

PREMESSA

Per incarico delle Sig.re Cuccagna Rosella e Angela, De Simoni Annunziata, Profili Luigia e di Minassi Don Archimede è stata eseguita un'indagine sui terreni interessati dal piano di Lottizzazione nei pressi dell'abitato di Borroni, corrispondenti alle particelle n°124 parte, 138, parte, 139, 140, 159 parte, 166 parte, 238 parte, 270 e 924 parte del foglio catastale n° 193 del Comune di Foligno.

In cartografia IGM, tale zona è individuabile a S.E. della frazione di Borroni, nella Tavoletta SPELLO IV N.E. del foglio n° 131 della Carta d'Italia.

Scopo dell'indagine è stato quello di accertare ed analizzare, in prospettiva sismica :

- le condizioni idromorfologiche dell'area;
- la distribuzione areale e verticale delle terre locali;
- le caratteristiche fisiche e meccaniche dei materiali interessati, direttamente ed indirettamente, dalle opere di fondazione degli edifici previsti nel progetto di lottizzazione.

A tal fine, in data 31 Agosto e 1 Settembre 1992, nel sito di intervento è stata effettuata una campagna di sondaggi mediante sonda a rotazione a carotaggio continuo, nel corso della quale sono stati prelevati alcuni campioni, disturbati ed indisturbati, delle terre attraversate.

Successivamente, i più rappresentativi di questi sono stati sottoposti a prove di laboratorio, i cui risultati sono riportati nei certificati .

FIRMATO: ALFIERO FORATTI
GIUSEPPE PARANI
CUCCAGNA ROSELLA ANGELA 2
MALVESTITI LUIGI
DE SIMONI ANNUNZIATA
LUIGI NAPOLITANO

CONDIZIONI IDROMORFOLOGICHE

La zona in studio, si trova alla quota di m.218 s.l.m. circa, ed è inserita in un territorio pianeggiante con una leggerissima pendenza verso sud-ovest individuabile anche dal senso di scorrimento delle acque dei fossati che drenano la zona.

Pertanto, la porzione di territorio in esame è da ritenersi in buone condizioni di stabilità, e non è esposta a pericoli di franosità potenziale.

Come già detto, un sistema di canali e fossati drena il territorio con direzione sud-ovest ed è in grado di smaltire i carichi idrici ad esso convogliati da una rete di fosse camperecce: ne deriva, che l'area risulta al riparo non solo da esondazioni, ma anche da erosioni, scalzamenti e ristagni o altre fenomenologie connesse con le acque superficiali.

Pertanto si ritiene che la zona, da un punto di vista geomorfologico, abbia raggiunto una fase di equilibrio stabile e inoltre che gli interventi edificatori in progetto non possano alterare tale situazione.

FIRMATO: AUFIERO MORETTI
GIUSEPPE MARANI
CUCERAGINA ROSEMA ANGEVA
MAWESTITI LUIGI
DE SIONI ANNUNZIATA³
LUIGI NAPOLITANO

ASPETTI LITOLOGICI

Nel sottosuolo dell'area di lottizzazione, al di sotto di una modesta coltre di suolo agrario sono presenti i termini di chiusura del colmamento fluvio-palustre della conca folignate, costituiti da potenti spessori di terre clastiche a granulometria variabile.

La deposizione dei sedimenti, avvenuta in tempi relativamente recenti ed in ambiente fluvio palustre, è da attribuire agli apporti delle antiche idrovie, e risulta piuttosto caotica.

Infatti non è possibile individuare alcun tipo di polarità nella distribuzione delle terre il che testimonia una variabilità notevole dell'energia di trasporto dei sedimenti (l'ambiente sedimentario va da palustre, a fluviale); perciò i depositi sono caratterizzati essenzialmente da alternanze dalla geometria lenticolare di ghiaie sabbiose e limi come risulta dalle allegate sezioni geologiche.

La falda freatica è stata raggiunta in due dei sei fori di sondaggio alla profondità di circa 11-12 m. dal p.c.

A tale proposito, notizie assunte confermano che anche nelle aree circostanti la zona di intervento la profondità della falda varia attualmente dai 11 ai 14 m. dal p.c. e può subire oscillazioni stagionali dell'ordine del metro (1-2 m. dal p.c.).

Ciò indica un "basamento" con bassa permeabilità, a profondità relativamente modeste; in favore di tale ipotesi nel foro di sondaggio n°6, alla profondità di circa 11 m. dal p.c., si sono intercettati sedimenti della formazione

FIRMATO: ALFIERO MORETTI
GIUSEPPE TARANI
CUCIAGNA ROSELLA ANGELO
YANESTTI LUIGI
DE SIMONI ANNUNZIATA
LUIGI NAPOUTANO

lacustre, noti in letteratura come "Villafranchiano autoctono" (Pliocene inf.) che testimoniano la presenza dell'antico lago Tiberino.

Si tratta di terre sovraconsolidate quasi sempre argillose, con bassa permeabilità, molto diffuse in tutta la piana spoletino folignate, che si trovano subito al di sotto dei sedimenti di colmata più superficiali e recenti.

FIRMATO: ALFIERO VOCI
GIUSEPPE TARANI
CORRAGNA ROSELLA ANGELO
MAESTRI LUIGI
DE SIMONI ANNUNZIATA
LUIGI NAPOLITANO

NATURA DEI SEDIMENTI E LORO CARATTERISTICHE

Come già accennato, tutti i sedimenti attraversati con i sondaggi sono di deposito fluvio-palustre e possono essere riuniti in tipologie caratteristiche, che a causa della caoticità della sedimentazione non sono dipendenti dalla quota di rinvenimento.

tipologia A - Ghiaie ciottolose e sabbiose a scarsa partecipazione fina - Questi materiali clastici, classificabili nel gruppo A1 secondo le norme CNR-UNI, sono a comportamento granulare ed hanno raggiunto un discreto grado di costipamento.

Per la loro natura, tali terreni sono scarsamente compressibili ed i loro cedimenti, sotto eventuali pressioni trasmesse dalla superficie, avvengono simultaneamente all'applicazione dei sovraccarichi, tanto da esaurirsi nel tempo di messa in opera dei manufatti.

Per la caratterizzazione di tali terreni sono state effettuate delle prove granulometriche riportate in allegato.

Sulla base delle percentuali granulometriche ed inoltre di prove SPT effettuate in terreni analoghi, in siti adiacenti a quello di intervento, agendo in termini di sicurezza, a tali terre si può attribuire un angolo di attrito effettivo ϕ_i compreso fra 32° e 36° , con coesione pari a 0.0 kg/cm^2 ; il peso di volume medio (γ_m) è dell'ordine di 1.86 g/cm^3 e l'umidità naturale media w_m del 5.5%.

FIRMATO: ALFIERO MOROTTI
GIUSEPPE MARANI
BIOBAGNA ROSELLA ANGELO
MAWESTINI WIGI
DE SIMONI ANNUNZIATA
WIGI W APOUTANO

tipologia B - Limi argillosi e sabbiosi di colore ocraceo che unitamente alla precedente Unità A testimoniano l'alternarsi degli apporti fluviali, con fasi di elevata energia, che hanno portato alla sedimentazione dei materiali a maggiore granulometria, e periodi di stanca durante i quali si sono depositati i sedimenti più fini.

Le condizioni peggiori per tali terreni, che hanno un comportamento misto, si verificano in genere in tempi comunque brevi, ma non immediatamente successivi all'applicazione di un carico, cioè in termini tecnici in condizioni di drenaggio parziale.

Infatti, per la caratterizzazione di tali terreni sono state adottate prove di taglio del tipo consolidate non drenate (CU), in un ambito di pressioni di consolidazione dei campioni significativo ai fini della progettazione esecutiva, la quale comunque dovrà prevedere ulteriori prove ed analisi (prove di taglio del tipo UU e CD, limiti di Atterberg, prove edometriche ecc.) ; i risultati di tali prove hanno fornito discreti parametri fisici e meccanici per le terre in oggetto che si possono giudicare adatte a sostenere strutture fondali di edifici.

Infatti esse hanno un angolo di attrito $\phi_u = 24^\circ$ ed una coesione $c_u = 0.2 \text{ kg./cmq}$ nel campo di pressioni esaminato (1-3 kg./cmq.).

Il peso di volume accertato mediante fustella calibrata è di 1.88 g/cmc. mentre il contenuto naturale di acqua (W_n) varia in dipendenza della quota di prelievo e quindi della distanza della falda.

Va specificato che gli strati limosi più superficiali, possono aver risentito degli effetti di sovraconsolidazione dovuti a variazioni

FIRMATO: AUFIERO VIRETTI
GIUSEPPE MARZANI

7

QUERAGNA ROSELLA ANGECA
TRAVESTI LUIGI
DE SIMONI ANNUNZIATA
LUIGI NAPOLITANO

termoclimatiche stagionali e quindi i loro parametri fisico meccanici possono risultare migliori anche in modo significativo.

CONCLUSIONI

Sulla scorta di quanto detto è possibile arrivare alle seguenti conclusioni.

- La zona esaminata, inserita in un territorio a morfologia pianeggiante, è in buone condizioni di stabilità.
- La rete idrica è idonea a smaltire i carichi meteorici locali ed inoltre le zone con terreni ghiaiosi sono caratterizzate da elevata permeabilità, cosicché l'area di lottizzazione non è esposta ad attività erosive o di allagamento da parte delle acque superficiali.
- Allo stato attuale, nel sottosuolo non sono state riscontrate acque di falda in grado di interferire, né direttamente né indirettamente, con opere fondali superficiali.
- Nell'ambito dell'area di lottizzazione, le tipologie litologiche A e B costituiscono lo strato di copertura e saranno le terre interessate dall'intervento di progetto.
- Il loro spessore minimo (circa m. 11.) è stato accertato nella parte più meridionale dell'area investigata (nell'ambito, cioè, del foro n°6), dove riposano sui sedimenti argillosi di color grigio-azzurro

Tali unità stratigrafiche sono idonee a supportare le strutture di progetto, che potranno essere affidate a fondazioni dirette di qualsiasi tipo.

Trattandosi di terre debolmente compressibili, sotto incrementi di

FIRMAIO: AUFIERO MORETTI
GIUSEPPE MARANI
CUCIAGNA ROSSELLA ANGELA
MAWESTINI LUIGI
DE SIMONI ANNUNZIATA
LUIGI NAPOLITANO

pressione usuali, si può indicare il valore 1 per il coefficiente di fondazione e.

Rimanendo a disposizione per eventuali chiarimenti
distintamente saluto.

ORDINE NAZIONALE GEOLOGI
dott. CLAUDIO BERNETTI
Iscritto all'albo col n. 8413

FIRMATO: ALFIERO MORETTI
GIUSEPPE MARAM
CUCIAGNA ROSELA ANGELO
MAWESTITI LUIGI
DE SIMONI ANNUNZIATA 9
LUIGI NAPOLITANO

Data 3 settembre 1992

Indagine : Lottizzazione Borroni

N. campione : 5/2
Sondaggio : 5
Profondita' di Prelievo (m) : 5.0
Sezione :
Quota (m) :
Distanza asse (m) :

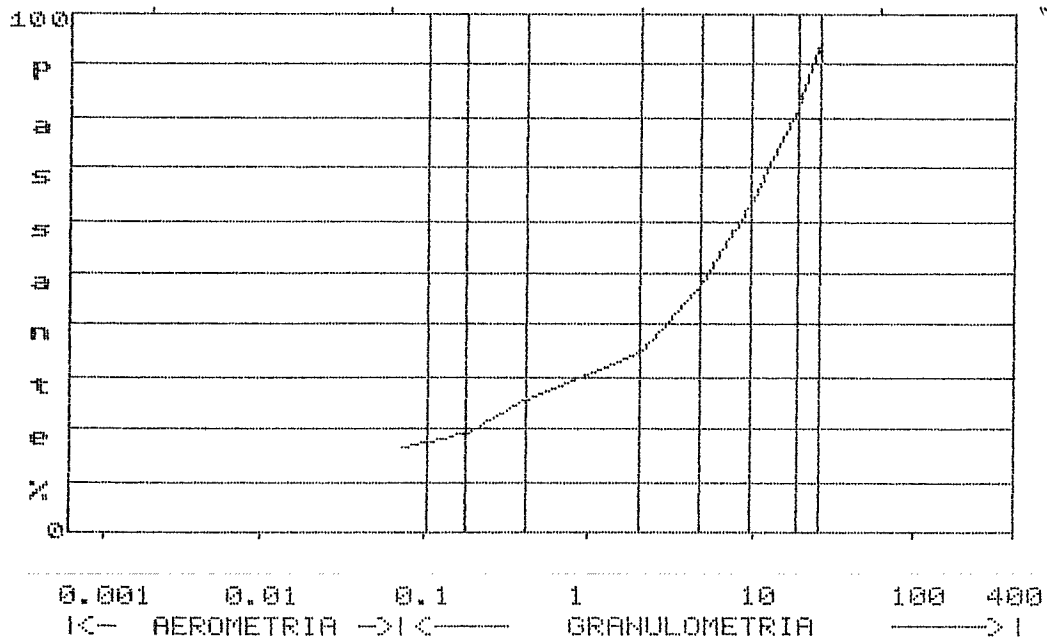
GRANULOMETRIA

DIAMETRO (mm)	PASSANTE PROGRESSIVO (%)
25.400	93.87
19.050	81.62
9.525	62.96
4.760	47.44
2.000	34.33
0.420	25.64
0.177	19.37
0.105	17.81
0.074	16.52

ANALISI GRANULOMETRICA

Norme A.S.I./S

ARG	LIMO	SABBIA	GHIAIA	CIOTTI
0.002	0.06	2	60	(mm)



FIRMATO: AUFIERO MORETTI
GIUSEPPE MARANI
CUCIAGNAPOLISSA ANGIOLINI
MAWESTATI LUIGI
DE SIOGNI ANTONINO
LUIGI NAPOLITANO

Data 3 settembre 1992 Indagine: Lottizzazione Borroni

N. campione : 3/3

Sondaggio : 3

Profondità di prelievo (m) : 6.0

Sezione :

Quota (m) :

Distanza asse (m) :

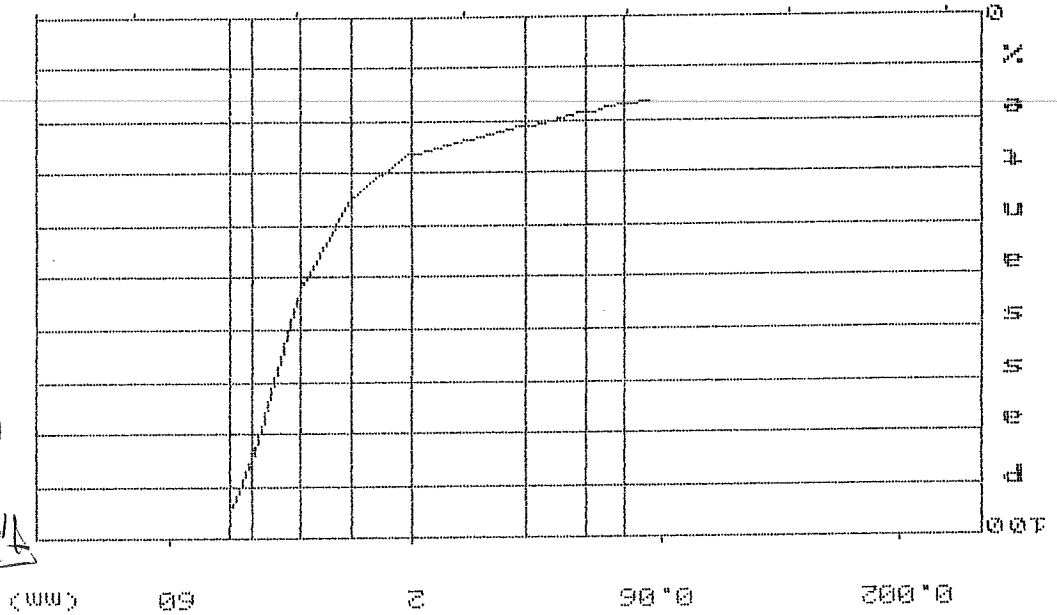
GRANULOMETRIA

DIAMETRO (mm)	PASSANTE PROGRESSIVO (%)
25.400	99.97
19.050	84.25
9.525	52.02
4.750	34.51
2.000	26.12
0.420	21.27
0.177	18.47
0.105	17.29
0.074	16.56

ANALISI GRANULOMETRICA

Norme A.C.I./S

FRAG.	LIMO	SABBIA	GHIAIA	CIOTTE
-------	------	--------	--------	--------



0.001 0.01 0.1 1 10 100 400

GRANULOMETRIA → | ← PEROMETRIA

ARRETO: FIERO ROZZI
 GIUSEPPE VERRI
 COCCARNA ROBERTA MARIN
 TAVESTI WIGI
 DE SIONI ANDREAZZA
 WIGI WATSON AND

FIRMATO: **AUGIERO MORETTI**
GIUSEPPE FARANI
GIORGINA ROSELLA ANASTASI
PIAVESTITI WIGI
DE SIMONI ANNOZZATA
WIGI NAPOLETANO

PROVA DI TAGLIO DIRETTO

RIFERIMENTO Lottizzazione Frazione Borroni

SONDAGGIO N° 4 CAMPIONE N° 4/1 PROFONDITÀ m 6.0 - 6.4

TIPO DI PROVA

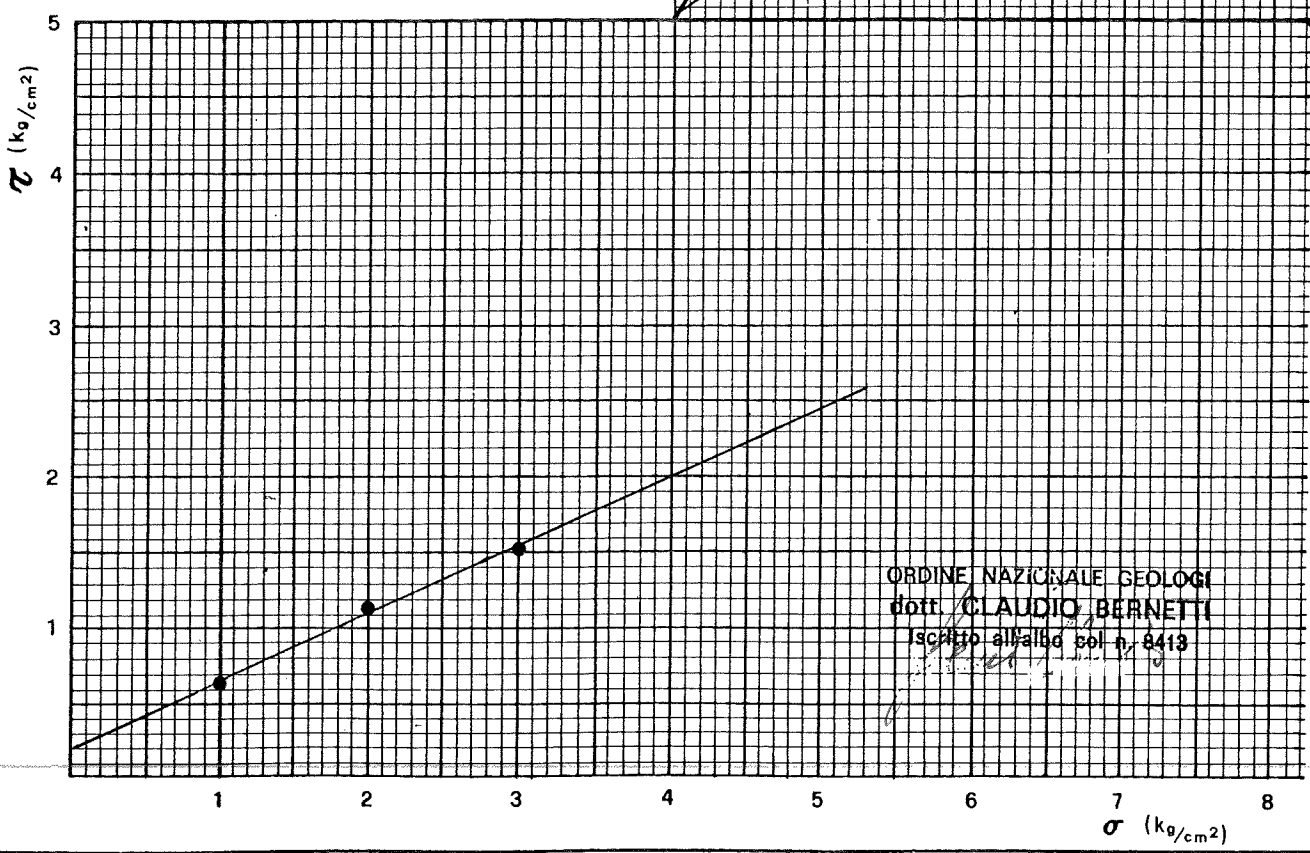
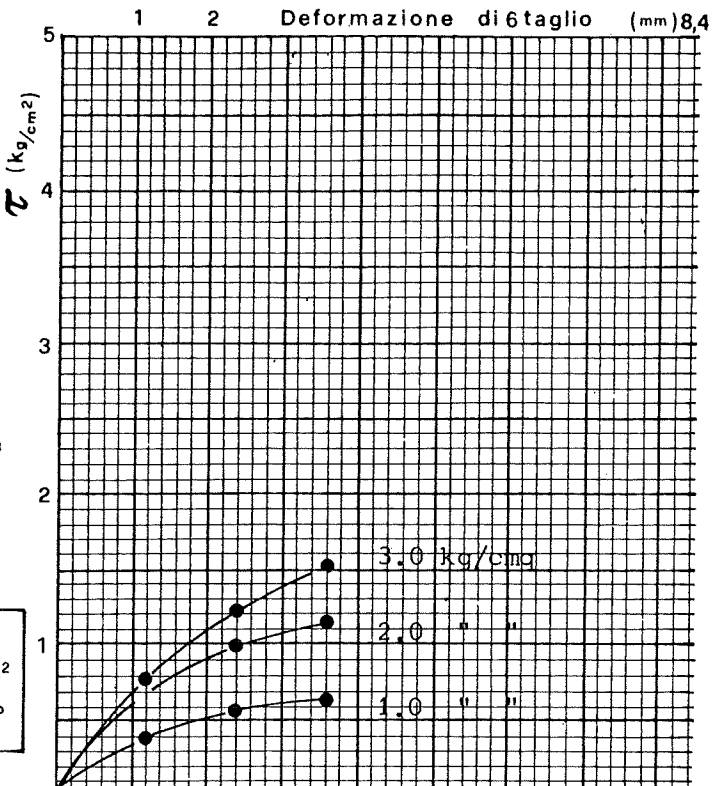
Rapida consolidata

Velocità di taglio 1.20 mm/min

CARATTERISTICHE DEL CAMPIONE

Umidità w _____ %
 Peso di volume γ 1.91 g/cm³
 Peso specifico dei granuli γ_s _____ g/cm³
 Indice dei vuoti e _____

Coesione c_u 0.2 kg/cm²
 Angolo attrito interno φ 24 °



ORDINE NAZIONALE GEOLOGI
 dott. **CLAUDIO BERNETTI**
 Iscritto all'albo col n. 8413

FIRMATO: ALESSANDRO MORETTI
GIUSEPPE TARANI
COCORINA ROSA ANGELA
MAURIZIO WIGI
DE SOTOMI ANNUNZIATA
WIGI NAPOLETANO

PROVA DI TAGLIO DIRETTO

RIFERIMENTO Lottizzazione Frazione Borrioni

SONDAGGIO N° 1 CAMPIONE N° 1/1 PROFONDITÀ m 2.8-3.20

TIPO DI PROVA

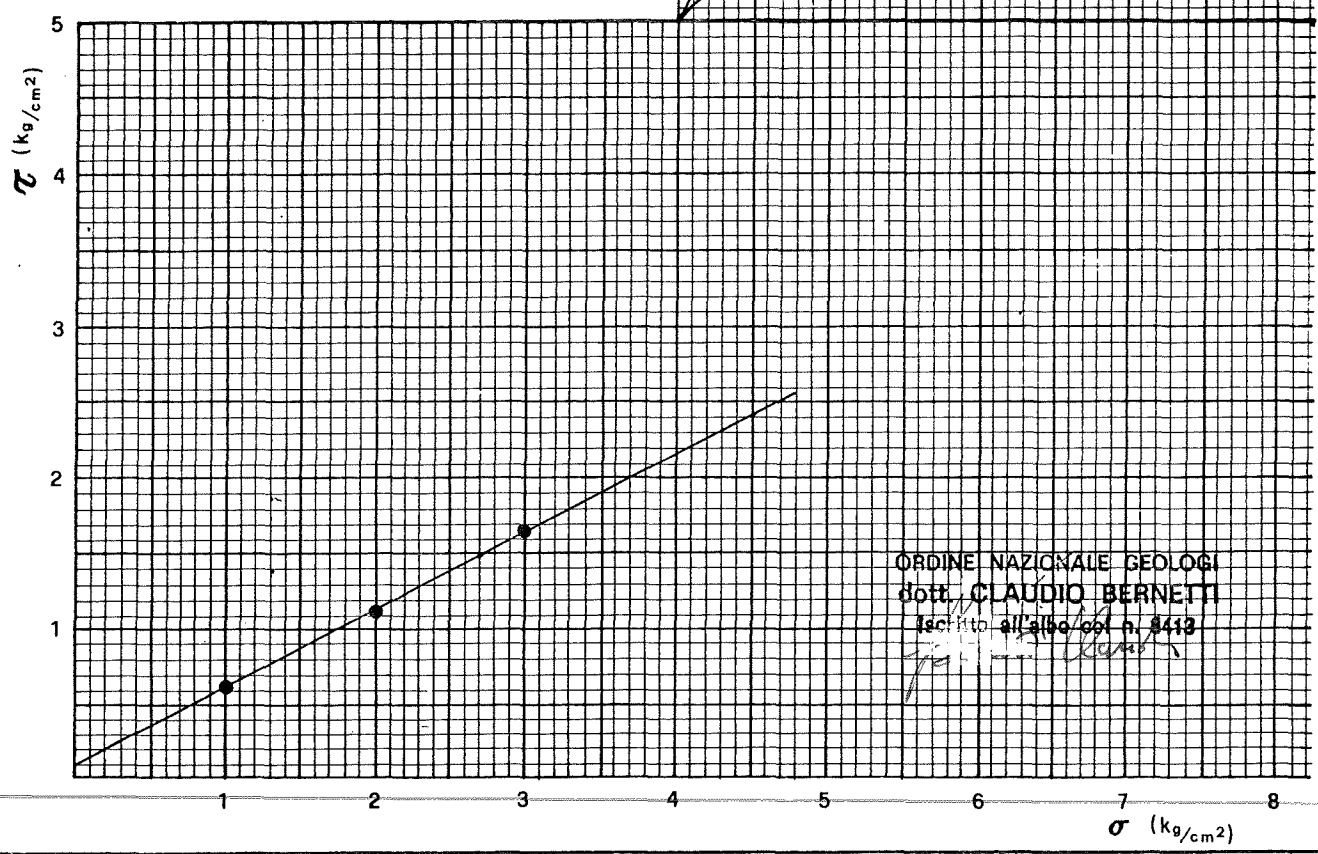
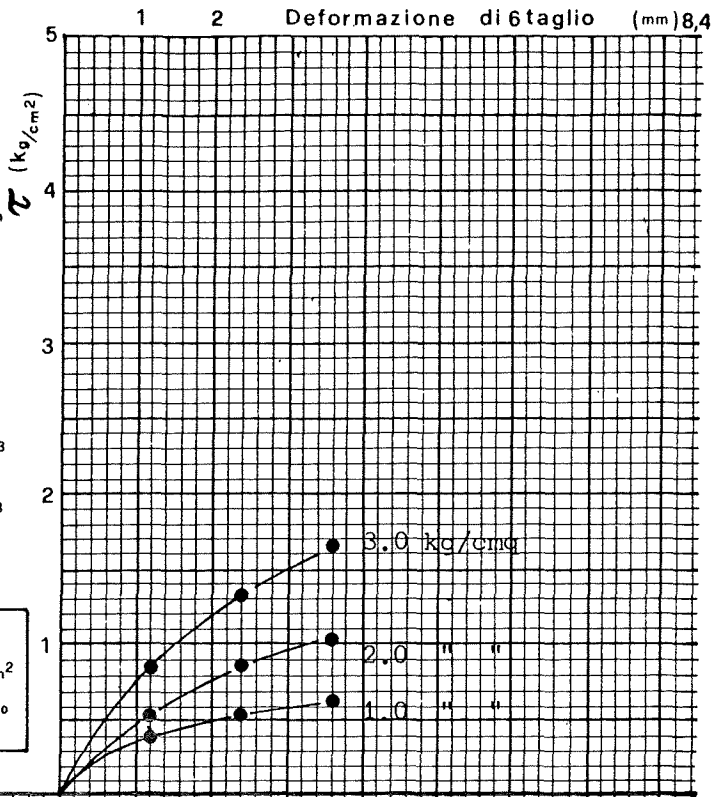
Rapida consolidata

Velocità di taglio 1.20 mm/min

CARATTERISTICHE DEL CAMPIONE

Umidità w _____ %
 Peso di volume γ 1.88 g/cm³
 Peso specifico dei granuli γ_s _____ g/cm³
 Indice dei vuoti e _____

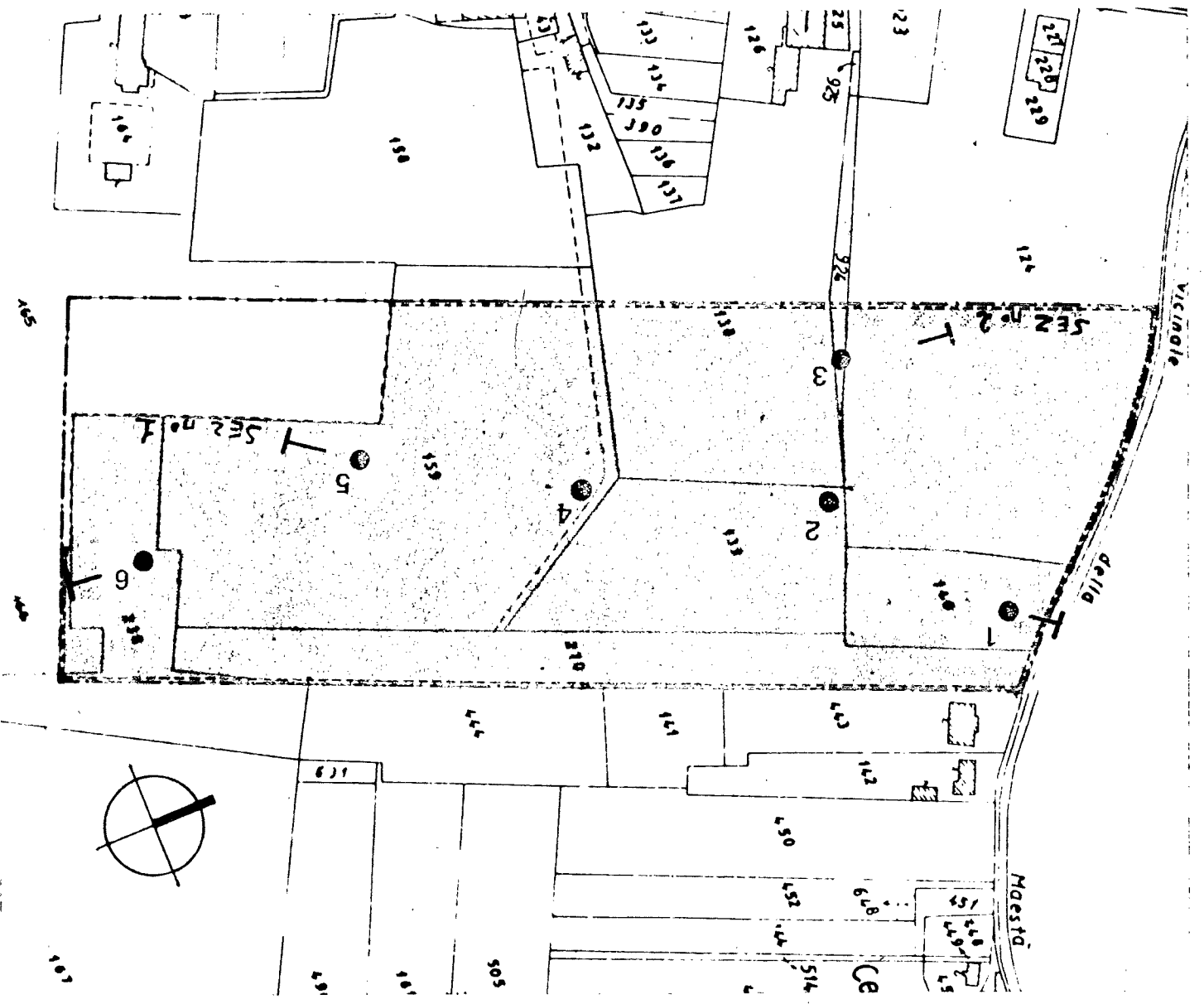
Coesione c 0.1 kg/cm²
 Angolo attrito interno φ 27 °



ORDINE NAZIONALE GEOLOGI
dott. CLAUDIO BERNETTI
iscritto all'albo col n. 8412

STRALCIO PLANIMETRIA CATASTRALE DEL FOGLIO n° 193
 DEL COMUNE DI FOLIGNO

Scala 1:2000



ZONA C.4
 SUPERFICIE mq. 40.098
 COMPARTO DI INTERVENTO
 SUPERFICIE mq. 36.176
 PARTICELLE INTERESSATE DAL COMPARTO :
 n° 124 PARTE ; 138 PARTE ; 139 ; 140 ; 150 PARTE ; 160 PARTE ; 238 PARTE ; 270 ; 924 PARTE
 (VEDI CALCOLO SUPERFICI TAV. 2)
 FORTATO: ALBERTO FORASTI
 GIUSEPPE TRAMIN
 CUCCHIGNA ROSSA FIDUCIA
 TRAVESTI LUIGI
 DE SIOU, AMMONZAGNA
 LUIGI MABUZZANO

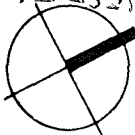
STRALCIO PIANO REGOLATORE GENERALE DEL
COMUNE DI FOLIGNO

RAPP. 1:5.000



FIRMA TO: *Attilio Foratti*
Giuseppe Tarantini
Guaragna Rosa Anna

WIGI BARBANO



De Simon Annunziata


WIGI BARBANO

ZONA C. 4

SUPERFICIE mq. 40.098



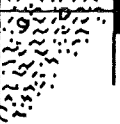
COMPARTO DI INTERVENTO

SUPERFICIE mq. 36.176

SONDAGGIO N° 1		COMMITTENTE : CUCCAGNA ROSELLA ET. AL.				
CANTIERE : BORRONI					SCALA 1 : 100	
diam	profondità	litologia	DESCRIZIONE LITOLOGICA	acqua	CAMPIONI	
					distur	indist
142 mm	1.30		SUOLO VEGETALE DI COLORE BRUNO CON INCLUSI GHIAIOSI			
	5.00		LIMI MARRONE CHIARO			
			GHIAIE EVOLUTE CON ABBONDANTE FRAZIONE FINA DI NATURA PREVALENTEMENTE LIMOSA DIMINUZIONE DEL LEGANTE LIMOSO			
	11.5		LEGANTE LIMO-SABBIOSO, AUMENTO DELL'UMIDITA' FALDA			

QUOTE RIFERITE AL PIANO DI CAMPAGNA


FIRMATO: ALFIERO MORETTI
 GIUSEPPE MARANI
 CUCCAGNA ROSELLA ANGELA
 MAWESTITI WIGI
 DE SCIFONI ANNUNZIATA
 WIGI NAPOLETANO

SONDAGGIO N° 2		COMMITTENTE : CUCCAGNA ROSELLA ET.AL.				
CANTIERE : BORRONI		SCALA 1 : 100				
diam	profondità	litologia	DESCRIZIONE LITOLOGICA	acqua	CAMPIONI	
					distur	indist
142 mm	0.70		SUOLO VEGETALE DI COLORE BRUNO CON INCLUSI GHIAIOSI			
			LIMI MARRONE CHIARO			
			CONCREZIONI CARBONATICHE			
			GHIAIE EVOLUTE SPARSE			
			LEGANTE LIMO-SABBIOSO, AUMENTO DELL'UMIDITA'			
			AUMENTO GHIAIA	FALDA		
	17.00					

QUOTE RIFERITE AL PIANO DI CAMPAGNA

FIRMATO: ALFIERO MORETTI
GIUSEPPE MARANI
CUCCAGNA ROSELLA ANGELA
MAWESTITI WIGI
DE SIOPI ANNONZIATA
WIGI NAFOUANO


Handwritten mark

SONDAGGIO N° 3		COMMITTENTE : CUCCAGNA ROSELLA ET. AL.				
CANTIERE : BORRONI					SCALA 1 : 100	
diam	profondità	litologia	DESCRIZIONE LITOLOGICA	acqua	CAMPIONI	
					distur	indist
142 mm	0.40		SUOLO VEGETALE DI COLORE BRUNO CON INCLUSI GHIAIOSI			
			GHIAIE EVOLUTE CON FRAZIONE FINA DI NATURA PREVALENTEMENTE LIMOSO SABBIOSA			
			AUMENTO DEL LEGANTE			
			DIMINUZIONE DEL LEGANTE			
	10.00					

QUOTE RIFERITE AL PIANO DI CAMPAGNA

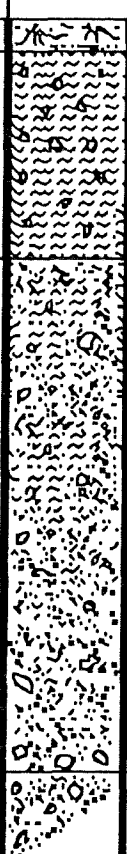
FIRMATO: ALFIERO TONETTI
GIUSEPPE MARANI
CUCCAGNA ROSELLA ANGELA
MAWESTITI LUIGI
DE SIZONI ANNUNZIATA
LUIGI NAPOLITANO

15.

SONDAGGIO N° 4		COMMITTENTE : CUCCAGNA ROSELLA ET.AL.				
CANTIERE : BORRONI					SCALA 1 : 100	
diam	profondità	litologia	DESCRIZIONE LITOLOGICA	acqua	CAMPIONI	
					distur	indist
142 mm	0.40		SUOLO VEGETALE DI COLORE BRUNO CON INCLUSI GHIAIOSI			
			GHIAIE EVOLUTE CON FRAZIONE FINE DI NATURA PREVALENTEMENTE LIMOSO SABBIOSA			
	4.50		LIMI SABBIOSI CHIARI CON GHIAIA FINE SPARSA			
			AUMENTO GHIAIA			
	10.00					

QUOTE RIFERITE AL PIANO DI CAMPAGNA

FIRMATO: ROFIERO MORETTI
 GIUSEPPE MARANI
 CUCCAGNA ROSELLA ANGELO
 MAWESTITI LUIGI
 DE SIMONI ANNUNZIATA
 LUIGI NAPOLITANO

SONDAGGIO N° 5		COMMITTENTE : CUCCAGNA ROSELLA ET.AL.				
CANTIERE : BORRONI					SCALA 1 : 100	
diam	profondità	litologia	DESCRIZIONE LITOLOGICA	acqua	CAMPIONI	
					distur	indist
142 mm	0.40		SUOLO VEGETALE DI COLORE BRUNO CON INCLUSI GHIAIOSI			
	3.20		LIMI MARRONE CHIARO CON GHIAIE ARROTONDATE MEDIO FINI			
	10.00		GHIAIE EVOLUTE CON ABBONDANTE FRAZIONE FINA DI NATURA PREVALENTEMENTE LIMOSA			
				DIMINUZIONE DEL LEGANTE LIMOSO AUMENTO DELLA GRANULOMETRIA		
QUOTE RIFERITE AL PIANO DI CAMPAGNA						

FIRMATO: AUFIERO TORRETTI
 GIUSEPPE MARANI
 CUCCAGNA ROSELLA ANGELA
 MALVESTITI WIGI
 DE SIMONI ANNUNZIATA
 WIGI NAPOUTANO

SONDAGGIO N° 6		COMMITTENTE : CUCCAGNA ROSELLA ET. AL.				
CANTIERE : BORRONI					SCALA 1 : 100	
diam	profondità	litologia	DESCRIZIONE LITOLOGICA	acqua	CAMPIONI	
					distur	indist
142 mm	0.40		SUOLO VEGETALE DI COLORE BRUNO CON INCLUSI GHIAIOSI			
			GHIAIE EVOLUTE CON FRAZIONE FINA DI NATURA PREVALENTEMENTE LIMOSO SABBIOSA			
			AUMENTO DELLA GRANULOMETRIA			
	4.80		AUMENTO DEL LEGANTE			
			LIMI SABBIOSI CHIARI CON GHIAIA FINE SPARSA			
	7.80		GHIAIA MEDIA EVOLUTA CON LEGANTE LIMO-SABBIOSO CHIARO	FALDA 		
			AUMENTO DELL'ADDENSAMENTO			
	11.00		ARGILLE AZZURRE CON LIVELLI DI OSSIDAZIONE GIALLO OCRA (VILLAFRANCIANO)			
	12.40					

QUOTE RIFERITE AL PIANO DI CAMPAGNA

FIRMATO: AUFIERO MORETTI
GIUSEPPE MARANI
CUCCAGNA ROSELLA ANGELO
MAWESTITI LUIGI
DE SIMONI ANNONZIATA
LUIGI NAPOLITANO