PROVINCIA DI BENEVENTO

Settore Viabilità 1 e connesse infrastrutture

PROGRAMMA OPERATIVO COMPLEMENTARE CAMPANIA 2014/2020
LINEA D'AZIONE RIGENERAZIONE URBANA
AZIONE OPERATIVA FONDO DI ROTAZIONE PER LA PROGETTAZIONE DEGLI ENTI LOCALI

PROGETTO

Servizi di ingegneria di progettazione definitiva ed esecutiva, C.S.P. indagini geognostiche e relazione geologica - lavori di completamento e risanamento della S.P. n°44 di penetrazione e collegamento San Giorgio La Molara - SS. 90 bis - II lotto

FASE PROGETTUALE

PROGETTO DEFINITIVO

ELABORATO

RELAZIONE GEOLOGICA

FASE	GRUPPO	TAVOLA				PROGRESIVO
D	B	R	0	0	3	03

FILE NOME	C.U.P.	C.I.G.	SCALA
DBR00303_RELAZIONE GEOLOGICA	I31B16000460002	7085240D00	-

PROGETTISTA
RTP:
GENERAL ENGINEERING SRL (Capogruppo mandatario)
Ing. Antonello SCOCCA
Arch. Tito VELLA (mandante)
Ing. Francesco Junior MARCHESE (mandante)
Geol. Dott. Daniele PIPICELLI (mandante)
Geom. Nicola LAUDATO (mandante)

RUP
Ing. Zosimo Giovanni MAIOLO

GRUPPO DI LAVORO
Ing. Carlo CAMILLERI
Ing. Nicola CAMILLERI
Arch. Francesco COVINO

REVISIONE	DATA	OGGETTO	APPROVATO
0	Giugno 2018	Emissione - verifica intermedia RUP	Ing. Antonello SCOCCA

PROPRIETA' RISERVATA A TERMINI DI LEGGE - RIPRODUZIONE VIETATA ANCHE PARZIALE

INDICE

1. PREMESSA

2. NORMATIVA DI RIFERIMENTO

3. VINCOLI NORMATIVI GRAVANTI SULL'AREA

4. INQUADRAMENTO GEOLOGICO

5. INQUADRAMENTO GEOMORFOLOGICO

6. INQUADRAMENTO IDROGEOLOGICO

7. EVENTI ALLUVIONALI E PORTATE DI PIENA

8. RILEVAMENTO GEOLOGICO-TECNICO E DESCRIZIONE DELLE INDAGINI GEOLOGICHE

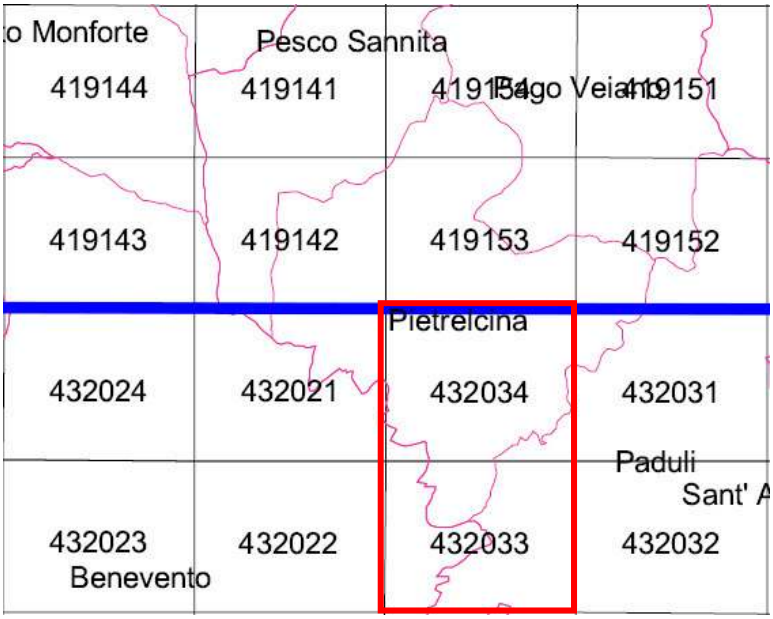
9. PERICOLOSITA' E PROBLEMATICHE GEOLOGICO-TECNICHE

10. CONCLUSIONI

1. PREMESSA

Su incarico dell'Amministrazione Provinciale di Benevento (Determina n. 537 del 12/03/2018) si trasmette, in conformità al capitolo 6 del D.M 17/01/2018 "*Aggiornamento Norme tecniche per le costruzioni*" la seguente "*Relazione Geologica sulle indagini, caratterizzazione e modellazione geologica del sito*" riguardante lo studio dei terreni interessati dai **"LAVORI DI COMPLETAMENTO E RISANAMENTO DELLA STRADA PROVINCIALE N. 44 DI PENETRAZIONE E COLLEGAMENTO SAN GIORGIO LA MOLARA - S.S. 90 BIS II LOTTO"**

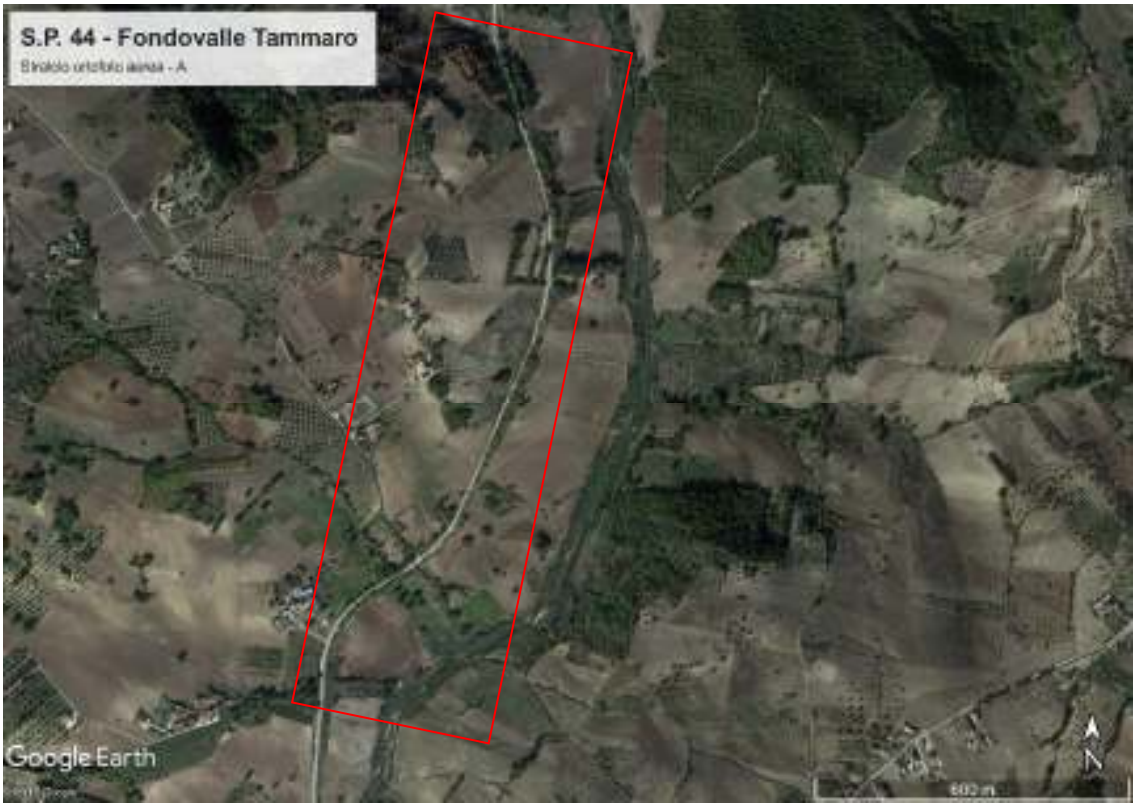
Il tracciato in esame ricade per la maggiore nel comune di Pietrelcina (Bn) (estratto C.T.R. scala 1:5.000; elementi n. 432033 – 432034).



Quadro d'unione delle carte C.T.R. della Regione Campania

Quanto eseguito nella seguente relazione ha previsto la raccolta di informazioni geologiche e progettuali preliminari (campagna di indagini geognostiche, geotecniche e sismiche realizzate nel 2017 dalla Società SIA Ingegneria e Ambiente), nonché ad integrazione delle precedenti, l'esecuzione di indagini geognostiche, geotecniche in sito, di laboratorio e sismiche

finalizzate alla ricostruzione stratigrafica, delle caratteristiche geologico-tecniche dei terreni e la valutazione delle componenti geologiche e geotecniche del progetto soprattutto nelle aree a maggior rischio.



Stralcio della ortofoto con indicazione dell’area di intervento – A



Stralcio della ortofoto con indicazione dell’area di intervento – B

La ricostruzione dell’assetto geologico locale e la successiva caratterizzazione geotecnica dei terreni coinvolti (vedi “*Relazione geotecnica sulle indagini, caratterizzazione e modellazione del volume significativo di terreno*”) o potenzialmente coinvolgibili dall’opera, sono interconnesse ed interdipendenti, quindi reciprocamente coerenti.

Il conseguente modello geologico-tecnico ricostruito è finalizzato a fornire informazioni di supporto per la progettazione dell’opera. Inoltre, i parametri geofisici forniti (vedi “*Relazione sulla modellazione sismica concernente la pericolosità sismica di base del sito di costruzione*”), individuati da specifici studi e in conformità del vigente D.M. 17/01/2018, saranno la base di partenza per il calcolo delle azioni sismiche di progetto e dovranno essere introdotte per la verifica strutturale dell’opera.

2. NORMATIVA DI RIFERIMENTO

La stesura della seguente relazione è stata effettuata in ottemperanza alle disposizioni contenute nelle normative di riferimento di seguito elencate:

- "Aggiornamento Norme tecniche per le costruzioni". D.M. 17/01/2018;
- Istruzioni per l'applicazione delle "Norme tecniche per le costruzioni" di cui al D.M. 14/01/2008. Circolare C.S.LL.PP. n. 617 del 02/02/2009 (G.U. n.47 del 26/02/2009, supplemento ordinario n.27)
- Eurocodice EC7 per l'Ingegneria Geotecnica. Settembre 1988

3. VINCOLI NORMATIVI GRAVANTI SULL'AREA

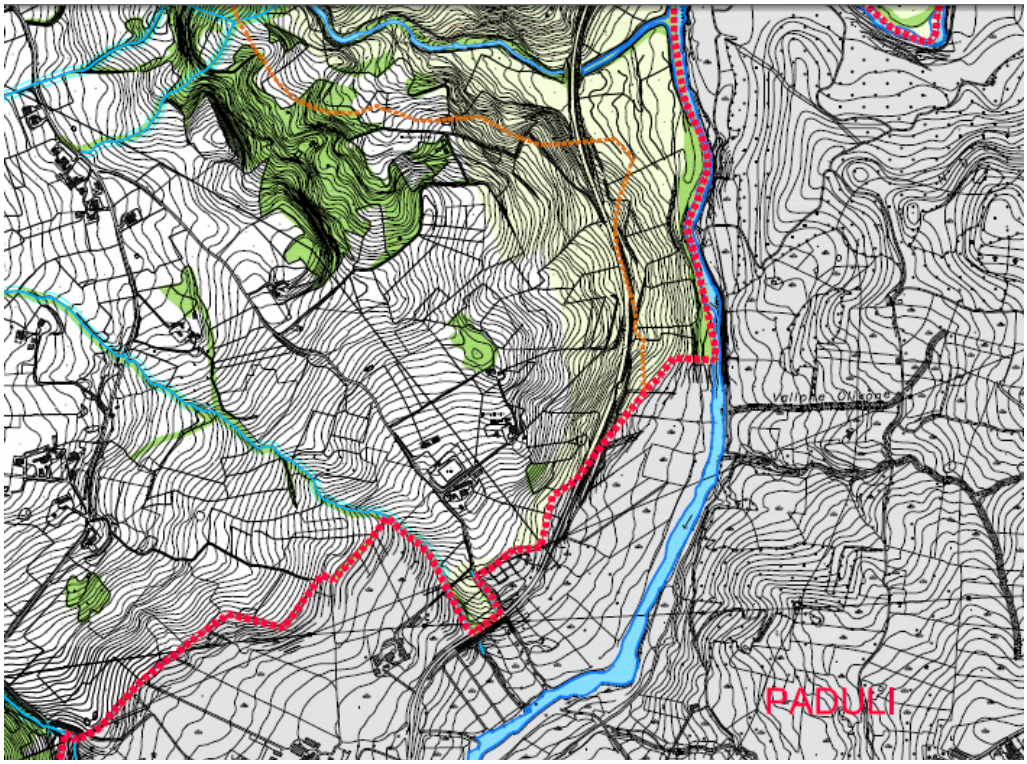
Per quanto riguarda le limitazioni d'uso del territorio derivanti da normative e piani sovra-ordinati in vigore, di contenuto prettamente geologico, sono stati considerati ed escluse le presenze dei seguenti vincoli:

- Vincolo Paesistico Legge n. 1497 del 29/06/1939 "Protezione bellezze naturali e panoramiche".
- Vincolo Paesistico D.Lgs n. 490 del 29/10/1999 "Testo unico delle disposizioni legislative in materia di beni culturali e ambientali, a norma dell'articolo 1 della legge 8 Ottobre, n. 352" (ricomprendente la L. 1089/39, il D.M. 1/8/1985 e la L. 431/85 – Galasso)

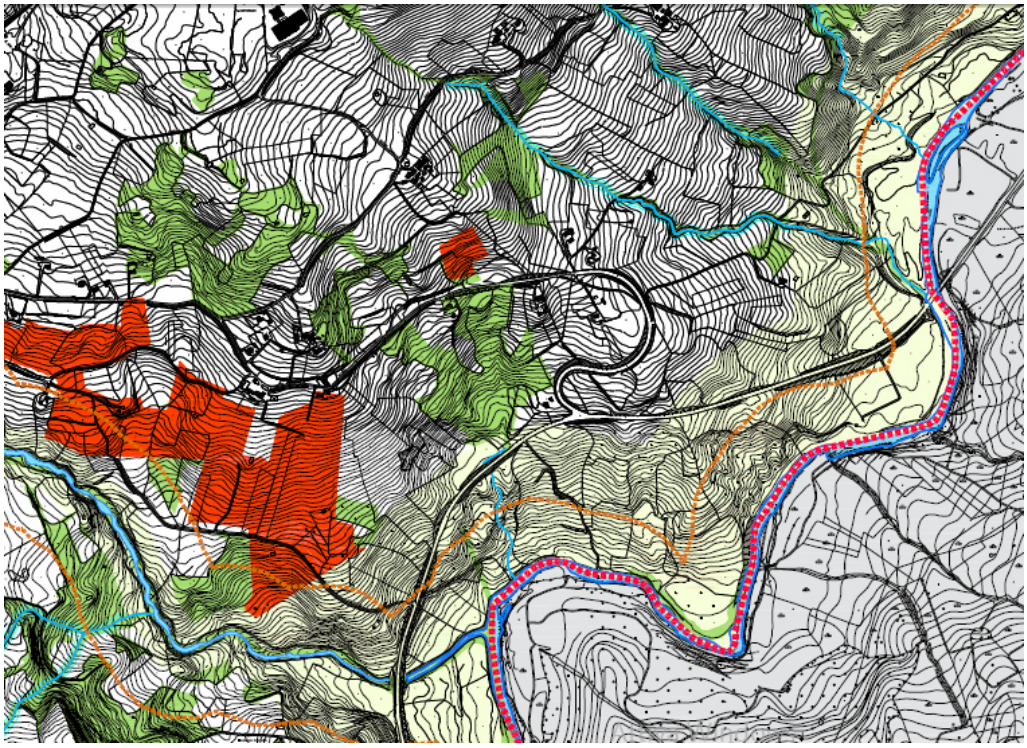
- Vincolo Zona S.I.C. (Siti di Importanza Comunitaria) D.M. 25/03/2005 "Elenco dei siti di importanza comunitaria (S.I.C) per la regione biogeografica continentale, ai sensi della direttiva 92/43/CEE. (Ministero per l'Ambiente e la tutela del territorio)

- Vincolo Zona Z.P.S. (Zone di Protezione Speciale) D.M. 25/03/2005 "Elenco delle zone di protezione speciale (Z.P.S.), classificate ai sensi della direttiva 79/409/CEE. (Ministero per l'Ambiente e la tutela del territorio)

- Vincolo Ambientale D.Lgs. n. 42 del 22/01/2004 "Codice dei beni culturali e del paesaggio ai sensi dell'articolo 10 della legge 6 Luglio 2002 n.137" (Parchi fluviali e riserve naturali)



Stralcio deli vincoli presenti nelle aree di intervento – A



Stralcio deli vincoli presenti nelle aree di intervento – B



4. INQUADRAMENTO GEOLOGICO

Struttura dell''orogene sud appenninico"

La catena appenninica è suddivisa in due archi principali separati dalla linea Ortona-Roccamonfina (Patacca & Scandone, 1989), corrispondenti geograficamente all'Appennino centro settentrionale e l'Appennino meridionale-arco calabro. Strutturalmente la catena è formata dalla sovrapposizione di unità tettoniche riferibili a diversi domini paleogeografici, che da oriente verso occidente risulta suddiviso in diversi settori, rappresentati da:

Avampaese: (Murge-Gargano-penisola salentina-iblei) costituito fondamentalmente da successioni mesozoiche in facies di piattaforma carbonatica, aventi spessori che in corrispondenza della piattaforma continentale raggiungono i 6000 m (Mostardini & Merlini, 1986). L'Avampaese affiora dal Gargano alla piana del Salento spostandoci dal Gargano, verso il sottosuolo bradanico i depositi passano in facies di scarpata.

Avanfossa Bradanica: Procedendo da est verso ovest, si passa dall'Avampaese all'avanfossa, colmata da depositi clastici di ambiente continentale e marino (Plio-Pleistocenici) con spessori che raggiungono l'ordine del migliaio di metri e noti in letteratura come Unità Bradanica. Al disotto dei depositi dell'Unità Bradanica si trova l'unità Apula caratterizzata da una serie di faglie dirette che la ribassano a gradinata. Tale struttura sepolta rappresenta la monoclinale regionale del sistema orogenetico sud-appenninico. (Butler et alii, 2004, Mazzoli, 2000)

La catena esterna si estende dal margine interno dell'avanfossa fino all'asse della catena, ed è costituita dalle unità tettoniche dell'orogene e dalle relative coperture. Il fronte è embriciato ed è costituito da successioni deposte in ambiente di avanfossa ed in bacini di piggy-back deformati dalla migrazione delle avanfosse mio-plioceniche (Patacca et alii, 1990).

Tali unità si compongono dal basso verso l'alto da:

a) **Le Unità Molisane**, si compongono di quattro sub-unità (sensu Patacca et alii, 1990) disposte da est verso ovest dall'unità Daunia, di Tufillo, di Agnone e di Frosolone. L'unità della Daunia e di Tufillo sono caratterizzate da depositi di scarapata-bacino (Oligocene – Miocene

superiore). Mentre l'Unità di Agnone e soprattutto l'Unità di Frosolone sono caratterizzate carbonatici e terrigeni (Cretacico- Miocene superiore)

b) **L'Unità Matese-Monte Maggiore** (Giurassico-Miocene) è costituita da depositi di piattaforma per uno spessore di circa 3000 m, coperti da depositi miocenici in facies di scarpata-bacino affiorante in larga parte nell'area del Matese e nelle zone limitrofe del settore laziale campano.

c) **L'Unità Sannitica** è costituita da depositi carbonatici e terrigeni, deposti in facies di scarpata-bacino ed affioranti in modo continuo in una vasta area compresa tra il confine campano molisano e la Lucania. Costituita secondo molti autori (Selli, 1962; Dazzaro et alii,1988; Patacca et alii, 1988; 1992a, 1992b; Pescatore et alii, 1994, 1996; Di Bucci et alii, 1999; Di Luzio et alii, 1999; Scrocca & Tozzi, 1999; Pagliaro, 1999, 2000) da depositi di peliti policrome, marne silicizzate e risedimenti calcarei bioclastici, di età supramiocenica-inframiocenica, passanti verso l'alto a quarzoareniti Langhiane "Flysch Numidico" e ad areniti arcosiche-litiche post numidiche del Serravalliano, (Patacca et alii, 1988; Dazzaro et alii, 1988).

La catena interna è posta tra l'asse della catena e il margine tirrenico. Essa è costituita da due gruppi di unità alloctone, generate dalla deformazione di unità meso-cenozoiche di piattaforma carbonatica e di bacino (D'Argenio et alii, 1986). L'alloctono inferiore comprende l'unità di Lagonegro (Triassico inferiore – Miocene). L'alloctono superiore che comprende le unità della piattaforma Campano Lucana auctorum, in cui si distinguono dal basso verso l'alto le unità tettoniche riferite ai monti della Maddelena-M. Marzano, il M. Alburno M. Cervati formato da depositi carbonatici del Triassico – Miocene inferiore; e il gruppo dei monti di Capri, M. Monna, M. Bulgheria, Foraporta e Verbicaro – San Donato, costituiti da depositi di scarpata bacino di età compresa tra il Trias superiore e il Miocene.

In posizione più interna geometricamente al disopra delle unità prima descritte si ritrovano unità derivate alla deformazione di domini paleogeografici bacinali originariamente collocati su un substrato a crosta oceanica o di transizione (Ogniben, 1969; Patacca e Scandone, 1989, Marsella et alii, 1992). Esse sono rappresentate dalle Unità Sicilidi e Liguridi. Le unità Sicilidi (Ogniben, 1969) sono costituite da depositi argillosi carbonatici risalenti al Cretaceo medio – Miocene. Le unità Liguridi si differenziano oltre che per essere costituite da depositi terrigenicarbonatici, per la

presenza di ofioliti giurassiche al confine calabro-lucano e relegate al dominio oceanico neotideo (Ogniben, 1969; Bonardi et alii, 1992). Esse rappresentano un prisma di accrezione connesso alla subduzione cretacico-eocenica della crosta oceanica della neotetide alpina, a seguito della quale si è avuta la collisione dei blocchi continentali europeoafricano/Adria (Carmignani & Kligfield, 1990).

Geologia dell'area di studio

Nel corso degli anni 2001-2003 per il Progetto CARG, F. 419 "San Giorgio la Molara" e F. 432 "Benevento", sono stati eseguiti rilievi geologici di dettaglio (scala 1:10.000) che hanno riguardato il settore centrale dei Monti del Sannio, ubicato nel segmento molisano-sannitico dell'Appennino, compresa l'area del territorio di Pietrelcina. Gli studi, precedentemente menzionati, hanno introdotto nuove unità tettonico-strutturali esposte anche in alcune recenti pubblicazioni (PESCATORE T. S., DI NOCERA S., MATANO F., PINTO F., QUARANTIELLO R., AMORE O., BOIANO U., CIVILE D., FIORILLO L., & MARTINO C. – Geologia del settore centrale dei monti del Sannio: nuovi dati stratigrafici e strutturali. Mem. Descr. Carta Geol. d'It. LXXVII (2008), pp. 77 – 94). Nella seguente pubblicazione si riportano i dati relativi alla ricostruzione delle successioni sedimentarie pre-orogeniche delle unità tettono-stratigrafiche cartografate ed un preliminare inquadramento in termini di unità a limiti inconformi delle successioni sin-orogeniche mioceniche, diffusamente affioranti nell'area di studio, secondo i criteri già utilizzati in un precedente studio per l'area irpina (DI NOCERA et alii, 2006). L'analisi integrata dei dati stratigrafici e strutturali ha consentito, inoltre, una nuova interpretazione dell'evoluzione tettono-sedimentaria miocenica del settore sannitico. Le unità tettono-stratigrafiche individuate costituiscono il margine della catena secondo una fascia ad andamento appenninico, e da occidente verso le aree esterne sono rappresentate da:

a) l'Unità del Sannio (DAZZARO et alii, 1988; PESCATORE et alii, 1996a; CENTAMORE et alii, 1970, 1971), formata dal basso verso l'alto, nell'area in esame, dalle formazioni del Flysch Rosso, del Flysch Numidico e da una successione arenacea post-numidica, denominata preliminarmente Successione di Fragneto Monforte. L'unità è interpretata come la porzione superiore dell'Unità di Frigento (DI NOCERA et alii, 2002), che viene riferita al margine

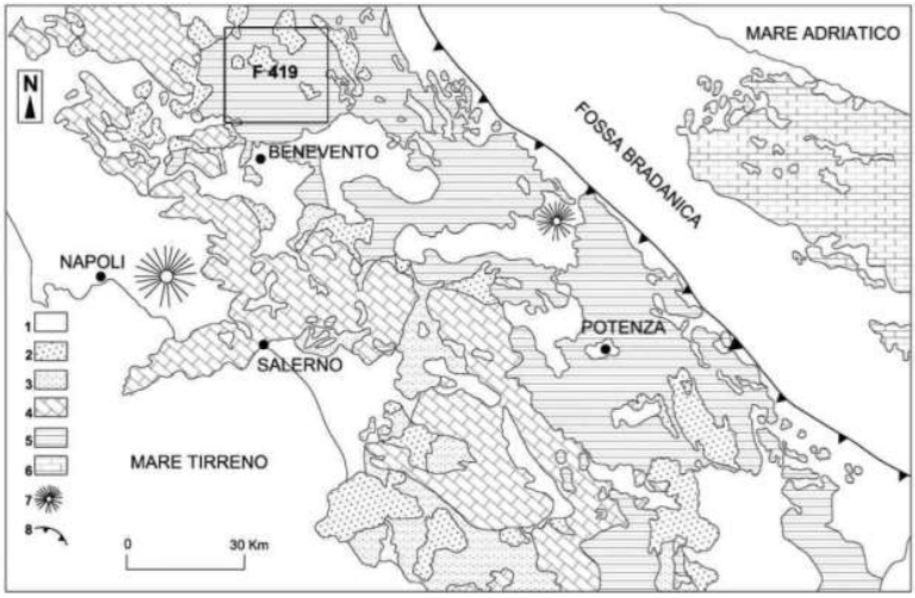
settentrionale interno (DI NOCERA et alii, 2002) del bacino lagonegrese-molisano (PESCATORE & TRAMUTOLI, 1980; PESCATORE et alii, 1996a, 2000; DI NOCERA et alii, 2002, 2006);

b) l'Unità del Fortore (DAZZARO et alii, 1988; PESCATORE et alii, 2000; DI NOCERA et alii, 2006), formata da unità litostratigrafiche di bacino pelagico meso-cenozoico, quali le Argille Varicolori del Fortore e la Formazione di Corleto Perticara, rappresentate da successioni multistratificate calcareo-marnosopelitiche; nella porzione miocenica prevalgono associazioni di litofacies arenitico-marnoso-pelitiche, espressione di una sedimentazione silicoclastica pre-orogenica dapprima tufitica e poi quarzarenitica di provenienza cratonica (Flysch Numidico) ed infine arcosica sinorogenica di foredeep con le "Arenarie di San Giorgio" (SELLI, 1957; QUARANTIELLO, 2003). Tale successione è riferita al settore assiale del Bacino lagonegrese-molisano (DI NOCERA et alii, 2002; 2006; PESCATORE et alii, 1996a, 2000; PESCATORE & TRAMUTOLI, 1980), che nel Miocene medio è sottoposto ad una fase di passaggio da dominio di avampaese ad un settore di avanfossa subsidente;

c) l'Unità della Daunia (SENATORE, 1988), costituita dalle "Calcareniti, marne e argille del Monte Sidone" (RUSSO & SENATORE, 1989), corrispondenti al "Flysch della Serra Funaro" (CROSTELLA & VEZZANI, 1964), dal "Flysch di Faeto" e dalle "Marne argillose del Toppo Capuana" (CROSTELLA & VEZZANI, 1964). Tale successione, complessivamente di età Oligocene sup. – Messiniano, ha il carattere di un depocentro di sedimentazione di rampa carbonatica ed è generalmente riferita al margine esterno del bacino lagonegresemolisano (PESCATORE et alii, 1996a; DI NOCERA et alii, 2006). PATACCA et alii (1990) considerano l'Unità Dauna come l'unità più esterna del dominio molisano, mentre MOSTARDINI & MERLINI (1986) la riferiscono al Bacino apulo, interposto tra la Piattaforma apula interna e la Piattaforma apula esterna;

d) l'Unità del Vallone del Toro (BASSO et alii, 2001, 2002; MATANO et alii, 2005), costituita da una successione pelitico-evaporitica di età Tortoniano-Messiniano; essa è composta da tre formazioni (BASSO et alii, 2002): le "Argilliti policrome del T. Calaggio" (CIARANFI et alii, 1973); le "Argilliti con gessi di Mezzana di Forte" (BASSO et alii, 2001); le "Calcareniti e marne dei Serroni" (BASSO et alii, 2002). L'unità è riferita al margine esterno del bacino lagonegrese-

molisano o al Bacino apulo (MATANO et alii, 2003). Le ultime due unità affiorano generalmente ad est (settore dauno) e a sud (settore irpino).

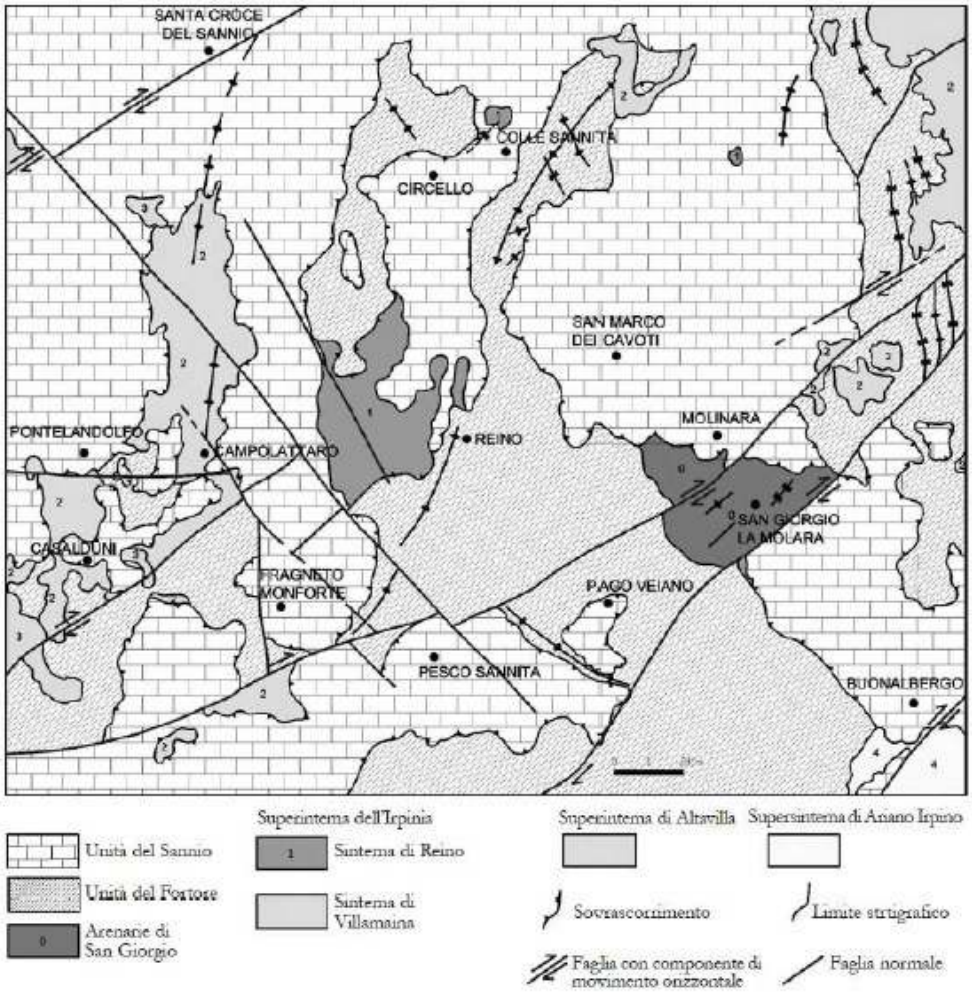


Carta geologica schematica dell'Appennino meridionale con ubicazione dell'area studiata. Legenda: 1) Depositi pliocenici e quaternari; 2) Depositi sin-orogenici miocenici; 3) Unità Sicilide e Liguride; 4) Unità della piattaforma carbonatica sudappenninica; 5) Unità del Bacino Lagonegrese- Molisano; 6) Unità Apula; 7) Edifici vulcanici; 8) Limite ipogeo della catena.

Sulle unità tettono-stratigrafiche precedentemente citate poggiano in discordanza depositi sinorogenici prevalentemente silicoclastici di età compresa tra il Serravalliano ed il Messiniano e più rare successioni plioceniche. Queste successioni sono inquadrabili in almeno tre unità a limiti inconformi di primo ordine, quali il Supersintema dell'Irpinia, comprendente la Successione di Reino, la Successione di Omo Morto, il Flysch di San Bartolomeo e le Arenarie di Caiazzo, il Supersintema di Altavilla ed il Supersintema di Ariano Irpino (DI NOCERA et alii, 2006), in prevalenza riferibili a wedge top basin.

La ricostruzione dell'assetto strutturale e il tipo di rapporto spazio-temporale della sedimentazione silicoclastica con il substrato meso-cenozoico hanno permesso di descrivere, per il settore di studio, un'embricazione prevalente estvergente di pieghe associate a faglie inverse

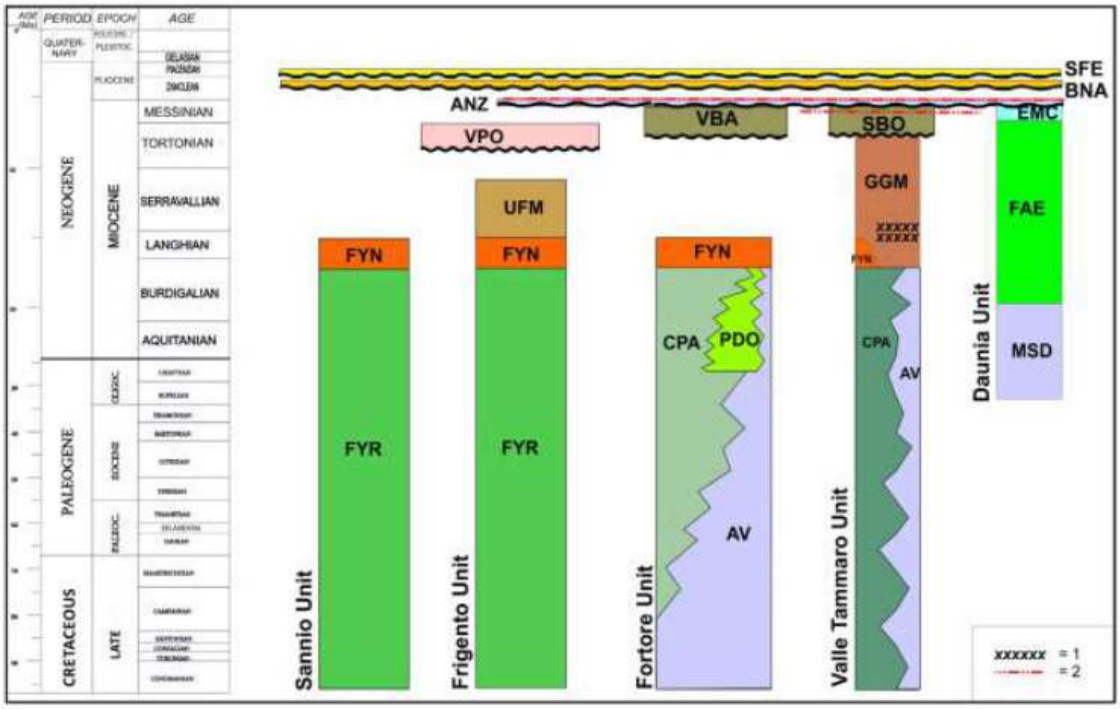
entro sovrascorrimenti di estensione regionale in sovrapposizione verso i quadranti nord-orientali (PESCATORE et alii, 2000; DI NOCERA et alii, 2006). Le sovrapposizioni tettoniche sono complicate da una strutturazione polifasica (PINTO, 1993), che distingue una deformazione pre-e sin-sradicamento della copertura sedimentaria meso-cenozoica. Quest'ultimi aspetti dell'assetto tettonico sembrano essersi generati precedentemente e successivamente alla giustapposizione della Unità del Sannio sull'Unità del Fortore, e quindi contemporaneamente alla sedimentazione dei depositi silicoclastici alto-miocenici; ciò in quanto l'assetto strutturale esprime anche la presenza di lineamenti tettonici a componente di movimento prevalentemente orizzontale, che hanno condizionato la sovrapposizione tettonica con profondità dei piani di taglio ed entità di accorciamento differente, producendo associazioni strutturali precoci non conformi all'orientazione più generale delle strutture tettoniche plio-pleistoceniche; in seguito faglie normali hanno sezionato il precedente assetto nel Pleistocene.



Schema tettonico del settore centrale dei Monti del Sannio

Più recentemente Di Nocera, Matano & F. Pinto, 2011 e Matano, Critelli, Muto e Di Nocera, 2014, raccolgono e analizzano nuovi dati petrografici, geologici e stratigrafici del settore esterno dell'Appennino Sannitico-Irpino e definiscono i rapporti esistenti tra le unità tettoniche già introdotte da Pescatore et alii, 2008. Le unità tettoniche, di Frigento e della Valle del Tammaro, sono qui costituite dal basso verso l'alto, dal flysch Rosso, dal flysch Numidico e dalla formazione di Fragneto Monforte la prima. Mentre, la seconda è costituita dalla Formazione di Corleto Perticara eteropica con le Argille Varicolori, dal Flysch Numidico e dalla formazione di San Giorgio. Su tali successioni sono presenti i deposti silicio-clastici tardo orogenetici, come il flysch

di San Bartolomeo, Villanova del Battista, molasse di Anzano ect., secondo lo schema proposto nella figura sotto illustrata.

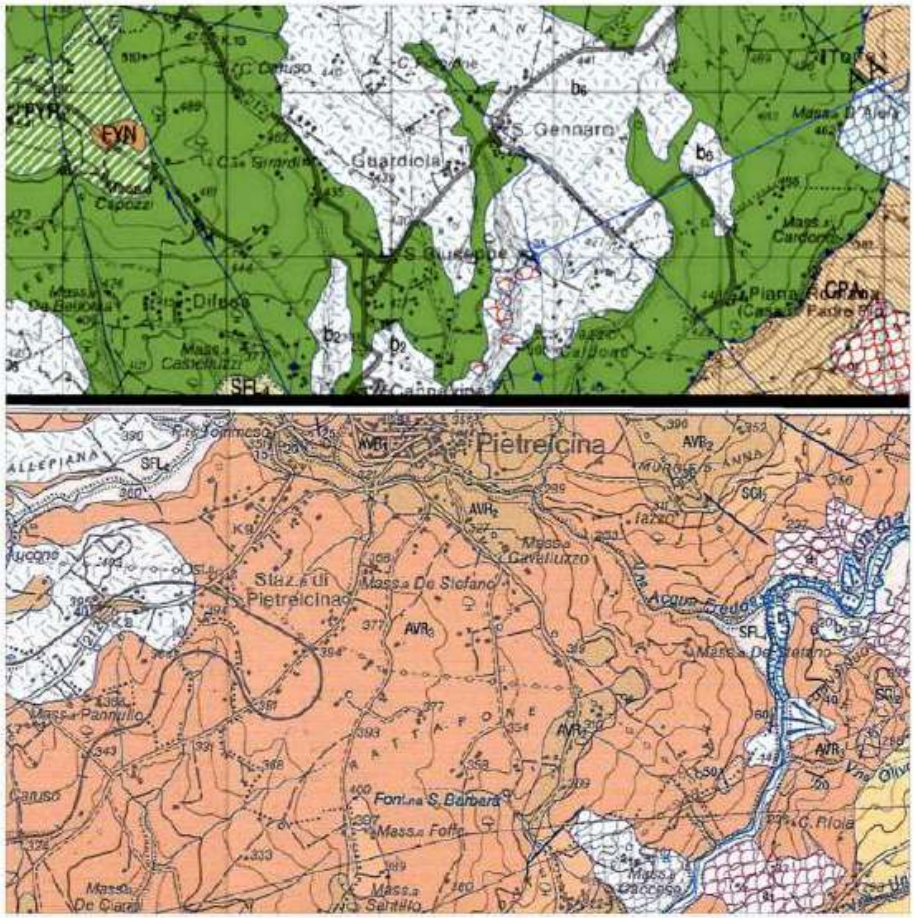


Schematic Stratigraphic relations from the Miocene to Pliocene stratigraphic units and scheme of tectonic units (Upper Cretaceous e Miocene). Legend: FYR, “Flysch Rosso” Fm.; FYN, Numidian Flysch Fm.; AV, “Argille Variegatei” Group; UFM, Fragneto Monforte unit; CPA, Corleto Perticara Fm.; PDO, Paola Doce Fm.; GGM, San Giorgio Fm.; MSD, Mt. Sidone Calcarenites, marls and clays Fm.; FAE, Faeto Flysch Fm.; EMC, Monte Castello Evaporites Fm.; VPO, Vallone Ponticello Fm.; VBA, Villanova del Battista Fm.; SBO, San Bartolomeo Fm.; ANZ, Anzano Molasse Fm.; BNA, Baronia Synthem; Sferracavallo Synthem; 1. Omo Morto succession; 2. Volcaniclastic sampled layers.

L’area di interesse è rappresentata dal tratto di strada S.P. n.44 che ricade per la maggiore nel territorio comunale di Pietrelcina. Dal punto di vista cartografico ricade in parte nel settore settentrionale del foglio CARG n. 432 “Benevento” e in parte nel foglio CARG n. 419 “San Giorgio la Molara”. Si sono evidenziate al passaggio tra i due fogli CARG delle differenze non

solo di carattere stratigrafico, ma anche di natura litologica e tettonica, come si può constatare consultando la cartografia reperibile al sito web (www.ispra.it). Da una comparazione tra le due cartografie geologiche, in particolare nella zona centro meridionale del territorio comunale, si evince sostanzialmente che: al "Membro calcareo-pelitico di Pietrelcina (AVR2)" nel foglio CARG n. 432 "Benevento" corrisponde nel Foglio CARG 419 "San Giorgio la Molara" sia il membro pelitico-calcareo della formazione di Corleto Perticara (CPAb), che il flysch Rosso (FYR) dell'Unità di Frigento".

Inoltre, nel foglio CARG n. 432 "Benevento" il membro arenaceo di Castelpoto (SG2) della formazione di San Giorgio nel foglio 432 "Benevento" corrisponde al membro pelitico-calcareo della formazione di Corleto Perticara (CPAb) nel Foglio 419 "San Giorgio la Molara".



Confronto tra il Foglio CARG 419 "San Giorgio la Molara" a nord e il Foglio 432 "Benevento" a Sud.

Si è reso necessario eseguire un rilievo geologico di dettaglio sulle aree interessate dall'attraversamento della S.P. 44 che ha portato alla introduzione di nuove successioni litologiche non riportate nei due fogli CARG.

Come detto precedentemente le aree di studio ricadono per la maggiore nel territorio comunale di Pietrelcina il quale presenta una elevata diversità di assetti stratigrafico-tettonici di non immediata interpretazione, pur tuttavia è stato possibile eseguire un rilievo geologico di dettaglio, grazie alla presenza di una sufficiente quantità di dati geologici reperiti negli affioramenti sia naturali che antropici distribuiti in modo uniforme sul tratto di strada interessato, nonché da un approfondimento delle conoscenze attraverso una prima campagna di indagini geognostiche, geotecniche di laboratorio ed in sito nonché sismiche effettuata nel 2017 ed una seconda campagna di indagini mirate alle aree maggiormente interessate da fenomenologie di dissesto effettuata tra maggio e luglio 2018. Le difficoltà nel definire le varie successioni geologiche affioranti nell'area esaminata, sono dovute alla complessità di correlare i dati geologici rilevati in campagna, con i dati geologico-stratigrafici presenti sia nella letteratura geologica che nella relativa cartografia di riferimento (fogli CARG). L'inquadramento geologico-strutturale del territorio comunale è stato tratto dagli studi e pubblicazioni riferiti al CARG foglio 419 "San Giorgio la Molara" in quanto questo presenta una maggiore affinità con le successioni litologiche rilevate sul territorio. La prima fase del rilievo è stata dedicata alla ricerca bibliografica, seguita dall'esame e verifica in campo dei dati acquisiti, effettuata su base aerofotogrammetria in scala 1:2.000 e riportata nella carta geologica allegata, in scala 1:10.000. Per la redazione della carta geologica, in diverse aree limitrofe all'asse stradale, a causa della copertura del terreno agrario o di insediamenti urbani che mascherano le litologie del substrato, è stato necessario effettuare l'interpolazione dei limiti geologici.

La maggior parte delle litologie affioranti nell'area di studio sono successioni sedimentarie di età meso-cenozoica in facies di bacino e di scarpata. Oltre a queste sono presenti anche successioni sinorogene e tardorogene di avanfossa. A copertura delle suddette litologie si ritrovano vari lembi di depositi continentali quaternari costituiti da depositi gravitativi di versante, depositi alluvionali, depositi derivanti dall'alterazione chimico-fisica e da depositi di tipo antropico

recenti. In dettaglio, le successioni geologiche affioranti sul territorio comunale pre-orogeniche sono ascrivibili, all'Unità di Frigento e all'Unità del Fortore. Mentre le successioni sinorogene sono rappresentate dal Flysch di San Bartolomeo e dall'Unità di Morgia dei Rauli. I depositi quaternari sono rappresentati dai depositi di versante, dai depositi detritici, colluviali e eluviali, depositi piroclastici in parte rimaneggiati, depositi alluvionali.

Di seguito si descrivono i singoli depositi rilevati dal più recente al più antico:

Continentali: Corpo di frana attivo (Cfa), quiescente (Cfq), senza indizi di attività (Cfs): Costituito da materiali colluviali e/o dal substrato in posto. Attuale, Attuale, Olocene

Depositi fluviali attuali: Ghiaie poligeniche da arrotondate a subangolari, sabbie e argille. Blocchi calcarei, ghiaie, sabbie e limi, accumulati nelle aree di conoide in seguito all'alluvione del 15/10/2015. Costituiscono l'alveo fluviale e di piena dei principali corsi d'acqua. Spessore fino 5 metri. Attuale

Depositi eluvio-colluviali: Limi argillosi e sabbiosi di colore brunastro e giallastro con inclusi calcarei fortemente decalcificati , talora si ritrovano piroclastiti (b7) e pomici rimaneggiate (Fontana Messura-Piana Romana, Fontanelle), prodotti dal disfacimento in situ dei pianori sommitali, ripiani morfologici e superfici di spianamento. Spessore variabile da 2 fino a 10 m. Colluvioni (b2) dei fondovalle e delle valli a fondo piatto, costituiti da limi argillosi e sabbie con inclusi eterometrici ed eterogenei. Spessore pochi metri. Depositi detritici di versante (b6) presente alla base dei versanti più ripidi costituiti da clasti calcarei a spigoli vivi in matrice sabbioso-argillosa. Spessore fino a 2 metri. Olocene

Depositi fluviali terrazzati: Ghiaie a spigoli vivi e sub-arrotondati, poligeniche, clasto-sostenute. Sabbie e limi sciolti di colore giallastro e lenti di limi argillosi brunastri. Posti a circa +3 metri dal letto del fiume. Spessore massimo 2 metri. Olocene

I maggiori spessori di depositi eluviali sono localizzati nelle zone di piana dove raggiungono anche lo spessore di 10 m, per via della forte alterazione chimica esercitata dalla falda. Altri depositi eluvio-colluviali sono presenti in genere nelle zone concave e di fondovalle. Spesso in alcune di queste aree è possibile ritrovare anche depositi piroclastici rimaneggiati e alterati contenenti rari inclusi di pomice.

I depositi terrazzati alluvionali sono presenti soprattutto nella zona alta del torrente Acqua Fredda, meglio conservatisi per la bassa pendenze dell'area, altre forme relitte di terrazzi sono sempre più rare man mano che si scende verso la confluenza con il Fiume Tammaro. Tali depositi sono il risultato di precedenti ed antichi alluvioni probabilmente con intensità paragonabile a quella dell'alluvione del 15/10/2015. Tale affermazione trova riscontro in quanto i depositi terrazzati cartografati prima dell'alluvione sono stati praticamente tutti ricoperti dall'evento del 15/10/2015.

I depositi dei cumuli di frana sono quasi esclusivamente presenti in questo settore del territorio nella zona ai confini con il comune di Paduli in tutta la valle del fiume Tammaro. Tale fenomeni sono particolarmente attivi nell'area calanchiva formatasi in seguito della frana di Serra delle Forche che ha deviato il corso del Fiume Tammaro e mandato in erosione la sponda opposta.

Unità sin-orogeniche

Flysch di San Bartolomeo

Tali depositi sono stati sempre ritrovati sottoposti tettonicamente all'Unità di Frigento. Sovrascorrimento che è ben visibile a sud dell'area di Piana Romana. Infatti, da alcuni sondaggi e da ricerche idriche sono stati ritrovati, sotto i depositi del flysch Rosso, i depositi silico-clastici del San Bartolomeo. Inoltre, poggiano sempre con contatto incoforme sopra i depositi della Corleto Perticara. I depositi del San Bartolomeo sono generalmente costituiti da litoareniti feldspatiche di colore giallastro in banchi e strati. Spesso si alternano banchi e strati di conglomerati poligenici. A luoghi si rinvengono paraconglomerati con clasti di rocce cristalline,

litiche, arenacei, femici e calcari di piattaforma. In alcuni affioramenti antropici sono state ritrovate evidenze di tettonica distensiva con piani di faglia orientati N270/55°.



Flysch di San Bartolomeo – Affioramento interessato da tettonica distensiva gli strati indicati in figura sono costituiti da conglomerati. Località strada di collegamento Pietrelcina-valle Tammaro.

Unità pre-orogeniche

Flysch Rosso

Litofacies calcarea (FYRa): Calcareniti e calciruditi grigiastre e biancastre, calcari saccaroidi biancastri e brecce calcaree con vene di calcite spatica, in strati e banchi massivi intensamente fratturati. Spesso le calciruditi sono costituite da frammenti di calcari di scogliera con macroforammiferi, come Alveoline, Nummuliti e Orbitoidi. Spessore fino a 100m. Poggia con base erosiva sulla litofacies calcareo-pelitica (FYRb) costituita da calcari biancastri e marne di colore rossastro con intercalazioni di marne argillose ed argilliti rossastre e grigiastre a struttura scagliosa. Rare intercalazioni di calcari con selce di colore verdastro e rossastro. Si presenta in

affioramento con mesopieghe a scala dell'affioramento e piccole faglie. Talora gli strati calcilutitici si ritrovano parzialmente silicizzati. Spessore fino a 400 m. Cretacico sup. – Miocene inf.

Affiora in due litofacies una prevalentemente calcareo-clastica, caratterizzata dalla presenza di biocalcareniti con nummuliti e alveoline, brecce calcaree, calcareniti in strati e banchi prevalentemente fratturati e una litofacies calcareo-pelitica, caratterizzata dalla presenza di marne di colore rossastro, grigiastro e verdastro, intercalate da calcareniti laminate, talora sono presenti rari strati e noduli di selce di colore rossastra e verdastro.

Formazione di Corleto Perticara

Litofacies pelitica-calcarea

Argille siltose, grigie e giallastre con intercalazioni di marne argillose a frattura concoide, strati calcarenitici di colore biancastro, strati fino a 5 cm di arenarie micacee medio-fini laminate, di colore giallastro. Si ritrovano intercalati strati di arenarie vulcanoclastiche (strada valle Tammaro alla foce con il T. Acquafredda). Le marne hanno una colorazione verdastra e giallastra e contengono clay chips. Spessore fino a 500 m.

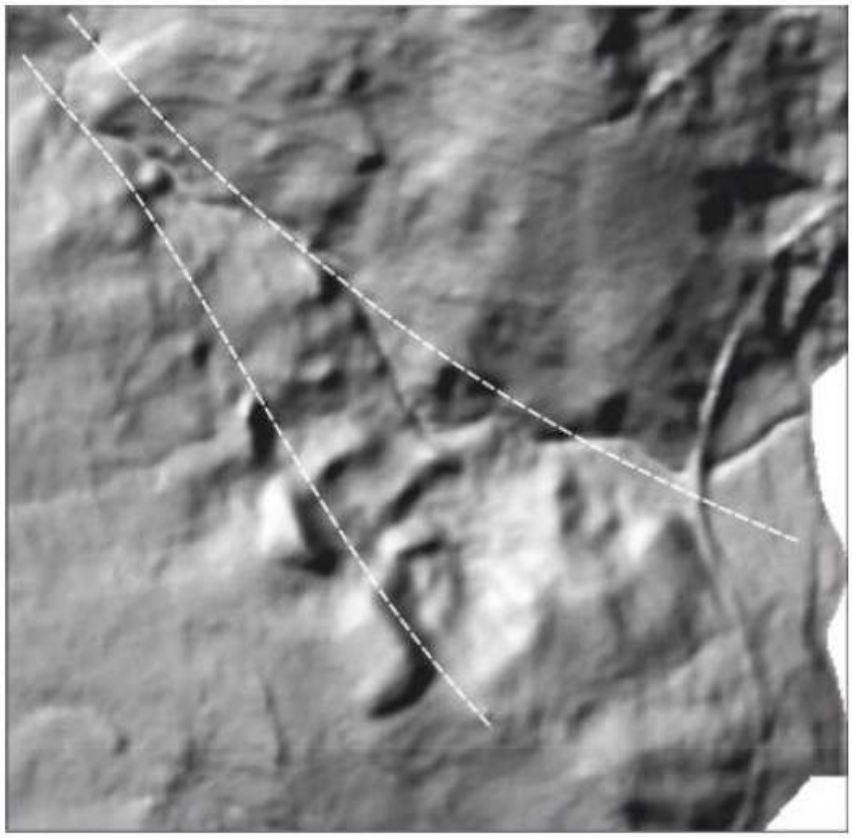
Introdotta nell'area di studio dal foglio CARG 419 "San Giorgio la Molara", era stata descritta prima della pubblicazione del suddetto foglio CARG, come successione pelitico-calcareo-arenacea di età tardo miocenica ed inquadrata come unità post-orogenica. Litologicamente è caratterizzata da marne argillose, calcareniti, marne con clay-chips con alternanze di strati arenacei ricchi di mica, laminati e gradati.



Corleto Perticara litofacies pelitico-calcarea – Affioramento lungo la strada che collega Pietrelcina con la valle Tammaro.

Il motivo strutturale che caratterizza per la maggior parte il territorio è dovuto alla presenza del sovrascorrimento del flysch Rosso (Unità di Frigento) sopra i depositi del San Bartolomeo e della Corleto Perticara (Unità del Fortore), lungo un fronte orientato circa NW-SE (direzione anti-appenninica). Il thrust è confermato da una serie di dati stratigrafici, come alcuni sondaggi effettuati in località Quadrelli dove sotto i depositi calcarei del Flysch Rosso affiorano i depositi silico-clastici del Flysch di San Bartolomeo. Il fronte di sovrascorrimento è dislocato in più punti da faglie dirette orientate circa NW-SE (orientamento appenninico). Segni evidenti di questo sistema di faglie si ritrovano nei depositi calcarei del Flysch Rosso, lungo la strada Acqua Fredda e nei depositi silico-clastici del Flysch di San Bartolomeo, lungo la strada che congiunge la valle Tammaro con l'abitato di Pietrelcina in località "Coste". Tra quelli precedentemente citati spicca in particolare la faglia che ha interessato la litofacies calcarea del flysch Rosso in località

"Carrione" e "Torone", dove una sistema di faglie dirette, orientate circa N 295°, ha creato la valle del V.ne Acqua Fredda (figura sottostante) di probabile età medio/tardo Pliocenica.



Lineamento tettonico della valle dell'Acqua Fredda – le linee bianche indicano la direzione dei piani di faglia.

Allo stato attuale non sono state riconosciute su base geomorfologica, ne sono indicate nel progetto Itacha "catalogo delle faglie capaci e attive" lineamenti di faglia "capaci e attive". Si ricorda che per faglia attiva si intende una faglia che si è rotta almeno una volta negli ultimi 40.000 anni (limite inferiore certo delle datazioni radiometriche). Una faglia attiva è detta capace se raggiunge la superficie producendo una frattura del terreno; l'andamento di questa rottura in superficie è la traccia superficiale della faglia.

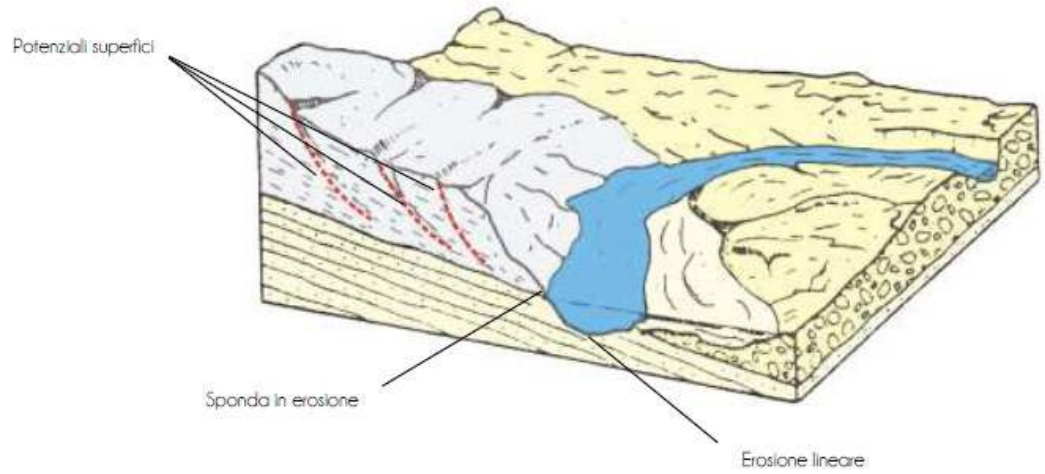
5. INQUADRAMENTO GEOMORFOLOGICO

L'attuale assetto morfologico del territorio è il prodotto di una complessa evoluzione morfologica avvenuta tra il tardo Pleistocene e l'Attuale, con differenziazione della sagoma dei rilievi in funzione degli assestamenti neotettonici. Il modellamento dei versanti è stato particolarmente spinto e legato alle ultime oscillazioni climatiche Pleistoceniche, con ulteriori fasi erosionali-deposizionali sviluppate anche nell'Olocene e fino all'Attuale. L'attuale conformazione morfologica è controllata sia dall'assetto geologico-strutturale, definito con le fasi tettoniche plio-pleistoceniche, sia dalle caratteristiche litologiche delle formazioni affioranti. Questo settore di Appennino è caratterizzato da un assetto tettonico a falde di ricoprimento che hanno portato alla sovrapposizione di lembi di successioni calcaree su sequenze prevalentemente argillose, argilloso-marnoso-calcaree ed arenacee. Gli effetti della tettonica recente, di tipo distensivo e trascorrente, si sono sovrapposti a quelli delle fasi compressive mio-plioceniche, determinando sollevamenti differenziali con formazione di sistemi di dorsali limitati da valli fluviali ad andamento appenninico/anti-appenninico e meridiano/longitudinale. Le oscillazioni climatiche del Quaternario (periodi glaciale-interglaciale) hanno, favorito lo smantellamento dei versanti, sia attraverso processi denudazionali di tipo areale, particolarmente attivi nei periodi freddi, sia mediante l'approfondimento del reticolo fluviale a seguito delle variazioni del livello di base. L'attuale orografia del territorio, prodotta dalla complessa evoluzione geomorfologica sopra esposta, è caratterizzata da un paesaggio tipicamente collinare con versanti con blande pendenze, nel quale spiccano numerosi rilievi dovuti in parte dalla tettonica e in parte dall'erosione differenziale che si esplica sui vari litotipi affioranti. Infatti, dove affiorano i litotipi argillosi la morfologia tende a livellarsi con un continuo susseguirsi di movimenti gravitativi che formano lungo i versanti tipiche forme concavo-convesse, rigonfiamenti e depressioni; al contrario, dove affiorano le arenarie e i conglomerati i versanti si presentano più regolari e con pendenze maggiori; al contrario dove affiorano i calcari, i versanti presentano pendenze notevoli assumendo, a luoghi, un tipico aspetto accidentato (rupestre) con pareti anche prossime alla verticale. Anche la forma degli impluvi risente di questi cambiamenti litologici. Infatti, dove prevalgono depositi argillosi i fianchi vallivi sono in genere poco acclivi e svasati, mentre dove affiorano i litotipi prevalentemente calcarei ed

arenacei, le valli hanno fianchi più inclinati ed assumo il tipico profilo a V stretto, come ad esempio la parte terminale del V.ne Acqua Fredda presso la foce del fiume Tammaro. I principali rilievi presenti nel territorio comunale sono costituiti dalle litologie calcaree, arenacee e conglomeratiche più resistenti all'erosione.

Da quanto sopra esposto la porzione di territorio interessata ricade idealmente nell' unità morfologica definita : **Aree di fondovalle**

Esse sono localizzate nella vallata del fiume Tammaro e in aree di raccordo tra i torrenti principali come il torrente Acqua Fredda-Vado Pilone, Pantaniello- Montali e Quadrielli. In queste aree sono particolarmente attivi i fenomeni di alluvionamento, di erosione lineare e di sponda secondo lo schema evolutivo rappresentato in figura sotto.



Rappresentazione schematica di erosione fluviale ed evoluzione dei versanti.

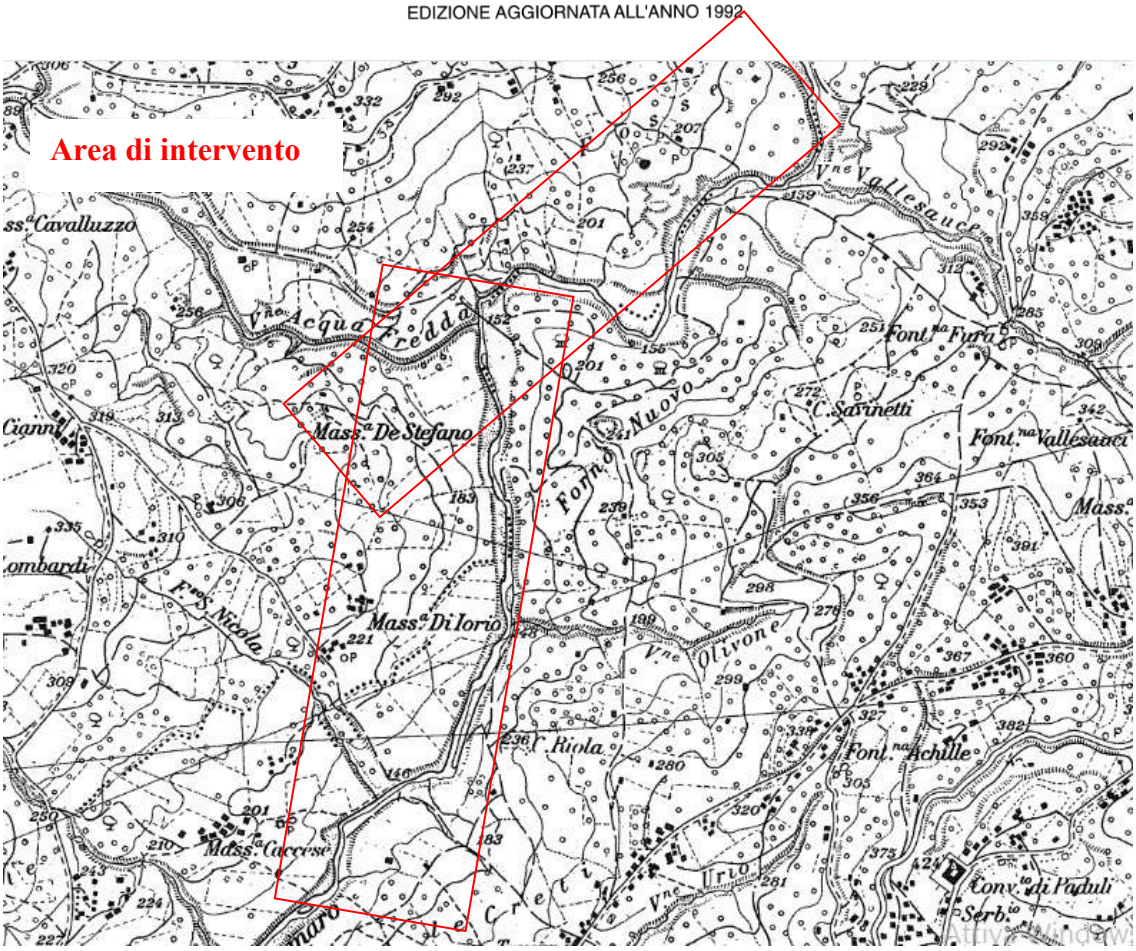
La S.P. 44 Fondovalle Tammaro segue in parte il normale andamento delle curve di livello lungo i versanti mentre in più punti è impostata ad opera di tagli e riporti nonché sopraelevata rispetto all'originario piano campagna per la formazione di rilevato.

Le quote vanno dalla più bassa in prossimità della confluenza tra il V.ne Acquafredda ed il Fiume Tammaro a circa 150 m slm per poi attestarsi intorno alla quota media di circa 200 m slm, mentre percorre il suo tratto finale in direzione San Giorgio la Molara presso la località Calise lungo tutta la vallata del Fiume Tammaro.

TAV. N. 11 - PIETRELCINA (QUADRANTE 173-I)

Scala 1: 25.000

EDIZIONE AGGIORNATA ALL'ANNO 1992



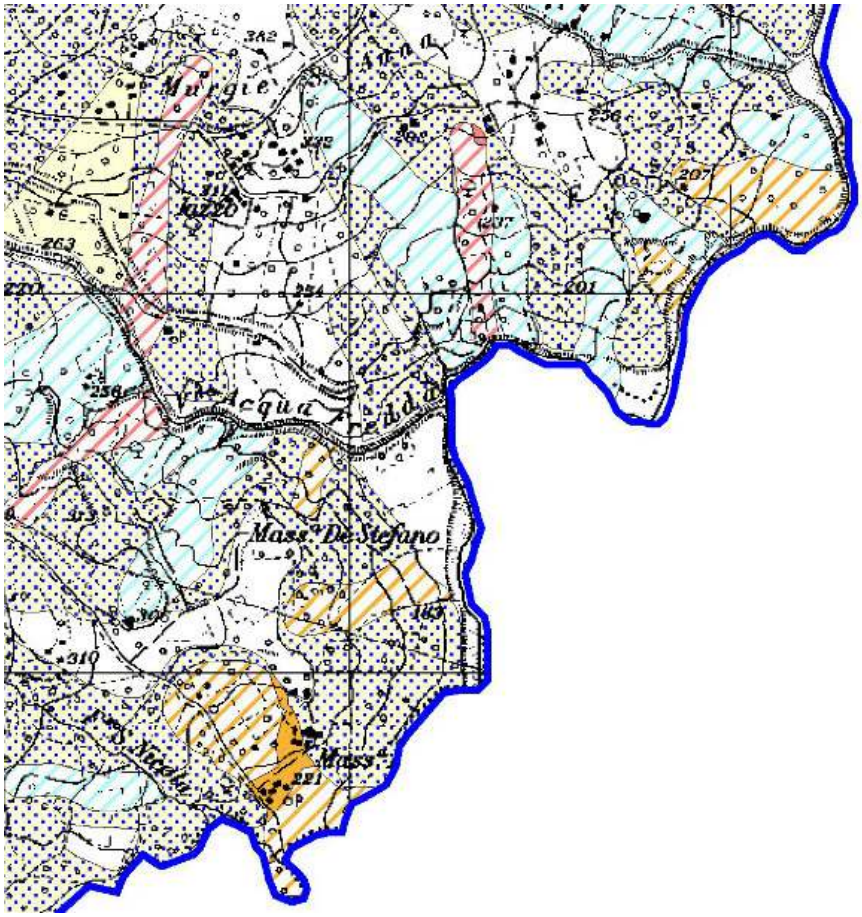
Stralcio Carta IGM scala 1:25000

Per la valutazione e classificazione dei fenomeni franosi ed i dissesti presenti nell’intera area di attraversamento della S.P. 44, sono state utilizzate le conoscenze acquisite da vari studi e ricerche sull’argomento, che individuano una stretta relazione tra lo sviluppo dei fenomeni franosi e l’assetto morfologico del territorio. In tal senso si è fatto particolarmente attenzione ad evidenziare tutte quelle condizioni legate alla franosità ereditata, che indicano la ripetitività sul

territorio di eventi simili a quelli attuali. La relazione esistente tra fenomeni franosi ed elementi morfologici è stata individuata tenendo in considerazione non solo la genesi delle frane, ma soprattutto i depositi che i fenomeni stessi formano alla base dei versanti. L'analisi delle forme dei versanti è stata preliminarmente svolta mediante la raccolta di tutti i dati presenti in letteratura per l'area in esame.

In particolare della cartografia IFFI, PODIS, e degli elaborati dell'Autorità di Bacino Liri, Garigliano e Volturno. Tutta la cartografia di base è stata informatizzata per permettere una sovrapposizione delle varie cartografie per un loro rapido confronto. La fase successiva è stata caratterizzata dall'analisi delle curve di livello nonché del DTM generato dalle curve di livello con equidistanza di 2 m. Successivamente è stata eseguita la verificata diretta sul terreno per definire la corretta interpretazione del dato. La maggiore frequenza dei fenomeni franosi è stata individuata nella zona sud-orientale del territorio comunale DI Pietrelcina ai confini con il territorio di Paduli e Pago Veiano.

Dalla consultazione delle carte tematiche dell'Autorità di Bacino LIRI-VOLTURNO-GARIGLIANO si può constatare che la S.P. 44 intercetta diverse "**aree di Attenzione"**, in allegato si riporta lo stralcio della carta rischio frane su base CTR.



Stralcio della carta degli scenari di franosità in funzione della massima intensità attesa

(Autorità di Bacino LIRI- GARIGLIANO-VOLTURNO)

Legenda:

AREA DI ALTA ATTENZIONE - A_4
Area non urbanizzata, potenzialmente interessata da fenomeni di innesco, transito ed invasione di frana a massima intensità attesa alta.

AREA DI MEDIO - ALTA ATTENZIONE - A_3
Area non urbanizzata, ricadente all'interno di una frana attiva a massima intensità attesa media o di una frana quiescente della medesima intensità in un'area classificata ad alto grado di sismicità.

AREA DI MEDIA ATTENZIONE - A_2
Area non urbanizzata, ricadente all'interno di una frana quiescente, a massima intensità attesa media.

AREA DI MODERATA ATTENZIONE - A_1
Area non urbanizzata, ricadente all'interno di una frana a massima intensità attesa bassa.

Di seguito vengono riportate ed illustrate le principali forme di dissesto suddivise secondo il tipo di movimento riconosciuto:

Frane per scorrimento rotazionale

Lo scorrimento di tipo rotazionale avviene in terreni dotati di coesione e si sviluppa lungo una superficie generalmente concava, che si produce al momento della rottura del materiale.

Colate lente di terra

Questi movimenti franosi si verificano nei terreni fini spesso saturi e sono evidenziati da deformazioni di tipo plastico del materiale presentando una velocità variabile da punto a punto nell'area di frana. I terreni interessati da questo tipo di frana sono: le coperture eluviali, i sedimenti a prevalente componente arenacea, sabbiosa, argillosa e/o limosa, i cumuli di precedenti frane.



Colate di terra – nicchia di distacco -Strada S.P. 44 Fondovalle Tammaro.

Ritornando alla morfologia dell'area, la determinazione ed il calcolo della pendenza del sito sono importanti per definire la categoria topografica la quale andrà ad influenzare il calcolo delle azioni sismiche di progetto (vedi relazione sismica).

In questo caso la categoria topografica (tabella 3.2.III delle NTC) definita in base al D.M. 17/01/2018 per tutte le aree di intervento è T1 ("superficie pianeggiante, pendii e rilievi isolati con inclinazione media < 15°") cui corrisponde un valore del coefficiente di amplificazione topografica St pari a 1 (tabella 3.2.V delle NTC).

6. INQUADRAMENTO IDROGEOLOGICO

Il regime e le modalità della circolazione idrica sotterranea dipendono strettamente dalle caratteristiche di permeabilità dei terreni interessati dal loro assetto geostrutturale e dalla quantità degli apporti idrici (meteorici e sotterranei).

Per lo studio delle caratteristiche idrogeologiche dell'area si è fatto riferimento ai dati presenti in letteratura, seguito dalla verifica diretta in campo attraverso i rilievi della piezometrica sia in pozzi esistenti presenti nell'area di studio e sia i rilievi nei piezometri istallati in fase di carotaggio. In particolare nell'area compresa tra Pietrelcina e Benevento è stato effettuato uno studio idrogeologico e idrogeochimico abbastanza dettagliato (Castracani et alii, 1993), nel quale si è ricostruita la piezometrica dell'area e si sono classificate, da un punto di vista chimico, le acque sorgive. Il fine dello studio idrogeologico in questo lavoro è rivolto alla definizione dei complessi idrogeologici, dalla definizione degli assi di drenaggio preferenziali e dalla descrizione delle caratteristiche degli acquiferi anche in rapporto alla loro vulnerabilità.

La prima fase dello studio idrogeologico è stato quello di individuare, nell'area, i vari complessi idrogeologici in funzione delle caratteristiche geologiche e idrogeologiche in particolare si è tenuto conto del differente grado di permeabilità. Dai dati raccolti è emerso che l'assetto idrogeologico è complesso e presenta una forte variabilità locale a causa dei complicati rapporti stratigrafici e tettonici esistenti tra le varie formazioni geologiche. Ciò è dovuto principalmente alla forte variabilità di permeabilità sia verticale che orizzontale che esiste all'interno della stessa litologia. I rapporti di circolazione sono ancora più complicati quando si ritrovano formazioni flyschiodi con alta presenza di strati calcarei e argillosi che deviano in modo repentino la

direzione di flusso delle acque sotterranee. Nonostante ciò si può definire una permeabilità empirica secondo lo schema in tabella.

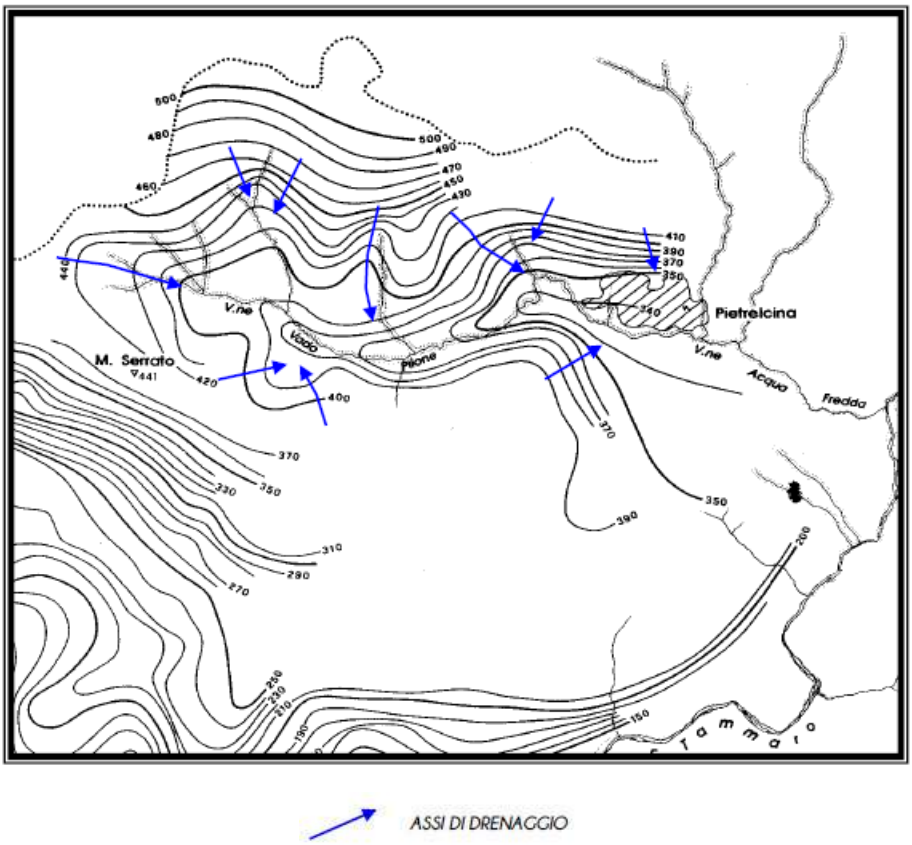
DESCRIZIONE DEI LITOTIPI	CLASSI DI PERMEABILITA' K Coefficiente di permeabilità K (m/s)		
	Alta (>10 $^{-3}$)	**Media** (10 $^{-5}$ 10 $^{-7}$)	**Bassa** (<10 $^{-7}$)
Argille siltose, marne argillose scagliose. Complesso delle Argille Varicolori, Cretacico Sup.			
Argille siltose, marne argillose e calcaree, calcareniti e rari strati arenitici. Formazione del Flysch Rosso, Formazione di Corleto Perticara. Cretacico inf. - Miocene inf.			
Limi argillosi e sabbiosi con inclusi calcarei decalcificati con rari livelli e strati di piroclastiti e pomici rimaneggiate. Coltri eluviali ed in parte colluviali di età quaternaria.			
Ghiaie e massi poligenici, sabbie, argille. Depositi dei corsi d'acqua principali. Attuale			
Sabbie, arenarie in banchi e strati, marne e argille in strati, banchi di conglomerati. Rientrano in questo complesso tutte le successioni arenacee anche in facies di flysch, Flysch Numidico, Unità Morgia dei Raul, Flysch di San Bartolomeo. Età Burdigaliano-Tortoniano			
Calcareniti e calciruditi, calcari saccaroidi e brecce calcaree in banchi e strati. Litofacies calcarea del Flysch Rosso. Cretacico inf. - Miocene inf.			

Per quanto sopra esposto si deduce che le falde sono generalmente di 2 tipi:

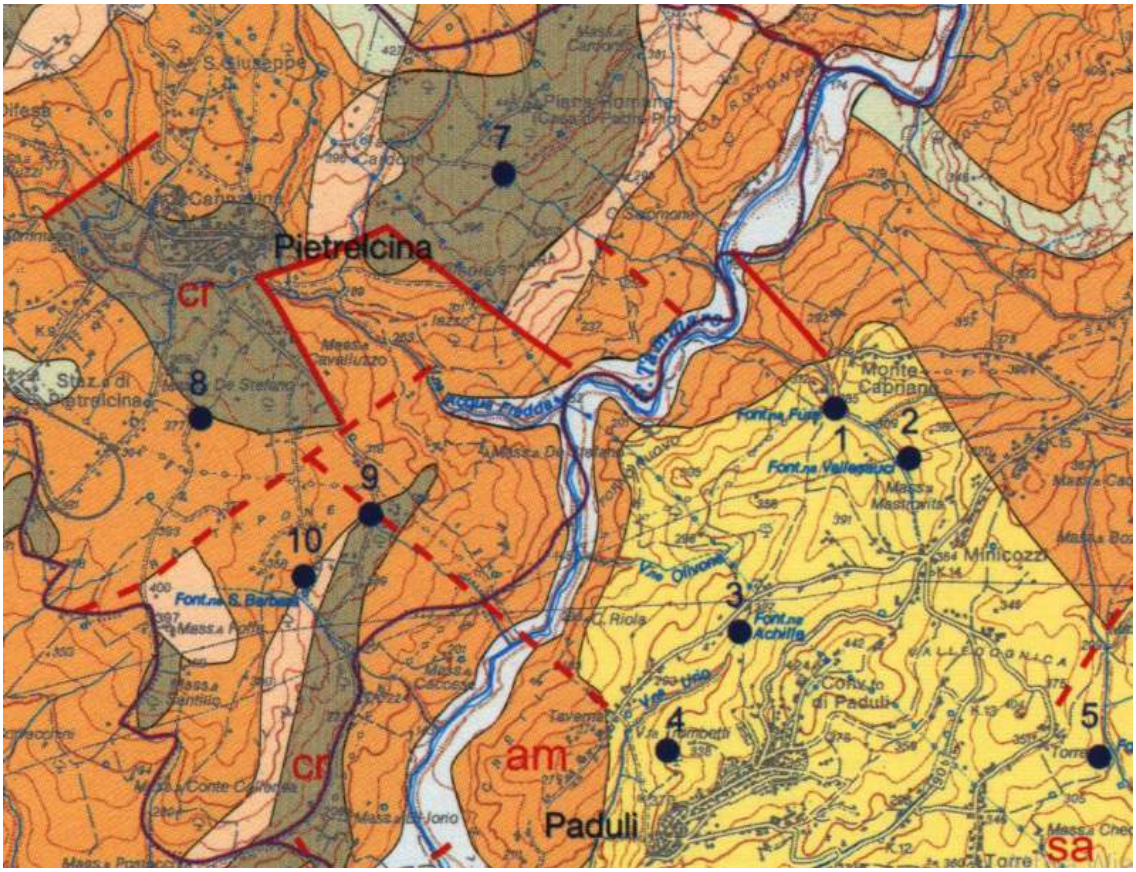
- Falde effimere stagionali: hanno una profondità massima di 4 metri dal p.c. e sono relegate alla coltre superficiale alterata e allentata. Nei mesi estivi sono assenti. Possono generare in particolari condizioni morfologiche anche sorgenti di tipo non perenne e pozzi non perenni, ma sempre comunque di irrilevanza idrogeologica.
- Falde perenni: sono presenti in prossimità dei depositi anche con permeabilità media, ma poste in condizioni strutturali e geologiche tali che ne favoriscono l'accumulo, specie in strutture plicative. In questi casi si è avuta la concomitanza di vari fattori, come

complessi a permeabilità media e alta (calcari, calcari-marnosi, argille, del Flysch Rosso), messi in contatto con un impermeabile relativo, dotati di strutture plicative e aree di ricarica a monte.

In basso si espone lo schema piezometrico eseguito da Castracani et alii, 1993 (vedi fig. sotto) relativo al territorio di Pietrelcina. Come si nota dallo schema sotto illustrato la morfologia della piezometrica segue più o meno la topografia. Quindi le falde hanno, nella loro complessità, un interscambio ed in generale tendono a drenare le acque verso gli impluvi principali. Inoltre, in alcune zone dove la piezometrica è prossima al piano campagna è sufficiente anche una piccola incisione topografica, per far affiorare la piezometrica. Pertanto, alcuni torrenti potrebbero essere alimentati dalla falda stessa.



Nell'area di studio sono presenti terreni appartenenti al complesso idrogeologico "ARM" – Argilloso Marnoso caratterizzato da valori di permeabilità da basso a mediamente basso.



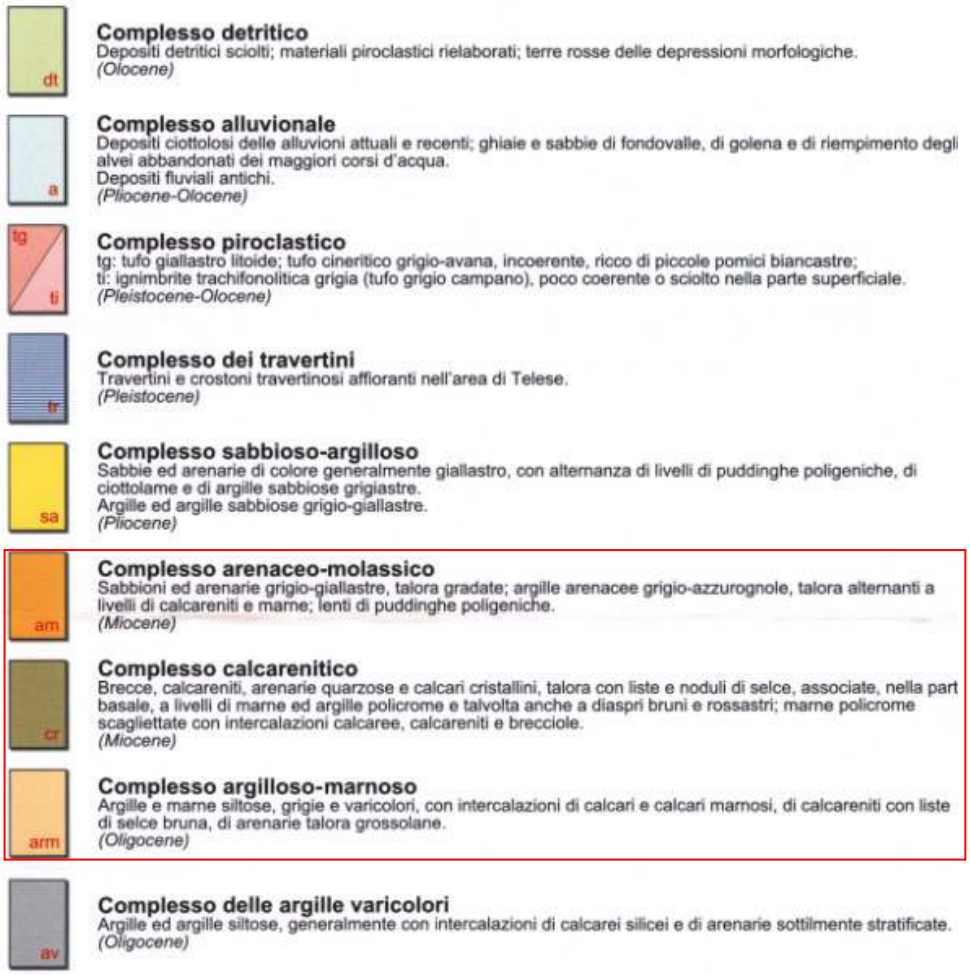
Stralcio carta idrogeologica della Provincia di Benevento

(Esposito – Celico – Guadagno – Aquino)

Nell'area possiamo distinguere i seguenti complessi idrogeologici:

- Arenaceo – Molassico
- Calcarenitico
- Argilloso Marnoso

Legenda carta idrogeologica della Provincia di Benevento:



In più punti a monte della la S.P. 44 è presente un diffuso ruscellamento sia delle acque superficiali nonché di quelle epi-superficiali affioranti a causa del contatto tra il complesso arenaceo-molassico e quello argilloso-marnoso.

In più punti, si assiste a venute a giorno di rigagnoli di acqua proprio a testimonianza del contatto tra la parte superficiale più permeabile ed il tampone di base rappresentato da depositi argillosi siltosi.

Tutto questo si raccomanda al fine di attuare un congruo ed efficace sistema di drenaggio delle acque superficiali ed epi-superficiali attraverso trincee drenanti o dreni sub-orizzontali ed il loro allontanamento nei corpi idrici superficiali.

Per quanto attiene invece l'idrologia superficiale La rete idrografica del territorio è abbastanza sviluppata e fa capo a due principali corsi d'acqua:

- **il Fiume Tammaro**, affluente in destra del fiume Calore, che segna il confine tra il territorio di Pietrelcina e il territorio di Paduli. Rappresenta l'elemento idrografico di maggiore rilevanza presentesul territorio;

- **il V.ne Torrente Acqua Fredda**, che attraversa l'intero territorio comunale in direzione circa E-W. E' il maggior corso d'acqua a carattere locale ed affluente in destra del Fiume Tammaro;

Gli impluvi sono quasi tutti in erosione, con la classica sezione a V dell'alveo, e, fatta eccezione per il Fiume Tammaro, sono caratterizzati da un regime essenzialmente torrentizio, con portate di piena nei periodi invernale e primaverile o in occasione di eventi pluviometrici eccezionali come quello verificato il 15/10/2015, e con periodi di magra nei periodi estivi ed autunnali, durante i quali, fatta eccezione per qualcuno, si prosciugano completamente. Il controllo tettonico, interessa in particolar modo le aste dei V.ni, Montali-Pantaniello e Quadrielli che si immettono nel corso dell'Acqua Fredda con angolo retto. Nel suo tratto mediano il vallone Acqua Fredda segue un andamento prima NO-SE e poi piega in direzione SE-NW, dove arriva in corrispondenza del centro abitato di Pietrelcina per poi proseguire in modo rettilineo e con orientazione circa ESE-ONO fino allo sbocco nel fiume Tammaro. Il bacino che sottende il Vallone Acqua Fredda ha una estensione di circa 29 Kmq, con asta maggiore lunga 7588 m. idrograficamente presenta un pattern di tipo sub-dendritico con asta del 4° ordine gerarchico. L'altezza massima del bacino idrografico è di circa 568 m mentre la minima è di 145 m, con una pendenza media in alveo di circa 4,5 %. Tali dati confermano che geomorfologicamente l'area del bacino del vallone Acqua Fredda ha raggiunto uno stadio di maturità morfologica.

8 . EVENTI ALLUVIONALI E PORTATE DI PIENA

Le aree a rischio alluvione sono localizzate proprio in corrispondenza delle valli del corso del V.ne Acqua Fredda e del Fiume Tammaro. Ai margini delle aree prima citate sono presenti terrazzi fluviali posti a circa 3 metri dal letto del fiume e sono caratterizzati da depositi ghiaiosi, sabbiosi e limosi disorganizzati con abbondanti inclusi calcarei. Con l'evento alluvionale del 15/10/2015 tali zone sono state completamente ricoperte dai detriti trasportati dai corsi d'acqua, a testimonianza dell'eccezionalità dell'evento. Infatti, nel giorno 15 ottobre 2015, si sono registrati circa 137 mm dalle ore 0,00 alle ore 4,00 circa, con una media di circa 45mm/h. Le registrazioni storiche non riportano simili quantità di pioggia in un arco di tempo così ristretto. Nel territorio comunale di Pietrelcina, la maggior parte delle aree è coltivata, quindi i versanti sono privi di vegetazione che impediscono il deflusso superficiale. Pertanto, le acque sono andate tutte in deflusso superficiale ed hanno dato corso subito alle esondazioni del V.ne Acqua Fredda, V.ne Quadrielli e Pantaniello–Montali, nonché del fiume Tammaro. La curva pluviometrica dell'evento è quella tipica di un nubifragio rilasciato da cumulonembi ed è evidente che già circa 10 minuti dopo le ore 0,00 la curva presentava la classica morfologia sub verticale. Gli effetti al suolo e sulla dinamica dei versanti è stata fortemente impattante, con formazioni di gully erosion sui versanti acclivi, ed aumento della larghezza del letto dei valloni anche di 30 m, nelle zone più pianeggianti, come accaduto al quadrivio in località Pineta (Revota) e alla confluenza tra i V.ni Pantaniello e Quadrielli. L'enorme massa d'acqua confluita nel V.ne Acqua Fredda ha aumento la velocità nel suo tratto terminale, dove scorre incassata nelle rocce calcaree del flysch Rosso. Arrivata alla confluenza con il Tammaro, ha rilasciato il carico solido che trasportava ed ha creato una nuova conoide molto più grande della precedente, costituita da blocchi calcarei anche dell'ordine del mc. La massa di detriti ha colmato il vecchio alveo, il quale ha deviato il suo tracciato sull'altro lato della conoide come rappresentato in figura sottostante.



Conoide detrito-alluvionale alla foce del V.ne Acqua Fredda – l

e linee bianche tratteggiata indica il limite della nuova conide.

Dai dati storici ricercati nella letteratura esistente non sono emerse situazioni analoghe a quella del 15/10/2015, ne dai calcoli effettuati sulle portate di piena si raggiungono precipitazioni simili, l'ultimo grande evento alluvionale, pluviograficamente documentato, risale all'ottobre del 1949. Invece, il Sannio e quindi anche il territorio di Pietrelcina in più occasioni è stato interessato da alluvioni, specie negli inverni eccezionalmente piovosi, sempre ad inizio secolo: fra il 1501 ed il 1504, nei primi anni del Seicento, e nell'ottobre 1707, quelle tra il 1807 ed il 1811, e la più recente del 1925.

PORTATE DI PIENA

In questo paragrafo, alla luce degli eventi alluvionali che hanno distrutto gran parte della viabilità comunale, si danno informazioni sia per la stima delle portate di piena, che per la elaborazione della curva di possibilità climatica, riferiti al V.ne Acqua Fredda. Tali calcoli sono da intendersi non sostituivi di studi e/o calcoli specialistici. In particolare i dati sono riferiti alla stazione di Paduli per il periodo che va dal 1987 al 1999, tratti dagli annali idrogeologici del servizio SIMN

della Regione Campania. Per la determinazione delle suddette curve ci si basa sull'analisi delle curve di frequenza (CDF), costruite per le serie storiche dei massimi annuali delle piogge di durata 1, 3, 6, 12, 24 ore, adattando a ciascuna di esse, attraverso la stima dei parametri, un predefinito modello probabilistico (TCEV, Gumbel, etc.). Partendo dai dati pluviometrici forniti dalla stazione di Paduli, è stato possibile eseguire le elaborazioni necessarie per ottenere le curve che descrivono l'altezza delle precipitazioni (h) in funzione della loro durata (t). L'equazione che collega queste due variabili ha la seguente forma:

$$h\ (mm) = a\ t^n;$$

dove:

a = variabile funzione del tempo di ritorno;

n = costante per un dato valore di t;

e prende il nome di curva segnalatrice di possibilità climatica o pluviometrica.

Tale equazione permette di calcolare l'altezza meteorica (h) relativa ad una precipitazione di determinato tempo (t), con un tempo di ritorno di 10, 20, 50, 50, 200 anni.

Tabella 1 - Valori per ciascuna durata t, della media $\mu(ht)$, dello scarto quadratico medio $\sigma(ht)$ e dei due parametri α_T e ut della legge di Gumbel (prima legge del valore estremo "EV1")

N = 12	t = 1 ora	t = 3 ore	t = 6 ore	t = 12 ore	t = 24 ore
μ(ht)	32,65	44,08	52,15	57,95	51,22
σ(ht)	13,99	22,95	36,53	42,69	18,10
$\alpha_T = 1{,}283/\sigma(ht)$	0,09	0,06	0,04	0,03	0,07
$ut = \mu(ht) - 0{,}45\sigma(ht)$	26,35	33,75	35,71	38,74	43,07

Tabella 2 - Altezze massime di pioggia regolarizzate (mm)

Tr		t = 1 ora	t = 3 ore	t = 6 ore	t = 12 ore	t = 24 ore
10 anni	h_{max} =	49,91	64,29	70,07	72,25	74,82
30 anni	h_{max} =	62,37	80,81	88,25	89,47	90,81
50 anni	h_{max} =	68,06	88,36	96,55	97,33	98,11
100 anni	h_{max} =	75,74	98,53	107,74	107,93	107,96
200 anni	h_{max} =	83,38	108,67	118,90	118,49	117,77

Tabella 3 -

Tr	LEGGE DI PIOGGIA $h = a \times t^n$		
10 anni	→	h=53,046xt^0,1242	
30 anni	→	h=66,955xt^0,1155	
50 anni	→	h=73,308xt^0,1126	
100 anni	→	h=81,881xt^0,1092	
200 anni	→	h=90,425xt^0,1065	

Dopodiché si sono utilizzati i parametri morfometrici del bacino idrografico del V.ne Acqua Fredda e come sezione di chiusura è stata utilizzata la foce con il fiume Tammaro.

Superficie del Bacino	S =	29,00	Km2
Lunghezza percorso idraulico principale	L =	7,50	Km
Altitudine max percorso idraulico	Hmax =	488,00	m (s.l.m.)
Altitudine min percorso idraulico	H0 =	145,00	m (s.l.m.)
Pendenza media percorso idraulico	P =	0,05	(m/m)
Altitudine max bacino	Hmax =	569,00	m (s.l.m.)
Altitudine sezione considerata	H0 =	145,00	m (s.l.m.)
Altitudine media bacino	Hm =	357,00	m (s.l.m.)
Dislivello medio bacino	Hm - H0 =	212,00	m

Applicando la formula di Giandotti:

Giandotti $\Rightarrow t_c = \frac{4\sqrt{S} + 1.5L}{0.8\sqrt{H_m - H_0}} = 2,82$

Per il calcolo della portata massima di piena, basato sui parametri a e n precedentemente stimati, sul tempo di corrivazione, ricavato con la formula di Giandotti, sull’altezza critica di pioggia, calcolata con il metodo di metodo di Gumbell, è stata utilizzata la formula del metodo razionale:

$$Q_c = 0.278 \frac{c h_{(t)} S}{T_c}$$

dove:

Qc = portata di colmo,

C = coefficienti di deflusso,

h(t,T) = massima precipitazione al tempo T in mm,

S = superficie del bacino,

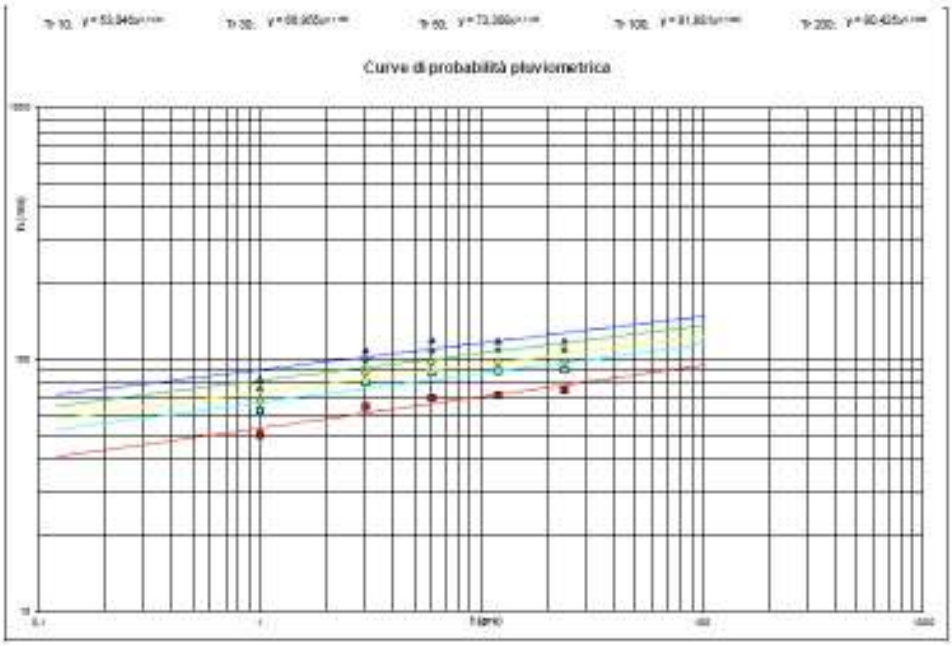
Tc = tempo di corrivazione.

Va dunque introdotto il coefficiente di deflusso che nel caso del bacino dell’Acqua Fredda è classificabile come “terreni poco permeabili e coltivati” ed assume un valore pari a 0,50.

La tabella sotto riassume i valori ottenuti:

Deflusso C =	0,50	S (km²) =	29,00	tc (ore) =	2,82
Tr (anni)	a	n	tc (ore)	h(t,T) (mm)	Qmax (m³/sec)
10	53,0462	0,1242	2,82	60,33	**86,31**
30	66,9546	0,1155	2,82	75,46	**107,96**
50	73,3082	0,1126	2,82	82,37	**117,85**
100	81,8810	0,1092	2,82	91,68	**131,18**
200	90,4250	0,1065	2,82	100,96	**144,46**

Nel grafico sotto è rappresentata la probabilità della curva di possibilità pluviometrica relativa ai dati sopra analizzati.



Ai fini di eventuali calcoli e tenendo presente l’evento estremo dell’ottobre 2015, è consigliabile adottare parametri cautelativi che tengono conto di una precipitazione a 4h di 150mm e come tempo di ritorno di 200 anni.

9 . RILEVAMENTO GEOLOGICO-TECNICO E DESCRIZIONE DELLE INDAGINI

Nell’area sede degli interventi nel corso degli anni sono state effettuate diverse campagne di indagini geognostiche, geotecniche e sismiche. In particolare in questa sede sono state prese in considerazione come base di partenza per la definizione dei nuovi rilievi ed accertamenti le indagini e prove realizzate dalla SIA Ingegneria ed Ambiente effettuate nel 2017. Nello specifico sono state realizzate le seguenti indagini e prove:

n° 4 sondaggi geognostici spinti a profondita variabile da 20 a 30 m di profondita dal p.c. e condizionati a piezometro a tubo aperto, ad inclinometro e down hole;

n° 21 prove S.P.T. (Standard Penetration Test) eseguite nel foro di sondaggio;

n° 8 prelievi di campione indisturbato per l’esecuzione di prove geotecniche di laboratorio;

n°5 prove penetrometriche dinamiche pesanti DPSH;

n° 6 stendimenti sismici a rifrazione elaborati in chiave tomografica;

n° 4 stendimenti sismici di tipo MASW per la determinazione sperimentale del Vs30;

n°1 elaborazione sismica di tipo Down-Hole eseguita nel foro di sondaggio S2 area 7;

n°2 misure inclinometriche eseguite nell'inclinometro S3 (area 8) ed S4 (area 8 bis)

Nel corso delle indagini è stato valutato dalla D.L dott. geol. Francesco Petrosino di concerto con il RUP Ing. Maiolo la necessità di incrementare le suddette indagini, in corrispondenza dell'area 7, con ulteriori due nuovi sondaggi geognostici; uno subito a monte del tratto di strada prospiciente il vallone Acqua Fredda (pila ponte) , spinto sino alla profondità di 30 m dal p.c (S5)., ed uno al centro del tratto strada che passa sul suddetto vallone (centro ponte) spinto a 15 m dal p.c.(S6). Sono stati prelevati n°2 campioni indisturbati ed eseguite n° 10 prove S.P.T.

Partendo da questo quadro di indagini e prove è stata realizzata una nuova campagna di indagini geognostiche geotecniche e sismiche al fine di meglio definire il modello geologico-tecnico medio rappresentativo, di concerto con il tecnico progettista strutturale ed il Direttore Lavori, delle aree più sensibili alle problematiche legate ai dissesti tutt'ora in atto. La nuova campagna indagini è consistita in:

Tipo di Prova e/o Indagine	Quantità
SONDAGGI GEOGNOSTICI	
Sondaggi Geognostici a carotaggio continuo	11
SPT in foro	47
Sondaggi condizionati a piezometro	2
INDAGINI SISMICHE	
Indagini sismiche del tipo Masw	8
Indagini sismiche del tipo H/V (Tromino)	8

PROVE DI LABORATORIO	
Prelievo di campioni indisturbati	24
Caratteristiche fisiche generali su campioni indisturbati	24
Granulometrie e sedimentazioni	24
Prova di taglio diretto	24
Prova di compressione edometrica	22
Prova ELL	8
Limite liquido e limite plastico	14

Queste indagini, integrate con quelle pregresse, ed un accurato rilevamento geologico della zona in esame, hanno permesso di definire con precisione il modello geologico del sito, sia per quanto riguarda le tipologie litologiche presenti e sia per quanto riguarda i loro spessori.



Ubicazione nuovi punti di indagine meglio specificati nella carta delle indagini allegata

9 . PERICOLOSITA' E PROBLEMATICHE GEOLOGICO-TECNICHE

Nell'area di intervento sono presenti dissesti idrogeologici attivi o quiescenti che hanno già in parte interessato in più punti la viabilità esistente compromettendone l'utilizzo della stessa. La realizzazione dei tratti di strada in rilevato ha ostacolato, in alcuni punti critici, il normale deflusso delle acque sia di ruscellamento che di circolazione idrica episuferficiale. Si è venuta a creare una vera e propria barriera che ha provocato il ristagno di acqua a monte del rilevato con conseguente aumento della spinta su aree già fortemente compromesse da dissesti in atto. Al fine di garantire che le nuove opere in progetto siano risolutive a tutte le problematiche suddette, dovrà essere realizzato un congruo ed efficace sistema di drenaggio e smaltimento delle acque di ruscellamento superficiale ed episuperficiale. In alcuni punti si rende necessario l'alleggerimento del carico attraverso un abbassamento del rilevato stradale al fine di rendere più dolce il profilo altimetrico dello stesso. I tombini di scolo degli attraversamenti ormai obliterati dalla vegetazione e dall'azione antropica andranno ripristinati e resi più funzionali attraverso un aumento della luce. A salvaguardia dell'intero tratto di strada dovrà essere creato un fosso di guardia a monte che funga da primo ricettore delle acque di ruscellamento, ed il loro allontanamento avverrà nei numerosi canali naturali di scolo presenti.

10 . CONCLUSIONI

Le previsioni progettuali, sono state valutate secondo il grado di approfondimento previsto dalla normativa vigente, e risultano eseguibili senza particolari limitazioni di fattibilità geologica; questo a patto che vengano tenute in debita considerazione, in fase progettuale e di calcolo, le valutazioni sulle pericolosità presenti nonchè la caratterizzazione geotecnica (vedi "*Relazione geotecnica sulle indagini, caratterizzazione e modellazione del volume significativo di terreno*").

Tanto per incarico ricevuto

San Giorgio del Sannio, lì Luglio 2018

Dott. Geol. Daniele Pipicelli

_____

PROVINCIA DI BENEVENTO

Settore Viabilità 1 e connesse infrastrutture

PROGRAMMA OPERATIVO COMPLEMENTARE CAMPANIA 2014/2020
LINEA D'AZIONE RIGENERAZIONE URBANA
AZIONE OPERATIVA FONDO DI ROTAZIONE PER LA PROGETTAZIONE DEGLI ENTI LOCALI

PROGETTO

Servizi di ingegneria di progettazione definitiva ed esecutiva, C.S.P. indagini geognostiche e relazione geologica - lavori di completamento e risanamento della S.P. n°44 di penetrazione e collegamento San Giorgio La Molara - SS. 90 bis - II lotto

FASE PROGETTUALE

PROGETTO DEFINITIVO

ELABORATO

RELAZIONE GEOTECNICA SULLE INDAGINI

FASE	GRUPPO	TAVOLA	PROGRESSIVO
DBR	00	3	03

FILE NOME	C.U.P.	C.I.G.	SCALA
DBR00303_RELAZIONE GEOLOGICA	I31B16000460002	7085240D00	-

PROGETTISTA
RTP:
GENERAL ENGINEERING SRL (Capogruppo mandatario)
Ing. Antonello SCOCCA

Arch. Tito VELLA (mandante)
Ing. Francesco Junior MARCHESE (mandante)
Geol. Dott. Daniele PIPICELLI (mandante)
Geom. Nicola LAUDATO (mandante)

RUP
Ing. Zosimo Giovanni MAIOLO

GRUPPO DI LAVORO
Ing. Carlo CAMILLERI
Ing. Nicola CAMILLERI
Arch. Francesco COVINO

REVISIONE	DATA	OGGETTO	APPROVATO
0	Giugno 2018	Emissione - verifica intermedia RUP	Ing. Antonello SCOCCA

PROPRIETA' RISERVATA A TERMINI DI LEGGE - RIPRODUZIONE VIETATA ANCHE PARZIALE

INDICE

1. PREMESSA

2. NORMATIVA DI RIFERIMENTO

3. INDAGINI E PROVE GEOTECNICHE SUI TERRENI

4. DETERMINAZIONE DEI PARAMETRI GEOTECNICI

5. CONCLUSIONI

1. PREMESSA

Su incarico dell'Amministrazione Provinciale di Benevento (Determina n. 537 del 12/03/2018) si trasmette, in conformità al capitolo 6 del D.M 17/01/2018 "Aggiornamento Norme tecniche per le costruzioni" la seguente "*Relazione geotecnica, sulle indagini, caratterizzazione e modellazione del volume significativo*" riguardante lo studio dei terreni interessati dai **"LAVORI DI COMPLETAMENTO E RISANAMENTO DELLA STRADA PROVINCIALE N. 44 DI PENETRAZIONE E COLLEGAMENTO SAN GIORGIO LA MOLARA - S.S. 90 BIS II LOTTO".**

La presente relazione illustra i risultati ottenuti a seguito delle indagini geognostiche e geotecniche, finalizzate alla definizione del modello geologico-tecnico così come indicato nel D.M. 17/01/2018 "Aggiornamento Norme tecniche per le costruzioni" che recita "*Per Modello Geotecnico si intende uno schema rappresentativo delle condizioni stratigrafiche, del regime delle pressioni interstiziali, e della caratterizzazione fisico-meccanica dei terreni e delle rocce comprese nel volume significativo, finalizzato all'analisi quantitativa di uno specifico problema geotecnico".*

Sulla scorta di tali analisi sono stati forniti al progettista tutti gli elementi, di interesse prettamente geotecnico, per definire le caratteristiche fisico-meccaniche del sito; questi ultimi, definiti quali parametri caratteristici del terreno, dovranno essere utilizzati per la verifica strutturale delle opere e per la progettazione ed il calcolo delle strutture.

2. NORMATIVA DI RIFERIMENTO

La stesura della seguente relazione è stata effettuata in ottemperanza alle disposizioni contenute nelle normative di riferimento di seguito elencate:

- "Aggiornamento Norme tecniche per le costruzioni". D.M. 17/01/2018;

- Istruzioni per l'applicazione delle "Norme tecniche per le costruzioni" di cui al D.M. 14/01/2008. Circolare C.S.LL.PP. n. 617 del 02/02/2009 (G.U. n.47 del 26/02/2009, supplemento ordinario n.27)
- Eurocodice EC7 per l'Ingegneria Geotecnica. Settembre 1988

3. INDAGINI E PROVE GEOTECNICHE SUI TERRENI

Al fine di definire le caratteristiche fisico-meccaniche dei terreni interessati dalla costruzione delle opere sono state previste, diverse campagne di indagini sismiche, indagini geognostiche e geotecniche; una prima campagna realizzata nel 2017 dalla SIA Ingegneria ed Ambiente ed una seconda campagna di specifici approfondimenti legati alle opere progettuali realizzata dalla Soil Project sas tra maggio e luglio 2018. Le indagini e prove sono state eseguite fino ad un livello di approfondimento dettato da alcune condizioni precedentemente analizzate, legate soprattutto alle problematiche dei dissesti e della circolazione idrica sub-superficiale e profonda.

Particolare attenzione è stata data alla definizione del volume significativo di terreno da investigare: *"Per volume significativo di terreno si intende la parte di sottosuolo influenzata, direttamente o indirettamente, dalla costruzione del manufatto e che influenza il manufatto stesso. Le indagini devono permettere la definizione dei modelli geotecnici di sottosuolo necessari alla progettazione…".*

Nel caso in esame, si è proceduto alla caratterizzazione di ben oltre il volume significativo (fino a circa 30 metri di profondità dal p.c. con definizione precisa e minuziosa dei parametri geo-meccanici e geotecnici dei vari strati di terreno presenti), sia in termini normativi che in termini di pressioni indotte nel terreno dalle strutture. Tuttavia c'è da sottolineare che non si rinvengono particolari condizioni di criticità in quanto le caratteristiche fisico-meccaniche dei terreni aumentano linearmente con la profondità (come dimostrano le indagini geotecniche e sismiche eseguite).

Come già precedente detto tutta l'area interessata dai lavori riguardanti la S.P. 44 è stata oggetto nel corso degli anni di diverse campagne di indagini e prove in sito ed in

laboratorio. La prima campagna di indagini è stata realizzata dalla SIA Ingegneria ed Ambiente ed ha compreso la realizzazione del seguente quadro di indagini e prove geognostiche:

NOTA TECNICA – INDAGINI GEOGNOSTICHE	
Esecuzione di indagini geognostiche e prove di laboratorio per l'intervento "Paratie e Ponte" – Lavori di completamento e risanamento della S.P. di penetrazione e collegamento S. Giorgio La Molara – S.S. 90/bis II Lotto - CIG ZD41B50F72	
Doc. No.: 2017-03-C1200506	SIA Srl – Ingegneria e Ambiente Pagina 7 di 85

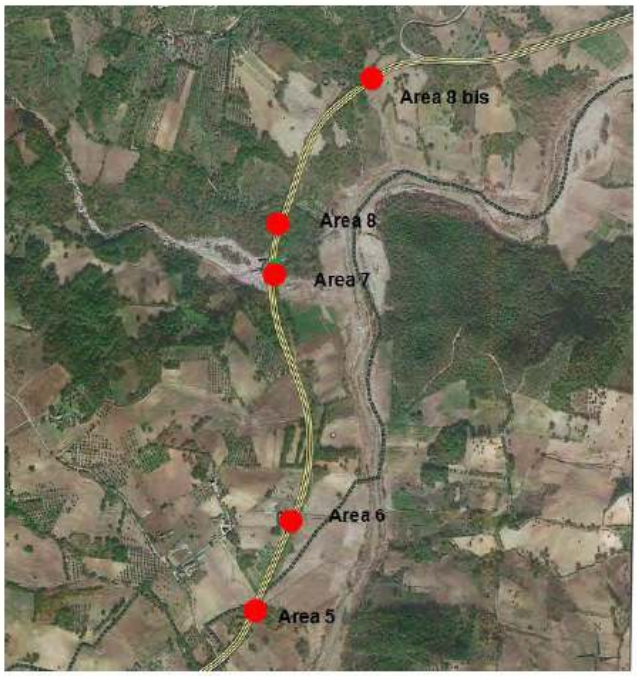
Prova	Area	Profondità (m dal p.c.)	Campioni indisturbati (m dal p.c.)	S.P.T.	Condizionamento
S1	6	20.00	S1C1 (3.00 - 3.50) S1C2 (6.50 – 7.00)	S.P.T. 1 (1.50 - 1.95) S.P.T. 2 (3.50 - 3.95) S.P.T. 3 (5.00 – 5.45) S.P.T. 4 (7.00 – 7.45) S.P.T. 5 (10.00 – 10.38) S.P.T. 6 (15.00 – 15.21)	Piezometro
S2	7	30.00	S2C1 (8.20 – 8.70)	S.P.T. 1 (2.00 - 2.45) S.P.T. 2 (4.50 - 4.95) S.P.T. 3 (7.70 – 8.10) S.P.T. 4 (10.00 – 10.45) S.P.T. 5 (24.00 – 24.24)	Down-Hole
S5	7	30.00	S5C1 (6.30 – 6.80) S5C2 (14.00 – 14.50)	S.P.T. 1 (3.00 - 3.45) S.P.T. 2 (6.00 - 6.45) S.P.T. 3 (8.60 – 8.95) S.P.T. 4 (18.00 – 18.45) S.P.T. 5 (22.00 – 22.05) S.P.T. 6 (25.00 – 25.05)	
S6	7	15.00		S.P.T. 1 (2.50 – 2.95) S.P.T. 2 (5.80 – 5.95) S.P.T. 3 (9.50 – 9.95) S.P.T. 4 (14.00 – 14.15)	
S3	8	25.00	S3C1 (3.00 - 3.50) S3C2 (6.50 – 7.00) S3C3 (14.50 – 15.00)	S.P.T. 1 (2.00 - 2.45) S.P.T. 2 (3.50 – 3.33) S.P.T. 3 (5.00 – 5.45) S.P.T. 4 (7.00 – 7.45) S.P.T. 5 (15.00 – 15.18)	Inclinometro
S4	8 bis	25.00	S4C1 (4.50 – 5.00) S4C2 (9.50 – 10.00)	S.P.T. 1 (2.30 - 2.75) S.P.T. 2 (5.00 - 5.45) S.P.T. 3 (7.50 – 7.95) S.P.T. 4 (10.00 – 10.45) S.P.T. 5 (12.50 – 12.93)	Inclinometro
DP3	5	9.00			
DP1	6	9.60			
DP2	6	12.60			
DP4	8 bis	11.40			
DP5	8 bis	10.40			

Schema riassuntivo delle prove geognostiche eseguite

Prova	Area	Lunghezza	Profondità
SR	5	72 m	
MW	5	72 m	
SR	6	72 m	
MW	6	72 m	
SR1	7	72 m	
SR2	7	72 m	
DH-S2	7		30 m
SR	8	48 m	
MW	8	48 m	
SR	8 bis	72 m	
MW	8 bis	72 m	

Schema riassuntivo delle prove geofisiche eseguite

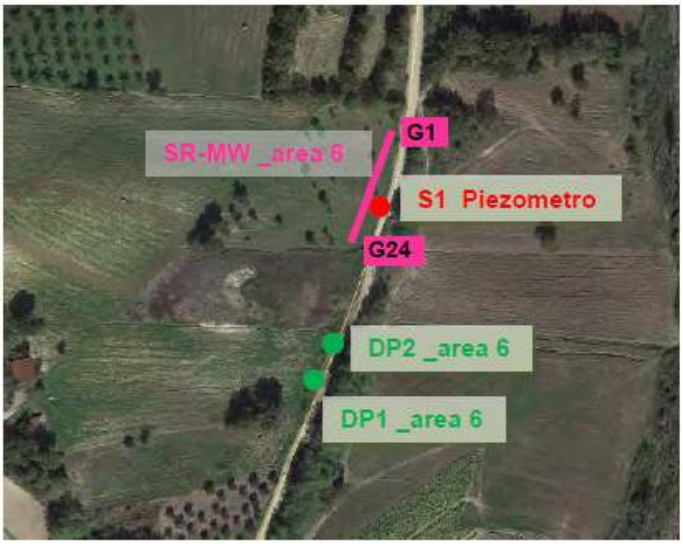
Ubicazione delle indagini eseguite durante la prima campagna



Schema ubicazione aree indagate (da Google Earth)



Schema ubicazione indagini area 5 (da Google Earth)



Schema ubicazione indagini area 6 (da Google Earth)



Schema ubicazione indagini area 7 (da Google Earth)



Schema ubicazione indagini area 8 (da Google Earth)



Schema ubicazione indagini area 8 bis (da Google Earth)

La seconda campagna di indagini è stata realizzata dalla Soil Project sas nei punti di interessati dalle opere da realizzare in approfondimento della prima campagna ed ha compreso la realizzazione del seguente quadro di indagini e prove geognostiche integrativo:

Prova	Area	Profondità (m dal p.c.)	Campioni Indisturbati (m dal p.c.)
S1	4	15.00	S1C1 8.30-8.70
S2	4	15.00	no
S1	5	15.00	S1C1 4.50-5.00 S1C2 8.50-9.00
S2	5	20.00	S2C1 6.00-6.50
S1	6	30.00	S1C1 13.50-14.00 S1C2 15.50-15.00 S1C3 23.50-24.00
S2	6	20.00	S2C1 8.50-9.00
S1	7	30.00	S1C1 10.00-10.50 S1C2 13.50-14.00 S1C3 20.80-21.30
S2	7	30.00	S2C1 13.60-14.10 S2C2 16.10-16.60 S2C3 19.50-20.00 S2C4 24.30-24.80
S1	8	20.00	S1C1 3.50-4.00 S1C2 14.50-15.00 S1C3 17.50-18.00
S1	9	20.00	S1C1 5.00-5.50 S1C2 10.00-10.50 S1C3 18.50-19.00
S1	10	15.00	S1C1 3.20-3.70 S1C2 13.20-13.70

Schema riassuntivo delle prove geognostiche eseguite

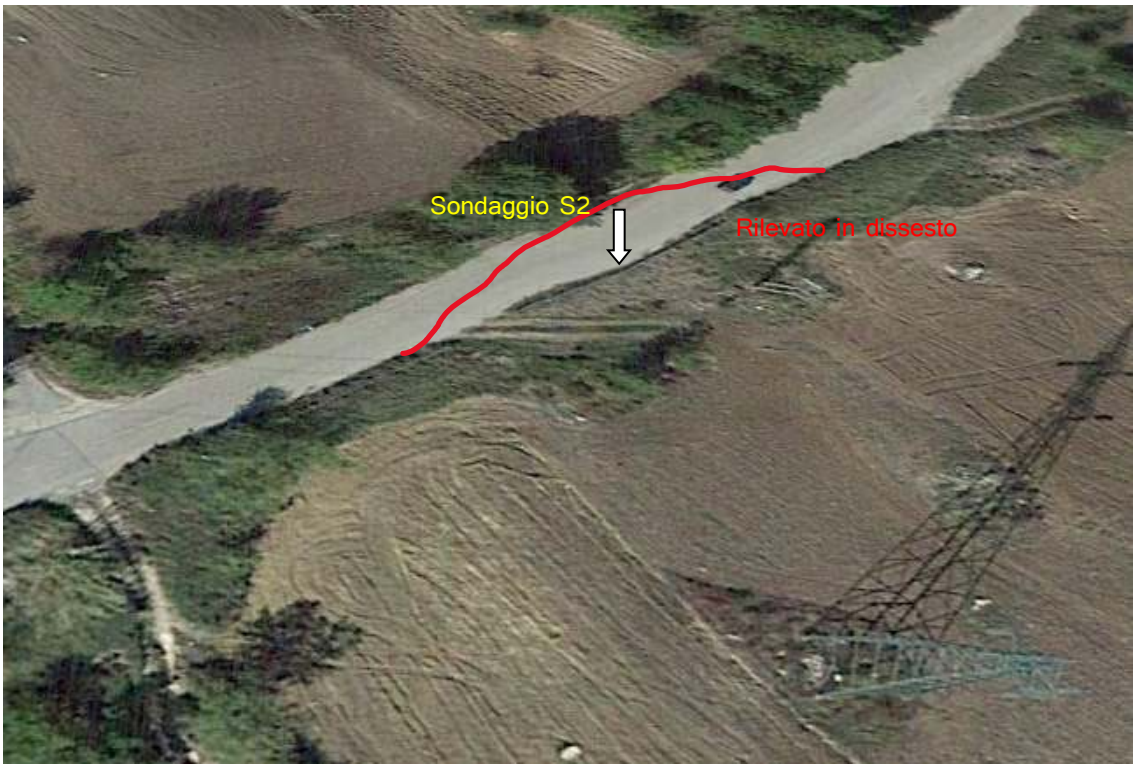
Prova	Area
MASW + HV	4
MASW + HV	5
MASW + HV	6
MASW + HV	7
MASW + HV	8
MASW + HV	9
MASW + HV	10
MASW + HV	

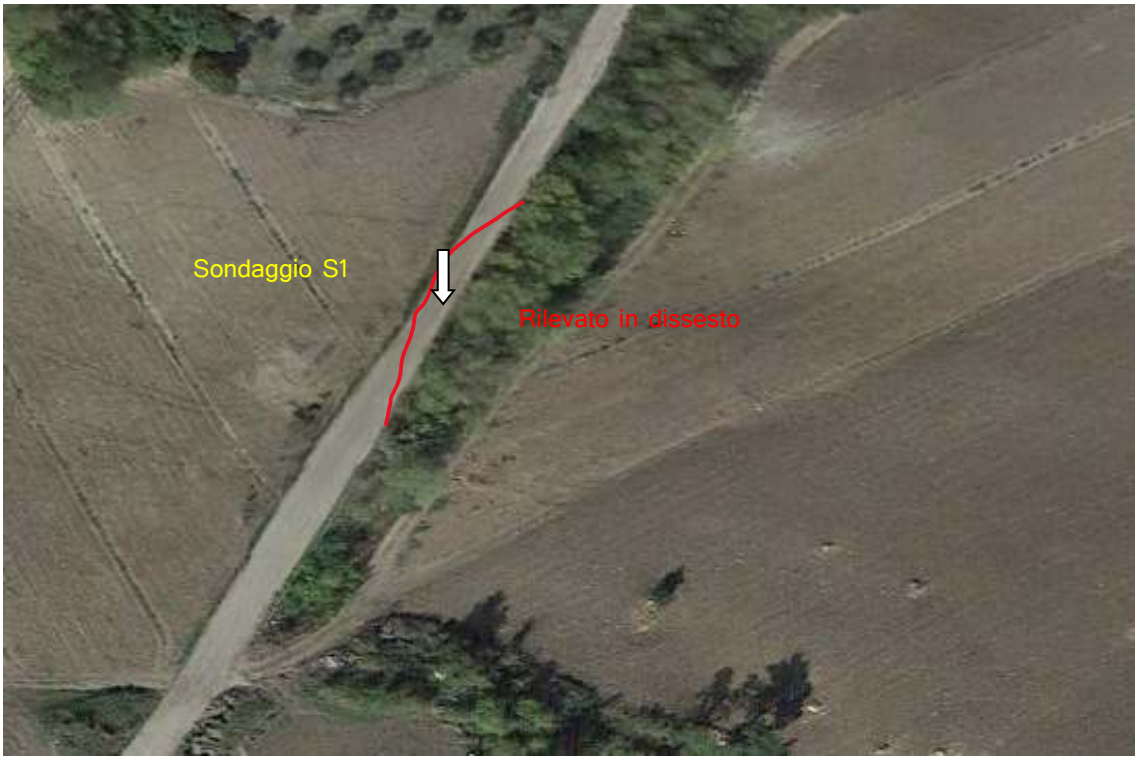
Schema riassuntivo delle prove geofisiche eseguite

Ubicazione di massima delle indagini eseguite durante la seconda campagna di approfondimenti:

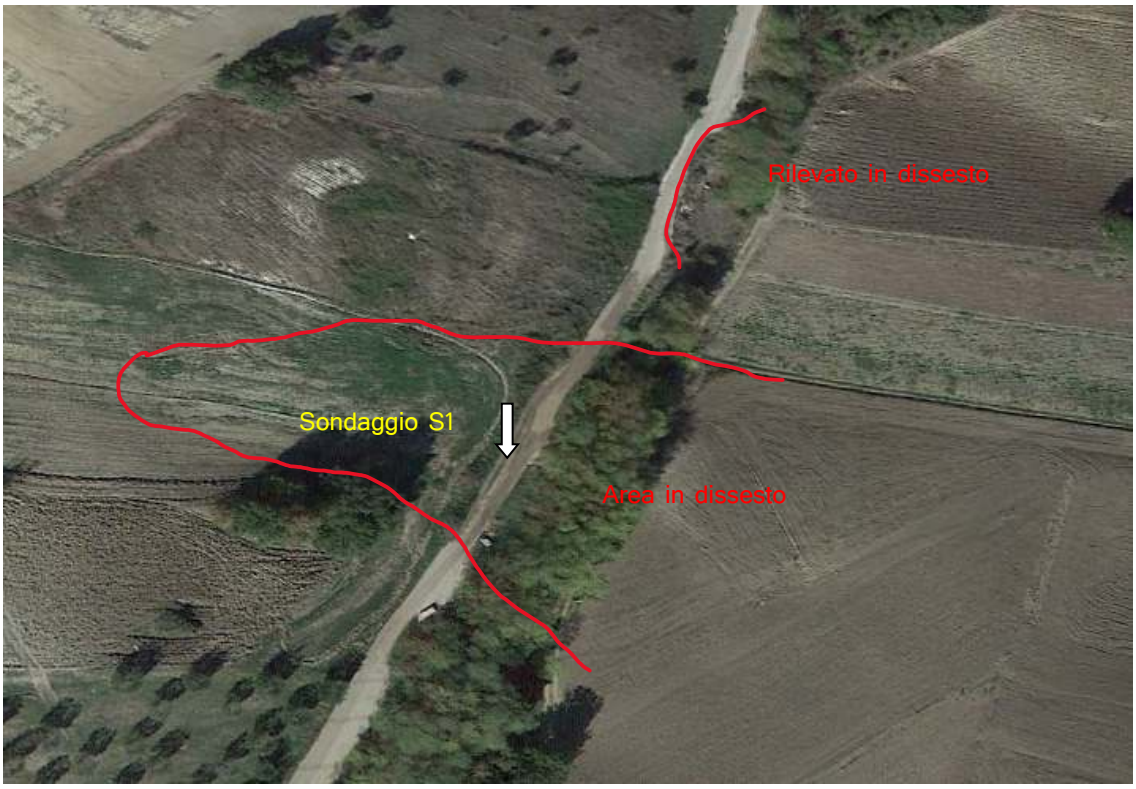


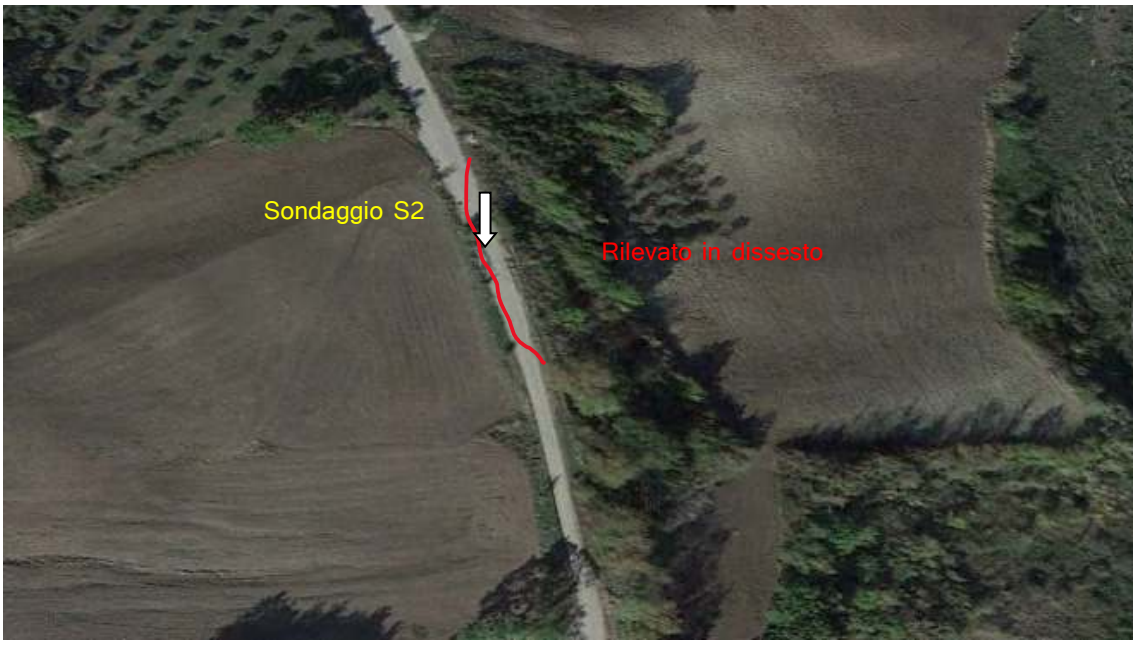
Ubicazione delle indagini integrative AREA 4





Ubicazione delle indagini integrative AREA 5





Ubicazione delle indagini integrative AREA 6



Ubicazione delle indagini integrative AREA 7



Ubicazione delle indagini integrative AREA 8



Ubicazione delle indagini integrative AREA 9



Ubicazione delle indagini integrative AREA 10



Ubicazione delle indagini integrative AREA 11

Gli approfondimenti si sono resi necessari a causa delle problematiche riscontrate nelle singole aree indagate, ovvero:

AREA 4 = Cedimento del rilevato stradale

AREA 5 S1 = Cedimento del rilevato stradale

AREA 5 S2 = Cedimento del rilevato stradale

AREA 6 S1 = Cedimento del rilevato stradale per instabilità dovuta al movimento franoso

AREA 6 S2 = Cedimento del rilevato stradale

AREA 7 = Cedimento del rilevato stradale per instabilità dovuta al movimento franoso

AREA 8 = Cedimento del rilevato stradale

AREA 9 = Cedimento del rilevato stradale

AREA 10 = Cedimento del rilevato stradale per instabilità dovuta al movimento franoso

AREA 11 = Cedimento del rilevato stradale



Particolare della postazione S1 dell'area 4



Particolare della postazione S2 dell'area 4



Particolare della postazione S1 dell'area 5



Particolare della postazione S2 dell'area 5



Particolare della postazione S1 dell'area 6



Particolare della postazione S2 dell'area 6



Particolare della postazione S1 dell'area 7



Particolare della postazione S2 dell'area 7



Particolare della postazione S1 dell’area 8



Particolare della postazione S1 dell’area 9



Particolare della postazione S1 dell'area 11

4. DETERMINAZIONE DEI PARAMETRI GEOTECNICI

Di seguito si forniscono al progettista strutturista tutti i parametri geotecnici del terreno di fondazione al fine di eseguire il calcolo di verifica strutturale dell'opera e delle fondazioni della stessa (verifica agli stati limite SLE e SLU).

Nell'ottica di una progettazione basata sul metodo degli stati limite, devono essere utilizzati parametri geotecnici opportunamente interpretati (*parametri caratteristici* X_k) e parametri ridotti (*parametri di progetto* X_d), ovvero ottenuti con una stima cautelativa di un dato parametro, in relazione agli stati limite considerati per il progetto.

Si forniscono al progettista i seguenti parametri caratteristici dei terreni di fondazione:

MODELLO GEOTECNICO MEDIO RAPPRESENTATIVO

AREA INDAGINE 4 – Picchetto 25

Orizzonte A (0.00 – 9.00 m)

γsat = **18.50** kN/m^3 γd = **14.30** kN/m^3 γ’ = **8.70** kN/m^3

Kx – Kz = **0.000001** m/s

Ko = **0.54** per OCR = 1 (normal consolidato)

angolo di attrito φ’ = **26°** φ_{picco} = **24°** (per analisi non drenate φ_{picco} = **0°**)

Su = **20.00** kPa Su/z = **20.00** kPa

Kvc = **1.00** kg/cm^3 Ku = **1.00** kg/cm^3

Orizzonte B (9.00 – 15.00 m)

γsat = **18.60** kN/m^3 γd = **15.10** kN/m^3 γ’ = **9.20** kN/m^3

Kx – Kz = **0.0000001** m/s

Ko = **0.58** per OCR = 1 (normal consolidato)

angolo di attrito φ’ = **22°** φ_{picco} = **22°** (per analisi non drenate φ_{picco} = **0°**)

Su = **180.00** kPa Su/z = **180.00** kPa

Kvc = **4.00** kg/cm^3 Ku = **4.00** kg/cm^3

MODELLO GEOTECNICO MEDIO RAPPRESENTATIVO

AREA INDAGINE 5 – Picchetto 42 - 43

Orizzonte A (0.00 – 5.00 m)

γsat = **18.50** kN/m^3 γd = **14.30** kN/m^3 γ’ = **8.70** kN/m^3

Kx – Kz = **0.000001** m/s

Ko = **0.54** per OCR = 1 (normal consolidato)

angolo di attrito φ’ = **26°** φ_{picco} = **24°** (per analisi non drenate φ_{picco} = **0°**)

Su = **20.00** kPa Su/z = **20.00** kPa

Kvc = **1.00** kg/cm^3 Ku = **1.00** kg/cm^3

Orizzonte B (5.00 – 15.00 m)

γsat = **18.60** kN/m^3 γd = **15.10** kN/m^3 γ’ = **9.20** kN/m^3

Kx – Kz = **0.0000001** m/s

Ko = **0.58** per OCR = 1 (normal consolidato)

angolo di attrito φ’ = **22°** φ_{picco} = **22°** (per analisi non drenate φ_{picco} = **0°**)

Su = **180.00** kPa Su/z = **180.00** kPa

Kvc = **4.00** kg/cm^3 Ku = **4.00** kg/cm^3

MODELLO GEOTECNICO MEDIO RAPPRESENTATIVO

AREA INDAGINE 5 – Picchetto 55

Orizzonte A (0.00 – 5.00 m)

γsat = **18.84** kN/m^3 γd = **14.30** kN/m^3 γ’ = **8.70** kN/m^3

Kx – Kz = **0.000001** m/s

Ko = **0.54** per OCR = 1 (normal consolidato)

angolo di attrito φ’ = **28°** φ_{picco} = **24°** (per analisi non drenate φ_{picco} = **0°**)

Su = **6.00** kPa Su/z = **6.00** kPa

Kvc = **1.00** kg/cm^3 Ku = **1.00** kg/cm^3

Orizzonte B (5.00 – 14.00 m)

γsat = **19.80** kN/m^3 γd = **16.20** kN/m^3 γ’ = **10.00** kN/m^3

Kx – Kz = **0.000001** m/s

Ko = **0.55** per OCR = 1 (normal consolidato)

angolo di attrito φ’ = **24°** φ_{picco} = **20°** (per analisi non drenate φ_{picco} = **0°**)

Su = **22.00** kPa Su/z = **22.00** kPa

Kvc = **6.00** kg/cm^3 Ku = **6.00** kg/cm^3

MODELLO GEOTECNICO MEDIO RAPPRESENTATIVO

AREA INDAGINE 6 – Picchetto 83

Orizzonte A (0.00 – 5.00 m)

γsat = **18.22** kN/m^3 γd = **15.10** kN/m^3 γ' = **9.90** kN/m^3

Kx – Kz = **0.000001** m/s

Ko = **0.55** per OCR = 1 (normal consolidato)

angolo di attrito φ' = **24°** φ_{picco} = **22°** (per analisi non drenate φ_{picco} = **0°**)

Su = **8.00** kPa Su/z = **8.00** kPa

Kvc = **1.00** kg/cm^3 Ku = **1.00** kg/cm^3

Orizzonte B (5.00 – 15.00 m)

γsat = **19.50** kN/m^3 γd = **15.80** kN/m^3 γ' = **11.00** kN/m^3

Kx – Kz = **0.0000001** m/s

Ko = **0.55** per OCR = 1 (normal consolidato)

angolo di attrito φ' = **24°** φ_{picco} = **20°** (per analisi non drenate φ_{picco} = **0°**)

Su = **23** kPa Su/z = **23** kPa

Kvc = **6.00** kg/cm^3 Ku = **6.00** kg/cm^3

MODELLO GEOTECNICO MEDIO RAPPRESENTATIVO

AREA INDAGINE 7 – Picchetto 107

Orizzonte A (0.00 – 10.00 m)

γsat = **19.50** kN/m^3 γd = **15.50** kN/m^3 γ' = **9.70** kN/m^3

Kx – Kz = **0.000001** m/s

Ko = **0.55** per OCR = 1 (normal consolidato)

angolo di attrito φ' = **24°** φ_{picco} = **24°** (per analisi non drenate φ_{picco} = **0°**)

Su = **11.00** kPa Su/z = **11.00** kPa

Kvc = **2.00** kg/cm^3 Ku = **2.00** kg/cm^3

Orizzonte B (10.00 – 16.00 m)

γsat = **20.90** kN/m^3 γd = **17.50** kN/m^3 γ' = **11.10** kN/m^3

Kx – Kz = **0.0000001** m/s

Ko = **0.60** per OCR = 1 (normal consolidato)

angolo di attrito φ' = **21°** φ_{picco} = **21°** (per analisi non drenate φ_{picco} = **0°**)

Su = **25.00** kPa Su/z = **25** kPa

Kvc = **4.00** kg/cm^3 Ku = **4.00** kg/cm^3

Orizzonte C (16.00 – 30.00 m)

γsat = **20.90** kN/m^3 γd = **17.60** kN/m^3 γ' = **11.10** kN/m^3

Kx – Kz = **0.00000001** m/s

Ko = **0.57** per OCR = 1 (normal consolidato)

angolo di attrito φ' = **23°** φ_{picco} = **23°** (per analisi non drenate φ_{picco} = **0°**)

Su = **17.00** kPa Su/z = **17.00** kPa

Kvc = **7.50** kg/cm^3 Ku = **7.50** kg/cm^3

MODELLO GEOTECNICO MEDIO RAPPRESENTATIVO

AREA INDAGINE 8 – Picchetto 121

Orizzonte A (0.00 – 5.00 m)

γsat = **18.14** kN/m^3 γd = **15.10** kN/m^3 γ’ = **8.90** kN/m^3

Kx – Kz = **0.000001** m/s

Ko = **0.57** per OCR = 1 (normal consolidato)

angolo di attrito φ’ = **26°** φ_{picco} = **22°** (per analisi non drenate φ_{picco} = **0°**)

Su = **8.00** kPa Su/z = **8.00** kPa

Kvc = **1.00** kg/cm^3 Ku = **1.00** kg/cm^3

Orizzonte B (5.00 – 30.00 m)

γsat = **21.20** kN/m^3 γd = **18.10** kN/m^3 γ’ = **11.40** kN/m^3

Kx – Kz = **0.0000001** m/s

Ko = **0.60** per OCR = 1 (normal consolidato)

angolo di attrito φ’ = **21°** φ_{picco} = **21°** (per analisi non drenate φ_{picco} = **0°**)

Su = **130.00** kPa Su/z = **130.00** kPa

Kvc = **6.00** kg/cm^3 Ku = **6.00** kg/cm^3

MODELLO GEOTECNICO MEDIO RAPPRESENTATIVO

AREA INDAGINE 9 – Picchetto 129

Orizzonte A (0.00 – 5.50 m)

γsat = **19.50** kN/m^3 γd = **16.90** kN/m^3 γ' = **10.40** kN/m^3

Kx – Kz = **0.000001** m/s

Ko = **0.60** per OCR = 1 (normal consolidato)

angolo di attrito φ' = **21°** $\varphi_{residuo}$ = **16°** (per analisi non drenate φ_{picco} = **0°**)

Su = **22.00** kPa Su/z = **22.00** kPa

Kvc = **1.50** kg/cm^3 Ku = **1.50** kg/cm^3

Orizzonte B (5.00 – 18.00 m)

γsat = **20.75** kN/m^3 γd = **17.10** kN/m^3 γ' = **11.10** kN/m^3

Kx – Kz = **0.0000001** m/s

Ko = **0.60** per OCR = 1 (normal consolidato)

angolo di attrito φ' = **20°** $\varphi_{residuo}$ = **12°** (per analisi non drenate φ_{picco} = **0°**)

Su = **3.00** kPa Su/z = **3.00** kPa

Kvc = **1.00** kg/cm^3 Ku = **1.00** kg/cm^3

Orizzonte C (18.00 – 30.00 m)

γsat = **21.20** kN/m^3 γd = **18.10** kN/m^3 γ' = **11.40** kN/m^3

Kx – Kz = **0.0000001** m/s

Ko = **0.60** per OCR = 1 (normal consolidato)

angolo di attrito φ' = **21°** φ_{picco} = **21°** (per analisi non drenate φ_{picco} = **0°**)

Su = **130.00** kPa Su/z = **130.00** kPa

Kvc = **6.00** kg/cm^3 Ku = **6.00** kg/cm^3

L'elaborato delle misure inclinometriche, effettuate in quest'area durante la prima campagna indagini, hanno evidenziato una superficie di scorrimento a circa 10.00 m dal piano campagna.

Questi parametri saranno utilizzati nelle formule classiche a seconda delle combinazioni e degli approcci indicati dalla normativa e forniranno i carichi limite del terreno.

5. CONCLUSIONI

Dai dati relativi alla campagna di indagini geognostiche e geotecniche in sito sono emersi un modello geologico-tecnico e geotecnico che presentano nel complesso proprietà variabili, sia in funzione della profondità che in funzione della posizione.

Tali proprietà sono risultate piuttosto mediocri soprattutto nella porzione superficiale interessante il rilevato stradale in quanto le caratteristiche meccaniche dei litotipi costituenti le aree in rilevato sono state fortemente compromesse dal ristagno di acqua a monte dello stesso a causa dell'obliterazione dei tombini e canali di scolo. L'orizzonte superficiale che presenta spessori variabili tra i 3/8 m e poggia su litologie più competenti con caratteristiche meccaniche, in termini di consistenza e di resistenza, che aumentano con la profondità e risultano essere ottimali per gli interventi proposti in progetto.

Tanto per incarico ricevuto

San Giorgio del Sannio, lì Luglio 2018

Dott. Geol. Daniele Pipicelli

PROVINCIA DI BENEVENTO

Settore Viabilità 1 e connesse infrastrutture

PROGRAMMA OPERATIVO COMPLEMENTARE CAMPANIA 2014/2020
LINEA D'AZIONE RIGENERAZIONE URBANA
AZIONE OPERATIVA FONDO DI ROTAZIONE PER LA PROGETTAZIONE DEGLI ENTI LOCALI

PROGETTO

Servizi di ingegneria di progettazione definitiva ed esecutiva, C.S.P. indagini geognostiche e relazione geologica - lavori di completamento e risanamento della S.P. n°44 di penetrazione e collegamento San Giorgio La Molara - SS. 90 bis - II lotto

FASE PROGETTUALE

PROGETTO DEFINITIVO

ELABORATO

RELAZIONE SULLA MODELLAZIONE SISMICA

FASE	GRUPPO	TAVOLA				PROGRESIVO
D	B	R	0	0	3	03

FILE NOME	C.U.P.	C.I.G.	SCALA
DBR00303_RELAZIONE GEOLOGICA	I31B16000460002	7085240D00	-

PROGETTISTA
RTP:

GENERAL ENGINEERING SRL (Capogruppo mandatario)
Ing. Antonello SCOCCA

Arch. Tito VELLA (mandante)
Ing. Francesco Junior MARCHESE (mandante)
Geol. Dott. Daniele PIPICELLI (mandante)
Geom. Nicola LAUDATO (mandante)

RUP
Ing. Zosimo Giovanni MAIOLO

GRUPPO DI LAVORO
Ing. Carlo CAMILLERI
Ing. Nicola CAMILLERI
Arch. Francesco COVINO

REVISIONE	DATA	OGGETTO	APPROVATO
0	Giugno 2018	Emissione - verifica intermedia RUP	Ing. Antonello SCOCCA

PROPRIETA' RISERVATA A TERMINI DI LEGGE - RIPRODUZIONE VIETATA ANCHE PARZIALE

INDICE

1. PREMESSA

2. NORMATIVA DI RIFERIMENTO

3. ZONAZIONE SISMOGENETICA

4. CLASSIFICAZIONE SISMICA

5. INTERPRETAZIONE ED ANALISI DEI DATI

6. AZIONI SISMICHE DI PROGETTO

7. CONCLUSIONI

1. PREMESSA

Su incarico dell'Amministrazione Provinciale di Benevento (Determina n. 537 del 12/03/2018) si trasmette, in conformità al capitolo 3 del D.M 17/01/2018 "*Aggiornamento Norme tecniche per le costruzioni*", la seguente "*Relazione sulla modellazione sismica e pericolosità sismica di base*" riguardante lo studio delle azioni sismiche di progetto riguardante i **"LAVORI DI COMPLETAMENTO E RISANAMENTO DELLA STRADA PROVINCIALE N. 44 DI PENETRAZIONE E COLLEGAMENTO SAN GIORGIO LA MOLARA - S.S. 90 BIS II LOTTO".**

La presente relazione illustra i risultati ottenuti a seguito delle indagini sismiche effettuate sia nella prima campagna indagini del 2017 (Indagini sismiche tipo Masw, Rifrazione e una prova in foro del tipo DH) nonché quelle integrative realizzate nella seconda campagna indagini del 2018 (Indagini sismiche tipo Masw nelle aree non indagate precedentemente e misure di rumore sismico H/V), finalizzate alla determinazione della categoria di suolo di fondazione così come indicato dal D.M 17/01/2018 " Aggiornamento Norme tecniche per le costruzioni" che recita "….*in assenza di tali analisi (risposta sismica locale), per la definizione dell'azione sismica si può fare riferimento ad un approccio semplificato, che si basa sull'individuazione di categorie di sottosuolo di riferimento"…. " I valori di VS sono ottenuti mediante specifiche prove…".*

2. NORMATIVA DI RIFERIMENTO

La stesura della seguente relazione è stata effettuata in ottemperanza alle disposizioni contenute nelle normative di riferimento di seguito elencate:

- "Norme tecniche per le costruzioni". D.M. 17/01/2018.
- Istruzioni per l'applicazione delle "Norme tecniche per le costruzioni" di cui al D.M. 14/01/2008. Circolare C.S.LL.PP. n. 617 del 02/02/2009 (G.U. n.47 del 26/02/2009, supplemento ordinario n.27)
- Eurocodice EC7 per l'Ingegneria Geotecnica. Settembre 1988

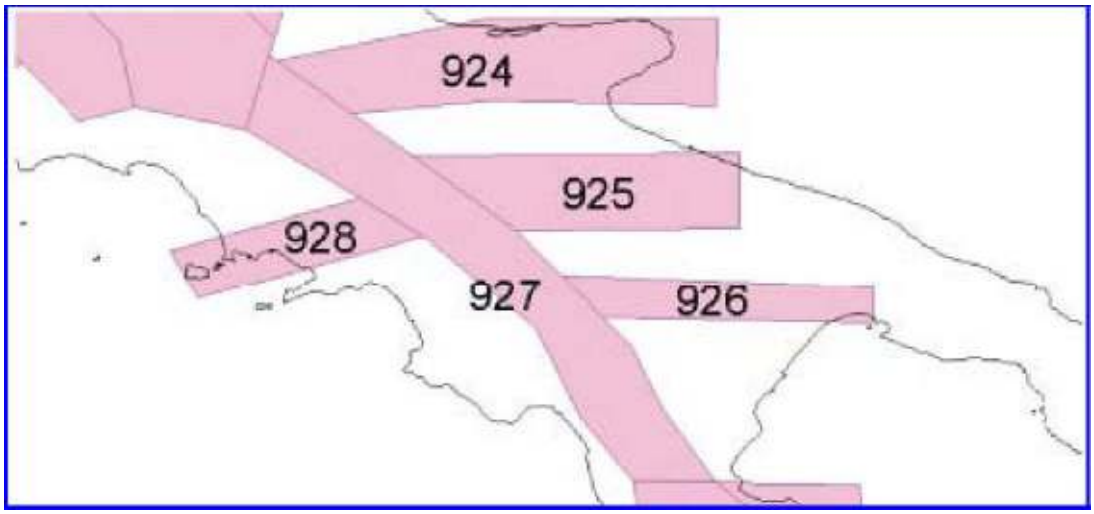
3. ZONAZIONE SISMOGENETICA

Il Gruppo di lavoro per la redazione della mappa di pericolosità sismica (Ordinanza P.C.M. 20/03/03 n. 3274) dell'Istituto di Geofisica e Vulcanologia ha sviluppato nel 2004 una nuova zonazione sismogenetica, denominata "Zonazione Sismogenetica ZS9", alla luce delle nuove evidenze di tettonica attiva e delle valutazioni sul potenziale sismogenetico acquisite negli ultimi anni.

In base a questo rapporto l'area di progetto ricade all'interno della Zona sismogenetica 927 (Sannio-Irpinia-Basilicata) ed è caratterizzata dal massimo rilascio di energia legata alla distensione generalizzata che, da circa 0,7 milioni d'anni, sta interessando l'Appennino meridionale. Questa zona comprende le aree localizzate lungo l'asse della catena, fino al massiccio del Pollino. Il meccanismo di fagliazione individuato per questa zona è normale e le profondità ipocentrali sono comprese tra gli 8 e 12 km.

Per quanto concerne la sismicità storica, in base ai dati reperibili su terremoti verificatisi nei comuni Campani, la massima intensità macrosismica per le aree interessante risulta di poco superiore alla Magnitudo 7; difatti per ciascuna zona sismogenetica è stato definito il valore di M-max atteso per un evento sismico avente tempo di ritorno pari a 475 anni, calibrato sui dati sismologici e geologici osservati.

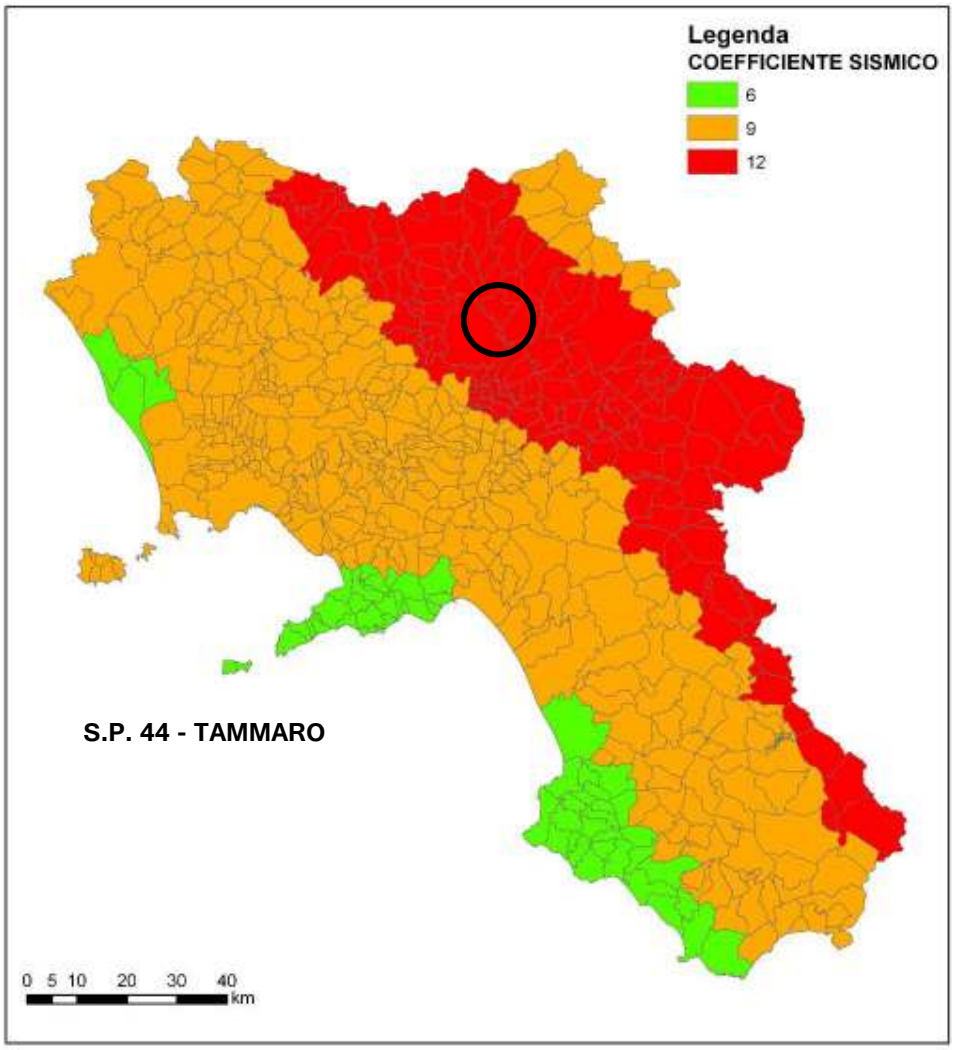
Per la zona Sismogenetica 927 (Sannio-Irpinia-Basilicata) infatti è stata calcolata statisticamente una probabile Magnitudo massima attesa (M-max) di 7.06 gradi della scala Richter.



Zonazione Sismogenetica ZS9 – INGV 2004

4. CLASSIFICAZIONE SISMICA

In anticipo rispetto alla normativa nazionale (Riclassificazione sismica del territorio nazionale "Attuazione del D.M. 14/05/2005 e O.P.C.M. 3519 del 28 Aprile 2006 pubblicate sulla G.U. dell'11/05/2006), la Regione Campania ha adottato, con D.G.R. 5447 del 7 novembre 2002, la nuova classificazione sismica del territorio regionale formulata dal gruppo di lavoro costituito da esperti del Servizio Sismico Nazionale (SSN), dell'Istituto Nazionale di Geofisica (INGV) e del Gruppo Nazionale per la Difesa dai Terremoti (GNDT), in base alla risoluzione approvata dalla Commissione Nazionale di Previsione e Prevenzione dei Grandi Rischi nella seduta del 23 aprile 1997 e le risultanze relative ai comuni della Campania.



Classificazione Sismica dell’area interessata ai sensi della D.G.R.C. 5447/02

L’area interessata dai lavori di risanamento della S.P. 44, ricade in zona sismica 1.

Con l’entrata in vigore dell’O.P.C.M. 3274/03 e successivamente del D.M. 17/01/2018 è cambiato il livello energetico attribuito alle classi sismiche, per cui la “Pericolosità Sismica”, espressa come intensità sismica in termini di accelerazione al suolo (ag/g), mette in luce nuovi valori di riferimento, notevolmente superiori rispetto a quelli precedentemente vigenti.

Classificazione Sismica (O.P.C.M. 3274/03)	Accelerazione orizzontale con probabilità di superamento pari al 10% in 50 anni ag/g	Accelerazione orizzontale di ancoraggio dello spettro di risposta elastico (Norme Tecniche) ag/g	Classificazione Sismica (D.M. 19/01/96)	Coefficiente Sismico (S)
1	>0,25	0,35	1	0,1
2	0,15 – 0,25	0,25	2	0,09
3	0,05 – 0,15	0,15	3	0,06
4	<0,05	0,05	4	0

Variazioni dell’intensità sismica a parità di classe (O.P.C.M. 3274/03 e s.m.i).

5. INTERPRETAZIONI ED ANALISI DEI DATI

Ai fini della valutazione degli effetti sismici sono state definite apposite indagini sismiche di superficie del tipo **Masw**, in foro del tipo **Down-Hole**, nonché misure di rumore sismico, il tutto al fine della determinazione del parametro $Vs_{,eq}$ e delle categorie di sottosuolo di fondazione delle aree interessate da opere strutturali (Tab. 3.2.II del D.M. 14/01/2008).

$$VS,eq = \frac{H}{\sum_{i=1}^{n} \frac{hi}{VSi}}$$

con:

hi = spessore dell’i-esimo strato;

VS,i = velocità delle onde di taglio nell’i-esimo strato;

N = numero di strati;

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

L'elaborazione ed il confronto tra le diverse tipologie di indagini realizzate appositamente per la definizione della categoria del sottosuolo di fondazione (con la metodologia delle Vs_{eq}) ha permesso di determinare per le diverse aree di intervento la seguente classificazione:

AREA 4 = Categoria di sottosuolo C

AREA 5 = Categoria di sottosuolo C

AREA 6 = Categoria di sottosuolo C

AREA 7 = Categoria di sottosuolo C

AREA 8 = Categoria di sottosuolo C

AREA 9 = Categoria di sottosuolo C

AREA 10 = Categoria di sottosuolo C

AREA 11 = Categoria di sottosuolo C

Prospezione sismica	Categoria Suoli di Fondazione (D.M. 14/01/2018)
MASW + HV + DH	**C**

Il sottosuolo di sedime di tutte le opere in progetto rientra nella categoria di suolo di fondazione:

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

Categoria	Caratteristiche della superficie topografica
A	*Ammassi rocciosi affioranti o terreni molto rigidi* caratterizzati da valori di velocità delle onde di taglio superiori a 800 m/s, eventualmente comprendenti in superficie terreni di caratteristiche meccaniche più scadenti con spessore massimo pari a 3 m.
B	*Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti*, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 360 m/s e 800 m/s.
C	*Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti* con profondità del substrato superiori a 30 m, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 180 m/s e 360 m/s.
D	*Depositi di terreni a grana grossa scarsamente addensati o di terreni a grana fina scarsamente consistenti*, con profondità del substrato superiori a 30 m, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 100 e 180 m/s.
E	*Terreni con caratteristiche e valori di velocità equivalente riconducibili a quelle definite per le categorie C o D*, con profondità del substrato non superiore a 30 m.

Categorie Suoli di fondazione (D.M. 17 gennaio 2018 – Tab. 3.2.II)

La vigente normativa (D.M. 17/01/2018) prevede che il calcolo delle Vs_{eq} venga fatto a partire dalla testa dei pali di fondazione come recita il paragrafo 3.3.2 delle NTC ("*….mentre per le fondazioni profonde è riferita alla testa dei pali*") tale parametro verrà quindi ricalcolato in funzione della effettiva profondità di imposta delle opere fondali.

Mentre per quanto riguarda la categoria topografica le aree ricadono tutte nella Categoria Topografica T1 = *Pendii con inclinazione media i < 15°.*

6. AZIONI SISMICHE DI PROGETTO

La valutazione delle azioni sismiche di progetto verrà effettuata dal progettista secondo i dettami del recente D.M. del 17 gennaio 2018, utilizzando come base di partenza i dati scaturiti dal calcolo della categoriali sottosuolo illustrata nella presente relazione sismica.

A tale riguardo, oltre a prevedere la valutazione dell'azione sismica attraverso gli spettri di progetto elastici del terreno, la normativa prevede l'impiego di accelerogrammi per la verifica degli stati limite ultimo e di esercizio; resta tuttavia discrezione del progettista la metodologia da utilizzare in fase di verifica delle strutture.

Ovviamente gli spettri di risposta elastici (o gli accelerogrammi) che verranno ottenuti dall'analisi delle azioni sismiche dovranno essere rappresentativi delle componenti (orizzontale e verticale) delle azioni sismiche di progetto per la tipologia di sito individuata nell'area oggetto di indagine.

Nello specifico si forniscono al progettista tutti i dati ed i parametri di interesse prettamente geofisico al fine di valutare le azioni sismiche di progetto nei modi previsti dalla normativa vigente.

Per tutte le aree interessate dalle opere in progetto:

Categoria di sottosuolo (Tab. 3.2.II) ***C***

Categoria Topografica (Tab. 3.2.IV) ***T1***

Coordinate geografiche:

AREA 4:

WGS84: 41.174903,14.865081

ED50: 41.175891,14.865944

AREA 5:

WGS84: 41.178504,14.868696

ED50: 41.179491,14.869559

AREA 6:

WGS84: 41.178504,14.868696

ED50: 41.182188,14.870953

AREA 7:

WGS84: 41.188717,14.869424

ED50: 41.189704,14.870287

AREA 8:

WGS84: 41.190961,14.870518

ED50: 41.191948,14.871381

AREA 9:

WGS84: 41.192373,14.872363

ED50: 41.193360,14.873226

AREA 10:

WGS84: 41.192994,14.874669

ED50: 41.193981,14.875532

AREA 11:

WGS84: 41.193970,14.880837

ED50: 41.194957,14.881700

* coordinate geografiche per definire la pericolosità sismica di base in termini di accelerazione orizzontale massima attesa a_g

Gli spettri di risposta elastici (o gli accelerogrammi) ottenuti saranno rappresentativi delle componenti (orizzontale e verticale) delle azioni sismiche di progetto per la tipologia di sito (categoria di suolo C – categoria topografica T1) individuata nelle aree oggetto di indagine.

7. CONCLUSIONI

La seguente relazione è stata rivolta alla definizione dell'azione sismica di progetto seguendo i dettami della normativa sismica Aggiornamento delle NTC D.M. 17/01/2018.

I risultati delle indagini sismiche eseguite hanno classificato il sottosuolo di fondazione per tutte le aree interessate dalle opere come categoria C mentre, analizzata la geomorfologia ed in particolar modo le pendenze dei siti, è stata determinata ed assegnata per tutti una Categoria Topografica T1 e quindi conseguentemente St = 1,0.

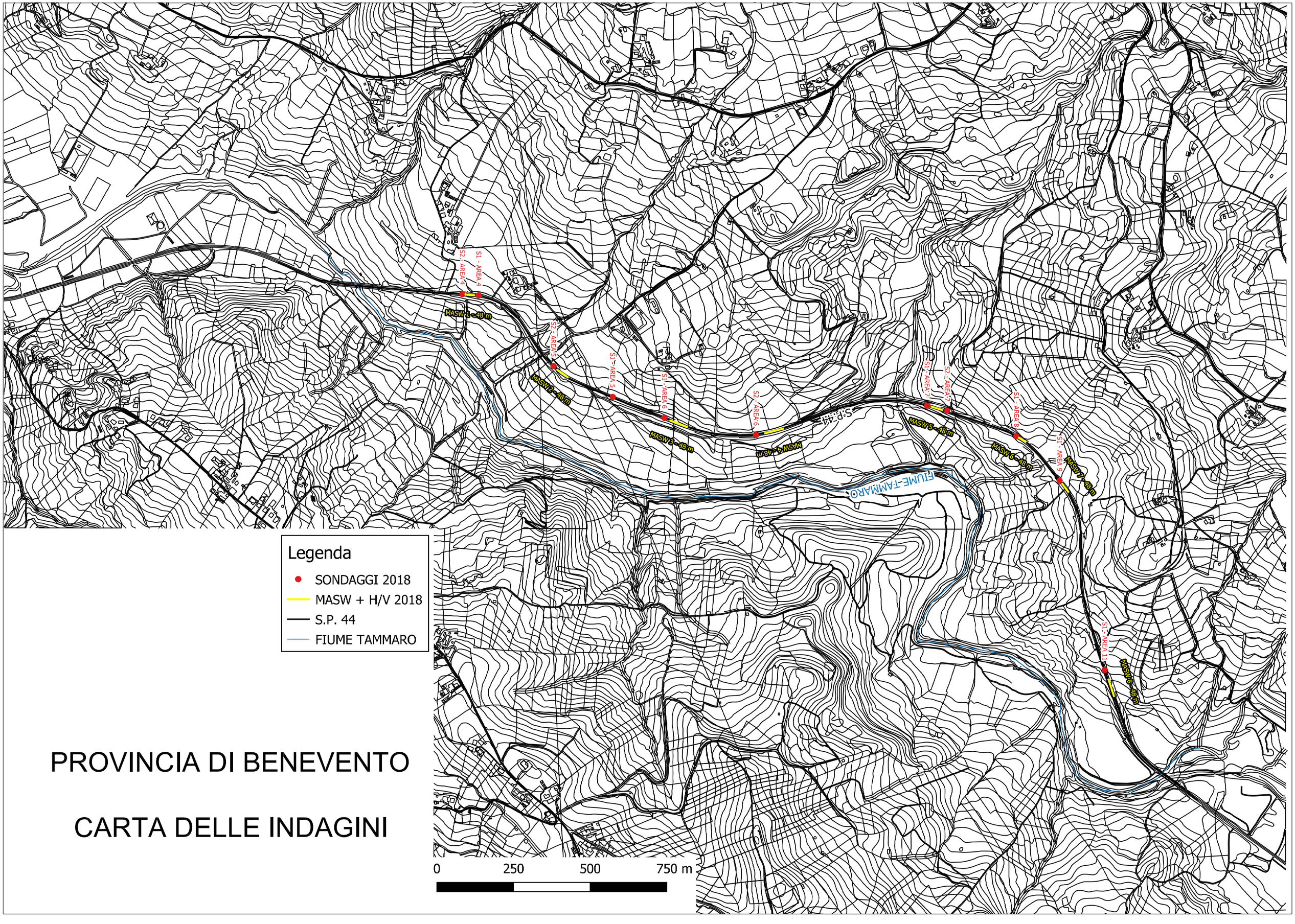
Successivamente sono stati forniti al progettista tutti i parametri di rilevanza geofisica al fine di calcolare gli spettri di risposta elastici per i vari stati limite previsti dalla normativa vigente (SLE e SLU).

Infine viste le caratteristiche litologiche dei terreni (trattasi di "depositi ghiaiosi, argillosi e calcareo-marnosi") può essere omessa la verifica a Liquefazione; il tutto con riferimento alle NTC D.M.-17/01/2018 ("*Distribuzione granulometrica esterna alle zone indicate nella figura 7.11.1(a) e 7.11.1(b).*").

Tanto per incarico ricevuto

San Giorgio del Sannio, lì Luglio 2018

Dott. Geol. Daniele Pipicelli


Legenda
SONDAGGI 2018
MASW + H/V 2018
S.P. 44
FIUME TAMMARO
PROVINCIA DI BENEVENTO
CARTA DELLE INDAGINI
0
250
500
750 m
MASW 1 - 48 m
MASW 2 - 48 m
MASW 3 - 48 m
MASW 4 - 48 m
MASW 5 - 48 m
MASW 6 - 48 m
MASW 7 - 48 m
MASW 8 - 48 m
S1 - AREA 4
S2 - AREA 4
S2 - AREA 5
S1 - AREA 5
S1 - AREA 6
S2 - AREA 6
S1 - AREA 7
S2 - AREA 7
S1 - AREA 8
S1 - AREA 9
S1 - AREA 11
S.P. 44
FIUME TAMMARO

Legenda

- Conoide detritico alluvionale attiva
- Cfa
- Cfq
- Cfs
- b2
- b6
- DFT
- SBO
- FYRb
- CPA
- Sovrascorrimento presunto
- Faglia presunta. I trattini indicano la parte ribassata
- S.P. 44
- FIUME TAMMARO

0 250 500 750 m

CARTA GEOLOGICA

Legenda

- AREA A RISCHIO ELEVATO - R3
- AREA DI ALTA ATTENZIONE - A4
- AREA DI MEDIO-ALTA ATTENZIONE - A3
- AREA DI MEDIA ATTENZIONE - A2
- S.P. 44
- FIUME TAMMARO

PROVINCIA DI BENEVENTO

CARTA RISCHIO FRANE

0 250 500 750 m

S.P.44

FIUME TAMMARO

Soil Project s.a.s

Viale Europa snc, loc. Cubante, 82018 Calvi (BN)
Tel: 0824 1816668; info: www.soilprojectsas.it;
email: info@soilprojectsas.it; P.I. 01515280624

Codice Qualità: 0060/18/L/GF/AS del 14/06/2018

Numero Accettazione: 060/18 del 14/06/2018

Allegato Indagini:

1. **Sondaggi geognostici**
2. **Prove geotecniche di laboratorio**
3. **Indagini sismiche**

Opera:

Lavori di completamento e risanamento della S.P. n.44 di penetrazione e collegamento S. Giorgio la Molara – SS. 90 bis – II lotto

Data Emissione Certificati: 30/07/2018

Autorizzazione Ministero dei Lavori Pubblici n 7255 del 12/09/2013

INDICE

1. INDAGINE GEOGNOSTICA

a) Sondaggi a carotaggio continuo

2. INDAGINE GEOTECNICA

b) Prove penetrometriche dinamiche in foro (S.P.T.)

c) Prelievo di campioni indisturbati

ALLEGATI

- Documentazione fotografica
- Certificato stratigrafico

PREMESSA

In seguito ad incarico conferitoci dal Dr Geol. Daniele Pipicelli, sono state eseguite indagini geognostiche alla località "S.P. n°44 – Fondovalle Tammaro" ricadente nel comune di Pietrelcina (Bn).

In particolare, i lavori eseguiti sono consistiti in:

1. Realizzazione di n°11 nuovi sondaggi per un totale di 225,00 mt complessivi di perforazione;
2. Esecuzione di n° 47 prove penetrometriche dinamiche in foro di tipo SPT;
3. Prelievo di n° 24 campioni indisturbati;
4. Fornitura di n°45 cassette catalogatrici;
5. Assistenza geologica durante il corso di tutte le operazioni richieste, nonché redazione del report finale sui sondaggi.

1. INDAGINE GEOGNOSTICA

a) Sondaggio a carotaggio continuo

ATTREZZATURA USATA: sonda idraulica cingolata a rotazione modello MKD della CMV, con coppia 600kgm, velocità massima di rotazione 660giri/min, forza di tiro e spinta 1000Kg.

TECNICA DI PERFORAZIONE: carotaggio continuo con avanzamento con la minima quantità di acqua necessaria alle perforazioni per consentire il massimo carotaggio possibile e la più completa composizione granulometrica del materiale prelevato.

UTENSILI: carotieri semplici diametro (Φ 101mm) con corona a widia e tubi di rivestimento provvisori di diametro (Φ 127mm). Doppio carotiere T6S (Φ 101mm).

LAVORO ESEGUITO: sono stati eseguiti n°5 sondaggi geognostici a carotaggio continuo, per un totale di 106,00 mt complessivi di perforazione, alla località “S.P. n°44 – Fondovalle Tammaro” nel comune di Pietrelcina (Bn).

I sondaggi geognostici eseguiti sono stati siglati ed approfonditi secondo lo schema seguente:

Sigla Sondaggio	Profondità (m dal p.c.)
S1 AREA 4	15.00
S2 AREA 4	15.00
S1 AREA 5	15.00
S2 AREA 5	15.00
S1 AREA 6	30.00
S2 AREA 6	20.00
S1 AREA 7	30.00
S2 AREA 7	30.00
S1 AREA 8	20.00
S1 AREA 9	20.00
SI AREA 11	15.00

Le carote estratte durante la perforazione sono state conservate in apposite cassette catalogatrici in PVC e la stratigrafia osservata è riportata su n°5 certificati stratigrafici allegati alla presente.

"S.P. n°44 Fondovalle Tammaro"- Comune di Pietrelcina (Bn)

Ubicazione indagini geognostiche

Sondaggio	Coordinate Geografiche
S1 AREA 4	LAT. 41°10'30.96''N LONG. 14°51'54.32''E
S2 AREA 4	LAT. 41°10'21.23''N LONG. 14°51'54.39''E
S1 AREA 5	LAT. 41°10'45.73''N LONG. 14°52'08.70''E
S2 AREA 5	LAT. 41°10'38.79''N LONG. 14°52'04.29''E
S1 AREA 6	LAT. 41°10'50.64''N LONG. 14°52'11.35''E
S2 AREA 6	LAT. 41°11'20.50''N LONG. 14°52'10.78''E
S1 AREA 7	LAT. 41°11'18.36''N LONG. 14°52'09.59''E
S2 AREA 7	LAT. 41°11'20.50''N LONG. 14°52'10.78''E
S1 AREA 8	LAT. 41°11'27.83''N LONG. 14°52'14.30''E
S1 AREA 9	LAT. 41°11'32.41''N LONG. 14°52'20.26''E
S1 AREA 11	LAT. 41°11'37.21''N LONG. 14°52'46.65''E



Particolare della postazione S1 dell'area 4



Particolare della postazione S2 dell'area



Particolare della postazione S1 dell'area 5



Particolare della postazione S2 dell'area 5



Particolare della postazione S1 dell'area 6



Particolare della postazione S2 dell'area 6



Particolare della postazione S1 dell'area 7



Particolare della postazione S2 dell'area 7



Particolare della postazione S1 dell'area 8



Particolare della postazione S1 dell'area 9



Particolare della postazione S1 dell'area 11

2. INDAGINE GEOTECNICA

b) Prove Penetrometriche Dinamiche In Foro (S.P.T.)

Nel corso del sondaggio sono stati eseguiti complessivamente n° 47 prove penetrometriche dinamiche in foro del tipo S.P.T.

Attrezzatura standard avente le seguenti caratteristiche:

- Tubo campionatore con diametro est. 51mm e spessore 8,00mm;
- Lunghezza complessiva di scarpa e raccordo delle aste di 813 mm;
- Massa battente 63.5 Kg;
- Altezza di caduta 76.2 cm.

Vengono di seguito riportati, nella tabella riepilogativa dei dati, i risultati delle prove:

Sondaggio	Prova	Profondità	N ° colpi
S1 AREA 4	S.P.T. 1	m 3,70	N (12-16-17)
	S.P.T. 2	m 8,00	N (8-10-15)
	S.P.T. 3	m 12,00	N (22-R)
	S.P.T. 4	m 15,00	N (33-R)
S2 AREA 4	S.P.T. 1	m 5,50	N (6-9-11)
	S.P.T. 2	m 8,50	N (22-26-38)
	S.P.T. 3	m 11,50	N (28-34-42)
	S.P.T. 4	m 15,50	N (33-R)
S1 AREA 5	S.P.T. 1	m 4,30	N (7-9-10)
	S.P.T. 2	m 6,00	N (12-15-17)
	S.P.T. 3	m 11,00	N (12-19-28)
	S.P.T. 4	m 16,00	N (19-27-33)
S2 AREA 5	S.P.T. 1	m 3,00	N (9-10-18)
	S.P.T. 2	m 6,00	N (15-18-16)
	S.P.T. 3	m 11,00	N (9-14-25)
	S.P.T. 4	m 15,00	N (25-R)

S1 AREA 6	S.P.T. 1	m 2,50	N (4-5-9)
	S.P.T. 2	m 9,00	N (11-30-43)
	S.P.T. 3	m 14,00	N (18-38-R)
	S.P.T. 4	m 20,00	N (33-41-R)
	S.P.T. 5	m 27,00	N (29-41-R)
S2 AREA 6	S.P.T. 1	m 3,00	N (15-12-18)
	S.P.T. 2	m 8,00	N (21-23-28)
	S.P.T. 3	m 11,00	N (28-33-R)
	S.P.T. 4	m 19,00	N (R)
S1 AREA 7	S.P.T. 1	m 5,00	N (36-R)
	S.P.T. 2	m 14,00	N (38-47-R)
	S.P.T. 3	m 20,00	N (42-R)
	S.P.T. 4	m 22,50	N (48-R)
S2 AREA 7	S.P.T. 1	m 5,00	N (28-33-R)
	S.P.T. 2	m 10,00	N (31-38-44)
	S.P.T. 3	m 20,00	N (R)
	S.P.T. 4	m 22,50	N (48-R)
	S.P.T. 4	m 28,00	N (R)
S1 AREA 8	S.P.T. 1	m 3,00	N (9-15-18)
	S.P.T. 2	m 6,00	N (10-12-21)
	S.P.T. 3	m 11,00	N (15-19-16)
	S.P.T. 4	m 15,00	N (-R)
S1 AREA 9	S.P.T. 1	m 3,00	N (9-15-18)
	S.P.T. 2	m 6,00	N (10-12-21)
	S.P.T. 3	m 13,50	N (4-6-7)
	S.P.T. 4	m 20,00	N (-R)
S1 AREA 11	S.P.T. 1	m 3,70	N (10-11-15)
	S.P.T. 2	m 8,00	N (12-21-25)
	S.P.T. 3	m 12,00	N (18-21-R)
	S.P.T. 4	m 15,00	N (-R)

c) Prelievo di campioni indisturbati

Nel corso del sondaggio a carotaggio continuo, sono stati prelevati in totale n° 24 campioni indisturbati; come di seguito indicato:

Sondaggio	Campione	Profondità (mt)
S1 AREA 4	C1	8,30 – 8,70
S1 AREA 5	C1 C2	4,50 – 5,00 8,50 – 9,00
S1 AREA 6	C1 C2 C3	13,50 – 14,00 15,50 – 16,00 23,50 – 24,00
S1 AREA 7	C1 C2 C3	10,00 – 10,50 13,50 – 14,00 20,80 – 21,30
S2 AREA 7	C1 C2 C3 C3	13,60 – 14,10 16,10 – 16,60 19,50 – 20,00 24,30 – 24,80
S1 AREA 6	C1 C2 C3	13,50 – 14,00 15,50 – 16,00 23,50 – 24,00
S2 AREA 6	C1	11,50 – 12,00
S1 AREA 7	C1 C2 C3	10,00 – 10,50 13,50 – 14,00 20,80 – 21,30

S2 AREA 7	C1 C2 C3 C4	13,60 – 14,00 16,10 – 16,60 19,50 – 20,00 24,30 – 24,80
S1 AREA 8	C1 C2 C3	3,50 – 4,00 14,50 – 15,00 17,50 – 18,00
S1 AREA 9	C1 C2 C3	5,00 – 5,50 10,00 – 10,50 18,50 – 19,00

SOIL PROJECT SAS – MARY GEO SAS	**OGGETTO:** Lavori di completamento e risanamento della S.P. n°44 di penetrazione e collegamento S. Giorgio La Molara-SS. 90 Bis – II Lotto
VERBALE DI ACCETTAZIONE n°0060 del 14/06/2018	
COMMITTENTE: Dr. Geol. Daniele Pipicelli	
LOCALITÀ: S.P. n°44 Fondovalle Tammaro	

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA

S1 AREA 4 – 12/06/2018



Foto n.°3: Postazione S1 Area 4



Foto n.°4: S1 Area 4 cassetta n°1 (da 0,00 a 6,00 m)



Foto n.°5: S1 Area 4 cassetta n°2 (da 6,00 a 11,00 m)



Foto n.°6: S1 Area 4 cassetta n°3 (da 11,00 a 15,00 m)

S2 AREA 4 – 13/06/2018



Foto n.°7: Postazione S2 Area 4



Foto n.°8: S2 Area 4 cassette n°1-2 (da 0,00 a 15,00 mt)

S1 AREA 5 – 15/06/2018



Foto n.°9: Postazione S1 Area 5



Foto n.°10: S1 Area 5 cassetta n°1
(da 0,00 a 6,00 mt)



Foto n.°11: S1 Area 5 cassettan°2
(da 6,00 a 13,00 mt)



Foto n.°12: S1 Area 5 cassettan°3
(da 13,00 a 16,00 mt)

S1 AREA 6 – 18/06/2018



Foto n.°13: Postazione S1 Area 6



Foto n.°14: S1 Area 6 cassetta n°1 (da 0,00 a 9,00 mt)



Foto n.°15: S1 Area 6 cassetta n°2 (da 9,00 a 15,50 mt)



Foto n.°16: S1 Area 6 cassetta n°3 (da 15,50 a 22,50 mt)



Foto n.°17: S1 Area 6 cassetta n°4 (da 22,50 a 30,00 mt)

S1 AREA 7 – 21/06/2018





Foto n.°18: S1 Area 7 cassetta n°1 (da 0,00 a 8,00 mt)



Foto n.°19: S1 Area 7 cassetta n°2 (da 8,00 a 13,50 mt)



Foto n.°20: S1 Area 7 cassetta n°3 (da 13,50 a 19,00 mt)



Foto n.°21: S1 Area 7 cassetta n°4 (da 19,00 a 25,00 mt)



Foto n.°22: S1 Area 7 cassetta n°5 (da 25,00 a 30,00 mt)

S2 AREA 7 – 22/06/2018





Foto n.°23: S2 Area 7 cassetta n°1 (da 0,00 a 9,50 mt)



Foto n.°24: S2 Area 7 cassetta n°2 (da 9,50 a 15,00 mt)



Foto n.°25: S2 Area 7 cassetta n°3 (da 15,00 a 20,00 mt)



Foto n.°26: S2 Area 7 cassetta n°4 (da 20,00 a 27,00 mt)



Foto n.°27: S2 Area 7 cassetta n°5 (da 27,00 a 30,00 mt)

S1 AREA 8 – 25/06/2018





Foto n.°28: S1 Area 8 cassetta n°1 (da 0,00 a 7,50 mt)



Foto n.°29: S1 Area 8 cassetta n°2 (da 7,50 a 15,00 mt)



Foto n.°30: S1 Area 8 cassetta n°3 (da 15,00 a 20,00 mt)

S1 AREA 9 – 26/06/2018





Foto n.°31: S1 Area 9 cassetta n°1 (da 0,00 a 9,50 mt)



Foto n.°32: S1 Area 9 cassetta n°2 (da 9,50 a 17,50 mt)



Foto n.°33: S1 Area 9 cassetta n°3 (da 17,50 a 20,00 mt)

S1 AREA 11 – 27/06/2018





Foto n.°34: S1 Area 11 cassetta n°1 (da 0,00 a 5,00 mt)



Foto n.°35: S1 Area 11 cassetta n°2 (da 5,00 a 10,00 mt)



Foto n.°36: S1 Area 11 cassetta n°3 (da 10,00 a 15,00 mt)

SOIL PROJECT SAS – MARY GEO SAS	**OGGETTO:** Lavori di completamento e risanamento della S.P. n°44 di penetrazione e collegamento S. Giorgio La Molara-SS. 90 Bis – II Lotto
VERBALE DI ACCETTAZIONE n°0060 del 14/06/2018	
COMMITTENTE: Dr. Geol. Daniele Pipicelli	
LOCALITÀ: S.P. n°44 Fondovalle Tammaro	

S2 AREA 5 – 03/07/2018





Foto n.°37: S2 Area 5 cassetta n°1 (da 0,00 a 6,00 mt)



Foto n.°38: S2 Area 5 cassetta n°2 (da 6,00 a 12,00 mt)



Foto n.°39: S2 Area 5 cassetta n°3 (da 12,00 a 15,00 mt)

S2 AREA 6 – 03/07/2018





Foto n.°40: S2 Area 6 cassetta n°1 (da 0,00 a 7,50 mt)



Foto n.°41: S2 Area 6 cassetta n°2 (da 7,50 a 11,50 mt)



Foto n.°42: S2 Area 6 cassetta n°3 (da 11,50 a 16,50 mt)



Foto n.°43: S2 Area 6 cassetta n°4 (da 16,50 a 20,00 mt)

Committente: Dr. Geol. Daniele Pipicelli

Località: S.p. n°44 Fondovalle Tammaro - Comune di Pietrelcina (Bn)

Perforazione: S1 AREA 4

Coordinate X= 41°10' 30.96"N

Y= 14°51'54.32"E

Quota inizio = p.c.

Data inizio: 12/06/2018

Data ultimazione: 12/06/2018

Tipo di attrezzatura: Sonda CMW-MK600D

Operatore: Zampelli Costanzo

Responsabile della prova: Dr. Geol. D'Ambrosio Pasquale

Oggetto: Lavori di completamento e risanamento della S.P.n°44 di penetrazione e collegamento S.Giorgio La Molara - SS. 90 Bis - Il Lotto

LEGENDA:

C1,C2,C3 ... camp. Indisturbati

C1R,C2R,C3R ... camp. rimaneggiati

s = Shelby
m = Mazier
p = percussione

d = Denison
o = Osterberg

DM: corona diamantata
W: corona Widia
DW: corona Widia diamantata

PROFONDITA'		RILIEVO LIVELLO PIEZOMETRICO	
FORO	RIVEST.	DATA	LIVELLO FALDA
15,00 mt			

Decreto Ministeriale n. 5034	Certificato n.	revisione	data emiss.	redatto	approvato
D.P.R. n. 380/2001 Art. 59	pag. 1 di 1	00	19/07/2018	Dr. Geol. D'Ambrosio Pasquale	Dr. Geol. D'Ambrosio Pasquale

Attrezzo di perforazione	Tipo di corona	Rivestimento	Campioni	Profondita'	Scala 1:100	Stratigrafia	Descrizione	Manovra di carotaggio	Carotaggio (20 40 60 80)	R.Q.D. (20 40 60 80)	Pocket Penetrometer	Prof. SPT	N° colpi SPT	Livello falda	Piezometro
CAROTIERE SEMPLICE Ø 101 mm	W	Ø 127 mm	8.30 C1 8.70	1.50	1		Massicciata stradale in ghiaia e misto stabilizzato								
					2		Limo sabbioso ghiaioso								
				3.30	3			3.70				3.70	12-16-17		
					4		Alternanza di ghiaia e ciottoli in matrice limo-sabbiosa (la ghiaia si presenta di varia pezzatura ed a spigoli vivi)								
					5										
					6			6.00							
				7.00	7										
					8		Argille limose grigio verdastre con inclusi marnosi centimetrici. Lo strato si presenta molto addensato ed il limite con lo strato superiore ed inferiore è netto								
				8.00	9		Litofacies pelitico - calcarea costituita da argille grigie con intercalazioni di marne argillose e calcareniti biancastre	8.00				8.00	8-10-15		
					10			8.70							
					11			11.00							
	W				12			12.00				12.00	22-R		
					13										
					14										
				15.00	15			15.00				15.00	33-R		
					16										
					17										
					18										
					19										
					20										

Committente: Dr. Geol. Daniele Pipicelli

Coordinate X= 41°10' 45.13"N

Data inizio: 15/06/2018

Operatore: Zampelli Costanzo

Località: S.p. 44 Fondovalle Tammaro - Comune di Pietrelcina (Bn)

Y= 14°52'08.70"E

Data ultimazione: 15/06/2018

Responsabile della prova: Dr. Geol. D'Ambrosio Pasquale

Perforazione: S1 AREA 5

Quota inizio = p.c.

Tipo di attrezzatura: Sonda CMW-MK600D

Oggetto: Lavori di completamento e risanamento della S.P.n°44 di penetrazione e collegamento S.Giorgio La Molara - SS. 90 Bis - Il Lotto

LEGENDA:

C1,C2,C3 ... camp. Indisturbati

C1R,C2R,C3R ... camp. rimaneggiati

s = Shelby
m = Mazier
p = percussione
d = Denison
o = Osterberg
DM: corona diamantata
W: corona Widia
DW: corona Widia diamantata

PROFONDITA'		RILIEVO LIVELLO PIEZOMETRICO	
FORO	RIVEST.	DATA	LIVELLO FALDA
16,00 mt			

Decreto Ministeriale n. 5034	Certificato n.	revisione	data emiss.	redatto	approvato
D.P.R. n. 380/2001 Art. 59	pag. 1 di 1	00	19/07/2018	Dr. Geol. D'Ambrosio Pasquale	Dr. Geol. D'Ambrosio Pasquale

Attrezzo di perforazione	Tipo di corona	Rivestimento	Campioni	Profondita'	Scala 1:100	Stratigrafia	Descrizione	Manovra di carotaggio	Carotaggio	R.Q.D.	Pocket Penetrometer	Prof. SPT	N° colpi SPT	Livello falda	Piezometro
CAROTIERE SEMPLICE Ø 101 mm	W	Ø 127 mm	4,50 C1 5,00	4.30	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10		Massicciata stradale in ghiaia e ciottoli da sub arrotondati ad arrotondati. Tra 3,00 e 4,50 si riscontrano alternanze di livelli centimetrici di argille sabbiose di colore dal grigio al verdastro Limo argilloso a luoghi sabbioso di colore bruno molto consistente. Il passaggio dallo strato superiore a quello inferiore si presenta netto Nella parte basale dello strato aumenta la componente argillosa che si presenta di colore verdastro con rari inclusi di natura calcarea	3.00 4.30 4.50 5.00 6.00	20 40 60 80	20 40 60 80		4.30 6.00	7-9-10 12-15-17		
			8,50 C2 9,00	10.00			Ghiaia in matrice sabbiosa	8.50 9.00							
	W			10.50	11 12 13		Sabbia ghiaiosa giallo verdastra	11.00				11.00	12-19-28		
				13.50	14		Ghiaia in matrice sabbiosa	13.50							
				14.20	15 16		Argille limose di colore dal grigio al grigio verdastro con clasti dispersi di natura calcarea	16.00				16.00	19-27-33		
				16.00	17 18 19 20										

Committente: Dr. Geol. Daniele Pipicelli

Località: S.p. n°44 Fondovalle Tammaro - Comune di Pietrelcina (Bn)

Perforazione: S1 AREA 6

Coordinate X= 41°10' 50.64"N

Y= 14°52'11.35"E

Quota inizio = p.c.

Data inizio: 18/06/2018

Data ultimazione: 18/06/2018

Tipo di attrezzatura: Sonda CMW-MK600D

Operatore: Zampelli Costanzo

Responsabile della prova: Dr. Geol. D'Ambrosio Pasquale

Oggetto: Lavori di completamento e risanamento della S.P.n°44 di penetrazione e collegamento S.Giorgio La Molara - SS. 90 Bis - Il Lotto

LEGENDA:

C1,C2,C3 ... camp. Indisturbati

C1R,C2R,C3R ... camp. rimaneggiati

s = Shelby
m = Mazier
p = percussione
d = Denison
o = Osterberg
DM: corona diamantata
W: corona Widia
DW: corona Widia diamantata

PROFONDITA'		RILIEVO LIVELLO PIEZOMETRICO	
FORO	RIVEST.	DATA	LIVELLO FALDA
30,00 mt			

Decreto Ministeriale n. 5034

D.P.R. n. 380/2001 Art. 59

Certificato n.

pag. 1 di 2

revisione	data emiss.	redatto	approvato
00	19/07/2018	Dr. Geol. D'Ambrosio Pasquale	Dr. Geol. D'Ambrosio Pasquale

Attrezzo di perforazione	Tipo di corona	Rivestimento	Campioni	Profondita'	Scala 1:100	Stratigrafia	Descrizione	Manovra di carotaggio	Carotaggio	R.Q.D.	Pocket Penetrometer	Prof. SPT	N° colpi SPT	Livello falda	Piezometro
CAROTIERE SEMPLICE Ø 101 mm	W	Ø 127 mm		3.80	1 2 3 4		Massicciata stradale in ghiaia e ciottoli da sub arrotondati ad arrotondati. Aumenta la componente limo-sabbiosa con la profondità	2.50	20 40 60 80	20 40 60 80		2.50	4-5-9		
				10.60 10.90 12.50	5 6 7 8 9 10 11 12		Limo argilloso a luoghi sabbioso di colore dal grigio verdastro al bluastro da poco a mediamente consistente. Il passaggio dallo strato superiore a quello inferiore si presenta netto Nella parte basale dello strato aumenta la componente sabbiosa che si presenta di colore giallastra con rari inclusi di natura arenacea. Tra 10,60 e 10,90 mt trovante di natura calcarea	6.00 9.00 12.00				9.00	11-30-43		
				13.50	13		Argilla di colore grigio-nerastra molto consistente	13.50							
	W		13.50 C1 14.00	13.50	14 15 16 17 18 19		Litofacies pelitico-calcarea costituita da argille grigie a luoghi con intercalazioni di marne argillose e calcareniti biancastre. Nella parte sommitale si riscontrano livelli centimetrici di sabbie con clasti millimetrici di natura arenacea	14.00 15.50 16.00 18.50				14.00	18-38-R		
			15.50 C2 16.00	19.00	20		Argille limose di colore grigio azzurre con clasti dispersi di natura calcareo-.marnosa. Lo strato si presenta nel complesso molto consistente	20.00				20.00	33-41-R		

Committente: Dr. Geol. Daniele Pipicelli

Località: S.p. n°44 Fondovalle Tammaro - Comune di Pietrelcina (Bn)

Perforazione: S1 AREA 6

Coordinate X= 41°12'12.69"N

Y= 15°12'16.80"E

Quota inizio = p.c.

Data inizio: 18/06/2018

Data ultimazione: 18/06/2018

Tipo di attrezzatura: Sonda CMW-MK600D

Operatore: Zampelli Costanzo

Responsabile della prova: Dr. Geol. D'Ambrosio Pasquale

Oggetto: Lavori di completamento e risanamento della S.P.n°44 di penetrazione e collegamento S.Giorgio La Molara - SS. 90 Bis - II Lotto

LEGENDA:

C1,C2,C3 ... camp. Indisturbati

C1R,C2R,C3R ... camp. rimaneggiati

s = Shelby
m = Mazier
p = percussione
d = Denison
o = Osterberg
DM: corona diamantata
W: corona Widia
DW: corona Widia diamantata

PROFONDITA'		RILIEVO LIVELLO PIEZOMETRICO	
FORO	RIVEST.	DATA	LIVELLO FALDA
30,00 mt			

Decreto Ministeriale n. 5034
D.P.R. n. 380/2001 Art. 59

Certificato n.
pag. 2 di 2

revisione	data emiss.	redatto	approvato
00	19/07/2018	Dr. Geol. D'Ambrosio Pasquale	Dr. Geol. D'Ambrosio Pasquale

Attrezzo di perforazione	Tipo di corona	Rivestimento	Campioni	Profondita'	Scala 1:100	Stratigrafia	Descrizione	Manovra dicarotaggio	Carotaggio	R.Q.D.	Pocket Penetrometer	Prof. SPT	N° colpi SPT	Livello falda	Piezometro
CAROTIERE SEMPLICE Ø 101 mm	W W	Ø 127 mm	23.50 C3 24.00	30.00	21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40		Argille limose di colore grigio azzurre con clasti dispersi di natura calcareo-.marnosa. Lo strato si presenta nel complesso molto consistente	23.50 24.00 27.00 30.00	20 40 60 80	20 40 60 80		27.00	29-41-R		

Committente: Dr. Geol. Daniele Pipicelli

Località: S.p. n°44 Fondovalle Tammaro - Comune di Pietrelcina (Bn)

Perforazione: S1 AREA 7

Coordinate X= 41°11' 18.36"N

Y= 14°52'09.59"E

Quota inizio = p.c.

Data inizio: 21/06/2018

Data ultimazione: 21/06/2018

Tipo di attrezzatura: Sonda CMW-MK600D

Operatore: Zampelli Costanzo

Responsabile della prova: Dr. Geol. D'Ambrosio Pasquale

Oggetto: Lavori di completamento e risanamento della S.P.n°44 di penetrazione e collegamento S.Giorgio La Molara - SS. 90 Bis - II Lotto

LEGENDA:

C1,C2,C3 ... camp. Indisturbati

C1R,C2R,C3R ... camp. rimaneggiati

s = Shelby
m = Mazier
p = percussione

d = Denison
o = Osterberg

DM: corona diamantata
W: corona Widia
DW: corona Widia diamantata

PROFONDITA'		RILIEVO LIVELLO PIEZOMETRICO	
FORO	RIVEST.	DATA	LIVELLO FALDA
30,00 mt			

Decreto Ministeriale n. 5034
D.P.R. n. 380/2001 Art. 59

Certificato n.
pag. 1 di 2

revisione	data emiss.	redatto	approvato
00	19/07/2018	Dr. Geol. D'Ambrosio Pasquale	Dr. Geol. D'Ambrosio Pasquale

Attrezzo di perforazione	Tipo di corona	Rivestimento	Campioni	Profondita'	Scala 1:100	Stratigrafia	Descrizione	Manovra dil.carotaggio	Carotaggio (20 40 60 80)	R.Q.D. (20 40 60 80)	Pocket Penetrometer	Prof. SPT	N° colpi SPT	Livello falda	Piezometro
CAROTIERE SEMPLICE Ø 101 mm	W	Ø 127 mm		3.00	1 2 3		Massicciata stradale in ghiaia e ciottoli da sub arrotondati ad arrotondati. Tra 1,50 e 2,00 mt si riscontra un livello limoso-sabbioso con clasti centimetrici e millimetrici di natura carbonatica	3.00							
				9.00	4 5 6 7 8 9		Limo argilloso a luoghi sabbioso di colore dal grigio verdastro al giallastro mediamente consistente. Frequenti livelli decimetrici di ghiaia calcarea a spigoli vivi	5.00 8.00				5.00	36-R		
			10.00 C1 10.50		10 11 12 13		Litofacies pelitico-calcarea costituita da argille grigie a luoghi con intercalazioni di marne argillose e calcareniti biancastre. Nella parte sommitale si riscontrano livelli centimetrici di sabbie limose con nterstrati siltosi grigiastri e clasti millimetrici di natura arenacea	10.00 10.50							
	W		13.50 C2 14.00	16.00	14 15 16			13.50 14.00				14.00	38-47-R		
					17 18 19 20		Argille limose di colore grigio azzurre con clasti dispersi di natura calcareo-.marnosa. Lo strato si presenta nel complesso da molto ad estremamente consistente	17.00 20.00				20.00	42-R		

Committente: Dr. Geol. Daniele Pipicelli

Località: S.p. n°44 Fondovalle Tammaro - Comune di Pietrelcina (Bn)

Perforazione: S1 AREA 7

Coordinate X= 41°11' 18.36"N

Y= 14°52'09.59"E

Quota inizio = p.c.

Data inizio: 21/06/2018

Data ultimazione: 21/06/2018

Tipo di attrezzatura: Sonda CMW-MK600D

Operatore: Zampelli Costanzo

Responsabile della prova: Dr. Geol. D'Ambrosio Pasquale

Oggetto: Lavori di completamento e risanamento della S.P.n°44 di penetrazione e collegamento S.Giorgio La Molara - SS. 90 Bis - II Lotto

LEGENDA:

C1,C2,C3 ... camp. Indisturbati

C1R,C2R,C3R ... camp. rimaneggiati

s = Shelby
m = Mazier
p = percussione
d = Denison
o = Osterberg
DM: corona diamantata
W: corona Widia
DW: corona Widia diamantata

PROFONDITA'		RILIEVO LIVELLO PIEZOMETRICO	
FORO	RIVEST.	DATA	LIVELLO FALDA
30,00 mt			

Decreto Ministeriale n. 5034

D.P.R. n. 380/2001 Art. 59

Certificato n.

pag. 2 di 2

revisione	data emiss.	redatto	approvato
00	19/07/2018	Dr. Geol. D'Ambrosio Pasquale	Dr. Geol. D'Ambrosio Pasquale

Attrezzo di perforazione	Tipo di corona	Rivestimento	Campioni	Profondita'	Scala 1:100	Stratigrafia	Descrizione	Manovra dil carotaggio	Carotaggio	R.Q.D.	Pocket Penetrometer	Prof. SPT	N° colpi SPT	Livello falda	Piezometro
CAROTIERE SEMPLICE Ø 101 mm	W	Ø 127 mm	20.80 C3 21.30	30.00	21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40		Argille limose di colore grigio azzurre con clasti dispersi di natura calcareo-.marnosa. Lo strato si presenta nel complesso da molto ad estremamente consistente	20.80 21.30 22.50 26.00 28.00 30.00	20 40 60 80	20 40 60 80		22.50	48-R		
	W														

Committente: Dr. Geol. Daniele Pipicelli

Località: S.p. 44 Fondovalle Tammaro - Comune di Pietrelcina (Bn)

Perforazione: S1 AREA 8

Coordinate X= 41°11' 27.83"N

Y= 14°52'14.30"E

Quota inizio = p.c.

Data inizio: 25/06/2018

Data ultimazione: 25/06/2018

Tipo di attrezzatura: Sonda CMW-MK600D

Operatore: Zampelli Costanzo

Responsabile della prova: Dr. Geol. D'Ambrosio Pasquale

Oggetto: Lavori di completamento e risanamento della S.P.n°44 di penetrazione e collegamento S.Giorgio La Molara - SS. 90 Bis - Il Lotto

LEGENDA:

C1,C2,C3 ... camp. Indisturbati

C1R,C2R,C3R ... camp. rimaneggiati

s = Shelby
m = Mazier
p = percussione
d = Denison
o = Osterberg
DM: corona diamantata
W: corona Widia
DW: corona Widia diamantata

PROFONDITA'		RILIEVO LIVELLO PIEZOMETRICO	
FORO	RIVEST.	DATA	LIVELLO FALDA
16,00 mt			

Decreto Ministeriale n. 5034

D.P.R. n. 380/2001 Art. 59

Certificato n.

pag. 1 di 1

revisione	data emiss.	redatto	approvato
00	19/07/2018	Dr. Geol. D'Ambrosio Pasquale	Dr. Geol. D'Ambrosio Pasquale

Attrezzo di perforazione	Tipo di corona	Rivestimento	Campioni	Profondita'	Scala 1:100	Stratigrafia	Descrizione	Manovra di carotaggio	Carotaggio	R.Q.D.	Pocket Penetrometer	Prof. SPT	N° colpi SPT	Livello falda	Piezometro
CAROTIERE SEMPLICE Ø 101 mm	W	Ø 127 mm	3,50 C1 4,00	2.30	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20		Massicciata stradale in ghiaia e ciottoli da sub arrotondati ad arrotondati. Da 1.60 mt aumento della componente limosa - argillosa Limo argilloso. Tra 4.30 e 4.70 e tra 5 - 6 mt, presenza di livello marne di dimensioni eterometriche. Argilla limosa consistente. Il passaggio dallo strato superiore a quello inferiore si presenta netto Presenza di livelli composti da marne di dimensioni decimetriche- centimetriche Tra 10.50-12.80 aumento della componente ghiaiosa che si va ad aggiungere litotipo principale Argille limose di colore dal grigio al grigio verdastro con clasti dispersi di natura calcarea	3.00 3.50 4.00 6.00 11.00 13.50 17.50 18.00	20 40 60 80	20 40 60 80		3.00 6.00 11.00 20.00	9-15-18 10-12-21 15-19-16 R		
	W		14,50 C2 15,00	7.50											
			17,50 C3 18,00	10.50											
				13.50											
				20.00											

Committente: Dr. Geol. Daniele Pipicelli

Coordinate X= 41°11' 32.41"N

Data inizio: 26/06/2018

Operatore: Zampelli Costanzo

Località: S.p. 44 Fondovalle Tammaro - Comune di Pietrelcina (Bn)

Y= 14°52'20.26"E

Data ultimazione: 26/06/2018

Responsabile della prova: Dr. Geol. D'Ambrosio Pasquale

Perforazione: S1 AREA 9

Quota inizio = p.c.

Tipo di attrezzatura: Sonda CMW-MK600D

Oggetto: Lavori di completamento e risanamento della S.P.n°44 di penetrazione e collegamento S.Giorgio La Molara - SS. 90 Bis - Il Lotto

LEGENDA:

C1,C2,C3 ... camp. Indisturbati

C1R,C2R,C3R ... camp. rimaneggiati

s = Shelby
m = Mazier
p = percussione
d = Denison
o = Osterberg
DM: corona diamantata
W: corona Widia
DW: corona Widia diamantata

PROFONDITA'		RILIEVO LIVELLO PIEZOMETRICO	
FORO	RIVEST.	DATA	LIVELLO FALDA
16,00 mt			

Decreto Ministeriale n. 5034
D.P.R. n. 380/2001 Art. 59

Certificato n.
pag. 1 di 1

revisione	data emiss.	redatto	approvato
00	19/07/2018	Dr. Geol. D'Ambrosio Pasquale	Dr. Geol. D'Ambrosio Pasquale

Attrezzo di perforazione	Tipo di corona	Rivestimento	Campioni	Profondita'	Scala 1:100	Stratigrafia	Descrizione	Manovra di carotaggio	Carotaggio (20 40 60 80)	R.Q.D. (20 40 60 80)	Pocket Penetrometer	Prof. SPT	N° colpi SPT	Livello falda	Piezometro
CAROTIERE SEMPLICE Ø 101 mm	W	Ø 127 mm	5.00 C1 5.50	3.40	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10		Massicciata stradale in ghiaia e ciottoli da sub arrotondati ad arrotondati.	3.00				3.00	11-15-17		
							Alternanze di limi argillosi sabbiosi e sabbie limose con rari intervalli litoidi.	5.00				6.00	8-9-11		
							Il materiale si presenta saturo di acqua e rimaneggiato.	5.50							
				7.50				6.00							
								9.00							
			10.00 C2 10.50	10.50	11		Orizzonte limo-sabbioso scarsamente consistente	10.00							
	W				12		Il passaggio dallo strato superiore a quello inferiore si presenta netto	10.50							
					13		Tra 13.10- 13.50 presenza di clasti di natura arenacea di dimensioni decimetriche.								
					14			13.50				13.50	4-6-7		
					15 16 17										
			18.50 C3 19.00	18.50	18 19		Argille limose di colore dal grigio al grigio verdastro con clasti dispersi di natura calcarea	18.50							
				20.00	20			19.00				20.00	R		

Committente: Dr. Geol. Daniele Pipicelli

Coordinate X= 41°11' 37.21"N

Data inizio: 27/06/2018

Operatore: Zampelli Costanzo

Località: S.p. n°44 Fondovalle Tammaro - Comune di Pietrelcina (Bn)

Y= 14°52'46.65"E

Data ultimazione: 27/06/2018

Responsabile della prova: Dr. Geol. D'Ambrosio Pasquale

Perforazione: S1 AREA 11

Quota inizio = p.c.

Tipo di attrezzatura: Sonda CMW-MK600D

Oggetto: Lavori di completamento e risanamento della S.P.n°44 di penetrazione e collegamento S.Giorgio La Molara - SS. 90 Bis - Il Lotto

LEGENDA:

C1,C2,C3 ... camp. Indisturbati

C1R,C2R,C3R ... camp. rimaneggiati

s = Shelby
m = Mazier
p = percussione
d = Denison
o = Osterberg
DM: corona diamantata
W: corona Widia
DW: corona Widia diamantata

PROFONDITA'		RILIEVO LIVELLO PIEZOMETRICO	
FORO	RIVEST.	DATA	LIVELLO FALDA
15,00 mt			

Decreto Ministeriale n. 5034
D.P.R. n. 380/2001 Art. 59

Certificato n.
pag. 1 di 1

revisione	data emiss.	redatto	approvato
00	19/07/2018	Dr. Geol. D'Ambrosio Pasquale	Dr. Geol. D'Ambrosio Pasquale

Attrezzo di perforazione	Tipo di corona	Rivestimento	Campioni	Profondita'	Scala 1:100	Stratigrafia	Descrizione	Manovra di carotaggio	Carotaggio (20 40 60 80)	R.Q.D. (20 40 60 80)	Pocket Penetrometer	Prof. SPT	N° colpi SPT	Livello falda	Piezometro
CAROTIERE SEMPLICE Ø 101 mm	W	Ø 127 mm	3.20 C1 3.70	1.50	1		Massicciata stradale in ghiaia e misto stabilizzato								
				3.20	2 3 4 5		Limo sabbioso a luoghi ghiaioso	3.70				3.70	10-11-15		
				7.00	6 7		Limo ghiaioso di colore grigio costituito da ciottoli di natura calcarea di dimensioni decimetriche- centimetriche. Tra 5.00 - 5.40 si riscontra un livello ghiaioso	6.00							
				8.00	8 9 10 11 12 13		Litofacies pelitico - calcarea costituita da argille grigie con intercalazioni di marne argillose e calcareniti biancastre	8.00				8.00	12-21-25		
	W		13.20 C2 13.70	13.20	14			11.00				12.00	18-21-R		
				15.00	15 16 17 18 19 20			13.20 13.70 15.00				15.00	R		

Committente: Dr. Geol. Daniele Pipicelli
Coordinate X= 41°10' 21.23"N
Y= 14°51'54.39"E
Data inizio: 13/06/2018
Data ultimazione: 13/06/2018
Operatore: Zampelli Costanzo
Responsabile della prova: Dr. Geol. D'Ambrosio Pasquale

Località: S.p. n°44 Fondovalle Tammaro - Comune di Pietrelcina (Bn)
Perforazione: S2 AREA 4
Quota inizio = p.c.
Tipo di attrezzatura: Sonda CMW-MK600D
Oggetto: Lavori di completamento e risanamento della S.P.n°44 di penetrazione e collegamento S.Giorgio La Molara - SS. 90 Bis - II Lotto

LEGENDA:
C1,C2,C3 ... camp. Indisturbati
C1R,C2R,C3R ... camp. rimaneggiati
s = Shelby
m = Mazier
p = percussione
d = Denison
o = Osterberg
DM: corona diamantata
W: corona Widia
DW: corona Widia diamantata

PROFONDITA'		RILIEVO LIVELLO PIEZOMETRICO	
FORO	RIVEST.	DATA	LIVELLO FALDA
15,00 mt			

Decreto Ministeriale n. 5034
D.P.R. n. 380/2001 Art. 59
Certificato n.
pag. 1 di 1

revisione	data emiss.	redatto	approvato
00	19/07/2018	Dr. Geol. D'Ambrosio Pasquale	Dr. Geol. D'Ambrosio Pasquale

Attrezzo di perforazione	Tipo di corona	Rivestimento	Campioni	Profondita'	Scala 1:100	Stratigrafia	Descrizione	Manovra dil.carotaggio	Carotaggio	R.Q.D.	Pocket Penetrometer	Prof. SPT	N° colpi SPT	Livello falda	Piezometro
CAROTIERE SEMPLICE Ø 101 mm	W	Ø 127 mm		3.70	1 2 3 4		Massicciata stradale in ghiaia e ciottoli di natura calcarea	3.50	20 40 60 80	20 40 60 80		5.50	6-9-11		
				7.00	5 6 7		Alternanza di ghiaia e ciottoli in matrice limo-argillosa di colore grigio verdastra	5.50							
				8.50	8		Ghiaia sabbiosa rossastra; la ghiaia si presenta a spigoli sub arrotondati	8.50				8.50	22-26-38		
				9.00	9 10 11 12		Ghiaia in matrice argillosa; la matrice si presenta dal grigio al bluastro Limo argilloso con rari elementi litoidi di natura calcareo-marnosa. Si presenta di colore marrone scuro e molto consistente	11.50				11.50	28-34-42		
	W			12.00	13 14 15		Litofacies pelitico - calcarea costituita da argille grigie con intercalazioni di marne argillose e calcareniti biancastre	13.50							
				15.00	16 17 18 19 20			15.00				15.00	33-R		

Committente: Dr. Geol. Daniele Pipicelli

Coordinate X= 41°10' 38.79"N

Data inizio: 15/06/2018

Operatore: Zampelli Costanzo

Località: S.p. 44 Fondovalle Tammaro - Comune di Pietrelcina (Bn)

Y= 14°52'04.29"E

Data ultimazione: 15/06/2018

Responsabile della prova: Dr. Geol. D'Ambrosio Pasquale

Perforazione: S2 AREA 5

Quota inizio = p.c.

Tipo di attrezzatura: Sonda CMW-MK600D

Oggetto: Lavori di completamento e risanamento della S.P.n°44 di penetrazione e collegamento S.Giorgio La Molara - SS. 90 Bis - Il Lotto

LEGENDA:

C1,C2,C3 ... camp. Indisturbati

C1R,C2R,C3R ... camp. rimaneggiati

s = Shelby
m = Mazier
p = percussione
d = Denison
o = Osterberg
DM: corona diamantata
W: corona Widia
DW: corona Widia diamantata

PROFONDITA'		RILIEVO LIVELLO PIEZOMETRICO	
FORO	RIVEST.	DATA	LIVELLO FALDA
16,00 mt			

Decreto Ministeriale n. 5034
D.P.R. n. 380/2001 Art. 59

Certificato n.
pag. 1 di 1

revisione	data emiss.	redatto	approvato
00	19/07/2018	Dr. Geol. D'Ambrosio Pasquale	Dr. Geol. D'Ambrosio Pasquale

Attrezzo di perforazione	Tipo di corona	Rivestimento	Campioni	Profondita'	Scala 1:100	Stratigrafia	Descrizione	Manovra di carotaggio	Carotaggio	R.Q.D.	Pocket Penetrometer	Prof. SPT	N° colpi SPT	Livello falda	Piezometro
CAROTIERE SEMPLICE Ø 101 mm	W	Ø 127 mm	6,00 C1 6,50	4.30	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10		Massicciata stradale in ghiaia e ciottoli da sub arrotondati ad arrotondati. Si riscontrano alternanze di livelli centimetrici di argille sabbiose di colore dal grigio al verdastro	3.00 4.30 5.00 6.00 8.50	20 40 60 80	20 40 60 80		3.00 6.00	9-10-18 15-18-16		
				10.00 10.50	11			11.00				11.00	9-14-25		
	W			13.50	12 13 14		Ghiaia in matrice sabbiosa-argillosa giallo verdastra	13.50							
				16.00	15 16 17 18 19 20		Argille limose di colore dal rossastro al grigio verdastro con clasti dispersi di natura calcarea	15.00				15.00	25-R		

Committente: Dr. Geol. Daniele Pipicelli

Coordinate X= 41°11' 00.24"N

Data inizio: 03/07/2018

Operatore: Zampelli Costanzo

Località: S.p. n°44 Fondovalle Tammaro - Comune di Pietrelcina (Bn)

Y= 14°52'14.06"E

Data ultimazione: 03/07/2018

Responsabile della prova: Dr. Geol. D'Ambrosio Pasquale

Perforazione: S2 AREA 6

Quota inizio = p.c.

Tipo di attrezzatura: Sonda CMW-MK600D

Oggetto: Lavori di completamento e risanamento della S.P.n°44 di penetrazione e collegamento S.Giorgio La Molara - SS. 90 Bis - II Lotto

LEGENDA:

C1,C2,C3 ... camp. Indisturbati

C1R,C2R,C3R ... camp. rimaneggiati

s = Shelby
m = Mazier
p = percussione
d = Denison
o = Osterberg
DM: corona diamantata
W: corona Widia
DW: corona Widia diamantata

PROFONDITA'		RILIEVO LIVELLO PIEZOMETRICO	
FORO	RIVEST.	DATA	LIVELLO FALDA
15,00 mt			

Decreto Ministeriale n. 5034
D.P.R. n. 380/2001 Art. 59

Certificato n.
pag. 1 di 1

revisione	data emiss.	redatto	approvato
00	19/07/2018	Dr. Geol. D'Ambrosio Pasquale	Dr. Geol. D'Ambrosio Pasquale

Attrezzo di perforazione	Tipo di corona	Rivestimento	Campioni	Profondita'	Scala 1:100	Stratigrafia	Descrizione	Manovra di carotaggio	Carotaggio	R.Q.D.	Pocket Penetrometer	Prof. SPT	N° colpi SPT	Livello falda	Piezometro
CAROTIERE SEMPLICE Ø 101 mm	W	Ø 127 mm		1.50	1		Massicciata stradale in ghiaia e misto stabilizzato con livelli argillosi-limosi		20 40 60 80	20 40 60 80					
					2		Alternanze di limi e argille di colore dal marrone chiaro al rosso nella parte più bassa dell'orizzonte.								
					3		Si riscontrano più inclusi di natura calcarea di dimensioni centimetrici.	3.00				3.00	15-12-18		
					4										
					5										
					6			6.00							
					7										
				8.00	8			8.00				8.00	21-23-28		
					9		Limo debolmente sabbioso di colore verde oliva tendente al giallastro.								
					10		Tra 9.00 - 9.20 e 9.90 - 10.10 si riscontra la presenza di trovanti di natura calcarea								
				10.30	11		Ghiaie sub-arrotondate ed a spigoli vivi dalle dimensioni decimetriche e centimetriche								
				10.80				11.00				11.00	28-33-R		
	W		11.50 C1 12.00		12		Limo di colore verde giallastro con presenza di inclusi di natura calcarea.								
					13		Tra 12.50 - 13.10 si riscontra un livello di ciottoli sub-arrotondati di natura calcarea.								
				14.00	14			14.00							
					15		Argille sabbiose grigie tendenti all'azzurro molto consistenti.								
					16		Rara presenza di inclusi millimetrici di natura calcarea								
					17			17.00							
					18										
					19							19.00	R		
				20.00	20										

Committente: Dr. Geol. Daniele Pipicelli

Località: S.p. n°44 Fondovalle Tammaro - Comune di Pietrelcina (Bn)

Perforazione: S2 AREA 7

Coordinate X= 41°11' 20.50"N

Y= 14°52'10.78"E

Quota inizio = p.c.

Data inizio: 22/06/2018

Data ultimazione: 22/06/2018

Tipo di attrezzatura: Sonda CMW-MK600D

Operatore: Zampelli Costanzo

Responsabile della prova: Dr. Geol. D'Ambrosio Pasquale

Oggetto: Lavori di completamento e risanamento della S.P.n°44 di penetrazione e collegamento S.Giorgio La Molara - SS. 90 Bis - II Lotto

LEGENDA:

C1,C2,C3 ... camp. Indisturbati

C1R,C2R,C3R ... camp. rimaneggiati

s = Shelby d = Denison DM: corona diamantata

m = Mazier o = Osterberg W: corona Widia

p = percussione DW: corona Widia diamantata

PROFONDITA'		RILIEVO LIVELLO PIEZOMETRICO	
FORO	RIVEST.	DATA	LIVELLO FALDA
30,00 mt			

Coordinate X= 41°11' 20.50"N

Y= 14°52'10.78"E

Certificato n.

pag. 1 di 2

revisione	data emiss.	redatto	approvato
00	19/07/2018	Dr. Geol. D'Ambrosio Pasquale	Dr. Geol. D'Ambrosio Pasquale

Decreto Ministeriale n. 5034 D.P.R. n. 380/2001 Art. 59

Attrezzo di perforazione	Tipo di corona	Rivestimento	Campioni	Profondita'	Scala 1:100	Stratigrafia	Descrizione	Manovra di carotaggio	Carotaggio	R.Q.D.	Pocket Penetrometer	Prof. SPT	N° colpi SPT	Livello falda	Piezometro
CAROTIERE SEMPLICE Ø 101 mm	W	Ø 127 mm		3.00	1 2 3		Massicciata stradale in ghiaia e ciottoli da sub arrotondati ad arrotondati. Si alternano livelli limoso-sabbiosi con clasti centimetrici e millimetrici di natura carbonatica	3.00	20 40 60 80	20 40 60 80					
				6.00	4 5 6		Limo argilloso a luoghi sabbioso di colore dal grigio verdastro al giallastro mediamente consistente. Frequenti livelli decimetrici di ghiaia calcarea a spigoli vivi	5.00				5.00	28-33-R		
					7 8 9 10 11 12 13		Litofacies pelitico-calcarea costituita da argille grigie a luoghi con intercalazioni di marne argillose e calcareniti biancastre. Nella parte sommitale si riscontrano livelli centimetrici di sabbie limose con nterstrati siltosi grigiastri e clasti millimetrici di natura arenacea	8.00				10.00	31-38-44		
	W		13.60 C1 14.10		14			13.50							
			16.10 C2 16.60	16.00	15 16 17			17.00							
			19.50 C3 20.00		18 19			19.50							
					20		Argille limose di colore grigio azzurre con clasti dispersi di natura calcareo-.marnosa. Lo strato si presenta nel complesso da molto ad estremamente consistente	20.20 20.00				20.00	R		

Committente: Dr. Geol. Daniele Pipicelli

Coordinate X= 41°11' 20.50"N

Data inizio: 22/06/2018

Operatore: Zampelli Costanzo

Località: S.p. n°44 Fondovalle Tammaro - Comune di Pietrelcina (Bn)

Y= 14°52'10.78"E

Data ultimazione: 22/06/2018

Responsabile della prova: Dr. Geol. D'Ambrosio Pasquale

Perforazione: S2 AREA 7

Quota inizio = p.c.

Tipo di attrezzatura: Sonda CMW-MK600D

Oggetto: Lavori di completamento e risanamento della S.P.n°44 di penetrazione e collegamento S.Giorgio La Molara - SS. 90 Bis - II Lotto

LEGENDA:

C1,C2,C3 ... camp. Indisturbati

C1R,C2R,C3R ... camp. rimaneggiati

s = Shelby
m = Mazier
p = percussione
d = Denison
o = Osterberg
DM: corona diamantata
W: corona Widia
DW: corona Widia diamantata

PROFONDITA'		RILIEVO LIVELLO PIEZOMETRICO	
FORO	RIVEST.	DATA	LIVELLO FALDA
30,00 mt			

Decreto Ministeriale n. 5034
D.P.R. n. 380/2001 Art. 59

Certificato n.
pag. 2 di 2

revisione	data emiss.	redatto	approvato
00	19/07/2018	Dr. Geol. D'Ambrosio Pasquale	Dr. Geol. D'Ambrosio Pasquale

Attrezzo di perforazione	Tipo di corona	Rivestimento	Campioni	Profondita'	Scala 1:100	Stratigrafia	Descrizione	Manovra di carotaggio	Carotaggio	R.Q.D.	Pocket Penetrometer	Prof. SPT	N° colpi SPT	Livello falda	Piezometro
CAROTIERE SEMPLICE Ø 101 mm	W	Ø 127 mm	24.30 C4 24.80	30.00	21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40		Argille limose di colore grigio azzurre con clasti dispersi di natura calcareo-.marnosa. Lo strato si presenta nel complesso da molto ad estremamente consistente	22.50 24.30 24.80 26.00 28.00 30.00	20 40 60 80	20 40 60 80		22.50 28.00	48-R R		

Soil Project s.a.s

Viale Europa snc, loc. Cubante, 82018 Calvi (BN)
Tel: 0824 1816668; info: www.soilprojectsas.it;
email: info@soilprojectsas.it; P.I. 01515280624

Codice Qualità: 0060/18/L/GF/AS del 14/06/2018

Numero Accettazione: 060/18 del 14/06/2018

Allegato Indagini:

Prove geotecniche di laboratorio

Opera:

Lavori di completamento e risanamento della S.P. n.44 di penetrazione e collegamento S. Giorgio la Molara – SS. 90 bis – II lotto

Data Emissione Certificati: 30/07/2018

Soil Project s.a.s

Viale Europa snc, loc. Cubante, 82018 Calvi (BN)
Tel: 0824 1816668; info: www.soilprojectsas.it;
email: info@soilprojectsas.it; P.I. 01515280624

Codice Qualità : 0060/18/L del 14/06/2018

Numero Accettazione : 060/18 del 14/06/2018

Committente:

Generalengineering
p/c Amministrazione Provinciale di Benevento

Opera:

Lavori di completamento e risanamento della SP. N. 44 di penetrazione e collegamento S. Giorgio la Molara – SS. 90 bis – II lotto.

Data Emissione Certificati: 30/07/2018

Soil Project s.a.s

Viale Europa snc, loc. Cubante, 82018 Calvi (BN)
Tel: 0824 1816668; info: www.soilprojectsas.it;
email: info@soilprojectsas.it; P.I. 01515280624

Codice Qualità : 0060/18/L del 14/06/2018

Numero Accettazione : 060/18 del 14/06/2018

Il laboratorio geotecnico prove su terre Soil Project, per conto della Generalengineering, ha effettuato sui campioni delle Aree 4-5-6-7-8-9-11 le seguenti prove:

- Apertura campione
- Caratteristiche fisico – volumetriche
- Analisi granulometriche per setacciatura
- Analisi granulometriche per sedimentazione
- Limiti di Atterberg
- Prova di taglio diretto (su tre provini)
- Prova edometrica
- Prova di espansione laterale libera

SOIL PROJECT s.a.s.

Viale Europa snc - Loc. Cubante, 82018 CALVI (BN)
Tel: 0824 1816668; cell: 340 6867752 - 333 1153056; info: www.soilprojectsas.it;
email: info@soilprojectsas.it P.I. 01515280624

Rev. 1 del 07/01/2013

APERTURA CAMPIONE

MOD L7.05/1c

Data accettazione:	14/06/2018	Cod. Qualità:	0060/18/L del 14/06/18	Data Emissione
Data apertura:	19/06/2018	N° ACC. :	060/18 del 14/06/18	30/07/2018

Autorizzazione Ministero dei Lavori Pubblici n 7255 Del 12/09/2013

DATI GENERALI

Richiedente	Generalengineering
Opera/cant.	Completamento e risanamento SP. 44
Località	Valle Tammaro
Impresa	
Tecnico	Dott. Geol. Daniele Pipicelli

PROVE ESEGUITE

N. Cod.	Prova	
A	Apertura campione	X
B	Caratteristiche fisico-volumetriche	X
C	Analisi granulometrica	X
D	Limiti di Atterberg	
E	Prova di permeabilità	
F	Prova edometrica	X
G	Prova di taglio diretto	X
H	Prova di taglio residuo	
I	Prova triassiale CID	
L	Prova triassiale CIU	
M	Prova triassiale UU	
N	Prova espansione laterale libera	
O	Prova di compattazione	

RIFERIMENTI E MODALITA' DI PRELIEVO

IN FORO	IN TRINCEA	SUPERFICIE
X		

Data Prelievo	13/06/2018
N. Sondaggio	S1-A4
Prof. Sondaggio (m)	15,00
N. Campione	C1
Prof. Campione (m)	8,30-8,70
Diametro campione (mm)	80
Altezza campione (mm)	500

Mod. sondaggio:	
Rotaz.- carotiere	X
Rotaz.doppio carot.	
Percussione	
Spirale	
Campionatore:	
Shelby	X
Osterberg	
Mazier	
Carotiere rotativo	
Carotiere doppio rot.	
Cucchiaio	
Altro	

Classe campione in base al prelievo

Q1	Q2	Q3	Q4	Q5
Infissione in foro in fustella				
Da taglio in superficie in fustella				
Rotazione in fustella				
Sciolto				

IDENTIFICAZIONE VISIVA ALL'ESTRUSIONE

Granulare grosso/no		Granulare medio		Granulare/coesivo		Coesivo	X

CONSISTENZA					Colore	Giallo pallido
X					Struttura	Omogenea
					Tessitura	Fina

BUONA	MEDIO-BUONA	MEDIA	MODESTA	SCARSA

PRESENZA MAT. ORG.				
				X
ALTA		MEDIA		SCARSA

DISGREGATO	NON DISGREGATO

FESSURAZIONE				
				X
PERSISTENTE		MEDIA		ASSENTE

ALLUNGAMENTO				
				X
ACCENTUATO		MODESTO		SCARSO

Classe campione sfustellato				
Q1	Q2	Q3	Q4	Q5

Note:

Presenza di inclusi calcarei con dimensioni variabili da millimetriche a centimetriche.

Documentazione fotografica:

Lo Sperimentatore		Il Direttore del laboratorio
	ISO 9001 IAF	Sabrina De Luca

SOIL PROJECT s.a.s.

Viale Europa snc - Loc. Cubante. 82018 CALVI (BN)
Tel: 0824 1816668, cell: 340 6867752 - 333 1153056; info: www.soilprojectsas.it;
email: info@soilprojectsas.it P.I. 01515280624

ANALISI GRANULOMETRICA PER SETACCIATURA

(ASTM D422-63)

MOD L7.05/3c

Data accettazione:	14/06/2018	Cod. Qualità:	0060/18/L del 14/06/18	N° Certificato
Data apertura:	19/06/2018	N° ACC. :	060/18 del 14/06/18	6011 del 30/07/18

Autorizzazione Ministero dei Lavori Pubblici n 7255 Del 12/09/2013

Richiedente	Generalengineering	N. Sondaggio	S1-A4
Opera/cant.	Completamento e risanamento SP. 44	Prof. Sondaggio (m)	
Località	Valle Tammaro	N. Campione	C1
Impresa		Prof. Campione (m)	8,30-8,70
Tecnico	Dott. Geol. Daniele Pipicelli	Note	

Note:

SETACCI ASTM	APERTURA (mm)	RESTO (g)	% RESTO	% RESTO Progres.	% PASSANTE
1"	25,000	0,00	0,00	0,00	100,00
3/4"	19,000	0,00	0,00	0,00	100,00
1/2"	12,500	0,00	0,00	0,00	100,00
4	4,750	6,10	1,34	1,34	98,66
8	2,360	8,32	1,83	3,16	96,84
10	2,000	6,68	1,47	4,63	95,37
16	1,180	4,82	1,06	5,69	94,31
20	0,850	6,32	1,39	7,07	92,93
30	0,600	3,54	0,78	7,85	92,15
40	0,425	4,58	1,01	8,86	91,14
60	0,250	5,72	1,26	10,11	89,89
80	0,180	7,10	1,56	11,67	88,33
100	0,150	7,08	1,55	13,22	86,78
200	0,075	47,50	10,42	23,65	76,35
FONDO	//	347,94	76,35	100,00	//
TOTALE		455,7	100,00	C.Q. > 97 %	

OPERAZIONE LAVAGGIO CAMPIONE

Contenitore n°	A
Peso contenitore (g)	259,28
Peso campione umido (g)	575,2
Peso campione secco (g)	455,70
Peso campione secco lavato (g)	107,76
Peso quantità > 25 mm (g)	0,00
Perdita lavaggio (g)	347,94
Responso perdita	0,00

Risultato

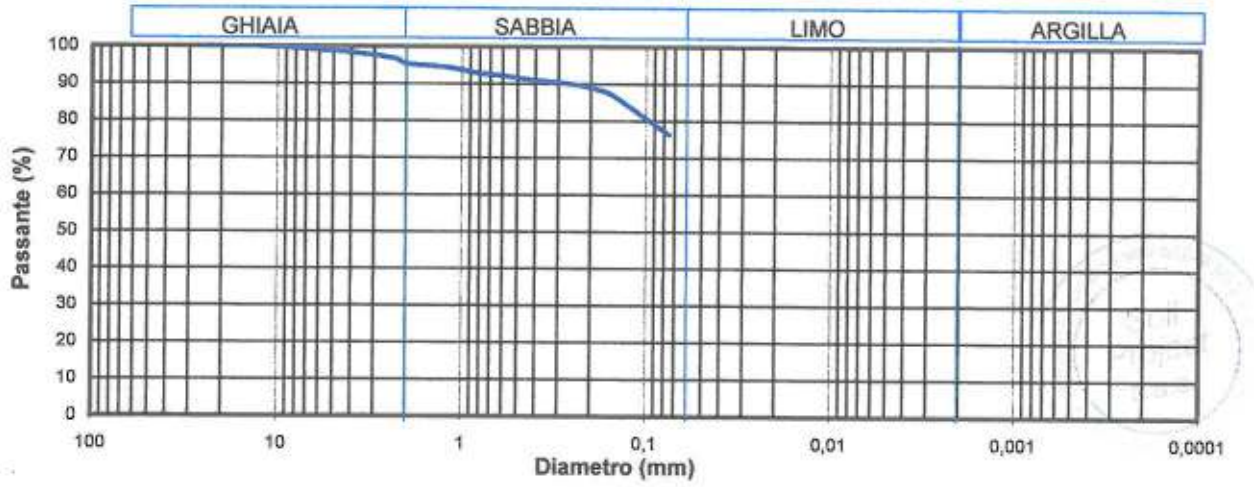
GHIAIA	Grossa		0
	Media		0
0	Fine	0	0
SABBIA	Grossa		1
	Media		8
45	Fine	45	36
LIMO/ARGILLA		55	55

Coefficienti granulometrici

D60	(mm)		Coef. Uniformità (Cu)	
D30	(mm)		Coef. Curvatura (Cc)	
D10	(mm)			

Descrizione campione

CURVA GRANULOMETRICA



Lo Sperimentatore		Il Direttore del laboratorio
	ISO 9001 IAF	Sabrina De Luca

SOIL PROJECT s.a.s.

Viale Europa snc - Loc. Cubante, 82018 CALVI (BN)
Tel: 0824 1816666; cell: 340 6957752 - 333 1153056; info: www.soilprojectsas.it;
email: info@soilprojectsas.it P.I. 01515280624

Rev. 1 del 07/01/2013

ANALISI GRANULOMETRICA PER SEDIMENTAZIONE

(ASTM D422-63)

MOD L7.05/4c

Data accettazione:	14/06/2018	Cod. Qualità:	0060/18/L del 14/06/18	N° Certificato
Data apertura:	19/06/2018	N° ACC. :	060/18 del 14/06/18	6012 del 30/07/18

Autorizzazione Ministero dei Lavori Pubblici n 7255 Del 12/09/2013

Richiedente	Generalengineering	N. Sondaggio	S1-A4
Opera/cant.	Completamento e risanamento SP. 44	Prof. Sondaggio (m)	
Località	Valle Tammaro	N. Campione	C1
Impresa		Prof. Campione (m)	8,30-8,70
Tecnico	Dott. Geol. Daniele Pipicelli	Note	

Volume bulbo densimetro (cm^3)	V_B	28,0
Altezza bulbo densimetro (cm)	H_B	17,4
Sezione cilindro sedimentazione (cm^2)	S_C	27,8
Soluzione disperdente(g/l)		125

Quantità materiale per la prova e peso specifico

Peso totale campione per granulometria (g)	455,7
Peso totale granulometria <0,075 mm (g)	347,9
Peso materiale secco per aerometria (g)	40,00
Peso specifico dei grai (kN/m^3)	24,52

Correzioni per letture densimetro

Correzione menisco	C_M		0,5
Correzione temperatura	C_T	-4,4 0,22	
Correzione dispersione	C_D	(4,4-8,5)	-4,1

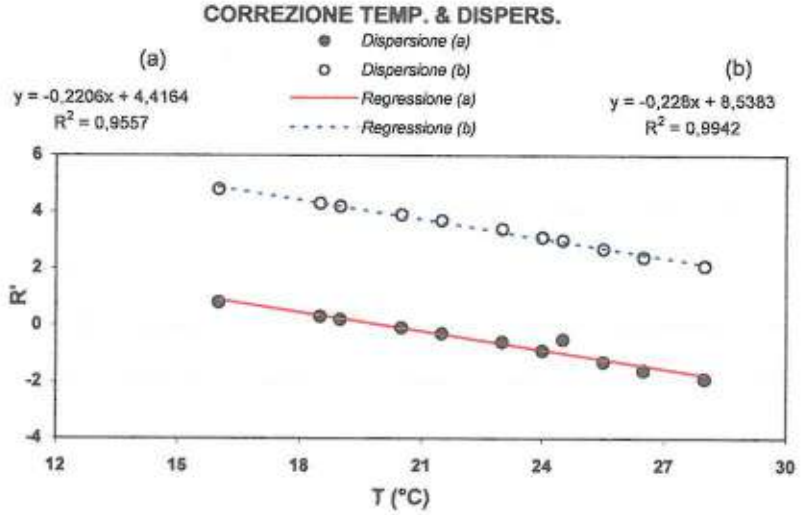
Analisi correzione

Acqua distillata			Acqua + dispersivo		
T (°C)	$R_{letl.}$	R' (a)	T (°C)	$R_{letl.}$	R' (b)
16	0,3	0,8	16	4,3	4,8
18,5	-0,2	0,3	18,5	3,8	4,3
19	-0,3	0,2	19	3,7	4,2
20,5	-0,6	-0,1	20,5	3,4	3,9
21,5	-0,8	-0,3	21,5	3,2	3,7
23	-1,1	-0,6	23	2,9	3,4
24	-1,4	-0,9	24	2,6	3,1
24,5	-1,0	-0,5	24,5	2,5	3,0
25,5	-1,8	-1,3	25,5	2,2	2,7
26,5	-2,1	-1,6	26,5	1,9	2,4
28	-2,4	-1,9	28	1,6	2,1

R'(a) = 4,4-0,22 T

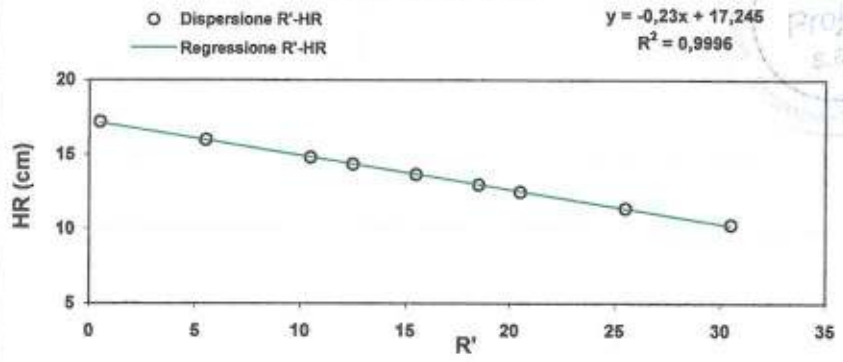
R'(b) = 8,5-0,22 T

CORREZIONE TEMP. & DISPERS.



Determinazione coefficienti H_R - R' (solo con acqua)

EQUAZIONE R'-HR



$R_{letl.}$	R'	H_1	H_R
(-)	(-)	(cm)	(cm)
30	30	2,10	10,30
25	25	3,20	11,40
20	20	4,30	12,50
18	18	4,76	12,96
15	15	5,45	13,65
12	12	6,14	14,34
10	10	6,60	14,80
5	5	7,80	16,00
0	0	9,00	17,20

H_R=14,83-0,230 R'

a 14,8 b -0,23

Lo Sperimentatore

Il Direttore del laboratorio

Sabrina De Luca

SOIL PROJECT s.a.s.
Viale Europa snc - Loc. Cubante, 82018 CALVI (BN)
Tel. 0824 1816668; cell. 340 6867752 - 333 1153056; info: www.soilprojectsas.it;
email: info@soilprojectsas.it P.I.: 01515280624

ANALISI GRANULOMETRICA PER SEDIMENTAZIONE

(ASTM D422-63)

MOD L7.05/4c

Data accettazione:	14/06/2018	Cod. Qualità:	0060/18/L del 14/06/18	N° Certificato
Data apertura:	19/06/2018	N° ACC. :	060/18 del 14/06/18	6013 del 30/07/18

Autorizzazione Ministero dei Lavori Pubblici n 7255 Del 12/09/2013

Richiedente	Generalengineering	N. Sondaggio	S1-A4
Opera/cant.	Completamento e risanamento SP. 44	Prof. Sondaggio (m)	
Località	Valle Tammaro	N. Campione	C1
Impresa		Prof. Campione (m)	8,30-8,70
Tecnico	Dott. Geol. Daniele Pipicelli	Note	

SEDIMENTAZIONE

temp (min)	T (°C)	$R_{Lett.}$	H_1 (cm)	H^*_R (cm)	R'	H_R (cm)	C_T	γ_L	η_L	D (mm)	R"	Pass. Tot %
0,5	20,0	22,0		8,2	22,5	9,665	0,00	0,9982	0,000	0,0629	18,40	58,5
1	20,0	20,0		8,2	20,5	10,125	0,00	0,9982	0,000	0,0455	16,40	52,1
2	20,0	19,0		8,2	19,5	10,355	0,00	0,9982	0,000	0,0325	15,40	48,9
4	20,0	18,0		8,2	18,5	10,585	0,00	0,9982	0,000	0,0233	14,40	45,7
8	20,0	17,0		8,2	17,5	10,815	0,00	0,9982	0,000	0,0166	13,40	42,6
15	20,0	16,0		8,2	16,5	11,045	0,00	0,9982	0,000	0,0123	12,40	39,4
30	20,0	15,0		8,2	15,5	11,3	0,00	0,9982	0,000	0,0088	11,40	36,2
60	20,0	13,5		8,2	14,0	11,62	0,00	0,9982	0,000	0,0063	9,90	31,5
120	20,0	12,5		8,2	13,0	11,85	0,00	0,9982	0,000	0,0045	8,90	28,3
300	20,0	11,5		8,2	12,0	12,08	0,00	0,9982	0,000	0,0029	7,90	25,1
600	20,0	11,0		8,2	11,5	12,195	0,00	0,9982	0,000	0,0020	7,40	23,5
1440	20,0	10,0		8,2	10,5	12,425	0,00	0,9982	0,000	0,0013	6,40	20,3

Coefficienti granulometrici

D_{60}	(mm)	
D_{30}	(mm)	
D_{10}	(mm)	

Coef. Uniformità (Cu)

Coef. Curva (Cc)

Percentuale passaggio

GHIAIA	(%)	4
SABBIA	(%)	39
LIMO	(%)	33
ARGILLA	(%)	24

Granulometria completa

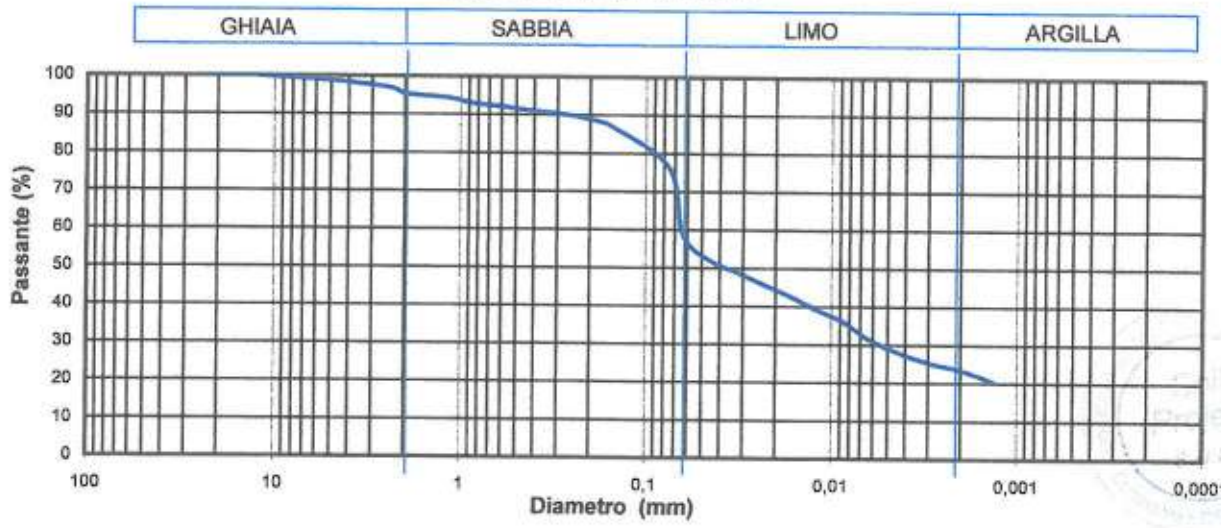
Set. ASTM	D (mm)	Pass. Tot %
1"	25,00	100,0
3/4"	19,00	100,0
1/2"	12,50	100,0
4	4,750	98,7
8	2,360	96,8
10	2,000	95,4
16	1,180	94,3
20	0,850	92,9
30	0,600	92,1
40	0,425	91,1
60	0,250	89,9
80	0,180	88,3
100	0,150	86,8
200	0,075	76,4
S	0,0629	58,5
S	0,0455	52,1
S	0,0325	48,9
S	0,0233	45,7
S	0,0166	42,6
S	0,0123	39,4
S	0,0088	36,2
S	0,0063	31,5
S	0,0045	28,3
S	0,0029	25,1
S	0,0020	23,5
S	0,0013	20,3

Descrizione campione (AGI) :

Sabbia con limo argillosa

Note

CURVA GRANULOMETRICA



Lo Sperimentatore

Il Direttore del laboratorio
Sabrina De Luca

SOIL PROJECT s.a.s.

Viale Europa snc - Loc. Cubante, 82018 CALVI (BN)
Tel: 0824 1816668; cell: 340 6867752 - 333 1153056; info: www.soilprojectsas.it;
email: info@soilprojectsas.it P.I. 01515280624

PROVA DI TAGLIO DIRETTO

(ASTM D3080)

Data accettazione:	14/06/2018	Cod. Qualità:	0060/18/L del 14/06/18	N° Certificato
Data apertura:	19/06/2018	N° ACC. :	060/18 del 14/06/18	6014 del 30/07/18

Autorizzazione Ministero dei Lavori Pubblici n 7255 Del 12/09/2013

Richiedente	Generalengineering	N. Sondaggio	S1-A4
Opera/cant.	Completamento e risanamento SP. 44	Prof. Sondaggio (m)	
Località	Valle Tammaro	N. Campione	C1
Impresa		Prof. Campione (m)	8,30-8,70
Tecnico	Dott. Geol. Daniele Pipicelli	Note	

Caratteristiche scatola di taglio

Lunghezza scatola (mm)	60,00	Sezione scatola A (cm^2)	36,00	Altezza scatola H (mm)	22,00	Volume scatola V (cm^3)	79,20

Consolidazione

	Carico verticale
Provino 1	98,07 kN/m²
Provino 2	196,13 kN/m²
Provino 3	294,21 kN/m²

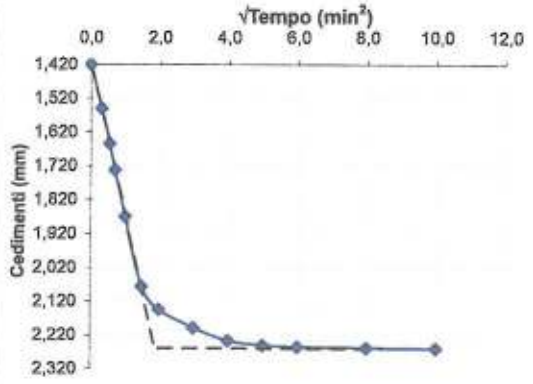
Carico verticale	Provino 1	Provino 2	Provino 3
	Cedim. Fin.	Cedim. Fin.	Cedim. Fin.
kN/m²	mm	mm	mm
0,00	0,000	0,000	0,000
24,52	0,205	0,326	0,526
49,03	0,550	0,856	0,960
98,07	1,300	1,630	1,420
196,13		2,000	2,260
294,21			2,800

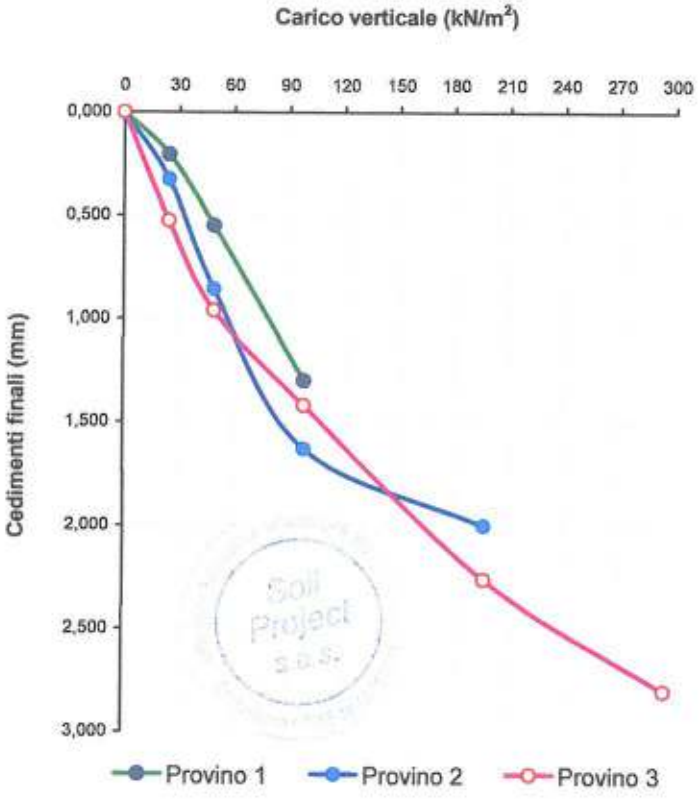
Curva di consolidazione di Taylor

Determinata per provino n. 3

Gradino di carico verticale: da 98,07 kN/m² a 196,13 kN/m²

Cedimento mm	Tempo min	√Tempo min^2	$\sqrt{t_{100}}$ min^2
1,420	0,00	0,00	1,89
1,550	0,10	0,32	
1,654	0,30	0,55	t_{100}
1,732	0,50	0,71	min
1,870	1,00	1,00	3,57
2,077	2,25	1,50	
2,145	4,00	2,00	k (Racc. AGI)
2,199	9,00	3,00	10
2,237	16,00	4,00	
2,251	25,00	5,00	Spost. Rott.
2,255	36,00	6,00	mm
2,258	64,00	8,00	4,00
2,260	100,00	10,00	





Velocità di avanz. MAX 0,11 mm/min

Lo Sperimentatore		Il Direttore del laboratorio
	ISO 9001 IAF	Sabrina De Luca

SOIL PROJECT s.a.s.
Viale Europa snc - Loc. Cubante, 82018 CALVI (BN)
Tel: 0824 1816668; cell: 340 6867752 - 333 1153056; info: www.soilprojectsas.it;
email: info@soilprojectsas.it P.I.:01515280624

PROVA DI TAGLIO

(ASTM D3080)

Data accettazione:	14/06/2018	Cod. Qualità:	0060/18/L del 14/06/18	N° Certificato
Data apertura:	19/06/2018	N° ACC. :	060/18 del 14/06/18	6015 del 30/07/18

Autorizzazione Ministero dei Lavori Pubblici n 7255 Del 12/09/2013

Richiedente	Generalengineering	N. Sondaggio	S1-A4
Opera/cant.	Completamento e risanamento SP. 44	Prof. Sondaggio (m)	
Località	Valle Tammaro	N. Campione	C1
Impresa		Prof. Campione (m)	8,30-8,70
Tecnico	Dott. Geol. Daniele Pipicelli	Note	

Provino 1			Provino 2			Provino 3		
Avanzamento	Def. Vert.	Sforzo di taglio	Avanzamento	Def. Vert.	Sforzo di taglio	Avanzamento	Def. Vert.	Sforzo di taglio
(mm)	(mm)	(kN/m2)	(mm)	(mm)	(kN/m^2)	(mm)	(mm)	(kN/m2)
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,03	0,01	2,96	0,03	0,02	6,03	0,03	0,03	8,58
0,05	0,02	8,89	0,05	0,03	14,64	0,05	0,05	20,83
0,08	0,04	13,33	0,08	0,04	20,67	0,08	0,06	29,41
0,10	0,06	17,78	0,10	0,05	25,84	0,10	0,08	36,77
0,13	0,08	20,74	0,13	0,06	31,87	0,13	0,10	45,35
0,15	0,11	23,70	0,15	0,07	36,17	0,15	0,11	51,47
0,18	0,12	26,67	0,18	0,09	40,48	0,18	0,13	57,60
0,20	0,14	29,63	0,20	0,10	44,78	0,20	0,15	63,73
0,23	0,15	32,59	0,23	0,12	48,23	0,23	0,18	68,83
0,25	0,18	34,08	0,25	0,13	52,53	0,25	0,20	74,76
0,28	0,19	37,04	0,28	0,14	55,98	0,28	0,21	79,66
0,30	0,20	38,52	0,30	0,15	59,42	0,30	0,23	84,56
0,33	0,22	40,00	0,33	0,16	62,87	0,33	0,25	89,48
0,35	0,23	42,96	0,35	0,17	65,45	0,35	0,26	93,14
0,38	0,24	44,45	0,38	0,18	68,04	0,38	0,28	96,82
0,40	0,25	45,93	0,40	0,19	70,62	0,40	0,29	100,49
0,43	0,26	47,41	0,43	0,20	73,20	0,43	0,31	104,17
0,45	0,27	48,89	0,45	0,22	78,37	0,45	0,34	111,52
0,48	0,28	50,37	0,48	0,23	81,82	0,48	0,36	116,43
0,50	0,29	50,37	0,50	0,25	84,40	0,50	0,39	120,10
0,53	0,30	51,85	0,53	0,27	87,84	0,53	0,41	125,01
0,55	0,30	51,85	0,55	0,28	90,43	0,55	0,44	128,68
0,58	0,30	53,34	0,58	0,30	94,44	0,58	0,46	129,91
0,60	0,31	53,34	0,60	0,32	96,94	0,60	0,51	133,58
0,63	0,31	54,82	0,63	0,33	101,67	0,63	0,53	140,94
0,65	0,32	56,30	0,65	0,35	104,21	0,65	0,55	148,29
0,68	0,33	57,76	0,68	0,36	108,33	0,68	0,56	150,74
0,70	0,33	59,26	0,70	0,37	110,24	0,70	0,57	156,87
0,73	0,33	60,74	0,73	0,37	111,10	0,73	0,57	158,09
0,75	0,33	62,22	0,75	0,37	111,96	0,75	0,57	159,32
0,78	0,32	62,22	0,78	0,37	111,96	0,78	0,57	159,32
0,80	0,32	62,22	0,80	0,37	111,10	0,80	0,58	158,09
0,83	0,32	60,83	0,83	0,36	108,06	0,83	0,58	156,87
0,85	0,31	56,11						

Lo Sperimentatore

Il Direttore del laboratorio
Sabrina De Lucca

SOIL PROJECT s.a.s.
Viale Europa snc - Loc. Cubante, 82018 CALVI (BN)
Tel: 0824 1816668; cell: 340 6867752 - 333 1153056; info. www.soilprojectsas.it;
email: info@soilprojectsas.it P.I.:01515280524

PROVA DI TAGLIO
(ASTM D3080)

MOD L7.05/6C

Data accettazione:	14/06/2018	Cod. Qualità:	0060/18/L del 14/06/18	N° Certificato
Data apertura:	19/06/2018	N° ACC. :	060/18 del 14/06/18	6016 del 30/07/18

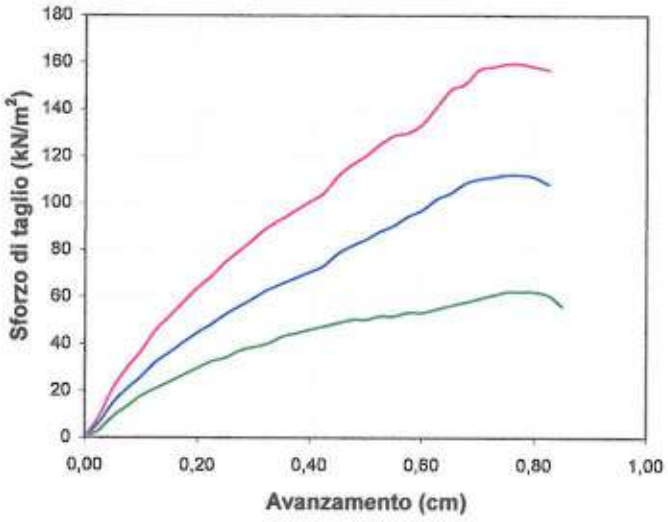
Autorizzazione Ministero dei Lavori Pubblici n 7255 Del 12/09/2013

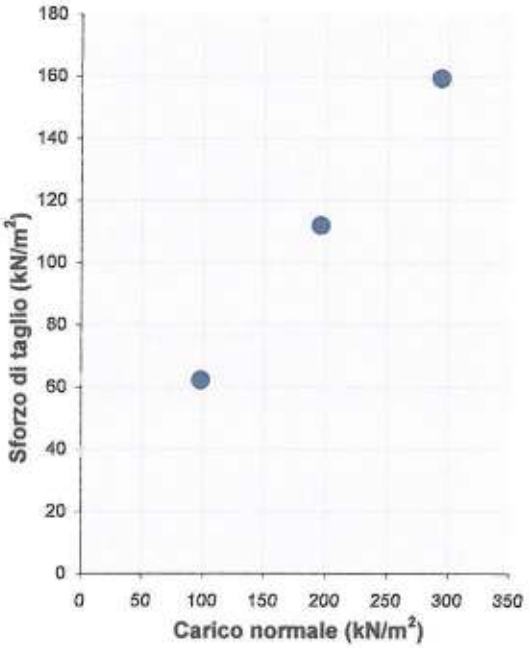
Richiedente	**Generalengineering**	N. Sondaggio	**S1-A4**
Opera/cant.	**Completamento e risanamento SP. 44**	Prof. Sondaggio (m)	
Località	**Valle Tammaro**	N. Campione	**C1**
Impresa		Prof. Campione (m)	**8,30-8,70**
Tecnico	**Dott. Geol. Daniele Pipicelli**	Note	

Contenuto d'acqua naturale (%)	28,53
Peso di volume naturale (kN/m³)	16,92
Peso di volume secco (kN/m³)	13,17
Indice dei vuoti	0,86
Porosità (%)	46,32
Peso specifico (kN/m³)	24,52
Grado di saturazione (%)	83
Sezione scatola di taglio (cm²)	36
Velocità di avanzamento (mm/min)	0,025

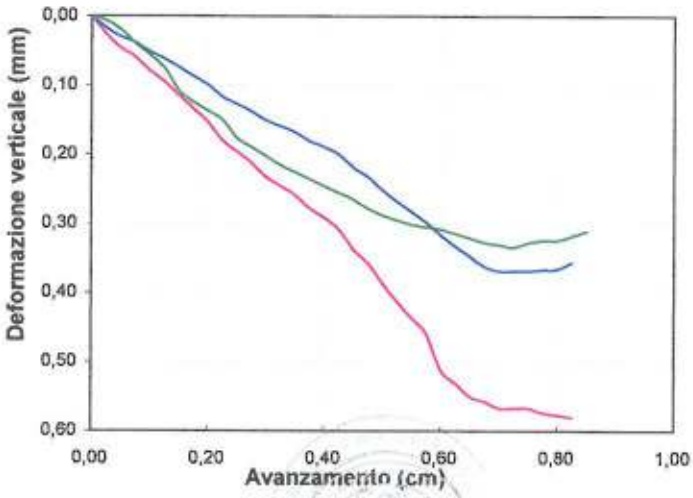
		Carico verticale
Provino 1		98,07 kN/m²
Provino 2		196,13 kN/m²
Provino 3		294,21 kN/m²

SFORZO DI TAGLIO





DEFORMAZIONE



Parametri di regressione lineare	Intercetta (kN/m²)	14,07
	Valore angolare (°)	26,35

Lo Sperimentatore		*Il Direttore del laboratorio*

SOIL PROJECT s.a.s.
Viale Europa snc - Loc. Cubante, 82018 CALVI (BN)
Tel: 0824 1816668; cell: 340 6867752 - 333 1153056; info: www.soilprojectsas.it;
email: info@soilprojectsas.it P.I.:01515280624

Rev. 1
del 07/01/2013

MOD L7.05/8c

PROVA EDOMETRICA

(ASTM D 2435 - D4186)

Data accettazione:	14/06/2018	Cod. Qualità:	0060/18/L del 14/06/18	N° Certificato:
Data apertura:	19/06/2018	N° ACC. :	060/18 del 14/06/18	6017 del 30/07/18

Autorizzazione Ministero dei Lavori Pubblici n 7255 Del 12/09/2013

Richiedente	Generalengineering	N. Sondaggio	S1-A4
Opera/cant.	Completamento e risanamento SP. 44	Prof. Sondaggio (m)	
Località	Valle Tammaro	N. Campione	C1
Impresa		Prof. Campione (m)	8,30-8,70
Tecnico	Dott. Geol. Daniele Pipicelli	Note	

Caratteristiche anello edometrico e provino

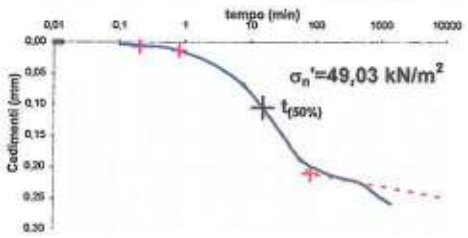
Peso anello (g)	108,7	Altezza (mm)	20,00	Peso provino + anello (g)	177,18
Diametro (mm)	50,00	Area di base (cm²)	19,62	Peso provino (g)	68,48

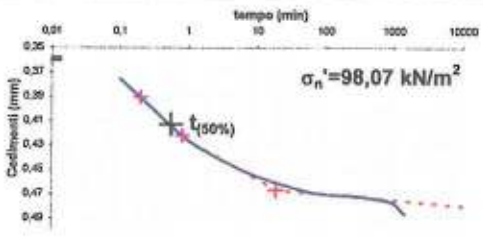
Proprietà provino

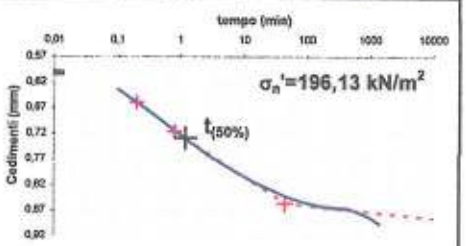
	INIZIALE	FINALE (a carico)	Δ		INIZIALE	FINALE (a carico)	Δ
Peso di vol. sat. (kN/m³)	13,63	14,87	1,24	Indice dei vuoti	0,86	0,696490168	0,16632
Peso di vol. secco (kN/m³)	13,17	14,46	1,29	Cont. d'acqua a saturaz (%)	0,04	0,03	0,01

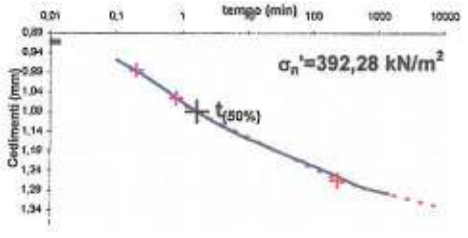
Consolidazione edometrica

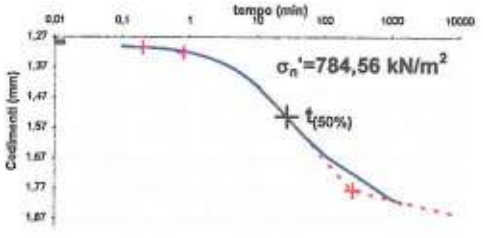
	Tempi	6"	15"	30"	1'	2'	4'	8'	15'	30'	1h	2h	4h	8h	16h	24h	2H (mm)
	σ'v (kN/m²)	Cedimenti (mm)															
Carico	49,03	0,003	0,006	0,009	0,017	0,029	0,047	0,071	0,105	0,147	0,188	0,207	0,218	0,225	0,248	0,259	19,74
	98,07	0,376	0,396	0,412	0,426	0,437	0,445	0,453	0,459	0,464	0,468	0,470	0,471	0,473	0,477	0,486	19,51
	196,13	0,634	0,667	0,696	0,723	0,750	0,774	0,796	0,814	0,831	0,847	0,858	0,864	0,867	0,882	0,896	19,10
	392,28	0,958	0,996	1,029	1,065	1,097	1,126	1,151	1,170	1,192	1,212	1,233	1,254	1,277	1,293	1,297	18,70
	784,53	1,301	1,305	1,311	1,320	1,340	1,369	1,413	1,472	1,544	1,612	1,669	1,713	1,758	1,802	1,817	18,18
	1569,12	1,881	1,908	1,939	1,978	2,022	2,065	2,105	2,134	2,158	2,177	2,192	2,206	2,219	2,239	2,250	17,75
	3138,13	2,294	2,326	2,360	2,403	2,461	2,524	2,589	2,644	2,686	2,719	2,748	2,776	2,789	2,824	2,844	17,16
Scarico	784,53	2,799	2,792	2,786	2,781	2,775	2,767	2,758	2,749	2,740	2,734	2,729	2,724	2,719	2,719	2,720	17,28
	196,13	2,673	2,666	2,660	2,654	2,647	2,639	2,630	2,621	2,612	2,605	2,600	2,594	2,589	2,590	2,590	17,41
	49,03	2,541	2,533	2,527	2,521	2,514	2,505	2,496	2,486	2,477	2,469	2,464	2,458	2,453	2,453	2,454	17,55

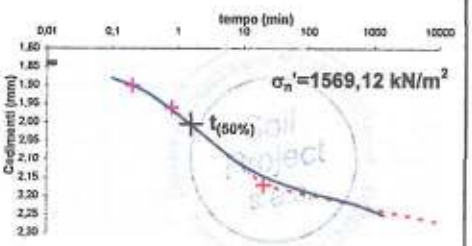


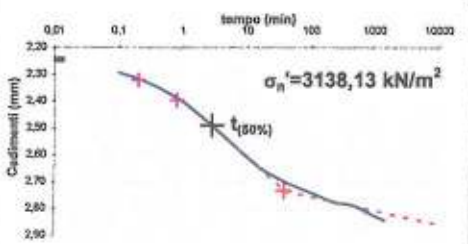












σn' (kN/m2)	50	100	200	400	800	1600	3200	800	200	50
t50% (min)	15,17	0,55	1,17	1,64	27,29	1,58	2,78	–	–	–
t100% (min)	83,9	18,8	46,0	239,3	270,4	21,0	38,1	–	–	–
h0 0% (mm)	20,00	19,64	19,40	19,09	18,57	18,02	17,56	17,16	17,28	17,41
hf 100%(mm)	19,79	19,53	19,14	18,74	18,22	17,83	17,27	17,28	17,41	17,55
Δh (mm)	0,211	0,107	0,254	0,352	0,346	0,184	0,289	-0,12	-0,13	-0,14
e0	0,863	0,843	0,833	0,809	0,776	0,743	0,725	0,696	0,709	0,722
ef	0,843	0,833	0,809	0,776	0,743	0,725	0,696	0,709	0,722	0,735

Lo Sperimentatore

ISO 9001 IAF

Il Direttore del laboratorio
Sabrina De Luca

SOIL PROJECT s.a.s.

Viale Europa snc - Loc. Cubante, 82018 CALVI (BN)
Tel: 0824 1816868; cell: 340 6867752 - 333 1153056; info: www.soilprojectsas.it;
email: info@soilprojectsas.it P.I.:01515280624

Rev. 1 del 07/01/2013

PROVA EDOMETRICA

(ASTM D2435 - D4186)

MOD L7.05/8c

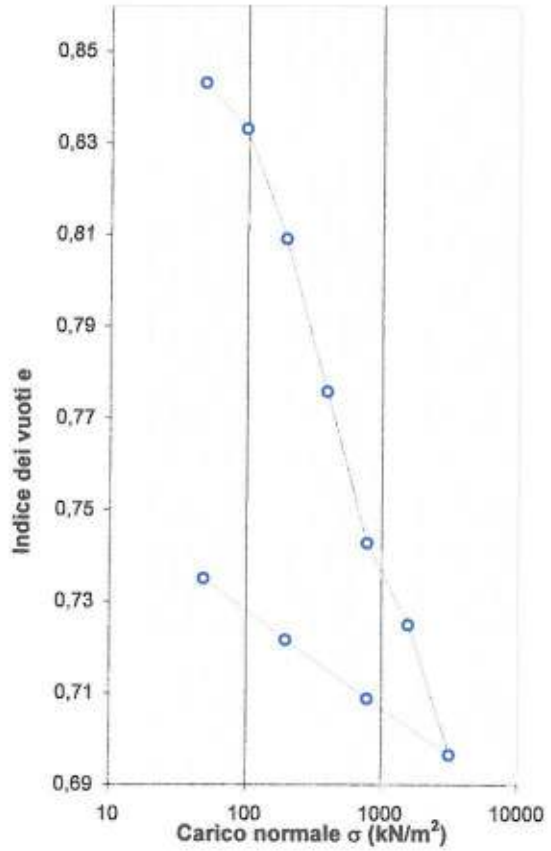
Data accettazione:	14/06/2018	Cod. Qualità:	0060/18/L del 14/06/18	N° Certificato:
Data apertura:	19/06/2018	N° ACC. :	060/18 del 14/06/18	6018 del 30/07/18

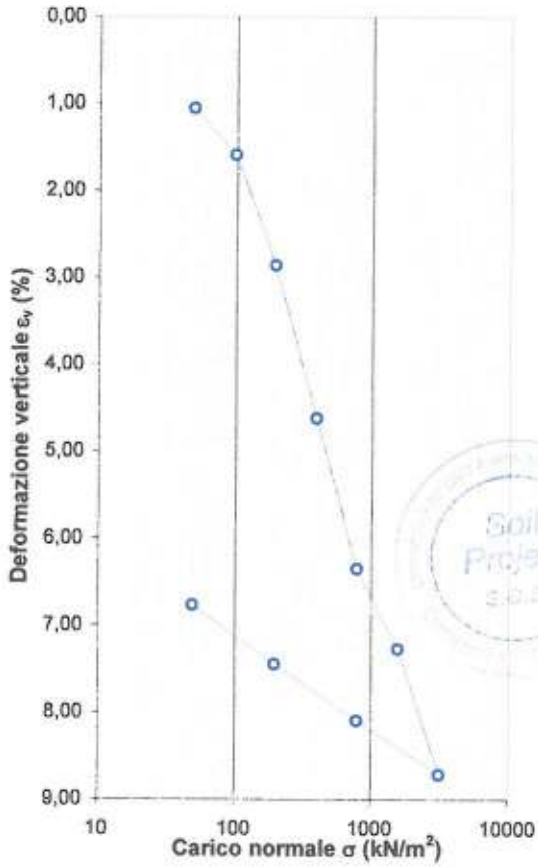
Autorizzazione Ministero dei Lavori Pubblici n 7255 Del 12/09/2013

Richiedente	Generalengineering	N. Sondaggio	S1-A4
Opera/cant.	Completamento e risanamento SP. 44	Prof. Sondaggio (m)	
Località	Valle Tammaro	N. Campione	C1
Impresa		Prof. Campione (m)	8,30-8,70
Tecnico	Dott. Geol. Daniele Pipicelli	Note	

Caratteristiche di compressibilità edometrica

Carico	Deform. Verticale	Indice dei vuoti	Mod. Edometr.	Indice di Comp.llità	Indice di Ri/Compres	Indice di Rigonf.	Ind. Cons second.	Coeff. di Consolid.	Coeff.di Permeab.
σ_n' (kN/m2)	ε_v (%)	e	E_{ed} (KN/m^2)	a_v (KN/m^2)$^{-1}$	C_r, C_c	$C_{r\alpha}$	C_α (min)$^{-1}$	C_v (cm^2/min)	K (m/min)
49,03	1,05	0,843	4654,00	0,00040	0,004	–	4,00E-01	0,013	2,67E-08
98,07	1,59	0,833	9157,77	0,00020	0,033	–	6,85E-04	0,343	3,67E-07
196,13	2,86	0,809	7721,24	0,00024	0,080	–	1,61E-03	0,153	1,94E-07
392,27	4,62	0,776	11144,29	0,00017	0,111	–	1,99E-03	0,009	7,94E-09
784,53	6,35	0,743	22673,93	0,00008	0,110	–	2,51E-03	0,006	2,58E-09
1569,06	7,27	0,725	85274,79	0,00002	0,059	–	2,94E-03	0,098	1,13E-08
3138,13	8,71	0,696	108585,89	0,00002	0,094	–	4,71E-03	0,052	4,71E-09
784,53	8,10	0,709	–	–	–	0,020	–	–	–
196,13	7,45	0,722	–	–	–	0,021	–	–	–
49,03	6,77	0,735	–	–	–	0,022	–	–	–





Lo Sperimentatore

Il Direttore del laboratorio
Sabrina De Luca

SOIL PROJECT s.a.s.

Viale Europa snc - Loc. Cubante, 82018 CALVI (BN)
Tel: 0824 1816668; cell. 340 6837752 - 333 1153056; info: www.soilprojectsas.it;
email: info@soilprojectsas.it P.I. 01515280624

Rev. 1 del 07/01/2013

CARATTERISTICHE FISICO VOLUMETRICHE

(ASTM D2216-D2974-D854-D4372-C128; UNI 8520; BS 1327)

MOD L7.05/2c

Data accettazione:	14/06/2018	Cod. Qualità:	0060/18/L del 14/06/18	N° Certificato
Data apertura:	19/06/2018	N° ACC. :	060/18 del 14/06/18	6010 del 30/07/18

Autorizzazione Ministero dei Lavori Pubblici n 7255 Del 12/09/2013

Richiedente	**Generalengineering**	N. Sondaggio	**S1-A4**
Opera/cant.	**Completamento e risanamento SP. 44**	Prof. Sondaggio (m)	
Località	**Valle Tammaro**	N. Campione	**C1**
Impresa		Prof. Campione (m)	**8,30-8,70**
Tecnico	**Dott. Geol. Daniele Pipicelli**	Note	

PESO DI VOLUME γ (BS 1377 T15/e)

Metodo campione

	Provino 1	Provino 2	Provino 3
Peso contenitore (g)	72,54	71,54	108,70
Peso contenitore+campione umido (g)	198,88	194,64	177,18
Peso campione umido (g)	126,3	123,1	68,5
Volume contenitore (cm^3)	72,00	72,00	40,00
Peso di volume γ (kN/m^3)	17,208	16,767	16,789
MEDIA		**16,92**	

PESO SPECIFICO DEI GRANI γ_s (ASTM D854)

	Campione 1	Campione 2	Campione 3
Picnometro	A	B	C
Peso campione secco(g)	26,48	26,15	26,32
Temperatura di prova (°C)	20,00	20,00	20,00
Peso specifico acqua γ_w (kN/m^3)	9,80665	9,80665	9,80665
Peso pic. + acqua + camp. secco (g)	179,62	161,60	165,24
Peso picnometro + acqua (g)	163,6	145,9	149,5
Peso specifico dei grani γ_s (kN/m^3)	24,73	24,45	24,40
MEDIA		**24,52**	

PARAMETRI DI STATO DERIVATI

Peso vol. secco γ_d (kN/m^3)	**13,2**
Indice dei vuoti *e*	**0,86**
Porosità *n* (%)	**46,3**
Grado di saturazione (*Sr*) %	**82,7**

$\gamma_{sat} = \gamma_d + \gamma_w n$

Peso volume saturo γ_{sat} (kN/m^3)	**17,7**

$\gamma' = \gamma_{sat} - \gamma_w$

Peso volume immerso γ (kN/m^3)	**7,9**

CONTENUTO SOSTANZE ORGANICHE (UNI EN 8520/14)

	Provini 1	Provini 2
Determinazioni n.		
Peso tara (g)		
Peso campione (g)		
Peso campione calcinato + tara (g)		
Contenuto in sostanze organiache (%)		
MEDIA		

CONTENUTO IN SOLFATI (UNI EN 1744-1:1999)

Determinazioni	1	2	3	
Peso campione (g)				
Peso precipitazione (g)				
Peso acqua utilizzata (g)				
Contenuto in solfati (%)				
MEDIA				

DETERMINAZIONE PESO DI VOLUME γ (ASTM D1188)

Metodo volumometro

	Provino 1	Provino 2	Provino 3
Volumometro			
Peso volumometro + acqua (g)			
Peso campione umido (g)			
Peso volumometro + camp. umido (g)			
Differenza volume volumometro (cm^3)			
Peso di volume γ (kN/m^3)			
MEDIA			

DETERMINAZIONE CONTENUTO D'ACQUA W (ASTM D2216)

	Provino 1	Provino 2	Provino 3
Contenitore n°	A	B	C
Peso contenitore (g)	195,18	195,22	195,30
Peso cont. + peso camp. umido (g)	302,94	304,48	310,80
Peso cont. + peso camp. secco (g)	278,96	280,22	285,24
Peso campione secco (g)	83,78	85,00	89,94
Contenuto d'acqua w (%)	28,62	28,54	28,42
MEDIA		**28,53**	

DETERMINAZIONE CONTENUTO IN $CaCO_3$ (ASTM D4373)

	Provino 1	Provino 2
Pressione atmosferica (bar)		
Temperatura atmosferica (°C)		
Quantità campione secco (g)		
Svolgimento reazione (cm^3)		
Assorbimento reazione (cm^3)		
Contenuto carbonato di calcio (%)		
MEDIA		

Note

Lo Sperimentatore

ISO 9001 IAF

Il Direttore del laboratorio

SOIL PROJECT s.a.s.

Viale Europa snc - Loc. Cubante, 82018 CALVI (BN)
Tel: 0824 1816668; cell: 340 6887752 - 333 1153056; info: www.soilprojectsas.it;
email: info@soilprojectsas.it P.I. 01515280624

Rev. 1 del 02/01/2013

APERTURA CAMPIONE

MOD L7.05/1c

Data accettazione:	14/06/2018	Cod. Qualità:	0060/18/L del 14/06/18	Data Emissione
Data apertura:	19/06/2018	N° ACC. :	060/18 del 14/06/18	30/07/2018

Autorizzazione Ministero dei Lavori Pubblici n 7255 Del 12/09/2013

DATI GENERALI

Richiedente	Generalengineering
Opera/cant.	Completamento e risanamento SP 44
Località	Valle Tammaro
Impresa	
Tecnico	Dott. Geol. Daniele Pipicelli

PROVE ESEGUITE

N. Cod.	Prova	
A	Apertura campione	X
B	Caratteristiche fisico-volumetriche	X
C	Analisi granulometrica	X
D	Limiti di Atterberg	X
E	Prova di permeabilità	
F	Prova edometrica	X
G	Prova di taglio diretto	X
H	Prova di taglio residuo	
I	Prova triassiale CID	
L	Prova triassiale CIU	
M	Prova triassiale UU	
N	Prova espansione laterale libera	
O	Prova di compattazione	

RIFERIMENTI E MODALITA' DI PRELIEVO

IN FORO	IN TRINCEA	SUPERFICIE		
X				

Data Prelievo	18/06/2018
N. Sondaggio	S1-A5
Prof. Sondaggio (m)	20,00
N. Campione	C1
Prof. Campione (m)	4,50-5,00
Diametro campione (mm)	80
Altezza campione (mm)	500

Mod. sondaggio:	
Rotaz.- carotiere	X
Rotaz.doppio carot.	
Percussione	
Spirale	
Campionatore:	
Shelby	
Osterberg	
Mazier	
Carotiere rotativo	
Carotiere doppio rot.	
Cucchiaio	
Altro	

Classe campione in base al prelievo

Q1	Q2	Q3	Q4	Q5
Infissione in foro in fustella				
Da taglio in superficie in fustella				
Rotazione in fustella				
Sciolto				

IDENTIFICAZIONE VISIVA ALL'ESTRUSIONE

Granulare grosso/no		Granulare medio		Granulare/coesivo		Coesivo	X

CONSISTENZA					Colore	Marrone
X					Struttura	Omogenea
					Tessitura	Fina

Classe campione sfustellato				
Q1	Q2	Q3	Q4	Q5

BUONA	MEDIO-BUONA	MEDIA	MODESTA	SCARSA

PRESENZA MAT. ORG						
ALTA		MEDIA		SCARSA	DISGREGATO	NON DISGREGATO
				X		

FESSURAZIONE					ALLUNGAMENTO				
PERSISTENTE		MEDIA		ASSENTE	ACCENTUATO		MODESTO		SCARSO
				X					X

Note:

Presenza di inclusi calcarei con dimensioni variabili da millimetriche a centimetriche.

Documentazione fotografica:

Lo Sperimentatore		Il Direttore del laboratorio
	ISO 9001 IAF	Sabrina De Luca

SOIL PROJECT s.a.s.

Viale Europa snc - Loc. Cubante, 82018 CALVI (BN)
Tel: 0824 1616668; cell: 340 6867752 - 333 1153056; info: www.soilprojectsas.it;
email: info@soilprojectsas.it P.I. 01515280624

Rev. 1 del 07/01/2013

CARATTERISTICHE FISICO VOLUMETRICHE

(ASTM D2216-D2974-D854-D4372-C128; UNI 8520; BS 1327)

MOD L7.05/2c

Data accettazione:	14/06/2018	Cod. Qualità:	0060/18/L del 14/06/18
Data apertura:	19/06/2018	N° ACC. :	060/18 del 14/06/18

N° Certificato 6019 del 30/07/18

Autorizzazione Ministero dei Lavori Pubblici n 7255 Del 12/09/2013

Richiedente	Generalengineering	N. Sondaggio	S1-A5
Opera/cant.	Completamento e risanamento SP 44	Prof. Sondaggio (m)	20,00
Località	Valle Tammaro	N. Campione	C1
Impresa		Prof. Campione (m)	4,50-5,00
Tecnico	Dott. Geol. Daniele Pipicelli	Note	

PESO DI VOLUME γ (BS 1377 T15/e)

Metodo campione

	Provino 1	Provino 2	Provino 3
Peso contenitore (g)	52,96	72,54	105,46
Peso contenitore+campione umido (g)	183,92	203,76	178,06
Peso campione umido (g)	131,0	131,2	72,6
Volume contenitore (cm^3)	72,00	72,00	40,00
Peso di volume γ (kN/m^3)	17,837	17,873	17,799
MEDIA	17,84		

CONTENUTO IN SOLFATI (UNI EN 1744-1:1999)

Determinazioni	1	2	3	
Peso campione (g)				
Peso precipitazione (g)				
Peso acqua utilizzata (g)				
Contenuto in solfati (%)				
MEDIA				

PESO SPECIFICO DEI GRANI γ_s (ASTM D854)

	Campione 1	Campione 2	Campione 3
Picnometro	A	B	C
Peso campione secco(g)	26,15	26,32	26,33
Temperatura di prova (°C)	20,00	20,00	20,00
Peso specifico acqua γ_w (kN/m^3)	9,80665	9,80665	9,80665
Peso pic. + acqua + camp. secco (g)	161,90	165,55	150,43
Peso picnometro + acqua (g)	145,9	149,5	134,3
Peso specifico dei grani γ_s (kN/m^3)	25,27	25,13	25,31
MEDIA	25,24		

DETERMINAZIONE PESO DI VOLUME γ (ASTM D1188)

Metodo volumometro

	Provino 1	Provino 2	Provino 3
Volumometro			
Peso volumometro + acqua (g)			
Peso campione umido (g)			
Peso volumometro + camp. umido (g)			
Differenza volume volumometro (cm^3)			
Peso di volume γ (kN/m^3)			
MEDIA			

PARAMETRI DI STATO DERIVATI

Peso vol. secco γ_d (kN/m^3)	14,3
Indice dei vuoti *e*	0,77
Porosità *n* (%)	43,5
Grado di saturazione (Sr) %	83,7

$\gamma_{sat} = \gamma_d + \gamma_w n$

Peso volume saturo γ_{sat} (kN/m^3)	18,5

$\gamma' = \gamma_{sat} - \gamma_w$

Peso volume immerso γ (kN/m^3)	8,7

DETERMINAZIONE CONTENUTO D'ACQUA W (ASTM D2216)

	Provino 1	Provino 2	Provino 3
Contenitore n°	A	B	C
Peso contenitore (g)	49,34	80,56	47,76
Peso cont. + peso camp. umido (g)	108,60	181,00	116,56
Peso cont. + peso camp. secco (g)	96,70	160,96	102,85
Peso campione secco (g)	47,36	80,40	55,09
Contenuto d'acqua w (%)	25,13	24,93	24,89
MEDIA	24,98		

CONTENUTO SOSTANZE ORGANICHE (UNI EN 8520/14)

	Provini 1	Provini 2
Determinazioni n.		
Peso tara (g)		
Peso campione (g)		
Peso campione calcinato + tara (g)		
Contenuto in sostanze organiache (%)		
MEDIA		

DETERMINAZIONE CONTENUTO IN $CaCO_3$ (ASTM D4373)

	Provino 1	Provino 2
Pressione atmosferica (bar)		
Temperatura atmosferica (°C)		
Quantità campione secco (g)		
Svolgimento reazione (cm^3)		
Assorbimento reazione (cm^3)		
Contenuto carbonato di calcio (%)		
MEDIA		

Note

Lo Sperimentatore		Il Direttore del laboratorio
	ISO 9001 IAF	Sabrina De Luca

SOIL PROJECT s.a.s.

Viale Europa snc - Loc. Cubante, 82018 CALVI (BN)
Tel: 0824 1816668; cell: 340 6867752 - 333 1153056; info: www.soilprojectsas.it;
email: info@soilprojectsas.it P.I. 01515280624

Rev. 1 del 07/01/2013

ANALISI GRANULOMETRICA PER SETACCIATURA

(ASTM D422-63)

MOD L7.05/3c

Data accettazione:	14/06/2018	Cod. Qualità:	0060/18/L del 14/06/18	N° Certificato
Data apertura:	19/06/2018	N° ACC. :	060/18 del 14/06/18	6020 del 30/07/18

Autorizzazione Ministero dei Lavori Pubblici n 7255 Del 12/09/2013

Richiedente	Generalengineering	N. Sondaggio	S1-A5
Opera/cant.	Completamento e risanamento SP 44	Prof. Sondaggio (m)	20,00
Località	Valle Tammaro	N. Campione	C1
Impresa		Prof. Campione (m)	4,50-5,00
Tecnico	Dott. Geol. Daniele Pipicelli	Note	

Note:

SETACCI ASTM	APERTURA (mm)	RESTO (g)	% RESTO	% RESTO Progres.	% PASSANTE
1"	25,000	0,00	0,00	0,00	100,00
3/4"	19,000	0,00	0,00	0,00	100,00
1/2"	12,500	34,26	7,15	7,15	92,85
4	4,750	16,60	3,46	10,62	89,38
8	2,360	6,58	1,37	11,99	88,01
10	2,000	4,80	1,00	12,99	87,01
16	1,180	5,10	1,06	14,05	85,95
20	0,850	12,32	2,57	16,63	83,37
30	0,600	11,18	2,33	18,96	81,04
40	0,425	16,98	3,54	22,50	77,50
60	0,250	24,76	5,17	27,67	72,33
80	0,180	15,26	3,19	30,86	69,14
100	0,150	14,30	2,98	33,84	66,16
200	0,075	27,24	5,69	39,53	60,47
FONDO	//	289,58	60,44	99,97	//
TOTALE		478,96	99,97	C.Q. > 97 %	

Coefficienti granulometrici

D_{60}	(mm)		Coef. Uniformità (Cu)	
D_{30}	(mm)		Coef. Curvatura (Cc)	
D_{10}	(mm)			

OPERAZIONE LAVAGGIO CAMPIONE

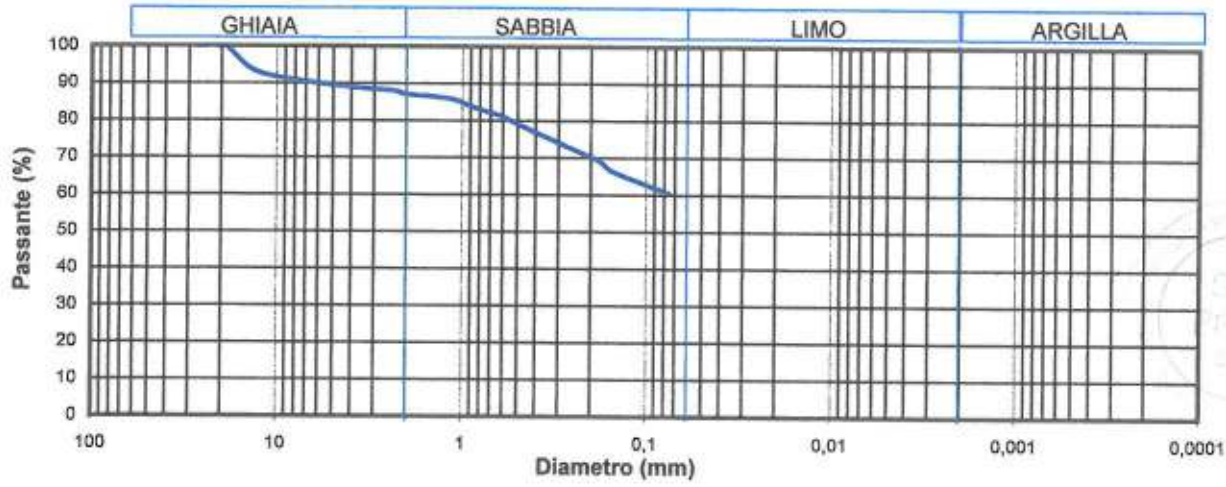
Contenitore n°	A
Peso contenitore (g)	81,54
Peso campione umido (g)	597,0
Peso campione secco (g)	479,12
Peso campione secco lavato (g)	189,54
Peso quantità > 25 mm (g)	0,00
Perdita lavaggio (g)	289,58
Responso perdita	0,16

Risultato

GHIAIA	Grossa		0
	Media		9
13	Fine	13	4
SABBIA	Grossa		5
	Media		11
39	Fine	39	23
LIMO/ARGILLA		48	48

Descrizione campione

CURVA GRANULOMETRICA



Lo Sperimentatore	ISO 9001 IAF	*Il Direttore del laboratorio* Sabrina De Luca

SOIL PROJECT s.a.s.

Viale Europa snc - Loc. Cubante, 82018 CALVI (BN)
Tel: 0824 1816668; cell: 340 6867752 - 333 1153056; info: www.soilprojectsas.it;
email: info@soilprojectsas.it P.I. 01515280624

Rev. 1 del 07/01/2013

ANALISI GRANULOMETRICA PER SEDIMENTAZIONE

(ASTM D422-63)

MOD L7.05/4c

Data accettazione:	14/06/2018	Cod. Qualità:	0060/18/L del 14/06/18	N° Certificato
Data apertura:	19/06/2018	N° ACC. :	060/18 del 14/06/18	6021 del 30/07/18

Autorizzazione Ministero dei Lavori Pubblici n 7255 Del 12/09/2013

Richiedente	Generalengineering	N. Sondaggio	S1-A5
Opera/cant.	Completamento e risanamento SP 44	Prof. Sondaggio (m)	20,00
Località	Valle Tammaro	N. Campione	C1
Impresa		Prof. Campione (m)	4,50-5,00
Tecnico	Dott. Geol. Daniele Pipicelli	Note	

Volume bulbo densimetro (cm^3)	V_B	28,0
Altezza bulbo densimetro (cm)	H_B	17,4
Sezione cilindro sedimentazione (cm^2)	S_C	27,8
Soluzione disperdente(g/l)		125

Quantità materiale per la prova e peso specifico

Peso totale campione per granulometria (g)	479,1
Peso totale granulometria <0,075 mm (g)	289,6
Peso materiale secco per aerometria (g)	40,00
Peso specifico dei grai (kN/m^3)	25,24

Correzioni per letture densimetro

Correzione menisco	C_M		0,5
Correzione temperatura	C_T	-4,4 0,22	
Correzione dispersione	C_D	(4,4-8,5)	-4,1

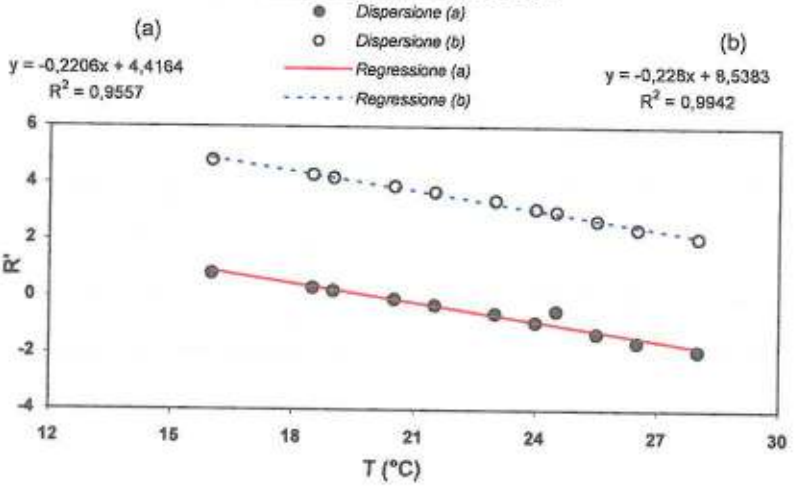
Analisi correzione

Acqua distillata			Acqua + dispersivo		
T (°C)	$R_{lett.}$	R' (a)	T (°C)	$R_{lett.}$	R' (b)
16	0,3	0,8	16	4,3	4,8
18,5	-0,2	0,3	18,5	3,8	4,3
19	-0,3	0,2	19	3,7	4,2
20,5	-0,6	-0,1	20,5	3,4	3,9
21,5	-0,8	-0,3	21,5	3,2	3,7
23	-1,1	-0,6	23	2,9	3,4
24	-1,4	-0,9	24	2,6	3,1
24,5	-1,0	-0,5	24,5	2,5	3,0
25,5	-1,8	-1,3	25,5	2,2	2,7
26,5	-2,1	-1,6	26,5	1,9	2,4
28	-2,4	-1,9	28	1,6	2,1

R'(a) = 4,4-0,22 T

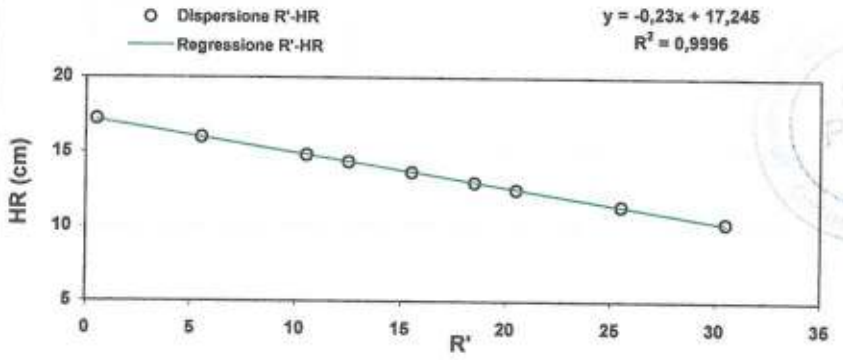
R'(b) = 6,5-0,22 T

CORREZIONE TEMP. & DISPERS.



Determinazione coefficienti H_R - R' (solo con acqua)

EQUAZIONE R'-HR



$R_{lett.}$	R'	H_1	H_R
(-)	(-)	(cm)	(cm)
30	30	2,10	10,30
25	25	3,20	11,40
20	20	4,30	12,50
18	18	4,76	12,96
15	15	5,45	13,65
12	12	6,14	14,34
10	10	6,60	14,80
5	5	7,80	16,00
0	0	9,00	17,20

H_R=14,83-0,230 R'

a 14,8 b -0,23

Lo Sperimentatore		*Il Direttore del laboratorio*
		Sabrina De Luca

SOIL PROJECT s.a.s.
Viale Europa snc - Loc. Cubante, 82018 CALVI (BN)
Tel. 0824 1816668, cell. 340 6867752 - 333 1153056; info: www.soilprojectsas.it;
email: info@soilprojectsas.it P.I.:01515280624

ANALISI GRANULOMETRICA PER SEDIMENTAZIONE

(ASTM D422-63)

MOD L7.05/4c

Data accettazione:	14/06/2018	Cod. Qualità:	0060/18/L del 14/06/18	N° Certificato
Data apertura:	19/06/2018	N° ACC. :	060/18 del 14/06/18	6022 del 30/07/18

Autorizzazione Ministero dei Lavori Pubblici n 7255 Del 12/09/2013

Richiedente	Generalengineering	N. Sondaggio	S1-A5
Opera/cant.	Completamento e risanamento SP 44	Prof. Sondaggio (m)	20,00
Località	Valle Tammaro	N. Campione	C1
Impresa		Prof. Campione (m)	4,50-5,00
Tecnico	Dott. Geol. Daniele Pipicelli	Note	

SEDIMENTAZIONE

temp (min)	T (°C)	$R_{Lett.}$	H_1 (cm)	H^*_R (cm)	R'	H_R (cm)	C_T	γ_L	η_L	D (mm)	R''	Pass. Tot %
0,5	20,0	23,5		8,2	24,0	9,32	0,00	0,9982	0,000	0,0603	19,90	49,1
1	20,0	22,0		8,2	22,5	9,665	0,00	0,9982	0,000	0,0434	18,40	45,4
2	20,0	21,0		8,2	21,5	9,895	0,00	0,9982	0,000	0,0311	17,40	43,0
4	20,0	20,0		8,2	20,5	10,125	0,00	0,9982	0,000	0,0222	16,40	40,5
8	20,0	19,0		8,2	19,5	10,355	0,00	0,9982	0,000	0,0159	15,40	38,0
15	20,0	18,5		8,2	19,0	10,47	0,00	0,9982	0,000	0,0117	14,90	36,8
30	20,0	17,5		8,2	18,0	10,7	0,00	0,9982	0,000	0,0083	13,90	34,3
60	20,0	17,0		8,2	17,5	10,815	0,00	0,9982	0,000	0,0059	13,40	33,1
120	20,0	16,5		8,2	17,0	10,93	0,00	0,9982	0,000	0,0042	12,90	31,8
300	20,0	15,5		8,2	16,0	11,16	0,00	0,9982	0,000	0,0027	11,90	29,4
600	20,0	14,5		8,2	15,0	11,39	0,00	0,9982	0,000	0,0019	10,90	26,9
1440	20,0	13,0		8,2	13,5	11,735	0,00	0,9982	0,000	0,0013	9,40	23,2

Granulometria completa

Set. ASTM	D (mm)	Pass. Tot %
1"	25,00	100,0
3/4"	19,00	100,0
1/2"	12,50	92,8
4	4,750	89,4
8	2,360	88,0
10	2,000	87,0
16	1,180	85,9
20	0,850	83,4
30	0,600	81,0
40	0,425	77,5
60	0,250	72,3
80	0,180	69,1
100	0,150	66,2
200	0,075	60,5
S	0,0603	49,1
S	0,0434	45,4
S	0,0311	43,0
S	0,0222	40,5
S	0,0159	38,0
S	0,0117	36,8
S	0,0083	34,3
S	0,0059	33,1
S	0,0042	31,8
S	0,0027	29,4
S	0,0019	26,9
S	0,0013	23,2

Coefficienti granulometrici

D_{60}	(mm)	
D_{30}	(mm)	
D_{10}	(mm)	

Coef. Uniformità (Cu)

Coef. Curva (Cc)

Percentuale passaggio

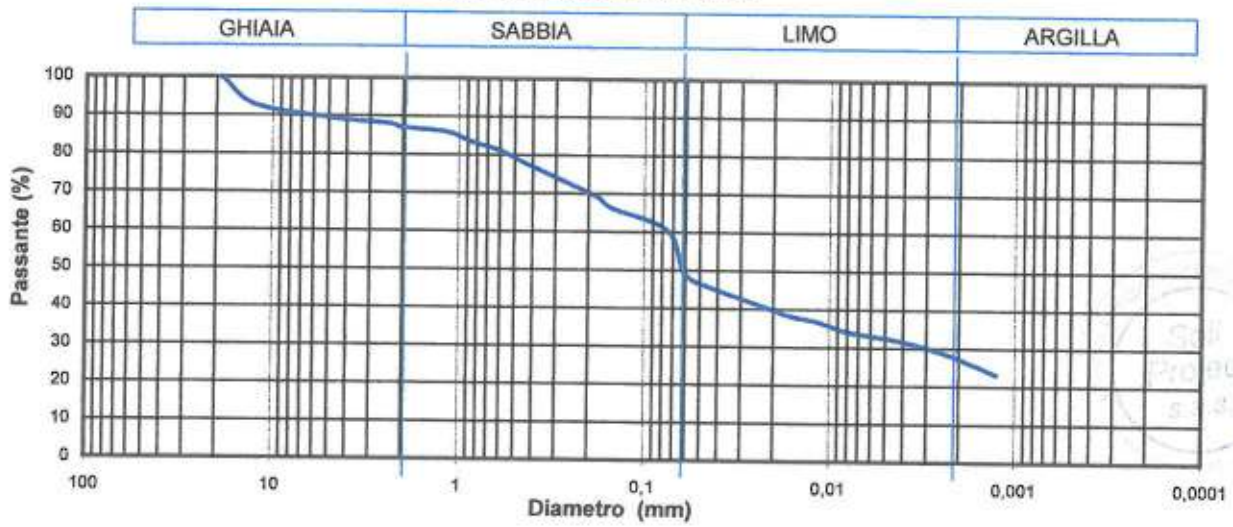
GHIAIA	(%)	13
SABBIA	(%)	39
LIMO	(%)	21
ARGILLA	(%)	27

Descrizione campione (AGI) :

Sabbia con argilla limosa ghiaiosa

Note

CURVA GRANULOMETRICA



Lo Sperimentatore

Il Direttore del laboratorio
Sabrina De Luca

SOIL PROJECT s.a.s.

Viale Europa snc - Loc. Cubante, 82018 CALVI (BN)
Tel: 0824 1816666, cell: 340 6867752 - 333 1153056, info: www.soilprojectsas.it;
email: info@soilprojectsas.it P.I. 01515280624

Rev. 1 del 07/01/2013

MOD L7.05/5c

LIMITI DI ATTERBERG

(ASTM D4318 ASTM 4943)

Data accettazione:	14/06/2018	Cod. Qualità:	0060/18/L del 14/06/18	N° Certificato
Data apertura:	19/06/2018	N° ACC. :	060/18 del 14/06/18	6023 del 30/07/18

Autorizzazione Ministero dei Lavori Pubblici n 7255 Del 12/09/2013

Richiedente	Generalengineering	N. Sondaggio	S1-A5
Opera/cant.	Completamento e risanamento SP 44	Prof. Sondaggio (m)	20,00
Località	Valle Tammaro	N. Campione	C1
Impresa		Prof. Campione (m)	4,50-5,00
Tecnico	Dott. Geol. Daniele Pipicelli	Note	

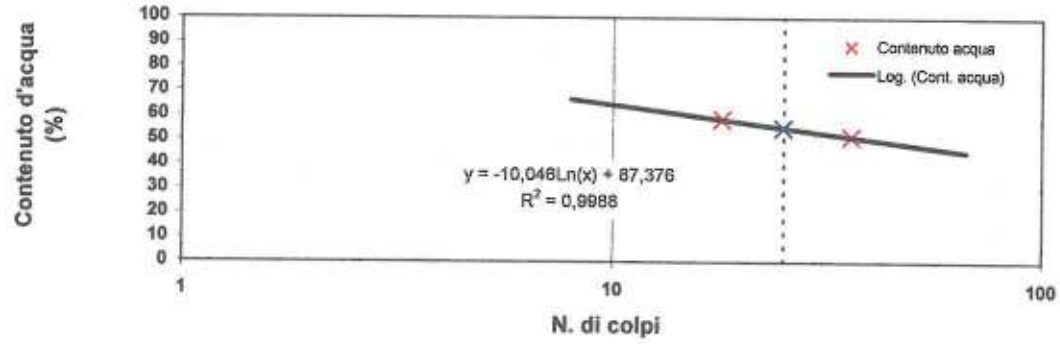
LIMITE LIQUIDO W_L (%) 55

C.Q. $R^2 > 0,95$

DETERMINAZIONE LIMITE LIQUIDO W_L

	Campione 1	2	3
Contenitore n°	A	B	C
Peso contenitore (g)	21,14	22,70	20,22
Peso contenitore + peso material umido (g)	47,88	45,78	40,18
Peso contenitore + peso material secco (g)	38,02	37,60	33,40
N° Colpi	18	25	36
Contenuto d'acqua w (%)	58,4	54,9	51,4

LIMITE LIQUIDO WL



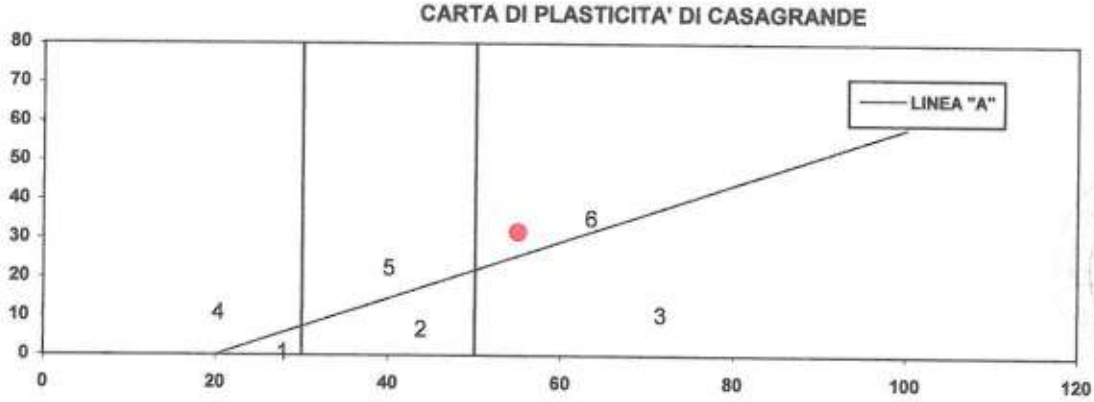
LIMITE PLASTICO W_P (%) 23

INDICE DI PLASTICITA' I_P (%) 32

DETERMINAZIONE LIMITE PLASTICO W_P

	Campione 1	2	3
Contenitore n°	D	E	E
Peso contenitore (g)	8,82	10,70	13,53
Peso contenitore + peso materiale umido (g)	19,16	21,18	23,66
Peso contenitore + peso materiale secco (g)	17,20	19,18	21,75
Contenuto d'acqua w (%)	23,39	23,58	23,24

CARTA DI PLASTICITA' DI CASAGRANDE



1) Limi non organici di bassa compressibilità		4) Argille non organiche di bassa plasticità	
2) Limi non organici di media compres. e limi organici		5) Argille non organiche di media plasticità	
3) Limi non organici di alta compressibilità e argille org.		6) Argille non organiche di alta plasticità	X

Soil Project s.a.s.

Lo Sperimentatore		Il Direttore del laboratorio
	ISO 9001 IAF	Sabrina De Luca

SOIL PROJECT s.a.s.

Viale Europa snc - Loc. Cubante, 82018 CALVI (BN)
Tel: 0824 1816668; cell. 340 6867752 - 333 1153056; info: www.soilprojectsas.it;
email: info@soilprojectsas.it P.I. 01515280624

LIMITI DI ATTERBERG

(ASTM D4318 ASTM 4943)

MOD L7.05/5c

Data accettazione:	14/06/2018	Cod. Qualità:	0060/18/L del 14/06/18	N° Certificato
Data apertura:	19/06/2018	N° ACC. :	060/18 del 14/06/18	6024 del 30/07/18

Autorizzazione Ministero dei Lavori Pubblici n 7255 Del 12/09/2013

Richiedente	Generalengineering	N. Sondaggio	S1-A5
Opera/cant.	Completamento e risanamento SP 44	Prof. Sondaggio (m)	20,00
Località	Valle Tammaro	N. Campione	C1
Impresa		Prof. Campione (m)	4,50-5,00
Tecnico	Dott. Geol. Daniele Pipicelli	Note	

INDICI CARATTERISTICI

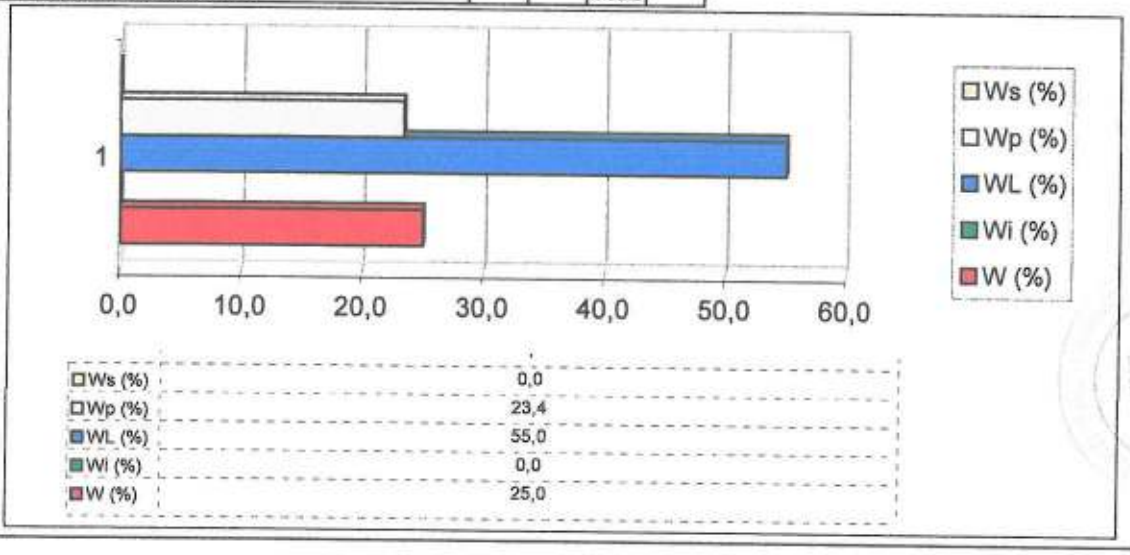
% Campione < 0,002 mm	27
Contenuto d'acqua (%)	25,0

Indice plasticità I_p (%)	**31,6**	**Indice di consistenza I_c**	**0,95**	**Indice di attività I_A**	**1,17**
Non plastico (0-5)		Fluido (<0)		Inattivo (<0,75)	
Poco plastico (5-15)		Fluido-plastico (0-0,25)		Norm. Attivo (0,75-1,25)	X
Plastico (15-40)	X	Molle-plastico (0,25-0,50)		Attivo (>1,25)	
Molto plastico (>40)		Plastico (0,50-0,75)			
		Solido-plastico (0,75-1,0)	X		
		Solido-plastico (>1)			

DET LIMITE DI RITIRO W_s

	Campione 1	Campione 2		
Capsula in monel n°	1	2		
Peso capsula (g)				
Peso capsula + peso mercurio (g)				
Peso specifico mercurio (g/cm³)				
Volume capsula in monel (cm³)			Media	
Peso capsula + peso materiale umido (g)				
Peso capsula + peso materiale secco (g)				
Volume campione secco (cm³)			Media	

Contenuto d'acq. iniz. W_i (%)	
Limite di ritiro W_s (%)	
Coefficiente di ritiro R_s	
Ritiro di volume V_s	



Ws (%)	0,0
Wp (%)	23,4
WL (%)	55,0
Wi (%)	0,0
W (%)	25,0

Lo Sperimentatore

Il Direttore del laboratorio
Sabrina De Luca

SOIL PROJECT s.a.s.
Viale Europa snc - Loc. Cubante, 82018 CALVI (BN)
Tel: 0824 1816868; cell: 340 6857752 - 333 1153056; info: www.soilprojectsas.it;
email: info@soilprojectsas.it P.I.:01515280624

PROVA DI TAGLIO DIRETTO

(ASTM D3080)

MOD L7.05/6C

Data accettazione:	14/06/2018	Cod. Qualità:	0060/18/L del 14/06/18	N° Certificato
Data apertura:	19/06/2018	N° ACC. :	060/18 del 14/06/18	6025 del 30/07/18

Autorizzazione Ministero dei Lavori Pubblici n 7255 Del 12/09/2013

Richiedente	Generalengineering	N. Sondaggio	S1-A5
Opera/cant.	Completamento e risanamento SP 44	Prof. Sondaggio (m)	20,00
Località	Valle Tammaro	N. Campione	C1
Impresa		Prof. Campione (m)	4,50-5,00
Tecnico	Dott. Geol. Daniele Pipicelli	Note	

Caratteristiche scatola di taglio

Lunghezza scatola (mm)	60,00	Sezione scatola A (cm^2)	36,00	Altezza scatola H (mm)	22,00	Volume scatola V (cm^3)	79,20

Consolidazione

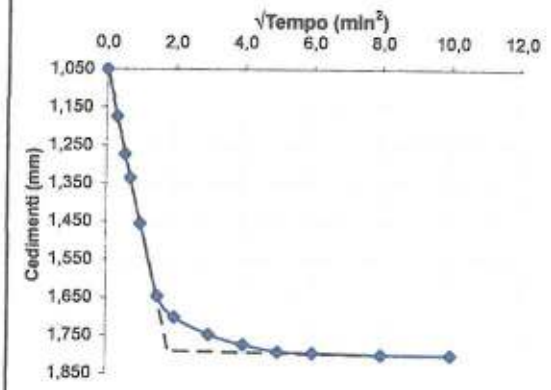
		Carico verticale
Provino 1		98,07 kN/m²
Provino 2		196,14 kN/m²
Provino 3		294,21 kN/m²

Curva di consolidazione di Taylor

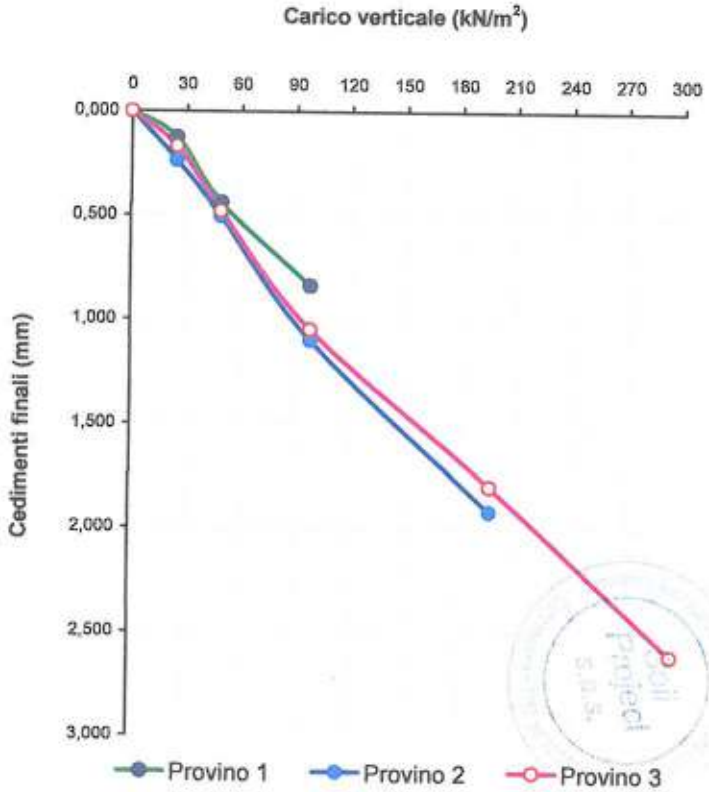
Determinata per provino n. 3

Gradino di carico verticale: da 98,07 kN/m² a 196,13 kN/m²

Cedimento mm	Tempo min	√Tempo min^2	$\sqrt{t_{100}}$ min^2
1,050	0,00	0,00	1,82
1,175	0,10	0,32	
1,274	0,30	0,55	t_{100}
1,337	0,50	0,71	min
1,457	1,00	1,00	3,31
1,647	2,25	1,50	
1,702	4,00	2,00	K (Racc. AGI)
1,748	9,00	3,00	10
1,774	16,00	4,00	
1,792	25,00	5,00	Spost. Rott.
1,795	36,00	6,00	mm
1,799	64,00	8,00	4,00
1,800	100,00	10,00	



Carico verticale kN/m²	Provino 1 Cedim. Fin. mm	Provino 2 Cedim. Fin. mm	Provino 3 Cedim. Fin. mm
0,00	0,000	0,000	0,000
24,52	0,126	0,236	0,170
49,03	0,440	0,506	0,480
98,07	0,840	1,100	1,050
196,13		1,920	1,800
294,21			2,610



Velocità di avanz. MAX 0,12 mm/min

Lo Sperimentatore		Il Direttore del laboratorio
		Sabrina De Luca

SOIL PROJECT s.a.s.

Viale Europa snc - Loc. Cubante, 82018 CALVI (BN)
Tel: 0824 1816688; cell: 340 6867752 - 333 1153056; info: www.soilprojectsas.it;
email: info@soilprojectsas.it P.I. 01515280624

PROVA DI TAGLIO

(ASTM D3080)

MOD L7.05/6C

Data accettazione:	14/06/2018	Cod. Qualità:	0060/18/L del 14/06/18	N° Certificato
Data apertura:	19/06/2018	N° ACC. :	060/18 del 14/06/18	6026 del 30/07/18

Autorizzazione Ministero dei Lavori Pubblici n 7255 Del 12/09/2013

Richiedente	**Generalengineering**	N. Sondaggio	**S1-A5**
Opera/cant.	**Completamento e risanamento SP 44**	Prof. Sondaggio (m)	**20,00**
Località	**Valle Tammaro**	N. Campione	**C1**
Impresa		Prof. Campione (m)	**4,50-5,00**
Tecnico	**Dott. Geol. Daniele Pipicelli**	Note	

Provino 1			Provino 2			Provino 3		
Avanzamento	Def. Vert.	Sforzo di taglio	Avanzamento	Def. Vert.	Sforzo di taglio	Avanzamento	Def. Vert.	Sforzo di taglio
(mm)	(mm)	(kN/m2)	(mm)	(mm)	(kN/m^3)	(mm)	(mm)	(kN/m2)
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,03	0,01	2,22	0,03	0,06	8,33	0,03	0,10	13,33
0,05	0,02	4,17	0,05	0,08	15,28	0,05	0,13	22,22
0,08	0,03	6,11	0,08	0,10	20,83	0,08	0,15	32,22
0,10	0,04	6,94	0,10	0,12	25,28	0,10	0,18	39,72
0,13	0,05	10,56	0,13	0,13	29,44	0,13	0,20	46,11
0,15	0,06	13,06	0,15	0,15	34,17	0,15	0,23	49,66
0,18	0,07	15,83	0,18	0,16	39,72	0,18	0,25	56,55
0,20	0,08	18,06	0,20	0,18	47,50	0,20	0,28	63,45
0,23	0,12	20,28	0,23	0,19	53,61	0,23	0,30	70,34
0,25	0,12	23,61	0,25	0,20	55,83	0,25	0,31	78,62
0,28	0,12	25,83	0,28	0,22	61,94	0,28	0,33	85,52
0,30	0,12	28,61	0,30	0,22	65,56	0,30	0,34	91,03
0,33	0,12	30,83	0,33	0,23	65,87	0,33	0,36	99,31
0,35	0,13	33,61	0,35	0,24	68,61	0,35	0,37	103,45
0,38	0,13	36,11	0,38	0,25	72,27	0,38	0,39	108,97
0,40	0,13	40,28	0,40	0,26	75,93	0,40	0,41	114,48
0,43	0,13	42,50	0,43	0,27	78,68	0,43	0,42	118,62
0,45	0,13	43,89	0,45	0,28	81,42	0,45	0,43	122,76
0,48	0,13	45,83	0,48	0,29	84,17	0,48	0,44	126,90
0,50	0,13	48,89	0,50	0,29	87,83	0,50	0,45	132,41
0,53	0,13	50,28	0,53	0,30	89,66	0,53	0,47	135,17
0,55	0,13	52,22	0,55	0,31	91,48	0,55	0,48	137,93
0,58	0,13	53,61	0,58	0,32	95,28	0,58	0,52	139,31
0,60	0,13	54,44	0,60	0,33	96,67	0,60	0,53	142,07
0,63	0,13	54,17	0,63	0,34	97,89	0,63	0,54	147,59
0,65	0,13	55,83	0,65	0,34	99,72	0,65	0,54	150,34
0,68	0,12	55,83	0,68	0,35	101,55	0,68	0,55	153,10
0,70	0,12	56,94	0,70	0,36	103,38	0,70	0,55	155,86
0,73	0,12	56,94	0,73	0,36	104,29	0,73	0,56	157,24
0,75	0,11	56,94	0,75	0,37	106,12	0,75	0,57	160,00
0,78	0,11	56,94	0,78	0,38	107,95	0,78	0,58	162,76
0,80	0,11	56,39	0,80	0,38	108,87	0,80	0,58	164,14
0,83	0,10	54,44	0,83	0,39	108,87	0,83	0,59	164,14
0,85	0,10	52,22	0,85	0,39	108,87	0,85	0,60	164,14
			0,88	0,39	107,95	0,88	0,60	162,76
			0,90	0,39	107,04	0,90	0,59	161,38

Lo Sperimentatore		Il Direttore del laboratorio
	ISO 9001 IAF	Sabrina De Luca

SOIL PROJECT s.a.s.
Viale Europa snc - Loc. Cubante, 82018 CALVI (BN)
Tel: 0824 1816668; cell: 340 6867752 - 333 1153056. info. www.soilprojectsas.it,
email: info@soilprojectsas.it P.I. 01515280624

PROVA DI TAGLIO
(ASTM D3080)

MOD L7.05/6C

Data accettazione:	14/06/2018	Cod. Qualità:	0060/18/L del 14/06/18	N° Certificato
Data apertura:	19/06/2018	N° ACC. :	060/18 del 14/06/18	6027 del 30/07/18

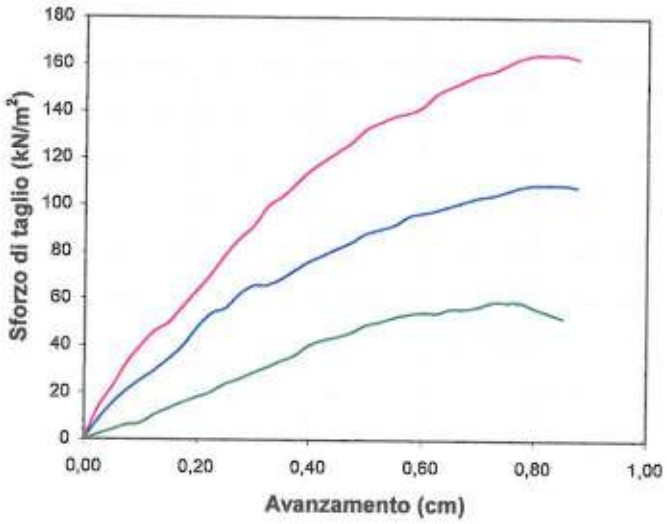
Autorizzazione Ministero dei Lavori Pubblici n 7255 Del 12/09/2013

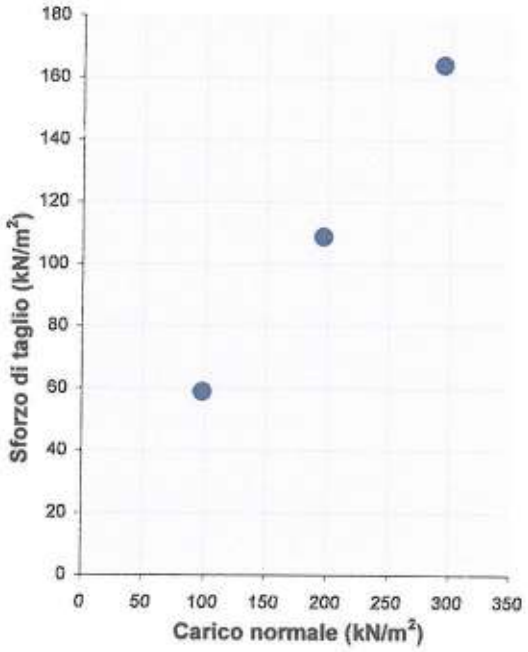
Richiedente	Generalengineering	N. Sondaggio	S1-A5
Opera/cant.	Completamento e risanamento SP 44	Prof. Sondaggio (m)	20,00
Località	Valle Tammaro	N. Campione	C1
Impresa		Prof. Campione (m)	4,50-5,00
Tecnico	Dott. Geol. Daniele Pipicelli	Note	

Contenuto d'acqua naturale (%)	24,98
Peso di volume naturale (kN/m³)	17,84
Peso di volume secco (kN/m³)	14,27
Indice dei vuoti	0,77
Porosità (%)	43,45
Peso specifico (kN/m³)	25,24
Grado di saturazione (%)	84
Sezione scatola di taglio (cm²)	36
Velocità di avanzamento (mm/min)	0,025

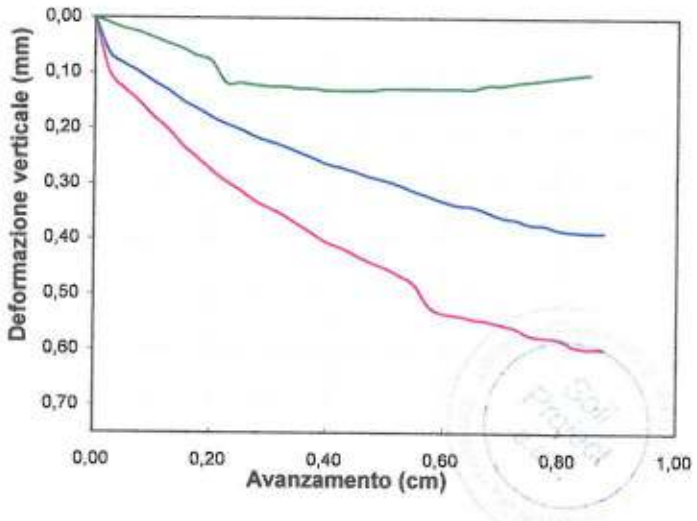
	Carico verticale
Provino 1	98,07 kN/m²
Provino 2	196,14 kN/m²
Provino 3	294,21 kN/m²

SFORZO DI TAGLIO





DEFORMAZIONE



Parametri di regressione lineare	Intercetta (kN/m²)	5,44
	Valore angolare (°)	28,22

Lo Sperimentatore

Il Direttore del laboratorio
Sabrina De Luca

SOIL PROJECT s.a.s.

Viale Europa snc - Loc. Cubante, 82018 CALVI (BN)
Tel: 0824 1816668; cell: 340 6867752 - 333 1153056; info: www.soilprojectsas.it;
email: info@soilprojectsas.it P.I.:01515280624

Rev. 1
del 07/01/2013

PROVA EDOMETRICA

(ASTM D 2435 - D4186)

MOD L7.05/8c

Data accettazione:	14/06/2018	Cod. Qualità:	0060/18/L del 14/06/18	N° Certificato:
Data apertura:	19/06/2018	N° ACC. :	060/18 del 14/06/18	6028 del 30/07/18

Autorizzazione Ministero dei Lavori Pubblici n 7255 Del 12/09/2013

Richiedente	Generalengineering	N. Sondaggio	S1-A5
Opera/cant.	Completamento e risanamento SP 44	Prof. Sondaggio (m)	20,00
Località	Valle Tammaro	N. Campione	C1
Impresa		Prof. Campione (m)	4,50-5,00
Tecnico	Dott. Geol. Daniele Pipicelli	Note	

Caratteristiche anello edometrico e provino

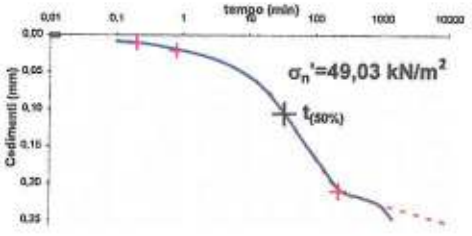
Peso anello (g)	105,46	Altezza (mm)	20,00	Peso provino + anello (g)	178,06
Diametro (mm)	50,00	Area di base (cm²)	19,62	Peso provino (g)	72,60

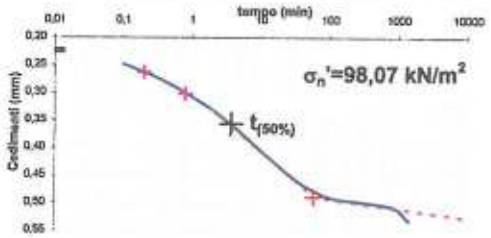
Proprietà provino

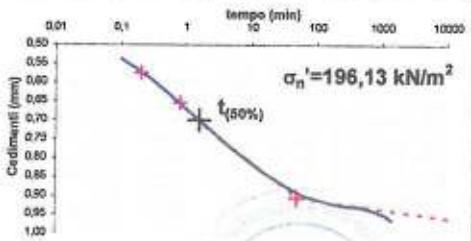
	INIZIALE	FINALE (a carico)	Δ		INIZIALE	FINALE (a carico)	Δ
Peso di vol. sat. (kN/m³)	14,71	16,68	1,98	Indice dei vuoti	0,77	0,545287101	0,22311
Peso di vol. secco (kN/m³)	14,27	16,33	2,06	Cont. d'acqua a saturaz (%)	0,03	0,02	0,01

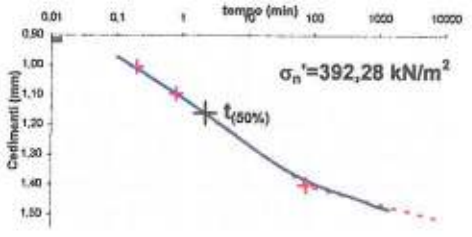
Consolidazione edometrica

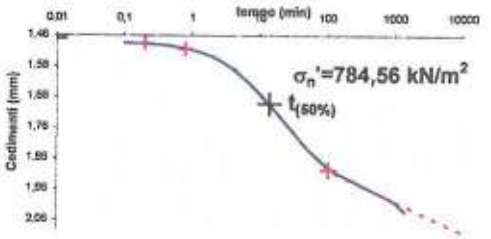
	Tempi	6"	15"	30"	1'	2'	4'	8'	15'	30'	1h	2h	4h	8h	16h	24h	2H
	σ'v (kN/m²)	Cedimenti (mm)															(mm)
Carico	49,03	0,009	0,012	0,016	0,021	0,028	0,037	0,051	0,068	0,099	0,137	0,174	0,209	0,218	0,229	0,247	19,75
	98,07	0,249	0,268	0,286	0,307	0,332	0,360	0,393	0,422	0,455	0,478	0,492	0,496	0,501	0,510	0,532	19,47
	196,13	0,538	0,583	0,625	0,671	0,715	0,759	0,800	0,836	0,869	0,897	0,913	0,925	0,930	0,945	0,963	19,04
	392,28	0,971	1,022	1,066	1,108	1,152	1,200	1,247	1,290	1,334	1,372	1,402	1,425	1,446	1,472	1,482	18,52
	784,53	1,484	1,488	1,495	1,508	1,530	1,569	1,628	1,691	1,769	1,841	1,898	1,931	1,965	1,999	2,032	17,97
	1569,12	2,046	2,074	2,102	2,138	2,185	2,239	2,305	2,377	2,462	2,534	2,594	2,627	2,647	2,669	2,688	17,31
	3138,13	2,689	2,701	2,731	2,767	2,818	2,874	2,944	3,024	3,124	3,220	3,291	3,335	3,362	3,392	3,413	16,59
Scarico	784,53	3,405	3,393	3,382	3,369	3,356	3,344	3,331	3,321	3,310	3,300	3,290	3,279	3,266	3,269	3,271	16,73
	196,13	3,262	3,249	3,236	3,222	3,208	3,195	3,180	3,169	3,157	3,146	3,135	3,123	3,109	3,112	3,114	16,89
	49,03	3,104	3,090	3,076	3,060	3,045	3,031	3,015	3,002	2,989	2,977	2,966	2,952	2,937	2,941	2,942	17,06

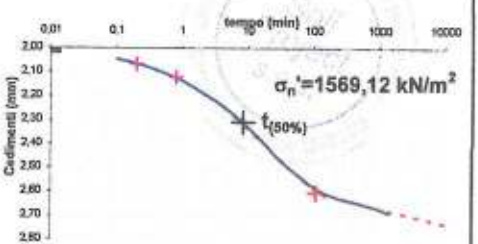


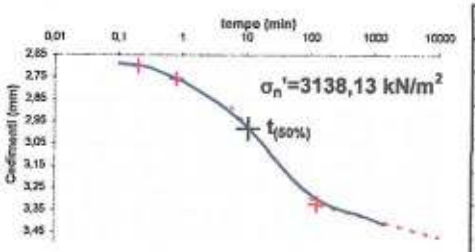












σn' (kN/m2)	50	100	200	400	800	1600	3200	800	200	50
$t_{50\%}$ (min)	33,19	3,70	1,56	2,22	13,87	8,39	10,64	–	–	–
$t_{100\%}$ (min)	227,5	60,0	49,9	77,6	106,9	110,4	129,4	–	–	–
$h_{0\ 0\%}$ (mm)	20,00	19,78	19,51	19,08	18,43	17,75	17,11	16,59	16,73	16,89
$h_{f\ 100\%}$(mm)	19,79	19,51	19,10	18,60	18,10	17,40	16,68	16,73	16,89	17,06
Δh (mm)	0,209	0,264	0,411	0,485	0,329	0,357	0,432	-0,14	-0,16	-0,17
e_0	0,768	0,750	0,727	0,690	0,647	0,618	0,585	0,545	0,559	0,573
e_f	0,750	0,727	0,690	0,647	0,618	0,585	0,545	0,559	0,573	0,589

Lo Sperimentatore

ISO 9001 IAF

Il Direttore del laboratorio
Sabrina De Lucc

SOIL PROJECT s.a.s.

Viale Europa snc - Loc. Cubante, 82018 CALVI (BN)
Tel: 0824 1816668; cell: 340 6867752 - 333 1153056; info: www.soilprojectsas.it;
email: info@soilprojectsas.it P.I.:01515280624

PROVA EDOMETRICA

(ASTM D2435 - D4186)

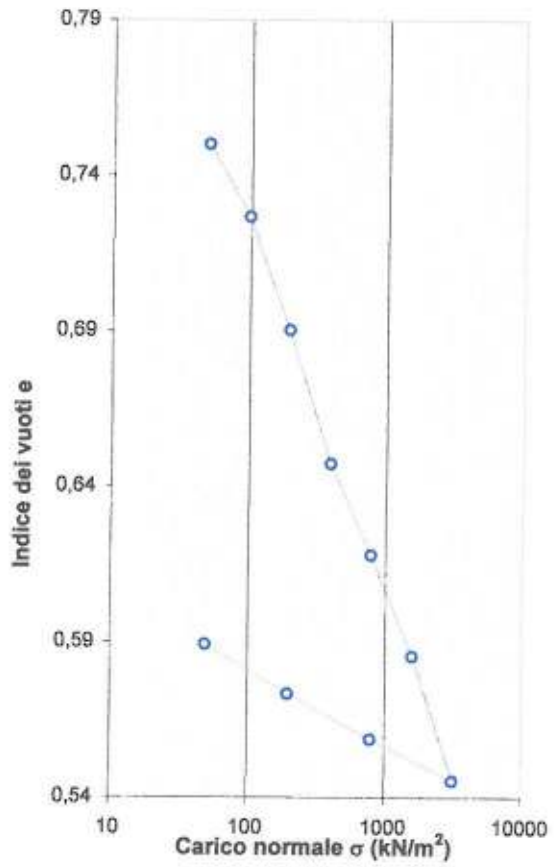
Data accettazione:	14/06/2018	Cod. Qualità:	0060/18/L del 14/06/18	N° Certificato:
Data apertura:	19/06/2018	N° ACC. :	060/18 del 14/06/18	6029 del 30/07/18

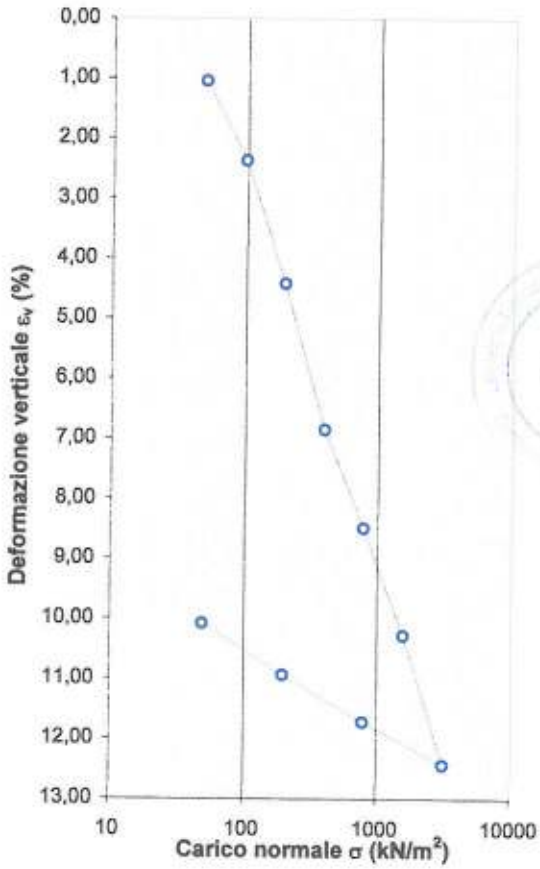
Autorizzazione Ministero dei Lavori Pubblici n 7255 Del 12/09/2013

Richiedente	**Generalengineering**	N. Sondaggio	**S1-A5**
Opera/cant.	**Completamento e risanamento SP 44**	Prof. Sondaggio (m)	**20,00**
Località	**Valle Tammaro**	N. Campione	**C1**
Impresa		Prof. Campione (m)	**4,50-5,00**
Tecnico	**Dott. Geol. Daniele Pipicelli**	Note	

Caratteristiche di compressibilità edometrica

Carico	Deform. Verticale	Indice dei vuoti	Mod. Edometr.	Indice di Comp.ltà	Indice di Ri/Compres	Indice di Rigonf.	Ind. Cons second.	Coeff. di Consolid.	Coeff.di Permeab.
σ_n' (kN/m2)	ε_v (%)	e	E_{ed} (KN/m^2)	a_v (KN/m^2)$^{-1}$	C_r, C_c	C_{rs}	C_α (min)$^{-1}$	C_v (cm^2/min)	K (m/min)
49,03	1,05	0,750	4691,51	0,00038	0,004	–	4,49E-01	0,006	1,21E-08
98,07	2,37	0,727	3714,87	0,00048	0,078	–	1,76E-03	0,050	1,33E-07
196,13	4,42	0,690	4771,42	0,00037	0,121	–	2,23E-03	0,114	2,35E-07
392,27	6,84	0,647	8092,65	0,00022	0,143	–	3,54E-03	0,076	9,21E-08
784,53	8,49	0,618	23843,80	0,00007	0,098	–	6,12E-03	0,011	4,72E-09
1569,06	10,27	0,585	43947,96	0,00004	0,108	–	3,86E-03	0,018	3,92E-09
3138,13	12,43	0,545	72636,68	0,00002	0,133	–	4,48E-03	0,013	1,72E-09
784,53	11,72	0,559	–	–	–	0,022	–	–	–
196,13	10,94	0,573	–	–	–	0,024	–	–	–
49,03	10,08	0,589	–	–	–	0,026	–	–	–





Lo Sperimentatore

Il Direttore del laboratorio
Sabrina De Luca

SOIL PROJECT s.a.s.

Viale Europa snc - Loc. Cubante, 82018 CALVI (BN)
Tel: 0824 1816568; cell: 340 6867752 - 333 1153056; info: www.soilprojectsas.it;
email: info@soilprojectsas.it P.I. 01515280624

APERTURA CAMPIONE

MOD L7.05/1c

Data accettazione:	14/06/2018	Cod. Qualità:	0060/18/L del 14/06/18	Data Emissione
Data apertura:	19/06/2018	N° ACC. :	060/18 del 14/06/18	30/07/2018

Autorizzazione Ministero dei Lavori Pubblici n 7255 Del 12/09/2013

DATI GENERALI

Richiedente	Generalengineering
Opera/cant.	Completamento e risanamento SP44
Località	Valle Tammaro
Impresa	
Tecnico	Dott. Geol. Daniele Pipicelli

RIFERIMENTI E MODALITA' DI PRELIEVO

IN FORO		IN TRINCEA		SUPERFICIE
X				

Data Prelievo	18/06/2018
N. Sondaggio	S1-A5
Prof. Sondaggio (m)	20,00
N. Campione	C2
Prof. Campione (m)	8,50-9,00
Diametro campione (mm)	80
Altezza campione (mm)	500

Mod. sondaggio:	
Rotaz.- carotiere	X
Rotaz.doppio carot.	
Percussione	
Spirale	
Campionatore:	
Shelby	
Osterberg	
Mazier	
Carotiere rotativo	
Carotiere doppio rot.	
Cucchiaio	
Altro	

PROVE ESEGUITE

N. Cod.	Prova	
A	Apertura campione	X
B	Caratteristiche fisico-volumetriche	X
C	Analisi granulometrica	X
D	Limiti di Atterberg	
E	Prova di permeabilità	
F	Prova edometrica	X
G	Prova di taglio diretto	X
H	Prova di taglio residuo	
I	Prova triassiale CID	
L	Prova triassiale CIU	
M	Prova triassiale UU	
N	Prova espansione laterale libera	X
O	Prova di compattazione	

Classe campione in base al prelievo

Q1	Q2	Q3	Q4	Q5
Infissione in foro in fustella				
Da taglio in superficie in fustella				
Rotazione in fustella				
Sciolto				

IDENTIFICAZIONE VISIVA ALL'ESTRUSIONE

Granulare grosso/no		Granulare medio		Granulare/coesivo		Coesivo	X

CONSISTENZA

BUONA	MEDIO-BUONA	MEDIA	MODESTA	SCARSA
X				

Colore	Marrone
Struttura	Omogenea
Tessitura	Fina

Classe campione sfustellato

Q1	Q2	Q3	Q4	Q5

PRESENZA MAT. ORG.

ALTA		MEDIA		SCARSA
				X

DISGREGATO	

NON DISGREGATO	

FESSURAZIONE

PERSISTENTE		MEDIA		ASSENTE
				X

ALLUNGAMENTO

ACCENTUATO		MODESTO		SCARSO
				X

Note:

Documentazione fotografica:

Lo Sperimentatore		Il Direttore del laboratorio
	ISO 9001 IAF	Sabrina De Luca

SOIL PROJECT s.a.s.

Viale Europa snc - Loc. Cubante, 82018 CALVI (BN)
Tel: 0824 1816868; cell. 340 6867752 - 333 1153056; info: www.soilprojectsas.it;
email: info@soilprojectsas.it P.I. 01515280624

Rev. 1 del 07/01/2013

CARATTERISTICHE FISICO VOLUMETRICHE

(ASTM D2216-D2974-D854-D4372-C128; UNI 8520; BS 1327)

MOD L7.05/2c

Data accettazione:	14/06/2018	Cod. Qualità:	0060/18/L del 14/06/18	N° Certificato
Data apertura:	19/06/2018	N° ACC. :	060/18 del 14/06/18	6030 del 30/07/18

Autorizzazione Ministero dei Lavori Pubblici n 7255 Del 12/09/2013

Richiedente	Generalengineering	N. Sondaggio	S1-A5
Opera/cant.	Completamento e risanamento SP44	Prof. Sondaggio (m)	20,00
Località	Valle Tammaro	N. Campione	C2
Impresa		Prof. Campione (m)	8,50-9,00
Tecnico	Dott. Geol. Daniele Pipicelli	Note	

PESO DI VOLUME γ (BS 1377 T15/e)

Metodo campione

	Provino 1	Provino 2	Provino 3
Peso contenitore (g)	53,40	54,86	104,28
Peso contenitore+campione umido (g)	198,46	200,10	185,18
Peso campione umido (g)	145,1	145,2	80,9
Volume contenitore (cm^3)	72,00	72,00	40,00
Peso di volume γ (kN/m^3)	19,758	19,782	19,834
MEDIA	19,79		

PESO SPECIFICO DEI GRANI γ_s (ASTM D854)

	Campione 1	Campione 2	Campione 3
Picnometro	A	B	C
Peso campione secco(g)	26,33	26,28	26,78
Temperatura di prova (°C)	20,00	20,00	20,00
Peso specifico acqua γ_w (kN/m^3)	9,80665	9,80665	9,80665
Peso pic. + acqua + camp. secco (g)	165,80	158,53	180,15
Peso picnometro + acqua (g)	149,5	142,2	163,6
Peso specifico dei grani γ_s (kN/m^3)	25,74	25,85	25,57
MEDIA	25,72		

PARAMETRI DI STATO DERIVATI

Peso vol. secco γ_d (kN/m^3)	16,2
Indice dei vuoti *e*	0,59
Porosità *n* (%)	37,0
Grado di saturazione (Sr) %	99,0
$\gamma_{sat} = \gamma_d + \gamma_w n$	
Peso volume saturo γ_{sat} (kN/m^3)	19,8
$\gamma' = \gamma_{sat} - \gamma_w$	
Peso volume immerso γ' (kN/m^3)	10,0

CONTENUTO SOSTANZE ORGANICHE (UNI EN 8520/14)

Determinazioni n.	Provini 1	Provini 2
Peso tara (g)		
Peso campione (g)		
Peso campione calcinato + tara (g)		
Contenuto in sostanze organiache (%)		
MEDIA		

CONTENUTO IN SOLFATI (UNI EN 1744-1:1999)

Determinazioni	1	2	3
Peso campione (g)			
Peso precipitazione (g)			
Peso acqua utilizzata (g)			
Contenuto in solfati (%)			
MEDIA			

DETERMINAZIONE PESO DI VOLUME γ (ASTM D1188)

Metodo volumometro

	Provino 1	Provino 2	Provino 3
Volumometro			
Peso volumometro + acqua (g)			
Peso campione umido (g)			
Peso volumometro + camp. umido (g)			
Differenza volume volumometro (cm^3)			
Peso di volume γ (kN/m^3)			
MEDIA			

DETERMINAZIONE CONTENUTO D'ACQUA W (ASTM D2216)

	Provino 1	Provino 2	Provino 3
Contenitore n°	A	B	C
Peso contenitore (g)	194,90	195,12	195,63
Peso cont. + peso camp. umido (g)	288,06	249,68	300,56
Peso cont. + peso camp. secco (g)	271,10	239,84	281,43
Peso campione secco (g)	76,20	44,72	85,80
Contenuto d'acqua w (%)	22,26	22,00	22,30
MEDIA	22,19		

DETERMINAZIONE CONTENUTO IN $CaCO_3$ (ASTM D4373)

	Provino 1	Provino 2
Pressione atmosferica (bar)		
Temperatura atmosferica (°C)		
Quantità campione secco (g)		
Svolgimento reazione (cm^3)		
Assorbimento reazione (cm^3)		
Contenuto carbonato di calcio (%)		
MEDIA		

Note

Lo Sperimentatore		Il Direttore del laboratorio
	ISO 9001 IAF	Sabrina De Luca

SOIL PROJECT s.a.s.

Viale Europa snc - Loc. Cubante, 82018 CALVI (BN)
Tel: 0824 1816666; cell. 340 6867752 - 333 1153056; info: www.soilprojectsas.it;
email: info@soilprojectsas.it P.I. 01515280624

ANALISI GRANULOMETRICA PER SETACCIATURA

(ASTM D422-63)

MOD L7.05/3c

Data accettazione:	14/06/2018	Cod. Qualità:	0060/18/L del 14/06/18	N° Certificato
Data apertura:	19/06/2018	N° ACC. :	060/18 del 14/06/18	6031 del 30/07/18

Autorizzazione Ministero dei Lavori Pubblici n 7255 Del 12/09/2013

Richiedente	Generalengineering	N. Sondaggio	S1-A5
Opera/cant.	Completamento e risanamento SP44	Prof. Sondaggio (m)	20,00
Località	Valle Tammaro	N. Campione	C2
Impresa		Prof. Campione (m)	8,50-9,00
Tecnico	Dott. Geol. Daniele Pipicelli	Note	

Note:

SETACCI ASTM	APERTURA (mm)	RESTO (g)	% RESTO	% RESTO Progres.	% PASSANTE
1"	25,000	0,00	0,00	0,00	100,00
3/4"	19,000	0,00	0,00	0,00	100,00
1/2"	12,500	0,00	0,00	0,00	100,00
4	4,750	17,82	3,01	3,01	96,99
8	2,360	8,96	1,51	4,52	95,48
10	2,000	5,42	0,92	5,44	94,56
16	1,180	3,64	0,61	6,05	93,95
20	0,850	5,16	0,87	6,92	93,08
30	0,600	4,08	0,69	7,61	92,39
40	0,425	9,64	1,63	9,24	90,76
60	0,250	16,72	2,82	12,06	87,94
80	0,180	21,00	3,55	15,61	84,39
100	0,150	17,30	2,92	18,53	81,47
200	0,075	43,20	7,29	25,83	74,17
FONDO	//	439,12	74,15	99,98	//
TOTALE		592,06	99,98	C.Q. > 97 %	

OPERAZIONE LAVAGGIO CAMPIONE

Contenitore n°	A
Peso contenitore (g)	82,42
Peso campione umido (g)	719,5
Peso campione secco (g)	592,20
Peso campione secco lavato (g)	153,08
Peso quantità > 25 mm (g)	0,00
Perdita lavaggio (g)	439,12
Responso perdita	0,14

Risultato

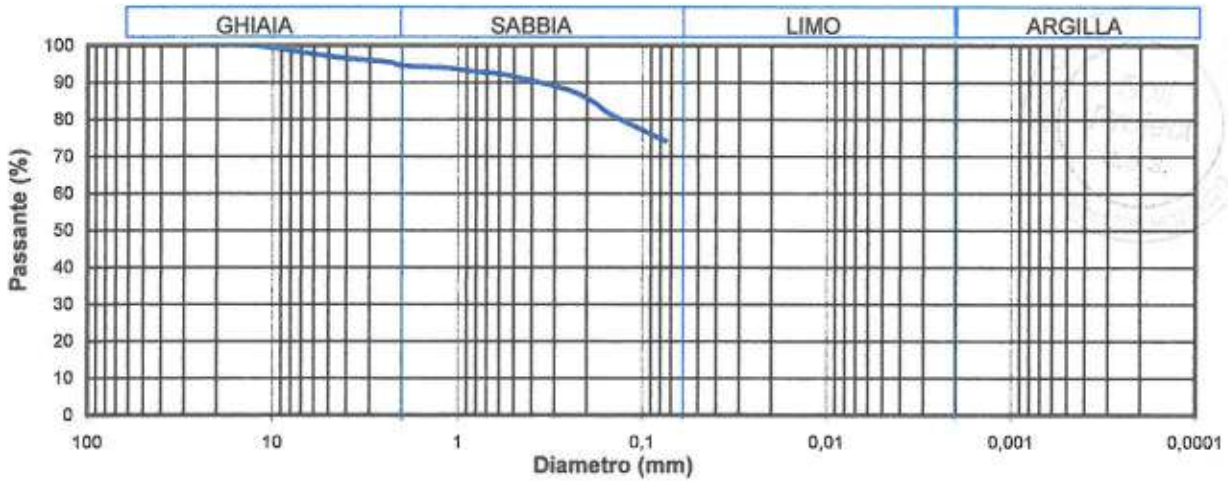
GHIAIA	Grossa		0
	Media		3
5	Fine	5	2
SABBIA	Grossa		2
	Media		7
32	Fine	32	23
LIMO/ARGILLA		63	63

Coefficienti granulometrici

D60	(mm)		Coef. Uniformità (Cu)	
D30	(mm)		Coef. Curvatura (Cc)	
D10	(mm)			

Descrizione campione

CURVA GRANULOMETRICA



Lo Sperimentatore		Il Direttore del laboratorio
	ISO 9001 IAF	Sabrina De Luca

SOIL PROJECT s.a.s.

Viale Europa snc - Loc. Cubante, 82018 CALVI (BN)
Tel: 0824 1816668, cell: 340 6887752 - 333 1153056, info: www.soilprojectsas.it,
email: info@soilprojectsas.it P.I.:01515280624

Rev. 1 del 07/01/2013

ANALISI GRANULOMETRICA PER SEDIMENTAZIONE

(ASTM D422-63)

MOD L7.05/4c

Data accettazione:	14/06/2018	Cod. Qualità:	0060/18/L del 14/06/18	N° Certificato
Data apertura:	19/06/2018	N° ACC. :	060/18 del 14/06/18	6032 del 30/07/18

Autorizzazione Ministero dei Lavori Pubblici n 7255 Del 12/09/2013

Richiedente	Generalengineering	N. Sondaggio	S1-A5
Opera/cant.	Completamento e risanamento SP44	Prof. Sondaggio (m)	20,00
Località	Valle Tammaro	N. Campione	C2
Impresa		Prof. Campione (m)	8,50-9,00
Tecnico	Dott. Geol. Daniele Pipicelli	Note	

Volume bulbo densimetro (cm^3)	V_B	28,0
Altezza bulbo densimetro (cm)	H_B	17,4
Sezione cilindro sedimentazione (cm^2)	S_C	27,8
Soluzione disperdente(g/l)		125

Quantità materiale per la prova e peso specifico

Peso totale campione per granulometria (g)	592,2
Peso totale granulometria <0,075 mm (g)	439,1
Peso materiale secco per aerometria (g)	40,00
Peso specifico dei grai (kN/m^3)	25,72

Correzioni per letture densimetro

Correzione menisco	C_M		0,5
Correzione temperatura	C_T	-4,4 0,22	
Correzione dispersione	C_D	(4,4-8,5)	-4,1

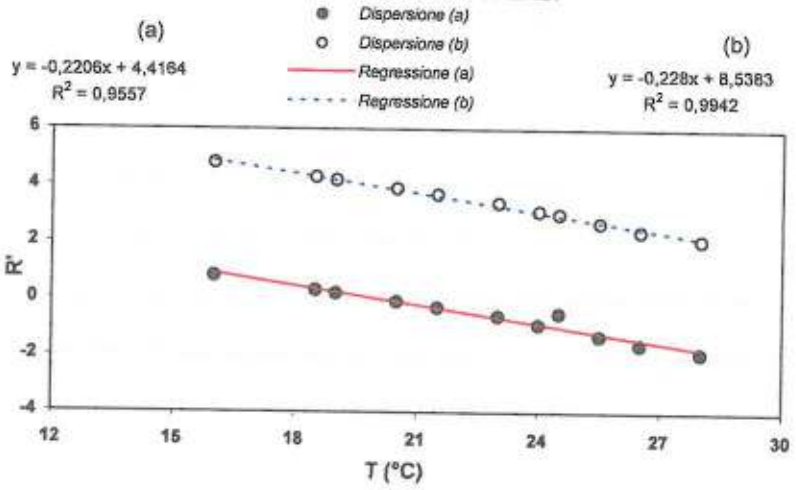
Analisi correzione

Acqua distillata			Acqua + dispersivo		
T (°C)	$R_{ett.}$	R' (a)	T (°C)	$R_{ett.}$	R' (b)
16	0,3	0,8	16	4,3	4,8
18,5	-0,2	0,3	18,5	3,8	4,3
19	-0,3	0,2	19	3,7	4,2
20,5	-0,6	-0,1	20,5	3,4	3,9
21,5	-0,8	-0,3	21,5	3,2	3,7
23	-1,1	-0,6	23	2,9	3,4
24	-1,4	-0,9	24	2,6	3,1
24,5	-1,0	-0,5	24,5	2,5	3,0
25,5	-1,8	-1,3	25,5	2,2	2,7
26,5	-2,1	-1,6	26,5	1,9	2,4
28	-2,4	-1,9	28	1,6	2,1

R'(a) = 4,4-0,22 T

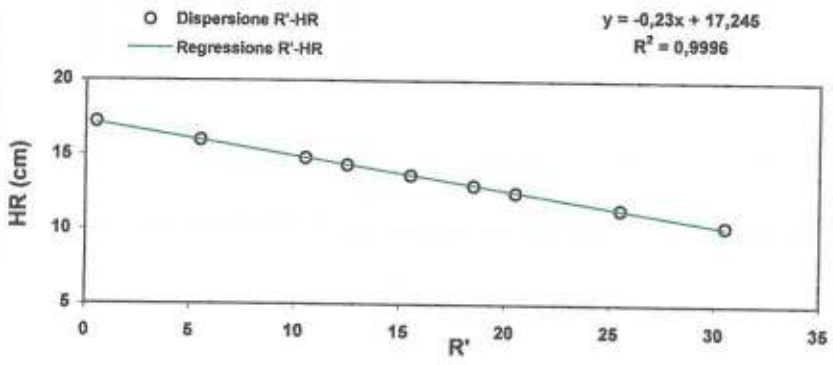
R'(b) = 8,5-0,22 T

CORREZIONE TEMP. & DISPERS.



Determinazione coefficienti H_R - R' (solo con acqua)

EQUAZIONE R'-HR



$R_{ett.}$	R'	H_1	H_R
(-)	(-)	(cm)	(cm)
30	30	2,10	10,30
25	25	3,20	11,40
20	20	4,30	12,50
18	18	4,76	12,96
15	15	5,45	13,65
12	12	6,14	14,34
10	10	6,60	14,80
5	5	7,80	16,00
0	0	9,00	17,20

H_R=14,83-0,230 R'

a 14,8 b -0,23

Lo Sperimentatore		*Il Direttore del laboratorio*
		Sabrina De Luca

SOIL PROJECT s.a.s.
Viale Europa snc - Loc. Cubante, 82018 CALVI (BN)
Tel. 0824 1816868; cell. 340 6867752 - 333 1153056; info: www.soilprojectsas.it;
email: info@soilprojectsas.it P.I. 01515280624

ANALISI GRANULOMETRICA PER SEDIMENTAZIONE

(ASTM D422-63)

MOD L7.05/4c

Data accettazione:	14/06/2018	Cod. Qualità:	0060/18/L del 14/06/18	N° Certificato
Data apertura:	19/06/2018	N° ACC. :	060/18 del 14/06/18	6033 del 30/07/18

Autorizzazione Ministero dei Lavori Pubblici n 7255 Del 12/09/2013

Richiedente	Generalengineering	N. Sondaggio	S1-A5
Opera/cant.	Completamento e risanamento SP44	Prof. Sondaggio (m)	20,00
Località	Valle Tammaro	N. Campione	C2
Impresa		Prof. Campione (m)	8,50-9,00
Tecnico	Dott. Geol. Daniele Pipicelli	Note	

SEDIMENTAZIONE

temp (min)	T (°C)	$R_{Lett.}$	H_1 (cm)	H^*_R (cm)	R'	H_R (cm)	C_T	γ_L	η_L	D (mm)	R"	Pass. Tot %
0,5	20,0	24,0		8,2	24,5	9,205	0,00	0,9982	0,000	0,0590	20,40	61,1
1	20,0	22,0		8,2	22,5	9,665	0,00	0,9982	0,000	0,0427	18,40	55,1
2	20,0	21,0		8,2	21,5	9,895	0,00	0,9982	0,000	0,0306	17,40	52,1
4	20,0	20,0		8,2	20,5	10,125	0,00	0,9982	0,000	0,0219	16,40	49,1
8	20,0	19,5		8,2	20,0	10,24	0,00	0,9982	0,000	0,0156	15,90	47,6
15	20,0	19,0		8,2	19,5	10,355	0,00	0,9982	0,000	0,0114	15,40	46,1
30	20,0	18,0		8,2	18,5	10,6	0,00	0,9982	0,000	0,0082	14,40	43,1
60	20,0	17,5		8,2	18,0	10,7	0,00	0,9982	0,000	0,0058	13,90	41,6
120	20,0	17,0		8,2	17,5	10,815	0,00	0,9982	0,000	0,0041	13,40	40,1
300	20,0	16,0		8,2	16,5	11,045	0,00	0,9982	0,000	0,0026	12,40	37,1
600	20,0	15,0		8,2	15,5	11,275	0,00	0,9982	0,000	0,0019	11,40	34,1
1440	20,0	14,5		8,2	15,0	11,39	0,00	0,9982	0,000	0,0012	10,90	32,6

Coefficienti granulometrici

D_{60}	(mm)	
D_{30}	(mm)	
D_{10}	(mm)	

Coef. Uniformità (Cu)

Coef. Curva (Cc)

Percentuale passaggio

GHIAIA	(%)	5
SABBIA	(%)	32
LIMO	(%)	28
ARGILLA	(%)	35

Granulometria completa

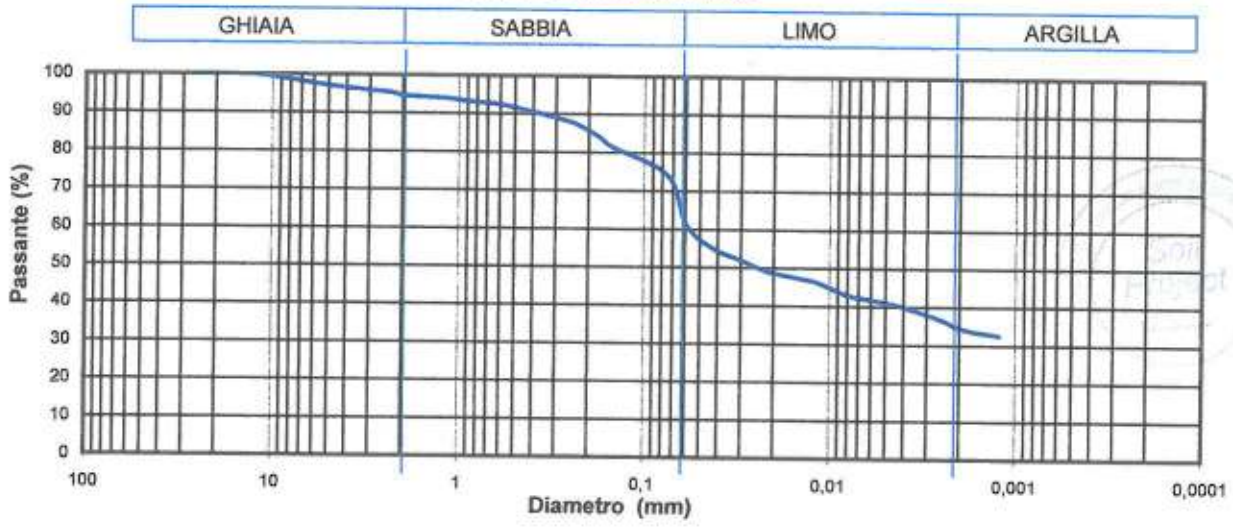
Set. ASTM	D (mm)	Pass. Tot %
1"	25,00	100,0
3/4"	19,00	100,0
1/2"	12,50	100,0
4	4,750	97,0
8	2,360	95,5
10	2,000	94,6
16	1,180	93,9
20	0,850	93,1
30	0,600	92,4
40	0,425	90,8
60	0,250	87,9
80	0,180	84,4
100	0,150	81,5
200	0,075	74,2
S	0,0590	61,1
S	0,0427	55,1
S	0,0306	52,1
S	0,0219	49,1
S	0,0156	47,6
S	0,0114	46,1
S	0,0082	43,1
S	0,0058	41,6
S	0,0041	40,1
S	0,0026	37,1
S	0,0019	34,1
S	0,0012	32,6

Descrizione campione (AGI) :

Argilla con sabbia con limo deb. ghiaiosa

Note

CURVA GRANULOMETRICA



Lo Sperimentatore

Il Direttore del laboratorio
Sabrina De Luca

SOIL PROJECT s.a.s.

Viale Europa snc - Loc. Cubante, 82018 CALVI (BN)
Tel: 0824 1816668; cell: 340 6867752 - 333 1153056; info: www.soilprojectsas.it;
email: info@soilprojectsas.it P.I. 01515280624

PROVA DI TAGLIO DIRETTO

(ASTM D3080)

MOD L7.05/6C

Data accettazione:	14/06/2018	Cod. Qualità:	0060/18/L del 14/06/18	N° Certificato
Data apertura:	19/06/2018	N° ACC. :	060/18 del 14/06/18	6034 del 30/07/18

Autorizzazione Ministero dei Lavori Pubblici n 7255 Del 12/09/2013

Richiedente	Generalengineering	N. Sondaggio	S1-A5
Opera/cant.	Completamento e risanamento SP44	Prof. Sondaggio (m)	20,00
Località	Valle Tammaro	N. Campione	C2
Impresa		Prof. Campione (m)	8,50-9,00
Tecnico	Dott. Geol. Daniele Pipicelli	Note	

Caratteristiche scatola di taglio

Lunghezza scatola (mm)	60,00	Sezione scatola A (cm^2)	36,00	Altezza scatola H (mm)	22,00	Volume scatola V (cm^3)	79,20

Consolidazione

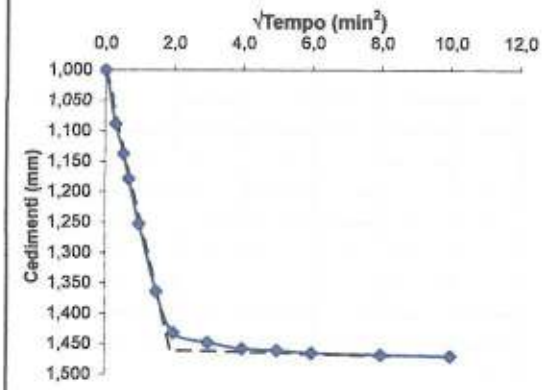
	Carico verticale
Provino 1	98,07 kN/m²
Provino 2	196,14 kN/m²
Provino 3	294,21 kN/m²

Curva di consolidazione di Taylor

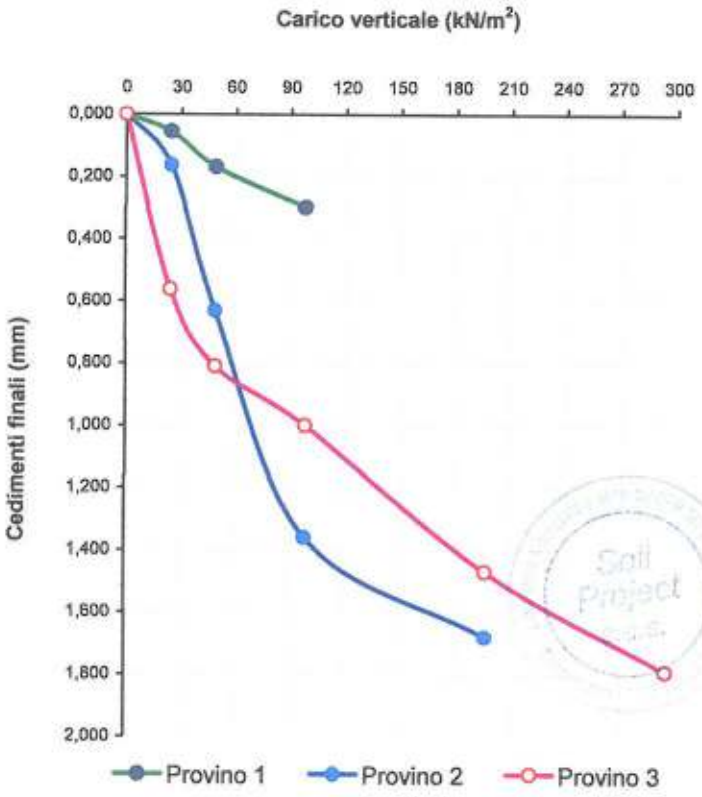
Determinata per provino n. 3

Gradino di carico verticale: da 98,07 kN/m² a 196,13 kN/m²

Cedimento mm	Tempo min	√Tempo min^2	$\sqrt{t_{100}}$ min^2
1,000	0,00	0,00	1,91
1,089	0,10	0,32	
1,138	0,30	0,55	t_{100}
1,179	0,50	0,71	min
1,253	1,00	1,00	3,65
1,364	2,25	1,50	
1,432	4,00	2,00	k (Racc. AGI)
1,448	9,00	3,00	10
1,458	16,00	4,00	
1,461	25,00	5,00	Spost. Rott.
1,465	36,00	6,00	mm
1,468	64,00	8,00	4,00
1,470	100,00	10,00	



Carico verticale kN/m²	Provino 1 Cedim. Fin. mm	Provino 2 Cedim. Fin. mm	Provino 3 Cedim. Fin. mm
0,00	0,000	0,000	0,000
24,52	0,056	0,163	0,563
49,03	0,170	0,632	0,810
98,07	0,300	1,360	1,000
196,13		1,680	1,470
294,21			1,790



Velocità di avanz. MAX 0,11 mm/min

Lo Sperimentatore		Il Direttore del laboratorio
	ISO 9001 IAF	Sabrina De Luca

SOIL PROJECT s.a.s.
Viale Europa snc - Loc. Cubante, 82018 CALVI (BN)
Tel: 0824 1816668; cell: 340 6867752 - 333 1153056; info: www.soilprojectsas.it;
email: info@soilprojectsas.it P.I.:01515280524

PROVA DI TAGLIO
(ASTM D3080)

MOD L7.05/6C

Data accettazione:	14/06/2018	Cod. Qualità:	0060/18/L del 14/06/18	N° Certificato
Data apertura:	19/06/2018	N° ACC. :	060/18 del 14/06/18	6035 del 30/07/18

Autorizzazione Ministero dei Lavori Pubblici n 7255 Del 12/09/2013

Richiedente	Generalengineering	N. Sondaggio	S1-A5
Opera/cant.	Completamento e risanamento SP44	Prof. Sondaggio (m)	20,00
Località	Valle Tammaro	N. Campione	C2
Impresa		Prof. Campione (m)	8,50-9,00
Tecnico	Dott. Geol. Daniele Pipicelli	Note	

Provino 1			Provino 2			Provino 3		
Avanzamento	Def. Vert.	Sforzo di taglio	Avanzamento	Def. Vert.	Sforzo di taglio	Avanzamento	Def. Vert.	Sforzo di taglio
(mm)	(mm)	(kN/m2)	(mm)	(mm)	(kN/m^2)	(mm)	(mm)	(kN/m2)
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,03	0,01	7,11	0,03	0,02	22,11	0,03	0,03	30,74
0,05	0,01	15,40	0,05	0,04	38,76	0,05	0,05	53,88
0,08	0,01	22,51	0,08	0,05	52,92	0,08	0,07	73,56
0,10	0,02	28,44	0,10	0,05	64,10	0,10	0,08	89,10
0,13	0,03	34,36	0,13	0,06	72,79	0,13	0,10	101,19
0,15	0,04	40,29	0,15	0,08	80,49	0,15	0,12	111,90
0,18	0,05	45,11	0,18	0,09	86,70	0,18	0,13	120,53
0,20	0,07	49,39	0,20	0,10	91,92	0,20	0,15	127,78
0,23	0,08	52,61	0,23	0,10	95,90	0,23	0,16	133,31
0,25	0,09	54,22	0,25	0,11	99,13	0,25	0,18	137,80
0,28	0,10	56,56	0,28	0,12	101,36	0,28	0,19	140,91
0,30	0,11	58,17	0,30	0,13	103,10	0,30	0,20	143,32
0,33	0,11	59,06	0,33	0,13	104,84	0,33	0,21	145,74
0,35	0,12	60,67	0,35	0,14	105,34	0,35	0,21	146,43
0,38	0,12	61,75	0,38	0,14	105,83	0,38	0,22	147,12
0,40	0,12	62,47	0,40	0,14	105,83	0,40	0,22	146,43
0,43	0,13	63,98	0,43	0,15	104,09	0,43	0,23	144,71
0,45	0,13	64,61	0,45	0,15	103,35	0,45	0,23	143,67
0,48	0,13	65,17	0,48	0,15	101,36	0,48	0,23	140,91
0,50	0,13	65,17	0,50	0,15	100,12	0,50	0,23	139,18
0,53	0,13	64,78	0,53	0,15	98,63	0,53	0,23	137,11
0,55	0,13	63,98	0,55	0,15	97,39	0,55	0,24	135,38
0,58	0,13	63,00	0,58	0,16	96,64	0,58	0,24	134,34
0,60	0,13	61,75	0,60	0,16	95,15	0,60	0,25	132,27
0,63	0,12	60,67	0,63	0,16	94,16	0,63	0,25	130,89
0,65	0,12	59,06	0,65	0,16	93,16	0,65	0,25	129,51
0,68	0,12	58,00	0,68	0,16	92,17	0,68	0,25	128,13
0,70	0,12	56,92	0,70	0,16	90,93	0,70	0,25	126,40
0,73	0,12	55,56	0,73	0,16	89,93	0,73	0,25	125,02
			0,75	0,16	90,18	0,75	0,25	125,37
			0,78	0,16	89,44	0,78	0,25	124,33
			0,80	0,17	88,69	0,80	0,26	123,29
						0,83	0,26	122,26
						0,85	0,26	121,22

Lo Sperimentatore

Il Direttore del laboratorio
Sabrina De Luca

SOIL PROJECT s.a.s.
Viale Europa snc - Loc. Cubante, 82018 CALVI (BN)
Tel: 0824 1816658; cell: 340 6867752 - 333 1153056; info: www.soilprojectsas.it;
email: info@soilprojectsas.it P.I.:01515280624

REV 1 del 07/01/2013

PROVA DI TAGLIO
(ASTM D3080)

MOD L7.05/6C

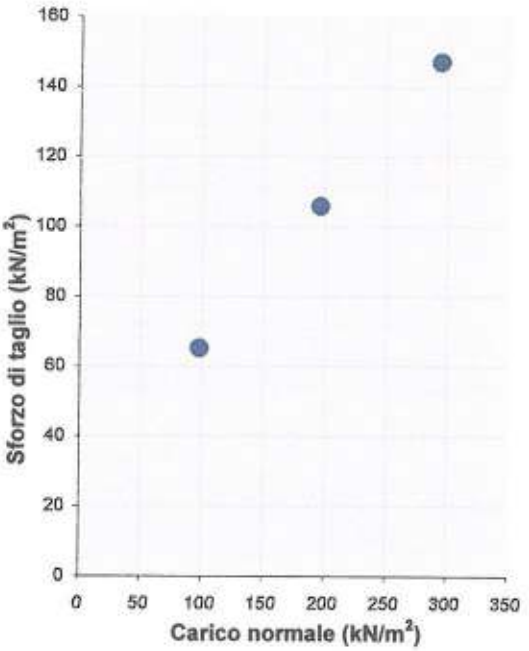
Data accettazione:	14/06/2018	Cod. Qualità:	0060/18/L del 14/06/18	N° Certificato
Data apertura:	19/06/2018	N° ACC. :	060/18 del 14/06/18	6036 del 30/07/18

Autorizzazione Ministero dei Lavori Pubblici n 7255 Del 12/09/2013

Richiedente	Generalengineering	N. Sondaggio	S1-A5
Opera/cant.	Completamento e risanamento SP44	Prof. Sondaggio (m)	20,00
Località	Valle Tammaro	N. Campione	C2
Impresa		Prof. Campione (m)	8,50-9,00
Tecnico	Dott. Geol. Daniele Pipicelli	Note	

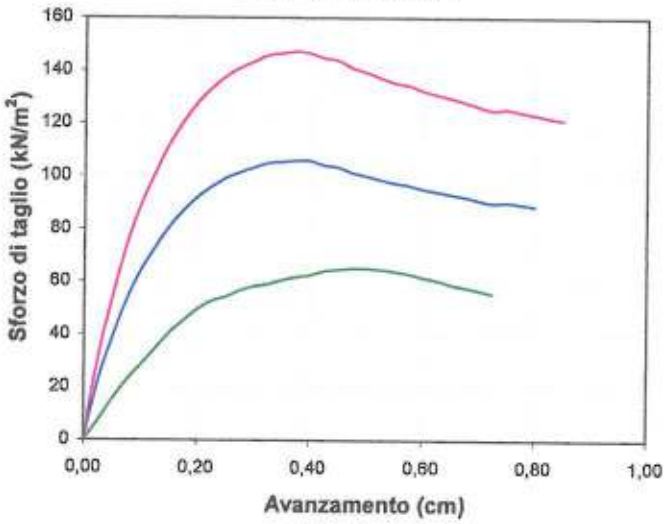
Contenuto d'acqua naturale (%)	22,19
Peso di volume naturale (kN/m³)	19,79
Peso di volume secco (kN/m³)	16,20
Indice dei vuoti	0,59
Porosità (%)	37,03
Peso specifico (kN/m³)	25,72
Grado di saturazione (%)	99
Sezione scatola di taglio (cm²)	36
Velocità di avanzamento (mm/min)	0,025

	Carico verticale
Provino 1	98,07 kN/m²
Provino 2	196,14 kN/m²
Provino 3	294,21 kN/m²

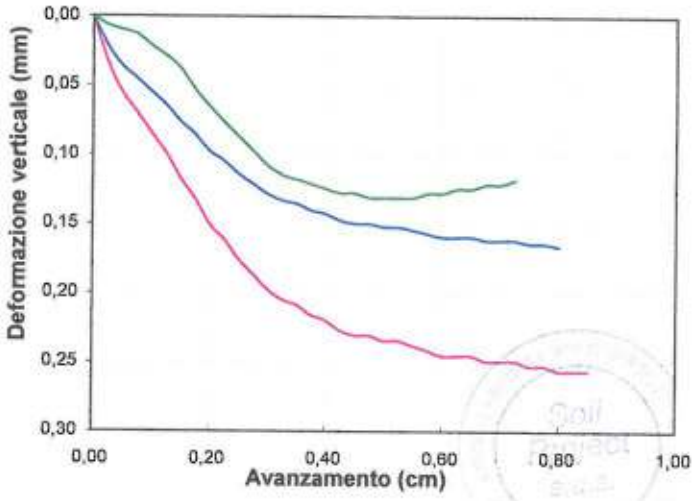


Parametri di regressione lineare	Intercetta (kN/m²)	24,09
	Valore angolare (°)	22,69

SFORZO DI TAGLIO



DEFORMAZIONE



Lo Sperimentatore

Il Direttore del laboratorio
Sabrina De Luca

SOIL PROJECT s.a.s.
Viale Europa snc - Loc. Cubante, 82018 CALVI (BN)
Tel: 0824 1816658; cell: 340 6867752 - 333 1153056; info: www.soilprojectsas.it;
email: info@soilprojectsas.it P.I.:01515280624

PROVA EDOMETRICA

(ASTM D 2435 - D4186)

MOD L7.05/8c

Data accettazione:	14/06/2018	Cod. Qualità:	0060/18/L del 14/06/18	N° Certificato:
Data apertura:	19/06/2018	N° ACC. :	060/18 del 14/06/18	6037 del 30/07/18

Autorizzazione Ministero dei Lavori Pubblici n 7255 Del 12/09/2013

Richiedente	Generalengineering	N. Sondaggio	S1-A5
Opera/cant.	Completamento e risanamento SP44	Prof. Sondaggio (m)	20,00
Località	Valle Tammaro	N. Campione	C2
Impresa		Prof. Campione (m)	8,50-9,00
Tecnico	Dott. Geol. Daniele Pipicelli	Note	

Caratteristiche anello edometrico e provino

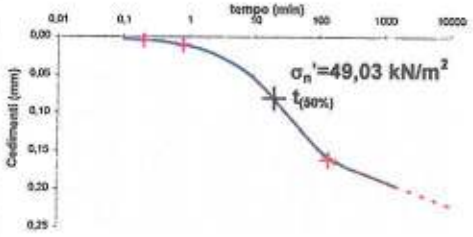
Peso anello (g)	104,28	Altezza (mm)	20,00	Peso provino + anello (g)	188,18
Diametro (mm)	50,00	Area di base (cm²)	19,62	Peso provino (g)	83,90

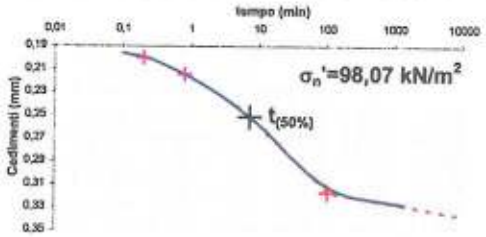
Proprietà provino

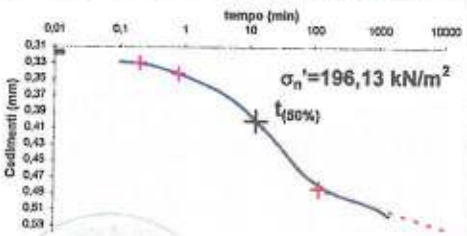
	INIZIALE	FINALE (a carico)	Δ		INIZIALE	FINALE (a carico)	Δ
Peso di vol. sat. (kN/m³)	16,57	18,16	1,59	Indice dei vuoti	0,59	0,440636832	0,14734
Peso di vol. secco (kN/m³)	16,20	17,85	1,66	Cont. d'acqua a saturaz (%)	0,02	0,02	0,01

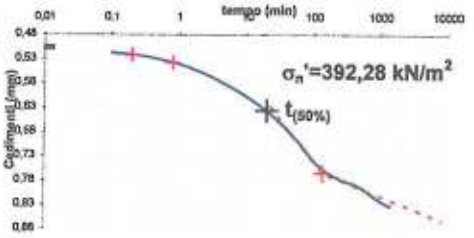
Consolidazione edometrica

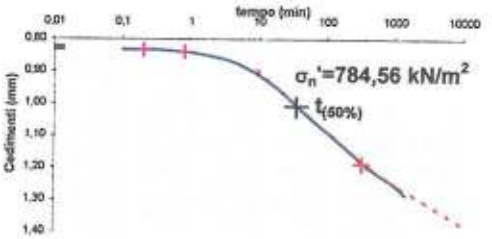
	Tempi	6"	15"	30"	1'	2'	4'	8'	15'	30'	1h	2h	4h	8h	16h	24h	2H
	σ'v (kN/m²)	Cedimenti (mm)															(mm)
Carico	49,03	0,003	0,005	0,008	0,012	0,020	0,032	0,049	0,071	0,100	0,128	0,153	0,169	0,179	0,189	0,195	19,80
	98,07	0,196	0,201	0,209	0,217	0,228	0,239	0,253	0,267	0,286	0,302	0,314	0,320	0,323	0,326	0,328	19,67
	196,13	0,328	0,331	0,338	0,346	0,356	0,368	0,385	0,407	0,432	0,460	0,479	0,491	0,499	0,508	0,517	19,48
	392,28	0,517	0,522	0,530	0,540	0,555	0,575	0,599	0,623	0,657	0,699	0,748	0,775	0,791	0,818	0,833	19,17
	784,53	0,833	0,833	0,836	0,842	0,853	0,869	0,899	0,938	0,991	1,050	1,101	1,155	1,209	1,250	1,284	18,72
	1569,12	1,290	1,299	1,307	1,320	1,342	1,376	1,430	1,488	1,561	1,647	1,744	1,794	1,818	1,840	1,849	18,15
	3138,13	1,848	1,855	1,867	1,883	1,912	1,956	2,008	2,066	2,169	2,284	2,385	2,470	2,508	2,537	2,557	17,44
Scarico	784,53	2,556	2,552	2,546	2,538	2,527	2,513	2,498	2,476	2,445	2,420	2,395	2,373	2,358	2,358	2,368	17,63
	196,13	2,367	2,362	2,356	2,348	2,336	2,321	2,304	2,281	2,248	2,221	2,193	2,170	2,153	2,153	2,164	17,84
	49,03	2,162	2,158	2,151	2,142	2,129	2,113	2,095	2,070	2,034	2,004	1,975	1,949	1,931	1,932	1,943	18,06

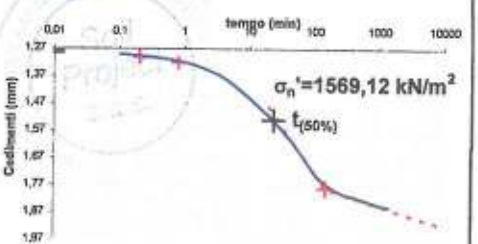


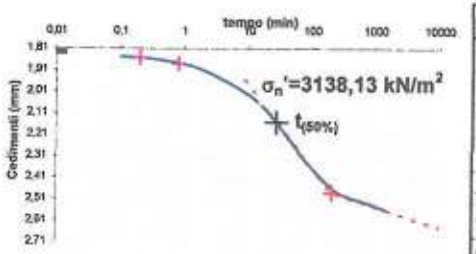












σn' (kN/m2)	50	100	200	400	800	1600	3200	800	200	50
$t_{50\%}$ (min)	19,36	7,24	12,33	19,77	34,91	23,28	27,10	–	–	–
$t_{100\%}$ (min)	139,0	105,7	118,0	141,9	331,1	150,3	211,8	–	–	–
$h_{0\ 0\%}$ (mm)	20,00	19,81	19,68	19,49	19,11	18,52	18,04	17,44	17,63	17,84
$h_{f\ 100\%}$(mm)	19,84	19,68	19,52	19,24	18,81	18,22	17,52	17,63	17,84	18,06
Δh (mm)	0,162	0,131	0,167	0,257	0,294	0,296	0,519	-0,19	-0,20	-0,22
e_0	0,588	0,575	0,565	0,551	0,531	0,507	0,483	0,441	0,456	0,473
e_f	0,575	0,565	0,551	0,531	0,507	0,483	0,441	0,456	0,473	0,491

Lo Sperimentatore

ISO 9001

Il Direttore del laboratorio

SOIL PROJECT s.a.s.
Viale Europa snc - Loc. Cubante, 82018 CALVI (BN)
Tel: 0824 1816668; cell: 340 6867752 - 333 1153056; info: www.soilprojectsas.it;
email: info@soilprojectsas.it P.I.:01515280624

PROVA EDOMETRICA

(ASTM D2435 - D4186)

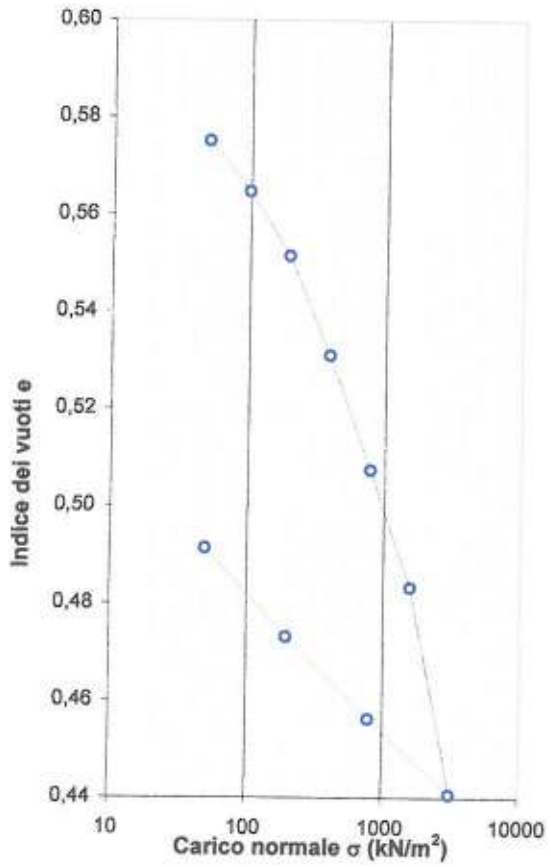
Data accettazione:	14/06/2018	Cod. Qualità:	0060/18/L del 14/06/18	N° Certificato:
Data apertura:	19/06/2018	N° ACC. :	060/18 del 14/06/18	6038 del 30/07/18

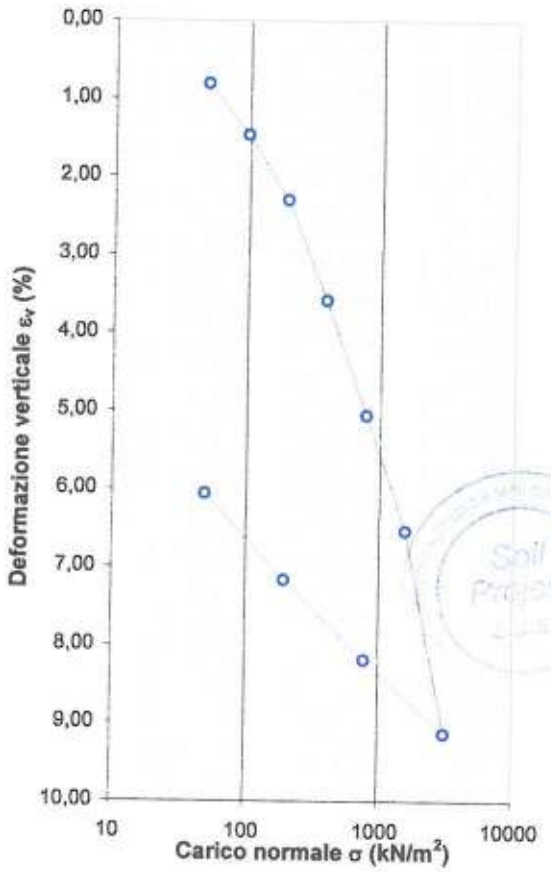
Autorizzazione Ministero dei Lavori Pubblici n 7255 Del 12/09/2013

Richiedente	Generalengineering	N. Sondaggio	S1-A5
Opera/cant.	Completamento e risanamento SP44	Prof. Sondaggio (m)	20,00
Località	Valle Tammaro	N. Campione	C2
Impresa		Prof. Campione (m)	8,50-9,00
Tecnico	Dott. Geol. Daniele Pipicelli	Note	

Caratteristiche di compressibilità edometrica

Carico	Deform. Verticale	Indice dei vuoti	Mod. Edometr.	Indice di Comp.lità	Indice di Ri/Compres	Indice di Rigonf.	Ind. Cons second.	Coeff. di Consolid.	Coeff.di Permeab.
σ_n' (kN/m2)	ε_v (%)	e	E_{ed} (KN/m^2)	a_v (KN/m^2)$^{-1}$	C_r, C_c	$C_{r\alpha}$	C_α (min)$^{-1}$	C_v (cm^2/min)	K (m/min)
49,03	0,81	0,575	6042,21	0,00026	0,003	–	3,05E-01	0,010	1,62E-08
98,07	1,47	0,565	7493,14	0,00021	0,035	–	4,41E-04	0,026	3,44E-08
196,13	2,30	0,551	11751,37	0,00014	0,044	–	1,34E-03	0,015	1,27E-08
392,27	3,59	0,531	15264,61	0,00010	0,068	–	3,09E-03	0,009	5,88E-09
784,53	5,06	0,507	26685,75	0,00006	0,078	–	5,18E-03	0,005	1,82E-09
1569,06	6,54	0,483	53011,57	0,00003	0,080	–	3,02E-03	0,007	1,29E-09
3138,13	9,13	0,441	60468,30	0,00003	0,142	–	3,86E-03	0,006	8,97E-10
784,53	8,19	0,456	–	–	–	0,026	–	–	–
196,13	7,17	0,473	–	–	–	0,028	–	–	–
49,03	6,06	0,491	–	–	–	0,030	–	–	–





Lo Sperimentatore

ISO 9001 IAF

Il Direttore del laboratorio
Sabrina De Luca

SOIL PROJECT s.a.s.
Viale Europa snc - Loc. Cubante, 82018 CALVI (BN)
Tel. 0824 1816668, cell: 340 6867752 - 333 1153056, info: www.soilprojectsas.it;
email: info@soilprojectsas.it P.I. 01515280624

PROVA DI COMPRESSIONE A ESPANSIONE LATERALE LIBERA *(ASTM D2166)*

MOD L7.05/9c

Data accettazione:	14/06/2018	Cod. Qualità:	0060/18/L del 14/06/18	N° Certificato
Data apertura:	19/06/2018	N° ACC. :	060/18 del 14/06/18	6039 del 30/07/18

Autorizzazione Ministero dei Lavori Pubblici n 7255 Del 12/09/2013

Richiedente	**Generalengineering**	N. Sondaggio	**S1-A5**
Opera/cant.	**Completamento e risanamento SP44**	Prof. Sondaggio (m)	**20,00**
Località	**Valle Tammaro**	N. Campione	**C2**
Impresa		Prof. Campione (m)	**8,50-9,00**
Tecnico	**Dott. Geol. Daniele Pipicelli**	Note	

		Provino 1	Provino 2	Provino 3
Massa campione	g	163,6	165,22	167,54
Altezza	cm	7,65	7,65	7,65
Diametro superiore	cm	3,81	3,80	3,81
Diametro medio	cm	3,81	3,80	3,81
Diametro inferiore	cm	3,81	3,80	3,81
Sezione media	cm^2	11,40	11,34	11,40
Volume	cm^3	87,22	86,76	86,87
Velocità	mm/min	0,50	0,50	0,50

Risultati Test (valori medi)		
Pressione finale alla rottura	**419,01**	kPa
Coesione non drenata, Cu	**209,51**	kPa

Provino 1

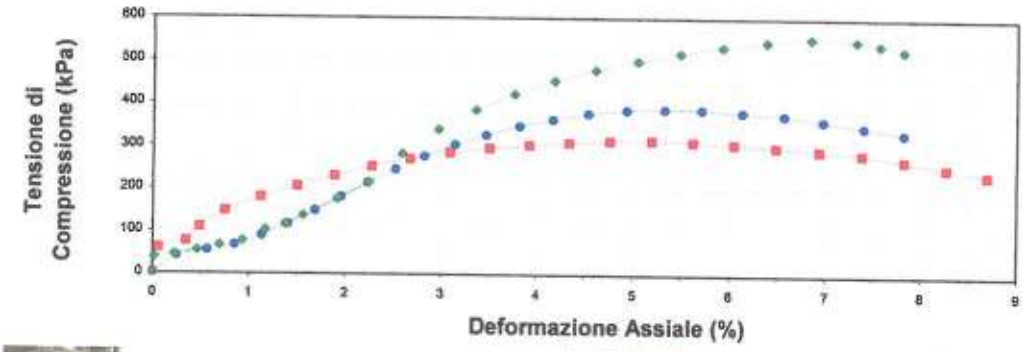
Comp. Anello Din., N.	Comp. Deform., mm.	e, %	Sezione media, cm2	Comp., kPa
0	0,0	0,00	11,40	0,00
46,36	0,1918	0,25	11,43	40,56
61,81	0,4353	0,57	11,47	53,91
77,27	0,6566	0,86	11,50	67,19
103,02	0,8705	1,14	11,53	89,34
134,36	1,0771	1,41	11,56	116,19
171,28	1,291	1,69	11,60	147,70
209,91	1,4976	1,96	11,63	180,51
248,54	1,7115	2,24	11,66	213,13
286,75	1,9329	2,53	11,70	245,16
323,24	2,1616	2,83	11,73	275,51
355,86	2,405	3,14	11,77	302,32
385,05	2,6559	3,47	11,81	326,01
410,81	2,9214	3,82	11,85	346,57
431,41	3,187	4,17	11,90	362,64
449,87	3,4674	4,53	11,94	376,71
462,32	3,7696	4,93	11,99	385,53
467,04	4,0723	5,32	12,04	387,85
467,90	4,3674	5,71	12,09	386,98
462,32	4,692	6,13	12,15	380,64
455,88	5,024	6,57	12,20	373,60
442,57	5,3336	6,97	12,26	361,12
426,69	5,6584	7,40	12,31	346,58
411,67	5,983	7,82	12,37	332,84
391,49	6,3076	8,25	12,43	315,07

Provino 2

Comp. Anello Din., N.	Comp. Deform., mm.	e, %	Sezione media, cm2	Comp., kPa
0	0,0	0,00	11,40	0,00
67,66	0,05	0,06	11,41	59,31
86,03	0,27	0,35	11,44	75,19
123,66	0,38	0,49	11,46	107,94
168,02	0,58	0,75	11,49	146,26
205,66	0,86	1,12	11,53	178,36
237,47	1,15	1,50	11,57	205,16
266,15	1,45	1,89	11,62	229,03
293,93	1,74	2,28	11,67	251,93
315,88	2,05	2,68	11,71	269,65
333,80	2,36	3,09	11,76	283,74
348,59	2,68	3,50	11,81	295,04
358,89	3,00	3,92	11,87	302,45
367,41	3,32	4,33	11,92	308,29
375,02	3,64	4,76	11,97	313,29
378,61	3,97	5,19	12,02	314,86
376,82	4,30	5,62	12,08	311,94
371,44	4,63	6,05	12,13	306,09
365,17	4,96	6,48	12,19	299,53
358,00	5,30	6,93	12,25	292,23
349,48	5,65	7,38	12,31	283,92
333,80	5,99	7,83	12,37	269,87
313,64	6,32	8,27	12,43	252,36
295,27	6,65	8,70	12,49	236,46

Provino 3

Comp. Anello Din., N.	Comp. Deform., mm.	e, %	Sezione media, cm2	Comp., kPa
0	0,0	0,00	11,40	0,00
42,88	0,0141	0,02	11,40	37,61
50,22	0,1743	0,23	11,43	43,95
61,84	0,3561	0,47	11,45	53,99
75,66	0,5324	0,70	11,48	65,90
88,82	0,7161	0,94	11,51	77,18
118,43	0,8952	1,17	11,54	102,66
134,87	1,0553	1,38	11,56	116,67
157,90	1,1967	1,56	11,58	136,33
204,61	1,4852	1,92	11,62	176,03
250,73	1,7196	2,25	11,66	214,98
329,55	1,9835	2,59	11,70	281,56
397,54	2,2709	2,97	11,75	338,34
453,95	2,5724	3,36	11,80	384,78
500,31	2,8786	3,76	11,85	422,32
539,33	3,199	4,18	11,90	453,28
572,17	3,5241	4,61	11,95	478,74
600,76	3,8539	5,04	12,01	500,39
625,48	4,1931	5,48	12,06	518,55
647,12	4,5323	5,92	12,12	533,97
664,9	4,8809	6,38	12,18	545,98
678,4	5,2343	6,84	12,24	554,34
676,3	5,597	7,32	12,30	549,83
665,8	5,7855	7,56	12,33	539,84
652,00	5,9787	7,82	12,37	527,19




Provino 1


Provino 2


Provino 3

Lo Sperimentatore

Il Direttore del laboratorio
Sabrina De Luca

SOIL PROJECT s.a.s.

Viale Europa snc - Loc. Cubante, 82018 CALVI (BN)
Tel: 0824 1816668; cell: 340 6867752 - 333 1153056; info: www.soilprojectsas.it;
email: info@soilprojectsas.it P. I. 01515280624

APERTURA CAMPIONE

MOD L7.05/1c

Data accettazione:	14/06/2018	Cod. Qualità:	0060/18/L del 14/06/18	Data Emissione
Data apertura:	04/07/2018	N° ACC. :	060/18 del 14/06/18	30/07/2018

Autorizzazione Ministero dei Lavori Pubblici n 7255 Del 12/09/2013

DATI GENERALI

Richiedente	**Generalengineering**
Opera/cant.	**Completamento e risanamento SP44**
Località	**Valle Tammaro**
Impresa	
Tecnico	**Dott. Geol. Daniele Pipicelli**

RIFERIMENTI E MODALITA' DI PRELIEVO

IN FORO	IN TRINCEA	SUPERFICIE
X		

Data Prelievo	03/07/2018
N. Sondaggio	S2-A5
Prof. Sondaggio (m)	16,00
N. Campione	C2
Prof. Campione (m)	6,00-6,50
Diametro campione (mm)	80
Altezza campione (mm)	500

Mod. sondaggio:	
Rotaz.- carotiere	X
Rotaz.doppio carot.	
Percussione	
Spirale	
Campionatore:	
Shelby	X
Osterberg	
Mazier	
Carotiere rotativo	
Carotiere doppio rot.	
Cucchiaio	
Altro	

PROVE ESEGUITE

N. Cod.	Prova	
A	Apertura campione	X
B	Caratteristiche fisico-volumetriche	X
C	Analisi granulometrica	X
D	Limiti di Atterberg	X
E	Prova di permeabilità	
F	Prova edometrica	X
G	Prova di taglio diretto	X
H	Prova di taglio residuo	
I	Prova triassiale CID	
L	Prova triassiale CIU	
M	Prova triassiale UU	
N	Prova espansione laterale libera	X
O	Prova di compattazione	

Classe campione in base al prelievo

Q1	Q2	Q3	Q4	Q5

Infissione in foro in fustella

Da taglio in superficie in fustella

Rotazione in fustella

Sciolto

IDENTIFICAZIONE VISIVA ALL'ESTRUSIONE

Granulare grosso/no		Granulare medio		Granulare/coesivo		Coesivo	X

CONSISTENZA				
				X
BUONA	MEDIO-BUONA	MEDIA	MODESTA	SCARSA

Colore	Rossastro
Struttura	Omogenea
Tessitura	Fina

Classe campione sfustellato

Q1	Q2	Q3	Q4	Q5

PRESENZA MAT. ORG.				
				X
ALTA		MEDIA		SCARSA

DISGREGATO	NON DISGREGATO

FESSURAZIONE			
			X
PERSISTENTE		MEDIA	ASSENTE

ALLUNGAMENTO				
				X
ACCENTUATO		MODESTO		SCARSO

Note:

Documentazione fotografica:

Lo Sperimentatore		Il Direttore del laboratorio
	ISO 9001 IAF	Sabrina De Luca

SOIL PROJECT s.a.s.

Viale Europa snc - Loc. Cubante, 82018 CALVI (BN)
Tel: 0824 1816668; cell: 340 6867752 - 333 1153056; info: www.soilprojectsas.it;
email: info@soilprojectsas.it P.I. 01515280624

Rev. 1 del 07/01/2019

CARATTERISTICHE FISICO VOLUMETRICHE

(ASTM D2216-D2974-D854-D4372-C128; UNI 8520; BS 1327)

MOD L7.05/2c

Data accettazione:	14/06/2018	Cod. Qualità:	0060/18/L del 14/06/18	N° Certificato
Data apertura:	04/07/2018	N° ACC. :	060/18 del 14/06/18	6040 del 30/07/18

Autorizzazione Ministero dei Lavori Pubblici n 7255 Del 12/09/2013

Richiedente	Generalengineering	N. Sondaggio	S2-A5
Opera/cant.	Completamento e risanamento SP44	Prof. Sondaggio (m)	16,00
Località	Valle Tammaro	N. Campione	C2
Impresa		Prof. Campione (m)	6,00-6,50
Tecnico	Dott. Geol. Daniele Pipicelli	Note	

PESO DI VOLUME γ (BS 1377 T15/e)

Metodo campione

	Provino 1	Provino 2	Provino 3
Peso contenitore (g)	71,54	72,54	106,90
Peso contenitore+campione umido (g)	207,38	207,64	183,22
Peso campione umido (g)	135,8	135,1	74,3
Volume contenitore (cm^3)	72,00	72,00	40,00
Peso di volume γ (kN/m^3)	18,502	18,401	18,221
MEDIA	18,37		

PESO SPECIFICO DEI GRANI γ_s (ASTM D854)

	Campione 1	Campione 2	Campione 3
Picnometro	A	B	C
Peso campione secco(g)	26,22	26,28	26,31
Temperatura di prova (°C)	20,00	20,00	20,00
Peso specifico acqua γ_w (kN/m^3)	9,80665	9,80665	9,80665
Peso pic. + acqua + camp. secco (g)	166,00	158,83	150,85
Peso picnometro + acqua (g)	149,5	142,2	134,3
Peso specifico dei grani γ_s (kN/m^3)	26,45	26,65	26,44
MEDIA	26,51		

PARAMETRI DI STATO DERIVATI

Peso vol. secco γ_d (kN/m^3)	14,4
Indice dei vuoti *e*	0,84
Porosità *n* (%)	45,8
Grado di saturazione (Sr) %	89,1
$\gamma_{sat} = \gamma_d + \gamma_w n$	
Peso volume saturo γ_{sat} (kN/m^3)	18,9
$\gamma' = \gamma_{sat} - \gamma_w$	
Peso volume immerso γ' (kN/m^3)	9,1

CONTENUTO SOSTANZE ORGANICHE (UNI EN 8520/14)

	Provini 1	Provini 2
Determinazioni n.		
Peso tara (g)		
Peso campione (g)		
Peso campione calcinato + tara (g)		
Contenuto in sostanze organiche (%)		
MEDIA		

CONTENUTO IN SOLFATI (UNI EN 1744-1:1999)

Determinazioni	1	2	3	
Peso campione (g)				
Peso precipitazione (g)				
Peso acqua utilizzata (g)				
Contenuto in solfati (%)				
MEDIA				

DETERMINAZIONE PESO DI VOLUME γ (ASTM D1188)

Metodo volumometro

	Provino 1	Provino 2	Provino 3
Volumometro			
Peso volumometro + acqua (g)			
Peso campione umido (g)			
Peso volumometro + camp. umido (g)			
Differenza volume volumometro (cm^3)			
Peso di volume γ (kN/m^3)			
MEDIA			

DETERMINAZIONE CONTENUTO D'ACQUA W (ASTM D2216)

	Provino 1	Provino 2	Provino 3
Contenitore n°	A	B	C
Peso contenitore (g)	2,20	195,38	195,20
Peso cont. + peso camp. umido (g)	46,44	283,64	309,96
Peso cont. + peso camp. secco (g)	36,80	264,50	284,90
Peso campione secco (g)	34,60	69,12	89,70
Contenuto d'acqua w (%)	27,86	27,69	27,94
MEDIA	27,83		

DETERMINAZIONE CONTENUTO IN $CaCO_3$ (ASTM D4373)

	Provino 1	Provino 2
Pressione atmosferica (bar)		
Temperatura atmosferica (°C)		
Quantità campione secco (g)		
Svolgimento reazione (cm^3)		
Assorbimento reazione (cm^3)		
Contenuto carbonato di calcio (%)		
MEDIA		

Note

Lo Sperimentatore

ISO 9001 IAF

Il Direttore del laboratorio
Sabrina De Luca

SOIL PROJECT s.a.s.

Viale Europa snc - Loc. Cubante, 82018 CALVI (BN)
Tel: 0824 1816668; cell: 340 6887752 - 333 1153056; info: www.soilprojectsas.it;
email: info@soilprojectsas.it P.I. 01515280624

Rev. 1 del 07/01/2013

ANALISI GRANULOMETRICA PER SETACCIATURA

(ASTM D422-63)

MOD L7.05/3c

Data accettazione:	14/06/2018	Cod. Qualità:	0060/18/L del 14/06/18	N° Certificato
Data apertura:	04/07/2018	N° ACC. :	060/18 del 14/06/18	6041 del 30/07/18

Autorizzazione Ministero dei Lavori Pubblici n 7255 Del 12/09/2013

Richiedente	Generalengineering	N. Sondaggio	S2-A5
Opera/cant.	Completamento e risanamento SP44	Prof. Sondaggio (m)	16,00
Località	Valle Tammaro	N. Campione	C2
Impresa		Prof. Campione (m)	6,00-6,50
Tecnico	Dott. Geol. Daniele Pipicelli	Note	

Note:

SETACCI ASTM	APERTURA (mm)	RESTO (g)	% RESTO	% RESTO Progres.	% PASSANTE
1 1/2"	31,500	0,00	0,00	0,00	100,00
1"	25,000	0,00	0,00	0,00	100,00
3/4"	19,000	0,00	0,00	0,00	100,00
1/2"	12,500	0,00	0,00	0,00	100,00
4	4,750	0,00	0,00	0,00	100,00
8	2,360	0,00	0,00	0,00	100,00
10	2,000	0,00	0,00	0,00	100,00
16	1,180	0,00	0,00	0,00	100,00
20	0,850	0,06	0,01	0,01	99,99
30	0,600	0,08	0,02	0,03	99,97
40	0,425	0,42	0,10	0,14	99,86
60	0,250	0,82	0,20	0,33	99,67
80	0,180	0,68	0,16	0,50	99,50
100	0,150	0,60	0,15	0,64	99,36
200	0,075	6,52	1,58	2,22	97,78
FONDO	//	404,14	97,77	99,99	//
TOTALE		413,32	99,99	C.Q. > 97 %	

OPERAZIONE LAVAGGIO CAMPIONE

Contenitore n°	A
Peso contenitore (g)	82,60
Peso campione umido (g)	478,7
Peso campione secco (g)	413,36
Peso campione secco lavato (g)	9,22
Peso quantità > 25 mm (g)	0,00
Perdita lavaggio (g)	404,14
Reaponso perdita	0,04

Risultato

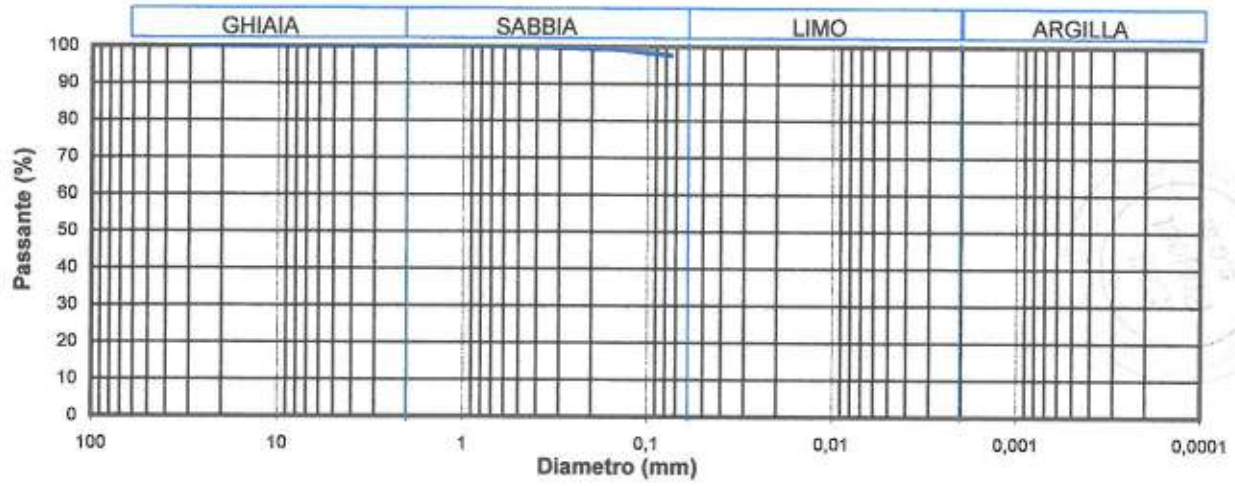
GHIAIA	Grossa		0
	Media		0
0	Fine	0	0
SABBIA	Grossa		0
	Media		1
19	Fine	19	18
LIMO/ARGILLA		81	81

Coefficienti granulometrici

D60	(mm)		Coef. Uniformità (Cu)	
D30	(mm)		Coef. Curvatura (Cc)	
D10	(mm)			

Descrizione campione

CURVA GRANULOMETRICA



Lo Sperimentatore		Il Direttore del laboratorio
	ISO 9001 IAF	Sabrina De Luca

SOIL PROJECT s.a.s.
Viale Europa snc - Loc. Cubante, 82018 CALVI (BN)
Tel: 0824 1816668; cell: 340 6867752 - 333 1153056; info: www.soilprojectsas.it;
email: info@soilprojectsas.it P.I. 01515280624

ANALISI GRANULOMETRICA PER SEDIMENTAZIONE

(ASTM D422-63)

MOD L7.05/4c

Data accettazione:	14/06/2018	Cod. Qualità:	0060/18/L del 14/06/18	N° Certificato
Data apertura:	04/07/2018	N° ACC. :	060/18 del 14/06/18	6042 del 30/07/18

Autorizzazione Ministero dei Lavori Pubblici n 7255 Del 12/09/2013

Richiedente	Generalengineering	N. Sondaggio	S2-A5
Opera/cant.	Completamento e risanamento SP44	Prof. Sondaggio (m)	16,00
Località	Valle Tammaro	N. Campione	C2
Impresa		Prof. Campione (m)	6,00-6,50
Tecnico	Dott. Geol. Daniele Pipicelli	Note	

Volume bulbo densimetro (cm^3)	V_B	28,0
Altezza bulbo densimetro (cm)	H_B	17,4
Sezione cilindro sedimentazione (cm^2)	S_C	27,8
Soluzione disperdente(g/l)		125

Quantità materiale per la prova e peso specifico

Peso totale campione per granulometria (g)	413,4
Peso totale granulometria <0,075 mm (g)	404,1
Peso materiale secco per aerometria (g)	40,00
Peso specifico dei grai (kN/m^3)	26,51

Correzioni per letture densimetro

Correzione menisco	C_M		0,5
Correzione temperatura	C_T	-4,4 0,22	
Correzione dispersione	C_D	(4,4-8,5)	-4,1

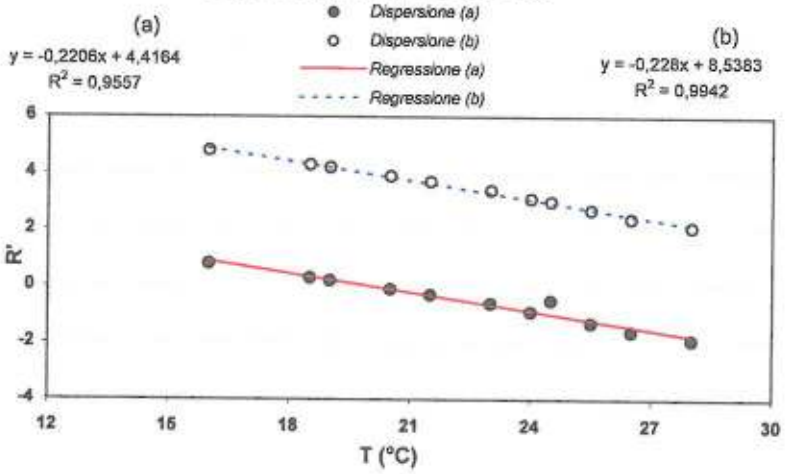
Analisi correzione

Acqua distillata			Acqua + dispersivo		
T (°C)	$R_{lett.}$	R' (a)	T (°C)	$R_{lett.}$	R' (b)
16	0,3	0,8	16	4,3	4,8
18,5	-0,2	0,3	18,5	3,8	4,3
19	-0,3	0,2	19	3,7	4,2
20,5	-0,6	-0,1	20,5	3,4	3,9
21,5	-0,8	-0,3	21,5	3,2	3,7
23	-1,1	-0,6	23	2,9	3,4
24	-1,4	-0,9	24	2,6	3,1
24,5	-1,0	-0,5	24,5	2,5	3,0
25,5	-1,8	-1,3	25,5	2,2	2,7
26,5	-2,1	-1,6	26,5	1,9	2,4
28	-2,4	-1,9	28	1,6	2,1

R'(a) = 4,4-0,22 T

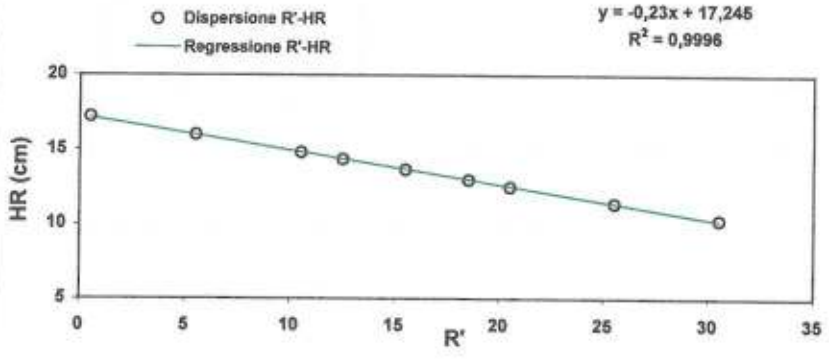
R'(b) = 8,5-0,22 T

CORREZIONE TEMP. & DISPERS.



Determinazione coefficienti H_R - R' (solo con acqua)

EQUAZIONE R'-HR



$R_{lett.}$	R'	H_1	H_R
(-)	(-)	(cm)	(cm)
30	30	2,10	10,30
25	25	3,20	11,40
20	20	4,30	12,50
18	18	4,76	12,96
15	15	5,45	13,65
12	12	6,14	14,34
10	10	6,60	14,80
5	5	7,80	16,00
0	0	9,00	17,20

H_R=14,83-0,230 R'

a 14,8 b -0,23

Lo Sperimentatore		*Il Direttore del laboratorio*
		Sabrina De Luca

SOIL PROJECT s.a.s.
Viale Europa snc - Loc. Cubante, 82018 CALVI (BN)
Tel. 0824 1816666; cell: 340 6867752 - 333 1153056; info: www.soilprojectsas.it;
email: info@soilprojectsas.it P.I. 01515280624

ANALISI GRANULOMETRICA PER SEDIMENTAZIONE

(ASTM D422-63)

MOD L7.05/4c

Data accettazione:	14/06/2018	Cod. Qualità:	0060/18/L del 14/06/18	N° Certificato
Data apertura:	04/07/2018	N° ACC. :	060/18 del 14/06/18	6043 del 30/07/18

Autorizzazione Ministero dei Lavori Pubblici n 7255 Del 12/09/2013

Richiedente	Generalengineering	N. Sondaggio	S2-A5
Opera/cant.	Completamento e risanamento SP44	Prof. Sondaggio (m)	16,00
Località	Valle Tammaro	N. Campione	C2
Impresa		Prof. Campione (m)	6,00-6,50
Tecnico	Dott. Geol. Daniele Pipicelli	Note	

SEDIMENTAZIONE

temp (min)	T (°C)	$R_{Lett.}$	H_1 (cm)	H'_R (cm)	R'	H_R (cm)	C_T	γ_L	η_L	D (mm)	R"	Pass. Tot %
0,5	20,0	24,0		8,2	24,5	9,205	0,00	0,9982	0,000	0,0576	20,40	79,0
1	20,0	22,5		8,2	23,0	9,55	0,00	0,9982	0,000	0,0415	18,90	73,2
2	20,0	21,0		8,2	21,5	9,895	0,00	0,9982	0,000	0,0298	17,40	67,4
4	20,0	20,0		8,2	20,5	10,125	0,00	0,9982	0,000	0,0214	16,40	63,5
8	20,0	19,0		8,2	19,5	10,355	0,00	0,9982	0,000	0,0153	15,40	59,7
15	20,0	18,0		8,2	18,5	10,585	0,00	0,9982	0,000	0,0113	14,40	55,8
30	20,0	17,5		8,2	18,0	10,7	0,00	0,9982	0,000	0,0080	13,90	53,9
60	20,0	16,5		8,2	17,0	10,93	0,00	0,9982	0,000	0,0057	12,90	50,0
120	20,0	15,5		8,2	16,0	11,16	0,00	0,9982	0,000	0,0041	11,90	46,1
300	20,0	14,0		8,2	14,5	11,505	0,00	0,9982	0,000	0,0026	10,40	40,3
600	20,0	13,0		8,2	13,5	11,735	0,00	0,9982	0,000	0,0019	9,40	36,4
1440	20,0	12,0		8,2	12,5	11,965	0,00	0,9982	0,000	0,0012	8,40	32,5

Coefficienti granulometrici

D_{60}	(mm)	
D_{30}	(mm)	
D_{10}	(mm)	

Coef. Uniformità (Cu)

Coef. Curva (Cc)

Percentuale passaggio

GHIAIA	(%)	0
SABBIA	(%)	19
LIMO	(%)	45
ARGILLA	(%)	36

Descrizione campione (AGI) :

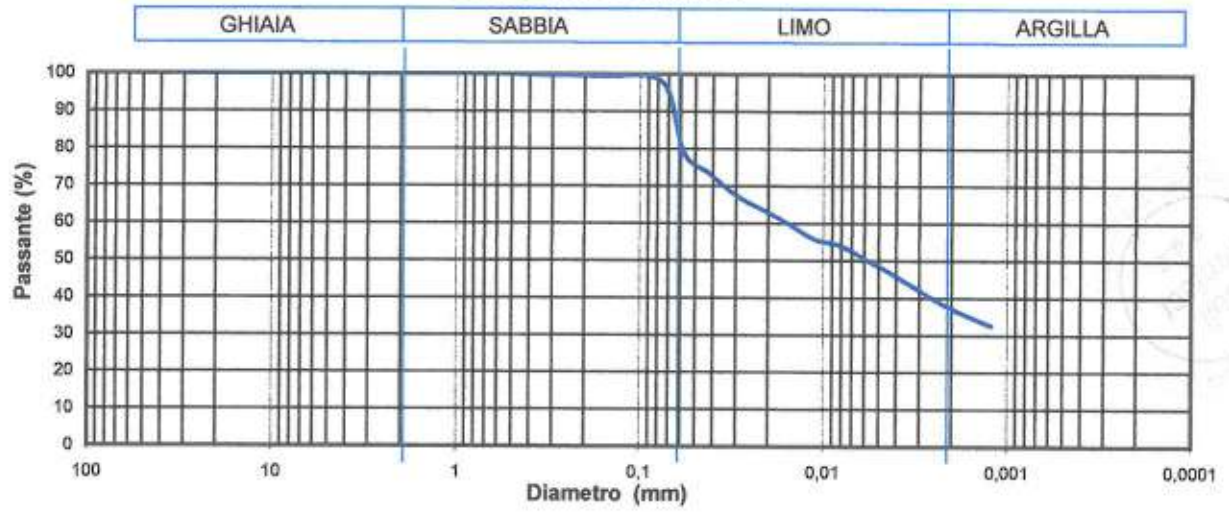
Limo con argilla sabbioso

Note

Granulometria completa

Set. ASTM	D (mm)	Pass. Tot %
1 1/2"	31,50	100,0
1"	25,00	100,0
3/4"	19,00	100,0
1/2"	12,50	100,0
4	4,750	100,0
8	2,360	100,0
10	2,000	100,0
16	1,180	100,0
20	0,850	100,0
30	0,600	100,0
40	0,425	99,9
60	0,250	99,7
80	0,180	99,5
100	0,150	99,4
200	0,075	97,8
S	0,0576	79,0
S	0,0415	73,2
S	0,0298	67,4
S	0,0214	63,5
S	0,0153	59,7
S	0,0113	55,8
S	0,0080	53,9
S	0,0057	50,0
S	0,0041	46,1
S	0,0026	40,3
S	0,0019	36,4
S	0,0012	32,5

CURVA GRANULOMETRICA



Lo Sperimentatore		Il Direttore del laboratorio
	ISO 9001 IAF	Sabrina De Luca

SOIL PROJECT s.a.s.

Viale Europa snc - Loc. Cubante, 82018 CALVI (BN)
Tel: 0824 1816668, cell: 340 6867752 - 333 1153056; info: www.soilprojectsas.it;
email: info@soilprojectsas.it P.I. 01515280624

LIMITI DI ATTERBERG

(ASTM D4318 ASTM 4943)

MOD L7.05/5c

Data accettazione:	14/06/2018	Cod. Qualità:	0060/18/L del 14/06/18
Data apertura:	04/07/2018	N° ACC. :	060/18 del 14/06/18

N° Certificato 6044 del 30/07/18

Autorizzazione Ministero dei Lavori Pubblici n 7255 Del 12/09/2013

Richiedente	Generalengineering	N. Sondaggio	S2-A5
Opera/cant.	Completamento e risanamento SP44	Prof. Sondaggio (m)	16,00
Località	Valle Tammaro	N. Campione	C2
Impresa		Prof. Campione (m)	6,00-6,50
Tecnico	Dott. Geol. Daniele Pipicelli	Note	

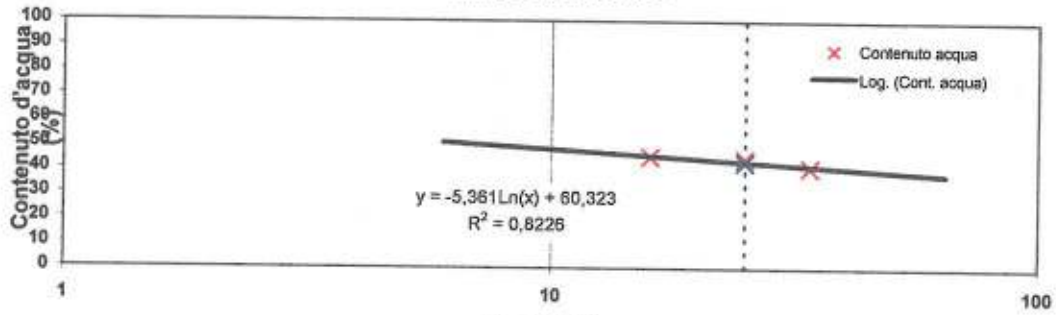
LIMITE LIQUIDO W_L (%) 43

C.Q. $R^2 > 0,95$

DETERMINAZIONE LIMITE LIQUIDO W_L

	Campione 1	2	3
Contenitore n°	A	B	C
Peso contenitore (g)	20,88	21,36	20,53
Peso contenitore + peso material umido (g)	42,63	43,66	41,63
Peso contenitore + peso material secco (g)	36,33	36,83	35,08
N° Colpi	34	25	16
Contenuto d'acqua w (%)	40,8	44,1	45,0

LIMITE LIQUIDO WL



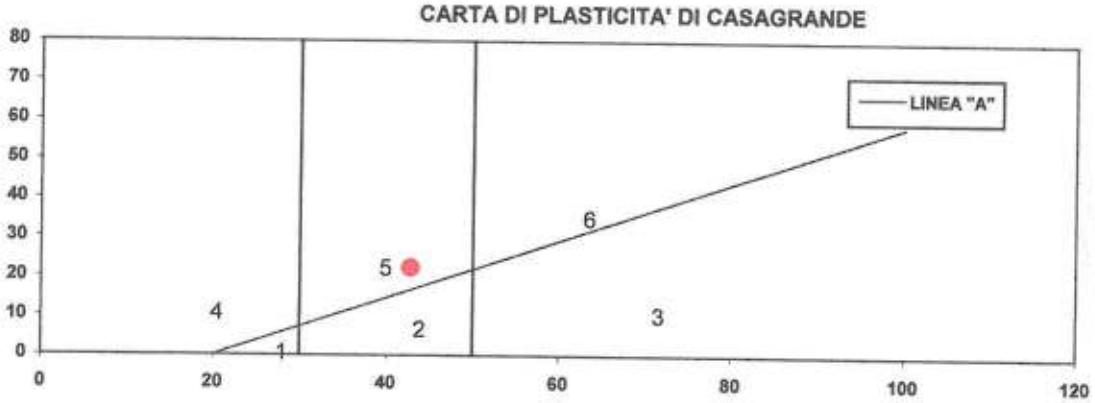
LIMITE PLASTICO W_P (%) 21

INDICE DI PLASTICITA' I_P (%) 22

DETERMINAZIONE LIMITE PLASTICO W_P

	Campione 1	2	3
Contenitore n°	D	E	E
Peso contenitore (g)	8,75	9,63	10,36
Peso contenitore + peso materiale umido (g)	19,00	20,63	22,33
Peso contenitore + peso materiale secco (g)	17,26	18,76	20,26
Contenuto d'acqua w (%)	20,16	20,48	20,91

CARTA DI PLASTICITA' DI CASAGRANDE



1) Limi non organici di bassa compressibilità		4) Argille non organiche di bassa plasticità	
2) Limi non organici di media compres. e limi organici		5) Argille non organiche di media plasticità	X
3) Limi non organici di alta compressibilità e argille org.		6) Argille non organiche di alta plasticità	

Lo Sperimentatore		Il Direttore del laboratorio
	ISO 9001 IAF	Sabrina De Luca

SOIL PROJECT s.a.s.

Viale Europe snc - Loc. Cubante, 82018 CALVI (BN)
Tel: 0824 1816668; cell: 340 6867752 - 333 1153056; info: www.soilprojectsas.it;
email: info@soilprojectsas.it P.I.:01515280524

Rev. 1 del 07/01/2013

LIMITI DI ATTERBERG

(ASTM D4318 ASTM 4943)

MOD L7.05/5c

Data accettazione:	14/06/2018	Cod. Qualità:	0060/18/L del 14/06/18	N° Certificato
Data apertura:	04/07/2018	N° ACC. :	060/18 del 14/06/18	6045 del 30/07/18

Autorizzazione Ministero dei Lavori Pubblici n 7255 Del 12/09/2013

Richiedente	Generalengineering	N. Sondaggio	S2-A5
Opera/cant.	Completamento e risanamento SP44	Prof. Sondaggio (m)	16,00
Località	Valle Tammaro	N. Campione	C2
Impresa		Prof. Campione (m)	6,00-6,50
Tecnico	Dott. Geol. Daniele Pipicelli	Note	

INDICI CARATTERISTICI

% Campione < 0,002 mm	36
Contenuto d'acqua (%)	27,8

Indice plasticità I_p (%) 22,3

Non plastico	(0-5)	
Poco plastico	(5-15)	
Plastico	(15-40)	X
Molto plastico	(>40)	

Indice di consistenza I_c 0,67

Fluido	(<0)	
Fluido-plastico	(0-0,25)	
Molle-plastico	(0,25-0,50)	
Plastico	(0,50-0,75)	X
Solido-plastico	(0,75-1,0)	
Solido-plastico	(>1)	

Indice di attività I_A 0,619

Inattivo	(<0,75)	X
Norm. Attivo	(0,75-1,25)	
Attivo	(>1,25)	

DET LIMITE DI RITIRO W_s

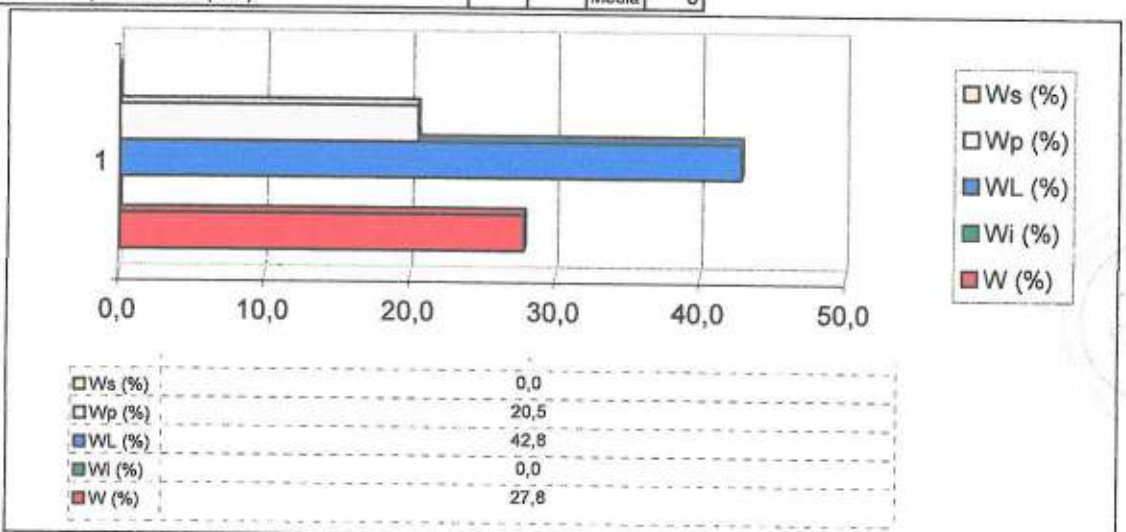
	Campione 1	Campione 2
Capsula in monel n°	1	2
Peso capsula (g)		
Peso capsula + peso mercurio (g)		
Peso specifico mercurio (g/cm³)		
Volume capsula in monel (cm³)		Media 0,0
Peso capsula + peso materiale umido (g)		
Peso capsula + peso materiale secco (g)		
Volume campione secco (cm³)		Media 0

Contenuto d'acq. iniz. W_i (%)

Limite di ritiro W_s (%)

Coefficiente di ritiro R_s

Ritiro di volume V_s



Ws (%)	0,0
Wp (%)	20,5
WL (%)	42,8
Wi (%)	0,0
W (%)	27,8

Lo Sperimentatore

Il Direttore del laboratorio

Sabrina De Luca

SOIL PROJECT s.a.s.
Viale Europa snc - Loc. Cubante, 82018 CALVI (BN)
Tel. 0824 1816668; cell: 340 6857752 - 333 1153056; info: www.soilprojectsas.it;
email: info@soilprojectsas.it P.I. 01515280624

PROVA DI TAGLIO DIRETTO

(ASTM D3080)

Data accettazione:	14/06/2018	Cod. Qualità:	0060/18/L del 14/06/18	N° Certificato
Data apertura:	04/07/2018	N° ACC. :	060/18 del 14/06/18	6046 del 30/07/18

Autorizzazione Ministero dei Lavori Pubblici n 7255 Del 12/09/2013

Richiedente	**Generalengineering**	N. Sondaggio	**S2-A5**
Opera/cant.	**Completamento e risanamento SP44**	Prof. Sondaggio (m)	**16,00**
Località	**Valle Tammaro**	N. Campione	**C2**
Impresa		Prof. Campione (m)	**6,00-6,50**
Tecnico	**Dott. Geol. Daniele Pipicelli**	Note	

Caratteristiche scatola di taglio

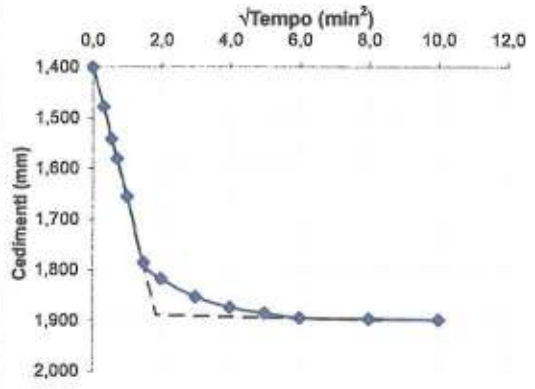
Lunghezza scatola (mm)	60,00	Sezione scatola A (cm^2)	36,00	Altezza scatola H (mm)	22,00	Volume scatola V (cm^3)	79,20

Consolidazione

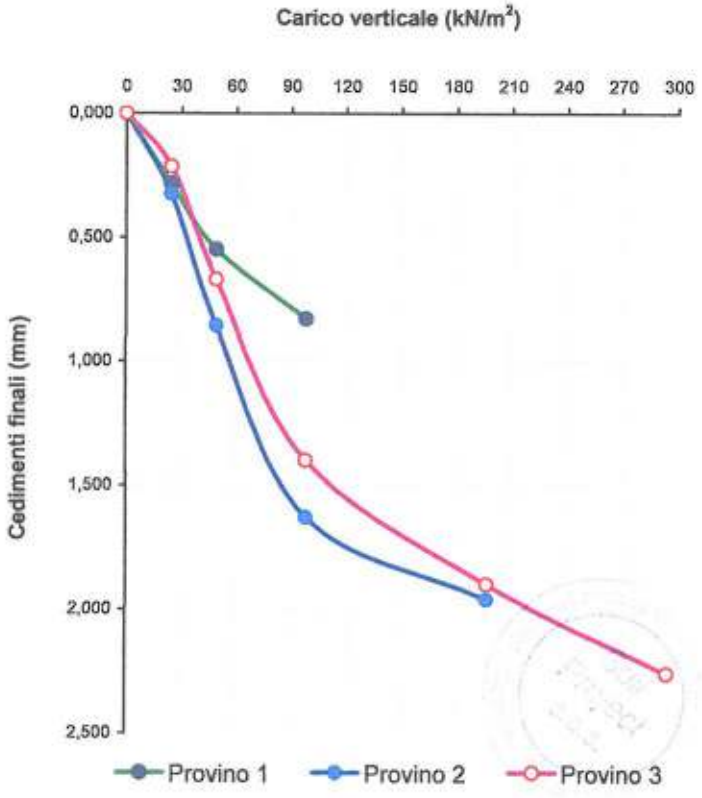
		Carico verticale
Provino 1		98,07 kN/m²
Provino 2		196,13 kN/m²
Provino 3		294,21 kN/m²

Curva di consolidazione di Taylor

Determinata per provino n.		3	
Gradino di carico verticale	da	98,07 kN/m²	
	a	196,13 kN/m²	
Cedimento mm	Tempo min	√Tempo min^2	$\sqrt{t_{100}}$ min^2
1,400	0,00	0,00	1,87
1,478	0,10	0,32	
1,542	0,30	0,55	t_{100}
1,581	0,50	0,71	min
1,656	1,00	1,00	3,50
1,786	2,25	1,50	
1,818	4,00	2,00	k (Racc. AGI)
1,854	9,00	3,00	10
1,875	16,00	4,00	
1,886	25,00	5,00	Spost. Rott.
1,895	36,00	6,00	mm
1,898	64,00	8,00	4,00
1,900	100,00	10,00	



Carico verticale	Provino 1	Provino 2	Provino 3
	Cedim. Fin.	Cedim. Fin.	Cedim. Fin.
kN/m²	mm	mm	mm
0,00	0,000	0,000	0,000
24,52	0,285	0,326	0,216
49,03	0,550	0,856	0,670
98,07	0,830	1,630	1,400
196,13		1,960	1,900
294,21			2,260



Velocità di avanz. MAX 0,11 mm/min

Lo Sperimentatore		Il Direttore del laboratorio
		Sabrina De Luca

SOIL PROJECT s.a.s.
Viale Europa snc - Loc. Cubante, 82018 CALVI (BN)
Tel: 0824 1816668; cell: 340 6867752 - 333 1153056; info: www.soilprojectsas.it;
email: info@soilprojectsas.it P.I. 01515280624

Rev. 1
del 07/01/2013

PROVA DI TAGLIO

(ASTM D3080)

MOD L7.05/6C

Data accettazione:	14/06/2018	Cod. Qualità:	0060/18/L del 14/06/18	N° Certificato
Data apertura:	04/07/2018	N° ACC. :	060/18 del 14/06/18	6047 del 30/07/18

Autorizzazione Ministero dei Lavori Pubblici n 7255 Del 12/09/2013

Richiedente	**Generalengineering**	N. Sondaggio	**S2-A5**
Opera/cant.	**Completamento e risanamento SP44**	Prof. Sondaggio (m)	**16,00**
Località	**Valle Tammaro**	N. Campione	**C2**
Impresa		Prof. Campione (m)	**6,00-6,50**
Tecnico	**Dott. Geol. Daniele Pipicelli**	Note	

Provino 1			Provino 2			Provino 3		
Avanzamento	Def. Vert.	Sforzo di taglio	Avanzamento	Def. Vert.	Sforzo di taglio	Avanzamento	Def. Vert.	Sforzo di taglio
(mm)	(mm)	(kN/m2)	(mm)	(mm)	(kN/m^2)	(mm)	(mm)	(kN/m2)
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,03	0,05	5,62	0,03	0,06	11,91	0,03	0,07	16,34
0,05	0,08	12,78	0,05	0,09	21,10	0,05	0,11	28,95
0,08	0,12	18,75	0,08	0,12	29,81	0,08	0,14	40,62
0,10	0,13	26,25	0,10	0,13	37,10	0,10	0,15	50,89
0,13	0,16	33,75	0,13	0,15	43,56	0,13	0,17	59,77
0,15	0,19	37,50	0,15	0,16	49,35	0,15	0,19	67,70
0,18	0,21	41,25	0,18	0,17	56,94	0,18	0,20	73,77
0,20	0,23	44,99	0,20	0,19	62,62	0,20	0,22	85,91
0,23	0,24	50,00	0,23	0,21	69,43	0,23	0,25	95,25
0,25	0,27	52,49	0,25	0,22	74,87	0,25	0,26	102,72
0,28	0,28	54,37	0,28	0,24	80,32	0,28	0,28	110,19
0,30	0,28	56,24	0,30	0,25	84,06	0,30	0,29	115,33
0,33	0,29	58,12	0,33	0,26	87,80	0,33	0,31	120,47
0,35	0,29	59,99	0,35	0,27	90,19	0,35	0,31	123,73
0,38	0,30	59,99	0,38	0,28	92,57	0,38	0,33	127,00
0,40	0,31	59,99	0,40	0,29	94,27	0,40	0,34	129,34
0,43	0,31	59,99	0,43	0,29	96,31	0,43	0,35	132,14
0,45	0,32	59,99	0,45	0,30	97,33	0,45	0,36	133,54
0,48	0,32	59,99	0,48	0,31	99,38	0,48	0,36	136,34
0,50	0,32	61,87	0,50	0,31	99,72	0,50	0,37	136,81
0,53	0,33	61,87	0,53	0,31	100,74	0,53	0,37	138,21
0,55	0,33	61,87	0,55	0,32	101,08	0,55	0,38	138,68
0,58	0,33	61,87	0,58	0,32	101,42	0,58	0,38	139,14
0,60	0,34	63,74	0,60	0,32	102,44	0,60	0,38	140,54
0,63	0,34	63,74	0,63	0,33	102,50	0,63	0,39	141,94
0,65	0,35	63,74	0,65	0,33	103,12	0,65	0,39	141,48
0,68	0,36	63,74	0,68	0,33	103,80	0,68	0,39	142,41
0,70	0,36	61,87	0,70	0,33	103,80	0,70	0,39	142,41
0,73	0,36	59,44	0,73	0,34	103,12	0,73	0,40	141,48
0,75	0,36	57,50	0,75	0,34	101,11	0,75	0,40	141,01
0,78	0,36	56,11	0,78	0,34	99,44	0,78	0,40	140,54
0,80	0,35	55,83	0,80	0,34	96,11	0,80	0,40	140,54

Lo Sperimentatore

Il Direttore del laboratorio

Sabrina De Luca

SOIL PROJECT s.a.s.
Viale Europa snc - Loc. Cubante, 82018 CALVI (BN)
Tel: 0824 1816668; cell: 340 6867752 - 333 1153058, info: www.soilprojectsas.it;
email: info@soilprojectsas.it P.I. 01515280624

PROVA DI TAGLIO

(ASTM D3080)

MOD L7.05/6C

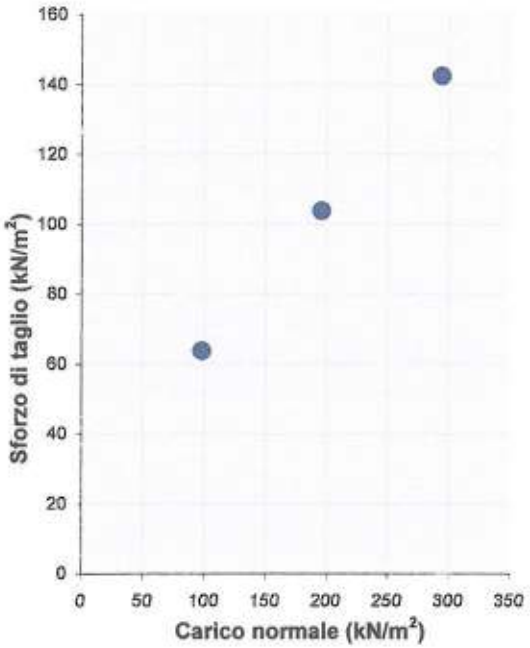
Data accettazione:	14/06/2018	Cod. Qualità:	0060/18/L del 14/06/18	N° Certificato
Data apertura:	04/07/2018	N° ACC. :	060/18 del 14/06/18	6048 del 30/07/18

Autorizzazione Ministero dei Lavori Pubblici n 7255 Del 12/09/2013

Richiedente	**Generalengineering**	N. Sondaggio	**S2-A5**
Opera/cant.	**Completamento e risanamento SP44**	Prof. Sondaggio (m)	**16,00**
Località	**Valle Tammaro**	N. Campione	**C2**
Impresa		Prof. Campione (m)	**6,00-6,50**
Tecnico	**Dott. Geol. Daniele Pipicelli**	Note	

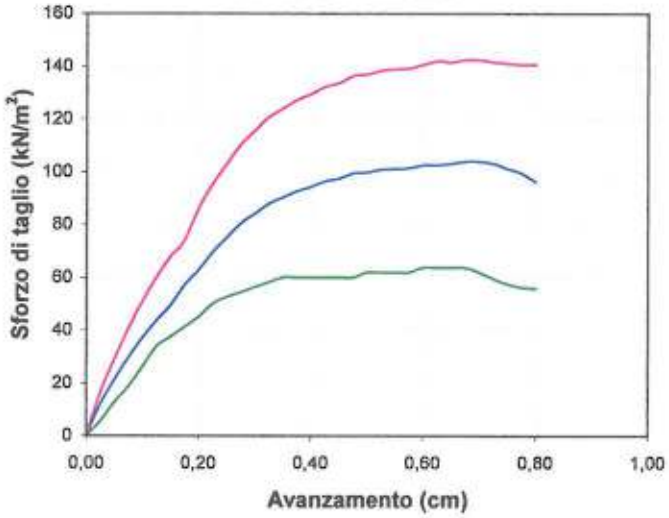
Contenuto d'acqua naturale (%)	27,83
Peso di volume naturale (kN/m³)	18,37
Peso di volume secco (kN/m³)	14,37
Indice dei vuoti	0,84
Porosità (%)	45,79
Peso specifico (kN/m³)	26,51
Grado di saturazione (%)	89
Sezione scatola di taglio (cm²)	36
Velocità di avanzamento (mm/min)	0,025

		Carico verticale
Provino 1		98,07 kN/m²
Provino 2		196,13 kN/m²
Provino 3		294,21 kN/m²

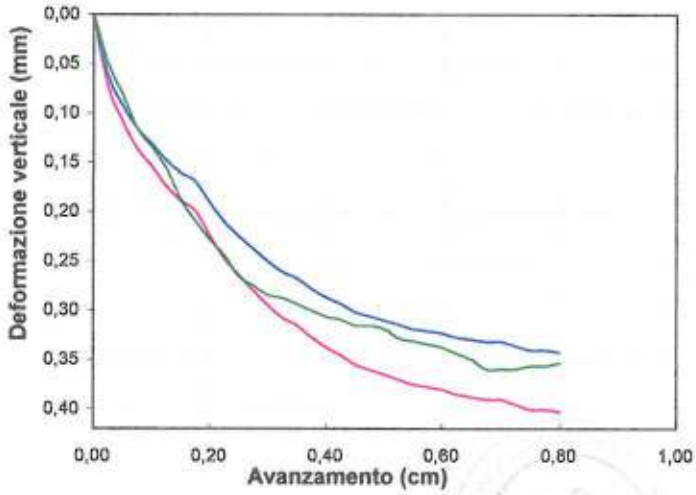


Parametri di regressione lineare	Intercetta (kN/m²)	24,65
	Valore angolare (°)	21,87

SFORZO DI TAGLIO



DEFORMAZIONE



Lo Sperimentatore

Il Direttore del laboratorio
Sabrina De Luca

SOIL PROJECT s.a.s.

Viale Europa snc - Loc. Cubante, 82018 CALVI (BN)
Tel: 0824 1816668; cell: 340 6867752 - 333 1153056; info: www.soilprojectsas.it;
email: info@soilprojectsas.it P.I.:01515280624

PROVA EDOMETRICA

(ASTM D 2435 - D4186)

MOD L7.05/8c

Data accettazione:	14/06/2018	Cod. Qualità:	0060/18/L del 14/06/18	N° Certificato:
Data apertura:	04/07/2018	N° ACC. :	060/18 del 14/06/18	6049 del 30/07/18

Autorizzazione Ministero dei Lavori Pubblici n 7255 Del 12/09/2013

Richiedente	Generalengineering	N. Sondaggio	S2-A5
Opera/cant.	Completamento e risanamento SP44	Prof. Sondaggio (m)	16,00
Località	Valle Tammaro	N. Campione	C2
Impresa		Prof. Campione (m)	6,00-6,50
Tecnico	Dott. Geol. Daniele Pipicelli	Note	

Caratteristiche anello edometrico e provino

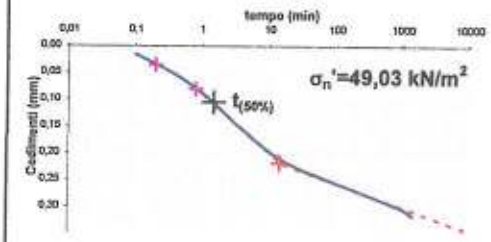
Peso anello (g)	108,9	Altezza (mm)	20,00	Peso provino + anello (g)	187,22
Diametro (mm)	50,00	Area di base (cm^2)	19,62	Peso provino (g)	78,32

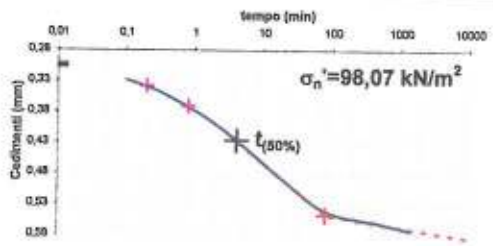
Proprietà provino

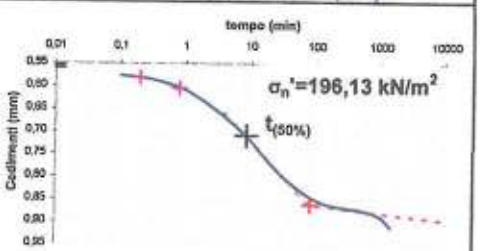
	INIZIALE	FINALE (a carico)	Δ		INIZIALE	FINALE (a carico)	Δ
Peso di vol. sat. (kN/m^3)	14,83	16,87	2,04	Indice dei vuoti	0,84	0,607548848	0,23698
Peso di vol. secco (kN/m^3)	14,37	16,49	2,12	Cont. d'acqua a saturaz (%)	0,03	0,02	0,01

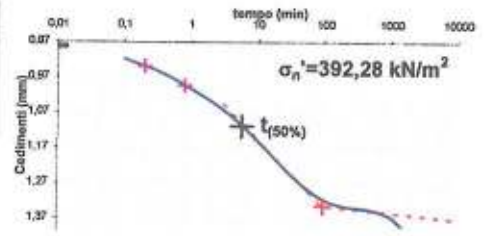
Consolidazione edometrica

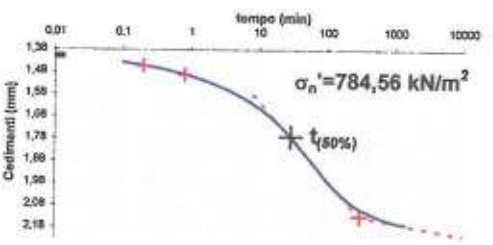
	Tempi	6"	15"	30"	1'	2'	4'	8'	15'	30'	1h	2h	4h	8h	16h	24h	2H
	σ'_v (kN/m^2)	Cedimenti (mm)															(mm)
Carico	49,03	0,015	0,040	0,061	0,088	0,121	0,156	0,187	0,211	0,230	0,244	0,259	0,273	0,287	0,302	0,316	19,68
	98,07	0,329	0,344	0,360	0,379	0,400	0,425	0,453	0,479	0,507	0,533	0,547	0,555	0,560	0,567	0,572	19,43
	196,13	0,577	0,584	0,593	0,609	0,635	0,668	0,707	0,749	0,796	0,832	0,856	0,867	0,873	0,886	0,910	19,09
	392,28	0,919	0,945	0,970	1,002	1,038	1,079	1,132	1,181	1,241	1,290	1,324	1,338	1,345	1,363	1,391	18,61
	784,53	1,436	1,457	1,476	1,501	1,531	1,570	1,622	1,683	1,776	1,885	1,993	2,076	2,123	2,155	2,165	17,83
	1569,12	2,166	2,182	2,198	2,221	2,257	2,301	2,356	2,423	2,507	2,585	2,641	2,672	2,685	2,706	2,729	17,27
	3138,13	2,737	2,753	2,770	2,793	2,825	2,874	2,936	3,008	3,102	3,198	3,271	3,316	3,332	3,369	3,404	16,60
Scarico	784,53	3,358	3,358	3,358	3,358	3,351	3,351	3,351	3,351	3,345	3,345	3,338	3,338	3,332	3,332	3,332	16,67
	196,13	3,312	3,306	3,306	3,299	3,292	3,292	3,286	3,286	3,279	3,273	3,266	3,266	3,266	3,258	3,253	16,75
	49,03	3,201	3,194	3,194	3,188	3,175	3,168	3,168	3,161	3,155	3,148	3,142	3,135	3,129	3,123	3,116	16,88

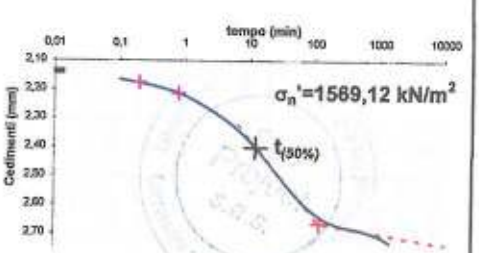


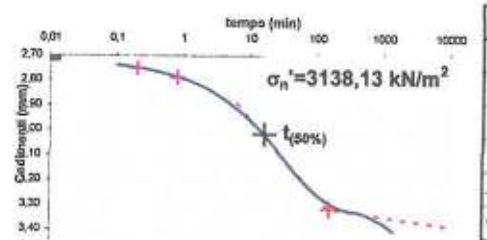












σ_n' (kN/m2)	50	100	200	400	800	1600	3200	800	200	50
$t_{50\%}$ (min)	1,47	4,06	8,51	5,73	29	12	16	–	–	–
$t_{100\%}$ (min)	14,7	80,4	83	97,3	306	118	157	–	–	–
$h_{0\ 0\%}$ (mm)	20,01	19,69	19,44	19,12	18,42	17,68	17,11	16,60	16,67	16,75
$h_{f\ 100\%}$(mm)	19,78	19,45	19,14	18,67	17,87	17,34	16,69	16,67	16,75	16,88
Δh (mm)	0,227	0,242	0,304	0,451	0,543	0,339	0,419	-0,07	-0,08	-0,14
e_0	0,845	0,824	0,801	0,773	0,731	0,680	0,648	0,608	0,615	0,622
e_f	0,824	0,801	0,773	0,731	0,680	0,648	0,608	0,615	0,622	0,635

Lo Sperimentatore

ISO 9001

Il Direttore del laboratorio

Sabrina De Luca

SOIL PROJECT s.a.s.

Viale Europa snc - Loc. Cubante, 82018 CALVI (BN)
Tel: 0824 1816668; cell: 340 6867752 - 333 1153056; info: www.soilprojectsas.it;
email: info@soilprojectsas.it P.I.:01515280624

PROVA EDOMETRICA

(ASTM D2435 - D4186)

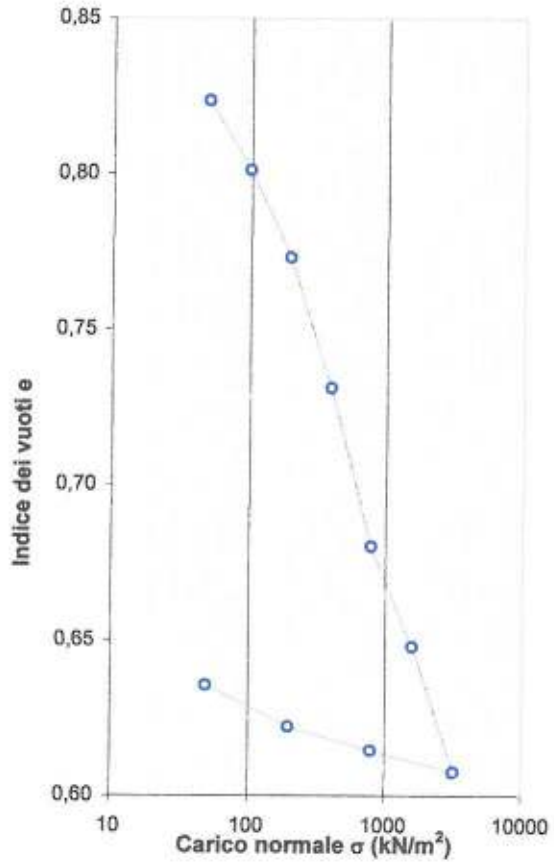
Data accettazione:	14/06/2018	Cod. Qualità:	0060/18/L del 14/06/18	N° Certificato:
Data apertura:	04/07/2018	N° ACC. :	060/18 del 14/06/18	6050 del 30/07/18

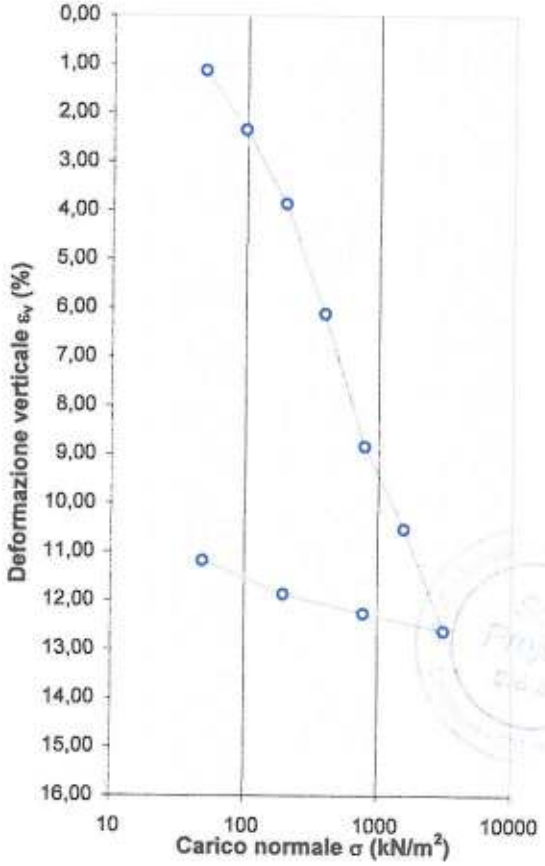
Autorizzazione Ministero dei Lavori Pubblici n 7255 Del 12/09/2013

Richiedente	Generalengineering	N. Sondaggio	S2-A5
Opera/cant.	Completamento e risanamento SP44	Prof. Sondaggio (m)	16,00
Località	Valle Tammaro	N. Campione	C2
Impresa		Prof. Campione (m)	6,00-6,50
Tecnico	Dott. Geol. Daniele Pipicelli	Note	

Caratteristiche di compressibilità edometrica

Carico	Deform. Verticale	Indice dei vuoti	Mod. Edometr.	Indice di Comp.lità	Indice di Ri/Compres	Indice di Rigonf.	Ind. Cons second.	Coeff. di Consolid.	Coeff.di Permeab.
σ_n' (kN/m2)	ε_v (%)	e	E_{ed} (KN/m^2)	a_v (KN/m^2)$^{-1}$	C_r, C_c	$C_{r\alpha}$	C_α (min)$^{-1}$	C_v (cm^2/min)	K (m/min)
49,03	1,14	0,824	4313,30	0,00043	0,004	–	2,86E-01	0,130	2,95E-07
98,07	2,34	0,801	4059,83	0,00045	0,074	–	1,11E-03	0,046	1,10E-07
196,13	3,86	0,773	6454,35	0,00029	0,094	–	2,20E-03	0,021	3,20E-08
392,27	6,12	0,731	8702,09	0,00021	0,139	–	2,72E-03	0,030	3,36E-08
784,53	8,83	0,680	14454,67	0,00013	0,170	–	2,31E-03	0,005	3,66E-09
1569,06	10,53	0,648	46306,71	0,00004	0,107	–	3,21E-03	0,012	2,55E-09
3138,13	12,62	0,608	74931,14	0,00002	0,134	–	4,79E-03	0,008	1,10E-09
784,53	12,26	0,615	–	–	–	0,012	–	–	–
196,13	11,87	0,622	–	–	–	0,013	–	–	–
49,03	11,18	0,635	–	–	–	0,022	–	–	–





Lo Sperimentatore

Il Direttore del laboratorio

SOIL PROJECT s.a.s.

Viale Europa snc - Loc. Cubante, 82018 CALVI (BN)
Tel. 0824 1816668; cell: 340 6867752 - 333 1153056; info: www.soilprojectsas.it;
email: info@soilprojectsas.it P.I.:01515280624

PROVA DI COMPRESSIONE A ESPANSIONE LATERALE LIBERA *(ASTM D2166)*

MOD L7.05/9c

Data accettazione:	14/06/2018	Cod. Qualità:	0060/18/L del 14/06/18
Data apertura:	04/07/2018	N° ACC. :	060/18 del 14/06/18

N° Certificato
6051 del 30/07/18

Autorizzazione Ministero dei Lavori Pubblici n 7255 Del 12/09/2013

Richiedente	Generalengineering	N. Sondaggio	S2-A5
Opera/cant.	Completamento e risanamento SP44	Prof. Sondaggio (m)	16,00
Località	Valle Tammaro	N. Campione	C2
Impresa		Prof. Campione (m)	6,00-6,50
Tecnico	Dott. Geol. Daniele Pipicelli	Note	

		Provino 1	Provino 2	Provino 3
Massa campione	g	166,1	162,14	1,64,85
Altezza	cm	7,65	7,65	7,65
Diametro superiore	cm	3,80	3,80	3,81
Diametro medio	cm	3,80	3,80	3,81
Diametro inferiore	cm	3,80	3,80	3,81
Sezione media	cm^2	11,34	11,34	11,40
Volume	cm^3	86,76	86,76	86,87
Velocità	mm/min	0,50	0,50	0,50

Risultati Test (valori medi)		
Pressione finale alla rottura	345,11	kPa
Coesione non drenata, Cu	172,56	kPa

Provino 1

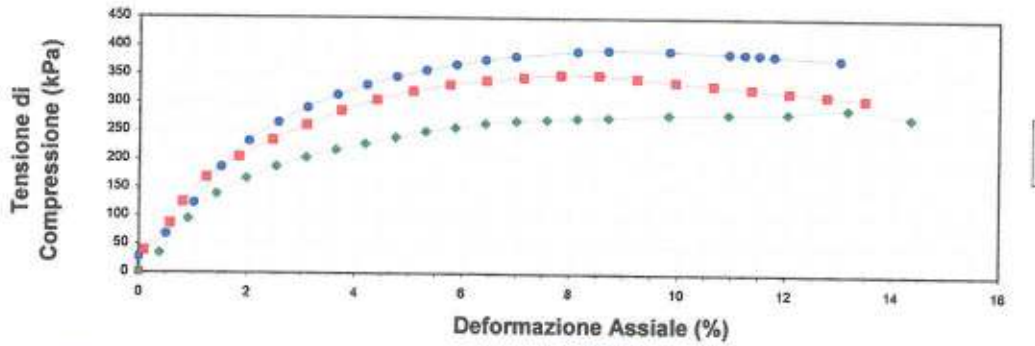
Comp. Anello Din., N.	Comp. Deform., mm.	e, %	Sezione media, cm2	Comp., kPa
0	0,0	0,00	11,34	0,00
30,73	0,0055	0,01	11,34	27,09
77,25	0,3824	0,50	11,40	67,78
140,46	0,776	1,01	11,46	122,59
214,20	1,164	1,52	11,52	186,00
267,75	1,5575	2,04	11,58	231,28
308,14	1,9788	2,59	11,64	264,67
340,62	2,3945	3,13	11,71	290,94
366,71	2,8157	3,68	11,77	313,14
391,53	3,237	4,23	11,84	330,63
411,73	3,6582	4,78	11,91	345,68
427,53	4,0794	5,33	11,98	356,87
442,45	4,5007	5,88	12,05	367,18
455,62	4,9275	6,44	12,12	375,86
466,15	5,3543	7,00	12,19	382,26
482,83	6,2356	8,15	12,35	391,03
488,98	6,6734	8,72	12,43	393,54
494,25	7,5381	9,85	12,58	392,86
495,12	8,3851	10,96	12,74	388,71
496,00	8,6079	11,25	12,78	388,14
496,00	8,8129	11,52	12,82	386,96
495,12	9,0291	11,80	12,86	385,05
493,37	9,9723	13,04	13,04	378,32

Provino 2

Comp. Anello Din., N.	Comp. Deform., mm.	e, %	Sezione media, cm2	Comp., kPa
0	0,0	0,00	11,34	0,00
44,02	0,08	0,10	11,35	38,78
98,58	0,44	0,57	11,41	86,43
141,71	0,52	0,81	11,43	123,94
192,54	0,95	1,24	11,48	167,66
235,67	1,42	1,85	11,55	203,95
272,12	1,89	2,48	11,63	234,00
304,98	2,38	3,11	11,71	260,55
338,82	2,87	3,76	11,78	285,83
361,97	3,37	4,41	11,86	305,10
382,51	3,89	5,09	11,95	320,11
399,45	4,41	5,77	12,04	331,90
411,26	4,94	6,48	12,12	339,21
421,02	5,46	7,14	12,21	344,73
429,75	6,00	7,84	12,31	349,23
433,86	6,54	8,55	12,40	349,86
429,75	7,08	9,25	12,50	343,86
425,64	7,62	9,96	12,60	337,92
421,53	8,16	10,67	12,70	332,03
417,43	8,70	11,38	12,80	326,19
413,32	9,24	12,08	12,90	320,40
409,21	9,79	12,79	13,00	314,67
405,10	10,33	13,50	13,11	308,98

Provino 3

Comp. Anello Din., N.	Comp. Deform., mm.	e, %	Sezione media, cm2	Comp., kPa
0	0,0	0,00	11,34	0,00
38,98	0,2938	0,38	11,38	34,24
108,51	0,6928	0,91	11,44	94,81
160,13	1,0975	1,43	11,51	139,16
192,78	1,5187	1,99	11,57	166,61
218,07	1,9455	2,54	11,64	187,39
238,08	2,3723	3,10	11,70	203,42
254,94	2,7935	3,65	11,77	216,58
269,68	3,2092	4,20	11,84	227,82
284,43	3,6416	4,76	11,91	238,86
299,18	4,0684	5,32	11,98	249,77
308,66	4,4896	5,87	12,05	256,19
320,25	4,9219	6,43	12,12	264,21
327,62	5,3654	7,01	12,20	268,62
332,89	5,8032	7,59	12,27	271,26
338,16	6,2356	8,15	12,35	273,87
342,37	6,6734	8,72	12,43	275,55
352,91	7,5215	9,83	12,58	280,58
359,23	8,3751	10,95	12,74	282,07
366,60	9,2231	12,06	12,90	284,28
381,35	10,082	13,18	13,06	291,94
366,60	10,984	14,36	13,24	276,84




Provino 1


Provino 2


Provino 3

Lo Sperimentatore

Il Direttore del laboratorio

Sabrina De Luca

SOIL PROJECT s.a.s.

Viale Europa snc - Loc. Cubante, 82018 CALVI (BN)
Tel: 0824 1816668; cell: 340 6867752 - 333 1153056; info: www.soilprojectsas.it;
email: info@soilprojectsas.it P.I. 01515280624

APERTURA CAMPIONE

MOD L7.05/1c

Data accettazione:	14/06/2018	Cod. Qualità:	0060/18/L del 14/06/18	Data Emissione
Data apertura:	19/06/2018	N° ACC. :	060/18 del 14/06/18	30/07/2018

Autorizzazione Ministero dei Lavori Pubblici n 7255 Del 12/09/2013

DATI GENERALI

Richiedente	**Generalengineering**
Opera/cant.	**Completamento e risanamento SP44**
Località	**Valle Tammaro**
Impresa	
Tecnico	**Dott. Geol. Daniele Pipicelli**

PROVE ESEGUITE

N. Cod.	Prova	
A	Apertura campione	X
B	Caratteristiche fisico-volumetriche	X
C	Analisi granulometrica	X
D	Limiti di Atterberg	
E	Prova di permeabilità	
F	Prova edometrica	X
G	Prova di taglio diretto	X
H	Prova di taglio residuo	
I	Prova triassiale CID	
L	*Prova triassiale CIU*	
M	Prova triassiale UU	
N	Prova espansione laterale libera	X
O	Prova di compattazione	

RIFERIMENTI E MODALITA' DI PRELIEVO

IN FORO	IN TRINCEA	SUPERFICIE	Mod. sondaggio:	
X			Rotaz.- carotiere	X
			Rotaz.doppio carot.	
			Percussione	
			Spirale	
			Campionatore:	

Data Prelievo	**18/06/2018**	Shelby	
N. Sondaggio	**S1-A6**	Osterberg	
Prof. Sondaggio (m)	**30,00**	Mazier	
N. Campione	**C1**	Carotiere rotativo	
Prof. Campione (m)	**13,50-14,00**	Carotiere doppio rot.	
Diametro campione (mm)	**80**	Cucchiaio	
Altezza campione (mm)	**500**	Altro	

Classe campione in base al prelievo

Q1	Q2	Q3	Q4	Q5
Infissione in foro in fustella				
Da taglio in superficie in fustella				
Rotazione in fustella				
Sciolto				

IDENTIFICAZIONE VISIVA ALL'ESTRUSIONE

Granulare grosso/no		Granulare medio		Granulare/coesivo		Coesivo	X

CONSISTENZA					Colore	Grigio scuro
X					Struttura	Omogenea
					Tessitura	Fina

BUONA	MEDIO-BUONA	MEDIA	MODESTA	SCARSA

| PRESENZA MAT. ORG. | | | | |

SOIL PROJECT s.a.s.

Viale Europa snc - Loc. Cubante, 82018 CALVI (BN)
Tel: 0824 1816668, cell. 340 6867752 - 333 1153056, info www.soilprojectsas.it,
email: info@soilprojectsas.it P.I. 01515280624

Rev. 1 del 07/01/2013

CARATTERISTICHE FISICO VOLUMETRICHE

(ASTM D2216-D2974-D854-D4372-C128; UNI 8520; BS 1327)

MOD L7.05/2c

Data accettazione:	14/06/2018	Cod. Qualità:	0060/18/L del 14/06/18	N° Certificato
Data apertura:	19/06/2018	N° ACC. :	060/18 del 14/06/18	6052 del 30/07/18

Autorizzazione Ministero dei Lavori Pubblici n 7255 Del 12/09/2013

Richiedente	Generalengineering	N. Sondaggio	S1-A6
Opera/cant.	Completamento e risanamento SP44	Prof. Sondaggio (m)	30,00
Località	Valle Tammaro	N. Campione	C1
Impresa		Prof. Campione (m)	13,50-14,00
Tecnico	Dott. Geol. Daniele Pipicelli	Note	

PESO DI VOLUME γ (BS 1377 T15/e)

Metodo campione

	Provino 1	Provino 2	Provino 3
Peso contenitore (g)	72,54	71,54	108,94
Peso contenitore+campione umido (g)	208,32	207,84	185,68
Peso campione umido (g)	135,8	136,3	76,7
Volume contenitore (cm^3)	72,00	72,00	40,00
Peso di volume γ (kN/m^3)	18,494	18,565	18,809
MEDIA	18,62		

CONTENUTO IN SOLFATI (UNI EN 1744-1:1999)

Determinazioni	1	2	3
Peso campione (g)			
Peso precipitazione (g)			
Peso acqua utilizzata (g)			
Contenuto in solfati (%)			
MEDIA			

DETERMINAZIONE PESO DI VOLUME γ (ASTM D1188)

Metodo volumometro

	Provino 1	Provino 2	Provino 3
Volumometro			
Peso volumometro + acqua (g)			
Peso campione umido (g)			
Peso volumometro + camp. umido (g)			
Differenza volume volumometro (cm^3)			
Peso di volume γ (kN/m^3)			
MEDIA			

PESO SPECIFICO DEI GRANI γ_s (ASTM D854)

	Campione 1	Campione 2	Campione 3
Picnometro	A	B	C
Peso campione secco(g)	26,07	26,85	26,80
Temperatura di prova (°C)	20,00	20,00	20,00
Peso specifico acqua γ_w (kN/m^3)	9,80665	9,80665	9,80665
Peso pic. + acqua + camp. secco (g)	166,42	166,00	179,83
Peso picnometro + acqua (g)	150,5	149,5	163,5
Peso specifico dei grani γ_s (kN/m^3)	25,19	25,44	25,20
MEDIA	25,28		

DETERMINAZIONE CONTENUTO D'ACQUA W (ASTM D2216)

	Provino 1	Provino 2	Provino 3
Contenitore n°	A	B	C
Peso contenitore (g)	194,82	195,16	195,00
Peso cont. + peso camp. umido (g)	254,88	235,02	322,26
Peso cont. + peso camp. secco (g)	243,42	227,46	298,22
Peso campione secco (g)	48,60	32,30	103,22
Contenuto d'acqua w (%)	23,58	23,41	23,29
MEDIA	23,43		

PARAMETRI DI STATO DERIVATI

Peso vol. secco γ_d (kN/m^3)	15,1
Indice dei vuoti *e*	0,68
Porosità *n* (%)	40,3
Grado di saturazione (Sr) %	89,4

$\gamma_{sat} = \gamma_d + \gamma_w n$

Peso volume saturo γ_{sat} (kN/m^3)	19,0

$\gamma' = \gamma_{sat} - \gamma_w$

Peso volume immerso γ' (kN/m^3)	9,2

DETERMINAZIONE CONTENUTO IN $CaCO_3$ (ASTM D4373)

	Provino 1	Provino 2
Pressione atmosferica (bar)		
Temperatura atmosferica (°C)		
Quantità campione secco (g)		
Svolgimento reazione (cm^3)		
Assorbimento reazione (cm^3)		
Contenuto carbonato di calcio (%)		
MEDIA		

CONTENUTO SOSTANZE ORGANICHE (UNI EN 8520/14)

Determinazioni n.	Provini 1	Provini 2
Peso tara (g)		
Peso campione (g)		
Peso campione calcinato + tara (g)		
Contenuto in sostanze organiche (%)		
MEDIA		

Note

Lo Sperimentatore

ISO 9001 IAF

Il Direttore del laboratorio

SOIL PROJECT s.a.s.

Viale Europa snc - Loc. Cubante, 82018 CALVI (BN)
Tel: 0824 1816668; cell: 340 6867752 - 333 1153056; info: www.soilprojectsas.it;
email: info@soilprojectsas.it P.I. 01515280624

Rev. 1 del 07/01/2013

ANALISI GRANULOMETRICA PER SETACCIATURA

(ASTM D422-63)

MOD L7.05/3c

Data accettazione:	14/06/2018	Cod. Qualità:	0060/18/L del 14/06/18	N° Certificato
Data apertura:	19/06/2018	N° ACC. :	060/18 del 14/06/18	6063 del 30/07/18

Autorizzazione Ministero dei Lavori Pubblici n 7255 Del 12/09/2013

Richiedente	Generalengineering	N. Sondaggio	S1-A6
Opera/cant.	Completamento e risanamento SP44	Prof. Sondaggio (m)	30,00
Località	Valle Tammaro	N. Campione	C1
Impresa		Prof. Campione (m)	13,50-14,00
Tecnico	Dott. Geol. Daniele Pipicelli	Note	

Note:

SETACCI ASTM	APERTURA (mm)	RESTO (g)	% RESTO	% RESTO Progres.	% PASSANTE
1"	25,000	0,00	0,00	0,00	100,00
3/4"	19,000	0,00	0,00	0,00	100,00
1/2"	12,500	8,60	1,78	1,78	98,22
4	4,750	17,98	3,73	5,51	94,49
8	2,360	9,24	1,92	7,43	92,57
10	2,000	7,14	1,48	8,91	91,09
16	1,180	4,16	0,86	9,77	90,23
20	0,850	6,42	1,33	11,11	88,89
30	0,600	4,10	0,85	11,96	88,04
40	0,425	8,00	1,66	13,62	86,38
60	0,250	9,90	2,05	15,67	84,33
80	0,180	15,00	3,11	18,78	81,22
100	0,150	12,92	2,68	21,46	78,54
200	0,075	33,54	6,96	28,42	71,58
FONDO	//	345,02	71,57	99,99	//
TOTALE		482,02	99,99	C.Q. > 97 %	

OPERAZIONE LAVAGGIO CAMPIONE

Contenitore n°	A
Peso contenitore (g)	69,52
Peso campione umido (g)	590,7
Peso campione secco (g)	482,08
Peso campione secco lavato (g)	137,06
Peso quantità > 25 mm (g)	0,00
Perdita lavaggio (g)	345,02
Responso perdita	0,06

Risultato

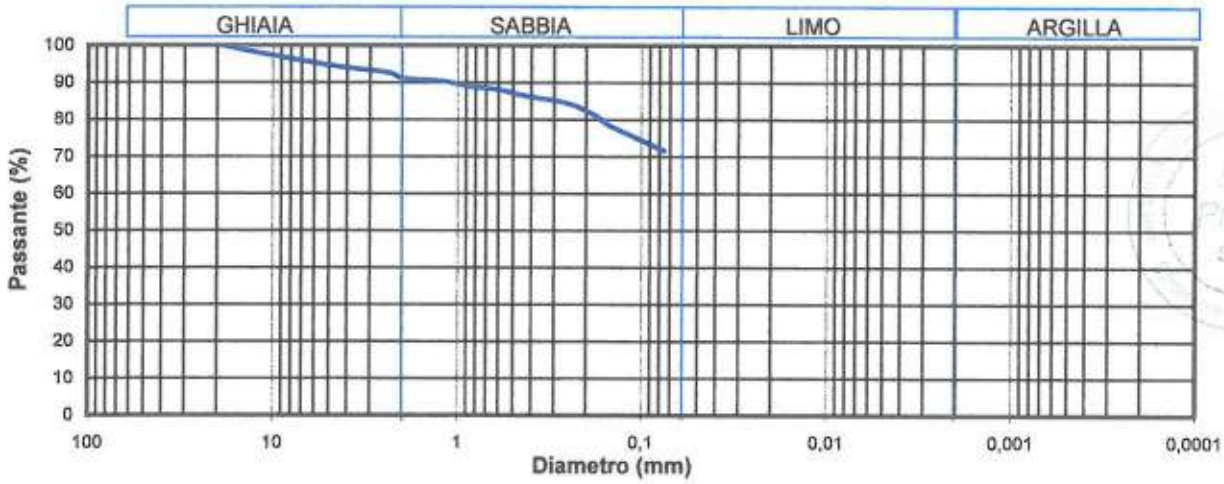
GHIAIA	Grossa		0
	Media		4
9	Fine	9	5
SABBIA	Grossa		3
	Media		5
28	Fine	28	20
LIMO/ARGILLA		63	63

Coefficienti granulometrici

D60	(mm)		Coef. Uniformità (Cu)	
D30	(mm)		Coef. Curvatura (Cc)	
D10	(mm)			

Descrizione campione

CURVA GRANULOMETRICA



Lo Sperimentatore

Il Direttore del laboratorio

SOIL PROJECT s.a.s.
Viale Europa snc - Loc. Cubante, 82018 CALVI (BN)
Tel: 0824 1816868; cell: 340 6867752 - 333 1153056; info: www.soilprojectsas.it;
email: info@soilprojectsas.it P.I. 01515280624

ANALISI GRANULOMETRICA PER SEDIMENTAZIONE
(ASTM D422-63)

MOD L7.05/4c

Data accettazione:	14/06/2018	Cod. Qualità:	0060/18/L del 14/06/18	N° Certificato
Data apertura:	19/06/2018	N° ACC. :	060/18 del 14/06/18	6054 del 30/07/18

Autorizzazione Ministero dei Lavori Pubblici n 7255 Del 12/09/2013

Richiedente	Generalengineering	N. Sondaggio	S1-A6
Opera/cant.	Completamento e risanamento SP44	Prof. Sondaggio (m)	30,00
Località	Valle Tammaro	N. Campione	C1
Impresa		Prof. Campione (m)	13,50-14,00
Tecnico	Dott. Geol. Daniele Pipicelli	Note	

Volume bulbo densimetro (cm^3)	V_B	28,0
Altezza bulbo densimetro (cm)	H_B	17,4
Sezione cilindro sedimentazione (cm^2)	S_C	27,8
Soluzione disperdente(g/l)		125

Quantità materiale per la prova e peso specifico

Peso totale campione per granulometria (g)	482,1
Peso totale granulometria <0,075 mm (g)	345,0
Peso materiale secco per aerometria (g)	40,00
Peso specifico dei grai (kN/m^3)	25,28

Correzioni per letture densimetro

Correzione menisco	C_M		0,5
Correzione temperatura	C_T	-4,4 0,22	
Correzione dispersione	C_D	(4,4-8,5)	-4,1

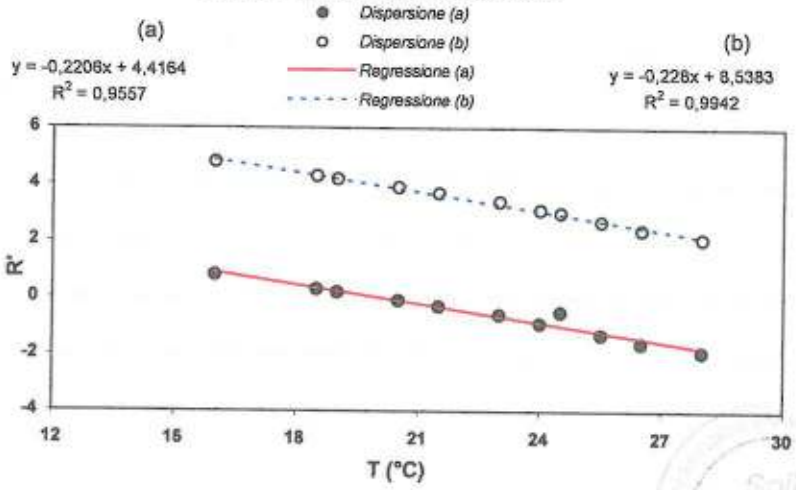
Analisi correzione

Acqua distillata			Acqua + dispersivo		
T (°C)	$R_{lett.}$	R' (a)	T (°C)	$R_{lett.}$	R' (b)
16	0,3	0,8	16	4,3	4,8
18,5	-0,2	0,3	18,5	3,8	4,3
19	-0,3	0,2	19	3,7	4,2
20,5	-0,6	-0,1	20,5	3,4	3,9
21,5	-0,8	-0,3	21,5	3,2	3,7
23	-1,1	-0,6	23	2,9	3,4
24	-1,4	-0,9	24	2,6	3,1
24,5	-1,0	-0,5	24,5	2,5	3,0
25,5	-1,8	-1,3	25,5	2,2	2,7
26,5	-2,1	-1,6	26,5	1,9	2,4
28	-2,4	-1,9	28	1,6	2,1

R'(a) = 4,4-0,22 T

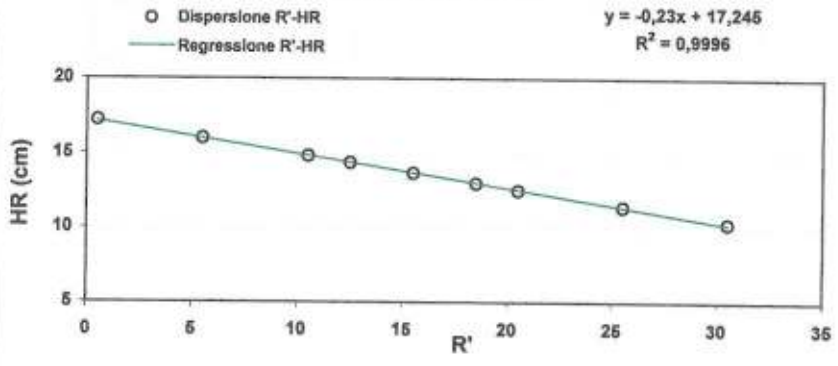
R'(b) = 8,5-0,22 T

CORREZIONE TEMP. & DISPERS.



Determinazione coefficienti H_R - R' (solo con acqua)

EQUAZIONE R'-HR



$R_{lett.}$	R'	H_1	H_R
(-)	(-)	(cm)	(cm)
30	30	2,10	10,30
25	25	3,20	11,40
20	20	4,30	12,50
18	18	4,76	12,96
15	15	5,45	13,65
12	12	6,14	14,34
10	10	6,60	14,80
5	5	7,80	16,00
0	0	9,00	17,20

H_R=14,83-0,230 R'

a 14,8 b -0,23

Lo Sperimentatore

Il Direttore del laboratorio
Sabrina De Luca

SOIL PROJECT s.a.s.
Viale Europa snc - Loc. Cubante, 82018 CALVI (BN)
Tel. 0824 1816668; cell. 340 6867752 - 333 1153056; info: www.soilprojectsas.it;
email: info@soilprojectsas.it P.I. 01515280624

ANALISI GRANULOMETRICA PER SEDIMENTAZIONE

(ASTM D422-63)

MOD L7.05/4c

Data accettazione:	14/06/2018	Cod. Qualità:	0060/18/L del 14/06/18	N° Certificato
Data apertura:	19/06/2018	N° ACC. :	060/18 del 14/06/18	6055 del 30/07/18

Autorizzazione Ministero dei Lavori Pubblici n 7255 Del 12/09/2013

Richiedente	Generalengineering	N. Sondaggio	S1-A6
Opera/cant.	Completamento e risanamento SP44	Prof. Sondaggio (m)	30,00
Località	Valle Tammaro	N. Campione	C1
Impresa		Prof. Campione (m)	13,50-14,00
Tecnico	Dott. Geol. Daniele Pipicelli	Note	

SEDIMENTAZIONE

temp (min)	T (°C)	$R_{Lett.}$	H_t (cm)	H^*_R (cm)	R'	H_R (cm)	C_T	γ_L	η_L	D (mm)	R''	Pass. Tot %
0,5	20,0	25,0		8,2	25,5	8,975	0,00	0,9982	0,000	0,0591	21,40	62,5
1	20,0	23,5		8,2	24,0	9,32	0,00	0,9982	0,000	0,0426	19,90	58,1
2	20,0	22,5		8,2	23,0	9,55	0,00	0,9982	0,000	0,0305	18,90	55,2
4	20,0	21,5		8,2	22,0	9,78	0,00	0,9982	0,000	0,0218	17,90	52,3
8	20,0	20,5		8,2	21,0	10,01	0,00	0,9982	0,000	0,0156	16,90	49,4
15	20,0	19,5		8,2	20,0	10,24	0,00	0,9982	0,000	0,0115	15,90	46,4
30	20,0	19,0		8,2	19,5	10,4	0,00	0,9982	0,000	0,0082	15,40	45,0
60	20,0	18,0		8,2	18,5	10,585	0,00	0,9982	0,000	0,0059	14,40	42,1
120	20,0	17,0		8,2	17,5	10,815	0,00	0,9982	0,000	0,0042	13,40	39,1
300	20,0	16,0		8,2	16,5	11,045	0,00	0,9982	0,000	0,0027	12,40	36,2
600	20,0	15,0		8,2	15,5	11,275	0,00	0,9982	0,000	0,0019	11,40	33,3
1440	20,0	14,0		8,2	14,5	11,505	0,00	0,9982	0,000	0,0012	10,40	30,4

Granulometria completa

Set. ASTM	D (mm)	Pass. Tot %
1"	25,00	100,0
3/4"	19,00	100,0
1/2"	12,50	98,2
4	4,750	94,5
8	2,360	92,6
10	2,000	91,1
16	1,180	90,2
20	0,850	88,9
30	0,600	88,0
40	0,425	86,4
60	0,250	84,3
80	0,180	81,2
100	0,150	78,5
200	0,075	71,6
S	0,0591	62,5
S	0,0426	58,1
S	0,0305	55,2
S	0,0218	52,3
S	0,0156	49,4
S	0,0115	46,4
S	0,0082	45,0
S	0,0059	42,1
S	0,0042	39,1
S	0,0027	36,2
S	0,0019	33,3
S	0,0012	30,4

Coefficienti granulometrici

D_{60}	(mm)	
D_{30}	(mm)	
D_{10}	(mm)	

Coef. Uniformità (Cu)

Coef. Curva (Cc)

Percentuale passaggio

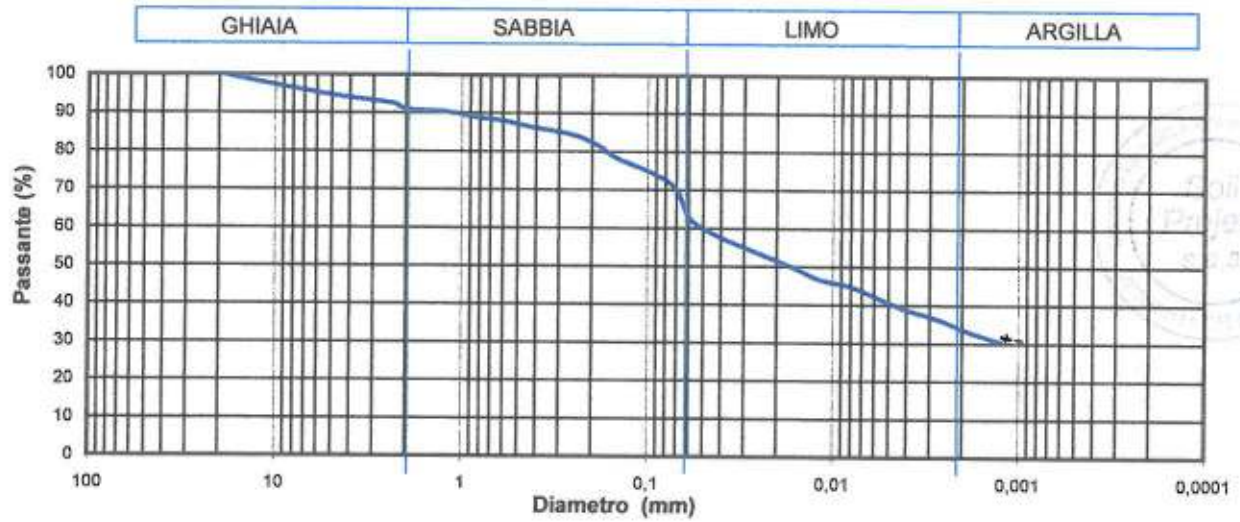
GHIAIA	(%)	9
SABBIA	(%)	28
LIMO	(%)	29
ARGILLA	(%)	34

Descrizione campione (AGI) :

Argilla con limo con sabbia deb. ghiaiosa

Note

CURVA GRANULOMETRICA



Lo Sperimentatore

ISO 9001

Il Direttore del laboratorio

Sabrina De Luca

SOIL PROJECT s.a.s.

Viale Europa snc - Loc. Cubante, 82018 CALVI (BN)
Tel: 0824 1818668; cell: 340 6867752 - 333 1153056; info: www.soilprojectsas.it;
email: info@soilprojectsas.it P.I. 01515280624

Rev. 1
del 07/01/2013

MOD L7.05/6C

PROVA DI TAGLIO DIRETTO

(ASTM D3080)

Data accettazione:	14/06/2018	Cod. Qualità:	0060/18/L del 14/06/18	N° Certificato
Data apertura:	19/06/2018	N° ACC. :	060/18 del 14/06/18	6056 del 30/07/18

Autorizzazione Ministero dei Lavori Pubblici n 7255 Del 12/09/2013

Richiedente	Generalengineering	N. Sondaggio	S1-A6
Opera/cant.	Completamento e risanamento SP44	Prof. Sondaggio (m)	30,00
Località	Valle Tammaro	N. Campione	C1
Impresa		Prof. Campione (m)	13,50-14,00
Tecnico	Dott. Geol. Daniele Pipicelli	Note	

Caratteristiche scatola di taglio

Lunghezza scatola (mm)	60,00	Sezione scatola A (cm^2)	36,00	Altezza scatola H (mm)	22,00	Volume scatola V (cm^3)	79,20

Consolidazione

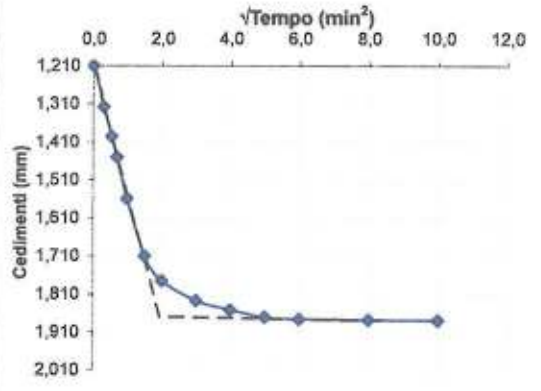
		Carico verticale
Provino 1		98,07 kN/m²
Provino 2		196,14 kN/m²
Provino 3		294,21 kN/m²

Curva di consolidazione di Taylor

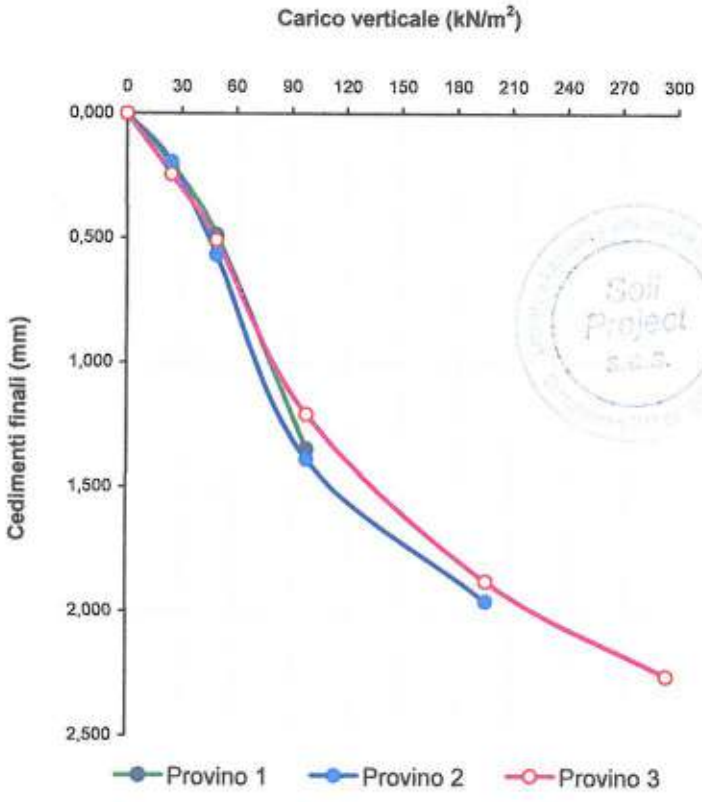
Determinata per provino n. 3

Gradino di carico verticale: da 98,07 kN/m² a 196,13 kN/m²

Cedimento mm	Tempo min	√Tempo min^2	$\sqrt{t_{100}}$ min^2
1,210	0,00	0,00	1,94
1,318	0,10	0,32	
1,396	0,30	0,55	t_{100}
1,450	0,50	0,71	min
1,560	1,00	1,00	3,76
1,711	2,25	1,50	
1,776	4,00	2,00	K (Racc. AGI)
1,828	9,00	3,00	10
1,853	16,00	4,00	
1,871	25,00	5,00	Spost. Rott.
1,876	36,00	6,00	mm
1,878	64,00	8,00	4,00
1,880	100,00	10,00	



Carico verticale kN/m²	Provino 1 Cedim. Fin. mm	Provino 2 Cedim. Fin. mm	Provino 3 Cedim. Fin. mm
0,00	0,000	0,000	0,000
24,52	0,205	0,195	0,245
49,03	0,490	0,569	0,510
98,07	1,350	1,390	1,210
196,13		1,960	1,880
294,21			2,260



Velocità di avanz. MAX 0,11 mm/min

Lo Sperimentatore		Il Direttore del laboratorio
	MIT ISO 9001 IAF	Sabrina De Luca

SOIL PROJECT s.a.s.
Viale Europa snc - Loc. Cubante, 82018 CALVI (BN)
Tel: 0824 1816668, cell: 340 6867752 - 333 1153056, info: www.soilprojectsas.it;
email: info@soilprojectsas.it P. I.:01515280624

Rev. 1
del 07/01/2013

PROVA DI TAGLIO

(ASTM D3080)

MOD L7.05/6C

Data accettazione:	14/06/2018	Cod. Qualità:	0060/18/L del 14/06/18	N° Certificato
Data apertura:	19/06/2018	N° ACC. :	060/18 del 14/06/18	6057 del 30/07/18

Autorizzazione Ministero dei Lavori Pubblici n 7255 Del 12/09/2013

Richiedente	Generalengineering	N. Sondaggio	S1-A6
Opera/cant.	Completamento e risanamento SP44	Prof. Sondaggio (m)	30,00
Località	Valle Tammaro	N. Campione	C1
Impresa		Prof. Campione (m)	13,50-14,00
Tecnico	Dott. Geol. Daniele Pipicelli	Note	

Provino 1			Provino 2			Provino 3		
Avanzamento	Def. Vert.	Sforzo di taglio	Avanzamento	Def. Vert.	Sforzo di taglio	Avanzamento	Def. Vert.	Sforzo di taglio
(mm)	(mm)	(kN/m2)	(mm)	(mm)	(kN/m^2)	(mm)	(mm)	(kN/m2)
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,03	0,02	9,53	0,03	0,05	20,85	0,03	0,12	28,95
0,05	0,05	18,38	0,05	0,10	37,00	0,05	0,18	51,38
0,08	0,08	27,23	0,08	0,13	47,57	0,08	0,21	66,06
0,10	0,11	34,04	0,10	0,16	57,27	0,10	0,24	79,51
0,13	0,13	40,17	0,13	0,18	64,61	0,13	0,28	89,71
0,15	0,15	44,26	0,15	0,20	72,83	0,15	0,30	101,12
0,18	0,17	49,02	0,18	0,22	79,00	0,18	0,33	109,69
0,20	0,18	54,47	0,20	0,23	84,87	0,20	0,36	117,84
0,23	0,19	58,55	0,23	0,24	89,57	0,23	0,39	124,36
0,25	0,21	60,28	0,25	0,25	92,51	0,25	0,39	128,44
0,28	0,21	61,96	0,28	0,26	93,97	0,28	0,40	130,48
0,30	0,22	61,28	0,30	0,27	96,03	0,30	0,41	133,33
0,33	0,22	61,96	0,33	0,28	97,50	0,33	0,43	135,37
0,35	0,23	62,64	0,35	0,28	97,79	0,35	0,44	135,78
0,38	0,23	63,32	0,38	0,29	99,26	0,38	0,45	137,82
0,40	0,24	63,32	0,40	0,30	99,85	0,40	0,46	138,64
0,43	0,25	65,83	0,43	0,31	100,44	0,43	0,47	139,45
0,45	0,25	65,36	0,45	0,31	102,79	0,45	0,48	142,71
0,48	0,25	64,44	0,48	0,31	103,08	0,48	0,48	143,12
0,50	0,25	62,22	0,50	0,32	103,08	0,50	0,49	143,12
0,53	0,25	59,72	0,53	0,32	101,67	0,53	0,50	142,50
0,55	0,25	54,47	0,55	0,33	99,44	0,55	0,51	140,56
0,58	0,26	51,75	0,58	0,34	98,06	0,58	0,51	139,86
0,60	0,26	48,34	0,60	0,34	97,50	0,60	0,52	137,76
0,63	0,26	46,30	0,63	0,34	97,21	0,63	0,53	137,50
						0,65	0,54	135,28
						0,68	0,55	133,33

Lo Sperimentatore

Il Direttore del laboratorio

Salvatore De Luca

SOIL PROJECT s.a.s.
Viale Europa snc - Loc. Cubante, 82018 CALVI (BN)
Tel: 0824 1816668; cell: 340 6867752 - 333 1153056; info: www.soilprojectsas.it;
email: info@soilprojectsas.it P.I.:01515280624

REV 1 del 07/01/2013

MOD L7.05/6C

PROVA DI TAGLIO
(ASTM D3080)

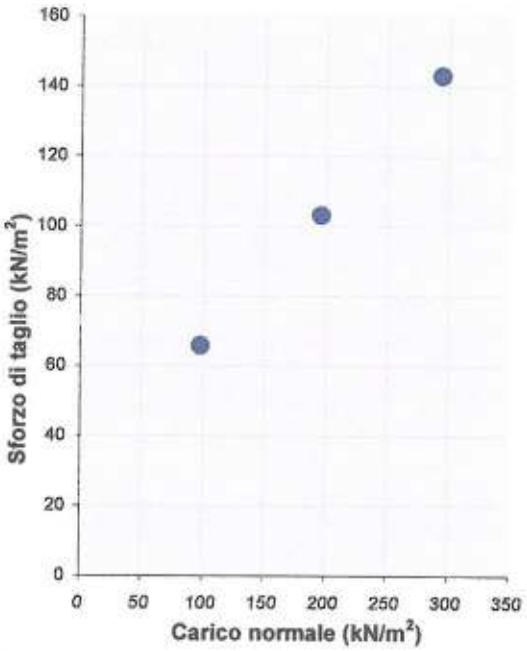
Data accettazione:	14/06/2018	Cod. Qualità:	0060/18/L del 14/06/18	N° Certificato
Data apertura:	19/06/2018	N° ACC. :	060/18 del 14/06/18	6058 del 30/07/18

Autorizzazione Ministero dei Lavori Pubblici n 7255 Del 12/09/2013

Richiedente	Generalengineering	N. Sondaggio	S1-A6
Opera/cant.	Completamento e risanamento SP44	Prof. Sondaggio (m)	30,00
Località	Valle Tammaro	N. Campione	C1
Impresa		Prof. Campione (m)	13,50-14,00
Tecnico	Dott. Geol. Daniele Pipicelli	Note	

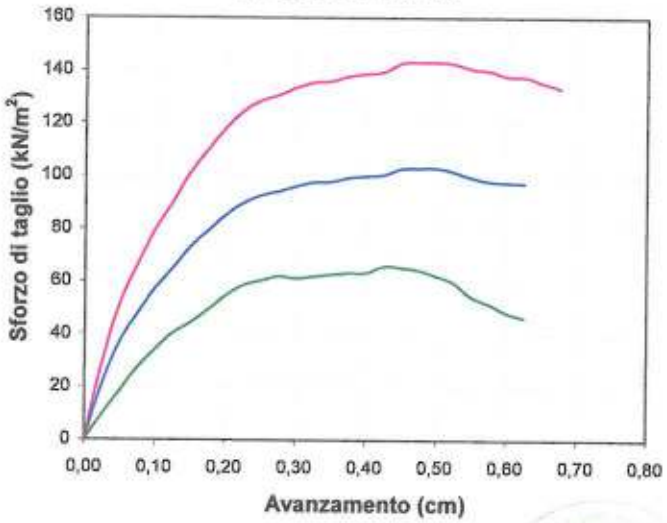
Contenuto d'acqua naturale (%)	23,43
Peso di volume naturale (kN/m³)	18,62
Peso di volume secco (kN/m³)	15,09
Indice dei vuoti	0,68
Porosità (%)	40,31
Peso specifico (kN/m³)	25,28
Grado di saturazione (%)	89
Sezione scatola di taglio (cm²)	36
Velocità di avanzamento (mm/min)	0,025

	Carico verticale
Provino 1	98,07 kN/m²
Provino 2	196,14 kN/m²
Provino 3	294,21 kN/m²

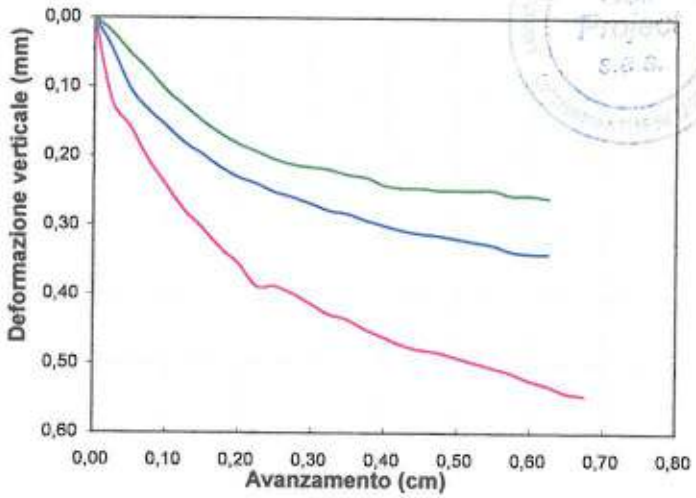


Parametri di regressione lineare	Intercetta (kN/m²)	26,10
	Valore angolare (°)	21,63

SFORZO DI TAGLIO



DEFORMAZIONE



Lo Sperimentatore

Il Direttore del laboratorio

SOIL PROJECT s.a.s.

Viale Europa snc - Loc. Cubante, 82018 CALVI (BN)
Tel: 0824 1816668; cell: 340 6867752 - 333 1153056; info: www.soilprojectsas.it;
email: info@soilprojectsas.it P.I.:01515280624

PROVA EDOMETRICA

(ASTM D 2435 - D4186)

MOD L7.05/8c

Data accettazione:	14/06/2018	Cod. Qualità:	0060/18/L del 14/06/18	N° Certificato:
Data apertura:	19/06/2018	N° ACC. :	060/18 del 14/06/18	6059 del 30/07/18

Autorizzazione Ministero dei Lavori Pubblici n 7255 Del 12/09/2013

Richiedente	Generalengineering	N. Sondaggio	S1-A6
Opera/cant.	Completamento e risanamento SP44	Prof. Sondaggio (m)	30,00
Località	Valle Tammaro	N. Campione	C1
Impresa		Prof. Campione (m)	13,50-14,00
Tecnico	Dott. Geol. Daniele Pipicelli	Note	

Caratteristiche anello edometrico e provino

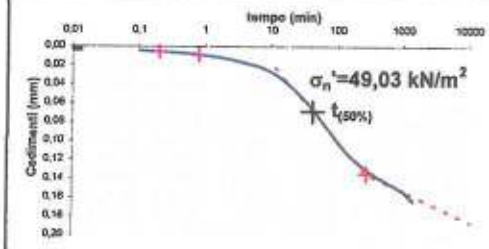
Peso anello (g)	108,94	Altezza (mm)	20,00	Peso provino + anello (g)	185,66
Diametro (mm)	50,00	Area di base (cm²)	19,62	Peso provino (g)	76,72

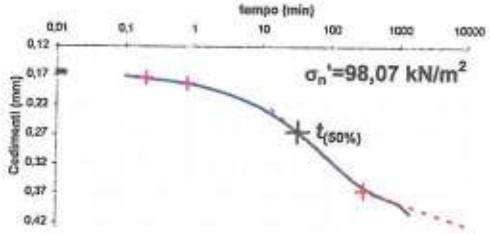
Proprietà provino

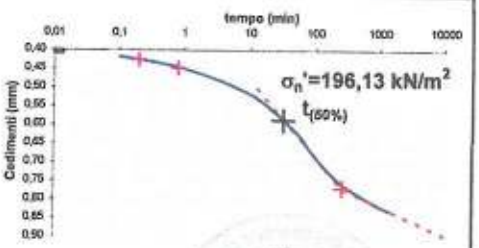
	INIZIALE	FINALE (a carico)	Δ		INIZIALE	FINALE (a carico)	Δ
Peso di vol. sat. (kN/m³)	15,49	17,72	2,23	Indice dei vuoti	0,68	0,451640594	0,22357
Peso di vol. secco (kN/m³)	15,09	17,41	2,32	Cont. d'acqua a saturaz (%)	0,03	0,02	0,01

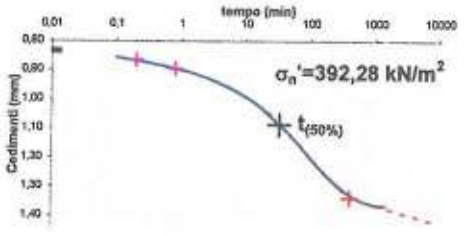
Consolidazione edometrica

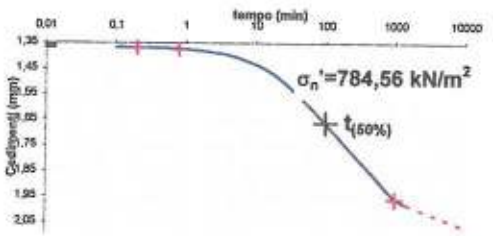
	Tempi	6"	15"	30"	1'	2'	4'	8'	15'	30'	1h	2h	4h	8h	16h	24h	2H
	σ'v (kN/m²)	Cedimenti (mm)															(mm)
Carico	49,03	0,005	0,006	0,007	0,010	0,013	0,017	0,024	0,035	0,055	0,081	0,107	0,127	0,141	0,152	0,164	19,84
	98,07	0,171	0,176	0,179	0,185	0,194	0,205	0,220	0,237	0,261	0,289	0,322	0,351	0,371	0,385	0,402	19,60
	196,13	0,418	0,428	0,438	0,450	0,466	0,485	0,509	0,536	0,580	0,632	0,699	0,753	0,787	0,816	0,829	19,17
	392,28	0,856	0,871	0,884	0,900	0,920	0,946	0,980	1,019	1,080	1,143	1,221	1,288	1,337	1,363	1,367	18,63
	784,53	1,368	1,369	1,370	1,374	1,383	1,397	1,422	1,458	1,520	1,598	1,689	1,776	1,864	1,952	1,980	18,02
	1569,12	1,997	2,009	2,022	2,038	2,063	2,096	2,141	2,191	2,266	2,367	2,491	2,609	2,684	2,726	2,742	17,26
	3138,13	2,753	2,762	2,772	2,790	2,813	2,844	2,887	2,938	3,016	3,125	3,266	3,403	3,495	3,544	3,565	16,43
Scarico	784,53	3,543	3,537	3,531	3,526	3,519	3,510	3,500	3,489	3,473	3,453	3,427	3,405	3,393	3,388	3,388	16,61
	196,13	3,361	3,354	3,347	3,340	3,332	3,322	3,309	3,296	3,277	3,252	3,222	3,196	3,180	3,175	3,175	16,83
	49,03	3,145	3,138	3,131	3,123	3,114	3,103	3,090	3,075	3,055	3,028	2,995	2,967	2,950	2,945	2,944	17,06

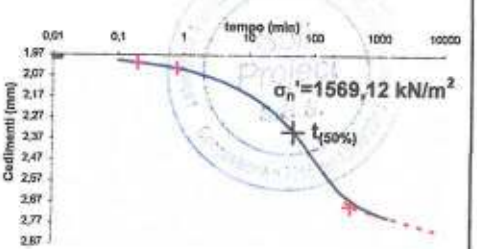


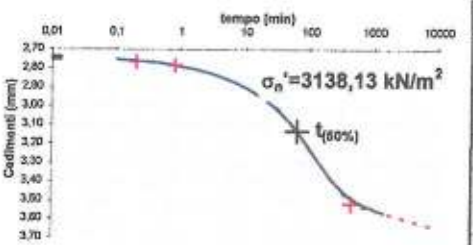












σn' (kN/m2)	50	100	200	400	800	1600	3200	800	200	50
t50% (min)	41,69	32,81	32,43	32,36	97,95	48,19	61,80	–	–	–
t100% (min)	281,8	304,8	264,2	407,4	1000,0	375,8	444,6	–	–	–
h0 0% (mm)	20,00	19,84	19,60	19,17	18,46	17,75	17,04	16,43	16,61	16,83
hf 100%(mm)	19,87	19,64	19,23	18,66	18,04	17,31	16,48	16,61	16,83	17,06
Δh (mm)	0,132	0,200	0,363	0,504	0,416	0,435	0,562	-0,18	-0,21	-0,23
e0	0,675	0,664	0,647	0,617	0,574	0,539	0,501	0,452	0,467	0,486
ef	0,664	0,647	0,617	0,574	0,539	0,501	0,452	0,467	0,486	0,507

Lo Sperimentatore

ISO 9001 IAF

Il Direttore del laboratorio

SOIL PROJECT s.a.s.

Viale Europa snc - Loc. Cubante, 82018 CALVI (BN)
Tel: 0824 1816868; cell: 340 6867752 - 333 1153056; info: www.soilprojectsas.it;
email: info@soilprojectsas.it P.I.:01515280624

PROVA EDOMETRICA

(ASTM D2435 - D4186)

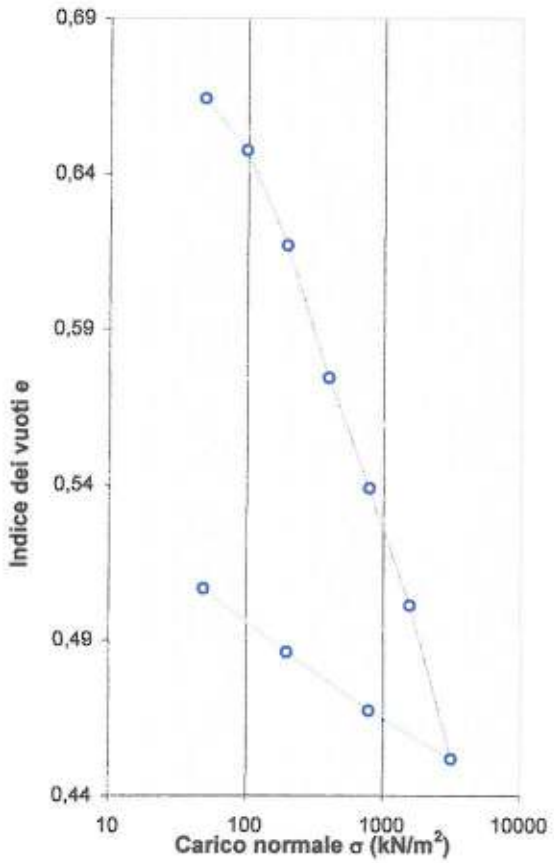
Data accettazione:	14/06/2018	Cod. Qualità:	0060/18/L del 14/06/18	N° Certificato:
Data apertura:	19/06/2018	N° ACC. :	060/18 del 14/06/18	6060 del 30/07/18

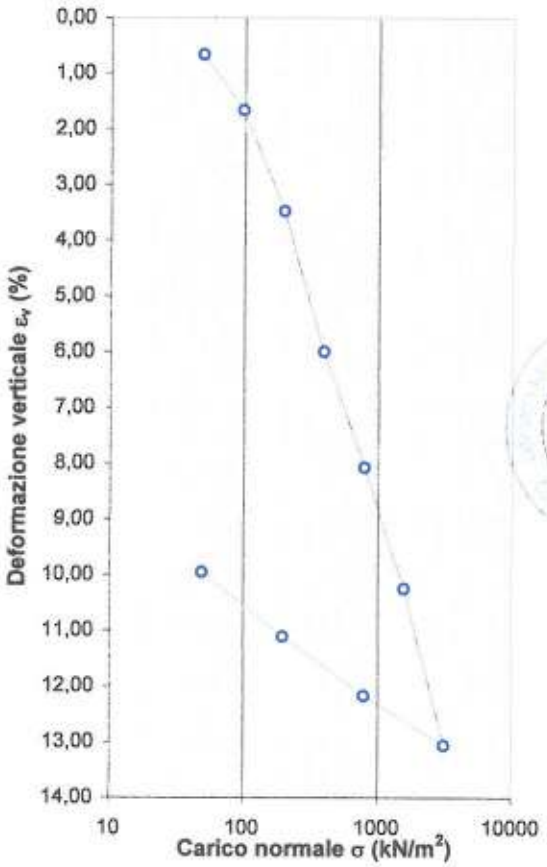
Autorizzazione Ministero dei Lavori Pubblici n 7255 Del 12/09/2013

Richiedente	Generalengineering	N. Sondaggio	S1-A6
Opera/cant.	Completamento e risanamento SP44	Prof. Sondaggio (m)	30,00
Località	Valle Tammaro	N. Campione	C1
Impresa		Prof. Campione (m)	13,50-14,00
Tecnico	Dott. Geol. Daniele Pipicelli	Note	

Caratteristiche di compressibilità edometrica

Carico	Deform. Verticale	Indice dei vuoti	Mod. Edometr.	Indice di Comp.lità	Indice di Ri/Compres	Indice di Rigonf.	Ind. Cons second.	Coeff. di Consolid.	Coeff.di Permeab.
σ_n' (kN/m2)	ε_v (%)	e	E_{ed} (KN/m^2)	a_v (KN/m^2)$^{-1}$	C_r, C_c	$C_{r\alpha}$	C_α (min)$^{-1}$	C_v (cm^2/min)	K (m/min)
49,03	0,66	0,664	7405,49	0,00023	0,002	–	4,21E-01	0,005	6,16E-09
98,07	1,66	0,647	4915,72	0,00034	0,056	–	2,11E-03	0,006	1,15E-08
196,13	3,47	0,617	5402,13	0,00031	0,101	–	3,27E-03	0,006	1,01E-08
392,27	6,00	0,574	7782,44	0,00022	0,141	–	1,85E-03	0,005	6,66E-09
784,53	8,08	0,539	18856,48	0,00009	0,118	–	1,77E-03	0,002	8,49E-10
1569,06	10,25	0,501	36066,19	0,00005	0,125	–	3,25E-03	0,003	8,28E-10
3138,13	13,06	0,452	55832,35	0,00003	0,164	–	3,09E-03	0,002	3,78E-10
784,53	12,17	0,467	–	–	–	0,026	–	–	–
196,13	11,11	0,486	–	–	–	0,031	–	–	–
49,03	9,95	0,507	–	–	–	0,034	–	–	–





Soil Project s.a.s.

Lo Sperimentatore

Il Direttore del laboratorio

SOIL PROJECT s.a.s.

Viale Europa snc - Loc. Cubante, 82018 CALVI (BN)
Tel: 0824 1816666; cell: 340 6867752 - 333 1153056; info: www.soilprojectsas.it;
email: info@soilprojectsas.it P.I. 01515280624

Rev. 1
del 07/01/2013

MOD L7.05/9c

PROVA DI COMPRESSIONE A ESPANSIONE LATERALE LIBERA *(ASTM D2166)*

Data accettazione:	14/06/2018	Cod. Qualità:	0060/18/L del 14/06/18	N° Certificato
Data apertura:	19/06/2018	N° ACC. :	060/18 del 14/06/18	6061 del 30/07/18

Autorizzazione Ministero dei Lavori Pubblici n 7255 Del 12/09/2013

Richiedente	Generalengineering	N. Sondaggio	S1-A6
Opera/cant.	Completamento e risanamento SP44	Prof. Sondaggio (m)	30,00
Località	Valle Tammaro	N. Campione	C1
Impresa		Prof. Campione (m)	13,50-14,00
Tecnico	Dott. Geol. Daniele Pipicelli	Note	

		Provino 1	Provino 2	Provino 3
Massa campione	g	162,32	167,02	167,64
Altezza	cm	7,65	7,65	7,65
Diametro superiore	cm	3,80	3,80	3,79
Diametro medio	cm	3,80	3,80	3,79
Diametro inferiore	cm	3,80	3,80	3,80
Sezione media	cm^2	11,34	11,34	11,40
Volume	cm^3	86,76	86,76	86,87
Velocità	mm/min	0,50	0,50	0,50

Risultati Test (valori medii)		
Pressione finale alla rottura	421,77	kPa
Coesione non drenata, Cu	210,88	kPa

Provino 1

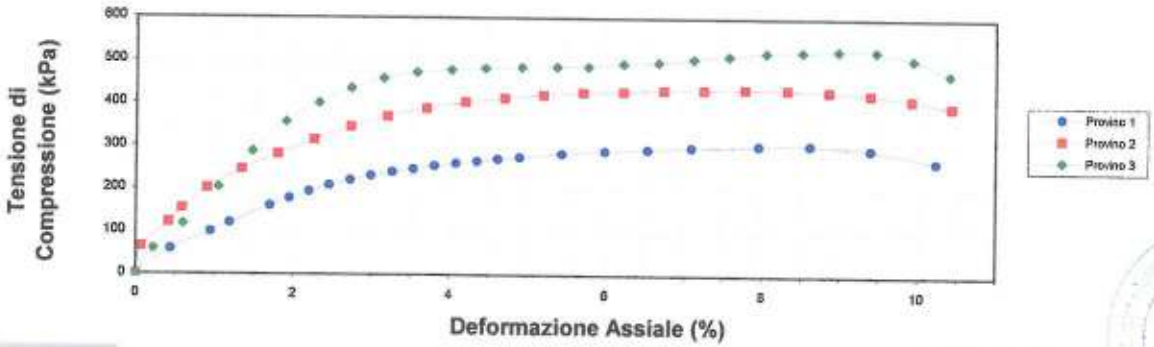
Comp. Anello Din., N.	Comp. Deform., mm.	ε, %	Sezione media, cm2	Comp., kPa
0	0,0	0,00	11,34	0,00
66,35	0,3381	0,44	11,39	58,25
113,33	0,7261	0,95	11,45	98,98
137,99	0,9145	1,20	11,48	120,22
184,38	1,3025	1,70	11,54	159,81
205,52	1,491	1,95	11,57	177,69
224,31	1,685	2,20	11,60	193,43
241,93	1,8845	2,46	11,63	208,07
257,20	2,0898	2,73	11,66	220,59
270,12	2,2947	3,00	11,69	231,03
280,89	2,5053	3,27	11,73	239,39
290,08	2,7104	3,54	11,76	246,72
299,48	2,9155	3,81	11,79	254,00
307,11	3,1261	4,09	11,82	259,73
314,16	3,3312	4,35	11,86	264,94
321,20	3,5363	4,62	11,89	270,13
326,25	3,7469	4,90	11,93	275,26
339,41	4,1626	5,44	11,99	282,99
349,39	4,5638	5,99	12,06	289,61
356,44	5,0051	6,54	12,14	293,72
365,00	5,4319	7,10	12,21	298,98
374,00	6,091	7,96	12,32	303,52
378,00	6,594	8,62	12,41	304,57
369,00	7,191	9,40	12,52	294,78
337,00	7,8319	10,24	12,63	266,73

Provino 2

Comp. Anello Din., N.	Comp. Deform., mm.	ε, %	Sezione media, cm2	Comp., kPa
0	0,0	0,00	11,34	0,00
72,55	0,06	0,07	11,35	63,92
137,00	0,32	0,42	11,39	120,30
175,00	0,45	0,59	11,41	153,40
229,84	0,69	0,91	11,44	200,83
281,33	1,03	1,35	11,50	244,72
324,85	1,38	1,80	11,55	281,26
364,07	1,73	2,27	11,60	313,74
402,07	2,09	2,74	11,66	344,82
432,11	2,46	3,21	11,72	368,77
456,62	2,84	3,71	11,78	387,70
476,85	3,22	4,20	11,84	402,78
490,95	3,60	4,71	11,90	412,52
502,59	3,98	5,20	11,96	420,11
513,01	4,37	5,71	12,03	426,51
517,91	4,76	6,23	12,09	428,23
526,00	5,16	6,74	12,16	432,53
529,00	5,55	7,26	12,23	432,59
535,00	5,95	7,78	12,30	435,04
537,00	6,37	8,32	12,37	434,10
535,00	6,78	8,86	12,44	429,95
530,00	7,18	9,39	12,52	423,43
518,00	7,59	9,92	12,59	411,43
500,00	7,98	10,44	12,66	394,86

Provino 3

Comp. Anello Din., N.	Comp. Deform., mm.	ε, %	Sezione media, cm2	Comp., kPa
0	0,0	0,00	11,34	0,00
67,62	0,1724	0,23	11,37	59,49
134,47	0,4597	0,60	11,41	117,86
233,00	0,8045	1,05	11,46	203,29
330,01	1,1302	1,48	11,51	286,69
411,05	1,4558	1,90	11,56	355,54
464,46	1,7815	2,33	11,61	400,02
506,76	2,0975	2,74	11,66	434,58
536,12	2,4136	3,16	11,71	457,81
554,91	2,7393	3,58	11,76	471,77
564,31	3,0745	4,02	11,82	477,58
572,53	3,4097	4,46	11,87	482,32
577,82	3,7641	4,92	11,93	484,42
582,51	4,1089	5,37	11,98	486,04
586,04	4,4154	5,77	12,04	486,91
598,00	4,7802	6,22	12,09	494,47
604,00	5,105	6,67	12,15	497,03
617,00	5,4498	7,12	12,21	505,28
629,00	5,7946	7,57	12,27	512,61
642,00	6,1585	8,05	12,33	520,51
648,0	6,5129	8,51	12,40	522,73
655,0	6,8673	8,98	12,46	525,70
658,0	7,2408	9,47	12,53	525,27
638,0	7,6048	9,94	12,59	506,63
596,61	7,9592	10,40	12,66	471,32




Provino 1


Provino 2


Provino 3

Lo Sperimentatore

Il Direttore del laboratorio

SOIL PROJECT s.a.s.

Viale Europa snc - Loc. Cubante, 82018 CALVI (BN)
Tel: 0824 1816668; cell: 340 6867752 - 333 1153056; info: www.soilprojectsas.it;
email: info@soilprojectsas.it P.I. 01515280624

APERTURA CAMPIONE

MOD L7.05/1c

Data accettazione:	14/06/2018	Cod. Qualità:	0060/18/L del 14/06/18	Data Emissione
Data apertura:	19/06/2018	N° ACC. :	060/18 del 14/06/18	30/07/2018

Autorizzazione Ministero dei Lavori Pubblici n 7255 Del 12/09/2013

DATI GENERALI

Richiedente	Geeneralengineering
Opera/cant.	Completamento e risanamento SP44
Località	Valle Tammaro
Impresa	
Tecnico	Dott. Geol. Daniele Pipicelli

PROVE ESEGUITE

N. Cod.	Prova	
A	Apertura campione	X
B	Caratteristiche fisico-volumetriche	X
C	Analisi granulometrica	X
D	Limiti di Atterberg	
E	Prova di permeabilità	
F	Prova edometrica	X
G	Prova di taglio diretto	X
H	Prova di taglio residuo	
I	Prova triassiale CID	
L	Prova triassiale CIU	
M	Prova triassiale UU	
N	Prova espansione laterale libera	
O	Prova di compattazione	

RIFERIMENTI E MODALITA' DI PRELIEVO

IN FORO		IN TRINCEA		SUPERFICIE
X				

Data Prelievo	18/06/2018
N. Sondaggio	S1-A6
Prof. Sondaggio (m)	30,00
N. Campione	C2
Prof. Campione (m)	15,50-16,00
Diametro campione (mm)	80
Altezza campione (mm)	500

Mod. sondaggio:	
Rotaz.- carotiere	X
Rotaz.doppio carot.	
Percussione	
Spirale	
Campionatore:	
Shelby	
Osterberg	
Mazier	
Carotiere rotativo	
Carotiere doppio rot.	
Cucchiaio	
Altro	

Classe campione in base al prelievo

Q1	Q2	Q3	Q4	Q5
Infissione in foro in fustella				
Da taglio in superficie in fustella				
Rotazione in fustella				
Sciolto				

IDENTIFICAZIONE VISIVA ALL'ESTRUSIONE

Granulare grosso/no		Granulare medio		Granulare/coesivo	X	Coesivo	

CONSISTENZA				
	X			
BUONA	MEDIO-BUONA	MEDIA	MODESTA	SCARSA

Colore	Oliva
Struttura	Omogenea
Tessitura	Fina

Classe campione sfustellato				
Q1	Q2	Q3	Q4	Q5

PRESENZA MAT. ORG				
				X
ALTA		MEDIA		SCARSA

DISGREGATO	NON DISGREGATO

FESSURAZIONE		
PERSISTENTE	MEDIA	ASSENTE
		X

ALLUNGAMENTO		
ACCENTUATO	MODESTO	SCARSO
		X

Note:

Presenza di inclusi calcarei con dimensioni variabili da millimetriche a centimetriche.

Documentazione fotografica:

Lo Sperimentatore

Il Direttore del laboratorio

SOIL PROJECT s.a.s.

Viale Europa snc - Loc. Cubante, 82018 CALVI (BN)
Tel: 0824 1816668; cell. 340 6867752 - 333 1153056; info: www.soilprojectsas.it;
email: info@soilprojectsas.it P.I.: 01515280624

Rev. 1 del 07/01/2013

CARATTERISTICHE FISICO VOLUMETRICHE

(ASTM D2216-D2974-D854-D4372-C128; UNI 8520; BS 1327)

MOD L7.05/2c

Data accettazione:	14/06/2018	Cod. Qualità:	0060/18/L del 14/06/18	N° Certificato
Data apertura:	19/06/2018	N° ACC. :	060/18 del 14/06/18	6062 del 30/07/18

Autorizzazione Ministero dei Lavori Pubblici n 7255 Del 12/09/2013

Richiedente	Geeneralengineering	N. Sondaggio	S1-A6
Opera/cant.	Completamento e risanamento SP44	Prof. Sondaggio (m)	30,00
Località	Valle Tammaro	N. Campione	C2
Impresa		Prof. Campione (m)	15,50-16,00
Tecnico	Dott. Geol. Daniele Pipicelli	Note	

PESO DI VOLUME γ (BS 1377 T15/e)

Metodo campione

	Provino 1	Provino 2	Provino 3
Peso contenitore (g)	71,54	72,54	126,02
Peso contenitore+campione umido (g)	221,68	220,88	207,08
Peso campione umido (g)	150,1	148,3	81,1
Volume contenitore (cm^3)	72,00	72,00	40,00
Peso di volume γ (kN/m^3)	20,450	20,204	19,873
MEDIA	20,18		

PESO SPECIFICO DEI GRANI γ_s (ASTM D854)

	Campione 1	Campione 2	Campione 3
Picnometro	A	B	C
Peso campione secco(g)	26,74	26,22	26,33
Temperatura di prova (°C)	20,00	20,00	20,00
Peso specifico acqua γ_w (kN/m^3)	9,80665	9,80665	9,80665
Peso pic. + acqua + camp. secco (g)	179,92	165,72	158,53
Peso picnometro + acqua (g)	163,5	149,5	142,2
Peso specifico dei grani γ_s (kN/m^3)	25,51	25,71	25,77
MEDIA	25,66		

PARAMETRI DI STATO DERIVATI

Peso vol. secco γ_d (kN/m^3)	16,9
Indice dei vuoti *e*	0,52
Porosità *n* (%)	34,1
Grado di saturazione (Sr) %	97,6
$\gamma_{sat} = \gamma_d + \gamma_w n$	
Peso volume saturo γ_{sat} (kN/m^3)	20,3
$\gamma' = \gamma_{sat} - \gamma_w$	
Peso volume immerso γ (kN/m^3)	10,4

CONTENUTO SOSTANZE ORGANICHE (UNI EN 8520/14)

	Provini 1	Provini 2
Determinazioni n.		
Peso tara (g)		
Peso campione (g)		
Peso campione calcinato + tara (g)		
Contenuto in sostanze organiche (%)		
MEDIA		

CONTENUTO IN SOLFATI (UNI EN 1744-1:1999)

Determinazioni	1	2	3	
Peso campione (g)				
Peso precipitazione (g)				
Peso acqua utilizzata (g)				
Contenuto in solfati (%)				
MEDIA				

DETERMINAZIONE PESO DI VOLUME γ (ASTM D1188)

Metodo volumometro

	Provino 1	Provino 2	Provino 3
Volumometro			
Peso volumometro + acqua (g)			
Peso campione umido (g)			
Peso volumometro + camp. umido (g)			
Differenza volume volumometro (cm^3)			
Peso di volume γ (kN/m^3)			
MEDIA			

DETERMINAZIONE CONTENUTO D'ACQUA W (ASTM D2216)

	Provino 1	Provino 2	Provino 3
Contenitore n°	A	B	C
Peso contenitore (g)	195,14	195,14	56,36
Peso cont. + peso camp. umido (g)	300,08	285,44	205,66
Peso cont. + peso camp. secco (g)	283,00	270,80	181,63
Peso campione secco (g)	87,86	75,66	125,27
Contenuto d'acqua w (%)	19,42	19,35	19,18
MEDIA	19,32		

DETERMINAZIONE CONTENUTO IN $CaCO_3$ (ASTM D4373)

	Provino 1	Provino 2
Pressione atmosferica (bar)		
Temperatura atmosferica (°C)		
Quantità campione secco (g)		
Svolgimento reazione (cm^3)		
Assorbimento reazione (cm^3)		
Contenuto carbonato di calcio (%)		
MEDIA		

Note

Lo Sperimentatore		Il Direttore del laboratorio
	ISO 9001 IAF	

SOIL PROJECT s.a.s.

Viale Europa snc - Loc. Cubante, 82018 CALVI (BN)
Tel: 0824 1816668, cell. 340 6867752 - 333 1153056; info: www.soilprojectsas.it;
email: info@soilprojectsas.it P.I. 01515280624

Rev. 1 del 07/01/2013

ANALISI GRANULOMETRICA PER SETACCIATURA

(ASTM D422-63)

MOD L7.05/3c

Data accettazione:	14/06/2018	Cod. Qualità:	0060/18/L del 14/06/18	N° Certificato
Data apertura:	19/06/2018	N° ACC. :	060/18 del 14/06/18	6063 del 30/07/18

Autorizzazione Ministero dei Lavori Pubblici n 7255 Del 12/09/2013

Richiedente	Geeneralengineering	N. Sondaggio	S1-A6
Opera/cant.	Completamento e risanamento SP44	Prof. Sondaggio (m)	30,00
Località	Valle Tammaro	N. Campione	C2
Impresa		Prof. Campione (m)	15,50-16,00
Tecnico	Dott. Geol. Daniele Pipicelli	Note	

Note:

SETACCI ASTM	APERTURA (mm)	RESTO (g)	% RESTO	% RESTO Progres.	% PASSANTE
1"	25,000	0,00	0,00	0,00	100,00
3/4"	19,000	0,00	0,00	0,00	100,00
1/2"	12,500	3,60	0,59	0,59	99,41
4	4,750	6,86	1,12	1,71	98,29
8	2,360	5,96	0,97	2,68	97,32
10	2,000	3,52	0,57	3,25	96,75
16	1,180	2,54	0,41	3,67	96,33
20	0,850	6,90	1,13	4,79	95,21
30	0,600	8,18	1,33	6,13	93,87
40	0,425	17,98	2,93	9,06	90,94
60	0,250	28,22	4,60	13,66	86,34
80	0,180	46,23	7,54	21,20	78,80
100	0,150	39,86	6,50	27,70	72,30
200	0,075	117,10	19,10	46,80	53,20
FONDO	//	325,78	53,13	99,93	//
TOTALE		612,73	99,93	C.Q. > 97 %	

OPERAZIONE LAVAGGIO CAMPIONE

Contenitore n°	A
Peso contenitore (g)	81,42
Peso campione umido (g)	710,3
Peso campione secco (g)	613,16
Peso campione secco lavato (g)	287,38
Peso quantità > 25 mm (g)	0,00
Perdita lavaggio (g)	325,78
Responso perdita	0,43

Risultato

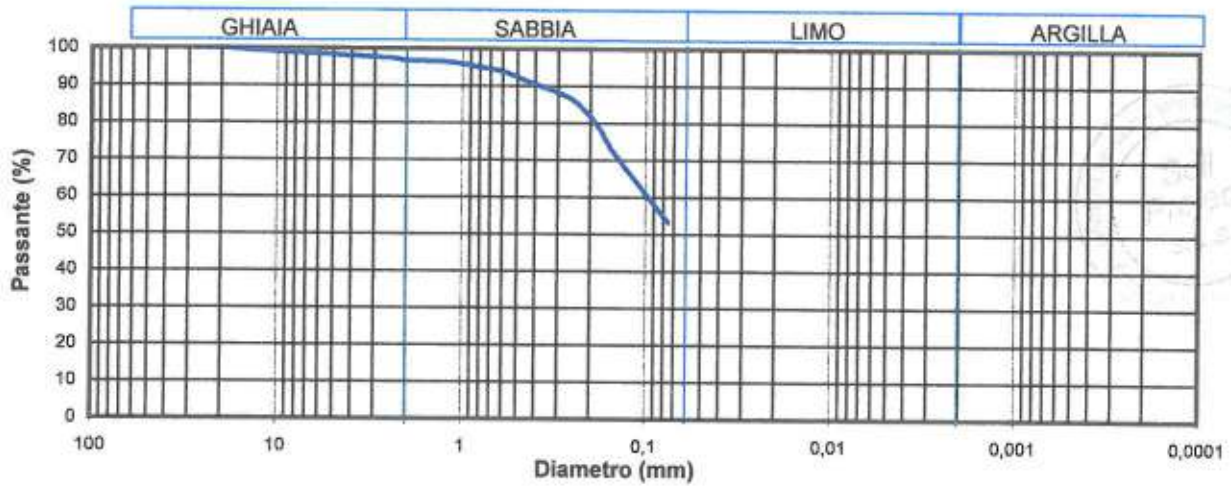
GHIAIA	Grossa		0
	Media		0
3	Fine	3	3
SABBIA	Grossa		3
	Media		12
60	Fine	60	45
LIMO/ARGILLA		37	37

Coefficienti granulometrici

D60	(mm)		Coef. Uniformità (Cu)	
D30	(mm)		Coef. Curvatura (Cc)	
D10	(mm)			

Descrizione campione

CURVA GRANULOMETRICA



Lo Sperimentatore

Il Direttore del laboratorio

Sabrina De Luca

SOIL PROJECT s.a.s.
Viale Europa snc - Loc. Cubante, 82018 CALVI (BN)
Tel: 0824 1816668; cell: 340 6867752 - 333 1153058; info: www.soilprojectsas.it;
email: info@soilprojectsas.it P.I. 01515280624

ANALISI GRANULOMETRICA PER SEDIMENTAZIONE

(ASTM D422-63)

MOD L7.05/4c

Data accettazione:	14/06/2018	Cod. Qualità:	0060/18/L del 14/06/18	N° Certificato
Data apertura:	19/06/2018	N° ACC. :	060/18 del 14/06/18	6064 del 30/07/18

Autorizzazione Ministero dei Lavori Pubblici n 7255 Del 12/09/2013

Richiedente	Geeneralengineering	N. Sondaggio	S1-A6
Opera/cant.	Completamento e risanamento SP44	Prof. Sondaggio (m)	30,00
Località	Valle Tammaro	N. Campione	C2
Impresa		Prof. Campione (m)	15,50-16,00
Tecnico	Dott. Geol. Daniele Pipicelli	Note	

Volume bulbo densimetro (cm^3)	V_B	28,0
Altezza bulbo densimetro (cm)	H_B	17,4
Sezione cilindro sedimentazione (cm^2)	S_C	27,8
Soluzione disperdente(g/l)		125

Quantità materiale per la prova e peso specifico

Peso totale campione per granulometria (g)	613,2
Peso totale granulometria <0,075 mm (g)	325,8
Peso materiale secco per aerometria (g)	40,00
Peso specifico dei grai (kN/m^3)	25,66

Correzioni per letture densimetro

Correzione menisco	C_M		0,5
Correzione temperatura	C_T	-4,4 0,22	
Correzione dispersione	C_D	(4,4-8,5)	-4,1

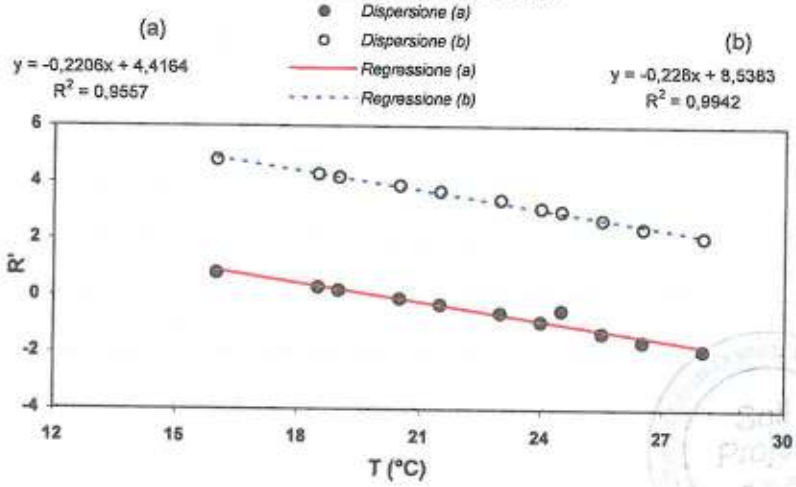
Analisi correzione

Acqua distillata			Acqua + dispersivo		
T (°C)	$R_{lett.}$	R' (a)	T (°C)	$R_{lett.}$	R' (b)
16	0,3	0,8	16	4,3	4,8
18,5	-0,2	0,3	18,5	3,8	4,3
19	-0,3	0,2	19	3,7	4,2
20,5	-0,6	-0,1	20,5	3,4	3,9
21,5	-0,8	-0,3	21,5	3,2	3,7
23	-1,1	-0,6	23	2,9	3,4
24	-1,4	-0,9	24	2,6	3,1
24,5	-1,0	-0,5	24,5	2,5	3,0
25,5	-1,8	-1,3	25,5	2,2	2,7
26,5	-2,1	-1,6	26,5	1,9	2,4
28	-2,4	-1,9	28	1,6	2,1

R'(a) = 4,4-0,22 T

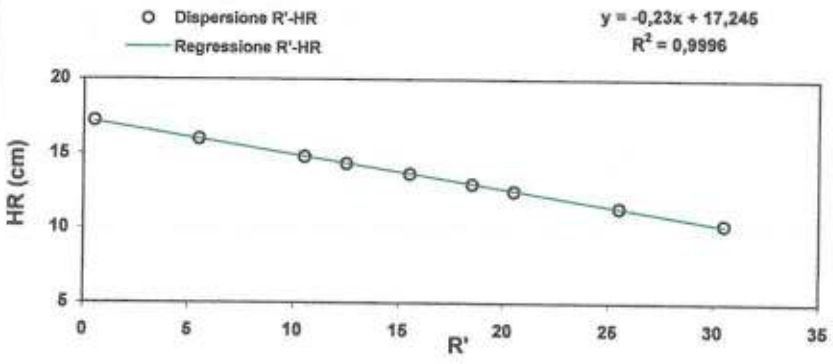
R'(b) = 8,5-0,22 T

CORREZIONE TEMP. & DISPERS.



Determinazione coefficienti H_R - R' (solo con acqua)

EQUAZIONE R'-HR



$R_{lett.}$ (-)	R' (-)	H_1 (cm)	H_R (cm)
30	30	2,10	10,30
25	25	3,20	11,40
20	20	4,30	12,50
18	18	4,76	12,96
15	15	5,45	13,65
12	12	6,14	14,34
10	10	6,60	14,80
5	5	7,80	16,00
0	0	9,00	17,20

H_R=14,83-0,230 R'

a 14,8 b -0,23

Lo Sperimentatore

Il Direttore del laboratorio

SOIL PROJECT s.a.s.
Viale Europa snc - Loc. Cubante, 82018 CALVI (BN)
Tel: 0824 1816668; cell: 340 6857752 - 333 1153056; info: www.soilprojectsas.it;
email: info@soilprojectsas.it P.I. 01515280624

ANALISI GRANULOMETRICA PER SEDIMENTAZIONE

(ASTM D422-63)

MOD L7.05/4c

Data accettazione:	14/06/2018	Cod. Qualità:	0060/18/L del 14/06/18	N° Certificato
Data apertura:	19/06/2018	N° ACC. :	060/18 del 14/06/18	6065 del 30/07/18

Autorizzazione Ministero dei Lavori Pubblici n 7255 Del 12/09/2013

Richiedente	Geeneralengineering	N. Sondaggio	S1-A6
Opera/cant.	Completamento e risanamento SP44	Prof. Sondaggio (m)	30,00
Località	Valle Tammaro	N. Campione	C2
Impresa		Prof. Campione (m)	15,50-16,00
Tecnico	Dott. Geol. Daniele Pipicelli	Note	

SEDIMENTAZIONE

temp (min)	T (°C)	$R_{Lett.}$	H_T (cm)	H^*_R (cm)	R'	H_R (cm)	C_T	γ_L	η_L	D (mm)	R''	Pass. Tot %
0,5	20,0	21,5		8,2	22,0	9,78	0,00	0,9982	0,000	0,0609	17,90	38,4
1	20,0	19,0		8,2	19,5	10,355	0,00	0,9982	0,000	0,0443	15,40	33,1
2	20,0	17,0		8,2	17,5	10,815	0,00	0,9982	0,000	0,0320	13,40	28,8
4	20,0	15,5		8,2	16,0	11,16	0,00	0,9982	0,000	0,0230	11,90	25,6
8	20,0	14,0		8,2	14,5	11,505	0,00	0,9982	0,000	0,0165	10,40	22,3
15	20,0	12,5		8,2	13,0	11,85	0,00	0,9982	0,000	0,0122	8,90	19,1
30	20,0	11,0		8,2	11,5	12,2	0,00	0,9982	0,000	0,0088	7,40	15,9
60	20,0	10,0		8,2	10,5	12,425	0,00	0,9982	0,000	0,0063	6,40	13,7
120	20,0	9,0		8,2	9,5	12,655	0,00	0,9982	0,000	0,0045	5,40	11,6
300	20,0	8,0		8,2	8,5	12,885	0,00	0,9982	0,000	0,0029	4,40	9,4
600	20,0	7,0		8,2	7,5	13,115	0,00	0,9982	0,000	0,0020	3,40	7,3
1440	20,0	6,0		8,2	6,5	13,345	0,00	0,9982	0,000	0,0013	2,40	5,2

Coefficienti granulometrici

D_{60}	(mm)	0,0950
D_{30}	(mm)	0,0360
D_{10}	(mm)	0,0019

Coef. Uniformità (Cu) **50**

Coef. Curva (Cc) **7,2**

Percentuale passaggio

GHIAIA	(%)	3
SABBIA	(%)	60
LIMO	(%)	30
ARGILLA	(%)	7

Granulometria completa

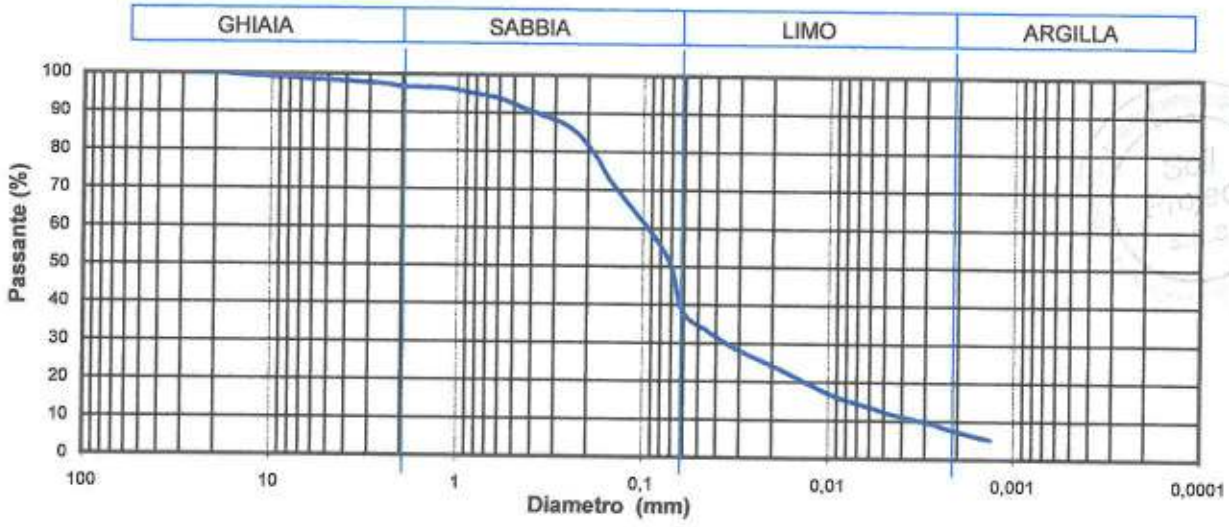
Set. ASTM	D (mm)	Pass. Tot %
1"	25,00	100,0
3/4"	19,00	100,0
1/2"	12,50	99,4
4	4,750	98,3
8	2,360	97,3
10	2,000	96,7
16	1,180	96,3
20	0,850	95,2
30	0,600	93,9
40	0,425	90,9
60	0,250	86,3
80	0,180	78,8
100	0,150	72,3
200	0,075	53,2
S	0,0609	38,4
S	0,0443	33,1
S	0,0320	28,8
S	0,0230	25,6
S	0,0165	22,3
S	0,0122	19,1
S	0,0088	15,9
S	0,0063	13,7
S	0,0045	11,6
S	0,0029	9,4
S	0,0020	7,3
S	0,0013	5,2

Descrizione campione (AGI) :

Sabbia con limo debolmente argillosa

Note

CURVA GRANULOMETRICA



Lo Sperimentatore

Il Direttore del laboratorio

SOIL PROJECT s.a.s.
Viale Europa snc - Loc. Cubante, 82018 CALVI (BN)
Tel: 0824 1816668; cell: 340 6867752 - 333 1153056; info: www.soilprojectsas.it;
email: info@soilprojectsas.it P.I.:01515280624

PROVA DI TAGLIO DIRETTO

(ASTM D3080)

Data accettazione:	14/06/2018	Cod. Qualità:	0060/18/L del 14/06/18	N° Certificato
Data apertura:	19/06/2018	N° ACC. :	060/18 del 14/06/18	6066 del 30/07/18

Autorizzazione Ministero dei Lavori Pubblici n 7255 Del 12/09/2013

Richiedente	Geeneralengineering	N. Sondaggio	S1-A6
Opera/cant.	Completamento e risanamento SP44	Prof. Sondaggio (m)	30,00
Località	Valle Tammaro	N. Campione	C2
Impresa		Prof. Campione (m)	15,50-16,00
Tecnico	Dott. Geol. Daniele Pipicelli	Note	

Caratteristiche scatola di taglio

Lunghezza scatola (mm)	60,00	Sezione scatola A (cm^2)	36,00	Altezza scatola H (mm)	22,00	Volume scatola V (cm^3)	79,20

Consolidazione

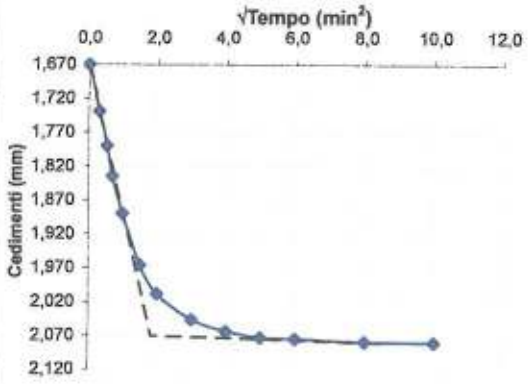
	Carico verticale
Provino 1	98,07 kN/m²
Provino 2	196,14 kN/m²
Provino 3	294,21 kN/m²

Curva di consolidazione di Taylor

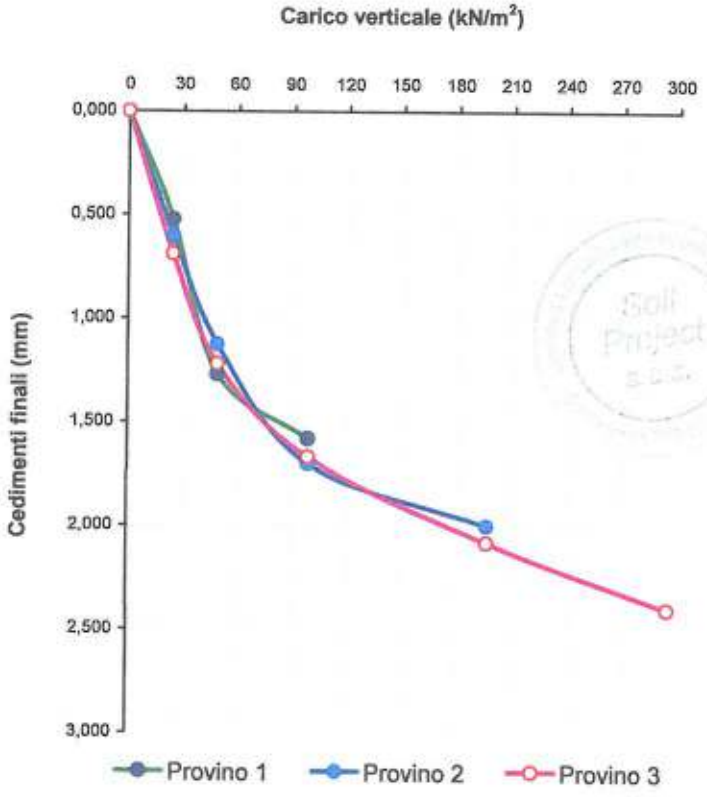
Determinata per provino n. 3

Gradino di carico verticale: da 98,07 kN/m² a 196,13 kN/m²

Cedimento mm	Tempo min	√Tempo min^2	$\sqrt{t_{100}}$ min^2
1,670	0,00	0,00	1,82
1,739	0,10	0,32	
1,790	0,30	0,55	t_{100} min
1,835	0,50	0,71	
1,890	1,00	1,00	3,31
1,966	2,25	1,50	
2,009	4,00	2,00	k (Racc. AGI)
2,047	9,00	3,00	10
2,064	16,00	4,00	
2,073	25,00	5,00	Spost. Rott. mm
2,075	36,00	6,00	
2,079	64,00	8,00	4,00
2,080	100,00	10,00	



Carico verticale kN/m²	Provino 1 Cedim. Fin. mm	Provino 2 Cedim. Fin. mm	Provino 3 Cedim. Fin. mm
0,00	0,000	0,000	0,000
24,52	0,523	0,600	0,689
49,03	1,270	1,126	1,220
98,07	1,580	1,700	1,670
196,13		2,000	2,080
294,21			2,400



Velocità di avanz. MAX 0,12 mm/min

Lo Sperimentatore

Il Direttore del laboratorio

SOIL PROJECT s.a.s.
Viale Europa snc - Loc. Cubante, 82018 CALVI (BN)
Tel: 0824 1816668; cell: 340 6867752 - 333 1153056; info: www.soilprojectsas.it;
email: info@soilprojectsas.it P.I.:01515280624

PROVA DI TAGLIO

(ASTM D3080)

MOD L7.05/6C

Data accettazione:	14/06/2018	Cod. Qualità:	0060/18/L del 14/06/18	N° Certificato
Data apertura:	19/06/2018	N° ACC. :	060/18 del 14/06/18	6067 del 30/07/18

Autorizzazione Ministero dei Lavori Pubblici n 7255 Del 12/09/2013

Richiedente	Geeneralengineering	N. Sondaggio	S1-A6
Opera/cant.	Completamento e risanamento SP44	Prof. Sondaggio (m)	30,00
Località	Valle Tammaro	N. Campione	C2
Impresa		Prof. Campione (m)	15,50-16,00
Tecnico	Dott. Geol. Daniele Pipicelli	Note	

Provino 1			Provino 2			Provino 3		
Avanzamento	Def. Vert.	Sforzo di taglio	Avanzamento	Def. Vert.	Sforzo di taglio	Avanzamento	Def. Vert.	Sforzo di taglio
(mm)	(mm)	(kN/m2)	(mm)	(mm)	(kN/m^2)	(mm)	(mm)	(kN/m2)
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,03	0,03	6,40	0,03	0,02	10,21	0,03	0,03	14,98
0,05	0,04	11,47	0,05	0,05	18,66	0,05	0,07	27,33
0,08	0,07	15,88	0,08	0,07	25,17	0,08	0,10	36,88
0,10	0,10	19,63	0,10	0,09	30,62	0,10	0,14	44,87
0,13	0,11	23,38	0,13	0,12	34,50	0,13	0,18	50,54
0,15	0,12	26,24	0,15	0,15	38,19	0,15	0,23	55,96
0,18	0,14	28,67	0,18	0,17	42,94	0,18	0,26	62,92
0,20	0,15	30,88	0,20	0,20	47,52	0,20	0,30	69,62
0,23	0,16	33,30	0,23	0,21	52,62	0,23	0,33	77,10
0,25	0,16	35,29	0,25	0,24	55,79	0,25	0,36	81,74
0,28	0,18	36,39	0,28	0,25	59,84	0,28	0,39	87,68
0,30	0,18	38,59	0,30	0,27	62,30	0,30	0,41	91,29
0,33	0,19	40,14	0,33	0,29	65,82	0,33	0,44	96,44
0,35	0,20	42,34	0,35	0,30	68,99	0,35	0,47	101,09
0,38	0,21	43,23	0,38	0,32	71,98	0,38	0,49	105,47
0,40	0,22	45,21	0,40	0,33	75,15	0,40	0,51	110,11
0,43	0,22	46,97	0,43	0,34	79,20	0,43	0,54	116,04
0,45	0,22	48,74	0,45	0,35	82,19	0,45	0,56	120,43
0,48	0,22	50,28	0,48	0,36	85,18	0,48	0,57	124,81
0,50	0,23	51,83	0,50	0,37	88,17	0,50	0,59	129,19
0,53	0,23	50,94	0,53	0,38	91,17	0,53	0,59	133,58
0,55	0,23	51,61	0,55	0,39	94,16	0,55	0,60	137,96
0,58	0,23	53,15	0,58	0,40	96,62	0,58	0,61	141,57
0,60	0,23	54,25	0,60	0,40	99,44	0,60	0,62	145,70
0,63	0,23	55,58	0,63	0,40	103,81	0,63	0,62	148,53
0,65	0,23	56,68	0,65	0,41	106,39	0,65	0,63	151,11
0,68	0,22	58,88	0,68	0,42	107,53	0,68	0,64	157,56
0,70	0,21	61,31	0,70	0,42	111,05	0,70	0,64	162,72
0,73	0,20	63,07	0,73	0,42	112,99	0,73	0,65	165,55
0,75	0,19	64,84	0,75	0,42	113,69	0,75	0,65	166,58
0,78	0,19	65,72	0,78	0,42	114,40	0,78	0,65	167,62
0,80	0,18	66,60	0,80	0,42	114,57	0,80	0,65	167,87
0,83	0,17	66,60	0,83	0,42	114,57	0,83	0,65	167,87
0,85	0,16	64,17	0,85	0,41	112,22	0,85	0,64	167,62
0,88	0,16	61,11	0,88	0,40	109,17	0,88	0,64	166,07

Lo Sperimentatore

Il Direttore del laboratorio

SOIL PROJECT s.a.s.
Viale Europa snc - Loc. Cubante, 82018 CALVI (BN)
Tel: 0824 1816668; cell: 340 6867752 - 333 1153056; info: www.soilprojectsas.it;
email: info@soilprojectsas.it P.I.:01515280624

REV 1 del 07/01/2013

MOD L7.05/6C

PROVA DI TAGLIO

(ASTM D3080)

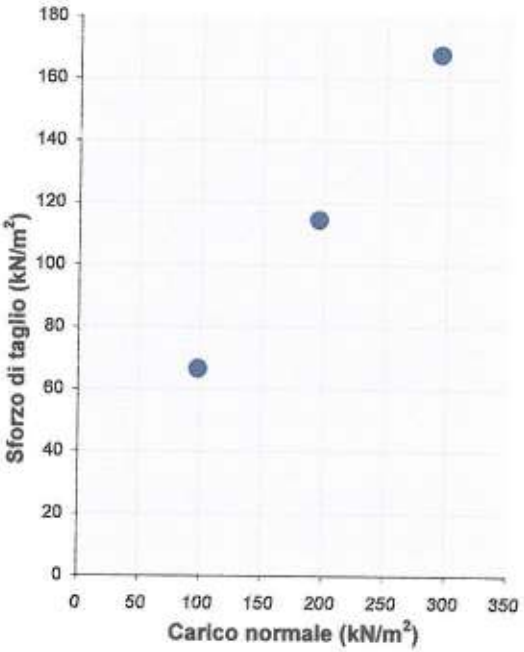
Data accettazione:	14/06/2018	Cod. Qualità:	0060/18/L del 14/06/18	N° Certificato
Data apertura:	19/06/2018	N° ACC. :	060/18 del 14/06/18	6068 del 30/07/18

Autorizzazione Ministero dei Lavori Pubblici n 7255 Del 12/09/2013

Richiedente	Geeneralengineering	N. Sondaggio	S1-A6
Opera/cant.	Completamento e risanamento SP44	Prof. Sondaggio (m)	30,00
Località	Valle Tammaro	N. Campione	C2
Impresa		Prof. Campione (m)	15,50-16,00
Tecnico	Dott. Geol. Daniele Pipicelli	Note	

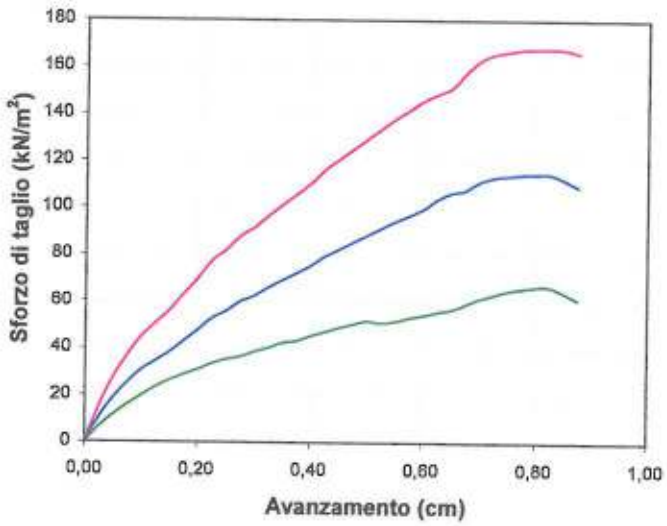
Contenuto d'acqua naturale (%)	19,32
Peso di volume naturale (kN/m³)	20,18
Peso di volume secco (kN/m³)	16,91
Indice dei vuoti	0,52
Porosità (%)	34,11
Peso specifico (kN/m³)	25,66
Grado di saturazione (%)	98
Sezione scatola di taglio (cm²)	36
Velocità di avanzamento (mm/min)	0,025

	Carico verticale
Provino 1	98,07 kN/m²
Provino 2	196,14 kN/m²
Provino 3	294,21 kN/m²

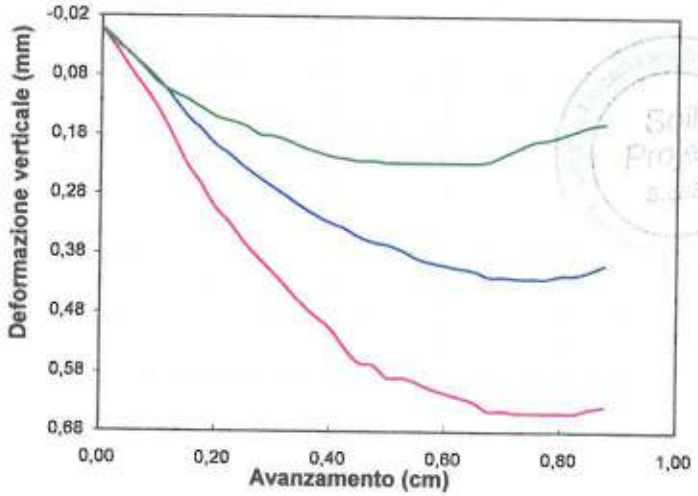


Parametri di regressione lineare	Intercetta (kN/m²)	15,08
	Valore angolare (°)	27,32

SFORZO DI TAGLIO



DEFORMAZIONE



Lo Sperimentatore

Il Direttore del laboratorio

SOIL PROJECT s.a.s.

Viale Europa snc - Loc. Cubante, 82018 CALVI (BN)
Tel: 0824 1816668; cell: 340 6867752 - 333 1153056; info: www.soilprojectsas.it;
email: info@soilprojectsas.it P.I.:01515280624

PROVA EDOMETRICA

(ASTM D 2435 - D4186)

MOD L7.05/8c

Data accettazione:	14/06/2018	Cod. Qualità:	0060/18/L del 14/06/18	N° Certificato:
Data apertura:	19/06/2018	N° ACC. :	060/18 del 14/06/18	6069 del 30/07/18

Autorizzazione Ministero dei Lavori Pubblici n 7255 Del 12/09/2013

Richiedente	Geeneralengineering	N. Sondaggio	S1-A6
Opera/cant.	Completamento e risanamento SP44	Prof. Sondaggio (m)	30,00
Località	Valle Tammaro	N. Campione	C2
Impresa		Prof. Campione (m)	15,50-16,00
Tecnico	Dott. Geol. Daniele Pipicelli	Note	

Caratteristiche anello edometrico e provino

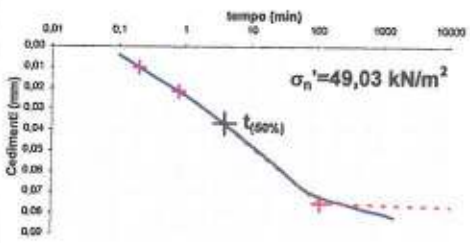
Peso anello (g)	126,02	Altezza (mm)	20,00	Peso provino + anello (g)	207,08
Diametro (mm)	50,00	Area di base (cm²)	19,62	Peso provino (g)	81,06

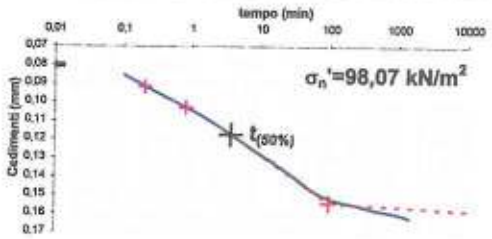
Proprietà provino

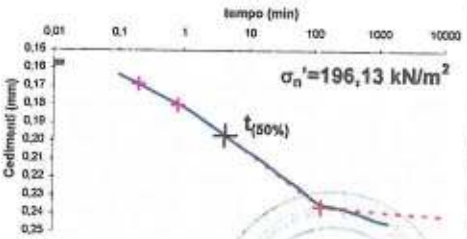
	INIZIALE	FINALE (a carico)	Δ		INIZIALE	FINALE (a carico)	Δ
Peso di vol. sat. (kN/m³)	17,25	17,83	0,58	Indice dei vuoti	0,52	0,465236952	0,05248
Peso di vol. secco (kN/m³)	16,91	17,52	0,61	Cont. d'acqua a saturaz (%)	0,02	0,02	0,00

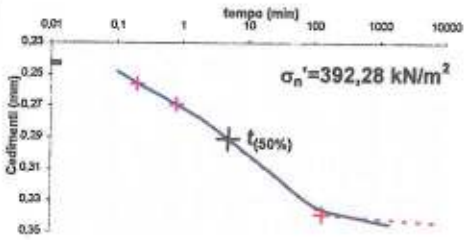
Consolidazione edometrica

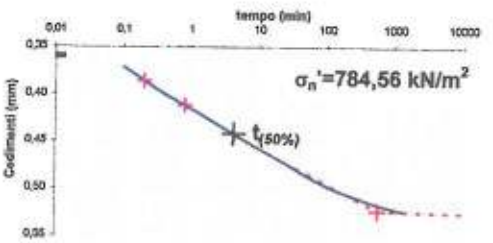
	Tempi	6"	15"	30"	1'	2'	4'	8'	15'	30'	1h	2h	4h	8h	16h	24h	2H
	σ'v (kN/m²)	Cedimenti (mm)															(mm)
Carico	49,03	0,004	0,012	0,018	0,023	0,030	0,037	0,045	0,052	0,059	0,068	0,073	0,075	0,078	0,080	0,082	19,92
	98,07	0,086	0,093	0,099	0,105	0,111	0,118	0,126	0,132	0,140	0,148	0,153	0,155	0,158	0,160	0,162	19,84
	196,13	0,163	0,170	0,176	0,181	0,188	0,196	0,203	0,210	0,218	0,225	0,234	0,236	0,239	0,243	0,245	19,76
	392,28	0,248	0,258	0,264	0,271	0,279	0,288	0,298	0,306	0,316	0,327	0,335	0,338	0,341	0,343	0,345	19,66
	784,53	0,371	0,390	0,404	0,416	0,428	0,441	0,454	0,464	0,476	0,489	0,500	0,508	0,515	0,521	0,524	19,48
	1569,12	0,536	0,556	0,572	0,588	0,606	0,622	0,640	0,657	0,675	0,694	0,709	0,721	0,730	0,737	0,741	19,26
	3138,13	0,743	0,762	0,781	0,803	0,826	0,849	0,872	0,895	0,919	0,945	0,969	0,994	1,013	1,028	1,031	18,97
Scarico	784,53	1,031	1,030	1,029	1,028	1,026	1,024	1,022	1,019	1,014	1,009	1,002	0,996	0,992	0,990	0,990	19,01
	196,13	0,989	0,989	0,989	0,988	0,987	0,986	0,984	0,983	0,980	0,975	0,969	0,962	0,955	0,951	0,951	19,05
	49,03	0,950	0,950	0,949	0,948	0,947	0,946	0,943	0,941	0,937	0,931	0,922	0,912	0,902	0,897	0,897	19,10

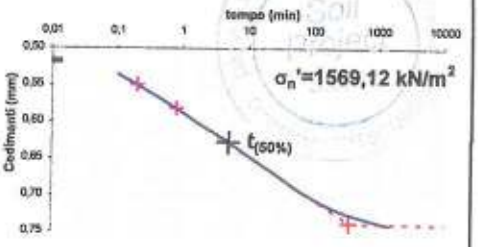


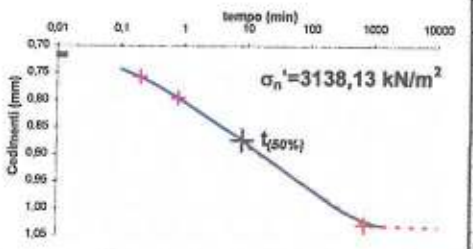












σn' (kN/m2)	50	100	200	400	800	1600	3200	800	200	50
t50% (min)	3,94	3,63	4,29	5,00	4,19	5,02	8,20	–	–	–
t100% (min)	111,2	97,1	131,5	137,4	568,9	355,6	712,9	–	–	–
h0 0% (mm)	20,00	19,92	19,84	19,76	19,56	19,40	19,12	18,97	19,01	19,05
hf 100%(mm)	19,93	19,85	19,76	19,66	19,48	19,26	18,97	19,01	19,05	19,10
Δh (mm)	0,076	0,074	0,079	0,096	0,079	0,138	0,145	-0,04	-0,04	-0,05
e0	0,518	0,512	0,506	0,500	0,493	0,487	0,476	0,465	0,468	0,471
ef	0,512	0,506	0,500	0,493	0,487	0,476	0,465	0,468	0,471	0,476

Lo Sperimentatore

ISO 9001 IAF

Il Direttore del laboratorio
Sabrina De Luca

SOIL PROJECT s.a.s.
Viale Europa snc - Loc. Cubante, 82018 CALVI (BN)
Tel: 0824 1816668; cell: 340 6867752 - 333 1153056; info: www.soilprojectsas.it;
email: info@soilprojectsas.it P.I.:01515280624

PROVA EDOMETRICA

(ASTM D2435 - D4186)

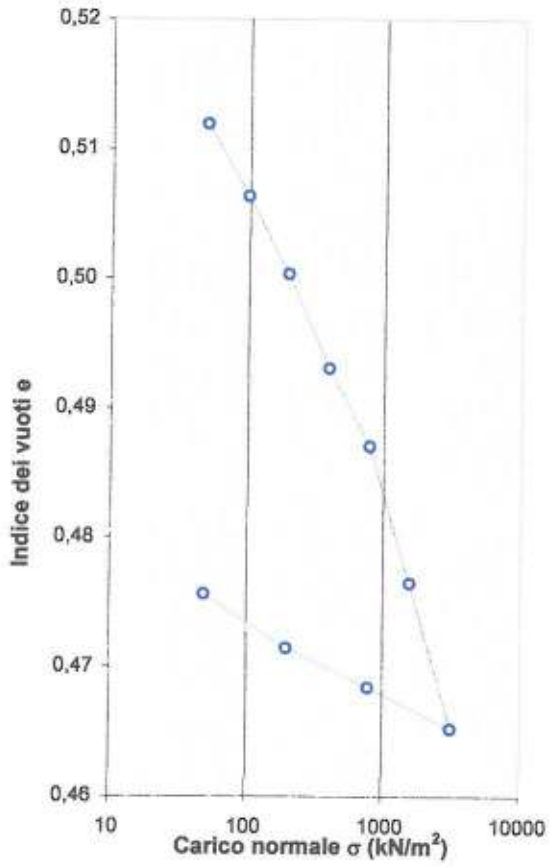
Data accettazione:	14/06/2018	Cod. Qualità:	0060/18/L del 14/06/18	N° Certificato:
Data apertura:	19/06/2018	N° ACC. :	060/18 del 14/06/18	6070 del 30/07/18

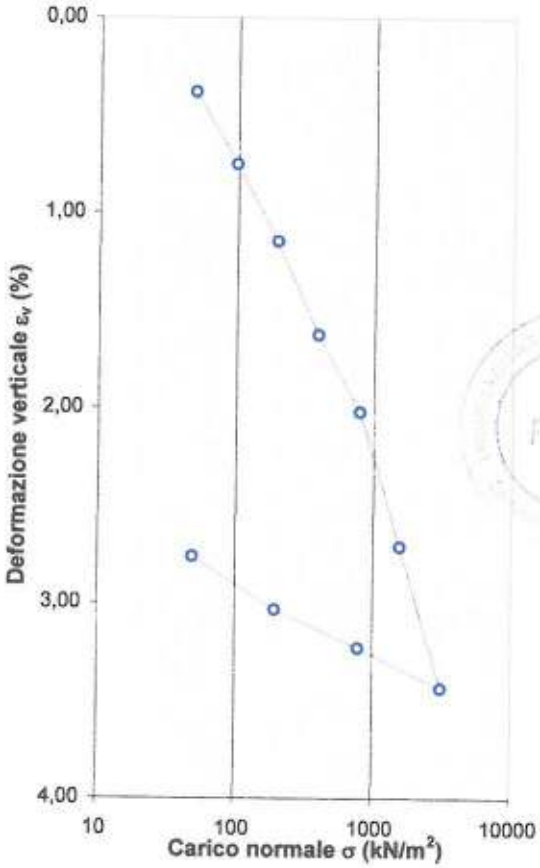
Autorizzazione Ministero dei Lavori Pubblici n 7255 Del 12/09/2013

Richiedente	Geeneralengineering	N. Sondaggio	S1-A6
Opera/cant.	Completamento e risanamento SP44	Prof. Sondaggio (m)	30,00
Località	Valle Tammaro	N. Campione	C2
Impresa		Prof. Campione (m)	15,50-16,00
Tecnico	Dott. Geol. Daniele Pipicelli	Note	

Caratteristiche di compressibilità edometrica

Carico	Deform. Verticale	Indice dei vuoti	Mod. Edometr.	Indice di Comp.lità	Indice di Ri/Compres	Indice di Rigonf.	Ind. Cons second.	Coeff. di Consolid.	Coeff.di Permeab.
σ_n' (kN/m2)	ε_v (%)	e	E_{ed} (KN/m^2)	a_v (KN/m^2)$^{-1}$	C_r, C_c	$C_{r\alpha}$	C_α (min)$^{-1}$	C_v (cm^2/min)	K (m/min)
49,03	0,38	0,512	12819,26	0,00012	0,001	–	2,59E-01	0,050	3,79E-08
98,07	0,75	0,506	13290,97	0,00011	0,019	–	2,89E-04	0,053	3,94E-08
196,13	1,15	0,500	24858,64	0,00006	0,020	–	3,50E-04	0,045	1,77E-08
392,27	1,62	0,493	40950,88	0,00004	0,024	–	2,54E-04	0,038	9,11E-09
784,53	2,02	0,487	99565,84	0,00002	0,020	–	2,86E-05	0,045	4,39E-09
1569,06	2,71	0,476	113708,53	0,00001	0,035	–	1,41E-04	0,036	3,14E-09
3138,13	3,43	0,465	216141,55	0,00001	0,037	–	8,53E-05	0,022	9,80E-10
784,53	3,23	0,468	–	–	–	0,005	–	–	–
196,13	3,03	0,471	–	–	–	0,005	–	–	–
49,03	2,76	0,476	–	–	–	0,007	–	–	–





Lo Sperimentatore

ISO 9001 IAF

Il Direttore del laboratorio
Sabrina De Luca

SOIL PROJECT s.a.s.

Viale Europa snc - Loc. Cubante, 82018 CALVI (BN)
Tel: 0824 1816668; cell: 340 6857752 - 333 1153056; info: www.soilprojectsas.it;
email: info@soilprojectsas.it P.I. 01515280624

APERTURA CAMPIONE

MOD L7.05/1c

Data accettazione:	14/06/2018	Cod. Qualità:	0060/18/L del 14/06/18	Data Emissione
Data apertura:	19/06/2018	N° ACC. :	060/18 del 14/06/18	30/07/2018

Autorizzazione Ministero dei Lavori Pubblici n 7255 Del 12/09/2013

DATI GENERALI

Richiedente	Generalengineering
Opera/cant.	Completamento e risanamento SP44
Località	Valle Tammaro
Impresa	
Tecnico	Dott. Geol. Daniele Pipicelli

PROVE ESEGUITE

N. Cod.	Prova	
A	Apertura campione	X
B	Caratteristiche fisico-volumetriche	X
C	Analisi granulometrica	X
D	Limiti di Atterberg	
E	Prova di permeabilità	
F	Prova edometrica	X
G	Prova di taglio diretto	X
H	Prova di taglio residuo	
I	Prova triassiale CID	
L	Prova triassiale CIU	
M	Prova triassiale UU	
N	Prova espansione laterale libera	
O	Prova di compattazione	

RIFERIMENTI E MODALITA' DI PRELIEVO

IN FORO	IN TRINCEA	SUPERFICIE	Mod. sondaggio:	
X			Rotaz.- carotiere	X
			Rotaz.doppio carot.	
			Percussione	
			Spirale	
			Campionatore:	

Data Prelievo	18/06/2018	Shelby	
N. Sondaggio	S1-A6	Osterberg	
Prof. Sondaggio (m)	30,00	Mazier	
N. Campione	C3	Carotiere rotativo	
Prof. Campione (m)	23,50-24,00	Carotiere doppio rot.	
Diametro campione (mm)	80	Cucchiaio	
Altezza campione (mm)	500	Altro	

Classe campione in base al prelievo

Q1	Q2	Q3	Q4	Q5
Infissione in foro in fustella				
Da taglio in superficie in fustella				
Rotazione in fustella				
Sciolto				

IDENTIFICAZIONE VISIVA ALL'ESTRUSIONE

Granulare grosso/no		Granulare medio		Granulare/coesivo		Coesivo	X

CONSISTENZA

BUONA	MEDIO-BUONA	MEDIA	MODESTA	SCARSA
X				

Colore	Grigio
Struttura	Omogenea
Tessitura	Fina

Classe campione sfustellato

Q1	Q2	Q3	Q4	Q5

PRESENZA MAT. ORG

ALTA		MEDIA		SCARSA
				X

DISGREGATO	NON DISGREGATO

FESSURAZIONE

PERSISTENTE		MEDIA		ASSENTE
				X

ALLUNGAMENTO

ACCENTUATO		MODESTO		SCARSO
				X

Note:

Presenza di inclusi calcarei con dimensioni variabili da millimetriche a centimetriche.

Documentazione fotografica:

Lo Sperimentatore		Il Direttore del laboratorio
	ISO 9001 IAF	Sabrina De Luca

SOIL PROJECT s.a.s.

Viale Europa snc - Loc. Cubante, 82018 CALVI (BN)
Tel: 0824 1816668; cell: 340 6887752 - 333 1153056; info: www.soilprojectsas.it;
email: info@soilprojectsas.it P. I. 01515280624

Rev. 1 del 07/01/2013

CARATTERISTICHE FISICO VOLUMETRICHE

(ASTM D2216-D2974-D854-D4372-C128; UNI 8520; BS 1327)

MOD L7.05/2c

Data accettazione:	14/06/2018	Cod. Qualità:	0060/18/L del 14/06/18
Data apertura:	19/06/2018	N° ACC. :	060/18 del 14/06/18

N° Certificato 6071 del 30/07/18

Autorizzazione Ministero dei Lavori Pubblici n 7255 Del 12/09/2013

Richiedente	Generalengineering	N. Sondaggio	S1-A6
Opera/cant.	Completamento e risanamento SP44	Prof. Sondaggio (m)	30,00
Località	Valle Tammaro	N. Campione	C3
Impresa		Prof. Campione (m)	23,50-24,00
Tecnico	Dott. Geol. Daniele Pipicelli	Note	

PESO DI VOLUME γ (BS 1377 T15/e)

Metodo campione

	Provino 1	Provino 2	Provino 3
Peso contenitore (g)	71,54	72,54	108,70
Peso contenitore+campione umido (g)	211,24	215,70	186,62
Peso campione umido (g)	139,7	143,2	77,9
Volume contenitore (cm^3)	72,00	72,00	40,00
Peso di volume γ (kN/m^3)	19,028	19,499	19,103
MEDIA	19,21		

CONTENUTO IN SOLFATI (UNI EN 1744-1:1999)

Determinazioni	1	2	3	
Peso campione (g)				
Peso precipitazione (g)				
Peso acqua utilizzata (g)				
Contenuto in solfati (%)				
MEDIA				

PESO SPECIFICO DEI GRANI γ_s (ASTM D854)

	Campione 1	Campione 2	Campione 3
Picnometro	A	B	C
Peso campione secco(g)	26,28	26,52	26,42
Temperatura di prova (°C)	20,00	20,00	20,00
Peso specifico acqua γ_w (kN/m^3)	9,80665	9,80665	9,80665
Peso pic. + acqua + camp. secco (g)	179,72	150,55	162,20
Peso picnometro + acqua (g)	163,5	134,3	145,9
Peso specifico dei grani γ_s (kN/m^3)	25,72	25,32	25,50
MEDIA	25,52		

DETERMINAZIONE PESO DI VOLUME γ (ASTM D1188)

Metodo volumometro

	Provino 1	Provino 2	Provino 3
Volumometro			
Peso volumometro + acqua (g)			
Peso campione umido (g)			
Peso volumometro + camp. umido (g)			
Differenza volume volumometro (cm^3)			
Peso di volume γ (kN/m^3)			
MEDIA			

PARAMETRI DI STATO DERIVATI

Peso vol. secco γ_d (kN/m^3)	16,8
Indice dei vuoti *e*	0,51
Porosità *n* (%)	34,0
Grado di saturazione (Sr) %	71,0

$\gamma_{sat} = \gamma_d + \gamma_w n$

Peso volume saturo γ_{sat} (kN/m^3)	20,2

$\gamma' = \gamma_{sat} - \gamma_w$

Peso volume immerso γ (kN/m^3)	10,4

DETERMINAZIONE CONTENUTO D'ACQUA W (ASTM D2216)

	Provino 1	Provino 2	Provino 3
Contenitore n°	A	B	C
Peso contenitore (g)	49,38	56,52	80,58
Peso cont. + peso camp. umido (g)	177,46	151,44	170,60
Peso cont. + peso camp. secco (g)	161,72	139,75	159,46
Peso campione secco (g)	112,34	83,23	78,88
Contenuto d'acqua *w* (%)	14,01	14,05	14,12
MEDIA	14,06		

CONTENUTO SOSTANZE ORGANICHE (UNI EN 8520/14)

	Provini 1	Provini 2
Determinazioni n.		
Peso tara (g)		
Peso campione (g)		
Peso campione calcinato + tara (g)		
Contenuto in sostanze organiache (%)		
MEDIA		

DETERMINAZIONE CONTENUTO IN $CaCO_3$ (ASTM D4373)

	Provino 1	Provino 2
Pressione atmosferica (bar)		
Temperatura atmosferica (°C)		
Quantità campione secco (g)		
Svolgimento reazione (cm^3)		
Assorbimento reazione (cm^3)		
Contenuto carbonato di calcio (%)		
MEDIA		

Note

Lo Sperimentatore		Il Direttore del laboratorio
	ISO 9001 IAF	Sabrina De Luca

SOIL PROJECT s.a.s.

Viale Europa snc - Loc. Cubante, 82018 CALVI (BN)
Tel: 0824 1816668; cell: 340 6867752 - 333 1153056; info: www.soilprojectsas.it;
email: info@soilprojectsas.it P.I. 01515280624

Rev. 1 del 07/01/2013

ANALISI GRANULOMETRICA PER SETACCIATURA

(ASTM D422-63)

MOD L7.05/3c

Data accettazione:	14/06/2018	Cod. Qualità:	0060/18/L del 14/06/18	N° Certificato
Data apertura:	19/06/2018	N° ACC. :	060/18 del 14/06/18	6072 del 30/07/18

Autorizzazione Ministero dei Lavori Pubblici n 7255 Del 12/09/2013

Richiedente	Generalengineering	N. Sondaggio	S1-A6
Opera/cant.	Completamento e risanamento SP44	Prof. Sondaggio (m)	30,00
Località	Valle Tammaro	N. Campione	C3
Impresa		Prof. Campione (m)	23,50-24,00
Tecnico	Dott. Geol. Daniele Pipicelli	Note	

Note:

SETACCI ASTM	APERTURA (mm)	RESTO (g)	% RESTO	% RESTO Progres.	% PASSANTE
1"	25,000	0,00	0,00	0,00	100,00
3/4"	19,000	22,28	3,20	3,20	96,80
1/2"	12,500	26,70	3,83	7,03	92,97
4	4,750	17,04	2,45	9,48	90,52
8	2,360	6,20	0,89	10,36	89,64
10	2,000	4,70	0,67	11,04	88,96
16	1,180	2,42	0,35	11,39	88,61
20	0,850	3,08	0,44	11,83	88,17
30	0,600	2,98	0,43	12,26	87,74
40	0,425	11,90	1,71	13,96	86,04
60	0,250	28,66	4,11	18,08	81,92
80	0,180	46,08	6,61	24,69	75,31
100	0,150	40,54	5,82	30,51	69,49
200	0,075	81,98	11,77	42,27	57,73
FONDO	//	402,12	57,71	99,99	//
TOTALE		696,68	99,99	C.Q. > 97 %	

OPERAZIONE LAVAGGIO CAMPIONE

Contenitore n°	A
Peso contenitore (g)	77,84
Peso campione umido (g)	787,9
Peso campione secco (g)	696,78
Peso campione secco lavato (g)	294,66
Peso quantità > 25 mm (g)	0,00
Perdita lavaggio (g)	402,12
Responso perdita	0,10

Risultato

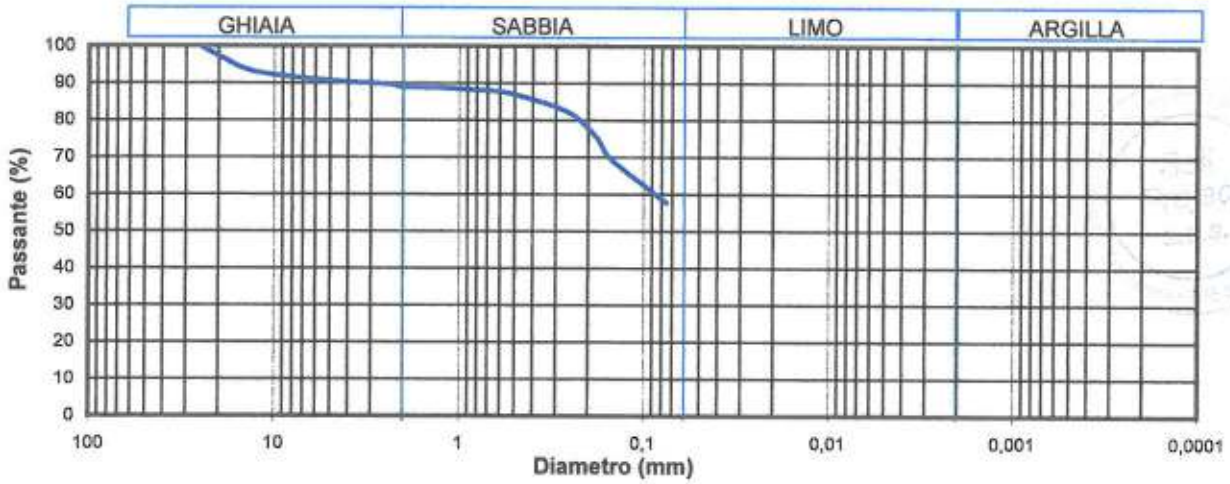
GHIAIA	Grossa		3
	Media		5
11	Fine	11	3
SABBIA	Grossa		2
	Media		10
42	Fine	42	30
LIMO/ARGILLA		47	47

Coefficienti granulometrici

D60	(mm)		Coef. Uniformità (Cu)	
D30	(mm)		Coef. Curvatura (Cc)	
D10	(mm)			

Descrizione campione

CURVA GRANULOMETRICA



Lo Sperimentatore		Il Direttore del laboratorio
	ISO 9001 IAF	

SOIL PROJECT s.a.s.

Viale Europa snc - Loc. Cubante, 82018 CALVI (BN)
Tel: 0824 1816668; cell: 340 6887752 - 333 1153056; info: www.soilprojectsas.it;
email: info@soilprojectsas.it P.I. 01515280624

Rev. 1 del 07/01/2013

ANALISI GRANULOMETRICA PER SEDIMENTAZIONE

(ASTM D422-63)

MOD L7.05/4c

Data accettazione:	14/06/2018	Cod. Qualità:	0060/18/L del 14/06/18	N° Certificato
Data apertura:	19/06/2018	N° ACC. :	060/18 del 14/06/18	6073 del 30/07/18

Autorizzazione Ministero dei Lavori Pubblici n 7255 Del 12/09/2013

Richiedente	Generalengineering	N. Sondaggio	S1-A6
Opera/cant.	Completamento e risanamento SP44	Prof. Sondaggio (m)	30,00
Località	Valle Tammaro	N. Campione	C3
Impresa		Prof. Campione (m)	23,50-24,00
Tecnico	Dott. Geol. Daniele Pipicelli	Note	

Volume bulbo densimetro (cm^3)	V_B	28,0
Altezza bulbo densimetro (cm)	H_B	17,4
Sezione cilindro sedimentazione (cm^2)	S_C	27,8
Soluzione disperdente(g/l)		125

Quantità materiale per la prova e peso specifico

Peso totale campione per granulometria (g)	696,8
Peso totale granulometria <0,075 mm (g)	402,1
Peso materiale secco per aerometria (g)	40,00
Peso specifico dei grai (kN/m^3)	25,52

Correzioni per letture densimetro

Correzione menisco	C_M		0,6
Correzione temperatura	C_T	-4,4 0,22	
Correzione dispersione	C_D	(4,4-8,5)	-4,1

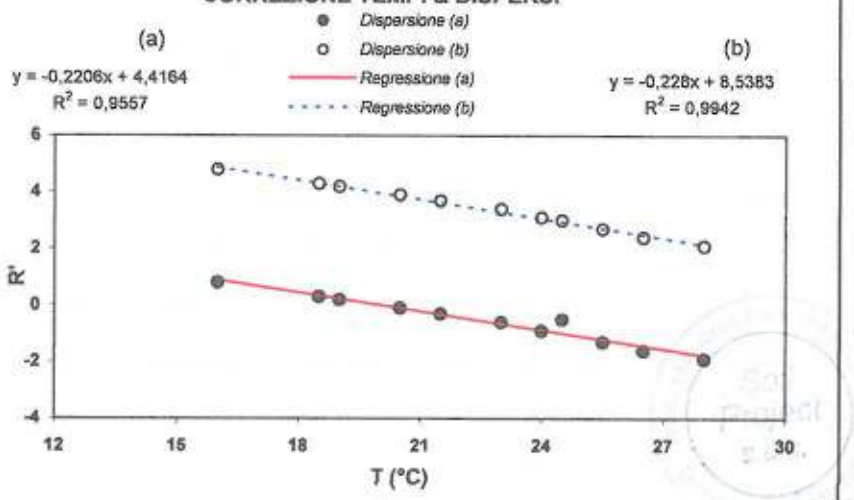
Analisi correzione

Acqua distillata			Acqua + dispersivo		
T (°C)	$R_{lett.}$	R' (a)	T (°C)	$R_{lett.}$	R' (b)
16	0,3	0,8	16	4,3	4,8
18,5	-0,2	0,3	18,5	3,8	4,3
19	-0,3	0,2	19	3,7	4,2
20,5	-0,6	-0,1	20,5	3,4	3,9
21,5	-0,8	-0,3	21,5	3,2	3,7
23	-1,1	-0,6	23	2,9	3,4
24	-1,4	-0,9	24	2,6	3,1
24,5	-1,0	-0,5	24,5	2,5	3,0
25,5	-1,8	-1,3	25,5	2,2	2,7
26,5	-2,1	-1,6	26,5	1,9	2,4
28	-2,4	-1,9	28	1,6	2,1

R'(a) = 4,4-0,22 T

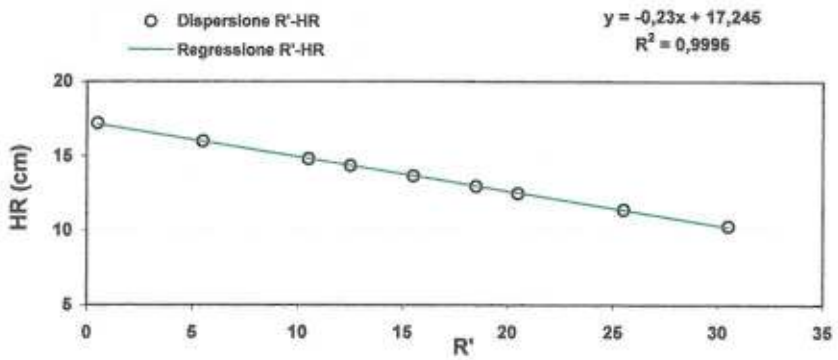
R'(b) = 8,5-0,22 T

CORREZIONE TEMP. & DISPERS.



Determinazione coefficienti H_R - R' (solo con acqua)

EQUAZIONE R'-HR



$R_{lett.}$	R'	H_1	H_R
(-)	(-)	(cm)	(cm)
30	30	2,10	10,30
25	25	3,20	11,40
20	20	4,30	12,50
18	18	4,76	12,96
15	15	5,45	13,65
12	12	6,14	14,34
10	10	6,60	14,80
5	5	7,80	16,00
0	0	9,00	17,20

H_R=14,83-0,230 R'

a 14,8 b -0,23

Lo Sperimentatore		Il Direttore del laboratorio
		Sabrina De Luca

SOIL PROJECT s.a.s.
Viale Europa snc - Loc. Cubanta, 82018 CALVI (BN)
Tel: 0824 1816868; cell: 340 6857752 - 333 1153056; info: www.soilprojectsas.it;
email: info@soilprojectsas.it P.I. 01515280624

ANALISI GRANULOMETRICA PER SEDIMENTAZIONE

(ASTM D422-63)

MOD L7.05/4c

Data accettazione:	14/06/2018	Cod. Qualità:	0060/18/L del 14/06/18	N° Certificato
Data apertura:	19/06/2018	N° ACC. :	060/18 del 14/06/18	6074 del 30/07/18

Autorizzazione Ministero dei Lavori Pubblici n 7255 Del 12/09/2013

Richiedente	Generalengineering	N. Sondaggio	S1-A6
Opera/cant.	Completamento e risanamento SP44	Prof. Sondaggio (m)	30,00
Località	Valle Tammaro	N. Campione	C3
Impresa		Prof. Campione (m)	23,50-24,00
Tecnico	Dott. Geol. Daniele Pipicelli	Note	

SEDIMENTAZIONE

temp (min)	T (°C)	$R_{Lett.}$	H_1 (cm)	H^*_R (cm)	R'	H_R (cm)	C_T	γ_L	η_L	D (mm)	R''	Pass. Tot %
0,5	20,0	24,0		8,2	24,5	9,205	0,00	0,9982	0,000	0,0594	20,40	47,8
1	20,0	22,5		8,2	23,0	9,55	0,00	0,9982	0,000	0,0428	18,90	44,2
2	20,0	21,0		8,2	21,5	9,895	0,00	0,9982	0,000	0,0308	17,40	40,7
4	20,0	19,5		8,2	20,0	10,24	0,00	0,9982	0,000	0,0221	15,90	37,2
8	20,0	18,0		8,2	18,5	10,585	0,00	0,9982	0,000	0,0159	14,40	33,7
15	20,0	16,5		8,2	17,0	10,93	0,00	0,9982	0,000	0,0118	12,90	30,2
30	20,0	15,0		8,2	15,5	11,3	0,00	0,9982	0,000	0,0085	11,40	26,7
60	20,0	13,5		8,2	14,0	11,62	0,00	0,9982	0,000	0,0061	9,90	23,2
120	20,0	12,0		8,2	12,5	11,965	0,00	0,9982	0,000	0,0044	8,40	19,7
300	20,0	10,5		8,2	11,0	12,31	0,00	0,9982	0,000	0,0028	6,90	16,2
600	20,0	9,5		8,2	10,0	12,54	0,00	0,9982	0,000	0,0020	5,90	13,8
1440	20,0	8,5		8,2	9,0	12,77	0,00	0,9982	0,000	0,0013	4,90	11,5

Coefficienti granulometrici

D_{60}	(mm)	
D_{30}	(mm)	
D_{10}	(mm)	

Coef. Uniformità (Cu)

Coef. Curva (Cc)

Percentuale passaggio

GHIAIA	(%)	11
SABBIA	(%)	42
LIMO	(%)	33
ARGILLA	(%)	14

Descrizione campione (AGI) :

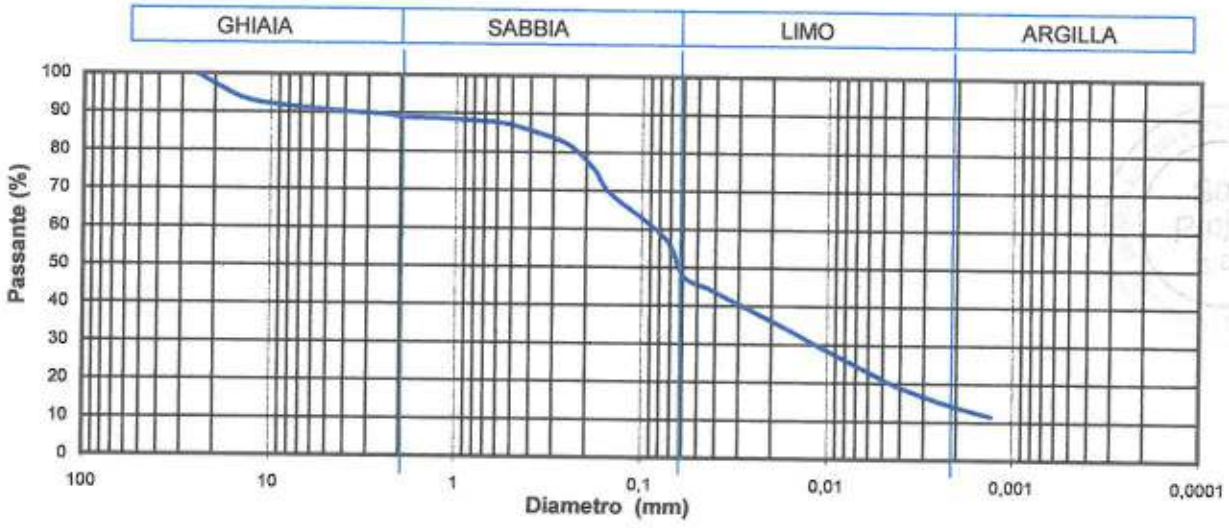
Sabbia con limo argillosa ghiaiosa

Note

Granulometria completa

Set. ASTM	D (mm)	Pass. Tot %
1"	25,00	100,0
3/4"	19,00	96,8
1/2"	12,50	93,0
4	4,750	90,5
8	2,360	89,6
10	2,000	89,0
16	1,180	88,6
20	0,850	88,2
30	0,600	87,7
40	0,425	86,0
60	0,250	81,9
80	0,180	75,3
100	0,150	69,5
200	0,075	57,7
S	0,0594	47,8
S	0,0428	44,2
S	0,0308	40,7
S	0,0221	37,2
S	0,0159	33,7
S	0,0118	30,2
S	0,0085	26,7
S	0,0061	23,2
S	0,0044	19,7
S	0,0028	16,2
S	0,0020	13,8
S	0,0013	11,5

CURVA GRANULOMETRICA



Lo Sperimentatore

Il Direttore del laboratorio
Sabrina De Luca

SOIL PROJECT s.a.s.

Viale Europa snc - Loc. Cubante, 82018 CALVI (BN)
Tel: 0824 1816868; cell: 340 6867752 - 333 1153056; info: www.soilprojectsas.it;
email: info@soilprojectsas.it P.I.:01515280624

PROVA DI TAGLIO DIRETTO

(ASTM D3080)

Data accettazione:	14/06/2018	Cod. Qualità:	0060/18/L del 14/06/18	N° Certificato
Data apertura:	19/06/2018	N° ACC. :	060/18 del 14/06/18	6075 del 30/07/18

Autorizzazione Ministero dei Lavori Pubblici n 7255 Del 12/09/2013

Richiedente	Generalengineering	N. Sondaggio	S1-A6
Opera/cant.	Completamento e risanamento SP44	Prof. Sondaggio (m)	30,00
Località	Valle Tammaro	N. Campione	C3
Impresa		Prof. Campione (m)	23,50-24,00
Tecnico	Dott. Geol. Daniele Pipicelli	Note	

Caratteristiche scatola di taglio

Lunghezza scatola (mm)	60,00	Sezione scatola A (cm²)	36,00	Altezza scatola H (mm)	22,00	Volume scatola V (cm³)	79,20

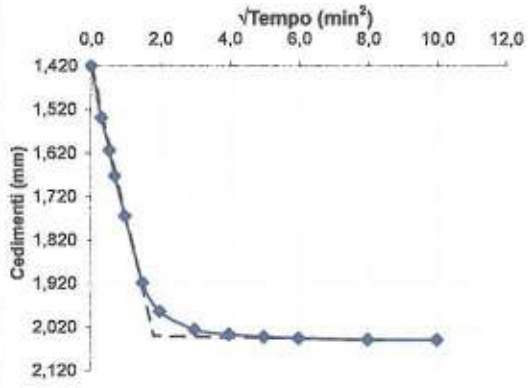
Consolidazione

		Carico verticale
Provino 1		98,07 kN/m²
Provino 2		196,14 kN/m²
Provino 3		294,21 kN/m²

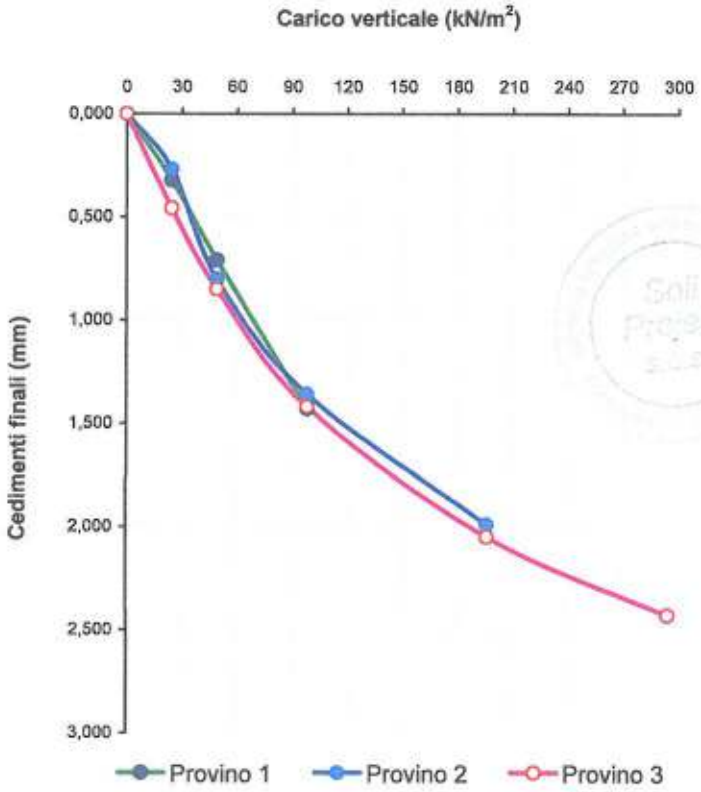
Curva di consolidazione di Taylor

Determinata per provino n.	3		
Gradino di carico verticale	da	98,07	kN/m²
	a	196,13	kN/m²

Cedimento mm	Tempo min	√Tempo min²	$\sqrt{t_{100}}$ min²
1,420	0,00	0,00	1,82
1,539	0,10	0,32	
1,614	0,30	0,55	t_{100}
1,673	0,50	0,71	min
1,765	1,00	1,00	3,31
1,918	2,25	1,50	
1,984	4,00	2,00	k (Racc. AGI)
2,026	9,00	3,00	10
2,037	16,00	4,00	
2,043	25,00	5,00	Spost. Rott.
2,046	36,00	6,00	mm
2,049	64,00	8,00	4,00
2,050	100,00	10,00	



Carico verticale kN/m²	Provino 1 Cedim. Fin. mm	Provino 2 Cedim. Fin. mm	Provino 3 Cedim. Fin. mm
0,00	0,000	0,000	0,000
24,52	0,322	0,269	0,458
49,03	0,710	0,802	0,850
98,07	1,430	1,360	1,420
196,13		1,990	2,050
294,21			2,430



Velocità di avanz. MAX 0,12 mm/min

Lo Sperimentatore		Il Direttore del laboratorio
	ISO 9001 IAF	

SOIL PROJECT s.a.s.
Viale Europa snc - Loc. Cubante, 82018 CALVI (BN)
Tel: 0824 1816668; cell: 340 6867752 - 333 1153056; info: www.soilprojectsas.it;
email: info@soilprojectsas.it P.I.:01515280624

Rev. 1
del 07/01/2013

PROVA DI TAGLIO
(ASTM D3080)

MOD L7.05/6C

Data accettazione:	14/06/2018	Cod. Qualità:	0060/18/L del 14/06/18	N° Certificato
Data apertura:	19/06/2018	N° ACC. :	060/18 del 14/06/18	6076 del 30/07/18

Autorizzazione Ministero dei Lavori Pubblici n 7255 Del 12/09/2013

Richiedente	Generalengineering	N. Sondaggio	S1-A6
Opera/cant.	Completamento e risanamento SP44	Prof. Sondaggio (m)	30,00
Località	Valle Tammaro	N. Campione	C3
Impresa		Prof. Campione (m)	23,50-24,00
Tecnico	Dott. Geol. Daniele Pipicelli	Note	

Provino 1			Provino 2			Provino 3		
Avanzamento	Def. Vert.	Sforzo di taglio	Avanzamento	Def. Vert.	Sforzo di taglio	Avanzamento	Def. Vert.	Sforzo di taglio
(mm)	(mm)	(kN/m2)	(mm)	(mm)	(kN/m^2)	(mm)	(mm)	(kN/m2)
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,03	0,04	1,34	0,03	0,02	10,21	0,03	0,04	13,44
0,05	0,07	6,72	0,05	0,05	18,66	0,05	0,08	28,80
0,08	0,11	10,75	0,08	0,07	25,17	0,08	0,12	41,28
0,10	0,13	16,13	0,10	0,09	30,62	0,10	0,16	51,84
0,13	0,14	17,47	0,13	0,12	34,50	0,13	0,20	63,36
0,15	0,15	20,16	0,15	0,15	38,19	0,15	0,22	72,96
0,18	0,16	21,50	0,18	0,17	42,94	0,18	0,25	79,68
0,20	0,17	24,19	0,20	0,20	47,52	0,20	0,28	86,40
0,23	0,18	25,53	0,23	0,21	52,62	0,23	0,30	93,12
0,25	0,19	28,22	0,25	0,24	55,79	0,25	0,33	99,84
0,28	0,20	29,56	0,28	0,25	59,84	0,28	0,35	106,56
0,30	0,21	30,91	0,30	0,27	62,30	0,30	0,37	109,44
0,33	0,21	33,59	0,33	0,29	65,82	0,33	0,38	115,20
0,35	0,23	34,94	0,35	0,30	68,99	0,35	0,42	119,04
0,38	0,23	34,94	0,38	0,32	71,98	0,38	0,43	124,80
0,40	0,24	37,63	0,40	0,33	75,15	0,40	0,44	127,68
0,43	0,25	38,97	0,43	0,35	79,20	0,43	0,45	131,52
0,45	0,25	40,31	0,45	0,37	82,19	0,45	0,47	138,24
0,48	0,25	41,66	0,48	0,37	85,18	0,48	0,48	143,05
0,50	0,25	43,00	0,50	0,38	88,17	0,50	0,50	147,85
0,53	0,26	45,69	0,53	0,38	91,17	0,53	0,51	148,81
0,55	0,26	49,72	0,55	0,39	94,16	0,55	0,51	149,77
0,58	0,26	51,06	0,58	0,40	96,62	0,58	0,55	152,65
0,60	0,26	55,10	0,60	0,40	99,44	0,60	0,56	154,57
0,63	0,27	56,44	0,63	0,40	101,37	0,63	0,58	157,45
0,65	0,27	60,47	0,65	0,41	103,13	0,65	0,59	161,29
0,68	0,24	61,81	0,68	0,42	107,53	0,68	0,61	163,21
0,70	0,24	63,16	0,70	0,42	111,05	0,70	0,61	165,13
0,73	0,22	64,50	0,73	0,42	112,99	0,73	0,61	166,09
0,75	0,19	65,85	0,75	0,42	113,69	0,75	0,64	166,09
0,78	0,20	67,19	0,78	0,42	114,40	0,78	0,64	166,09
0,80	0,20	67,19	0,80	0,42	114,57	0,80	0,64	166,09
0,83	0,19	67,19	0,83	0,42	114,57	0,83	0,65	165,13
0,85	0,18	65,85	0,85	0,42	114,40	0,85	0,64	164,17
0,88	0,18	64,50	0,88	0,41	113,34			

Lo Sperimentatore

Il Direttore del laboratorio

SOIL PROJECT s.a.s.
Viale Europa snc - Loc. Cubante, 82018 CALVI (BN)
Tel: 0824 1816668; cell: 340 6867752 - 333 1153056; info: www.soilprojectsas.it;
email: info@soilprojectsas.it P.I.:01515280624

PROVA DI TAGLIO

(ASTM D3080)

MOD L7.05/6C

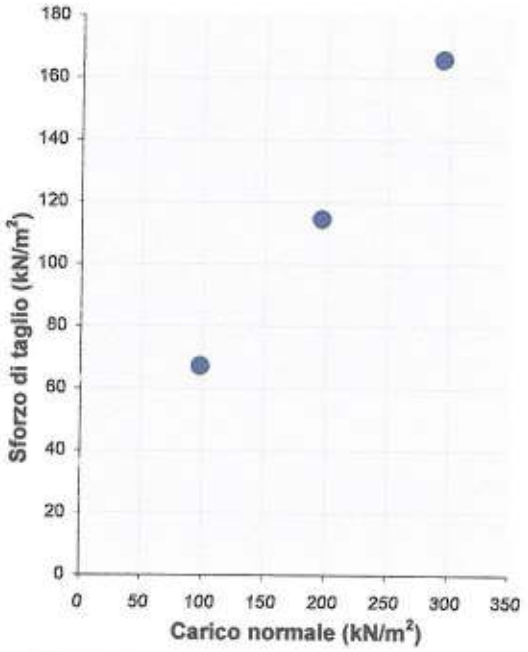
Data accettazione:	14/06/2018	Cod. Qualità:	0060/18/L del 14/06/18	N° Certificato
Data apertura:	19/06/2018	N° ACC. :	060/18 del 14/06/18	6077 del 30/07/18

Autorizzazione Ministero dei Lavori Pubblici n 7255 Del 12/09/2013

Richiedente	Generalengineering	N. Sondaggio	S1-A6
Opera/cant.	Completamento e risanamento SP44	Prof. Sondaggio (m)	30,00
Località	Valle Tammaro	N. Campione	C3
Impresa		Prof. Campione (m)	23,50-24,00
Tecnico	Dott. Geol. Daniele Pipicelli	Note	

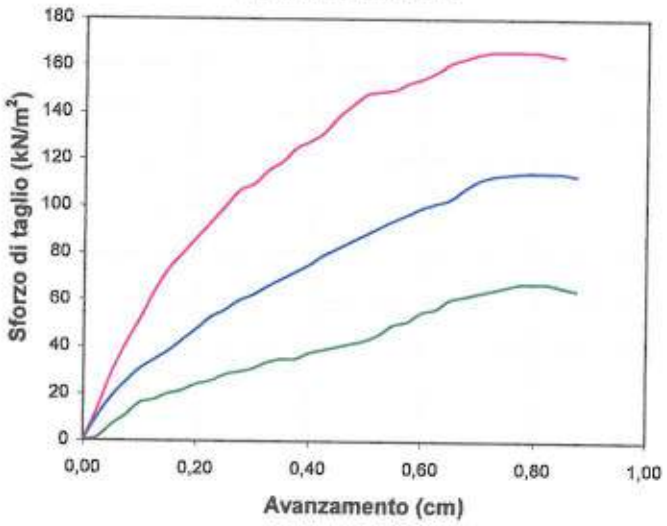
Contenuto d'acqua naturale (%)	14,06
Peso di volume naturale (kN/m^3)	19,21
Peso di volume secco (kN/m^3)	16,84
Indice dei vuoti	0,51
Porosità (%)	33,99
Peso specifico (kN/m$^{3)}$	25,52
Grado di saturazione (%)	71
Sezione scatola di taglio (cm^2)	36
Velocità di avanzamento (mm/min)	0,025

	Carico verticale
Provino 1	98,07 kN/m^2
Provino 2	196,14 kN/m^2
Provino 3	294,21 kN/m^2

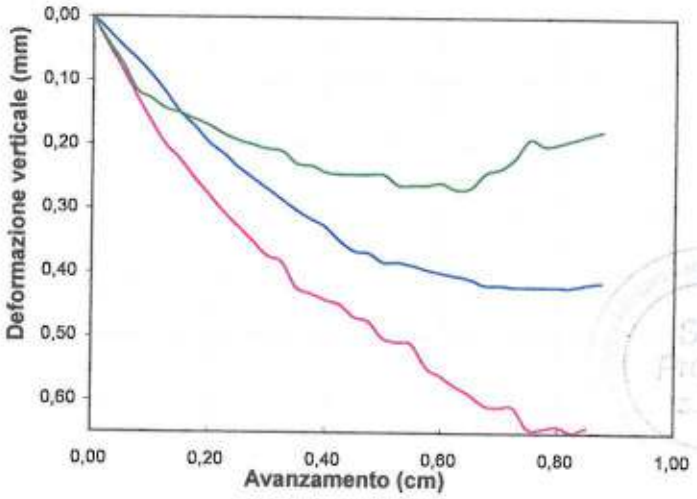


Parametri di regressione lineare	Intercetta (kN/m^2)	17,05
	Valore angolare (°)	26,77

SFORZO DI TAGLIO



DEFORMAZIONE



Lo Sperimentatore

Il Direttore del laboratorio

SOIL PROJECT s.a.s.

Viale Europa snc - Loc. Cubante, 82018 CALVI (BN)
Tel: 0824 1816668; cell: 340 6867752 - 333 1153056; info: www.soilprojectsas.it;
email: info@soilprojectsas.it P.I.:01515280624

Rev. 1
del 07/01/2013

MOD L7.05/8c

PROVA EDOMETRICA

(ASTM D 2435 - D4186)

Data accettazione:	14/06/2018	Cod. Qualità:	0060/18/L del 14/06/18	N° Certificato:
Data apertura:	19/06/2018	N° ACC. :	060/18 del 14/06/18	6078 del 30/07/18

Autorizzazione Ministero dei Lavori Pubblici n 7255 Del 12/09/2013

Richiedente	Generalengineering	N. Sondaggio	S1-A6
Opera/cant.	Completamento e risanamento SP44	Prof. Sondaggio (m)	30,00
Località	Valle Tammaro	N. Campione	C3
Impresa		Prof. Campione (m)	23,50-24,00
Tecnico	Dott. Geol. Daniele Pipicelli	Note	

Caratteristiche anello edometrico e provino

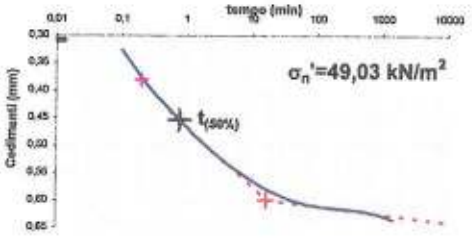
Peso anello (g)	108,7	Altezza (mm)	20,00	Peso provino + anello (g)	186,62
Diametro (mm)	50,00	Area di base (cm²)	19,62	Peso provino (g)	77,92

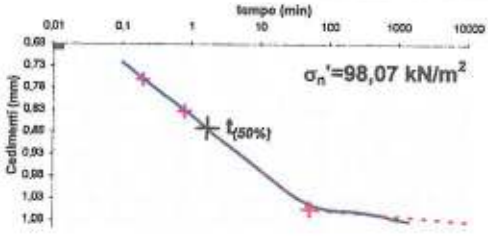
Proprietà provino

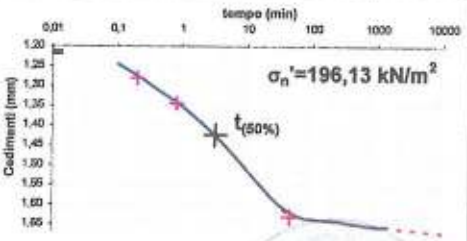
	INIZIALE	FINALE (a carico)	Δ		INIZIALE	FINALE (a carico)	Δ
Peso di vol. sat. (kN/m³)	17,18	18,95	1,77	Indice dei vuoti	0,51	0,365434878	0,14953
Peso di vol. secco (kN/m³)	16,84	18,69	1,84	Cont. d'acqua a saturaz (%)	0,02	0,01	0,01

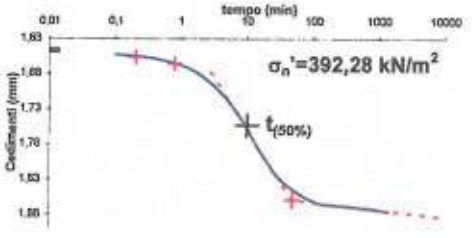
Consolidazione edometrica

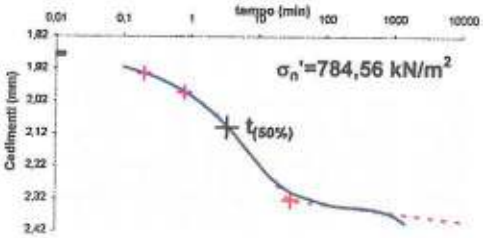
	Tempi	6"	15"	30"	1'	2'	4'	8'	15'	30'	1h	2h	4h	8h	16h	24h	2H (mm)
	σ'v (kN/m²)	Cedimenti (mm)															
Carico	49,03	0,326	0,391	0,429	0,466	0,499	0,531	0,555	0,576	0,593	0,606	0,612	0,615	0,619	0,627	0,635	19,37
	98,07	0,721	0,771	0,806	0,840	0,880	0,915	0,951	0,985	1,020	1,045	1,055	1,059	1,065	1,075	1,081	18,92
	196,13	1,245	1,285	1,319	1,353	1,395	1,441	1,495	1,547	1,598	1,628	1,638	1,641	1,649	1,655	1,654	18,35
	392,28	1,653	1,656	1,660	1,667	1,682	1,706	1,741	1,784	1,826	1,849	1,863	1,866	1,869	1,872	1,875	18,12
	784,53	1,914	1,940	1,967	2,002	2,050	2,111	2,185	2,251	2,299	2,322	2,340	2,347	2,352	2,369	2,393	17,61
	1569,12	2,428	2,455	2,485	2,521	2,569	2,627	2,691	2,734	2,750	2,758	2,765	2,772	2,782	2,792	2,801	17,20
	3138,13	2,883	2,910	2,941	2,985	3,045	3,085	3,108	3,122	3,131	3,140	3,146	3,152	3,157	3,163	3,169	16,83
Scarico	784,53	3,171	3,170	3,170	3,169	3,168	3,167	3,167	3,164	3,161	3,161	3,157	3,150	3,142	3,133	3,124	16,88
	196,13	3,117	3,114	3,114	3,112	3,109	3,109	3,107	3,107	3,104	3,101	3,099	3,099	3,099	3,096	3,094	16,91
	49,03	3,073	3,071	3,071	3,068	3,063	3,060	3,060	3,058	3,055	3,053	3,050	3,048	3,045	3,043	3,040	16,96

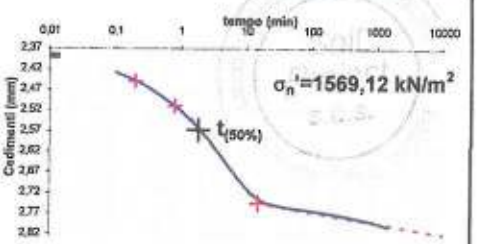


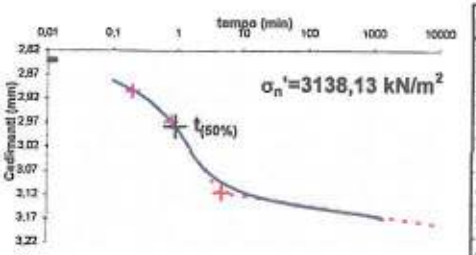












σn' (kN/m2)	50	100	200	400	800	1600	3200	800	200	50
$t_{50\%}$ (min)	0,77	1,73	3,16	10,09	3,38	1,83	0,92	–	–	–
$t_{100\%}$ (min)	16,9	53,5	45,0	50,1	30,1	15,3	4,9	–	–	–
$h_{0\ 0\%}$ (mm)	19,69	19,31	18,78	18,35	17,94	17,46	17,05	16,83	16,88	16,91
$h_{f\ 100\%}$(mm)	19,40	18,95	18,37	18,14	17,68	17,26	16,88	16,88	16,91	16,96
Δh (mm)	0,291	0,365	0,414	0,212	0,264	0,203	0,161	-0,04	-0,03	-0,05
e_0	0,515	0,493	0,464	0,432	0,416	0,395	0,378	0,365	0,369	0,372
e_f	0,493	0,464	0,432	0,416	0,395	0,378	0,365	0,369	0,372	0,376

Lo Sperimentatore

ISO 9001 IAF

Il Direttore del laboratorio

SOIL PROJECT s.a.s.
Viale Europa snc - Loc. Cubante, 82018 CALVI (BN)
Tel: 0824 1816668; cell: 340 6867752 - 333 1153056; info: www.soilprojectsas.it;
email: info@soilprojectsas.it P.I.:01515280624

PROVA EDOMETRICA

(ASTM D2435 - D4186)

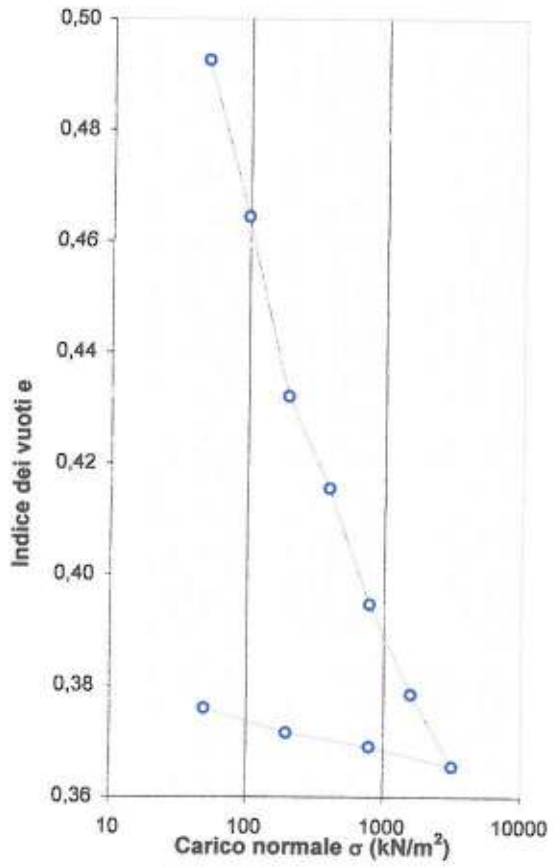
Data accettazione:	14/06/2018	Cod. Qualità:	0060/18/L del 14/06/18	N° Certificato:
Data apertura:	19/06/2018	N° ACC. :	060/18 del 14/06/18	6079 del 30/07/18

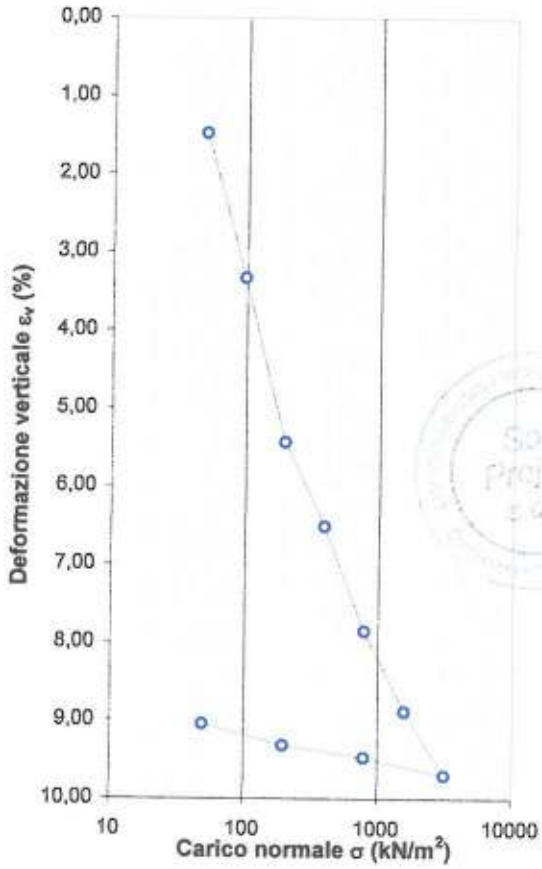
Autorizzazione Ministero dei Lavori Pubblici n 7255 Del 12/09/2013

Richiedente	**Generalengineering**	N. Sondaggio	**S1-A6**
Opera/cant.	**Completamento e risanamento SP44**	Prof. Sondaggio (m)	**30,00**
Località	**Valle Tammaro**	N. Campione	**C3**
Impresa		Prof. Campione (m)	**23,50-24,00**
Tecnico	**Dott. Geol. Daniele Pipicelli**	Note	

Caratteristiche di compressibilità edometrica

Carico	Deform. Verticale	Indice dei vuoti	Mod. Edometr.	Indice di Comp.lità	Indice di Ri/Compres	Indice di Rigonf.	Ind. Cons second.	Coeff. di Consolid.	Coeff.di Permeab.
σ_n' (kN/m2)	ε_v (%)	e	E_{ed} (KN/m^2)	a_v (KN/m^2)$^{-1}$	C_r, C_c	$C_{r\alpha}$	C_α (min)$^{-1}$	C_v (cm^2/min)	K (m/min)
49,03	1,48	0,493	3317,87	0,00046	0,005	–	1,75E-01	0,239	7,07E-07
98,07	3,33	0,464	2645,74	0,00057	0,094	–	9,52E-04	0,102	3,77E-07
196,13	5,44	0,432	4659,74	0,00033	0,107	–	7,75E-04	0,053	1,11E-07
392,27	6,51	0,416	18218,82	0,00008	0,055	–	5,78E-04	0,016	8,63E-09
784,53	7,85	0,395	29259,03	0,00005	0,069	–	2,16E-03	0,045	1,51E-08
1569,06	8,88	0,378	76103,27	0,00002	0,054	–	1,63E-03	0,080	1,02E-08
3138,13	9,70	0,365	191675,72	0,00001	0,043	–	1,33E-03	0,152	7,77E-09
784,53	9,48	0,369	–	–	–	0,006	–	–	–
196,13	9,32	0,372	–	–	–	0,004	–	–	–
49,03	9,05	0,376	–	–	–	0,007	–	–	–





Lo Sperimentatore

Il Direttore del laboratorio

SOIL PROJECT s.a.s.

Viale Europa snc - Loc. Cubante, 82018 CALVI (BN)
Tel: 0824 1816668; cell: 340 6867752 - 333 1153056; info: www.soilprojectsas.it;
email: info@soilprojectsas.it P.I. 01515280624

Rev. 1
del 07/01/2015

APERTURA CAMPIONE

MOD L7.05/1c

Data accettazione:	14/06/2018	Cod. Qualità:	0060/18/L del 14/06/18	Data Emissione
Data apertura:	04/07/2018	N° ACC. :	060/18 del 14/06/18	30/07/2018

Autorizzazione Ministero dei Lavori Pubblici n 7255 Del 12/09/2013

DATI GENERALI

Richiedente	Generalengineering
Opera/cant.	Completamento e risanamento SP44
Località	Valle Tammaro
Impresa	
Tecnico	Dott. Geol. Daniele Pipicelli

PROVE ESEGUITE

N. Cod.	Prova	
A	Apertura campione	X
B	Caratteristiche fisico-volumetriche	X
C	Analisi granulometrica	X
D	Limiti di Atterberg	X
E	Prova di permeabilità	
F	Prova edometrica	X
G	Prova di taglio diretto	X
H	Prova di taglio residuo	
I	Prova triassiale CID	
L	Prova triassiale CIU	
M	Prova triassiale UU	
N	Prova espansione laterale libera	X
O	Prova di compattazione	

RIFERIMENTI E MODALITA' DI PRELIEVO

IN FORO	IN TRINCEA	SUPERFICIE
X		

Data Prelievo	03/07/2018
N. Sondaggio	S2-A6
Prof. Sondaggio (m)	20,00
N. Campione	C1
Prof. Campione (m)	6,00-6,50
Diametro campione (mm)	80
Altezza campione (mm)	500

Mod. sondaggio:	
Rotaz.- carotiere	X
Rotaz.doppio carot.	
Percussione	
Spirale	
Campionatore:	
Shelby	X
Osterberg	
Mazier	
Carotiere rotativo	
Carotiere doppio rot.	
Cucchiaio	
Altro	

Classe campione in base al prelievo

Q1	Q2	Q3	Q4	Q5
Infissione in foro in fustella				
Da taglio in superficie in fustella				
Rotazione in fustella				
Sciolto				

IDENTIFICAZIONE VISIVA ALL'ESTRUSIONE

Granulare grosso/no		Granulare medio		Granulare/coesivo		Coesivo	X

CONSISTENZA					Colore	Marrone giallastro
					Struttura	Omogenea
X					Tessitura	Fina

Classe campione sfustellato				
Q1	Q2	Q3	Q4	Q5

BUONA	MEDIO-BUONA	MEDIA	MODESTA	SCARSA

PRESENZA MAT. ORG.				
ALTA		MEDIA		SCARSA
				X

DISGREGATO	NON DISGREGATO

FESSURAZIONE				
PERSISTENTE		MEDIA		ASSENTE
				X

ALLUNGAMENTO				
ACCENTUATO		MODESTO		SCARSO
				X

Note:

Documentazione fotografica:

Lo Sperimentatore		Il Direttore del laboratorio
	ISO 9001 IAF	Sabrina De Luca

SOIL PROJECT s.a.s.

Viale Europa snc - Loc. Cubante, 82018 CALVI (BN)
Tel: 0824 1616668; cell. 340 6867752 - 333 1153056; info: www.soilprojectsas.it;
email: info@soilprojectsas.it P.I. 01515280624

Rev. 1 del 07/01/2013

CARATTERISTICHE FISICO VOLUMETRICHE

(ASTM D2216-D2974-D854-D4372-C128; UNI 8520; BS 1327)

MOD L7.05/2c

Data accettazione:	14/06/2018	Cod. Qualità:	0060/18/L del 14/06/18	N° Certificato
Data apertura:	04/07/2018	N° ACC. :	060/18 del 14/06/18	6080 del 30/07/18

Autorizzazione Ministero dei Lavori Pubblici n 7255 Del 12/09/2013

Richiedente	Generalengineering	N. Sondaggio	S2-A6
Opera/cant.	Completamento e risanamento SP44	Prof. Sondaggio (m)	20,00
Località	Valle Tammaro	N. Campione	C1
Impresa		Prof. Campione (m)	6,00-6,50
Tecnico	Dott. Geol. Daniele Pipicelli	Note	

PESO DI VOLUME γ (BS 1377 T15/e)

Metodo campione

	Provino 1	Provino 2	Provino 3
Peso contenitore (g)	53,00	71,68	109,00
Peso contenitore+campione umido (g)	184,50	201,00	181,50
Peso campione umido (g)	131,5	129,3	72,5
Volume contenitore (cm^3)	72,00	72,00	40,00
Peso di volume γ (kN/m^3)	17,911	17,814	17,775
MEDIA	17,77		

CONTENUTO IN SOLFATI (UNI EN 1744-1:1999)

Determinazioni	1	2	3
Peso campione (g)			
Peso precipitazione (g)			
Peso acqua utilizzata (g)			
Contenuto in solfati (%)			
MEDIA			

PESO SPECIFICO DEI GRANI γ_s (ASTM D854)

	Campione 1	Campione 2	Campione 3
Picnometro	A	B	C
Peso campione secco(g)	26,55	26,32	26,15
Temperatura di prova (°C)	20,00	20,00	20,00
Peso specifico acqua γ_w (kN/m^3)	9,80665	9,80665	9,80665
Peso pic. + acqua + camp. secco (g)	167,30	158,80	150,80
Peso picnometro + acqua (g)	150,5	142,2	134,3
Peso specifico dei grani γ_s (kN/m^3)	26,65	26,50	26,57
MEDIA	26,57		

DETERMINAZIONE PESO DI VOLUME γ (ASTM D1188)

Metodo volumometro

	Provino 1	Provino 2	Provino 3
Volumometro			
Peso volumometro + acqua (g)			
Peso campione umido (g)			
Peso volumometro + camp. umido (g)			
Differenza volume volumometro (cm^3)			
Peso di volume γ (kN/m^3)			
MEDIA			

PARAMETRI DI STATO DERIVATI

Peso vol. secco γ_d (kN/m^3)	14,9
Indice dei vuoti *e*	0,78
Porosità *n* (%)	43,8
Grado di saturazione (Sr) %	66,1
$\gamma_{sat} = \gamma_d + \gamma_w n$	
Peso volume saturo γ_{sat} (kN/m^3)	19,2
$\gamma' = \gamma_{sat} - \gamma_w$	
Peso volume immerso γ (kN/m^3)	9,4

DETERMINAZIONE CONTENUTO D'ACQUA W (ASTM D2216)

	Provino 1	Provino 2	Provino 3
Contenitore n°	A	B	C
Peso contenitore (g)	195,20	2,18	2,14
Peso cont. + peso camp. umido (g)	309,12	56,20	40,44
Peso cont. + peso camp. secco (g)	290,98	47,49	34,32
Peso campione secco (g)	95,78	45,31	32,18
Contenuto d'acqua w (%)	18,94	19,22	19,02
MEDIA	19,06		

CONTENUTO SOSTANZE ORGANICHE (UNI EN 8520/14)

	Provini 1	Provini 2
Determinazioni n.		
Peso tara (g)		
Peso campione (g)		
Peso campione calcinato + tara (g)		
Contenuto in sostanze organiche (%)		
MEDIA		

DETERMINAZIONE CONTENUTO IN $CaCO_3$ (ASTM D4373)

	Provino 1	Provino 2
Pressione atmosferica (bar)		
Temperatura atmosferica (°C)		
Quantità campione secco (g)		
Svolgimento reazione (cm^3)		
Assorbimento reazione (cm^3)		
Contenuto carbonato di calcio (%)		
MEDIA		

Note

Lo Sperimentatore

Il Direttore del laboratorio
Sabrina De Luca

SOIL PROJECT s.a.s.

Viale Europa snc - Loc. Cubante, 82018 CALVI (BN)
Tel: 0824 1816868; cell: 340 6867752 - 333 1153056; info: www.soilprojectsas.it;
email: info@soilprojectsas.it P. I. 01515280624

ANALISI GRANULOMETRICA PER SETACCIATURA

(ASTM D422-63)

MOD L7.05/3c

Data accettazione:	14/06/2018	Cod. Qualità:	0060/18/L del 14/06/18	N° Certificato
Data apertura:	04/07/2018	N° ACC. :	060/18 del 14/06/18	6081 del 30/07/18

Autorizzazione Ministero dei Lavori Pubblici n 7255 Del 12/09/2013

Richiedente	Generalengineering	N. Sondaggio	S2-A6
Opera/cant.	Completamento e risanamento SP44	Prof. Sondaggio (m)	20,00
Località	Valle Tammaro	N. Campione	C1
Impresa		Prof. Campione (m)	6,00-6,50
Tecnico	Dott. Geol. Daniele Pipicelli	Note	

Note:

SETACCI ASTM	APERTURA (mm)	RESTO (g)	% RESTO	% RESTO Progres.	% PASSANTE
1 1/2"	31,500	0,00	0,00	0,00	100,00
1"	25,000	0,00	0,00	0,00	100,00
3/4"	19,000	0,00	0,00	0,00	100,00
1/2"	12,500	0,00	0,00	0,00	100,00
4	4,750	7,00	1,79	1,79	98,21
8	2,360	2,50	0,64	2,42	97,58
10	2,000	1,50	0,38	2,81	97,19
16	1,180	1,50	0,38	3,19	96,81
20	0,850	1,50	0,38	3,57	96,43
30	0,600	1,00	0,26	3,83	96,17
40	0,425	1,00	0,26	4,08	95,92
60	0,250	1,00	0,26	4,34	95,66
80	0,180	1,00	0,26	4,59	95,41
100	0,150	0,50	0,13	4,72	95,28
200	0,075	1,50	0,38	5,10	94,90
FONDO	//	372,00	94,90	100,00	//
TOTALE		392,00	100,00	C.Q. > 97 %	

Coefficienti granulometrici

D60	(mm)		Coef. Uniformità (Cu)	
D30	(mm)		Coef. Curvatura (Cc)	
D10	(mm)			

OPERAZIONE LAVAGGIO CAMPIONE

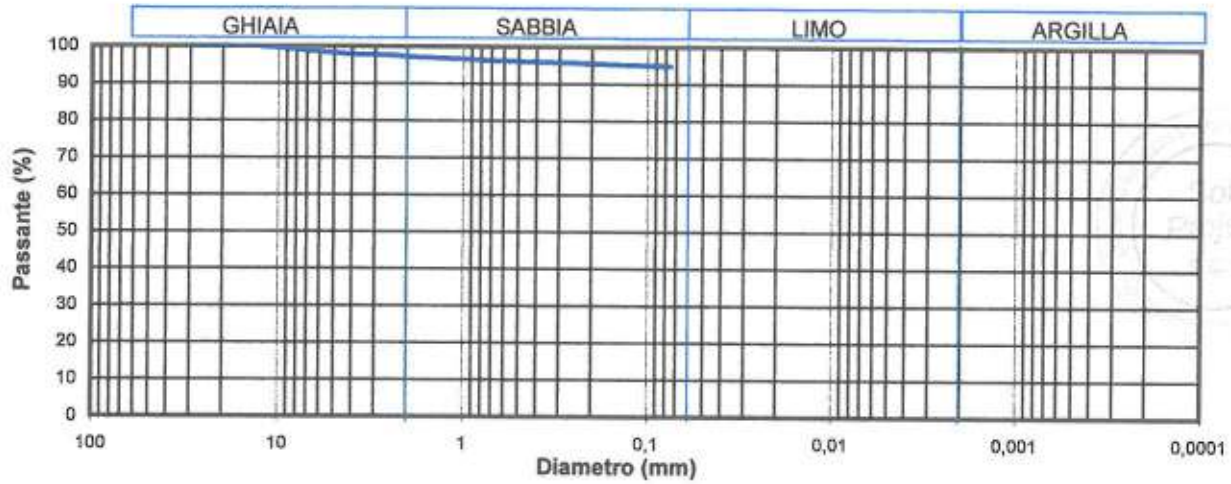
Contenitore n°	A
Peso contenitore (g)	69,50
Peso campione umido (g)	535,0
Peso campione secco (g)	392,00
Peso campione secco lavato (g)	20,00
Peso quantità > 25 mm (g)	0,00
Perdita lavaggio (g)	372,00
Responso perdita	*0,00*

Risultato

GHIAIA	Grossa		0
	Media		1
3	Fine	3	2
SABBIA	Grossa		1
	Media		1
5	Fine	5	3
LIMO/ARGILLA		92	92

Descrizione campione

CURVA GRANULOMETRICA



Lo Sperimentatore		Il Direttore del laboratorio
	ISO 9001 IAF	Sabrina Di Luca

SOIL PROJECT s.a.s.

Viale Europa snc - Loc. Cubante, 82018 CALVI (BN)
Tel: 0824 1816668; cell: 340 6867752 - 333 1153056; info: www.soilprojectsas.it;
email: info@soilprojectsas.it P.I. 01515280624

Rev. 1 del 07/01/2013

ANALISI GRANULOMETRICA PER SEDIMENTAZIONE

(ASTM D422-63)

MOD L7.05/4c

Data accettazione:	14/06/2018	Cod. Qualità:	0060/18/L del 14/06/18	N° Certificato
Data apertura:	04/07/2018	N° ACC. :	060/18 del 14/06/18	6082 del 30/07/18

Autorizzazione Ministero dei Lavori Pubblici n 7255 Del 12/09/2013

Richiedente	Generalengineering	N. Sondaggio	S2-A6
Opera/cant.	Completamento e risanamento SP44	Prof. Sondaggio (m)	20,00
Località	Valle Tammaro	N. Campione	C1
Impresa		Prof. Campione (m)	6,00-6,50
Tecnico	Dott. Geol. Daniele Pipicelli	Note	

Volume bulbo densimetro (cm^3)	V_B	28,0
Altezza bulbo densimetro (cm)	H_B	17,4
Sezione cilindro sedimentazione (cm^2)	S_C	27,8
Soluzione disperdente(g/l)		125

Quantità materiale per la prova e peso specifico

Peso totale campione per granulometria (g)	392,0
Peso totale granulometria <0,075 mm (g)	372,0
Peso materiale secco per aerometria (g)	40,00
Peso specifico dei grai (kN/m³)	26,57

Correzioni per letture densimetro

Correzione menisco	C_M		0,5
Correzione temperatura	C_T	-4,4 0,22	
Correzione dispersione	C_D	(4,4-8,5)	-4,1

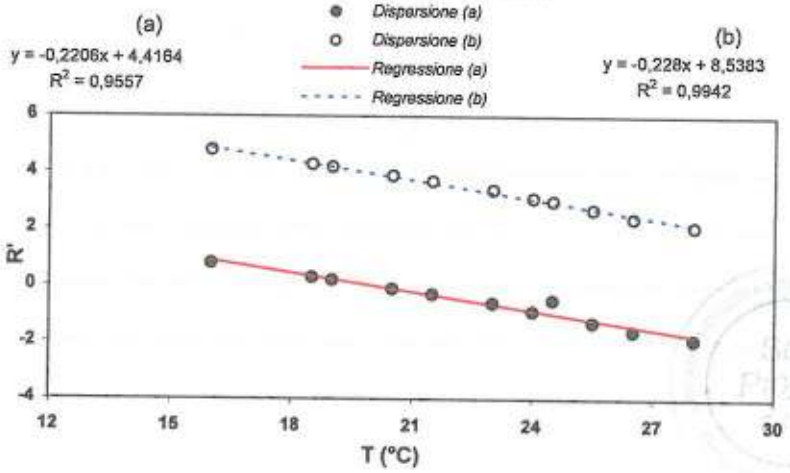
Analisi correzione

Acqua distillata			Acqua + dispersivo		
T (°C)	$R_{lett.}$	R' (a)	T (°C)	$R_{lett.}$	R' (b)
16	0,3	0,8	16	4,3	4,8
18,5	-0,2	0,3	18,5	3,8	4,3
19	-0,3	0,2	19	3,7	4,2
20,5	-0,6	-0,1	20,5	3,4	3,9
21,5	-0,8	-0,3	21,5	3,2	3,7
23	-1,1	-0,6	23	2,9	3,4
24	-1,4	-0,9	24	2,6	3,1
24,5	-1,0	-0,5	24,5	2,5	3,0
25,5	-1,8	-1,3	25,5	2,2	2,7
26,5	-2,1	-1,6	26,5	1,9	2,4
28	-2,4	-1,9	28	1,6	2,1

R'(a) = 4,4-0,22 T

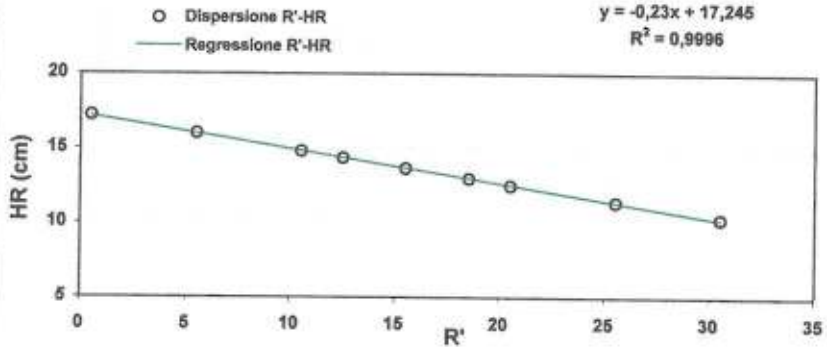
R'(b) = 8,5-0,22 T

CORREZIONE TEMP. & DISPERS.



Determinazione coefficienti H_R - R' (solo con acqua)

EQUAZIONE R'-HR



$R_{lett.}$	R'	H_1	H_R
(-)	(-)	(cm)	(cm)
30	30	2,10	10,30
25	25	3,20	11,40
20	20	4,30	12,50
18	18	4,76	12,96
15	15	5,45	13,65
12	12	6,14	14,34
10	10	6,60	14,80
5	5	7,80	16,00
0	0	9,00	17,20

H_R=14,83-0,230 R'

a 14,8 b -0,23

Lo Sperimentatore

Il Direttore del laboratorio

Sabrina De Luca

SOIL PROJECT s.a.s.
Viale Europa snc - Loc. Cubante, 82018 CALVI (BN)
Tel: 0824 1816668; cell: 340 6857752 - 333 1153056; info: www.soilprojectsas.it;
email: info@soilprojectsas.it P.I. 01515280624

ANALISI GRANULOMETRICA PER SEDIMENTAZIONE
(ASTM D422-63)

MOD L7.05/4c

Data accettazione:	14/06/2018	Cod. Qualità:	0060/18/L del 14/06/18	N° Certificato
Data apertura:	04/07/2018	N° ACC. :	060/18 del 14/06/18	6083 del 30/07/18

Autorizzazione Ministero dei Lavori Pubblici n 7255 Del 12/09/2013

Richiedente	Generalengineering	N. Sondaggio	S2-A6
Opera/cant.	Completamento e risanamento SP44	Prof. Sondaggio (m)	20,00
Località	Valle Tammaro	N. Campione	C1
Impresa		Prof. Campione (m)	6,00-6,50
Tecnico	Dott. Geol. Daniele Pipicelli	Note	

SEDIMENTAZIONE

temp (min)	T (°C)	$R_{Lett.}$	H_1 (cm)	H'_R (cm)	R'	H_R (cm)	C_T	γ_L	η_L	D (mm)	R"	Pass. Tot %
0,5	20,0	27,5		8,2	28,0	8,4	0,00	0,9982	0,000	0,0549	23,90	89,8
1	20,0	26,5		8,2	27,0	8,63	0,00	0,9982	0,000	0,0394	22,90	86,0
2	20,0	26,0		8,2	26,5	8,745	0,00	0,9982	0,000	0,0280	22,40	84,1
4	20,0	25,5		8,2	26,0	8,86	0,00	0,9982	0,000	0,0199	21,90	82,3
8	20,0	25,0		8,2	25,5	8,975	0,00	0,9982	0,000	0,0142	21,40	80,4
15	20,0	24,5		8,2	25,0	9,09	0,00	0,9982	0,000	0,0104	20,90	78,5
30	20,0	24,0		8,2	24,5	9,2	0,00	0,9982	0,000	0,0074	20,40	76,6
60	20,0	23,0		8,2	23,5	9,435	0,00	0,9982	0,000	0,0053	19,40	72,9
120	20,0	22,0		8,2	22,5	9,665	0,00	0,9982	0,000	0,0038	18,40	69,1
300	20,0	20,0		8,2	20,5	10,125	0,00	0,9982	0,000	0,0025	16,40	61,6
600	20,0	18,5		8,2	19,0	10,47	0,00	0,9982	0,000	0,0018	14,90	56,0
1440	20,0	17,0		8,2	17,5	10,815	0,00	0,9982	0,000	0,0012	13,40	50,3

Coefficienti granulometrici

D_{60}	(mm)	
D_{30}	(mm)	
D_{10}	(mm)	

Coef. Uniformità (Cu)

Coef. Curva (Cc)

Percentuale passaggio

GHIAIA	(%)	3
SABBIA	(%)	5
LIMO	(%)	35
ARGILLA	(%)	57

Granulometria completa

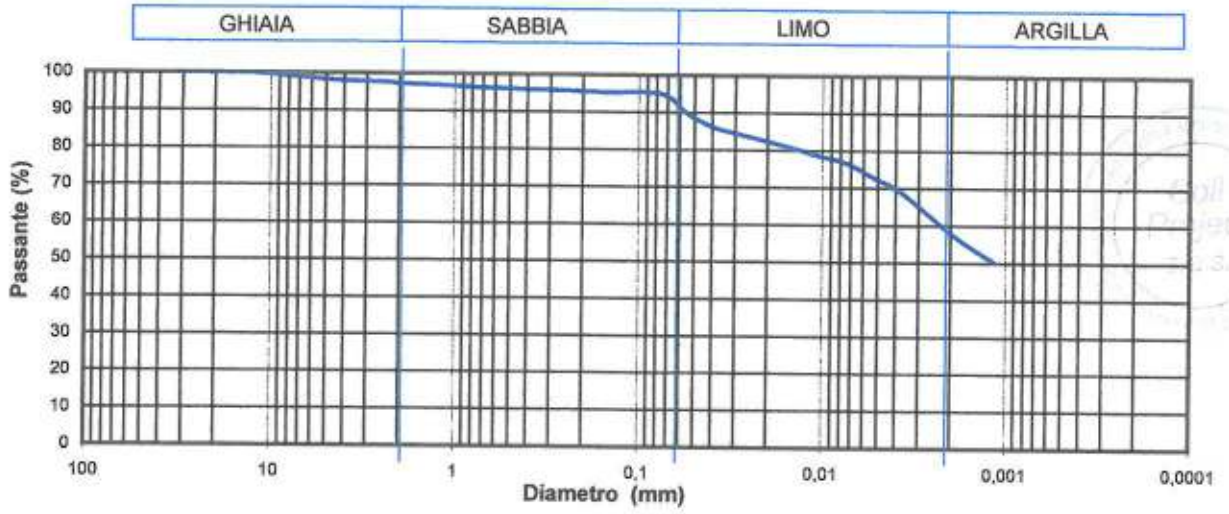
Set. ASTM	D (mm)	Pass. Tot %
1 1/2"	31,50	100,0
1"	25,00	100,0
3/4"	19,00	100,0
1/2"	12,50	100,0
4	4,750	98,2
8	2,360	97,6
10	2,000	97,2
16	1,180	96,8
20	0,850	96,4
30	0,600	96,2
40	0,425	95,9
60	0,250	95,7
80	0,180	95,4
100	0,150	95,3
200	0,075	94,9
S	0,0549	89,8
S	0,0394	86,0
S	0,0280	84,1
S	0,0199	82,3
S	0,0142	80,4
S	0,0104	78,5
S	0,0074	76,6
S	0,0053	72,9
S	0,0038	69,1
S	0,0025	61,6
S	0,0018	56,0
S	0,0012	50,3

Descrizione campione (AGI) :

Argilla con limo debolmente sabbiosa

Note

CURVA GRANULOMETRICA



Lo Sperimentatore		Il Direttore del laboratorio
	ISO 9001 IAF	Sabrina de Luca

SOIL PROJECT s.a.s.

Viale Europa snc - Loc. Cubante, 82018 CALVI (BN)
Tel: 0824 1816668, cell: 340 6867752 - 333 1153056; info: www.soilprojectsas.it;
email: info@soilprojectsas.it P.I.:01515280624

Rev. 1 del 07/01/2013

LIMITI DI ATTERBERG

(ASTM D4318 ASTM 4943)

MOD L7.05/5c

Data accettazione:	14/06/2018	Cod. Qualità:	0060/18/L del 14/06/18	N° Certificato
Data apertura:	04/07/2018	N° ACC. :	060/18 del 14/06/18	6084 del 30/07/18

Autorizzazione Ministero dei Lavori Pubblici n 7255 Del 12/09/2013

Richiedente	**Generalengineering**	N. Sondaggio	**S2-A6**
Opera/cant.	**Completamento e risanamento SP44**	Prof. Sondaggio (m)	**20,00**
Località	**Valle Tammaro**	N. Campione	**C1**
Impresa		Prof. Campione (m)	**6,00-6,50**
Tecnico	**Dott. Geol. Daniele Pipicelli**	Note	

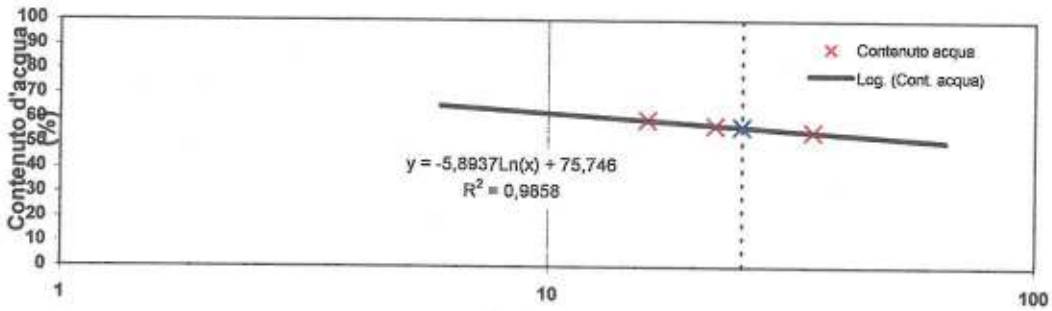
LIMITE LIQUIDO W_L (%) **57**

C.Q. $R^2 > 0,95$

DETERMINAZIONE LIMITE LIQUIDO W_L

	Campione 1	2	3
Contenitore n°	A	B	C
Peso contenitore (g)	22,82	20,86	22,44
Peso contenitore + peso material umido (g)	44,34	41,36	42,90
Peso contenitore + peso material secco (g)	36,64	33,90	35,26
N° Colpi	35	22	16
Contenuto d'acqua w (%)	54,9	57,2	59,6

LIMITE LIQUIDO WL



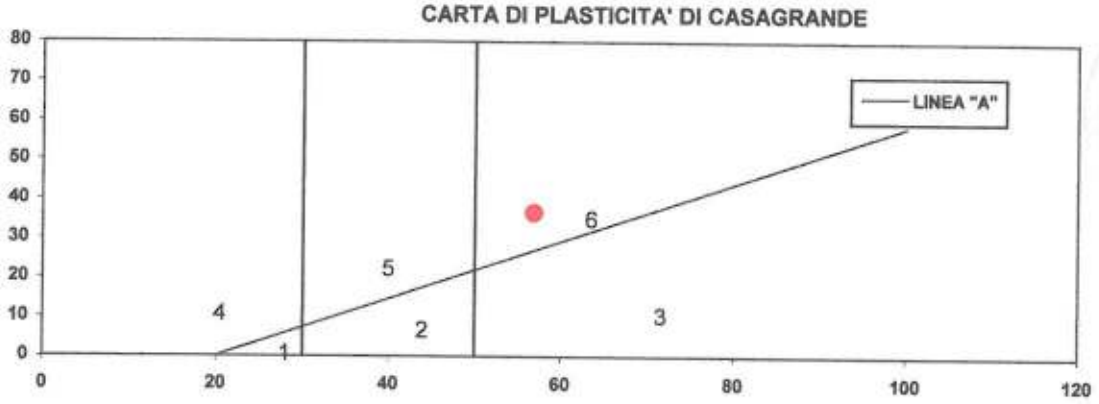
LIMITE PLASTICO W_P (%) **20**

INDICE DI PLASTICITA' I_P (%) **37**

DETERMINAZIONE LIMITE PLASTICO W_P

	Campione 1	2	3
Contenitore n°	D	E	E
Peso contenitore (g)	10,36	13,85	10,60
Peso contenitore + peso materiale umido (g)	22,00	24,00	20,56
Peso contenitore + peso materiale secco (g)	20,03	22,30	18,86
Contenuto d'acqua w (%)	20,37	20,12	20,58

CARTA DI PLASTICITA' DI CASAGRANDE



1) Limi non organici di bassa compressibilità		4) Argille non organiche di bassa plasticità	
2) Limi non organici di media compres. e limi organici		5) Argille non organiche di media plasticità	
3) Limi non organici di alta compressibilità e argille org.		6) Argille non organiche di alta plasticità	X

Lo Sperimentatore

Il Direttore del laboratorio

Sabrina La Mura

SOIL PROJECT s.a.s.

Viale Europa snc - Loc. Cubante, 82018 CALVI (BN)
Tel: 0824 1816668; cell: 340 6867752 - 333 1153056; info: www.soilprojectsas.it;
email: info@soilprojectsas.it P.I. 01515280624

LIMITI DI ATTERBERG

(ASTM D4318 ASTM 4943)

MOD L7.05/5c

Data accettazione:	14/06/2018	Cod. Qualità:	0060/18/L del 14/06/18	N° Certificato
Data apertura:	04/07/2018	N° ACC. :	060/18 del 14/06/18	6085 del 30/07/18

Autorizzazione Ministero dei Lavori Pubblici n 7255 Del 12/09/2013

Richiedente	Generalengineering	N. Sondaggio	S2-A6
Opera/cant.	Completamento e risanamento SP44	Prof. Sondaggio (m)	20,00
Località	Valle Tammaro	N. Campione	C1
Impresa		Prof. Campione (m)	6,00-6,50
Tecnico	Dott. Geol. Daniele Pipicelli	Note	

INDICI CARATTERISTICI

% Campione < 0,002 mm	57
Contenuto d'acqua (%)	19,1

Indice plasticità I_p (%)		**36,6**	**Indice di consistenza I_c**		**1,04**	**Indice di attività I_A**		**0,641**
Non plastico	(0-5)		Fluido	(<0)		Inattivo	(<0,75)	X
Poco plastico	(5-15)		Fluido-plastico	(0-0,25)		Norm. Attivo	(0,75-1,25)	
Plastico	(15-40)	X	Molle-plastico	(0,25-0,50)		Attivo	(>1,25)	
Molto plastico	(>40)		Plastico	(0,50-0,75)				
			Solido-plastico	(0,75-1,0)				
			Solido-plastico	(>1)	X			

DET LIMITE DI RITIRO W_s

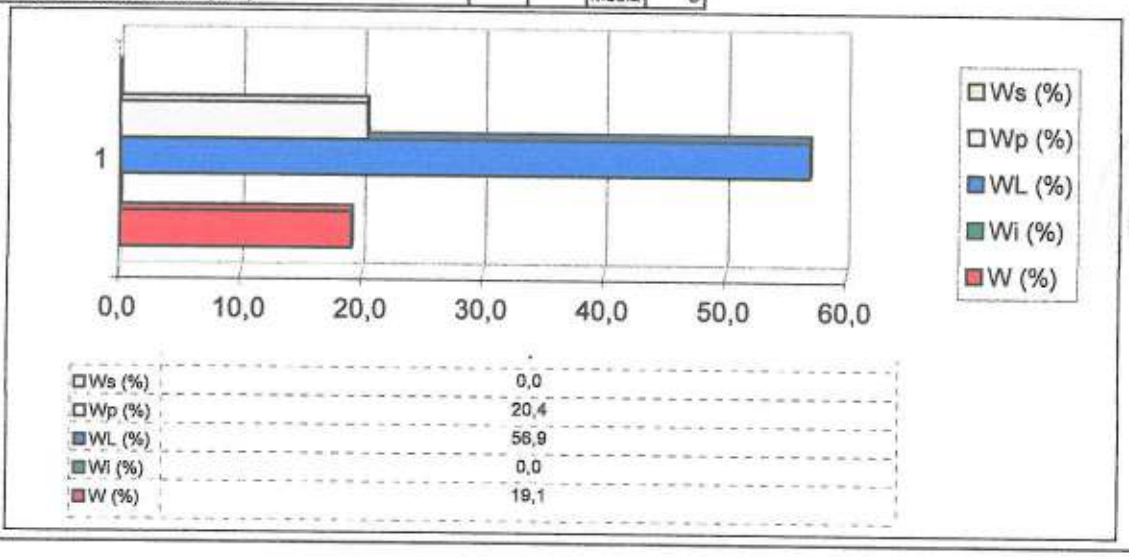
	Campione 1	Campione 2		
Capsula in monel n°	1	2		
Peso capsula (g)				
Peso capsula + peso mercurio (g)				
Peso specifico mercurio (g/cm³)				
Volume capsula in monel (cm³)			Media	0,0
Peso capsula + peso materiale umido (g)				
Peso capsula + peso materiale secco (g)				
Volume campione secco (cm³)			*Media*	*0*

Contenuto d'acq. iniz. W_i (%)

Limite di ritiro W_s (%)

Coefficiente di ritiro R_s

Ritiro di volume V_s



Ws (%)	0,0
Wp (%)	20,4
WL (%)	56,9
Wi (%)	0,0
W (%)	19,1

Lo Sperimentatore

Il Direttore del laboratorio
Sabrina De Luca

SOIL PROJECT s.a.s.

Viale Europa snc - Loc. Cubante, 82018 CALVI (BN)
Tel: 0824 1816668; cell: 340 6867752 - 333 1153056; info: www.soilprojectsas.it;
email: info@soilprojectsas.it P.I.:01515280624

PROVA DI TAGLIO DIRETTO

(ASTM D3080)

Data accettazione:	14/06/2018	Cod. Qualità:	0060/18/L del 14/06/18	N° Certificato
Data apertura:	04/07/2018	N° ACC. :	060/18 del 14/06/18	6086 del 30/07/18

Autorizzazione Ministero dei Lavori Pubblici n 7255 Del 12/09/2013

Richiedente	Generalengineering	N. Sondaggio	S2-A6
Opera/cant.	Completamento e risanamento SP44	Prof. Sondaggio (m)	20,00
Località	Valle Tammaro	N. Campione	C1
Impresa		Prof. Campione (m)	6,00-6,50
Tecnico	Dott. Geol. Daniele Pipicelli	Note	

Caratteristiche scatola di taglio

Lunghezza scatola (mm)	60,00	Sezione scatola A (cm^2)	36,00	Altezza scatola H (mm)	22,00	Volume scatola V (cm^3)	79,20

Consolidazione

		Carico verticale
Provino 1		98,07 kN/m²
Provino 2		196,13 kN/m²
Provino 3		294,21 kN/m²

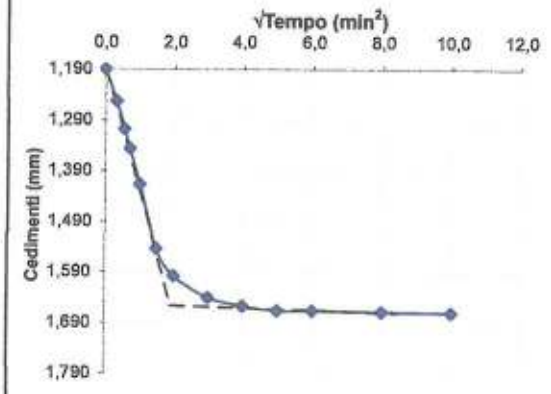
Carico verticale	Provino 1	Provino 2	Provino 3
	Cedim. Fin.	Cedim. Fin.	Cedim. Fin.
kN/m²	mm	mm	mm
0,00	0,000	0,000	0,000
24,52	0,100	0,200	0,526
49,03	0,470	0,530	0,930
98,07	1,020	0,876	1,190
196,13		1,230	1,670
294,21			2,040

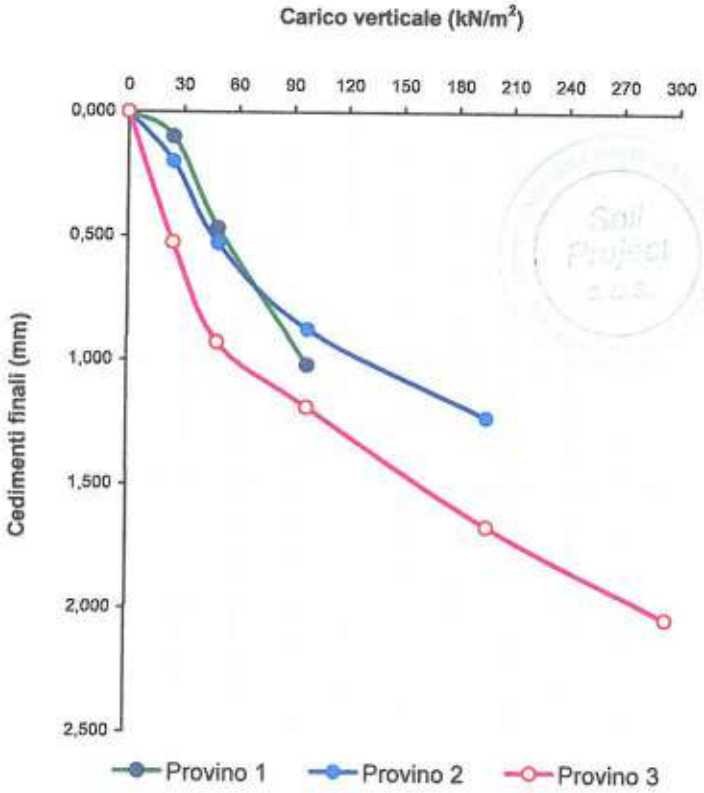
Curva di consolidazione di Taylor

Determinata per provino n. 3

Gradino di carico verticale: da 98,07 kN/m² a 196,13 kN/m²

Cedimento mm	Tempo min	√Tempo min^2	$\sqrt{t_{100}}$ min^2
1,190	0,00	0,00	1,92
1,253	0,10	0,32	
1,308	0,30	0,55	t_{100}
1,347	0,50	0,71	min
1,417	1,00	1,00	3,69
1,544	2,25	1,50	
1,598	4,00	2,00	K (Racc. AGI)
1,641	9,00	3,00	10
1,657	16,00	4,00	
1,666	25,00	5,00	Spost. Rott.
1,666	36,00	6,00	mm
1,668	64,00	8,00	4,00
1,670	100,00	10,00	





Velocità di avanz. MAX 0,11 mm/min

Lo Sperimentatore		Il Direttore del laboratorio
	ISO 9001 IAF	

SOIL PROJECT s.a.s.
Viale Europa snc - Loc. Cubante, 82018 CALVI (BN)
Tel: 0824 1816668; cell: 340 6867752 - 333 1153056; info: www.soilprojectsas.it;
email: info@soilprojectsas.it P.I. 01515280624

Rev. 1
del 07/01/2013

PROVA DI TAGLIO

(ASTM D3080)

MOD L7.05/6C

Data accettazione:	14/06/2018	Cod. Qualità:	0060/18/L del 14/06/18	N° Certificato
Data apertura:	04/07/2018	N° ACC. :	060/18 del 14/06/18	6087 del 30/07/18

Autorizzazione Ministero dei Lavori Pubblici n 7255 Del 12/09/2013

Richiedente	Generalengineering	N. Sondaggio	S2-A6
Opera/cant.	Completamento e risanamento SP44	Prof. Sondaggio (m)	20,00
Località	Valle Tammaro	N. Campione	C1
Impresa		Prof. Campione (m)	6,00-6,50
Tecnico	Dott. Geol. Daniele Pipicelli	Note	

Provino 1			Provino 2			Provino 3		
Avanzamento	Def. Vert.	Sforzo di taglio	Avanzamento	Def. Vert.	Sforzo di taglio	Avanzamento	Def. Vert.	Sforzo di taglio
(mm)	(mm)	(kN/m2)	(mm)	(mm)	(kN/m^2)	(mm)	(mm)	(kN/m2)
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,03	0,03	9,87	0,03	0,03	12,17	0,03	0,04	16,66
0,05	0,05	19,74	0,05	0,04	24,34	0,05	0,06	33,32
0,08	0,07	25,67	0,08	0,06	34,48	0,08	0,08	47,20
0,10	0,06	29,62	0,10	0,07	42,34	0,10	0,10	57,96
0,13	0,09	33,56	0,13	0,09	49,69	0,13	0,12	68,02
0,15	0,11	37,51	0,15	0,10	56,28	0,15	0,14	77,04
0,18	0,12	41,46	0,18	0,11	62,11	0,18	0,16	85,02
0,20	0,13	43,44	0,20	0,12	66,42	0,20	0,17	90,92
0,23	0,14	47,38	0,23	0,13	70,73	0,23	0,18	96,82
0,25	0,15	49,36	0,25	0,14	74,28	0,25	0,20	101,68
0,28	0,16	50,89	0,28	0,15	77,57	0,28	0,21	106,19
0,30	0,18	51,97	0,30	0,16	80,61	0,30	0,22	110,36
0,33	0,18	53,31	0,33	0,16	83,66	0,33	0,23	114,52
0,35	0,19	54,49	0,35	0,17	85,68	0,35	0,24	117,30
0,38	0,20	55,28	0,38	0,18	88,23	0,38	0,25	123,89
0,40	0,21	56,32	0,40	0,18	90,38	0,40	0,26	127,36
0,43	0,22	57,26	0,43	0,19	92,29	0,43	0,26	129,45
0,45	0,22	57,90	0,45	0,19	93,80	0,45	0,27	131,18
0,48	0,23	58,19	0,48	0,19	95,50	0,48	0,27	133,26
0,50	0,23	59,23	0,50	0,20	96,55	0,50	0,28	134,30
0,53	0,24	59,77	0,53	0,20	97,87	0,53	0,28	136,04
0,55	0,24	60,56	0,55	0,20	98,51	0,55	0,29	137,43
0,58	0,24	61,20	0,58	0,21	99,65	0,58	0,29	138,12
0,60	0,24	61,95	0,60	0,21	99,81	0,60	0,30	138,12
0,63	0,25	62,59	0,63	0,21	100,24	0,63	0,30	138,47
0,65	0,25	62,94	0,65	0,22	101,15	0,65	0,31	138,47
0,68	0,25	63,18	0,68	0,22	101,40	0,68	0,31	138,82
0,70	0,25	63,18	0,70	0,22	101,40	0,70	0,32	138,82
0,73	0,26	63,18	0,73	0,23	101,40	0,73	0,33	138,82
0,75	0,26	63,18	0,75	0,23	101,40	0,75	0,33	138,82
0,78	0,26	62,59	0,78	0,23	100,24	0,78	0,34	138,47
0,80	0,26	61,99	0,80	0,23	97,22	0,80	0,34	138,12

Lo Sperimentatore

Il Direttore del laboratorio
Sabrina De Luca

SOIL PROJECT s.a.s.
Viale Europa snc - Loc. Cubante, 82018 CALVI (BN)
Tel: 0824 1816668; cell: 340 6867752 - 333 1153056. info. www.soilprojectsas.it;
email: info@soilprojectsas.it P.I.:01515280624

PROVA DI TAGLIO

(ASTM D3080)

MOD L7.05/6C

Data accettazione:	14/06/2018	Cod. Qualità:	0060/18/L del 14/06/18	N° Certificato
Data apertura:	04/07/2018	N° ACC. :	060/18 del 14/06/18	6088 del 30/07/18

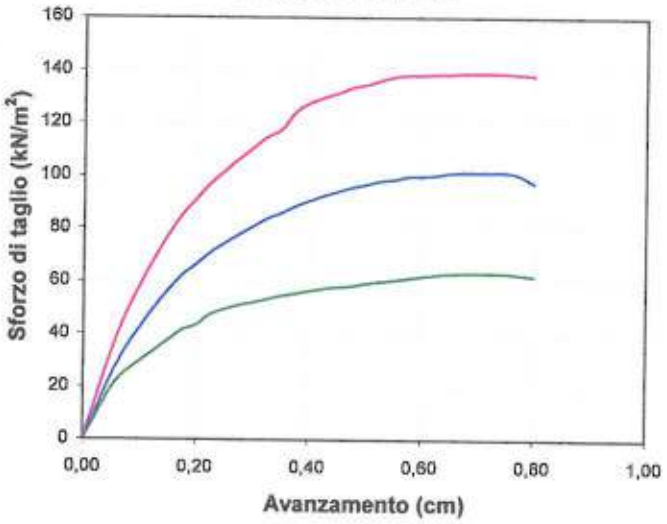
Autorizzazione Ministero dei Lavori Pubblici n 7255 Del 12/09/2013

Richiedente	Generalengineering	N. Sondaggio	S2-A6
Opera/cant.	Completamento e risanamento SP44	Prof. Sondaggio (m)	20,00
Località	Valle Tammaro	N. Campione	C1
Impresa		Prof. Campione (m)	6,00-6,50
Tecnico	Dott. Geol. Daniele Pipicelli	Note	

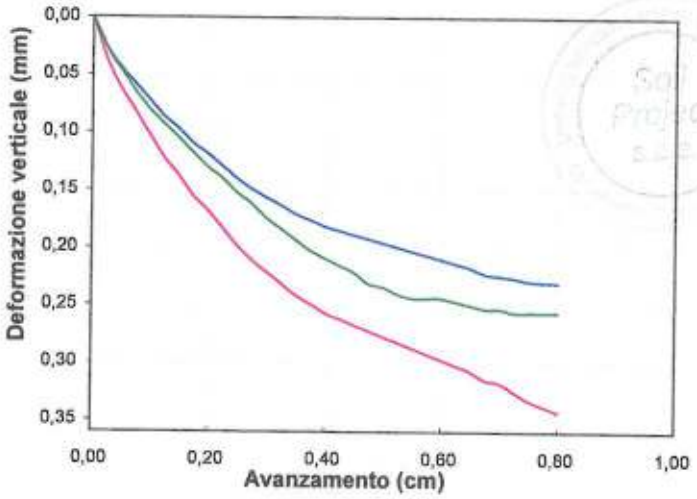
Contenuto d'acqua naturale (%)	19,06
Peso di volume naturale (kN/m³)	17,77
Peso di volume secco (kN/m³)	14,92
Indice dei vuoti	0,78
Porosità (%)	43,85
Peso specifico (kN/m³)	26,57
Grado di saturazione (%)	66
Sezione scatola di taglio (cm²)	36
Velocità di avanzamento (mm/min)	0,025

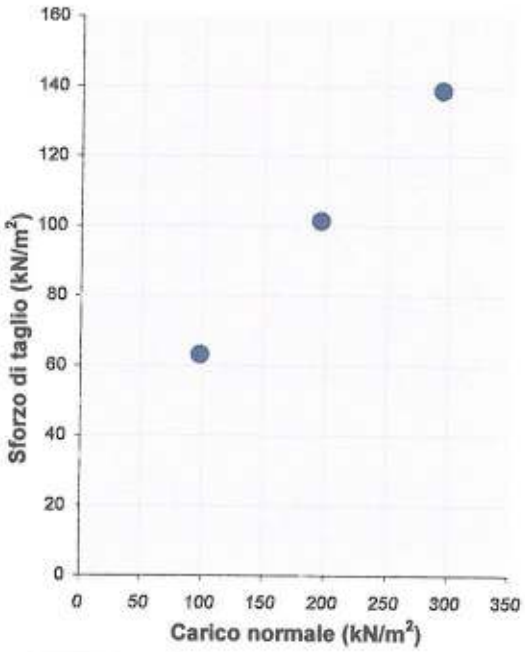
	Carico verticale
Provino 1	98,07 kN/m²
Provino 2	196,13 kN/m²
Provino 3	294,21 kN/m²

SFORZO DI TAGLIO



DEFORMAZIONE





Parametri di regressione lineare	Intercetta (kN/m²)	25,50
	Valore angolare (°)	21,10

Lo Sperimentatore

Il Direttore del laboratorio
Sabrina De Luca

SOIL PROJECT s.a.s.

Viale Europa snc - Loc. Cubante, 82018 CALVI (BN)
Tel: 0824 1816868; cell: 340 6867752 - 333 1153056; info: www.soilprojectsas.it;
email: info@soilprojectsas.it P.I.:01515280624

PROVA EDOMETRICA

(ASTM D 2435 - D4186)

Data accettazione:	14/06/2018	Cod. Qualità:	0060/18/L del 14/06/18	N° Certificato:
Data apertura:	04/07/2018	N° ACC. :	060/18 del 14/06/18	6089 del 30/07/18

Autorizzazione Ministero dei Lavori Pubblici n 7255 Del 12/09/2013

Richiedente	Generalengineering	N. Sondaggio	S2-A6
Opera/cant.	Completamento e risanamento SP44	Prof. Sondaggio (m)	20,00
Località	Valle Tammaro	N. Campione	C1
Impresa		Prof. Campione (m)	6,00-6,50
Tecnico	Dott. Geol. Daniele Pipicelli	Note	

Caratteristiche anello edometrico e provino

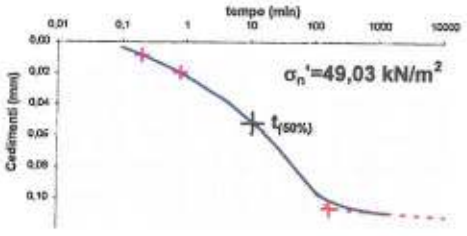
Peso anello (g)	109	Altezza (mm)	20,00	Peso provino + anello (g)	181,50
Diametro (mm)	50,00	Area di base (cm²)	19,62	Peso provino (g)	72,50

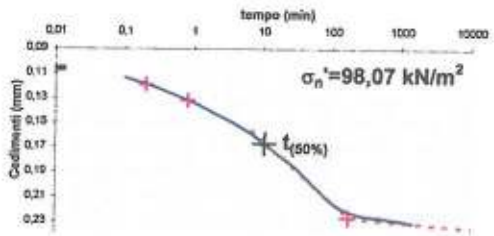
Proprietà provino

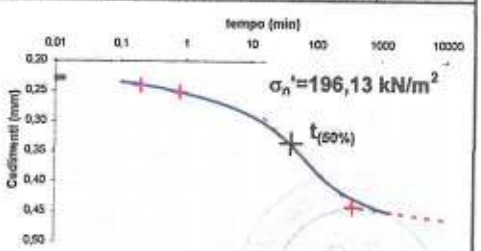
	INIZIALE	FINALE (a carico)	Δ		INIZIALE	FINALE (a carico)	Δ
Peso di vol. sat. (kN/m³)	15,36	17,21	1,85	Indice dei vuoti	0,78	0,577364355	0,20352
Peso di vol. secco (kN/m³)	14,92	16,85	1,93	Cont. d'acqua a saturaz (%)	0,03	0,02	0,01

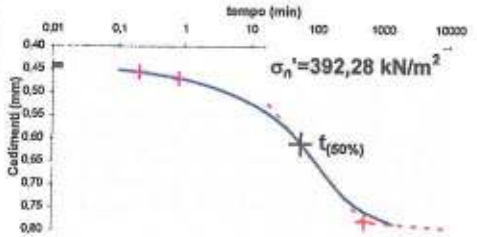
Consolidazione edometrica

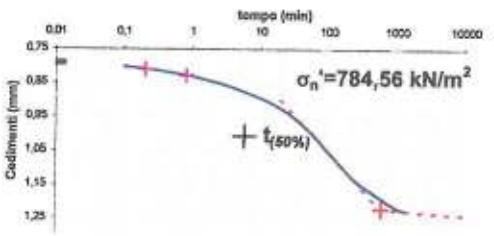
	Tempi	6"	15"	30"	1'	2'	4'	8'	15'	30'	1h	2h	4h	8h	16h	24h	2H
	σ'v (kN/m²)	Cedimenti (mm)															(mm)
Carico	49,03	0,004	0,010	0,016	0,022	0,030	0,037	0,047	0,056	0,069	0,084	0,097	0,104	0,107	0,109	0,109	19,89
	98,07	0,113	0,121	0,127	0,134	0,142	0,151	0,162	0,174	0,186	0,203	0,218	0,224	0,227	0,229	0,231	19,77
	196,13	0,234	0,241	0,247	0,254	0,262	0,272	0,285	0,300	0,324	0,354	0,389	0,415	0,431	0,444	0,448	19,55
	392,28	0,452	0,458	0,465	0,472	0,484	0,499	0,517	0,538	0,570	0,613	0,668	0,719	0,754	0,774	0,785	19,21
	784,53	0,803	0,811	0,820	0,831	0,845	0,863	0,886	0,912	0,949	1,003	1,068	1,133	1,176	1,215	1,227	18,77
	1569,12	1,233	1,243	1,252	1,265	1,281	1,303	1,333	1,369	1,419	1,489	1,577	1,680	1,757	1,812	1,831	18,17
	3138,13	1,837	1,847	1,855	1,868	1,886	1,908	1,940	1,980	2,044	2,125	2,234	2,360	2,480	2,572	2,593	17,41
Scarico	784,53	2,592	2,590	2,588	2,585	2,580	2,574	2,566	2,557	2,543	2,524	2,499	2,473	2,447	2,437	2,435	17,56
	196,13	2,435	2,435	2,434	2,434	2,432	2,430	2,425	2,419	2,408	2,393	2,370	2,337	2,299	2,266	2,254	17,75
	49,03	2,249	2,248	2,246	2,244	2,242	2,231	2,226	9,817	2,214	2,198	2,176	2,144	2,099	2,055	2,028	17,97

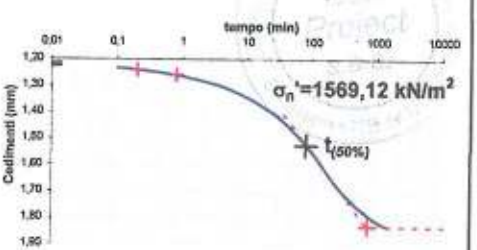


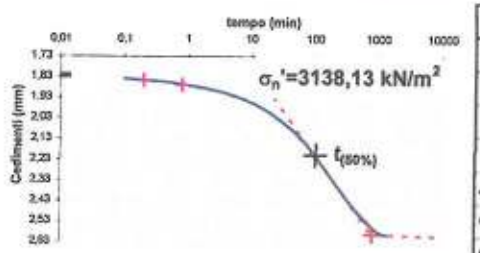












σn' (kN/m2)	50	100	200	400	800	1600	3200	800	200	50
t50% (min)	10,72	10,47	41,21	57,54	6	78	105	–	–	–
t100% (min)	173,8	173,8	371	538,3	607	711	838	–	–	–
h0 0% (mm)	20,00	19,89	19,77	19,56	19,10	18,63	18,12	17,41	17,56	17,75
hf 100%(mm)	19,89	19,77	19,56	19,22	18,78	18,17	17,41	17,56	17,75	17,97
Δh (mm)	0,109	0,121	0,211	0,338	0,318	0,460	0,708	-0,16	-0,18	-0,23
e0	0,781	0,771	0,760	0,742	0,712	0,683	0,642	0,577	0,592	0,608
ef	0,771	0,760	0,742	0,712	0,683	0,642	0,577	0,592	0,608	0,629

Lo Sperimentatore

ISO 9001 IAF

Il Direttore del laboratorio

Sabrina De Luca

SOIL PROJECT s.a.s.

Viale Europa snc - Loc. Cubante, 82018 CALVI (BN)
Tel: 0824 1816668; cell: 340 6867752 - 333 1153056; info: www.soilprojectsas.it;
email: info@soilprojectsas.it P.I.:01515280624

Rev. 1
del 07/01/2013

MOD L7.05/8c

PROVA EDOMETRICA

(ASTM D2435 - D4186)

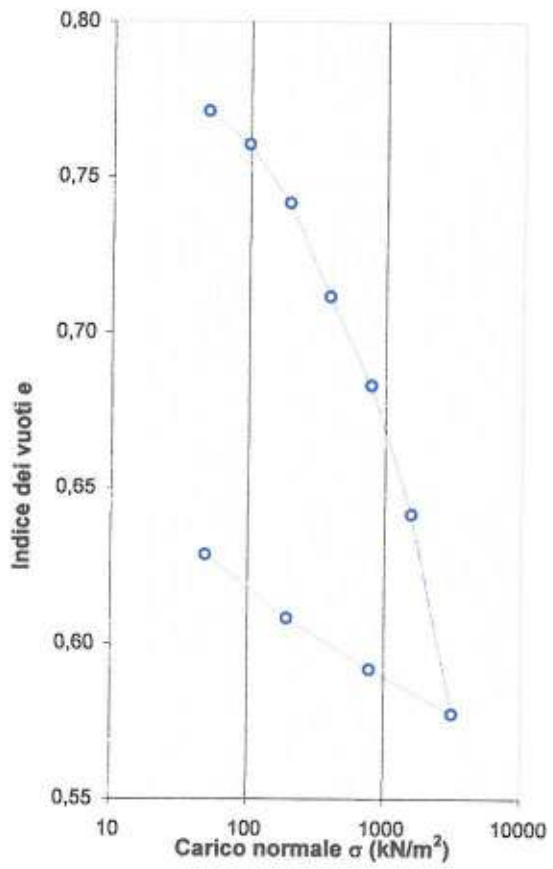
Data accettazione:	14/06/2018	Cod. Qualità:	0060/18/L del 14/06/18	N° Certificato: 6090 del 30/07/18
Data apertura:	04/07/2018	N° ACC. :	060/18 del 14/06/18	

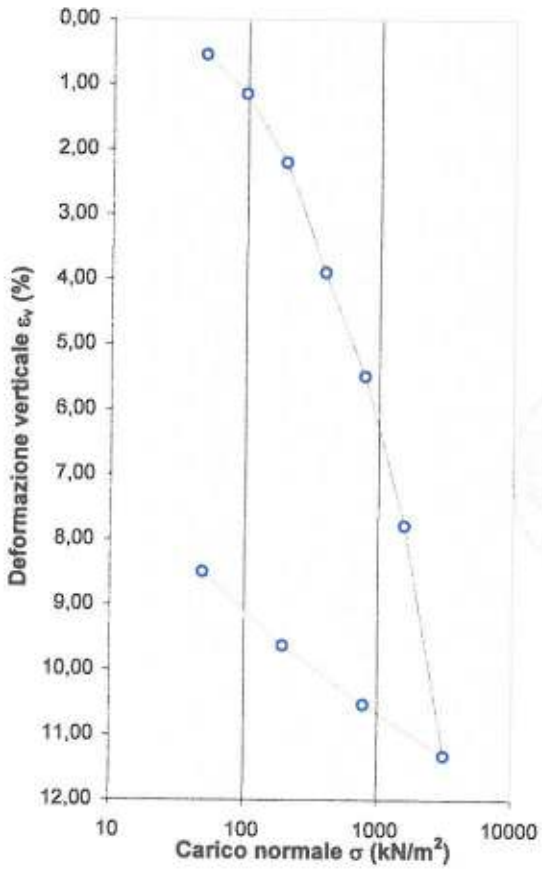
Autorizzazione Ministero dei Lavori Pubblici n 7255 Del 12/09/2013

Richiedente	Generalengineering	N. Sondaggio	S2-A6
Opera/cant.	Completamento e risanamento SP44	Prof. Sondaggio (m)	20,00
Località	Valle Tammaro	N. Campione	C1
Impresa		Prof. Campione (m)	6,00-6,50
Tecnico	Dott. Geol. Daniele Pipicelli	Note	

Caratteristiche di compressibilità edometrica

Carico	Deform. Verticale	Indice dei vuoti	Mod. Edometr.	Indice di Comp.lità	Indice di Ri/Compres	Indice di Rigonf.	Ind. Cons second.	Coeff. di Consolid.	Coeff.di Permeab.
σ_n' (kN/m2)	ε_v (%)	e	E_{ed} (KN/m^2)	a_v (KN/m^2)$^{-1}$	C_r, C_c	$C_{r\alpha}$	C_α (min)$^{-1}$	C_v (cm^2/min)	K (m/min)
49,03	0,54	0,771	9013,99	0,00020	0,002	–	4,33E-01	0,018	1,98E-08
98,07	1,15	0,760	8140,44	0,00022	0,036	–	2,05E-04	0,018	2,21E-08
196,13	2,20	0,742	9287,15	0,00019	0,062	–	5,26E-04	0,005	4,82E-09
392,27	3,89	0,712	11607,37	0,00015	0,100	–	4,08E-04	0,003	2,67E-09
784,53	5,48	0,683	24673,52	0,00007	0,095	–	5,49E-04	0,030	1,20E-08
1569,06	7,78	0,642	34114,26	0,00005	0,138	–	1,14E-04	0,002	5,97E-10
3138,13	11,32	0,577	44329,55	0,00004	0,213	–	2,90E-04	0,001	3,15E-10
784,53	10,53	0,592	–	–	–	0,024	–	–	–
196,13	9,63	0,608	–	–	–	0,027	–	–	–
49,03	8,49	0,629	–	–	–	0,034	–	–	–





SOIL PROJECT s.a.s.

Viale Europa snc - Loc. Cubante, 82018 CALVI (BN)
Tel. 0824 1816668; cell: 340 6867752 - 333 1153056; info: www.soilprojectsas.it;
email: info@soilprojectsas.it P.I. 01515280624

PROVA DI COMPRESSIONE A ESPANSIONE LATERALE LIBERA *(ASTM D2166)*

MOD L7.05/9c

Data accettazione:	14/06/2018	Cod. Qualità:	0060/18/L del 14/06/18	N° Certificato
Data apertura:	04/07/2018	N° ACC. :	060/18 del 14/06/18	6091 del 30/07/18

Autorizzazione Ministero dei Lavori Pubblici n 7255 Del 12/09/2013

Richiedente	Generalengineering	N. Sondaggio	S2-A6
Opera/cant.	Completamento e risanamento SP44	Prof. Sondaggio (m)	20,00
Località	Valle Tammaro	N. Campione	C1
Impresa		Prof. Campione (m)	6,00-6,50
Tecnico	Dott. Geol. Daniele Pipicelli	Note	

		Provino 1	Provino 2	Provino 3
Massa campione	g	175,63	176,33	176,85
Altezza	cm	7,65	7,65	7,65
Diametro superiore	cm	3,80	3,80	3,81
Diametro medio	cm	3,80	3,80	3,81
Diametro inferiore	cm	3,80	3,80	3,81
Sezione media	cm^2	11,34	11,34	11,40
Volume	cm^3	86,76	86,76	86,87
Velocità	mm/min	0,50	0,50	0,50

Risultati Test (valori medii)		
Pressione finale alla rottura	568,72	kPa
Coesione non drenata, Cu	284,36	kPa

Provino 1

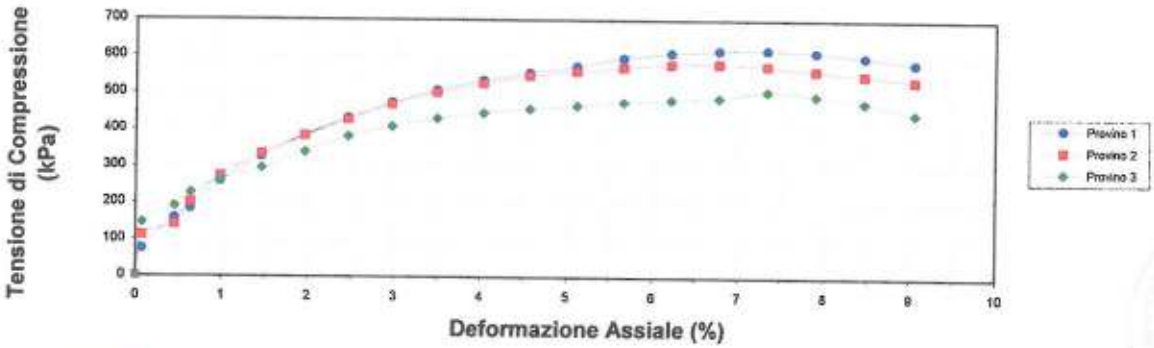
Comp. Anello Din., N.	Comp. Deform., mm.	e, %	Sezione media, cm2	Comp., kPa
0	0,0	0,00	11,34	0,00
85,34	0,06	0,08	11,35	75,19
179,88	0,35	0,45	11,39	157,88
210,83	0,49	0,64	11,41	184,71
297,00	0,75	0,99	11,45	259,30
374,81	1,12	1,47	11,51	325,63
443,41	1,50	1,97	11,57	383,29
501,98	1,89	2,47	11,63	431,69
553,85	2,28	2,98	11,69	473,80
596,52	2,68	3,50	11,75	507,57
631,66	3,09	4,04	11,82	534,46
660,94	3,50	4,58	11,89	556,09
686,04	3,92	5,13	11,95	573,90
716,16	4,33	5,67	12,02	595,69
737,91	4,76	6,22	12,09	610,17
750,46	5,19	6,78	12,17	616,83
757,15	5,62	7,34	12,24	618,58
754,64	6,05	7,91	12,31	612,80
742,93	6,48	8,47	12,39	599,56
727,03	6,93	9,06	12,47	582,95

Provino 2

Comp. Anello Din., N.	Comp. Deform., mm.	e, %	Sezione media, cm2	Comp., kPa
0	0,0	0,00	11,34	0,00
126,33	0,06	0,08	11,35	111,30
160,63	0,35	0,45	11,39	140,99
230,91	0,49	0,64	11,41	202,30
313,74	0,75	0,99	11,45	273,91
384,01	1,12	1,47	11,51	333,63
443,41	1,50	1,97	11,57	383,29
496,96	1,89	2,47	11,63	427,37
548,83	2,28	2,98	11,69	469,50
589,82	2,68	3,50	11,75	501,88
623,29	3,09	4,04	11,82	527,38
650,90	3,50	4,58	11,89	547,65
670,14	3,92	5,13	11,95	560,60
686,04	4,33	5,67	12,02	570,63
700,26	4,76	6,22	12,09	579,04
706,95	5,19	6,78	12,17	581,07
703,61	5,62	7,34	12,24	574,84
693,57	6,05	7,91	12,31	563,20
681,85	6,48	8,47	12,39	550,27
668,47	6,93	9,06	12,47	535,99

Provino 3

Comp. Anello Din., N.	Comp. Deform., mm.	e, %	Sezione media, cm2	Comp., kPa
0	0,0	0,00	11,34	0,00
165,65	0,06	0,08	11,35	145,95
216,69	0,35	0,45	11,39	190,20
260,19	0,49	0,64	11,41	227,95
301,19	0,75	0,99	11,45	262,95
340,51	1,12	1,47	11,51	295,83
392,38	1,50	1,97	11,57	339,18
444,25	1,89	2,47	11,63	382,04
478,55	2,28	2,98	11,69	409,38
506,16	2,68	3,50	11,75	430,69
527,91	3,09	4,04	11,82	446,68
543,81	3,50	4,58	11,89	457,54
558,87	3,92	5,13	11,95	467,52
573,93	4,33	5,67	12,02	477,38
584,80	4,76	6,22	12,09	483,57
594,84	5,19	6,78	12,17	488,93
619,94	5,62	7,34	12,24	506,49
609,07	6,05	7,91	12,31	494,59
589,82	6,48	8,47	12,39	476,00
557,20	6,93	9,06	12,47	446,77




Provino 1


Provino 2


Provino 3

Lo Sperimentatore

Il Direttore del laboratorio

Sabrina De Luca

SOIL PROJECT s.a.s.

Viale Europa snc - Loc. Cubante, 82018 CALVI (BN)
Tel: 0824 1816668; cell: 340 6867752 - 333 1153056; info: www.soilprojectsas.it;
email: info@soilprojectsas.it P.I. 01515280624

APERTURA CAMPIONE

MOD L7.05/1c

Data accettazione:	14/06/2018	Cod. Qualità:	0060/18/L del 14/06/18	Data Emissione
Data apertura:	04/07/2018	N° ACC. :	060/18 del 14/06/18	30/07/2018

Autorizzazione Ministero dei Lavori Pubblici n 7255 Del 12/09/2013

DATI GENERALI

Richiedente	Generalengineering
Opera/cant.	Completamento e risanamento SP44
Località	Valle Tammaro
Impresa	
Tecnico	Dott. Geol. Daniele Pipicelli

PROVE ESEGUITE

N. Cod.	Prova	
A	Apertura campione	X
B	Caratteristiche fisico-volumetriche	X
C	Analisi granulometrica	X
D	Limiti di Atterberg	X
E	Prova di permeabilità	
F	Prova edometrica	X
G	Prova di taglio diretto	X
H	Prova di taglio residuo	
I	Prova triassiale CID	
L	Prova triassiale CIU	
M	Prova triassiale UU	
N	Prova espansione laterale libera	X
O	Prova di compattazione	

RIFERIMENTI E MODALITA' DI PRELIEVO

IN FORO	IN TRINCEA	SUPERFICIE
X		

Data Prelievo	03/07/2018
N. Sondaggio	S2-A6
Prof. Sondaggio (m)	20,00
N. Campione	C2
Prof. Campione (m)	11,50-12,00
Diametro campione (mm)	80
Altezza campione (mm)	500

Mod. sondaggio:	
Rotaz.- carotiere	X
Rotaz.doppio carot.	
Percussione	
Spirale	
Campionatore:	
Shelby	X
Osterberg	
Mazier	
Carotiere rotativo	
Carotiere doppio rot.	
Cucchiaio	
Altro	

Classe campione in base al prelievo

Q1	Q2	Q3	Q4	Q5
Infissione in foro in fustella				
Da taglio in superficie in fustella				
Rotazione in fustella				
Sciolto				

IDENTIFICAZIONE VISIVA ALL'ESTRUSIONE

Granulare grosso/no		Granulare medio		Granulare/coesivo		Coesivo	X

CONSISTENZA					Colore	Oliva
				X	Struttura	Omogenea
					Tessitura	Fina

BUONA	MEDIO-BUONA	MEDIA	MODESTA	SCARSA
				X

PRESENZA MAT. ORG				
				X
ALTA		MEDIA		SCARSA

DISGREGATO	

NON DISGREGATO

FESSURAZIONE				
				X
PERSISTENTE		MEDIA		ASSENTE

ALLUNGAMENTO				
				X
ACCENTUATO		MODESTO		SCARSO

Classe campione sfustellato

Q1	Q2	Q3	Q4	Q5

Note:

Documentazione fotografica:

Lo Sperimentatore

Il Direttore del laboratorio

Sabrina De Luca

SOIL PROJECT s.a.s.

Viale Europa snc - Loc. Cubante, 82018 CALVI (BN)
Tel: 0824 1816668, cell. 340 6867752 - 333 1153056; info: www.soilprojectsas.it;
email: info@soilprojectsas.it P.I. 01515280624

Rev. 1 del 07/01/2013

CARATTERISTICHE FISICO VOLUMETRICHE

(ASTM D2216-D2974-D854-D4372-C128; UNI 8520; BS 1327)

MOD L7.05/2c

Data accettazione:	14/06/2018	Cod. Qualità:	0060/18/L del 14/06/18	N° Certificato
Data apertura:	04/07/2018	N° ACC. :	060/18 del 14/06/18	6092 del 30/07/18

Autorizzazione Ministero dei Lavori Pubblici n 7255 Del 12/09/2013

Richiedente	Generalengineering	N. Sondaggio	S2-A6
Opera/cant.	Completamento e risanamento SP44	Prof. Sondaggio (m)	20,00
Località	Valle Tammaro	N. Campione	C2
Impresa		Prof. Campione (m)	11,50-12,00
Tecnico	Dott. Geol. Daniele Pipicelli	Note	

PESO DI VOLUME γ (BS 1377 T15/e)

Metodo campione

	Provino 1	Provino 2	Provino 3
Peso contenitore (g)	72,72	71,68	109,06
Peso contenitore+campione umido (g)	213,19	213,20	187,16
Peso campione umido (g)	140,5	141,5	78,1
Volume contenitore (cm^3)	72,00	72,00	40,00
Peso di volume γ (kN/m^3)	19,133	19,276	19,147
MEDIA	19,19		

PESO SPECIFICO DEI GRANI γ_s (ASTM D854)

	Campione 1	Campione 2	Campione 3
Picnometro	A	B	C
Peso campione secco(g)	26,15	26,22	26,33
Temperatura di prova (°C)	20,00	20,00	20,00
Peso specifico acqua γ_w (kN/m^3)	9,80665	9,80665	9,80665
Peso pic. + acqua + camp. secco (g)	166,05	160,85	162,55
Peso picnometro + acqua (g)	149,5	144,3	145,9
Peso specifico dei grani γ_s (kN/m^3)	26,71	26,48	26,56
MEDIA	26,59		

PARAMETRI DI STATO DERIVATI

Peso vol. secco γ_d (kN/m^3)	15,0
Indice dei vuoti *e*	0,77
Porosità *n* (%)	43,4
Grado di saturazione (Sr) %	97,2

$\gamma_{sat} = \gamma_d + \gamma_w n$

Peso volume saturo γ_{sat} (kN/m^3)	19,3

$\gamma' = \gamma_{sat} - \gamma_w$

Peso volume immerso γ (kN/m^3)	9,5

CONTENUTO SOSTANZE ORGANICHE (UNI EN 8520/14)

	Provini 1	Provini 2
Determinazioni n.		
Peso tara (g)		
Peso campione (g)		
Peso campione calcinato + tara (g)		
Contenuto in sostanze organiache (%)		
MEDIA		

CONTENUTO IN SOLFATI (UNI EN 1744-1:1999)

Determinazioni	1	2	3	
Peso campione (g)				
Peso precipitazione (g)				
Peso acqua utilizzata (g)				
Contenuto in solfati (%)				
MEDIA				

DETERMINAZIONE PESO DI VOLUME γ (ASTM D1188)

Metodo volumometro

	Provino 1	Provino 2	Provino 3
Volumometro			
Peso volumometro + acqua (g)			
Peso campione umido (g)			
Peso volumometro + camp. umido (g)			
Differenza volume volumometro (cm^3)			
Peso di volume γ (kN/m^3)			
MEDIA			

DETERMINAZIONE CONTENUTO D'ACQUA W (ASTM D2216)

	Provino 1	Provino 2	Provino 3
Contenitore n°	A	B	C
Peso contenitore (g)	195,18	2,12	2,12
Peso cont. + peso camp. umido (g)	282,86	34,94	36,26
Peso cont. + peso camp. secco (g)	248,38	27,90	28,79
Peso campione secco (g)	53,20	25,78	26,67
Contenuto d'acqua w (%)	27,22	27,31	27,99
MEDIA	27,51		

DETERMINAZIONE CONTENUTO IN $CaCO_3$ (ASTM D4373)

	Provino 1	Provino 2
Pressione atmosferica (bar)		
Temperatura atmosferica (°C)		
Quantità campione secco (g)		
Svolgimento reazione (cm^3)		
Assorbimento reazione (cm^3)		
Contenuto carbonato di calcio (%)		
MEDIA		

Note

Lo Sperimentatore		Il Direttore del laboratorio
	ISO 9001 IAF	Sabrina De Luca

SOIL PROJECT s.a.s.

Viale Europa snc - Loc. Cubante, 82018 CALVI (BN)
Tel: 0824 1816688; cell: 340 6867752 - 333 1153056; info: www.soilprojectsas.it;
email: info@soilprojectsas.it P.I. 01515280624

Rev. 1 del 07/01/2013

ANALISI GRANULOMETRICA PER SETACCIATURA

(ASTM D422-63)

MOD L7.05/3c

Data accettazione:	14/06/2018	Cod. Qualità:	0060/18/L del 14/06/18	N° Certificato
Data apertura:	04/07/2018	N° ACC. :	060/18 del 14/06/18	6093 del 30/07/18

Autorizzazione Ministero dei Lavori Pubblici n 7255 Del 12/09/2013

Richiedente	Generalengineering	N. Sondaggio	S2-A6
Opera/cant.	Completamento e risanamento SP44	Prof. Sondaggio (m)	20,00
Località	Valle Tammaro	N. Campione	C2
Impresa		Prof. Campione (m)	11,50-12,00
Tecnico	Dott. Geol. Daniele Pipicelli	Note	

Note:

SETACCI ASTM	APERTURA (mm)	RESTO (g)	% RESTO	% RESTO Progres.	% PASSANTE
1 1/2"	31,500	0,00	0,00	0,00	100,00
1"	25,000	0,00	0,00	0,00	100,00
3/4"	19,000	0,00	0,00	0,00	100,00
1/2"	12,500	0,00	0,00	0,00	100,00
4	4,750	0,67	0,19	0,19	99,81
8	2,360	0,70	0,20	0,39	99,61
10	2,000	0,64	0,18	0,57	99,43
16	1,180	0,48	0,14	0,70	99,30
20	0,850	0,68	0,19	0,89	99,11
30	0,600	0,30	0,08	0,98	99,02
40	0,425	0,36	0,10	1,08	98,92
60	0,250	0,28	0,08	1,16	98,84
80	0,180	0,29	0,08	1,24	98,76
100	0,150	0,25	0,07	1,31	98,69
200	0,075	0,30	0,08	1,39	98,61
FONDO	//	350,42	98,60	99,99	//
TOTALE		355,37	99,99	C.Q. > 97 %	

OPERAZIONE LAVAGGIO CAMPIONE

Contenitore n°	A
Peso contenitore (g)	79,96
Peso campione umido (g)	441,1
Peso campione secco (g)	355,40
Peso campione secco lavato (g)	4,98
Peso quantità > 25 mm (g)	0,00
Perdita lavaggio (g)	350,42
Responso perdita	0,03

Risultato

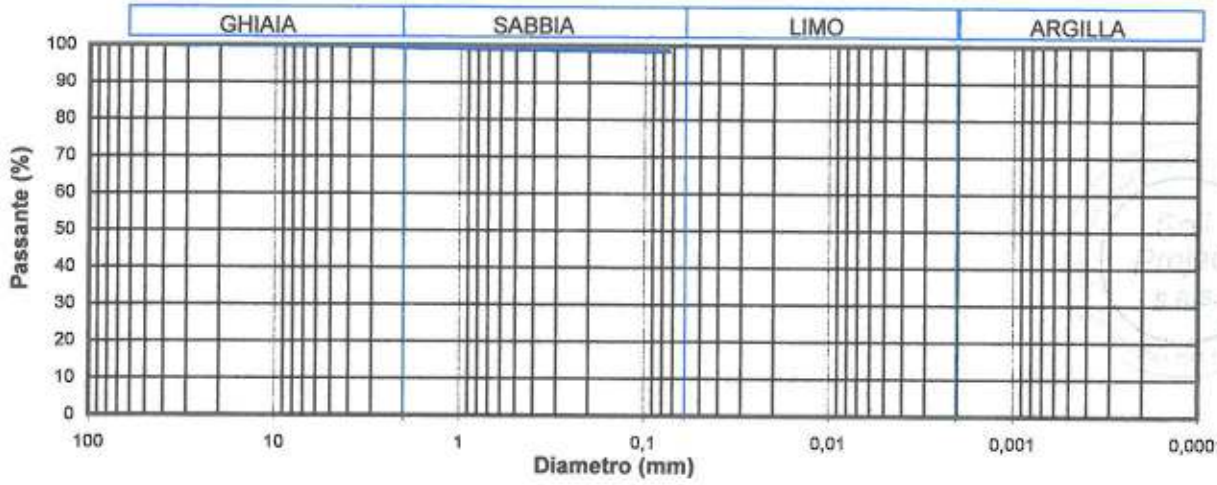
GHIAIA	Grossa		0
	Media		0
1	Fine	1	1
SABBIA	Grossa		1
	Media		1
3	Fine	3	1
LIMO/ARGILLA		96	96

Coefficienti granulometrici

D60	(mm)		Coef. Uniformità (Cu)	
D30	(mm)		Coef. Curvatura (Cc)	
D10	(mm)			

Descrizione campione

CURVA GRANULOMETRICA



Lo Sperimentatore

ISO 9001 IAF

Il Direttore del laboratorio

Sabrina De Luca

SOIL PROJECT s.a.s.
Viale Europa snc - Loc. Cubante, 82018 CALVI (BN)
Tel. 0824 1816568; cell. 340 6867752 - 333 1153056; info: www.soilprojectsas.it;
email: info@soilprojectsas.it P.I. 01515280624

ANALISI GRANULOMETRICA PER SEDIMENTAZIONE

(ASTM D422-63)

MOD L7.05/4c

Data accettazione:	14/06/2018	Cod. Qualità:	0060/18/L del 14/06/18	N° Certificato
Data apertura:	04/07/2018	N° ACC. :	060/18 del 14/06/18	6094 del 30/07/18

Autorizzazione Ministero dei Lavori Pubblici n 7255 Del 12/09/2013

Richiedente	**Generalengineering**	N. Sondaggio	**S2-A6**
Opera/cant.	**Completamento e risanamento SP44**	Prof. Sondaggio (m)	**20,00**
Località	**Valle Tammaro**	N. Campione	**C2**
Impresa		Prof. Campione (m)	**11,50-12,00**
Tecnico	**Dott. Geol. Daniele Pipicelli**	Note	

Volume bulbo densimetro (cm^3)	V_B	28,0
Altezza bulbo densimetro (cm)	H_B	17,4
Sezione cilindro sedimentazione (cm^2)	S_C	27,8
Soluzione disperdente(g/l)		125

Quantità materiale per la prova e peso specifico

Peso totale campione per granulometria (g)	355,4
Peso totale granulometria <0,075 mm (g)	350,4
Peso materiale secco per aerometria (g)	40,00
Peso specifico dei grai (kN/m^3)	26,59

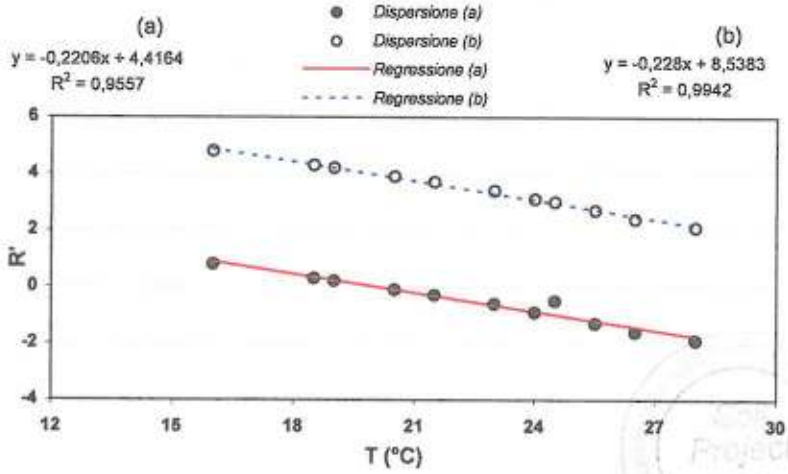
Correzioni per letture densimetro

Correzione menisco	C_M		0,5
Correzione temperatura	C_T	-4,4 0,22	
Correzione dispersione	C_D	(4,4-8,5)	-4,1

Analisi correzione

Acqua distillata			Acqua + dispersivo		
T (°C)	$R_{lett.}$	R' (a)	T (°C)	$R_{lett.}$	R' (b)
16	0,3	0,8	16	4,3	4,8
18,5	-0,2	0,3	18,5	3,8	4,3
19	-0,3	0,2	19	3,7	4,2
20,5	-0,6	-0,1	20,5	3,4	3,9
21,5	-0,8	-0,3	21,5	3,2	3,7
23	-1,1	-0,6	23	2,9	3,4
24	-1,4	-0,9	24	2,6	3,1
24,5	-1,0	-0,5	24,5	2,5	3,0
25,5	-1,8	-1,3	25,5	2,2	2,7
26,5	-2,1	-1,6	26,5	1,9	2,4
28	-2,4	-1,9	28	1,6	2,1

CORREZIONE TEMP. & DISPERS.

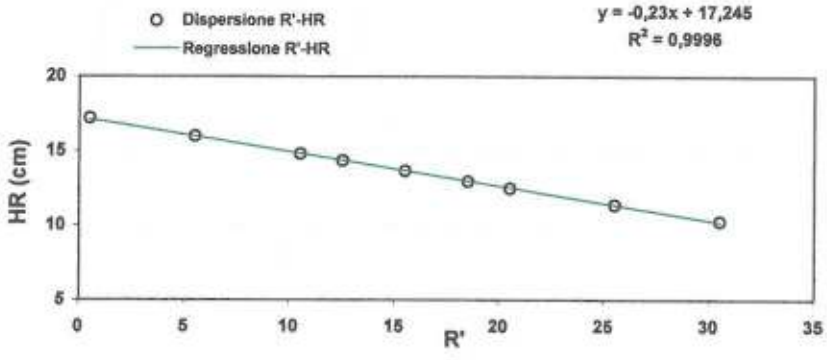


R'(a) = 4,4-0,22 T

R'(b) = 8,5-0,22 T

Determinazione coefficienti H_R - R' (solo con acqua)

EQUAZIONE R'-HR



$R_{lett.}$	R'	H_1	H_R
(-)	(-)	(cm)	(cm)
30	30	2,10	10,30
25	25	3,20	11,40
20	20	4,30	12,50
18	18	4,76	12,96
15	15	5,45	13,65
12	12	6,14	14,34
10	10	6,60	14,80
5	5	7,80	16,00
0	0	9,00	17,20

H_R=14,83-0,230 R'

a 14,8 b -0,23

Lo Sperimentatore

Il Direttore del laboratorio

Sabrina De Luca

SOIL PROJECT s.a.s.
Viale Europa snc - Loc. Cubante, 82018 CALVI (BN)
Tel: 0824 1816668; cell: 340 6857752 - 333 1153056; info: www.soilprojectsas.it;
email: info@soilprojectsas.it P.I. 01515280624

ANALISI GRANULOMETRICA PER SEDIMENTAZIONE

(ASTM D422-63)

MOD L7.05/4c

Data accettazione:	14/06/2018	Cod. Qualità:	0060/18/L del 14/06/18	N° Certificato
Data apertura:	04/07/2018	N° ACC. :	060/18 del 14/06/18	6095 del 30/07/18

Autorizzazione Ministero dei Lavori Pubblici n 7255 Del 12/09/2013

Richiedente	Generalengineering	N. Sondaggio	S2-A6
Opera/cant.	Completamento e risanamento SP44	Prof. Sondaggio (m)	20,00
Località	Valle Tammaro	N. Campione	C2
Impresa		Prof. Campione (m)	11,50-12,00
Tecnico	Dott. Geol. Daniele Pipicelli	Note	

SEDIMENTAZIONE

temp (min)	T (°C)	$R_{Lett.}$	H_1 (cm)	H'_R (cm)	R'	H_R (cm)	C_T	γ_L	η_L	D (mm)	R"	Pass. Tot %
0,5	20,0	28,0		8,2	28,5	8,285	0,00	0,9982	0,000	0,0545	24,40	95,2
1	20,0	27,5		8,2	28,0	8,4	0,00	0,9982	0,000	0,0388	23,90	93,2
2	20,0	27,0		8,2	27,5	8,515	0,00	0,9982	0,000	0,0276	23,40	91,3
4	20,0	26,5		8,2	27,0	8,63	0,00	0,9982	0,000	0,0197	22,90	89,3
8	20,0	26,0		8,2	26,5	8,745	0,00	0,9982	0,000	0,0140	22,40	87,4
15	20,0	25,5		8,2	26,0	8,86	0,00	0,9982	0,000	0,0103	21,90	85,4
30	20,0	25,0		8,2	25,5	9,0	0,00	0,9982	0,000	0,0073	21,40	83,5
60	20,0	24,5		8,2	25,0	9,09	0,00	0,9982	0,000	0,0052	20,90	81,5
120	20,0	23,5		8,2	24,0	9,32	0,00	0,9982	0,000	0,0037	19,90	77,6
300	20,0	22,0		8,2	22,5	9,665	0,00	0,9982	0,000	0,0024	18,40	71,8
600	20,0	20,5		8,2	21,0	10,01	0,00	0,9982	0,000	0,0017	16,90	65,9
1440	20,0	19,0		8,2	19,5	10,355	0,00	0,9982	0,000	0,0011	15,40	60,1

Granulometria completa

Set. ASTM	D (mm)	Pass. Tot %
1 1/2"	31,50	100,0
1"	25,00	100,0
3/4"	19,00	100,0
1/2"	12,50	100,0
4	4,750	99,8
8	2,360	99,6
10	2,000	99,4
16	1,180	99,3
20	0,850	99,1
30	0,600	99,0
40	0,425	98,9
60	0,250	98,8
80	0,180	98,8
100	0,150	98,7
200	0,075	98,6
S	0,0545	95,2
S	0,0388	93,2
S	0,0276	91,3
S	0,0197	89,3
S	0,0140	87,4
S	0,0103	85,4
S	0,0073	83,5
S	0,0052	81,5
S	0,0037	77,6
S	0,0024	71,8
S	0,0017	65,9
S	0,0011	60,1

Coefficienti granulometrici

D_{60}	(mm)	
D_{30}	(mm)	
D_{10}	(mm)	

Coef. Uniformità (Cu)

Coef. Curva (Cc)

Percentuale passaggio

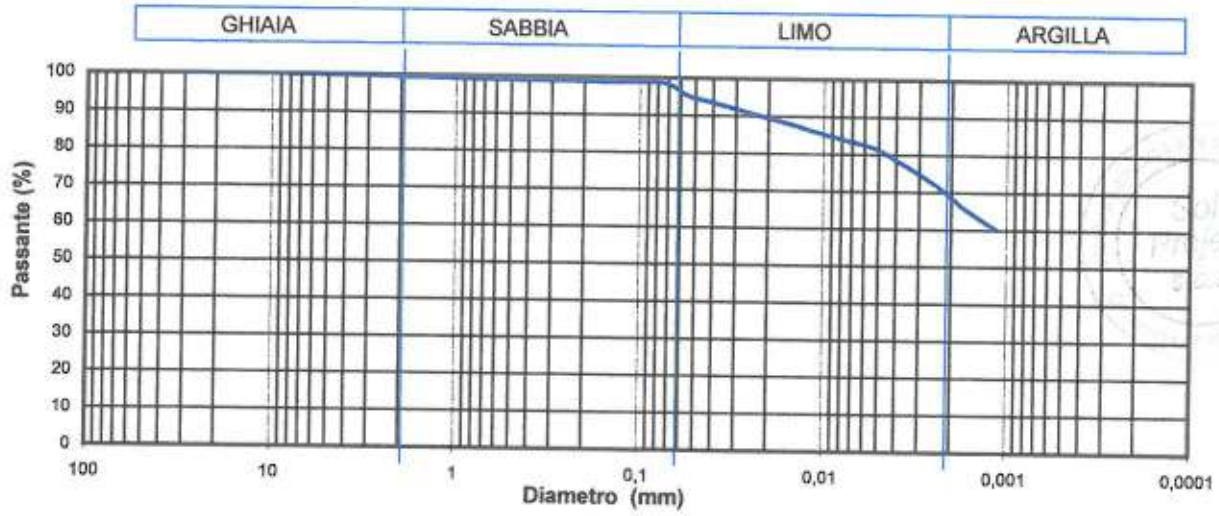
GHIAIA	(%)	1
SABBIA	(%)	3
LIMO	(%)	28
ARGILLA	(%)	68

Descrizione campione (AGI) :

Argilla con limo

Note

CURVA GRANULOMETRICA



Lo Sperimentatore

ISO 9001

Il Direttore del laboratorio

Sabrina De Luca

SOIL PROJECT s.a.s.

Viale Europa snc - Loc. Cubante, 82018 CALVI (BN)
Tel: 0824 1816868; cell: 340 6867752 - 333 1153056; info: www.soilprojectsas.it;
email: info@soilprojectsas.it P.I.:01515280624

Rev. 1 del 07/01/2013

LIMITI DI ATTERBERG

(ASTM D4318 ASTM 4943)

MOD L7.05/5c

Data accettazione:	14/06/2018	Cod. Qualità:	0060/18/L del 14/06/18	N° Certificato
Data apertura:	04/07/2018	N° ACC. :	060/18 del 14/06/18	6096 del 30/07/18

Autorizzazione Ministero dei Lavori Pubblici n 7255 Del 12/09/2013

Richiedente	Generalengineering	N. Sondaggio	S2-A6
Opera/cant.	Completamento e risanamento SP44	Prof. Sondaggio (m)	20,00
Località	Valle Tammaro	N. Campione	C2
Impresa		Prof. Campione (m)	11,50-12,00
Tecnico	Dott. Geol. Daniele Pipicelli	Note	

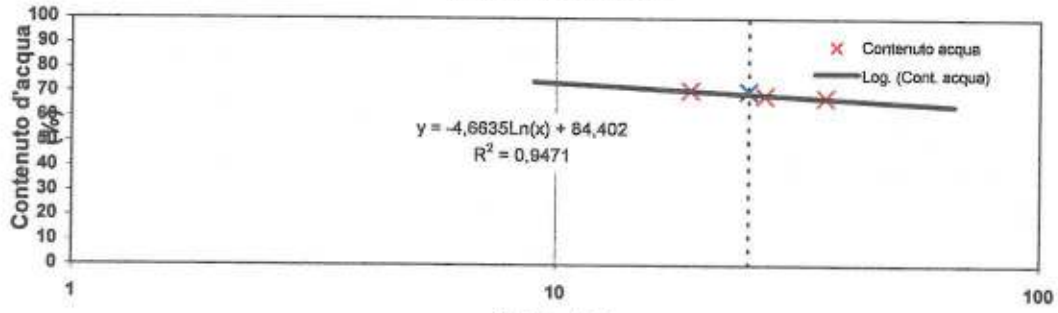
LIMITE LIQUIDO W_L (%) 70

C.Q. $R^2 > 0,95$

DETERMINAZIONE LIMITE LIQUIDO W_L

	Campione 1	2	3
Contenitore n°	A	B	C
Peso contenitore (g)	22,46	20,80	22,58
Peso contenitore + peso material umido (g)	43,68	50,36	45,92
Peso contenitore + peso material secco (g)	34,88	38,33	36,48
N° Colpi	19	27	36
Contenuto d'acqua w (%)	70,9	68,6	67,9

LIMITE LIQUIDO WL



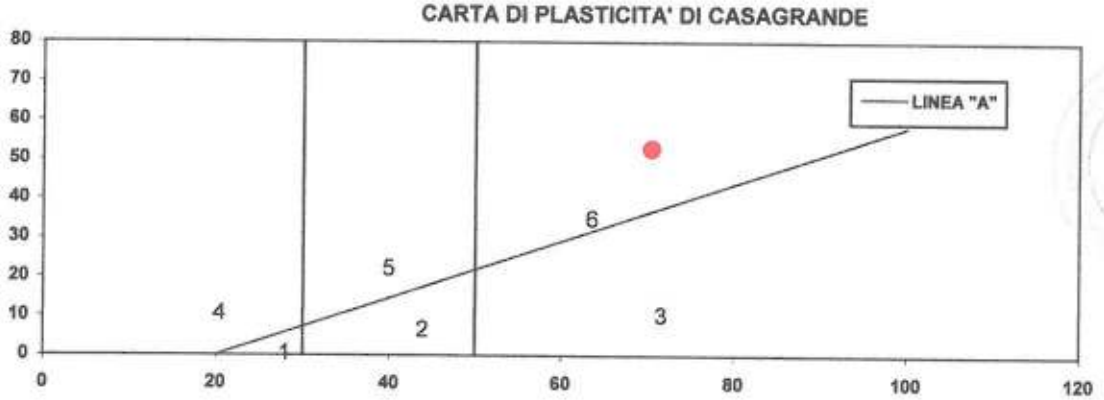
LIMITE PLASTICO W_P (%) 18

INDICE DI PLASTICITA' I_P (%) 53

DETERMINAZIONE LIMITE PLASTICO W_P

	Campione 1	2	3
Contenitore n°	D	E	E
Peso contenitore (g)	13,43	13,53	13,00
Peso contenitore + peso materiale umido (g)	22,36	23,66	24,22
Peso contenitore + peso materiale secco (g)	21,00	22,15	22,56
Contenuto d'acqua w (%)	17,97	17,52	17,36

CARTA DI PLASTICITA' DI CASAGRANDE



1) Limi non organici di bassa compressibilità		4) Argille non organiche di bassa plasticità	
2) Limi non organici di media compres. e limi organici		5) Argille non organiche di media plasticità	
3) Limi non organici di alta compressibilità e argille org.		6) Argille non organiche di alta plasticità	X

Soil Project s.a.s.

Lo Sperimentatore		Il Direttore del laboratorio
	ISO 9001 IAF	Sabrina De Luca

SOIL PROJECT s.a.s.
Viale Europa snc - Loc. Cubante, 82018 CALVI (BN)
Tel: 0824 1816668; cell. 340 6867752 - 333 1153056; info: www.soilprojectsas.it;
email: info@soilprojectsas.it P.I.:01515280624

Rev. 1 del 07/01/2013

LIMITI DI ATTERBERG

(ASTM D4318 ASTM 4943)

MOD L7.05/5c

Data accettazione:	14/06/2018	Cod. Qualità:	0060/18/L del 14/06/18	N° Certificato
Data apertura:	04/07/2018	N° ACC. :	060/18 del 14/06/18	6097 del 30/07/18

Autorizzazione Ministero dei Lavori Pubblici n 7255 Del 12/09/2013

Richiedente	Generalengineering	N. Sondaggio	S2-A6
Opera/cant.	Completamento e risanamento SP44	Prof. Sondaggio (m)	20,00
Località	Valle Tammaro	N. Campione	C2
Impresa		Prof. Campione (m)	11,50-12,00
Tecnico	Dott. Geol. Daniele Pipicelli	Note	

INDICI CARATTERISTICI

% Campione < 0,002 mm	68
Contenuto d'acqua (%)	27,5

Indice plasticità I_p (%) 52,8

Non plastico	(0-5)	
Poco plastico	(5-15)	
Plastico	(15-40)	
Molto plastico	(>40)	X

Indice di consistenza I_c 0,81

Fluido	(<0)	
Fluido-plastico	(0-0,25)	
Molle-plastico	(0,25-0,50)	
Plastico	(0,50-0,75)	
Solido-plastico	(0,75-1,0)	X
Solido-plastico	(>1)	

Indice di attività I_A 0,776

Inattivo	(<0,75)	
Norm. Attivo	(0,75-1,25)	X
Attivo	(>1,25)	

DET LIMITE DI RITIRO W_s

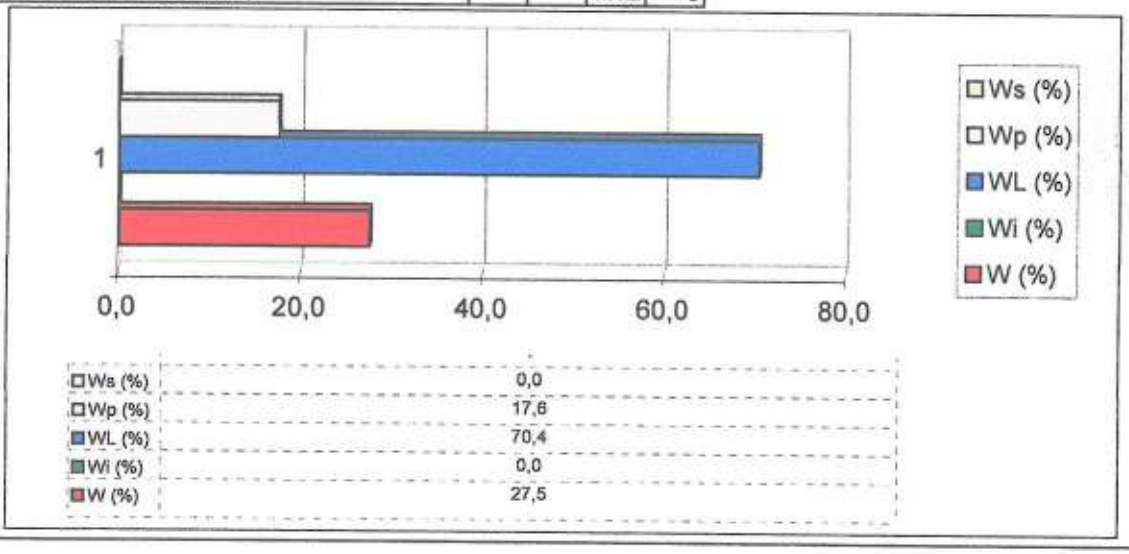
	Campione 1	Campione 2		
Capsula in monel n°	1	2		
Peso capsula (g)				
Peso capsula + peso mercurio (g)				
Peso specifico mercurio (g/cm³)				
Volume capsula in monel (cm³)			Media	0,0
Peso capsula + peso materiale umido (g)				
Peso capsula + peso materiale secco (g)				
Volume campione secco (cm³)			Media	0

Contenuto d'acq. iniz. W_i (%)

Limite di ritiro W_s (%)

Coefficiente di ritiro R_s

Ritiro di volume V_s



Ws (%)	0,0
Wp (%)	17,6
WL (%)	70,4
Wi (%)	0,0
W (%)	27,5

Lo Sperimentatore

Il Direttore del laboratorio
Sabrina De Mia

SOIL PROJECT s.a.s.
Viale Europa snc - Loc. Cubante, 82018 CALVI (BN)
Tel: 0824 1816888; cell: 340 6867752 - 333 1153056; info: www.soilprojectsas.it;
email: info@soilprojectsas.it P.I. 01515280624

PROVA DI TAGLIO DIRETTO

(ASTM D3080)

MOD L7.05/6C

Data accettazione:	14/06/2018	Cod. Qualità:	0060/18/L del 14/06/18	N° Certificato
Data apertura:	04/07/2018	N° ACC. :	060/18 del 14/06/18	6098 del 30/07/18

Autorizzazione Ministero dei Lavori Pubblici n 7255 Del 12/09/2013

Richiedente	Generalengineering	N. Sondaggio	S2-A6
Opera/cant.	Completamento e risanamento SP44	Prof. Sondaggio (m)	20,00
Località	Valle Tammaro	N. Campione	C2
Impresa		Prof. Campione (m)	11,50-12,00
Tecnico	Dott. Geol. Daniele Pipicelli	Note	

Caratteristiche scatola di taglio

Lunghezza scatola (mm)	60,00	Sezione scatola A (cm²)	36,00	Altezza scatola H (mm)	22,00	Volume scatola V (cm³)	79,20

Consolidazione

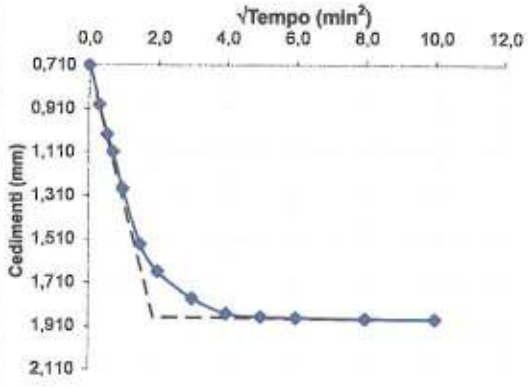
	Carico verticale
Provino 1	98,07 kN/m²
Provino 2	196,13 kN/m²
Provino 3	294,21 kN/m²

Curva di consolidazione di Taylor

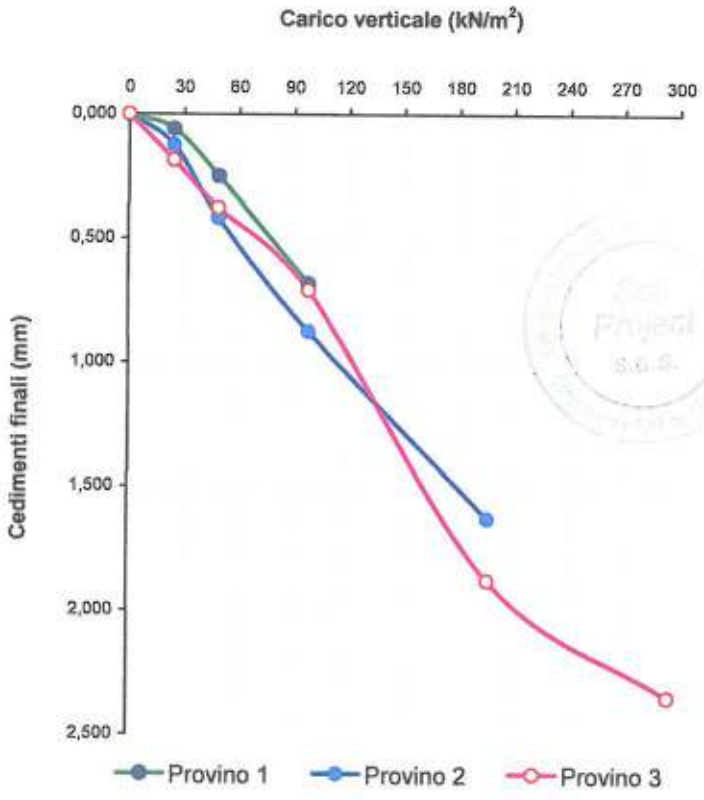
Determinata per provino n. 3

Gradino di carico verticale: da 98,07 kN/m² a 196,13 kN/m²

Cedimento mm	Tempo min	√Tempo min²	$\sqrt{t_{100}}$ min²
0,710	0,00	0,00	1,87
0,892	0,10	0,32	
1,030	0,30	0,55	t_{100}
1,110	0,50	0,71	min
1,281	1,00	1,00	3,50
1,535	2,25	1,50	
1,661	4,00	2,00	K (Racc. AGI)
1,786	9,00	3,00	10
1,855	16,00	4,00	
1,870	25,00	5,00	Spost. Rott.
1,875	36,00	6,00	mm
1,879	64,00	8,00	4,00
1,880	100,00	10,00	



Carico verticale kN/m²	Provino 1 Cedim. Fin. mm	Provino 2 Cedim. Fin. mm	Provino 3 Cedim. Fin. mm
0,00	0,000	0,000	0,000
24,52	0,060	0,125	0,185
49,03	0,250	0,419	0,380
98,07	0,685	0,876	0,710
196,13		1,630	1,880
294,21			2,350



Velocità di avanz. MAX 0,11 mm/min

Lo Sperimentatore

Il Direttore del laboratorio

Sabrina De Luca

SOIL PROJECT s.a.s.
Viale Europa snc - Loc. Cubante, 82018 CALVI (BN)
Tel: 0824 1816668; cell: 340 6867752 - 333 1153056; info: www.soilprojectsas.it;
email: info@soilprojectsas.it P.I. 01515280624

PROVA DI TAGLIO
(ASTM D3080)

MOD L7.05/6C

Data accettazione:	14/06/2018	Cod. Qualità:	0060/18/L del 14/06/18	N° Certificato
Data apertura:	04/07/2018	N° ACC. :	060/18 del 14/06/18	6099 del 30/07/18

Autorizzazione Ministero dei Lavori Pubblici n 7255 Del 12/09/2013

Richiedente	**Generalengineering**	N. Sondaggio	**S2-A6**
Opera/cant.	**Completamento e risanamento SP44**	Prof. Sondaggio (m)	**20,00**
Località	**Valle Tammaro**	N. Campione	**C2**
Impresa		Prof. Campione (m)	**11,50-12,00**
Tecnico	**Dott. Geol. Daniele Pipicelli**	Note	

Provino 1			Provino 2			Provino 3		
Avanzamento	Def. Vert.	Sforzo di taglio	Avanzamento	Def. Vert.	Sforzo di taglio	Avanzamento	Def. Vert.	Sforzo di taglio
(mm)	(mm)	(kN/m2)	(mm)	(mm)	(kN/m^2)	(mm)	(mm)	(kN/m2)
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,03	0,01	11,52	0,03	0,00	22,73	0,03	0,02	36,63
0,05	0,03	17,88	0,05	0,00	34,10	0,05	0,04	51,28
0,08	0,04	21,06	0,08	0,01	48,96	0,08	0,05	64,46
0,10	0,05	28,22	0,10	0,02	60,32	0,10	0,07	75,45
0,13	0,07	30,59	0,13	0,03	68,19	0,13	0,08	83,14
0,15	0,08	34,56	0,15	0,04	75,19	0,15	0,08	90,10
0,18	0,09	36,54	0,18	0,05	80,17	0,18	0,09	96,33
0,20	0,10	41,32	0,20	0,06	82,81	0,20	0,09	100,36
0,23	0,11	43,70	0,23	0,07	86,33	0,23	0,10	104,75
0,25	0,11	45,69	0,25	0,08	88,09	0,25	0,10	113,35
0,28	0,12	47,67	0,28	0,08	90,74	0,28	0,10	114,51
0,30	0,12	48,47	0,30	0,09	91,62	0,30	0,10	116,05
0,33	0,13	49,66	0,33	0,09	92,50	0,33	0,10	117,98
0,35	0,13	51,65	0,35	0,10	93,38	0,35	0,11	119,52
0,38	0,13	53,23	0,38	0,10	94,26	0,38	0,11	121,45
0,40	0,13	54,43	0,40	0,10	94,26	0,40	0,11	121,83
0,43	0,13	55,22	0,43	0,10	95,14	0,43	0,11	123,76
0,45	0,14	56,02	0,45	0,11	96,02	0,45	0,11	124,53
0,48	0,14	56,81	0,48	0,11	96,02	0,48	0,11	126,85
0,50	0,14	57,60	0,50	0,11	96,02	0,50	0,11	128,00
0,53	0,14	58,00	0,53	0,11	96,90	0,53	0,11	129,54
0,55	0,14	58,40	0,55	0,11	97,78	0,55	0,11	129,93
0,58	0,15	59,19	0,58	0,11	96,90	0,58	0,11	132,24
0,60	0,15	61,18	0,60	0,12	96,02	0,60	0,11	133,05
0,63	0,15	61,97	0,63	0,12	93,55	0,63	0,11	133,05
0,65	0,15	62,30				0,65	0,12	131,84
0,68	0,15	60,39				0,68	0,12	128,23

Lo Sperimentatore

Il Direttore del laboratorio
Fabrizio De Luca

SOIL PROJECT s.a.s.
Viale Europa snc - Loc. Cubante, 82018 CALVI (BN)
Tel: 0824 1816668; cell: 340 6867752 - 333 1153056, info: www.soilprojectsas.it;
email: info@soilprojectsas.it P.I.:01515280624

PROVA DI TAGLIO
(ASTM D3080)

MOD L7.05/6C

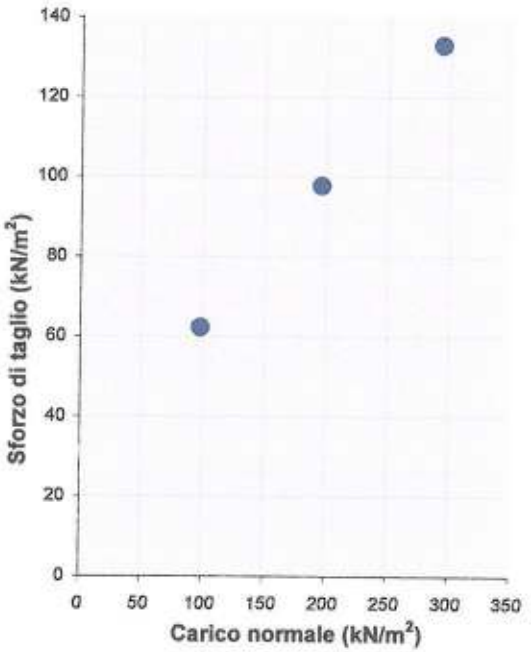
Data accettazione:	14/06/2018	Cod. Qualità:	0060/18/L del 14/06/18	N° Certificato
Data apertura:	04/07/2018	N° ACC. :	060/18 del 14/06/18	6100 del 30/07/18

Autorizzazione Ministero dei Lavori Pubblici n 7255 Del 12/09/2013

Richiedente	Generalengineering	N. Sondaggio	S2-A6
Opera/cant.	Completamento e risanamento SP44	Prof. Sondaggio (m)	20,00
Località	Valle Tammaro	N. Campione	C2
Impresa		Prof. Campione (m)	11,50-12,00
Tecnico	Dott. Geol. Daniele Pipicelli	Note	

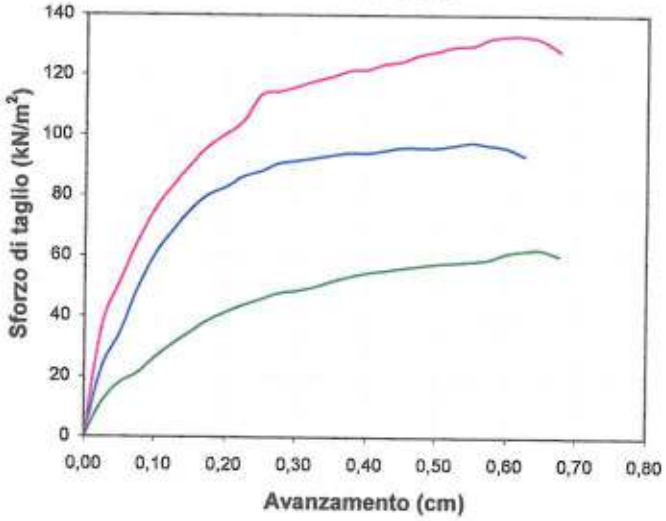
Contenuto d'acqua naturale (%)	27,51
Peso di volume naturale (kN/m^3)	19,19
Peso di volume secco (kN/m^3)	15,05
Indice dei vuoti	0,77
Porosità (%)	43,40
Peso specifico (kN/m^3)	26,59
Grado di saturazione (%)	97
Sezione scatola di taglio (cm^2)	36
Velocità di avanzamento (mm/min)	0,025

	Carico verticale
Provino 1	98,07 kN/m^2
Provino 2	196,13 kN/m^2
Provino 3	294,21 kN/m^2

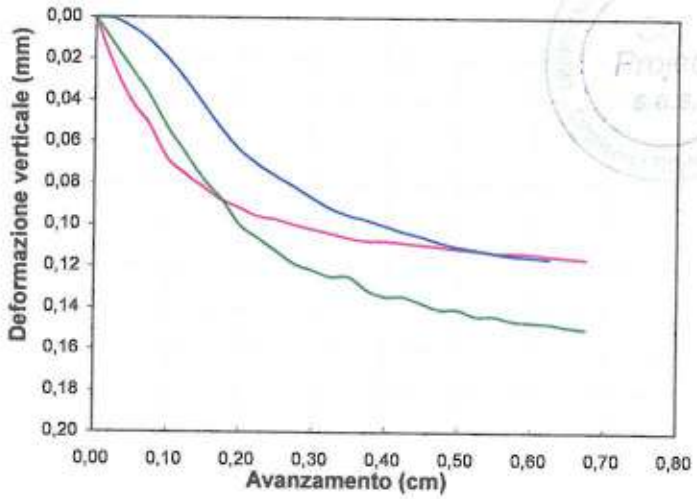


Parametri di regressione lineare	Intercetta (kN/m^2)	26,97
	Valore angolare (°)	19,84

SFORZO DI TAGLIO



DEFORMAZIONE



Lo Sperimentatore

Il Direttore del laboratorio

SOIL PROJECT s.a.s.

Viale Europa snc - Loc. Cubante, 82018 CALVI (BN)
Tel: 0824 1816668; cell: 340 6867752 - 333 1153056; info: www.soilprojectsas.it;
email: info@soilprojectsas.it P.I.:01515280624

Rev. 1 del 07/01/2013

PROVA EDOMETRICA

(ASTM D 2435 - D4186)

MOD L7.05/8c

Data accettazione:	14/06/2018	Cod. Qualità:	0060/18/L del 14/06/18	N° Certificato:
Data apertura:	04/07/2018	N° ACC. :	060/18 del 14/06/18	6101 del 30/07/18

Autorizzazione Ministero dei Lavori Pubblici n 7255 Del 12/09/2013

Richiedente	Generalengineering	N. Sondaggio	S2-A6
Opera/cant.	Completamento e risanamento SP44	Prof. Sondaggio (m)	20,00
Località	Valle Tammaro	N. Campione	C2
Impresa		Prof. Campione (m)	11,50-12,00
Tecnico	Dott. Geol. Daniele Pipicelli	Note	

Caratteristiche anello edometrico e provino

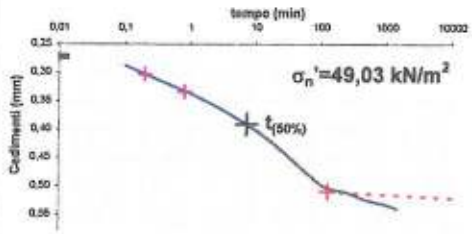
Peso anello (g)	109,06	Altezza (mm)	20,00	Peso provino + anello (g)	187,16
Diametro (mm)	50,00	Area di base (cm^2)	19,62	Peso provino (g)	78,10

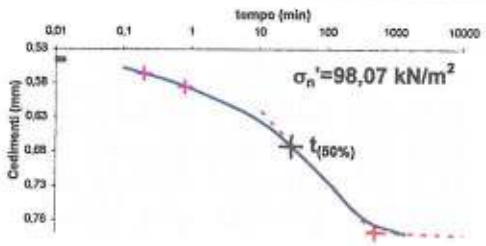
Proprietà provino

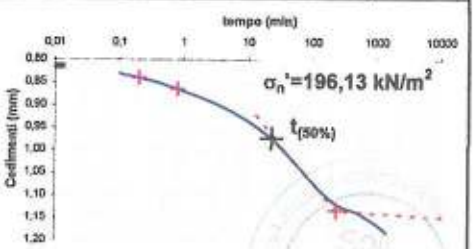
	INIZIALE	FINALE (a carico)	Δ		INIZIALE	FINALE (a carico)	Δ
Peso di vol. sat. (kN/m^3)	15,48	17,62	2,14	Indice dei vuoti	0,77	0,539338232	0,22759
Peso di vol. secco (kN/m^3)	15,05	17,27	2,22	Cont. d'acqua a saturaz (%)	0,03	0,02	0,01

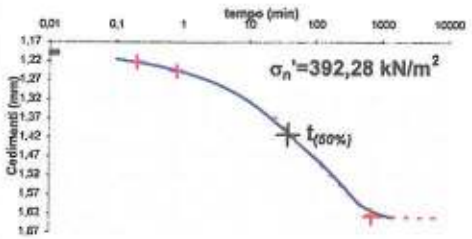
Consolidazione edometrica

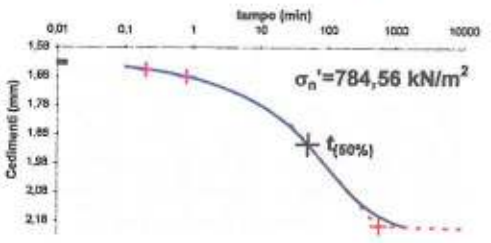
	Tempi	6"	15"	30"	1'	2'	4'	8'	15'	30'	1h	2h	4h	8h	16h	24h	2H (mm)
	σ'_v (kN/m^2)	Cedimenti (mm)															
Carico	49,03	0,288	0,308	0,322	0,337	0,354	0,373	0,395	0,416	0,444	0,476	0,503	0,511	0,524	0,532	0,539	19,46
	98,07	0,557	0,568	0,577	0,588	0,601	0,613	0,628	0,646	0,671	0,700	0,729	0,762	0,784	0,794	0,799	19,20
	196,13	0,830	0,844	0,856	0,871	0,886	0,904	0,927	0,953	0,989	1,035	1,083	1,121	1,137	1,162	1,182	18,82
	392,28	1,215	1,228	1,236	1,250	1,266	1,288	1,316	1,349	1,392	1,439	1,486	1,540	1,596	1,622	1,630	18,37
	784,53	1,646	1,658	1,670	1,686	1,706	1,732	1,766	1,805	1,859	1,931	2,015	2,092	2,149	2,185	2,198	17,80
	1569,12	2,211	2,221	2,232	2,247	2,266	2,292	2,325	2,365	2,428	2,509	2,601	2,694	2,767	2,814	2,840	17,16
	3138,13	2,908	2,919	2,930	2,944	2,963	2,989	3,023	3,066	3,134	3,216	3,317	3,419	3,504	3,547	3,566	16,43
Scarico	784,53	3,565	3,564	3,563	3,561	3,559	3,556	3,552	3,546	3,538	3,526	3,510	3,490	3,479	3,474	3,475	16,52
	196,13	3,449	3,441	3,441	3,432	3,423	3,423	3,415	3,415	3,406	3,397	3,389	3,389	3,389	3,378	3,371	16,63
	49,03	3,309	3,301	3,301	3,293	3,277	3,269	3,269	3,261	3,254	3,246	3,238	3,230	3,222	3,216	3,206	16,79

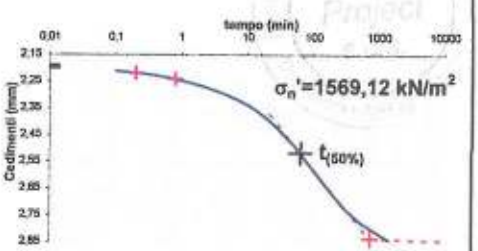


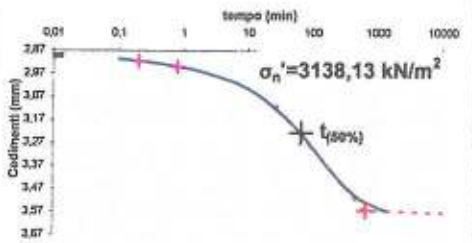












σ_n' (kN/m2)	50	100	200	400	800	1600	3200	800	200	50
$t_{50\%}$ (min)	7,28	29,92	23,01	38,28	51	65	65	–	–	–
$t_{100\%}$ (min)	128,8	515,2	234	693,4	579	750	659	–	–	–
$h_{0\ 0\%}$ (mm)	19,73	19,45	19,19	18,80	18,15	17,63	16,89	16,43	16,52	16,63
$h_{f\ 100\%}$(mm)	19,49	19,20	18,87	18,37	17,81	17,16	16,44	16,52	16,63	16,79
Δh (mm)	0,238	0,251	0,319	0,429	0,347	0,461	0,452	-0,09	-0,10	-0,17
e_0	0,767	0,746	0,723	0,694	0,656	0,624	0,582	0,539	0,548	0,558
e_f	0,746	0,723	0,694	0,656	0,624	0,582	0,539	0,548	0,558	0,573

Lo Sperimentatore

ISO 9001 IAF

Il Direttore del laboratorio

SOIL PROJECT s.a.s.
Viale Europa snc - Loc. Cubante, 82018 CALVI (BN)
Tel: 0824 1816668; cell: 340 6867752 - 333 1153056; info: www.soilprojectsas.it;
email: info@soilprojectsas.it P.I.:01515280624

PROVA EDOMETRICA

(ASTM D2435 - D4186)

MOD L7.05/8c

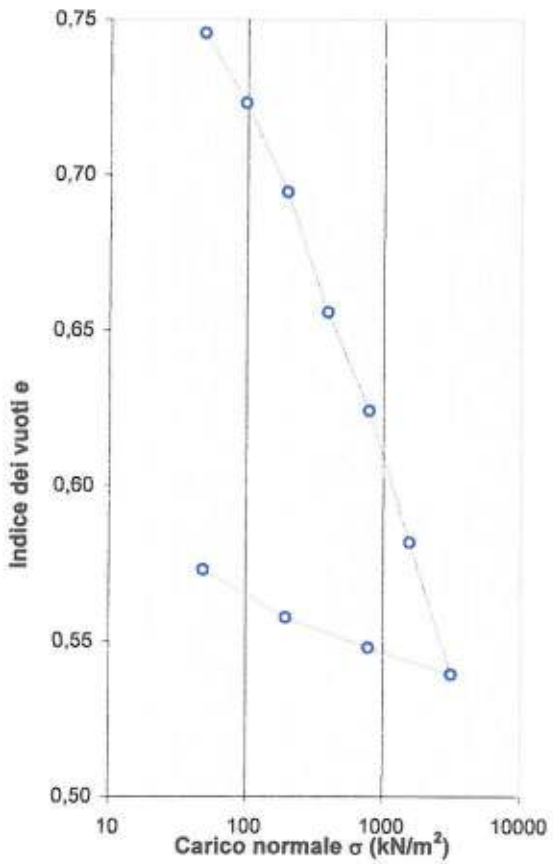
Data accettazione:	14/06/2018	Cod. Qualità:	0060/18/L del 14/06/18	N° Certificato:
Data apertura:	04/07/2018	N° ACC. :	060/18 del 14/06/18	6102 del 30/07/18

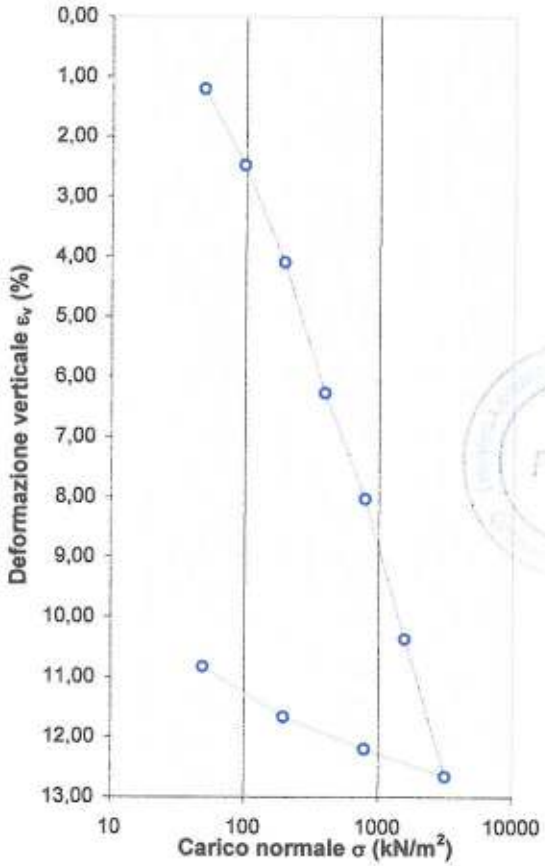
Autorizzazione Ministero dei Lavori Pubblici n 7255 Del 12/09/2013

Richiedente	**Generalengineering**	N. Sondaggio	**S2-A6**
Opera/cant.	**Completamento e risanamento SP44**	Prof. Sondaggio (m)	**20,00**
Località	**Valle Tammaro**	N. Campione	**C2**
Impresa		Prof. Campione (m)	**11,50-12,00**
Tecnico	**Dott. Geol. Daniele Pipicelli**	Note	

Caratteristiche di compressibilità edometrica

Carico	Deform. Verticale	Indice dei vuoti	Mod. Edometr.	Indice di Comp.lità	Indice di Ri/Compres	Indice di Rigonf.	Ind. Cons second.	Coeff. di Consolid.	Coeff.di Permeab.
σ_n' (kN/m2)	ε_v (%)	e	E_{ed} (KN/m^2)	a_v (KN/m^2)$^{-1}$	C_r, C_c	$C_{r\alpha}$	C_α (min)$^{-1}$	C_v (cm^2/min)	K (m/min)
49,03	1,21	0,746	4064,13	0,00043	0,005	–	3,69E-01	0,026	6,18E-08
98,07	2,48	0,723	3859,04	0,00046	0,075	–	1,43E-04	0,006	1,54E-08
196,13	4,09	0,694	6062,45	0,00029	0,095	–	2,67E-03	0,008	1,23E-08
392,27	6,27	0,656	9019,70	0,00020	0,128	–	2,88E-04	0,004	4,72E-09
784,53	8,03	0,624	22301,17	0,00008	0,105	–	2,69E-04	0,003	1,36E-09
1569,06	10,36	0,582	33573,12	0,00005	0,141	–	3,51E-04	0,002	6,52E-10
3138,13	12,66	0,539	68483,66	0,00003	0,141	–	4,20E-04	0,002	2,91E-10
784,53	12,19	0,548	–	–	–	0,014	–	–	–
196,13	11,67	0,558	–	–	–	0,016	–	–	–
49,03	10,83	0,573	–	–	–	0,026	–	–	–





Lo Sperimentatore

ISO 9001

Il Direttore del laboratorio
Sabrina De Luca

SOIL PROJECT s.a.s.

Viale Europa snc - Loc. Cubante, 82018 CALVI (BN)
Tel. 0824 1816668; cell: 340 6867752 - 333 1153056; info: www.soilprojectsas.it;
email: info@soilprojectsas.it P.I. 01515280624

Rev. 1
del 07/01/2013

MOD L7.05/9c

PROVA DI COMPRESSIONE A ESPANSIONE LATERALE LIBERA *(ASTM D2166)*

Data accettazione:	14/06/2018	Cod. Qualità:	0060/18/L del 14/06/18	N° Certificato
Data apertura:	04/07/2018	N° ACC. :	060/18 del 14/06/18	6103 del 30/07/18

Autorizzazione Ministero dei Lavori Pubblici n 7255 Del 12/09/2013

Richiedente	Generalengineering	N. Sondaggio	S2-A6
Opera/cant.	Completamento e risanamento SP44	Prof. Sondaggio (m)	20,00
Località	Valle Tammaro	N. Campione	C2
Impresa		Prof. Campione (m)	11,50-12,00
Tecnico	Dott. Geol. Daniele Pipicelli	Note	

		Provino 1	Provino 2	Provino 3
Massa campione	g	175,63	176,33	176,85
Altezza	cm	7,65	7,65	7,65
Diametro superiore	cm	3,80	3,80	3,81
Diametro medio	cm	3,80	3,80	3,81
Diametro inferiore	cm	3,80	3,80	3,81
Sezione media	cm^2	11,34	11,34	11,40
Volume	cm^3	86,76	86,76	86,87
Velocità	mm/min	0,50	0,50	0,50

Risultati Test (valori medii)		
Pressione finale alla rottura	627,01	kPa
Coesione non drenata, Cu	313,50	kPa

Provino 1

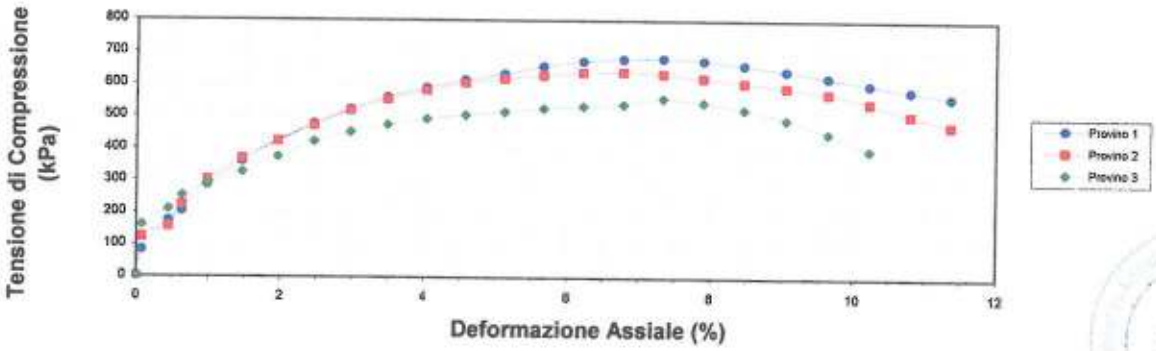
Comp. Anello Din., N.	Comp. Deform., mm.	e, %	Sezione media, cm2	Comp., kPa
0	0,0	0,00	11,34	0,00
94,08	0,06	0,08	11,35	82,89
198,31	0,35	0,45	11,39	174,07
232,44	0,49	0,64	11,41	203,64
327,45	0,75	0,99	11,45	285,88
413,23	1,12	1,47	11,51	359,01
488,86	1,50	1,97	11,57	422,58
553,43	1,89	2,47	11,63	475,93
610,62	2,26	2,98	11,69	522,36
657,66	2,68	3,50	11,75	559,60
696,40	3,09	4,04	11,82	589,25
728,68	3,50	4,56	11,89	613,09
756,36	3,92	5,13	11,95	632,72
789,56	4,33	5,67	12,02	656,74
813,54	4,76	6,22	12,09	672,71
827,38	5,19	6,78	12,17	680,06
834,76	5,62	7,34	12,24	681,99
831,99	6,05	7,91	12,31	675,61
819,08	6,48	8,47	12,39	661,01
801,55	6,93	9,06	12,47	642,70
782,18	7,38	9,65	12,55	623,15
759,12	7,83	10,23	12,63	600,87
739,75	8,27	10,81	12,72	581,78
719,46	8,70	11,37	12,80	562,26

Provino 2

Comp. Anello Din., N.	Comp. Deform., mm.	e, %	Sezione media, cm2	Comp., kPa
0	0,0	0,00	11,34	0,00
139,28	0,06	0,08	11,35	122,71
177,10	0,35	0,45	11,39	155,45
254,58	0,49	0,64	11,41	223,03
345,89	0,75	0,99	11,45	301,98
423,37	1,12	1,47	11,51	367,83
488,86	1,50	1,97	11,57	422,58
547,90	1,89	2,47	11,63	471,17
605,08	2,26	2,98	11,69	517,63
650,28	2,68	3,50	11,75	553,32
687,18	3,09	4,04	11,82	581,44
717,62	3,50	4,56	11,89	603,78
738,83	3,92	5,13	11,95	618,06
756,36	4,33	5,67	12,02	629,12
772,04	4,76	6,22	12,09	638,39
779,41	5,19	6,78	12,17	640,63
775,73	5,62	7,34	12,24	633,76
764,66	6,05	7,91	12,31	620,93
751,74	6,48	8,47	12,39	606,67
736,99	6,93	9,06	12,47	590,93
719,46	7,38	9,65	12,55	573,18
687,18	7,83	10,23	12,63	543,92
645,67	8,27	10,81	12,72	507,79
607,85	8,70	11,37	12,80	475,04

Provino 3

Comp. Anello Din., N.	Comp. Deform., mm.	e, %	Sezione media, cm2	Comp., kPa
0	0,0	0,00	11,34	0,00
182,63	0,06	0,08	11,35	160,91
238,90	0,35	0,45	11,39	209,69
286,86	0,49	0,64	11,41	251,32
332,06	0,75	0,99	11,45	289,90
375,41	1,12	1,47	11,51	326,15
432,60	1,50	1,97	11,57	373,94
489,79	1,89	2,47	11,63	421,20
527,60	2,28	2,98	11,69	451,35
558,04	2,68	3,50	11,75	474,83
582,02	3,09	4,04	11,82	492,47
599,55	3,50	4,58	11,89	504,44
616,15	3,92	5,13	11,95	515,44
632,76	4,33	5,67	12,02	526,32
644,75	4,76	6,22	12,09	533,14
655,82	5,19	6,78	12,17	539,04
683,49	5,62	7,34	12,24	558,40
671,50	6,05	7,91	12,31	545,28
650,28	6,48	8,47	12,39	524,79
614,31	6,93	9,06	12,47	492,56
565,42	7,38	9,65	12,55	450,46
503,62	7,83	10,23	12,63	398,63




Provino 1


Provino 2


Provino 3

Lo Sperimentatore

Il Direttore del laboratorio
Sabrina De Luca

SOIL PROJECT s.a.s.

Viale Europa snc - Loc. Cubante. 82018 CALVI (BN)
Tel: 0824 1816668; cell: 340 6867752 - 333 1153056; info: www.soilprojectsas.it;
email: info@soilprojectsas.it P.I. 01515280624

Rev. 1 del 07/01/2015

APERTURA CAMPIONE

MOD L7.05/1c

Data accettazione:	14/06/2018	Cod. Qualità:	0060/18/L del 14/06/18	Data Emissione
Data apertura:	21/06/2018	N° ACC. :	060/18 del 14/06/18	30/07/2018

Autorizzazione Ministero dei Lavori Pubblici n 7255 Del 12/09/2013

DATI GENERALI

Richiedente	Generalengineering
Opera/cant.	Completamento e risanamento SP44
Località	Valle Tammaro
Impresa	
Tecnico	Dott. Geol. Daniele Pipicelli

PROVE ESEGUITE

N. Cod.	Prova	
A	Apertura campione	X
B	Caratteristiche fisico-volumetriche	X
C	Analisi granulometrica	X
D	Limiti di Atterberg	
E	Prova di permeabilità	
F	Prova edometrica	X
G	Prova di taglio diretto	X
H	Prova di taglio residuo	
I	Prova triassiale CID	
L	Prova triassiale CIU	
M	Prova triassiale UU	
N	Prova espansione laterale libera	
O	Prova di compattazione	

RIFERIMENTI E MODALITA' DI PRELIEVO

IN FORO	IN TRINCEA	SUPERFICIE
X		

Data Prelievo	21/06/2018
N. Sondaggio	S1-A7
Prof. Sondaggio (m)	30,00
N. Campione	C1
Prof. Campione (m)	10,00-10,50
Diametro campione (mm)	80
Altezza campione (mm)	500

Mod. sondaggio:	
Rotaz.- carotiere	X
Rotaz.doppio carot.	
Percussione	
Spirale	
Campionatore:	
Shelby	
Osterberg	
Mazier	
Carotiere rotativo	
Carotiere doppio rot.	
Cucchiaio	
Altro	

Classe campione in base al prelievo

Q1	Q2	Q3	Q4	Q5
Infissione in foro in fustella				
Da taglio in superficie in fustella				
Rotazione in fustella				
Sciolto				

IDENTIFICAZIONE VISIVA ALL'ESTRUSIONE

Granulare grosso/no		Granulare medio		Granulare/coesivo		Coesivo	X

CONSISTENZA					Colore	Giallastro
					Struttura	Omogenea
X					Tessitura	Fina

BUONA	MEDIO-BUONA	MEDIA	MODESTA	SCARSA

PRESENZA MAT. ORG.				
				X
ALTA		MEDIA		SCARSA

DISGREGATO	
NON DISGREGATO	

FESSURAZIONE				
				X
PERSISTENTE		MEDIA		ASSENTE

ALLUNGAMENTO				
				X
ACCENTUATO		MODESTO		SCARSO

Classe campione sfustellato				
Q1	Q2	Q3	Q4	Q5

Note:

Presenza di inclusi calcarei con dimensioni variabili da millimetriche a centimetriche.

Documentazione fotografica:

Lo Sperimentatore

Il Direttore del laboratorio

Sabrina Fedra

SOIL PROJECT s.a.s.

Viale Europa snc - Loc. Cubante, 82018 CALVI (BN)
Tel. 0824 1816668; cell. 340 6867752 - 333 1153056; info: www.soilprojectsas.it;
email: info@soilprojectsas.it P.I. 01515280624

Rev. 1 del 07/01/2013

CARATTERISTICHE FISICO VOLUMETRICHE

(ASTM D2216-D2974-D854-D4372-C128; UNI 8520; BS 1327)

MOD L7.05/2c

Data accettazione:	14/06/2018	Cod. Qualità:	0060/18/L del 14/06/18	N° Certificato
Data apertura:	21/06/2018	N° ACC. :	060/18 del 14/06/18	6104 del 30/07/18

Autorizzazione Ministero dei Lavori Pubblici n 7255 Del 12/09/2013

Richiedente	**Generalengineering**	N. Sondaggio	**S1-A7**
Opera/cant.	**Completamento e risanamento SP44**	Prof. Sondaggio (m)	**30,00**
Località	**Valle Tammaro**	N. Campione	**C1**
Impresa		Prof. Campione (m)	**10,00-10,50**
Tecnico	**Dott. Geol. Daniele Pipicelli**	Note	

PESO DI VOLUME γ (BS 1377 T15/e)

Metodo campione

	Provino 1	Provino 2	Provino 3
Peso contenitore (g)	54,86	52,96	108,74
Peso contenitore+campione umido (g)	188,16	187,30	182,70
Peso campione umido (g)	133,3	134,3	74,0
Volume contenitore (cm^3)	72,00	72,00	40,00
Peso di volume γ (kN/m^3)	18,159	18,298	18,132
MEDIA	18,20		

CONTENUTO IN SOLFATI (UNI EN 1744-1:1999)

Determinazioni	1	2	3
Peso campione (g)			
Peso precipitazione (g)			
Peso acqua utilizzata (g)			
Contenuto in solfati (%)			
MEDIA			

PESO SPECIFICO DEI GRANI γ_s (ASTM D854)

	Campione 1	Campione 2	Campione 3
Picnometro	A	B	C
Peso campione secco(g)	26,20	26,34	26,64
Temperatura di prova (°C)	20,00	20,00	20,00
Peso specifico acqua γ_w (kN/m^3)	9,80665	9,80665	9,80665
Peso pic. + acqua + camp. secco (g)	160,78	162,42	166,16
Peso picnometro + acqua (g)	144,3	145,9	149,5
Peso specifico dei grani γ_s (kN/m^3)	26,33	26,20	26,18
MEDIA	26,23		

DETERMINAZIONE PESO DI VOLUME γ (ASTM D1188)

Metodo volumometro

	Provino 1	Provino 2	Provino 3
Volumometro			
Peso volumometro + acqua (g)			
Peso campione umido (g)			
Peso volumometro + camp. umido (g)			
Differenza volume volumometro (cm^3)			
Peso di volume γ (kN/m^3)			
MEDIA			

DETERMINAZIONE CONTENUTO D'ACQUA W (ASTM D2216)

	Provino 1	Provino 2	Provino 3
Contenitore n°	A	B	C
Peso contenitore (g)	49,36	195,18	195,16
Peso cont. + peso camp. umido (g)	118,48	322,04	302,92
Peso cont. + peso camp. secco (g)	108,14	303,24	286,90
Peso campione secco (g)	58,78	108,06	91,74
Contenuto d'acqua w (%)	17,59	17,40	17,46
MEDIA	17,48		

PARAMETRI DI STATO DERIVATI

Peso vol. secco γ_d (kN/m^3)	**15,5**
Indice dei vuoti *e*	**0,69**
Porosità *n* (%)	**41,0**
Grado di saturazione (Sr) %	**67,4**
$\gamma_{sat} = \gamma_d + \gamma_w$ n	
Peso volume saturo γ_{sat} (kN/m^3)	**19,5**
$\gamma' = \gamma_{sat} - \gamma_w$	
Peso volume immerso γ (kN/m^3)	**9,7**

DETERMINAZIONE CONTENUTO IN $CaCO_3$ (ASTM D4373)

	Provino 1	Provino 2
Pressione atmosferica (bar)		
Temperatura atmosferica (°C)		
Quantità campione secco (g)		
Svolgimento reazione (cm^3)		
Assorbimento reazione (cm^3)		
Contenuto carbonato di calcio (%)		
MEDIA		

CONTENUTO SOSTANZE ORGANICHE (UNI EN 8520/14)

Determinazioni n.	Provini 1	Provini 2
Peso tara (g)		
Peso campione (g)		
Peso campione calcinato + tara (g)		
Contenuto in sostanze organiche (%)		
MEDIA		

Note

Lo Sperimentatore		Il Direttore del laboratorio
	ISO 9001 IAF	Sabrina De Luca

SOIL PROJECT s.a.s.

Viale Europa snc - Loc. Cubante, 82018 CALVI (BN)
Tel: 0824 1816668; cell: 340 6867752 - 333 1153056; info: www.soilprojectsas.it;
email: info@soilprojectsas.it P.I. 01515280624

Rev. 1 del 07/01/2013

ANALISI GRANULOMETRICA PER SETACCIATURA

(ASTM D422-63)

MOD L7.05/3c

Data accettazione:	14/06/2018	Cod. Qualità:	0060/18/L del 14/06/18	N° Certificato
Data apertura:	21/06/2018	N° ACC. :	060/18 del 14/06/18	6105 del 30/07/18

Autorizzazione Ministero dei Lavori Pubblici n 7255 Del 12/09/2013

Richiedente	Generalengineering	N. Sondaggio	S1-A7
Opera/cant.	Completamento e risanamento SP44	Prof. Sondaggio (m)	30,00
Località	Valle Tammaro	N. Campione	C1
Impresa		Prof. Campione (m)	10,00-10,50
Tecnico	Dott. Geol. Daniele Pipicelli	Note	

Note:

SETACCI ASTM	APERTURA (mm)	RESTO (g)	% RESTO	% RESTO Progres.	% PASSANTE
1"	25,000	0,00	0,00	0,00	100,00
3/4"	19,000	0,00	0,00	0,00	100,00
1/2"	12,500	0,00	0,00	0,00	100,00
4	4,750	5,02	1,04	1,04	98,96
8	2,360	3,00	0,62	1,66	98,34
10	2,000	2,64	0,55	2,20	97,80
16	1,180	2,18	0,45	2,66	97,34
20	0,850	2,46	0,51	3,16	96,84
30	0,600	1,18	0,24	3,41	96,59
40	0,425	1,68	0,35	3,76	96,24
60	0,250	2,32	0,48	4,24	95,76
80	0,180	2,85	0,59	4,83	95,17
100	0,150	2,08	0,43	5,26	94,74
200	0,075	19,60	4,05	9,31	90,69
FONDO	//	438,46	90,68	99,99	//
TOTALE		483,47	99,99	C.Q. > 97 %	

OPERAZIONE LAVAGGIO CAMPIONE

Contenitore n°	A
Peso contenitore (g)	82,44
Peso campione umido (g)	573,4
Peso campione secco (g)	483,52
Peso campione secco lavato (g)	45,06
Peso quantità > 25 mm (g)	0,00
Perdita lavaggio (g)	438,46
Responso perdita	0,05

Risultato

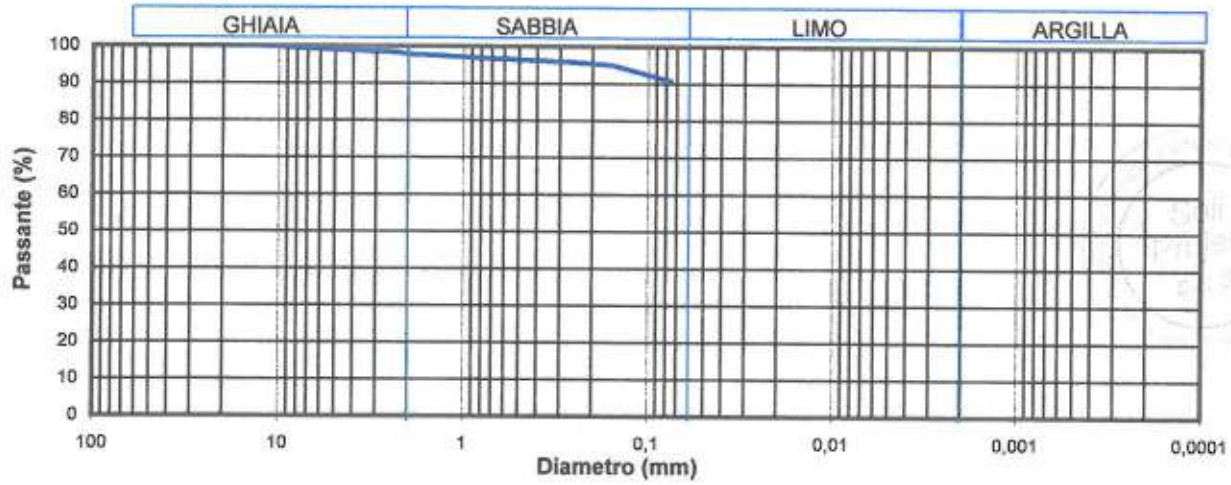
GHIAIA	Grossa		0
	Media		1
2	Fine	2	1
SABBIA	Grossa		1
	Media		1
27	Fine	27	25
LIMO/ARGILLA		71	71

Coefficienti granulometrici

D_{60}	(mm)		Coef. Uniformità (Cu)	
D_{30}	(mm)		Coef. Curvatura (Cc)	
D_{10}	(mm)			

Descrizione campione

CURVA GRANULOMETRICA



Lo Sperimentatore

Il Direttore del laboratorio

Sabrina De Luca

SOIL PROJECT s.a.s.
Viale Europa snc - Loc. Cubante, 82018 CALVI (BN)
Tel: 0824 1816868; cell: 340 6867752 - 333 1153056; info: www.soilprojectsas.it;
email: info@soilprojectsas.it P.I. 01515280624

ANALISI GRANULOMETRICA PER SEDIMENTAZIONE
(ASTM D422-63)

MOD L7.05/4c

Data accettazione:	14/06/2018	Cod. Qualità:	0060/18/L del 14/06/18	N° Certificato
Data apertura:	21/06/2018	N° ACC. :	060/18 del 14/06/18	6106 del 30/07/18

Autorizzazione Ministero dei Lavori Pubblici n 7255 Del 12/09/2013

Richiedente	Generalengineering	N. Sondaggio	S1-A7
Opera/cant.	Completamento e risanamento SP44	Prof. Sondaggio (m)	30,00
Località	Valle Tammaro	N. Campione	C1
Impresa		Prof. Campione (m)	10,00-10,50
Tecnico	Dott. Geol. Daniele Pipicelli	Note	

Volume bulbo densimetro (cm^3)	V_B	28,0
Altezza bulbo densimetro (cm)	H_B	17,4
Sezione cilindro sedimentazione (cm^2)	S_C	27,8
Soluzione disperdente(g/l)		125

Quantità materiale per la prova e peso specifico

Peso totale campione per granulometria (g)	483,5
Peso totale granulometria <0,075 mm (g)	438,5
Peso materiale secco per aerometria (g)	40,00
Peso specifico dei grai (kN/m^3)	26,23

Correzioni per letture densimetro

Correzione menisco	C_M		0,5
Correzione temperatura	C_T	-4,4 0,22	
Correzione dispersione	C_D	(4,4-8,5)	-4,1

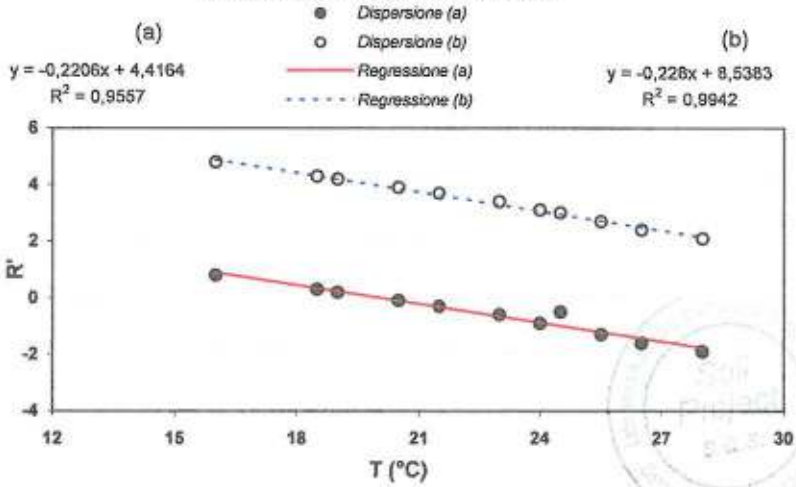
Analisi correzione

Acqua distillata			Acqua + dispersivo		
T (°C)	$R_{lett.}$	R' (a)	T (°C)	$R_{lett.}$	R' (b)
16	0,3	0,8	16	4,3	4,8
18,5	-0,2	0,3	18,5	3,8	4,3
19	-0,3	0,2	19	3,7	4,2
20,5	-0,6	-0,1	20,5	3,4	3,9
21,5	-0,8	-0,3	21,5	3,2	3,7
23	-1,1	-0,6	23	2,9	3,4
24	-1,4	-0,9	24	2,6	3,1
24,5	-1,0	-0,5	24,5	2,5	3,0
25,5	-1,8	-1,3	25,5	2,2	2,7
26,5	-2,1	-1,6	26,5	1,9	2,4
28	-2,4	-1,9	28	1,6	2,1

R'(a) = 4,4-0,22 T

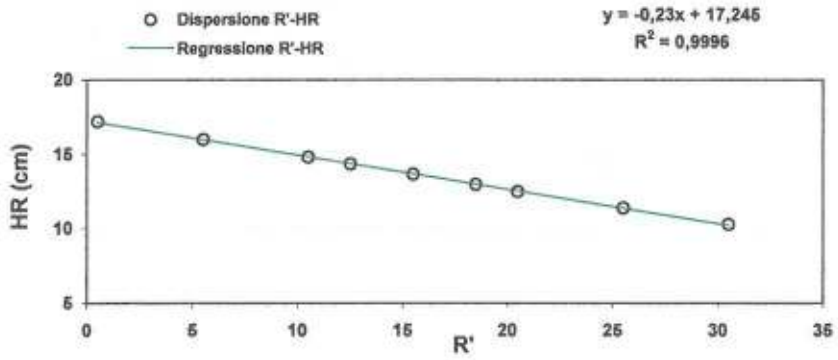
R'(b) = 8,5-0,22 T

CORREZIONE TEMP. & DISPERS.



Determinazione coefficienti H_R - R' (solo con acqua)

EQUAZIONE R'-HR



$R_{lett.}$	R'	H_1	H_R
(-)	(-)	(cm)	(cm)
30	30	2,10	10,30
25	25	3,20	11,40
20	20	4,30	12,50
18	18	4,76	12,96
15	15	5,45	13,65
12	12	6,14	14,34
10	10	6,60	14,80
5	5	7,80	16,00
0	0	9,00	17,20

H_R=14,83-0,230 R'

a 14,8 b -0,23

Lo Sperimentatore

Il Direttore del laboratorio
Sabrina De Luca

SOIL PROJECT s.a.s.
Viale Europa snc - Loc. Cubante, 82018 CALVI (BN)
Tel. 0824 1816666; cell. 340 6867752 - 333 1153056; info: www.soilprojectsas.it;
email: info@soilprojectsas.it P.I. 01515280624

ANALISI GRANULOMETRICA PER SEDIMENTAZIONE

(ASTM D422-63)

MOD L7.05/4c

Data accettazione:	14/06/2018	Cod. Qualità:	0060/18/L del 14/06/18	N° Certificato
Data apertura:	21/06/2018	N° ACC. :	060/18 del 14/06/18	6107 del 30/07/18

Autorizzazione Ministero dei Lavori Pubblici n 7255 Del 12/09/2013

Richiedente	Generalengineering	N. Sondaggio	S1-A7
Opera/cant.	Completamento e risanamento SP44	Prof. Sondaggio (m)	30,00
Località	Valle Tammaro	N. Campione	C1
Impresa		Prof. Campione (m)	10,00-10,50
Tecnico	Dott. Geol. Daniele Pipicelli	Note	

SEDIMENTAZIONE

temp (min)	T (°C)	$R_{Lett.}$	H_1 (cm)	H^*_R (cm)	R'	H_R (cm)	C_T	γ_L	η_L	D (mm)	R''	Pass. Tot %
0,5	20,0	23,0		8,2	23,5	9,435	0,00	0,9982	0,000	0,0588	19,40	70,2
1	20,0	21,5		8,2	22,0	9,78	0,00	0,9982	0,000	0,0423	17,90	64,7
2	20,0	20,5		8,2	21,0	10,01	0,00	0,9982	0,000	0,0303	16,90	61,1
4	20,0	19,5		8,2	20,0	10,24	0,00	0,9982	0,000	0,0217	15,90	57,5
8	20,0	18,0		8,2	18,5	10,585	0,00	0,9982	0,000	0,0156	14,40	52,1
15	20,0	17,0		8,2	17,5	10,815	0,00	0,9982	0,000	0,0115	13,40	48,5
30	20,0	15,5		8,2	16,0	11,2	0,00	0,9982	0,000	0,0083	11,90	43,0
60	20,0	14,0		8,2	14,5	11,505	0,00	0,9982	0,000	0,0059	10,40	37,6
120	20,0	13,0		8,2	13,5	11,735	0,00	0,9982	0,000	0,0042	9,40	34,0
300	20,0	11,5		8,2	12,0	12,08	0,00	0,9982	0,000	0,0027	7,90	28,6
600	20,0	9,5		8,2	10,0	12,54	0,00	0,9982	0,000	0,0020	5,90	21,3
1440	20,0	8,0		8,2	8,5	12,885	0,00	0,9982	0,000	0,0013	4,40	15,9

Coefficienti granulometrici

D_{60}	(mm)	
D_{30}	(mm)	
D_{10}	(mm)	

Coef. Uniformità (Cu)

Coef. Curva (Cc)

Percentuale passaggio

GHIAIA	(%)	2
SABBIA	(%)	27
LIMO	(%)	49
ARGILLA	(%)	22

Granulometria completa

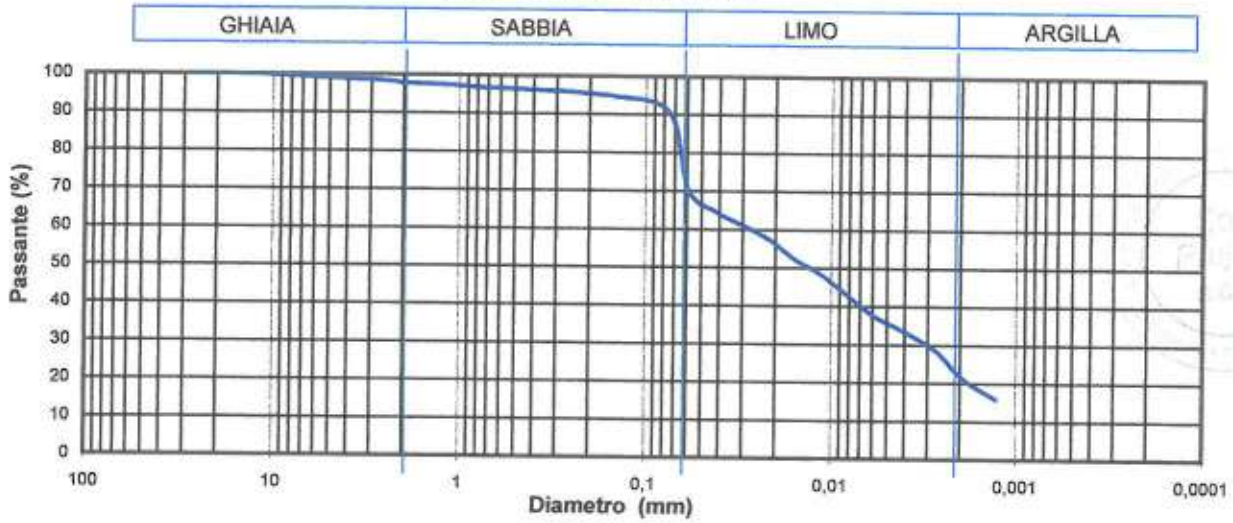
Set. ASTM	D (mm)	Pass. Tot %
1"	25,00	100,0
3/4"	19,00	100,0
1/2"	12,50	100,0
4	4,750	99,0
8	2,360	98,3
10	2,000	97,8
16	1,180	97,3
20	0,850	96,8
30	0,600	96,6
40	0,425	96,2
60	0,250	95,8
80	0,180	95,2
100	0,150	94,7
200	0,075	90,7
S	0,0588	70,2
S	0,0423	64,7
S	0,0303	61,1
S	0,0217	57,5
S	0,0156	52,1
S	0,0115	48,5
S	0,0083	43,0
S	0,0059	37,6
S	0,0042	34,0
S	0,0027	28,6
S	0,0020	21,3
S	0,0013	15,9

Descrizione campione (AGI) :

Limo con sabbia argilloso

Note

CURVA GRANULOMETRICA



Lo Sperimentatore

Il Direttore del laboratorio
Sabrina De Lucca

SOIL PROJECT s.a.s.
Viale Europa snc - Loc. Cubante, 82018 CALVI (BN)
Tel: 0824 1816668; cell: 340 6867752 - 333 1153056; info: www.soilprojectsas.it;
email: info@soilprojectsas.it P.I. 01515280624

PROVA DI TAGLIO DIRETTO

(ASTM D3080)

MOD L7.05/6C

Data accettazione:	14/06/2018	Cod. Qualità:	0060/18/L del 14/06/18	N° Certificato
Data apertura:	21/06/2018	N° ACC. :	060/18 del 14/06/18	6108 del 30/07/18

Autorizzazione Ministero dei Lavori Pubblici n 7255 Del 12/09/2013

Richiedente	Generalengineering	N. Sondaggio	S1-A7
Opera/cant.	Completamento e risanamento SP44	Prof. Sondaggio (m)	30,00
Località	Valle Tammaro	N. Campione	C1
Impresa		Prof. Campione (m)	10,00-10,50
Tecnico	Dott. Geol. Daniele Pipicelli	Note	

Caratteristiche scatola di taglio

Lunghezza scatola (mm)	60,00	Sezione scatola A (cm^2)	36,00	Altezza scatola H (mm)	22,00	Volume scatola V (cm^3)	79,20

Consolidazione

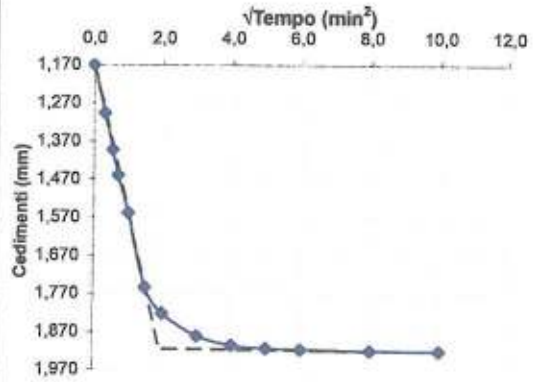
	Carico verticale
Provino 1	98,07 kN/m²
Provino 2	196,14 kN/m²
Provino 3	294,21 kN/m²

Curva di consolidazione di Taylor

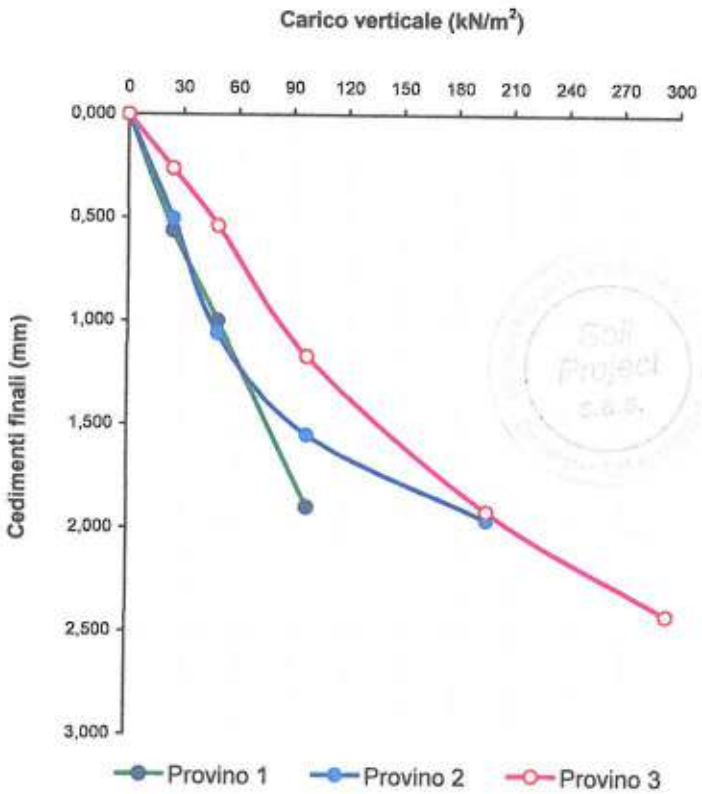
Determinata per provino n. 3

Gradino di carico verticale: da 98,07 kN/m² a 196,13 kN/m²

Cedimento mm	Tempo min	√Tempo min^2	$\sqrt{t_{100}}$ min^2
1,170	0,00	0,00	1,92
1,297	0,10	0,32	
1,393	0,30	0,55	t_{100}
1,460	0,50	0,71	min
1,559	1,00	1,00	3,69
1,754	2,25	1,50	
1,822	4,00	2,00	k (Racc. AGI)
1,881	9,00	3,00	10
1,905	16,00	4,00	
1,913	25,00	5,00	Spost. Rott.
1,916	36,00	6,00	mm
1,919	64,00	8,00	4,00
1,920	100,00	10,00	



Carico verticale kN/m²	Provino 1 Cedim. Fin. mm	Provino 2 Cedim. Fin. mm	Provino 3 Cedim. Fin. mm
0,00	0,000	0,000	0,000
24,52	0,563	0,505	0,263
49,03	1,000	1,060	0,540
98,07	1,900	1,550	1,170
196,13		1,960	1,920
294,21			2,420



Velocità di avanz. MAX 0,11 mm/min

Lo Sperimentatore

Il Direttore del laboratorio
Sabrina De Luca

SOIL PROJECT s.a.s.
Viale Europa snc - Loc. Cubante, 82018 CALVI (BN)
Tel. 0824 1816666; cell: 340 6867752 - 333 1153056; info: www.soilprojectsas.it;
email: info@soilprojectsas.it P. I.:01515280624

PROVA DI TAGLIO

(ASTM D3080)

MOD L7.05/6C

Data accettazione:	14/06/2018	Cod. Qualità:	0060/18/L del 14/06/18	N° Certificato
Data apertura:	21/06/2018	N° ACC. :	060/18 del 14/06/18	6109 del 30/07/18

Autorizzazione Ministero dei Lavori Pubblici n 7255 Del 12/09/2013

Richiedente	Generalengineering	N. Sondaggio	S1-A7
Opera/cant.	Completamento e risanamento SP44	Prof. Sondaggio (m)	30,00
Località	Valle Tammaro	N. Campione	C1
Impresa		Prof. Campione (m)	10,00-10,50
Tecnico	Dott. Geol. Daniele Pipicelli	Note	

Provino 1			Provino 2			Provino 3		
Avanzamento	Def. Vert.	Sforzo di taglio	Avanzamento	Def. Vert.	Sforzo di taglio	Avanzamento	Def. Vert.	Sforzo di taglio
(mm)	(mm)	(kN/m2)	(mm)	(mm)	(kN/m^2)	(mm)	(mm)	(kN/m2)
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,03	0,08	9,40	0,03	0,08	12,12	0,03	0,10	17,68
0,05	0,12	16,01	0,05	0,11	22,36	0,05	0,15	32,62
0,08	0,16	20,89	0,08	0,14	30,93	0,08	0,19	45,13
0,10	0,19	24,02	0,10	0,16	38,45	0,10	0,22	56,10
0,13	0,22	27,50	0,13	0,18	43,88	0,13	0,25	64,03
0,15	0,25	30,98	0,15	0,20	50,15	0,15	0,27	73,18
0,18	0,27	34,12	0,18	0,23	54,96	0,18	0,30	80,19
0,20	0,29	36,90	0,20	0,24	59,55	0,20	0,32	86,90
0,23	0,31	39,69	0,23	0,26	63,94	0,23	0,35	93,30
0,25	0,34	41,43	0,25	0,27	66,12	0,25	0,37	99,40
0,28	0,36	42,82	0,28	0,29	70,84	0,28	0,38	103,36
0,30	0,38	44,56	0,30	0,30	74,39	0,30	0,40	108,54
0,33	0,40	45,61	0,33	0,32	77,11	0,33	0,42	112,51
0,35	0,41	47,35	0,35	0,33	79,82	0,35	0,44	116,47
0,38	0,42	48,39	0,38	0,34	82,12	0,38	0,45	119,83
0,40	0,44	49,43	0,40	0,35	84,84	0,40	0,47	123,79
0,43	0,44	50,13	0,43	0,36	86,93	0,43	0,48	126,84
0,45	0,45	50,83	0,45	0,37	88,81	0,45	0,49	129,58
0,48	0,46	51,18	0,48	0,38	90,69	0,48	0,50	132,33
0,50	0,47	51,87	0,50	0,38	92,36	0,50	0,51	134,77
0,53	0,47	52,22	0,53	0,39	93,82	0,53	0,52	136,90
0,55	0,47	52,92	0,55	0,39	94,87	0,55	0,52	138,42
0,58	0,48	53,26	0,58	0,40	96,12	0,58	0,53	140,25
0,60	0,48	53,61	0,60	0,40	96,96	0,60	0,53	141,47
0,63	0,49	53,96	0,63	0,40	97,38	0,63	0,54	142,08
0,65	0,50	54,66	0,65	0,41	97,79	0,65	0,55	142,69
0,68	0,50	55,00	0,68	0,41	98,00	0,68	0,55	143,00
0,70	0,50	55,35	0,70	0,41	98,42	0,70	0,55	143,61
0,73	0,50	55,70	0,73	0,41	98,36	0,73	0,55	143,36
0,75	0,50	56,05	0,75	0,41	98,21	0,75	0,55	143,30
0,78	0,50	56,05	0,78	0,42	97,03	0,78	0,56	143,30
0,80	0,50	56,05	0,80	0,42	95,67	0,80	0,56	143,30
0,83	0,50	54,19	0,83	0,42	94,03	0,83	0,56	142,69
0,85	0,50	52,58	0,85	0,42	92,94	0,85	0,56	142,08

Lo Sperimentatore

Il Direttore del laboratorio

SOIL PROJECT s.a.s.
Viale Europe snc - Loc. Cubante. 82018 CALVI (BN)
Tel: 0824 1816668; cell: 340 6867752 - 333 1153056; info: www.soilprojectsas.it;
email: info@soilprojectsas.it P.I. 01515280624

PROVA DI TAGLIO

(ASTM D3080)

MOD L7.05/6C

Data accettazione:	14/06/2018	Cod. Qualità:	0060/18/L del 14/06/18	N° Certificato
Data apertura:	21/06/2018	N° ACC. :	060/18 del 14/06/18	6110 del 30/07/18

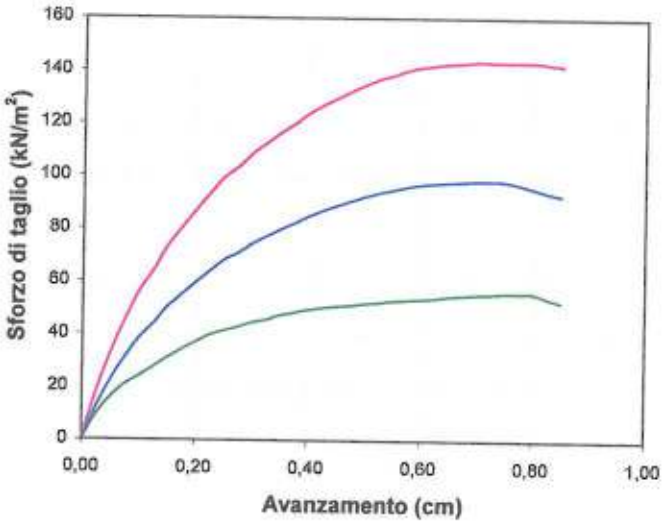
Autorizzazione Ministero dei Lavori Pubblici n 7255 Del 12/09/2013

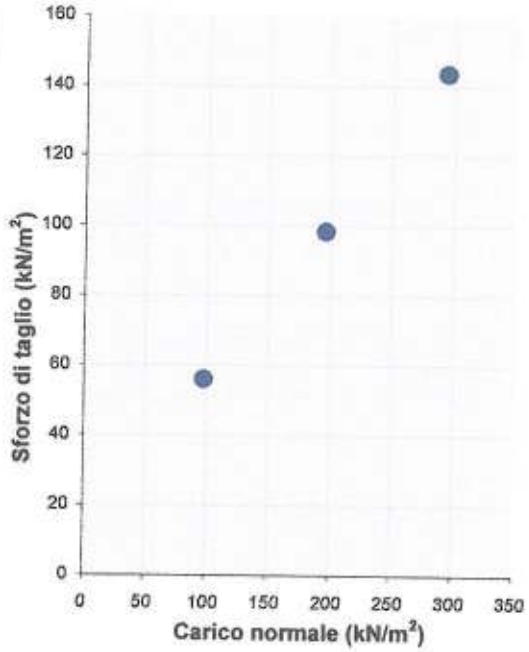
Richiedente	Generalengineering	N. Sondaggio	S1-A7
Opera/cant.	Completamento e risanamento SP44	Prof. Sondaggio (m)	30,00
Località	Valle Tammaro	N. Campione	C1
Impresa		Prof. Campione (m)	10,00-10,50
Tecnico	Dott. Geol. Daniele Pipicelli	Note	

Contenuto d'acqua naturale (%)	17,48
Peso di volume naturale (kN/m³)	18,20
Peso di volume secco (kN/m³)	15,49
Indice dei vuoti	0,69
Porosità (%)	40,96
Peso specifico (kN/m³)	26,23
Grado di saturazione (%)	67
Sezione scatola di taglio (cm²)	36
Velocità di avanzamento (mm/min)	0,025

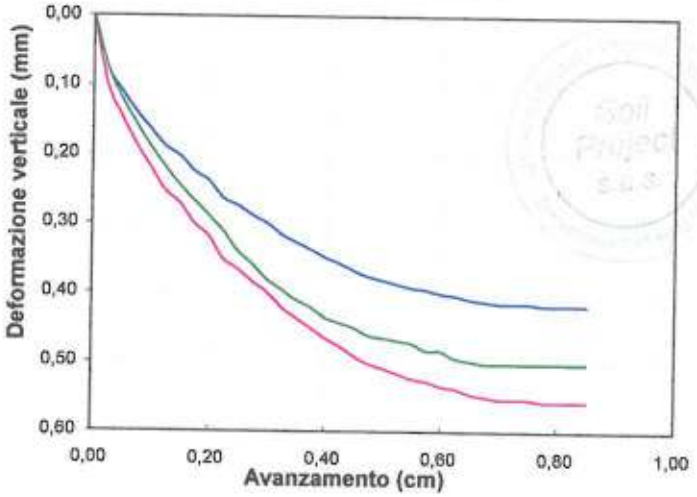
	Carico verticale
Provino 1	98,07 kN/m²
Provino 2	196,14 kN/m²
Provino 3	294,21 kN/m²

SFORZO DI TAGLIO





DEFORMAZIONE



Parametri di regressione lineare	Intercetta (kN/m²)	11,80
	Valore angolare (°)	24,07

Lo Sperimentatore

ISO 9001 IAF

Il Direttore del laboratorio
Sabrina De Luca

SOIL PROJECT s.a.s.

Viale Europa snc - Loc. Cubante, 82018 CALVI (BN)
Tel: 0824 1816668; cell: 340 6867752 - 333 1153056; info: www.soilprojectsas.it;
email: info@soilprojectsas.it P.I.:01515280624

PROVA EDOMETRICA

(ASTM D 2435 - D4186)

Data accettazione:	14/06/2018	Cod. Qualità:	0060/18/L del 14/06/18	N° Certificato:
Data apertura:	21/06/2018	N° ACC. :	060/18 del 14/06/18	6111 del 30/07/18

Autorizzazione Ministero dei Lavori Pubblici n 7255 Del 12/09/2013

Richiedente	Generalengineering	N. Sondaggio	S1-A7
Opera/cant.	Completamento e risanamento SP44	Prof. Sondaggio (m)	30,00
Località	Valle Tammaro	N. Campione	C1
Impresa		Prof. Campione (m)	10,00-10,50
Tecnico	Dott. Geol. Daniele Pipicelli	Note	

Caratteristiche anello edometrico e provino

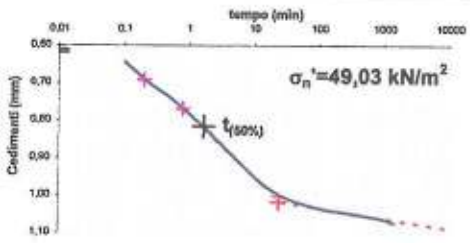
Peso anello (g)	108,74	Altezza (mm)	20,00	Peso provino + anello (g)	182,70
Diametro (mm)	50,00	Area di base (cm²)	19,62	Peso provino (g)	73,96

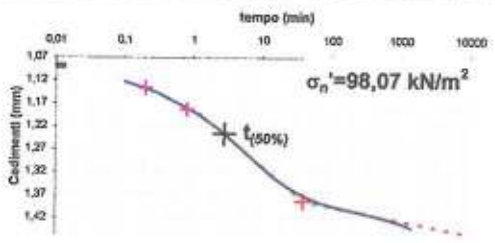
Proprietà provino

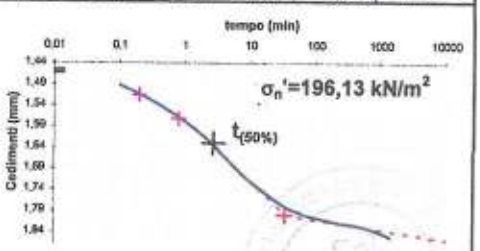
	INIZIALE	FINALE (a carico)	Δ		INIZIALE	FINALE (a carico)	Δ
Peso di vol. sat. (kN/m³)	15,90	17,64	1,75	Indice dei vuoti	0,69	0,516101876	0,17765
Peso di vol. secco (kN/m³)	15,49	17,30	1,81	Cont. d'acqua a saturaz (%)	0,03	0,02	0,01

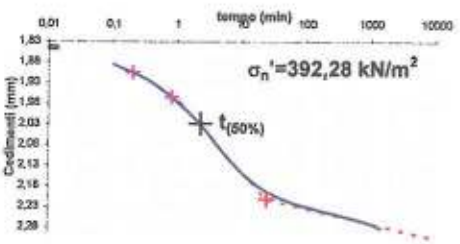
Consolidazione edometrica

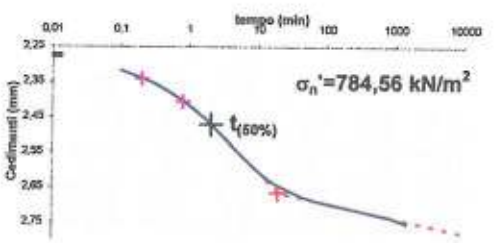
	Tempi	6"	15"	30"	1'	2'	4'	8'	15'	30'	1h	2h	4h	8h	16h	24h	2H
	σ'v (kN/m²)	Cedimenti (mm)															(mm)
Carico	49,03	0,644	0,702	0,739	0,782	0,830	0,881	0,932	0,974	1,005	1,024	1,037	1,045	1,054	1,063	1,074	18,93
	98,07	1,123	1,142	1,164	1,188	1,218	1,256	1,296	1,332	1,361	1,382	1,396	1,405	1,416	1,428	1,439	18,56
	196,13	1,493	1,521	1,548	1,579	1,615	1,659	1,707	1,741	1,774	1,797	1,809	1,819	1,826	1,840	1,852	18,15
	392,28	1,885	1,912	1,940	1,976	2,021	2,076	2,130	2,171	2,199	2,220	2,233	2,245	2,257	2,269	2,282	17,72
	784,53	2,318	2,347	2,378	2,418	2,467	2,527	2,586	2,630	2,662	2,684	2,699	2,712	2,725	2,739	2,752	17,25
	1569,12	2,779	2,811	2,845	2,886	2,935	2,997	3,059	3,104	3,135	3,156	3,172	3,185	3,201	3,216	3,232	16,77
	3138,13	3,261	3,272	3,283	3,299	3,321	3,352	3,391	3,426	3,457	3,482	3,504	3,523	3,543	3,563	3,583	16,42
Scarico	784,53	3,582	3,581	3,580	3,578	3,574	3,568	3,559	3,551	3,541	3,536	3,531	3,526	3,520	3,519	3,517	16,48
	196,13	3,517	3,516	3,515	3,511	3,506	3,498	3,487	3,476	3,464	3,457	3,451	3,444	3,437	3,435	3,433	16,57
	49,03	3,432	3,431	3,429	3,425	3,419	3,409	3,395	3,382	3,367	3,358	3,350	3,342	3,333	3,331	3,328	16,67

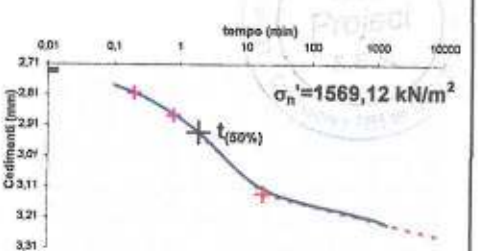


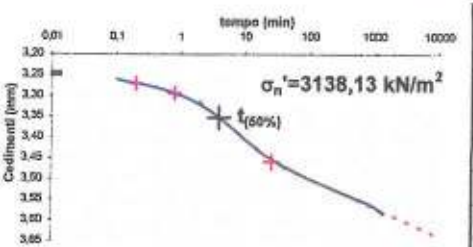












σn' (kN/m2)	50	100	200	400	800	1600	3200	800	200	50
t50% (min)	1,69	2,79	2,73	2,28	2,05	1,91	3,92	–	–	–
t100% (min)	24,7	39,2	34,7	24,9	19,8	18,5	26,5	–	–	–
h0 0% (mm)	19,39	18,91	18,54	18,16	17,56	17,10	16,69	16,42	16,48	16,57
hf 100%(mm)	18,98	18,62	18,20	17,79	17,34	16,87	16,54	16,48	16,57	16,67
Δh (mm)	0,402	0,293	0,340	0,366	0,225	0,234	0,144	-0,07	-0,08	-0,10
e0	0,694	0,659	0,633	0,603	0,571	0,551	0,529	0,516	0,522	0,530
ef	0,659	0,633	0,603	0,571	0,551	0,529	0,516	0,522	0,530	0,540

Lo Sperimentatore

ISO 9001

Il Direttore del laboratorio

Sabrina De Luca

SOIL PROJECT s.a.s.
Viale Europa snc - Loc. Cubante, 82018 CALVI (BN)
Tel: 0824 1816668; cell: 340 6867752 - 333 1153056; info: www.soilprojectsas.it;
email: info@soilprojectsas.it P.I.:01515280624

PROVA EDOMETRICA

(ASTM D2435 - D4186)

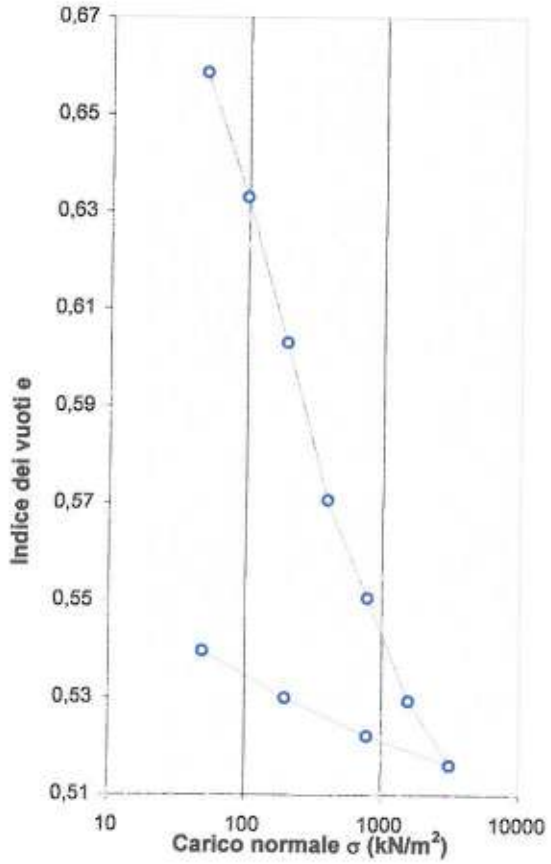
Data accettazione:	14/06/2018	Cod. Qualità:	0060/18/L del 14/06/18	N° Certificato:
Data apertura:	21/06/2018	N° ACC. :	060/18 del 14/06/18	6112 del 30/07/18

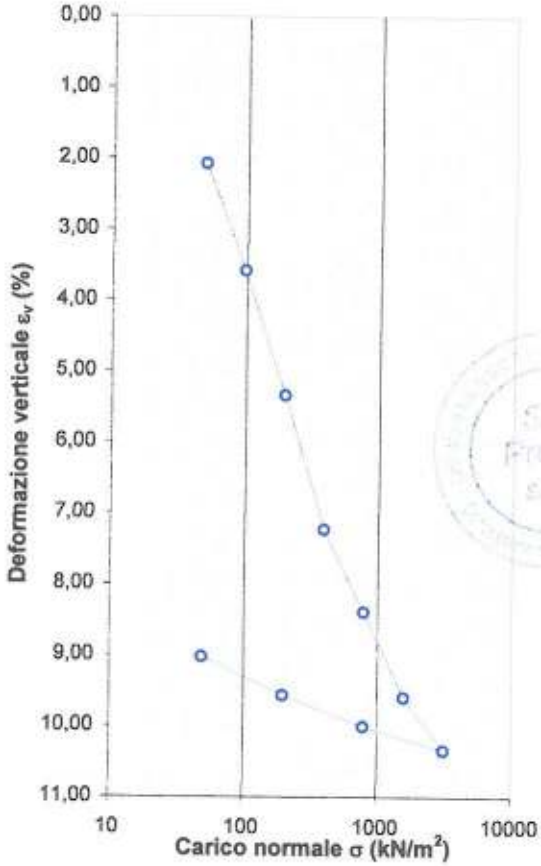
Autorizzazione Ministero dei Lavori Pubblici n 7255 Del 12/09/2013

Richiedente	**Generalengineering**	N. Sondaggio	**S1-A7**
Opera/cant.	**Completamento e risanamento SP44**	Prof. Sondaggio (m)	**30,00**
Località	**Valle Tammaro**	N. Campione	**C1**
Impresa		Prof. Campione (m)	**10,00-10,50**
Tecnico	**Dott. Geol. Daniele Pipicelli**	Note	

Caratteristiche di compressibilità edometrica

Carico	Deform. Verticale	Indice dei vuoti	Mod. Edometr.	Indice di Comp.lità	Indice di Ri/Compres	Indice di Rigonf.	Ind. Cons second.	Coeff. di Consolid.	Coeff.di Permeab.
σ_n' (kN/m2)	ε_v (%)	e	E_{ed} (KN/m^2)	a_v (KN/m^2)$^{-1}$	C_r, C_c	C_{ru}	C_α (min)$^{-1}$	C_v (cm^2/min)	K (m/min)
49,03	2,07	0,659	2364,29	0,00072	0,007	–	2,49E-01	0,104	4,33E-07
98,07	3,59	0,633	3244,51	0,00052	0,085	–	2,09E-03	0,061	1,84E-07
196,13	5,34	0,603	5590,86	0,00030	0,099	–	1,86E-03	0,059	1,04E-07
392,27	7,23	0,571	10382,78	0,00016	0,107	–	2,47E-03	0,068	6,42E-08
784,53	8,39	0,551	33795,38	0,00005	0,067	–	2,88E-03	0,071	2,07E-08
1569,06	9,60	0,529	64991,94	0,00003	0,070	–	3,31E-03	0,073	1,09E-08
3138,13	10,34	0,516	211078,57	0,00001	0,044	–	4,44E-03	0,034	1,57E-09
784,53	10,00	0,522	–	–	–	0,010	–	–	–
196,13	9,57	0,530	–	–	–	0,013	–	–	–
49,03	9,03	0,540	–	–	–	0,016	–	–	–





Soil Project s.a.s.

Lo Sperimentatore

Il Direttore del laboratorio

SOIL PROJECT s.a.s.

Viale Europa snc - Loc. Cubante, 82018 CALVI (BN)
Tel: 0824 1816668; cell: 340 6867752 - 333 1153056; info: www.soilprojectsas.it;
email: info@soilprojectsas.it P.I. 01515280624

Rev. 1
del 07/01/2013

APERTURA CAMPIONE

MOD L7.05/1c

Data accettazione:	14/06/2018	Cod. Qualità:	0060/18/L del 14/06/18	Data Emissione
Data apertura:	21/06/2018	N° ACC. :	060/18 del 14/06/18	30/07/2018

Autorizzazione Ministero dei Lavori Pubblici n 7255 Del 12/09/2013

DATI GENERALI

Richiedente	Generalengineering
Opera/cant.	Completamento e risanamento SP44
Località	Valle Tammaro
Impresa	
Tecnico	Dott. Geol. Daniele Pipicelli

RIFERIMENTI E MODALITA' DI PRELIEVO

IN FORO		IN TRINCEA		SUPERFICIE
X				

Data Prelievo	21/06/2018
N. Sondaggio	S1-A7
Prof. Sondaggio (m)	30,00
N. Campione	C2
Prof. Campione (m)	10,00-10,50
Diametro campione (mm)	80
Altezza campione (mm)	500

Mod. sondaggio:	
Rotaz.- carotiere	X
Rotaz.doppio carot.	
Percussione	
Spirale	
Campionatore:	
Shelby	
Osterberg	
Mazier	
Carotiere rotativo	
Carotiere doppio rot.	
Cucchiaio	
Altro	

PROVE ESEGUITE

N. Cod.	Prova	
A	Apertura campione	X
B	Caratteristiche fisico-volumetriche	X
C	Analisi granulometrica	X
D	Limiti di Atterberg	X
E	Prova di permeabilità	
F	Prova edometrica	X
G	Prova di taglio diretto	X
H	Prova di taglio residuo	
I	Prova triassiale CID	
L	Prova triassiale CIU	
M	Prova triassiale UU	
N	Prova espansione laterale libera	
O	Prova di compattazione	

Classe campione in base al prelievo

Q1	Q2	Q3	Q4	Q5
Infissione in foro in fustella				
Da taglio in superficie in fustella				
Rotazione in fustella				
Sciolto				

IDENTIFICAZIONE VISIVA ALL'ESTRUSIONE

Granulare grosso/no		Granulare medio		Granulare/coesivo		Coesivo	X

CONSISTENZA				
				X
BUONA	MEDIO-BUONA	MEDIA	MODESTA	SCARSA

Colore	Oliva
Struttura	Omogenea
Tessitura	Fina

Classe campione sfustellato				
Q1	Q2	Q3	Q4	Q5

PRESENZA MAT. ORG.				
				X
ALTA		MEDIA		SCARSA

DISGREGATO	
NON DISGREGATO	

FESSURAZIONE				
				X
PERSISTENTE		MEDIA		ASSENTE

ALLUNGAMENTO				
				X
ACCENTUATO		MODESTO		SCARSO

Note:

Documentazione fotografica:

Lo Sperimentatore		Il Direttore del laboratorio
	ISO 9001 IAF	Sabrina Di Duca

SOIL PROJECT s.a.s.

Viale Europa snc - Loc. Cubante, 82018 CALVI (BN)
Tel: 0824 1816668; cell. 340 6867752 - 333 1153056; info: www.soilprojectsas.it;
email: info@soilprojectsas.it P.I. 01515280624

Rev. 1 del 07/01/2013

CARATTERISTICHE FISICO VOLUMETRICHE

(ASTM D2216-D2974-D854-D4372-C128; UNI 8520; BS 1327)

MOD L7.05/2c

Data accettazione:	14/06/2018	Cod. Qualità:	0060/18/L del 14/06/18	N° Certificato
Data apertura:	21/06/2018	N° ACC. :	060/18 del 14/06/18	6113 del 30/07/18

Autorizzazione Ministero dei Lavori Pubblici n 7255 Del 12/09/2013

Richiedente	Generalengineering	N. Sondaggio	S1-A7
Opera/cant.	Completamento e risanamento SP44	Prof. Sondaggio (m)	30,00
Località	Valle Tammaro	N. Campione	C2
Impresa		Prof. Campione (m)	10,00-10,50
Tecnico	Dott. Geol. Daniele Pipicelli	Note	

PESO DI VOLUME γ (BS 1377 T15/e)

Metodo campione

	Provino 1	Provino 2	Provino 3
Peso contenitore (g)	71,54	72,54	126,02
Peso contenitore+campione umido (g)	217,84	219,40	207,18
Peso campione umido (g)	146,3	146,9	81,2
Volume contenitore (cm^3)	72,00	72,00	40,00
Peso di volume γ (kN/m^3)	19,927	20,003	19,898
MEDIA	19,94		

CONTENUTO IN SOLFATI (UNI EN 1744-1:1999)

Determinazioni	1	2	3	
Peso campione (g)				
Peso precipitazione (g)				
Peso acqua utilizzata (g)				
Contenuto in solfati (%)				
MEDIA				

PESO SPECIFICO DEI GRANI γ_s (ASTM D854)

	Campione 1	Campione 2	Campione 3
Picnometro	A	B	C
Peso campione secco(g)	26,33	26,54	26,64
Temperatura di prova (°C)	20,00	20,00	20,00
Peso specifico acqua γ_w (kN/m^3)	9,80665	9,80665	9,80665
Peso pic. + acqua + camp. secco (g)	167,19	161,20	160,60
Peso picnometro + acqua (g)	150,5	144,3	163,6
Peso specifico dei grani γ_s (kN/m^3)	26,79	26,89	26,99
MEDIA	26,89		

DETERMINAZIONE PESO DI VOLUME γ (ASTM D1188)

Metodo volumometro

	Provino 1	Provino 2	Provino 3
Volumometro			
Peso volumometro + acqua (g)			
Peso campione umido (g)			
Peso volumometro + camp. umido (g)			
Differenza volume volumometro (cm^3)			
Peso di volume γ (kN/m^3)			
MEDIA			

PARAMETRI DI STATO DERIVATI

Peso vol. secco γ_d (kN/m^3)	17,5
Indice dei vuoti *e*	0,54
Porosità *n* (%)	35,0
Grado di saturazione (Sr) %	72,1

$\gamma_{sat} = \gamma_d + \gamma_w n$

Peso volume saturo γ_{sat} (kN/m^3)	20,9

$\gamma' = \gamma_{sat} - \gamma_w$

Peso volume immerso γ (kN/m^3)	11,1

DETERMINAZIONE CONTENUTO D'ACQUA W (ASTM D2216)

	Provino 1	Provino 2	Provino 3
Contenitore n°	A	B	C
Peso contenitore (g)	195,20	194,90	195,30
Peso cont. + peso camp. umido (g)	282,32	288,40	298,18
Peso cont. + peso camp. secco (g)	271,58	276,78	285,28
Peso campione secco (g)	76,38	81,88	89,98
Contenuto d'acqua w (%)	14,06	14,19	14,34
MEDIA	14,20		

CONTENUTO SOSTANZE ORGANICHE (UNI EN 8520/14)

	Provini 1	Provini 2
Determinazioni n.		
Peso tara (g)		
Peso campione (g)		
Peso campione calcinato + tara (g)		
Contenuto in sostanze organiache (%)		
MEDIA		

DETERMINAZIONE CONTENUTO IN $CaCO_3$ (ASTM D4373)

	Provino 1	Provino 2
Pressione atmosferica (bar)		
Temperatura atmosferica (°C)		
Quantità campione secco (g)		
Svolgimento reazione (cm^3)		
Assorbimento reazione (cm^3)		
Contenuto carbonato di calcio (%)		
MEDIA		

Note

Lo Sperimentatore

ISO 9001 IAF

Il Direttore del laboratorio

Sabrina De Luca

SOIL PROJECT s.a.s.

Viale Europa snc - Loc. Cubante, 82018 CALVI (BN)
Tel. 0824 1816668; cell. 340 6867752 - 333 1153056; info: www.soilprojectsas.it;
email: info@soilprojectsas.it P.I. 01515280624

Rev. 1 del 07/01/2013

ANALISI GRANULOMETRICA PER SETACCIATURA

(ASTM D422-63)

MOD L7.05/3c

Data accettazione:	14/06/2018	Cod. Qualità:	0060/18/L del 14/06/18	N° Certificato
Data apertura:	21/06/2018	N° ACC. :	060/18 del 14/06/18	6114 del 30/07/18

Autorizzazione Ministero dei Lavori Pubblici n 7255 Del 12/09/2013

Richiedente	Generalengineering	N. Sondaggio	S1-A7
Opera/cant.	Completamento e risanamento SP44	Prof. Sondaggio (m)	30,00
Località	Valle Tammaro	N. Campione	C2
Impresa		Prof. Campione (m)	10,00-10,50
Tecnico	Dott. Geol. Daniele Pipicelli	Note	

Note:

SETACCI ASTM	APERTURA (mm)	RESTO (g)	% RESTO	% RESTO Progres.	% PASSANTE
1"	25,000	0,00	0,00	0,00	100,00
3/4"	19,000	0,00	0,00	0,00	100,00
1/2"	12,500	0,00	0,00	0,00	100,00
4	4,750	0,92	0,18	0,18	99,82
8	2,360	1,05	0,21	0,39	99,61
10	2,000	0,60	0,12	0,50	99,50
16	1,180	1,22	0,24	0,74	99,26
20	0,850	1,96	0,38	1,12	98,88
30	0,600	0,98	0,19	1,32	98,68
40	0,425	1,32	0,26	1,57	98,43
60	0,250	2,76	0,54	2,11	97,89
80	0,180	2,36	0,46	2,58	97,42
100	0,150	1,16	0,23	2,80	97,20
200	0,075	6,54	1,28	4,08	95,92
FONDO	//	490,10	95,89	99,97	//
TOTALE		510,97	99,97	C.Q. > 97 %	

Coefficienti granulometrici

D_{60}	(mm)		Coef. Uniformità (Cu)	
D_{30}	(mm)		Coef. Curvatura (Cc)	
D_{10}	(mm)			

OPERAZIONE LAVAGGIO CAMPIONE

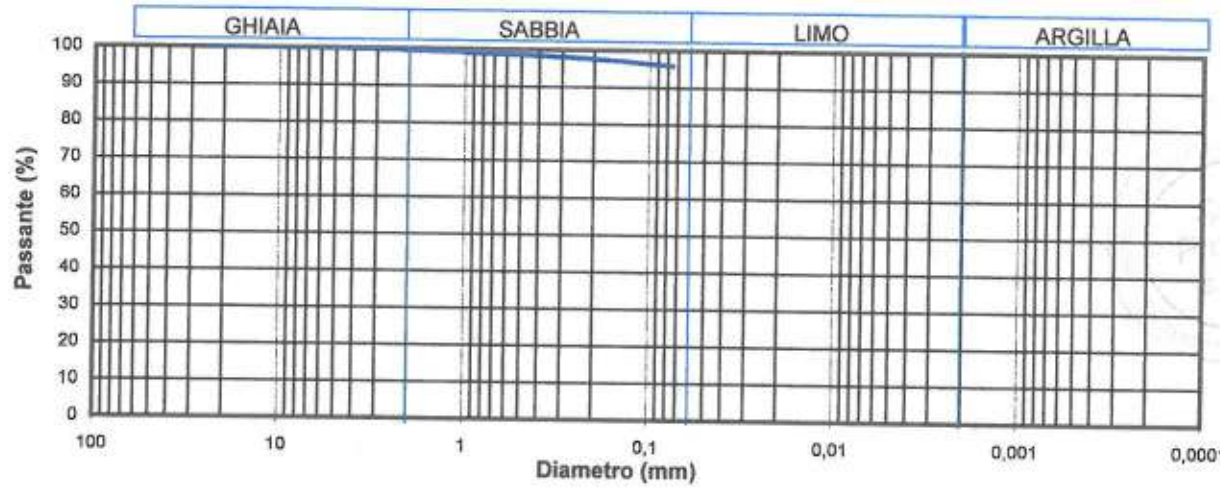
Contenitore n°	A
Peso contenitore (g)	79,98
Peso campione umido (g)	589,2
Peso campione secco (g)	511,12
Peso campione secco lavato (g)	21,02
Peso quantità > 25 mm (g)	0,00
Perdita lavaggio (g)	490,10
Responso perdita	0,15

Risultato

GHIAIA	Grossa		0
	Media		0
1	Fine	1	1
SABBIA	Grossa		1
	Media		1
12	Fine	12	10
LIMO/ARGILLA		87	87

Descrizione campione

CURVA GRANULOMETRICA



Lo Sperimentatore

Il Direttore del laboratorio

Sabrina De Luca

SOIL PROJECT s.a.s.
Viale Europa snc - Loc. Cubante, 82018 CALVI (BN)
Tel: 0824 1816668; cell: 340 6867752 - 333 1153056; info: www.soilprojectsas.it;
email: info@soilprojectsas.it P.I. 01515280624

ANALISI GRANULOMETRICA PER SEDIMENTAZIONE
(ASTM D422-63)

MOD L7.05/4c

Data accettazione:	14/06/2018	Cod. Qualità:	0060/18/L del 14/06/18	N° Certificato
Data apertura:	21/06/2018	N° ACC. :	060/18 del 14/06/18	6115 del 30/07/18

Autorizzazione Ministero dei Lavori Pubblici n 7255 Del 12/09/2013

Richiedente	Generalengineering	N. Sondaggio	S1-A7
Opera/cant.	Completamento e risanamento SP44	Prof. Sondaggio (m)	30,00
Località	Valle Tammaro	N. Campione	C2
Impresa		Prof. Campione (m)	10,00-10,50
Tecnico	Dott. Geol. Daniele Pipicelli	Note	

Volume bulbo densimetro (cm^3)	V_B	28,0
Altezza bulbo densimetro (cm)	H_B	17,4
Sezione cilindro sedimentazione (cm^2)	S_C	27,8
Soluzione disperdente(g/l)		125

Quantità materiale per la prova e peso specifico

Peso totale campione per granulometria (g)	511,1
Peso totale granulometria <0,075 mm (g)	490,1
Peso materiale secco per aerometria (g)	40,00
Peso specifico dei grai (kN/m^3)	26,89

Correzioni per letture densimetro

Correzione menisco	C_M		0,5
Correzione temperatura	C_T	-4,4 0,22	
Correzione dispersione	C_D	(4,4-8,5)	-4,1

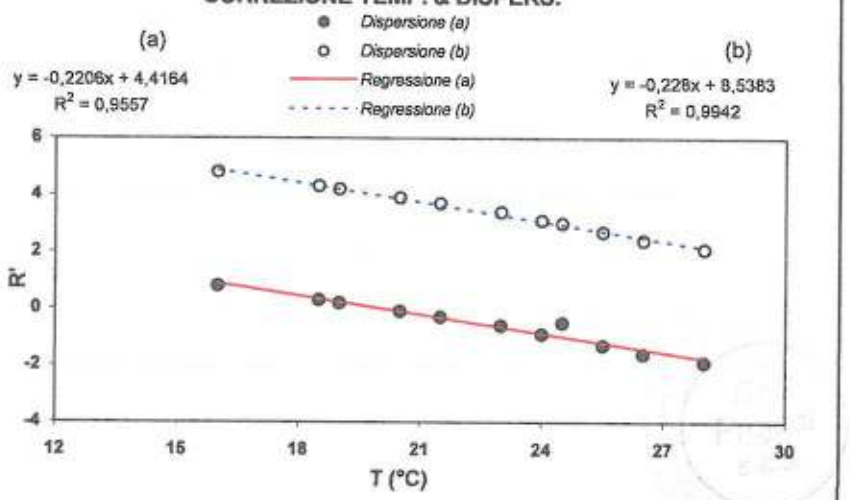
Analisi correzione

Acqua distillata			Acqua + dispersivo		
T (°C)	$R_{lett.}$	R' (a)	T (°C)	$R_{lett.}$	R' (b)
16	0,3	0,8	16	4,3	4,8
18,5	-0,2	0,3	18,5	3,8	4,3
19	-0,3	0,2	19	3,7	4,2
20,5	-0,6	-0,1	20,5	3,4	3,9
21,5	-0,8	-0,3	21,5	3,2	3,7
23	-1,1	-0,6	23	2,9	3,4
24	-1,4	-0,9	24	2,6	3,1
24,5	-1,0	-0,5	24,5	2,5	3,0
25,5	-1,8	-1,3	25,5	2,2	2,7
26,5	-2,1	-1,6	26,5	1,9	2,4
28	-2,4	-1,9	28	1,6	2,1

R'(a) = 4,4-0,22 T

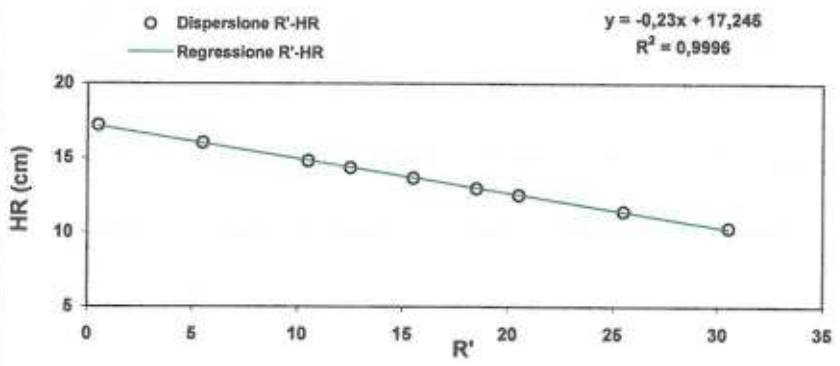
R'(b) = 8,5-0,22 T

CORREZIONE TEMP. & DISPERS.



Determinazione coefficienti H_R - R' (solo con acqua)

EQUAZIONE R'-HR



$R_{lett.}$	R'	H_1	H_R
(-)	(-)	(cm)	(cm)
30	30	2,10	10,30
25	25	3,20	11,40
20	20	4,30	12,50
18	18	4,76	12,96
15	15	5,45	13,65
12	12	6,14	14,34
10	10	6,60	14,80
5	5	7,80	16,00
0	0	9,00	17,20

H_R=14,83-0,230 R'

a 14,8 b -0,23

Lo Sperimentatore

Il Direttore del laboratorio

SOIL PROJECT s.a.s.
Viale Europa snc - Loc. Cubante, 82018 CALVI (BN)
Tel. 0824 1816668; cell: 340 6867752 - 333 1153056; info: www.soilprojectsas.it;
email: info@soilprojectsas.it P.I. 01515280624

ANALISI GRANULOMETRICA PER SEDIMENTAZIONE

(ASTM D422-63)

MOD L7.05/4c

Data accettazione:	14/06/2018	Cod. Qualità:	0060/18/L del 14/06/18	N° Certificato
Data apertura:	21/06/2018	N° ACC. :	060/18 del 14/06/18	6116 del 30/07/18

Autorizzazione Ministero dei Lavori Pubblici n 7255 Del 12/09/2013

Richiedente	Generalengineering	N. Sondaggio	S1-A7
Opera/cant.	Completamento e risanamento SP44	Prof. Sondaggio (m)	30,00
Località	Valle Tammaro	N. Campione	C2
Impresa		Prof. Campione (m)	10,00-10,50
Tecnico	Dott. Geol. Daniele Pipicelli	Note	

SEDIMENTAZIONE

temp (min)	T (°C)	$R_{Lett.}$	H_1 (cm)	H'_R (cm)	R'	H_R (cm)	C_T	γ_L	η_L	D (mm)	R"	Pass. Tot %
0,5	20,0	26,0		8,2	26,5	8,745	0,00	0,9982	0,000	0,0555	22,40	84,4
1	20,0	24,5		8,2	25,0	9,09	0,00	0,9982	0,000	0,0400	20,90	78,8
2	20,0	23,5		8,2	24,0	9,32	0,00	0,9982	0,000	0,0287	19,90	75,0
4	20,0	22,5		8,2	23,0	9,55	0,00	0,9982	0,000	0,0205	18,90	71,2
8	20,0	21,5		8,2	22,0	9,78	0,00	0,9982	0,000	0,0147	17,90	67,5
15	20,0	20,0		8,2	20,5	10,125	0,00	0,9982	0,000	0,0109	16,40	61,8
30	20,0	19,0		8,2	19,5	10,4	0,00	0,9982	0,000	0,0078	15,40	58,1
60	20,0	17,5		8,2	18,0	10,7	0,00	0,9982	0,000	0,0056	13,90	52,4
120	20,0	16,5		8,2	17,0	10,93	0,00	0,9982	0,000	0,0040	12,90	48,6
300	20,0	14,5		8,2	15,0	11,39	0,00	0,9982	0,000	0,0026	10,90	41,1
600	20,0	12,5		8,2	13,0	11,85	0,00	0,9982	0,000	0,0019	8,90	33,5
1440	20,0	11,0		8,2	11,5	12,195	0,00	0,9982	0,000	0,0012	7,40	27,9

Granulometria completa

Set. ASTM	D (mm)	Pass. Tot %
1"	25,00	100,0
3/4"	19,00	100,0
1/2"	12,50	100,0
4	4,750	99,8
8	2,360	99,6
10	2,000	99,5
16	1,180	99,3
20	0,850	98,9
30	0,600	98,7
40	0,425	98,4
60	0,250	97,9
80	0,180	97,4
100	0,150	97,2
200	0,075	95,9
S	0,0555	84,4
S	0,0400	78,8
S	0,0287	75,0
S	0,0205	71,2
S	0,0147	67,5
S	0,0109	61,8
S	0,0078	58,1
S	0,0056	52,4
S	0,0040	48,6
S	0,0026	41,1
S	0,0019	33,5
S	0,0012	27,9

Coefficienti granulometrici

D_{60}	(mm)	
D_{30}	(mm)	
D_{10}	(mm)	

Coef. Uniformità (Cu)

Coef. Curva (Cc)

Percentuale passaggio

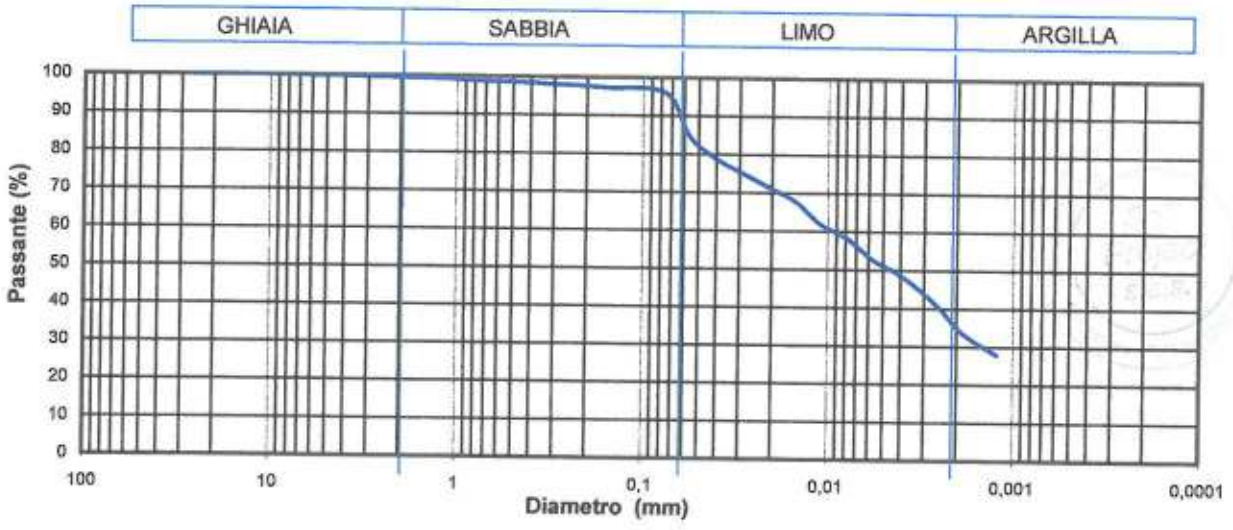
GHIAIA	(%)	1
SABBIA	(%)	12
LIMO	(%)	53
ARGILLA	(%)	34

Descrizione campione (AGI) :

Limo con argilla sabbioso

Note

CURVA GRANULOMETRICA



Lo Sperimentatore

Il Direttore del laboratorio
Sabrina De Luca

SOIL PROJECT s.a.s.

Viale Europa snc - Loc. Cubante, 82018 CALVI (BN)
Tel: 0824 1816868, cell: 340 6867752 - 333 1153056, info: www.soilprojectsas.it;
email: info@soilprojectsas.it P.I. 01515280624

Rev. 1 del 07/01/2013

MOD L7.05/5c

LIMITI DI ATTERBERG

(ASTM D4318 ASTM 4943)

Data accettazione:	14/06/2018	Cod. Qualità:	0060/18/L del 14/06/18	N° Certificato
Data apertura:	21/06/2018	N° ACC. :	060/18 del 14/06/18	6117 del 30/07/18

Autorizzazione Ministero dei Lavori Pubblici n 7255 Del 12/09/2013

Richiedente	Generalengineering	N. Sondaggio	S1-A7
Opera/cant.	Completamento e risanamento SP44	Prof. Sondaggio (m)	30,00
Località	Valle Tammaro	N. Campione	C2
Impresa		Prof. Campione (m)	10,00-10,50
Tecnico	Dott. Geol. Daniele Pipicelli	Note	

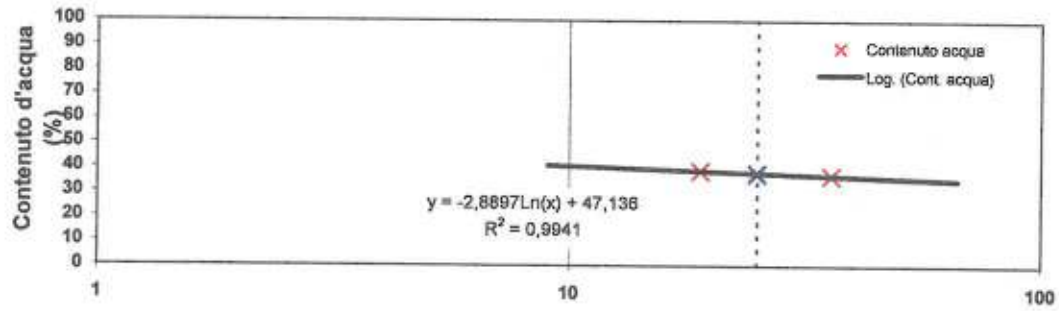
LIMITE LIQUIDO W_L (%) 37

C.Q. $R^2 > 0,95$

DETERMINAZIONE LIMITE LIQUIDO W_L

	Campione 1	2	3
Contenitore n°	A	B	C
Peso contenitore (g)	21,30	22,62	24,86
Peso contenitore + peso material umido (g)	48,24	49,10	51,58
Peso contenitore + peso material secco (g)	40,74	41,82	44,40
N° Colpi	19	25	36
Contenuto d'acqua w (%)	38,6	37,9	36,7

LIMITE LIQUIDO WL



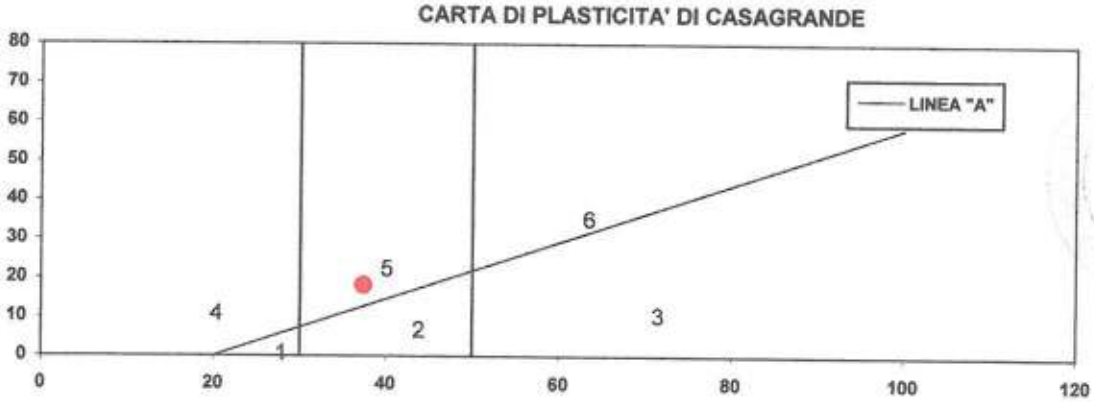
LIMITE PLASTICO W_P (%) 19

INDICE DI PLASTICITA' I_P (%) 18

DETERMINAZIONE LIMITE PLASTICO W_P

	Campione 1	2	3
Contenitore n°	D	E	E
Peso contenitore (g)	55,08	6,38	10,66
Peso contenitore + peso materiale umido (g)	65,22	19,66	24,33
Peso contenitore + peso materiale secco (g)	63,60	17,84	22,09
Contenuto d'acqua w (%)	19,01	19,24	19,60

CARTA DI PLASTICITA' DI CASAGRANDE



1) Limi non organici di bassa compressibilità		4) Argille non organiche di bassa plasticità	
2) Limi non organici di media compres. e limi organici		5) Argille non organiche di media plasticità	X
3) Limi non organici di alta compressibilità e argille org.		6) Argille non organiche di alta plasticità	

Lo Sperimentatore		Il Direttore del laboratorio
	ISO 9001 IAF	Sabrina De Luca

SOIL PROJECT s.a.s.

Viale Europa snc - Loc. Cubante, 82018 CALVI (BN)
Tel. 0824 1816668; cell: 340 6857752 - 333 1153055; info: www.soilprojectsas.it;
email: info@soilprojectsas.it P.I. 01515280624

LIMITI DI ATTERBERG

(ASTM D4318 ASTM 4943)

MOD L7.05/5c

Data accettazione:	14/06/2018	Cod. Qualità:	0060/18/L del 14/06/18	N° Certificato
Data apertura:	21/06/2018	N° ACC. :	060/18 del 14/06/18	6118 del 30/07/18

Autorizzazione Ministero dei Lavori Pubblici n 7255 Del 12/09/2013

Richiedente	Generalengineering	N. Sondaggio	S1-A7
Opera/cant.	Completamento e risanamento SP44	Prof. Sondaggio (m)	30,00
Località	Valle Tammaro	N. Campione	C2
Impresa		Prof. Campione (m)	10,00-10,50
Tecnico	Dott. Geol. Daniele Pipicelli	Note	

INDICI CARATTERISTICI

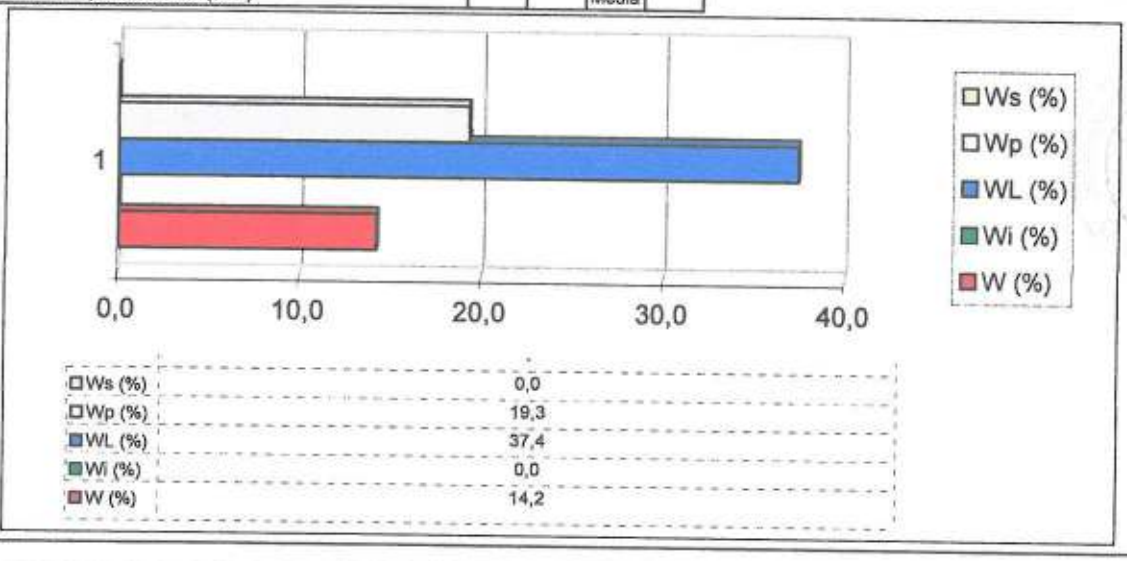
% Campione < 0,002 mm	34
Contenuto d'acqua (%)	14,2

Indice plasticità I_p (%)		**18,1**	**Indice di consistenza I_c**		**1,28**	**Indice di attività I_A**		**0,533**
Non plastico	(0-5)		Fluido	(<0)		Inattivo	(<0,75)	X
Poco plastico	(5-15)		Fluido-plastico	(0-0,25)		Norm. Attivo	(0,75-1,25)	
Plastico	(15-40)	X	Molle-plastico	(0,25-0,50)		Attivo	(>1,25)	
Molto plastico	(>40)		Plastico	(0,50-0,75)				
			Solido-plastico	(0,75-1,0)				
			Solido-plastico	(>1)	X			

DET LIMITE DI RITIRO W_s

	Campione 1	Campione 2		
Capsula in monel n°	1	2		
Peso capsula (g)				
Peso capsula + peso mercurio (g)				
Peso specifico mercurio (g/cm³)				
Volume capsula in monel (cm³)			Media	
Peso capsula + peso materiale umido (g)				
Peso capsula + peso materiale secco (g)				
Volume campione secco (cm³)			Media	

Contenuto d'acq. iniz. W_i (%)	
Limite di ritiro W_s (%)	
Coefficiente di ritiro R_s	
Ritiro di volume V_s	



Ws (%)	0,0
Wp (%)	19,3
WL (%)	37,4
Wi (%)	0,0
W (%)	14,2

Lo Sperimentatore

Il Direttore del laboratorio

Sabrina De Luca

SOIL PROJECT s.a.s.
Viale Europa snc - Loc. Cubante, 82018 CALVI (BN)
Tel: 0824 1816658; cell: 340 6867752 - 333 1153056; info: www.soilprojectsas.it;
email: info@soilprojectsas.it P.I.:01515280624

PROVA DI TAGLIO DIRETTO

(ASTM D3080)

MOD L7.05/6C

Data accettazione:	14/06/2018	Cod. Qualità:	0060/18/L del 14/06/18	N° Certificato
Data apertura:	21/06/2018	N° ACC. :	060/18 del 14/06/18	6119 del 30/07/18

Autorizzazione Ministero dei Lavori Pubblici n 7255 Del 12/09/2013

Richiedente	Generalengineering	N. Sondaggio	S1-A7
Opera/cant.	Completamento e risanamento SP44	Prof. Sondaggio (m)	30,00
Località	Valle Tammaro	N. Campione	C2
Impresa		Prof. Campione (m)	10,00-10,50
Tecnico	Dott. Geol. Daniele Pipicelli	Note	

Caratteristiche scatola di taglio

Lunghezza scatola (mm)	60,00	Sezione scatola A (cm²)	36,00	Altezza scatola H (mm)	22,00	Volume scatola V (cm³)	79,20

Consolidazione

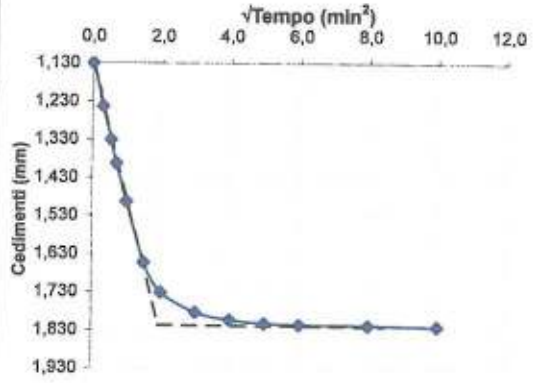
		Carico verticale
Provino 1		98,07 kN/m²
Provino 2		196,14 kN/m²
Provino 3		294,21 kN/m²

Curva di consolidazione di Taylor

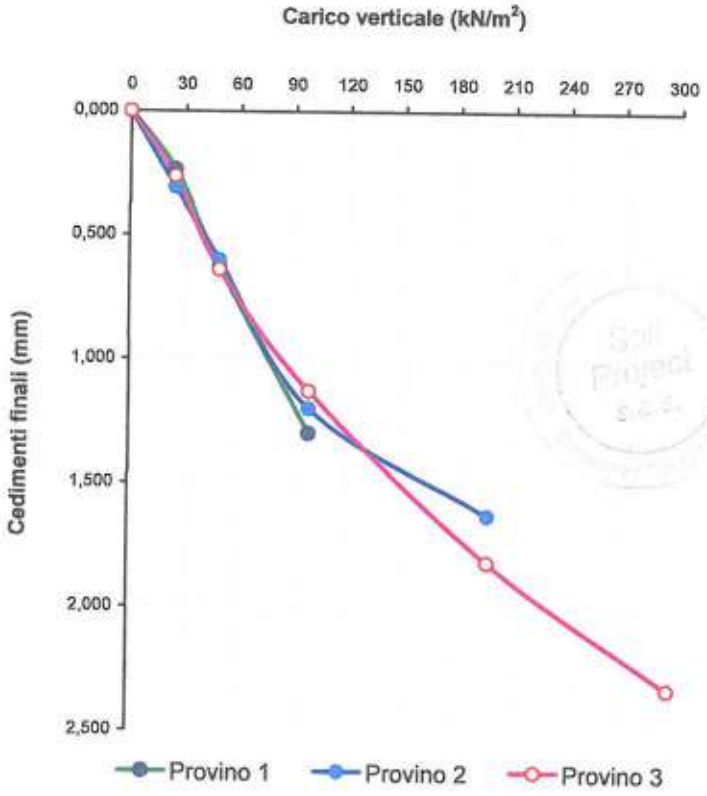
Determinata per provino n. 3

Gradino di carico verticale: da 98,07 kN/m² a 196,13 kN/m²

Cedimento mm	Tempo min	√Tempo min²	$\sqrt{t_{100}}$ min²
1,130	0,00	0,00	1,92
1,244	0,10	0,32	
1,332	0,30	0,55	t_{100}
1,393	0,50	0,71	min
1,494	1,00	1,00	3,69
1,653	2,25	1,50	
1,732	4,00	2,00	k (Racc. AGI)
1,784	9,00	3,00	10
1,803	16,00	4,00	
1,813	25,00	5,00	Spost. Rott.
1,816	36,00	6,00	mm
1,818	64,00	8,00	4,00
1,820	100,00	10,00	



Carico verticale kN/m²	Provino 1 Cedim. Fin. mm	Provino 2 Cedim. Fin. mm	Provino 3 Cedim. Fin. mm
0,00	0,000	0,000	0,000
24,52	0,236	0,306	0,263
49,03	0,630	0,602	0,640
98,07	1,300	1,200	1,130
196,13		1,630	1,820
294,21			2,330



Velocità di avanz. MAX 0,11 mm/min

Lo Sperimentatore		Il Direttore del laboratorio
	ISO 9001 IAF	Sabrina De Lucca

SOIL PROJECT s.a.s.
Viale Europa snc - Loc. Cubante, 82018 CALVI (BN)
Tel: 0824 1816668; cell: 340 6867752 - 333 1153056; info: www.soilprojectsas.it;
email: info@soilprojectsas.it P.I. 01515280624

PROVA DI TAGLIO

(ASTM D3080)

Rev. 1 del 07/01/2013

MOD L7.05/6C

Data accettazione:	14/06/2018	Cod. Qualità:	0060/18/L del 14/06/18	N° Certificato
Data apertura:	21/06/2018	N° ACC. :	060/18 del 14/06/18	6120 del 30/07/18

Autorizzazione Ministero dei Lavori Pubblici n 7255 Del 12/09/2013

Richiedente	**Generalengineering**	N. Sondaggio	**S1-A7**
Opera/cant.	**Completamento e risanamento SP44**	Prof. Sondaggio (m)	**30,00**
Località	**Valle Tammaro**	N. Campione	**C2**
Impresa		Prof. Campione (m)	**10,00-10,50**
Tecnico	**Dott. Geol. Daniele Pipicelli**	Note	

Provino 1			Provino 2			Provino 3		
Avanzamento	Def. Vert.	Sforzo di taglio	Avanzamento	Def. Vert.	Sforzo di taglio	Avanzamento	Def. Vert.	Sforzo di taglio
(mm)	(mm)	(kN/m2)	(mm)	(mm)	(kN/m^2)	(mm)	(mm)	(kN/m2)
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,03	0,04	1,94	0,03	0,03	10,29	0,03	0,03	14,24
0,05	0,10	11,61	0,05	0,04	24,01	0,05	0,05	33,23
0,08	0,12	19,35	0,08	0,05	37,73	0,08	0,06	52,21
0,10	0,14	25,16	0,10	0,06	48,01	0,10	0,07	66,45
0,13	0,16	29,03	0,13	0,08	54,87	0,13	0,09	75,95
0,15	0,18	32,90	0,15	0,09	60,59	0,15	0,11	83,86
0,18	0,19	36,77	0,18	0,11	66,30	0,18	0,13	91,77
0,20	0,20	38,71	0,20	0,13	69,73	0,20	0,15	96,52
0,23	0,22	40,65	0,23	0,15	74,31	0,23	0,17	102,85
0,25	0,23	42,58	0,25	0,16	76,59	0,25	0,19	106,01
0,28	0,24	44,52	0,28	0,18	80,02	0,28	0,21	110,76
0,30	0,25	46,45	0,30	0,19	82,31	0,30	0,22	113,92
0,33	0,26	48,39	0,33	0,20	84,60	0,33	0,24	117,09
0,35	0,27	48,39	0,35	0,21	85,74	0,35	0,25	118,67
0,38	0,28	50,32	0,38	0,23	86,88	0,38	0,27	120,25
0,40	0,28	52,26	0,40	0,24	89,17	0,40	0,29	123,42
0,43	0,29	54,19	0,43	0,25	90,31	0,43	0,30	125,00
0,45	0,29	56,13	0,45	0,26	91,45	0,45	0,30	126,58
0,48	0,30	56,13	0,48	0,26	92,60	0,48	0,31	128,16
0,50	0,30	56,13	0,50	0,27	93,89	0,50	0,31	132,91
0,53	0,30	58,06	0,53	0,27	94,75	0,53	0,32	132,91
0,55	0,30	58,06	0,55	0,28	94,97	0,55	0,33	136,07
0,58	0,31	58,06	0,58	0,28	95,61	0,58	0,33	137,66
0,60	0,32	58,06	0,60	0,29	96,69	0,60	0,34	139,24
0,63	0,32	58,06	0,63	0,29	97,11	0,63	0,34	140,82
0,65	0,32	60,00	0,65	0,29	98,42	0,65	0,34	140,82
0,68	0,32	61,94	0,68	0,29	99,06	0,68	0,34	140,82
0,70	0,32	63,87	0,70	0,29	100,33	0,70	0,34	140,82
0,73	0,31	63,87	0,73	0,29	101,74	0,73	0,34	140,82
0,75	0,31	63,87	0,75	0,29	101,74	0,75	0,34	140,82
0,78	0,30	63,87	0,78	0,29	101,74	0,78	0,34	140,82
0,80	0,30	63,87	0,80	0,29	100,60	0,80	0,34	139,24
0,83	0,30	61,94	0,83	0,29	97,75	0,83	0,34	137,66
0,85	0,30	60,00						

Lo Sperimentatore

Il Direttore del laboratorio

SOIL PROJECT s.a.s.
Viale Europa snc - Loc. Cubante, 82018 CALVI (BN)
Tel: 0824 1816668; cell: 340 6867752 - 333 1153055; info: www.soilprojectsas.it;
email: info@soilprojectsas.it P. I.:01515280524

PROVA DI TAGLIO

(ASTM D3080)

MOD L7.05/6C

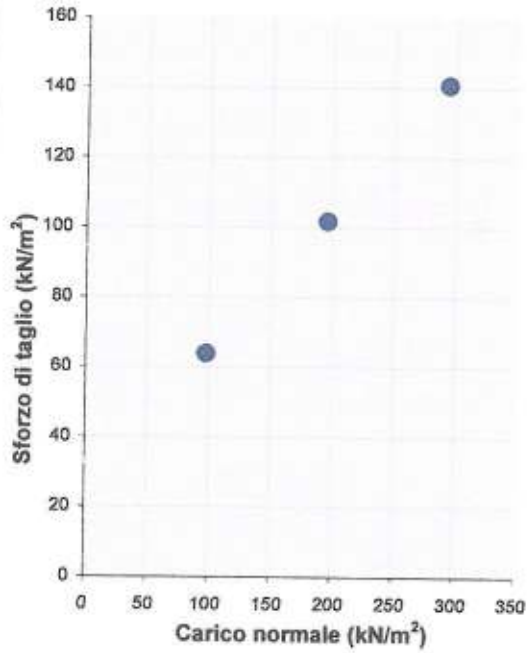
Data accettazione:	14/06/2018	Cod. Qualità:	0060/18/L del 14/06/18	N° Certificato
Data apertura:	21/06/2018	N° ACC. :	060/18 del 14/06/18	6121 del 30/07/18

Autorizzazione Ministero dei Lavori Pubblici n 7255 Del 12/09/2013

Richiedente	Generalengineering	N. Sondaggio	S1-A7
Opera/cant.	Completamento e risanamento SP44	Prof. Sondaggio (m)	30,00
Località	Valle Tammaro	N. Campione	C2
Impresa		Prof. Campione (m)	10,00-10,50
Tecnico	Dott. Geol. Daniele Pipicelli	Note	

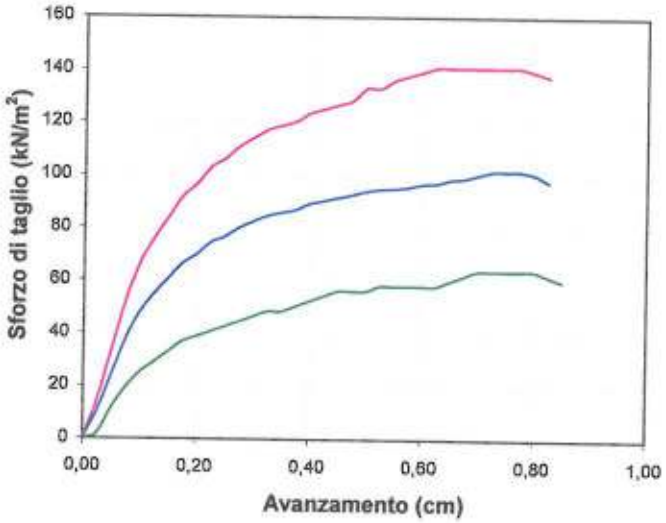
Contenuto d'acqua naturale (%)	14,20
Peso di volume naturale (kN/m³)	19,94
Peso di volume secco (kN/m³)	17,46
Indice dei vuoti	0,54
Porosità (%)	35,05
Peso specifico (kN/m³)	26,89
Grado di saturazione (%)	72
Sezione scatola di taglio (cm²)	36
Velocità di avanzamento (mm/min)	0,025

	Carico verticale
Provino 1	98,07 kN/m²
Provino 2	196,14 kN/m²
Provino 3	294,21 kN/m²

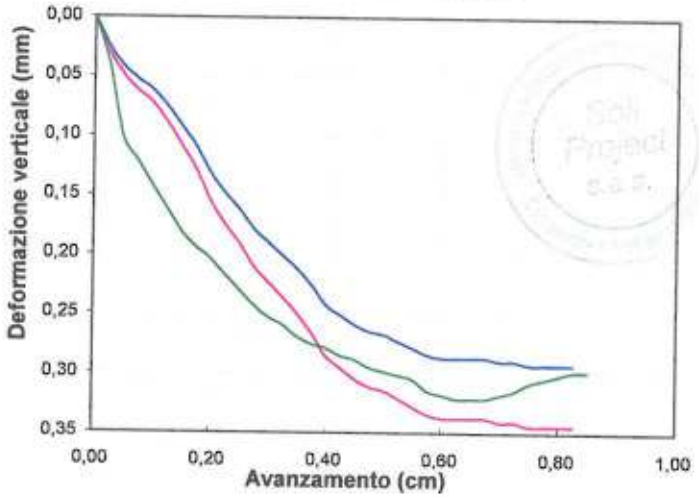


Parametri di regressione lineare	Intercetta (kN/m²)	25,20
	Valore angolare (°)	21,43

SFORZO DI TAGLIO



DEFORMAZIONE



Lo Sperimentatore

Il Direttore del laboratorio
Sabrina De Luca

SOIL PROJECT s.a.s.

Viale Europa snc - Loc. Cubante, 82018 CALVI (BN)
Tel: 0824 1816668; cell: 340 6867752 - 333 1153056; info: www.soilprojectsas.it;
email: info@soilprojectsas.it P.I.:01515280624

Rev. 1
del 07/01/2013

MOD L7.05/8c

PROVA EDOMETRICA

(ASTM D 2435 - D4186)

Data accettazione:	14/06/2018	Cod. Qualità:	0060/18/L del 14/06/18	N° Certificato:
Data apertura:	21/06/2018	N° ACC. :	060/18 del 14/06/18	6122 del 30/07/18

Autorizzazione Ministero dei Lavori Pubblici n 7255 Del 12/09/2013

Richiedente	Generalengineering	N. Sondaggio	S1-A7
Opera/cant.	Completamento e risanamento SP44	Prof. Sondaggio (m)	30,00
Località	Valle Tammaro	N. Campione	C2
Impresa		Prof. Campione (m)	10,00-10,50
Tecnico	Dott. Geol. Daniele Pipicelli	Note	

Caratteristiche anello edometrico e provino

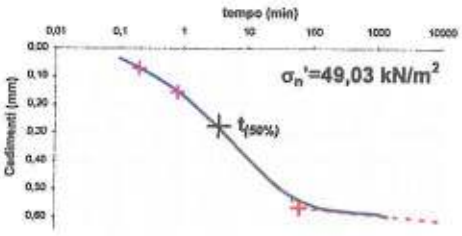
Peso anello (g)	126,02	Altezza (mm)	20,00	Peso provino + anello (g)	207,98
Diametro (mm)	50,00	Area di base (cm²)	19,62	Peso provino (g)	81,96

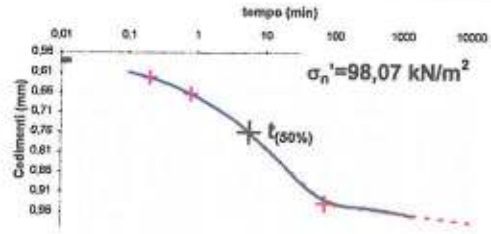
Proprietà provino

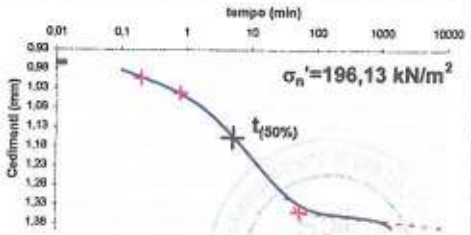
	INIZIALE	FINALE (a carico)	Δ		INIZIALE	FINALE (a carico)	Δ
Peso di vol. sat. (kN/m³)	17,81	19,92	2,10	Indice dei vuoti	0,54	0,368460584	0,17118
Peso di vol. secco (kN/m³)	17,46	19,65	2,18	Cont. d'acqua a saturaz (%)	0,02	0,01	0,01

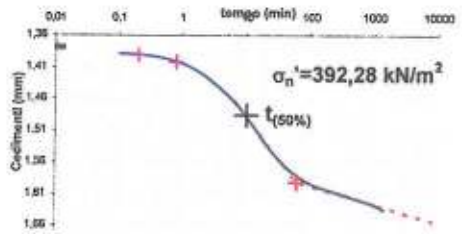
Consolidazione edometrica

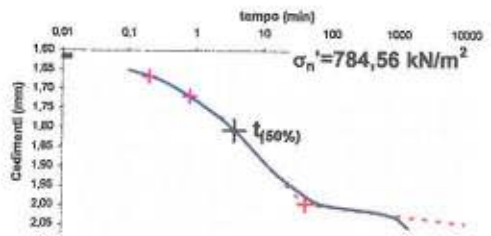
	Tempi	6"	15"	30"	1'	2'	4'	8'	15'	30'	1h	2h	4h	8h	16h	24h	2H
	σ'v (kN/m²)	Cedimenti (mm)															(mm)
Carico	49,03	0,036	0,081	0,121	0,169	0,230	0,294	0,364	0,427	0,492	0,535	0,564	0,576	0,583	0,587	0,596	19,40
	98,07	0,609	0,628	0,647	0,672	0,702	0,737	0,781	0,825	0,879	0,919	0,940	0,946	0,953	0,961	0,969	19,03
	196,13	0,983	1,007	1,027	1,053	1,086	1,133	1,186	1,241	1,295	1,334	1,351	1,357	1,364	1,372	1,387	18,61
	392,28	1,389	1,391	1,396	1,405	1,420	1,444	1,475	1,512	1,551	1,580	1,597	1,606	1,616	1,626	1,635	18,36
	784,53	1,651	1,672	1,696	1,729	1,766	1,811	1,865	1,914	1,956	1,990	2,002	2,009	2,016	2,029	2,055	17,95
	1569,12	2,066	2,087	2,109	2,137	2,174	2,224	2,283	2,343	2,387	2,415	2,427	2,431	2,435	2,442	2,448	17,55
	3138,13	2,457	2,468	2,479	2,494	2,514	2,542	2,580	2,617	2,650	2,676	2,695	2,708	2,717	2,727	2,737	17,26
Scarico	784,53	2,736	2,736	2,733	2,730	2,726	2,717	2,705	2,694	2,681	2,673	2,668	2,660	2,647	2,634	2,620	17,38
	196,13	2,619	2,619	2,617	2,613	2,608	2,599	2,586	2,574	2,559	2,550	2,544	2,535	2,521	2,506	2,491	17,51
	49,03	2,490	2,490	2,486	2,482	2,476	2,463	2,448	2,430	2,411	2,399	2,392	2,380	2,361	2,342	2,323	17,68

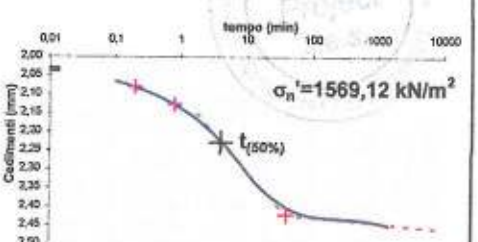


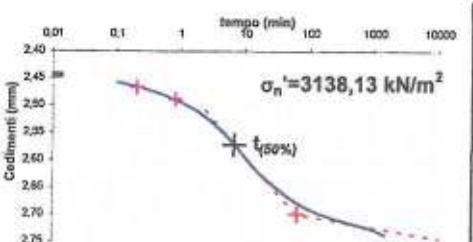












σn' (kN/m2)	50	100	200	400	800	1600	3200	800	200	50
$t_{50\%}$ (min)	3,55	5,78	5,22	10,00	3,66	4,01	6,79	–	–	–
$t_{100\%}$ (min)	63,5	74,8	55,5	63,1	43,3	40,8	64,9	–	–	–
$h_{0\ 0\%}$ (mm)	20,01	19,42	19,04	18,62	18,23	17,85	17,49	17,26	17,38	17,51
$h_{f\ 100\%}$(mm)	19,43	19,06	18,65	18,41	18,01	17,58	17,30	17,38	17,51	17,68
Δh (mm)	0,578	0,356	0,384	0,212	0,223	0,266	0,189	-0,12	-0,13	-0,17
e_0	0,540	0,495	0,468	0,438	0,422	0,404	0,383	0,368	0,378	0,388
e_f	0,495	0,468	0,438	0,422	0,404	0,383	0,368	0,378	0,388	0,401

Lo Sperimentatore

ISO 9001 IAF

Il Direttore del laboratorio
Sabrina De Luca

SOIL PROJECT s.a.s.
Viale Europa snc - Loc. Cubante, 82018 CALVI (BN)
Tel: 0824 1816668; cell: 340 6867752 - 333 1153056; info: www.soilprojectsas.it;
email: info@soilprojectsas.it P.I.:01515280624

Rev. 1 del 07/01/2013

MOD L7.05/8c

PROVA EDOMETRICA

(ASTM D2435 - D4186)

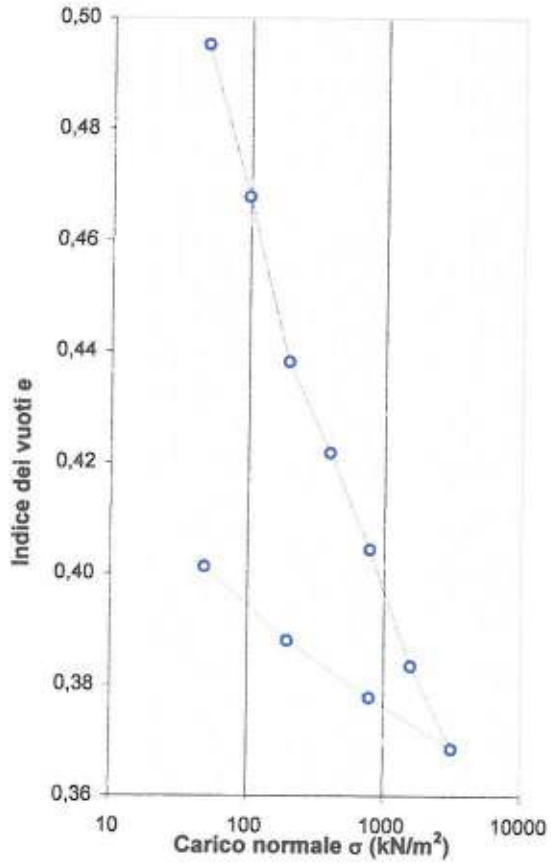
Data accettazione:	14/06/2018	Cod. Qualità:	0060/18/L del 14/06/18	N° Certificato:
Data apertura:	21/06/2018	N° ACC. :	060/18 del 14/06/18	6123 del 30/07/18

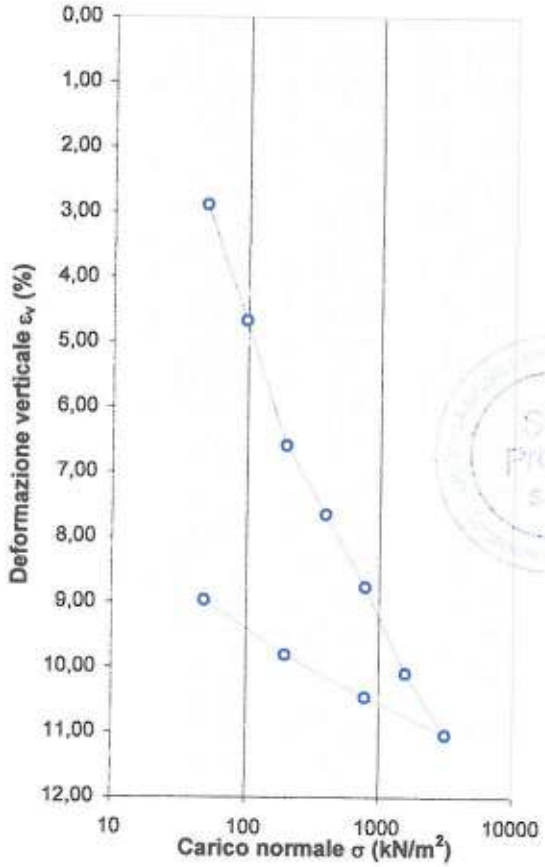
Autorizzazione Ministero dei Lavori Pubblici n 7255 Del 12/09/2013

Richiedente	**Generalengineering**	N. Sondaggio	**S1-A7**
Opera/cant.	**Completamento e risanamento SP44**	Prof. Sondaggio (m)	**30,00**
Località	**Valle Tammaro**	N. Campione	**C2**
Impresa		Prof. Campione (m)	**10,00-10,50**
Tecnico	**Dott. Geol. Daniele Pipicelli**	Note	

Caratteristiche di compressibilità edometrica

Carico	Deform. Verticale	Indice dei vuoti	Mod. Edometr.	Indice di Comp.lità	Indice di Ri/Compres	Indice di Rigonf.	Ind. Cons second.	Coeff. di Consolid.	Coeff.di Permeab.
σ_n' (kN/m2)	ε_v (%)	e	E_{ed} (KN/m^2)	a_v (KN/m^2)$^{-1}$	C_r, C_c	$C_{r\alpha}$	C_α (min)$^{-1}$	C_v (cm^2/min)	K (m/min)
49,03	2,89	0,495	1697,60	0,00091	0,009	–	2,22E-01	0,052	3,02E-07
98,07	4,67	0,468	2756,78	0,00056	0,091	–	1,14E-03	0,031	1,10E-07
196,13	6,59	0,438	5105,17	0,00030	0,098	–	1,31E-03	0,033	6,27E-08
392,27	7,65	0,422	18515,34	0,00008	0,054	–	1,60E-03	0,017	8,80E-09
784,53	8,76	0,404	35202,26	0,00004	0,058	–	1,98E-03	0,043	1,21E-08
1569,06	10,09	0,383	59024,09	0,00003	0,070	–	8,93E-04	0,038	6,29E-09
3138,13	11,04	0,368	166055,07	0,00001	0,050	–	1,36E-03	0,022	1,28E-09
784,53	10,45	0,378	–	–	–	0,015	–	–	–
196,13	9,81	0,388	–	–	–	0,017	–	–	–
49,03	8,97	0,401	–	–	–	0,022	–	–	–





Lo Sperimentatore

ISO 9001 IAF

Il Direttore del laboratorio
Sabrina De Luca

SOIL PROJECT s.a.s.

Viale Europa snc - Loc. Cubante, 82018 CALVI (BN)
Tel: 0824 1816868; cell: 340 6867752 - 333 1153056; info: www.soilprojectsas.it;
email: info@soilprojectsas.it P.I. 01515280624

APERTURA CAMPIONE

MOD L7.05/1c

Data accettazione:	14/06/2018	Cod. Qualità:	0060/18/L del 14/06/18	Data Emissione
Data apertura:	21/06/2018	N° ACC. :	060/18 del 14/06/18	30/07/2018

Autorizzazione Ministero dei Lavori Pubblici n 7255 Del 12/09/2013

DATI GENERALI

Richiedente	Generalengineering
Opera/cant.	Completamento e risanamento SP44
Località	Valle Tammaro
Impresa	
Tecnico	Dott. Geol. Daniele Pipicelli

PROVE ESEGUITE

N. Cod.	Prova	
A	Apertura campione	X
B	Caratteristiche fisico-volumetriche	X
C	Analisi granulometrica	X
D	Limiti di Atterberg	X
E	Prova di permeabilità	
F	Prova edometrica	X
G	Prova di taglio diretto	X
H	Prova di taglio residuo	
I	Prova triassiale CID	
L	Prova triassiale CIU	
M	Prova triassiale UU	
N	Prova espansione laterale libera	
O	Prova di compattazione	

RIFERIMENTI E MODALITA' DI PRELIEVO

IN FORO	IN TRINCEA	SUPERFICIE
X		

Data Prelievo	21/06/2018
N. Sondaggio	S1-A7
Prof. Sondaggio (m)	30,00
N. Campione	C3
Prof. Campione (m)	20,80-21,30
Diametro campione (mm)	80
Altezza campione (mm)	500

Mod. sondaggio:	
Rotaz.- carotiere	X
Rotaz.doppio carot.	
Percussione	
Spirale	
Campionatore:	
Shelby	
Osterberg	
Mazier	
Carotiere rotativo	
Carotiere doppio rot.	
Cucchiaio	
Altro	

Classe campione in base al prelievo

Q1	Q2	Q3	Q4	Q5
Infissione in foro in fustella				
Da taglio in superficie in fustella				
Rotazione in fustella				
Sciolto				

IDENTIFICAZIONE VISIVA ALL'ESTRUSIONE

Granulare grosso/no		Granulare medio		Granulare/coesivo		Coesivo	X

CONSISTENZA				
BUONA	MEDIO-BUONA	MEDIA	MODESTA	SCARSA
X				

Colore	Grigio
Struttura	Omogenea
Tessitura	Fina

Classe campione sfustellato				
Q1	Q2	Q3	Q4	Q5

PRESENZA MAT. ORG.			
ALTA	MEDIA	SCARSA	
			X

DISGREGATO	

FESSURAZIONE			
NON DISGREGATO	PERSISTENTE	MEDIA	ASSENTE
			X

ALLUNGAMENTO		
ACCENTUATO	MODESTO	SCARSO
		X

Note:

Presenza di inclusi marnosi con dimensioni variabili da millimetriche a centimetriche.

Documentazione fotografica:

Lo Sperimentatore

Il Direttore del laboratorio

Sabrina De Luca

SOIL PROJECT s.a.s.

Viale Europa snc - Loc. Cubante, 82018 CALVI (BN)
Tel: 0824 1816668; cell: 340 6867752 - 333 1153056; info: www.soilprojectsas.it;
email: info@soilprojectsas.it P.I. 01515280624

Rev. 1 del 07/01/2019

CARATTERISTICHE FISICO VOLUMETRICHE

(ASTM D2216-D2974-D854-D4372-C128; UNI 8520; BS 1327)

MOD L7.05/2c

Data accettazione:	14/06/2018	Cod. Qualità:	0060/18/L del 14/06/18	N° Certificato
Data apertura:	21/06/2018	N° ACC. :	060/18 del 14/06/18	6124 del 30/07/18

Autorizzazione Ministero dei Lavori Pubblici n 7255 Del 12/09/2013

Richiedente	**Generalengineering**	N. Sondaggio	**S1-A7**
Opera/cant.	**Completamento e risanamento SP44**	Prof. Sondaggio (m)	**30,00**
Località	**Valle Tammaro**	N. Campione	**C3**
Impresa		Prof. Campione (m)	**20,80-21,30**
Tecnico	**Dott. Geol. Daniele Pipicelli**	Note	

PESO DI VOLUME γ (BS 1377 T15/e)

Metodo campione

	Provino 1	Provino 2	Provino 3
Peso contenitore (g)	53,40	52,96	104,34
Peso contenitore+campione umido (g)	203,10	201,64	185,90
Peso campione umido (g)	149,7	148,7	81,6
Volume contenitore (cm^3)	72,00	72,00	40,00
Peso di volume γ (kN/m^3)	20,390	20,251	19,996
MEDIA	20,21		
C.O. [illegible]	[illegible]	0,80	0,78

CONTENUTO IN SOLFATI (UNI EN 1744-1:1999)

Determinazioni	1	2	3	
Peso campione (g)				
Peso precipitazione (g)				
Peso acqua utilizzata (g)				
Contenuto in solfati (%)				
MEDIA				

PESO SPECIFICO DEI GRANI γ_s (ASTM D854)

	Campione 1	Campione 2	Campione 3
Picnometro	A	B	C
Peso campione secco(g)	26,54	26,32	26,78
Temperatura di prova (°C)	20,00	20,00	20,00
Peso specifico acqua γ_w (kN/m^3)	9,80665	9,80665	9,80665
Peso pic. + acqua + camp. secco (g)	180,32	162,48	183,76
Peso picnometro + acqua (g)	163,6	145,9	146,9
Peso specifico dei grani γ_s (kN/m^3)	26,40	26,39	26,58
MEDIA	26,46		
C.O. [illegible]	[illegible]	0,23	0,24

DETERMINAZIONE PESO DI VOLUME γ (ASTM D1188)

Metodo volumometro

	Provino 1	Provino 2	Provino 3
Volumometro			
Peso volumometro + acqua (g)			
Peso campione umido (g)			
Peso volumometro + camp. umido (g)			
Differenza volume volumometro (cm^3)			
Peso di volume γ (kN/m^3)			
MEDIA			

DETERMINAZIONE CONTENUTO D'ACQUA W (ASTM D2216)

	Provino 1	Provino 2	Provino 3
Contenitore n°	A	B	C
Peso contenitore (g)	194,84	195,16	195,14
Peso cont. + peso camp. umido (g)	317,86	275,68	285,26
Peso cont. + peso camp. secco (g)	302,04	265,22	273,52
Peso campione secco (g)	107,20	70,06	78,38
Contenuto d'acqua w (%)	14,76	14,93	14,98
MEDIA	14,89		
C.O. [illegible]	[illegible]	0,59	0,29

PARAMETRI DI STATO DERIVATI

Peso vol. secco γ_d (kN/m^3)	**17,6**
Indice dei vuoti *e*	**0,50**
Porosità *n* (%)	**33,5**
Grado di saturazione (Sr) %	**79,7**

$\gamma_{sat} = \gamma_d + \gamma_w\, n$

Peso volume saturo γ_{sat} (kN/m^3)	**20,9**

$\gamma' = \gamma_{sat} - \gamma_w$

Peso volume immerso γ' (kN/m^3)	**11,1**

DETERMINAZIONE CONTENUTO IN $CaCO_3$ (ASTM D4373)

	Provino 1	Provino 2
Pressione atmosferica (bar)		
Temperatura atmosferica (°C)		
Quantità campione secco (g)		
Svolgimento reazione (cm^3)		
Assorbimento reazione (cm^3)		
Contenuto carbonato di calcio (%)		
MEDIA		

CONTENUTO SOSTANZE ORGANICHE (UNI EN 8520/14)

Determinazioni n.	Provini 1	Provini 2
Peso tara (g)		
Peso campione (g)		
Peso campione calcinato + tara (g)		
Contenuto in sostanze organiche (%)		
MEDIA		

Note

Lo Sperimentatore

ISO 9001 IAF

Il Direttore del laboratorio
Sabrina De Lucia

SOIL PROJECT s.a.s.

Viale Europa snc - Loc. Cubante, 82018 CALVI (BN)
Tel: 0824 1816668; cell: 340 6867752 - 333 1153056; info: www.soilprojectsas.it;
email: info@soilprojectsas.it P.I. 01515280624

Rev. 1 del 07/01/2013

ANALISI GRANULOMETRICA PER SETACCIATURA

(ASTM D422-63)

MOD L7.05/3c

Data accettazione:	14/06/2018	Cod. Qualità:	0060/18/L del 14/06/18	N° Certificato
Data apertura:	21/06/2018	N° ACC. :	060/18 del 14/06/18	6125 del 30/07/18

Autorizzazione Ministero dei Lavori Pubblici n 7255 Del 12/09/2013

Richiedente	Generalengineering	N. Sondaggio	S1-A7
Opera/cant.	Completamento e risanamento SP44	Prof. Sondaggio (m)	30,00
Località	Valle Tammaro	N. Campione	C3
Impresa		Prof. Campione (m)	20,80-21,30
Tecnico	Dott. Geol. Daniele Pipicelli	Note	

Note:

SETACCI ASTM	APERTURA (mm)	RESTO (g)	% RESTO	% RESTO Progres.	% PASSANTE
1"	25,000	0,00	0,00	0,00	100,00
3/4"	19,000	19,48	3,01	3,01	96,99
1/2"	12,500	23,74	3,67	6,68	93,32
4	4,750	35,86	5,54	12,22	87,78
8	2,360	14,85	2,29	14,51	85,49
10	2,000	7,72	1,19	15,70	84,30
16	1,180	6,54	1,01	16,71	83,29
20	0,850	7,00	1,08	17,80	82,20
30	0,600	3,12	0,48	18,28	81,72
40	0,425	3,84	0,59	18,87	81,13
60	0,250	3,00	0,46	19,33	80,67
80	0,180	2,75	0,42	19,76	80,24
100	0,150	2,16	0,33	20,09	79,91
200	0,075	9,74	1,50	21,60	78,40
FONDO	//	507,42	78,39	99,99	//
TOTALE		647,22	99,99	C.Q. > 97 %	

OPERAZIONE LAVAGGIO CAMPIONE

Contenitore n°	A
Peso contenitore (g)	259,32
Peso campione umido (g)	745,1
Peso campione secco (g)	647,30
Peso campione secco lavato (g)	139,88
Peso quantità > 25 mm (g)	0,00
Perdita lavaggio (g)	507,42
Responso perdita	0,08

Risultato

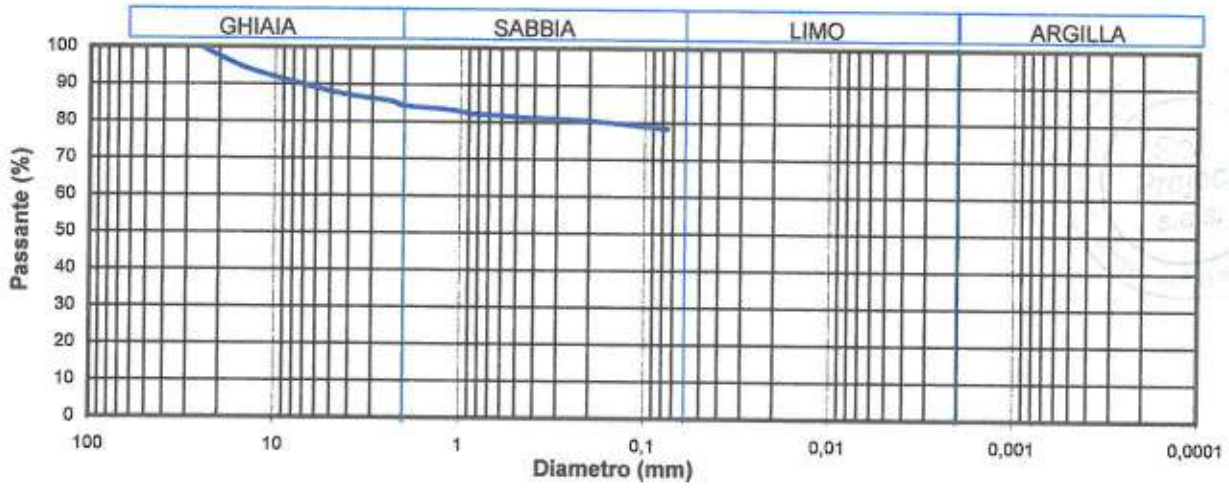
GHIAIA	Grossa		0
	Media		0
1	Fine	1	1
SABBIA	Grossa		1
	Media		1
12	Fine	12	10
LIMO/ARGILLA		87	87

Coefficienti granulometrici

D60	(mm)		Coef. Uniformità (Cu)	
D30	(mm)		Coef. Curvatura (Cc)	
D10	(mm)			

Descrizione campione

CURVA GRANULOMETRICA



Lo Sperimentatore		Il Direttore del laboratorio
	ISO 9001 IAF	Sabrina De Luca

SOIL PROJECT s.a.s.
Viale Europa snc - Loc. Cubante, 82018 CALVI (BN)
Tel: 0824 1816668; cell: 340 6867752 - 333 1153056; info: www.soilprojectsas.it;
email: info@soilprojectsas.it P.I. 01515280824

ANALISI GRANULOMETRICA PER SEDIMENTAZIONE

(ASTM D422-63)

MOD L7.05/4c

Data accettazione:	14/06/2018	Cod. Qualità:	0060/18/L del 14/06/18	N° Certificato
Data apertura:	21/06/2018	N° ACC. :	060/18 del 14/06/18	6126 del 30/07/18

Autorizzazione Ministero dei Lavori Pubblici n 7255 Del 12/09/2013

Richiedente	Generalengineering	N. Sondaggio	S1-A7
Opera/cant.	Completamento e risanamento SP44	Prof. Sondaggio (m)	30,00
Località	Valle Tammaro	N. Campione	C3
Impresa		Prof. Campione (m)	20,80-21,30
Tecnico	Dott. Geol. Daniele Pipicelli	Note	

Volume bulbo densimetro (cm^3)	V_B	28,0
Altezza bulbo densimetro (cm)	H_B	17,4
Sezione cilindro sedimentazione (cm^2)	S_C	27,8
Soluzione disperdente(g/l)		125

Quantità materiale per la prova e peso specifico

Peso totale campione per granulometria (g)	647,3
Peso totale granulometria <0,075 mm (g)	507,4
Peso materiale secco per aerometria (g)	40,00
Peso specifico dei grai (kN/m^3)	26,46

Correzioni per letture densimetro

Correzione menisco	C_M		0,5
Correzione temperatura	C_T	-4,4 0,22	
Correzione dispersione	C_D	(4,4-8,5)	-4,1

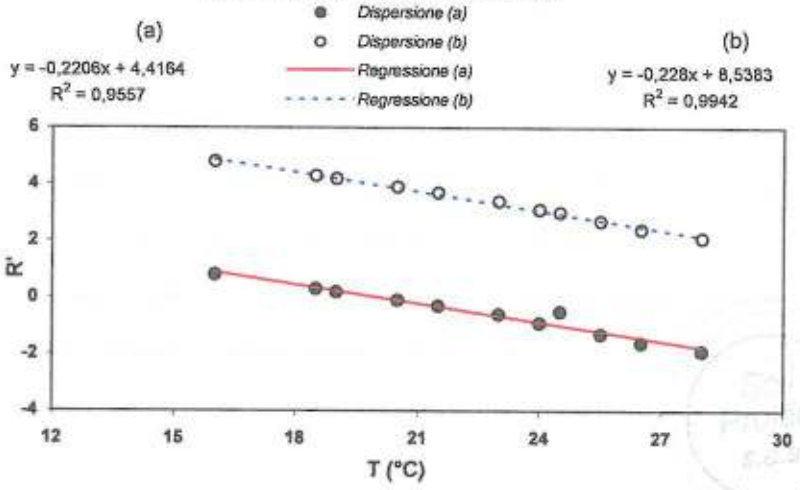
Analisi correzione

Acqua distillata			Acqua + dispersivo		
T (°C)	$R_{lett.}$	R' (a)	T (°C)	$R_{lett.}$	R' (b)
16	0,3	0,8	16	4,3	4,8
18,5	-0,2	0,3	18,5	3,8	4,3
19	-0,3	0,2	19	3,7	4,2
20,5	-0,6	-0,1	20,5	3,4	3,9
21,5	-0,8	-0,3	21,5	3,2	3,7
23	-1,1	-0,6	23	2,9	3,4
24	-1,4	-0,9	24	2,6	3,1
24,5	-1,0	-0,5	24,5	2,5	3,0
25,5	-1,8	-1,3	25,5	2,2	2,7
26,5	-2,1	-1,6	26,5	1,9	2,4
28	-2,4	-1,9	28	1,6	2,1

R'(a) = 4,4-0,22 T

R'(b) = 8,5-0,22 T

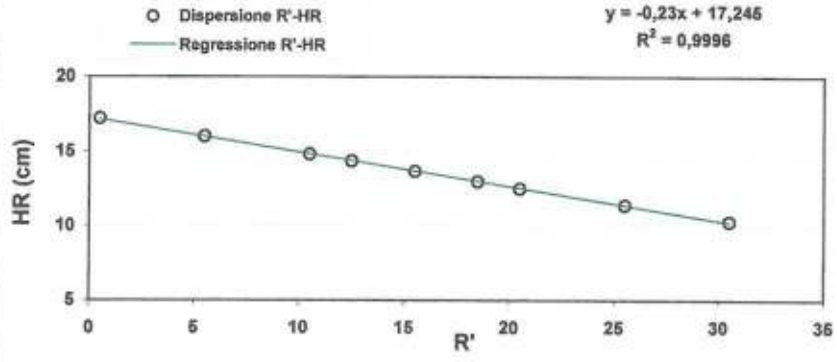
CORREZIONE TEMP. & DISPERS.



Determinazione coefficienti H_R - R' (solo con acqua)

$R_{lett.}$	R'	H_1	H_R
(-)	(-)	(cm)	(cm)
30	30	2,10	10,30
25	25	3,20	11,40
20	20	4,30	12,50
18	18	4,76	12,96
15	15	5,45	13,65
12	12	6,14	14,34
10	10	6,60	14,80
5	5	7,80	16,00
0	0	9,00	17,20

EQUAZIONE R'-HR



H_R=14,83-0,230 R'

a 14,8 b -0,23

Lo Sperimentatore		Il Direttore del laboratorio
		Sabrina De Luca

SOIL PROJECT s.a.s.
Viale Europa snc - Loc. Cubante, 82018 CALVI (BN)
Tel. 0824 1816669; cell. 340 6867752 - 333 1153056; info: www.soilprojectsas.it;
email: info@soilprojectsas.it P.I. 01515280624

ANALISI GRANULOMETRICA PER SEDIMENTAZIONE

(ASTM D422-63)

MOD L7.05/4c

Data accettazione:	14/06/2018	Cod. Qualità:	0060/18/L del 14/06/18	N° Certificato
Data apertura:	21/06/2018	N° ACC. :	060/18 del 14/06/18	6127 del 30/07/18

Autorizzazione Ministero dei Lavori Pubblici n 7255 Del 12/09/2013

Richiedente	Generalengineering	N. Sondaggio	S1-A7
Opera/cant.	Completamento e risanamento SP44	Prof. Sondaggio (m)	30,00
Località	Valle Tammaro	N. Campione	C3
Impresa		Prof. Campione (m)	20,80-21,30
Tecnico	Dott. Geol. Daniele Pipicelli	Note	

SEDIMENTAZIONE

temp (min)	T (°C)	$R_{Lett.}$	H_1 (cm)	H^*_R (cm)	R'	H_R (cm)	C_T	γ_L	η_L	D (mm)	R''	Pass. Tot %
0,5	20,0	25,5		8,2	26,0	8,86	0,00	0,9982	0,000	0,0566	21,90	68,1
1	20,0	23,5		8,2	24,0	9,32	0,00	0,9982	0,000	0,0410	19,90	61,9
2	20,0	22,0		8,2	22,5	9,665	0,00	0,9982	0,000	0,0296	18,40	57,2
4	20,0	21,0		8,2	21,5	9,895	0,00	0,9982	0,000	0,0211	17,40	54,1
8	20,0	19,5		8,2	20,0	10,24	0,00	0,9982	0,000	0,0152	15,90	49,5
15	20,0	18,5		8,2	19,0	10,47	0,00	0,9982	0,000	0,0112	14,90	46,4
30	20,0	17,0		8,2	17,5	10,8	0,00	0,9982	0,000	0,0081	13,40	41,7
60	20,0	16,0		8,2	16,5	11,045	0,00	0,9982	0,000	0,0058	12,40	38,6
120	20,0	14,5		8,2	15,0	11,39	0,00	0,9982	0,000	0,0041	10,90	33,9
300	20,0	12,0		8,2	12,5	11,965	0,00	0,9982	0,000	0,0027	8,40	26,1
600	20,0	11,0		8,2	11,5	12,195	0,00	0,9982	0,000	0,0019	7,40	23,0
1440	20,0	10,0		8,2	10,5	12,425	0,00	0,9982	0,000	0,0012	6,40	19,9

Granulometria completa

Set. ASTM	D (mm)	Pass. Tot %
1"	25,00	100,0
3/4"	19,00	97,0
1/2"	12,50	93,3
4	4,750	87,8
8	2,360	85,5
10	2,000	84,3
16	1,180	83,3
20	0,850	82,2
30	0,600	81,7
40	0,425	81,1
60	0,250	80,7
80	0,180	80,2
100	0,150	79,9
200	0,075	78,4
S	0,0566	68,1
S	0,0410	61,9
S	0,0296	57,2
S	0,0211	54,1
S	0,0152	49,5
S	0,0112	46,4
S	0,0081	41,7
S	0,0058	38,6
S	0,0041	33,9
S	0,0027	26,1
S	0,0019	23,0
S	0,0012	19,9

Coefficienti granulometrici

D_{60}	(mm)	
D_{30}	(mm)	
D_{10}	(mm)	

Coef. Uniformità (Cu)

Coef. Curva (Cc)

Percentuale passaggio

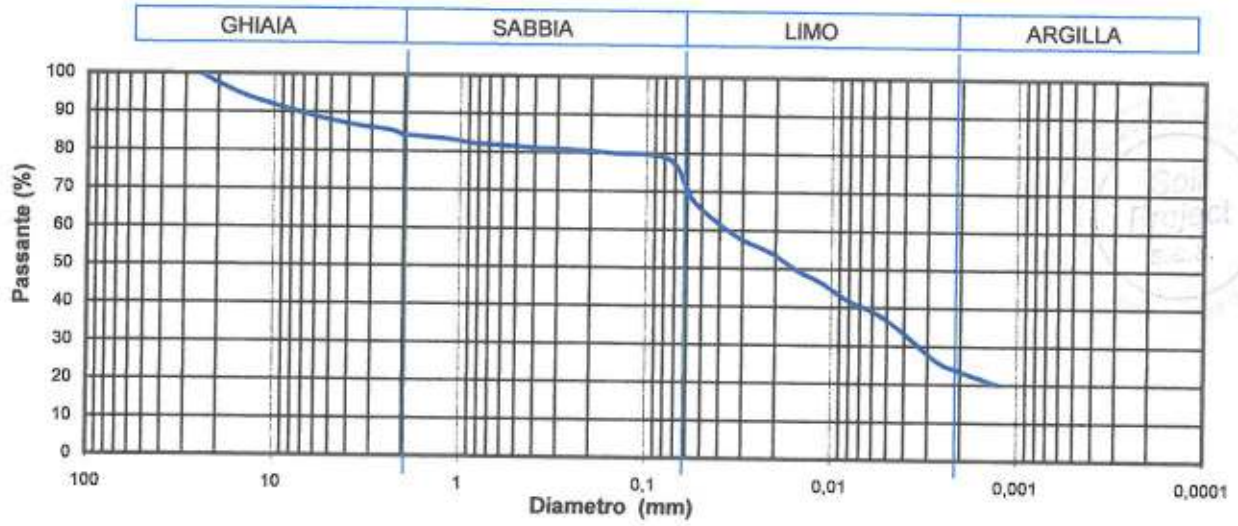
GHIAIA	(%)	16
SABBIA	(%)	13
LIMO	(%)	48
ARGILLA	(%)	23

Descrizione campione (AGI) :

Limo argilloso ghiaioso sabbioso

Note

CURVA GRANULOMETRICA



Lo Sperimentatore

Il Direttore del laboratorio
Sabrina De Lucia

SOIL PROJECT s.a.s.

Viale Europa snc - Loc. Cubante, 82018 CALVI (BN)
Tel: 0824 1816668; cell: 340 6857752 - 333 1153056; info: www.soilprojectsas.it;
email: info@soilprojectsas.it P.I. 01515280624

Rev. 1 del 07/01/2013

MOD L7.05/5c

LIMITI DI ATTERBERG

(ASTM D4318 ASTM 4943)

Data accettazione:	14/06/2018	Cod. Qualità:	0060/18/L del 14/06/18	N° Certificato
Data apertura:	21/06/2018	N° ACC. :	060/18 del 14/06/18	6128 del 30/07/18

Autorizzazione Ministero dei Lavori Pubblici n 7255 Del 12/09/2013

Richiedente	Generalengineering	N. Sondaggio	S1-A7
Opera/cant.	Completamento e risanamento SP44	Prof. Sondaggio (m)	30,00
Località	Valle Tammaro	N. Campione	C3
Impresa		Prof. Campione (m)	20,80-21,30
Tecnico	Dott. Geol. Daniele Pipicelli	Note	

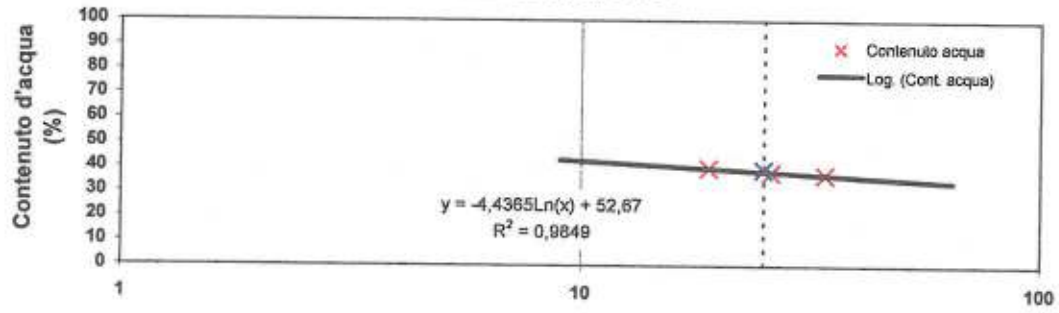
LIMITE LIQUIDO W_L (%) 39

C.Q. $R^2 > 0,95$

DETERMINAZIONE LIMITE LIQUIDO W_L

	Campione 1	2	3
Contenitore n°	A	B	C
Peso contenitore (g)	22,44	20,86	20,96
Peso contenitore + peso material umido (g)	49,68	46,52	42,90
Peso contenitore + peso material secco (g)	41,94	39,45	36,96
N° Colpi	19	26	34
Contenuto d'acqua w (%)	38,7	38,0	37,1

LIMITE LIQUIDO WL



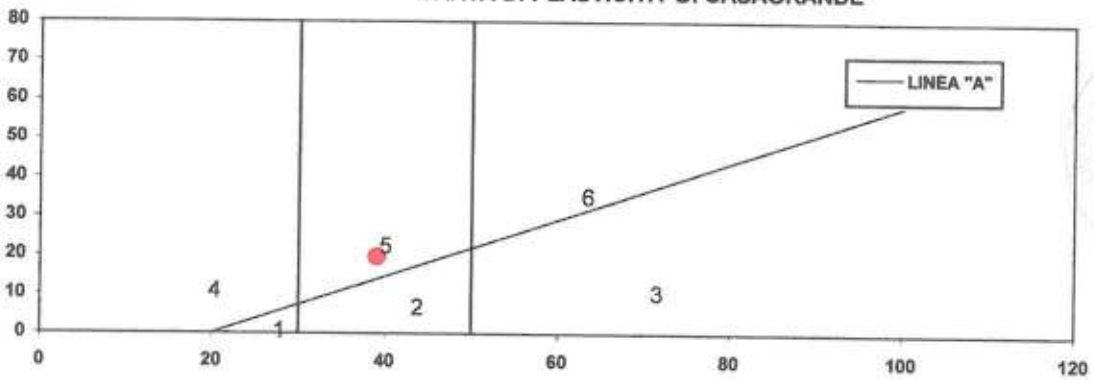
LIMITE PLASTICO W_P (%) 20

INDICE DI PLASTICITA' I_P (%) 20

DETERMINAZIONE LIMITE PLASTICO W_P

	Campione 1	2	3
Contenitore n°	D	E	E
Peso contenitore (g)	8,88	8,20	55,63
Peso contenitore + peso materiale umido (g)	19,20	18,26	68,33
Peso contenitore + peso materiale secco (g)	17,49	16,64	66,26
Contenuto d'acqua w (%)	19,86	19,19	19,47

CARTA DI PLASTICITA' DI CASAGRANDE



1) Limi non organici di bassa compressibilità		4) Argille non organiche di bassa plasticità	
2) Limi non organici di media compres. e limi organici		5) Argille non organiche di media plasticità	X
3) Limi non organici di alta compressibilità e argille org.		6) Argille non organiche di alta plasticità	

Lo Sperimentatore		Il Direttore del laboratorio
	ISO 9001 IAF	Sabrina Le Secca

SOIL PROJECT s.a.s.

Viale Europa snc - Loc. Cubante, 82018 CALVI (BN)
Tel. 0824 1816666; cell. 340 6867752 - 333 1153056; info: www.soilprojectsas.it;
email. info@soilprojectsas.it P.I. 01515280624

Rev. 1 del 07/01/2013

LIMITI DI ATTERBERG

(ASTM D4318 ASTM 4943)

MOD L7.05/5c

Data accettazione:	14/06/2018	Cod. Qualità:	0060/18/L del 14/06/18	N° Certificato
Data apertura:	21/06/2018	N° ACC. :	060/18 del 14/06/18	6129 del 30/07/18

Autorizzazione Ministero dei Lavori Pubblici n 7255 Del 12/09/2013

Richiedente	**Generalengineering**	N. Sondaggio	**S1-A7**
Opera/cant.	**Completamento e risanamento SP44**	Prof. Sondaggio (m)	**30,00**
Località	**Valle Tammaro**	N. Campione	**C3**
Impresa		Prof. Campione (m)	**20,80-21,30**
Tecnico	**Dott. Geol. Daniele Pipicelli**	Note	

INDICI CARATTERISTICI

% Campione < 0,002 mm	23
Contenuto d'acqua (%)	14,9

Indice plasticità I_p (%) 19,6

Non plastico	(0-5)	
Poco plastico	(5-15)	
Plastico	(15-40)	X
Molto plastico	(>40)	

Indice di consistenza I_c 1,24

Fluido	(<0)	
Fluido-plastico	(0-0,25)	
Molle-plastico	(0,25-0,50)	
Plastico	(0,50-0,75)	
Solido-plastico	(0,75-1,0)	
Solido-plastico	(>1)	X

Indice di attività I_A 0,852

Inattivo	(<0,75)	
Norm. Attivo	(0,75-1,25)	X
Attivo	(>1,25)	

DET LIMITE DI RITIRO W_s

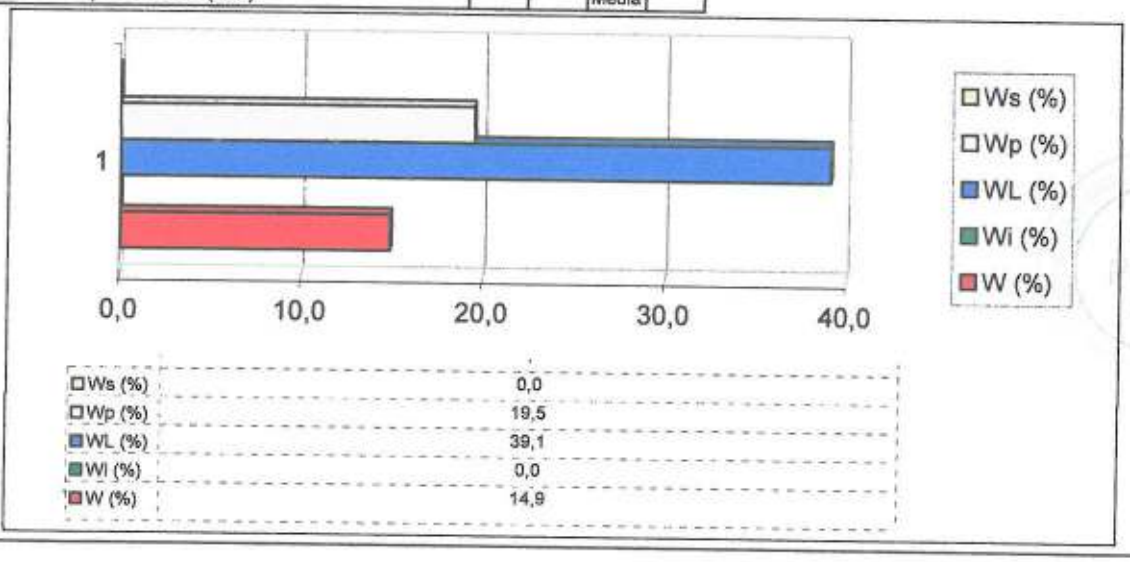
	Campione 1	Campione 2
Capsula in monel n°	1	2
Peso capsula (g)		
Peso capsula + peso mercurio (g)		
Peso specifico mercurio (g/cm³)		
Volume capsula in monel (cm³)		Media
Peso capsula + peso materiale umido (g)		
Peso capsula + peso materiale secco (g)		
Volume campione secco (cm³)		Media

Contenuto d'acq. iniz. W_i (%)

Limite di ritiro W_s (%)

Coefficiente di ritiro R_s

Ritiro di volume V_s



Ws (%)	0,0
Wp (%)	19,5
WL (%)	39,1
Wi (%)	0,0
W (%)	14,9

Lo Sperimentatore

Il Direttore del laboratorio

Sabrina De Lucca

SOIL PROJECT s.a.s.
Viale Europa snc - Loc. Cubante, 82018 CALVI (BN)
Tel: 0824 1816668; cell: 340 6867752 - 333 1153056; info: www.soilprojectsas.it;
email: info@soilprojectsas.it P.I.:01515280624

PROVA DI TAGLIO DIRETTO

(ASTM D3080)

Data accettazione:	14/06/2018	Cod. Qualità:	0060/18/L del 14/06/18	N° Certificato
Data apertura:	21/06/2018	N° ACC. :	060/18 del 14/06/18	6130 del 30/07/18

Autorizzazione Ministero dei Lavori Pubblici n 7255 Del 12/09/2013

Richiedente	Generalengineering	N. Sondaggio	S1-A7
Opera/cant.	Completamento e risanamento SP44	Prof. Sondaggio (m)	30,00
Località	Valle Tammaro	N. Campione	C3
Impresa		Prof. Campione (m)	20,80-21,30
Tecnico	Dott. Geol. Daniele Pipicelli	Note	

Caratteristiche scatola di taglio

Lunghezza scatola (mm)	60,00	Sezione scatola A (cm^2)	36,00	Altezza scatola H (mm)	22,00	Volume scatola V (cm^3)	79,20

Consolidazione

	Carico verticale
Provino 1	98,07 kN/m²
Provino 2	196,14 kN/m²
Provino 3	294,21 kN/m²

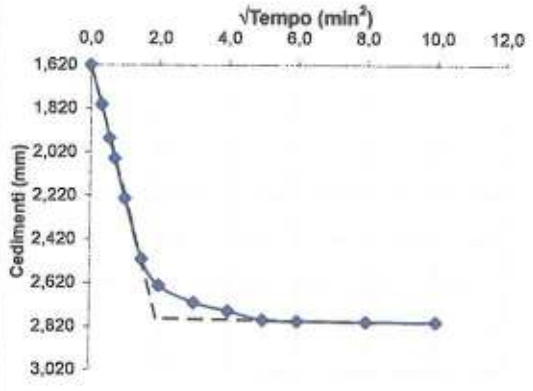
Carico verticale	Provino 1	Provino 2	Provino 3
	Cedim. Fin.	Cedim. Fin.	Cedim. Fin.
kN/m²	mm	mm	mm
0,00	0,000	0,000	0,000
24,52	0,186	0,306	0,425
49,03	0,390	0,685	0,850
98,07	0,950	1,560	1,620
196,13		2,550	2,800
294,21			3,700

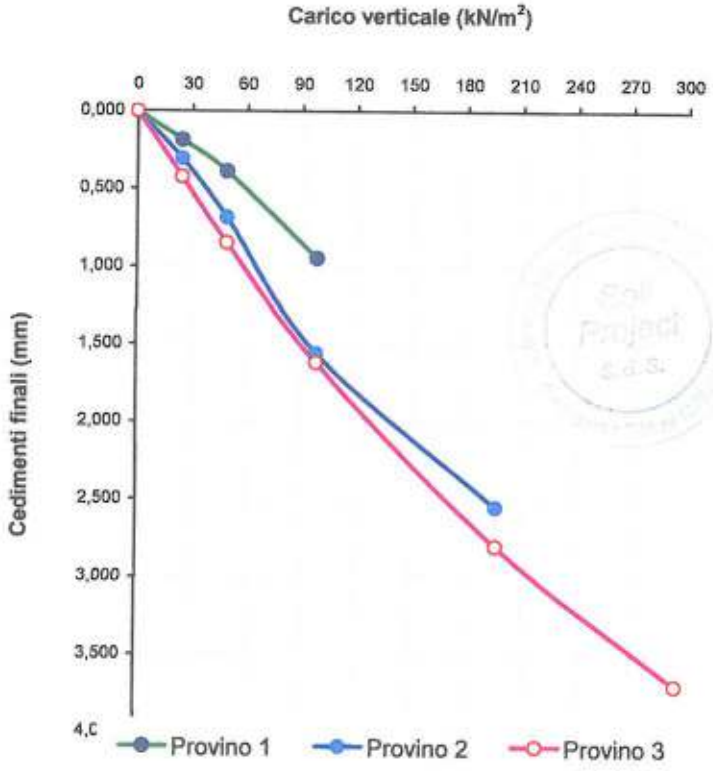
Curva di consolidazione di Taylor

Determinata per provino n. 3

Gradino di carico verticale: da 98,07 kN/m² a 196,13 kN/m²

Cedimento mm	Tempo min	√Tempo min^2	$\sqrt{t_{100}}$ min^2
1,620	0,00	0,00	1,92
1,801	0,10	0,32	
1,957	0,30	0,55	t_{100}
2,050	0,50	0,71	min
2,234	1,00	1,00	3,69
2,512	2,25	1,50	
2,633	4,00	2,00	k (Racc. AGI)
2,711	9,00	3,00	10
2,750	16,00	4,00	
2,789	25,00	5,00	Spost. Rott.
2,795	36,00	6,00	mm
2,799	64,00	8,00	4,00
2,800	100,00	10,00	





Velocità di avanz. MAX 0,11 mm/min

Lo Sperimentatore		Il Direttore del laboratorio
	ISO 9001 IAF	Sabrina De Luca

SOIL PROJECT s.a.s.
Viale Europa snc - Loc. Cubante, 82018 CALVI (BN)
Tel: 0824 1816668; cell: 340 6867752 - 333 1153056; info: www.soilprojectsas.it;
email: info@soilprojectsas.it P.I. 01515280624

Rev. 1
del 07/01/2013

PROVA DI TAGLIO

(ASTM D3080)

MOD L7.05/6C

Data accettazione:	14/06/2018	Cod. Qualità:	0060/18/L del 14/06/18	N° Certificato
Data apertura:	21/06/2018	N° ACC. :	060/18 del 14/06/18	6131 del 30/07/18

Autorizzazione Ministero dei Lavori Pubblici n 7255 Del 12/09/2013

Richiedente	**Generalengineering**	N. Sondaggio	**S1-A7**
Opera/cant.	**Completamento e risanamento SP44**	Prof. Sondaggio (m)	**30,00**
Località	**Valle Tammaro**	N. Campione	**C3**
Impresa		Prof. Campione (m)	**20,80-21,30**
Tecnico	**Dott. Geol. Daniele Pipicelli**	Note	

Provino 1			Provino 2			Provino 3		
Avanzamento	Def. Vert.	Sforzo di taglio	Avanzamento	Def. Vert.	Sforzo di taglio	Avanzamento	Def. Vert.	Sforzo di taglio
(mm)	(mm)	(kN/m2)	(mm)	(mm)	(kN/m^2)	(mm)	(mm)	(kN/m2)
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,03	0,04	10,46	0,03	0,10	10,50	0,03	0,13	14,52
0,05	0,10	17,74	0,05	0,15	19,93	0,05	0,19	27,55
0,08	0,12	25,47	0,08	0,19	28,55	0,08	0,25	39,47
0,10	0,14	31,84	0,10	0,23	36,36	0,10	0,30	50,27
0,13	0,16	36,39	0,13	0,26	42,29	0,13	0,33	58,46
0,15	0,18	40,94	0,15	0,29	47,94	0,15	0,37	66,28
0,18	0,19	44,12	0,18	0,31	51,98	0,18	0,40	71,87
0,20	0,20	46,85	0,20	0,33	56,83	0,20	0,43	78,57
0,23	0,22	48,67	0,23	0,35	61,68	0,23	0,46	85,27
0,25	0,23	50,95	0,25	0,37	64,37	0,25	0,48	89,00
0,28	0,24	52,77	0,28	0,38	67,60	0,28	0,50	93,46
0,30	0,25	54,59	0,30	0,40	70,30	0,30	0,52	97,19
0,33	0,26	55,04	0,33	0,42	73,26	0,33	0,54	101,28
0,35	0,27	55,50	0,35	0,43	76,22	0,35	0,56	105,38
0,38	0,28	55,04	0,38	0,44	78,65	0,38	0,58	108,73
0,40	0,28	55,50	0,40	0,45	80,53	0,40	0,59	111,34
0,43	0,29	55,95	0,43	0,48	84,84	0,43	0,62	117,29
0,45	0,29	56,86	0,45	0,51	88,07	0,45	0,66	121,76
0,48	0,30	56,41	0,48	0,52	90,77	0,48	0,68	125,49
0,50	0,30	56,41	0,50	0,54	92,65	0,50	0,70	128,09
0,53	0,30	55,95	0,53	0,56	94,27	0,53	0,72	130,33
0,55	0,30	55,95	0,55	0,57	95,62	0,55	0,74	132,19
0,58	0,31	55,50	0,58	0,58	96,69	0,58	0,76	133,68
0,60	0,32	55,04	0,60	0,59	97,23	0,60	0,77	134,42
0,63	0,32	54,13	0,63	0,61	97,77	0,63	0,79	135,17
0,65	0,32	53,22	0,65	0,62	98,85	0,65	0,80	136,66
0,68	0,32	52,77	0,68	0,63	99,93	0,68	0,82	138,15
0,70	0,32	51,86	0,70	0,64	100,46	0,70	0,83	138,89
0,73	0,31	50,95	0,73	0,65	100,73	0,73	0,85	139,26
0,75	0,31	50,04	0,75	0,66	100,73	0,75	0,85	139,26
			0,78	0,67	100,46	0,78	0,85	138,89
			0,80	0,68	100,19	0,80	0,85	138,52

Lo Sperimentatore

Il Direttore del laboratorio

Sabrina De Luca

SOIL PROJECT s.a.s.
Viale Europa snc - Loc. Cubante, 82018 CALVI (BN)
Tel: 0824 1816668, cell: 340 6867752 - 333 1153056, info. www.soilprojectsas.it;
email: info@soilprojectsas.it P.I.:01515280624

PROVA DI TAGLIO

(ASTM D3080)

MOD L7.05/6C

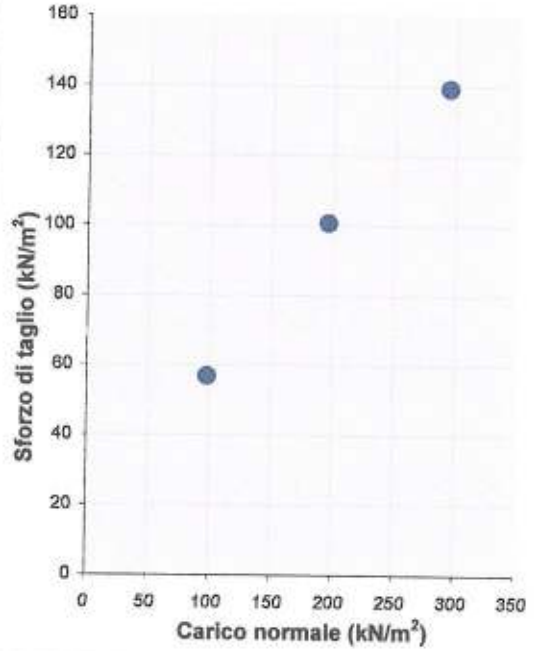
Data accettazione:	14/06/2018	Cod. Qualità:	0060/18/L del 14/06/18	N° Certificato
Data apertura:	21/06/2018	N° ACC. :	060/18 del 14/06/18	6132 del 30/07/18

Autorizzazione Ministero dei Lavori Pubblici n 7255 Del 12/09/2013

Richiedente	Generalengineering	N. Sondaggio	S1-A7
Opera/cant.	Completamento e risanamento SP44	Prof. Sondaggio (m)	30,00
Località	Valle Tammaro	N. Campione	C3
Impresa		Prof. Campione (m)	20,80-21,30
Tecnico	Dott. Geol. Daniele Pipicelli	Note	

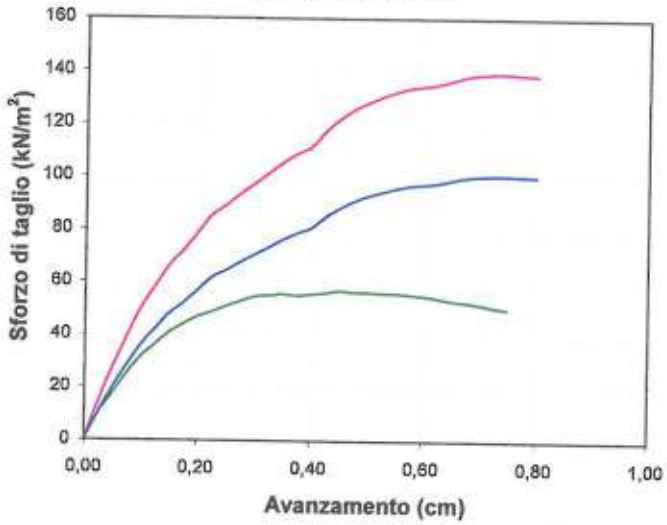
Contenuto d'acqua naturale (%)	14,89
Peso di volume naturale (kN/m^3)	20,21
Peso di volume secco (kN/m^3)	17,59
Indice dei vuoti	0,50
Porosità (%)	33,50
Peso specifico (kN/m^3)	26,46
Grado di saturazione (%)	80
Sezione scatola di taglio (cm^2)	36
Velocità di avanzamento (mm/min)	0,025

	Carico verticale
Provino 1	98,07 kN/m^2
Provino 2	196,14 kN/m^2
Provino 3	294,21 kN/m^2

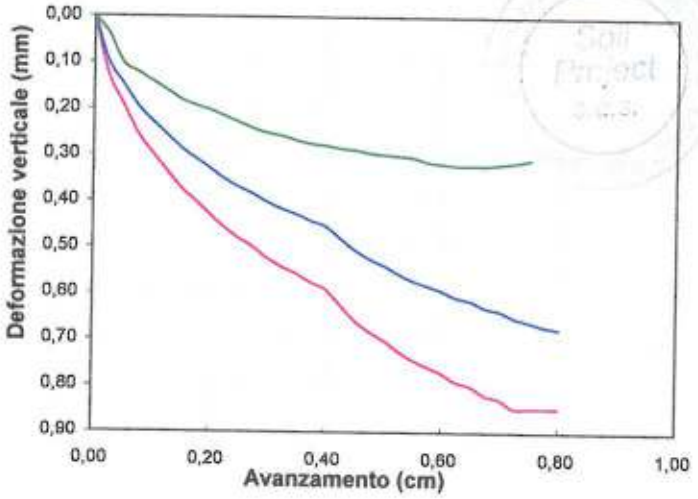


Parametri di regressione lineare	Intercetta (kN/m^2)	16,55
	Valore angolare (°)	22,80

SFORZO DI TAGLIO



DEFORMAZIONE



Lo Sperimentatore

Il Direttore del laboratorio
Sabrina De Luca

SOIL PROJECT s.a.s.
Viale Europa snc - Loc. Cubante, 82018 CALVI (BN)
Tel: 0824 1816668; cell: 340 6867752 - 333 1153056; info: www.soilprojectsas.it;
email: info@soilprojectsas.it P.I. 01515280624

Rev. 1 del 07/01/2013

MOD L7.05/8c

PROVA EDOMETRICA

(ASTM D 2435 - D4186)

Data accettazione:	14/06/2018	Cod. Qualità:	0060/18/L del 14/06/18	N° Certificato:
Data apertura:	21/06/2018	N° ACC. :	060/18 del 14/06/18	6133 del 30/07/18

Autorizzazione Ministero dei Lavori Pubblici n 7255 Del 12/09/2013

Richiedente	Generalengineering	N. Sondaggio	S1-A7
Opera/cant.	Completamento e risanamento SP44	Prof. Sondaggio (m)	30,00
Località	Valle Tammaro	N. Campione	C3
Impresa		Prof. Campione (m)	20,80-21,30
Tecnico	Dott. Geol. Daniele Pipicelli	Note	

Caratteristiche anello edometrico e provino

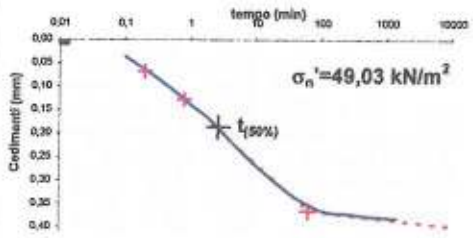
Peso anello (g)	104,34	Altezza (mm)	20,00	Peso provino + anello (g)	185,90
Diametro (mm)	50,00	Area di base (cm²)	19,62	Peso provino (g)	81,56

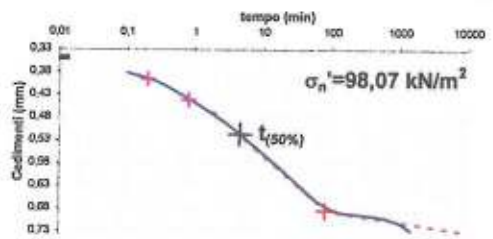
Proprietà provino

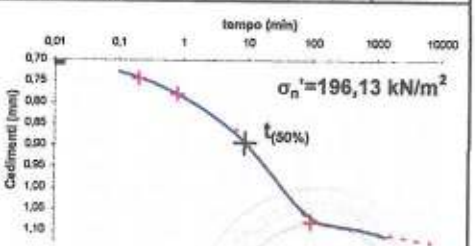
	INIZIALE	FINALE (a carico)	Δ		INIZIALE	FINALE (a carico)	Δ
Peso di vol. sat. (kN/m³)	17,93	20,42	2,49	Indice dei vuoti	0,50	0,310869211	0,19296
Peso di vol. secco (kN/m³)	17,59	20,18	2,59	Cont. d'acqua a saturaz (%)	0,02	0,01	0,01

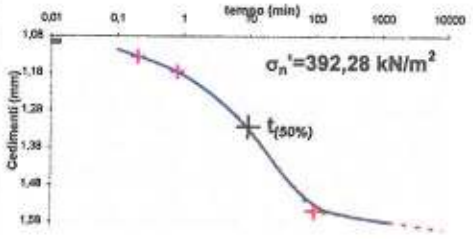
Consolidazione edometrica

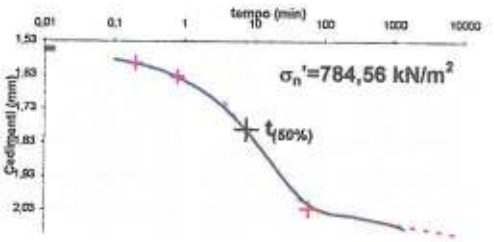
	Tempi	6"	15"	30"	1'	2'	4'	8'	15'	30'	1h	2h	4h	8h	16h	24h	2H
	σ'v (kN/m²)	Cedimenti (mm)															(mm)
Carico	49,03	0,036	0,073	0,104	0,138	0,170	0,212	0,254	0,288	0,323	0,349	0,367	0,370	0,376	0,379	0,380	19,62
	98,07	0,382	0,398	0,421	0,447	0,476	0,509	0,545	0,582	0,622	0,662	0,685	0,692	0,698	0,709	0,726	19,27
	196,13	0,727	0,746	0,765	0,787	0,814	0,847	0,885	0,930	0,987	1,042	1,077	1,088	1,095	1,106	1,114	18,89
	392,28	1,116	1,140	1,160	1,185	1,220	1,262	1,313	1,371	1,443	1,503	1,543	1,558	1,569	1,577	1,581	18,42
	784,53	1,584	1,601	1,619	1,646	1,683	1,731	1,797	1,866	1,948	2,012	2,038	2,046	2,058	2,070	2,084	17,92
	1569,12	2,092	2,109	2,131	2,161	2,201	2,259	2,332	2,411	2,497	2,545	2,573	2,584	2,594	2,606	2,618	17,38
	3138,13	2,630	2,655	2,679	2,712	2,763	2,829	2,913	3,003	3,099	3,156	3,189	3,205	3,210	3,215	3,220	16,78
Scarico	784,53	3,219	3,218	3,217	3,213	3,207	3,195	3,186	3,180	3,176	3,173	3,170	3,163	3,152	3,140	3,129	16,87
	196,13	3,128	3,127	3,125	3,120	3,112	3,096	3,085	3,077	3,072	3,067	3,064	3,055	3,040	3,025	3,010	16,99
	49,03	3,009	3,007	3,005	3,000	2,990	2,969	2,956	2,946	2,940	2,935	2,930	2,919	2,901	2,883	2,864	17,14

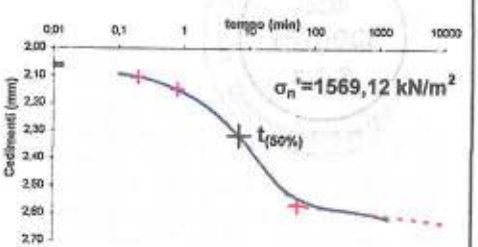


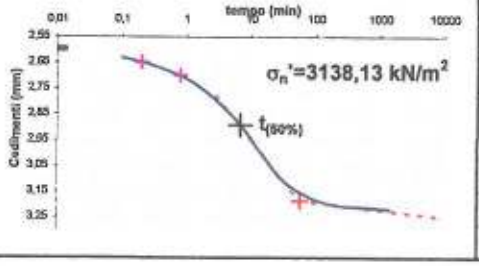












σn' (kN/m2)	50	100	200	400	800	1600	3200	800	200	50
$t_{50\%}$ (min)	2,68	4,49	8,85	9,46	7,73	6,98	6,79	–	–	–
$t_{100\%}$ (min)	63,7	80,9	95,3	95,7	61,2	56,2	58,7	–	–	–
$h_{0\ 0\%}$ (mm)	19,99	19,65	19,29	18,90	18,29	17,74	17,22	16,78	16,87	16,99
$h_{f\ 100\%}$(mm)	19,63	19,32	18,92	18,45	17,97	17,43	16,81	16,87	16,99	17,14
Δh (mm)	0,358	0,334	0,372	0,455	0,312	0,304	0,404	-0,09	-0,12	-0,15
e_0	0,504	0,477	0,452	0,424	0,389	0,366	0,342	0,311	0,318	0,327
e_f	0,477	0,452	0,424	0,389	0,366	0,342	0,311	0,318	0,327	0,339

Lo Sperimentatore

ISO 9001

Il Direttore del laboratorio

SOIL PROJECT s.a.s.
Viale Europa snc - Loc. Cubante, 82018 CALVI (BN)
Tel: 0824 1816668; cell: 340 6867752 - 333 1153056; info: www.soilprojectsas.it;
email: info@soilprojectsas.it P.I.:01515280624

PROVA EDOMETRICA

(ASTM D2435 - D4186)

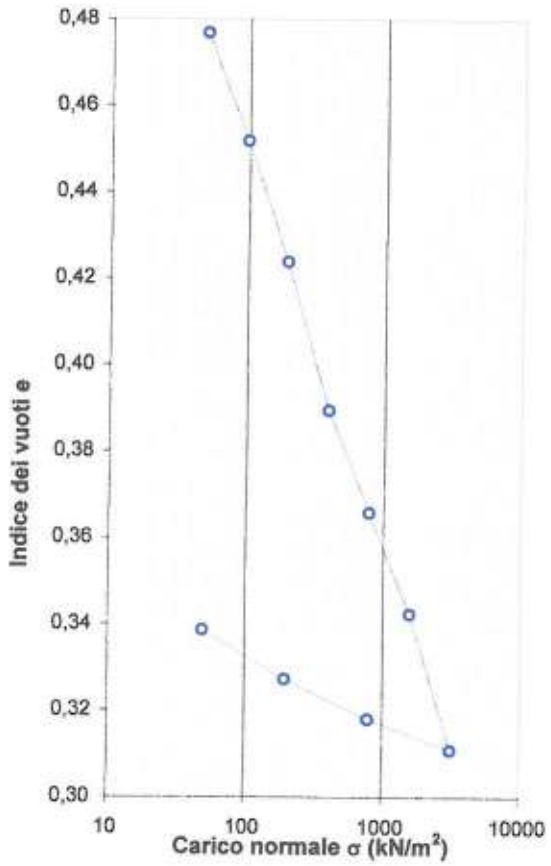
Data accettazione:	14/06/2018	Cod. Qualità:	0060/18/L del 14/06/18	N° Certificato:
Data apertura:	21/06/2018	N° ACC. :	060/18 del 14/06/18	6134 del 30/07/18

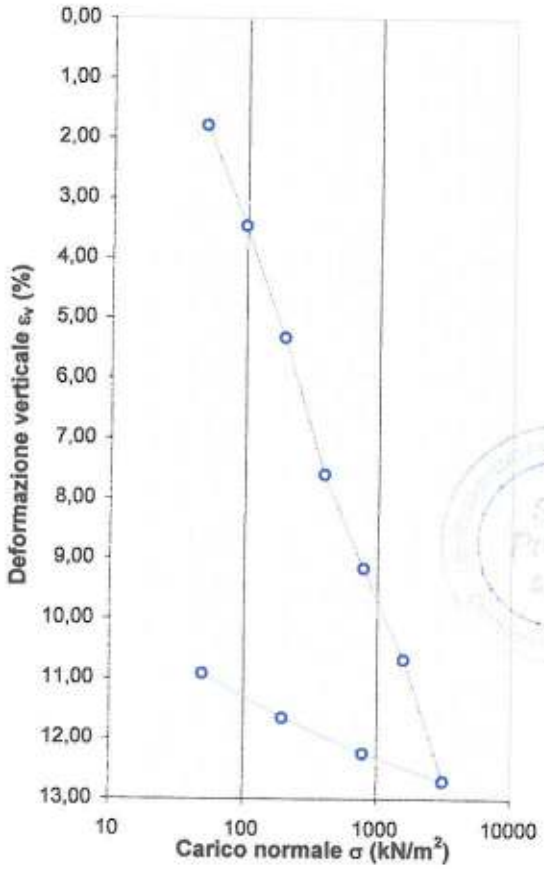
Autorizzazione Ministero dei Lavori Pubblici n 7255 Del 12/09/2013

Richiedente	Generalengineering	N. Sondaggio	S1-A7
Opera/cant.	Completamento e risanamento SP44	Prof. Sondaggio (m)	30,00
Località	Valle Tammaro	N. Campione	C3
Impresa		Prof. Campione (m)	20,80-21,30
Tecnico	Dott. Geol. Daniele Pipicelli	Note	

Caratteristiche di compressibilità edometrica

Carico	Deform. Verticale	Indice dei vuoti	Mod. Edometr.	Indice di Comp.lità	Indice di Ri/Compres	Indice di Rigonf.	Ind. Cons second.	Coeff. di Consolid.	Coeff.di Permeab.
σ_n' (kN/m2)	ε_v (%)	e	E_{ed} (KN/m^2)	a_v (KN/m^2)$^{-1}$	C_r, C_c	$C_{r\alpha}$	C_α (min)$^{-1}$	C_v (cm^2/min)	K (m/min)
49,03	1,79	0,477	2738,14	0,00055	0,006	–	2,15E-01	0,071	2,53E-07
98,07	3,46	0,452	2931,10	0,00051	0,084	–	1,53E-03	0,041	1,36E-07
196,13	5,32	0,424	5270,18	0,00029	0,093	–	1,29E-03	0,020	3,69E-08
392,27	7,60	0,389	8614,71	0,00017	0,114	–	1,17E-03	0,018	2,01E-08
784,53	9,16	0,366	25136,01	0,00006	0,079	–	1,99E-03	0,020	7,98E-09
1569,06	10,68	0,342	51595,62	0,00003	0,078	–	1,71E-03	0,021	4,05E-09
3138,13	12,70	0,311	77649,35	0,00002	0,105	–	1,19E-03	0,020	2,58E-09
784,53	12,25	0,318	–	–	–	0,012	–	–	–
196,13	11,65	0,327	–	–	–	0,015	–	–	–
49,03	10,92	0,339	–	–	–	0,019	–	–	–





Lo Sperimentatore

ISO 9001 IAF

Il Direttore del laboratorio
Sabrina De Luca

SOIL PROJECT s.a.s.

Viale Europa snc - Loc. Cubante, 82018 CALVI (BN)
Tel: 0824 1815668; cell: 340 6887752 - 333 1153056; info: www.soilprojectsas.it;
email: info@soilprojectsas.it P.I. 01515280624

APERTURA CAMPIONE

MOD L7.05/1c

Data accettazione:	14/06/2018	Cod. Qualità:	0060/18/L del 14/06/18	Data Emissione
Data apertura:	25/06/2018	N° ACC. :	060/18 del 14/06/18	30/07/2018

Autorizzazione Ministero dei Lavori Pubblici n 7255 Del 12/09/2013

DATI GENERALI

Richiedente	Generalengineering
Opera/cant.	Completamento e risanamento SP44
Località	Valle Tammaro
Impresa	
Tecnico	Dott. Geol. Daniele Pipicelli

RIFERIMENTI E MODALITA' DI PRELIEVO

IN FORO	IN TRINCEA	SUPERFICIE
X		

Data Prelievo	25/06/2018
N. Sondaggio	S2-A7
Prof. Sondaggio (m)	30,00
N. Campione	C1
Prof. Campione (m)	13,60-14,10
Diametro campione (mm)	80
Altezza campione (mm)	500

Mod. sondaggio:	
Rotaz.- carotiere	X
Rotaz.doppio carot.	
Percussione	
Spirale	
Campionatore:	
Shelby	
Osterberg	
Mazier	
Carotiere rotativo	
Carotiere doppio rot.	
Cucchiaio	
Altro	

PROVE ESEGUITE

N. Cod.	Prova	
A	Apertura campione	X
B	Caratteristiche fisico-volumetriche	X
C	Analisi granulometrica	X
D	Limiti di Atterberg	
E	Prova di permeabilità	
F	Prova edometrica	X
G	Prova di taglio diretto	X
H	Prova di taglio residuo	
I	Prova triassiale CID	
L	Prova triassiale CIU	
M	Prova triassiale UU	
N	Prova espansione laterale libera	X
O	Prova di compattazione	

Classe campione in base al prelievo

Q1	Q2	Q3	Q4	Q5
Infissione in foro in fustella				
Da taglio in superficie in fustella				
Rotazione in fustella				
Sciolto				

IDENTIFICAZIONE VISIVA ALL'ESTRUSIONE

Granulare grosso/no		Granulare medio		Granulare/coesivo		Coesivo	X

CONSISTENZA				
BUONA	MEDIO-BUONA	MEDIA	MODESTA	SCARSA
X				

Colore	Marrone giallastro
Struttura	Omogenea
Tessitura	Fina

Classe campione sfustellato				
Q1	Q2	Q3	Q4	Q5

PRESENZA MAT. ORG.				
ALTA		MEDIA		SCARSA
				X

DISGREGATO	

NON DISGREGATO	

FESSURAZIONE				
PERSISTENTE		MEDIA		ASSENTE
				X

ALLUNGAMENTO				
ACCENTUATO		MODESTO		SCARSO
				X

Note:

Documentazione fotografica:

Lo Sperimentatore		Il Direttore del laboratorio
	ISO 9001 IAF	Sabrina De Luca

SOIL PROJECT s.a.s.

Viale Europa snc - Loc. Cubante, 82018 CALVI (BN)
Tel: 0824 1816666; cell: 340 6867752 - 333 1153056; info: www.soilprojectsas.it;
email: info@soilprojectsas.it P.I. 01515280624

Rev. 1 del 07/01/2013

CARATTERISTICHE FISICO VOLUMETRICHE

(ASTM D2216-D2974-D854-D4372-C128; UNI 8520; BS 1327)

MOD L7.05/2c

Data accettazione:	14/06/2018	Cod. Qualità:	0060/18/L del 14/06/18	N° Certificato
Data apertura:	25/06/2018	N° ACC. :	060/18 del 14/06/18	6135 del 30/07/18

Autorizzazione Ministero dei Lavori Pubblici n 7255 Del 12/09/2013

Richiedente	**Generalengineering**	N. Sondaggio	**S2-A7**
Opera/cant.	**Completamento e risanamento SP44**	Prof. Sondaggio (m)	**30,00**
Località	**Valle Tammaro**	N. Campione	**C1**
Impresa		Prof. Campione (m)	**13,60-14,10**
Tecnico	**Dott. Geol. Daniele Pipicelli**	Note	

PESO DI VOLUME γ (BS 1377 T15/e)

Metodo campione

	Provino 1	Provino 2	Provino 3
Peso contenitore (g)	71,54	72,54	105,52
Peso contenitore+campione umido (g)	212,10	213,34	184,50
Peso campione umido (g)	140,6	140,8	79,0
Volume contenitore (cm^3)	72,00	72,00	40,00
Peso di volume γ (kN/m^3)	19,145	19,177	19,363
MEDIA	19,23		

PESO SPECIFICO DEI GRANI γ_s (ASTM D854)

	Campione 1	Campione 2	Campione 3
Picnometro	A	B	C
Peso campione secco(g)	26,66	26,40	26,90
Temperatura di prova (°C)	20,00	20,00	20,00
Peso specifico acqua γ_w (kN/m^3)	9,80665	9,80665	9,80665
Peso pic. + acqua + camp. secco (g)	161,02	162,48	163,76
Peso picnometro + acqua (g)	144,3	145,9	146,9
Peso specifico dei grani γ_s (kN/m^3)	26,20	26,26	26,38
MEDIA	26,28		

PARAMETRI DI STATO DERIVATI

Peso vol. secco γ_d (kN/m^3)	**16,6**
Indice dei vuoti *e*	**0,59**
Porosità *n* (%)	**36,9**
Grado di saturazione (Sr) %	**73,3**

$\gamma_{sat} = \gamma_d + \gamma_w n$

Peso volume saturo γ_{sat} (kN/m^3)	**20,2**

$\gamma' = \gamma_{sat} - \gamma_w$

Peso volume immerso γ (kN/m^3)	**10,4**

CONTENUTO SOSTANZE ORGANICHE (UNI EN 8520/14)

	Provini 1	Provini 2
Determinazioni n.		
Peso tara (g)		
Peso campione (g)		
Peso campione calcinato + tara (g)		
Contenuto in sostanze organiache (%)		
MEDIA		

CONTENUTO IN SOLFATI (UNI EN 1744-1:1999)

Determinazioni	1	2	3	
Peso campione (g)				
Peso precipitazione (g)				
Peso acqua utilizzata (g)				
Contenuto in solfati (%)				
MEDIA				

DETERMINAZIONE PESO DI VOLUME γ (ASTM D1188)

Metodo volumometro

	Provino 1	Provino 2	Provino 3
Volumometro			
Peso volumometro + acqua (g)			
Peso campione umido (g)			
Peso volumometro + camp. umido (g)			
Differenza volume volumometro (cm^3)			
Peso di volume γ (kN/m^3)			
MEDIA			

DETERMINAZIONE CONTENUTO D'ACQUA W (ASTM D2216)

	Provino 1	Provino 2	Provino 3
Contenitore n°	A	B	C
Peso contenitore (g)	195,22	195,14	195,16
Peso cont. + peso camp. umido (g)	282,28	285,26	300,04
Peso cont. + peso camp. secco (g)	270,12	272,90	285,64
Peso campione secco (g)	74,90	77,76	90,48
Contenuto d'acqua w (%)	16,23	15,90	15,92
MEDIA	16,02		

DETERMINAZIONE CONTENUTO IN $CaCO_3$ (ASTM D4373)

	Provino 1	Provino 2
Pressione atmosferica (bar)		
Temperatura atmosferica (°C)		
Quantità campione secco (g)		
Svolgimento reazione (cm^3)		
Assorbimento reazione (cm^3)		
Contenuto carbonato di calcio (%)		
MEDIA		

Note

Lo Sperimentatore		Il Direttore del laboratorio
	ISO 9001 IAF	Sabrina De Luca

SOIL PROJECT s.a.s.

Viale Europa snc - Loc. Cubante, 82018 CALVI (BN)
Tel. 0824 1816668; cell: 340 8867752 - 333 1153058; info: www.soilprojectsas.it;
email: info@soilprojectsas.it P.I. 01515280624

Rev. 1 del 07/01/2013

ANALISI GRANULOMETRICA PER SETACCIATURA

(ASTM D422-63)

MOD L7.05/3c

Data accettazione:	14/06/2018	Cod. Qualità:	0060/18/L del 14/06/18	N° Certificato
Data apertura:	25/06/2018	N° ACC. :	060/18 del 14/06/18	6136 del 30/07/18

Autorizzazione Ministero dei Lavori Pubblici n 7255 Del 12/09/2013

Richiedente	Generalengineering	N. Sondaggio	S2-A7
Opera/cant.	Completamento e risanamento SP44	Prof. Sondaggio (m)	30,00
Località	Valle Tammaro	N. Campione	C1
Impresa		Prof. Campione (m)	13,60-14,10
Tecnico	Dott. Geol. Daniele Pipicelli	Note	

Note:

SETACCI ASTM	APERTURA (mm)	RESTO (g)	% RESTO	% RESTO Progres.	% PASSANTE
1"	25,000	0,00	0,00	0,00	100,00
3/4"	19,000	0,00	0,00	0,00	100,00
1/2"	12,500	0,00	0,00	0,00	100,00
4	4,750	0,00	0,00	0,00	100,00
8	2,360	0,72	0,15	0,15	99,85
10	2,000	0,58	0,12	0,27	99,73
16	1,180	0,34	0,07	0,34	99,66
20	0,850	0,36	0,08	0,42	99,58
30	0,600	0,22	0,05	0,47	99,53
40	0,425	0,34	0,07	0,54	99,46
60	0,250	0,34	0,07	0,61	99,39
80	0,180	0,70	0,15	0,76	99,24
100	0,150	0,62	0,13	0,89	99,11
200	0,075	6,12	1,29	2,17	97,83
FONDO	//	465,54	97,83	100,00	//
TOTALE		475,88	100,00	C.Q. > 97 %	

OPERAZIONE LAVAGGIO CAMPIONE

Contenitore n°	A
Peso contenitore (g)	80,26
Peso campione umido (g)	552,1
Peso campione secco (g)	475,88
Peso campione secco lavato (g)	10,34
Peso quantità > 25 mm (g)	0,00
Perdita lavaggio (g)	465,54
Responso perdita	0,00

Risultato

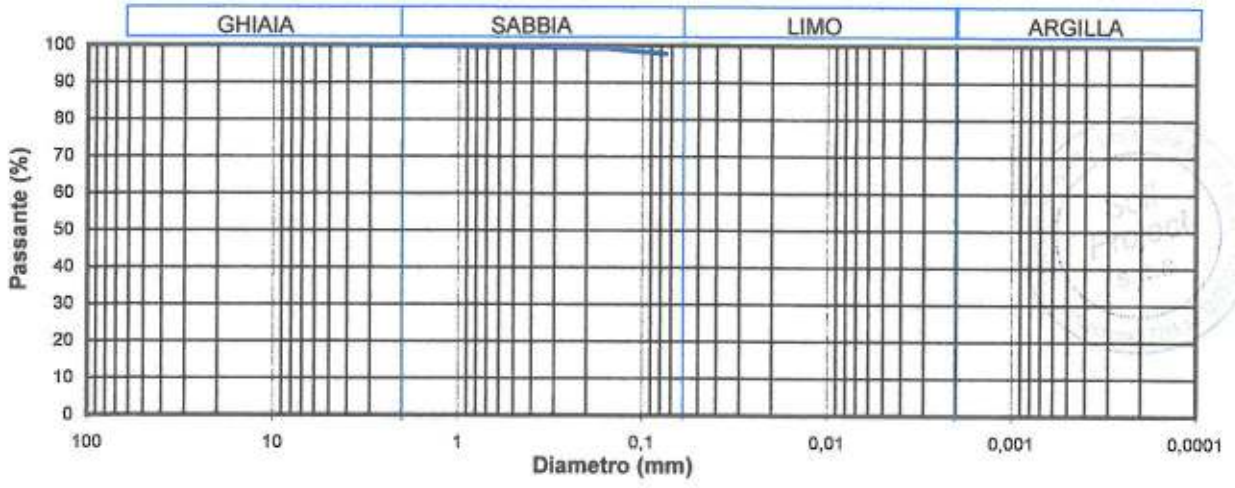
GHIAIA	Grossa		0
	Media		0
0	Fine	0	0
SABBIA	Grossa		1
	Media		1
15	Fine	15	13
LIMO/ARGILLA		85	85

Coefficienti granulometrici

D_{60}	(mm)		Coef. Uniformità (Cu)	
D_{30}	(mm)		Coef. Curvatura (Cc)	
D_{10}	(mm)			

Descrizione campione

CURVA GRANULOMETRICA



Lo Sperimentatore		Il Direttore del laboratorio
	ISO 9001 IAF	Sabrina De Luca

SOIL PROJECT s.a.s.
Viale Europa snc - Loc. Cubante, 82018 CALVI (BN)
Tel: 0824 1816868; cell: 340 6867752 - 333 1153056; info: www.soilprojectsas.it;
email: info@soilprojectsas.it P.I. 01515280624

ANALISI GRANULOMETRICA PER SEDIMENTAZIONE

(ASTM D422-63)

MOD L7.05/4c

Data accettazione:	14/06/2018	Cod. Qualità:	0060/18/L del 14/06/18	N° Certificato
Data apertura:	25/06/2018	N° ACC. :	060/18 del 14/06/18	6137 del 30/07/18

Autorizzazione Ministero dei Lavori Pubblici n 7255 Del 12/09/2013

Richiedente	Generalengineering	N. Sondaggio	S2-A7
Opera/cant.	Completamento e risanamento SP44	Prof. Sondaggio (m)	30,00
Località	Valle Tammaro	N. Campione	C1
Impresa		Prof. Campione (m)	13,60-14,10
Tecnico	Dott. Geol. Daniele Pipicelli	Note	

Volume bulbo densimetro (cm^3)	V_B	28,0
Altezza bulbo densimetro (cm)	H_B	17,4
Sezione cilindro sedimentazione (cm^2)	S_C	27,8
Soluzione disperdente(g/l)		125

Quantità materiale per la prova e peso specifico

Peso totale campione per granulometria (g)	475,9
Peso totale granulometria <0,075 mm (g)	465,5
Peso materiale secco per aerometria (g)	40,00
Peso specifico dei grai (kN/m^3)	26,28

Correzioni per letture densimetro

Correzione menisco	C_M		0,5
Correzione temperatura	C_T	-4,4 0,22	
Correzione dispersione	C_D	*(4,4-8,5)*	-4,1

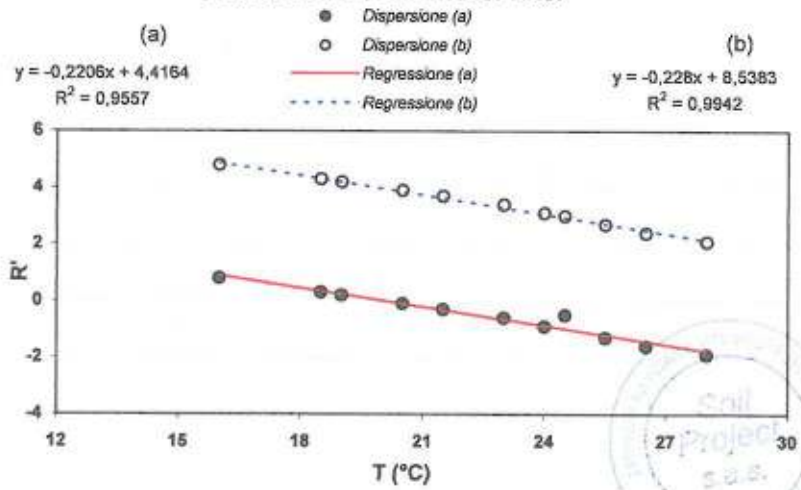
Analisi correzione

Acqua distillata			Acqua + dispersivo		
T (°C)	$R_{ett.}$	R' (a)	T (°C)	$R_{ett.}$	R' (b)
16	0,3	0,8	16	4,3	4,8
18,5	-0,2	0,3	18,5	3,8	4,3
19	-0,3	0,2	19	3,7	4,2
20,5	-0,6	-0,1	20,5	3,4	3,9
21,5	-0,8	-0,3	21,5	3,2	3,7
23	-1,1	-0,6	23	2,9	3,4
24	-1,4	-0,9	24	2,6	3,1
24,5	-1,0	-0,5	24,5	2,5	3,0
25,5	-1,8	-1,3	25,5	2,2	2,7
26,5	-2,1	-1,6	26,5	1,9	2,4
28	-2,4	-1,9	28	1,6	2,1

R'(a) = 4,4-0,22 T

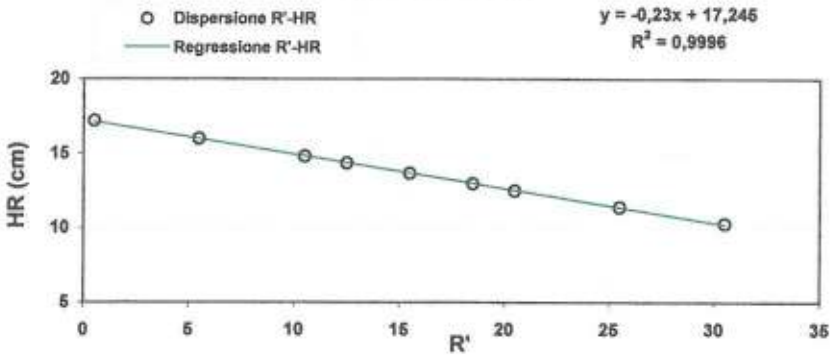
R'(b) = 8,5-0,22 T

CORREZIONE TEMP. & DISPERS.



Determinazione coefficienti H_R - R' (solo con acqua)

EQUAZIONE R'-HR



$R_{ett.}$	R'	H_1	H_R
(-)	(-)	(cm)	(cm)
30	30	2,10	10,30
25	25	3,20	11,40
20	20	4,30	12,50
18	18	4,76	12,96
15	15	5,45	13,65
12	12	6,14	14,34
10	10	6,60	14,80
5	5	7,80	16,00
0	0	9,00	17,20

H_R=14,83-0,230 R'

a 14,8 b -0,23

Lo Sperimentatore

Il Direttore del laboratorio

Sabrina De Luca

SOIL PROJECT s.a.s.
Viale Europa snc - Loc. Cubante, 82018 CALVI (BN)
Tel: 0824 1816568; cell: 340 6867752 - 333 1153056; info: www.soilprojectsas.it;
email: info@soilprojectsas.it P.I. 01515280624

ANALISI GRANULOMETRICA PER SEDIMENTAZIONE

(ASTM D422-63)

MOD L7.05/4c

Data accettazione:	14/06/2018	Cod. Qualità:	0060/18/L del 14/06/18	N° Certificato
Data apertura:	26/06/2018	N° ACC. :	060/18 del 14/06/18	6138 del 30/07/18

Autorizzazione Ministero dei Lavori Pubblici n 7255 Del 12/09/2013

Richiedente	Generalengineering	N. Sondaggio	S2-A7
Opera/cant.	Completamento e risanamento SP44	Prof. Sondaggio (m)	30,00
Località	Valle Tammaro	N. Campione	C1
Impresa		Prof. Campione (m)	13,60-14,10
Tecnico	Dott. Geol. Daniele Pipicelli	Note	

SEDIMENTAZIONE

temp (min)	T (°C)	$R_{Lett.}$	H_1 (cm)	H^*_R (cm)	R'	H_R (cm)	C_T	γ_L	η_L	D (mm)	R"	Pass. Tot %
0,5	20,0	24,5		8,2	25,0	9,09	0,00	0,9982	0,000	0,0576	20,90	81,5
1	20,0	21,5		8,2	22,0	9,78	0,00	0,9982	0,000	0,0423	17,90	69,8
2	20,0	19,5		8,2	20,0	10,24	0,00	0,9982	0,000	0,0306	15,90	62,0
4	20,0	17,0		8,2	17,5	10,815	0,00	0,9982	0,000	0,0222	13,40	52,2
8	20,0	15,0		8,2	15,5	11,275	0,00	0,9982	0,000	0,0160	11,40	44,4
15	20,0	13,5		8,2	14,0	11,62	0,00	0,9982	0,000	0,0119	9,90	38,6
30	20,0	12,0		8,2	12,5	12,0	0,00	0,9982	0,000	0,0085	8,40	32,7
60	20,0	11,0		8,2	11,5	12,195	0,00	0,9982	0,000	0,0061	7,40	28,8
120	20,0	10,0		8,2	10,5	12,425	0,00	0,9982	0,000	0,0043	6,40	24,9
300	20,0	8,5		8,2	9,0	12,77	0,00	0,9982	0,000	0,0028	4,90	19,1
600	20,0	8,0		8,2	8,5	12,885	0,00	0,9982	0,000	0,0020	4,40	17,1
1440	20,0	7,5		8,2	8,0	13	0,00	0,9982	0,000	0,0013	3,90	15,2

Coefficienti granulometrici

D_{60}	(mm)	
D_{30}	(mm)	
D_{10}	(mm)	

Coef. Uniformità (Cu)

Coef. Curva (Cc)

Percentuale passaggio

GHIAIA	(%)	0
SABBIA	(%)	15
LIMO	(%)	68
ARGILLA	(%)	17

Descrizione campione (AGI) :

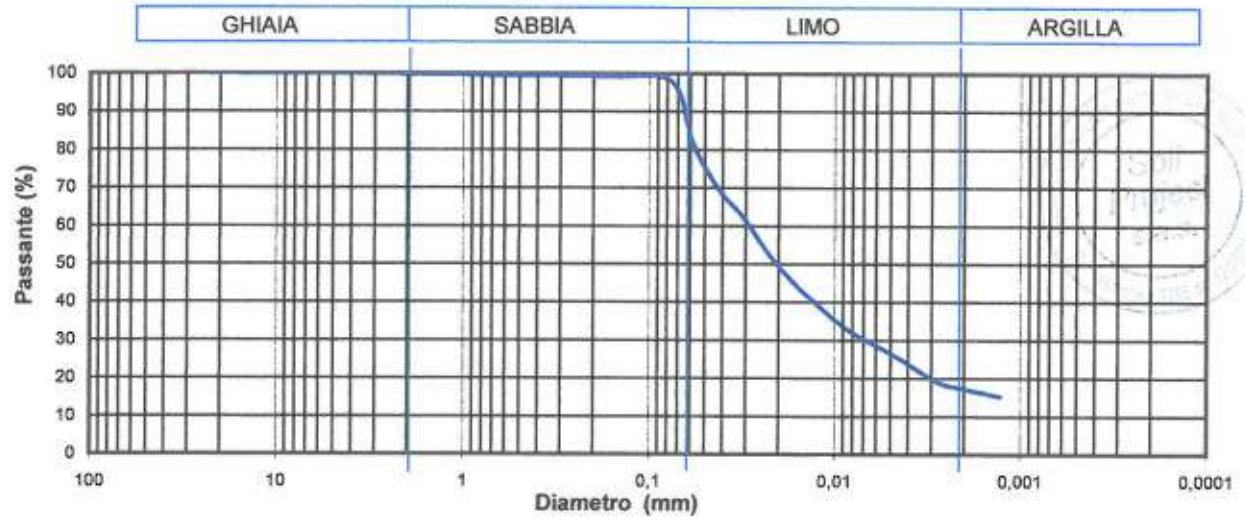
Limo argilloso sabbioso

Note

Granulometria completa

Set. ASTM	D (mm)	Pass. Tot %
1"	25,00	100,0
3/4"	19,00	100,0
1/2"	12,50	100,0
4	4,750	100,0
8	2,360	99,8
10	2,000	99,7
16	1,180	99,7
20	0,850	99,6
30	0,600	99,5
40	0,425	99,5
60	0,250	99,4
80	0,180	99,2
100	0,150	99,1
200	0,075	97,8
S	0,0576	**81,5**
S	0,0423	**69,8**
S	0,0306	**62,0**
S	0,0222	**52,2**
S	0,0160	**44,4**
S	0,0119	**38,6**
S	0,0085	**32,7**
S	0,0061	**28,8**
S	0,0043	**24,9**
S	0,0028	**19,1**
S	0,0020	**17,1**
S	0,0013	**15,2**

CURVA GRANULOMETRICA



Lo Sperimentatore

ISO 9001

Il Direttore del laboratorio
Sabrina De Luca

SOIL PROJECT s.a.s.
Viale Europa snc - Loc. Cubante, 82018 CALVI (BN)
Tel: 0824 1816868; cell: 340 6867752 - 333 1153056; info: www.soilprojectsas.it;
email: info@soilprojectsas.it P.I.:01515280624

PROVA DI TAGLIO DIRETTO

(ASTM D3080)

MOD L7.05/6C

Data accettazione:	14/06/2018	Cod. Qualità:	0060/18/L del 14/06/18	N° Certificato
Data apertura:	25/06/2018	N° ACC. :	060/18 del 14/06/18	6139 del 30/07/18

Autorizzazione Ministero dei Lavori Pubblici n 7255 Del 12/09/2013

Richiedente	Generalengineering	N. Sondaggio	S2-A7
Opera/cant.	Completamento e risanamento SP44	Prof. Sondaggio (m)	30,00
Località	Valle Tammaro	N. Campione	C1
Impresa		Prof. Campione (m)	13,60-14,10
Tecnico	Dott. Geol. Daniele Pipicelli	Note	

Caratteristiche scatola di taglio

Lunghezza scatola (mm)	60,00	Sezione scatola A (cm²)	36,00	Altezza scatola H (mm)	22,00	Volume scatola V (cm³)	79,20

Consolidazione

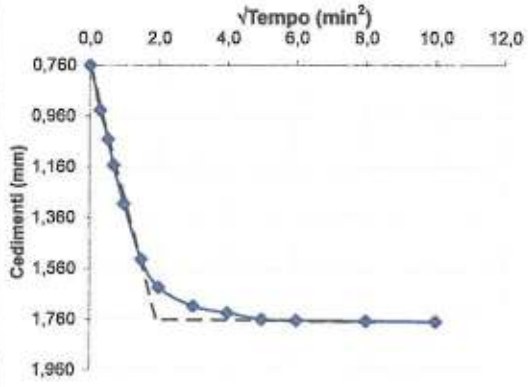
	Carico verticale
Provino 1	98,07 kN/m²
Provino 2	196,14 kN/m²
Provino 3	294,21 kN/m²

Curva di consolidazione di Taylor

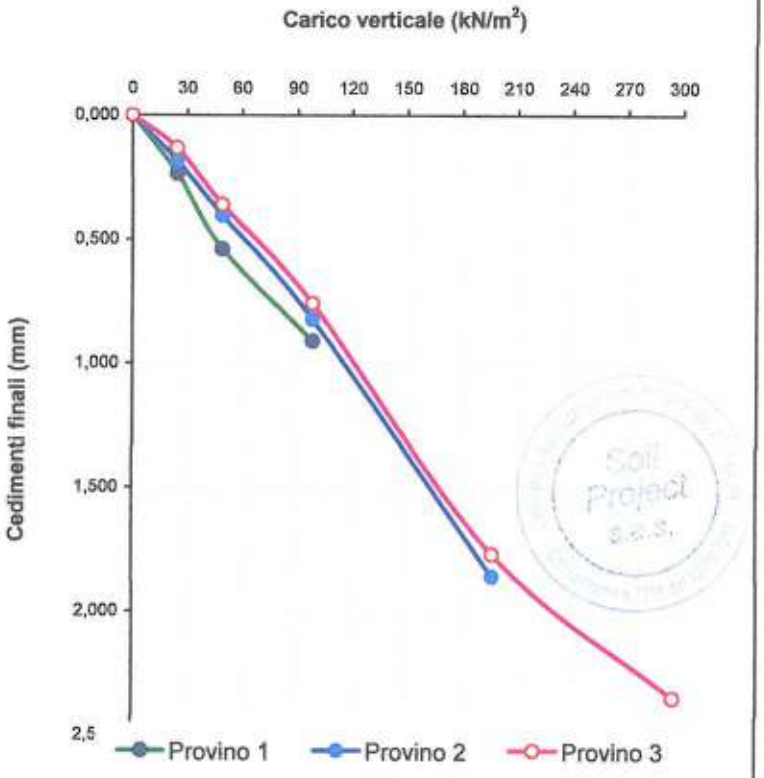
Determinata per provino n. 3

Gradino di carico verticale: da 98,07 kN/m² a 196,13 kN/m²

Cedimento mm	Tempo min	√Tempo min²	$\sqrt{t_{100}}$ min²
0,760	0,00	0,00	1,92
0,937	0,10	0,32	
1,053	0,30	0,55	t_{100}
1,154	0,50	0,71	min
1,307	1,00	1,00	3,69
1,524	2,25	1,50	
1,635	4,00	2,00	K (Racc. AGI)
1,709	9,00	3,00	10
1,736	16,00	4,00	
1,761	25,00	5,00	Spost. Rott.
1,765	36,00	6,00	mm
1,768	64,00	8,00	4,00
1,770	100,00	10,00	



Carico verticale	Provino 1	Provino 2	Provino 3
	Cedim. Fin.	Cedim. Fin.	Cedim. Fin.
kN/m²	mm	mm	mm
0,00	0,000	0,000	0,000
24,52	0,236	0,185	0,133
49,03	0,540	0,405	0,360
98,07	0,910	0,823	0,760
196,13		1,860	1,770
294,21			2,350



Velocità di avanz. MAX 0,11 mm/min

Lo Sperimentatore		Il Direttore del laboratorio
	MIT ISO 9001 IAF	Sabina De Luca

SOIL PROJECT s.a.s.
Viale Europa snc - Loc. Cubante, 82018 CALVI (BN)
Tel: 0824 1816668; cell: 340 6867752 - 333 1153056; info: www.soilprojectsas.it;
email: info@soilprojectsas.it P.I.:01515280624

PROVA DI TAGLIO

(ASTM D3080)

MOD L7.05/6C

Data accettazione:	14/06/2018	Cod. Qualità:	0060/18/L del 14/06/18	N° Certificato
Data apertura:	25/06/2018	N° ACC. :	060/18 del 14/06/18	6140 del 30/07/18

Autorizzazione Ministero dei Lavori Pubblici n 7255 Del 12/09/2013

Richiedente	Generalengineering	N. Sondaggio	S2-A7
Opera/cant.	Completamento e risanamento SP44	Prof. Sondaggio (m)	30,00
Località	Valle Tammaro	N. Campione	C1
Impresa		Prof. Campione (m)	13,60-14,10
Tecnico	Dott. Geol. Daniele Pipicelli	Note	

Provino 1			Provino 2			Provino 3		
Avanzamento	Def. Vert.	Sforzo di taglio	Avanzamento	Def. Vert.	Sforzo di taglio	Avanzamento	Def. Vert.	Sforzo di taglio
(mm)	(mm)	(kN/m2)	(mm)	(mm)	(kN/m^2)	(mm)	(mm)	(kN/m2)
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,03	0,02	10,45	0,03	0,09	10,15	0,03	0,06	14,19
0,05	0,04	19,17	0,05	0,14	19,27	0,05	0,09	26,80
0,08	0,04	27,88	0,08	0,18	27,60	0,08	0,11	37,83
0,10	0,06	33,10	0,10	0,22	35,15	0,10	0,13	47,29
0,13	0,06	38,33	0,13	0,24	40,87	0,13	0,14	56,75
0,15	0,06	41,81	0,15	0,27	46,34	0,15	0,15	64,63
0,18	0,06	45,30	0,18	0,29	50,25	0,18	0,17	70,94
0,20	0,07	47,04	0,20	0,31	54,93	0,20	0,18	77,24
0,23	0,07	48,78	0,23	0,33	59,62	0,23	0,19	83,55
0,25	0,07	50,53	0,25	0,35	62,22	0,25	0,20	89,85
0,28	0,07	52,27	0,28	0,37	65,34	0,28	0,21	94,58
0,30	0,06	52,27	0,30	0,38	67,95	0,30	0,23	97,73
0,33	0,06	54,01	0,33	0,40	70,81	0,33	0,24	102,46
0,35	0,05	54,01	0,35	0,41	73,68	0,35	0,25	105,62
0,38	0,05	55,75	0,38	0,42	76,02	0,38	0,27	107,19
0,40	0,04	54,01	0,40	0,43	77,84	0,40	0,29	110,34
0,43	0,04	54,01	0,43	0,46	82,01	0,43	0,30	111,92
0,45	0,03	54,01	0,45	0,48	85,13	0,45	0,31	115,07
0,48	0,03	54,01	0,48	0,50	87,73	0,48	0,31	118,23
0,50	0,02	54,01	0,50	0,51	89,56	0,50	0,33	119,80
0,53	0,02	54,01	0,53	0,53	91,12	0,53	0,33	122,96
0,55	0,01	54,01	0,55	0,54	92,42	0,55	0,34	126,11
0,58	0,01	54,01	0,58	0,55	93,46	0,58	0,34	129,26
0,60	0,01	52,27	0,60	0,56	93,98	0,60	0,34	130,84
0,63	0,00	52,27	0,63	0,58	94,50	0,63	0,34	132,41
0,65	0,00	52,27	0,65	0,58	95,54	0,65	0,34	133,99
0,68	0,00	52,27	0,68	0,60	96,59	0,68	0,34	135,57
0,70	-0,01	50,53	0,70	0,61	97,11	0,70	0,34	135,57
0,73	-0,01	50,53	0,73	0,62	97,37	0,73	0,34	137,14
0,75	-0,01	48,78	0,75	0,62	97,37	0,75	0,34	137,14
0,78	-0,01	48,78	0,78	0,62	97,11	0,78	0,34	137,14
			0,80	0,62	96,85	0,80	0,34	135,57
						0,83	0,34	133,99

Lo Sperimentatore		Il Direttore del laboratorio
	ISO 9001 IAF	Sabrina De Luca

SOIL PROJECT s.a.s.
Viale Europa snc - Loc. Cubante, 82018 CALVI (BN)
Tel: 0824 1816668; cell: 340 6867752 - 333 1153056; info. www.soilprojectsas.it;
email: info@soilprojectsas.it P.I. 01515280624

PROVA DI TAGLIO

(ASTM D3080)

MOD L7.05/6C

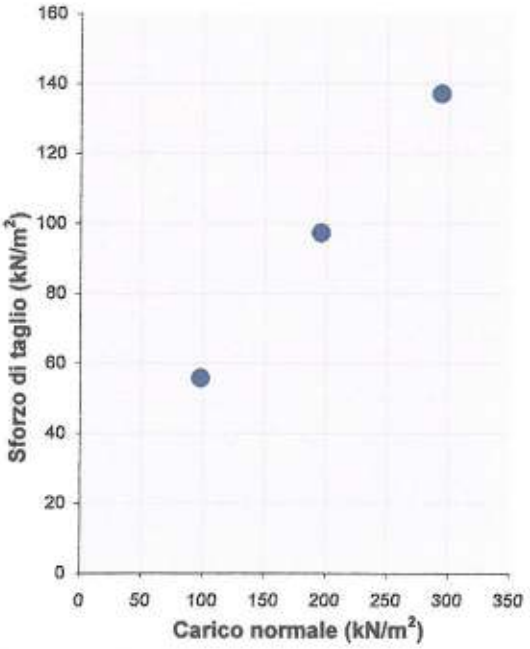
Data accettazione:	14/06/2018	Cod. Qualità:	0060/18/L del 14/06/18	N° Certificato
Data apertura:	25/06/2018	N° ACC. :	060/18 del 14/06/18	6141 del 30/07/18

Autorizzazione Ministero dei Lavori Pubblici n 7255 Del 12/09/2013

Richiedente	Generalengineering	N. Sondaggio	S2-A7
Opera/cant.	Completamento e risanamento SP44	Prof. Sondaggio (m)	30,00
Località	Valle Tammaro	N. Campione	C1
Impresa		Prof. Campione (m)	13,60-14,10
Tecnico	Dott. Geol. Daniele Pipicelli	Note	

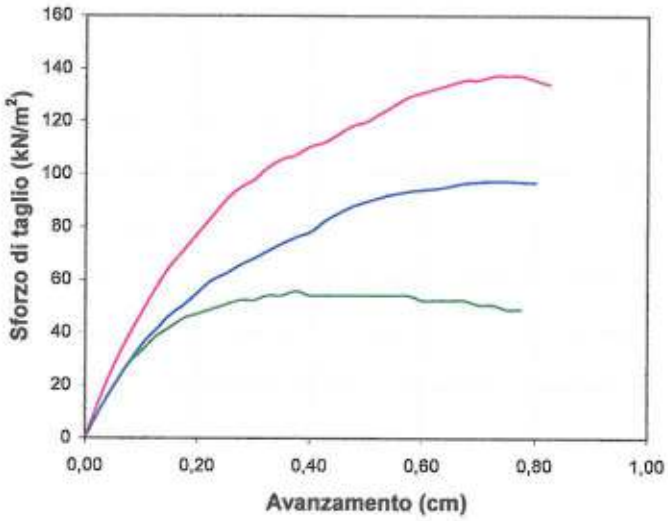
Contenuto d'acqua naturale (%)	16,02
Peso di volume naturale (kN/m^3)	19,23
Peso di volume secco (kN/m^3)	16,57
Indice dei vuoti	0,59
Porosità (%)	36,93
Peso specifico (kN/m^3)	26,28
Grado di saturazione (%)	73
Sezione scatola di taglio (cm^2)	36
Velocità di avanzamento (mm/min)	0,025

	Carico verticale
Provino 1	98,07 kN/m^2
Provino 2	196,14 kN/m^2
Provino 3	294,21 kN/m^2

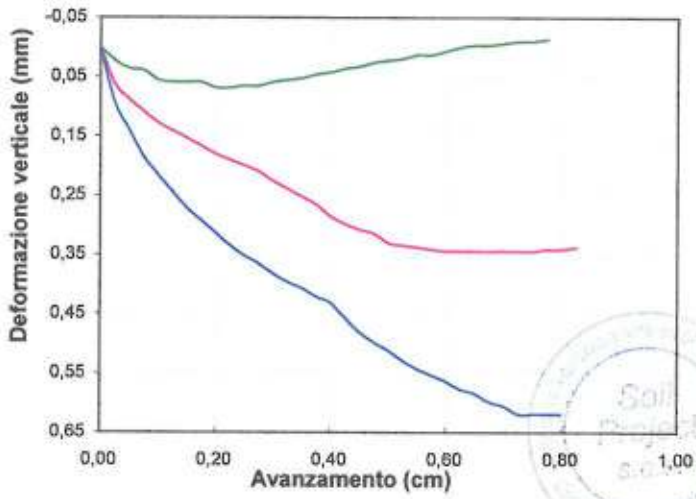


Parametri di regressione lineare	Intercetta (kN/m^2)	15,37
	Valore angolare (°)	22,55

SFORZO DI TAGLIO



DEFORMAZIONE



Lo Sperimentatore

Il Direttore del laboratorio
Sabrina De Luca

SOIL PROJECT s.a.s.

Viale Europa snc - Loc. Cubante, 82018 CALVI (BN)
Tel: 0824 1816668; cell: 340 6867752 - 333 1153056; info: www.soilprojectsas.it;
email: info@soilprojectsas.it P.I.:01515280624

Rev. 1
del 07/01/2013

MOD L7.05/8c

PROVA EDOMETRICA

(ASTM D 2435 - D4186)

Data accettazione:	14/06/2018	Cod. Qualità:	0060/18/L del 14/06/18	N° Certificato:
Data apertura:	25/06/2018	N° ACC. :	060/18 del 14/06/18	6142 del 30/07/18

Autorizzazione Ministero dei Lavori Pubblici n 7255 Del 12/09/2013

Richiedente	Generalengineering	N. Sondaggio	S2-A7
Opera/cant.	Completamento e risanamento SP44	Prof. Sondaggio (m)	30,00
Località	Valle Tammaro	N. Campione	C1
Impresa		Prof. Campione (m)	13,60-14,10
Tecnico	Dott. Geol. Daniele Pipicelli	Note	

Caratteristiche anello edometrico e provino

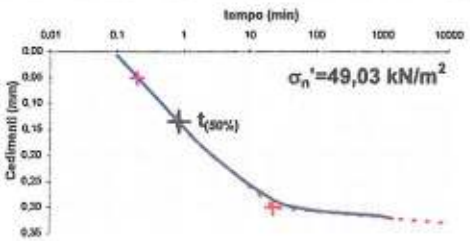
Peso anello (g)	105,52	Altezza (mm)	20,00	Peso provino + anello (g)	184,50
Diametro (mm)	50,00	Area di base (cm²)	19,62	Peso provino (g)	78,98

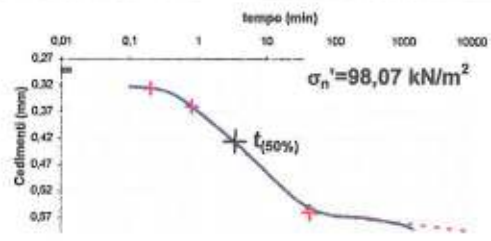
Proprietà provino

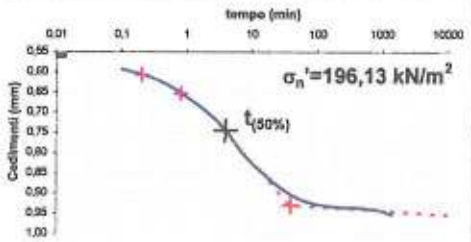
	INIZIALE	FINALE (a carico)	Δ		INIZIALE	FINALE (a carico)	Δ
Peso di vol. sat. (kN/m³)	16,94	18,77	1,83	Indice dei vuoti	0,59	0,422243698	0,16324
Peso di vol. secco (kN/m³)	16,57	18,48	1,90	Cont. d'acqua a saturaz (%)	0,02	0,02	0,01

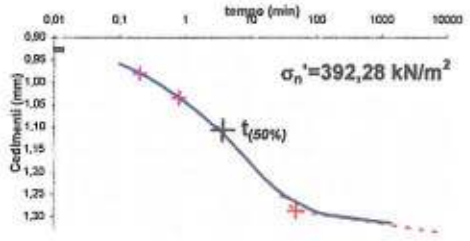
Consolidazione edometrica

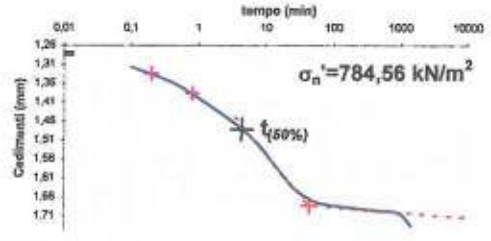
	Tempi	6"	15"	30"	1'	2'	4'	8'	15'	30'	1h	2h	4h	8h	16h	24h	2H
	σ'v (kN/m²)	Cedimenti (mm)															(mm)
Carico	49,03	0,007	0,063	0,104	0,146	0,184	0,216	0,246	0,271	0,292	0,302	0,308	0,311	0,314	0,317	0,321	19,68
	98,07	0,323	0,327	0,341	0,370	0,401	0,433	0,469	0,504	0,538	0,556	0,567	0,569	0,574	0,582	0,590	19,41
	196,13	0,593	0,610	0,631	0,662	0,698	0,745	0,808	0,850	0,890	0,917	0,930	0,934	0,936	0,944	0,953	19,05
	392,28	0,958	0,986	1,013	1,043	1,079	1,117	1,163	1,206	1,246	1,272	1,292	1,299	1,305	1,310	1,313	18,69
	784,53	1,317	1,343	1,366	1,399	1,436	1,474	1,522	1,584	1,644	1,674	1,684	1,691	1,696	1,701	1,735	18,26
	1569,12	1,736	1,759	1,787	1,824	1,868	1,919	1,978	2,037	2,088	2,108	2,127	2,139	2,144	2,149	2,154	17,85
	3138,13	2,180	2,210	2,242	2,282	2,335	2,396	2,457	2,511	2,549	2,576	2,598	2,618	2,634	2,649	2,665	17,34
Scarico	784,53	2,665	2,664	2,662	2,658	2,654	2,648	2,642	2,641	2,636	2,632	2,627	2,618	2,605	2,591	2,578	17,42
	196,13	2,578	2,577	2,575	2,571	2,565	2,558	2,551	2,549	2,544	2,539	2,533	2,522	2,506	2,490	2,474	17,53
	49,03	2,474	2,473	2,470	2,465	2,459	2,451	2,442	2,441	2,434	2,428	2,421	2,409	2,390	2,371	2,353	17,65

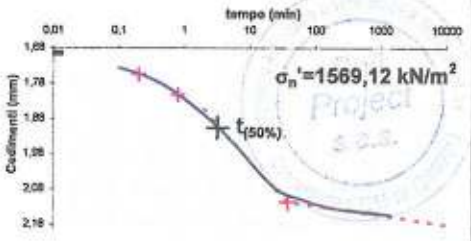


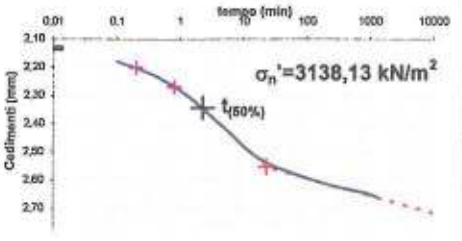












σn' (kN/m2)	50	100	200	400	800	1600	3200	800	200	50
t50% (min)	0,85	3,51	3,92	3,78	4,38	3,21	2,25	--	--	--
t100% (min)	23,1	44,0	39,5	51,2	44,7	38,5	23,7	--	--	--
h0 0% (mm)	20,03	19,71	19,44	19,07	18,55	18,14	17,68	17,34	17,42	17,53
hf 100%(mm)	19,70	19,44	19,07	18,71	18,32	17,88	17,45	17,42	17,53	17,65
Δh (mm)	0,331	0,267	0,370	0,359	0,229	0,260	0,233	-0,09	-0,10	-0,12
e0	0,585	0,559	0,538	0,509	0,480	0,462	0,441	0,422	0,429	0,438
ef	0,559	0,538	0,509	0,480	0,462	0,441	0,422	0,429	0,438	0,448

Lo Sperimentatore

ISO 9001 IAF

Il Direttore del laboratorio
Sabrina De Luca

SOIL PROJECT s.a.s.
Viale Europa snc - Loc. Cubante, 82018 CALVI (BN)
Tel: 0824 1816668; cell: 340 6867752 - 333 1153056; info: www.soilprojectsas.it;
email: info@soilprojectsas.it P.I.:01515280624

Rev 1 del 07/01/2013

MOD L7.05/8c

PROVA EDOMETRICA

(ASTM D2435 - D4186)

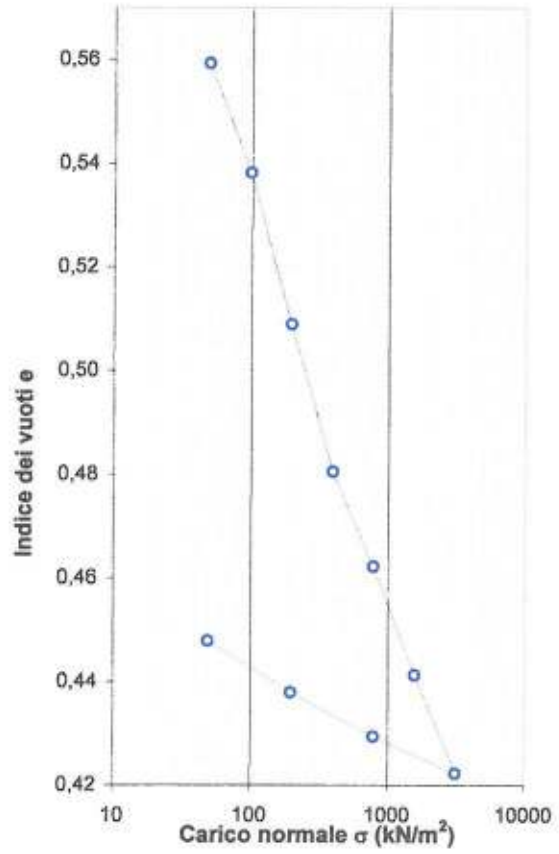
Data accettazione:	14/06/2018	Cod. Qualità:	0060/18/L del 14/06/18	N° Certificato:
Data apertura:	25/06/2018	N° ACC. :	060/18 del 14/06/18	6143 del 30/07/18

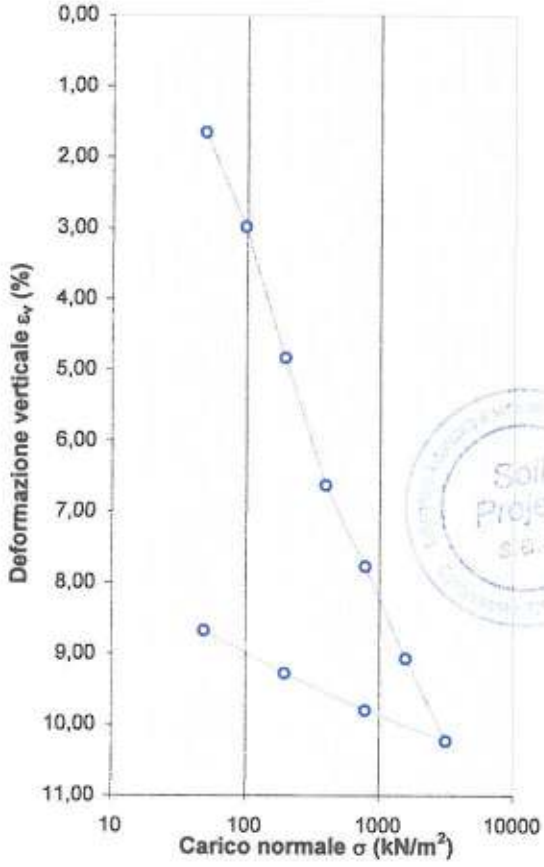
Autorizzazione Ministero dei Lavori Pubblici n 7255 Del 12/09/2013

Richiedente	**Generalengineering**	N. Sondaggio	**S2-A7**
Opera/cant.	**Completamento e risanamento SP44**	Prof. Sondaggio (m)	**30,00**
Località	**Valle Tammaro**	N. Campione	**C1**
Impresa		Prof. Campione (m)	**13,60-14,10**
Tecnico	**Dott. Geol. Daniele Pipicelli**	Note	

Caratteristiche di compressibilità edometrica

Carico	Deform. Verticale	Indice dei vuoti	Mod. Edometr.	Indice di Comp.lità	Indice di Rl/Compres	Indice di Rigonf.	Ind. Cons second.	Coeff. di Consolid.	Coeff.di Permeab.
σ_n' (kN/m2)	ε_v (%)	e	E_{ed} (KN/m^2)	a_v (KN/m^2)$^{-1}$	C_r, C_c	$C_{r\alpha}$	C_α (min)$^{-1}$	C_v (cm^2/min)	K (m/min)
49,03	1,65	0,559	2963,53	0,00053	0,006	–	2,10E-01	0,224	7,42E-07
98,07	2,99	0,538	3679,08	0,00043	0,070	–	1,04E-03	0,053	1,41E-07
196,13	4,83	0,509	5313,04	0,00030	0,097	–	7,90E-04	0,046	8,42E-08
392,27	6,63	0,480	10940,85	0,00014	0,094	–	9,80E-04	0,046	4,08E-08
784,53	7,77	0,462	34311,44	0,00005	0,061	–	1,85E-03	0,038	1,07E-08
1569,06	9,07	0,441	60441,70	0,00003	0,070	–	1,26E-03	0,049	7,92E-09
3138,13	10,23	0,422	134892,21	0,00001	0,063	–	3,47E-03	0,066	4,77E-09
784,53	9,80	0,429	–	–	–	0,012	–	–	–
196,13	9,28	0,438	–	–	–	0,014	–	–	–
49,03	8,67	0,448	–	–	–	0,017	–	–	–





Lo Sperimentatore

ISO 9001

Il Direttore del laboratorio
Sabrina De Luca

SOIL PROJECT s.a.s.

Viale Europa snc - Loc. Cubante, 82018 CALVI (BN)
Tel: 0824 1816668, cell: 340 6867752 - 333 1153056; info: www.soilprojectsas.it;
email: info@soilprojectsas.it P.I. 01515280624

PROVA DI COMPRESSIONE A ESPANSIONE LATERALE LIBERA *(ASTM D2166)*

MOD L7.05/9c

Data accettazione:	14/06/2018	Cod. Qualità:	0060/18/L del 14/06/18	N° Certificato
Data apertura:	25/06/2018	N° ACC. :	060/18 del 14/06/18	6144 del 30/07/18

Autorizzazione Ministero dei Lavori Pubblici n 7255 Del 12/09/2013

Richiedente	**Generalengineering**	N. Sondaggio	**S2-A7**
Opera/cant.	**Completamento e risanamento SP44**	Prof. Sondaggio (m)	**30,00**
Località	**Valle Tammaro**	N. Campione	**C1**
Impresa		Prof. Campione (m)	**13,60-14,10**
Tecnico	**Dott. Geol. Daniele Pipicelli**	Note	

		Provino 1	Provino 2	Provino 3
Massa campione	g	179,72	179,55	180,72
Altezza	cm	7,63	7,65	7,65
Diametro superiore	cm	3,81	3,80	3,79
Diametro medio	cm	3,81	3,80	3,79
Diametro inferiore	cm	3,81	3,80	3,80
Sezione media	cm^2	11,40	11,34	11,40
Volume	cm^3	86,99	86,76	86,87
Velocità	mm/min	0,50	0,50	0,50

Risultati Test (valori medii)		
Pressione finale alla rottura	**268,99**	kPa
Coesione non drenata, Cu	**134,49**	kPa

Provino 1

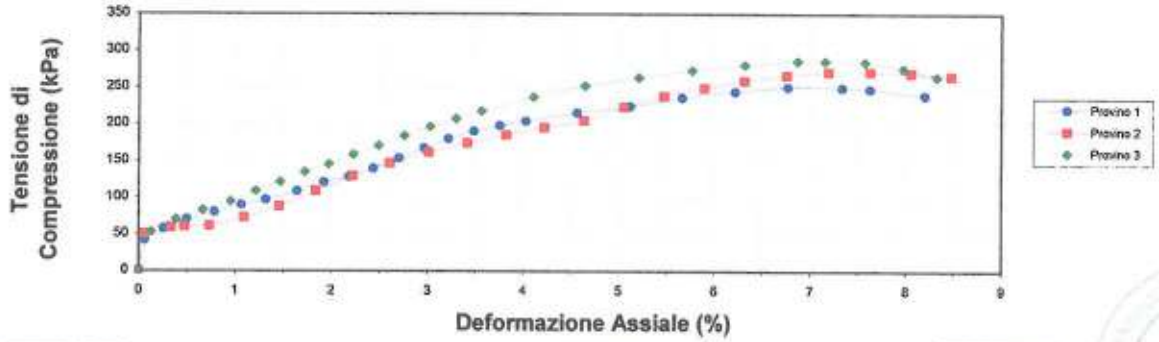
Comp. Anello Din., N.	Comp. Deform., mm.	e, %	Sezione media, cm2	Comp., kPa
0	0,0	0,00	11,40	0,00
48,00	0,0499	0,07	11,41	42,07
65,00	0,1995	0,26	11,43	56,86
80,00	0,3824	0,50	11,46	69,82
92,00	0,6042	0,79	11,49	80,06
103,00	0,8148	1,07	11,52	89,36
112,00	1,0088	1,32	11,55	96,94
125,66	1,2562	1,65	11,59	108,40
140,00	1,4686	1,93	11,62	120,43
149,00	1,6684	2,19	11,66	127,83
162,66	1,8624	2,44	11,69	139,19
179,69	2,0619	2,70	11,72	153,35
196,13	2,2614	2,96	11,75	166,93
211,40	2,4554	3,22	11,78	179,45
224,31	2,6605	3,49	11,81	189,89
234,30	2,8656	3,76	11,85	197,79
242,52	3,0762	4,03	11,88	204,14
257,20	3,4864	4,57	11,95	215,29
269,53	3,9076	5,12	12,02	224,30
285,00	4,3233	5,67	12,09	235,82
297,00	4,7446	6,22	12,16	244,31
306,00	5,1658	6,77	12,23	250,23
307,00	5,5982	7,34	12,30	249,52
305,94	5,8199	7,63	12,34	247,88
297,00	6,2577	8,20	12,42	239,14

Provino 2

Comp. Anello Din., N.	Comp. Deform., mm.	e, %	Sezione media, cm2	Comp., kPa
0	0,0	0,00	11,40	0,00
57,55	0,05	0,06	11,41	50,45
67,53	0,26	0,34	11,44	59,03
69,29	0,36	0,48	11,45	60,49
70,47	0,56	0,74	11,49	61,35
83,38	0,84	1,10	11,53	72,34
101,59	1,12	1,47	11,57	87,80
126,25	1,40	1,84	11,61	108,70
150,33	1,70	2,22	11,66	128,92
171,47	1,99	2,61	11,71	146,47
189,67	2,30	3,01	11,75	161,35
205,52	2,60	3,41	11,80	174,12
219,62	2,92	3,82	11,85	185,27
232,54	3,22	4,22	11,90	195,35
244,87	3,54	4,64	11,96	204,82
256,36	3,86	5,06	12,01	213,48
267,15	4,18	5,48	12,06	238,07
301,83	4,50	5,89	12,11	249,14
314,74	4,82	6,32	12,17	258,63
325,31	5,16	6,76	12,23	266,06
332,95	5,49	7,19	12,28	271,03
334,12	5,82	7,63	12,34	270,71
334,12	6,15	8,06	12,40	269,45
330,60	6,47	8,48	12,46	265,40

Provino 3

Comp. Anello Din., N.	Comp. Deform., mm.	e, %	Sezione media, cm2	Comp., kPa
0	0,0	0,00	11,40	0,00
60,42	0,0998	0,13	11,42	52,93
80,00	0,2993	0,39	11,45	69,89
94,80	0,5099	0,67	11,48	82,60
108,60	0,7316	0,96	11,51	94,34
125,40	0,9312	1,22	11,54	108,65
140,00	1,1252	1,47	11,57	120,99
156,00	1,3192	1,73	11,60	134,47
168,90	1,5076	1,98	11,63	145,22
184,70	1,7016	2,23	11,66	158,39
199,15	1,9012	2,49	11,69	170,33
215,80	2,1062	2,76	11,72	184,06
230,60	2,3113	3,03	11,76	196,14
244,16	2,5164	3,30	11,79	207,10
257,11	2,7215	3,57	11,82	217,47
281,77	3,1372	4,11	11,89	236,99
301,50	3,5473	4,65	11,96	252,16
316,92	3,9741	5,21	12,03	263,50
330,48	4,4009	5,77	12,10	273,15
341,58	4,8222	6,32	12,17	280,67
349,6	5,2434	6,87	12,24	285,57
350,8	5,4596	7,16	12,28	285,70
350,8	5,778	7,57	12,34	284,42
341,7	6,087	7,98	12,39	275,80
328,90	6,352	8,32	12,44	264,47




Provino 1


Provino 2


Provino 3

Lo Sperimentatore

Il Direttore del laboratorio

Sabrina De Luca

SOIL PROJECT s.a.s.

Viale Europa snc - Loc. Cubante, 82018 CALVI (BN)
Tel: 0824 1816668; cell: 340 6867752 - 333 1153056; info: www.soilprojectsas.it;
email: info@soilprojectsas.it P.I. 01515280624

Rev. 1 del 07/01/2013

APERTURA CAMPIONE

MOD L7.05/1c

Data accettazione:	14/06/2018	Cod. Qualità:	0060/18/L del 14/06/18	Data Emissione
Data apertura:	25/06/2018	N° ACC. :	060/18 del 14/06/18	30/07/2018

Autorizzazione Ministero dei Lavori Pubblici n 7255 Del 12/09/2013

DATI GENERALI

Richiedente	Generalengineenering
Opera/cant.	Completamento e risanamento SP44
Località	Valle Tammaro
Impresa	
Tecnico	Dott. Geol. Daniele Pipicelli

PROVE ESEGUITE

N. Cod.	Prova	
A	Apertura campione	X
B	Caratteristiche fisico-volumetriche	X
C	Analisi granulometrica	X
D	Limiti di Atterberg	X
E	Prova di permeabilità	
F	Prova edometrica	X
G	Prova di taglio diretto	X
H	Prova di taglio residuo	
I	Prova triassiale CID	
L	Prova triassiale CIU	
M	Prova triassiale UU	
N	Prova espansione laterale libera	
O	Prova di compattazione	

RIFERIMENTI E MODALITA' DI PRELIEVO

IN FORO	IN TRINCEA	SUPERFICIE
X		

Data Prelievo	25/06/2018
N. Sondaggio	S2-A7
Prof. Sondaggio (m)	30,00
N. Campione	C2
Prof. Campione (m)	16,10-16,80
Diametro campione (mm)	80
Altezza campione (mm)	500

Mod. sondaggio:	
Rotaz.- carotiere	X
Rotaz.doppio carot.	
Percussione	
Spirale	
Campionatore:	
Shelby	
Osterberg	
Mazier	
Carotiere rotativo	
Carotiere doppio rot.	
Cucchiaio	
Altro	

Classe campione in base al prelievo

Q1	Q2	Q3	Q4	Q5
Infissione in foro in fustella				
Da taglio in superficie in fustella				
Rotazione in fustella				
Sciolto				

IDENTIFICAZIONE VISIVA ALL'ESTRUSIONE

Granulare grosso/no		Granulare medio		Granulare/coesivo		Coesivo	X

CONSISTENZA					Colore	Marrone giallastro
					Struttura	Omogenea
X					Tessitura	Fina

Classe campione sfustellato				
Q1	Q2	Q3	Q4	Q5

BUONA	MEDIO-BUONA	MEDIA	MODESTA	SCARSA

PRESENZA MAT. ORG.				
				X
ALTA		MEDIA		SCARSA

DISGREGATO	
NON DISGREGATO	

FESSURAZIONE				
				X
PERSISTENTE		MEDIA		ASSENTE

ALLUNGAMENTO				
ACCENTUATO		MODESTO		SCARSO
				X

Note:

Presenza di inclusi calcarei con dimensioni variabili da millimetriche a centimetriche.

Documentazione fotografica:

Lo Sperimentatore		Il Direttore del laboratorio
	ISO 9001 IAF	Sabrina De Luca

SOIL PROJECT s.a.s.

Viale Europa snc - Loc. Cubante, 82018 CALVI (BN)
Tel: 0824 1816568; cell: 340 6867752 - 333 1153056; info: www.soilprojectsas.it;
email: info@soilprojectsas.it P.I. 01515280624

Rev. 1 del 07/01/2013

CARATTERISTICHE FISICO VOLUMETRICHE

(ASTM D2216-D2974-D854-D4372-C128; UNI 8520; BS 1327)

MOD L7.05/2c

Data accettazione:	14/06/2018	Cod. Qualità:	0060/18/L del 14/06/18	N° Certificato
Data apertura:	25/06/2018	N° ACC. :	060/18 del 14/06/18	6145 del 30/07/18

Autorizzazione Ministero dei Lavori Pubblici n 7255 Del 12/09/2013

Richiedente	Generalengineenering	N. Sondaggio	S2-A7
Opera/cant.	Completamento e risanamento SP44	Prof. Sondaggio (m)	30,00
Località	Valle Tammaro	N. Campione	C2
Impresa		Prof. Campione (m)	16,10-16,80
Tecnico	Dott. Geol. Daniele Pipicelli	Note	

PESO DI VOLUME γ (BS 1377 T15/e)

Metodo campione

	Provino 1	Provino 2	Provino 3
Peso contenitore (g)	54,96	53,40	108,70
Peso contenitore+campione umido (g)	207,12	206,00	193,60
Peso campione umido (g)	152,3	152,6	84,9
Volume contenitore (cm^3)	72,00	72,00	40,00
Peso di volume γ (kN/m^3)	20,738	20,785	20,815
MEDIA	20,78		

CONTENUTO IN SOLFATI (UNI EN 1744-1:1999)

Determinazioni	1	2	3
Peso campione (g)			
Peso precipitazione (g)			
Peso acqua utilizzata (g)			
Contenuto in solfati (%)			
MEDIA			

DETERMINAZIONE PESO DI VOLUME γ (ASTM D1188)

Metodo volumometro

	Provino 1	Provino 2	Provino 3
Volumometro			
Peso volumometro + acqua (g)			
Peso campione umido (g)			
Peso volumometro + camp. umido (g)			
Differenza volume volumometro (cm^3)			
Peso di volume γ (kN/m^3)			
MEDIA			

PESO SPECIFICO DEI GRANI γ_s (ASTM D854)

	Campione 1	Campione 2	Campione 3
Picnometro	A	B	C
Peso campione secco(g)	26,66	26,44	26,46
Temperatura di prova (°C)	20,00	20,00	20,00
Peso specifico acqua γ_w (kN/m^3)	9,80665	9,80665	9,80665
Peso pic. + acqua + camp. secco (g)	159,04	163,52	166,17
Peso picnometro + acqua (g)	142,2	146,9	149,5
Peso specifico dei grani γ_s (kN/m^3)	26,57	26,51	26,51
MEDIA	26,53		

DETERMINAZIONE CONTENUTO D'ACQUA W (ASTM D2216)

	Provino 1	Provino 2	Provino 3
Contenitore n°	A	B	C
Peso contenitore (g)	195,22	194,98	194,98
Peso cont. + peso camp. umido (g)	259,00	305,06	305,06
Peso cont. + peso camp. secco (g)	250,80	290,94	290,94
Peso campione secco (g)	55,58	95,96	95,96
Contenuto d'acqua w (%)	14,75	14,71	14,71
MEDIA	14,73		

PARAMETRI DI STATO DERIVATI

Peso vol. secco γ_d (kN/m^3)	18,1
Indice dei vuoti *e*	0,46
Porosità *n* (%)	31,7
Grado di saturazione (Sr) %	85,7
$\gamma_{sat} = \gamma_d + \gamma_w n$	
Peso volume saturo γ_{sat} (kN/m^3)	21,2
$\gamma' = \gamma_{sat} - \gamma_w$	
Peso volume immerso γ (kN/m^3)	11,4

DETERMINAZIONE CONTENUTO IN $CaCO_3$ (ASTM D4373)

	Provino 1	Provino 2
Pressione atmosferica (bar)		
Temperatura atmosferica (°C)		
Quantità campione secco (g)		
Svolgimento reazione (cm^3)		
Assorbimento reazione (cm^3)		
Contenuto carbonato di calcio (%)		
MEDIA		

CONTENUTO SOSTANZE ORGANICHE (UNI EN 8520/14)

Determinazioni n.	Provini 1	Provini 2
Peso tara (g)		
Peso campione (g)		
Peso campione calcinato + tara (g)		
Contenuto in sostanze organiche (%)		
MEDIA		

Note

Lo Sperimentatore		Il Direttore del laboratorio
	ISO 9001 IAF	Sabrina De Luca

SOIL PROJECT s.a.s.

Viale Europa snc - Loc. Cubante, 82018 CALVI (BN)
Tel: 0824 1816668; cell: 340 6867752 - 333 1153056; info: www.soilprojectsas.it;
email: info@soilprojectsas.it P.I. 01515280624

Rev. 1 del 07/01/2015

ANALISI GRANULOMETRICA PER SETACCIATURA

(ASTM D422-63)

MOD L7.05/3c

Data accettazione:	14/06/2018	Cod. Qualità:	0060/18/L del 14/06/18	N° Certificato
Data apertura:	25/06/2018	N° ACC. :	060/18 del 14/06/18	6146 del 30/07/18

Autorizzazione Ministero dei Lavori Pubblici n 7255 Del 12/09/2013

Richiedente	Generalengineenering	N. Sondaggio	S2-A7
Opera/cant.	Completamento e risanamento SP44	Prof. Sondaggio (m)	30,00
Località	Valle Tammaro	N. Campione	C2
Impresa		Prof. Campione (m)	16,10-16,80
Tecnico	Dott. Geol. Daniele Pipicelli	Note	

Note:

SETACCI ASTM	APERTURA (mm)	RESTO (g)	% RESTO	% RESTO Progres.	% PASSANTE
1"	25,000	0,00	0,00	0,00	100,00
3/4"	19,000	0,00	0,00	0,00	100,00
1/2"	12,500	17,52	2,77	2,77	97,23
4	4,750	40,88	6,46	9,22	90,78
8	2,360	16,10	2,54	11,77	88,23
10	2,000	10,26	1,62	13,39	86,61
16	1,180	8,60	1,36	14,75	85,25
20	0,850	9,52	1,50	16,25	83,75
30	0,600	4,02	0,63	16,88	83,12
40	0,425	4,64	0,73	17,62	82,38
60	0,250	4,26	0,67	18,29	81,71
80	0,180	4,00	0,63	18,92	81,08
100	0,150	3,56	0,56	19,48	80,52
200	0,075	8,46	1,34	20,82	79,18
FONDO	//	501,30	79,17	99,99	//
TOTALE		633,12	99,99	C.Q. > 97 %	

OPERAZIONE LAVAGGIO CAMPIONE

Contenitore n°	A
Peso contenitore (g)	81,58
Peso campione umido (g)	722,0
Peso campione secco (g)	633,16
Peso campione secco lavato (g)	131,86
Peso quantità > 25 mm (g)	0,00
Perdita lavaggio (g)	501,30
Responso perdita	0,04

Risultato

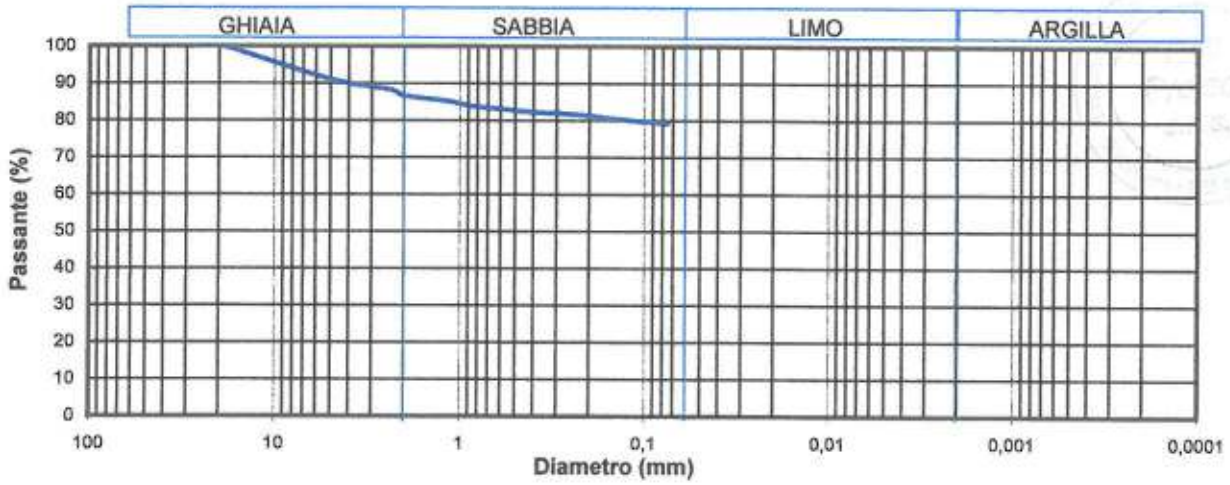
GHIAIA	Grossa		0
	Media		7
14	Fine	14	7
SABBIA	Grossa		2
	Media		2
19	Fine	19	15
LIMO/ARGILLA		67	67

Coefficienti granulometrici

D_{60}	(mm)		Coef. Uniformità (Cu)	
D_{30}	(mm)		Coef. Curvatura (Cc)	
D_{10}	(mm)			

Descrizione campione

CURVA GRANULOMETRICA



Lo Sperimentatore		Il Direttore del laboratorio
	ISO 9001 IAF	Sabrina De Luca

SOIL PROJECT s.a.s.
Viale Europa snc - Loc. Cubante, 82018 CALVI (BN)
Tel: 0824 1816668; cell: 340 6867752 - 333 1153056; info: www.soilprojectsas.it;
email: info@soilprojectsas.it P.I. 01515280624

ANALISI GRANULOMETRICA PER SEDIMENTAZIONE

(ASTM D422-63)

MOD L7.05/4c

Data accettazione:	14/06/2018	Cod. Qualità:	0060/18/L del 14/06/18	N° Certificato
Data apertura:	25/06/2018	N° ACC. :	060/18 del 14/06/18	6147 del 30/07/18

Autorizzazione Ministero dei Lavori Pubblici n 7255 Del 12/09/2013

Richiedente	Generalengineenering	N. Sondaggio	S2-A7
Opera/cant.	Completamento e risanamento SP44	Prof. Sondaggio (m)	30,00
Località	Valle Tammaro	N. Campione	C2
Impresa		Prof. Campione (m)	16,10-16,80
Tecnico	Dott. Geol. Daniele Pipicelli	Note	

Volume bulbo densimetro (cm^3)	V_B	28,0
Altezza bulbo densimetro (cm)	H_B	17,4
Sezione cilindro sedimentazione (cm^2)	S_C	27,8
Soluzione disperdente(g/l)		125

Quantità materiale per la prova e peso specifico

Peso totale campione per granulometria (g)	633,2
Peso totale granulometria <0,075 mm (g)	501,3
Peso materiale secco per aerometria (g)	40,00
Peso specifico dei grai (kN/m^3)	26,53

Correzioni per letture densimetro

Correzione menisco	C_M		0,5
Correzione temperatura	C_T	-4,4 0,22	
Correzione dispersione	C_D	(4,4-8,5)	-4,1

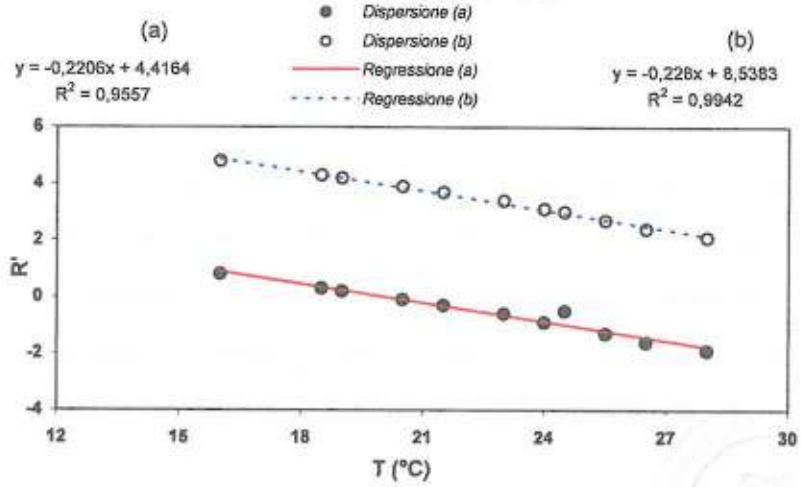
Analisi correzione

Acqua distillata			Acqua + dispersivo		
T (°C)	$R_{lett.}$	R' (a)	T (°C)	$R_{lett.}$	R' (b)
16	0,3	0,8	16	4,3	4,8
18,5	-0,2	0,3	18,5	3,8	4,3
19	-0,3	0,2	19	3,7	4,2
20,5	-0,6	-0,1	20,5	3,4	3,9
21,5	-0,8	-0,3	21,5	3,2	3,7
23	-1,1	-0,6	23	2,9	3,4
24	-1,4	-0,9	24	2,6	3,1
24,5	-1,0	-0,5	24,5	2,5	3,0
25,5	-1,8	-1,3	25,5	2,2	2,7
26,5	-2,1	-1,6	26,5	1,9	2,4
28	-2,4	-1,9	28	1,6	2,1

R'(a) = 4,4-0,22 T

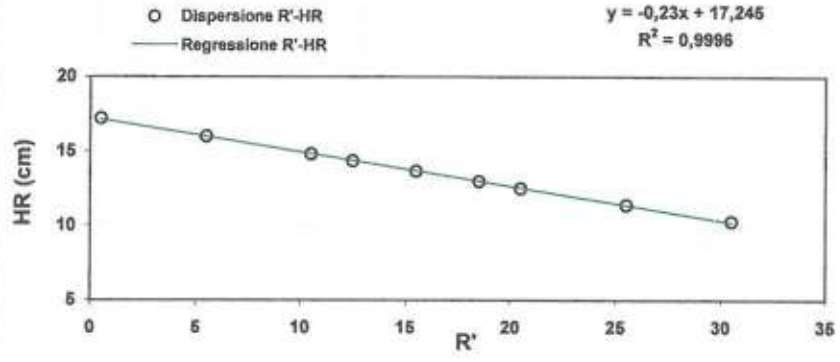
R'(b) = 8,5-0,22 T

CORREZIONE TEMP. & DISPERS.



Determinazione coefficienti H_R - R' (solo con acqua)

EQUAZIONE R'-HR



$R_{lett.}$	R'	H_1	H_R
(-)	(-)	(cm)	(cm)
30	30	2,10	10,30
25	25	3,20	11,40
20	20	4,30	12,50
18	18	4,76	12,96
15	15	5,45	13,65
12	12	6,14	14,34
10	10	6,60	14,80
5	5	7,80	16,00
0	0	9,00	17,20

H_R=14,83-0,230 R'

a 14,8 b -0,23

Lo Sperimentatore

Il Direttore del laboratorio

Sabrina De Luca

SOIL PROJECT s.a.s.

Viale Europa snc - Loc. Cubante, 82018 CALVI (BN)
Tel: 0824 1816668; cell: 340 6867752 - 333 1153056; info: www.soilprojectsas.it;
email: info@soilprojectsas.it P.I. 01515280624

ANALISI GRANULOMETRICA PER SEDIMENTAZIONE

(ASTM D422-63)

MOD L7.05/4c

Data accettazione:	14/06/2018	Cod. Qualità:	0060/18/L del 14/06/18	N° Certificato
Data apertura:	25/06/2018	N° ACC. :	060/18 del 14/06/18	6148 del 30/07/18

Autorizzazione Ministero dei Lavori Pubblici n 7255 Del 12/09/2013

Richiedente	Generalengineenering	N. Sondaggio	S2-A7
Opera/cant.	Completamento e risanamento SP44	Prof. Sondaggio (m)	30,00
Località	Valle Tammaro	N. Campione	C2
Impresa		Prof. Campione (m)	16,10-16,80
Tecnico	Dott. Geol. Daniele Pipicelli	Note	

SEDIMENTAZIONE

temp (min)	T (°C)	$R_{Lett.}$	H_1 (cm)	H^*_R (cm)	R'	H_R (cm)	C_T	γ_L	η_L	D (mm)	R''	Pass. Tot %
0,5	20,0	24,5		8,2	25,0	9,09	0,00	0,9982	0,000	0,0572	20,90	65,6
1	20,0	22,5		8,2	23,0	9,55	0,00	0,9982	0,000	0,0415	18,90	59,3
2	20,0	21,5		8,2	22,0	9,78	0,00	0,9982	0,000	0,0297	17,90	56,1
4	20,0	20,5		8,2	21,0	10,01	0,00	0,9982	0,000	0,0212	16,90	53,0
8	20,0	19,5		8,2	20,0	10,24	0,00	0,9982	0,000	0,0152	15,90	49,9
15	20,0	18,5		8,2	19,0	10,47	0,00	0,9982	0,000	0,0112	14,90	46,7
30	20,0	17,0		8,2	17,5	10,8	0,00	0,9982	0,000	0,0081	13,40	42,0
60	20,0	16,0		8,2	16,5	11,045	0,00	0,9982	0,000	0,0058	12,40	38,9
120	20,0	14,5		8,2	15,0	11,39	0,00	0,9982	0,000	0,0041	10,90	34,2
300	20,0	13,0		8,2	13,5	11,735	0,00	0,9982	0,000	0,0027	9,40	29,5
600	20,0	12,0		8,2	12,5	11,965	0,00	0,9982	0,000	0,0019	8,40	26,3
1440	20,0	11,0		8,2	11,5	12,195	0,00	0,9982	0,000	0,0012	7,40	23,2

Granulometria completa

Set. ASTM	D (mm)	Pass. Tot %
1"	25,00	100,0
3/4"	19,00	100,0
1/2"	12,50	97,2
4	4,750	90,8
8	2,360	88,2
10	2,000	86,6
16	1,180	85,3
20	0,850	83,8
30	0,600	83,1
40	0,425	82,4
60	0,250	81,7
80	0,180	81,1
100	0,150	80,5
200	0,075	79,2
S	0,0572	65,6
S	0,0415	59,3
S	0,0297	56,1
S	0,0212	53,0
S	0,0152	49,9
S	0,0112	46,7
S	0,0081	42,0
S	0,0058	38,9
S	0,0041	34,2
S	0,0027	29,5
S	0,0019	26,3
S	0,0012	23,2

Coefficienti granulometrici

D_{60}	(mm)	
D_{30}	(mm)	
D_{10}	(mm)	

Coef. Uniformità (Cu)

Coef. Curva (Cc)

Percentuale passaggio

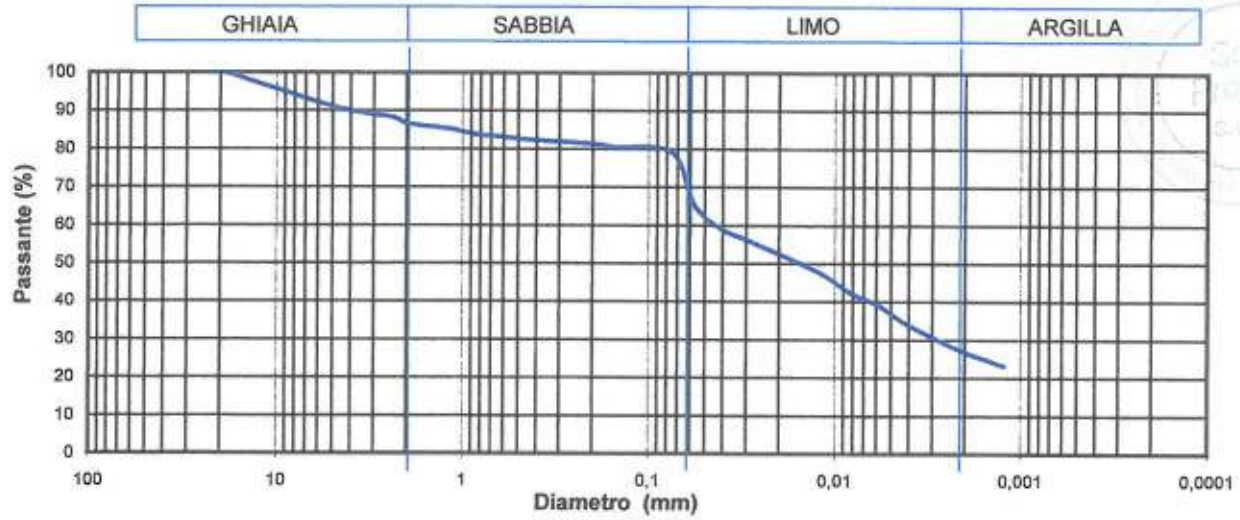
GHIAIA	(%)	14
SABBIA	(%)	19
LIMO	(%)	41
ARGILLA	(%)	26

Descrizione campione (AGI) :

Limo con argilla sabbioso ghiaioso

Note

CURVA GRANULOMETRICA



Lo Sperimentatore

Il Direttore del laboratorio

Sabrina De Luca

SOIL PROJECT s.a.s.

Viale Europa snc - Loc. Cubante, 82018 CALVI (BN)
Tel: 0824 1816668, cell: 340 6867752 - 333 1153056, info: www.soilprojectsas.it;
email: info@soilprojectsas.it P.I. 01515280624

Rev. 1 del 07/01/2013

LIMITI DI ATTERBERG

(ASTM D4318 ASTM 4943)

MOD L7.05/5c

Data accettazione:	14/06/2018	Cod. Qualità:	0060/18/L del 14/06/18	N° Certificato
Data apertura:	25/06/2018	N° ACC. :	060/18 del 14/06/18	6149 del 30/07/18

Autorizzazione Ministero dei Lavori Pubblici n 7255 Del 12/09/2013

Richiedente	**Generalengineenering**	N. Sondaggio	**S2-A7**
Opera/cant.	**Completamento e risanamento SP44**	Prof. Sondaggio (m)	**30,00**
Località	**Valle Tammaro**	N. Campione	**C2**
Impresa		Prof. Campione (m)	**16,10-16,80**
Tecnico	**Dott. Geol. Daniele Pipicelli**	Note	

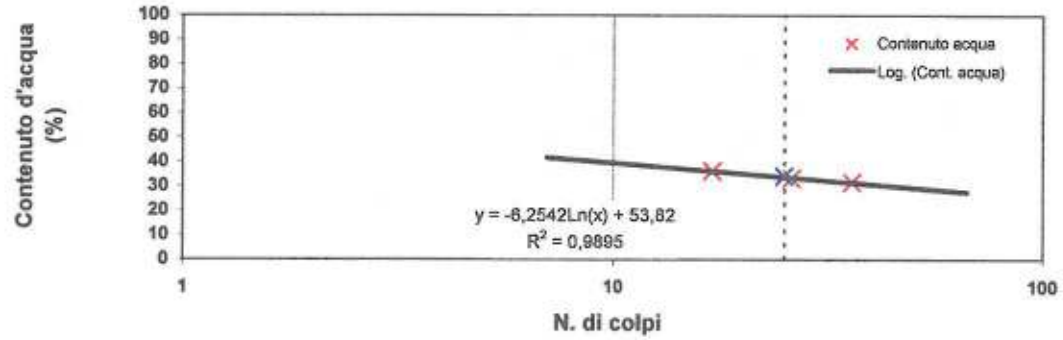
LIMITE LIQUIDO W_L (%) **34**

C.Q. $R^2 > 0,95$

DETERMINAZIONE LIMITE LIQUIDO W_L

	Campione 1	2	3
Contenitore n°	A	B	C
Peso contenitore (g)	49,32	47,74	49,36
Peso contenitore + peso material umido (g)	80,76	84,60	82,12
Peso contenitore + peso material secco (g)	72,40	75,42	74,26
N° Colpi	17	28	36
Contenuto d'acqua w (%)	36,2	33,2	31,6

LIMITE LIQUIDO WL



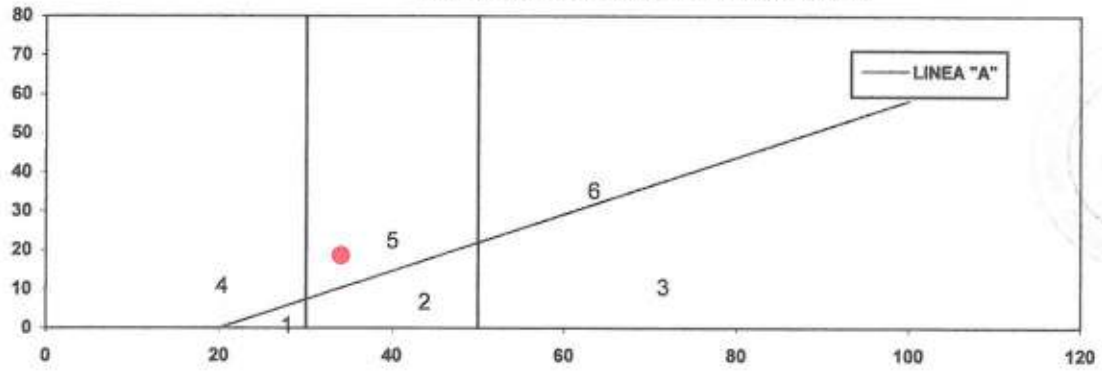
LIMITE PLASTICO W_P (%) **16**

INDICE DI PLASTICITA' I_P (%) **19**

DETERMINAZIONE LIMITE PLASTICO W_P

	Campione 1	2	3
Contenitore n°	D	E	E
Peso contenitore (g)	8,86	9,14	13,53
Peso contenitore + peso materiale umido (g)	19,66	19,40	23,66
Peso contenitore + peso materiale secco (g)	18,18	18,04	22,30
Contenuto d'acqua w (%)	15,88	15,28	15,51

CARTA DI PLASTICITA' DI CASAGRANDE



1) Limi non organici di bassa compressibilità		4) Argille non organiche di bassa plasticità	
2) Limi non organici di media compres. e limi organici		5) Argille non organiche di media plasticità	X
3) Limi non organici di alta compressibilità e argille org.		6) Argille non organiche di alta plasticità	

Lo Sperimentatore

Il Direttore del laboratorio

Sabrina De Luca

SOIL PROJECT s.a.s.

Viale Europa snc - Loc. Cubante, 82018 CALVI (BN)
Tel: 0824 1816668; cell: 340 6867752 - 333 1153056; info: www.soilprojectsas.it;
email: info@soilprojectsas.it P.I.: 01515280524

LIMITI DI ATTERBERG

(ASTM D4318 ASTM 4943)

MOD L7.05/5c

Data accettazione:	14/06/2018	Cod. Qualità:	0060/18/L del 14/06/18	N° Certificato
Data apertura:	25/06/2018	N° ACC. :	060/18 del 14/06/18	6150 del 30/07/18

Autorizzazione Ministero dei Lavori Pubblici n 7255 Del 12/09/2013

Richiedente	Generalengineenering	N. Sondaggio	S2-A7
Opera/cant.	Completamento e risanamento SP44	Prof. Sondaggio (m)	30,00
Località	Valle Tammaro	N. Campione	C2
Impresa		Prof. Campione (m)	16,10-16,80
Tecnico	Dott. Geol. Daniele Pipicelli	Note	

INDICI CARATTERISTICI

% Campione < 0,002 mm	26
Contenuto d'acqua (%)	14,7

Indice plasticità I_p (%)	18,5	Indice di consistenza I_c	1,04	Indice di attività I_A	0,713
Non plastico (0-5)		Fluido (<0)		Inattivo (<0,75)	X
Poco plastico (5-15)		Fluido-plastico (0-0,25)		Norm. Attivo (0,75-1,25)	
Plastico (15-40)	X	Molle-plastico (0,25-0,50)		Attivo (>1,25)	
Molto plastico (>40)		Plastico (0,50-0,75)			
		Solido-plastico (0,75-1,0)			
		Solido-plastico (>1)	X		

DET LIMITE DI RITIRO W_s

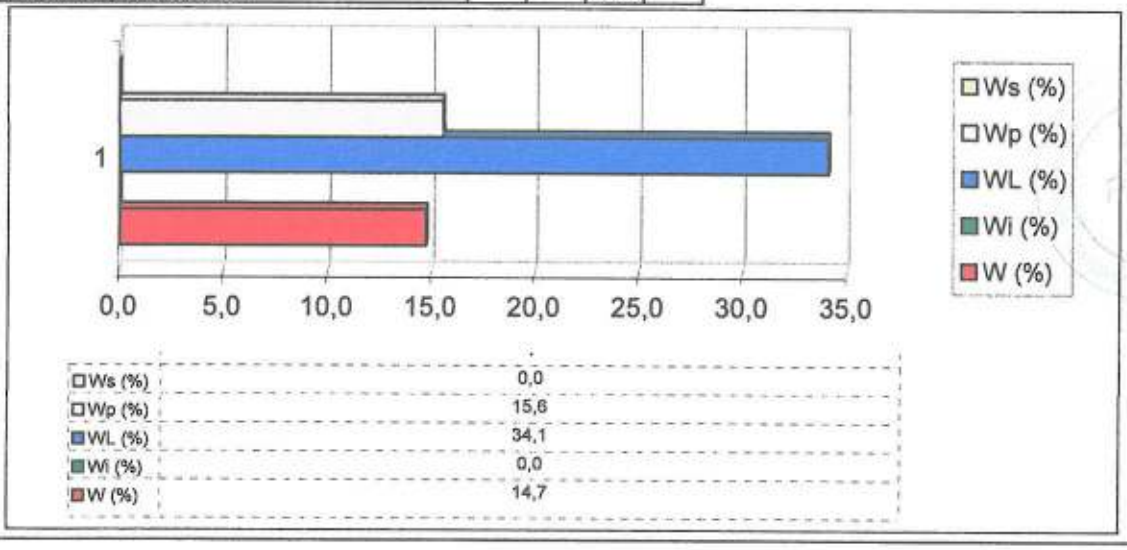
	Campione 1	Campione 2		
Capsula in monel n°	1	2		
Peso capsula (g)				
Peso capsula + peso mercurio (g)				
Peso specifico mercurio (g/cm³)				
Volume capsula in monel (cm³)			Media	
Peso capsula + peso materiale umido (g)				
Peso capsula + peso materiale secco (g)				
Volume campione secco (cm³)			Media	

Contenuto d'acq. iniz. W_i (%)

Limite di ritiro W_s (%)

Coefficiente di ritiro R_s

Ritiro di volume V_s



Ws (%)	0,0
Wp (%)	15,6
WL (%)	34,1
Wi (%)	0,0
W (%)	14,7

Lo Sperimentatore

Il Direttore del laboratorio

Sabrina De Luca

SOIL PROJECT s.a.s.
Viale Europa snc - Loc. Cubante, 82018 CALVI (BN)
Tel: 0824 1816568; cell: 340 6867752 - 333 1153056; info: www.soilprojectsas.it;
email: info@soilprojectsas.it P.I.:01515280624

PROVA DI TAGLIO DIRETTO
(ASTM D3080)

MOD L7.05/6C

Data accettazione:	14/06/2018	Cod. Qualità:	0060/18/L del 14/06/18	N° Certificato
Data apertura:	25/06/2018	N° ACC.:	060/18 del 14/06/18	6151 del 30/07/18

Autorizzazione Ministero dei Lavori Pubblici n 7255 Del 12/09/2013

Richiedente	Generalengineenering	N. Sondaggio	S2-A7
Opera/cant.	Completamento e risanamento SP44	Prof. Sondaggio (m)	30,00
Località	Valle Tammaro	N. Campione	C2
Impresa		Prof. Campione (m)	16,10-16,80
Tecnico	Dott. Geol. Daniele Pipicelli	Note	

Caratteristiche scatola di taglio

Lunghezza scatola (mm)	60,00	Sezione scatola A (cm²)	36,00	Altezza scatola H (mm)	22,00	Volume scatola V (cm³)	79,20

Consolidazione

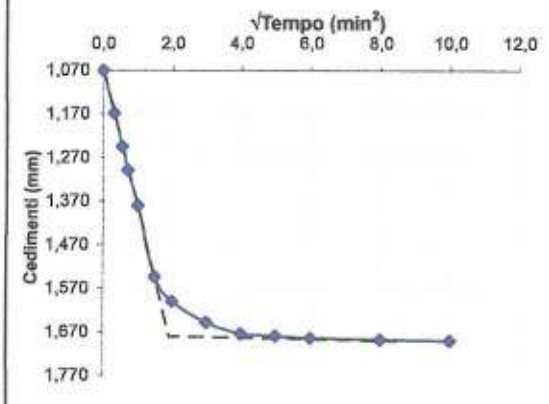
	Carico verticale
Provino 1	98,07 kN/m²
Provino 2	196,14 kN/m²
Provino 3	294,21 kN/m²

Curva di consolidazione di Taylor

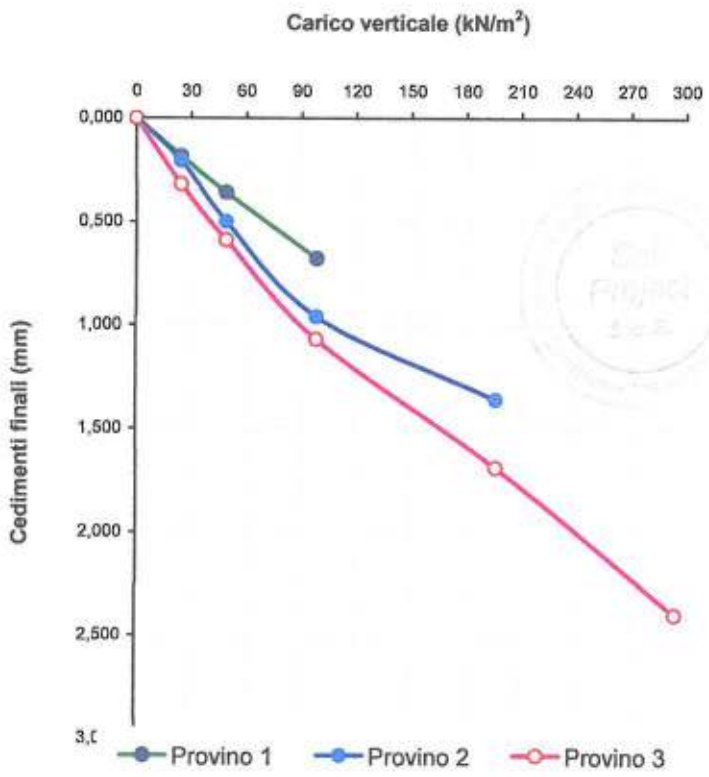
Determinata per provino n. 3

Gradino di carico verticale: da 98,07 kN/m² a 196,13 kN/m²

Cedimento mm	Tempo min	√Tempo min²	$\sqrt{t_{100}}$ min²
1,070	0,00	0,00	1,92
1,168	0,10	0,32	
1,245	0,30	0,55	t_{100}
1,300	0,50	0,71	min
1,381	1,00	1,00	3,69
1,544	2,25	1,50	
1,600	4,00	2,00	K (Racc. AGI)
1,649	9,00	3,00	10
1,675	16,00	4,00	
1,680	25,00	5,00	Spost. Rott.
1,684	36,00	6,00	mm
1,688	64,00	8,00	4,00
1,690	100,00	10,00	



Carico verticale kN/m²	Provino 1 Cedim. Fin. mm	Provino 2 Cedim. Fin. mm	Provino 3 Cedim. Fin. mm
0,00	0,000	0,000	0,000
24,52	0,185	0,206	0,320
49,03	0,360	0,500	0,590
98,07	0,680	0,960	1,070
196,13		1,360	1,690
294,21			2,400



Velocità di avanz. MAX 0,11 mm/min

Lo Sperimentatore		Il Direttore del laboratorio
		Sabrina De Luca

SOIL PROJECT s.a.s.

Viale Europa snc - Loc. Cubante, 82018 CALVI (BN)
Tel: 0824 1816668; cell: 340 6867752 - 333 1153058; info: www.soilprojectsas.it;
email: info@soilprojectsas.it P.I. 01515280624

PROVA DI TAGLIO

(ASTM D3080)

MOD L7.05/6C

Data accettazione:	14/06/2018	Cod. Qualità:	0060/18/L del 14/06/18	N° Certificato
Data apertura:	25/06/2018	N° ACC. :	060/18 del 14/06/18	6152 del 30/07/18

Autorizzazione Ministero dei Lavori Pubblici n 7255 Del 12/09/2013

Richiedente	Generalengineenering	N. Sondaggio	S2-A7
Opera/cant.	Completamento e risanamento SP44	Prof. Sondaggio (m)	30,00
Località	Valle Tammaro	N. Campione	C2
Impresa		Prof. Campione (m)	16,10-16,80
Tecnico	Dott. Geol. Daniele Pipicelli	Note	

Provino 1			Provino 2			Provino 3		
Avanzamento	Def. Vert.	Sforzo di taglio	Avanzamento	Def. Vert.	Sforzo di taglio	Avanzamento	Def. Vert.	Sforzo di taglio
(mm)	(mm)	(kN/m2)	(mm)	(mm)	(kN/m^2)	(mm)	(mm)	(kN/m2)
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,03	0,04	12,23	0,03	0,02	12,95	0,03	0,04	17,93
0,05	0,07	20,26	0,05	0,04	27,20	0,05	0,06	37,65
0,08	0,10	25,61	0,08	0,06	37,56	0,08	0,07	51,99
0,10	0,14	30,58	0,10	0,08	45,33	0,10	0,09	62,74
0,13	0,16	34,40	0,13	0,08	53,10	0,13	0,10	73,50
0,15	0,18	37,84	0,15	0,09	58,28	0,15	0,11	80,67
0,18	0,19	41,28	0,18	0,11	63,46	0,18	0,12	87,84
0,20	0,21	43,57	0,20	0,12	67,35	0,20	0,14	93,22
0,23	0,22	46,25	0,23	0,13	71,24	0,23	0,15	98,60
0,25	0,24	48,16	0,25	0,14	73,83	0,25	0,16	102,18
0,28	0,25	48,54	0,28	0,15	76,42	0,28	0,17	105,77
0,30	0,26	48,93	0,30	0,15	79,01	0,30	0,18	109,35
0,33	0,27	50,45	0,33	0,16	80,30	0,33	0,19	111,14
0,35	0,28	50,84	0,35	0,17	81,60	0,35	0,20	112,94
0,38	0,30	50,84	0,38	0,18	82,89	0,38	0,21	114,73
0,40	0,30	51,22	0,40	0,19	84,19	0,40	0,22	116,52
0,43	0,31	51,98	0,43	0,19	85,48	0,43	0,23	118,32
0,45	0,31	51,98	0,45	0,20	86,78	0,45	0,23	120,11
0,48	0,31	50,84	0,48	0,20	87,53	0,48	0,23	121,90
0,50	0,31	51,22	0,50	0,20	88,07	0,50	0,24	121,90
0,53	0,31	51,22	0,53	0,20	88,67	0,53	0,24	123,69
0,55	0,31	51,22	0,55	0,21	89,58	0,55	0,24	125,49
0,58	0,31	50,84	0,58	0,21	90,25	0,58	0,25	127,28
0,60	0,31	50,84	0,60	0,21	90,94	0,60	0,25	129,07
0,63	0,31	50,07	0,63	0,22	91,67	0,63	0,26	129,07
0,65	0,31	49,69	0,65	0,22	92,33	0,65	0,26	129,07
0,68	0,31	49,31	0,68	0,22	92,78	0,68	0,26	129,07
0,70	0,31	49,31	0,70	0,23	93,25	0,70	0,27	129,07
0,73	0,31	48,54	0,73	0,23	93,25	0,73	0,27	129,07
0,75	0,31	47,78	0,75	0,23	93,25	0,75	0,27	129,07
0,78	0,31	46,63	0,78	0,23	92,33	0,78	0,28	127,28
0,80	0,31	45,49	0,80	0,24	90,66	0,80	0,28	125,49

Lo Sperimentatore		Il Direttore del laboratorio
	ISO 9001 IAF	Sabrina De Luca

SOIL PROJECT s.a.s.
Viale Europa snc - Loc. Cubante, 82018 CALVI (BN)
Tel: 0824 1816668; cell: 340 6867752 - 333 1153056; info. www.soilprojectsas.it;
email: info@soilprojectsas.it P.I.:01515280624

PROVA DI TAGLIO
(ASTM D3080)

MOD L7.05/6C

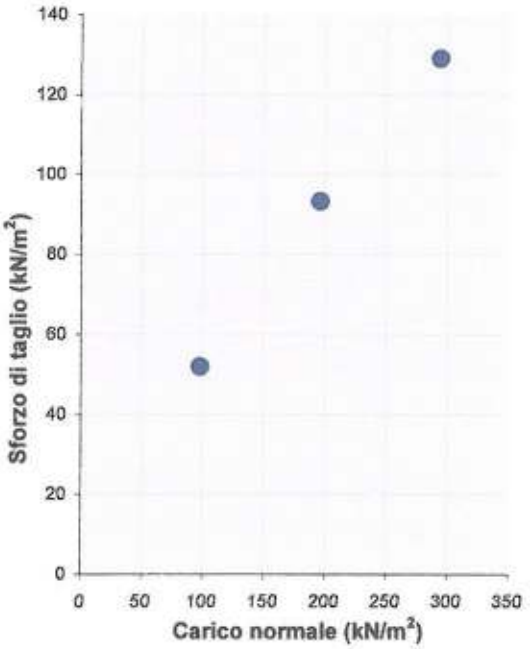
Data accettazione:	14/06/2018	Cod. Qualità:	0060/18/L del 14/06/18	N° Certificato
Data apertura:	25/06/2018	N° ACC. :	060/18 del 14/06/18	6153 del 30/07/18

Autorizzazione Ministero dei Lavori Pubblici n 7255 Del 12/09/2013

Richiedente	Generalengineenering	N. Sondaggio	S2-A7
Opera/cant.	Completamento e risanamento SP44	Prof. Sondaggio (m)	30,00
Località	Valle Tammaro	N. Campione	C2
Impresa		Prof. Campione (m)	16,10-16,80
Tecnico	Dott. Geol. Daniele Pipicelli	Note	

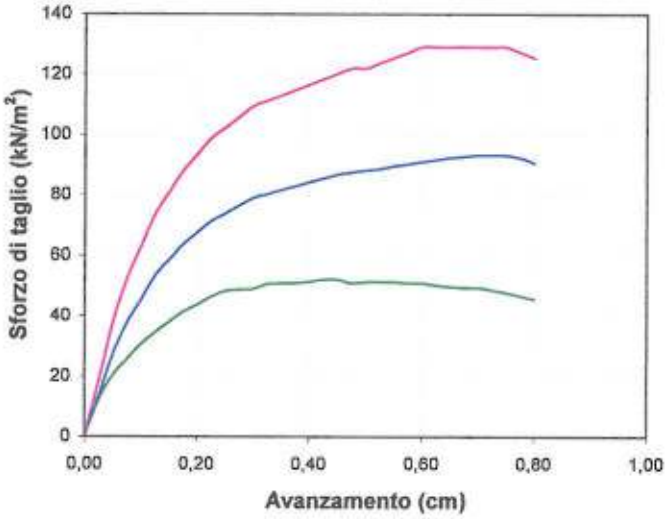
Contenuto d'acqua naturale (%)	14,73
Peso di volume naturale (kN/m³)	20,78
Peso di volume secco (kN/m³)	18,11
Indice dei vuoti	0,46
Porosità (%)	31,73
Peso specifico (kN/m³)	26,53
Grado di saturazione (%)	86
Sezione scatola di taglio (cm²)	36
Velocità di avanzamento (mm/min)	0,025

	Carico verticale
Provino 1	98,07 kN/m²
Provino 2	196,14 kN/m²
Provino 3	294,21 kN/m²

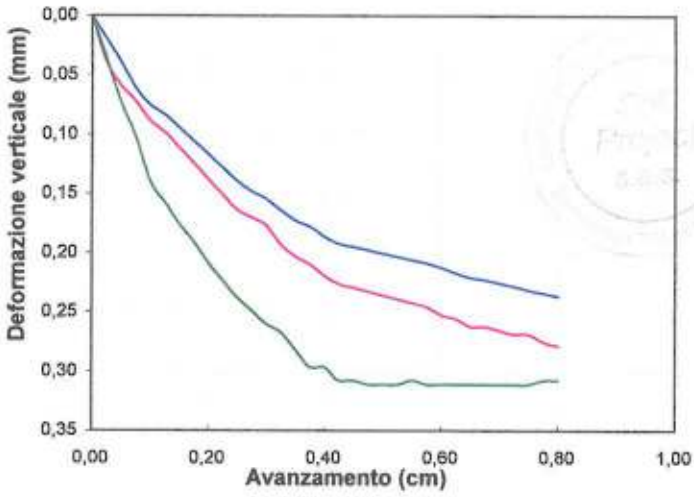


Parametri di regressione lineare	Intercetta (kN/m²)	14,35
	Valore angolare (°)	21,47

SFORZO DI TAGLIO



DEFORMAZIONE



Lo Sperimentatore

ISO 9001 IAF

Il Direttore del laboratorio
Sabrina De Luca

SOIL PROJECT s.a.s.

Viale Europa snc - Loc. Cubante, 82018 CALVI (BN)
Tel: 0824 1818668; cell: 340 6867752 - 333 1153056; info: www.soilprojectsas.it;
email: info@soilprojectsas.it P.I.:01515280624

PROVA EDOMETRICA

(ASTM D 2435 - D4186)

MOD L7.05/8c

Data accettazione:	14/06/2018	Cod. Qualità:	0060/18/L del 14/06/18	N° Certificato:
Data apertura:	25/06/2018	N° ACC. :	060/18 del 14/06/18	6154 del 30/07/18

Autorizzazione Ministero dei Lavori Pubblici n 7255 Del 12/09/2013

Richiedente	Generalengineenering	N. Sondaggio	S2-A7
Opera/cant.	Completamento e risanamento SP44	Prof. Sondaggio (m)	30,00
Località	Valle Tammaro	N. Campione	C2
Impresa		Prof. Campione (m)	16,10-16,80
Tecnico	Dott. Geol. Daniele Pipicelli	Note	

Caratteristiche anello edometrico e provino

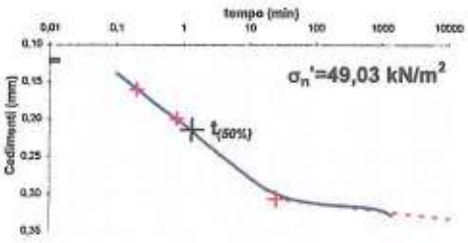
Peso anello (g)	108,7	Altezza (mm)	20,00	Peso provino + anello (g)	193,60
Diametro (mm)	50,00	Area di base (cm²)	19,62	Peso provino (g)	84,90

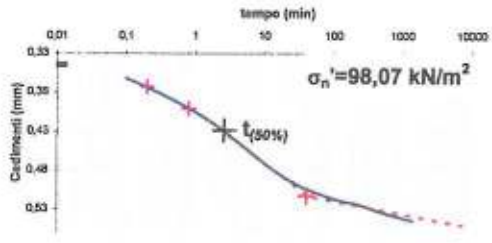
Proprietà provino

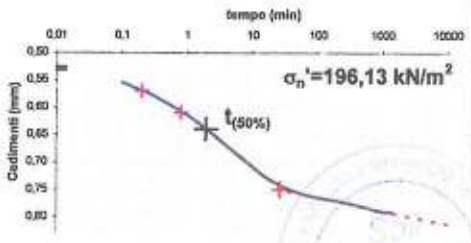
	INIZIALE	FINALE (a carico)	Δ		INIZIALE	FINALE (a carico)	Δ
Peso di vol. sat. (kN/m³)	18,43	19,66	1,23	Indice dei vuoti	0,46	0,368255786	0,09647
Peso di vol. secco (kN/m³)	18,11	19,39	1,28	Cont. d'acqua a saturaz (%)	0,02	0,01	0,00

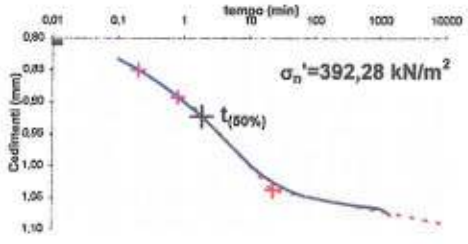
Consolidazione edometrica

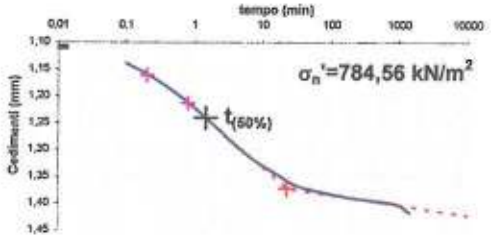
	Tempi	6''	15''	30''	1'	2'	4'	8'	15'	30'	1h	2h	4h	8h	16h	24h	2H (mm)
	σ'v (kN/m²)	Cedimenti (mm)															
Carico	49,03	0,138	0,166	0,187	0,206	0,228	0,250	0,271	0,288	0,302	0,309	0,313	0,315	0,317	0,321	0,328	19,67
	98,07	0,362	0,377	0,391	0,405	0,422	0,442	0,463	0,482	0,498	0,509	0,518	0,524	0,533	0,540	0,544	19,46
	196,13	0,554	0,574	0,593	0,614	0,639	0,668	0,697	0,724	0,744	0,757	0,765	0,771	0,780	0,789	0,790	19,21
	392,28	0,833	0,855	0,876	0,899	0,926	0,956	0,987	1,013	1,032	1,046	1,053	1,058	1,063	1,067	1,077	18,92
	784,53	1,139	1,167	1,192	1,222	1,256	1,291	1,321	1,343	1,365	1,377	1,384	1,391	1,396	1,402	1,416	18,58
	1569,12	1,444	1,467	1,490	1,520	1,556	1,593	1,624	1,647	1,667	1,685	1,696	1,702	1,708	1,715	1,724	18,28
	3138,13	1,797	1,832	1,864	1,903	1,951	1,998	2,038	2,066	2,087	2,106	2,119	2,125	2,129	2,143	2,151	17,85
Scarico	784,53	2,150	2,147	2,145	2,142	2,138	2,135	2,130	2,127	2,124	2,123	2,122	2,121	2,118	2,118	2,120	17,88
	196,13	2,112	2,109	2,109	2,107	2,104	2,104	2,102	2,102	2,099	2,097	2,094	2,094	2,094	2,091	2,089	17,91
	49,03	2,068	2,066	2,066	2,063	2,058	2,058	2,056	2,053	2,051	2,048	2,045	2,043	2,040	2,038	2,035	17,96

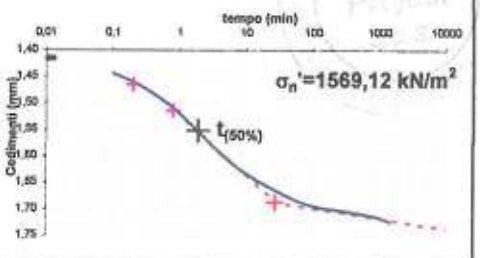


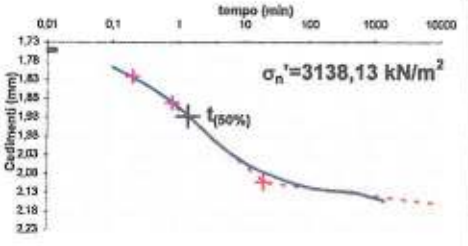












σn' (kN/m2)	50	100	200	400	800	1600	3200	800	200	50
t50% (min)	1,36	2,60	1,93	1,85	1,44	1,88	1,38	–	–	–
t100% (min)	25,6	41,6	26,9	23,1	22,8	27,2	20,1	–	–	–
h0 0% (mm)	19,88	19,66	19,47	19,19	18,77	18,47	18,10	17,85	17,88	17,91
hf 100%(mm)	19,69	19,49	19,25	18,96	18,63	18,31	17,90	17,88	17,91	17,96
Δh (mm)	0,185	0,167	0,220	0,230	0,138	0,154	0,199	-0,03	-0,03	-0,05
e0	0,465	0,451	0,439	0,422	0,405	0,395	0,383	0,368	0,371	0,373
ef	0,451	0,439	0,422	0,405	0,395	0,383	0,368	0,371	0,373	0,377

Lo Sperimentatore

ISO 9001

Il Direttore del laboratorio

Sabrina De Luca

SOIL PROJECT s.a.s.

Viale Europa snc - Loc. Cubante, 82018 CALVI (BN)
Tel: 0824 1816668; cell: 340 6867752 - 333 1153056; info: www.soilprojectsas.it;
email: info@soilprojectsas.it P.I.:01515280624

PROVA EDOMETRICA

(ASTM D2435 - D4186)

MOD L7.05/8c

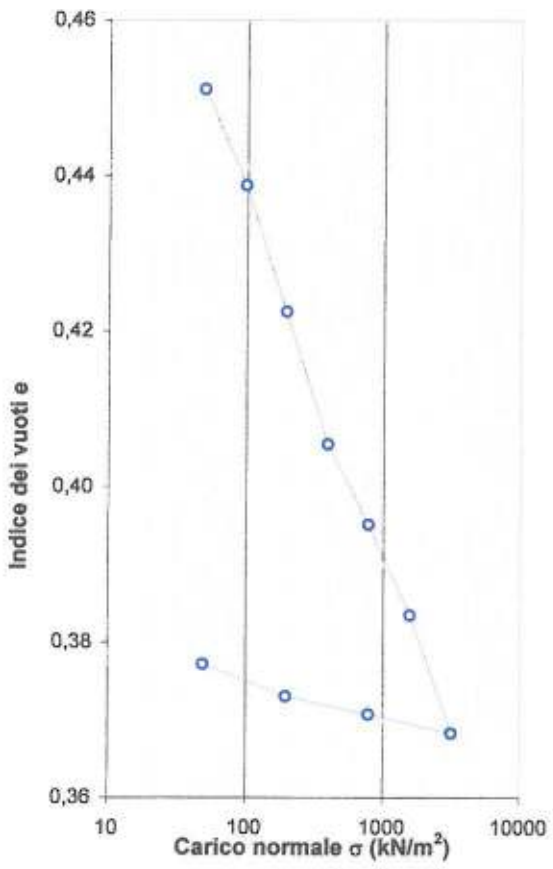
Data accettazione:	14/06/2018	Cod. Qualità:	0060/18/L del 14/06/18	N° Certificato:
Data apertura:	25/06/2018	N° ACC. :	060/18 del 14/06/18	6155 del 30/07/18

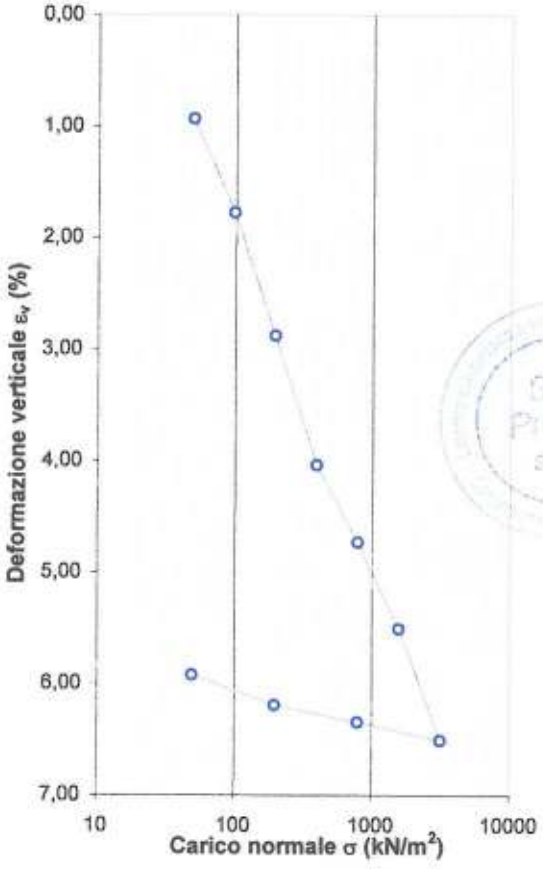
Autorizzazione Ministero dei Lavori Pubblici n 7255 Del 12/09/2013

Richiedente	Generalengineenering	N. Sondaggio	S2-A7
Opera/cant.	Completamento e risanamento SP44	Prof. Sondaggio (m)	30,00
Località	Valle Tammaro	N. Campione	C2
Impresa		Prof. Campione (m)	16,10-16,80
Tecnico	Dott. Geol. Daniele Pipicelli	Note	

Caratteristiche di compressibilità edometrica

Carico	Deform. Verticale	Indice dei vuoti	Mod. Edometr.	Indice di Comp.lità	Indice di Ri/Compres	Indice di Rigonf.	Ind. Cons second.	Coeff. di Consolid.	Coeff.di Permeab.
σ_n' (kN/m2)	ε_v (%)	e	E_{ed} (KN/m^2)	a_v (KN/m^2)$^{-1}$	C_r, C_c	C_{rc}	C_α (min)$^{-1}$	C_v (cm^2/min)	K (m/min)
49,03	0,93	0,451	5265,63	0,00028	0,003	–	1,72E-01	0,141	2,62E-07
98,07	1,77	0,439	5827,05	0,00025	0,041	–	9,87E-04	0,072	1,21E-07
196,13	2,88	0,422	8860,61	0,00017	0,054	–	1,16E-03	0,094	1,04E-07
392,27	4,04	0,405	16945,10	0,00009	0,057	–	1,13E-03	0,095	5,51E-08
784,53	4,73	0,395	56546,31	0,00003	0,034	–	1,27E-03	0,118	2,05E-08
1569,06	5,51	0,383	101270,60	0,00001	0,039	–	1,09E-03	0,087	8,46E-09
3138,13	6,51	0,368	156741,42	0,00001	0,051	–	1,40E-03	0,113	7,10E-09
784,53	6,35	0,371	–	–	–	0,004	–	–	–
196,13	6,19	0,373	–	–	–	0,004	–	–	–
49,03	5,92	0,377	–	–	–	0,007	–	–	–





Lo Sperimentatore

Il Direttore del laboratorio
Sabrina De Luca

SOIL PROJECT s.a.s.

Viale Europa snc - Loc. Cubante, 82018 CALVI (BN)
Tel: 0824 1816668; cell: 340 6867752 - 333 1153056; info: www.soilprojectsas.it;
email: info@soilprojectsas.it P.I. 01515280624

Rev. 1 del 07/01/2013

APERTURA CAMPIONE

MOD L7.05/1c

Data accettazione:	14/06/2018	Cod. Qualità:	0060/18/L del 14/06/18	Data Emissione
Data apertura:	25/06/2018	N° ACC. :	060/18 del 14/06/18	30/07/2018

Autorizzazione Ministero dei Lavori Pubblici n 7255 Del 12/09/2013

DATI GENERALI

Richiedente	Genelaengineering
Opera/cant.	Completamento e risanamento SP44
Località	Valle Tammaro
Impresa	
Tecnico	Dott. Geol. Daniele Pipicelli

PROVE ESEGUITE

N. Cod.	Prova	
A	Apertura campione	X
B	Caratteristiche fisico-volumetriche	X
C	Analisi granulometrica	X
D	Limiti di Atterberg	
E	Prova di permeabilità	
F	Prova edometrica	X
G	Prova di taglio diretto	X
H	Prova di taglio residuo	
I	Prova triassiale CID	
L	Prova triassiale CIU	
M	Prova triassiale UU	
N	Prova espansione laterale libera	
O	Prova di compattazione	

RIFERIMENTI E MODALITA' DI PRELIEVO

IN FORO	IN TRINCEA	SUPERFICIE
X		

Data Prelievo	25/06/2018
N. Sondaggio	S2-A7
Prof. Sondaggio (m)	30,00
N. Campione	C3
Prof. Campione (m)	19,50-20,00
Diametro campione (mm)	80
Altezza campione (mm)	500

Mod. sondaggio:	
Rotaz.- carotiere	X
Rotaz.doppio carot.	
Percussione	
Spirale	
Campionatore:	
Shelby	
Osterberg	
Mazier	
Carotiere rotativo	
Carotiere doppio rot.	
Cucchiaio	
Altro	

Classe campione in base al prelievo

Q1	Q2	Q3	Q4	Q5
Infissione in foro in fustella				
Da taglio in superficie in fustella				
Rotazione in fustella				
Sciolto				

IDENTIFICAZIONE VISIVA ALL'ESTRUSIONE

Granulare grosso/no		Granulare medio		Granulare/coesivo		Coesivo	X

CONSISTENZA					Colore	Grigio
X					Struttura	Omogenea
					Tessitura	Fina

Classe campione sfustellato				
Q1	Q2	Q3	Q4	Q5

BUONA	MEDIO-BUONA	MEDIA	MODESTA	SCARSA

PRESENZA MAT. ORG.				
				X
ALTA		MEDIA		SCARSA

DISGREGATO	
NON DISGREGATO	

FESSURAZIONE				
				X
PERSISTENTE		MEDIA		ASSENTE

ALLUNGAMENTO				
				X
ACCENTUATO		MODESTO		SCARSO

Note:

Presenza di inclusi marnosi con dimensioni variabili da millimetriche a centimetriche.

Documentazione fotografica:

Lo Sperimentatore		Il Direttore del laboratorio
	ISO 9001 IAF	Sabrina De Luca

SOIL PROJECT s.a.s.

Viale Europa snc - Loc. Cubante, 82018 CALVI (BN)
Tel: 0824 1816668; cell: 340 6867752 - 333 1153056. info www.soilprojectsas.it;
email: info@soilprojectsas.it P. I. 01515280624

Rev. 1 del 07/01/2019

CARATTERISTICHE FISICO VOLUMETRICHE

(ASTM D2216-D2974-D854-D4372-C128; UNI 8520; BS 1327)

MOD L7.05/2c

Data accettazione:	14/06/2018	Cod. Qualità:	0060/18/L del 14/06/18	N° Certificato
Data apertura:	25/06/2018	N° ACC. :	060/18 del 14/06/18	6156 del 30/07/18

Autorizzazione Ministero dei Lavori Pubblici n 7255 Del 12/09/2013

Richiedente	Genelaengineering	N. Sondaggio	S2-A7
Opera/cant.	Completamento e risanamento SP44	Prof. Sondaggio (m)	30,00
Località	Valle Tammaro	N. Campione	C3
Impresa		Prof. Campione (m)	19,50-20,00
Tecnico	Dott. Geol. Daniele Pipicelli	Note	

PESO DI VOLUME γ (BS 1377 T15/e)

Metodo campione

	Provino 1	Provino 2	Provino 3
Peso contenitore (g)	72,54	71,54	108,92
Peso contenitore+campione umido (g)	216,68	217,88	190,02
Peso campione umido (g)	144,1	146,3	81,1
Volume contenitore (cm^3)	72,00	72,00	40,00
Peso di volume γ (kN/m^3)	19,632	19,932	19,883
MEDIA	19,82		

PESO SPECIFICO DEI GRANI γ_s (ASTM D854)

	Campione 1	Campione 2	Campione 3
Picnometro	A	B	C
Peso campione secco(g)	26,46	26,20	26,22
Temperatura di prova (°C)	20,00	20,00	20,00
Peso specifico acqua γ_w (kN/m^3)	9,80665	9,80665	9,80665
Peso pic. + acqua + camp. secco (g)	151,07	167,07	166,05
Peso picnometro + acqua (g)	134,3	150,5	149,5
Peso specifico dei grani γ_s (kN/m^3)	26,78	26,68	26,59
MEDIA	26,68		

PARAMETRI DI STATO DERIVATI

Peso vol. secco γ_d (kN/m^3)	17,7
Indice dei vuoti *e*	0,50
Porosità *n* (%)	33,5
Grado di saturazione (Sr) %	63,2

$\gamma_{sat} = \gamma_d + \gamma_w n$

Peso volume saturo γ_{sat} (kN/m^3)	21,0

$\gamma' = \gamma_{sat} - \gamma_w$

Peso volume immerso γ' (kN/m^3)	11,2

CONTENUTO SOSTANZE ORGANICHE (UNI EN 8520/14)

Determinazioni n.	Provini 1	Provini 2
Peso tara (g)		
Peso campione (g)		
Peso campione calcinato + tara (g)		
Contenuto in sostanze organiache (%)		
MEDIA		

CONTENUTO IN SOLFATI (UNI EN 1744-1:1999)

Determinazioni	1	2	3
Peso campione (g)			
Peso precipitazione (g)			
Peso acqua utilizzata (g)			
Contenuto in solfati (%)			
MEDIA			

DETERMINAZIONE PESO DI VOLUME γ (ASTM D1188)

Metodo volumometro

	Provino 1	Provino 2	Provino 3
Volumometro			
Peso volumometro + acqua (g)			
Peso campione umido (g)			
Peso volumometro + camp. umido (g)			
Differenza volume volumometro (cm^3)			
Peso di volume γ (kN/m^3)			
MEDIA			

DETERMINAZIONE CONTENUTO D'ACQUA W (ASTM D2216)

	Provino 1	Provino 2	Provino 3
Contenitore n°	A	B	C
Peso contenitore (g)	194,88	195,18	195,36
Peso cont. + peso camp. umido (g)	283,16	290,46	292,60
Peso cont. + peso camp. secco (g)	273,77	280,40	282,62
Peso campione secco (g)	78,89	85,22	87,26
Contenuto d'acqua w (%)	11,90	11,80	11,44
MEDIA	11,71		

DETERMINAZIONE CONTENUTO IN $CaCO_3$ (ASTM D4373)

	Provino 1	Provino 2
Pressione atmosferica (bar)		
Temperatura atmosferica (°C)		
Quantità campione secco (g)		
Svolgimento reazione (cm^3)		
Assorbimento reazione (cm^3)		
Contenuto carbonato di calcio (%)		
MEDIA		

Note

Lo Sperimentatore

Il Direttore del laboratorio
Sabrina De Luca

SOIL PROJECT s.a.s.

Viale Europa snc - Loc. Cubante, 82018 CALVI (BN)
Tel. 0824 1816666; cell. 340 6867752 - 333 1153056; info: www.soilprojectsas.it;
email: info@soilprojectsas.it P. I. 01515280624

Rev. 1 del 07/01/2013

ANALISI GRANULOMETRICA PER SETACCIATURA

(ASTM D422-63)

MOD L7.05/3c

Data accettazione:	14/06/2018	Cod. Qualità:	0060/18/L del 14/06/18	N° Certificato
Data apertura:	25/06/2018	N° ACC. :	060/18 del 14/06/18	6157 del 30/07/18

Autorizzazione Ministero dei Lavori Pubblici n 7255 Del 12/09/2013

Richiedente	Genelaengineering	N. Sondaggio	S2-A7
Opera/cant.	Completamento e risanamento SP44	Prof. Sondaggio (m)	30,00
Località	Valle Tammaro	N. Campione	C3
Impresa		Prof. Campione (m)	19,50-20,00
Tecnico	Dott. Geol. Daniele Pipicelli	Note	

Note:

SETACCI ASTM	APERTURA (mm)	RESTO (g)	% RESTO	% RESTO Progres.	% PASSANTE
1"	25,000	51,08	6,33	6,33	93,67
3/4"	19,000	10,36	1,28	7,62	92,38
1/2"	12,500	38,42	4,76	12,38	87,62
4	4,750	59,22	7,34	19,72	80,28
8	2,360	20,00	2,48	22,20	77,80
10	2,000	14,04	1,74	23,94	76,06
16	1,180	11,40	1,41	25,35	74,65
20	0,850	13,42	1,66	27,01	72,99
30	0,600	5,96	0,74	27,75	72,25
40	0,425	7,58	0,94	28,69	71,31
60	0,250	5,84	0,72	29,42	70,58
80	0,180	4,20	0,52	29,94	70,06
100	0,150	4,12	0,51	30,45	69,55
200	0,075	9,80	1,21	31,66	68,34
FONDO	//	551,32	68,34	100,00	//
TOTALE		806,76	100,00	C.Q. > 97 %	

OPERAZIONE LAVAGGIO CAMPIONE

Contenitore n°	A
Peso contenitore (g)	81,60
Peso campione umido (g)	885,2
Peso campione secco (g)	806,76
Peso campione secco lavato (g)	255,44
Peso quantità > 25 mm (g)	0,00
Perdita lavaggio (g)	551,32
Responso perdita	0,00

Risultato

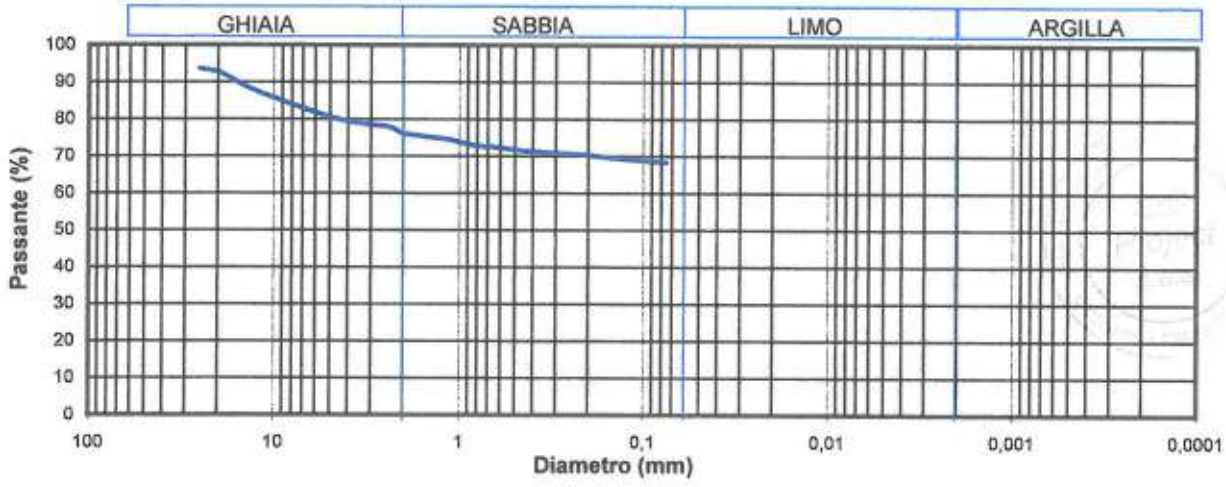
GHIAIA	Grossa		6
	Media		11
24	Fine	24	7
SABBIA	Grossa		3
	Media		2
15	Fine	15	10
LIMO/ARGILLA		61	61

Coefficienti granulometrici

D_{60}	(mm)		Coef. Uniformità (Cu)	
D_{30}	(mm)		Coef. Curvatura (Cc)	
D_{10}	(mm)			

Descrizione campione

CURVA GRANULOMETRICA



Lo Sperimentatore		Il Direttore del laboratorio
	ISO 9001 IAF	Sabrina De Luca

SOIL PROJECT s.a.s.

Viale Europa snc - Loc. Cubante, 82018 CALVI (BN)
Tel: 0824 1816668; cell: 340 6867752 - 333 1153056; info: www.soilprojectsas.it;
email: info@soilprojectsas.it P.I. 01515280624

Rev. 1 del 07/01/2013

ANALISI GRANULOMETRICA PER SEDIMENTAZIONE

(ASTM D422-63)

MOD L7.05/4c

Data accettazione:	14/06/2018	Cod. Qualità:	0060/18/L del 14/06/18	N° Certificato
Data apertura:	25/06/2018	N° ACC. :	060/18 del 14/06/18	6158 del 30/07/18

Autorizzazione Ministero dei Lavori Pubblici n 7255 Del 12/09/2013

Richiedente	Genelaengineering	N. Sondaggio	S2-A7
Opera/cant.	Completamento e risanamento SP44	Prof. Sondaggio (m)	30,00
Località	Valle Tammaro	N. Campione	C3
Impresa		Prof. Campione (m)	19,50-20,00
Tecnico	Dott. Geol. Daniele Pipicelli	Note	

Volume bulbo densimetro (cm^3)	V_B	28,0
Altezza bulbo densimetro (cm)	H_B	17,4
Sezione cilindro sedimentazione (cm^2)	S_C	27,8
Soluzione disperdente(g/l)		125

Quantità materiale per la prova e peso specifico

Peso totale campione per granulometria (g)	806,8
Peso totale granulometria <0,075 mm (g)	551,3
Peso materiale secco per aerometria (g)	40,00
Peso specifico dei grai (kN/m^3)	26,68

Correzioni per letture densimetro

Correzione menisco	C_M		0,5
Correzione temperatura	C_T	-4,4 0,22	
Correzione dispersione	C_D	*(4,4-8,5)*	-4,1

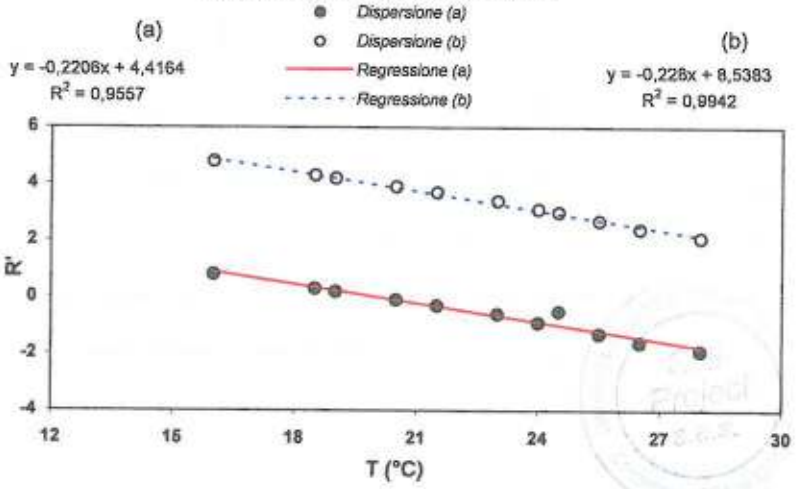
Analisi correzione

Acqua distillata			Acqua + dispersivo		
T (°C)	$R_{ieri.}$	R' (a)	T (°C)	$R_{ieri.}$	R' (b)
16	0,3	0,8	16	4,3	4,8
18,5	-0,2	0,3	18,5	3,8	4,3
19	-0,3	0,2	19	3,7	4,2
20,5	-0,6	-0,1	20,5	3,4	3,9
21,5	-0,8	-0,3	21,5	3,2	3,7
23	-1,1	-0,6	23	2,9	3,4
24	-1,4	-0,9	24	2,6	3,1
24,5	-1,0	-0,5	24,5	2,5	3,0
25,5	-1,8	-1,3	25,5	2,2	2,7
26,5	-2,1	-1,6	26,5	1,9	2,4
28	-2,4	-1,9	28	1,6	2,1

R'(a) = 4,4-0,22 T

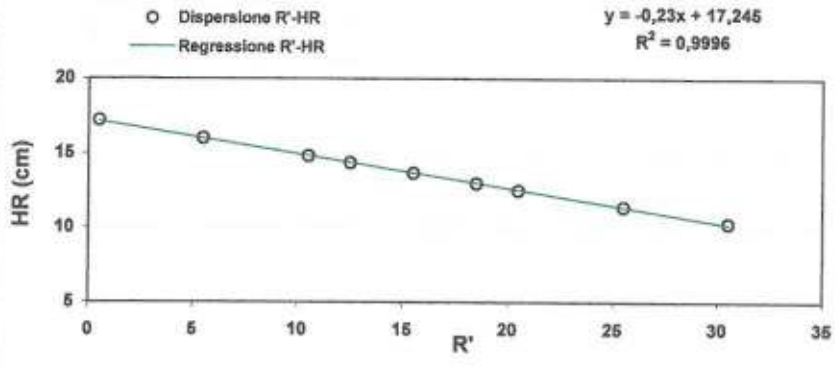
R'(b) = 8,5-0,22 T

CORREZIONE TEMP. & DISPERS.



Determinazione coefficienti H_R - R' (solo con acqua)

EQUAZIONE R'-HR



$R_{ieri.}$	R'	H_1	H_R
(-)	(-)	(cm)	(cm)
30	30	2,10	10,30
25	25	3,20	11,40
20	20	4,30	12,50
18	18	4,76	12,96
15	15	5,45	13,65
12	12	6,14	14,34
10	10	6,60	14,80
5	5	7,80	16,00
0	0	9,00	17,20

H_R=14,83-0,230 R'

a 14,8 b -0,23

Lo Sperimentatore

Il Direttore del laboratorio

Sabrina De Luca

SOIL PROJECT s.a.s.
Viale Europa snc - Loc. Cubante, 82018 CALVI (BN)
Tel. 0824 1816668; cell. 340 6867752 - 333 1153058; info: www.soilprojectsas.it;
email: info@soilprojectsas.it P.I. 01515280624

ANALISI GRANULOMETRICA PER SEDIMENTAZIONE

(ASTM D422-63)

MOD L7.05/4c

Data accettazione:	14/06/2018	Cod. Qualità:	0060/18/L del 14/06/18	N° Certificato
Data apertura:	25/06/2018	N° ACC. :	060/18 del 14/06/18	6159 del 30/07/18

Autorizzazione Ministero dei Lavori Pubblici n 7255 Del 12/09/2013

Richiedente	Genelaengineering	N. Sondaggio	S2-A7
Opera/cant.	Completamento e risanamento SP44	Prof. Sondaggio (m)	30,00
Località	Valle Tammaro	N. Campione	C3
Impresa		Prof. Campione (m)	19,50-20,00
Tecnico	Dott. Geol. Daniele Pipicelli	Note	

SEDIMENTAZIONE

temp (min)	T (°C)	$R_{Lett.}$	H_1 (cm)	H'_R (cm)	R'	H_R (cm)	C_T	γ_L	η_L	D (mm)	R''	Pass. Tot %
0,5	20,0	25,5		8,2	26,0	8,86	0,00	0,9982	0,000	0,0562	21,90	59,1
1	20,0	24,0		8,2	24,5	9,205	0,00	0,9982	0,000	0,0405	20,40	55,0
2	20,0	23,0		8,2	23,5	9,435	0,00	0,9982	0,000	0,0290	19,40	52,3
4	20,0	22,0		8,2	22,5	9,665	0,00	0,9982	0,000	0,0208	18,40	49,6
8	20,0	21,0		8,2	21,5	9,895	0,00	0,9982	0,000	0,0148	17,40	47,0
15	20,0	20,0		8,2	20,5	10,125	0,00	0,9982	0,000	0,0110	16,40	44,3
30	20,0	19,0		8,2	19,5	10,4	0,00	0,9982	0,000	0,0078	15,40	41,6
60	20,0	17,0		8,2	17,5	10,615	0,00	0,9982	0,000	0,0057	13,40	36,2
120	20,0	15,0		8,2	15,5	11,275	0,00	0,9982	0,000	0,0041	11,40	30,8
300	20,0	13,5		8,2	14,0	11,62	0,00	0,9982	0,000	0,0026	9,90	26,7
600	20,0	12,5		8,2	13,0	11,85	0,00	0,9982	0,000	0,0019	8,90	24,0
1440	20,0	11,5		8,2	12,0	12,08	0,00	0,9982	0,000	0,0012	7,90	21,3

Granulometria completa

Set. ASTM	D (mm)	Pass. Tot %
1"	25,00	93,7
3/4"	19,00	92,4
1/2"	12,50	87,6
4	4,750	80,3
8	2,360	77,8
10	2,000	76,1
16	1,180	74,6
20	0,850	73,0
30	0,600	72,2
40	0,425	71,3
60	0,250	70,6
80	0,180	70,1
100	0,150	69,6
200	0,075	68,3
S	0,0562	59,1
S	0,0405	55,0
S	0,0290	52,3
S	0,0208	49,6
S	0,0148	47,0
S	0,0110	44,3
S	0,0078	41,6
S	0,0057	36,2
S	0,0041	30,8
S	0,0026	26,7
S	0,0019	24,0
S	0,0012	21,3

Coefficienti granulometrici

D_{60}	(mm)	
D_{30}	(mm)	
D_{10}	(mm)	

Coef. Uniformità **(Cu)**

Coef. Curva **(Cc)**

Percentuale passaggio

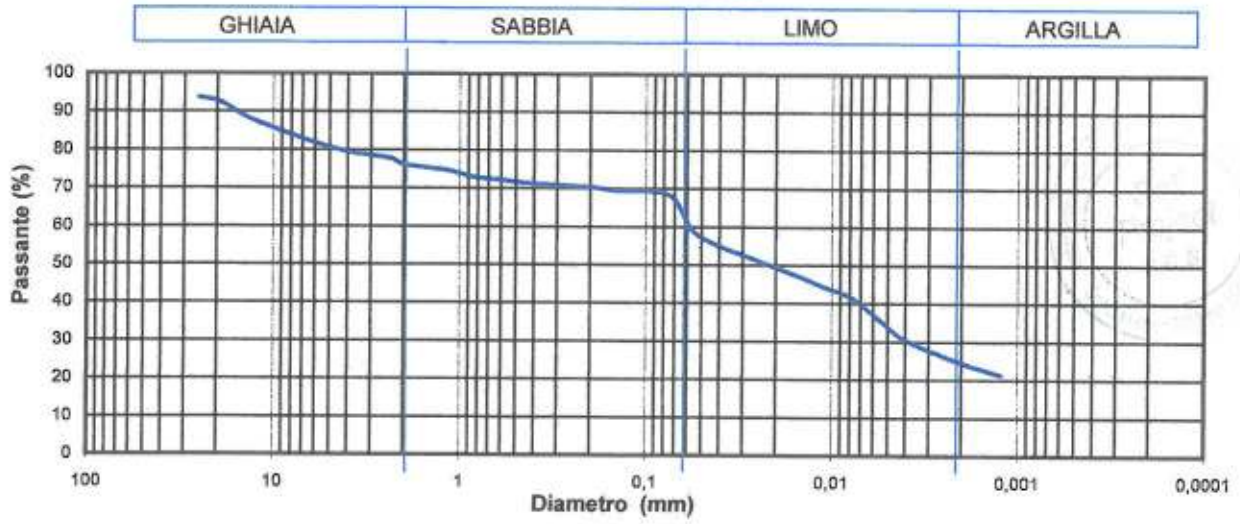
GHIAIA	(%)	24
SABBIA	(%)	15
LIMO	(%)	36
ARGILLA	(%)	25

Descrizione campione (AGI) :

Limo con argilla ghiaioso sabbioso

Note

CURVA GRANULOMETRICA



Lo Sperimentatore

ISO 9001 IAF

Il Direttore del laboratorio

Sabrina De Luca

SOIL PROJECT s.a.s.

Viale Europa snc - Loc. Cubante, 82018 CALVI (BN)
Tel: 0824 1816668; cell: 340 6887752 - 333 1153056; info: www.soilprojectsas.it;
email: info@soilprojectsas.it P.I. 01515280624

Rev. 1
del 07/01/2013

MOD L7.05/6C

PROVA DI TAGLIO DIRETTO

(ASTM D3080)

Data accettazione:	14/06/2018	Cod. Qualità:	0060/18/L del 14/06/18	N° Certificato
Data apertura:	25/06/2018	N° ACC. :	060/18 del 14/06/18	6160 del 30/07/18

Autorizzazione Ministero dei Lavori Pubblici n 7255 Del 12/09/2013

Richiedente	Genelaengineering	N. Sondaggio	S2-A7
Opera/cant.	Completamento e risanamento SP44	Prof. Sondaggio (m)	30,00
Località	Valle Tammaro	N. Campione	C3
Impresa		Prof. Campione (m)	19,50-20,00
Tecnico	Dott. Geol. Daniele Pipicelli	Note	

Caratteristiche scatola di taglio

Lunghezza scatola (mm)	60,00	Sezione scatola A (cm^2)	36,00	Altezza scatola H (mm)	22,00	Volume scatola V (cm^3)	79,20

Consolidazione

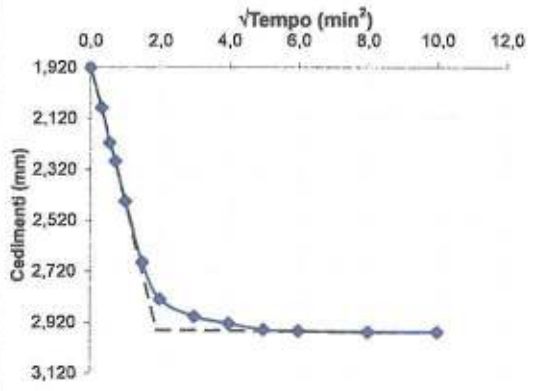
		Carico verticale
Provino 1		98,07 kN/m²
Provino 2		196,14 kN/m²
Provino 3		294,21 kN/m²

Curva di consolidazione di Taylor

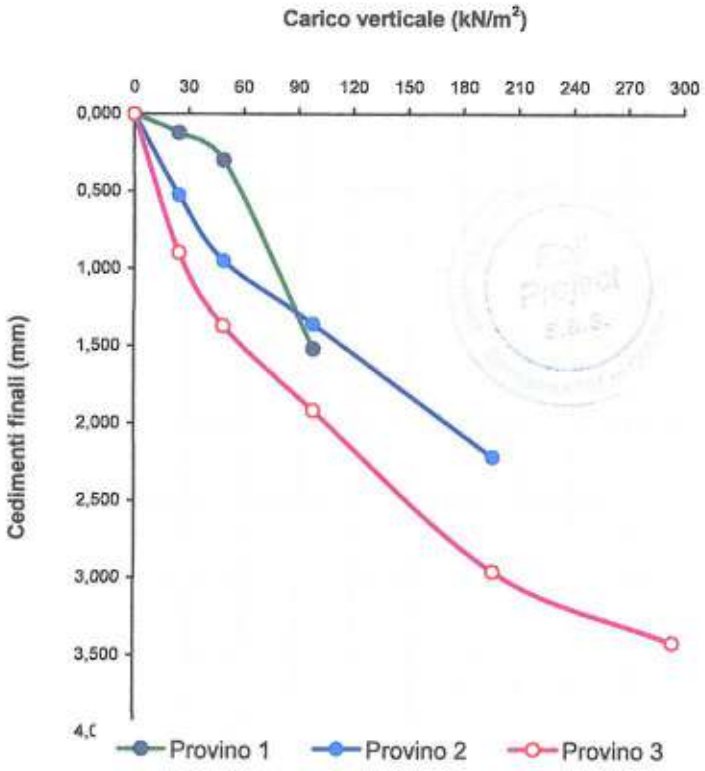
Determinata per provino n. 3

Gradino di carico verticale: da 98,07 kN/m² a 196,13 kN/m²

Cedimento mm	Tempo min	√Tempo min^2	$\sqrt{t_{100}}$ min^2
1,920	0,00	0,00	1,92
2,076	0,10	0,32	
2,215	0,30	0,55	t_{100}
2,288	0,50	0,71	min
2,446	1,00	1,00	3,69
2,685	2,25	1,50	
2,830	4,00	2,00	k (Racc. AGI)
2,898	9,00	3,00	10
2,926	16,00	4,00	
2,950	25,00	5,00	Spost. Rott.
2,954	36,00	6,00	mm
2,959	64,00	8,00	4,00
2,960	100,00	10,00	



Carico verticale kN/m²	Provino 1 Cedim. Fin. mm	Provino 2 Cedim. Fin. mm	Provino 3 Cedim. Fin. mm
0,00	0,000	0,000	0,000
24,52	0,123	0,526	0,899
49,03	0,300	0,950	1,370
98,07	1,520	1,360	1,920
196,13		2,220	2,960
294,21			3,420



Velocità di avanz. MAX 0,11 mm/min

Lo Sperimentatore		Il Direttore del laboratorio
		Sabrina De Luca

SOIL PROJECT s.a.s.
Viale Europa snc - Loc. Cubante, 82018 CALVI (BN)
Tel: 0824 1816668; cell: 340 6867752 - 333 1153056, info: www.soilprojectsas.it;
email: info@soilprojectsas.it P.I.:01515280624

PROVA DI TAGLIO

(ASTM D3080)

MOD L7.05/6C

Data accettazione:	14/06/2018	Cod. Qualità:	0060/18/L del 14/06/18	N° Certificato
Data apertura:	25/06/2018	N° ACC. :	060/18 del 14/06/18	6161 del 30/07/18

Autorizzazione Ministero dei Lavori Pubblici n 7255 Del 12/09/2013

Richiedente	Genelaengineering	N. Sondaggio	S2-A7
Opera/cant.	Completamento e risanamento SP44	Prof. Sondaggio (m)	30,00
Località	Valle Tammaro	N. Campione	C3
Impresa		Prof. Campione (m)	19,50-20,00
Tecnico	Dott. Geol. Daniele Pipicelli	Note	

Provino 1			Provino 2			Provino 3		
Avanzamento	Def. Vert.	Sforzo di taglio	Avanzamento	Def. Vert.	Sforzo di taglio	Avanzamento	Def. Vert.	Sforzo di taglio
(mm)	(mm)	(kN/m2)	(mm)	(mm)	(kN/m^2)	(mm)	(mm)	(kN/m2)
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,03	0,04	1,87	0,03	0,01	6,12	0,03	0,02	8,47
0,05	0,06	7,47	0,05	0,02	20,80	0,05	0,03	28,78
0,08	0,07	11,20	0,08	0,02	31,81	0,08	0,03	44,02
0,10	0,09	14,93	0,10	0,03	42,82	0,10	0,04	59,26
0,13	0,10	20,53	0,13	0,04	50,16	0,13	0,06	69,42
0,15	0,12	22,40	0,15	0,05	57,50	0,15	0,07	79,58
0,18	0,13	26,13	0,18	0,06	63,61	0,18	0,08	88,05
0,20	0,14	28,00	0,20	0,07	68,51	0,20	0,09	94,82
0,23	0,15	29,87	0,23	0,07	73,40	0,23	0,10	101,59
0,25	0,16	33,60	0,25	0,08	77,07	0,25	0,11	106,67
0,28	0,17	35,47	0,28	0,08	80,74	0,28	0,11	111,75
0,30	0,17	36,97	0,30	0,09	84,41	0,30	0,12	116,83
0,33	0,18	39,20	0,33	0,09	85,63	0,33	0,12	118,52
0,35	0,19	41,07	0,35	0,10	88,08	0,35	0,13	121,91
0,38	0,20	41,67	0,38	0,10	89,30	0,38	0,14	123,60
0,40	0,20	42,93	0,40	0,11	90,53	0,40	0,15	125,30
0,43	0,21	43,39	0,43	0,11	91,75	0,43	0,16	126,99
0,45	0,21	44,08	0,45	0,12	92,97	0,45	0,16	128,68
0,48	0,21	44,80	0,48	0,12	94,20	0,48	0,16	130,37
0,50	0,22	45,69	0,50	0,12	94,20	0,50	0,17	130,37
0,53	0,22	46,14	0,53	0,12	95,03	0,53	0,17	132,07
0,55	0,22	46,61	0,55	0,13	95,42	0,55	0,17	132,07
0,58	0,23	47,22	0,58	0,13	95,42	0,58	0,18	132,07
0,60	0,23	48,54	0,60	0,13	96,19	0,60	0,18	133,76
0,63	0,23	48,54	0,63	0,14	96,19	0,63	0,19	133,76
0,65	0,23	48,54	0,65	0,14	96,64	0,65	0,19	133,76
0,68	0,23	47,53	0,68	0,14	96,64	0,68	0,19	133,76
0,70	0,23	46,36	0,70	0,14	96,64	0,70	0,19	133,76
0,73	0,23	44,31	0,73	0,14	96,64	0,73	0,19	133,76
			0,75	0,14	96,64	0,75	0,19	133,76
			0,78	0,14	95,42	0,78	0,20	132,07
			0,80	0,14	93,89	0,80	0,20	132,07
			0,83	0,15	93,67	0,83	0,20	132,07

Lo Sperimentatore

Il Direttore del laboratorio

Sabrina De Luca

SOIL PROJECT s.a.s.
Viale Europa snc - Loc. Cubante, 82018 CALVI (BN)
Tel: 0824 1816666; cell: 340 6867752 - 333 1153056; info: www.soilprojectsas.it;
email: info@soilprojectsas.it P.I. 01515280624

PROVA DI TAGLIO
(ASTM D3080)

MOD L7.05/6C

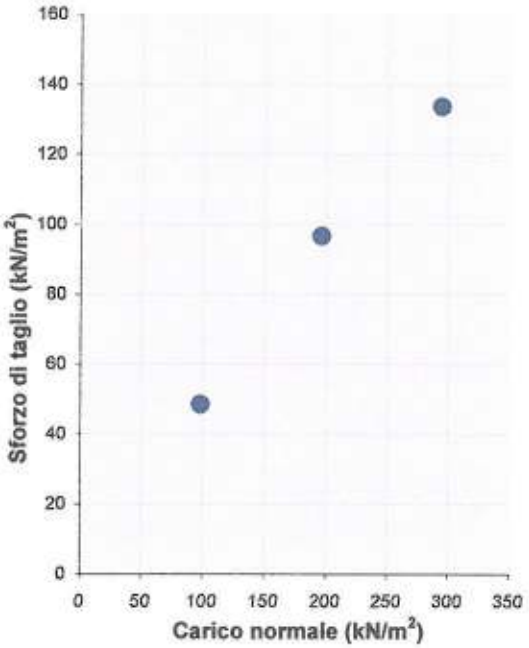
Data accettazione:	14/06/2018	Cod. Qualità:	0060/18/L del 14/06/18	N° Certificato
Data apertura:	25/06/2018	N° ACC. :	060/18 del 14/06/18	6162 del 30/07/18

Autorizzazione Ministero dei Lavori Pubblici n 7255 Del 12/09/2013

Richiedente	Genelaengineering	N. Sondaggio	S2-A7
Opera/cant.	Completamento e risanamento SP44	Prof. Sondaggio (m)	30,00
Località	Valle Tammaro	N. Campione	C3
Impresa		Prof. Campione (m)	19,50-20,00
Tecnico	Dott. Geol. Daniele Pipicelli	Note	

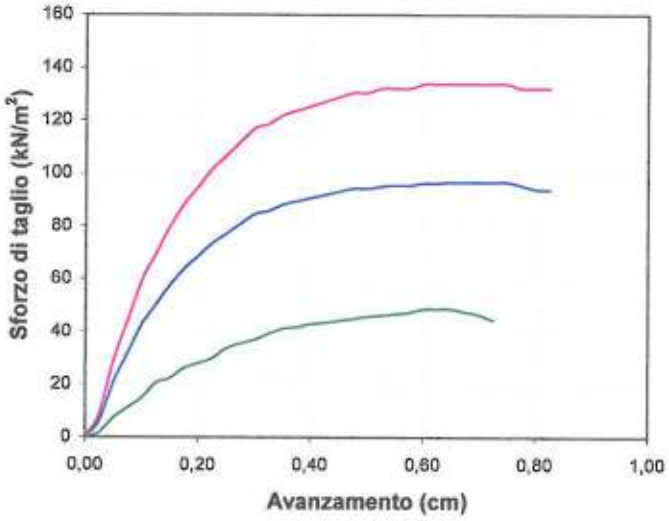
Contenuto d'acqua naturale (%)	11,71
Peso di volume naturale (kN/m³)	19,82
Peso di volume secco (kN/m³)	17,74
Indice dei vuoti	0,50
Porosità (%)	33,52
Peso specifico (kN/m³)	26,68
Grado di saturazione (%)	63
Sezione scatola di taglio (cm²)	36
Velocità di avanzamento (mm/min)	0,025

	Carico verticale
Provino 1	98,07 kN/m²
Provino 2	196,14 kN/m²
Provino 3	294,21 kN/m²

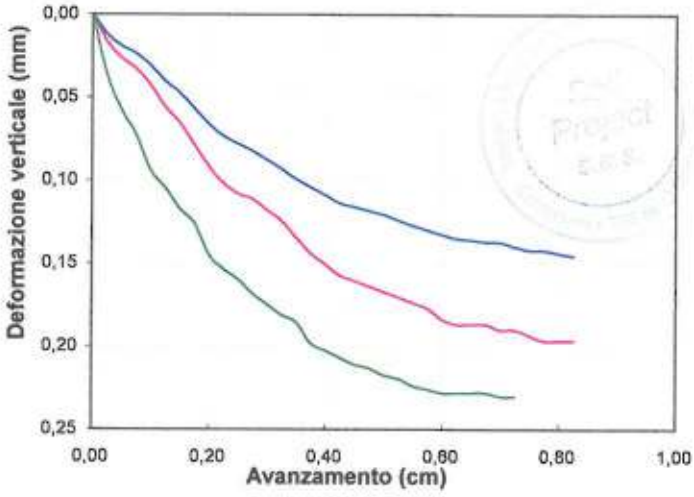


Parametri di regressione lineare	Intercetta (kN/m²)	7,75
	Valore angolare (°)	23,50

SFORZO DI TAGLIO



DEFORMAZIONE



Lo Sperimentatore

Il Direttore del laboratorio
Sabrina De Luca

SOIL PROJECT s.a.s.

Viale Europa snc - Loc. Cubante, 82018 CALVI (BN)
Tel: 0824 1816688; cell: 340 6867752 - 333 1153056; info: www.soilprojectsas.it;
email: info@soilprojectsas.it P.I.:01515280624

Rev. 1
del 07/01/2013

MOD L7.05/8c

PROVA EDOMETRICA

(ASTM D 2435 - D4186)

Data accettazione:	14/06/2018	Cod. Qualità:	0060/18/L del 14/06/18	N° Certificato:
Data apertura:	25/06/2018	N° ACC. :	060/18 del 14/06/18	6163 del 30/07/18

Autorizzazione Ministero dei Lavori Pubblici n 7255 Del 12/09/2013

Richiedente	Genelaengineering	N. Sondaggio	S2-A7
Opera/cant.	Completamento e risanamento SP44	Prof. Sondaggio (m)	30,00
Località	Valle Tammaro	N. Campione	C3
Impresa		Prof. Campione (m)	19,50-20,00
Tecnico	Dott. Geol. Daniele Pipicelli	Note	

Caratteristiche anello edometrico e provino

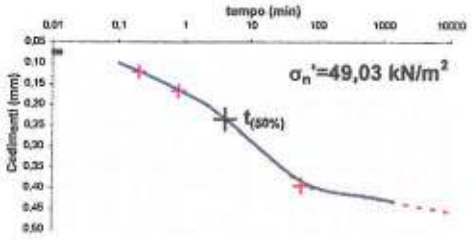
Peso anello (g)	108,2	Altezza (mm)	20,00	Peso provino + anello (g)	190,02
Diametro (mm)	50,00	Area di base (cm²)	19,62	Peso provino (g)	81,82

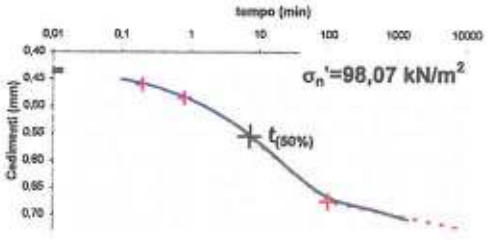
Proprietà provino

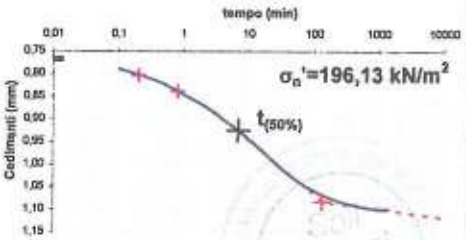
	INIZIALE	FINALE (a carico)	Δ		INIZIALE	FINALE (a carico)	Δ
Peso di vol. sat. (kN/m³)	18,07	20,21	2,14	Indice dei vuoti	0,50	0,336761296	0,16755
Peso di vol. secco (kN/m³)	17,74	19,96	2,22	Cont. d'acqua a saturaz (%)	0,02	0,01	0,01

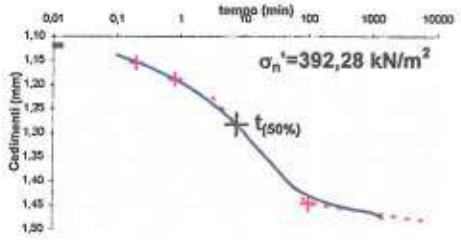
Consolidazione edometrica

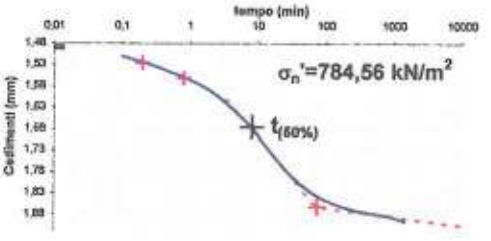
	Tempi	6"	15"	30"	1'	2'	4'	8'	15'	30'	1h	2h	4h	8h	16h	24h	2H
	σ'v (kN/m²)	Cedimenti (mm)															(mm)
Carico	49,03	0,100	0,126	0,148	0,172	0,199	0,234	0,273	0,309	0,351	0,385	0,404	0,414	0,419	0,427	0,433	19,57
	98,07	0,450	0,461	0,474	0,488	0,507	0,529	0,557	0,585	0,619	0,649	0,670	0,682	0,691	0,701	0,708	19,29
	196,13	0,789	0,806	0,823	0,846	0,870	0,900	0,932	0,965	1,004	1,038	1,063	1,081	1,091	1,098	1,098	18,90
	392,28	1,139	1,157	1,175	1,195	1,220	1,250	1,286	1,326	1,370	1,410	1,434	1,448	1,457	1,464	1,475	18,52
	784,53	1,510	1,529	1,546	1,566	1,592	1,629	1,676	1,731	1,786	1,826	1,852	1,868	1,877	1,886	1,896	18,10
	1569,12	1,912	1,928	1,943	1,966	2,001	2,054	2,122	2,186	2,255	2,319	2,349	2,370	2,384	2,396	2,406	17,59
	3138,13	2,421	2,434	2,452	2,473	2,510	2,560	2,627	2,694	2,777	2,840	2,873	2,891	2,902	2,918	2,931	17,07
Scarico	784,53	2,930	2,930	2,929	2,924	2,922	2,915	2,904	2,893	2,883	2,878	2,875	2,874	2,872	2,872	2,873	17,13
	196,13	2,857	2,852	2,852	2,847	2,842	2,842	2,836	2,836	2,831	2,826	2,821	2,821	2,821	2,814	2,810	17,19
	49,03	2,772	2,767	2,767	2,763	2,753	2,748	2,748	2,744	2,739	2,734	2,729	2,725	2,720	2,716	2,710	17,29

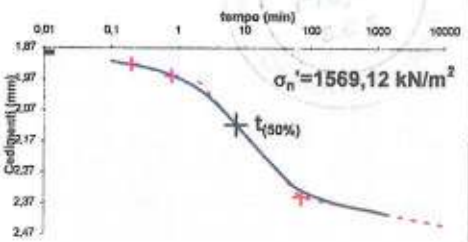


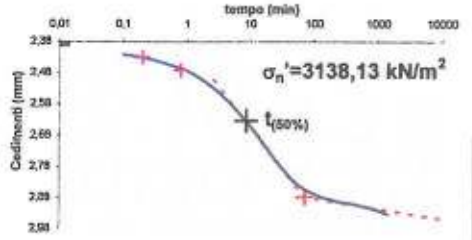












σn' (kN/m2)	50	100	200	400	800	1600	3200	800	200	50
t50% (min)	4,02	7,36	6,92	7,43	8,17	7,53	8,55	–	–	–
t100% (min)	58,9	101,2	136,5	102,3	75,2	73,5	74,6	–	–	–
h0 0% (mm)	19,93	19,57	19,23	18,88	18,39	18,02	17,50	17,07	17,13	17,19
hf 100%(mm)	19,61	19,33	18,92	18,56	18,14	17,65	17,12	17,13	17,19	17,29
Δh (mm)	0,320	0,240	0,314	0,325	0,249	0,367	0,372	-0,06	-0,06	-0,10
e0	0,504	0,480	0,462	0,438	0,413	0,394	0,366	0,337	0,341	0,346
ef	0,480	0,462	0,438	0,413	0,394	0,366	0,337	0,341	0,346	0,354

Lo Sperimentatore

ISO 9001 IAF

Il Direttore del laboratorio
Sabrina De Luca

SOIL PROJECT s.a.s.

Viale Europa snc - Loc. Cubante, 82018 CALVI (BN)
Tel: 0824 1816668; cell: 340 6867752 - 333 1153056; info: www.soilprojectsas.it;
email: info@soilprojectsas.it P.I.:01515280624

PROVA EDOMETRICA

(ASTM D2435 - D4186)

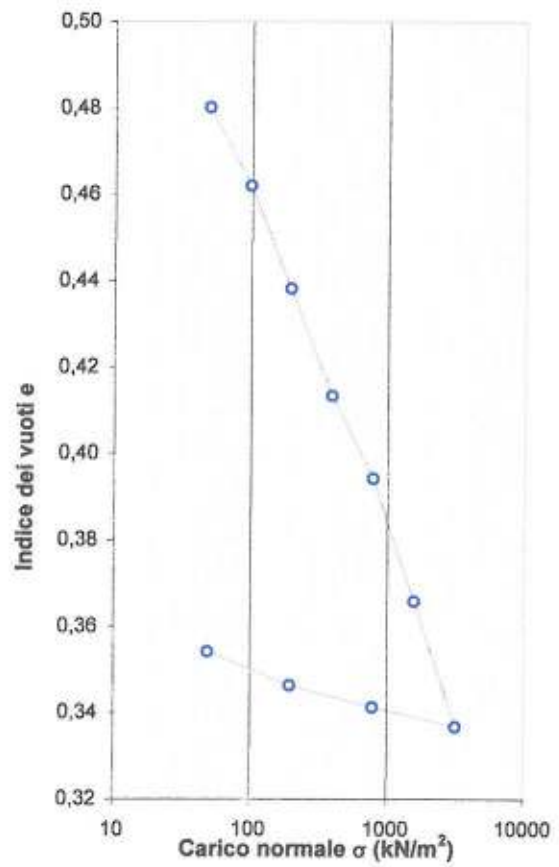
Data accettazione:	14/06/2018	Cod. Qualità:	0060/18/L del 14/06/18	N° Certificato:
Data apertura:	25/06/2018	N° ACC. :	060/18 del 14/06/18	6164 del 30/07/18

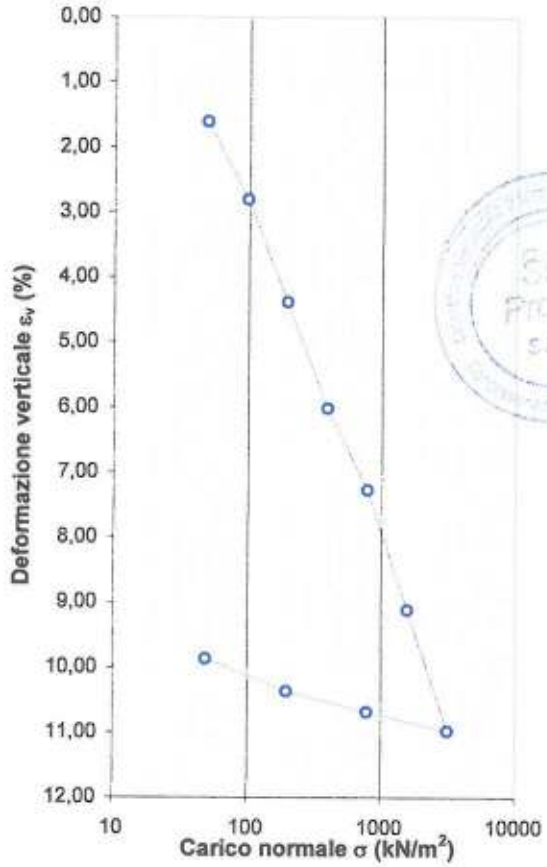
Autorizzazione Ministero dei Lavori Pubblici n 7255 Del 12/09/2013

Richiedente	Genelaengineering	N. Sondaggio	S2-A7
Opera/cant.	Completamento e risanamento SP44	Prof. Sondaggio (m)	30,00
Località	Valle Tammaro	N. Campione	C3
Impresa		Prof. Campione (m)	19,50-20,00
Tecnico	Dott. Geol. Daniele Pipicelli	Note	

Caratteristiche di compressibilità edometrica

Carico	Deform. Verticale	Indice dei vuoti	Mod. Edometr.	Indice di Comp.lità	Indice di Ri/Compres	Indice di Rigonf.	Ind. Cons second.	Coeff. di Consolid.	Coeff.di Permeab.
σ_n' (kN/m2)	ε_v (%)	e	E_{ed} (KN/m^2)	a_v (KN/m^2)$^{-1}$	C_r, C_c	$C_{r\alpha}$	C_α (min)$^{-1}$	C_v (cm^2/min)	K (m/min)
49,03	1,61	0,480	3052,88	0,00049	0,005	–	2,12E-01	0,047	1,51E-07
98,07	2,81	0,462	4071,34	0,00037	0,060	–	1,25E-03	0,025	6,00E-08
196,13	4,39	0,438	6222,44	0,00024	0,079	–	6,64E-04	0,025	4,01E-08
392,27	6,02	0,413	12010,11	0,00013	0,082	–	1,20E-03	0,023	1,86E-08
784,53	7,27	0,394	31388,68	0,00005	0,064	–	1,26E-03	0,020	6,18E-09
1569,06	9,11	0,366	42593,35	0,00004	0,094	–	2,07E-03	0,020	4,66E-09
3138,13	10,98	0,337	84042,26	0,00002	0,096	–	1,99E-03	0,017	1,96E-09
784,53	10,69	0,341	–	–	–	0,008	–	–	–
196,13	10,37	0,346	–	–	–	0,008	–	–	–
49,03	9,87	0,354	–	–	–	0,013	–	–	–





Lo Sperimentatore

ISO 9001

Il Direttore del laboratorio

Sabrina De Luca

SOIL PROJECT s.a.s.

Viale Europa snc - Loc. Cubante, 82018 CALVI (BN)
Tel: 0824 1816868; cell: 340 6867752 - 333 1153056; info: www.soilprojectsas.it;
email: info@soilprojectsas.it P.I. 01515280624

Rev. 1 del 07/01/2013

APERTURA CAMPIONE

MOD L7.05/1c

Data accettazione:	14/06/2018	Cod. Qualità:	0060/18/L del 14/06/18	Data Emissione
Data apertura:	25/06/2018	N° ACC. :	060/18 del 14/06/18	30/07/2018

Autorizzazione Ministero dei Lavori Pubblici n 7255 Del 12/09/2013

DATI GENERALI

Richiedente	**Generalengineering**
Opera/cant.	**Completamento e risanamento SP44**
Località	**Valle Tammaro**
Impresa	
Tecnico	**Dott. Geol. Daniele Pipicelli**

PROVE ESEGUITE

N. Cod.	Prova	
A	Apertura campione	X
B	Caratteristiche fisico-volumetriche	X
C	Analisi granulometrica	X
D	Limiti di Atterberg	X
E	Prova di permeabilità	
F	Prova edometrica	X
G	Prova di taglio diretto	X
H	Prova di taglio residuo	
I	Prova triassiale CID	
L	Prova triassiale CIU	
M	Prova triassiale UU	
N	Prova espansione laterale libera	
O	Prova di compattazione	

RIFERIMENTI E MODALITA' DI PRELIEVO

IN FORO	IN TRINCEA	SUPERFICIE	Mod. sondaggio:	
X			Rotaz.- carotiere	X
			Rotaz.doppio carot.	
			Percussione	
			Spirale	
			Campionatore:	

Data Prelievo	**25/06/2018**
N. Sondaggio	**S2-A7**
Prof. Sondaggio (m)	**30,00**
N. Campione	**C4**
Prof. Campione (m)	**24,30-24,00**
Diametro campione (mm)	**80**
Altezza campione (mm)	**500**

Shelby	
Osterberg	
Mazier	
Carotiere rotativo	
Carotiere doppio rot.	
Cucchiaio	
Altro	

Classe campione in base al prelievo

Q1	Q2	Q3	Q4	Q5
Infissione in foro in fustella				
Da taglio in superficie in fustella				
Rotazione in fustella				
Sciolto				

IDENTIFICAZIONE VISIVA ALL'ESTRUSIONE

Granulare grosso/no		Granulare medio		Granulare/coesivo		Coesivo	X

CONSISTENZA					Colore	Grigio
X					Struttura	Omogenea
					Tessitura	Fina

BUONA	MEDIO-BUONA	MEDIA	MODESTA	SCARSA

PRESENZA MAT. ORG.				
				X
ALTA		MEDIA		SCARSA

DISGREGATO	
NON DISGREGATO	

FESSURAZIONE				
				X
PERSISTENTE		MEDIA		ASSENTE

ALLUNGAMENTO				
				X
ACCENTUATO		MODESTO		SCARSO

Classe campione sfustellato				
Q1	Q2	Q3	Q4	Q5

Note:

Presenza di inclusi marnosi con dimensioni variabili da millimetriche a centimetriche.

Documentazione fotografica:

Lo Sperimentatore		Il Direttore del laboratorio
	ISO 9001 IAF	Sabrina De Luca

SOIL PROJECT s.a.s.
Viale Europa snc - Loc. Cubanta, 82018 CALVI (BN)
Tel: 0824 1816668, cell. 340 6867752 - 333 1153056. info: www.soilprojectsas.it;
email: info@soilprojectsas.it P. I. 01515280624

CARATTERISTICHE FISICO VOLUMETRICHE

(ASTM D2216-D2974-D854-D4372-C128; UNI 8520; BS 1327)

MOD L7.05/2c

Data accettazione:	14/06/2018	Cod. Qualità:	0060/18/L del 14/06/18	N° Certificato
Data apertura:	25/06/2018	N° ACC. :	060/18 del 14/06/18	6165 del 30/07/18

Autorizzazione Ministero dei Lavori Pubblici n 7255 Del 12/09/2013

Richiedente	**Generalengineering**	N. Sondaggio	**S2-A7**
Opera/cant.	**Completamento e risanamento SP44**	Prof. Sondaggio (m)	**30,00**
Località	**Valle Tammaro**	N. Campione	**C4**
Impresa		Prof. Campione (m)	**24,30-24,00**
Tecnico	**Dott. Geol. Daniele Pipicelli**	Note	

PESO DI VOLUME γ (BS 1377 T15/e)

Metodo campione

	Provino 1	Provino 2	Provino 3
Peso contenitore (g)	52,96	54,86	108,90
Peso contenitore+campione umido (g)	211,50	212,04	195,78
Peso campione umido (g)	158,5	157,2	86,9
Volume contenitore (cm^3)	72,00	72,00	40,00
Peso di volume γ (kN/m^3)	21,594	21,408	21,300
MEDIA		**21,43**	

CONTENUTO IN SOLFATI (UNI EN 1744-1:1999)

Determinazioni	1	2	3
Peso campione (g)			
Peso precipitazione (g)			
Peso acqua utilizzata (g)			
Contenuto in solfati (%)			
MEDIA			

PESO SPECIFICO DEI GRANI γ_s (ASTM D854)

	Campione 1	Campione 2	Campione 3
Picnometro	A	B	C
Peso campione secco(g)	26,17	26,40	26,20
Temperatura di prova (°C)	20,00	20,00	20,00
Peso specifico acqua γ_w (kN/m^3)	9,80665	9,80665	9,80665
Peso pic. + acqua + camp. secco (g)	158,65	150,81	166,90
Peso picnometro + acqua (g)	142,2	134,3	150,5
Peso specifico dei grani γ_s (kN/m^3)	26,34	26,18	26,22
MEDIA		**26,25**	

DETERMINAZIONE PESO DI VOLUME γ (ASTM D1188)

Metodo volumometro

	Provino 1	Provino 2	Provino 3
Volumometro			
Peso volumometro + acqua (g)			
Peso campione umido (g)			
Peso volumometro + camp. umido (g)			
Differenza volume volumometro (cm^3)			
Peso di volume γ (kN/m^3)			
MEDIA			

DETERMINAZIONE CONTENUTO D'ACQUA W (ASTM D2216)

	Provino 1	Provino 2	Provino 3
Contenitore n°	A	B	C
Peso contenitore (g)	195,18	195,22	195,12
Peso cont. + peso camp. umido (g)	278,74	291,12	305,08
Peso cont. + peso camp. secco (g)	269,72	280,60	292,94
Peso campione secco (g)	74,54	85,38	97,82
Contenuto d'acqua w (%)	12,10	12,32	12,41
MEDIA		**12,28**	

PARAMETRI DI STATO DERIVATI

Peso vol. secco γ_d (kN/m^3)	**19,1**
Indice dei vuoti *e*	**0,37**
Porosità *n* (%)	**27,3**
Grado di saturazione (Sr) %	**87,7**

$\gamma_{sat} = \gamma_d + \gamma_w n$

Peso volume saturo γ_{sat} (kN/m^3)	**21,8**

$\gamma' = \gamma_{sat} - \gamma_w$

Peso volume immerso γ (kN/m^3)	**12,0**

DETERMINAZIONE CONTENUTO IN $CaCO_3$ (ASTM D4373)

	Provino 1	Provino 2
Pressione atmosferica (bar)		
Temperatura atmosferica (°C)		
Quantità campione secco (g)		
Svolgimento reazione (cm^3)		
Assorbimento reazione (cm^3)		
Contenuto carbonato di calcio (%)		
MEDIA		

CONTENUTO SOSTANZE ORGANICHE (UNI EN 8520/14)

	Provini 1	Provini 2
Determinazioni n.		
Peso tara (g)		
Peso campione (g)		
Peso campione calcinato + tara (g)		
Contenuto in sostanze organiche (%)		
MEDIA		

Note

Lo Sperimentatore

Il Direttore del laboratorio
Sabrina De Luca

SOIL PROJECT s.a.s.

Viale Europa snc - Loc. Cubante, 82018 CALVI (BN)
Tel: 0824 1816668; cell: 340 6867752 - 333 1153056; info: www.soilprojectsas.it;
email: info@soilprojectsas.it P.I. 01515280624

Rev. 1 del 07/01/2013

ANALISI GRANULOMETRICA PER SETACCIATURA

(ASTM D422-63)

MOD L7.05/3c

Data accettazione:	14/06/2018	Cod. Qualità:	0060/18/L del 14/06/18	N° Certificato
Data apertura:	25/06/2018	N° ACC. :	060/18 del 14/06/18	6166 del 30/07/18

Autorizzazione Ministero dei Lavori Pubblici n 7255 Del 12/09/2013

Richiedente	Generalengineering	N. Sondaggio	S2-A7
Opera/cant.	Completamento e risanamento SP44	Prof. Sondaggio (m)	30,00
Località	Valle Tammaro	N. Campione	C4
Impresa		Prof. Campione (m)	24,30-24,00
Tecnico	Dott. Geol. Daniele Pipicelli	Note	

Note:

SETACCI ASTM	APERTURA (mm)	RESTO (g)	% RESTO	% RESTO Progres.	% PASSANTE
1"	25,000	0,00	0,00	0,00	100,00
3/4"	19,000	0,00	0,00	0,00	100,00
1/2"	12,500	4,14	0,68	0,68	99,32
4	4,750	2,98	0,49	1,17	98,83
8	2,360	3,15	0,52	1,69	98,31
10	2,000	2,70	0,44	2,13	97,87
16	1,180	2,94	0,48	2,62	97,38
20	0,850	4,06	0,67	3,28	96,72
30	0,600	1,92	0,32	3,60	96,40
40	0,425	1,80	0,30	3,90	96,10
60	0,250	1,82	0,30	4,20	95,80
80	0,180	1,80	0,30	4,49	95,51
100	0,150	1,16	0,19	4,68	95,32
200	0,075	2,16	0,36	5,04	94,96
FONDO	//	577,28	94,95	99,99	//
TOTALE		607,91	99,99	C.Q. > 97 %	

OPERAZIONE LAVAGGIO CAMPIONE

Contenitore n°	A
Peso contenitore (g)	81,16
Peso campione umido (g)	676,6
Peso campione secco (g)	607,98
Peso campione secco lavato (g)	30,68
Peso quantità > 25 mm (g)	0,00
Perdita lavaggio (g)	577,28
Responso perdita	0,05

Risultato

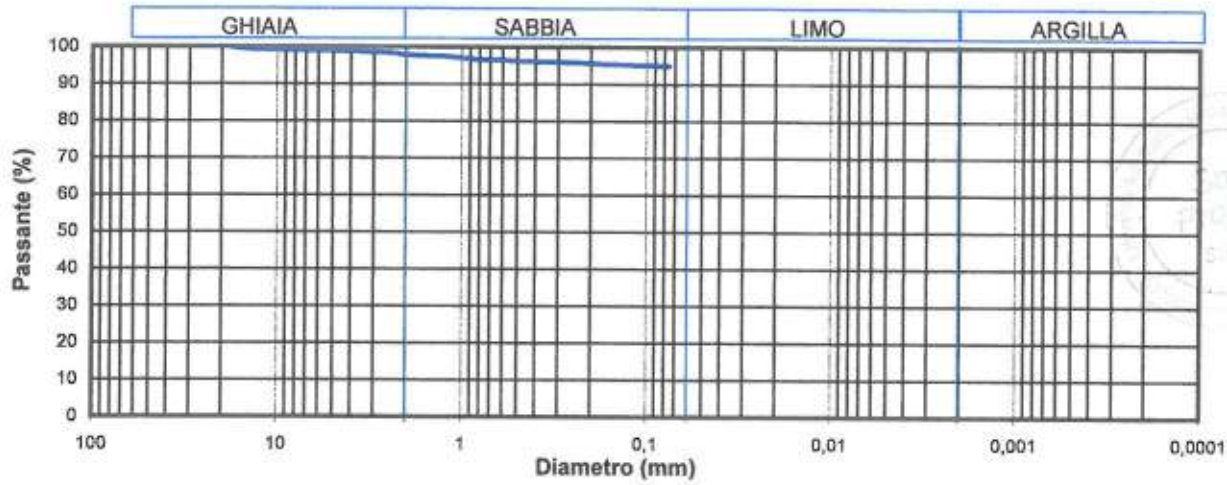
GHIAIA	Grossa		0
	Media		2
4	Fine	4	2
SABBIA	Grossa		1
	Media		1
10	Fine	10	8
LIMO/ARGILLA		86	86

Coefficienti granulometrici

D60	(mm)		Coef. Uniformità (Cu)	
D30	(mm)		Coef. Curvatura (Cc)	
D10	(mm)			

Descrizione campione

CURVA GRANULOMETRICA



Lo Sperimentatore		Il Direttore del laboratorio
	ISO 9001 IAF	Sabrina De Luca

SOIL PROJECT s.a.s.

Viale Europa snc - Loc. Cubante, 82018 CALVI (BN)
Tel: 0824 1816568; cell: 340 6867752 - 333 1153056; info: www.soilprojectsas.it;
email: info@soilprojectsas.it P.I. 01515280624

Rev. 1 del 07/01/2013

ANALISI GRANULOMETRICA PER SEDIMENTAZIONE

(ASTM D422-63)

MOD L7.05/4c

Data accettazione:	14/06/2018	Cod. Qualità:	0060/18/L del 14/06/18	N° Certificato
Data apertura:	25/06/2018	N° ACC. :	060/18 del 14/06/18	6167 del 30/07/18

Autorizzazione Ministero dei Lavori Pubblici n 7255 Del 12/09/2013

Richiedente	Generalengineering	N. Sondaggio	S2-A7
Opera/cant.	Completamento e risanamento SP44	Prof. Sondaggio (m)	30,00
Località	Valle Tammaro	N. Campione	C4
Impresa		Prof. Campione (m)	24,30-24,00
Tecnico	Dott. Geol. Daniele Pipicelli	Note	

Volume bulbo densimetro (cm^3)	V_B	28,0
Altezza bulbo densimetro (cm)	H_B	17,4
Sezione cilindro sedimentazione (cm^2)	S_C	27,8
Soluzione disperdente(g/l)		125

Quantità materiale per la prova e peso specifico

Peso totale campione per granulometria (g)	605,0
Peso totale granulometria <0,075 mm (g)	577,3
Peso materiale secco per aerometria (g)	40,00
Peso specifico dei grai (kN/m^3)	26,25

Correzioni per letture densimetro

Correzione menisco	C_M		0,5
Correzione temperatura	C_T	-4,4 0,22	
Correzione dispersione	C_D	(4,4-8,5)	-4,1

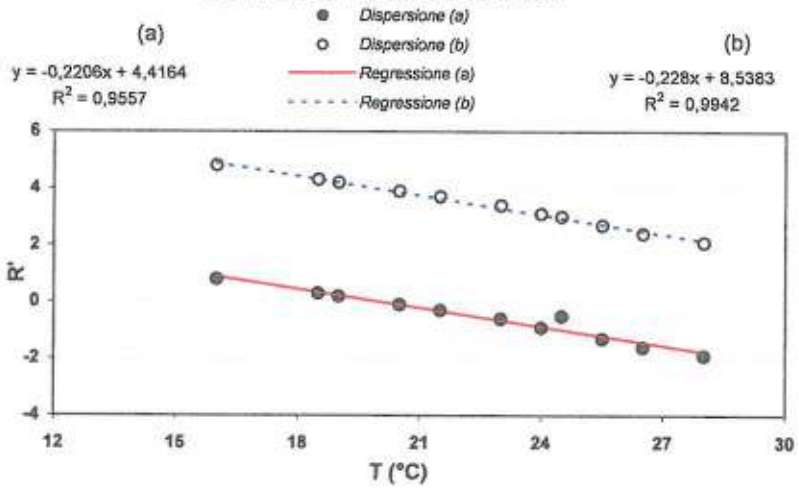
Analisi correzione

Acqua distillata			Acqua + dispersivo		
T (°C)	$R_{lett.}$	R' (a)	T (°C)	$R_{lett.}$	R' (b)
16	0,3	0,8	16	4,3	4,8
18,5	-0,2	0,3	18,5	3,8	4,3
19	-0,3	0,2	19	3,7	4,2
20,5	-0,6	-0,1	20,5	3,4	3,9
21,5	-0,8	-0,3	21,5	3,2	3,7
23	-1,1	-0,6	23	2,9	3,4
24	-1,4	-0,9	24	2,6	3,1
24,5	-1,0	-0,5	24,5	2,5	3,0
25,5	-1,8	-1,3	25,5	2,2	2,7
26,5	-2,1	-1,6	26,5	1,9	2,4
28	-2,4	-1,9	28	1,6	2,1

R'(a) = 4,4-0,22 T

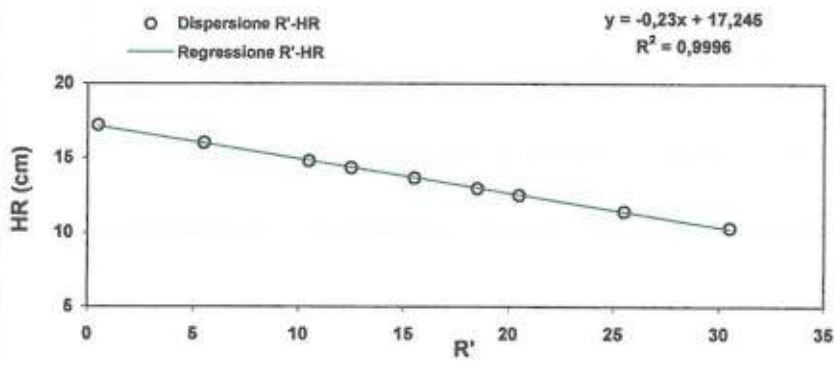
R'(b) = 8,5-0,22 T

CORREZIONE TEMP. & DISPERS.



Determinazione coefficienti H_R - R' (solo con acqua)

EQUAZIONE R'-HR



$R_{lett.}$	R'	H_1	H_R
(-)	(-)	(cm)	(cm)
30	30	2,10	10,30
25	25	3,20	11,40
20	20	4,30	12,50
18	18	4,76	12,96
15	15	5,45	13,65
12	12	6,14	14,34
10	10	6,60	14,80
5	5	7,80	16,00
0	0	9,00	17,20

H_R=14,83-0,230 R'

a 14,8 b -0,23

Lo Sperimentatore

Il Direttore del laboratorio

Sabrina De Luca

SOIL PROJECT s.a.s.
Viale Europa snc - Loc. Cubante, 82018 CALVI (BN)
Tel. 0824 1816668; cell. 340 6867752 - 333 1153056; info: www.soilprojectsas.it;
email: info@soilprojectsas.it P.I. 01515280624

ANALISI GRANULOMETRICA PER SEDIMENTAZIONE

(ASTM D422-63)

MOD L7.05/4c

Data accettazione:	14/06/2018	Cod. Qualità:	0060/18/L del 14/06/18	N° Certificato
Data apertura:	25/06/2018	N° ACC. :	060/18 del 14/06/18	6168 del 30/07/18

Autorizzazione Ministero dei Lavori Pubblici n 7255 Del 12/09/2013

Richiedente	Generalengineering	N. Sondaggio	S2-A7
Opera/cant.	Completamento e risanamento SP44	Prof. Sondaggio (m)	30,00
Località	Valle Tammaro	N. Campione	C4
Impresa		Prof. Campione (m)	24,30-24,00
Tecnico	Dott. Geol. Daniele Pipicelli	Note	

SEDIMENTAZIONE

temp (min)	T (°C)	$R_{Lett.}$	H_i (cm)	H^*_R (cm)	R'	H_R (cm)	C_T	γ_L	η_L	D (mm)	R''	Pass. Tot %
0,5	20,0	26,0		8,2	26,5	8,745	0,00	0,9982	0,000	**0,0566**	22,40	**84,8**
1	20,0	25,0		8,2	25,5	8,975	0,00	0,9982	0,000	**0,0405**	21,40	**81,0**
2	20,0	24,0		8,2	24,5	9,205	0,00	0,9982	0,000	**0,0290**	20,40	**77,2**
4	20,0	23,0		8,2	23,5	9,435	0,00	0,9982	0,000	**0,0208**	19,40	**73,4**
8	20,0	22,0		8,2	22,5	9,665	0,00	0,9982	0,000	**0,0149**	18,40	**69,7**
15	20,0	20,5		8,2	21,0	10,01	0,00	0,9982	0,000	**0,0111**	16,90	**64,0**
30	20,0	19,2		8,2	19,7	10,3	0,00	0,9982	0,000	**0,0079**	15,57	**58,9**
60	20,0	17,0		8,2	17,5	10,815	0,00	0,9982	0,000	**0,0057**	13,40	**50,7**
120	20,0	15,5		8,2	16,0	11,16	0,00	0,9982	0,000	**0,0041**	11,90	**45,1**
300	20,0	14,0		8,2	14,5	11,505	0,00	0,9982	0,000	**0,0026**	10,40	**39,4**
600	20,0	13,0		8,2	13,5	11,735	0,00	0,9982	0,000	**0,0019**	9,40	**35,6**
1440	20,0	12,0		8,2	12,5	11,965	0,00	0,9982	0,000	**0,0012**	8,40	**31,8**

Coefficienti granulometrici

D_{60}	(mm)	
D_{30}	(mm)	
D_{10}	(mm)	

Coef. Uniformità **(Cu)**

Coef. Curva **(Cc)**

Percentuale passaggio

GHIAIA	(%)	4
SABBIA	(%)	10
LIMO	(%)	50
ARGILLA	(%)	36

Descrizione campione (AGI) :

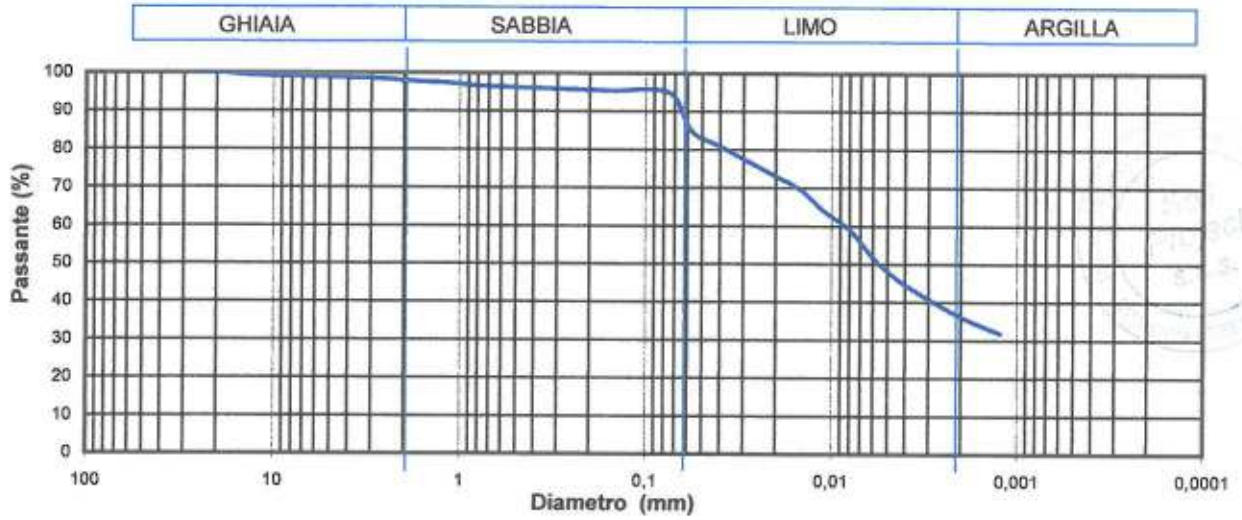
Limo con argilla sabbioso

Note

Granulometria completa

Set. ASTM	D (mm)	Pass. Tot %
1"	25,00	100,0
3/4"	19,00	100,0
1/2"	12,50	99,3
4	4,750	98,8
8	2,360	98,3
10	2,000	97,9
16	1,180	97,4
20	0,850	96,7
30	0,600	96,4
40	0,425	96,1
60	0,250	95,8
80	0,180	95,5
100	0,150	95,3
200	0,075	95,0
S	0,0566	**84,8**
S	0,0405	**81,0**
S	0,0290	**77,2**
S	0,0208	**73,4**
S	0,0149	**69,7**
S	0,0111	**64,0**
S	0,0079	**58,9**
S	0,0057	**50,7**
S	0,0041	**45,1**
S	0,0026	**39,4**
S	0,0019	**35,6**
S	0,0012	**31,8**

CURVA GRANULOMETRICA



Lo Sperimentatore

Il Direttore del laboratorio
Sabrina De Luca

SOIL PROJECT s.a.s.

Viale Europa snc - Loc. Cubante, 82018 CALVI (BN)
Tel: 0824 1816968; cell: 340 6857752 - 333 1153056, info: www.soilprojectsas.it;
email: info@soilprojectsas.it P.I.:01515280624

Rev. 1 del 07/01/2013

LIMITI DI ATTERBERG

(ASTM D4318 ASTM 4943)

MOD L7.05/5c

Data accettazione:	14/06/2018	Cod. Qualità:	0060/18/L del 14/06/18	N° Certificato
Data apertura:	25/06/2018	N° ACC. :	060/18 del 14/06/18	6169 del 30/07/18

Autorizzazione Ministero dei Lavori Pubblici n 7255 Del 12/09/2013

Richiedente	**Generalengineering**	N. Sondaggio	**S2-A7**
Opera/cant.	**Completamento e risanamento SP44**	Prof. Sondaggio (m)	**30,00**
Località	**Valle Tammaro**	N. Campione	**C4**
Impresa		Prof. Campione (m)	**24,30-24,00**
Tecnico	**Dott. Geol. Daniele Pipicelli**	Note	

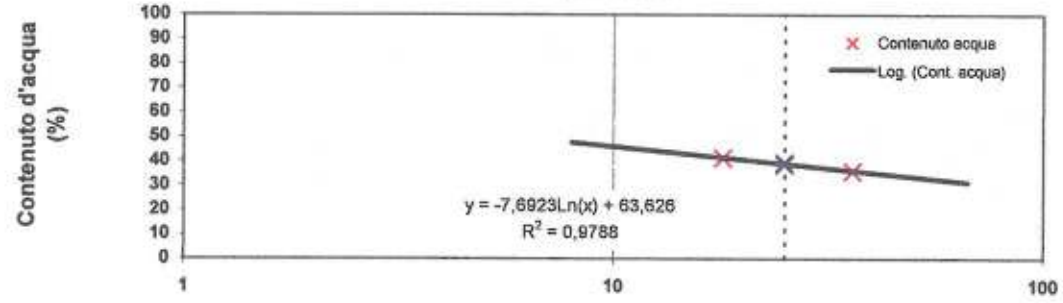
LIMITE LIQUIDO W_L (%) **39**

C.Q. $R^2 > 0,95$

DETERMINAZIONE LIMITE LIQUIDO W_L

	Campione 1	2	3
Contenitore n°	A	B	C
Peso contenitore (g)	49,22	56,50	80,56
Peso contenitore + peso material umido (g)	78,10	86,76	107,2
Peso contenitore + peso material secco (g)	69,68	78,22	100,2
N° Colpi	18	25	36
Contenuto d'acqua w (%)	41,2	39,3	35,8

LIMITE LIQUIDO WL



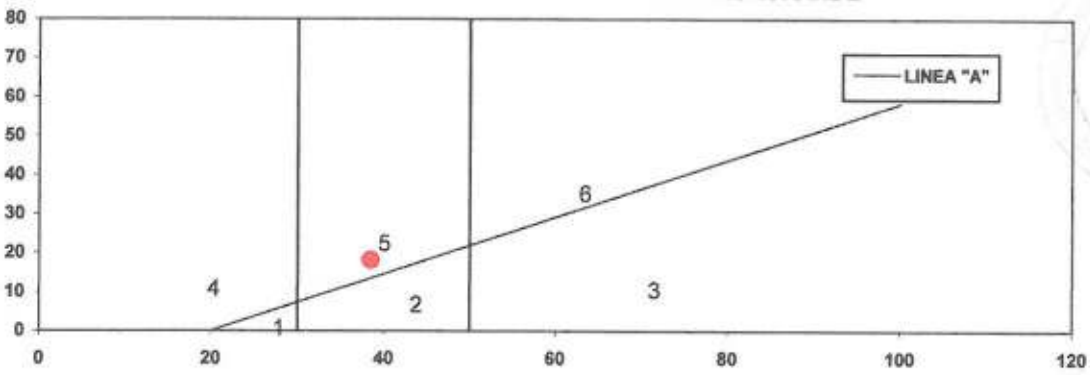
LIMITE PLASTICO W_P (%) **20**

INDICE DI PLASTICITA' I_P (%) **18**

DETERMINAZIONE LIMITE PLASTICO W_P

	Campione 1	2	3
Contenitore n°	D	E	E
Peso contenitore (g)	2,16	2,16	2,14
Peso contenitore + peso materiale umido (g)	12,54	13,86	15,66
Peso contenitore + peso materiale secco (g)	10,80	11,86	13,38
Contenuto d'acqua w (%)	20,14	20,62	20,28

CARTA DI PLASTICITA' DI CASAGRANDE



1) Limi non organici di bassa compressibilità		4) Argille non organiche di bassa plasticità	
2) Limi non organici di media compres. e limi organici		5) Argille non organiche di media plasticità	X
3) Limi non organici di alta compressibilità e argille org.		6) Argille non organiche di alta plasticità	

Lo Sperimentatore

Il Direttore del laboratorio

Sabrina De Luca

SOIL PROJECT s.a.s.

Viale Europa snc - Loc. Cubante, 82018 CALVI (BN)
Tel: 0824 1816568; cell: 340 6867752 - 333 1153056; info: www.soilprojectsas.it;
email: info@soilprojectsas.it P.I. 01515280624

Rev. 1 del 07/01/2013

LIMITI DI ATTERBERG

(ASTM D4318 ASTM 4943)

MOD L7.05/5c

Data accettazione:	14/06/2018	Cod. Qualità:	0060/18/L del 14/06/18	N° Certificato
Data apertura:	25/06/2018	N° ACC. :	060/18 del 14/06/18	6170 del 30/07/18

Autorizzazione Ministero dei Lavori Pubblici n 7255 Del 12/09/2013

Richiedente	**Generalengineering**	N. Sondaggio	**S2-A7**
Opera/cant.	**Completamento e risanamento SP44**	Prof. Sondaggio (m)	**30,00**
Località	**Valle Tammaro**	N. Campione	**C4**
Impresa		Prof. Campione (m)	**24,30-24,00**
Tecnico	**Dott. Geol. Daniele Pipicelli**	Note	

INDICI CARATTERISTICI

% Campione < 0,002 mm	36
Contenuto d'acqua (%)	12,3

Indice plasticità I_p (%) **18,2**

Non plastico	(0-5)	
Poco plastico	(5-15)	
Plastico	(15-40)	X
Molto plastico	(>40)	

Indice di consistenza I_c **1,44**

Fluido	(<0)	
Fluido-plastico	(0-0,25)	
Molle-plastico	(0,25-0,50)	
Plastico	(0,50-0,75)	
Solido-plastico	(0,75-1,0)	
Solido-plastico	(>1)	X

Indice di attività I_A **0,504**

Inattivo	(<0,75)	X
Norm. Attivo	(0,75-1,25)	
Attivo	(>1,25)	

DET LIMITE DI RITIRO W_s

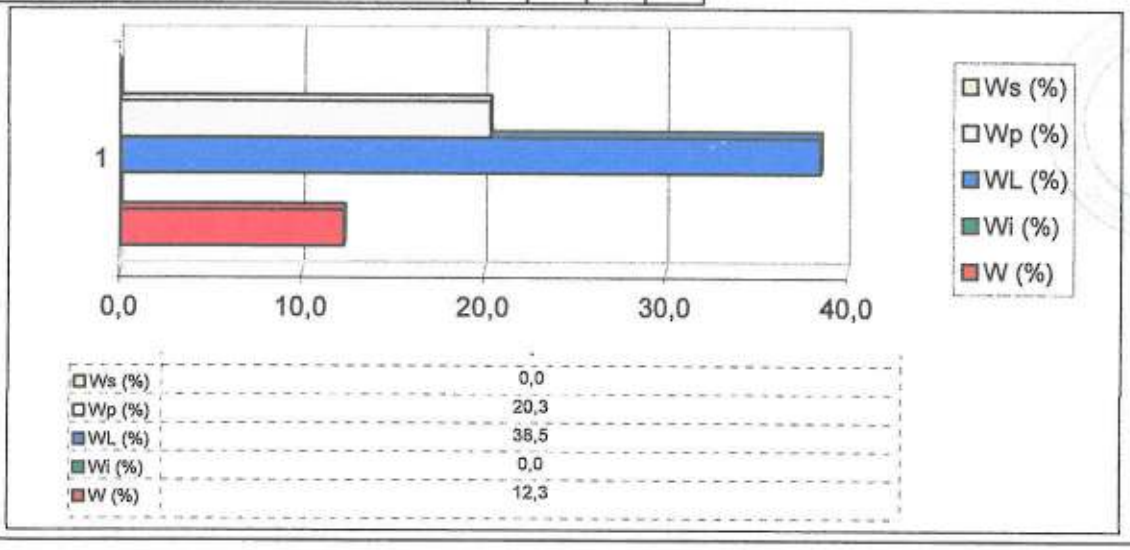
	Campione 1	Campione 2		
Capsula in monel n°	1	2		
Peso capsula (g)				
Peso capsula + peso mercurio (g)				
Peso specifico mercurio (g/cm³)				
Volume capsula in monel (cm³)			Media	
Peso capsula + peso materiale umido (g)				
Peso capsula + peso materiale secco (g)				
Volume campione secco (cm³)			Media	

Contenuto d'acq. iniz. W_i (%)

Limite di ritiro W_s (%)

Coefficiente di ritiro R_s

Ritiro di volume V_s



Ws (%)	0,0
Wp (%)	20,3
WL (%)	38,5
Wi (%)	0,0
W (%)	12,3

Lo Sperimentatore

Il Direttore del laboratorio

Sabrina De Luca

SOIL PROJECT s.a.s.

Viale Europa snc - Loc. Cubante, 82018 CALVI (BN)
Tel: 0824 1818668; cell: 340 6867752 - 333 1153056; info: www.soilprojectsas.it;
email: info@soilprojectsas.it P.I. 01515280624

Rev. 1
del 07/01/2013

MOD L7.05/6C

PROVA DI TAGLIO DIRETTO

(ASTM D3080)

Data accettazione:	14/06/2018	Cod. Qualità:	0060/18/L del 14/06/18	N° Certificato
Data apertura:	25/06/2018	N° ACC. :	060/18 del 14/06/18	6171 del 30/07/18

Autorizzazione Ministero dei Lavori Pubblici n 7255 Del 12/09/2013

Richiedente	Generalengineering	N. Sondaggio	S2-A7
Opera/cant.	Completamento e risanamento SP44	Prof. Sondaggio (m)	30,00
Località	Valle Tammaro	N. Campione	C4
Impresa		Prof. Campione (m)	24,30-24,00
Tecnico	Dott. Geol. Daniele Pipicelli	Note	

Caratteristiche scatola di taglio

Lunghezza scatola (mm)	60,00	Sezione scatola A (cm^2)	36,00	Altezza scatola H (mm)	22,00	Volume scatola V (cm^3)	79,20

Consolidazione

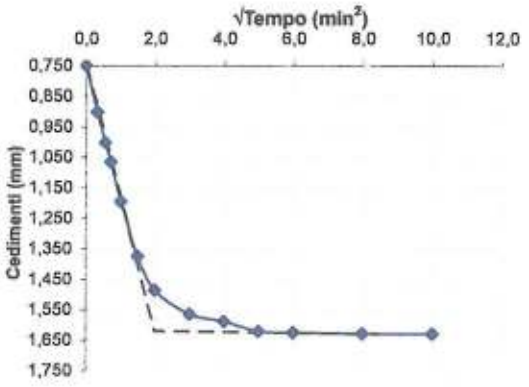
		Carico verticale
Provino 1		98,07 kN/m²
Provino 2		196,14 kN/m²
Provino 3		294,21 kN/m²

Curva di consolidazione di Taylor

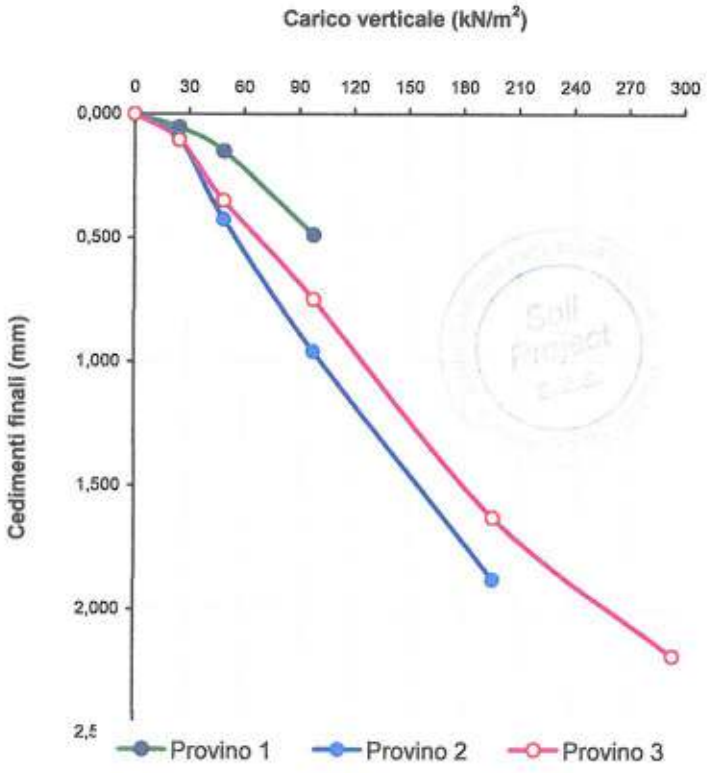
Determinata per provino n. 3

Gradino di carico verticale: da 98,07 kN/m² a 196,13 kN/m²

Cedimento mm	Tempo min	√Tempo min^2	$\sqrt{t_{100}}$ min^2
0,750	0,00	0,00	2,00
0,902	0,10	0,32	
1,002	0,30	0,55	t_{100}
1,065	0,50	0,71	min
1,196	1,00	1,00	4,00
1,376	2,25	1,50	
1,486	4,00	2,00	k (Racc. AGI)
1,565	9,00	3,00	10
1,590	16,00	4,00	
1,621	25,00	5,00	Spost. Rott.
1,625	36,00	6,00	mm
1,629	64,00	8,00	4,00
1,630	100,00	10,00	



Carico verticale kN/m²	Provino 1 Cedim. Fin. mm	Provino 2 Cedim. Fin. mm	Provino 3 Cedim. Fin. mm
0,00	0,000	0,000	0,000
24,52	0,055	0,100	0,105
49,03	0,150	0,426	0,350
98,07	0,490	0,960	0,750
196,13		1,880	1,630
294,21			2,190



Velocità di avanz. MAX 0,10 mm/min

Lo Sperimentatore		Il Direttore del laboratorio
		Sabrina De Luca

SOIL PROJECT s.a.s.
Viale Europa snc - Loc. Cubante, 82018 CALVI (BN)
Tel: 0824 1818668; cell: 340 6867752 - 333 1153056; info: www.soilprojectsas.it;
email: info@soilprojectsas.it P.I.:01515280524

PROVA DI TAGLIO

(ASTM D3080)

MOD L7.05/6C

Data accettazione:	14/06/2018	Cod. Qualità:	0060/18/L del 14/06/18	N° Certificato
Data apertura:	25/06/2018	N° ACC. :	060/18 del 14/06/18	6172 del 30/07/18

Autorizzazione Ministero dei Lavori Pubblici n 7255 Del 12/09/2013

Richiedente	Generalengineering	N. Sondaggio	S2-A7
Opera/cant.	Completamento e risanamento SP44	Prof. Sondaggio (m)	30,00
Località	Valle Tammaro	N. Campione	C4
Impresa		Prof. Campione (m)	24,30-24,00
Tecnico	Dott. Geol. Daniele Pipicelli	Note	

Provino 1			Provino 2			Provino 3		
Avanzamento	Def. Vert.	Sforzo di taglio	Avanzamento	Def. Vert.	Sforzo di taglio	Avanzamento	Def. Vert.	Sforzo di taglio
(mm)	(mm)	(kN/m2)	(mm)	(mm)	(kN/m^2)	(mm)	(mm)	(kN/m2)
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,03	0,01	5,56	0,03	0,03	4,45	0,03	0,06	6,19
0,05	0,03	9,87	0,05	0,05	14,25	0,05	0,08	19,79
0,08	0,04	13,16	0,08	0,07	22,27	0,08	0,10	30,93
0,10	0,04	16,45	0,10	0,08	30,29	0,10	0,12	42,06
0,13	0,05	20,06	0,13	0,09	35,64	0,13	0,13	49,48
0,15	0,05	23,81	0,15	0,09	41,87	0,15	0,14	58,14
0,18	0,05	27,03	0,18	0,10	47,22	0,18	0,16	65,56
0,20	0,05	29,89	0,20	0,11	51,67	0,20	0,17	71,75
0,23	0,05	32,03	0,23	0,12	56,13	0,23	0,18	77,93
0,25	0,06	35,25	0,25	0,13	59,69	0,25	0,19	82,88
0,28	0,06	37,78	0,28	0,13	63,26	0,28	0,20	87,83
0,30	0,06	39,48	0,30	0,14	66,82	0,30	0,21	92,78
0,33	0,06	42,77	0,33	0,14	69,49	0,33	0,22	98,49
0,35	0,06	44,44	0,35	0,15	72,17	0,35	0,23	100,20
0,38	0,06	46,06	0,38	0,15	74,84	0,38	0,24	103,91
0,40	0,06	47,61	0,40	0,16	76,62	0,40	0,24	106,38
0,43	0,06	49,35	0,43	0,16	78,40	0,43	0,25	108,86
0,45	0,06	51,56	0,45	0,16	81,08	0,45	0,25	112,57
0,48	0,07	52,64	0,48	0,17	83,75	0,48	0,26	116,28
0,50	0,07	54,22	0,50	0,17	85,53	0,50	0,26	118,75
0,53	0,07	55,93	0,53	0,17	87,31	0,53	0,27	121,23
0,55	0,07	57,44	0,55	0,17	89,09	0,55	0,27	123,70
0,58	0,07	58,53	0,58	0,18	89,98	0,58	0,27	124,94
0,60	0,07	59,22	0,60	0,18	91,77	0,60	0,27	127,41
0,63	0,07	60,14	0,63	0,18	92,66	0,63	0,27	128,65
0,65	0,07	61,11	0,65	0,18	94,44	0,65	0,27	131,13
0,68	0,07	61,39	0,68	0,18	96,22	0,68	0,26	133,60
0,70	0,07	62,28	0,70	0,18	98,89	0,70	0,26	137,31
0,73	0,07	62,51	0,73	0,18	100,68	0,73	0,26	138,55
0,75	0,06	62,51	0,75	0,18	100,68	0,75	0,25	139,78
0,78	0,06	61,56	0,78	0,18	100,68	0,78	0,25	139,78
0,80	0,06	60,50	0,80	0,18	99,78	0,80	0,25	138,55
			0,83	0,17	98,89			

Lo Sperimentatore

Il Direttore del laboratorio

Sabrina De Luca

SOIL PROJECT s.a.s.
Viale Europa snc - Loc. Cubante, 82018 CALVI (BN)
Tel: 0824 1816668, cell: 340 6867752 - 333 1153056, info: www.soilprojectsas.it;
email: info@soilprojectsas.it P.I. 01515280624

REV 1 del 07/01/2013

PROVA DI TAGLIO

(ASTM D3080)

MOD L7.05/6C

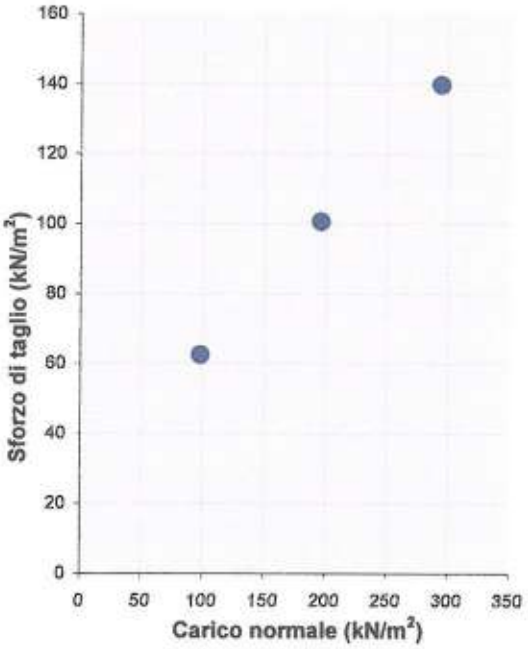
Data accettazione:	14/06/2018	Cod. Qualità:	0060/18/L del 14/06/18	N° Certificato
Data apertura:	25/06/2018	N° ACC. :	060/18 del 14/06/18	6173 del 30/07/18

Autorizzazione Ministero dei Lavori Pubblici n 7255 Del 12/09/2013

Richiedente	Generalengineering	N. Sondaggio	S2-A7
Opera/cant.	Completamento e risanamento SP44	Prof. Sondaggio (m)	30,00
Località	Valle Tammaro	N. Campione	C4
Impresa		Prof. Campione (m)	24,30-24,00
Tecnico	Dott. Geol. Daniele Pipicelli	Note	

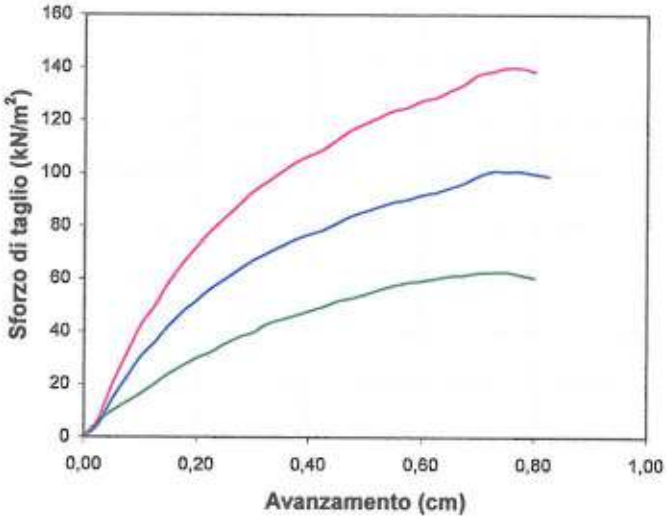
Contenuto d'acqua naturale (%)	12,28
Peso di volume naturale (kN/m³)	21,43
Peso di volume secco (kN/m³)	19,09
Indice dei vuoti	0,37
Porosità (%)	27,27
Peso specifico (kN/m³)	26,25
Grado di saturazione (%)	88
Sezione scatola di taglio (cm²)	36
Velocità di avanzamento (mm/min)	0,025

	Carico verticale
Provino 1	98,07 kN/m²
Provino 2	196,14 kN/m²
Provino 3	294,21 kN/m²

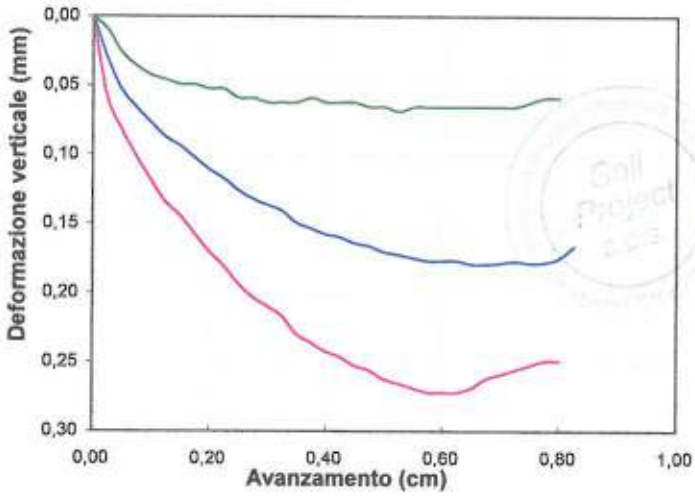


Parametri di regressione lineare	Intercetta (kN/m²)	23,72
	Valore angolare (°)	21,52

SFORZO DI TAGLIO



DEFORMAZIONE



Lo Sperimentatore

Il Direttore del laboratorio
Sabrina De Luca

SOIL PROJECT s.a.s.

Viale Europa snc - Loc. Cubante, 82018 CALVI (BN)
Tel: 0824 1816668; cell: 340 6867752 - 333 1153056; info: www.soilprojectsas.it;
email: info@soilprojectsas.it P.I.:01515280624

PROVA EDOMETRICA

(ASTM D 2435 - D4186)

MOD L7.05/8c

Data accettazione:	14/06/2018	Cod. Qualità:	0060/18/L del 14/06/18	N° Certificato:
Data apertura:	25/06/2018	N° ACC. :	060/18 del 14/06/18	6174 del 30/07/18

Autorizzazione Ministero dei Lavori Pubblici n 7255 Del 12/09/2013

Richiedente	Generalengineering	N. Sondaggio	S2-A7
Opera/cant.	Completamento e risanamento SP44	Prof. Sondaggio (m)	30,00
Località	Valle Tammaro	N. Campione	C4
Impresa		Prof. Campione (m)	24,30-24,00
Tecnico	Dott. Geol. Daniele Pipicelli	Note	

Caratteristiche anello edometrico e provino

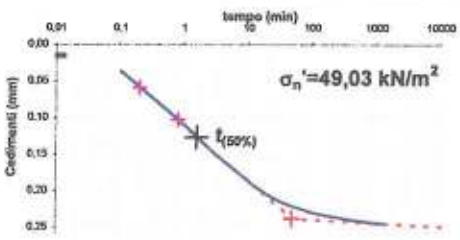
Peso anello (g)	108,9	Altezza (mm)	20,00	Peso provino + anello (g)	195,78
Diametro (mm)	50,00	Area di base (cm^2)	19,62	Peso provino (g)	86,88

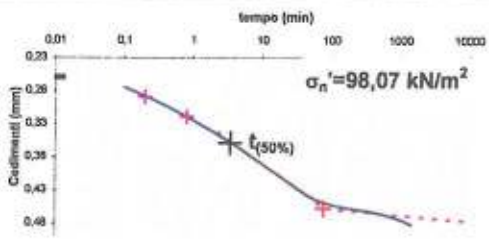
Proprietà provino

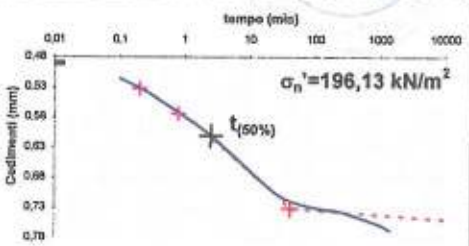
	INIZIALE	FINALE (a carico)	Δ		INIZIALE	FINALE (a carico)	Δ
Peso di vol. sat. (kN/m^3)	19,36	21,06	1,70	Indice dei vuoti	0,37	0,258542399	0,11631
Peso di vol. secco (kN/m^3)	19,09	20,85	1,76	Cont. d'acqua a saturaz (%)	0,01	0,01	0,00

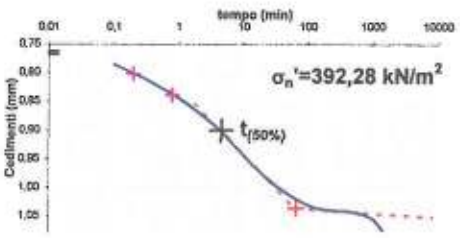
Consolidazione edometrica

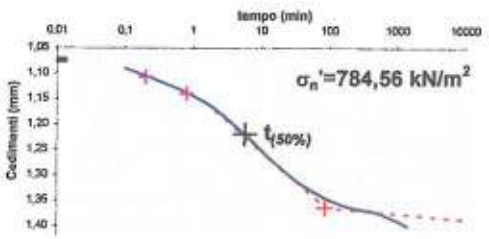
	Tempi	6"	15"	30"	1'	2'	4'	8'	15'	30'	1h	2h	4h	8h	16h	24h	2H (mm)
	σ'v (kN/m^2)	Cedimenti (mm)															
Carico	49,03	0,036	0,065	0,087	0,110	0,134	0,158	0,179	0,198	0,213	0,223	0,231	0,236	0,240	0,243	0,245	19,76
	98,07	0,275	0,293	0,308	0,325	0,342	0,361	0,383	0,402	0,424	0,444	0,453	0,459	0,464	0,473	0,481	19,52
	196,13	0,515	0,537	0,558	0,579	0,601	0,629	0,658	0,685	0,711	0,724	0,731	0,736	0,746	0,757	0,767	19,23
	392,28	0,785	0,805	0,824	0,844	0,867	0,895	0,929	0,962	0,992	1,016	1,033	1,039	1,041	1,052	1,073	18,93
	784,53	1,090	1,110	1,126	1,144	1,168	1,201	1,237	1,272	1,306	1,333	1,352	1,366	1,372	1,388	1,400	18,60
	1569,12	1,408	1,422	1,436	1,455	1,481	1,514	1,554	1,595	1,642	1,680	1,700	1,712	1,719	1,735	1,752	18,25
	3138,13	1,764	1,782	1,800	1,827	1,866	1,914	1,973	2,040	2,119	2,183	2,217	2,239	2,249	2,277	2,299	17,70
Scarico	784,53	2,281	2,273	2,269	2,265	2,261	2,256	2,249	2,242	2,233	2,223	2,216	2,212	2,209	2,208	2,209	17,79
	196,13	2,198	2,195	2,192	2,189	2,185	2,181	2,174	2,167	2,157	2,144	2,129	2,117	2,109	2,103	2,101	17,90
	49,03	2,050	2,044	2,044	2,038	2,025	2,018	2,018	2,012	2,006	1,999	1,993	1,987	1,980	1,975	1,968	18,03

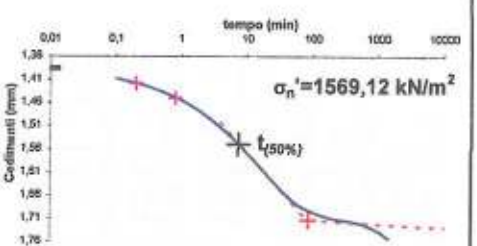


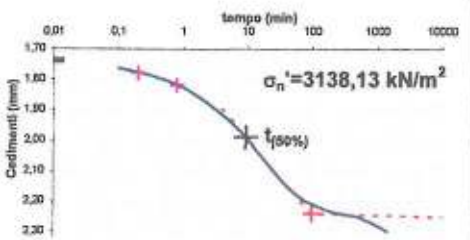












σn' (kN/m2)	50	100	200	400	800	1600	3200	800	200	50
t50% (min)	1,60	3,44	2,53	4,56	5,75	7,38	9,35	–	–	–
t100% (min)	49,0	77,1	42,3	66,5	88,3	85,7	100,0	–	–	–
h0 0% (mm)	19,98	19,74	19,51	19,24	18,83	18,50	18,10	17,70	17,79	17,90
hf 100%(mm)	19,76	19,54	19,27	18,96	18,64	18,29	17,76	17,79	17,90	18,03
Δh (mm)	0,222	0,197	0,241	0,271	0,191	0,209	0,341	-0,09	-0,11	-0,13
e0	0,375	0,360	0,346	0,329	0,311	0,297	0,283	0,259	0,265	0,273
ef	0,360	0,346	0,329	0,311	0,297	0,283	0,259	0,265	0,273	0,282

Lo Sperimentatore

ISO 9001

Il Direttore del laboratorio

Sabrina De Luca

SOIL PROJECT s.a.s.

Viale Europa snc - Loc. Cubante, 82018 CALVI (BN)
Tel: 0824 1816668; cell: 340 6867752 - 333 1153056; info: www.soilprojectsas.it;
email: info@soilprojectsas.it P.I.:01515280624

PROVA EDOMETRICA

(ASTM D2435 - D4186)

MOD L7.05/8c

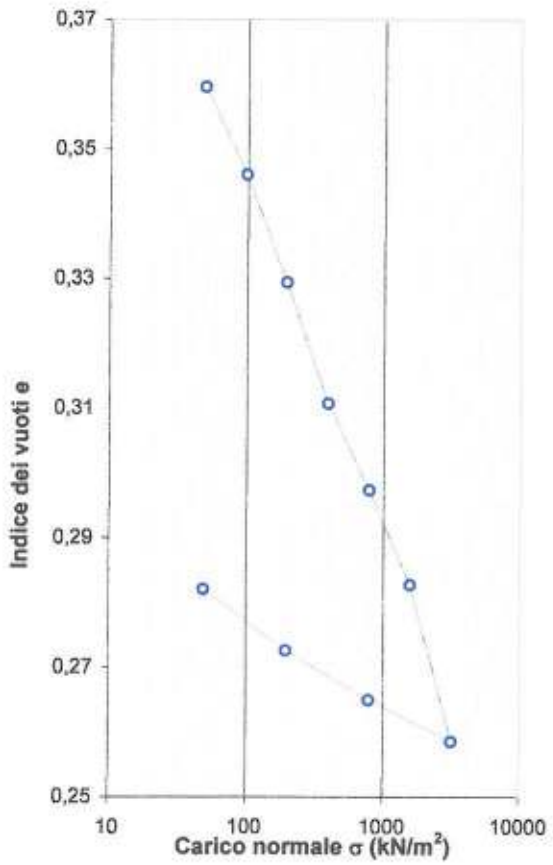
Data accettazione:	14/06/2018	Cod. Qualità:	0060/18/L del 14/06/18	N° Certificato:
Data apertura:	25/06/2018	N° ACC. :	060/18 del 14/06/18	6175 del 30/07/18

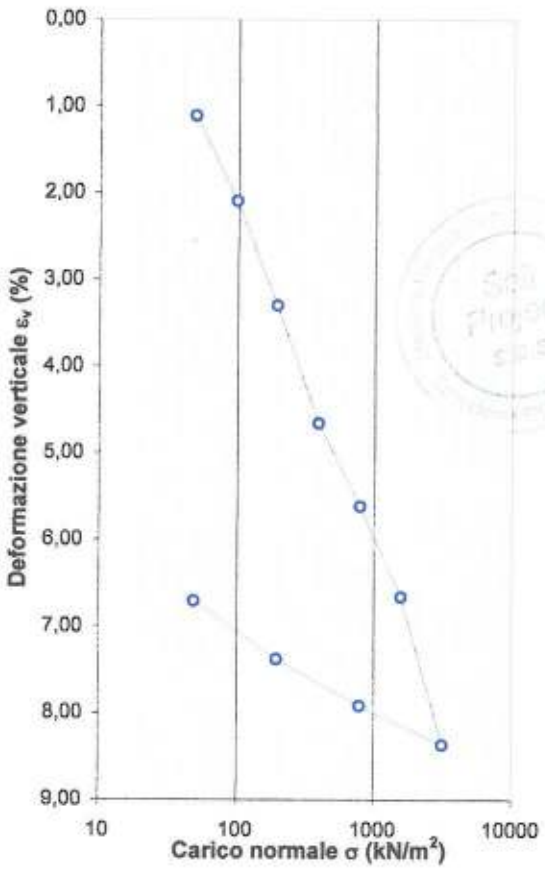
Autorizzazione Ministero dei Lavori Pubblici n 7255 Del 12/09/2013

Richiedente	**Generalengineering**	N. Sondaggio	**S2-A7**
Opera/cant.	**Completamento e risanamento SP44**	Prof. Sondaggio (m)	**30,00**
Località	**Valle Tammaro**	N. Campione	**C4**
Impresa		Prof. Campione (m)	**24,30-24,00**
Tecnico	**Dott. Geol. Daniele Pipicelli**	Note	

Caratteristiche di compressibilità edometrica

Carico	Deform. Verticale	Indice dei vuoti	Mod. Edometr.	Indice di Comp.lità	Indice di Ri/Compres	Indice di Rigonf.	Ind. Cons second.	Coeff. di Consolid.	Coeff.di Permeab.
σ_n' (kN/m2)	ε_v (%)	e	E_{ed} (KN/m^2)	a_v (KN/m^2)$^{-1}$	C_r, C_c	C_{ra}	C_α (min)$^{-1}$	C_v (cm^2/min)	K (m/min)
49,03	1,11	0,360	4411,73	0,00031	0,003	–	1,54E-01	0,120	2,68E-07
98,07	2,10	0,346	4979,90	0,00028	0,045	–	7,93E-04	0,055	1,08E-07
196,13	3,30	0,329	8145,01	0,00017	0,055	–	1,03E-03	0,072	8,67E-08
392,27	4,66	0,311	14458,80	0,00010	0,062	–	1,25E-03	0,039	2,62E-08
784,53	5,61	0,297	40978,35	0,00003	0,044	–	1,24E-03	0,030	7,09E-09
1569,06	6,66	0,283	75016,83	0,00002	0,049	–	1,33E-03	0,022	2,91E-09
3138,13	8,37	0,259	91956,70	0,00001	0,080	–	2,04E-03	0,016	1,76E-09
784,53	7,92	0,265	–	–	–	0,011	–	–	–
196,13	7,38	0,273	–	–	–	0,013	–	–	–
49,03	6,71	0,282	–	–	–	0,016	–	–	–





Lo Sperimentatore

ISO 9001 IAF

Il Direttore del laboratorio
Sabrina De Luca

SOIL PROJECT s.a.s.

Viale Europa snc - Loc. Cubante, 82018 CALVI (BN)
Tel: 0824 1816668; cell: 340 6867752 - 333 1153056; info: www.soilprojectsas.it;
email: info@soilprojectsas.it P. I. 01515280624

Rev. 1
del 02/01/2015

APERTURA CAMPIONE

MOD L7.05/1c

Data accettazione:	14/06/2018	Cod. Qualità:	0060/18/L del 14/06/18	Data Emissione
Data apertura:	26/06/2018	N° ACC. :	060/18 del 14/06/18	30/07/2018

Autorizzazione Ministero dei Lavori Pubblici n 7255 Del 12/09/2013

DATI GENERALI

Richiedente	**Generalengineering**
Opera/cant.	**Completamento e risanamento SP44**
Località	**Valle Tammaro**
Impresa	
Tecnico	**Dott. Geol. Daniele Pipicelli**

PROVE ESEGUITE

N. Cod.	Prova	
A	Apertura campione	X
B	Caratteristiche fisico-volumetriche	X
C	Analisi granulometrica	X
D	Limiti di Atterberg	X
E	Prova di permeabilità	
F	Prova edometrica	X
G	Prova di taglio diretto	X
H	Prova di taglio residuo	
I	Prova triassiale CID	
L	Prova triassiale CIU	
M	Prova triassiale UU	
N	Prova espansione laterale libera	
O	Prova di compattazione	

RIFERIMENTI E MODALITA' DI PRELIEVO

IN FORO	IN TRINCEA	SUPERFICIE
X		

Data Prelievo	25/06/2018
N. Sondaggio	S1-A8
Prof. Sondaggio (m)	20,00
N. Campione	C1
Prof. Campione (m)	3,50-4,00
Diametro campione (mm)	80
Altezza campione (mm)	500

Mod. sondaggio:	
Rotaz.- carotiere	X
Rotaz.doppio carot.	
Percussione	
Spirale	
Campionatore:	
Shelby	X
Osterberg	
Mazier	
Carotiere rotativo	
Carotiere doppio rot.	
Cucchiaio	
Altro	

Classe campione in base al prelievo

Q1	Q2	Q3	Q4	Q5
Infissione in foro in fustella				
Da taglio in superficie in fustella				
Rotazione in fustella				
Sciolto				

IDENTIFICAZIONE VISIVA ALL'ESTRUSIONE

Granulare grosso/no		Granulare medio		Granulare/coesivo		Coesivo	X

CONSISTENZA					Colore	Grigio
X					Struttura	Omogenea
					Tessitura	Fina

Classe campione sfustellato				
Q1	Q2	Q3	Q4	Q5

BUONA	MEDIO-BUONA	MEDIA	MODESTA	SCARSA

PRESENZA MAT. ORG.				
				X
ALTA		MEDIA		SCARSA

DISGREGATO

NON DISGREGATO

FESSURAZIONE				
				X
PERSISTENTE		MEDIA		ASSENTE

ALLUNGAMENTO				
ACCENTUATO		MODESTO		SCARSO
				X

Note:

Documentazione fotografica:

Lo Sperimentatore		Il Direttore del laboratorio
	ISO 9001 IAF	Sabrina De Luca

SOIL PROJECT s.a.s.

Viale Europa snc - Loc. Cubante, 82018 CALVI (BN)
Tel: 0824 1816568; cell. 340 6867752 - 333 1153056, info: www.soilprojectsas.it;
email: info@soilprojectsas.it P. I. 01515280524

Rev. 1 del 07/01/2013

CARATTERISTICHE FISICO VOLUMETRICHE

(ASTM D2216-D2974-D854-D4372-C128; UNI 8520; BS 1327)

MOD L7.05/2c

Data accettazione:	14/06/2018	Cod. Qualità:	0060/18/L del 14/06/18	N° Certificato
Data apertura:	26/06/2018	N° ACC. :	060/18 del 14/06/18	6176 del 30/07/18

Autorizzazione Ministero dei Lavori Pubblici n 7255 Del 12/09/2013

Richiedente	**Generalengineering**	N. Sondaggio	**S1-A8**
Opera/cant.	**Completamento e risanamento SP44**	Prof. Sondaggio (m)	**20,00**
Località	**Valle Tammaro**	N. Campione	**C1**
Impresa		Prof. Campione (m)	**3,50-4,00**
Tecnico	**Dott. Geol. Daniele Pipicelli**	Note	

PESO DI VOLUME γ (BS 1377 T15/e)

Metodo campione

	Provino 1	Provino 2	Provino 3
Peso contenitore (g)	72,54	54,86	105,76
Peso contenitore+campione umido (g)	212,04	197,18	184,28
Peso campione umido (g)	139,5	142,3	78,5
Volume contenitore (cm^3)	72,00	72,00	40,00
Peso di volume γ (kN/m^3)	19,000	19,384	19,250
MEDIA	**19,21**		

PESO SPECIFICO DEI GRANI γ_s (ASTM D854)

	Campione 1	Campione 2	Campione 3
Picnometro	A	B	C
Peso campione secco(g)	26,47	26,15	26,35
Temperatura di prova (°C)	20,00	20,00	20,00
Peso specifico acqua γ_w (kN/m^3)	9,80665	9,80665	9,80665
Peso pic. + acqua + camp. secco (g)	166,92	158,43	150,65
Peso picnometro + acqua (g)	150,5	142,2	134,3
Peso specifico dei grani γ_s (kN/m^3)	25,78	25,80	25,84
MEDIA	**25,81**		

PARAMETRI DI STATO DERIVATI

Peso vol. secco γ_d (kN/m^3)	**16,2**
Indice dei vuoti *e*	**0,60**
Porosità *n* (%)	**37,4**
Grado di saturazione (Sr) %	**83,2**

$\gamma_{sat} = \gamma_d + \gamma_w n$

Peso volume saturo γ_{sat} (kN/m^3)	**19,8**

$\gamma' = \gamma_{sat} - \gamma_w$

Peso volume immerso γ (kN/m^3)	**10,0**

CONTENUTO SOSTANZE ORGANICHE (UNI EN 8520/14)

	Provini 1	Provini 2
Determinazioni n.		
Peso tara (g)		
Peso campione (g)		
Peso campione calcinato + tara (g)		
Contenuto in sostanze organiache (%)		
MEDIA		

CONTENUTO IN SOLFATI (UNI EN 1744-1:1999)

Determinazioni	1	2	3	
Peso campione (g)				
Peso precipitazione (g)				
Peso acqua utilizzata (g)				
Contenuto in solfati (%)				
MEDIA				

DETERMINAZIONE PESO DI VOLUME γ (ASTM D1188)

Metodo volumometro

	Provino 1	Provino 2	Provino 3
Volumometro			
Peso volumometro + acqua (g)			
Peso campione umido (g)			
Peso volumometro + camp. umido (g)			
Differenza volume volumometro (cm^3)			
Peso di volume γ (kN/m^3)			
MEDIA			

DETERMINAZIONE CONTENUTO D'ACQUA W (ASTM D2216)

	Provino 1	Provino 2	Provino 3
Contenitore n°	A	B	C
Peso contenitore (g)	49,38	56,50	49,34
Peso cont. + peso camp. umido (g)	123,94	129,66	132,14
Peso cont. + peso camp. secco (g)	112,20	118,02	118,96
Peso campione secco (g)	62,82	61,52	69,62
Contenuto d'acqua w (%)	18,69	18,92	18,93
MEDIA	**18,85**		

DETERMINAZIONE CONTENUTO IN $CaCO_3$ (ASTM D4373)

	Provino 1	Provino 2
Pressione atmosferica (bar)		
Temperatura atmosferica (°C)		
Quantità campione secco (g)		
Svolgimento reazione (cm^3)		
Assorbimento reazione (cm^3)		
Contenuto carbonato di calcio (%)		
MEDIA		

Note

Lo Sperimentatore		Il Direttore del laboratorio
	ISO 9001 IAF	Sabrina De Luca

SOIL PROJECT s.a.s.

Viale Europa snc - Loc. Cubanta, 82018 CALVI (BN)
Tel: 0824 1816668; cell: 340 6867752 - 333 1153056; info: www.soilprojectsas.it;
email: info@soilprojectsas.it P.I. 01515280624

Rev. 1 del 07/01/2013

ANALISI GRANULOMETRICA PER SETACCIATURA

(ASTM D422-63)

MOD L7.05/3c

Data accettazione:	14/06/2018	Cod. Qualità:	0060/18/L del 14/06/18	N° Certificato
Data apertura:	26/06/2018	N° ACC. :	060/18 del 14/06/18	6177 del 30/07/18

Autorizzazione Ministero dei Lavori Pubblici n 7255 Del 12/09/2013

Richiedente	Generalengineering	N. Sondaggio	S1-A8
Opera/cant.	Completamento e risanamento SP44	Prof. Sondaggio (m)	20,00
Località	Valle Tammaro	N. Campione	C1
Impresa		Prof. Campione (m)	3,50-4,00
Tecnico	Dott. Geol. Daniele Pipicelli	Note	

Note:

SETACCI ASTM	APERTURA (mm)	RESTO (g)	% RESTO	% RESTO Progres.	% PASSANTE
1"	25,000	0,00	0,00	0,00	100,00
3/4"	19,000	0,00	0,00	0,00	100,00
1/2"	12,500	0,00	0,00	0,00	100,00
4	4,750	1,08	0,28	0,28	99,72
8	2,360	1,66	0,43	0,70	99,30
10	2,000	1,56	0,40	1,10	98,90
16	1,180	1,48	0,38	1,48	98,52
20	0,850	2,52	0,65	2,13	97,87
30	0,600	1,08	0,28	2,40	97,60
40	0,425	1,36	0,35	2,75	97,25
60	0,250	1,24	0,32	3,07	96,93
80	0,180	1,89	0,48	3,55	96,45
100	0,150	1,16	0,30	3,85	96,15
200	0,075	2,06	0,53	4,38	95,62
FONDO	//	372,70	95,45	99,83	//
TOTALE		389,79	99,83	C.Q. > 97 %	

OPERAZIONE LAVAGGIO CAMPIONE

Contenitore n°	A
Peso contenitore (g)	81,54
Peso campione umido (g)	461,5
Peso campione secco (g)	390,46
Peso campione secco lavato (g)	17,76
Peso quantità > 25 mm (g)	0,00
Perdita lavaggio (g)	372,70
Responso perdita	0,67

Risultato

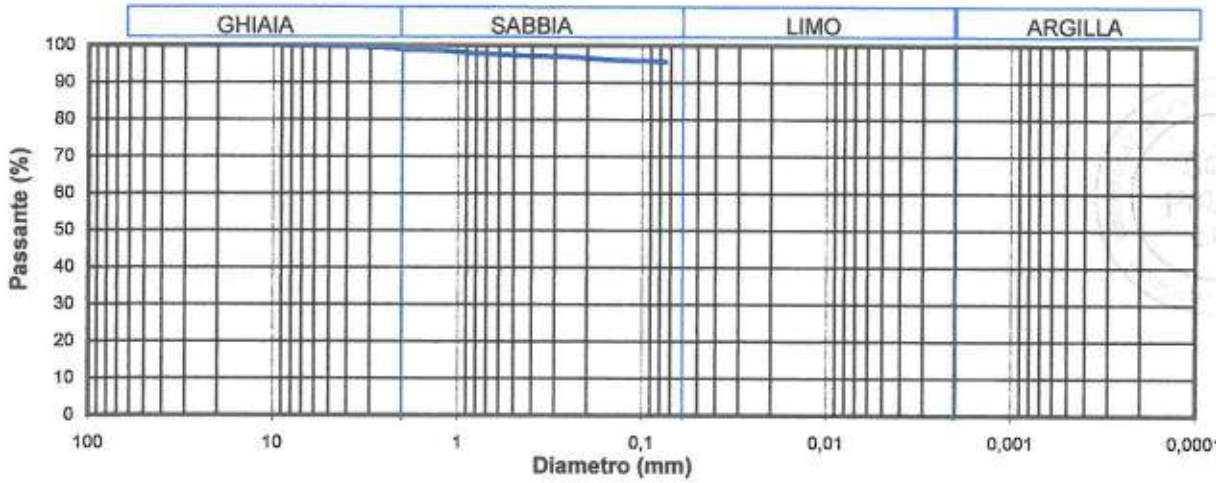
GHIAIA	Grossa		0
	Media		0
2	Fine	2	2
SABBIA	Grossa		1
	Media		1
13	Fine	13	11
LIMO/ARGILLA		85	85

Coefficienti granulometrici

D_{60}	(mm)		Coef. Uniformità (Cu)	
D_{30}	(mm)		Coef. Curvatura (Cc)	
D_{10}	(mm)			

Descrizione campione

CURVA GRANULOMETRICA



Lo Sperimentatore		Il Direttore del laboratorio
	ISO 9001 IAF	Sabrina De Luca

SOIL PROJECT s.a.s.
Viale Europa snc - Loc. Cubante, 82018 CALVI (BN)
Tel: 0824 1816666; cell: 340 6867752 - 333 1153056; info: www.soilprojectsas.it;
email: info@soilprojectsas.it P.I. 01515280624

ANALISI GRANULOMETRICA PER SEDIMENTAZIONE

(ASTM D422-63)

MOD L7.05/4c

Data accettazione:	14/06/2018	Cod. Qualità:	0060/18/L del 14/06/18	N° Certificato
Data apertura:	26/06/2018	N° ACC. :	060/18 del 14/06/18	6178 del 30/07/18

Autorizzazione Ministero dei Lavori Pubblici n 7255 Del 12/09/2013

Richiedente	Generalengineering	N. Sondaggio	S1-A8
Opera/cant.	Completamento e risanamento SP44	Prof. Sondaggio (m)	20,00
Località	Valle Tammaro	N. Campione	C1
Impresa		Prof. Campione (m)	3,50-4,00
Tecnico	Dott. Geol. Daniele Pipicelli	Note	

Volume bulbo densimetro (cm^3)	V_B	28,0
Altezza bulbo densimetro (cm)	H_B	17,4
Sezione cilindro sedimentazione (cm^2)	S_C	27,8
Soluzione disperdente(g/l)		125

Quantità materiale per la prova e peso specifico

Peso totale campione per granulometria (g)	390,5
Peso totale granulometria <0,075 mm (g)	372,7
Peso materiale secco per aerometria (g)	40,00
Peso specifico dei grai (kN/m^3)	25,81

Correzioni per letture densimetro

Correzione menisco	C_M		0,5
Correzione temperatura	C_T	-4,4 0,22	
Correzione dispersione	C_D	(4,4-8,5)	-4,1

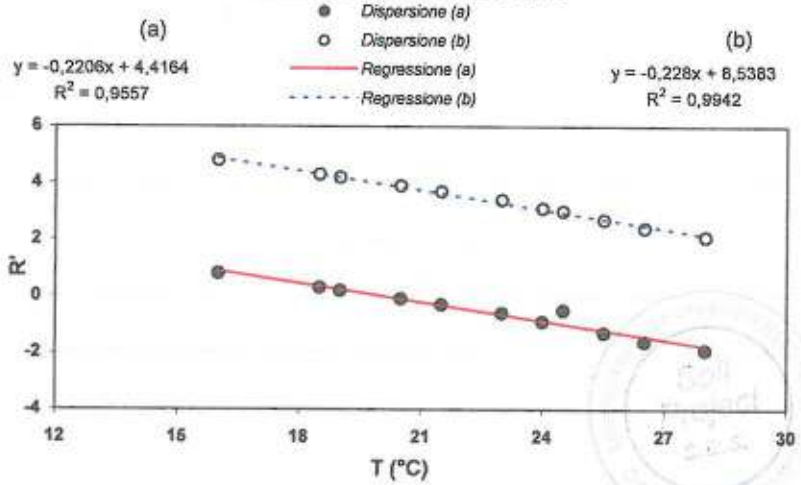
Analisi correzione

Acqua distillata			Acqua + dispersivo		
T (°C)	$R_{lett.}$	R' (a)	T (°C)	$R_{lett.}$	R' (b)
16	0,3	0,8	16	4,3	4,8
18,5	-0,2	0,3	18,5	3,8	4,3
19	-0,3	0,2	19	3,7	4,2
20,5	-0,6	-0,1	20,5	3,4	3,9
21,5	-0,8	-0,3	21,5	3,2	3,7
23	-1,1	-0,6	23	2,9	3,4
24	-1,4	-0,9	24	2,6	3,1
24,5	-1,0	-0,5	24,5	2,5	3,0
25,5	-1,8	-1,3	25,5	2,2	2,7
26,5	-2,1	-1,6	26,5	1,9	2,4
28	-2,4	-1,9	28	1,6	2,1

R'(a) = 4,4-0,22 T

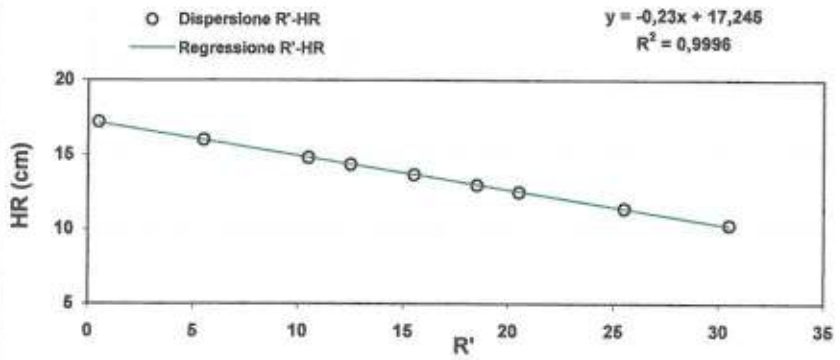
R'(b) = 8,5-0,22 T

CORREZIONE TEMP. & DISPERS.



Determinazione coefficienti H_R - R' (solo con acqua)

EQUAZIONE R'-HR



$R_{lett.}$	R'	H_1	H_R
(-)	(-)	(cm)	(cm)
30	30	2,10	10,30
25	25	3,20	11,40
20	20	4,30	12,50
18	18	4,76	12,96
15	15	5,45	13,65
12	12	6,14	14,34
10	10	6,60	14,80
5	5	7,80	16,00
0	0	9,00	17,20

H_R=14,83-0,230 R'

a 14,8 b -0,23

Lo Sperimentatore

Il Direttore del laboratorio

Sabrina De Luca

SOIL PROJECT s.a.s.

Viale Europa snc - Loc. Cubante, 82018 CALVI (BN)
Tel. 0824 1816668; cell: 340 6867752 - 333 1153056; info: www.soilprojectsas.it;
email: info@soilprojectsas.it P.I. 01515280524

ANALISI GRANULOMETRICA PER SEDIMENTAZIONE

(ASTM D422-63)

MOD L7.05/4c

Data accettazione:	14/06/2018	Cod. Qualità:	0060/18/L del 14/06/18	N° Certificato
Data apertura:	26/06/2018	N° ACC. :	060/18 del 14/06/18	6179 del 30/07/18

Autorizzazione Ministero dei Lavori Pubblici n 7255 Del 12/09/2013

Richiedente	Generalengineering	N. Sondaggio	S1-A8
Opera/cant.	Completamento e risanamento SP44	Prof. Sondaggio (m)	20,00
Località	Valle Tammaro	N. Campione	C1
Impresa		Prof. Campione (m)	3,50-4,00
Tecnico	Dott. Geol. Daniele Pipicelli	Note	

SEDIMENTAZIONE

temp (min)	T (°C)	$R_{Lett.}$	H_1 (cm)	H'_R (cm)	R'	H_R (cm)	C_T	γ_L	η_L	D (mm)	R''	Pass. Tot %
0,5	20,0	25,5		8,2	26,0	8,86	0,00	0,9982	0,000	0,0677	21,90	84,2
1	20,0	24,0		8,2	24,5	9,205	0,00	0,9982	0,000	0,0416	20,40	78,4
2	20,0	23,0		8,2	23,5	9,435	0,00	0,9982	0,000	0,0298	19,40	74,6
4	20,0	22,0		8,2	22,5	9,665	0,00	0,9982	0,000	0,0213	18,40	70,7
8	20,0	21,0		8,2	21,5	9,895	0,00	0,9982	0,000	0,0153	17,40	66,9
15	20,0	20,0		8,2	20,5	10,125	0,00	0,9982	0,000	0,0113	16,40	63,1
30	20,0	19,0		8,2	19,5	10,4	0,00	0,9982	0,000	0,0081	15,40	59,2
60	20,0	17,5		8,2	18,0	10,7	0,00	0,9982	0,000	0,0058	13,90	53,4
120	20,0	15,5		8,2	16,0	11,16	0,00	0,9982	0,000	0,0042	11,90	45,8
300	20,0	12,5		8,2	13,0	11,85	0,00	0,9982	0,000	0,0027	8,90	34,2
600	20,0	11,0		8,2	11,5	12,195	0,00	0,9982	0,000	0,0020	7,40	28,5
1440	20,0	9,5		8,2	10,0	12,54	0,00	0,9982	0,000	0,0013	5,90	22,7

Coefficienti granulometrici

D_{60}	(mm)	
D_{30}	(mm)	
D_{10}	(mm)	

Coef. Uniformità (Cu)

Coef. Curva (Cc)

Percentuale passaggio

GHIAIA	(%)	1
SABBIA	(%)	13
LIMO	(%)	57
ARGILLA	(%)	28

Descrizione campione (AGI) :

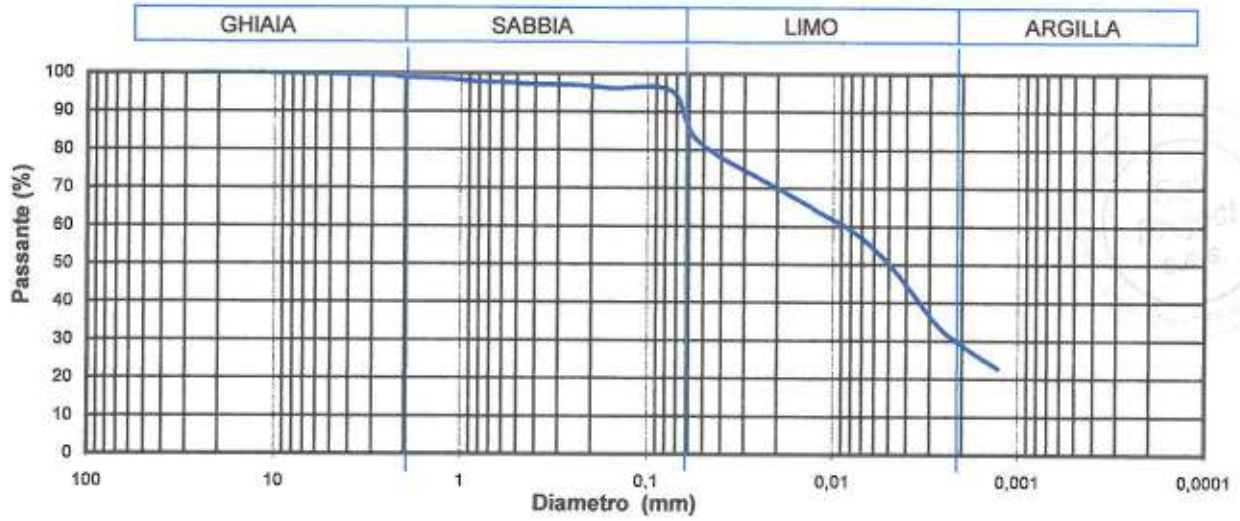
Limo con argilla sabbioso

Note

Granulometria completa

Set. ASTM	D (mm)	Pass. Tot %
1"	25,00	100,0
3/4"	19,00	100,0
1/2"	12,50	100,0
4	4,750	99,7
8	2,360	99,3
10	2,000	98,9
16	1,180	98,5
20	0,850	97,9
30	0,600	97,6
40	0,425	97,2
60	0,250	96,9
80	0,180	96,4
100	0,150	96,2
200	0,075	95,6
S	0,0577	**84,2**
S	0,0416	**78,4**
S	0,0298	**74,6**
S	0,0213	**70,7**
S	0,0153	**66,9**
S	0,0113	**63,1**
S	0,0081	**59,2**
S	0,0058	**53,4**
S	0,0042	**45,8**
S	0,0027	**34,2**
S	0,0020	**28,5**
S	0,0013	**22,7**

CURVA GRANULOMETRICA



Lo Sperimentatore		*Il Direttore del laboratorio*
		Sabrina De Luca

SOIL PROJECT s.a.s.

Viale Europa snc - Loc. Cubante, 82018 CALVI (BN)
Tel: 0824 1816868, cell: 340 6887752 - 333 1153056, info: www.soilprojectsas.it;
email: info@soilprojectsas.it P.I. 01515280624

Rev. 1 del 07/01/2013

LIMITI DI ATTERBERG

(ASTM D4318 ASTM 4943)

MOD L7.05/5c

Data accettazione:	14/06/2018	Cod. Qualità:	0060/18/L del 14/06/18	N° Certificato
Data apertura:	26/06/2018	N° ACC. :	060/18 del 14/06/18	6180 del 30/07/18

Autorizzazione Ministero dei Lavori Pubblici n 7255 Del 12/09/2013

Richiedente	**Generalengineering**	N. Sondaggio	**S1-A8**
Opera/cant.	**Completamento e risanamento SP44**	Prof. Sondaggio (m)	**20,00**
Località	**Valle Tammaro**	N. Campione	**C1**
Impresa		Prof. Campione (m)	**3,50-4,00**
Tecnico	**Dott. Geol. Daniele Pipicelli**	Note	

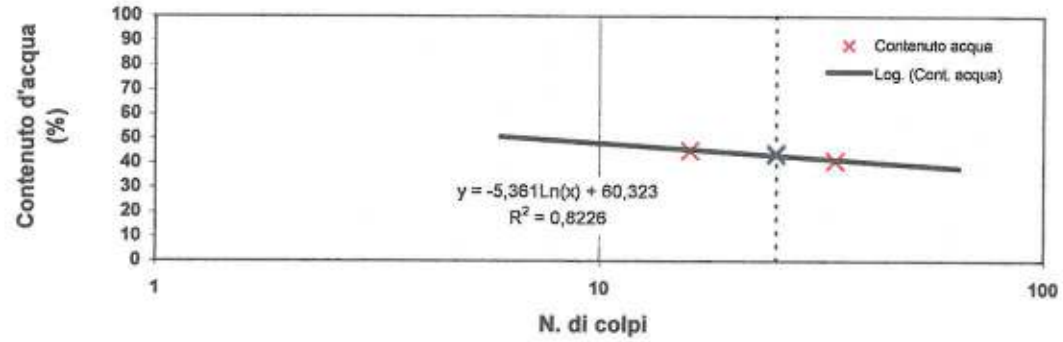
LIMITE LIQUIDO W_L (%) **43**

C.Q. $R^2 > 0,95$

DETERMINAZIONE LIMITE LIQUIDO W_L

	Campione 1	2	3
Contenitore n°	A	B	C
Peso contenitore (g)	20,88	21,36	20,53
Peso contenitore + peso material umido (g)	42,63	43,66	41,63
Peso contenitore + peso material secco (g)	36,33	36,83	35,08
N° Colpi	34	25	16
Contenuto d'acqua w (%)	40,8	44,1	45,0

LIMITE LIQUIDO WL



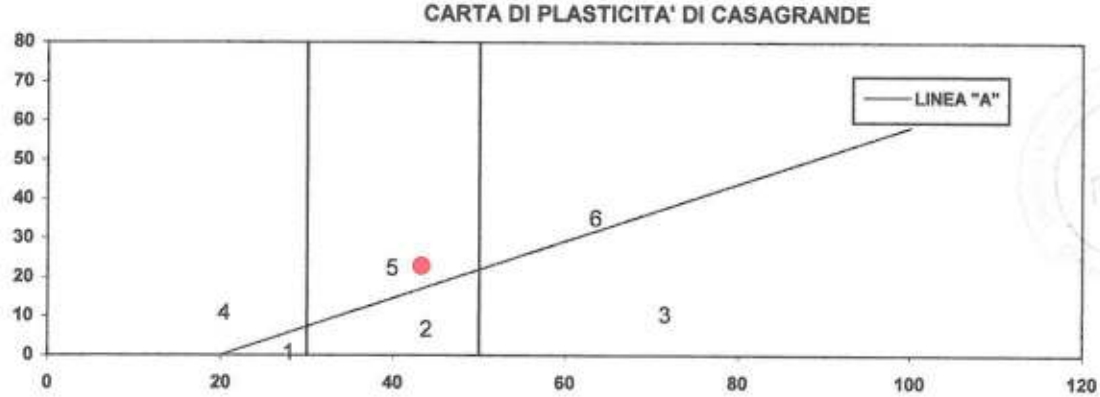
LIMITE PLASTICO W_P (%) **21**

INDICE DI PLASTICITA' I_P (%) **23**

DETERMINAZIONE LIMITE PLASTICO W_P

	Campione 1	2	3
Contenitore n°	D	E	E
Peso contenitore (g)	8,75	9,63	10,36
Peso contenitore + peso materiale umido (g)	19,00	20,63	22,33
Peso contenitore + peso materiale secco (g)	17,26	18,76	20,26
Contenuto d'acqua w (%)	20,16	20,48	20,91

CARTA DI PLASTICITA' DI CASAGRANDE



1) Limi non organici di bassa compressibilità		4) Argille non organiche di bassa plasticità	
2) Limi non organici di media compres. e limi organici		5) Argille non organiche di media plasticità	X
3) Limi non organici di alta compressibilità e argille org.		6) Argille non organiche di alta plasticità	

Lo Sperimentatore

ISO 9001 IAF

Il Direttore del laboratorio

Sabrina De Luca

SOIL PROJECT s.a.s.

Viale Europa snc - Loc. Cubante, 82018 CALVI (BN)
Tel: 0824 1816668; cell: 340 6867752 - 333 1153056; info: www.soilprojectsas.it;
email: info@soilprojectsas.it P.I.:01515280624

LIMITI DI ATTERBERG

(ASTM D4318 ASTM 4943)

MOD L7.05/5c

Data accettazione:	14/06/2018	Cod. Qualità:	0060/18/L del 14/06/18	N° Certificato
Data apertura:	26/06/2018	N° ACC. :	060/18 del 14/06/18	6181 del 30/07/18

Autorizzazione Ministero dei Lavori Pubblici n 7255 Del 12/09/2013

Richiedente	**Generalengineering**	N. Sondaggio	**S1-A8**
Opera/cant.	**Completamento e risanamento SP44**	Prof. Sondaggio (m)	**20,00**
Località	**Valle Tammaro**	N. Campione	**C1**
Impresa		Prof. Campione (m)	**3,50-4,00**
Tecnico	**Dott. Geol. Daniele Pipicelli**	Note	

INDICI CARATTERISTICI

% Campione < 0,002 mm	28
Contenuto d'acqua (%)	18,8

Indice plasticità I_p (%) 22,8

Non plastico	(0-5)	
Poco plastico	(5-15)	
Plastico	(15-40)	X
Molto plastico	(>40)	

Indice di consistenza I_c 1,07

Fluido	(<0)	
Fluido-plastico	(0-0,25)	
Molle-plastico	(0,25-0,50)	
Plastico	(0,50-0,75)	
Solido-plastico	(0,75-1,0)	
Solido-plastico	(>1)	X

Indice di attività I_A 0,814

Inattivo	(<0,75)	
Norm. Attivo	(0,75-1,25)	X
Attivo	(>1,25)	

DET LIMITE DI RITIRO W_s

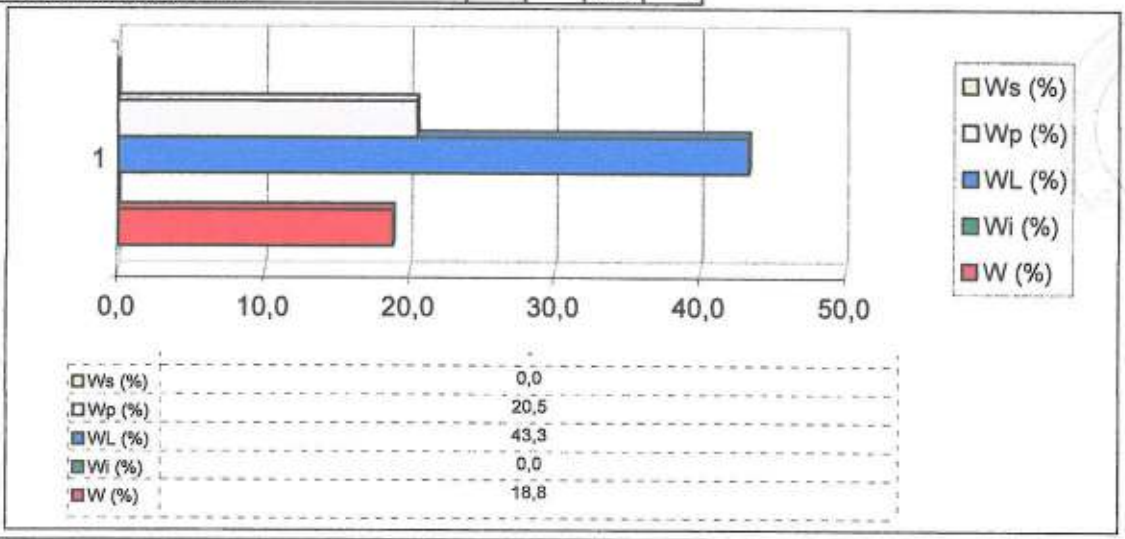
	Campione 1	Campione 2		
Capsula in monel n°	1	2		
Peso capsula (g)				
Peso capsula + peso mercurio (g)				
Peso specifico mercurio (g/cm³)				
Volume capsula in monel (cm³)			Media	0,0
Peso capsula + peso materiale umido (g)				
Peso capsula + peso materiale secco (g)				
Volume campione secco (cm³)			Media	0

Contenuto d'acq. iniz. W_i (%)

Limite di ritiro W_s (%)

Coefficiente di ritiro R_s

Ritiro di volume V_s



Ws (%)	0,0
Wp (%)	20,5
WL (%)	43,3
Wi (%)	0,0
W (%)	18,8

Lo Sperimentatore

Il Direttore del laboratorio

Sabrina De Luca

SOIL PROJECT s.a.s.
Viale Europa snc - Loc. Cubante, 82018 CALVI (BN)
Tel: 0824 1816868; cell: 340 6867752 - 333 1153056; info: www.soilprojectsas.it;
email: info@soilprojectsas.it P.I. 01515280824

PROVA DI TAGLIO DIRETTO
(ASTM D3080)

MOD L7.05/6C

Data accettazione:	14/06/2018	Cod. Qualità:	0060/18/L del 14/06/18	N° Certificato
Data apertura:	26/06/2018	N° ACC. :	060/18 del 14/06/18	6182 del 30/07/18

Autorizzazione Ministero dei Lavori Pubblici n 7255 Del 12/09/2013

Richiedente	**Generalengineering**	N. Sondaggio	**S1-A8**
Opera/cant.	**Completamento e risanamento SP44**	Prof. Sondaggio (m)	**20,00**
Località	**Valle Tammaro**	N. Campione	**C1**
Impresa		Prof. Campione (m)	**3,50-4,00**
Tecnico	**Dott. Geol. Daniele Pipicelli**	Note	

Caratteristiche scatola di taglio

Lunghezza scatola (mm)	60,00	Sezione scatola A (cm^2)	36,00	Altezza scatola H (mm)	22,00	Volume scatola V (cm^3)	79,20

Consolidazione

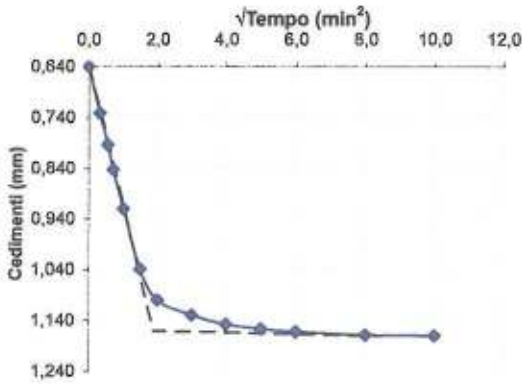
		Carico verticale
Provino 1		49,03 kN/m²
Provino 2		98,07 kN/m²
Provino 3		196,13 kN/m²

Curva di consolidazione di Taylor

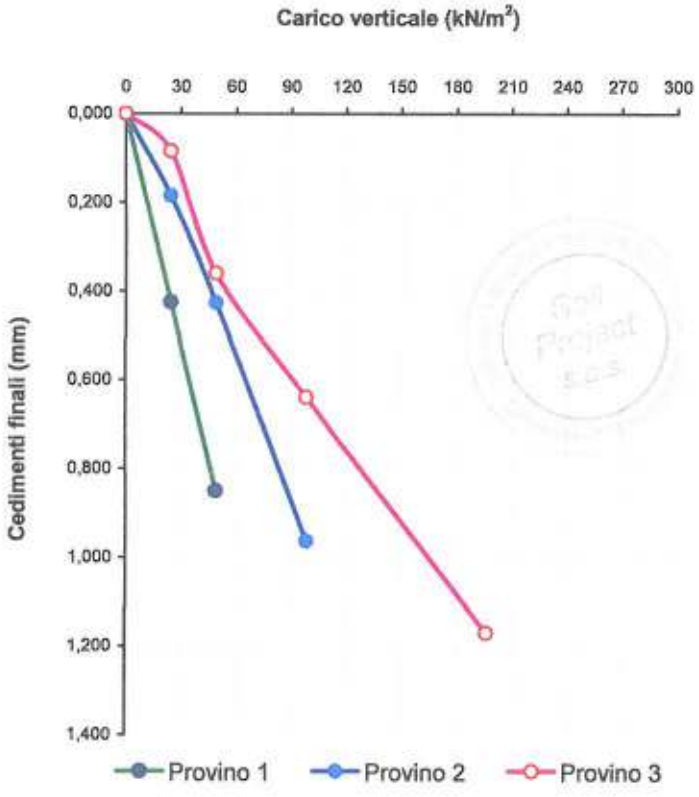
Determinata per provino n. 3

Gradino di carico verticale: da 98,07 kN/m² a 196,13 kN/m²

Cedimento mm	Tempo min	√Tempo min^2	$\sqrt{t_{100}}$ min^2
0,640	0,00	0,00	1,89
0,731	0,10	0,32	
0,794	0,30	0,55	t_{100}
0,843	0,50	0,71	min
0,920	1,00	1,00	3,57
1,039	2,25	1,50	
1,100	4,00	2,00	k (Racc. AGI)
1,130	9,00	3,00	10
1,148	16,00	4,00	
1,157	25,00	5,00	Spost. Rott.
1,163	36,00	6,00	mm
1,169	64,00	8,00	4,00
1,170	100,00	10,00	



Carico verticale kN/m²	Provino 1 Cedim. Fin. mm	Provino 2 Cedim. Fin. mm	Provino 3 Cedim. Fin. mm
0,00	0,000	0,000	0,000
24,52	0,425	0,185	0,085
49,03	0,850	0,426	0,360
98,07		0,963	0,640
196,13			1,170
294,21			



Velocità di avanz. MAX 0,11 mm/min

Lo Sperimentatore		Il Direttore del laboratorio
	ISO 9001 IAF	Sabrina De Luca

SOIL PROJECT s.a.s.

Viale Europa snc - Loc. Cubante, 82018 CALVI (BN)
Tel: 0824 1816668; cell: 340 6867752 - 333 1153056; info: www.soilprojectsas.it;
email: info@soilprojectsas.it P.I. 01515280624

PROVA DI TAGLIO

(ASTM D3080)

Data accettazione:	14/06/2018	Cod. Qualità:	0060/18/L del 14/06/18	N° Certificato
Data apertura:	26/06/2018	N° ACC. :	060/18 del 14/06/18	6183 del 30/07/18

Autorizzazione Ministero dei Lavori Pubblici n 7255 Del 12/09/2013

Richiedente	Generalengineering	N. Sondaggio	S1-A8
Opera/cant.	Completamento e risanamento SP44	Prof. Sondaggio (m)	20,00
Località	Valle Tammaro	N. Campione	C1
Impresa		Prof. Campione (m)	3,50-4,00
Tecnico	Dott. Geol. Daniele Pipicelli	Note	

Provino 1			Provino 2			Provino 3		
Avanzamento	Def. Vert.	Sforzo di taglio	Avanzamento	Def. Vert.	Sforzo di taglio	Avanzamento	Def. Vert.	Sforzo di taglio
(mm)	(mm)	(kN/m2)	(mm)	(mm)	(kN/m^2)	(mm)	(mm)	(kN/m2)
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,03	0,01	4,89	0,03	0,00	8,57	0,03	0,02	13,85
0,05	0,02	8,66	0,05	0,02	16,06	0,05	0,04	25,97
0,08	0,04	11,48	0,08	0,04	21,63	0,08	0,06	34,97
0,10	0,05	16,19	0,10	0,07	26,13	0,10	0,07	42,24
0,13	0,07	17,88	0,13	0,11	29,34	0,13	0,08	47,44
0,15	0,09	21,27	0,15	0,15	33,19	0,15	0,09	53,67
0,18	0,10	23,15	0,18	0,20	35,98	0,18	0,10	58,17
0,20	0,12	25,48	0,20	0,23	38,76	0,20	0,13	62,67
0,23	0,13	27,29	0,23	0,26	41,33	0,23	0,16	66,83
0,25	0,15	29,74	0,25	0,28	43,69	0,25	0,18	70,64
0,28	0,16	31,85	0,28	0,30	45,83	0,28	0,20	74,10
0,30	0,17	33,51	0,30	0,32	47,54	0,30	0,22	76,87
0,33	0,18	35,04	0,33	0,34	48,82	0,33	0,24	78,95
0,35	0,19	36,14	0,35	0,35	50,11	0,35	0,27	81,03
0,38	0,20	38,22	0,38	0,36	51,61	0,38	0,29	83,45
0,40	0,21	38,97	0,40	0,37	52,89	0,40	0,31	85,53
0,43	0,22	40,28	0,43	0,38	54,39	0,43	0,35	87,95
0,45	0,22	41,41	0,45	0,38	55,46	0,45	0,36	89,68
0,48	0,23	43,11	0,48	0,39	56,53	0,48	0,38	91,41
0,50	0,23	44,59	0,50	0,40	57,60	0,50	0,40	93,14
0,53	0,23	44,59	0,53	0,41	58,46	0,53	0,43	94,53
0,55	0,24	44,59	0,55	0,41	59,53	0,55	0,46	96,26
0,58	0,24	44,59	0,58	0,42	60,17	0,58	0,47	97,30
0,60	0,24	44,59	0,60	0,42	60,82	0,60	0,50	98,34
0,63	0,25	44,59	0,63	0,42	61,46	0,63	0,51	99,38
0,65	0,25	44,59	0,65	0,43	62,32	0,65	0,55	100,76
0,68	0,25	43,67	0,68	0,43	62,74	0,68	0,57	101,45
0,70	0,26	42,73	0,70	0,44	63,17	0,70	0,59	102,15
0,73	0,26	40,47	0,73	0,44	63,81	0,73	0,59	103,19
0,75	0,26	38,59	0,75	0,44	63,81	0,75	0,60	103,19
			0,78	0,45	64,24	0,78	0,62	103,88
			0,80	0,45	64,24	0,80	0,63	103,88
			0,83	0,46	64,24	0,83	0,63	103,88
			0,85	0,46	64,03	0,85	0,63	103,53
			0,88	0,46	62,73	0,88	0,63	103,53
			0,90	0,46	60,65	0,90	0,63	103,19

Lo Sperimentatore		Il Direttore del laboratorio
	ISO 9001 IAF S 3137	Sabrina De Luca

SOIL PROJECT s.a.s.
Viale Europa snc - Loc. Cubante, 82018 CALVI (BN)
Tel: 0824 1816668; cell: 340 6867752 - 333 1153058, info: www.soilprojectsas.it;
email: info@soilprojectsas.it P.I. 01515280624

PROVA DI TAGLIO
(ASTM D3080)

MOD L7.05/6C

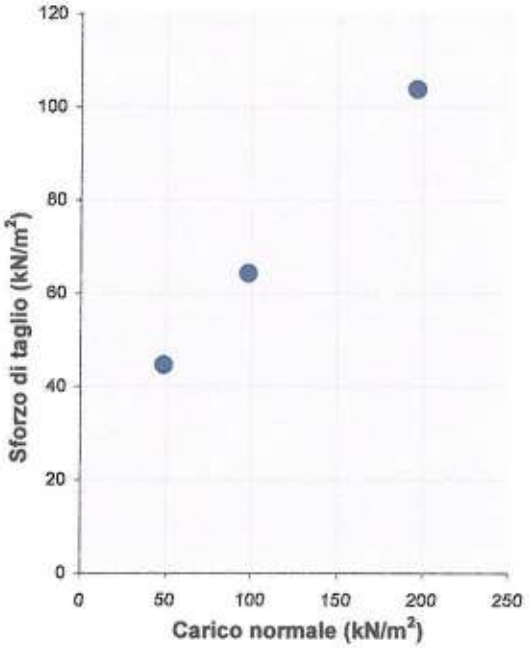
Data accettazione:	14/06/2018	Cod. Qualità:	0060/18/L del 14/06/18	N° Certificato
Data apertura:	26/06/2018	N° ACC. :	060/18 del 14/06/18	6184 del 30/07/18

Autorizzazione Ministero dei Lavori Pubblici n 7255 Del 12/09/2013

Richiedente	Generalengineering	N. Sondaggio	S1-A8
Opera/cant.	Completamento e risanamento SP44	Prof. Sondaggio (m)	20,00
Località	Valle Tammaro	N. Campione	C1
Impresa		Prof. Campione (m)	3,50-4,00
Tecnico	Dott. Geol. Daniele Pipicelli	Note	

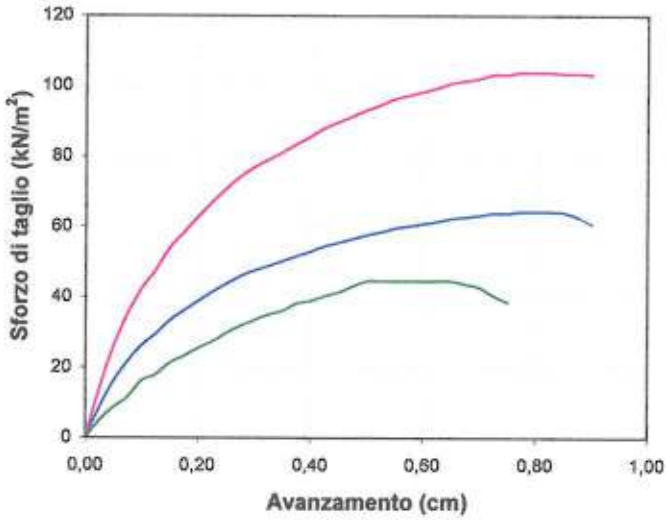
Contenuto d'acqua naturale (%)	18,85
Peso di volume naturale (kN/m³)	19,21
Peso di volume secco (kN/m³)	16,17
Indice dei vuoti	0,60
Porosità (%)	37,36
Peso specifico (kN/m³)	25,81
Grado di saturazione (%)	83
Sezione scatola di taglio (cm²)	36
Velocità di avanzamento (mm/min)	0,025

		Carico verticale
Provino 1		49,03 kN/m²
Provino 2		98,07 kN/m²
Provino 3		196,13 kN/m²

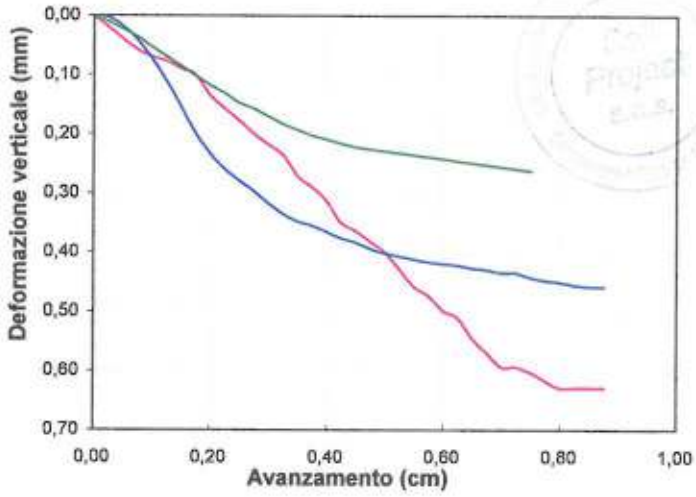


Parametri di regressione lineare	Intercetta (kN/m²)	24,77
	Valore angolare (°)	21,97

SFORZO DI TAGLIO



DEFORMAZIONE



Lo Sperimentatore

Il Direttore del laboratorio
Sabrina De Luca

SOIL PROJECT s.a.s.

Viale Europa snc - Loc. Cubante, 82018 CALVI (BN)
Tel: 0824 1816668; cell: 340 6867752 - 333 1153056; info: www.soilprojectsas.it;
email: info@soilprojectsas.it P.I.:01515280624

Rev. 1
del 07/01/2013

MOD L7.05/8c

PROVA EDOMETRICA

(ASTM D 2435 - D4186)

Data accettazione:	14/06/2018	Cod. Qualità:	0060/18/L del 14/06/18	N° Certificato:
Data apertura:	26/06/2018	N° ACC. :	060/18 del 14/06/18	6185 del 30/07/18

Autorizzazione Ministero dei Lavori Pubblici n 7255 Del 12/09/2013

Richiedente	Generalengineering	N. Sondaggio	S1-A8
Opera/cant.	Completamento e risanamento SP44	Prof. Sondaggio (m)	20,00
Località	Valle Tammaro	N. Campione	C1
Impresa		Prof. Campione (m)	3,50-4,00
Tecnico	Dott. Geol. Daniele Pipicelli	Note	

Caratteristiche anello edometrico e provino

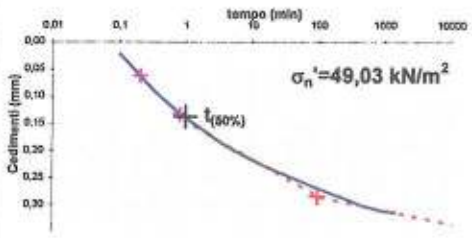
Peso anello (g)	105,76	Altezza (mm)	20,00	Peso provino + anello (g)	184,28
Diametro (mm)	50,00	Area di base (cm²)	19,62	Peso provino (g)	78,52

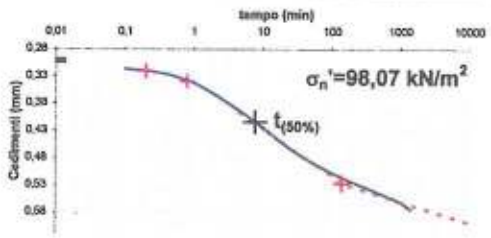
Proprietà provino

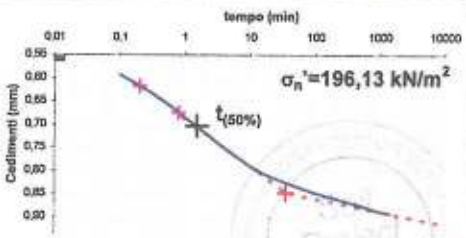
	INIZIALE	FINALE (a carico)	Δ		INIZIALE	FINALE (a carico)	Δ
Peso di vol. sat. (kN/m³)	16,54	18,17	1,63	Indice dei vuoti	0,60	0,444537667	0,15185
Peso di vol. secco (kN/m³)	16,17	17,86	1,70	Cont. d'acqua a saturaz (%)	0,02	0,02	0,01

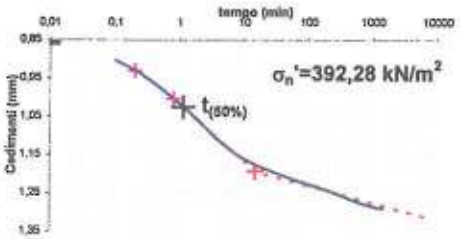
Consolidazione edometrica

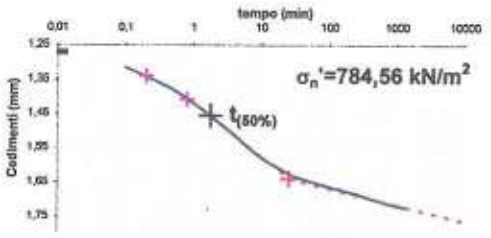
	Tempi	6"	15"	30"	1'	2'	4'	8'	15'	30'	1h	2h	4h	8h	16h	24h	2H
	σ'v (kN/m²)	Cedimenti (mm)															(mm)
Carico	49,03	0,022	0,076	0,110	0,140	0,166	0,190	0,210	0,227	0,243	0,259	0,274	0,287	0,301	0,311	0,313	19,69
	98,07	0,317	0,322	0,329	0,342	0,363	0,388	0,415	0,441	0,469	0,492	0,511	0,528	0,543	0,559	0,574	19,43
	196,13	0,593	0,624	0,653	0,685	0,717	0,749	0,779	0,804	0,821	0,837	0,851	0,863	0,874	0,887	0,892	19,11
	392,28	0,903	0,939	0,975	1,016	1,063	1,109	1,150	1,175	1,196	1,214	1,231	1,247	1,268	1,284	1,291	18,71
	784,53	1,316	1,350	1,380	1,419	1,464	1,513	1,562	1,599	1,632	1,650	1,667	1,682	1,700	1,717	1,724	18,28
	1569,12	1,736	1,778	1,814	1,861	1,919	1,979	2,034	2,074	2,103	2,127	2,144	2,161	2,179	2,195	2,203	17,80
	3138,13	2,247	2,289	2,329	2,378	2,441	2,513	2,580	2,623	2,654	2,676	2,694	2,711	2,727	2,744	2,753	17,25
Scarico	784,53	2,724	2,724	2,724	2,724	2,720	2,720	2,720	2,720	2,716	2,716	2,712	2,712	2,708	2,708	2,708	17,29
	196,13	2,695	2,691	2,691	2,686	2,682	2,682	2,678	2,678	2,673	2,669	2,665	2,665	2,665	2,659	2,656	17,34
	49,03	2,621	2,617	2,617	2,613	2,604	2,600	2,600	2,596	2,591	2,587	2,583	2,578	2,574	2,570	2,565	17,43

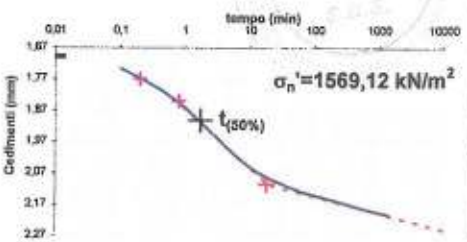


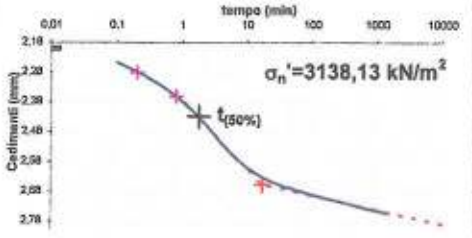












σn' (kN/m2)	50	100	200	400	800	1600	3200	800	200	50
$t_{50\%}$ (min)	0,97	7,67	1,51	1,12	1,77	1,70	1,78	–	–	–
$t_{100\%}$ (min)	97,7	141,6	35,7	15,1	25,6	18,4	17,7	–	–	–
$h_{0\ 0\%}$ (mm)	20,01	19,70	19,44	19,14	18,58	18,14	17,62	17,25	17,29	17,34
$h_{f\ 100\%}$(mm)	19,72	19,47	19,15	18,81	18,36	17,90	17,35	17,29	17,34	17,43
Δh (mm)	0,292	0,225	0,288	0,336	0,216	0,249	0,273	-0,05	-0,05	-0,09
e_0	0,596	0,573	0,555	0,532	0,505	0,488	0,467	0,445	0,448	0,453
e_f	0,573	0,555	0,532	0,505	0,488	0,467	0,445	0,448	0,453	0,460

Lo Sperimentatore

ISO 9001

Il Direttore del laboratorio

Sabrina De Luca

SOIL PROJECT s.a.s.

Viale Europa snc - Loc. Cubante, 82018 CALVI (BN)
Tel: 0824 1816668; cell: 340 6867752 - 333 1153056; info: www.soilprojectsas.it;
email: info@soilprojectsas.it P.I. 01515280624

PROVA EDOMETRICA

(ASTM D2435 - D4186)

MOD L7.05/8c

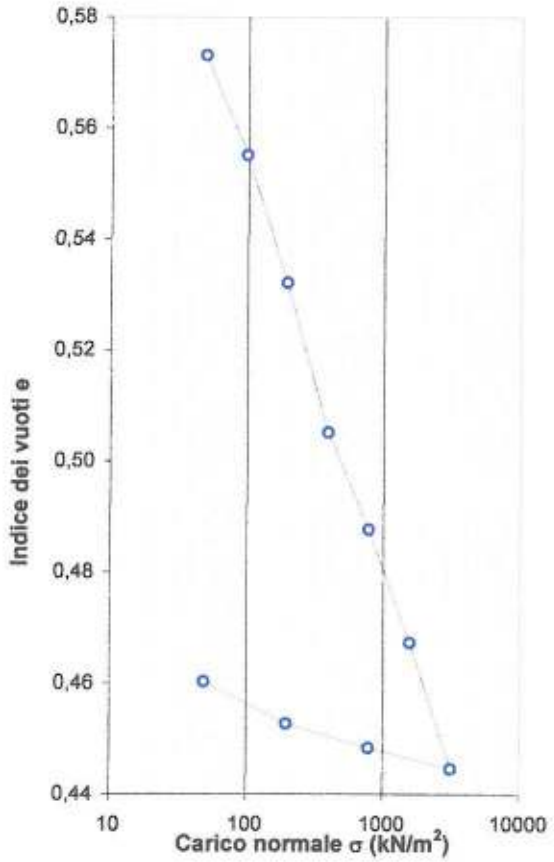
Data accettazione:	14/06/2018	Cod. Qualità:	0060/18/L del 14/06/18	N° Certificato:
Data apertura:	26/06/2018	N° ACC. :	060/18 del 14/06/18	6186 del 30/07/18

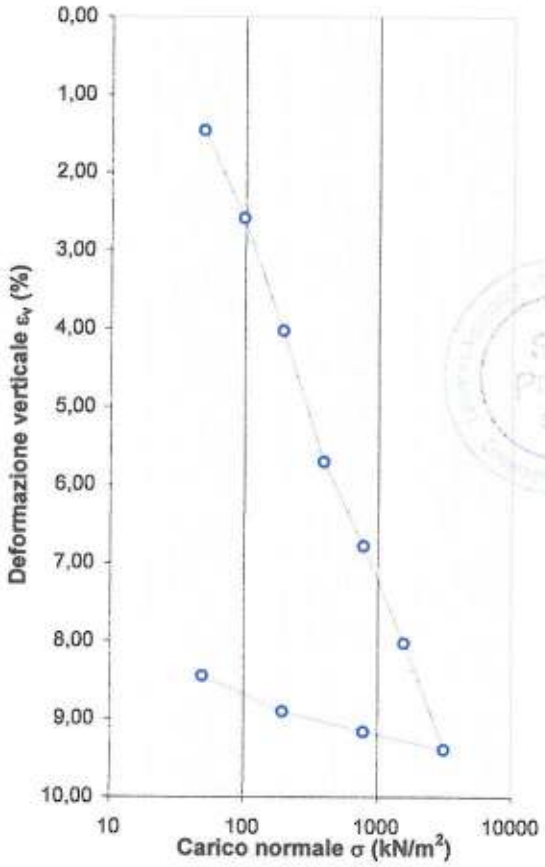
Autorizzazione Ministero dei Lavori Pubblici n 7255 Del 12/09/2013

Richiedente	Generalengineering	N. Sondaggio	S1-A8
Opera/cant.	Completamento e risanamento SP44	Prof. Sondaggio (m)	20,00
Località	Valle Tammaro	N. Campione	C1
Impresa		Prof. Campione (m)	3,50-4,00
Tecnico	Dott. Geol. Daniele Pipicelli	Note	

Caratteristiche di compressibilità edometrica

Carico	Deform. Verticale	Indice dei vuoti	Mod. Edometr.	Indice di Comp.lità	Indice di Ri/Compres	Indice di Rigonf.	Ind. Cons second.	Coeff. di Consolid.	Coeff.di Permeab.
σ_n' (kN/m2)	ε_v (%)	e	E_{ed} (KN/m^2)	a_v (KN/m^2)$^{-1}$	C_r, C_c	$C_{r\alpha}$	C_α (min)$^{-1}$	C_v (cm^2/min)	K (m/min)
49,03	1,46	0,573	3358,50	0,00048	0,005	–	2,81E-01	0,196	5,73E-07
98,07	2,58	0,555	4360,96	0,00037	0,060	–	2,06E-03	0,024	5,45E-08
196,13	4,02	0,532	6812,62	0,00023	0,077	–	1,46E-03	0,119	1,71E-07
392,27	5,70	0,505	11683,44	0,00014	0,089	–	2,85E-03	0,153	1,29E-07
784,53	6,78	0,488	36335,81	0,00004	0,058	–	2,67E-03	0,093	2,51E-08
1569,06	8,03	0,467	63041,24	0,00003	0,068	–	2,93E-03	0,092	1,43E-08
3138,13	9,39	0,445	114999,04	0,00001	0,076	–	2,97E-03	0,082	7,01E-09
784,53	9,17	0,448	–	–	–	0,006	–	–	–
196,13	8,91	0,453	–	–	–	0,007	–	–	–
49,03	8,45	0,460	–	–	–	0,013	–	–	–





Soil Project s.a.s.

Lo Sperimentatore

ISO 9001

Il Direttore del laboratorio

Sabrina De Luca

SOIL PROJECT s.a.s.

Viale Europa snc - Loc. Cubante, 82018 CALVI (BN)
Tel: 0824 1816668; cell: 340 6857752 - 333 1153056; info: www.soilprojectsas.it;
email: info@soilprojectsas.it P.I. 01515280624

Rev. 1 del 07/01/2015

APERTURA CAMPIONE

MOD L7.05/1c

Data accettazione:	14/06/2018	Cod. Qualità:	0060/18/L del 14/06/18	Data Emissione
Data apertura:	26/06/2018	N° ACC. :	060/18 del 14/06/18	30/07/2018

Autorizzazione Ministero dei Lavori Pubblici n 7255 Del 12/09/2013

DATI GENERALI

Richiedente	**Generalengineering**
Opera/cant.	**Completamento e risanamento SP44**
Località	**Valle Tammaro**
Impresa	
Tecnico	**Dott. Geol. Daniele Pipicelli**

PROVE ESEGUITE

N. Cod.	Prova	
A	Apertura campione	X
B	Caratteristiche fisico-volumetriche	X
C	Analisi granulometrica	X
D	Limiti di Atterberg	X
E	Prova di permeabilità	
F	Prova edometrica	X
G	Prova di taglio diretto	X
H	Prova di taglio residuo	
I	Prova triassiale CID	
L	*Prova triassiale CIU*	
M	Prova triassiale UU	
N	Prova espansione laterale libera	
O	Prova di compattazione	

RIFERIMENTI E MODALITA' DI PRELIEVO

IN FORO	IN TRINCEA	SUPERFICIE		
X				

Mod. sondaggio:		Data Prelievo	25/06/2018
Rotaz.- carotiere	X	N. Sondaggio	S1-A8
Rotaz.doppio carot.		Prof. Sondaggio (m)	20,00
Percussione		N. Campione	C2
Spirale		Prof. Campione (m)	14,50-15,00
Campionatore:		Diametro campione (mm)	80
Shelby	X	Altezza campione (mm)	500
Osterberg			
Mazier			
Carotiere rotativo			
Carotiere doppio rot.			
Cucchiaio			
Altro			

Classe campione in base al prelievo

Q1	Q2	Q3	Q4	Q5
Infissione in foro in fustella				
Da taglio in superficie in fustella				
Rotazione in fustella				
Sciolto				

IDENTIFICAZIONE VISIVA ALL'ESTRUSIONE

Granulare grosso/no		Granulare medio		Granulare/coesivo		Coesivo	X

CONSISTENZA					Colore	Grigio
X					Struttura	Omogenea
					Tessitura	Fina

BUONA	MEDIO-BUONA	MEDIA	MODESTA	SCARSA

PRESENZA MAT. ORG				
				X
ALTA		MEDIA		SCARSA

DISGREGATO	
NON DISGREGATO	

FESSURAZIONE				
				X
PERSISTENTE		MEDIA		ASSENTE

ALLUNGAMENTO				
				X
ACCENTUATO		MODESTO		SCARSO

Classe campione sfustellato

Q1	Q2	Q3	Q4	Q5

Note:

Presenza di inclusi calcareo marnosi con dimensioni variabili da millimetriche a centimetriche.

Documentazione fotografica:

Lo Sperimentatore		Il Direttore del laboratorio
	ISO 9001 IAF	Sabrina De Luca

SOIL PROJECT s.a.s.

Viale Europa snc - Loc. Cubante, 82018 CALVI (BN)
Tel: 0824 1816658; cell. 340 6887752 - 333 1153056; info: www.soilprojectsas.it;
email: info@soilprojectsas.it P.I. 01515280624

Rev. 1 del 07/01/2013

CARATTERISTICHE FISICO VOLUMETRICHE

(ASTM D2216-D2974-D854-D4372-C128; UNI 8520; BS 1327)

MOD L7.05/2c

Data accettazione:	14/06/2018	Cod. Qualità:	0060/18/L del 14/06/18	N° Certificato
Data apertura:	26/06/2018	N° ACC. :	060/18 del 14/06/18	6187 del 30/07/18

Autorizzazione Ministero dei Lavori Pubblici n 7255 Del 12/09/2013

Richiedente	**Generalengineering**	N. Sondaggio	**S1-A8**
Opera/cant.	**Completamento e risanamento SP44**	Prof. Sondaggio (m)	**20,00**
Località	**Valle Tammaro**	N. Campione	**C2**
Impresa		Prof. Campione (m)	**14,50-15,00**
Tecnico	**Dott. Geol. Daniele Pipicelli**	Note	

PESO DI VOLUME γ (BS 1377 T15/e)

Metodo campione

	Provino 1	Provino 2	Provino 3
Peso contenitore (g)	52,96	53,40	105,48
Peso contenitore+campione umido (g)	203,94	204,06	188,42
Peso campione umido (g)	151,0	150,7	82,9
Volume contenitore (cm^3)	72,00	72,00	40,00
Peso di volume γ (kN/m^3)	20,564	20,520	20,334
MEDIA	**20,47**		

PESO SPECIFICO DEI GRANI γ_s (ASTM D854)

	Campione 1	Campione 2	Campione 3
Picnometro	A	B	C
Peso campione secco(g)	26,33	26,85	26,52
Temperatura di prova (°C)	20,00	20,00	20,00
Peso specifico acqua γ_w (kN/m^3)	9,80665	9,80665	9,80665
Peso pic. + acqua + camp. secco (g)	162,50	161,25	180,35
Peso picnometro + acqua (g)	145,9	144,3	163,6
Peso specifico dei grani γ_s (kN/m^3)	26,43	26,49	26,51
MEDIA	**26,48**		

PARAMETRI DI STATO DERIVATI

Peso vol. secco γ_d (kN/m^3)	**17,6**
Indice dei vuoti *e*	**0,51**
Porosità *n* (%)	**33,7**
Grado di saturazione (Sr) %	**88,2**

$\gamma_{sat} = \gamma_d + \gamma_w n$

Peso volume saturo γ_{sat} (kN/m^3)	**20,9**

$\gamma' = \gamma_{sat} - \gamma_w$

Peso volume immerso γ (kN/m^3)	**11,1**

CONTENUTO SOSTANZE ORGANICHE (UNI EN 8520/14)

	Provini 1	Provini 2
Determinazioni n.		
Peso tara (g)		
Peso campione (g)		
Peso campione calcinato + tara (g)		
Contenuto in sostanze organiche (%)		
MEDIA		

CONTENUTO IN SOLFATI (UNI EN 1744-1:1999)

Determinazioni	1	2	3	
Peso campione (g)				
Peso precipitazione (g)				
Peso acqua utilizzata (g)				
Contenuto in solfati (%)				
MEDIA				

DETERMINAZIONE PESO DI VOLUME γ (ASTM D1188)

Metodo volumometro

	Provino 1	Provino 2	Provino 3
Volumometro			
Peso volumometro + acqua (g)			
Peso campione umido (g)			
Peso volumometro + camp. umido (g)			
Differenza volume volumometro (cm^3)			
Peso di volume γ (kN/m^3)			
MEDIA			

DETERMINAZIONE CONTENUTO D'ACQUA W (ASTM D2216)

	Provino 1	Provino 2	Provino 3
Contenitore n°	A	B	C
Peso contenitore (g)	194,84	195,16	195,30
Peso cont. + peso camp. umido (g)	286,96	337,50	327,20
Peso cont. + peso camp. secco (g)	273,90	317,24	308,36
Peso campione secco (g)	79,06	122,08	113,06
Contenuto d'acqua w (%)	16,52	16,60	16,66
MEDIA	**16,59**		

DETERMINAZIONE CONTENUTO IN $CaCO_3$ (ASTM D4373)

	Provino 1	Provino 2
Pressione atmosferica (bar)		
Temperatura atmosferica (°C)		
Quantità campione secco (g)		
Svolgimento reazione (cm^3)		
Assorbimento reazione (cm^3)		
Contenuto carbonato di calcio (%)		
MEDIA		

Note

Lo Sperimentatore		Il Direttore del laboratorio
	ISO 9001 IAF	Sabrina De Luca

SOIL PROJECT s.a.s.

Viale Europa snc - Loc. Cubante, 82018 CALVI (BN)
Tel. 0824 1816668; cell. 340 6867752 - 333 1153056; info: www.soilprojectsas.it;
email: info@soilprojectsas.it P.I. 01515280624

Rev. 1 del 07/01/2013

ANALISI GRANULOMETRICA PER SETACCIATURA

(ASTM D422-63)

MOD L7.05/3c

Data accettazione:	14/06/2018	Cod. Qualità:	0060/18/L del 14/06/18	N° Certificato
Data apertura:	26/06/2018	N° ACC. :	060/18 del 14/06/18	6188 del 30/07/18

Autorizzazione Ministero dei Lavori Pubblici n 7255 Del 12/09/2013

Richiedente	Generalengineering	N. Sondaggio	S1-A8
Opera/cant.	Completamento e risanamento SP44	Prof. Sondaggio (m)	20,00
Località	Valle Tammaro	N. Campione	C2
Impresa		Prof. Campione (m)	14,50-15,00
Tecnico	Dott. Geol. Daniele Pipicelli	Note	

Note:

SETACCI ASTM	APERTURA (mm)	RESTO (g)	% RESTO	% RESTO Progres.	% PASSANTE
1"	25,000	0,00	0,00	0,00	100,00
3/4"	19,000	0,00	0,00	0,00	100,00
1/2"	12,500	4,76	0,97	0,97	99,03
4	4,750	27,20	5,52	6,49	93,51
8	2,360	12,05	2,45	8,93	91,07
10	2,000	8,48	1,72	10,66	89,34
16	1,180	3,96	0,80	11,46	88,54
20	0,850	4,80	0,97	12,43	87,57
30	0,600	1,70	0,35	12,78	87,22
40	0,425	2,02	0,41	13,19	86,81
60	0,250	1,92	0,39	13,58	86,42
80	0,180	1,30	0,26	13,84	86,16
100	0,150	1,40	0,28	14,13	85,87
200	0,075	5,68	1,15	15,28	84,72
FONDO	//	417,28	84,71	99,99	//
TOTALE		492,55	99,99	C.Q. > 97 %	

OPERAZIONE LAVAGGIO CAMPIONE

Contenitore n°	A
Peso contenitore (g)	81,60
Peso campione umido (g)	556,5
Peso campione secco (g)	492,58
Peso campione secco lavato (g)	75,30
Peso quantità > 25 mm (g)	0,00
Perdita lavaggio (g)	417,28
Responso perdita	0,03

Risultato

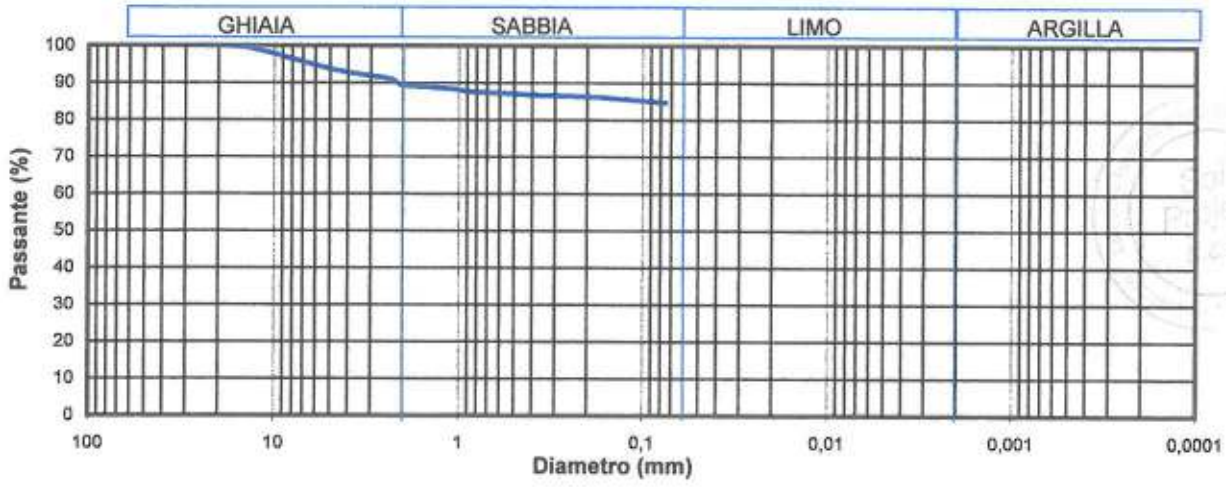
GHIAIA	Grossa		0
	Media		5
12	Fine	12	7
SABBIA	Grossa		1
	Media		1
16	Fine	16	14
LIMO/ARGILLA		72	72

Coefficienti granulometrici

D_{60}	(mm)		Coef. Uniformità (Cu)	
D_{30}	(mm)		Coef. Curvatura (Cc)	
D_{10}	(mm)			

Descrizione campione

CURVA GRANULOMETRICA



Lo Sperimentatore		Il Direttore del laboratorio
	ISO 9001 IAF	Sabrina De Luca

SOIL PROJECT s.a.s.
Viale Europa snc - Loc. Cubante, 82018 CALVI (BN)
Tel: 0824 1816868; cell: 340 6867752 - 333 1153056; info: www.soilprojectsas.it;
email: info@soilprojectsas.it P.I. 01515280624

ANALISI GRANULOMETRICA PER SEDIMENTAZIONE

(ASTM D422-63)

MOD L7.05/4c

Data accettazione:	14/06/2018	Cod. Qualità:	0060/18/L del 14/06/18	N° Certificato
Data apertura:	26/06/2018	N° ACC. :	060/18 del 14/06/18	6189 del 30/07/18

Autorizzazione Ministero dei Lavori Pubblici n 7255 Del 12/09/2013

Richiedente	Generalengineering	N. Sondaggio	S1-A8
Opera/cant.	Completamento e risanamento SP44	Prof. Sondaggio (m)	20,00
Località	Valle Tammaro	N. Campione	C2
Impresa		Prof. Campione (m)	14,50-15,00
Tecnico	Dott. Geol. Daniele Pipicelli	Note	

Volume bulbo densimetro (cm^3)	V_B	28,0
Altezza bulbo densimetro (cm)	H_B	17,4
Sezione cilindro sedimentazione (cm^2)	S_C	27,8
Soluzione disperdente(g/l)		125

Quantità materiale per la prova e peso specifico

Peso totale campione per granulometria (g)	492,6
Peso totale granulometria <0,075 mm (g)	417,3
Peso materiale secco per aerometria (g)	40,00
Peso specifico dei grai (kN/m^3)	26,48

Correzioni per letture densimetro

Correzione menisco	C_M		0,5
Correzione temperatura	C_T	-4,4 0,22	
Correzione dispersione	C_D	(4,4-8,5)	-4,1

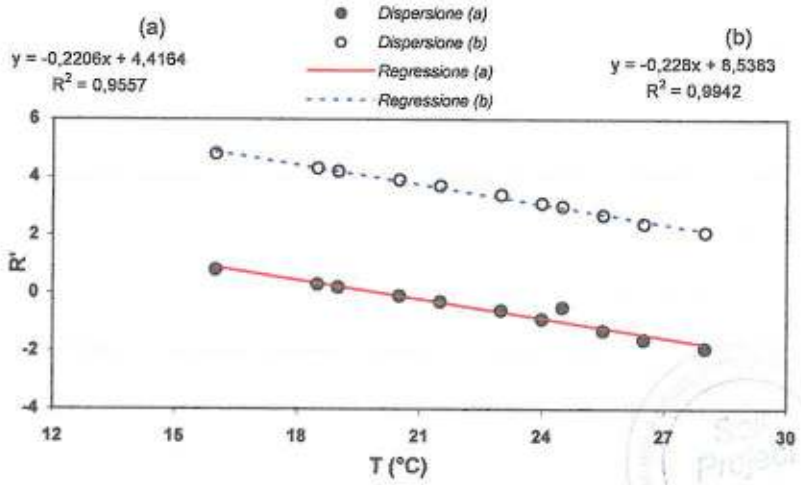
Analisi correzione

Acqua distillata			Acqua + dispersivo		
T (°C)	$R_{lett.}$	R' (a)	T (°C)	$R_{lett.}$	R' (b)
16	0,3	0,8	16	4,3	4,8
18,5	-0,2	0,3	18,5	3,8	4,3
19	-0,3	0,2	19	3,7	4,2
20,5	-0,6	-0,1	20,5	3,4	3,9
21,5	-0,8	-0,3	21,5	3,2	3,7
23	-1,1	-0,6	23	2,9	3,4
24	-1,4	-0,9	24	2,6	3,1
24,5	-1,0	-0,5	24,5	2,5	3,0
25,5	-1,8	-1,3	25,5	2,2	2,7
26,5	-2,1	-1,6	26,5	1,9	2,4
28	-2,4	-1,9	28	1,6	2,1

R'(a) = 4,4-0,22 T

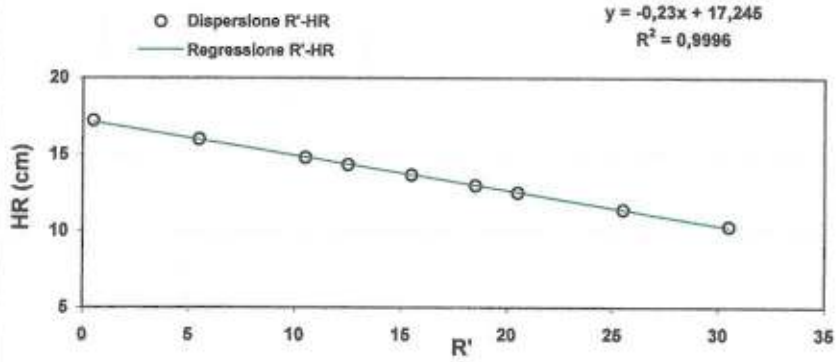
R'(b) = 8,5-0,22 T

CORREZIONE TEMP. & DISPERS.



Determinazione coefficienti H_R - R' (solo con acqua)

EQUAZIONE R'-HR



$R_{lett.}$	R'	H_1	H_R
(-)	(-)	(cm)	(cm)
30	30	2,10	10,30
25	25	3,20	11,40
20	20	4,30	12,50
18	18	4,76	12,96
15	15	5,45	13,65
12	12	6,14	14,34
10	10	6,60	14,80
5	5	7,80	16,00
0	0	9,00	17,20

H_R=14,83-0,230 R'

a 14,8 b -0,23

Lo Sperimentatore		Il Direttore del laboratorio
	ISO 9001 IAF	Sabrina De Luca

SOIL PROJECT s.a.s.
Viale Europa snc - Loc. Cubante, 82018 CALVI (BN)
Tel: 0824 1816868; cell: 340 6867752 - 333 1153056; info: www.soilprojectsas.it;
email: info@soilprojectsas.it P.I.: 01515280624

ANALISI GRANULOMETRICA PER SEDIMENTAZIONE

(ASTM D422-63)

MOD L7.05/4c

Data accettazione:	14/06/2018	Cod. Qualità:	0060/18/L del 14/06/18	N° Certificato
Data apertura:	26/06/2018	N° ACC. :	060/18 del 14/06/18	6190 del 30/07/18

Autorizzazione Ministero dei Lavori Pubblici n 7255 Del 12/09/2013

Richiedente	Generalengineering	N. Sondaggio	S1-A8
Opera/cant.	Completamento e risanamento SP44	Prof. Sondaggio (m)	20,00
Località	Valle Tammaro	N. Campione	C2
Impresa		Prof. Campione (m)	14,50-15,00
Tecnico	Dott. Geol. Daniele Pipicelli	Note	

SEDIMENTAZIONE

temp (min)	T (°C)	$R_{Lett.}$	H_1 (cm)	H^*_R (cm)	R'	H_R (cm)	C_T	γ_L	η_L	D (mm)	R"	Pass. Tot %
0,5	20,0	24,5		8,2	25,0	9,09	0,00	0,9982	0,000	0,0573	20,90	70,2
1	20,0	23,0		8,2	23,5	9,435	0,00	0,9982	0,000	0,0413	19,40	65,2
2	20,0	21,5		8,2	22,0	9,78	0,00	0,9982	0,000	0,0297	17,90	60,1
4	20,0	20,5		8,2	21,0	10,01	0,00	0,9982	0,000	0,0213	16,90	56,8
8	20,0	19,0		8,2	19,5	10,355	0,00	0,9982	0,000	0,0153	15,40	51,7
15	20,0	17,5		8,2	18,0	10,7	0,00	0,9982	0,000	0,0113	13,90	46,7
30	20,0	15,5		8,2	16,0	11,2	0,00	0,9982	0,000	0,0082	11,90	40,0
60	20,0	12,5		8,2	13,0	11,85	0,00	0,9982	0,000	0,0060	8,90	29,9
120	20,0	10,0		8,2	10,5	12,425	0,00	0,9982	0,000	0,0043	6,40	21,5
300	20,0	7,5		8,2	8,0	13	0,00	0,9982	0,000	0,0028	3,90	13,1
600	20,0	6,5		8,2	7,0	13,23	0,00	0,9982	0,000	0,0020	2,90	9,7
1440	20,0	5,0		8,2	5,5	13,575	0,00	0,9982	0,000	0,0013	1,40	4,7

Coefficienti granulometrici

D60	(mm)	0,0290
D30	(mm)	0,0061
D10	(mm)	0,0020

Coef. Uniformità (Cu) **15**

Coef. Curva (Cc) **0,6**

Percentuale passaggio

GHIAIA	(%)	12
SABBIA	(%)	16
LIMO	(%)	62
ARGILLA	(%)	10

Granulometria completa

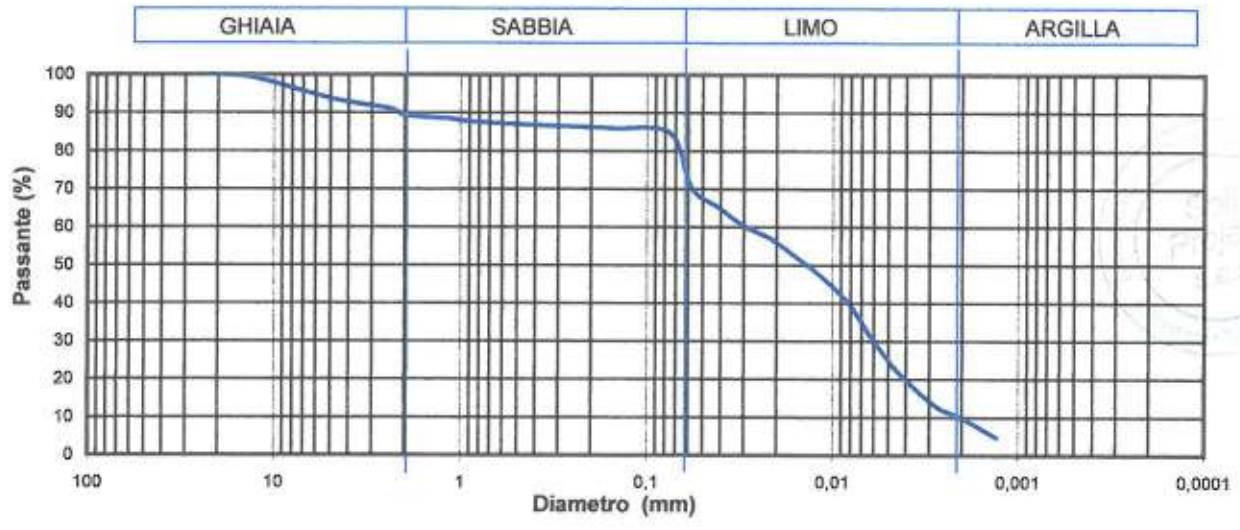
Set. ASTM	D (mm)	Pass. Tot %
1"	25,00	100,0
3/4"	19,00	100,0
1/2"	12,50	99,0
4	4,750	93,5
8	2,360	91,1
10	2,000	89,3
16	1,180	88,5
20	0,850	87,6
30	0,600	87,2
40	0,425	86,8
60	0,250	86,4
80	0,180	86,2
100	0,150	85,9
200	0,075	84,7
S	0,0573	70,2
S	0,0413	65,2
S	0,0297	60,1
S	0,0213	56,8
S	0,0153	51,7
S	0,0113	46,7
S	0,0082	40,0
S	0,0060	29,9
S	0,0043	21,5
S	0,0028	13,1
S	0,0020	9,7
S	0,0013	4,7

Descrizione campione (AGI) :

Limo sabbioso ghiaioso argilloso

Note

CURVA GRANULOMETRICA



Lo Sperimentatore

Il Direttore del laboratorio
Sabrina De Luca

SOIL PROJECT s.a.s.

Viale Europa snc - Loc. Cubante, 82018 CALVI (BN)
Tel: 0824 1816568, cell: 340 6867752 - 333 1153056, info: www.soilprojectsas.it;
email: info@soilprojectsas.it P.I.:01515280624

Rev. 1 del 07/01/2013

LIMITI DI ATTERBERG

(ASTM D4318 ASTM 4943)

MOD L7.05/5c

Data accettazione:	14/06/2018	Cod. Qualità:	0060/18/L del 14/06/18	N° Certificato
Data apertura:	26/06/2018	N° ACC. :	060/18 del 14/06/18	6191 del 30/07/18

Autorizzazione Ministero dei Lavori Pubblici n 7255 Del 12/09/2013

Richiedente	Generalengineering	N. Sondaggio	S1-A8
Opera/cant.	Completamento e risanamento SP44	Prof. Sondaggio (m)	20,00
Località	Valle Tammaro	N. Campione	C2
Impresa		Prof. Campione (m)	14,50-15,00
Tecnico	Dott. Geol. Daniele Pipicelli	Note	

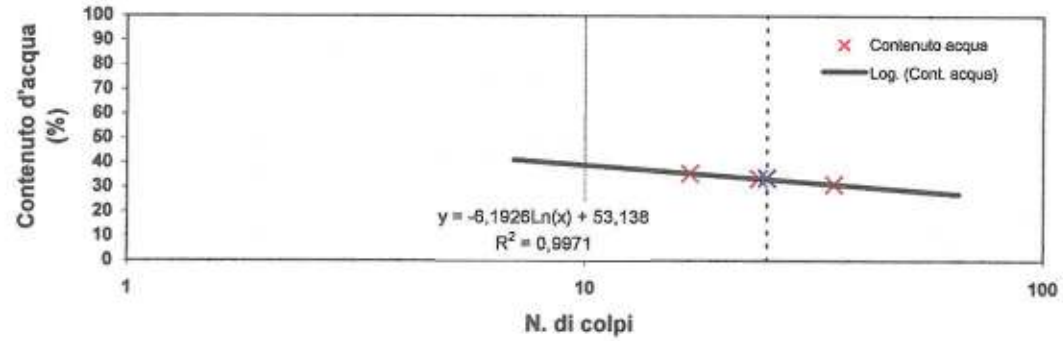
LIMITE LIQUIDO W_L (%) 34

C.Q. $R^2 > 0,95$

DETERMINAZIONE LIMITE LIQUIDO W_L

Campione	1	2	3
Contenitore n°	A	B	C
Peso contenitore (g)	22,36	23,52	20,15
Peso contenitore + peso material umido (g)	44,60	43,88	41,63
Peso contenitore + peso material secco (g)	39,33	38,76	36,00
N° Colpi	35	24	17
Contenuto d'acqua w (%)	31,1	33,6	35,5

LIMITE LIQUIDO WL



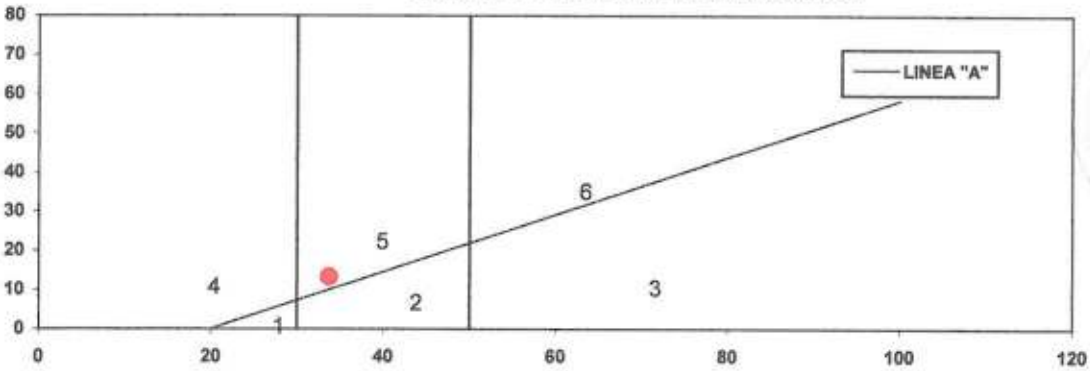
LIMITE PLASTICO W_P (%) 20

INDICE DI PLASTICITA' I_P (%) 13

DETERMINAZIONE LIMITE PLASTICO W_P

Campione	1	2	3
Contenitore n°	D	E	E
Peso contenitore (g)	2,14	2,12	18,63
Peso contenitore + peso materiale umido (g)	12,66	13,66	29,00
Peso contenitore + peso materiale secco (g)	10,85	11,72	27,25
Contenuto d'acqua w (%)	20,78	20,21	20,30

CARTA DI PLASTICITA' DI CASAGRANDE



1) Limi non organici di bassa compressibilità		4) Argille non organiche di bassa plasticità	
2) Limi non organici di media compres. e limi organici		5) Argille non organiche di media plasticità	X
3) Limi non organici di alta compressibilità e argille org.		6) Argille non organiche di alta plasticità	

Lo Sperimentatore		Il Direttore del laboratorio
	ISO 9001 IAF	Sabrina De Luca

SOIL PROJECT s.a.s.

Viale Europa snc - Loc. Cubante, 82018 CALVI (BN)
Tel: 0824 1816668; cell: 340 6857752 - 333 1153056; info: www.soilprojectsas.it;
email: info@soilprojectsas.it P.I. 01515280624

Rev. 1 del 07/01/2013

LIMITI DI ATTERBERG

(ASTM D4318 ASTM 4943)

MOD L7.05/5c

Data accettazione:	14/06/2018	Cod. Qualità:	0060/18/L del 14/06/18	N° Certificato
Data apertura:	26/06/2018	N° ACC. :	060/18 del 14/06/18	6192 del 30/07/18

Autorizzazione Ministero dei Lavori Pubblici n 7255 Del 12/09/2013

Richiedente	**Generalengineering**	N. Sondaggio	**S1-A8**
Opera/cant.	**Completamento e risanamento SP44**	Prof. Sondaggio (m)	**20,00**
Località	**Valle Tammaro**	N. Campione	**C2**
Impresa		Prof. Campione (m)	**14,50-15,00**
Tecnico	**Dott. Geol. Daniele Pipicelli**	Note	

INDICI CARATTERISTICI

% Campione < 0,002 mm	10
Contenuto d'acqua (%)	16,6

Indice plasticità I_p (%)	**13,3**	**Indice di consistenza I_c**		**1,29**	**Indice di attività I_A**		**1,327**
Non plastico (0-5)		Fluido	(<0)		Inattivo	(<0,75)	
Poco plastico (5-15)	X	Fluido-plastico	(0-0,25)		Norm. Attivo	(0,75-1,25)	
Plastico (15-40)		Molle-plastico	(0,25-0,50)		Attivo	(>1,25)	X
Molto plastico (>40)		Plastico	(0,50-0,75)				
		Solido-plastico	(0,75-1,0)				
		Solido-plastico	(>1)	X			

DET LIMITE DI RITIRO W_s

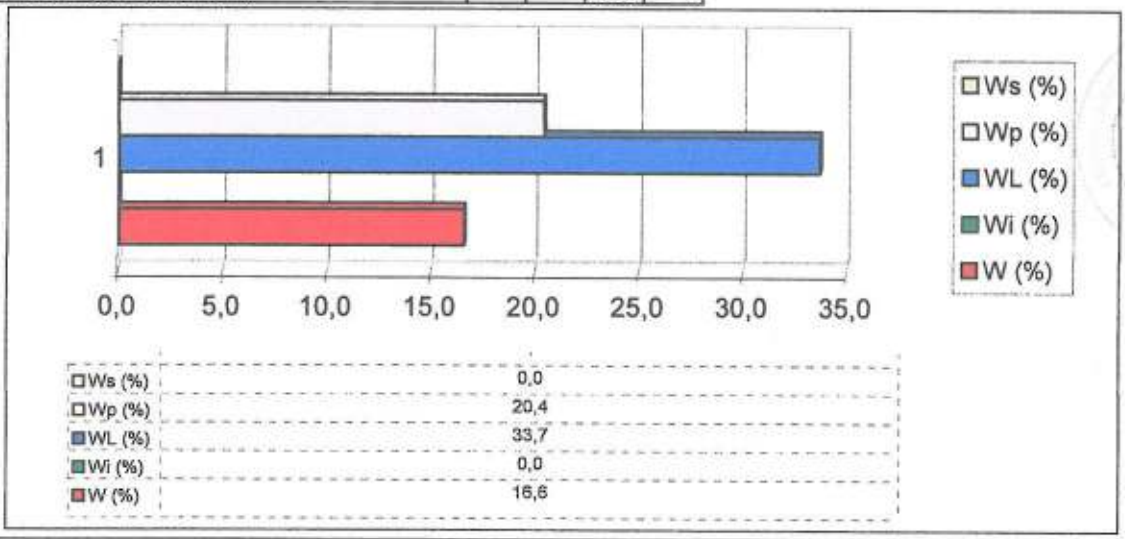
	Campione 1	Campione 2		
Capsula in monel n°	1	2		
Peso capsula (g)				
Peso capsula + peso mercurio (g)				
Peso specifico mercurio (g/cm³)				
Volume capsula in monel (cm³)			Media	0,0
Peso capsula + peso materiale umido (g)				
Peso capsula + peso materiale secco (g)				
Volume campione secco (cm³)			Media	0

Contenuto d'acq. iniz. W_i (%)

Limite di ritiro W_s (%)

Coefficiente di ritiro R_s

Ritiro di volume V_s



Ws (%)	0,0
Wp (%)	20,4
WL (%)	33,7
Wi (%)	0,0
W (%)	16,6

Lo Sperimentatore

Il Direttore del laboratorio

Sabrina De Luca

SOIL PROJECT s.a.s.
Viale Europa snc - Loc. Cubante, 82018 CALVI (BN)
Tel: 0824 1816668; cell: 340 6867752 - 333 1153056; info: www.soilprojectsas.it;
email: info@soilprojectsas.it P.I.:01515280624

PROVA DI TAGLIO DIRETTO
(ASTM D3080)

MOD L7.05/6C

Data accettazione:	14/06/2018	Cod. Qualità:	0060/18/L del 14/06/18	N° Certificato
Data apertura:	26/06/2018	N° ACC. :	060/18 del 14/06/18	6193 del 30/07/18

Autorizzazione Ministero dei Lavori Pubblici n 7255 Del 12/09/2013

Richiedente	Generalengineering	N. Sondaggio	S1-A8
Opera/cant.	Completamento e risanamento SP44	Prof. Sondaggio (m)	20,00
Località	Valle Tammaro	N. Campione	C2
Impresa		Prof. Campione (m)	14,50-15,00
Tecnico	Dott. Geol. Daniele Pipicelli	Note	

Caratteristiche scatola di taglio

Lunghezza scatola (mm)	60,00	Sezione scatola A (cm^2)	36,00	Altezza scatola H (mm)	22,00	Volume scatola V (cm^3)	79,20

Consolidazione

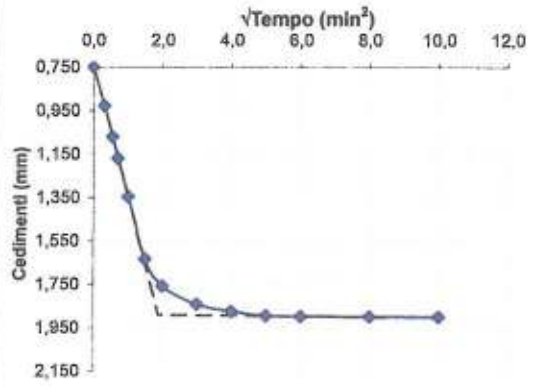
	Carico verticale
Provino 1	98,07 kN/m²
Provino 2	196,13 kN/m²
Provino 3	294,21 kN/m²

Curva di consolidazione di Taylor

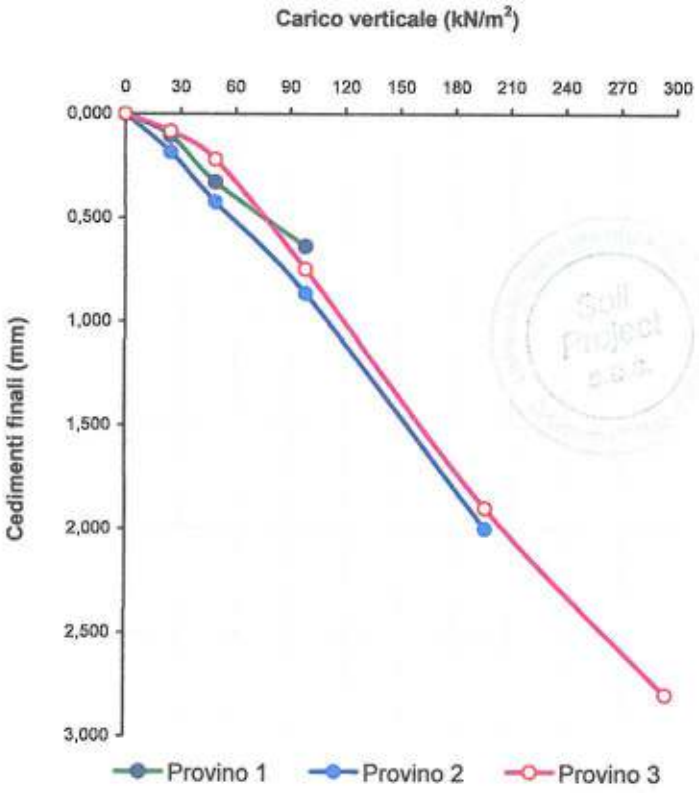
Determinata per provino n. 3

Gradino di carico verticale: da 98,07 kN/m² a 196,13 kN/m²

Cedimento mm	Tempo min	√Tempo min^2	$\sqrt{t_{100}}$ min^2
0,750	0,00	0,00	1,89
0,928	0,10	0,32	
1,070	0,30	0,55	t_{100}
1,170	0,50	0,71	min
1,346	1,00	1,00	3,57
1,633	2,25	1,50	
1,757	4,00	2,00	k (Racc. AGI)
1,842	9,00	3,00	10
1,875	16,00	4,00	
1,893	25,00	5,00	Spost. Rott.
1,896	36,00	6,00	mm
1,898	64,00	8,00	4,00
1,900	100,00	10,00	



Carico verticale kN/m²	Provino 1 Cedim. Fin. mm	Provino 2 Cedim. Fin. mm	Provino 3 Cedim. Fin. mm
0,00	0,000	0,000	0,000
24,52	0,105	0,185	0,085
49,03	0,330	0,426	0,220
98,07	0,640	0,866	0,750
196,13		2,000	1,900
294,21			2,800



Velocità di avanz. MAX 0,11 mm/min

Lo Sperimentatore		Il Direttore del laboratorio
		Sabrina De Luca

SOIL PROJECT s.a.s.
Viale Europa snc - Loc. Cubante, 82018 CALVI (BN)
Tel. 0824 1816668; cell. 340 6867752 - 333 1153056; info: www.soilprojectsas.it;
email: info@soilprojectsas.it P.I. 01515280624

PROVA DI TAGLIO
(ASTM D3080)

MOD L7.05/6C

Data accettazione:	14/06/2018	Cod. Qualità:	0060/18/L del 14/06/18	N° Certificato
Data apertura:	26/06/2018	N° ACC. :	060/18 del 14/06/18	6194 del 30/07/18

Autorizzazione Ministero dei Lavori Pubblici n 7255 Del 12/09/2013

Richiedente	Generalengineering	N. Sondaggio	S1-A8
Opera/cant.	Completamento e risanamento SP44	Prof. Sondaggio (m)	20,00
Località	Valle Tammaro	N. Campione	C2
Impresa		Prof. Campione (m)	14,50-15,00
Tecnico	Dott. Geol. Daniele Pipicelli	Note	

Provino 1			Provino 2			Provino 3		
Avanzamento	Def. Vert.	Sforzo di taglio	Avanzamento	Def. Vert.	Sforzo di taglio	Avanzamento	Def. Vert.	Sforzo di taglio
(mm)	(mm)	(kN/m2)	(mm)	(mm)	(kN/m^2)	(mm)	(mm)	(kN/m2)
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,03	0,00	2,47	0,03	0,07	8,73	0,03	0,02	12,57
0,05	0,01	7,44	0,05	0,09	16,92	0,05	0,04	24,36
0,08	0,01	11,94	0,08	0,11	24,56	0,08	0,05	35,37
0,10	0,01	16,47	0,10	0,12	30,84	0,10	0,06	44,40
0,13	0,02	21,19	0,13	0,15	37,38	0,13	0,06	53,83
0,15	0,02	25,47	0,15	0,17	43,39	0,15	0,07	62,48
0,18	0,02	28,86	0,18	0,21	48,30	0,18	0,08	69,55
0,20	0,03	31,56	0,20	0,23	53,21	0,20	0,09	76,62
0,23	0,03	35,17	0,23	0,24	56,21	0,23	0,10	80,95
0,25	0,04	37,89	0,25	0,25	59,76	0,25	0,11	86,06
0,28	0,05	40,58	0,28	0,26	63,31	0,28	0,13	91,16
0,30	0,05	42,83	0,30	0,28	66,86	0,30	0,14	96,27
0,33	0,05	44,64	0,33	0,28	69,31	0,33	0,15	99,81
0,35	0,05	45,78	0,35	0,29	72,59	0,35	0,17	104,52
0,38	0,05	47,58	0,38	0,29	75,04	0,38	0,19	108,06
0,40	0,05	48,69	0,40	0,29	77,77	0,40	0,20	111,99
0,43	0,06	49,83	0,43	0,30	79,68	0,43	0,22	114,74
0,45	0,06	50,28	0,45	0,31	81,86	0,45	0,23	117,88
0,48	0,06	50,94	0,48	0,32	83,77	0,48	0,24	120,63
0,50	0,06	51,64	0,50	0,32	85,68	0,50	0,26	123,38
0,53	0,06	52,53	0,53	0,33	86,78	0,53	0,27	124,96
0,55	0,06	53,44	0,55	0,33	87,64	0,55	0,29	126,20
0,58	0,06	54,33	0,58	0,33	88,50	0,58	0,30	127,44
0,60	0,06	54,99	0,60	0,34	89,36	0,60	0,32	128,68
0,63	0,06	54,99	0,63	0,34	90,67	0,63	0,33	130,56
0,65	0,06	54,99	0,65	0,34	91,31	0,65	0,35	131,48
0,68	0,07	54,99	0,68	0,34	91,69	0,68	0,36	132,03
0,70	0,07	54,11	0,70	0,35	92,51	0,70	0,38	133,21
0,73	0,07	53,10	0,73	0,35	93,60	0,73	0,38	134,78
			0,75	0,35	94,69	0,75	0,39	136,35
			0,78	0,36	96,05	0,78	0,39	138,32
			0,80	0,36	96,60	0,80	0,40	139,10
			0,83	0,36	93,60	0,83	0,40	140,28
			0,85	0,37	90,60	0,85	0,41	140,28
						0,88	0,42	139,89
						0,90	0,42	138,60

Lo Sperimentatore		Il Direttore del laboratorio
	ISO 9001 IAF	Sabrina De Luca

SOIL PROJECT s.a.s.
Viale Europa snc - Loc. Cubante, 82018 CALVI (BN)
Tel: 0824 1816668; cell: 340 6867752 - 333 1153056, info. www soilprojectsas it,
email: info@soilprojectsas.it P.I.:01515280624

PROVA DI TAGLIO
(ASTM D3080)

MOD L7.05/6C

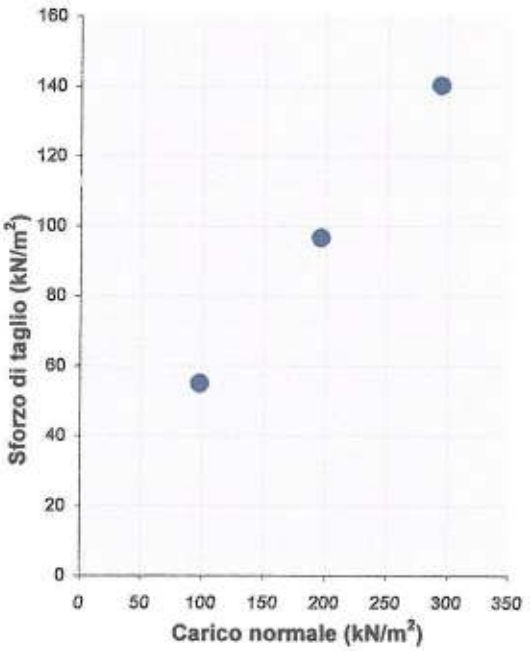
Data accettazione:	14/06/2018	Cod. Qualità:	0060/18/L del 14/06/18	N° Certificato
Data apertura:	26/06/2018	N° ACC. :	060/18 del 14/06/18	6195 del 30/07/18

Autorizzazione Ministero dei Lavori Pubblici n 7255 Del 12/09/2013

Richiedente	Generalengineering	N. Sondaggio	S1-A8
Opera/cant.	Completamento e risanamento SP44	Prof. Sondaggio (m)	20,00
Località	Valle Tammaro	N. Campione	C2
Impresa		Prof. Campione (m)	14,50-15,00
Tecnico	Dott. Geol. Daniele Pipicelli	Note	

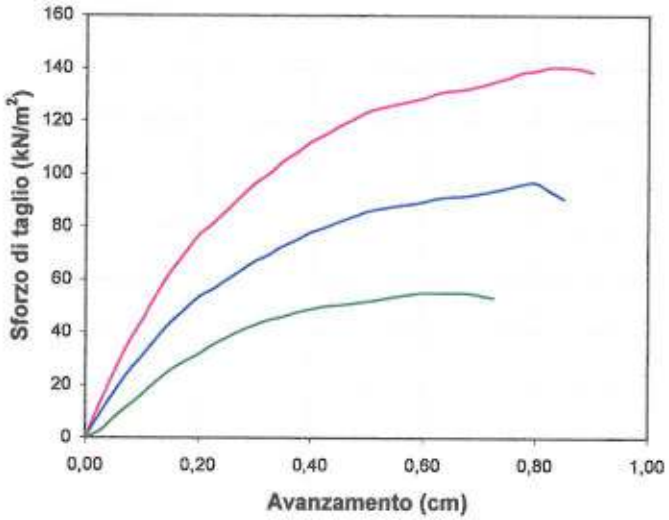
Contenuto d'acqua naturale (%)	16,59
Peso di volume naturale (kN/m^3)	20,47
Peso di volume secco (kN/m^3)	17,56
Indice dei vuoti	0,51
Porosità (%)	33,68
Peso specifico (kN/m^3)	26,48
Grado di saturazione (%)	88
Sezione scatola di taglio (cm^2)	36
Velocità di avanzamento (mm/min)	0,025

	Carico verticale
Provino 1	98,07 kN/m^2
Provino 2	196,13 kN/m^2
Provino 3	294,21 kN/m^2

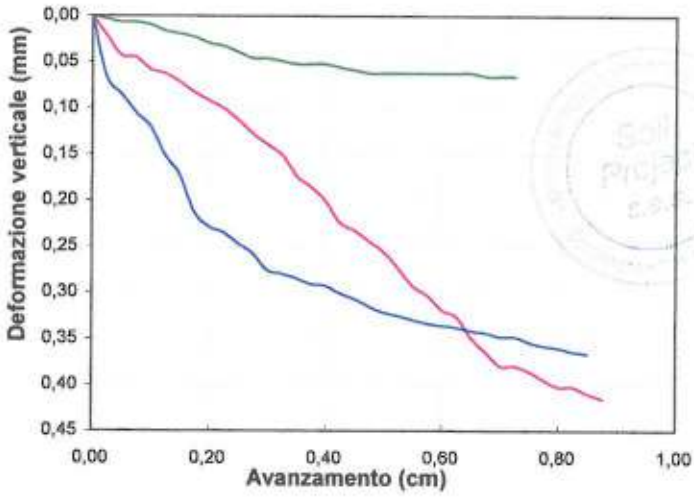


Parametri di regressione lineare	Intercetta (kN/m^2)	12,01
	Valore angolare (°)	23,51

SFORZO DI TAGLIO



DEFORMAZIONE



Lo Sperimentatore

Il Direttore del laboratorio
Sabrina De Luca

SOIL PROJECT s.a.s.

Viale Europa snc - Loc. Cubante, 82018 CALVI (BN)
Tel: 0824 1816668; cell: 340 6867752 - 333 1153056; info: www.soilprojectsas.it;
email: info@soilprojectsas.it P.I.:01515280624

PROVA EDOMETRICA

(ASTM D 2435 - D4186)

MOD L7.05/8c

Data accettazione:	14/06/2018	Cod. Qualità:	0060/18/L del 14/06/18	N° Certificato:
Data apertura:	26/06/2018	N° ACC. :	060/18 del 14/06/18	6196 del 30/07/18

Autorizzazione Ministero dei Lavori Pubblici n 7255 Del 12/09/2013

Richiedente	Generalengineering	N. Sondaggio	S1-A8
Opera/cant.	Completamento e risanamento SP44	Prof. Sondaggio (m)	20,00
Località	Valle Tammaro	N. Campione	C2
Impresa		Prof. Campione (m)	14,50-15,00
Tecnico	Dott. Geol. Daniele Pipicelli	Note	

Caratteristiche anello edometrico e provino

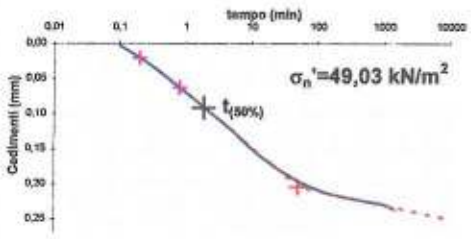
Peso anello (g)	105,48	Altezza (mm)	20,00	Peso provino + anello (g)	188,42
Diametro (mm)	50,00	Area di base (cm²)	19,62	Peso provino (g)	82,94

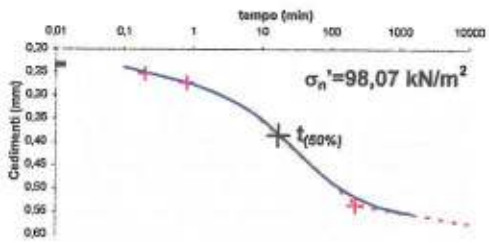
Proprietà provino

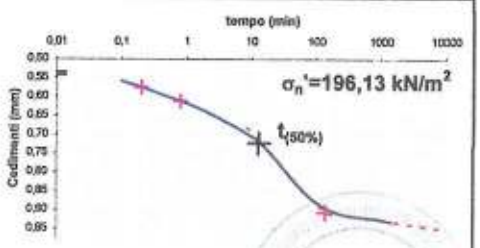
	INIZIALE	FINALE (a carico)	Δ		INIZIALE	FINALE (a carico)	Δ
Peso di vol. sat. (kN/m³)	17,90	20,08	2,18	Indice dei vuoti	0,51	0,335517228	0,17232
Peso di vol. secco (kN/m³)	17,56	19,82	2,27	Cont. d'acqua a saturaz (%)	0,02	0,01	0,01

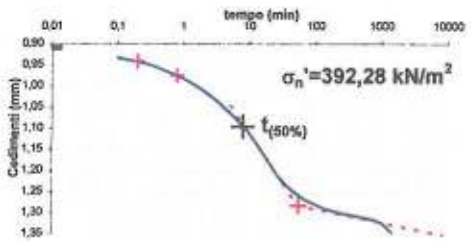
Consolidazione edometrica

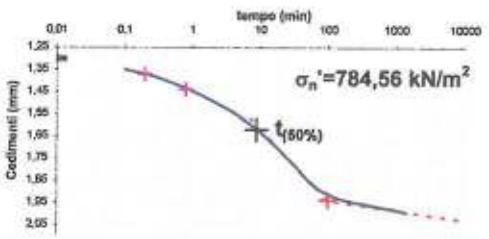
	Tempi	6"	15"	30"	1'	2'	4'	8'	15'	30'	1h	2h	4h	8h	16h	24h	2H (mm)
	σ'v (kN/m²)	Cedimenti (mm)															
Carico	49,03	0,004	0,026	0,048	0,070	0,094	0,116	0,142	0,163	0,184	0,200	0,211	0,219	0,224	0,229	0,236	19,76
	98,07	0,239	0,253	0,264	0,276	0,292	0,314	0,340	0,374	0,413	0,456	0,492	0,519	0,538	0,550	0,554	19,45
	196,13	0,558	0,580	0,599	0,617	0,640	0,666	0,695	0,728	0,785	0,845	0,888	0,911	0,920	0,925	0,932	19,07
	392,28	0,934	0,946	0,962	0,982	1,010	1,048	1,095	1,149	1,220	1,262	1,286	1,300	1,309	1,322	1,345	18,65
	784,53	1,348	1,377	1,410	1,447	1,491	1,542	1,608	1,678	1,768	1,867	1,920	1,946	1,964	1,980	1,994	18,01
	1569,12	1,998	2,016	2,034	2,060	2,093	2,138	2,196	2,258	2,331	2,389	2,418	2,428	2,438	2,447	2,449	17,55
	3138,13	2,451	2,467	2,484	2,508	2,534	2,573	2,627	2,696	2,768	2,823	2,845	2,856	2,869	2,879	2,895	17,10
Scarico	784,53	2,877	2,877	2,877	2,877	2,874	2,874	2,874	2,874	2,871	2,871	2,869	2,869	2,866	2,866	2,866	17,13
	196,13	2,854	2,850	2,850	2,846	2,842	2,842	2,838	2,838	2,834	2,830	2,826	2,826	2,826	2,822	2,818	17,18
	49,03	2,787	2,783	2,783	2,779	2,771	2,767	2,767	2,763	2,759	2,755	2,751	2,747	2,743	2,739	2,735	17,27

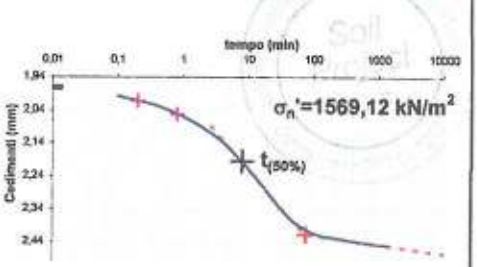


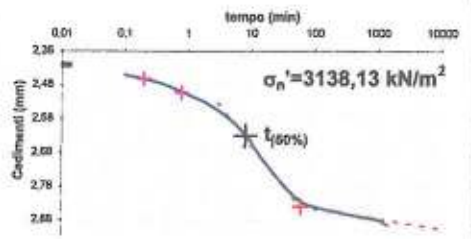












σn' (kN/m2)	50	100	200	400	800	1600	3200	800	200	50
t50% (min)	1,85	17,34	13,00	7,93	8,71	7,98	8,04	–	–	–
t100% (min)	50,7	232,8	140,3	56,4	100,0	76,7	61,7	–	–	–
h0 0% (mm)	20,02	19,77	19,46	19,09	18,43	17,91	17,46	17,10	17,13	17,18
hf 100%(mm)	19,80	19,46	19,09	18,72	18,06	17,58	17,16	17,13	17,18	17,27
Δh (mm)	0,226	0,302	0,369	0,374	0,362	0,325	0,304	-0,03	-0,05	-0,08
e0	0,508	0,491	0,468	0,440	0,412	0,384	0,359	0,336	0,338	0,342
ef	0,491	0,468	0,440	0,412	0,384	0,359	0,336	0,338	0,342	0,348

Lo Sperimentatore

Il Direttore del laboratorio

Sabrina De Luca

SOIL PROJECT s.a.s.

Viale Europa snc - Loc. Cubante, 82018 CALVI (BN)
Tel: 0824 1816668; cell: 340 6867752 - 333 1153056; info: www.soilprojectsas.it;
email: info@soilprojectsas.it P.I.:01515280624

PROVA EDOMETRICA

(ASTM D2435 - D4186)

MOD L7.05/8c

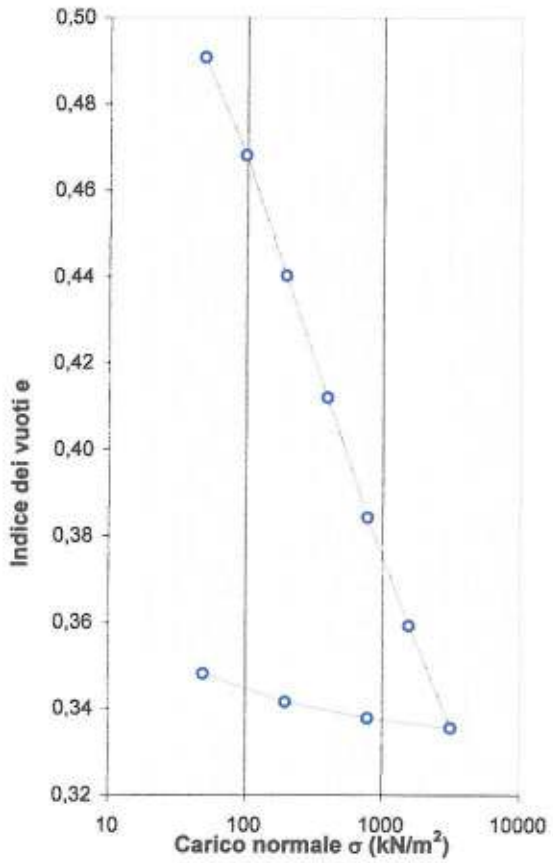
Data accettazione:	14/06/2018	Cod. Qualità:	0060/18/L del 14/06/18	N° Certificato:
Data apertura:	26/06/2018	N° ACC. :	060/18 del 14/06/18	6197 del 30/07/18

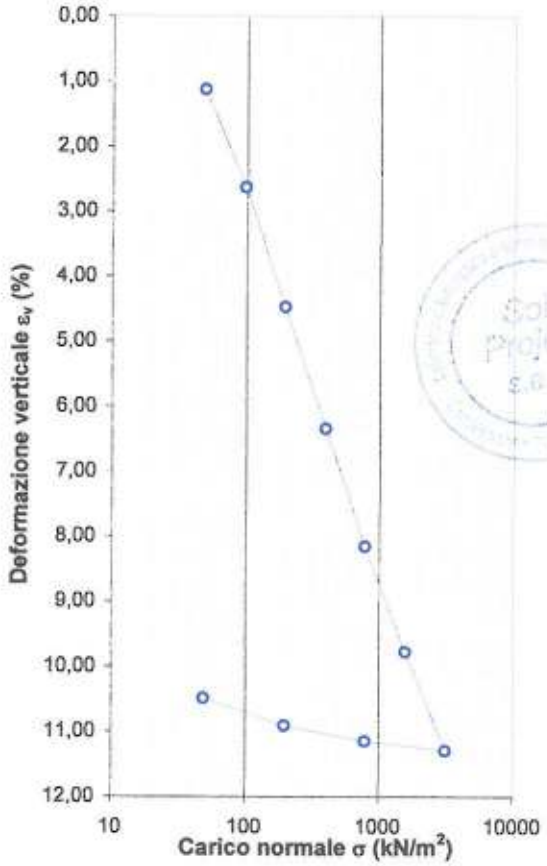
Autorizzazione Ministero dei Lavori Pubblici n 7255 Del 12/09/2013

Richiedente	**Generalengineering**	N. Sondaggio	**S1-A8**
Opera/cant.	**Completamento e risanamento SP44**	Prof. Sondaggio (m)	**20,00**
Località	**Valle Tammaro**	N. Campione	**C2**
Impresa		Prof. Campione (m)	**14,50-15,00**
Tecnico	**Dott. Geol. Daniele Pipicelli**	Note	

Caratteristiche di compressibilità edometrica

Carico	Deform. Verticale	Indice dei vuoti	Mod. Edometr.	Indice di Comp.lità	Indice di Ri/Compres	Indice di Rigonf.	Ind. Cons second.	Coeff. di Consolid.	Coeff.di Permeab.
σ_n' (kN/m2)	ε_v (%)	e	E_{ed} (KN/m^2)	a_v (KN/m^2)$^{-1}$	C_r, C_c	$C_{r\alpha}$	C_α (min)$^{-1}$	C_v (cm^2/min)	K (m/min)
49,03	1,13	0,491	4353,10	0,00035	0,004	–	2,11E-01	0,104	2,34E-07
98,07	2,63	0,468	3253,23	0,00046	0,076	–	8,43E-04	0,011	3,24E-08
196,13	4,48	0,440	5320,46	0,00028	0,092	–	1,00E-03	0,014	2,54E-08
392,27	6,34	0,412	10499,73	0,00014	0,094	–	2,17E-03	0,022	2,02E-08
784,53	8,15	0,384	21694,47	0,00007	0,092	–	2,18E-03	0,018	8,29E-09
1569,06	9,78	0,359	48329,22	0,00003	0,083	–	1,21E-03	0,019	3,86E-09
3138,13	11,29	0,336	103336,16	0,00001	0,079	–	1,94E-03	0,018	1,70E-09
784,53	11,15	0,338	–	–	–	0,004	–	–	–
196,13	10,91	0,342	–	–	–	0,006	–	–	–
49,03	10,49	0,348	–	–	–	0,011	–	–	–





Lo Sperimentatore

ISO 9001 IAF

Il Direttore del laboratorio
Sabrina De Luca

SOIL PROJECT s.a.s.

Viale Europa snc - Loc. Cubante, 82018 CALVI (BN)
Tel: 0824 1816668; cell: 340 6867752 - 333 1153056; info: www.soilprojectsas.it;
email: info@soilprojectsas.it P.I. 01515280624

Rev. 1 del 07/01/2013

APERTURA CAMPIONE

MOD L7.05/1c

Data accettazione:	14/06/2018	Cod. Qualità:	0060/18/L del 14/06/18	Data Emissione
Data apertura:	26/06/2018	N° ACC. :	060/18 del 14/06/18	30/07/2018

Autorizzazione Ministero dei Lavori Pubblici n 7255 Del 12/09/2013

DATI GENERALI

Richiedente	Generalengineering
Opera/cant.	Completamento e risanamento SP44
Località	Valle Tammaro
Impresa	
Tecnico	Dott. Geol. Daniele Pipicelli

PROVE ESEGUITE

N. Cod.	Prova	
A	Apertura campione	X
B	Caratteristiche fisico-volumetriche	X
C	Analisi granulometrica	X
D	Limiti di Atterberg	X
E	Prova di permeabilità	
F	Prova edometrica	
G	Prova di taglio diretto	X
H	Prova di taglio residuo	
I	Prova triassiale CID	
L	Prova triassiale CIU	
M	Prova triassiale UU	
N	Prova espansione laterale libera	
O	Prova di compattazione	

RIFERIMENTI E MODALITA' DI PRELIEVO

IN FORO	IN TRINCEA	SUPERFICIE
X		

Data Prelievo	25/06/2018
N. Sondaggio	S1-A8
Prof. Sondaggio (m)	20,00
N. Campione	C3
Prof. Campione (m)	17,50-18,00
Diametro campione (mm)	80
Altezza campione (mm)	500

Mod. sondaggio:	
Rotaz.- carotiere	X
Rotaz.doppio carot.	
Percussione	
Spirale	
Campionatore:	
Shelby	X
Osterberg	
Mazier	
Carotiere rotativo	
Carotiere doppio rot.	
Cucchiaio	
Altro	

Classe campione in base al prelievo

Q1	Q2	Q3	Q4	Q5
Infissione in foro in fustella				
Da taglio in superficie in fustella				
Rotazione in fustella				
Sciolto				

IDENTIFICAZIONE VISIVA ALL'ESTRUSIONE

Granulare grosso/no		Granulare medio		Granulare/coesivo		Coesivo	X

CONSISTENZA					Colore	Grigio
					Struttura	Omogenea
X					Tessitura	Fina

BUONA	MEDIO-BUONA	MEDIA	MODESTA	SCARSA

PRESENZA MAT. ORG				
				X
ALTA		MEDIA		SCARSA

DISGREGATO	

NON DISGREGATO	

FESSURAZIONE				
				X
PERSISTENTE		MEDIA		ASSENTE

ALLUNGAMENTO				
				X
ACCENTUATO		MODESTO		SCARSO

Classe campione sfustellato

Q1	Q2	Q3	Q4	Q5

Note:

Presenza di inclusi marnosi con dimensioni variabili da millimetriche a centimetriche.

Documentazione fotografica:

Lo Sperimentatore

Il Direttore del laboratorio

Sabrina De Luca

SOIL PROJECT s.a.s.

Viale Europa snc - Loc. Cubante, 82018 CALVI (BN)
Tel: 0824 1816668, cell: 340 6867752 - 333 1153056; info: www.soilprojectsas.it;
email: info@soilprojectsas.it P.I. 01515280624

Rev. 1 del 07/01/2019

CARATTERISTICHE FISICO VOLUMETRICHE

(ASTM D2216-D2974-D854-D4372-C128; UNI 8520; BS 1327)

MOD L7.05/2c

Data accettazione:	14/06/2018	Cod. Qualità:	0060/18/L del 14/06/18	N° Certificato
Data apertura:	26/06/2018	N° ACC. :	060/18 del 14/06/18	6198 del 30/07/18

Autorizzazione Ministero dei Lavori Pubblici n 7255 Del 12/09/2013

Richiedente	Generalengineering	N. Sondaggio	S1-A8
Opera/cant.	Completamento e risanamento SP44	Prof. Sondaggio (m)	20,00
Località	Valle Tammaro	N. Campione	C3
Impresa		Prof. Campione (m)	17,50-18,00
Tecnico	Dott. Geol. Daniele Pipicelli	Note	

PESO DI VOLUME γ (BS 1377 T15/e)

Metodo campione

	Provino 1	Provino 2	Provino 3
Peso contenitore (g)	72,54	71,54	126,00
Peso contenitore+campione umido (g)	214,33	214,55	205,33
Peso campione umido (g)	141,8	143,0	79,3
Volume contenitore (cm^3)	72,00	72,00	40,00
Peso di volume γ (kN/m^3)	19,312	19,478	19,449
MEDIA	19,41		

PESO SPECIFICO DEI GRANI γ_s (ASTM D854)

	Campione 1	Campione 2	Campione 3
Picnometro	A	B	C
Peso campione secco(g)	26,20	26,08	26,75
Temperatura di prova (°C)	20,00	20,00	20,00
Peso specifico acqua γ_w (kN/m^3)	9,80665	9,80665	9,80665
Peso pic. + acqua + camp. secco (g)	163,26	179,95	162,70
Peso picnometro + acqua (g)	146,9	163,6	145,9
Peso specifico dei grani γ_s (kN/m^3)	26,22	26,18	26,26
MEDIA	26,22		

PARAMETRI DI STATO DERIVATI

Peso vol. secco γ_d (kN/m^3)	16,5
Indice dei vuoti *e*	0,59
Porosità *n* (%)	37,1
Grado di saturazione (Sr) %	80,5

$\gamma_{sat} = \gamma_d + \gamma_w n$

Peso volume saturo γ_{sat} (kN/m^3)	20,1

$\gamma' = \gamma_{sat} - \gamma_w$

Peso volume immerso γ (kN/m^3)	10,3

CONTENUTO SOSTANZE ORGANICHE (UNI EN 8520/14)

	Provini 1	Provini 2
Determinazioni n.		
Peso tara (g)		
Peso campione (g)		
Peso campione calcinato + tara (g)		
Contenuto in sostanze organiache (%)		
MEDIA		

CONTENUTO IN SOLFATI (UNI EN 1744-1:1999)

Determinazioni	1	2	3
Peso campione (g)			
Peso precipitazione (g)			
Peso acqua utilizzata (g)			
Contenuto in solfati (%)			
MEDIA			

DETERMINAZIONE PESO DI VOLUME γ (ASTM D1188)

Metodo volumometro

	Provino 1	Provino 2	Provino 3
Volumometro			
Peso volumometro + acqua (g)			
Peso campione umido (g)			
Peso volumometro + camp. umido (g)			
Differenza volume volumometro (cm^3)			
Peso di volume γ (kN/m^3)			
MEDIA			

DETERMINAZIONE CONTENUTO D'ACQUA W (ASTM D2216)

	Provino 1	Provino 2	Provino 3
Contenitore n°	A	B	C
Peso contenitore (g)	47,74	56,50	2,12
Peso cont. + peso camp. umido (g)	133,06	144,82	57,06
Peso cont. + peso camp. secco (g)	120,10	131,58	48,77
Peso campione secco (g)	72,36	75,08	46,65
Contenuto d'acqua w (%)	17,91	17,63	17,77
MEDIA	17,77		

DETERMINAZIONE CONTENUTO IN $CaCO_3$ (ASTM D4373)

	Provino 1	Provino 2
Pressione atmosferica (bar)		
Temperatura atmosferica (°C)		
Quantità campione secco (g)		
Svolgimento reazione (cm^3)		
Assorbimento reazione (cm^3)		
Contenuto carbonato di calcio (%)		
MEDIA		

Note

Lo Sperimentatore		Il Direttore del laboratorio
	ISO 9001 IAF	Sabrina De Luca

SOIL PROJECT s.a.s.

Viale Europa snc - Loc. Cubante, 82018 CALVI (BN)
Tel: 0824 1816668; cell: 340 6867752 - 333 1153056; info: www.soilprojectsas.it;
email: info@soilprojectsas.it P.I. 01515280624

Rev. 1 del 07/01/2013

ANALISI GRANULOMETRICA PER SETACCIATURA

(ASTM D422-63)

MOD L7.05/3c

Data accettazione:	14/06/2018	Cod. Qualità:	0060/18/L del 14/06/18	N° Certificato
Data apertura:	26/06/2018	N° ACC. :	060/18 del 14/06/18	6199 del 30/07/18

Autorizzazione Ministero dei Lavori Pubblici n 7255 Del 12/09/2013

Richiedente	Generalengineering	N. Sondaggio	S1-A8
Opera/cant.	Completamento e risanamento SP44	Prof. Sondaggio (m)	20,00
Località	Valle Tammaro	N. Campione	C3
Impresa		Prof. Campione (m)	17,50-18,00
Tecnico	Dott. Geol. Daniele Pipicelli	Note	

Note:

SETACCI ASTM	APERTURA (mm)	RESTO (g)	% RESTO	% RESTO Progres.	% PASSANTE
1"	25,000	0,00	0,00	0,00	100,00
3/4"	19,000	38,62	5,89	5,89	94,11
1/2"	12,500	23,96	3,66	9,55	90,45
4	4,750	60,12	9,17	18,72	81,28
8	2,360	30,00	4,58	23,30	76,70
10	2,000	18,16	2,77	26,07	73,93
16	1,180	15,12	2,31	28,37	71,63
20	0,850	19,24	2,94	31,31	68,69
30	0,600	8,96	1,37	32,67	67,33
40	0,425	10,80	1,65	34,32	65,68
60	0,250	10,14	1,55	35,87	64,13
80	0,180	13,00	1,98	37,85	62,15
100	0,150	5,72	0,87	38,72	61,28
200	0,075	11,68	1,78	40,51	59,49
FONDO	//	389,90	59,48	99,99	//
TOTALE		655,42	99,99	C.Q. > 97 %	

OPERAZIONE LAVAGGIO CAMPIONE

Contenitore n°	A
Peso contenitore (g)	81,40
Peso campione umido (g)	771,1
Peso campione secco (g)	655,50
Peso campione secco lavato (g)	265,60
Peso quantità > 25 mm (g)	0,00
Perdita lavaggio (g)	389,90
Responso perdita	0,08

Risultato

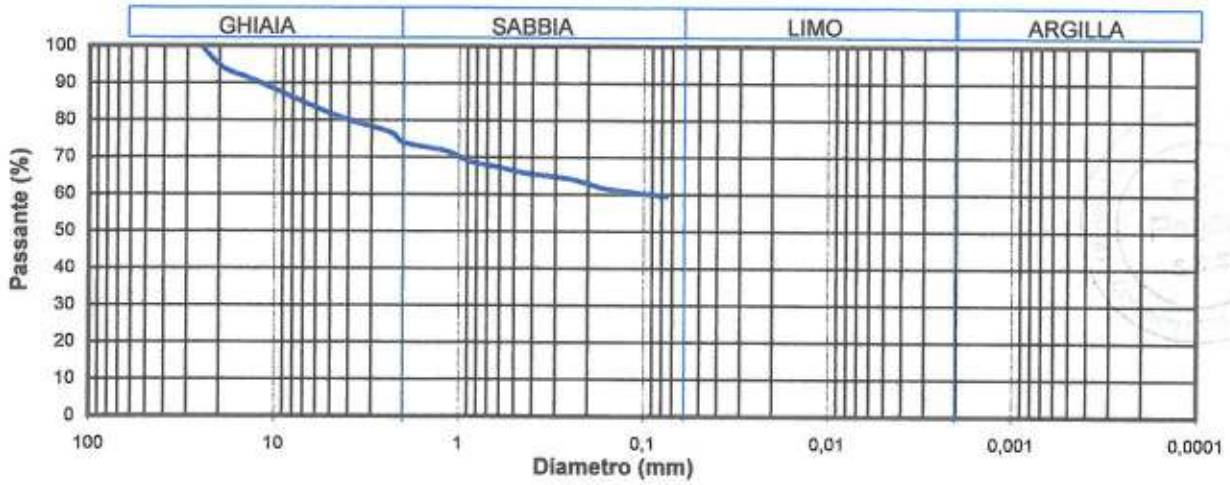
GHIAIA	Grossa		5
	Media		12
26	Fine	26	9
SABBIA	Grossa		7
	Media		4
22	Fine	22	11
LIMO/ARGILLA		52	52

Coefficienti granulometrici

D60	(mm)		Coef. Uniformità (Cu)	
D30	(mm)		Coef. Curvatura (Cc)	
D10	(mm)			

Descrizione campione

CURVA GRANULOMETRICA



Lo Sperimentatore		Il Direttore del laboratorio
	ISO 9001 IAF	Sabrina De Luca

SOIL PROJECT s.a.s.
Viale Europa snc - Loc. Cubante, 82018 CALVI (BN)
Tel: 0824 1816668; cell: 340 6867752 - 333 1153058; info: www.soilprojectsas.it;
email: info@soilprojectsas.it P.I.: 01515280624

ANALISI GRANULOMETRICA PER SEDIMENTAZIONE

(ASTM D422-63)

MOD L7.05/4c

Data accettazione:	14/06/2018	Cod. Qualità:	0060/18/L del 14/06/18	N° Certificato
Data apertura:	26/06/2018	N° ACC. :	060/18 del 14/06/18	6200 del 30/07/18

Autorizzazione Ministero dei Lavori Pubblici n 7255 Del 12/09/2013

Richiedente	Generalengineering	N. Sondaggio	S1-A8
Opera/cant.	Completamento e risanamento SP44	Prof. Sondaggio (m)	20,00
Località	Valle Tammaro	N. Campione	C3
Impresa		Prof. Campione (m)	17,50-18,00
Tecnico	Dott. Geol. Daniele Pipicelli	Note	

Volume bulbo densimetro (cm^3)	V_B	28,0
Altezza bulbo densimetro (cm)	H_B	17,4
Sezione cilindro sedimentazione (cm^2)	S_C	27,8
Soluzione disperdente(g/l)		125

Quantità materiale per la prova e peso specifico

Peso totale campione per granulometria (g)	655,5
Peso totale granulometria <0,075 mm (g)	389,9
Peso materiale secco per aerometria (g)	40,00
Peso specifico dei grai (kN/m^3)	26,22

Correzioni per letture densimetro

Correzione menisco	C_M		0,5
Correzione temperatura	C_T	-4,4 0,22	
Correzione dispersione	C_D	*(4,4-8,5)*	-4,1

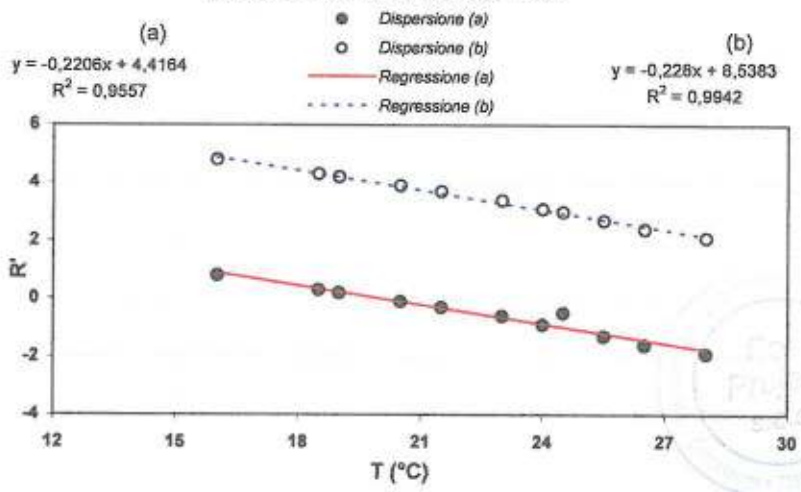
Analisi correzione

Acqua distillata			Acqua + dispersivo		
T (°C)	$R_{lett.}$	R' (a)	T (°C)	$R_{lett.}$	R' (b)
16	0,3	0,8	16	4,3	4,8
18,5	-0,2	0,3	18,5	3,8	4,3
19	-0,3	0,2	19	3,7	4,2
20,5	-0,6	-0,1	20,5	3,4	3,9
21,5	-0,8	-0,3	21,5	3,2	3,7
23	-1,1	-0,6	23	2,9	3,4
24	-1,4	-0,9	24	2,6	3,1
24,5	-1,0	-0,5	24,5	2,5	3,0
25,5	-1,8	-1,3	25,5	2,2	2,7
26,5	-2,1	-1,6	26,5	1,9	2,4
28	-2,4	-1,9	28	1,6	2,1

R'(a) = 4,4-0,22 T

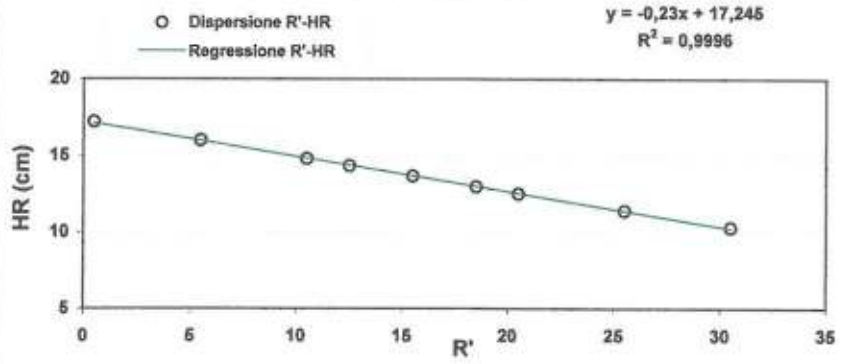
R'(b) = 8,5-0,22 T

CORREZIONE TEMP. & DISPERS.



Determinazione coefficienti H_R - R' (solo con acqua)

EQUAZIONE R'-HR



$R_{lett.}$	R'	H_1	H_R
(-)	(-)	(cm)	(cm)
30	30	2,10	10,30
25	25	3,20	11,40
20	20	4,30	12,50
18	18	4,76	12,96
15	15	5,45	13,65
12	12	6,14	14,34
10	10	6,60	14,80
5	5	7,80	16,00
0	0	9,00	17,20

H_R=14,83-0,230 R'

a 14,8 b -0,23

Lo Sperimentatore		Il Direttore del laboratorio
		Sabrina De Luca

SOIL PROJECT s.a.s.
Viale Europa snc - Loc. Cubante, 82018 CALVI (BN)
Tel: 0824 1816868; cell: 340 6867752 - 333 1153056; info: www.soilprojectsas.it;
email: info@soilprojectsas.it P.I.: 01515280624

ANALISI GRANULOMETRICA PER SEDIMENTAZIONE

(ASTM D422-63)

MOD L7.05/4c

Data accettazione:	14/06/2018	Cod. Qualità:	0060/18/L del 14/06/18	N° Certificato
Data apertura:	26/06/2018	N° ACC. :	060/18 del 14/06/18	6201 del 30/07/18

Autorizzazione Ministero dei Lavori Pubblici n 7255 Del 12/09/2013

Richiedente	Generalengineering	N. Sondaggio	S1-A8
Opera/cant.	Completamento e risanamento SP44	Prof. Sondaggio (m)	20,00
Località	Valle Tammaro	N. Campione	C3
Impresa		Prof. Campione (m)	17,50-18,00
Tecnico	Dott. Geol. Daniele Pipicelli	Note	

SEDIMENTAZIONE

temp (min)	T (°C)	$R_{Lett.}$	H_1 (cm)	H'_R (cm)	R'	H_R (cm)	C_T	γ_L	η_L	D (mm)	R"	Pass. Tot %
0,5	20,0	25,0		8,2	25,5	8,975	0,00	0,9982	0,000	0,0574	21,40	50,8
1	20,0	23,5		8,2	24,0	9,32	0,00	0,9982	0,000	0,0413	19,90	47,2
2	20,0	22,0		8,2	22,5	9,665	0,00	0,9982	0,000	0,0298	18,40	43,7
4	20,0	20,0		8,2	20,5	10,125	0,00	0,9982	0,000	0,0215	16,40	38,9
8	20,0	18,5		8,2	19,0	10,47	0,00	0,9982	0,000	0,0155	14,90	35,4
15	20,0	17,0		8,2	17,5	10,815	0,00	0,9982	0,000	0,0115	13,40	31,8
30	20,0	15,0		8,2	15,5	11,3	0,00	0,9982	0,000	0,0083	11,40	27,1
60	20,0	12,5		8,2	13,0	11,85	0,00	0,9982	0,000	0,0060	8,90	21,1
120	20,0	10,0		8,2	10,5	12,425	0,00	0,9982	0,000	0,0044	6,40	15,2
300	20,0	7,5		8,2	8,0	13	0,00	0,9982	0,000	0,0028	3,90	9,3
600	20,0	6,5		8,2	7,0	13,23	0,00	0,9982	0,000	0,0020	2,90	6,9
1440	20,0	5,0		8,2	5,5	13,575	0,00	0,9982	0,000	0,0013	1,40	3,3

Coefficienti granulometrici

D60	(mm)	0,0800
D30	(mm)	0,0099
D10	(mm)	0,0030

Coef. Uniformità (Cu)	27
Coef. Curva (Cc)	0,4

Percentuale passaggio

GHIAIA	(%)	26
SABBIA	(%)	22
LIMO	(%)	45
ARGILLA	(%)	7

Granulometria completa

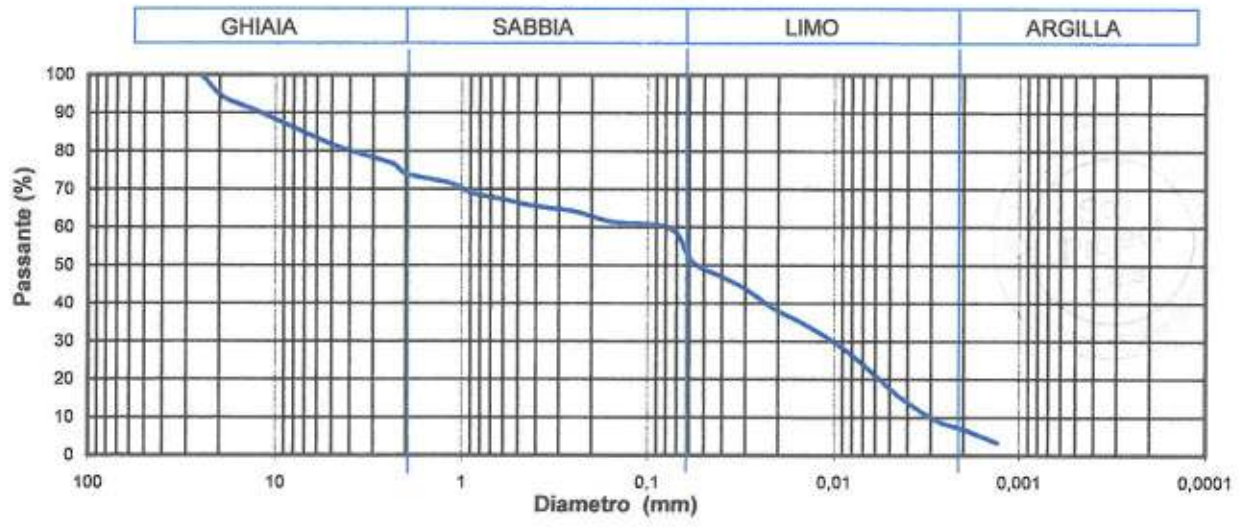
Set. ASTM	D (mm)	Pass. Tot %
1"	25,00	100,0
3/4"	19,00	94,1
1/2"	12,50	90,5
4	4,750	81,3
8	2,360	76,7
10	2,000	73,9
16	1,180	71,6
20	0,850	68,7
30	0,600	67,3
40	0,425	65,7
60	0,250	64,1
80	0,180	62,1
100	0,150	61,3
200	0,075	59,5
S	0,0574	50,8
S	0,0413	47,2
S	0,0298	43,7
S	0,0215	38,9
S	0,0155	35,4
S	0,0115	31,8
S	0,0083	27,1
S	0,0060	21,1
S	0,0044	15,2
S	0,0028	9,3
S	0,0020	6,9
S	0,0013	3,3

Descrizione campione (AGI) :

Limo con ghiaia sabbioso debolmente argilloso

Note

CURVA GRANULOMETRICA



Lo Sperimentatore

Il Direttore del laboratorio
Sabrina De Luca

SOIL PROJECT s.a.s.

Viale Europa snc - Loc. Cubante, 82018 CALVI (BN)
Tel: 0824 1816668, cell: 340 6867752 - 333 1153056, info: www.soilprojectsas.it;
email: info@soilprojectsas.it P.I.:01515280624

Rev. 1 del 07/01/2013

LIMITI DI ATTERBERG

(ASTM D4318 ASTM 4943)

MOD L7.05/5c

Data accettazione:	14/06/2018	Cod. Qualità:	0060/18/L del 14/06/18	N° Certificato
Data apertura:	26/06/2018	N° ACC. :	060/18 del 14/06/18	6202 del 30/07/18

Autorizzazione Ministero dei Lavori Pubblici n 7255 Del 12/09/2013

Richiedente	Generalengineering	N. Sondaggio	S1-A8
Opera/cant.	Completamento e risanamento SP44	Prof. Sondaggio (m)	20,00
Località	Valle Tammaro	N. Campione	C3
Impresa		Prof. Campione (m)	17,50-18,00
Tecnico	Dott. Geol. Daniele Pipicelli	Note	

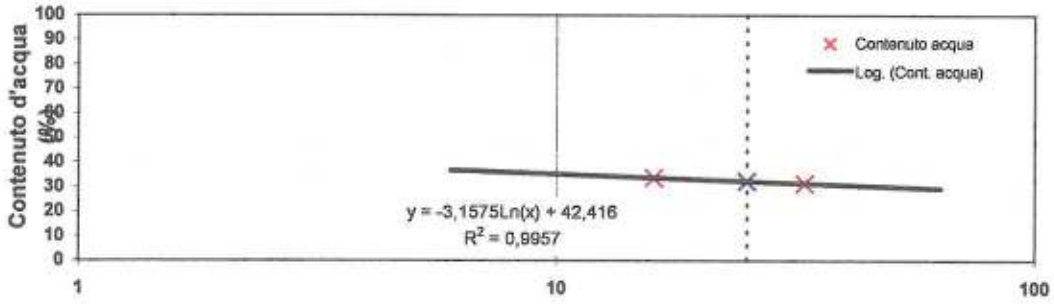
LIMITE LIQUIDO W_L (%) 32

C.Q. $R^2 > 0,95$

DETERMINAZIONE LIMITE LIQUIDO W_L

	Campione 1	2	3
Contenitore n°	A	B	C
Peso contenitore (g)	21,33	20,63	19,56
Peso contenitore + peso material umido (g)	41,58	41,05	40,66
Peso contenitore + peso material secco (g)	36,75	36,06	35,35
N° Colpi	33	25	16
Contenuto d'acqua w (%)	31,3	32,3	33,6

LIMITE LIQUIDO WL



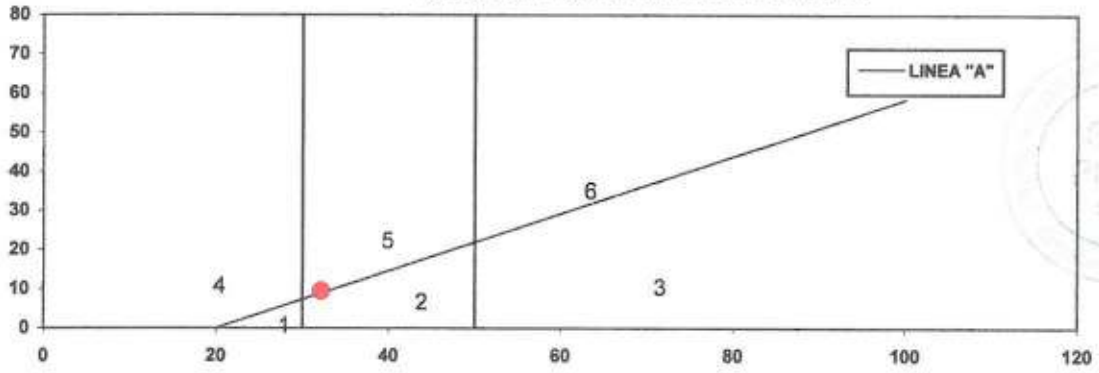
LIMITE PLASTICO W_P (%) 23

INDICE DI PLASTICITA' I_P (%) 9

DETERMINAZIONE LIMITE PLASTICO W_P

	Campione 1	2	3
Contenitore n°	D	E	E
Peso contenitore (g)	15,63	15,96	14,85
Peso contenitore + peso materiale umido (g)	26,33	27,55	25,30
Peso contenitore + peso materiale secco (g)	24,35	25,40	23,36
Contenuto d'acqua w (%)	22,71	22,78	22,80

CARTA DI PLASTICITA' DI CASAGRANDE



1) Limi non organici di bassa compressibilità		4) Argille non organiche di bassa plasticità	
2) Limi non organici di media compres. e limi organici		5) Argille non organiche di media plasticità	X
3) Limi non organici di alta compressibilità e argille org.		6) Argille non organiche di alta plasticità	

Lo Sperimentatore		Il Direttore del laboratorio
	ISO 9001 IAF	Sabrina De Luca

SOIL PROJECT s.a.s.

Viale Europa snc - Loc. Cubante, 82018 CALVI (BN)
Tel: 0824 1816668; cell: 340 6867752 - 333 1153056; info: www.soilprojectsas.it;
email: info@soilprojectsas.it P.I.:01515280624

LIMITI DI ATTERBERG

(ASTM D4318 ASTM 4943)

MOD L7.05/5c

Data accettazione:	14/06/2018	Cod. Qualità:	0060/18/L del 14/06/18	N° Certificato
Data apertura:	26/06/2018	N° ACC. :	060/18 del 14/06/18	6203 del 30/07/18

Autorizzazione Ministero dei Lavori Pubblici n 7255 Del 12/09/2013

Richiedente	Generalengineering	N. Sondaggio	S1-A8
Opera/cant.	Completamento e risanamento SP44	Prof. Sondaggio (m)	20,00
Località	Valle Tammaro	N. Campione	C3
Impresa		Prof. Campione (m)	17,50-18,00
Tecnico	Dott. Geol. Daniele Pipicelli	Note	

INDICI CARATTERISTICI

% Campione < 0,002 mm	7
Contenuto d'acqua (%)	17,8

Indice plasticità I_p (%)	**9,4**	**Indice di consistenza I_c**		**1,53**	**Indice di attività I_A**		**1,349**
Non plastico	(0-5)		Fluido	(<0)		Inattivo	(<0,75)	
Poco plastico	(5-15)	X	Fluido-plastico	(0-0,25)		Norm. Attivo	(0,75-1,25)	
Plastico	(15-40)		Molle-plastico	(0,25-0,50)		Attivo	(>1,25)	X
Molto plastico	(>40)		Plastico	(0,50-0,75)				
			Solido-plastico	(0,75-1,0)				
			Solido-plastico	(>1)	X			

DET LIMITE DI RITIRO W_s

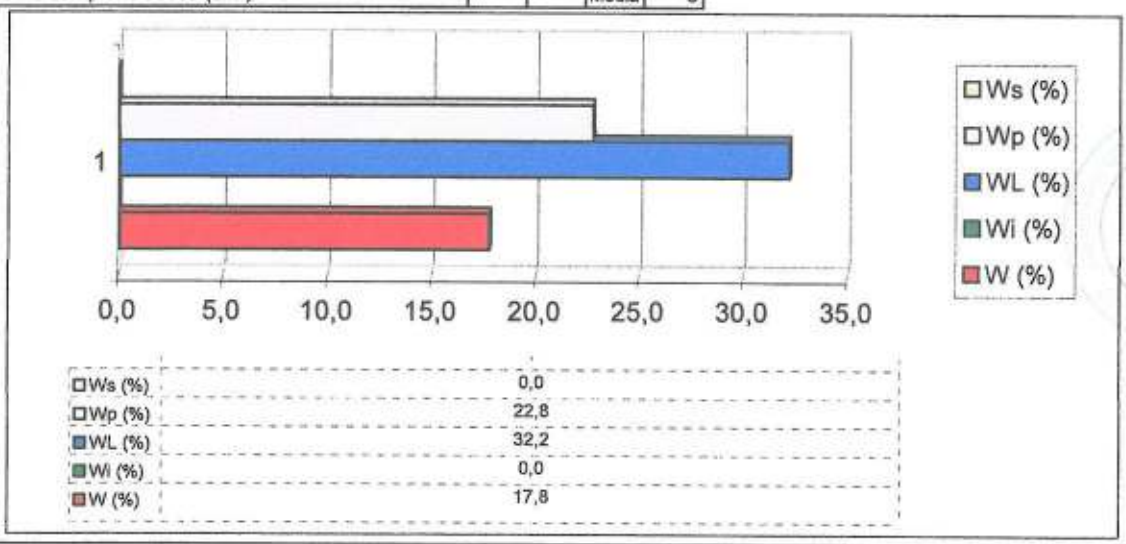
	Campione 1	Campione 2		
Capsula in monel n°	1	2		
Peso capsula (g)				
Peso capsula + peso mercurio (g)				
Peso specifico mercurio (g/cm³)				
Volume capsula in monel (cm³)			Media	0,0
Peso capsula + peso materiale umido (g)				
Peso capsula + peso materiale secco (g)				
Volume campione secco (cm³)			Media	0

Contenuto d'acq. iniz. W_i (%)

Limite di ritiro W_s (%)

Coefficiente di ritiro R_s

Ritiro di volume V_s



Ws (%)	0,0
Wp (%)	22,8
WL (%)	32,2
Wi (%)	0,0
W (%)	17,8

Lo Sperimentatore

Il Direttore del laboratorio

Sabrina De Luca

SOIL PROJECT s.a.s.
Viale Europa snc - Loc. Cubante, 82018 CALVI (BN)
Tel: 0824 1816668; cell: 340 6867752 - 333 1153056; info: www.soilprojectsas.it;
email: info@soilprojectsas.it P.I. 01515280624

PROVA DI TAGLIO DIRETTO

(ASTM D3080)

MOD L7.05/6C

Data accettazione:	14/06/2018	Cod. Qualità:	0060/18/L del 14/06/18	N° Certificato
Data apertura:	26/06/2018	N° ACC. :	060/18 del 14/06/18	6204 del 30/07/18

Autorizzazione Ministero dei Lavori Pubblici n 7255 Del 12/09/2013

Richiedente	Generalengineering	N. Sondaggio	S1-A8
Opera/cant.	Completamento e risanamento SP44	Prof. Sondaggio (m)	20,00
Località	Valle Tammaro	N. Campione	C3
Impresa		Prof. Campione (m)	17,50-18,00
Tecnico	Dott. Geol. Daniele Pipicelli	Note	

Caratteristiche scatola di taglio

Lunghezza scatola (mm)	60,00	Sezione scatola A (cm²)	36,00	Altezza scatola H (mm)	22,00	Volume scatola V (cm³)	79,20

Consolidazione

	Carico verticale
Provino 1	98,07 kN/m²
Provino 2	196,13 kN/m²
Provino 3	294,21 kN/m²

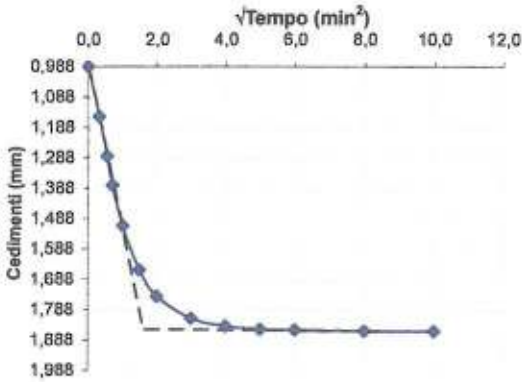
Carico verticale	Provino 1	Provino 2	Provino 3
	Cedim. Fin.	Cedim. Fin.	Cedim. Fin.
kN/m²	mm	mm	mm
0,00	0,000	0,000	0,000
24,52	0,263	0,366	0,405
49,03	0,563	0,655	0,705
98,07	1,256	0,963	0,988
196,13		1,750	1,860
294,21			2,770

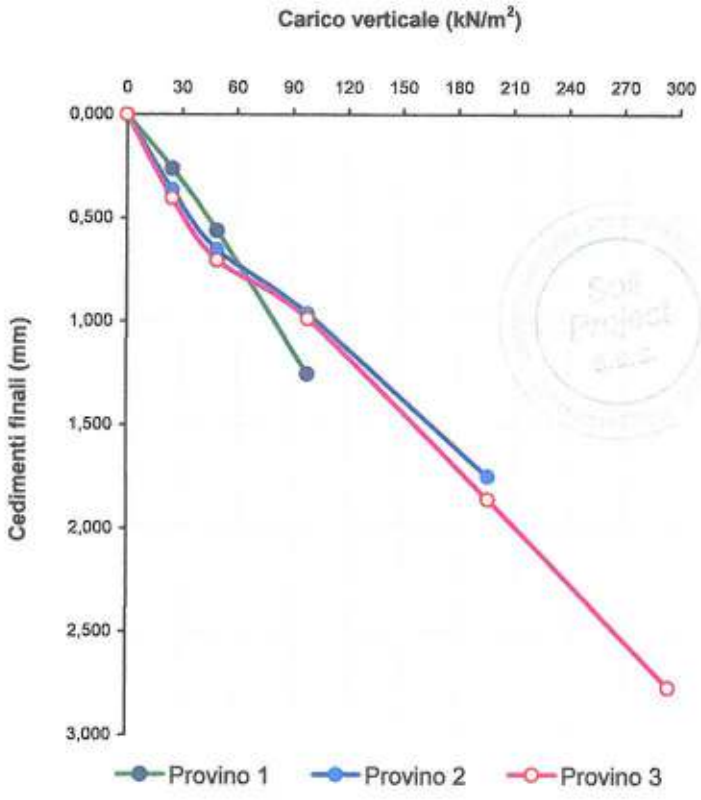
Curva di consolidazione di Taylor

Determinata per provino n. 3

Gradino di carico verticale: da 98,07 kN/m² a 196,13 kN/m²

Cedimento mm	Tempo min	√Tempo min²	$\sqrt{t_{100}}$ min²
0,988	0,00	0,00	1,62
1,152	0,10	0,32	
1,282	0,30	0,55	t_{100}
1,379	0,50	0,71	min
1,512	1,00	1,00	2,62
1,657	2,25	1,50	
1,744	4,00	2,00	k (Racc. AGI)
1,817	9,00	3,00	10
1,843	16,00	4,00	
1,853	25,00	5,00	Spost. Rott.
1,856	36,00	6,00	mm
1,859	64,00	8,00	4,00
1,860	100,00	10,00	





Velocità di avanz. MAX 0,15 mm/min

Lo Sperimentatore		Il Direttore del laboratorio
		Sabrina De Luca

SOIL PROJECT s.a.s.
Viale Europa snc - Loc. Cubante, 82018 CALVI (BN)
Tel: 0824 1816668; cell: 340 6867752 - 333 1153056; info: www.soilprojectsas.it;
email: info@soilprojectsas.it P.I. 01515280624

PROVA DI TAGLIO

(ASTM D3080)

Data accettazione:	14/06/2018	Cod. Qualità:	0060/18/L del 14/06/18	N° Certificato
Data apertura:	26/06/2018	N° ACC. :	060/18 del 14/06/18	6205 del 30/07/18

Autorizzazione Ministero dei Lavori Pubblici n 7255 Del 12/09/2013

Richiedente	Generalengineering	N. Sondaggio	S1-A8
Opera/cant.	Completamento e risanamento SP44	Prof. Sondaggio (m)	20,00
Località	Valle Tammaro	N. Campione	C3
Impresa		Prof. Campione (m)	17,50-18,00
Tecnico	Dott. Geol. Daniele Pipicelli	Note	

Provino 1			Provino 2			Provino 3		
Avanzamento	Def. Vert.	Sforzo di taglio	Avanzamento	Def. Vert.	Sforzo di taglio	Avanzamento	Def. Vert.	Sforzo di taglio
(mm)	(mm)	(kN/m2)	(mm)	(mm)	(kN/m^2)	(mm)	(mm)	(kN/m2)
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,03	0,01	5,57	0,03	0,04	15,87	0,03	0,02	16,86
0,05	0,03	9,58	0,05	0,08	27,35	0,05	0,04	32,03
0,08	0,04	13,14	0,08	0,11	36,54	0,08	0,05	47,02
0,10	0,07	15,81	0,10	0,14	44,05	0,10	0,07	58,37
0,13	0,10	18,26	0,13	0,17	50,53	0,13	0,10	70,81
0,15	0,13	20,46	0,15	0,20	55,75	0,15	0,12	82,43
0,18	0,15	22,21	0,18	0,23	59,71	0,18	0,14	91,88
0,20	0,18	23,91	0,20	0,26	63,89	0,20	0,16	99,18
0,23	0,20	25,62	0,23	0,28	67,86	0,23	0,18	105,40
0,25	0,23	29,04	0,25	0,31	71,41	0,25	0,20	111,34
0,28	0,25	30,75	0,28	0,33	74,54	0,28	0,22	116,75
0,30	0,28	32,46	0,30	0,35	77,88	0,30	0,23	121,34
0,33	0,30	34,16	0,33	0,37	80,59	0,33	0,25	124,58
0,35	0,32	35,87	0,35	0,38	82,89	0,35	0,26	126,91
0,38	0,33	37,58	0,38	0,39	85,40	0,38	0,27	130,80
0,40	0,35	40,11	0,40	0,40	87,07	0,40	0,28	133,77
0,43	0,37	41,00	0,43	0,41	89,57	0,43	0,30	135,12
0,45	0,38	42,70	0,45	0,42	91,66	0,45	0,31	136,75
0,48	0,39	44,41	0,48	0,43	93,12	0,48	0,31	138,91
0,50	0,41	46,12	0,50	0,44	94,37	0,50	0,33	139,99
0,53	0,42	47,83	0,53	0,45	95,00	0,53	0,33	140,53
0,55	0,43	49,54	0,55	0,45	95,63	0,55	0,34	141,34
0,58	0,44	50,97	0,58	0,46	96,25	0,58	0,35	141,61
0,60	0,45	51,24	0,60	0,46	96,88	0,60	0,35	141,61
0,63	0,46	52,76	0,63	0,47	97,71	0,63	0,36	143,30
0,65	0,47	52,95	0,65	0,47	98,34	0,65	0,36	143,30
0,68	0,48	54,08	0,68	0,47	98,34	0,68	0,37	143,30
0,70	0,49	54,66	0,70	0,48	97,25	0,70	0,37	141,34
0,73	0,50	56,09	0,73	0,48	95,96	0,73	0,37	138,10
0,75	0,50	56,37						
0,78	0,51	56,37						
0,80	0,51	54,66						

Lo Sperimentatore

Il Direttore del laboratorio

Sabrina De Luca

SOIL PROJECT s.a.s.
Viale Europa snc - Loc. Cubante, 82018 CALVI (BN)
Tel: 0824 1816668, cell: 340 6867752 - 333 1153056, info. www.soilprojectsas.it
email: info@soilprojectsas.it P.I. 01515280624

PROVA DI TAGLIO
(ASTM D3080)

MOD L7.05/6C

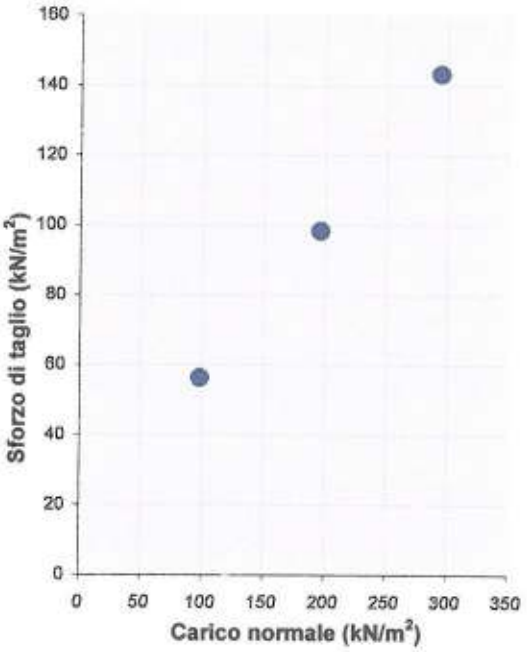
Data accettazione:	14/06/2018	Cod. Qualità:	0060/18/L del 14/06/18	N° Certificato
Data apertura:	26/06/2018	N° ACC. :	060/18 del 14/06/18	6206 del 30/07/18

Autorizzazione Ministero dei Lavori Pubblici n 7255 Del 12/09/2013

Richiedente	Generalengineering	N. Sondaggio	S1-A8
Opera/cant.	Completamento e risanamento SP44	Prof. Sondaggio (m)	20,00
Località	Valle Tammaro	N. Campione	C3
Impresa		Prof. Campione (m)	17,50-18,00
Tecnico	Dott. Geol. Daniele Pipicelli	Note	

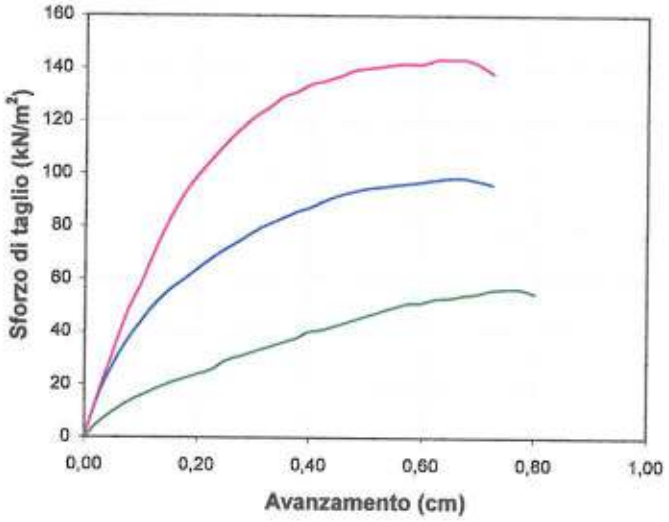
Contenuto d'acqua naturale (%)	17,77
Peso di volume naturale (kN/m³)	19,41
Peso di volume secco (kN/m³)	16,48
Indice dei vuoti	0,59
Porosità (%)	37,13
Peso specifico (kN/m³)	26,22
Grado di saturazione (%)	80
Sezione scatola di taglio (cm²)	36
Velocità di avanzamento (mm/min)	0,025

	Carico verticale
Provino 1	98,07 kN/m²
Provino 2	196,13 kN/m²
Provino 3	294,21 kN/m²

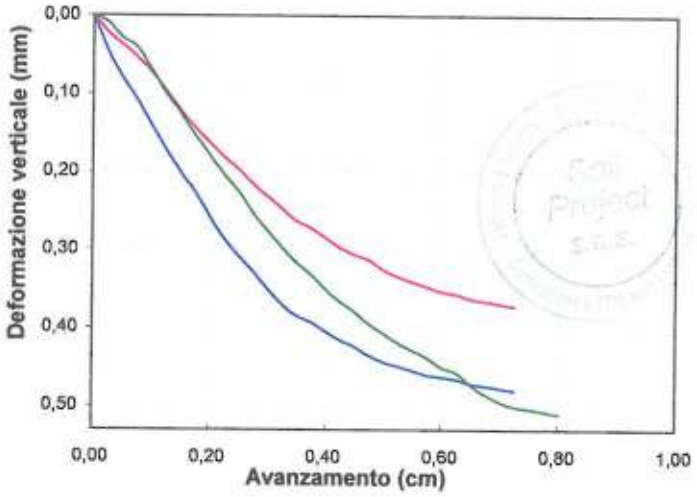


Parametri di regressione lineare	Intercetta (kN/m²)	12,01
	Valore angolare (°)	23,92

SFORZO DI TAGLIO



DEFORMAZIONE



Lo Sperimentatore

ISO 9001

Il Direttore del laboratorio
Sabrina De Luca

SOIL PROJECT s.a.s.

Viale Europa snc - Loc. Cubante. 82018 CALVI (BN)
Tel: 0824 1816668; cell: 340 6867752 - 333 1153056; info: www.soilprojectsas.it;
email: info@soilprojectsas.it P.I. 01515280624

Rev. 1 del 07/01/2013

APERTURA CAMPIONE

MOD L7.05/1c

Data accettazione:	14/06/2018	Cod. Qualità:	0060/18/L del 14/06/18	Data Emissione
Data apertura:	27/06/2018	N° ACC. :	060/18 del 14/06/18	30/07/2018

Autorizzazione Ministero dei Lavori Pubblici n 7255 Del 12/09/2013

DATI GENERALI

Richiedente	**Generalengineering**
Opera/cant.	**Completamento e risanamento SP44**
Località	**Valle Tammaro**
Impresa	
Tecnico	**Dott. Geol. Daniele Pipicelli**

PROVE ESEGUITE

N. Cod.	Prova	
A	Apertura campione	X
B	Caratteristiche fisico-volumetriche	X
C	Analisi granulometrica	X
D	Limiti di Atterberg	
E	Prova di permeabilità	
F	Prova edometrica	
G	Prova di taglio diretto	X
H	Prova di taglio residuo	
I	Prova triassiale CID	
L	Prova triassiale CIU	
M	Prova triassiale UU	
N	Prova espansione laterale libera	
O	Prova di compattazione	

RIFERIMENTI E MODALITA' DI PRELIEVO

IN FORO		IN TRINCEA		SUPERFICIE
X				

Data Prelievo	26/06/2018
N. Sondaggio	S1-A9
Prof. Sondaggio (m)	20,00
N. Campione	C1
Prof. Campione (m)	5,00-5,50
Diametro campione (mm)	80
Altezza campione (mm)	500

Mod. sondaggio:	
Rotaz.- carotiere	X
Rotaz.doppio carot.	
Percussione	
Spirale	
Campionatore:	
Shelby	X
Osterberg	
Mazier	
Carotiere rotativo	
Carotiere doppio rot.	
Cucchiaio	
Altro	

Classe campione in base al prelievo

Q1	Q2	Q3	Q4	Q5
Infissione in foro in fustella				
Da taglio in superficie in fustella				
Rotazione in fustella				
Sciolto				

IDENTIFICAZIONE VISIVA ALL'ESTRUSIONE

Granulare grosso/no		Granulare medio		Granulare/coesivo		Coesivo	X

CONSISTENZA				
X				

Colore	Marrone
Struttura	Omogenea
Tessitura	Fina

Classe campione sfustellato				
Q1	Q2	Q3	Q4	Q5

BUONA	MEDIO-BUONA	MEDIA	MODESTA	SCARSA

PRESENZA MAT. ORG.				
				X
ALTA		MEDIA		SCARSA

DISGREGATO	NON DISGREGATO

FESSURAZIONE				
PERSISTENTE		MEDIA		ASSENTE
				X

ALLUNGAMENTO				
ACCENTUATO		MODESTO		SCARSO
				X

Note:

Presenza di inclusi calcarei con dimensioni variabili da millimetriche a centimetriche.

Documentazione fotografica:

Lo Sperimentatore		Il Direttore del laboratorio
	ISO 9001 IAF	Sabrina De Luca

SOIL PROJECT s.a.s.

Viale Europa snc - Loc. Cubante, 82018 CALVI (BN)
Tel: 0824 1816668, cell. 340 6867752 - 333 1153056, info: www.soilprojectsas.it;
email: info@soilprojectsas.it P.I. 01515200624

Rev. 1 del 07/01/2013

CARATTERISTICHE FISICO VOLUMETRICHE

(ASTM D2216-D2974-D854-D4372-C128; UNI 8520; BS 1327)

MOD L7.05/2c

Data accettazione:	14/06/2018	Cod. Qualità:	0060/18/L del 14/06/18	N° Certificato
Data apertura:	27/06/2018	N° ACC. :	060/18 del 14/06/18	6207 del 30/07/18

Autorizzazione Ministero dei Lavori Pubblici n 7255 Del 12/09/2013

Richiedente	Generalengineering	N. Sondaggio	S1-A9
Opera/cant.	Completamento e risanamento SP44	Prof. Sondaggio (m)	20,00
Località	Valle Tammaro	N. Campione	C1
Impresa		Prof. Campione (m)	5,00-5,50
Tecnico	Dott. Geol. Daniele Pipicelli	Note	

PESO DI VOLUME γ (BS 1377 T15/e)

Metodo campione

	Provino 1	Provino 2	Provino 3
Peso contenitore (g)	72,54	54,86	71,54
Peso contenitore+campione umido (g)	220,33	203,33	219,63
Peso campione umido (g)	147,8	148,5	148,1
Volume contenitore (cm^3)	72,00	72,00	72,00
Peso di volume γ (kN/m^3)	20,130	20,222	20,170
MEDIA	20,17		

PESO SPECIFICO DEI GRANI γ_s (ASTM D854)

	Campione 1	Campione 2	Campione 3
Picnometro	A	B	C
Peso campione secco(g)	26,15	26,96	26,06
Temperatura di prova (°C)	20,00	20,00	20,00
Peso specifico acqua γ_w (kN/m^3)	9,80665	9,80665	9,80665
Peso pic. + acqua + camp. secco (g)	166,79	161,15	162,13
Peso picnometro + acqua (g)	150,5	144,3	145,9
Peso specifico dei grani γ_s (kN/m^3)	25,96	26,05	25,89
MEDIA	25,97		

PARAMETRI DI STATO DERIVATI

Peso vol. secco γ_d (kN/m^3)	17,4
Indice dei vuoti *e*	0,49
Porosità *n* (%)	32,9
Grado di saturazione (Sr) %	85,1

$\gamma_{sat} = \gamma_d + \gamma_w n$

Peso volume saturo γ_{sat} (kN/m^3)	20,7

$\gamma' = \gamma_{sat} - \gamma_w$

Peso volume immerso γ (kN/m^3)	10,8

CONTENUTO SOSTANZE ORGANICHE (UNI EN 8520/14)

	Provini 1	Provini 2
Determinazioni n.		
Peso tara (g)		
Peso campione (g)		
Peso campione calcinato + tara (g)		
Contenuto in sostanze organiache (%)		
MEDIA		

CONTENUTO IN SOLFATI (UNI EN 1744-1:1999)

Determinazioni	1	2	3
Peso campione (g)			
Peso precipitazione (g)			
Peso acqua utilizzata (g)			
Contenuto in solfati (%)			
MEDIA			

DETERMINAZIONE PESO DI VOLUME γ (ASTM D1188)

Metodo volumometro

	Provino 1	Provino 2	Provino 3
Volumometro			
Peso volumometro + acqua (g)			
Peso campione umido (g)			
Peso volumometro + camp. umido (g)			
Differenza volume volumometro (cm^3)			
Peso di volume γ (kN/m^3)			
MEDIA			

DETERMINAZIONE CONTENUTO D'ACQUA W (ASTM D2216)

	Provino 1	Provino 2	Provino 3
Contenitore n°	A	B	C
Peso contenitore (g)	195,14	2,14	195,16
Peso cont. + peso camp. umido (g)	317,12	68,44	320,66
Peso cont. + peso camp. secco (g)	300,52	59,38	303,70
Peso campione secco (g)	105,38	57,24	108,54
Contenuto d'acqua w (%)	15,75	15,83	15,63
MEDIA	15,74		

DETERMINAZIONE CONTENUTO IN $CaCO_3$ (ASTM D4373)

	Provino 1	Provino 2
Pressione atmosferica (bar)		
Temperatura atmosferica (°C)		
Quantità campione secco (g)		
Svolgimento reazione (cm^3)		
Assorbimento reazione (cm^3)		
Contenuto carbonato di calcio (%)		
MEDIA		

Note

Lo Sperimentatore		Il Direttore del laboratorio
	ISO 9001 IAF	Sabrina De Luca

SOIL PROJECT s.a.s.

Viale Europa snc - Loc. Cubante, 82018 CALVI (BN)
Tel: 0824 1816668; cell: 340 6867752 - 333 1153055; info: www.soilprojectsas.it;
email: info@soilprojectsas.it P.I. 01515280624

ANALISI GRANULOMETRICA PER SETACCIATURA

(ASTM D422-63)

MOD L7.05/3c

Data accettazione:	14/06/2018	Cod. Qualità:	0060/18/L del 14/06/18	N° Certificato
Data apertura:	27/06/2018	N° ACC. :	060/18 del 14/06/18	6208 del 30/07/18

Autorizzazione Ministero dei Lavori Pubblici n 7255 Del 12/09/2013

Richiedente	Generalengineering	N. Sondaggio	S1-A9
Opera/cant.	Completamento e risanamento SP44	Prof. Sondaggio (m)	20,00
Località	Valle Tammaro	N. Campione	C1
Impresa		Prof. Campione (m)	5,00-5,50
Tecnico	Dott. Geol. Daniele Pipicelli	Note	

Note:

SETACCI ASTM	APERTURA (mm)	RESTO (g)	% RESTO	% RESTO Progres.	% PASSANTE
1 1/2"	31,500	0,00	0,00	0,00	100,00
1"	25,000	52,12	6,34	6,34	93,66
3/4"	19,000	31,30	3,81	10,15	89,85
1/2"	12,500	60,06	7,31	17,46	82,54
4	4,750	99,72	12,14	29,60	70,40
8	2,360	80,58	9,81	39,40	60,60
10	2,000	40,00	4,87	44,27	55,73
16	1,180	25,32	3,08	47,35	52,65
20	0,850	37,86	4,61	51,96	48,04
30	0,600	19,12	2,33	54,29	45,71
40	0,425	28,40	3,46	57,74	42,26
60	0,250	30,16	3,67	61,41	38,59
80	0,180	30,20	3,68	65,09	34,91
100	0,150	22,54	2,74	67,83	32,17
200	0,075	35,12	4,27	72,11	27,89
FONDO	//	228,94	27,86	99,97	//
TOTALE		821,44	99,97	C.Q. > 97 %	

OPERAZIONE LAVAGGIO CAMPIONE

Contenitore n°	A
Peso contenitore (g)	89,54
Peso campione umido (g)	919,3
Peso campione secco (g)	821,70
Peso campione secco lavato (g)	592,76
Peso quantità > 25 mm (g)	0,00
Perdita lavaggio (g)	228,94
Responso perdita	0,26

Risultato

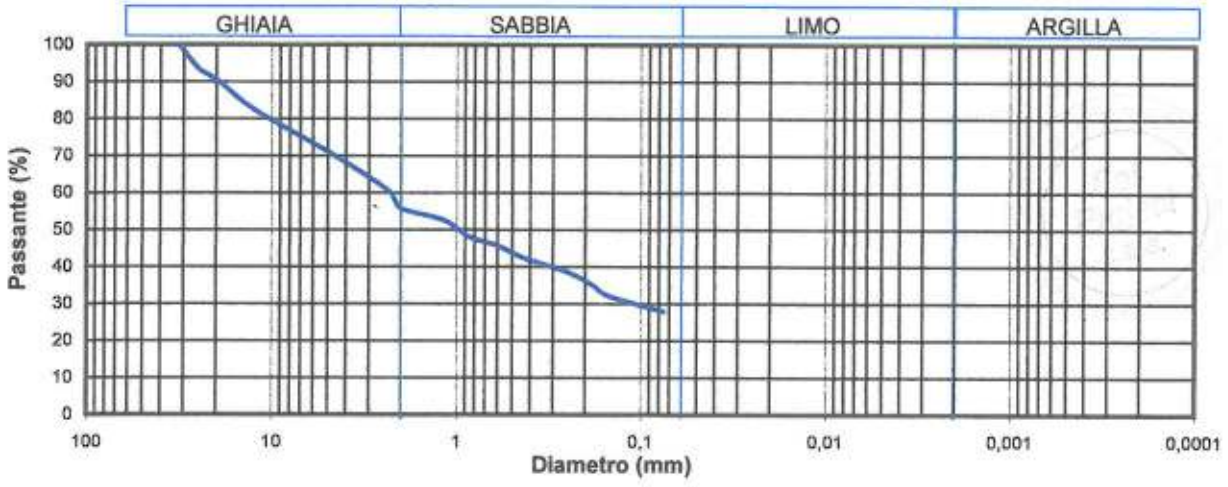
GHIAIA	Grossa		9
	Media		18
45	Fine	45	18
SABBIA	Grossa		9
	Media		10
30	Fine	30	11
LIMO/ARGILLA		25	25

Coefficienti granulometrici

D_{60}	(mm)		Coef. Uniformità (Cu)	
D_{30}	(mm)		Coef. Curvatura (Cc)	
D_{10}	(mm)			

Descrizione campione

CURVA GRANULOMETRICA



Lo Sperimentatore

Il Direttore del laboratorio

Sabrina De Luca

SOIL PROJECT s.a.s.

Viale Europa snc - Loc. Cubante, 82018 CALVI (BN)
Tel: 0824 1816666; cell: 340 6867752 - 333 1153056; info: www.soilprojectsas.it;
email: info@soilprojectsas.it P.I.:01515280624

Rev. 1 del 07/01/2013

ANALISI GRANULOMETRICA PER SEDIMENTAZIONE

(ASTM D422-63)

MOD L7.05/4c

Data accettazione:	14/06/2018	Cod. Qualità:	0060/18/L del 14/06/18	N° Certificato
Data apertura:	27/06/2018	N° ACC. :	060/18 del 14/06/18	6209 del 30/07/18

Autorizzazione Ministero dei Lavori Pubblici n 7255 Del 12/09/2013

Richiedente	Generalengineering	N. Sondaggio	S1-A9
Opera/cant.	Completamento e risanamento SP44	Prof. Sondaggio (m)	20,00
Località	Valle Tammaro	N. Campione	C1
Impresa		Prof. Campione (m)	5,00-5,50
Tecnico	Dott. Geol. Daniele Pipicelli	Note	

Volume bulbo densimetro (cm^3)	V_B	28,0
Altezza bulbo densimetro (cm)	H_B	17,4
Sezione cilindro sedimentazione (cm^2)	S_C	27,8
Soluzione disperdente(g/l)		125

Quantità materiale per la prova e peso specifico

Peso totale campione per granulometria (g)	821,7
Peso totale granulometria <0,075 mm (g)	228,9
Peso materiale secco per aerometria (g)	40,00
Peso specifico dei grai (kN/m^3)	25,97

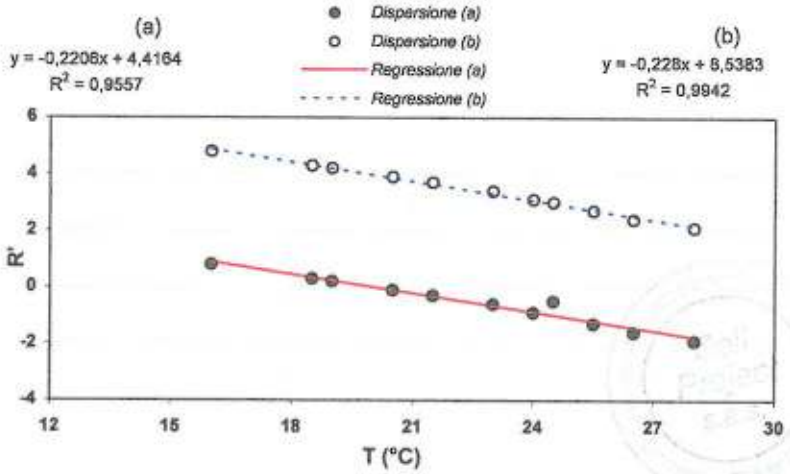
Correzioni per letture densimetro

Correzione menisco	C_M		0,5
Correzione temperatura	C_T	-4,4 0,22	
Correzione dispersione	C_D	(4,4-8,5)	-4,1

Analisi correzione

Acqua distillata			Acqua + dispersivo		
T (°C)	$R_{ist.}$	R' (a)	T (°C)	$R_{ist.}$	R' (b)
16	0,3	0,8	16	4,3	4,8
18,5	-0,2	0,3	18,5	3,8	4,3
19	-0,3	0,2	19	3,7	4,2
20,5	-0,8	-0,1	20,5	3,4	3,9
21,5	-0,8	-0,3	21,5	3,2	3,7
23	-1,1	-0,6	23	2,9	3,4
24	-1,4	-0,9	24	2,6	3,1
24,5	-1,0	-0,5	24,5	2,5	3,0
25,5	-1,8	-1,3	25,5	2,2	2,7
26,5	-2,1	-1,6	26,5	1,9	2,4
28	-2,4	-1,9	28	1,6	2,1

CORREZIONE TEMP. & DISPERS.

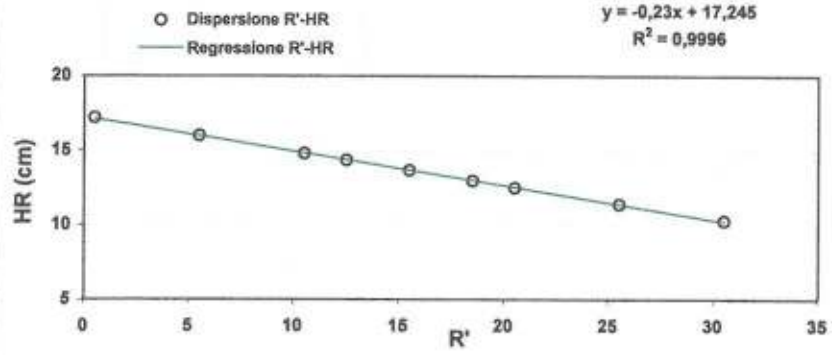


R'(a) = 4,4-0,22 T

R'(b) = 8,5-0,22 T

Determinazione coefficienti H_R - R' (solo con acqua)

EQUAZIONE R'-HR



$R_{ist.}$	R'	H_1	H_R
(-)	(-)	(cm)	(cm)
30	30	2,10	10,30
25	25	3,20	11,40
20	20	4,30	12,50
18	18	4,76	12,96
15	15	5,45	13,65
12	12	6,14	14,34
10	10	6,60	14,80
5	5	7,80	16,00
0	0	9,00	17,20

H_R=14,83-0,230 R'

a 14,8 b -0,23

Lo Sperimentatore

Il Direttore del laboratorio

Sabrina De Luca

SOIL PROJECT s.a.s.
Viale Europa snc - Loc. Cubante, 82018 CALVI (BN)
Tel: 0824 1816668; cell: 340 6867752 - 333 1153056; info: www.soilprojectsas.it;
email: info@soilprojectsas.it P.I. 01515280624

ANALISI GRANULOMETRICA PER SEDIMENTAZIONE

(ASTM D422-63)

MOD L7.05/4c

Data accettazione:	14/06/2018	Cod. Qualità:	0060/18/L del 14/06/18	N° Certificato
Data apertura:	27/06/2018	N° ACC. :	060/18 del 14/06/18	6210 del 30/07/18

Autorizzazione Ministero dei Lavori Pubblici n 7255 Del 12/09/2013

Richiedente	Generalengineering	N. Sondaggio	S1-A9
Opera/cant.	Completamento e risanamento SP44	Prof. Sondaggio (m)	20,00
Località	Valle Tammaro	N. Campione	C1
Impresa		Prof. Campione (m)	5,00-5,50
Tecnico	Dott. Geol. Daniele Pipicelli	Note	

SEDIMENTAZIONE

temp (min)	T (°C)	$R_{Lett.}$	H_1 (cm)	H'_R (cm)	R'	H_R (cm)	C_T	γ_L	η_L	D (mm)	R"	Pass. Tot %
0,5	20,0	25,5		8,2	26,0	8,86	0,00	0,9982	0,000	0,0574	21,90	24,5
1	20,0	23,5		8,2	24,0	9,32	0,00	0,9982	0,000	0,0417	19,90	22,2
2	20,0	22,5		8,2	23,0	9,55	0,00	0,9982	0,000	0,0298	18,90	21,1
4	20,0	20,5		8,2	21,0	10,01	0,00	0,9982	0,000	0,0216	16,90	18,9
8	20,0	18,5		8,2	19,0	10,47	0,00	0,9982	0,000	0,0156	14,90	16,7
15	20,0	17,5		8,2	18,0	10,7	0,00	0,9982	0,000	0,0115	13,90	15,5
30	20,0	15,0		8,2	15,5	11,3	0,00	0,9982	0,000	0,0084	11,40	12,7
60	20,0	12,5		8,2	13,0	11,85	0,00	0,9982	0,000	0,0061	8,90	10,0
120	20,0	11,0		8,2	11,5	12,195	0,00	0,9982	0,000	0,0043	7,40	8,3
300	20,0	10,0		8,2	10,5	12,425	0,00	0,9982	0,000	0,0028	6,40	7,2
600	20,0	9,0		8,2	9,5	12,655	0,00	0,9982	0,000	0,0020	5,40	6,0
1440	20,0	8,0		8,2	8,5	12,885	0,00	0,9982	0,000	0,0013	4,40	4,9

Granulometria completa

Set. ASTM	D (mm)	Pass. Tot %
1 1/2"	31,50	100,0
1"	25,00	93,7
3/4"	19,00	89,8
1/2"	12,50	82,5
4	4,750	70,4
8	2,360	60,6
10	2,000	55,7
16	1,180	52,5
20	0,850	48,0
30	0,600	45,7
40	0,425	42,3
60	0,250	38,5
80	0,180	34,9
100	0,150	32,2
200	0,075	27,9
S	0,0574	24,5
S	0,0417	22,2
S	0,0298	21,1
S	0,0216	18,9
S	0,0156	16,7
S	0,0115	15,5
S	0,0084	12,7
S	0,0061	10,0
S	0,0043	8,3
S	0,0028	7,2
S	0,0020	6,0
S	0,0013	4,9

Coefficienti granulometrici

D60	(mm)	24,0000
D30	(mm)	0,1100
D10	(mm)	0,0600

Coef. Uniformità (Cu): 400

Coef. Curva (Cc): 0,01

Percentuale passaggio

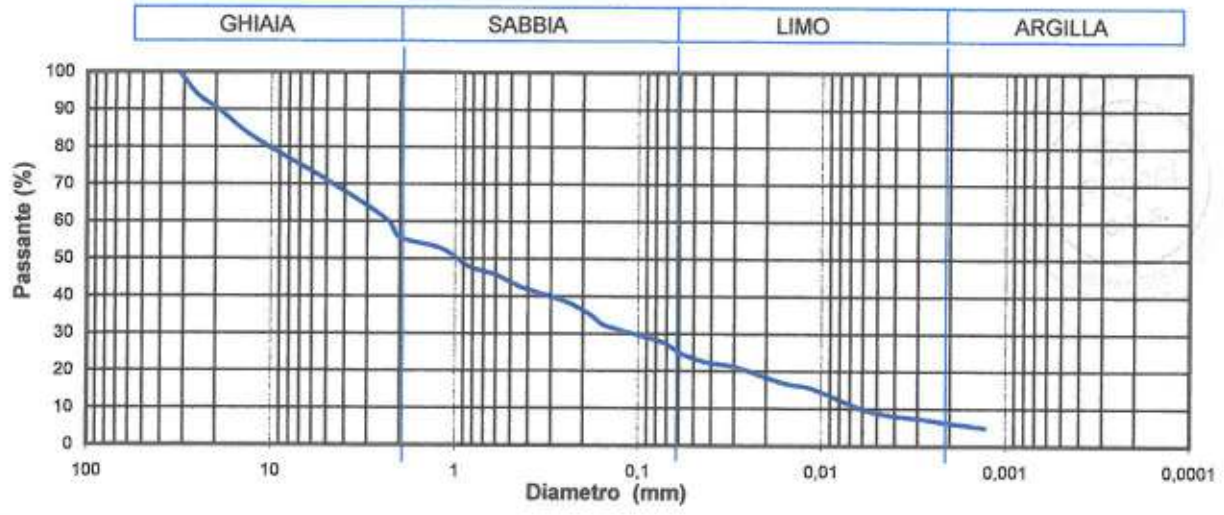
GHIAIA	(%)	45
SABBIA	(%)	30
LIMO	(%)	20
ARGILLA	(%)	5

Descrizione campione (AGI) :

Ghiaia con sabbia limosa debolmente argillosa

Note

CURVA GRANULOMETRICA



Lo Sperimentatore

Il Direttore del laboratorio
Sabrina De Luca

SOIL PROJECT s.a.s.

Viale Europa snc - Loc. Cubante, 82018 CALVI (BN)
Tel: 0824 1816868; cell: 340 6867752 - 333 1153056; info: www.soilprojectsas.it;
email: info@soilprojectsas.it P.I. 01515280624

Rev. 1 del 07/01/2013

MOD L7.05/6C

PROVA DI TAGLIO DIRETTO

(ASTM D3080)

Data accettazione:	14/06/2018	Cod. Qualità:	0060/18/L del 14/06/18	N° Certificato
Data apertura:	27/06/2018	N° ACC. :	060/18 del 14/06/18	6211 del 30/07/18

Autorizzazione Ministero dei Lavori Pubblici n 7255 Del 12/09/2013

Richiedente	Generalengineering	N. Sondaggio	S1-A9
Opera/cant.	Completamento e risanamento SP44	Prof. Sondaggio (m)	20,00
Località	Valle Tammaro	N. Campione	C1
Impresa		Prof. Campione (m)	5,00-5,50
Tecnico	Dott. Geol. Daniele Pipicelli	Note	

Caratteristiche scatola di taglio

Lunghezza scatola (mm)	60,00	Sezione scatola A (cm^2)	36,00	Altezza scatola H (mm)	22,00	Volume scatola V (cm^3)	79,20

Consolidazione

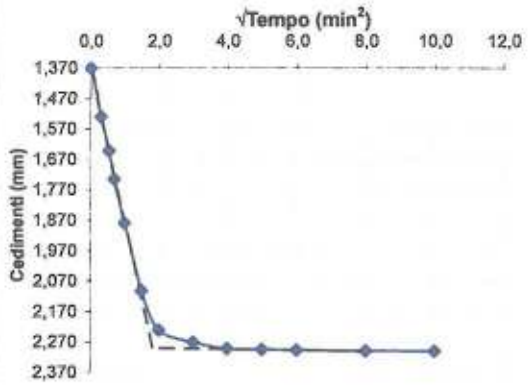
		Carico verticale
Provino 1		98,07 kN/m²
Provino 2		196,13 kN/m²
Provino 3		294,21 kN/m²

Curva di consolidazione di Taylor

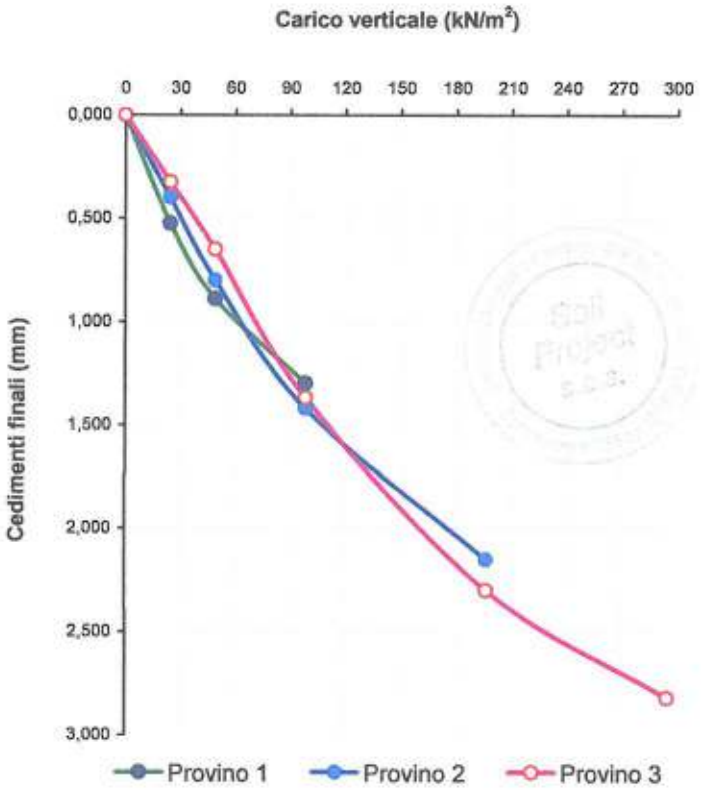
Determinata per provino n. 3

Gradino di carico verticale: da 98,07 kN/m² a 196,13 kN/m²

Cedimento mm	Tempo min	√Tempo min^2	$\sqrt{t_{100}}$ min^2
1,370	0,00	0,00	1,81
1,530	0,10	0,32	
1,642	0,30	0,55	t_{100}
1,736	0,50	0,71	min
1,879	1,00	1,00	3,28
2,103	2,25	1,50	
2,232	4,00	2,00	K (Racc. AGI)
2,272	9,00	3,00	10
2,293	16,00	4,00	
2,295	25,00	5,00	Spost. Rott.
2,297	36,00	6,00	mm
2,299	64,00	8,00	4,00
2,300	100,00	10,00	



Carico verticale	Provino 1	Provino 2	Provino 3
	Cedim. Fin.	Cedim. Fin.	Cedim. Fin.
kN/m²	mm	mm	mm
0,00	0,000	0,000	0,000
24,52	0,525	0,400	0,325
49,03	0,890	0,800	0,650
98,07	1,300	1,420	1,370
196,13		2,150	2,300
294,21			2,820



Velocità di avanz. MAX 0,12 mm/min

Lo Sperimentatore		Il Direttore del laboratorio
	ISO 9001 IAF	Sabrina De Luca

SOIL PROJECT s.a.s.
Viale Europa snc - Loc. Cubante, 82018 CALVI (BN)
Tel: 0824 1816668; cell: 340 6867752 - 333 1153056; info: www.soilprojectsas.it;
email: info@soilprojectsas.it P.I.:01515280624

PROVA DI TAGLIO

(ASTM D3080)

MOD L7.05/6C

Data accettazione:	14/06/2018	Cod. Qualità:	0060/18/L del 14/06/18	N° Certificato
Data apertura:	27/06/2018	N° ACC. :	060/18 del 14/06/18	6212 del 30/07/18

Autorizzazione Ministero dei Lavori Pubblici n 7255 Del 12/09/2013

Richiedente	**Generalengineering**	N. Sondaggio	**S1-A9**
Opera/cant.	**Completamento e risanamento SP44**	Prof. Sondaggio (m)	**20,00**
Località	**Valle Tammaro**	N. Campione	**C1**
Impresa		Prof. Campione (m)	**5,00-5,50**
Tecnico	**Dott. Geol. Daniele Pipicelli**	Note	

Provino 1			Provino 2			Provino 3		
Avanzamento	Def. Vert.	Sforzo di taglio	Avanzamento	Def. Vert.	Sforzo di taglio	Avanzamento	Def. Vert.	Sforzo di taglio
(mm)	(mm)	(kN/m2)	(mm)	(mm)	(kN/m^2)	(mm)	(mm)	(kN/m2)
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,03	0,02	6,20	0,03	0,03	11,57	0,03	0,05	14,09
0,05	0,04	11,16	0,05	0,06	21,70	0,05	0,06	26,89
0,08	0,07	14,88	0,08	0,09	31,10	0,08	0,09	39,70
0,10	0,08	18,60	0,10	0,12	38,34	0,10	0,12	51,22
0,13	0,11	19,84	0,13	0,15	46,29	0,13	0,15	57,62
0,15	0,13	22,32	0,15	0,17	52,80	0,15	0,19	65,31
0,18	0,15	23,56	0,18	0,20	59,31	0,18	0,27	76,83
0,20	0,18	26,04	0,20	0,22	64,38	0,20	0,30	83,23
0,23	0,20	28,52	0,23	0,24	68,72	0,23	0,32	89,64
0,25	0,22	31,00	0,25	0,26	73,06	0,25	0,35	93,48
0,28	0,23	33,48	0,28	0,28	77,40	0,28	0,40	101,16
0,30	0,25	35,97	0,30	0,30	81,01	0,30	0,43	105,00
0,33	0,27	37,21	0,33	0,31	83,72	0,33	0,44	110,13
0,35	0,28	39,69	0,35	0,33	86,64	0,35	0,48	117,81
0,38	0,30	42,17	0,38	0,35	89,16	0,38	0,50	120,37
0,40	0,31	43,41	0,40	0,36	92,24	0,40	0,52	122,93
0,43	0,33	44,65	0,43	0,37	93,90	0,43	0,53	128,05
0,45	0,34	45,89	0,45	0,38	95,96	0,45	0,54	131,89
0,48	0,35	48,37	0,48	0,39	97,68	0,48	0,56	137,02
0,50	0,37	49,61	0,50	0,41	100,02	0,50	0,57	139,58
0,53	0,38	50,85	0,53	0,42	100,29	0,53	0,58	143,42
0,55	0,38	52,09	0,55	0,43	101,77	0,55	0,59	144,70
0,58	0,40	53,33	0,58	0,44	103,21	0,58	0,61	148,54
0,60	0,41	54,57	0,60	0,45	103,44	0,60	0,62	149,82
0,63	0,42	55,81	0,63	0,46	104,88	0,63	0,62	153,66
0,65	0,42	58,29	0,65	0,47	106,69	0,65	0,65	154,94
0,68	0,43	59,53	0,68	0,48	107,05	0,68	0,66	157,51
0,70	0,43	60,77	0,70	0,49	107,05	0,70	0,66	158,79
0,73	0,44	60,77	0,73	0,50	107,05	0,73	0,67	161,35
0,75	0,44	60,77	0,75	0,51	105,61	0,75	0,68	162,63
0,78	0,45	59,53	0,78	0,52	103,21	0,78	0,68	162,63
0,80	0,45	58,29				0,80	0,70	162,63
						0,83	0,71	161,35
						0,85	0,71	160,07
						0,88	0,72	158,79

Lo Sperimentatore

Il Direttore del laboratorio

Sabrina De Luca

SOIL PROJECT s.a.s.
Viale Europa snc - Loc. Cubante, 82018 CALVI (BN)
Tel: 0824 1816666; cell: 340 6867752 - 333 1153056; info: www.soilprojectsas.it;
email: info@soilprojectsas.it P.I. 01515280624

PROVA DI TAGLIO

(ASTM D3080)

Data accettazione:	14/06/2018	Cod. Qualità:	0060/18/L del 14/06/18	N° Certificato
Data apertura:	27/06/2018	N° ACC. :	060/18 del 14/06/18	6213 del 30/07/18

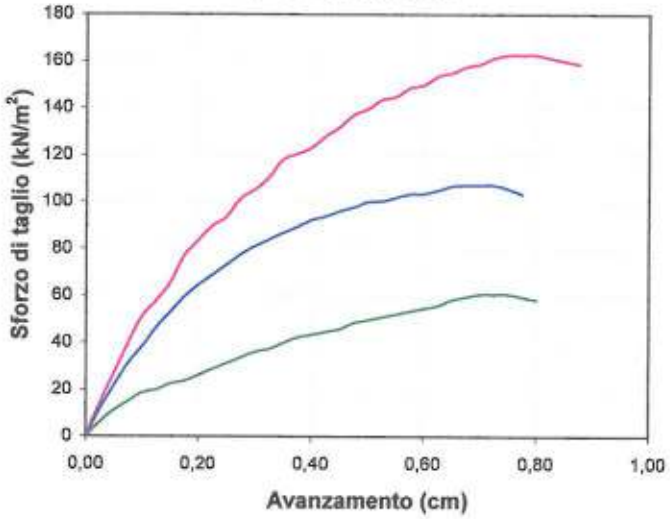
Autorizzazione Ministero dei Lavori Pubblici n 7255 Del 12/09/2013

Richiedente	Generalengineering	N. Sondaggio	S1-A9
Opera/cant.	Completamento e risanamento SP44	Prof. Sondaggio (m)	20,00
Località	Valle Tammaro	N. Campione	C1
Impresa		Prof. Campione (m)	5,00-5,50
Tecnico	Dott. Geol. Daniele Pipicelli	Note	

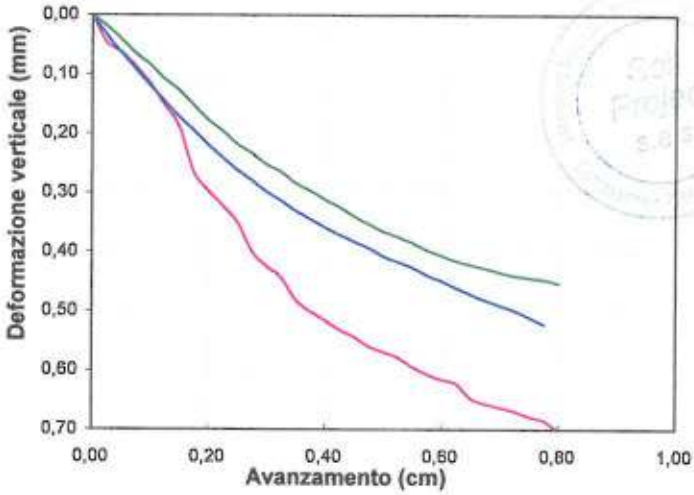
Contenuto d'acqua naturale (%)	15,74
Peso di volume naturale (kN/m^3)	20,17
Peso di volume secco (kN/m^3)	17,43
Indice dei vuoti	0,49
Porosità (%)	32,87
Peso specifico (kN/m$^{3)}$	25,97
Grado di saturazione (%)	85
Sezione scatola di taglio (cm^2)	36
Velocità di avanzamento (mm/min)	0,025

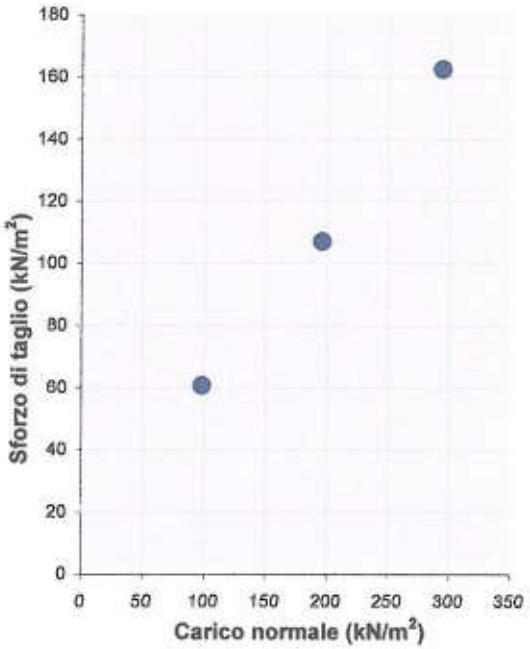
		Carico verticale
Provino 1		98,07 kN/m^2
Provino 2		196,13 kN/m^2
Provino 3		294,21 kN/m^2

SFORZO DI TAGLIO



DEFORMAZIONE





Parametri di regressione lineare	Intercetta (kN/m^2)	8,29
	Valore angolare (°)	27,46

Lo Sperimentatore

Il Direttore del laboratorio
Sabrina De Luca

SOIL PROJECT s.a.s.

Viale Europa snc - Loc. Cubante, 82018 CALVI (BN)
Tel: 0824 1816668; cell: 340 6867752 - 333 1153056; info: www.soilprojectsas.it;
email: info@soilprojectsas.it P.I. 01515280624

APERTURA CAMPIONE

MOD L7.05/1c

Data accettazione:	14/06/2018	Cod. Qualità:	0060/18/L del 14/06/18	Data Emissione
Data apertura:	27/06/2018	N° ACC. :	060/18 del 14/06/18	30/07/2018

Autorizzazione Ministero dei Lavori Pubblici n 7255 Del 12/09/2013

DATI GENERALI

Richiedente	**Generalengineering**
Opera/cant.	**Completamento e risanamento SP44**
Località	**Valle Tammaro**
Impresa	
Tecnico	**Dott. Geol. Daniele Pipicelli**

PROVE ESEGUITE

N. Cod.	Prova	
A	Apertura campione	X
B	Caratteristiche fisico-volumetriche	X
C	Analisi granulometrica	X
D	Limiti di Atterberg	
E	Prova di permeabilità	
F	Prova edometrica	X
G	Prova di taglio diretto	X
H	Prova di taglio residuo	
I	Prova triassiale CID	
L	Prova triassiale CIU	
M	Prova triassiale UU	
N	Prova espansione laterale libera	X
O	Prova di compattazione	

RIFERIMENTI E MODALITA' DI PRELIEVO

IN FORO	IN TRINCEA	SUPERFICIE
X		

Data Prelievo	**26/06/2018**
N. Sondaggio	**S1-A9**
Prof. Sondaggio (m)	**20,00**
N. Campione	**C2**
Prof. Campione (m)	**10,00-10,50**
Diametro campione (mm)	**80**
Altezza campione (mm)	**500**

Mod. sondaggio:	
Rotaz.- carotiere	X
Rotaz.doppio carot.	
Percussione	
Spirale	
Campionatore:	
Shelby	X
Osterberg	
Mazier	
Carotiere rotativo	
Carotiere doppio rot.	
Cucchiaio	
Altro	

Classe campione in base al prelievo

Q1	Q2	Q3	Q4	Q5
Infissione in foro in fustella				
Da taglio in superficie in fustella				
Rotazione in fustella				
Sciolto				

IDENTIFICAZIONE VISIVA ALL'ESTRUSIONE

Granulare grosso/no		Granulare medio		Granulare/coesivo		Coesivo	X

CONSISTENZA					Colore	Marrone giallastro
					Struttura	Omogenea
X					Tessitura	Fina

BUONA	MEDIO-BUONA	MEDIA	MODESTA	SCARSA

PRESENZA MAT. ORG.				
				X
ALTA		MEDIA		SCARSA

DISGREGATO	

NON DISGREGATO	

FESSURAZIONE				
PERSISTENTE		MEDIA		ASSENTE
				X

ALLUNGAMENTO				
ACCENTUATO		MODESTO		SCARSO
				X

Classe campione sfustellato				
Q1	Q2	Q3	Q4	Q5

Note:

Documentazione fotografica:

Lo Sperimentatore		Il Direttore del laboratorio
	ISO 9001 IAF	Sabrina De Luca

SOIL PROJECT s.a.s.

Viale Europa snc - Loc. Cubante, 82018 CALVI (BN)
Tel: 0824 1816668; cell: 340 6867752 - 333 1153056; info: www.soilprojectsas.it;
email: info@soilprojectsas.it P.I. 01515280624

Rev. 1 del 07/01/2013

CARATTERISTICHE FISICO VOLUMETRICHE

(ASTM D2216-D2974-D854-D4372-C128; UNI 8520; BS 1327)

MOD L7.05/2c

Data accettazione:	14/06/2018	Cod. Qualità:	0060/18/L del 14/06/18	N° Certificato
Data apertura:	27/06/2018	N° ACC. :	060/18 del 14/06/18	6214 del 30/07/18

Autorizzazione Ministero dei Lavori Pubblici n 7255 Del 12/09/2013

Richiedente	Generalengineering	N. Sondaggio	S1-A9
Opera/cant.	Completamento e risanamento SP44	Prof. Sondaggio (m)	20,00
Località	Valle Tammaro	N. Campione	C2
Impresa		Prof. Campione (m)	10,00-10,50
Tecnico	Dott. Geol. Daniele Pipicelli	Note	

PESO DI VOLUME γ (BS 1377 T15/e)

Metodo campione

	Provino 1	Provino 2	Provino 3
Peso contenitore (g)	53,40	52,96	109,12
Peso contenitore+campione umido (g)	197,18	198,58	188,96
Peso campione umido (g)	143,8	145,6	79,8
Volume contenitore (cm^3)	72,00	72,00	40,00
Peso di volume γ (kN/m^3)	19,583	19,831	19,574
MEDIA	19,66		

PESO SPECIFICO DEI GRANI γ_s (ASTM D854)

	Campione 1	Campione 2	Campione 3
Picnometro	A	B	C
Peso campione secco(g)	26,85	26,08	26,13
Temperatura di prova (°C)	20,00	20,00	20,00
Peso specifico acqua γ_w (kN/m^3)	9,80665	9,80665	9,80665
Peso pic. + acqua + camp. secco (g)	167,55	158,68	150,85
Peso picnometro + acqua (g)	150,5	142,2	134,3
Peso specifico dei grani γ_s (kN/m^3)	26,81	26,53	26,75
MEDIA	26,70		

PARAMETRI DI STATO DERIVATI

Peso vol. secco γ_d (kN/m^3)	16,5
Indice dei vuoti *e*	0,61
Porosità *n* (%)	38,0
Grado di saturazione (Sr) %	83,6
$\gamma_{sat} = \gamma_d + \gamma_w n$	
Peso volume saturo γ_{sat} (kN/m^3)	20,3
$\gamma' = \gamma_{sat} - \gamma_w$	
Peso volume immerso γ (kN/m^3)	10,5

CONTENUTO SOSTANZE ORGANICHE (UNI EN 8520/14)

	Provini 1	Provini 2
Determinazioni n.		
Peso tara (g)		
Peso campione (g)		
Peso campione calcinato + tara (g)		
Contenuto in sostanze organiache (%)		
MEDIA		

CONTENUTO IN SOLFATI (UNI EN 1744-1:1999)

Determinazioni	1	2	3	
Peso campione (g)				
Peso precipitazione (g)				
Peso acqua utilizzata (g)				
Contenuto in solfati (%)				
MEDIA				

DETERMINAZIONE PESO DI VOLUME γ (ASTM D1188)

Metodo volumometro

	Provino 1	Provino 2	Provino 3
Volumometro			
Peso volumometro + acqua (g)			
Peso campione umido (g)			
Peso volumometro + camp. umido (g)			
Differenza volume volumometro (cm^3)			
Peso di volume γ (kN/m^3)			
MEDIA			

DETERMINAZIONE CONTENUTO D'ACQUA W (ASTM D2216)

	Provino 1	Provino 2	Provino 3
Contenitore n°	A	B	C
Peso contenitore (g)	49,32	49,36	80,58
Peso cont. + peso camp. umido (g)	103,28	92,52	136,36
Peso cont. + peso camp. secco (g)	94,76	85,68	127,48
Peso campione secco (g)	45,44	36,32	46,90
Contenuto d'acqua w (%)	18,75	18,83	18,93
MEDIA	18,84		

DETERMINAZIONE CONTENUTO IN $CaCO_3$ (ASTM D4373)

	Provino 1	Provino 2
Pressione atmosferica (bar)		
Temperatura atmosferica (°C)		
Quantità campione secco (g)		
Svolgimento reazione (cm^3)		
Assorbimento reazione (cm^3)		
Contenuto carbonato di calcio (%)		
MEDIA		

Note

Lo Sperimentatore	ISO 9001 IAF	*Il Direttore del laboratorio* Sabrina De Luca

SOIL PROJECT s.a.s.
Viale Europa snc - Loc. Cubante, 82018 CALVI (BN)
Tel: 0824 1816668; cell: 340 6867752 - 333 1153055; info: www.soilprojectsas.it;
email: info@soilprojectsas.it P. I. 01515280624

Rev. 1 del 07/01/2013

ANALISI GRANULOMETRICA PER SETACCIATURA
(ASTM D422-63)

MOD L7.05/3c

Data accettazione:	14/06/2018	Cod. Qualità:	0060/18/L del 14/06/18	N° Certificato
Data apertura:	27/06/2018	N° ACC. :	060/18 del 14/06/18	6215 del 30/07/18

Autorizzazione Ministero dei Lavori Pubblici n 7255 Del 12/09/2013

Richiedente	Generalengineering	N. Sondaggio	S1-A9
Opera/cant.	Completamento e risanamento SP44	Prof. Sondaggio (m)	20,00
Località	Valle Tammaro	N. Campione	C2
Impresa		Prof. Campione (m)	10,00-10,50
Tecnico	Dott. Geol. Daniele Pipicelli	Note	

Note:

SETACCI ASTM	APERTURA (mm)	RESTO (g)	% RESTO	% RESTO Progres.	% PASSANTE
1 1/2"	31,500	0,00	0,00	0,00	100,00
1"	25,000	0,00	0,00	0,00	100,00
3/4"	19,000	0,00	0,00	0,00	100,00
1/2"	12,500	0,00	0,00	0,00	100,00
4	4,750	10,24	1,67	1,67	98,33
8	2,360	11,55	1,88	3,54	96,46
10	2,000	8,80	1,43	4,98	95,02
16	1,180	7,34	1,19	6,17	93,83
20	0,850	13,80	2,24	8,42	91,58
30	0,600	10,70	1,74	10,16	89,84
40	0,425	27,64	4,50	14,65	85,35
60	0,250	48,00	7,81	22,46	77,54
80	0,180	50,00	8,13	30,60	69,40
100	0,150	35,72	5,81	36,41	63,59
200	0,075	74,54	12,13	48,53	51,47
FONDO	//	316,02	51,41	99,94	//
TOTALE		614,35	99,94	C.Q. > 97 %	

OPERAZIONE LAVAGGIO CAMPIONE

Contenitore n°	A
Peso contenitore (g)	82,42
Peso campione umido (g)	707,9
Peso campione secco (g)	614,70
Peso campione secco lavato (g)	298,68
Peso quantità > 25 mm (g)	0,00
Perdita lavaggio (g)	316,02
Responso perdita	0,35

Risultato

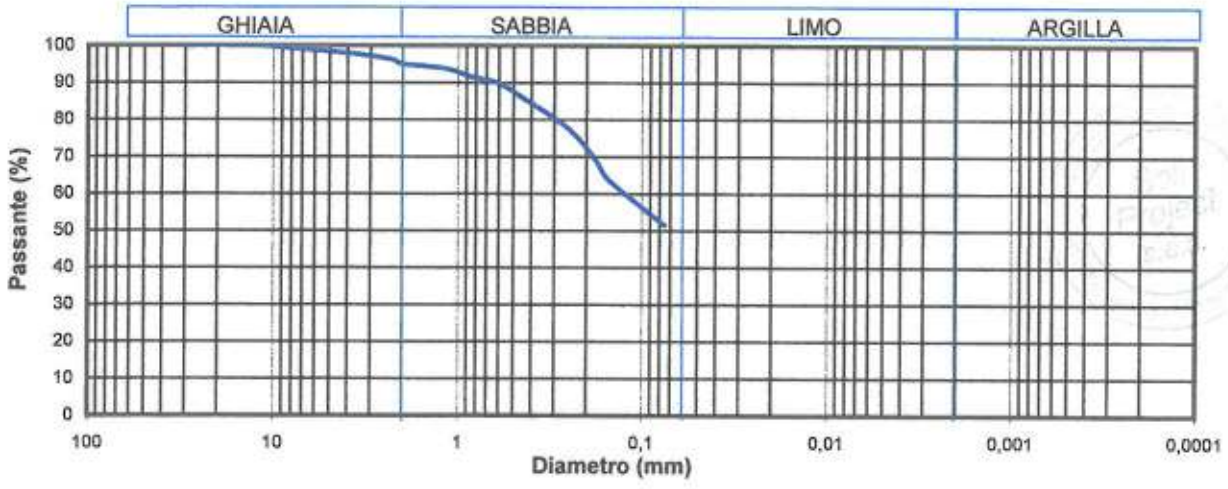
GHIAIA	Grossa		0
	Media		2
5	Fine	5	3
SABBIA	Grossa		4
	Media		18
53	Fine	53	31
LIMO/ARGILLA		42	42

Coefficienti granulometrici

D60	(mm)		Coef. Uniformità (Cu)	
D30	(mm)		Coef. Curvatura (Cc)	
D10	(mm)			

Descrizione campione

CURVA GRANULOMETRICA



Lo Sperimentatore

ISO 9001

Il Direttore del laboratorio
Sabrina De Luca

SOIL PROJECT s.a.s.

Viale Europa snc - Loc. Cubante, 82018 CALVI (BN)
Tel: 0824 1816668; cell: 340 6867752 - 333 1153056; info: www.soilprojectsas.it;
email: info@soilprojectsas.it P.I. 01515280624

Rev. 1 del 07/01/2013

ANALISI GRANULOMETRICA PER SEDIMENTAZIONE

(ASTM D422-63)

MOD L7.05/4c

Data accettazione:	14/06/2018	Cod. Qualità:	0060/18/L del 14/06/18	N° Certificato
Data apertura:	27/06/2018	N° ACC. :	060/18 del 14/06/18	6216 del 30/07/18

Autorizzazione Ministero dei Lavori Pubblici n 7255 Del 12/09/2013

Richiedente	Generalengineering	N. Sondaggio	S1-A9
Opera/cant.	Completamento e risanamento SP44	Prof. Sondaggio (m)	20,00
Località	Valle Tammaro	N. Campione	C2
Impresa		Prof. Campione (m)	10,00-10,50
Tecnico	Dott. Geol. Daniele Pipicelli	Note	

Volume bulbo densimetro (cm^3)	V_B	28,0
Altezza bulbo densimetro (cm)	H_B	17,4
Sezione cilindro sedimentazione (cm^2)	S_C	27,8
Soluzione disperdente(g/l)		125

Quantità materiale per la prova e peso specifico

Peso totale campione per granulometria (g)	614,7
Peso totale granulometria <0,075 mm (g)	316,0
Peso materiale secco per aerometria (g)	40,00
Peso specifico dei grai (kN/m^3)	26,70

Correzioni per letture densimetro

Correzione menisco	C_M		0,5
Correzione temperatura	C_T	-4,4 0,22	
Correzione dispersione	C_D	(4,4-8,5)	-4,1

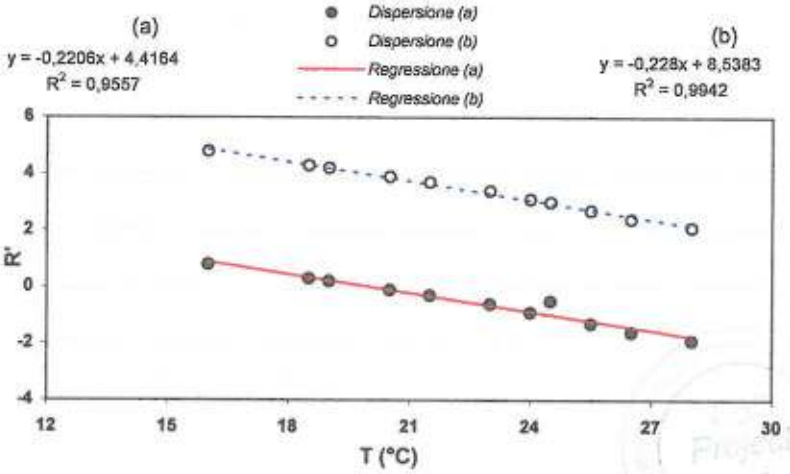
Analisi correzione

Acqua distillata			Acqua + dispersivo		
T (°C)	$R_{lett.}$	R' (a)	T (°C)	$R_{lett.}$	R' (b)
16	0,3	0,8	16	4,3	4,8
18,5	-0,2	0,3	18,5	3,8	4,3
19	-0,3	0,2	19	3,7	4,2
20,5	-0,6	-0,1	20,5	3,4	3,9
21,5	-0,8	-0,3	21,5	3,2	3,7
23	-1,1	-0,6	23	2,9	3,4
24	-1,4	-0,9	24	2,8	3,1
24,5	-1,0	-0,5	24,5	2,5	3,0
25,5	-1,8	-1,3	25,5	2,2	2,7
26,5	-2,1	-1,6	26,5	1,9	2,4
28	-2,4	-1,9	28	1,6	2,1

R'(a) = 4,4-0,22 T

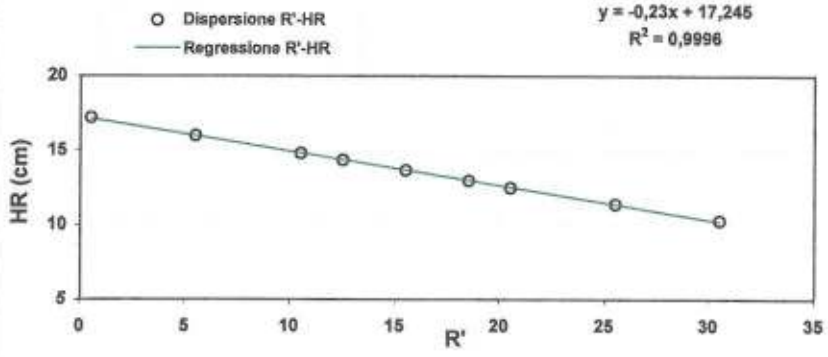
R'(b) = 8,5-0,22 T

CORREZIONE TEMP. & DISPERS.



Determinazione coefficienti H_R - R' (solo con acqua)

EQUAZIONE R'-HR



$R_{lett.}$	R'	H_1	H_R
(-)	(-)	(cm)	(cm)
30	30	2,10	10,30
25	25	3,20	11,40
20	20	4,30	12,50
18	18	4,76	12,96
15	15	5,45	13,65
12	12	6,14	14,34
10	10	6,60	14,80
5	5	7,80	16,00
0	0	9,00	17,20

H_R=14,83-0,230 R'

a 14,8 b -0,23

Lo Sperimentatore

Il Direttore del laboratorio

Sabrina De Luca

SOIL PROJECT s.a.s.
Viale Europa snc - Loc. Cubante, 82018 CALVI (BN)
Tel: 0824 1816668; cell: 340 6857752 - 333 1153056; info: www.soilprojectsas.it;
email: info@soilprojectsas.it P.I. 01515280624

ANALISI GRANULOMETRICA PER SEDIMENTAZIONE

(ASTM D422-63)

MOD L7.05/4c

Data accettazione:	14/06/2018	Cod. Qualità:	0060/18/L del 14/06/18	N° Certificato
Data apertura:	27/06/2018	N° ACC.:	060/18 del 14/06/18	6217 del 30/07/18

Autorizzazione Ministero dei Lavori Pubblici n 7255 Del 12/09/2013

Richiedente	Generalengineering	N. Sondaggio	S1-A9
Opera/cant.	Completamento e risanamento SP44	Prof. Sondaggio (m)	20,00
Località	Valle Tammaro	N. Campione	C2
Impresa		Prof. Campione (m)	10,00-10,50
Tecnico	Dott. Geol. Daniele Pipicelli	Note	

SEDIMENTAZIONE

temp (min)	T (°C)	$R_{Lett.}$	H_1 (cm)	H'_R (cm)	R'	H_R (cm)	C_T	γ_L	η_L	D (mm)	R"	Pass. Tot %
0,5	20,0	24,0		8,2	24,5	9,205	0,00	0,9982	0,000	0,0573	20,40	41,4
1	20,0	22,0		8,2	22,5	9,665	0,00	0,9982	0,000	0,0415	18,40	37,3
2	20,0	20,5		8,2	21,0	10,01	0,00	0,9982	0,000	0,0299	16,90	34,3
4	20,0	19,5		8,2	20,0	10,24	0,00	0,9982	0,000	0,0214	15,90	32,3
8	20,0	18,0		8,2	18,5	10,585	0,00	0,9982	0,000	0,0154	14,40	29,2
15	20,0	17,0		8,2	17,5	10,815	0,00	0,9982	0,000	0,0113	13,40	27,2
30	20,0	16,0		8,2	16,5	11,0	0,00	0,9982	0,000	0,0081	12,40	25,2
60	20,0	15,0		8,2	15,5	11,275	0,00	0,9982	0,000	0,0058	11,40	23,1
120	20,0	13,5		8,2	14,0	11,62	0,00	0,9982	0,000	0,0042	9,90	20,1
300	20,0	12,0		8,2	12,5	11,965	0,00	0,9982	0,000	0,0027	8,40	17,0
600	20,0	11,0		8,2	11,5	12,195	0,00	0,9982	0,000	0,0019	7,40	15,0
1440	20,0	10,0		8,2	10,5	12,425	0,00	0,9982	0,000	0,0012	6,40	13,0

Granulometria completa

Set. ASTM	D (mm)	Pass. Tot %
1 1/2"	31,50	100,0
1"	25,00	100,0
3/4"	19,00	100,0
1/2"	12,50	100,0
4	4,750	98,3
8	2,360	96,5
10	2,000	95,0
16	1,180	93,8
20	0,850	91,6
30	0,600	89,8
40	0,425	85,3
60	0,250	77,5
80	0,180	69,4
100	0,150	63,6
200	0,075	51,5
S	0,0573	41,4
S	0,0415	37,3
S	0,0299	34,3
S	0,0214	32,3
S	0,0154	29,2
S	0,0113	27,2
S	0,0081	25,2
S	0,0058	23,1
S	0,0042	20,1
S	0,0027	17,0
S	0,0019	15,0
S	0,0012	13,0

Coefficienti granulometrici

D_{60}	(mm)	
D_{30}	(mm)	
D_{10}	(mm)	

Coef. Uniformità (Cu)

Coef. Curva (Cc)

Percentuale passaggio

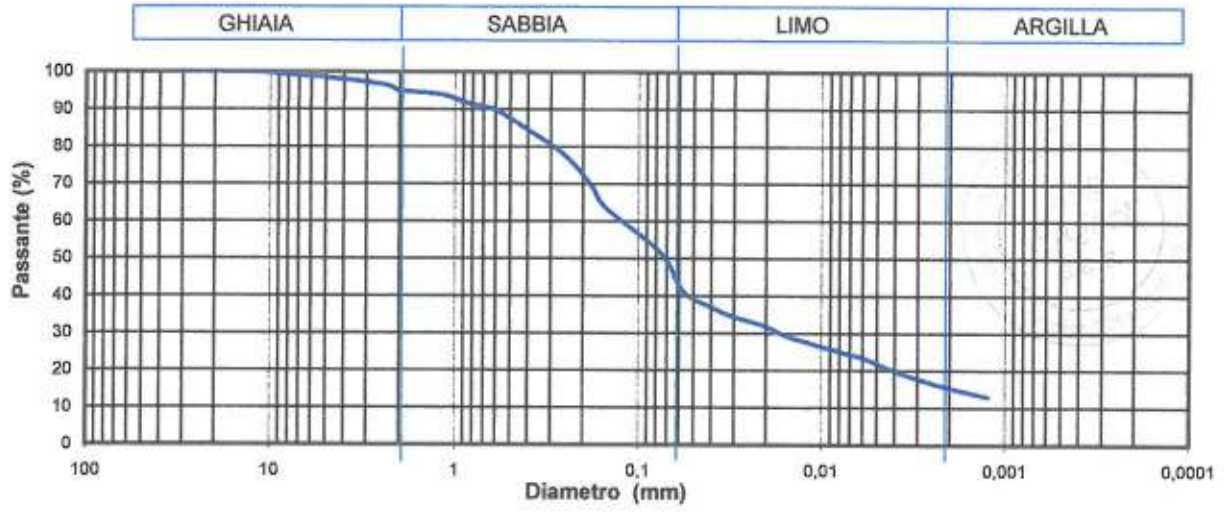
GHIAIA	(%)	5
SABBIA	(%)	53
LIMO	(%)	27
ARGILLA	(%)	15

Descrizione campione (AGI) :

Sabbia con limo argillosa

Note

CURVA GRANULOMETRICA



Lo Sperimentatore

Il Direttore del laboratorio
Sabrina De Luca

SOIL PROJECT s.a.s.
Viale Europa snc - Loc. Cubante, 82018 CALVI (BN)
Tel: 0824 1816668; cell: 340 6867752 - 333 1153058; info: www.soilprojectsas.it;
email: info@soilprojectsas.it P.I. 01515280624

PROVA DI TAGLIO DIRETTO

(ASTM D3080)

Data accettazione:	14/06/2018	Cod. Qualità:	0060/18/L del 14/06/18	N° Certificato
Data apertura:	27/06/2018	N° ACC.:	060/18 del 14/06/18	6218 del 30/07/18

Autorizzazione Ministero dei Lavori Pubblici n 7255 Del 12/09/2013

Richiedente	Generalengineering	N. Sondaggio	S1-A9
Opera/cant.	Completamento e risanamento SP44	Prof. Sondaggio (m)	20,00
Località	Valle Tammaro	N. Campione	C2
Impresa		Prof. Campione (m)	10,00-10,50
Tecnico	Dott. Geol. Daniele Pipicelli	Note	

Caratteristiche scatola di taglio

Lunghezza scatola (mm)	60,00	Sezione scatola A (cm^2)	36,00	Altezza scatola H (mm)	22,00	Volume scatola V (cm^3)	79,20

Consolidazione

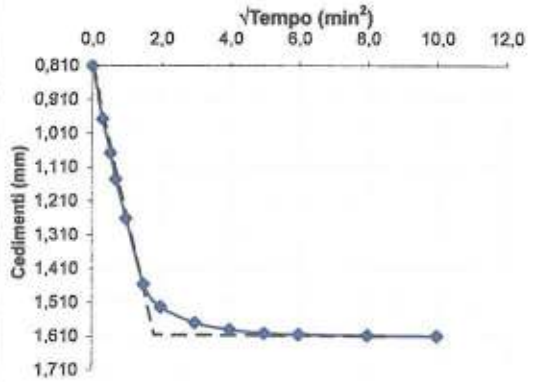
	Carico verticale
Provino 1	98,07 kN/m²
Provino 2	196,13 kN/m²
Provino 3	294,21 kN/m²

Curva di consolidazione di Taylor

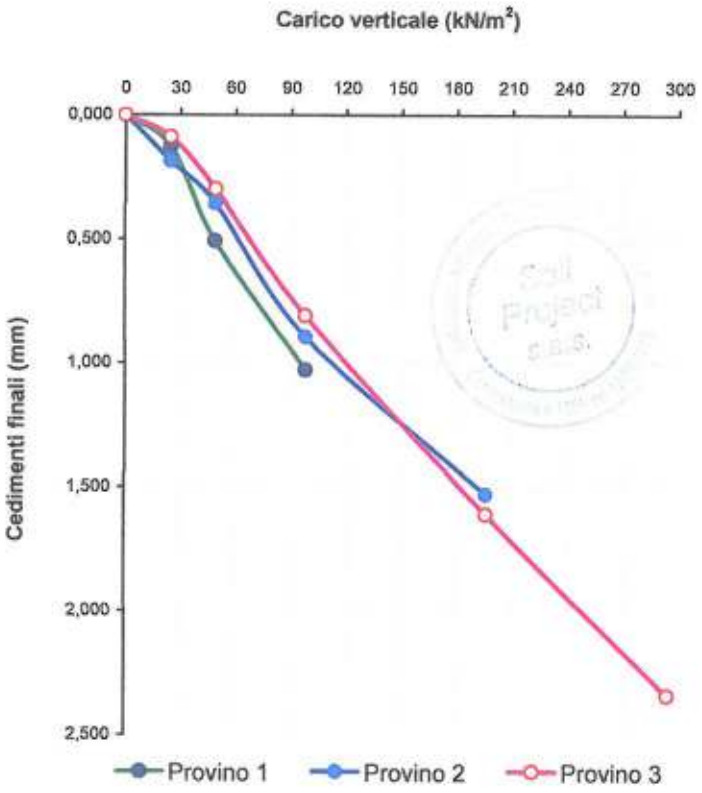
Determinata per provino n. 3

Gradino di carico verticale: da 98,07 kN/m² a 196,13 kN/m²

Cedimento mm	Tempo min	√Tempo min^2	$\sqrt{t_{100}}$ min^2
0,810	0,00	0,00	1,81
0,967	0,10	0,32	
1,068	0,30	0,55	t_{100}
1,146	0,50	0,71	min
1,262	1,00	1,00	3,28
1,457	2,25	1,50	
1,524	4,00	2,00	k (Racc. AGI)
1,571	9,00	3,00	10
1,591	16,00	4,00	
1,602	25,00	5,00	Spost. Rott.
1,605	36,00	6,00	mm
1,608	64,00	8,00	4,00
1,610	100,00	10,00	



Carico verticale	Provino 1	Provino 2	Provino 3
	Cedim. Fin.	Cedim. Fin.	Cedim. Fin.
kN/m²	mm	mm	mm
0,00	0,000	0,000	0,000
24,52	0,128	0,185	0,089
49,03	0,510	0,356	0,300
98,07	1,030	0,896	0,810
196,13		1,530	1,610
294,21			2,340



Velocità di avanz. MAX 0,12 mm/min

Lo Sperimentatore		Il Direttore del laboratorio
		Sabrina De Luca

SOIL PROJECT s.a.s.

Viale Europa snc - Loc. Cubante, 82018 CALVI (BN)
Tel: 0824 1816668; cell: 340 6867752 - 333 1153056; info: www.soilprojectsas.it;
email: info@soilprojectsas.it P.I.:01515280624

PROVA DI TAGLIO

(ASTM D3080)

MOD L7.05/6C

Data accettazione:	14/06/2018	Cod. Qualità:	0060/18/L del 14/06/18	N° Certificato
Data apertura:	27/06/2018	N° ACC. :	060/18 del 14/06/18	6219 del 30/07/18

Autorizzazione Ministero dei Lavori Pubblici n 7255 Del 12/09/2013

Richiedente	Generalengineering	N. Sondaggio	S1-A9
Opera/cant.	Completamento e risanamento SP44	Prof. Sondaggio (m)	20,00
Località	Valle Tammaro	N. Campione	C2
Impresa		Prof. Campione (m)	10,00-10,50
Tecnico	Dott. Geol. Daniele Pipicelli	Note	

Provino 1			Provino 2			Provino 3		
Avanzamento	Def. Vert.	Sforzo di taglio	Avanzamento	Def. Vert.	Sforzo di taglio	Avanzamento	Def. Vert.	Sforzo di taglio
(mm)	(mm)	(kN/m2)	(mm)	(mm)	(kN/m^2)	(mm)	(mm)	(kN/m2)
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,03	0,01	3,94	0,03	0,04	10,79	0,03	0,05	15,87
0,05	0,02	8,94	0,05	0,06	20,50	0,05	0,08	30,15
0,08	0,02	15,22	0,08	0,07	29,13	0,08	0,09	42,84
0,10	0,03	21,83	0,10	0,09	37,76	0,10	0,11	55,54
0,13	0,04	26,50	0,13	0,10	44,24	0,13	0,13	65,06
0,15	0,05	30,56	0,15	0,12	51,79	0,15	0,14	76,16
0,18	0,06	33,83	0,18	0,13	58,26	0,18	0,16	85,68
0,20	0,07	37,22	0,20	0,14	63,66	0,20	0,18	93,62
0,23	0,09	40,08	0,23	0,15	69,05	0,23	0,19	101,55
0,25	0,10	42,61	0,25	0,17	73,37	0,25	0,21	107,90
0,28	0,11	44,56	0,28	0,18	77,69	0,28	0,22	114,24
0,30	0,13	46,36	0,30	0,19	79,84	0,30	0,24	117,42
0,33	0,15	48,50	0,33	0,20	83,08	0,33	0,25	122,18
0,35	0,16	49,22	0,35	0,21	86,32	0,35	0,26	126,94
0,38	0,18	51,38	0,38	0,22	88,48	0,38	0,27	130,11
0,40	0,19	52,44	0,40	0,22	90,63	0,40	0,28	133,28
0,43	0,20	53,33	0,43	0,23	92,79	0,43	0,29	136,46
0,45	0,21	54,42	0,45	0,24	93,87	0,45	0,30	138,04
0,48	0,22	54,94	0,48	0,25	94,95	0,48	0,31	139,63
0,50	0,22	56,19	0,50	0,25	96,03	0,50	0,32	141,22
0,53	0,23	56,56	0,53	0,26	97,11	0,53	0,32	142,81
0,55	0,24	57,44	0,55	0,26	97,11	0,55	0,33	142,81
0,58	0,25	58,00	0,58	0,27	98,19	0,58	0,34	144,39
0,60	0,25	58,69	0,60	0,27	99,27	0,60	0,34	145,98
0,63	0,26	59,25	0,63	0,28	99,27	0,63	0,35	145,98
0,65	0,26	59,97	0,65	0,28	100,34	0,65	0,35	147,57
0,68	0,26	60,30	0,68	0,29	100,34	0,68	0,36	147,57
0,70	0,26	60,30	0,70	0,29	101,42	0,70	0,36	149,15
0,73	0,26	60,30	0,73	0,29	102,50	0,73	0,37	150,74
0,75	0,26	60,30	0,75	0,30	102,50	0,75	0,37	150,74
0,78	0,26	58,71	0,78	0,30	101,42	0,78	0,37	150,74
0,80	0,26	57,12	0,80	0,30	100,34	0,80	0,38	150,74
						0,83	0,38	150,74
						0,85	0,38	149,15
						0,88	0,39	147,57

Lo Sperimentatore

Il Direttore del laboratorio

Sabrina De Luca

SOIL PROJECT s.a.s.
Viale Europa snc - Loc. Cubante, 82018 CALVI (BN)
Tel: 0824 1816658; cell: 340 6867752 - 333 1153056; info. www.soilprojectsas.it;
email: info@soilprojectsas.it P.I.:01515280624

REV 1 del 07/01/2013

PROVA DI TAGLIO

(ASTM D3080)

MOD L7.05/6C

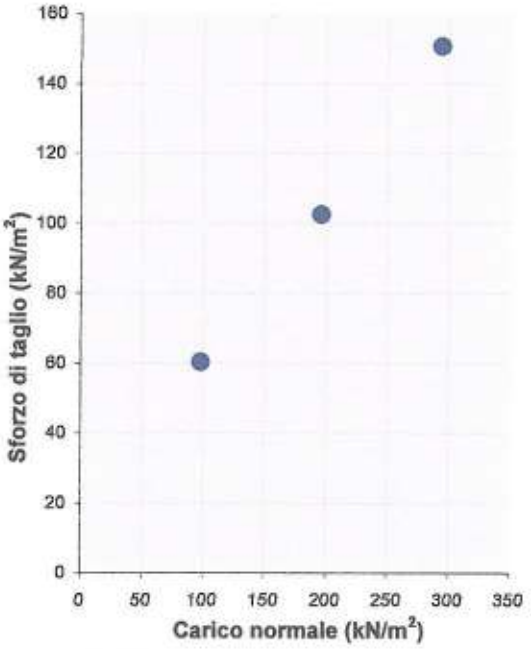
Data accettazione:	14/06/2018	Cod. Qualità:	0060/18/L del 14/06/18	N° Certificato
Data apertura:	27/06/2018	N° ACC. :	060/18 del 14/06/18	6220 del 30/07/18

Autorizzazione Ministero dei Lavori Pubblici n 7255 Del 12/09/2013

Richiedente	Generalengineering	N. Sondaggio	S1-A9
Opera/cant.	Completamento e risanamento SP44	Prof. Sondaggio (m)	20,00
Località	Valle Tammaro	N. Campione	C2
Impresa		Prof. Campione (m)	10,00-10,50
Tecnico	Dott. Geol. Daniele Pipicelli	Note	

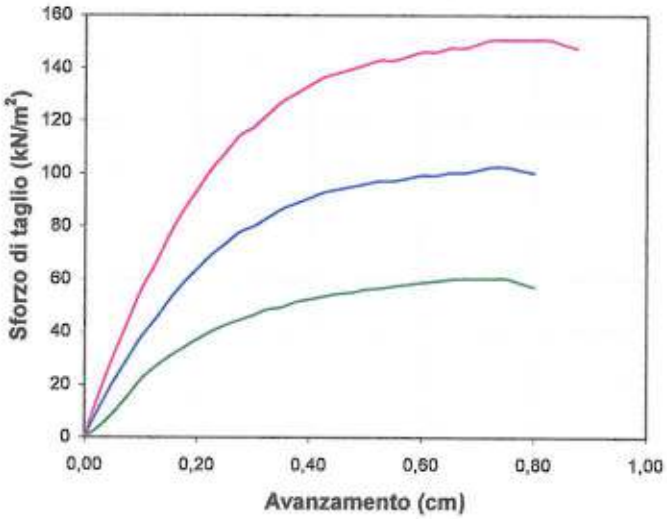
Contenuto d'acqua naturale (%)	18,84
Peso di volume naturale (kN/m^3)	19,66
Peso di volume secco (kN/m^3)	16,55
Indice dei vuoti	0,61
Porosità (%)	38,02
Peso specifico (kN/m^3)	26,70
Grado di saturazione (%)	84
Sezione scatola di taglio (cm^2)	36
Velocità di avanzamento (mm/min)	0,025

	Carico verticale
Provino 1	98,07 kN/m^2
Provino 2	196,13 kN/m^2
Provino 3	294,21 kN/m^2

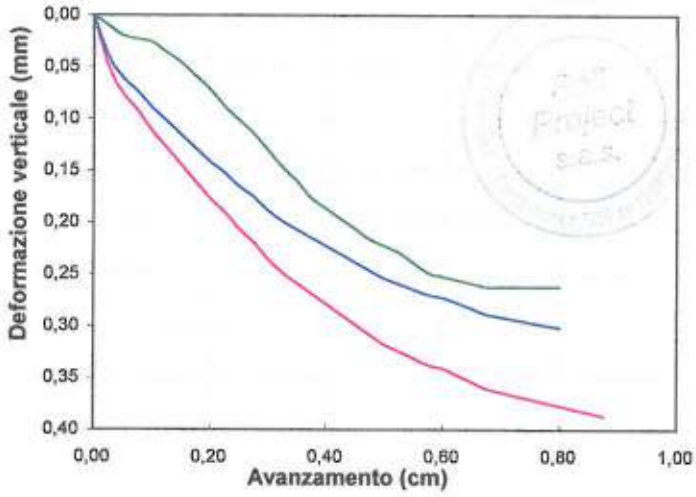


Parametri di regressione lineare	Intercetta (kN/m^2)	14,07
	Valore angolare (°)	24,77

SFORZO DI TAGLIO



DEFORMAZIONE



Lo Sperimentatore

Il Direttore del laboratorio
Sabrina De Luca

SOIL PROJECT s.a.s.

Viale Europa snc - Loc. Cubante, 82018 CALVI (BN)
Tel: 0824 1816668; cell: 340 6867752 - 333 1153056; info: www.soilprojectsas.it;
email: info@soilprojectsas.it P.I.:01515280624

PROVA EDOMETRICA

(ASTM D 2435 - D4186)

MOD L7.05/8c

Data accettazione:	14/06/2018	Cod. Qualità:	0060/18/L del 14/06/18	N° Certificato:
Data apertura:	27/06/2018	N° ACC. :	060/18 del 14/06/18	6221 del 30/07/18

Autorizzazione Ministero dei Lavori Pubblici n 7255 Del 12/09/2013

Richiedente	Generalengineering	N. Sondaggio	S1-A9
Opera/cant.	Completamento e risanamento SP44	Prof. Sondaggio (m)	20,00
Località	Valle Tammaro	N. Campione	C2
Impresa		Prof. Campione (m)	10,00-10,50
Tecnico	Dott. Geol. Daniele Pipicelli	Note	

Caratteristiche anello edometrico e provino

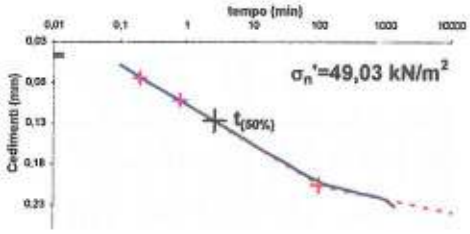
Peso anello (g)	109,12	Altezza (mm)	20,00	Peso provino + anello (g)	188,96
Diametro (mm)	50,00	Area di base (cm^2)	19,62	Peso provino (g)	79,84

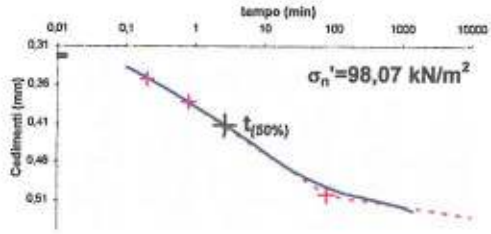
Proprietà provino

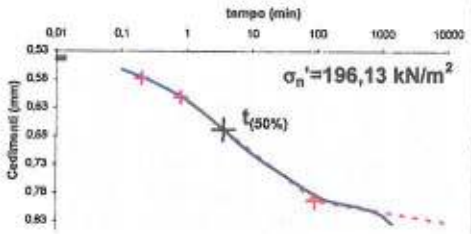
	INIZIALE	FINALE (a carico)	Δ		INIZIALE	FINALE (a carico)	Δ
Peso di vol. sat. (kN/m^3)	16,93	18,74	1,82	Indice dei vuoti	0,61	0,448249812	0,1653
Peso di vol. secco (kN/m^3)	16,55	18,43	1,89	Cont. d'acqua a saturaz (%)	0,02	0,02	0,01

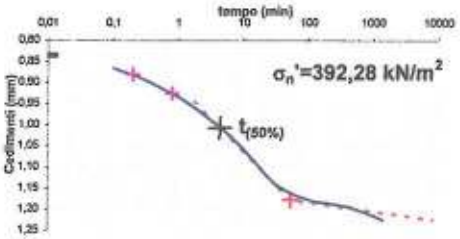
Consolidazione edometrica

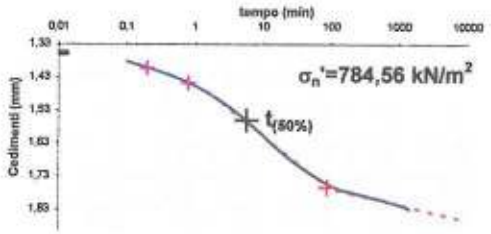
	Tempi	6"	15"	30"	1'	2'	4'	8'	15'	30'	1h	2h	4h	8h	16h	24h	2H (mm)
	σ'_v (kN/m^2)	Cedimenti (mm)															
Carico	49,03	0,058	0,078	0,093	0,107	0,121	0,136	0,150	0,164	0,177	0,192	0,204	0,210	0,216	0,222	0,232	19,77
	98,07	0,337	0,356	0,372	0,389	0,405	0,422	0,440	0,458	0,475	0,488	0,498	0,505	0,511	0,518	0,524	19,48
	196,13	0,563	0,581	0,597	0,617	0,642	0,672	0,701	0,725	0,747	0,770	0,789	0,799	0,806	0,818	0,834	19,17
	392,28	0,867	0,888	0,909	0,934	0,965	1,002	1,041	1,087	1,138	1,165	1,181	1,188	1,196	1,213	1,225	18,78
	784,53	1,381	1,407	1,429	1,455	1,492	1,535	1,588	1,638	1,689	1,731	1,765	1,781	1,797	1,814	1,828	18,17
	1569,12	1,863	1,886	1,909	1,937	1,973	2,020	2,083	2,146	2,218	2,292	2,362	2,405	2,432	2,448	2,496	17,50
	3138,13	2,533	2,556	2,581	2,611	2,649	2,698	2,764	2,830	2,906	2,984	3,057	3,102	3,131	3,147	3,198	16,80
Scarico	784,53	3,172	3,172	3,172	3,172	3,168	3,168	3,168	3,168	3,164	3,164	3,161	3,161	3,157	3,157	3,157	16,84
	196,13	3,145	3,141	3,141	3,138	3,134	3,134	3,130	3,130	3,126	3,122	3,118	3,118	3,118	3,113	3,110	16,89
	49,03	3,079	3,075	3,075	3,071	3,063	3,060	3,060	3,056	3,052	3,048	3,044	3,040	3,036	3,033	3,028	16,97

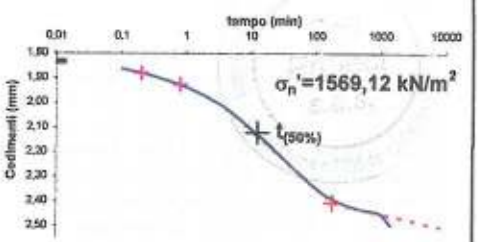


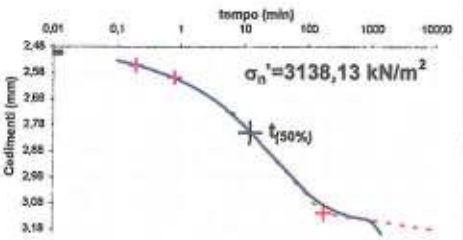












σ_n' (kN/m2)	50	100	200	400	800	1600	3200	800	200	50
$t_{50\%}$ (min)	2,64	2,67	3,65	4,30	5,69	12,36	12,11	–	–	–
$t_{100\%}$ (min)	102,3	81,1	92,7	54,6	89,1	181,1	180,3	–	–	–
$h_{0\ 0\%}$ (mm)	19,95	19,68	19,46	19,16	18,52	17,99	17,27	16,80	16,84	16,89
$h_{f\ 100\%}$(mm)	19,79	19,50	19,21	18,82	18,24	17,60	16,88	16,84	16,89	16,97
Δh (mm)	0,159	0,179	0,250	0,342	0,283	0,394	0,383	-0,04	-0,05	-0,08
e_0	0,614	0,601	0,586	0,566	0,538	0,514	0,481	0,448	0,452	0,456
e_f	0,601	0,586	0,566	0,538	0,514	0,481	0,448	0,452	0,456	0,463

Lo Sperimentatore

ISO 9001 IAF

Il Direttore del laboratorio

Sabrina De Luca

SOIL PROJECT s.a.s.

Viale Europa snc - Loc. Cubante, 82018 CALVI (BN)
Tel: 0824 1816668; cell: 340 6867752 - 333 1153056; info: www.soilprojectsas.it;
email: info@soilprojectsas.it P.I.:01515280624

PROVA EDOMETRICA

(ASTM D2435 - D4186)

MOD L7.05/8c

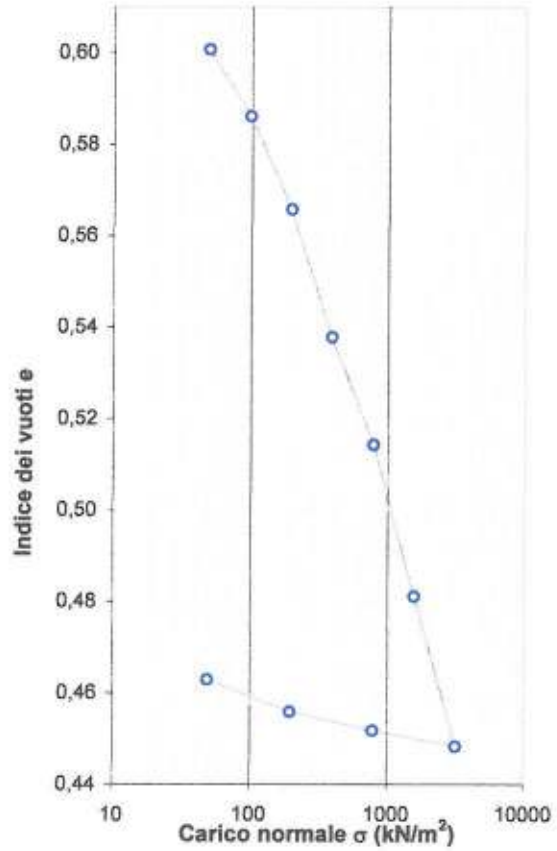
Data accettazione:	14/06/2018	Cod. Qualità:	0060/18/L del 14/06/18	N° Certificato:
Data apertura:	27/06/2018	N° ACC. :	060/18 del 14/06/18	6222 del 30/07/18

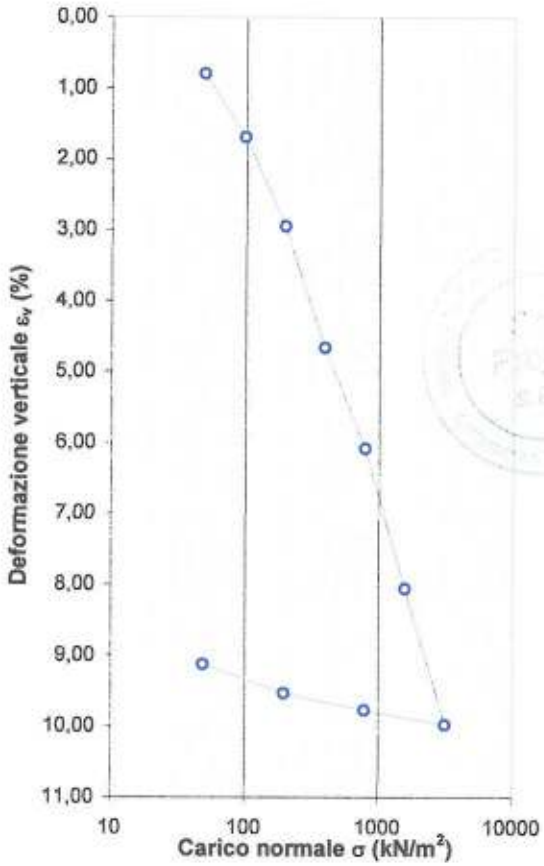
Autorizzazione Ministero dei Lavori Pubblici n 7255 Del 12/09/2013

Richiedente	**Generalengineering**	N. Sondaggio	**S1-A9**
Opera/cant.	**Completamento e risanamento SP44**	Prof. Sondaggio (m)	**20,00**
Località	**Valle Tammaro**	N. Campione	**C2**
Impresa		Prof. Campione (m)	**10,00-10,50**
Tecnico	**Dott. Geol. Daniele Pipicelli**	Note	

Caratteristiche di compressibilità edometrica

Carico	Deform. Verticale	Indice dei vuoti	Mod. Edometr.	Indice di Comp.lità	Indice di Ri/Compres	Indice di Rigonf.	Ind. Cons second.	Coeff. di Consolid.	Coeff.di Permeab.
σ_n' (kN/m2)	ε_v (%)	e	E_{ed} (KN/m^2)	a_v (KN/m^2)$^{-1}$	C_r, C_c	$C_{r\alpha}$	C_α (min)$^{-1}$	C_v (cm^2/min)	K (m/min)
49,03	0,80	0,601	6149,06	0,00026	0,003	–	2,98E-01	0,073	1,16E-07
98,07	1,70	0,586	5454,37	0,00030	0,048	–	8,30E-04	0,070	1,26E-07
196,13	2,95	0,566	7826,52	0,00021	0,068	–	1,65E-03	0,050	6,21E-08
392,27	4,66	0,538	11443,45	0,00014	0,093	–	1,75E-03	0,040	3,46E-08
784,53	6,08	0,514	27656,96	0,00006	0,078	–	2,65E-03	0,029	1,01E-08
1569,06	8,06	0,481	39731,07	0,00004	0,110	–	4,42E-03	0,012	3,01E-09
3138,13	9,98	0,448	81744,86	0,00002	0,109	–	3,98E-03	0,011	1,38E-09
784,53	9,77	0,452	–	–	–	0,006	–	–	–
196,13	9,54	0,456	–	–	–	0,007	–	–	–
49,03	9,13	0,463	–	–	–	0,012	–	–	–





Lo Sperimentatore

Il Direttore del laboratorio

Sabrina De Luca

SOIL PROJECT s.a.s.

Viale Europa snc - Loc. Cubante, 82018 CALVI (BN)
Tel: 0824 1816668; cell: 340 6867752 - 333 1153056; info: www.soilprojectsas.it;
email: info@soilprojectsas.it P.I.:01515280624

PROVA DI COMPRESSIONE A ESPANSIONE LATERALE LIBERA *(ASTM D2166)*

Data accettazione:	14/06/2018	Cod. Qualità:	0060/18/L del 14/06/18	N° Certificato
Data apertura:	27/06/2018	N° ACC.:	060/18 del 14/06/18	6223 del 30/07/18

Autorizzazione Ministero dei Lavori Pubblici n 7255 Del 12/09/2013

Richiedente	Generalengineering	N. Sondaggio	S1-A9
Opera/cant.	Completamento e risanamento SP44	Prof. Sondaggio (m)	20,00
Località	Valle Tammaro	N. Campione	C2
Impresa		Prof. Campione (m)	10,00-10,50
Tecnico	Dott. Geol. Daniele Pipicelli	Note	

		Provino 1	Provino 2	Provino 3
Massa campione	g	175,5	176,25	177,7
Altezza	cm	7,65	7,64	7,65
Diametro superiore	cm	3,80	3,78	3,81
Diametro medio	cm	3,80	3,80	3,81
Diametro inferiore	cm	3,80	3,80	3,81
Sezione media	cm^2	11,34	11,30	11,40
Volume	cm^3	86,76	86,34	86,87
Velocità	mm/min	0,50	0,50	0,50

Risultati Test (valori medi)		
Pressione finale alla rottura	169,80	kPa
Coesione non drenata, Cu	84,90	kPa

Provino 1

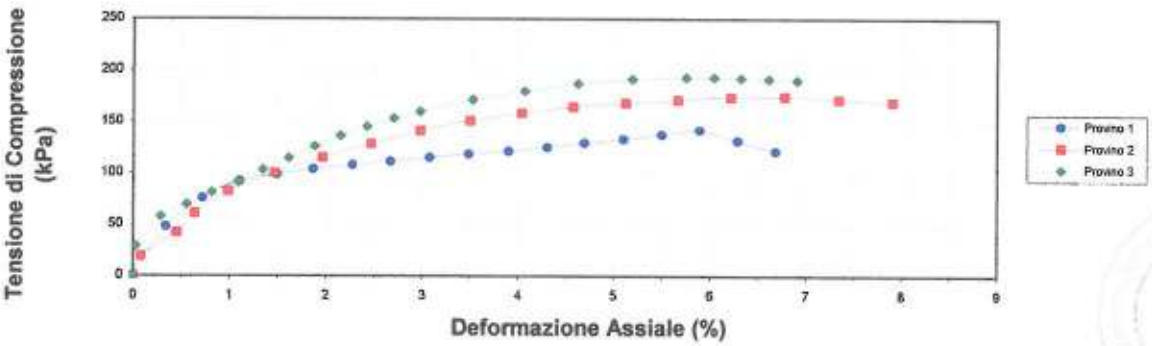
Comp. Anello Din., N.	Comp. Deform., mm.	e, %	Sezione media, cm2	Comp., kPa
0	0,0	0,00	11,34	0,00
54,56	0,2634	0,34	11,38	47,94
86,30	0,5507	0,72	11,42	75,55
105,70	0,846	1,11	11,47	92,17
113,33	1,1414	1,49	11,51	98,44
119,79	1,4287	1,87	11,56	103,65
125,08	1,74	2,27	11,61	107,78
129,77	2,0433	2,67	11,65	111,37
134,47	2,3545	3,08	11,70	114,92
139,17	2,6658	3,48	11,75	118,44
143,28	2,9851	3,90	11,80	121,41
147,98	3,2964	4,31	11,85	124,86
153,85	3,5917	4,70	11,90	129,29
159,13	3,903	5,10	11,95	133,16
165,01	4,2063	5,50	12,00	137,49
170,88	4,5096	5,89	12,05	141,79
159,13	4,8129	6,29	12,10	131,49
147,39	5,1162	6,69	12,15	121,27

Provino 2

Comp. Anello Din., N.	Comp. Deform., mm.	e, %	Sezione media, cm2	Comp., kPa
0	0,0	0,00	11,34	0,00
21,52	0,06	0,08	11,35	18,96
48,20	0,35	0,45	11,39	42,31
69,29	0,49	0,64	11,41	60,70
94,14	0,75	0,99	11,45	82,19
115,23	1,12	1,47	11,51	100,11
133,06	1,50	1,97	11,57	115,02
149,12	1,89	2,47	11,63	128,24
164,69	2,28	2,98	11,69	140,89
176,99	2,68	3,50	11,75	150,60
187,03	3,09	4,04	11,82	158,25
195,32	3,50	4,58	11,89	164,33
201,09	3,92	5,13	11,95	168,22
205,86	4,33	5,67	12,02	171,23
210,13	4,76	6,22	12,09	173,75
212,14	5,19	6,78	12,17	174,36
210,13	5,62	7,34	12,24	171,67
208,12	6,05	7,91	12,31	169,00

Provino 3

Comp. Anello Din., N.	Comp. Deform., mm.	e, %	Sezione media, cm2	Comp., kPa
0	0,0	0,00	11,34	0,00
32,85	0,0222	0,03	11,34	28,96
65,77	0,2217	0,29	11,37	57,82
79,27	0,4268	0,56	11,40	69,51
92,78	0,6263	0,82	11,43	81,14
105,11	0,8314	1,09	11,47	91,67
118,62	1,0309	1,35	11,50	103,18
132,12	1,236	1,62	11,53	114,62
145,63	1,4411	1,88	11,56	125,99
157,96	1,6462	2,15	11,59	136,28
168,53	1,8568	2,43	11,62	144,99
178,51	2,0674	2,70	11,66	153,15
186,73	2,2781	2,98	11,69	159,75
201,41	2,6993	3,53	11,76	171,33
212,57	3,115	4,07	11,82	179,80
222,55	3,5418	4,63	11,89	187,15
229,01	3,9741	5,19	11,96	191,44
232,54	4,4009	5,75	12,03	193,24
233,12	4,6226	6,04	12,07	193,13
233,12	4,8388	6,33	12,11	192,55
232,54	5,0805	6,62	12,14	191,47
231,95	5,2878	6,91	12,18	190,38




Provino 1


Provino 2


Provino 3

Lo Sperimentatore		Il Direttore del laboratorio
	ISO 9001 IAF	Sabrina De Luca

SOIL PROJECT s.a.s.

Viale Europa snc - Loc. Cubante, 82018 CALVI (BN)
Tel: 0824 1816668; cell: 340 6867752 - 333 1153056; info: www.soilprojectsas.it;
email: info@soilprojectsas.it P.I. 01515280624

APERTURA CAMPIONE

MOD L7.05/1c

Data accettazione:	14/06/2018	Cod. Qualità:	0060/18/L del 14/06/18	Data Emissione
Data apertura:	27/06/2018	N° ACC. :	060/18 del 14/06/18	30/07/2018

Autorizzazione Ministero dei Lavori Pubblici n 7255 Del 12/09/2013

DATI GENERALI

Richiedente	Generalengineering
Opera/cant.	Completamento e risanamento SP44
Località	Valle Tammaro
Impresa	
Tecnico	Dott. Geol. Daniele Pipicelli

PROVE ESEGUITE

N. Cod.	Prova	
A	Apertura campione	X
B	Caratteristiche fisico-volumetriche	X
C	Analisi granulometrica	X
D	Limiti di Atterberg	X
E	Prova di permeabilità	
F	Prova edometrica	X
G	Prova di taglio diretto	X
H	Prova di taglio residuo	
I	Prova triassiale CID	
L	Prova triassiale CIU	
M	Prova triassiale UU	
N	Prova espansione laterale libera	X
O	Prova di compattazione	

RIFERIMENTI E MODALITA' DI PRELIEVO

IN FORO	IN TRINCEA	SUPERFICIE
X		

Data Prelievo	26/06/2018
N. Sondaggio	S1-A9
Prof. Sondaggio (m)	20,00
N. Campione	C3
Prof. Campione (m)	18,50-19,00
Diametro campione (mm)	80
Altezza campione (mm)	500

Mod. sondaggio:	
Rotaz.- carotiere	X
Rotaz.doppio carot.	
Percussione	
Spirale	
Campionatore:	
Shelby	X
Osterberg	
Mazier	
Carotiere rotativo	
Carotiere doppio rot.	
Cucchiaio	
Altro	

Classe campione in base al prelievo

Q1	Q2	Q3	Q4	Q5
Infissione in foro in fustella				
Da taglio in superficie in fustella				
Rotazione in fustella				
Sciolto				

IDENTIFICAZIONE VISIVA ALL'ESTRUSIONE

Granulare grosso/no		Granulare medio		Granulare/coesivo		Coesivo	X

CONSISTENZA					Colore	Oliva
					Struttura	Omogenea
X					Tessitura	Fina

Classe campione sfustellato				
Q1	Q2	Q3	Q4	Q5

BUONA	MEDIO-BUONA	MEDIA	MODESTA	SCARSA

PRESENZA MAT. ORG.				
				X
ALTA		MEDIA		SCARSA

DISGREGATO	
NON DISGREGATO	

FESSURAZIONE				
				X
PERSISTENTE		MEDIA		ASSENTE

ALLUNGAMENTO				
				X
ACCENTUATO		MODESTO		SCARSO

Note:

Presenza di inclusi marnosi con dimensioni variabili da millimetriche a centimetriche.

Documentazione fotografica:

Lo Sperimentatore

Il Direttore del laboratorio

Sabrina De Luca

SOIL PROJECT s.a.s.
Viale Europa snc - Loc. Cubante, 82018 CALVI (BN)
Tel: 0824 1816668; cell: 340 6967752 - 333 1153056; info: www.soilprojectsas.it;
email: info@soilprojectsas.it P. I. 01515280624

CARATTERISTICHE FISICO VOLUMETRICHE

(ASTM D2216-D2974-D854-D4372-C128; UNI 8520; BS 1327)

MOD L7.05/2c

Data accettazione:	14/06/2018	Cod. Qualità:	0060/18/L del 14/06/18	N° Certificato
Data apertura:	27/06/2018	N° ACC. :	060/18 del 14/06/18	6224 del 30/07/18

Autorizzazione Ministero dei Lavori Pubblici n 7255 Del 12/09/2013

Richiedente	Generalengineering	N. Sondaggio	S1-A9
Opera/cant.	Completamento e risanamento SP44	Prof. Sondaggio (m)	20,00
Località	Valle Tammaro	N. Campione	C3
Impresa		Prof. Campione (m)	18,50-19,00
Tecnico	Dott. Geol. Daniele Pipicelli	Note	

PESO DI VOLUME γ (BS 1377 T15/e)

Metodo campione

	Provino 1	Provino 2	Provino 3
Peso contenitore (g)	71,54	54,86	108,84
Peso contenitore+campione umido (g)	218,30	198,22	189,02
Peso campione umido (g)	146,8	143,4	80,2
Volume contenitore (cm^3)	72,00	72,00	40,00
Peso di volume γ (kN/m^3)	19,989	19,526	19,657
MEDIA	19,72		

CONTENUTO IN SOLFATI (UNI EN 1744-1:1999)

Determinazioni	1	2	3	
Peso campione (g)				
Peso precipitazione (g)				
Peso acqua utilizzata (g)				
Contenuto in solfati (%)				
MEDIA				

PESO SPECIFICO DEI GRANI γ_s (ASTM D854)

	Campione 1	Campione 2	Campione 3
Picnometro	A	B	C
Peso campione secco(g)	26,55	26,50	26,08
Temperatura di prova (°C)	20,00	20,00	20,00
Peso specifico acqua γ_w (kN/m^3)	9,80665	9,80665	9,80665
Peso pic. + acqua + camp. secco (g)	166,15	166,99	162,15
Peso picnometro + acqua (g)	149,5	150,5	145,9
Peso specifico dei grani γ_s (kN/m^3)	26,30	25,91	25,91
MEDIA	26,04		

DETERMINAZIONE PESO DI VOLUME γ (ASTM D1188)

Metodo volumometro

	Provino 1	Provino 2	Provino 3
Volumometro			
Peso volumometro + acqua (g)			
Peso campione umido (g)			
Peso volumometro + camp. umido (g)			
Differenza volume volumometro (cm^3)			
Peso di volume γ (kN/m^3)			
MEDIA			

PARAMETRI DI STATO DERIVATI

Peso vol. secco γ_d (kN/m^3)	16,5
Indice dei vuoti *e*	0,58
Porosità *n* (%)	36,8
Grado di saturazione (Sr) %	90,3

$\gamma_{sat} = \gamma_d + \gamma_w n$

Peso volume saturo γ_{sat} (kN/m^3)	20,1

$\gamma' = \gamma_{sat} - \gamma_w$

Peso volume immerso γ (kN/m^3)	10,3

DETERMINAZIONE CONTENUTO D'ACQUA W (ASTM D2216)

	Provino 1	Provino 2	Provino 3
Contenitore n°	A	B	C
Peso contenitore (g)	195,18	195,30	2,16
Peso cont. + peso camp. umido (g)	301,66	299,74	48,48
Peso cont. + peso camp. secco (g)	284,14	282,44	40,85
Peso campione secco (g)	88,96	87,14	38,69
Contenuto d'acqua w (%)	19,68	19,85	19,72
MEDIA	19,76		

CONTENUTO SOSTANZE ORGANICHE (UNI EN 8520/14)

	Provini 1	Provini 2
Determinazioni n.		
Peso tara (g)		
Peso campione (g)		
Peso campione calcinato + tara (g)		
Contenuto in sostanze organiache (%)		
MEDIA		

DETERMINAZIONE CONTENUTO IN $CaCO_3$ (ASTM D4373)

	Provino 1	Provino 2
Pressione atmosferica (bar)		
Temperatura atmosferica (°C)		
Quantità campione secco (g)		
Svolgimento reazione (cm^3)		
Assorbimento reazione (cm^3)		
Contenuto carbonato di calcio (%)		
MEDIA		

Note

Lo Sperimentatore		Il Direttore del laboratorio
	ISO 9001 IAF	Sabrina De Luca

SOIL PROJECT s.a.s.

Viale Europa snc - Loc. Cubante, 82018 CALVI (BN)
Tel: 0824 1816668; cell: 340 6867752 - 333 1153056; info: www soilprojectsas.it;
email: info@soilprojectsas.it P.I: 01515280624

ANALISI GRANULOMETRICA PER SETACCIATURA

(ASTM D422-63)

MOD L7.05/3c

Data accettazione:	14/06/2018	Cod. Qualità:	0060/18/L del 14/06/18	N° Certificato
Data apertura:	27/06/2018	N° ACC. :	060/18 del 14/06/18	6225 del 30/07/18

Autorizzazione Ministero dei Lavori Pubblici n 7255 Del 12/09/2013

Richiedente	Generalengineering	N. Sondaggio	S1-A9
Opera/cant.	Completamento e risanamento SP44	Prof. Sondaggio (m)	20,00
Località	Valle Tammaro	N. Campione	C3
Impresa		Prof. Campione (m)	18,50-19,00
Tecnico	Dott. Geol. Daniele Pipicelli	Note	

Note:

SETACCI ASTM	APERTURA (mm)	RESTO (g)	% RESTO	% RESTO Progres.	% PASSANTE
1 1/2"	31,500	0,00	0,00	0,00	100,00
1"	25,000	0,00	0,00	0,00	100,00
3/4"	19,000	0,00	0,00	0,00	100,00
1/2"	12,500	4,18	0,78	0,78	99,22
4	4,750	17,44	3,26	4,04	95,96
8	2,360	14,23	2,66	6,71	93,29
10	2,000	7,86	1,47	8,18	91,82
16	1,180	5,70	1,07	9,24	90,76
20	0,850	8,98	1,68	10,92	89,08
30	0,600	5,84	1,09	12,01	87,99
40	0,425	11,44	2,14	14,15	85,85
60	0,250	18,24	3,41	17,57	82,43
80	0,180	19,00	3,55	21,12	78,88
100	0,150	15,26	2,85	23,97	76,03
200	0,075	41,44	7,75	31,73	68,27
FONDO	//	364,88	68,25	99,98	//
TOTALE		534,49	99,98	C.Q. > 97 %	

OPERAZIONE LAVAGGIO CAMPIONE

Contenitore n°	A
Peso contenitore (g)	81,24
Peso campione umido (g)	630,6
Peso campione secco (g)	534,60
Peso campione secco lavato (g)	169,72
Peso quantità > 25 mm (g)	0,00
Perdita lavaggio (g)	364,88
Responso perdita	*0,11*

Risultato

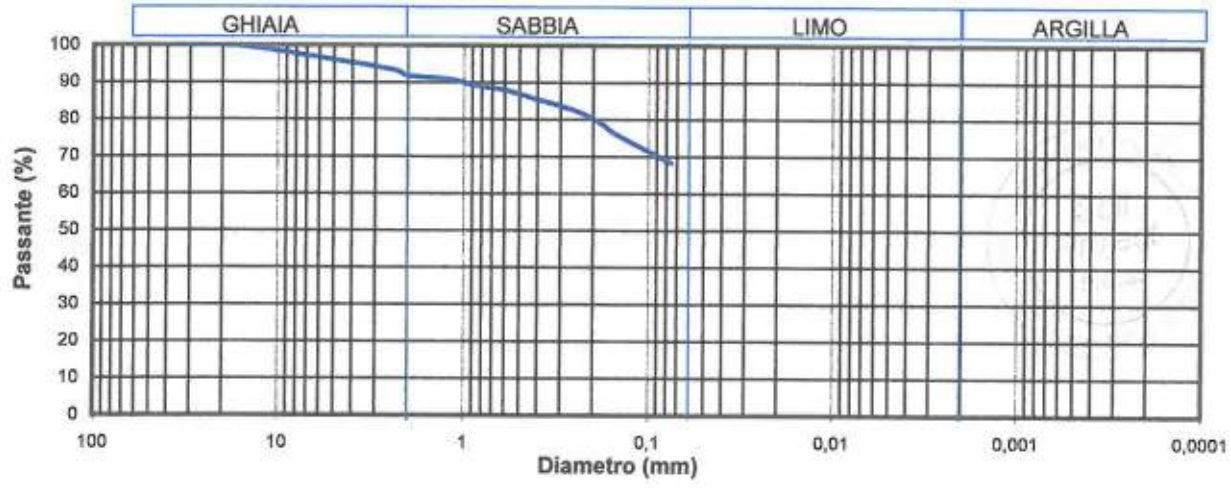
GHIAIA	Grossa		0
	Media		4
8	Fine	8	4
SABBIA	Grossa		5
	Media		7
31	Fine	31	19
LIMO/ARGILLA		61	61

Coefficienti granulometrici

D60	(mm)		Coef. Uniformità (Cu)	
D30	(mm)		Coef. Curvatura (Cc)	
D10	(mm)			

Descrizione campione

CURVA GRANULOMETRICA



Lo Sperimentatore

Il Direttore del laboratorio

Sabrina De Luca

SOIL PROJECT s.a.s.
Viale Europa snc - Loc. Cubante, 82018 CALVI (BN)
Tel: 0824 1816668; cell: 340 6867752 - 333 1153056; info: www.soilprojectsas.it;
email: info@soilprojectsas.it P.I.: 01515280624

ANALISI GRANULOMETRICA PER SEDIMENTAZIONE

(ASTM D422-63)

MOD L7.05/4c

Data accettazione:	14/06/2018	Cod. Qualità:	0060/18/L del 14/06/18	N° Certificato
Data apertura:	27/06/2018	N° ACC. :	060/18 del 14/06/18	6226 del 30/07/18

Autorizzazione Ministero dei Lavori Pubblici n 7255 Del 12/09/2013

Richiedente	Generalengineering	N. Sondaggio	S1-A9
Opera/cant.	Completamento e risanamento SP44	Prof. Sondaggio (m)	20,00
Località	Valle Tammaro	N. Campione	C3
Impresa		Prof. Campione (m)	18,50-19,00
Tecnico	Dott. Geol. Daniele Pipicelli	Note	

Volume bulbo densimetro (cm^3)	V_B	28,0
Altezza bulbo densimetro (cm)	H_B	17,4
Sezione cilindro sedimentazione (cm^2)	S_C	27,8
Soluzione disperdente(g/l)		125

Quantità materiale per la prova e peso specifico

Peso totale campione per granulometria (g)	534,6
Peso totale granulometria <0,075 mm (g)	364,9
Peso materiale secco per aerometria (g)	40,00
Peso specifico dei grai (kN/m^3)	26,04

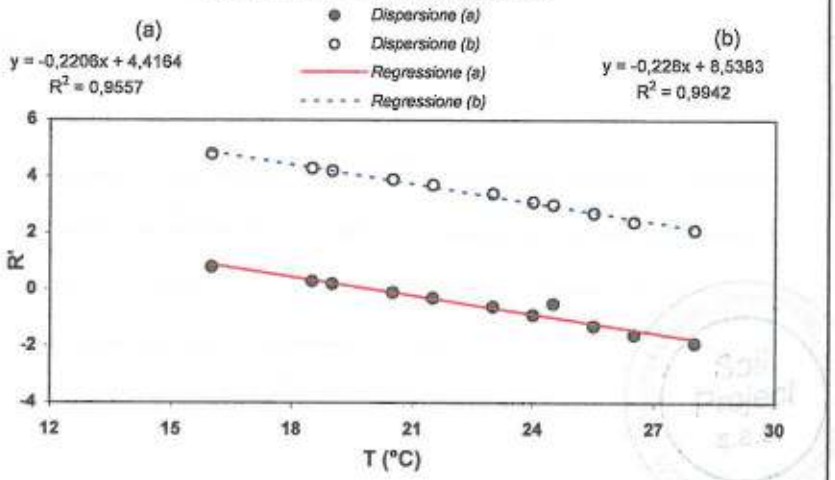
Correzioni per letture densimetro

Correzione menisco	C_M		0,5
Correzione temperatura	C_T	-4,4 0,22	
Correzione dispersione	C_D	(4,4-8,5)	-4,1

Analisi correzione

Acqua distillata			Acqua + dispersivo		
T (°C)	$R_{lett.}$	R' (a)	T (°C)	$R_{lett.}$	R' (b)
16	0,3	0,8	16	4,3	4,8
18,5	-0,2	0,3	18,5	3,8	4,3
19	-0,3	0,2	19	3,7	4,2
20,5	-0,6	-0,1	20,5	3,4	3,9
21,5	-0,8	-0,3	21,5	3,2	3,7
23	-1,1	-0,6	23	2,9	3,4
24	-1,4	-0,9	24	2,6	3,1
24,5	-1,0	-0,5	24,5	2,5	3,0
25,5	-1,8	-1,3	25,5	2,2	2,7
26,5	-2,1	-1,6	26,5	1,9	2,4
28	-2,4	-1,9	28	1,6	2,1

CORREZIONE TEMP. & DISPERS.

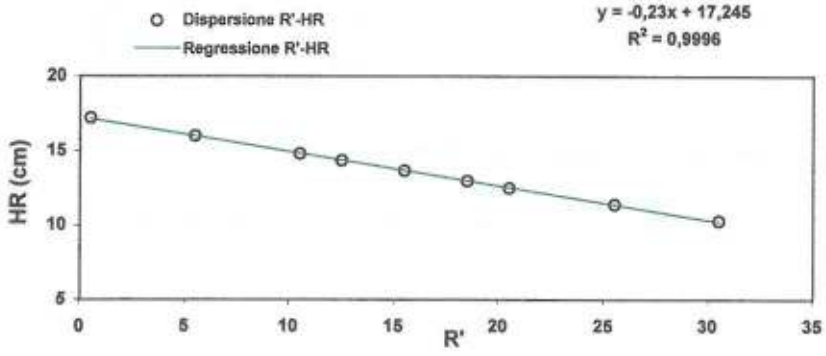


R'(a) = 4,4-0,22 T

R'(b) = 8,5-0,22 T

Determinazione coefficienti H_R - R' (solo con acqua)

EQUAZIONE R'-HR



$R_{lett.}$ (-)	R' (-)	H_1 (cm)	H_R (cm)
30	30	2,10	10,30
25	25	3,20	11,40
20	20	4,30	12,50
18	18	4,76	12,96
15	15	5,45	13,65
12	12	6,14	14,34
10	10	6,60	14,80
5	5	7,80	16,00
0	0	9,00	17,20

H_R=14,83-0,230 R'

a 14,8 b -0,23

Lo Sperimentatore		Il Direttore del laboratorio
	ISO 9001 IAF	Sabrina De Luca

SOIL PROJECT s.a.s.
Viale Europa snc - Loc. Cubante, 82018 CALVI (BN)
Tel. 0824 1816668; cell. 340 6967752 - 333 1153056; info: www.soilprojectsas.it;
email: info@soilprojectsas.it P.I. 01515280624

ANALISI GRANULOMETRICA PER SEDIMENTAZIONE

(ASTM D422-63)

MOD L7.05/4c

Data accettazione:	14/06/2018	Cod. Qualità:	0060/18/L del 14/06/18	N° Certificato
Data apertura:	27/06/2018	N° ACC. :	060/18 del 14/06/18	6227 del 30/07/18

Autorizzazione Ministero dei Lavori Pubblici n 7255 Del 12/09/2013

Richiedente	Generalengineering	N. Sondaggio	S1-A9
Opera/cant.	Completamento e risanamento SP44	Prof. Sondaggio (m)	20,00
Località	Valle Tammaro	N. Campione	C3
Impresa		Prof. Campione (m)	18,50-19,00
Tecnico	Dott. Geol. Daniele Pipicelli	Note	

SEDIMENTAZIONE

temp (min)	T (°C)	$R_{Lett.}$	H_1 (cm)	H^*_R (cm)	R'	H_R (cm)	C_T	γ_L	η_L	D (mm)	R''	Pass. Tot %
0,5	20,0	25,5		8,2	26,0	8,86	0,00	0,9982	0,000	**0,0573**	21,90	**59,9**
1	20,0	23,5		8,2	24,0	9,32	0,00	0,9982	0,000	**0,0416**	19,90	**54,4**
2	20,0	22,0		8,2	22,5	9,665	0,00	0,9982	0,000	**0,0299**	18,40	**50,3**
4	20,0	20,5		8,2	21,0	10,01	0,00	0,9982	0,000	**0,0215**	16,90	**46,2**
8	20,0	19,5		8,2	20,0	10,24	0,00	0,9982	0,000	**0,0154**	15,90	**43,5**
15	20,0	18,0		8,2	18,5	10,585	0,00	0,9982	0,000	**0,0114**	14,40	**39,4**
30	20,0	16,5		8,2	17,0	10,9	0,00	0,9982	0,000	**0,0082**	12,90	**35,3**
60	20,0	15,5		8,2	16,0	11,16	0,00	0,9982	0,000	**0,0059**	11,90	**32,5**
120	20,0	14,5		8,2	15,0	11,39	0,00	0,9982	0,000	**0,0042**	10,90	**29,8**
300	20,0	13,5		8,2	14,0	11,62	0,00	0,9982	0,000	**0,0027**	9,90	**27,1**
600	20,0	12,5		8,2	13,0	11,85	0,00	0,9982	0,000	**0,0019**	8,90	**24,3**
1440	20,0	11,5		8,2	12,0	12,08	0,00	0,9982	0,000	**0,0012**	7,90	**21,6**

Coefficienti granulometrici

D_{60}	(mm)	
D_{30}	(mm)	
D_{10}	(mm)	

Coef. Uniformità (Cu)

Coef. Curva (Cc)

Percentuale passaggio

GHIAIA	(%)	8
SABBIA	(%)	31
LIMO	(%)	36
ARGILLA	(%)	25

Granulometria completa

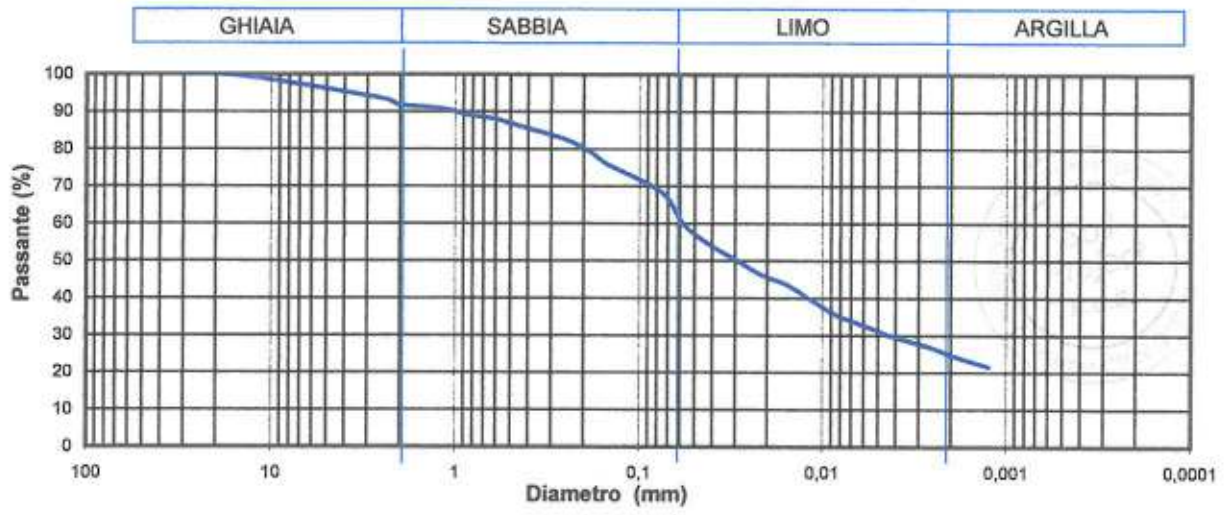
Set. ASTM	D (mm)	Pass. Tot %
1 1/2"	31,50	100,0
1"	25,00	100,0
3/4"	19,00	100,0
1/2"	12,50	99,2
4	4,750	96,0
8	2,360	93,3
10	2,000	91,8
16	1,180	90,8
20	0,850	89,1
30	0,600	88,0
40	0,425	85,8
60	0,250	82,4
80	0,180	78,9
100	0,150	76,0
200	0,075	68,3
S	0,0573	**59,9**
S	0,0416	**54,4**
S	0,0299	**50,3**
S	0,0215	**46,2**
S	0,0154	**43,5**
S	0,0114	**39,4**
S	0,0082	**35,3**
S	0,0059	**32,5**
S	0,0042	**29,8**
S	0,0027	**27,1**
S	0,0019	**24,3**
S	0,0012	**21,6**

Descrizione campione (AGI) :

Limo con sabbia con argilla debolmente ghiaioso

Note

CURVA GRANULOMETRICA



Lo Sperimentatore

Il Direttore del laboratorio
Sabrina De Luca

SOIL PROJECT s.a.s.

Viale Europa snc - Loc. Cubante, 82018 CALVI (BN)
Tel. 0824 1816666; cell. 340 6867752 - 333 1153056; info: www.soilprojectsas.it;
email: info@soilprojectsas.it P.I.:01515280624

Rev. 1 del 07/01/2013

LIMITI DI ATTERBERG

(ASTM D4318 ASTM 4943)

MOD L7.05/5c

Data accettazione:	14/06/2018	Cod. Qualità:	0060/18/L del 14/06/18	N° Certificato
Data apertura:	27/06/2018	N° ACC. :	060/18 del 14/06/18	6228 del 30/07/18

Autorizzazione Ministero dei Lavori Pubblici n 7255 Del 12/09/2013

Richiedente	Generalengineering	N. Sondaggio	S1-A9
Opera/cant.	Completamento e risanamento SP44	Prof. Sondaggio (m)	20,00
Località	Valle Tammaro	N. Campione	C3
Impresa		Prof. Campione (m)	18,50-19,00
Tecnico	Dott. Geol. Daniele Pipicelli	Note	

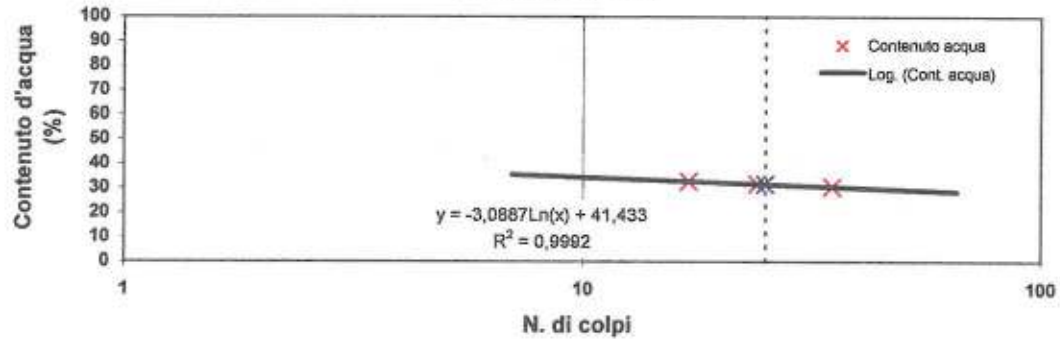
LIMITE LIQUIDO W_L (%) 32

C.Q. $R^2 > 0,95$

DETERMINAZIONE LIMITE LIQUIDO W_L

	Campione 1	2	3
Contenitore n°	A	B	C
Peso contenitore (g)	25,63	23,63	21,53
Peso contenitore + peso material umido (g)	55,63	44,26	42,00
Peso contenitore + peso material secco (g)	48,63	39,30	36,96
N° Colpi	35	24	17
Contenuto d'acqua w (%)	30,4	31,7	32,7

LIMITE LIQUIDO WL



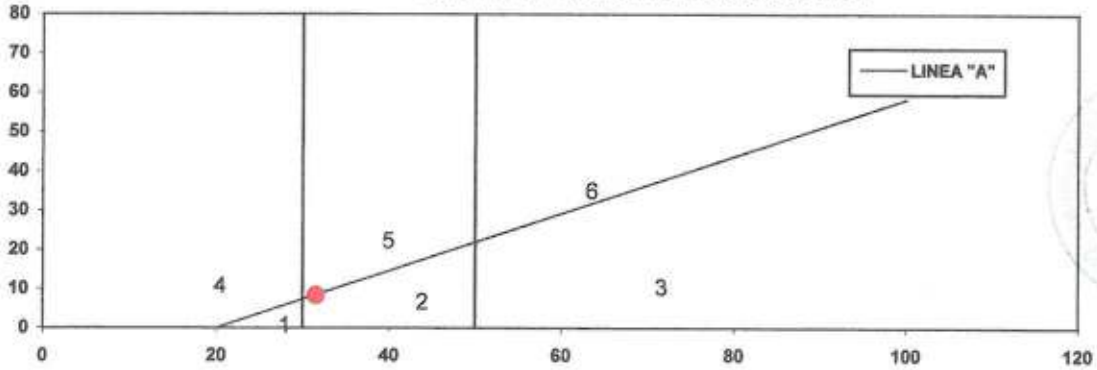
LIMITE PLASTICO W_P (%) 23

INDICE DI PLASTICITA' I_P (%) 8

DETERMINAZIONE LIMITE PLASTICO W_P

	Campione 1	2	3
Contenitore n°	D	E	E
Peso contenitore (g)	2,14	2,16	55,63
Peso contenitore + peso materiale umido (g)	13,05	13,55	66,33
Peso contenitore + peso materiale secco (g)	10,99	11,40	64,29
Contenuto d'acqua w (%)	23,28	23,27	23,56

CARTA DI PLASTICITA' DI CASAGRANDE



1) Limi non organici di bassa compressibilità		4) Argille non organiche di bassa plasticità	
2) Limi non organici di media compres. e limi organici		5) Argille non organiche di media plasticità	X
3) Limi non organici di alta compressibilità e argille org.		6) Argille non organiche di alta plasticità	

Lo Sperimentatore		Il Direttore del laboratorio
	ISO 9001 IAF	Sabrina De Luca

SOIL PROJECT s.a.s.

Viale Europa snc - Loc. Cubante, 82018 CALVI (BN)
Tel: 0824 1816668; cell: 340 6667752 - 333 1153056; info: www.soilprojectsas.it;
email: info@soilprojectsas.it P.I. 01515280624

Rev. 1 del 07/01/2013

MOD L7.05/5c

LIMITI DI ATTERBERG

(ASTM D4318 ASTM 4943)

Data accettazione:	14/06/2018	Cod. Qualità:	0060/18/L del 14/06/18	N° Certificato
Data apertura:	27/06/2018	N° ACC. :	060/18 del 14/06/18	6229 del 30/07/18

Autorizzazione Ministero dei Lavori Pubblici n 7255 Del 12/09/2013

Richiedente	Generalengineering	N. Sondaggio	S1-A9
Opera/cant.	Completamento e risanamento SP44	Prof. Sondaggio (m)	20,00
Località	Valle Tammaro	N. Campione	C3
Impresa		Prof. Campione (m)	18,50-19,00
Tecnico	Dott. Geol. Daniele Pipicelli	Note	

INDICI CARATTERISTICI

% Campione < 0,002 mm	25
Contenuto d'acqua (%)	19,8

Indice plasticità I_p (%)		**8,2**	**Indice di consistenza I_c**		**1,44**	**Indice di attività I_A**		**0,329**
Non plastico	(0-5)		Fluido	(<0)		Inattivo	(<0,75)	X
Poco plastico	(5-15)	X	Fluido-plastico	(0-0,25)		Norm. Attivo	(0,75-1,25)	
Plastico	(15-40)		Molle-plastico	(0,25-0,50)		Attivo	(>1,25)	
Molto plastico	(>40)		Plastico	(0,50-0,75)				
			Solido-plastico	(0,75-1,0)				
			Solido-plastico	(>1)	X			

DET LIMITE DI RITIRO W_s

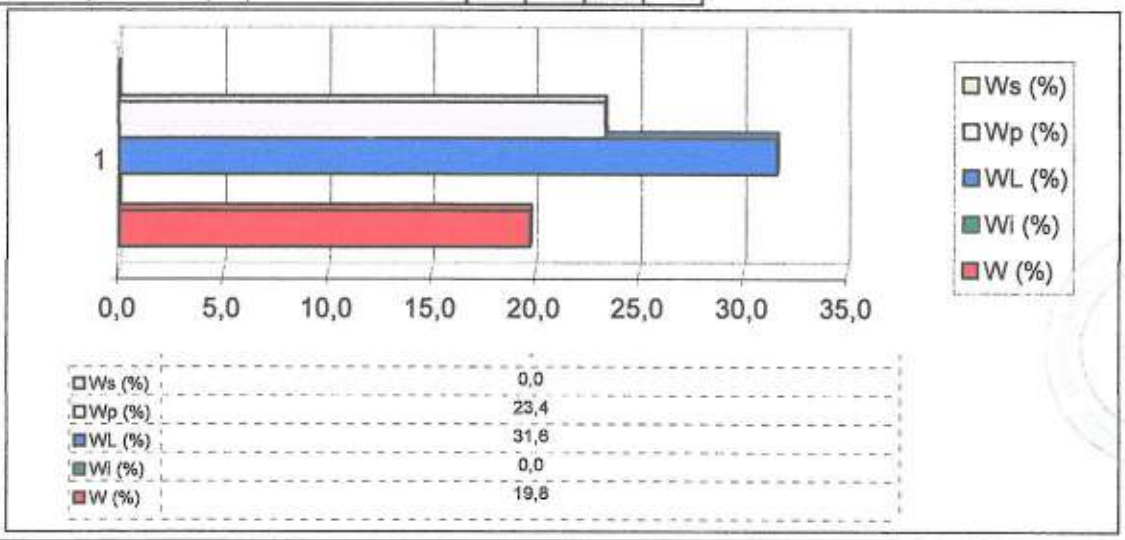
	Campione 1	Campione 2		
Capsula in monel n°	1	2		
Peso capsula (g)				
Peso capsula + peso mercurio (g)				
Peso specifico mercurio (g/cm³)				
Volume capsula in monel (cm³)			Media	0,0
Peso capsula + peso materiale umido (g)				
Peso capsula + peso materiale secco (g)				
Volume campione secco (cm³)			Media	0

Contenuto d'acq. iniz. W_i (%)

Limite di ritiro W_s (%)

Coefficiente di ritiro R_s

Ritiro di volume V_s



Ws (%)	0,0
Wp (%)	23,4
WL (%)	31,6
Wi (%)	0,0
W (%)	19,8

Lo Sperimentatore

Il Direttore del laboratorio

Sabrina De Luca

SOIL PROJECT s.a.s.
Viale Europa snc - Loc. Cubante, 82018 CALVI (BN)
Tel: 0824 1816868; cell: 340 6867752 - 333 1153056; info: www.soilprojectsas.it;
email: info@soilprojectsas.it P.I.:01515280624

PROVA DI TAGLIO DIRETTO

(ASTM D3080)

MOD L7.05/6C

Data accettazione:	14/06/2018	Cod. Qualità:	0060/18/L del 14/06/18	N° Certificato
Data apertura:	27/06/2018	N° ACC. :	060/18 del 14/06/18	6230 del 30/07/18

Autorizzazione Ministero dei Lavori Pubblici n 7255 Del 12/09/2013

Richiedente	**Generalengineering**	N. Sondaggio	**S1-A9**
Opera/cant.	**Completamento e risanamento SP44**	Prof. Sondaggio (m)	**20,00**
Località	**Valle Tammaro**	N. Campione	**C3**
Impresa		Prof. Campione (m)	**18,50-19,00**
Tecnico	**Dott. Geol. Daniele Pipicelli**	Note	

Caratteristiche scatola di taglio

Lunghezza scatola (mm)	60,00	Sezione scatola A (cm²)	36,00	Altezza scatola H (mm)	22,00	Volume scatola V (cm³)	79,20

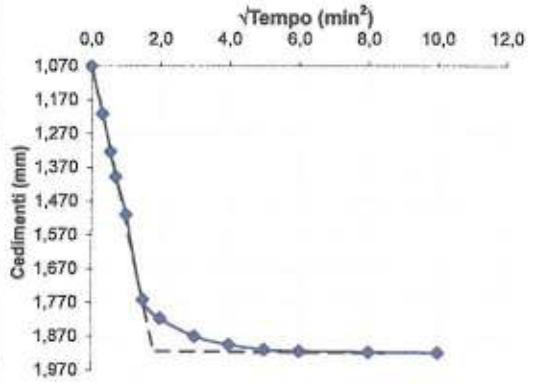
Consolidazione

		Carico verticale
Provino 1		98,07 kN/m²
Provino 2		196,13 kN/m²
Provino 3		294,21 kN/m²

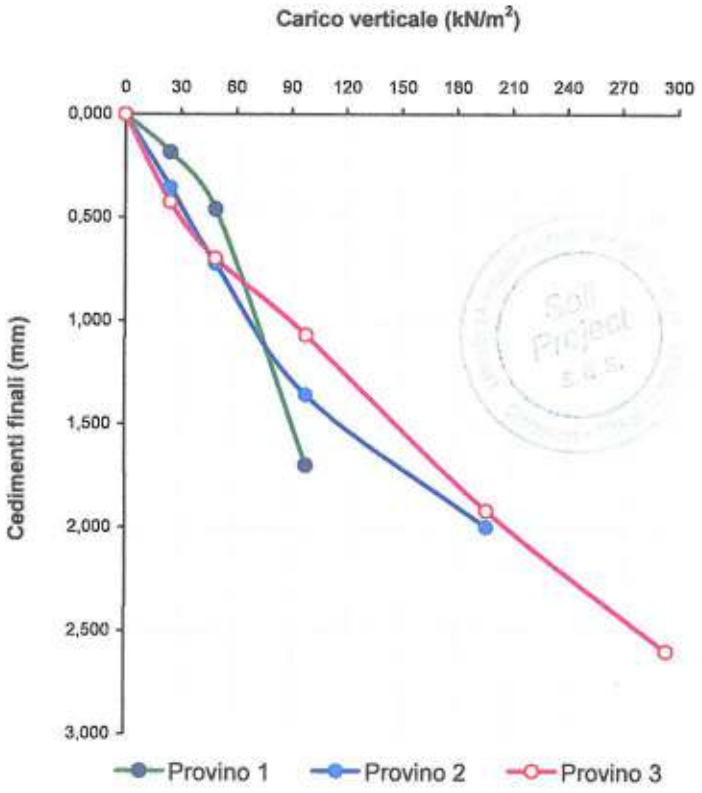
Curva di consolidazione di Taylor

Determinata per provino n.	3		
Gradino di carico verticale	da	98,07 kN/m²	
	a	196,13 kN/m²	

Cedimento mm	Tempo min	√Tempo min²	$\sqrt{t_{100}}$ min²
1,070	0,00	0,00	1,81
1,212	0,10	0,32	
1,324	0,30	0,55	t_{100}
1,399	0,50	0,71	min
1,511	1,00	1,00	3,28
1,762	2,25	1,50	
1,818	4,00	2,00	k (Racc. AGI)
1,871	9,00	3,00	10
1,896	16,00	4,00	
1,910	25,00	5,00	Spost. Rott.
1,915	36,00	6,00	mm
1,918	64,00	8,00	4,00
1,920	100,00	10,00	



Carico verticale	Provino 1	Provino 2	Provino 3
	Cedim. Fin.	Cedim. Fin.	Cedim. Fin.
kN/m²	mm	mm	mm
0,00	0,000	0,000	0,000
24,52	0,185	0,355	0,426
49,03	0,460	0,725	0,700
98,07	1,700	1,360	1,070
196,13		2,000	1,920
294,21			2,600



Velocità di avanz. MAX 0,12 mm/min

Lo Sperimentatore		Il Direttore del laboratorio
	ISO 9001 IAF	Sabrina De Luca

SOIL PROJECT s.a.s.

Viale Europa snc - Loc. Cubente, 82018 CALVI (BN)
Tel: 0824 1816668; cell: 340 6887752 - 333 1153056; info: www.soilprojectsas.it;
email: info@soilprojectsas.it P.I.:01515280624

Rev. 1
del 07/01/2013

PROVA DI TAGLIO

(ASTM D3080)

MOD L7.05/6C

Data accettazione:	14/06/2018	Cod. Qualità:	0060/18/L del 14/06/18	N° Certificato
Data apertura:	27/06/2018	N° ACC. :	060/18 del 14/06/18	6231 del 30/07/18

Autorizzazione Ministero dei Lavori Pubblici n 7255 Del 12/09/2013

Richiedente	Generalengineering	N. Sondaggio	S1-A9
Opera/cant.	Completamento e risanamento SP44	Prof. Sondaggio (m)	20,00
Località	Valle Tammaro	N. Campione	C3
Impresa		Prof. Campione (m)	18,50-19,00
Tecnico	Dott. Geol. Daniele Pipicelli	Note	

Provino 1			Provino 2			Provino 3		
Avanzamento	Def. Vert.	Sforzo di taglio	Avanzamento	Def. Vert.	Sforzo di taglio	Avanzamento	Def. Vert.	Sforzo di taglio
(mm)	(mm)	(kN/m2)	(mm)	(mm)	(kN/m^2)	(mm)	(mm)	(kN/m2)
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,03	0,01	3,94	0,03	0,04	10,79	0,03	0,05	15,87
0,05	0,02	8,94	0,05	0,06	20,50	0,05	0,08	30,15
0,08	0,02	15,22	0,08	0,07	29,13	0,08	0,09	42,84
0,10	0,03	21,83	0,10	0,09	37,76	0,10	0,11	55,54
0,13	0,04	26,50	0,13	0,10	44,24	0,13	0,13	65,08
0,15	0,05	30,56	0,15	0,12	51,79	0,15	0,14	76,16
0,18	0,06	33,83	0,18	0,13	58,26	0,18	0,16	85,68
0,20	0,07	37,22	0,20	0,14	63,66	0,20	0,18	93,62
0,23	0,09	40,08	0,23	0,15	69,05	0,23	0,19	101,55
0,25	0,10	42,61	0,25	0,17	73,37	0,25	0,21	107,90
0,28	0,11	44,56	0,28	0,18	77,69	0,28	0,22	114,24
0,30	0,13	46,36	0,30	0,19	79,84	0,30	0,24	117,42
0,33	0,15	48,50	0,33	0,20	83,08	0,33	0,25	122,18
0,35	0,16	49,22	0,35	0,21	86,32	0,35	0,26	126,94
0,38	0,18	51,36	0,38	0,22	88,48	0,38	0,27	130,11
0,40	0,19	52,44	0,40	0,22	90,63	0,40	0,28	133,28
0,43	0,20	53,33	0,43	0,23	92,79	0,43	0,29	136,46
0,45	0,21	54,42	0,45	0,24	93,87	0,45	0,30	138,04
0,48	0,22	54,94	0,48	0,25	94,95	0,48	0,31	139,63
0,50	0,22	56,19	0,50	0,25	96,03	0,50	0,32	141,22
0,53	0,23	56,56	0,53	0,26	97,11	0,53	0,32	142,81
0,55	0,24	57,44	0,55	0,26	97,11	0,55	0,33	142,81
0,58	0,25	58,00	0,58	0,27	98,19	0,58	0,34	144,39
0,60	0,25	58,69	0,60	0,27	99,27	0,60	0,34	145,98
0,63	0,26	59,25	0,63	0,28	99,27	0,63	0,35	145,98
0,65	0,26	59,97	0,65	0,28	100,34	0,65	0,35	147,57
0,68	0,26	60,30	0,68	0,29	100,34	0,68	0,36	147,57
0,70	0,26	60,30	0,70	0,29	101,42	0,70	0,36	149,15
0,73	0,26	60,30	0,73	0,29	102,50	0,73	0,37	150,74
0,75	0,26	60,30	0,75	0,30	102,50	0,75	0,37	150,74
0,78	0,26	58,71	0,78	0,30	101,42	0,78	0,37	150,74
0,80	0,26	57,12	0,80	0,30	100,34	0,80	0,38	150,74
						0,83	0,38	150,74
						0,85	0,38	149,15
						0,88	0,39	147,57

Lo Sperimentatore

Il Direttore del laboratorio

Sabrina De Luca

SOIL PROJECT s.a.s.
Viale Europa snc - Loc. Cubante, 82018 CALVI (BN)
Tel: 0824 1816668; cell: 340 6867752 - 333 1153056; info: www.soilprojectsas.it;
email: info@soilprojectsas.it P.I. 01515280624

REV 1 del 07/01/2013

PROVA DI TAGLIO

(ASTM D3080)

MOD L7.05/6C

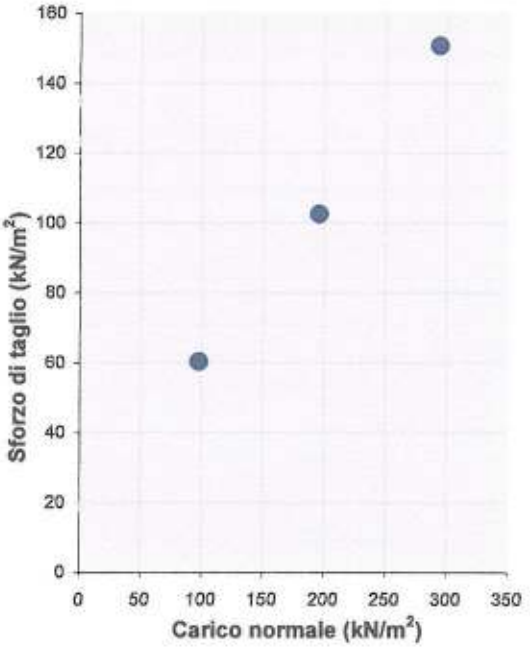
Data accettazione:	14/06/2018	Cod. Qualità:	0060/18/L del 14/06/18	N° Certificato
Data apertura:	27/06/2018	N° ACC. :	060/18 del 14/06/18	6232 del 30/07/18

Autorizzazione Ministero dei Lavori Pubblici n 7255 Del 12/09/2013

Richiedente	**Generalengineering**	N. Sondaggio	**S1-A9**
Opera/cant.	**Completamento e risanamento SP44**	Prof. Sondaggio (m)	**20,00**
Località	**Valle Tammaro**	N. Campione	**C3**
Impresa		Prof. Campione (m)	**18,50-19,00**
Tecnico	**Dott. Geol. Daniele Pipicelli**	Note	

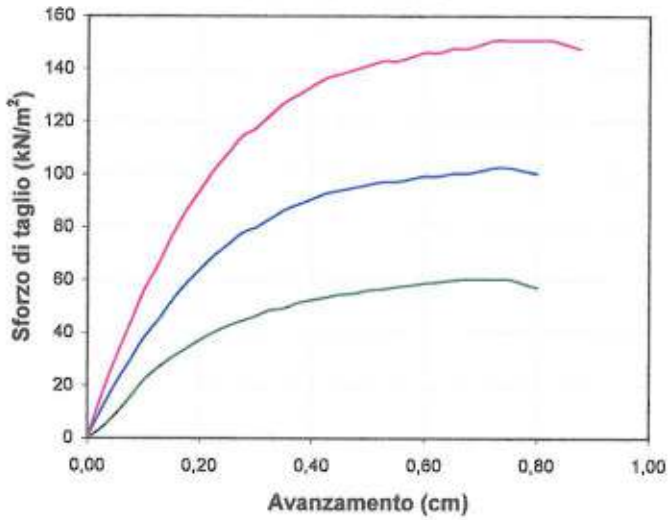
Contenuto d'acqua naturale (%)	19,76
Peso di volume naturale (kN/m³)	19,72
Peso di volume secco (kN/m³)	16,47
Indice dei vuoti	0,58
Porosità (%)	36,75
Peso specifico (kN/m³)	26,04
Grado di saturazione (%)	90
Sezione scatola di taglio (cm²)	36
Velocità di avanzamento (mm/min)	0,025

	Carico verticale
Provino 1	98,07 kN/m²
Provino 2	196,13 kN/m²
Provino 3	294,21 kN/m²

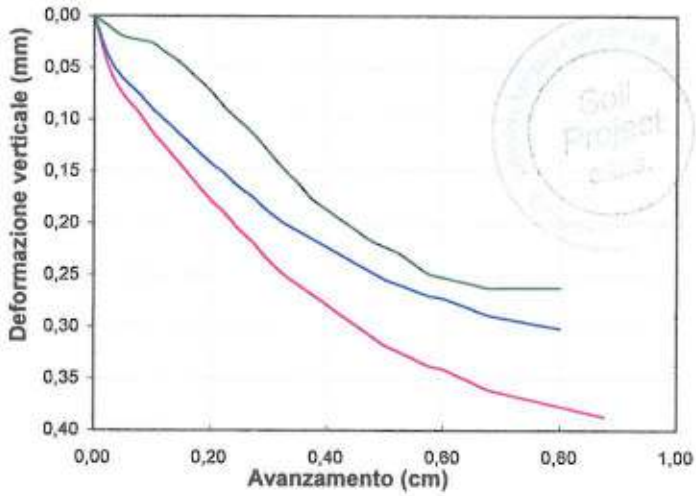


Parametri di regressione lineare	Intercetta (kN/m²)	14,07
	Valore angolare (°)	24,77

SFORZO DI TAGLIO



DEFORMAZIONE



Lo Sperimentatore

Il Direttore del laboratorio
Sabrina De Luca

SOIL PROJECT s.a.s.
Viale Europa snc - Loc. Cubante, 82018 CALVI (BN)
Tel: 0824 1816668; cell: 340 6867752 - 333 1153056; info: www.soilprojectsas.it;
email: info@soilprojectsas.it P.I.:01515280624

Rev. 1
del 07/01/2013

MOD L7.05/8c

PROVA EDOMETRICA

(ASTM D 2435 - D4186)

Data accettazione:	14/06/2018	Cod. Qualità:	0060/18/L del 14/06/18	N° Certificato:
Data apertura:	27/06/2018	N° ACC. :	060/18 del 14/06/18	6233 del 30/07/18

Autorizzazione Ministero dei Lavori Pubblici n 7255 Del 12/09/2013

Richiedente	Generalengineering	N. Sondaggio	S1-A9
Opera/cant.	Completamento e risanamento SP44	Prof. Sondaggio (m)	20,00
Località	Valle Tammaro	N. Campione	C3
Impresa		Prof. Campione (m)	18,50-19,00
Tecnico	Dott. Geol. Daniele Pipicelli	Note	

Caratteristiche anello edometrico e provino

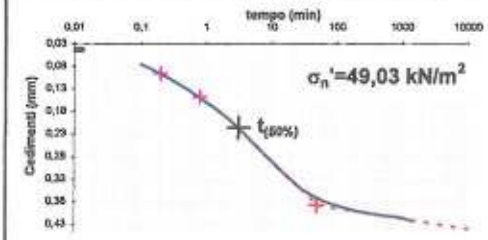
Peso anello (g)	108,84	Altezza (mm)	20,00	Peso provino + anello (g)	189,02
Diametro (mm)	50,00	Area di base (cm²)	19,62	Peso provino (g)	80,18

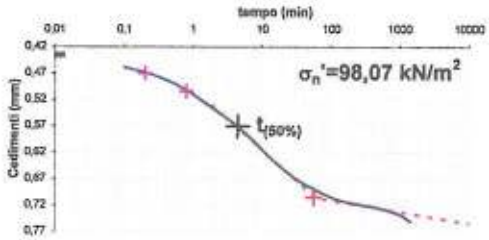
Proprietà provino

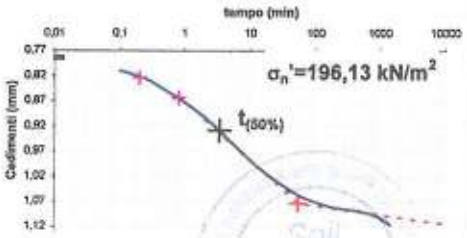
	INIZIALE	FINALE (a carico)	Δ		INIZIALE	FINALE (a carico)	Δ
Peso di vol. sat. (kN/m³)	16,84	18,61	1,78	Indice dei vuoti	0,58	0,42170164	0,15936
Peso di vol. secco (kN/m³)	16,47	18,32	1,85	Cont. d'acqua a saturaz (%)	0,02	0,02	0,01

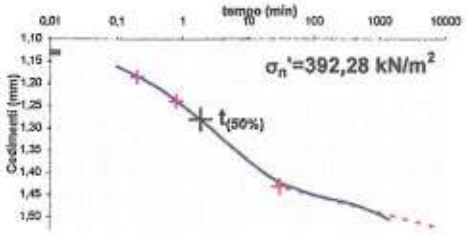
Consolidazione edometrica

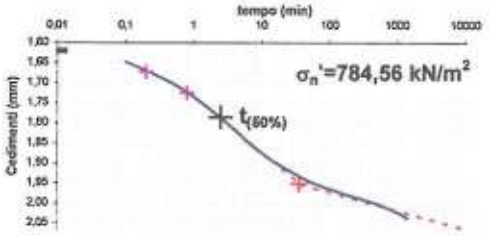
	Tempi	6"	15"	30"	1'	2'	4'	8'	15'	30'	1h	2h	4h	8h	16h	24h	2H
	σ'v (kN/m²)	Cedimenti (mm)															(mm)
Carico	49,03	0,075	0,104	0,130	0,159	0,192	0,232	0,275	0,315	0,353	0,378	0,392	0,403	0,410	0,415	0,424	19,58
	98,07	0,459	0,472	0,488	0,510	0,537	0,566	0,601	0,636	0,668	0,691	0,709	0,718	0,725	0,737	0,751	19,25
	196,13	0,809	0,826	0,848	0,873	0,902	0,938	0,975	1,007	1,035	1,059	1,074	1,084	1,089	1,100	1,116	18,88
	392,28	1,162	1,191	1,217	1,249	1,284	1,322	1,361	1,393	1,422	1,439	1,453	1,463	1,475	1,492	1,506	18,49
	784,53	1,647	1,677	1,702	1,734	1,773	1,816	1,861	1,894	1,925	1,950	1,969	1,985	2,000	2,021	2,037	17,96
	1569,12	2,073	2,096	2,118	2,150	2,189	2,239	2,290	2,329	2,366	2,394	2,415	2,433	2,449	2,465	2,481	17,52
	3138,13	2,517	2,541	2,566	2,595	2,633	2,682	2,748	2,814	2,890	2,968	3,042	3,087	3,115	3,132	3,182	16,82
Scarico	784,53	3,145	3,145	3,145	3,145	3,140	3,140	3,140	3,140	3,134	3,134	3,129	3,129	3,124	3,124	3,124	16,88
	196,13	3,107	3,101	3,101	3,095	3,090	3,090	3,084	3,084	3,079	3,073	3,067	3,067	3,067	3,061	3,056	16,94
	49,03	3,011	3,006	3,006	3,000	2,989	2,983	2,983	2,977	2,972	2,966	2,961	2,955	2,949	2,945	2,938	17,06

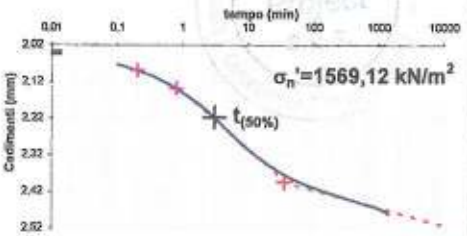


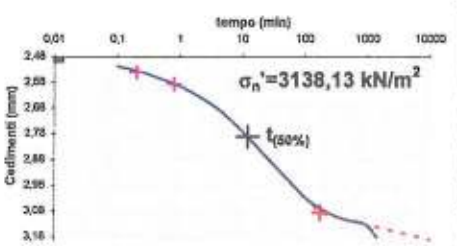












σn' (kN/m2)	50	100	200	400	800	1600	3200	800	200	50
t50% (min)	3,13	4,44	3,40	1,87	2,51	3,02	12,11	--	--	--
t100% (min)	49,2	56,9	54,5	30,9	36,1	36,0	180,3	--	--	--
h0 0% (mm)	19,96	19,56	19,22	18,87	18,24	17,83	17,27	16,82	16,88	16,94
hf 100%(mm)	19,61	19,30	18,93	18,57	18,05	17,61	16,91	16,88	16,94	17,06
Δh (mm)	0,344	0,269	0,289	0,302	0,186	0,222	0,358	-0,06	-0,07	-0,12
e0	0,581	0,554	0,532	0,509	0,485	0,470	0,452	0,422	0,427	0,432
ef	0,554	0,532	0,509	0,485	0,470	0,452	0,422	0,427	0,432	0,442

Lo Sperimentatore

ISO 9001 IAF

Il Direttore del laboratorio
Sabrina De Luca

SOIL PROJECT s.a.s.

Viale Europa snc - Loc. Cubante, 82018 CALVI (BN)
Tel: 0824 1816668; cell: 340 6867752 - 333 1153056; info: www.soilprojectsas.it;
email: info@soilprojectsas.it P.I.:01515280624

PROVA EDOMETRICA

(ASTM D2435 - D4186)

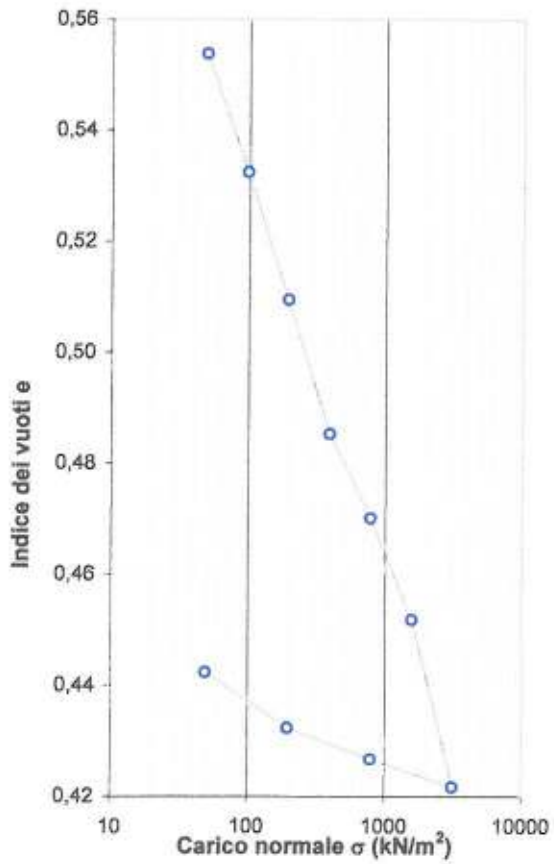
Data accettazione:	14/06/2018	Cod. Qualità:	0060/18/L del 14/06/18	N° Certificato:
Data apertura:	27/06/2018	N° ACC. :	060/18 del 14/06/18	6234 del 30/07/18

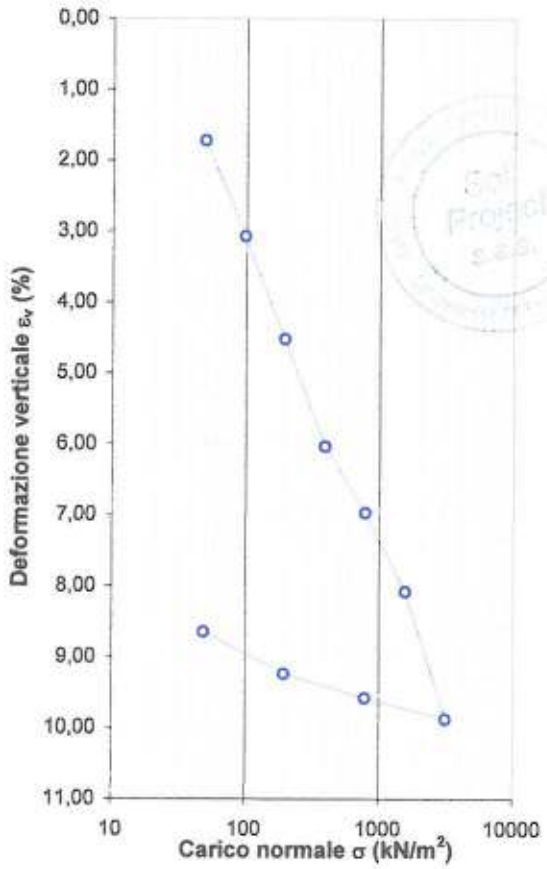
Autorizzazione Ministero dei Lavori Pubblici n 7255 Del 12/09/2013

Richiedente	Generalengineering	N. Sondaggio	S1-A9
Opera/cant.	Completamento e risanamento SP44	Prof. Sondaggio (m)	20,00
Località	Valle Tammaro	N. Campione	C3
Impresa		Prof. Campione (m)	18,50-19,00
Tecnico	Dott. Geol. Daniele Pipicelli	Note	

Caratteristiche di compressibilità edometrica

Carico	Deform. Verticale	Indice dei vuoti	Mod. Edometr.	Indice di Comp.lità	Indice di Ri/Compres	Indice di Rigonf.	Ind. Cons second.	Coeff. di Consolid.	Coeff.di Permeab.
σ_n' (kN/m2)	ε_v (%)	e	E_{ed} (KN/m^2)	a_v (KN/m^2)$^{-1}$	C_r, C_c	$C_{r\alpha}$	C_α (min)$^{-1}$	C_v (cm^2/min)	K (m/min)
49,03	1,72	0,554	2845,27	0,00056	0,006	–	2,37E-01	0,060	2,08E-07
98,07	3,07	0,532	3638,24	0,00043	0,071	–	1,62E-03	0,041	1,11E-07
196,13	4,52	0,509	6771,53	0,00023	0,077	–	1,50E-03	0,052	7,49E-08
392,27	6,03	0,485	12961,41	0,00012	0,080	–	2,43E-03	0,090	6,81E-08
784,53	6,96	0,470	42087,60	0,00004	0,050	–	2,88E-03	0,063	1,48E-08
1569,06	8,08	0,452	70526,07	0,00002	0,061	–	2,93E-03	0,050	6,96E-09
3138,13	9,87	0,422	87468,64	0,00002	0,100	–	4,59E-03	0,012	1,29E-09
784,53	9,58	0,427	–	–	–	0,008	–	–	–
196,13	9,24	0,432	–	–	–	0,009	–	–	–
49,03	8,65	0,442	–	–	–	0,017	–	–	–





Lo Sperimentatore

ISO 9001 IAF

Il Direttore del laboratorio

Sabrina De Luca

SOIL PROJECT s.a.s.

Viale Europe snc - Loc. Cubante, 82018 CALVI (BN)
Tel: 0824 1816868; cell: 340 6667752 - 333 1153056; info: www.soilprojectsas.it;
email: info@soilprojectsas.it P.I. :01515280624

Rev. 1
del 07/01/2013

MOD L7.05/9c

PROVA DI COMPRESSIONE A ESPANSIONE LATERALE LIBERA *(ASTM D2166)*

Data accettazione:	14/06/2018	Cod. Qualità:	0060/18/L del 14/06/18
Data apertura:	27/06/2018	N° ACC. :	060/18 del 14/06/18

N° Certificato
6235 del 30/07/18

Autorizzazione Ministero dei Lavori Pubblici n 7255 Del 12/09/2013

Richiedente	Generalengineering	N. Sondaggio	S1-A9
Opera/cant.	Completamento e risanamento SP44	Prof. Sondaggio (m)	20,00
Località	Valle Tammaro	N. Campione	C3
Impresa		Prof. Campione (m)	18,50-19,00
Tecnico	Dott. Geol. Daniele Pipicelli	Note	

		Provino 1	Provino 2	Provino 3
Massa campione	g	1,82	1,80,52	1,80
Altezza	cm	7,65	7,65	7,65
Diametro superiore	cm	3,80	3,80	3,81
Diametro medio	cm	3,80	3,80	3,81
Diametro inferiore	cm	3,80	3,80	3,81
Sezione media	cm^2	11,34	11,34	11,40
Volume	cm^3	86,76	86,76	86,87
Velocità	mm/min	0,50	0,50	0,50

Risultati Test (valori medi)		
Pressione finale alla rottura	255,66	kPa
Coesione non drenata, Cu	127,83	kPa

Provino 1

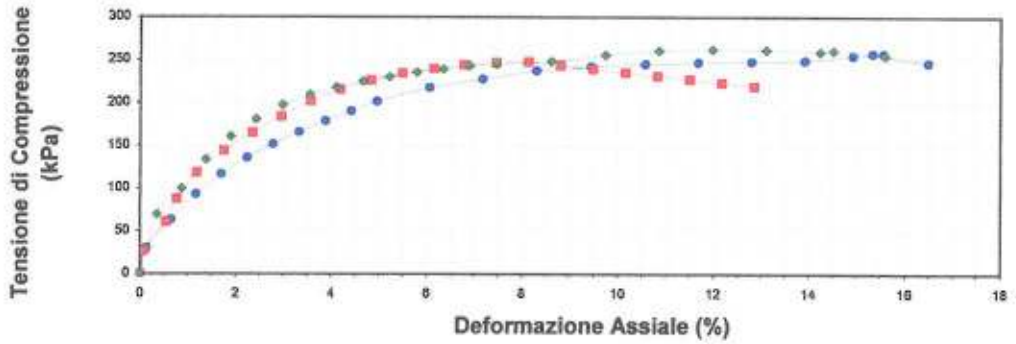
Comp. Anello Din., N.	Comp. Deform., mm.	e, %	Sezione media, cm2	Comp., kPa
0	0,0	0,00	11,34	0,00
34,65	0,1053	0,14	11,36	30,51
72,23	0,4988	0,65	11,42	63,27
106,87	0,8924	1,17	11,48	93,13
134,47	1,3025	1,70	11,54	116,55
157,37	1,7182	2,25	11,60	135,65
176,75	2,1339	2,79	11,67	151,50
194,37	2,5497	3,33	11,73	165,67
210,81	2,9764	3,89	11,80	178,65
225,49	3,3866	4,43	11,87	190,02
240,17	3,8023	4,97	11,93	201,24
262,48	4,6393	6,06	12,07	217,41
278,34	5,4984	7,19	12,22	227,78
293,61	6,3575	8,31	12,37	237,37
303,59	7,2277	9,45	12,52	242,40
310,63	8,0924	10,58	12,68	244,93
317,09	8,9404	11,69	12,84	246,92
322,38	9,794	12,80	13,01	247,86
328,25	10,648	13,92	13,17	249,15
339,41	11,418	14,93	13,33	254,60
345,28	11,91	15,57	13,43	257,05
344,69	11,734	15,34	13,40	257,31
334,38	12,615	16,49	13,58	246,22

Provino 2

Comp. Anello Din., N.	Comp. Deform., mm.	e, %	Sezione media, cm2	Comp., kPa
0	0,0	0,00	11,34	0,00
31,00	0,07	0,10	11,35	27,30
69,41	0,42	0,54	11,40	60,87
99,75	0,59	0,77	11,43	87,30
135,57	0,91	1,18	11,48	118,12
165,93	1,35	1,76	11,54	143,73
191,60	1,80	2,36	11,62	164,96
214,74	2,27	2,96	11,69	183,73
237,15	2,74	3,58	11,76	201,63
254,87	3,21	4,20	11,84	215,29
269,33	3,71	4,85	11,92	225,97
281,26	4,20	5,49	12,00	234,37
289,57	4,71	6,15	12,08	239,62
296,44	5,20	6,80	12,17	243,61
302,59	5,71	7,46	12,26	246,89
305,48	6,23	8,14	12,35	247,43
302,59	6,74	8,81	12,44	243,29
299,69	7,26	9,49	12,53	239,18
296,80	7,77	10,16	12,62	235,11
293,91	8,29	10,83	12,72	231,08
291,02	8,80	11,51	12,82	227,07
288,13	9,32	12,18	12,91	223,10
285,23	9,83	12,86	13,01	219,17

Provino 3

Comp. Anello Din., N.	Comp. Deform., mm.	e, %	Sezione media, cm2	Comp., kPa
0	0,0	0,00	11,34	0,00
78,92	0,2716	0,36	11,38	69,34
114,07	0,6596	0,86	11,44	99,71
153,53	1,0531	1,38	11,50	133,51
185,59	1,4522	1,90	11,56	160,53
210,25	1,8624	2,43	11,62	180,87
230,60	2,2891	2,99	11,69	197,24
246,01	2,7215	3,56	11,76	209,20
257,73	3,1483	4,12	11,83	217,90
267,59	3,5806	4,68	11,90	224,90
275,61	4,0018	5,23	11,97	230,30
283,62	4,4342	5,80	12,04	235,59
289,79	4,861	6,35	12,11	239,28
295,95	5,2878	6,91	12,18	242,92
300,27	5,7201	7,48	12,26	244,96
308,29	6,5903	8,61	12,41	248,41
321,23	7,4494	9,74	12,56	255,66
331,72	8,3085	10,86	12,72	260,72
337,88	9,1621	11,98	12,88	262,24
340,96	10,027	13,11	13,05	261,24
342,80	10,886	14,23	13,22	259,25
345,90	11,102	14,51	13,27	260,73
341,97	11,934	15,60	13,44	254,49




Provino 1


Provino 2


Provino 3

Lo Sperimentatore

Il Direttore del laboratorio

Sabrina De Luca

SOIL PROJECT s.a.s.

Viale Europa snc - Loc. Cubante, 82018 CALVI (BN)
Tel: 0824 1816666; cell: 340 6867752 - 333 1153056; info: www.soilprojectsas.it;
email: info@soilprojectsas.it P.I. 01515280624

APERTURA CAMPIONE

MOD L7.05/1c

Data accettazione:	14/06/2018	Cod. Qualità:	0060/18/L del 14/06/18	Data Emissione
Data apertura:	28/06/2018	N° ACC.:	060/18 del 14/06/18	30/07/2018

Autorizzazione Ministero dei Lavori Pubblici n 7255 Del 12/09/2013

DATI GENERALI

Richiedente	Generalengineering
Opera/cant.	Completamento e risanamento SP44
Località	Valle Tammaro
Impresa	
Tecnico	Dott. Geol. Daniele Pipicelli

PROVE ESEGUITE

N. Cod.	Prova	
A	Apertura campione	X
B	Caratteristiche fisico-volumetriche	X
C	Analisi granulometrica	X
D	Limiti di Atterberg	X
E	Prova di permeabilità	
F	Prova edometrica	X
G	Prova di taglio diretto	X
H	Prova di taglio residuo	
I	Prova triassiale CID	
L	Prova triassiale CIU	
M	Prova triassiale UU	
N	Prova espansione laterale libera	
O	Prova di compattazione	

RIFERIMENTI E MODALITA' DI PRELIEVO

IN FORO	IN TRINCEA	SUPERFICIE
X		

Data Prelievo	27/06/2018
N. Sondaggio	S1-A11
Prof. Sondaggio (m)	15,00
N. Campione	C1
Prof. Campione (m)	3,20-3,70
Diametro campione (mm)	80
Altezza campione (mm)	500

Mod. sondaggio:	
Rotaz.- carotiere	X
Rotaz.doppio carot.	
Percussione	
Spirale	
Campionatore:	
Shelby	X
Osterberg	
Mazier	
Carotiere rotativo	
Carotiere doppio rot.	
Cucchiaio	
Altro	

Classe campione in base al prelievo

Q1	Q2	Q3	Q4	Q5
Infissione in foro in fustella				
Da taglio in superficie in fustella				
Rotazione in fustella				
Sciolto				

IDENTIFICAZIONE VISIVA ALL'ESTRUSIONE

Granulare grosso/no		Granulare medio		Granulare/coesivo		Coesivo	X

CONSISTENZA					Colore	Oliva verdastra
X					Struttura	Omogenea
					Tessitura	Fina

Classe campione sfustellato				
Q1	Q2	Q3	Q4	Q5

BUONA	MEDIO-BUONA	MEDIA	MODESTA	SCARSA

PRESENZA MAT. ORG.				
				X
ALTA		MEDIA		SCARSA

DISGREGATO	NON DISGREGATO

FESSURAZIONE				
				X
PERSISTENTE		MEDIA		ASSENTE

ALLUNGAMENTO				
ACCENTUATO		MODESTO		SCARSO
				X

Note:

Presenza di lamelle marnose

Documentazione fotografica:

Lo Sperimentatore		Il Direttore del laboratorio
	ISO 9001 IAF	Sabrina De Luca

SOIL PROJECT s.a.s.

Viale Europa snc - Loc. Cubante, 82018 CALVI (BN)
Tel: 0824 1818668; cell. 340 6857752 - 333 1153056; info www.soilprojectsas.it;
email: info@soilprojectsas.it P.I. 01515280624

Rev. 1 del 07/01/2013

CARATTERISTICHE FISICO VOLUMETRICHE

(ASTM D2216-D2974-D854-D4372-C128; UNI 8520; BS 1327)

MOD L7.05/2c

Data accettazione:	14/06/2018	Cod. Qualità:	0060/18/L del 14/06/18	N° Certificato
Data apertura:	28/06/2018	N° ACC. :	060/18 del 14/06/18	6236 del 30/07/18

Autorizzazione Ministero dei Lavori Pubblici n 7255 Del 12/09/2013

Richiedente	Generalengineering	N. Sondaggio	S1-A11
Opera/cant.	Completamento e risanamento SP44	Prof. Sondaggio (m)	15,00
Località	Valle Tammaro	N. Campione	C1
Impresa		Prof. Campione (m)	3,20-3,70
Tecnico	Dott. Geol. Daniele Pipicelli	Note	

PESO DI VOLUME γ (BS 1377 T15/e)

Metodo campione

	Provino 1	Provino 2	Provino 3
Peso contenitore (g)	72,54	52,96	105,63
Peso contenitore+campione umido (g)	209,50	187,86	181,60
Peso campione umido (g)	137,0	134,9	76,0
Volume contenitore (cm^3)	72,00	72,00	40,00
Peso di volume γ (kN/m^3)	18,654	18,374	18,625
MEDIA	18,55		
C.O. [illegible]	[illegible]	0,46	0,25	0,40

PESO SPECIFICO DEI GRANI γ_s (ASTM D854)

	Campione 1	Campione 2	Campione 3
Picnometro	A	B	C
Peso campione secco(g)	26,38	26,19	26,00
Temperatura di prova (°C)	20,00	20,00	20,00
Peso specifico acqua γ_w (kN/m^3)	9,80665	9,80665	9,80665
Peso pic. + acqua + camp. secco (g)	166,99	158,63	150,56
Peso picnometro + acqua (g)	150,5	142,2	134,3
Peso specifico dei grani γ_s (kN/m^3)	26,10	26,26	26,18
MEDIA	26,18		
C.O. [illegible]	[illegible]	0,29	0,31	0,01

PARAMETRI DI STATO DERIVATI

Peso vol. secco γ_d (kN/m^3)	16,0
Indice dei vuoti *e*	0,63
Porosità *n* (%)	38,8
Grado di saturazione (Sr) %	66,3

$\gamma_{sat} = \gamma_d + \gamma_w n$

Peso volume saturo γ_{sat} (kN/m^3)	19,8

$\gamma' = \gamma_{sat} - \gamma_w$

Peso volume immerso γ (kN/m^3)	10,0

CONTENUTO SOSTANZE ORGANICHE (UNI EN 8520/14)

	Provini 1	Provini 2
Determinazioni n.		
Peso tara (g)		
Peso campione (g)		
Peso campione calcinato + tara (g)		
Contenuto in sostanze organiache (%)		
MEDIA		

CONTENUTO IN SOLFATI (UNI EN 1744-1:1999)

Determinazioni	1	2	3	
Peso campione (g)				
Peso precipitazione (g)				
Peso acqua utilizzata (g)				
Contenuto in solfati (%)				
MEDIA				

DETERMINAZIONE PESO DI VOLUME γ (ASTM D1188)

Metodo volumometro

	Provino 1	Provino 2	Provino 3
Volumometro			
Peso volumometro + acqua (g)			
Peso campione umido (g)			
Peso volumometro + camp. umido (g)			
Differenza volume volumometro (cm^3)			
Peso di volume γ (kN/m^3)			
MEDIA			

DETERMINAZIONE CONTENUTO D'ACQUA W (ASTM D2216)

	Provino 1	Provino 2	Provino 3
Contenitore n°	A	B	C
Peso contenitore (g)	194,78	195,12	2,10
Peso cont. + peso camp. umido (g)	336,28	307,96	53,32
Peso cont. + peso camp. secco (g)	316,80	292,74	46,40
Peso campione secco (g)	122,02	97,62	44,30
Contenuto d'acqua w (%)	15,96	15,61	15,62
MEDIA	15,73		
C.O. [illegible]	[illegible]	1,48	0,77	0,51

DETERMINAZIONE CONTENUTO IN $CaCO_3$ (ASTM D4373)

	Provino 1	Provino 2
Pressione atmosferica (bar)		
Temperatura atmosferica (°C)		
Quantità campione secco (g)		
Svolgimento reazione (cm^3)		
Assorbimento reazione (cm^3)		
Contenuto carbonato di calcio (%)		
MEDIA		

Note

Lo Sperimentatore		Il Direttore del laboratorio
	ISO 9001 IAF	Sabrina De Luca

SOIL PROJECT s.a.s.

Viale Europa snc - Loc. Cubante, 82018 CALVI (BN)
Tel: 0824 1818668; cell: 340 6857752 - 333 1153056; info: www.soilprojectsas.it;
email: info@soilprojectsas.it P.I. 01515280624

ANALISI GRANULOMETRICA PER SETACCIATURA

(ASTM D422-63)

MOD L7.05/3c

Data accettazione:	14/06/2018	Cod. Qualità:	0060/18/L del 14/06/18	N° Certificato
Data apertura:	28/06/2018	N° ACC. :	060/18 del 14/06/18	6237 del 30/07/18

Autorizzazione Ministero dei Lavori Pubblici n 7255 Del 12/09/2013

Richiedente	Generalengineering	N. Sondaggio	S1-A11
Opera/cant.	Completamento e risanamento SP44	Prof. Sondaggio (m)	15,00
Località	Valle Tammaro	N. Campione	C1
Impresa		Prof. Campione (m)	3,20-3,70
Tecnico	Dott. Geol. Daniele Pipicelli	Note	

Note:

SETACCI ASTM	APERTURA (mm)	RESTO (g)	% RESTO	% RESTO Progres.	% PASSANTE
1 1/2"	31,500	0,00	0,00	0,00	100,00
1"	25,000	0,00	0,00	0,00	100,00
3/4"	19,000	0,00	0,00	0,00	100,00
1/2"	12,500	0,00	0,00	0,00	100,00
4	4,750	16,38	3,45	3,45	96,55
8	2,360	14,58	3,07	6,52	93,48
10	2,000	11,54	2,43	8,95	91,05
16	1,180	9,28	1,95	10,90	89,10
20	0,850	14,50	3,05	13,96	86,04
30	0,600	5,12	1,08	15,03	84,97
40	0,425	6,82	1,44	16,47	83,53
60	0,250	5,22	1,10	17,57	82,43
80	0,180	2,26	0,48	18,05	81,95
100	0,150	2,00	0,42	18,47	81,53
200	0,075	4,78	1,01	19,47	80,53
FONDO	//	382,44	80,53	100,00	//
TOTALE		474,92	100,00	C.Q. > 97 %	

OPERAZIONE LAVAGGIO CAMPIONE

Contenitore n°	A
Peso contenitore (g)	80,16
Peso campione umido (g)	549,6
Peso campione secco (g)	474,92
Peso campione secco lavato (g)	92,48
Peso quantità > 25 mm (g)	0,00
Perdita lavaggio (g)	382,44
Responso perdita	0,00

Risultato

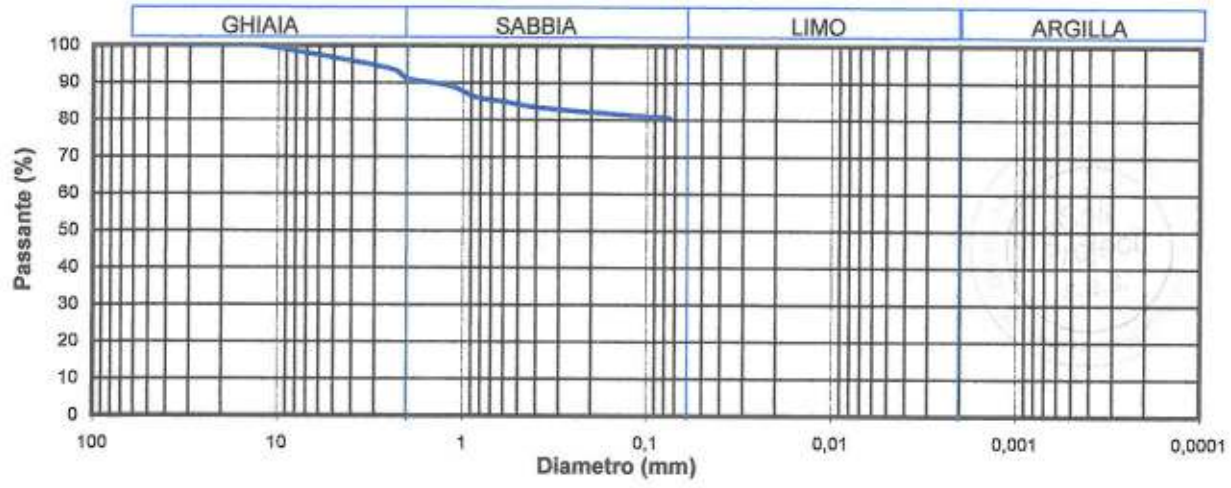
GHIAIA	Grossa		0
	Media		4
9	Fine	9	5
SABBIA	Grossa		6
	Media		2
19	Fine	19	11
LIMO/ARGILLA		72	72

Coefficienti granulometrici

D60	(mm)		Coef. Uniformità (Cu)	
D30	(mm)		Coef. Curvatura (Cc)	
D10	(mm)			

Descrizione campione

CURVA GRANULOMETRICA



Lo Sperimentatore

Il Direttore del laboratorio

Sabrina De Luca

SOIL PROJECT s.a.s.
Viale Europa snc - Loc. Cubante, 82018 CALVI (BN)
Tel: 0824 1816668; cell: 340 6867752 - 333 1153056; info: www.soilprojectsas.it;
email: info@soilprojectsas.it P.I. 01515280624

ANALISI GRANULOMETRICA PER SEDIMENTAZIONE

(ASTM D422-63)

MOD L7.05/4c

Data accettazione:	14/06/2018	Cod. Qualità:	0060/18/L del 14/06/18	N° Certificato
Data apertura:	28/06/2018	N° ACC. :	060/18 del 14/06/18	6238 del 30/07/18

Autorizzazione Ministero dei Lavori Pubblici n 7255 Del 12/09/2013

Richiedente	Generalengineering	N. Sondaggio	S1-A11
Opera/cant.	Completamento e risanamento SP44	Prof. Sondaggio (m)	15,00
Località	Valle Tammaro	N. Campione	C1
Impresa		Prof. Campione (m)	3,20-3,70
Tecnico	Dott. Geol. Daniele Pipicelli	Note	

Volume bulbo densimetro (cm^3)	V_B	28,0
Altezza bulbo densimetro (cm)	H_B	17,4
Sezione cilindro sedimentazione (cm^2)	S_C	27,8
Soluzione disperdente(g/l)		125

Quantità materiale per la prova e peso specifico

Peso totale campione per granulometria (g)	474,9
Peso totale granulometria <0,075 mm (g)	382,4
Peso materiale secco per aerometria (g)	40,00
Peso specifico dei grai (kN/m^3)	26,18

Correzioni per letture densimetro

Correzione menisco	C_M		0,5
Correzione temperatura	C_T	-4,4 0,22	
Correzione dispersione	C_D	(4,4-8,5)	-4,1

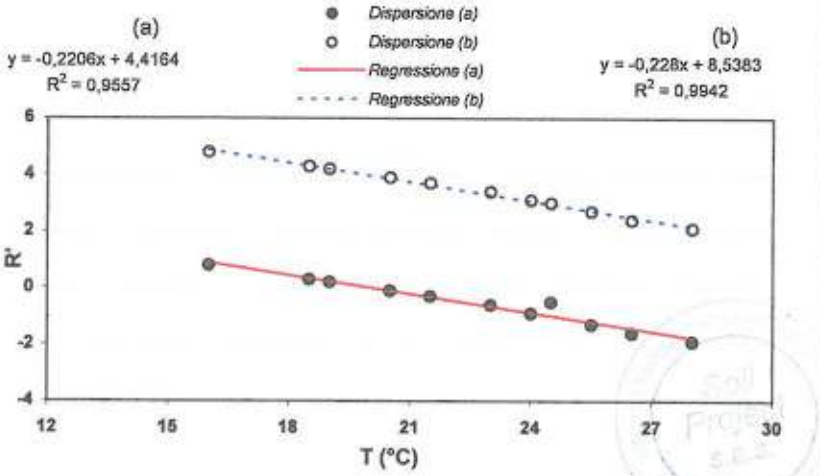
Analisi correzione

Acqua distillata			Acqua + dispersivo		
T (°C)	$R_{lett.}$	R' (a)	T (°C)	$R_{lett.}$	R' (b)
16	0,3	0,8	16	4,3	4,8
18,5	-0,2	0,3	18,5	3,8	4,3
19	-0,3	0,2	19	3,7	4,2
20,5	-0,6	-0,1	20,5	3,4	3,9
21,5	-0,8	-0,3	21,5	3,2	3,7
23	-1,1	-0,6	23	2,9	3,4
24	-1,4	-0,9	24	2,6	3,1
24,5	-1,0	-0,5	24,5	2,5	3,0
25,5	-1,8	-1,3	25,5	2,2	2,7
26,5	-2,1	-1,6	26,5	1,9	2,4
28	-2,4	-1,9	28	1,6	2,1

R'(a) = 4,4-0,22 T

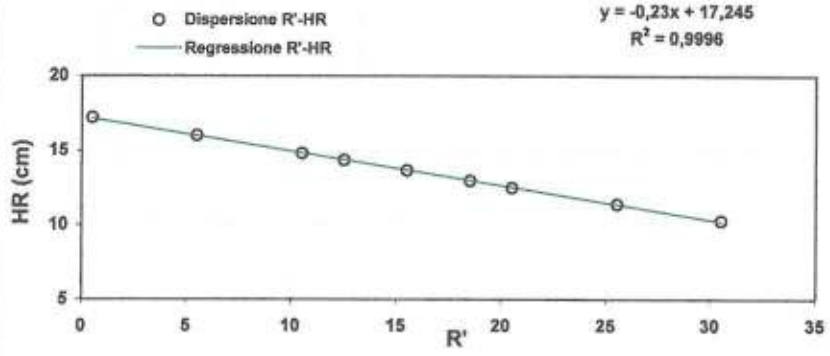
R'(b) = 8,5-0,22 T

CORREZIONE TEMP. & DISPERS.



Determinazione coefficienti H_R - R' (solo con acqua)

EQUAZIONE R'-HR



$R_{lett.}$	R'	H_1	H_R
(-)	(-)	(cm)	(cm)
30	30	2,10	10,30
25	25	3,20	11,40
20	20	4,30	12,50
18	18	4,76	12,96
15	15	5,45	13,65
12	12	6,14	14,34
10	10	6,60	14,80
5	5	7,80	16,00
0	0	9,00	17,20

H_R=14,83-0,230 R'

a 14,8 b -0,23

Lo Sperimentatore		Il Direttore del laboratorio
	ISO 9001 IAF	Sabrina De Luca

SOIL PROJECT s.a.s.
Viale Europa snc - Loc. Cubante, 82018 CALVI (BN)
Tel. 0824 1819668; cell. 340 6867752 - 333 1153056; info: www.soilprojectsas.it;
email: info@soilprojectsas.it P.I. 01515280624

ANALISI GRANULOMETRICA PER SEDIMENTAZIONE

(ASTM D422-63)

MOD L7.05/4c

Data accettazione:	14/06/2018	Cod. Qualità:	0060/18/L del 14/06/18	N° Certificato
Data apertura:	28/06/2018	N° ACC. :	060/18 del 14/06/18	6239 del 30/07/18

Autorizzazione Ministero dei Lavori Pubblici n 7255 Del 12/09/2013

Richiedente	Generalengineering	N. Sondaggio	S1-A11
Opera/cant.	Completamento e risanamento SP44	Prof. Sondaggio (m)	15,00
Località	Valle Tammaro	N. Campione	C1
Impresa		Prof. Campione (m)	3,20-3,70
Tecnico	Dott. Geol. Daniele Pipicelli	Note	

SEDIMENTAZIONE

temp (min)	T (°C)	$R_{Lett.}$	H_1 (cm)	H'_R (cm)	R'	H_R (cm)	C_T	γ_L	η_L	D (mm)	R''	Pass. Tot %
0,5	20,0	25,5		8,2	26,0	8,86	0,00	0,9982	0,000	0,0571	21,90	70,4
1	20,0	23,5		8,2	24,0	9,32	0,00	0,9982	0,000	0,0414	19,90	64,0
2	20,0	22,0		8,2	22,5	9,665	0,00	0,9982	0,000	0,0298	18,40	59,2
4	20,0	20,5		8,2	21,0	10,01	0,00	0,9982	0,000	0,0214	16,90	54,3
8	20,0	19,5		8,2	20,0	10,24	0,00	0,9982	0,000	0,0153	15,90	51,1
15	20,0	18,0		8,2	18,5	10,585	0,00	0,9982	0,000	0,0114	14,40	46,3
30	20,0	17,0		8,2	17,5	10,8	0,00	0,9982	0,000	0,0081	13,40	43,1
60	20,0	16,0		8,2	16,5	11,045	0,00	0,9982	0,000	0,0058	12,40	39,9
120	20,0	15,0		8,2	15,5	11,275	0,00	0,9982	0,000	0,0042	11,40	36,7
300	20,0	14,0		8,2	14,5	11,505	0,00	0,9982	0,000	0,0027	10,40	33,4
600	20,0	13,0		8,2	13,5	11,735	0,00	0,9982	0,000	0,0019	9,40	30,2
1440	20,0	12,0		8,2	12,5	11,965	0,00	0,9982	0,000	0,0012	8,40	27,0

Coefficienti granulometrici

D60	(mm)	
D30	(mm)	
D10	(mm)	

Coef. Uniformità (Cu)

Coef. Curva (Cc)

Percentuale passaggio

GHIAIA	(%)	9
SABBIA	(%)	19
LIMO	(%)	41
ARGILLA	(%)	31

Descrizione campione (AGI) :

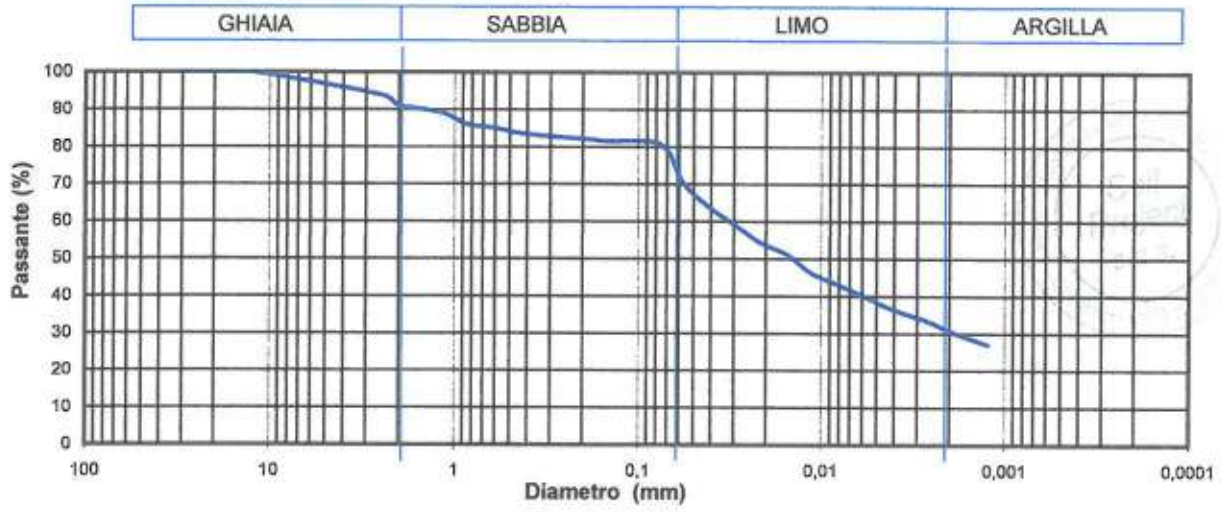
Limo con argilla sabbioso debolmente ghiaioso

Note

Granulometria completa

Set. ASTM	D (mm)	Pass. Tot %
1 1/2"	31,50	100,0
1"	25,00	100,0
3/4"	19,00	100,0
1/2"	12,50	100,0
4	4,750	96,6
8	2,360	93,5
10	2,000	91,1
16	1,180	89,1
20	0,850	86,0
30	0,600	85,0
40	0,425	83,5
60	0,250	82,4
80	0,180	82,0
100	0,150	81,5
200	0,075	80,5
S	0,0571	70,4
S	0,0414	64,0
S	0,0298	59,2
S	0,0214	54,3
S	0,0153	51,1
S	0,0114	46,3
S	0,0081	43,1
S	0,0058	39,9
S	0,0042	36,7
S	0,0027	33,4
S	0,0019	30,2
S	0,0012	27,0

CURVA GRANULOMETRICA



Lo Sperimentatore

Il Direttore del laboratorio
Sabrina De Luca

SOIL PROJECT s.a.s.

Viale Europa snc - Loc. Cubante, 82018 CALVI (BN)
Tel: 0824 1816568, cell: 340 6857752 - 333 1153056; info: www.soilprojectsas.it;
email: info@soilprojectsas.it P.I.:01515280624

Rev. 1 del 07/01/2013

LIMITI DI ATTERBERG

(ASTM D4318 ASTM 4943)

MOD L7.05/5c

Data accettazione:	14/06/2018	Cod. Qualità:	0060/18/L del 14/06/18	N° Certificato
Data apertura:	28/06/2018	N° ACC. :	060/18 del 14/06/18	6240 del 30/07/18

Autorizzazione Ministero dei Lavori Pubblici n 7255 Del 12/09/2013

Richiedente	**Generalengineering**	N. Sondaggio	**S1-A11**
Opera/cant.	**Completamento e risanamento SP44**	Prof. Sondaggio (m)	**15,00**
Località	**Valle Tammaro**	N. Campione	**C1**
Impresa		Prof. Campione (m)	**3,20-3,70**
Tecnico	**Dott. Geol. Daniele Pipicelli**	Note	

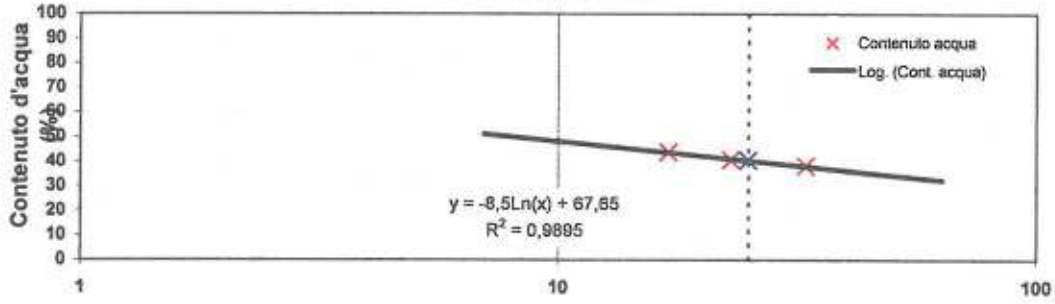
LIMITE LIQUIDO W_L (%) **41**

C.Q. $R^2 > 0,95$

DETERMINAZIONE LIMITE LIQUIDO W_L

	Campione 1	2	3
Contenitore n°	A	B	C
Peso contenitore (g)	22,55	22,63	20,63
Peso contenitore + peso material umido (g)	43,00	44,25	41,33
Peso contenitore + peso material secco (g)	37,36	38,00	35,03
N° Colpi	33	23	17
Contenuto d'acqua w (%)	38,1	40,7	43,8

LIMITE LIQUIDO WL



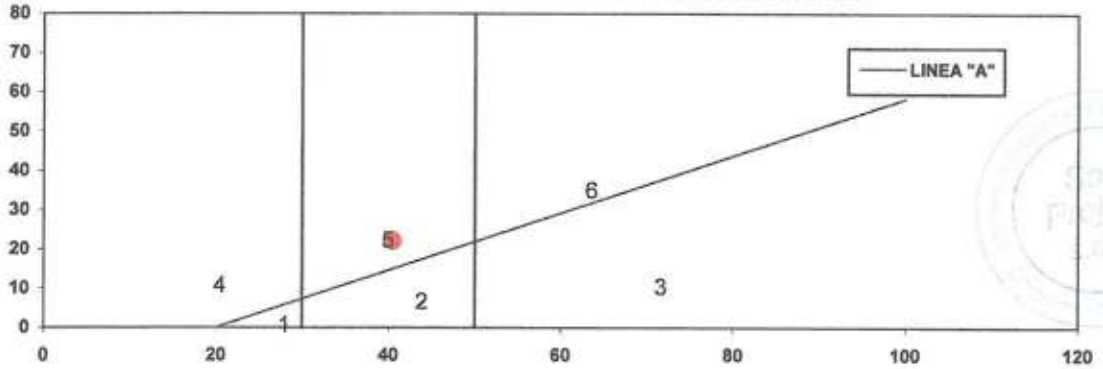
LIMITE PLASTICO W_P (%) **18**

INDICE DI PLASTICITA' I_P (%) **22**

DETERMINAZIONE LIMITE PLASTICO W_P

	Campione 1	2	3
Contenitore n°	D	E	E
Peso contenitore (g)	9,63	8,56	8,36
Peso contenitore + peso materiale umido (g)	20,55	20,33	21,06
Peso contenitore + peso materiale secco (g)	18,83	18,50	19,10
Contenuto d'acqua w (%)	18,70	18,41	18,25

CARTA DI PLASTICITA' DI CASAGRANDE



1) Limi non organici di bassa compressibilità		4) Argille non organiche di bassa plasticità	
2) Limi non organici di media compres. e limi organici		5) Argille non organiche di media plasticità	X
3) Limi non organici di alta compressibilità e argille org.		6) Argille non organiche di alta plasticità	

Lo Sperimentatore		Il Direttore del laboratorio
	ISO 9001 IAF	Sabrina De Luca

SOIL PROJECT s.a.s.
Viale Europa snc - Loc. Cubante, 82018 CALVI (BN)
Tel: 0824 1816668; cell: 340 6867752 - 333 1153056; info: www.soilprojectsas.it;
email: info@soilprojectsas.it P.I. 01515280624

LIMITI DI ATTERBERG
(ASTM D4318 ASTM 4943)

MOD L7.05/5c

Data accettazione:	14/06/2018	Cod. Qualità:	0060/18/L del 14/06/18	N° Certificato
Data apertura:	28/06/2018	N° ACC. :	060/18 del 14/06/18	6241 del 30/07/18

Autorizzazione Ministero dei Lavori Pubblici n 7255 Del 12/09/2013

Richiedente	**Generalengineering**	N. Sondaggio	**S1-A11**
Opera/cant.	**Completamento e risanamento SP44**	Prof. Sondaggio (m)	**15,00**
Località	**Valle Tammaro**	N. Campione	**C1**
Impresa		Prof. Campione (m)	**3,20-3,70**
Tecnico	**Dott. Geol. Daniele Pipicelli**	Note	

INDICI CARATTERISTICI

% Campione < 0,002 mm	31
Contenuto d'acqua (%)	15,7

Indice plasticità I_p (%) **22,0**

Non plastico	(0-5)	
Poco plastico	(5-15)	
Plastico	(15-40)	X
Molto plastico	(>40)	

Indice di consistenza I_c **1,12**

Fluido	(<0)	
Fluido-plastico	(0-0,25)	
Molle-plastico	(0,25-0,50)	
Plastico	(0,50-0,75)	
Solido-plastico	(0,75-1,0)	
Solido-plastico	(>1)	X

Indice di attività I_A **0,711**

Inattivo	(<0,75)	
Norm. Attivo	(0,75-1,25)	X
Attivo	(>1,25)	

DET LIMITE DI RITIRO W_s

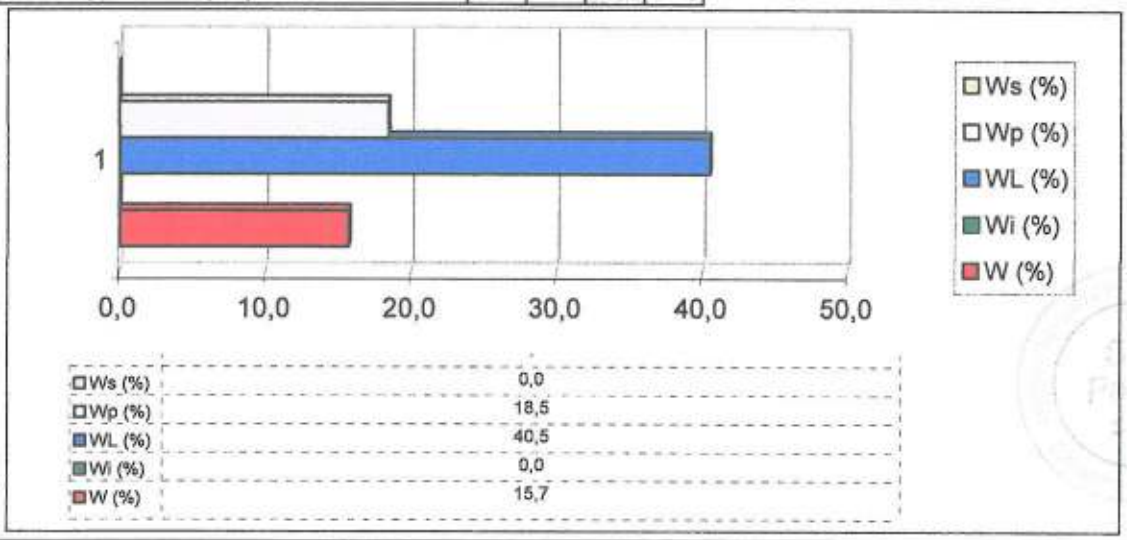
	Campione 1	Campione 2		
Capsula in monel n°	1	2		
Peso capsula (g)				
Peso capsula + peso mercurio (g)				
Peso specifico mercurio (g/cm³)				
Volume capsula in monel (cm³)			Media	0,0
Peso capsula + peso materiale umido (g)				
Peso capsula + peso materiale secco (g)				
Volume campione secco (cm³)			Media	0

Contenuto d'acq. iniz. W_i (%)

Limite di ritiro W_s (%)

Coefficiente di ritiro R_s

Ritiro di volume V_s



Ws (%)	0,0
Wp (%)	18,5
WL (%)	40,5
Wi (%)	0,0
W (%)	15,7

Lo Sperimentatore		Il Direttore del laboratorio
	ISO 9001 IAF	Sabrina De Luca

SOIL PROJECT s.a.s.
Viale Europa snc - Loc. Cubante, 82018 CALVI (BN)
Tel: 0824 1816668; cell. 340 6867752 - 333 1153056; info: www.soilprojectsas.it;
email: info@soilprojectsas.it P.I. 01515280624

PROVA DI TAGLIO DIRETTO

(ASTM D3080)

Data accettazione:	14/06/2018	Cod. Qualità:	0060/18/L del 14/06/18	N° Certificato
Data apertura:	28/06/2018	N° ACC. :	060/18 del 14/06/18	6242 del 30/07/18

Autorizzazione Ministero dei Lavori Pubblici n 7255 Del 12/09/2013

Richiedente	**Generalengineering**	N. Sondaggio	**S1-A11**
Opera/cant.	**Completamento e risanamento SP44**	Prof. Sondaggio (m)	**15,00**
Località	**Valle Tammaro**	N. Campione	**C1**
Impresa		Prof. Campione (m)	**3,20-3,70**
Tecnico	**Dott. Geol. Daniele Pipicelli**	Note	

Caratteristiche scatola di taglio

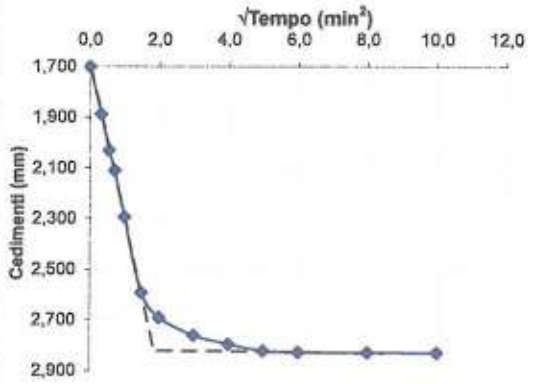
Lunghezza scatola (mm)	60,00	Sezione scatola A (cm^2)	36,00	Altezza scatola H (mm)	22,00	Volume scatola V (cm^3)	79,20

Consolidazione

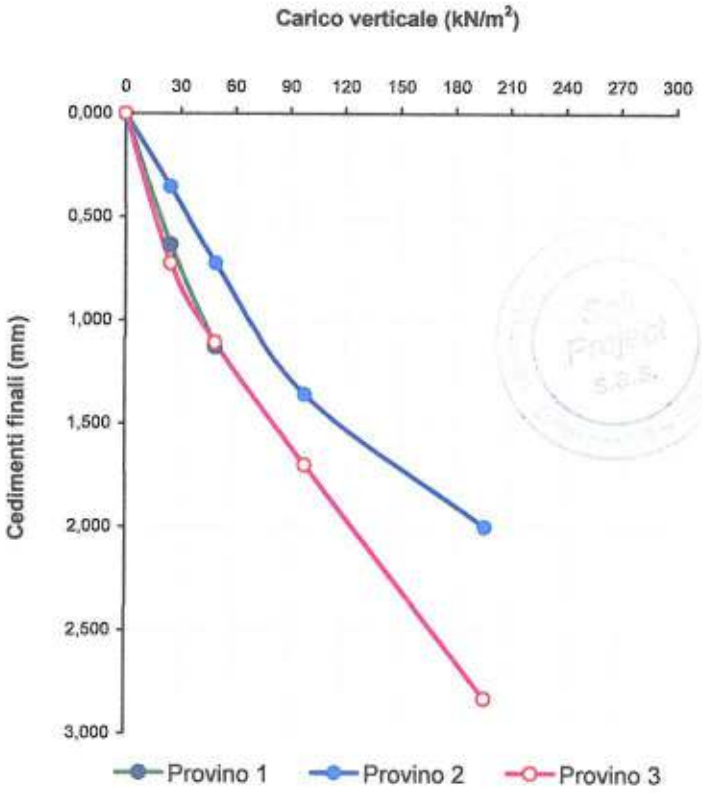
		Carico verticale
Provino 1		49,03 kN/m²
Provino 2		98,07 kN/m²
Provino 3		196,13 kN/m²

Curva di consolidazione di Taylor

Determinata per provino n.	3		
Gradino di carico verticale	da	98,07 kN/m²	
	a	196,13 kN/m²	
Cedimento mm	Tempo min	√Tempo min^2	$\sqrt{t_{100}}$ min^2
1,700	0,00	0,00	1,87
1,888	0,10	0,32	
2,030	0,30	0,55	t_{100}
2,110	0,50	0,71	min
2,294	1,00	1,00	3,50
2,593	2,25	1,50	
2,691	4,00	2,00	k (Racc. AGI)
2,762	9,00	3,00	10
2,796	16,00	4,00	
2,823	25,00	5,00	Spost. Rott.
2,827	36,00	6,00	mm
2,829	64,00	8,00	4,00
2,830	100,00	10,00	



Carico verticale	Provino 1	Provino 2	Provino 3
	Cedim. Fin.	Cedim. Fin.	Cedim. Fin.
kN/m²	mm	mm	mm
0,00	0,000	0,000	0,000
24,52	0,635	0,355	0,725
49,03	1,130	0,725	1,110
98,07		1,360	1,700
196,13		2,000	2,830
294,21			



Velocità di avanz. MAX 0,11 mm/min

Lo Sperimentatore		Il Direttore del laboratorio
	ISO 9001 IAF	Sabrina De Luca

SOIL PROJECT s.a.s.
Viale Europa snc - Loc. Cubante, 82018 CALVI (BN)
Tel: 0824 1816668; cell: 340 6867752 - 333 1153056; info: www.soilprojectsas.it;
email: info@soilprojectsas.it P.I. 01515280624

Rev. 1
del 07/01/2013

MOD L7.05/6C

PROVA DI TAGLIO

(ASTM D3080)

Data accettazione:	14/06/2018	Cod. Qualità:	0060/18/L del 14/06/18	N° Certificato
Data apertura:	28/06/2018	N° ACC. :	060/18 del 14/06/18	6243 del 30/07/18

Autorizzazione Ministero dei Lavori Pubblici n 7255 Del 12/09/2013

Richiedente	**Generalengineering**	N. Sondaggio	**S1-A11**
Opera/cant.	**Completamento e risanamento SP44**	Prof. Sondaggio (m)	**15,00**
Località	**Valle Tammaro**	N. Campione	**C1**
Impresa		Prof. Campione (m)	**3,20-3,70**
Tecnico	**Dott. Geol. Daniele Pipicelli**	Note	

Provino 1			Provino 2			Provino 3		
Avanzamento	Def. Vert.	Sforzo di taglio	Avanzamento	Def. Vert.	Sforzo di taglio	Avanzamento	Def. Vert.	Sforzo di taglio
(mm)	(mm)	(kN/m2)	(mm)	(mm)	(kN/m^3)	(mm)	(mm)	(kN/m2)
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,03	0,01	4,85	0,03	0,04	7,96	0,03	0,05	13,79
0,05	0,02	7,46	0,05	0,07	13,52	0,05	0,08	23,45
0,08	0,02	10,07	0,08	0,09	19,89	0,08	0,11	34,48
0,10	0,03	12,68	0,10	0,12	23,87	0,10	0,14	41,38
0,13	0,04	14,92	0,13	0,14	27,84	0,13	0,17	48,28
0,15	0,05	16,78	0,15	0,17	31,03	0,15	0,20	53,79
0,18	0,06	18,65	0,18	0,19	33,41	0,18	0,23	57,93
0,20	0,07	21,26	0,20	0,21	35,80	0,20	0,25	62,07
0,23	0,09	22,01	0,23	0,23	38,19	0,23	0,27	66,21
0,25	0,10	23,50	0,25	0,25	39,78	0,25	0,29	68,97
0,28	0,11	24,99	0,28	0,26	41,37	0,28	0,31	71,72
0,30	0,13	24,99	0,30	0,28	42,96	0,30	0,32	74,48
0,33	0,15	26,11	0,33	0,29	43,76	0,33	0,34	75,86
0,35	0,16	27,60	0,35	0,30	44,55	0,35	0,36	77,24
0,38	0,18	28,72	0,38	0,31	45,35	0,38	0,37	78,62
0,40	0,19	29,09	0,40	0,32	46,14	0,40	0,38	80,00
0,43	0,20	29,84	0,43	0,33	46,94	0,43	0,39	81,38
0,45	0,21	29,84	0,45	0,34	47,73	0,45	0,40	82,76
0,48	0,22	30,21	0,48	0,35	48,11	0,48	0,41	85,52
0,50	0,22	30,59	0,50	0,36	48,53	0,50	0,43	85,52
0,53	0,23	31,70	0,53	0,38	49,56	0,53	0,44	86,90
0,55	0,24	32,08	0,55	0,38	50,00	0,55	0,45	88,28
0,58	0,25	32,08	0,58	0,39	50,92	0,58	0,46	88,28
0,60	0,25	32,82	0,60	0,40	51,71	0,60	0,47	89,66
0,63	0,26	32,08	0,63	0,42	52,51	0,63	0,50	91,03
0,65	0,26	32,82	0,65	0,42	53,30	0,65	0,51	92,41
0,68	0,26	33,20	0,68	0,44	54,10	0,68	0,51	93,79
0,70	0,26	33,20	0,70	0,45	54,89	0,70	0,52	95,17
0,73	0,26	33,57	0,73	0,46	55,69	0,73	0,53	96,55
0,75	0,26	33,94	0,75	0,47	55,69	0,75	0,55	96,55
0,78	0,26	34,69	0,78	0,48	54,89	0,78	0,56	96,55
0,80	0,26	34,69	0,80	0,48	54,10	0,80	0,56	95,17
0,83	0,26	33,94				0,83	0,57	93,79
0,85	0,26	33,57						

Lo Sperimentatore

Il Direttore del laboratorio

Sabrina De Luca

SOIL PROJECT s.a.s.
Viale Europa snc - Loc. Cubante, 82018 CALVI (BN)
Tel: 0824 1816668; cell: 340 6867752 - 333 1153056; info. www.soilprojectsas.it;
email: info@soilprojectsas.it P.I.:01515280624

REV 1 del 07/01/2013

MOD L7.05/6C

PROVA DI TAGLIO
(ASTM D3080)

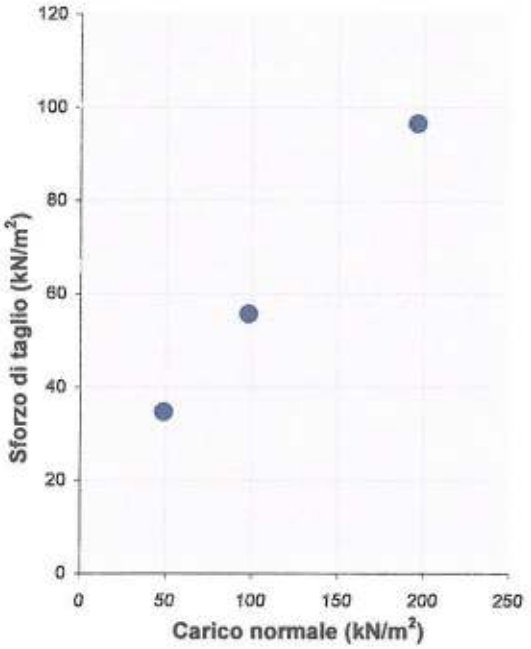
Data accettazione:	14/06/2018	Cod. Qualità:	0060/18/L del 14/06/18	N° Certificato
Data apertura:	28/06/2018	N° ACC. :	060/18 del 14/06/18	6244 del 30/07/18

Autorizzazione Ministero dei Lavori Pubblici n 7255 Del 12/09/2013

Richiedente	Generalengineering	N. Sondaggio	S1-A11
Opera/cant.	Completamento e risanamento SP44	Prof. Sondaggio (m)	15,00
Località	Valle Tammaro	N. Campione	C1
Impresa		Prof. Campione (m)	3,20-3,70
Tecnico	Dott. Geol. Daniele Pipicelli	Note	

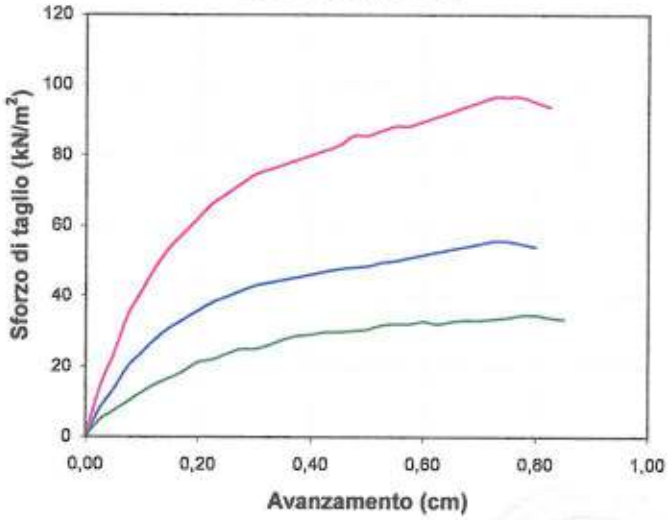
Contenuto d'acqua naturale (%)	15,73
Peso di volume naturale (kN/m^3)	18,55
Peso di volume secco (kN/m^3)	16,03
Indice dei vuoti	0,63
Porosità (%)	38,78
Peso specifico (kN/m^3)	26,18
Grado di saturazione (%)	66
Sezione scatola di taglio (cm^2)	36
Velocità di avanzamento (mm/min)	0,025

		Carico verticale
Provino 1		49,03 kN/m^2
Provino 2		98,07 kN/m^2
Provino 3		196,13 kN/m^2

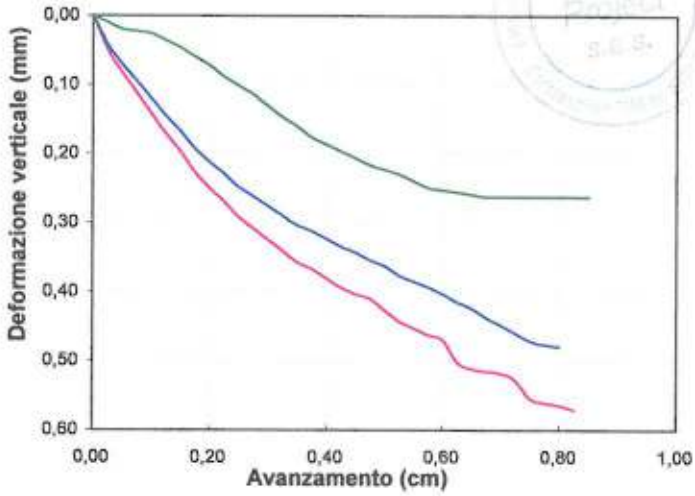


Parametri di regressione lineare	Intercetta (kN/m^2)	14,26
	Valore angolare (°)	22,79

SFORZO DI TAGLIO



DEFORMAZIONE



Lo Sperimentatore

Il Direttore del laboratorio
Sabrina De Luca

SOIL PROJECT s.a.s.

Viale Europa snc - Loc. Cubante, 82018 CALVI (BN)
Tel: 0824 1818668; cell: 340 6867752 - 333 1153056; info: www.soilprojectsas.it;
email: info@soilprojectsas.it P.I.:01515280624

Rev. 1
del 07/01/2013

PROVA EDOMETRICA

(ASTM D 2435 - D4186)

MOD L7.05/8c

Data accettazione:	14/06/2018	Cod. Qualità:	0060/18/L del 14/06/18	N° Certificato:
Data apertura:	28/06/2018	N° ACC. :	060/18 del 14/06/18	6245 del 30/07/18

Autorizzazione Ministero dei Lavori Pubblici n 7255 Del 12/09/2013

Richiedente	Generalengineering	N. Sondaggio	S1-A11
Opera/cant.	Completamento e risanamento SP44	Prof. Sondaggio (m)	15,00
Località	Valle Tammaro	N. Campione	C1
Impresa		Prof. Campione (m)	3,20-3,70
Tecnico	Dott. Geol. Daniele Pipicelli	Note	

Caratteristiche anello edometrico e provino

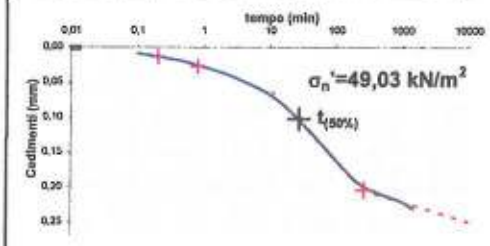
Peso anello (g)	105,63	Altezza (mm)	20,00	Peso provino + anello (g)	181,60
Diametro (mm)	50,00	Area di base (cm²)	19,62	Peso provino (g)	75,97

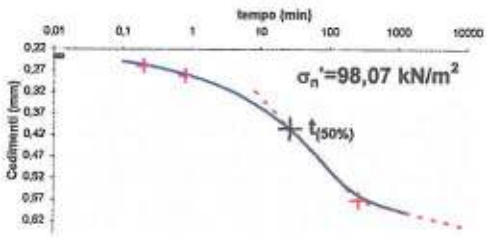
Proprietà provino

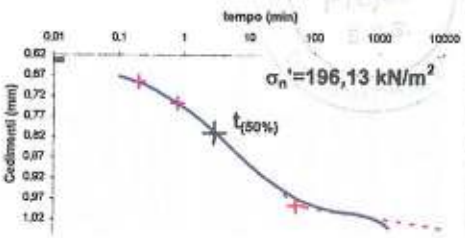
	INIZIALE	FINALE (a carico)	Δ		INIZIALE	FINALE (a carico)	Δ
Peso di vol. sat. (kN/m³)	16,42	18,89	2,48	Indice dei vuoti	0,63	0,407338407	0,226
Peso di vol. secco (kN/m³)	16,03	18,60	2,57	Cont. d'acqua a saturaz (%)	0,02	0,02	0,01

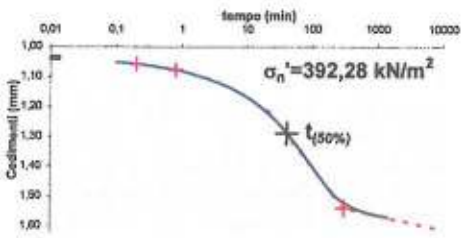
Consolidazione edometrica

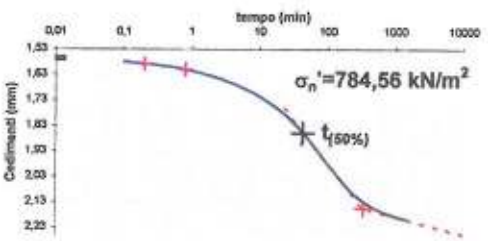
	Tempi	6"	15"	30"	1'	2'	4'	8'	15'	30'	1h	2h	4h	8h	16h	24h	2H
	σ'v (kN/m²)	Cedimenti (mm)															(mm)
Carico	49,03	0,009	0,015	0,020	0,028	0,037	0,049	0,063	0,081	0,108	0,138	0,169	0,196	0,210	0,220	0,230	19,77
	98,07	0,249	0,259	0,270	0,283	0,299	0,319	0,345	0,374	0,412	0,459	0,512	0,555	0,578	0,593	0,601	19,40
	196,13	0,671	0,692	0,718	0,748	0,783	0,826	0,870	0,909	0,943	0,971	0,989	1,001	1,006	1,021	1,039	18,96
	392,28	1,051	1,059	1,069	1,081	1,100	1,124	1,157	1,195	1,253	1,331	1,422	1,502	1,543	1,562	1,570	18,43
	784,53	1,579	1,589	1,600	1,615	1,636	1,663	1,701	1,746	1,811	1,901	2,005	2,097	2,153	2,184	2,196	17,80
	1569,12	2,206	2,215	2,226	2,241	2,260	2,286	2,320	2,365	2,433	2,509	2,615	2,721	2,793	2,834	2,853	17,15
	3138,13	2,868	2,880	2,892	2,908	2,934	2,967	3,010	3,061	3,138	3,242	3,364	3,469	3,525	3,550	3,561	16,44
Scarico	784,53	3,497	3,497	3,497	3,497	3,487	3,487	3,487	3,487	3,478	3,478	3,469	3,469	3,460	3,460	3,460	16,54
	196,13	3,431	3,421	3,421	3,411	3,401	3,401	3,392	3,392	3,382	3,372	3,363	3,363	3,363	3,351	3,343	16,66
	49,03	3,276	3,270	3,270	3,262	3,246	3,238	3,238	3,230	3,222	3,214	3,206	3,197	3,189	3,183	3,173	16,83

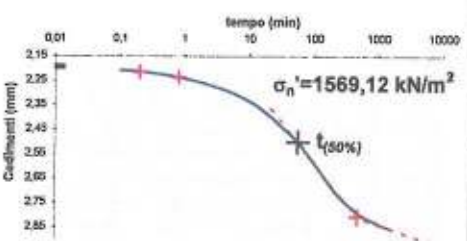


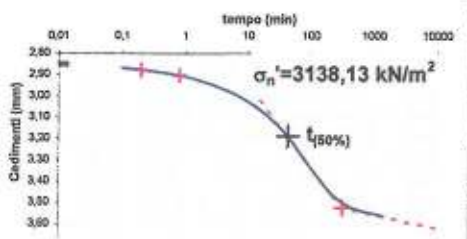












σn' (kN/m2)	50	100	200	400	800	1600	3200	800	200	50
t50% (min)	26,92	26,67	2,94	40,93	42,76	55,46	42,85	–	–	–
t100% (min)	267,3	268,5	54,5	314,8	337,3	463,4	325,8	–	–	–
h0 0% (mm)	20,00	19,76	19,37	18,96	18,24	17,63	16,98	16,44	16,54	16,66
hf 100%(mm)	19,80	19,43	19,01	18,46	17,85	17,19	16,48	16,54	16,66	16,83
Δh (mm)	0,203	0,334	0,352	0,503	0,389	0,437	0,498	-0,10	-0,12	-0,17
e0	0,633	0,617	0,589	0,561	0,519	0,487	0,450	0,407	0,416	0,426
ef	0,617	0,589	0,561	0,519	0,487	0,450	0,407	0,416	0,426	0,441

Lo Sperimentatore

ISO 9001

Il Direttore del laboratorio

Sabrina De Luca

SOIL PROJECT s.a.s.
Viale Europa snc - Loc. Cubante, 82018 CALVI (BN)
Tel: 0824 1816668; cell: 340 6867752 - 333 1153056; info: www.soilprojectsas.it;
email: info@soilprojectsas.it P.I.:01515280624

Rev 1
del 07/01/2013

PROVA EDOMETRICA

(ASTM D2435 - D4186)

MOD L7.05/8c

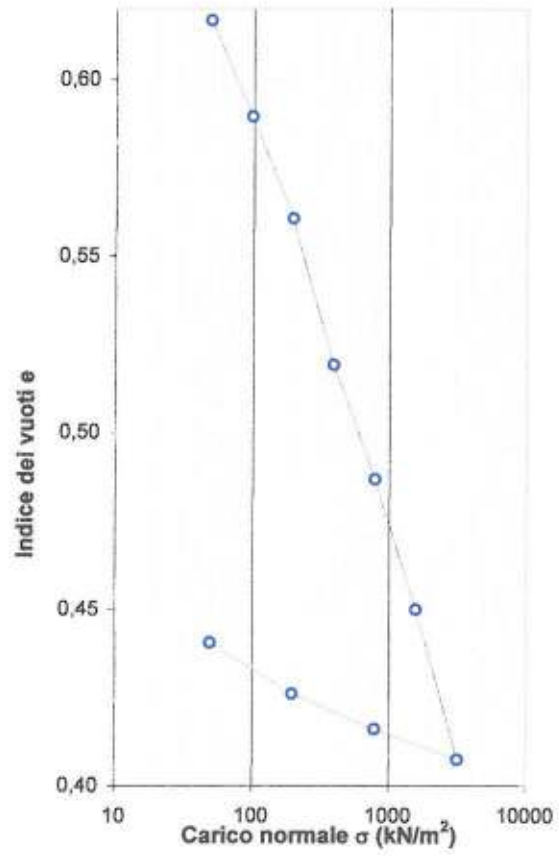
Data accettazione:	14/06/2018	Cod. Qualità:	0060/18/L del 14/06/18	N° Certificato:
Data apertura:	28/06/2018	N° ACC. :	060/18 del 14/06/18	6246 del 30/07/18

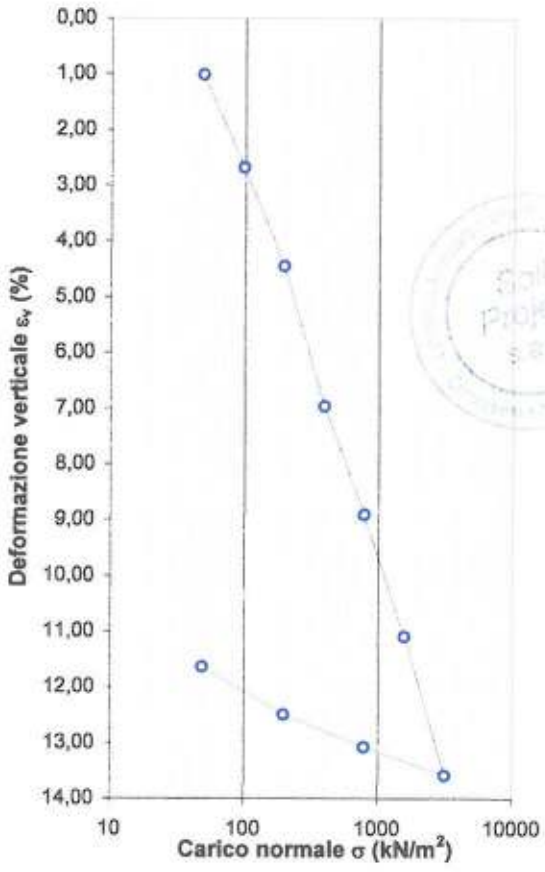
Autorizzazione Ministero dei Lavori Pubblici n 7255 Del 12/09/2013

Richiedente	Generalengineering	N. Sondaggio	S1-A11
Opera/cant.	Completamento e risanamento SP44	Prof. Sondaggio (m)	15,00
Località	Valle Tammaro	N. Campione	C1
Impresa		Prof. Campione (m)	3,20-3,70
Tecnico	Dott. Geol. Daniele Pipicelli	Note	

Caratteristiche di compressibilità edometrica

Carico	Deform. Verticale	Indice dei vuoti	Mod. Edometr.	Indice di Comp.lità	Indice di Ri/Compres	Indice di Rigonf.	Ind. Cons second.	Coeff. di Consolid.	Coeff.di Permeab.
σ_n' (kN/m2)	ε_v (%)	e	E_{ed} (KN/m^2)	a_v (KN/m^2)$^{-1}$	C_r, C_c	$C_{r\alpha}$	C_α (min)$^{-1}$	C_v (cm^2/min)	K (m/min)
49,03	1,02	0,617	4830,30	0,00034	0,004	–	3,86E-01	0,007	1,45E-08
98,07	2,69	0,589	2936,38	0,00056	0,091	–	1,56E-03	0,007	2,32E-08
196,13	4,45	0,561	5567,52	0,00029	0,096	–	1,93E-03	0,060	1,06E-07
392,27	6,96	0,519	7798,42	0,00021	0,138	–	1,75E-03	0,004	5,14E-09
784,53	8,91	0,487	20166,60	0,00008	0,108	–	2,40E-03	0,004	1,78E-09
1569,06	11,09	0,450	35903,47	0,00005	0,122	–	2,95E-03	0,003	7,13E-10
3138,13	13,58	0,407	63011,71	0,00003	0,141	–	2,19E-03	0,003	4,83E-10
784,53	13,07	0,416	–	–	–	0,014	–	–	–
196,13	12,49	0,426	–	–	–	0,017	–	–	–
49,03	11,64	0,441	–	–	–	0,024	–	–	–





Lo Sperimentatore

Il Direttore del laboratorio
Sabrina De Luca

SOIL PROJECT s.a.s.

Viale Europa snc - Loc. Cubante, 82018 CALVI (BN)
Tel: 0824 1816668; cell: 340 6867752 - 333 1153056; info: www.soilprojectsas.it;
email: info@soilprojectsas.it P.I. 01515280624

Rev. 1 del 07/01/2013

APERTURA CAMPIONE

MOD L7.05/1c

Data accettazione:	14/06/2018	Cod. Qualità:	0060/18/L del 14/06/18	Data Emissione
Data apertura:	28/06/2018	N° ACC. :	060/18 del 14/06/18	30/07/2018

Autorizzazione Ministero dei Lavori Pubblici n 7255 Del 12/09/2013

DATI GENERALI

Richiedente	Generalengineering
Opera/cant.	Completamento e risanamento SP44
Località	Valle Tammaro
Impresa	
Tecnico	Dott. Geol. Daniele Pipicelli

RIFERIMENTI E MODALITA' DI PRELIEVO

IN FORO		IN TRINCEA		SUPERFICIE
X				

Data Prelievo	27/06/2018
N. Sondaggio	S1- A11
Prof. Sondaggio (m)	15,00
N. Campione	C2
Prof. Campione (m)	13,20-13,70
Diametro campione (mm)	80
Altezza campione (mm)	500

Mod. sondaggio:	
Rotaz.- carotiere	X
Rotaz.doppio carot.	
Percussione	
Spirale	
Campionatore:	
Shelby	X
Osterberg	
Mazier	
Carotiere rotativo	
Carotiere doppio rot.	
Cucchiaio	
Altro	

PROVE ESEGUITE

N. Cod.	Prova	
A	Apertura campione	X
B	Caratteristiche fisico-volumetriche	X
C	Analisi granulometrica	X
D	Limiti di Atterberg	X
E	Prova di permeabilità	
F	Prova edometrica	X
G	Prova di taglio diretto	X
H	Prova di taglio residuo	
I	Prova triassiale CID	
L	Prova triassiale CIU	
M	Prova triassiale UU	
N	Prova espansione laterale libera	
O	Prova di compattazione	

Classe campione in base al prelievo

Q1	Q2	Q3	Q4	Q5
Infissione in foro in fustella				
Da taglio in superficie in fustella				
Rotazione in fustella				
Sciolto				

IDENTIFICAZIONE VISIVA ALL'ESTRUSIONE

Granulare grosso/no		Granulare medio		Granulare/coesivo		Coesivo	X

CONSISTENZA					Colore	Oliva
					Struttura	Omogenea
X					Tessitura	Fina

Classe campione sfustellato				
Q1	Q2	Q3	Q4	Q5

BUONA	MEDIO-BUONA	MEDIA	MODESTA	SCARSA

PRESENZA MAT. ORG.				
				X
ALTA		MEDIA		SCARSA

DISGREGATO	
NON DISGREGATO	

FESSURAZIONE				
				X
PERSISTENTE		MEDIA		ASSENTE

ALLUNGAMENTO				
				X
ACCENTUATO		MODESTO		SCARSO

Note:

Presenza di inclusi a forma lamellare di marne con dimensioni variabili da millimetriche a centimetriche.

Documentazione fotografica:

Lo Sperimentatore		Il Direttore del laboratorio
	ISO 9001 IAF	Sabrina De Luca

SOIL PROJECT s.a.s.

Viale Europa snc - Loc. Cubante, 82018 CALVI (BN)
Tel: 0824 1816668, cell. 340 6857752 - 333 1153056; info: www.soilprojectsas.it;
email: info@soilprojectsas.it P.I. 01515280624

Rev. 1 del 07/01/2013

CARATTERISTICHE FISICO VOLUMETRICHE

(ASTM D2216-D2974-D854-D4372-C128; UNI 8520; BS 1327)

MOD L7.05/2c

Data accettazione:	14/06/2018	Cod. Qualità:	0060/18/L del 14/06/18	N° Certificato
Data apertura:	28/06/2018	N° ACC. :	060/18 del 14/06/18	6247 del 30/07/18

Autorizzazione Ministero dei Lavori Pubblici n 7255 Del 12/09/2013

Richiedente	**Generalengineering**	N. Sondaggio	**S1- A11**
Opera/cant.	**Completamento e risanamento SP44**	Prof. Sondaggio (m)	**15,00**
Località	**Valle Tammaro**	N. Campione	**C2**
Impresa		Prof. Campione (m)	**13,20-13,70**
Tecnico	**Dott. Geol. Daniele Pipicelli**	Note	

PESO DI VOLUME γ (BS 1377 T15/e)

Metodo campione

	Provino 1	2	3
Peso contenitore (g)	53,86	72,54	126,02
Peso contenitore+campione umido (g)	193,33	212,30	203,33
Peso campione umido (g)	139,5	139,8	77,3
Volume contenitore (cm^3)	72,00	72,00	40,00
Peso di volume γ (kN/m^3)	18,996	19,036	18,954
MEDIA		19,00	
C.O. γ_{sec}%			

PESO SPECIFICO DEI GRANI γ_s (ASTM D854)

	Campione 1	2	3
Picnometro	A	B	C
Peso campione secco(g)	26,39	26,18	26,48
Temperatura di prova (°C)	20,00	20,00	20,00
Peso specifico acqua γ_w (kN/m^3)	9,80665	9,80665	9,80665
Peso pic. + acqua + camp. secco (g)	158,70	180,10	162,56
Peso picnometro + acqua (g)	142,2	163,6	145,9
Peso specifico dei grani γ_s (kN/m^3)	26,11	26,41	26,34
MEDIA		26,29	
C.O. γ_s/γ_w			

PARAMETRI DI STATO DERIVATI

Peso vol. secco γ_d (kN/m^3)	**16,4**
Indice dei vuoti *e*	**0,60**
Porosità *n* (%)	**37,5**
Grado di saturazione (Sr) %	**69,9**

$\gamma_{sat} = \gamma_d + \gamma_w n$

Peso volume saturo γ_{sat} (kN/m^3)	**20,1**

$\gamma' = \gamma_{sat} - \gamma_w$

Peso volume immerso γ (kN/m^3)	**10,3**

CONTENUTO SOSTANZE ORGANICHE (UNI EN 8520/14)

	Provini 1	2
Determinazioni n.		
Peso tara (g)		
Peso campione (g)		
Peso campione calcinato + tara (g)		
Contenuto in sostanze organiache (%)		
MEDIA		

CONTENUTO IN SOLFATI (UNI EN 1744-1:1999)

Determinazioni	1	2	3
Peso campione (g)			
Peso precipitazione (g)			
Peso acqua utilizzata (g)			
Contenuto in solfati (%)			
MEDIA			

DETERMINAZIONE PESO DI VOLUME γ (ASTM D1188)

Metodo volumometro

	Provino 1	2	3
Volumometro			
Peso volumometro + acqua (g)			
Peso campione umido (g)			
Peso volumometro + camp. umido (g)			
Differenza volume volumometro (cm^3)			
Peso di volume γ (kN/m^3)			
MEDIA			

DETERMINAZIONE CONTENUTO D'ACQUA W (ASTM D2216)

	Provino 1	2	3
Contenitore n°	A	B	C
Peso contenitore (g)	2,18	195,16	194,94
Peso cont. + peso camp. umido (g)	65,18	317,48	339,36
Peso cont. + peso camp. secco (g)	56,66	300,76	320,00
Peso campione secco (g)	54,48	105,60	125,06
Contenuto d'acqua w (%)	15,64	15,83	15,48
MEDIA		15,65	
C.O. w/w%			

DETERMINAZIONE CONTENUTO IN $CaCO_3$ (ASTM D4373)

	Provino 1	2
Pressione atmosferica (bar)		
Temperatura atmosferica (°C)		
Quantità campione secco (g)		
Svolgimento reazione (cm^3)		
Assorbimento reazione (cm^3)		
Contenuto carbonato di calcio (%)		
MEDIA		

Note

Lo Sperimentatore		Il Direttore del laboratorio
	ISO 9001 IAF	Sabrina De Luca

SOIL PROJECT s.a.s.

Viale Europa snc - Loc. Cubante, 82018 CALVI (BN)
Tel: 0824 1816668; cell: 340 6867752 - 333 1153056; info: www.soilprojectsas.it;
email: info@soilprojectsas.it P.I. 01515280624

Rev. 1 del 07/01/2013

ANALISI GRANULOMETRICA PER SETACCIATURA

(ASTM D422-63)

MOD L7.05/3c

Data accettazione:	14/06/2018	Cod. Qualità:	0060/18/L del 14/06/18	N° Certificato
Data apertura:	28/06/2018	N° ACC. :	060/18 del 14/06/18	6248 del 30/07/18

Autorizzazione Ministero dei Lavori Pubblici n 7255 Del 12/09/2013

Richiedente	Generalengineering	N. Sondaggio	S1- A11
Opera/cant.	Completamento e risanamento SP44	Prof. Sondaggio (m)	15,00
Località	Valle Tammaro	N. Campione	C2
Impresa		Prof. Campione (m)	13,20-13,70
Tecnico	Dott. Geol. Daniele Pipicelli	Note	

Note:

SETACCI ASTM	APERTURA (mm)	RESTO (g)	% RESTO	% RESTO Progres.	% PASSANTE
1 1/2"	31,500	0,00	0,00	0,00	100,00
1"	25,000	0,00	0,00	0,00	100,00
3/4"	19,000	0,00	0,00	0,00	100,00
1/2"	12,500	0,00	0,00	0,00	100,00
4	4,750	1,42	0,31	0,31	99,69
8	2,360	2,90	0,64	0,95	99,05
10	2,000	2,26	0,50	1,44	98,56
16	1,180	4,54	1,00	2,44	97,56
20	0,850	11,72	2,57	5,01	94,99
30	0,600	5,22	1,14	6,15	93,85
40	0,425	7,40	1,62	7,78	92,22
60	0,250	6,04	1,32	9,10	90,90
80	0,180	2,02	0,44	9,54	90,46
100	0,150	1,36	0,30	9,84	90,16
200	0,075	5,84	1,28	11,12	88,88
FONDO	//	405,20	88,87	99,99	//
TOTALE		455,92	99,99	C.Q. > 97 %	

Coefficienti granulometrici

D60	(mm)		Coef. Uniformità (Cu)	
D30	(mm)		Coef. Curvatura (Cc)	
D10	(mm)			

OPERAZIONE LAVAGGIO CAMPIONE

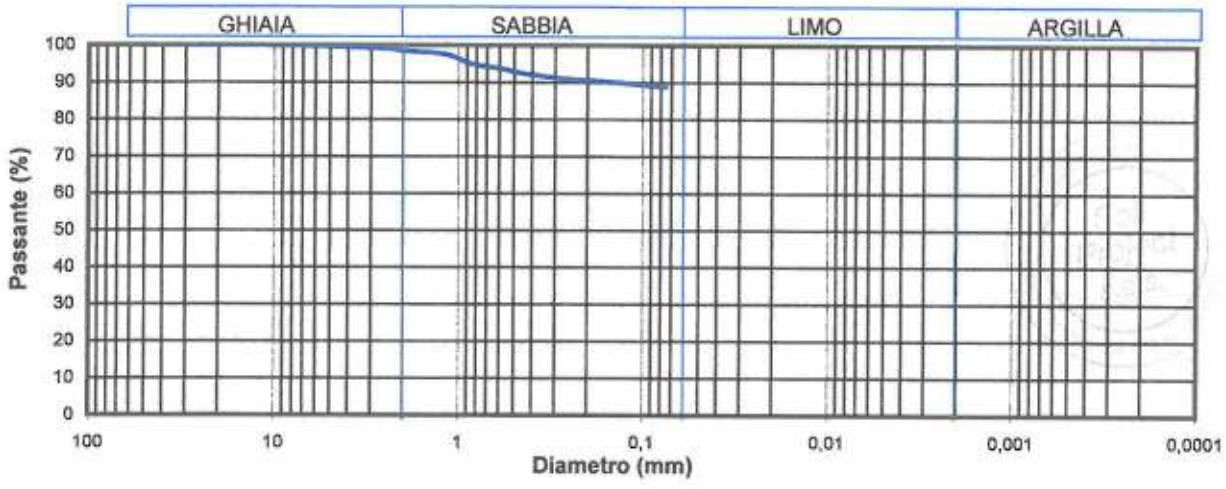
Contenitore n°	A
Peso contenitore (g)	80,04
Peso campione umido (g)	524,7
Peso campione secco (g)	455,96
Peso campione secco lavato (g)	50,76
Peso quantità > 25 mm (g)	0,00
Perdita lavaggio (g)	405,20
Responso perdita	*0,04*

Risultato

GHIAIA	Grossa		0
	Media		0
2	Fine	2	2
SABBIA	Grossa		3
	Media		4
17	Fine	17	10
LIMO/ARGILLA		81	81

Descrizione campione

CURVA GRANULOMETRICA



Lo Sperimentatore

Il Direttore del laboratorio

Sabrina De Luca

SOIL PROJECT s.a.s.

Viale Europa snc - Loc. Cubante, 82018 CALVI (BN)
Tel: 0824 1816656; cell: 340 6867752 - 333 1153056; info: www.soilprojectsas.it;
email: info@soilprojectsas.it P.I.:01515280624

Rev. 1 del 07/01/2013

ANALISI GRANULOMETRICA PER SEDIMENTAZIONE

(ASTM D422-63)

MOD L7.05/4c

Data accettazione:	14/06/2018	Cod. Qualità:	0060/18/L del 14/06/18	N° Certificato
Data apertura:	28/06/2018	N° ACC. :	060/18 del 14/06/18	6249 del 30/07/18

Autorizzazione Ministero dei Lavori Pubblici n 7255 Del 12/09/2013

Richiedente	Generalengineering	N. Sondaggio	S1- A11
Opera/cant.	Completamento e risanamento SP44	Prof. Sondaggio (m)	15,00
Località	Valle Tammaro	N. Campione	C2
Impresa		Prof. Campione (m)	13,20-13,70
Tecnico	Dott. Geol. Daniele Pipicelli	Note	

Volume bulbo densimetro (cm^3)	V_B	28,0
Altezza bulbo densimetro (cm)	H_B	17,4
Sezione cilindro sedimentazione (cm^2)	S_C	27,8
Soluzione disperdente(g/l)		125

Quantità materiale per la prova e peso specifico

Peso totale campione per granulometria (g)	456,0
Peso totale granulometria <0,075 mm (g)	405,2
Peso materiale secco per aerometria (g)	40,00
Peso specifico dei grai (kN/m^3)	26,29

Correzioni per letture densimetro

Correzione menisco	C_M		0,5
Correzione temperatura	C_T	-4,4 0,22	
Correzione dispersione	C_D	(4,4-8,5)	-4,1

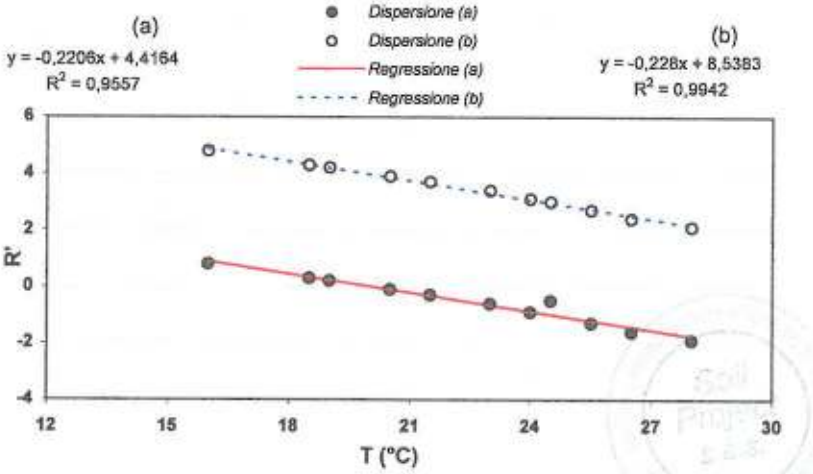
Analisi correzione

Acqua distillata			Acqua + dispersivo		
T (°C)	$R_{lett.}$	R' (a)	T (°C)	$R_{lett.}$	R' (b)
16	0,3	0,8	16	4,3	4,8
18,5	-0,2	0,3	18,5	3,8	4,3
19	-0,3	0,2	19	3,7	4,2
20,5	-0,6	-0,1	20,5	3,4	3,9
21,5	-0,8	-0,3	21,5	3,2	3,7
23	-1,1	-0,6	23	2,9	3,4
24	-1,4	-0,9	24	2,6	3,1
24,5	-1,0	-0,5	24,5	2,5	3,0
25,5	-1,8	-1,3	25,5	2,2	2,7
26,5	-2,1	-1,6	26,5	1,9	2,4
28	-2,4	-1,9	28	1,6	2,1

R'(a) = 4,4-0,22 T

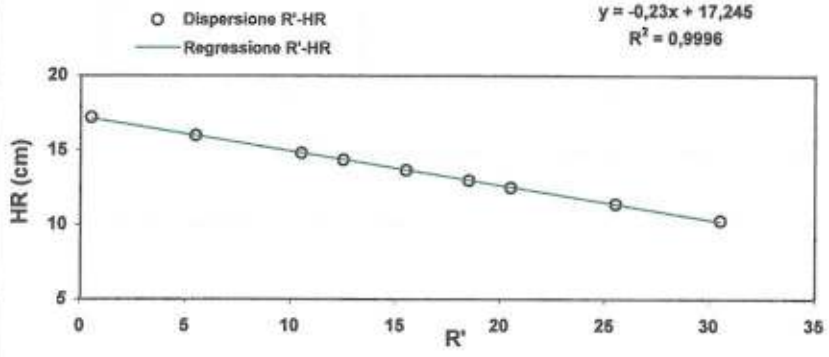
R'(b) = 8,5-0,22 T

CORREZIONE TEMP. & DISPERS.



Determinazione coefficienti H_R - R' (solo con acqua)

EQUAZIONE R'-HR



$R_{lett.}$ (-)	R' (-)	H_1 (cm)	H_R (cm)
30	30	2,10	10,30
25	25	3,20	11,40
20	20	4,30	12,50
18	18	4,76	12,96
15	15	5,45	13,65
12	12	6,14	14,34
10	10	6,60	14,80
5	5	7,80	16,00
0	0	9,00	17,20

H_R=14,83-0,230 R'

a 14,8 b -0,23

Lo Sperimentatore		Il Direttore del laboratorio
		Sabrina De Luca

SOIL PROJECT s.a.s.
Viale Europa snc - Loc. Cubante, 82018 CALVI (BN)
Tel. 0824 1816566; cell. 340 6857752 - 333 1153056; info: www.soilprojectsas.it;
email: info@soilprojectsas.it P.I. 01515280624

ANALISI GRANULOMETRICA PER SEDIMENTAZIONE

(ASTM D422-63)

MOD L7.05/4c

Data accettazione:	14/06/2018	Cod. Qualità:	0060/18/L del 14/06/18	N° Certificato
Data apertura:	28/06/2018	N° ACC.:	060/18 del 14/06/18	6250 del 30/07/18

Autorizzazione Ministero dei Lavori Pubblici n 7255 Del 12/09/2013

Richiedente	Generalengineering	N. Sondaggio	S1- A11
Opera/cant.	Completamento e risanamento SP44	Prof. Sondaggio (m)	15,00
Località	Valle Tammaro	N. Campione	C2
Impresa		Prof. Campione (m)	13,20-13,70
Tecnico	Dott. Geol. Daniele Pipicelli	Note	

SEDIMENTAZIONE

temp (min)	T (°C)	$R_{Lett.}$	H_1 (cm)	H'_R (cm)	R'	H_R (cm)	C_T	γ_L	η_L	D (mm)	R"	Pass. Tot %
0,5	20,0	26,0		8,2	26,5	8,745	0,00	0,9982	0,000	0,0565	22,40	79,3
1	20,0	25,0		8,2	25,5	8,975	0,00	0,9982	0,000	0,0405	21,40	75,8
2	20,0	24,0		8,2	24,5	9,205	0,00	0,9982	0,000	0,0290	20,40	72,2
4	20,0	22,5		8,2	23,0	9,55	0,00	0,9982	0,000	0,0209	18,90	66,9
8	20,0	21,5		8,2	22,0	9,78	0,00	0,9982	0,000	0,0149	17,90	63,4
15	20,0	20,5		8,2	21,0	10,01	0,00	0,9982	0,000	0,0110	16,90	59,8
30	20,0	18,5		8,2	19,0	10,5	0,00	0,9982	0,000	0,0080	14,90	52,7
60	20,0	17,5		8,2	18,0	10,7	0,00	0,9982	0,000	0,0057	13,90	49,2
120	20,0	16,5		8,2	17,0	10,93	0,00	0,9982	0,000	0,0041	12,90	45,7
300	20,0	15,0		8,2	15,5	11,275	0,00	0,9982	0,000	0,0026	11,40	40,4
600	20,0	13,5		8,2	14,0	11,62	0,00	0,9982	0,000	0,0019	9,90	35,0
1440	20,0	12,5		8,2	13,0	11,85	0,00	0,9982	0,000	0,0012	8,90	31,5

Coefficienti granulometrici

D_{60}	(mm)	
D_{30}	(mm)	
D_{10}	(mm)	

Coef. Uniformità (Cu)

Coef. Curva (Cc)

Percentuale passaggio

GHIAIA	(%)	2
SABBIA	(%)	17
LIMO	(%)	45
ARGILLA	(%)	36

Granulometria completa

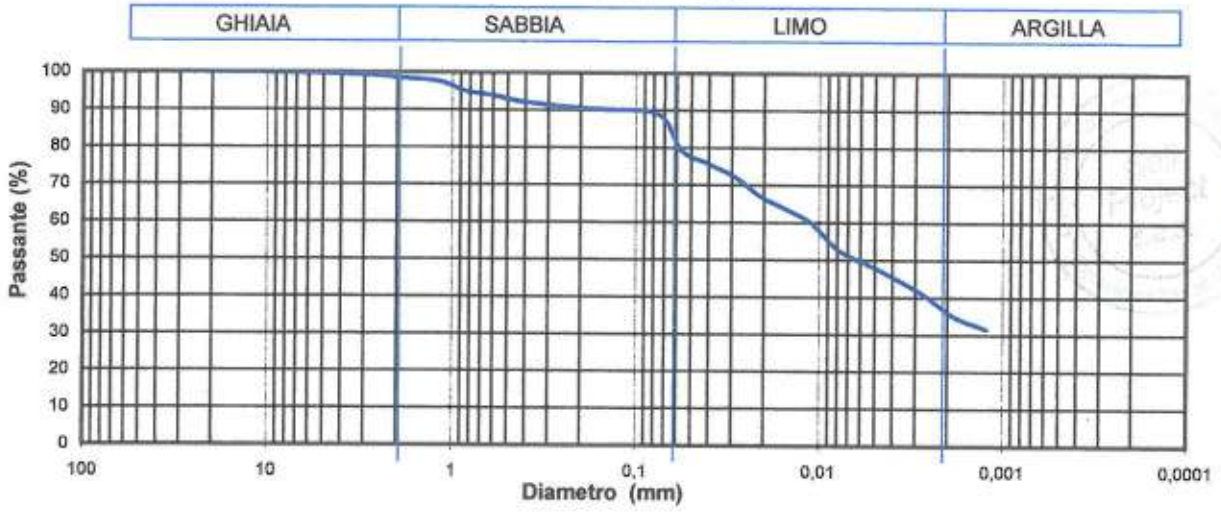
Set. ASTM	D (mm)	Pass. Tot %
1 1/2"	31,50	100,0
1"	25,00	100,0
3/4"	19,00	100,0
1/2"	12,50	100,0
4	4,750	99,7
8	2,360	99,1
10	2,000	98,6
16	1,180	97,6
20	0,850	95,0
30	0,600	93,8
40	0,425	92,2
60	0,250	90,9
80	0,180	90,5
100	0,150	90,2
200	0,075	88,9
S	0,0565	79,3
S	0,0405	75,8
S	0,0290	72,2
S	0,0209	66,9
S	0,0149	63,4
S	0,0110	59,8
S	0,0080	52,7
S	0,0057	49,2
S	0,0041	45,7
S	0,0026	40,4
S	0,0019	35,0
S	0,0012	31,5

Descrizione campione (AGI) :

Limo con argilla sabbioso

Note

CURVA GRANULOMETRICA



Lo Sperimentatore

Il Direttore del laboratorio
Sabrina De Luca

SOIL PROJECT s.a.s.

Viale Europa snc - Loc. Cubante, 82018 CALVI (BN)
Tel: 0824 1816668; cell: 340 6867752 - 333 1153056; info: www.soilprojectsas.it;
email: info@soilprojectsas.it P.I. 01515280624

Rev. 1 del 07/01/2013

LIMITI DI ATTERBERG

(ASTM D4318 ASTM 4943)

MOD L7.05/5c

Data accettazione:	14/06/2018	Cod. Qualità:	0060/18/L del 14/06/18	N° Certificato
Data apertura:	28/06/2018	N° ACC. :	060/18 del 14/06/18	6251 del 30/07/18

Autorizzazione Ministero dei Lavori Pubblici n 7255 Del 12/09/2013

Richiedente	Generalengineering	N. Sondaggio	S1- A11
Opera/cant.	Completamento e risanamento SP44	Prof. Sondaggio (m)	15,00
Località	Valle Tammaro	N. Campione	C2
Impresa		Prof. Campione (m)	13,20-13,70
Tecnico	Dott. Geol. Daniele Pipicelli	Note	

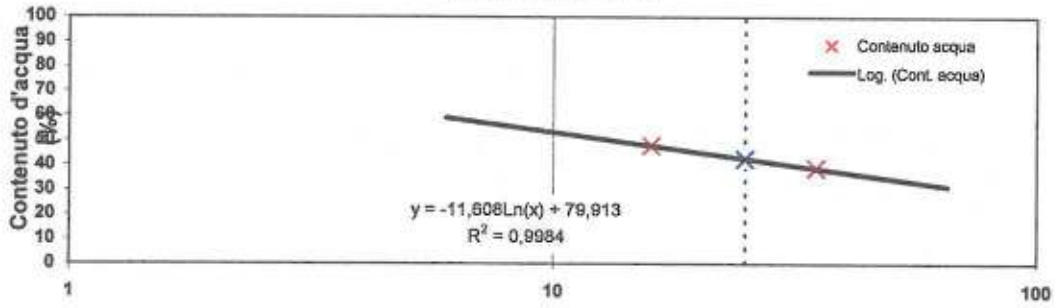
LIMITE LIQUIDO W_L (%) **43**

C.Q. $R^2 > 0,95$

DETERMINAZIONE LIMITE LIQUIDO W_L

	Campione 1	2	3
Contenitore n°	A	B	C
Peso contenitore (g)	20,88	20,45	21,00
Peso contenitore + peso material umido (g)	42,36	41,63	42,33
Peso contenitore + peso material secco (g)	36,36	35,33	35,43
N° Colpi	35	25	16
Contenuto d'acqua w (%)	38,8	42,3	47,8

LIMITE LIQUIDO WL



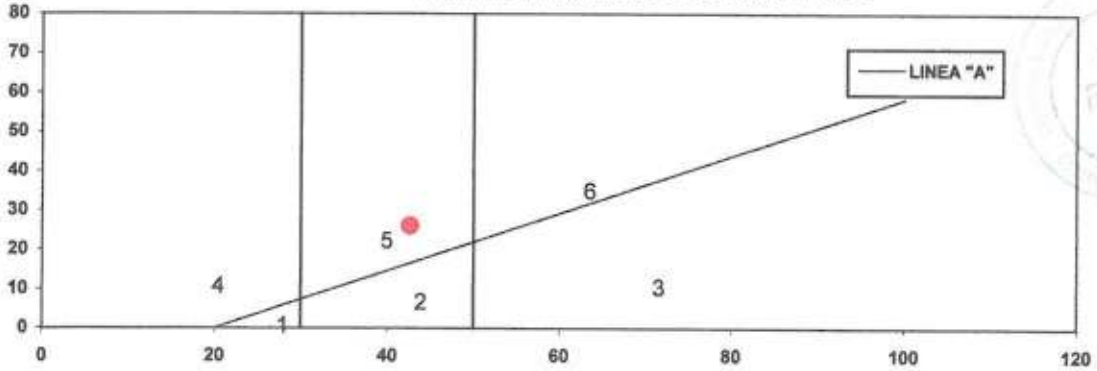
LIMITE PLASTICO W_P (%) **17**

INDICE DI PLASTICITA' I_P (%) **26**

DETERMINAZIONE LIMITE PLASTICO W_P

	Campione 1	2	3
Contenitore n°	D	E	E
Peso contenitore (g)	10,22	8,26	8,56
Peso contenitore + peso materiale umido (g)	21,33	19,23	19,63
Peso contenitore + peso materiale secco (g)	19,73	17,68	18,05
Contenuto d'acqua w (%)	16,82	16,45	16,65

CARTA DI PLASTICITA' DI CASAGRANDE



1) Limi non organici di bassa compressibilità		4) Argille non organiche di bassa plasticità	
2) Limi non organici di media compres. e limi organici		5) Argille non organiche di media plasticità	X
3) Limi non organici di alta compressibilità e argille org.		6) Argille non organiche di alta plasticità	

Lo Sperimentatore		Il Direttore del laboratorio
	ISO 9001 IAF	Sabrina De Luca

SOIL PROJECT s.a.s.
Viale Europa snc - Loc. Cubante, 82018 CALVI (BN)
Tel: 0824 1816658; cell. 340 6867752 - 333 1153056; info: www.soilprojectsas.it;
email. info@soilprojectsas.it P.I.:01515280624

LIMITI DI ATTERBERG

(ASTM D4318 ASTM 4943)

MOD L7.05/5c

Data accettazione:	14/06/2018	Cod. Qualità:	0060/18/L del 14/06/18	N° Certificato
Data apertura:	28/06/2018	N° ACC. :	060/18 del 14/06/18	6252 del 30/07/18

Autorizzazione Ministero dei Lavori Pubblici n 7255 Del 12/09/2013

Richiedente	Generalengineering	N. Sondaggio	S1- A11
Opera/cant.	Completamento e risanamento SP44	Prof. Sondaggio (m)	15,00
Località	Valle Tammaro	N. Campione	C2
Impresa		Prof. Campione (m)	13,20-13,70
Tecnico	Dott. Geol. Daniele Pipicelli	Note	

INDICI CARATTERISTICI

% Campione < 0,002 mm	36
Contenuto d'acqua (%)	15,7

Indice plasticità I_p (%)		**26,0**	**Indice di consistenza I_c**		**1,04**	**Indice di attività I_A**		**0,721**
Non plastico	(0-5)		Fluido	(<0)		Inattivo	(<0,75)	X
Poco plastico	(5-15)		Fluido-plastico	(0-0,25)		Norm. Attivo	(0,75-1,25)	
Plastico	(15-40)	X	Molle-plastico	(0,25-0,50)		Attivo	(>1,25)	
Molto plastico	(>40)		Plastico	(0,50-0,75)				
			Solido-plastico	(0,75-1,0)				
			Solido-plastico	(>1)	X			

DET LIMITE DI RITIRO W_s

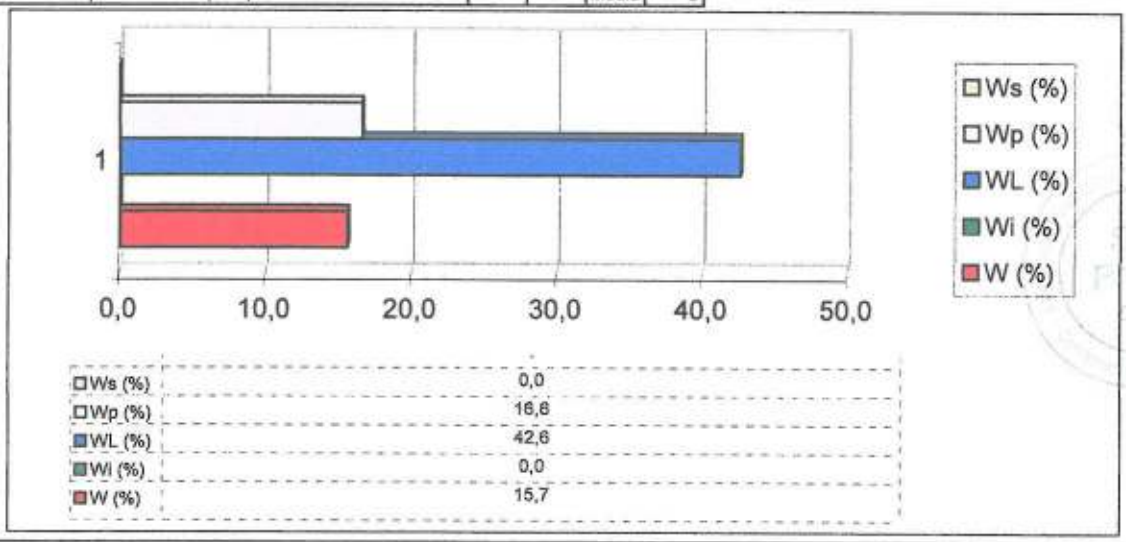
	Campione 1	Campione 2		
Capsula in monel n°	1	2		
Peso capsula (g)				
Peso capsula + peso mercurio (g)				
Peso specifico mercurio (g/cm³)				
Volume capsula in monel (cm³)			Media	0,0
Peso capsula + peso materiale umido (g)				
Peso capsula + peso materiale secco (g)				
Volume campione secco (cm³)			Media	0

Contenuto d'acq. iniz. W_i (%)

Limite di ritiro W_s (%)

Coefficiente di ritiro R_s

Ritiro di volume V_s



Ws (%)	0,0
Wp (%)	16,8
WL (%)	42,6
Wi (%)	0,0
W (%)	15,7

Lo Sperimentatore

Il Direttore del laboratorio
Sabrina De Luca

SOIL PROJECT s.a.s.
Viale Europa snc - Loc. Cubante, 82018 CALVI (BN)
Tel: 0824 1816868; cell: 340 6867752 - 333 1153056; info: www.soilprojectsas.it;
email: info@soilprojectsas.it P.I.:01515280624

PROVA DI TAGLIO DIRETTO

(ASTM D3080)

MOD L7.05/6C

Data accettazione:	14/06/2018	Cod. Qualità:	0060/18/L del 14/06/18	N° Certificato
Data apertura:	28/06/2018	N° ACC. :	060/18 del 14/06/18	6253 del 30/07/18

Autorizzazione Ministero dei Lavori Pubblici n 7255 Del 12/09/2013

Richiedente	Generalengineering	N. Sondaggio	S1- A11
Opera/cant.	Completamento e risanamento SP44	Prof. Sondaggio (m)	15,00
Località	Valle Tammaro	N. Campione	C2
Impresa		Prof. Campione (m)	13,20-13,70
Tecnico	Dott. Geol. Daniele Pipicelli	Note	

Caratteristiche scatola di taglio

Lunghezza scatola (mm)	60,00	Sezione scatola A (cm^2)	36,00	Altezza scatola H (mm)	22,00	Volume scatola V (cm^3)	79,20

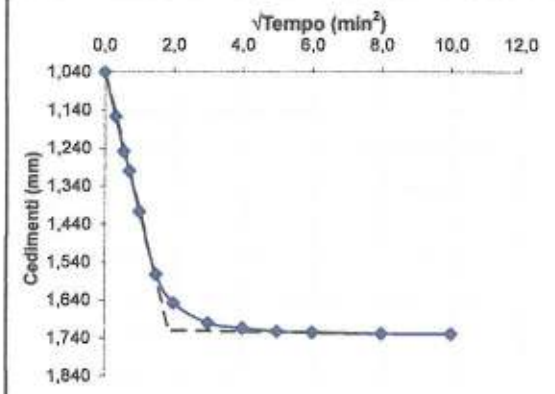
Consolidazione

	Carico verticale
Provino 1	98,07 kN/m²
Provino 2	196,13 kN/m²
Provino 3	294,21 kN/m²

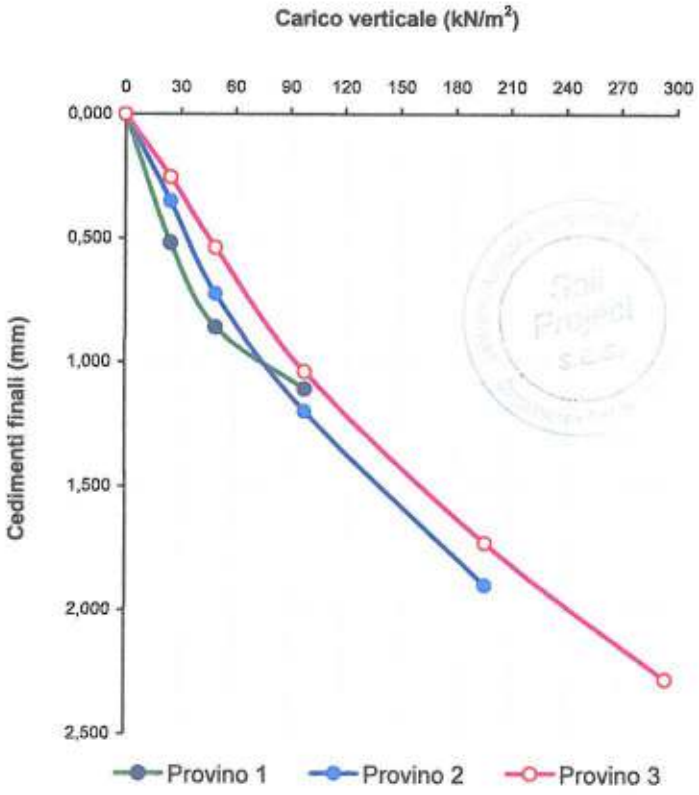
Curva di consolidazione di Taylor

Determinata per provino n.	3		
Gradino di carico verticale	da	98,07	kN/m²
	a	196,13	kN/m²

Cedimento mm	Tempo min	√Tempo min^2	$\sqrt{t_{100}}$ min^2
1,040	0,00	0,00	1,87
1,157	0,10	0,32	
1,249	0,30	0,55	t_{100}
1,301	0,50	0,71	min
1,407	1,00	1,00	3,50
1,573	2,25	1,50	
1,649	4,00	2,00	k (Racc. AGI)
1,701	9,00	3,00	10
1,715	16,00	4,00	
1,723	25,00	5,00	Spost. Rott.
1,726	36,00	6,00	mm
1,729	64,00	8,00	4,00
1,730	100,00	10,00	



Carico verticale kN/m²	Provino 1 Cedim. Fin. mm	Provino 2 Cedim. Fin. mm	Provino 3 Cedim. Fin. mm
0,00	0,000	0,000	0,000
24,52	0,520	0,352	0,256
49,03	0,860	0,725	0,540
98,07	1,110	1,200	1,040
196,13		1,900	1,730
294,21			2,280



Velocità di avanz. MAX 0,11 mm/min

Lo Sperimentatore		Il Direttore del laboratorio
		Sabrina De Luca

SOIL PROJECT s.a.s.
Viale Europa snc - Loc. Cubante, 82018 CALVI (BN)
Tel: 0824 1816668; cell: 340 6867752 - 333 1153056; info: www.soilprojectsas.it;
email: info@soilprojectsas.it P.I. 01515280624

Rev. 1
del 07/01/2013

MOD L7.05/6C

PROVA DI TAGLIO

(ASTM D3080)

Data accettazione:	14/06/2018	Cod. Qualità:	0060/18/L del 14/06/18	N° Certificato
Data apertura:	28/06/2018	N° ACC. :	060/18 del 14/06/18	6254 del 30/07/18

Autorizzazione Ministero dei Lavori Pubblici n 7255 Del 12/09/2013

Richiedente	**Generalengineering**	N. Sondaggio	**S1- A11**
Opera/cant.	**Completamento e risanamento SP44**	Prof. Sondaggio (m)	**15,00**
Località	**Valle Tammaro**	N. Campione	**C2**
Impresa		Prof. Campione (m)	**13,20-13,70**
Tecnico	**Dott. Geol. Daniele Pipicelli**	Note	

Provino 1			Provino 2			Provino 3		
Avanzamento	Def. Vert.	Sforzo di taglio	Avanzamento	Def. Vert.	Sforzo di taglio	Avanzamento	Def. Vert.	Sforzo di taglio
(mm)	(mm)	(kN/m2)	(mm)	(mm)	(kN/m^2)	(mm)	(mm)	(kN/m2)
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,03	0,02	13,05	0,03	0,02	16,96	0,03	0,02	23,45
0,05	0,04	20,87	0,05	0,03	31,49	0,05	0,04	43,55
0,08	0,06	26,70	0,08	0,05	41,11	0,08	0,06	60,30
0,10	0,08	33,92	0,10	0,06	49,72	0,10	0,08	73,70
0,13	0,09	41,75	0,13	0,07	57,50	0,13	0,09	87,09
0,15	0,11	44,36	0,15	0,08	64,17	0,15	0,10	93,79
0,18	0,12	46,97	0,18	0,09	69,72	0,18	0,11	103,84
0,20	0,13	52,19	0,20	0,10	73,89	0,20	0,13	110,54
0,23	0,15	54,80	0,23	0,11	78,33	0,23	0,13	117,24
0,25	0,16	54,80	0,25	0,12	81,39	0,25	0,15	123,94
0,28	0,17	57,41	0,28	0,13	85,83	0,28	0,16	130,64
0,30	0,17	60,01	0,30	0,13	89,44	0,30	0,17	133,99
0,33	0,18	60,01	0,33	0,14	93,06	0,33	0,17	137,34
0,35	0,19	62,62	0,35	0,15	95,56	0,35	0,18	138,85
0,38	0,19	62,62	0,38	0,15	97,78	0,38	0,19	140,02
0,40	0,20	62,62	0,40	0,16	99,72	0,40	0,19	140,69
0,43	0,20	62,62	0,43	0,16	101,75	0,43	0,20	140,69
0,45	0,21	65,23	0,45	0,16	103,14	0,45	0,20	140,69
0,48	0,21	65,23	0,48	0,17	104,61	0,48	0,21	143,04
0,50	0,22	67,84	0,50	0,17	106,11	0,50	0,22	144,04
0,53	0,22	67,84	0,53	0,18	107,11	0,53	0,22	146,39
0,55	0,22	67,84	0,55	0,18	108,11	0,55	0,23	147,39
0,58	0,22	67,84	0,58	0,19	108,33	0,58	0,23	147,89
0,60	0,22	65,23	0,60	0,19	108,61	0,60	0,24	149,07
0,63	0,22	62,62	0,63	0,19	109,02	0,63	0,24	150,74
			0,65	0,20	109,02	0,65	0,24	150,74
			0,68	0,20	109,02	0,68	0,25	150,74
			0,70	0,20	109,02	0,70	0,25	150,74
			0,73	0,20	108,35	0,73	0,26	149,82
			0,75	0,20	104,53	0,75	0,26	144,54
						0,78	0,27	140,69

Lo Sperimentatore

Il Direttore del laboratorio

Sabrina De Luca

SOIL PROJECT s.a.s.
Viale Europa snc - Loc. Cubante, 82018 CALVI (BN)
Tel: 0824 1816668; cell: 340 6867752 - 333 1153056; info. www.soilprojectsas.it;
email: info@soilprojectsas.it P.I.:01515280624

PROVA DI TAGLIO

(ASTM D3080)

MOD L7.05/6C

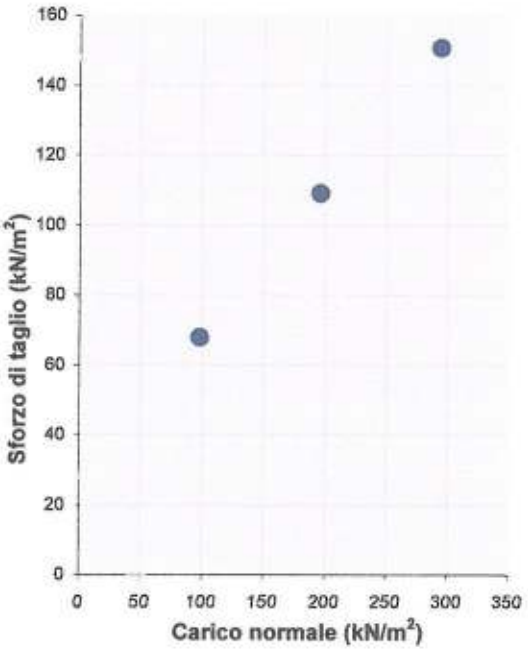
Data accettazione:	14/06/2018	Cod. Qualità:	0060/18/L del 14/06/18	N° Certificato
Data apertura:	28/06/2018	N° ACC. :	060/18 del 14/06/18	6254 del 30/07/18

Autorizzazione Ministero dei Lavori Pubblici n 7255 Del 12/09/2013

Richiedente	Generalengineering	N. Sondaggio	S1- A11
Opera/cant.	Completamento e risanamento SP44	Prof. Sondaggio (m)	15,00
Località	Valle Tammaro	N. Campione	C2
Impresa		Prof. Campione (m)	13,20-13,70
Tecnico	Dott. Geol. Daniele Pipicelli	Note	

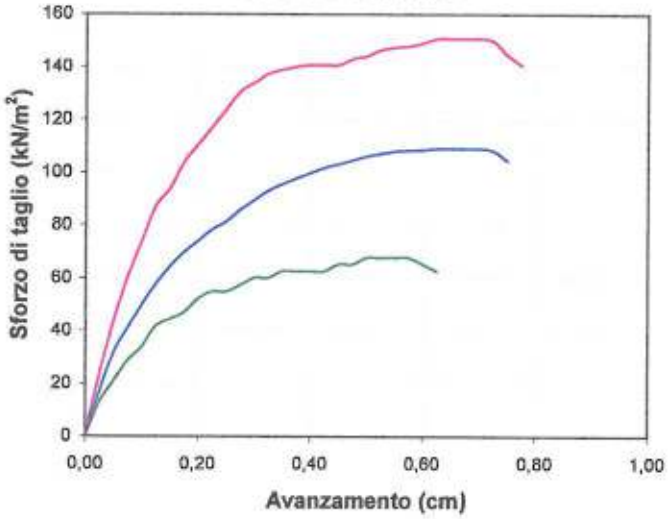
Contenuto d'acqua naturale (%)	15,65
Peso di volume naturale (kN/m^3)	19,00
Peso di volume secco (kN/m^3)	16,42
Indice dei vuoti	0,60
Porosità (%)	37,52
Peso specifico (kN/m^3)	26,29
Grado di saturazione (%)	70
Sezione scatola di taglio (cm^2)	36
Velocità di avanzamento (mm/min)	0,025

	Carico verticale
Provino 1	98,07 kN/m^2
Provino 2	196,13 kN/m^2
Provino 3	294,21 kN/m^2

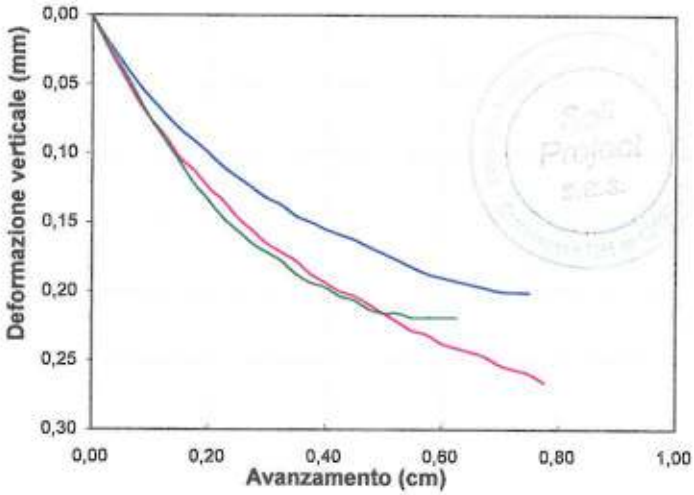


Parametri di regressione lineare	Intercetta (kN/m^3)	26,30
	Valore angolare (°)	22,92

SFORZO DI TAGLIO



DEFORMAZIONE



Lo Sperimentatore

Il Direttore del laboratorio
Sabrina De Luca

SOIL PROJECT s.a.s.

Viale Europa snc - Loc. Cubante, 82018 CALVI (BN)
Tel: 0824 1816668; cell: 340 6867752 - 333 1153056; info: www.soilprojectsas.it;
email: info@soilprojectsas.it P.I.:01515280624

Rev. 1
del 07/01/2013

MOD L7.05/8c

PROVA EDOMETRICA

(ASTM D 2435 - D4186)

Data accettazione:	14/06/2018	Cod. Qualità:	0060/18/L del 14/06/18	N° Certificato:
Data apertura:	28/06/2018	N° ACC. :	060/18 del 14/06/18	6255 del 30/07/18

Autorizzazione Ministero dei Lavori Pubblici n 7255 Del 12/09/2013

Richiedente	Generalengineering	N. Sondaggio	S1- A11
Opera/cant.	Completamento e risanamento SP44	Prof. Sondaggio (m)	15,00
Località	Valle Tammaro	N. Campione	C2
Impresa		Prof. Campione (m)	13,20-13,70
Tecnico	Dott. Geol. Daniele Pipicelli	Note	

Caratteristiche anello edometrico e provino

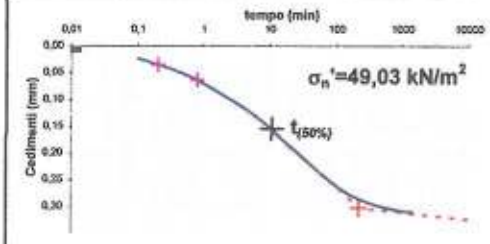
Peso anello (g)	126,02	Altezza (mm)	20,00	Peso provino + anello (g)	203,32
Diametro (mm)	50,00	Area di base (cm^2)	19,62	Peso provino (g)	77,30

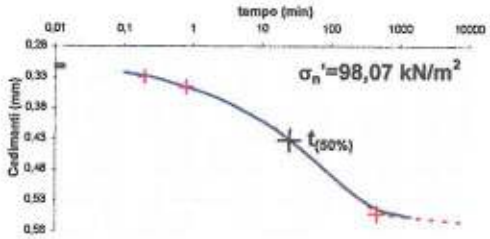
Proprietà provino

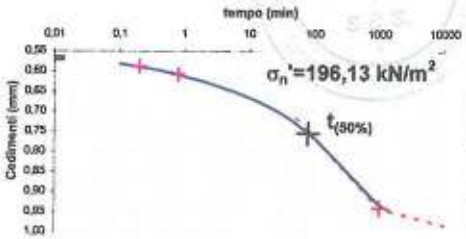
	INIZIALE	FINALE (a carico)	Δ		INIZIALE	FINALE (a carico)	Δ
Peso di vol. sat. (kN/m^3)	16,80	19,69	2,89	Indice dei vuoti	0,60	0,353392494	0,24714
Peso di vol. secco (kN/m^3)	16,42	19,42	3,00	Cont. d'acqua a saturaz (%)	0,02	0,01	0,01

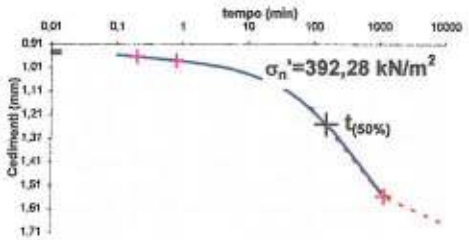
Consolidazione edometrica

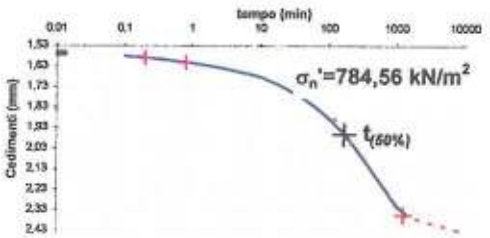
	Tempi	6"	15"	30"	1'	2'	4'	8'	15'	30'	1h	2h	4h	8h	16h	24h	2H (mm)
	σ'_v (kN/m^3)	Cedimenti (mm)															
Carico	49,03	0,024	0,038	0,052	0,070	0,093	0,115	0,143	0,172	0,205	0,238	0,268	0,287	0,299	0,307	0,310	19,69
	98,07	0,323	0,330	0,339	0,350	0,361	0,377	0,395	0,413	0,438	0,466	0,495	0,523	0,544	0,553	0,557	19,44
	196,13	0,581	0,592	0,601	0,612	0,626	0,642	0,659	0,678	0,704	0,736	0,776	0,827	0,879	0,928	0,944	19,06
	392,28	0,956	0,964	0,973	0,981	0,991	1,005	1,027	1,054	1,088	1,144	1,220	1,306	1,412	1,522	1,562	18,44
	784,53	1,580	1,591	1,601	1,615	1,630	1,650	1,673	1,705	1,757	1,820	1,908	2,020	2,159	2,299	2,352	17,65
	1569,12	2,366	2,377	2,388	2,401	2,419	2,437	2,463	2,495	2,544	2,612	2,700	2,824	2,979	3,106	3,152	16,85
	3138,13	3,164	3,171	3,179	3,191	3,205	3,224	3,250	3,282	3,330	3,397	3,486	3,615	3,757	3,870	3,913	16,09
Scarico	784,53	3,911	3,910	3,907	3,904	3,901	3,896	3,890	3,884	3,873	3,859	3,839	3,813	3,785	3,767	3,766	16,23
	196,13	3,727	3,714	3,714	3,701	3,688	3,688	3,675	3,675	3,662	3,649	3,636	3,636	3,636	3,620	3,610	16,39
	49,03	3,541	3,533	3,533	3,524	3,507	3,498	3,498	3,489	3,481	3,472	3,464	3,455	3,446	3,439	3,429	16,57

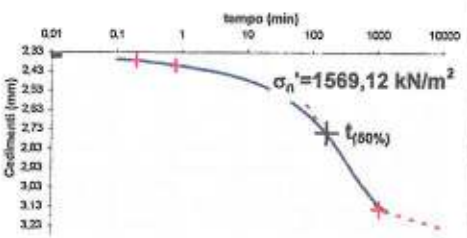


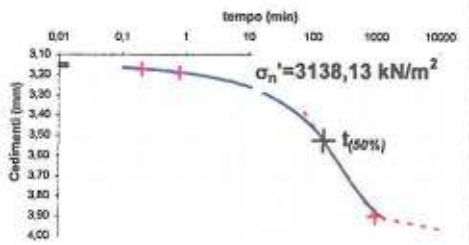












σ_n' (kN/m2)	50	100	200	400	800	1600	3200	800	200	50
$t_{50\%}$ (min)	10,64	25,23	79,98	152,76	169	160	148	--	--	--
$t_{100\%}$ (min)	223,4	471,0	1021	1183,0	1268	1072	1000	--	--	--
$h_{0\ 0\%}$ (mm)	19,99	19,69	19,43	19,06	18,11	17,40	16,61	16,09	16,23	16,39
$h_{f\ 100\%}$(mm)	19,70	19,45	19,06	18,45	17,65	16,86	16,10	16,23	16,39	16,57
Δh (mm)	0,295	0,239	0,371	0,611	0,469	0,537	0,510	-0,15	-0,16	-0,18
e_0	0,601	0,577	0,558	0,528	0,479	0,441	0,396	0,353	0,366	0,379
e_f	0,577	0,558	0,528	0,479	0,441	0,396	0,353	0,366	0,379	0,394

Lo Sperimentatore

ISO 9001 IAF

Il Direttore del laboratorio

Sabrina De Luca

SOIL PROJECT s.a.s.

Viale Europa snc - Loc. Cubante, 82018 CALVI (BN)
Tel: 0824 1816668; cell: 340 6867752 - 333 1153056; info: www.soilprojectsas.it;
email: info@soilprojectsas.it P.I.:01515280624

PROVA EDOMETRICA

(ASTM D2435 - D4186)

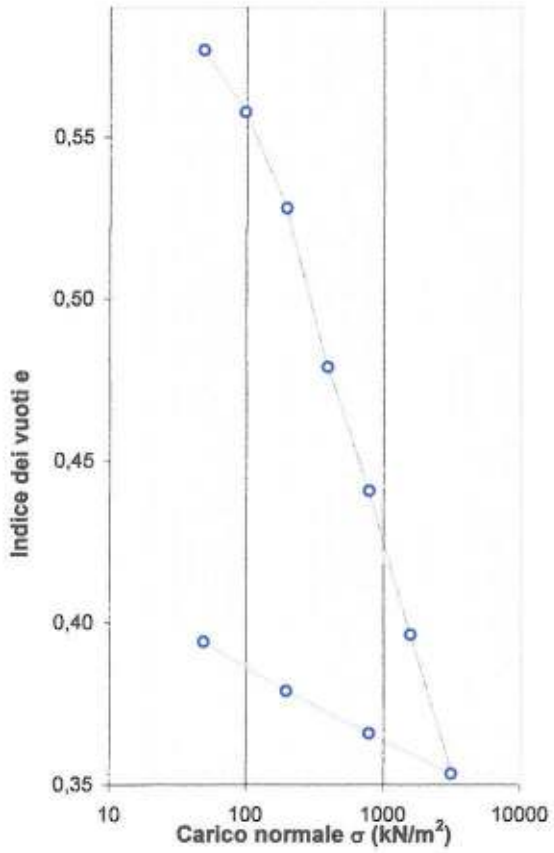
Data accettazione:	14/06/2018	Cod. Qualità:	0060/18/L del 14/06/18	N° Certificato:
Data apertura:	28/06/2018	N° ACC. :	060/18 del 14/06/18	6256 del 30/07/18

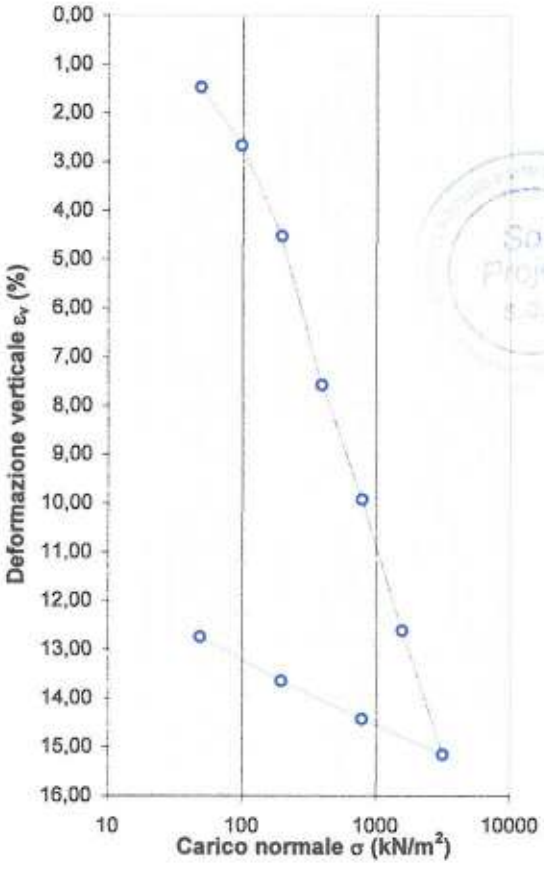
Autorizzazione Ministero dei Lavori Pubblici n 7255 Del 12/09/2013

Richiedente	Generalengineering	N. Sondaggio	S1- A11
Opera/cant.	Completamento e risanamento SP44	Prof. Sondaggio (m)	15,00
Località	Valle Tammaro	N. Campione	C2
Impresa		Prof. Campione (m)	13,20-13,70
Tecnico	Dott. Geol. Daniele Pipicelli	Note	

Caratteristiche di compressibilità edometrica

Carico	Deform. Verticale	Indice dei vuoti	Mod. Edometr.	Indice di Comp.ilità	Indice di Ri/Compres	Indice di Rigonf.	Ind. Cons second.	Coeff. di Consolid.	Coeff.di Permeab.
σ_n' (kN/m2)	ε_v (%)	e	E_{ed} (KN/m^2)	a_v (KN/m^2)$^{-1}$	C_r C_c	$C_{r\alpha}$	C_α (min)$^{-1}$	C_v (cm^2/min)	K (m/min)
49,03	1,48	0,577	3321,77	0,00048	0,005	–	3,45E-01	0,018	5,30E-08
98,07	2,67	0,558	4102,32	0,00039	0,064	–	3,38E-04	0,007	1,76E-08
196,13	4,53	0,528	5284,39	0,00030	0,099	–	3,84E-04	0,002	4,15E-09
392,27	7,58	0,479	6418,03	0,00025	0,163	–	6,89E-04	0,001	1,67E-09
784,53	9,93	0,441	16721,61	0,00010	0,127	–	-2,38E-04	0,001	5,33E-10
1569,06	12,61	0,396	29208,69	0,00005	0,148	–	9,62E-04	0,001	2,93E-10
3138,13	15,17	0,353	61510,47	0,00003	0,142	–	1,09E-03	0,001	1,37E-10
784,53	14,43	0,366	–	–	–	0,021	–	–	–
196,13	13,65	0,379	–	–	–	0,022	–	–	–
49,03	12,74	0,394	–	–	–	0,025	–	–	–





Soil Project s.a.s

Viale Europa snc, loc. Cubante, 82018 Calvi (BN)
Tel: 0824 1816668; info: www.soilprojectsas.it;
email: info@soilprojectsas.it; P.I. 01515280624

Codice Qualità: 0060/18/L/GF/AS del 14/06/2018

Numero Accettazione: 060/18 del 14/06/2018

Allegato Indagini:

Indagini sismiche

Opera:

Lavori di completamento e risanamento della S.P. n.44 di penetrazione e collegamento S. Giorgio la Molara – SS. 90 bis – II lotto

Data Emissione Certificati: 30/07/2018

SOIL PROJECT s.a.s.

Viale Europa snc - Loc. Cubante, 82018 CALVI (BN)
cell: 346 8554913 - 340 6867752 - 347 1324351
email: info@soilprojectsas.it
P.I.:01515280624

INDAGINE SISMICA TIPO:	***Multichannel Analysis of Surfaces Waves MASW***
OGGETTO:	Lavori di completamento e risanamento della S.P. n.44, di penetrazione e collegamento tra San Giorgio la Molara – SS. 90 bis – lotto II

PROVA:	**MASW**	*LOCALITA':*	Comune di Pietrelcina (BN) S.P.44 Valle Tammaro
COMMITTENTE:	Amministrazione Provinciale	*DITTA:*	Amministrazione Provinciale
DATA:	Giugno 2018	*DIRETTORE LAVORI D'INDAGINE*	Geol. Daniele Pipicelli

MAPPA UBICAZIONE INDAGINE:



Il Tecnico Progettista:

Il Direttore dei Lavori d'Indagine:

INTRODUZIONE

Le indagini geofisiche basate su misure di propagazione delle onde elastiche hanno lo scopo di definire, tramite differenti metodiche e metodologie di analisi, modelli stratigrafici del sottosuolo ad una o più dimensioni spaziali. Nello specifico le sequenze stratigrafiche così prodotte sono caratterizzate dalla variazione dei parametri geo-dinamici (sismostratigrafie) che, data la loro corrispondenza con le proprietà litologiche e litotecniche dei terreni, attribuiscono alle indagini geofisiche un efficace mezzo esplorativo del sottosuolo. Inoltre, la determinazione di sequenze sismo-stratigrafiche basate sulla velocità delle onde di taglio (Vs) ottempera a quanto previsto dall'attuale normativa nazionale riguardante le costruzioni in zona sismica (OPCM 3274 e succ., NTC 2005 e succ., DM 14 gennaio 2008 e DM 17 gennaio 2018).

In generale, nella sismica attiva le onde sono prodotte tramite una massa battente o scoppio in un punto sorgente (shot) e registrate da un sismografo, in punti lontani dalla sorgente, tramite rilevatori del moto al suolo (geofoni); la disposizione geometrica dei geofoni e dei punti di shot è definita come linea sismica o array lineare. La sismica passiva, invece, si differenzia per la non generazione diretta di onde ma si avvale del moto vibratorio del terreno comunque presente a causa di sorgenti naturali (moto ondoso, vento ecc.) e prodotte dall'attività antropica.

Le modalità di acquisizione variano a seconda della metodologia utilizzata e in funzione della successiva elaborazione dei dati. Tali metodologie sono caratterizzate da specifiche disposizioni della linea sismica (sia superficiale che in foro), dalla durata dell'acquisizione (finestra temporale). e dal passo di campionamento impiegato.

STRUMENTAZIONE UTILIZZATA

Per l'acquisizione dei dati è stato utilizzato un sismografo multicanale "ECHO 24/2010" a 24 canali dotato di incremento automatico del segnale con algoritmo di sommatoria e consente la visione in simultanea delle tracce sismiche sullo schermo del computer. Si può, inoltre, manipolare il segnale con appositi filtri sia in ingresso che a posteriori, verificare il livello di rumori generati da sorgenti estranee (vento, rumori naturali, mezzi meccanici,ecc.) e scegliere l'amplificazione più idonea del segnale in maniera differenziata per ogni canale.



velocità di fase e velocità di gruppo (Achenbach, J.D, Aki, K and Richards, P.G., 1980) o, detto in maniera equivalente, la velocità di fase o di gruppo apparente delle onde di Reyleigh dipende dalla frequenza di propagazione. La natura dispersiva delle onde superficiali è correlabile al fatto che onde ad alta frequenza con lunghezza d'onda corta si propagano negli strati più superficiali e quindi forniscono informazioni sulla parte più superficiale del suolo, invece onde a bassa frequenza si propagano negli strati più profondi e quindi interessano gli strati più profondi del suolo.

Il metodo consente generalmente di ottenere una velocità di fase (o curva di dispersione) sperimentale apparente nel range di frequenza compreso tra 5Hz e 70 Hz, quindi dà informazioni sulla parte più superficiale del suolo, sui primi 30m-50m, in funzione della rigidezza del suolo.

Il metodo MASW elaborato con software MASW 2007 consiste in tre fasi (Roma, 2002):

- calcolo della velocità di fase, o curva di dispersione, apparente sperimentale;
- calcolo della velocità di fase apparente numerica;
- individuazione del profilo di velocità delle onde di taglio verticali Vs, modificando opportunamente lo spessore h, le velocità delle onde di compressione Vp, la densità di massa ρ degli strati che costituiscono il modello del suolo, fino a raggiungere una sovrapposizione ottimale tra la velocità di fase sperimentale e la velocità di fase numerica corrispondente al modello di suolo assegnato. Il modello di suolo e quindi il profilo di velocità delle onde di taglio verticali possono essere individuati con procedura manuale o automatica o con una combinazione delle due.

Generalmente si assegnano il numero di strati del modello, il coefficiente di Poisson ν, la densità di massa ρ e vengono fatti variare lo spessore h e la velocità Vs degli strati.

Nella procedura manuale l'utente assegna per tentavi diversi valori delle velocità Vs e degli spessori h, cercando di avvicinare la curva di dispersione numerica alla curva di dispersione sperimentale. Nella procedura automatica (Roma, 2002; Roma, 2001; Joh, 1998) la ricerca del profilo di velocità ottimale è affidata ad un algoritmo di ricerca globale o locale che cerca di minimizzare l'errore tra la curva sperimentale e la curva numerica.

In genere, quando l'errore relativo tra curva sperimentale e curva numerica è compreso tra il 5% e il 10% si ha un soddisfacente accordo tra le due curve e il profilo di velocità delle onde di taglio Vs e quindi il tipo di suolo sismico conseguente rappresenta una soluzione valida da un punto di vista ingegneristico.

Lo Sperimentatore

SOIL PROJECT s.a.s
Viale Europa snc - Loc. Cubante,
82018 - CALVI (BN)
P.IVA 01515280624

SETTORE GEOFISICA
GF

Località:	Comun di Pietrelcina (Bn)
Zona:	S.P. 44 Valle Tammaro
Committente:	Amministrazione Provinciale
Data di elaborazione:	25/06/2018
Proprietario:	Amministrazione Provinciale
Data di acquisizione:	25/06/2018
N. Accettazione	0060/18

PROSPEZIONE SISMICA - MASW -

LINEA SISMICA MASW 1

MASW1

MODALITA' DI ACQUISIZIONE

Acquisitore tipo:	Punti di camp. per canale	Ritardo (ms)
ECO 24 CH "AMBROGEO"	13616	0,00
Canali impiegati	Punti di camp. Totali	Energizzatore
24	326787	MECCANICO
Intervallo acquisizione (ms)	Amplificazione	Starter
0,128	DIFFER. PER CANALE	MECCANICO
Tempo di campionamento (ms)	Filtro PB in acq. (Hz)	Sommatorie
1000	NESSUNO	NESSUNA

CARATTERISTICHE DELLO STENDIMENTO

N° Geofoni
24

Punti di energizzazione
2

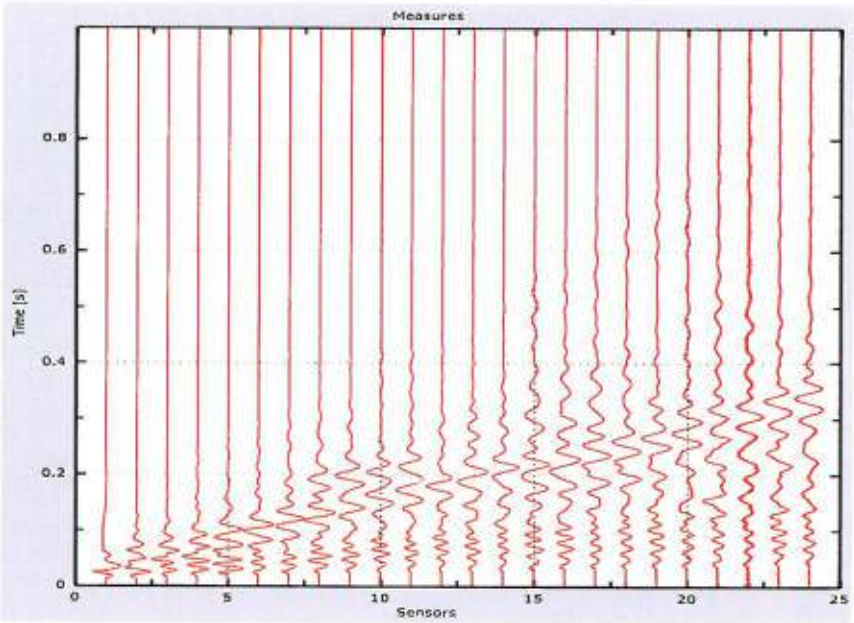
Distanza intergeof. (m)
2,00

Lungh.stendim. (m)
48,00

Lungh. linea sismica (m)
48,00

TRACCE SISMICHE RILEVATE

MASW1



Intervallo di analisi 2000 ms

N. geofoni utilizzati 24

CURVA DI DISPERSIONE SPERIMENTALE

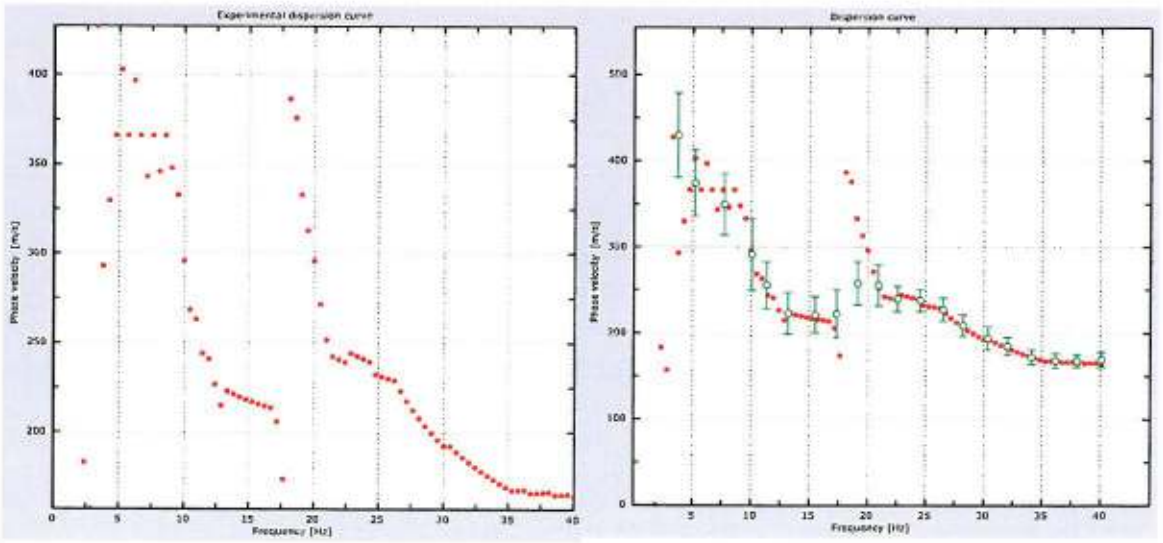
Intervallo di frequenza considerato

Frequenza iniziale

2 Hz

Frequenza finale

40 Hz



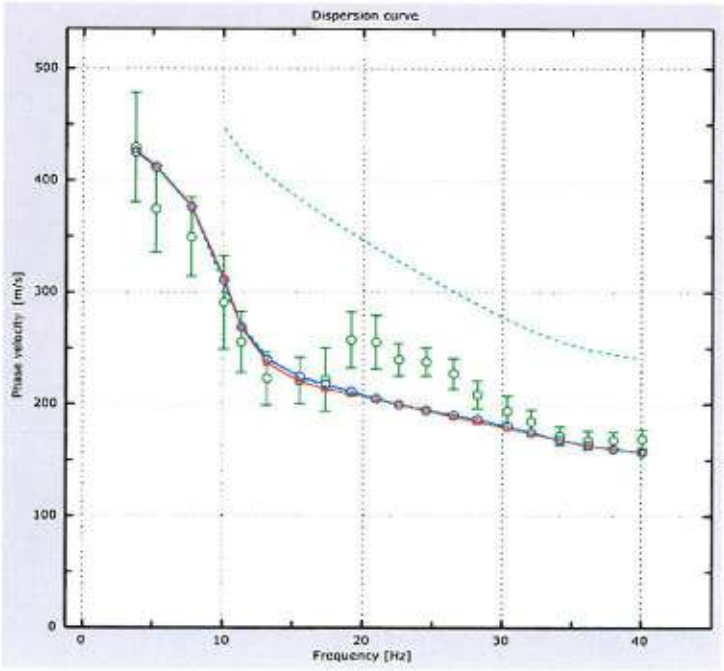
DISPERSIONE PICKING

VALORI DELLA CURVA DI DISTRIBUZIONE CONSIDERATI

MASW1

Freq. [Hz]	V. fase [m/s]	V. fase min [m/s]	V. fase Max [m/s]	Freq. [Hz]	V. fase [m/s]	V. fase min [m/s]	V. fase Max [m/s]
3.78597	429.477	380.494	478.459	34.133	172.06	163.722	180.397
5.23708	374.241	335.681	412.802	36.152	167.891	159.554	176.228
7.76074	349.229	313.795	384.663	37.9816	167.891	160.596	175.186
10.0951	290.868	249.181	332.554	40.0637	168.933	160.596	177.271
11.357	255.434	228.337	282.53				
13.1866	223.126	199.156	247.096				
15.521	221.042	200.198	241.885				
17.3507	222.084	193.945	250.223				
19.1803	257.518	232.506	282.53				
20.9469	255.434	231.464	279.404				
22.5873	239.801	225.211	254.391				
24.5431	237.717	225.211	250.223				
26.499	227.295	213.747	240.843				
28.2024	208.536	196.03	221.042				
30.3475	193.945	180.397	207.494				
32.051	184.566	174.144	194.988				

CONFRONTO TRA LE CURVE TEORICA E SPERIMENTALE



PROCEDURA UTILIZZATA: ☐ *Automatica* ■ *Semiautomatica* ☐ *Manuale*

MODELLO TEORICO

MASW1

Strati* N.	Ricevitori N.	Dist. Ricev. (m)	Modi consid. N.	Modi impiegati N.	Iterazioni N.	Errore (%)
5	24	2,0	2,00	2,00	15	8

* compreso il semispazio rigido

STRATO 1

Spessore (m)	Profondità (m)	Densità (Kg/m^3)	Modulo Poisson	Presenza falda	Valori di Ricerca Vs min (m/s)	Valori di Ricerca Vs max (m/s)	Vs (m/s)	Vp (m/s)
2.2	-2.2	1700	0,30	no	93.85	232,00	155	290

STRATO 2

Spessore (m)	Profondità (m)	Densità (Kg/m^3)	Modulo Poisson	Presenza falda	Valori di Ricerca Vs min (m/s)	Valori di Ricerca Vs max (m/s)	Vs (m/s)	Vp (m/s)
1,00	-3.2	1800	0,32	no	210,00	468,00	305	593

STRATO 3

Spessore (m)	Profondità (m)	Densità (Kg/m^3)	Modulo Poisson	Presenza falda	Valori di Ricerca Vs min (m/s)	Valori di Ricerca Vs max (m/s)	Vs (m/s)	Vp (m/s)
3.8	-7,00	1900	0,40	no	133,00	346,00	231	566

STRATO 4

Spessore (m)	Profondità (m)	Densità (Kg/m^3)	Modulo Poisson	Presenza falda	Valori di Ricerca Vs min (m/s)	Valori di Ricerca Vs max (m/s)	Vs (m/s)	Vp (m/s)
6,00	-13,00	1950	0,40	no	141.91	465,00	301	737

STRATO 5

Spessore (m)	Profondità (m)	Densità (Kg/m^3)	Modulo Poisson	Presenza falda	Valori di Ricerca Vs min (m/s)	Valori di Ricerca Vs max (m/s)	Vs (m/s)	Vp (m/s)
oo	oo	2000	0,40	no	238.60	732,00	428	1048

STRATO 6

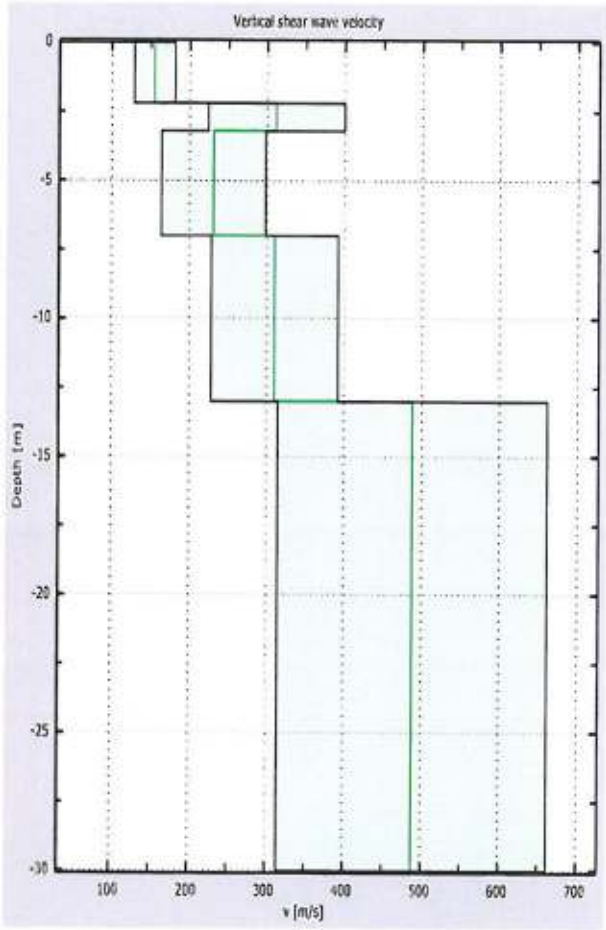
Spessore (m)	Profondità (m)	Densità (Kg/m^3)	Modulo Poisson	Presenza falda	Valori di Ricerca Vs min (m/s)	Valori di Ricerca Vs max (m/s)	Vs (m/s)	Vp (m/s)

STRATO 7

Spessore (m)	Profondità (m)	Densità (Kg/m^3)	Modulo Poisson	Presenza falda	Valori di Ricerca Vs min (m/s)	Valori di Ricerca Vs max (m/s)	Vs (m/s)	Vp (m/s)

PROFILO SISMOSTRATIGRAFICO DELLE Vs

MASW1



Valori riferiti al Piano Campagna

VS30 = 320 m/s +/- 26 m/s

SOTTOSUOLO TIPO: C

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

Lo Sperimentatore
Dott. Geol. Grelle Gerardo

SOIL PROJECT s.a.s
Viale Europa snc - Loc. Cubante,
82018 - CALVI (BN)
P.IVA: 01515280624

SETTORE GEOFISICA
GF

Località:
Comune di Pietrelcina

Zona:
S.P. 44 Valle Tammaro

Committente:	Data di elaborazione:
Amministrazione Provinciale	**26/06/2018**
Proprietario:	Data di acquisizione:
Amministrazione Provinciale	**25/06/2018**
N. Accettazione	**0060/18**

PROSPEZIONE SISMICA - MASW -

LINEA SISMICA MASW 2

MASW2

MODALITA' DI ACQUISIZIONE

Acquisitore tipo:	Punti di camp. per canale	Ritardo (ms)
ECO 24 CH "AMBROGEO"	**13616**	**0,00**
Canali impiegati	Punti di camp. Totali	Energizzatore
24	**326787**	**MECCANICO**
Intervallo acquisizione (ms)	Amplificazione	Starter
0,128	**DIFFER. PER CANALE**	**MECCANICO**
Tempo di campionamento (ms)	Filtro PB in acq. (Hz)	Sommatorie
1000	**NESSUNO**	**NESSUNA**

CARATTERISTICHE DELLO STENDIMENTO

N° Geofoni
24

Punti di energizzazione
2

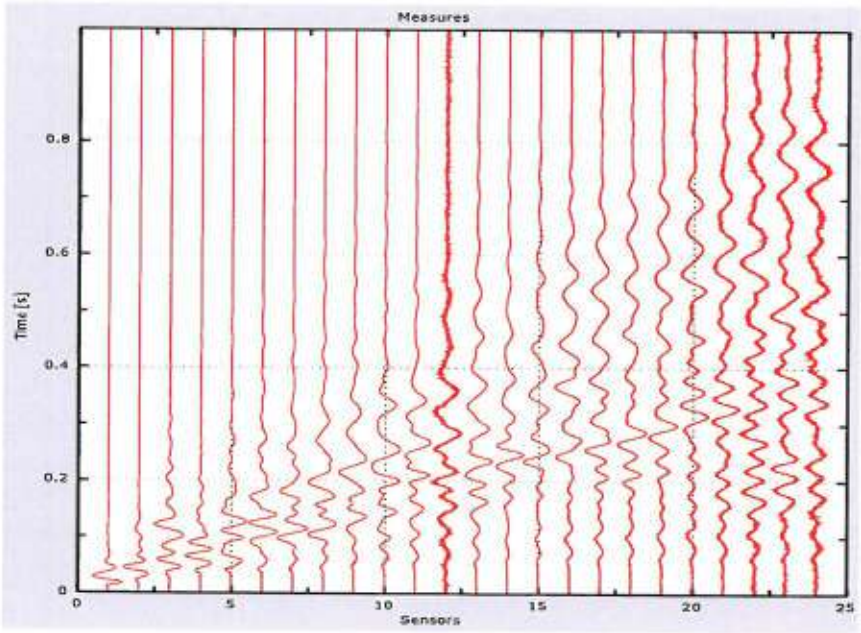
Distanza intergeof. (m)
2,00

Lungh.stendim. (m)
48,00

Lungh. linea sismica (m)
48,00

TRACCE SISMICHE RILEVATE

MASW2



Intervallo di analisi 2000 ms

N. geofoni utilizzati 24

CURVA DI DISPERSIONE SPERIMENTALE

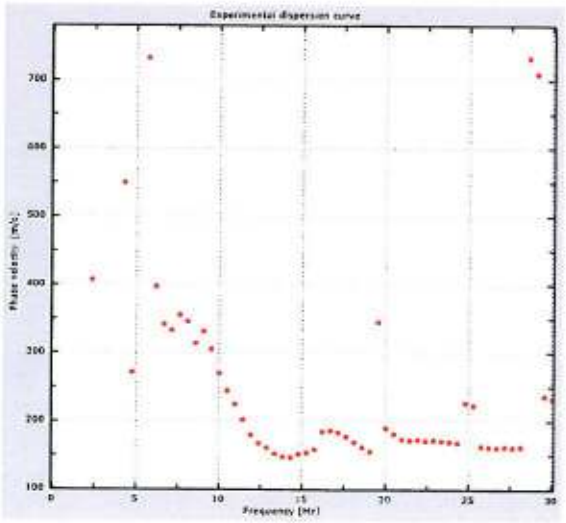
Intervallo di frequenza considerato

Frequenza iniziale

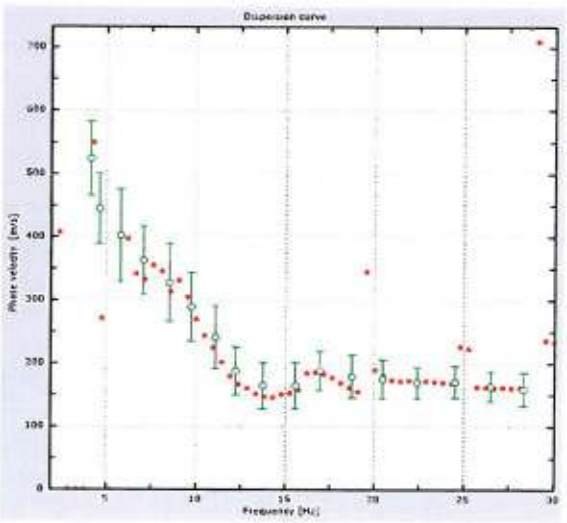
2 Hz

Frequenza finale

30 Hz



DISPERSIONE



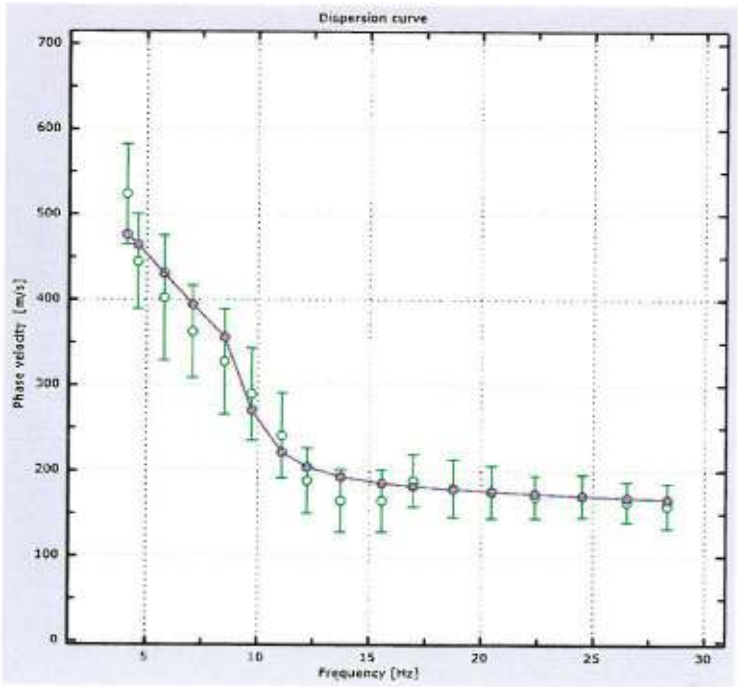
PICKING

VALORI DELLA CURVA DI DISTRIBUZIONE CONSIDERATI

MASW2

Freq. [Hz]	V. fase [m/s]	V. fase min [m/s]	V. fase Max [m/s]	Freq. [Hz]	V. fase [m/s]	V. fase min [m/s]	V. fase Max [m/s]
4.12104	523.955	465.324	582.586	28.3251	158.976	132.592	185.36
4.62157	444.803	389.104	500.503				
5.80138	402.296	329.007	475.585				
7.08845	362.72	308.486	416.953				
8.51852	327.541	265.978	389.104				
9.73409	289.431	235.197	343.665				
11.0927	241.06	191.224	290.896				
12.2367	188.292	150.182	226.402				
13.7383	164.84	128.195	201.484				
15.5616	164.84	128.195	201.484				
16.956	188.292	157.511	219.073				
18.7436	179.497	145.784	213.21				
20.4597	175.1	144.319	205.881				
22.3903	169.237	144.319	194.155				
24.4996	170.703	145.784	195.621				
26.5017	163.374	139.921	186.826				

CONFRONTO TRA LE CURVE TEORICA E SPERIMENTALE



PROCEDURA UTILIZZATA: ☐ *Automatica* ■ *Semiautomatica* ☐ *Manuale*

MODELLO TEORICO

MASW2

Strati* N.	Ricevitori N.	Dist. Ricev. (m)	Modi consid. N.	Modi impiegati N.	Iterazioni N.	Errore (%)
4	24	2,0	1,00	1,00	25	8

* compreso il semispazio rigido

STRATO 1

Spessore (m)	Profondità (m)	Densità (Kg/m^3)	Modulo Poisson	Presenza falda	Valori di Ricerca Vs min (m/s)	Valori di Ricerca Vs max (m/s)	Vs (m/s)	Vp (m/s)
2,00	-2,00	1620	0,38	no	88.32	232,00	155	352

STRATO 2

Spessore (m)	Profondità (m)	Densità (Kg/m^3)	Modulo Poisson	Presenza falda	Valori di Ricerca Vs min (m/s)	Valori di Ricerca Vs max (m/s)	Vs (m/s)	Vp (m/s)
3.4	-5.4	1780	0,33	no	97.28	291,00	194	385

STRATO 3

Spessore (m)	Profondità (m)	Densità (Kg/m^3)	Modulo Poisson	Presenza falda	Valori di Ricerca Vs min (m/s)	Valori di Ricerca Vs max (m/s)	Vs (m/s)	Vp (m/s)
4.1	-9.5	1800	0,38	no	104.61	312,00	208	473

STRATO 4

Spessore (m)	Profondità (m)	Densità (Kg/m^3)	Modulo Poisson	Presenza falda	Valori di Ricerca Vs min (m/s)	Valori di Ricerca Vs max (m/s)	Vs (m/s)	Vp (m/s)
0,00	-oo	1920	0,35	no	291.09	867,00	578	1203

STRATO 5

Spessore (m)	Profondità (m)	Densità (Kg/m^3)	Modulo Poisson	Presenza falda	Valori di Ricerca Vs min (m/s)	Valori di Ricerca Vs max (m/s)	Vs (m/s)	Vp (m/s)

STRATO 6

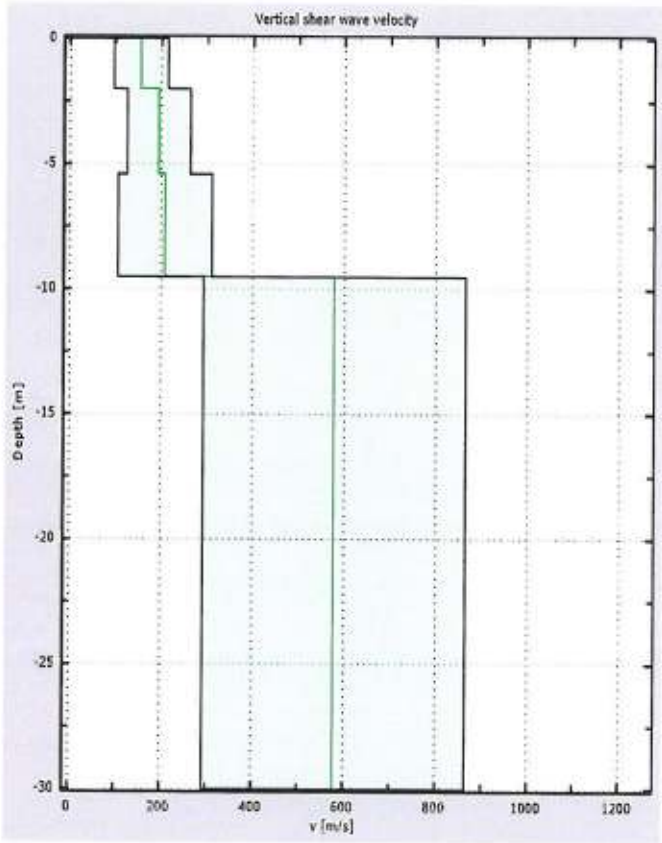
Spessore (m)	Profondità (m)	Densità (Kg/m^3)	Modulo Poisson	Presenza falda	Valori di Ricerca Vs min (m/s)	Valori di Ricerca Vs max (m/s)	Vs (m/s)	Vp (m/s)

STRATO 7

Spessore (m)	Profondità (m)	Densità (Kg/m^3)	Modulo Poisson	Presenza falda	Valori di Ricerca Vs min (m/s)	Valori di Ricerca Vs max (m/s)	Vs (m/s)	Vp (m/s)

PROFILO SISMOSTRATIGRAFICO DELLE Vs

MASW2



Valori riferiti al Piano Campagna

VS30 = 350 m/s +/- 28 m/s

SOTTOSUOLO TIPO: C

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

Lo Sperimentatore
Dott. Geol. Grelle Gerardo

SOIL PROJECT s.a.s
Viale Europa snc - Loc. Cubante
82018 - CALVI (BN)
P.IVA: 01515280624
SETTORE GEOFISICA
GF

Località:
Comune di Pietrelcina

Zona:
S.P. 44 Valle Tammaro

Committente:	Data di elaborazione:
Amministrazione Provinciale	**26/06/2018**
Proprietario:	Data di acquisizione:
Amministrazione Provinciale	**25/06/2018**
N. Accettazione	**060/18**

PROSPEZIONE SISMICA - MASW -

LINEA SISMICA MASW 3

MASW3

MODALITA' DI ACQUISIZIONE

Acquisitore tipo:	Punti di camp. per canale	Ritardo (ms)
ECO 24 CH "AMBROGEO"	**13616**	**0,00**
Canali impiegati	Punti di camp. Totali	Energizzatore
24	**326787**	**MECCANICO**
Intervallo acquisizione (ms)	Amplificazione	Starter
0,128	**DIFFER. PER CANALE**	**MECCANICO**
Tempo di campionamento (ms)	Filtro PB in acq. (Hz)	Sommatorie
1000	**NESSUNO**	**NESSUNA**

CARATTERISTICHE DELLO STENDIMENTO

N° Geofoni
24

Punti di energizzazione
2

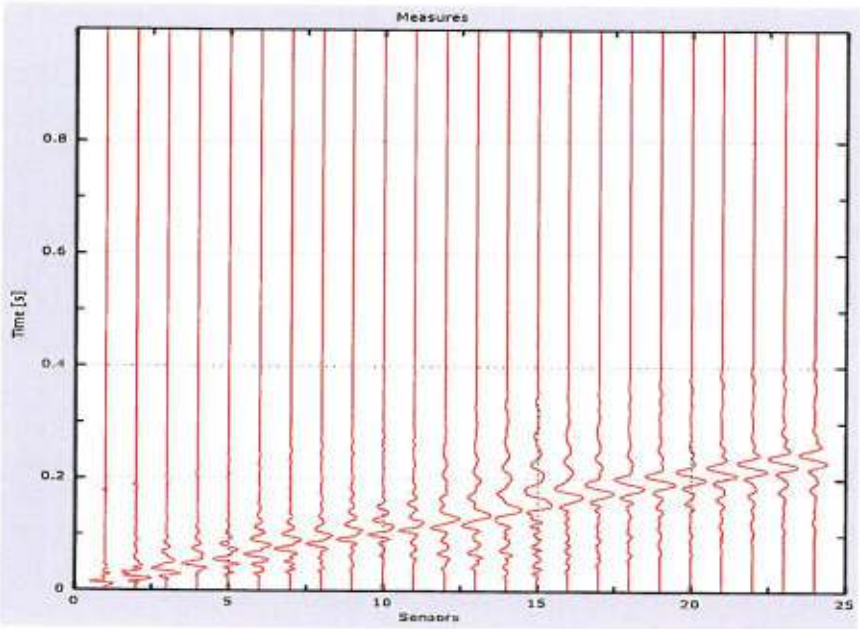
Distanza intergeof. (m)
2,00

Lungh.stendim. (m)
48,00

Lungh. linea sismica (m)
48,00

MASW3

TRACCE SISMICHE RILEVATE



Intervallo di analisi 2000 ms

N. geofoni utilizzati 22

CURVA DI DISPERSIONE SPERIMENTALE

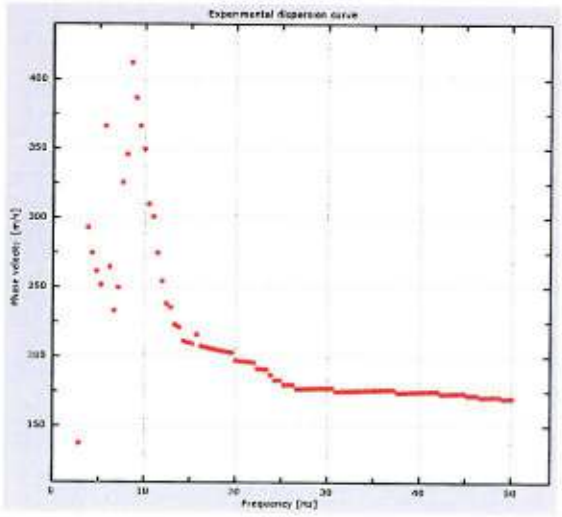
Intervallo di frequenza considerato

Frequenza iniziale

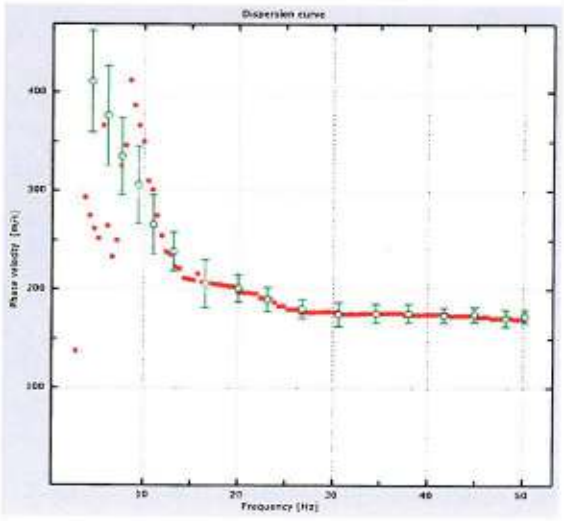
2 Hz

Frequenza finale

50 Hz



DISPERSIONE



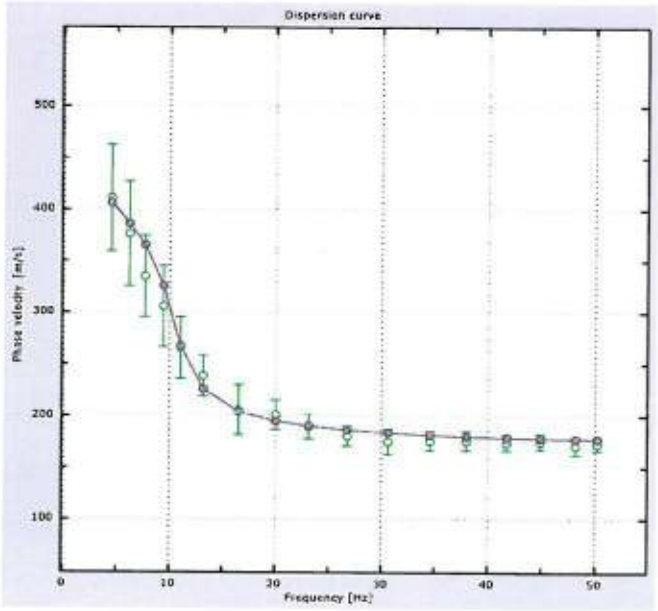
PICKING

MASW3

VALORI DELLA CURVA DI DISTRIBUZIONE CONSIDERATI

Freq. [Hz]	V. fase [m/s]	V. fase min [m/s]	V. fase Max [m/s]	Freq. [Hz]	V. fase [m/s]	V. fase min [m/s]	V. fase Max [m/s]
4.51231	410.686	359.189	462.183	50.2138	172.866	166.311	179.42
6.19251	376.043	325.483	426.603				
7.67109	334.846	295.521	374.17				
9.4185	305.82	266.496	345.145				
11.0315	265.559	235.598	295.521				
13.1821	238.407	218.744	258.069				
16.5425	205.636	181.292	229.98				
20.0374	200.955	186.91	214.999				
23.1289	189.719	177.547	201.891				
26.7582	180.356	170.993	189.719				
30.589	174.738	162.566	186.91				
34.5543	175.674	166.311	185.037				
37.9819	175.674	166.311	185.037				
41.7455	173.802	166.311	181.292				
44.9043	174.738	167.248	182.229				
48.1975	170.993	162.566	179.42				

CONFRONTO TRA LE CURVE TEORICA E SPERIMENTALE



PROCEDURA UTILIZZATA: ☐ *Automatica* ■ *Semiautomatica* ☐ *Manuale*

MODELLO TEORICO

MASW3

Strati* N.	Ricevitori N.	Dist. Ricev. (m)	Modi consid. N.	Modi impiegati N.	Iterazioni N.	Errore (%)
3	24	2,0	1,00	1,00	20	4

* compreso il semispazio rigido

STRATO 1

Spessore (m)	Profondità (m)	Densità (Kg/m^3)	Modulo Poisson	Presenza falda	Valori di Ricerca Vs min (m/s)	Valori di Ricerca Vs max (m/s)	Vs (m/s)	Vp (m/s)
3.2	-3.2	1700	0,30	no	96,00	285,00	212	397

STRATO 2

Spessore (m)	Profondità (m)	Densità (Kg/m^3)	Modulo Poisson	Presenza falda	Valori di Ricerca Vs min (m/s)	Valori di Ricerca Vs max (m/s)	Vs (m/s)	Vp (m/s)
5.7	-8.9	1800	0,30	no	105,00	333,00	222	415

STRATO 3

Spessore (m)	Profondità (m)	Densità (Kg/m^3)	Modulo Poisson	Presenza falda	Valori di Ricerca Vs min (m/s)	Valori di Ricerca Vs max (m/s)	Vs (m/s)	Vp (m/s)
0,00	-oo	1950	0,35	no	228,00	720,00	480	999

STRATO 4

Spessore (m)	Profondità (m)	Densità (Kg/m^3)	Modulo Poisson	Presenza falda	Valori di Ricerca Vs min (m/s)	Valori di Ricerca Vs max (m/s)	Vs (m/s)	Vp (m/s)

STRATO 5

Spessore (m)	Profondità (m)	Densità (Kg/m^3)	Modulo Poisson	Presenza falda	Valori di Ricerca Vs min (m/s)	Valori di Ricerca Vs max (m/s)	Vs (m/s)	Vp (m/s)

STRATO 6

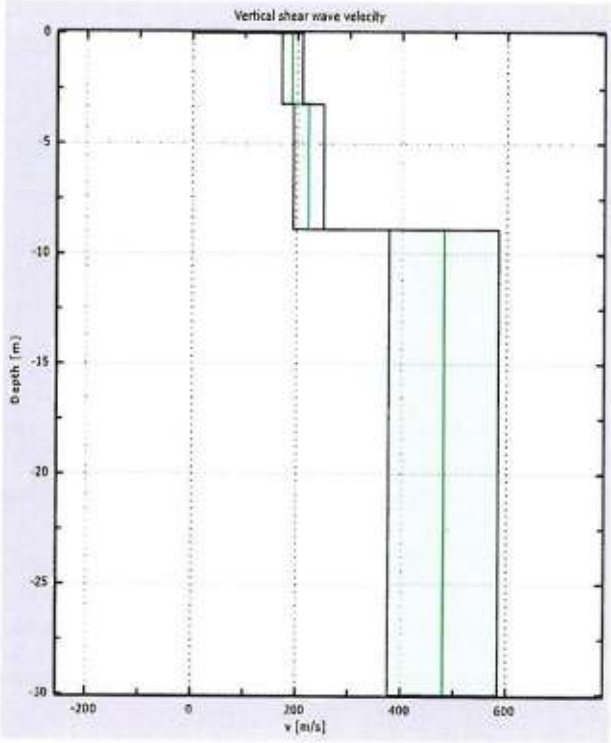
Spessore (m)	Profondità (m)	Densità (Kg/m^3)	Modulo Poisson	Presenza falda	Valori di Ricerca Vs min (m/s)	Valori di Ricerca Vs max (m/s)	Vs (m/s)	Vp (m/s)

STRATO 7

Spessore (m)	Profondità (m)	Densità (Kg/m^3)	Modulo Poisson	Presenza falda	Valori di Ricerca Vs min (m/s)	Valori di Ricerca Vs max (m/s)	Vs (m/s)	Vp (m/s)

MASW3

PROFILO SISMOSTRATIGRAFICO DELLE Vs



Valori riferiti al Piano Campagna

VS30 = 346 m/s +/- 14 m/s

SOTTOSUOLO TIPO: C

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

Lo Sperimentatore
Dott. Geol. Grelle Gerardo

SOIL PROJECT s.a.s
Viale Europa snc - Loc. Cubante,
82018 - CALVI (BN)
P.IVA 01515280624
SETTORE GEOFISICA
GF

Località:	Comune di Pietrelcina
Zona:	S.P. 44 Valle Tammaro
Committente:	Amministrazione Provinciale
Data di elaborazione:	26/06/2018
Proprietario:	Amministrazione Provinciale
Data di acquisizione:	25/06/2018
N. Accettazione	060/18

PROSPEZIONE SISMICA - MASW -

LINEA SISMICA MASW 4

MODALITA' DI ACQUISIZIONE

MASW 4

Acquisitore tipo:	Punti di camp. per canale	Ritardo (ms)
ECO 24 CH "AMBROGEO"	13616	0,00
Canali impiegati	Punti di camp. Totali	Energizzatore
24	326787	MECCANICO
Intervallo acquisizione (ms)	Amplificazione	Starter
0,128	DIFFER. PER CANALE	MECCANICO
Tempo di campionamento (ms)	Filtro PB in acq. (Hz)	Sommatorie
1000	NESSUNO	NESSUNA

CARATTERISTICHE DELLO STENDIMENTO

N° Geofoni
24

Punti di energizzazione
2

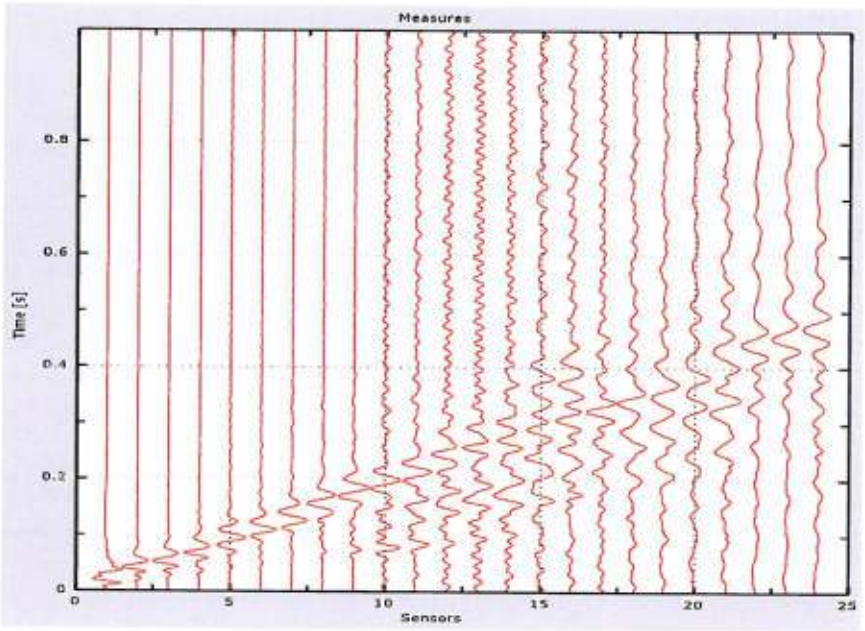
Distanza intergeof. (m)
2,00

Lungh.stendim. (m)
48,00

Lungh. linea sismica (m)
48,00

TRACCE SISMICHE RILEVATE

MASW 4



Intervallo di analisi 2000 ms

N. geofoni utilizzati 24

CURVA DI DISPERSIONE SPERIMENTALE

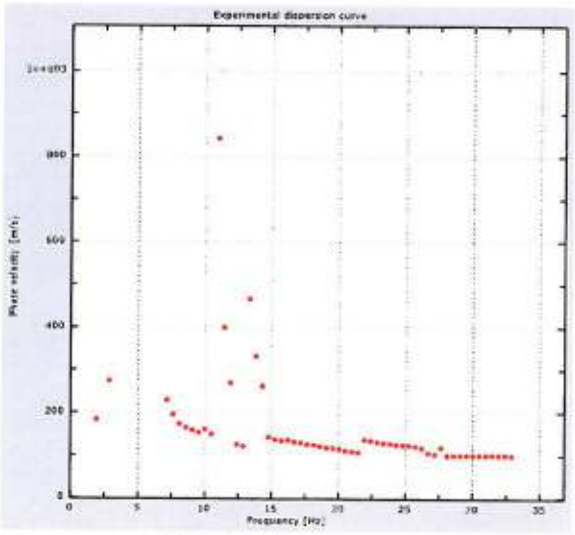
Intervallo di frequenza considerato

Frequenza iniziale

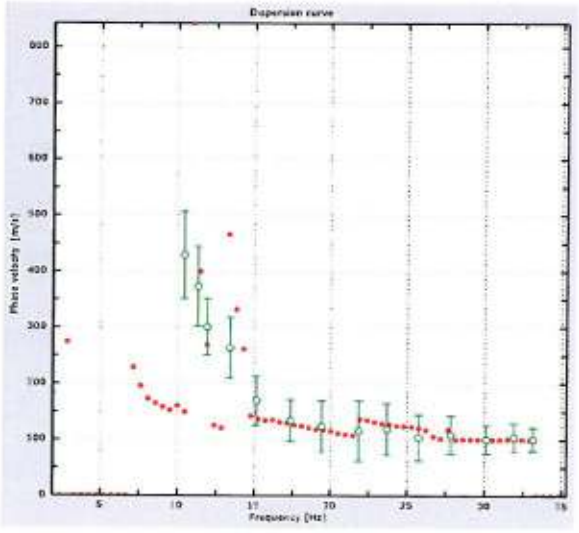
2 Hz

Frequenza finale

35 Hz



DISPERSIONE



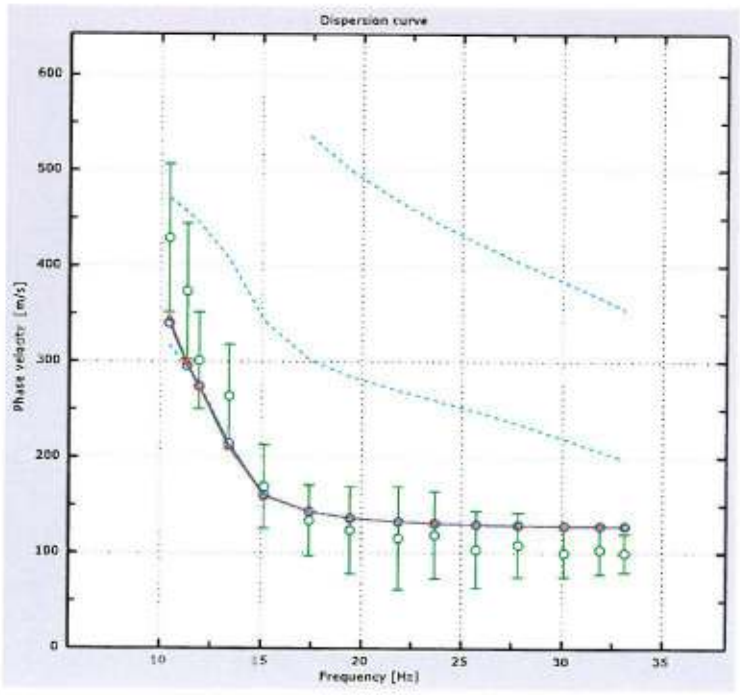
PICKING

VALORI DELLA CURVA DI DISTRIBUZIONE CONSIDERATI

MASW 4

Freq. [Hz]	V. fase [m/s]	V. fase min [m/s]	V. fase Max [m/s]	Freq. [Hz]	V. fase [m/s]	V. fase min [m/s]	V. fase Max [m/s]
10.4298	428.927	351.387	506.467				
11.3206	373.301	302.504	444.098				
11.9144	300.818	250.249	351.387				
13.399	263.734	209.793	317.675				
15.1381	169.338	125.511	213.165				
17.3863	133.939	96.8551	171.023				
19.4223	123.825	78.313	169.338				
21.8401	115.397	61.4565	169.338				
23.664	118.768	73.2561	164.281				
25.7425	103.598	63.1422	144.053				
27.821	108.655	74.9417	142.367				
30.1115	100.226	74.9417	125.511				
31.893	103.598	78.313	128.882				
33.1231	100.226	79.9986	120.454				

CONFRONTO TRA LE CURVE TEORICA E SPERIMENTALE



PROCEDURA UTILIZZATA: ☐ *Automatica* ■ *Semiautomatica* ☐ *Manuale*

MASW 4

MODELLO TEORICO

Strati* N.	Ricevitori N.	Dist. Ricev. (m)	Modi consid. N.	Modi impiegati N.	Iterazioni N.	Errore (%)
3	24	2,0	3,00	3,00	30	5

* compreso il semispazio rigido

STRATO 1

Spessore (m)	Profondità (m)	Densità (Kg/m^3)	Modulo Poisson	Presenza falda	Valori di Ricerca Vs min (m/s)	Valori di Ricerca Vs max (m/s)	Vs (m/s)	Vp (m/s)
4.6	-4.6	1600	0,44	no	55.68	202,00	135	412

STRATO 2

Spessore (m)	Profondità (m)	Densità (Kg/m^3)	Modulo Poisson	Presenza falda	Valori di Ricerca Vs min (m/s)	Valori di Ricerca Vs max (m/s)	Vs (m/s)	Vp (m/s)
1,00	-5.6	1800	0,30	no	74.41	397,00	265	496

STRATO 3

Spessore (m)	Profondità (m)	Densità (Kg/m^3)	Modulo Poisson	Presenza falda	Valori di Ricerca Vs min (m/s)	Valori di Ricerca Vs max (m/s)	Vs (m/s)	Vp (m/s)
0,00	-oo	2000	0,40	no	210,00	817,00	545	1335

STRATO 4

Spessore (m)	Profondità (m)	Densità (Kg/m^3)	Modulo Poisson	Presenza falda	Valori di Ricerca Vs min (m/s)	Valori di Ricerca Vs max (m/s)	Vs (m/s)	Vp (m/s)

STRATO 5

Spessore (m)	Profondità (m)	Densità (Kg/m^3)	Modulo Poisson	Presenza falda	Valori di Ricerca Vs min (m/s)	Valori di Ricerca Vs max (m/s)	Vs (m/s)	Vp (m/s)

STRATO 6

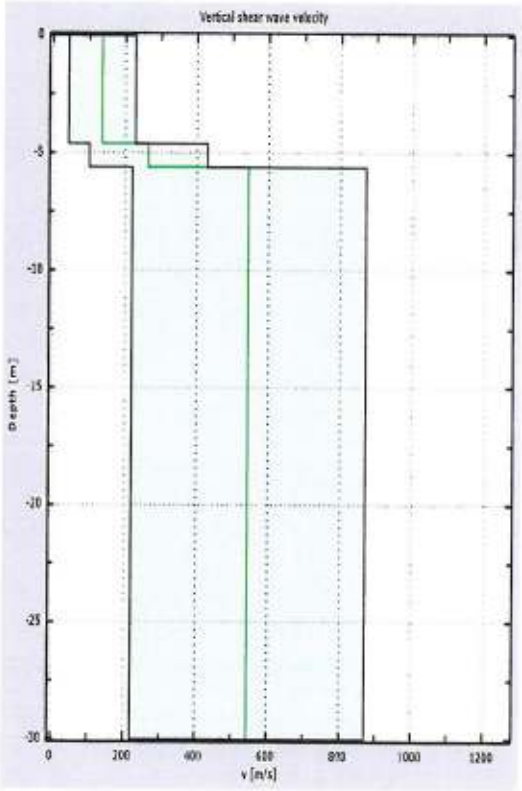
Spessore (m)	Profondità (m)	Densità (Kg/m^3)	Modulo Poisson	Presenza falda	Valori di Ricerca Vs min (m/s)	Valori di Ricerca Vs max (m/s)	Vs (m/s)	Vp (m/s)

STRATO 7

Spessore (m)	Profondità (m)	Densità (Kg/m^3)	Modulo Poisson	Presenza falda	Valori di Ricerca Vs min (m/s)	Valori di Ricerca Vs max (m/s)	Vs (m/s)	Vp (m/s)

PROFILO SISMOSTRATIGRAFICO DELLE Vs

MASW 4



Valori riferiti al Piano Campagna

VS30 = 363 m/s +/- 18 m/s

SOTTOSUOLO TIPO: B

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

Lo Sperimentatore
Dott. Geol. Grelle Gerardo

SOIL PROJECT s.a.s
Viale Europa snc - Loc. Cubante,
82018 - CALVI (BN)
P.IVA. 01515260624
SETTORE GEOFISICA
GF

Località:	
Comune di Pietrelcina	
Zona:	
S.P. 44 Valle Tammaro	
Committente:	Data di elaborazione:
Amministrazione Provinciale	**27/06/2018**
Proprietario:	Data di acquisizione:
Amministrazione Provinciale	**25/06/2018**
N. Accettazione	**060/18**

PROSPEZIONE SISMICA - MASW -

LINEA SISMICA MASW 5

MASW5

MODALITA' DI ACQUISIZIONE

Acquisitore tipo:	Punti di camp. per canale	Ritardo (ms)
ECO 24 CH "AMBROGEO"	**13616**	**0,00**
Canali impiegati	Punti di camp. Totali	Energizzatore
24	**326787**	**MECCANICO**
Intervallo acquisizione (ms)	Amplificazione	Starter
0,128	**DIFFER. PER CANALE**	**MECCANICO**
Tempo di campionamento (ms)	Filtro PB in acq. (Hz)	Sommatorie
1000	**NESSUNO**	**NESSUNA**

CARATTERISTICHE DELLO STENDIMENTO

N° Geofoni
24

Punti di energizzazione
2

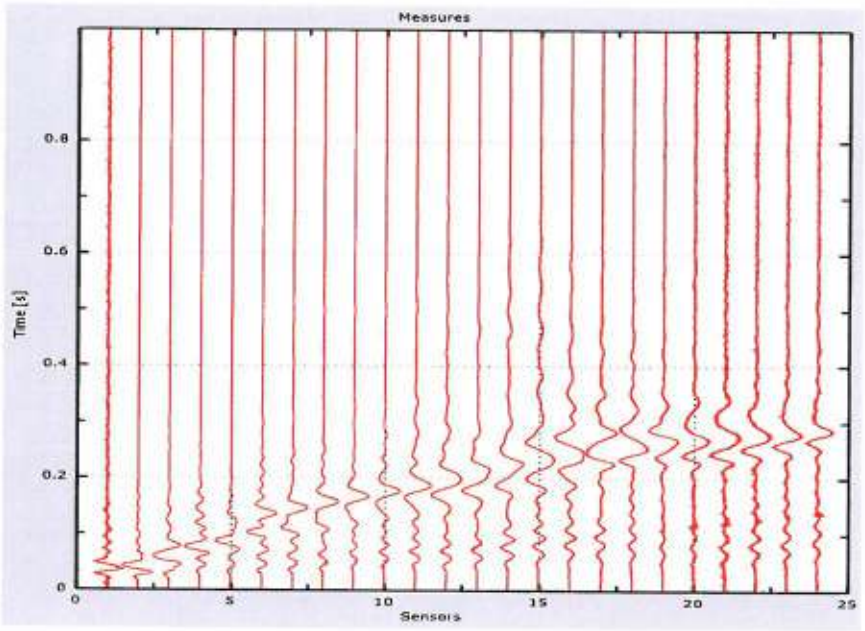
Distanza intergeof. (m)
2,00

Lungh.stendim. (m)
48,00

Lungh. linea sismica (m)
48,00

TRACCE SISMICHE RILEVATE

MASW5



Intervallo di analisi 2000 ms

N. geofoni utilizzati 24

CURVA DI DISPERSIONE SPERIMENTALE

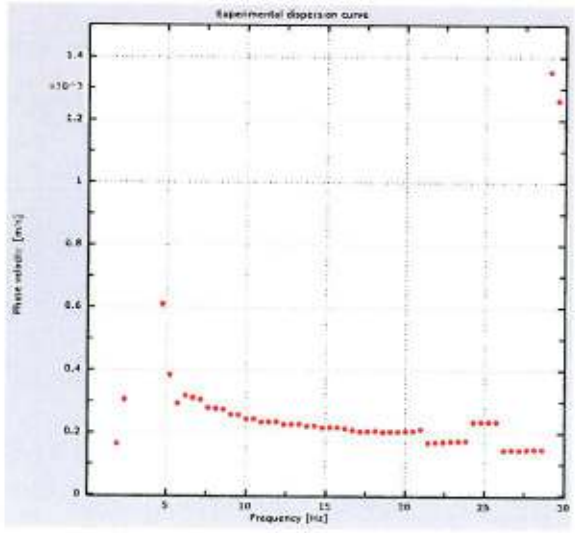
Intervallo di frequenza considerato

Frequenza iniziale

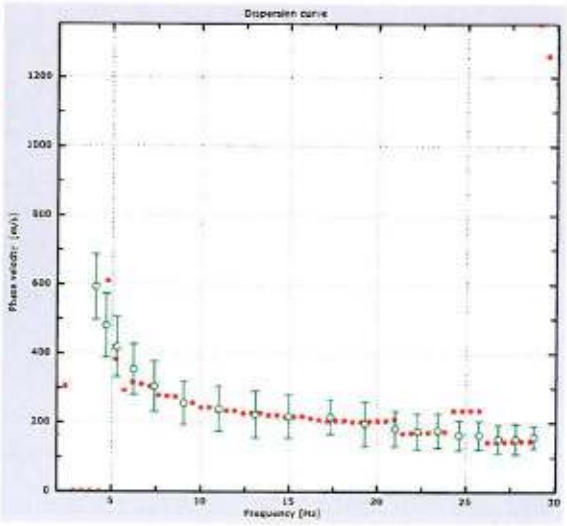
2 Hz

Frequenza finale

30 Hz



DISPERSIONE



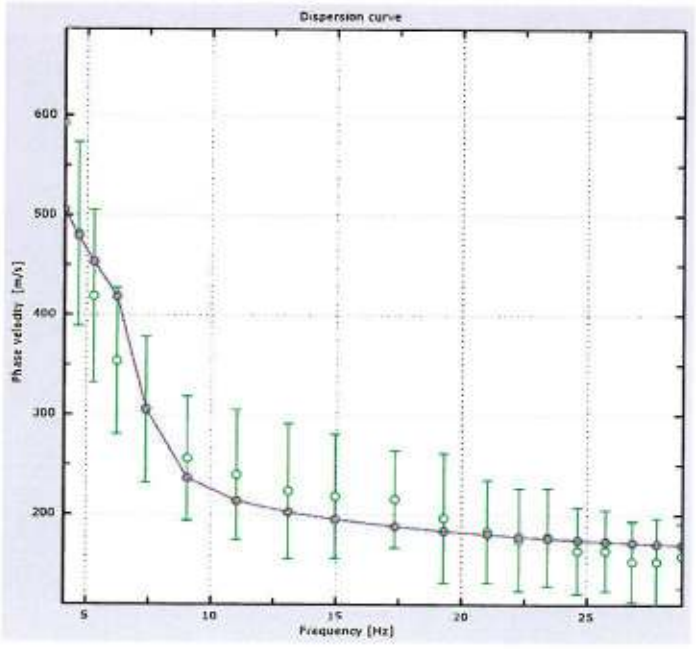
PICKING

VALORI DELLA CURVA DI DISTRIBUZIONE CONSIDERATI

MASW5

Freq. [Hz]	V. fase [m/s]	V. fase min [m/s]	V. fase Max [m/s]	Freq. [Hz]	V. fase [m/s]	V. fase min [m/s]	V. fase Max [m/s]
4.09831	591.907	497.076	686.739	26.8298	152.973	112.331	193.615
4.67562	480.819	388.697	572.941	27.804	152.973	109.622	196.325
5.28901	418.501	331.798	505.204	28.8143	158.392	125.879	190.906
6.22713	353.474	280.318	426.63				
7.38175	304.703	231.548	377.859				
9.04151	255.933	193.615	318.251				
11.026	239.676	174.649	304.703				
13.0827	223.419	155.683	291.156				
14.9589	218.001	155.683	280.318				
17.3403	215.291	166.521	264.061				
19.2887	196.325	131.298	261.352				
21.0206	182.777	131.298	234.257				
22.2835	174.649	123.169	226.129				
23.4381	177.358	128.588	226.129				
24.6288	163.811	120.46	207.163				
25.7473	163.811	123.169	204.453				

CONFRONTO TRA LE CURVE TEORICA E SPERIMENTALE



PROCEDURA UTILIZZATA: ☐ *Automatica* ■ *Semiautomatica* ☐ *Manuale*

MODELLO TEORICO

MASW5

Strati* N.	Ricevitori N.	Dist. Ricev. (m)	Modi consid. N.	Modi impiegati N.	Iterazioni N.	Errore (%)
4	24	2,0	3,00	3,00	25	8

* compreso il semispazio rigido

STRATO 1

Spessore (m)	Profondità (m)	Densità (Kg/m^3)	Modulo Poisson	Presenza falda	Valori di Ricerca Vs min (m/s)	Valori di Ricerca Vs max (m/s)	Vs (m/s)	Vp (m/s)
2.5	-2.5	1680	0,38	no	88.00	255,00	170	386

STRATO 2

Spessore (m)	Profondità (m)	Densità (Kg/m^3)	Modulo Poisson	Presenza falda	Valori di Ricerca Vs min (m/s)	Valori di Ricerca Vs max (m/s)	Vs (m/s)	Vp (m/s)
3.4	-5.9	1800	0,36	no	101.54	303,00	202	432

STRATO 3

Spessore (m)	Profondità (m)	Densità (Kg/m^3)	Modulo Poisson	Presenza falda	Valori di Ricerca Vs min (m/s)	Valori di Ricerca Vs max (m/s)	Vs (m/s)	Vp (m/s)
9.2	-15.1	1900	0,36	no	124.12	366,00	244	522

STRATO 4

Spessore (m)	Profondità (m)	Densità (Kg/m^3)	Modulo Poisson	Presenza falda	Valori di Ricerca Vs min (m/s)	Valori di Ricerca Vs max (m/s)	Vs (m/s)	Vp (m/s)
0,00	-00	1950	0,40	si	328.84	1005,00	667	1634

STRATO 5

Spessore (m)	Profondità (m)	Densità (Kg/m^3)	Modulo Poisson	Presenza falda	Valori di Ricerca Vs min (m/s)	Valori di Ricerca Vs max (m/s)	Vs (m/s)	Vp (m/s)

STRATO 6

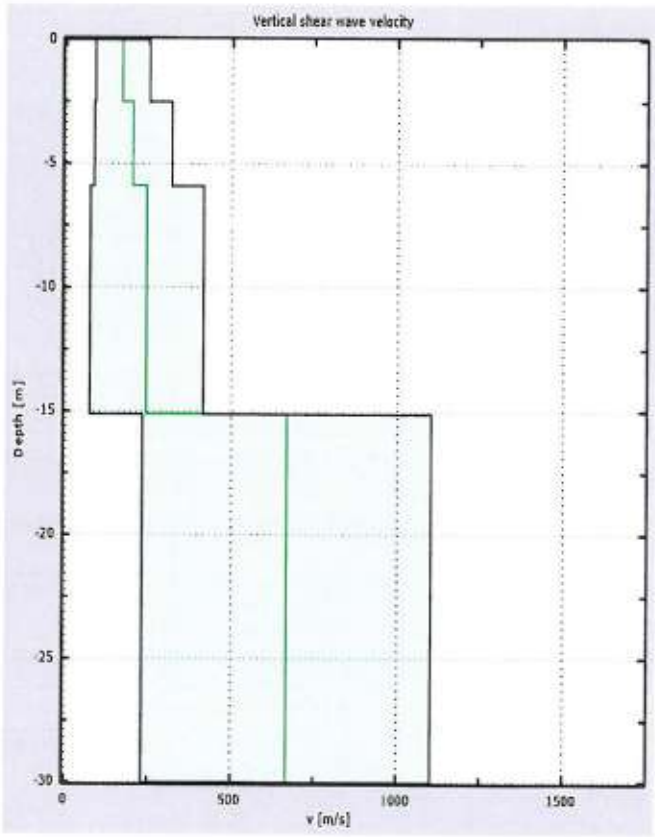
Spessore (m)	Profondità (m)	Densità (Kg/m^3)	Modulo Poisson	Presenza falda	Valori di Ricerca Vs min (m/s)	Valori di Ricerca Vs max (m/s)	Vs (m/s)	Vp (m/s)

STRATO 7

Spessore (m)	Profondità (m)	Densità (Kg/m^3)	Modulo Poisson	Presenza falda	Valori di Ricerca Vs min (m/s)	Valori di Ricerca Vs max (m/s)	Vs (m/s)	Vp (m/s)

PROFILO SISMOSTRATIGRAFICO DELLE Vs

MASW5



Valori riferiti al Piano Campagna

VS30 = 327 m/s +/- 26 m/s

SOTTOSUOLO TIPO: C

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

Lo Sperimentatore
Dott. Geol. Grelle Gerardo

SOIL PROJECT s.a.s
Viale Europa snc - Loc. Cubante
82018 - CALVI (BN)
P.IVA: 01515280624

SETTORE GEOFISICA
GF

Località:
Comune di Pietrelcina

Zona:
S.P. 44 Valle Tammaro

Committente:	Data di elaborazione:
Amministrazione Provinciale	**27/06/2018**
Proprietario:	Data di acquisizione:
Amministrazione Provinciale	**25/06/2018**
N. Accettazione	**060/18**

PROSPEZIONE SISMICA - MASW -

LINEA SISMICA MASW 6

MODALITA' DI ACQUISIZIONE

MASW6

Acquisitore tipo:	Punti di camp. per canale	Ritardo (ms)
ECO 24 CH "AMBROGEO"	**13616**	**0,00**
Canali impiegati	Punti di camp. Totali	Energizzatore
24	**326787**	**MECCANICO**
Intervallo acquisizione (ms)	Amplificazione	Starter
0,128	**DIFFER. PER CANALE**	**MECCANICO**
Tempo di campionamento (ms)	Filtro PB in acq. (Hz)	Sommatorie
1000	**NESSUNO**	**NESSUNA**

CARATTERISTICHE DELLO STENDIMENTO

N° Geofoni
24

Punti di energizzazione
2

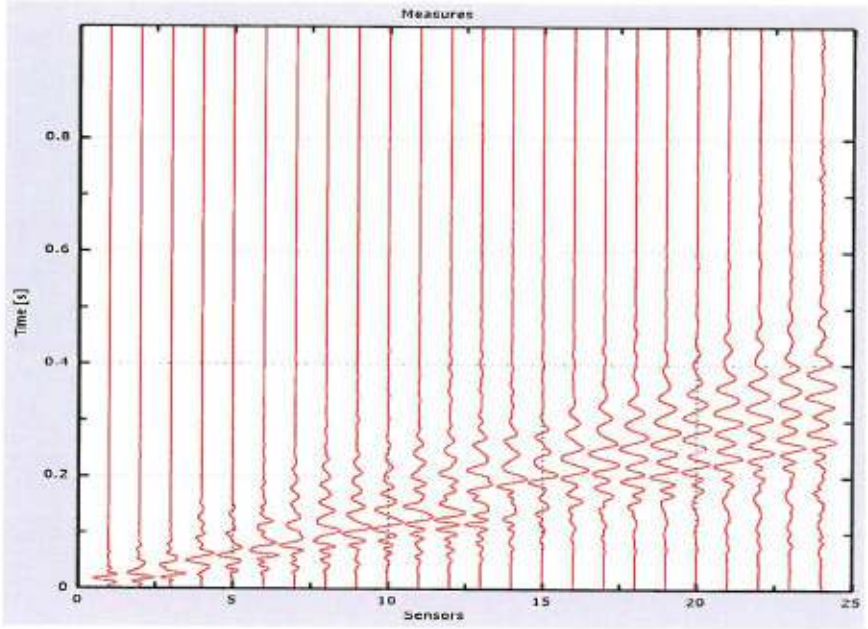
Distanza intergeof. (m)
2,00

Lungh.stendim. (m)
48,00

Lungh. linea sismica (m)
48,00

TRACCE SISMICHE RILEVATE

MASW6



Intervallo di analisi 2000 ms

N. geofoni utilizzati 24

CURVA DI DISPERSIONE SPERIMENTALE

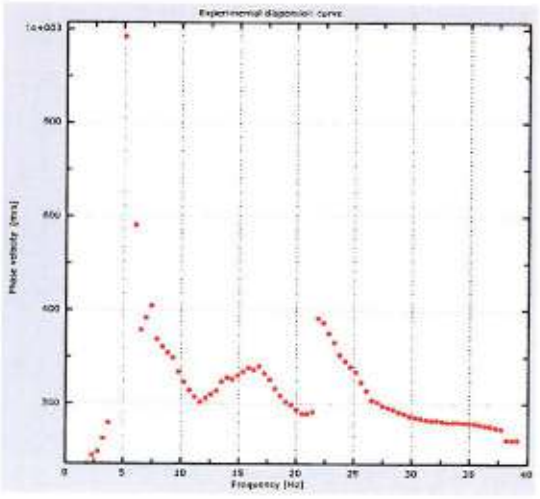
Intervallo di frequenza considerato

Frequenza iniziale

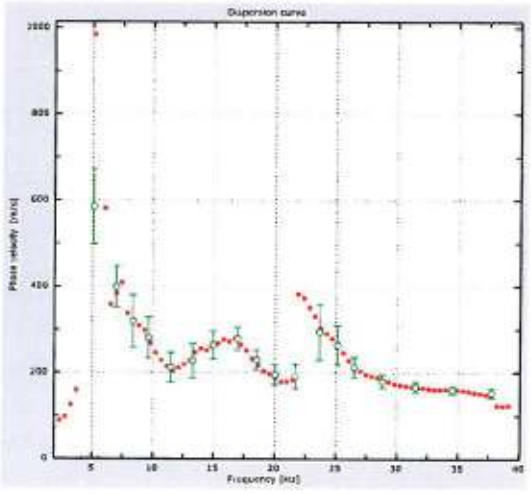
5 Hz

Frequenza finale

40 Hz



DISPERSIONE



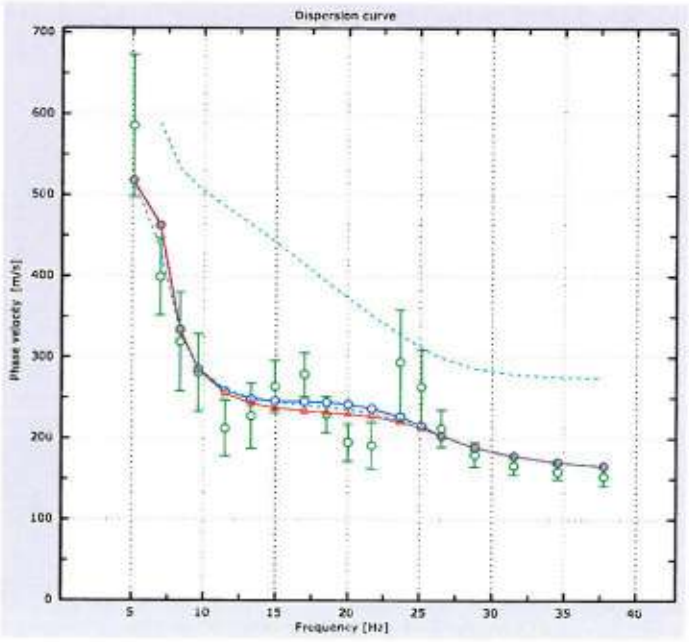
PICKING

MASW6

VALORI DELLA CURVA DI DISTRIBUZIONE CONSIDERATI

Freq. [Hz]	V. fase [m/s]	V. fase min [m/s]	V. fase Max [m/s]	Freq. [Hz]	V. fase [m/s]	V. fase min [m/s]	V. fase Max [m/s]
5.09739	585.177	497.628	672.727	34.562	158.849	149.332	168.365
6.96991	398.658	351.077	446.24	37.7563	153.139	141.719	164.558
8.34676	318.722	257.818	379.626				
9.61346	280.657	233.076	328.238				
11.486	212.14	177.881	246.398				
13.3034	227.366	187.398	267.334				
14.9557	263.528	231.172	295.883				
16.9934	278.754	252.108	305.399				
18.5355	229.269	206.43	252.108				
20.0225	195.011	172.171	217.85				
21.6747	191.204	162.655	219.753				
23.6574	293.98	229.269	358.69				
25.1444	263.528	217.85	309.206				
26.5212	212.14	189.301	234.979				
28.8343	179.785	164.558	195.011				
31.533	166.462	155.042	177.881				

CONFRONTO TRA LE CURVE TEORICA E SPERIMENTALE



PROCEDURA UTILIZZATA: ☐ *Automatica* ■ *Semiautomatica* ☐ *Manuale*

MODELLO TEORICO

MASW6

Strati* N.	Ricevitori N.	Dist. Ricev. (m)	Modi consid. N.	Modi impiegati N.	Iterazioni N.	Errore (%)
5	24	2,0	3,00	3,00	25	6

* compreso il semispazio rigido

STRATO 1

Spessore (m)	Profondità (m)	Densità (Kg/m^3)	Modulo Poisson	Presenza falda	Valori di Ricerca Vs min (m/s)	Valori di Ricerca Vs max (m/s)	Vs (m/s)	Vp (m/s)
2.8	-2.8	1500	0,40	no	85.08	252,00	168	412

STRATO 2

Spessore (m)	Profondità (m)	Densità (Kg/m^3)	Modulo Poisson	Presenza falda	Valori di Ricerca Vs min (m/s)	Valori di Ricerca Vs max (m/s)	Vs (m/s)	Vp (m/s)
3.2	-6,00	1900	0,38	no	106.22	528,00	352	800

STRATO 3

Spessore (m)	Profondità (m)	Densità (Kg/m^3)	Modulo Poisson	Presenza falda	Valori di Ricerca Vs min (m/s)	Valori di Ricerca Vs max (m/s)	Vs (m/s)	Vp (m/s)
2.1	-8.1	1870	0,44	si	154.86	322,00	215	657

STRATO 4

Spessore (m)	Profondità (m)	Densità (Kg/m^3)	Modulo Poisson	Presenza falda	Valori di Ricerca Vs min (m/s)	Valori di Ricerca Vs max (m/s)	Vs (m/s)	Vp (m/s)
9.2	-17.3	1900	0,44	no	155.92	480,00	320	978

STRATO 5

Spessore (m)	Profondità (m)	Densità (Kg/m^3)	Modulo Poisson	Presenza falda	Valori di Ricerca Vs min (m/s)	Valori di Ricerca Vs max (m/s)	Vs (m/s)	Vp (m/s)
0	-oo	2200	0,40	no	505.52	1470,00	620	1519

STRATO 6

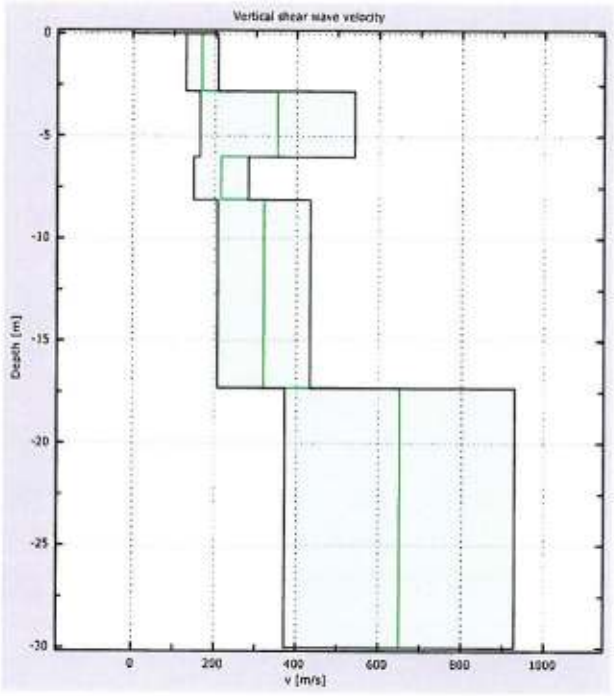
Spessore (m)	Profondità (m)	Densità (Kg/m^3)	Modulo Poisson	Presenza falda	Valori di Ricerca Vs min (m/s)	Valori di Ricerca Vs max (m/s)	Vs (m/s)	Vp (m/s)

STRATO 7

Spessore (m)	Profondità (m)	Densità (Kg/m^3)	Modulo Poisson	Presenza falda	Valori di Ricerca Vs min (m/s)	Valori di Ricerca Vs max (m/s)	Vs (m/s)	Vp (m/s)

PROFILO SISMOSTRATIGRAFICO DELLE Vs

MASW6



Valori riferiti al Piano Campagna

VS30 = 351 m/s +/- 21 m/s

SOTTOSUOLO TIPO: C

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

Lo Sperimentatore
Dott. Geol. Grelle Gerardo

SOIL PROJECT s.a.s
Viale Europa snc - Loc. Cubante
82018 - CALVI (BN)
P.IVA: 01515280624

SETTORE GEOFISICA
GF

Località:	Comune di Pietrelcina
Zona:	S.P. 44 Valle Tammaro
Committente:	Amministrazione Provinciale
Data di elaborazione:	27/06/2018
Proprietario:	Amministrazione Provinciale
Data di acquisizione:	25/06/2018
N. Accettazione	060/18

PROSPEZIONE SISMICA - MASW -

LINEA SISMICA MASW 7

MASW7

MODALITA' DI ACQUISIZIONE

Acquisitore tipo:	Punti di camp. per canale	Ritardo (ms)
ECO 24 CH "AMBROGEO"	13616	0,00
Canali impiegati	Punti di camp. Totali	Energizzatore
24	326787	MECCANICO
Intervallo acquisizione (ms)	Amplificazione	Starter
0,128	DIFFER. PER CANALE	MECCANICO
Tempo di campionamento (ms)	Filtro PB in acq. (Hz)	Sommatorie
1000	NESSUNO	NESSUNA

CARATTERISTICHE DELLO STENDIMENTO

N° Geofoni
24

Punti di energizzazione
2

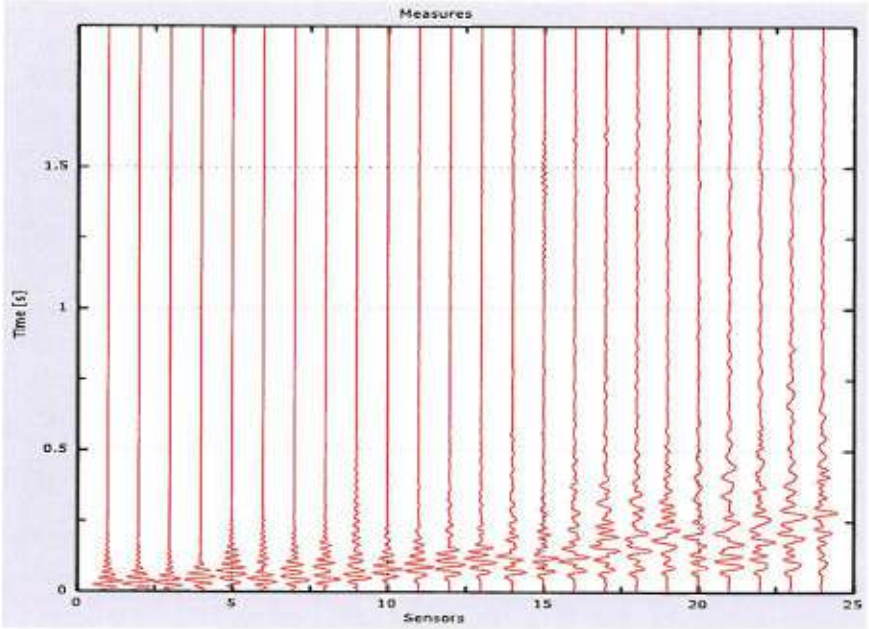
Distanza intergeof. (m)
2,00

Lungh.stendim. (m)
48,00

Lungh. linea sismica (m)
48,00

TRACCE SISMICHE RILEVATE

MASW7



Intervallo di analisi 2000 ms

N. geofoni utilizzati 24

CURVA DI DISPERSIONE SPERIMENTALE

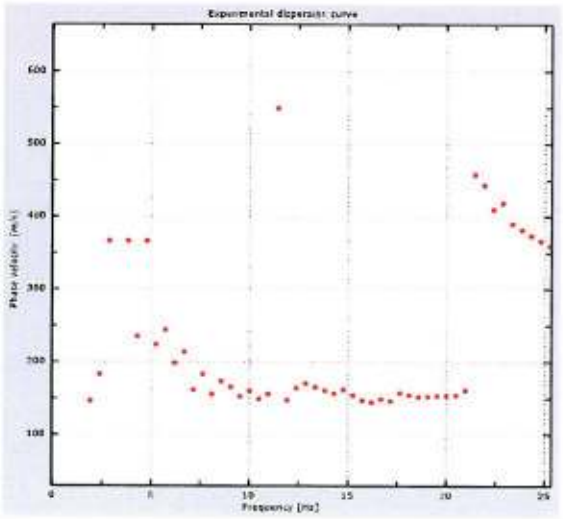
Intervallo di frequenza considerato

Frequenza iniziale

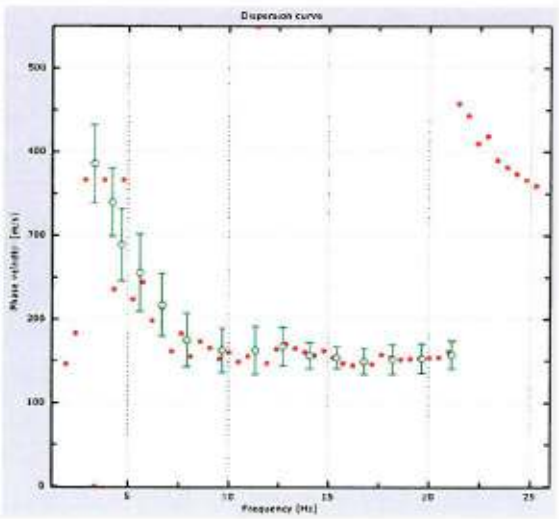
2 Hz

Frequenza finale

25 Hz



DISPERSIONE



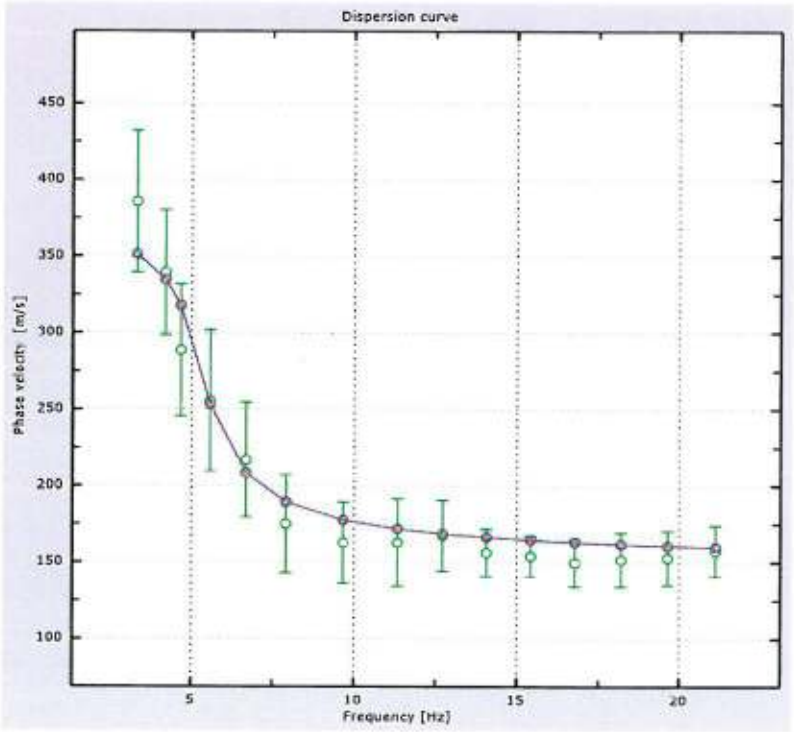
PICKING

MASW7

VALORI DELLA CURVA DI DISTRIBUZIONE CONSIDERATI

Freq. [Hz]	V. fase [m/s]	V. fase min [m/s]	V. fase Max [m/s]	Freq. [Hz]	V. fase [m/s]	V. fase min [m/s]	V. fase Max [m/s]
3.31057	385.626	339.306	431.946				
4.192	339.306	298.5	380.111				
4.6642	288.574	245.563	331.586				
5.57712	255.488	209.168	301.808				
6.67892	216.888	179.391	254.386				
7.90663	174.98	142.997	206.963				
9.66951	162.849	136.38	189.317				
11.3379	162.849	134.174	191.523				
12.7231	167.26	144.1	190.42				
14.0767	156.231	140.791	171.671				
15.4303	154.026	140.791	167.26				
16.784	149.614	134.174	165.054				
18.2006	151.82	134.174	169.466				
19.6486	152.923	135.277	170.569				
21.1282	157.334	140.791	173.877				

CONFRONTO TRA LE CURVE TEORICA E SPERIMENTALE



PROCEDURA UTILIZZATA: ☐ *Automatica* ■ *Semiautomatica* ☐ *Manuale*

MODELLO TEORICO

MASW7

Strati* N.	Ricevitori N.	Dist. Ricev. (m)	Modi consid. N.	Modi impiegati N.	Iterazioni N.	Errore (%)
4	24	2,0	1,00	1,00	35	4

* compreso il semispazio rigido

STRATO 1

Spessore (m)	Profondità (m)	Densità (Kg/m^3)	Modulo Poisson	Presenza falda	Valori di Ricerca Vs min (m/s)	Valori di Ricerca Vs max (m/s)	Vs (m/s)	Vp (m/s)
4.3	-4.3	1650	0,40	no	87.41	247,00	165	404

STRATO 2

Spessore (m)	Profondità (m)	Densità (Kg/m^3)	Modulo Poisson	Presenza falda	Valori di Ricerca Vs min (m/s)	Valori di Ricerca Vs max (m/s)	Vs (m/s)	Vp (m/s)
5.4	-9.7	1760	0,38	no	91,00	273,00	182	414

STRATO 3

Spessore (m)	Profondità (m)	Densità (Kg/m^3)	Modulo Poisson	Presenza falda	Valori di Ricerca Vs min (m/s)	Valori di Ricerca Vs max (m/s)	Vs (m/s)	Vp (m/s)
7.4	-17.1	1910	0,35	no	90.47	315,00	210	437

STRATO 4

Spessore (m)	Profondità (m)	Densità (Kg/m^3)	Modulo Poisson	Presenza falda	Valori di Ricerca Vs min (m/s)	Valori di Ricerca Vs max (m/s)	Vs (m/s)	Vp (m/s)
0,00	-00	1980	0,36	no	214.24	645,00	430	919

STRATO 5

Spessore (m)	Profondità (m)	Densità (Kg/m^3)	Modulo Poisson	Presenza falda	Valori di Ricerca Vs min (m/s)	Valori di Ricerca Vs max (m/s)	Vs (m/s)	Vp (m/s)

STRATO 6

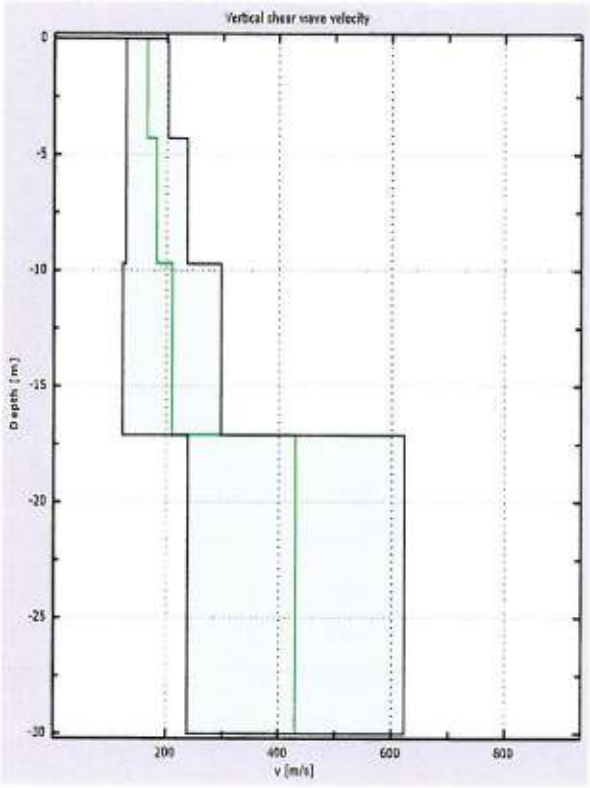
Spessore (m)	Profondità (m)	Densità (Kg/m^3)	Modulo Poisson	Presenza falda	Valori di Ricerca Vs min (m/s)	Valori di Ricerca Vs max (m/s)	Vs (m/s)	Vp (m/s)

STRATO 7

Spessore (m)	Profondità (m)	Densità (Kg/m^3)	Modulo Poisson	Presenza falda	Valori di Ricerca Vs min (m/s)	Valori di Ricerca Vs max (m/s)	Vs (m/s)	Vp (m/s)

PROFILO SISMOSTRATIGRAFICO DELLE Vs

MASW7



Valori riferiti al Piano Campagna

VS30 = 247 m/s +/- 10 m/s

SOTTOSUOLO TIPO: C

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

Lo Sperimentatore
Dott. Geol. Grella Gerardo

SOIL PROJECT s.a.s
Viale Europa snc - Loc. Cubante.
82018 - CALVI (BN)
P.IVA: 01515280624

SETTORE GEOFISICA
GF

Località:	Comune di Pietrelcina
Zona:	S.P. 44 Valle Tammaro
Committente:	Amministrazione Provinciale
Data di elaborazione:	27/06/2018
Proprietario:	Amministrazione Provinciale
Data di acquisizione:	25/06/2018
N. Accettazione	060/18

PROSPEZIONE SISMICA - MASW -

LINEA SISMICA MASW 8

MASW8

MODALITA' DI ACQUISIZIONE

Acquisitore tipo:	Punti di camp. per canale	Ritardo (ms)
ECO 24 CH "AMBROGEO"	7651	0,00
Canali impiegati	Punti di camp. Totali	Energizzatore
24	183624	MECCANICO
Intervallo acquisizione (ms)	Amplificazione	Starter
0,128	DIFFER. PER CANALE	MECCANICO
Tempo di campionamento (ms)	Filtro PB in acq. (Hz)	Sommatorie
1000	NESSUNO	NESSUNA

CARATTERISTICHE DELLO STENDIMENTO

N° Geofoni
24

Punti di energizzazione
2

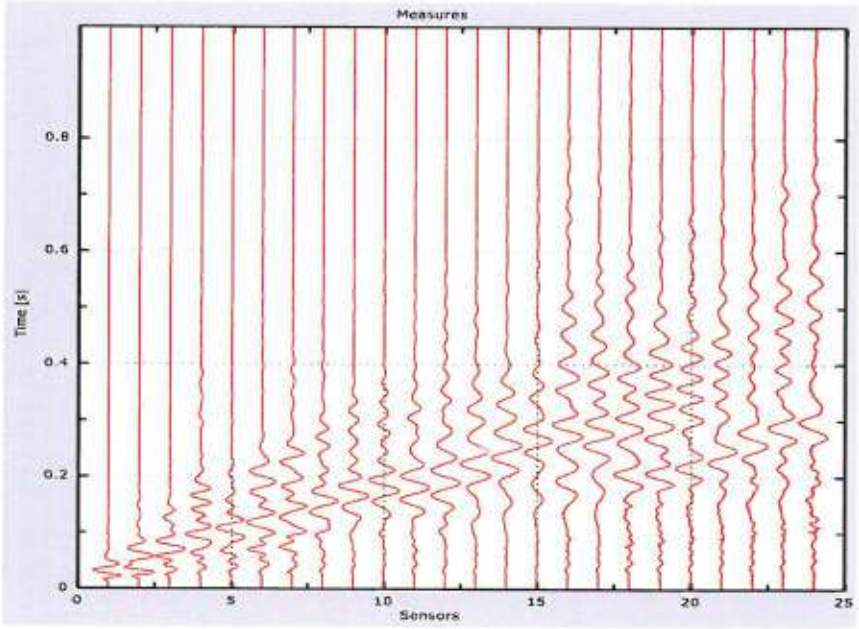
Distanza intergeof. (m)
2,00

Lungh.stendim. (m)
48,00

Lungh. linea sismica (m)
48,00

TRACCE SISMICHE RILEVATE

MASW8



Intervallo di analisi 2000 ms

N. geofoni utilizzati 24

CURVA DI DISPERSIONE SPERIMENTALE

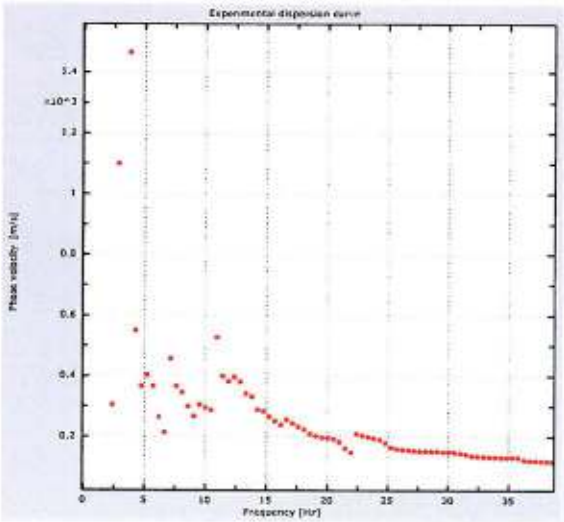
Intervallo di frequenza considerato

Frequenza iniziale

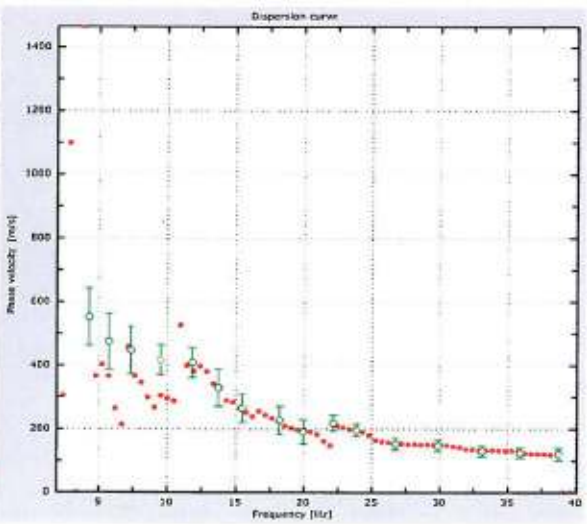
2 Hz

Frequenza finale

40 Hz



DISPERSIONE



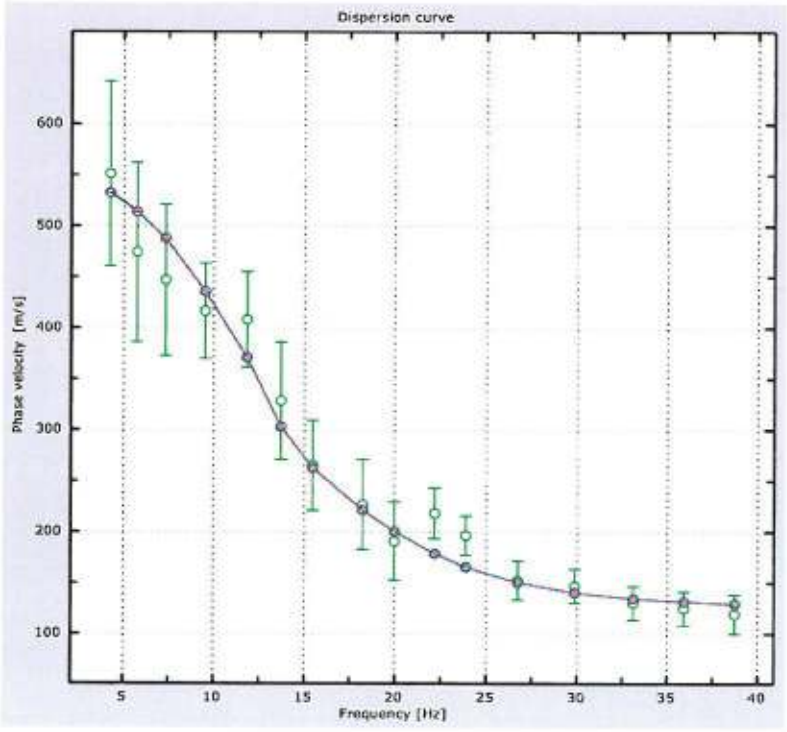
PICKING

MASW8

VALORI DELLA CURVA DI DISTRIBUZIONE CONSIDERATI

Freq. [Hz]	V. fase [m/s]	V. fase min [m/s]	V. fase Max [m/s]	Freq. [Hz]	V. fase [m/s]	V. fase min [m/s]	V. fase Max [m/s]
4.2563	551.254	460.506	642.001				
5.74103	474.256	386.258	562.253				
7.33574	446.757	372.509	521.004				
9.53535	416.508	369.759	463.256				
11.8449	408.258	361.509	455.006				
13.7146	328.51	270.762	386.258				
15.4743	265.262	221.263	309.261				
18.2238	226.763	182.764	270.762				
19.9835	191.014	152.515	229.513				
22.1831	218.513	193.764	243.263				
23.8878	196.514	177.265	215.763				
26.7473	152.515	133.266	171.765				
29.8817	147.016	130.516	163.515				
33.1261	130.516	114.016	147.016				
35.9306	125.016	108.517	141.516				
38.7351	119.516	100.267	138.766				

CONFRONTO TRA LE CURVE TEORICA E SPERIMENTALE



PROCEDURA UTILIZZATA: ☐ *Automatica* ■ *Semiautomatica* ☐ *Manuale*

MODELLO TEORICO

MASW8

Strati* N.	Ricevitori N.	Dist. Ricev. (m)	Modi consid. N.	Modi impiegati N.	Iterazioni N.	Errore (%)
6	24	2,0	1,00	1,00	25	7

* compreso il semispazio rigido

STRATO 1

Spessore (m)	Profondità (m)	Densità (Kg/m^3)	Modulo Poisson	Presenza falda	Valori di Ricerca Vs min (m/s)	Valori di Ricerca Vs max (m/s)	Vs (m/s)	Vp (m/s)
2,40	-2,40	1700	0,40	no	66,40	196,50	130	318

STRATO 2

Spessore (m)	Profondità (m)	Densità (Kg/m^3)	Modulo Poisson	Presenza falda	Valori di Ricerca Vs min (m/s)	Valori di Ricerca Vs max (m/s)	Vs (m/s)	Vp (m/s)
2,80	-5,20	1800	0,38	no	109,17	340,50	224	509

STRATO 3

Spessore (m)	Profondità (m)	Densità (Kg/m^3)	Modulo Poisson	Presenza falda	Valori di Ricerca Vs min (m/s)	Valori di Ricerca Vs max (m/s)	Vs (m/s)	Vp (m/s)
3,70	-8,90	1850	0,40	no	147,37	457,50	300	735

STRATO 4

Spessore (m)	Profondità (m)	Densità (Kg/m^3)	Modulo Poisson	Presenza falda	Valori di Ricerca Vs min (m/s)	Valori di Ricerca Vs max (m/s)	Vs (m/s)	Vp (m/s)
2,60	-11,50	1900	0,40	no	182,51	570,00	380	931

STRATO 5

Spessore (m)	Profondità (m)	Densità (Kg/m^3)	Modulo Poisson	Presenza falda	Valori di Ricerca Vs min (m/s)	Valori di Ricerca Vs max (m/s)	Vs (m/s)	Vp (m/s)
2,20	-13,70	1970	0,42	no	226,81	687,00	451	1214

STRATO 6

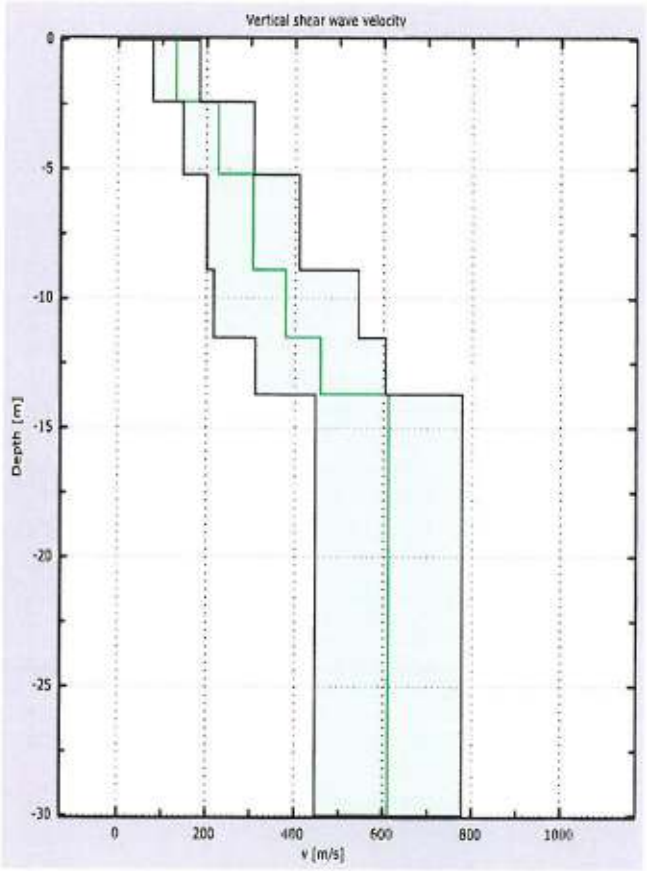
Spessore (m)	Profondità (m)	Densità (Kg/m^3)	Modulo Poisson	Presenza falda	Valori di Ricerca Vs min (m/s)	Valori di Ricerca Vs max (m/s)	Vs (m/s)	Vp (m/s)
0,00	-oo	2000	0,40	no	306,25	918,00	602	1475

STRATO 7

Spessore (m)	Profondità (m)	Densità (Kg/m^3)	Modulo Poisson	Presenza falda	Valori di Ricerca Vs min (m/s)	Valori di Ricerca Vs max (m/s)	Vs (m/s)	Vp (m/s)

PROFILO SISMOSTRATIGRAFICO DELLE Vs

MASW8



Valori riferiti al Piano Campagna

VS30 = 360 m/s +/- 25 m/s

SOTTOSUOLO TIPO: C

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

Lo Sperimentatore
Dott. Geol. Grelle Gerardo

SOIL PROJECT s.a.s.

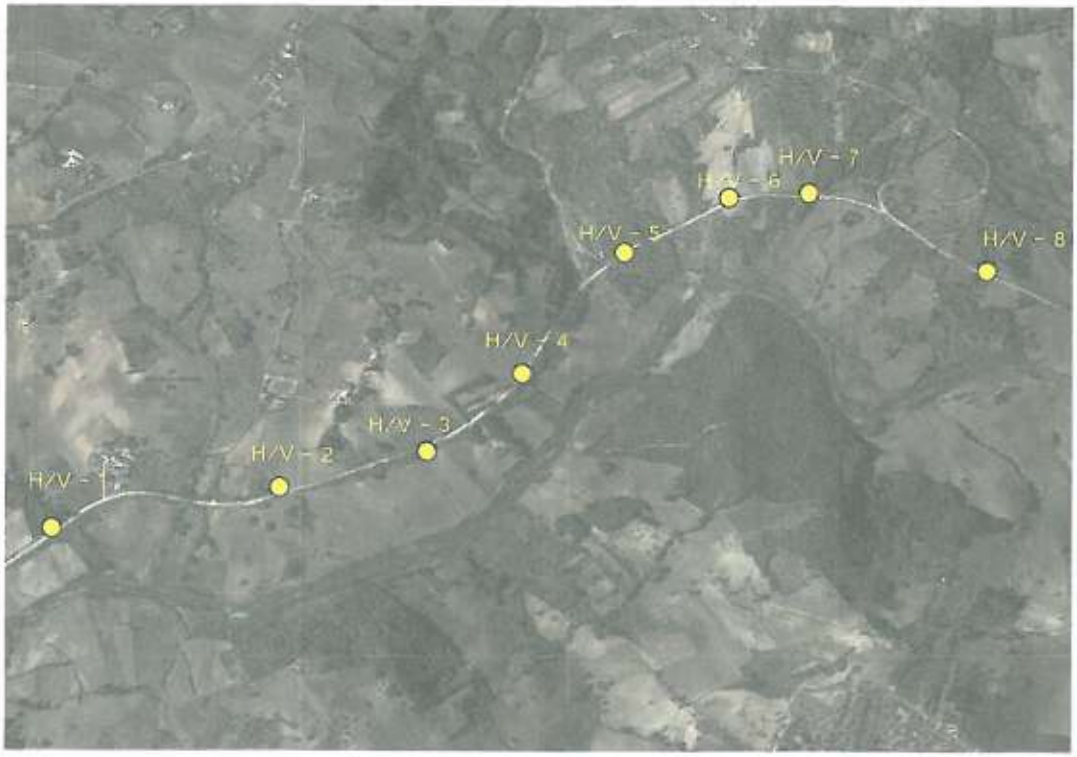
Viale Europa snc - Loc. Cubante, 82018 CALVI (BN)
cell: 346 8554913 - 340 6867752 - 347 1324351
email: info@soilprojectsas.it
P.I.:01515280624

INDAGINE SISMICA TIPO:	*Horizontal to Vertical Spectral Ratios* **HVSR**

OGGETTO:	Lavori di completamento e risanamento della S.P. n. 44, di penetrazione e collegamento tra San Giorgio la Molara – SS. 90 bis – II lotto

PROVA:	**HVSR**	*LOCALITA':*	Comune di Benevento Via delle Puglie n.88
COMMITTENTE:	Amministrazione Provinciale	*DITTA:*	Amministrazione Provinciale
DATA:	Giugno 2018	*DIRETTORE LAVORI D'INDAGINE*	Dott. Geol. Daniele Pipicelli

MAPPA UBICAZIONE INDAGINE:



Il Tecnico Progettista:

Il Direttore dei Lavori d'Indagine:

Cenni sulla teoria della tecnica HVSR

La tecnica HVSR permette in primo luogo di valutare la frequenza di vibrazione naturale di un sito. Successivamente, come ulteriore sviluppo, la stima del parametro normativo Vs30 attraverso un processo di inversione del problema iniziale. Le ipotesi alla base della tecnica sono: una concentrazione del contenuto in frequenza localizzato maggiormente in quelle basse (tipicamente al di sotto dei 20 Hz); assenza di sorgenti periodiche e/o con contenuto in alte frequenze; le sorgenti di rumore sono uniformemente distribuite intorno alla stazione di registrazione. Se queste sono soddisfatte, la tecnica può essere suddivisa nelle fasi che vengono di seguito illustrate.

Si esegue una registrazione del rumore ambientale lungo tre direzioni ortogonali tra loro (x,y,z) con una singola stazione. Tale registrazione deve essere effettuate, secondo le indicazioni del progetto SESAME, per una durata non inferiore ai 20 minuti.

Si esegue un'operazione detta di windowing, in cui le tre tracce registrate vengono suddivise in finestre temporali di prefissata durata. Secondo le indicazioni del succitato progetto SESAME tale dimensione, detta Long Period, deve essere almeno pari ai 20 secondi. Si ottiene così un insieme di finestre "long", che sono sincronizzate fra le tracce.

Queste finestre vengono filtrate in base a dei criteri che permettono di individuare l'eventuale presenza di transienti (disturbi temporanei con grandi contributi nelle frequenze alte) o di fenomeni di saturazione.

Per ciascuna delle finestre rimanenti, quindi ritenute valide, viene valutato lo spettro di Fourier. Quest'ultimo viene sottoposto a tapering e/o lisciamento secondo una delle varie tecniche note in letteratura e ritenute all'uopo idonee.

Successivamente si prendono in considerazione gli spettri delle finestre relative alle tracce orizzontali in coppia. Ovvero, ogni spettro di una finestra per esempio della direzione X, ha il suo corrispettivo per le finestre nella direzione Y, vale a dire che sono relative a finestre temporali sincrone. Per ognuna di queste coppie viene eseguita una somma tra le componenti in frequenza secondo un determinato criterio che può essere, ad esempio, una semplice media aritmetica o una somma euclidea.

Per ciascuna coppia di cui sopra, esiste lo spettro nella direzione verticale Z, ovvero relativo alla finestra temporale sincrona a quelle della coppia. Ogni componente in frequenza di questo spettro viene usato come denominatore nel rapporto con quello della suddetta coppia. Questo permette quindi di ottenere il ricercato rapporto spettrale H/V per tutti gli intervalli temporali in cui viene suddivisa la registrazione durante l'operazione di windowing.

Eseguendo per ciascuna frequenza di tali rapporti spettrali una media sulle varie finestre, si ottiene il rapporto spettrale H/V medio, la cui frequenza di picco (frequenza in cui è localizzato il massimo valore assunto dal rapporto medio stesso) rappresenta la deducibile stima della frequenza naturale di vibrazione del sito.

L'ulteriore ipotesi che questo rapporto spettrale possa ritenersi una buona approssimazione dell'ellitticità del modo fondamentale della propagazione delle onde di Rayleigh, permette di confrontare questi due al fine di ottenere una stima del profilo stratigrafico. Tale procedura, detta di inversione, consente di definire il profilo sostanzialmente in termini di spessore e velocità delle onde di taglio. Avendo quindi una stima del profilo della velocità delle onde di taglio, è possibile valutarne il parametro normativo Vs30.

Dati generali

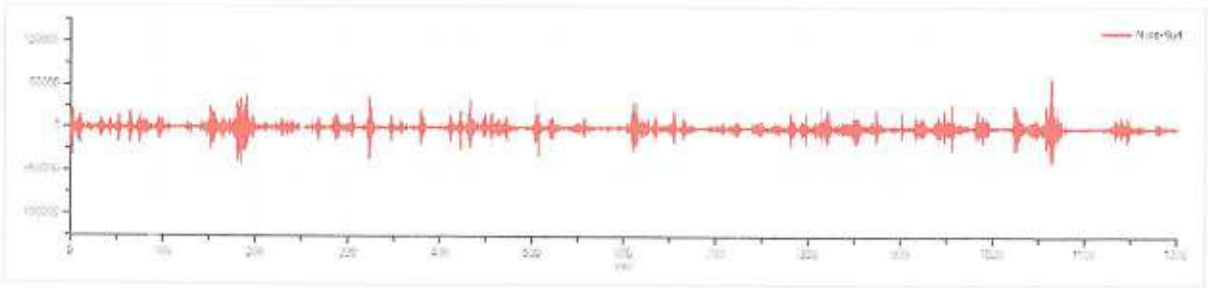
Nome progetto:	Lavori di completamento e risanamento della S.P. n. 44
Committente:	Amministrazione Provinciale di Benevento
Cantiere:	Pietrelcina
Località:	Valle Tammaro
Operatore:	Soilproject sas
Responsabile:	Geol. Gerardo Grelle
Data:	25/06/2018
Prova:	HV - 1

Tracce in input

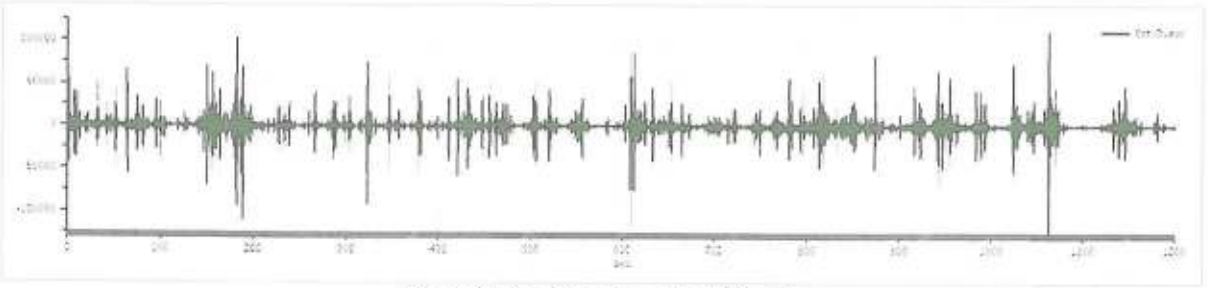
Dati riepilogativi:

Numero tracce:	3
Durata registrazione:	1200 s
Frequenza di campionamento:	172.00 Hz
Numero campioni:	206400
Direzioni tracce:	Nord-Sud; Est-Ovest; Verticale.

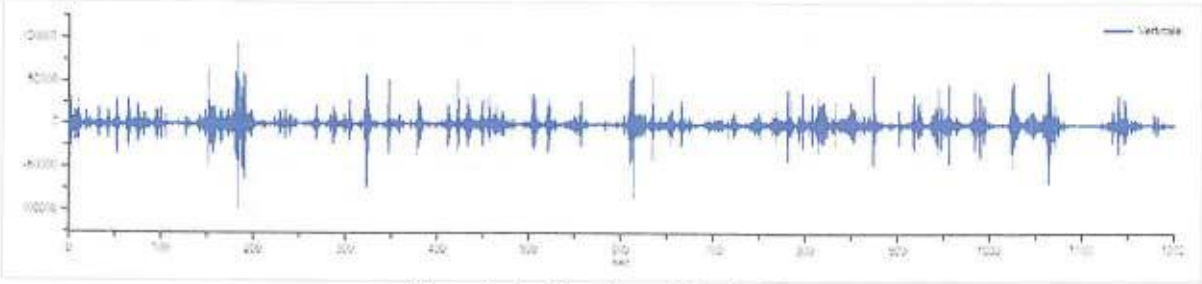
Grafici tracce:



Traccia in direzione Nord-Sud



Traccia in direzione Est-Ovest



Traccia in direzione Verticale

Finestre selezionate

Dati riepilogativi:

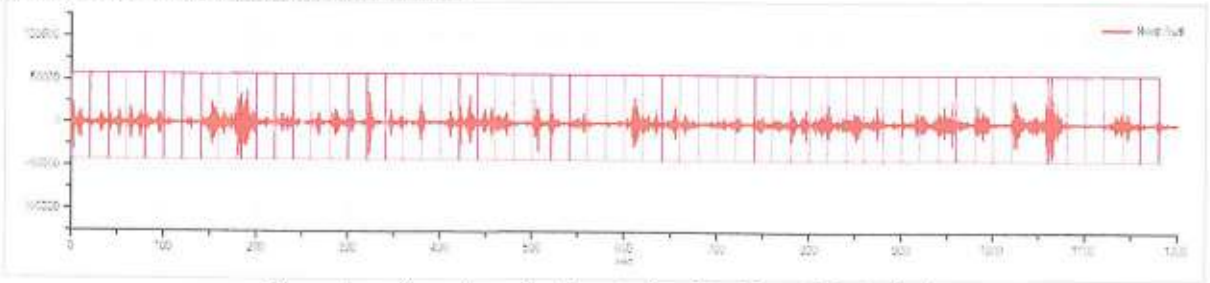
Numero totale finestre selezionate: 59
Numero finestre incluse nel calcolo: 57
Dimensione temporale finestre: 20.000 s
Tipo di lisciamento: Konno & Ohmachi
Percentuale di lisciamento: 10.00 %
Coefficiente di banda: 40.00

Tabella finestre:

Numero finestra	Istante iniziale	Istante finale	Selezione
1	0	20	Inclusa
2	20	40	Inclusa
3	40	60	Inclusa
4	60	80	Inclusa
5	80	100	Inclusa
6	100	120	Inclusa
7	120	140	Inclusa
8	140	160	Inclusa
9	160	180	Inclusa
10	180	200	Inclusa
11	200	220	Inclusa
12	220	240	Inclusa
13	240	260	Inclusa
14	260	280	Inclusa
15	280	300	Inclusa
16	300	320	Inclusa
17	320	340	Inclusa
18	340	360	Inclusa
19	360	380	Inclusa
20	380	400	Inclusa
21	400	420	Inclusa
22	420	440	Inclusa
23	440	460	Inclusa
24	460	480	Inclusa
25	480	500	Inclusa
26	500	520	Inclusa

27	520	540	Inclusa
28	540	560	Inclusa
29	560	580	Inclusa
30	580	600	Inclusa
31	600	620	Inclusa
32	620	640	Inclusa
33	640	660	Inclusa
34	660	680	Inclusa
35	680	700	Inclusa
36	700	720	Inclusa
37	720	740	Inclusa
38	740	760	Inclusa
39	760	780	Inclusa
40	780	800	Inclusa
41	800	820	Inclusa
42	820	840	Inclusa
43	840	860	Inclusa
44	860	880	Inclusa
45	880	900	Inclusa
46	900	920	Inclusa
47	920	940	Inclusa
48	940	960	Esclusa
49	960	980	Inclusa
50	980	1000	Inclusa
51	1000	1020	Inclusa
52	1020	1040	Inclusa
53	1040	1060	Inclusa
54	1060	1080	Inclusa
55	1080	1100	Esclusa
56	1100	1120	Inclusa
57	1120	1140	Inclusa
58	1140	1160	Inclusa
59	1160	1180	Inclusa

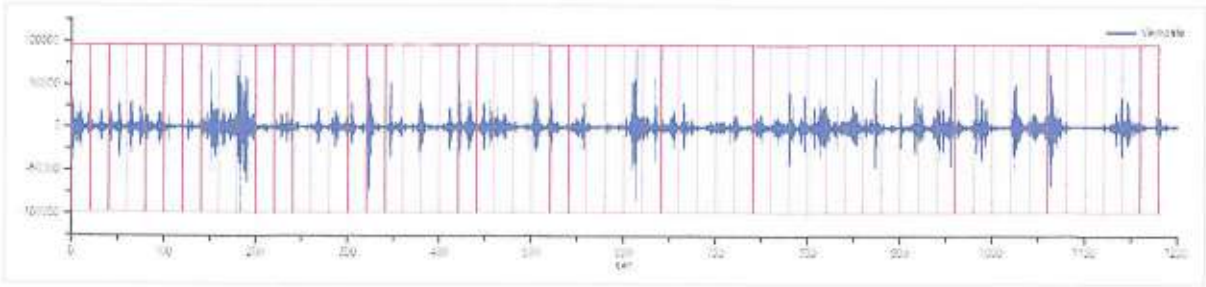
Grafici tracce con finestre selezionate:



Traccia e finestre selezionate in direzione Nord-Sud

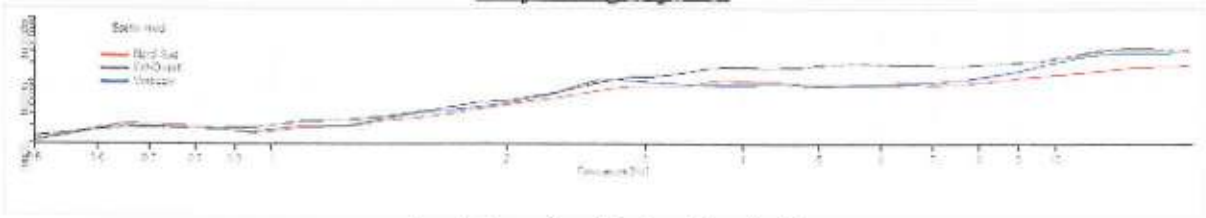


Traccia e finestre selezionate in direzione Est-Ovest

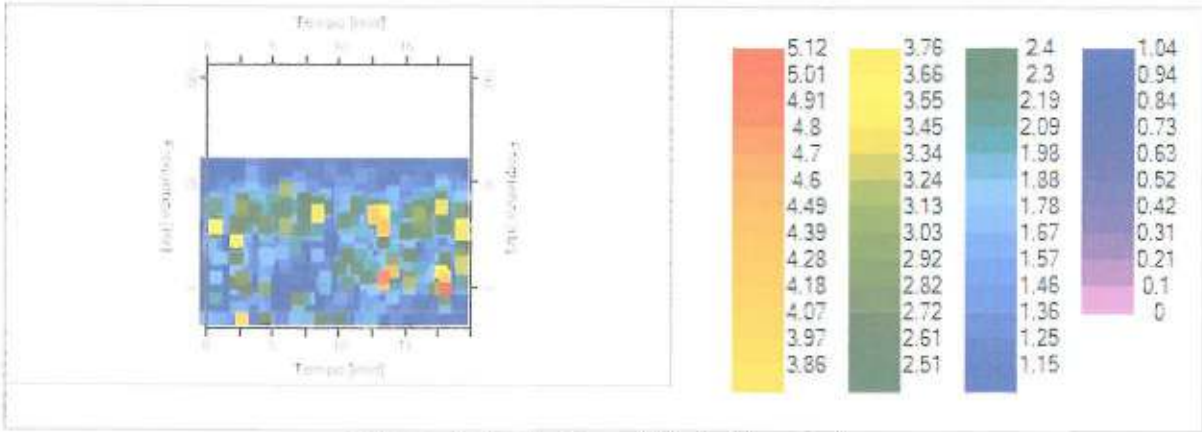


Traccia e finestre selezionate in direzione Verticale

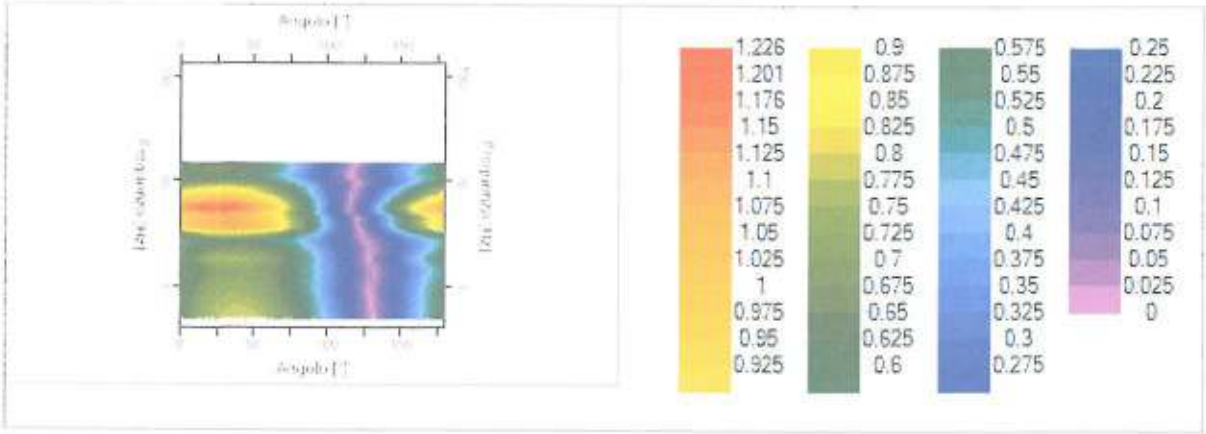
Grafici degli spettri



Spettri medi nelle tre direzioni



Mappa della stazionarietà degli spettri



Mappa della direzionalità degli spettri

Rapporto spettrale H/V

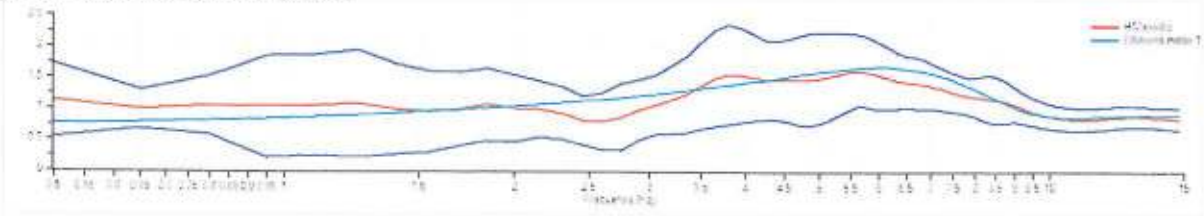
Dati riepilogativi:

Frequenza massima:	15.00 Hz
Frequenza minima:	0.50 Hz
Passo frequenze:	0.15 Hz
Tipo lisciamento::	Konno & Ohmachi
Percentuale di lisciamento:	10.00 %
Tipo di somma direzionale:	Media aritmetica

Risultati:

Frequenza del picco del rapporto H/V: 5.60 Hz ±0.36 Hz

Grafico rapporto spettrale H/V



Rapporto spettrale H/V e suo intervallo di fiducia

Verifiche SESAME:

Verifica	Esito
$f_0 > 10/l_w$	Ok
$n_c(f_0) > 200$	Ok
$\sigma_A(f) < 2$ per $0.5 \cdot f_0 < f < 2 \cdot f_0$ se $f_0 > 0.5H$	Ok
$\sigma_A(f) < 3$ per $0.5 \cdot f_0 < f < 2 \cdot f_0$ se $f_0 < 0.5H$	Ok
$\exists f^- \in [f_0/4, f_0] \mid A_{H/V}(f^-) < A_0/2$	Non superato
$\exists f^- \in [f_0, 4 \cdot f_0] \mid A_{H/V}(f^-) < A_0/2$	Ok
$A_0 > 2$	Non superato
$f_{picco}[A_{H/V}(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$	Ok
$\sigma_f < \varepsilon(f)$	Ok
$\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$	

Dati generali

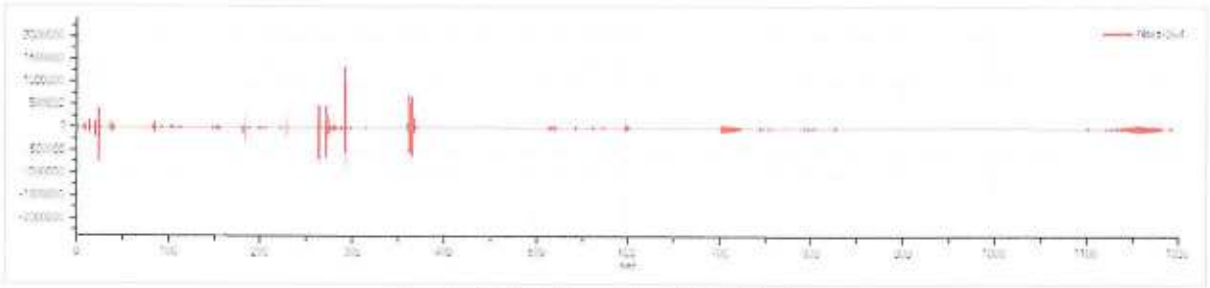
Nome progetto:	Lavori di completamento e risanamento della S.P. n. 44
Committente:	Amministrazione Provinciale di Benevento
Cantiere:	Pietrelcina
Località:	Valle Tammaro
Operatore:	Soilproject sas
Responsabile:	Geol. Gerardo Grelle
Data:	25/06/2018
Prova:	HV – 2

Tracce in input

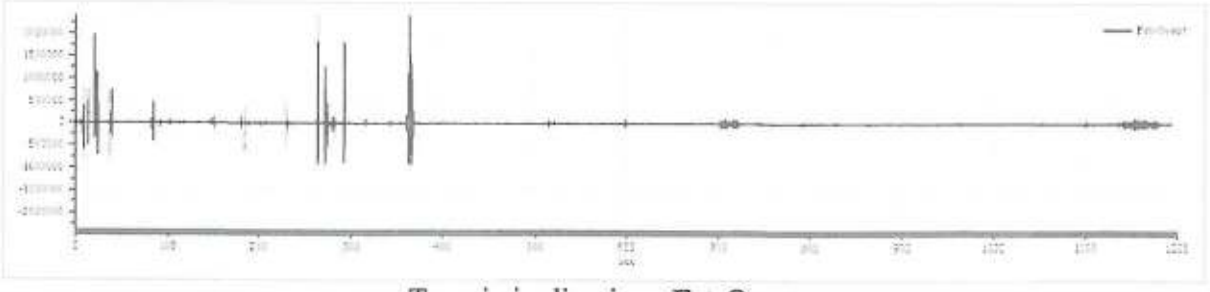
Dati riepilogativi:

Numero tracce:	3
Durata registrazione:	1194 s
Frequenza di campionamento:	172.00 Hz
Numero campioni:	205312
Direzioni tracce:	Nord-Sud; Est-Ovest; Verticale.

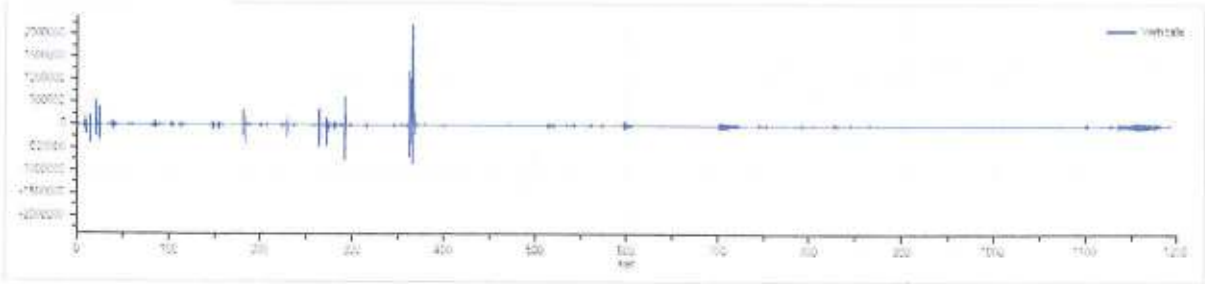
Grafici tracce:



Traccia in direzione Nord-Sud



Traccia in direzione Est-Ovest



Traccia in direzione Verticale

Finestre selezionate

Dati riepilogativi:

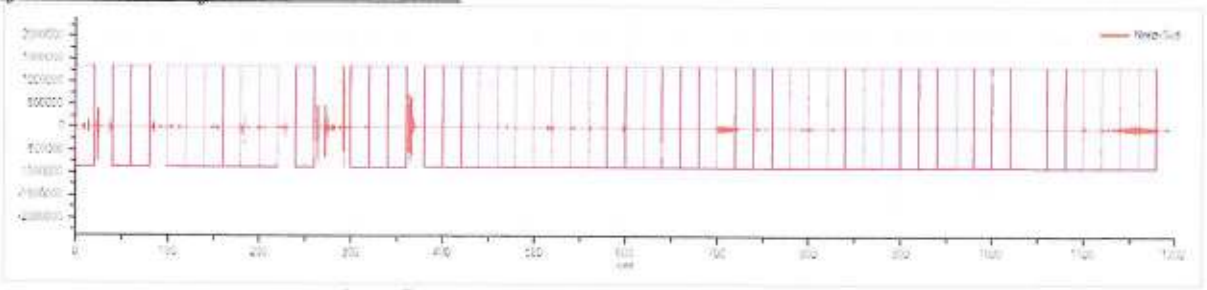
Numero totale finestre selezionate: 53
Numero finestre incluse nel calcolo: 52
Dimensione temporale finestre: 20.000 s
Tipo di lisciamento: Konno & Ohmachi
Percentuale di lisciamento: 10.00 %
Coefficiente di banda: 40.00

Tabella finestre:

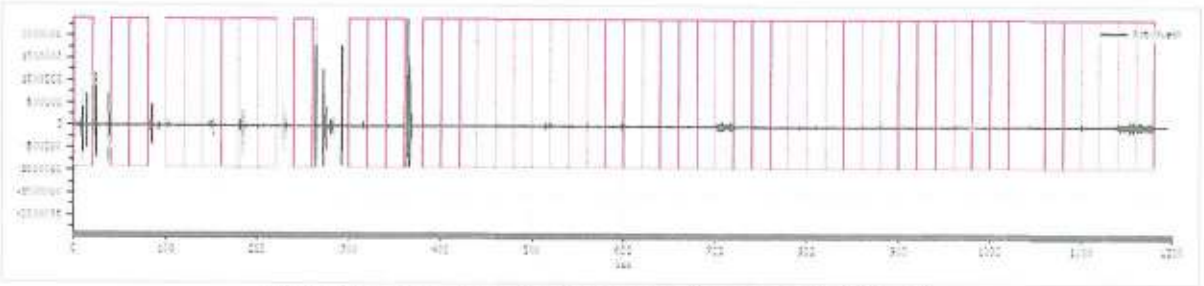
Numero finestra	Istante iniziale	Istante finale	Selezione
1	0	20	Esclusa
2	40	60	Inclusa
3	60	80	Inclusa
4	100	120	Inclusa
5	120	140	Inclusa
6	140	160	Inclusa
7	160	180	Inclusa
8	180	200	Inclusa
9	200	220	Inclusa
10	240	260	Inclusa
11	300	320	Inclusa
12	320	340	Inclusa
13	340	360	Inclusa
14	380	400	Inclusa
15	400	420	Inclusa
16	420	440	Inclusa
17	440	460	Inclusa
18	460	480	Inclusa
19	480	500	Inclusa
20	500	520	Inclusa
21	520	540	Inclusa
22	540	560	Inclusa
23	560	580	Inclusa
24	580	600	Inclusa
25	600	620	Inclusa

26	620	640	Inclusa
27	640	660	Inclusa
28	660	680	Inclusa
29	680	700	Inclusa
30	700	720	Inclusa
31	720	740	Inclusa
32	740	760	Inclusa
33	760	780	Inclusa
34	780	800	Inclusa
35	800	820	Inclusa
36	820	840	Inclusa
37	840	860	Inclusa
38	860	880	Inclusa
39	880	900	Inclusa
40	900	920	Inclusa
41	920	940	Inclusa
42	940	960	Inclusa
43	960	980	Inclusa
44	980	1000	Inclusa
45	1000	1020	Inclusa
46	1020	1040	Inclusa
47	1040	1060	Inclusa
48	1060	1080	Inclusa
49	1080	1100	Inclusa
50	1100	1120	Inclusa
51	1120	1140	Inclusa
52	1140	1160	Inclusa
53	1160	1180	Inclusa

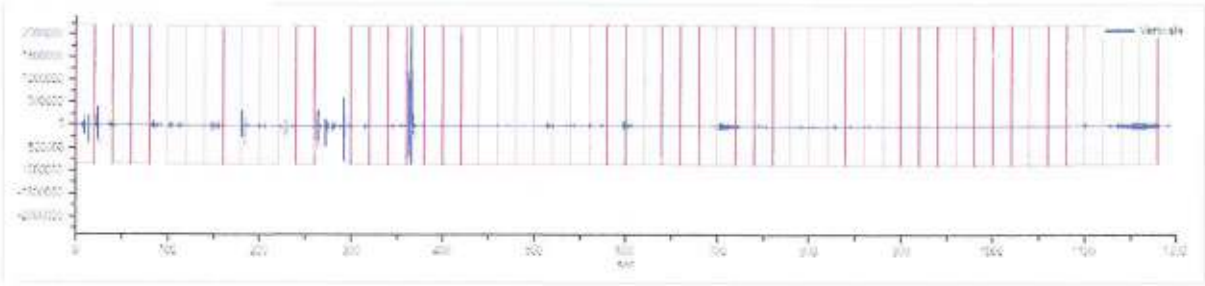
Grafici tracce con finestre selezionate:



Traccia e finestre selezionate in direzione Nord-Sud

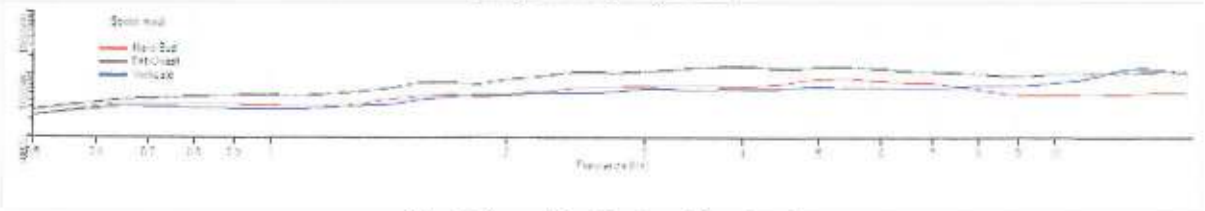


Traccia e finestre selezionate in direzione Est-Ovest

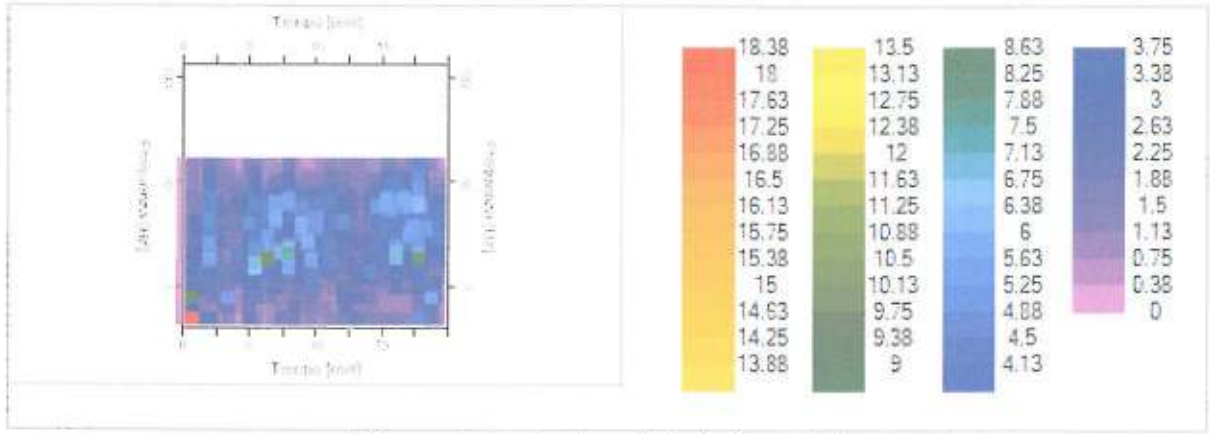


Traccia e finestre selezionate in direzione Verticale

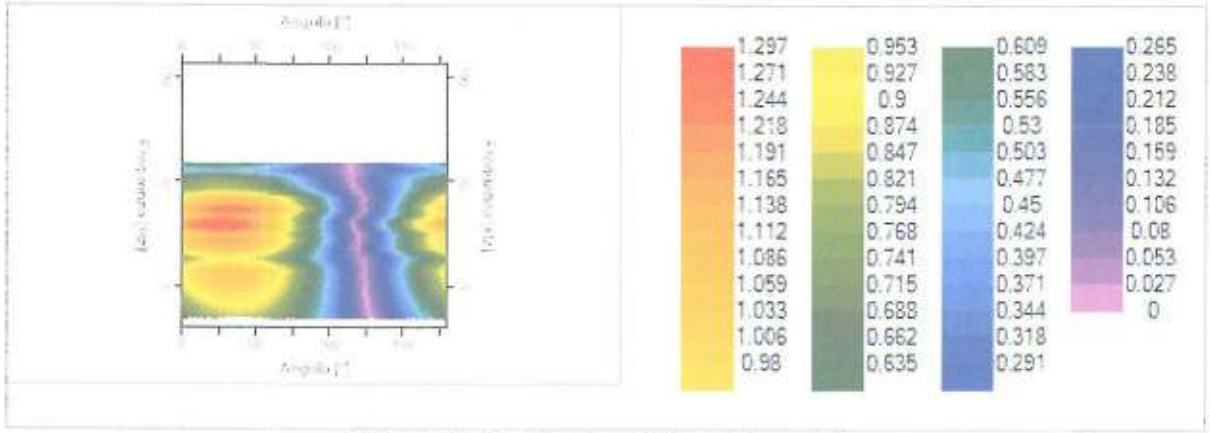
Grafici degli spettri



Spettri medi nelle tre direzioni



Mappa della stazionarietà degli spettri



Mappa della direzionalità degli spettri

Rapporto spettrale H/V

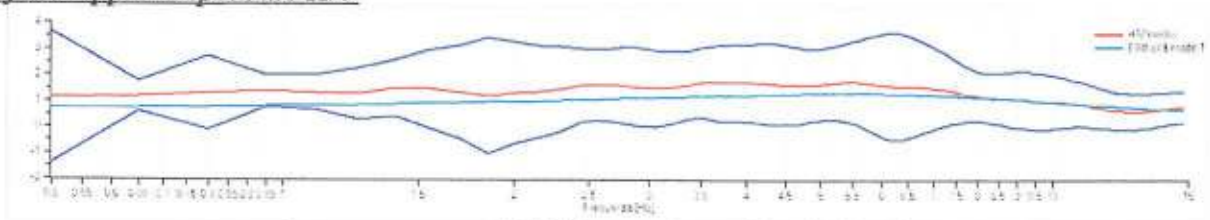
Dati riepilogativi:

Frequenza massima:	15.00 Hz
Frequenza minima:	0.50 Hz
Passo frequenze:	0.15 Hz
Tipo lisciamento::	Konno & Ohmachi
Percentuale di lisciamento:	10.00 %
Tipo di somma direzionale:	Media aritmetica

Risultati:

Frequenza del picco del rapporto H/V: 5.45 Hz ±0.87 Hz

Grafico rapporto spettrale H/V



Rapporto spettrale H/V e suo intervallo di fiducia

Verifiche SESAME:

Verifica	Esito
$f_0 > 10/l_w$	Ok
$n_c(f_0) > 200$	Ok
$\sigma_A(f) < 2 \quad per \quad 0.5 \cdot f_0 < f < 2 \cdot f_0 \quad se \quad f_0 > 0.5H$	Ok
$\sigma_A(f) < 3 \quad per \quad 0.5 \cdot f_0 < f < 2 \cdot f_0 \quad se \quad f_0 < 0.5H$	
$\exists f^- \in [f_0/4, f_0] \mid A_{H/V}(f^-) < A_0/2$	Non superato
$\exists f^- \in [f_0, 4 \cdot f_0] \mid A_{H/V}(f^-) < A_0/2$	Ok
$A_0 > 2$	Non superato
$f_{picco}[A_{H/V}(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$	Non superato
$\sigma_f < \varepsilon(f)$	Non superato
$\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$	Ok

Dati generali

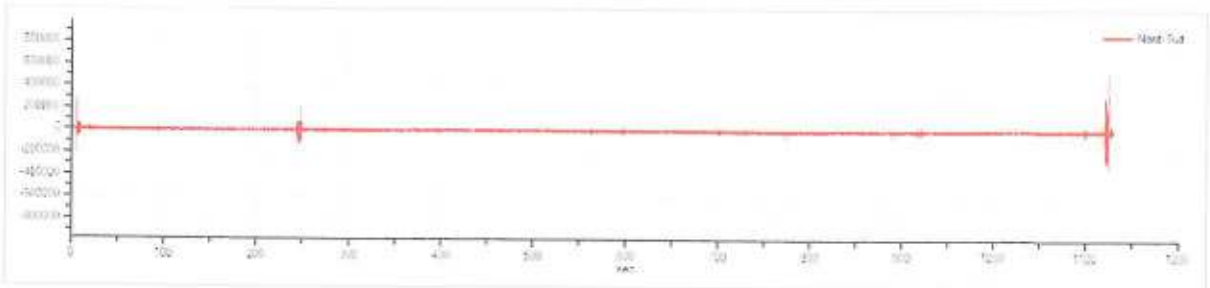
Nome progetto:	Lavori di completamento e risanamento della S.P. n. 44
Committente:	Amministrazione Provinciale di Benevento
Cantiere:	Pietrelcina
Località:	Valle Tammaro
Operatore:	Soilproject sas
Responsabile:	Geol. Gerardo Grelle
Data:	25/06/2018
Prova:	HV – 3

Tracce in input

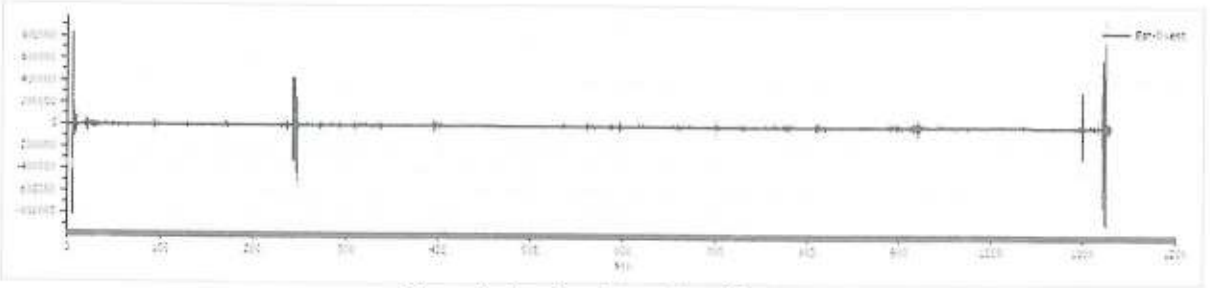
Dati riepilogativi:

Numero tracce:	3
Durata registrazione:	1130 s
Frequenza di campionamento:	172.00 Hz
Numero campioni:	194304
Direzioni tracce:	Nord-Sud; Est-Ovest; Verticale.

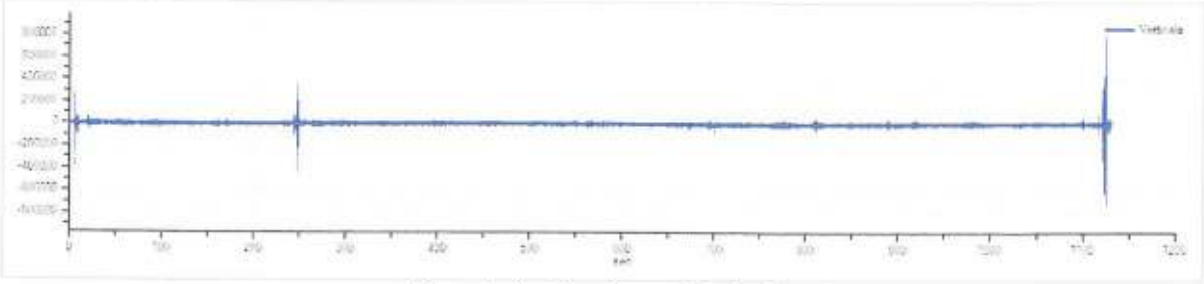
Grafici tracce:



Traccia in direzione Nord-Sud



Traccia in direzione Est-Ovest



Traccia in direzione Verticale

Finestre selezionate

Dati riepilogativi:

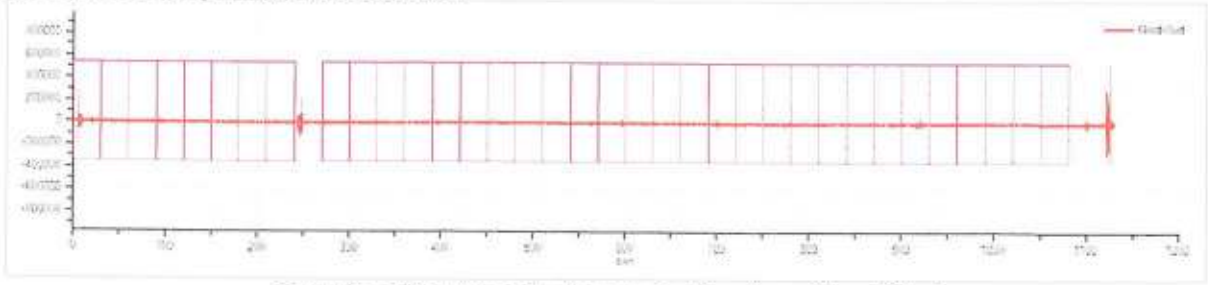
Numero totale finestre selezionate: 35
Numero finestre incluse nel calcolo: 34
Dimensione temporale finestre: 30.000 s
Tipo di lisciamento: Konno & Ohmachi
Percentuale di lisciamento: 10.00 %
Coefficiente di banda: 40.00

Tabella finestre:

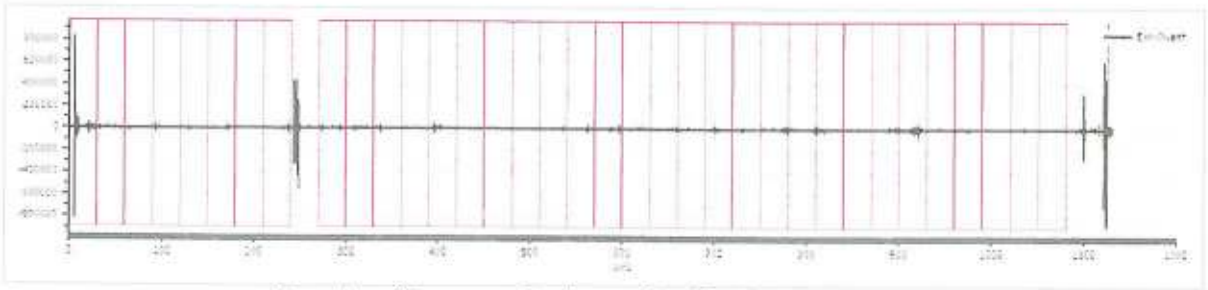
Numero finestra	Istante iniziale	Istante finale	Selezione
1	0	30	Esclusa
2	30	60	Inclusa
3	60	90	Inclusa
4	90	120	Inclusa
5	120	150	Inclusa
6	150	180	Inclusa
7	180	210	Inclusa
8	210	240	Inclusa
9	270	300	Inclusa
10	300	330	Inclusa
11	330	360	Inclusa
12	360	390	Inclusa
13	390	420	Inclusa
14	420	450	Inclusa
15	450	480	Inclusa
16	480	510	Inclusa
17	510	540	Inclusa
18	540	570	Inclusa
19	570	600	Inclusa
20	600	630	Inclusa
21	630	660	Inclusa
22	660	690	Inclusa
23	690	720	Inclusa
24	720	750	Inclusa
25	750	780	Inclusa
26	780	810	Inclusa

27	810	840	Inclusa
28	840	870	Inclusa
29	870	900	Inclusa
30	900	930	Inclusa
31	930	960	Inclusa
32	960	990	Inclusa
33	990	1020	Inclusa
34	1020	1050	Inclusa
35	1050	1080	Inclusa

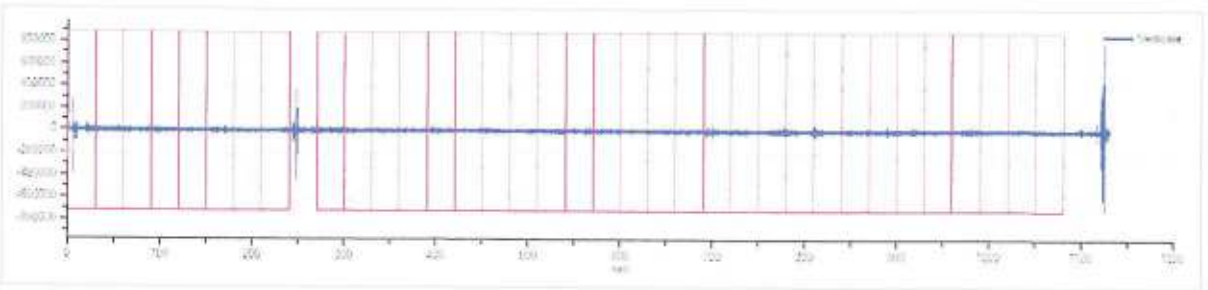
Grafici tracce con finestre selezionate:



Traccia e finestre selezionate in direzione Nord-Sud

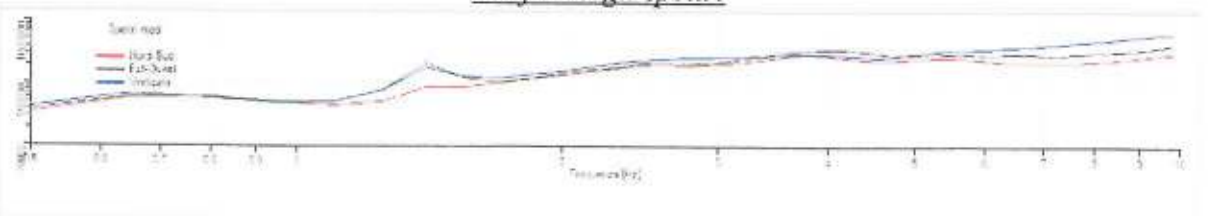


Traccia e finestre selezionate in direzione Est-Ovest

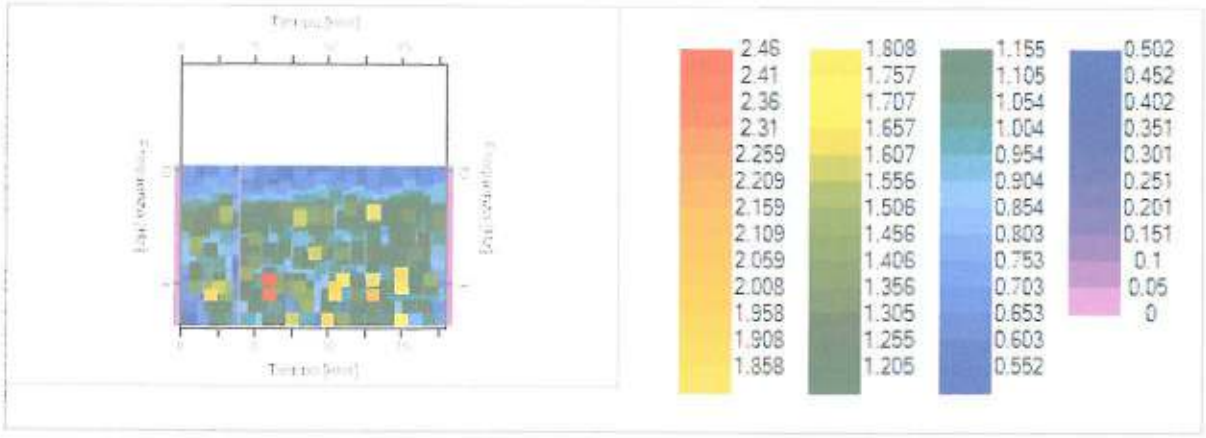


Traccia e finestre selezionate in direzione Verticale

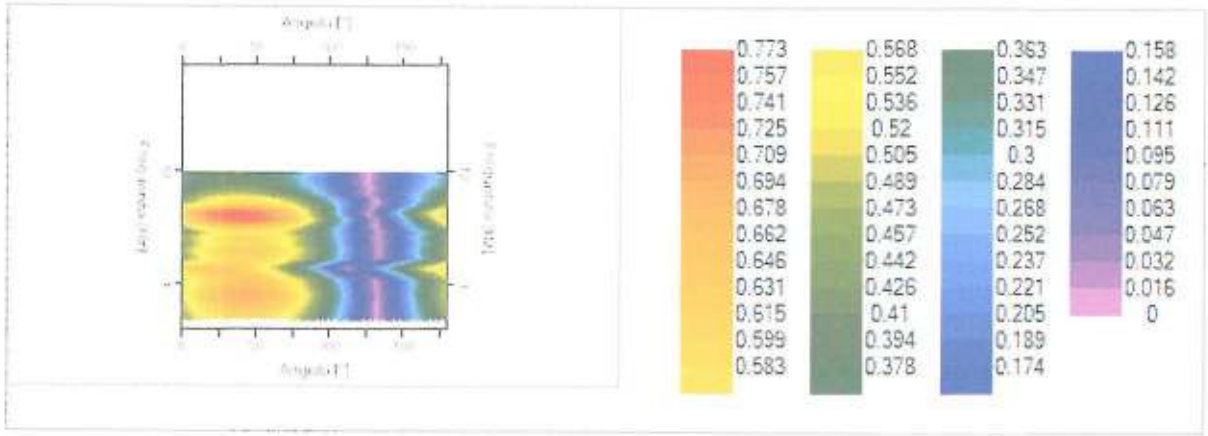
Grafici degli spettri



Spettri medi nelle tre direzioni



Mappa della stazionarietà degli spettri



Mappa della direzionalità degli spettri

Rapporto spettrale H/V

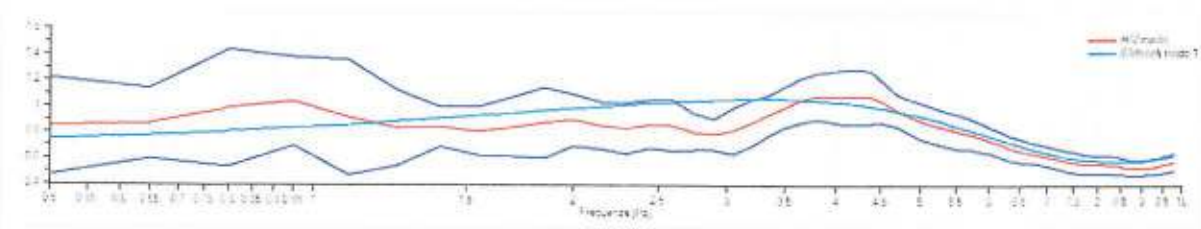
Dati riepilogativi:

Frequenza massima:	10.00 Hz
Frequenza minima:	0.50 Hz
Passo frequenze:	0.15 Hz
Tipo lisciamento::	Konno & Ohmachi
Percentuale di lisciamento:	10.00 %
Tipo di somma direzionale:	Media aritmetica

Risultati:

Frequenza del picco del rapporto H/V: 3.80 Hz ±0.17 Hz

Grafico rapporto spettrale H/V



Rapporto spettrale H/V e suo intervallo di fiducia

Verifiche SESAME:

Verifica	Esito
$f_0 > 10/l_w$	Ok
$n_c(f_0) > 200$	Ok
$\sigma_A(f) < 2$ per $0.5 \cdot f_0 < f < 2 \cdot f_0$ se $f_0 > 0.5H$	Ok
$\sigma_A(f) < 3$ per $0.5 \cdot f_0 < f < 2 \cdot f_0$ se $f_0 < 0.5H$	
$\exists f^- \in [f_0/4, f_0] \mid A_{H/V}(f^-) < A_0/2$	Non superato
$\exists f^- \in [f_0, 4 \cdot f_0] \mid A_{H/V}(f^-) < A_0/2$	Ok
$A_0 > 2$	Non superato
$f_{picco}[A_{H/V}(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$	Non superato
$\sigma_f < \varepsilon(f)$	Non superato
$\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$	Ok

Dati generali

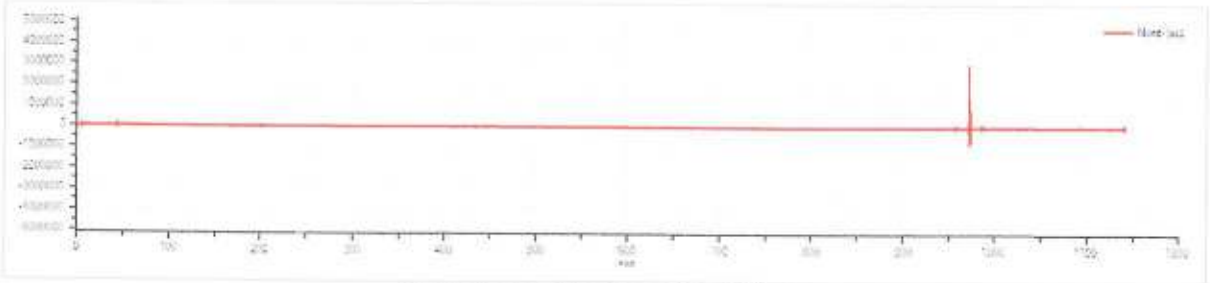
Nome progetto:	Lavori di completamento e risanamento della S.P. n. 44
Committente:	Amministrazione Provinciale di Benevento
Cantiere:	Pietrelcina
Località:	Valle Tammaro
Operatore:	Soilproject sas
Responsabile:	Geol. Gerardo Grelle
Data:	25/06/2018
Prova:	HV – 4

Tracce in input

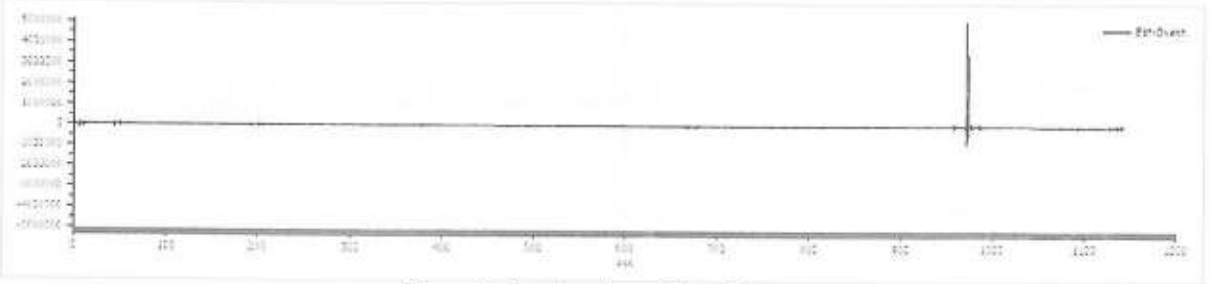
Dati riepilogativi:

Numero tracce:	3
Durata registrazione:	1142 s
Frequenza di campionamento:	172.00 Hz
Numero campioni:	196480
Direzioni tracce:	Nord-Sud; Est-Ovest; Verticale.

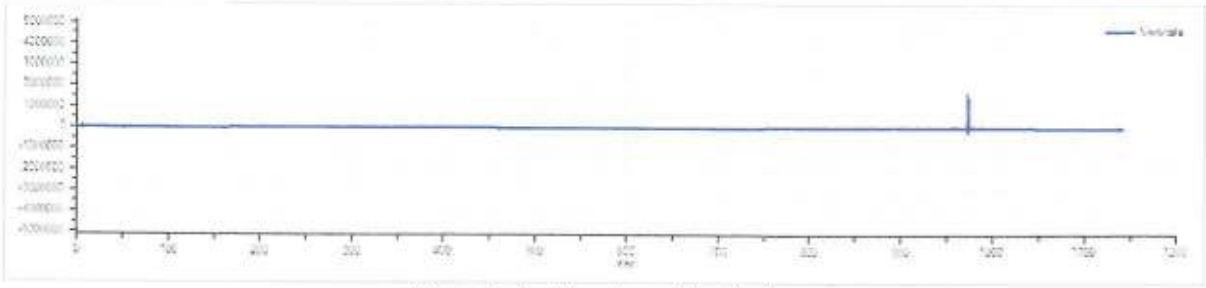
Grafici tracce:



Traccia in direzione Nord-Sud



Traccia in direzione Est-Ovest



Traccia in direzione Verticale

Finestre selezionate

Dati riepilogativi:

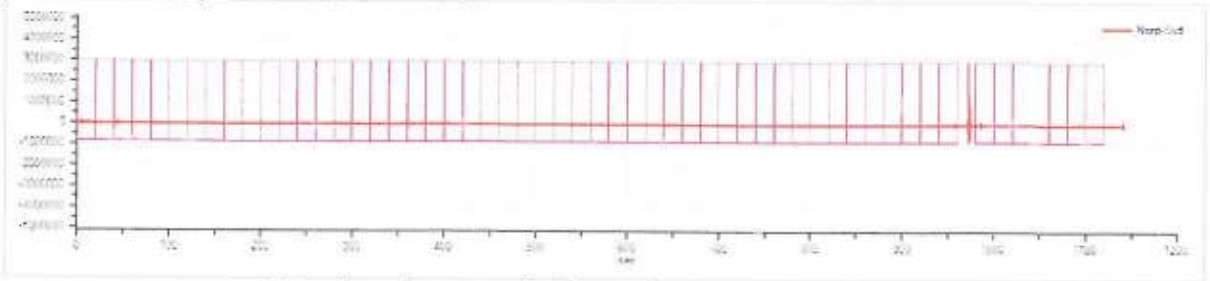
Numero totale finestre selezionate: 55
Numero finestre incluse nel calcolo: 53
Dimensione temporale finestre: 20.000 s
Tipo di lisciamento: Konno & Ohmachi
Percentuale di lisciamento: 10.00 %
Coefficiente di banda: 40.00

Tabella finestre:

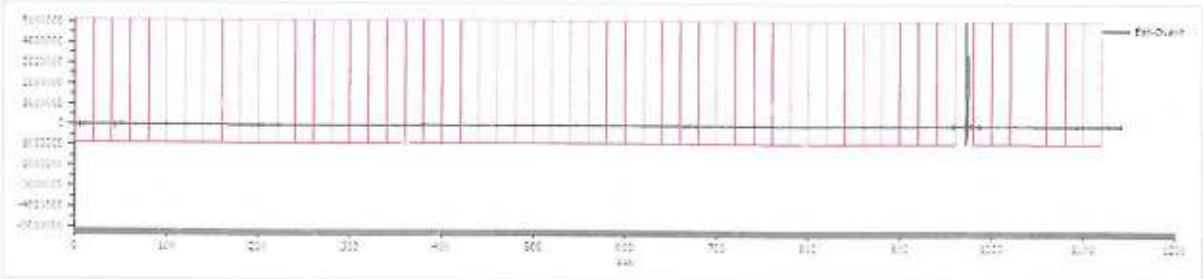
Numero finestra	Istante iniziale	Istante finale	Selezione
1	0	20	Esclusa
2	20	40	Inclusa
3	40	60	Inclusa
4	60	80	Inclusa
5	80	100	Inclusa
6	100	120	Inclusa
7	120	140	Inclusa
8	140	160	Inclusa
9	160	180	Inclusa
10	180	200	Inclusa
11	200	220	Inclusa
12	220	240	Inclusa
13	240	260	Esclusa
14	260	280	Inclusa
15	280	300	Inclusa
16	300	320	Inclusa
17	320	340	Inclusa
18	340	360	Inclusa
19	360	380	Inclusa
20	380	400	Inclusa
21	400	420	Inclusa
22	420	440	Inclusa
23	440	460	Inclusa
24	460	480	Inclusa
25	480	500	Inclusa
26	500	520	Inclusa

27	520	540	Inclusa
28	540	560	Inclusa
29	560	580	Inclusa
30	580	600	Inclusa
31	600	620	Inclusa
32	620	640	Inclusa
33	640	660	Inclusa
34	660	680	Inclusa
35	680	700	Inclusa
36	700	720	Inclusa
37	720	740	Inclusa
38	740	760	Inclusa
39	760	780	Inclusa
40	780	800	Inclusa
41	800	820	Inclusa
42	820	840	Inclusa
43	840	860	Inclusa
44	860	880	Inclusa
45	880	900	Inclusa
46	900	920	Inclusa
47	920	940	Inclusa
48	940	960	Inclusa
49	980	1000	Inclusa
50	1000	1020	Inclusa
51	1020	1040	Inclusa
52	1040	1060	Inclusa
53	1060	1080	Inclusa
54	1080	1100	Inclusa
55	1100	1120	Inclusa

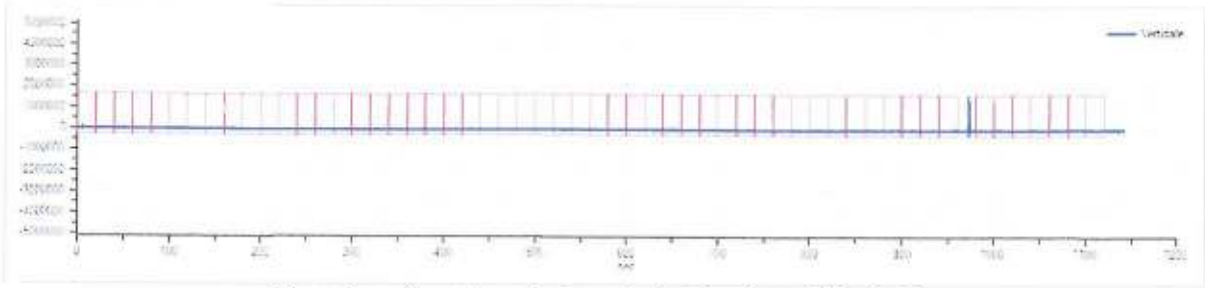
Grafici tracce con finestre selezionate:



Traccia e finestre selezionate in direzione Nord-Sud

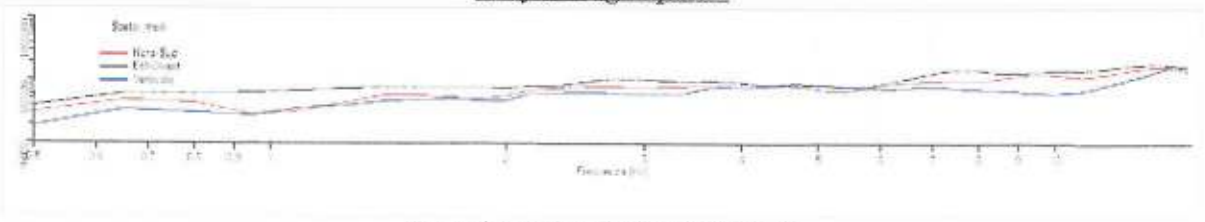


Traccia e finestre selezionate in direzione Est-Ovest

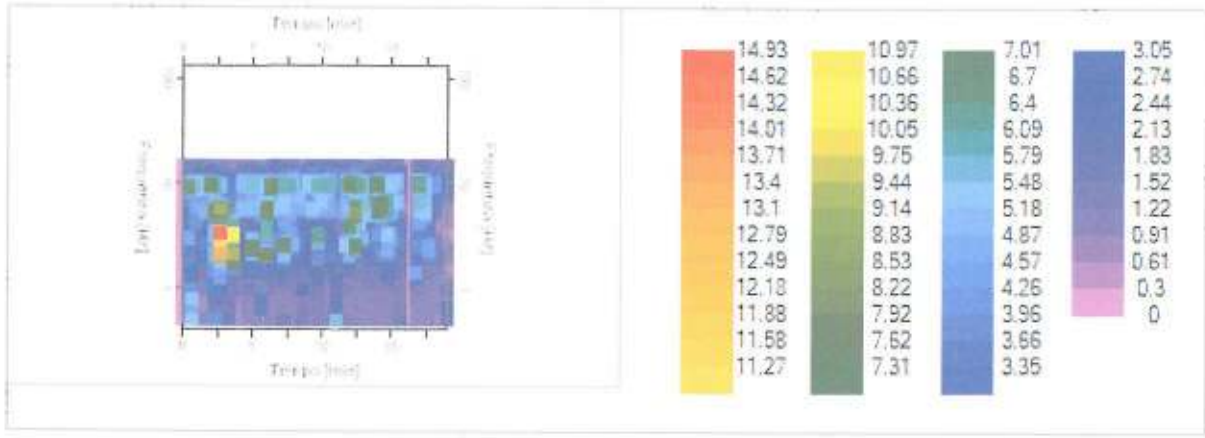


Traccia e finestre selezionate in direzione Verticale

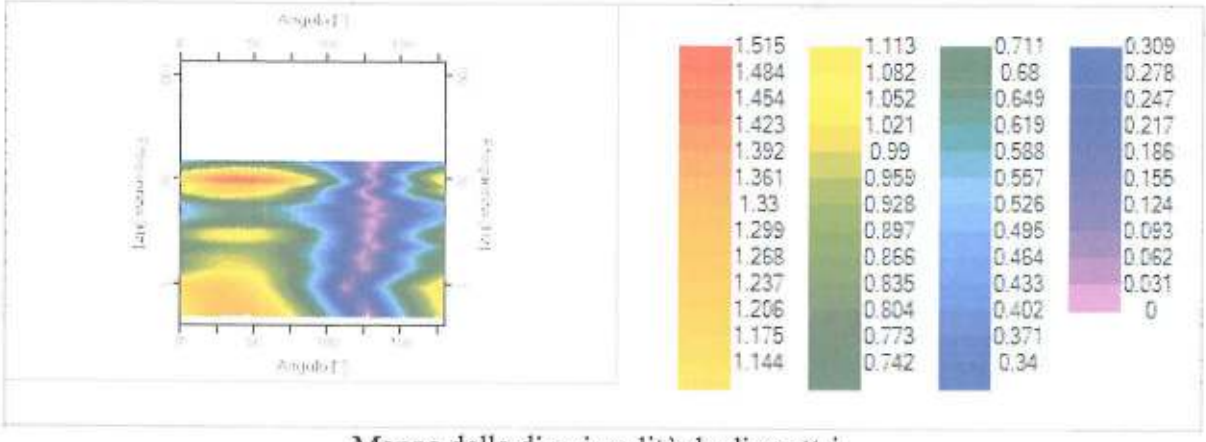
Grafici degli spettri



Spettri medi nelle tre direzioni



Mappa della stazionarietà degli spettri



Mappa della direzionalità degli spettri

Rapporto spettrale H/V

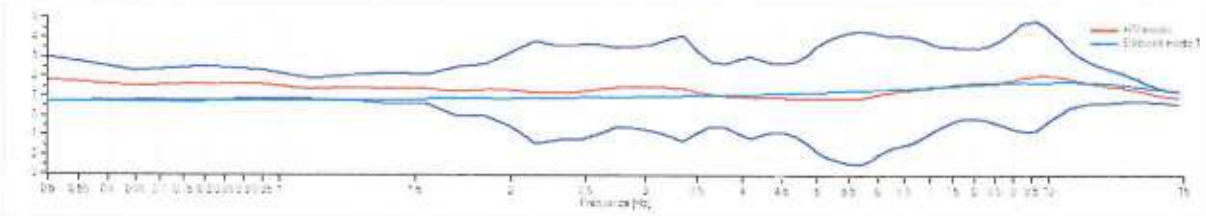
Dati riepilogativi:

Frequenza massima:	15.00 Hz
Frequenza minima:	0.50 Hz
Passo frequenze:	0.15 Hz
Tipo lisciamento::	Konno & Ohmachi
Percentuale di lisciamento:	10.00 %
Tipo di somma direzionale:	Media aritmetica

Risultati:

Frequenza del picco del rapporto H/V: 9.80 Hz ±1.22 Hz

Grafico rapporto spettrale H/V



Rapporto spettrale H/V e suo intervallo di fiducia

Verifiche SESAME:

Verifica	Esito
$f_0 > 10/l_w$	Ok
$n_c(f_0) > 200$	Ok
$\sigma_A(f) < 2$ per $0.5 \cdot f_0 < f < 2 \cdot f_0$ se $f_0 > 0.5H$	Non superato
$\sigma_A(f) < 3$ per $0.5 \cdot f_0 < f < 2 \cdot f_0$ se $f_0 < 0.5H$	
$\exists f^- \in [f_0/4, f_0] \mid A_{H/V}(f^-) < A_0/2$	Ok
$\exists f^- \in [f_0, 4 \cdot f_0] \mid A_{H/V}(f^-) < A_0/2$	Ok
$A_0 > 2$	Ok
$f_{picco}[A_{H/V}(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$	Non superato
$\sigma_f < \varepsilon(f)$	Non superato
$\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$	Ok

Dati generali

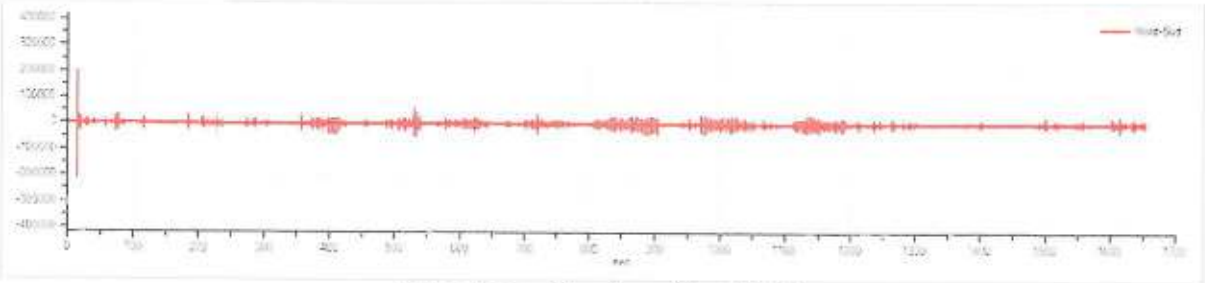
Nome progetto:	Lavori di completamento e risanamento della S.P. n. 44
Committente:	Amministrazione Provinciale di Benevento
Cantiere:	Pietrelcina
Località:	Valle Tammaro
Operatore:	Soilproject sas
Responsabile:	Geol. Gerardo Grelle
Data:	25/06/2018
Prova:	HV – 5

Tracce in input

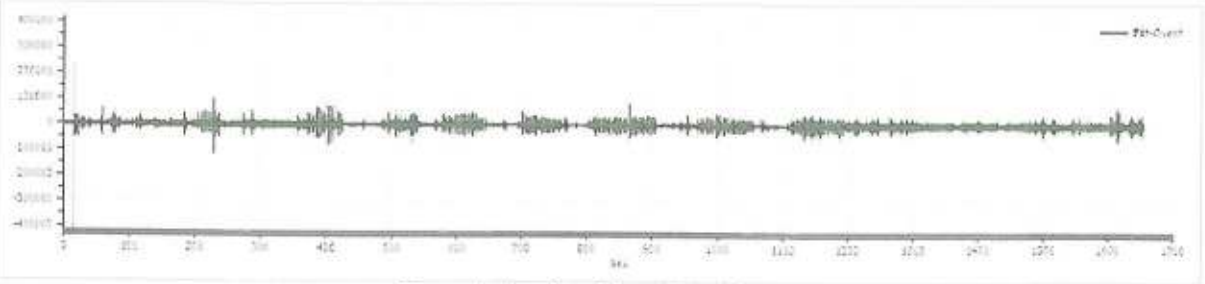
Dati riepilogativi:

Numero tracce:	3
Durata registrazione:	1655 s
Frequenza di campionamento:	172.00 Hz
Numero campioni:	284608
Direzioni tracce:	Nord-Sud; Est-Ovest; Verticale.

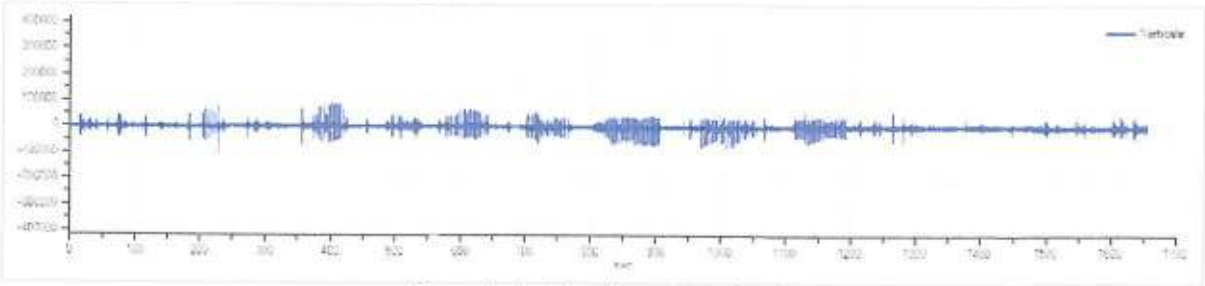
Grafici tracce:



Traccia in direzione Nord-Sud



Traccia in direzione Est-Ovest



Traccia in direzione Verticale

Finestre selezionate

Dati riepilogativi:

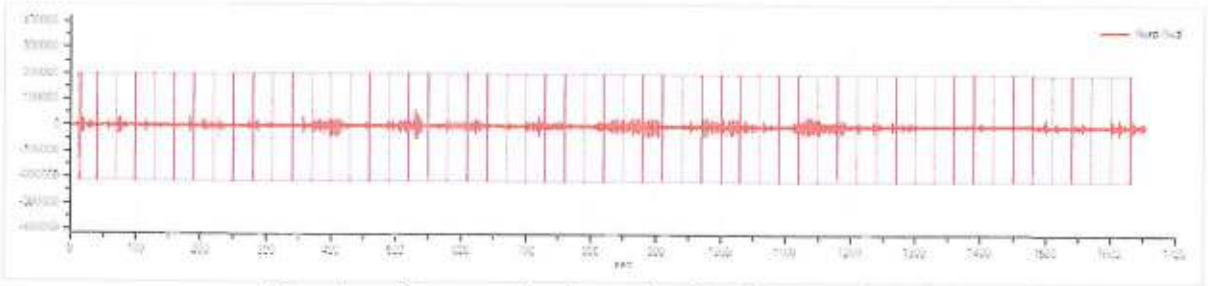
Numero totale finestre selezionate: 54
Numero finestre incluse nel calcolo: 53
Dimensione temporale finestre: 30.000 s
Tipo di lisciamento: Konno & Ohmachi
Percentuale di lisciamento: 10.00 %
Coefficiente di banda: 40.00

Tabella finestre:

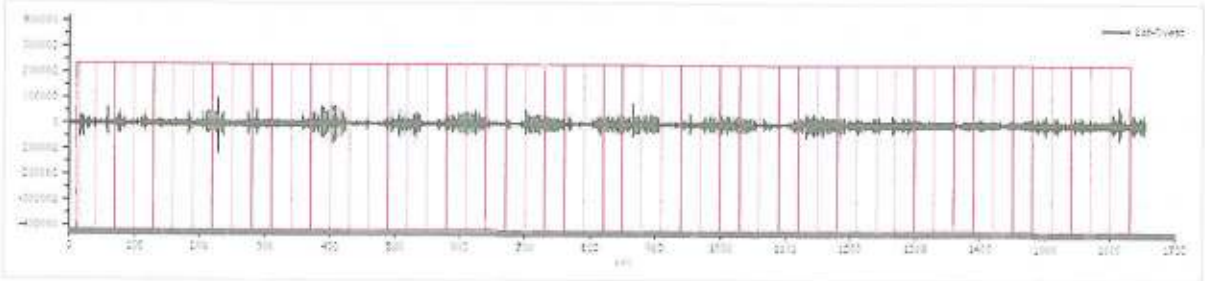
Numero finestra	Istante iniziale	Istante finale	Selezione
1	10	40	Esclusa
2	40	70	Inclusa
3	70	100	Inclusa
4	100	130	Inclusa
5	130	160	Inclusa
6	160	190	Inclusa
7	190	220	Inclusa
8	220	250	Inclusa
9	250	280	Inclusa
10	280	310	Inclusa
11	310	340	Inclusa
12	340	370	Inclusa
13	370	400	Inclusa
14	400	430	Inclusa
15	430	460	Inclusa
16	460	490	Inclusa
17	490	520	Inclusa
18	520	550	Inclusa
19	550	580	Inclusa
20	580	610	Inclusa
21	610	640	Inclusa
22	640	670	Inclusa
23	670	700	Inclusa
24	700	730	Inclusa
25	730	760	Inclusa
26	760	790	Inclusa

27	790	820	Inclusa
28	820	850	Inclusa
29	850	880	Inclusa
30	880	910	Inclusa
31	910	940	Inclusa
32	940	970	Inclusa
33	970	1000	Inclusa
34	1000	1030	Inclusa
35	1030	1060	Inclusa
36	1060	1090	Inclusa
37	1090	1120	Inclusa
38	1120	1150	Inclusa
39	1150	1180	Inclusa
40	1180	1210	Inclusa
41	1210	1240	Inclusa
42	1240	1270	Inclusa
43	1270	1300	Inclusa
44	1300	1330	Inclusa
45	1330	1360	Inclusa
46	1360	1390	Inclusa
47	1390	1420	Inclusa
48	1420	1450	Inclusa
49	1450	1480	Inclusa
50	1480	1510	Inclusa
51	1510	1540	Inclusa
52	1540	1570	Inclusa
53	1570	1600	Inclusa
54	1600	1630	Inclusa

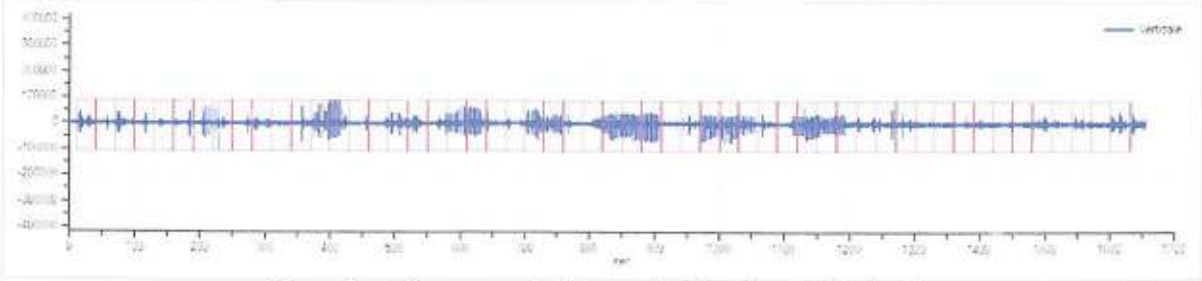
Grafici tracce con finestre selezionate:



Traccia e finestre selezionate in direzione Nord-Sud

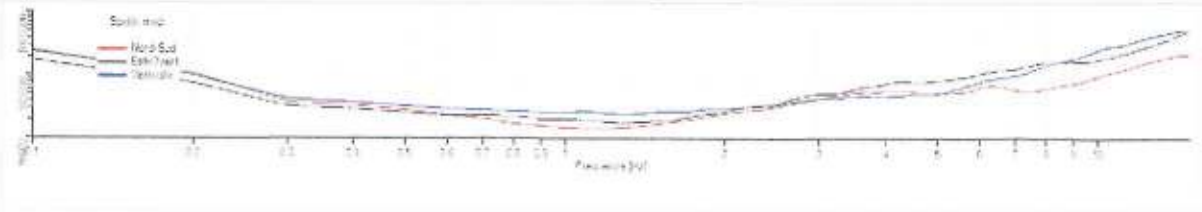


Traccia e finestre selezionate in direzione Est-Ovest

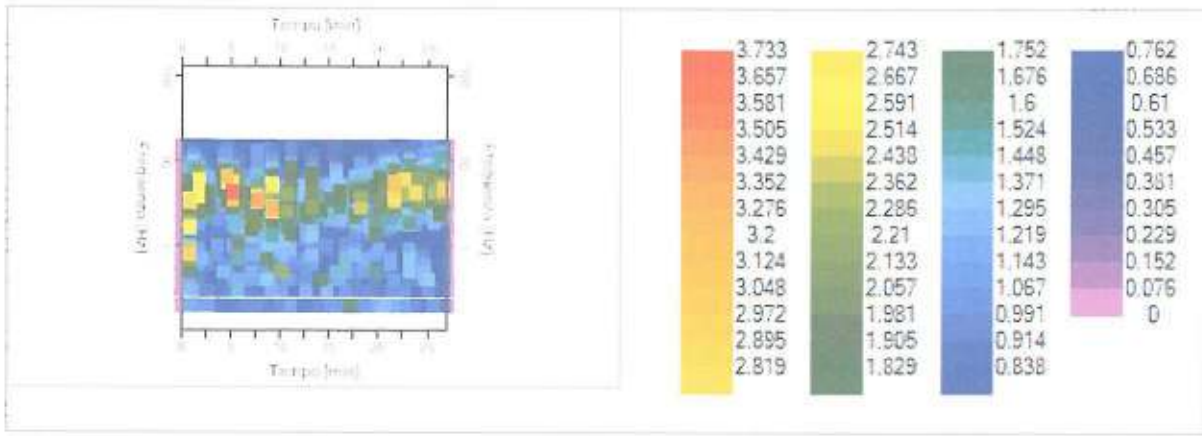


Traccia e finestre selezionate in direzione Verticale

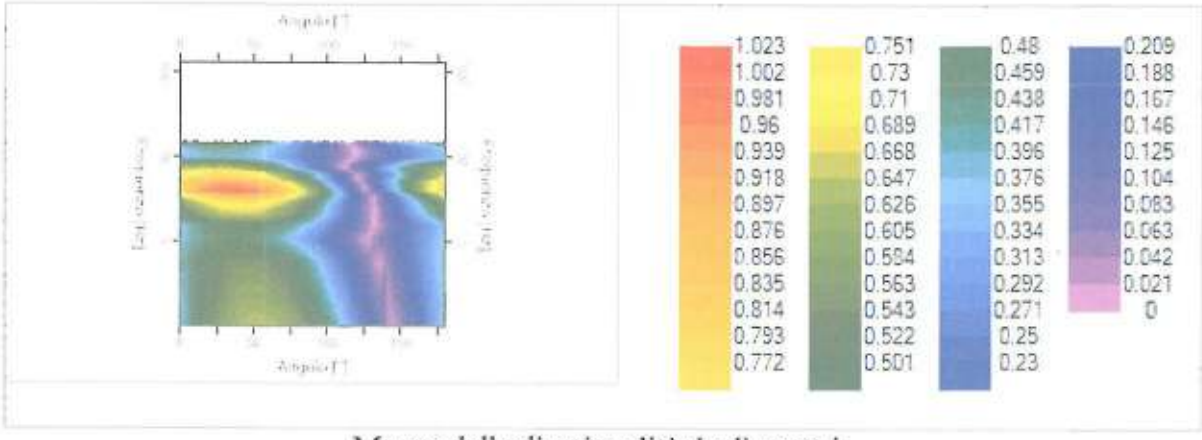
Grafici degli spettri



Spettri medi nelle tre direzioni



Mappa della stazionarietà degli spettri



Mappa della direzionalità degli spettri

Rapporto spettrale H/V

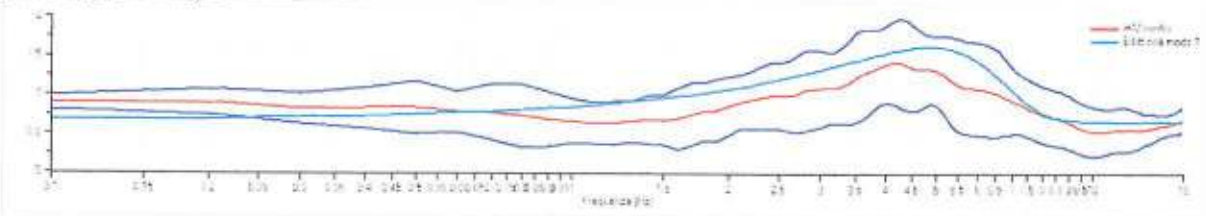
Dati riepilogativi:

Frequenza massima:	15.00 Hz
Frequenza minima:	0.10 Hz
Passo frequenze:	0.10 Hz
Tipo lisciamento::	Konno & Ohmachi
Percentuale di lisciamento:	10.00 %
Tipo di somma direzionale:	Media aritmetica

Risultati:

Frequenza del picco del rapporto H/V: 4.20 Hz ±0.39 Hz

Grafico rapporto spettrale H/V



Rapporto spettrale H/V e suo intervallo di fiducia

Verifiche SESAME:

Verifica	Esito
$f_0 > 10/l_w$	Ok
$n_c(f_0) > 200$	Ok
$\sigma_A(f) < 2 \quad per \quad 0.5 \cdot f_0 < f < 2 \cdot f_0 \quad se \quad f_0 > 0.5H$	Ok
$\sigma_A(f) < 3 \quad per \quad 0.5 \cdot f_0 < f < 2 \cdot f_0 \quad se \quad f_0 < 0.5H$	Ok
$\exists f^- \in [f_0/4, f_0] \mid A_{H/V}(f^-) < A_0/2$	Ok
$\exists f^- \in [f_0, 4 \cdot f_0] \mid A_{H/V}(f^-) < A_0/2$	Ok
$A_0 > 2$	Non superato
$f_{picco}[A_{H/V}(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$	Ok
$\sigma_f < \varepsilon(f)$	Ok
$\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$	Ok

Dati generali

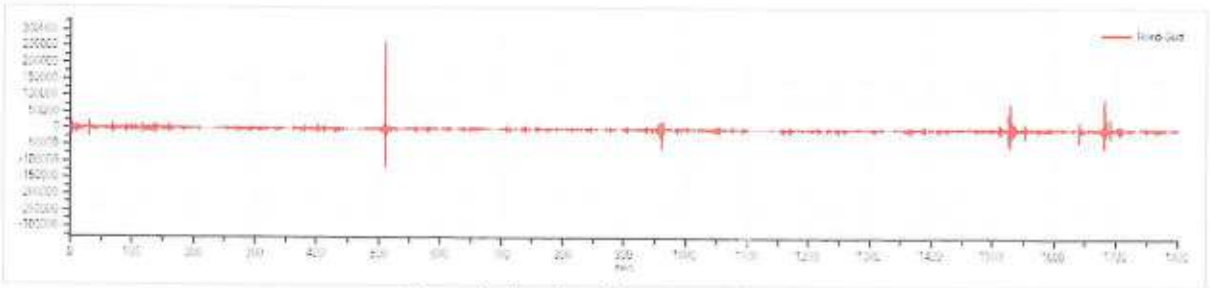
Nome progetto:	Lavori di completamento e risanamento della S.P. n. 44
Committente:	Amministrazione Provinciale di Benevento
Cantiere:	Pietrelcina
Località:	Valle Tammaro
Operatore:	Soilproject sas
Responsabile:	Geol. Gerardo Grelle
Data:	25/06/2018
Prova:	HV – 6

Tracce in input

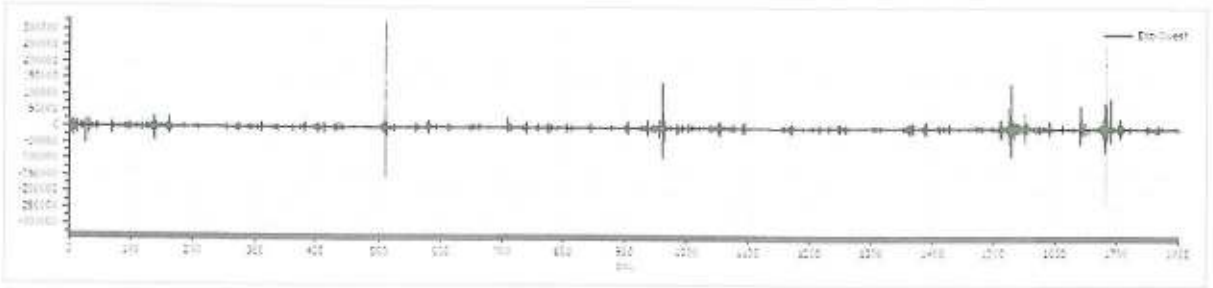
Dati riepilogativi:

Numero tracce:	3
Durata registrazione:	1800 s
Frequenza di campionamento:	172.00 Hz
Numero campioni:	309600
Direzioni tracce:	Nord-Sud; Est-Ovest; Verticale.

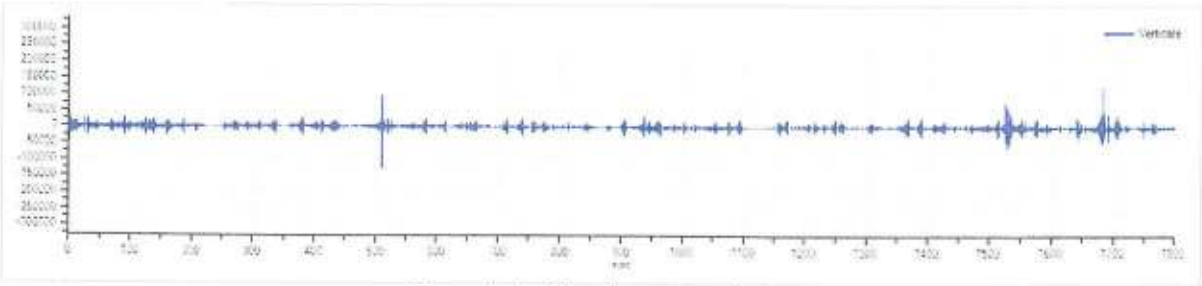
Grafici tracce:



Traccia in direzione Nord-Sud



Traccia in direzione Est-Ovest



Traccia in direzione Verticale

Finestre selezionate

Dati riepilogativi:

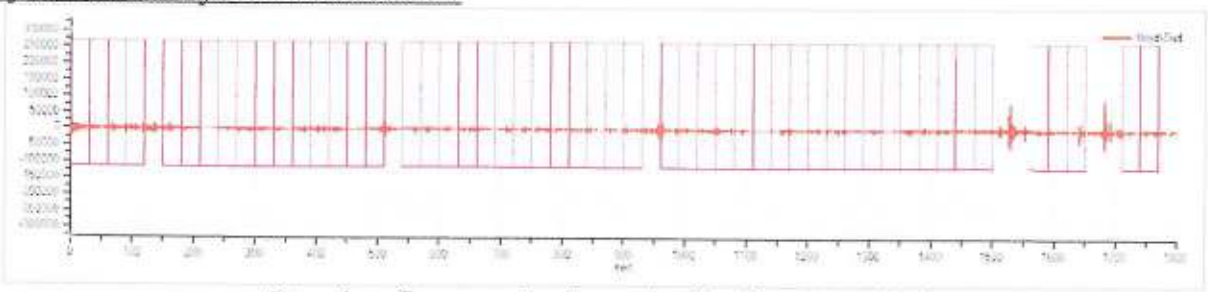
Numero totale finestre selezionate: 52
Numero finestre incluse nel calcolo: 50
Dimensione temporale finestre: 30.000 s
Tipo di lisciamento: Konno & Ohmachi
Percentuale di lisciamento: 10.00 %
Coefficiente di banda: 40.00

Tabella finestre:

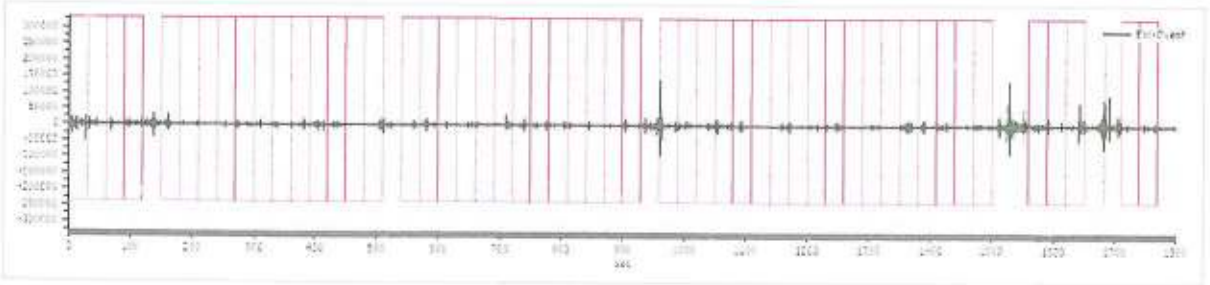
Numero finestra	Istante iniziale	Istante finale	Selezione
1	0	30	Inclusa
2	30	60	Inclusa
3	60	90	Inclusa
4	90	120	Inclusa
5	150	180	Inclusa
6	180	210	Inclusa
7	210	240	Inclusa
8	240	270	Inclusa
9	270	300	Inclusa
10	300	330	Inclusa
11	330	360	Inclusa
12	360	390	Inclusa
13	390	420	Esclusa
14	420	450	Inclusa
15	450	480	Inclusa
16	480	510	Inclusa
17	540	570	Inclusa
18	570	600	Inclusa
19	600	630	Inclusa
20	630	660	Inclusa
21	660	690	Inclusa
22	690	720	Inclusa
23	720	750	Inclusa
24	750	780	Inclusa
25	780	810	Inclusa
26	810	840	Inclusa

27	840	870	Inclusa
28	870	900	Inclusa
29	900	930	Inclusa
30	960	990	Inclusa
31	990	1020	Inclusa
32	1020	1050	Esclusa
33	1050	1080	Inclusa
34	1080	1110	Inclusa
35	1110	1140	Inclusa
36	1140	1170	Inclusa
37	1170	1200	Inclusa
38	1200	1230	Inclusa
39	1230	1260	Inclusa
40	1260	1290	Inclusa
41	1290	1320	Inclusa
42	1320	1350	Inclusa
43	1350	1380	Inclusa
44	1380	1410	Inclusa
45	1410	1440	Inclusa
46	1440	1470	Inclusa
47	1470	1500	Inclusa
48	1560	1590	Inclusa
49	1590	1620	Inclusa
50	1620	1650	Inclusa
51	1710	1740	Inclusa
52	1740	1770	Inclusa

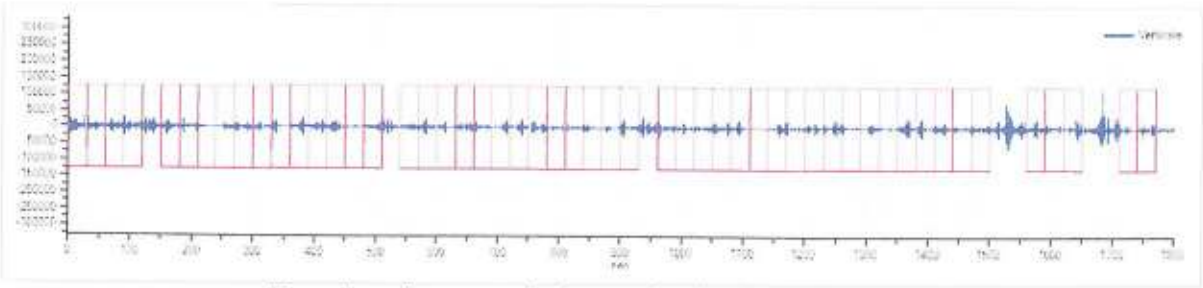
Grafici tracce con finestre selezionate:



Traccia e finestre selezionate in direzione Nord-Sud

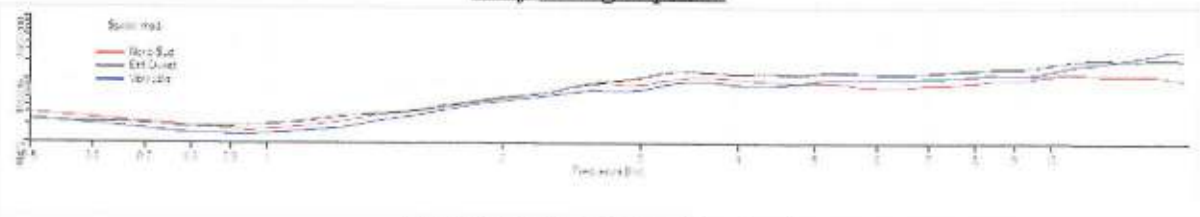


Traccia e finestre selezionate in direzione Est-Ovest

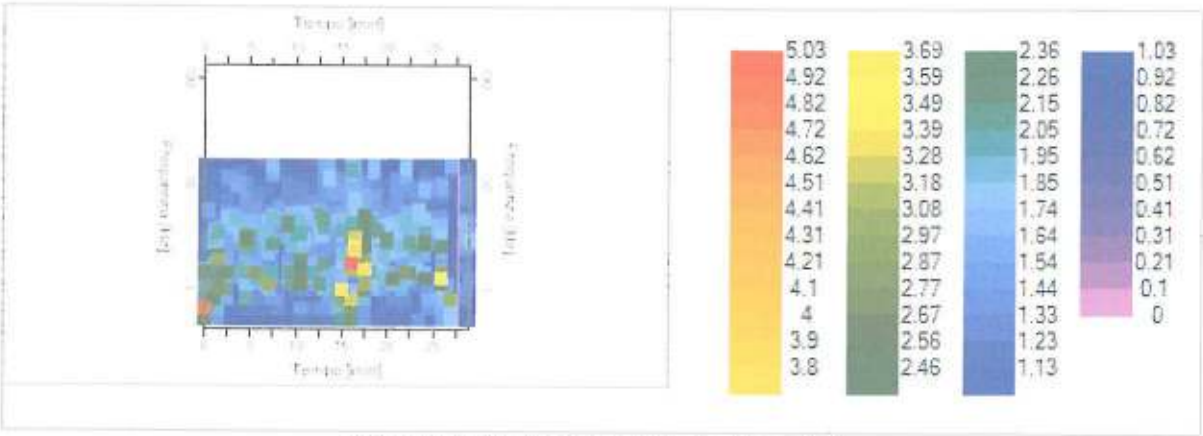


Traccia e finestre selezionate in direzione Verticale

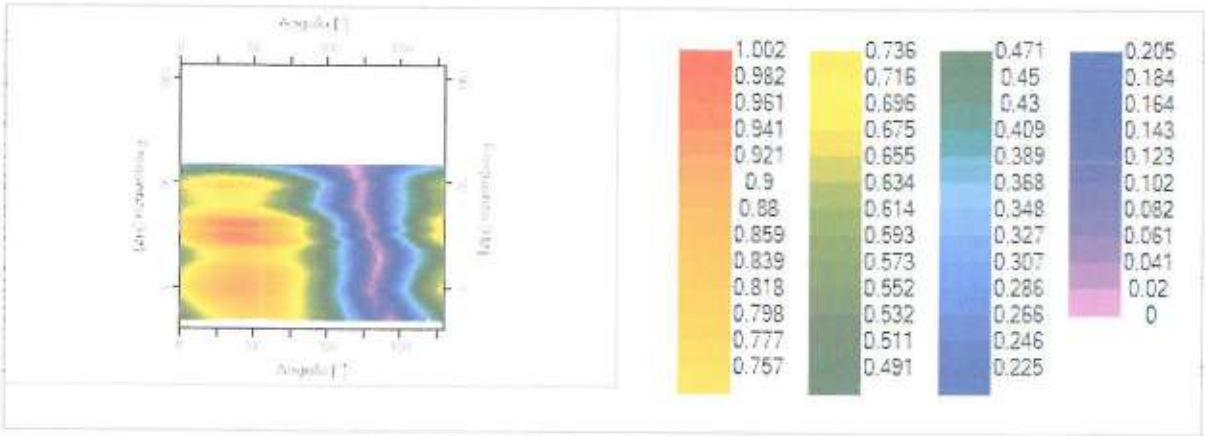
Grafici degli spettri



Spettri medi nelle tre direzioni



Mappa della stazionarietà degli spettri



Mappa della direzionalità degli spettri

Rapporto spettrale H/V

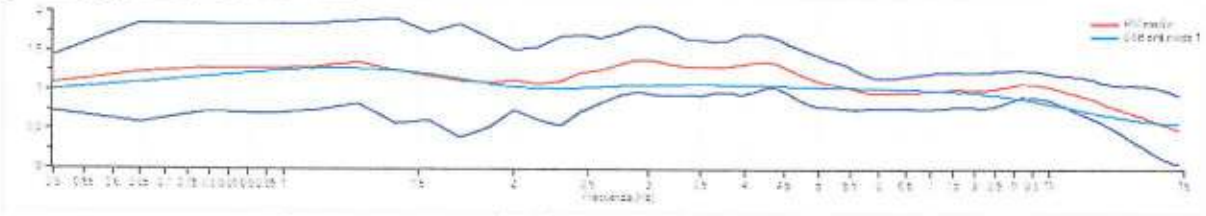
Dati riepilogativi:

Frequenza massima:	15.00 Hz
Frequenza minima:	0.50 Hz
Passo frequenze:	0.15 Hz
Tipo lisciamento::	Konno & Ohmachi
Percentuale di lisciamento:	10.00 %
Tipo di somma direzionale:	Media aritmetica

Risultati:

Frequenza del picco del rapporto H/V: 2.90 Hz ±0.30 Hz

Grafico rapporto spettrale H/V



Rapporto spettrale H/V e suo intervallo di fiducia

Verifiche SESAME:

Verifica	Esito
$f_0 > 10/l_w$	Ok
$n_c(f_0) > 200$	Ok
$\sigma_A(f) < 2 \quad per \quad 0.5 \cdot f_0 < f < 2 \cdot f_0 \quad se \quad f_0 > 0.5H$	Ok
$\sigma_A(f) < 3 \quad per \quad 0.5 \cdot f_0 < f < 2 \cdot f_0 \quad se \quad f_0 < 0.5H$	
$\exists f^- \in [f_0/4, f_0] \mid A_{H/V}(f^-) < A_0/2$	Ok
$\exists f^- \in [f_0, 4 \cdot f_0] \mid A_{H/V}(f^-) < A_0/2$	Ok
$A_0 > 2$	Non superato
$f_{picco}[A_{H/V}(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$	Ok
$\sigma_f < \varepsilon(f)$	Non superato
$\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$	Ok

Dati generali

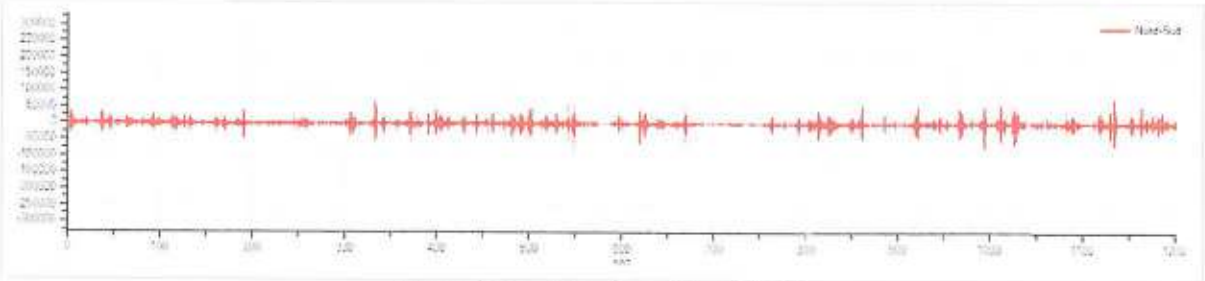
Nome progetto:	Lavori di completamento e risanamento della S.P. n. 44
Committente:	Amministrazione Provinciale di Benevento
Cantiere:	Pietrelcina
Località:	Valle Tammaro
Operatore:	Soilproject sas
Responsabile:	Geol. Gerardo Grelle
Data:	25/06/2018
Prova:	HV – 7

Tracce in input

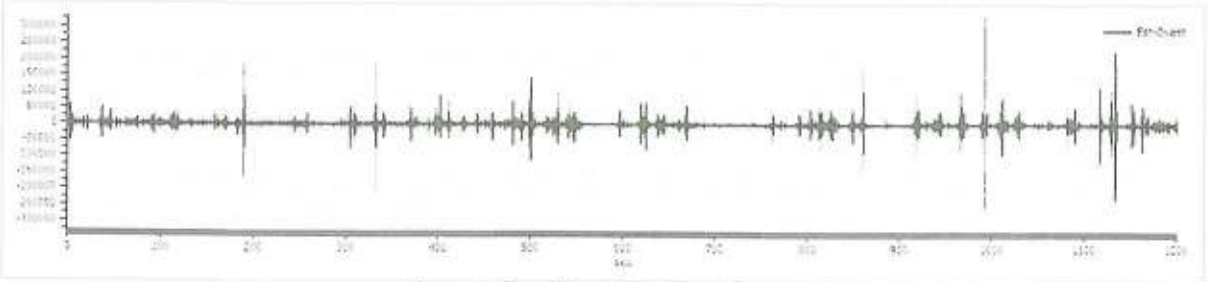
Dati riepilogativi:

Numero tracce:	3
Durata registrazione:	1200 s
Frequenza di campionamento:	172.00 Hz
Numero campioni:	206400
Direzioni tracce:	Nord-Sud; Est-Ovest; Verticale.

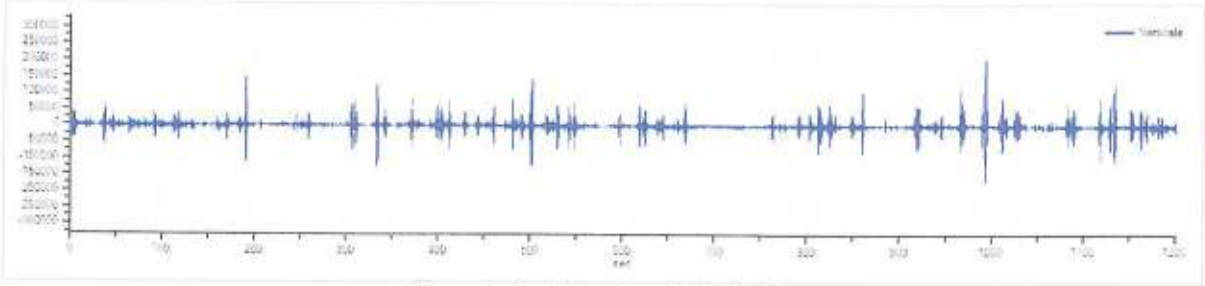
Grafici tracce:



Traccia in direzione Nord-Sud



Traccia in direzione Est-Ovest



Traccia in direzione Verticale

Finestre selezionate

Dati riepilogativi:

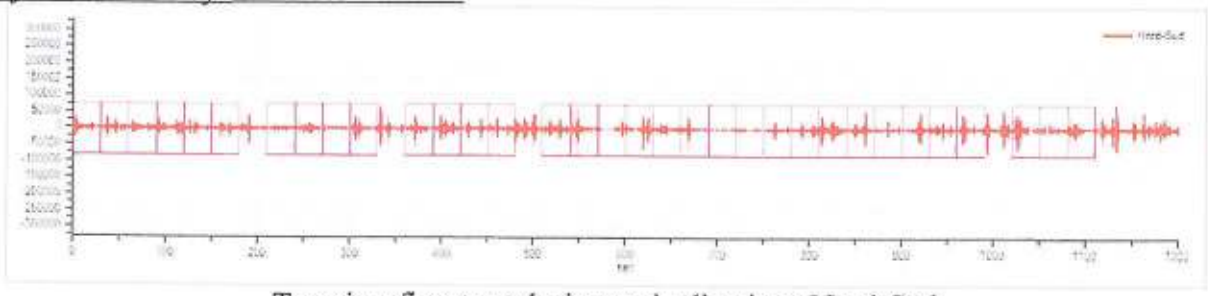
Numero totale finestre selezionate: 33
Numero finestre incluse nel calcolo: 33
Dimensione temporale finestre: 30.000 s
Tipo di lisciamento: Konno & Ohmachi
Percentuale di lisciamento: 10.00 %
Coefficiente di banda: 40.00

Tabella finestre:

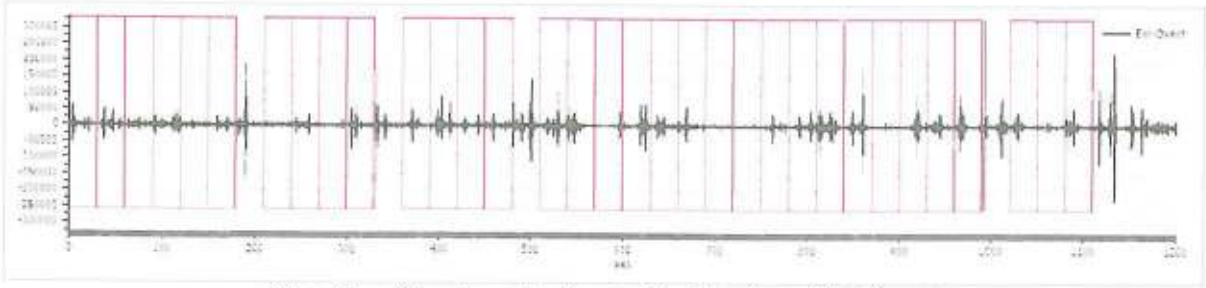
Numero finestra	Istante iniziale	Istante finale	Selezione
1	0	30	Inclusa
2	30	60	Inclusa
3	60	90	Inclusa
4	90	120	Inclusa
5	120	150	Inclusa
6	150	180	Inclusa
7	210	240	Inclusa
8	240	270	Inclusa
9	270	300	Inclusa
10	300	330	Inclusa
11	360	390	Inclusa
12	390	420	Inclusa
13	420	450	Inclusa
14	450	480	Inclusa
15	510	540	Inclusa
16	540	570	Inclusa
17	570	600	Inclusa
18	600	630	Inclusa
19	630	660	Inclusa
20	660	690	Inclusa
21	690	720	Inclusa
22	720	750	Inclusa
23	750	780	Inclusa
24	780	810	Inclusa
25	810	840	Inclusa
26	840	870	Inclusa

27	870	900	Inclusa
28	900	930	Inclusa
29	930	960	Inclusa
30	960	990	Inclusa
31	1020	1050	Inclusa
32	1050	1080	Inclusa
33	1080	1110	Inclusa

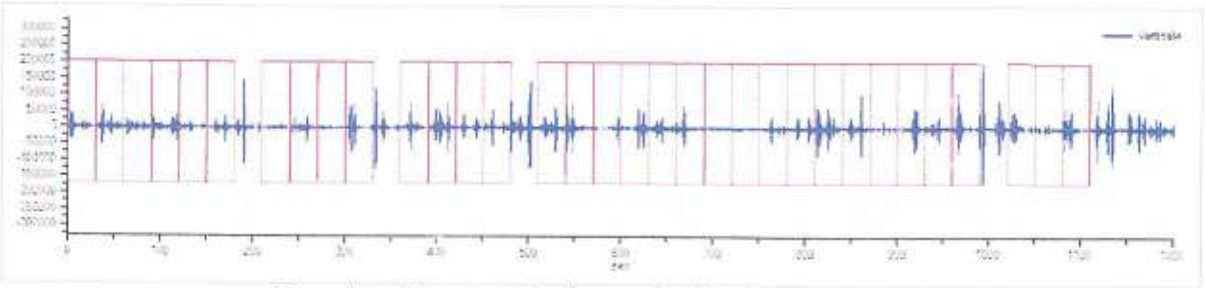
Grafici tracce con finestre selezionate:



Traccia e finestre selezionate in direzione Nord-Sud

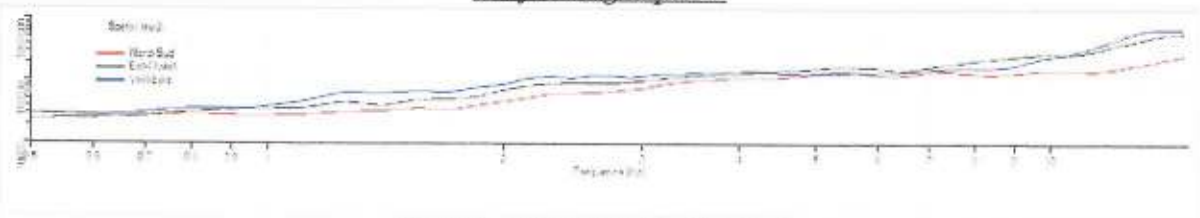


Traccia e finestre selezionate in direzione Est-Ovest

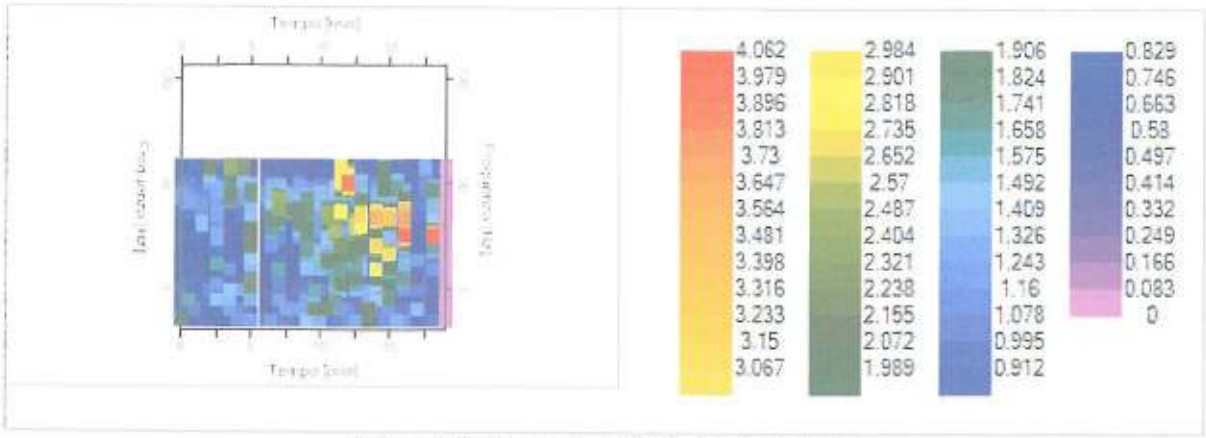


Traccia e finestre selezionate in direzione Verticale

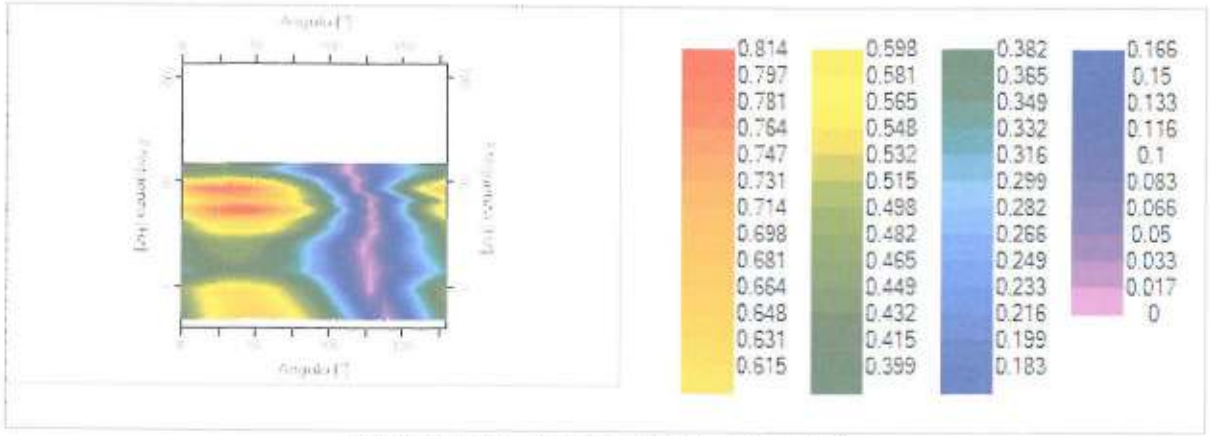
Grafici degli spettri



Spettri medi nelle tre direzioni



Mappa della stazionarietà degli spettri



Mappa della direzionalità degli spettri

Rapporto spettrale H/V

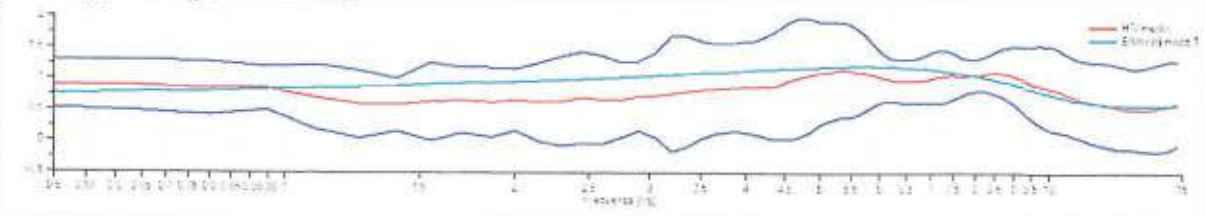
Dati riepilogativi:

Frequenza massima:	15.00 Hz
Frequenza minima:	0.50 Hz
Passo frequenze:	0.15 Hz
Tipo lisciamento::	Konno & Ohmachi
Percentuale di lisciamento:	10.00 %
Tipo di somma direzionale:	Media aritmetica

Risultati:

Frequenza del picco del rapporto H/V: 5.45 Hz ±0.67 Hz

Grafico rapporto spettrale H/V



Rapporto spettrale H/V e suo intervallo di fiducia

Verifiche SESAME:

Verifica	Esito
$f_0 > 10/l_w$	Ok
$n_c(f_0) > 200$	Ok
$\sigma_A(f) < 2 \quad per \quad 0.5 \cdot f_0 < f < 2 \cdot f_0 \quad se \quad f_0 > 0.5H$	Ok
$\sigma_A(f) < 3 \quad per \quad 0.5 \cdot f_0 < f < 2 \cdot f_0 \quad se \quad f_0 < 0.5H$	
$\exists f^- \in [f_0/4, f_0] \mid A_{H/V}(f^-) < A_0/2$	Non superato
$\exists f^- \in [f_0, 4 \cdot f_0] \mid A_{H/V}(f^-) < A_0/2$	Ok
$A_0 > 2$	Non superato
$f_{picco}[A_{H/V}(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$	Non superato
$\sigma_f < \varepsilon(f)$	Non superato
$\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$	Ok



Dati generali

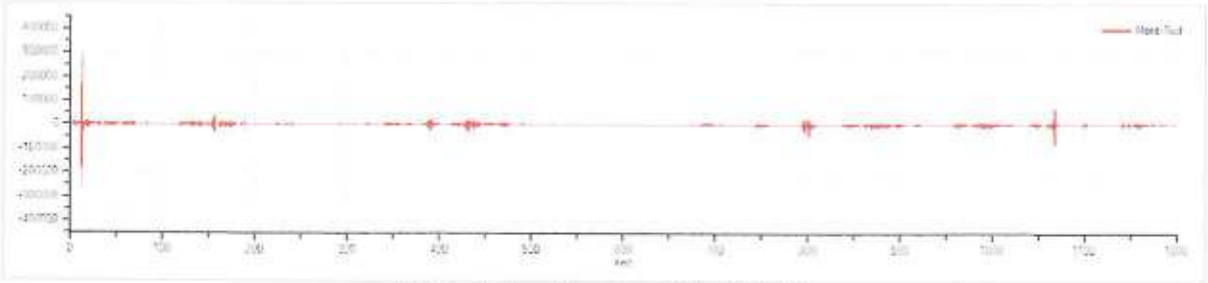
Nome progetto:	Lavori di completamento e risanamento della S.P. n. 44
Committente:	Amministrazione Provinciale di Benevento
Cantiere:	Pietrelcina
Località:	Valle Tammaro
Operatore:	Soilproject sas
Responsabile:	Geol. Gerardo Grelle
Data:	25/06/2018
Prova:	HV – 8

Tracce in input

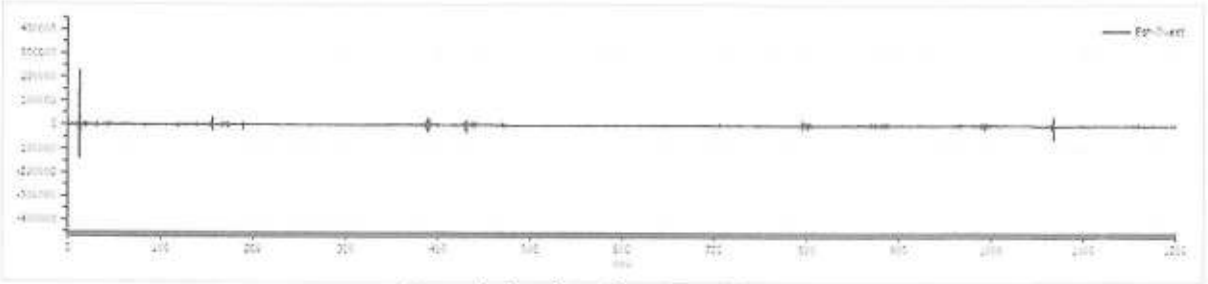
Dati riepilogativi:

Numero tracce:	3
Durata registrazione:	1200 s
Frequenza di campionamento:	172.00 Hz
Numero campioni:	206400
Direzioni tracce:	Nord-Sud; Est-Ovest; Verticale.

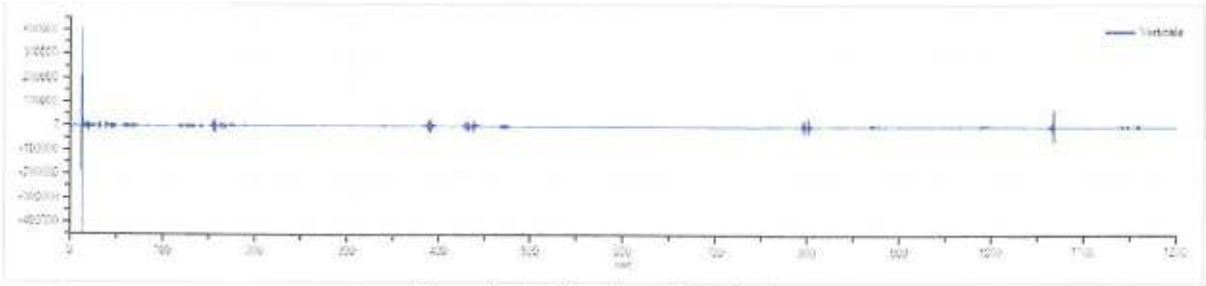
Grafici tracce:



Traccia in direzione Nord-Sud



Traccia in direzione Est-Ovest



Traccia in direzione Verticale

Finestre selezionate

Dati riepilogativi:

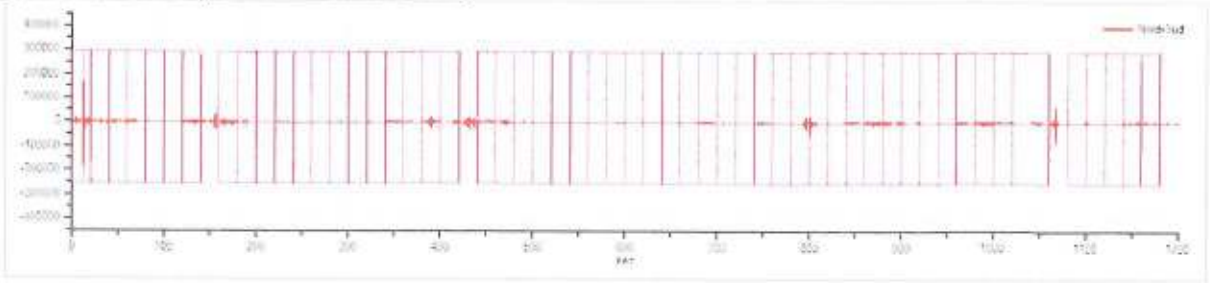
Numero totale finestre selezionate: 56
Numero finestre incluse nel calcolo: 56
Dimensione temporale finestre: 20.000 s
Tipo di lisciamento: Konno & Ohmachi
Percentuale di lisciamento: 10.00 %
Coefficiente di banda: 40.00

Tabella finestre:

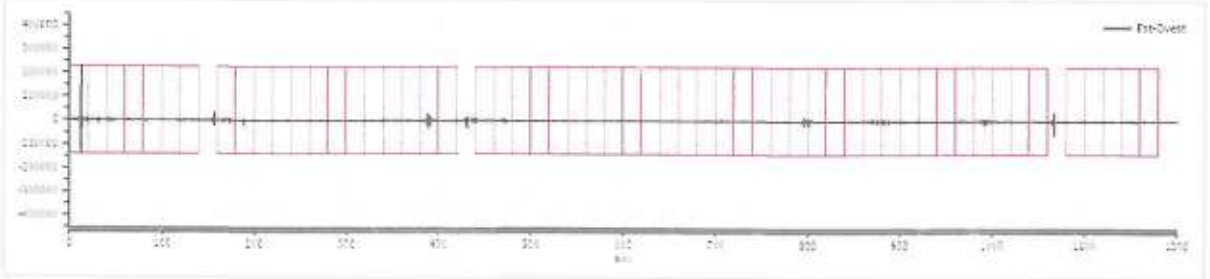
Numero finestra	Istante iniziale	Istante finale	Selezione
1	0	20	Inclusa
2	20	40	Inclusa
3	40	60	Inclusa
4	60	80	Inclusa
5	80	100	Inclusa
6	100	120	Inclusa
7	120	140	Inclusa
8	160	180	Inclusa
9	180	200	Inclusa
10	200	220	Inclusa
11	220	240	Inclusa
12	240	260	Inclusa
13	260	280	Inclusa
14	280	300	Inclusa
15	300	320	Inclusa
16	320	340	Inclusa
17	340	360	Inclusa
18	360	380	Inclusa
19	380	400	Inclusa
20	400	420	Inclusa
21	440	460	Inclusa
22	460	480	Inclusa
23	480	500	Inclusa
24	500	520	Inclusa
25	520	540	Inclusa
26	540	560	Inclusa

27	560	580	Inclusa
28	580	600	Inclusa
29	600	620	Inclusa
30	620	640	Inclusa
31	640	660	Inclusa
32	660	680	Inclusa
33	680	700	Inclusa
34	700	720	Inclusa
35	720	740	Inclusa
36	740	760	Inclusa
37	760	780	Inclusa
38	780	800	Inclusa
39	800	820	Inclusa
40	820	840	Inclusa
41	840	860	Inclusa
42	860	880	Inclusa
43	880	900	Inclusa
44	900	920	Inclusa
45	920	940	Inclusa
46	940	960	Inclusa
47	960	980	Inclusa
48	980	1000	Inclusa
49	1000	1020	Inclusa
50	1020	1040	Inclusa
51	1040	1060	Inclusa
52	1080	1100	Inclusa
53	1100	1120	Inclusa
54	1120	1140	Inclusa
55	1140	1160	Inclusa
56	1160	1180	Inclusa

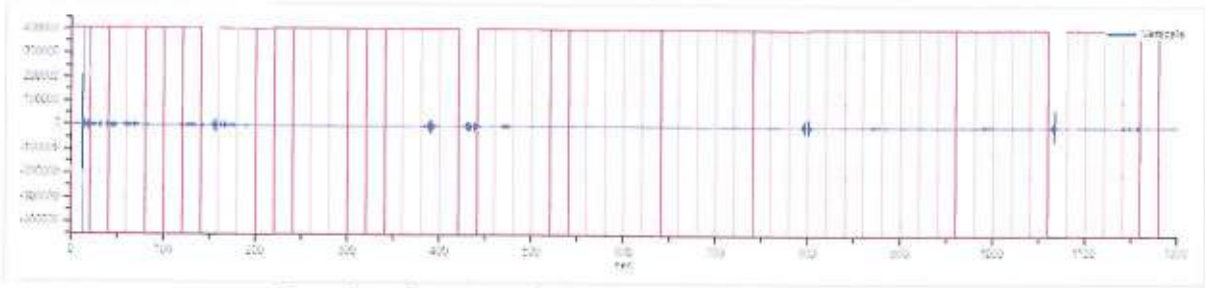
Grafici tracce con finestre selezionate:



Traccia e finestre selezionate in direzione Nord-Sud

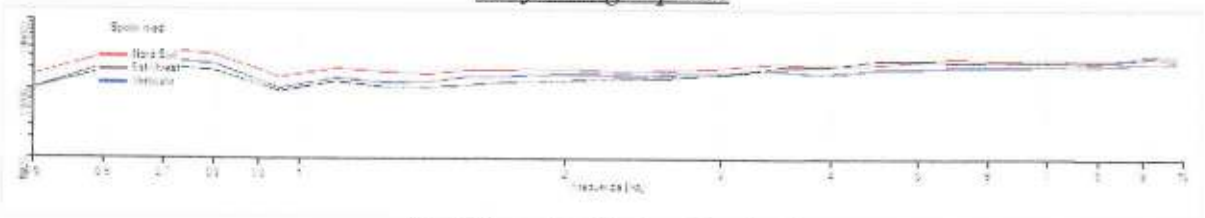


Traccia e finestre selezionate in direzione Est-Ovest

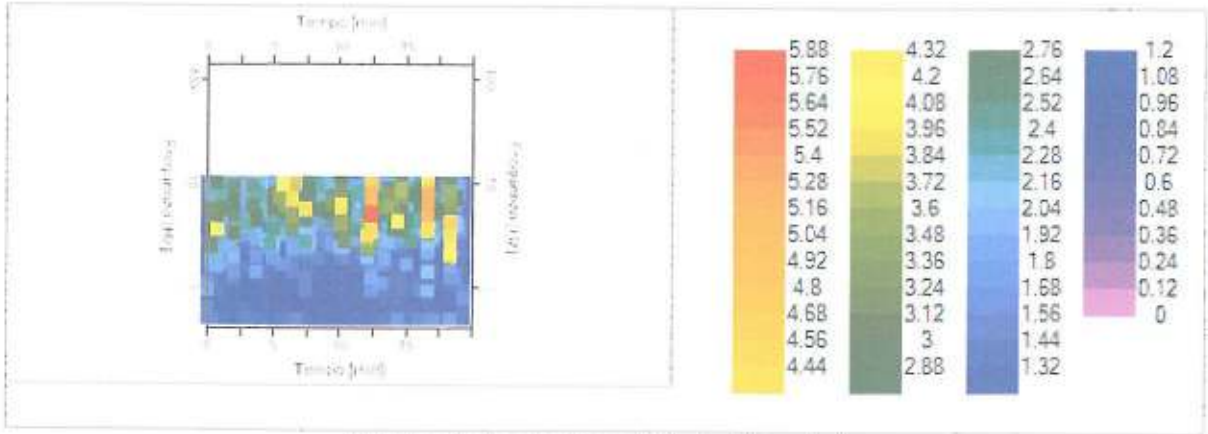


Traccia e finestre selezionate in direzione Verticale

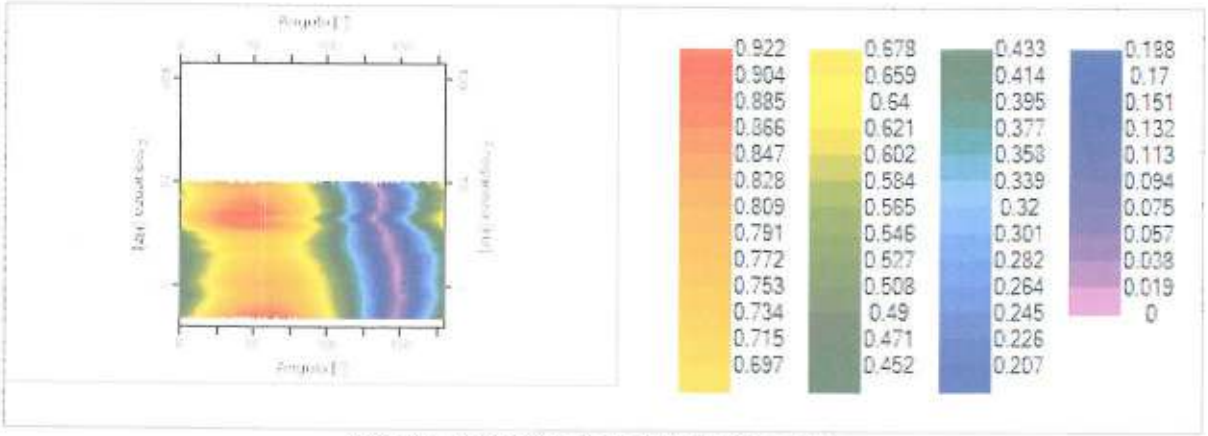
Grafici degli spettri



Spettri medi nelle tre direzioni



Mappa della stazionarietà degli spettri



Mappa della direzionalità degli spettri

Rapporto spettrale H/V

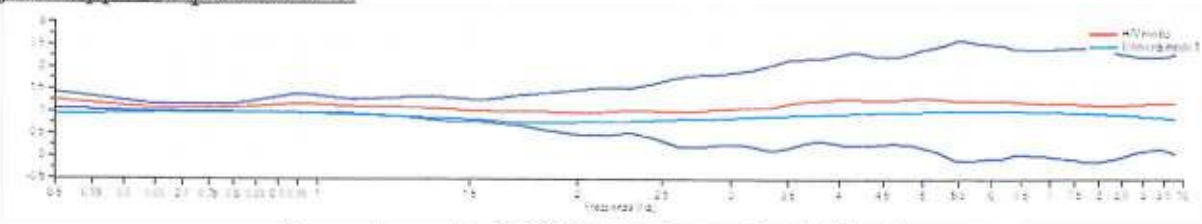
Dati riepilogativi:

Frequenza massima:	10.00 Hz
Frequenza minima:	0.50 Hz
Passo frequenze:	0.15 Hz
Tipo lisciamento::	Konno & Ohmachi
Percentuale di lisciamento:	10.00 %
Tipo di somma direzionale:	Media aritmetica

Risultati:

Frequenza del picco del rapporto H/V: 5.00 Hz ±0.84 Hz

Grafico rapporto spettrale H/V



Rapporto spettrale H/V e suo intervallo di fiducia

Verifiche SESAME:

Verifica	Esito
$f_0 > 10/l_w$	Ok
$n_c(f_0) > 200$	Ok
$\sigma_A(f) < 2 \quad per \quad 0.5 \cdot f_0 < f < 2 \cdot f_0 \quad se \quad f_0 > 0.5H$	Ok
$\sigma_A(f) < 3 \quad per \quad 0.5 \cdot f_0 < f < 2 \cdot f_0 \quad se \quad f_0 < 0.5H$	
$\exists f^- \in [f_0/4, f_0] \mid A_{H/V}(f^-) < A_0/2$	Non superato
$\exists f^- \in [f_0, 4 \cdot f_0] \mid A_{H/V}(f^-) < A_0/2$	Ok
$A_0 > 2$	Ok
$f_{picco}[A_{H/V}(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$	Non superato
$\sigma_f < \varepsilon(f)$	Ok
$\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$	Ok