

IDROVIA FERRARESE

**DRG 603/2020 ADEGUAMENTO IDROVIA FERRARESE AL TRAFFICO IDROVIARIO DI V CLASSE EUROPEA.
COMPLETAMENTO LAVORI DELLA CONCA DI VALPAGLIARO A VALLE DELLA STESSA FINO ALLA PROGRESSIVA 2750 IN LOC FINAL DI RERO.COMUNI DI TRESIGNANA E DI FERRARA .
2 LOTTO 1 STRALCIO/PARTE**

RUP:

**ING. DAVIDE PARMEGGIANI
REGIONE EMILIA-ROMAGNA - DIREZIONE GENERALE CURA DEL TERRITORIO E DELL'AMBIENTE
AGENZIA REGIONALE PER LA SICUREZZA TERRITORIALE E LA PROTEZIONE CIVILE
SERVIZIO SICUREZZA TERRITORIALE E PROTEZIONE CIVILE
FERRARA**

PROGETTAZIONE:

RESPONSABILE INTEGRAZIONE PRESTAZIONI SPECIALISTICHE:
DOTT. ING. SIMONE VENTURINI

RESPONSABILE DELLA GEOLOGIA
DOTT. GEOLOG. EMANUELE FRESIA

RESPONSABILE DELLA PROGETTAZIONE
DOTT. ING. MARCO LORA



Via Carlo Cattaneo, 20 - 37121 VERONA (VR)
Tel. +39 045 8053611 - Fax. +39 045 8011558
E-Mail: tecnital@tecnital.it

PROGETTO ESECUTIVO

TITOLO ELABORATO:

**Relazioni tecniche e specialistiche
INDAGINI GEOLOGICHE E GEOTECNICHE. ANNO 2004**

ELABORATO N° :

II134P-RT-005

		ELABORATO		CONTROLLATO		APPROVATO	
SIGLA		E. FRESIA		E. FRESIA		E. FRESIA	
REVISIONE	N.	DATA	DESCRIZIONE				
	0	Luglio 2021	EMISSIONE PER APPROVAZIONE				
	1						
	2						

NOME FILE :

II134P-RT-005-0_Ind_Geo_2004

DATA: Luglio 2021

SCALA :

Committente:

Spett.le
TECHNITAL S.p.A.
via C. Cattaneo, 20-3
37121 Verona

Oggetto:

Indagini geognostiche relative all'adeguamento dell'idrovia ferrarese nel tratto da Final
di Rero a Migliarino (Fe) al traffico idroviario di V classe europea

RELAZIONE TECNICA

Emesso:

dott. Massimo Romagnoli

Approvato:

dott. geol. Gianluca Ferioli

INDICE

1	PREMESSA	4
2	DESCRIZIONE ATTIVITA' DI CAMPAGNA E LABORATORIO GEOTECNICO	5
2.1	RIFERIMENTI NORMATIVI.....	5
2.2	SONDAGGI A CAROTAGGIO CONTINUO	5
2.2.1	<i>Carotaggio.....</i>	<i>5</i>
2.2.2	<i>Campionamento geotecnico.....</i>	<i>5</i>
2.2.3	<i>Standard Penetration Test.....</i>	<i>6</i>
2.2.4	<i>Prove scissometriche</i>	<i>6</i>
2.2.5	<i>Piezometri.....</i>	<i>7</i>
2.2.6	<i>Caratteristiche della sonda.....</i>	<i>9</i>
2.3	PROVE PENETROMETRICHE	9
2.4	PROVE DI LABORATORIO GEOTECNICO	11
2.4.1	<i>Apertura dei campioni e determinazioni dei parametri del terreno</i>	<i>11</i>
	<i>Contenuto d'acqua.....</i>	<i>12</i>
	<i>Peso di volume</i>	<i>12</i>
2.4.2	<i>Peso specifico</i>	<i>12</i>
2.4.3	<i>Grandezze correlate.....</i>	<i>13</i>
2.4.4	<i>Limiti di Atterberg</i>	<i>13</i>
	<i>Modalità operative per la determinazione del limite di liquidità W_L.....</i>	<i>13</i>
	<i>Limite dello stato plastico w_p di una terra.....</i>	<i>14</i>

2.4.5	Indice di plasticità I_p	15
2.4.6	Granulometria per setacciatura	15
	Modalità operative:.....	15
2.4.7	Granulometria per sedimentazione	16
2.4.8	Edometria	17
	Attrezzatura di prova	17
	Procedura di prova.....	17
	Presentazione dei risultati.....	18
2.4.9	Compressione ad espansione laterale libera.....	19
	Attrezzatura di prova	19
	Procedura di prova.....	19
	Presentazione dei risultati.....	20
2.4.10	Prova di taglio diretto.....	20
	Attrezzatura di prova	21
	Procedura di prova.....	21
	Procedimento di calcolo e presentazione dei risultati	22
2.4.11	Prove triassiali CU e CD.....	22

1 PREMESSA

Il presente documento si riferisce alle indagini geognostiche e di laboratorio eseguite nel tratto da Final di Rero a Migliarino per il progetto di adeguamento dell'idrovia Ferrarese al traffico idroviario di V classe europea.

Il piano di indagine è stato definito dalla Committenza e costituisce oggetto dell'incarico di cui alle condizioni specificate in contratto.

Secondo tale piano sono state previste le seguenti prove in situ:

- n. 5 prove penetrometriche CPTU spinte alla profondità di 30 mt. dal piano di campagna eseguite con penetrometro olandese "GOUDA" da 29 t. con piezocono tipo TPCPL2N;
- n. 3 sondaggi geognostici corti a carotaggio continuo sino a 15 mt. di profondità di cui 2 con piezometro;
- n. 5 sondaggi profondi a carotaggio continuo sino a 35 mt. di profondità di cui uno con piezometro.

Durante le operazioni di sondaggio, all'interno del foro di sonda sono state eseguite le seguenti prove geotecniche in situ : S.P.T. e prove scissometriche.

2 DESCRIZIONE ATTIVITA' DI CAMPAGNA E LABORATORIO GEOTECNICO

2.1 RIFERIMENTI NORMATIVI

Per la fase di campagna sono state seguite le Raccomandazioni AGI 1977; per le prove in laboratorio sui campioni di terreno sono state seguite le Raccomandazioni AGI 1994 e le norme ASTM, CNR - UNI, BS e USCS relative alle varie prove svolte.

2.2 SONDAGGI A CAROTAGGIO CONTINUO

2.2.1 Carotaggio

Il carotaggio è stato eseguito a rotazione verticale a secco con recupero integrale e rappresentativo dei terreni attraversati, comunque non inferiore all'80 %.

Sono stati utilizzati carotieri semplici di diametro 101 mm e lunghezza 1500 mm, con corone e scarpe taglienti al widia, azionati ad aste di manovra di diametro 76 mm. Le pareti del foro sono state sostenute da tubazione metallica provvisoria di diametro 127 mm, infissa con circolazione di acqua potabile, senza l'ausilio di additivi di alcun tipo.

2.2.2 Campionamento geotecnico

I campioni indisturbati per le prove geotecniche sono stati prelevati con campionatori a pareti sottili di acciaio inox tipo Shelby di diametro 88.9 mm, tramite infissione a pressione della fustella.

I campioni rimaneggiati sono stati prelevati dalle cassette catalogatrici e posti in sacchetti di plastica, etichettati e trasportati in laboratorio, dove sono stati conservati in ambiente a umidità e temperatura controllate.

L'elenco completo dei campioni prelevato è riportato in seguito nella sezione relativa alle prove di laboratorio geotecnico.

Nome file:	Cod Doc	N° Commessa	Revisione	Data	Riferimento segreteria	Pagina 5 di 27
rel01-rev0-1978-04-TECHNITAL.doc	Rel_01	1978/04	00	29/11/04		

2.2.3 Standard Penetration Test

Le prove SPT (standard penetration test), sono state eseguite con campionatore a punta aperta di acciaio indurito, con superfici lisce ed apribile longitudinalmente.

Il dispositivo di battitura è composto dall'argano di sollevamento della sonda e da una massa battente del peso di 63.5 kg, con un'altezza di caduta di 760 mm.

Le aste di manovra della punta SPT hanno un diametro di 50 mm ed un peso per metro lineare di circa 7,2 kg.

Nella seguente tabella sono riportati i risultati e le collocazioni delle prove SPT eseguite.

SONDAGGIO	PROVA	PROFONDITA' (m)	NUMERO COLPI
SP5/Pz1	SPT 1	6-6,45	5 - 10 - 10
SP5/Pz1	SPT 2	9-9,45	8 - 16 - 25
SP5/Pz1	SPT 3	12-12,45	15 - 21 - 33
SP5/Pz1	SPT 4	15-15,45	15 - 25 - 34

2.2.4 Prove scissiometriche

Nei fori di sondaggio sono state eseguite anche prove scissiometriche VT (vane test). Le prove sono state effettuate con apparecchio non dotato di scarpa protettiva, infiggendo di 50 cm al di sotto della base della tubazione di rivestimento lo strumento di taglio. Detto strumento è formato da una paletta a lame incrociate a 90° di forma rettangolare. Lo spessore delle palette è inferiore ad un decimo del diametro della sezione di taglio, ed il rapporto tra altezza e raggio è di 2 a 1.

La misura della resistenza al taglio viene misurata attraverso lo strumento di torsione. Lo strumento di torsione viene applicato alla estremità superiore della batteria di aste che collegano la paletta - scissometro ed è collegato alla estremità della batteria di rivestimento (per la necessaria reazione).

Con ogni tipo di scissometro la velocità di rotazione della paletta durante l'esecuzione della prova è stata di circa 0.1 gradi/s.

Registrata la lettura massima al dinamometro e calcolato, in base alla taratura dello strumento, il momento torcente (T) corrispondente, si risale alla resistenza al taglio (c_u) del terreno mediante l'espressione:

$$c_u = \frac{6T}{\pi d^2 (d + 3h)}$$

Una volta determinata la resistenza al taglio massima è stata misurata la resistenza al taglio che il terreno conserva dopo rimaneggiamento, cioè dopo aver fatto ruotare la paletta per 10 giri completi, ed avendo fatto trascorrere un periodo di circa 5 minuti durante il quale si è ricollegato il dispositivo di torsione con la batteria delle aste. La prova è poi stata ripetuta con le modalità già specificate (velocità effettiva 0.1 gradi/s) fino a misurare il nuovo valore di resistenza.

Di seguito sono riportati in tabella i risultati e le collocazioni delle prove VT eseguite.

SONDAGGIO	PROVA	PROFONDITA' (m)	$C_{u(picco)} - C_{u(res)}$
SP3	VT 1	5.00	93.02 – 49.54 kN/m ²
SP3	VT 2	8.00	195.69 – 57.66 kN/m ²
SP4	VT 1	5.00	76.88 – 36.69 kN/m ²
SP4	VT 2	11.00	294.53 – 103.48 kN/m ²
SP5/Pz1	VT 1	3.00	96.10 – 26.21 kN/m ²

2.2.5 Piezometri

All'interno dei sondaggi SC1, SC3 ed SP5, sono stati collocati dei piezometri a tubo aperto. La committenza aveva richiesto l'installazione di un piezometro tipo Casagrande in SC3, ma data la presenza di terreni di natura granulare per tutta la profondità del foro è stata ritenuta più opportuna la collocazione di un piezometro a tubo aperto.

I piezometri collocati sono costituiti da un tubo di PVC del diametro di 1.5", con fessurazioni nella parte filtrante dello spessore di 0.2/0.3 mm e rivestiti di geotessuto. Il tratto fessurato copre tutta la potenza dei terreni permeabili sede della falda freatica del sottosuolo della zona oggetto di indagine. Il piezometro è stato completato con chiusino metallico di protezione dotato di lucchetto.

I piezometri sono stati collocati da fondo foro fino a piano campagna, tranne quello il SP5/Pz, dove a causa della presenza di risalita di gas dagli ultimi metri della perforazione, si è preferito intasare il foro fino a circa 25 metri dal piano campagna.

Successivamente alla loro installazione, ad intervalli regolari di circa una settimana, sono stati effettuati i rilievi della profondità della falda rispetto al piano campagna. I risultati di detti rilievi sono riportati nella tabella seguente.

Tabella rilievi di falda (m da p.c.)

DATA	SP1/Pz	SP3/Pz	SP5/Pz
11/10/04	4,80	-	-
13/10/04	-	4,20	-
15/10/04	-	-	1,06
22/10/04	3,94	2,50	1,99
29/10/04	3,95	2,22	2,06
05/11/04	4,00	2,22	1,95
12/11/04	3,99	2,25	1,93
19/11/04	4,04	2,19	1,92
24/11/04	4,08	2,18	1,92

La perforazione è stata eseguita con la supervisione di geologi a tempo pieno, responsabili dell'esecuzione dei lavori, delle misure in situ, delle quote di fondo foro, della compilazione dei dati stratigrafici, ecc.

La descrizione stratigrafica dei terreni attraversati è stata restituita graficamente sulle schede stratigrafiche allegate.

La tabella seguente elenca i campioni prelevati in corrispondenza dei singoli sondaggi:

SONDAGGIO	PROFONDITA'	PROVE IN FORO	CAMPIONI PRELEVATI	PIEZOMETRO
SC1/Pz	15 m	no	3 Ri	T.A. 15 m
SC2	15 m	no	3 Sh + 1 Ri	no
SC3/Pz	15 m	no	3 Ri	T.A. 15
SP1	35 m	no	2 Sh + 7 Ri	no
SP2	35 m	no	3 Sh + 6 Ri	no
SP3	35 m	2 VT	4 Sh + 5 Ri	no
SP4	35 m	2 VT	5 Sh + 5 Ri	no
SP5/PZ	35 m	1 VT + 4 SPT	2 Sh + 7 Ri	T.A. 28 m

2.2.6 Caratteristiche della sonda

La macchina perforatrice impiegata è stata:

ATLAS A 52

Coppia torcente:	1080 kgm
Velocità di rotazione:	0 – 800 rpm
Corsa continua:	350 cm
Spinta:	5000 kg
Trazione:	5000 kg
Portata argano di manovra:	3000 kg
Pompa fanghi:	C.M.O. ps 60/2 da 200 l/min

2.3 PROVE PENETROMETRICHE

Sono state eseguite sei prove penetrometriche statiche con piezocono, denominate: CPTU 1, CPTU 2, CPTU 3, CPTU 4, CPTU 5 e CPTU 6, spinte rispettivamente alle profondità di: 29, 25, 30, 30, 30, e 30 metri. Per l'esecuzione delle prove penetrometriche è stato utilizzato un penetrometro DEEP DRILL con spinta massima 20 T, montato su autocarro UNIMOG 1700D.

La prova penetrometrica statica CPTU consiste nella misura della resistenza alla penetrazione di una punta elettrica dotata di piezocono, di dimensioni e caratteristiche standardizzate, infissa nel terreno a velocità costante

$$(V = 2 \text{ cm/s} \pm 0.5 \text{ cm/s}).$$

La penetrazione avviene attraverso un dispositivo di spinta, che agisce su una batteria di aste (aste cave con il cavo di trasmissione dati all'interno), alla cui estremità inferiore è collegata la punta con piezocono.

Lo sforzo necessario per l'infissione viene determinato a mezzo di un opportuno sistema di misura estensimetrico collegato alla punta ed al manicotto dell'attrito laterale, e da un trasduttore di pressione che registra le pressioni dell'acqua di falda durante l'infissione della punta, attraverso un setto poroso opportunamente saturato e disareato.

I dati delle resistenze alla punta, al manicotto laterale, della pressione dei pori e dell'inclinazione della punta vengono registrate su supporti magnetici ed e successivamente elaborati.

Le dimensioni della punta/manicotto sono standardizzate, e precisamente:

- diametro di base del cono $f = 35.7 \text{ mm}$
- area della punta conica $A_p = 10 \text{ cm}^2$
- angolo apertura del cono $B = 60^\circ$
- superficie laterale manicotto $A_m = 150 \text{ cm}^2$

Nei diagrammi e tabelle allegate sono riportati i seguenti valori di resistenza (rilevati dalle letture di campagna, durante l'infissione dello strumento):

- $q_c \text{ (kg/cm}^2\text{)}$ = resistenza alla punta (conica);
- $f_s \text{ (kg/cm}^2\text{)}$ = resistenza laterale (manicotto);
- $U \text{ (kg/cm}^2\text{)}$ = pressione dei pori (setto poroso);
- $f_s/q_c \text{ (\%)}$ = rapporto attrito laterale / resistenza alla punta;
- $\Delta U/q_c$ = variazione pressione dei pori in funzione della resistenza alla punta.

I parametri sopra descritti sono rilevati ad intervalli regolari di 2 cm.

Oltre all'elaborazione dei valori di resistenza del sottosuolo, vengono fornite utili informazioni per il riconoscimento di massima dei terreni attraversati (stratigrafia), in base al rapporto qc/fs fra la resistenza alla punta e la resistenza laterale del penetrometro, ovvero in base ai valori di qc e del rapporto $FR = (fs/qc) \%$.

Sempre con riferimento alle prove penetrometriche statiche con piezocono CPTU, nelle tavole allegate sono riportate indicazioni concernenti i principali parametri geotecnici (coesione non drenata C_u , angolo di attrito interno efficace, densità relativa D_r , peso di volume Y , ecc).

2.4 PROVE DI LABORATORIO GEOTECNICO

Sui campioni prelevati in fase di sondaggio sono state eseguite delle determinazioni di carattere geotecnico come indicato nelle tabelle seguenti.

In allegato sono raccolti tutti i certificati delle prove eseguite divise per sondaggio.

2.4.1 Apertura dei campioni e determinazioni dei parametri del terreno

I campioni indisturbati ricevuti in laboratorio, sono contenuti dentro fustelle di acciaio inox del diametro interno di 88.9 mm e di lunghezza variabile. Il terreno all'interno delle fustelle viene estratto lentamente tramite un estrusore a pistone azionato oleodinamicamente.

Sul campione estratto dalla fustella di campionamento viene eseguita la misurazione della lunghezza, la descrizione litologica e la misura della resistenza alla penetrazione con pocket penetrometer e della resistenza al taglio con scissometro tascabile, la determinazione del contenuto d'acqua, del peso di volume e del peso specifico.

I campioni rimaneggiati vengono estratti dal sacchetto e si effettuano le descrizioni litologiche e le determinazioni richieste.

I parametri direttamente determinati e quelli calcolati tramite i precedenti, vengono presentati nella scheda descrittiva del campione.

Nome file:	Cod Doc	N° Commessa	Revisione	Data	Riferimento segreteria	Pagina 11 di 27
rel01-rev0-1978-04-TECHNITAL.doc	Rel_01	1978/04	00	29/11/04		

Contenuto d'acqua

L'umidità naturale del campione viene determinata mediante l'essiccazione in forno a temperatura di 105 – 110 °C di un'aliquota rappresentativa dello stesso.

Il contenuto d'acqua è dato da:

$$W(\%) = (P1 - P2) / P2 \times 100$$

Dove P1 = peso iniziale e P2 = peso secco.

Peso di volume

Il peso di volume viene determinato pesando, con la precisione di 0.01 g, un volume noto di campione. Per detta determinazione viene utilizzata la fustella a pareti sottili per la preparazione dei provini per le prove triassiali che ha le seguenti dimensioni:

$$h = 76.2 \text{ mm}; \phi = 38.1 \text{ mm}; V = 86,88 \text{ cm}^3.$$

Il peso di volume in condizioni di umidità naturale è dato da:

$$\gamma \text{ (kN/m}^3\text{)} = P / V$$

dove: P = peso del campione; V = volume fustella.

Il peso di volume secco è calcolato secondo la relazione:

$$\gamma_d \text{ (kN/m}^3\text{)} = \gamma / (1 + W)$$

dove: γ = peso di volume naturale; W = umidità naturale

2.4.2 Peso specifico

Il peso specifico, o massa volumica reale di un terreno è definito come il valore medio del peso unitario delle particelle granulari che lo compongono.

La norma utilizzata per il calcolo del peso specifico è la A.S.T.M. D 854.

Una aliquota di campione viene polverizzata ed essiccata in forno a 110 °C fino a massa costante. Circa 20 – 50 g di materiale vengono pesati con precisione di 0.01 g ed introdotti in un picnometro di 100 cm³ di volume con un po' di acqua distillata.

Si fa bollire il contenuto del picnometro per una ventina di minuti. Una volta raffreddato il picnometro si rabbocca con acqua distillata disaereata, si pesa e si misura la temperatura del contenuto.

Il peso specifico è dato da:

$$\gamma_r = p / (p + p_2 - p_1) \times \gamma_w$$

dove: p = massa materiale essiccato e contenuto dentro al picnometro; p_2 = massa alla temperatura t del picnometro pieno di sola acqua distillata; p_1 = massa alla temperatura t , del picnometro con terra ed acqua distillata; γ_w = massa dell'acqua distillata e disaereata alla temperatura t .

2.4.3 Grandezze correlate

Dalla determinazione di contenuto d'acqua, peso di volume e peso specifico sono calcolate le seguenti grandezze caratteristiche:

porosità: $n = 1 - (\gamma_d / \gamma_r)$;

indice dei vuoti: $e = (\gamma_r / \gamma_d) - 1$;

gradi di saturazione: $S = [(\gamma_r \times \gamma_d) / (\gamma_r - \gamma_d)] \times W$

2.4.4 Limiti di Atterberg

I limiti di consistenza di una terra sono stati determinati secondo la norma ASTM D4318 metodo A.

Modalità operative per la determinazione del limite di liquidità W_L

Si pesano in una capsula 100÷150 g di terra, si aggiungono piccole quantità di acqua distillata e si miscela accuratamente dopo ogni aggiunta per distribuire nella miglior maniera possibile l'acqua in tutta la terra. Si ripete questa operazione fino ad ottenere una umidità minore del presumibile limite dello stato liquido, ovvero una consistenza all'incirca corrispondente alla chiusura del solco, con almeno 35 colpi. Si lascia maturare la terra in ambiente umido per un tempo dipendente dalle caratteristiche della stessa e comunque non minore di 12 ore.

Quindi, dopo aver proceduto ad un ulteriore rimescolamento, si divide il campione in 3 parti eguali.

Si pone una di queste nella coppa di ottone dell'apparecchio e la si liscia con la spatola in modo che sia limitata superiormente da una superficie piana parallela al bordo della coppa e che lo spessore massimo corrisponda all'incirca a 10 mm. Indi con l'utensile si traccia un solco diametrale dall'alto verso il basso, avendo cura di asportare la terra dal solco fino al fondo della coppa.

Ruotando la manovella si fa cadere la coppa sulla base con una frequenza di 2 colpi al secondo, finché il solco si chiuda per una lunghezza di 13 mm, e si rileva il numero di colpi. Si preleva quindi un piccolo quantitativo di terra dal centro della coppa e se ne determina l'umidità.

Dopo aver umidificato le rimanenti parti del campione con contenuti crescenti di acqua ed averle rimescolate ciascuna accuratamente, si ripete l'operazione fino ad ottenere la chiusura del solco per diversi numeri di colpi compresi tra 40 e 10.

Calcoli

Si riportano in un diagramma semilogaritmico, avente in scala lineare le umidità ed in scala logaritmica i numeri di colpi, i punti corrispondenti ai 3 o più risultati della prova e si traccia la retta passante per i punti così trovati. Si legge su tale retta l'umidità corrispondente al numero di colpi pari a 25: l'umidità così individuata è per definizione il limite dello stato liquido.

Il risultato, espresso in percentuale, deve essere arrotondato all'unità.

Limite dello stato plastico w_p di una terra

Circa 15 g di terra, vengono ulteriormente rimescolati e con essi si forma una pallina all'incirca sferica. La pallina è messa sul piano di prova; indi, mediante lieve compressione e rullatura con le dita di una mano, essa è ridotta ad un cilindretto del diametro di 3 mm. Se il cilindretto di terra si rompe prima che tale diametro sia raggiunto, occorre bagnare ulteriormente la terra e ripetere la prova; se invece si può scendere al di sotto dei 3 mm di diametro senza che il cilindretto si rompa in frammenti di $5 \div 10$ mm di lunghezza, occorre ripetere la prova fino a che il cilindretto, essiccandosi per effetto delle successive manipolazioni, si sbricioli non appena raggiunto il diametro di 3 mm.

Si raccoglie la terra così sbriciolata e se ne determina l'umidità.

Calcoli

- L'umidità così determinata indica il limite dello stato plastico della terra.
- La prova deve essere ripetuta due volte. Le due determinazioni non devono differire fra loro di più di una unità percentuale. In caso contrario la prova deve essere ripetuta, scartando i valori precedentemente ottenuti.

- Il risultato, eguale alla media delle due determinazioni, deve essere arrotondato all'unità.

2.4.5 Indice di plasticità I_p

La differenza $w_L - w_P$ è detta indice di plasticità I_p . Per terre non plastiche si considera convenzionalmente $I_p=0$.

2.4.6 Granulometria per setacciatura

Le granulometrie per setacciate sono state eseguite secondo le raccomandazioni A.G.I. 1994 e circ. 349/STC

Modalità operative:

La massa del campione sottoposto ad analisi è in funzione del diametro massimo delle particelle, e cioè, per i terreni analizzati, con diametri massimi di mm 2, come le masse utilizzate sono state di circa 200g. Il provino viene quindi essiccato in forno fino a massa costante, quindi raffreddato a temperatura ambiente in essiccatore

Il procedimento per via umida prevede, dopo la preparazione del materiale di prova come sopra, di registrarne la massa secca quindi di immergerlo in un recipiente adeguato pieno di acqua, agitando fino alla completa disgregazione del tutto. A questo punto si versa il tutto setaccio, ad 0.075 mm, lavando accuratamente il materiale fino a che l'acqua non esce limpida. Quindi si seccerà in forno a 105° il materiale recuperato, lo si è pesato e sottoposto a setacciatura a secco con vibrosetacciatore, utilizzando la seguente serie di setacci: 2, 1, 0.425, 0.250, 0.125 e 0.075.

Le frazioni granulometriche espresse come percentuale cumulativa di passante ad ogni setaccio, sono rappresentate su di un diagramma semilogaritmico in funzione dei diametri dei setacci.

2.4.7 Granulometria per sedimentazione

Le granulometrie per sedimentazione sono eseguite secondo la norma ASTM D- 422, e le raccomandazioni A.G.I. 1994.

Il principio di prova si basa sulla legge di Stokes, che mette in relazione la velocità di sedimentazione di una particella in un fluido, con il suo diametro.

Il provino, impiegato nella prova di sedimentazione, eventualmente pre-trattato, pesa circa 50 g, e viene immerso in 0,125 litri di soluzione disperdente. Lo si mescola al fine di produrne la completa imbibizione e lo si lascia riposare per almeno 12 ore.

Al termine di tale periodo il provino viene travasato nel mescolatore elettrico ad alta velocità, viene aggiunta acqua distillata fino a superare di poco la metà del volume totale del recipiente, si aziona quindi la paletta interna per circa 1'.

Il contenuto viene immediatamente trasferito all'interno del cilindro di prova, che viene riempito con acqua fino alla linea di fede (10^6 mm^3). Chiusa l'estremità superiore con il palmo della mano o con tappo idoneo, si capovolge ripetutamente (10 volte in un minuto= il cilindro fino alla completa omogeneizzazione della sospensione.

Al termine il cilindro viene sistemato in un bagno termostatico, e si procede alla registrazione della densità (con densimetro H151) della sospensione dopo circa 30", 1', 2', 5', 10', 20', 40', 80', 4h, 24h e 48h; la prova si ritiene conclusa quando la densità della sospensione risulta prossima a quella dell'acqua pura; per le terre argillose devono prevedersi all'incirca 2 giorni di prova.

Il rapporto finale deve inoltre contenere:

- la curva granulometrica e la tabella delle percentuali passanti (o trattenute) ad ogni singolo setaccio.

Ala maggior parte dei campioni prelevati nel corso delle indagini, e sottoposti ad analisi granulometrica, è stato necessario eseguire sia la granulometria per setacciatura che per sedimentazione.

In questo caso si è provveduto a presentare una unica curva granulometrica composta dall'unione delle due determinazioni. La granulometria per setacciatura presenta nelle tabelle i valori reali dei pesi della varie frazioni granulometriche, mentre le frazioni granulometriche ricavate dalla prova di sedimentazione sono state ripercentate in rapporto al passante al setaccio 0.075 della granulometria per setacciatura.

2.4.8 Edometria

Le prove edometriche sono state eseguite seguendo le Raccomandazioni A.G.I. 1994, e specificamente la norma ASTM D – 2435 method A.

Esse consistono nell'applicare una sequenza di carichi, ciascuno dei quali mantenuto costante per un periodo di tempo (normalmente 24 ore) sufficiente a garantire la completa dissipazione delle sovrappressioni dell'acqua interstiziale generate dal carico stesso.

Nel corso del processo di consolidazione viene rilevata l'altezza del provino a vari istanti di tempo, e i dati così ottenuti sono utilizzati per determinare i parametri di compressibilità e la velocità di consolidazione.

Attrezzatura di prova

L'apparecchiatura utilizzata consiste in un anello rigido fisso del diametro di 50 mm e di altezza 20 mm che contiene il provino, una base ed una testa di carico e due piastre porose poste tra queste ed il provino.

L'insieme provino – anello rigido – piastre porose, è posto in un contenitore pieno d'acqua, in modo da prevenire l'essiccamento del materiale nel corso della prova ed a fornire l'acqua di assorbimento durante la fase di scarico (rigonfiamento).

La misura delle deformazioni verticali viene rilevata da un trasduttore di spostamento centesimale LDVT e registrata dal sistema di acquisizione automatico computerizzato.

Procedura di prova

Dopo avere posizionato il provino nell'apparecchiatura edometrica, si inizia ad applicare i carichi. Gli incrementi di pressione verticale $\Delta\sigma_v$ sono applicati in progressione geometrica, secondo la sequenza 12.5 , 25, 50, 100, 200, 400, 800 e 1600 kN/m². Terminata la sequenza di carico si procede ad eseguire la fase di scarico, passando da 1600 a 400 ed infine a 100 kN/m².

Data la bassa permeabilità dei terreni coesivi, i cedimenti (rilevata con una precisione di 1.0×10^{-6} m) conseguenti all'applicazione di ogni gradino di carico si sviluppano lentamente nel tempo. Ogni incremento di carico quindi viene mantenuto per un periodo di tempo di 24 ore, sufficiente all'assestamento del provino. L'entità del consolidamento provocata da ogni incremento di carico è rilevata dopo le 24 ore.

Durante i consolidamenti conseguenti a due incrementi diversi di carico (da 50 a 100 kN/m² e da 100 a 200 kN/m²) vengono misurati gli abbassamenti ad intervalli di tempo prima ad intervalli ravvicinati, poi via via distanziati: 5, 10, 15, 20"; 1, 2, 4, 8, 15, 30'; 1, 2, 4, 8 e 24 ore.

Presentazione dei risultati

Per la corretta determinazione dei parametri individuati dalla prova edometrica vengono individuati e riportati i dati di umidità naturale (ad inizio e a fine prova), massa volumica, e peso specifico del provino.

I parametri calcolati e presentati nel certificato sono i seguenti:

- peso specifico (kN/m³);
- massa volumica apparente ad inizio e fine prova (kN/m³);
- massa volumica apparente secca ad inizio e fine prova (kN/m³);
- umidità ad inizio e fine prova (%);
- indice dei vuoti ad inizio prova;
- grado di saturazione iniziale e finale (%);
- coefficiente di consolidazione C_v (cm²/sec);
- permeabilità (cm/sec);
- pressione di preconsolidazione (kPa);
- indice di compressione C_c ;
- rapporto di compressione CR;

Gi elaborati grafici presentati nel certificato sono:

- curva ΔH (mm) – log t (mm);
- curva $\varepsilon_v\%$ - log σ_v (kPa).

I coefficienti C_c , C_v e la pressione di preconsolidazione vengono ricavati da costruzioni geometrico - grafiche sulle curve riportate nel certificato secondo i metodi di Casagrande. I parametri di massa volumica, indice dei vuoti, grado di saturazione, modulo edometrico, coefficiente di compressibilità, vengono ricavati attraverso varie relazioni tra grandezze misurate durante la prova (abbassamenti, carico) e caratteristiche determinate del campione: umidità, massa volumica apparente, peso specifico. La permeabilità è calcolata per via indiretta con la seguente relazione: $k = m_v \times \gamma_w \times C_v$.

2.4.9 Compressione ad espansione laterale libera

Le prove di compressione ad espansione laterale libera (ELL) sono state eseguite seguendo la norma ASTM D – 2166 - 91.

La prova ELL consiste nel sottoporre il provino ad un carico assiale, crescente con continuità, fino alla rottura. La resistenza al taglio non drenata è pari alla metà del carico di rottura misurato.

Il provino viene ricavato dal campione indisturbato prelevato nel foro di sondaggio. La dimensione dei provini sottoposti a prova è di mm 38.1 di diametro per mm 76.2 di altezza.

La compressione avviene ad una velocità costante di 0.76 mm/min, che consente di arrivare a rottura in un tempo vicino ai 15 minuti.

Attrezzatura di prova

L'apparecchiatura utilizzata per l'esecuzione della prova è una pressa meccanica a controllo elettronico in grado di esercitare pressioni a velocità costante. Il modello utilizzato è una Controls™ Triaxial tester T401 Electronic, dotata di cella di carico per la misura del carico assiale della portata di 3.5 kN. La deformazione del provino viene misurata con un trasduttore centesimale LDVT con una corsa di 30 mm. I dati di deformazione e carico vengono registrati in automatico da un sistema di acquisizione computerizzato.

Procedura di prova

Il provino sottoposto a prova viene ricavato infiggendo la apposita fustella nella parte di campione ritenuta più idonea, in genere la parte a granulometria più fine e plastica. Il provino così ricavato viene misurato e pesato con precisione 0.01 g.

Il provino viene quindi sistemato sulla pressa e portato a contatto con la testa della cella di carico. Dopo avere regolato lo zero del trasduttore e della cella di carico e la velocità della compressione, si inizia la prova.

Ogni 0.5 mm circa viene rilevata l'entità del carico cui è sottoposto il provino. La prova viene portata avanti fino a raggiungere una delle seguenti condizioni:

- la lettura del carico diminuisce in maniera evidente;
- il carico rimane costante per almeno 4 letture;
- la deformazione supera il 20%.

Terminata la prova il provino viene di nuovo pesato e fatto essiccare il forno a temperatura costante di 110°C per la determinazione del contenuto d'acqua.

Presentazione dei risultati

Nel certificato fornito vengono indicate e calcolate le seguenti grandezze:

- le dimensioni del provino (mm);
- contenuto d'acqua (%);
- massa volumica apparente, secca e umida (kN/m³);
- carico a rottura (kPa);
- coesione non drenata (kPa);
- curva sforzi deformazione.

La resistenza a compressione non confinata viene indicata come il massimo valore della tensione di compressione o come la tensione di compressione in corrispondenza della deformazione del 15%.

2.4.10 Prova di taglio diretto

Le prove di taglio diretto sono state eseguite seguendo la norma ASTM D – 3080.

La prova consiste ne determinare i parametri di coesione ed angolo di attrito del campione sottoposto a prova in termini di sforzi efficaci (c' e ϕ').

Il provino viene ricavato dal campione indisturbato prelevato nel foro di sondaggio. La dimensione dei provini sottoposti a prova è di un quadrato di 60 mm di lato per 30 mm di altezza.

La prova avviene ad una velocità di deformazione sufficientemente lenta tale da garantire la dissipazione della pressione interstiziale, cioè in condizioni drenate.

Attrezzatura di prova

L'attrezzatura di prova utilizzata si compone di.

1. una scatola di taglio quadrata dalle pareti rigide contenente un foro porta campione a sezione quadrata o circolare, divisibile trasversalmente in due parti;

2. una macchina di taglio (mod. Controls T 206 Electronic o T 207 Digital), che agisce come una pressa orizzontale che fa avanzare una delle due metà della scatola a velocità controllata e sufficientemente bassa tale da impedire la creazione di sovrappressioni interstiziali. La macchina è anche dotata di un sistema di leve per l'applicazione del carico verticale di consolidazione;
3. da un sistema di misura ed acquisizione automatica computerizzata, composto da due trasduttori di spostamento LDVT per la misura del consolidamento verticale e della deformazione orizzontale, e da una cella di carico per la misura della forza di taglio.

Procedura di prova

La prova si svolge con la consolidazione e la rottura di tre provini dello stesso campione, fatti consolidare a carichi diversi.

Nella fase di consolidazione il provino sottoposto a prova viene consolidato mediante l'applicazione di un carico, di entità variabile in funzione della consistenza del provino. La consolidazione viene protratta fino a quando il cedimento primario non è concluso.

La fase di taglio inizia al termine della fase di consolidazione. In questa fase la parte inferiore della scatola di taglio viene fatta scorrere rispetto a quella superiore che è fissata in contrasto alla cella di carico che così misura la forza necessaria all'avanzamento della parte inferiore dalla scatola.

Come già detto la velocità di avanzamento della metà inferiore della scatola di taglio deve essere tale da consentire il mantenimento delle condizioni drenate. La velocità di avanzamento può variare da 0.001 – 0.003 mm/min per le argille a 1 mm/min per le sabbie.

La fase di rottura si protrae fino a quando non si registrano decrementi del carico, o fino al 20 % della deformazione del provino (20% del diametro o del lato).

Procedimento di calcolo e presentazione dei risultati

Lo sforzo di taglio viene calcolato con la seguente relazione:

$$\tau = \frac{N_L \cdot K}{A_0} \cdot 10$$

dove:

A_0 = sezione iniziale del provino (cm²);

K = costante di taratura della cella di carico (N/□m)

t = tensione di taglio unitaria (kPa)

Nome file:	Cod Doc	N° Commessa	Revisione	Data	Riferimento segreteria	Pagina 21 di 27
rel01-rev0-1978-04-TECHNITAL.doc	Rel_01	1978/04	00	29/11/04		

Nel certificato di prova vengono rappresentate le curve sforzi - deformazione per ciascun provino e l'inviluppo di rottura dei tre provini.

Oltre ai diagrammi indicati, viene riportate le seguenti determinazioni per ciascun provino:

- contenuto d'acqua iniziale e finale;
- peso i volume umido e secco;
- dimensioni iniziali;
- carico verticale applicato;
- cedimento in consolidazione;
- cedimento a rottura;
- deformazione a rottura;
- velocità della fase di taglio;
- resistenza al taglio.

2.4.11 Prove triassiali CU e CD

Con le prove triassiali si porta a rottura un provino di terreno, di forma cilindrica, riproducendo un determinato stato pensionale, rilevando l'andamento delle tensioni efficaci misurando le variazioni delle pressioni interstiziali e le variazioni di volume che si realizzano nell'arco della prova.

Le prove si eseguono secondo le raccomandazioni A.G.I. 1994. Ogni prova viene effettuata su una serie di tre provini consolidata e consolidata in modo da realizzare un raddoppio della s' come segue:

$$\text{provino1} = 0.5 \text{ s}'\text{v}; \quad \text{provino2} = 1 \text{ s}'\text{v}; \quad \text{provino3} = 2 \text{ s}'\text{v}$$

che si sono realizzate con:

- provino 1 = pressione in cella 100 kPa – contropressione 50 kPa;
- provino 2 = pressione in cella 200 kPa – contropressione 100 kPa;
- provino 3= pressione in cella 400 kPa – contropressione 200 kPa;

I provini sono ricavati per infissione di una fustella cilindrica in un blocchetto di terreno isolato dal campione indisturbato, e avvolti con gli appositi accorgimenti nella membrana di lattice, e montati all'interno della cella di prova.

La prova si realizza attraverso tre fasi: saturazione, consolidazione e rottura. Le prime due fasi sono comuni sia alle prove drenate che non drenate. Le prove CD e CU differiscono solo per la fase di rottura: nella prima al provino viene consentito il drenaggio dell'acqua interstiziale, nella seconda il drenaggio viene impedito.

In fase di rottura dunque nelle prove CD si misurano il carico assiale, la deformazione e la variazione di volume; mentre nelle prove CU si misura l'incremento di pressione interstiziale, oltre al carico assiale ad allo spostamento.

I certificati forniti riportano le seguenti informazioni:

- dimensioni dei provini;
- peso di volume e contenuto di acqua iniziali e finali;
- velocità di prova;
- pressioni di prova;
- resistenza al taglio massima e relativa deformazione;
- parametro di B Skempton;
- parametro di A Skempton (CU);

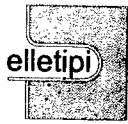
e le seguenti rappresentazioni grafiche con le relative tabelle numeriche:

- curva sforzi – deformazioni;
- curva variazione della Pressione interstiziale – deformazioni (CU);
- curva variazione di volume – deformazioni (CD);
- rapporto tensioni efficaci . deformazioni (CU);
- andamento dello stress path.

ALLEGATO 1

STRATIGRAFIE SONDAGGI

Nome file:	Cod Doc	N° Commessa	Revisione	Data	Riferimento segreteria	Pagina 24 di 27
rel01-rev0-1978-04-TECHNITAL.doc	Rel_01	1978/04	00	29/11/04		



elletipi s.r.l.
 via Zucchini 69 - 44100 FERRARA
 tel 0532.56771 - fax 0532.56119
 e-mail: elletipi@libero.it

SCHEDA DI SONDAGGIO

AZIENDA CON SISTEMA QUALITA'
 CERTIFICATO DA DNV
 UNI EN ISO 9002

committente: **TECHNITAL S.p.a.** cantiere: **Adeguamento idrovia ferrarese, tratto Final di Rero - Migliarino (FE)**

commessa: **1978/02**

attrezzatura: **Atlas A 52**

responsabile: **dott. M. Romagnoli**

operatore: **sig. M. Fabbri**

perforazione: **SC1/Pz**

inizio: **11/10/04**

fine: **11/10/04**

quota: **piano campagna**

prof. foro: **15.00 m**

prof. rivestimento: **15.00 m**

RIMANEGGIATO

INDISTURBATO

AMBIENTALE

S.P.T.

LEFRANC

VANE TEST

METRI	PROFONDITA' m da p.c.	SIMBOLOGIA STRATIGRAFICA	DESCRIZIONE STRATIGRAFICA	CAMPIONI			POCKET PENETROMETER Kg/cm ²	TORVANE Kg/cm ²	PROVE IN FORO			METODO E UTENSILE DI PERFORAZIONE	FALDA	PIEZOMETRO T. A. Ø 2"
				TIPO	NUMERO	PROFONDITA'			TIPO	NUMERO	PROFONDITA'			
1			Limo sabbioso, marrone giallastro. Asciutto.											
2														
3	3.00													
4			Sabbia medio fine limosa, marrone giallastro.											
5														
6														
7	6.85													
8			Sabbia fine limosa, grigia.											
9	8.40													
10			Sabbia medio fine grigia.											
11														
12														
13														
14														
15	14.70 15.00		Limo con sabbia, grigio.											
16														
17														
18														
19														
20														

CAROTTAGGIO CONTINUO A SECCO - CAROTIERE SEMPLICE Ø 101 mm

4.80

✕ Ri 1 1.50
1.80

✕ Ri 2 5.50
5.80

✕ Ri 3 12.00
12.30

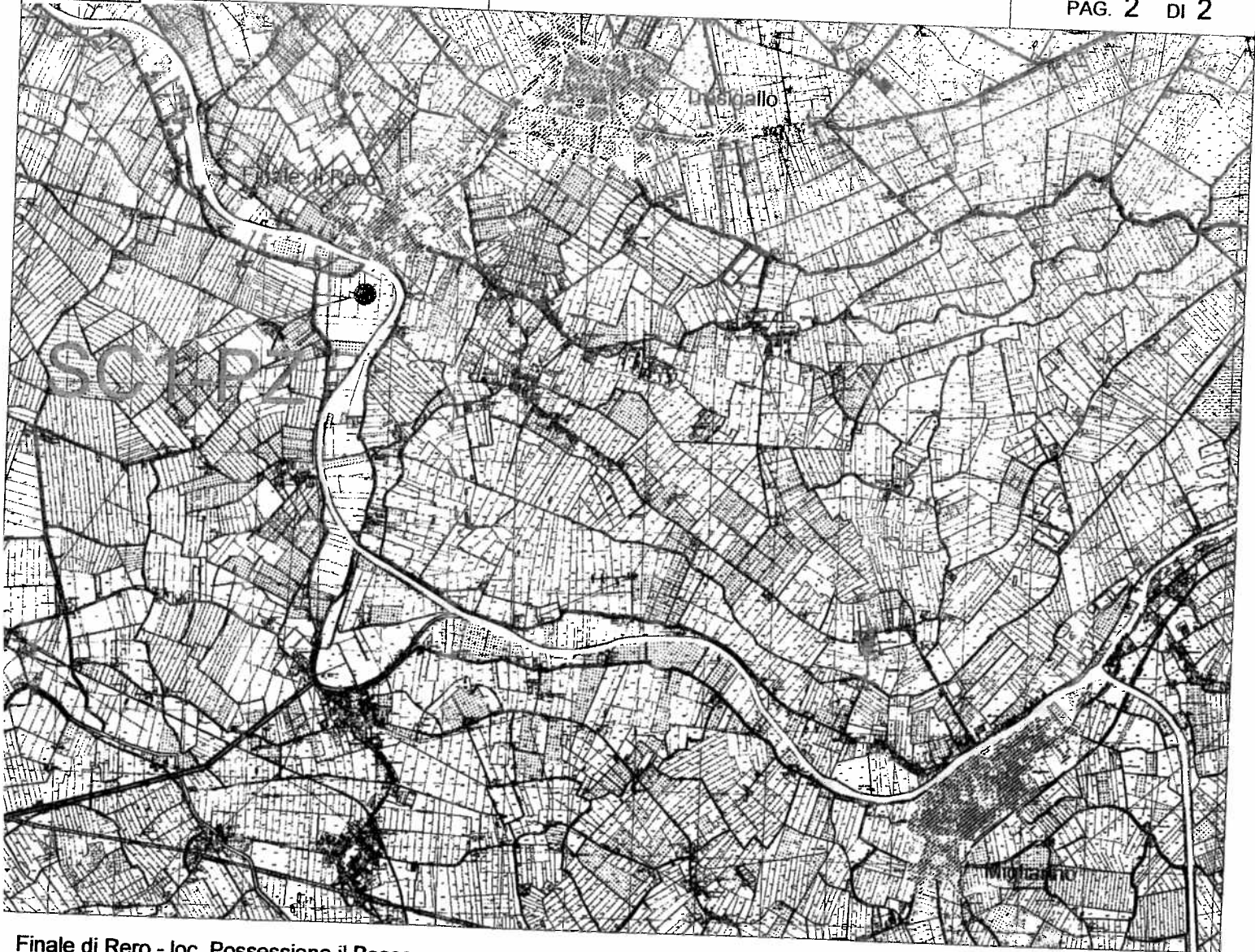


Elletipi srl
 Via A. Zucchini, 69 - 44100 Ferrara
 tel. 0532-56771 fax 0532-56119
 partita I.V.A. e codice fiscale 00174800387
 e-mail: info@elletipi.it - www.elletipi.it

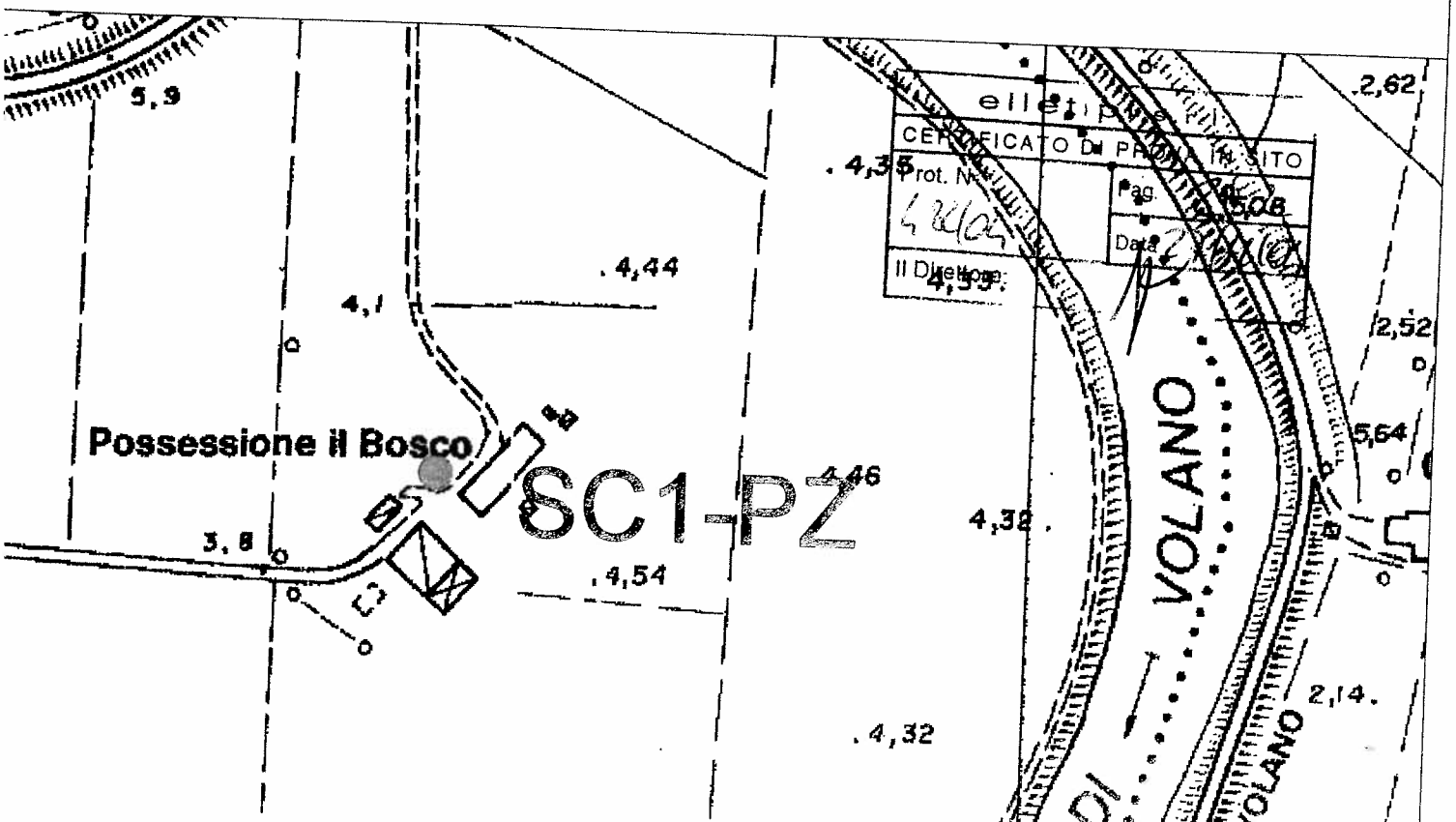
UBICAZIONE SC1-PZ

Commessa 1978/04

PAG. 2 DI 2



Finale di Rero - loc. Possessione il Bosco





elletipi s.r.l.
via Zucchini 69 - 44100 FERRARA
tel 0532.56771 - fax 0532.56119
e-mail: elletipi@libero.it

SCHEDA DI SONDAGGIO

AZIENDA CON SISTEMA QUALITA'
CERTIFICATO DA DNV
UNI EN ISO 9002

PAG. 1 DI 2

committente: **TECHNITAL S.p.a.** cantiere: **Adeguamento idrovia ferrarese, tratto Final di Rero - Migliarino (FE)**

commessa: **1978/02**

attrezzatura: **Atlas A 52**

responsabile: **dott. M. Romagnoli**

operatore: **sig. M. Fabbri**

perforazione: **SC2**

Inizio: **12/10/04**

fine: **12/10/04**

quota: **piano campagna**

prof. foro: **15.00 m**

prof. rivestimento: **15.00 m**

RIMANEGGIATO

INDISTURBATO

AMBIENTALE

S.P.T.

LEFRANC

VANE TEST

METRI	PROFONDITA' m da p.c.	SIMBOLOGIA STRATIGRAFICA	DESCRIZIONE STRATIGRAFICA	CAMPIONI			PROVE IN FORO			METODO E UTENSILE DI PERFORAZIONE	PIEZOMETRO
				TIPO	NUMERO	PROFONDITA'	POCKET PENETROMETER Kg/cm ²	TORVANE Kg/cm ²	TIPO		
1	1.30		Limo argilloso sabbioso, marrone giallastro asciutto.				-	-			
2			Argilla da limosa a con limo, marrone giallastro. Asciutto fino a m 2.00, poi umido.				-	-			
3	3.00						1.5	0.7			
4	4.10		Limo sabbioso marrone giallastro.	<input checked="" type="checkbox"/>	Sh 1	3.00	2.0	0.8			
	4.60		Limo con sabbia fine, grigio.			3.50	-	-			
	4.80		Limo con argilla, grigio.				-	-			
5	5.20		Limo con sabbia, grigio.				-	-			
	5.90		Argilla limosa, grigio scuro.				0.6	0.25			
6							-	-			
7	7.75		Limo argilloso grigio chiaro. Presenza di lenti decimetriche sparse con resti vegetali.	<input checked="" type="checkbox"/>	Sh 2	6.00	1.4	0.7			
						6.60	-	-			
8							0.7	0.35			
	9.00		Limo da argilloso a sabbioso, grigio.				0.9	0.45			
9							0.5	x			
	10.30		Limo con argilla organica grigia. Presenza di resti vegetali sparsi.	<input checked="" type="checkbox"/>	Sh 3	9.00	0.6	x			
	10.60		Torba amorfa marrone scuro, con argilla bruna.			9.50	1.3	0.6			
11							0.9	0.45			
	12.05		Limo argilloso debolmente sabbioso, grigio.				-	-			
12							-	-			
	12.90		Limo argilloso grigio con lente torbosa a m 12.40.	<input checked="" type="checkbox"/>	Ri 4	12.00	0.9	0.45			
	13.15		Torba amorfa marrone scuro.			12.30	1.0	0.5			
	13.55		Limo da sabbioso ad argilloso, grigio.				-	-			
14							-	-			
	15.00		Limo argilloso grigia e marrone, con lenti torbose sparse.				1.2	0.6			
15							1.0	0.5			
16											
17											
18											
19											
20											

CAROTTAGGIO CONTINUO A SECCO - CAROTIERE SEMPLICE Ø 101 mm

3.20

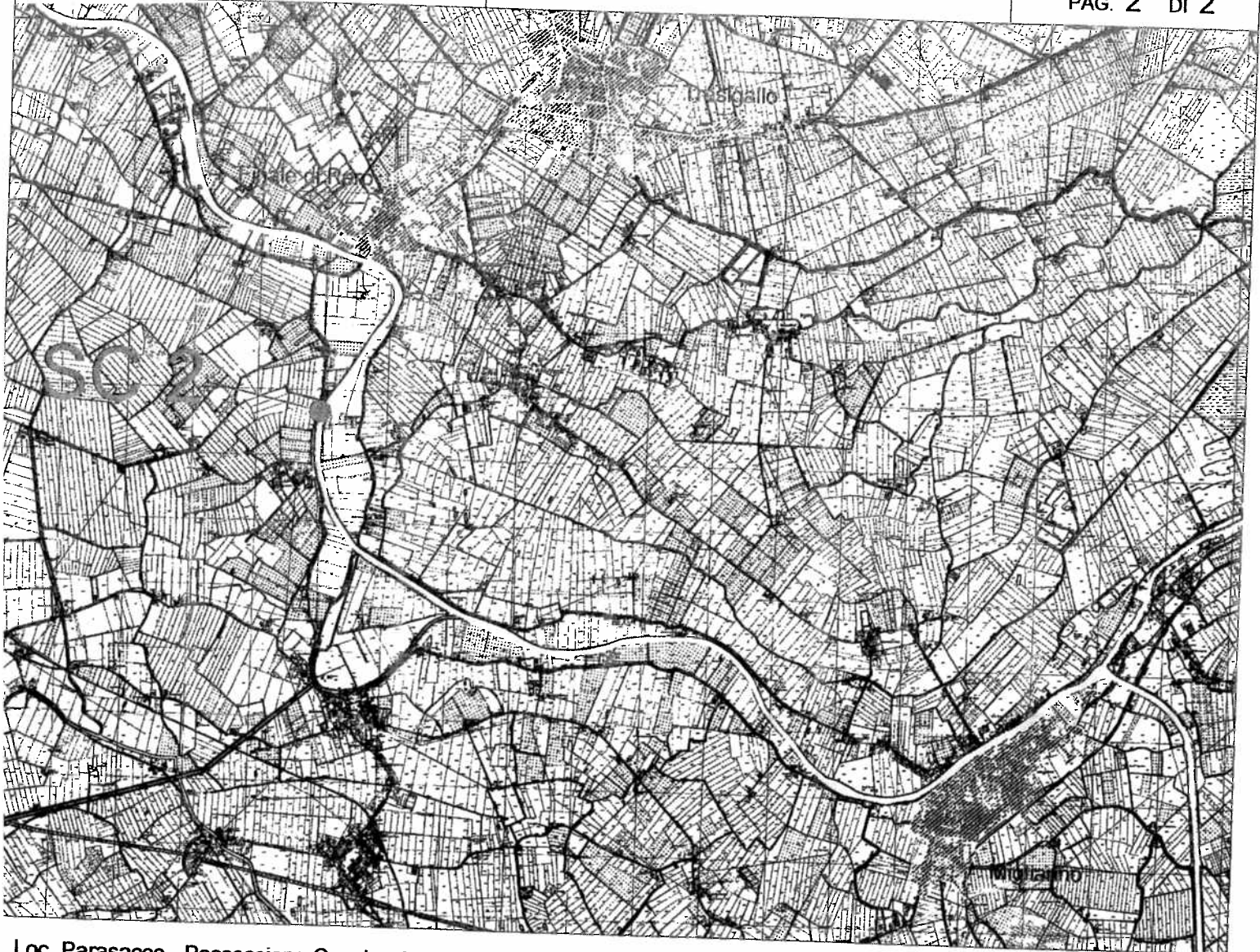


Elletipi srl
via A.Zucchini, 69 - 44100 Ferrara
tel. 0532-56771 fax 0532-56119
partita I.V.A. e codice fiscale 00174600387
e-mail: info@elletipi.it - www.elletipi.it

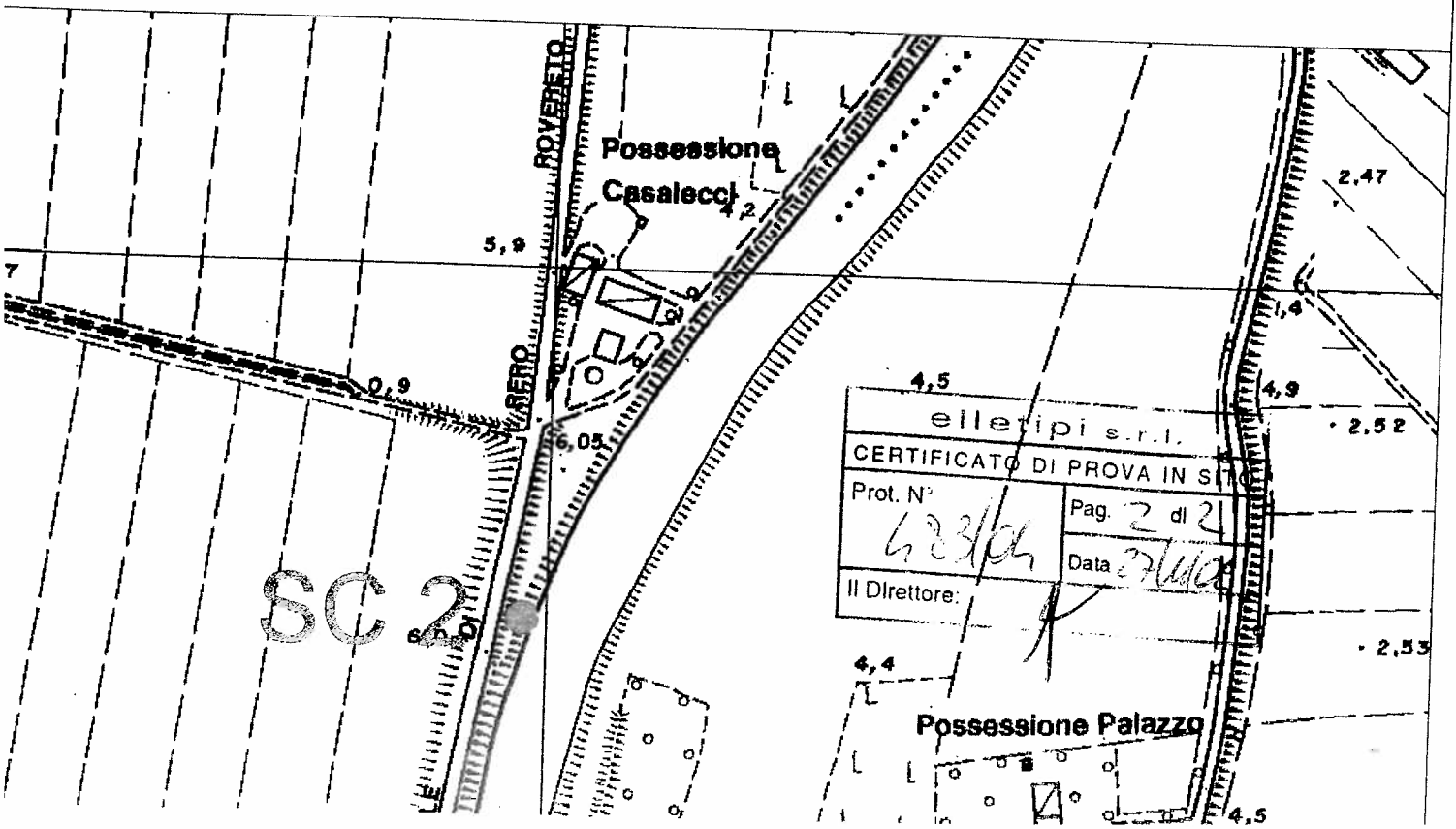
UBICAZIONE SC2

Commessa 1978/04

PAG. 2 DI 2



Loc. Parasacco - Possessione Casalecci





elletipi s.r.l.
 via Zucchini 69 - 44100 FERRARA
 tel 0532.56771 - fax 0532.56119
 e-mail: elletipi@libero.it

SCHEMA DI SONDAGGIO

AZIENDA CON SISTEMA QUALITA'
 CERTIFICATO DA DNV
 UNI EN ISO 9002

PAG. 1 DI 2

committente: **TECHNITAL S.p.a.** cantiere: **Adeguamento idrovia ferrarese, tratto Final di Rero - Migliarino (FE)**

commessa: **1978/02**

attrezzatura: **Atlas A 52**

responsabile: **dott. M. Romagnoli**

operatore: **sig. M. Fabbri**

perforazione: **SC3/Pz**
 inizio: **13/10/04**
 fine: **13/10/04**

quota: **piano campagna**
 prof. foro: **15.00 m**
 prof. rivestimento: **15.00 m**

RIMANEGGIATO

INDISTURBATO

AMBIENTALE

S.P.T.

LEFRANC

VANE TEST

METRI	PROFONDITA' m da p.c.	SIMBOLOGIA STRATIGRAFICA	DESCRIZIONE STRATIGRAFICA	CAMPIONI			POCKET PENETROMETER Kg/cm ²	TORVANE Kg/cm ²	PROVE IN FORO			METODO E UTENSILE DI PERFORAZIONE	FALDA	PIEZOMETRO T. A. Ø 2"
				TIPO	NUMERO	PROFONDITA'			TIPO	NUMERO	PROFONDITA'			
1			Limo sabbioso debolmente argilloso, marrone giallastro chiaro. Asciutto. Umido da m 3.70.											
4	4.10													
5	4.80		Sabbia fine con limo, marrone giallastro chiaro.											
6	5.80		Sabbia fine con limo, marrone grigiastro.											
7			Sabbia fine da limosa a con limo, grigia.											
12	12.10													
13	13.30		Frammento ligneo.											
14			Sabbia fine da limosa a con limo, grigia.											
15	14.70													
15	15.00		Argilla limosa, marrone scuro, torbosa.											

CAROTAGGIO CONTINUO A SECCO - CAROTIERE SEMPLICE Ø 101 mm

4.20

Ri 1 1.00
 1.30

 Ri 2 4.80
 5.10

 Ri 3 11.00
 11.30

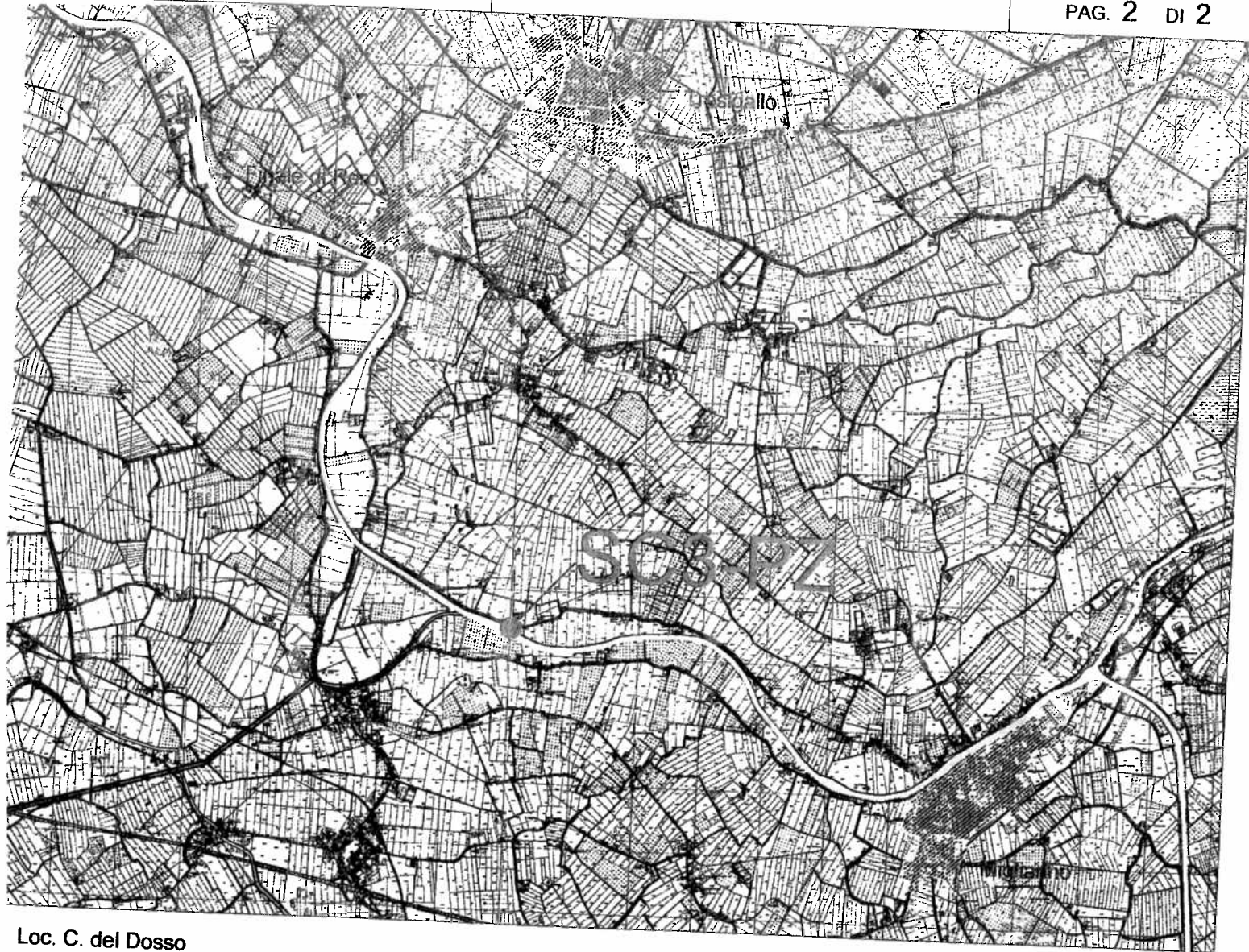


Elletipi srl
 Via A. Zucchini, 69 - 44100 Ferrara
 tel 0532-56771 fax 0532-56119
 partita I.V.A. e codice fiscale 00174600387
 e-mail: info@elletipi.it - www.elletipi.it

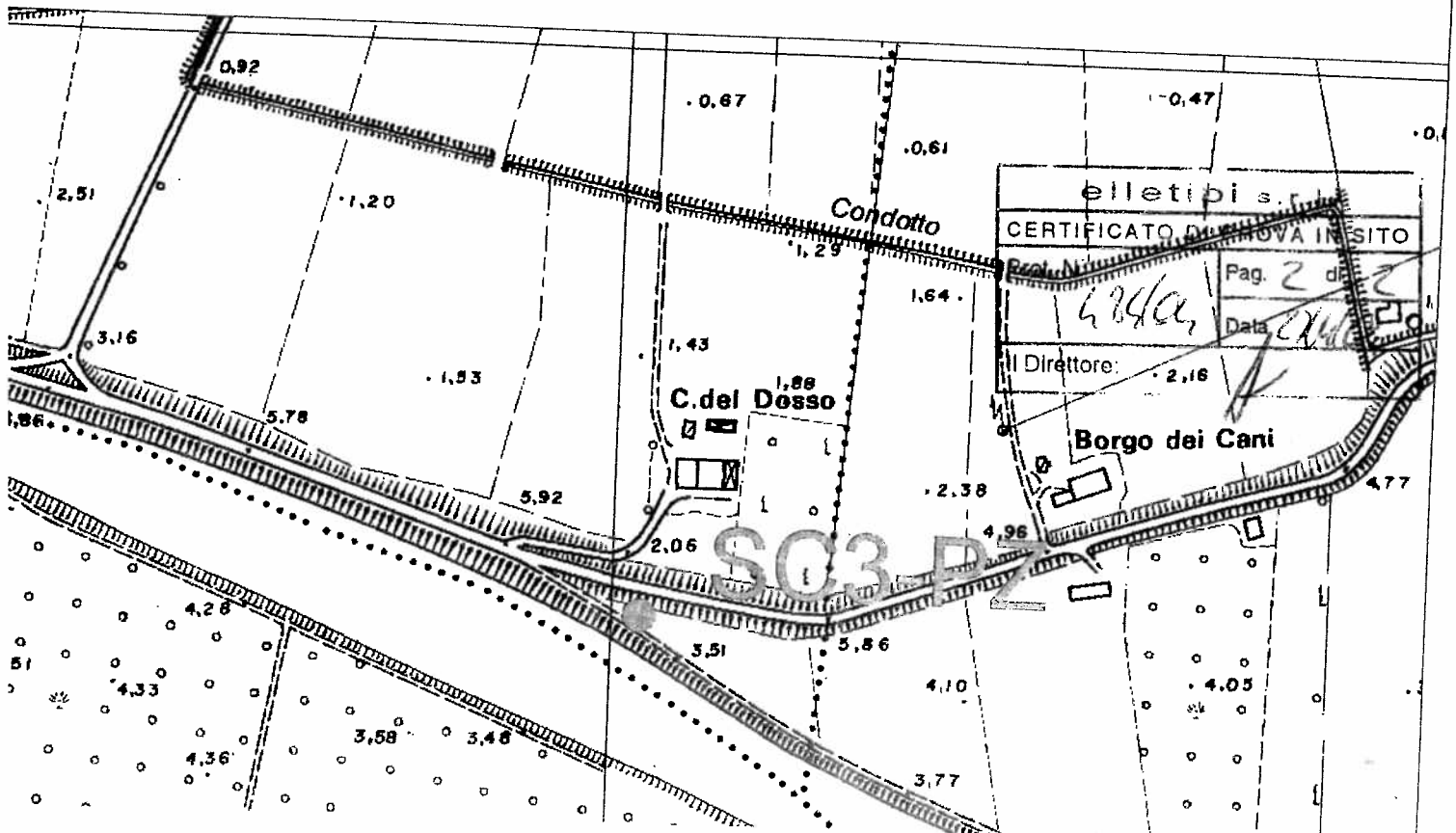
UBICAZIONE SC3-PZ

Commessa 1978/04

PAG. 2 DI 2



Loc. C. del Dosso





elletipi s.r.l.
 via Zucchini 89 - 44100 FERRARA
 tel 0532.56771 - fax 0532.56119
 e-mail: elletipi@libero.it

SCHEDA DI SONDAGGIO

AZIENDA CON SISTEMA QUALITA'
 CERTIFICATO DA DNV
 UNI EN ISO 9002

PAG. 1 DI 3

committente: **TECHNITAL S.p.a.** cantiere: **Adeguamento idrovia ferrarese, tratto Final di Rero - Migliarino (FE)**

commessa: **1978/02**

attrezzatura: **Atlas A 52**

responsabile: **dott. M. Romagnoli**

operatore: **sig. M. Fabbri**

perforazione: **SP1**

inizio: **07/10/04**

fine: **08/10/04**

quota: **piano campagna**

prof. foro: **35.00 m**

prof. rivestimento: **33.00 m**

RIMANEGGIATO

INDISTURBATO

AMBIENTALE

S.P.T.

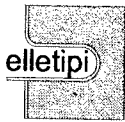
LEFRANC

VANE TEST

METRI	PROFONDITA' m da p.c.	SIMBOLOGIA STRATIGRAFICA	DESCRIZIONE STRATIGRAFICA	CAMPIONI			POCKET PENETROMETER Kg/cm ²	TORVANE Kg/cm ²	PROVE IN FORO			METODO E UTENSILE DI PERFORAZIONE	FALDA	PIEZOMETRO
				TIPO	NUMERO	PROFONDITA'			TIPO	NUMERO	PROFONDITA'			
1	1.60		Sabbia da limosa a con limo, marrone giallastro. Umida.											
2	2.50		Limo con argilla, sabbioso; da marrone a grigio. Umido.											
3			Sabbia fine e media con limo, marrone grigiastro.	Xi	Ri 1	3.00 3.30								
4														
5	5.50													
6			Sabbia medio fine e sabbia limosa, grigia.	Xi	Ri 2	6.00 6.30								
7														
8														
9														
10														
11	11.10													
12	11.60		Argilla torbosa da marrone scuro a grigio.	Xi	Ri 4	11.20 11.50								
13			Sabbia fine con limo, grigia.				1.2	0.5						
14	13.70													
15	14.30		Limo argilloso grigio, da molle a poco consistente.				0.4	x						
16	14.60		Torba fibrosa marrone scuro.				1.0	0.35						
17	14.90		Argilla limosa, marrone scuro.				1.3	0.6						
18	15.70		Limo con argilla, grigia. Presenza di resti vegetali sparsi.				0.7	0.3						
19	16.10		Torba amorfa marrone nerastro.											
20			Limo con argilla, grigio.				0.9	0.4						
21							0.8	0.35						
22							0.7	0.25						
23	18.55													
24	19.10		Argilla con limo torbosa, marrone scuro.	Sh	Sh 5	18.00 18.60								
25			Limo con argilla, grigio. Presenza di resti vegetali e lamine torbose sparse.				1.1	0.45						
26							1.0	0.5						
27							0.9	0.45						
28							1.2	0.6						

CAROTTAGGIO CONTINUO A SECCO - CAROTIERE SEMPLICE Ø 101 mm

1.80



elletipi s.r.l.
 via Zucchini 69 - 44100 FERRARA
 tel 0532.56771 - fax 0532.56119
 e-mail: elletipi@libero.it

SCHEDA DI SONDAGGIO

AZIENDA CON SISTEMA QUALITA'
 CERTIFICATO DA DNV
 UNI EN ISO 9002

PAG. 2 DI 3

committente: **TECHNITAL S.p.a.** cantiere: **Adeguamento idrovia ferrarese, tratto Final di Rero - Migliarino (FE)**

commessa: **1978/02**

attrezzatura: **Atlas A 52**

responsabile: **dott. M. Romagnoli**

operatore: **sig. M. Fabbri**

perforazione: **SP1**

inizio: **07/10/04**

fine: **08/10/04**

quota: **piano campagna**

prof. foro: **35.00 m**

prof. rivestimento: **33.00 m**

RIMANEGGIATO **INDISTURBATO** **AMBIENTALE**

S.P.T.

LEFRANC

VANE TEST

METRI	PROFONDITA' m da p.c.	SIMBOLOGIA STRATIGRAFICA	DESCRIZIONE STRATIGRAFICA	CAMPIONI			PROVE IN FORO			METODO E UTENSILE DI PERFORAZIONE	FALDA	PIEZOMETRO
				TIPO	NUMERO	PROFONDITA'	POCKET PENETROMETER Kg/cm ²	TORVANE Kg/cm ²	TIPO			
21	21.35		Continua limo con argilla e lenti torbose.				1.0	0.4				
22			Argilla limosa grigia con livelli decimetrici bruni.				1.1	0.4				
23	23.00						-	-				
23	23.60		Limo con argilla grigio azzurro.				1.4	0.55				
24			Sabbia fine con limo, grigio chiaro verdastro.				1.0	0.5				
25				Sh 6	21.00	21.40	1.1	0.4				
26							1.1	0.5				
27	27.00		Sabbia medio fine e sabbia debolmente limosa, grigla.				1.1	0.5				
28							1.3	0.65				
29				Ri 7	24.50	25.00	-	-				
30							-	-				
31							-	-				
32							-	-				
33							-	-				
34							-	-				
35	35.00						-	-				
36			FINE SONDAGGIO				-	-				
37							-	-				
38							-	-				
39							-	-				
40							-	-				

CAROTTAGGIO CONTINUO A SECCO - CAROTIERE SEMPLICE Ø 101 mm

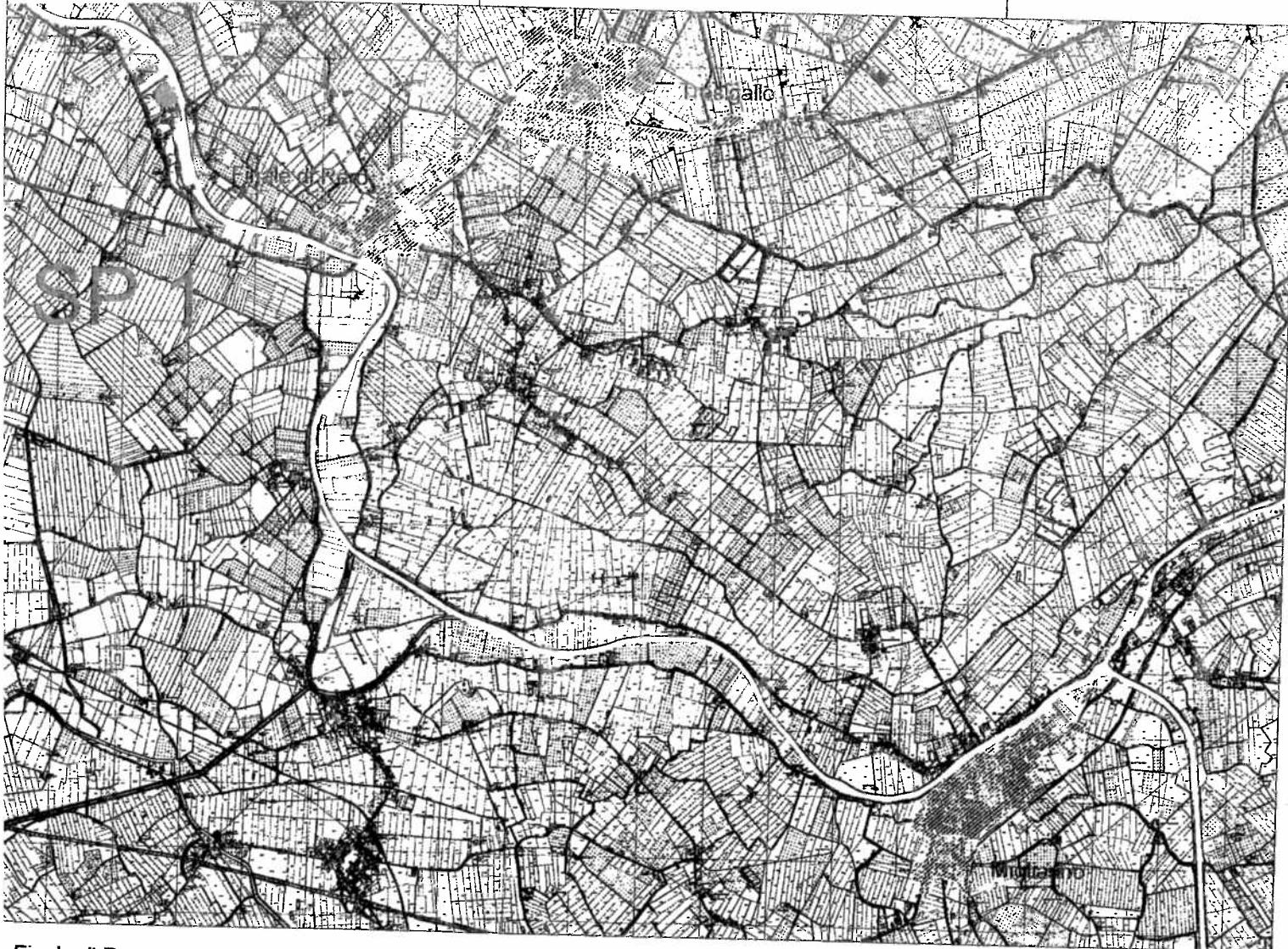


Elletipi srl
via A. Zucchini, 69 - 44100 Ferrara
tel. 0532-56771 fax 0532-56119
partita I.V.A. e codice fiscale 0017460387
e-mail: info@elletipi.it - www.elletipi.it

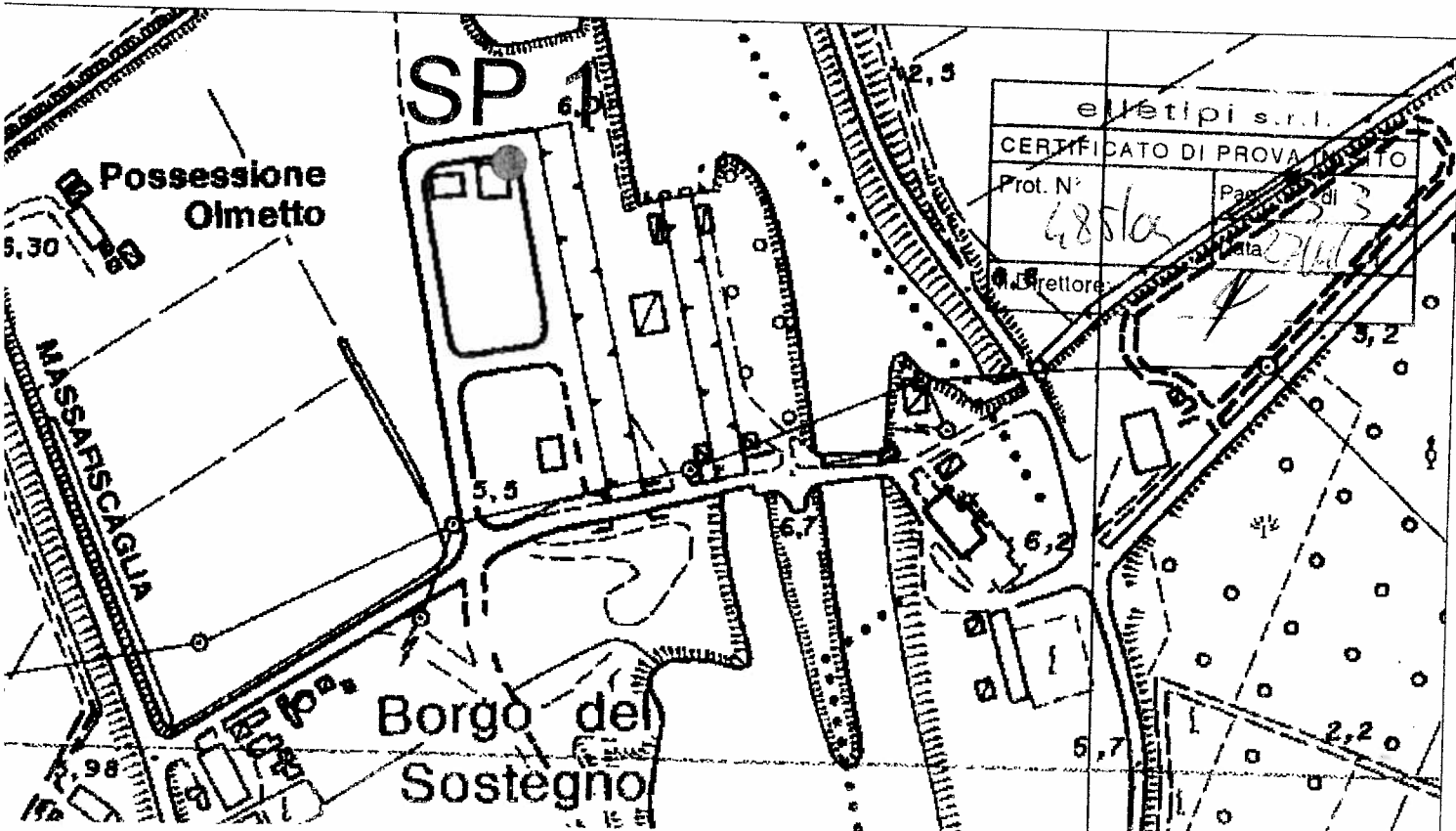
UBICAZIONE SP 1

Commessa 1978/04

PAG. 3 DI 3



Finale di Rero - loc. Borgo del Sostegno





elletipi s.r.l.
 via Zucchini 69 - 44100 FERRARA
 tel 0532.56771 - fax 0532.56119
 e-mail: elletipi@libero.it

SCHEDA DI SONDAGGIO

AZIENDA CON SISTEMA QUALITA'
 CERTIFICATO DA DNV
 UNI EN ISO 9002

PAG. 1 DI 3

committente: **TECHNITAL S.p.a.** cantiere: **Adeguamento idrovia ferrarese, tratto Final di Rero - Migliarino (FE)**

commessa: **1978/02**

attrezzatura: **Atlas A 52**

responsabile: **dott. M. Romagnoli**

operatore: **sig. M. Fabbri**

perforazione: **SP2**

inizio: **09/10/04**

fine: **11/10/04**

quota: **piano campagna**

prof. foro: **35.00 m**

prof. rivestimento: **33.00 m**

RIMANEGGIATO INDISTURBATO AMBIENTALE
 S.P.T. LEFRANC VANE TEST

METRI	PROFONDITA' m da p.c.	SIMBOLOGIA STRATIGRAFICA	DESCRIZIONE STRATIGRAFICA	CAMPIONI		POCKET PENETROMETER Kg/cm ²	TORVANE Kg/cm ²	PROVE IN FORO			METODO E UTENSILE DI PERFORAZIONE	FALDA	PIEZOMETRO
				TIPO	NUMERO			PROFONDITA'	TIPO	NUMERO			
1			Limo sabbioso debolmente argilloso, marrone. Presenza di rari frammenti di laterizio sparsi.										
2	2.00												
2	2.40		Argilla limosa, marrone grigiastro.										
3			Sabbia fine limosa, marrone giallastro.										
3				✕ Ri 1	2.70 3.00								
4													
5	4.70		Sabbia fine limosa debolmente argillosa. Locali orizzonti limoso sabbiosi. Presenza di rari resti vegetali sparsi.										
6													
7													
8													
9													
10				✕ Ri 2	9.70 10.00								
11													
12													
13													
14													
15													
15	15.50			✕ Ri 3	14.70 15.00								
16													
16				✕ Ri 4	16.00 16.30	0.8	0.3						
17			Limo argilloso debolmente sabbioso grigio. Presenza di rari resti vegetali sparsi.			1.1	0.45						
18						0.8	0.35						
18						0.8	0.3						
19						0.9	0.35						
19						0.9	0.4						
20	20.00					1.0	0.4						
20						0.8	0.45						

CAROTAGGIO CONTINUO A SECCO - CAROTIERE SEMPLICE Ø 101 mm

4.90

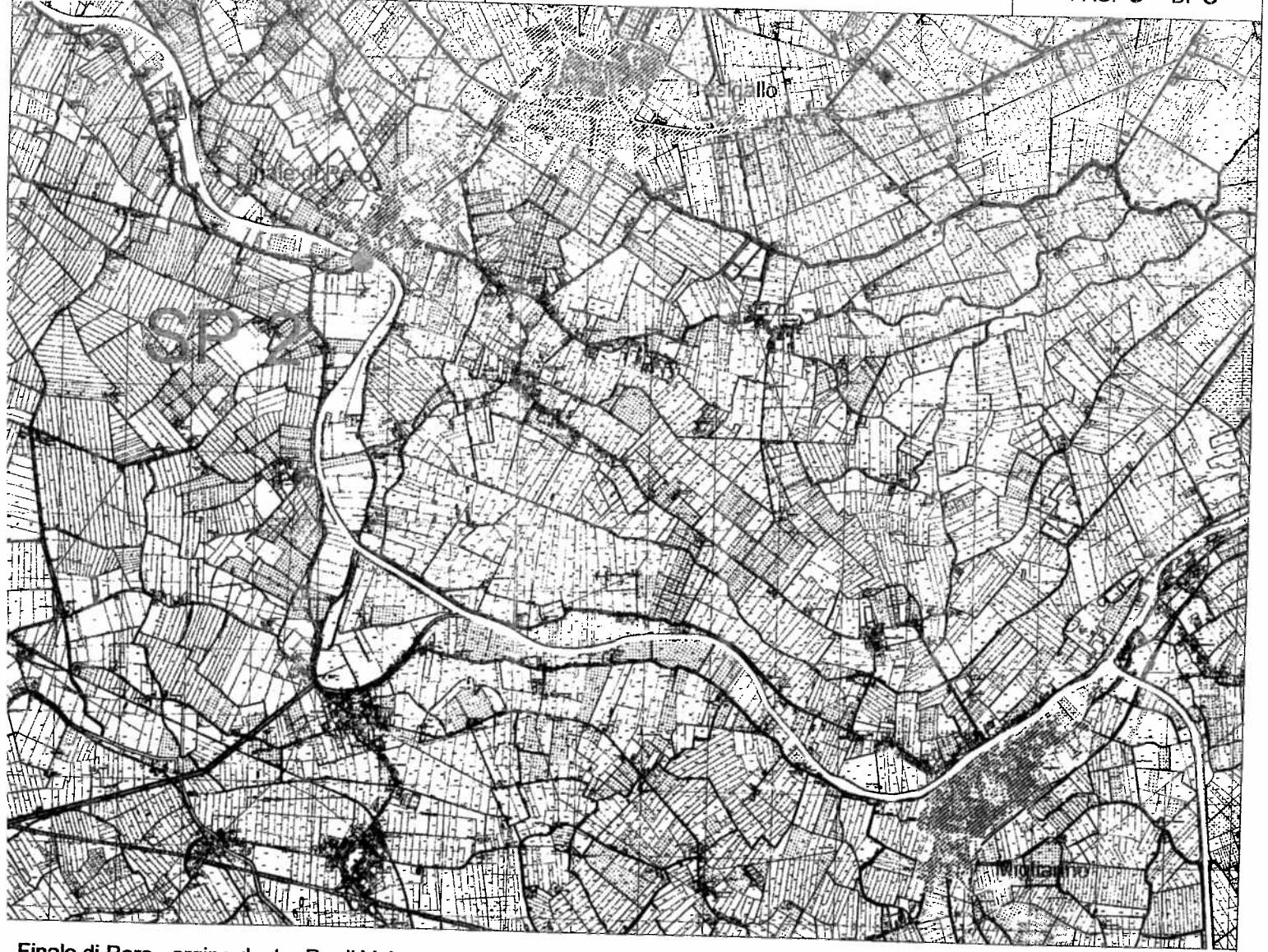


Elletipi srl
 via A. Zucchini, 69 - 44100 Ferrara
 tel. 0532-56771 fax 0532-56119
 partita I.V.A. e codice fiscale 00174800397
 e-mail: info@elletipi.it - www.elletipi.it

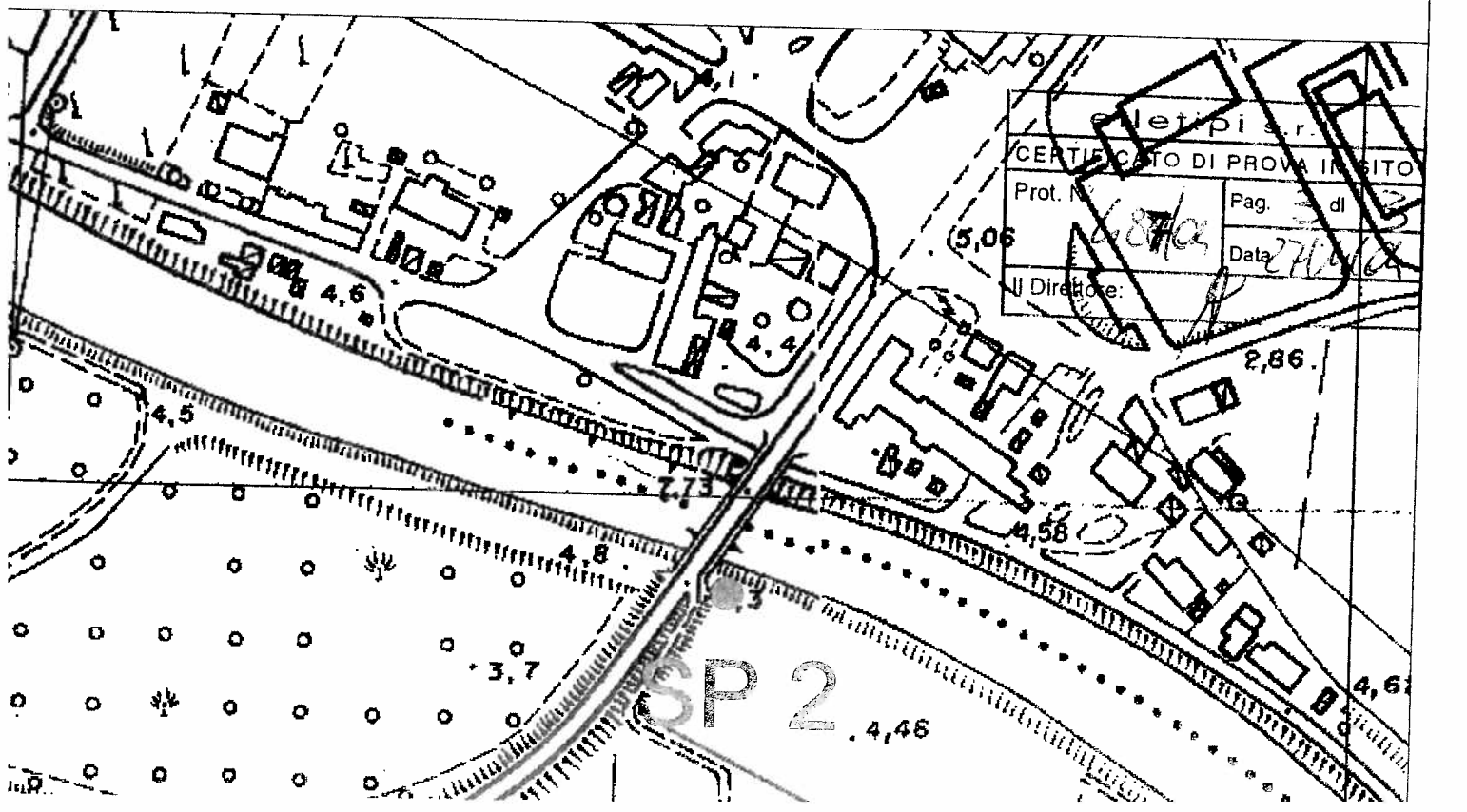
UBICAZIONE SP 2

Commessa 1978/04

PAG. 3 DI 3



Finale di Rero - argine destro Po di Volano





elletipi s.r.l.
 via Zucchini 69 - 44100 FERRARA
 tel 0532.56771 - fax 0532.56119
 e-mail: elletipi@libero.it

SCHEDA DI SONDAGGIO

AZIENDA CON SISTEMA QUALITA'
 CERTIFICATO DA DNV
 UNI EN ISO 9002

PAG. 1 DI 3

committente: **TECHNITAL S.p.a.** cantiere: **Adeguamento idrovia ferrarese, tratto Final di Rero - Migliarino (FE)**

commessa: **1978/02**

attrezzatura: **Atlas A 52**

responsabile: **dott. M. Romagnoli**

operatore: **sig. M. Fabbri**

perforazione: **SP3**

inizio: **12/10/04**

fine: **13/10/04**

quota: **piano campagna**

prof. foro: **35.00 m**

prof. rivestimento: **33.00 m**

RIMANEGGIATO

INDISTURBATO

AMBIENTALE

S.P.T.

LEFRANC

VANE TEST

METRI	PROFONDITA' m da p.c.	SIMBOLOGIA STRATIGRAFICA	DESCRIZIONE STRATIGRAFICA	CAMPIONI			PROVE IN FORO			METODO E UTENSILE DI PERFORAZIONE	PIEZOMETRO
				TIPO	NUMERO	PROFONDITA'	POCKET PENETROMETER Kg/cm ²	TORVANE Kg/cm ²	TIPO		
1			Limo con argilla, grigio marrone chiaro. Asciutto fino a m 1.80, poi umido.								
2											
3	3.35						1.6	0.7			
4	4.00		Limo argilloso grigio marrone. Presenza di rari resti vegetali sparsi.	<input checked="" type="checkbox"/>	Sh 1	3.00	1.4	0.55			
	4.30		Limo argilloso, marrone giallastro.								
5	5.00		Limo argilloso, grigio.				1.6	0.6	<input checked="" type="checkbox"/>	1	5.00
	5.70		Argilla con limo, grigia.								
6	5.90		Torba amorfa marrone scuro.								
	6.55		Limo con argilla, grigio chiaro.	<input checked="" type="checkbox"/>	Sh 2	6.00					
	7.45		Limo con sabbia, grigio.			6.60					
8			Argilla limosa grigia, con lenti più scure.				1.2	0.6	<input checked="" type="checkbox"/>	2	8.00
	8.80						1.4	0.7			
9	9.00		Torba amorfa marrone scuro.				1.3	0.6			
				<input checked="" type="checkbox"/>	Sh 3	9.00					
	10.80		Limo con argilla, grigio chiaro con puntinature nerastre sparse.			9.60					
11			Limo sabbioso debolmente argilloso, grigio.	<input checked="" type="checkbox"/>	Ri 4	11.00					
	12.10					11.30					
13	13.30		Limo da argilloso a sabbioso, grigio marrone.								
14			Argilla limosa, grigia con lenti marroni. Presenza di lenti torbose e frequenti resti vegetali sparsi.				0.9	0.45			
							1.0	0.45			
							1.1	0.45			
	16.65						0.9	0.4			
							1.0	0.5			
							1.1	0.5			
17			Sabbia fine con limo debolmente argillosa, grigia.	<input checked="" type="checkbox"/>	Ri 5	17.20					
	18.30					17.50					
19			Sabbia fine limosa, grigia.								
20											

CAROTAGGIO CONTINUO A SECCO - CAROTIERE SEMPLICE Ø 101 mm

2.10

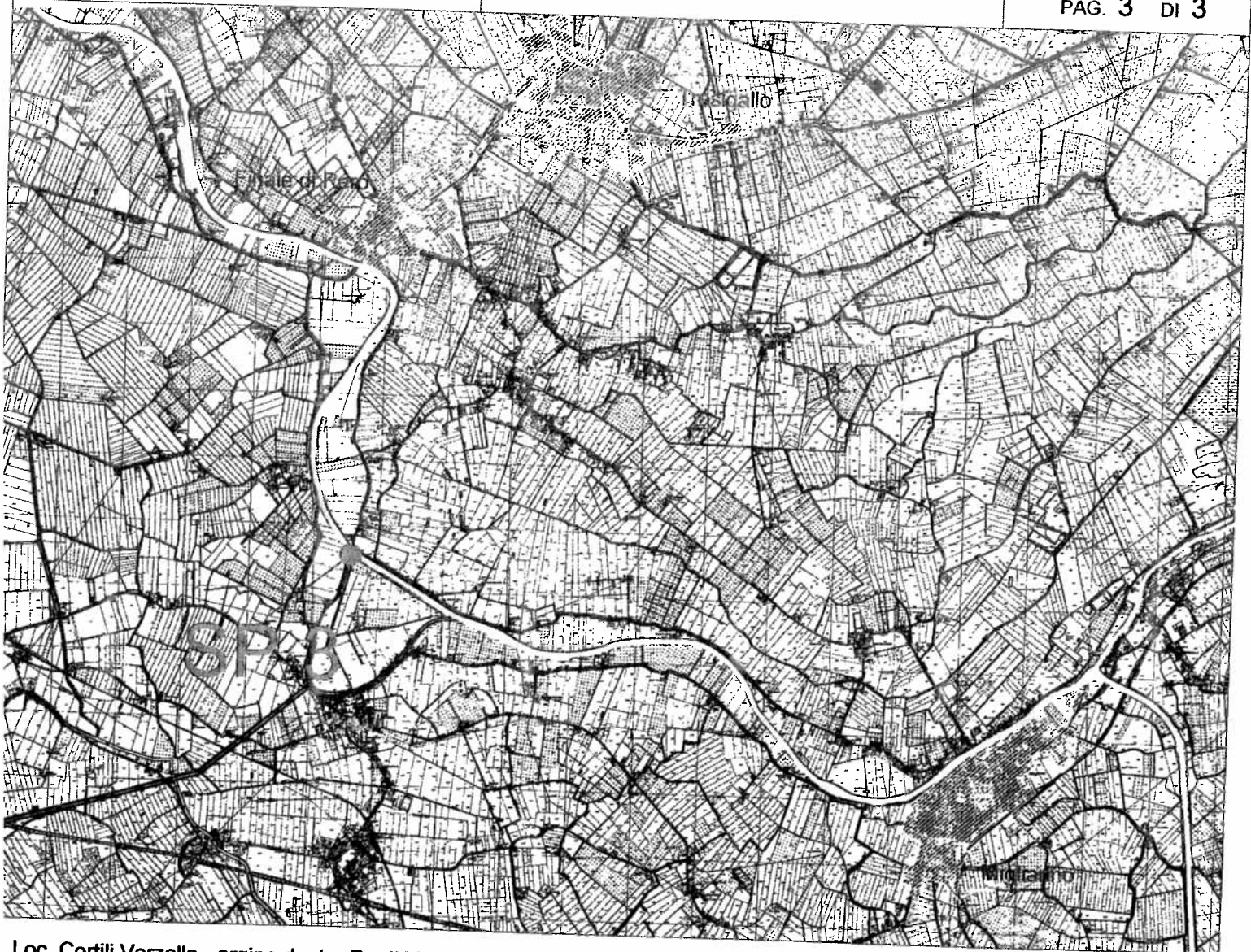


Elletipi srl
 via A. Zucchini, 69 - 44100 Ferrara
 tel. 0532-56771 fax 0532-56119
 partita I.V.A. e codice fiscale 00174600387
 e-mail: info@elletipi.it - www.elletipi.it

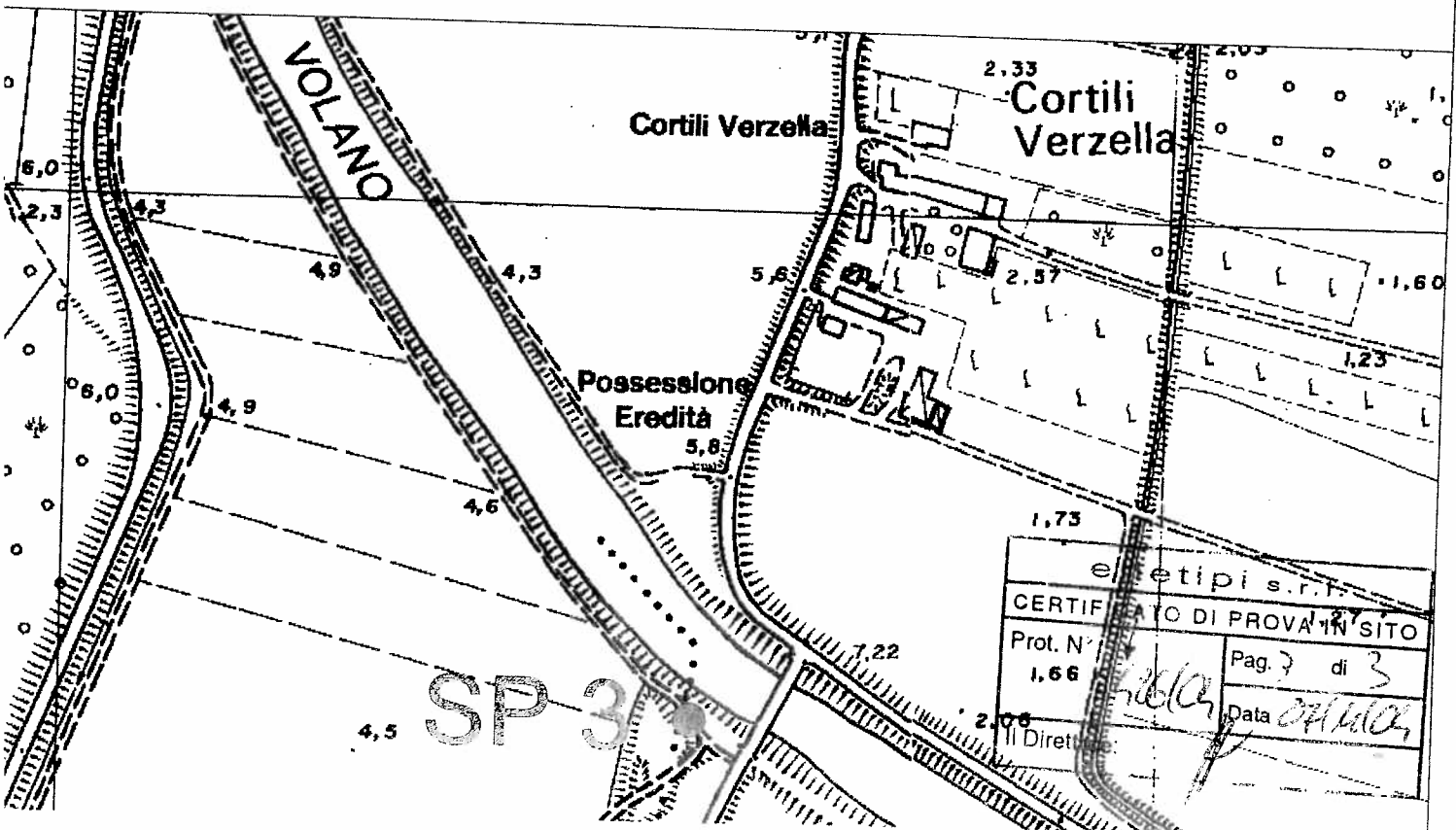
UBICAZIONE SP 3

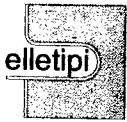
Commessa 1978/04

PAG. 3 DI 3



Loc. Cortili Verzella - argine destro Po di Volano





elletipi s.r.l.

via Zucchini 69 - 44100 FERRARA
tel 0532.56771 - fax 0532.56119
e-mail: elletipi@libero.it

SCHEMA DI SONDAGGIO

AZIENDA CON SISTEMA QUALITA'
CERTIFICATO DA DNV
UNI EN ISO 9002

PAG. 1 DI 3

committente: TECHNITAL S.p.a. cantiere: Adeguamento idrovia ferrarese, tratto Final di Rero - Migliarino (FE)

commessa: 1978/02

attrezzatura: Atlas A 52

responsabile: dott. M. Romagnoli

operatore: sig. M. Fabbri

perforazione: SP4

inizio: 14/10/04

fine: 14/10/04

quota: piano campagna

prof. foro: 35.00 m

prof. rivestimento: 33.00 m

RIMANEGGIATO

INDISTURBATO

AMBIENTALE

S.P.T.

LEFRANC

VANE TEST

METRI	PROFONDITA' m da p.c.	SIMBOLOGIA STRATIGRAFICA	DESCRIZIONE STRATIGRAFICA	CAMPIONI			POCKET PENETROMETER Kg/cm ²	TORVANE Kg/cm ²	PROVE IN FORO			METODO E UTENSILE DI PERFORAZIONE	FALDA	PIEZOMETRO
				TIPO	NUMERO	PROFONDITA'			TIPO	NUMERO	PROFONDITA'			
1			Limo sabbioso argilloso con laterizi da m 2.40 a m 3.15.				-	-						
2							-	-						
3	3.15						-	-						
4	4.10		Argilla con limo, grigia con screziature nerastre, organiche.				0.8	0.35						
5			Limo sabbioso debolmente argilloso, grigio.	<input checked="" type="checkbox"/> RI 1	4.40 4.70		0.5 0.6	0.15 0.2	<input checked="" type="checkbox"/> V	1	5.00			
6	5.80						0.5	x						
7			Sabbia fine con limo, grigia.				-	-						
8	8.05						-	-						
9	9.00		Argilla limosa, grigia con frequenti resti vegetali e torbosi sparsi.				0.6 0.7	0.3 0.3						
10			Torba amorfa marrone scuro.	<input checked="" type="checkbox"/> Sh 2	9.00 9.60		0.6	0.3						
11	10.80 11.10		Argilla torbosa, marrone.				-	-	<input checked="" type="checkbox"/> V	2	11.00			
12			Limo argilloso grigio chiaro con banda marrone da m 14.40 a m 14.60. Presenza di sostanza organica, frequenti resti vegetali e lamine torbose sparse.	<input checked="" type="checkbox"/> Sh 3	12.00 12.60		0.7 0.6	0.35 0.3						
13							-	-						
14							0.7	0.3						
15	14.60						0.6	0.25						
16	15.50		Torba fibrosa e amorfa, marrone scuro nerastro.	<input checked="" type="checkbox"/> Sh 4	15.00 15.60		0.6	0.3						
17							1.0	0.5						
18			Limo da argilloso a debolmente sabbioso, grigio marrone, con rari resti vegetali sparsi.				-	-						
19							0.6	0.15						
20	20.00						0.5 0.6	0.1 0.15						
							0.6	0.15						

CAROTAGGIO CONTINUO A SECCO - CAROTIERE SEMPLICE Ø 101 mm

1.35



elletipi s.r.l.
 via Zucchini 69 - 44100 FERRARA
 tel 0532.56771 - fax 0532.56119
 e-mail: elletipi@lbero.it

SCHEDA DI SONDAGGIO

AZIENDA CON SISTEMA QUALITA'
 CERTIFICATO DA DNV
 UNI EN ISO 9002

PAG. 2 DI 3

committente: **TECHNITAL S.p.a.** cantiere: **Adeguamento idrovia ferrarese, tratto Final di Rero - Migliarino (FE)**

commessa: **1978/02**

attrezzatura: **Atlas A 52**

responsabile: **dott. M. Romagnoli**

operatore: **sig. M. Fabbri**

perforazione: **SP4**

inizio: **14/10/04**

fine: **14/10/04**

quota: **piano campagna**

prof. foro: **35.00 m**

prof. rivestimento: **33.00 m**

RIMANEGGIATO

INDISTURBATO

AMBIENTALE

S.P.T.

LEFRANC

VANE TEST

METRI	PROFONDITA' m da p.c.	SIMBOLOGIA STRATIGRAFICA	DESCRIZIONE STRATIGRAFICA	CAMPIONI		POCKET PENETROMETER Kg/cm ²	TORVANE Kg/cm ²	PROVE IN FORO			PIEZOMETRO
				TIPO	NUMERO			PROFONDITA'	TIPO	NUMERO	
20.20			Argilla torbosa marrone.								
21	21.00		Limo da sabbioso a con sabbia, grigio.			1.0	0.4				
22			Limo da argilloso a con argilla, grigio.	✕	Ri 6						
23						0.7	0.2				
23.50						0.8	0.2				
24			Limo con argilla grigio. Presenza di lenti organiche grigio scuro.	✕	Ri 7						
25	25.50					1.0	0.45				
						0.9	0.4				
26			Argilla limosa, grigio chiaro con screziature marrone chiaro e scuro.	■	Sh 8						
27						2.4	1.2				
						3.0	1.5				
28	28.10					2.8	1.4				
						2.9	1.4				
28			Limo argilloso sabbioso grigio.			3.0	1.5				
29											
30	30.00			✕	Ri 9						
30	30.80		Argilla limosa, grigio marrone.								
31			Torba amorfa marrone con lenti di limo e argilla grigio marrone, sparse.			1.2	0.6				
32	32.00					1.3	0.6				
	32.20		Argilla limosa, grigio marrone.			1.9	0.55				
33			Limo da argilloso a sabbioso, grigio marrone.								
	33.30										
34	34.00		Torba amorfa, marrone scuro, con limo grigio chiaro.								
34	34.90		Limo argilloso debolmente sabbioso, grigio marrone.	✕	Ri 10						
35	35.00		Argilla limosa, grigio scuro.			0.8	0.25				
						1.8	0.7				
			FINE SONDAGGIO								
36											
37											
38											
39											
40											

CAROTTAGGIO CONTINUO A SECCO - CAROTIERE SEMPLICE Ø 101 mm

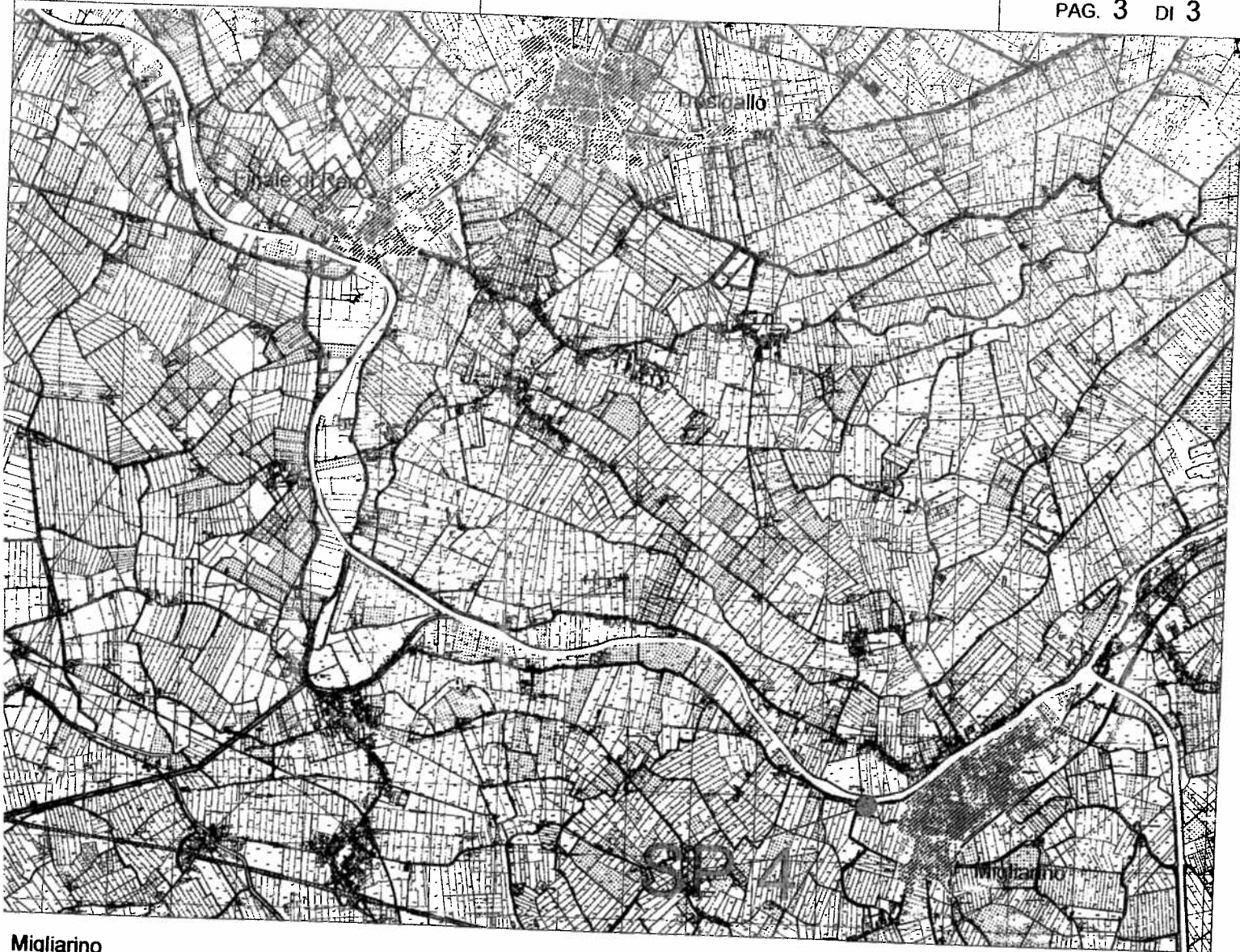


Elletipi srl
 via A. Zucchini, 69 - 44100 Ferrara
 tel. 0532-56771 fax 0532-56119
 partita I.V.A. e codice fiscale 00174600387
 e-mail: info@elletipi.it - www.elletipi.it

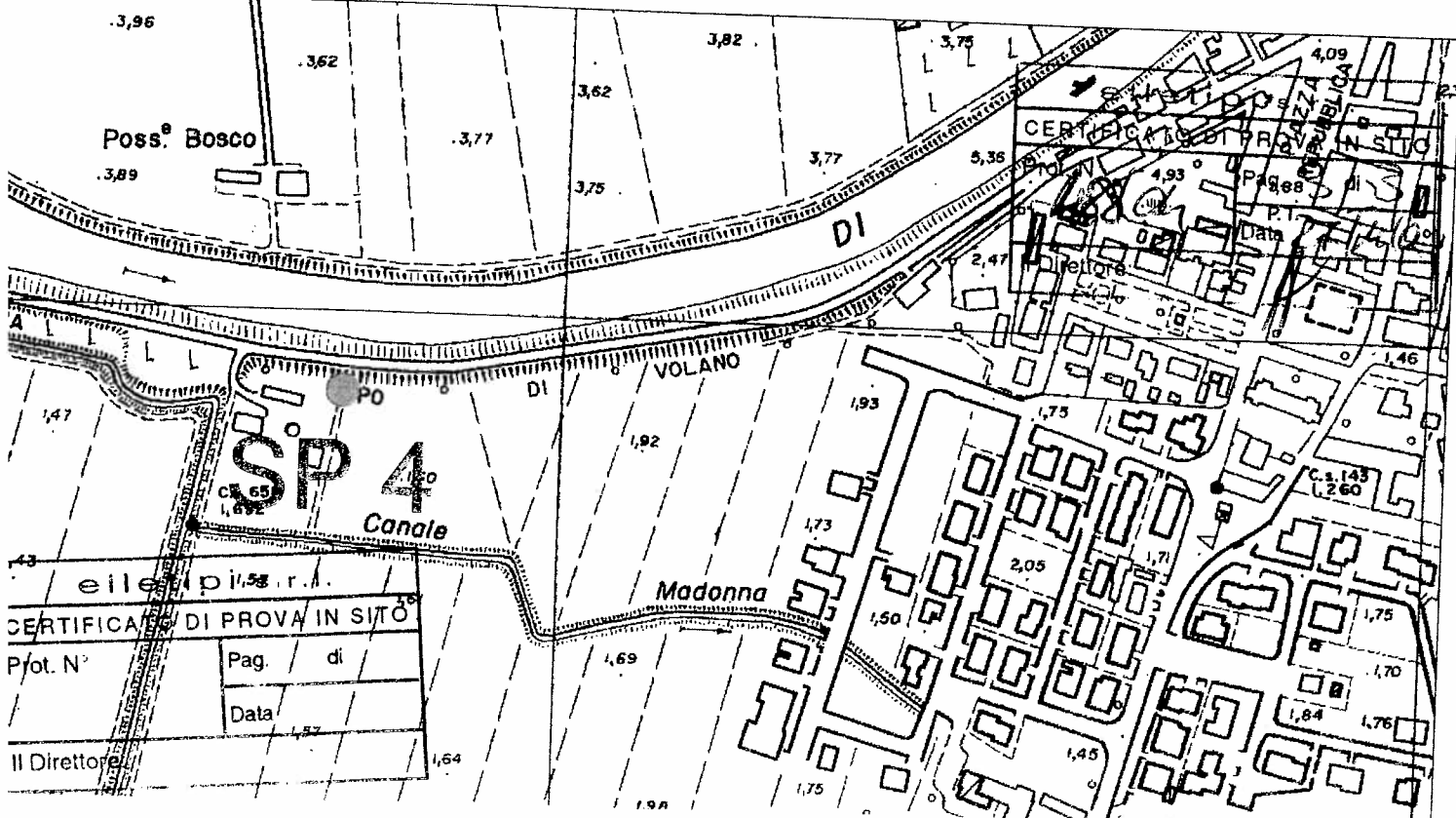
UBICAZIONE SP 4

Commessa 1978/04

PAG. 3 DI 3



Migliarino





elletipi s.r.l.
 via Zucchini 89 - 44100 FERRARA
 tel 0532.56771 - fax 0532.58119
 e-mail: elletipi@libero.it

SCHEDA DI SONDAGGIO

AZIENDA CON SISTEMA QUALITA'
 CERTIFICATO DA DNV
 UNI EN ISO 9002

PAG. 2 DI 3

committente: **TECHNITAL S.p.a.** cantiere: **Adeguamento idrovia ferrarese, tratto Final di Rero - Migliarino (FE)**

commessa: **1978/02**

attrezzatura: **Atlas A 52**

responsabile: **dott. M. Romagnoli**

operatore: **sig. M. Fabbri**

perforazione: **SP5/Pz**

inizio: **15/10/04**

fine: **15/10/04**

quota: **piano campagna**

prof. foro: **35.00 m**

prof. rivestimento: **33.00 m**

RIMANEGGIATO

INDISTURBATO

AMBIENTALE

S.P.T.

LEFRANC

VANE TEST

METRI	PROFONDITA' m da p.c.	SIMBOLOGIA STRATIGRAFICA	DESCRIZIONE STRATIGRAFICA	CAMPIONI			POCKET PENETROMETER Kg/cm ²	TORVANE Kg/cm ²	PROVE IN FORO			METODO E UTENSILE DI PERFORAZIONE	FALDA	PIEZOMETRO T. A. Ø 2"
				TIPO	NUMERO	PROFONDITA'			TIPO	NUMERO	PROFONDITA'			
20.40			Continua sabbia grigia.											
21			Limo argilloso grigio con screziature grigio scuro.				0.6	0.3						
21.90			Limo argilloso grigio marrone scuro, torboso.	<input checked="" type="checkbox"/>	Ri 6	21.50 21.80	0.5 0.8	0.2 0.4						
23			Argilla con limo, grigia.				0.9	0.4						
23.40			Argilla con limo, grigia.				0.7	0.35						
23.90			Limo da sabbioso a con sabbia, a tratti debolmente argilloso, grigio.				0.8	0.3						
25			Limo da sabbioso a con sabbia, a tratti debolmente argilloso, grigio.				-	-						
26			Limo da sabbioso a con sabbia, a tratti debolmente argilloso, grigio.				-	-						
27			Limo da sabbioso a con sabbia, a tratti debolmente argilloso, grigio.				-	-						
27.20			Limo da sabbioso a con sabbia, a tratti debolmente argilloso, grigio.				-	-						
28			Argilla limosa, grigio scuro, organica.	<input checked="" type="checkbox"/>	Ri 7	27.50 27.80	1.4 2.8	0.7 1.4						
28.00			Argilla limosa, giallastra e grigia con molte screziature varicolori.				3.2	1.55						
29			Argilla limosa, giallastra e grigia con molte screziature varicolori.				2.9	1.45						
30			Argilla limosa, giallastra e grigia con molte screziature varicolori.				3.1	1.5						
31			Argilla limosa, giallastra e grigia con molte screziature varicolori.	<input type="checkbox"/>	Sh 8	30.00 30.60	-	-						
31.80			Argilla limosa, giallastra e grigia con molte screziature varicolori.				-	-						
32			Argilla limosa, grigia.				2.0	0.9						
32.50			Argilla limosa, grigia.				1.9	0.7						
33			Limo argilloso grigio verde con lenti sabbiose sparse.				2.0	0.25						
34			Limo argilloso grigio verde con lenti sabbiose sparse.				1.8	0.5						
35			(Alla profondita di 33 metri circa si sono manifestati fenomeni di risalita di gas)	<input checked="" type="checkbox"/>	Ri 9	34.50 34.80	1.5	0.45						
35.00			(Alla profondita di 33 metri circa si sono manifestati fenomeni di risalita di gas)				-	-						
FINE SONDAGGIO														
36														
37														
38														
39														
40														

CAROTTAGGIO CONTINUO A SECCO - CAROTIERE SEMPLICE Ø 101 mm

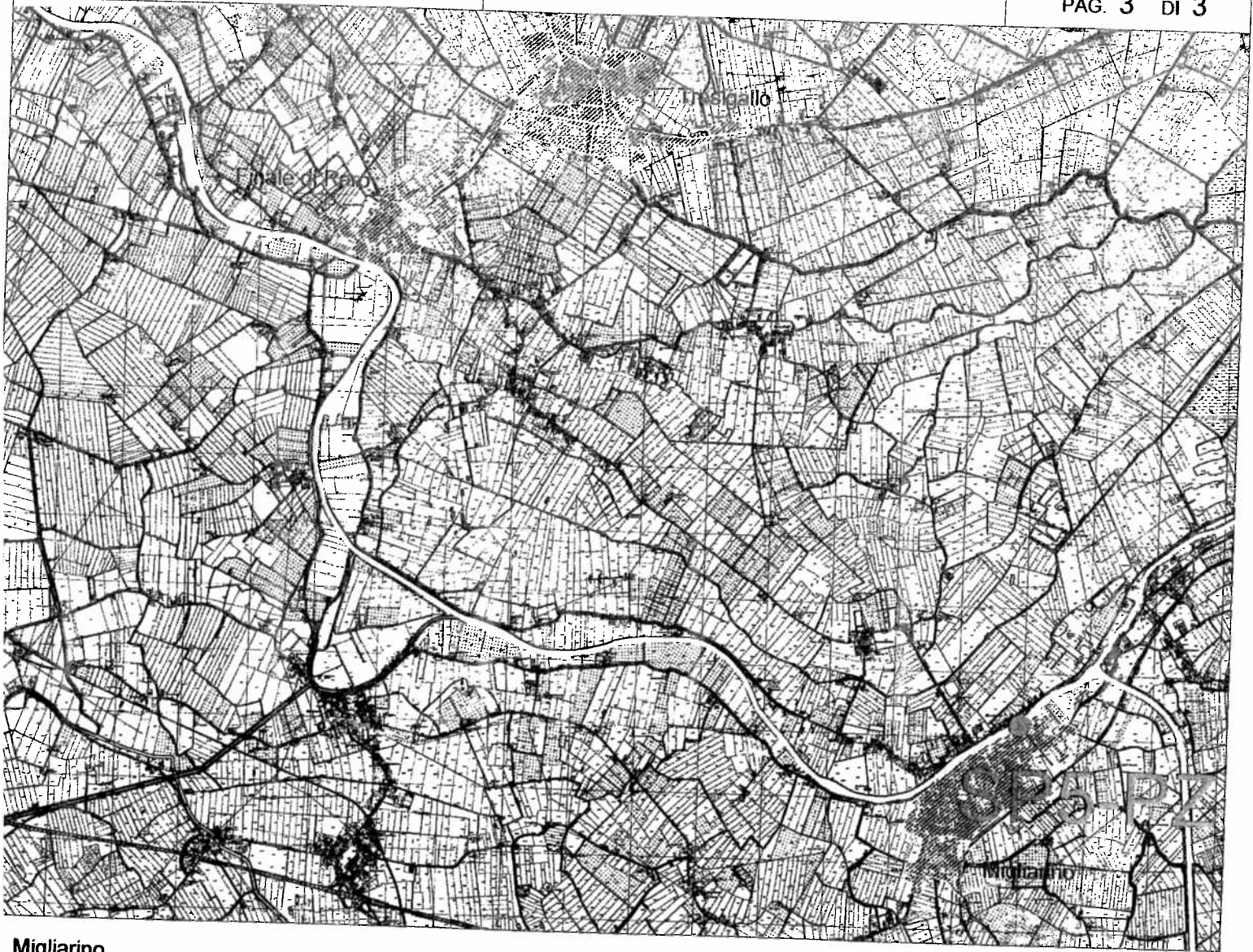


Elletipi srl
 via A. Zucchini, 69 - 44100 Ferrara
 tel. 0532-56771 fax 0532-56119
 partita I.V.A. e codice fiscale 00174600387
 e-mail: info@elletipi.it - www.elletipi.it

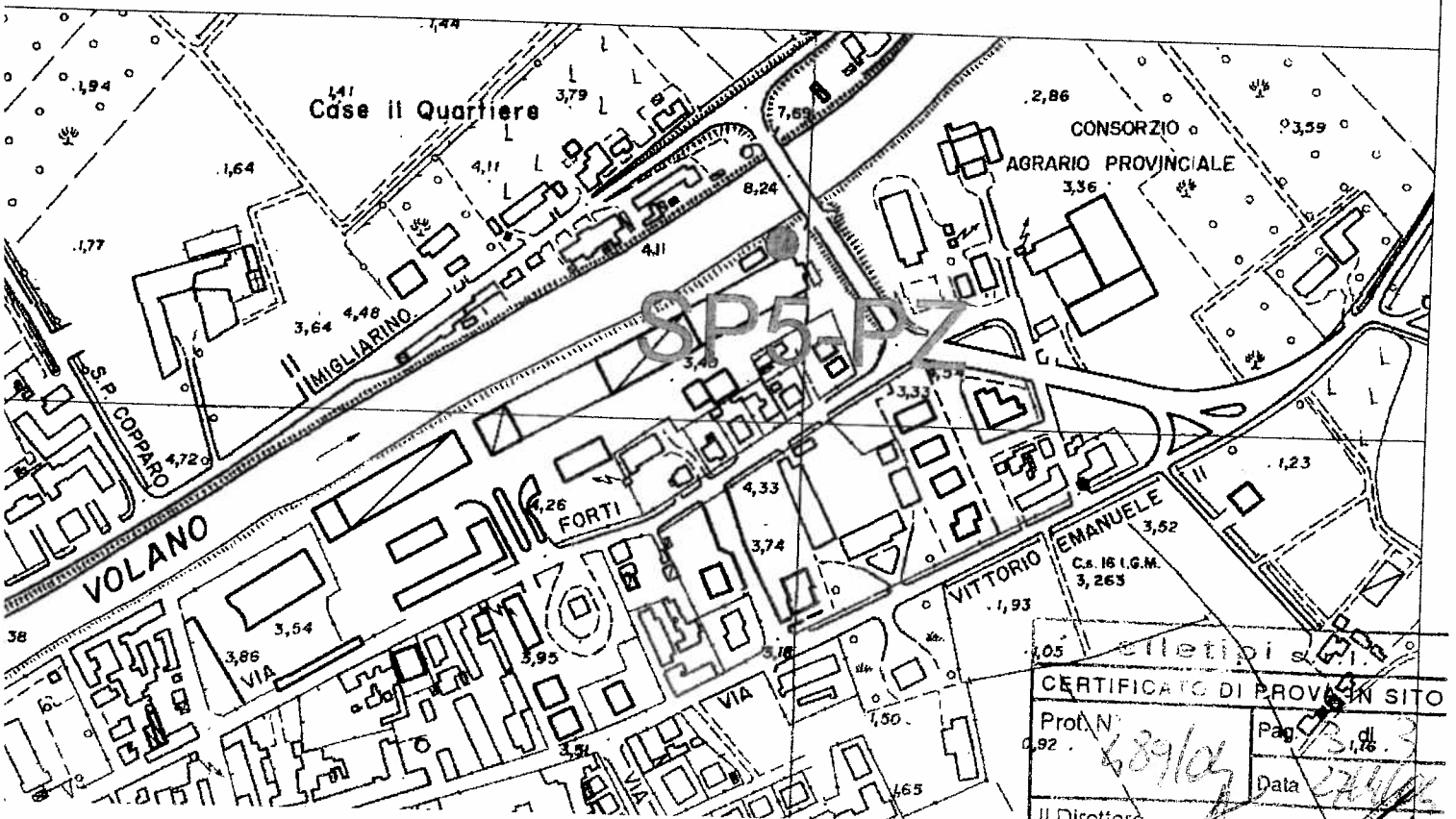
UBICAZIONE SP5-PZ

Commessa 1978/04

PAG. 3 DI 3



Migliarino

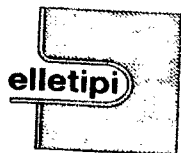


elletipi s.r.l.
CERTIFICATO DI PROVA IN SITO
 Prot. N° 092
 689/04
 Pag. 3 di 3
 Data 27/11/04
 Il Direttore

ALLEGATO 2

PROVE SCISSOMETRICHE

Nome file:	Cod Doc	N° Commessa	Revisione	Data	Riferimento segreteria	Pagina 25 di 27
rel01-rev0-1978-04-TECHNITAL.doc	Rel_01	1978/04	00	29/11/04		



elletipi s.r.l.

Sede legale: via Modena, 107/109; Sede operativa ed amm.va: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA
tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: elletipi@libero.it sito: www.elletipi.it
P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

AZIENDA CON SISTEMA DI GESTIONE
INTEGRATO CERTIFICATO DA DNV
UNI EN ISO 9001/2000
UNI EN ISO 14001

PROVA SCISSOMETRICA IN FORO (VANE TEST) norma ASTM D 2573

COMMITTENTE: TECHNITAL S.p.A. - via C. Cattaneo, 20/3 - 37121 VERONA
CANTIERE: Adeguamento idrovia ferrarese tratto Final di Rero - Migliarino (FE)
SONDAGGIO: SP3
PROVA n.: 1
PROFONDITA': m 5,00

COMMESSA: 1978/04 DATA ESECUZIONE: 12/10/04
CERTIFICATO: 506/04 DATA EMISSIONE: 26/11/04

codice strumentazione: n. 481

Attrezzatura tipo: Scissometro PAGANI VT 12

CARATTERISTICHE PALETTA IMPIEGATA

ALTEZZA (mm)	50
DIAMETRO (mm)	30
FONDO SCALA (kN/m ²)	121,26

MISURAZIONI

LETTURA DI PICCO (Nm)	9,2
LETTURA RESIDUA (Nm) (dopo 10 rotazioni e 5' di pausa)	4,9

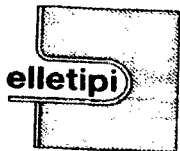
$$\text{Equazione applicata: } c_u = \frac{M}{\frac{\pi \cdot d^3}{2} \cdot \left(\frac{h}{d} + \frac{\alpha}{2}\right)}$$

$C_{u(\text{picco})} = 93,02 \text{ kN/m}^2$

$C_{u(\text{residua})} = 49,54 \text{ kN/m}^2$

lo Sperimentatore:
dott. Massimo Romagnoli

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. geol. (Dottore di Ricerca): Gianluca Feroli



elletipi s.r.l.

Sede legale: via Modena, 107/109; Sede operativa ed amm.va: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA
tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: elletipi@libero.it sito: www.elletipi.it
P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

AZIENDA CON SISTEMA DI GESTIONE
INTEGRATO CERTIFICATO DA DNV
UNI EN ISO 9001/2000
UNI EN ISO 14001

PROVA SCISSOMETRICA IN FORO (VANE TEST) norma ASTM D 2573

COMMITTENTE: TECHNITAL S.p.A. - via C. Cattaneo, 20/3 - 37121 VERONA
CANTIERE: Adeguamento idrovia ferrarese tratto Final di Rero - Migliarino (FE)
SONDAGGIO: SP3
PROVA n.: 2
PROFONDITA': m 8,00

COMMESSA: 1978/04 DATA ESECUZIONE: 12/10/04
CERTIFICATO: 507/11 DATA EMISSIONE: 26/11/04

codice strumentazione: n. 481

Attrezzatura tipo: Scissometro PAGANI VT 12

CARATTERISTICHE PALETTA IMPIEGATA

ALTEZZA (mm)	50
DIAMETRO (mm)	25
FONDO SCALA (kN/m ²)	209,5

MISURAZIONI

LETTURA DI PICCO (Nm)	11,2
LETTURA RESIDUA (Nm) (dopo 10 rotazioni e 5' di pausa)	3,3

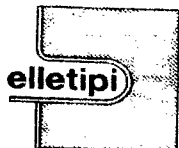
$$\text{Equazione applicata: } c_u = \frac{M}{\frac{\pi \cdot d^3}{2} \cdot \left(\frac{h}{d} + \frac{\alpha}{2}\right)}$$

$C_{u(\text{picco})} = 195,69 \text{ kN/m}^2$

$C_{u(\text{residua})} = 57,66 \text{ kN/m}^2$

Io Sperimentatore:
dott. Massimo Romagnoli

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. geol. (Dottore di Ricerca) Gianluca Ferioli



elletipi s.r.l.

Sede legale: via Modena, 107/109; Sede operativa ed amm.va: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA
tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: elletipi@libero.it sito: www.elletipi.it
P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

AZIENDA CON SISTEMA DI GESTIONE
INTEGRATO CERTIFICATO DA DNV
UNI EN ISO 9001/2000
UNI EN ISO 14001

PROVA SCISSOMETRICA IN FORO (VANE TEST) norma ASTM D 2573

COMMITTENTE: **TECHNITAL S.p.A. - via C. Cattaneo, 20/3 - 37121 VERONA**
CANTIERE: **Adeguamento idrovia ferrarese tratto Final di Rero - Migliarino (FE)**
SONDAGGIO: **SP4**
PROVA n.: **1**
PROFONDITA': **m 5,00**

COMMESSA: 1978/04 DATA ESECUZIONE: 14/10/04
CERTIFICATO: 508/04 DATA EMISSIONE: 26/11/04

codice strumentazione: n. 481

Attrezzatura tipo: Scissometro PAGANI VT 12

CARATTERISTICHE PALETTA IMPIEGATA

ALTEZZA (mm)	50
DIAMETRO (mm)	25
FONDO SCALA (kN/m ²)	209,5

MISURAZIONI

LETTURA DI PICCO (Nm)	4,4
LETTURA RESIDUA (Nm) (dopo 10 rotazioni e 5' di pausa)	2,1

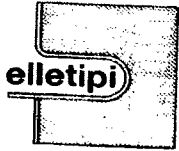
$$\text{Equazione applicata: } c_u = \frac{M}{\frac{\pi \cdot d^3}{2} \cdot \left(\frac{h}{d} + \frac{\alpha}{2}\right)}$$

$C_{u(\text{picco})} = 76,88 \text{ kN/m}^2$

$C_{u(\text{residua})} = 36,69 \text{ kN/m}^2$

lo Sperimentatore:
dott. Massimo Romagnoli

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. geol. (Dottore di Ricerca): Gianluca Ferioli



elletipi s.r.l.

Sede legale: via Modena, 107/109; Sede operativa ed amm.va: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA
tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: elletipi@libero.it sito: www.elletipi.it
P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

AZIENDA CON SISTEMA DI GESTIONE
INTEGRATO CERTIFICATO DA DNV
UNI EN ISO 9001/2000
UNI EN ISO 14001

**PROVA SCISSOMETRICA IN FORO (VANE TEST)
norma ASTM D 2573**

COMMITTENTE: **TECHNITAL S.p.A. - via C. Cattaneo, 20/3 - 37121 VERONA**
CANTIERE: **Adeguamento idrovia ferrarese tratto Final di Rero - Migliarino (FE)**
SONDAGGIO: **SP4**
PROVA n.: **2**
PROFONDITA': **m 11,00**

COMMESSA: 1978/04 DATA ESECUZIONE: 14/10/04
CERTIFICATO: 509/04 DATA EMISSIONE: 26/11/04

codice strumentazione: n. 481

Attrezzatura tipo: **Scissometro PAGANI VT 12**

CARATTERISTICHE PALETTA IMPIEGATA

ALTEZZA (mm) **50**
DIAMETRO (mm) **19**
FONDO SCALA (kN/m²) **477,3**

MISURAZIONI

LETTURA DI PICCO (Nm) **7,4**
LETTURA RESIDUA (Nm) **2,6**
(dopo 10 rotazioni e 5' di pausa)

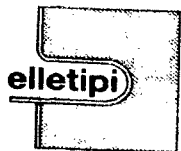
Equazione applicata:
$$c_u = \frac{M}{\frac{\pi \cdot d^3}{2} \cdot \left(\frac{h}{d} + \frac{\alpha}{2}\right)}$$

C_u(picco) = 294,53 kN/m²

C_u(residua) = 103,48 kN/m²

Io Sperimentatore:
dott. Massimo Romagnoli

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. geol. (Dottore di Ricerca) Gianluca Ferioli



elletipi s.r.l.

Sede legale: via Modena, 107/109; Sede operativa ed amm.va: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA
tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: elletipi@libero.it sito: www.elletipi.it
P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

AZIENDA CON SISTEMA DI GESTIONE
INTEGRATO CERTIFICATO DA DNV
UNI EN ISO 9001/2000
UNI EN ISO 14001

PROVA SCISSOMETRICA IN FORO (VANE TEST)
norma ASTM D 2573

COMMITTENTE: **TECHNITAL S.p.A. - via C. Cattaneo, 20/3 - 37121 VERONA**
CANTIERE: **Adeguamento idrovia ferrarese tratto Final di Rero - Migliarino (FE)**
SONDAGGIO: **SP5**
PROVA n.: **1**
PROFONDITA': **m 3,00**

COMMESSA: 1978/04 DATA ESECUZIONE: 16/10/04
CERTIFICATO: 510/04 DATA EMISSIONE: 26/11/04

codice strumentazione: n. 481

Attrezzatura tipo: Scissometro PAGANI VT 12

CARATTERISTICHE PALETTA IMPIEGATA

ALTEZZA (mm)	50
DIAMETRO (mm)	25
FONDO SCALA (kN/m ²)	209,5

MISURAZIONI

LETTURA DI PICCO (Nm)	5,5
LETTURA RESIDUA (Nm)	1,5

(dopo 10 rotazioni e 5' di pausa)

$$\text{Equazione applicata: } c_u = \frac{M}{\frac{\pi \cdot d^3}{2} \cdot \left(\frac{h}{d} + \frac{\alpha}{2} \right)}$$

$C_{u(\text{picco})} = 96,10 \text{ kN/m}^2$

$C_{u(\text{residua})} = 26,21 \text{ kN/m}^2$

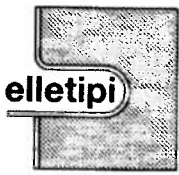
lo Sperimentatore:
dott. Massimo Romagnoli

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. geol. (Dottore di Ricerca) Gianluca Ferioli

ALLEGATO 3

PROVE PENETROMETRICHE

Nome file:	Cod Doc	N° Commessa	Revisione	Data	Riferimento segreteria	Pagina 26 di 27
rel01-rev0-1978-04-TECHNITAL.doc	Rel_01	1978/04	00	29/11/04		



elletipi s.r.l.

Sede legale: via Modena, 107/109
 Sede operativa ed amm.va:
 Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA
 tel. 0532/56771 - fax 0532/56119

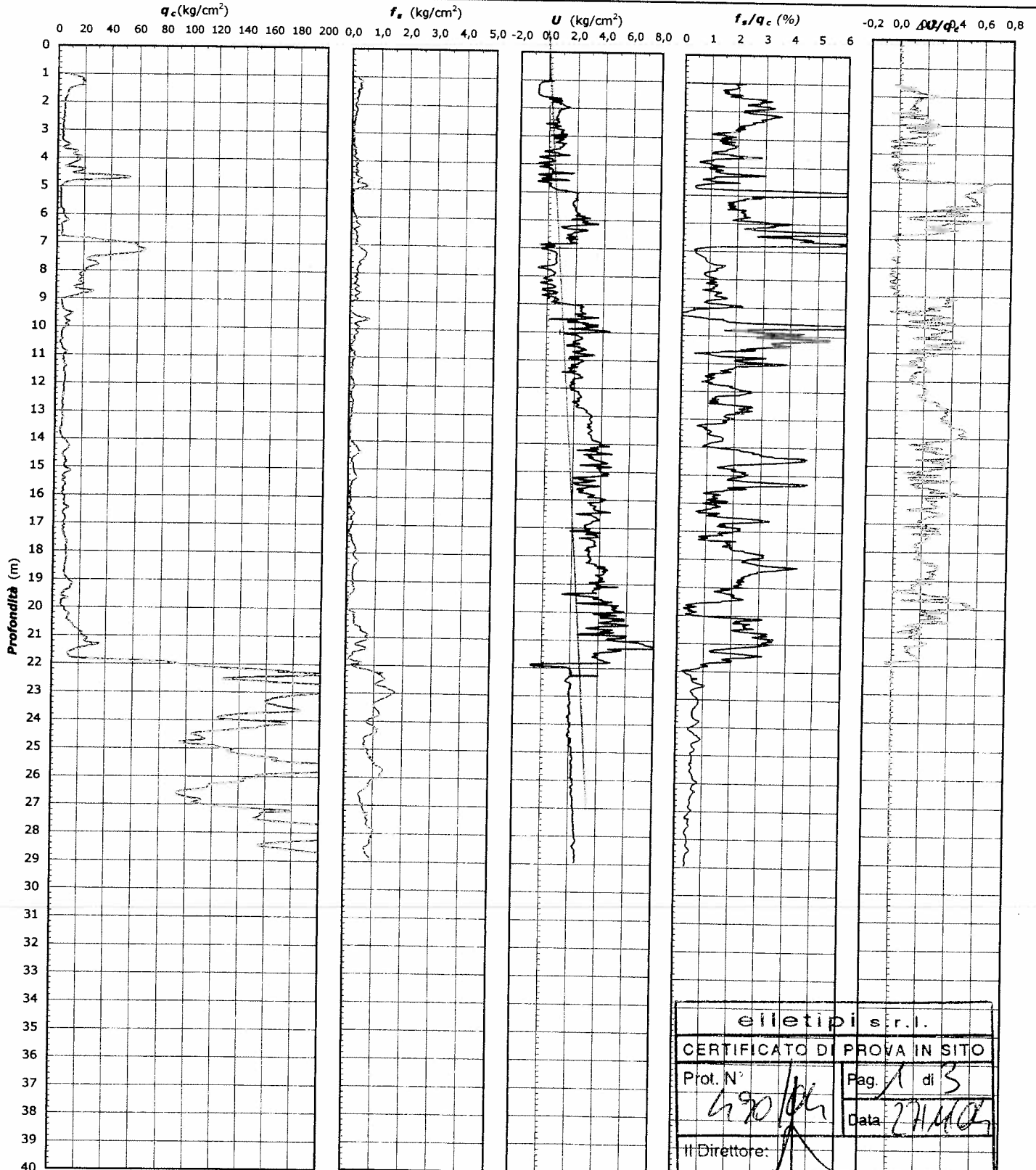
AZIENDA CON SISTEMA DI GESTIONE
 INTEGRATO CERTIFICATO DA DNV
 UNI EN ISO 9001/2000
 UNI EN ISO 14001

P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

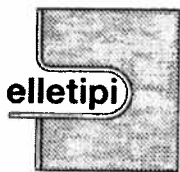
e-mail: elletipi@libero.it sito: www.elletipi.it

PROVA PENETROMETRICA STATICA ELETTRICA CON PIEZOCONO

COMMITTENTE	TECHNITAL S.p.A. - via C. Cattaneo, 20/3 - 37121 VERONA	COMMESSA	1978/04
CANTIERE	Adegumento idrovia ferrarese tratto Final di Rero - Migliarino (FE)		
CPT N°	CPTU 01	PROF. FALDA (m da p.c.)	-1,60
DATA	25/10/2004	PREFORO (m da p.c.)	-1,00
NOTE		QUOTA p.c. (m s.l.m.m.)	
		TIPO PUNTA	piezocono TP CPL2IN



elletipi s.r.l.	
CERTIFICATO DI PROVA IN SITO	
Prot. N°	Pag. 1 di 3
<i>690/04</i>	Data <i>27/10/04</i>
Il Direttore:	



elletipi s.r.l.

Sede legale: via Modena, 107/109

Sede operativa ed amm.va:

Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

tel. 0532/56771 - fax 0532/56119

P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

e-mail: elletipi@libero.it sito: www.elletipi.it

AZIENDA CON SISTEMA DI GESTIONE INTEGRATO CERTIFICATO DA DNV UNI EN ISO 9001/2000 UNI EN ISO 14001

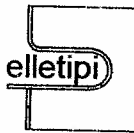
PROVA PENETROMETRICA STATICA ELETTRICA CON PIEZOCONO

COMMITTENTE TECHNITAL S.p.A. - via C. Cattaneo, 20/3 - 37121 VERONA COMMESSA 1978/04
CANTIERE Adeguateamento idrovia ferrarese tratto Final di Rero - Migliarino (FE)

CPT N° CPTU 01 PROF. FALDA (m da p.c.) -1,60 QUOTA p.c. (m s.l.m.m.)
DATA 25/10/2004 PREFORO (m da p.c.) -1,00 TIPO PUNTA piezocono TP CPL21N
NOTE

Prof. (m)	qc (MPa)	fs (t/m ³)	U (kg/cm ²)	INCL. (°)	Prof. (m)	qc (MPa)	fs (t/m ³)	U (kg/cm ²)	INCL. (°)	Prof. (m)	qc (MPa)	fs (t/m ³)	U (kg/cm ²)	INCL. (°)
0,20	1,59	51,87	17,18	0,45	10,20	0,48	20,61	257,45	4,28	20,20	1,15	24,84	423,60	9,72
0,40	0,91	39,73	6,71	0,45	10,40	0,49	17,09	238,70	4,34	20,40	1,12	28,13	448,89	9,96
0,60	0,84	26,89	32,44	0,67	10,60	0,39	5,40	278,82	4,46	20,60	1,53	42,68	414,88	10,01
0,80	0,70	16,90	138,41	0,73	10,80	0,56	17,45	342,92	4,51	20,80	1,93	59,71	257,89	10,05
1,00	0,81	20,43	-2,01	0,79	11,00	0,62	22,56	263,99	4,62	21,00	2,27	70,95	495,99	10,13
1,20	1,86	34,87	-73,53	0,83	11,20	0,60	10,52	185,94	4,69	21,20	2,45	42,76	794,69	10,20
1,40	1,90	32,94	-76,58	0,86	11,40	0,81	10,06	217,77	4,74	21,40	2,69	72,21	534,36	10,50
1,60	0,79	22,38	-29,48	1,03	11,60	0,66	7,00	260,07	4,89	21,60	1,29	24,82	368,65	10,57
1,80	0,68	17,83	65,58	1,09	11,80	0,75	12,91	183,32	4,94	21,80	1,53	17,54	495,99	10,62
2,00	0,49	10,90	123,58	1,15	12,00	0,71	18,59	195,53	5,04	22,00	9,47	20,83	193,35	10,67
2,20	0,54	17,95	67,76	1,21	12,20	0,69	8,93	238,70	5,09	22,20	15,99	87,99	215,15	10,73
2,40	0,52	12,95	65,58	1,24	12,40	0,60	8,36	240,01	5,18	22,40	19,64	129,32	187,25	10,78
2,60	0,42	8,19	38,11	1,37	12,60	0,61	14,96	240,45	5,36	22,60	15,33	118,26	216,90	10,88
2,80	0,41	4,56	105,26	1,43	12,80	0,61	12,68	297,57	5,43	22,80	23,89	146,17	204,69	11,00
3,00	0,41	7,06	66,89	1,48	13,00	0,58	10,75	335,95	5,50	23,00	21,76	173,06	202,51	11,13
3,20	0,43	7,97	75,18	1,56	13,20	0,61	5,07	333,33	5,59	23,20	16,99	132,67	211,23	11,27
3,40	0,48	7,52	79,97	1,61	13,40	0,58	6,33	305,86	5,84	23,40	16,36	102,82	200,76	11,43
3,60	0,51	10,39	56,43	1,66	13,60	0,49	6,21	313,71	5,90	23,60	18,71	114,51	211,23	11,57
3,80	1,40	9,25	4,97	1,69	13,80	0,45	6,44	335,95	5,96	23,80	14,04	121,31	201,64	11,68
4,00	1,47	17,21	-5,06	1,79	14,00	0,66	7,57	408,77	6,03	24,00	14,35	78,81	214,72	11,86
4,20	1,17	15,62	31,57	1,80	14,20	1,06	28,26	368,65	6,11	24,20	16,33	106,32	202,07	12,00
4,40	2,03	23,13	-58,26	1,87	14,40	1,01	44,73	334,64	6,38	24,40	12,51	113,40	190,30	12,13
4,60	3,31	33,38	-66,99	1,97	14,60	0,62	17,00	392,20	6,45	24,60	11,35	68,73	217,34	12,22
4,80	2,05	38,38	19,79	2,04	14,80	0,88	17,90	393,94	6,57	24,80	9,64	68,15	215,15	12,31
5,00	0,34	17,92	190,74	2,10	15,00	0,77	19,27	413,57	6,65	25,00	13,17	79,40	227,80	12,41
5,20	0,28	5,65	207,74	2,13	15,20	1,12	26,43	237,83	6,81	25,20	14,24	85,31	231,73	12,50
5,40	0,30	5,31	179,40	2,21	15,40	0,84	21,09	246,11	7,16	25,40	16,97	99,10	219,95	12,56
5,60	0,30	6,37	196,40	2,34	15,60	0,85	9,61	245,68	7,23	25,60	21,32	117,03	225,18	12,66
5,80	0,37	8,30	228,67	2,38	15,80	0,67	9,16	334,64	7,28	25,80	20,62	133,82	226,06	12,70
6,00	0,49	19,44	247,43	2,41	16,00	0,71	6,32	443,66	7,40	26,00	15,79	124,58	236,09	12,77
6,20	0,86	19,56	167,62	2,49	16,20	0,78	9,16	354,26	7,49	26,20	14,42	87,51	229,54	12,80
6,40	0,37	17,97	247,86	2,56	16,40	0,85	12,01	417,93	7,72	26,40	11,88	76,23	231,29	12,83
6,60	0,43	20,37	210,36	2,71	16,60	0,75	23,25	363,42	7,84	26,60	9,45	51,68	234,78	12,87
6,80	0,52	18,78	182,01	2,76	16,80	0,84	14,50	351,64	7,94	26,80	11,06	57,59	238,70	12,87
7,00	5,18	27,31	-37,33	2,78	17,00	0,77	15,75	303,68	8,03	27,00	11,34	67,37	240,88	12,94
7,20	6,44	47,65	67,33	2,84	17,20	0,85	6,43	350,34	8,13	27,20	17,75	69,87	244,37	13,02
7,40	5,42	52,53	62,53	2,89	17,40	0,81	14,28	334,64	8,33	27,40	15,95	78,88	242,63	13,10
7,60	2,32	30,81	40,29	3,03	17,60	0,96	18,37	368,65	8,42	27,60	17,10	81,48	247,86	13,12
7,80	3,17	25,47	34,19	3,09	17,80	1,02	29,39	304,11	8,47	27,80	23,87	91,00	249,17	13,19
8,00	2,14	26,04	20,23	3,19	18,00	0,95	24,61	335,95	8,56	28,00	21,99	100,17	254,40	13,31
8,20	1,85	24,23	3,23	3,29	18,20	1,03	31,99	334,64	8,64	28,20	21,56	92,64	261,38	13,38
8,40	1,78	16,96	58,60	3,39	18,40	0,95	31,09	434,50	8,84	28,40	16,23	90,74	242,19	13,41
8,60	1,36	17,09	72,56	3,58	18,60	0,90	21,77	448,02	8,91	28,60	18,38	73,91	255,71	13,43
8,80	2,42	21,18	55,99	3,66	18,80	0,90	19,49	432,75	9,00	28,80	21,41	85,04	258,33	13,54
9,00	0,73	12,54	149,31	3,75	19,00	1,08	25,63	392,20	9,03	29,00	21,41	85,04	258,33	13,54
9,20	0,47	-0,07	254,40	3,80	19,20	1,44	24,49	380,43	9,14	29,20	1,44	24,49	380,43	9,14
9,40	0,61	5,73	231,73	3,92	19,40	1,01	23,93	220,39	9,40	29,40	1,01	23,93	220,39	9,40
9,60	1,06	52,90	213,85	4,07	19,60	0,67	3,93	440,17	9,51	29,60	0,67	3,93	440,17	9,51
9,80	0,94	18,92	371,27	4,17	19,80	0,65	3,02	504,71	9,60	29,80	0,65	3,02	504,71	9,60
10,00	0,88	27,66	351,21	4,22	20,00	0,86	4,95	578,40	9,66	20,00	0,86	4,95	578,40	9,66

28,80 21,41 85,04 258,33 13,54
elletipi s.r.l.
CERTIFICATO DI PROVA IN SITO
 Prot. N° 630/04 / Pag. 2 di 3
 Data 25/10/04
 Il Direttore: [Signature]

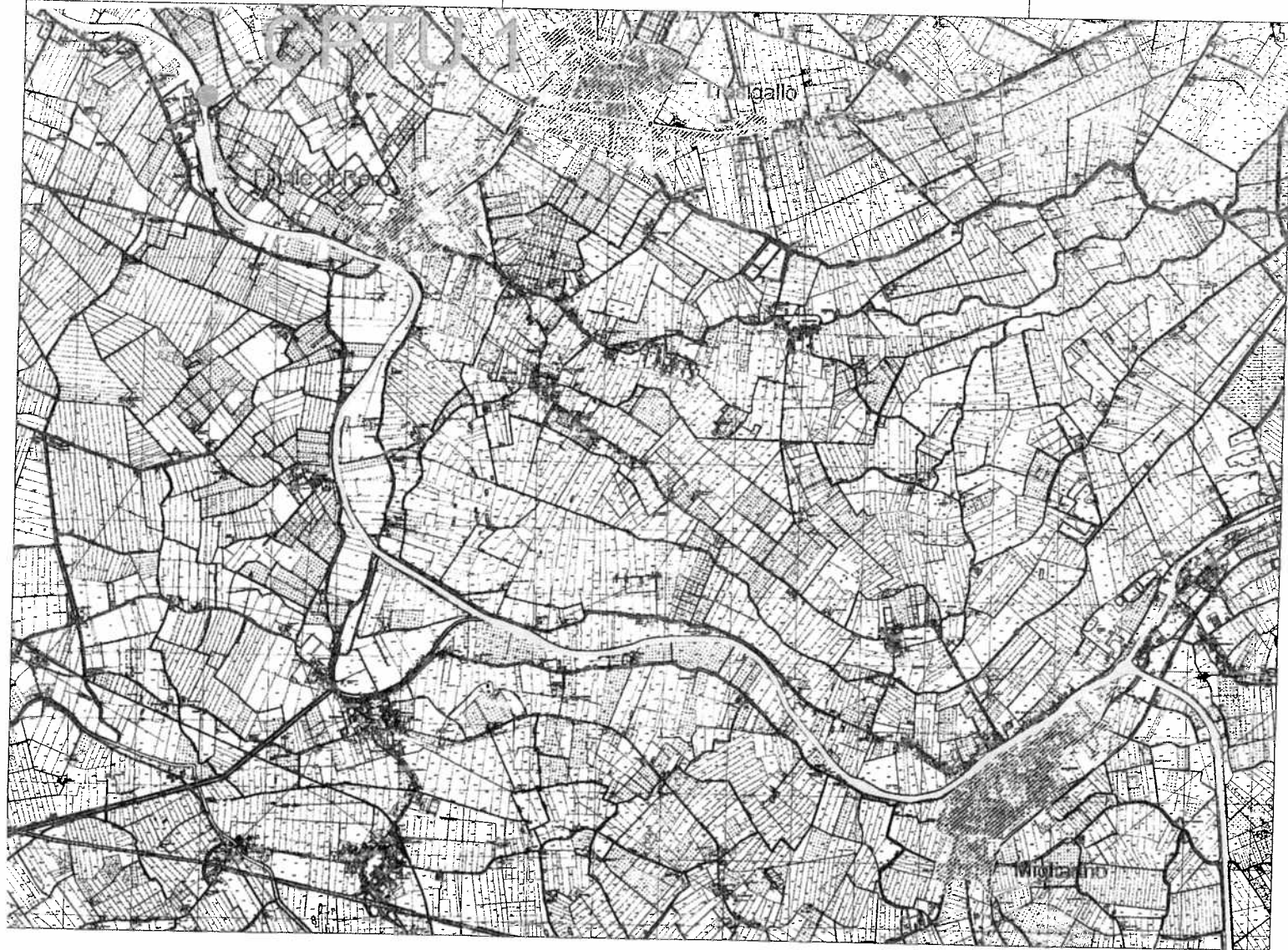


Elletipi srl
Via A. Zucchini, 69 - 44100 Ferrara
tel. 0532-56771 fax 0532-56119
partita I.V.A. e codice fiscale 00174800387
e-mail: info@elletipi.it - www.elletipi.it

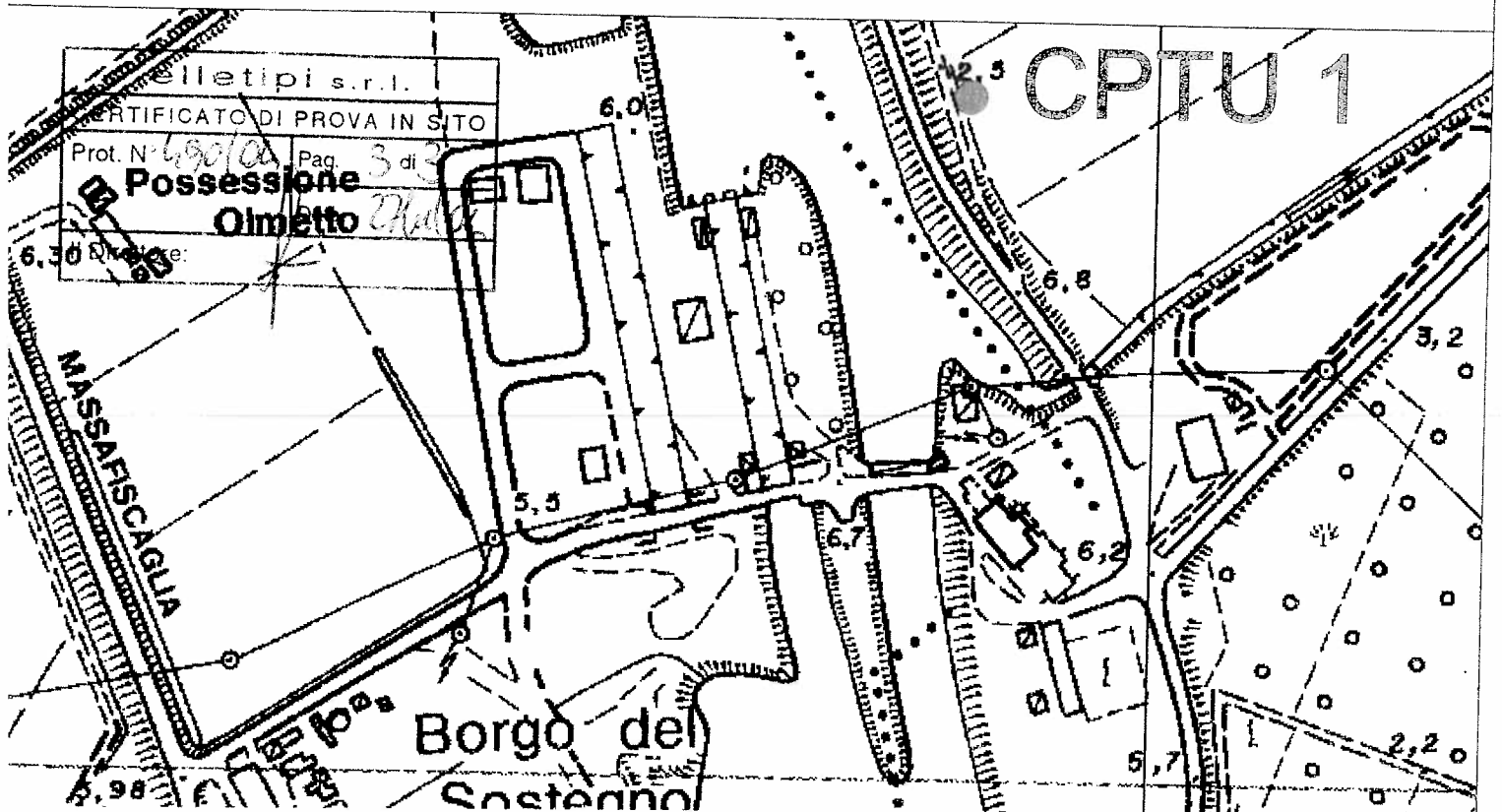
UBICAZIONE CPTU 1

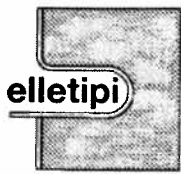
Commessa 1978/04

PAG. 3 DI 3



Finale di Rero - loc. Borgo del Sostegno





elletipi s.r.l.

Sede legale: via Modena, 107/109

Sede operativa ed amm.va:

Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

tel. 0532/56771 - fax 0532/56119

P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

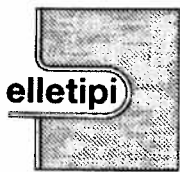
e-mail: elletipi@libero.it sito: www.elletipi.it

AZIENDA CON SISTEMA DI GESTIONE
INTEGRATO CERTIFICATO DA DNV
UNI EN ISO 9001:2000
UNI EN ISO 14001:2004

PROVA PENETROMETRICA STATICA ELETTRICA CON PIEZOCONO

COMMITTENTE	TECHNITAL S.p.A. - via C. Cattaneo, 20/3 - 37121 VERONA			COMMESSA	1978/04
CANTIERE	Adeguamento idrovia ferrarese tratto Final di Rero - Migliarino (FE)				
CPT N°	CPTU 01	PROF. FALDA (m da p.c.)	-1,60	QUOTA p.c. (m s.l.m.m.)	-
DATA	25/10/2004	PREFORO (m da p.c.)	-1,00	TIPO PUNTA	piezocono TP CPL2IN
NOTE					

Prof. (m)	Prof. media (m)	Pot. strato (m)	Litologia	qc media (kg/cm2)	γ_s (t/m3)	σ_{vm} (kg/cm2)	Cu media (kg/cm2)	Φ_s (I) (gradi)	Φ (II) (gradi)
0,00 - 1,00	0,50	1,00	-	-	-	0,18	-	-	-
1,00 - 1,02	1,01	0,02	limi argillosi e argille limose	8,4	1.3-1.8	0,18	0,5	-	-
1,02 - 1,54	1,28	0,52	limi e limi sabbiosi	15,8	1.3-1.8	0,28	1,0	33	28
1,54 - 2,12	1,83	0,58	limi argillosi e argille limose	6,2	0.8-1.1	0,38	0,4	-	-
2,12 - 2,20	2,16	0,08	argille	5,1	0.4-0.8	0,36	0,3	-	-
2,20 - 2,76	2,48	0,56	limi argillosi e argille limose	4,6	0.8-1.1	0,44	0,3	-	-
2,76 - 2,84	2,80	0,08	limi e limi sabbiosi	4,0	0.8-1.1	0,43	0,2	<32	19
2,84 - 2,94	2,89	0,10	limi argillosi e argille limose	3,9	0.8-1.1	0,44	0,2	-	-
2,94 - 2,98	2,96	0,04	limi e limi sabbiosi	4,6	0.8-1.1	0,44	0,3	<32	20
2,98 - 3,04	3,01	0,06	limi argillosi e argille limose	3,7	0.8-1.1	0,45	0,2	-	-
3,04 - 3,06	3,05	0,02	limi e limi sabbiosi	4,0	0.8-1.1	0,45	0,2	<32	19
3,06 - 3,40	3,23	0,34	limi argillosi e argille limose	4,0	0.8-1.1	0,51	0,2	-	-
3,40 - 3,58	3,49	0,18	limi e limi sabbiosi	7,5	0.8-1.1	0,52	0,5	<32	21
3,58 - 3,68	3,63	0,10	limi argillosi e argille limose	4,6	0.8-1.1	0,53	0,3	-	-
3,68 - 3,76	3,72	0,08	limi e limi sabbiosi	12,4	0.8-1.1	0,53	0,8	<32	24
3,76 - 3,84	3,80	0,08	sabbie limose	13,6	0.8-1.1	0,54	-	<32	24
3,84 - 4,04	3,94	0,20	limi e limi sabbiosi	14,7	0.8-1.1	0,57	0,9	<32	24
4,04 - 4,06	4,05	0,02	sabbie limose	16,3	0.8-1.1	0,56	-	<32	25
4,06 - 4,24	4,15	0,18	limi e limi sabbiosi	13,3	0.8-1.1	0,59	0,8	<32	24
4,24 - 4,32	4,28	0,08	limi argillosi e argille limose	7,0	0.8-1.1	0,60	0,4	-	-
4,32 - 4,34	4,33	0,02	limi e limi sabbiosi	12,0	0.8-1.1	0,60	0,7	<32	23
4,34 - 4,48	4,41	0,14	sabbie limose	18,9	0.8-1.1	0,62	-	<32	25
4,48 - 4,56	4,52	0,08	limi e limi sabbiosi	13,3	0.8-1.1	0,62	0,8	<32	23
4,56 - 4,62	4,59	0,06	sabbie limose	32,0	0.8-1.1	0,63	-	<32	28
4,62 - 4,74	4,68	0,12	sabbie	51,1	0.8-1.1	0,64	-	33	30
4,74 - 4,78	4,76	0,04	sabbie limose	32,4	0.8-1.1	0,65	-	<32	28
4,78 - 4,80	4,79	0,02	limi e limi sabbiosi	20,1	0.8-1.1	0,65	1,3	<32	25
4,80 - 4,82	4,81	0,02	limi argillosi e argille limose	13,6	0.8-1.1	0,65	0,8	-	-
4,82 - 4,84	4,83	0,02	argille	10,4	0.4-0.8	0,65	0,6	-	-
4,84 - 4,98	4,91	0,14	torbe	5,7	0.4-0.8	0,67	0,3	-	-
4,98 - 5,04	5,01	0,06	argille	3,0	0.4-0.8	0,67	0,1	-	-
5,04 - 5,06	5,05	0,02	limi argillosi e argille limose	2,7	0.8-1.1	0,67	0,1	-	-
5,06 - 5,10	5,08	0,04	argille	2,8	0.4-0.8	0,67	0,1	-	-
5,10 - 5,96	5,53	0,86	limi argillosi e argille limose	3,3	0.8-1.1	0,81	0,1	-	-
5,96 - 6,06	6,01	0,10	argille	5,1	0.4-0.8	0,78	0,3	-	-
6,06 - 6,26	6,16	0,20	limi argillosi e argille limose	7,2	0.8-1.1	0,81	0,4	-	-
6,26 - 6,30	6,28	0,04	argille	6,0	0.4-0.8	0,80	0,3	-	-
6,30 - 6,38	6,34	0,08	torbe	4,0	0.4-0.8	0,81	0,2	-	-
6,38 - 6,42	6,40	0,04	argille	3,7	0.4-0.8	0,81	0,2	-	-
6,42 - 6,46	6,44	0,04	limi argillosi e argille limose	3,9	0.8-1.1	0,82	0,2	-	-
6,46 - 6,66	6,56	0,20	argille	4,2	0.4-0.8	0,84	0,2	-	-
6,66 - 6,68	6,67	0,02	torbe	3,7	0.4-0.8	0,83	0,2	-	-
6,68 - 6,72	6,70	0,04	argille	3,7	0.4-0.8	0,84	0,2	-	-
6,72 - 6,76	6,74	0,04	torbe	3,6	0.4-0.8	0,84	0,2	-	-
6,76 - 6,80	6,78	0,04	argille	4,6	0.4-0.8	0,85	0,2	-	-
6,80 - 6,82	6,81	0,02	limi argillosi e argille limose	7,5	0.8-1.1	0,85	0,4	-	-
6,82 - 6,84	6,83	0,02	limi e limi sabbiosi	13,8	0.8-1.1	0,85	0,8	<32	21
6,84 - 6,92	6,88	0,08	sabbie limose	28,6	0.8-1.1	0,86	-	<32	25
6,92 - 7,38	7,15	0,46	sabbie	57,9	0.8-1.1	0,93	-	<32	29
7,38 - 7,54	7,46	0,16	sabbie limose	37,9	0.8-1.1	0,93	-	<32	26



elletipi s.r.l.

Sede legale: via Modena, 107/109

Sede operativa ed amm.va:

Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

tel. 0532/56771 - fax 0532/56119

AZIENDA CON SISTEMA DI GESTIONE
INTEGRATO CERTIFICATO DA DNV
UNI EN ISO 9001/2000
UNI EN ISO 14001

P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

e-mail: elletipi@libero.it sito: www.elletipi.it

PROVA PENETROMETRICA STATICA ELETTRICA CON PIEZOCONO

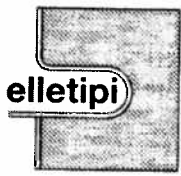
**COMMITTENTE
CANTIERE**

**TECHNITAL S.p.A. - via C. Cattaneo, 20/3 - 37121 VERONA
Adeguamento idrovia ferrarese tratto Final di Rero - Migliarino (FE)**

COMMESSA 1978/04

CPT N°	CPTU 01	PROF. FALDA (m da p.c.)	-1,60	QUOTA p.c. (m s.l.m.m.)	-
DATA	25/10/2004	PREFORO (m da p.c.)	-1,00	TIPO PUNTA	piezocono TP CPL2IN
NOTE					

Prof. (m) da	Prof. (m) a	Prof. media (m)	Pot. strato (m)	Litologia	qc media (kg/cm2)	γ_s (t/m3)	σ_{300} (kg/cm2)	Cu media (kg/cm2)	Φ_s (1) (gradi)	Φ (2) (gradi)
7,54	- 7,56	7,55	0,02	limi e limi sabbiosi	23,8	0.8-1.1	0,93	1,5	<32	23
7,56	- 8,08	7,82	0,52	sabbie limose	25,2	0.8-1.1	1,01	-	<32	24
8,08	- 8,10	8,09	0,02	limi e limi sabbiosi	18,6	0.8-1.1	0,99	1,1	<32	22
8,10	- 8,16	8,13	0,06	sabbie limose	17,2	0.8-1.1	1,00	-	<32	21
8,16	- 8,24	8,20	0,08	limi e limi sabbiosi	18,6	0.8-1.1	1,01	1,1	<32	22
8,24	- 8,30	8,27	0,06	sabbie limose	18,9	0.8-1.1	1,01	-	<32	22
8,30	- 8,34	8,32	0,04	limi e limi sabbiosi	17,7	0.8-1.1	1,02	1,1	<32	21
8,34	- 8,44	8,39	0,10	sabbie limose	18,1	0.8-1.1	1,03	-	<32	21
8,44	- 8,70	8,57	0,26	limi e limi sabbiosi	17,2	0.8-1.1	1,07	1,0	<32	21
8,70	- 8,86	8,78	0,16	sabbie limose	23,6	0.8-1.1	1,08	-	<32	23
8,86	- 9,54	9,20	0,68	limi e limi sabbiosi	7,4	0.8-1.1	1,18	0,4	<32	16
9,54	- 9,58	9,56	0,04	limi argillosi e argille limose	11,7	0.8-1.1	1,16	0,7	-	-
9,58	- 9,60	9,59	0,02	argille	10,4	0.4-0.8	1,16	0,6	-	-
9,60	- 9,72	9,66	0,12	torbe	7,6	0.4-0.8	1,17	0,4	-	-
9,72	- 9,74	9,73	0,02	argille	7,6	0.4-0.8	1,17	0,4	-	-
9,74	- 9,78	9,76	0,04	limi argillosi e argille limose	7,9	0.8-1.1	1,17	0,4	-	-
9,78	- 9,84	9,81	0,06	limi e limi sabbiosi	9,9	0.8-1.1	1,18	0,5	<32	17
9,84	- 9,90	9,87	0,06	limi argillosi e argille limose	8,8	0.8-1.1	1,19	0,5	-	-
9,90	- 9,94	9,92	0,04	argille	7,6	0.4-0.8	1,19	0,4	-	-
9,94	- 10,06	10,00	0,12	limi argillosi e argille limose	8,4	0.8-1.1	1,21	0,4	-	-
10,06	- 10,40	10,23	0,34	argille	4,8	0.4-0.8	1,25	0,2	-	-
10,40	- 10,60	10,50	0,20	limi argillosi e argille limose	4,3	0.8-1.1	1,26	0,1	-	-
10,60	- 10,74	10,67	0,14	limi e limi sabbiosi	4,8	0.8-1.1	1,28	0,2	<32	13
10,74	- 10,86	10,80	0,12	limi argillosi e argille limose	6,1	0.8-1.1	1,29	0,3	-	-
10,86	- 10,92	10,89	0,06	limi e limi sabbiosi	8,5	0.8-1.1	1,29	0,4	<32	16
10,92	- 10,98	10,95	0,06	limi argillosi e argille limose	7,3	0.8-1.1	1,30	0,3	-	-
10,98	- 11,04	11,01	0,06	argille	5,8	0.4-0.8	1,30	0,2	-	-
11,04	- 11,18	11,11	0,14	limi argillosi e argille limose	6,1	0.8-1.1	1,32	0,3	-	-
11,18	- 11,20	11,19	0,02	limi e limi sabbiosi	5,9	0.8-1.1	1,32	0,2	<32	14
11,20	- 11,22	11,21	0,02	limi argillosi e argille limose	5,7	0.8-1.1	1,32	0,2	-	-
11,22	- 11,90	11,56	0,68	limi e limi sabbiosi	7,1	0.8-1.1	1,43	0,3	<32	14
11,90	- 12,14	12,02	0,24	limi argillosi e argille limose	6,8	0.8-1.1	1,44	0,3	-	-
12,14	- 12,48	12,31	0,34	limi e limi sabbiosi	6,5	0.8-1.1	1,48	0,3	<32	14
12,48	- 12,80	12,64	0,32	limi argillosi e argille limose	5,8	0.8-1.1	1,51	0,2	-	-
12,80	- 12,92	12,86	0,12	limi e limi sabbiosi	6,1	0.8-1.1	1,52	0,2	<32	13
12,92	- 13,00	12,96	0,08	limi argillosi e argille limose	5,6	0.8-1.1	1,52	0,2	-	-
13,00	- 13,60	13,30	0,60	limi e limi sabbiosi	5,7	0.8-1.1	1,62	0,2	<32	12
13,60	- 13,78	13,69	0,18	limi argillosi e argille limose	4,3	0.8-1.1	1,62	0,1	-	-
13,78	- 14,08	13,93	0,30	limi e limi sabbiosi	5,8	0.8-1.1	1,66	0,2	<32	12
14,08	- 14,10	14,09	0,02	limi argillosi e argille limose	9,0	0.8-1.1	1,64	0,4	-	-
14,10	- 14,12	14,11	0,02	limi e limi sabbiosi	9,0	0.8-1.1	1,65	0,4	<32	15
14,12	- 14,36	14,24	0,24	limi argillosi e argille limose	10,4	0.8-1.1	1,68	0,5	-	-
14,36	- 14,54	14,45	0,18	argille	8,2	0.4-0.8	1,70	0,3	-	-
14,54	- 14,64	14,59	0,10	limi argillosi e argille limose	6,4	0.8-1.1	1,70	0,2	-	-
14,64	- 14,86	14,75	0,22	limi e limi sabbiosi	8,4	0.8-1.1	1,73	0,4	<32	14
14,86	- 15,06	14,96	0,20	limi argillosi e argille limose	7,8	0.8-1.1	1,75	0,3	-	-
15,06	- 15,20	15,13	0,14	limi e limi sabbiosi	11,4	0.8-1.1	1,77	0,6	<32	16
15,20	- 15,26	15,23	0,06	limi argillosi e argille limose	9,1	0.8-1.1	1,77	0,4	-	-
15,26	- 15,36	15,31	0,10	argille	7,0	0.4-0.8	1,78	0,3	-	-
15,36	- 15,40	15,38	0,04	limi argillosi e argille limose	8,0	0.8-1.1	1,78	0,3	-	-



elletipi s.r.l.

Sede legale: via Modena, 107/109

Sede operativa ed amm.va:

Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

tel. 0532/56771 - fax 0532/56119

P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

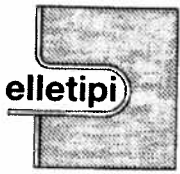
c-mail: elletipi@libero.it sito: www.elletipi.it

AZIENDA CON SISTEMA DI GESTIONE
INTEGRATO CERTIFICATO DA DNV
UNI EN ISO 9001/2000
UNI EN ISO 14001

PROVA PENETROMETRICA STATICA ELETTRICA CON PIEZOCONO

COMMITTENTE	TECHNITAL S.p.A. - via C. Cattaneo, 20/3 - 37121 VERONA				COMMESSA	1978/04
CANTIERE	Adeguamento idrovia ferrarese tratto Final di Rero - Migliarino (FE)					
CPT N°	CPTU 01	PROF. FALDA (m da p.c.)	-1,60	QUOTA p.c. (m s.l.m.m.)		-
DATA	25/10/2004	PREFORO (m da p.c.)	-1,00	TIPO PUNTA		piezocono TP CPLZIN
NOTE						

Prof. (m) da	Prof. (m) a	Prof. media (m)	Pot. strato (m)	Litologia	qc media (kg/cm2)	γ_s (t/m3)	σ_{90} (kg/cm2)	Cu media (kg/cm2)	Φ_a (1) (gradi)	Φ (2) (gradi)
15,40	- 15,44	15,42	0,04	limi e limi sabbiosi	8,3	0.8-1.1	1,79	0,3	<32	14
15,44	- 15,50	15,47	0,06	limi argillosi e argille limose	6,3	0.8-1.1	1,79	0,2	-	-
15,50	- 15,92	15,71	0,42	limi e limi sabbiosi	7,3	0.8-1.1	1,86	0,3	<32	13
15,92	- 15,94	15,93	0,02	limi argillosi e argille limose	5,9	0.8-1.1	1,84	0,2	-	-
15,94	- 16,52	16,23	0,58	limi e limi sabbiosi	8,2	0.8-1.1	1,93	0,3	<32	13
16,52	- 16,70	16,61	0,18	limi argillosi e argille limose	7,3	0.8-1.1	1,93	0,3	-	-
16,70	- 16,88	16,79	0,18	limi e limi sabbiosi	8,4	0.8-1.1	1,95	0,3	<32	13
16,88	- 17,02	16,95	0,14	limi argillosi e argille limose	7,8	0.8-1.1	1,97	0,3	-	-
17,02	- 17,68	17,35	0,66	limi e limi sabbiosi	8,2	0.8-1.1	2,07	0,3	<32	13
17,68	- 18,24	17,96	0,56	limi argillosi e argille limose	9,8	0.8-1.1	2,13	0,4	-	-
18,24	- 18,32	18,28	0,08	argille	9,7	0.4-0.8	2,11	0,4	-	-
18,32	- 18,78	18,55	0,46	limi argillosi e argille limose	8,9	0.8-1.1	2,18	0,3	-	-
18,78	- 18,80	18,79	0,02	limi e limi sabbiosi	8,8	0.8-1.1	2,16	0,3	<32	13
18,80	- 18,90	18,85	0,10	limi argillosi e argille limose	9,0	0.8-1.1	2,17	0,3	-	-
18,90	- 19,38	19,14	0,48	limi e limi sabbiosi	12,6	0.8-1.1	2,25	0,6	<32	15
19,38	- 19,44	19,41	0,06	limi argillosi e argille limose	9,1	0.8-1.1	2,23	0,3	-	-
19,44	- 19,62	19,53	0,18	limi e limi sabbiosi	7,4	0.8-1.1	2,26	0,2	<32	12
19,62	- 19,68	19,65	0,06	sabbie limose	10,7	0.8-1.1	2,26	-	<32	14
19,68	- 20,08	19,88	0,40	limi e limi sabbiosi	7,3	0.8-1.1	2,32	0,2	<32	12
20,08	- 20,18	20,13	0,10	limi argillosi e argille limose	9,6	0.8-1.1	2,32	0,4	-	-
20,18	- 20,28	20,23	0,10	limi e limi sabbiosi	12,1	0.8-1.1	2,33	0,5	<32	14
20,28	- 20,32	20,30	0,04	limi argillosi e argille limose	11,7	0.8-1.1	2,33	0,5	-	-
20,32	- 20,36	20,34	0,04	limi e limi sabbiosi	11,4	0.8-1.1	2,34	0,5	<32	14
20,36	- 20,48	20,42	0,12	limi argillosi e argille limose	11,0	0.8-1.1	2,35	0,5	-	-
20,48	- 20,58	20,53	0,10	limi e limi sabbiosi	13,6	0.8-1.1	2,36	0,6	<32	15
20,58	- 20,74	20,66	0,16	limi argillosi e argille limose	15,8	0.8-1.1	2,38	0,8	-	-
20,74	- 20,78	20,76	0,04	limi e limi sabbiosi	18,1	0.8-1.1	2,38	0,9	<32	16
20,78	- 20,94	20,86	0,16	limi argillosi e argille limose	20,7	0.8-1.1	2,41	1,1	-	-
20,94	- 20,96	20,95	0,02	limi e limi sabbiosi	21,8	0.8-1.1	2,40	1,2	<32	17
20,96	- 20,98	20,97	0,02	limi argillosi e argille limose	21,7	0.8-1.1	2,40	1,2	-	-
20,98	- 21,00	20,99	0,02	limi e limi sabbiosi	22,3	0.8-1.1	2,41	1,2	<32	17
21,00	- 21,04	21,02	0,04	limi argillosi e argille limose	22,9	0.8-1.1	2,41	1,2	-	-
21,04	- 21,20	21,12	0,16	limi e limi sabbiosi	25,2	0.8-1.1	2,44	1,4	<32	18
21,20	- 21,32	21,26	0,12	sabbie limose	29,3	0.8-1.1	2,45	-	<32	19
21,32	- 21,80	21,56	0,48	limi e limi sabbiosi	17,4	0.8-1.1	2,52	0,9	<32	16
21,80	- 21,86	21,83	0,06	sabbie limose	28,6	0.8-1.1	2,50	-	<32	19
21,86	- 28,94	25,40	7,08	sabbie	159,0	0.8-1.1	3,64	-	<32	27



elletipi s.r.l.

Sede legale: via Modena, 107/109

Sede operativa ed amm.va:

Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

tel. 0532/56771 - fax 0532/56119

P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

e-mail: elletipi@libero.it sito: www.elletipi.it

AZIENDA CON SISTEMA DI GESTIONE
INTEGRATO CERTIFICATO DA DNV
UNI EN ISO 9001/2000
UNI EN ISO 14001

PROVA PENETROMETRICA STATICA ELETTRICA CON PIEZOCONO

COMMITTENTE **TECHNITAL S.p.A. - via C. Cattaneo, 20/3 - 37121 VERONA**

COMMESSA **1978/04**

CANTIERE **Adeguamento idrovia ferrarese tratto Final di Rero - Migliarino (FE)**

CPT N° CPTU 02

PROF. FALDA (m da p.c.)

QUOTA p.c. (m s.l.m.m.)

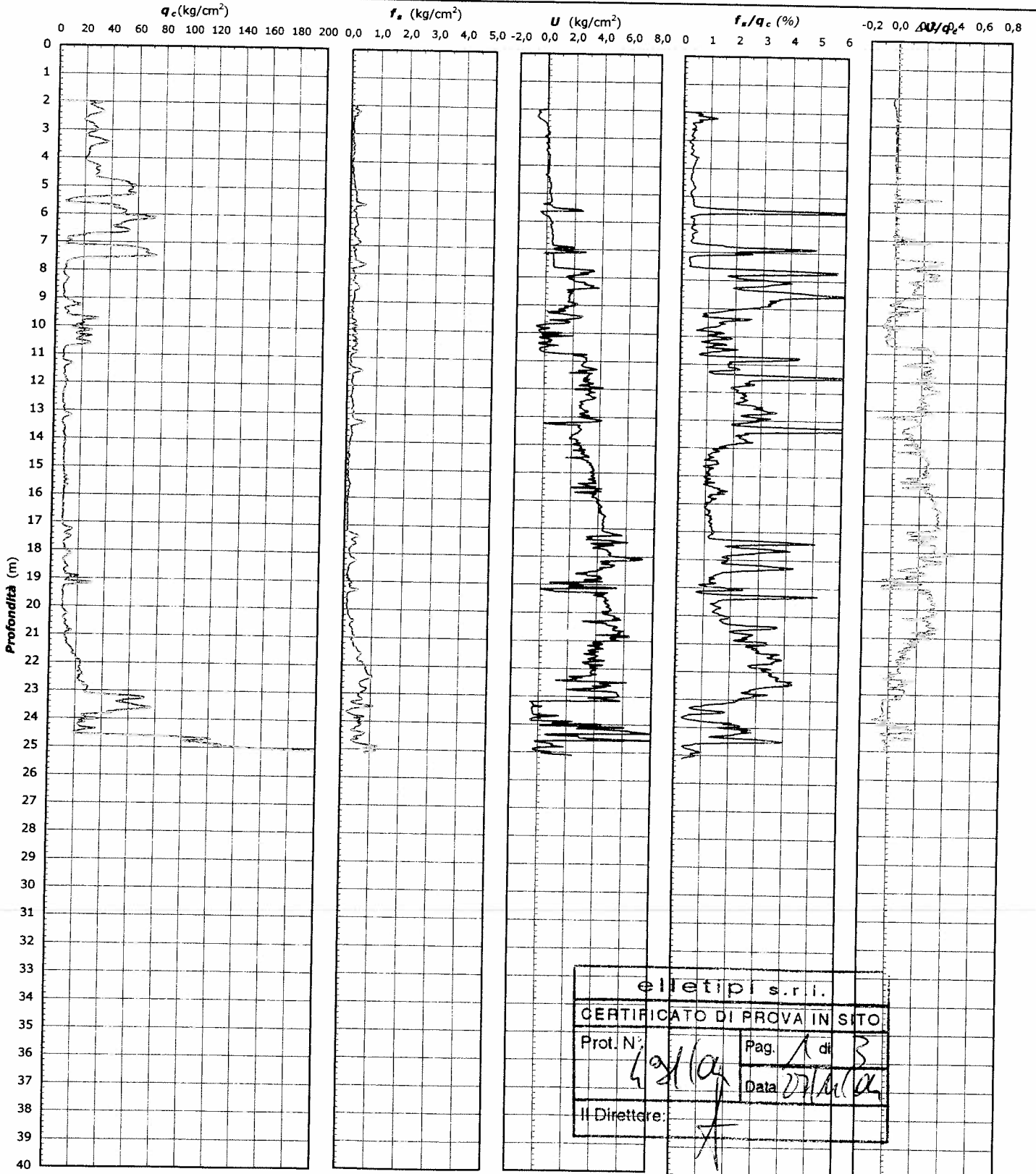
DATA 28/10/2004

PREFORO (m da p.c.) -2,00

TIPO PUNTA

piezocono TP CPL2IN

NOTE Pareti del foro franate a -1.50 m ad estrazione aste.



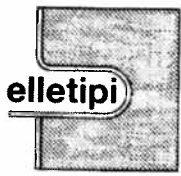
elletipi s.r.l.

CERTIFICATO DI PROVA IN SITO

Prot. N° *62/104* Pag. *1* di *3*

Data *27/10/04*

Il Direttore: *[Signature]*



elletipi s.r.l.

Sede legale: via Modena, 107/109

Sede operativa ed amm.va:

Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

tel. 0532/56771 - fax 0532/56119

AZIENDA CON SISTEMA DI GESTIONE
INTEGRATO CERTIFICATO DA DNV
UNI EN ISO 9001/2000
UNI EN ISO 14001

P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

e-mail: elletipi@libero.it sito: www.elletipi.it

PROVA PENETROMETRICA STATICA ELETTRICA CON PIEZOCONO

COMMITTENTE	TECHNITAL S.p.A. - via C. Cattaneo, 20/3 - 37121 VERONA			COMMESSA	1978/04
CANTIERE	Adeguamento idrovia ferrarese tratto Final di Rero - Migliarino (FE)				
CPT N°	CPTU 02	PROF. FALDA (m da p.c.)	0,00	QUOTA p.c. (m s.l.m.m.)	-
DATA	28/10/2004	PREFORO (m da p.c.)	-2,00	TIPO PUNTA	piezocono TP CPL21N
NOTE	Pareti del foro franate a -1.50 m ad estrazione aste.				

Prof. (m)	qc (MPa)	fs (t/m ²)	U (kg/cm ²)	INCL. (°)	Prof. (m)	qc (MPa)	fs (t/m ²)	U (kg/cm ²)	INCL. (°)	Prof. (m)	qc (MPa)	fs (t/m ²)	U (kg/cm ²)	INCL. (°)
0,20	-0,01	-0,06	0,17	0,04	10,20	2,12	16,79	10,20	0,73	20,20	1,13	18,68	571,86	4,63
0,40	0,27	15,85	-1,14	1,09	10,40	2,00	19,06	-30,79	0,67	20,40	1,00	37,43	483,34	4,79
0,60	0,54	5,96	2,35	1,36	10,60	2,67	26,91	-34,71	0,69	20,60	1,16	24,81	538,72	4,84
0,80	0,26	1,20	0,17	1,43	10,80	0,80	33,16	208,61	0,64	20,80	1,36	33,22	417,93	4,93
1,00	0,24	9,95	0,17	1,94	11,00	0,70	12,25	309,35	0,63	21,00	1,17	39,47	578,84	4,98
1,20	0,35	9,15	5,84	2,31	11,20	0,63	13,27	284,49	0,64	21,20	1,30	37,19	380,43	5,04
1,40	2,68	39,04	-2,45	2,38	11,40	1,13	40,43	270,10	0,63	21,40	1,41	50,04	426,21	5,17
1,60	3,54	49,94	-8,55	2,48	11,60	0,80	20,32	294,08	0,74	21,60	1,79	66,06	400,49	5,25
1,80	2,18	32,53	23,72	2,58	11,80	0,81	17,60	358,19	0,75	21,80	1,99	54,12	320,25	5,32
2,00	3,02	17,98	-49,10	2,60	12,00	0,98	20,55	234,34	0,78	22,00	2,33	80,02	420,54	5,40
2,20	2,76	31,27	-67,86	2,53	12,20	0,85	19,08	305,42	0,84	22,20	2,27	86,04	388,28	5,46
2,40	3,22	10,58	-29,48	2,53	12,40	0,71	14,53	308,04	0,89	22,40	2,49	105,36	252,66	5,58
2,60	2,08	7,40	-2,01	2,53	12,60	0,71	20,68	258,76	1,05	22,60	2,19	65,58	495,55	5,66
2,80	2,63	8,43	11,95	2,48	12,80	0,80	19,89	323,74	1,09	22,80	2,60	79,55	306,73	5,72
3,00	2,94	8,65	-7,68	2,41	13,00	0,82	23,29	257,02	1,15	23,00	2,88	66,94	575,35	5,82
3,20	2,21	7,97	-6,37	2,38	13,20	1,33	30,11	206,43	1,23	23,20	6,38	70,91	-56,95	5,90
3,40	3,56	12,86	1,04	2,31	13,40	0,68	36,70	260,94	1,29	23,40	5,18	70,70	-46,05	6,01
3,60	2,65	12,18	10,64	2,28	13,60	0,87	20,11	232,60	1,42	23,60	7,84	30,69	-40,38	6,03
3,80	2,37	10,60	16,31	2,21	13,80	0,77	20,80	229,98	1,46	23,80	4,85	59,69	-42,13	6,43
4,00	2,16	7,87	12,82	2,19	14,00	0,88	16,03	223,88	1,53	24,00	3,57	58,32	453,69	6,50
4,20	2,55	8,33	8,02	2,16	14,20	0,93	11,26	221,70	1,58	24,20	2,31	56,94	515,17	6,60
4,40	2,91	8,11	9,76	2,11	14,40	0,83	9,44	328,53	1,70	24,40	3,04	78,78	72,12	6,78
4,60	2,98	11,75	20,23	2,04	14,60	0,86	10,81	321,56	1,86	24,60	6,31	48,89	73,87	6,91
4,80	4,29	14,61	27,21	2,01	14,80	0,82	9,34	353,83	1,94	24,80	10,35	64,34	146,69	6,98
5,00	5,89	19,38	24,59	1,94	15,00	0,83	9,23	347,28	2,00	25,00	15,02	109,99	97,85	7,03
5,20	5,39	21,31	33,75	1,92	15,20	0,90	8,89	376,94	2,08					
5,40	3,02	23,58	20,23	1,89	15,40	0,95	12,29	285,36	2,15					
5,60	0,76	24,05	201,20	1,80	15,60	0,94	13,66	406,15	2,32					
5,80	4,51	18,37	0,17	1,75	15,80	0,92	11,73	365,60	2,40					
6,00	4,93	22,81	32,00	1,72	16,00	0,88	9,46	403,10	2,45					
6,20	6,48	27,13	35,93	1,65	16,20	0,84	9,23	431,01	2,55					
6,40	4,69	17,23	41,60	1,62	16,40	0,89	9,23	423,60	2,60					
6,60	5,52	18,39	46,83	1,60	16,60	0,84	10,03	448,89	2,77					
6,80	1,83	31,91	49,01	1,58	16,80	0,83	9,92	441,48	2,86					
7,00	0,94	19,19	58,17	1,58	17,00	0,82	11,17	441,48	2,91					
7,20	6,02	17,37	53,37	1,48	17,20	1,16	13,55	536,54	3,03					
7,40	6,89	22,50	55,99	1,38	17,40	1,07	51,51	328,10	3,09					
7,60	1,75	41,94	57,30	1,31	17,60	1,29	38,44	523,89	3,30					
7,80	0,76	21,03	331,15	1,26	17,80	0,94	23,20	481,59	3,42					
8,00	0,66	21,37	169,37	1,23	18,00	1,12	20,82	537,85	3,54					
8,20	0,66	20,25	289,72	1,21	18,20	1,24	39,91	496,86	3,66					
8,40	0,85	32,30	292,34	1,21	18,40	0,99	23,32	430,14	3,85					
8,60	0,58	25,63	185,50	1,16	18,60	1,29	17,42	262,69	3,94					
8,80	0,66	21,42	175,47	1,12	18,80	1,13	13,78	435,81	4,04					
9,00	0,68	16,54	195,97	1,09	19,00	1,40	25,03	271,84	4,11					
9,20	1,48	12,23	148,44	1,05	19,20	2,66	22,42	29,39	4,20					
9,40	0,73	18,26	271,84	0,98	19,40	0,95	25,60	403,10	4,37					
9,60	0,92	13,61	181,58	0,95	19,60	0,99	12,99	461,54	4,47					
9,80	2,30	13,73	-29,05	0,87	19,80	0,95	13,90	478,54	4,52					
10,00	1,66	20,43	127,50	0,79	20,00	0,94	16,29	454,99	4,58					

elletipi s.r.l.	
CERTIFICATO DI PROVA IN SITO	
Prof. N°	Pag. 2 di 3
<i>W. G. G. G.</i>	Data <i>27/10/04</i>
Il Direttore: <i>[Signature]</i>	

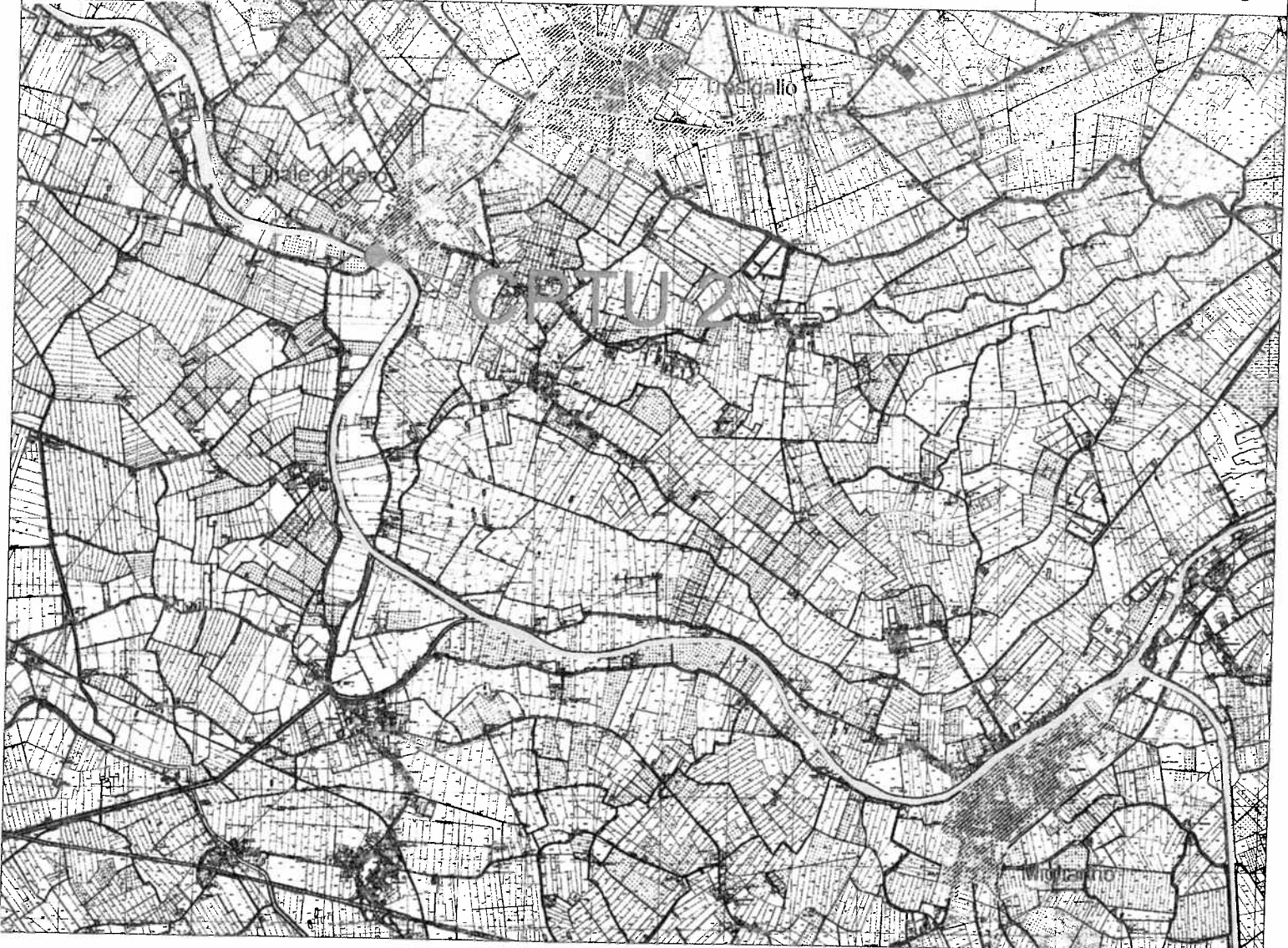


Elletipi srl
 via A. Zucchini, 69 - 44100 Ferrara
 tel. 0532-56771 fax 0532-56119
 partita I.V.A. e codice fiscale 00174600387
 e-mail: info@elletipi.it - www.elletipi.it

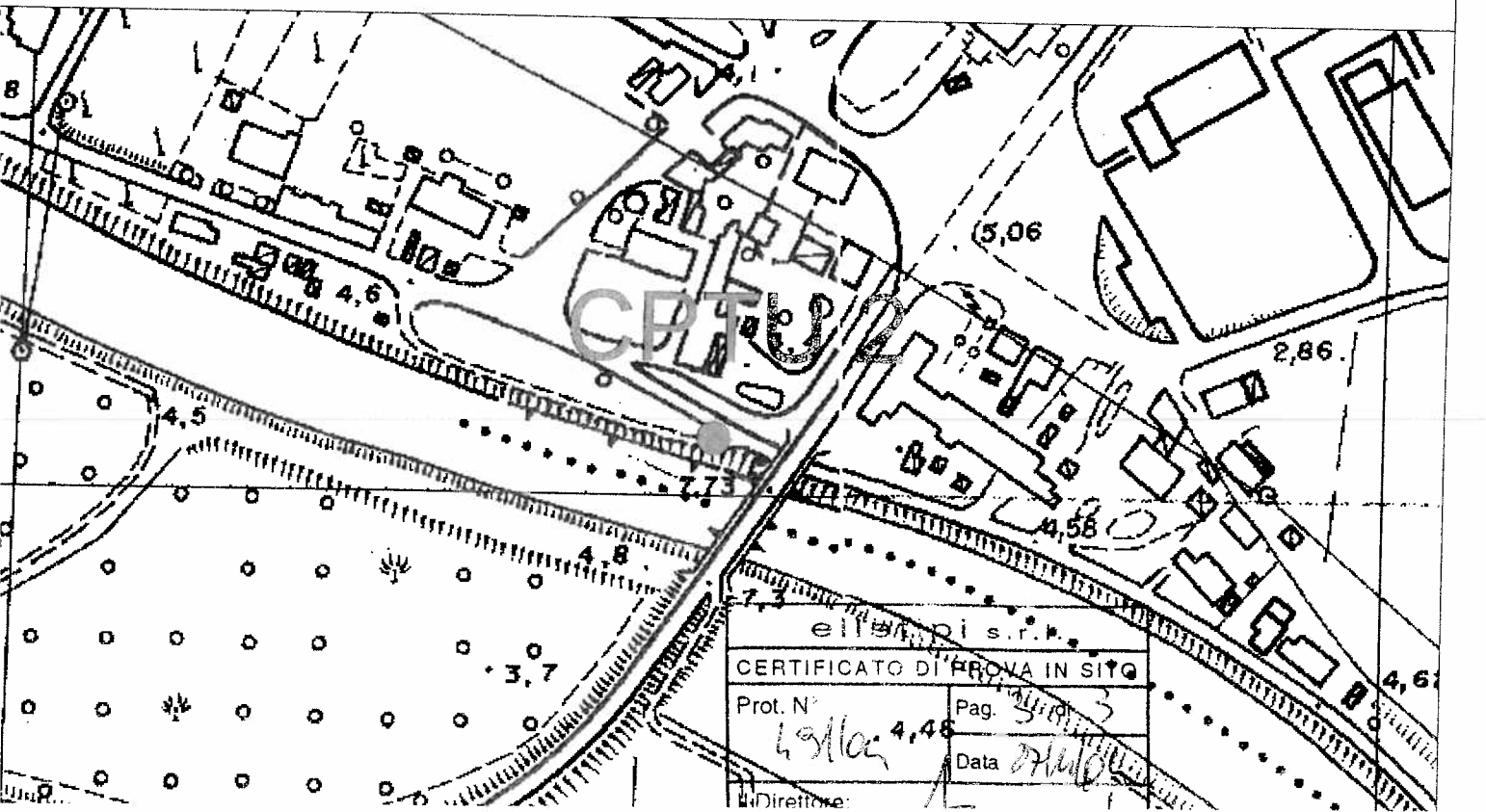
UBICAZIONE CPTU 2

Commessa 1978/04

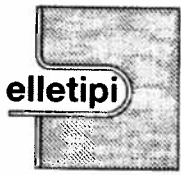
PAG. 3 DI 3



Finale di Rero



elletipi s.r.l.	
CERTIFICATO DI PROVA IN SITO	
Prot. N°	Pag.
44/104	3
Data	
Il Direttore:	



elletipi s.r.l.

Sede legale: via Modena, 107/109

Sede operativa ed amm.va:

Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

tel. 0532/56771 - fax 0532/56119

AZIENDA CON SISTEMA DI GESTIONE
INTEGRATO CERTIFICATO DA DNV
UNI EN ISO 9001/2000
UNI EN ISO 14001

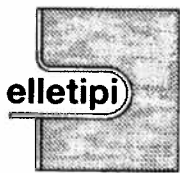
P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

e-mail: elletipi@libero.it sito: www.elletipi.it

PROVA PENETROMETRICA STATICA ELETTRICA CON PIEZOCONO

COMMITTENTE	TECHNITAL S.p.A. - via C. Cattaneo, 20/3 - 37121 VERONA			COMMESSA	1978/04
CANTIERE	Adeguamento idrovia ferrarese tratto Final di Rero - Migliarino (FE)				
CPT N°	CPTU 02	PROF. FALDA (m da p.c.)	0,00	QUOTA p.c. (m s.l.m.m.)	-
DATA	28/10/2004	PREFORO (m da p.c.)	-2,00	TIPO PUNTA	piezocono TP CPL21N
NOTE	Pareti del foro frante a -1.50 m ad estrazione aste.				

Prof. (m)	Prof. media	Pot. strato	Litologia	qc media	γ_s	σ_{vm0}	Cu media	Φ_s (1)	Φ (2)	
da	a	(m)		(kg/cm2)	(t/m3)	(kg/cm2)	(kg/cm2)	(gradi)	(gradi)	
0,00	- 2,00	1,00	2,00	-	-	0,26	-	-	-	
2,00	- 2,38	2,19	0,38	sabbie limose	29,5	0.8-1.1	0,23	-	34	32
2,38	- 2,40	2,39	0,02	sabbie	31,5	0.8-1.1	0,21	-	35	31
2,40	- 3,36	2,88	0,96	sabbie limose	24,9	0.8-1.1	0,36	-	<32	29
3,36	- 3,52	3,44	0,16	sabbie	35,1	0.8-1.1	0,34	-	33	30
3,52	- 4,28	3,90	0,76	sabbie limose	23,6	0.8-1.1	0,46	-	<32	27
4,28	- 4,32	4,30	0,04	sabbie	31,0	0.8-1.1	0,43	-	<32	28
4,32	- 4,74	4,53	0,42	sabbie limose	29,7	0.8-1.1	0,49	-	<32	28
4,74	- 5,36	5,05	0,62	sabbie	52,5	0.8-1.1	0,57	-	32	30
5,36	- 5,42	5,39	0,06	sabbie limose	30,0	0.8-1.1	0,55	-	<32	27
5,42	- 5,46	5,44	0,04	limi e limi sabbiosi	15,6	0.8-1.1	0,55	1,0	<32	23
5,46	- 5,48	5,47	0,02	limi argillosi e argille limose	12,1	0.8-1.1	0,55	0,7	-	-
5,48	- 5,52	5,50	0,04	argille	9,7	0.4-0.8	0,56	0,6	-	-
5,52	- 5,58	5,55	0,06	torbe	6,5	0.4-0.8	0,56	0,4	-	-
5,58	- 5,60	5,59	0,02	limi argillosi e argille limose	7,4	0.8-1.1	0,56	0,4	-	-
5,60	- 5,62	5,61	0,02	limi e limi sabbiosi	13,4	0.8-1.1	0,57	0,8	<32	22
5,62	- 5,66	5,64	0,04	sabbie limose	29,3	0.8-1.1	0,57	-	<32	26
5,66	- 6,68	6,17	1,02	sabbie	51,9	0.8-1.1	0,73	-	<32	29
6,68	- 6,74	6,71	0,06	sabbie limose	28,8	0.8-1.1	0,69	-	<32	25
6,74	- 6,82	6,78	0,08	limi e limi sabbiosi	18,1	0.8-1.1	0,70	1,1	<32	23
6,82	- 6,84	6,83	0,02	limi argillosi e argille limose	10,4	0.8-1.1	0,70	0,6	-	-
6,84	- 6,92	6,88	0,08	argille	8,1	0.4-0.8	0,71	0,4	-	-
6,92	- 6,96	6,94	0,04	limi argillosi e argille limose	10,3	0.8-1.1	0,72	0,6	-	-
6,96	- 7,02	6,99	0,06	limi e limi sabbiosi	9,4	0.8-1.1	0,72	0,5	<32	19
7,02	- 7,08	7,05	0,06	limi argillosi e argille limose	6,6	0.8-1.1	0,73	0,3	-	-
7,08	- 7,10	7,09	0,02	limi e limi sabbiosi	8,4	0.8-1.1	0,73	0,5	<32	18
7,10	- 7,12	7,11	0,02	sabbie limose	22,1	0.8-1.1	0,73	-	<32	23
7,12	- 7,54	7,33	0,42	sabbie	64,3	0.8-1.1	0,80	-	32	29
7,54	- 7,56	7,55	0,02	sabbie limose	39,9	0.8-1.1	0,78	-	<32	26
7,56	- 7,60	7,58	0,04	limi e limi sabbiosi	19,7	0.8-1.1	0,79	1,2	<32	22
7,60	- 7,62	7,61	0,02	limi argillosi e argille limose	13,6	0.8-1.1	0,79	0,8	-	-
7,62	- 7,78	7,70	0,16	argille	9,3	0.4-0.8	0,81	0,5	-	-
7,78	- 7,82	7,80	0,04	limi argillosi e argille limose	7,3	0.8-1.1	0,81	0,4	-	-
7,82	- 7,86	7,84	0,04	limi e limi sabbiosi	7,3	0.8-1.1	0,81	0,4	<32	17
7,86	- 7,88	7,87	0,02	limi argillosi e argille limose	7,4	0.8-1.1	0,81	0,4	-	-
7,88	- 7,90	7,89	0,02	limi e limi sabbiosi	7,6	0.8-1.1	0,82	0,4	<32	17
7,90	- 8,00	7,95	0,10	limi argillosi e argille limose	7,0	0.8-1.1	0,83	0,4	-	-
8,00	- 8,12	8,06	0,12	argille	5,8	0.4-0.8	0,84	0,3	-	-
8,12	- 8,24	8,18	0,12	limi argillosi e argille limose	6,5	0.8-1.1	0,85	0,3	-	-
8,24	- 8,32	8,28	0,08	limi e limi sabbiosi	8,7	0.8-1.1	0,86	0,5	<32	17
8,32	- 8,38	8,35	0,06	limi argillosi e argille limose	9,0	0.8-1.1	0,87	0,5	-	-
8,38	- 8,52	8,45	0,14	argille	7,5	0.4-0.8	0,88	0,4	-	-
8,52	- 8,54	8,53	0,02	torbe	6,0	0.4-0.8	0,88	0,3	-	-
8,54	- 8,70	8,62	0,16	argille	5,7	0.4-0.8	0,90	0,3	-	-
8,70	- 8,74	8,72	0,04	limi argillosi e argille limose	6,2	0.8-1.1	0,90	0,3	-	-
8,74	- 8,76	8,75	0,02	argille	6,2	0.4-0.8	0,90	0,3	-	-
8,76	- 9,04	8,90	0,28	limi argillosi e argille limose	6,4	0.8-1.1	0,94	0,3	-	-
9,04	- 9,18	9,11	0,14	limi e limi sabbiosi	11,1	0.8-1.1	0,95	0,6	<32	18
9,18	- 9,30	9,24	0,12	sabbie limose	17,1	0.8-1.1	0,96	-	<32	21
9,30	- 9,36	9,33	0,06	limi e limi sabbiosi	10,6	0.8-1.1	0,97	0,6	<32	18



elletipi s.r.l.

Sede legale: via Modena, 107/109

Sede operativa ed amm.va:

Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

tel. 0532/56771 – fax 0532/56119

P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

e-mail: elletipi@libero.it sito: www.elletipi.it

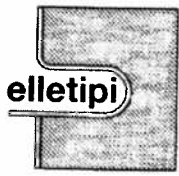
AZIENDA CON SISTEMA DI GESTIONE
INTEGRATO CERTIFICATO DA DNV
UNI EN ISO 9001/2000
UNI EN ISO 14001

PROVA PENETROMETRICA STATICA ELETTRICA CON PIEZOCONO

COMMITTENTE TECHNITAL S.p.A. - via C. Cattaneo, 20/3 - 37121 VERONA **COMMESSA** 1978/04
CANTIERE Adeguamento idrovia ferrarese tratto Final di Rero - Migliarino (FE)

CPT N° CPTU 02 PROF. FALDA (m da p.c.) 0,00 QUOTA p.c. (m s.l.m.m.) -
DATA 28/10/2004 PREFORO (m da p.c.) -2,00 TIPO PUNTA piezocono TP CPL21N
NOTE Pareti del foro franate a -1.50 m ad estrazione aste.

Prof. (m) da	Prof. (m) a	Prof. media (m)	Pot. strato (m)	Litologia	qc media (kg/cm2)	γ (t/m3)	σ_{vm} (kg/cm2)	Cu media (kg/cm2)	Φ_a (1) (gradi)	Φ (2) (gradi)
9,36	- 9,44	9,40	0,08	limi argillosi e argille limose	7,3	0.8-1.1	0,98	0,4	-	-
9,44	- 9,66	9,55	0,22	limi e limi sabbiosi	10,3	0.8-1.1	1,01	0,6	<32	18
9,66	- 9,84	9,75	0,18	sabbie limose	26,3	0.8-1.1	1,03	-	<32	23
9,84	- 9,92	9,88	0,08	limi e limi sabbiosi	21,0	0.8-1.1	1,03	1,3	<32	21
9,92	- 9,98	9,95	0,06	sabbie limose	17,3	0.8-1.1	1,04	-	<32	20
9,98	- 10,10	10,04	0,12	limi e limi sabbiosi	14,9	0.8-1.1	1,05	0,9	<32	19
10,10	- 10,24	10,17	0,14	sabbie limose	22,6	0.8-1.1	1,07	-	<32	22
10,24	- 10,30	10,27	0,06	limi e limi sabbiosi	16,3	0.8-1.1	1,07	0,9	<32	20
10,30	- 10,40	10,35	0,10	sabbie limose	23,6	0.8-1.1	1,09	-	<32	22
10,40	- 10,54	10,47	0,14	limi e limi sabbiosi	18,2	0.8-1.1	1,10	1,1	<32	20
10,54	- 10,68	10,61	0,14	sabbie limose	24,6	0.8-1.1	1,12	-	<32	22
10,68	- 10,72	10,70	0,04	limi e limi sabbiosi	14,0	0.8-1.1	1,12	0,8	<32	19
10,72	- 10,74	10,73	0,02	limi argillosi e argille limose	9,9	0.8-1.1	1,12	0,5	-	-
10,74	- 10,84	10,79	0,10	argille	7,7	0.4-0.8	1,13	0,4	-	-
10,84	- 10,90	10,87	0,06	limi argillosi e argille limose	6,7	0.8-1.1	1,14	0,3	-	-
10,90	- 11,10	11,00	0,20	limi e limi sabbiosi	6,8	0.8-1.1	1,17	0,3	<32	14
11,10	- 11,20	11,15	0,10	limi argillosi e argille limose	6,3	0.8-1.1	1,17	0,3	-	-
11,20	- 11,36	11,28	0,16	limi e limi sabbiosi	10,3	0.8-1.1	1,19	0,5	<32	17
11,36	- 11,40	11,38	0,04	limi argillosi e argille limose	11,6	0.8-1.1	1,19	0,6	-	-
11,40	- 11,44	11,42	0,04	argille	9,5	0.4-0.8	1,19	0,5	-	-
11,44	- 11,50	11,47	0,06	torbe	7,9	0.4-0.8	1,20	0,4	-	-
11,50	- 11,54	11,52	0,04	argille	7,5	0.4-0.8	1,20	0,3	-	-
11,54	- 11,80	11,67	0,26	limi argillosi e argille limose	7,7	0.8-1.1	1,24	0,4	-	-
11,80	- 12,02	11,91	0,22	limi e limi sabbiosi	8,8	0.8-1.1	1,27	0,4	<32	15
12,02	- 12,70	12,36	0,68	limi argillosi e argille limose	7,5	0.8-1.1	1,36	0,3	-	-
12,70	- 12,72	12,71	0,02	argille	6,7	0.4-0.8	1,33	0,3	-	-
12,72	- 13,10	12,91	0,38	limi argillosi e argille limose	7,9	0.8-1.1	1,39	0,3	-	-
13,10	- 13,20	13,15	0,10	limi e limi sabbiosi	12,3	0.8-1.1	1,39	0,6	<32	17
13,20	- 13,24	13,22	0,04	limi argillosi e argille limose	11,4	0.8-1.1	1,39	0,6	-	-
13,24	- 13,26	13,25	0,02	argille	9,7	0.4-0.8	1,39	0,5	-	-
13,26	- 13,38	13,32	0,12	torbe	7,6	0.4-0.8	1,41	0,3	-	-
13,38	- 13,42	13,40	0,04	argille	6,7	0.4-0.8	1,41	0,3	-	-
13,42	- 13,54	13,48	0,12	limi argillosi e argille limose	7,2	0.8-1.1	1,42	0,3	-	-
13,54	- 13,56	13,55	0,02	limi e limi sabbiosi	8,1	0.8-1.1	1,42	0,4	<32	14
13,56	- 13,86	13,71	0,30	limi argillosi e argille limose	8,2	0.8-1.1	1,47	0,4	-	-
13,86	- 17,32	15,59	3,46	limi e limi sabbiosi	8,8	0.8-1.1	2,01	0,4	<32	14
17,32	- 17,34	17,33	0,02	limi argillosi e argille limose	12,7	0.8-1.1	1,85	0,6	-	-
17,34	- 17,44	17,39	0,10	argille	10,7	0.4-0.8	1,86	0,5	-	-
17,44	- 17,46	17,45	0,02	limi argillosi e argille limose	11,3	0.8-1.1	1,86	0,5	-	-
17,46	- 17,58	17,52	0,12	limi e limi sabbiosi	14,0	0.8-1.1	1,87	0,7	<32	16
17,58	- 17,66	17,62	0,08	limi argillosi e argille limose	11,5	0.8-1.1	1,88	0,5	-	-
17,66	- 17,68	17,67	0,02	argille	9,9	0.4-0.8	1,88	0,4	-	-
17,68	- 17,80	17,74	0,12	limi argillosi e argille limose	9,2	0.8-1.1	1,90	0,4	-	-
17,80	- 18,16	17,98	0,36	limi e limi sabbiosi	11,4	0.8-1.1	1,95	0,5	<32	15
18,16	- 18,26	18,21	0,10	limi argillosi e argille limose	11,9	0.8-1.1	1,95	0,5	-	-
18,26	- 18,32	18,29	0,06	argille	9,6	0.4-0.8	1,95	0,4	-	-
18,32	- 18,40	18,36	0,08	limi argillosi e argille limose	9,2	0.8-1.1	1,96	0,4	-	-
18,40	- 18,88	18,64	0,48	limi e limi sabbiosi	10,9	0.8-1.1	2,03	0,5	<32	14
18,88	- 18,96	18,92	0,08	sabbie limose	18,4	0.8-1.1	2,02	-	<32	17
18,96	- 19,12	19,04	0,16	limi e limi sabbiosi	13,7	0.8-1.1	2,05	0,7	<32	15



elletipi s.r.l.

Sede legale: via Modena, 107/109

Sede operativa ed amm.va:

Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

tel. 0532/56771 – fax 0532/56119

AZIENDA CON SISTEMA DI GESTIONE
INTEGRATO CERTIFICATO DA DNV
UNI EN ISO 9001/2008
UNI EN ISO 14001

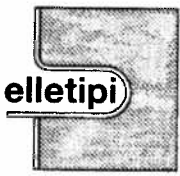
P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

e-mail: elletipi@libero.it sito: www.elletipi.it

PROVA PENETROMETRICA STATICA ELETTRICA CON PIEZOCONO

COMMITTENTE	TECHNITAL S.p.A. - via C. Cattaneo, 20/3 - 37121 VERONA			COMMESSA	1978/04
CANTIERE	Adeguamento idrovia ferrarese tratto Final di Rero - Migliarino (FE)				
CPT N°	CPTU 02	PROF. FALDA (m da p.c.)	0,00	QUOTA p.c. (m s.l.m.m.)	-
DATA	28/10/2004	PREFORO (m da p.c.)	-2,00	TIPO PUNTA	piezocono TP CPL21N
NOTE	Pareti del foro franate a -1.50 m ad estrazione aste.				

Prof. (m) da	a	Prof. media (m)	Pot. strato (m)	Litologia	qc media (kg/cm2)	γ_s (t/m3)	σ_{med} (kg/cm2)	Cu media (kg/cm2)	Φ_s (1) (gradi)	Φ (2) (gradi)	
19,12	-	19,22	19,17	0,10	sabbie limose	27,2	0.8-1.1	2,05	-	<32	19
19,22	-	19,26	19,24	0,04	limi e limi sabbiosi	15,2	0.8-1.1	2,06	0,8	<32	16
19,26	-	19,28	19,27	0,02	limi argillosi e argille limose	10,8	0.8-1.1	2,06	0,5	-	-
19,28	-	19,36	19,32	0,08	argille	9,6	0.4-0.8	2,07	0,4	-	-
19,36	-	19,40	19,38	0,04	limi argillosi e argille limose	9,3	0.8-1.1	2,07	0,4	-	-
19,40	-	20,34	19,87	0,94	limi e limi sabbiosi	9,8	0.8-1.1	2,22	0,4	<32	13
20,34	-	20,50	20,42	0,16	limi argillosi e argille limose	10,3	0.8-1.1	2,20	0,4	-	-
20,50	-	20,62	20,56	0,12	limi e limi sabbiosi	11,7	0.8-1.1	2,21	0,5	<32	14
20,62	-	20,74	20,68	0,12	limi argillosi e argille limose	11,9	0.8-1.1	2,22	0,5	-	-
20,74	-	20,80	20,77	0,06	limi e limi sabbiosi	13,5	0.8-1.1	2,23	0,6	<32	15
20,80	-	20,82	20,81	0,02	limi argillosi e argille limose	13,1	0.8-1.1	2,23	0,6	-	-
20,82	-	20,90	20,86	0,08	limi e limi sabbiosi	15,3	0.8-1.1	2,24	0,7	<32	15
20,90	-	21,72	21,31	0,82	limi argillosi e argille limose	13,9	0.8-1.1	2,37	0,6	-	-
21,72	-	21,84	21,78	0,12	limi e limi sabbiosi	19,3	0.8-1.1	2,35	1,0	<32	16
21,84	-	21,92	21,88	0,08	limi argillosi e argille limose	20,7	0.8-1.1	2,35	1,1	-	-
21,92	-	21,94	21,93	0,02	limi e limi sabbiosi	22,6	0.8-1.1	2,35	1,2	<32	17
21,94	-	22,56	22,25	0,62	limi argillosi e argille limose	23,2	0.8-1.1	2,45	1,2	-	-
22,56	-	22,80	22,68	0,24	limi e limi sabbiosi	23,7	0.8-1.1	2,46	1,3	<32	17
22,80	-	22,82	22,81	0,02	limi argillosi e argille limose	25,2	0.8-1.1	2,45	1,4	-	-
22,82	-	23,12	22,97	0,30	limi e limi sabbiosi	28,1	0.8-1.1	2,50	1,6	<32	18
23,12	-	23,20	23,16	0,08	sabbie limose	49,1	0.8-1.1	2,50	-	<32	21
23,20	-	23,36	23,28	0,16	sabbie	65,3	0.8-1.1	2,52	-	<32	23
23,36	-	23,50	23,43	0,14	sabbie limose	56,9	0.8-1.1	2,53	-	<32	22
23,50	-	23,74	23,62	0,24	sabbie	65,8	0.8-1.1	2,56	-	<32	23
23,74	-	23,82	23,78	0,08	sabbie limose	45,8	0.8-1.1	2,57	-	<32	21
23,82	-	23,98	23,90	0,16	limi e limi sabbiosi	28,8	0.8-1.1	2,59	1,6	<32	18
23,98	-	24,02	24,00	0,04	sabbie limose	36,4	0.8-1.1	2,59	-	<32	19
24,02	-	24,30	24,16	0,28	limi e limi sabbiosi	24,7	0.8-1.1	2,63	1,3	<32	17
24,30	-	24,36	24,33	0,06	sabbie limose	30,0	0.8-1.1	2,63	-	<32	18
24,36	-	24,42	24,39	0,06	limi e limi sabbiosi	29,8	0.8-1.1	2,63	1,7	<32	18
24,42	-	24,52	24,47	0,10	limi argillosi e argille limose	20,9	0.8-1.1	2,65	1,1	-	-
24,52	-	24,56	24,54	0,04	limi e limi sabbiosi	21,9	0.8-1.1	2,65	1,1	<32	16
24,56	-	24,58	24,57	0,02	sabbie limose	40,6	0.8-1.1	2,65	-	<32	20
24,58	-	25,14	24,86	0,56	sabbie	136,1	0.8-1.1	2,74	-	<32	27



elletipi s.r.l.

Sede legale: via Modena, 107/109

Sede operativa ed amm.va:

Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

tel. 0532/56771 - fax 0532/56119

P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

e-mail: elletipi@libero.it sito: www.elletipi.it

AZIENDA CON SISTEMA DI GESTIONE
INTEGRATO CERTIFICATO DA DNV
UNI EN ISO 9001/2000
UNI EN ISO 14001

PROVA PENETROMETRICA STATICA ELETTRICA CON PIEZOCONO

COMMITTENTE TECHNITAL S.p.A. - via C. Cattaneo, 20/3 - 37121 VERONA

COMMESSA 1978/04

CANTIERE Adeguamento idrovia ferrarese tratto Final di Rero - Migliarino (FE)

CPT N° CPTU 03

PROF. FALDA (m da p.c.) -4,20

QUOTA p.c. (m s.l.m.m.) -

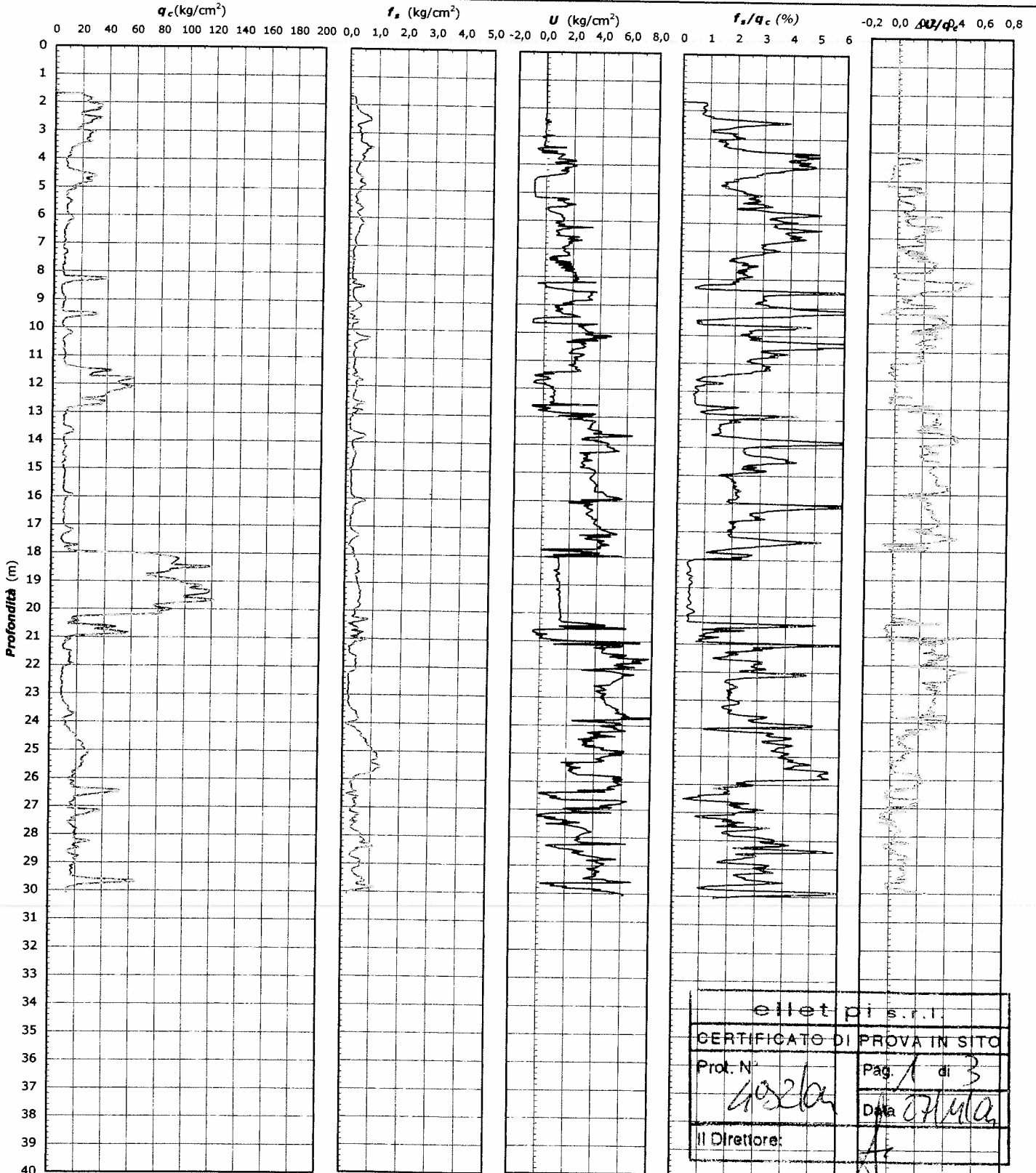
DATA 26/10/2004

PREFORO (m da p.c.) -1,70

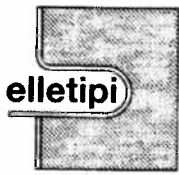
TIPO PUNTA

piezocono TP CPL2IN

NOTE -



elletipi s.r.l.	
CERTIFICATO DI PROVA IN SITO	
Prot. N° 4026a	Pag. 1 di 3
Il Direttore:	Data 27/10/04



elletipi s.r.l.

Sede legale: via Modena, 107/109

Sede operativa ed amm.va:

Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

tel. 0532/56771 - fax 0532/56119

P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

e-mail: elletipi@libero.it sito: www.elletipi.it

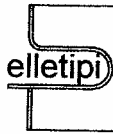
AZIENDA CON SISTEMA DI GESTIONE INTEGRATO CERTIFICATO DA DNV UNI EN ISO 9001/2000 UNE EN ISO 14001

elletipi s.r.l.	
CERTIFICATO DI PROVA IN SITO	
Prot. N° 632/a	Pag. 2 di 3
Data 24/10/04	
Il Direttore: <i>[Signature]</i>	

PROVA PENETROMETRICA STATICA ELETTRICA CON PIEZOCONO

COMMITTENTE	TECHNITAL S.p.A. - via C. Cattaneo, 20/3 - 37121 VERONA	COMMESSA	1978/04
CANTIERE	Adeguamento idrovia ferrarese tratto Final di Rero - Migliarino (FE)		
CPT N°	CPTU 03	PROF. FALDA (m da p.c.)	-4,20
DATA	26/10/2004	PREFORO (m da p.c.)	-1,70
NOTE		QUOTA p.c. (m s.l.m.m.)	-
		TIPO PUNTA	piezocono TP CPL2IN

Prof. (m)	qc (MPa)	fs (t/m²)	U (kg/cm²)	INCL. (°)	Prof. (m)	qc (MPa)	fs (t/m²)	U (kg/cm²)	INCL. (°)	Prof. (m)	qc (MPa)	fs (t/m²)	U (kg/cm²)	INCL. (°)
0,20	0,21	9,02	-0,26	0,24	10,20	1,42	46,28	373,45	0,41	20,20	7,40	31,62	147,56	5,04
0,40	0,35	-0,86	0,17	0,44	10,40	0,81	48,21	289,72	0,43	20,40	1,75	54,23	396,13	5,17
0,60	0,23	-0,28	-0,26	0,75	10,60	0,87	27,40	218,21	0,47	20,60	4,06	50,07	-19,89	5,29
0,80	0,17	2,10	-0,26	0,91	10,80	0,81	24,34	292,34	0,60	20,80	5,22	63,37	-8,99	5,35
1,00	0,04	1,08	-0,26	1,08	11,00	0,95	27,75	227,80	0,65	21,00	1,48	76,44	271,41	5,41
1,20	0,07	3,02	-0,26	1,17	11,20	0,79	26,05	223,00	0,72	21,20	1,16	32,68	590,18	5,52
1,40	0,06	1,99	-0,26	1,24	11,40	1,41	25,02	200,33	0,80	21,40	1,01	19,96	457,61	5,60
1,60	2,45	8,48	0,61	1,39	11,60	3,60	22,75	35,93	0,87	21,60	1,45	40,56	569,68	5,74
1,80	2,20	19,17	0,17	1,52	11,80	6,08	56,95	-67,86	1,00	21,80	1,49	41,36	607,18	5,77
2,00	2,43	20,65	0,17	1,59	12,00	5,11	36,27	68,20	1,05	22,00	1,54	43,74	410,08	5,84
2,20	3,33	32,24	0,17	1,65	12,20	5,25	31,26	83,46	1,12	22,20	0,96	26,47	688,73	5,89
2,40	1,98	64,28	-5,50	1,75	12,40	4,08	23,97	78,66	1,17	22,40	0,92	18,17	564,88	5,96
2,60	3,15	59,17	-2,01	1,79	12,60	3,58	63,28	-74,40	1,23	22,60	0,99	20,01	403,10	6,07
2,80	2,16	36,79	-3,32	1,87	12,80	2,17	23,06	23,72	1,33	22,80	0,94	18,54	420,11	6,12
3,00	1,91	38,04	-2,88	1,93	13,00	1,05	21,70	304,55	1,41	23,00	0,89	18,65	451,07	6,15
3,20	2,60	41,22	-9,86	2,08	13,20	0,89	13,51	376,06	1,50	23,20	0,98	18,66	485,52	6,22
3,40	2,76	59,97	145,38	2,20	13,40	0,86	12,95	345,54	1,57	23,40	1,23	24,91	560,52	6,27
3,60	1,45	59,88	-8,55	2,30	13,60	1,46	23,64	373,01	1,66	23,60	1,42	47,64	624,19	6,45
3,80	1,17	46,24	88,26	2,42	13,80	1,10	67,06	287,11	1,82	23,80	1,61	53,43	552,24	6,48
4,00	0,89	43,29	201,20	2,53	14,00	0,87	22,28	472,87	1,94	24,00	1,18	17,52	540,90	6,54
4,20	0,97	29,77	134,92	2,61	14,20	1,04	25,01	541,34	2,00	24,20	1,33	46,15	635,53	6,63
4,40	1,22	25,58	32,44	2,67	14,40	0,90	34,55	329,40	2,07	24,40	1,70	68,20	559,65	6,70
4,60	3,04	50,16	-82,68	2,77	14,60	0,99	29,56	301,50	2,12	24,60	1,96	84,90	332,89	6,83
4,80	2,73	52,77	-82,68	2,84	14,80	0,86	24,45	281,00	2,23	24,80	2,55	91,03	475,49	6,88
5,00	1,45	41,18	-80,94	2,90	15,00	0,90	13,32	386,09	2,32	25,00	2,76	106,82	519,53	6,95
5,20	0,90	25,72	93,93	2,99	15,20	0,99	19,34	349,90	2,39	25,20	2,77	122,49	422,73	7,01
5,40	0,91	30,05	191,17	3,06	15,40	0,92	18,77	391,33	2,48	25,40	2,49	103,38	225,62	7,04
5,60	1,13	40,76	15,87	3,18	15,60	0,92	19,35	388,71	2,57	25,60	2,43	130,67	250,91	7,15
5,80	0,91	30,64	119,65	3,27	15,80	0,94	20,37	468,08	2,73	25,80	1,79	91,68	496,42	7,19
6,00	1,08	39,17	131,86	3,36	16,00	1,48	51,17	416,62	2,84	26,00	1,58	46,22	550,06	7,22
6,20	1,22	53,94	92,62	3,46	16,20	1,00	40,71	343,36	2,91	26,20	1,73	34,30	517,35	7,32
6,40	0,95	37,35	91,31	3,52	16,40	1,01	26,84	349,46	2,98	26,40	4,23	40,44	120,09	7,38
6,60	0,75	31,23	197,71	3,66	16,60	0,93	21,95	369,96	3,05	26,60	3,18	50,01	98,72	7,43
6,80	0,77	23,51	193,79	3,75	16,80	0,95	19,57	382,61	3,21	26,80	1,94	44,90	603,69	7,52
7,00	0,77	26,69	146,25	3,82	17,00	0,98	18,90	433,63	3,32	27,00	1,72	40,91	233,03	7,59
7,20	0,70	15,68	168,93	3,92	17,20	1,62	34,92	547,44	3,47	27,20	3,61	46,25	6,28	7,64
7,40	0,88	20,34	38,98	3,99	17,40	0,88	39,92	415,75	3,55	27,40	1,95	43,87	216,03	7,70
7,60	0,76	19,34	163,70	4,13	17,60	0,88	17,64	432,32	3,63	27,60	1,44	43,65	259,63	7,78
7,80	0,69	15,70	192,91	4,19	17,80	1,18	31,06	195,53	3,80	27,80	2,08	43,08	399,61	7,85
8,00	0,71	14,56	223,88	4,26	18,00	5,53	35,26	31,13	3,92	28,00	1,89	70,35	289,29	7,88
8,20	1,69	18,20	370,40	4,39	18,20	9,68	41,40	133,17	4,01	28,20	2,15	82,62	432,75	7,91
8,40	1,28	40,25	47,27	4,43	18,40	9,19	47,86	130,99	4,11	28,40	1,91	111,02	168,93	8,03
8,60	0,60	18,55	339,44	4,57	18,60	9,04	52,84	140,15	4,25	28,60	1,43	40,23	301,06	8,16
8,80	0,66	19,11	339,44	4,62	18,80	7,20	41,68	130,56	4,37	28,80	2,19	45,46	487,26	8,21
9,00	0,89	36,27	207,74	4,68	19,00	9,65	46,90	144,51	4,47	29,00	2,07	62,85	468,51	8,29
9,20	0,73	45,82	101,78	4,75	19,20	11,14	52,79	135,35	4,53	29,20	1,79	43,98	444,09	8,35
9,40	0,63	11,04	230,85	4,85	19,40	12,06	54,25	138,84	4,62	29,40	1,79	48,29	408,33	8,39
9,60	2,51	18,22	-78,32	0,16	19,60	10,36	54,35	149,31	4,72	29,60	3,84	78,42	686,98	8,55
9,80	0,73	20,03	281,87	0,31	19,80	9,47	57,32	140,15	4,83	29,80	2,53	92,05	192,91	8,60
###	0,81	20,71	359,93	0,36	20,00	9,14	37,87	149,74	4,94	30,00	1,32	31,47	602,39	8,70

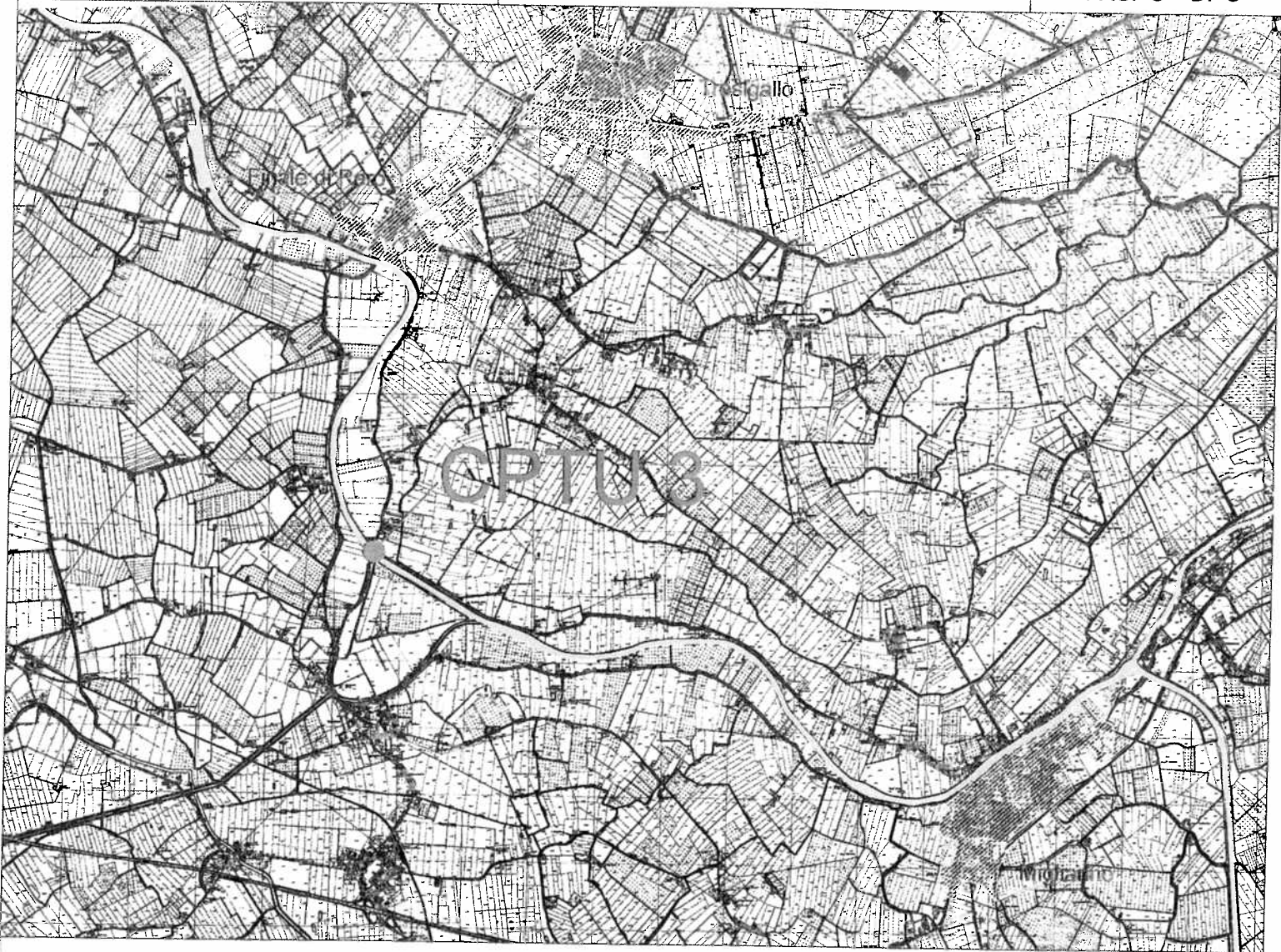


Elletipi srl
via A. Zucchini, 69 - 44100 Ferrara
tel. 0532-56771 fax 0532-56119
partita I.V.A. e codice fiscale 00174600387
e-mail: info@elletipi.it - www.elletipi.it

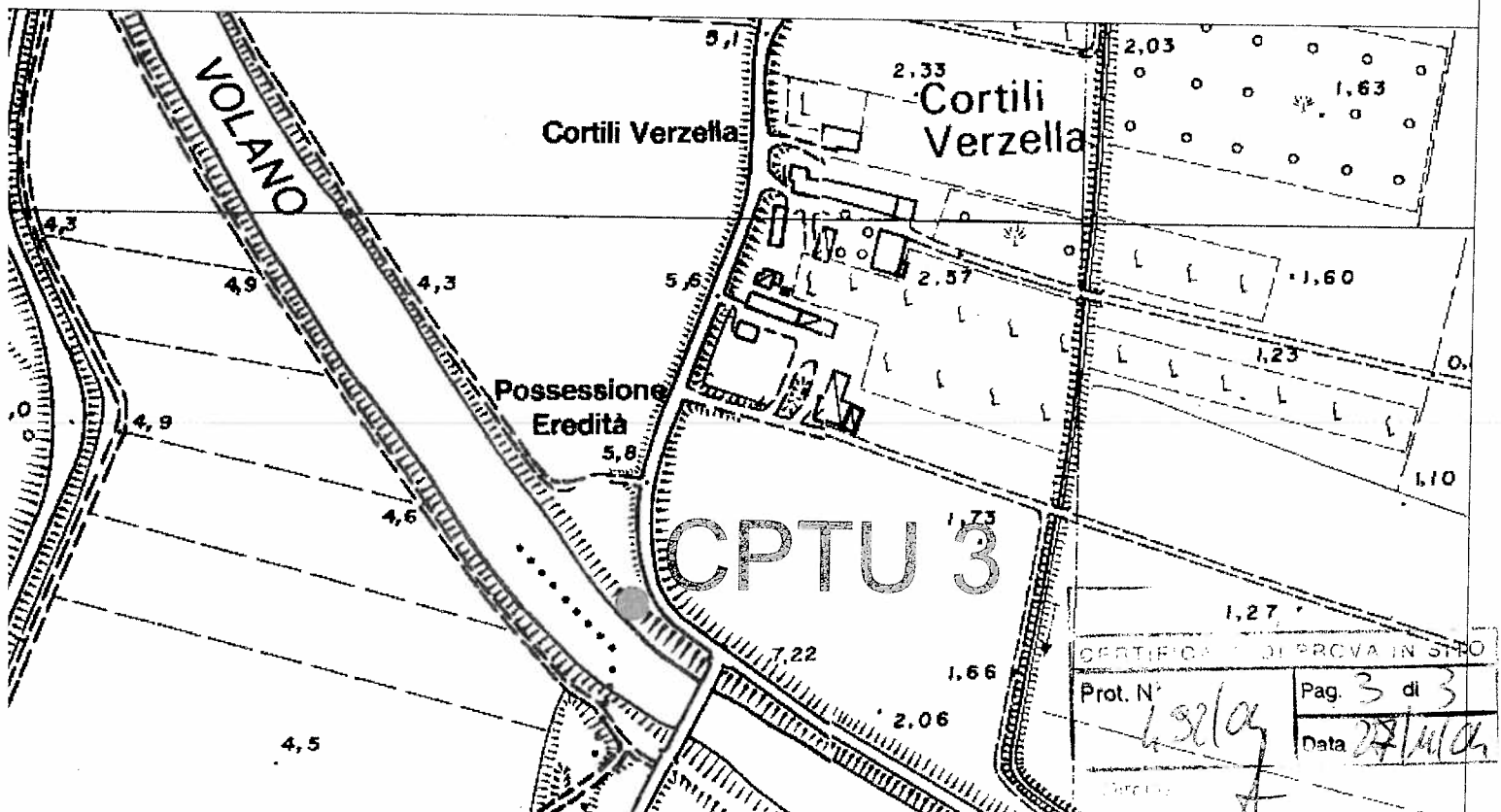
UBICAZIONE CPTU 3

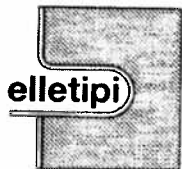
Commissa 1978/04

PAG. 3 DI 3



Loc. Cortili Verzella - argine destro Po di Volano





elletipi s.r.l.

Sede legale: via Modena, 107/109

Sede operativa ed amm.va:

Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

tel. 0532/56771 - fax 0532/56119

AZIENDA CON SISTEMA DI GESTIONE
INTEGRATO CERTIFICATO DA DNV
UNI EN ISO 9001/2000
UNI EN ISO 14001

P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

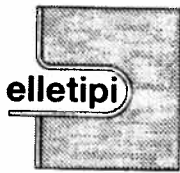
e-mail: elletipi@libero.it sito: www.elletipi.it

PROVA PENETROMETRICA STATICA ELETTRICA CON PIEZOCONO

COMMITTENTE TECHNITAL S.p.A. - via C. Cattaneo, 20/3 - 37121 VERONA
CANTIERE Adeguamento idrovia ferrarese tratto Final di Rero - Migliarino (FE) **COMMESSA** 1978/04

CPT N° CPTU 03 PROF. FALDA (m da p.c.) -4,20 QUOTA p.c. (m s.l.m.m.) -
DATA 26/10/2004 PREFORO (m da p.c.) -1,70 TIPO PUNTA plezocono TP CPL21N
NOTE -

Prof. (m) da	Prof. (m) a	Prof. media (m)	Pot. strato (m)	Litologia	qc media (kg/cm2)	γ_s (t/m3)	σ_{p0} (kg/cm2)	Cu media (kg/cm2)	Φ_s (1) (grad)	Φ (2) (grad)
0,00	- 1,70	0,85	1,70	-	-	-	0,31	-	-	-
1,70	- 2,30	2,00	0,60	sabbie limose	27,6	1.3-1.8	0,41	-	34	29
2,30	- 2,38	2,34	0,08	limi e limi sabbiosi	23,0	1.3-1.8	0,43	1,5	33	27
2,38	- 2,48	2,43	0,10	limi argillosi e argille limose	19,7	1.3-1.8	0,45	1,3	-	-
2,48	- 2,64	2,56	0,16	limi e limi sabbiosi	30,3	1.3-1.8	0,48	2,0	34	28
2,64	- 2,78	2,71	0,14	sabbie limose	25,9	1.3-1.8	0,50	-	33	27
2,78	- 3,02	2,90	0,24	limi e limi sabbiosi	19,1	1.3-1.8	0,54	1,2	<32	25
3,02	- 3,10	3,06	0,08	sabbie limose	29,1	1.3-1.8	0,56	-	33	27
3,10	- 3,12	3,11	0,02	limi e limi sabbiosi	26,5	1.3-1.8	0,56	1,7	32	26
3,12	- 3,14	3,13	0,02	sabbie limose	26,0	1.3-1.8	0,57	-	32	26
3,14	- 3,20	3,17	0,06	limi e limi sabbiosi	25,4	1.3-1.8	0,58	1,7	32	26
3,20	- 3,26	3,23	0,06	sabbie limose	25,7	1.3-1.8	0,59	-	32	26
3,26	- 3,46	3,36	0,20	limi e limi sabbiosi	24,2	1.3-1.8	0,62	1,6	<32	25
3,46	- 3,50	3,48	0,04	limi argillosi e argille limose	19,5	1.3-1.8	0,63	1,3	-	-
3,50	- 3,54	3,52	0,04	argille	16,9	0.7-1.3	0,64	1,1	-	-
3,54	- 3,60	3,57	0,06	limi argillosi e argille limose	15,3	1.3-1.8	0,65	1,0	-	-
3,60	- 3,72	3,66	0,12	argille	12,4	0.7-1.3	0,66	0,8	-	-
3,72	- 3,80	3,76	0,08	limi argillosi e argille limose	11,7	1.3-1.8	0,68	0,7	-	-
3,80	- 4,10	3,95	0,30	argille	9,9	0.7-1.3	0,72	0,6	-	-
4,10	- 4,36	4,23	0,26	limi argillosi e argille limose	9,2	0.8-1.1	0,77	0,6	-	-
4,36	- 4,56	4,46	0,20	limi e limi sabbiosi	17,7	0.8-1.1	0,79	1,1	<32	25
4,56	- 4,68	4,62	0,12	sabbie limose	28,9	0.8-1.1	0,80	-	<32	27
4,68	- 4,98	4,83	0,30	limi e limi sabbiosi	22,2	0.8-1.1	0,84	1,4	<32	26
4,98	- 5,04	5,01	0,06	limi argillosi e argille limose	13,7	0.8-1.1	0,83	0,9	-	-
5,04	- 5,12	5,08	0,08	limi e limi sabbiosi	14,4	0.8-1.1	0,84	0,9	<32	23
5,12	- 5,26	5,19	0,14	limi argillosi e argille limose	9,7	0.8-1.1	0,86	0,6	-	-
5,26	- 5,28	5,27	0,02	limi e limi sabbiosi	9,7	0.8-1.1	0,86	0,6	<32	21
5,28	- 5,44	5,36	0,16	limi argillosi e argille limose	9,1	0.8-1.1	0,88	0,5	-	-
5,44	- 5,50	5,47	0,06	limi e limi sabbiosi	11,5	0.8-1.1	0,88	0,7	<32	21
5,50	- 5,60	5,55	0,10	limi argillosi e argille limose	12,0	0.8-1.1	0,90	0,7	-	-
5,60	- 5,74	5,67	0,14	argille	9,5	0.4-0.8	0,91	0,6	-	-
5,74	- 5,94	5,84	0,20	limi argillosi e argille limose	9,2	0.8-1.1	0,94	0,5	-	-
5,94	- 5,96	5,95	0,02	argille	9,5	0.4-0.8	0,93	0,6	-	-
5,96	- 6,18	6,07	0,22	limi argillosi e argille limose	12,2	0.8-1.1	0,96	0,7	-	-
6,18	- 6,28	6,23	0,10	argille	10,7	0.4-0.8	0,97	0,6	-	-
6,28	- 6,38	6,33	0,10	limi argillosi e argille limose	10,2	0.8-1.1	0,98	0,6	-	-
6,38	- 6,66	6,52	0,28	argille	8,1	0.4-0.8	1,01	0,5	-	-
6,66	- 7,24	6,95	0,58	limi argillosi e argille limose	7,5	0.8-1.1	1,09	0,4	-	-
7,24	- 7,38	7,31	0,14	limi e limi sabbiosi	9,4	0.8-1.1	1,08	0,5	<32	19
7,38	- 7,72	7,55	0,34	limi argillosi e argille limose	7,6	0.8-1.1	1,13	0,4	-	-
7,72	- 7,76	7,74	0,04	limi e limi sabbiosi	8,2	0.8-1.1	1,12	0,4	<32	17
7,76	- 8,06	7,91	0,30	limi argillosi e argille limose	6,8	0.8-1.1	1,17	0,3	-	-
8,06	- 8,20	8,13	0,14	limi e limi sabbiosi	8,9	0.8-1.1	1,17	0,5	<32	18
8,20	- 8,26	8,23	0,06	sabbie limose	36,9	0.8-1.1	1,18	-	<32	25
8,26	- 8,28	8,27	0,02	sabbie	39,4	0.8-1.1	1,18	-	<32	26
8,28	- 8,36	8,32	0,08	sabbie limose	28,3	0.8-1.1	1,19	-	<32	24
8,36	- 8,38	8,37	0,02	limi e limi sabbiosi	14,1	0.8-1.1	1,19	0,8	<32	20
8,38	- 8,40	8,39	0,02	limi argillosi e argille limose	12,5	0.8-1.1	1,19	0,7	-	-
8,40	- 8,44	8,42	0,04	argille	10,1	0.4-0.8	1,20	0,6	-	-



elletipi s.r.l.

Sede legale: via Modena, 107/109

Sede operativa ed amm.va:

Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

tel. 0532/56771 - fax 0532/56119

AZIENDA CON SISTEMA DI GESTIONE
INTEGRATO CERTIFICATO DA DNV
UNI EN ISO 9001/2000
UNI EN ISO 14001

P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

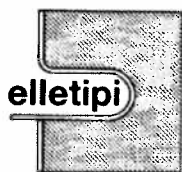
e-mail: elletipi@libero.it sito: www.elletipi.it

PROVA PENETROMETRICA STATICA ELETTRICA CON PIEZOCONO

COMMITTENTE TECHNITAL S.p.A. - via C. Cattaneo, 20/3 - 37121 VERONA
CANTIERE Adeguamento idrovia ferrarese tratto Final di Rero - Migliarino (FE) **COMMESSA** 1978/04

CPT N° CPTU 03 PROF. FALDA (m da p.c.) -4,20 QUOTA p.c. (m s.l.m.m.) -
DATA 26/10/2004 PREFORO (m da p.c.) -1,70 TIPO PUNTA plezocono TP CPL21N
NOTE -

Prof. (m) da	Prof. (m) a	Prof. media (m)	Pot. strato (m)	Litologia	qc media (kg/cm2)	γ (t/m3)	σ_{vm} (kg/cm2)	Cu media (kg/cm2)	ϕ_0 (1) (grad)	ϕ (2) (grad)
8,44	- 8,48	8,46	0,04	torbe	8,0	0.4-0.8	1,20	0,4	-	-
8,48	- 8,54	8,51	0,06	argille	6,2	0.4-0.8	1,20	0,3	-	-
8,54	- 8,98	8,76	0,44	limi argillosi e argille limose	6,8	0.8-1.1	1,27	0,3	-	-
8,98	- 9,10	9,04	0,12	argille	8,6	0.4-0.8	1,27	0,5	-	-
9,10	- 9,20	9,15	0,10	torbe	7,5	0.4-0.8	1,27	0,4	-	-
9,20	- 9,32	9,26	0,12	argille	7,3	0.4-0.8	1,28	0,4	-	-
9,32	- 9,38	9,35	0,06	limi argillosi e argille limose	6,1	0.8-1.1	1,29	0,3	-	-
9,38	- 9,46	9,42	0,08	limi e limi sabbiosi	7,9	0.8-1.1	1,30	0,4	<32	16
9,46	- 9,62	9,54	0,16	sabbie limose	29,3	0.8-1.1	1,32	-	<32	23
9,62	- 9,64	9,63	0,02	limi e limi sabbiosi	15,6	0.8-1.1	1,32	0,9	<32	20
9,64	- 9,66	9,65	0,02	limi argillosi e argille limose	12,1	0.8-1.1	1,32	0,7	-	-
9,66	- 9,78	9,72	0,12	argille	8,6	0.4-0.8	1,33	0,4	-	-
9,78	- 10,12	9,95	0,34	limi argillosi e argille limose	8,1	0.8-1.1	1,38	0,4	-	-
10,12	- 10,14	10,13	0,02	limi e limi sabbiosi	12,5	0.8-1.1	1,37	0,7	<32	18
10,14	- 10,22	10,18	0,08	limi argillosi e argille limose	13,6	0.8-1.1	1,38	0,8	-	-
10,22	- 10,26	10,24	0,04	argille	12,8	0.4-0.8	1,38	0,7	-	-
10,26	- 10,38	10,32	0,12	torbe	9,6	0.4-0.8	1,39	0,5	-	-
10,38	- 10,50	10,44	0,12	argille	7,4	0.4-0.8	1,40	0,4	-	-
10,50	- 10,64	10,57	0,14	limi argillosi e argille limose	8,3	0.8-1.1	1,42	0,4	-	-
10,64	- 10,68	10,66	0,04	argille	8,2	0.4-0.8	1,42	0,4	-	-
10,68	- 11,36	11,02	0,68	limi argillosi e argille limose	8,6	0.8-1.1	1,53	0,4	-	-
11,36	- 11,46	11,41	0,10	limi e limi sabbiosi	16,0	0.8-1.1	1,51	0,9	<32	19
11,46	- 11,76	11,61	0,30	sabbie limose	34,8	0.8-1.1	1,55	-	<32	23
11,76	- 12,38	12,07	0,62	sabbie	51,4	0.8-1.1	1,64	-	<32	25
12,38	- 12,52	12,45	0,14	sabbie limose	36,1	0.8-1.1	1,63	-	<32	23
12,52	- 12,58	12,55	0,06	limi e limi sabbiosi	22,7	0.8-1.1	1,63	1,3	<32	20
12,58	- 12,80	12,69	0,22	sabbie limose	34,0	0.8-1.1	1,67	-	<32	23
12,80	- 12,82	12,81	0,02	limi e limi sabbiosi	18,3	0.8-1.1	1,66	1,1	<32	19
12,82	- 12,84	12,83	0,02	limi argillosi e argille limose	15,8	0.8-1.1	1,66	0,9	-	-
12,84	- 12,88	12,86	0,04	argille	12,0	0.4-0.8	1,66	0,6	-	-
12,88	- 12,96	12,92	0,08	limi argillosi e argille limose	10,9	0.8-1.1	1,68	0,6	-	-
12,96	- 13,68	13,32	0,72	limi e limi sabbiosi	10,2	0.8-1.1	1,79	0,5	<32	16
13,68	- 13,74	13,71	0,06	limi argillosi e argille limose	15,6	0.8-1.1	1,76	0,9	-	-
13,74	- 13,78	13,76	0,04	argille	12,5	0.4-0.8	1,76	0,7	-	-
13,78	- 13,86	13,82	0,08	torbe	9,7	0.4-0.8	1,77	0,5	-	-
13,86	- 13,90	13,88	0,04	argille	8,9	0.4-0.8	1,77	0,4	-	-
13,90	- 14,38	14,14	0,48	limi argillosi e argille limose	9,2	0.8-1.1	1,85	0,4	-	-
14,38	- 14,54	14,46	0,16	argille	8,1	0.4-0.8	1,85	0,4	-	-
14,54	- 14,92	14,73	0,38	limi argillosi e argille limose	9,0	0.8-1.1	1,90	0,4	-	-
14,92	- 15,52	15,22	0,60	limi e limi sabbiosi	9,2	0.8-1.1	1,98	0,4	<32	14
15,52	- 15,54	15,53	0,02	limi argillosi e argille limose	8,9	0.8-1.1	1,95	0,4	-	-
15,54	- 15,70	15,62	0,16	limi e limi sabbiosi	8,9	0.8-1.1	1,98	0,4	<32	14
15,70	- 15,76	15,73	0,06	limi argillosi e argille limose	8,8	0.8-1.1	1,98	0,4	-	-
15,76	- 15,98	15,87	0,22	limi e limi sabbiosi	12,3	0.8-1.1	2,01	0,6	<32	16
15,98	- 16,00	15,99	0,02	limi argillosi e argille limose	14,5	0.8-1.1	2,00	0,8	-	-
16,00	- 16,06	16,03	0,06	argille	12,3	0.4-0.8	2,01	0,6	-	-
16,06	- 16,12	16,09	0,06	torbe	10,5	0.4-0.8	2,02	0,5	-	-
16,12	- 16,20	16,16	0,08	argille	10,1	0.4-0.8	2,02	0,5	-	-
16,20	- 16,60	16,40	0,40	limi argillosi e argille limose	9,3	0.8-1.1	2,08	0,4	-	-



elletipi s.r.l.

Sede legale: via Modena, 107/109

Sede operativa ed amm.va:

Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

tel. 0532/56771 - fax 0532/56119

AZIENDA CON SISTEMA DI GESTIONE
INTEGRATO CERTIFICATO DA DNV
UNI EN ISO 9001/2000
UNI EN ISO 14001

P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

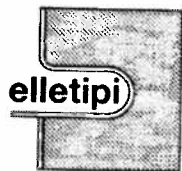
e-mail: elletipi@libero.it sito: www.elletipi.it

PROVA PENETROMETRICA STATICA ELETTRICA CON PIEZOCONO

COMMITTENTE TECHNITAL S.p.A. - via C. Cattaneo, 20/3 - 37121 VERONA **COMMESSA** 1978/04
CANTIERE Adeguamento idrovia ferrarese tratto Final di Rero - Migliarino (FE)

CPT N° CPTU 03 PROF. FALDA (m da p.c.) -4,20 QUOTA p.c. (m s.l.m.m.) -
DATA 26/10/2004 PREFORO (m da p.c.) -1,70 TIPO PUNTA piezocono TP CPL21N
NOTE -

Prof. (m) da	Prof. (m) a	Prof. media (m)	Pot. strato (m)	Litologia	qc media (kg/cm2)	γ_s (t/m3)	σ_{vm0} (kg/cm2)	Cu media (kg/cm2)	ϕ_s (1) (gradi)	ϕ (2) (gradi)
16,60	17,22	16,91	0,62	limi e limi sabbiosi	10,4	0.8-1.1	2,16	0,5	<32	14
17,22	17,30	17,26	0,08	limi argillosi e argille limose	13,7	0.8-1.1	2,15	0,7	-	-
17,30	17,46	17,38	0,16	argille	9,1	0.4-0.8	2,16	0,4	-	-
17,46	17,58	17,52	0,12	limi argillosi e argille limose	7,7	0.8-1.1	2,17	0,3	-	-
17,58	17,72	17,65	0,14	limi e limi sabbiosi	10,7	0.8-1.1	2,19	0,5	<32	14
17,72	17,74	17,73	0,02	sabbie limose	19,3	0.8-1.1	2,19	-	<32	18
17,74	17,78	17,76	0,04	limi e limi sabbiosi	15,9	0.8-1.1	2,19	0,8	<32	16
17,78	17,88	17,83	0,10	limi argillosi e argille limose	11,0	0.8-1.1	2,21	0,5	-	-
17,88	17,96	17,92	0,08	limi e limi sabbiosi	14,9	0.8-1.1	2,22	0,8	<32	16
17,96	17,98	17,97	0,02	sabbie limose	34,7	0.8-1.1	2,21	-	<32	21
17,98	20,22	19,10	2,24	sabbie	94,0	0.8-1.1	2,57	-	<32	26
20,22	20,26	20,24	0,04	sabbie limose	35,5	0.8-1.1	2,47	-	<32	20
20,26	20,28	20,27	0,02	limi e limi sabbiosi	23,2	0.8-1.1	2,47	1,3	<32	18
20,28	20,30	20,29	0,02	limi argillosi e argille limose	19,2	0.8-1.1	2,47	1,0	-	-
20,30	20,34	20,32	0,04	argille	16,6	0.4-0.8	2,48	0,8	-	-
20,34	20,40	20,37	0,06	limi argillosi e argille limose	16,5	0.8-1.1	2,49	0,8	-	-
20,40	20,46	20,43	0,06	limi e limi sabbiosi	19,7	0.8-1.1	2,49	1,0	<32	17
20,46	20,48	20,47	0,02	sabbie limose	17,5	0.8-1.1	2,49	-	<32	16
20,48	20,56	20,52	0,08	limi e limi sabbiosi	15,0	0.8-1.1	2,51	0,7	<32	15
20,56	20,82	20,69	0,26	sabbie limose	42,8	0.8-1.1	2,54	-	<32	21
20,82	20,86	20,84	0,04	sabbie	57,5	0.8-1.1	2,54	-	<32	23
20,86	20,94	20,90	0,08	sabbie limose	40,5	0.8-1.1	2,55	-	<32	21
20,94	20,96	20,95	0,02	limi e limi sabbiosi	19,5	0.8-1.1	2,55	1,0	<32	17
20,96	20,98	20,97	0,02	limi argillosi e argille limose	17,0	0.8-1.1	2,55	0,9	-	-
20,98	21,00	20,99	0,02	argille	14,6	0.4-0.8	2,55	0,7	-	-
21,00	21,04	21,02	0,04	torbe	11,7	0.4-0.8	2,55	0,5	-	-
21,04	21,06	21,05	0,02	argille	12,8	0.4-0.8	2,56	0,6	-	-
21,06	21,26	21,16	0,20	limi argillosi e argille limose	12,1	0.8-1.1	2,59	0,5	-	-
21,26	21,58	21,42	0,32	limi e limi sabbiosi	11,7	0.8-1.1	2,63	0,5	<32	14
21,58	21,92	21,75	0,34	limi argillosi e argille limose	14,4	0.8-1.1	2,67	0,7	-	-
21,92	21,98	21,95	0,06	limi e limi sabbiosi	16,7	0.8-1.1	2,66	0,8	<32	16
21,98	22,04	22,01	0,06	limi argillosi e argille limose	13,5	0.8-1.1	2,67	0,6	-	-
22,04	22,16	22,10	0,12	argille	10,0	0.4-0.8	2,68	0,4	-	-
22,16	22,24	22,20	0,08	limi argillosi e argille limose	9,3	0.8-1.1	2,69	0,3	-	-
22,24	22,48	22,36	0,24	limi e limi sabbiosi	9,1	0.8-1.1	2,72	0,3	<32	12
22,48	22,54	22,51	0,06	limi argillosi e argille limose	8,4	0.8-1.1	2,72	0,3	-	-
22,54	23,00	22,77	0,46	limi e limi sabbiosi	9,0	0.8-1.1	2,79	0,3	<32	12
23,00	23,14	23,07	0,14	limi argillosi e argille limose	8,8	0.8-1.1	2,79	0,3	-	-
23,14	23,54	23,34	0,40	limi e limi sabbiosi	11,5	0.8-1.1	2,85	0,5	<32	13
23,54	23,68	23,61	0,14	limi argillosi e argille limose	14,5	0.8-1.1	2,85	0,6	-	-
23,68	23,76	23,72	0,08	limi e limi sabbiosi	17,8	0.8-1.1	2,86	0,9	<32	16
23,76	23,84	23,80	0,08	limi argillosi e argille limose	15,1	0.8-1.1	2,87	0,7	-	-
23,84	23,94	23,89	0,10	argille	10,5	0.4-0.8	2,88	0,4	-	-
23,94	23,96	23,95	0,02	limi argillosi e argille limose	10,3	0.8-1.1	2,87	0,4	-	-
23,96	24,10	24,03	0,14	limi e limi sabbiosi	11,9	0.8-1.1	2,90	0,5	<32	13
24,10	25,26	24,68	1,16	limi argillosi e argille limose	21,4	0.8-1.1	3,08	1,1	-	-
25,26	25,28	25,27	0,02	argille	24,6	0.4-0.8	3,02	1,3	-	-
25,28	25,46	25,37	0,18	limi argillosi e argille limose	24,5	0.8-1.1	3,05	1,3	-	-
25,46	25,82	25,64	0,36	argille	21,7	0.4-0.8	3,09	1,1	-	-



elletipi s.r.l.

Sede legale: via Modena, 107/109

Sede operativa ed amm.va:

Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

tel. 0532/56771 - fax 0532/56119

AZIENDA CON SISTEMA DI GESTIONE
INTEGRATO CERTIFICATO DA DNV
UNI EN ISO 9001/2000
UNI EN ISO 14001/2004

P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

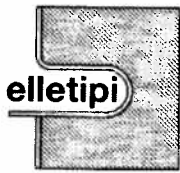
e-mail: elletipi@libero.it sito: www.elletipi.it

PROVA PENETROMETRICA STATICA ELETTRICA CON PIEZOCONO

COMMITTENTE TECHNITAL S.p.A. - via C. Cattaneo, 20/3 - 37121 VERONA
CANTIERE Adeguamento idrovia ferrarese tratto Final di Rero - Migliarino (FE) **COMMESSA** 1978/04

CPT N° CPTU 03 PROF. FALDA (m da p.c.) -4,20 QUOTA p.c. (m s.l.m.m.) -
DATA 26/10/2004 PREFORO (m da p.c.) -1,70 TIPO PUNTA piezocono TP CPL2IN
NOTE -

Prof. (m) da	Prof. (m) a	Prof. media (m)	Pot. strato (m)	Litologia	qc media (kg/cm2)	γ (t/m3)	σ_{av} (kg/cm2)	Cu media (kg/cm2)	Φ_0 (1) (grad)	Φ (2) (grad)
25,82	25,84	25,83	0,02	limi argillosi e argille limose	18,5	0,8-1,1	3,07	0,9	-	-
25,84	25,98	25,91	0,14	limi e limi sabbiosi	18,1	0,8-1,1	3,09	0,9	<32	15
25,98	26,04	26,01	0,06	limi argillosi e argille limose	14,9	0,8-1,1	3,10	0,6	-	-
26,04	26,36	26,20	0,32	limi e limi sabbiosi	17,4	0,8-1,1	3,15	0,8	<32	15
26,36	26,46	26,41	0,10	sabbie limose	45,1	0,8-1,1	3,15	-	<32	20
26,46	26,54	26,50	0,08	sabbie	47,6	0,8-1,1	3,15	-	<32	20
26,54	26,60	26,57	0,06	sabbie limose	34,5	0,8-1,1	3,16	-	<32	19
26,60	26,86	26,73	0,26	limi e limi sabbiosi	20,1	0,8-1,1	3,20	1,0	<32	16
26,86	26,94	26,90	0,08	limi argillosi e argille limose	16,0	0,8-1,1	3,20	0,7	-	-
26,94	27,10	27,02	0,16	limi e limi sabbiosi	16,2	0,8-1,1	3,22	0,7	<32	14
27,10	27,22	27,16	0,12	sabbie limose	34,3	0,8-1,1	3,23	-	<32	18
27,22	27,52	27,37	0,30	limi e limi sabbiosi	22,6	0,8-1,1	3,27	1,1	<32	16
27,52	27,62	27,57	0,10	limi argillosi e argille limose	14,5	0,8-1,1	3,28	0,6	-	-
27,62	27,88	27,75	0,26	limi e limi sabbiosi	18,6	0,8-1,1	3,31	0,9	<32	15
27,88	28,22	28,05	0,34	limi argillosi e argille limose	19,7	0,8-1,1	3,35	0,9	-	-
28,22	28,28	28,25	0,06	limi e limi sabbiosi	29,5	0,8-1,1	3,35	1,6	<32	17
28,28	28,32	28,30	0,04	limi argillosi e argille limose	24,0	0,8-1,1	3,35	1,2	-	-
28,32	28,42	28,37	0,10	argille	19,3	0,4-0,8	3,36	0,9	-	-
28,42	28,44	28,43	0,02	limi argillosi e argille limose	19,6	0,8-1,1	3,36	0,9	-	-
28,44	28,52	28,48	0,08	limi e limi sabbiosi	21,3	0,8-1,1	3,37	1,0	<32	15
28,52	28,60	28,56	0,08	limi argillosi e argille limose	15,3	0,8-1,1	3,38	0,6	-	-
28,60	28,84	28,72	0,24	limi e limi sabbiosi	17,6	0,8-1,1	3,42	0,8	<32	14
28,84	28,94	28,89	0,10	limi argillosi e argille limose	19,7	0,8-1,1	3,42	0,9	-	-
28,94	29,00	28,97	0,06	limi e limi sabbiosi	20,5	0,8-1,1	3,43	1,0	<32	15
29,00	29,16	29,08	0,16	limi argillosi e argille limose	18,2	0,8-1,1	3,45	0,8	-	-
29,16	29,40	29,28	0,24	limi e limi sabbiosi	17,2	0,8-1,1	3,48	0,8	<32	14
29,40	29,54	29,47	0,14	limi argillosi e argille limose	18,0	0,8-1,1	3,49	0,8	-	-
29,54	29,60	29,57	0,06	limi e limi sabbiosi	30,1	0,8-1,1	3,49	1,6	<32	17
29,60	29,66	29,63	0,06	sabbie limose	58,8	0,8-1,1	3,50	-	<32	21
29,66	29,72	29,69	0,06	sabbie	61,3	0,8-1,1	3,51	-	<32	21
29,72	29,76	29,74	0,04	sabbie limose	43,3	0,8-1,1	3,51	-	<32	19
29,76	29,78	29,77	0,02	limi e limi sabbiosi	31,1	0,8-1,1	3,51	1,7	<32	17
29,78	29,80	29,79	0,02	limi argillosi e argille limose	24,8	0,8-1,1	3,51	1,3	-	-
29,80	29,86	29,83	0,06	argille	20,7	0,4-0,8	3,52	1,0	-	-
29,86	29,88	29,87	0,02	torbe	17,4	0,4-0,8	3,52	0,8	-	-
29,88	29,94	29,91	0,06	argille	14,8	0,4-0,8	3,53	0,6	-	-
29,94	29,98	29,96	0,04	limi argillosi e argille limose	13,2	0,8-1,1	3,53	0,5	-	-
29,98	30,08	30,03	0,10	limi e limi sabbiosi	13,4	0,8-1,1	3,54	0,5	<32	13



elletipi s.r.l.
 Sede legale: via Modena, 107/109
 Sede operativa ed amm.va:
 Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA
 tel. 0532/56771 - fax 0532/56119

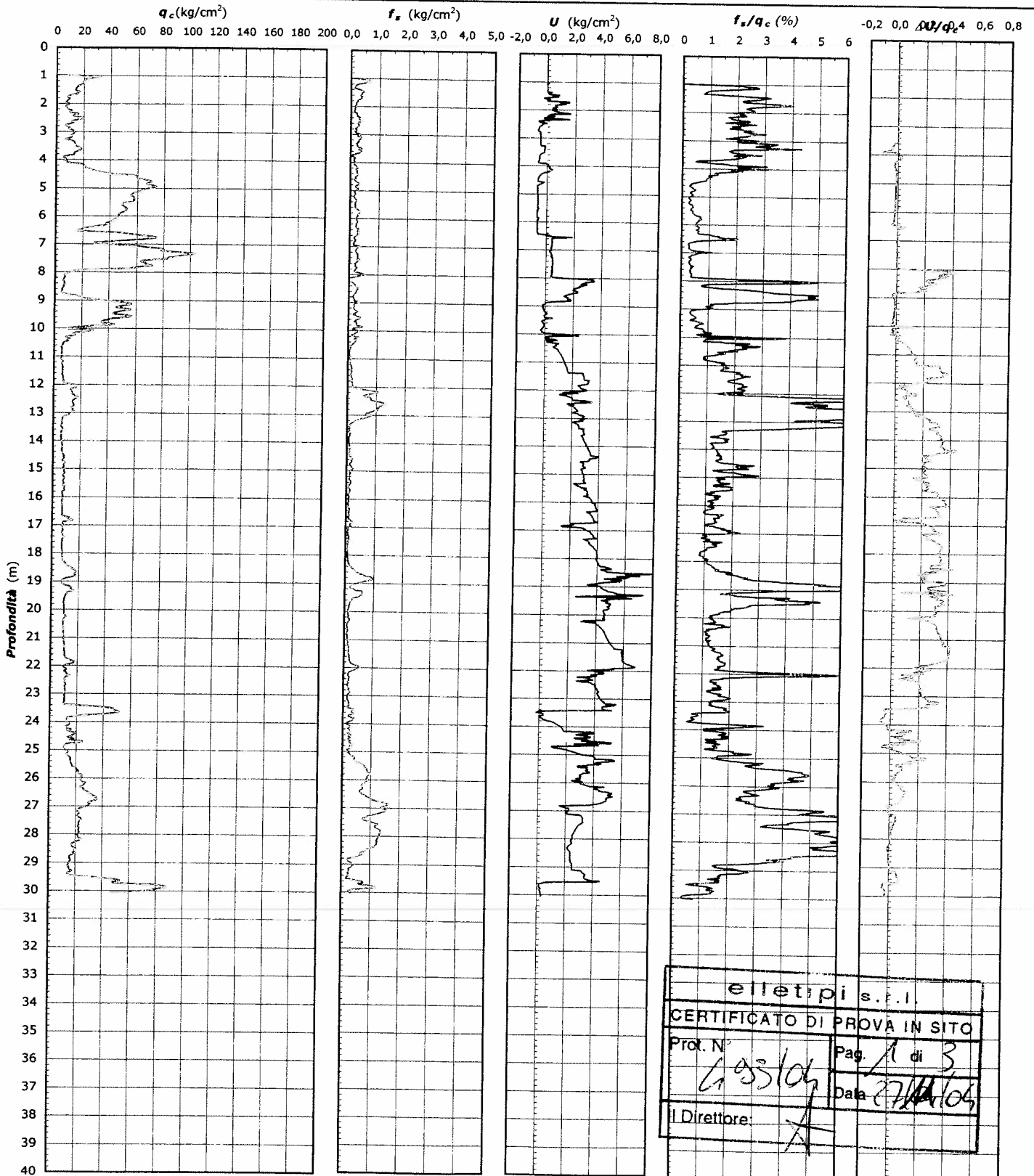
AZIENDA CON SISTEMA DI GESTIONE
 INTEGRATO CERTIFICATO DA DNV
 UNI EN ISO 9001/2000
 UNI EN ISO 14001

P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387
 e-mail: elletipi@libero.it sito: www.elletipi.it

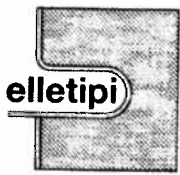
PROVA PENETROMETRICA STATICA ELETTRICA CON PIEZOCONO

COMMITTENTE TECHNITAL S.p.A. - via C. Cattaneo, 20/3 - 37121 VERONA **COMMESSA** 1978/04
CANTIERE Adeguamento idrovia ferrarese tratto Final di Rero - Migliarino (FE)

CPT N° CPTU 04 PROF. FALDA (m da p.c.) -3,60 QUOTA p.c. (m s.l.m.m.) -
 DATA 26/10/2004 PREFORO (m da p.c.) -1,00 TIPO PUNTA piezocono TP CPL2IN
 NOTE -



elletipi s.r.l.	
CERTIFICATO DI PROVA IN SITO	
Prot. N°	Pag. 1 di 3
<i>Cassio</i>	Data 27/10/04
Il Direttore: <i>X</i>	



elletipi s.r.l.

Sede legale: via Modena, 107/109

Sede operativa ed amm.va:

Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

tel. 0532/56771 - fax 0532/56119

P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

e-mail: elletipi@libero.it sito: www.elletipi.it

AZIENDA CON SISTEMA DI GESTIONE
INTEGRATO CERTIFICATO DA DNV
UNI EN ISO 9001/2000
UNI EN ISO 14001

elletipi s.r.l.	
CERTIFICATO DI PROVA IN SITO	
Prof. N° <i>693/04</i>	Pag. 2 di 3
	Data <i>21/10/04</i>
Il Direttore: <i>[Signature]</i>	

PROVA PENETROMETRICA STATICA ELETTRICA CON PIEZOCONO

COMMITTENTE	TECHNITAL S.p.A. - via C. Cattaneo, 20/3 - 37121 VERONA			COMMESSA	1978/04
CANTIERE	Adeguamento idrovia ferrarese tratto Final di Rero - Migliarino (FE)				
CPT N°	CPTU 04	PROF. FALDA (m da p.c.)	-3,60	QUOTA p.c. (m s.l.m.m.)	
DATA	26/10/2004	PREFORO (m da p.c.)	-1,00	TIPO PUNTA	piezocono TP CPL2IN
NOTE					

Prof. (m)	qc (MPa)	fs (t/m ²)	U (kg/cm ²)	INCL. (°)	Prof. (m)	qc (MPa)	fs (t/m ²)	U (kg/cm ²)	INCL. (°)	Prof. (m)	qc (MPa)	fs (t/m ²)	U (kg/cm ²)	INCL. (°)
0,20	0,16	1,87	-0,26	0,04	10,20	1,39	23,08	76,92	6,50	20,20	1,06	14,14	466,77	12,03
0,40	0,64	10,74	0,17	0,52	10,40	1,08	26,49	82,59	6,60	20,40	0,92	13,24	425,78	12,16
0,60	0,37	3,46	0,17	0,92	10,60	0,64	10,38	101,34	6,78	20,60	0,94	10,40	463,71	12,25
0,80	0,60	7,21	0,61	1,32	10,80	0,59	5,15	128,38	6,85	20,80	0,92	10,17	481,59	12,32
1,00	2,63	25,62	2,35	1,80	11,00	0,59	9,93	146,69	6,93	21,00	0,96	11,88	507,32	12,38
1,20	2,04	31,31	-0,26	1,97	11,20	0,67	10,16	165,44	6,98	21,20	1,01	14,26	538,72	12,48
1,40	1,61	30,06	21,54	2,10	11,40	0,66	16,87	284,93	7,17	21,40	1,01	15,74	597,15	12,57
1,60	1,65	35,78	-21,20	2,30	11,60	0,65	11,87	292,78	7,24	21,60	1,05	18,58	601,08	12,65
1,80	0,87	24,87	134,05	2,43	11,80	0,73	16,31	297,14	7,51	21,80	1,42	22,67	659,08	12,73
2,00	0,90	16,69	70,81	2,59	12,00	1,36	20,63	314,58	7,63	22,00	1,06	57,78	349,03	12,81
2,20	0,80	14,31	38,98	2,69	12,20	1,29	108,47	154,54	7,69	22,20	1,03	18,12	416,18	12,87
2,40	1,52	33,06	-59,57	2,81	12,40	1,58	82,77	314,14	7,81	22,40	1,25	18,92	304,99	12,96
2,60	1,36	29,33	-52,16	2,97	12,60	1,45	139,35	218,21	7,92	22,60	1,10	13,92	410,08	13,02
2,80	0,72	17,85	-48,67	3,08	12,80	1,42	109,90	213,41	8,03	22,80	1,12	18,01	425,78	13,12
3,00	1,30	35,81	-45,18	3,21	13,00	1,48	86,36	281,44	8,13	23,00	1,12	15,62	441,04	13,19
3,20	1,17	31,04	-45,18	3,30	13,20	0,71	34,99	245,24	8,20	23,20	1,07	18,01	560,09	13,35
3,40	1,37	24,34	-16,84	3,43	13,40	0,67	11,62	293,65	8,38	23,40	1,35	16,08	485,95	13,42
3,60	1,83	39,82	-45,18	3,53	13,60	0,77	11,63	291,47	8,46	23,60	5,03	32,78	32,88	13,48
3,80	1,34	12,55	-56,08	3,61	13,80	0,62	7,20	295,83	8,55	23,80	2,09	33,46	56,86	13,56
4,00	0,65	16,52	7,59	3,73	14,00	0,62	8,23	318,50	8,64	24,00	1,23	13,56	153,23	13,67
4,20	2,10	26,42	22,41	3,81	14,20	0,71	10,62	339,00	8,73	24,20	1,29	21,18	391,33	13,80
4,40	2,96	25,63	-54,78	3,91	14,40	0,68	9,38	400,49	8,90	24,40	1,93	27,77	374,76	13,89
4,60	6,08	18,16	-19,45	3,98	14,60	0,79	20,51	290,16	9,00	24,60	1,77	25,61	528,25	14,01
4,80	7,12	30,99	-64,37	4,03	14,80	0,89	13,24	298,01	9,07	24,80	1,29	27,54	160,65	14,07
5,00	7,15	22,47	-63,06	4,13	15,00	0,88	12,90	296,26	9,17	25,00	1,17	18,79	310,65	14,18
5,20	5,79	14,96	-61,31	4,19	15,20	0,84	14,37	298,88	9,24	25,20	1,32	42,09	548,31	14,36
5,40	5,87	21,99	-61,31	4,25	15,40	0,81	15,52	247,43	9,44	25,40	1,62	58,34	352,95	14,46
5,60	4,97	19,29	-65,68	4,32	15,60	0,81	8,02	324,17	9,53	25,60	1,74	85,72	356,44	14,58
5,80	5,31	36,34	-66,99	4,29	15,80	0,77	10,52	318,07	9,61	25,80	2,16	99,35	308,48	14,62
6,00	4,78	24,86	-64,37	4,35	16,00	0,76	9,27	360,80	9,73	26,00	2,50	86,61	296,70	14,71
6,20	4,23	22,70	-63,93	4,36	16,20	0,73	7,33	392,64	9,79	26,20	2,71	69,68	417,93	14,82
6,40	2,74	31,10	-58,26	4,44	16,40	0,75	11,32	347,28	10,02	26,40	2,62	63,88	539,59	14,87
6,60	4,83	28,29	46,39	4,53	16,60	0,77	11,09	376,06	10,08	26,60	3,24	85,36	500,35	14,98
6,80	7,29	20,45	45,52	4,71	16,80	1,42	20,41	229,98	10,18	26,80	3,57	140,35	386,53	15,06
7,00	3,47	38,18	40,73	4,78	17,00	0,81	16,77	324,61	10,28	27,00	2,91	143,06	226,06	15,10
7,20	8,20	24,99	42,91	4,89	17,20	0,80	8,36	378,68	10,39	27,20	2,14	134,30	318,94	15,25
7,40	9,68	29,30	48,58	5,00	17,40	0,86	11,32	339,44	10,57	27,40	2,24	75,44	332,02	15,28
7,60	6,46	21,24	47,70	5,17	17,60	0,77	8,36	374,32	10,64	27,60	2,25	127,71	289,72	15,34
7,80	6,52	25,10	48,58	5,33	17,80	0,77	6,77	403,97	10,71	27,80	2,29	138,73	266,18	15,36
8,00	1,15	53,39	93,05	5,42	18,00	0,81	8,36	397,00	10,83	28,00	2,23	133,04	254,40	15,42
8,20	0,74	5,67	275,77	5,58	18,20	0,79	10,63	412,69	10,95	28,20	2,43	128,39	247,43	15,51
8,40	0,74	23,97	206,87	5,68	18,40	1,06	21,09	436,24	11,15	28,40	1,66	114,98	225,18	15,59
8,60	0,55	27,64	165,01	5,83	18,60	1,71	41,31	627,68	11,27	28,60	1,97	69,97	241,75	15,63
8,80	0,96	16,39	188,55	5,91	18,80	1,83	99,72	566,63	11,38	28,80	1,59	30,20	242,19	15,70
9,00	3,48	36,85	-19,02	5,98	19,00	0,77	44,47	433,63	11,45	29,00	1,59	37,72	252,22	15,77
9,20	5,10	19,81	-4,63	6,05	19,20	1,40	29,58	526,07	11,55	29,20	1,53	27,07	329,40	15,89
9,40	4,99	18,32	-0,70	6,11	19,40	1,22	63,23	610,67	11,70	29,40	1,45	22,52	345,54	15,90
9,60	5,58	34,35	-13,35	6,30	19,60	1,00	26,29	488,57	11,77	29,60	5,08	63,55	38,98	15,93
9,80	3,59	30,48	-15,53	6,35	19,80	0,94	16,63	497,29	11,86	29,80	8,29	116,16	25,03	16,01
10,00	1,18	35,24	60,35	6,43	20,00	0,98	13,11	465,46	11,95	30,00	7,77	26,71	32,00	16,08

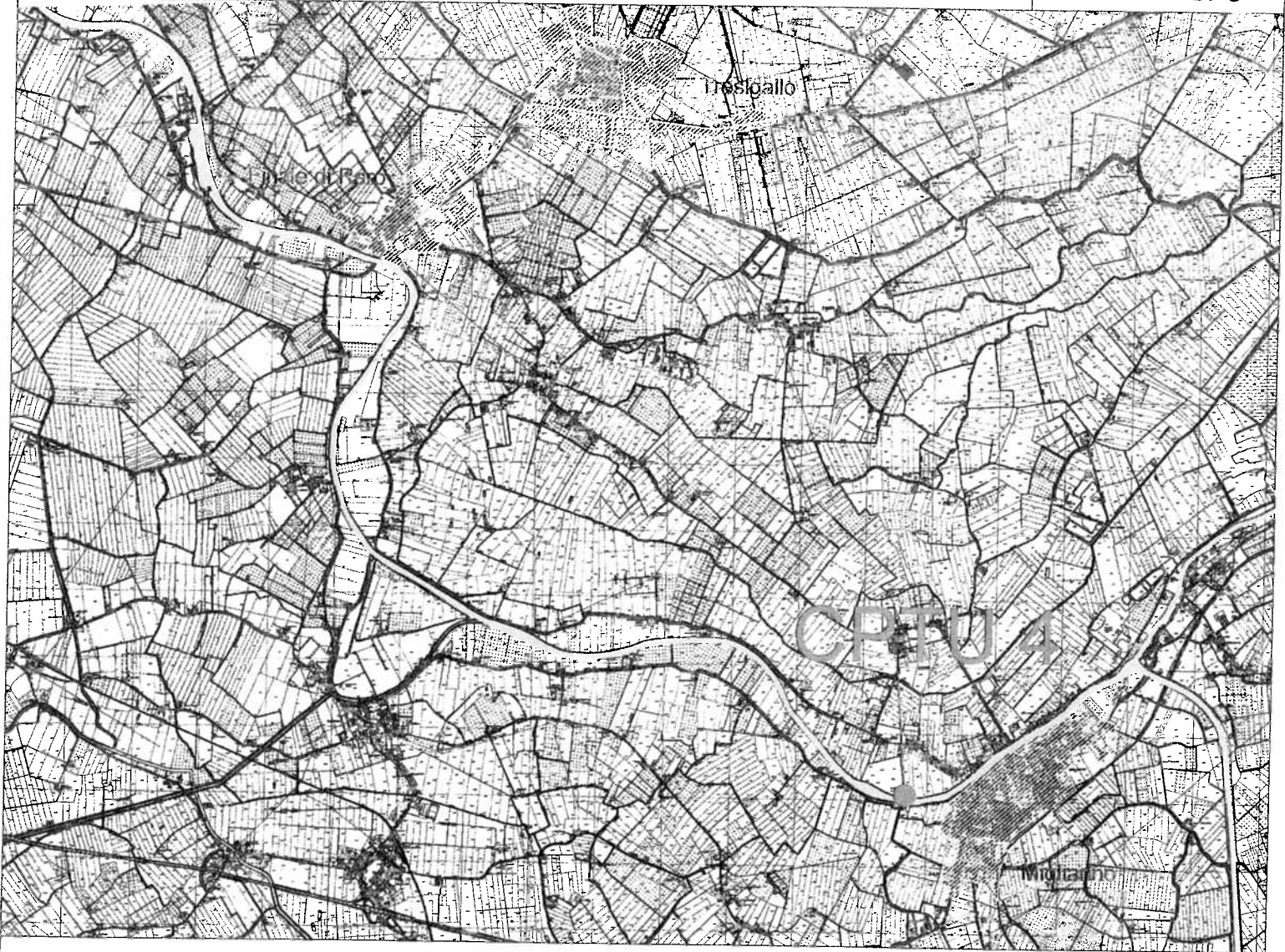


Elletipi srl
 via A. Zucchini, 69 - 44100 Ferrara
 tel. 0532-56771 fax 0532-56119
 partita I.V.A. e codice fiscale 00174600387
 e-mail: info@elletipi.it - www.elletipi.it

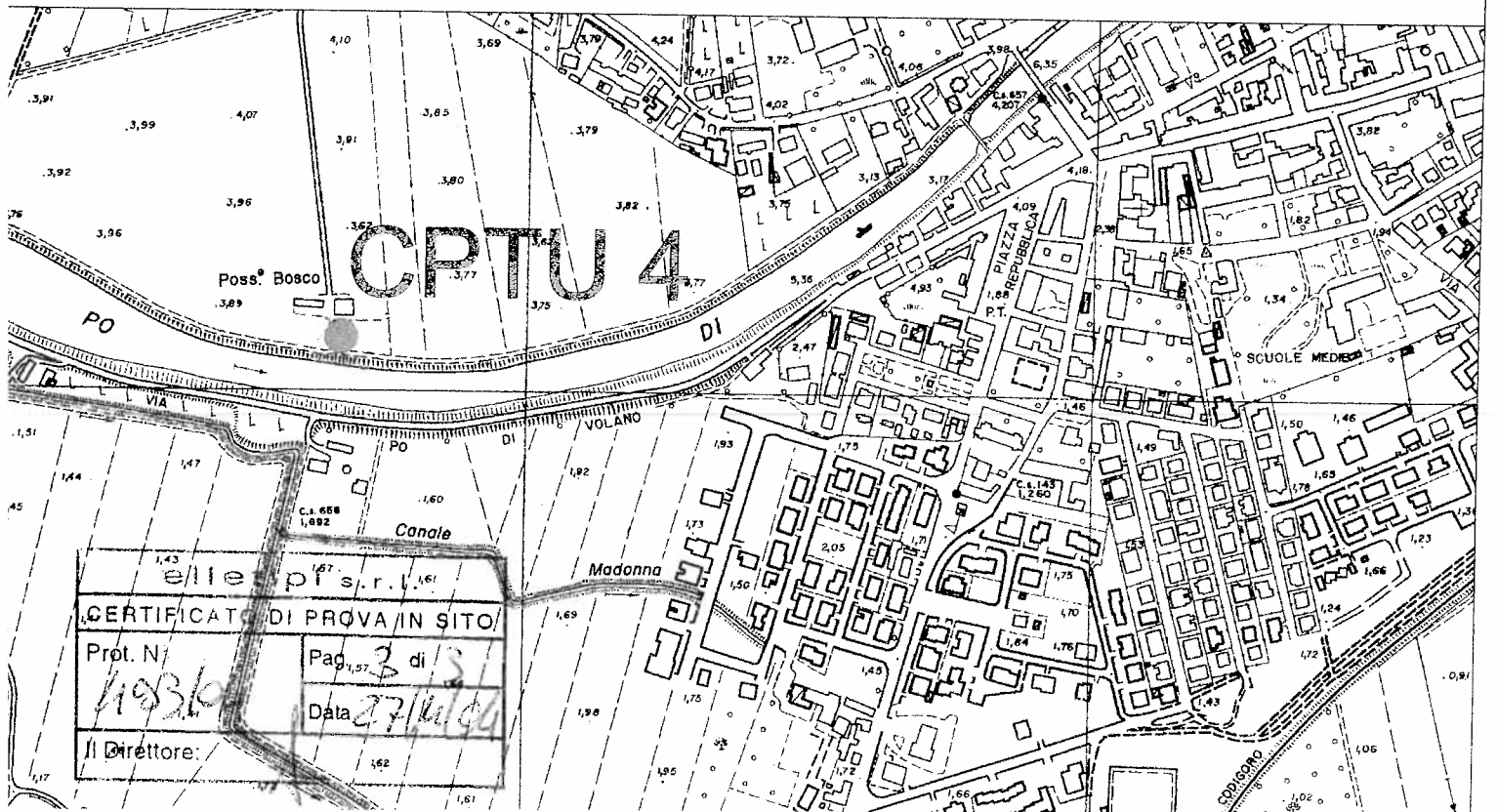
UBICAZIONE CPTU 4

Commessa 1978/04

PAG. 3 DI 3



Migliarino - Possessione Bosco



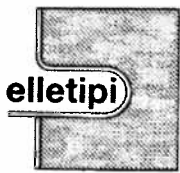
CERTIFICATO DI PROVA IN SITO

Prot. N° 1978/04

Pag. 3 di 3

Data 27/11/04

Il Direttore: _____



elletipi s.r.l.

Sede legale: via Modena, 107/109

Sede operativa ed amm.va:

Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

tel. 0532/56771 – fax 0532/56119

AZIENDA CON SISTEMA DI GESTIONE
INTEGRATO CERTIFICATO DA DNV
UNI EN ISO 9001/2000
UNI EN ISO 14001

P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

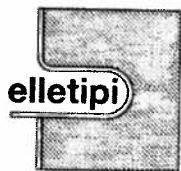
e-mail: elletipi@libero.it sito: www.elletipi.it

PROVA PENETROMETRICA STATICA ELETTRICA CON PIEZOCONO

COMMITTENTE TECHNITAL S.p.A. - via C. Cattaneo, 20/3 - 37121 VERONA **COMMESSA** 1978/04
CANTIERE Adeguamento idrovia ferrarese tratto Final di Rero - Migliarino (FE)

CPT N° CPTU 04 PROF. FALDA (m da p.c.) -3,60 QUOTA p.c. (m s.l.m.m.) -
DATA 26/10/2004 PREFORO (m da p.c.) -1,00 TIPO PUNTA piezocono TP CPL2IN
NOTE -

Prof. (m) da	Prof. (m) a	Prof. media (m)	Pot. strato (m)	Litologia	qc media (kg/cm2)	γ _s (t/m3)	σ ₉₀ (kg/cm2)	Cu media (kg/cm2)	Φ ₉ (1) (gradi)	Φ (2) (gradi)
0,00	- 1,00	0,50	1,00	-	-	-	0,18	-	-	-
1,00	- 1,02	1,01	0,02	sabbie limose	30,3	1.3-1.8	0,18	-	39	33
1,02	- 1,20	1,11	0,18	limi e limi sabbiosi	24,9	1.3-1.8	0,22	1,6	37	32
1,20	- 1,36	1,28	0,16	sabbie limose	18,8	1.3-1.8	0,24	-	35	29
1,36	- 1,44	1,40	0,08	limi e limi sabbiosi	15,3	1.3-1.8	0,26	1,0	34	28
1,44	- 1,54	1,49	0,10	limi argillosi e argille limose	14,1	1.3-1.8	0,28	0,9	-	-
1,54	- 1,64	1,59	0,10	limi e limi sabbiosi	15,9	1.3-1.8	0,30	1,0	33	27
1,64	- 1,70	1,67	0,06	limi argillosi e argille limose	12,5	1.3-1.8	0,31	0,8	-	-
1,70	- 1,76	1,73	0,06	argille	8,6	0.7-1.3	0,31	0,6	-	-
1,76	- 1,98	1,87	0,22	limi argillosi e argille limose	8,2	1.3-1.8	0,35	0,5	-	-
1,98	- 2,04	2,01	0,06	limi e limi sabbiosi	8,9	1.3-1.8	0,36	0,6	<32	23
2,04	- 2,14	2,09	0,10	limi argillosi e argille limose	7,0	1.3-1.8	0,38	0,4	-	-
2,14	- 2,28	2,21	0,14	limi e limi sabbiosi	9,2	1.3-1.8	0,41	0,6	<32	22
2,28	- 2,32	2,30	0,04	limi argillosi e argille limose	9,8	1.3-1.8	0,41	0,6	-	-
2,32	- 2,40	2,36	0,08	limi e limi sabbiosi	15,0	1.3-1.8	0,43	1,0	<32	25
2,40	- 2,42	2,41	0,02	limi argillosi e argille limose	12,5	1.3-1.8	0,43	0,8	-	-
2,42	- 2,62	2,52	0,20	limi e limi sabbiosi	15,7	1.3-1.8	0,47	1,0	<32	25
2,62	- 2,66	2,64	0,04	limi argillosi e argille limose	11,5	1.3-1.8	0,48	0,7	-	-
2,66	- 2,68	2,67	0,02	limi e limi sabbiosi	12,8	1.3-1.8	0,48	0,8	<32	23
2,68	- 2,84	2,76	0,16	limi argillosi e argille limose	8,6	1.3-1.8	0,51	0,5	-	-
2,84	- 2,98	2,91	0,14	limi e limi sabbiosi	10,5	1.3-1.8	0,53	0,7	<32	22
2,98	- 3,02	3,00	0,04	limi argillosi e argille limose	13,1	1.3-1.8	0,54	0,8	-	-
3,02	- 3,08	3,05	0,06	limi e limi sabbiosi	13,0	1.3-1.8	0,55	0,8	<32	22
3,08	- 3,26	3,17	0,18	limi argillosi e argille limose	10,5	1.3-1.8	0,58	0,7	-	-
3,26	- 3,28	3,27	0,02	argille	6,5	0.7-1.3	0,59	0,4	-	-
3,28	- 3,30	3,29	0,02	limi argillosi e argille limose	8,0	1.3-1.8	0,59	0,5	-	-
3,30	- 3,50	3,40	0,20	limi e limi sabbiosi	13,3	1.3-1.8	0,63	0,8	<32	22
3,50	- 3,52	3,51	0,02	limi argillosi e argille limose	14,4	1.3-1.8	0,63	0,9	-	-
3,52	- 3,72	3,62	0,20	limi e limi sabbiosi	17,0	0.8-1.1	0,67	1,1	<32	26
3,72	- 3,78	3,75	0,06	sabbie limose	13,6	0.8-1.1	0,67	-	<32	24
3,78	- 3,88	3,83	0,10	limi e limi sabbiosi	10,9	0.8-1.1	0,68	0,7	<32	23
3,88	- 4,04	3,96	0,16	limi argillosi e argille limose	6,2	0.8-1.1	0,70	0,4	-	-
4,04	- 4,08	4,06	0,04	limi e limi sabbiosi	8,0	0.8-1.1	0,70	0,5	<32	21
4,08	- 4,10	4,09	0,02	limi argillosi e argille limose	7,8	0.8-1.1	0,70	0,5	-	-
4,10	- 4,16	4,13	0,06	limi e limi sabbiosi	14,6	0.8-1.1	0,71	0,9	<32	24
4,16	- 4,48	4,32	0,32	sabbie limose	26,1	0.8-1.1	0,76	-	<32	27
4,48	- 6,22	5,35	1,74	sabbie	56,0	0.8-1.1	1,03	-	32	30
6,22	- 6,44	6,33	0,22	sabbie limose	32,5	0.8-1.1	0,98	-	<32	26
6,44	- 6,54	6,49	0,10	limi e limi sabbiosi	17,9	0.8-1.1	0,98	1,1	<32	23
6,54	- 6,58	6,56	0,04	sabbie limose	33,4	0.8-1.1	0,98	-	<32	26
6,58	- 6,92	6,75	0,34	sabbie	59,7	0.8-1.1	1,03	-	32	29
6,92	- 7,02	6,97	0,10	sabbie limose	33,4	0.8-1.1	1,03	-	<32	26
7,02	- 7,88	7,45	0,86	sabbie	74,8	0.8-1.1	1,17	-	32	30
7,88	- 7,92	7,90	0,04	sabbie limose	27,5	0.8-1.1	1,13	-	<32	24
7,92	- 7,94	7,93	0,02	limi e limi sabbiosi	17,8	0.8-1.1	1,13	1,1	<32	22
7,94	- 7,96	7,95	0,02	limi argillosi e argille limose	14,5	0.8-1.1	1,14	0,9	-	-
7,96	- 8,06	8,01	0,10	argille	10,4	0.4-0.8	1,15	0,6	-	-
8,06	- 8,10	8,08	0,04	limi argillosi e argille limose	7,6	0.8-1.1	1,15	0,4	-	-
8,10	- 8,28	8,19	0,18	limi e limi sabbiosi	7,0	0.8-1.1	1,18	0,4	<32	16
8,28	- 8,42	8,35	0,14	limi argillosi e argille limose	6,9	0.8-1.1	1,19	0,4	-	-



elletipi s.r.l.

Sede legale: via Modena, 107/109

Sede operativa ed amm.va:

Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

tel. 0532/56771 - fax 0532/56119

AZIENDA CON SISTEMA DI GESTIONE
INTEGRATO CERTIFICATO DA DNV
UNI EN ISO 9001/2000
UNI EN ISO 14001

P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

e-mail: elletipi@libero.it sito: www.elletipi.it

PROVA PENETROMETRICA STATICA ELETTRICA CON PIEZOCONO

COMMITTENTE	TECHNITAL S.p.A. - via C. Cattaneo, 20/3 - 37121 VERONA			COMMESSA	1978/04
CANTIERE	Adegumento idrovia ferrarese tratto Final di Rero - Migliarino (FE)				
CPT N°	CPTU 04	PROF. FALDA (m da p.c.)	-3,60	QUOTA p.c. (m s.l.m.m.)	-
DATA	26/10/2004	PREFORO (m da p.c.)	-1,00	TIPO PUNTA	piezocono TP CPL2IN
NOTE					

Prof. (m) da	Prof. (m) a	Prof. media (m)	Pot. strato (m)	Litologia	qc media (kg/cm2)	γ _s (t/m3)	σ _{vm} (kg/cm2)	Cu media (kg/cm2)	Φ _s (1) (gradi)	Φ (2) (gradi)
8,42	- 8,74	8,58	0,32	argille	5,9	0.4-0.8	1,22	0,3	-	-
8,74	- 8,76	8,75	0,02	limi argillosi e argille limose	6,0	0.8-1.1	1,21	0,3	-	-
8,76	- 8,84	8,80	0,08	limi e limi sabbiosi	11,0	0.8-1.1	1,22	0,6	<32	18
8,84	- 8,86	8,85	0,02	sabbie limose	16,9	0.8-1.1	1,22	-	<32	21
8,86	- 8,88	8,87	0,02	limi e limi sabbiosi	17,5	0.8-1.1	1,23	1,1	<32	21
8,88	- 9,02	8,95	0,14	sabbie limose	27,4	0.8-1.1	1,25	-	<32	23
9,02	- 9,46	9,24	0,44	sabbie	50,2	0.8-1.1	1,31	-	<32	27
9,46	- 9,50	9,48	0,04	sabbie limose	44,3	0.8-1.1	1,30	-	<32	26
9,50	- 9,68	9,59	0,18	sabbie	50,5	0.8-1.1	1,32	-	<32	26
9,68	- 9,94	9,81	0,26	sabbie limose	36,3	0.8-1.1	1,36	-	<32	24
9,94	- 9,98	9,96	0,04	limi e limi sabbiosi	15,4	0.8-1.1	1,35	0,9	<32	20
9,98	- 10,04	10,01	0,06	limi argillosi e argille limose	10,6	0.8-1.1	1,36	0,6	-	-
10,04	- 10,06	10,05	0,02	limi e limi sabbiosi	21,7	0.8-1.1	1,36	1,3	<32	21
10,06	- 10,16	10,11	0,10	sabbie limose	22,8	0.8-1.1	1,37	-	<32	22
10,16	- 10,28	10,22	0,12	limi e limi sabbiosi	13,8	0.8-1.1	1,39	0,8	<32	19
10,28	- 10,34	10,31	0,06	limi argillosi e argille limose	9,3	0.8-1.1	1,39	0,5	-	-
10,34	- 10,38	10,36	0,04	limi e limi sabbiosi	11,5	0.8-1.1	1,39	0,6	<32	18
10,38	- 10,42	10,40	0,04	limi argillosi e argille limose	10,1	0.8-1.1	1,40	0,5	-	-
10,42	- 10,48	10,45	0,06	limi e limi sabbiosi	9,8	0.8-1.1	1,41	0,5	<32	17
10,48	- 10,50	10,49	0,02	limi argillosi e argille limose	7,6	0.8-1.1	1,41	0,4	-	-
10,50	- 11,06	10,78	0,56	limi e limi sabbiosi	5,9	0.8-1.1	1,50	0,2	<32	14
11,06	- 11,10	11,08	0,04	limi argillosi e argille limose	5,4	0.8-1.1	1,48	0,2	-	-
11,10	- 11,22	11,16	0,12	limi e limi sabbiosi	6,2	0.8-1.1	1,49	0,3	<32	14
11,22	- 11,52	11,37	0,30	limi argillosi e argille limose	6,4	0.8-1.1	1,54	0,3	-	-
11,52	- 11,60	11,56	0,08	limi e limi sabbiosi	6,4	0.8-1.1	1,53	0,3	<32	14
11,60	- 11,94	11,77	0,34	limi argillosi e argille limose	6,9	0.8-1.1	1,58	0,3	-	-
11,94	- 12,08	12,01	0,14	limi e limi sabbiosi	14,2	0.8-1.1	1,59	0,8	<32	18
12,08	- 12,12	12,10	0,04	limi argillosi e argille limose	17,0	0.8-1.1	1,59	1,0	-	-
12,12	- 12,14	12,13	0,02	argille	14,9	0.4-0.8	1,59	0,8	-	-
12,14	- 12,24	12,19	0,10	torbe	12,9	0.4-0.8	1,60	0,7	-	-
12,24	- 12,30	12,27	0,06	argille	13,8	0.4-0.8	1,61	0,8	-	-
12,30	- 12,34	12,32	0,04	limi argillosi e argille limose	13,8	0.8-1.1	1,61	0,8	-	-
12,34	- 12,50	12,42	0,16	argille	16,1	0.4-0.8	1,63	0,9	-	-
12,50	- 12,86	12,68	0,36	torbe	14,5	0.4-0.8	1,67	0,8	-	-
12,86	- 12,94	12,90	0,08	argille	14,4	0.4-0.8	1,66	0,8	-	-
12,94	- 12,96	12,95	0,02	limi argillosi e argille limose	15,4	0.8-1.1	1,66	0,9	-	-
12,96	- 13,00	12,98	0,04	argille	14,9	0.4-0.8	1,66	0,8	-	-
13,00	- 13,14	13,07	0,14	torbe	11,0	0.4-0.8	1,68	0,6	-	-
13,14	- 13,26	13,20	0,12	argille	7,0	0.4-0.8	1,69	0,3	-	-
13,26	- 13,32	13,29	0,06	limi argillosi e argille limose	6,3	0.8-1.1	1,69	0,2	-	-
13,32	- 14,54	13,93	1,22	limi e limi sabbiosi	6,5	0.8-1.1	1,89	0,2	<32	13
14,54	- 14,60	14,57	0,06	limi argillosi e argille limose	7,9	0.8-1.1	1,84	0,3	-	-
14,60	- 14,62	14,61	0,02	limi e limi sabbiosi	8,3	0.8-1.1	1,84	0,4	<32	14
14,62	- 14,70	14,66	0,08	limi argillosi e argille limose	7,6	0.8-1.1	1,85	0,3	-	-
14,70	- 14,84	14,77	0,14	limi e limi sabbiosi	8,1	0.8-1.1	1,87	0,3	<32	14
14,84	- 14,98	14,91	0,14	limi argillosi e argille limose	8,0	0.8-1.1	1,88	0,3	-	-
14,98	- 16,96	15,97	1,98	limi e limi sabbiosi	8,2	0.8-1.1	2,19	0,3	<32	13
16,96	- 16,98	16,97	0,02	limi argillosi e argille limose	7,9	0.8-1.1	2,10	0,3	-	-
16,98	- 18,66	17,82	1,68	limi e limi sabbiosi	9,0	0.8-1.1	2,37	0,3	<32	13
18,66	- 18,74	18,70	0,08	limi argillosi e argille limose	17,5	0.8-1.1	2,30	0,9	-	-



elletipi s.r.l.

Sede legale: via Modena, 107/109

Sede operativa ed amm.va:

Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

tel. 0532/56771 – fax 0532/56119

AZIENDA CON SISTEMA DI GESTIONE
INTEGRATO CERTIFICATO DA DNV
UNI EN ISO 9001/2000
UNI EN ISO 14001

P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

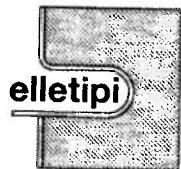
e-mail: elletipi@libero.it sito: www.elletipi.it

PROVA PENETROMETRICA STATICA ELETTRICA CON PIEZOCONO

COMMITTENTE TECHNITAL S.p.A. - via C. Cattaneo, 20/3 - 37121 VERONA
CANTIERE Adeguamento idrovia ferrarese tratto Final di Rero - Migliarino (FE) **COMMESSA** 1978/04

CPT N° CPTU 04 PROF. FALDA (m da p.c.) -3,60 QUOTA p.c. (m s.l.m.m.) -
DATA 26/10/2004 PREFORO (m da p.c.) -1,00 TIPO PUNTA piezocono TP CPL2IN
NOTE -

Prof. (m) da	Prof. (m) a	Prof. media (m)	Pot. strato (m)	Litologia	qc media (kg/cm2)	γ_p (t/m3)	σ_{300} (kg/cm2)	Cu media (kg/cm2)	Φ_0 (1) (gradi)	Φ (2) (gradi)
18,74	- 18,84	18,79	0,10	argille	17,3	0.4-0.8	2,31	0,9	-	-
18,84	- 18,98	18,91	0,14	torbe	10,1	0.4-0.8	2,32	0,4	-	-
18,98	- 19,02	19,00	0,04	argille	7,5	0.4-0.8	2,32	0,2	-	-
19,02	- 19,10	19,06	0,08	limi argillosi e argille limose	7,7	0.8-1.1	2,33	0,3	-	-
19,10	- 19,24	19,17	0,14	limi e limi sabbiosi	12,5	0.8-1.1	2,35	0,6	<32	15
19,24	- 19,36	19,30	0,12	limi argillosi e argille limose	15,3	0.8-1.1	2,36	0,8	-	-
19,36	- 19,50	19,43	0,14	argille	11,5	0.4-0.8	2,38	0,5	-	-
19,50	- 19,66	19,58	0,16	limi argillosi e argille limose	9,8	0.8-1.1	2,39	0,4	-	-
19,66	- 21,92	20,79	2,26	limi e limi sabbiosi	10,1	0.8-1.1	2,75	0,4	<32	13
21,92	- 21,96	21,94	0,04	limi argillosi e argille limose	14,1	0.8-1.1	2,65	0,6	-	-
21,96	- 22,08	22,02	0,12	argille	10,3	0.4-0.8	2,66	0,4	-	-
22,08	- 22,12	22,10	0,04	limi argillosi e argille limose	11,5	0.8-1.1	2,66	0,5	-	-
22,12	- 23,40	22,76	1,28	limi e limi sabbiosi	11,1	0.8-1.1	2,86	0,4	<32	13
23,40	- 23,52	23,46	0,12	sabbie limose	35,8	0.8-1.1	2,82	-	<32	19
23,52	- 23,72	23,62	0,20	sabbie	47,9	0.8-1.1	2,85	-	<32	21
23,72	- 23,78	23,75	0,06	sabbie limose	29,5	0.8-1.1	2,85	-	<32	18
23,78	- 23,82	23,80	0,04	limi e limi sabbiosi	18,8	0.8-1.1	2,85	0,9	<32	16
23,82	- 23,90	23,86	0,08	limi argillosi e argille limose	13,1	0.8-1.1	2,86	0,6	-	-
23,90	- 24,66	24,28	0,76	limi e limi sabbiosi	14,7	0.8-1.1	2,98	0,6	<32	14
24,66	- 24,72	24,69	0,06	sabbie limose	22,5	0.8-1.1	2,95	-	<32	17
24,72	- 24,84	24,78	0,12	limi e limi sabbiosi	15,2	0.8-1.1	2,97	0,7	<32	14
24,84	- 24,90	24,87	0,06	limi argillosi e argille limose	10,9	0.8-1.1	2,97	0,4	-	-
24,90	- 25,16	25,03	0,26	limi e limi sabbiosi	12,4	0.8-1.1	3,01	0,5	<32	13
25,16	- 25,24	25,20	0,08	limi argillosi e argille limose	13,1	0.8-1.1	3,01	0,5	-	-
25,24	- 25,32	25,28	0,08	limi e limi sabbiosi	15,4	0.8-1.1	3,02	0,7	<32	14
25,32	- 25,46	25,39	0,14	limi argillosi e argille limose	15,7	0.8-1.1	3,04	0,7	-	-
25,46	- 25,64	25,55	0,18	argille	16,9	0.4-0.8	3,06	0,8	-	-
25,64	- 25,76	25,70	0,12	limi argillosi e argille limose	20,6	0.8-1.1	3,07	1,0	-	-
25,76	- 25,78	25,77	0,02	argille	20,9	0.4-0.8	3,06	1,0	-	-
25,78	- 26,12	25,95	0,34	limi argillosi e argille limose	23,5	0.8-1.1	3,12	1,2	-	-
26,12	- 26,78	26,45	0,66	limi e limi sabbiosi	28,9	0.8-1.1	3,21	1,6	<32	18
26,78	- 26,84	26,81	0,06	limi argillosi e argille limose	33,1	0.8-1.1	3,18	1,8	-	-
26,84	- 26,90	26,87	0,06	argille	29,5	0.4-0.8	3,19	1,6	-	-
26,90	- 27,00	26,95	0,10	limi argillosi e argille limose	29,9	0.8-1.1	3,20	1,6	-	-
27,00	- 27,04	27,02	0,04	argille	26,6	0.4-0.8	3,20	1,4	-	-
27,04	- 27,20	27,12	0,16	torbe	21,9	0.4-0.8	3,22	1,1	-	-
27,20	- 27,24	27,22	0,04	argille	22,0	0.4-0.8	3,22	1,1	-	-
27,24	- 27,42	27,33	0,18	limi argillosi e argille limose	21,7	0.8-1.1	3,25	1,1	-	-
27,42	- 27,44	27,43	0,02	limi e limi sabbiosi	24,0	0.8-1.1	3,24	1,2	<32	16
27,44	- 27,52	27,48	0,08	limi argillosi e argille limose	23,8	0.8-1.1	3,25	1,2	-	-
27,52	- 27,78	27,65	0,26	argille	22,3	0.4-0.8	3,28	1,1	-	-
27,78	- 27,80	27,79	0,02	torbe	22,5	0.4-0.8	3,27	1,1	-	-
27,80	- 27,82	27,81	0,02	argille	22,5	0.4-0.8	3,27	1,1	-	-
27,82	- 27,90	27,86	0,08	torbe	22,1	0.4-0.8	3,28	1,1	-	-
27,90	- 27,96	27,93	0,06	argille	22,6	0.4-0.8	3,29	1,1	-	-
27,96	- 27,98	27,97	0,02	torbe	22,0	0.4-0.8	3,29	1,1	-	-
27,98	- 28,00	27,99	0,02	argille	21,9	0.4-0.8	3,29	1,1	-	-
28,00	- 28,02	28,01	0,02	torbe	21,5	0.4-0.8	3,29	1,1	-	-
28,02	- 28,04	28,03	0,02	argille	21,4	0.4-0.8	3,29	1,0	-	-
28,04	- 28,06	28,05	0,02	torbe	21,3	0.4-0.8	3,29	1,0	-	-



elletipi s.r.l.

Sede legale: via Modena, 107/109

Sede operativa ed amm.va:

Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

tel. 0532/56771 - fax 0532/56119

P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

e-mail: elletipi@libero.it sito: www.elletipi.it

AZIENDA CON SISTEMA DI GESTIONE
INTEGRATO CERTIFICATO DA DNV
UNI EN ISO 9001/2000
UNI EN ISO 14001

PROVA PENETROMETRICA STATICA ELETTRICA CON PIEZOCONO

COMMITTENTE TECHNITAL S.p.A. - via C. Cattaneo, 20/3 - 37121 VERONA

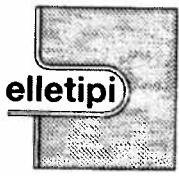
COMMESSA 1978/04

CANTIERE

Adeguamento idrovia ferrarese tratto Final di Rero - Migliarino (FE)

CPT N°	CPTU 04	PROF. FALDA (m da p.c.)	-3,60	QUOTA p.c. (m s.l.m.m.)	-
DATA	26/10/2004	PREFORO (m da p.c.)	-1,00	TIPO PUNTA	piezocono TP CPL2IN
NOTE	-				

Prof. (m) da	a	Prof. media (m)	Pot. strato (m)	Litologia	qc media (kg/cm2)	γ_p (t/m3)	σ_{av0} (kg/cm2)	Cu media (kg/cm2)	Φ_0 (1) (gradi)	Φ (2) (gradi)
28,06	- 28,26	28,16	0,20	argille	22,7	0.4-0.8	3,32	1,1	-	-
28,26	- 28,42	28,34	0,16	torbe	17,6	0.4-0.8	3,33	0,8	-	-
28,42	- 28,46	28,44	0,04	argille	17,8	0.4-0.8	3,33	0,8	-	-
28,46	- 28,76	28,61	0,30	limi argillosi e argille limose	18,7	0.8-1.1	3,37	0,9	-	-
28,76	- 29,02	28,89	0,26	limi e limi sabbiosi	15,8	0.8-1.1	3,40	0,7	<32	14
29,02	- 29,06	29,04	0,04	limi argillosi e argille limose	14,7	0.8-1.1	3,39	0,6	-	-
29,06	- 29,46	29,26	0,40	limi e limi sabbiosi	15,3	0.8-1.1	3,46	0,6	<32	14
29,46	- 29,84	29,65	0,38	sabbie limose	52,3	0.8-1.1	3,50	-	<32	20
29,84	- 30,04	29,94	0,20	sabbie	78,3	0.8-1.1	3,51	-	<32	22
30,04	- 30,06	30,05	0,02	sabbie limose	46,1	0.8-1.1	3,51	-	<32	19



elletipi s.r.l.

Sede legale: via Modena, 107/109

Sede operativa ed amm.va:

Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

tel. 0532/56771 - fax 0532/56119

P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

e-mail: elletipi@libero.it sito: www.elletipi.it

AZIENDA CON SISTEMA DI GESTIONE
INTEGRATO CERTIFICATO DA DNV
UNI EN ISO 9001/2000
UNI EN ISO 14001

PROVA PENETROMETRICA STATICA ELETTRICA CON PIEZOCONO

COMMITTENTE TECHNITAL S.p.A. - via C. Cattaneo, 20/3 - 37121 VERONA

COMMESSA 1978/04

CANTIERE Adeguamento idrovia ferrarese tratto Final di Rero - Migliarino (FE)

CPT N° CPTU 05

PROF. FALDA (m da p.c.) -1,50

QUOTA p.c. (m s.l.m.m.)

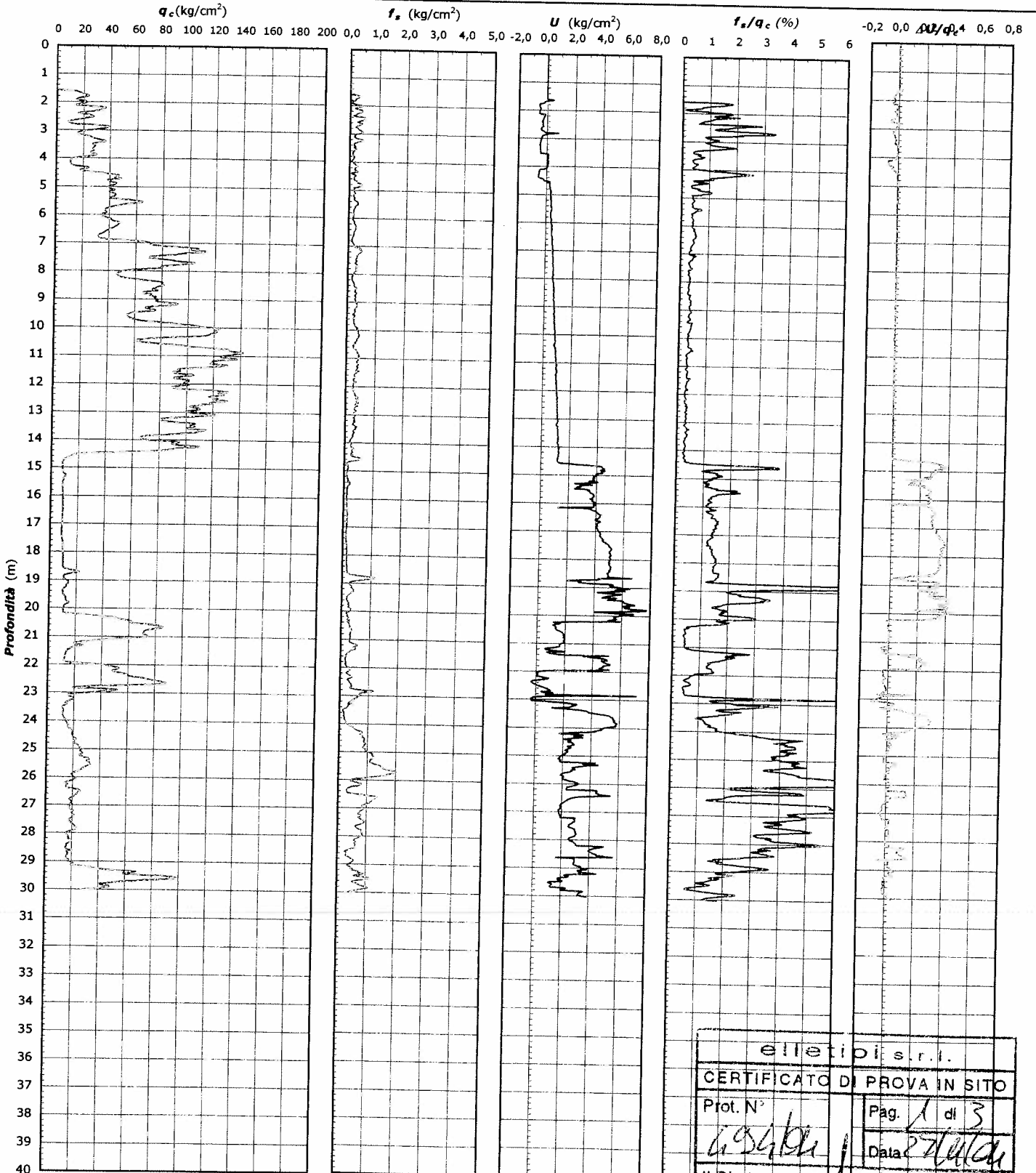
DATA 27/10/2004

PREFORO (m da p.c.) -1,60

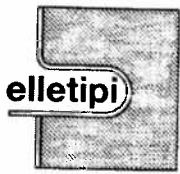
TIPO PUNTA

piezocono TP CPL2IN

NOTE -



elletipi s.r.l.	
CERTIFICATO DI PROVA IN SITO	
Prot. N°	Pag. 1 di 3
<i>[Signature]</i>	Data 27/10/04
Il Direttore	



elletipi s.r.l.

Sede legale: via Modena, 107/109
 Sede operativa ed amm.va:
 Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA
 tel. 0532/56771 - fax 0532/56119

AZIENDA CON SISTEMA DI GESTIONE
 INTEGRATO CERTIFICATO DA DNV
 UNI EN ISO 9001/2000
 UNI EN ISO 14001

P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

e-mail: elletipi@libero.it sito: www.elletipi.it

elletipi s.r.l.	
CERTIFICATO DI PROVA IN SITO	
Prot. N° <i>694/04</i>	Pag. 2 di 3
Data <i>27/10/04</i>	
Il Direttore: <i>[Signature]</i>	

PROVA PENETROMETRICA STATICA ELETTRICA CON PIEZOCONO

COMMITTENTE	TECHNITAL S.p.A. - via C. Cattaneo, 20/3 - 37121 VERONA	COMMESSA	1978/04
CANTIERE	Adeguamento idrovia ferrarese tratto Final di Rero - Migliarino (FE)		
CPT N°	CPTU 05	PROF. FALDA (m da p.c.)	-1,50
DATA	27/10/2004	PREFORO (m da p.c.)	-1,60
NOTE		QUOTA p.c. (m s.l.m.m.)	
		TIPO PUNTA	piezocono TP CPL2IN

Prof. (m)	qc (MPa)	fs (t/m ²)	U (kg/cm ²)	INCL. (°)	Prof. (m)	qc (MPa)	fs (t/m ²)	U (kg/cm ²)	INCL. (°)	Prof. (m)	qc (MPa)	fs (t/m ²)	U (kg/cm ²)	INCL. (°)
0,20	0,31	1,29	-0,26	0,05	10,20	12,19	43,26	86,51	5,08	20,20	1,36	22,37	559,65	10,71
0,40	0,41	1,40	-0,26	0,19	10,40	7,44	34,49	79,54	5,15	20,40	5,58	23,63	128,81	10,84
0,60	0,40	6,78	2,35	0,84	10,60	8,60	24,74	91,75	5,37	20,60	8,29	32,03	176,34	10,88
0,80	0,46	3,95	-0,70	1,07	10,80	13,47	39,85	93,93	5,40	20,80	7,40	32,93	196,40	10,91
1,00	0,34	1,79	-6,81	1,22	11,00	13,23	44,05	96,11	5,47	21,00	7,61	33,14	183,32	10,96
1,20	0,43	3,51	-0,26	1,38	11,20	12,22	41,87	98,72	5,55	21,20	2,64	57,33	57,73	11,02
1,40	0,92	7,50	0,17	1,32	11,40	12,34	38,44	98,72	5,62	21,40	1,93	39,51	156,72	11,25
1,60	1,23	24,90	34,62	1,19	11,60	9,22	29,97	98,29	5,86	21,60	1,42	18,71	509,94	11,29
1,80	2,47	17,37	-53,90	1,14	11,80	9,29	27,80	103,08	5,93	21,80	1,31	17,92	483,78	11,38
2,00	2,32	38,96	-51,72	1,17	12,00	10,23	26,77	105,26	5,96	22,00	3,78	31,10	46,39	11,42
2,20	3,77	41,69	-16,84	1,23	12,20	10,24	30,97	108,32	6,01	22,20	5,12	22,24	28,95	11,44
2,40	1,71	40,45	-34,28	1,25	12,40	13,17	42,78	111,37	6,07	22,40	6,26	34,41	-32,97	11,57
2,60	2,19	31,48	-30,79	1,56	12,60	13,34	45,31	112,68	6,29	22,60	8,72	39,40	65,15	11,65
2,80	1,63	27,73	4,53	1,64	12,80	10,63	31,89	112,24	6,36	22,80	2,89	66,21	96,54	11,70
3,00	2,76	32,05	-37,33	1,67	13,00	10,28	32,22	114,42	6,39	23,00	3,34	73,12	-32,97	11,72
3,20	2,13	38,64	-47,80	1,76	13,20	9,62	32,43	108,32	6,44	23,20	2,06	40,83	291,90	11,79
3,40	3,80	15,91	-44,74	1,78	13,40	10,61	34,29	120,96	6,65	23,40	1,54	28,15	366,91	11,95
3,60	2,95	20,81	13,25	2,03	13,60	10,48	29,88	120,96	6,83	23,60	1,30	14,51	543,95	12,04
3,80	2,71	14,56	10,20	2,09	13,80	9,33	27,26	121,84	6,89	23,80	1,25	16,79	572,73	12,07
4,00	1,52	9,22	5,84	2,14	14,00	7,20	20,88	126,20	6,95	24,00	1,51	25,66	500,78	12,17
4,20	1,19	23,55	-52,16	2,29	14,20	10,10	30,42	130,99	7,01	24,20	1,70	56,34	233,47	12,21
4,40	2,09	8,67	-56,08	2,36	14,40	8,02	23,60	123,14	7,06	24,40	2,04	76,46	245,68	12,39
4,60	4,78	16,53	26,34	2,64	14,60	1,62	57,49	210,36	7,33	24,60	2,12	89,75	284,05	12,44
4,80	4,07	43,46	31,13	2,69	14,80	0,99	13,06	452,81	7,43	24,80	2,16	89,73	225,62	12,45
5,00	4,12	17,09	33,75	2,77	15,00	0,97	11,71	410,95	7,49	25,00	2,66	105,18	202,07	12,51
5,20	4,24	16,52	36,80	2,82	15,20	1,01	11,49	385,66	7,52	25,20	2,72	122,90	183,32	12,52
5,40	4,21	28,00	37,67	2,88	15,40	1,04	14,34	296,26	7,62	25,40	3,32	118,59	327,23	12,69
5,60	5,93	22,56	39,42	3,15	15,60	0,98	13,58	362,11	7,89	25,60	3,37	159,38	247,43	12,75
5,80	3,88	17,33	38,11	3,19	15,80	1,00	11,76	381,73	7,95	25,80	2,49	178,33	207,30	12,80
6,00	3,60	14,37	41,16	3,28	16,00	1,01	10,74	402,66	8,04	26,00	2,16	45,81	318,94	12,83
6,20	4,35	20,96	45,09	3,32	16,20	1,02	11,09	361,24	8,11	26,20	1,65	75,25	234,34	12,86
6,40	4,78	25,96	46,39	3,38	16,40	1,06	12,91	436,24	8,20	26,40	1,72	30,76	493,80	13,00
6,60	3,95	18,94	50,75	3,64	16,60	0,99	14,40	406,15	8,56	26,60	2,45	136,67	241,75	13,06
6,80	3,32	11,90	52,06	3,70	16,80	1,01	13,26	422,29	8,63	26,80	1,93	114,84	192,04	13,09
7,00	7,24	22,35	55,55	3,75	17,00	0,99	12,58	431,01	8,69	27,00	1,94	88,13	182,01	13,10
7,20	11,03	47,24	57,30	3,87	17,20	0,97	10,99	447,58	8,75	27,20	2,18	73,91	195,10	13,13
7,40	9,51	31,09	59,04	3,90	17,40	0,97	11,68	485,08	9,11	27,40	2,23	80,19	282,75	13,19
7,60	8,75	26,31	61,66	4,09	17,60	1,04	12,94	525,20	9,19	27,60	1,96	79,05	284,05	13,23
7,80	8,97	30,05	61,66	4,18	17,80	1,07	14,42	518,66	9,25	27,80	2,35	85,18	311,96	13,30
8,00	5,43	20,61	59,48	4,23	18,00	1,08	15,32	523,46	9,34	28,00	1,69	87,11	259,63	13,36
8,20	5,03	15,27	66,45	4,25	18,20	1,10	14,76	513,86	9,41	28,20	1,84	63,13	311,09	13,44
8,40	8,27	23,68	69,51	4,33	18,40	1,10	16,81	509,50	9,81	28,40	1,78	62,81	401,79	13,57
8,60	7,85	27,24	70,81	4,52	18,60	1,22	17,37	510,81	9,88	28,60	1,81	30,99	526,95	13,63
8,80	6,87	28,03	72,12	4,59	18,80	1,46	112,94	308,91	9,92	28,80	1,77	47,48	300,19	13,67
9,00	7,80	28,59	75,18	4,65	19,00	1,33	26,79	599,33	9,99	29,00	1,85	44,52	349,03	13,75
9,20	9,43	32,57	77,36	4,71	19,20	1,39	38,60	486,39	10,06	29,20	3,39	57,82	437,55	13,84
9,40	7,83	26,20	79,10	4,74	19,40	1,10	29,86	553,11	10,36	29,40	6,29	65,10	182,45	13,97
9,60	5,62	24,29	79,97	4,95	19,60	1,33	17,82	685,68	10,45	29,60	9,96	66,34	140,15	14,02
9,80	7,24	27,36	83,46	4,98	19,80	1,56	26,68	790,33	10,52	29,80	4,35	96,32	204,69	14,02
10,00	11,78	39,29	85,64	5,01	20,00	1,16	32,48	598,03	10,64	30,00	3,38	41,63	344,23	14,07

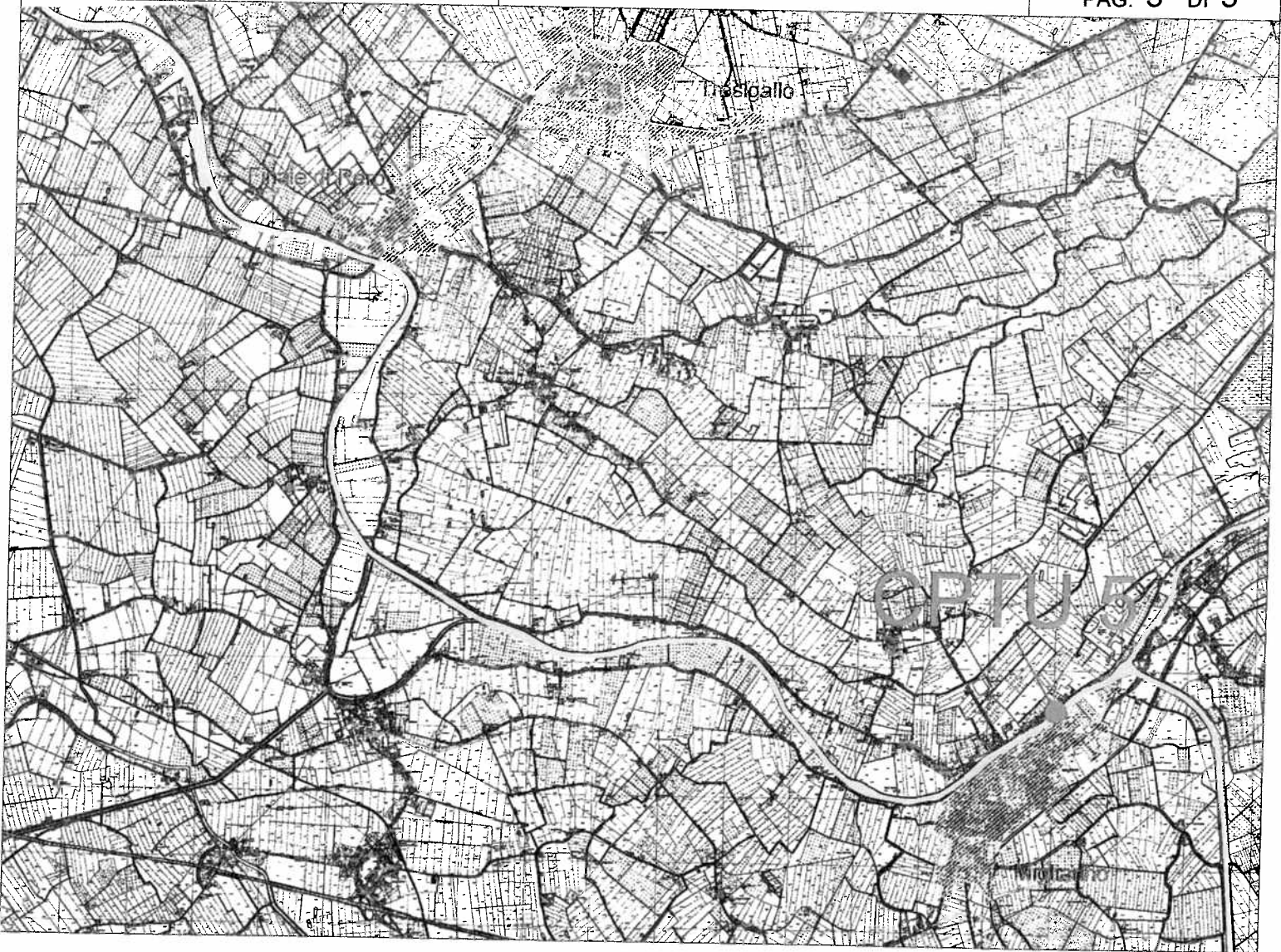


Elletipi srl
 via A. Zucchini, 69 - 44100 Ferrara
 tel. 0532-56771 fax 0532-56119
 partita I.V.A. e codice fiscale 00174600387
 e-mail: info@elletipi.it - www.elletipi.it

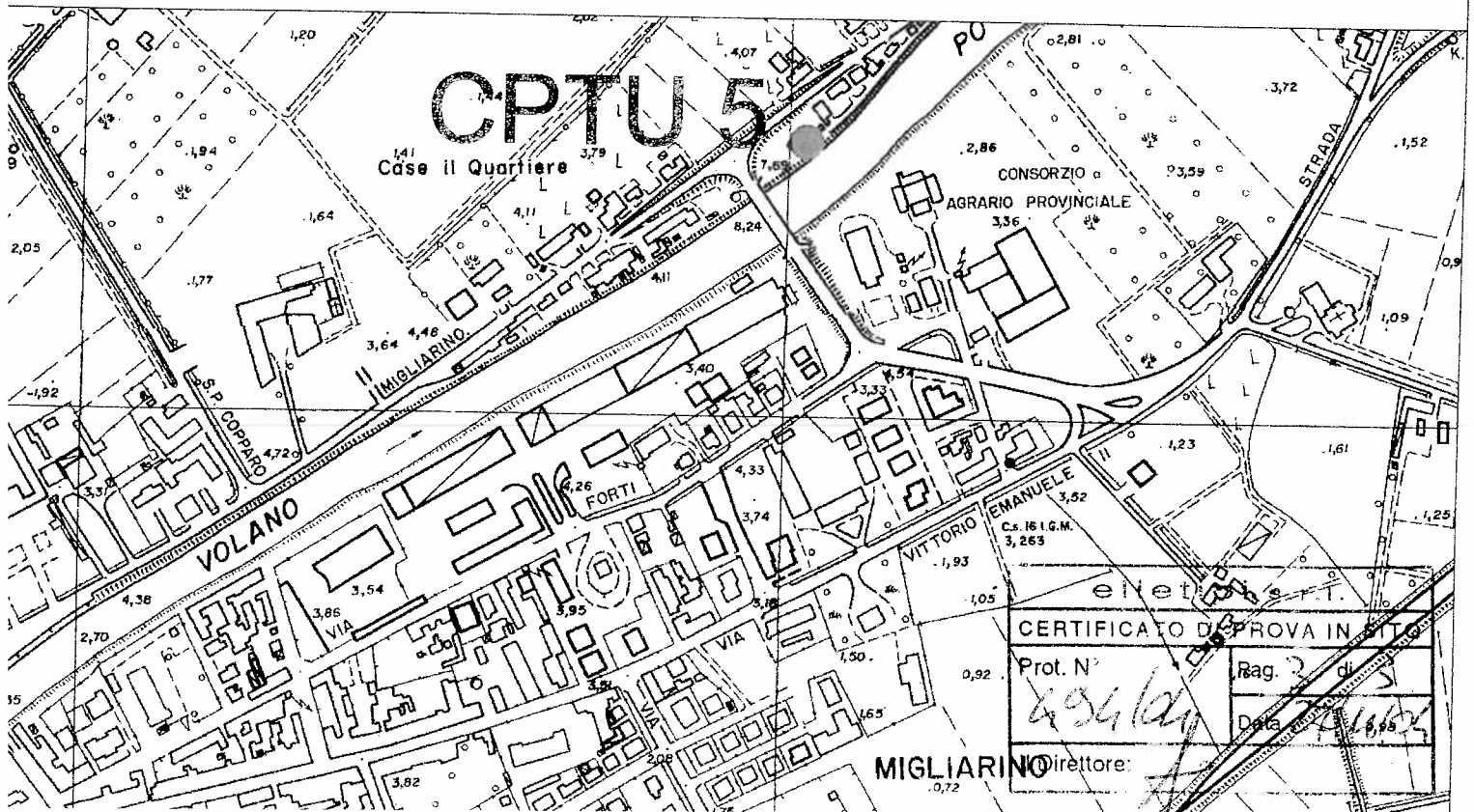
UBICAZIONE CPTU 5

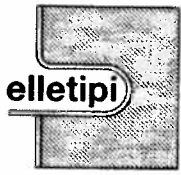
Commessa 1978/04

PAG. 3 DI 3



Migliarino





elletipi s.r.l.

Sede legale: via Modena, 107/109

Sede operativa ed amm.va:

Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

tel. 0532/56771 - fax 0532/56119

AZIENDA CON SISTEMA DI GESTIONE
INTEGRATO CERTIFICATO DA DNV
UNI EN ISO 9001/2000
UNI EN ISO 14001

P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

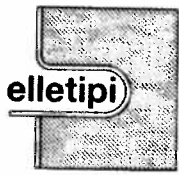
e-mail: elletipi@libero.it sito: www.elletipi.it

PROVA PENETROMETRICA STATICA ELETTRICA CON PIEZOCONO

COMMITTENTE TECHNITAL S.p.A. - via C. Cattaneo, 20/3 - 37121 VERONA **COMMESSA** 1978/04
CANTIERE Adeguamento idrovia ferrarese tratto Final di Rero - Migliarino (FE)

CPT N° CPTU 05 PROF. FALDA (m da p.c.) -1,50 QUOTA p.c. (m s.l.m.m.) -
DATA 27/10/2004 PREFORO (m da p.c.) -1,60 TIPO PUNTA piezocono TP CPL21N
NOTE -

Prof. (m) da	Prof. (m) a	Prof. media (m)	Pot. strato (m)	Litologia	qc media (kg/cm2)	γ_s (t/m3)	σ_{sc} (kg/cm2)	Cu media (kg/cm2)	Φ_3 (1) (gradi)	Φ (2) (gradi)
0,00	- 1,60	0,80	1,60	-	-	-	0,29	-	-	-
1,60	- 1,72	1,66	0,12	limi e limi sabbiosi	16,7	0,8-1,1	0,30	1,1	33	30
1,72	- 1,96	1,84	0,24	sabbie limose	19,3	0,8-1,1	0,33	-	33	30
1,96	- 2,16	2,06	0,20	limi e limi sabbiosi	19,3	0,8-1,1	0,35	1,3	32	30
2,16	- 2,36	2,26	0,20	sabbie limose	31,8	0,8-1,1	0,37	-	35	32
2,36	- 2,52	2,44	0,16	limi e limi sabbiosi	22,4	0,8-1,1	0,39	1,5	32	29
2,52	- 2,58	2,55	0,06	sabbie limose	24,6	0,8-1,1	0,39	-	32	30
2,58	- 2,62	2,60	0,04	limi e limi sabbiosi	19,5	0,8-1,1	0,39	1,3	<32	28
2,62	- 2,74	2,68	0,12	limi argillosi e argille limose	10,8	0,8-1,1	0,41	0,7	-	-
2,74	- 2,80	2,77	0,06	limi e limi sabbiosi	11,8	0,8-1,1	0,42	0,8	<32	25
2,80	- 3,10	2,95	0,30	sabbie limose	28,9	0,8-1,1	0,46	-	32	30
3,10	- 3,24	3,17	0,14	limi e limi sabbiosi	19,5	0,8-1,1	0,47	1,3	<32	27
3,24	- 3,36	3,30	0,12	sabbie limose	29,6	0,8-1,1	0,48	-	32	29
3,36	- 3,42	3,39	0,06	sabbie	36,2	0,8-1,1	0,48	-	33	30
3,42	- 4,00	3,71	0,58	sabbie limose	27,0	0,8-1,1	0,58	-	<32	28
4,00	- 4,12	4,06	0,12	limi e limi sabbiosi	11,4	0,8-1,1	0,57	0,7	<32	23
4,12	- 4,16	4,14	0,04	limi argillosi e argille limose	10,8	0,8-1,1	0,57	0,7	-	-
4,16	- 4,28	4,22	0,12	limi e limi sabbiosi	11,5	0,8-1,1	0,58	0,7	<32	23
4,28	- 4,54	4,41	0,26	sabbie limose	23,1	0,8-1,1	0,62	-	<32	26
4,54	- 4,74	4,64	0,20	sabbie	45,2	0,8-1,1	0,64	-	32	30
4,74	- 4,90	4,82	0,16	sabbie limose	41,5	0,8-1,1	0,66	-	32	29
4,90	- 5,38	5,14	0,48	sabbie	42,4	0,8-1,1	0,72	-	<32	29
5,38	- 5,44	5,41	0,06	sabbie limose	41,6	0,8-1,1	0,71	-	<32	28
5,44	- 6,68	6,06	1,24	sabbie	43,5	0,8-1,1	0,91	-	<32	28
6,68	- 6,82	6,75	0,14	sabbie limose	32,5	0,8-1,1	0,87	-	<32	26
6,82	- 14,46	10,64	7,64	sabbie	92,1	0,8-1,1	2,09	-	<32	29
14,46	- 14,50	14,48	0,04	sabbie limose	29,3	0,8-1,1	1,72	-	<32	21
14,50	- 14,54	14,52	0,04	limi e limi sabbiosi	18,9	0,8-1,1	1,73	1,1	<32	19
14,54	- 14,64	14,59	0,10	limi argillosi e argille limose	15,2	0,8-1,1	1,74	0,8	-	-
14,64	- 15,48	15,06	0,84	limi e limi sabbiosi	9,5	0,8-1,1	1,87	0,4	<32	15
15,48	- 15,50	15,49	0,02	limi argillosi e argille limose	8,7	0,8-1,1	1,84	0,4	-	-
15,50	- 18,66	17,08	3,16	limi e limi sabbiosi	9,4	0,8-1,1	2,34	0,4	<32	14
18,66	- 18,68	18,67	0,02	sabbie limose	19,6	0,8-1,1	2,19	-	<32	17
18,68	- 18,74	18,71	0,06	limi e limi sabbiosi	21,7	0,8-1,1	2,20	1,2	<32	18
18,74	- 18,76	18,75	0,02	limi argillosi e argille limose	19,3	0,8-1,1	2,20	1,0	-	-
18,76	- 18,90	18,83	0,14	torbe	12,2	0,4-0,8	2,22	0,6	-	-
18,90	- 18,92	18,91	0,02	argille	10,7	0,4-0,8	2,21	0,5	-	-
18,92	- 18,96	18,94	0,04	limi argillosi e argille limose	11,0	0,8-1,1	2,22	0,5	-	-
18,96	- 19,18	19,07	0,22	limi e limi sabbiosi	13,6	0,8-1,1	2,25	0,6	<32	15
19,18	- 19,42	19,30	0,24	limi argillosi e argille limose	11,3	0,8-1,1	2,28	0,5	-	-
19,42	- 19,90	19,66	0,48	limi e limi sabbiosi	12,2	0,8-1,1	2,35	0,5	<32	14
19,90	- 20,02	19,96	0,12	limi argillosi e argille limose	10,9	0,8-1,1	2,34	0,5	-	-
20,02	- 20,22	20,12	0,20	limi e limi sabbiosi	11,6	0,8-1,1	2,37	0,5	<32	14
20,22	- 20,28	20,25	0,06	sabbie limose	29,9	0,8-1,1	2,37	-	<32	19
20,28	- 21,10	20,69	0,82	sabbie	67,3	0,8-1,1	2,50	-	<32	24
21,10	- 21,16	21,13	0,06	sabbie limose	37,2	0,8-1,1	2,47	-	<32	20
21,16	- 21,94	21,55	0,78	limi e limi sabbiosi	16,0	0,8-1,1	2,59	0,8	<32	15
21,94	- 22,04	21,99	0,10	sabbie limose	34,4	0,8-1,1	2,57	-	<32	20
22,04	- 22,74	22,39	0,70	sabbie	64,3	0,8-1,1	2,67	-	<32	23
22,74	- 22,78	22,76	0,04	sabbie limose	37,4	0,8-1,1	2,65	-	<32	20



elletipi s.r.l.

Sede legale: via Modena, 107/109

Sede operativa ed amm.va:

Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

tel. 0532/56771 - fax 0532/56119

AZIENDA CON SISTEMA DI GESTIONE
INTEGRATO CERTIFICATO DA DNV
UNI EN ISO 9001/2000
UNI EN ISO 14001

P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

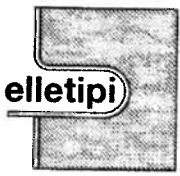
e-mail: elletipi@libero.it sito: www.elletipi.it

PROVA PENETROMETRICA STATICA ELETTRICA CON PIEZOCONO

COMMITTENTE TECHNITAL S.p.A. - via C. Cattaneo, 20/3 - 37121 VERONA **COMMESSA** 1978/04
CANTIERE Adeguamento idrovia ferrarese tratto Final di Rero - Migliarino (FE)

CPT N° CPTU 05 PROF. FALDA (m da p.c.) -1,50 QUOTA p.c. (m s.l.m.m.) -
DATA 27/10/2004 PREFORO (m da p.c.) -1,60 TIPO PUNTA piezocono TP CPL2IN
NOTE -

Prof. (m) da	Prof. (m) a	Prof. media (m)	Pot. strato (m)	Litologia	qc media (kg/cm2)	γ (t/m3)	σ_{vm} (kg/cm2)	Cu media (kg/cm2)	Φ (1) (gradi)	Φ (2) (gradi)
22,78	22,80	22,79	0,02	limi e limi sabbiosi	27,6	0.8-1.1	2,65	1,5	<32	18
22,80	22,82	22,81	0,02	limi argillosi e argille limose	23,4	0.8-1.1	2,65	1,2	-	-
22,82	22,84	22,83	0,02	torbe	19,2	0.4-0.8	2,65	1,0	-	-
22,84	22,86	22,85	0,02	limi argillosi e argille limose	28,3	0.8-1.1	2,65	1,6	-	-
22,86	22,88	22,87	0,02	limi e limi sabbiosi	44,4	0.8-1.1	2,66	2,6	<32	21
22,88	22,98	22,93	0,10	sabbie limose	46,4	0.8-1.1	2,67	-	<32	21
22,98	23,04	23,01	0,06	limi e limi sabbiosi	27,8	0.8-1.1	2,68	1,5	<32	18
23,04	23,14	23,09	0,10	limi argillosi e argille limose	16,5	0.8-1.1	2,69	0,8	-	-
23,14	24,10	23,62	0,96	limi e limi sabbiosi	13,8	0.8-1.1	2,84	0,6	<32	14
24,10	24,26	24,18	0,16	limi argillosi e argille limose	15,9	0.8-1.1	2,82	0,7	-	-
24,26	24,30	24,28	0,04	argille	16,8	0.4-0.8	2,82	0,8	-	-
24,30	25,22	24,76	0,92	limi argillosi e argille limose	22,2	0.8-1.1	2,96	1,1	-	-
25,22	25,24	25,23	0,02	argille	24,2	0.4-0.8	2,92	1,3	-	-
25,24	25,32	25,28	0,08	limi argillosi e argille limose	27,4	0.8-1.1	2,93	1,5	-	-
25,32	25,38	25,35	0,06	limi e limi sabbiosi	31,6	0.8-1.1	2,94	1,8	<32	18
25,38	25,60	25,49	0,22	limi argillosi e argille limose	31,8	0.8-1.1	2,97	1,8	-	-
25,60	25,64	25,62	0,04	argille	30,3	0.4-0.8	2,96	1,7	-	-
25,64	25,88	25,76	0,24	torbe	24,6	0.4-0.8	2,99	1,3	-	-
25,88	25,92	25,90	0,04	argille	19,1	0.4-0.8	2,99	0,9	-	-
25,92	25,96	25,94	0,04	limi argillosi e argille limose	18,8	0.8-1.1	2,99	0,9	-	-
25,96	26,08	26,02	0,12	limi e limi sabbiosi	21,3	0.8-1.1	3,01	1,1	<32	16
26,08	26,14	26,11	0,06	limi argillosi e argille limose	19,9	0.8-1.1	3,01	1,0	-	-
26,14	26,22	26,18	0,08	argille	15,8	0.4-0.8	3,02	0,7	-	-
26,22	26,26	26,24	0,04	limi argillosi e argille limose	15,9	0.8-1.1	3,02	0,7	-	-
26,26	26,42	26,34	0,16	limi e limi sabbiosi	15,9	0.8-1.1	3,05	0,7	<32	14
26,42	26,46	26,44	0,04	sabbie limose	23,3	0.8-1.1	3,04	-	<32	16
26,46	26,52	26,49	0,06	limi e limi sabbiosi	25,3	0.8-1.1	3,05	1,3	<32	17
26,52	26,56	26,54	0,04	limi argillosi e argille limose	24,3	0.8-1.1	3,06	1,3	-	-
26,56	26,70	26,63	0,14	argille	22,6	0.4-0.8	3,07	1,1	-	-
26,70	26,82	26,76	0,12	torbe	18,9	0.4-0.8	3,08	0,9	-	-
26,82	26,88	26,85	0,06	argille	18,9	0.4-0.8	3,08	0,9	-	-
26,88	26,96	26,92	0,08	limi argillosi e argille limose	19,2	0.8-1.1	3,09	0,9	-	-
26,96	27,12	27,04	0,16	argille	17,8	0.4-0.8	3,11	0,8	-	-
27,12	27,46	27,29	0,34	limi argillosi e argille limose	20,1	0.8-1.1	3,16	1,0	-	-
27,46	27,58	27,52	0,12	argille	18,1	0.4-0.8	3,16	0,8	-	-
27,58	27,92	27,75	0,34	limi argillosi e argille limose	21,0	0.8-1.1	3,20	1,0	-	-
27,92	28,08	28,00	0,16	argille	16,3	0.4-0.8	3,21	0,7	-	-
28,08	28,26	28,17	0,18	limi argillosi e argille limose	17,6	0.8-1.1	3,23	0,8	-	-
28,26	28,28	28,27	0,02	limi e limi sabbiosi	19,9	0.8-1.1	3,22	0,9	<32	15
28,28	28,46	28,37	0,18	limi argillosi e argille limose	17,4	0.8-1.1	3,25	0,8	-	-
28,46	28,80	28,63	0,34	limi e limi sabbiosi	16,6	0.8-1.1	3,30	0,7	<32	14
28,80	28,94	28,87	0,14	limi argillosi e argille limose	16,2	0.8-1.1	3,30	0,7	-	-
28,94	29,18	29,06	0,24	limi e limi sabbiosi	20,1	0.8-1.1	3,34	0,9	<32	15
29,18	29,50	29,34	0,32	sabbie limose	53,9	0.8-1.1	3,38	-	<32	20
29,50	29,68	29,59	0,18	sabbie	89,4	0.8-1.1	3,39	-	<32	23
29,68	29,78	29,73	0,10	sabbie limose	54,1	0.8-1.1	3,40	-	<32	20
29,78	29,86	29,82	0,08	limi e limi sabbiosi	43,1	0.8-1.1	3,40	2,5	<32	19
29,86	30,02	29,94	0,16	sabbie limose	40,5	0.8-1.1	3,43	-	<32	19
30,02	30,04	30,03	0,02	limi e limi sabbiosi	26,0	0.8-1.1	3,42	1,3	<32	16



elletipi s.r.l.

Sede legale: via Modena, 107/109

Sede operativa ed amm.va:

Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

tel. 0532/56771 - fax 0532/56119

P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

e-mail: elletipi@libero.it sito: www.elletipi.it

AZIENDA CON SISTEMA DI GESTIONE
INTEGRATO CERTIFICATO DA DNV
UNI EN ISO 9001/2000
UNI EN ISO 14001

PROVA PENETROMETRICA STATICA ELETTRICA CON PIEZOCONO

COMMITTENTE **TECHNITAL S.p.A. - via C. Cattaneo, 20/3 - 37121 VERONA**

COMMESSA **1978/04**

CANTIERE **Adeguamento idrovia ferrarese tratto Final di Rero - Migliarino (FE)**

CPT N° CPTU 06

PROF. FALDA (m da p.c.) -2,40

QUOTA p.c. (m s.l.m.m.)

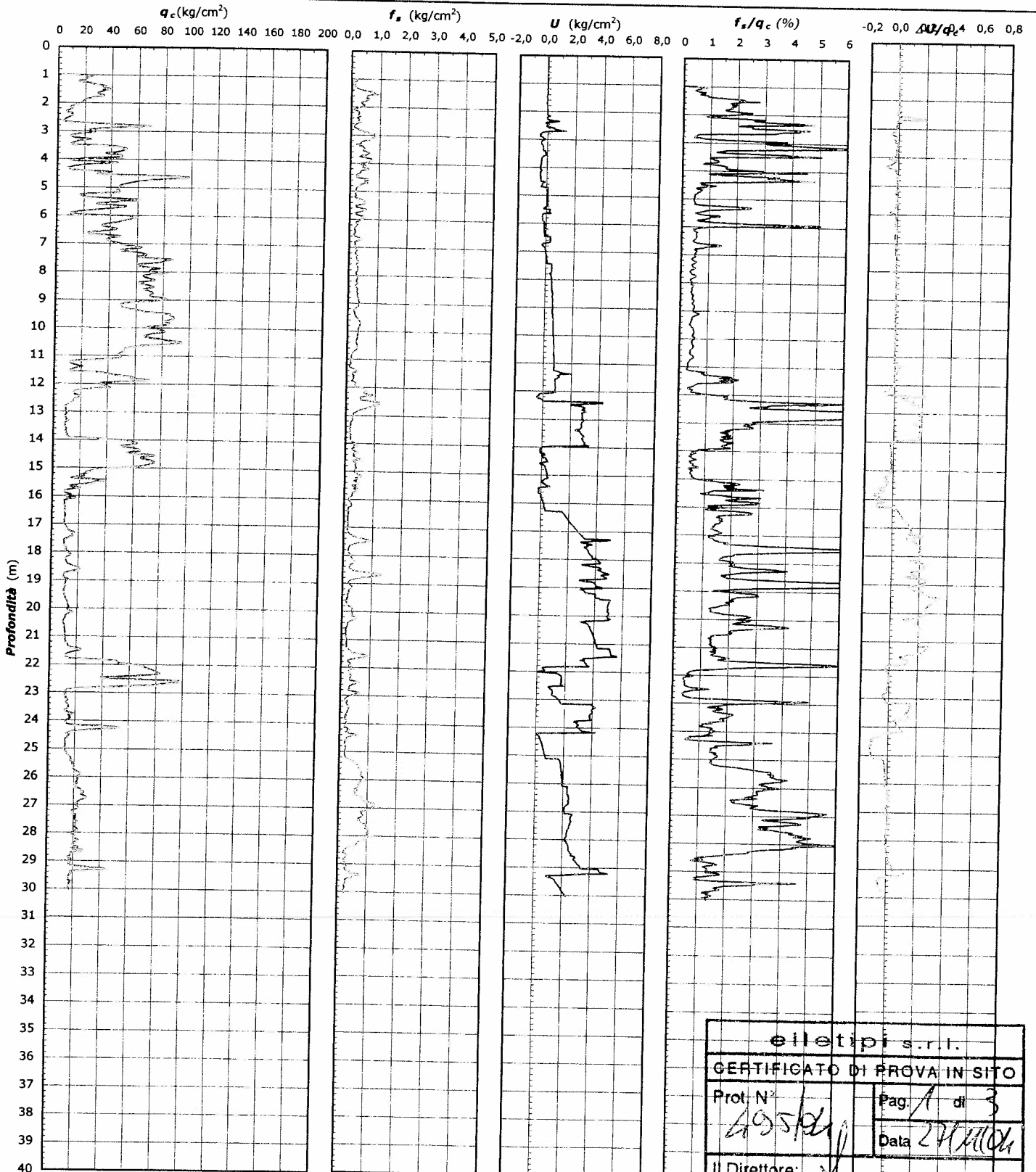
DATA 27/10/2004

PREFORO (m da p.c.) -1,00

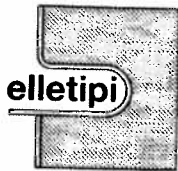
TIPO PUNTA

piezocono TP CPL2IN

NOTE Pareti del foro franate a -3.00 m ad estrazione aste.



elletipi s.r.l.	
CERTIFICATO DI PROVA IN SITO	
Prot. N° 405/04	Pag. 1 di 3
Il Direttore: [Signature]	Data 27/10/04



elletipi s.r.l.

Sede legale: via Modena, 107/109

Sede operativa ed amm.va:

Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

tel. 0532/56771 - fax 0532/56119

P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

e-mail: elletipi@libero.it sito: www.elletipi.it

AZIENDA CON SISTEMA DI GESTIONE
INTEGRATO CERTIFICATO DA DNV
UNI EN ISO 9001/2000
UNI EN ISO 14001

elletipi s.r.l.

CERTIFICATO DI PROVA IN SITO

Prot. N° *605/04* Pag. 2 di 3

Data *27/10/04*

Il Direttore: *[Signature]*

COMMESSA *1978/04*

PROVA PENETROMETRICA STATICA ELETTRICA CON PIEZOCONO

COMMITTENTE
CANTIERE

TECHNITAL S.p.A. - via C. Cattaneo, 20/3 - 37121 VERONA

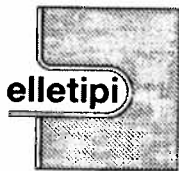
Adeguamento idrovia ferrarese tratto Final di Rero - Migliarino (FE)

CPT N° CPTU 06 PROF. FALDA (m da p.c.) -2,40 QUOTA p.c. (m s.l.m.m.)

DATA 27/10/2004 PREFORO (m da p.c.) -1,00 TIPO PUNTA piezocono TP CPL21N

NOTE -

Prof. (m)	qc (MPa)	fs (t/m ²)	U (kg/cm ²)	INCL. (°)	Prof. (m)	qc (MPa)	fs (t/m ²)	U (kg/cm ²)	INCL. (°)	Prof. (m)	qc (MPa)	fs (t/m ²)	U (kg/cm ²)	INCL. (°)
0,20	1,77	8,50	-1,14	2,75	10,20	7,93	36,11	72,56	3,66	20,20	1,67	48,97	332,46	7,96
0,40	0,30	8,27	-0,70	3,01	10,40	8,09	32,60	76,92	3,83	20,40	1,27	23,74	375,19	8,02
0,60	0,50	-0,88	-0,70	2,71	10,60	8,30	36,92	74,74	3,86	20,60	1,28	14,87	390,89	8,07
0,80	1,91	2,64	1,48	2,49	10,80	5,43	19,76	76,05	3,91	20,80	1,33	15,10	406,15	8,13
1,00	3,18	16,40	-0,26	2,34	11,00	5,15	16,45	79,54	3,92	21,00	1,33	17,49	419,24	8,21
1,20	2,28	11,40	-0,26	2,31	11,20	1,71	14,07	75,18	3,95	21,20	1,40	18,52	521,28	8,42
1,40	3,78	39,02	-1,14	2,34	11,40	2,37	32,19	123,58	4,21	21,40	1,72	31,02	532,61	8,50
1,60	3,55	58,03	-1,14	2,34	11,60	3,29	24,91	86,95	4,24	21,60	1,73	91,47	311,53	8,57
1,80	3,03	47,91	-1,58	2,24	11,80	6,02	22,98	90,44	4,28	21,80	1,79	23,85	366,04	8,62
2,00	1,99	36,20	-0,26	2,17	12,00	3,76	38,09	91,31	4,32	22,00	6,48	40,89	38,98	8,64
2,20	1,21	28,02	4,97	2,15	12,20	2,94	63,31	-37,77	4,37	22,20	8,04	33,84	175,91	8,83
2,40	1,29	22,34	-2,01	2,09	12,40	1,76	51,84	437,11	4,57	22,40	7,07	33,95	177,65	8,87
2,60	0,74	23,39	49,01	2,14	12,60	1,73	117,75	307,60	4,61	22,60	10,11	50,53	93,49	8,93
2,80	6,41	27,59	-45,18	2,09	12,80	1,16	58,42	287,54	4,64	22,80	5,33	28,47	111,80	8,99
3,00	3,08	93,05	-11,17	2,07	13,00	1,17	27,84	295,39	4,71	23,00	1,47	38,34	156,72	9,05
3,20	1,16	52,35	-33,84	1,99	13,20	1,11	23,08	283,18	4,75	23,20	1,49	23,50	400,92	9,32
3,40	1,55	44,50	-25,56	1,98	13,40	1,12	16,76	254,40	4,96	23,40	1,54	29,86	402,66	9,38
3,60	5,18	56,12	-17,71	2,20	13,60	1,19	15,51	301,06	5,03	23,60	1,59	26,11	387,40	9,44
3,80	3,89	48,73	-38,20	2,19	13,80	1,25	17,56	303,24	5,06	23,80	1,78	17,36	274,46	9,48
4,00	1,87	49,41	-46,49	2,19	14,00	4,62	33,36	10,64	5,11	24,00	1,56	21,23	299,75	9,55
4,20	2,48	64,39	-45,18	2,20	14,20	5,67	23,82	-8,99	5,13	24,20	4,27	26,36	193,79	9,81
4,40	1,36	25,87	-43,00	2,18	14,40	6,81	31,20	32,88	5,38	24,40	2,01	66,36	28,51	9,87
4,60	8,84	67,05	-30,35	2,34	14,60	7,41	54,26	-10,30	5,44	24,60	1,63	21,01	44,65	9,91
4,80	6,22	33,52	9,76	2,35	14,80	7,92	37,09	33,75	5,48	24,80	1,52	20,33	56,43	9,96
5,00	4,92	20,56	9,76	2,34	15,00	5,29	33,33	44,21	5,53	25,00	1,46	19,08	67,76	10,01
5,20	4,17	18,50	10,20	2,37	15,20	2,82	57,30	14,56	5,59	25,20	1,63	21,93	175,91	10,14
5,40	4,72	51,45	3,66	2,38	15,40	2,22	41,98	62,09	5,80	25,40	1,98	56,59	185,50	10,18
5,60	3,24	39,79	27,21	2,58	15,60	2,46	45,05	-18,58	5,83	25,60	2,13	69,77	190,30	10,23
5,80	3,35	20,58	-23,81	2,60	15,80	1,30	29,71	2,79	5,90	25,80	2,31	79,19	192,91	10,28
6,00	3,49	44,55	-8,99	2,61	16,00	1,29	17,77	19,36	5,96	26,00	2,53	89,86	194,22	10,34
6,20	5,31	29,43	-9,86	2,61	16,20	1,14	26,08	30,26	6,01	26,20	2,38	69,08	233,90	10,49
6,40	3,79	19,43	-7,68	2,60	16,40	1,22	16,22	173,73	6,24	26,40	2,46	64,07	238,70	10,53
6,60	3,05	19,80	33,75	2,79	16,60	1,19	14,74	203,82	6,29	26,60	2,91	75,20	245,68	10,56
6,80	4,37	21,28	-20,76	2,81	16,80	1,20	13,83	239,14	6,35	26,80	3,02	106,67	226,06	10,61
7,00	5,06	23,66	1,91	2,82	17,00	1,17	14,18	273,15	6,40	27,00	2,50	116,67	214,28	10,66
7,20	5,72	22,98	7,59	2,83	17,20	1,43	17,93	312,40	6,48	27,20	2,22	82,69	261,38	10,68
7,40	7,05	28,20	13,69	2,88	17,40	1,77	63,28	300,63	6,68	27,40	2,40	71,21	261,38	10,73
7,60	8,73	28,43	48,58	3,01	17,60	1,16	40,09	335,51	6,73	27,60	2,44	99,73	250,04	10,79
7,80	6,54	32,97	37,24	3,03	17,80	1,24	17,92	361,68	6,79	27,80	2,33	105,18	235,21	10,82
8,00	7,68	30,91	48,14	3,05	18,00	1,51	26,79	419,67	6,83	28,00	2,16	109,95	219,95	10,90
8,20	7,00	27,95	50,75	3,06	18,20	1,42	41,45	327,23	6,86	28,20	2,28	78,83	244,37	10,94
8,40	6,43	26,69	52,94	3,11	18,40	1,42	23,73	442,35	7,09	28,40	2,29	42,92	252,66	10,92
8,60	7,08	31,03	58,17	3,27	18,60	2,36	76,91	465,46	7,20	28,60	2,25	20,31	279,26	11,00
8,80	7,48	36,37	59,91	3,29	18,80	1,20	67,02	385,66	7,23	28,80	2,00	25,54	302,80	11,01
9,00	8,62	40,56	59,48	3,32	19,00	1,51	21,89	458,05	7,30	29,00	1,96	24,75	334,64	11,05
9,20	5,12	25,67	59,48	3,36	19,20	1,27	28,26	341,61	7,37	29,20	2,55	27,04	510,81	11,18
9,40	6,65	26,34	65,15	3,39	19,40	1,22	19,19	442,78	7,57	29,40	2,02	83,86	135,79	11,20
9,60	9,13	38,65	66,45	3,55	19,60	1,31	14,98	504,27	7,63	29,60	1,89	27,38	171,55	11,24
9,80	8,68	43,86	68,64	3,58	19,80	1,49	21,92	503,83	7,74	29,80	1,94	24,99	199,46	11,31
10,00	7,17	38,62	69,07	3,63	20,00	1,57	31,46	499,91	7,81	30,00	1,95	23,51	229,98	11,37



elletipi s.r.l.

Sede legale: via Modena, 107/109

Sede operativa ed amm.va:

Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

tel. 0532/56771 – fax 0532/56119

AZIENDA CON SISTEMA DI GESTIONE
INTEGRATO CERTIFICATO DA DNV
UNI EN ISO 9001/2000
UNI EN ISO 14001

P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

e-mail: elletipi@libero.it sito: www.elletipi.it

PROVA PENETROMETRICA STATICA ELETTRICA CON PIEZOCONO

COMMITTENTE TECHNITAL S.p.A. - via C. Cattaneo, 20/3 - 37121 VERONA

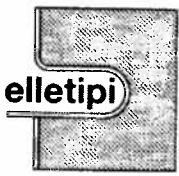
COMMESSA 1978/04

CANTIERE

Adeguamento idrovia ferrarese tratto Final di Rero - Migliarino (FE)

CPT N°	CPTU 06	PROF. FALDA (m da p.c.)	-2,40	QUOTA p.c. (m s.l.m.m.)	-
DATA	27/10/2004	PREFORO (m da p.c.)	-1,00	TIPO PUNTA	piezocono TP CPL2IN
NOTE	Pareti del foro franate a -3.00 m ad estrazione aste.				

Prof. (m) da	Prof. (m) a	Prof. media (m)	Pot. strato (m)	Litologia	q _c media (kg/cm ²)	γ' (t/m ³)	σ' _{vo} (kg/cm ²)	C _u media (kg/cm ²)	Φ' (1) (gradi)	Φ (2) (gradi)
0,00	1,00	0,50	1,00	-	-	-	0,18	-	-	-
1,00	1,44	1,22	0,44	sabbie limose	24,5	1.3-1.8	0,26	-	36	31
1,44	1,50	1,47	0,06	limi e limi sabbiosi	36,5	1.3-1.8	0,27	2,4	38	32
1,50	1,52	1,51	0,02	sabbie limose	39,0	1.3-1.8	0,27	-	38	32
1,52	1,58	1,55	0,06	limi e limi sabbiosi	34,1	1.3-1.8	0,28	2,3	38	32
1,58	1,62	1,60	0,04	sabbie limose	31,9	1.3-1.8	0,29	-	37	31
1,62	1,70	1,66	0,08	limi e limi sabbiosi	29,9	1.3-1.8	0,31	2,0	36	30
1,70	1,76	1,73	0,06	sabbie limose	33,5	1.3-1.8	0,32	-	37	31
1,76	2,14	1,95	0,38	limi e limi sabbiosi	18,8	1.3-1.8	0,39	1,2	32	27
2,14	2,28	2,21	0,14	limi argillosi e argille limose	9,4	1.3-1.8	0,41	0,6	-	-
2,28	2,34	2,31	0,06	argille	6,7	0.7-1.3	0,42	0,4	-	-
2,34	2,36	2,35	0,02	limi argillosi e argille limose	9,2	1.3-1.8	0,42	0,6	-	-
2,36	2,40	2,38	0,04	limi e limi sabbiosi	10,9	0.8-1.1	0,43	0,7	<32	26
2,40	2,50	2,45	0,10	limi argillosi e argille limose	10,5	0.8-1.1	0,45	0,7	-	-
2,50	2,66	2,58	0,16	argille	5,9	0.4-0.8	0,46	0,4	-	-
2,66	2,68	2,67	0,02	limi argillosi e argille limose	4,9	0.8-1.1	0,46	0,3	-	-
2,68	2,70	2,69	0,02	limi e limi sabbiosi	11,9	0.8-1.1	0,46	0,8	<32	25
2,70	2,74	2,72	0,04	sabbie limose	27,0	0.8-1.1	0,47	-	33	30
2,74	2,86	2,80	0,12	sabbie	55,1	0.8-1.1	0,48	-	37	34
2,86	2,90	2,88	0,04	sabbie limose	40,3	0.8-1.1	0,48	-	35	32
2,90	2,94	2,92	0,04	limi e limi sabbiosi	28,5	0.8-1.1	0,49	1,9	33	30
2,94	2,98	2,96	0,04	limi argillosi e argille limose	24,6	0.8-1.1	0,49	1,6	-	-
2,98	3,04	3,01	0,06	limi e limi sabbiosi	28,1	0.8-1.1	0,50	1,8	33	30
3,04	3,08	3,06	0,04	limi argillosi e argille limose	23,3	0.8-1.1	0,50	1,5	-	-
3,08	3,14	3,11	0,06	argille	14,9	0.4-0.8	0,51	1,0	-	-
3,14	3,18	3,16	0,04	torbe	10,4	0.4-0.8	0,51	0,7	-	-
3,18	3,22	3,20	0,04	argille	10,0	0.4-0.8	0,51	0,6	-	-
3,22	3,24	3,23	0,02	limi argillosi e argille limose	12,4	0.8-1.1	0,52	0,8	-	-
3,24	3,28	3,26	0,04	limi e limi sabbiosi	19,7	0.8-1.1	0,52	1,3	<32	27
3,28	3,32	3,30	0,04	sabbie limose	23,5	0.8-1.1	0,53	-	<32	28
3,32	3,38	3,35	0,06	limi e limi sabbiosi	16,0	0.8-1.1	0,53	1,0	<32	26
3,38	3,44	3,41	0,06	limi argillosi e argille limose	12,1	0.8-1.1	0,54	0,8	-	-
3,44	3,48	3,46	0,04	argille	10,0	0.4-0.8	0,54	0,6	-	-
3,48	3,50	3,49	0,02	limi argillosi e argille limose	14,9	0.8-1.1	0,54	0,9	-	-
3,50	3,94	3,72	0,44	sabbie limose	45,3	0.8-1.1	0,61	-	34	31
3,94	3,98	3,96	0,04	limi e limi sabbiosi	27,4	0.8-1.1	0,60	1,8	<32	28
3,98	4,04	4,01	0,06	limi argillosi e argille limose	13,3	0.8-1.1	0,61	0,8	-	-
4,04	4,06	4,05	0,02	argille	9,8	0.4-0.8	0,61	0,6	-	-
4,06	4,08	4,07	0,02	limi e limi sabbiosi	18,7	0.8-1.1	0,61	1,2	<32	26
4,08	4,16	4,12	0,08	sabbie limose	40,8	0.8-1.1	0,62	-	33	30
4,16	4,20	4,18	0,04	limi e limi sabbiosi	26,0	0.8-1.1	0,62	1,7	<32	27
4,20	4,30	4,25	0,10	limi argillosi e argille limose	13,6	0.8-1.1	0,64	0,8	-	-
4,30	4,34	4,32	0,04	argille	7,9	0.4-0.8	0,64	0,5	-	-
4,34	4,38	4,36	0,04	limi argillosi e argille limose	9,5	0.8-1.1	0,64	0,6	-	-
4,38	4,42	4,40	0,04	limi e limi sabbiosi	15,3	0.8-1.1	0,65	1,0	<32	24
4,42	4,56	4,49	0,14	sabbie limose	36,3	0.8-1.1	0,67	-	32	29
4,56	5,20	4,88	0,64	sabbie	59,5	0.8-1.1	0,76	-	34	31
5,20	5,24	5,22	0,04	sabbie limose	27,7	0.8-1.1	0,74	-	<32	26
5,24	5,36	5,30	0,12	limi e limi sabbiosi	19,5	0.8-1.1	0,76	1,2	<32	24



elletipi s.r.l.

Sede legale: via Modena, 107/109

Sede operativa ed amm.va:

Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

tel. 0532/56771 – fax 0532/56119

AZIENDA CON SISTEMA DI GESTIONE
INTEGRATO CERTIFICATO DA DNV
UNI EN ISO 9001/2008
UNI EN ISO 14001

P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

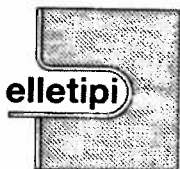
e-mail: elletipi@libero.it sito: www.elletipi.it

PROVA PENETROMETRICA STATICA ELETTRICA CON PIEZOCONO

COMMITTENTE TECHNITAL S.p.A. - via C. Cattaneo, 20/3 - 37121 VERONA
CANTIERE Adeguamento idrovia ferrarese tratto Final di Rero - Migliarino (FE) **COMMESSA** 1978/04

CPT N° CPTU 06 PROF. FALDA (m da p.c.) -2,40 QUOTA p.c. (m s.l.m.m.) -
DATA 27/10/2004 PREFORO (m da p.c.) -1,00 TIPO PUNTA plezocono TP CPL2IN
NOTE Pareti del foro frantate a -3.00 m ad estrazione aste.

Prof. (m) da	Prof. (m) a	Prof. media (m)	Pot. strato (m)	Litologia	q _c media (kg/cm ²)	γ' (t/m ³)	σ' _{vo} (kg/cm ²)	C _v media (kg/cm ²)	Φ' (1) (gradi)	Φ (2) (gradi)
5,36	5,40	5,38	0,04	sabbie limose	38,1	0,8-1,1	0,76	-	<32	28
5,40	5,52	5,46	0,12	sabbie	54,4	0,8-1,1	0,77	-	33	30
5,52	5,84	5,68	0,32	sabbie limose	38,1	0,8-1,1	0,82	-	<32	28
5,84	5,88	5,86	0,04	limi e limi sabbiosi	17,2	0,8-1,1	0,81	1,1	<32	23
5,88	5,90	5,89	0,02	limi argillosi e argille limose	12,8	0,8-1,1	0,81	0,8	-	-
5,90	5,96	5,93	0,06	argille	10,2	0,4-0,8	0,82	0,6	-	-
5,96	5,98	5,97	0,02	limi e limi sabbiosi	15,3	0,8-1,1	0,82	0,9	<32	22
5,98	6,02	6,00	0,04	sabbie limose	41,4	0,8-1,1	0,82	-	<32	28
6,02	6,28	6,15	0,26	sabbie	52,7	0,8-1,1	0,86	-	32	29
6,28	6,42	6,35	0,14	sabbie limose	36,0	0,8-1,1	0,87	-	<32	27
6,42	6,54	6,48	0,12	sabbie	42,7	0,8-1,1	0,89	-	<32	28
6,54	6,76	6,65	0,22	sabbie limose	33,4	0,8-1,1	0,92	-	<32	26
6,76	6,84	6,80	0,08	sabbie	40,6	0,8-1,1	0,92	-	<32	27
6,84	6,90	6,87	0,06	sabbie limose	37,7	0,8-1,1	0,92	-	<32	27
6,90	11,14	9,02	4,24	sabbie	67,8	0,8-1,1	1,60	-	<32	28
11,14	11,20	11,17	0,06	sabbie limose	20,8	0,8-1,1	1,40	-	<32	21
11,20	11,56	11,38	0,36	limi e limi sabbiosi	14,7	0,8-1,1	1,46	0,8	<32	19
11,56	11,64	11,60	0,08	sabbie limose	31,4	0,8-1,1	1,45	-	<32	23
11,64	11,94	11,79	0,30	sabbie	56,4	0,8-1,1	1,50	-	<32	26
11,94	12,16	12,05	0,22	sabbie limose	38,0	0,8-1,1	1,52	-	<32	24
12,16	12,22	12,19	0,06	limi e limi sabbiosi	27,7	0,8-1,1	1,52	1,7	<32	22
12,22	12,24	12,23	0,02	limi argillosi e argille limose	19,3	0,8-1,1	1,52	1,1	-	-
12,24	12,26	12,25	0,02	argille	17,3	0,4-0,8	1,52	1,0	-	-
12,26	12,28	12,27	0,02	torbe	16,2	0,4-0,8	1,52	0,9	-	-
12,28	12,32	12,30	0,04	argille	15,2	0,4-0,8	1,53	0,8	-	-
12,32	12,42	12,37	0,10	limi argillosi e argille limose	15,7	0,8-1,1	1,54	0,9	-	-
12,42	12,46	12,44	0,04	limi e limi sabbiosi	19,9	0,8-1,1	1,54	1,2	<32	20
12,46	12,50	12,48	0,04	limi argillosi e argille limose	18,8	0,8-1,1	1,55	1,1	-	-
12,50	12,52	12,51	0,02	argille	17,8	0,4-0,8	1,55	1,0	-	-
12,52	12,78	12,65	0,26	torbe	13,6	0,4-0,8	1,58	0,7	-	-
12,78	12,88	12,83	0,10	argille	9,1	0,4-0,8	1,58	0,4	-	-
12,88	13,20	13,04	0,32	limi argillosi e argille limose	9,4	0,8-1,1	1,63	0,5	-	-
13,20	13,92	13,56	0,72	limi e limi sabbiosi	9,8	0,8-1,1	1,73	0,5	<32	15
13,92	14,00	13,96	0,08	sabbie limose	33,0	0,8-1,1	1,71	-	<32	22
14,00	15,00	14,50	1,00	sabbie	64,1	0,8-1,1	1,86	-	<32	25
15,00	15,12	15,06	0,12	sabbie limose	34,3	0,8-1,1	1,83	-	<32	22
15,12	15,36	15,24	0,24	limi e limi sabbiosi	22,8	0,8-1,1	1,87	1,3	<32	19
15,36	15,38	15,37	0,02	limi argillosi e argille limose	13,9	0,8-1,1	1,86	0,7	-	-
15,38	15,40	15,39	0,02	limi e limi sabbiosi	19,9	0,8-1,1	1,86	1,1	<32	19
15,40	15,58	15,49	0,18	sabbie limose	33,2	0,8-1,1	1,89	-	<32	21
15,58	15,64	15,61	0,06	limi e limi sabbiosi	18,3	0,8-1,1	1,89	1,0	<32	18
15,64	15,66	15,65	0,02	limi argillosi e argille limose	13,0	0,8-1,1	1,89	0,7	-	-
15,66	15,78	15,72	0,12	limi e limi sabbiosi	17,1	0,8-1,1	1,91	0,9	<32	18
15,78	15,90	15,84	0,12	limi argillosi e argille limose	9,7	0,8-1,1	1,92	0,4	-	-
15,90	16,06	15,98	0,16	limi e limi sabbiosi	12,4	0,8-1,1	1,94	0,6	<32	16
16,06	16,08	16,07	0,02	sabbie limose	17,7	0,8-1,1	1,94	-	<32	18
16,08	16,14	16,11	0,06	limi e limi sabbiosi	14,4	0,8-1,1	1,94	0,7	<32	16
16,14	16,26	16,20	0,12	limi argillosi e argille limose	9,5	0,8-1,1	1,96	0,4	-	-
16,26	17,36	16,81	1,10	limi e limi sabbiosi	10,8	0,8-1,1	2,13	0,5	<32	15

**elletipi s.r.l.**

Sede legale: via Modena, 107/109

Sede operativa ed amm.va:

Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

tel. 0532/56771 - fax 0532/56119

AZIENDA CON SISTEMA DI GESTIONE
INTEGRATO CERTIFICATO DA DNV
UNI EN ISO 9001/2000
UNI EN ISO 14001

P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

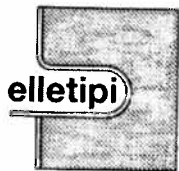
e-mail: elletipi@libero.it sito: www.elletipi.it

PROVA PENETROMETRICA STATICA ELETTRICA CON PIEZOCONO

COMMITTENTE TECHNITAL S.p.A. - via C. Cattaneo, 20/3 - 37121 VERONA **COMMESSA** 1978/04
CANTIERE Adeguamento idrovia ferrarese tratto Final di Rero - Migliarino (FE)

CPT N° CPTU 06 PROF. FALDA (m da p.c.) -2,40 QUOTA p.c. (m s.l.m.m.) -
 DATA 27/10/2004 PREFORO (m da p.c.) -1,00 TIPO PUNTA piezocono TP CPL2IN
 NOTE Pareti del foro franate a -3.00 m ad estrazione aste.

Prof. (m) da	Prof. (m) a	Prof. media (m)	Pot. strato (m)	Litologia	q _c media (kg/cm ²)	γ' (t/m ³)	σ'vo (kg/cm ²)	C _u media (kg/cm ²)	Φ' (1) (gradi)	Φ (2) (gradi)
17,36	- 17,40	17,38	0,04	limi argillosi e argille limose	15,6	0.8-1.1	2,08	0,8	-	-
17,40	- 17,44	17,42	0,04	argille	15,7	0.4-0.8	2,09	0,8	-	-
17,44	- 17,54	17,49	0,10	torbe	12,7	0.4-0.8	2,10	0,6	-	-
17,54	- 17,60	17,57	0,06	argille	9,9	0.4-0.8	2,10	0,4	-	-
17,60	- 17,66	17,63	0,06	limi argillosi e argille limose	9,5	0.8-1.1	2,11	0,4	-	-
17,66	- 18,16	17,91	0,50	limi e limi sabbiosi	11,7	0.8-1.1	2,19	0,5	<32	15
18,16	- 18,24	18,20	0,08	limi argillosi e argille limose	11,8	0.8-1.1	2,17	0,5	-	-
18,24	- 18,26	18,25	0,02	argille	10,7	0.4-0.8	2,17	0,5	-	-
18,26	- 18,32	18,29	0,06	limi argillosi e argille limose	11,1	0.8-1.1	2,18	0,5	-	-
18,32	- 18,58	18,45	0,26	limi e limi sabbiosi	15,0	0.8-1.1	2,22	0,7	<32	16
18,58	- 18,62	18,60	0,04	limi argillosi e argille limose	21,3	0.8-1.1	2,21	1,2	-	-
18,62	- 18,64	18,63	0,02	argille	20,3	0.4-0.8	2,21	1,1	-	-
18,64	- 18,80	18,72	0,16	torbe	13,6	0.4-0.8	2,23	0,7	-	-
18,80	- 18,86	18,83	0,06	argille	9,4	0.4-0.8	2,23	0,4	-	-
18,86	- 18,90	18,88	0,04	limi argillosi e argille limose	9,7	0.8-1.1	2,24	0,4	-	-
18,90	- 19,06	18,98	0,16	limi e limi sabbiosi	11,7	0.8-1.1	2,26	0,5	<32	14
19,06	- 19,20	19,13	0,14	limi argillosi e argille limose	10,9	0.8-1.1	2,28	0,5	-	-
19,20	- 19,86	19,53	0,66	limi e limi sabbiosi	11,0	0.8-1.1	2,38	0,5	<32	14
19,86	- 19,94	19,90	0,08	limi argillosi e argille limose	13,4	0.8-1.1	2,36	0,6	-	-
19,94	- 20,02	19,98	0,08	limi e limi sabbiosi	13,6	0.8-1.1	2,37	0,6	<32	15
20,02	- 20,08	20,05	0,06	limi argillosi e argille limose	13,0	0.8-1.1	2,37	0,6	-	-
20,08	- 20,18	20,13	0,10	limi e limi sabbiosi	15,9	0.8-1.1	2,38	0,8	<32	16
20,18	- 20,26	20,22	0,08	limi argillosi e argille limose	13,2	0.8-1.1	2,39	0,6	-	-
20,26	- 20,28	20,27	0,02	argille	11,6	0.4-0.8	2,39	0,5	-	-
20,28	- 20,38	20,33	0,10	limi argillosi e argille limose	11,1	0.8-1.1	2,41	0,5	-	-
20,38	- 21,52	20,95	1,14	limi e limi sabbiosi	12,5	0.8-1.1	2,58	0,5	<32	14
21,52	- 21,54	21,53	0,02	limi argillosi e argille limose	20,1	0.8-1.1	2,53	1,0	-	-
21,54	- 21,68	21,61	0,14	argille	14,4	0.4-0.8	2,55	0,7	-	-
21,68	- 21,72	21,70	0,04	limi argillosi e argille limose	11,9	0.8-1.1	2,55	0,5	-	-
21,72	- 21,80	21,76	0,08	limi e limi sabbiosi	13,4	0.8-1.1	2,56	0,6	<32	14
21,80	- 21,84	21,82	0,04	sabbie limose	30,3	0.8-1.1	2,56	-	<32	19
21,84	- 22,44	22,14	0,60	sabbie	67,9	0.8-1.1	2,66	-	<32	23
22,44	- 22,52	22,48	0,08	sabbie limose	43,9	0.8-1.1	2,64	-	<32	21
22,52	- 22,80	22,66	0,28	sabbie	81,7	0.8-1.1	2,68	-	<32	24
22,80	- 22,84	22,82	0,04	sabbie limose	36,0	0.8-1.1	2,67	-	<32	20
22,84	- 22,88	22,86	0,04	limi e limi sabbiosi	22,5	0.8-1.1	2,68	1,2	<32	17
22,88	- 22,90	22,89	0,02	limi argillosi e argille limose	16,9	0.8-1.1	2,68	0,8	-	-
22,90	- 22,94	22,92	0,04	argille	13,8	0.4-0.8	2,68	0,6	-	-
22,94	- 23,00	22,97	0,06	limi argillosi e argille limose	12,7	0.8-1.1	2,69	0,5	-	-
23,00	- 23,74	23,37	0,74	limi e limi sabbiosi	13,5	0.8-1.1	2,81	0,6	<32	14
23,74	- 23,78	23,76	0,04	sabbie limose	18,2	0.8-1.1	2,78	-	<32	16
23,78	- 23,82	23,80	0,04	limi e limi sabbiosi	15,3	0.8-1.1	2,78	0,7	<32	15
23,82	- 23,84	23,83	0,02	sabbie limose	16,5	0.8-1.1	2,78	-	<32	15
23,84	- 24,16	24,00	0,32	limi e limi sabbiosi	14,6	0.8-1.1	2,83	0,6	<32	14
24,16	- 24,20	24,18	0,04	sabbie limose	32,6	0.8-1.1	2,83	-	<32	19
24,20	- 24,30	24,25	0,10	sabbie	49,0	0.8-1.1	2,84	-	<32	21
24,30	- 24,36	24,33	0,06	sabbie limose	30,2	0.8-1.1	2,84	-	<32	18
24,36	- 24,38	24,37	0,02	limi e limi sabbiosi	20,3	0.8-1.1	2,84	1,0	<32	16
24,38	- 24,46	24,42	0,08	limi argillosi e argille limose	16,2	0.8-1.1	2,86	0,7	-	-



elletipi s.r.l.

Sede legale: via Modena, 107/109

Sede operativa ed amm.va:

Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

tel. 0532/56771 - fax 0532/56119

AZIENDA CON SISTEMA DI GESTIONE
INTEGRATO CERTIFICATO DA DNV
EN ISO 9001/2000
EN ISO 14001

P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

e-mail: elletipi@libero.it sito: www.elletipi.it

PROVA PENETROMETRICA STATICA ELETTRICA CON PIEZOCONO

COMMITTENTE TECHNITAL S.p.A. - via C. Cattaneo, 20/3 - 37121 VERONA
CANTIERE Adeguamento idrovia ferrarese tratto Final di Rero - Migliarino (FE) **COMMESSA** 1978/04

CPT N° CPTU 06 PROF. FALDA (m da p.c.) -2,40 QUOTA p.c. (m s.l.m.m.) -
DATA 27/10/2004 PREFORO (m da p.c.) -1,00 TIPO PUNTA piezocono TP CPL2IN
NOTE Pareti del foro franate a -3.00 m ad estrazione aste.

Prof. (m) da a	Prof. media (m)	Pot. strato (m)	Litologia	q _c media (kg/cm ²)	γ' (t/m ³)	σ' _{vo} (kg/cm ²)	C _u media (kg/cm ²)	Φ' (1) (gradi)	Φ (2) (gradi)
24,46 - 25,36	24,91	0,90	limi e limi sabbiosi	13,8	0.8-1.1	3,00	0,6	<32	14
25,36 - 25,86	25,61	0,50	limi argillosi e argille limose	19,1	0.8-1.1	3,03	0,9	-	-
25,86 - 25,88	25,87	0,02	limi e limi sabbiosi	24,4	0.8-1.1	3,01	1,3	<32	17
25,88 - 26,08	25,98	0,20	limi argillosi e argille limose	23,3	0.8-1.1	3,04	1,2	-	-
26,08 - 26,18	26,13	0,10	limi e limi sabbiosi	22,2	0.8-1.1	3,05	1,1	<32	16
26,18 - 26,20	26,19	0,02	limi argillosi e argille limose	21,4	0.8-1.1	3,05	1,1	-	-
26,20 - 26,36	26,28	0,16	limi e limi sabbiosi	21,4	0.8-1.1	3,07	1,1	<32	16
26,36 - 26,38	26,37	0,02	limi argillosi e argille limose	20,5	0.8-1.1	3,07	1,0	-	-
26,38 - 26,78	26,58	0,40	limi e limi sabbiosi	26,3	0.8-1.1	3,13	1,4	<32	17
26,78 - 26,84	26,81	0,06	limi argillosi e argille limose	26,5	0.8-1.1	3,12	1,4	-	-
26,84 - 27,06	26,95	0,22	argille	22,7	0.4-0.8	3,15	1,1	-	-
27,06 - 27,22	27,14	0,16	limi argillosi e argille limose	21,8	0.8-1.1	3,16	1,1	-	-
27,22 - 27,30	27,26	0,08	argille	18,1	0.4-0.8	3,17	0,8	-	-
27,30 - 27,68	27,49	0,38	limi argillosi e argille limose	21,3	0.8-1.1	3,22	1,0	-	-
27,68 - 27,70	27,69	0,02	argille	20,5	0.4-0.8	3,21	1,0	-	-
27,70 - 27,74	27,72	0,04	limi argillosi e argille limose	21,1	0.8-1.1	3,21	1,0	-	-
27,74 - 27,82	27,78	0,08	argille	20,9	0.4-0.8	3,22	1,0	-	-
27,82 - 27,92	27,87	0,10	limi argillosi e argille limose	22,6	0.8-1.1	3,23	1,1	-	-
27,92 - 28,00	27,96	0,08	argille	20,6	0.4-0.8	3,24	1,0	-	-
28,00 - 28,04	28,02	0,04	torbe	17,7	0.4-0.8	3,24	0,8	-	-
28,04 - 28,06	28,05	0,02	argille	18,2	0.4-0.8	3,24	0,8	-	-
28,06 - 28,24	28,15	0,18	limi argillosi e argille limose	20,7	0.8-1.1	3,27	1,0	-	-
28,24 - 28,48	28,36	0,24	limi e limi sabbiosi	21,3	0.8-1.1	3,30	1,0	<32	16
28,48 - 28,56	28,52	0,08	sabbie limose	22,8	0.8-1.1	3,30	-	<32	16
28,56 - 28,58	28,57	0,02	limi e limi sabbiosi	18,7	0.8-1.1	3,30	0,9	<32	15
28,58 - 28,68	28,63	0,10	sabbie limose	24,6	0.8-1.1	3,31	-	<32	16
28,68 - 29,18	28,93	0,50	limi e limi sabbiosi	17,6	0.8-1.1	3,39	0,8	<32	14
29,18 - 29,34	29,26	0,16	sabbie limose	34,3	0.8-1.1	3,39	-	<32	18
29,34 - 29,36	29,35	0,02	limi e limi sabbiosi	24,2	0.8-1.1	3,39	1,2	<32	16
29,36 - 29,38	29,37	0,02	limi argillosi e argille limose	20,2	0.8-1.1	3,39	0,9	-	-
29,38 - 29,40	29,39	0,02	argille	17,9	0.4-0.8	3,39	0,8	-	-
29,40 - 29,48	29,44	0,08	limi argillosi e argille limose	18,4	0.8-1.1	3,40	0,8	-	-
29,48 - 29,74	29,61	0,26	limi e limi sabbiosi	16,9	0.8-1.1	3,44	0,7	<32	14
29,74 - 29,78	29,76	0,04	sabbie limose	19,4	0.8-1.1	3,43	-	<32	15
29,78 - 30,04	29,91	0,26	limi e limi sabbiosi	17,2	0.8-1.1	3,47	0,7	<32	14

ALLEGATO 1

PROVE LABORATORIO TERRE

Nome file:	Cod Doc	N° Commessa	Revisione	Data	Riferimento segreteria	Pagina 27 di 27
rel01-rev0-1978-04-TECHNITAL.doc	Rel_01	1978/04	00	29/11/04		

SONDAGGIO SC1



elletipi s.r.l.

Sede legale: via Modena, 107/109; Sede operativa ed amm.va: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: elletipi@libero.it sito: www.elletipi.it

P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

AZIENDA CON SISTEMA DI GESTIONE
INTEGRATO CERTIFICATO DA DNV
UNI EN ISO 9001/2000
UNI EN ISO 14001

SCHEDA GENERALE DEL CAMPIONE

COMMITTENTE: TECHNITAL S.p.A. - via C. Cattaneo, 20/3 - 37121 VERONA

CANTIERE: Adeguamento idrovia ferrarese tratto Final di Rero - Migliarino (FE)

CAMPIONE: SC1 Ri1 m 1,50 - 1,80

COMMESSA: 1978/04

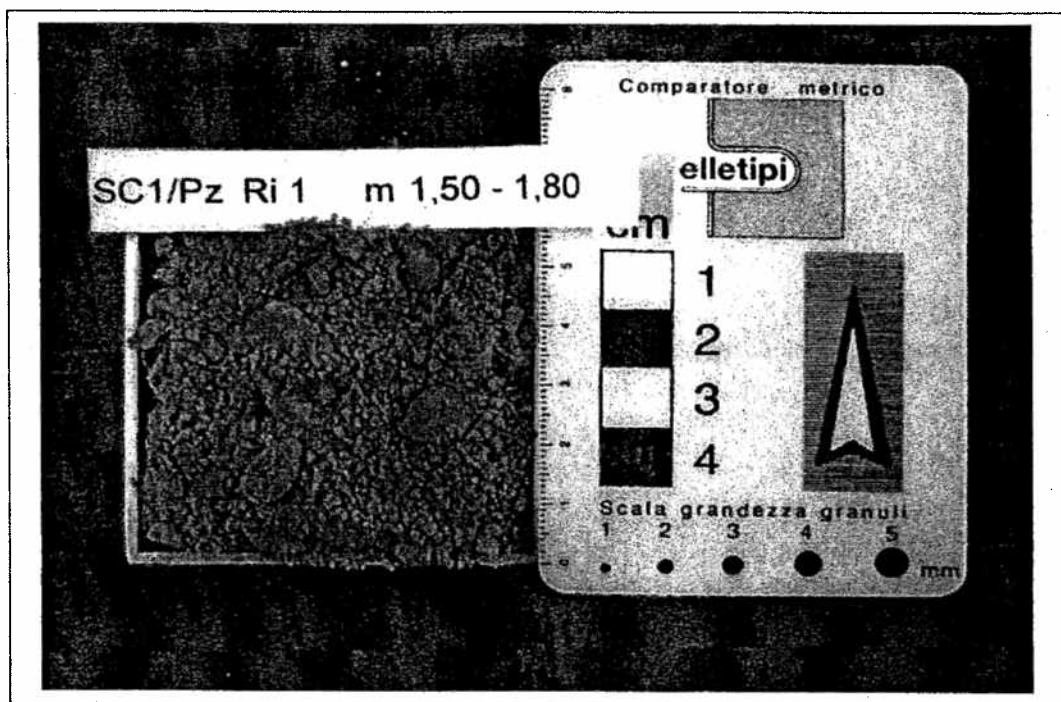
DATA CONSEGNA: 12/10/04

VERBALE ACC.: 180/04

APERTURA CAMPIONE: 20/10/04

bilancia cod. 480 - stufa 567 - picnometro 545

Il campione è stato conservato in vasca a temperatura ed umidità controllate.



Tipologia qualitativa del campione Q 2

Descrizione litologica

Limo con sabbia, debolmente argilloso, marrone giallastro.

Prove eseguite

granulometria per setacciatura
granulometria per sedimentazione

elletipi s.r.l.

Sede Legale: Via Modena 107/109 - 44100 Ferrara
Sede Amm.va ed operativa
Via Zucchini 69 - 44100 Ferrara
Tel. 0532 56771 - Telefax 0532 56119
P.IVA e Cod. Fiscale 00174600387

lo Sperimentatore:
dott. Massimo Romagnoli

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. geol. (Dottore di Ricerca) Gianluca Ferioli



elletipi s.r.l.

Sede legale: via Modena, 107/109; Sede operativa ed amm.va: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: elletipi@libero.it sito: www.elletipi.it

P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

AZIENDA CON SISTEMA DI GESTIONE INTEGRATO CERTIFICATO DA DNV UNI EN ISO 9001/2000 UNI EN ISO 14001

ANALISI GRANULOMETRICA

(per setacciatura e sedimentazione) norma A.S.T.M. D 422 e raccomandazioni A.G.I. 1994

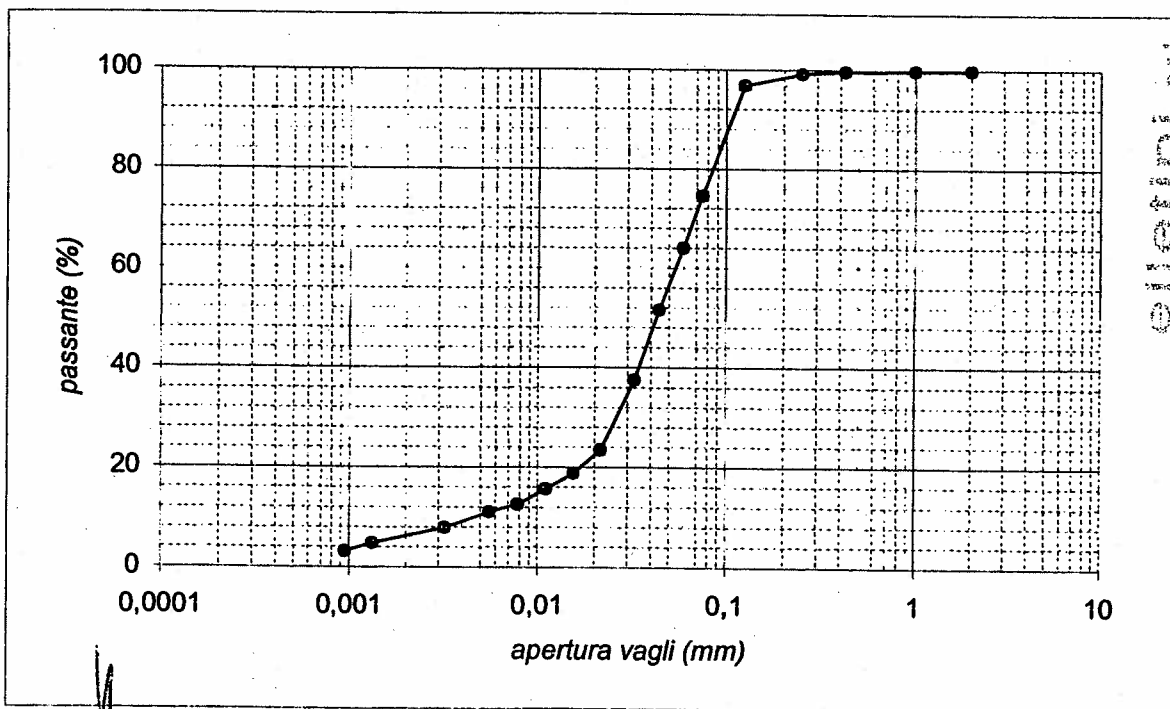
COMMITTENTE: TECHNITAL S.p.A. - via C. Cattaneo, 20/3 - 37121 VERONA
CANTIERE: Adeguamento idrovia ferrarese tratto Final di Rero - Migliarino (FE)
CAMPIONE: SC1 R11 m 1,50 - 1,80

COMMESSA: 1978/04 DURATA PROVE: 08 - 10/11/04
VERBALE ACC.: 180/01 DATA CONSEGNA: 12/10/04
CERTIFICATO n°: 1128/04 rev.0 del: 16/11/04

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

Codici strumentazione: bilancia 480, stufa 567, picnometro 348, densimetro 348, mescolatore 432.

codici		vaglio (mm)	trattenuto (g)	trattenuto (%)	cum. tratt. (%)	passante (%)
291	setaccio	2	0,28	0,21	0,21	99,79
292	setaccio	1	0,16	0,12	0,34	99,66
283	setaccio	0,425	0,16	0,12	0,46	99,54
283	setaccio	0,25	0,60	0,46	0,91	99,09
284	setaccio	0,125	3,00	2,29	3,20	96,80
568	setaccio	0,075	29,30	22,33	25,53	74,47
-	calcolato	0,0597	13,82	10,53	36,07	63,93
-	calcolato	0,0441	16,37	12,47	48,54	51,46
-	calcolato	0,0326	18,41	14,03	62,58	37,42
-	calcolato	0,0215	18,41	14,03	76,61	23,39
-	calcolato	0,0154	6,14	4,68	81,29	18,71
-	calcolato	0,0110	4,09	3,12	84,41	15,59
-	calcolato	0,0078	4,09	3,12	87,53	12,47
-	calcolato	0,0056	2,05	1,56	89,08	10,92
-	calcolato	0,0032	4,09	3,12	92,20	7,80
-	calcolato	0,0013	4,09	3,12	95,32	4,68
-	calcolato	0,0009	2,05	1,56	96,88	3,12
	fondo		4,09	3,12	100,00	0,00
TOTALE			131,20			



elletipi s.r.l.
Sede Legale: Via Modena 107/109 - 44100 Ferrara
Sede Amm. Va: Via Annibale Zucchini
Via Zucchini 69 - 44100 Ferrara
Tel. 0532 56771 - Fax 0532 56119
P.IVA e Cod. Fiscale 00174600387

Lo Sperimentatore:
dott. Massimo Romagnoli

Il Direttore del Laboratorio:
dott. geol. (dottore di ricerca) Carlotta Ferioli



elletipi s.r.l.

Sede legale: via Modena, 107/109; Sede operativa ed amm.va: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: elletipi@libero.it sito: www.elletipi.it

P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

AZIENDA CON SISTEMA DI GESTIONE
INTEGRATO CERTIFICATO DA DNV
UNI EN ISO 9001/2000
UNI EN ISO 14001

SCHEDA GENERALE DEL CAMPIONE

COMMITTENTE: TECHNITAL S.p.A. - via C. Cattaneo, 20/3 - 37121 VERONA

CANTIERE: Adeguamento idrovia ferrarese tratto Final di Rero - Migliarino (FE)

CAMPIONE: SC1 Ri2 m 5,50 - 5,80

COMMESSA: 1978/04

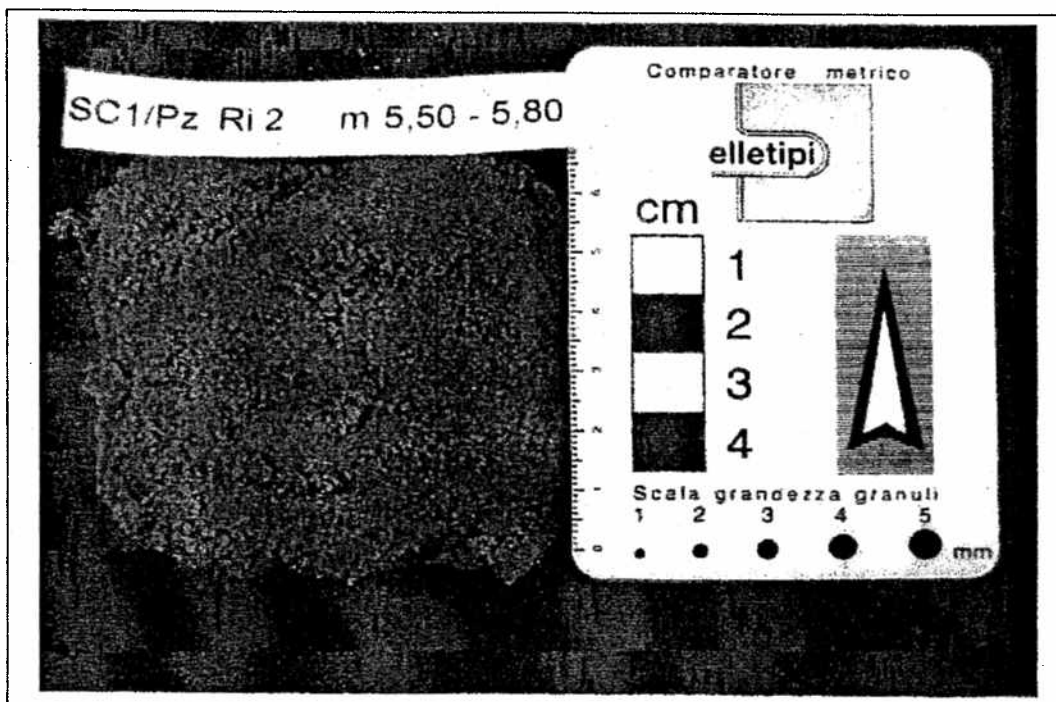
DATA CONSEGNA: 12/10/04

VERBALE ACC.: 180/04

APERTURA CAMPIONE: 20/10/04

bilancia cod. 480 - stufa 567 - picnometro 545

Il campione è stato conservato in vasca a temperatura ed umidità controllate.



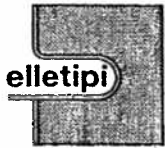
Tipologia qualitativa del campione Q 2

Descrizione litologica Sabbia fine con limo, marrone giallastro.

Prove eseguite granulometria per setacciatura
granulometria per sedimentazione

lo Sperimentatore:
dott. Massimo Romagnoli

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. geol. (Dottore di Ricerca) Gianluca Ferioli



elletipi s.r.l.

Sede legale: via Modena, 107/109; Sede operativa ed amm.va: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: elletipi@libero.it sito: www.elletipi.it

P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

AZIENDA CON SISTEMA DI GESTIONE
INTEGRATO CERTIFICATO DA DNV
UNI EN ISO 9001/2000
UNI EN ISO 14001

ANALISI GRANULOMETRICA

(per setacciatura e sedimentazione) norma A.S.T.M. D 422 e raccomandazioni A.G.I. 1994

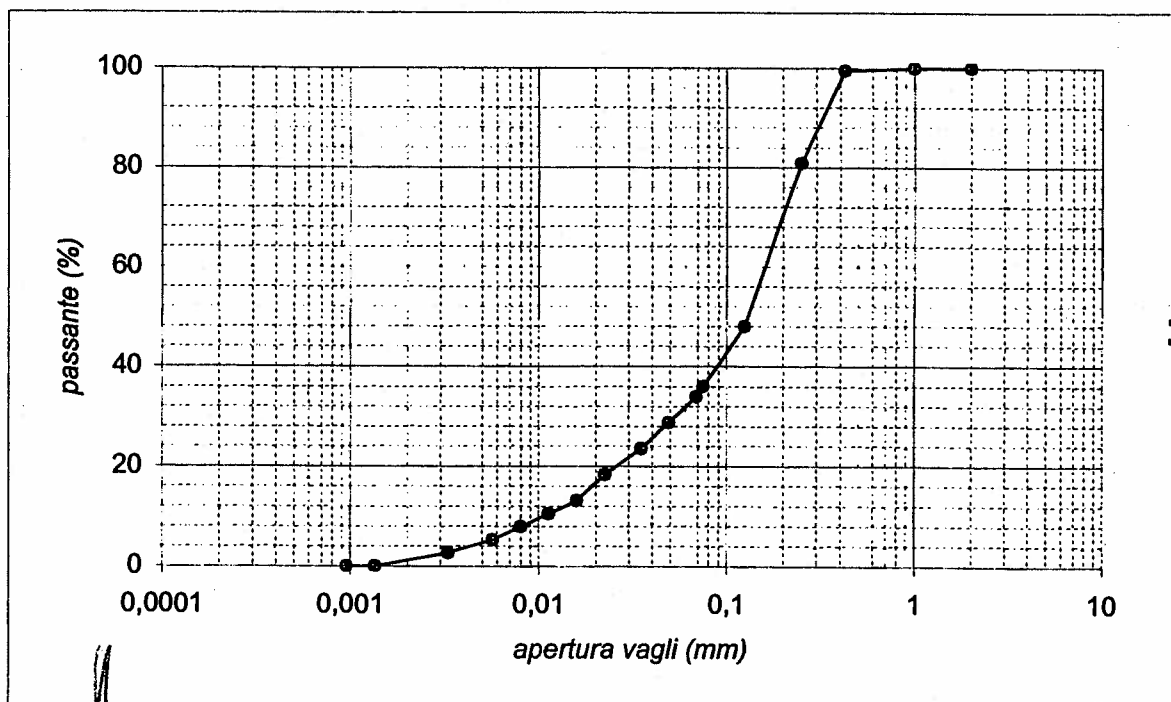
COMMITTENTE: **TECHNITAL S.p.A. - via C. Cattaneo, 20/3 - 37121 VERONA**
CANTIERE: **Adeguamento idrovia ferrarese tratto Final di Rero - Miglarino (FE)**
CAMPIONE: **SC1 Ri2 m 5,50 - 5,80**

COMMESSA: 1978/04 DURATA PROVE: 08 - 10/11/04
VERBALE ACC.: 180/04 DATA CONSEGNA: 12/10/04
CERTIFICATO n°: 1129/04 rev.0 del: 16/11/04

Il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

Codici strumentazione: bilancia 480, stufa 567, picnometro 346, densimetro 346, mescolatore 432.

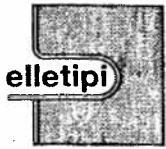
codici		vaglio (mm)	trattenuto (g)	trattenuto (%)	cum. tratt. (%)	passante (%)
291	setaccio	2	0,00	0,00	0,00	100,00
292	setaccio	1	0,21	0,05	0,05	99,95
283	setaccio	0,425	2,06	0,46	0,51	99,49
283	setaccio	0,25	82,85	18,64	19,15	80,85
284	setaccio	0,125	146,27	32,91	52,06	47,94
568	setaccio	0,075	53,29	11,99	64,06	35,94
-	calcolato	0,0686	9,02	2,03	66,08	33,92
-	calcolato	0,0490	23,19	5,22	71,30	28,70
-	calcolato	0,0349	23,19	5,22	76,52	23,48
-	calcolato	0,0223	23,19	5,22	81,74	18,26
-	calcolato	0,0159	23,19	5,22	86,96	13,04
-	calcolato	0,0113	11,59	2,61	89,56	10,44
-	calcolato	0,0080	11,59	2,61	92,17	7,83
-	calcolato	0,0057	11,59	2,61	94,78	5,22
-	calcolato	0,0033	11,59	2,61	97,39	2,61
-	calcolato	0,0013	11,59	2,61	100,00	0,00
-	calcolato	0,0010	0,00	0,00	100,00	0,00
fondo			0,00	0,00	100,00	0,00
TOTALE			444,43			



elletipi s.r.l.
Sede Legale: Via Modena 107/109 - 44100 Ferrara
Sede Amm.va ed operativa
Via Zucchini 69 - 44100 Ferrara
Tel. 0532 56771 - Telefax 0532 56119
P.IVA e Cod. Fiscale n. 00174600387

Lo Sperimentatore:
dott. Massimo Romagnoli

Il Direttore del Laboratorio:
dott. geol. (dottore di ricerca) Giulio Ferioli



elletipi s.r.l.

Sede legale: via Modena, 107/109; Sede operativa ed amm.va: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: elletipi@libero.it sito: www.elletipi.it

P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

AZIENDA CON SISTEMA DI GESTIONE INTEGRATO CERTIFICATO DA DNV
UNI EN ISO 9001/2000
UNI EN ISO 14001

ANALISI GRANULOMETRICA

(per setacciatura) norma A.S.T.M. D 422 e raccomandazioni A.G.I. 1994

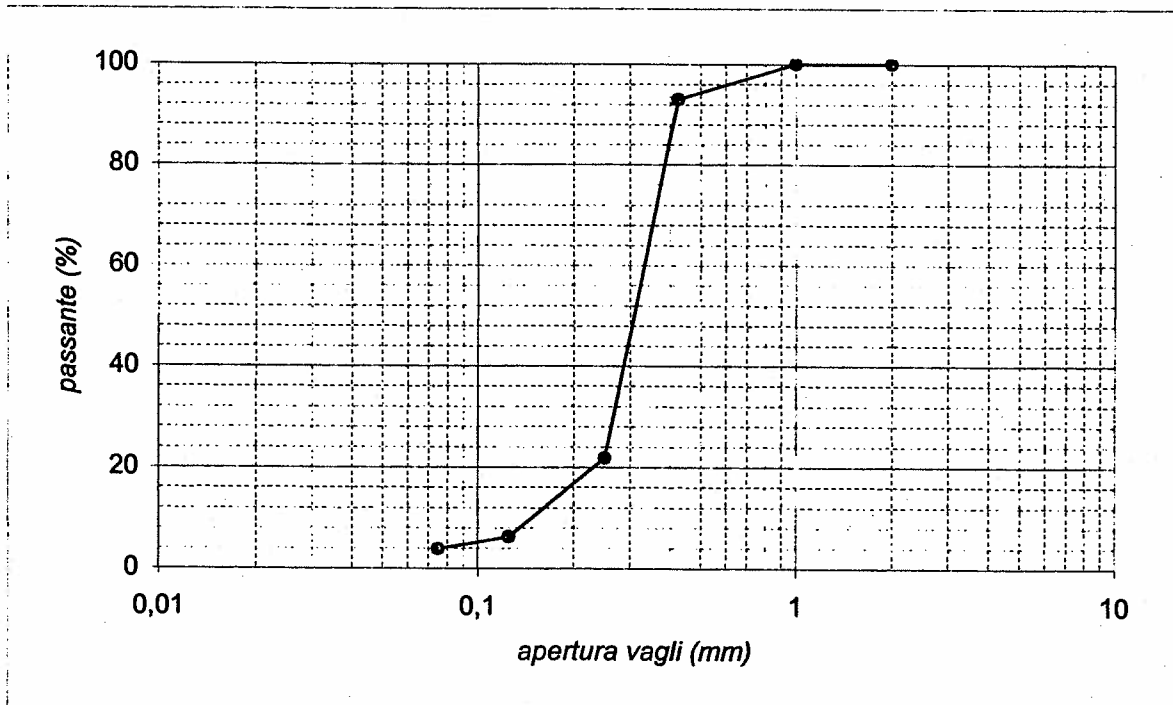
COMMITTENTE: TECHNITAL S.p.A. - via C. Cattaneo, 20/3 - 37121 VERONA
CANTIERE: Adeguamento idrovia ferrarese tratto Final di Rero - Migliarino (FE)
CAMPIONE: SC1 RI3 m 12,00 - 12,30

COMMESSA: 1978/04 DURATA PROVE: 03 - 05/11/04
VERBALE ACC.: 180/01 DATA CONSEGNA: 12/10/04
CERTIFICATO n°: 1117/04 rev.0 del: 16/11/04

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

Codici strumentazione: bilancia 480, stufa 567, picnometro 346, densimetro 346, mescolatore 432.

codici	vaglio (mm)	trattenuto (g)	trattenuto (%)	cum. tratt. (%)	passante (%)
291	setaccio 2	0,00	0,00	0,00	100,00
292	setaccio 1	0,05	0,02	0,02	99,98
283	setaccio 0,425	20,05	6,99	7,01	92,99
283	setaccio 0,25	204,32	71,26	78,27	21,73
284	setaccio 0,125	44,40	15,49	93,76	6,24
568	setaccio 0,075	6,95	2,42	96,18	3,82
	fondo	10,95	3,82	100,00	0,00
TOTALE		286,72			



Lo Sperimentatore:
dott. Massimo Romagnoli

Il Direttore del Laboratorio:
dott. geol. (dottore di ricerca) Gianluca Ferioli

SONDAGGIO SC2



elletipi s.r.l.

Sede legale: via Modena, 107/109; Sede operativa ed amm.va: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: elletipi@libero.it sito: www.elletipi.it

P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

AZIENDA CON SISTEMA DI GESTIONE
INTEGRATO CERTIFICATO DA DNV
UNI EN ISO 9001/2000
UNI EN ISO 14001

SCHEDA GENERALE DEL CAMPIONE

COMMITTENTE:	TECHNITAL S.p.A. - via C. Cattaneo, 20/3 - 37121 VERONA		
CANTIERE:	Adeguamento idrovia ferrarese tratto Final di Rero - Migliarino (FE)		
CAMPIONE:	SC2 Sh1 m 3,00 - 3,50		
COMMESSA:	1978/04	DATA CONSEGNA:	13/10/04
VERBALE ACC.:	181/04	APERTURA CAMPIONE:	20/10/04

bilancia cod. 480 - stufa 567 - picnometro 545

Il campione è stato conservato in vasca a temperatura ed umidità controllate.

alto 3,00	P.P. kPa	T.V. kPa	Descrizione litologica
	X	X	Limo sabbioso giallo marrone, da m 3,00 a m 3,20. Da m 3,20 a m 3,50, presenza sabbia con limo marrone giallastro scuro.
	X	X	Tipologia qualitativa del campione: Q5 Prove eseguite granulometria per setacciatura granulometria per sedimentazione peso specifico compressione ad espansione laterale libera
	X	X	
3,50 basso			

Io Sperimentatore:
dott. Massimo Romagnoli

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. geol. (Dottore di Ricerca): Gianluca Ferioli



elletipi s.r.l.

Sede legale: via Modena, 107/109; Sede operativa ed amm.va: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: elletipi@libero.it sito: www.elletipi.it

P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

AZIENDA CON SISTEMA DI GESTIONE
INTEGRATO CERTIFICATO DA DNV
UNI EN ISO 9001/2000
UNI EN ISO 14001

DETERMINAZIONE DEL PESO SPECIFICO CON PICNOMETRO

norma ASTM D 854

COMMITTENTE: **TECHNITAL S.p.A. - via C. Cattaneo, 20/3 - 37121 VERONA**

CANTIERE: **Adeguamento idrovia ferrarese tratto Final di Rero - Migliarino (FE)**

CAMPIONE: **SC2 Sh1 m 3,00 - 3,50**

COMMESSA: 1978/04 DURATA PROVE: 28/10/04

VERBALE ACC.: 181/04 DATA CONSEGNA: 13/10/04

CERTIFICATO n°: 1096/04 rev.0 del: 16/11/04

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

limo con argilla, sabbioso, giallo marrone

cod.picnometro: 346-cod.bilancia 480

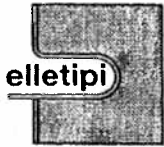
determinazione	1	2	3
terra (g):	20,07	8,66	11,24
temperatura (°C):	20,5	21,0	18,0
picnometro + acqua (g):	176,36	178,05	179,34
picnometro + terra (g):	188,99	183,51	186,42
fattore K	1,0000	0,9998	1,0004
Peso specifico determinato (kN/m ³):	26,99	27,06	27,04

Peso specifico calcolato (kN/m ³):	27,03
--	--------------

elletipi s.r.l.
 Sede Legale: Via Modena 107/109 - 44100 Ferrara
 Sede Amm.va ed operativa
 Via Zucchini 69 - 44100 Ferrara
 Tel. 0532 56771 - Telefax: 0532 56119
 P.IVA e Cod. Fiscale 00174600387

Lo Sperimentatore:
dott. Massimo Romagnoli

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. geol. (dottore di ricerca) Gianluca Ferioli



elletipi s.r.l.

Sede legale: via Modena, 107/109; Sede operativa ed amm.va: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: elletipi@libero.it sito: www.elletipi.it

P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

AZIENDA CON SISTEMA DI GESTIONE
INTEGRATO CERTIFICATO DA DNV
UNI EN ISO 9001/2000
UNI EN ISO 14001

ANALISI GRANULOMETRICA

(per setacciatura e sedimentazione) norma A.S.T.M. D 422 e raccomandazioni A.G.I. 1994

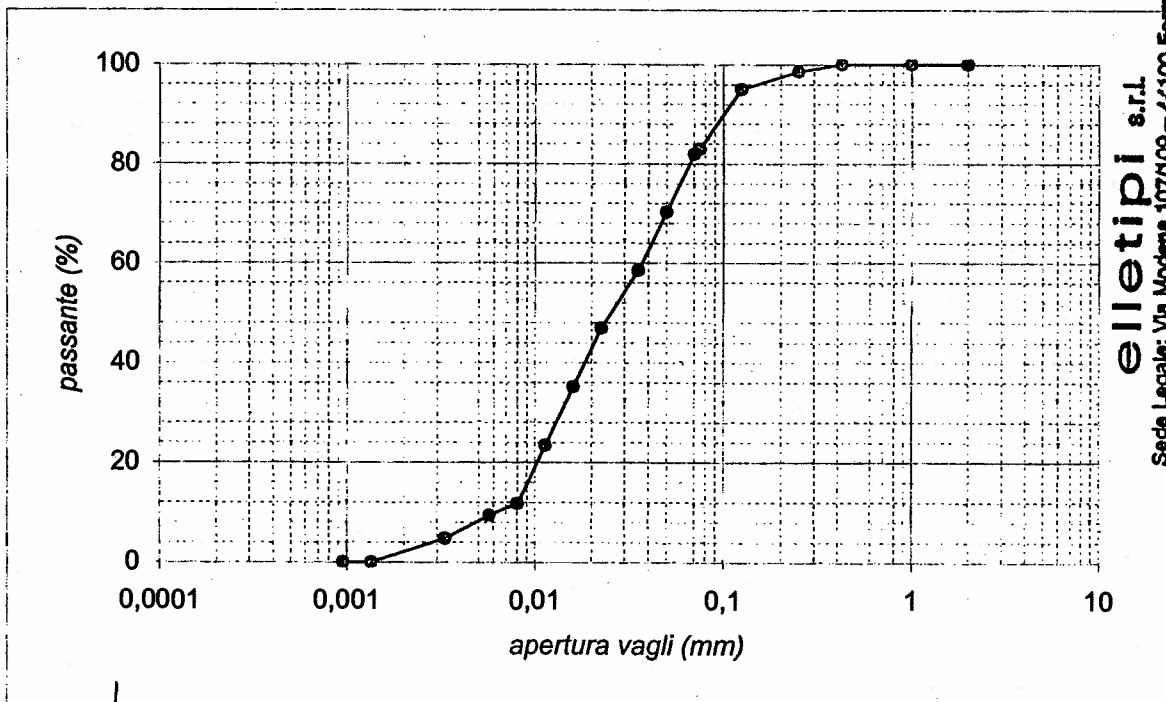
COMMITTENTE: **TECHNITAL S.p.A. - via C. Cattaneo, 20/3 - 37121 VERONA**
CANTIERE: **Adeguamento idrovia ferrarese tratto Final di Rero - Migliarino (FE)**
CAMPIONE: **SC2 Sh1 m 300 - 3,50**

COMMESSA: 1978/04 DURATA PROVE: 24 - 27/10/2004
VERBALE ACC.: 181/04 DATA CONSEGNA: 13/10/04
CERTIFICATO n°: 1223/04 rev.0 del: 24/11/04

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

Codici strumentazione: bilancia 480, stufa 567, picnometro 346, densimetro 346, mescolatore 432.

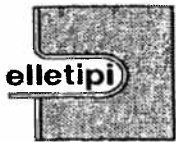
codici	vaglio (mm)	trattenuto (g)	trattenuto (%)	cum. tratt. (%)	passante (%)
291	setaccio 2	0,00	0,00	0,00	100,00
292	setaccio 1	0,00	0,00	0,00	100,00
283	setaccio 0,425	0,00	0,00	0,00	100,00
283	setaccio 0,25	1,68	1,49	1,49	98,51
284	setaccio 0,125	3,99	3,53	5,02	94,98
568	setaccio 0,075	13,59	12,03	17,05	82,95
-	calcolato 0,0704	1,21	1,07	18,12	81,88
-	calcolato 0,0500	13,21	11,70	29,82	70,18
-	calcolato 0,0355	13,21	11,70	41,51	58,49
-	calcolato 0,0225	13,21	11,70	53,21	46,79
-	calcolato 0,0160	13,21	11,70	64,91	35,09
-	calcolato 0,0114	13,21	11,70	76,61	23,39
-	calcolato 0,0081	13,21	11,70	88,30	11,70
-	calcolato 0,0057	2,64	2,34	90,64	9,36
-	calcolato 0,0033	5,29	4,68	95,32	4,68
-	calcolato 0,0013	5,29	4,68	100,00	0,00
-	calcolato 0,0010	0,00	0,00	100,00	0,00
	fondo	0,00	0,00	100,00	0,00
	TOTALE	112,97			



elletipi s.r.l.
Sede Legale: Via Modena 107/109 - 44100 Ferrara
Sede Amm.va ed operativa
Via Zucchini 69 - 44100 Ferrara
Tel. 0532 56771 - Telefax 0532 56119
P.IVA e Cod. Fiscale 00174600387

Lo Sperimentatore:
dott. Massimo Romagnoli

Il Direttore del Laboratorio:
dott. geol. (dottore di ricerca) Gianluca Ferioli



elletipi s.r.l.

Sede legale: via Modena, 107/109; Sede operativa ed amm.va: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: elletipi@libero.it sito: www.elletipi.it

P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

AZIENDA CON SISTEMA DI GESTIONE INTEGRATO CERTIFICATO DA DNV UNI EN ISO 9001/2000 UNI EN ISO 14001

PROVA DI COMPRESIONE AD ESPANSIONE LATERALE LIBERA norma ASTM D 2166-91

COMMITTENTE:	TECHNITAL S.p.A. - via C. Cattaneo, 20/3 - 37121 VERONA		
CANTIERE:	Adeguamento Idrovia ferrarese tratto Final di Rero - Migliarino (FE)		
CAMPIONE:	SC2 Sh1 m 3,00 - 3,50		
COMMESSA:	1978/04	DURATA PROVE:	22 - 23/11/04
VERBALE ACC.:	181/04	DATA CONSEGNA:	13/10/04
CERTIFICATO n°:	1244/04	rev.0 del:	24/11/04

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

bilancia cod. 480 - cella di carico cod. 537 - trasduttore spost. cod. 566 - calibro cod. 12 - pressa cod. 425

Modello pressa:

Controis Triaxial tester T401 Electronic

Velocità della pressa:

0,76 mm/min

NATURA DEL CAMPIONE:

limo sabbioso debolmente argilloso giallo marrone

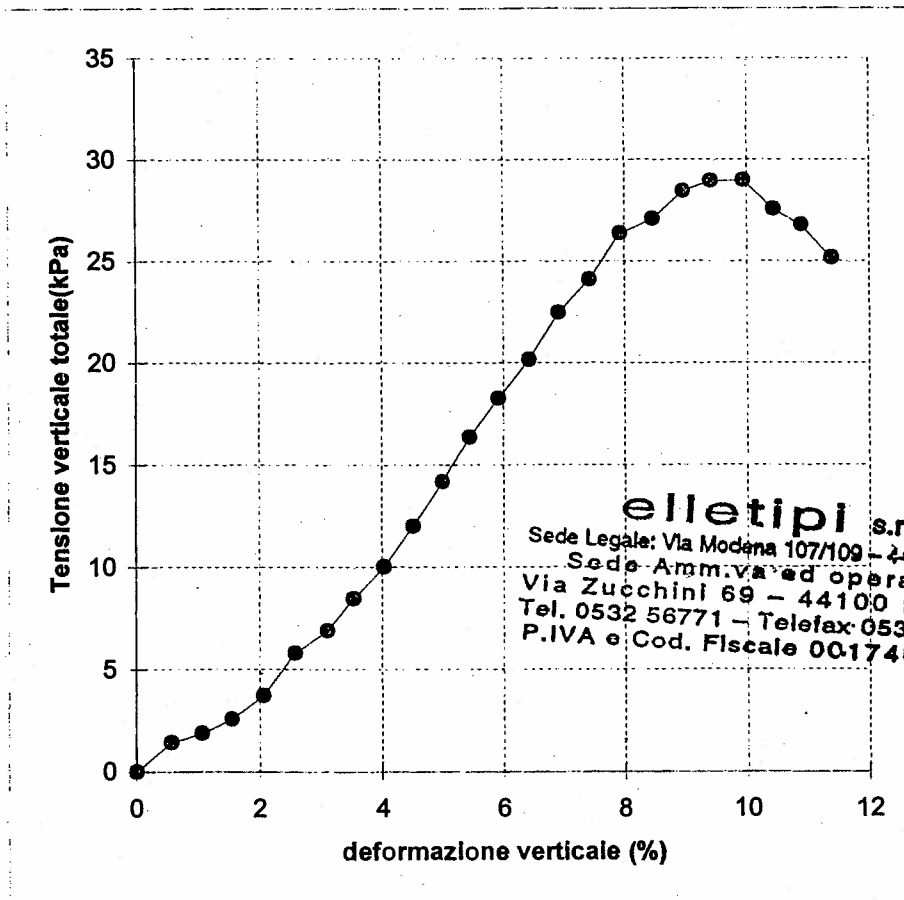
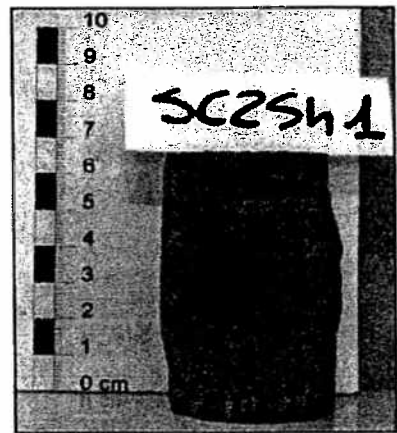
CARATTERISTICHE DEL PROVINO

Dimensioni provino :	$h \times \phi = 76,2 \times 38,1 \text{ mm}$
Umidità naturale (%):	29,1
Massa volumica apparente umida (Mg/m^3):	1,82
Massa volumica apparente secca (Mg/m^3):	1,41

CONDIZIONI A ROTTURA*

Tensione verticale totale (kPa): 28,97

* carico di rottura corrispondente allo sforzo massimo



def.vertic. (%)	tens.vertic. (kPa)
0,00	0,00
0,56	1,41
1,05	1,87
1,55	2,56
2,06	3,71
2,58	5,76
3,11	6,88
3,54	8,44
4,03	9,99
4,51	11,97
4,99	14,16
5,44	16,33
5,92	18,25
6,43	20,14
6,92	22,46
7,43	24,09
7,93	26,35
8,47	27,06
8,96	28,42
9,42	28,93
9,95	28,97
10,44	27,54
10,89	26,77
11,39	25,15

Lo Sperimentatore:
dott. Massimo Romagnoli

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. geol. (dotto di ricerca) Gianluca Ferioli



elletipi s.r.l.

Sede legale: via Modena, 107/109; Sede operativa ed amm.va: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: elletipi@libero.it sito: www.elletipi.it

P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

AZIENDA CON SISTEMA DI GESTIONE
INTEGRATO CERTIFICATO DA DNV
UNI EN ISO 9001/2000
UNI EN ISO 14001

SCHEDA GENERALE DEL CAMPIONE

COMMITTENTE: **TECHNITAL S.p.A. - via C. Cattaneo, 20/3 - 37121 VERONA**
 CANTIERE: **Adeguamento idrovia ferrarese tratto Final di Rero - Migliarino (FE)**
 CAMPIONE: **SC2 Sh2 m 6,00 - 6,60**
 COMMESSA: 1978/04 DATA CONSEGNA: 13/10/04
 VERBALE ACC.: 181/04 APERTURA CAMPIONE: 20/10/04

bilancia cod. 480 - stufa 567 - picnometro 545

Il campione è stato conservato in vasca a temperatura ed umidità controllate.

alto 6,00	P.P. kPa	T.V. kPa	Descrizione litologica
	100	45	Argilla torbosa marrone grigiastro da m 6,00 a m 6,20. Torba amorfa marrone nerastro da m 6,20 a m 6,25. Limo con argilla grigio con resti vegetali sparsi da m 6,20 a m 6,50.
	90	40	<p>Tipologia qualitativa del campione: Q5</p> <p>Prove eseguite granulometria per sedimentazione limiti di Atterberg massa volumica peso specifico umidità naturale compressione ad espansione laterale libera</p>
basso 6,60			

elletipi s.r.l.
 Sede Legale: Via Modena 107/109 - 44100 Ferrara
 Sede Amm.va ed operativa
 Via Zucchini 69 - 44100 Ferrara
 Tel. 0532 56771 - Telefax 0532 56119
 P.IVA e Cod. Fiscale 00174600387

Io Sperimentatore:
dott. Massimo Romagnoli

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. geol. (Dottore di Ricerca) Gianluca Ferioli



elletipi s.r.l.

Sede legale: via Modena, 107/109; Sede operativa ed amm.va: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: elletipi@libero.it sito: www.elletipi.it

P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

AZIENDA CON SISTEMA DI GESTIONE
INTEGRATO CERTIFICATO DA DNV
UNI EN ISO 9001/2000
UNI EN ISO 14001

UMIDITA' DI UNA TERRA
norma C.N.R. U.N.I. 10008

COMMITTENTE: **TECHNITAL S.p.A. - via C. Cattaneo, 20/3 - 37121 VERONA**
CANTIERE: **Adeguamento idrovia ferrarese tratto Final di Rero - Migliarino (FE)**
CAMPIONE: **SC2 Sh2 m 6,00 - 6,60**

COMMESSA: 1978/04 DURATA PROVE: 20/10/04
VERBALE ACC.: 181/04 DATA CONSEGNA: 13/10/04
CERTIFICATO n°: 1172/04 rev.0 del: 23/11/04

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:
Limo con argilla grigio con resti vegetali

cod.picnometro: 346-cod.bilancia 480

determinazione	1	2	3
tara (g)	2,36	2,65	2,17
terra umida (g)	106,21	112,45	97,65
terra essiccata* (g)	76,64	81,26	70,65
umidità determinata (%)	39,8	39,7	39,4

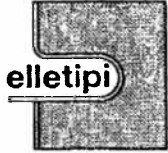
umidità calcolata (%) = **39,6**

* materiale essiccato in stufa a 105 - 110 °C, fino a massa costante.

elletipi s.r.l.
Sede Legale: Via Modena 107/109 - 44100 Ferrara
Sede Amm.va ed operativa
Via Zucchini 69 - 44100 Ferrara
Tel. 0532 56771 - Telefax: 0532 56119
P.IVA e Cod. Fiscale 00174600387

Lo Sperimentatore:
dott. Massimo Romagnoli

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. geol. (dottore di ricerca) Gianluca Ferioli



elletipi s.r.l.

Sede legale: via Modena, 107/109; Sede operativa ed amm.va: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: elletipi@libero.it sito: www.elletipi.it

P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

AZIENDA CON SISTEMA DI GESTIONE
INTEGRATO CERTIFICATO DA DNV
UNI EN ISO 9001/2000
UNI EN ISO 14001

DETERMINAZIONE DEL PESO SPECIFICO CON PICNOMETRO
norma ASTM D 854

COMMITTENTE: **TECHNITAL S.p.A. - via C. Cattaneo, 20/3 - 37121 VERONA**
CANTIERE: **Adeguamento idrovia ferrarese tratto Final di Rero - Migliarino (FE)**
CAMPIONE: **SC2 Sh2 m 6,00 - 6,60**

COMMESSA:	1978/04	DURATA PROVE:	28/10/04
VERBALE ACC.:	181/04	DATA CONSEGNA:	13/10/04
CERTIFICATO n°:	1097/04	rev.0 del:	16/11/04

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

Limo con argilla grigio con resti vegetali

cod.picnometro: 346-cod.bilancia 480

determinazione	1	2	3
terra (g):	10,04	9,98	16,57
temperatura (°C):	18,5	19,0	18,5
picnometro + acqua (g):	176,40	178,10	179,33
picnometro + terra (g):	182,73	184,40	189,78
fattore K	1,0004	1,0002	1,0004
Peso specifico determinato (kN/m ³):	27,10	27,14	27,10

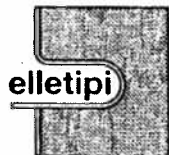
Peso specifico calcolato (kN/m³): **27,12**

elletipi s.r.l.

Sede Legale: Via Modena 107/109 - 44100 Ferrara
Sede Amm.va ed operativa
Via Zucchini 69 - 44100 Ferrara
Tel. 0532 56771 - Telefax 0532 56119
P.IVA e Cod. Fiscale 00174600387

Lo Sperimentatore:
dott. Massimo Romagnoli

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. geol. (dottore di ricerca) Gianluca Ferioli



elletipi s.r.l.

Sede legale: via Modena, 107/109; Sede operativa ed amm.va: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: elletipi@libero.it sito: www.elletipi.it

P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

AZIENDA CON SISTEMA DI GESTIONE
INTEGRATO CERTIFICATO DA DNV
UNI EN ISO 9001/2000
UNI EN ISO 14001

MASSA VOLUMICA APPARENTE

(mediante fustella tarata IO_03/349)

COMMITTENTE: TECHNITAL S.p.A. - via C. Cattaneo, 20/3 - 37121 VERONA

CANTIERE: Adeguamento idrovia ferrarese tratto Final di Rero - Migliarino (FE)

CAMPIONE: SC2 Sh2 m 6,00 - 6,60

COMMESSA: 1978/04 DURATA PROVE: 27/10/04

VERBALE ACC.: 181/04 DATA CONSEGNA: 13/10/04

CERTIFICATO n°: 1224/04 rev.0 del: 24/11/04

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

argilla torbosa marrone grigiastro

cod.picnometro: 346-cod.bilancia 480

DETERMINAZIONE	1	2
TARA (g)	81,47	81,47
ALTEZZA (cm)	7,62	7,62
DIAMETRO (cm)	3,81	3,81
MASSA LORDA (g)	229,51	235,48
MASSA VOLUMICA (Mg/m ³)	1,70	1,77

MEDIA (Mg/m³) = 1,74

elletipi s.r.l.

Sede Legale: Via Modena 107/109 - 44100 Ferrara

Sede Amm.va ed operativa

Via Zucchini 69 - 44100 Ferrara

Tel. 0532 56771 - Telefax 0532 56119

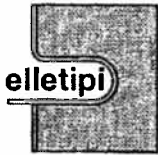
P.IVA e Cod. Fiscale 00174600387

Lo Sperimentatore:

dott. Massimo Romagnoli

Il Direttore del Laboratorio terre:

dott. geol. (dottore di ricerca) Gianluca Ferioli



elletipi s.r.l.

Sede legale: via Modena, 107/109; Sede operativa ed amm.va: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: elletipi@libero.it sito: www.elletipi.it

P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

AZIENDA CON SISTEMA DI GESTIONE INTEGRATO CERTIFICATO DA DNV UNI EN ISO 9001/2000 UNI EN ISO 14001

LIMITI DI ATTERBERG (norma ASTM D4318 metodo A)

COMMITTENTE: TECHNITAL S.p.A. - via C. Cattaneo, 20/3 - 37121 VERONA

CANTIERE: Adeguamento idrovia ferrarese tratto Final di Rero - Migliarino (FE)

CAMPIONE: SC2 Sh2 m 6,00 - 6,60

COMMESSA: 1978/04 DURATA PROVE: 16 - 18/10/04

VERBALE ACC.: 181/04 DATA CONSEGNA: 13/10/04

CERTIFICATO n°: 1153/04 rev.0 del: 18/11/04

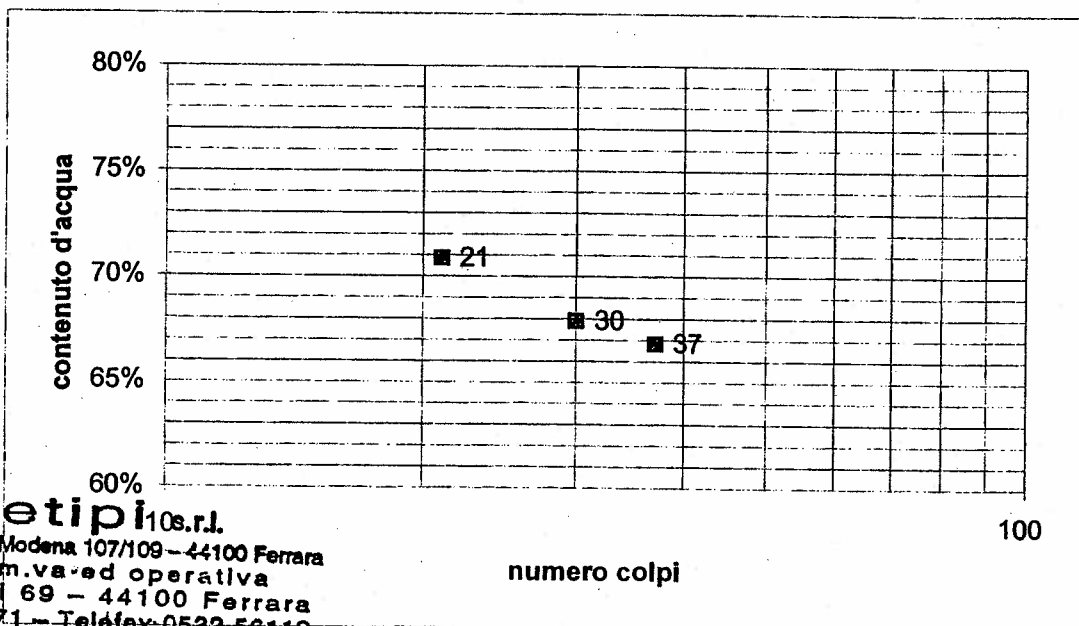
il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE: limo con argilla grigio con resti vegetali

codice cucchiaino: 344; codice bilancia: 480.

	LIMITE LIQUIDO			LIMITE PLASTICO		UMIDITA'
	1	2	3	1	2	
impasto						
N° colpi	21	30	37			
massa umida+ tara (g)	28,02	26,39	21,27	14,08	13,87	106,21
massa secca+ tara (g)	17,37	16,60	13,68	11,22	11,04	73,64
acqua contenuta (g)	10,65	9,79	7,59	2,86	2,83	32,57
tara (g)	2,34	2,18	2,32	2,24	2,31	2,36
peso secco (g)	15,03	14,42	11,36	8,98	8,73	71,28
contenuto d'acqua	70,9%	67,9%	66,8%	31,8%	32,4%	45,7%

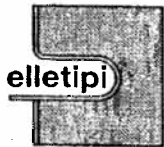
Umidità Naturale Wn = 46%
 Limite Liquido LL = 69%
 Limite Plastico LP = 32%
 Indice Plastico IP = 37%
 Indice di Consistenza Ic = 0,64



elletipi s.r.l.
 Sede Legale: Via Modena 107/109 - 44100 Ferrara
 Sede Amm.va ed operativa
 Via Zucchini 69 - 44100 Ferrara
 Tel. 0532 56771 - Telefax 0532 56119
 P.IVA e Cod. Fiscale 00174600387

Lo Sperimentatore:
dott. Massimo Romagnoli

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. geol. (dottore di ricerca) Gianluca Ferioli



elletipi s.r.l.

Sede legale: via Modena, 107/109; Sede operativa ed amm.va: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: elletipi@libero.it sito: www.elletipi.it

P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

AZIENDA CON SISTEMA DI GESTIONE
INTEGRATO CERTIFICATO DA DNV
UNI EN ISO 9001/2000
UNI EN ISO 14001

ANALISI GRANULOMETRICA

(per setacciatura e sedimentazione) norma A.S.T.M. D 422 e raccomandazioni A.G.I. 1994

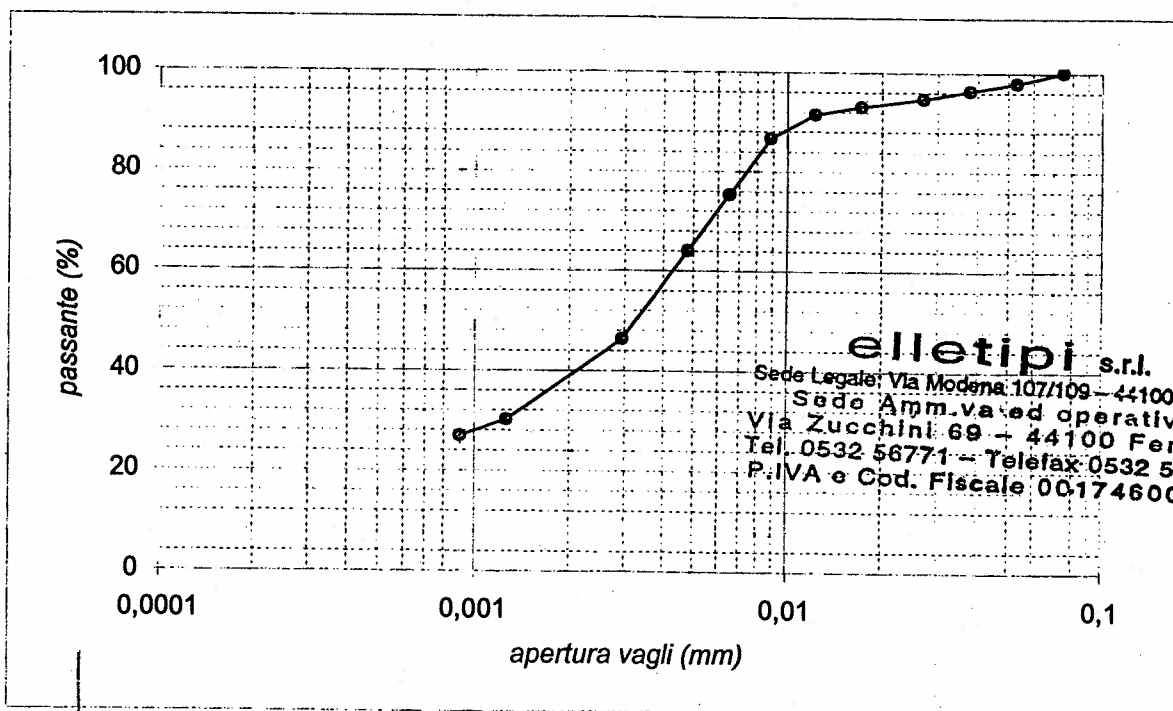
COMMITTENTE: **TECHNITAL S.p.A. - via C. Cattaneo, 20/3 - 37121 VERONA**
 CANTIERE: **Adeguamento idrovia ferrarese tratto Final di Rero - Migliarino (FE)**
 CAMPIONE: **SC2 Sh2 m 6,00 - 6,60**

COMMESSA: 1978/04 DURATA PROVE: 25 - 27/10/2004
 VERBALE ACC.: 181/04 DATA CONSEGNA: 13/10/04
 CERTIFICATO n°: 1205/04 rev.0 del: 24/11/04

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

Codici strumentazione: bilancia 480, stufa 567, piconometro 346, densimetro 348, mescolatore 432.

codici		vaglio (mm)	passante (%)
568	setaccio	0,075	100,00
-	calcolato	0,0532	97,87
-	calcolato	0,0379	96,26
-	calcolato	0,0270	94,65
-	calcolato	0,0172	93,03
-	calcolato	0,0122	91,42
-	calcolato	0,0088	86,58
-	calcolato	0,0065	75,28
-	calcolato	0,0048	63,98
-	calcolato	0,0029	46,23
-	calcolato	0,0013	30,09
-	calcolato	0,0009	26,86
	fondo		0,00



elletipi s.r.l.
 Sede Legale: Via Modena 107/109 - 44100 Ferrara
 Sede Amm.va ed operativa
 Via Zucchini 69 - 44100 Ferrara
 Tel. 0532 56771 - Telefax 0532 56119
 P.IVA e Cod. Fiscale 00174600387

Lo Sperimentatore:
dott. Massimo Romagnoli

Il Direttore del Laboratorio:
dott. geol. (dottore di ricerca) Gianluca Ferioli

PROVA DI COMPRESIONE AD ESPANSIONE LATERALE LIBERA
norma ASTM D 2166-91

COMMITTENTE:	TECHNITAL S.p.A. - via C. Cattaneo, 20/3 - 37121 VERONA		
CANTIERE:	Adeguamento idrovia ferrarese tratto Final di Rero - Migllarino (FE)		
CAMPIONE:	SC2 Sh2 m 6,00 - 6,60		
COMMESSA:	1978/04	DURATA PROVE:	22 - 23/11/04
VERBALE ACC.:	181/04	DATA CONSEGNA:	13/10/04
CERTIFICATO n°:	1251/04	rev.0 del:	24/11/04

Il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

bilancia cod. 480 - cella di carico cod. 537 - trasduttore spost. cod. 566 - calibro cod. 12 - pressa cod. 425

Modello pressa:

Controls Triaxial tester T401 Electronic

Velocità della pressa:

0,76 mm/min

NATURA DEL CAMPIONE:

limo con argilla marrone grigiastro

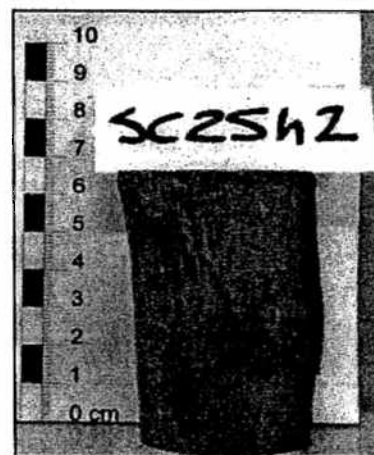
CARATTERISTICHE DEL PROVINO

Dimensioni provino :	$h \times \phi = 76,2 \times 38,1 \text{ mm}$
Umidità naturale (%):	38,7
Massa volumica apparente umida (Mg/m^3):	1,72
Massa volumica apparente secca (Mg/m^3):	1,24

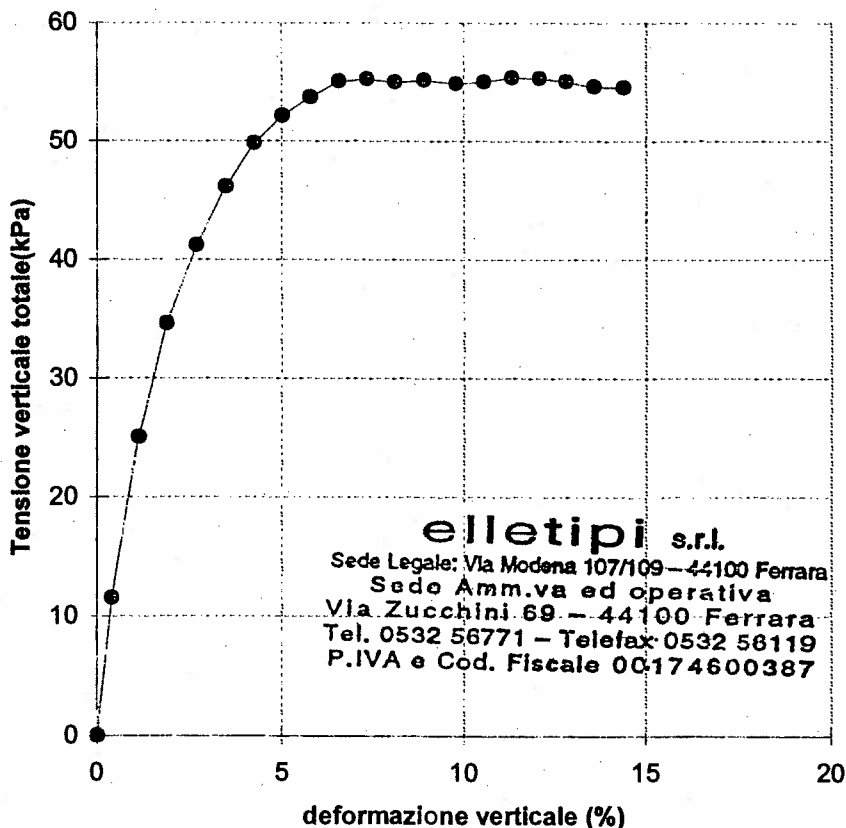
CONDIZIONI A ROTTURA*

Tensione verticale totale (kPa): 55,37

* carico di rottura corrispondente allo sforzo massimo



def.vertic. (%)	tens.vertic. (kPa)
0,00	0,00
0,39	11,54
1,13	25,03
1,88	34,58
2,70	41,20
3,49	46,11
4,27	49,82
5,03	52,12
5,79	53,71
6,55	55,04
7,32	55,24
8,10	55,00
8,91	55,16
9,78	54,84
10,55	55,01
11,33	55,37
12,11	55,30
12,85	55,04
13,61	54,62
14,41	54,52



Lo Sperimentatore:
dott. Massimo Romagnoli

Il Direttore del Laboratorio:
dott. geol. (dottore di ricerca) Gianluca Ferioli



elletipi s.r.l.

Sede legale: via Modena, 107/109; Sede operativa ed amm.va: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: elletipi@libero.it sito: www.elletipi.it

P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

AZIENDA CON SISTEMA DI GESTIONE
INTEGRATO CERTIFICATO DA DNV
UNI EN ISO 9001/2000
UNI EN ISO 14001

SCHEDA GENERALE DEL CAMPIONE

COMMITTENTE: TECHNITAL S.p.A. - via C. Cattaneo, 20/3 - 37121 VERONA
CANTIERE: Adeguamento idrovia ferrarese tratto Final di Rero - Migliarino (FE)
CAMPIONE: SC2 Sh3 m 9,00 - 9,50

COMMESSA: 1978/04 **DATA CONSEGNA:** 13/10/04
VERBALE ACC.: 181/04 **APERTURA CAMPIONE:** 20/10/04

bilancia cod. 480 - stufa 567 - picnometro 545

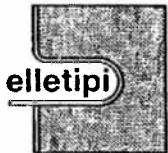
Il campione è stato conservato in vasca a temperatura ed umidità controllate.

alto 9,00	P.P. kPa	T.V. kPa	Descrizione litologica
	90	45	Limo con argilla, grigio. Presenza di resti vegetali sparsi da m 9,00 a m 9,30. Limo con argilla torboso, marrone, da m 9,20 a m 9,50.
	80	40	<p>Tipologia qualitativa del campione: Q5</p> <p>Prove eseguite granulometria per sedimentazione limiti di Atterberg massa volumica peso specifico umidità naturale</p>
9,50 basso			

elletipi s.r.l.
Sede Legale: Via Modena 107/109 - 44100 Ferrara
Sede Amm.va ed operativa
Via Zucchini 69 - 44100 Ferrara
Tel. 0532 56771 - Telefax 0532 56119
P.IVA e Cod. Fiscale 00174600387

lo Sperimentatore:
dott. Massimo Romagnoli

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. geol. (Dottore di Ricerca) Gianluca Ferioli



elletipi s.r.l.

Sede legale: via Modena, 107/109; Sede operativa ed amm.va: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: elletipi@libero.it sito: www.elletipi.it

P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

AZIENDA CON SISTEMA DI GESTIONE
INTEGRATO CERTIFICATO DA DNV
UNI EN ISO 9001/2000
UNI EN ISO 14001

UMIDITA' DI UNA TERRA

norma C.N.R. U.N.I. 10008

COMMITTENTE: **TECHNITAL S.p.A. - via C. Cattaneo, 20/3 - 37121 VERONA**

CANTIERE: **Adeguamento idrovia ferrarese tratto Final di Rero - Migliarino (FE)**

CAMPIONE: **SC2 Sh3 m 9,00 - 9,50**

COMMESSA: 1978/04 DURATA PROVE: 20/10/04

VERBALE ACC.: 181/04 DATA CONSEGNA: 13/10/04

CERTIFICATO n°: 1173/04 rev.0 del: 23/11/04

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

Limo con argilla torboso

cod.picnometro: 346-cod.bilancia 480

determinazione	1	2	3
tara (g)	2,32	2,14	2,21
terra umida (g)	102,1	88,46	157,11
terra essiccata* (g)	73,39	63,88	112,73
umidità determinata (%)	40,4	39,8	40,2
umidità calcolata (%)		=	40,1

* materiale essiccato instufa a 105 - 110 °C, fino a massa costante.

elletipi s.r.l.

Sede Legale: Via Modena 107/109 - 44100 Ferrara
Sede Amm.va ed operativa
Via Zucchini 69 - 44100 Ferrara
Tel. 0532 56771 - Telefax 0532 56119
P.IVA e Cod. Fiscale 00174600387

Lo Sperimentatore:
dott. Massimo Romagnoli

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. geol. (dottore di ricerca) Gianluca Ferioli



elletipi s.r.l.

Sede legale: via Modena, 107/109; Sede operativa ed amm.va: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: elletipi@libero.it sito: www.elletipi.it

P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

AZIENDA CON SISTEMA DI GESTIONE
INTEGRATO CERTIFICATO DA DNV
UNI EN ISO 9001/2000
UNI EN ISO 14001

DETERMINAZIONE DEL PESO SPECIFICO CON PICNOMETRO
norma ASTM D 854

COMMITTENTE: **TECHNITAL S.p.A. - via C. Cattaneo, 20/3 - 37121 VERONA**
CANTIERE: **Adeguamento idrovia ferrarese tratto Final di Rero - Migliarino (FE)**
CAMPIONE: **SC2 Sh3 m 9,00 - 9,50**

COMMESSA:	1978/04	DURATA PROVE:	28/10/04
VERBALE ACC.:	181/04	DATA CONSEGNA:	13/10/04
CERTIFICATO n°:	1098/04	rev.0 del:	16/11/04

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:
Limo con argilla torboso

cod.picnometro: 346-cod.bilancia 480

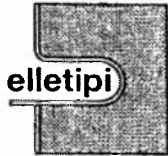
determinazione	1	2	3
terra (g):	7,99	21,47	16,28
temperatura (°C):	18,5	17,5	17,5
picnometro + acqua (g):	176,40	178,13	179,35
picnometro + terra (g):	181,41	191,62	189,61
fattore K	1,0004	1,0006	1,0006
Peso specifico determinato (kN/m ³):	26,86	26,92	27,07

Peso specifico calcolato (kN/m³): 26,95

Lo Sperimentatore:
dott. Massimo Romagnoli

elletipi s.r.l.
Sede Legale: Via Modena 107/109 - 44100 Ferrara
Sede Amm.va ed operativa
Via Zucchini 69 - 44100 Ferrara
Tel. 0532 56771 - Telefax 0532 56119
P.IVA e Cod. Fiscale 00174600387

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. geol. (dottore di ricerca) Gianluca Ferioli



elletipi s.r.l.

Sede legale: via Modena, 107/109; Sede operativa ed amm.va: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: elletipi@iibero.it sito: www.elletipi.it

P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

AZIENDA CON SISTEMA DI GESTIONE
INTEGRATO CERTIFICATO DA DNV
UNI EN ISO 9001/2000
UNI EN ISO 14001

MASSA VOLUMICA APPARENTE

(mediante fustella tarata IO_03/349)

COMMITTENTE: **TECHNITAL S.p.A. - via C. Cattaneo, 20/3 - 37121 VERONA**

CANTIERE: **Adeguamento idrovia ferrarese tratto Final di Rero - Migliarino (FE)**

CAMPIONE: **SC2 Sh3 m 9,00 - 9,50**

COMMESSA: 1978/04 DURATA PROVE: 27/10/04

VERBALE ACC.: 181/04 DATA CONSEGNA: 13/10/04

CERTIFICATO n°: 1225/04 rev.0 del: 24/11/04

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

argilla con limo grigio

cod.picnometro: 346-cod.bilancia 480

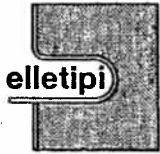
DETERMINAZIONE	1	2
TARA (g)	81,47	81,47
ALTEZZA (cm)	7,62	7,62
DIAMETRO (cm)	3,81	3,81
MASSA LORDA (g)	235,98	237,45
MASSA VOLUMICA (Mg/m ³)	1,78	1,80

MEDIA (Mg/m³) = 1,79

Lo Sperimentatore:
dott. Massimo Romagnoli

elletipi s.r.l.
Sede Legale: Via Modena 107/109 - 44100 Ferrara
Sede Amm.va ed operativa
Via Zucchini 69 - 44100 Ferrara
Tel. 0532 56771 - Telefax 0532 56119
P.IVA e Cod. Fiscale 00174600387

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. geol. (dottore di ricerca) Gianluca Ferioli



elletipi s.r.l.

Sede legale: via Modena, 107/109; Sede operativa ed amm.va: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: elletipi@libero.it sito: www.elletipi.it

P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

AZIENDA CON SISTEMA DI GESTIONE INTEGRATO CERTIFICATO DA DNV UNI EN ISO 9001/2000 UNI EN ISO 14001

LIMITI DI ATTERBERG (norma ASTM D4318 metodo A)

COMMITTENTE: TECHNITAL S.p.A. - via C. Cattaneo, 20/3 - 37121 VERONA

CANTIERE: Adeguamento idrovia ferrarese tratto Final di Rero - Migliarino (FE)

CAMPIONE: SC2 Sh3 m 9,00 - 9,50

COMMESSA: 1978/04 DURATA PROVE: 16 - 18/10/04

VERBALE ACC.: 181/04 DATA CONSEGNA: 13/10/04

CERTIFICATO n°: 1154/04 rev.0 del: 18/11/04

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE: limo con argilla torboso

codice cucchiaio: 344; codice bilancia: 480.

	LIMITE LIQUIDO			LIMITE PLASTICO		UMIDITA'
	1	2	3	1	2	
impasto						
N° colpi	14	28	38			
massa umida+ tara (g)	28,58	36,61	28,31	14,00	15,11	102,10
massa secca+ tara (g)	14,79	19,43	15,50	10,74	11,40	73,39
acqua contenuta (g)	13,79	17,18	12,81	3,26	3,71	28,71
tara (g)	2,35	2,27	2,14	2,81	2,35	2,32
peso secco (g)	12,44	17,16	13,36	7,93	9,05	71,07
contenuto d'acqua	110,9%	100,1%	95,9%	41,1%	41,0%	40,4%

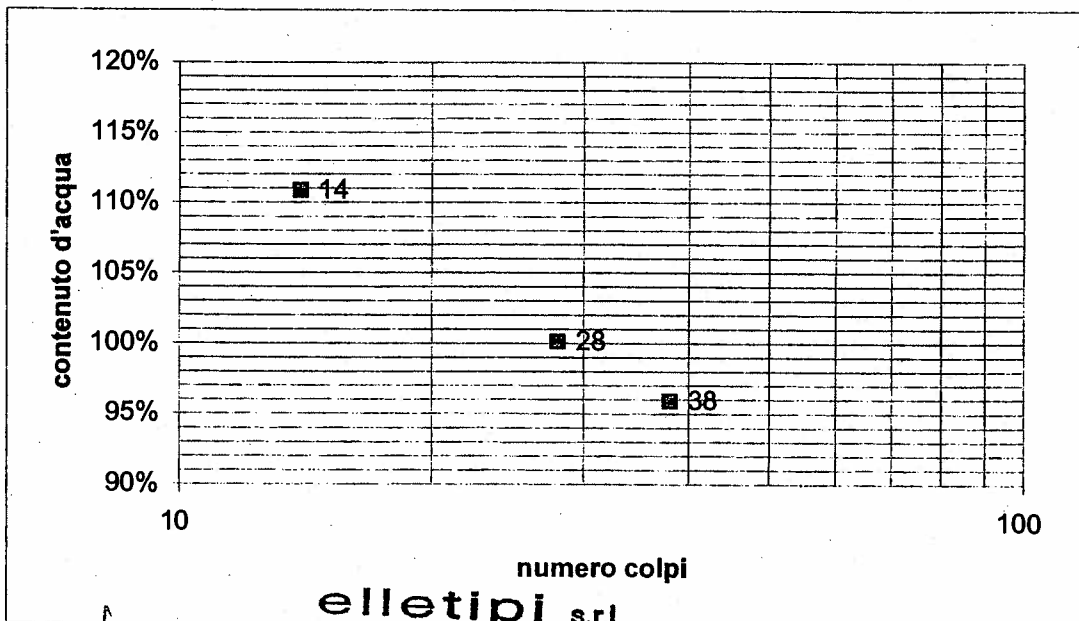
Umidità Naturale Wn = 40%

Limite Liquido LL = 102%

Limite Plastico LP = 41%

Indice Plastico IP = 61%

Indice di Consistenza Ic = 1,01



elletipi s.r.l.

Sede Legale: Via Modena 107/109 - 44100 Ferrara

Sede Amm.va ed operativa

Via Zucchini 69 - 44100 Ferrara

Tel. 0532 56771 - Telefax 0532 56119

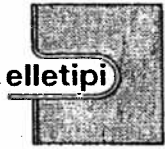
Lo Sperimentatore:

dott. Massimo Romagnolo

Il Direttore del Laboratorio terre:

P. IVA e Cod. Fiscale 00174600387

dott. geol. (dottore di ricerca) Gianluca Ferioli



elletipi s.r.l.

Sede legale: via Modena, 107/109; Sede operativa ed amm.va: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: elletipi@libero.it sito: www.elletipi.it

P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

AZIENDA CON SISTEMA DI GESTIONE
INTEGRATO CERTIFICATO DA DNV
UNI EN ISO 9001/2000
UNI EN ISO 14001

ANALISI GRANULOMETRICA

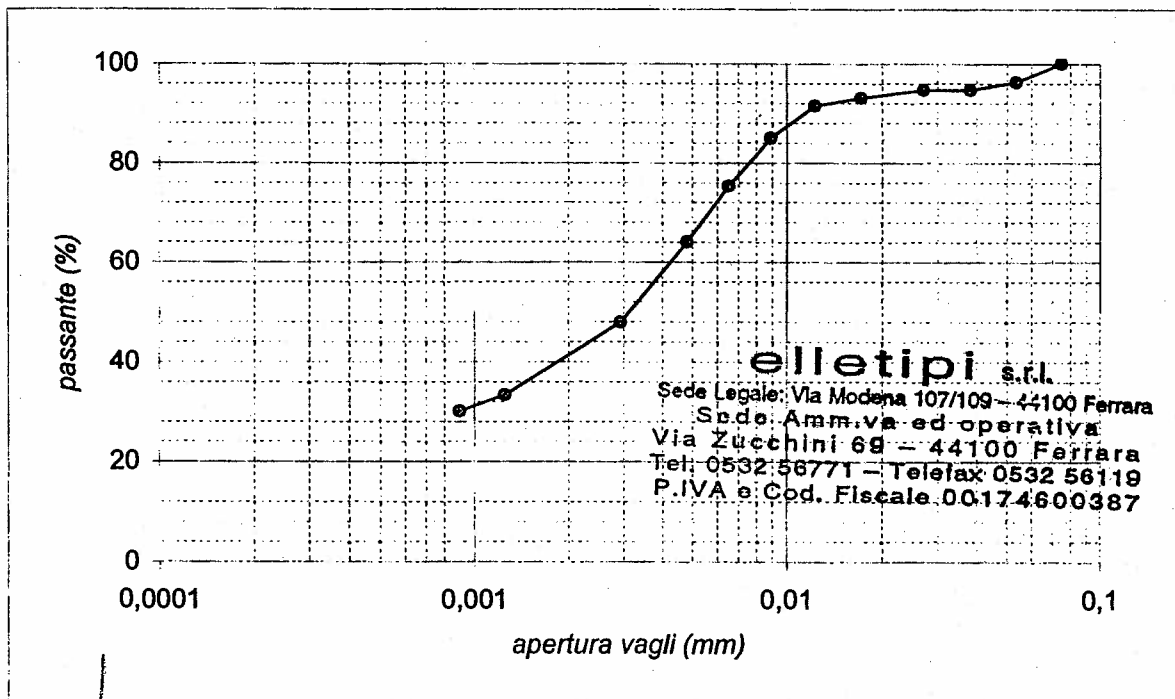
(per setacciatura e sedimentazione) norma A.S.T.M. D 422 e raccomandazioni A.G.I. 1994

COMMITTENTE:	TECHNITAL S.p.A. - via C. Cattaneo, 20/3 - 37121 VERONA		
CANTIERE:	Adeguamento idrovia ferrarese tratto Final di Rero - Migliarino (FE)		
CAMPIONE:	SC2 Sh3 m 9,00 - 9,50		
COMMESSA:	1978/04	DURATA PROVE:	25 - 27/10/2004
VERBALE ACC.:	181/04	DATA CONSEGNA:	13/10/04
CERTIFICATO n°:	1206/04	rev.0 del:	24/11/04

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

Codici strumentazione: bilancia 480, stufa 567, picnometro 346, densimetro 346, mescolatore 432.

codici		vaglio (mm)	passante (%)
568	setaccio	0,075	100,00
-	calcolato	0,0536	96,26
-	calcolato	0,0382	94,65
-	calcolato	0,0270	94,65
-	calcolato	0,0172	93,03
-	calcolato	0,0122	91,42
-	calcolato	0,0089	84,96
-	calcolato	0,0065	75,28
-	calcolato	0,0048	63,98
-	calcolato	0,0029	47,84
-	calcolato	0,0013	33,32
-	calcolato	0,0009	30,09
	fondo		0,00



Lo Sperimentatore:
dott. Massimo Romagnoli

Il Direttore del Laboratorio:
dott. geol. (dottore di ricerca) Gianluca Ferioli



elletipi s.r.l.

Sede legale: via Modena, 107/109; Sede operativa ed amm.va: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: elletipi@iibero.it sito: www.elletipi.it

P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

AZIENDA CON SISTEMA DI GESTIONE
INTEGRATO CERTIFICATO DA DNV
UNI EN ISO 9001/2000
UNI EN ISO 14001

SCHEDA GENERALE DEL CAMPIONE

COMMITTENTE: TECHNITAL S.p.A. - via C. Cattaneo, 20/3 - 37121 VERONA

CANTIERE: Adeguamento idrovia ferrarese tratto Final di Rero - Migliarino (FE)

CAMPIONE: SC2 Ri4 m 12,00 - 12,30

COMMESSA: 1978/04

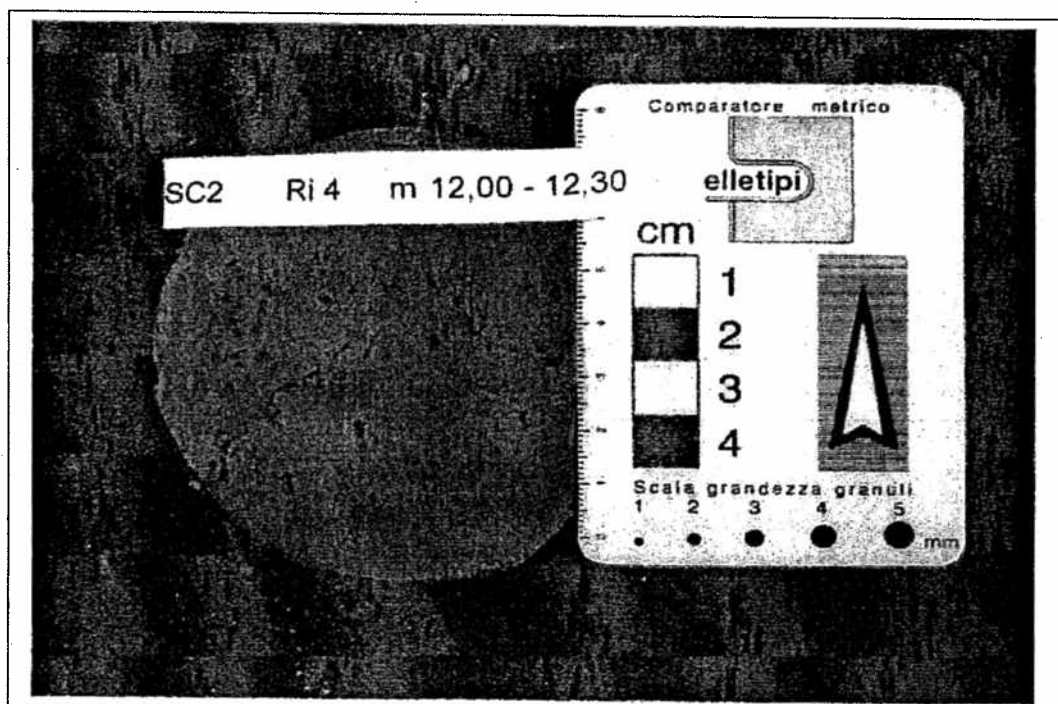
DATA CONSEGNA: 13/10/04

VERBALE ACC.: 181/04

APERTURA CAMPIONE: 20/10/04

bilancia cod. 480 - stufa 567 - picnometro 545

Il campione è stato conservato in vasca a temperatura ed umidità controllate.



Tipologia qualitativa del campione Q 3

Descrizione litologica

Limo con argilla grigio, con rari resti vegetali sparsi.

Prove eseguite

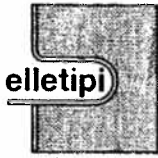
granulometria per sedimentazione
limiti di Atterberg

elletipi s.r.l.

Sede Legale: Via Modena 107/109 - 44100 Ferrara
Sede Amm.va ed operativa
Via Zucchini 69 - 44100 Ferrara
Tel. 0532 56771 - Telefax 0532 56119
P.IVA e Cod. Fiscale 00174600387

lo Sperimentatore:
dott. Massimo Romagnoli

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. geol. (Dottore di Ricerca) Gianluca Ferioli



elletipi s.r.l.

Sede legale: via Modena, 107/109; Sede operativa ed amm.va: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: elletipi@libero.it sito: www.elletipi.it

P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

AZIENDA CON SISTEMA DI GESTIONE
INTEGRATO CERTIFICATO DA DNV
UNI EN ISO 9001/2000
UNI EN ISO 14001

LIMITI DI ATTERBERG (norma ASTM D4318 metodo A)

COMMITTENTE: TECHNITAL S.p.A. - via C. Cattaneo, 20/3 - 37121 VERONA

CANTIERE: Adeguamento idrovia ferrarese tratto Final di Rero - Migliarino (FE)

CAMPIONE: SC2 Ri4 m 12,00 - 12,30

COMMESSA: 1978/04 DURATA PROVE: 26 - 27/10/04

VERBALE ACC.: 181/04 DATA CONSEGNA: 13/10/04

CERTIFICATO n°: 1082/04 rev.0 del: 16/11/04

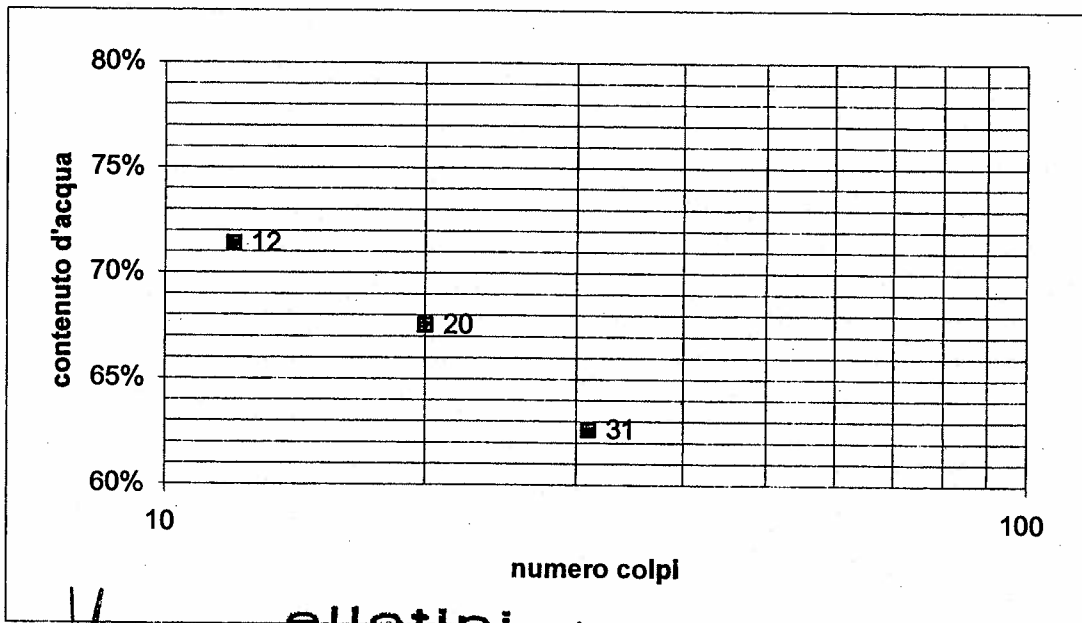
il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE: limo con argilla grigio, con rari resti vegetali sparsi.

codice cucchiato: 344; codice bilancia: 480.

	LIMITE LIQUIDO			LIMITE PLASTICO		UMIDITA'
	1	2	3	1	2	
impasto						
N° colpi	12	20	31			
massa umida+ tara (g)	26,18	25,35	29,11	11,46	11,78	142,52
massa secca+ tara (g)	16,25	15,99	18,80	9,33	9,59	95,16
acqua contenuta (g)	9,93	9,36	10,31	2,13	2,19	47,36
tara (g)	2,34	2,13	2,33	2,90	2,87	2,29
peso secco (g)	13,91	13,86	16,47	6,43	6,72	92,87
contenuto d'acqua	71,4%	67,5%	62,6%	33,1%	32,6%	51,0%

Umidità Naturale **Wn = 51%**
Limite Liquido **LL = 65%**
Limite Plastico **LP = 33%**
Indice Plastico **IP = 32%**
Indice di Consistenza **Ic = 0,43**

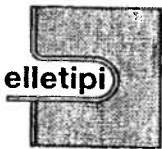


elletipi s.r.l.

Sede Legale: Via Modena 107/109 - 44100 Ferrara
Sede Amm.va ed operativa

Lo Sperimentatore: Via Zucchini 69 - 44100 Ferrara
dott. Massimo Romagnoli Tel. 0532 56771 - Telefax 0532 56119
P.IVA e Cod. Fiscale 00174600387

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. geol. (dottore di ricerca) Gianluca Ferioli



elletipi s.r.l.

Sede legale: via Modena, 107/109; Sede operativa ed amm.va: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: elletipi@libero.it sito: www.elletipi.it

P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

AZIENDA CON SISTEMA DI GESTIONE INTEGRATO CERTIFICATO DA DNV
UNI EN ISO 9001/2000
UNI EN ISO 14001

ANALISI GRANULOMETRICA

(per setacciatura e sedimentazione) norma A.S.T.M. D 422 e raccomandazioni A.G.I. 1994

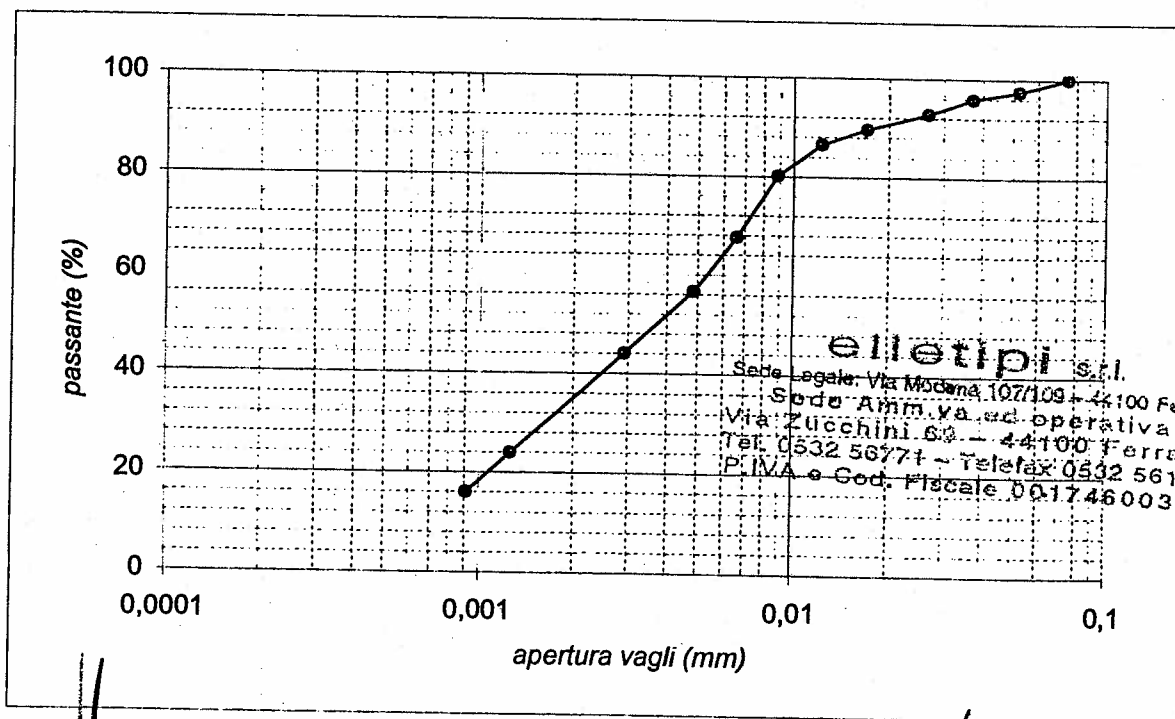
COMMITTENTE: TECHNITAL S.p.A. - via C. Cattaneo, 20/3 - 37121 VERONA
CANTIERE: Adeguamento idrovia ferrarese tratto Final di Rero - Migliarino (FE)
CAMPIONE: SC2 Ri4 m 12,00 - 12,30

COMMESSA: 1978/04 DURATA PROVE: 03 - 05/11/04
VERBALE ACC.: 181/04 DATA CONSEGNA: 13/10/04
CERTIFICATO n°: 1106/04 rev.0 del: 16/11/04

Il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

Codici strumentazione: bilancia 480, stufa 567, picnometro 346, densimetro 346, mescolatore 432.

codici		vaglio (mm)	passante (%)
568	setaccio	0,075	100,00
-	calcolato	0,0521	97,41
-	calcolato	0,0371	95,84
-	calcolato	0,0266	92,70
-	calcolato	0,0171	89,56
-	calcolato	0,0122	86,41
-	calcolato	0,0089	80,13
-	calcolato	0,0066	67,56
-	calcolato	0,0049	56,56
-	calcolato	0,0029	43,99
-	calcolato	0,0013	23,85
-	calcolato	0,0009	15,99
		fondo	0,00



Lo Sperimentatore:
dott. Massimo Romagnoli

Il Direttore del Laboratorio:
dott. geol. (dottore di ricerca) Gianluca Ferulli

SONDAGGIO SC3

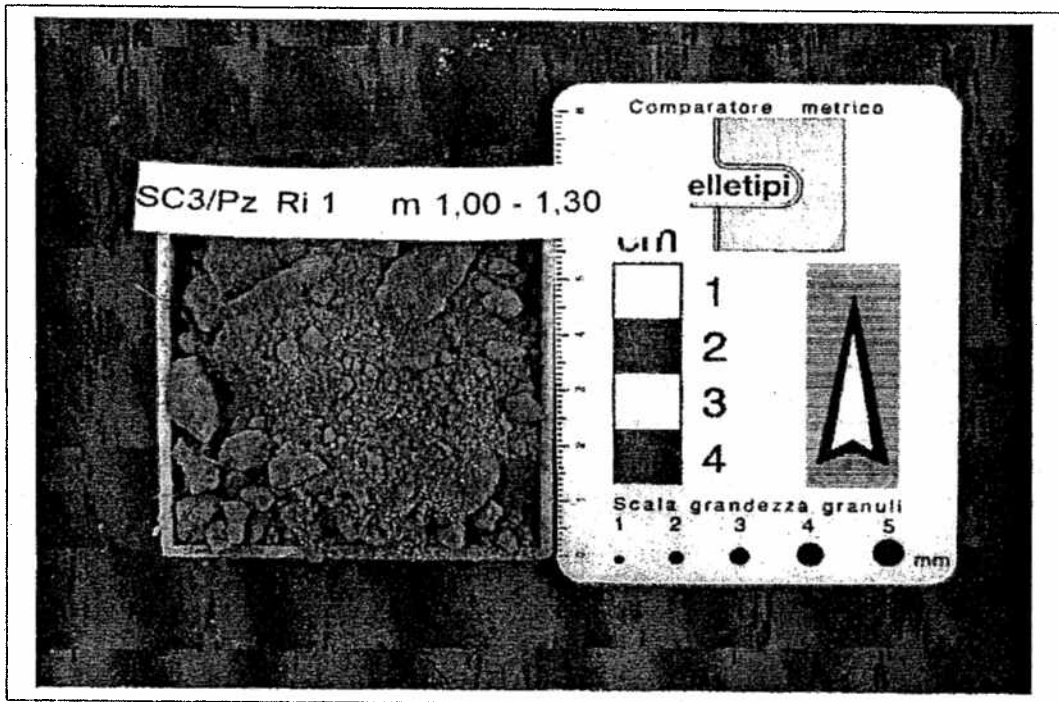
SCHEDA GENERALE DEL CAMPIONE

COMMITTENTE: **TECHNITAL S.p.A. - via C. Cattaneo, 20/3 - 37121 VERONA**
 CANTIERE: **Adeguamento idrovia ferrarese tratto Final di Rero - Migliarino (FE)**
 CAMPIONE: **SC3 Ri1 m 1,00 - 1,30**

COMMESSA: 1978/04 DATA CONSEGNA: 15/10/04
 VERBALE ACC.: 185/04 APERTURA CAMPIONE: 20/10/04

bilancia cod. 480 - stufa 567 - picnometro 545

Il campione è stato conservato in vasca a temperatura ed umidità controllate.



Tipologia qualitativa del campione Q 3

Descrizione litologica Limo con sabbia debolmente argilloso, giallo marrone.

Prove eseguite granulometria per setacciatura
 granulometria per sedimentazione
 limiti di Atterberg

elletipi s.r.l.
 Sede Legale: Via Modena 107/109 - 44100 Ferrara
 Sede Amm.va ed operativa
 Via Zucchini 69 - 44100 Ferrara
 Tel. 0532 56771 - Telefax 0532 56119
 P.IVA e Cod. Fiscale 00174600387

lo Sperimentatore:
 dott. Massimo Romagnoli

Il Direttore del Laboratorio terre:
 dott. geol. (Dottore di Ricerca): Gianluca Ferioli



elletipi s.r.l.

Sede legale: via Modena, 107/109; Sede operativa ed amm.va: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: elletipi@libero.it sito: www.elletipi.it

P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

AZIENDA CON SISTEMA DI GESTIONE INTEGRATO CERTIFICATO DA DNV UNI EN ISO 9001/2000 UNI EN ISO 14001

LIMITI DI ATTERBERG (norma ASTM D4318 metodo A)

COMMITTENTE: TECHNITAL S.p.A. - via C. Cattaneo, 20/3 - 37121 VERONA

CANTIERE: Adeguamento idrovia ferrarese tratto Final di Rero - Migllarino (FE)

CAMPIONE: SC3 Ri1 m 1,00 - 1,30

COMMESSA: 1978/04 DURATA PROVE: 25 - 26/10/04

VERBALE ACC.: 185/04 DATA CONSEGNA: 15/10/04

CERTIFICATO n°: 1078/04 rev.0 del: 15/11/04

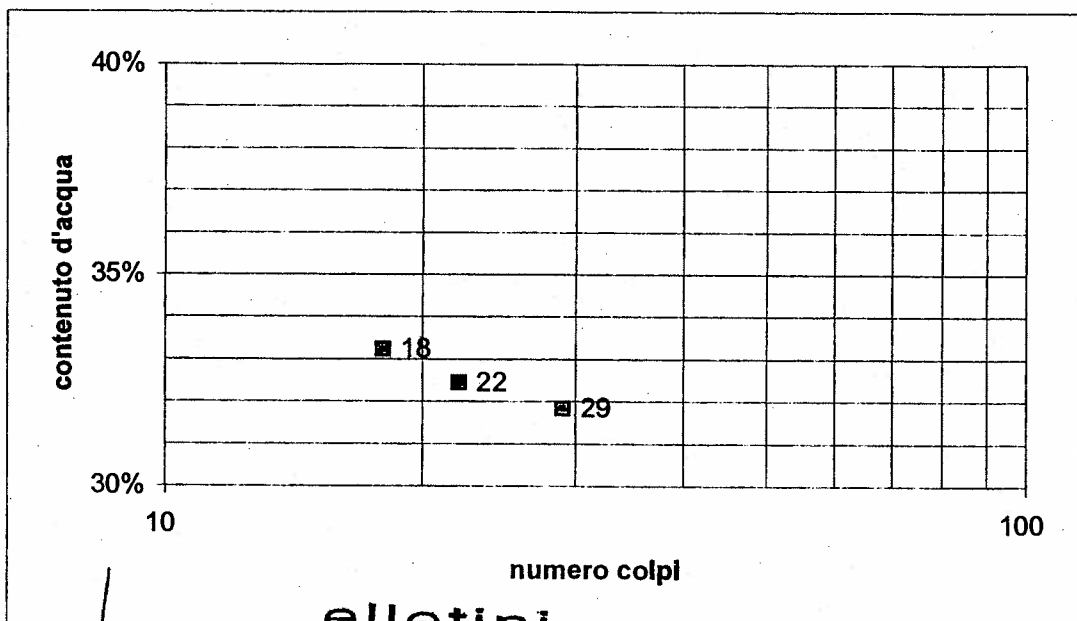
il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE: limo con sabbia debolmente argilloso, giallo marrone

codice cucchiaino: 344; codice bilancia: 480.

	LIMITE LIQUIDO			LIMITE PLASTICO		UMIDITA'
	1	2	3	1	2	
impasto						
N° colpi	18	22	29			
massa umida+ tara (g)	33,03	35,86	25,35	8,47	12,46	342,62
massa secca+ tara (g)	25,32	27,63	19,76	7,35	10,49	322,09
acqua contenuta (g)	7,71	8,23	5,59	1,12	1,97	20,53
tara (g)	2,12	2,26	2,20	2,78	2,25	99,93
peso secco (g)	23,20	25,37	17,56	4,57	8,24	222,16
contenuto d'acqua	33,2%	32,4%	31,8%	24,5%	23,9%	9,2%

Umidità Naturale **Wn = 9%**
Limite Liquido **LL = 32%**
Limite Plastico **LP = 24%**
Indice Plastico **IP = 8%**
Indice di Consistenza **Ic = 2,87**



elletipi s.r.l.

Sede Legale: Via Modena 107/109 - 44100 Ferrara

Sede Amm.va ed operativa

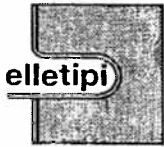
Via Zucchini 69 - 44100 Ferrara

Tel. 0532 56771 - Telefax: 0532 56119

P.IVA e Cod. Fiscale 00174600387

Lo Sperimentatore:
dott. Massimo Romagnoli

Il Direttore del Laboratorio terre:
geol. (dottore di ricerca) Gianluca Ferioli



elletipi s.r.l.

Sede legale: via Modena, 107/109; Sede operativa ed amm.va: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: elletipi@lbero.it sito: www.elletipi.it

P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

AZIENDA CON SISTEMA DI GESTIONE INTEGRATO CERTIFICATO DA DNV UNI EN ISO 9001/2000 UNI EN ISO 14001

ANALISI GRANULOMETRICA

(per setacciatura e sedimentazione) norma A.S.T.M. D 422 e raccomandazioni A.G.I. 1994

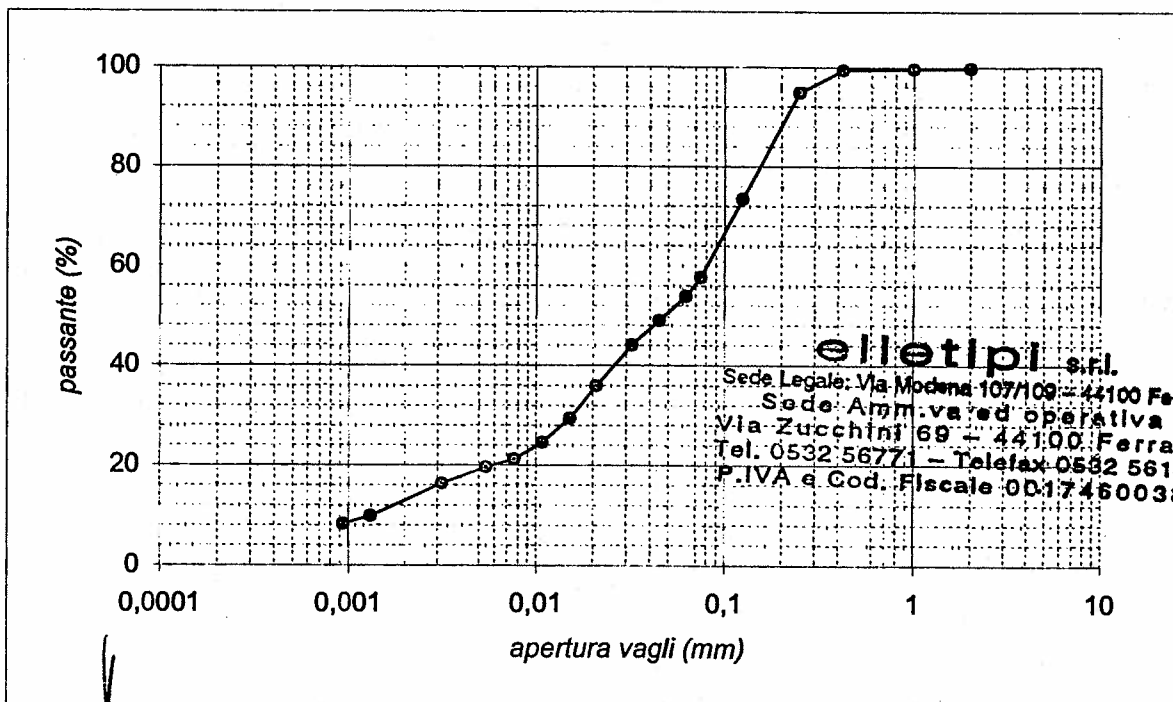
COMMITTENTE: **TECHNITAL S.p.A. - via C. Cattaneo, 20/3 - 37121 VERONA**
CANTIERE: **Adeguamento idrovia ferrarese tratto Final di Rero - Migliarino (FE)**
CAMPIONE: **SC3 RI1 m 1,00 - 1,30**

COMMESSA: 1978/04 DURATA PROVE: 08 - 10/11/04
VERBALE ACC.: 185/10 DATA CONSEGNA: 15/10/04
CERTIFICATO n°: 1130/04 rev.0 del: 16/11/04

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

Codici strumentazione: bilancia 480, stufa 567, picnometro 346, densimetro 348, mescolatore 432.

codici	vaglio (mm)	trattenuto (g)	trattenuto (%)	cum. tratt. (%)	passante (%)
291	setaccio 2	0,45	0,28	0,28	99,72
292	setaccio 1	0,29	0,18	0,46	99,54
283	setaccio 0,425	0,26	0,16	0,62	99,38
283	setaccio 0,25	7,43	4,59	5,21	94,79
284	setaccio 0,125	34,71	21,44	26,65	73,35
568	setaccio 0,075	25,46	15,73	42,38	57,62
-	calcolato 0,0624	6,22	3,84	46,22	53,78
-	calcolato 0,0448	7,91	4,89	51,11	48,89
-	calcolato 0,0322	7,91	4,89	56,00	44,00
-	calcolato 0,0208	13,19	8,15	64,15	35,85
-	calcolato 0,0150	10,55	6,52	70,67	29,33
-	calcolato 0,0108	7,91	4,89	75,55	24,45
-	calcolato 0,0077	5,28	3,26	78,81	21,19
-	calcolato 0,0055	2,64	1,63	80,44	19,56
-	calcolato 0,0032	5,28	3,26	83,70	16,30
-	calcolato 0,0013	10,55	6,52	90,22	9,78
-	calcolato 0,0009	2,64	1,63	91,85	8,15
	fondo	13,19	8,15	100,00	0,00
TOTALE		161,87			



Lo Sperimentatore:
dott. Massimo Romagnoli

Il Direttore del Laboratorio:
dott. geol. (dottore di ricerca) Gianluca Ferioli



elletipi s.r.l.

Sede legale: via Modena, 107/109; Sede operativa ed amm.va: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: elletipi@libero.it sito: www.elletipi.it

P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

AZIENDA CON SISTEMA DI GESTIONE
INTEGRATO CERTIFICATO DA DNV
UNI EN ISO 9001/2000
UNI EN ISO 14001

SCHEDA GENERALE DEL CAMPIONE

COMMITTENTE: **TECHNITAL S.p.A. - via C. Cattaneo, 20/3 - 37121 VERONA**

CANTIERE: **Adeguamento idrovia ferrarese tratto Final di Rero - Migliarino (FE)**

CAMPIONE: **SC3 Ri2 m 4,80 - 5,10**

COMMESSA: 1978/04

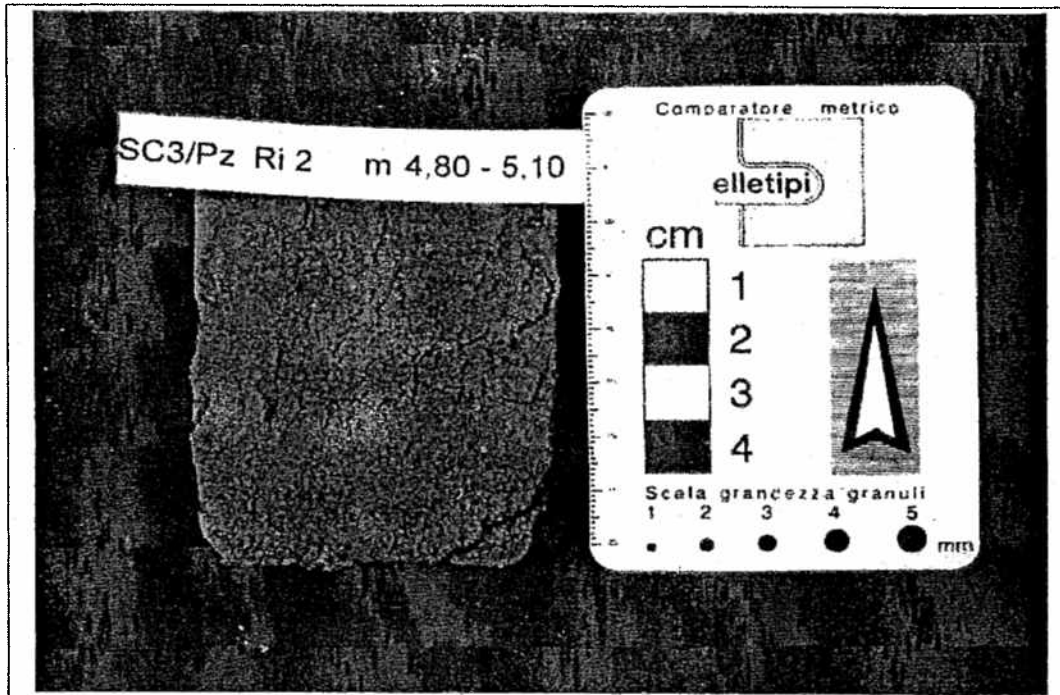
DATA CONSEGNA: 15/10/04

VERBALE ACC.: 185/04

APERTURA CAMPIONE: 20/10/04

bilancia cod. 480 - stufa 567 - picnometro 545

Il campione è stato conservato in vasca a temperatura ed umidità controllate.



Tipologia qualitativa del campione Q 2

Descrizione litologica Sabbia medio fine con limo, grigio marrone chiaro.

Prove eseguite granulometria per setacciatura
granulometria per sedimentazione

elletipi s.r.l.

Sede Legale: Via Modena 107/109 - 44100 Ferrara

Sede Amm.va ed operativa

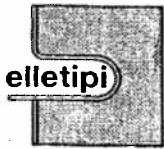
Via Zucchini 69 - 44100 Ferrara

Tel. 0532 56771 - Telefax: 0532 56119

P.IVA e Cod. Fiscale 00174600387

lo Sperimentatore:
dott. Massimo Romagnoli

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. geol. (Dottore di Ricerca): Gianluca Ferioli



elletipi s.r.l.

Sede legale: via Modena, 107/109; Sede operativa ed amm.va: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: elletipi@libero.it sito: www.elletipi.it

P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

AZIENDA CON SISTEMA DI GESTIONE INTEGRATO CERTIFICATO DA DNV
UNI EN ISO 9001/2000
UNI EN ISO 14001

ANALISI GRANULOMETRICA

(per setacciatura e sedimentazione) norma A.S.T.M. D 422 e raccomandazioni A.G.I. 1994

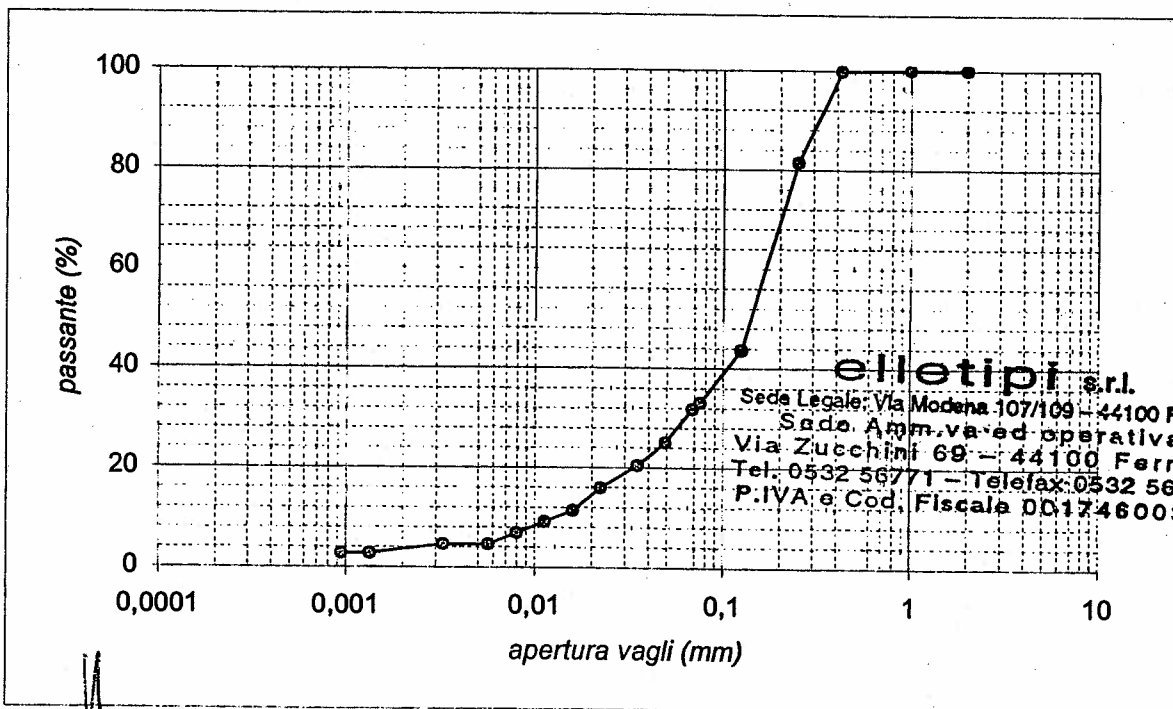
COMMITTENTE: TECHNITAL S.p.A. - via C. Cattaneo, 20/3 - 37121 VERONA
CANTIERE: Adeguamento idrovia ferrarese tratto Final di Rero - Migliarino (FE)
CAMPIONE: SC3 Ri2 m 4,80 - 5,10

COMMESSA: 1978/04 DURATA PROVE: 08 - 10/11/04
VERBALE ACC.: 185/04 DATA CONSEGNA: 15/10/04
CERTIFICATO n°: 1131/04 rev.0 del: 16/11/04

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

Codici strumentazione: bilancia 480, stufa 567, picnometro 346, densimetro 346, mescolatore 432.

codici	vaglio (mm)	trattenuto (g)	trattenuto (%)	cum. tratt. (%)	passante (%)
291	setaccio 2	0,00	0,00	0,00	100,00
292	setaccio 1	0,03	0,01	0,01	99,99
283	setaccio 0,425	0,40	0,18	0,19	99,81
283	setaccio 0,25	41,82	18,41	18,60	81,40
284	setaccio 0,125	86,00	37,85	56,45	43,55
568	setaccio 0,075	23,91	10,52	66,97	33,03
-	calcolato 0,0683	2,90	1,28	68,25	31,75
-	calcolato 0,0490	15,46	6,80	75,05	24,95
-	calcolato 0,0349	10,31	4,54	79,59	20,41
-	calcolato 0,0223	10,31	4,54	84,12	15,88
-	calcolato 0,0159	10,31	4,54	88,66	11,34
-	calcolato 0,0113	5,15	2,27	90,93	9,07
-	calcolato 0,0080	5,15	2,27	93,20	6,80
-	calcolato 0,0057	5,15	2,27	95,46	4,54
-	calcolato 0,0033	0,00	0,00	95,46	4,54
-	calcolato 0,0013	4,23	1,86	97,33	2,67
-	calcolato 0,0009	0,00	0,00	97,33	2,67
	fondo	6,07	2,67	100,00	0,00
TOTALE		227,21			



Lo Sperimentatore:
dott. Massimo Romagnoli

Il Direttore del Laboratorio:
dott. geol. (dottore di ricerca) Gianluca Ferioli



elletipi s.r.l.

Sede legale: Via Modena, 107/109; Sede operativa ed amm.va: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: elletipi@libero.it sito: www.elletipi.it

P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

AZIENDA CON SISTEMA DI GESTIONE
INTEGRATO CERTIFICATO DA DNV
UNI EN ISO 9001/2000
UNI EN ISO 14001

SCHEDA GENERALE DEL CAMPIONE

COMMITTENTE: **TECHNITAL S.p.A. - via C. Cattaneo, 20/3 - 37121 VERONA**

CANTIERE: **Adeguamento idrovia ferrarese tratto Final di Rero - Migliarino (FE)**

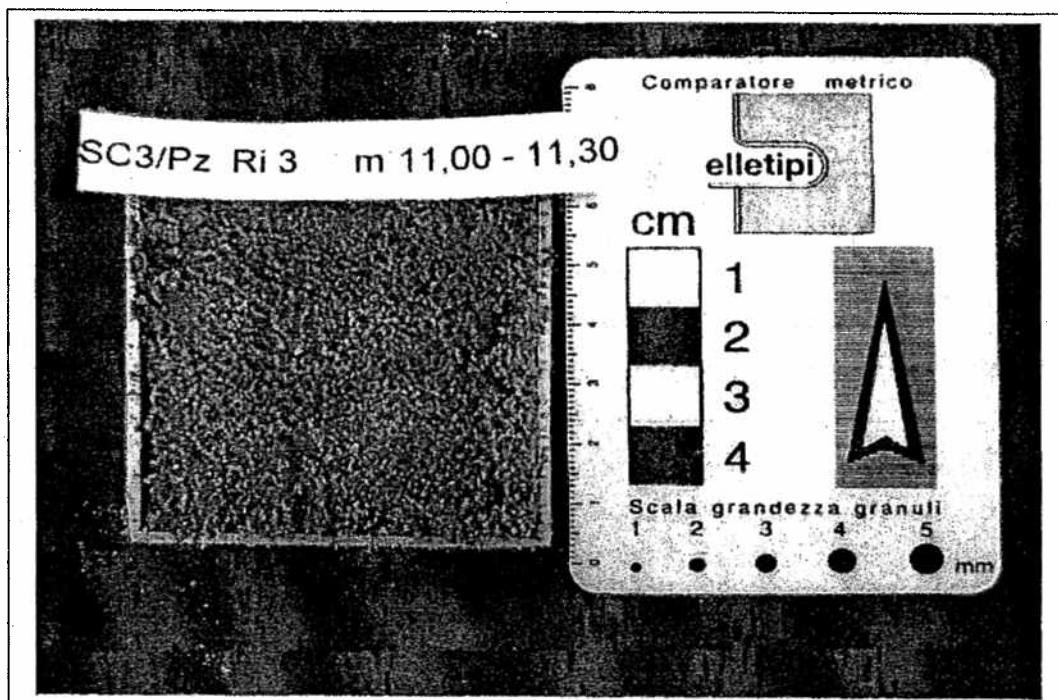
CAMPIONE: **SC3 RI3 m 11,00 - 11,30**

COMMESSA: 1978/04 DATA CONSEGNA: 15/10/04

VERBALE ACC.: 185/04 APERTURA CAMPIONE: 20/10/04

bilancia cod. 480 - stufa 567 - picnometro 545

Il campione è stato conservato in vasca a temperatura ed umidità controllate.



Tipologia qualitativa del campione **Q 2**

Descrizione litologica **Sabbia medio fine limosa, grigia.**

Prove eseguite **granulometria per setacciatura**

elletipi s.r.l.

Sede Legale: Via Modena 107/109 - 44100 Ferrara

Sede Amm.va ed operativa

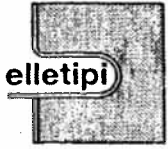
Via Zucchini 69 - 44100 Ferrara

Tel. 0532 56771 - Telefax: 0532 56119

P.IVA e Cod. Fiscale 00174600387

lo Sperimentatore:
dott. Massimo Romagnoli

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. geol. (Dottore di Ricerca) Gianluca Ferioli



elletipi s.r.l.

Sede legale: via Modena, 107/109; Sede operativa ed amm.va: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: elletipi@libero.it sito: www.elletipi.it

P.IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

AZIENDA CON SISTEMA DI GESTIONE
INTEGRATO CERTIFICATO DA DNV
UNI EN ISO 9001/2000
UNI EN ISO 14001

ANALISI GRANULOMETRICA

(per setacciatura) norma A.S.T.M. D 422 e raccomandazioni A.G.I. 1994

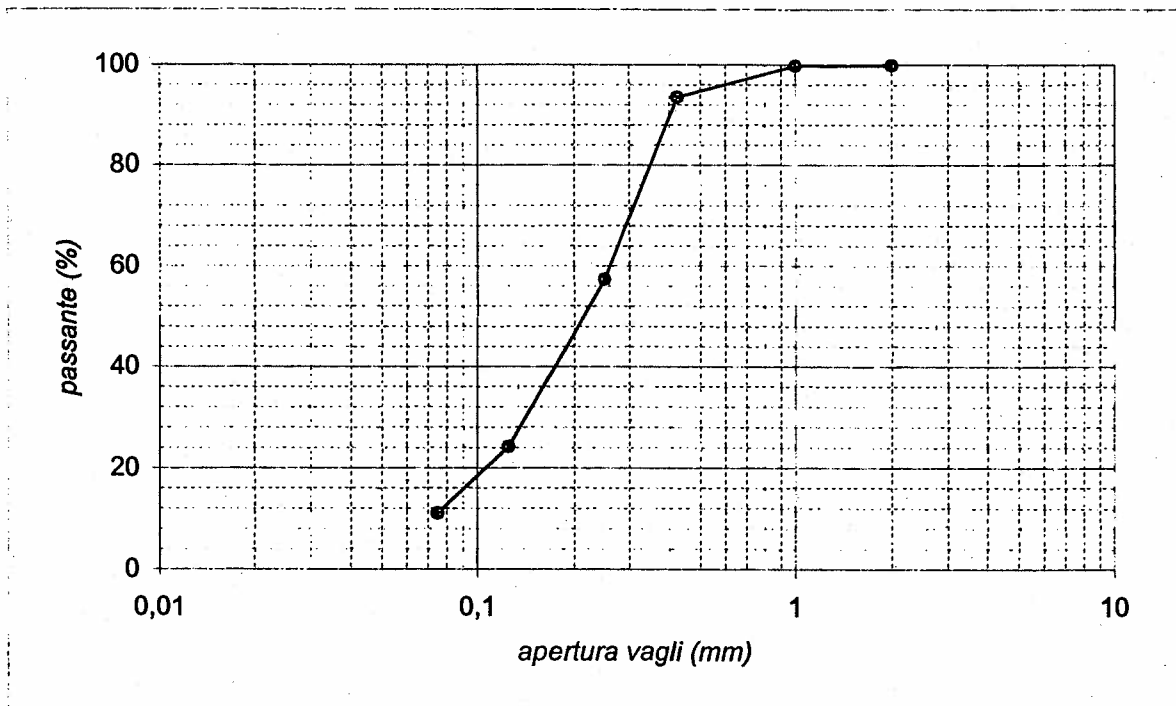
COMMITTENTE: **TECHNITAL S.p.A. - via C. Cattaneo, 20/3 - 37121 VERONA**
 CANTIERE: **Adeguamento idrovia ferrarese tratto Final di Rero - Migliarino (FE)**
 CAMPIONE: **SC3 Ri3 m 11,00 - 11,30**

COMMESSA: 1978/04 DURATA PROVE: 03 - 05/11/04
 VERBALE ACC.: 185/04 DATA CONSEGNA: 15/10/04
 CERTIFICATO n°: 1118/04 rev.0 del: 16/11/04

Il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

Codici strumentazione: bilancia 480, stufa 567, picnometro 346, densimetro 348, mescolatore 432.

codici		vaglio (mm)	trattenuto (g)	trattenuto (%)	cum. tratt. (%)	passante (%)
291	setaccio	2	0,40	0,16	0,16	99,84
292	setaccio	1	0,41	0,17	0,33	99,67
283	setaccio	0,425	15,00	6,18	6,51	93,49
283	setaccio	0,25	87,98	36,23	42,74	57,26
284	setaccio	0,125	80,47	33,14	75,87	24,13
568	setaccio	0,075	31,90	13,14	89,01	10,99
		fondo	26,69	10,99	100,00	0,00
TOTALE			242,85			



Lo Sperimentatore:
dott. Massimo Romagnoli

elletipi s.r.l.
 Sede Legale: Via Modena 107/109 - 44100 Ferrara
 Sede Amm.va ed operativa
 Via Zucchini 69 - 44100 Ferrara
 Tel. 0532 56771 - Telefax 0532 56119
 P.IVA e Cod. Fiscale 00174600387

Il Direttore del Laboratorio:
dott. geol. (dottore di ricerca) Gianluca Ferioli

SONDAGGIO SP1



elletipi s.r.l.

Sede legale: via Modena, 107/109; Sede operativa ed amm.va: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: elletipi@libero.it sito: www.elletipi.it

P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

AZIENDA CON SISTEMA DI GESTIONE
INTEGRATO CERTIFICATO DA DNV
UNI EN ISO 9001/2000
UNI EN ISO 14001

SCHEDA GENERALE DEL CAMPIONE

COMMITTENTE: **TECHNITAL S.p.A. - via C. Cattaneo, 20/3 - 37121 VERONA**

CANTIERE: **Adeguamento idrovia ferrarese tratto Final di Rero - Migliarino (FE)**

CAMPIONE: **SP1 Ri1 m 3,00 - 3,30**

COMMESSA: 1978/04

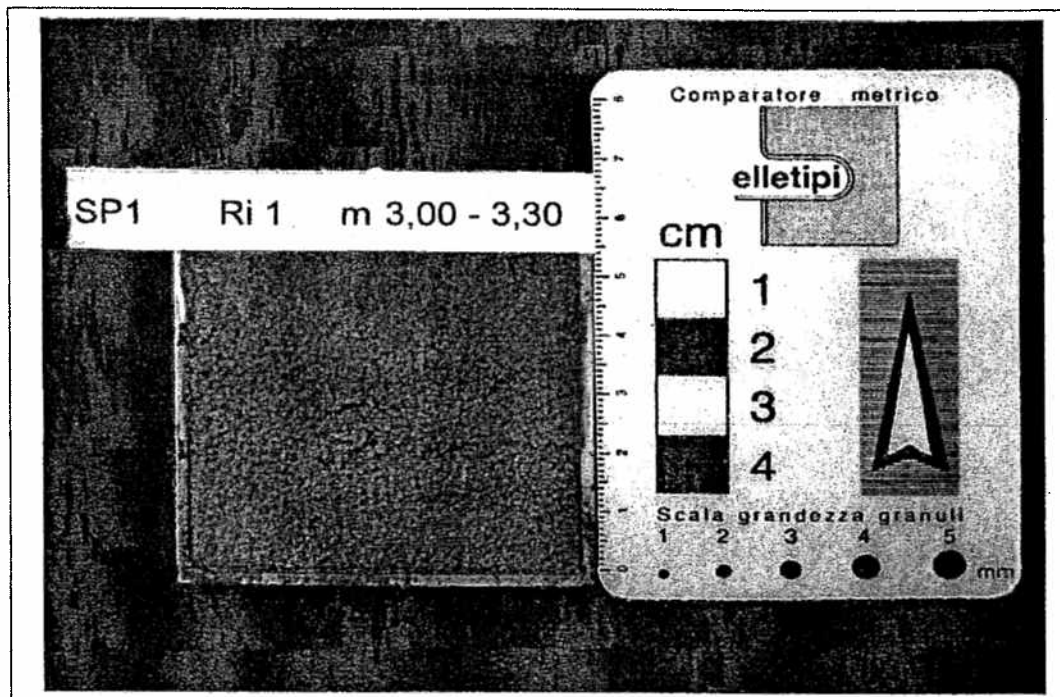
DATA CONSEGNA: 08/10/04

VERBALE ACC.: 177/04

APERTURA CAMPIONE: 20/10/04

bilancia cod. 480 - stufa 567 - picnometro 545

Il campione è stato conservato in vasca a temperatura ed umidità controllate.



Tipologia qualitativa del campione Q 2

Descrizione litologica Sabbia fine con limo, marrone grigiastro.

Prove eseguite granulometria per setacciatura
granulometria per sedimentazione

elletipi s.r.l.

Sede Legale: Via Modena 107/109 - 44100 Ferrara

Sede Amm.va ed operativa

Via Zucchini 69 - 44100 Ferrara

Tel. 0532 56771 - Telefax 0532 56119

P.IVA e Cod. Fiscale 00174600387

lo Sperimentatore:
dott. Massimo Romagnoli

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. geol. (Dottore di Ricerca) Gianluca Ferioli