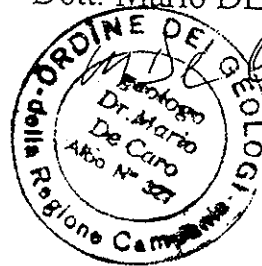


RELAZIONE GEOLOGICA E GEOTECNICA PER LA
COSTRUZIONE DI UN CAPANNONE DA ADIBIRE AD ATTIVITA'
ARTIGIANALE NELL'AREA P.I.P. DEL COMUNE DI EBOLI (SA),
SITA IN LOCALITA' PEZZA GRANDE.

Committente: Sig. MASTROMARINO Antonio

Il geologo
Dott. Mario DE CARO



PREMESSA

Su incarico del Sig. Antonio MASTROMARINO abbiamo eseguito uno studio geologico e geotecnico nell'area P.I.P. del comune di Eboli, posta in località Pezza Grande, nel quale è in progetto la realizzazione di un capannone da adibire ad attività artigianale e di una palazzina a servizio dell'attività; più precisamente l'area di costruzione è ubicata sui lotti A₂₇ e A₂₉, i quali presentano una superficie di oltre 6.000 m².

Forniamo, pertanto, i risultati delle indagini geologiche e geognostiche eseguite in loco per definire:

- l'inquadramento geomorfologico, idrologico e di stabilità dell'area in oggetto, da descrivere nella prima fase dello studio (relazione geologica);
- le caratteristiche geolitologiche dei terreni di fondazione e i parametri geotecnici indispensabili per la verifica di stabilità terreno-strutture di fondazione dei fabbricati da costruire (relazione geotecnica).

L'area in oggetto di studio è segnalata sulle carte planimetriche in scala 1/25.000, 1/5.000 e 1/2.000 allegate alla presente relazione; inoltre, sull'allegata planimetria in scala 1/500 è riportata l'ubicazione delle indagini geognostiche effettuate sull'area di costruzione.

1) RELAZIONE GEOLOGICA

L'area di Pezza Grande interessata dagli insediamenti P.I.P. è situata a ridosso delle ultimi propaggini dell'imponente arco collinare che borda a Sud-Ovest i monti Picentini; essa è disposta in leggera pendenza verso il mare, a quote comprese tra +56 e +40 mt sul livello del mare.

In effetti ci troviamo proprio all'inizio della piana del Sele, il cui limite settentrionale corrisponde nel luogo al tracciato della linea ferroviaria Eboli - Battipaglia.

L'area fa parte, quindi, di quella fascia di transizione ove si manifesta il passaggio graduale tra la formazione detritico-grossolana delle colline ed i terreni alluvionali a granulometria più minuta della pianura.

La formazione delle colline, comunemente conosciuta nella letteratura scientifica come "formazione delle Breccie di Eboli", è costituita da depositi di ghiaia, ciottoli e pietrisco calcareo - dolomitico, inglobati in limo e sabbia della stessa natura. Tali depositi, molto potenti per spessore, si presentano ben addensati e a luoghi anche cementati, per cui costituiscono ottimi terreni di sottofondo, omogenei, altamente permeabili e di capacità portante notevole.

Data, comunque, l'acclività del versante collinare, si presuppone che la formazione sopra descritta si rinvenga a non meno di 20 mt dal piano campagna nella fascia dell'area in oggetto di studio più a monte. In effetti, da indagini geognostiche e da pozzi realizzati nella zona posta a monte della strada provinciale Eboli - Lago si è avuto la conferma della presenza delle "Breccie" a profondità di poco superiori a quelle precedentemente supposte.

Le "Breccie", sempre dalle indicazioni emerse da queste indagini e/o trivellazioni, sono sottoposte ad una coltre di terreni geologicamente più recenti, di chiara origine fluvio - lacustre, il cui spessore tende rapidamente ad aumentare verso valle fino a sostituirsi ad esse anche in profondità.

Questi ultimi depositi sono rappresentati negli orizzonti più superficiali da sedimenti litologicamente più eterogenei, quali sabbie, limi ed argille, variamente alternantisi sia in senso verticale che orizzontale, anche se in questa prima fase di

sedimentazione prevalgono i terreni limoso – argillosi di colore bruno chiaro; negli orizzonti inferiori sono quasi sempre presenti terreni prevalentemente argillosi di colore grigio verdastro.

Tali terreni, oramai costituenti i sedimenti alluvionali della piana del Sele, sono frammisti, soprattutto nei livelli superiori e nella fascia a ridosso delle colline, a ciottoli, ghiaia e pietrisco di chiara derivazione calcareo-dolomitica. Sempre nei livelli superficiali è, inoltre, facile rinvenire strati, anche di un certo spessore, di pomici, ceneri e lapilli vulcanici, a volte completamente sciolti, a luoghi di consistenza tufacea.

E' evidente, quindi, che in periodi del tardo Quaternario, contrassegnati da clima molto umido, la formazione delle colline abbia risentito dell'azione di erosione e di trasporto da parte di acque di ruscellamento, per cui il materiale eroso (comprendente anche depositi piroclastici), poi distribuito più a valle, si sia mescolato in quantità più o meno abbondanti con i sedimenti prevalentemente limoso-argillosi della pianura.

Riguardo agli aspetti morfologici e idrologici, le condizioni della zona appaiono del tutto normali, non essendovi fattori geodinamici o morfoevolutivi in superficie che possano turbare, anche minimamente, le condizioni statiche e la morfologia della zona.

Per le acque sotterranee, poi, dalle molte indagini effettuate nella zona si è potuto determinare con precisione la presenza della falda freatica, il cui livello piezometrico si è rinvenuto a quote variabili da -10 a -14 mt dal piano campagna, anche se a volte, data la particolare sedimentazione fluvio-lacustre in strati lenticolari di diversa permeabilità e caoticamente disposti, si sono rinvenute piccole falde sospese anche a quote più prossime al p.c.

La falda superficiale a pelo libero è in genere sostenuta dal banco di argilla azzurra che si rinviene nella zona a partire da circa -10 mt; falde acquifere di maggiore portata e talune anche parzialmente risalenti per artesianità si rinvencono poi a profondità superiori ai 30 mt.

2) RELAZIONE GEOTECNICA

A) Indagini geognostiche e loro risultati

In occasione dello studio geologico-tecnico preliminare per la realizzazione dei piani P.I.P. del comune di Eboli, redatto da questo Studio nell'anno 1987, in tutta la località Pezza Grande ed anche nelle vicinanze dell'area in oggetto di studio sono state da noi eseguite numerose indagini geognostiche (trivellazioni, prove penetrometriche statiche e dinamiche, indagini sismiche, prove geotecniche di laboratorio) che hanno permesso di acquisire molti dati sulle caratteristiche litostratigrafiche e geotecniche locali fino a circa 20 mt di profondità.

Da tutte queste indagini il sottosuolo di questa parte del territorio ebolitano è risultato caratterizzato, per i primi 10-12 mt, dalla presenza di sottili livelli, variamente alternati sia in senso verticale che orizzontale, di terreni a grana fina, costituiti in buona parte da limo, con percentuali variabili di argilla e sabbia, i quali in alcuni livelli rappresentano la frazione prevalente; in seno a tali litotipi si rinvengono spesso orizzonti ghiaioso-ciottolosi.

Riguardo alle qualità fisico-meccaniche di questi terreni si può dire che in genere alla buona consistenza dei livelli prevalentemente detritici si alterna la mediocre o discreta consistenza degli strati limoso-argillosi.

Al di sotto di tali sedimenti si è rinvenuta costantemente in tutta la zona P.I.P. un banco di argilla azzurra la cui consistenza è risultata in genere buona o decisamente elevata.

Orbene, disponendo di tutti questi dati sia sulla stratigrafia locale che sulle caratteristiche geotecniche generali dei terreni rinvenibili, abbiamo ritenuto non indispensabile l'esecuzione di trivellazioni profonde.

Lo studio geognostico dell'area di costruzione, pertanto, è stato condotto mediante una serie di prove penetrometriche dinamiche.

Come apparecchiatura si è usato il penetrometro dinamico "DL030" che presenta le seguenti caratteristiche tecniche:

- maglio battente a caduta libera, dal peso di 30 Kg, azionato da motore tramite sistema oleodinamico;

- aste in acciaio speciale con diametro di 2 cm e lunghezza $L=100$ cm;
- punta conica a perdere con angolo al vertice di 60° e superficie di base $S=10$ cm.

La frequenza di caduta del maglio è di 40/60 colpi al minuto e la lettura dei colpi N , riportata sugli appositi diagrammi, viene fatta ogni 10 cm d'infissione del sistema punta-aste nel terreno.

Il penetrometro "DL030", ormai ampiamente collaudato e diffusamente adottato come mezzo di indagine, soprattutto in terreni di cui si conosce sommariamente la litologia e la disposizione stratigrafica, permette, in base alle resistenze opposte dal terreno alla infissione della punta penetrometrica, di riconoscere le caratteristiche geomeccaniche dei terreni attraversati.

In effetti, dalle correlazioni effettuate dalla ditta costruttrice dopo un'ampia sperimentazione nonché dalle esperienze fatte da noi stessi, si può ritenere che in pratica il valore " N " del "DL030" corrisponde allo " N " ricavato dalla classica prova penetrometrica standard (SPT) per la penetrazione di 30 cm.; pertanto è possibile far uso delle numerose correlazioni esistenti tra i risultati di questa prova ed i parametri geotecnici dei terreni.

Considerate le dimensioni delle opere in progetto (capannone e palazzina uffici), per avere un quadro sufficientemente chiaro del sottosuolo interessato nei vari punti, sono state eseguite complessivamente n. 8 prove penetrometriche, condotte fino alla profondità massima di 9.0 mt. Esse hanno messo in luce la seguente situazione stratigrafica e geotecnica:

- ✓ Analizzando gli istogrammi relativi alle otto prove si evidenzia che il substrato dell'area di costruzione si presenta sostanzialmente omogeneo nei vari punti sondati.
- ✓ In effetti, fino alla profondità media di 7.0 mt si sono rinvenuti terreni essenzialmente limosi, di colore marrone più o meno scuro; in seguito la componente argillosa è diventata prevalente ed il colore d'insieme verdastro; in modo sporadico si è rinvenuto anche qualche livello lenticolare ghiaioso-ciottoloso, contraddistinto sui diagrammi da brevi incrementi dei valori di resistenza (vedi $Pn4$ e $Pn5$).

- ✓ Per quanto riguarda le proprietà geomeccaniche dei terreni rinvenuti, si può dire che ad esclusione dei primi 3 metri, più variabili ed a luoghi alquanto mediocri e/o scadenti (specie nel settore di costruzione prossimo alla palazzina), i livelli sottostanti presentano in quasi tutte le prove valori di "N" più omogenei e tipici di terreni limoso-argillosi di media consistenza e più compatti dopo i 7.0 mt.
- ✓ Riguardo agli aspetti idrologici, infine, in tutte le prove non si è rilevata presenza di acqua fino alle profondità investigate; si conferma, quindi, quanto già detto in precedenza, ovvero che la falda idrica superficiale in tale settore del territorio ebolitano si rinviene, in genere, a partire dalla profondità di 10 mt.

Orbene, in base a questi risultati e tenendo anche conto delle indagini geognostiche da noi eseguite su tutta l'area P.I.P. di Pezza Grande, si può concludere che nel substrato dell'area di costruzione non si rinvencono terreni particolarmente scadenti né sussiste il pericolo di eventuali fenomeni di "liquefazione".

B) Verifica della stabilità terreno strutture di fondazione

La verifica della capacità portante del terreno può effettuarsi servendoci dei risultati ottenuti con le prove penetrometriche effettuate. In particolare, potendo correlare i risultati del "DL030" con quelli che si hanno con la classica prova penetrometrica dinamica standard (S.P.T.) si può usare, ai fini del calcolo, la vasta bibliografia esistente per tali prove. A tal proposito come già detto, dall'ampia sperimentazione effettuata dalla casa costruttrice, risulta che in pratica può considerarsi "N"_(DL030) per l'infissione di 10 cm uguale a "N"_(SPT) per l'infissione di 30 cm.

Per il calcolo del carico ammissibile è possibile, quindi, usare la seguente formula di Meyeroff, valida per fondazioni superficiali e che gode di un coefficiente di sicurezza "E" = 3.5:

$$Q_a = N/8 \quad (1)$$

Orbene, come già detto in premessa, l'opera in progetto consiste nella realizzazione di un capannone da adibire ad attività artigianale (corpo "C") e di una palazzina (corpo "B") a servizio dell'attività, da costruire in aderenza al capannone (vedi planimetria allegata).

Il tipo di strutture previsto per le fondazioni del capannone è rappresentato da plinti tra loro collegati del tipo così detto "a bicchiere", molto usati nell'edilizia industriale prefabbricata; invece, per la costruzione della palazzina di servizio sono previste normali fondazioni in c.a. (travi rovesce o platea).

Capannone (corpo "C")

Riguardo al piano di posa delle fondazioni, dall'analisi degli istogrammi penetrometrici delle prove effettuate sull'area di costruzione del capannone, appare evidente che la quota minima a cui poggiare le singole strutture di fondazione risulta essere "D"=-2.50 mt dall'attuale p.c., coincidente con il piano di esecuzione delle varie prove. In tal modo, infatti, vengono eliminati i terreni molto scadenti rinvenuti in alcune prove fino a tale profondità ed inoltre le varie strutture di fondazione verranno poggiate su terreni dalle caratteristiche geomeccaniche abbastanza omogenee in tutti i settori.

In tale ipotesi, dagli istogrammi penetrometrici risulta che il valore di " N_{medio} " che si è riscontrato nell'intervallo di profondità -(2.50/5.50) corrisponde a $N=8$; applicando la (1), per tale valore si ottiene come capacità portante ammissibile:

$$Q_a = 8/8 = 1.00 \text{ Kg/cm}^2.$$

Riguardo la fase esecutiva si fa presente che è indispensabile trasmettere i carichi indotti al terreno a partire dalla quota di -2.50 mt dall'attuale p.c.; è possibile, comunque, una volta effettuato lo scavo fino a tale profondità, riempire lo stesso fino alla quota della base di appoggio del plinto prevista nel progetto con misto di cava ghiaioso-ciottoloso ben compattato, o meglio ancora con del "magrone", in modo da trasmettere i carichi della costruzione sui terreni più compatti.

Palazzina uffici (corpo "B")

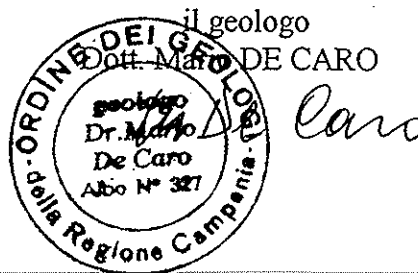
In base alle due prove effettuate sull'area di sedime della palazzina (Pn1 e Pn2), risulta che la quota più idonea a cui poggiare le fondazioni (del tipo travi rovesce) risulta essere "D"=-2.0 mt da p.c.; a tale quota, con la stessa metodologia di calcolo si ottiene, come capacità portante, il valore di:

$$Qa=0.875 \text{ Kg/cm}^2$$

Volendo, invece, fondare a quote più prossime al p.c. (in ogni caso almeno a -1.50 mt dall'attuale p.c.) si consiglia di adottare una **fondazione a platea** che trasmetta al terreno un carico unitario massimo di : $Qa=0.500 \text{ Kg/cm}^2$.

Infine, riguardo agli aspetti geosismici locali si fa presente che dall'indagine sismica effettuata sull'area Pezza Grande in occasione dello studio per i piani P.I.P. eseguito nell'anno 1987 è risultato che le condizioni stratigrafiche e morfostrutturali generali della zona sono tali da non far prevedere incrementi della risposta sismica locale (valore della accelerazione sismica locale amplificata " K_t "=0.070 g); pertanto, nelle previsioni progettuali possono adottarsi i normali parametri previsti dalla normativa per le zone con grado di sismicità "S"=9 assegnata a questa nella fascia del territorio ebolitano.

Eboli, 30 maggio 2005.



VERBALE DI ASSEVERAZIONE

(art.2 Legge Regionale n.9 del 7/01/1983)

Io sottoscritto dott. Mario De Caro, iscritto all'Ordine dei Geologi della Regione Campania al n.327, con sede in EBOLI presso lo Studio di geologia tecnica "GEOSISTEM-3" in via Serracapilli n.18,

ASSEVERO

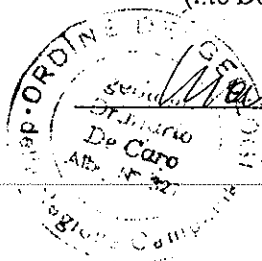
che la relazione geologica e geotecnica da me eseguita per conto del Sig. **MASTROMARINO Antonio**, relativa alla costruzione di un capannone da adibire ad attività artigianale e relativa palazzina uffici in progetto nell'area P.I.P. del comune di Eboli (Sa), sita in località Pezza Grande,

è stata da me eseguita nel rispetto degli adempimenti previsti dalla legge n.64 del 2/2/74 e dai successivi D.M. del 3/3/75, 21/1/81 e 11/3/88 e dell'art.2 della Legge Regionale n.9/83.

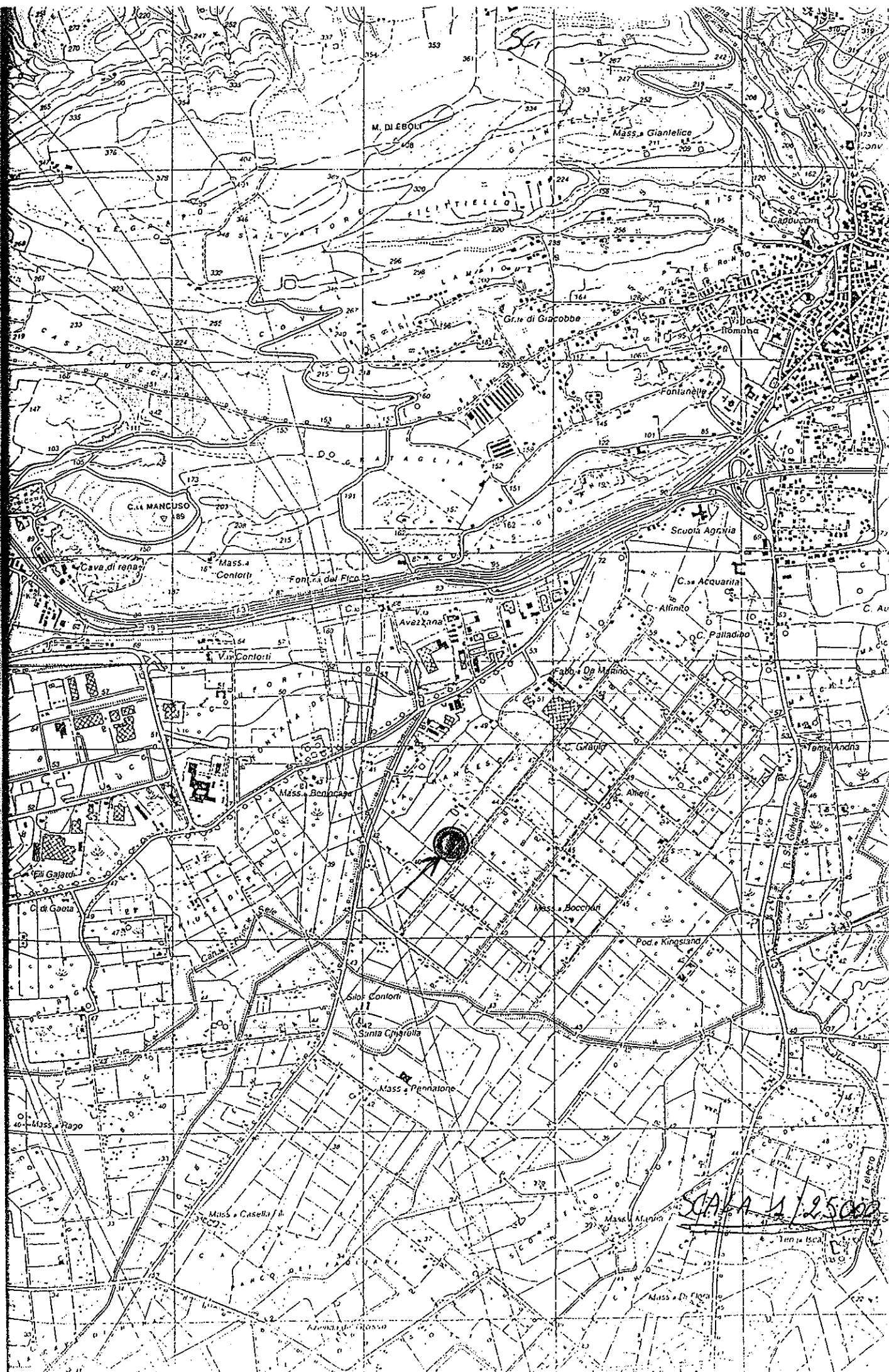
Eboli, 30 maggio 2005.

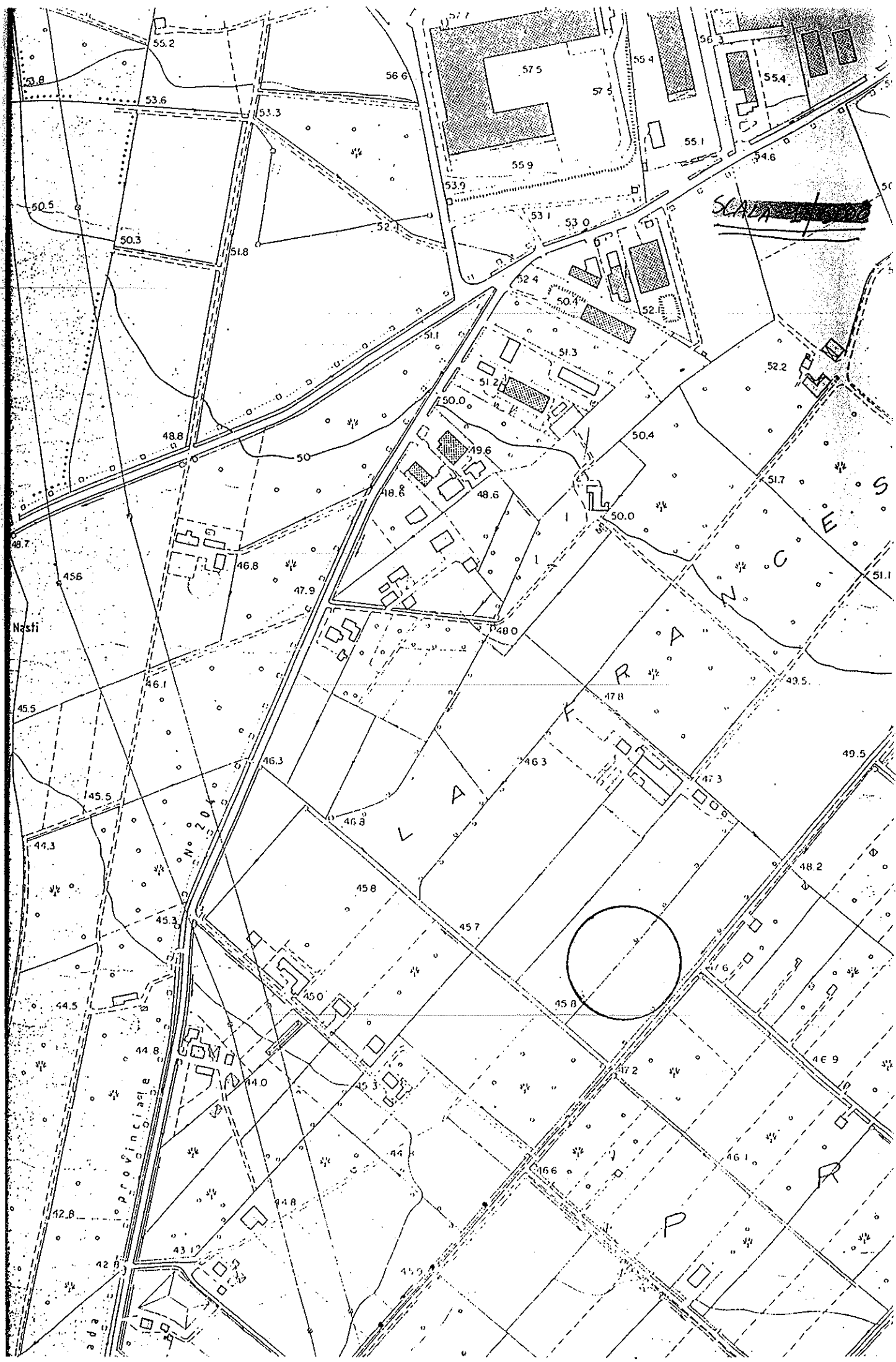
In fede

(f.to Dott. Mario DE CARO)



(vedi documento di riconoscimento allegato ai sensi della legge "Bassanini")





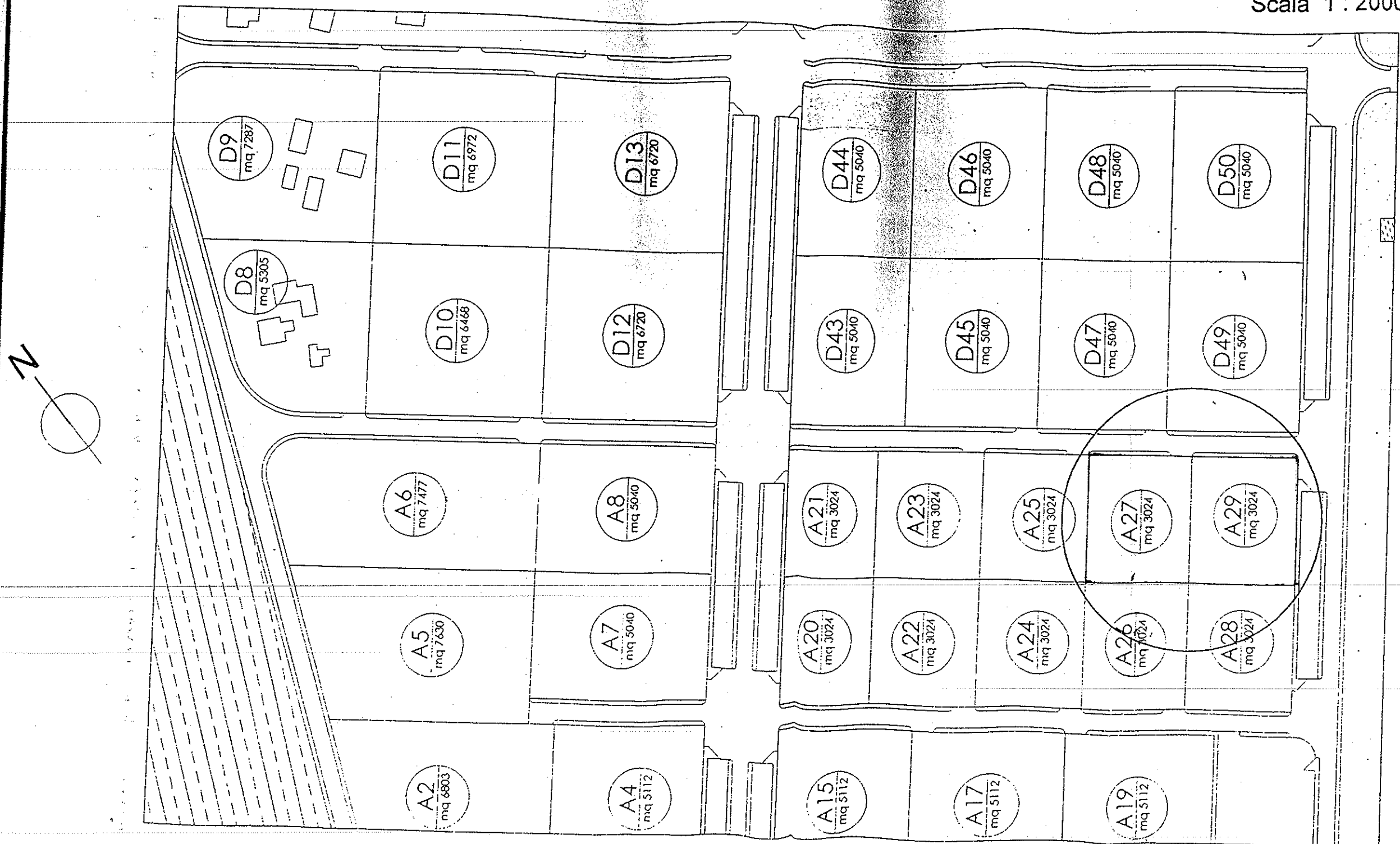
COMUNE DI EBOLI - Provincia di Salerno

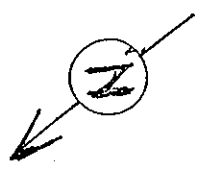
PLANIMETRA GENERALE

COMMITTENTE : Sig. Antonio MASTROMARINO

PROGETTISTA : Ing. Damiano NOBILE

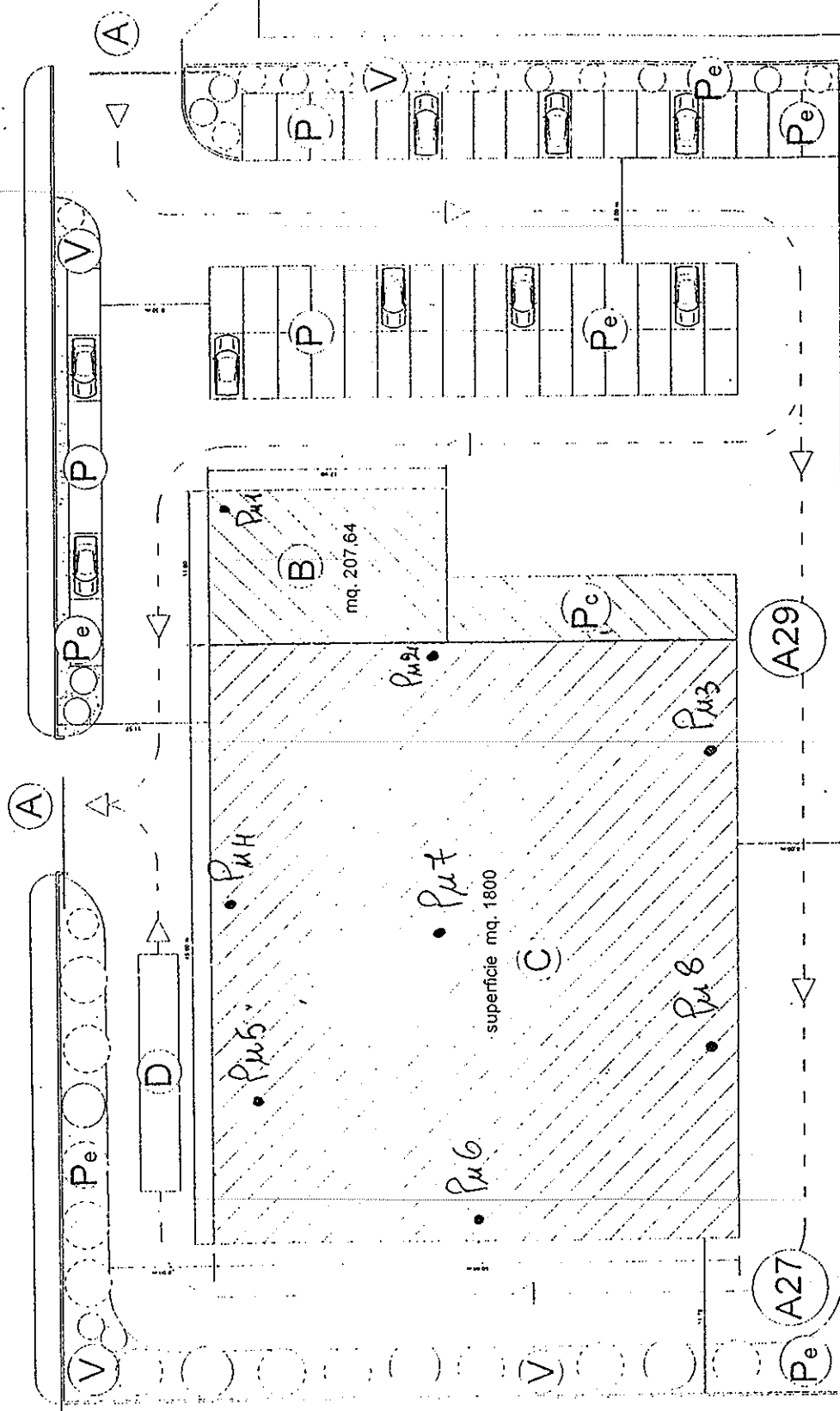
Scala 1 : 2000





Strada di penetrazione a servizio dei lotti produttivi

SCALA 1/500



Confine con lotti contigui

Confine con lotti contigui

USCITA PROVE PENETROMETRICHE (SL0304)

STUDIO E LABORATORIO DI GEOTECNICA

GEOSISTEM-3

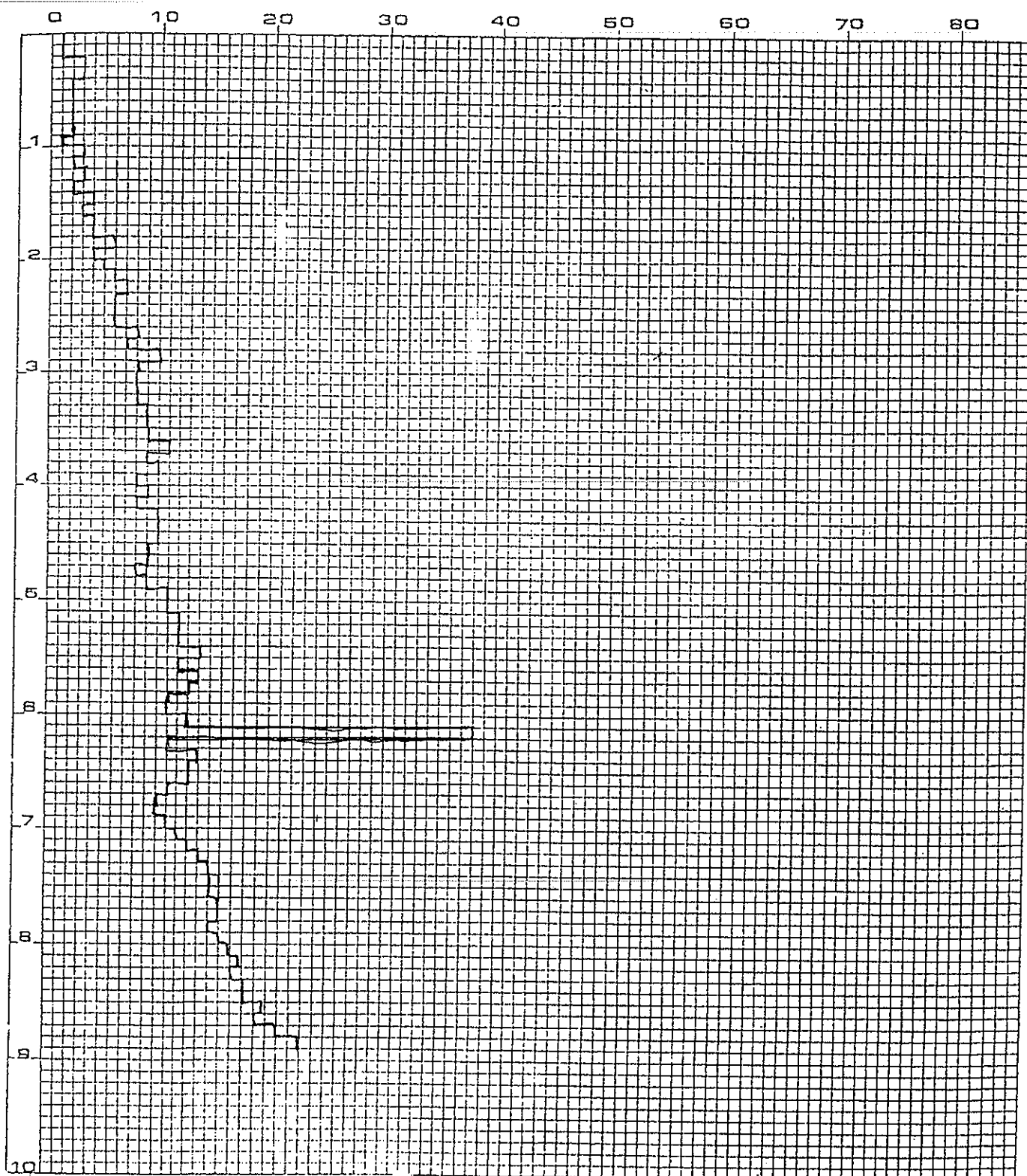
PROFILO PENETROMETRICO DINAMICO N. 1

Eseguito il MAGGIO '05 in località EBOLI (SA)

COMMITTENTE SIG. MASTROMARINO ANTONIO

AREA P.I.P. - Loc. PEZZA GRANDE

N. → colpi



TEST N. 1

STUDIO E LABORATORIO DI GEOTECNICA

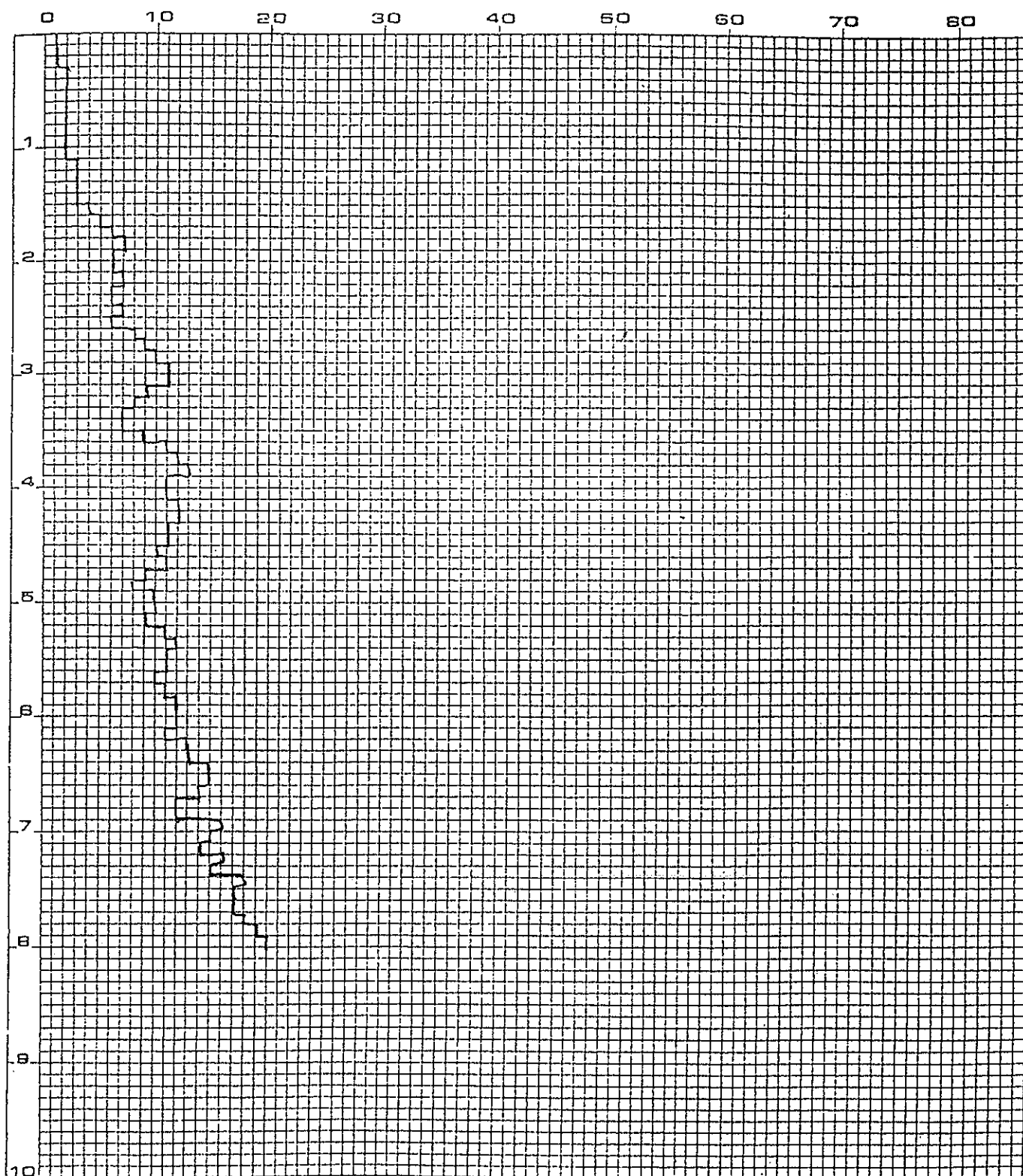
GEOSISTEM-3

PROFILO PENETROMETRICO DINAMICO N. 2

Eseguito il in località

COMMITTENTE IDEM

N. → colpi



TEST N.

STUDIO E LABORATORIO DI GEOTECNICA

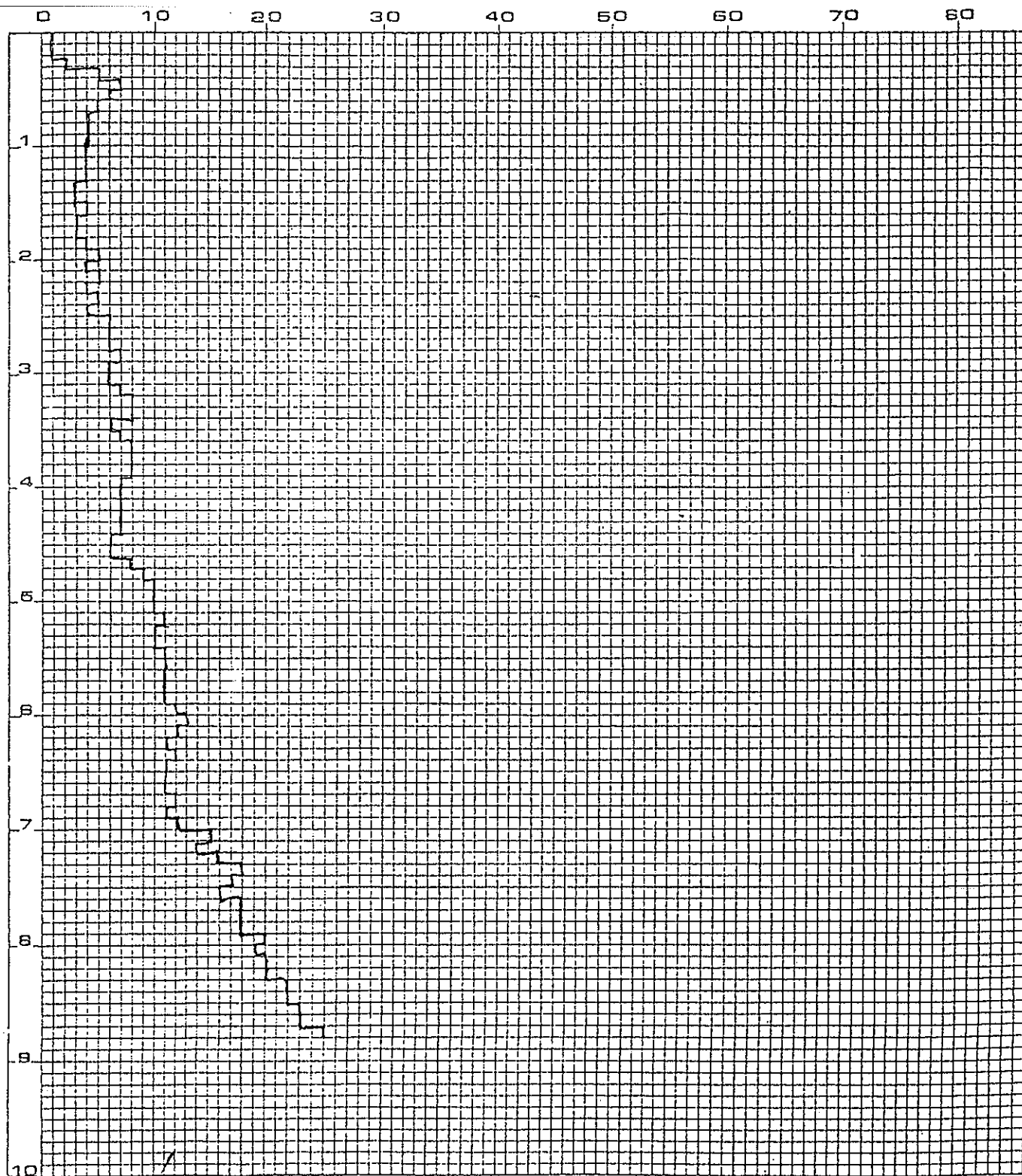
GEOSISTEM-3

PROFILO PENETROMETRICO DINAMICO N. 3

Eseguito il _____ in località _____

COMMITTENTE IDEM

N. → colpi



TEST N.

STUDIO E LABORATORIO DI GEOTECNICA

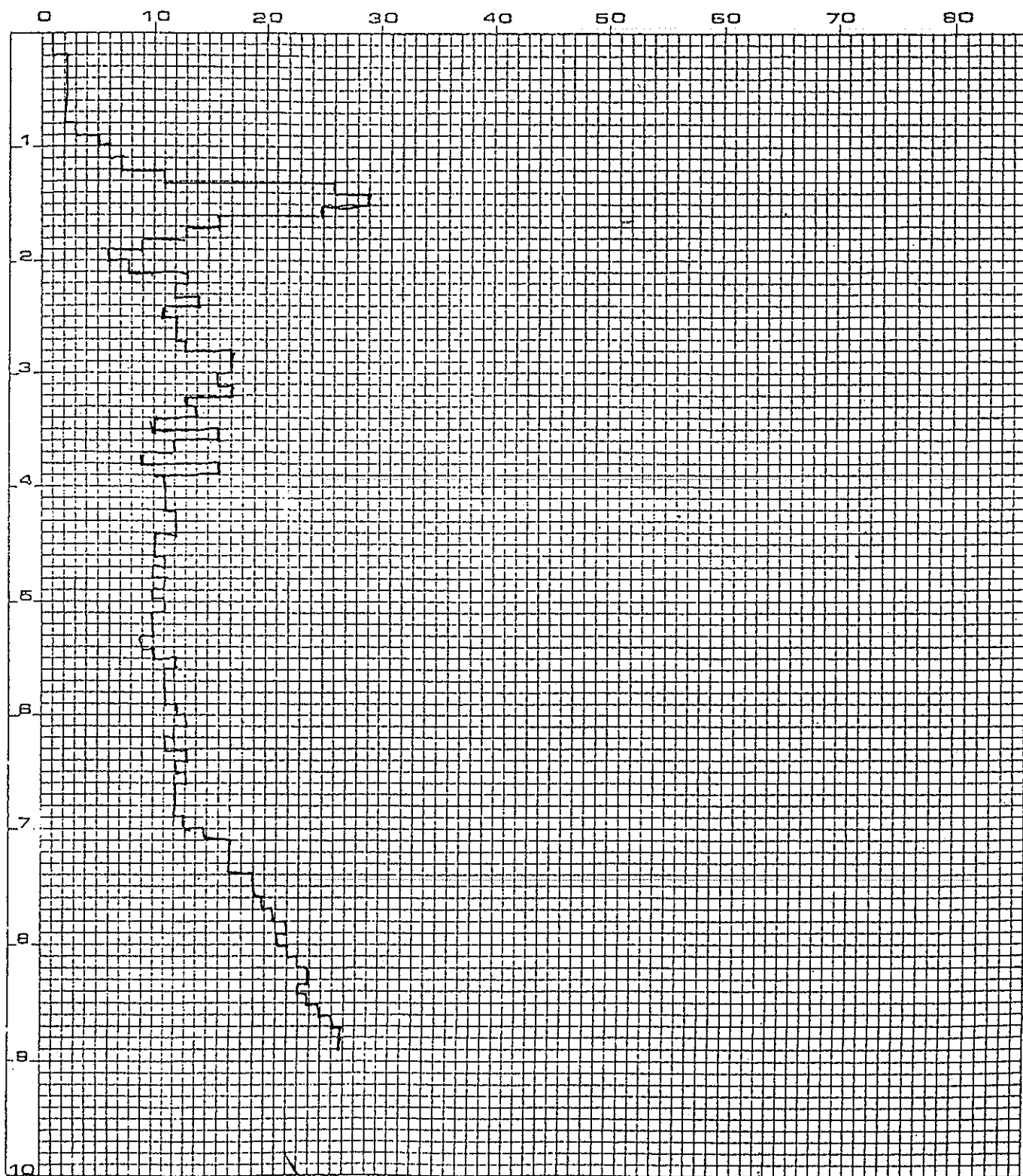
GEOSISTEM-3

PROFILO PENETROMETRICO DINAMICO N. h

Eseguito il in località.....

COMMITTENTE IDEM

N. → colpi



TEST N.

STUDIO E LABORATORIO DI GEOTECNICA

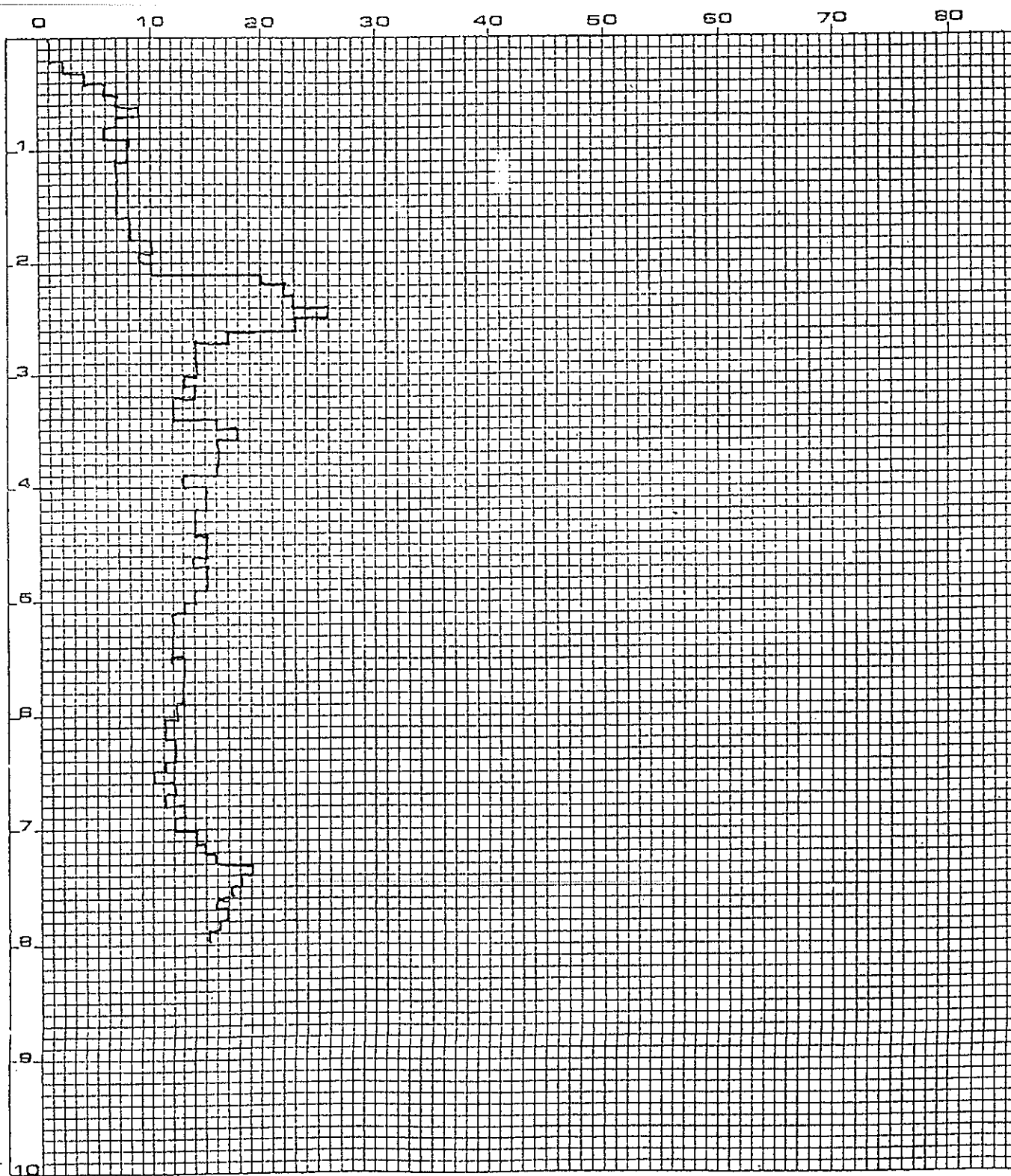
GEOSISTEM - 3

PROFILO PENETROMETRICO DINAMICO N. 5

Eseguito il _____ in località _____

COMMITTENTE IDEM

N. → → colpi



TEST N.

STUDIO E LABORATORIO DI GEOTECNICA

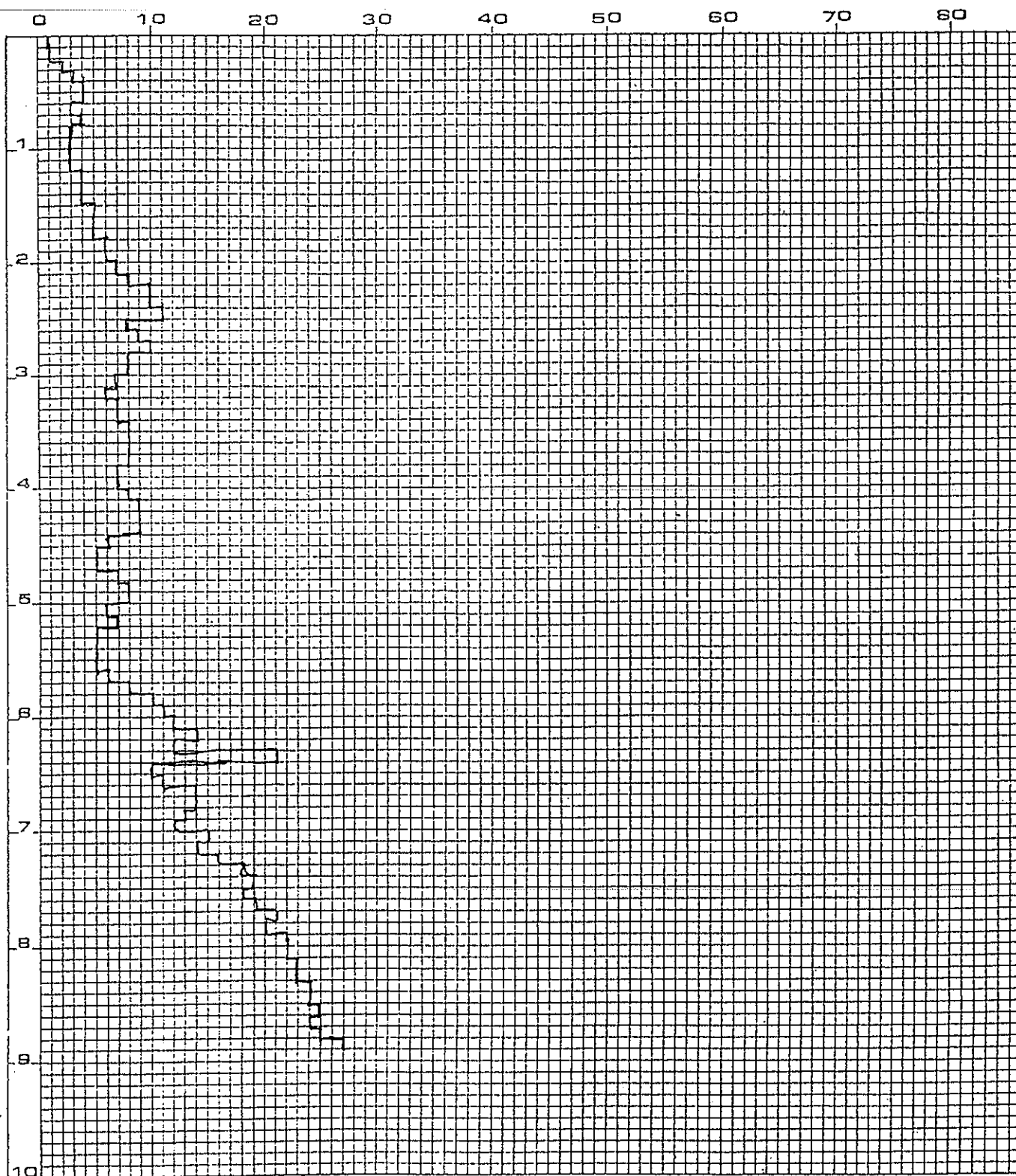
GEOSISTEM-3

PROFILO PENETROMETRICO DINAMICO N. 6

Eseguito il..... in località.....

COMMITTENTE IDEM

N. → colpi



TEST N.

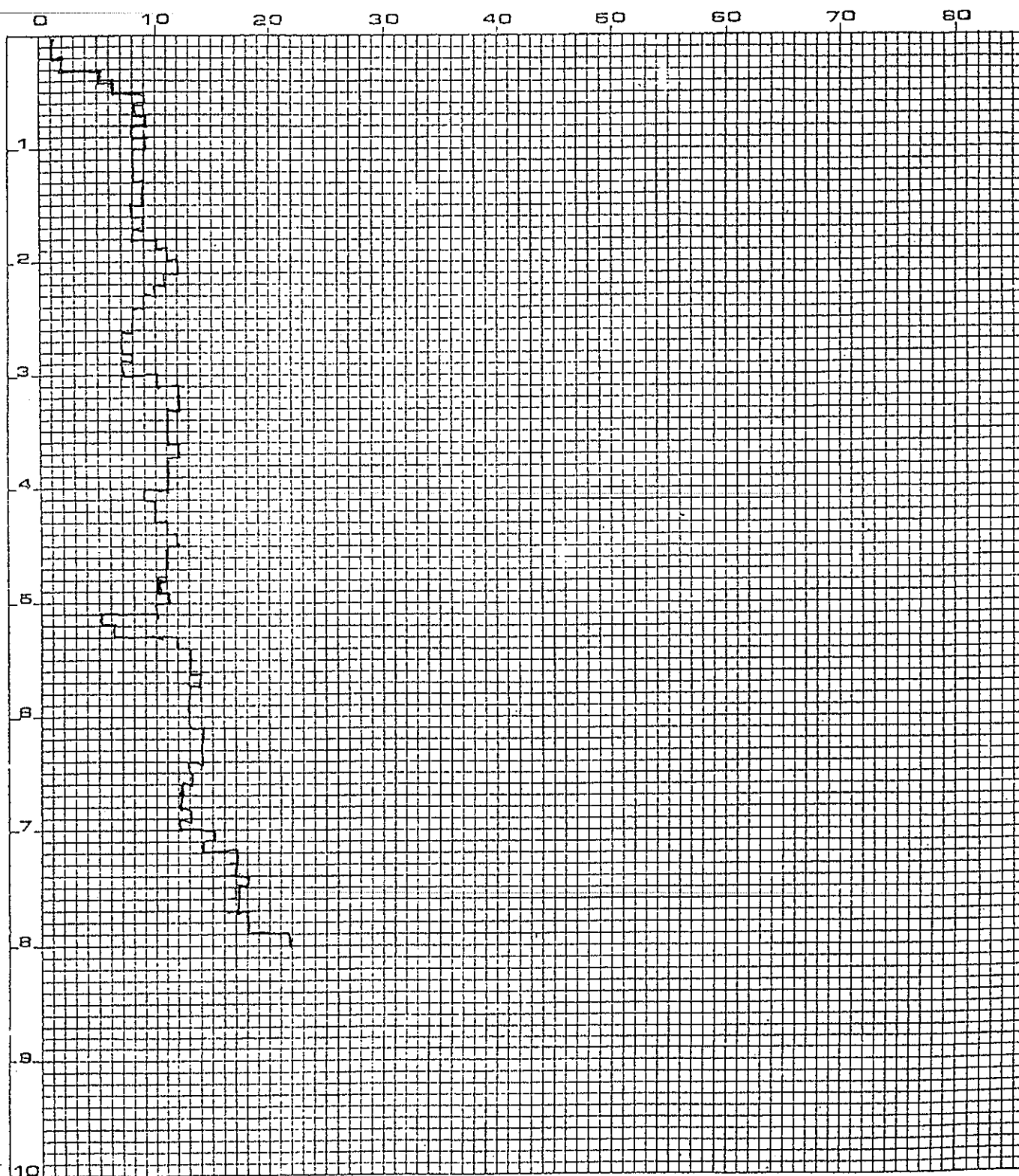


PROFILO PENETROMETRICO DINAMICO N. 4

Eseguito il..... in località.....

COMMITTENTE IDEM

N. \rightarrow colpi



TEST N.

STUDIO E LABORATORIO DI GEOTECNICA

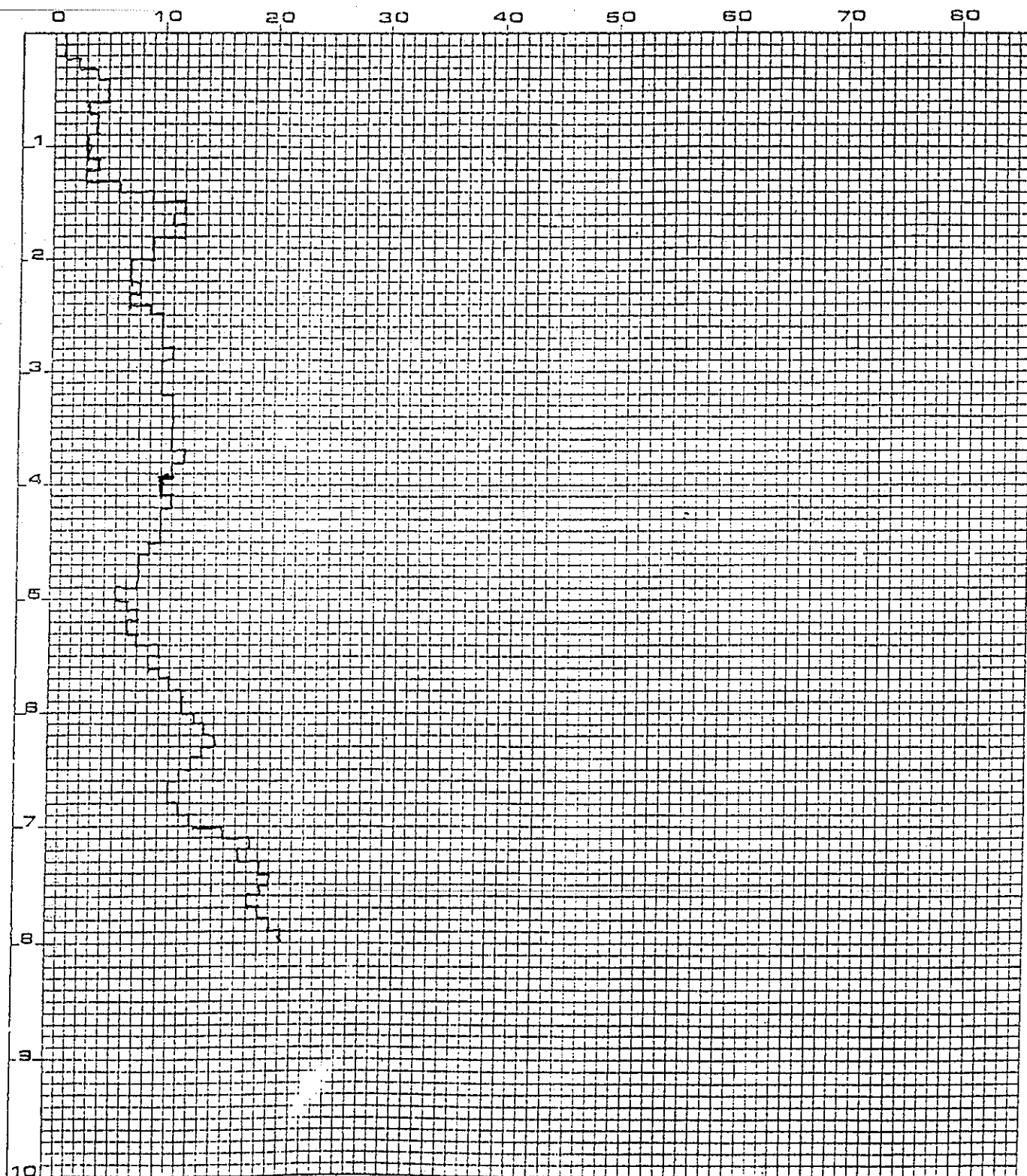
GEOSISTEM-3

PROFILO PENETROMETRICO DINAMICO N. 8

Eseguito il..... in località.....

COMMITTENTE IDEH

N. → colpi



TEST N.