



COMUNE DI San Bartolomeo in Galdo (BN)

REALIZZAZIONE DI UN TRATTO DI MURO PERIMETRALE QUADRO B1- CIMITERO COMUNALE

Relazione GEOLOGICA

(D.M. 17/01/2018)



Foto indicativa

Ubicazione :

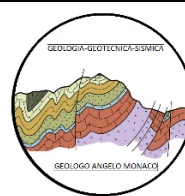
Cimitero Comunale
Quadro "B1"



Committente: **Amministrazione Comunale**

Dott. Geologo Angelo MONACO

Piazza Garibaldi, 10 – 82028 San Bartolomeo in Galdo (BN) Tel.
3387562931 – mail : geolmonaco@libero.it



DATA: MARZO 2024

IL GEOLOGO

DOTT. ANGELO MONACO

INDICE

PREMESSA

INQUADRAMENTO GEOGRAFICO E GENERALE

INDAGINI ESPERITE E RISULTATI

CARATTERISTICHE GEOTECNICHE

CARATTERISTICHE SISMICHE

CONSIDERAZIONI E CONCLUSIONI

ALLEGATI

1) COROGRAFIA SCALA 1:25.000

2) CARTA UBICAZIONE INDAGINI

3) ORTOFOTOCARTA

4) CARTA GEOLOGICA

5) CARTA GEOMORFOLOGICA

6) CARTA MICROZONAZIONE SISMICA

7) INDAGINE GEOGNOSTICA

8) INDAGINE SISMICA

BIBLIOGRAFIA

- *STUDI DI MICROZONAZIONE SISMICA DI I LIVELLO DI SAN BARTOLOMEO IN GALDO*
- *GEOLOGIA ALLEGATA AL PUC DEL COMUNE DI SAN BARTOLOMEO IN GALDO*
- *RELAZIONE GEOLOGICA PER LA COSTRUZIONE DI EDICOLE FUNERARIE - COMUNE*

PREMESSA

Il Comune di San Bartolomeo in Galdo dovendo procedere al ripristino di un tratto di muro perimetrale del cimitero, in quanto fatiscente e in più tratti divelto, con Determina n° 134 del 28/02/2024, incarica lo scrivente Dott. Geol. Angelo Monaco iscritto all' Albo dei Geologi della Regione Campania con il n. 851, ad aggiornare lo studio geologico eseguito nella medesima area nell'anno 2014 relativo alla realizzazione di edicole funerarie e tratto di muro perimetrale.



Panoramica area oggetto d'intervento

Scopi dello studio

Gli scopi dello studio sono quelli di:

- accertare le caratteristiche geologiche, morfologiche e idrogeologiche dell' area;
- caratterizzare i terreni dal punto di vista geotecnico e sismico.

Piano delle indagini eseguite

Per conseguire gli scopi sopra menzionati, il sottoscritto ha proceduto ad alcuni rilievi di superficie, per la caratterizzazione stratigrafica, geotecnica e sismica ha consultato l'indagine già eseguita nell'area, i cui certificati emersi si riportano integralmente in allegato, che può essere così riassunta:

- n° 2 sondaggi geognostici a carotaggio continuo;
- prelievo di n° 4 campioni indisturbati,
- n° 4 prove fisico-geotecniche di laboratorio;
- n° 1 prova sismica tipo Masw per conoscere le Vs-equ. dell'area.

INQUADRAMENTO GEOGRAFICO E GENERALE **DELL'AREA**

Inquadramento geografico

L'area oggetto di studio ricade nell'area di ampliamento del cimitero comunale di San Bartolomeo in Galdo, con riferimento alla Cartografia Ufficiale I.G.M.I. è riportata nel Foglio Geologico 163 "Lucera" in Tav. III N.O. "Vulturara Appula", di cui si riporta uno stralcio in Allegato n.1.

L'area è ubicata sul lato Ovest del cimitero comunale, sulla parte mediana del versante (quota 545 m. s.l.m.) che degrada verso ovest sul Vallone Guarana.

Morfologia

Sotto il profilo topografico il versante presenta una pendenza media del 15%, ha subito delle modifiche antropiche.

Infatti le edicole funerarie sono poste su di un terrazzo antropico, a valle contenuto da un muro che deste in precarie condizioni, in alcuni tratti si è ribaltato, per cui è oggetto di sistemazione.

Il versante allo stato attuale, lungo il tratto interessato, presenta un impluvio minacciato da fenomeni gravitativi, inoltre sono presenti smottamenti determinati dal ribaltamento del muro perimetrale.



Area d'impluvio a valle del muro contenimento

Geologia

La geologia dell' area è rappresentata da uno strato superficiale di terreno di riporto umizzato e alterato di spessore variabile, a scadenti caratteristiche geotecniche, che ricopre i terreni sottostanti ascrivibili a argille limose varicolori, scagliose, umide poco consistenti.

Idrologia e idrogeologia

L'idrologia superficiale dell'area è caratterizzata da rivoli e piccoli canali che confluiscono nel Vallone Guarana.

L'idrogeologia nell'area è legata direttamente al regime pluviometrico e alla distribuzione strutturale delle formazioni geologiche presenti.

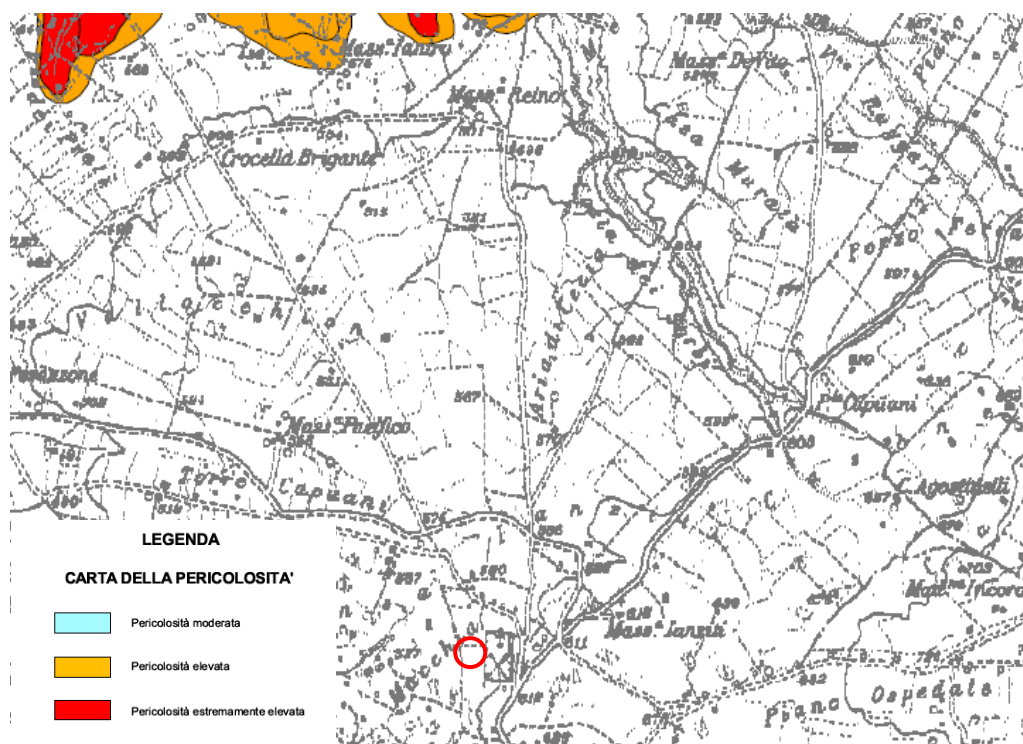
Nell'area non si rinvencono falde per la presenza di terreni di natura argillosa, impermeabili.

Lo strato di riporto superficiale presenta una permeabilità maggiore rispetto alle argille sottostanti, per cui al passaggio, in coincidenza con le stagioni piovose è presente una falda episuperficiale che sicuramente è una delle cause dei dissesti subiti dal muro perimetrale.

Si consiglia, al fine di evitare il progressivo decadimento delle caratteristiche geomeccaniche dei terreni interessati dalle strutture fondali, la realizzazione di un efficace drenaggio volto ad allontanare le acque dal piano di posa delle fondazioni e retrostanti al muro perimetrale. Inoltre è indispensabile la canalizzazione delle acque di scorrimento superficiale, che dall'area cimiteriale a monte, confluiscono nell'area interessata.

LOCALIZZAZIONE DELL'AREA SECONDO IL "P.A.I." **DEL DISTRETTO IDROGRAFICO DELL'APPENNINO** **MERIDIONALE**

Con riferimento al piano stralcio per l'assetto idrogeologico EX bacino interregionale del Fiume Fortore, l' area interessata dai lavori ricade interamente nella zona a rischio morfologico nullo, come si evince dalla “carta della pericolosità da frana e da valanga Tav. 02.25”.



Stralcio Cartografia PAI – “ADB Fortore Tav. 02.25”

INDAGINI ESPERITE E RISULTATI

E' stato eseguito un rilievo geolitologico di superficie, allo scopo di conoscere la distribuzione areale delle formazioni geologiche affioranti.

Da questo risulta che l'area interessata ricade nei terreni contraddistinti come: argille limose varicolori, scagliose, umide poco consistenti (Complesso indifferenziato delle Argille Varicolori).

Sondaggio geognostico

Sono stati eseguiti due sondaggi geognostici a carotaggio continuo ubicati nell'area retrostante al muro perimetrale esistente.

Descrizione dei terreni

Sondaggio S 1

Il sondaggio ha evidenziato un primo strato costituito da terreno di riporto di colore nerastro, di natura argillosa a bassa consistenza con clasti litoidi fino alla quota di metri 4,50 dal p.c.

Da metri 4,50 a metri 14,00, è presente argilla limosa di colore rossastro, umida, con la presenza di un livello marnoso tra 6,00 e 6,80 metri, tra 11,50 e 14,00 presenza di striature di colore grigiastro.

Quindi fino alla profondità indagata metri 20,00 dal p.c. è presente argilla limosa di colore grigio, prevalentemente rossastra oltre metri 17,5.

Sondaggio S 2

Il sondaggio ha evidenziato un primo strato costituito da terreno di riporto di colore nerastro, di natura argillosa a bassa consistenza con clasti litoidi fino alla quota di metri 3,50 dal p.c.

Da metri 3,50 a metri 7,00, è presente argilla limosa di colore verdastro, scagliosa, molto umida e scarsamente consistente.

Quindi fino alla profondità indagata metri 20,00 dal p.c. è presente argilla limosa di colore grigio,leggermente giallastra, mediamente consistente prevalentemente.

Prospezione Sismica Tipo Masw

Nella medesima area è stata eseguita una prospezione sismica Tipo Masw al fine di determinare la velocità di propagazione delle onde sismiche (Vs-equ.).

Queste ultime di fondamentale importanza per la definizione della categoria di sottosuolo e per l’esecuzione della verifica di stabilità in condizioni sismiche come previsto dal D.M. 17/01/2018.

Di seguito si riporta il valore di Vs-equ. e la corrispondente categoria di sottosuolo (Tab.3.2.II – D.M.17/01/2018), per altri parametri determinati, si rimanda agli elaborati in dettaglio relativi all’indagine sismica in allegato n.8.

Acquisizione dei dati

La geometria (Figura) e la modalità di acquisizione dei dati (Tabella) sono riportate di seguito:

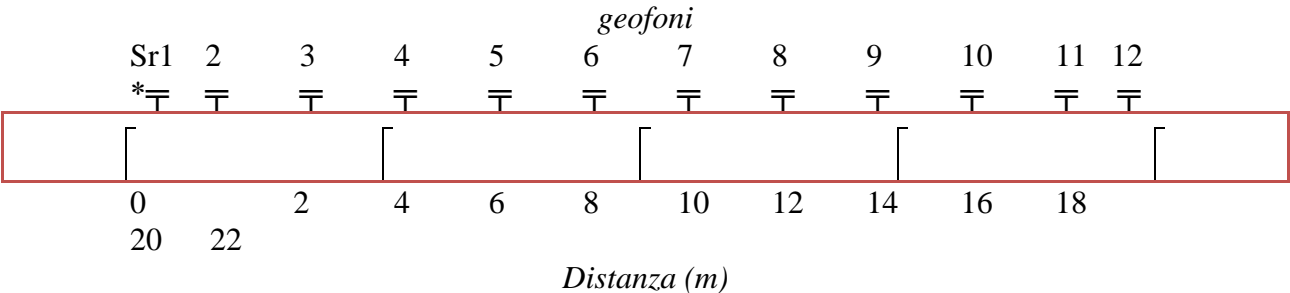


Figura : schema della geometria di acquisizione

NUMERO GEOFONI	12
----------------	----

TIPO DI GEOFONO	Verticale
FREQUENZA PROPRIA DEI GEOFONI (Hz)	4,5
DISTANZA INTERGEOFONICA (m)	2,0
LUNGHEZZA STENDIMENTO SISMICO (m)	22
FREQUENZA DI CAMPIONAMENTO (Hz)	1000
INTERVALLO DI ACQUISIZIONE (ms)	0,001
TIPO DI STARTER	Meccanico
TIPO DI ENERGIZZATORE	Meccanico

Tabella : caratteristiche di acquisizione dei dati

Durante la fase di acquisizione è stato eseguito uno shots (vedi Tabella) per valutare la stabilità della curva di dispersione sperimentale apparente, necessaria per verificare l'assenza di variazioni laterali, fondamentale prima di eseguire la fase di inversione 1D.

NUMERO DI ENERGIZZAZIONI	1 *
SCOPPIO S1	$\Delta = -$ 4,0 (m)

Tabella : schema energizzazione

*la posizione del punto sorgente è riportata in Figura.

Elaborazione dei dati

L'analisi è stata condotta nel dominio delle frequenze attraverso la determinazione dello spettro velocità – come riportato in allegato. La curva di dispersione presenta la migliore definizione nell'intervallo 5-50 Hz.

La procedura di elaborazione, effettuata utilizzando il software “winmasw”, prevede che il modello teorico sia costituito da una sequenza di n strati, poggianti su un semispazio, ognuno dei quali caratterizzato da un intervallo dei parametri V_p , V_s , densità, spessore, Poisson e Modulo di taglio.

Inoltre, per ottemperare a quanto previsto dalla vigente normativa sismica (NTC 2018), si riporta in allegato n° 1 profilo di velocità delle onde S (con minimo misfit) fino alla profondità di oltre 30 m dall'attuale piano campagna.

A partire dalle velocità delle onde di volume, è possibile dedurre, attraverso l'uso di semplici relazioni, i parametri dinamici del sottosuolo riportati nel modello stratigrafico in allegato, di seguito riassunto:

Strato	Spessore (m)	Vp (m/s)	Vs (m/s)	Densita' (g/cm3)	Poisson	Modulo di Taglio (MPa)
1	4,90	445	137	1,50	0,45	28
2	10,50	640	279	1,60	0,38	124
3	9,00	658	329	1,70	0,33	184
4	5,60	1398	678	1,80	0,35	827

Tabella : parametri dinamici del sottosuolo calcolati fino a 30 m dal p.c.

Ai sensi delle NTC 2018, si riporta il valore della Vs-equ. riferito all'attuale piano campagna.

PROFONDITA' (m)	Vs equ. (m/s)
0 - 30	275

L'analisi della dispersione delle onde di Rayleigh a partire da dati di sismica attiva (MASW) ha consentito di determinare il profilo verticale della Vs e di conseguenza, il parametro Vs-equ., risultato per il modello con minimo misfit pari a 275 m/s (considerando come riferimento il piano campagna attuale).

In riferimento alla Norme Tecniche per le Costruzioni 2018 si riportano le categorie di sottosuolo di riferimento distinte in funzione del parametro Vs equivalente .

REALIZZAZIONE DI UN TRATTO DI MURO PERIMETRALE QUDRO B1- CIMITERO COMUNALE
SAN BARTOLOMEO IN GALDO (BN)

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

Categoria	Caratteristiche della superficie topografica
A	<i>Ammassi rocciosi affioranti o terreni molto rigidi 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.</i>
B	<i>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.</i>
C	<i>Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti con profondità del substrato superiori a 30 m, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 180 m/s e 360 m/s.</i>
D	<i>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.</i>
E	<i>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.</i>

COMUNE DI SAN BARTOLOMEO IN GALDO
Protocollo Arriyo N. 2509/2024 del 04-03-2024
Doc. Principale - Class. 6 - Copia Del Documento Firmato Digitalmente

CARATTERIZZAZIONE GEOTECNICA DEI TERRENI

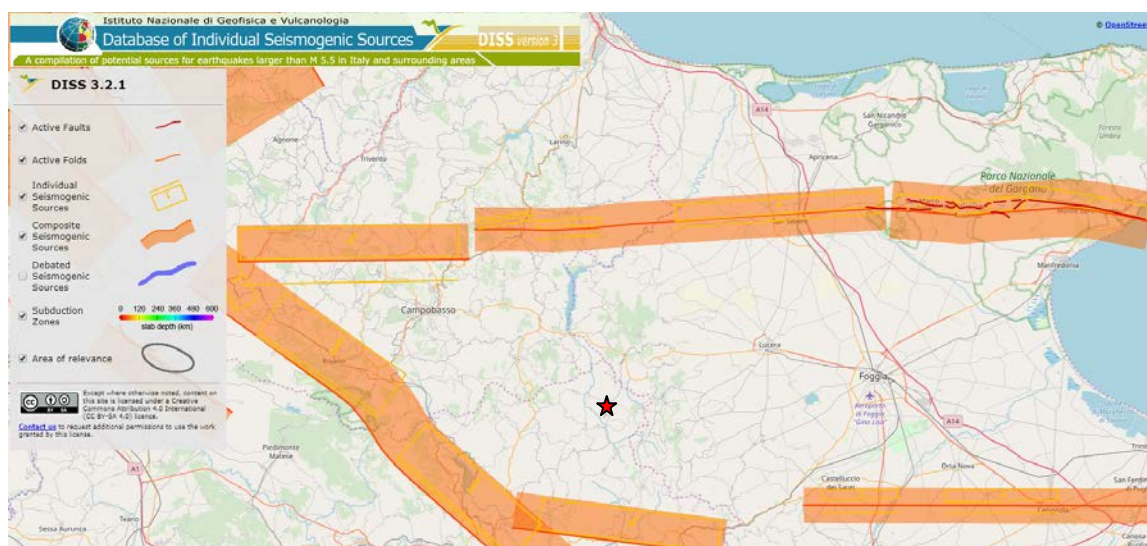
Dalle considerazioni litologiche emerse, dal rilievo geologico di superficie e dalla stratigrafia dei sondaggi, si evince che per l'area oggetto di studio si possono distinguere tre fasce di terreno con differenti caratteristiche geotecniche.

Le prove di laboratorio hanno caratterizzato le tre fasce e le caratteristiche sono riportate nei certificati di laboratorio in allegato n.6, di seguito si riassumono i parametri geotecnici fondamentali:

SONDAGGIO	Quota Campione metri	Peso di Volume KN/mc	Angolo di Attrito deg	Coesione drenata KN/mq	Coesione non drenata KN/mq
S1/C1	3,00-3,50	17,93	20,10	21,8	61,40
S1/C2	7,00-7,50	19,77	19,80	25,70	73,10
S2/C1	3,50-4,00	19,44	21,20	25,10	73,00
S2/C2	10,00-10,50	19,60	20,80	27,10	79,00

CARATTERISTICHE SISMICHE

L'area in esame ricade a ridosso del fronte della catena appenninica ed in prossimità delle linee tettoniche, a carattere trascorrente e particolarmente attive, che delimitano i Monti della Daunia dalla catena montuosa del Sannio, risente di una sismicità i cui effetti hanno avuto ripercussioni sulla stabilità del territorio sin dai tempi storici.



Localizzazione e orientamento delle principali linee tettoniche sismogenetiche

L'area, anche se ad adeguata distanza è racchiusa tra tre linee tettoniche, a carattere trascorrente e particolarmente attive:

- a Nord la faglia “Pescolanciano –Montagano” con il cod. ITCS077;
- a Sud la faglia sismo genetica “Pago Veiano-Montaguto” con il cod. ITCS 067;
- a Ovest la faglia sismo genetica “Miranda-Apice” con il cod. ITCS 024.

REALIZZAZIONE DI UN TRATTO DI MURO PERIMETRALE QUDRO B1- CIMITERO COMUNALE
SAN BARTOLOMEO IN GALDO (BN)

Per cui risente di una sismicità i cui effetti hanno avuto ripercussioni sulla stabilità del territorio sin dai tempi storici.

L'ultimo evento significativo, in ordine cronologico è stato il terremoto con epicentro a San Giuliano di Puglia del 31/10/2002.

La magnitudo in questo evento è stata stimata pari a 5,4 della scala Richter, un valore che comporta effetti fino al grado VIII della scala Mercalli.

Gli eventi sismici di maggiore entità, verificatisi in epoca storica recente nelle vicinanze dell'area in studio sono riassunti nella seguente tabella.

Anno	Mese	Giorno	Zona epicentrale	MCS	Ms
848	06		Campania-Molise	X	
990	10	25	Conza della Campania	IX-X	
1120			Larino	IX	5.5
1231	06	01	Montecassino	VIII-IX	5.9
1293	09		Bojano	VIII	5.9
1349	09	09	S. Elia	X	6.7
1456	12	5-30	Beneventano, Molise, Maiella	X-XI	6.7
1688	06	05	Matese	XI	7.3
1702	03	14	Baronia	X	6.4
1706	11	03	Maiella	IX-X	6.4
1712	05	08	Campobasso	VI-VII	4.7
1732	11	29	Ariano Irpino	X	6.4

REALIZZAZIONE DI UN TRATTO DI MURO PERIMETRALE QUDRO B1- CIMITERO COMUNALE
SAN BARTOLOMEO IN GALDO (BN)

1805	07	26	Frosolone	XI	6.7
1825	10	27	Monteroduni	VI	4.4
1831	11	23	Bojano	VI	4.4
1873	12	13	Venafro	VII	5.0
1875	12	06	S. Marco in L.	VIII	5.2
1885	12	26	Campobasso	VII-VIII	5.0
1913	10	04	Vinchiaturò	VIII	5.2
1914	12	19	S. Agapito	VII	5.0
1915	01	13	Avezzano	XI	7.0
1930	07	23	Irpinia	X	6.7
1962	08	21	Irpinia-Sannio	IX	6.2
1980	11	23	Irpinia-Lucania	IX-X	6.9
1984	05	07	Alfedena	VII	4.9
1997	03	19	Sassinoro	VI-VII	4.6

Eventi sismici storici di interesse per le regioni Campania-Molise “prossimi all’area di studio” - (MCS = Intensità all’epicentro, Ms = Magnitudo calcolata sulle onde superficiali)

Da tali eventi è possibile osservare che il sito di San Bartolomeo in Galdo e le aree ad esso adiacenti hanno una sismicità dovuta sia alle zone sismogenetiche Sannite che a quelle Irpine con un livello di pericolosità sismica che possiamo definirlo medio.

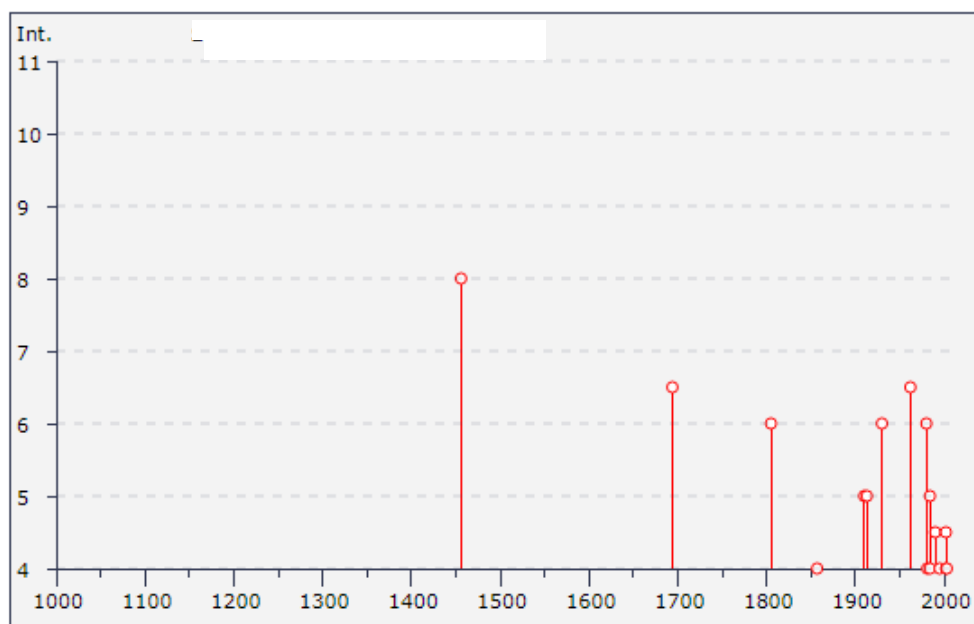
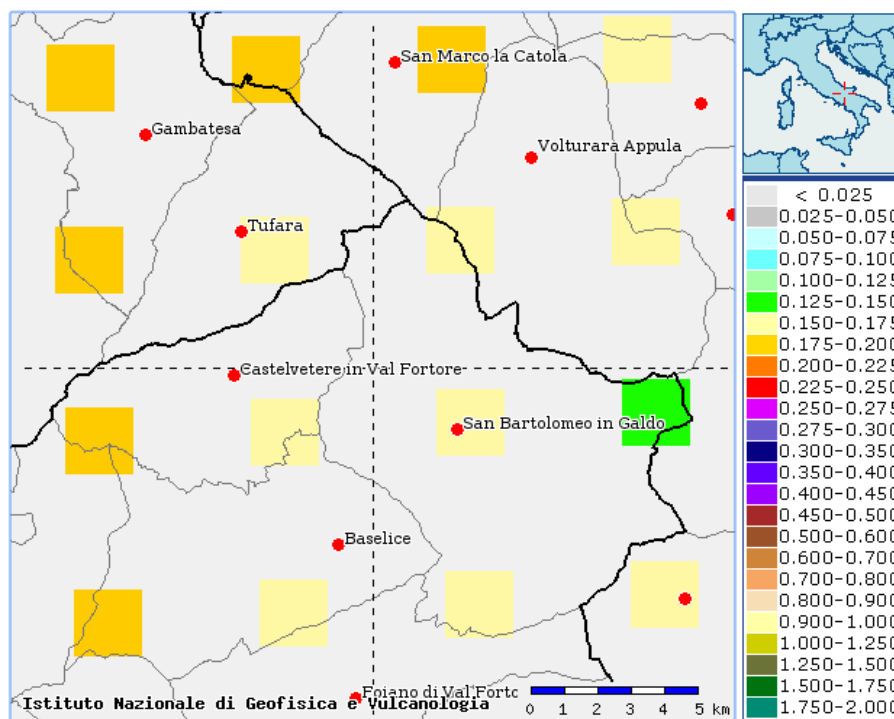


Diagramma rappresentante la storia sismica del Comune di San Bartolomeo in Galdo

REALIZZAZIONE DI UN TRATTO DI MURO PERIMETRALE QUDRO B1- CIMITERO COMUNALE
SAN BARTOLOMEO IN GALDO (BN)

Il D.M. 07/03/1981 e succ. modifiche e integrazioni, classificano il territorio del Comune di San Bartolomeo in Galdo con grado di sismicità $S = 9$ (II Categoria Sismica).

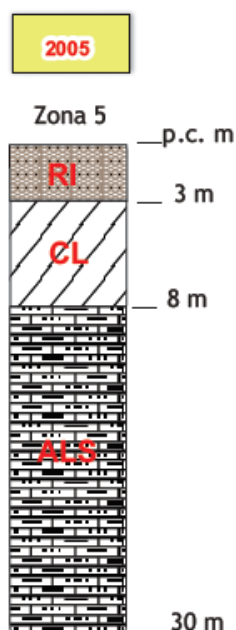
Il territorio di San Bartolomeo in Galdo, sulla base di quanto detto e della mappa del territorio nazionale per la pericolosità sismica, disponibile online sul sito <http://esse1.mi.ingv.it/>, redatta secondo le Norme Tecniche per le Costruzioni (D.M. 17/01/2018), rientra nelle celle contraddistinte da valori di a_g di riferimento compresi tra **0.125-0.175**.



Mappa di pericolosità sismica del territorio di San Bartolomeo in Galdo redatta a cura Dell'INGV secondo le Nuove Norme Tecniche per le Costruzioni (D.M. 17/01/2018)

Dallo studio della Microzonazione Sismica del Comune di san Bartolomeo in Galdo l'area oggetto di studio risulta così classificata sulla carta delle MOPS:

REALIZZAZIONE DI UN TRATTO DI MURO PERIMETRALE QUDRO B1- CIMITERO COMUNALE
SAN BARTOLOMEO IN GALDO (BN)



Colonna stratigrafica con schema dei rapporti stratigrafici (dallo studio MS del Comune di S.Bartolomeo in Galdo)

Ai fini della definizione dell'azione sismica di progetto è stata definita la categoria di profilo stratigrafico del suolo di fondazione.

Dall'indagine sismica di riferimento è emerso un valore di V_s equivalente di 275 m/s per cui in base alla Tab. 3.2.II del D.M. del 17/01/18 l'area ricade nella Categoria "C".

CONSIDERAZIONI E CONCLUSIONI

Alla luce di quanto emerso dalle indagini e da quanto fin'ora riportato, si è giunti alle seguenti considerazioni:

- 1) L'area presenta un massiccio strato di terreno di riporto che era contenuto a valle dal muro perimetrale, nell'area d'impluvio sono presenti fenomeni gravitativi in atto e in assenza del muro evidenziano una rapida evoluzione.
- 2) Considerato che sono presenti un massiccio strato di terreno di riporto, un'area d'impluvio a valle e falde episuferficiali alla base dello strato di terreno di riporto, si consiglia fondazione su pali.

Si conclude dicendo che le opere da progetto (REALIZZAZIONE DI UN TRATTO DI MURO PERIMETRALE IN C.A.), risultano urgenti e necessarie per garantire la stabilità dell'intera area.

San Bartolomeo in Galdo, 04 marzo 2024

Tanto Dovevasi

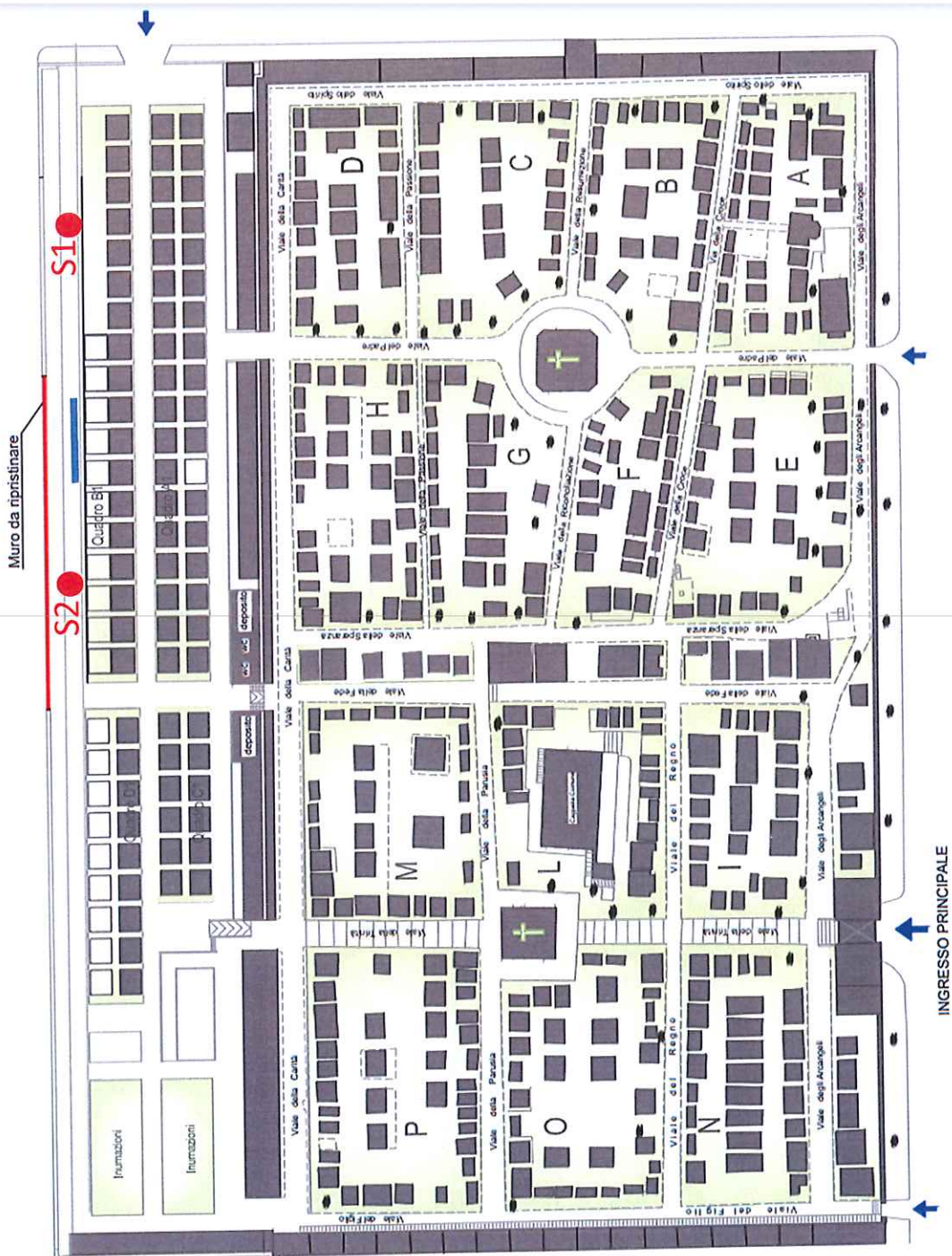
ALLEGATI

Indagine sismica

legenda

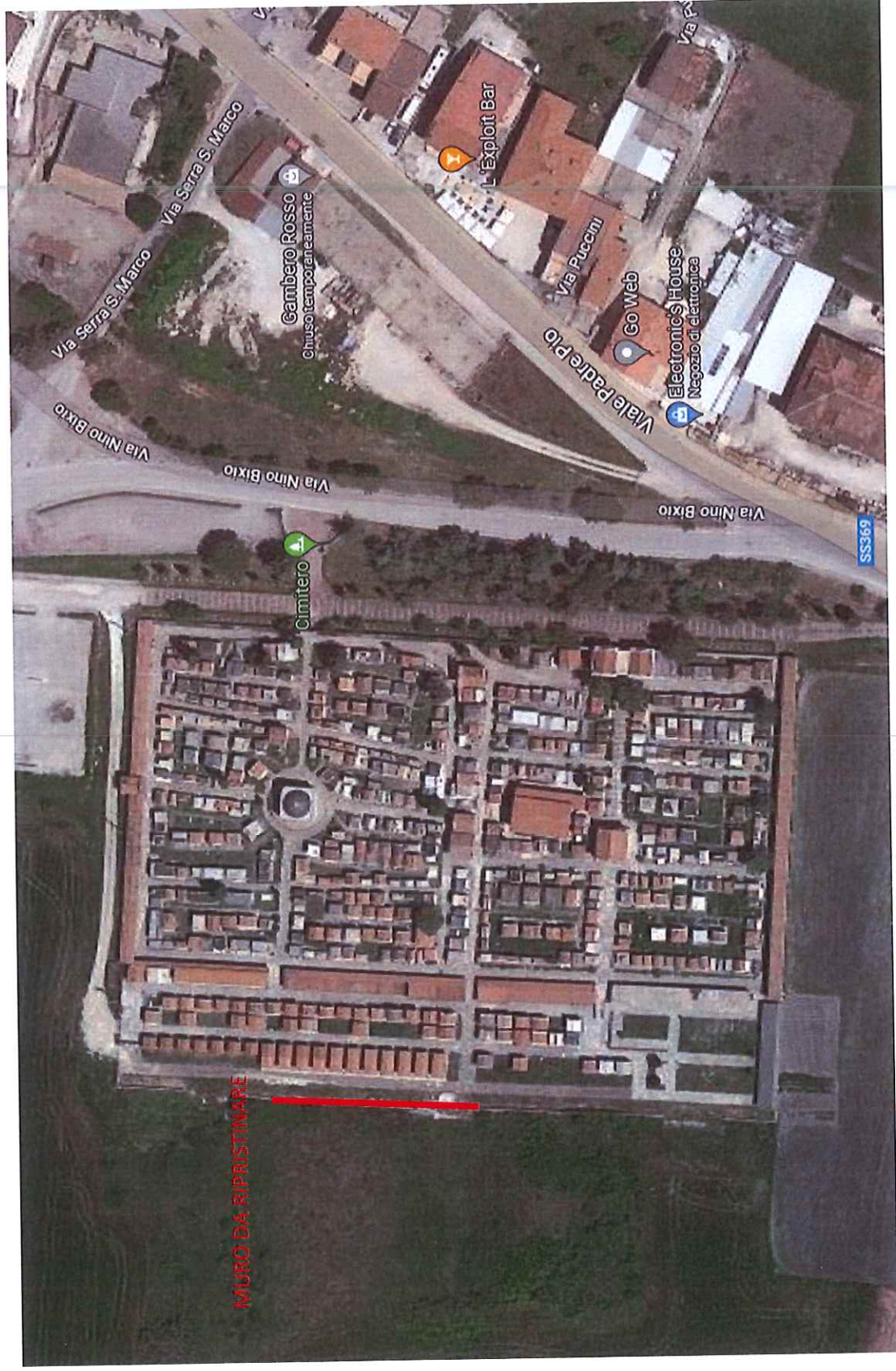
● Sondaggio geognostico

legenda



ALLEGATO N.2

CARTA UBICAZIONE INDAGINI

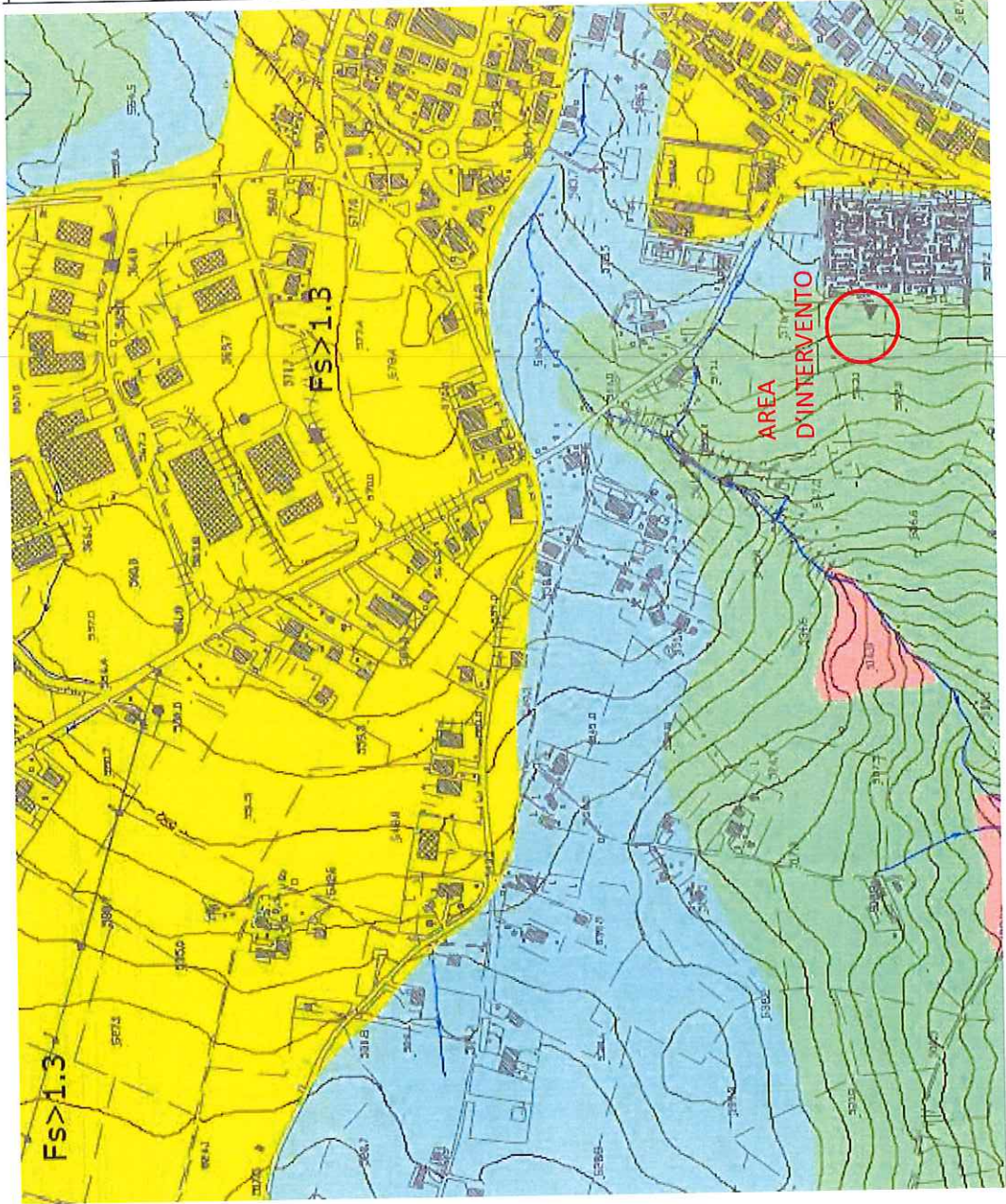


ORTOFOTOCARTA

ALLEGATO N.3

CARTA GEOMORFOLOGICA

ALLEGATO N.5



LEGENDA

AREE A PERICOLOSITÀ ELEVATA

con fattore della sicurezza $Fs < 1.00$ sono caratterizzate per la elevata pericolosità geomorfologica ed idraulica dovuta a movimenti gravitativi di massa in alta (colamenti - sconvolgimenti rotazionali e traslazionali), con tendenza all'estensione areale dei fenomeni franosi catalogati

$Fs < 1.00$

aree in frana attive, quiescenti e paleofrane

AREE A PERICOLOSITÀ MEDIO-ALTA

con fattore di sicurezza $1.00 < Fs < 1.30$, sono caratterizzate da una medio-alta pericolosità geomorfologica; le evidenze morfologiche, legate ai processi di versante, sono deformazioni plastiche del regolite, siflussi e soil creep, erosione diffusa e concentrata per fossi e valloni, piachi, creste, orli di scarpata ecc. con condizioni morfostutturali snergiche agli eventi sismici. Aree inondabili prossime a corsi d'acqua.

$1.00 < Fs < 1.3$

aree propense al dissesto, in erosione, dove sono possibili ampliamenti dei fenomeni franosi catalogati all'interno alle quali si rimanda al DM 11/03/1993 cl. depositi prevalentemente argillosi e argillo sabbiosi con pendenze $p > 20\%$

ES

aree a rischio esondazione, adiacenti l'alveo del F. Fortore

AREE A PERICOLOSITÀ MODERATA

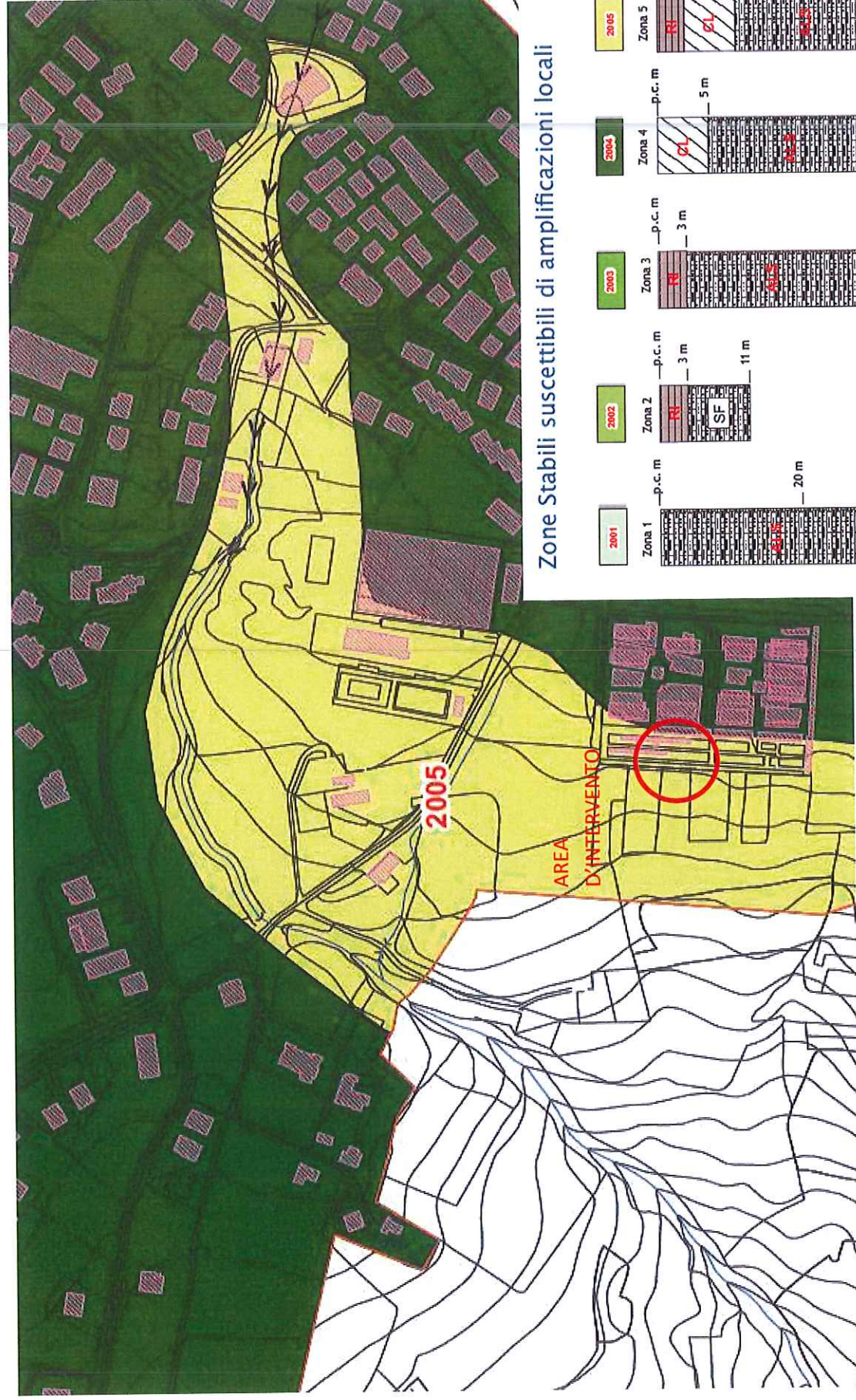
con fattore di sicurezza $Fs \geq 1.30$, sono caratterizzate da una medio bassa pericolosità geomorfologica ed idraulica; le evidenze morfologiche e le condizioni fisico meccaniche dei litotipi precludono alla stabilità dei luoghi

$Fs = 1.3$

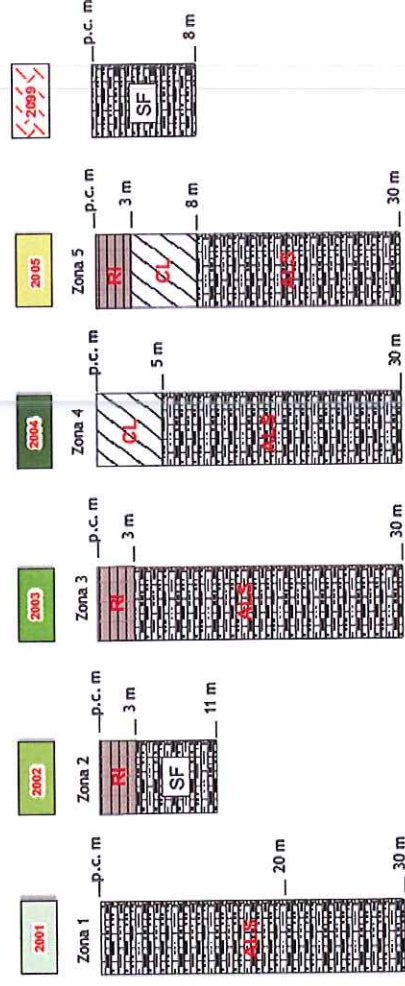
aree a media stabilità con fattore di sicurezza $Fs = 1.3$ depositi del flysch di S. Bartolomeo del flysch Dauno e delle Argille Varicolori in aree con pendenze $10\% < p < 20\%$

$Fs > 1.3$

aree stabili con fattore di sicurezza $Fs > 1.3$ depositi del flysch di S. Bartolomeo del flysch Dauno e delle Argille Varicolori in aree con pendenze inferiori al 10%



Zone Stabili suscettibili di amplificazioni locali



Altro

REALIZZAZIONE DI UN TRATTO DI MURO PERIMETRALE QUDRO B1- CIMITERO COMUNALE
SAN BARTOLOMEO IN GALDO (BN)

INDAGINE GEOGNOSTICA (Allegato n°7)

COMUNE DI SAN BARTOLOMEO IN GALDO
Protocollo Arriwo N. 2509/2024 del 04-03-2024
Doc. Principale - Class. 6 - Copia Del Documento Firmato Digitalmente



Geo-In srl

APPLICAZIONE ALLA GEOLOGIA E INGEGNERIA
Z. I. Ponte Valentino -BENEVENTO telefax: 0824 351344

Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti
INDAGINI GEOGNOSTICHE E PROVE IN SITO
Concessione n° 5024 del 25 maggio 2011 DRP 380 art. 59



Accettazione indagini geognostiche n°533
del 27 ottobre 2014

Certificati dal n°265 al n° 266 anno 2014

Spett.le
dott. geol. Angelo MONACO

Committente: **COMUNE DI SAN BARTOLOMEO IN GALDO**

COSTRUZIONE EDICOLE FUNERARIE E SISTEMAZIONE MURO PERIMETRALE

Cimitero comunale - Comune di San Bartolomeo in Galdo (BN)



INDAGINI GEOGNOSTICHE, PRELIEVO DI CAMPIONI E PROVE IN SITO

COMUNE DI SAN BARTOLOMEO IN GALDO
Protocollo Arriwo N. 2509/2024 del 04-03-2024
Doc. Principale - Class. 6 - Copia Del Documento Firmato Digitalmente



Geo-In srl

ZONA INDUSTRIALE PONTE VALENTINO - 82100 BENEVENTO
tel e fax 0824-351344 e-mail: info@geo-in.it

LABORATORIO AUTORIZZATO MINISTERO INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI
N° 5024 del 25-5-2011 DPR 380/11 art 59
INDAGINI GEOGNOSTICHE, PRELIEVI DEI CAMPIONI ED INDAGINI IN SITO

Accettazione n° 0533 del 27 ottobre 2014

Committente: Comune di San Bartolomeo in Galdo

Richiedente: dott. Geol. Angelo Monaco

Progetto: Costruzione edicole funerarie e sistemazione muro perimetrale

Località: Cimitero Comunale

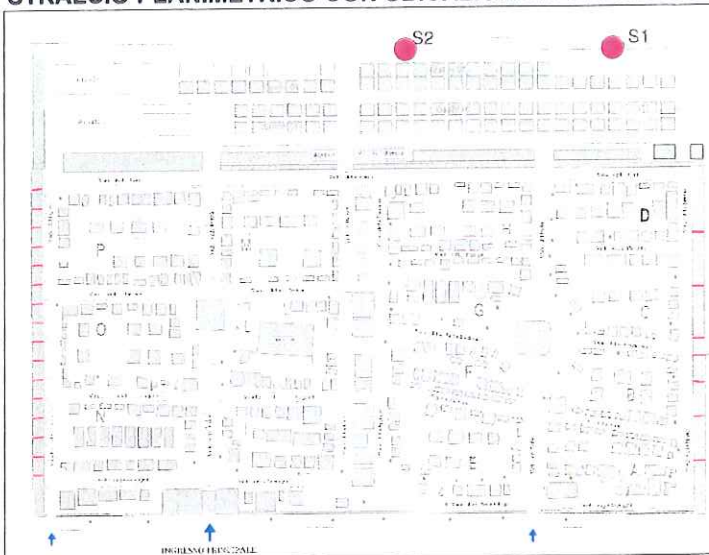
Comune: San Bartolomeo in Galdo (BN)

INDAGINI IN SITO

PROVE ESEGUITE

- Sondaggio geognostico S1 a mt 20,00 cert.265-2014
- Sondaggio geognostico S2 a mt 20,00 cert.266-2014

STRALCIO PLANIMETRICO CON UBICAZIONE DELLA PROVA



DESCRIZIONE DELLA METODOLOGIA

CAROTAGGIO CONTINUO

Tutte le indagini eseguite sono state effettuate a carotaggio continuo con il prelievo della carota disposta in apposite cassette catalogatrici. Il carotaggio è stato eseguito a secco, nei terreni più sciolti e con circolazione di fluido in quelli di natura litoide. L'espulsione della carota è stata effettuata o con spinta idraulica (acqua) o in caso di materiale litoide tramite martellamento del carotiere, il tutto raccolto in contenitore adatto e riposto, secondo la profondità, nelle apposite cassette. La strumentazione utilizzata per le indagini è la seguente: **Sonda** perforatrice a rotazione di marca CMV modello MK 600 D, anno di produzione 2004, peso circa 6700 kg, coppia massima di rotazione 600 kgm, velocità di rotazione massima 400 g/min; corsa di 3300 mm, **Aste** lunghezza 1500 mm diametro 76 mm spessore 6,6 mm, **Carotiere** di tipo semplice diametro 101 lunghezza 3000 mm e corona con denti in widia, **Pompa fanghi** del tipo a vite con pressione massima di esercizio 30 bar.

PRELIEVO DEI CAMPIONI INDISTURBATI

Raggiunta la profondità desiderata con la perforazione si è proceduti alla manovra di pulizia del foro mediante lavaggio con acqua pulita tale da rimuovere dal fondo del foro eventuale fango e detriti lasciati dalla manovra precedente. Il prelievo dei campioni è stato eseguito, a seconda del grado di consistenza del terreno, con un campionatore a pressione di tipo shelby con fustella a pareti sottili, nei terreni meno consistenti e con un campionatore rotativo denominato "Drill" nei terreni consistenti, litoidi e semilitoidi. Tale campionatore, che viene usato con circolazione di fluido, è costituito da una parte esterna con corona sottile al widia che esegue il taglio del terreno e da una fustella interna in acciaio collegata tramite una testa libera che permette alla fustella di inserirsi nel terreno senza ruotare. Il campione indisturbato, prelevato nella fustella, è stato regolarmente paraffinato e contrassegnato con i dati relativi al sondaggio, alla profondità e alla data di prelievo.



Il direttore del laboratorio

Dott. Geol. Umberto Lonardo

COMUNE DI SAN BARTOLOMEO IN GALDO
Protocollo Arrivo N. 2509/2024 del 04-03-2024
Doc. Principale - Class. 6 - Copia Del Documento Firmato Digitalmente


Geo-In srl

 Zona industriale Ponte Valentino - 82100 Benevento
 tele e fax 0824-351344 e-mail: info@geo-in.it

 LABORATORIO AUTORIZZATO MINISTERO INFRASTRUTTURE E TRASPORTI
 N°5024 del 25-5-2011 DPR 380/01
 INDAGINI GEOGNOSTICHE, PRELIEVO DEI CAMPIONI ED INDAGINI IN SITO

Sondaggio geognostico S1

Accettazione n°0533 del 27/10/2014

Certificato n° 265 del 18/11/2014

Committente: Comune di San Bartolomeo in Galdo

Richiedente: dott. geol. Angelo Monaco

Progetto: costruzione di edicole funerarie e sistemazione muro perimetrale

Località: Cimitero comunale Comune di: San Bartolomeo in Galdo (BN)

 Profondità: 20,00 mt Cassetta n°4 quota p.c.: ___ mt data: dal 10/11/2014 al 10/11/2014 Attrezzatura: sonda CMV600 MK
 Tipo carotaggio: continuo Ø mm101 Tipo Carotiere: semplice Rivestimento 127 Ø mm 1,5 Operatore: sig. Giglio Giuseppe
 Condizionamento foro e note:

Prof. metri	Spes. metri	SIMBOLO	DESCRIZIONE LITOLOGICA	% Carot 25 50 75	Camp. S=Shelby O=Osterberg M=Maize	Pocket Kg/cm ²	H ₂ O	SPT A = Punta Aperta C = Punta Chiusa
1								
2								
3								
4								
5	4,5	4,5	terreno di riporto e vegetale di colore nerastro, di natura argillosa, a bassa consistenza con clasti litoidi		3,0 C1 3,5	S		
6								
7								
8								
9			Argilla limosa di colore rossastro, scagliosa, umida. Trovante litoide di natura marnoso-calcareo tra 6,0÷6,8.		7,0 C2 7,5	S		
10			Tra 11,5÷14 presenza di stratiature di colore grigiastro					
11								
12								
13								
14	14,0	9,5						
15			Argilla limosa di colore grigio con intercalato livello marnoso calcareo tra 14,5÷15,0					
16								
17								
18	17,5	3,5						
19			Argilla limosa di colore rossastro scagliosa e omogenea					
20	20,0	Fine Foro						
21								
22								
23								
24								
25								
26								
27								
28								
29								
30								
31								
32								
33								
34								




Geo-In srl

 Zona industriale Ponte Valentino - 82100 Benevento
 tele e fax 0824-351344 e-mail: info@geo-in.it

 LABORATORIO AUTORIZZATO MINISTERO INFRASTRUTTURE E TRASPORTI
 N°5024 del 25-5-2011 DPR 380/01
 INDAGINI GEOGNOSTICHE, PRELIEVO DEI CAMPIONI ED INDAGINI IN SITO

Sondaggio geognostico S2

Accettazione n°0533 del 27/10/2014

Certificato n° 266 del 18/11/2014

Committente: Comune di San Bartolomeo in Galdo

Richiedente: dott. geol. Angelo Monaco

Progetto: costruzione di edicole funerarie e sistemazione muro perimetrale

Località: Cimitero comunale Comune di: San Bartolomeo in Galdo (BN)

 Profondità: 20,00 mt Cassette n°4 quota p.c.: ___ mt data: dal 10/11/2014 al 10/11/2014 Attrezzatura: sonda CMV600 MK
 Tipo carotaggio: continuo Ø mm101 Tipo Carotiere: semplice Rivestimento 127 Ø mm 1,5 Operatore: sig. Giglio Giuseppe
 Condizionamento foro e note:

Prof. metri	Spes. metri	SIMBOLO	DESCRIZIONE LITOLOGICA	% Carot 25 50 75	Camp. S=Shelby O=Osterberg M=Magnum	Pocket Kg/cm ²	H ₂ O	SPT A=Punta Aperta C=Punta Chiusa
1								
2								
3			Terreno di riporto e vegetale di colore nerastro a tratti verdastro, di natura argillosa, a bassa consistenza con clasti litoidi					
4	3,5	3,5			3,5 C1 S			
5			Argilla limosa di colore verdastro a tratti grigiastro, scagliosa, molto umida. Scarsamente consistente, tenera con recupero del carotaggio < 50%		4,0			
6								
7	7,0	3,5						
8								
9								
10					10,0 C2 S			
11					10,5			
12								
13			Argilla limosa di colore grigio leggermnete giallastra tra 8,0 e 10,0 metri, mediamente consistente.					
14			Molto consistente oltre i 15 metri					
15								
16								
17								
18								
19								
20	20,0	Fine Foro						
21								
22								
23								
24								
25								
26								
27								
28								
29								
30								
31								
32								
33								
34								





Geo-In srl
APPLICAZIONI ALLA GEOLOGIA E INGEGNERIA

Ministero delle Infrastrutture
e dei Trasporti Concessione
n° 901 del 28 Gennaio 2011
D.P.R. n° 380/2001 - art. 59
Laboratorio Prove su Terre



Accettazione Prove Terre n. 901
del 10 novembre 2014

Certificati da n° 1021 a n° 1037

Spett.le
DOTT. GEOL. ANGELO MONACO

Committente: **COMUNE DI SAN BARTOLOMEO IN GALDO**

COSTRUZIONE DI EDICOLE FUNARARIE E SISTEMAZIONE MURO PERIMETRALE

Loc. Cimitero – San Bartolomeo in Galdo (BN)



LABORATORIO PROVE SU TERRE



Geo-In srl
APPLICAZIONI ALLA GEOLOGIA E INGEGNERIA

Ministero delle Infrastrutture
e dei Trasporti Concessione
n° 901 del 28 Gennaio 2011
D.P.R. n° 380/2001 - art. 59
Laboratorio Prove su Terre



Questo LABORATORIO PROVE SU TERRE, attrezzato con apparecchiature normalizzate ASTM+AASHTO, ha esaminato i campioni indisturbati di terreno prelevati dalla "Geo-In S.r.l.", con Ns. Acc. n. 901, ed inerenti le indagini geognostiche dirette, cui al titolo.

Su di essi sono state eseguite, come richiesto, complessivamente:

- n° 4 Aperture del Campione Indisturbato e relativa Identificazione Visiva;
- n° 4 Determinazioni delle Caratteristiche Fisiche Generali;
- n° 2 Determinazioni dei Limiti ed Indici di Consistenza;
- n° 4 Prove di Taglio Diretto, tipo Consolidata+Lenta;
- n° 3 Prove di compressione Edometrica con 7 gradini di carico e 3 di scarico;
- n° 4 Prove di compressione ad Espansione Laterale Libera.

Gli esiti sono riportati nei CERTIFICATI di prova allegati da n° 1021 a n° 1037.

Tanto dovevasi.

Benevento, 27 novembre 2014.

Il Direttore del Laboratorio:

Dott. Geol. Umberto Lonardo



QUADRO RIEPILOGATIVO PROVE di LABORATORIO

DATI GENERALI	
Committente:	Comune di San Bartolomeo in Galdo
Richiedente:	Dott. Geol. Angelo Monaco
Progetto:	Costruzione di edicole funerarie e sistemazione muro perimetrale
Località:	Cimitero - San Bartolomeo in Galdo (BN)

Identificativo Campione: S2 C1	Profondità: 3,50
• PESO di VOLUME NATURALE (γ_n) kN/m ³	19,44
• CONTENUTO D'ACQUA NATURALE (W_n), %	22,64
• PESO SPECIFICO dei GRANI kN/m ³	26,62
• INDICE dei VUOTI (e^o)	0,679
• POROSITA' (n), %	40,45
• GRADO di SATURAZIONE (S_r), %	88,69
• PESO di VOLUME SATURO, (γ_{sat}), kN/m ³	19,89
• LIMITE LIQUIDO, %	56,7
• LIMITE PLASTICO, %	28,6
• LIMITE di RITIRO, %	
• GHIAIA, %	
• SABBIA, %	
• LIMO, %	
• ARGILLA, %	
• ANGOLO di ATTRITO, °DEG	21,2
• COESIONE, kN/m ²	25,1
• MODULO EDOMETRICO, kN/m ² (Tra 100 e 1000 kPa)	9764
• COESIONE non DRENATA (ELL), kPa	73,0
• COESIONE non DRENATA (Triax UU), kPa	
• ANGOLO di ATTRITO (Triax CU), °DEG	
• COESIONE (Triax CU), kPa	
• ANGOLO di ATTRITO (Triax CD), °DEG	
• COESIONE DRENATA (Triax CD), kPa	

QUADRO RIEPILOGATIVO PROVE di LABORATORIO

DATI GENERALI	
Committente:	Comune di San Bartolomeo in Galdo
Richiedente:	Dott. Geol. Angelo Monaco
Progetto:	Costruzione di edicole funerarie e sistemazione muro perimetrale
Località:	Cimitero - San Bartolomeo in Galdo (BN)

Identificativo Campione: S2 C2	Profondità: 10,00
• PESO di VOLUME NATURALE (γ_n) kN/m ³	19,60
• CONTENUTO D'ACQUA NATURALE (W_n), %	26,47
• PESO SPECIFICO dei GRANI kN/m ³	26,66
• INDICE dei VUOTI (e°)	0,720
• POROSITA' (n), %	41,86
• GRADO di SATURAZIONE (S_r), %	98,01
• PESO di VOLUME SATURO, (γ_{sat}), kN/m ³	19,68
• LIMITE LIQUIDO, %	65,0
• LIMITE PLASTICO, %	31,7
• LIMITE di RITIRO, %	
• GHIAIA, %	
• SABBIA, %	
• LIMO, %	
• ARGILLA, %	
• ANGOLO di ATTRITO, °DEG	20,8
• COESIONE, kN/m ²	27,1
• MODULO EDOMETRICO, kN/m ² (Tra 100 e 1000 kPa)	10064
• COESIONE non DRENATA (ELL), kPa	79,0
• COESIONE non DRENATA (Triax UU), kPa	
• ANGOLO di ATTRITO (Triax CU), °DEG	
• COESIONE (Triax CU), kPa	
• ANGOLO di ATTRITO (Triax CD), °DEG	
• COESIONE DRENATA (Triax CD), kPa	



Geo-In srl
APPLICAZIONI ALLA GEOLOGIA E INGEGNERIA

Ministero delle Infrastrutture
e dei Trasporti Concessione
n° 901 del 28 Gennaio 2011
D.P.R. n° 380/2001 - art. 59
Laboratorio Prove su Terre



**APERTURA CAMPIONE - IDENTIFICAZIONE VISIVA (ASTM D 2488)
E RIEPILOGO PROVE ESEGUITE**

ACCETTAZIONE n° 901

del 10-nov-14

pag. 1/1

rev. 1 del 24/02/2014

DATI GENERALI			
Committente: Comune di San Bartolomeo in Galdo	Progetto: Costruzione di edicole funerarie e sistemazione muro perimetrale		
Richiedente: Dott. Geol. Angelo Monaco	Località: Cimitero - San Bartolomeo in Galdo (BN)		
DATI DEL CAMPIONE			
Identificativo campione: S1 C1	indisturbato	Prelievo del: 10-nov-14	Profondità, m: 3,00
Data ricevimento campione: 10-nov-14	Data apertura campione: 14-nov-14		

APERTURA CAMPIONE - IDENTIFICAZIONE VISIVA (ASTM D 2488)	
Grani:	FINI
(Ø max e min - Forma - Distribuzione %)	Ø < 2,00 mm
Umidità:	MEDIO-ALTA
Consistenza:	2,70 kg/cm ² (pocket penetrometer)*
Colore da tavola di Munsell:	HUE 10YR - 3/2 very dark grayish brown
Colore:	MARRONE
Denominazione:	LIMO ARGILLOSO
OSSERVAZIONI:	*valore medio su 10 determinazioni
con: 50±25 %Pass. ...oso: 25±15 %Pass. debolmente ...oso: 15±5 % Pass.	

RIEPILOGO PROVE ESEGUITE		CERTIFICATO N.
<input checked="" type="checkbox"/>	- COSTANTI FISICHE GENERALI	1021
<input type="checkbox"/>	- LIMITI di ATTERBERG	
<input type="checkbox"/>	- ANALISI GRANULOMETRICA con SOLI VAGLI ASTM	
<input type="checkbox"/>	- ANALISI GRANULOMETRICA con VAGLI ASTM e DENSITOMETRIA	
<input checked="" type="checkbox"/>	- TAGLIO DIRETTO, CONSOLIDATO LENTO	1022
<input type="checkbox"/>	- TAGLIO DIRETTO + TAGLIO RESIDUO	
<input type="checkbox"/>	- PROVA EDOMETRICA	
<input type="checkbox"/>	- PROVA EDOMETRICA + PROVA DI PERMEABILITA'	
<input checked="" type="checkbox"/>	- PROVA ad ESPANSIONE LATERALE LIBERA	1023
<input type="checkbox"/>	- PROVA di PERMEABILITA' a CARICO COSTANTE	
<input type="checkbox"/>	- PROVA di PERMEABILITA' a CARICO VARIABILE	
<input type="checkbox"/>	- PROVA TRIASSIALE CONSOLIDATA DRENATA (CD)	
<input type="checkbox"/>	- PROVA TRIASSIALE CONSOLIDATA NON DRENATA (CU)	
<input type="checkbox"/>	- PROVA TRIASSIALE NON CONSOLIDATA NON DRENATA (UU)	
<input type="checkbox"/>	- DETERMINAZIONE della DENSITA' RELATIVA	
<input type="checkbox"/>	- DETERMINAZIONE del CONTENUTO di SOSTANZA ORGANICA	
<input type="checkbox"/>	- DETERMINAZIONE del CONTENUTO di SOLFATI	
<input type="checkbox"/>	- DETERMINAZIONE del CONTENUTO di CARBONATI	
<input type="checkbox"/>	- PROVA di COMPATTAZIONE PROCTOR	
<input type="checkbox"/>	- PROVA CBR	

Il Direttore del Laboratorio:

Dott. Geol. Umberto Lonardo





Geo-In srl
APPLICAZIONI ALLA GEOLOGIA E INGEGNERIA

Ministero delle Infrastrutture
e dei Trasporti Concessione
n° 901 del 28 Gennaio 2011
D.P.R. n° 380/2001 - art. 59
Laboratorio Prove su Terre



DETERMINAZIONE delle COSTANTI FISICHE GENERALI

(ASTM D 2216 - BS 1377 T15 - ASTM D 854)

ACCETTAZIONE n° 901

del 10-nov-14

CERTIFICATO n° 1021

del 27-nov-14

pag. 1/1

Mod. G.I - 7.5.1.1.c/d/e C

DATI GENERALI				
Committente: Comune di San Bartolomeo in Galdo		Progetto: Costruzione di edicole funerarie e sistemazione muro perimetrale		
Richiedente: Dott. Geol. Angelo Monaco		Località: Cimitero - San Bartolomeo in Galdo (BN)		
DATI DEL CAMPIONE				
Identificativo campione: S1 C1	indisturbato	Prelievo del: 10-nov-14	Profondità, m: 3,00	
Data ricevimento campione: 10-nov-14		Data apertura campione: 14-nov-14	Data di prova: 14-nov-14	
CONTENUTO D'ACQUA NATURALE (w_n) (ASTM D 2216)				
DETERMINAZIONE, N	1	2	3	
Contenitore, n	F3	1	C1	
Massa Contenitore, g	21,52	17,76	20,73	
Massa Cont + Terra Umida, g	71,86	67,54	67,81	
Massa Cont + Terra Secca, g	59,31	55,11	56,09	
CONTENUTO D'ACQUA NATURALE (w_n), %	33,21%	33,28%	33,14%	33,21%
PESO di VOLUME NATURALE (γ_n) (BS 1377 T15)				
DETERMINAZIONE, N	1	2		
Volumometro, n	E	L		
Massa Volumometro, g	33,54	66,94		
Capacità Volumometro, cm ³	40,22	40,22		
Massa Volumometro + Terra Umida, g	105,79	138,94		
PESO di VOLUME NATURALE (γ_n), kN/m ³	17,96	17,90		17,93
	PESO di VOLUME SECCO (γ_d), kN/m ³			13,46
PESO SPECIFICO DEI GRANI (ASTM D 854)				
DETERMINAZIONE, N	1	2		
Vaglio ASTM #10, % Passante	100	100		
Picnometro, n	VII	IV		
Massa Campione Secco, g	15,01	15,03		Temperatura, °C
Massa Picnometro + Campione + Acqua, g	87,16	86,89		20
Massa Picnometro + Acqua, g	77,78	77,49		
Fattore di Correzione, k	0,9982	0,9982		
PESO SPECIFICO dei GRANI a 20°C, kN/m ³	26,61	26,65		26,63
GRANDEZZE INDICI				
• INDICE dei VUOTI (e)	0,978			
• POROSITA' (n), %	49,45			
• GRADO di SATURAZIONE (S_r)	90,41%			
• PESO di VOLUME SATURO, (γ_{sat}), kN/m ³	18,41			
OSSERVAZIONI:				

Il Direttore del Laboratorio:

Dott. Geol. Umberto Lonardo

Lo Sperimentatore:

Dott. Ing. Aristide Lupo



PROVA di TAGLIO DIRETTO
(ASTM D 3080)

ACCETTAZIONE n° 901 del 10-nov-14

CERTIFICATO n° 1022

del 27-nov-14

pag. 1/2

Mod. G.I - 7.5.1.2.b C

DATI GENERALI			
Committente: Comune di San Bartolomeo in Galdo		Progetto: Costruzione di edicole funerarie e sistemazione muro perimetrale	
Richiedente: Dott. Geol. Angelo Monaco		Località: Cimitero - San Bartolomeo in Galdo (BN)	
DATI DEL CAMPIONE			
Identificativo campione: S1 C1	indisturbato	Prelievo del: 10-nov-14	Profondità, m: 3,00
Data ricevimento campione: 10-nov-14		Data apertura campione: 14-nov-14	Data inizio prova: 17-nov-14
TIPO DI PROVA: Lenta: SI Consolidata: SI		ATTREZZATURA: Controls - Cella Dinamometrica REP TCE 350 Matr. N° 1240	
Fattore di conversione:			1

DATI DEL CAMPIONE IN PROVA		SCATOLA DI TAGLIO	
Peso Specifico dei Grani (Gt*)	kN/m³ 26,63	Lato Fustella, cm	6,02
Contenuto Naturale in Acqua (media)	% 33,21%	Altezza Fustella, cm	3,05
		Velocità di taglio, mm/mn	0,008
		Sezione Fustella, cm²	36,24

DETERMINAZIONI											
PROVINO	n	1				2				3	
Fustella Portacampione	n	H				1				G	
Massa Fustella	g	101,40				102,81				166,24	
Massa Fustella + Campione	g	299,46				300,13				364,82	
Massa Campione	g	198,06				197,32				198,58	
		PRIMA	DOPO	Δ		PRIMA	DOPO	Δ		PRIMA	DOPO
Peso di Volume Naturale	kN/m³	17,92	18,36	0,44		17,85	18,34	0,49		17,97	18,60
Peso di Volume Secco	kN/m³	13,45	13,78	0,33		13,40	13,77	0,37		13,49	13,96
Indice dei Vuoti		0,980	0,932	-0,05		0,987	0,934	-0,05		0,975	0,907
Altezza Solidi	cm	2,045				2,038				2,051	

PROVINO n. 1	SFORZO NORMALE, kN/m²: 50,0									
Cedimenti, cm 0,073	Altezza Finale, cm 2,977 Consolidazione, % 2,45									
Tempi, mn	30	60	90	120	150	180	210	240	270	300
Spostamenti Cella, mm	0,2	0,5	0,7	1,0	1,2	1,4	1,7	1,9	2,2	2,4
Lettura cella dinamometrica	84	98	113	121	131	139	142	140	132	
Trasduttore Vert., mm	0,78	0,81	0,83	0,86	0,88	0,91	0,92	0,91	0,90	
SFORZI di TAGLIO, kN/m²	22,9	26,7	30,8	33,0	35,7	37,9	38,7	38,1	36,0	

PROVINO n. 2	SFORZO NORMALE, kN/m²: 100,0									
Cedimenti, cm 0,082	Altezza Finale, cm 2,968 Consolidazione, % 2,76									
Tempi, mn	30	60	90	120	150	180	210	240	270	300
Spostamenti Cella, mm	0,2	0,5	0,7	1,0	1,2	1,4	1,7	1,9	2,2	2,4
Lettura cella dinamometrica	181	196	208	216	220	222	219	213		
Trasduttore Vert., mm	0,86	0,89	0,91	0,93	0,95	0,96	0,95	0,94		
SFORZI di TAGLIO, kN/m²	49,3	53,4	56,7	58,8	59,9	60,5	59,7	58,0		

PROVINO n. 3	SFORZO NORMALE, kN/m²: 200,0									
Cedimenti, cm 0,104	Altezza Finale, cm 2,946 Consolidazione, % 3,53									
Tempi, mn	30	60	90	120	150	180	210	240	270	300
Spostamenti Cella, mm	0,2	0,5	0,7	1,0	1,2	1,4	1,7	1,9	2,2	2,4
Lettura cella dinamometrica	289	313	331	341	345	346	344	331		
Trasduttore Vert., mm	1,06	1,09	1,11	1,12	1,13	1,14	1,13	1,11		
SFORZI di TAGLIO, kN/m²	78,7	85,3	90,2	92,9	94,0	94,3	93,7	90,2		

RIEPILOGO		
Provini	SFORZI, kN/m²	
	Normali	di Taglio
3	200,0	94,3
2	100,0	60,5
1	50,0	38,7

OSSERVAZIONI:

Il Direttore del Laboratorio:

Dott. Geol. Umberto Lonardo

Lo Sperimentatore:

Dott. Ing. Aristide Lupo



Geo-In srl

APPLICAZIONI ALLA GEOLOGIA E INGEGNERIA

Ministero delle Infrastrutture
e dei Trasporti Concessione
n° 901 del 28 Gennaio 2011
D.P.R. n° 380/2001 - art. 59
Laboratorio Prove su Terre



PROVA di COMPRESSIONE ad ESPANSIONE LATERALE LIBERA (ASTM D 2166)

ACCETTAZIONE n° 901

del 10-nov-14

CERTIFICATO n° 1023

del

27-nov-14

pag. 1/1

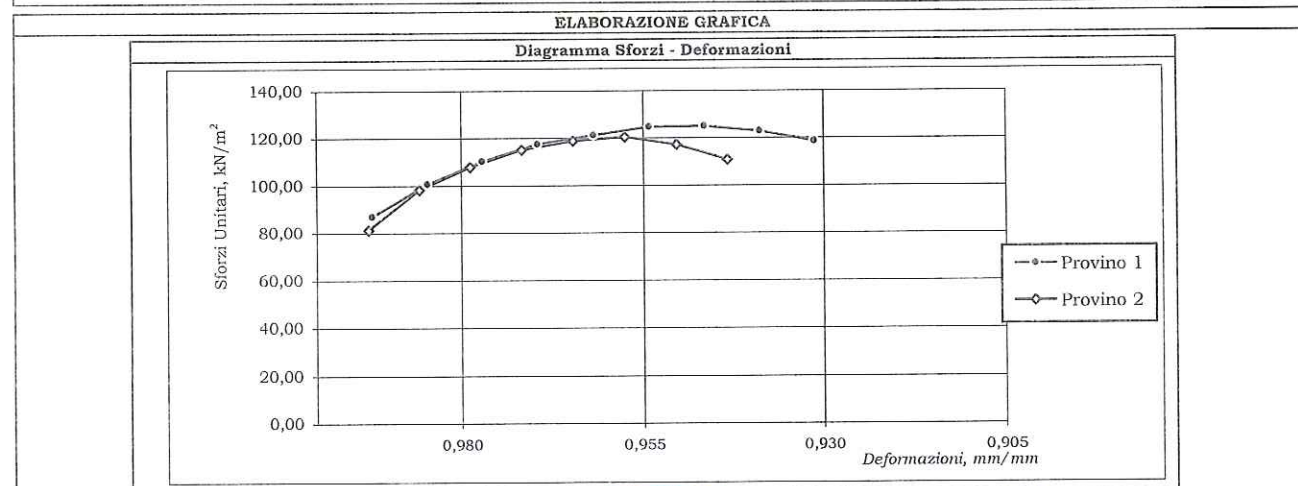
Mod. G.I - 7.5.1.2.d.C

DATI GENERALI			
Committente: Comune di San Bartolomeo in Galdo		Progetto: Costruzione di edicole funerarie e sistemazione muro perimetrale	
Richiedente: Dott. Geol. Angelo Monaco		Località: Cimitero - San Bartolomeo in Galdo (BN)	
DATI DEL CAMPIONE			
Identificativo campione: S1 C1	indisturbato	Prelievo del: 10-nov-14	Profondità, m: 2,70
Data ricevimento campione: 10-nov-14		Data apertura campione: 14-nov-14	Data di prova: 14-nov-14
Velocità di prova, mm/mn: 1,10		ATTREZZATURA: TECNOST Mod. TR115 - Anello dinamometrico da 3 kN n. 1452	

PROVINO, n.	1	2	3	
Massa Campione naturale, g	130,29	155,90		
Altezza Campione, cm	6,55	7,06		
Diametro Superiore, cm	3,76	3,79		
Diametro medio, cm	3,76	3,78		
Diametro Inferiore, cm	3,77	3,79		
Sezione Media, cm ²	11,12	11,26		
Volume Campione, cm ³	72,86	79,51		
Peso di Volume Naturale, kN/m ³	17,88	19,61		
Massa Campione Secco, kN/m ³	96,82	116,82		
Umidità naturale, %	34,57	33,45		
Peso di Volume Secco, kN/m ³	13,29	14,69		
				VALORI MEDI
				18,75
				34,01
				13,99

DATI DELLA PROVA										
Lettura Anello Dinamometrico	73	85	94	101	105	109	110	109	106	
	50	100	150	200	250	300	350	400	450	
	Sforzi, N	97,60	113,65	125,68	135,04	140,39	145,73	147,07	145,73	141,72
	Deformazioni, mm/mm	0,992	0,985	0,977	0,969	0,962	0,954	0,947	0,939	0,931
	Area Corretta, cm ²	11,21	11,30	11,38	11,47	11,56	11,66	11,75	11,85	11,94
Sforzi Unitari, kN/m ²	87,07	100,61	110,40	117,69	121,39	125,01	125,15	123,01	118,66	
Lettura Anello Dinamometrico	69	84	93	100	104	106	104	99		
	50	100	150	200	250	300	350	400		
	Sforzi, N	92,25	112,31	124,34	133,70	139,05	141,72	139,05	132,36	
	Deformazioni, mm/mm	0,993	0,986	0,979	0,972	0,965	0,958	0,950	0,943	
	Area Corretta, cm ²	11,34	11,42	11,51	11,59	11,68	11,76	11,85	11,94	
Sforzi Unitari, kN/m ²	81,34	98,31	108,06	115,36	119,10	120,50	117,35	110,87		
Lettura Anello Dinamometrico										
	Sforzi, N									
	Deformazioni, mm/mm									
	Area Corretta, cm ²									
Sforzi Unitari, kN/m ²										

PROVINO n. 1
PROVINO n. 2
PROVINO n. 3



OSSERVAZIONI:

Il Direttore del Laboratorio:

Dott. Geol. Umberto Lonardo



Lo Sperimentatore:

Dott. Ing. Aristide Lupo



Geo-In srl

APPLICAZIONI ALLA GEOLOGIA E INGEGNERIA

Ministero delle Infrastrutture
e dei Trasporti Concessione
n° 901 del 28 Gennaio 2011
D.P.R. n° 380/2001 - art. 59
Laboratorio Prove su Terre



APERTURA CAMPIONE - IDENTIFICAZIONE VISIVA (ASTM D 2488) E RIEPILOGO PROVE ESEGUITE

ACCETTAZIONE n° 901

del 10-nov-14

pag. 1/1

rev. 1 del 24/02/2014

DATI GENERALI			
Committente: Comune di San Bartolomeo in Galdo	Progetto: Costruzione di edicole funerarie e sistemazione muro perimetrale		
Richiedente: Dott. Geol. Angelo Monaco	Località: Cimitero - San Bartolomeo in Galdo (BN)		
DATI DEL CAMPIONE			
Identificativo campione: S1 C2	indisturbato	Prelievo del: 10-nov-14	Profondità, m: 7,00
Data ricevimento campione: 10-nov-14	Data apertura campione: 11-nov-14		

APERTURA CAMPIONE - IDENTIFICAZIONE VISIVA (ASTM D 2488)	
Grani:	FINI
(Ø max e min - Forma - Distribuzione %)	Ø < 2,00 mm
Umidità:	MEDIA
Consistenza:	> 6,00 kg/cm ² (pocket penetrometer)*
Colore da tavola di Munsell:	HUE 2,5YR - 4/4 reddish brown
Colore:	ROSSASTRO VARIEGATO OLIVASTRO
Denominazione:	LIMO ARGILLOSO
OSSERVAZIONI:	*valore medio su 10 determinazioni
Presenza di clasti.	
con: 50±25 %Pass. ...oso: 25±15 %Pass. debolmente ...oso: 15±5 % Pass.	

RIEPILOGO PROVE ESEGUITE		CERTIFICATO N.
<input checked="" type="checkbox"/>	- COSTANTI FISICHE GENERALI	1024
<input type="checkbox"/>	- LIMITI di ATTERBERG	
<input type="checkbox"/>	- ANALISI GRANULOMETRICA con SOLI VAGLI ASTM	
<input type="checkbox"/>	- ANALISI GRANULOMETRICA con VAGLI ASTM e DENSITOMETRIA	
<input checked="" type="checkbox"/>	- TAGLIO DIRETTO, CONSOLIDATO LENTO	1025
<input type="checkbox"/>	- TAGLIO DIRETTO + TAGLIO RESIDUO	
<input checked="" type="checkbox"/>	- PROVA EDOMETRICA	1026
<input type="checkbox"/>	- PROVA EDOMETRICA + PROVA DI PERMEABILITA'	
<input checked="" type="checkbox"/>	- PROVA ad ESPANSIONE LATERALE LIBERA	1027
<input type="checkbox"/>	- PROVA di PERMEABILITA' a CARICO COSTANTE	
<input type="checkbox"/>	- PROVA di PERMEABILITA' a CARICO VARIABILE	
<input type="checkbox"/>	- PROVA TRIASSIALE CONSOLIDATA DRENATA (CD)	
<input type="checkbox"/>	- PROVA TRIASSIALE CONSOLIDATA NON DRENATA (CU)	
<input type="checkbox"/>	- PROVA TRIASSIALE NON CONSOLIDATA NON DRENATA (UU)	
<input type="checkbox"/>	- DETERMINAZIONE della DENSITA' RELATIVA	
<input type="checkbox"/>	- DETERMINAZIONE del CONTENUTO di SOSTANZA ORGANICA	
<input type="checkbox"/>	- DETERMINAZIONE del CONTENUTO di SOLFATI	
<input type="checkbox"/>	- DETERMINAZIONE del CONTENUTO di CARBONATI	
<input type="checkbox"/>	- PROVA di COMPATTAZIONE PROCTOR	
<input type="checkbox"/>	- PROVA CBR	

Il Direttore del Laboratorio:

Dott. Geol. Umberto Lonardo



DETERMINAZIONE delle COSTANTI FISICHE GENERALI
(ASTM D 2216 - BS 1377 T15 - ASTM D 854)

ACCETTAZIONE n° 901

del 10-nov-14

CERTIFICATO n° 1024

del 27-nov-14

pag. 1/1

Mod. G.I - 7.5.1.1.c/d/e C

DATI GENERALI			
Committente: Comune di San Bartolomeo in Galdo		Progetto: Costruzione di edicole funerarie e sistemazione muro perimetrale	
Richiedente: Dott. Geol. Angelo Monaco		Località: Cimitero - San Bartolomeo in Galdo (BN)	
DATI DEL CAMPIONE			
Identificativo campione: S1 C2	indisturbato	Prelievo del: 10-nov-14	Profondità, m: 7,00
Data ricevimento campione: 10-nov-14		Data apertura campione: 11-nov-14	Data di prova: 11-nov-14

CONTENUTO D'ACQUA NATURALE (w_n) (ASTM D 2216)					
DETERMINAZIONE, N	1	2	3		
	K1	V	T2		
	Contenitore, n				
	Massa Contenitore, g	20,86	17,24	20,83	
	Massa Cont + Terra Umida, g	74,49	74,81	79,66	
Massa Cont + Terra Secca, g	66,39	66,15	70,81		
CONTENUTO D'ACQUA NATURALE (w_n), %		17,79%	17,71%	17,71%	17,73%

PESO di VOLUME NATURALE (γ_n) (BS 1377 T15)				
DETERMINAZIONE, N	1	2		
	E	D		
	Volumometro, n			
	Massa Volumometro, g	33,54	55,18	
	Capacità Volumometro, cm ³	40,22	40,22	
Massa Volumometro + Terra Umida, g	113,10	134,64		
PESO di VOLUME NATURALE (γ_n), kN/m ³		19,78	19,76	19,77
PESO di VOLUME SECCO (γ_d), kN/m ³				16,79

PESO SPECIFICO DEI GRANI (ASTM D 854)			
DETERMINAZIONE, N	1	2	
	100	100	
	391	348	
	15,05	15,06	Temperatura, °C
	90,31	88,32	20
	80,90	78,91	
	0,9982	0,9982	
	PESO SPECIFICO dei GRANI a 20°C, kN/m ³	26,64	26,61

GRANDEZZE INDICI	
• INDICE dei VUOTI (e')	0,536
• POROSITA' (n), %	36,93
• GRADO di SATURAZIONE (S_r)	80,64%
• PESO di VOLUME SATURO, (γ_{sat}), kN/m ³	20,48

OSSERVAZIONI

Il Direttore del Laboratorio:

Dott. Geol. Umberto Lonardo



Lo Sperimentatore:

Dott. Ing. Aristide Lupo



Geo-In srl
APPLICAZIONI ALLA GEOLOGIA E INGEGNERIA

Ministero delle Infrastrutture
e dei Trasporti Concessione
n° 901 del 28 Gennaio 2011
D.P.R. n° 380/2001 - art. 59
Laboratorio Prove su Terre



PROVA di TAGLIO DIRETTO
(ASTM D 3080)

ACCETTAZIONE n° 901 del 10-nov-14

CERTIFICATO n° 1025

del 27-nov-14

pag. 1/2

Mod. G.I - 7.5.1.2.b C

DATI GENERALI			
Committente: Comune di San Bartolomeo in Galdo		Progetto: Costruzione di edicole funerarie e sistemazione muro perimetrale	
Richiedente: Dott. Geol. Angelo Monaco		Località: Cimitero - San Bartolomeo in Galdo (BN)	
DATI DEL CAMPIONE			
Identificativo campione: S1 C2	indisturbato	Prelievo del: 10-nov-14	Profondità, m: 7,00
Data ricevimento campione: 10-nov-14		Data apertura campione: 11-nov-14	Data inizio prova: 17-nov-14
TIPO DI PROVA: Lenta: SI		Consolidata: SI	ATTREZZATURA: Tecnotest T665 N - Anello Dinamometrico 1451 da 3000 N
Fattore di conversione:			1.359

DATI DEL CAMPIONE IN PROVA		SCATOLA DI TAGLIO	
Peso Specifico dei Grani (Gt*)	kN/m³ 26,62	Lato Fustella, cm	6,02
Contenuto Naturale in Acqua (media)	% 17,73%	Altezza Fustella, cm	1,85
		Velocità di taglio, mm/mn	0,01
		Sezione Fustella, cm²	36,24

DETERMINAZIONI									
PROVINO	n	1		2		3			
Fustella Portacampione	n	A		B		C			
Massa Fustella	g	95,01		95,19		93,62			
Massa Fustella + Campione	g	227,43		228,21		226,25			
Massa Campione	g	132,42		133,02		132,63			
		PRIMA	DOPO	Δ		PRIMA	DOPO	Δ	
Peso di Volume Naturale	kN/m³	19,75	20,46	0,71		19,84	20,73	0,89	
Peso di Volume Secco	kN/m³	16,78	17,38	0,60		16,85	17,60	0,75	
Indice dei Vuoti		0,587	0,532	-0,05		0,580	0,512	-0,07	
Altezza Solidi	cm	1,370				1,376			

PROVINO n. 1	SFORZO NORMALE, kN/m²: 100,0									
Cedimenti, cm 0,064	Consolidazione, % 3,58									
Tempi, mn	30	60	90	120	150	180	210	240	270	300
Spostamenti Cella, mm	0,3	0,6	0,9	1,2	1,5	1,8	2,1	2,4	2,7	3,0
Lettura anello dinamometrico	133	152	163	171	176	181	182	180	173	
Comparatore Vert., mm	0,69	0,72	0,73	0,77	0,81	0,83	0,84	0,84	0,83	
SFORZI di TAGLIO, kN/m²	49,2	56,3	60,3	63,3	65,2	67,0	67,4	66,6	64,0	

PROVINO n. 2	SFORZO NORMALE, kN/m²: 200,0									
Cedimenti, cm 0,079	Consolidazione, % 4,46									
Tempi, mn	30	60	90	120	150	180	210	240	270	300
Spostamenti Cella, mm	0,3	0,6	0,9	1,2	1,5	1,8	2,1	2,4	2,7	3,0
Lettura anello dinamometrico	161	183	199	213	221	229	232	230	221	
Comparatore Vert., mm	0,81	0,83	0,86	0,88	0,91	0,93	0,94	0,93	0,91	
SFORZI di TAGLIO, kN/m²	59,6	67,7	73,7	78,9	81,8	84,8	85,9	85,1	81,8	

PROVINO n. 3	SFORZO NORMALE, kN/m²: 300,0									
Cedimenti, cm 0,150	Consolidazione, % 8,82									
Tempi, mn	30	60	90	120	150	180	210	240	270	300
Spostamenti Cella, mm	0,3	0,6	0,9	1,2	1,5	1,8	2,1	2,4	2,7	3,0
Lettura anello dinamometrico	315	341	359	371	375	376	374	366		
Comparatore Vert., mm	1,52	1,56	1,59	1,61	1,63	1,64	1,64	1,64		
SFORZI di TAGLIO, kN/m²	116,6	126,2	132,9	137,3	138,8	139,2	138,5	135,5		

RIEPILOGO		
Provini	SFORZI, kN/m² di Taglio	
3	300,0	139,2
2	200,0	85,9
1	100,0	67,4

OSSERVAZIONI:

Il Direttore del Laboratorio:

Dott. Geol. Umberto Lonardo



Lo Sperimentatore:

Dott. Ing. Aristide Lupo



Geo-In srl
APPLICAZIONI ALLA GEOLOGIA E INGEGNERIA

Ministero delle Infrastrutture
e dei Trasporti Concessione
n° 901 del 28 Gennaio 2011
D.P.R. n° 380/2001 - art. 59
Laboratorio Prove su Terre



PROVA di TAGLIO DIRETTO
(ASTM D 3080)

ACCETTAZIONE n° 901

del 10-nov-14

CERTIFICATO n° 1025

del 27-nov-14

pag. 2/2

Mod. G.I - 7.5.1.2.b C

DATI GENERALI

Committente: Comune di San Bartolomeo in Galdo
Richiedente: Dott. Geol. Angelo Monaco

Progetto: Costruzione di edicole funerarie e sistemazione muro perimetrale
Località: Cimitero - San Bartolomeo in Galdo (BN)

DATI DEL CAMPIONE

Identificativo campione: **S1 C2** indisturbato
Data ricevimento campione 10-nov-14

Prelievo del: **10-nov-14**
Data apertura campione: 11-nov-14

Profondità, m: **7,00**
Data inizio prova: 17-nov-14

ELABORAZIONE GRAFICA

Diagramma Sforzi di Taglio - Deformazioni

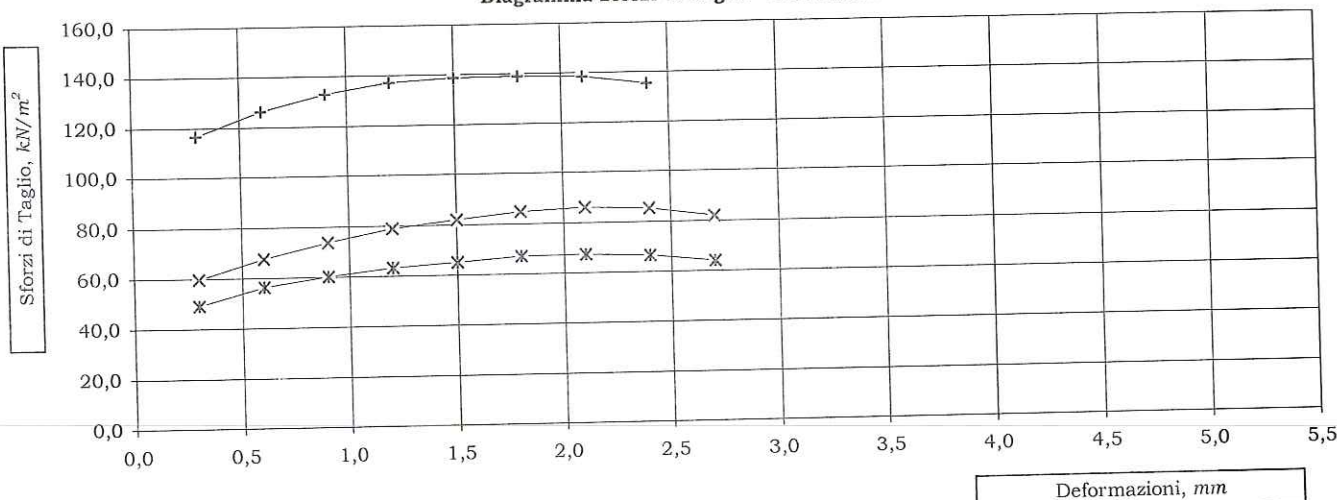
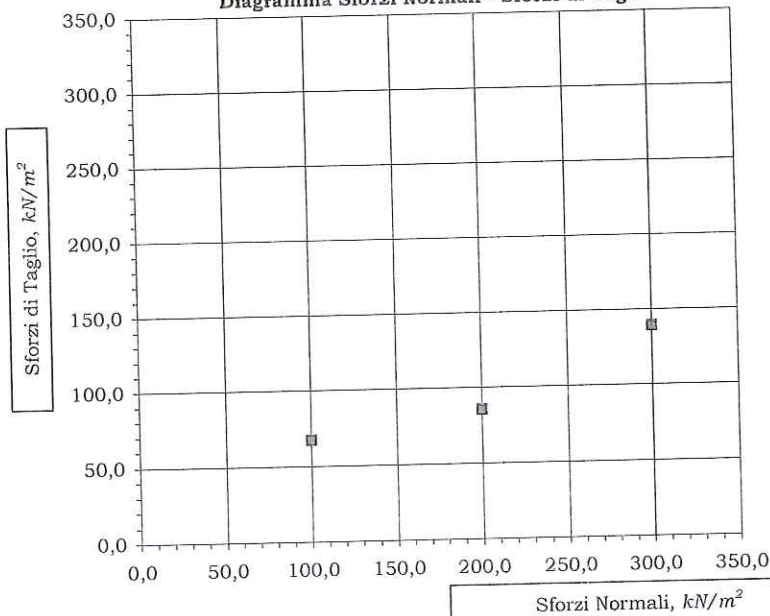


Diagramma Sforzi Normali - Sforzi di Taglio



Lo Sperimentatore:

Dott. Ing. Aristide Lupo



PROVA di COMPRESSIONE EDOMETRICA e PROVA di PERMEABILITA'
(ASTM D 2435 - Bowles, Exp.12-1978)

ACCETTAZIONE n° 901 del 10-nov-14

CERTIFICATO n° 1026 del 27-nov-14

pag. 1/3

Mod. G.I - 7.5.1.2.a.p.C

DATI GENERALI				
Committente: Comune di San Bartolomeo in Galdo		Progetto: Costruzione di edicole funerarie e sistemazione muro perimetrale		
Richiedente: Dott. Geol. Angelo Monaco		Località: Cimitero - San Bartolomeo in Galdo (BN)		
DATI DEL CAMPIONE				
Identificativo campione: S1 C2	indisturbato	Prelievo del: 10-nov-14	Profondità, m: 7,00	
Data ricevimento campione: 10-nov-14		Data apertura campione: 11-nov-14	Data inizio prova: 11-nov-14	
DATI DEL CAMPIONE IN PROVA		ATTREZZATURA		
Peso Specifico dei Grani (Gt*)	kN/m ³ 26,62	Marca: MATEST Mod. S260		
Contenuto Naturale in Acqua	% 17,73	Trasduttore di spostamento: CH 20		
DETERMINAZIONI				
Anello Portaprovino n. E			CELLA ALLAGATA	
Ø interno Anello, cm	5,06	Altezza Anello, cm		2,00
Massa Anello, g	33,54	Area Base Anello, cm ²	20,11	
		Massa Anello+Campione, g	113,10	
		Massa Campione, g	79,56	
		PRIMA	DOPO	Δ
Peso Volume Naturale, kN/m ³		19,78	22,69	2,90
Peso Volume Secco, kN/m ³		16,80	19,32	2,52
Indice dei Vuoti		0,584	0,378	-0,207
Altezza Solidi, cm		1,262		
		CONTENUTO in ACQUA DOPO PROVA		
		Contenitore, n	A2	
		Massa Contenitore, g	20,72	
		Massa Cont+Terra Umida, g	100,76	w %
		Massa Cont+Terra Secca, g	88,89	17,41

DATI della PROVA																
Tempi	15"	30"	1'	2'	4'	8'	15'	30'	1 h	2 h	4 h	8 h	12 h	24 h	2H ^Δ	
	0,25	0,50	1,00	2,00	4,00	8,00	15,00	30,00	60,00	120,00	240,00	480,00	720,00	1440,00		
kPa	Misure al Comparatore Centesimale															cm
25	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1,9980
50	10	10	10	11	11	11	11	11	12	12	12	12	12	12	12	1,9880
100	18	19	20	22	24	25	26	27	27	28	28	29	29	29	29	1,9710
200	30	32	33	35	38	41	46	49	53	56	58	60	61	62	62	1,9380
400	65	67	69	73	76	80	85	88	91	96	100	104	105	106	106	1,8940
800	119	123	126	129	133	138	143	149	156	161	166	170	173	176	176	1,8240
1600	205	208	210	216	221	229	233	236	239	243	246	250	254	256	256	1,7440
400	246	242	239	236	231	229	226	221	216	213	209	208	208	208	208	1,7920
100	176	173	171	169	166	163	162	159	158	156	155	154	153	152	152	1,8480
25	139	136	133	131	129	126	123	116	112	106	102	99	96	94	94	1,9060

FASE DI CARICO	Pressioni Applicate		kPa	0	25	50	100	200	400	800	1600
	Altezza Campione	2H ^Δ	cm	2,000	1,998	1,988	1,971	1,938	1,894	1,824	1,744
	Altezza Vuoti		cm	0,738	0,736	0,726	0,709	0,676	0,632	0,562	0,482
	Indice Vuoti	e		0,584	0,583	0,575	0,561	0,535	0,500	0,445	0,382
	Indice di Compressibilità	Cc				0,026	0,045	0,087	0,116	0,184	0,211
	Modulo Edometrico	Ed	kN/m ²			4995	5847	5973	8809	10823	18240
	Consolidazione		%		0,100	0,604	1,471	3,199	5,597	9,649	14,679

FASE DI SCARICO	Pressioni Applicate		kPa		400	100	25
	Altezza Campione	2H ^Δ	cm		1,792	1,848	1,906
	Altezza Vuoti		cm		0,530	0,586	0,644
	Indice Vuoti	e			0,420	0,464	0,510
	Indice di Rigonfiamento	Cs			0,063	0,074	0,076

PROVA di PERMEABILITA'			
Sezione Buretta	cm ²	0,44	
Altezza Acqua Inizio Prova	cm		
Altezza Acqua Fine Prova	cm		
Intervallo di Tempo (ΔT)	s		
Coefficiente di Permeabilità	cm/s		
OSSERVAZIONI:			

Il Direttore del Laboratorio:

Dott. Geol. Umberto Lonardo



Lo Sperimentatore:

Dott. Ing. Aristide Lupo



Geo-In srl
APPLICAZIONI ALLA GEOLOGIA E INGEGNERIA

Ministero delle Infrastrutture
e dei Trasporti Concessione
n° 901 del 28 Gennaio 2011
D.P.R. n° 380/2001 - art. 59
Laboratorio Prove su Terre



PROVA di COMPRESSIONE EDOMETRICA e PROVA di PERMEABILITA'

(ASTM D 2435 - Bowles, Exp.12-1978)

ACCETTAZIONE n° 901 del 10-nov-14

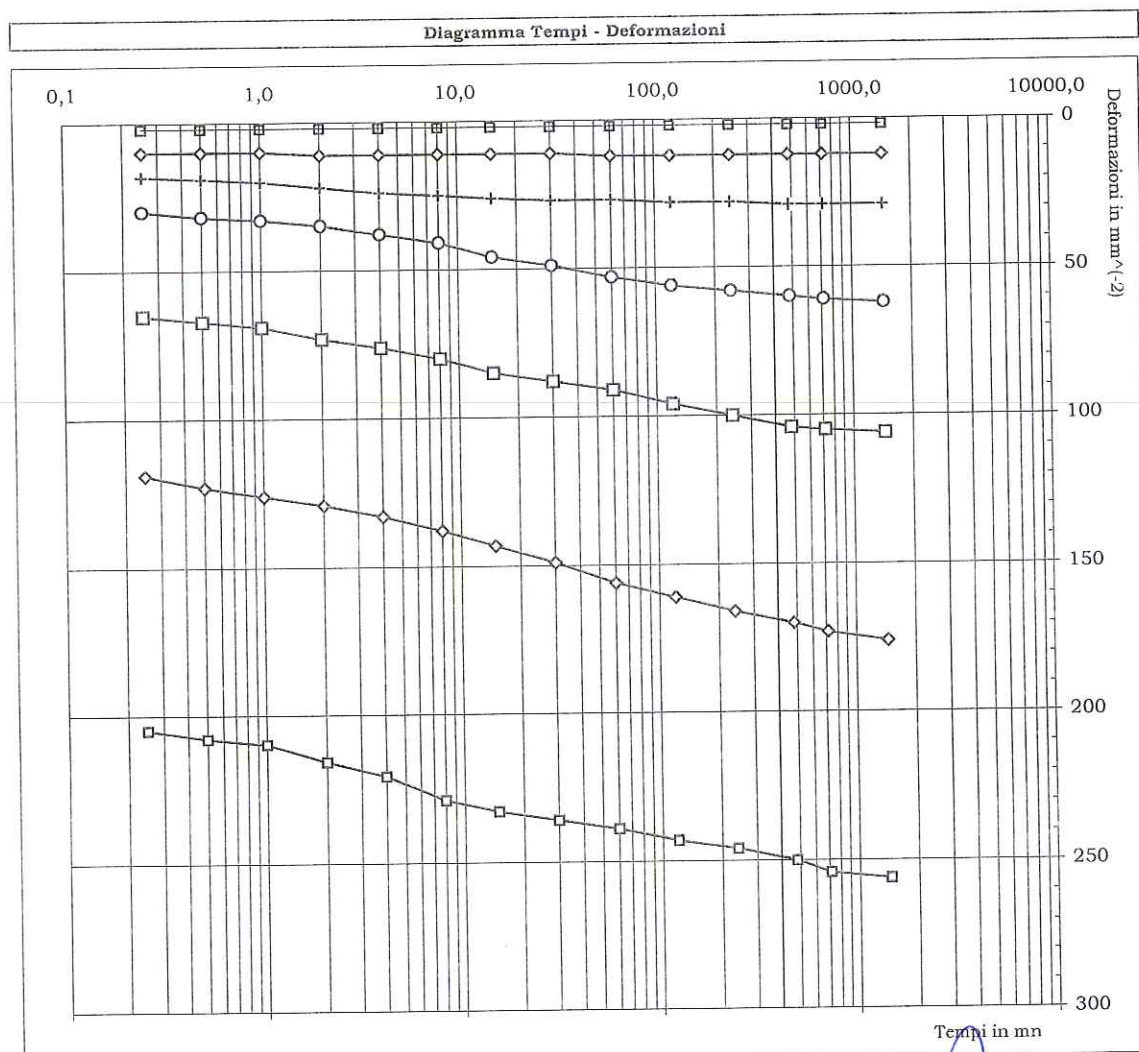
CERTIFICATO n° 1026 del 27-nov-14

pag. 2/3

Mod. G.I - 7.5.1.2.ap C

DATI GENERALI			
Committente:	Comune di San Bartolomeo in Galdo	Progetto:	Costruzione di edicole funerarie e sistemazione muro perimetrale #RIFI
Richiedente:	Dott. Geol. Angelo Monaco	Località:	Cimitero - San Bartolomeo in Galdo (BN)
DATI DEL CAMPIONE			
Identificativo campione:	S1 C2 indisturbato	Prelievo del:	10-nov-14
Data ricevimento campione:	10-nov-14	Data apertura campione:	11-nov-14
		Profondità, m:	7,00
		Data inizio prova:	11-nov-14

ELABORAZIONE GRAFICA



Lo Sperimentatore:

Dott. Ing. Aristide Lupo



Geo-In srl
APPLICAZIONI ALLA GEOLOGIA E INGEGNERIA

Ministero delle Infrastrutture
e dei Trasporti Concessione
n° 901 del 28 Gennaio 2011
D.P.R. n° 380/2001 - art. 59
Laboratorio Prove su Terre



PROVA di COMPRESSIONE EDOMETRICA e PROVA di PERMEABILITA'

(ASTM D 2435 - Bowles, Exp.12-1978)

ACCETTAZIONE n° 901 del 10-nov-14

CERTIFICATO n° 1026 del 27-nov-14

pag. 3/3

Mod. G.I - 7.5.1.2.a.p.C

DATI GENERALI

Committente: Comune di San Bartolomeo in Galdo Progetto: Costruzione di edicole funerarie e sistemazione muro perimetrale
#RIF!
Richiedente: Dott. Geol. Angelo Monaco Località: Cimitero - San Bartolomeo in Galdo (BN)

DATI DEL CAMPIONE

Identificativo campione: S1 C2 indisturbato Prelievo del: 10-nov-14 Profondità, m: 7,00
Data ricevimento campione: 10-nov-14 Data apertura campione: 11-nov-14 Data inizio prova: 11-nov-14

ELABORAZIONE GRAFICA

Diagramma Carichi - Indice dei Vuoti

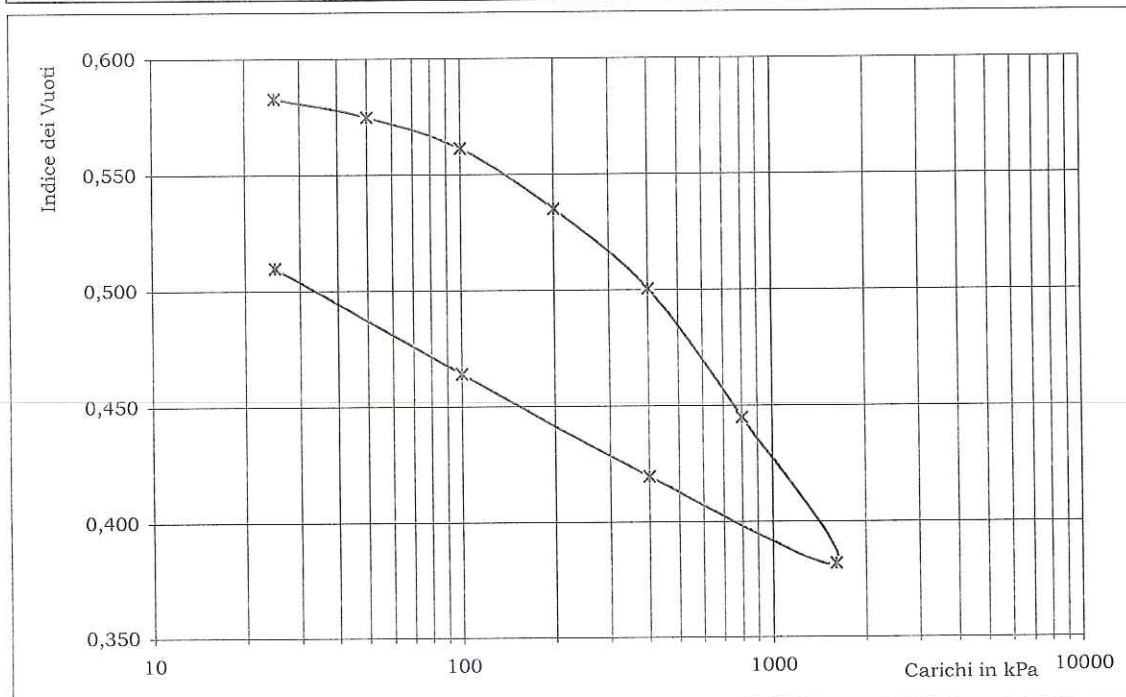
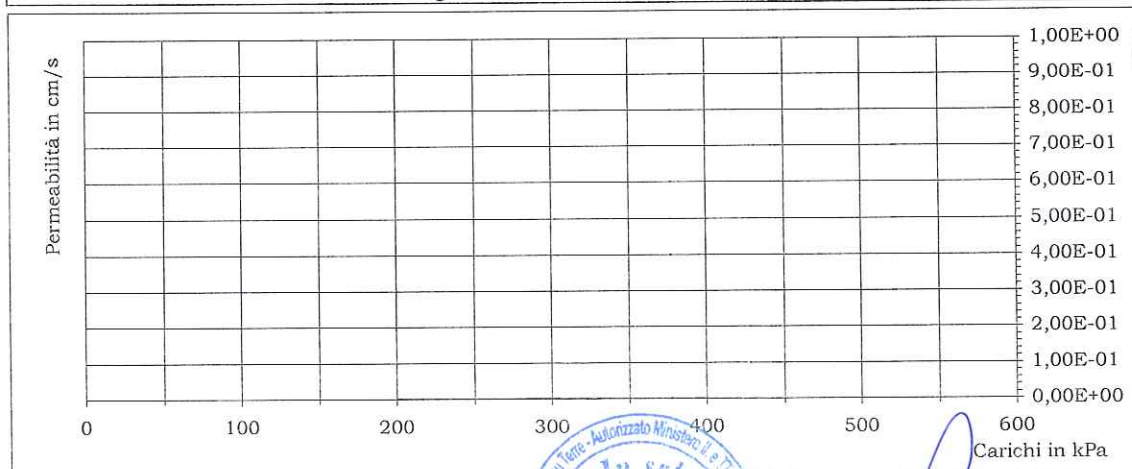


Diagramma Carichi - Indice dei Vuoti



Lo Sperimentatore

Dott. Ing. Aristide Lupo



Geo-In srl

APPLICAZIONI ALLA GEOLOGIA E INGEGNERIA

Ministero delle Infrastrutture
e dei Trasporti Concessione
n° 901 del 28 Gennaio 2011
D.P.R. n° 380/2001 - art. 59
Laboratorio Prove su Terre



PROVA di COMPRESSIONE ad ESPANSIONE LATERALE LIBERA (ASTM D 2166)

ACCETTAZIONE n° 901 del 10-nov-14

CERTIFICATO n° 1027 del 27-nov-14

pag. 1/1

Mod. G.I - 7.5.1.2.d C

DATI GENERALI			
Committente: Comune di San Bartolomeo in Galdo		Progetto: Costruzione di edicole funerarie e sistemazione muro perimetrale	
Richiedente: Dott. Geol. Angelo Monaco		Località: Cimitero - San Bartolomeo in Galdo (BN)	
DATI DEL CAMPIONE			
Identificativo campione: S1 C2	indisturbato	Prelievo del: 10-nov-14	Profondità, m: 7,00
Data ricevimento campione: 10-nov-14		Data apertura campione: 11-nov-14	Data di prova: 11-nov-14

Velocità di prova, mm/mn **1,30**

ATTREZZATURA: TECNOST Mod. TR115 - Anello dinamometrico da 3 kN n. 1452

DETERMINAZIONI				
PROVINO, n.	1	2	3	
Massa Campione naturale, g	166,85	167,89		
Altezza Campione, cm	7,45	7,51		
Diametro Superiore, cm	3,80	3,80		
Diametro medio, cm	3,79	3,80		
Diametro Inferiore, cm	3,80	3,80		
Sezione Media, cm ²	11,32	11,34		
Volume Campione, cm ³	84,34	85,17		
Peso di Volume Naturale, kN/m ³	19,78	19,71		
Massa Campione Secco, kN/m ³	141,70	142,64		
Umidità naturale, %	17,75	17,70		
Peso di Volume Secco, kN/m ³	16,80	16,75		

VALORI MEDI
19,75
17,73
16,77

DATI DELLA PROVA										
Lettura Anello Dinamometrico	86	101	113	121	125	126	125	120		
Lettura Comparatore Deformazioni	50	100	150	200	250	300	350	400		
Sforzi, N	114,98	135,04	151,08	161,78	167,13	168,46	167,13	160,44		
Deformazioni, mm/mm	0,993	0,987	0,980	0,973	0,966	0,960	0,953	0,946		
Area Corretta, cm ²	11,40	11,48	11,55	11,63	11,71	11,80	11,88	11,96		
Sforzi Unitari, kN/m ²	100,88	117,68	130,76	139,06	142,67	142,81	140,69	134,11		

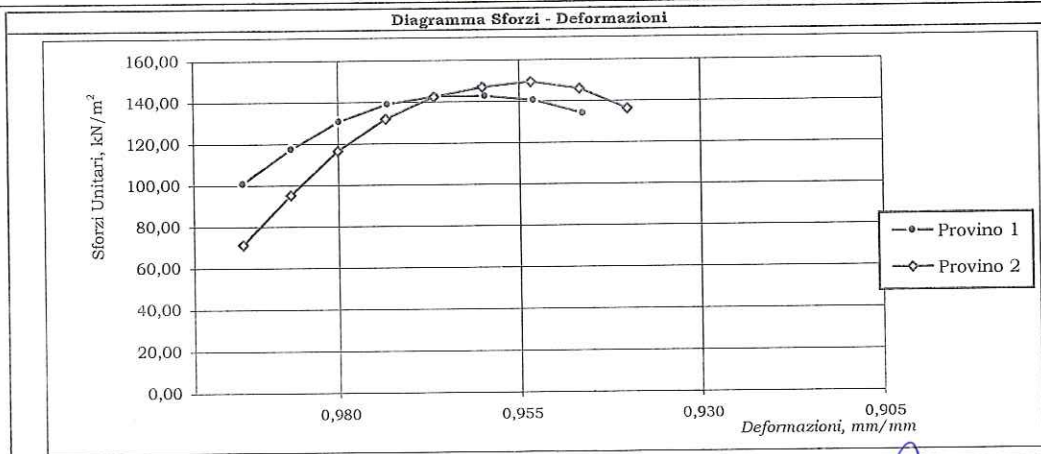
Lettura Anello Dinamometrico	61	82	101	115	125	130	133	131	123	
Lettura Comparatore Deformazioni	50	100	150	200	250	300	350	400	450	
Sforzi, N	81,56	109,63	135,04	153,76	167,13	173,81	177,82	175,15	164,45	
Deformazioni, mm/mm	0,993	0,987	0,980	0,973	0,967	0,960	0,953	0,947	0,940	
Area Corretta, cm ²	11,42	11,49	11,57	11,65	11,73	11,81	11,90	11,98	12,06	
Sforzi Unitari, kN/m ²	71,43	95,38	116,69	131,96	142,46	147,13	149,49	146,21	136,32	

Lettura Anello Dinamometrico										
Lettura Comparatore Deformazioni										
Sforzi, N										
Deformazioni, mm/mm										
Area Corretta, cm ²										
Sforzi Unitari, kN/m ²										

PROVINO n. 1
PROVINO n. 2
PROVINO n. 3

ELABORAZIONE GRAFICA

Diagramma Sforzi - Deformazioni



OSSERVAZIONI:

Il Direttore del Laboratorio:

Dott. Geol. Umberto Lonardo



Lo Sperimentatore:

Dott. Ing. Aristide Lupo



Ministero delle Infrastrutture
e dei Trasporti Concessione
n° 901 del 28 Gennaio 2011
D.P.R. n° 380/2001 - art. 59
Laboratorio Prove su Terre



ACCETTAZIONE n° 901

del 10-nov-14

pag. 1/1

rev. 1 del 24/02/2014

DATI GENERALI			
Committente:	Comune di San Bartolomeo in Galdo		Progetto: Costruzione di edicole funerarie e sistemazione muro perimetrale
Richiedente:	Dott. Geol. Angelo Monaco		Località: Cimitero - San Bartolomeo in Galdo (BN)
DATI DEL CAMPIONE			
Identificativo campione:	S2 C1	indisturbato	Prelievo del: 10-nov-14 Profondità, m: 3,50
Data ricevimento campione:	10-nov-14		Data apertura campione: 11-nov-14

APERTURA CAMPIONE - IDENTIFICAZIONE VISIVA (ASTM D 2488)

Grani:	FINI	
(Ø max e min - Forma - Distribuzione %)	Ø < 2,00 mm	
Umidità:	MEDIA	
Consistenza:	3,30 kg/cm ² (pocket penetrometer)*	
Colore da tavola di Munsell:	HUE 5Y - 4/2 olive grey	
Colore:	VERDASTRO-GRIGIASTRO	
Denominazione:	LIMO ARGILLOSO	
OSSERVAZIONI:	*valore medio su 10 determinazioni	

con: 50÷25 %Pass.

...oso: 25÷15 %Pass.

debolmente ...oso: 15÷5 % Pass.

RIEPILOGO PROVE ESEGUITE

CERTIFICATO N.
<input checked="" type="checkbox"/> - COSTANTI FISICHE GENERALI
<input checked="" type="checkbox"/> - LIMITI di ATTERBERG
<input type="checkbox"/> - ANALISI GRANULOMETRICA con SOLI VAGLI ASTM
<input type="checkbox"/> - ANALISI GRANULOMETRICA con VAGLI ASTM e DENSITOMETRIA
<input checked="" type="checkbox"/> - TAGLIO DIRETTO, CONSOLIDATO LENTO
<input type="checkbox"/> - TAGLIO DIRETTO + TAGLIO RESIDUO
<input checked="" type="checkbox"/> - PROVA EDOMETRICA
<input type="checkbox"/> - PROVA EDOMETRICA + PROVA DI PERMEABILITA'
<input checked="" type="checkbox"/> - PROVA ad ESPANSIONE LATERALE LIBERA
<input type="checkbox"/> - PROVA di PERMEABILITA' a CARICO COSTANTE
<input type="checkbox"/> - PROVA di PERMEABILITA' a CARICO VARIABILE
<input type="checkbox"/> - PROVA TRIASSIALE CONSOLIDATA DRENATA (CD)
<input type="checkbox"/> - PROVA TRIASSIALE CONSOLIDATA NON DRENATA (CU)
<input type="checkbox"/> - PROVA TRIASSIALE NON CONSOLIDATA NON DRENATA (UU)
<input type="checkbox"/> - DETERMINAZIONE della DENSITA' RELATIVA
<input type="checkbox"/> - DETERMINAZIONE del CONTENUTO di SOSTANZA ORGANICA
<input type="checkbox"/> - DETERMINAZIONE del CONTENUTO di SOLFATI
<input type="checkbox"/> - DETERMINAZIONE del CONTENUTO di CARBONATI
<input type="checkbox"/> - PROVA di COMPATTAZIONE PROCTOR
<input type="checkbox"/> - PROVA CBR

Il Direttore del Laboratorio:

Dott. Geol. Umberto Lonardo

COMUNE DI SAN BARTOLOMEO IN GALDO	04-03-2024
Protocollo Arrivo N. 2509/2024 del	
Doc. Principale - Class. 6 - Copia	
Del Documento Firmato Digitalmente	



Geo-In srl
APPLICAZIONI ALLA GEOLOGIA E INGEGNERIA

Ministero delle Infrastrutture
e dei Trasporti Concessione
n° 901 del 28 Gennaio 2011
D.P.R. n° 380/2001 - art. 59
Laboratorio Prove su Terre



DETERMINAZIONE delle COSTANTI FISICHE GENERALI
(ASTM D 2216 - BS 1377 T15 - ASTM D 854)

ACCETTAZIONE n° 901 del 10-nov-14

CERTIFICATO n° 1028

del 27-nov-14

pag. 1/1

Mod. G.I - 7.5.1.1.c/d/e C

DATI GENERALI			
Committente: Comune di San Bartolomeo in Galdo		Progetto: Costruzione di edicole funerarie e sistemazione muro perimetrale	
Richiedente: Dott. Geol. Angelo Monaco		Località: Cimitero - San Bartolomeo in Galdo (BN)	
DATI DEL CAMPIONE			
Identificativo campione: S2 C1	indisturbato	Prelievo del: 10-nov-14	Profondità, m: 3,50
Data ricevimento campione: 10-nov-14		Data apertura campione: 11-nov-14	Data di prova: 11-nov-14

CONTENUTO D'ACQUA NATURALE (W _n) (ASTM D 2216)				
DETERMINAZIONE, N	1	2	3	
Contenitore, n	O	X1	G	
Massa Contenitore, g	18,11	21,14	20,88	
Massa Cont + Terra Umida, g	53,98	64,52	63,68	
Massa Cont + Terra Secca, g	47,36	56,50	55,79	
CONTENUTO D'ACQUA NATURALE (W _n), %	22,63%	22,68%	22,60%	22,64%

PESO di VOLUME NATURALE (γ _n) (BS 1377 T15)			
DETERMINAZIONE, N	1	2	
Volumometro, n	M	O	
Massa Volumometro, g	65,36	66,55	
Capacità Volumometro, cm ³	40,22	40,22	
Massa Volumometro + Terra Umida, g	143,38	144,88	
PESO di VOLUME NATURALE (γ _n), kN/m ³	19,40	19,48	19,44
PESO di VOLUME SECCO (γ _d), kN/m ³			15,85

PESO SPECIFICO DEI GRANI (ASTM D 854)			
DETERMINAZIONE, N	1	2	
Vaglio ASTM #10, % Passante	100	100	
Picnometro, n	408	357	
Massa Campione Secco, g	15,11	15,02	Temperatura, °C
Massa Picnometro + Campione + Acqua, g	90,02	90,37	20
Massa Picnometro + Acqua, g	80,58	80,98	
Fattore di Correzione, k	0,9982	0,9982	
PESO SPECIFICO dei GRANI a 20°C, kN/m ³	26,60	26,63	26,62

GRANDEZZE INDICI	
• INDICE dei VUOTI (e ^v)	0,679
• POROSITA' (n), %	40,45
• GRADO di SATURAZIONE (S _r)	88,69%
• PESO di VOLUME SATURO, (γ _{sat}), kN/m ³	19,89

OSSERVAZIONI

Il Direttore del Laboratorio:

Dott. Geol. Umberto Lonardo



Lo Sperimentatore:

Dott. Ing. Aristide Lupo



Geo-In srl
APPLICAZIONI ALLA GEOLOGIA E INGEGNERIA

Ministero delle Infrastrutture
e dei Trasporti Concessione
n° 901 del 28 Gennaio 2011
D.P.R. n° 380/2001 - art. 59
Laboratorio Prove su Terre



DETERMINAZIONE LIMITI DI ATTERBERG
(ASTM D 4318 e ASTM D 427)

ACCETTAZIONE n° 901

del 10-nov-14

CERTIFICATO n° 1029

del 27-nov-14

pag. 1/1

Mod. G.I - 7.5.1.1.fC - Rev.1 del 16/07/2012

DATI GENERALI			
Committente:	Comune di San Bartolomeo in Galdo		Progetto: Costruzione di edicole funerarie e sistemazione muro perimetrale
Richiedente:	Dott. Geol. Angelo Monaco		Località: Cimitero - San Bartolomeo in Galdo (BN)
DATI DEL CAMPIONE			
Identificativo campione:	S2 C1	indisturbato	Prelievo del: 10-nov-14
Data ricevimento campione:	10-nov-14		Data apertura campione: 11-nov-14
			Profondità, m: 3,50
			Data di prova: 13-nov-14

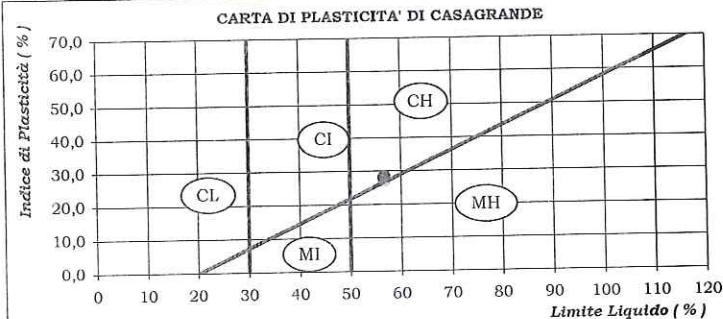
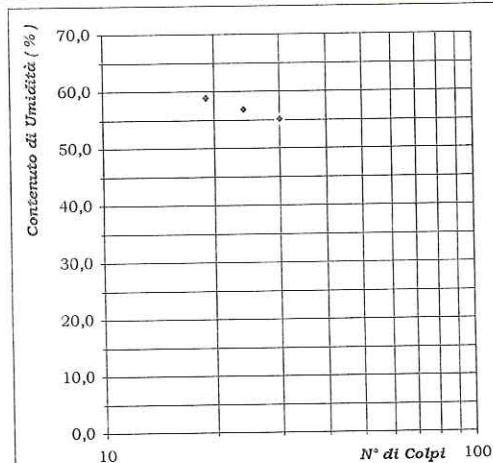
LIMITE LIQUIDO (ASTM D 4318)

DETERMINAZIONE, N	1	2	3	4	5	
Contenitore, n	X	C2	F			
Massa Contenitore, g	6,30	8,81	6,36			
Massa Cont. + Terra Umida, g	12,13	15,76	12,35			
Massa Cont. + Terra Secca, g	9,97	13,24	10,22			
Colpi, n	19	24	30			
CONTENUTO D'ACQUA, %	58,9	56,9	55,2			
						LIMITE LIQUIDO
						25
						56,7

LIMITE PLASTICO (ASTM D 4318)

DETERMINAZIONE, N	1	2	3	
Contenitore, n	V	R2		
Massa Contenitore, g	10,37	8,73		
Massa Cont. + Terra Umida, g	10,87	9,22		
Massa Cont. + Terra Secca, g	10,76	9,11		
CONTENUTO ACQUA, %	28,2	28,9		
				LIMITE PLASTICO
				28,6
				INDICE PLASTICO
				28,2

ELABORAZIONE GRAFICA



Argille Inorganiche			Argille organiche e limi inorganici		
Bassa	Media	Alta	Plasticità	Media	Alta
CL	CI	CH		MI	MH

● = Esito della prova

LIMITE DI RITIRO (ASTM D 427)

Capsula MONEL, n		LIMITE DI RITIRO W _s , %
Massa Capsula MONEL, g		
Volume Capsula MONEL, cm ³		
Massa Capsula + Terra Umida, g		
Massa Capsula + Terra Secca, g		
CONTENUTO ACQUA, %		RAPPORTO DI RITIRO (SR)
Massa Hg ≈ Terra Secca, g		
Volume Terra Secca, cm ³		

UMIDITA' NATURALE %	22,64
INDICE DI CONSISTENZA	1,2
INDICE DI LIQUIDITA'	-0,2
Fraz. ARGILLOSA (% Pass.a 2 µ)	5,4
ATTIVITA' (SKEMPTON)	5,2

OSSERVAZIONI:

Il Direttore del Laboratorio:

Dott. Geol. Umberto Lonardo

Lo Sperimentatore:

Dott. Ing. Aristide Lupo



Geo-In srl

APPLICAZIONI ALLA GEOLOGIA E INGEGNERIA

Ministero delle Infrastrutture
e dei Trasporti Concessione
n° 901 del 28 Gennaio 2011
D.P.R. n° 380/2001 - art. 59
Laboratorio Prove su Terre



PROVA di TAGLIO DIRETTO (ASTM D 3080)

ACCETTAZIONE n° 901 del 10-nov-14

CERTIFICATO n° 1030

del 27-nov-14

pag. 1/2

Mod. G.I - 7.5.1.2.b C

DATI GENERALI			
Committente: Comune di San Bartolomeo in Galdo		Progetto: Costruzione di edicole funerarie e sistemazione muro perimetrale	
Richiedente: Dott. Geol. Angelo Monaco		Località: Cimitero - San Bartolomeo in Galdo (BN)	
DATI DEL CAMPIONE			
Identificativo campione: S2 C1	indisturbato	Prelievo del: 10-nov-14	Profondità, m: 3,50
Data ricevimento campione: 10-nov-14		Data apertura campione: 11-nov-14	Data inizio prova: 19-nov-14
TIPO DI PROVA: Lenta: SI		Consolidata: SI	ATTREZZATURA: Matest - Anello Belladonna 3326 da 2000 N
Fattore di conversione:			2,425

DATI DEL CAMPIONE IN PROVA		SCATOLA DI TAGLIO	
Peso Specifico dei Grani (Gt*)	kN/m³ 26,62	Lato Fustella, cm	6,03
Contenuto Naturale in Acqua (media)	% 22,64%	Altezza Fustella, cm	2,33
		Velocità di taglio, mm/mn	0,015
		Sezione Fustella, cm²	36,36

DETERMINAZIONI													
PROVINO		n	1			2			3				
Fustella Portacampione		n	E			D			F				
Massa Fustella		g	146,12			131,91			146,29				
Massa Fustella + Campione		g	310,51			296,81			311,25				
Massa Campione		g	164,39			164,90			164,96				
			PRIMA	DOFO	Δ		PRIMA	DOFO	Δ		PRIMA	DOFO	Δ
Peso di Volume Naturale		kN/m³	19,40	19,59	0,18		19,46	20,47	1,01		19,47	20,81	1,34
Peso di Volume Secco		kN/m³	15,82	15,97	0,15		15,87	16,70	0,82		15,88	16,97	1,09
Indice dei Vuoti			0,682	0,666	-0,02		0,677	0,594	-0,08		0,676	0,569	-0,11
Altezza Solidi		cm	1,695				1,700				1,701		



Geo-In srl
APPLICAZIONI ALLA GEOLOGIA E INGEGNERIA

Ministero delle Infrastrutture
e dei Trasporti Concessione
n° 901 del 28 Gennaio 2011
D.P.R. n° 380/2001 - art. 59
Laboratorio Prove su Terre



PROVA di TAGLIO DIRETTO
(ASTM D 3080)

ACCETTAZIONE n° 901

del 10-nov-14

CERTIFICATO n° 1030

del 27-nov-14

pag. 2/2

Mod. G.I - 7.5.1.2.b C

DATI GENERALI

Committente: Comune di San Bartolomeo in Galdo

Progetto: Costruzione di edicole funerarie e sistemazione muro perimetrale

Richiedente: Dott. Geol. Angelo Monaco

Località: Cimitero - San Bartolomeo in Galdo (BN)

DATI DEL CAMPIONE

Identificativo campione: **S2 C1** indisturbato

Prelievo del: 10-nov-14

Profondità, m: **3,50**

Data ricevimento campione 10-nov-14

Data apertura campione: 11-nov-14

Data inizio prova: 19-nov-14

ELABORAZIONE GRAFICA

Diagramma Sforzi di Taglio - Deformazioni

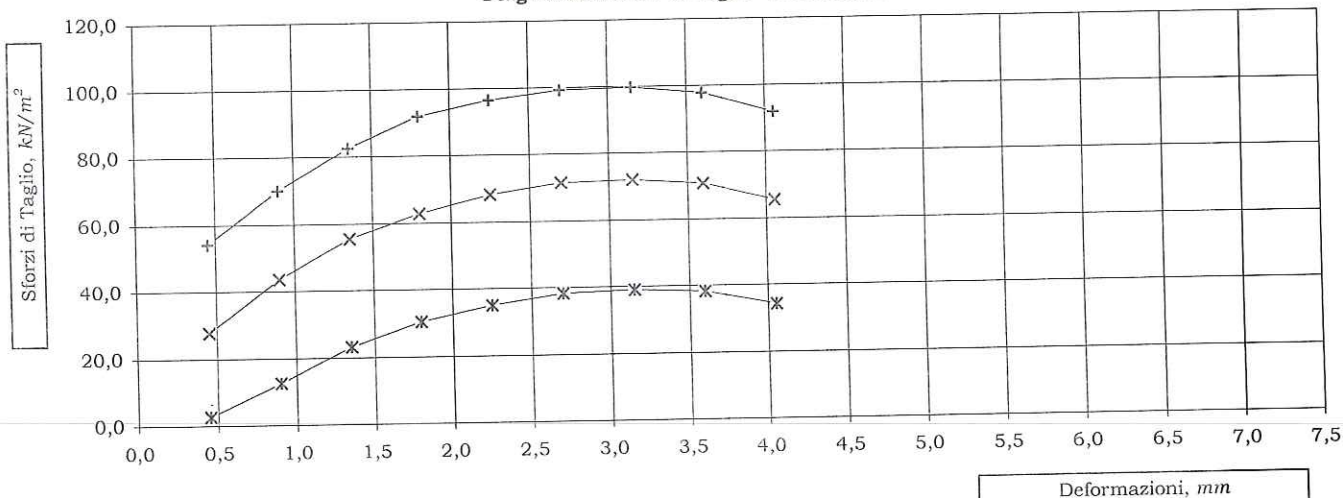
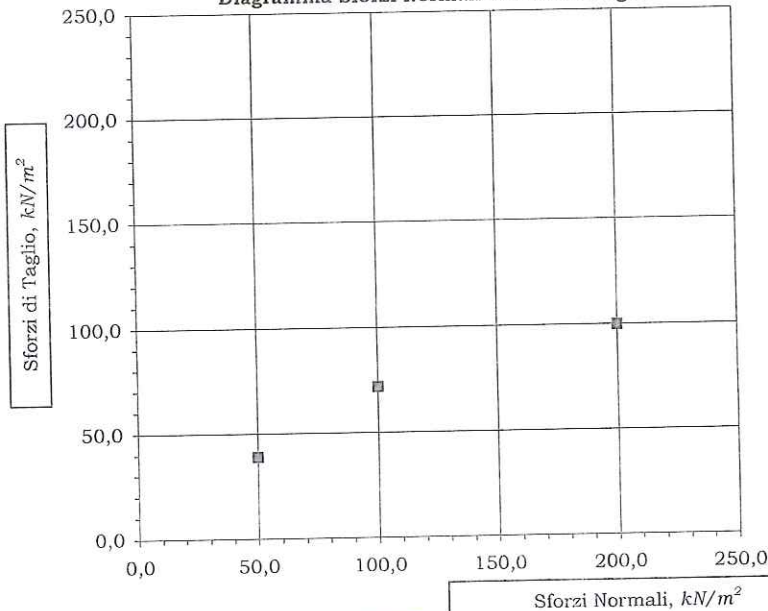


Diagramma Sforzi Normali - Sforzi di Taglio



Lo Sperimentatore:

Dott. Ing. Aristide Lupo



Geo-In srl

APPLICAZIONI ALLA GEOLOGIA E INGEGNERIA

Ministero delle Infrastrutture
e dei Trasporti Concessione
n° 901 del 28 Gennaio 2011
D.P.R. n° 380/2001 - art. 59
Laboratorio Prove su Terre



PROVA di COMPRESSIONE EDOMETRICA e PROVA di PERMEABILITA'

(ASTM D 2435 - Bowles, Exp.12-1978)

ACCETTAZIONE n° 901 del 10-nov-14

CERTIFICATO n° 1031 del 27-nov-14

pag. 1/3

Mod. G.I - 7.5.1.2.a.p.C

DATI GENERALI			
Committente: Comune di San Bartolomeo in Galdo		Progetto: Costruzione di edicole funerarie e sistemazione muro perimetrale	
Richiedente: Dott. Geol. Angelo Monaco		Località: Cimitero - San Bartolomeo in Galdo (BN)	
DATI DEL CAMPIONE			
Identificativo campione: S2 C1	indisturbato	Prelievo del: 10-nov-14	Profondità, m: 3,50
Data ricevimento campione: 10-nov-14		Data apertura campione: 11-nov-14	Data inizio prova: 11-nov-14
DATI DEL CAMPIONE IN PROVA		ATTREZZATURA	
Peso Specifico dei Grani (Gt*)	kN/m ³ 26,62	Marca:	MATEST Mod. S260
Contenuto Naturale in Acqua	% 22,64	Trasduttore di spostamento:	CH 21
DETERMINAZIONI			
Anello Portaprovino n.	M	CELLA ALLAGATA	
Ø interno Anello, cm	5,06	Altezza Anello, cm	2,00
Massa Anello, g	65,36	Area Base Anello, cm ²	20,11
		Massa Anello+Campione, g	143,38
		Massa Campione, g	78,02
		CONTENUTO in ACQUA DOPO PROVA	
Peso Volume Naturale, kN/m ³	PRIMA 19,40 DOPO 22,53 Δ 3,13	Contenitore, n	Q1
Peso Volume Secco, kN/m ³	15,82 18,33 2,52	Massa Contenitore, g	20,90
Indice dei Vuoti	0,683 0,452 -0,231	Massa Cont+Terra Umida, g	98,91
Altezza Solidi, cm	1,189	Massa Cont+Terra Secca, g	84,38
		w %	22,89

DATI della PROVA																
Tempi	15"	30"	1'	2'	4'	8'	15'	30'	1 h	2 h	4 h	8 h	12 h	24 h	2H ^Δ	
	0,25	0,50	1,00	2,00	4,00	8,00	15,00	30,00	60,00	120,00	240,00	480,00	720,00	1440,00		
kPa	Misure al Comparatore Centesimale															cm
25	5	5	5	5	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	1,9940
50	14	15	15	15	16	16	16	17	17	18	18	18	19	19	19	1,9810
100	27	28	29	30	31	32	34	35	36	37	38	39	41	42	42	1,9580
200	66	68	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	81	1,9190
400	86	88	90	93	96	99	103	106	109	112	114	117	119	121	121	1,8790
800	155	158	163	166	169	173	176	179	183	186	189	192	194	196	196	1,8040
1600	229	233	237	241	245	248	251	256	259	263	268	272	275	278	278	1,7220
400	266	263	261	259	256	252	249	246	243	241	239	236	233	231	231	1,7690
100	192	189	188	185	183	182	179	177	176	173	172	169	166	164	164	1,8360
25	141	139	136	133	129	126	122	119	116	113	110	109	108	107	107	1,8930
FASE DI CARICO	Pressioni Applicate		kPa													
	Altezza Campione		2H ^Δ													
	Altezza Vuoti		cm													
	Indice Vuoti		e													
	Indice di Compressibilità		Cc													
	Modulo Edometrico		Ed													
FASE DI SCARICO	Pressioni Applicate		kPa													
	Altezza Campione		2H ^Δ													
	Altezza Vuoti		cm													
	Indice Vuoti		e													
	Indice di Rigonfiamento		Cs													

PROVA di PERMEABILITA'			
Sezione Buretta	cm ²	0,44	
Altezza Acqua Inizio Prova	cm		
Altezza Acqua Fine Prova	cm		
Intervallo di Tempo (ΔT)	s		
Coefficiente di Permeabilità	cm/s		

OSSERVAZIONI:

Il Direttore del Laboratorio:

Dott. Geol. Umberto Lonardo



Lo Sperimentatore:

Dott. Ing. Aristide Lupo



Geo-In srl

APPLICAZIONI ALLA GEOLOGIA E INGEGNERIA

Ministero delle Infrastrutture
e dei Trasporti Concessione
n° 901 del 28 Gennaio 2011
D.P.R. n° 380/2001 - art. 59
Laboratorio Prove su Terre



PROVA di COMPRESSIONE EDOMETRICA e PROVA di PERMEABILITA'

(ASTM D 2435 - Bowles, Exp.12-1978)

ACCETTAZIONE n° 901 del 10-nov-14

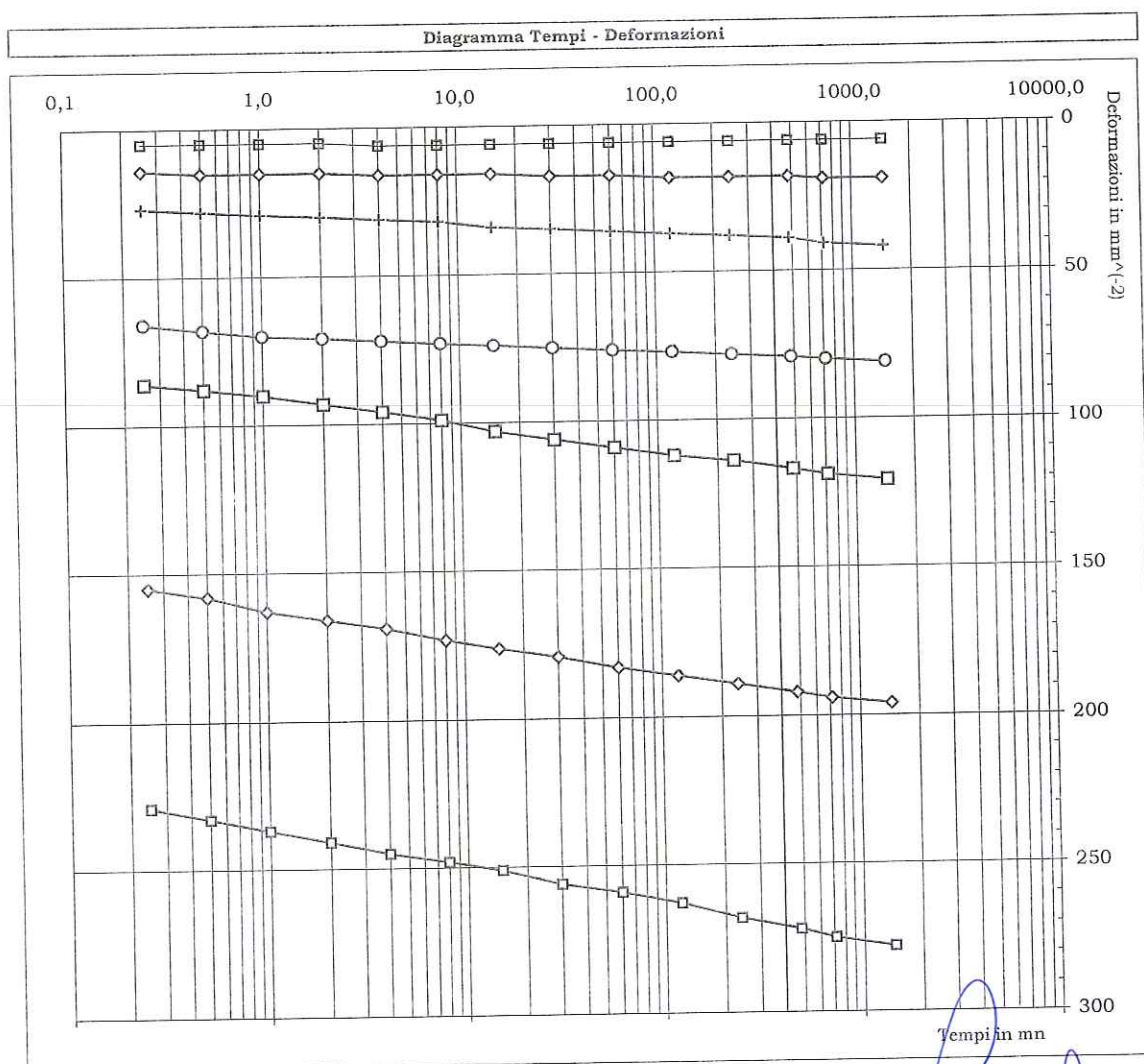
CERTIFICATO n° 1031 del 27-nov-14

pag. 2/3

Mod. G.I - 7.5.1.2.a.p.C

DATI GENERALI			
Committente:	Comune di San Bartolomeo in Galdo	Progetto:	Costruzione di edicole funerarie e sistemazione muro perimetrale
		#RIFI	
Richiedente:	Dott. Geol. Angelo Monaco	Località:	Cimitero - San Bartolomeo in Galdo (BN)
DATI DEL CAMPIONE			
Identificativo campione:	S2 C1 indisturbato	Prelievo del:	10-nov-14
Data ricevimento campione:	10-nov-14	Data apertura campione:	11-nov-14
		Profondità, m:	3,50
		Data inizio prova:	11-nov-14

ELABORAZIONE GRAFICA



Lo Sperimentatore:

Dott. Ing. Aristide Lupo



Geo-In srl
APPLICAZIONI ALLA GEOLOGIA E INGEGNERIA

Ministero delle Infrastrutture
e dei Trasporti Concessione
n° 901 del 28 Gennaio 2011
D.P.R. n° 380/2001 - art. 59
Laboratorio Prove su Terre



PROVA di COMPRESSIONE EDOMETRICA e PROVA di PERMEABILITA'

(ASTM D 2435 - Bowles, Exp.12-1978)

ACCETTAZIONE n° 901 del 10-nov-14

CERTIFICATO n° 1031 del 27-nov-14

pag. 3/3

Mod. G.I - 7.5.1.2.a.p.C

DATI GENERALI			
Committente:	Comune di San Bartolomeo in Galdo	Progetto:	Costruzione di edicole funerarie e sistemazione muro perimetrale #RIFI
Richiedente:	Dott. Geol. Angelo Monaco	Località:	Cimitero - San Bartolomeo in Galdo (BN)
DATI DEL CAMPIONE			
Identificativo campione:	S2 C1 indisturbato	Prelievo del:	10-nov-14
Data ricevimento campione:	10-nov-14	Data apertura campione:	11-nov-14
		Profondità, m:	3,50
		Data inizio prova:	11-nov-14

ELABORAZIONE GRAFICA

Diagramma Carichi - Indice dei Vuoti

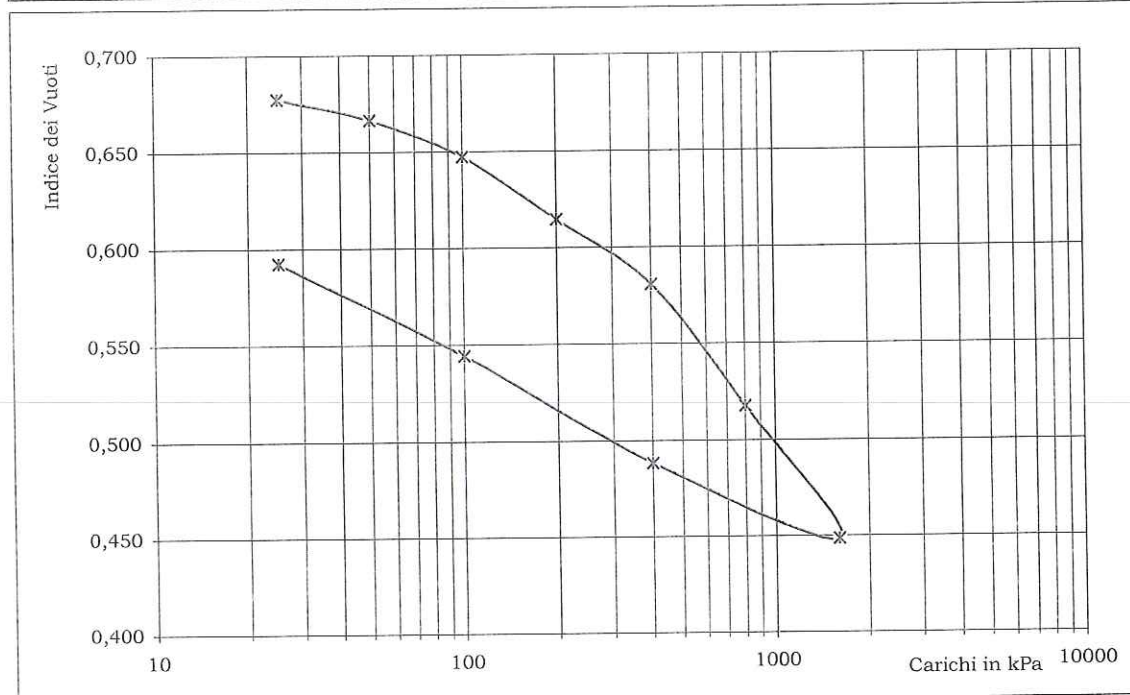


Diagramma Carichi - Indice dei Vuoti



Lo Sperimentatore:

Dott. Ing. Aristide Lupo



Geo-In srl
APPLICAZIONI ALLA GEOLOGIA E INGEGNERIA

Ministero delle Infrastrutture
e dei Trasporti Concessione
n° 901 del 28 Gennaio 2011
D.P.R. n° 380/2001 - art. 59
Laboratorio Prove su Terre



PROVA di COMPRESSIONE ad ESPANSIONE LATERALE LIBERA
(ASTM D 2166)

ACCETTAZIONE n° 901 del 10-nov-14 CERTIFICATO n° 1032 del 27-nov-14 pag. 1/1

Mod. G.I - 7.5.1.2.d.C

DATI GENERALI			
Committente: Comune di San Bartolomeo in Galdo		Progetto: Costruzione di edicole funerarie e sistemazione muro perimetrale	
Richiedente: Dott. Geol. Angelo Monaco		Località: Cimitero - San Bartolomeo in Galdo (BN)	
DATI DEL CAMPIONE			
Identificativo campione: S2 C1	indisturbato	Prelievo del: 10-nov-14	Profondità, m: 3,50
Data ricevimento campione: 10-nov-14		Data apertura campione: 11-nov-14	Data di prova: 11-nov-14

Velocità di prova, mm/mn 1,20

ATTREZZATURA: TECNOSTEST Mod. TR115 - Anello dinamometrico da 3 kN n. 1452

DETERMINAZIONI			
PROVINO, n.	1	2	3
Massa Campione naturale, g	152,91	149,63	
Altezza Campione, cm	6,98	6,87	
Diametro Superiore, cm	3,79	3,78	
Diametro medio, cm	3,79	3,78	
Diametro Inferiore, cm	3,80	3,78	
Sezione Media, cm ²	11,30	11,22	
Volume Campione, cm ³	78,88	77,10	
Peso di Volume Naturale, kN/m ³	19,38	19,41	
Massa Campione Secco, kN/m ³	124,69	121,91	
Umidità naturale, %	22,63	22,74	
Peso di Volume Secco, kN/m ³	15,81	15,81	

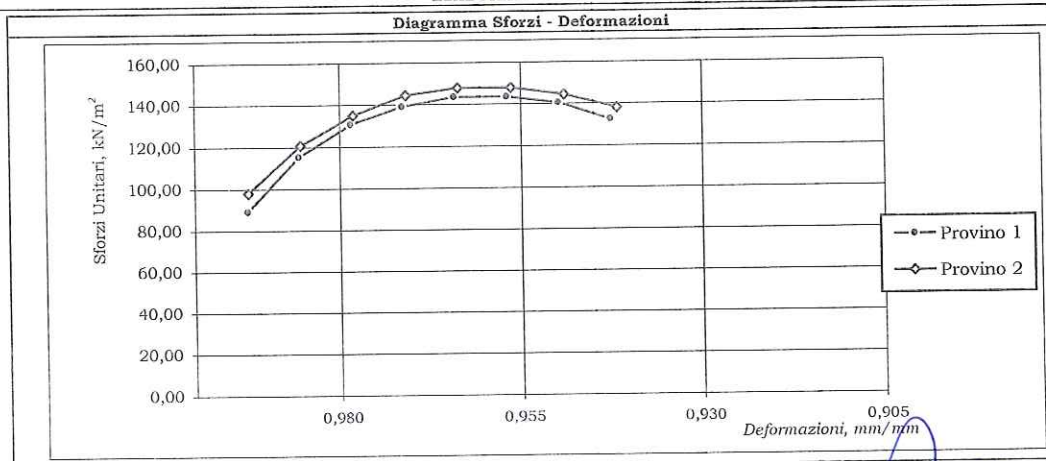
VALORI MEDI
19,40
22,69
15,81

DATI DELLA PROVA											
Lettura Anello Dinamometrico	76	99	113	121	126	127	125	119			
Lettura Comparatore Deformazioni	50	100	150	200	250	300	350	400			
Sforzi, N	101,61	132,36	151,08	161,78	168,46	169,80	167,13	159,10			
Deformazioni, mm/mm	0,993	0,986	0,979	0,971	0,964	0,957	0,950	0,943			
Area Corretta, cm ²	11,38	11,47	11,55	11,63	11,72	11,81	11,90	11,99			
Sforzi Unitari, kN/m ²	89,27	115,44	130,81	139,05	143,72	143,79	140,46	132,71			
Lettura Anello Dinamometrico	83	103	116	125	129	130	128	123			
Lettura Comparatore Deformazioni	50	100	150	200	250	300	350	400			
Sforzi, N	110,97	137,71	155,09	167,13	172,47	173,81	171,14	164,45			
Deformazioni, mm/mm	0,993	0,985	0,978	0,971	0,964	0,956	0,949	0,942			
Area Corretta, cm ²	11,30	11,39	11,47	11,56	11,65	11,73	11,82	11,92			
Sforzi Unitari, kN/m ²	98,17	120,93	135,18	144,59	148,10	148,12	144,73	138,01			
Lettura Anello Dinamometrico											
Lettura Comparatore Deformazioni											
Sforzi, N											
Deformazioni, mm/mm											
Area Corretta, cm ²											
Sforzi Unitari, kN/m ²											

PROVINO n. 1
PROVINO n. 2
PROVINO n. 3

ELABORAZIONE GRAFICA

Diagramma Sforzi - Deformazioni



OSSERVAZIONI:

Il Direttore del Laboratorio:

Dott. Geol. Umberto Lonardo



Lo Sperimentatore:

Dott. Ing. Aristide Lupo



Ministero delle Infrastrutture
e dei Trasporti Concessione
n° 901 del 28 Gennaio 2011
D.P.R. n° 380/2001 - art. 59
Laboratorio Prove su Terre



ACCESSION n° 901

del 10-nov-14

pag. 1/1

rev. 1 del 24/02/2014

DATI GENERALI					
Committente:	Comune di San Bartolomeo in Galdo			Progetto:	Costruzione di edicole funerarie e sistemazione muro perimetrale
Richiedente:	Dott. Geol. Angelo Monaco			Località:	Cimitero - San Bartolomeo in Galdo (BN)
DATI DEL CAMPIONE					
Identificativo campione:	S2 C2	indisturbato	Prelievo del:	10-nov-14	Profondità, m: 10,00
Data ricevimento campione:	10-nov-14		Data apertura campione:	12-nov-14	

APERTURA CAMPIONE - IDENTIFICAZIONE VISIVA (ASTM D 2488)

Grani:	FINI		
(Ø max e min - Forma - Distribuzione %)	Ø < 2,00 mm		
Umidità:	MEDIA		
Consistenza:	4,80 kg/cm ² (pocket penetrometer)*		
Colore da tavola di Munsell:	HUE 2,5Y - 5/3 light olive brown		
Colore:	BRUNASTRO		
Denominazione:	LIMO ARGILLOSO		
OSSERVAZIONI:	*valore medio su 10 determinazioni		
	con: 50÷25 %Pass.	...oso: 25÷15 %Pass.	debolmente ...oso: 15÷5 % Pass.

RIEPILOGO PROVE ESEGUITE

	- COSTANTI FISICHE GENERALI
	- LIMITI di ATTERBERG
	- ANALISI GRANULOMETRICA con SOLI VAGLI ASTM
	- ANALISI GRANULOMETRICA con VAGLI ASTM e DENSITOMETRIA
	- TAGLIO DIRETTO, CONSOLIDATO LENTO
	- TAGLIO DIRETTO + TAGLIO RESIDUO
	- PROVA EDOMETRICA
	- PROVA EDOMETRICA + PROVA DI PERMEABILITA'
	- PROVA ad ESPANSIONE LATERALE LIBERA
	- PROVA di PERMEABILITA' a CARICO COSTANTE
	- PROVA di PERMEABILITA' a CARICO VARIABILE
	- PROVA TRIASSIALE CONSOLIDATA DRENATA (CD)
	- PROVA TRIASSIALE CONSOLIDATA NON DRENATA (CU)
	- PROVA TRIASSIALE NON CONSOLIDATA NON DRENATA (UU)
	- DETERMINAZIONE della DENSITA' RELATIVA
	- DETERMINAZIONE del CONTENUTO di SOSTANZA ORGANICA
	- DETERMINAZIONE del CONTENUTO di SOLFATI
	- DETERMINAZIONE del CONTENUTO di CARBONATI
	- PROVA di COMPATTAZIONE PROCTOR
	- PROVA CBR

CERTIFICATO N.

[illegible]

Il Direttore del Laboratorio:

Dott. Geol. Umberto Lonardo

Zona Industriale Ponte Valentino 82100 Benevento - Tel e Fax 0824.351844 - www.geo-in.it e-mail: info@geo-in.it
P. Iva 01327380620 - Cap. Soc. int. versato € 60.000 Registro C.C.I.A.A. di Benevento n° 01327380620 REA 111431

COMUNE DI SAN BARTOLOMEO IN GALDO	04-03-2024
Protocollo Arrivo N. 2509/2024 del	
Doc. Principale - Class. 6 - Copia	
Del Documento Firmato Digitalmente	



DETERMINAZIONE delle COSTANTI FISICHE GENERALI
(ASTM D 2216 - BS 1377 T15 - ASTM D 854)

ACCETTAZIONE n° 901

del 10-nov-14

CERTIFICATO n° 1033

del 27-nov-14

pag. 1/1

Mod. G.I - 7.5.1.1.c/d/e C

DATI GENERALI			
Committente: Comune di San Bartolomeo in Galdo		Progetto: Costruzione di edicole funerarie e sistemazione muro perimetrale	
Richiedente: Dott. Geol. Angelo Monaco		Località: Cimitero - San Bartolomeo in Galdo (BN)	
DATI DEL CAMPIONE			
Identificativo campione: S2 C2	indisturbato	Prelievo del: 10-nov-14	Profondità, m: 10,00
Data ricevimento campione: 10-nov-14		Data apertura campione: 12-nov-14	Data di prova: 12-nov-14

CONTENUTO D'ACQUA NATURALE (W _n) (ASTM D 2216)				
DETERMINAZIONE, N	1	2	3	
	C	X2	K2	
	Contenitore, n			
	Massa Contenitore, g	15,99	20,66	20,77
	Massa Cont + Terra Umida, g	71,69	70,30	78,00
Massa Cont + Terra Secca, g	60,02	59,91	66,03	
CONTENUTO D'ACQUA NATURALE (W _n), %	26,50%	26,47%	26,45%	26,47%

PESO di VOLUME NATURALE (γ _n) (BS 1377 T15)				
DETERMINAZIONE, N	1	2		
	T	G		
	Volumometro, n			
	Massa Volumometro, g	59,68	65,58	
	Capacità Volumometro, cm ³	40,22	40,22	
Massa Volumometro + Terra Umida, g	138,60	144,32		
PESO di VOLUME NATURALE (γ _n), kN/m ³	19,62	19,58	19,60	
PESO di VOLUME SECCO (γ _s), kN/m ³			15,50	

PESO SPECIFICO DEI GRANI (ASTM D 854)				
DETERMINAZIONE, N	1	2		
	100	100		
	IV	408		
	Massa Campione Secco, g	15,05	15,05	Temperatura, °C
	Massa Picnometro + Campione + Acqua, g	86,91	89,99	
	Massa Picnometro + Acqua, g	77,49	80,58	
	Fattore di Correzione, k	0,9980	0,9980	
	PESO SPECIFICO dei GRANI a 20°C, kN/m ³	26,68	26,63	26,66

GRANDEZZE INDICI	
• INDICE dei VUOTI (e')	0,720
• POROSITA' (n), %	41,86
• GRADO di SATURAZIONE (S _r)	98,01%
• PESO di VOLUME SATURO, (γ _{sat}), kN/m ³	19,68
OSSERVAZIONI:	

Il Direttore del Laboratorio:

Dott. Geol. Umberto Lonardo



Lo Sperimentatore:

Dott. Ing. Aristide Lupo

COMUNE DI SAN BARTOLOMEO IN GALDO
Provincia di BENEVENTO

INDAGINE SISMICA

TIPO MASW
ESEGUITA PER LA:

**COSTRUZIONE DI EDICOLE FUNERARIE
E SISTEMAZIONE MURO PERIMETRALE**

UBICAZIONE: Cimitero Comunale

COMMITTENTI: Comune di San Bartolomeo in Galdo



Fontanarosa, Novembre 2014

Il responsabile dell'indagine
Dott. ~~Seo~~ Giuseppe DE COSMO



INDICE

Premessa1

Acquisizione ed elaborazione dei dati.....1

Conclusioni6

Allegati

- 1. Ubicazione indagine sismica
- 2. Tracce sismiche
- 3. Report fotografico

Premessa

La presente relazione viene redatta per la caratterizzazione sismica di un'area sita nel comune di San Bartolomeo in Galdo (Benevento), presso il Cimitero Comunale, in cui sono previsti i lavori di "Costruzione di edicole funerarie e sistemazione muro perimetrale". La ditta committente è rappresentata dal Comune di San Bartolomeo in Galdo.

Obiettivo della presente relazione geofisica è quello di definire, secondo quanto previsto dalla normativa vigente in materia, il parametro Vs30 attraverso la stima delle velocità dei terreni con l'esecuzione di una prova di sismica di tipo MASW mediante la caratterizzazione dinamica del sottosuolo con l'individuazione delle principali unità sismostratigrafiche e delle relative proprietà elastiche. È stata inoltre condotta un'acquisizione dei microtremori con tecnica Re.Mi. al fine di avere informazioni a profondità maggiori (basse frequenze).

Acquisizione ed elaborazione dei dati

La geometria (Figura 1) e la modalità di acquisizione dei dati (Tabella 1) sono riportate di seguito:

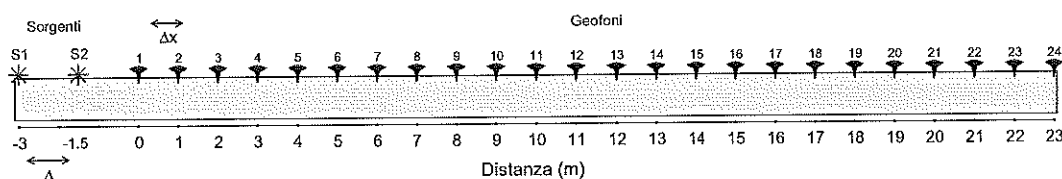


Figura 1: schema della geometria di acquisizione.

Tabella 1: caratteristiche di acquisizione dei dati

Numero geofoni	24
Tipo di geofono	Verticale
Frequenza propria dei geofoni (Hz)	4,5
Distanza intergeofonica Δx (m)	1,0
Lunghezza stendimento sismico (m)	23
Frequenza di campionamento (Hz)-MASW	1000
Intervallo di acquisizione (ms)-MASW	0.001
Frequenza di campionamento (Hz)-Re.Mi.	100
Intervallo di acquisizione (ms)-Re.Mi.	0.01
Durata di registrazione-Re.Mi.	3m38s
Tipo di starter	Meccanico
Tipo di energizzazione	Meccanico

Durante la fase di acquisizione sono stati eseguiti due shots (vedi Tabella 2) per valutare la stabilità della curva di dispersione sperimentale apparente, necessaria per verificare l'assenza di variazioni laterali, fondamentale prima di eseguire la fase di inversione 1D.

Tabella 2: schema energizzazione.

Numero di energizzazioni	2*
Scoppio S1	$\Delta_1 = -3,0$ (m)
Scoppio S2	$\Delta_2 = -1,5$ (m)

*la posizione dei punti sorgente è riportata in Figura 1.

L'analisi è stata condotta nel dominio delle frequenze attraverso la determinazione dello spettro f-k (Figura 2), piccando con una procedura manuale i massimi all'interno dello spettro. La curva di dispersione presenta la migliore definizione nell'intervallo 18-60 Hz. Data l'indeterminazione a frequenze minori e per avere informazioni a maggiori profondità è stata determinata la curva di dispersione sperimentale relativa all'acquisizione Re.Mi. e il relativo picking (Figura 3).

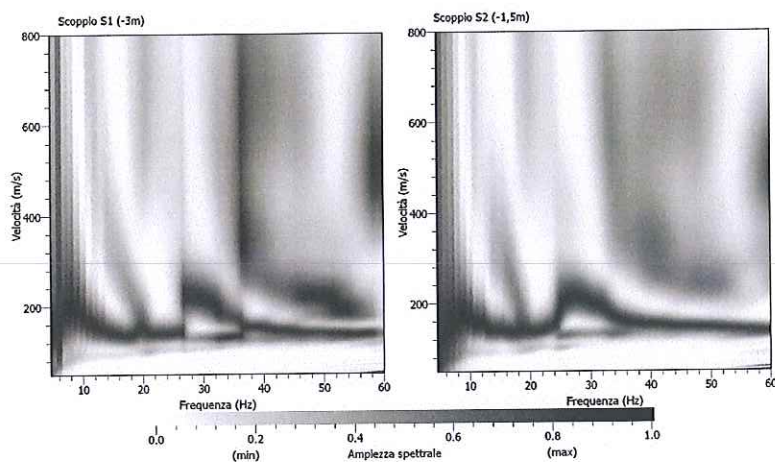


Figura 2: curve di dispersione ottenute per i due scoppi realizzati.

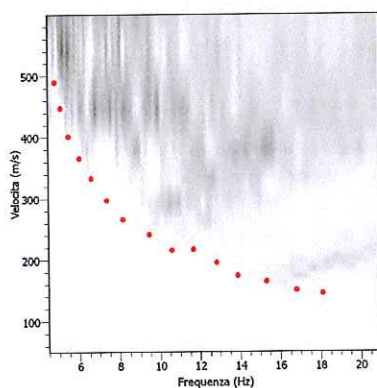


Figura 3. Picking (in rosso) della curva di dispersione relativa ai dati acquisiti con tecnica Re.Mi.

Attraverso una procedura manuale sono stati piccati i massimi (punti in rosso in Figura 4) all'interno dello spettro relativo allo scoppio S2 (in quanto la relativa curva di dispersione risulta essere meglio definita all'interno del range di frequenza considerato) e le curve di dispersione così ottenute sono state utilizzate

successivamente per il processo di inversione, unitamente a quella relativa ai dati Re.Mi.

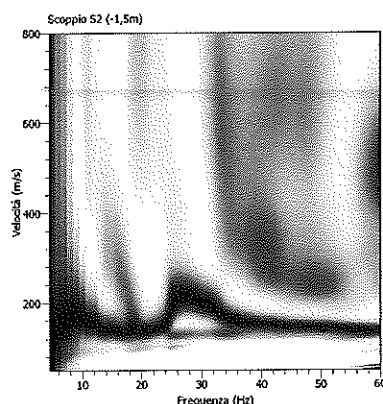


Figura 4. Picking delle curve di dispersione relative allo scoppio S2. I punti in rosso rappresentano i massimi relativi ai modi di vibrazione riconosciuti.

La procedura di inversione, effettuata utilizzando il software “Dinver”, prevede che il modello teorico sia costituito da una sequenza di n strati, poggiati su un semispazio, ognuno dei quali caratterizzato da un intervallo dei parametri V_p , V_s , Poisson, densità e spessore. Nell’inversione a ciascun run corrispondono 100 iterazioni, ognuna delle quali costituita da 50 modelli generati in modo random. Per ogni modello viene calcolato il minimo misfit associato alla curva di dispersione teorica confrontata con quella sperimentale. L’errore accettabile deve essere inferiore al 10%, a cui corrisponde un misfit minore di 1. Nella Tabella 3 si riportano i parametri utilizzati nella procedura di inversione.

Tabella 3

Parametri di inversione	
Numero di run	4
Iterazione per ciascun run	100
Modelli generati per ciascun run	5050
Modelli totali generati	20200
Minimo misfit	0,0487

In Figura 5 sono riportate le curve di dispersione teoriche e i corrispondenti modelli di velocità delle onde P ed S. In rosso sono indicati la curva e il modello che presentano il minor misfit, unitamente agli intervalli minimo e massimo di variabilità dei parametri dei modelli.

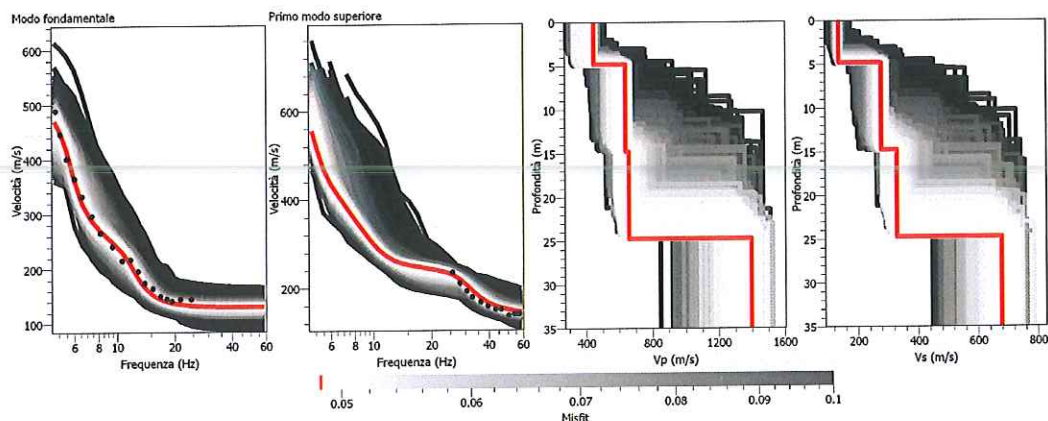


Figura 5: curve di dispersione e modelli di velocità ottenuti dalla procedura d'inversione.

Inoltre, per ottemperare a quanto previsto dalla vigente normativa sismica (NTC 2008), si riporta il profilo di velocità delle onde S (con minimo misfit) fino alla profondità di 35 m dall'attuale piano campagna.

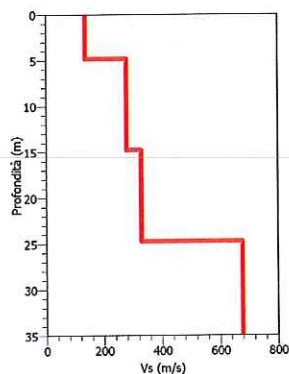


Figura 6: modello di velocità delle onde S (con minimo misfit) utilizzato per il calcolo della Vs30.

A partire dalle velocità delle onde di volume, è possibile dedurre, attraverso l'uso di semplici relazioni¹, i parametri dinamici del sottosuolo riportati in Tabella 4.

$$^1 G = V_s^2 * \rho$$

$$K = \rho * (V_p^2 - \frac{4}{3}V_s^2)$$

$$E = V_s^2 * \rho * [(3V_p^2 - 4V_s^2) / (V_p^2 - V_s^2)]$$

$$\nu = [\frac{1}{2}(V_p/V_s)^2 - 1] * [(V_p/V_s)^2 - 1]^{-1}$$

Carrara E., Rapolla A., Roberti N. "Le indagini geofisiche per lo studio del sottosuolo: metodi geoelettrici e sismici".
 Liguori Editore, 1992

Tabella 4: parametri dinamici del sottosuolo calcolati fino a 30 m dal p.c.

Strato	Spessore (m)	Vp (m/s)	Vs (m/s)	Densità ρ (kg/m^3)	Poisson ν	Modulo di taglio G (kPa)	Modulo di Young E (kPa)	Modulo di Incompressibilità K (kPa)
1	4,90	445	137	1500	0,45	28154	81513	259500
2	10,50	640	279	1600	0,38	124546	344415	489299
3	9,00	658	329	1700	0,33	184010	490693	490693
4	5,60	1398	678	1800	0,35	827431	2227827	2414686

Ai sensi del DM 14 gennaio 2008, si riporta il valore della Vs30 riferito all'attuale piano campagna.

Profondità (m)	Vs30 (m/s)
0-30	275

Conclusioni

L'analisi della dispersione delle onde di Rayleigh a partire da dati di sismica attiva (MASW) e passiva (Re.Mi.) ha consentito di determinare il profilo verticale della V_s e di conseguenza, il parametro V_{s30} , risultato per il modello con minimo misfit pari a 275 m/s (considerando come riferimento il piano campagna attuale).

In riferimento alla Nuove Norme Tecniche per le Costruzioni si riportano le categorie di sottosuolo di riferimento distinte in funzione del parametro V_{s30}^* (Tabella 5 e Tabella 6).

Tabella 5: Categorie di sottosuolo (Tabella 3.2.II NTC 2008)

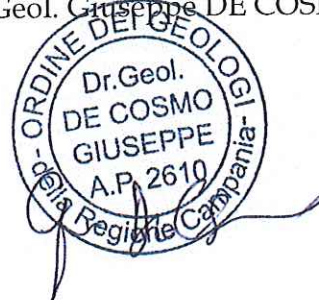
Categoria	Descrizione
A	<i>Anmassi rocciosi affioranti o terreni molto rigidi</i> caratterizzati da valori di $V_{s,30}$ superiori a 800 m/s, eventualmente comprendenti in superficie uno strato di alterazione, con spessore massimo pari a 3 m.
B	<i>Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti</i> con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di $V_{s,30}$ compresi tra 360 m/s e 800 m/s (ovvero $N_{SPT,30} > 50$ nei terreni a grana grossa e $c_{u,30} > 250$ kPa nei terreni a grana fina).
C	<i>Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti</i> con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di $V_{s,30}$ compresi tra 180 m/s e 360 m/s (ovvero $15 < N_{SPT,30} < 50$ nei terreni a grana grossa e $70 < c_{u,30} < 250$ kPa nei terreni a grana fina).
D	<i>Depositi di terreni a grana grossa scarsamente addensati o di terreni a grana fina scarsamente consistenti</i> , con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di $V_{s,30}$ inferiori a 180 m/s (ovvero $N_{SPT,30} < 15$ nei terreni a grana grossa e $c_{u,30} < 70$ kPa nei terreni a grana fina).
E	<i>Terreni dei sottosuoli di tipo C o D per spessore non superiore a 20 m</i> , posti sul substrato di riferimento (con $V_s > 800$ m/s).

Tabella 6: Categorie aggiuntive di sottosuolo (Tabella 3.2.III NTC 2008)

Categoria	Descrizione
S1	Depositi di terreni caratterizzati da valori di $V_{s,30}$ inferiori a 100 m/s (ovvero $10 < c_{u,30} < 20$ kPa), che includono uno strato di almeno 8 m di terreni a grana fina di bassa consistenza, oppure che includono almeno 3 m di torba o di argille altamente organiche.
S2	Depositi di terreni suscettibili di liquefazione, di argille sensitive o qualsiasi altra categoria di sottosuolo non classificabile nei tipi precedenti.

Fontanarosa, Novembre 2014

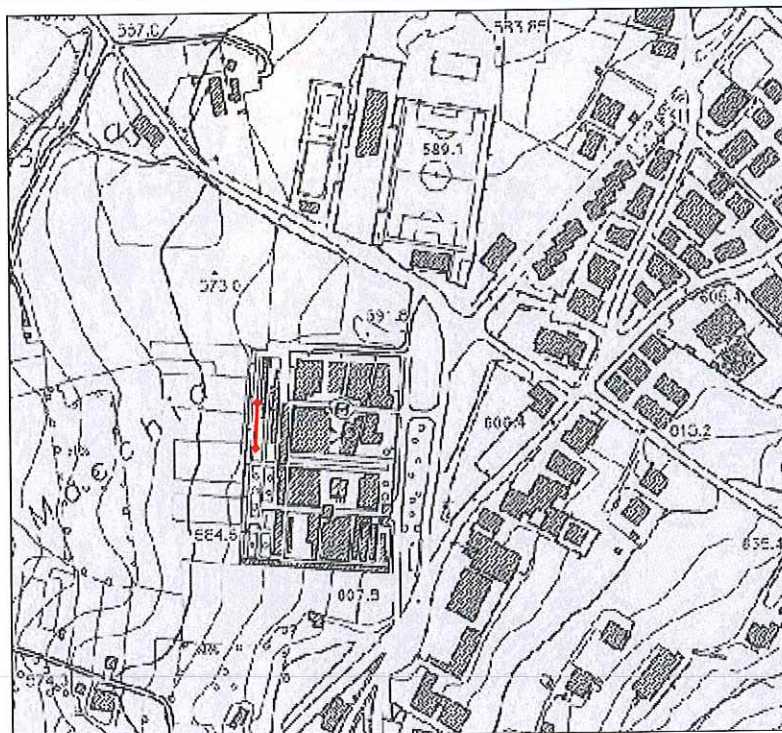
Il responsabile dell'indagine
Dott. Geol. Giuseppe DE COSMO



* La classificazione del terreno è di pertinenza dell'utente che ne deve valutare la tipologia sulla base della normativa vigente (NTC 2008) tenendo conto della locale successione stratigrafica. Si ricorda che il valore della V_{s30} va calcolato in funzione della profondità del piano di posa delle fondazioni.

ALLEGATO 1

UBICAZIONE INDAGINE SISMICA

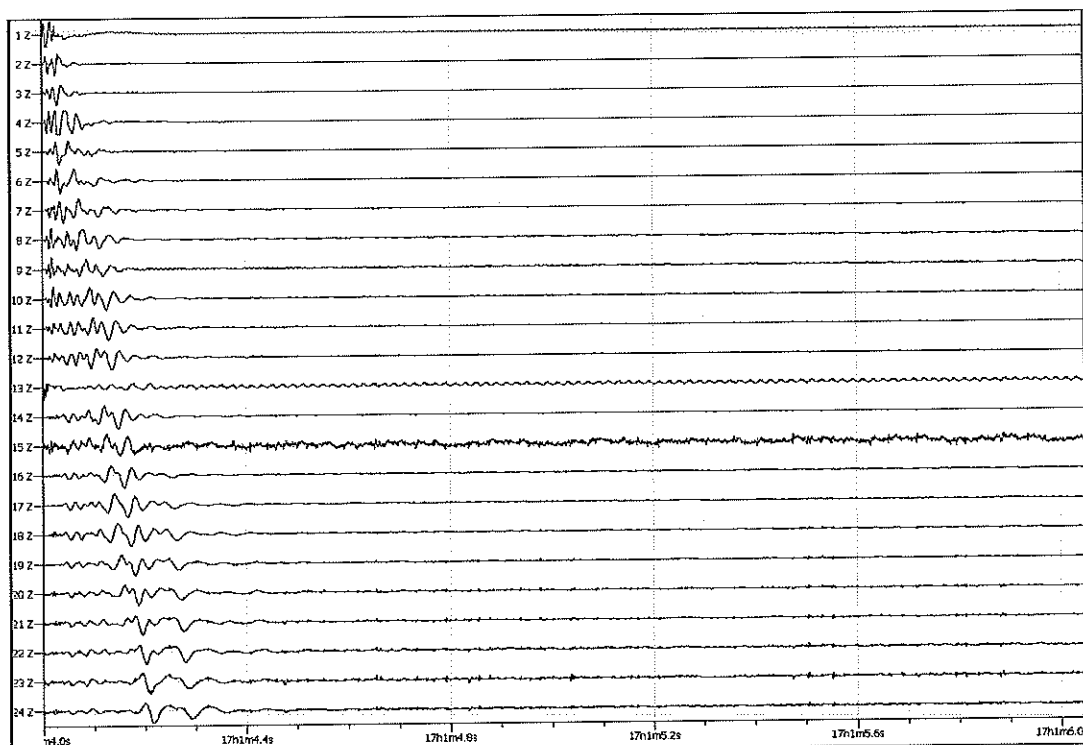


Profilo indagine sismica

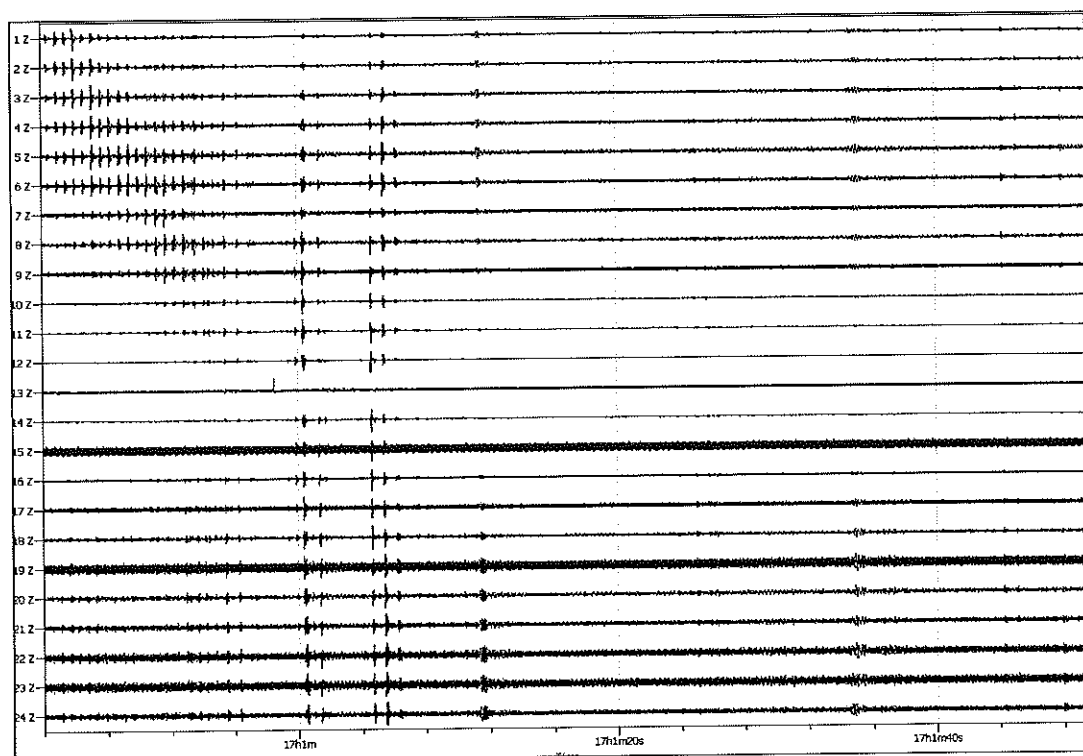
Scala 1:5000

ALLEGATO 2

TRACCE SISMICHE



Tracce sismiche indagine MASW



Tracce sismiche indagine Re.Mi.

ALLEGATO 3

REPORT FOTOGRAFICO

