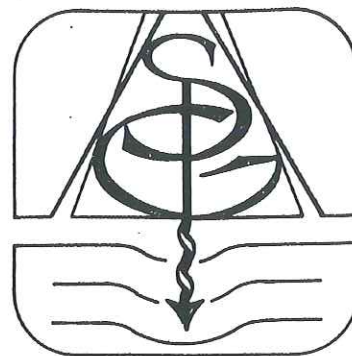


studio geologico professionale

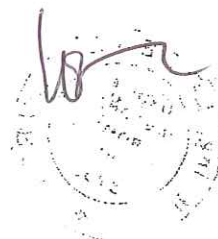
via s. caterina, 1 - tel. - fax (0761) 325842 - 01100 viterbo



INDAGINI DEL SOTTOSUOLO

ALLEGATO ALLA DELIBERAZIONE
CONSIGLIO COMUNALE N. 150
del 20 DIC. 2006

APPROVATO CON DELIBERA C.C.
N. 150 del 20-12-06



COMUNE DI FOLIGNO (PG)
Piano di Attuazione Corta del Colle
RELAZIONE GEOLOGICA
Proprietà I.C.O.P. s.r.l.
Marzo 2000

dott. geol. SANDRO TAMANTINI
dott. geol. GIANPAOLO VERALLI
dott. geol. GIANCARLO BRUTI



STUDIO GEOLOGICO PROFESSIONALE

Associazione Professionale

Dott. Giancarlo Bruti, Dott. Sandro Tamantini, Dott. Gianpaolo Veralli

COMUNE DI FOLIGNO (PG)
Piano di Attuazione Corta del Colle
RELAZIONE GEOLOGICA
Proprietà I.C.O.P. s.r.l.

Marzo 2000

INDICE

1. PREMESSA	Pag. 2
2. UBICAZIONE GEOGRAFICA	2
3. GEOLITOLOGIA	2
4. IDROLOGIA E IDROGEOLOGIA	3
5. GEOMORFOLOGIA	3
6. PROSPEZIONE GEOFISICA	3
7. CARATTERIZZAZIONE SISMICA	4
7.1 <i>Analisi di rischio sismico e massimo terremoto potenziale</i>	4
7.2 <i>Zonazione in prospettiva sismica</i>	4
8. INDAGINE GEOGNOSTICA	6
9. CARATTERIZZAZIONE GEOTECNICA DEI TERRENI	7
10. ANALISI DELLA PERICOLOSITA' E VULNERABILITA' DELL'AREA	7
11. VALUTAZIONE DEI RISCHI E IDONEITA' TERRITORIALE DEL SITO	8

Allegati

<i>Topografia</i>	(scala 1:25.000)
<i>Carta Geomorfologica</i>	(scala 1:2.000)
<i>Grafico dromocrona</i>	
<i>Caratterizzazione sismica</i>	(scala 1:1.000)
<i>Planimetria</i>	(scala 1:500)
<i>Calcolo della tensione ammissibile dei terreni</i>	
<i>Logs sondaggi di penetrometria dinamica</i>	

1. PREMESSA

Su incarico della Soc. I.C.O.P. s.r.l. di Roma, nella seconda decade di marzo c.a., è stata eseguita un'indagine geologica sull'area del Piano di Attuazione Corta del Colle, nel Comune di Foligno (PG).

Scopo del lavoro è la valutazione dei caratteri geomorfologici ed idrogeologici dell'area e l'accertamento delle caratteristiche geomeccaniche dei litotipi affioranti.

E' stato effettuato un rilevamento idrogeomorfologico di dettaglio e prospezioni geognostiche di penetrometria dinamica. Per la valutazione della risposta alle sollecitazioni sismiche sono stati eseguiti profili di sismica a rifrazione.

Nella presente relazione sono illustrate le metodologie utilizzate e le risultanze ottenute.

2. UBICAZIONE GEOGRAFICA

L'area in esame è ubicata nel settore nord-orientale dell'abitato di Foligno, ad una distanza di circa 1,5 km in località S. Paolo, adiacente la Strada Provinciale *Corta del Colle* che conduce all'abitato di Colle S. Lorenzo (vedi *Topografia* scala 1:25.000 F. 131 - Tav. I N.O. - Foligno).

Le quote topografiche sono comprese tra 272 e 288 metri s.l.m.

3. GEOLITOLOGIA

La geologia locale è rappresentata dal basamento calcareo del Mesozoico disposto tettonicamente in forma di anticlinale, che si raccorda con la vasta depressione spoletino-folignate, ove si sono successivamente depositi i *sedimenti fluvio-palustri*. In particolare nella località S. Paolo affiora la formazione *Marnoso-arenacea* del Miocene superiore (Tortoniano-Langhiano). Essa è costituita da strati argilloso-sabbioso-arenacei molto compatti, con a luoghi livelli conglomeratici. Lo spessore della formazione è di diverse centinaia di metri.

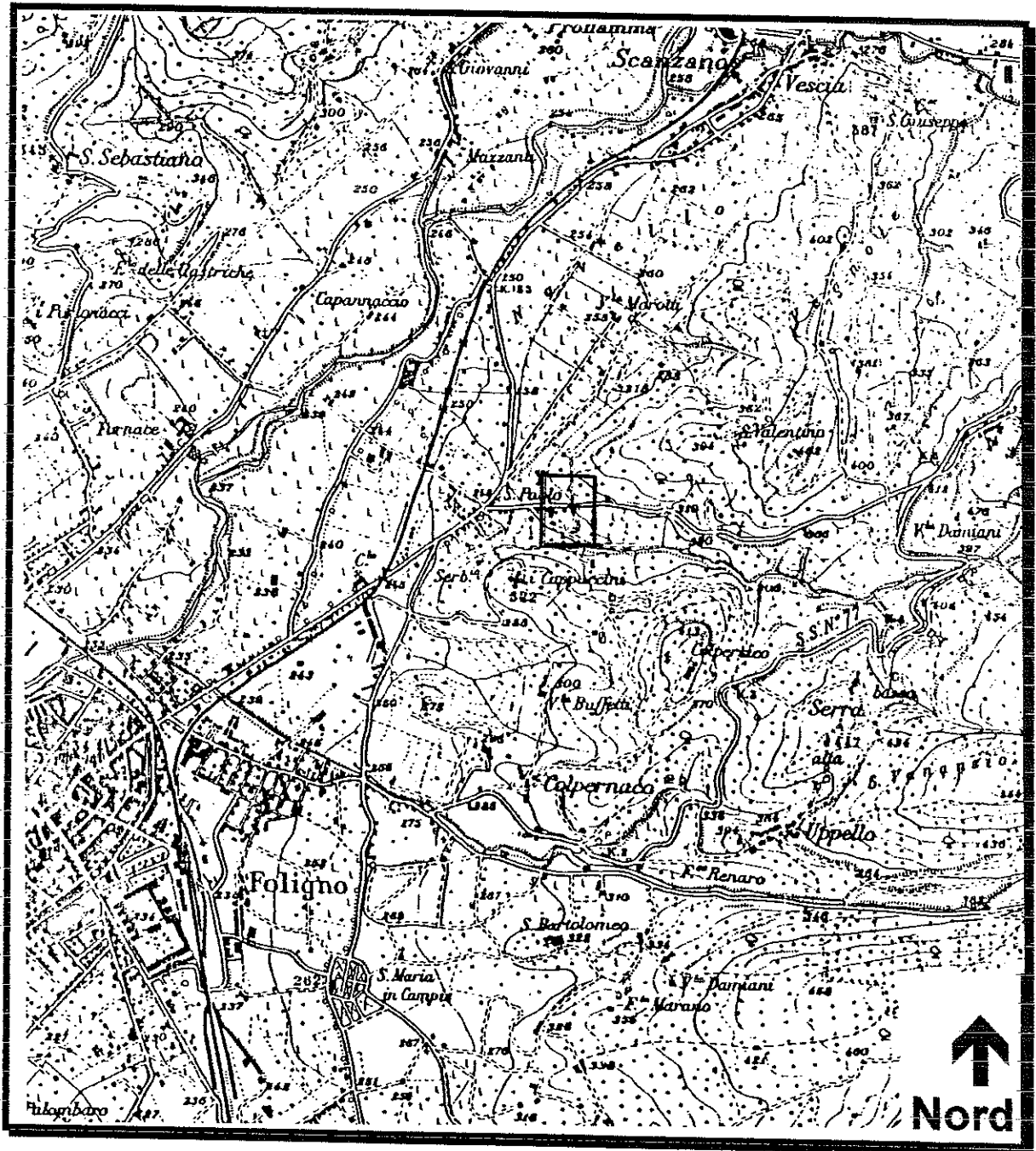
Ad oriente, verso i rilievi di Colle S. Lorenzo, si ha l'affioramento dei termini sottostanti, in successione stratigrafica, dalla *Scaglia Cinerea*, a quella *Rossa* e al *Calcere Rupestre*. Intermedi ad esse si hanno vaste coperture di materiali detritici derivanti dal disfacimento delle formazioni affioranti, ma con spessori locali di qualche metro e che, spesso, sono stati rimossi dall'opera dell'uomo.

Oltre il limite meridionale dell'area in esame si ha una *copertura fluvio-palustre* con spessori di circa una decina di metri. L'aspetto è di una sabbia limosa di colore giallastro con livelli più o meno addensati e con possibili strati ghiaiosi.

TOPOGRAFIA

Scala 1:25.000

I.G.M. F°131 - Tav. I. N.O. Foligno



Area in esame

4. IDROLOGIA E IDROGEOLOGIA

L'idrologia locale è caratterizzata dalla presenza del Fosso della Cupa, tributario di sinistra del Fiume Topino. L'orientamento è in senso equatoriale ed occupa una valle predeterminata dalla tettonica locale. Il regime idrologico del corso d'acqua è temporaneo, pur con una modesta alimentazione delle sorgenti di monte, ubicate alla quota di 400 metri sl.m., sul contatto tra il termine miocenico e quello mesozoico della Scaglia Rossa. Pertanto esso svolge funzione di collettore drenante degli eventi piovosi.

L'idrogeologia del luogo è condizionata dalla infiltrazione e percolazione delle acque meteoriche nei terreni sedimentari. Le formazioni affioranti hanno valori di permeabilità medio-bassi, e inoltre l'acclività dei pendii diminuisce notevolmente la possibilità di immagazzinamento nell'acquifero. Si può quindi considerare quasi del tutto assente la circolazione freatica o tutt'al più limitata a lenti acquifere di modesta potenzialità idrica e a varia profondità nel sottosuolo. Infatti nelle aree circostanti sono presenti pozzi che attingono nelle prieme decine di metri di profondità. Altresì nella piana sottostante esiste una falda acquifera ubicata nel corpo dei sedimenti fluvio-lacustri.

5. GEOMORFOLOGIA

L'area di lottizzazione è posta sul versante destro della valle del Fosso Cupo dove il pendio raccorda il rilievo di S. Valentino e la piana sottostante.

L'acclività è modeta con valori attorno al 10% che tende progressivamente a ridursi verso Ovest. La formazione Marnoso-arenacea presenta facies differenziate tra terrigene e litoidi, non si osservano fenomeni destabilizzanti che possano compromettere l'equilibrio statico dell'area, né processi erosivi anomali. Tuttavia, è importante prevedere la raccolta e lo smaltimento delle acque dilavanti che potrebbero subire un incremento a causa dell'aumento delle superfici impermeabilizzate.

6. PROSPEZIONE GEOFISICA

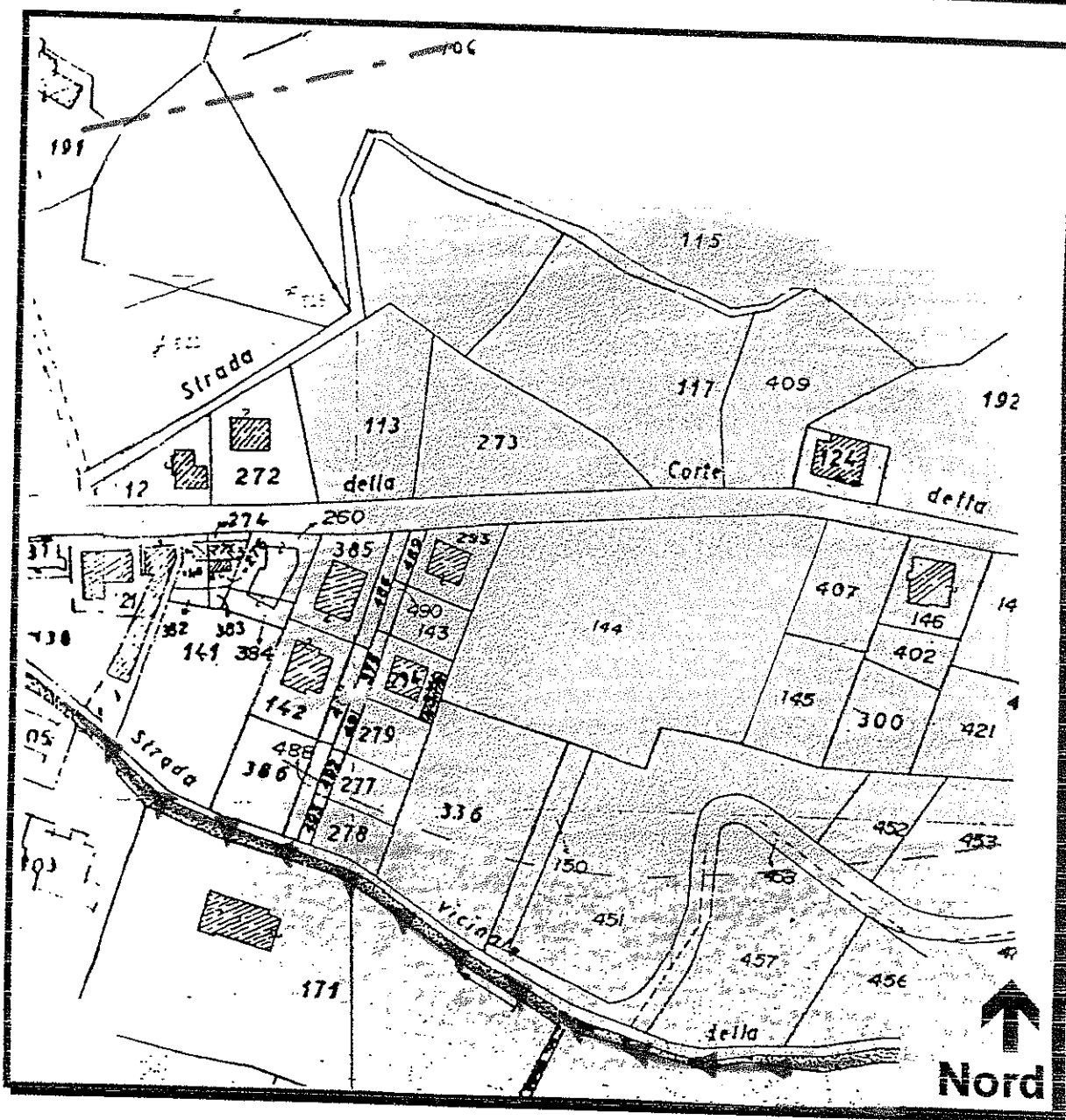
Allo scopo di ricostruire un modello stratigrafico, è stato eseguito un profilo di sismica a rifrazione.

La dromocrona (vedi *grafico dromocrona* allegato), ottenuta dalla prospezione sismica, individua un primo terreno, con spessore di circa 1 metro, con velocità apparente dell'onda sismica di 350 m/sec., identificabile con la facies terrosa della formazione Marnoso-arenacea; segue uno strato rifrattore con velocità di 800 m/sec., ricollegabile ad una facies maggiormente addensata della stessa formazione. Infine, alla profondità di circa 6 metri si osserva

CARTA GEOMORFOLOGICA



scala 1:2.000

Comune di Ficulles (PG) - Località S. Paolo Corta del Colle





LEGENDA

Geolitologia

-  Formazione Marnoso-Arenacea
-  Formazione fluvio-palustre

Morfologia

-  impluvio
-  spartiacque

ancora un aumento della velocità di 1.600 m/sec, riconducibile alla preesenza di strati marnosi-arenacei.

7. CARATTERIZZAZIONE SISMICA

La caratterizzazione sismica dell'area in esame è ottenuta mediante l'estrapolazione dei dati sismologici della zona che comprende la Provincia di Perugia e quella di Ancona. Sono state acquisite informazioni sulla distribuzione geografica dei terremoti, sulla loro propagazione e sulla severità del moto vibratorio del terreno nell'area esaminata.

7.1. Analisi di rischio sismico e massimo terremoto potenziale

La sismicità è tipica della Valle Umbra (Valfabbrica-Assisi-Spoleto), relativamente minore rispetto all'area dell'alta Val Tiberina. Gli eventi sismici sono concentrati maggiormente nella fascia pedemontana dei rilievi appenninici. Recentemente hanno interessato ampiamente sia il comune di Foligno che quelli di Colfiorito, Nocera Umbra e Valtopina, nei quali si è verificato l'VII-IX grado MCS.

Si può affermare che nel corso degli ultimi 80-90 anni si riscontra una notevole sismicità locale espressione di un campo di sforzi tettonici ancora attivo, le cui caratteristiche possono essere desunte dai meccanismi focali.

I meccanismi focali sono di tipo distensivo con asse di massima distensione SW-NE. La zona in esame presenta il livello più alto di sismicità e l'attività sismogenetica principale avviene sopra i 10 km di profondità.

Sulla base dei dati sopra riportati si ricavano le massime accelerazioni previste sia nel breve che nel medio periodo. Le accelerazioni di gravità sono desunte da una correlazione tra intensità e picco di accelerazione nel corso di altri terremoti in cui sono state effettuate misurazioni strumentali di tale tipo.

A Foligno la sismicità, nel breve e medio periodo, è abbastanza elevata per cui si può ipotizzare un limite superiore pari al VIII grado M.C.S. a cui corrisponde un'accelerazione pari a circa 135 cm/sec².

7.2. Zonazione in prospettiva sismica

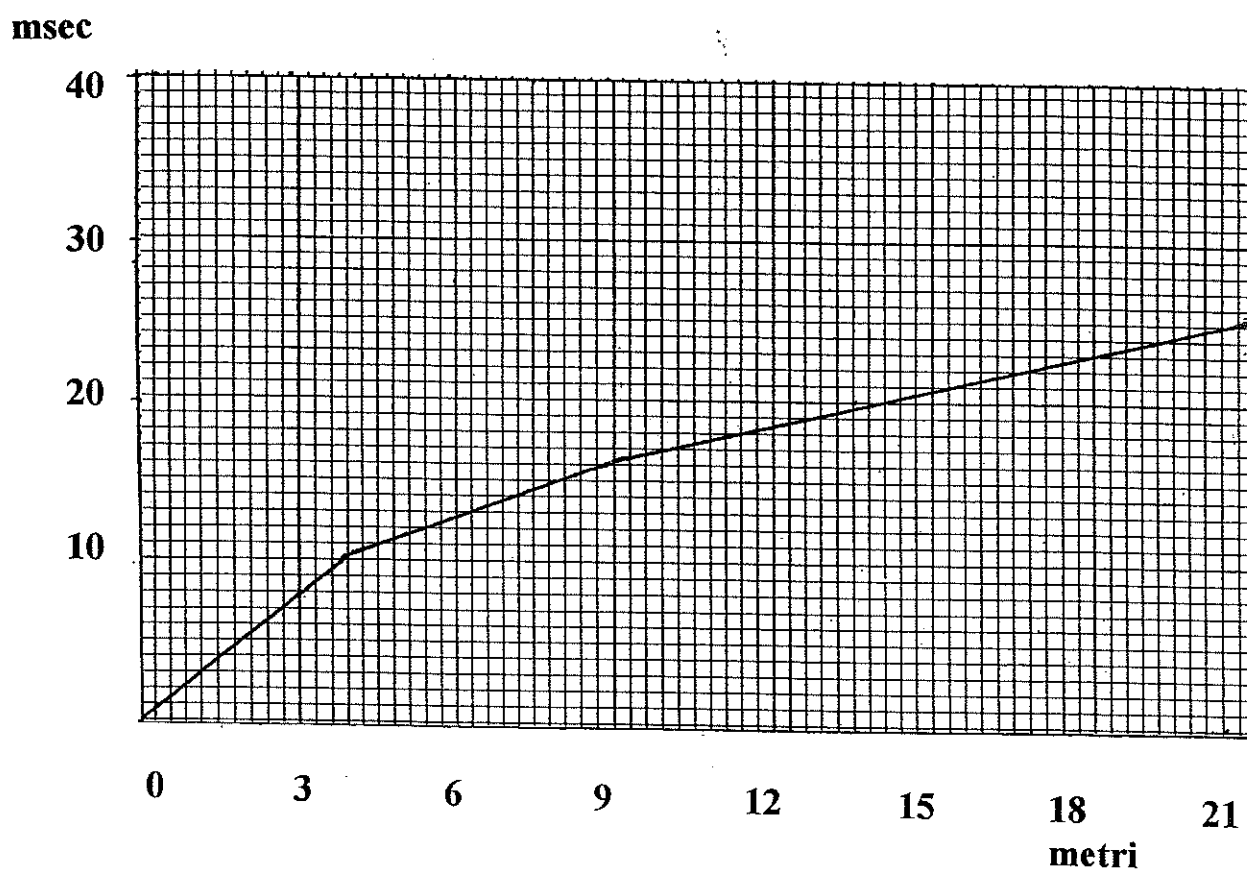
Al fine di effettuare una zonazione dell'area in prospettiva sismica, e valutare pertanto il comportamento elastico dei terreni interessati ai fini edificatori, si può far riferimento al sondaggio di piccola sismica a rifrazione eseguito nell'area in esame.

Mediante un sismografo monocanale a segnale incrementale è stata misurata la velocità di trasmissione delle onde primarie in analogia con quello che accade durante gli eventi sismici.

Sondaggio Sismico a Rifrazione

Comune di Foligno (PG) - Località Corta del Colle

Grafico Dromocrona



$V_1 = 350$ m/sec

$V_2 = 800$ m/sec

$V_3 = 1600$ m/sec

$X_{c1} = 3,4$ m

$X_{c2} = 9$ m

$D_1 = 1$ m

$D_2 = 6$ m

Da ciò si ricava la **rigidità (R)** del mezzo al fine di conoscere il comportamento elastico del litotipo come risposta geologica alle sollecitazioni di natura sismica. La **rigidità** è stata ottenuta mediante il prodotto della densità media (**Y**) del terreno e la velocità di trasmissione (**Vp**). Si ha quindi una corrispondenza tra i valori massimi della **rigidità** con le migliori caratteristiche geotecniche delle rocce e analogamente, ai valori più bassi, si integrano i valori meccanicamente più scadenti.

L'area è caratterizzata da uno strato superficiale con spessori massimi di circa 1,0 metri, con modeste velocità di propagazione delle onde primarie (350 m/sec), identificabile con il suolo pedogenizzato, e da un termine sottostante addensato. Questo presenta valori della velocità delle onde longitudinali di circa 800 m/sec specifico della facies sabbioso-limosa della formazione Marnoso-arenacea.

Per la facies sabbioso-limosa si hanno i seguenti valori:

$$\gamma = 2,0 \text{ t/m}^3 \quad V_p = 0,8 \text{ km/sec} \quad R = 1,6 \text{ km} * \text{g/sec}$$

Secondo il procedimento proposto da MEDVEDEV (1965), basato sulla relazione tra l'incremento sismico (**Nr**) e la rigidità dei terreni affioranti rispetto ad una roccia di base (Granito = 16,2 Km * g/sec), si ottiene il seguente valore:

$$\text{formazione Marnoso-arenacea in facies sabbioso-limosa} \Rightarrow \text{Nr} = 1,7$$

Utilizzando l'incremento **Nr** si può verificare, nell'ambito della classificazione di rischio sismico della legislazione italiana, l'esistenza di una variabilità della situazione geologica, a seguito della quale si può suddividere il sito in esame in più microzone.

La relazione di Cangani-Sieberg lega l'accelerazione massima (**a**) del suolo durante il terremoto con l'intensità sismica del luogo (**I**):

$$\log a = (I/3) - 1 \quad (\text{cm/sec}^2)$$

Secondo la normativa vigente, che suddivide il territorio nazionale in aree sismiche di 1, 2 e 3^a categoria, è a loro assegnato il grado di sismicità **S** da cui deriva il coefficiente di intensità sismica (**c**):

$$c = (S - 2)/100$$

Il coefficiente **c** ha le dimensioni di un'accelerazione espressa in termini di frazione dell'accelerazione di gravità (**g**):

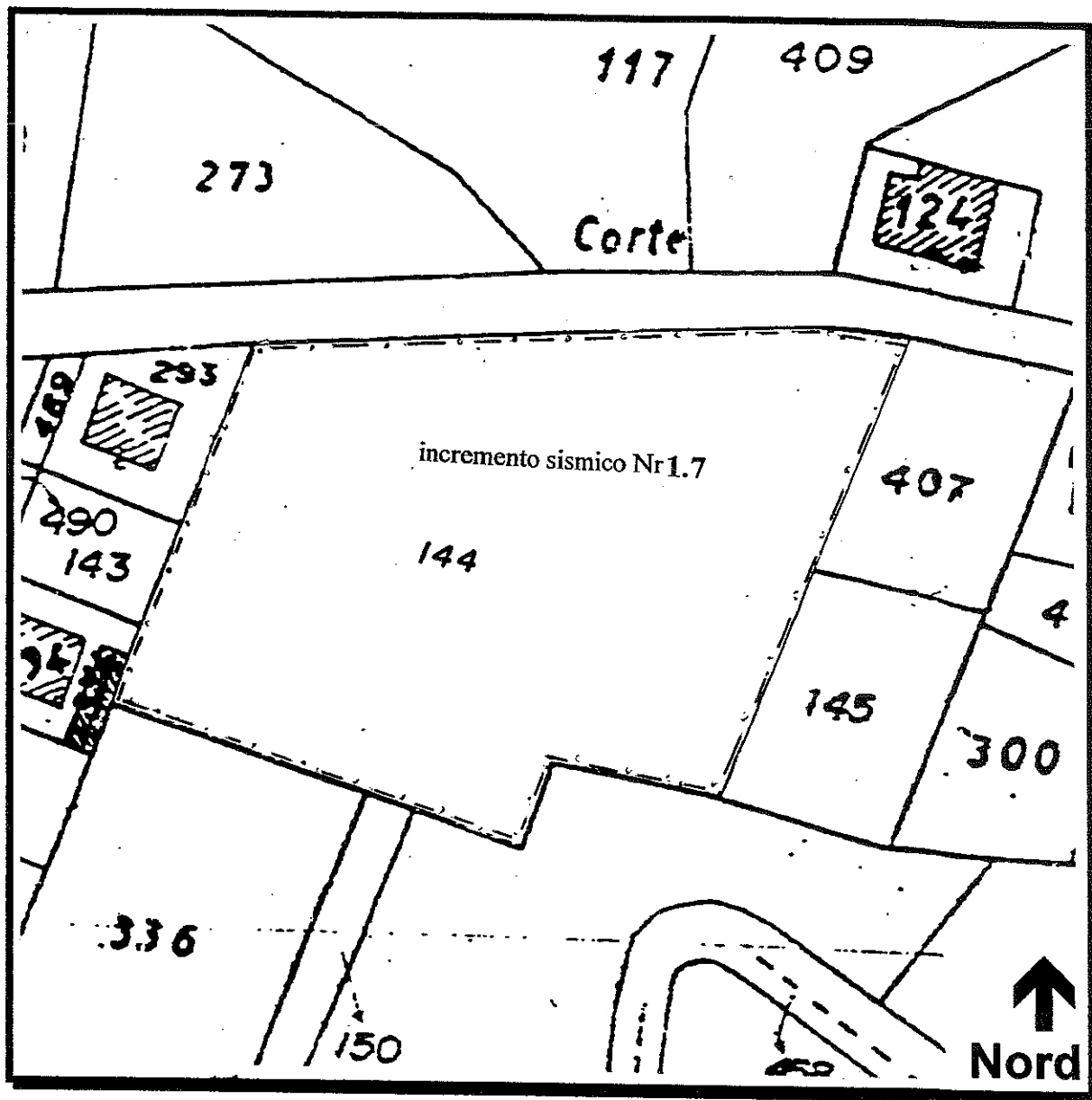
$$a = c \ 981 \quad (\text{cm/sec}^2)$$

Si può pertanto esprimere un legame tra Intensità sismica (**I**) e grado di sismicità (**S**):

CARATTERIZZAZIONE SISMICA

Scala 1:1.000

Piano di Attuazione Corta del Colle - Comune di Foligno (PG)



1.7 Aree in microzonazione sismica
 (incremento sismico Nr)

--- Limite area in esame

$I = 7$	$a = 21,5 \text{ cm/sec}^2$	$c = 0,022$	$S = 4,2$	
$I = 7,5$	$a = 31,6 \text{ cm/sec}^2$	$c = 0,032$	$S = 5,2$	
$I = 8$	$a = 46,4 \text{ cm/sec}^2$	$c = 0,047$	$S = 6,7$	3 ^a cat.
$I = 8,5$	$a = 68,67 \text{ cm/sec}^2$	$c = 0,070$	$S = 9$	2 ^a cat.
$I = 9$	$a = 100 \text{ cm/sec}^2$	$c = 0,10$	$S = 12$	1 ^a cat.
$I = 9,5$	$a = 147 \text{ cm/sec}^2$	$c = 0,15$	$S = 17$	
$I = 10$	$a = 200 \text{ cm/sec}^2$	$c = 0,20$	$S = 22$	

Con i valori di incremento N_r si definiscono le microzone ove l'intensità sismica può subire fenomeni di attenuazione o amplificazione associando a $N_r = 1$ il valore di I locale, con intervalli crescenti di 0,5.

Pertanto la zona in esame è caratterizzata da una microzonazione costituita da una sola fascia (vedi la carta della *Caratterizzazione Sismica* scala 1:2.000 allegata) nella quale la penalizzazione è data da $N_r = 1,7$, con un maggiore aggravio delle condizioni di accelerazioni già previste. Infatti si riscontra una variazione dell'intensità sismica I :

	$I_n = I + (N_r - 1)$	
$N_r = 1$	$I_n = 8,5$	$S = 9$
$N_r = 1,5$	$I_n = 9$	$S = 12$
$N_r = 2$	$I_n = 9,5$	$S = 17$

Secondo le norme vigenti si può determinare il coefficiente sismico K , relativo alla formula per calcolare la forza tangenziale, a cui è soggetta una struttura, per valutare la risposta alle forze orizzontali indotte da un evento sismico

$$F = K W$$

dove W rappresenta la massa della struttura e K ha le dimensioni di un'accelerazione che deriva da:

$$K = c R \beta \varepsilon y$$

Mentre c è il coefficiente di intensità sismica già descritto precedentemente, il parametro ε è il coefficiente di fondazione, variabile tra 1 e 1,3. Esso si determina in base alla rigidità del substrato litologico ed è specificato nel paragrafo della *caratterizzazione geotecnica*.

8. INDAGINE GEOGNOSTICA

Allo scopo di caratterizzare dal punto di vista geotecnico i terreni di fondazione, sono stati eseguiti 5 sondaggi di penetrometria dinamica (SPD).

L'attrezzatura utilizzata è costituita da un penetrometro dinamico super pesante (DPSH), modello italiano, in norma ISSMFE, avente le seguenti caratteristiche: maglio di 63,5 Kg e volata di 0,75 metri, punta conica di 51 mm di diametro e apice di 90°

Gli istogrammi allegati mostrano il numero dei colpi necessario per l'infissione della punta conica nel terreno.

Il loro esame mette in evidenza una certa omogeneità dei terreni affioranti. Infatti, dopo una copertura pedogenizzata, variabile da pochi decimetri a circa 1 metro, presentano un andamento dinamico molto simile con una successione litostratigrafica omogenea. Tenendo conto anche delle differenze di quote di tutti sondaggi si evince che esiste uno strato compreso tra 8 e 12 colpi per almeno 6 metri dal piano di campagna con intercalazione di qualche livello più resistente di pochi decimetri, dopodichè si ha un incremento della resistenza dinamica. La profondità massima esplorata è stata di 10 metri nel SPD n.1 (vedi planimetria)

Non è stata rilevata la presenza di acqua nei fori di sondaggio.

9. CARATTERIZZAZIONE GEOTECNICA DEI TERRENI

Sulla scorta dei dati forniti dalle prove penetrometriche in sito si può affermare che la formazione affiorante presenta uno spessore di almeno una decina di metri. Le sue caratteristiche sono quelle di una sabbia limosa. Lo stato di addensamento è piuttosto omogeneo fino alla profondità esplorata. E' pertanto possibile la realizzazione di fondazioni a tipologia diretta in tutti gli edifici in progetto anche se i piani di posa di quelli posti verso valle saranno sfalsati poco più di 2 metri.

I valori medi dei parametri geotecnici sono:

$C = 0$	$\varphi = 34^\circ$	$\gamma = 1,9-2,0 \text{ t/m}^3$	$\epsilon = 1,15$
---------	----------------------	----------------------------------	-------------------

A titolo di esempio si allega un'ipotesi di calcolo del carico ammissibile.

Si raccomandano inoltre le necessarie opere di drenaggio e convogliamento delle acque dilavanti, al fine di non innescare processi erosivi che possano ridurre le condizioni di stabilità attuali.

10. ANALISI DELLA PERICOLOSITA' E VULNERABILITA' DELL'AREA

Dall'analisi e dalla comparazione degli elementi precedentemente acquisiti, considerando quindi le valutazioni geologiche, geomorfologiche, sismiche, geotecniche, e vegetazionali, emergono gli aspetti di pericolosità e vulnerabilità dell'area.

Gli elementi presi in considerazione sono:

CALCOLO DELLA TENSIONE AMMISSIBILE DEI TERRENI
CON LA FORMULA DI TERZAGHI (1945)

- A) FONDAZIONI CONTINUE ($L \geq 5B$):
 $q_{lim.} = c \cdot N_c + y \cdot D \cdot N_q + B/2 \cdot y \cdot N_y$
- B) FONDAZIONI DI BREVE LUNGHEZZA:
 $q_{lim.} = (1 + 0.2 \cdot B/L) \cdot c \cdot N_c + y \cdot D \cdot N_q + (1 - 0.2 \cdot B/L) \cdot y \cdot B/2 \cdot N_y$
- C) PLINTI A BASE QUADRATA:
 $q_{lim.} = 1.2 \cdot c \cdot N_c + y \cdot D \cdot N_q + 0.8 \cdot y \cdot B/2 \cdot N_y$

Nelle quali:

- $q_{lim.}$ = pressione di rottura in t/mq
- y = peso di volume in t/mq
- c = coesione in tonn/mq.
- B = Larghezza fondazione in metri
- L = Lunghezza fondazione in metri
- D = Incastro fondazione in metri
- N_y, N_c, N_q = Fattori di capacita' portante, dipendenti dall'angolo di attrito interno ϕ

CARATTERISTICHE GEOMECCANICHE DELLO STRATO

- Angolo di attrito interno: $\phi = 34^\circ$
- Coesione: $c = 0.00 \text{ Kg/cm}^2$
- Peso di volume: $y = 1.90 \text{ g/cm}^3$

FATTORI CAPACITA' PORTANTE

- a) Calcolati secondo: Prandtl (1921), Reissner (1924), Caquot-Kerisell (1953) e Vesic (1975):
 $N_y = 41.06$ $N_q = 29.44$ $N_c = 42.16$
- b) Secondo Terzaghi: $N_y = 36$ $N_q = 36.5$ $N_c = 52.6$
- c) Secondo Terzaghi Local Shear (presenza di falda):
 Correzioni per presenza di falda: $c' = 0.00 \text{ Kg/cm}^2$ - $\phi' = 24$
 $N_y = 9.5$ $N_q = 12$ $N_c = 23.5$

Fondaz. cont.: Pressione ammissibile secondo TERZAGHI utilizzando i fattori di capacita' portante di VESIC (1975).

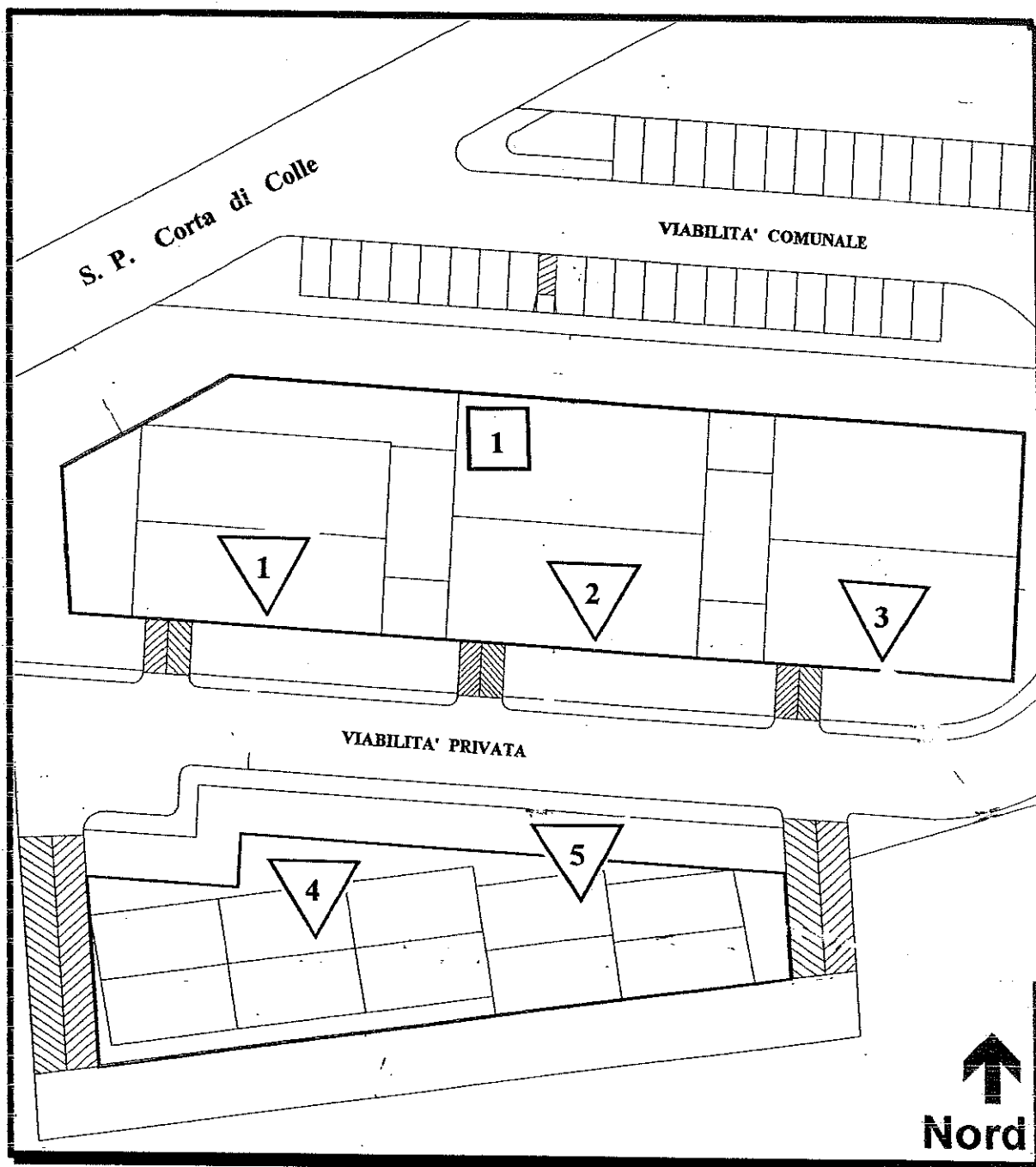
Incas. D (m) ->	0.40	0.60	0.80
Largh. B (m)	Pressione	ammissibile	in Kg/cm ²
0.60	1.53	1.90	2.27
0.80	1.79	2.16	2.53
1.00	2.05	2.42	2.79
1.20	2.31	2.68	3.05

Coefficiente di sicurezza adottato: $F = 3$

PLANIMETRIA

Scala 1:500

Comune di Filigno (PG) - Località S.Paolo-Corta del Colle



LEGENDA

▽ sondaggi di penetrometria dinamica

1 profilo di sismica a rifrazione

**PROVE
PENETROMETRICHE
DINAMICHE**

STUDIO GEOLOGICO PROFESSIONALE - VITERBO

L E G E N D A

FORMAZIONE DEGLI STRATI E STIMA DEI PARAMETRI GEOMECCANICI.

LITOLOGIA:

AG = COPERTURA SUPERFICIALE (non definibile da un punto di vista geotecnico)
T = TORBE
A = ARGILLE
LA = LIMI ARGILLOSI
LS = LIMI SABBIOSI
SL = SABBIE LIMOSE
S = SABBIE
SG = SABBIE E GHIAIE

FALDA - Indica il livello piezometrico.

N.RO COLPI - Numero di colpi medio del penetrometro dinamico utilizzato (per quel determinato strato).

C - Coefficiente di Correlazione esistente a livello locale fra i valori del numero dei colpi dello Standard Penetration Test e quelli del Penetrometro utilizzato.

Nspt equiv - Numero di colpi Standard Penetration Test equivalenti ricavati per correlazione e ridotti in presenza d'acqua secondo la relazione di Terzaghi e Peck.

DENS.REL.% - Densità Relativa dei terreni incoerenti in percento (Gibbs e Holtz).

ANGOLO ATTRITO - Angolo d'attrito interno dei terreni incoerenti secondo Muromachi e altri, 1974.

GAMMA - Peso dell'unità di volume in situ.

SIGMA Ivo - Pressione verticale efficace.

Cu - Coesione non drenata (Terzaghi e Peck).

E - Modulo Elastico (Schmertmann).

M - Modulo di compressibilità edometrica (Menzebach e Malcev).

N' - Numero di colpi corretto e riferito ad una pressione litostatica = 1 daN/cm².

TAU/SIGMA - STRESS-RATIO - Rapporto tra lo sforzo dinamico medio TAU e la tensione verticale di consolidazione per la valutazione del potenziale di liquefazione delle sabbie (Seed e Idriss, 1981).

STUDIO GEOLOGICO PROFESSIONALE
Via S.Caterina, 1 01100 Viterbo

INDAGINI DEL SOTTOSUOLO

Certificato N : 595-00

Data : 15-03-00

**PROVA PENETROMETRICA DINAMICA
STRATIGRAFIA ED INTERPRETAZIONE
*** GEOTECNICA *****

COMMITTENTE : I.C.O.P. S.R.L.

CANTIERE : PIANO DI ATTUAZIONE CORTA DI COLLE-FOLIGNO

PENETROMETRO : DPSH

COMUNE : Foligno

LOCALITA' : Corta di Colle

PICCHETTO : 1 /

PROVA N.RO : 1 DEL : 15-05-00

INIZIO A ML : 0.00

FINE A ML : 10.00

Q.TA PIANO CAMPAGNA : 0.00

COMMENTI :

IL TECNICO : ST.GV.

LABORATORIO : S.G.P.

QUOTA m.	LITOLOGIA	PALDA m.	N.RO COLPI	C	Nspt equiv.	DENS. REL. %	ANGOLO ATTRITO	GAMMA kN/mc	SIGMA daN/cm ²	Cu daN/cm ²	E daN/cm ²	M daN/cm ²	N'	TAU/ SIGMA
0.00	SL													
0.30	SL													
0.60	SL		6	1.50	9	67	30	19.0	0.19		210	49	7	0.08
0.90	SL													
1.20	SL													
1.50	SL													
1.80	SL													
2.00	SL													
2.00	SL													
2.30	SL													
2.60	SL		6	1.50	9	56	30	19.0	0.57		210	49	5	0.06
2.90	SL													
3.20	SL													
3.50	SL													
3.80	SL													
4.00	SL													
4.00	SL		6	1.50	9	52	30	19.0	0.78		210	49	4	0.05
4.20	SL													
4.20	SL		8	1.50	12	58	32	19.0	0.89		242	66	5	0.06
4.50	SL													
4.80	SL													
5.10	SL													
5.20	SL													
5.20	SL													
5.50	SL		10	1.50	15	61	34	19.0	1.10		271	82	6	0.07
5.80	SL													
6.10	SL													
6.40	SL													
6.40	SG	0:0:0:0:0:	22	1.50	33	85	40	20.0	1.32		402	371	11	
6.70	SG	0:0:0:0:0:												
7.00	SG	0:0:0:0:0:												
7.30	SG	0:0:0:0:0:												
7.40	SG	0:0:0:0:0:												
7.40	S	:	16	1.50	24	70	37	19.0	1.49		343	132	8	0.09
7.70	S	:												
8.00	S	:												
8.20	S	:												
8.20	SG	0:0:0:0:0:	22	1.50	33	79	40	20.0	1.65		402	371	10	
8.50	SG	0:0:0:0:0:												
8.80	SG	0:0:0:0:0:												
9.00	SG	0:0:0:0:0:												
9.00	S	:	13	1.50	19	58	35	19.0	1.82		309	107	5	0.06
9.30	S	:												
9.60	S	:												
9.90	S	:												
10.00	S	:												

T=TORBE - A=ARGILLE - LA=LIMI ARGILLOSI - LS=LIMI SABBIOSI - SL=SABBIE LIMOSE - S=SABBIE - SG=SABBIE/GHIAIE - AG=COPERTURA SUPER.

DPSH Dynamic Probing Super Heavy

Picchetto n. 1 /

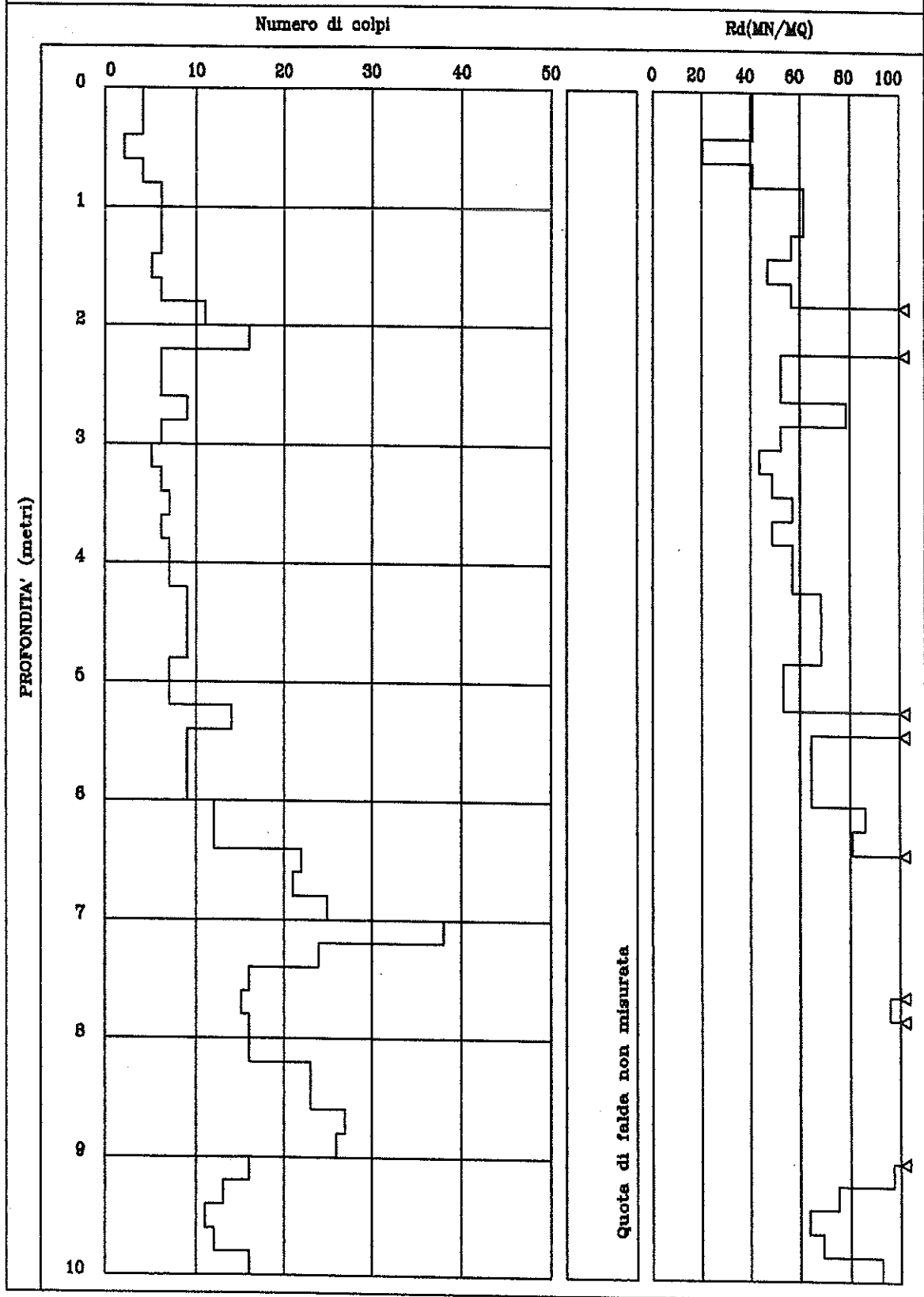
Cantiere

PIANO DI ATTUAZIONE CORTA DI COLLE-FOLIGNO

Committente I.C.O.P. S.R.L.

Certif.n. 595-00

del 15/03/2000



STUDIO GEOLOGICO PROFESSIONALE

Via S. Caterina, 1 01100 Viterbo

INDAGINI DEL SOTTOSUOLO

Certificato N : 596-00

Data :: 15-03-00

**PROVA PENETROMETRICA DINAMICA
STRATIGRAFIA ED INTERPRETAZIONE
*** GEOTECNICA *****

COMMITTENTE : I.C.O.P. S.R.L.

CANTIERE : PIANO DI ATTUAZIONE CORTA DI COLLE - FOLIGNO

PENETROMETRO : DPSH

COMUNE : Foligno

LOCALITA' : Corta di Colle

PICCHETTO : 2 /

PROVA N.RO : 2 DEL : 15-03-00

INIZIO A ML : 0.00

FINE A ML : 8.00

Q.TA PIANO CAMPAGNA : 0.00

COMMENTI :

IL TECNICO : ST.GV

LABORATORIO : S.G.P.

QUOTA m.	LITOLOGIA	FALDA m.	N.RO COLPI	C	Nspt equiv.	DENS. REL.%	ANGOLO ATTRITO	GAMMA kN/mc	SIGMA daN/cm ²	Cu daN/cm ²	E daN/cm ²	M daN/cm ²	N'	TAU/ SIGMA
0.00	SL													
0.30	SL													
0.60	SL		5	1.50	7	61	30	19.0	0.19		192	41	6	0.07
0.90	SL													
1.20	SL													
1.50	SL													
1.80	SL													
2.00	SL													
2.00	SL		5	1.50	7	55	30	19.0	0.40		192	41	5	0.06
2.20	SL													
2.20	SG	0:0:0:0:0:	22	1.50	33	>85	40	20.0	0.48		402	371	20	
2.50	SG	0:0:0:0:0:												
2.80	SG	0:0:0:0:0:												
2.80	SL													
3.10	SL													
3.40	SL		12	1.50	18	75	35	19.0	0.73		297	99	9	0.10
3.70	SL													
4.00	SL													
4.30	SL													
4.60	SL													
4.80	SL													
4.80	SL													
5.10	SL													
5.40	SL		12	1.50	18	66	35	19.0	1.11		297	99	7	0.08
5.70	SL													
6.00	SL													
6.30	SL													
6.60	SL													
6.80	SL													
6.80	SL		12	1.50	18	63	35	19.0	1.32		297	99	6	0.07
7.00	SL													
7.00	S		17	1.50	25	73	38	19.0	1.43		353	140	8	0.10
7.30	S													
7.60	S													
7.90	S													
8.00	S													

T=TORBE - A=ARGILLE - LA=LIMI ARGILLOSI - LS=LIMI SABBIOSI - SL=SABBIE LIMOSE - S=SABBIE - SG=SABBIE/GHIAIE - AG=COPERTURA SUPER.

DPSH Dynamic Probing Super Heavy

Picchetto n. 2 /

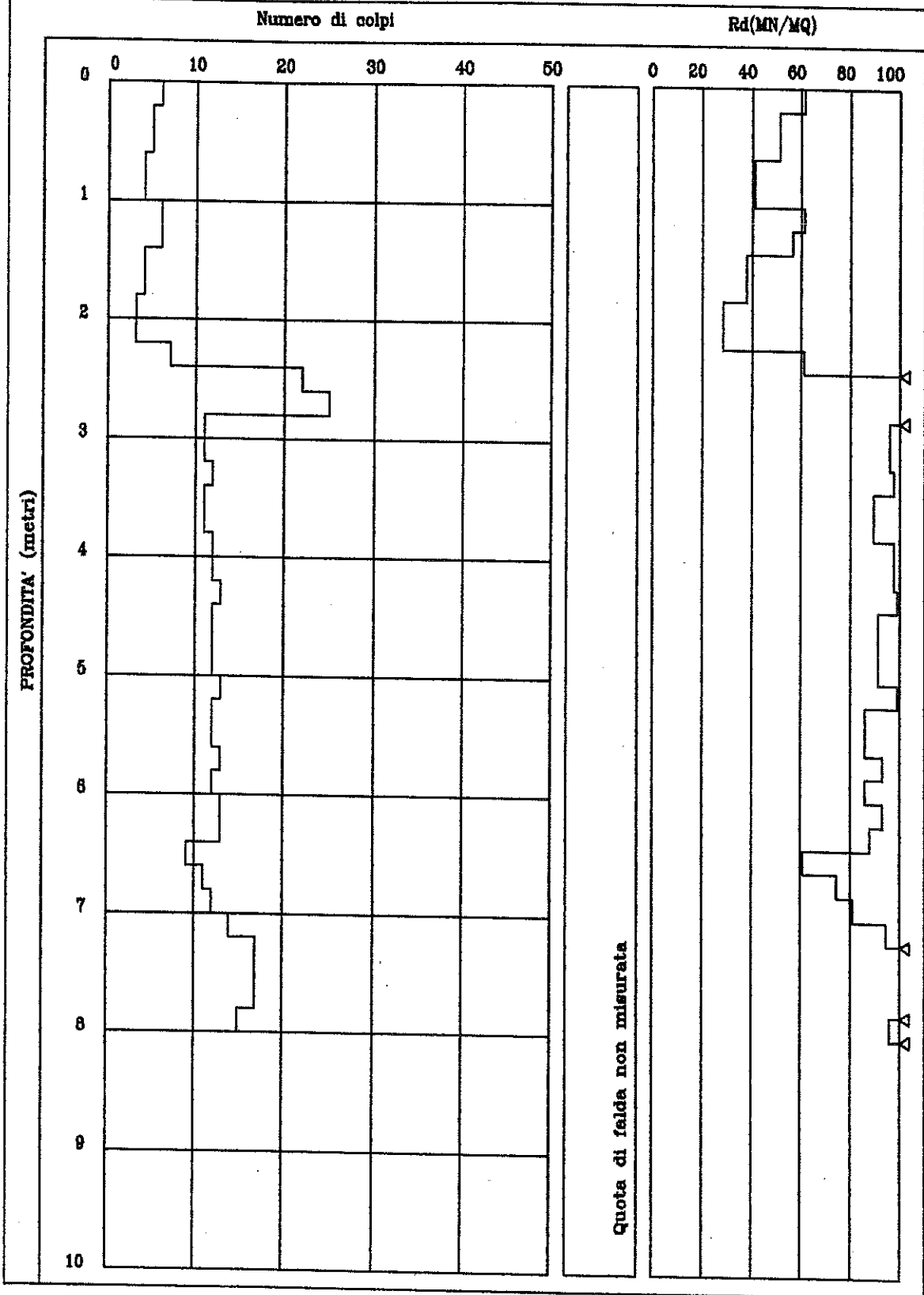
Cantiere

PIANO DI ATTUAZIONE CORTA DI COLLE - FOLIGNO

Committente I.C.O.P. S.R.L.

Certif.n. 596-00

del 15/03/2000



STUDIO GEOLOGICO PROFESSIONALE

Via S.Caterina, 1 01100 Viterbo

INDAGINI DEL SOTTOSUOLO

Certificato N : 597-00

Data : 15-03-00

**PROVA PENETROMETRICA DINAMICA
STRATIGRAFIA ED INTERPRETAZIONE
*** GEOTECNICA *****

COMMITTENTE : I.C.O.P. S.R.L.

CANTIERE : PIANO DI TUTUAZIONE CORTA DEL COLLE - FOLIGNO

PENETROMETRO : DPSH

COMUNE : Foligno

LOCALITA' : Corta del Colle

PICCHETTO : 3 /

PROVA N.RO : 3 DEL : 15-03-00

INIZIO A ML : 0.00

FINE A ML : 8.00

Q.TA PIANO CAMPAGNA : 0.00

COMMENTI :

IL TECNICO : ST.GV.

LABORATORIO : S.G.P.

QUOTA m.	LITOLOGIA	FALDA m.	N.RO COLPI	C	Nspt equiv.	DENS. REL.%	ANGOLO ATTRITO	GAMMA kN/mc	SIGMA daN/cm ²	Cu daN/cm ²	E daN/cm ²	M daN/cm ²	N'	TAU/ SIGMA
0.00	SL													
0.30	SL													
0.60	SL		4	1.50	6	55	29	19.0	0.19		171	33	5	0.06
0.90	SL													
1.20	SL													
1.50	SL													
1.80	SL													
2.00	SL													
2.00	SL		4	1.50	6	49	29	19.0	0.40		171	33	4	0.04
2.20	SL													
2.20	SL													
2.50	SL													
2.80	SL		9	1.50	13	67	33	19.0	0.61		257	74	7	0.08
3.10	SL													
3.40	SL													
3.70	SL													
4.00	SL													
4.20	SL													
4.20	SL													
4.50	SL													
4.80	SL		9	1.50	13	60	33	19.0	0.97		257	74	6	0.07
5.10	SL													
5.40	SL													
5.70	SL													
6.00	SL													
6.00	S		18	1.50	27	78	38	19.0	1.25		364	148	10	0.11
6.30	S													
6.60	S													
6.90	S													
7.20	S													
7.20	SG	0:0:0:0:0	40	1.50	60	>85	>45	20.0	1.45		542	675	20	
7.50	SG	0:0:0:0:0												
7.80	SG	0:0:0:0:0												
8.00	SG	0:0:0:0:0												

T-TORBE - A-ARGILLE - LA-LIMI ARGILLOSI - LS-LIMI SABBIOSI - SL-SABBIE LIMOSE - S-SABBIE - SG-SABBIE/GHIAIE - AG-COPERTURA SUPER.

DPSH Dynamic Probing Super Heavy

Picchetto n. 3 /

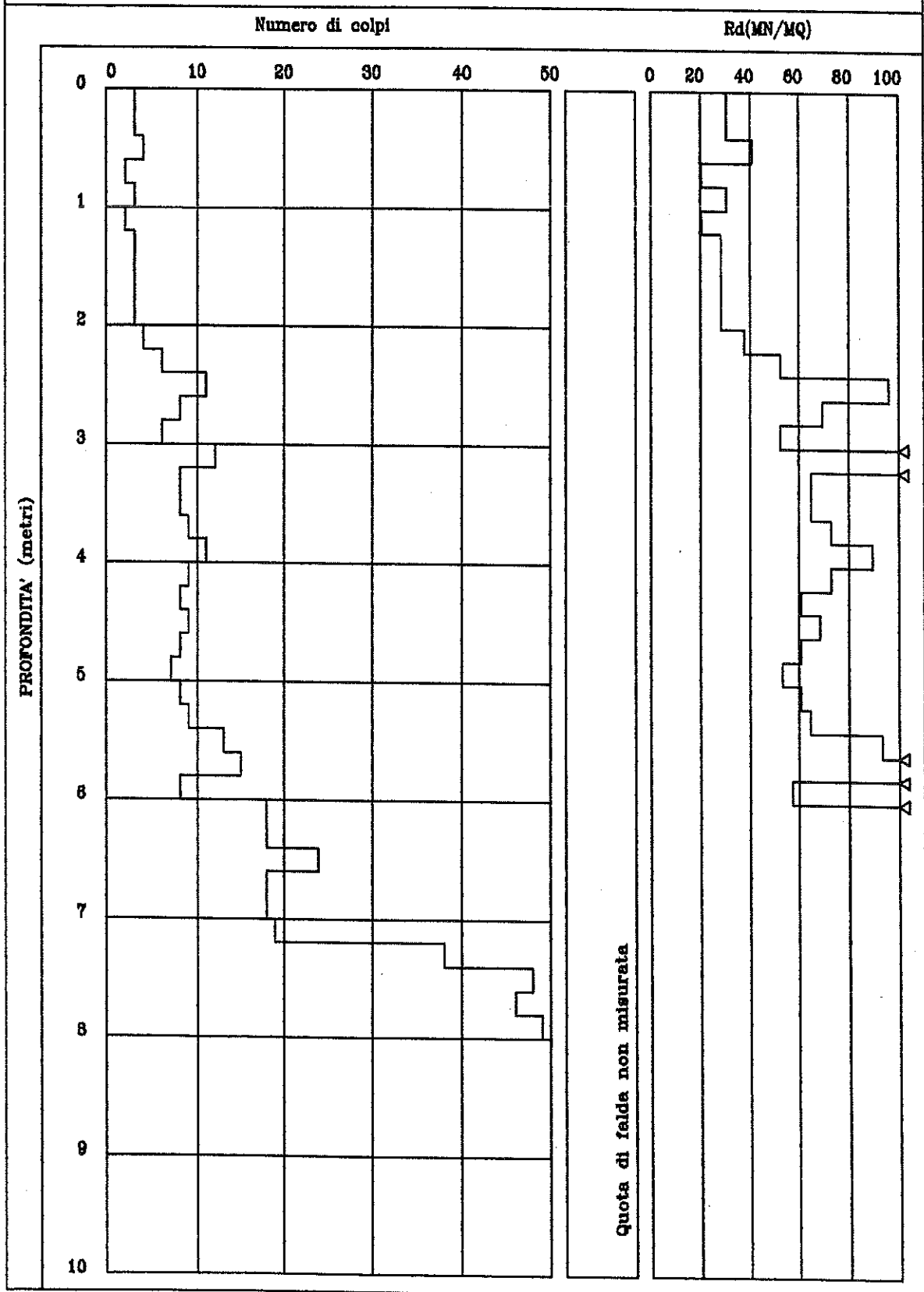
Cantiere

PIANO DI TUTTAZIONE CORTA DEL COLLE - FOLIGNO

Committente I.C.O.F. S.R.L.

Certif.n. 597-00

del 15/08/2000



STUDIO GEOLOGICO PROFESSIONALE
Via S.Caterina, 1 01100 Viterbo

INDAGINI DEL SOTTOSUOLO

Certificato N : 598-00

Data : 15-03-00

**PROVA PENETROMETRICA DINAMICA
STRATIGRAFIA ED INTERPRETAZIONE
*** GEOTECNICA *****

COMMITTENTE : I.C.O.P. S.R.L.

CANTIERE : PIANO DI ATTUAZIONE CORTA DEL COLLE-FOLIGNO

PENETROMETRO : DPSH

COMUNE : Foligno

LOCALITA' : Corta del Colle

PICCHETTO : 4 /

PROVA N.RO : 4 DEL : 15-03-00

INIZIO A ML : 0.00

FINE A ML : 8.00

Q.TA PIANO CAMPAGNA : 0.00

COMMENTI :

IL TECNICO : ST.GV.

LABORATORIO : S.G.P.

QUOTA m.	LITOLOGIA	PALDA m.	N.RO COLPI	C	Nspt equiv.	DENS. REL.%	ANGOLO ATTRITO	GAMMA kN/mc	SIGMA daN/cm ²	Cu daN/cm ²	E daN/cm ²	M daN/cm ²	N'	TAU/ SIGMA
0.00	SL													
0.30	SL													
0.60	SL		6	1.50	9	67	30	19.0	0.19		210	49	7	0.08
0.90	SL													
1.20	SL													
1.50	SL													
1.80	SL													
2.00	SL													
2.00	SL		6	1.50	9	60	30	19.0	0.40		210	49	6	0.07
2.20	SL													
2.20	SL		8	1.50	12	66	32	19.0	0.51		242	66	7	0.08
2.50	SL													
2.80	SL													
3.10	SL													
3.20	SL													
3.20	SL		12	1.50	18	75	35	19.0	0.72		297	99	9	0.10
3.50	SL													
3.80	SL													
4.10	SL													
4.40	SL													
4.40	SG	0:0:0:0:0												
4.70	SG	0:0:0:0:0	24	1.50	36	>85	41	20.0	0.96		420	405	15	
5.00	SG	0:0:0:0:0												
5.30	SG	0:0:0:0:0												
5.60	SG	0:0:0:0:0												
5.60	S		14	1.50	21	70	36	19.0	1.17		321	115	8	0.09
5.90	S													
6.20	S													
6.50	S													
6.60	S													
6.60	SG	0:0:0:0:0	18	1.50	27	77	38	20.0	1.33		364	304	9	
6.90	SG	0:0:0:0:0												
7.20	SG	0:0:0:0:0												
7.20	S		15	1.50	22	68	37	19.0	1.46		332	124	7	0.09
7.50	S													
7.80	S													
8.00	S													

T=TORBE - A=ARGILLE - LA=LIMI ARGILLOSI - LS=LIMI SABBIOSI - SL=SABBIE LIMOSE - S=SABBIE - SG=SABBIE/GHIAIE - AG=COPERTURA SUPER.

DPSH Dynamic Probing Super Heavy

Certif.n. 598-00

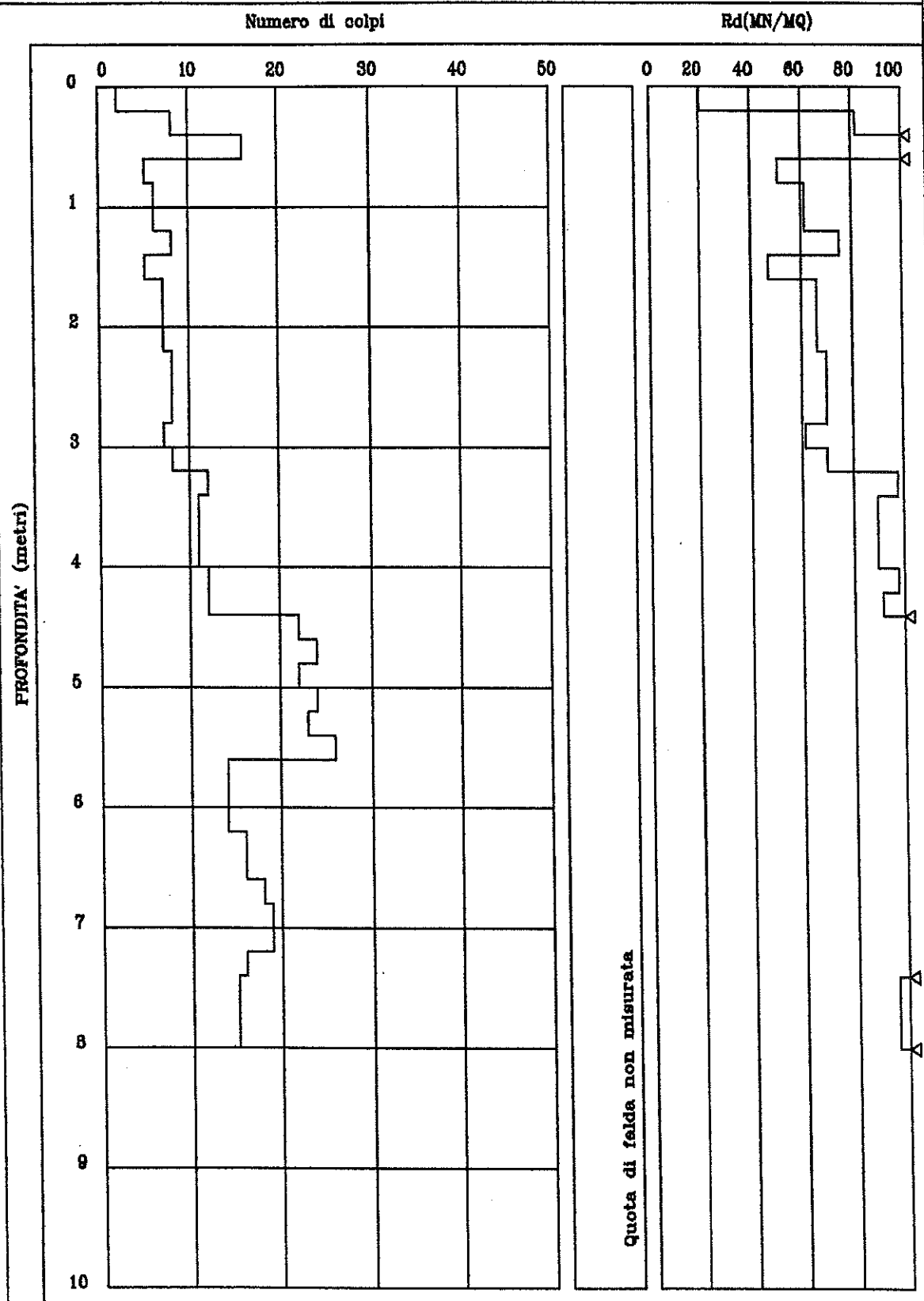
Picchetto n. 4 /

del 15/03/2000

Cantiere

PIANO DI ATTUAZIONE CORTA DEL COLLE-FOLIGNO

Committente I.C.O.P. S.R.L.



STUDIO GEOLOGICO PROFESSIONALE
Via S.Caterina, 1 01100 Viterbo

INDAGINI DEL SOTTOSUOLO

Certificato N : 599-00

Data : 15-03-00

**PROVA PENETROMETRICA DINAMICA
STRATIGRAFIA ED INTERPRETAZIONE
*** GEOTECNICA *****

COMMITTENTE : I.C.O.P. S.R.L.

CANTIERE : PIANO DI ATTUAZIONE CORTA DEL COLLE - FOLIGNO

PENETROMETRO : DPSH

COMUNE : Foligno

LOCALITA' : Corta del Colle

PICCHETTO : 5 /

PROVA N.RO : 5 DEL : 15-03-00

INIZIO A ML : 0.00

FINE A ML : 6.00

Q.TA PIANO CAMPAGNA : 0.00

COMMENTI :

IL TECNICO : ST.GV.

LABORATORIO : S.G.P.

QUOTA m.	LITOLOGIA	FALDA m.	N.RO COLPI	C	Nspt equiv.	DENS. RBL.%	ANGOLO ATTRITO	GAMMA kN/mc	SIGMA daN/cm ²	Cu daN/cm ²	E daN/cm ²	M daN/cm ²	N'	TAU/ SIGMA
0.00	SL		4	1.50	6	59	29	19.0	0.06		171	33	6	0.06
0.30	SL													
0.60	SL													
0.60	SL													
0.90	SL													
1.20	SL		10	1.50	15	81	34	19.0	0.30		271	82	10	0.12
1.50	SL													
1.80	SL													
2.10	SL													
2.40	SL													
2.60	SL													
2.60	SL													
2.90	SL													
3.20	SL		10	1.50	15	69	34	19.0	0.68		271	82	8	0.09
3.50	SL													
3.80	SL													
4.10	SL													
4.40	SL													
4.60	SL													
4.60	S													
4.90	S		16	1.50	24	79	37	19.0	1.01		343	132	10	0.11
5.20	S													
5.50	S													
5.80	S													
6.00	S													

T=TORBE - A=ARGILLE - LA=LIMI ARGILLOSI - LS=LIMI SABBIOSI - SL=SABBIE LIMOSE - S=SABBIE - SG=SABBIE/GHIAIE - AG=COPERTURA SUPER.

DPSH Dynamic Probing Super Heavy

Certif.n. 599-00

del 15/03/2000

Picchetto n. 6 /

Cantiere

PIANO DI ATTUAZIONE CORTA DEL COLLE - FOLIGNO

Committente I.C.O.P. S.R.L.

