



SOGGETTO ATTUATORE:



PROVINCIA DI REGGIO EMILIA
come da Protocollo d'Intesa tra la Provincia di Reggio Emilia
e la Provincia di Mantova sottoscritto il 09/03/2020

MANUTENZIONE STRAORDINARIA DEL PONTE SUL FIUME PO TRA GUASTALLA (RE) E DOSOLO (MN)

CUP: C67H20000290001

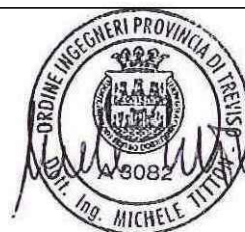
PROGETTO ESECUTIVO

GRUPPO DI PROGETTAZIONE:

CAPOGRUPPO R.T.P.



ITS srl
Corte delle Caneve, 11
31053 Pieve di Soligo (TV)
Tel. 0438 82082 email: info@its-engineering.com



Ing. MICHELE TITTON
Ing. ANDREA DE PIN
Ing. MATTEO TANCON
Ing. MIRKO LORENZON
Ing. ELOISA TORRESINI
Ing. MASSIMO DE NARDI
Geom. FABIO LUCCHETTA

Prof. Ing. PIER GIORGIO MALERBA
Ing. PAOLO GALLI

MANDANTE:

MALERBA INGEGNERIA STRUTTURALE

Prof. Ing. PIER GIORGIO MALERBA
Viale Abruzzi, 17 - 20131 Milano (MI) - Tel. 02 29526561

ELABORATO:

GEOLOGIA INDAGINI GEOGNOSTICHE STORICHE

PROGETTISTA:

Ing. MICHELE TITTON

RESP. UNICO DEL PROCEDIMENTO:

Ing. GIUSEPPE TUMMINO

IL DIRIGENTE:

Ing. VALERIO BUSSEI

CODICE PROGETTO

PROGETTO

2021 022 - PE

STR. FASE

NOME FILE 2021_022 PE GEO RE 11_A_Indagini

REVISIONE

SCALA

CODICE ELAB

GEO RE 11

A

-

| | | | | | |
|------|-----------------|---------|------------|-----------|------------|
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| A | PRIMA EMISSIONE | ADP | ADP | MT | 19.11.2021 |
| REV. | DESCRIZIONE | REDATTO | VERIFICATO | APPROVATO | DATA |

**PROVINCIA DI MANTOVA
PROVINCIA DI REGGIO EMILIA**

**PONTE SUL FIUME PO
FRA GUASTALLA E DOSOLO**

**ANALISI DELLE CONDIZIONI STATICHE
DELLE FONDAZIONI E DELL'IMPALCATO**

Allegato: 4

NOVEMBRE 1995

**INDAGINE DIAGNOSTICA PER L'ANALISI DELLE
CARATTERISTICHE DEI MATERIALI E DEI TERRENI
DI FONDAZIONE**

Dott. Ing. PIER PAOLO ROSSI
Via S. Giovanni, 14 - BERGAMO - tel. 035/219243
Iscriz. Albo Ingegneri Bergamo N° 791



1.1. PREMESSA

Al termine della fase di rilievo dello stato di degrado delle strutture del ponte (vedi allegato 2), si è dato inizio ad un programma di indagini diagnostiche volto ad accertare le caratteristiche fisiche e meccaniche dei materiali e dei terreni di fondazione.

L'indagine diagnostica si è articolata nelle seguenti fasi:

- 1.1 Esecuzione di un sondaggio meccanico a carotaggio continuo all'interno di un palo di fondazione di una delle pile in alveo.
- 1.2 Esecuzione di un sondaggio meccanico a carotaggio continuo nei terreni di fondazione del ponte, nella zona in alveo, con esecuzione di prove penetrometriche SPT a diverse quote.
- 1.3 Prove di laboratorio su n. 4 campioni di terreno prelevati a diverse quote durante l'esecuzione del sondaggio.
- 1.4 Prove di laboratorio su n. 7 campioni in calcestruzzo prelevati a diverse quote durante l'esecuzione del sondaggio.
- 1.5 Rilievi ecografici eseguiti con ecoscandaglio per la determinazione dei profili batimetrici del fondo su n. 4 sezioni parallele all'asse del ponte.
- 1.6 Prospezione diretta subacquea per l'analisi delle condizioni superficiali del tratto immerso dei pali di fondazione.

1.2. SONDAGGI MECCANICI A CAROTAGGIO CONTINUO

I sondaggi meccanici a carotaggio continuo sono stati eseguiti con una sonda idraulica a rotazione tipo NENZI "Gelma" su cingoli con coppia di rotazione di 600 kgm; impiegando i seguenti accessori di perforazione:

- carotiere semplice Diametro 101 mm
- carotiere doppio NT2 (sia con corona diamantata sia con corona al vidiam)
- aste di manovra Diametro 76 mm
- tubi di rivestimento Diametro 127 mm.

I sondaggi meccanici sono stati eseguiti nei punti indicati nella planimetria di Fig. 2, mentre in Fig. 1 è riportata la planimetria generale del ponte.

SONDAGGIO 1

Il sondaggio 1 è stato eseguito in corrispondenza di uno dei pali centrali della pila 7 partendo dalla mezzeria della sede stradale. Dopo avere attraversato l'impalcato, il sondaggio ha interessato la trave di sostegno dell'impalcato, il pilastro sottostante, il palo di fondazione; si è spinto per circa 7 m nel terreno di fondazione oltre l'estremità inferiore del palo. Il sondaggio è stato eseguito utilizzando l'attrezzatura illustrata in Fig. 3 con l'impiego di carotieri al vidiam e di corone diamantate. In Fig. 4 è riportata la stratigrafia del sondaggio con l'indicazione del fattore RQD% (rapporto percentuale fra la somma degli spezzoni di carote di lunghezza superiore a 10 cm e la lunghezza totale di perforazione).

Si è potuto verificare che il palo di fondazione in calcestruzzo arriva fino alla profondità di 60.90 m dal piano stradale.

Al di sotto di questa quota si è osservata, oltre la punta del palo, la presenza di uno strato di inerte di spessore 1.00 m con pochissime tracce di cementazione. Il sondaggio è proseguito per circa 6 m nel terreno di fondazione del palo incontrando una formazione limo-argillosa compatta.

Nelle Figg. 5÷9 sono riportati le foto delle casse contenenti i campioni prelevati nel corso del sondaggio.

SONDAGGIO 2

Il sondaggio 2 è stato eseguito nel terreno di fondazione del ponte in corrispondenza del punto indicato in Fig. 2. L'asta di perforazione ha incontrato il fondale alla profondità di 19 m dalla quota del piano stradale.

I terreni incontrati durante l'esecuzione del sondaggio sono costituiti da depositi sabbiosi, fino alla profondità di 57.50 m dal piano stradale, con locali intercalazioni di terreno limo-sabbioso. A partire dalla profondità di 59,60 m dal piano stradale inizia un deposito limo-argilloso, di colore grigio, con caratteristiche uniformi in tutto il tratto indagato (fino alla profondità di 68.00 m). In Fig. 10 è riportata la stratigrafia rilevata nel corso della perforazione e in Figg. 11÷14 sono visibili i campioni di terreno estratto. In corrispondenza di cinque punti del deposito sabbioso sono state eseguite, durante la perforazione, prove penetrometriche dinamiche (SPT) alle profondità indicate nella tabella sottostante rilevando il numero di colpi necessari per tre successivi avanzamenti della punta penetrometrica pari a 15 cm cadauno (NSPT).

| PROFONDITÀ | N (SPT) |
|---------------------|----------|
| tra 25.10 a 25.55 m | 13/24/30 |
| tra 31.00 a 31.45 m | 17/35/42 |
| tra 37.10 a 37.55 m | 14/33/R |
| tra 44.60 a 45.05 m | 18/40/R |
| tra 50.00 a 50.45 m | 11/34/R |

Nel corso delle perforazioni sono stati prelevati alcuni campioni di terreno da sottoporre a prove di laboratorio e in particolare:

- nei depositi sabbiosi sono stati prelevati n. 3 campioni rimaneggiati, tramite campionatore Raymond a scarpa aperta, in occasione delle prove SPT alle seguenti profondità:

S2C1 da 25.10 a 25.55 m

S2C2 da 37.10 a 37.55 m

S2C3 da 50.00 a 50.45 m

- nello strato di terreno limo-argilloso sono stati prelevati n. 3 campioni indisturbati con campionatore a parete sottile SHELBY alle seguenti profondità:

C.I.1 da 59.60 a 60.20 m

C.I.2 da 62.90 a 63.40 m

C.I.3 da 65.25 a 65.85 m

1.3. PROVE DI LABORATORIO PER LA CARATTERIZZAZIONE DEI TERRENI DI FONDAZIONE

1.3.1 Campioni di sabbia

I 3 campioni rimaneggiati di sabbia, prelevati nel corso della perforazione, sono stati sottoposti ad analisi di laboratorio per la determinazione della curva granulometrica. In Figg. 15, 16 e 17 sono riportate le curve granulometriche relative ai tre campioni. Si può osservare che le curve granulometriche rilevate sui tre campioni prelevati a tre quote diverse sono molto simili fra loro.

1.3.2 Campione di materiale limo-argilloso

L'analisi delle caratteristiche fisiche e meccaniche della formazione limo-argillosa è stata eseguita sottoponendo a prove di laboratorio il campione C.I.2 prelevato fra le quote 62.90 e 63.40 m.

sul campione in esame sono state eseguite le seguenti prove:

- analisi granulometrica
- limiti di Atterberg
- prova di consolidazione edometrica.

I risultati delle prove sono riportati nella tabella di Fig. 18 e nei diagrammi di Figg. 19 e 20.

L'esame della curva edometrica, dei limiti di Atterberg e del contenuto d'acqua porta a ritenere che il materiale limo-argilloso in esame presenti una leggera sovraconsolidazione. Il valore del modulo di deformabilità edometrica è pari a circa 17.50 MPa.

Sui campioni di materiale limo-argilloso contenuti nelle cassette catalogatrici sono state eseguite numerose prove con "pocket penetrometer" e prove scissometriche "vane test".

Sono stati determinati i seguenti valori medi della coesione non drenata (Cu).

| PROFONDITÀ | METODO DEL "POCKET PENETROMETER" Cu (kg/cm ²) | METODO DEL "VANE TEST" Cu (kg/cm ²) |
|-------------|--|---|
| 59.00÷61.00 | 1.5÷1.7 | 0.65÷0.72 |
| 61.00÷62.00 | 1.8÷2.3 | 0.75÷0.80 |
| 62.00÷63.00 | 2.0÷2.9 | FUORI SCALA |
| 63.00÷64.00 | 2.8÷3.4 | FUORI SCALA |

Si può chiaramente osservare come le caratteristiche meccaniche del terreno limo-argilloso aumentino con l'aumentare della profondità.

1.4. PROVE DI LABORATORIO SU CAMPIONI DI CALCESTRUZZO

Alcuni campioni di calcestruzzo prelevati nel corso del sondaggio sono stati sottoposti a prove di laboratorio per la determinazione delle caratteristiche fisiche e meccaniche del calcestruzzo.

Le prove sono state eseguite su n. 7 campioni prelevati a diverse profondità dalla quota di inizio della perforazione coincidente con la trave di sostegno dell'impalcato.

| CAMPIONE | PROFONDITÀ | STRUTTURA |
|----------|-------------|--------------------------------|
| 1 | 0.47÷0.77 | trave di sostegno impalcato |
| 2 | 4.00÷4.37 | pilastro |
| 3 | 10.00÷10.25 | palo |
| 4 | 18.00÷18.25 | palo |
| 5 | 28.00÷28.35 | palo |
| 6 | 40.00÷40.35 | palo |
| 7 | 50.60÷51.00 | palo |

I campioni, dopo le operazioni di taglio e rettifica delle teste, sono stati sottoposti alle seguenti prove:

- determinazione della massa volumica apparente
- misura della velocità sonica
- prova di compressione per la determinazione delle resistenza a compressione monoassiale
- determinazione del modulo elastico (E).

Nella tabella di Fig. 22 sono riassunti i risultati delle prove.

Sono stati determinati i seguenti valori medi dei parametri fisico meccanici:

- massa volumica apparente: 2.35 g/cm³
- velocità sonica: 4790 m/sec
- resistenza a compressione monoassiale: 42.77 Mpa
- modulo elastico (E): 32.300 Mpa.

Il modulo elastico è stato determinato solo sui campioni 2 e 4. Le relative curve carichi deformazioni, rilevate in modo automatico durante la prova, sono riportati in Figg. 23÷24.

In Fig. 23 è riportato l'istogramma relativo alla massa volumica apparente, in Fig. 24 quello della velocità sonica e in Fig. 27 quello relativo alla resistenza a compressione monoassiale.

Sono state inoltre esaminate le correlazioni fra la velocità sonica e la massa volumica apparente (Fig. 28) e quella fra la resistenza a compressione monoassiale e la massa volumica apparente (Fig. 29). Queste correlazioni possono ritenersi soddisfacenti in relazione al limitato numero di campioni esaminati.

1.5. RILIEVI ECOGRAFICI PER L'ANALISI DEI PROFILI BATIMETRICI

Al fine di ricostruire la batimetria dell'area in esame, è stata effettuata una campagna di rilievi ecografici, volta a definire l'andamento del fondale a monte e a valle del ponte in esame.

L'area interessata dall'indagine è stata percorsa con un natante, da Nord a Sud e viceversa effettuando, con attrezzatura SONAR LOWRANCE X-16, una serie di tracciati trasversali all'andamento del fiume Po (vedi schema allegato), ricostruendo le sezioni riportate in allegato.

In particolare:

Profilo batimetrico N. 1: da Sud a Nord - 50 m circa a monte del ponte

Profilo batimetrico N. 2: da Nord a Sud - in prossimità del ponte (sul lato di monte)

Profilo batimetrico N. 3: da Sud a Nord - in prossimità del ponte (sul lato di valle)

Profilo batimetrico N. 4: da Nord a Sud - 100 m circa a valle del ponte.

Il principio di funzionamento dell'apparecchio si basa sull'emissione di onde ultrasoniche oscillanti da un trasduttore (immerso nel corpo liquido sotto un natante): il trasduttore (del tipo a conicità di 20 gradi) consente di investigare (alle profondità in gioco) una fascia della larghezza di poco superiore al metro. Le emissioni sonar hanno una frequenza di 190 KHz con ciclicità di 2 millesimi di secondo e, alle velocità modestissime con cui si percorre lo specchio d'acqua con il natante che porta l'ecoscandaglio, sono in grado di fornire un diagramma continuo della morfologia del fondale.

Sono stati effettuati 4 profili batimetrici di lunghezza pari a circa 240 m nelle posizioni indicate nella planimetria di Fig. 30.

I profili batimetrici relativi alle 4 sezioni investigate sono riportate nelle Figg. 31 + 34. In generale si nota un regolare approfondimento del fondale da Nord a Sud. In prossimità del ponte, tra la pila n. 8 e la n. 9 si registra un approfondimento massimo di 8 e 11 m piuttosto accentuato rispetto al normale andamento del fondale (si vedano i profili batimetrici n. 2 e n. 3). A Sud, tra la pila n. 9 e l'argine del fiume, la risalita del fondale risulta, in tutti e quattro i profili batimetrici, molto inclinata (infatti, in una decina di metri il fondale risale di 5/8 metri).

1.6. PROSPEZIONE SUBACQUEA

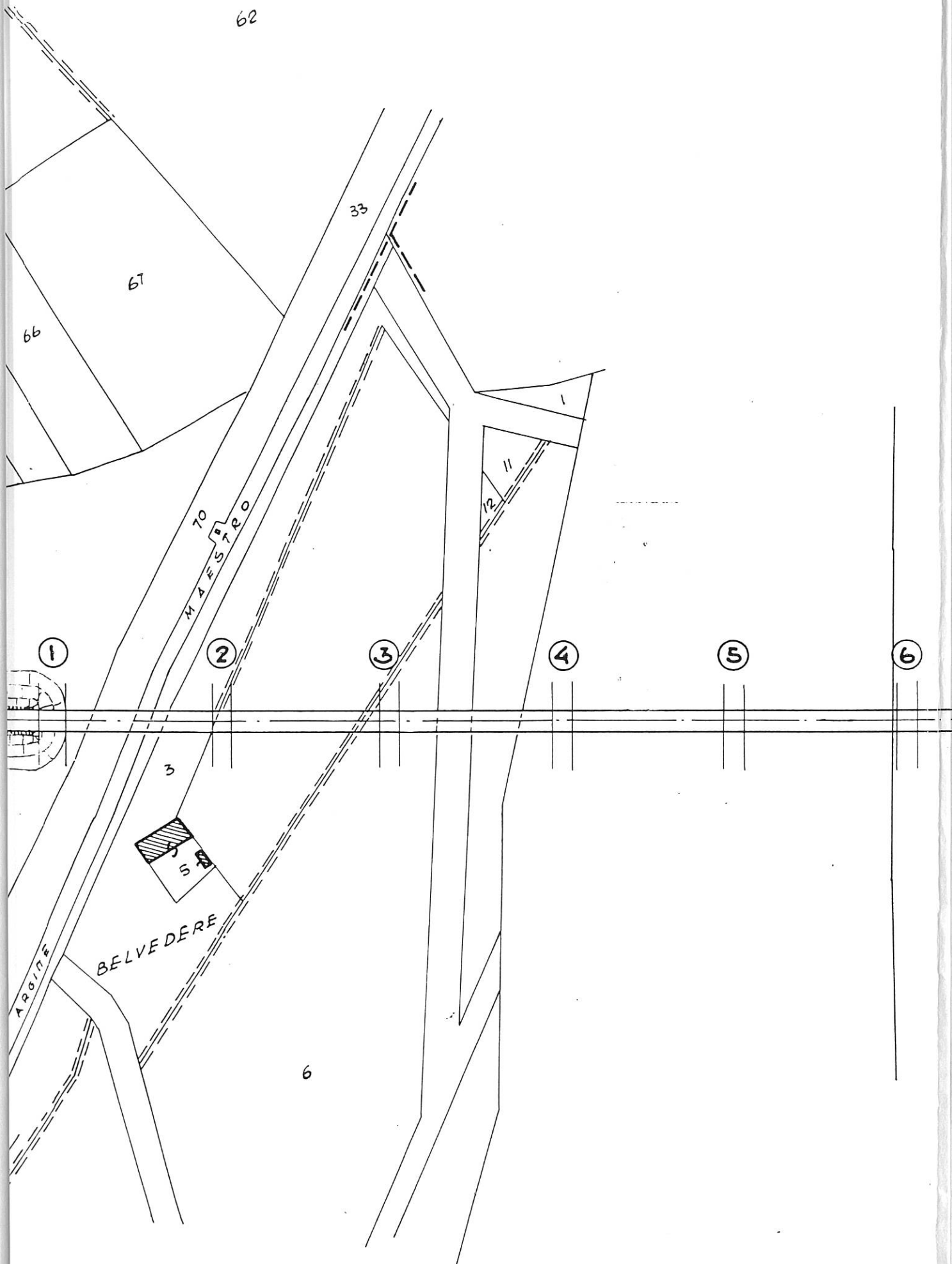
Lo scopo di questa indagine era quello di esaminare le condizioni della superficie dei pali nel tratto immerso.

In data 16.10 1995 è stata tentata una indagine con immersione subacquea con

l'ausilio di auto-respiratori ad aria. L'indagine si è rilevata estremamente difficoltosa sia per la forte corrente che per la torbidità dell'acqua che ha reso la visibilità praticamente nulla ($\simeq 10$ cm). Mediante l'aiuto di corde di protezione, è stato possibile esaminare solo alcune tratte dei pali nel lato di valle, mentre è stato impossibile eseguire alcuna prospezione sugli altri lati in quanto la forte corrente non consentiva di avvicinarsi lateralmente ai pali stessi. Si è potuto constatare che i pali aggiunti sulla pila 9 per la realizzazione delle opere di rinforzo hanno la superficie coperta da un lamierino metallico usato come cassero a perdere. Questo lamierino si presenta abbastanza integro ad eccezione di alcune locali corrosioni che mettono a nudo il calcestruzzo sottostante il quale si presenta in buone condizioni di conservazione.

La prospezione subacquea eseguita sul lato di monte della pila 9 ha fornito un risultato molto interessante in quanto ha permesso di verificare che lo strato di rami e tronchi addossati al lato di monte della pila si estende fino al fondo.

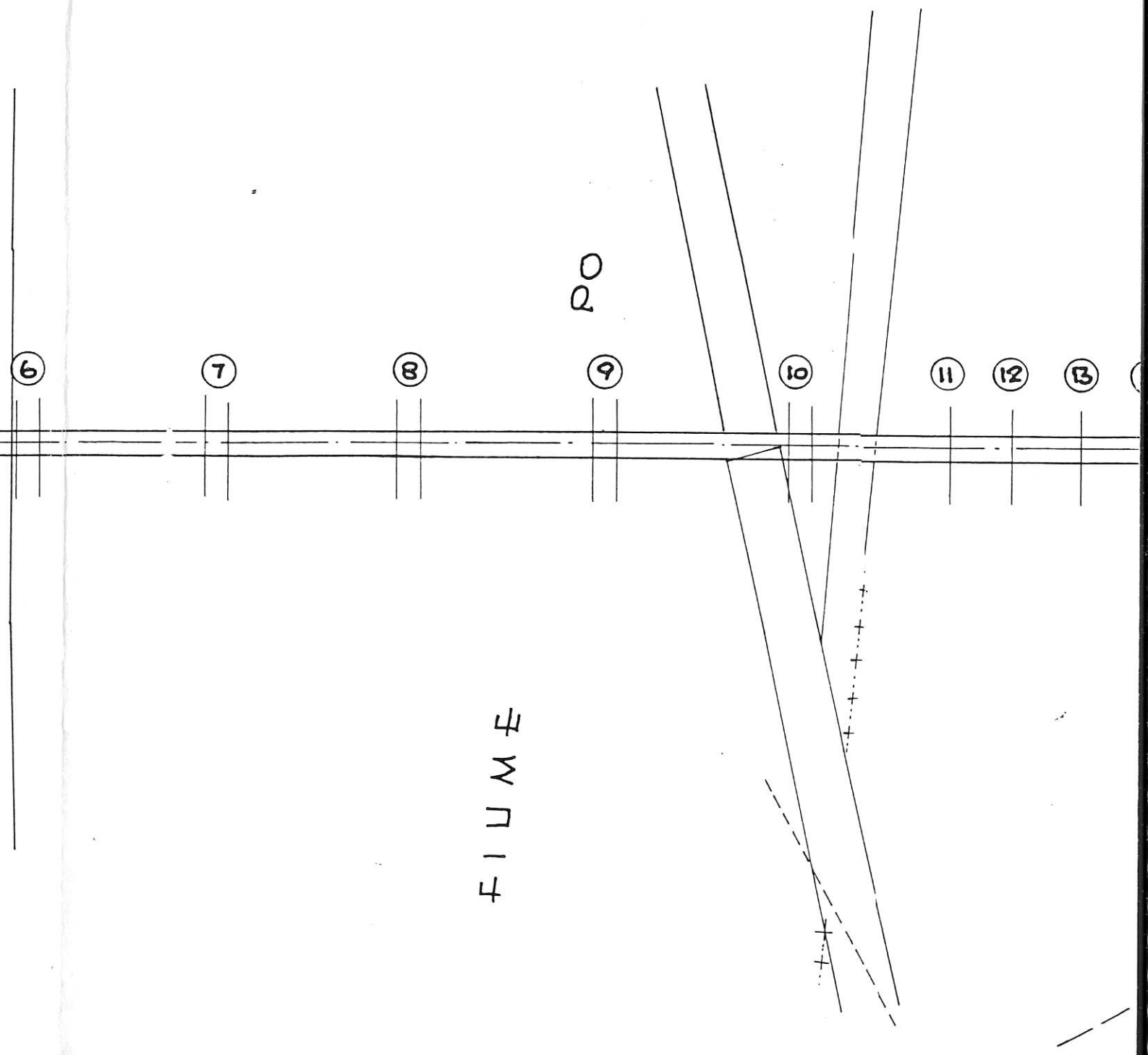
62



745

20

F U M F



Ponte sul Fiume PO
fra Guastalla e Dosolo

PLANIMETRIA

scala 1:2000

5671

7452

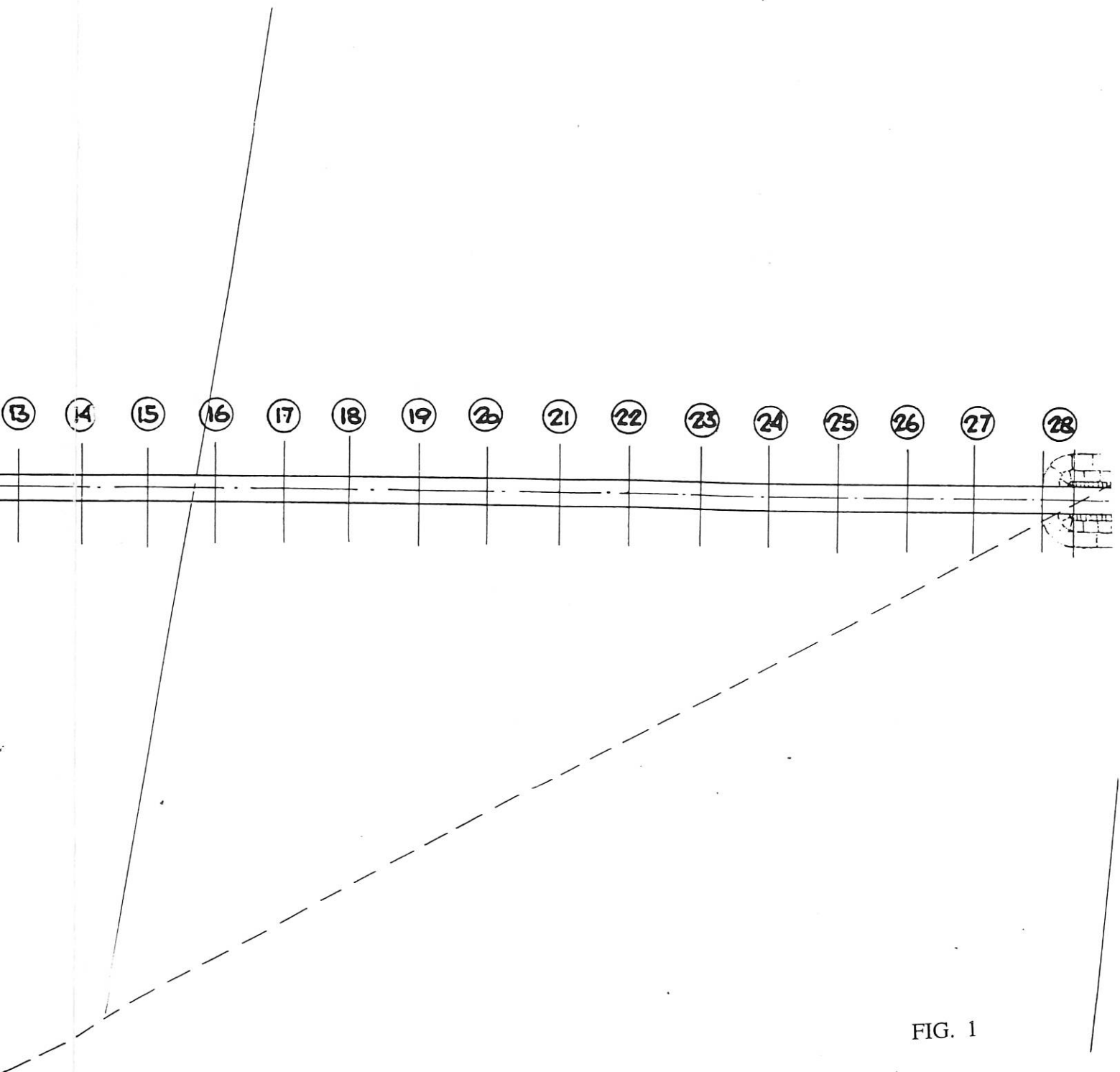


FIG. 1

UBICAZIONE SONDAGGI STRATIGRAFICI
PONTE GUASTALLA-DOSOLO
FIUME PO
NORD

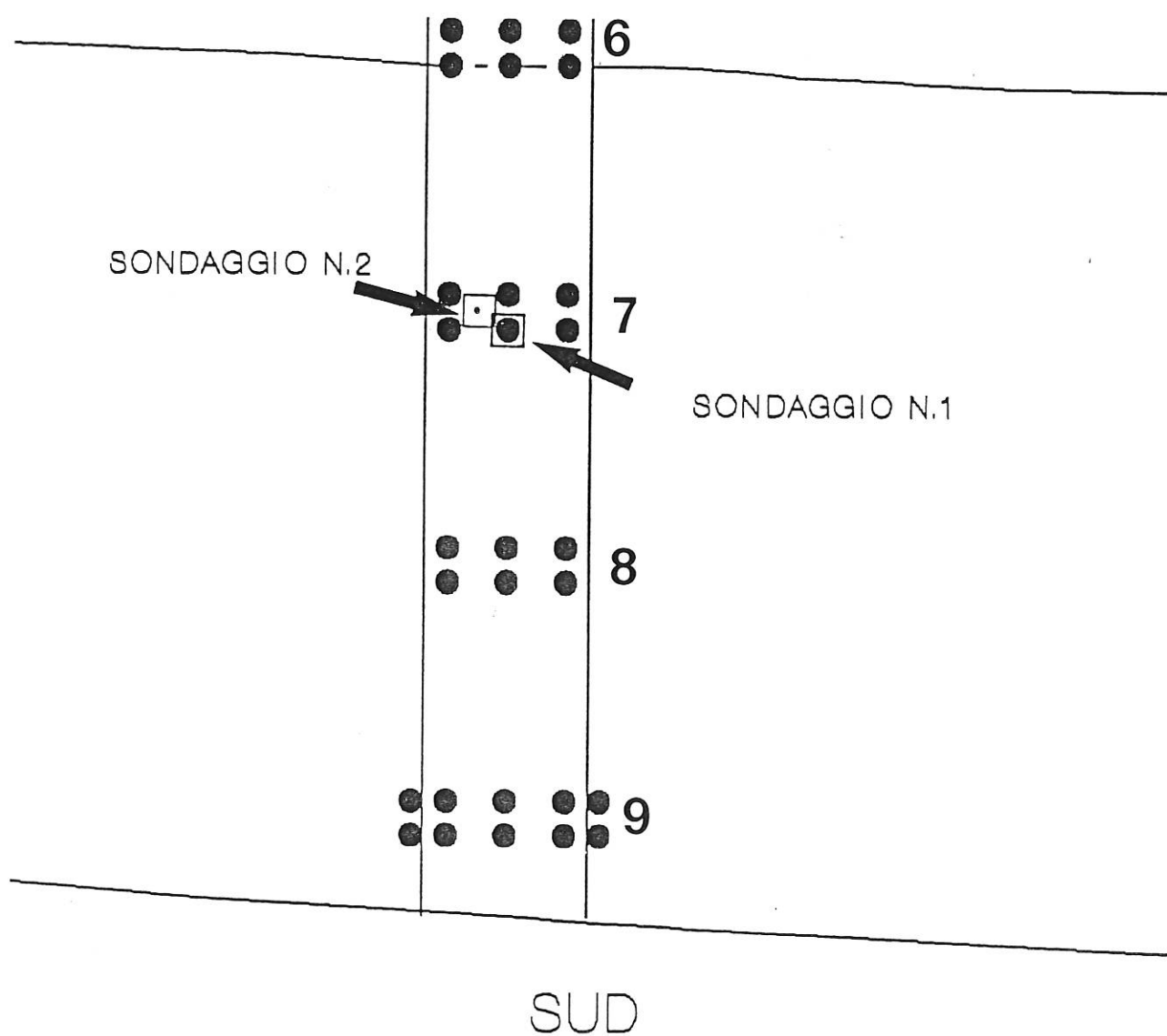


FIG. 2

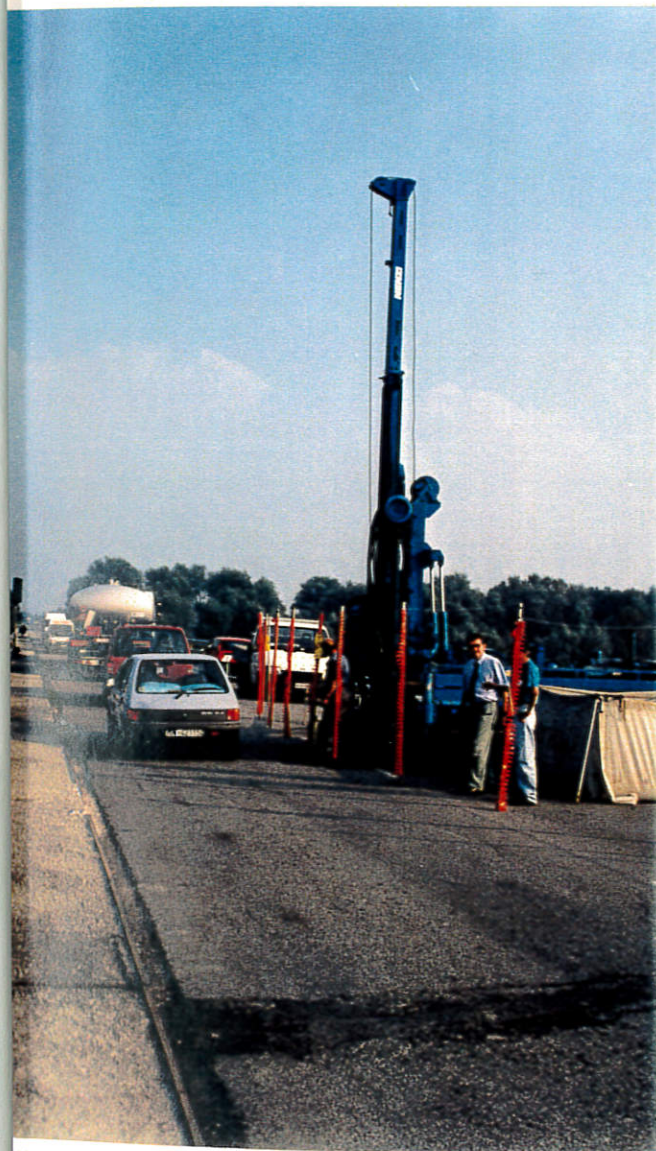
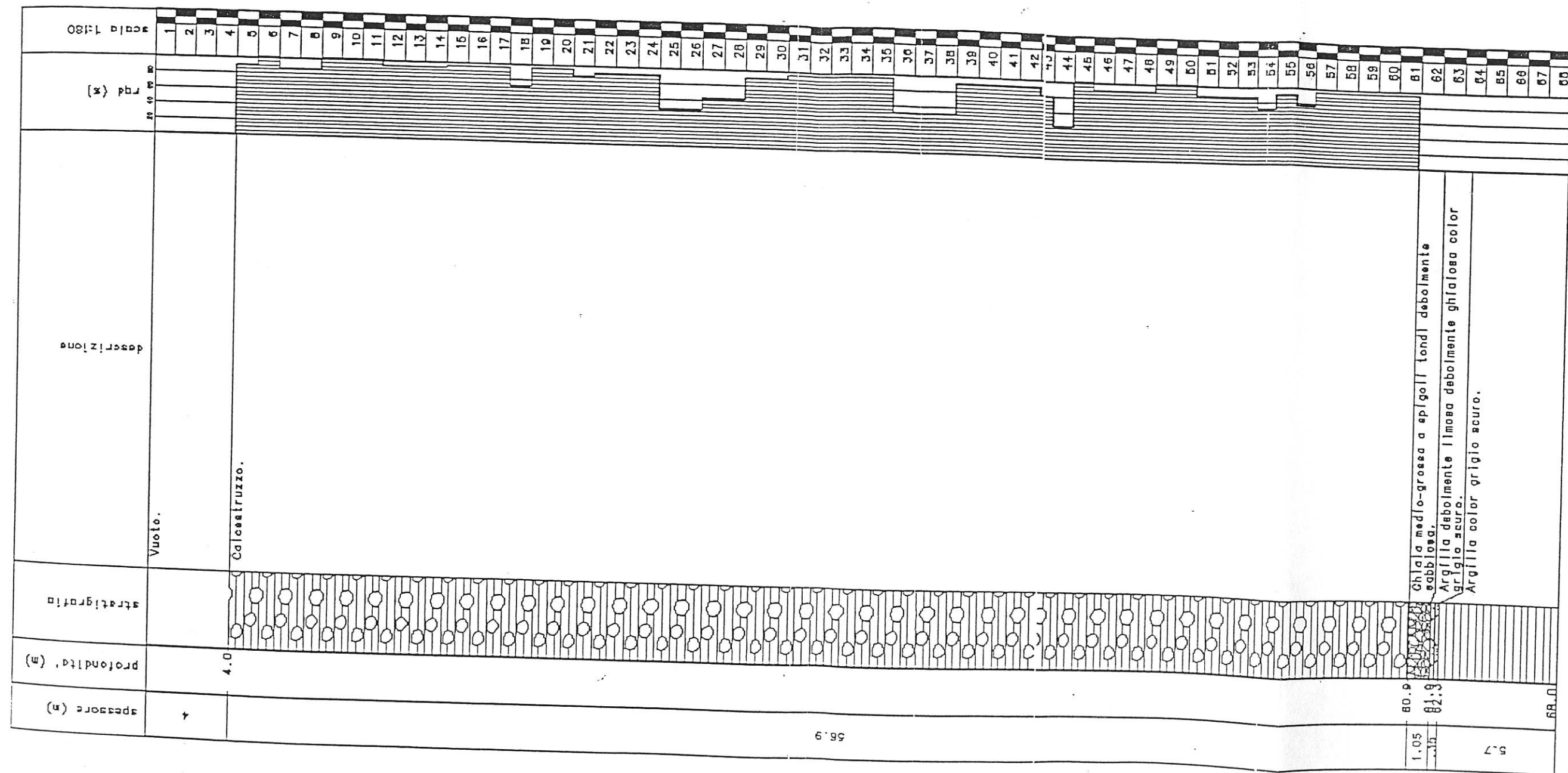


FIG. 3 - Esecuzione di sondaggi meccanici a carotaggio continuo .

SONDAGGIO 1

Palo in calcestruzzo armato



| | |
|------------------------------------|------------------|
| COMMITTENTE: AMM. PROV. DI MANTOVA | SONDAGGIO: 1 |
| CANTIERE: PONTE GUASTALLA/DOSOLO | DATA: OTTOBRE 95 |
| PERFORAZ.: CAROTAGGIO CONTINUO | QUOTA: 0 |

SO.GE.TEC SOCIETA' DI GEOLOGIA TECNICA
 Sede Legale: • • • • •
 21020 SUISSO (BG) - tel. (030) 808725 - fax 408130

SONDAGGIO 1

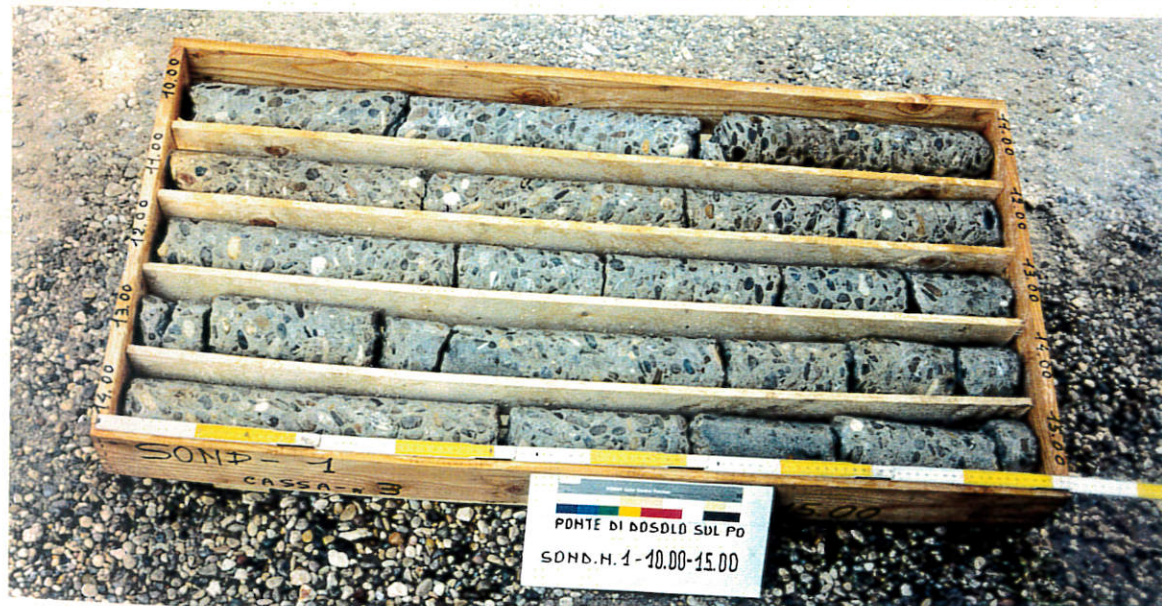


FIG. 5

SONDAGGIO 1



FIG. 6

SONDAGGIO 1



FIG. 7

SONDAGGIO 1



FIG. 8

SONDAGGIO 1



FIG. 9

SONDAGGIO 2

Terreno di fondazione

| spessore (m) | profondità (m) | stratigrafia | descrizione | Napt | campioni | scala 1:100 |
|--------------|----------------|--------------|-------------------------------------|------|----------|-------------|
| | | | Vuoto. | | | 1 |
| | | | | | | 2 |
| | | | | | | 3 |
| | | | | | | 4 |
| | | | | | | 5 |
| | | | | | | 6 |
| | | | | | | 7 |
| | | | | | | 8 |
| | | | | | | 9 |
| | | | | | | 10 |
| | | | | | | 11 |
| | | | | | | 12 |
| | | | | | | 13 |
| | | | | | | 14 |
| | | | | | | 15 |
| | | | | | | 16 |
| | | | | | | 17 |
| | | | | | | 18 |
| | | | | | | 19 |
| | | | Sabbia medio-grossa color nocciola. | | | 20 |
| | | | | | | 21 |
| | | | | | | 22 |
| | | | | | | 23 |
| | | | | | | 24 |
| | | | | | | 25 |
| | | | | | | 26 |
| | | | | | | 27 |
| | | | | | | 28 |
| | | | | | | 29 |
| | | | | | | 30 |
| | | | | | | 31 |
| | | | | | | 32 |
| | | | | | | 33 |
| | | | | | | 34 |
| | | | | | | 35 |
| | | | | | | 36 |
| | | | | | | 37 |
| | | | | | | 38 |
| | | | | | | 39 |
| | | | | | | 40 |
| | | | | | | 41 |
| | | | | | | 42 |
| | | | | | | 43 |
| | | | | | | 44 |
| | | | | | | 45 |
| | | | | | | 46 |
| | | | | | | 47 |
| | | | | | | 48 |
| | | | | | | 49 |
| | | | | | | 50 |
| | | | | | | 51 |
| | | | | | | 52 |
| | | | | | | 53 |
| | | | | | | 54 |
| | | | | | | 55 |
| | | | | | | 56 |
| | | | | | | 57 |
| | | | | | | 58 |
| | | | | | | 59 |
| | | | | | | 60 |
| | | | | | | 61 |
| | | | | | | 62 |
| | | | | | | 63 |
| | | | | | | 64 |
| | | | | | | 65 |
| | | | | | | 66 |
| | | | | | | 67 |
| | | | | | | 68 |

| | |
|------------------------------------|------------------|
| COMMITTENTE: AMM. PROV. DI MANTOVA | SONDAGGIO: 2 |
| CANTIERE: PONTE GUASTALLA/DOSOLO | DATA: OTTOBRE 95 |
| PERFORAZ.: CAROTAGGIO CONTINUO | QUOTA: 0 |

SO.GE.TEC SOCIETA' DI GEOLOGIA TECNICA
 Sede legale: Roccaplo, Via Aldo Moro, 18
 41010 Salsomaggiore (BO) - Tel. (0525) 808725 - Fax 408130

SONDAGGIO 2

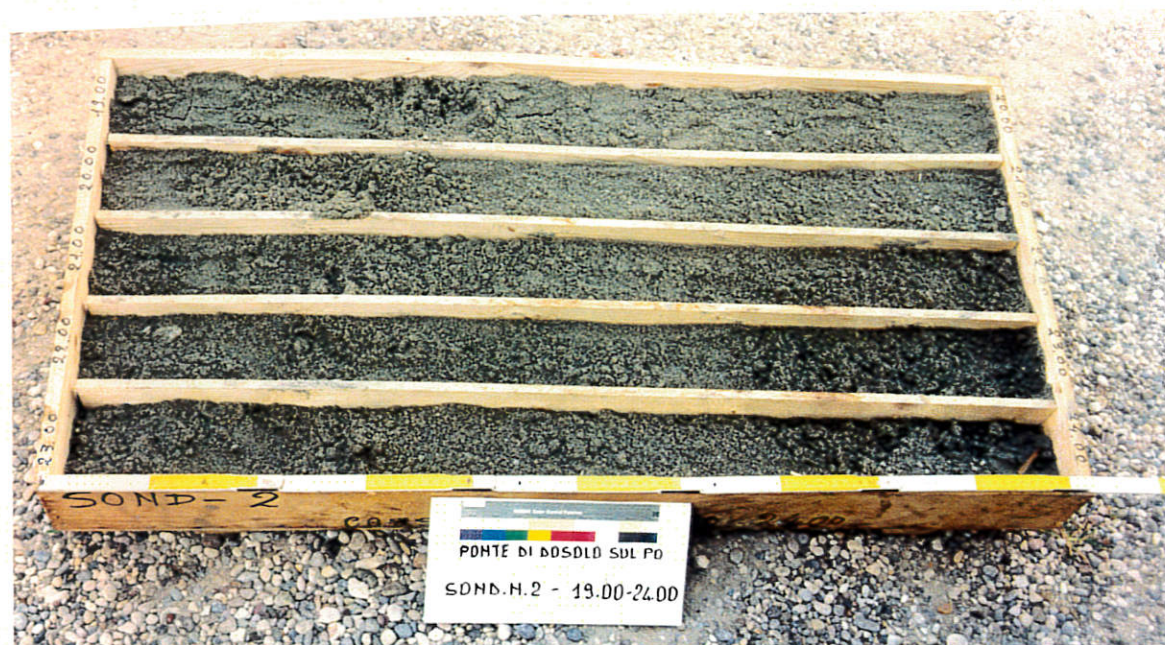


FIG. 11

SONDAGGIO 2



FIG. 12

SONDAGGIO 2



SONDAGGIO 2

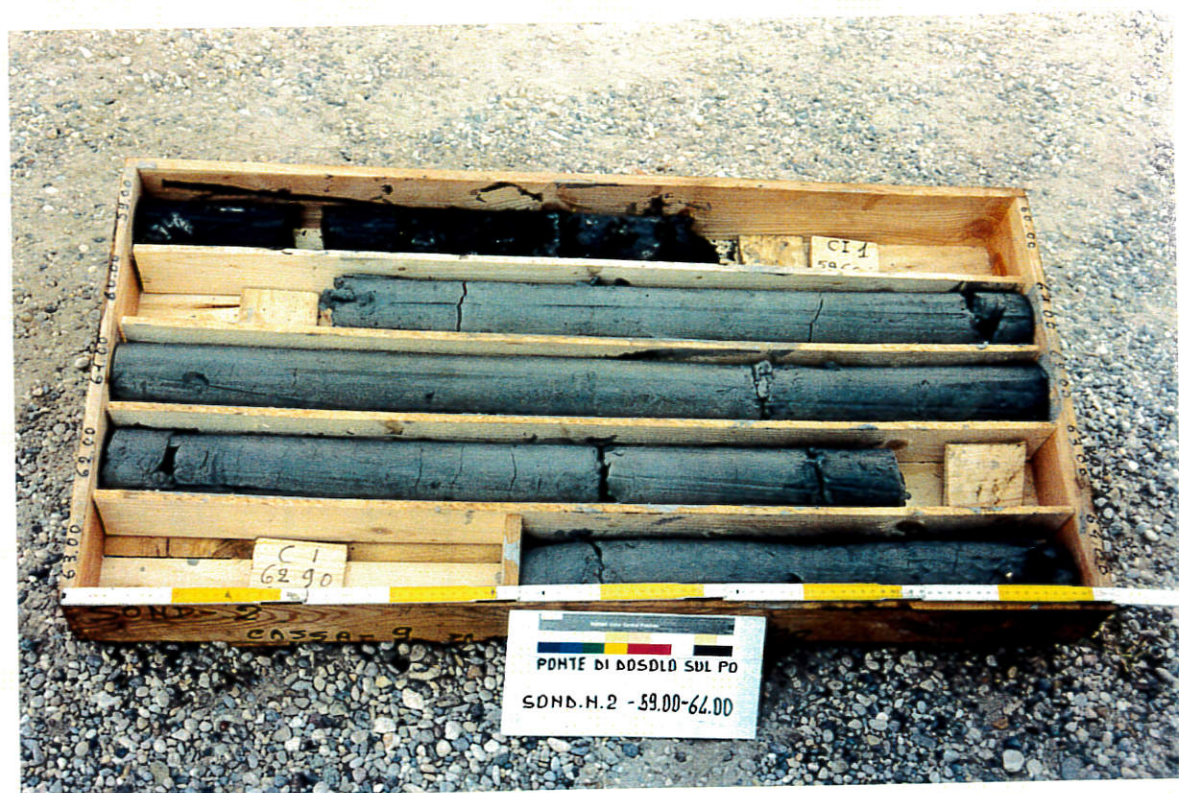


FIG. 14

Committente : AMM. PROV. DI MANTOVA
 Cantiere : PONTE GUASTALLA/DOSOLO

CURVA GRANULOMETRICA

Sondaggio...N 2 Campione...N 1 Profondita'...m 25.10-25.55

Descrizione del terreno:

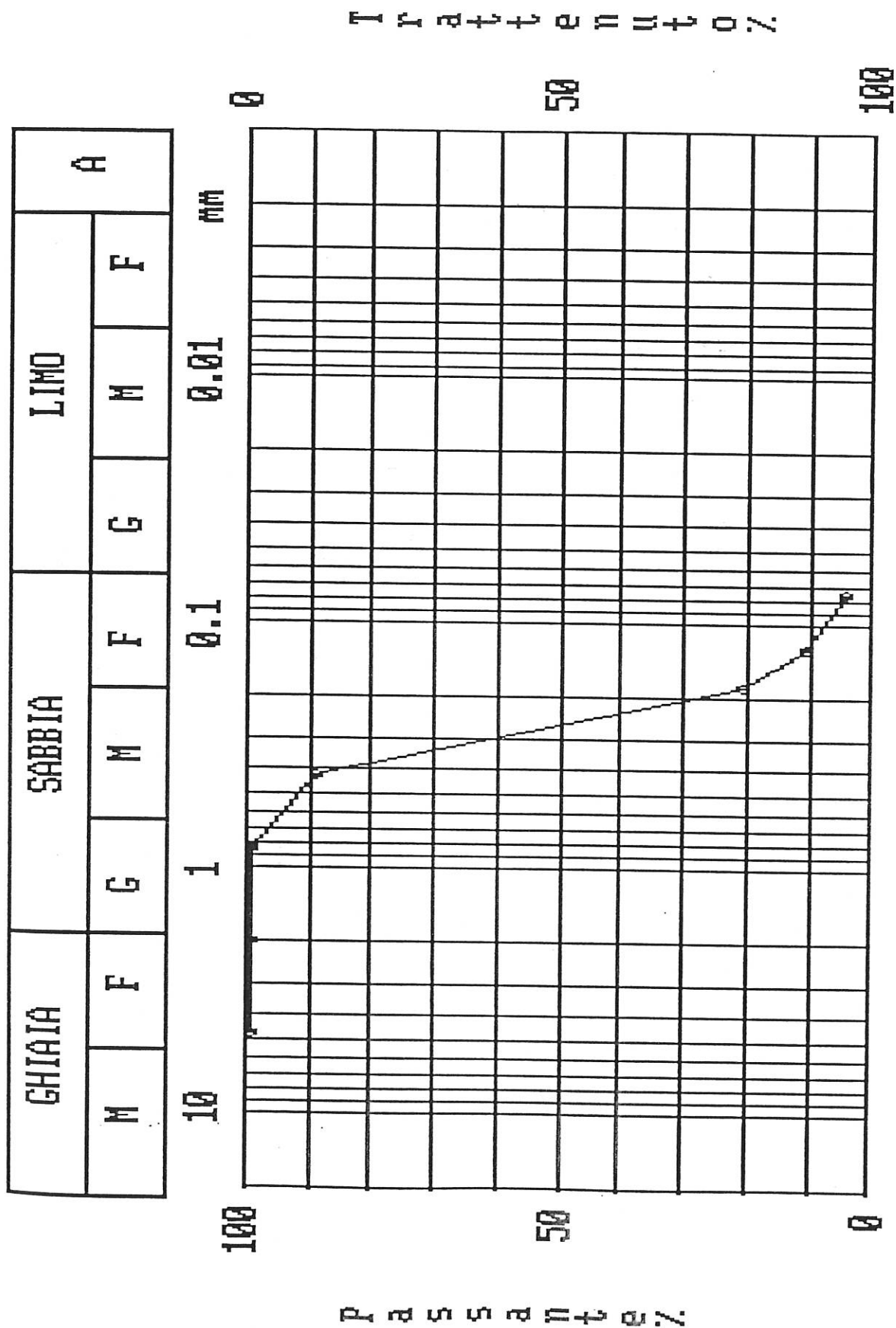


FIG. 15

Committente : AMM. PROV. DI MANTOVA
 Cantiere : PONTE GUASTALLA/DOSOLO

CURVA GRANULOMETRICA

Sondaggio...N 2 Campione...N 2 Profondita'...m 37.10-37.55

Descrizione del terreno:

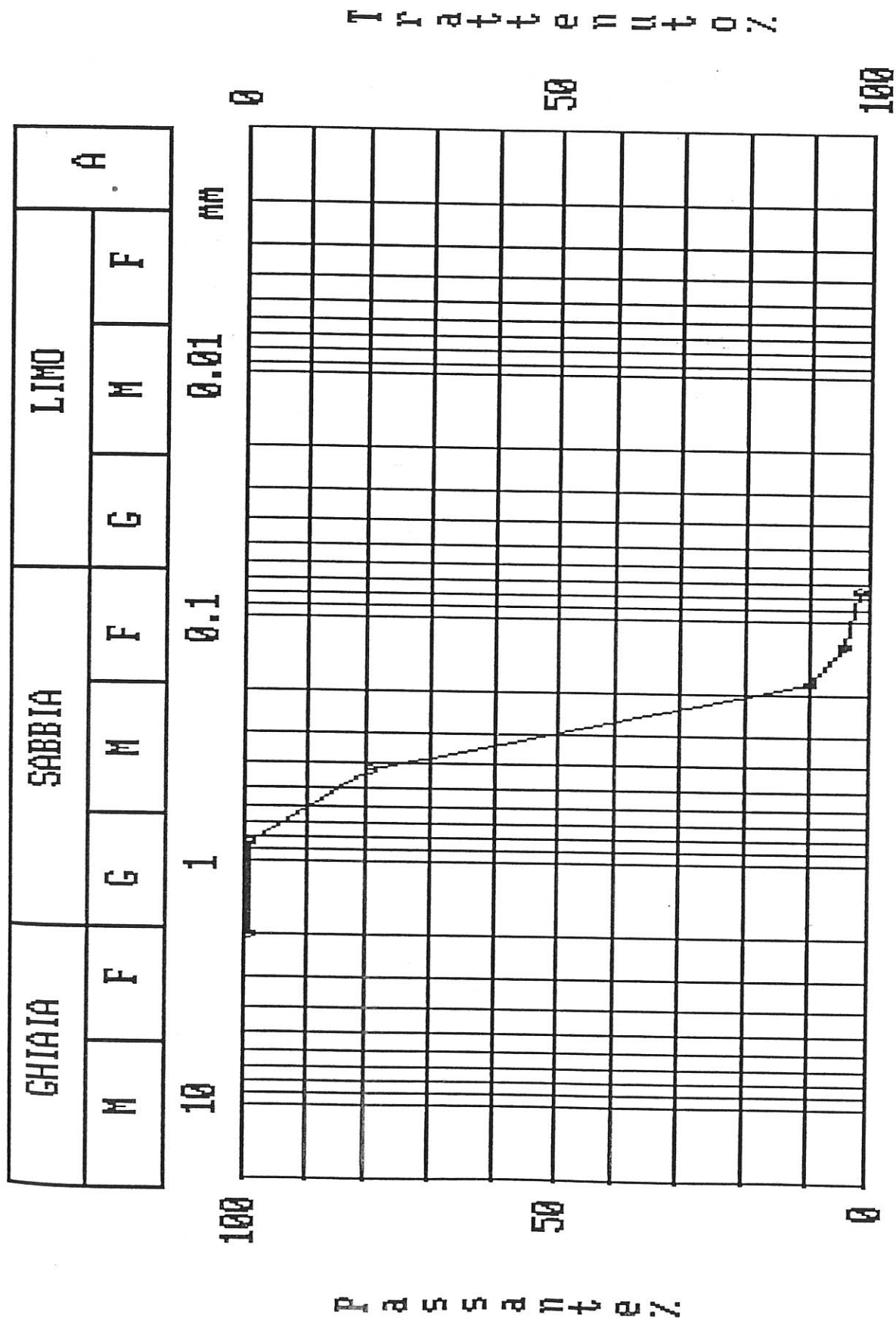


FIG. 16

Committente : AMM. PROV. DI MANTOVA
 Cantiere : PONTE GUASTALLA/DOSOLO

CURVA GRANULOMETRICA

Sondaggio...N 2 Campione...N 3 Profondita'...m 50.00-50.45

Descrizione del terreno:

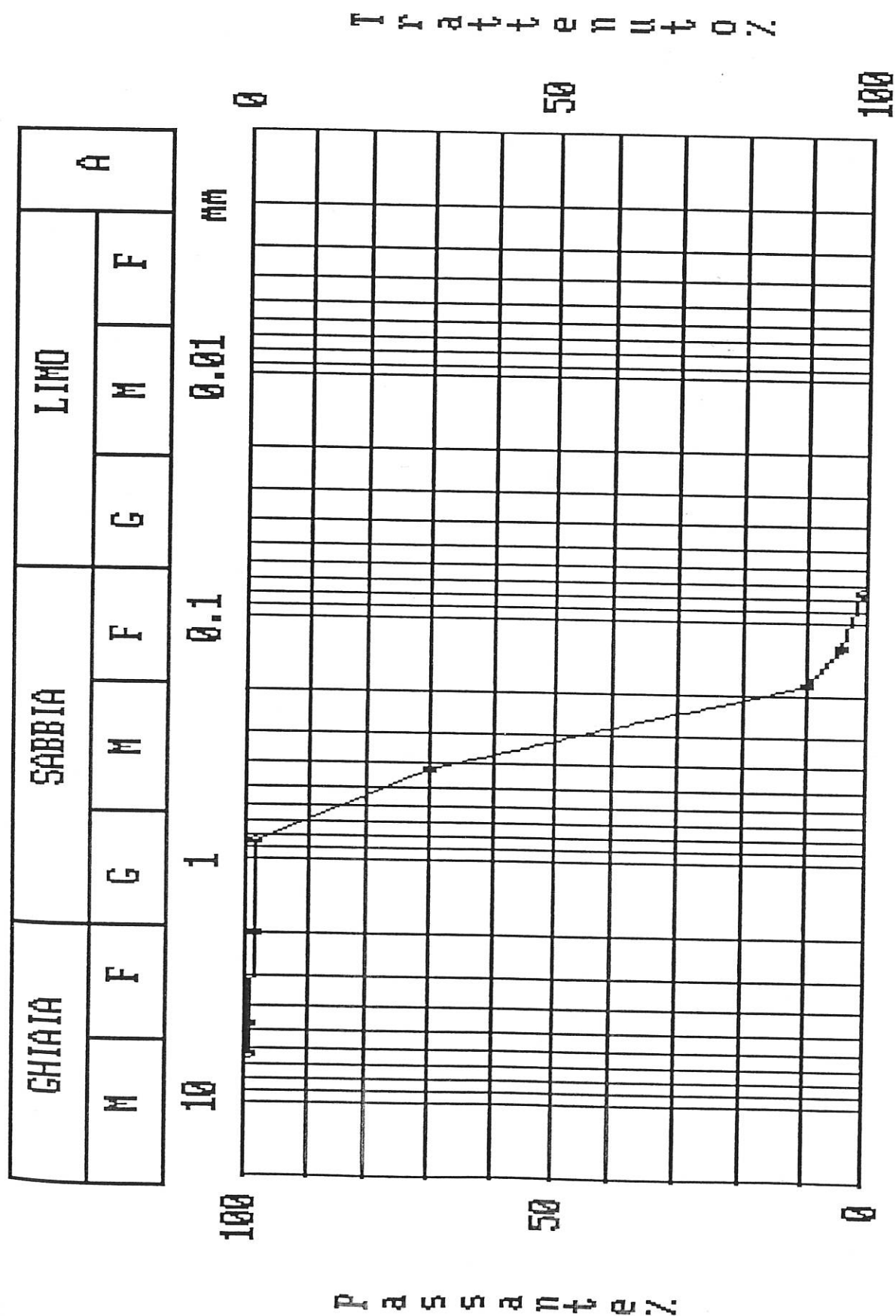


FIG. 17

ANALISI GRANULOMETRICA

LOCALITA' : Guastalla-Dosolo (MN)
 CAMPIONE n°: C.I. n. 2
 PROFONDITA': 62.8-63.4 m
 PROVENIENZA: sondaggio 2
 DATA : novembre 1995

CERTIFICATO n° 259/95 GC

SETACCIATURA:

| MAGLIA (mm) | TRATTENUTO (%) | TRATTENUTO (%cumulate) | PASSANTE (%) |
|----------------|-------------------|---------------------------|-----------------|
| 19.000 | 0.000 | 0.000 | 100.000 |
| 4.750 | 0.000 | 0.000 | 100.000 |
| 2.000 | 0.177 | 0.177 | 99.823 |
| 0.800 | 0.152 | 0.329 | 99.671 |
| 0.425 | 0.320 | 0.649 | 99.351 |
| 0.250 | 0.503 | 1.152 | 98.848 |
| 0.105 | 0.461 | 1.613 | 98.387 |
| 0.075 | 0.573 | 2.187 | 97.813 |
| < .075 | 97.813 | 100.000 | 0.000 |

AEROMETRIA:

| DIAMETRO EQUIVALENTE (mm) | % |
|------------------------------|-----------|
| 0.055253 | 93.210280 |
| 0.039764 | 88.549760 |
| 0.028615 | 83.889250 |
| 0.018936 | 71.461210 |
| 0.011510 | 55.926170 |
| 0.006906 | 43.498130 |
| 0.003614 | 27.963080 |
| 0.002825 | 24.856070 |
| 0.002243 | 23.302570 |
| 0.001317 | 17.088550 |

CLASSIFICAZIONE:

| CLASSE GRANULOMETRICA | % |
|-----------------------|----|
| CIOTTOLI : | |
| GHIAIA : | |
| SABBIA : | 5 |
| LIMO : | 72 |
| ARGILLA : | 23 |

| PARAMETRI: |
|-------------------------------|
| coeff. uniformita: U = |
| coeff. curvatura: C = |
| coeff. permeabilità K=cm/s |

DENOMINAZIONE :

limo argilloso deb. sabbioso

LIMITI DI ATTERBERG:

| | |
|-----------------------|-----------|
| LIMITE DI LIQUIDITA' | LL = 32.3 |
| LIMITE DI PLASTICITA' | LP = 24.1 |
| INDICE DI PLASTICITA' | IP = 8.2 |
| UMIDITA' NATURALE (%) | W = 26.2 |
| PESO DI VOLUME (t/m3) | Pv = 1.95 |
| INDICE DI CONSISTENZA | IC = 0.74 |

ANALISI GRANULOMETRICA

LOCALITA' : Guastalla-Dosolo (MN)
 CAMPIONE n°: C.I. n. 2
 PROFONDITA': 62.8-63.4 m
 PROVENIENZA: sondaggio 2
 DATA : novembre 1995

CERTIFICATO n° 259/95 GC

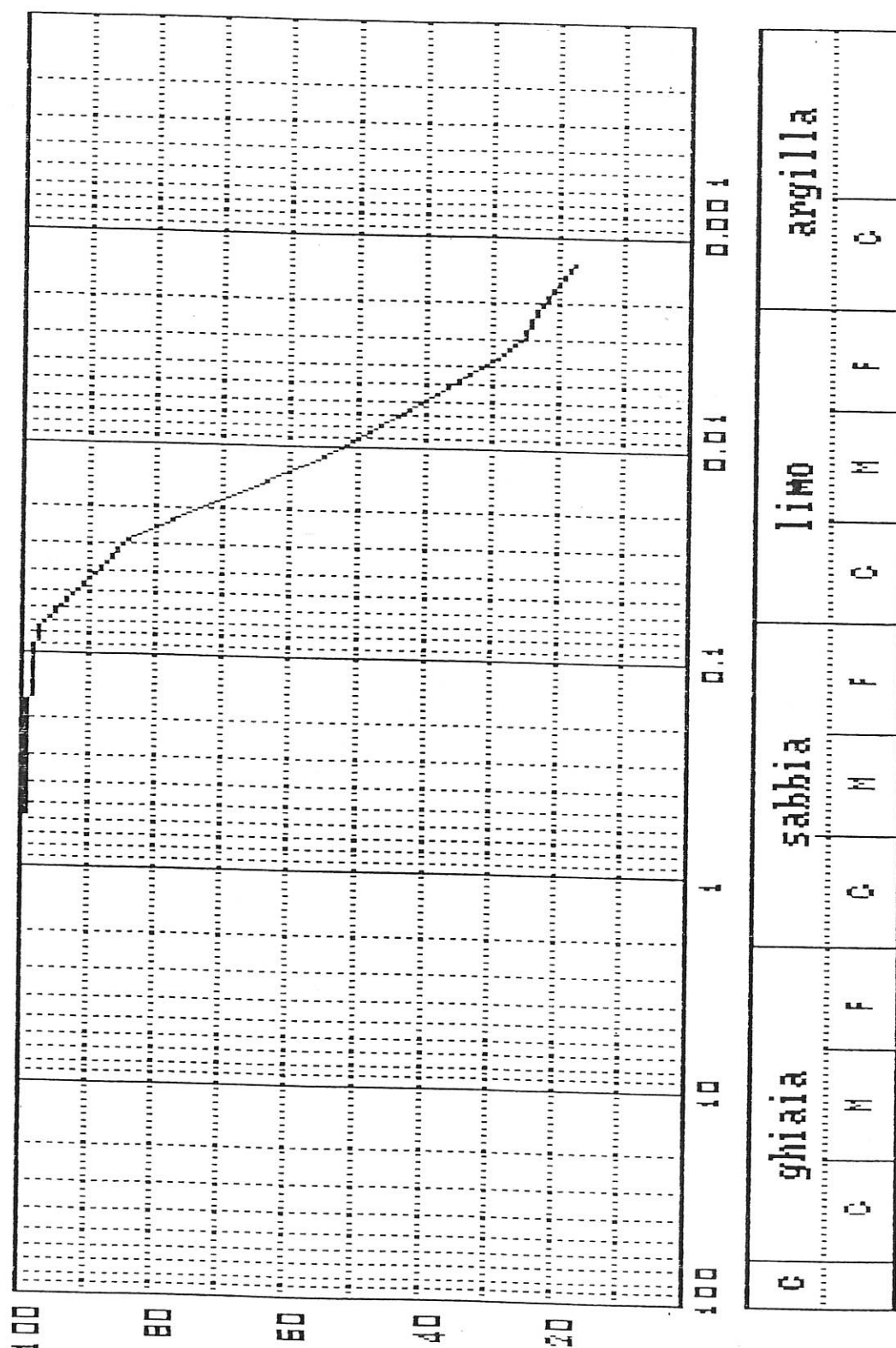


FIG. 19

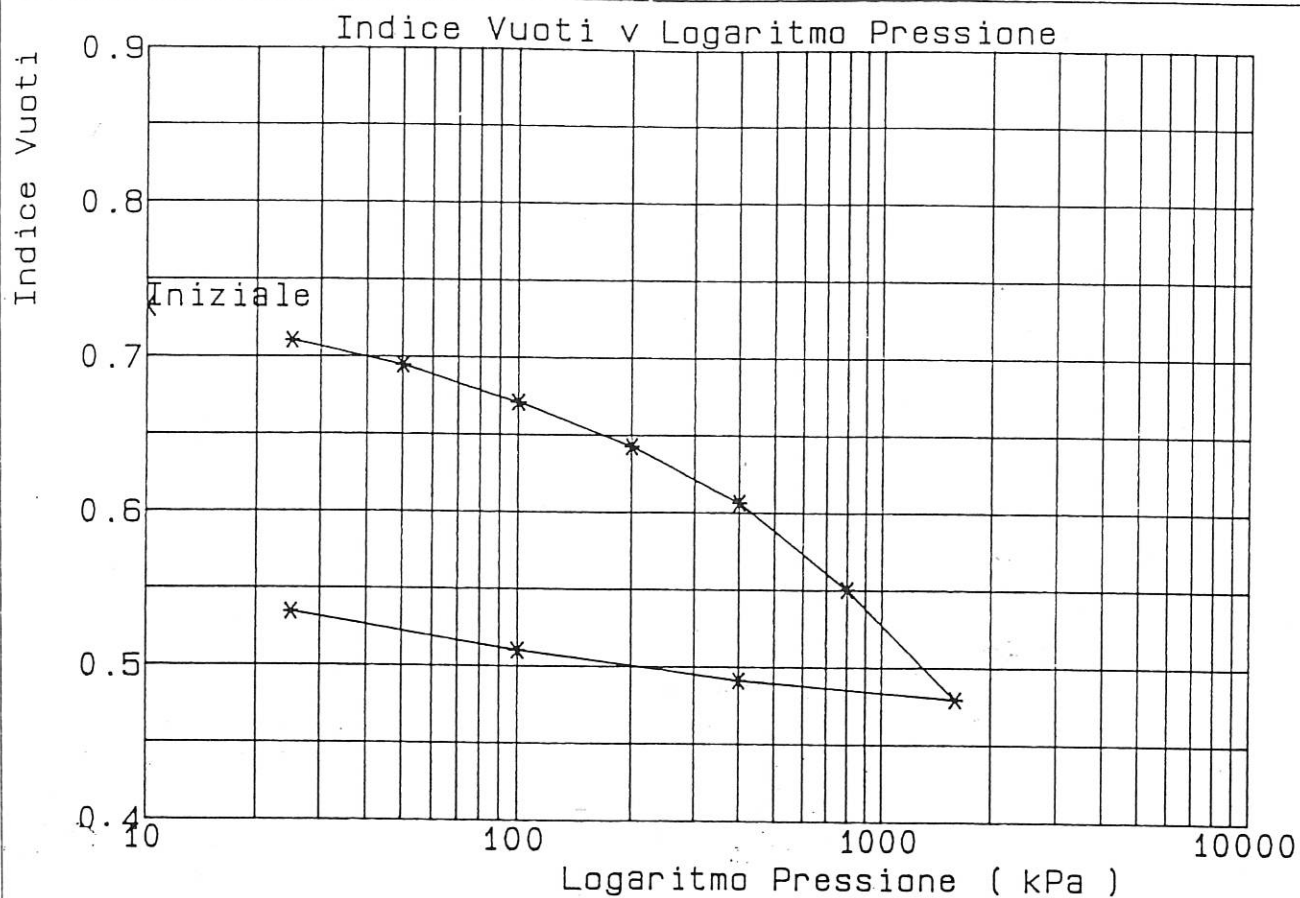
Cant: SO.GE.TEC.

Sondaggio: 2

Camp: 2/A

Edometro: Consolidazione

Prof: 62.8-63.4



| | | | Press kPa | Coefficienti Laboratorio | |
|---------------------------------|--------|-----------------|--------------|--------------------------|-------|
| | | | | m_v | c_v |
| Dimensioni Campione | | | 0 | | |
| Altezza iniziale | 20.00 | mm | 25 | 0.314 | 9.70 |
| Area | 1999.8 | mm ² | 50 | 0.363 | 7.12 |
| | | | 100 | 0.277 | 16.62 |
| Densità dei grani (Assunta) | | | 200 | 0.170 | 6.00 |
| 2.68 | | | 400 | 0.085 | 18.32 |
| | | | 800 | 0.088 | 12.36 |
| | | | 1600 | 0.057 | 15.00 |
| Contenuto In Acqua % | 26.2 | | 400 | 0.006 | 18.36 |
| | | | 100 | 0.042 | 20.77 |
| Peso Volume Mg/m ³ | 1.95 | | 25 | 0.216 | 2.62 |
| Densità Secca Mg/m ³ | 1.55 | | | | |
| Indice Vuoti e | 0.733 | | | | |
| Saturaz % | 95.8 | | | | |

CAMPIONI DI CALCESTRUZZO SOTTOPOSTI
A PROVA DI COMPRESSIONE MONOASSIALE



FIG. 21

TABELLA RIASSUNTIVA DELLE CARATTERISTICHE FISICO-MECCANICHE
DETERMINATE SU PROVINI DI CALCESTRUZZO
CANTIERE DI DOSOLO

| CAMPIONE [n.] | ALTEZZA [mm] | DIAMETRO [mm] | MASSA VOLUMICA APPARENTE [g/cm ³] | VELOCITA' SONICA [m/s] | SOLLECITAZIONE DI ROTTURA [MPa] | MODULO ELASTICO [MPa] |
|------------------|-----------------|------------------|--|------------------------------|--|-----------------------------|
| 1 | 159.9 | 79.0 | 2.38 | 4970 | 63.45 | 36090 |
| 2 | 159.1 | 78.8 | 2.36 | 5000 | 52.70 | |
| 3 | 161.8 | 78.4 | 2.34 | 4840 | 28.27 | |
| 4 | 160.4 | 78.3 | 2.32 | 4610 | 35.90 | 28510 |
| 5 | 159.4 | 78.4 | 2.37 | 5080 | 51.42 | |
| 6 | 161.1 | 78.4 | 2.36 | 5020 | 24.96 | |
| 7 | 160.3 | 79.0 | 2.33 | 4020 | 42.66 | |
| V.M. | | | 2.35 | 4790 | 42.77 | 32300 |

PROVA DI COMPRESSIONE MONOASSIALE

CANTIERE DI DOSOLO

PROVINO: 2

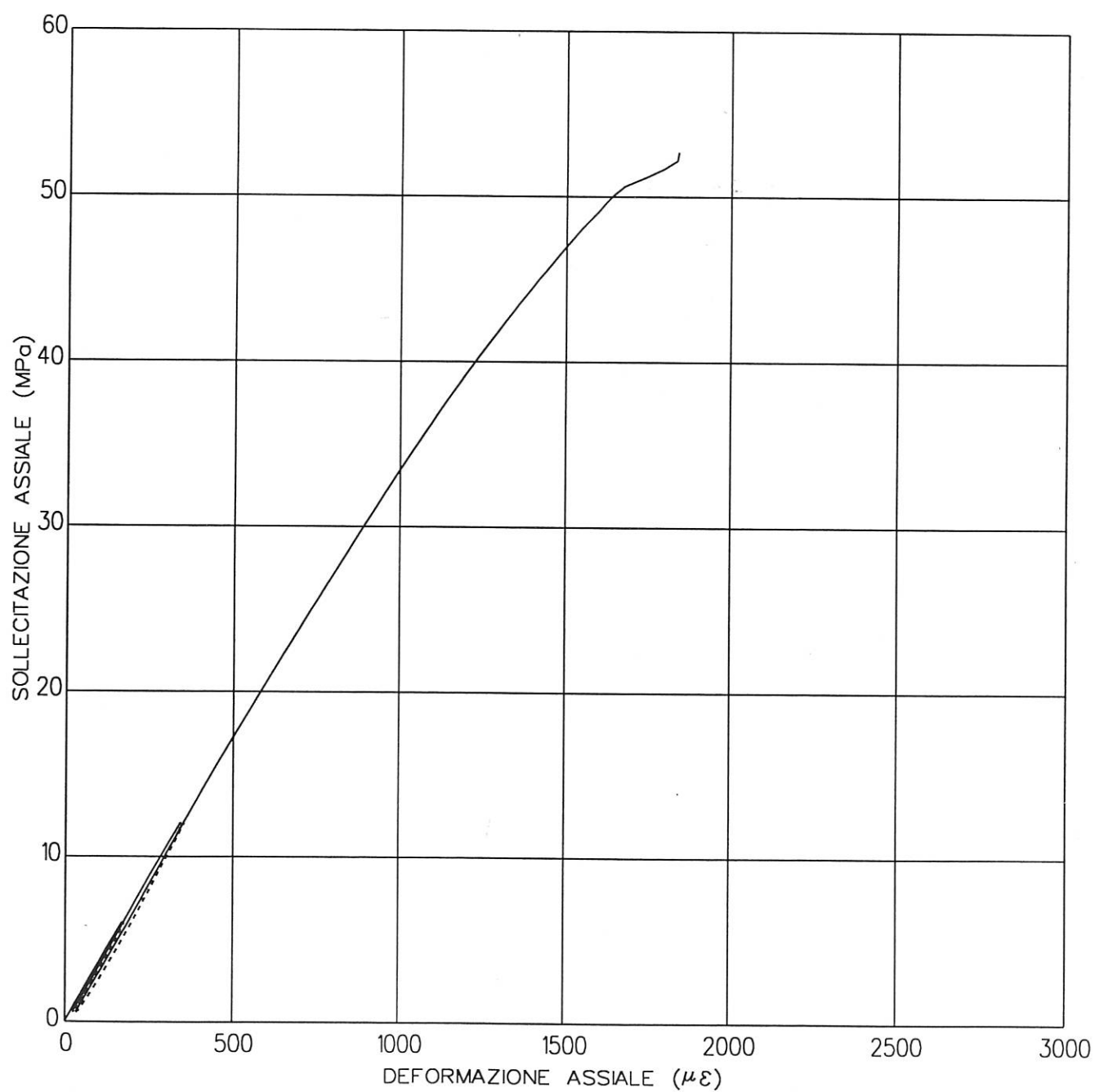


FIG. 23

PROVA DI COMPRESSIONE MONOASSIALE

CANTIERE DI DOSOLO

PROVINO: 4

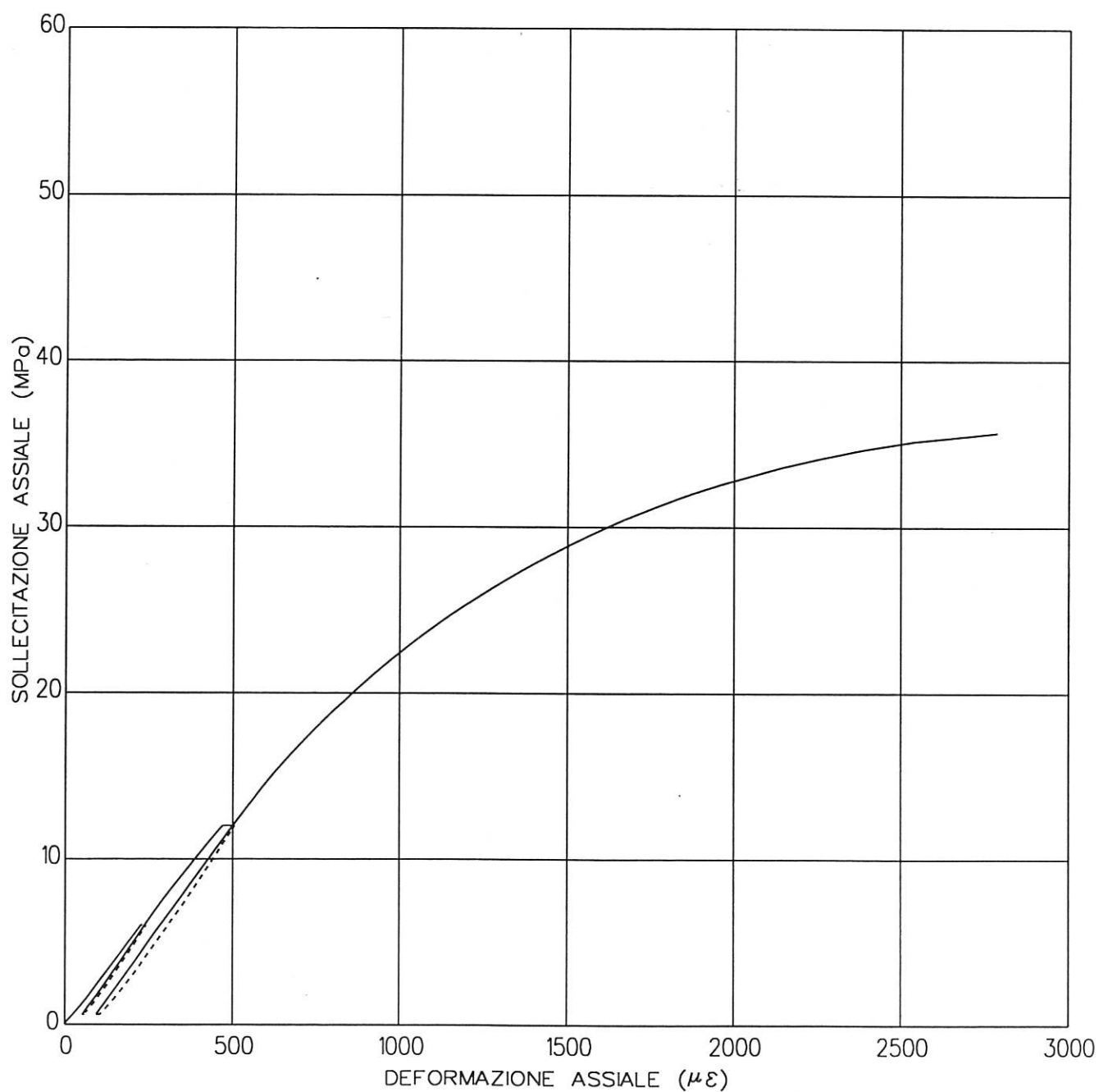
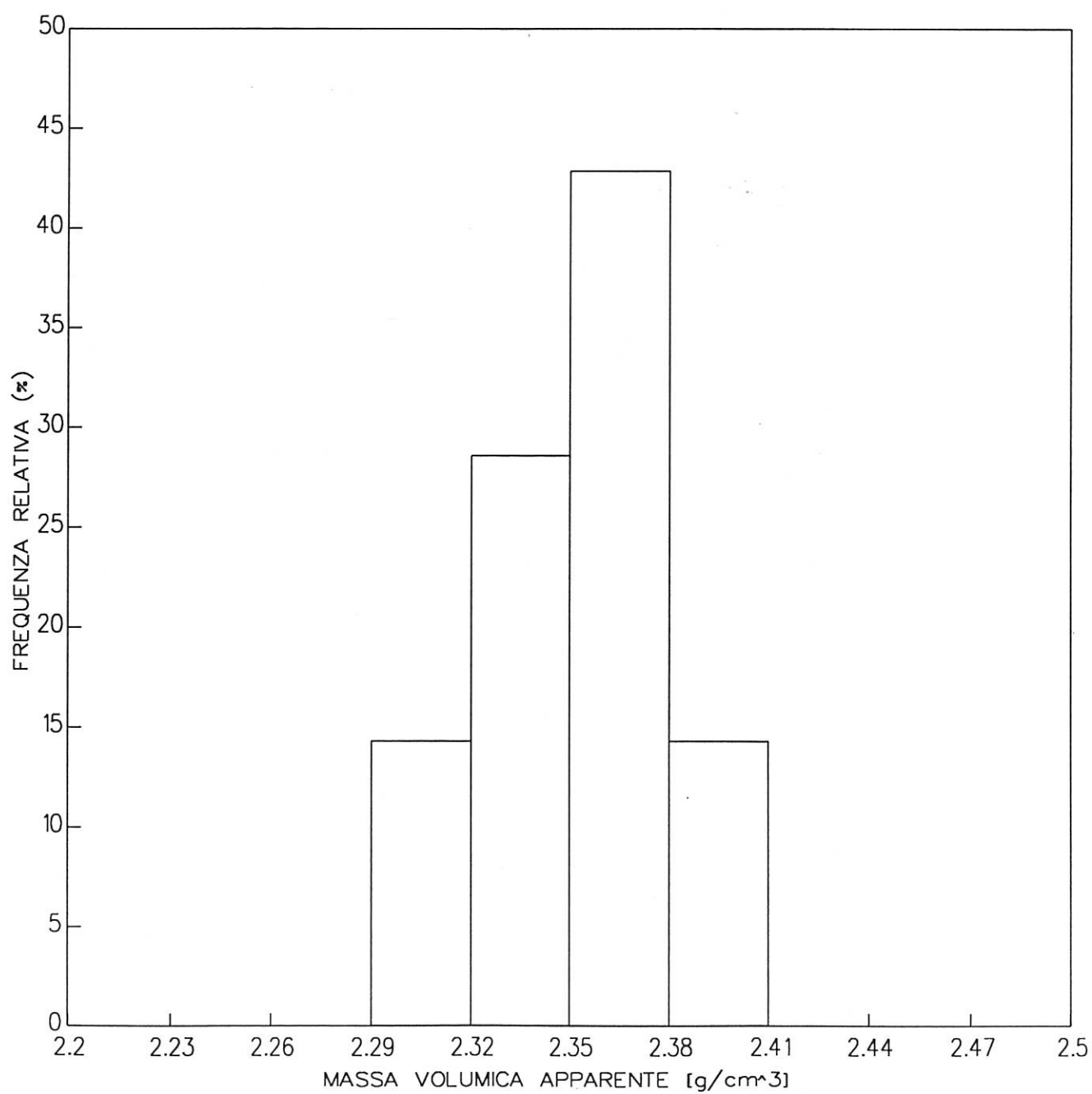


FIG. 24

ISTOGRAMMA RELATIVO ALLA MASSA VOLUMICA APPARENTE
CANTIERE DI DOSOLO



ISTOGRAMMA RELATIVO ALLA VELOCITA' SONICA
CANTIERE DI DOSOLO

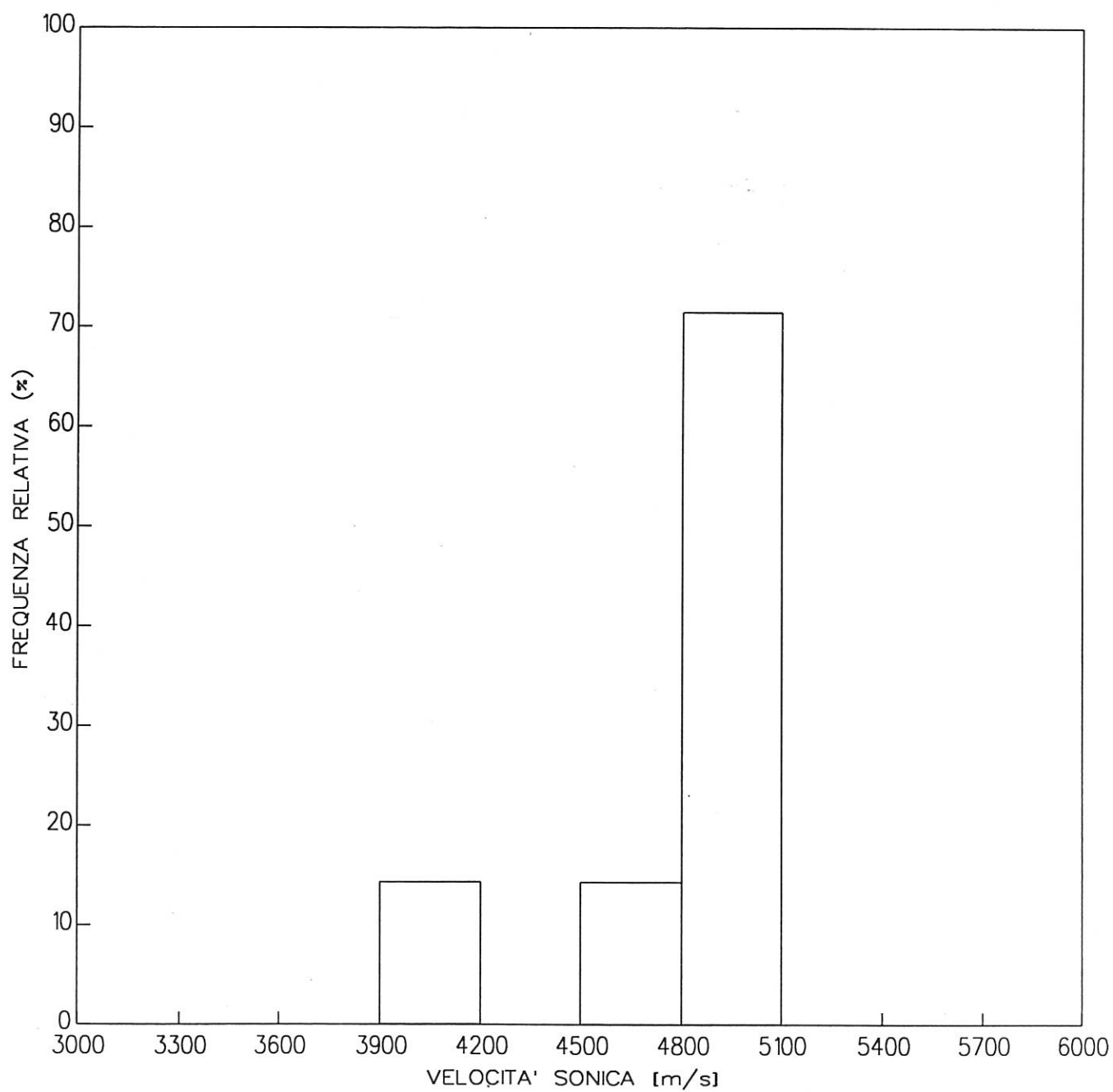


FIG. 26

ISTOGRAMMA RELATIVO AL CARICO DI ROTTURA
CANTIERE DI DOSOLO

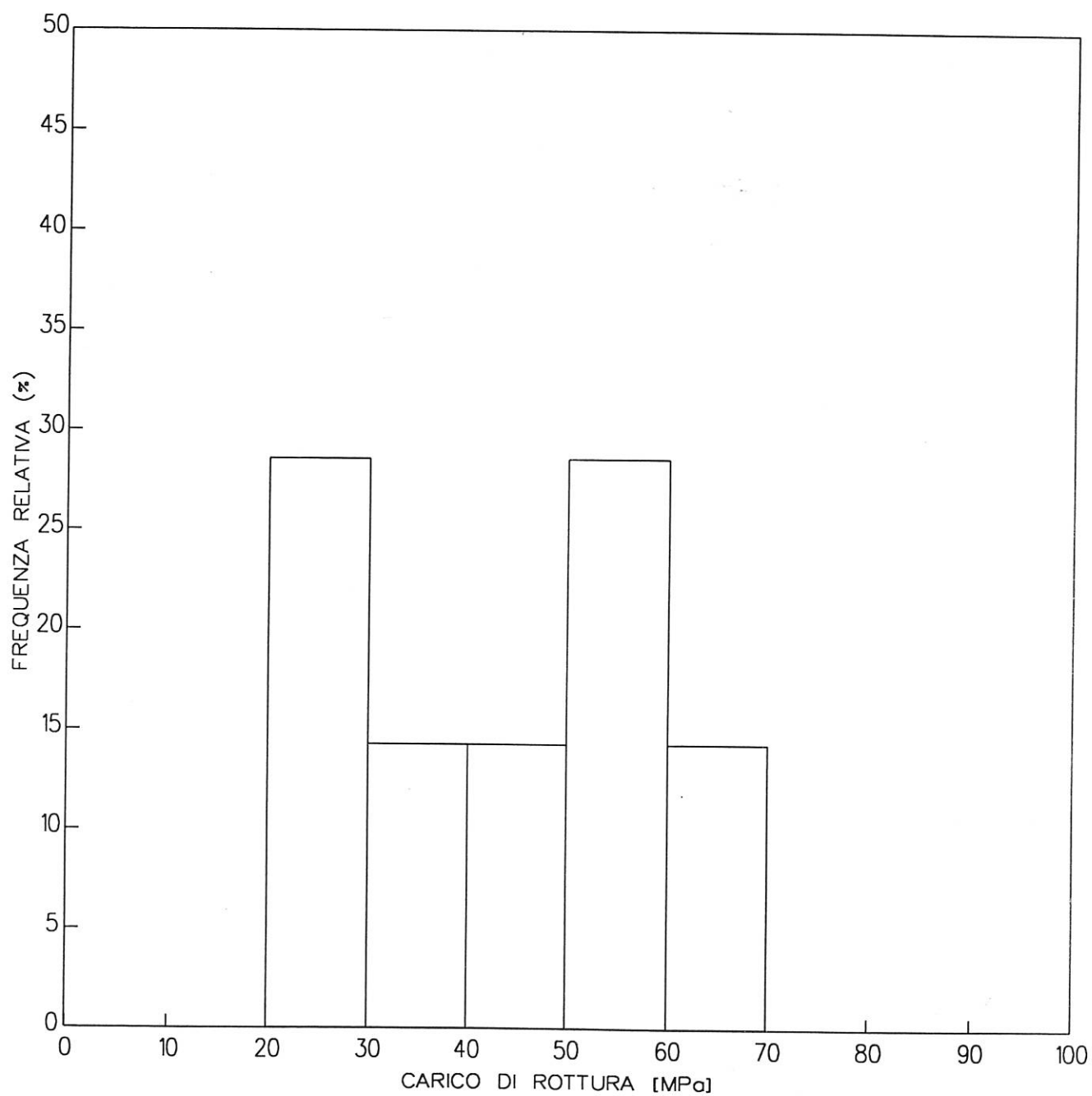


FIG. 27

RELAZIONE TRA MASSA VOLUMICA APPARENTE E VELOCITA' SONICA
CANTIERE DI DOSOLO

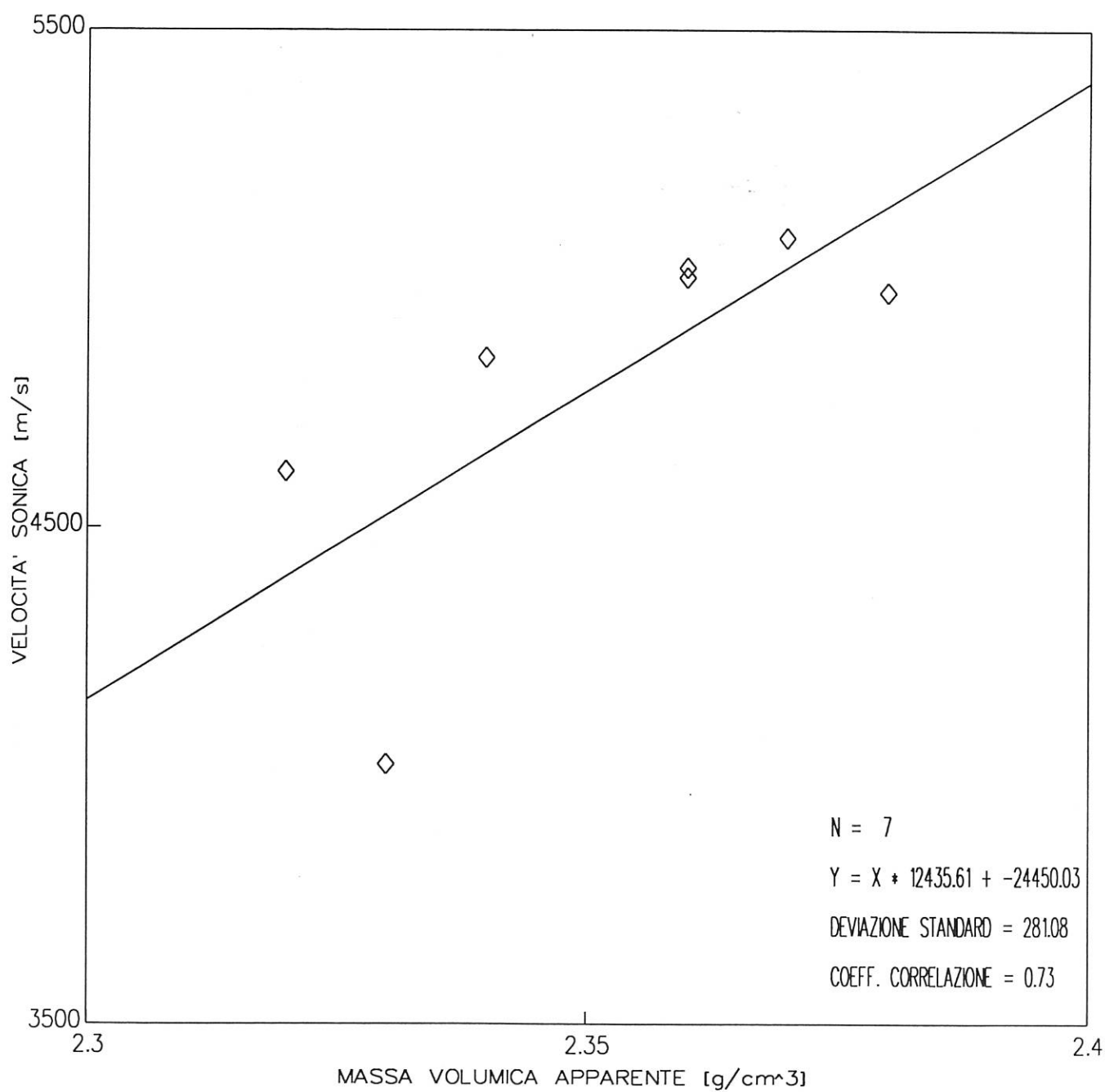


FIG. 28

RELAZIONE TRA MASSA VOLUMICA APPARENTE E CARICO DI ROTTURA
CANTIERE DI DOSOLO

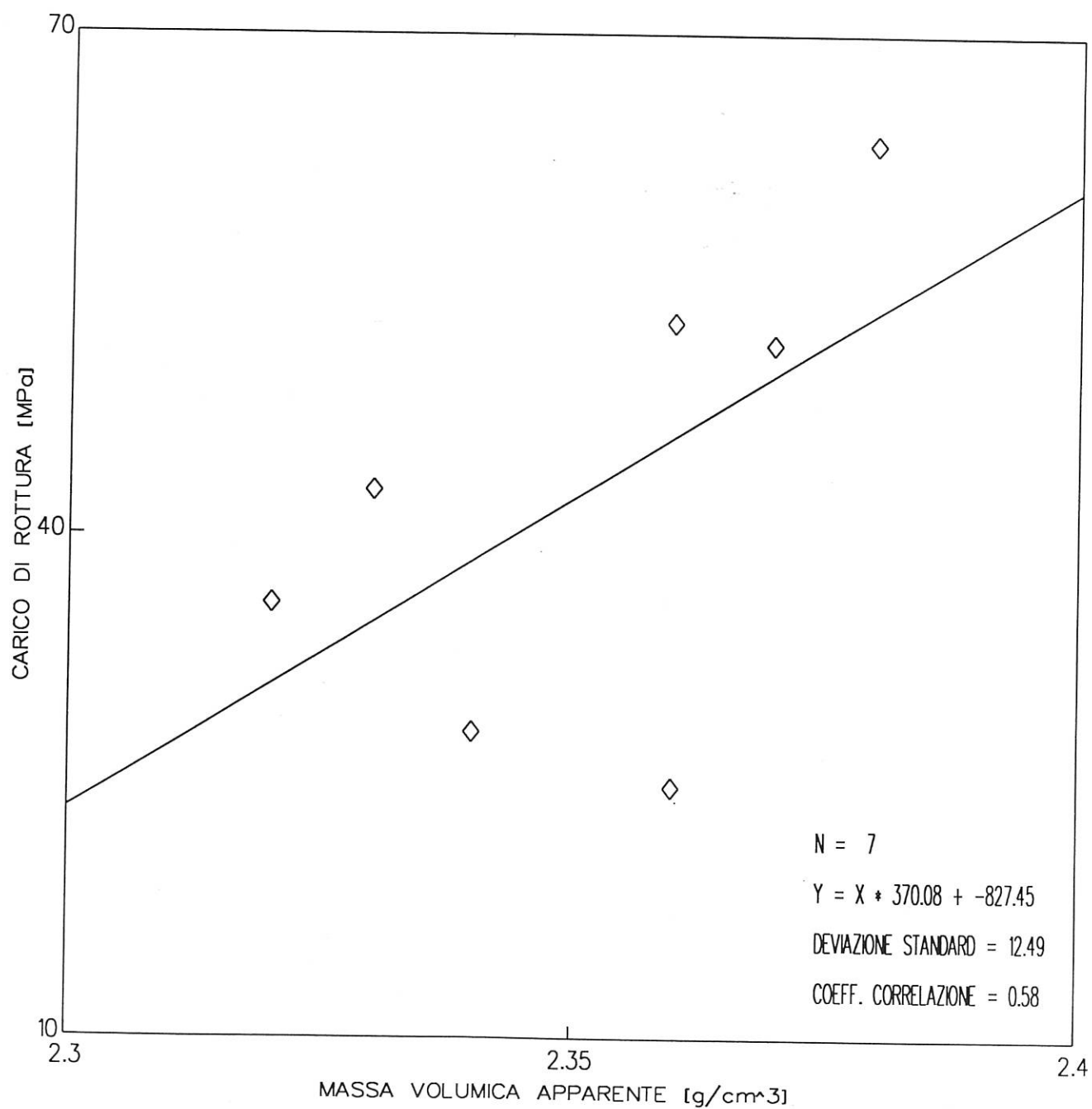
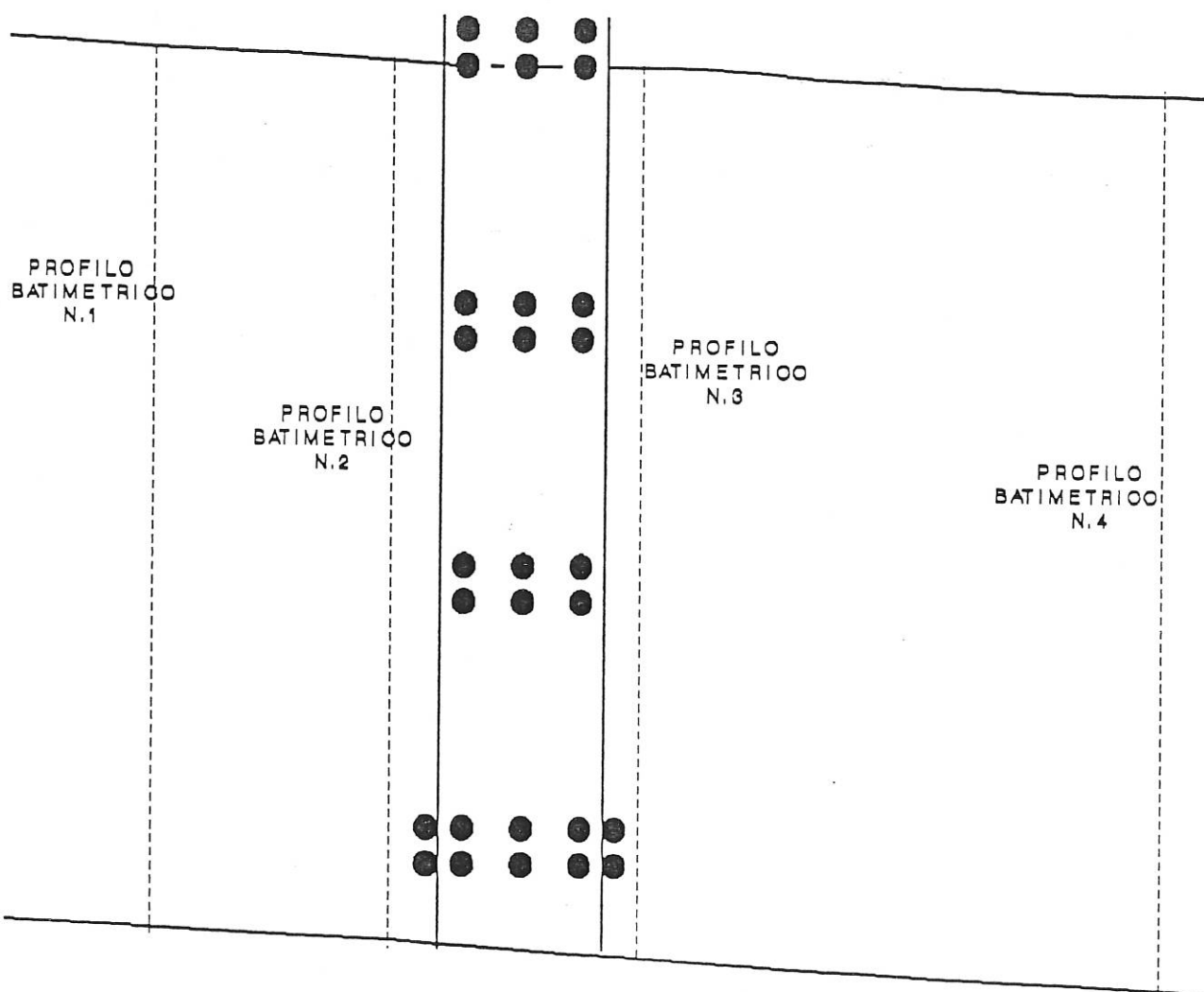


FIG. 29

UBICAZIONE PROFILI BATIMETRICI PONTE GUASTALLA-DOSOLO FIUME PO

NORD



SUD

PROFILO BATIMETRICO N.1 PONTE GUASTALLA-DOSOLO

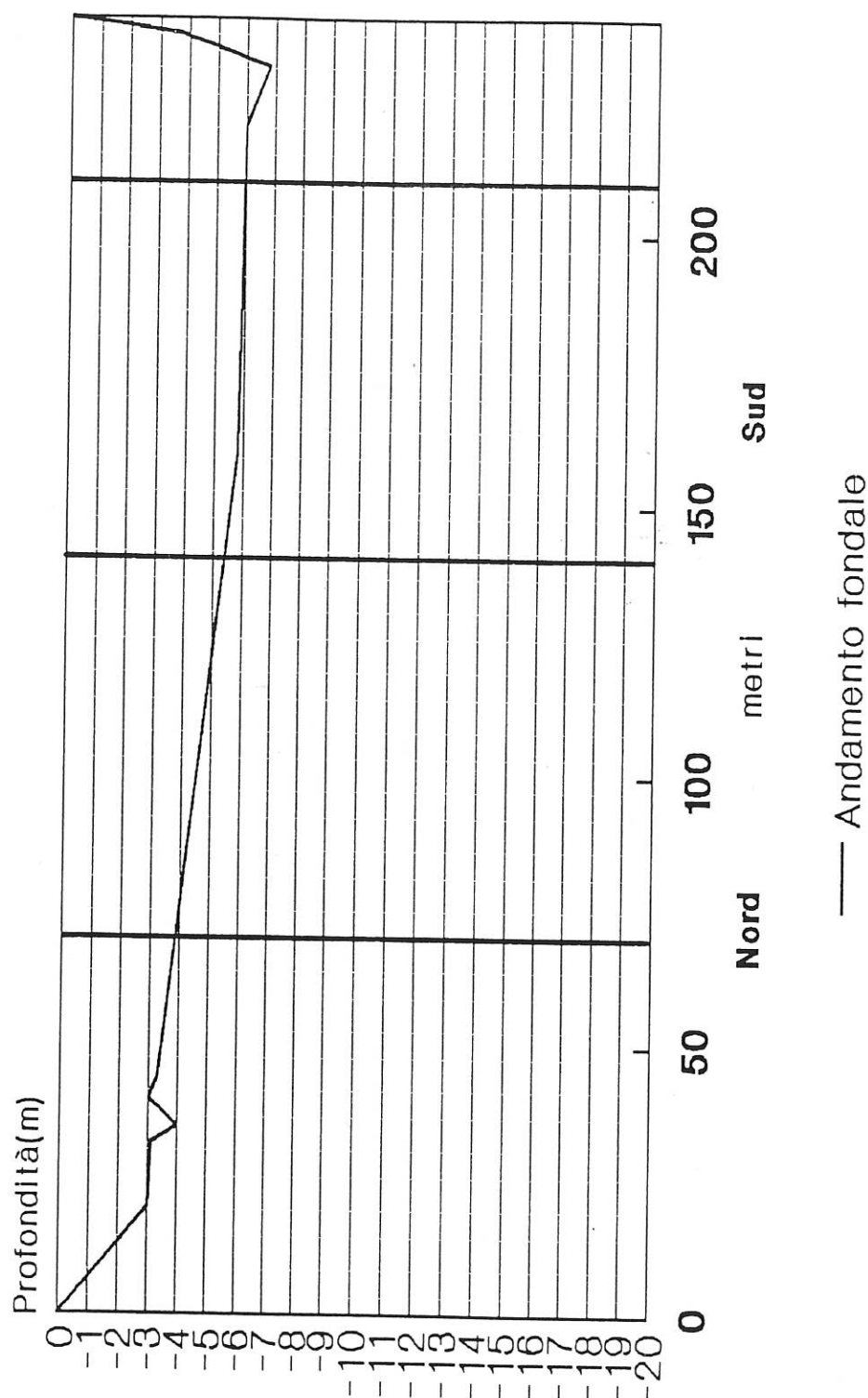


FIG. 31

PROFILO BATIMETRICO N.2 PONTE GUASTALLA-DOSOLO

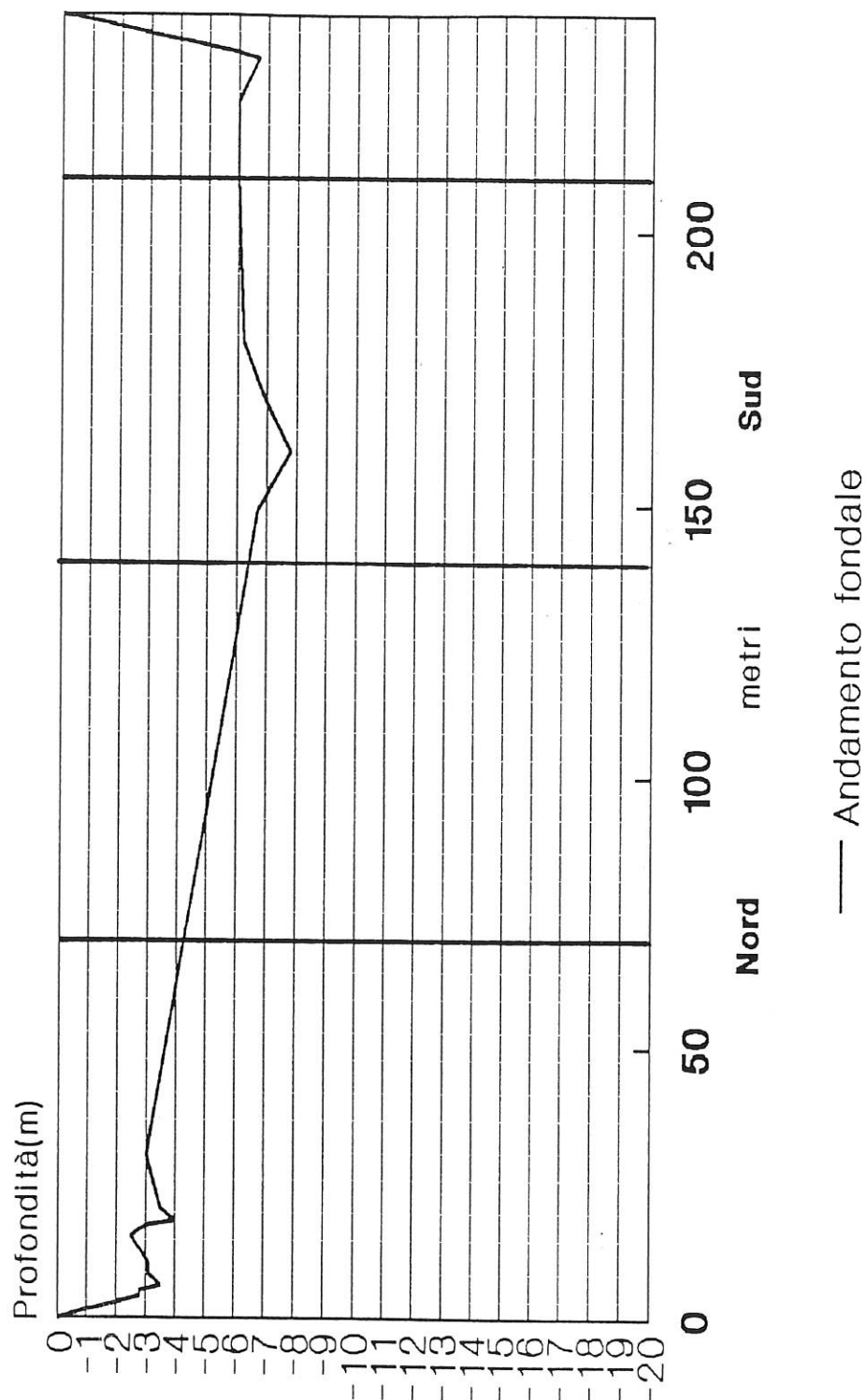
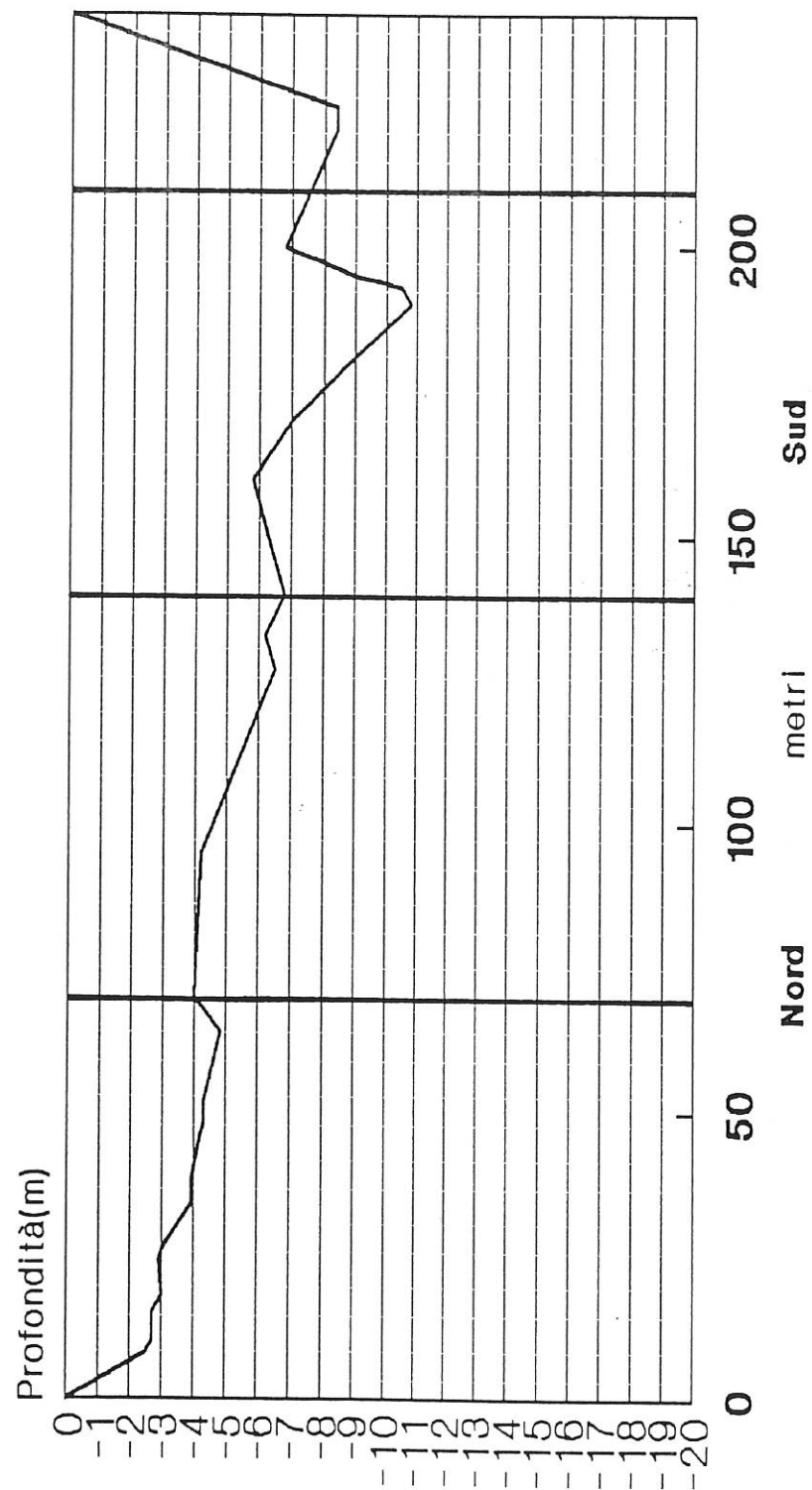


FIG. 32

PROFILO BATIMETRICO N.3 PONTE GUASTALLA-DOSOLO



— Andamento fondale

PROFILO BATIMETRICO N.4 PONTE GUASTALLA-DOSOLO

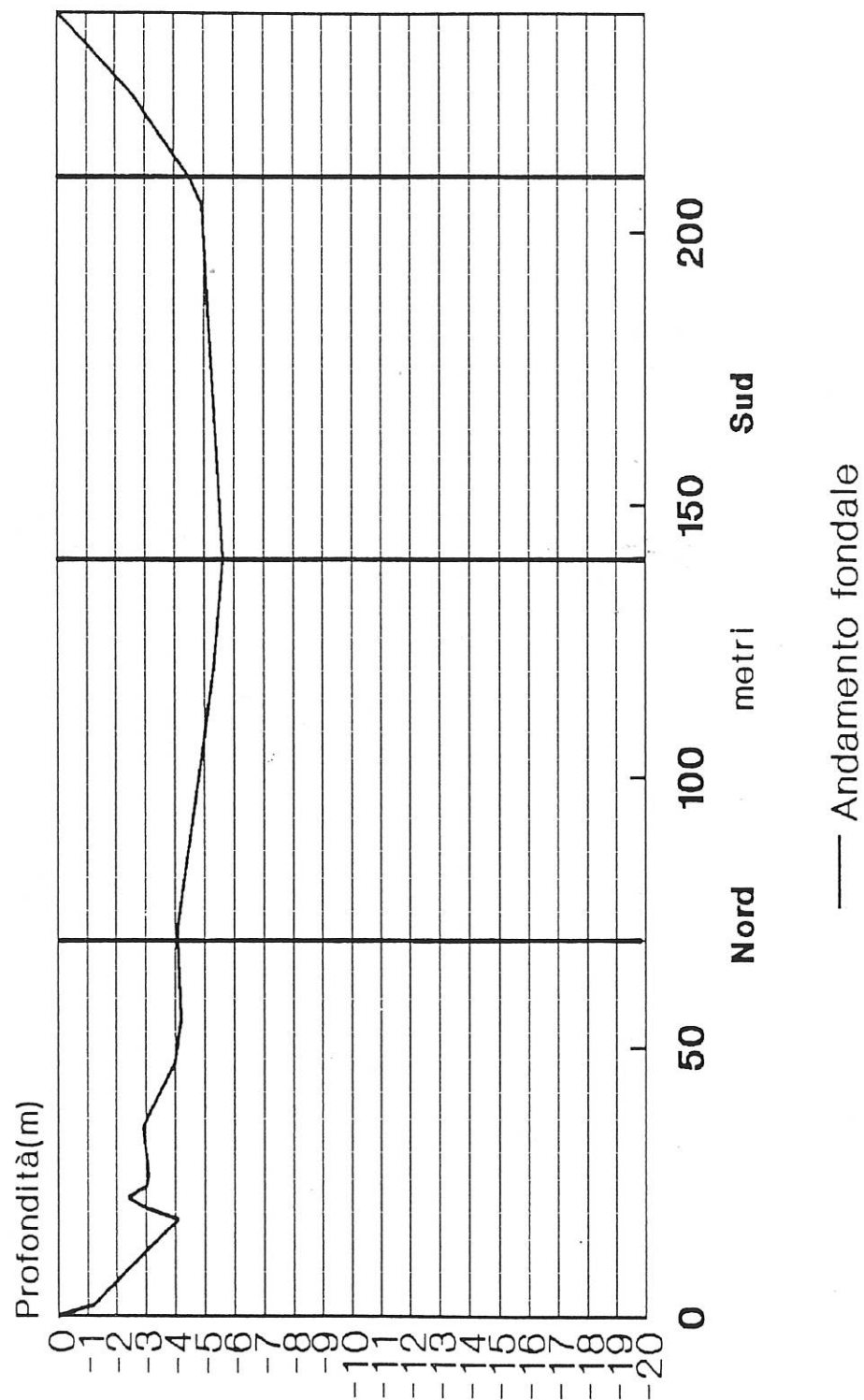


FIG. 34