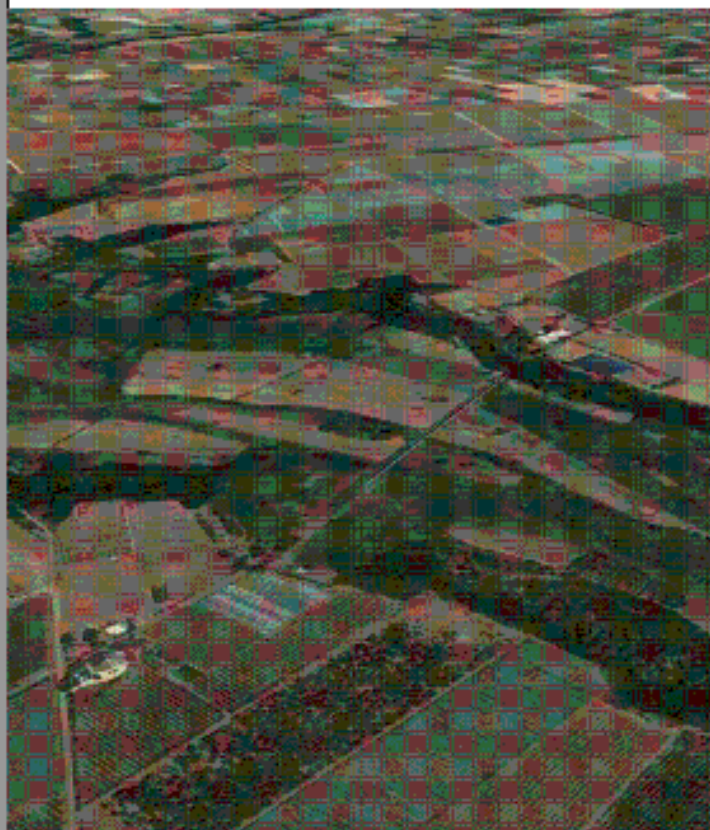


CONSORZIO DI BONIFICA STORNARA E TARA

viale Magna Grecia, 240 - 74121 TARANTO

PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO-ECONOMICA DI RIPRISTINO DEL
"PONTE TUBO DELL'IMPIANTO IRRIGUO CONSORTILE SX BRADANO
UBICATO IN ATTRAVERSAMENTO NELLA LAMA DI LATERZA"
NEL COMUNE DI CASTELLANETA (TA)
CIG ZE320C0FE5



Capogruppo R.T.P.

ing. Francesco LASIGNA

via del Mercato, 40/E - 74011 CASTELLANETA

Mandatari R.T.P.

ing. Giuseppe CARLUCCI

via lago di Molveno, 7 - 74121 TARANTO

dott. geol. Antonio TRAMONTE

via Vittorio Veneto, 134 - 74016 MASSAFRA

R.U.P. Consorzio di Bonifica

ing. Santo CALASSO

ELABORATO	DATA	SCALA	ALLEGATO
Relazione geologica	07/2018	varie	R.9

AGGIORNAMENTO	DATA	DESCRIZIONE

STUDIO TECNICO DI GEOLOGIA E AMBIENTE
LABORATORIO PROVE NON DISTRUTTIVE

dott. Antonio Tramonte

via V. Veneto n. 134, 74016 Massafra (TA) Tel/Fax: 099 9677535 cell: 3496103296 e-mail: info@lpndtramonte.it

CERTIFICATO UNI EN ISO 9712:2012



BUREAU
VERITAS
EN ISO 9712



EN ISO 9712

COMUNE DI CASTELLANETA
PROVINCIA DI TARANTO

PROGETTO: FATTIBILITÀ TECNICO-ECONOMICA DEL “PONTE TUBO
DELL’IMPIANTO IRRIGUO CONSORTILE SX BRADANO
UBICATO IN ATTRAVERSAMENTO NELLA LAMA DI LATERZA”

UBICAZIONE: LAMA DI LATERZA

COMMITTENTE: CONSORZIO DI BONIFICA STORNARA E TARA

RELAZIONE GEOLOGICA CON
MODELLAZIONE E PERICOLOSITÀ SISMICA
N.T.C. 2018 - D.M. 17/01/2018

Massafra, lì 15/06/2018

Dott. Geol. Antonio Tramonte

STUDIO: via Vittorio Veneto, 134 – 74016 MASSAFRA (TA); Tel.: 099 9677535 Cell.: 349 6103296

Il presente documento, redatto dal dott. Antonio Tramonte, non può essere riprodotto senza preventiva autorizzazione scritta.

INDICE

1	PREMESSA	PAG.	2
2	INDAGINI GEOGNOSTICHE	PAG.	2
3	CARATTERI GEOLOGICI DELL'AREA	PAG.	2
4	MODELLAZIONE E PERICOLOSITA' SISMICA	PAG.	5
5	CARATTERI GEOLOGICO-TECNICI DELL'AREA	PAG.	6
	ALLEGATI	PAG.	15

1. PREMESSA

La relazione fa seguito all'incarico conferito a chi scrive dal Consorzio di Bonifica Stornara e Tara, C.F. 80005450731, con sede in viale Magna Grecia n. 240 di Taranto, ed è relativa al progetto di fattibilità tecnico-economica del ponte tubo dell'impianto irriguo consortile Sx Bradano ubicato in attraversamento nella lama di Laterza, nel territorio del Comune di Castellaneta (TA).

La seguente relazione è finalizzata alla identificazione dei caratteri geologico tecnici ed idrogeologici dell'area d'intervento comprensivo di modellazione e determinazione della pericolosità sismica.

2. INDAGINI GEOGNOSTICHE

Sulla scorta delle indagini geognostiche e geotecniche, condotte nell'area di intervento in occasione del progetto esecutivo dell'opera in parola (vedi allegati), ritenute esaustive per il grado di conoscenza necessario al progetto in parola, in data 24/05/2018, sono stati eseguiti ulteriori approfondimenti geognostici e geofisici consistenti in n. 2 stese georadar e n. 1 tomografia sismica a rifrazione (vedi allegati).

3. CARATTERI GEOLOGICI DELL'AREA

Le caratteristiche geologiche di questa parte del territorio del comune di Castellaneta e dei comuni limitrofi, nella parte occidentale, si inquadrano nel contesto stratigrafico e strutturale del settore occidentale delle Murge al limite con la Fossa bradanica. L'area è caratterizzata dalla presenza, in affioramento (area murgiana) e nel sottosuolo (area bradanica), di una successione di rocce calcareo-dolomitiche di età mesozoica, dello spessore complessivo di alcune migliaia di metri. Tali rocce, riferite al Gruppo dei Calcari delle Murge (Calcare di Bari e Calcare di Altamura), sono costituite da una alternanza irregolare di calcari, calcari dolomitici e dolomie compatte e tenaci, di colore bianco, grigio o nocciola, stratificate, interessate da un grado molto variabile di fratturazione e carsismo.

Nell'area murgiana al di sopra delle rocce calcareo-dolomitiche mesozoiche, che costituiscono l'impalcatura geologica del territorio, si rinvengono lembi discontinui e di modesto spessore, di calcareniti giallastre porose di età plio-pleistocenica riferibili alla formazione delle Calcareniti di Gravina.

Alla fine del Cretaceo le Murge emergono e vengono sottoposte ai processi della degradazione, nel duplice aspetto della disgregazione fisica e dell'alterazione chimica, ed all'erosione delle acque di precipitazione meteorica.

Successivamente, durante il Pliocene superiore ed il Quaternario, il mare in trasgressione deposita sui calcari mesozoici sedimenti clastici e bioclastici noti con la denominazione di Tufo delle Murge oggi conosciute come "Calcarenite di Gravina".

Durante la sedimentazione del Tufo si verificano importanti variazioni del livello medio marino, dovute alle glaciazioni, i cui effetti morfo-climatici, geologici, geomorfologici ed idrogeologici si osservano sull'intera Murgia.

Nell'area bradanica, invece, sulle rocce calcareo-dolomitiche mesozoiche si osservano spessori variabili, ma che aumentano verso occidente, di depositi plio- pleistocenici. Tali depositi formano una successione (Ciclo bradanico) costituita da calcareniti giallastre, porose, variamente cementate, sulle quali poggiano argille grigio- azzurre plastiche e impermeabili, sabbie limose mal cementate, in alcuni tratti, conglomerati poligenici a stratificazione incrociata e calcareniti grossolane poco cementate. In questo secondo contesto si inserisce perfettamente il territorio interessato dall'intervento.

I principali lineamenti morfologici dell'area sono rappresentati da ampi ripiani di abrasione marina, pressochè pianeggianti, che digradano verso mare, attraverso una serie di gradini riferiti a probabili paleolinee di costa, solcati da lame generate dal ruscellamento delle acque meteoriche che generano corsi d'acqua, soprattutto a carattere torrentizio, fino a profondità di circa m 30-35.

In tutto il territorio in esame è presente una cospicua falda idrica sotterranea (falda di base o falda principale) contenuta nelle rocce calcareo-dolomitiche mesozoiche delle Murge, permeabili per fessurazione e carsismo, a circa m 50 di profondità dal piano campagna. Il grado di permeabilità dei calcari è molto variabile in funzione dello stato di fratturazione e della distribuzione delle facies calcaree e dolomitiche, la cui litologia può favorire o inibire il verificarsi del fenomeno carsico. La zona di alimentazione della falda principale si situa principalmente in corrispondenza delle parti più elevate delle Murge, dove sono presenti ampie aree caratterizzate dall'esistenza di forme carsiche superficiali

(inghiottitoi, doline, ecc..) che favoriscono una rapida infiltrazione delle acque di pioggia. L'infiltrazione delle acque meteoriche avviene tanto in forma diffusa che concentrata; il prevalere dell'una o dell'altra forma dipende dalla frequenza delle fessure e dall'intensità dei fenomeni di dissoluzione carsica.

Si registra anche la presenza di una falda superficiale, contenuta nei depositi quaternari porosi, sorretta dalle sottostanti argille, generata dalle acque meteoriche che ricadono sulla stessa area, con una superficie piezometrica che si attesta a circa m 2 di profondità dal piano campagna. L'esistenza della falda superficiale è strettamente correlata alle condizioni meteo climatiche, infatti, nei periodi più caldi, quando si riducono gli eventi piovosi, si verifica un notevole abbassamento della sua superficie piezometrica, per ripresentarsi in autunno, quando aumentano le precipitazioni e diminuisce il regime di evapotraspirazione della vegetazione qui presente.

Tettonicamente, l'area è interessata da due sistemi di faglie principali, orientati a 90° fra di loro in direzione N.E.-S.W. e N.W.-S.E., che riguardano essenzialmente i calcari, ma, localmente, forme paratettoniche e paracarsiche, naturali o artificiali, sono evidenti anche nei depositi quaternari.

SUCCESSIONE LITOSTRATIGRAFICA

Con l'ausilio dei sondaggi geognostici a carotaggio continuo, eseguiti per la realizzazione dell'opera in parola, integrati con n. 1 prospezione sismica a rifrazione (vedi allegati), con n. 2 stese georadar spinte a diverse profondità dal piano campagna (vedi allegati) e con attività di rilevamento geologico eseguito sulle sponde del corso fluviale in parola, si è potuto ricostruire la successione litostratigrafica in situ, di seguito descritta.

In questa parte del territorio, il substrato carbonatico è rappresentato dal Calcere di Altamura che si propaga in profondità per centinaia di metri e costituisce il substrato dei successivi cicli sedimentari plio-quaternari.

Tale roccia si presenta generalmente compatta in strati o banchi con spessore variabile, la grana è molto fine, in qualche caso microcristallina, la frattura è concoide, il colore varia dal bianco al grigio nocciola, a luoghi è rossastro per la presenza di residui ferrosi prodotti dalla degradazione. A diverse altezze stratigrafiche della successione

calcarea, si rinvennero strati a Rudiste e macroforaminiferi, cronologicamente riferibili al Cretaceo superiore. Mediamente fratturato e carsificato, spesso è interessato da depositi e riempimenti di terre rosse che suggeriscono l'esistenza di una fase di continentalità seguita da una ingressione marina, documentata dai sovrastanti depositi calcarenitici.

Sul Calcarea di Altamura poggia, in trasgressione, un livello di limi argillosi potente circa m 40,00. Si tratta essenzialmente di argille marnoso-limose, talvolta sabbiose, di colore grigio-azzurro, senza tracce evidenti di stratificazione, sovraconsolidate.

Sulle argille grigio azzurre si rinviene la chiusura dei depositi quaternari rappresentati da un livello di limi argillosi, talvolta sabbiosi, normalconsolidati, di colore verde giallastro, con potenza compresa tra circa m 12,00 (nella sede fluviale) e circa m 40,00 (fuori dalla sede fluviale).

Ricapitolando, la successione stratigrafica presente nell'area di studio, può essere così sintetizzata, dall'alto verso il basso:

- **Limi argillosi, talvolta sabbiosi, di colore verde giallastro, con potenza pari a m 12,00, nella sede fluviale, e pari a m 40, fuori dalla sede fluviale;**
- **Argille marnoso-limose, talvolta sabbiose, di colore grigio-azzurro, con potenza pari a m 40,00;**
- **Substrato carbonatico.**

4. MODELLAZIONE E PERICOLOSITA' SISMICA

Dalle indagini eseguite, è scaturito che le terre di fondazione dell'opera in questione sono rappresentate dai limi con argilla e sabbia di colore verde giallastro, con potenza superiore a m 12, e dai sottostanti limi argillosi sovra consolidati di colore grigio azzurro, con potenza superiore a m 40. Per tale successione è stata misurata una Vs30 pari a 397 m/s, per cui tali terreni, in base alle indagini effettuate, appartengono alla **categoria B** di suolo di fondazione.

Dalle indagini topografiche, scaturisce che l'opera in parola è in parte (spalle del ponte tubo) ubicata su pendii e rilievi isolati con inclinazione media $i > 15^\circ$ (categoria

topografica T2), in parte (pile del ponte tubo) è ubicata su superficie pianeggiante, pendii e rilievi isolati con inclinazione media $i < 15^\circ$ (categoria topografica T1).

Non esistono, quindi, fattori penalizzanti che potrebbero portare ad un'eventuale amplificazione del segnale sismico o a fenomeni di "risonanza" dovuti alla coincidenza tra frequenze del segnale sismico e frequenze naturali del sottosuolo; né esistono condizioni per potersi verificare fenomeni di amplificazione dovuti alle caratteristiche della superficie topografica.

5. CARATTERI GEOLOGICO-TECNICI DELL'AREA

- DETERMINAZIONE DEI CARICHI LIMITE

Premesso che, la totalità delle sovratensioni indotte ai terreni di fondazione si annullano entro la profondità interessata dai limi argillosi, in questo paragrafo si analizzeranno le caratteristiche meccaniche dei limi con argille e sabbie di colore verde giallastro e dei sottostanti limi argillosi sovraconsolidati, di colore grigio azzurro, quali terreni di fondazione.

Per la determinazione dei carichi di esercizio ed ultimi, nella tabella seguente, si riportano i parametri scaturiti dalle prove geotecniche eseguite sui campioni indisturbati prelevati durante i sondaggi geognostici realizzati per la realizzazione dell'opera, integrati da dati bibliografici relativi ad altre progettazioni ed esecuzione di lavori, in aree limitrofe:

PARAMETRO GEOTECNICO	MIN	MED	MAX
Peso di volume secco (kN/mc)	14,15	15,54	16,93
Peso specifico del solido (kN/mc)	27,03	27,33	27,62
Porosità (%)	37,52	43,14	48,76
Peso di volume saturo (kN/mc)	19,03	20,18	20,68
Contenuto in acqua a saturazione (%)	25,3	27,95	30,6
Grado di saturazione	0,81	0,90	0,99
Angolo d'attrito interno (°)	19,8	21,9	24,1
Coesione (kg/cm ²)	0,50	2,00	3,50
Modulo Edometrico (kg/cm ²)	99,00	216,68	334,37
Modulo elastico dinamico (Mpa)	938	1058	1179
Modulo elastico statico (Mpa)	31	39	47
Coefficiente di Poisson	0,46	0,47	0,48

Per la determinazione del carico limite del terreno di fondazione, può essere utilizzata la formula classica di Terzaghi e Meyerhof (1951) adottando coefficienti di capacità portante N_q , N_c ed N_γ per terreni non coesivi.

L'espressione classica di Terzaghi e Meyerhof è di seguito riportata:

$$\sigma_s = c N_c S_c + \gamma H N_q S_q + 0,5 \gamma B N_\gamma S_\gamma \text{ in cui:}$$

c = coesione;

S_c , S_q ed S_γ = coefficienti di forma;

γ = peso di volume del terreno;

H = profondità di posa delle fondazioni;

B = larghezza della fondazione.

Considerando la geometria delle fondazioni esistenti, limitatamente alle pile, secondo quanto precedentemente esposto, si determineranno i parametri geotecnici fondamentali, limitandoci a determinare le tensioni che possono essere trasmesse al terreno allo stato limite SLD (per gli stati limite di esercizio) ed allo stato limite SLV (per gli stati limite ultimi):

Fondazione superficiale, tipo plinto, di dimensioni pari a m 3,00 X 4,00, profondità di posa pari a m 1,70 dal piano campagna e carico baricentrico

Per tale tipologia di fondazione si ottiene:

$$\sigma_{slv} = 195 \quad \text{N/cm}^2$$

$$\sigma_{sld} = 35 \quad \text{N/cm}^2$$

$$K_s = 16 \quad \text{N/cm}^3$$

$$K_o = 11 \quad \text{N/cm}^3 \text{ Dove:}$$

σ_{slv} = tensione sostenuta dal terreno allo stato limite ultimo SLV

σ_{sld} = tensione sostenuta dal terreno allo stato limite di esercizio SLD K_s = risposta

elastica verticale del terreno (Modulo di Winkler verticale)

K_o = risposta elastica orizzontale del terreno (Modulo di Winkler orizzontale)

N.B. Non si ritiene utile procedere con la valutazione dei cedimenti del terreno di fondazione in quanto, l'opera esiste da circa 50 anni quindi si sono esplicitati i cedimenti massimi previsti e prevedibili.

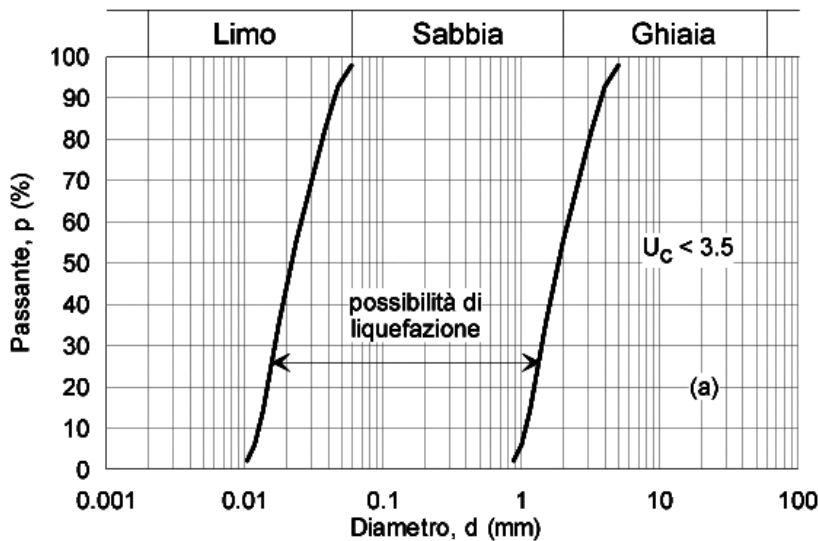
• VERIFICA ALLA LIQUEFAZIONE

I fenomeni di liquefazione del terreno di fondazione sono associati alla perdita di resistenza al taglio o ad accumulo di deformazioni plastiche in terreni saturi, prevalentemente sabbiosi, sollecitati da azioni cicliche e dinamiche che agiscono in condizioni non drenate.

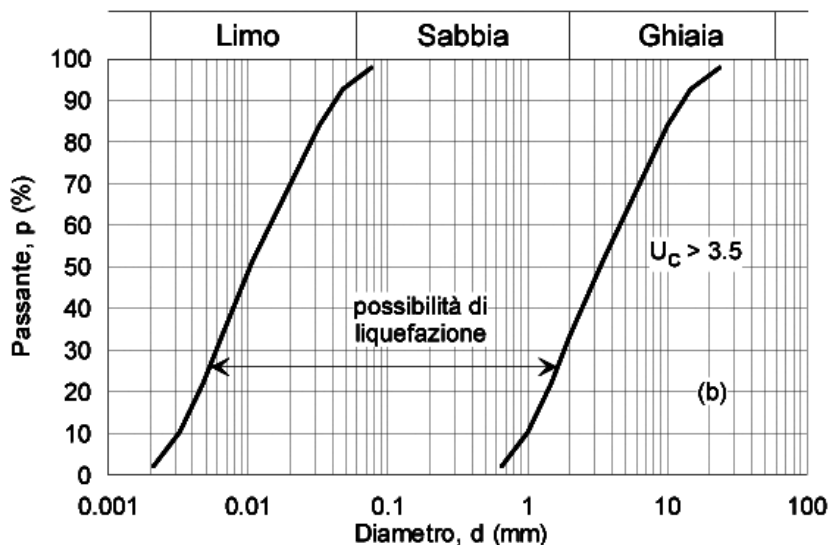
Per tale motivo, si rende necessario eseguire la verifica della probabile liquefazione del terreno di fondazione delle strutture, tranne che si manifesti almeno una delle seguenti circostanze (N.T.C. D.M. 17/01/2018):

- Accelerazioni massime attese al piano campagna in assenza di manufatti (condizioni di campo libero) minori di 0,1 g;
- Profondità media stagionale della falda superiore a m 15 dal piano campagna, per piano campagna sub-orizzontale e strutture con fondazioni superficiali;
- Depositi costituiti da sabbie pulite con resistenza penetrometrica normalizzata $(N1)_{60} > 30$ oppure $qc_{1N} > 180$ dove $(N1)_{60}$ è il valore della resistenza determinata in prove penetrometriche dinamiche (S.P.T.) normalizzata ad una

- tensione efficace verticale di 100 kPa e qc_{1N} è il valore della resistenza determinata in prove penetrometriche statiche (C.P.T.) normalizzata ad una tensione efficace verticale di 100 kPa;
- Distribuzione granulometrica esterna alle zone indicate nelle figure seguenti, distinte per coefficiente di uniformità $U_c < 3,5$ oppure $U_c > 3,5$.



(a)



(b)

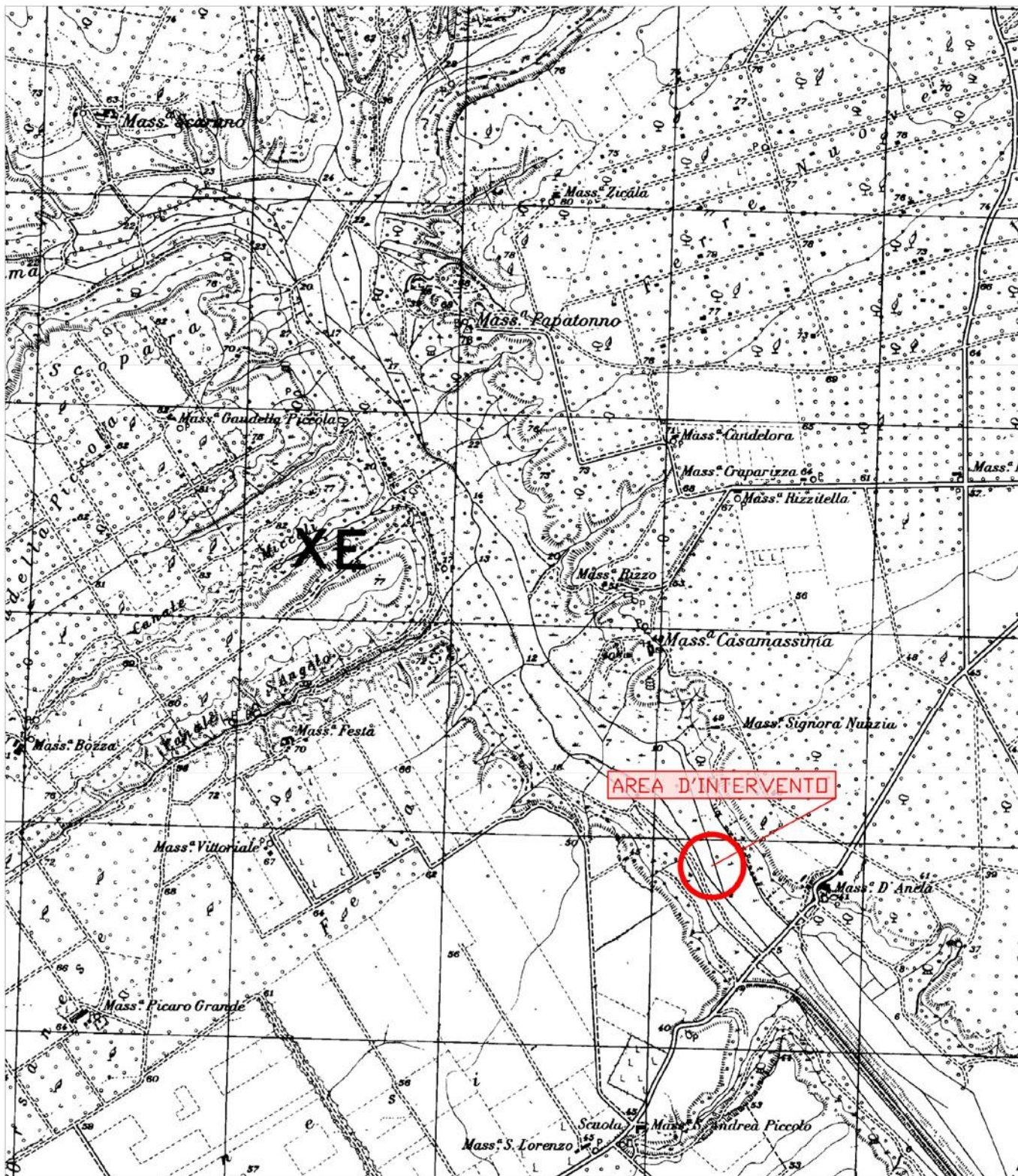
Dallo studio della figura (a), si desume che la possibilità di liquefazione dei terreni di fondazione, esiste se questi sono costituiti, essenzialmente, da sabbie medio – fini con una possibile coda di limo.

Osservando l'analisi granulometrica eseguita in occasione della progettazione per la realizzazione dell'opera in parola (vedi allegati), scaturisce che il terreno di fondazione in esame è costituito, essenzialmente, da limo (38%) ed argille (22%), con una coda di sabbia, costituita solo per il 5% da sabbia fine e per il 35% da sabbia con dimensione dei granuli approssimabile al limo.

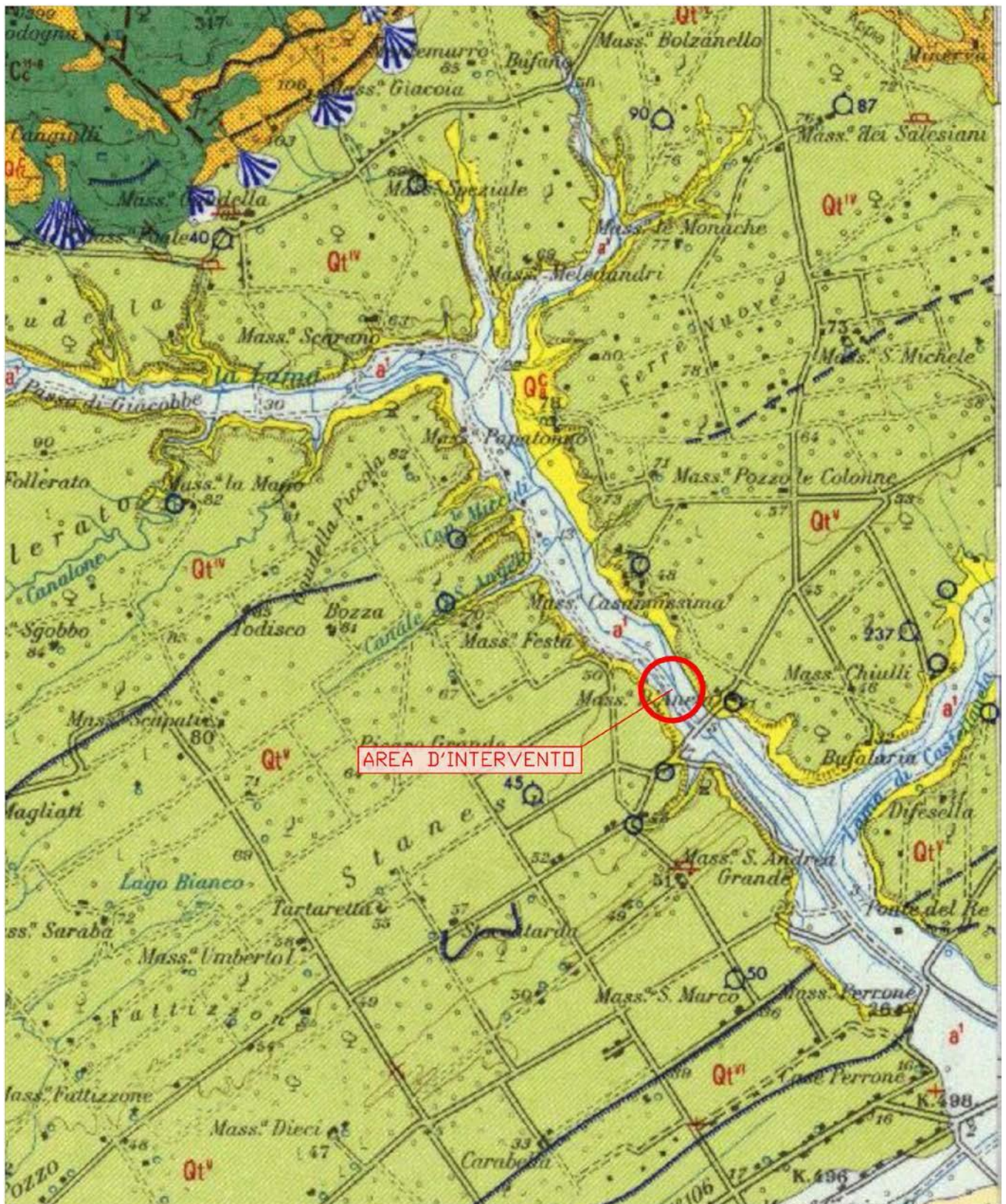
Per tale motivazione, si può escludere la verifica a liquefazione dei terreni di fondazione. Il presente elaborato viene redatto in n. 15 pagine, escluso allegati, timbrate e firmate in originale con inchiostro di colore verde.

Massafra, 15/06/2018

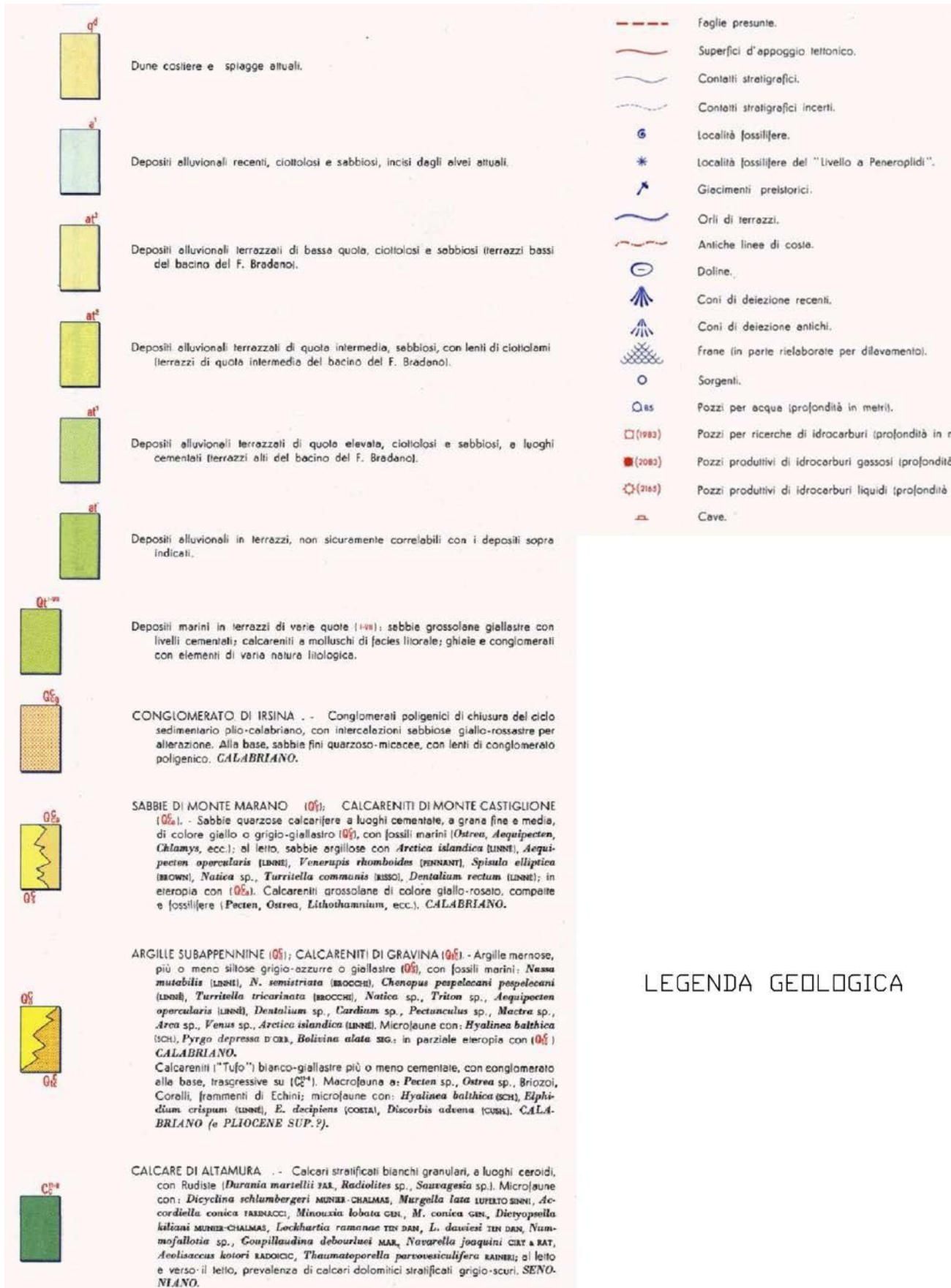
dott. geol. Antonio Tramonte

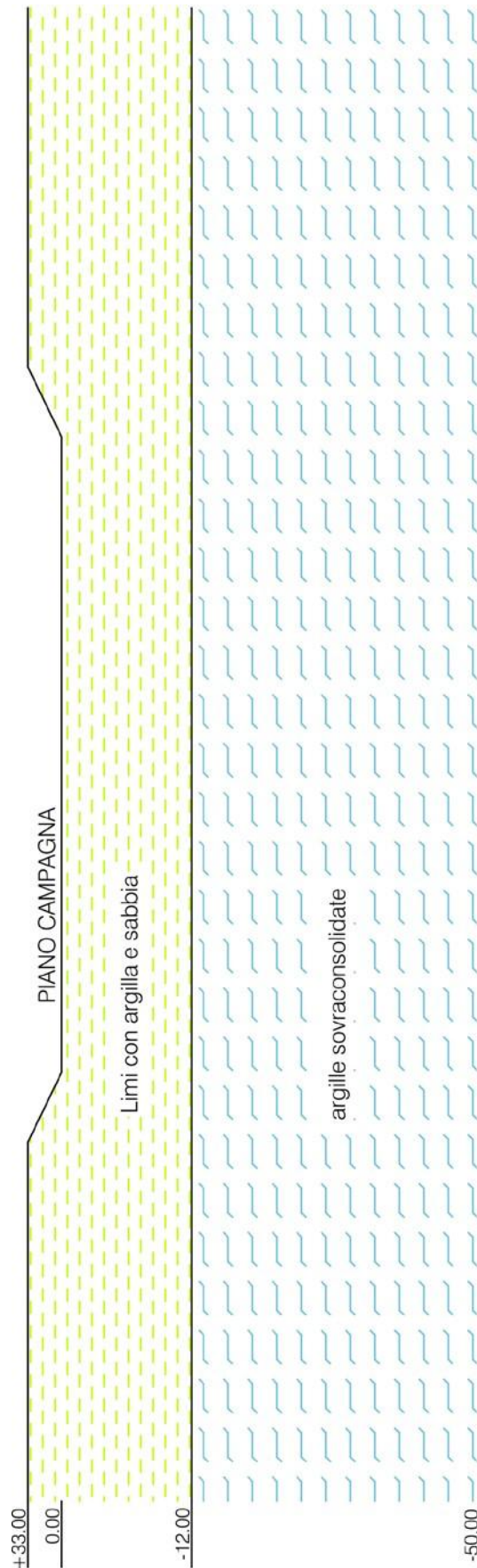


STRALCIO DEL FG. 201 DELLA CARTA D'ITALIA I S.E. "MASSA CASAMASSIMA"
CON UBICAZIONE DELL'AREA D'INTERVENTO (scala 1:25000)



CARTA GEOLOGICA CON UBICAZIONE DELL'AREA D'INTERVENT (scala 1:50000)





Sezione di progetto con indicazioni litostrografiche

ALLEGATI

Spett.le

C.C.C. Cantiere Costruzioni Cemento S.p.A.

Musile di Piave (Venezia)

Oggetto: Opere di attraversamento delle "Lame di Laterza e Castellaneta" per il Consorzio di Bonifica Stornara e Tara.

Per la definizione e conferma delle fondazioni delle opere di attraversamento delle Lame di Laterza e Castellaneta è stata eseguita da parte del Centro Geotecnico Veneto un'indagine geotecnica a completamento delle indagini geofisiche e geotecniche eseguite nel 1967 e 1968.

I risultati dell'indagine sono riportati nella relazione del Centro Geotecnico Veneto n. 62/70 in data 18.8.70.

L'indagine si è concretata nell'esecuzione di n. 16 trivellazioni, spinte a profondità variabile tra 3,7 e 6,7 m sotto il piano campagna, rilevando la stratigrafia del terreno e di prove geotecniche di laboratorio sui campioni rimaneggiati prelevati. Le trivellazioni, come risulta dai profili allegati (tav. 1 e 2) sono state eseguite ogni due appoggi circa di ciascuna opera.

Le stratigrafie rilevate (tav. 3 e 4) fino a circa 7 m di profondità corrispondono grosso modo ai risultati delle indagini eseguite nel 1967 e 1968, pertanto in linea generale le considerazioni svolte dallo scrivente nella relazione del 27.10.1969 e basate appunto sui risultati di quelle indagini, sono ancora valide. Si può infatti vedere che in corrispondenza della "Lama di Laterza" è stato riscontrato,

per le profondità esplorate, terreno prevalentemente argilloso di alta e media consistenza, interrotto da qualche strato di limitato spessore di limo sabbioso.

La consistenza del terreno argilloso, misurata con il penetrometro tascabile su campioni rimaneggiati e quindi mediamente inferiore a quella del terreno indisturbato, varia tra 0,5 e 3,5 Kg/cm², ma mediamente tra 1 e 2 Kg/cm². Si tratta di terreno argilloso con limite di liquidità $W_L = 62-36$ e indice di plasticità $I_p = 36-15$ e cioè rientrante nel campo delle argille di media ed alta plasticità.

Per quanto riguarda la "Lama di Castellaneta" si ha una situazione analoga a quella di Laterza salvo che per le trivellazioni 7 e 8 in corrispondenza delle pile 14 e 16. Precisamente nella trivellazione 7 si ha un'alternanza di strati di argilla, limo argilloso e sabbia limosa. L'argilla ed il limo argilloso hanno però bassa consistenza e la sabbia ha bassa densità.

Nella trivellazione 8 invece si ha fino a 5,7 m di profondità tutto terreno sabbioso.

Nelle altre trivellazioni si ha prevalenza di terreno argilloso di alta e media consistenza, forse mediamente superiore a quella riscontrata nell'argilla della "Lama di Laterza".

Si può pertanto concludere che, salvo l'eccezione sopraindicata, si ha in genere fino a 6-7 m di profondità terreno prevalentemente argilloso di consistenza abbastanza elevata e di compressibilità bassa.

Pertanto sembra accettabile quanto indicato nella relazione del 27.10.1969 che qui di seguito viene riportato:
" Con questa situazione geotecnica, cioè con la presenza di terreno di maggiore consistenza nei primi metri e poi di mi

nore resistenza all'aumentare della profondità almeno fino a 20 m circa, sembra opportuno, poichè i carichi verticali da trasmettere al terreno non sono molto elevati (dell'ordine di 200 - 300 t) ed interessano aree abbastanza piccole e molto distanziate, il ricorso a fondazioni dirette spinte fino a 2 - 3 m di profondità.

Date le caratteristiche di resistenza alla compressione senza drenaggio e di compressibilità delle argille che vengono interessate dalle opere di fondazione, sembra accettabile il ricorso a fondazione diretta dimensionata con riferimento ad una pressione ammissibile con carico centrato dell'ordine di $1,5 \text{ Kg/cm}^2$, e con valori massimi dovuti ad effetti accidentali corrispondenti ad un incremento del 50% del valore sopraindicato.

Per le situazioni geotecniche peggiori, come ad esempio quella corrispondente al sondaggio SL1, sembra necessario ridurre la pressione ammissibile con carico centrato a 1 Kg/cm^2 .

Con i valori della pressione ammissibile sopraindicati e quindi con fondazioni con superfici d'appoggio dell'ordine di 20 - 30 m^2 , vengono trasmessi agli strati sottostanti di maggiore compressibilità, sollecitazioni piuttosto ridotte ottenendo così cedimenti molto limitati.

Ovviamente i cedimenti sono causati solo dall'incremento di pressione nel terreno quindi ad esempio, con riferimento alla pressione ammissibile di $1,5 \text{ Kg/cm}^2$, da un incremento di pressione di circa 1 Kg/cm^2 .

Per le situazioni geotecniche peggiori è consigliabile, per ridurre ulteriormente i cedimenti ad opera completa, dar luogo ad un precarico formando un rilevato in terra attorno al manufatto di fondazione e lasciandolo in posto per circa 1-

2 mesi prima di porre in opera le tubazioni.

L'approfondimento del piano di fondazione a 2 - 3 m di profondità appare necessario per resistere alle azioni orizzontali che agiscono sul manufatto di fondazione. Queste azioni orizzontali possono essere contrastate efficacemente ed abbondantemente dalla resistenza di taglio che si sviluppa sul piano di fondazione e dalla spinta passiva".

Analizzando ora più completamente il comportamento della fondazione reale prevista si può osservare, con riferimento ai calcoli statici svolti dal Dott. Ing. C. Simoncello, che sul piano di fondazione a circa 2,5 m sotto il piano campagna si avrebbero le sollecitazioni che qui di seguito vengono riportate.

Prevedendo che il plinto (tav. 5) abbia dimensioni di 3 x 4 m ed appoggi su un dado di imposta in inerte stabilizzato di 50 cm di spessore e di 4 x 5 m come dimensioni, si ha sul piano d'appoggio una pressione media di 1,22 Kg/cm² e, tenendo conto del momento, una pressione massima di 1,88 Kg/cm² e minima di 0,62 Kg/cm².

Se si ammette che il terreno con caratteristiche di resistenza basse, inizi mediamente a 7 m di profondità, ipotizzando un allargamento dell'area interessata dal carico trasmesso alle varie profondità con pendenza di 2 di altezza su 1 di base, si avrebbe a 7 m di profondità una sollecitazione media pari a 0,3 Kg/cm² e a 15 m pari a 0,08 Kg/cm² (tav. 5).

Come si vede si tratta di sollecitazioni abbastanza basse che danno luogo a cedimenti limitati; inoltre, poiché la stratigrafia è discretamente uniforme, i cedimenti differenziali dovrebbero mantenersi entro valori abbastanza ristretti.

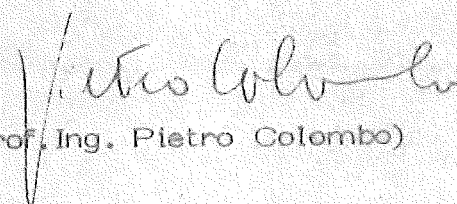
Il cedimento totale per tempi lunghissimi dell'ordine di anni dovrebbe essere dell'ordine di $10 + 15$ cm; il differenziale, dovuto a diversità di spessore degli strati compressibili, dovrebbe al massimo essere pari a $1/3$ del totale.

Una parte del cedimento totale e differenziale dovrebbe poi aversi prima della posa in opera della tubazione per effetto del carico dovuto al peso delle fondazioni, della pila e dell'impalcato che mediamente dovrebbe agire sul terreno per due mesi.

Per le pile dell'attraversamento della Lama di Castellaneta, per le quali si può far riferimento alla trivellazione 7 (probabilmente pile 13, 14 e 15) appare necessario procedere all'applicazione di un precarico per un tempo almeno dell'ordine di 2 - 3 mesi e ad un ampliamento della fondazione.

Precisamente il plinto dovrebbe avere dimensioni di 5×5 m ed appoggiare su un dado di imposta di inerte stabilizzato di 1 m di spessore ottenendo così una pressione media sul piano d'appoggio di circa $0,5 \text{ Kg/cm}^2$.

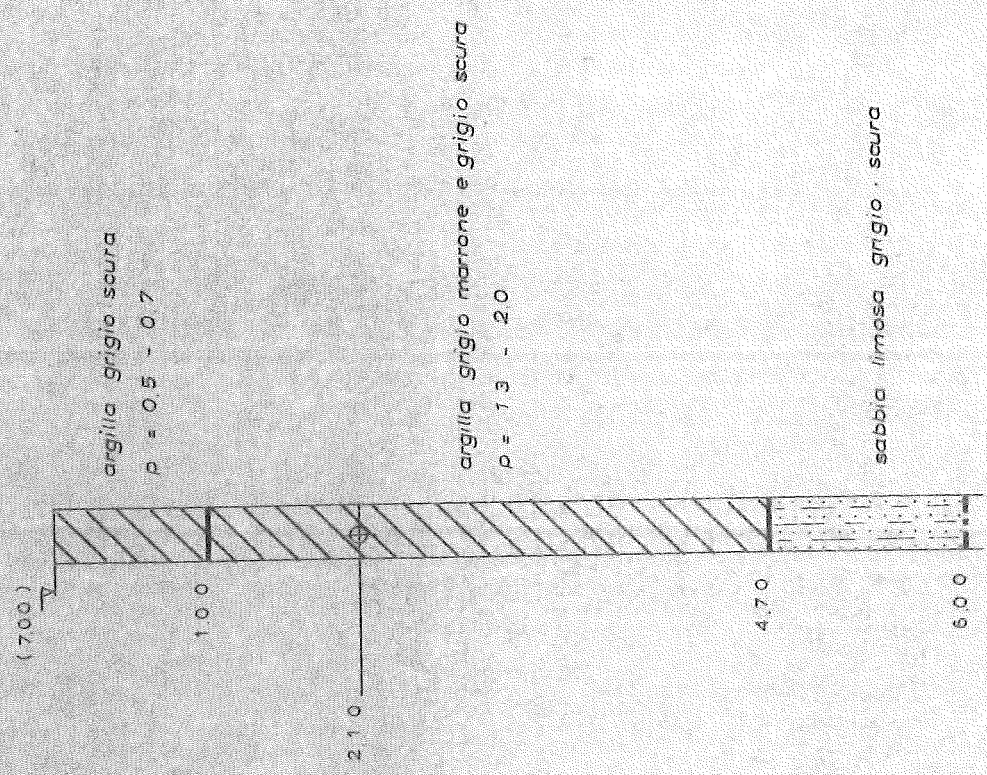
L'applicazione di un precarico formato da un rilevato di circa 2 m di altezza per un'area di circa 100 m^2 per la durata di circa 2 mesi dà luogo ad una parziale consolidazione degli strati argillosi sottostanti, riducendo i cedimenti assoluti e differenziali a valori dell'ordine di grandezza di quelli previsti per le altre pile.


(Prof. Ing. Pietro Colombo)

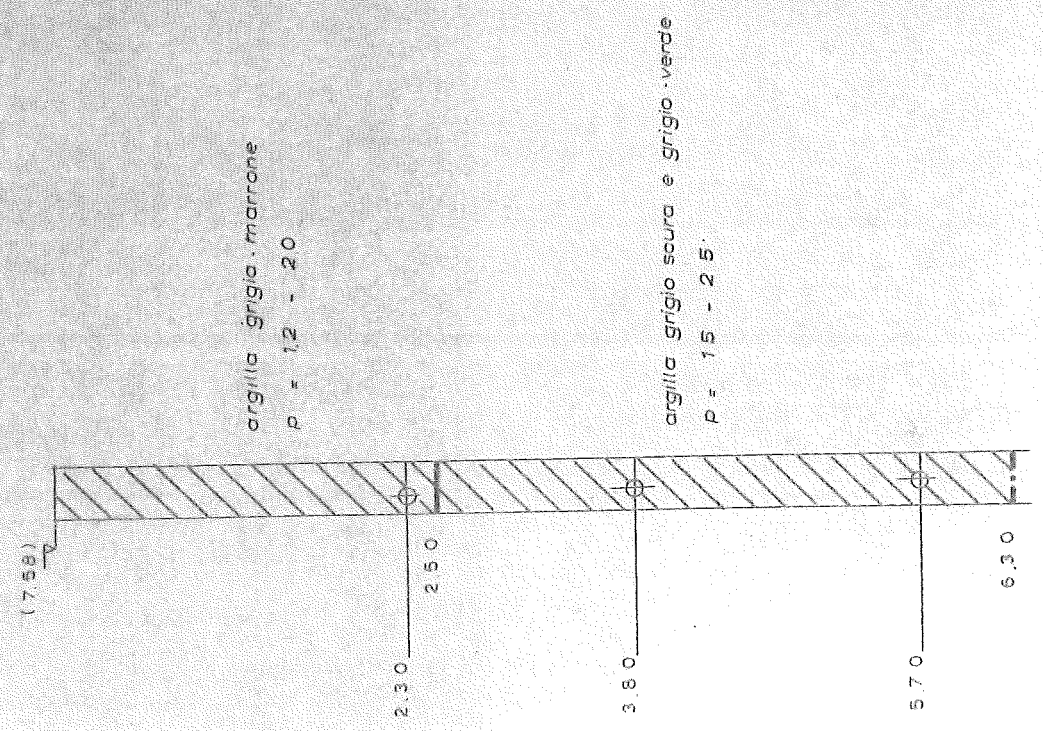
Padova, 2.9.1970

S.C. - Consorzio di Bonifica Stornara e Tara-Lama di Laterza

sondaggio B PILA 12



sondaggio A PILA 14



C.C.C. - Consorzio di Bonifica Stornara e Tara-Lama di Laterza

sondaggio C

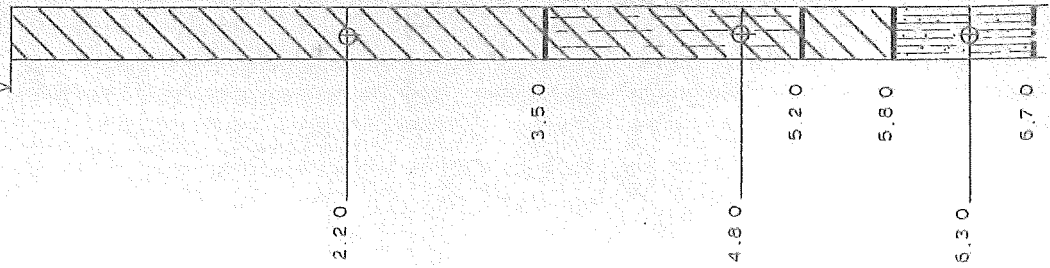
sondaggio D

PILA 10

PILA 8

(7.00)

(7.10)

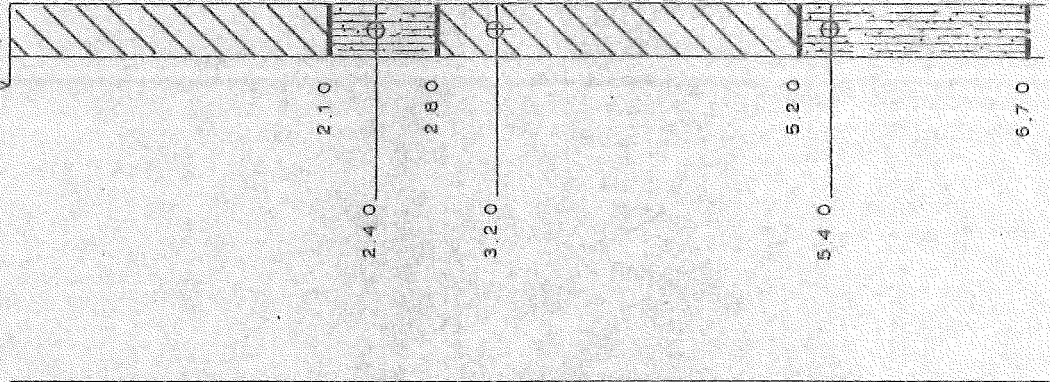


argilla grigio marrone
p = 1.0 - 2.2

argilla limosa grigio-scura
p = 0.5 - 1.2

argilla grigia
p = 1.6 - 2.2

limo sabbioso grigio
p = 1.0 - 2.0



argilla grigio marrone
p = 1.6 - 2.2

limo sabbioso marrone

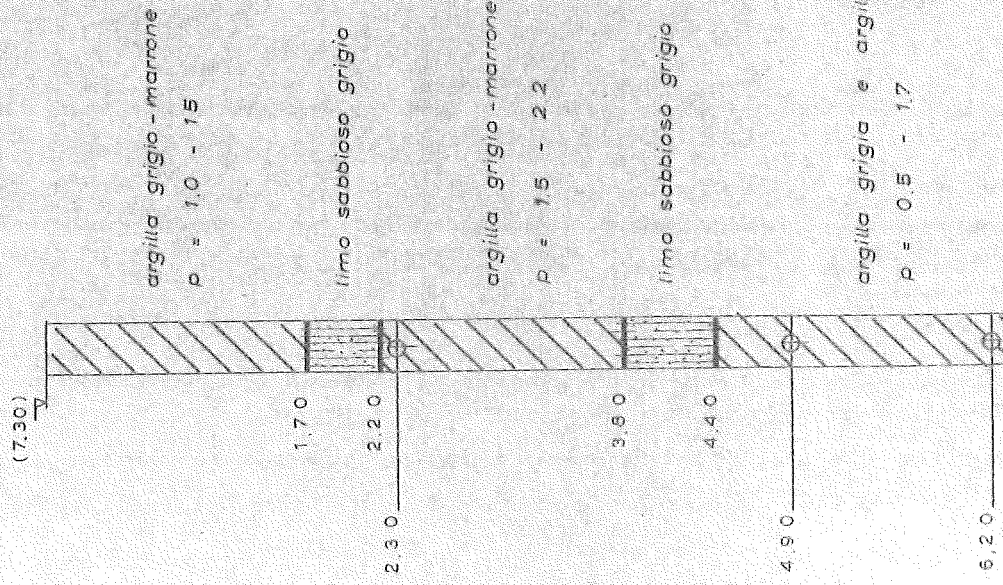
argilla grigio marrone
p = 0.9 - 2.7

limo sabbioso grigio

.C.C. - Consorzio di Bonifisa Stornara e Tara-Lama di Laterza

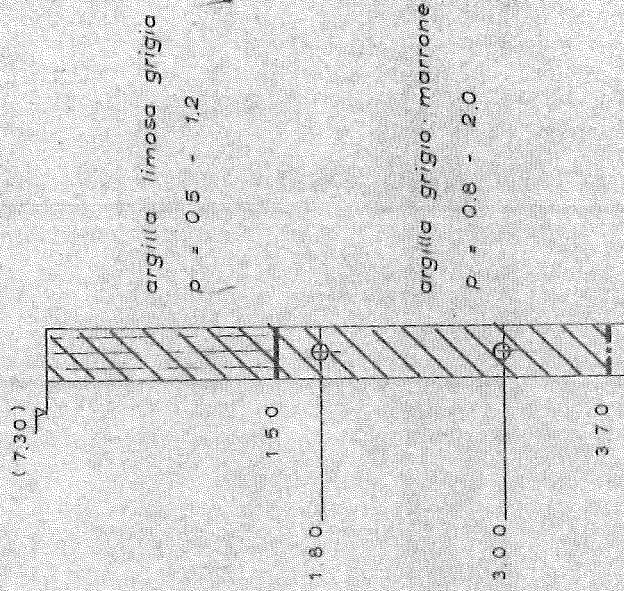
sondaggio E

FILA 6



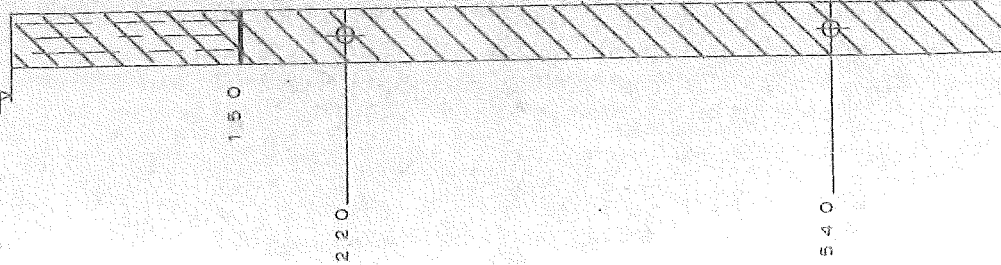
sondaggio F

FILA 3-4



sondaggio G PILA 2

(7.40)

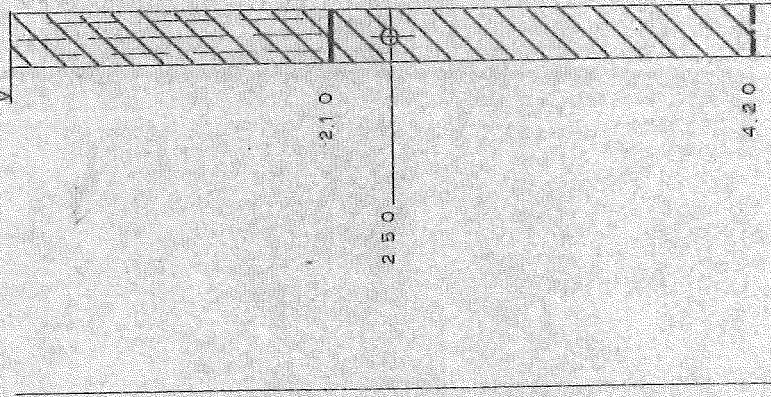


argilla limosa grigia
p = 0.7 - 1.0

argilla grigio-marrone
p = 1.2 - 2.2

sondaggio H PILA 1

(9.30)



argilla limosa grigio-marrone
p = 1.0 - 1.5

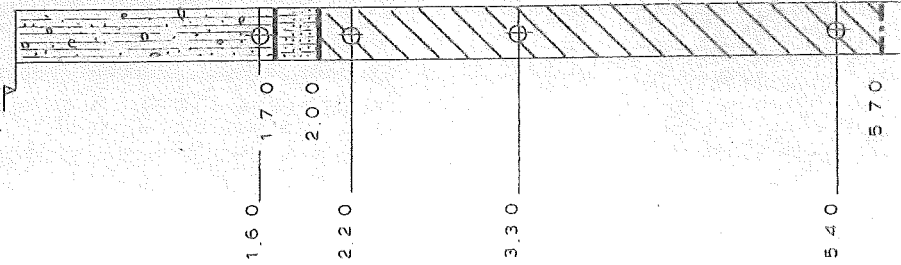
argilla grigio-marrone
p = 1.6 - 3.5

C.C.C. - Consorzio di Bonifica Stornara e Tara-Lama di Castellaneta

sondaggio 1

1 PILA 2

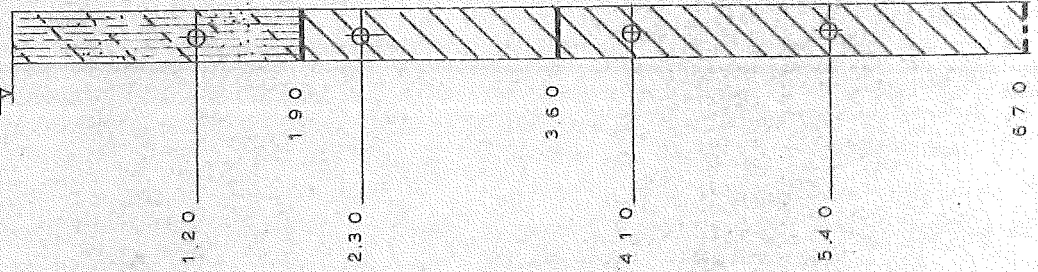
(827)



sondaggio 2

2 PILA 4

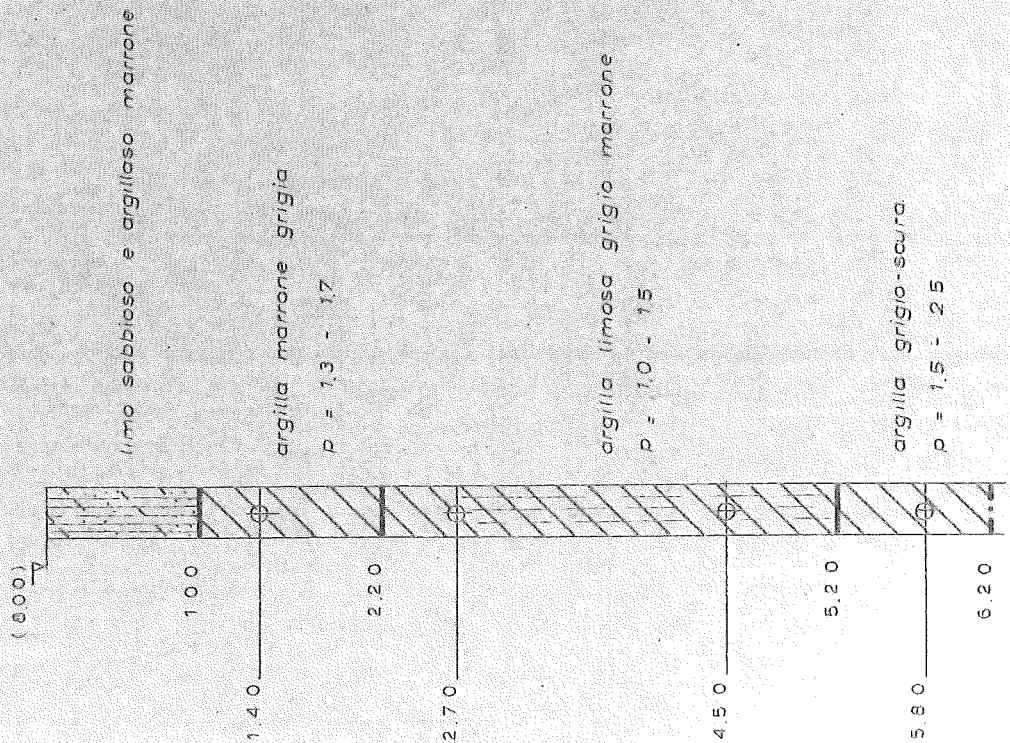
(830)



.C.C. - Consorzio di Bonifica Stornara e Tara-Lama di Castellaneta

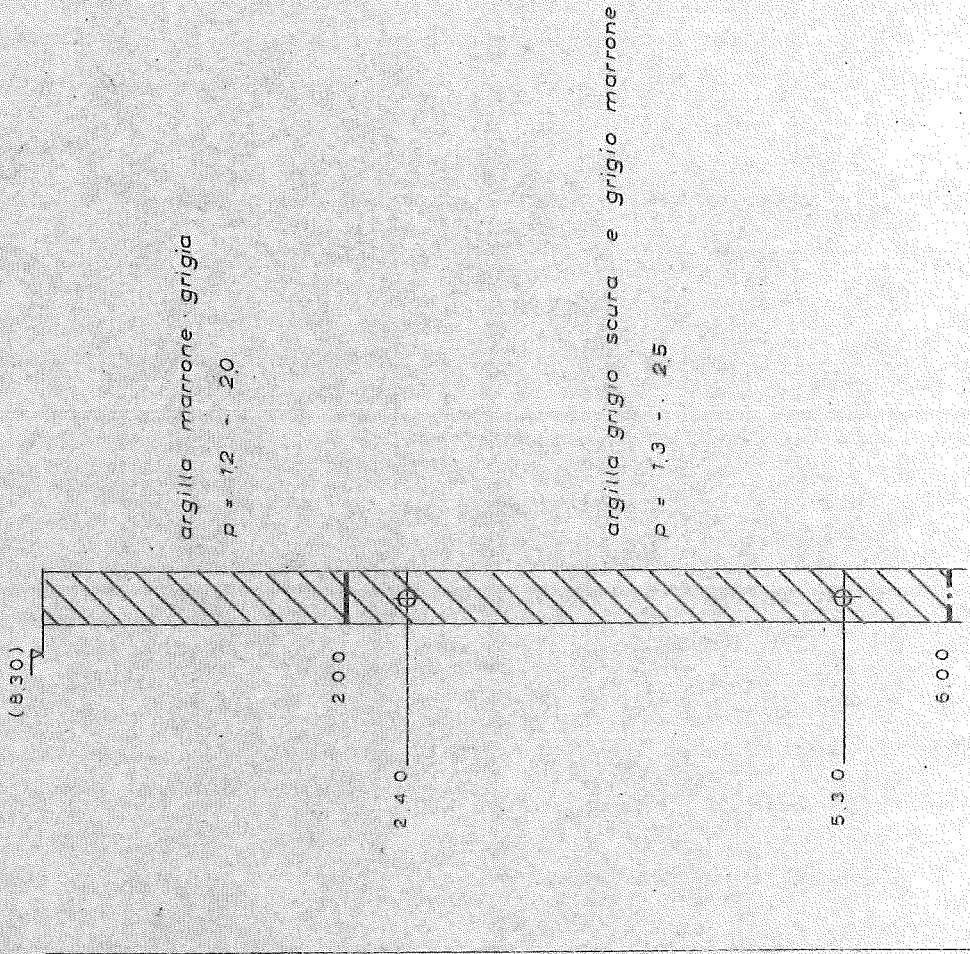
sondaggio 3

PILA 6



sondaggio 4

PILA 8

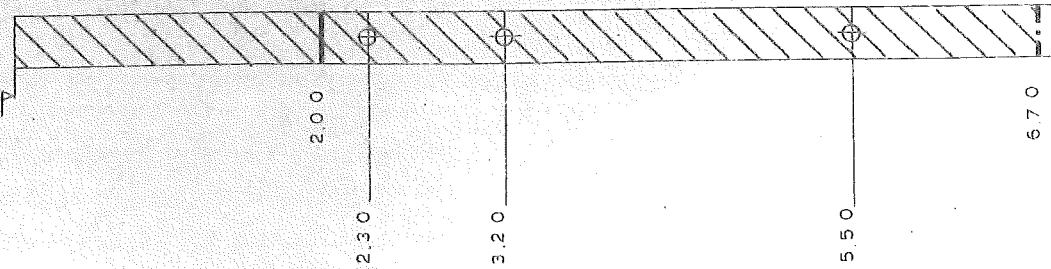


C.C.C. - Consorzio di Bonifica Stonnara e Tara-Lama di Castellana

sondaggio 5

PILA 10

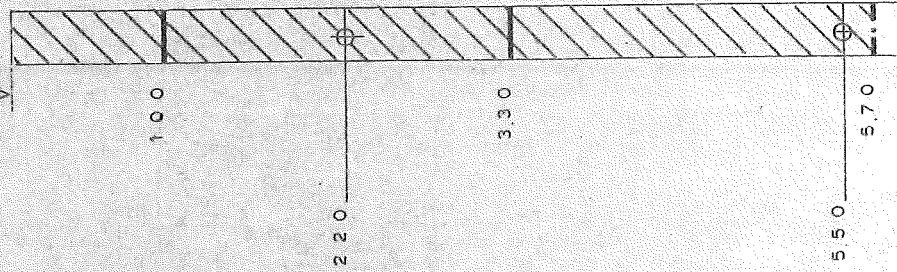
(7.65)



sondaggio 6

PILA 12

(7.80)

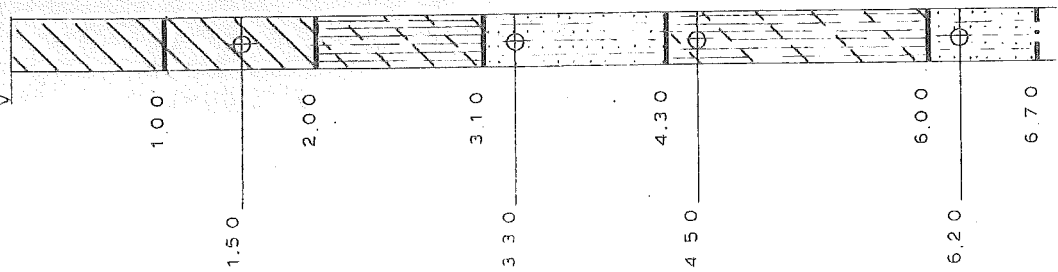


Consorzio di Bonifica Stornara e Tara-Lama di Castellana

sondaggio 7

PILA 14

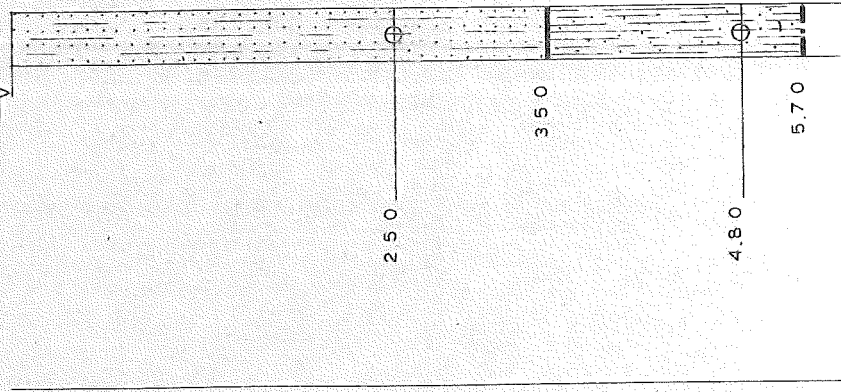
(8,10)

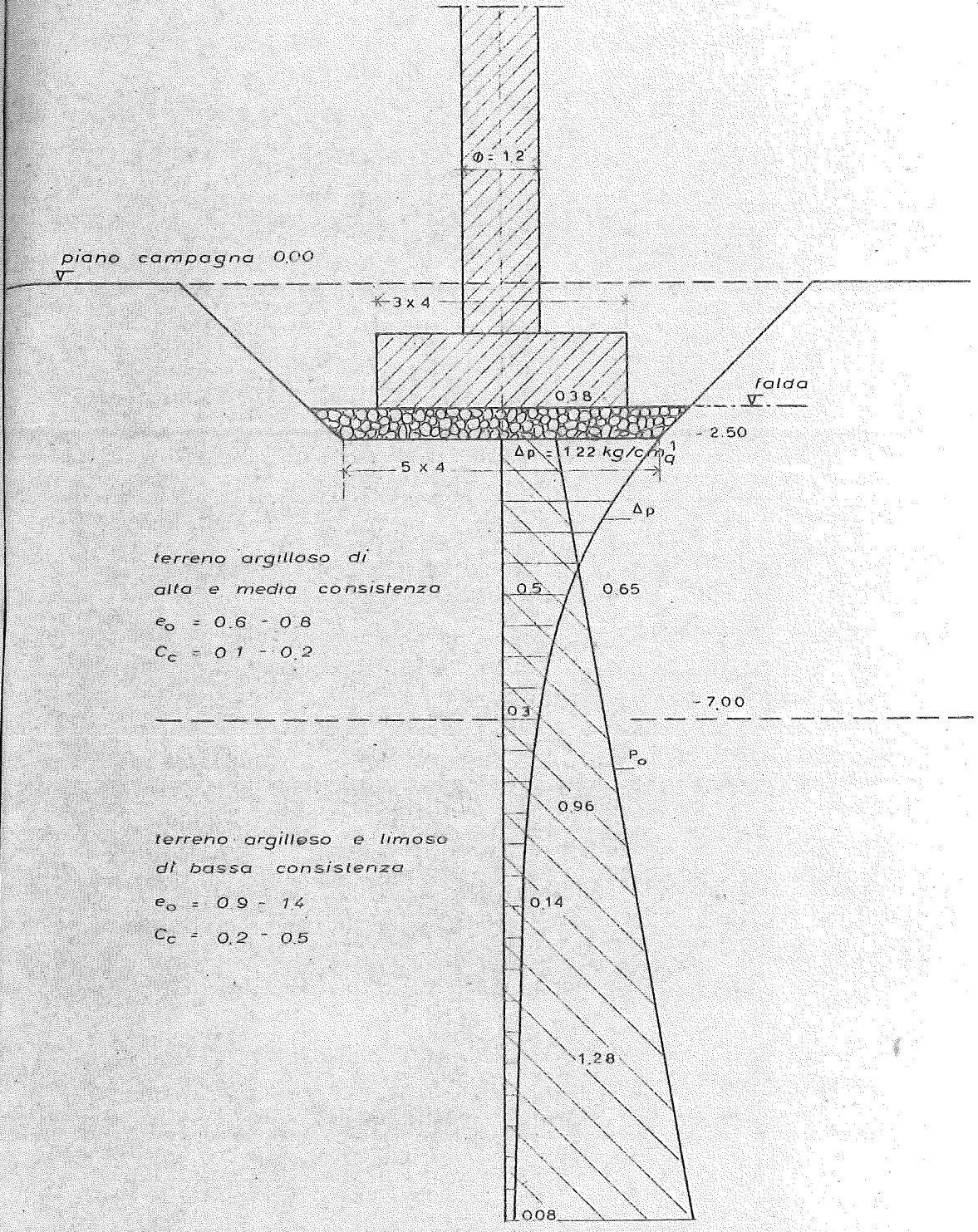


sondaggio 8

PILA 16

(9,50)

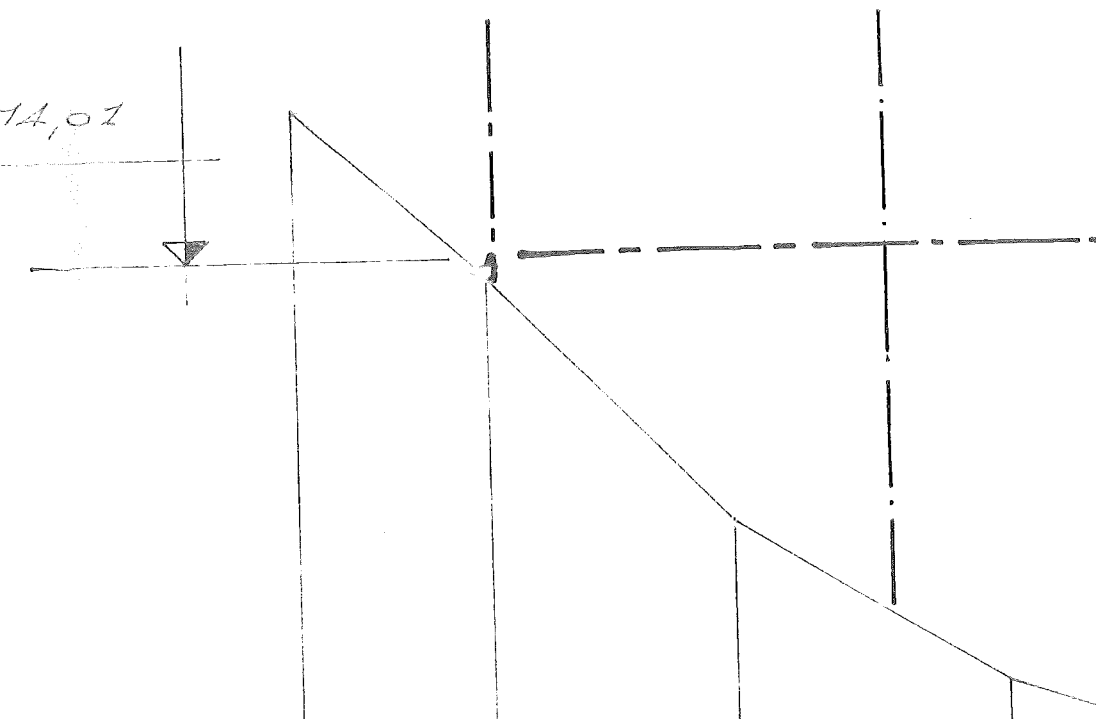
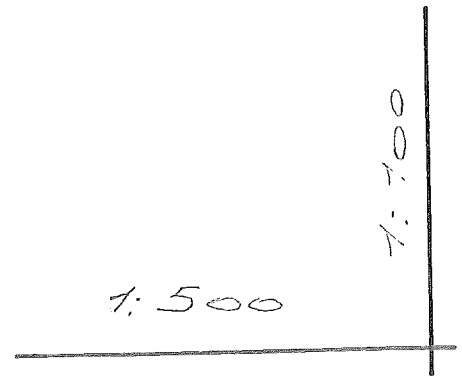




Sp.1

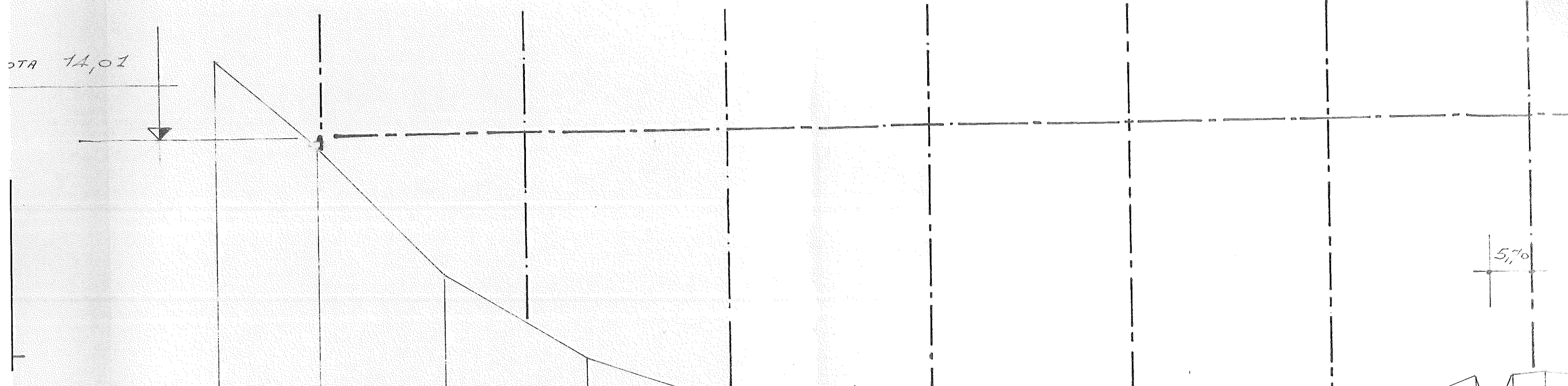
Pi 1

ASSE TUBO QUOTA 14,01



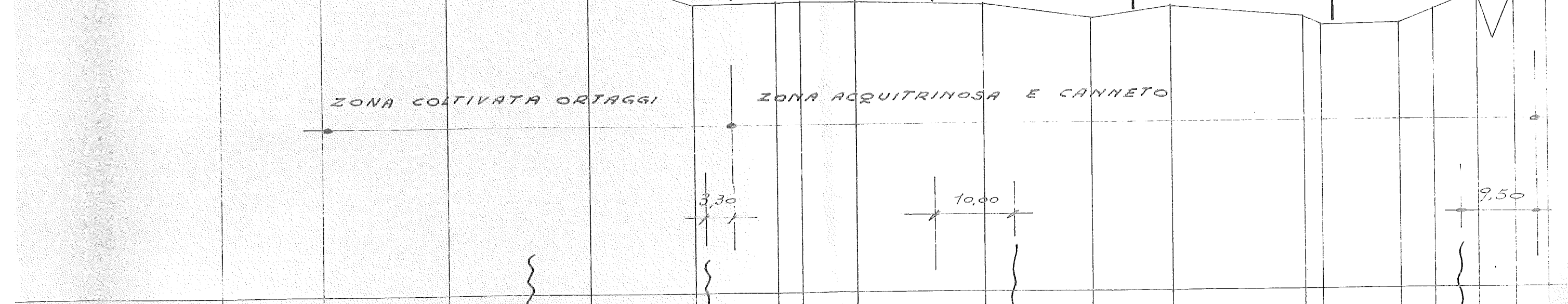
SONDAGGI		SOND. # 11,20 2,50			
DISTANZE PARZIALI		12,50	16,00	17,90	1
QUOTE TERRENO		15,94	13,24	10,42	8,29

Sp.1 Pi 1 Pi 2 Pi 3 Pi 4 Pi 5 Pi 6



ZONA COLTIVATA ORTAGGI

ZONA ACQUITRINOSA E CANNETO



SOND. H H₂O 2,50 DAL P.C. SOND. G H₂O 0,20 DAL P.C. SOND. F H₂O 0,70 DAL P.C. SOND. Z H₂O 0,50 DAL P.C.

	12,50	16,00	17,90	13,40	10,30	3,00	7,05	16,30	13,60	10,20	17,40	2,00	9,90	4,40	5,50	4,35	4,00	2,20
	15,94	13,77	10,42	8,29	7,40	7,45	7,46	7,44	7,37	7,02	7,27	7,00	6,75	6,80	7,70	7,55	7,60	7,65

Pi 6

Pi 7

Pi 8

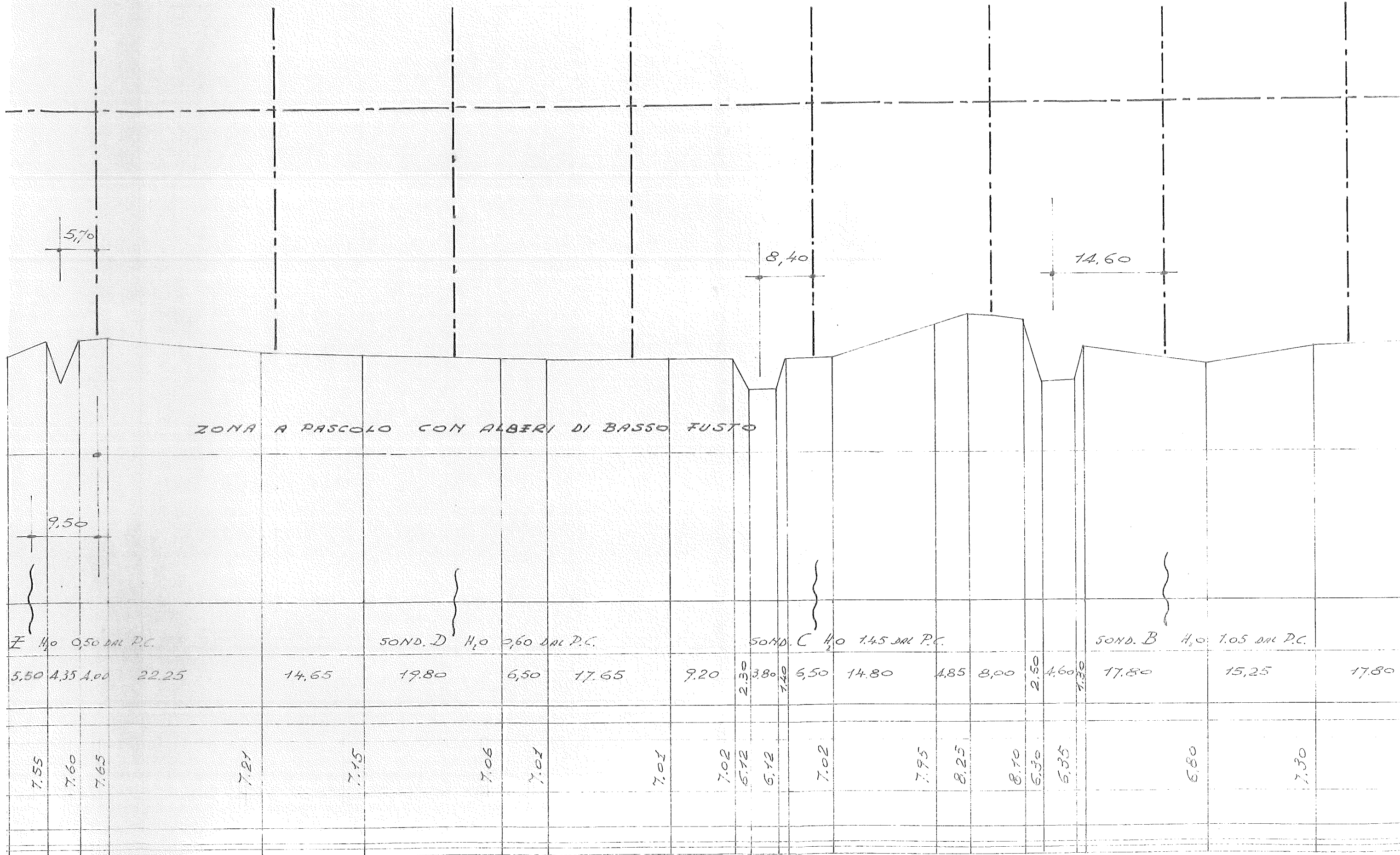
Pi 9

Pi 10

Pi 11

Pi 12

Pi 13



Pi 11 Pi 12 Pi 13 Pi 14 Pi 15 Sp 2

ASSE TUBO QUOTA 14,42

14,60

ZONA AGRUMETO

C.C.C. CANTIERI COSTRUZIONI CEMENTO S.p.A. MESTRE DI PIAVE (VENEZIA)	
DITTA: CONSORZIO DI BONIFICA STORNARA E TARA	DATA 29-7-76
LAVORO PROFILO LONGITUDINALE ATTRAVERSO LAMA DI LATERZA	DISEGNO N°
SCALA: 1 INGLESE	1264

SOND. B 4,0 1,05 DAL P.C.

SOND. A 4,0 0,60 DAL P.C.

5	8,00	2,50	4,60	7,30	17,80	15,25	17,80	15,45	14,30	8,50	4,50	15,40	5,80	
8,25	8,10	6,30	6,35		6,80	7,30		7,45	7,58	8,20	8,75	9,10	10,41	16,00



UNIVERSITÀ DI PADOVA

ALL. 2/P
ISTITUTO DI COSTRUZIONI MARITTIME
CENTRO GEOTECNICO VENETO

DIRETTORE: PROF. ING. PIETRO COLOMBO

VIA OGNISSANTI, 17 - TEL. 20.216 - 45.301
35100 PADOVA

Spett.le

CANTIERI COSTRUZIONI CEMENTO S.p.A.

Via G. Matteotti

30024 MUSILE DI PIAVE

OGGETTO: Opere di attraversamento delle "Lama di Laterza e Castellaneta" per il Consorzio di Bonifica di Stornara e Tara (Taranto). Indagini geotecniche.

Su Vs. incarico il Centro Geotecnico Veneto ha provveduto alla esecuzione di prove geotecniche di laboratorio su alcuni campioni rimaneggiati di terreno prelevati da un proprio Tecnico della zona di cui all'oggetto.

I campioni sono stati prelevati con n.16 trivellazioni spinte a profondità variabile tra 3,7 e 6,7 m sotto il piano campagna e la cui ubicazione risulta nei profili allegati (tav. 1 e 2).

Durante l'esecuzione della trivellazione il Tecnico del Centro ha compilato la stratigrafia del terreno e determinato la consistenza del terreno argilloso a mezzo del penetrometro tascabile misurandolo sulle zolle di terreno che venivano man mano estratte.

Su alcuni dei campioni estratti sono state eseguite le seguenti determinazioni:

- a) contenuto in acqua
- b) limiti di Atterberg
- c) curva granulometrica
- d) consistenza con il penetrometro tascabile della Soil Test

51

Cantieri Costruzioni Cemento - Musile di Piave
Relazione del 18.8.1970

I risultati delle prove sono riportati nelle tabelle allegate nelle quali i simboli hanno il seguente significato:

W = contenuto in acqua in %

W_L = limiti di liquidità in %

W_P = limiti di plasticità in %

$I_P = W_L - W_P$ = indice di plasticità

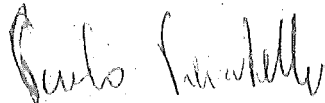
pen = consistenza determinata con il penetrometro tasca-
bile in Kg/cm^2 .

Il valore della consistenza determinata sui campioni rimaneggiati per le sollecitazioni indotte dalla trivella dovrebbe essere generalmente inferiore a quello reale.

Le stratigrafie riscontrate in posto e corrette in base ai risultati delle prove geotecniche eseguite sono riportate nelle tavole allegate.

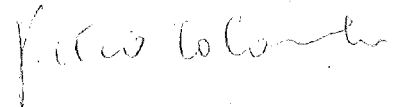
LO SPERIMENTATORE

(Dr. Paolo Previatello)



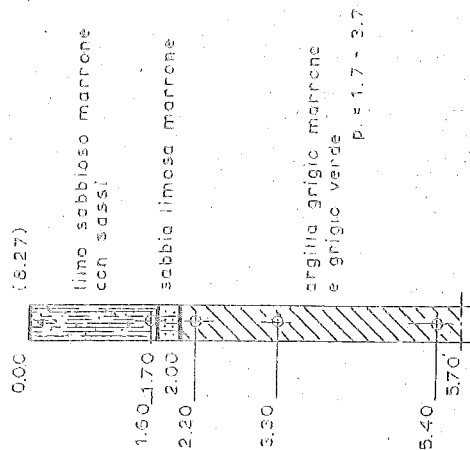
IL DIRETTORE

(Prof. Ing. Pietro Colombo)

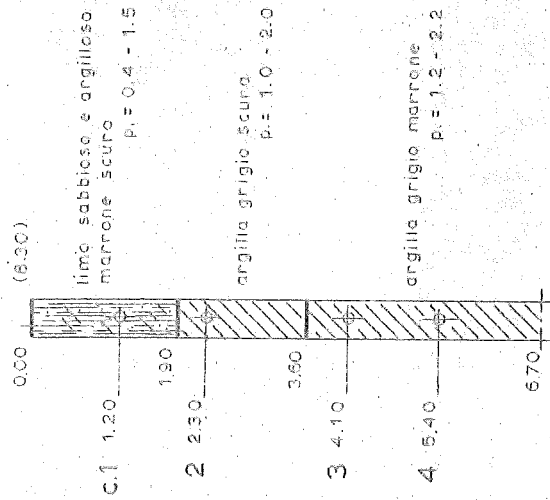


CONSORZIO DIBONIFICA STORNARA ETARA -
 Lama di Castellana

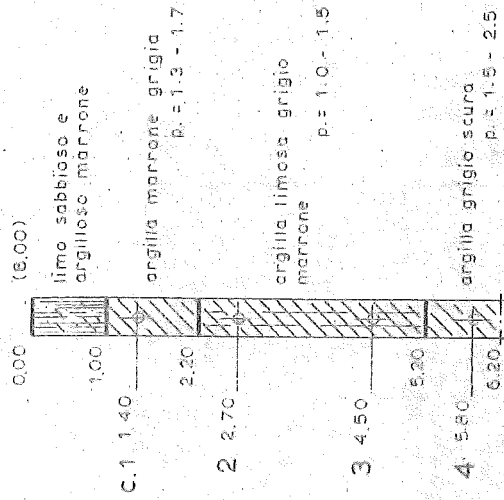
s.1 - pila 2



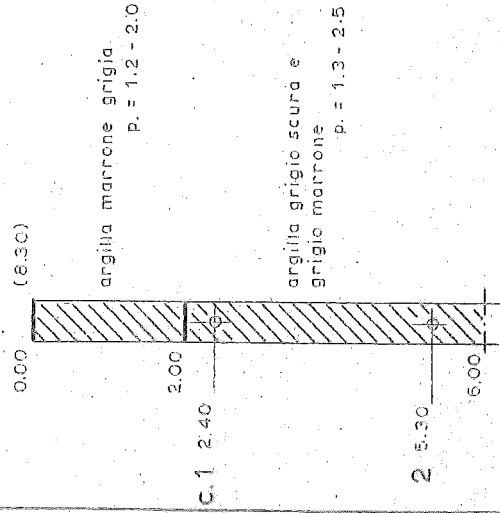
s.2 - pila 4



s.3 - pila 6



s.4 - pila 8

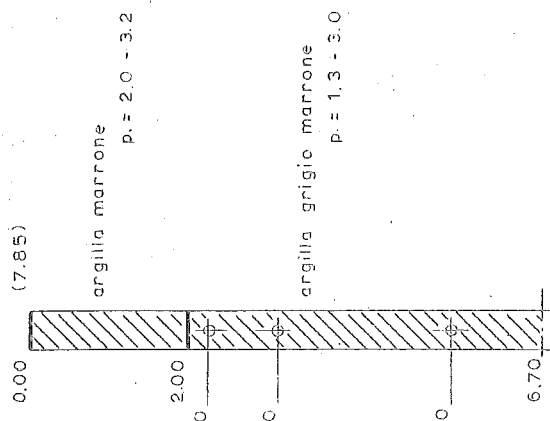


C. CANTIERI COSTRUZIONI CEMENTI S. P. A.
 Mulino di Piove (VE)

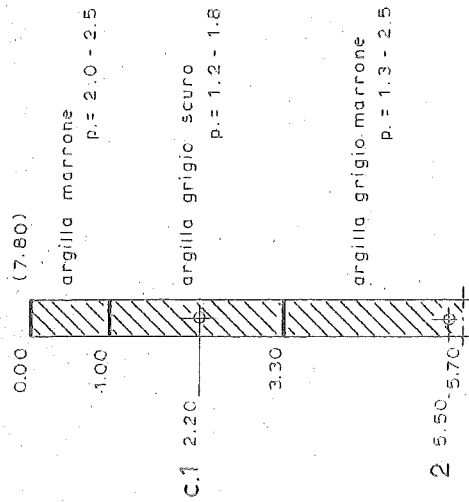
INSORZIO DI BONIFICA STORNARA E TARA -

ma di Castellaneta

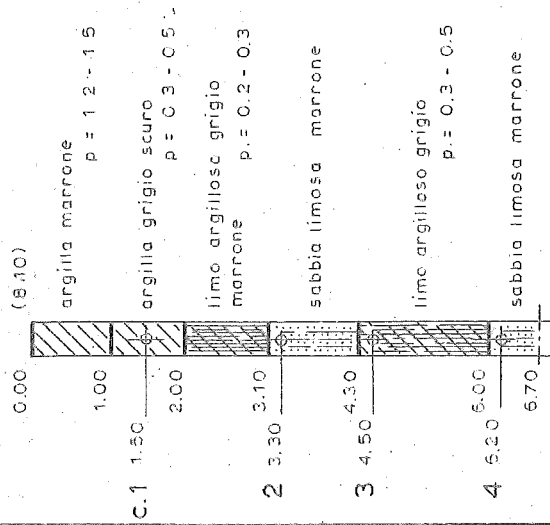
s. 5 - pila 10



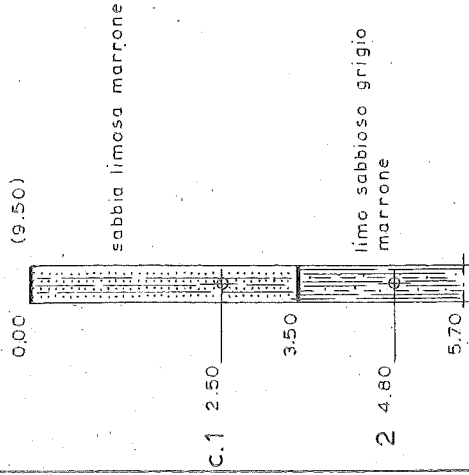
s. 6 - pila 12



s. 7 - pila 14



s. 8 - pila 16

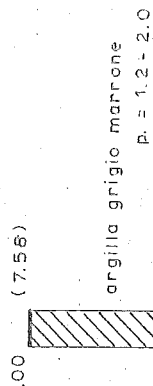


CANTIERI COSTRUZIONI CEMENTI S. P. A.
 MUSEI di PIAVE (VE)

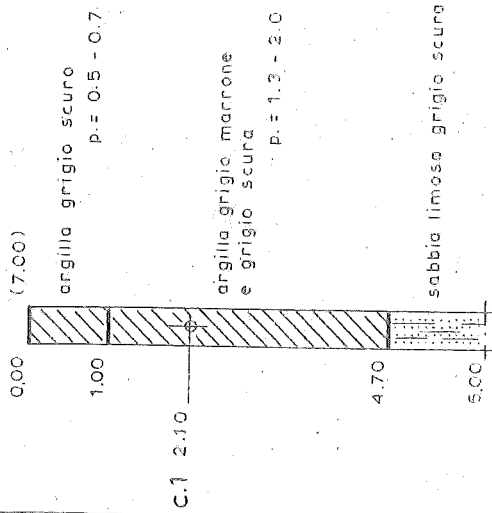
SORZIO DI BONIFICA STORNARA E TARA

di Laterza

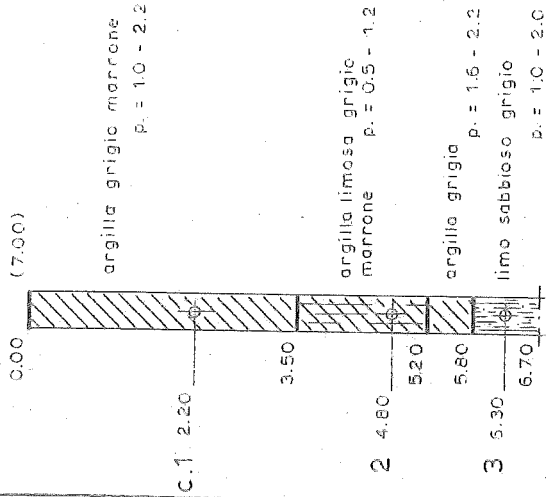
A - pila 14



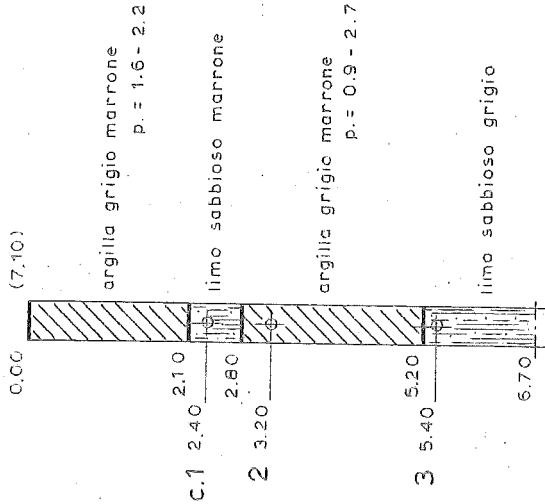
s. B - pila 12



s. C - pila 10



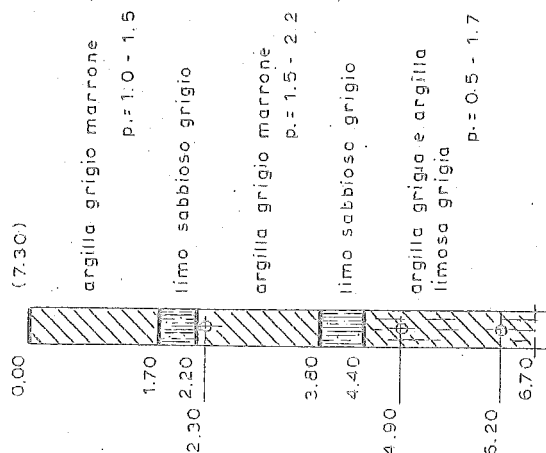
s. D - pila 8



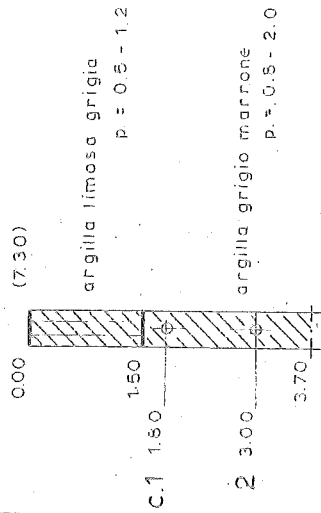
S.C.C. CANTIERI COSTRUZIONI CEMENTI S. P. A.
 MUSEILE DI PIAVE (VE)

CONSORZIO DI BONIFICA STORNARA E TARA -
 ama di Laterza

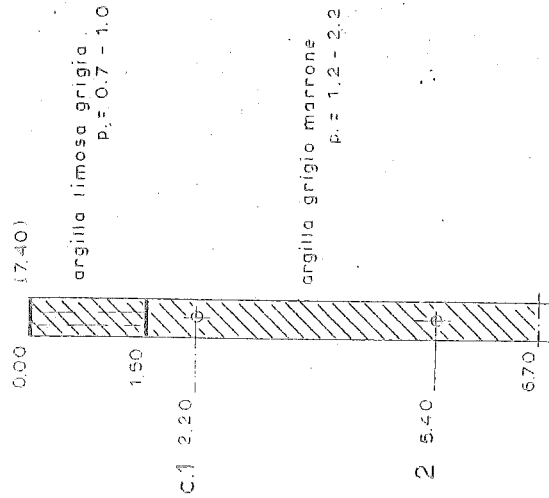
s.E - pila 6



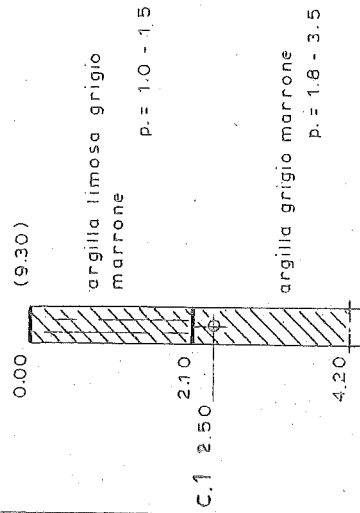
s.F - pila 3-4

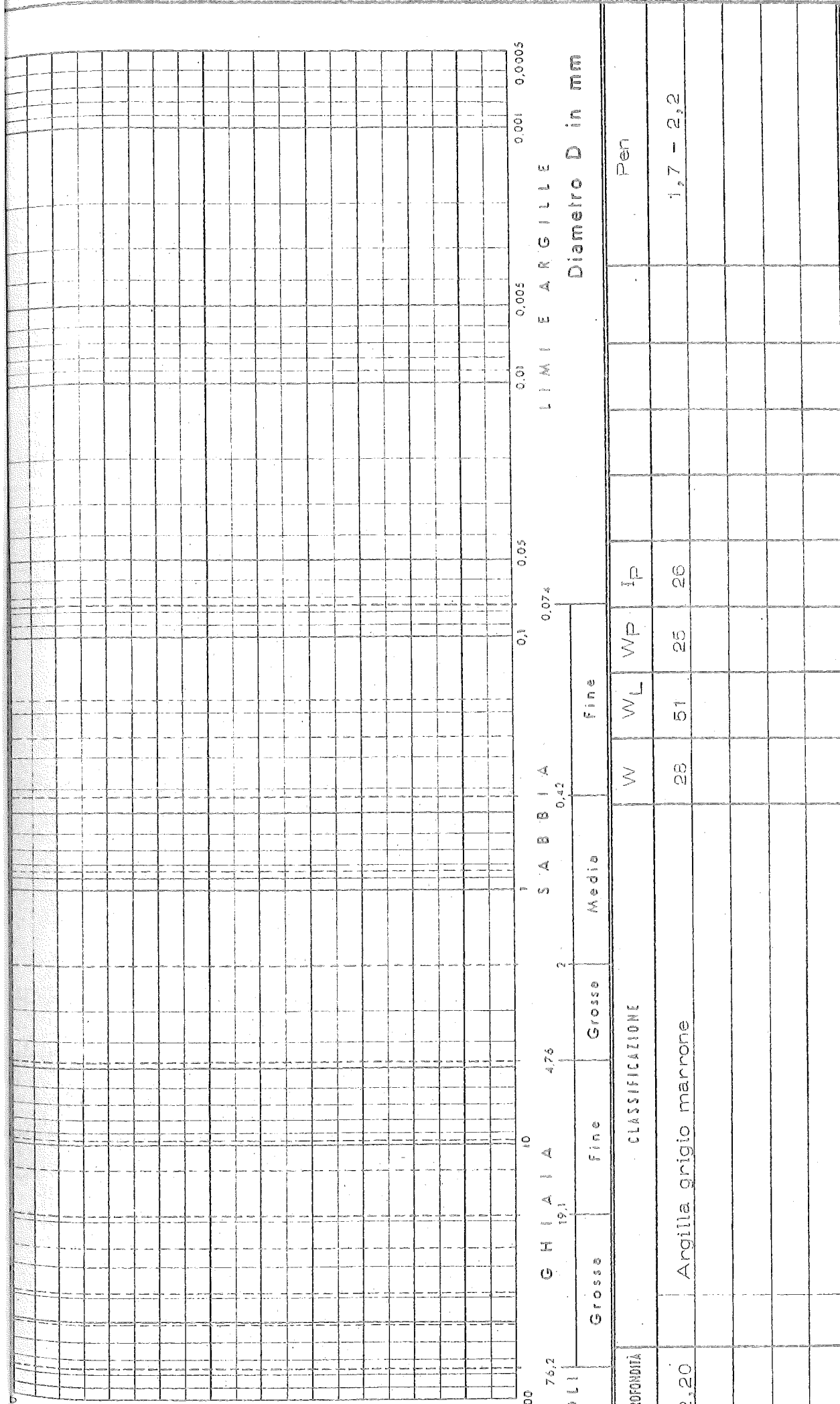


s.G - pila 2



s.H - pila 1



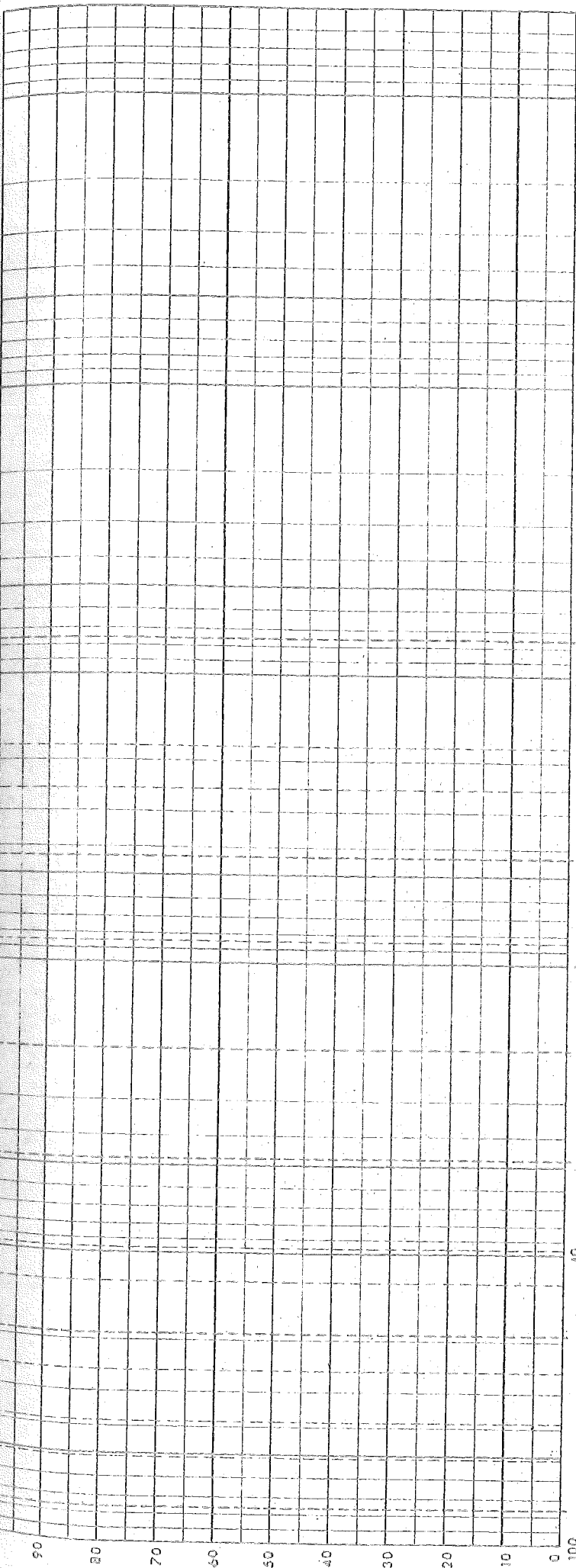


DIAMETRO D IN MM

LIMITE ARGILLE

100 76,2 19,1 10 4,76 2 1 0,42 0,25 0,1 0,074 0,05 0,01 0,005 0,001 0,0005

PROFONDITÀ	CLASSIFICAZIONE	SABBIA			ARGILLE			Pen	
		Grosso	Medio	Fine	W	W _L	W _P		I _P
2,20	Argilla grigio marrone				28	51	25	26	1,7 - 2,2

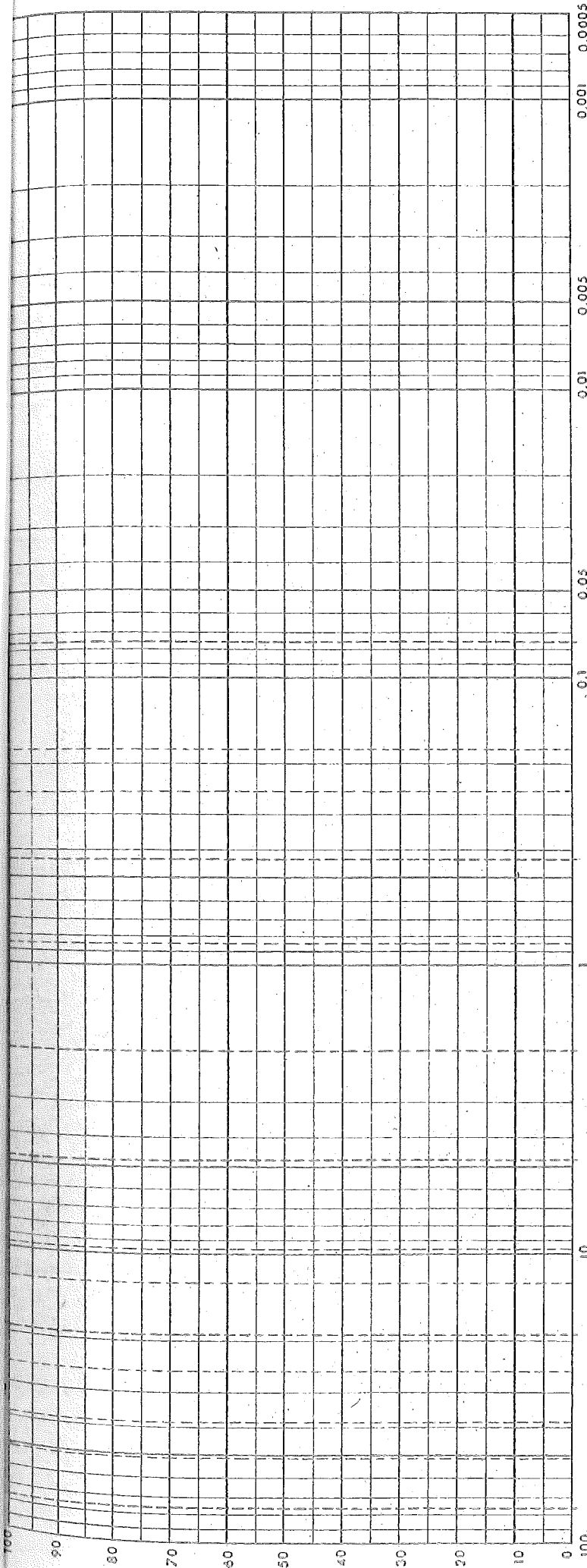


76.2 GHIACCIA 476 SABBIA 0.074 0.03 0.01 0.005 0.001 0.0005
 191 2 0.42

TTOLI Grossa Fine Grosso Medio Fine Diametro D in mm

PROFONDITÀ	CLASSIFICAZIONE	W	WL	WP	IP	Pen
2,80	Argilla grigio marrone	26	51	28	28	1,3 - 1,5

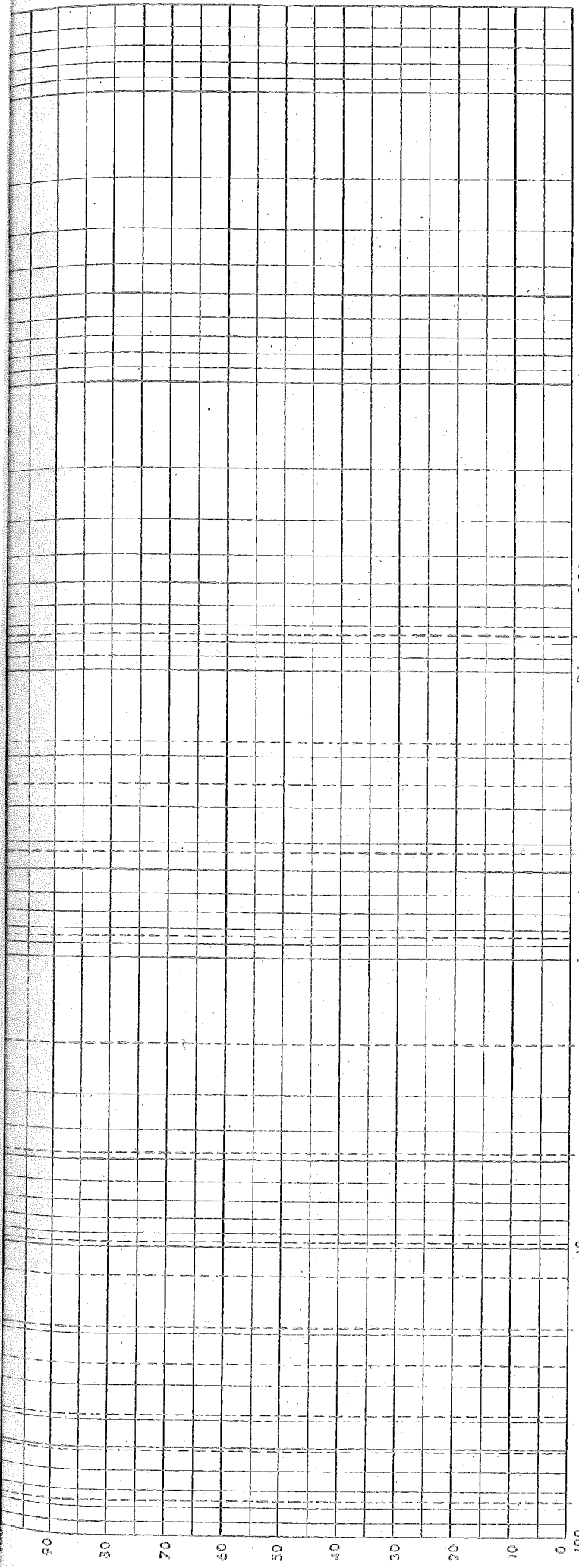
A: C.C.C. Musile di Piave CANTIERE: Lama di Castellaneta (TA) SONDAGGIO: 2



PROFONDITÀ	CLASSIFICAZIONE	SABBIA			ARGILLE			Pen
		Grosse	Fine	Medie	W	WL	WP	
2,70	Argilla limosa grigio marrone			24	40	23	17	1,2 - 1,3

SONDAGGIO: 3
 CANTIERE: Lama di Castellaneta (TA)

CIRVE GRANILIOMETRICHE

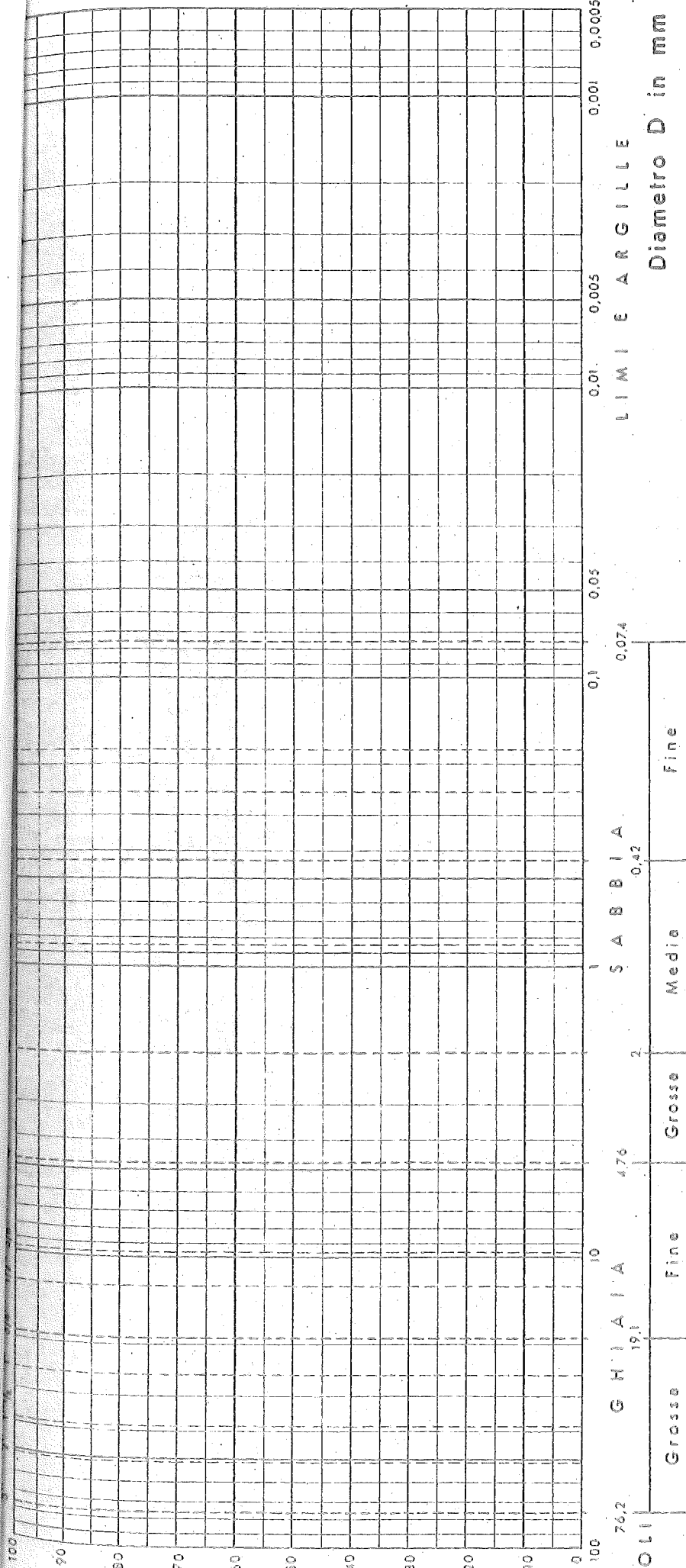


PROFONDITÀ	CLASSIFICAZIONE	S A B B I A			L I M I T E A R G I L L E		Pen
		G r o s s o	M e d i o	F i n e	W L	W P	
2,40	Argilla grigio scura	28	50	24	26	1,8 - 1,9	
5,30	Argilla grigio marrone	26	42	22	20	1,7 - 2,2	

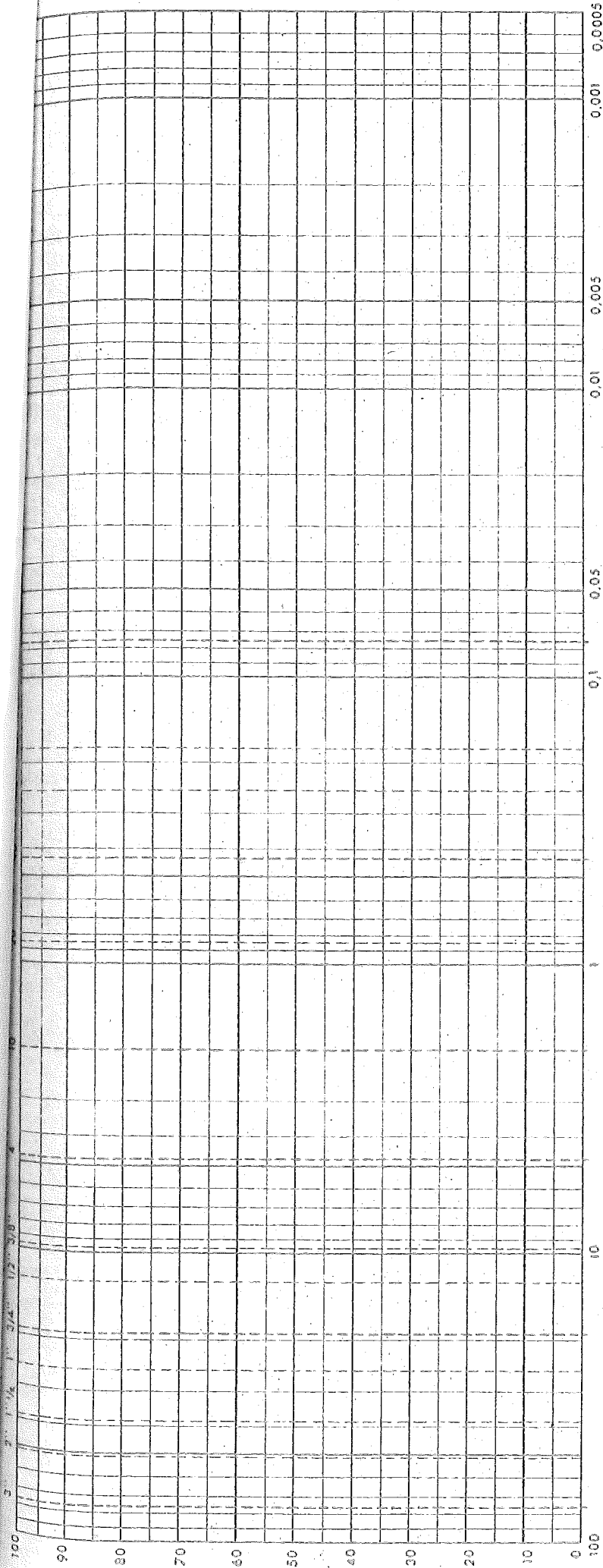
C.C.C. Musile di Piave

CANTIERE: Lama di Castellaneta (TA)

SONDAGGIO: 4

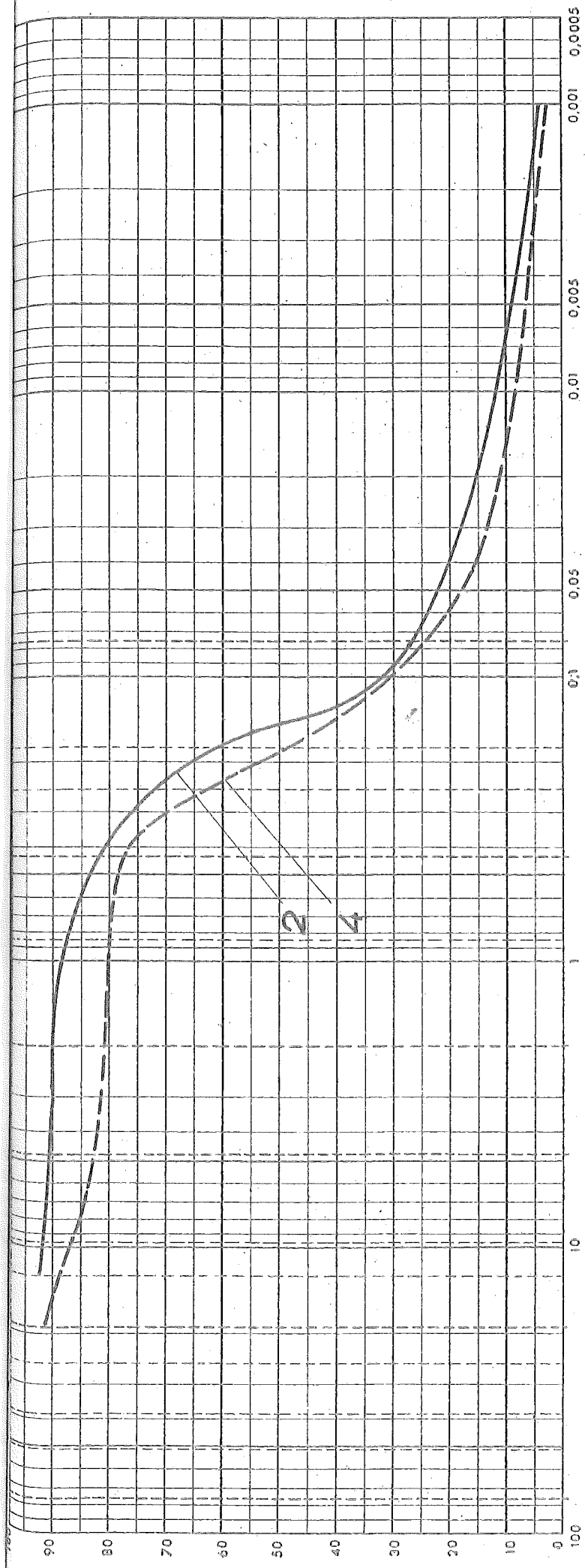


PROFONDITÀ	CLASSIFICAZIONE	SABBIA			ARGILLE			Pen										
		Grosso	Fine	Grosso	Media	Fine	W		WL	WP	IP							
3,20	Argilla grigio marrone			28	48	24	19											



PROFONDITA'	CLASSIFICAZIONE	SABBIA			ARGILLE			Pen	
		Grosse	Fine	Medie	Grosse	Fine	Medie		
2,20	Argilla grigio scura				92	58	24	34	1,2 - 1,5

CANTIERE: Musile di Piave _____ CANTIERE: Lama di Castellana (TA) _____ SONDAGGIO: 6



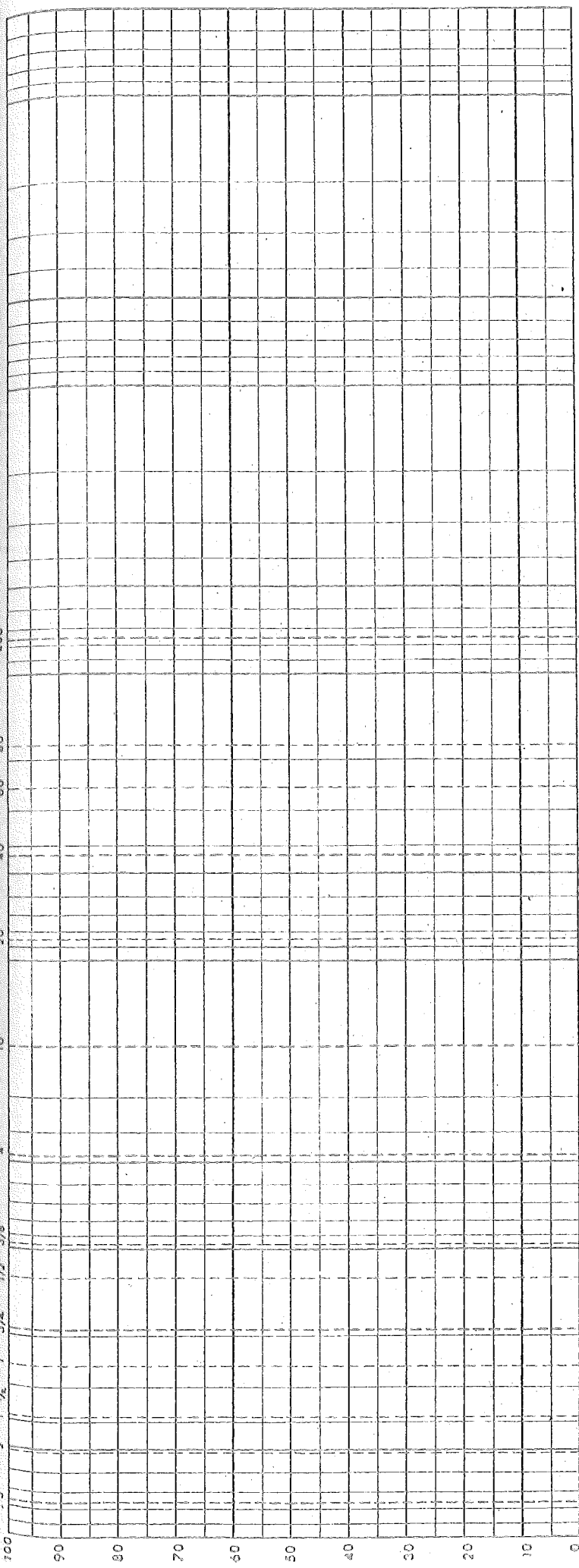
75,2 G H I A 4,76 10 19,1 S A B B I A 0,074 0,05 0,01 0,005 0,001 0,0005

T O L I G r o s s e F i n e G r o s s e M e d i o F i n e L I M I E A R G I L L E D i a m e t r o D i n m m

PROFONDITÀ	CLASSIFICAZIONE				W	W _L	W _P	IP	Pen
1,50	Argilla grigio scura				50	62	32	30	0,8 - 0,5
3,30	Sabbia limosa marrone con sassi								
4,50	Limo argilloso grigio				28	30	18	12	0,8 - 0,5
6,20	Sabbia limosa marrone con sassi								

C.C.C. Mustle di Plave CANTIERE: Lama di Castellaneta (TA) SONDAGGIO: 7

SONDAGGIO U. S. STABBIATO
 1.3" 2 1/4" 1" 3/4" 1 1/2" 3/8"



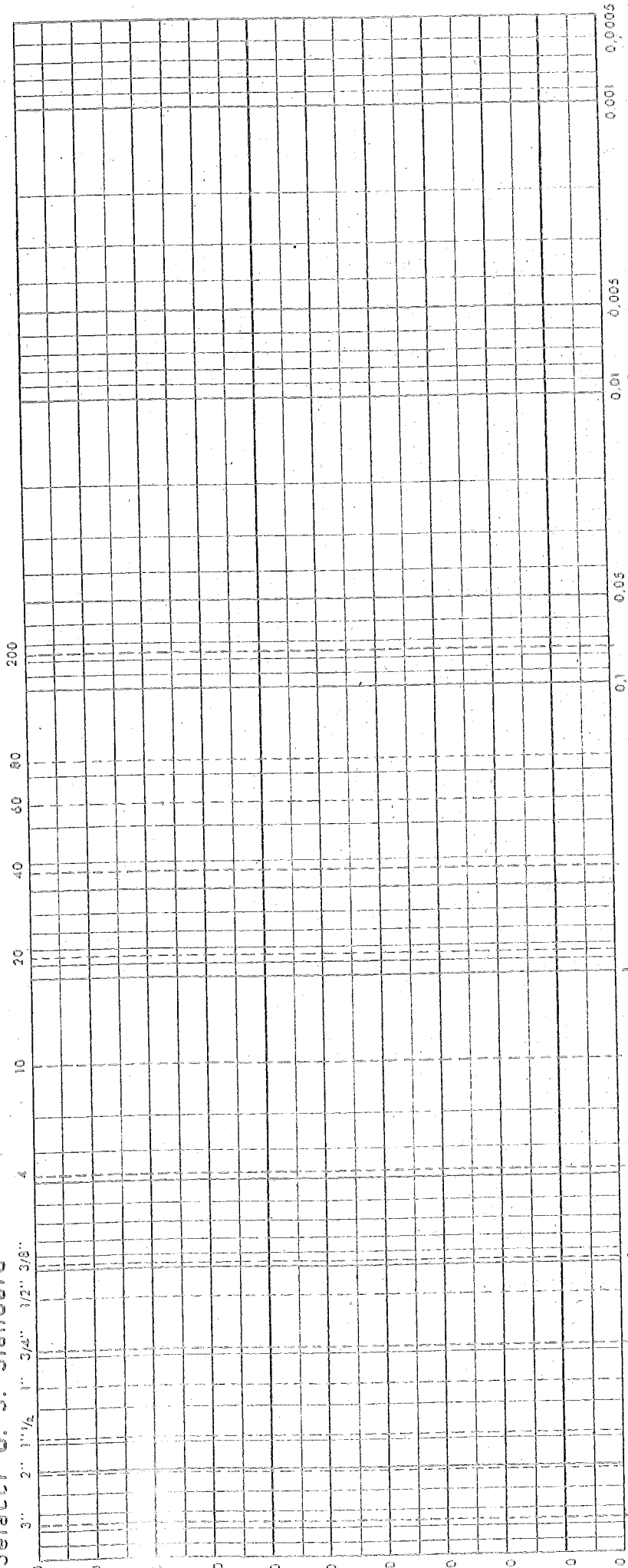
76,2 GHIAIA 4,76 SABBIA 0,42 ARGILLE
 19,1 0,1 0,05 0,01 0,005 0,001 0,0005
 TITOLI Diametro D in mm

PROFONDITÀ	CLASSIFICAZIONE				IP	Pen
	W	WL	WP	IP		
2,30	29	60	24	36	1,5 - 2,0	
5,70	26	48	25	23	1,5 - 2,5	

A: C.C.C. Musile di Piave CANTIERE: Lama di Laterze (TA) SONDAGGIO: A

Setacci U. S. Standard

3" 2" 1 1/2" 1" 3/4" 1/2" 3/8"



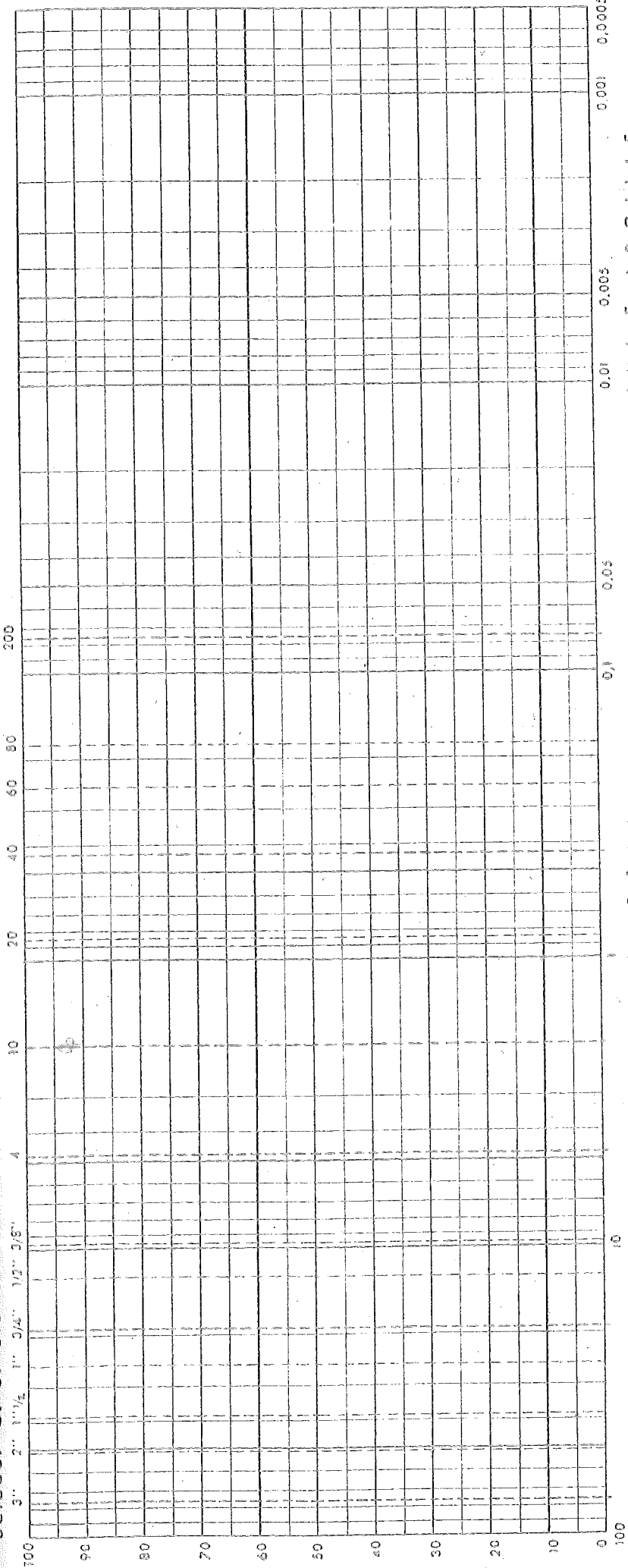
PROFONDITÀ	CLASSIFICAZIONE				IP	Pen
	Grossa	Fine	Medio	Fine		
2,20	Argilla grigio marrone	30	47	25	22	1,0 - 1,7
4,80	Argilla grigio scura	27	38	23	15	0,5 - 1,2
6,80	Limo sabbioso e argilloso grigio chiaro	21	26	18	8	

C.C.C. - Musile di Piave CANTIERE: Lama di Laterza (TA) SONDAGGIO: C

CURVE GRANULOMETRICHE

seracci U. S. Standard

3" 2" 1 1/2" 1" 3/4" 1/2" 3/8"



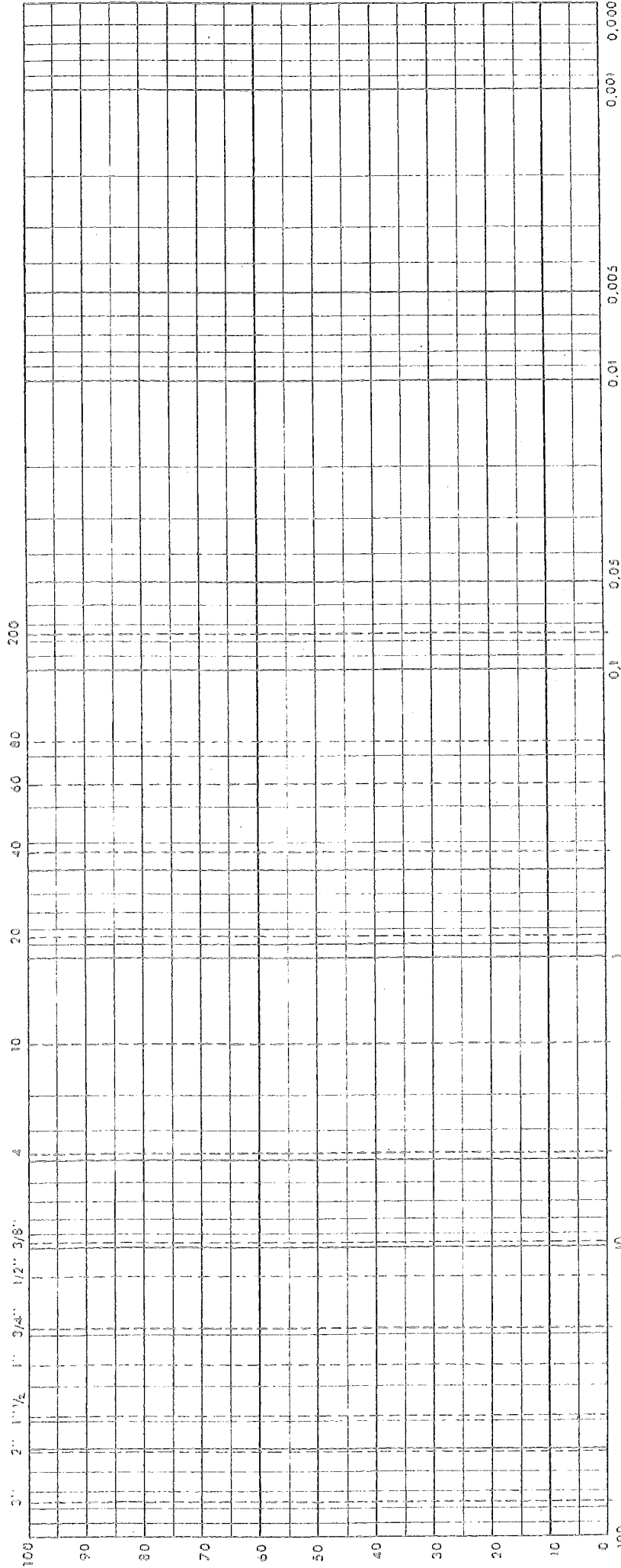
PROFONDITÀ	CLASSIFICAZIONE	SABBIA			ARGILLE			Pen
		Grosso	Fine	Media	Grosso	Fine	0.005	
1	Argilla grigio marrone	27	50	25	25	25	1,5 - 2,0	
3	Argilla limosa grigia	26	36	20	16	16	0,7 - 1,2	

DITTA: C.C.C. Musile di Piave

CANTIERE: Lama di Laterza (TA)

SONDAGGIO: E

Setacci U. S. Standard

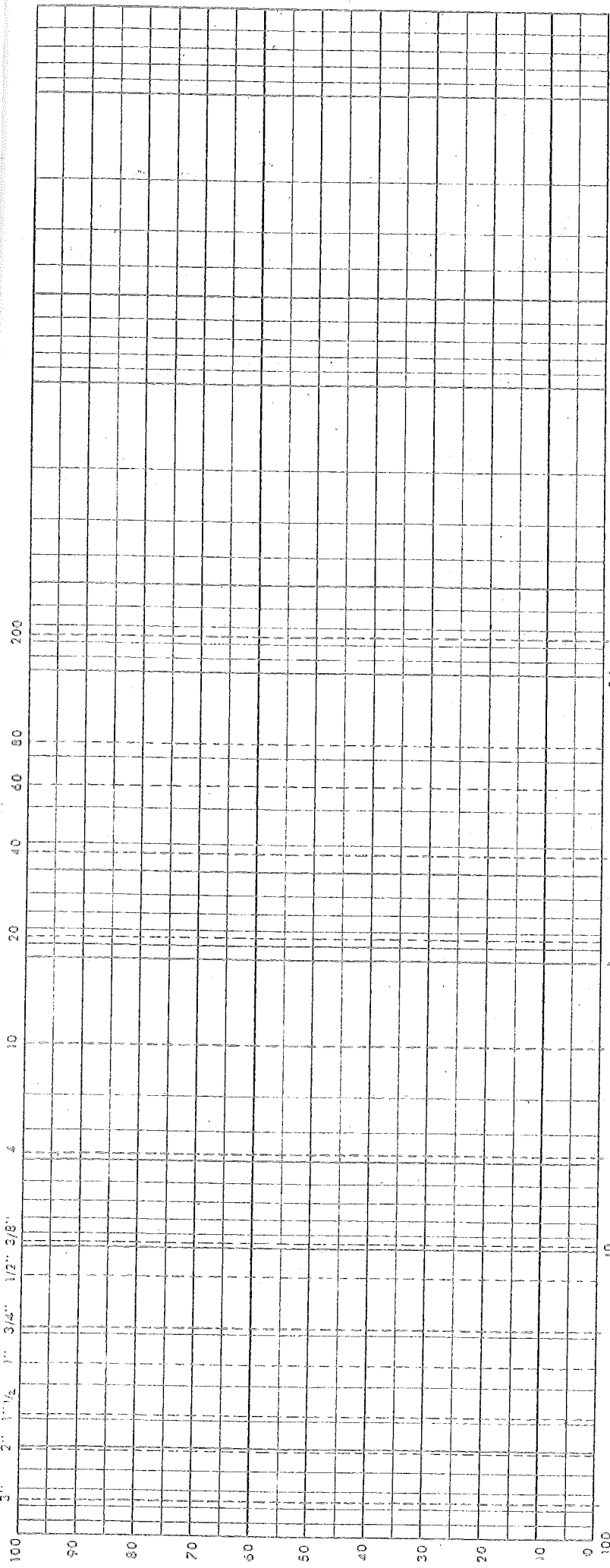


3" 2" 1 1/2" 1" 3/4" 1/2" 3/8"
 100 90 80 70 60 50 40 30 20 10 0
 100 76.2 19.1 4.76 1 0.1 0.05 0.01 0.005 0.001 0.0005
 G H I A I A 4.76 1 0.1 0.05 0.01 0.005 0.001 0.0005
 S A B B I A 0.42
 I O T T O L I
 G r o s s o F i n e G r o s s o M e d i o F i n e
 D i a m e t r o D i n m m

PROFONDITÀ	CLASSIFICAZIONE	W	W _L	W _P	IP	Pen
1 1,80	Argilla grigio marrone	33	56	26	30	0,8 - 1,5
2 3,00	Argilla grigio marrone	30	44	23	21	1,0 - 2,0

Setacci U. S. Standard

3" 2" 1 1/2" 1" 3/4" 1/2" 3/8"



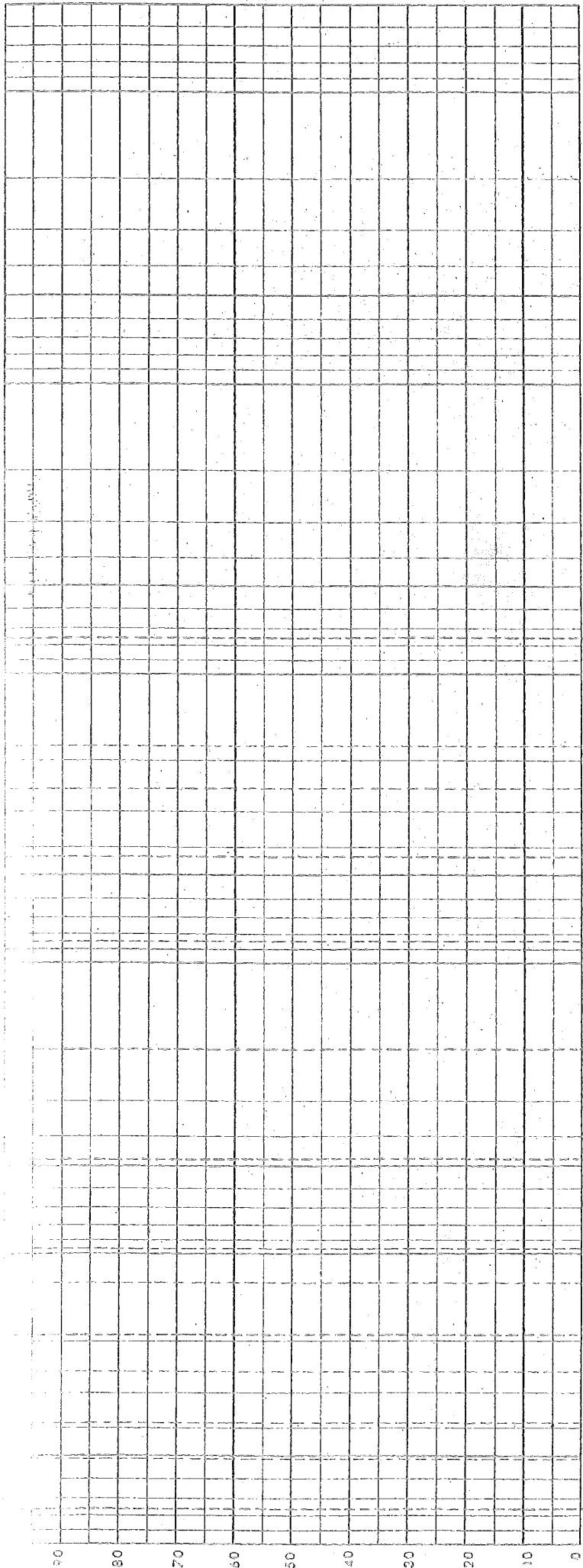
OTTOLI
 Grosso Fine Grosso Medio Fine
 76,2 19,0 47,6 0,42 0,074 0,1
 GHIAIA SABBIA
 LIMITE ARGILLE
 0,005 0,001 0,0005
 Diametro D in mm

PROFONDITÀ	CLASSIFICAZIONE						Pen
	W	W _L	W _P	Ip			
2,20	24	40	21	19			1,2 - 1,6

TA: C.C.C. M. M. di Piave

CANTIERE: Lama di Laterza (TA)

SONDAGGIO: G



100
 75,2
 47,6
 19,1
 10
 1
 0,1
 0,05
 0,01
 0,005
 0,001
 0,0005
 G H I A I A
 S A B B I A
 L I M I T E A R G I L L E
 Diámetro D in mm

PROFONDITÀ	CLASSIFICAZIONE	SABBIA					ARGILLE			
		Grossa	Fine	Grossa	Medie	Fine	W	WL	WP	IP
1 2,50	Argilla grigio marrone			28	41	21	20			1,8 - 2,0

CANTIERE: Lama di Laterza (TA) SONDAGGIO: H

o QUOTA 13,50

Sp 1 Pi 1 Pi 2 Pi 3 Pi 4 Pi 5 Pi 6



ZONA COLTIVATA A GRANOTURCO

ZONA A PASCO

LAGNETTO A

SOND. 1 H₂O 1,20 DAL P.C.

SOND. 2 H₂O 1,45 DAL P.C.

SOND. 3 H₂O 1,35 DAL P.C.

SONDAGGI

DISTANZE PARZIALI

QUOTE TERRENO

	2,70	12,50	15,40	12,70	13,20	11,60	8,50	24,30	27,20	20,15	30,00
QUOTE TERRENO	15,70	15,40	13,57	11,70	9,35	8,27	7,00	8,02	8,24	8,52	8,00

Pi 6

Pi 7

Pi 8

Pi 9

Pi 10

Pi 11

Pi 12

Pi 13

14,00

16,70

A PASCOLO

ZONA COLTIVATA A FRUMENTO

ZONA CA...

LAGHETTO A MONTE mt 24

3 H₂O 1,35 DAL P.C.

SOND. 4 H₂O 1,70 DAL P.C.

SOND. 5 H₂O 2,20 DAL P.C.

SOND. 6 H₂O 1,80 DAL P.C.

32,35

8,30 5,00 7,15 16,75

24,30

17,00 7,40 5,25 23,45

20,95 9,20 9,35 12,15

8,00

8,00

9,15

8,35

8,42

8,20

15,1

14,84

8,77

8,30

18,1

14,14

7,06

8,00

Pi 13

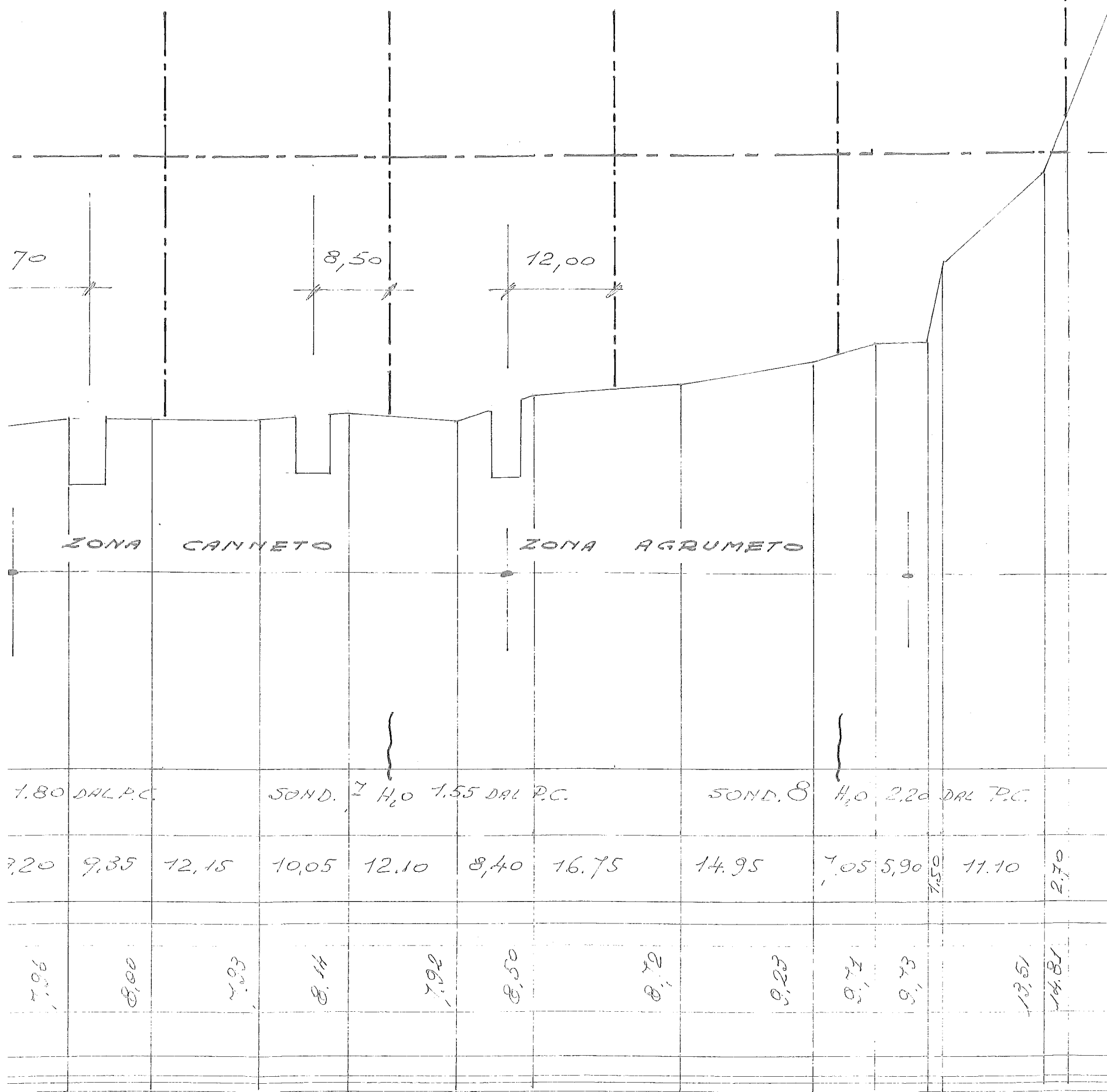
Pi 14

Pi 15

Pi 16

Sp 2

ASSE TUBO QUOTA 13,93



C.C.C. CANTIERI COSTRUZIONI CEMENTO S.p.A. MULINO DI PIAVE (VENEZIA)	
DITTA: CONSORZIO DI BONIFICA STORNARA E TARA	DATA
LAVORO PROFILO LONGITUDINALE ATTRAVERSO LAMA DI CASTELLANETA	DISEGNO 1/1
SCALA	INDICAZIONE 1263

1.80 DAL P.C.	SOND. 7 H ₂ O 1.55 DAL P.C.		SOND. 8 H ₂ O 2.20 DAL P.C.									
7.20	9.35	12.15	10.05	12.10	8.40	16.75	14.95	7.05	5.90	7.50	11.10	2.70
7.06	8.00	7.03	8.14	7.92	8.50	8.72	9.23	9.74	9.43	13.51	14.81	

Sp.1

Pi 1

Pi 2

ASSE TUBO QUOTA 14,01

1:500

1:100

ZONA COLTIVATA ORTAGGI

ZONA

3,30

SONDAGGI

SOND. H H₂O 2,50 DM P.C. SOND. G H₂O 0,20

DISTANZE PARZIALI

12,50

16,00

17,90

13,40

10,30

3,00
7,00

QUOTE TERRENO

15,94

13,77

10,42

8,29

7,40

7,45

7,46

Pi 9

Pi 10

Pi 11

Pi 12

Pi 13

Pi 14

Pi 15

Sp 2

8,40

14,60

NERI DI BASSO FUSTO

ZONA AGRUMETO

1,60 DAL P.C.

SOND. C H₂O 1,45 DAL P.C.

SOND. B H₂O 1,05 DAL P.C.

SOND. A H₂O 0,60 DAL P.C.

5,50	17,65	9,20	2,30	3,80	1,40	6,50	14,80	4,85	8,00	2,50	4,60	1,30	17,80	15,25	17,80	15,45	14,30	8,50	4,50	15,40	5,80
------	-------	------	------	------	------	------	-------	------	------	------	------	------	-------	-------	-------	-------	-------	------	------	-------	------

7,01

7,01

7,02

6,12

6,12

7,02

7,95

8,25

8,10

6,30

6,35

6,80

7,30

7,45

7,58

8,20

8,75

9,10

10,41

16,00

Pi 11 Pi 12 Pi 13 Pi 14 Pi 15 Sp 2

ASSE TUBO QUOTA 14,42

14,60

ZONA AGRUMETO

C.C.C. CANTIERI COSTRUZIONI CEMENTO S.p.A.		
S.p.A. DI PIAVE VERONA		
CITA' CONSORZIO DI BONIFICA		DATA 29-7-70
STORNARA E TARA		DISEGNO N°
LAVORO PROFILO LONGITUDINALE ATTRAVERSO LAMA DI LATERZA		1264
SCALA		

SOND. B H₂O 1,05 DAL P.C.

SOND. A H₂O 0,60 DAL P.C.

8,00	2,50	4,60	17,80	15,25	17,80	15,45	14,30	8,50	4,50	15,40	5,80
8,70	6,30	6,35	6,80	7,30	7,45	7,58	8,20	8,75	9,70	10,41	16,00

Al 1/2

PROF. ING. PIETRO COLOMBO
31050 PADOVA
VIA P. BUZZACCARINI, 17 (CA) 30.422

Padova, 27.10.1969

Spett.le

Cantieri Costruzioni Cemento S.p.A.

Via G. Matteotti

Musile di Piave (Venezia)

Oggetto: Opere di attraversamento delle "Lame di Laterza e Castellaneta"
per il Consorzio di Bonifica Stomara e Tara (Taranto).

Ho preso in esame i risultati delle indagini geofisiche e geotecniche eseguite in corrispondenza dell'attraversamento delle Lame di Laterza e Castellaneta.

La relazione che accompagna le indagini prospetta le situazioni geologiche che qui di seguito vengono riportate.

In corrispondenza della Lama di Laterza la sponda sinistra (sponda orientale) della Lama è costituita da detrito arenaceo rossastro che poggia su uno strato di arenarie grossolane, compatte e stratificate ed in parziale disfacimento sul luogo dell'affioramento. La potenza dello strato non è a questo punto calcolabile a causa del detrito e dei blocchi franati, ma in corrispondenza del viadotto sito 739 m più a valle, dove esiste uno scavo artificiale perpendicolare ai fianchi della lama, è possibile dare che detta potenza si aggira sui 10 - 12 m circa.

Nel settore esposto sotto lo strato di arenarie compatte il detrito

to prosegue e ricopre tutto il pendio fino al contatto con il limo di fondo valle.

La sponda destra (sponda occidentale) presenta lo stesso detrito nella parte superiore. Sotto il detrito le arenarie cementate hanno una potenza molto minore rispetto all'altro versante della Lama (circa 3 m) nello scavo del viadotto a valle) e delle argille di colore grigio azzurro affiorano tra questo strato ed il fondo valle (le stesse argille si ritrovano sulle due sponde della Lama in corrispondenza del viadotto di valle).

Il limo che ricopre la parte più bassa e pressochè pianeggiante della Lama, ha un aspetto sabbioso-argilloso ed è di colore grigiastro.

La coltre alluvionale è stata interessata da 5 perforazioni (profonde da 13 a 45 m) che hanno attraversato un materiale essenzialmente limoso e sabbia-argilloso con rare intercalazioni di sabbie più grossolane. Soltanto due di queste perforazioni, la SL/1 e la SL/3, hanno raggiunto il substrato di argille azzurre rispettivamente alla profondità di 11,3 m e di 41,5 m. Da osservare che la SL/3 ha incontrato alla base delle alluvioni limose uno strato di 2 m di conglomerato cementato prima di entrare nelle argille.

In corrispondenza della Lama di Castellaneta si ha che "sulle due sponde della vallata si trova una coltre di detrito arenaceo, a grana sottile, di colore rossastro che poggia su di uno strato di arenarie piuttosto grossolane, compatte e stratificate, in parziale disfacimento nelle zone esposte. La potenza dello strato con arenarie è di 4 - 5 m circa. Sotto le arenarie si trova ancora un detrito arenaceo di aspetto più grossolano rispetto alla coltre superiore, e seguito fino al fondo della Lama, dove avviene il contatto con il limo. Va osservato che non si nota alcun affioramento di argille nei due fianchi della Lama. Il fondo della Lama è pianeggiante e ricoperto da limo argilloso-sabbioso, di colore grigio e

molto tenace. Tre perforazioni hanno interessato questo ricoprimento alluvionale, ma soltanto una di queste (SC/3) pare aver raggiunto il substrato argilloso a 43 m di profondità dopo aver attraversato prima dei limi argillo-sabbiosi e sabbie limose con torba fino a 21 m, indi delle sabbie senza torba fino a 34 m e dei conglomerati ed arenarie da 34 a 43 m. Le altre due perforazioni (SC/1 - SC/2) sono rimaste nei limi a 18 e 15 m.

Le indagini geotecniche relative alla Lama di Laterza si riferiscono a campioni di terreno prelevati con i sondaggi SL 1, SL 2, SL 3, SP 1 e SP 2 (tav. 1). Si può così osservare che nel sondaggio SL 1 fino a 7 m di profondità vi è argilla sabbiosa giallastra che nel campione esaminato ha limite di liquidità $W_L = 48\%$, indice di plasticità $I_p = 25$, contenuto in acqua $W = 19\%$, resistenza alla compressione senza drenaggio q_u dell'ordine di $2,5 \text{ Kg/cm}^2$ e indice di compressibilità C_c dell'ordine di 0,17. Nel campione prelevato da 8,80 a 9,40 m di profondità vi è ancora argilla sabbiosa giallastra con $W_L = 55\%$, $I_p = 30$, $W = 23\%$, q_u dell'ordine di 1 Kg/cm^2 e C_c dell'ordine di 0,21. Nel sondaggio SL 2 si ha un campione a 3,8 - 4,2 m di limo argilloso grigio con $W_L = 45\%$, $I_p = 25$, $W = 25\%$, q_u dell'ordine di 1 Kg/cm^2 e C_c dell'ordine di 0,2. Nel campione a 9 - 9,4 m, formato da limo argilloso grigio scuro con fossilli, si ha $W_L = 65\%$, $I_p = 37$, $W = 46\%$, q_u dell'ordine di $0,5 \text{ Kg/cm}^2$ e C_c dell'ordine di 0,5; nel campione a 12,5 - 12,9 m, formato da limo argilloso grigio scuro, q_u è dell'ordine di $0,2 \text{ Kg/cm}^2$; nel campione a 17,5 - 18 m, ancora formato da limo argilloso grigio scuro, si ha $W_L = 59\%$, $I_p = 31$, $W = 39\%$, q_u dell'ordine di $0,4 \text{ Kg/cm}^2$ e C_c dell'ordine di 0,36; infine nel campione a 29,6 - 30 m, formato da sabbia argillosa grigio scura, si ha $W_L = 33\%$, $I_p = 19$, $W = 22\%$ e q_u dell'ordine di $1,5 \text{ Kg/cm}^2$. I risultati dei sondaggi

SP 1 e SP 2 confermano quanto osservato nei sondaggi SL 1 e SL 2 come pure i risultati delle prove pressiometriche.

Le indagini geotecniche relative alla Lama di Castellaneta si riferiscono ai sondaggi SC 1, SC 2, SC 3, SP 3 e SP 4 (tav. 2).

Nel sondaggio SC 1 si ha fino a 3,2 m limo argilloso marrone con terreno vegetale e quindi argilla giallastra fino a 10,5 m. Il campione prelevato a 3,8 - 4,3 m ha $W_L = 52\%$, $I_p = 30$, $W = 25\%$, q_u dell'ordine di 2 Kg/cm^2 e quello prelevato a 10,3 - 10,7 m ha q_u dell'ordine di 1 Kg/cm^2 e C_c dell'ordine di 0,247. Il campione prelevato a 17,4 - 17,8 m e formato da limo argilloso grigio scuro ha $W_L = 57\%$, $I_p = 29$, $W = 33\%$, q_u dell'ordine di $0,5 \text{ Kg/cm}^2$ e C_c dell'ordine di 0,4. Nel sondaggio SC 2 si ha limo argilloso marrone fino a 2,5 m, quindi limo argilloso giallo-bruno fino a 7 m e infine limo argilloso e torboso grigio scuro fino a 15 m. Il campione prelevato a 4 - 4,5 m ha $W_L = 54\%$, $I_p = 28$, $W = 22\%$ e C_c dell'ordine di 0,14. La stratigrafia riscontrata nel sondaggio SP 3 si differenzia dalle stratigrafie dei sondaggi SC 1, SC 2 e SP 4 per la presenza di un banco di arenaria giallastra lievemente cementata tra 6,4 e 10 m di profondità. I risultati delle prove pressiometriche hanno in buona parte confermato quanto osservato con le altre indagini.

Esaminando il complesso dei risultati delle indagini geotecniche si può affermare che vi è una certa corrispondenza tra la situazione geotecnica della Lama di Laterza e la situazione della Lama di Castellaneta con caratteristiche meccaniche però forse un po' migliori per quest'ultima.

Si deve osservare che grosso modo si presenta una stratigrafia così formata: dal piano campagna fino a profondità variabile tra 6 e 10 m si ha generalmente terreno prevalentemente argilloso di consistenza elevata o media (resistenza alla compressione senza drenaggio $q_u = 1 - 2,5 \text{ Kg/cm}^2$)

e di compressibilità da media a bassa (indice di compressibilità $C_c = 0,1-0,2$); quindi al disotto, per spessori piuttosto notevoli (nel sondaggio SL 2 sembra fino a 25 m di profondità), si ha limo argilloso grigio scuro di consistenza da bassa a media (resistenza alla compressione senza drenaggio $q_u = 0,2-0,8 \text{ Kg/cm}^2$) e compressibilità piuttosto elevata (indice di compressibilità $C_c = 0,2-0,5$).

Con questa situazione geotecnica, cioè con la presenza di terreno di maggiore resistenza nei primi metri e quindi di minore resistenza all'aumentare della profondità almeno fino a 20 m circa, sembra opportuno, poiché i carichi verticali da trasmettere al terreno non sono molto elevati (dell'ordine di 200-300 t) e interessano aree abbastanza piccole e molto circoscritte, il ricorso a fondazioni dirette spinte fino a 2-3 m di profondità.

Date le caratteristiche di resistenza alla compressione senza drenaggio e di compressibilità delle argille che vengono interessate dalle opere di fondazione, sembra accettabile il ricorso a fondazione diretta dimensionata con riferimento ad una pressione ammissibile con carico centrato dell'ordine di $1,5 \text{ Kg/cm}^2$, e con valori massimi dovuti ad effetti accidentali corrispondenti ad un incremento del 50% del valore sopraindicato.

Per le situazioni geotecniche peggiori, come ad esempio quella corrispondente al sondaggio SL 1, sembra necessario ridurre la pressione ammissibile con carico centrato a 1 Kg/cm^2 .

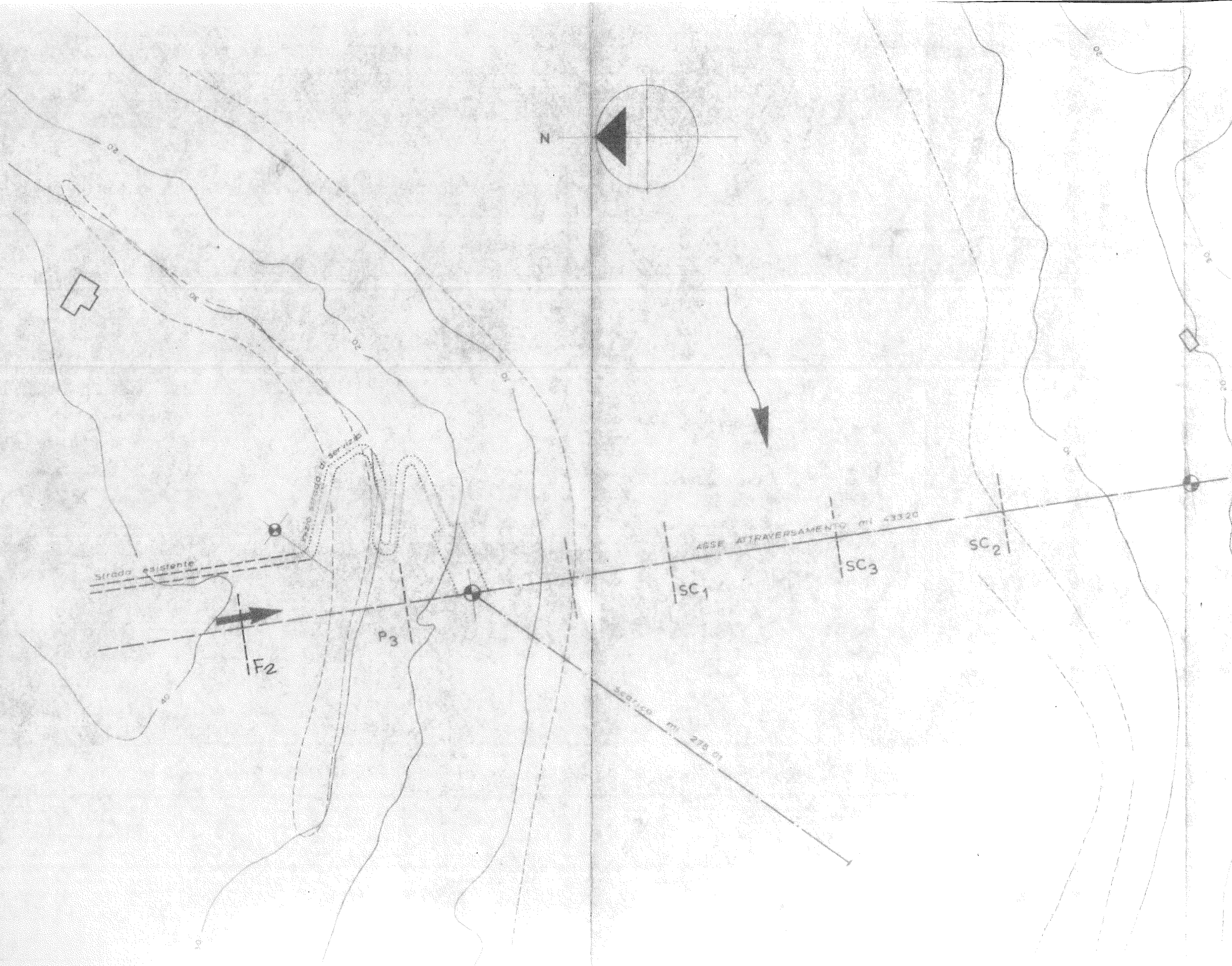
Con i valori della pressione ammissibile sopraindicati e quindi con fondazioni con superfici d'appoggio dell'ordine di 20-30 m^2 , vengono trasferiti agli strati sottostanti di maggiore compressibilità, sollecitazioni piuttosto ridotte ottenendo così cedimenti molto limitati.

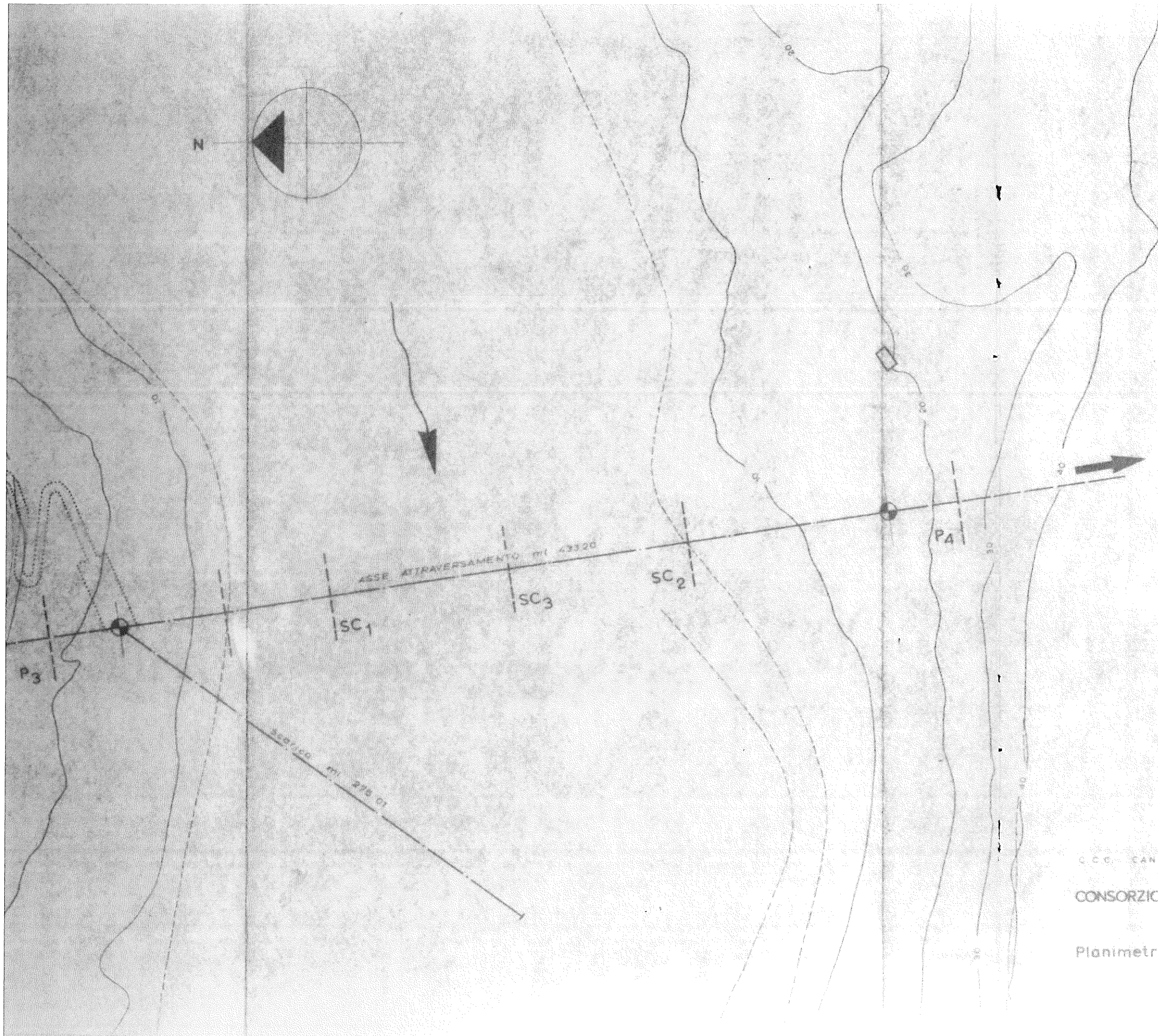
Ovviamente i cedimenti sono causati solo dall'incremento di pressione nel terreno quindi ad esempio, con riferimento alla pressione ammissibile di $1,5 \text{ Kg/cm}^2$, da un incremento di pressione di circa 1 Kg/cm^2 .

Per le situazioni geotecniche peggiori è consigliabile, per ridurre ulteriormente i cedimenti ad opera completa, dar luogo ad un pescaggio formando un rilevato in terra attorno al manufatto di fondazione e lasciandolo in posto per circa 1-2 mesi prima di porre in opera le tubazioni.

L'approfondimento del piano di fondazione a 2-3 m di profondità appare necessario per resistere alle azioni orizzontali che agiscono sul manufatto di fondazione. Queste azioni orizzontali possono essere contrastate efficacemente e abbondantemente dalla resistenza di taglio che si sviluppa sul piano di fondazione e dalla spinta passiva.

(Prof. Ing. PIETRO COLOMBO)

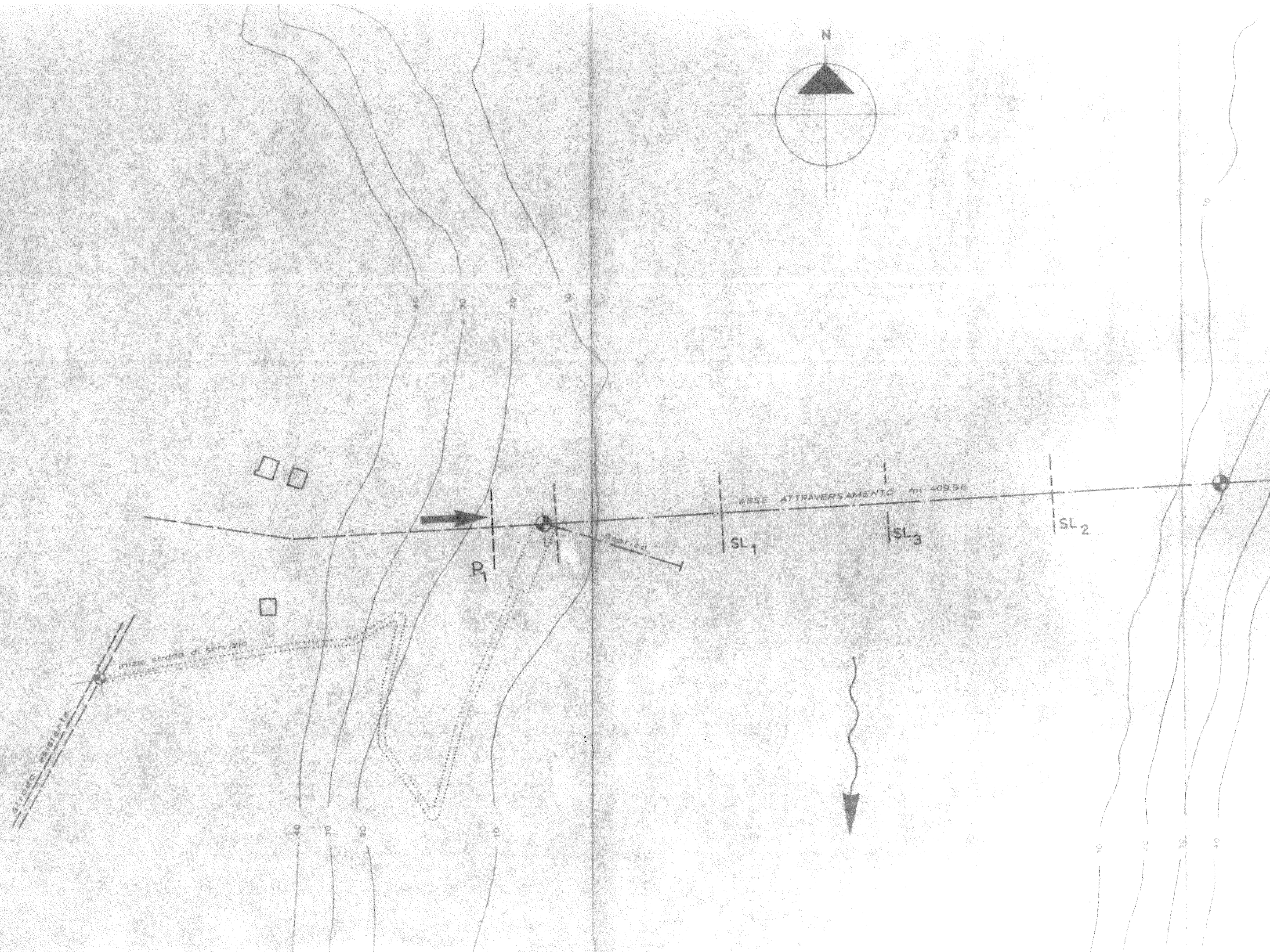
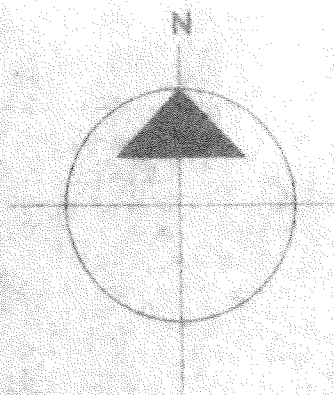


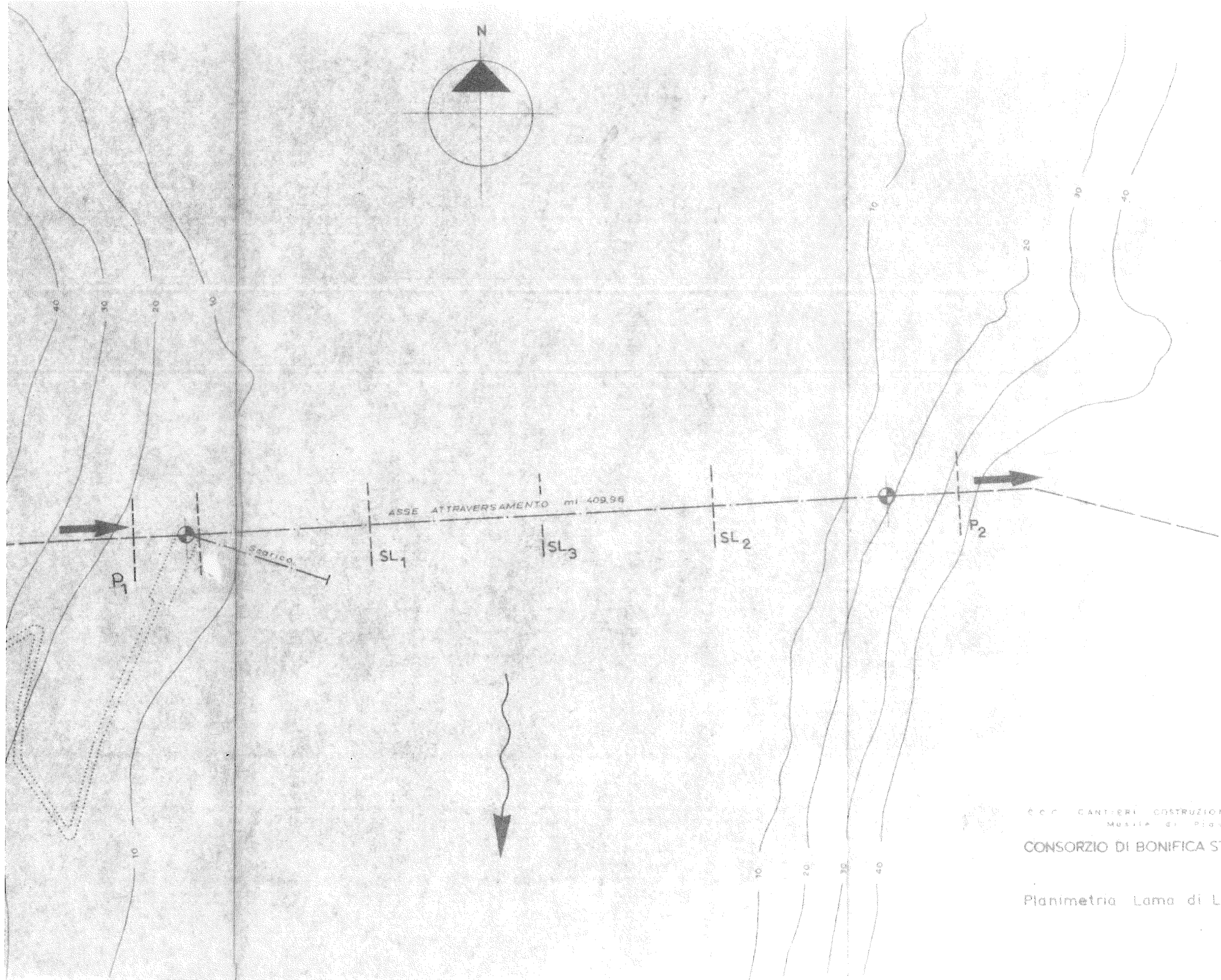


C.C.C. - CANTIERI COSTRUZIONI CEMENTI S.p.A.
MULINO DI PIOVE (VE)

CONSORZIO DI BONIFICA STORNARA E TARA-TR

Planimetria Lama di Castellaneta 1:2000





C.C. CANTIERI COSTRUZIONI CEMENTI S.P.A.
 MURILIA DI PIAVE (VE)

CONSORZIO DI BONIFICA STORNARA E TARA TA

Planimetria Lama di Laterza 1:2000

