

**Proposta di realizzazione di un Comparto Produttivo Agroalimentare tra Emilia Wine s.c.a. e PreGel s.p.a.
mediante Accordo di Programma in variante alla pianificazione territoriale ed urbanistica
ai sensi degli artt. 59 e 60 della L.R. 24 / 2017
in via 11 settembre 2001, Arceto di Scandiano (RE)**

PROGETTO DEFINITIVO

Proponenti:

Lares Srl

via E. Comparoni, 64 - 42122 Gavasseto, Reggio Emilia

PreGel Spa

via E. Comparoni, 64 - 42122 Gavasseto, Reggio Emilia

PreGel
Your passion. Our ingredients.

PreGel s.p.a.
PO BOX 19 SUCC. 2 - 42121 REGGIO EMILIA
Via Comparoni n. 64 - GAVASSETO
42122 REGGIO EMILIA (Italy)
Cod. Fisc./Part. I.V.A. 01133190353

Emilia Wine Sca

via 11 Settembre 2001, 3 - 42019 Arceto di Scandiano (RE)

EMILIA WINE
SOCIETÀ COOPERATIVA AGRICOLA

Emilia Wine s.c.a.
Via 11 Settembre 2001, 3 - 42019 Arceto di Scandiano (RE) - ITALY
Tel. (0522-808107) - Fax (0522-808637)
Prog. Impex (RE) - C.F. - P.Ivat: 00138230352 - REA/C.C.I.A.A. RE: 40879

- UR PROGETTO URBANISTICO
- AR PROGETTO ARCHITETTONICO
- IN PROGETTO INFRASTRUTTURALE
- ST PROGETTO STRUTTURALE
- IE PROGETTO IMPIANTI ELETTRICI E SPECIALI
- IM PROGETTO IMPIANTI MECCANICI
- IA PROGETTO IMPIANTI IDRICI ANTINCENDIO
- VF PROGETTO PREVENZIONE INCENDI
- SIC PROGETTO SICUREZZA
- VAS RAPPORTO AMBIENTALE VAS

Progetto urbanistico, architettonico, infrastrutturale e coordinamento generale:

Andrea Oliva architetto

via L. Ariosto 17 - 42121 Reggio Emilia
tel 0522 1713846 - info@cittaarchitettura.it
ing. Giacomo Fabbi, arch. Luca Parini,
arch. Luca Paroli, arch. Marinella Soliani

Progetto Strutturale:

Studio Tecnico Associato Abaton

viale Martiri della Libertà 16 - 42019 Scandiano (RE)
ing. Sergio Spallanzani

Progetto Impianti Elettrici e Speciali:

Eta Studio Srl

via F. Cassoli 12 - 42123 Reggio Emilia
p.i. Fabrizio Costoli, p.i. Claudio Villa

Progetto Impianti Meccanici e Idrici antincendio:

MBI Energie Srl

via degli Artigiani 27 - 42019 Scandiano (RE)
ing. Federico Mattioli

Progetto Prevenzione Incendi, Sicurezza in fase di Progettazione e Rapporto Ambientale VAS:

SIL engineering Srl

via Aristotele 4 - 42122 Reggio Emilia
PREV. INCENDI: p.i. Massimo Sambuchi, ing. Andrea Prampolini
SICUREZZA: p.i. Massimo Sambuchi
AMBIENTE: dott. Manuela Salsi

oggetto: **INDAGINI GEOGNOSTICHE INTEGRATIVE**

scala:

revisione:

data: Settembre 2018

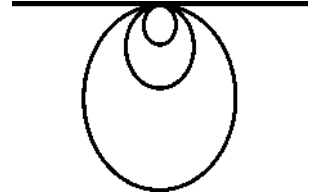


ST.RG.03



STUDIO GEOLOGI ASSOCIATI

DI MAMBRINI – FARIOLI – CASSINADRI – CAMPIOLI - CASALI
42124 REGGIO EMILIA – VIA EMILIA ALL'ANGELO, 14
TELEFONO E FAX: 0522.934730
E.MAIL: GEOLOGRE@TIN.IT - GEOLOG@GEOLOGO-SC.IT -
P.IVA E C.F..02790320358



Comune di Scandiano
Provincia di Reggio Emilia



**Ampliamento della sede aziendale in via 11 Settembre 2001
ad Arceto di Scandiano**

Indagini geognostiche integrative

Ottobre 2018

GEOLOGIA APPLICATA

Indice

1	PREMESSA	2
2	PROVE PENETROMETRICHE STATICHE (CPT).....	2
3	INTERPRETAZIONI DEI CPT	3
4	AREA MAGAZZINI AUTOMATIZZATI.....	3
4.1	Stratigrafia e idrogeologia	3
4.2	Caratteristiche geomeccaniche	4
5	AREA PICKING.....	8
6	AREA GUARDIOLA	10
6.1	Stratigrafia e caratteristiche geomeccaniche	10
6.2	Note di carattere geologico-tecnico	11

GEOFISICA

GEOTECNICA

IDROGEOLOGIA E
IDROLOGIA

Tavole

- 1. Planimetria con ubicazione sondaggi
- 2÷12. Diagrammi prove penetrometriche statiche CPT
- 13÷23. Interpretazioni CPT
- 24÷25. Sezioni geologiche

MODELLI MATEMATICI



1 PREMESSA

Il lay-out della nuova sede aziendale di Arceto (RE) ha subito alcune modifiche rispetto alla versione presentata in prima istanza; nello specifico è previsto lo spostamento verso Nord dei magazzini automatizzati (pallet e scatole) e la contestuale estensione verso Sud dell'area picking.

Di conseguenza, alcune porzioni del complesso sono finite all'esterno del comparto indagato con le precedenti verticali d'indagine (CPT e carotaggi).

Per questa ragione, il Committente ha approvato un'integrazione geognostica, consistente in 10 prove penetrometriche statiche al limite strumentale, disposte al contorno dei nuovi insediamenti, oltre a 1 CPT a -15 m nell'area della "guardiola", non indagata in precedenza.

L'ubicazione delle verticali è nella tavola 1 a fondo testo.

2 PROVE PENETROMETRICHE STATICHE (CPT)

Considerate la profondità da raggiungere e la peculiare stratigrafia del comparto (strati di ghiaia intercalati ad argille e limi) si ricorse alla macchina più prestazionale offerta dagli operatori emiliani (foto 1 seguente).



foto 1

Si tratta del penetrometro della Ditta Geoprogetti s.r.l. di Medolla (MO), che dispone di una spinta nominale di 300 kN e di dispositivi per ridurre l'attrito lungo la batteria di sondaggio.

Le tavole 2÷12 a fondo testo riportano i diagrammi CPT ottenuti.

Come si vede, non è stato possibile raggiungere la profondità di 40 m, obiettivo richiesto in via preliminare, giacché le ghiaie di fondo oppongono resistenze superiori a quelle meccaniche del puntale.

3 INTERPRETAZIONI DEI CPT

Le tavole 13÷23 sintetizzano le interpretazioni ragionevolmente estraibili dalle misure; nella fattispecie:

- la prima colonna di sinistra riguarda la classificazione litologica (secondo Schmertmann, 1978);
- la seconda colonna mostra il probabile andamento della tensione litostatica efficace (σ'_{v0}) per masse volumiche congruenti con la litologia;
- la terza riporta l'angolo di resistenza al taglio ϕ' , in accordo con Durgunoglu e Mitchell, 1975, per i terreni discriminati come incoerenti sulla base di un opportuno valore del rapporto q_c/f_s ;
- la quarta riguarda la coesione non drenata c_u , derivata dalle correlazioni di Sanglerat, 1972, per i terreni a granulometria fine;
- l'ultima a destra è relativa alla storia tensionale dei depositi, espressa in termini di OCR.

Relativamente ad OCR, si ricorda che, per le terre fini, esso esprime lo scostamento tra la consistenza misurata e quella che occorrerebbe attendersi nel medesimo terreno qualora la consolidazione fosse avvenuta per effetto del solo carico litostatico; $OCR > 1$ indica ovviamente uno stato precompresso.

La relazione utilizzata per la stima del rapporto è la seguente:

$$c_u/\sigma'_{v0} = (0.23 \pm 0,04) OCR^{0.8} \quad (\text{Ladd e Foot, 1974}).$$

4 AREA MAGAZZINI AUTOMATIZZATI

4.1 Stratigrafia e idrogeologia

L'interpretazione in chiave stratigrafica dei dati penetrometrici ha permesso di tracciare le sezioni geologiche argomento delle tavole 24÷25.

L'assetto trasversale è isotropo per $\frac{3}{4}$ dell'area di sedime: un potente pacco di terre prevalentemente limo argillose si spinge fino a profondità comprese tra - 26 e - 34 m, dove prende corpo un substrato di ghiaia a superficie ondulata che il penetrometro non ha avuto modo di attraversare.

A circa 14÷15 m di profondità, ai termini coesivi s'intercalano sporadici strati di ghiaia e sabbia, che poi si riuniscono in corrispondenza del fronte Est in un banco continuo compreso tra - 6 e - 16 m, evidentemente un paleo-alveo sepolto del Torrente Tresinaro.

Questo ospita una falda idrica semi-confinata con livello intorno a - 6 m dal piano campagna, secondo le misure rilevate in alcuni fori CPT e nel piezometro installato nel carotaggio S1 della campagna precedente.

4.2 Caratteristiche geomeccaniche

Sotto il profilo geomeccanico risulta d'interesse l'involuppo dei valori q_c in figura 1.

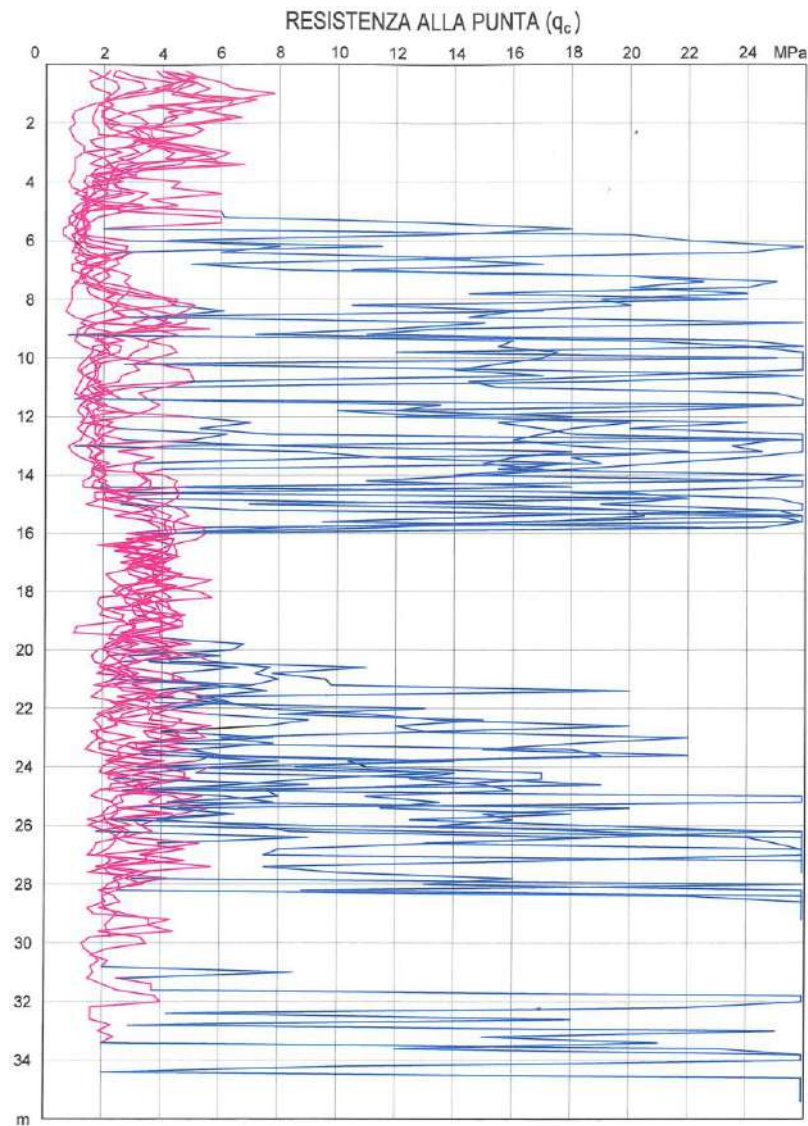


figura 1: involuppo dati q_c

Nel diagramma sono distinti i valori attribuibili alle terre coesive (colore magenta) da quelli dei depositi incoerenti (colore blu), così da cogliere similitudini ed anisotropie.

Quanto alle prime, si può individuare la sovrapposizione di due potenti bancate con interfaccia a - 15 m.

Ad eccezione del tetto insaturo, normalmente sovraconsolidato per disidratazione, q_c gioca tra 1 e 2 MPa nella porzione superiore per raddoppiare in quella inferiore.

In figura 2 sono raccolti i valori desunti in termini di coesione non-drenata c_u .

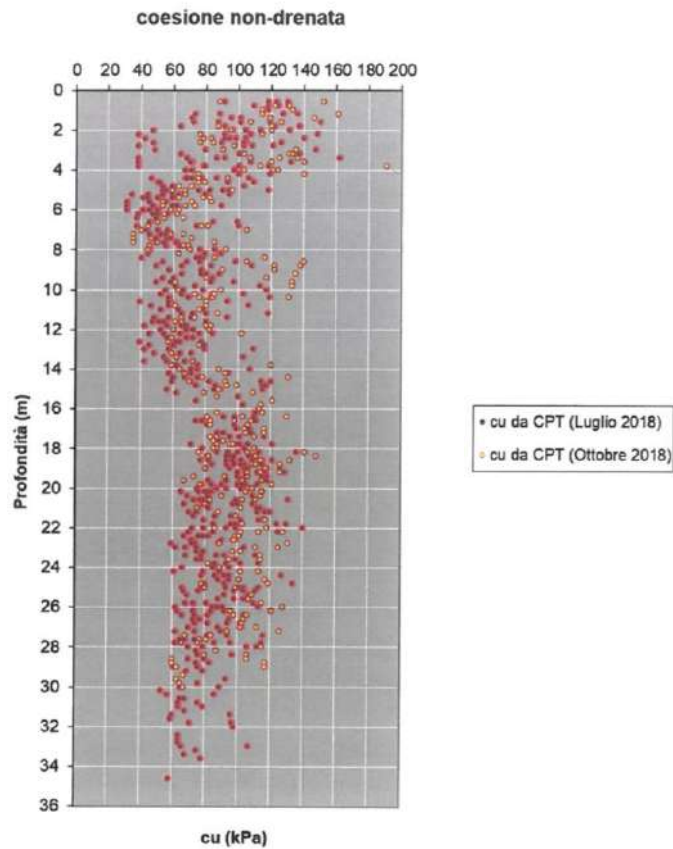


figura 2: involuppo valori c_u

Applicando il criterio statistico del 5° percentile della media sul campione, esclusi in via conservativa i valori alquanto dispersi propri del tetto insaturo, si ottiene:

per lo strato superficiale (da p.c. a - 15 m)

numero dei dati: 364

valore medio $c_u = 73$ kPa

valore caratteristico $c_{uk} = 71$ kPa

deviazione standard = 24 kPa

per il substrato profondo (da - 15 a - 34 m)

numero dei dati: 389

valore medio $c_u = 93$ kPa

valore caratteristico $c_{uk} = 91$ kPa

deviazione standard = 19 kPa

Riguardo alla storia tensionale, in figura 3 sono involuppati i rapporti OCR.

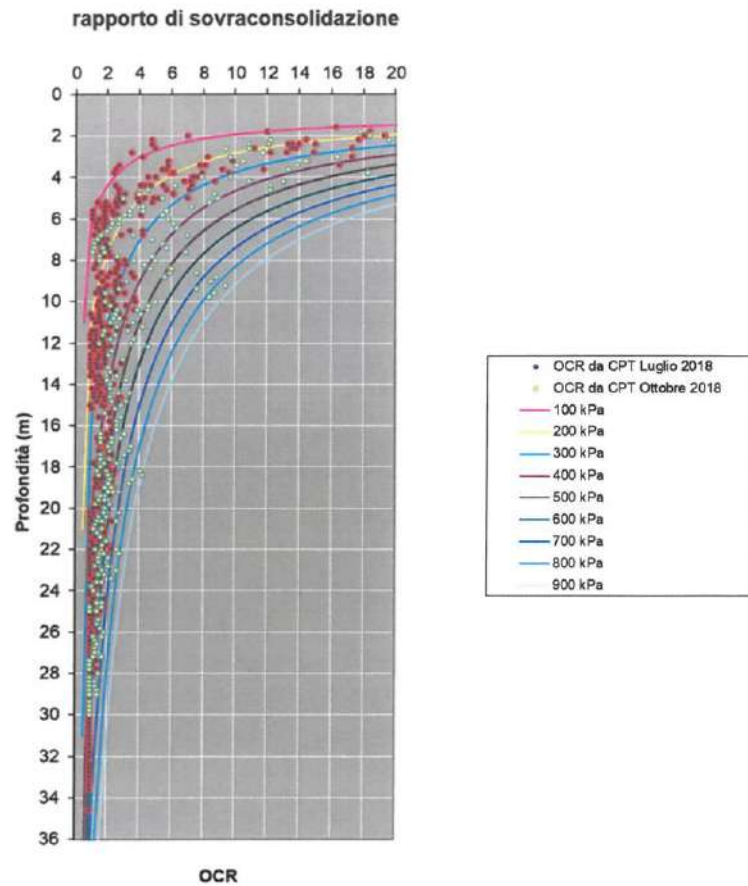


figura 3: involuppo valori OCR

Le iperboli riguardano gli andamenti teorici di OCR qualora questo fosse derivato da scarichi tensionali delle entità in legenda.

Come si vede, fino alla quota della piezometrica prevalgono i terreni coesivi sovraconsolidati per essiccamento; procedendo con la profondità si passa a stati di leggera sovraconsolidazione ($2 < OCR < 4$) fino a condizioni normalconsolidate ($OCR = 1$), per effetto dell'incremento del carico litostatico.

Per quanto riguarda le terre incoerenti, in figura 4 sono riportati i valori dell'angolo d'attrito interno ϕ' .

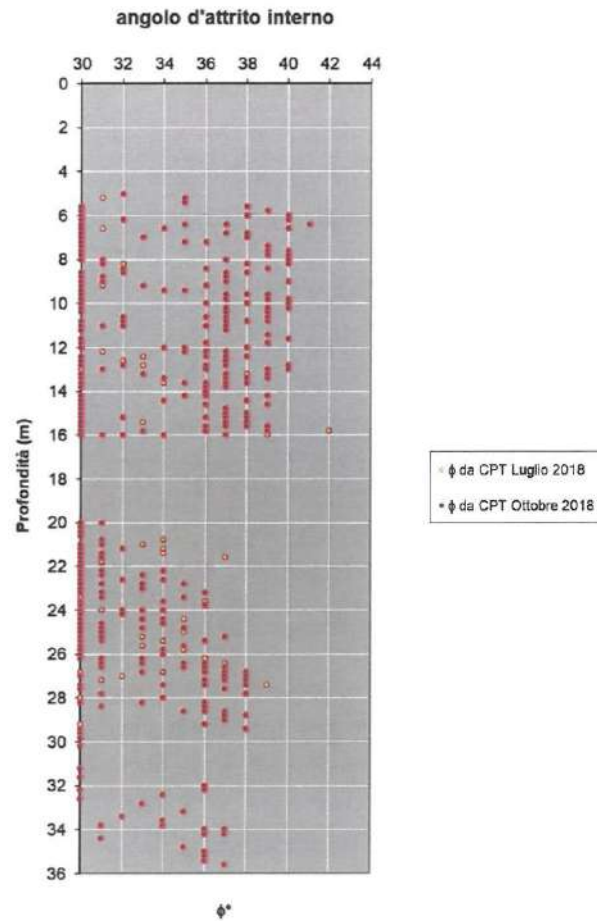


figura 4: involuppo valori ϕ'

Relativamente allo strato ghiaioso più superficiale (compreso tra - 6 e - 16 m), dal citato criterio statistico si ottiene:

numero dei dati: 192

media dei valori: 35.5°

deviazione standard: 3°

angolo d'attrito interno caratteristico $\phi'_k = 35^\circ$

mentre, per le ghiaie profonde (a quote variabili da - 20 a - 35.5 m):

numero dei dati: 106

media dei valori: 34°

deviazione standard: 3°

angolo d'attrito interno caratteristico $\phi'_k = 34^\circ$

5 AREA PICKING

In figura 5 sono raccolti i diagrammi q_c dei CPT effettuati nel mese di luglio 2018 (colore nero) con quelli più recenti (colore rosso per CPT 23 e magenta per CPT 24).

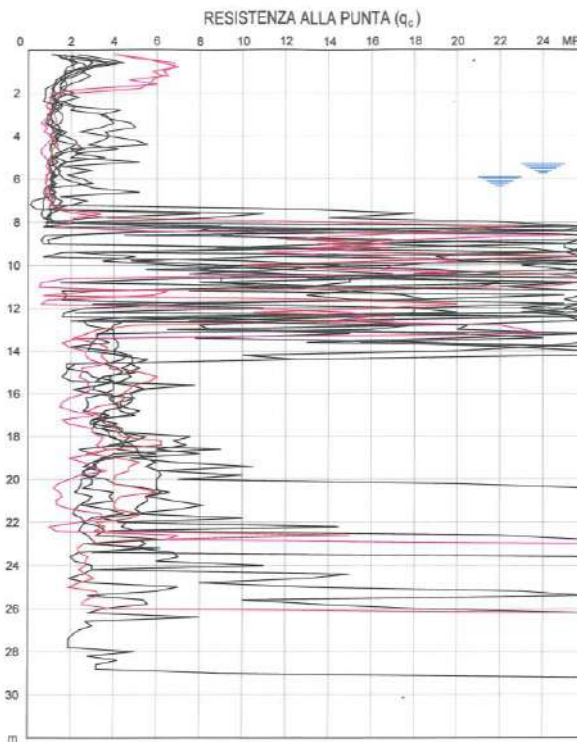


figura 5: involuppo valori q_c .

Come si vede il trend dei nuovi CPT ricalca quello dei precedenti, confermando l'assetto stratigrafico già definito, vale a dire:

- limo e argilla fino a - 7 m (banco A),
- ghiaia con sabbia fino a - 13÷14 m (banco B),
- limo e argilla fino a profondità variabili tra - 13÷14 e - 20÷29 m (banco C),
- ghiaie e sabbie più sotto fino a - 30 m.

Sotto il profilo geomeccanico, CPT 23÷24 confermano la modesta consistenza del primo strato coesivo, se si esclude il picco dei terreni sovraconsolidati più superficiali (dal p.c..a - 2 m).

La bancata ghiaiosa intermedia e gli strati profondi risultano ben addensati.

La figura 6 seguente mostra gli involuppi dei valori della coesione non-drenata c_u e del rapporto di sovraconsolidazione OCR dei terreni coesivi, nonché quello relativo all'angolo di resistenza a taglio delle terre incoerenti.

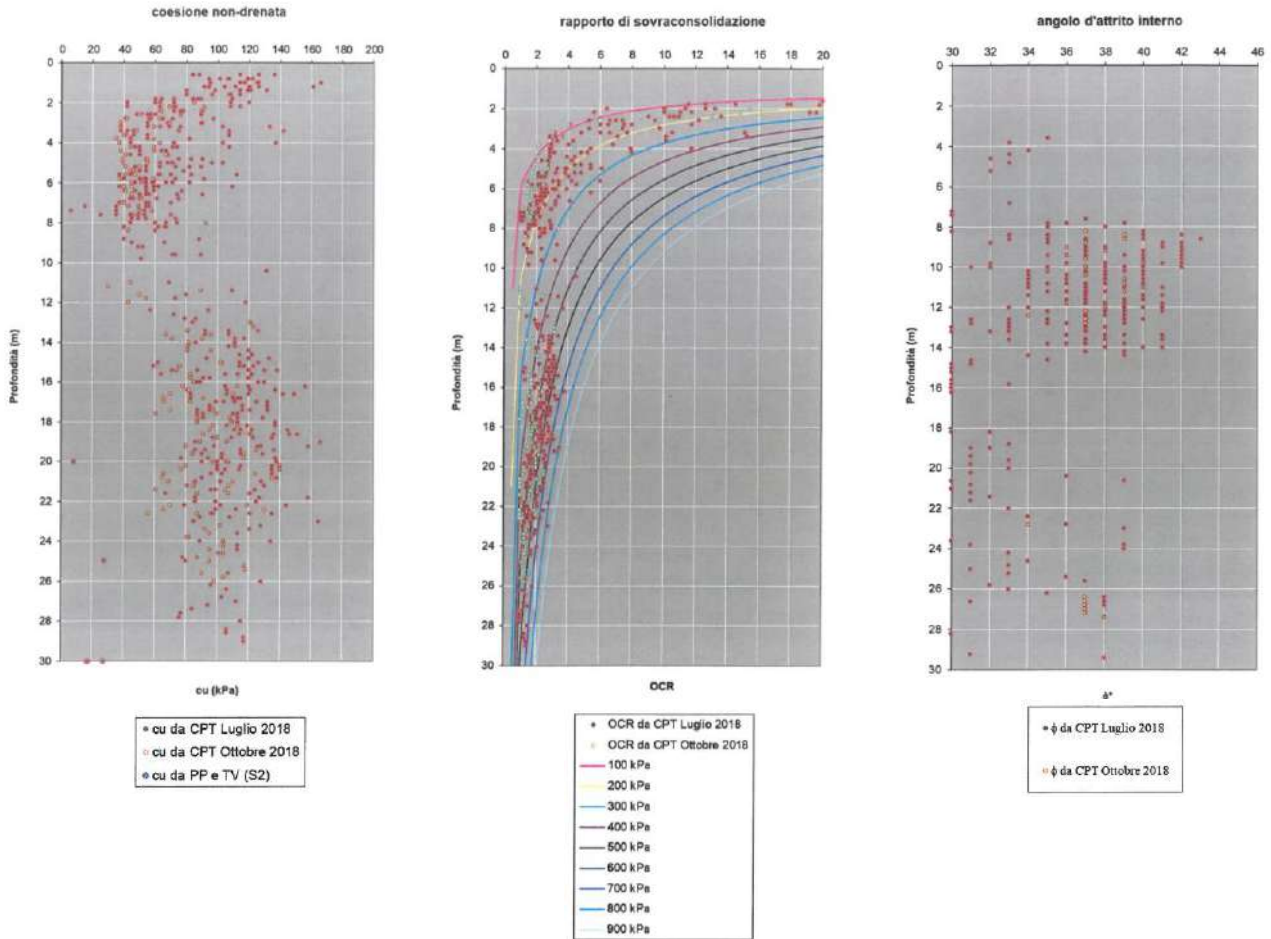


figura 6: inviluppo valori c_u e OCR dei terreni coesivi e di ϕ dei terreni incoerenti

Il trattamento statistico secondo il 5° percentile della media dei valori diagrammati fornisce i risultati seguenti:

- coesione non-drenata del banco A; numero valori 253, media 61 kPa, deviazione standard 21 kPa, $c_{uk} = 58.6$ kPa;
- angolo di resistenza a taglio del banco B; numero valori 246, $\phi'_k = 36^\circ$ per deviazione standard di 3.34° ;
- coesione non-drenata del banco C; numero valori 290, media 104 kPa, deviazione standard 21.5 kPa, $c_{uk} = 102$ kPa.

6 AREA GUARDIOLA

6.1 Stratigrafia e caratteristiche geomeccaniche

L'assetto stratigrafico è analogo a quello dell'area picking, vale a dire:

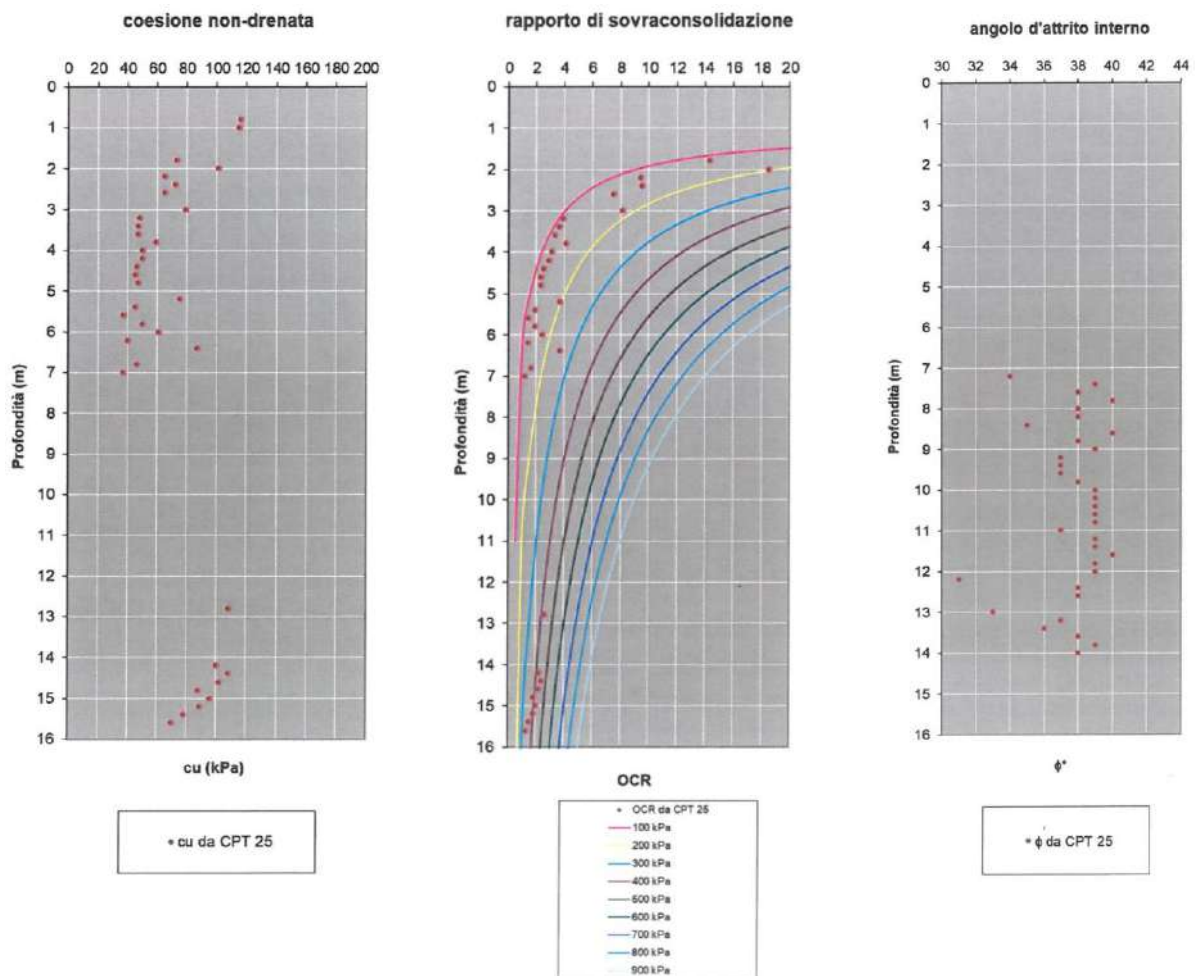
- limo e argilla fino a - 7 m (banco A),
- ghiaia con sabbia fino a - 14 m (banco B),
- terreni coesivi più sotto (banco C).

Sotto il profilo geomeccanico i terreni coesivi del primo banco sono di medio-bassa consistenza, ad eccezione del tetto, dove la desaturazione ha prodotto un evidente miglioramento.

Quelli profondi sono mediamente consistenti e leggermente sovra consolidati.

La bancata ghiaiosa intermedia risulta densa e talora molto densa.

Nella figura seguente sono involuppati i valori c_u e OCR dei terreni coesivi, nonché gli angoli di resistenza a taglio della bancata incoerente.



Dal trattamento statistico secondo il 5° percentile della media dei valori diagrammati si evince:

- coesione non-drenata del banco A; numero valori 24, media 57 kPa, deviazione standard 17 kPa, $c_{uk} = 51 \text{ kPa}$;
- angolo di resistenza a taglio del banco B: numero valori 34, $\phi'_k = 37^\circ$ per deviazione standard di 2°;
- coesione non-drenata del banco C; numero valori 9, media 93 kPa, deviazione standard 13 kPa, $c_{uk} = 83.5 \text{ kPa}$.

6.2 Note di carattere geologico-tecnico

Le caratteristiche meccaniche dei terreni coesivi superficiali, ancorchè modeste, e le contenute sollecitazioni indotte dall'edificio in questione, consentono il ricorso a fondazioni dirette tradizionali; l'ipotesi più plausibile è quella di realizzare travi rovesce in c.a..

Riguardo alla quota di posa, conviene oltrepassare il suolo sensibile alle variazioni stagionali dell'umidità che, nelle argille, producono ritiri volumetrici e rigonfiamenti.

Una profondità intorno a - 1.5 m dovrebbe essere sufficiente.

Relativamente alle prestazioni portanti del terreno di sedime, si consideri che una fondazione nastriforme produce la rottura di un mezzo puramente coesivo alla tensione:

$$q_{ult} = N_c \cdot c_u + \gamma \cdot D \quad (\text{Terzaghi, 1943})$$

con:

c_u = coesione non drenata

N_c = fattore adimensionale di portanza relativo alla coesione,

γ = peso di volume del terreno,

D = profondità di posa.

Nel caso specifico, facendo conto su un valore caratteristico della coesione non drenata c_u pari a 51 kPa, considerando $N_c = 5.14$, $\gamma = 20 \text{ kN/m}^3$ e $D = 1.5 \text{ m}$, si ottiene:

$$q_{slu} = 5.14 \cdot 51 + 20 \cdot 1.5 = 292 \text{ kPa}$$

In accordo con l'Approccio 2 delle *Norme* e applicando un coefficiente parziale $R3 = 2.3$, si ricava

$$q_{es} = 292/2.3 = 127 \text{ kPa}$$

Considerando un tasso di lavoro di quell'entità ed il volume interagente con una struttura di larghezza ridotta, la risposta dell'appoggio sarà condizionata dalla sovraconsolidazione dello strato di tetto, pertanto sono da attendersi cedimenti modesti, giacché regolati dal rapporto di ricompressione.

Infatti, l'involuppo degli OCR in figura 5 mostra che questi superano l'iperbole relativa allo scarico virtuale di 100 kPa; ciò induce a ritenere che la fondazione finisca per gravare un volume di per sé incrudito da precedenti tensioni della medesima entità.

Dr. Fausto Campioli

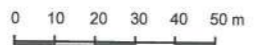


Dr. Mario Mambrini





Tavole



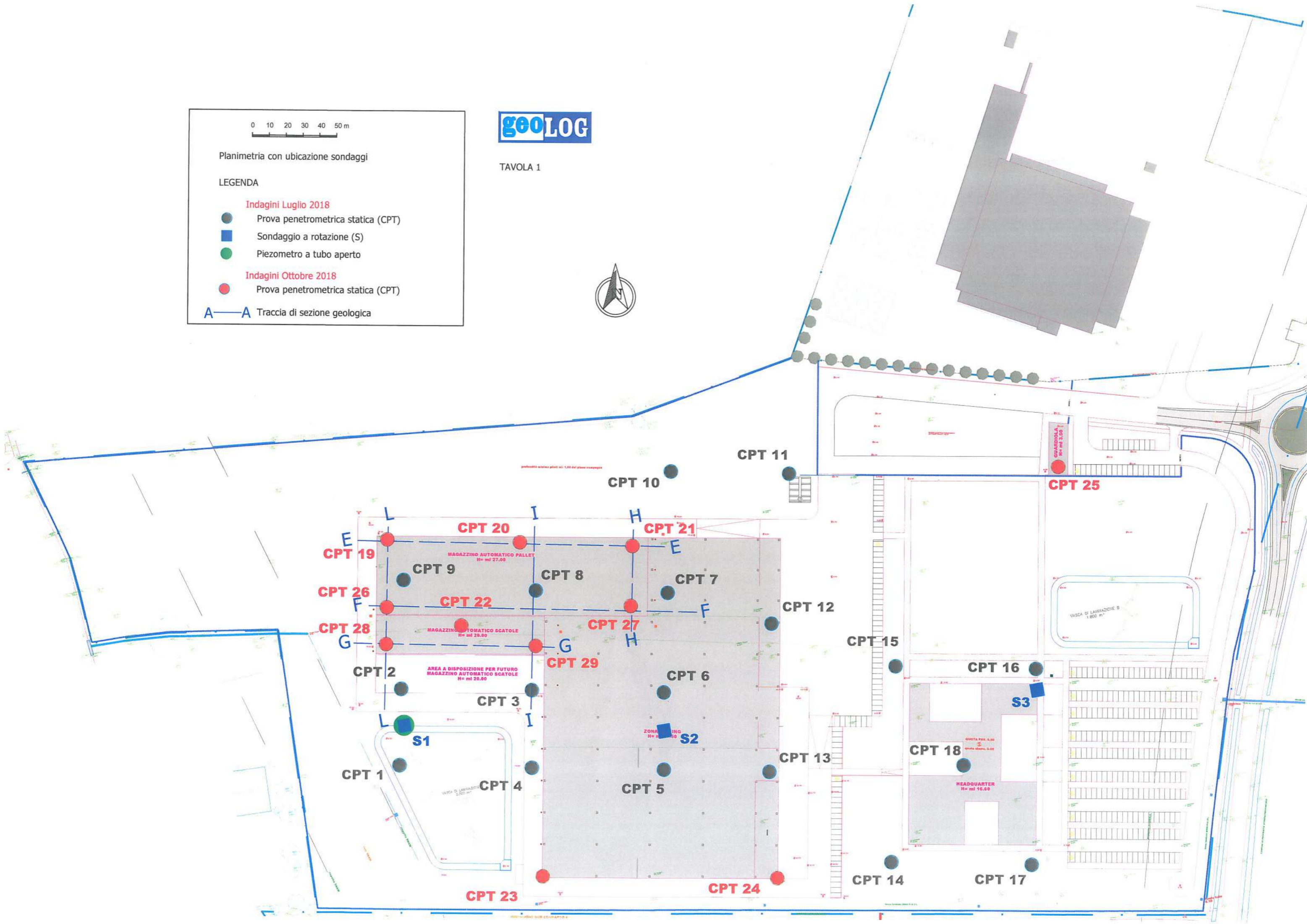
Planimetria con ubicazione sondaggi

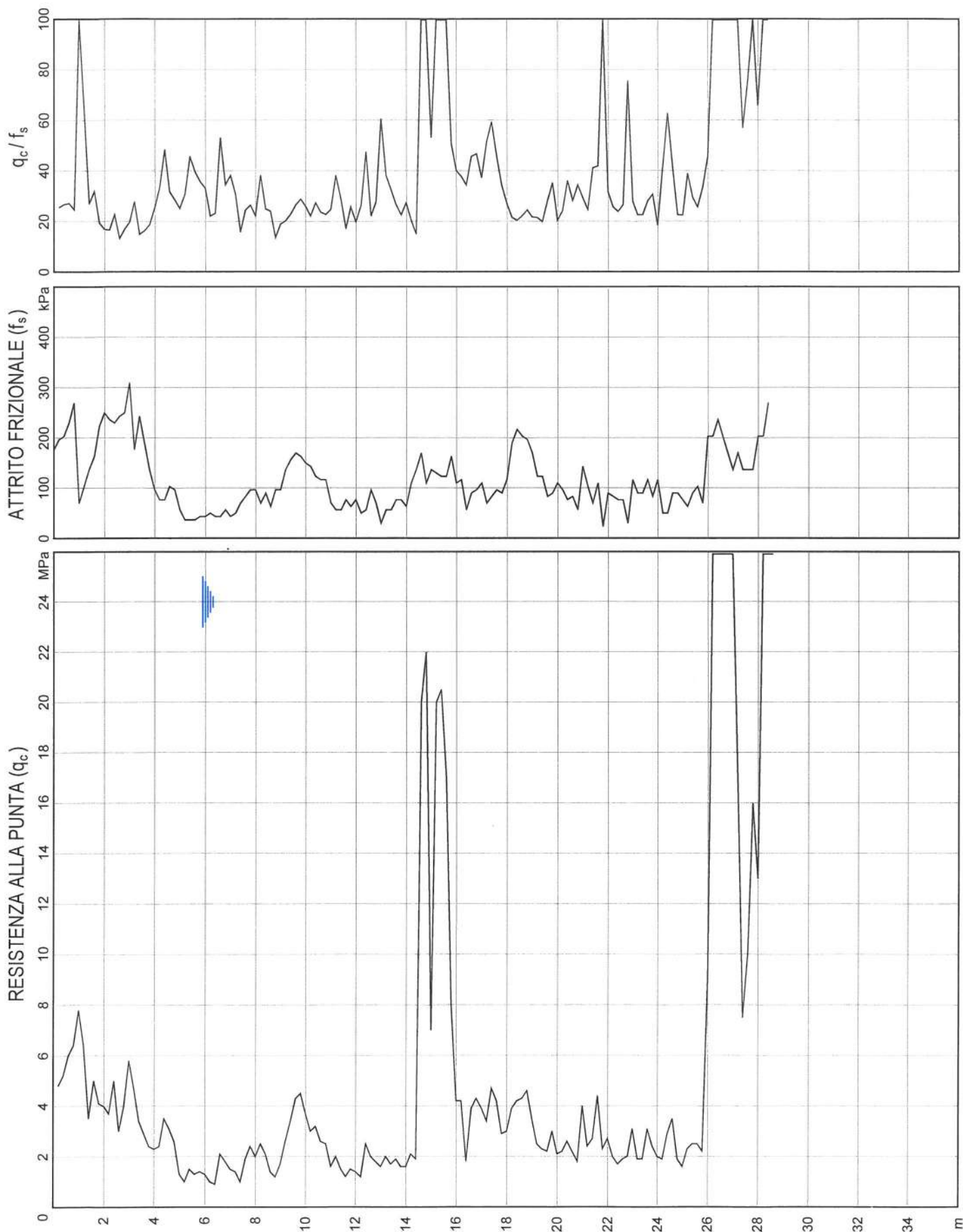
LEGENDA

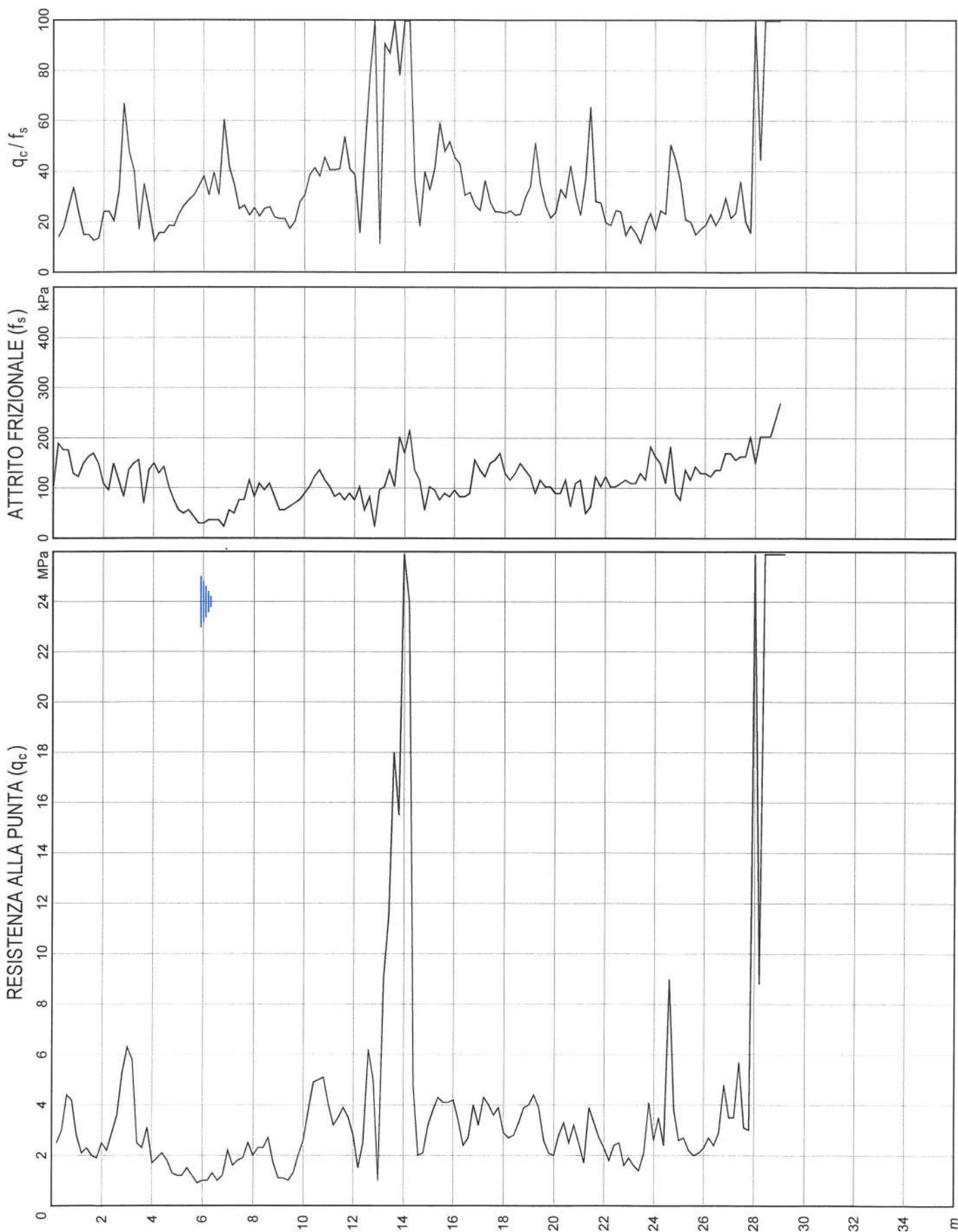
- Indagini Luglio 2018**
- Prova penetrometrica statica (CPT)
- Sondaggio a rotazione (S)
- Piezometro a tubo aperto
- Indagini Ottobre 2018**
- Prova penetrometrica statica (CPT)
- A—A Traccia di sezione geologica

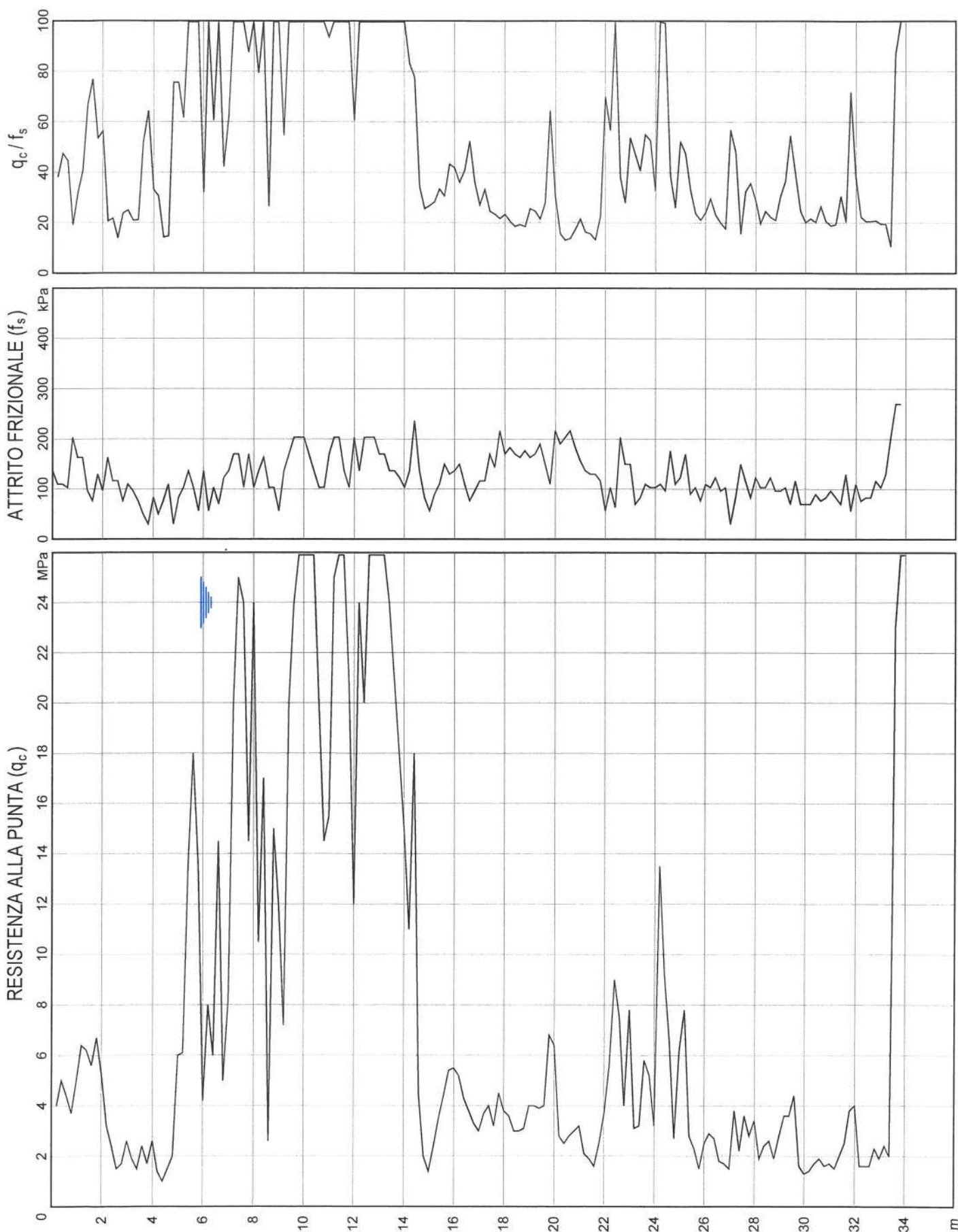


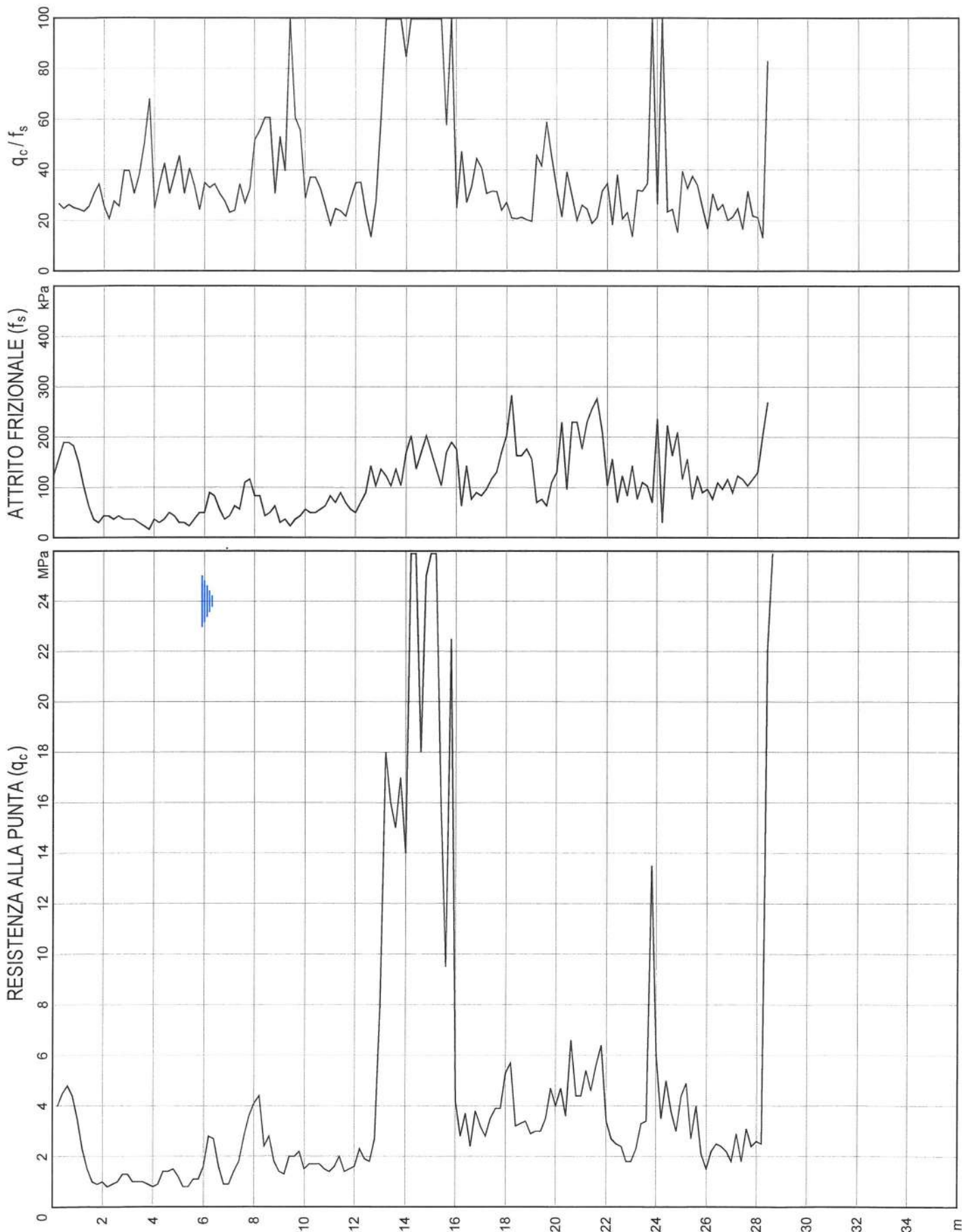
TAVOLA 1

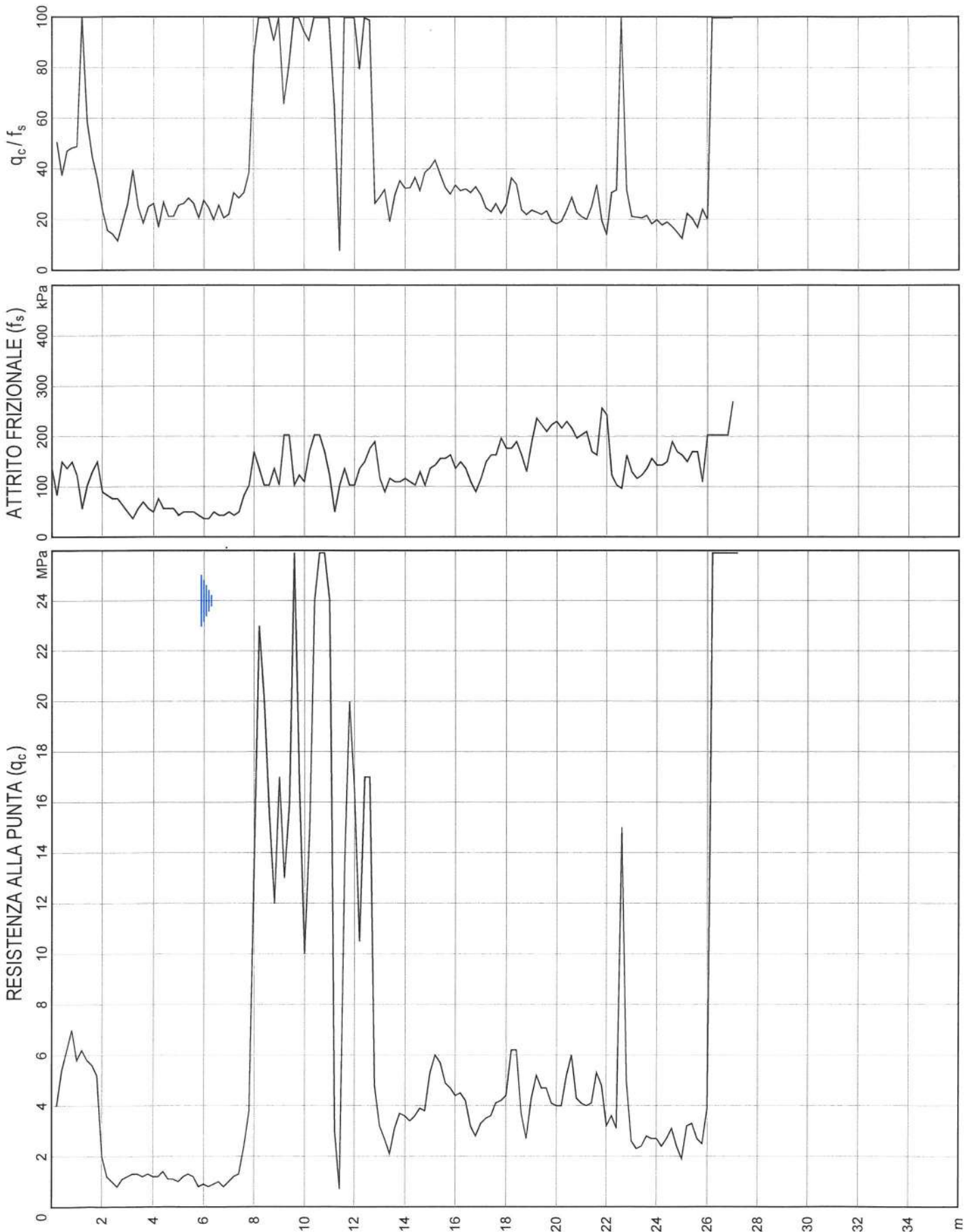


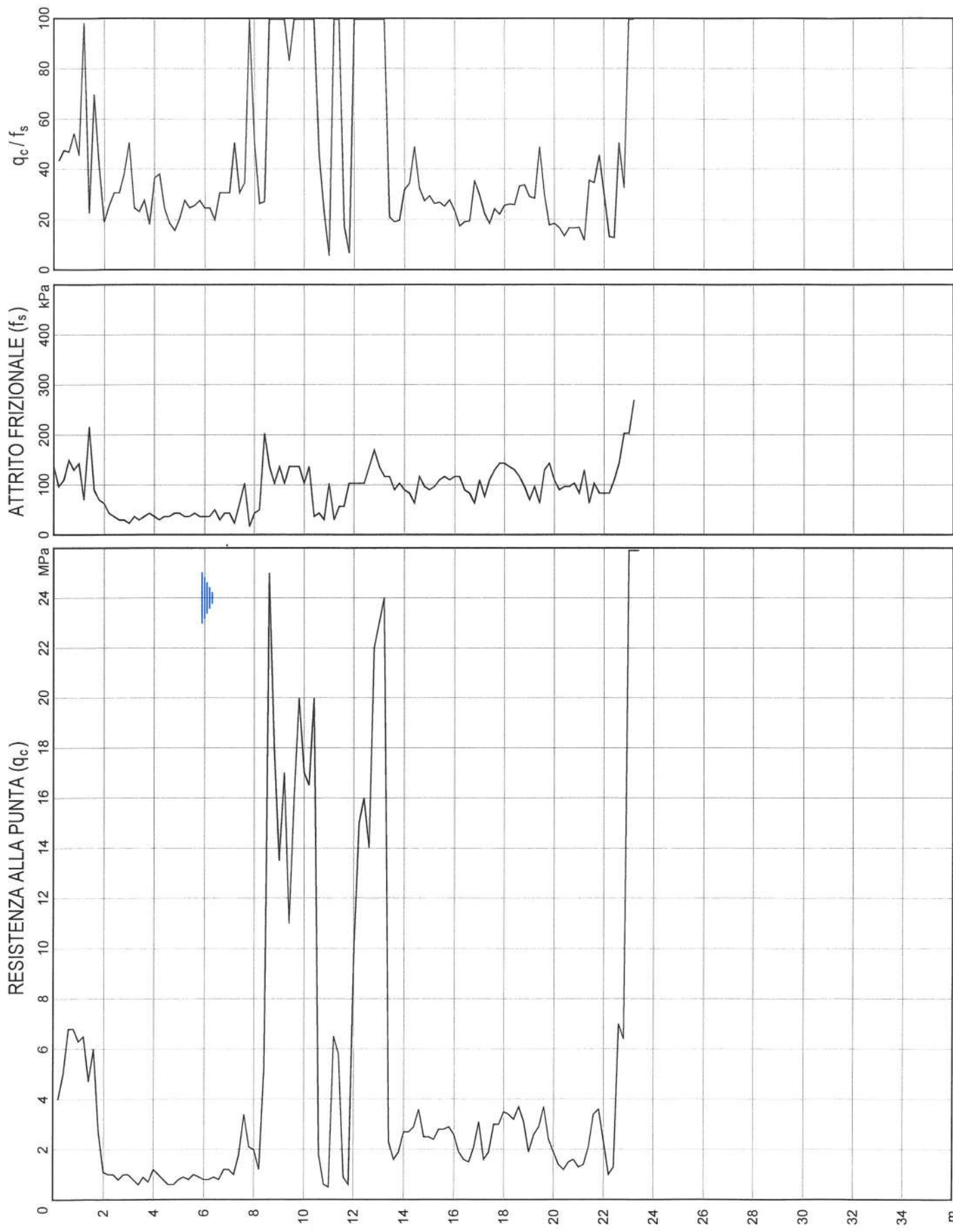


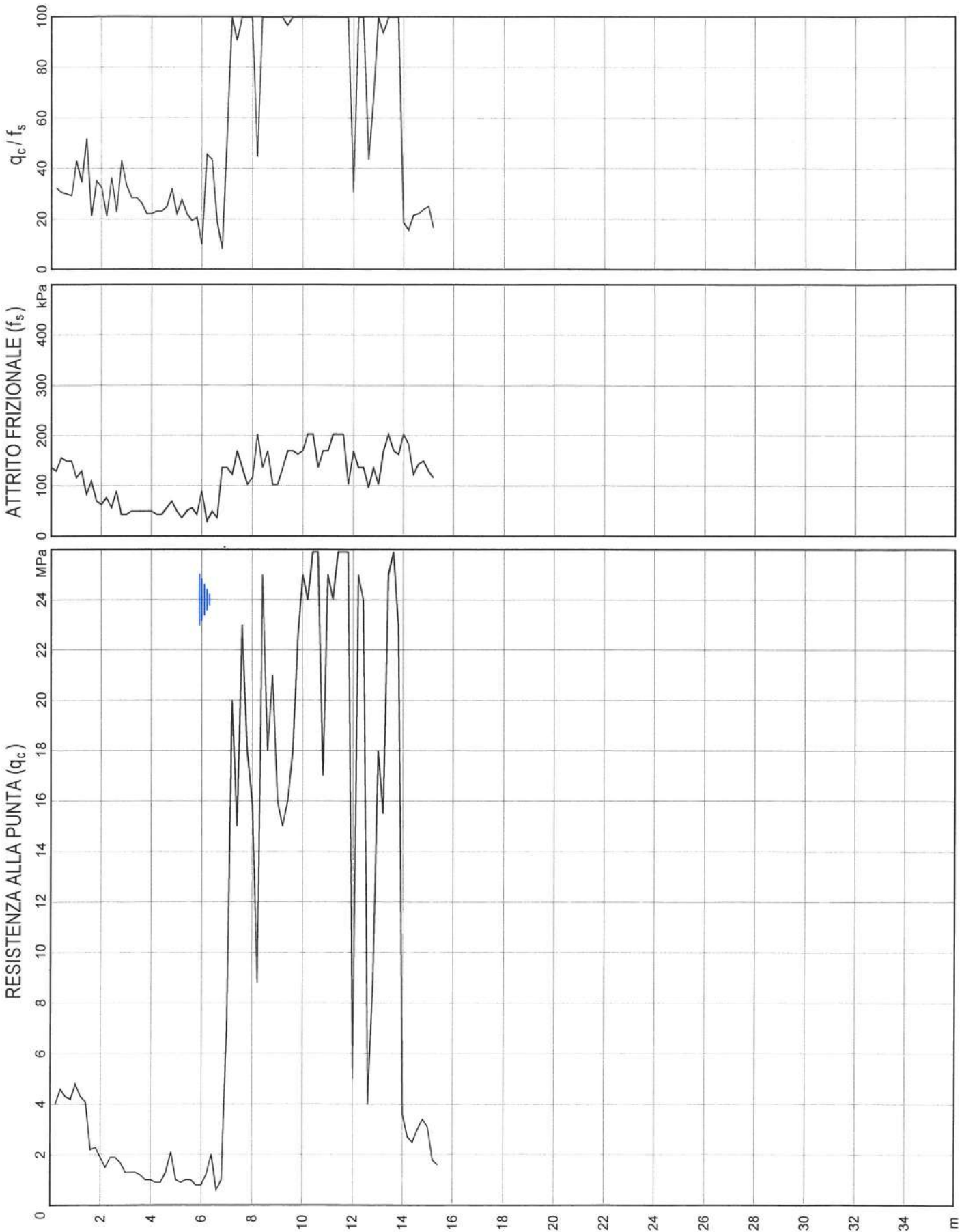


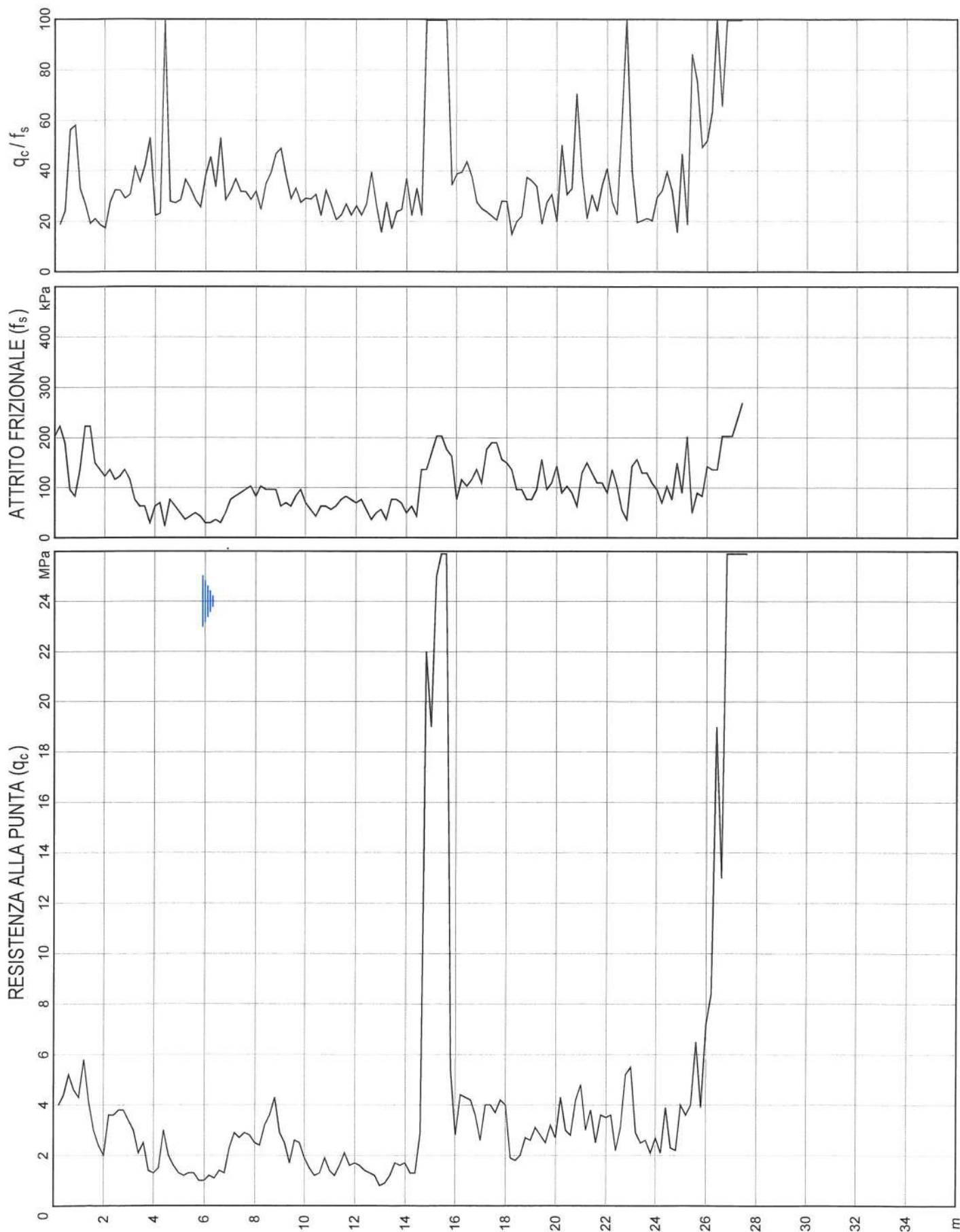


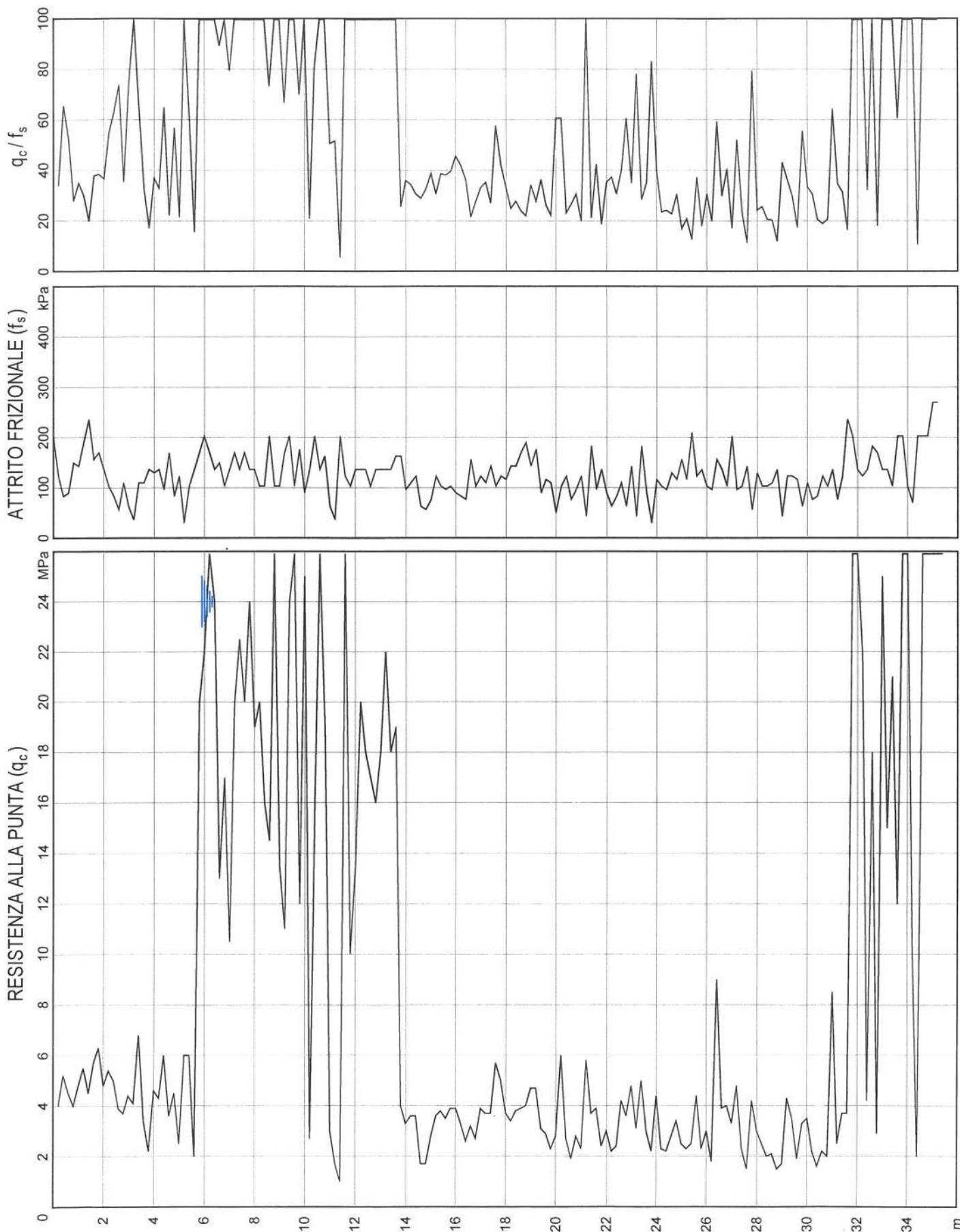


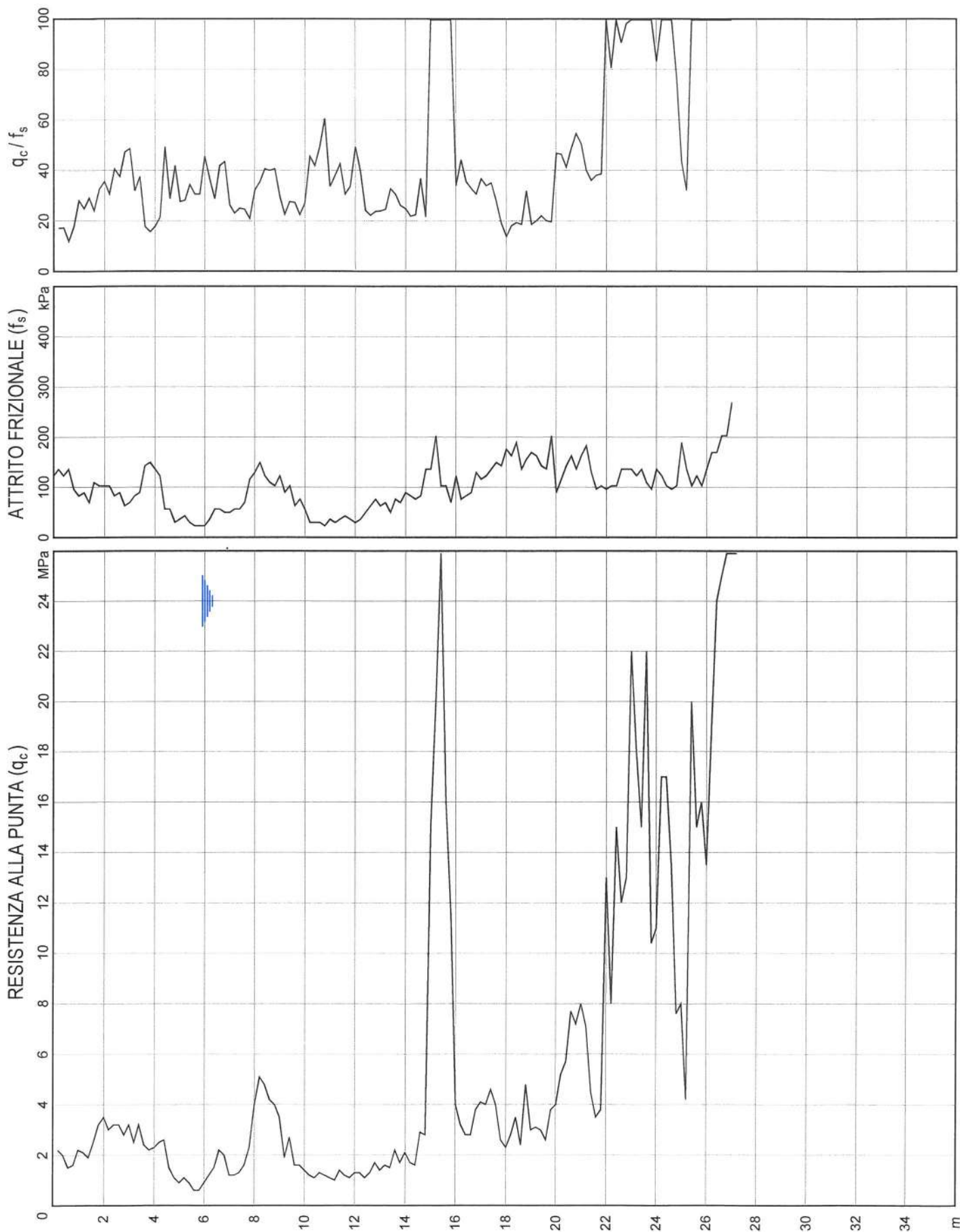


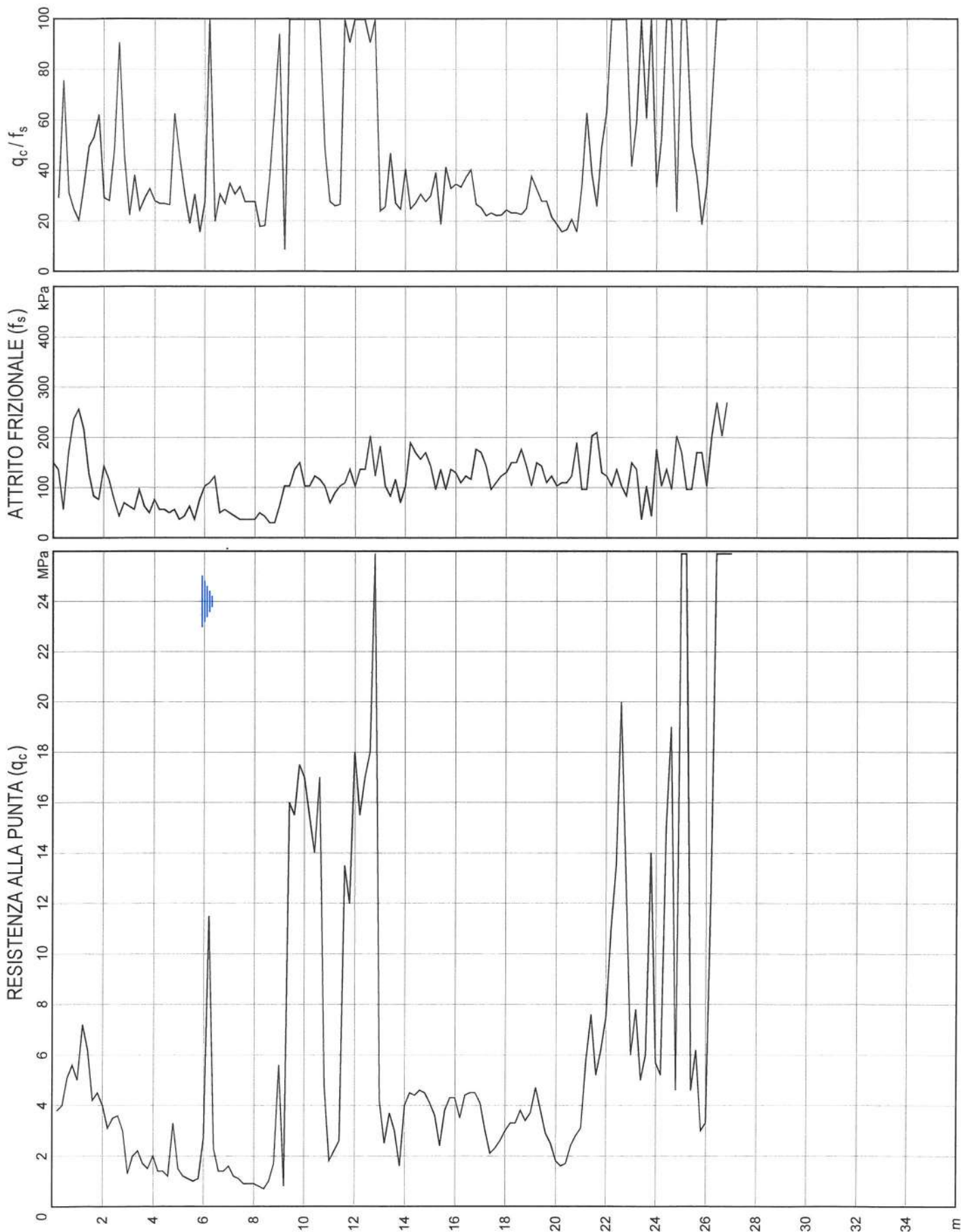


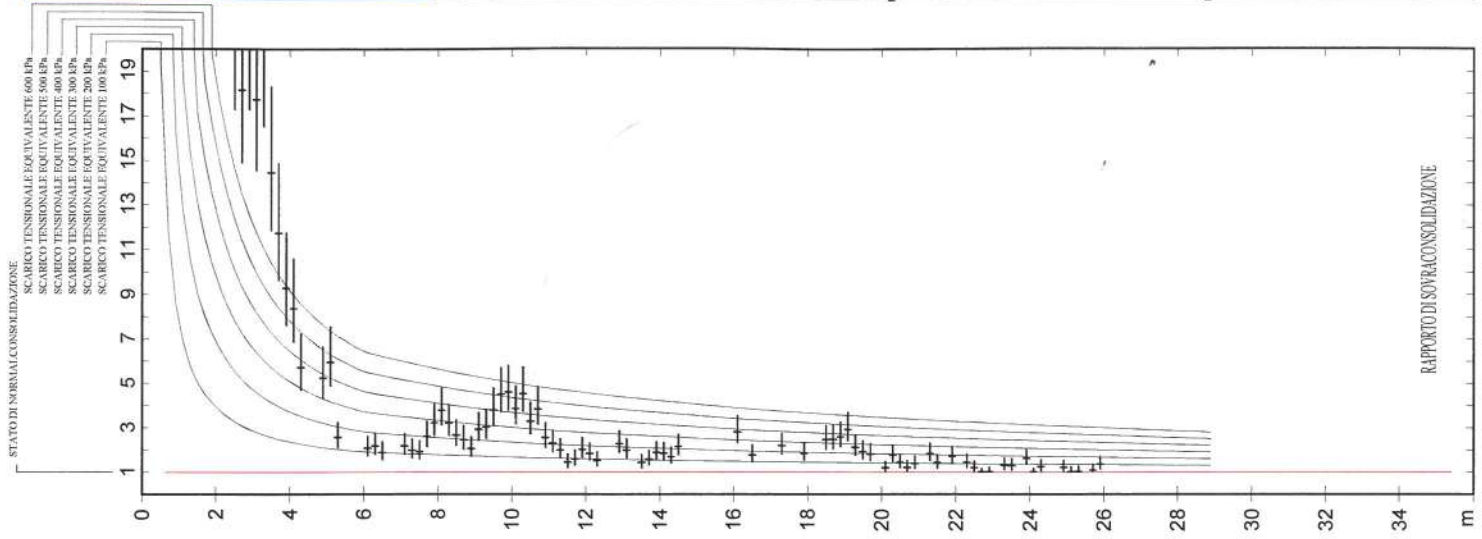




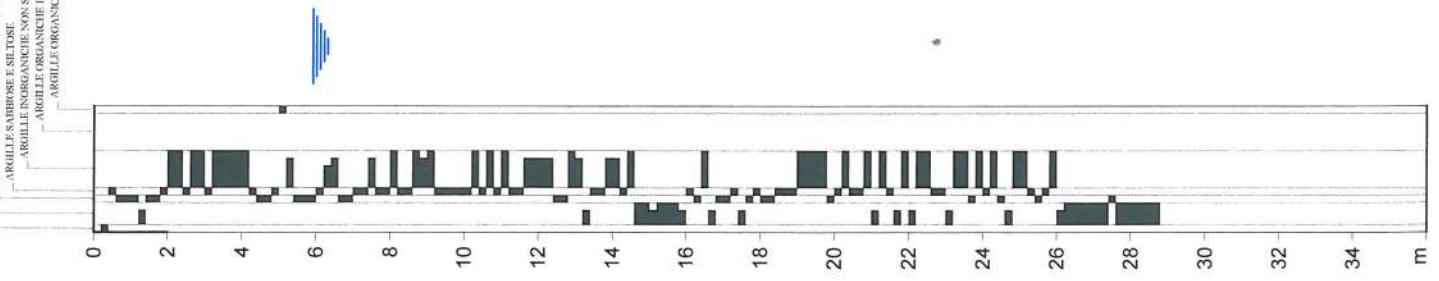
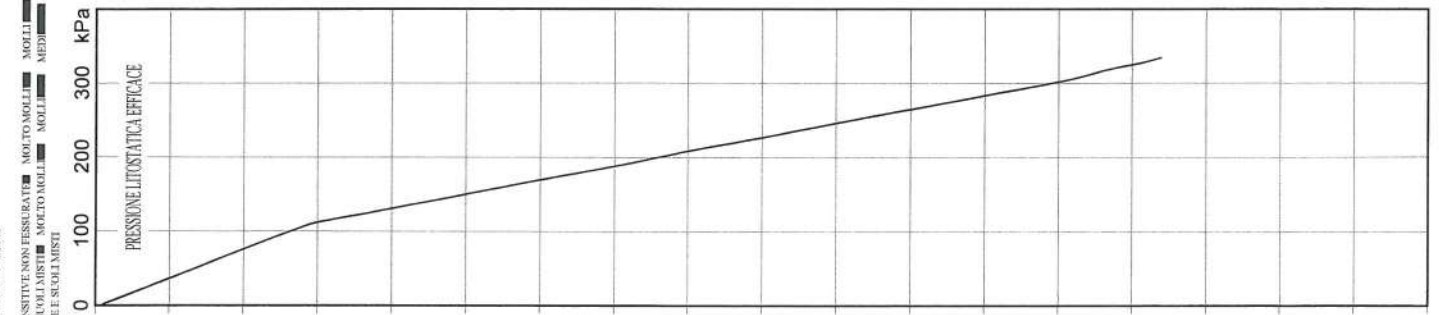
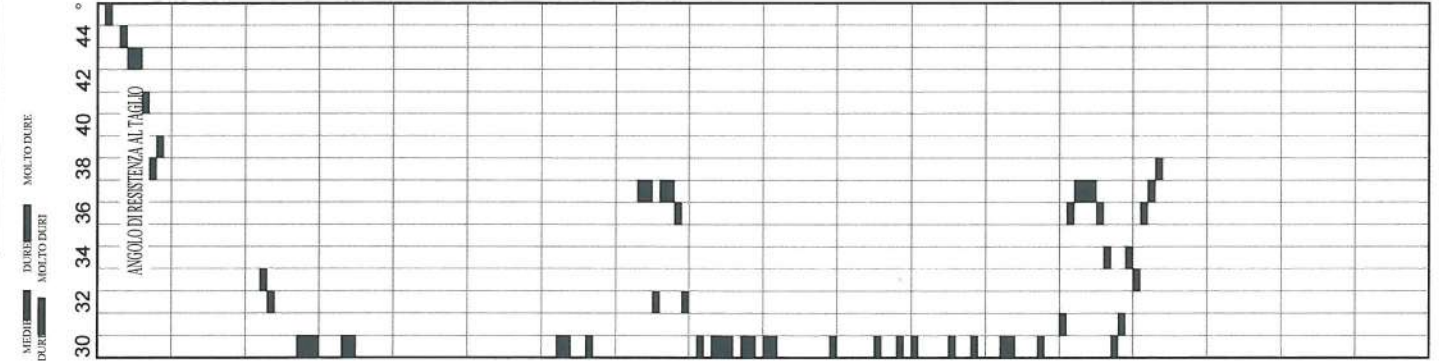
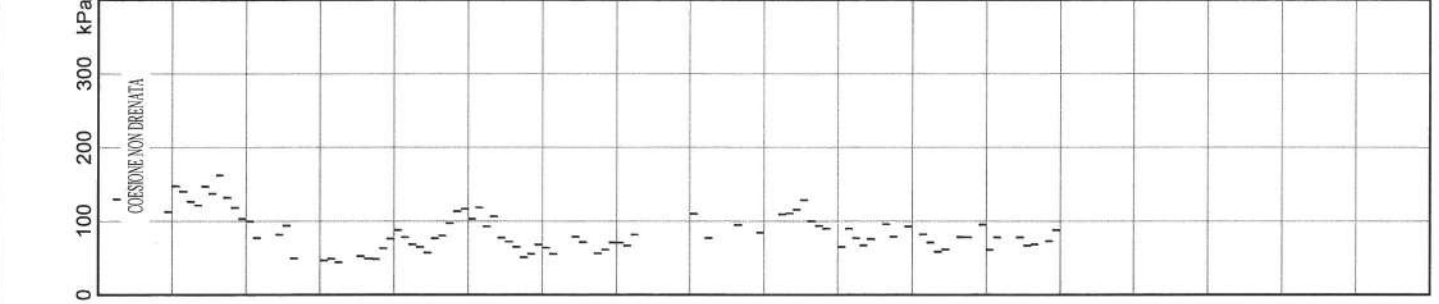




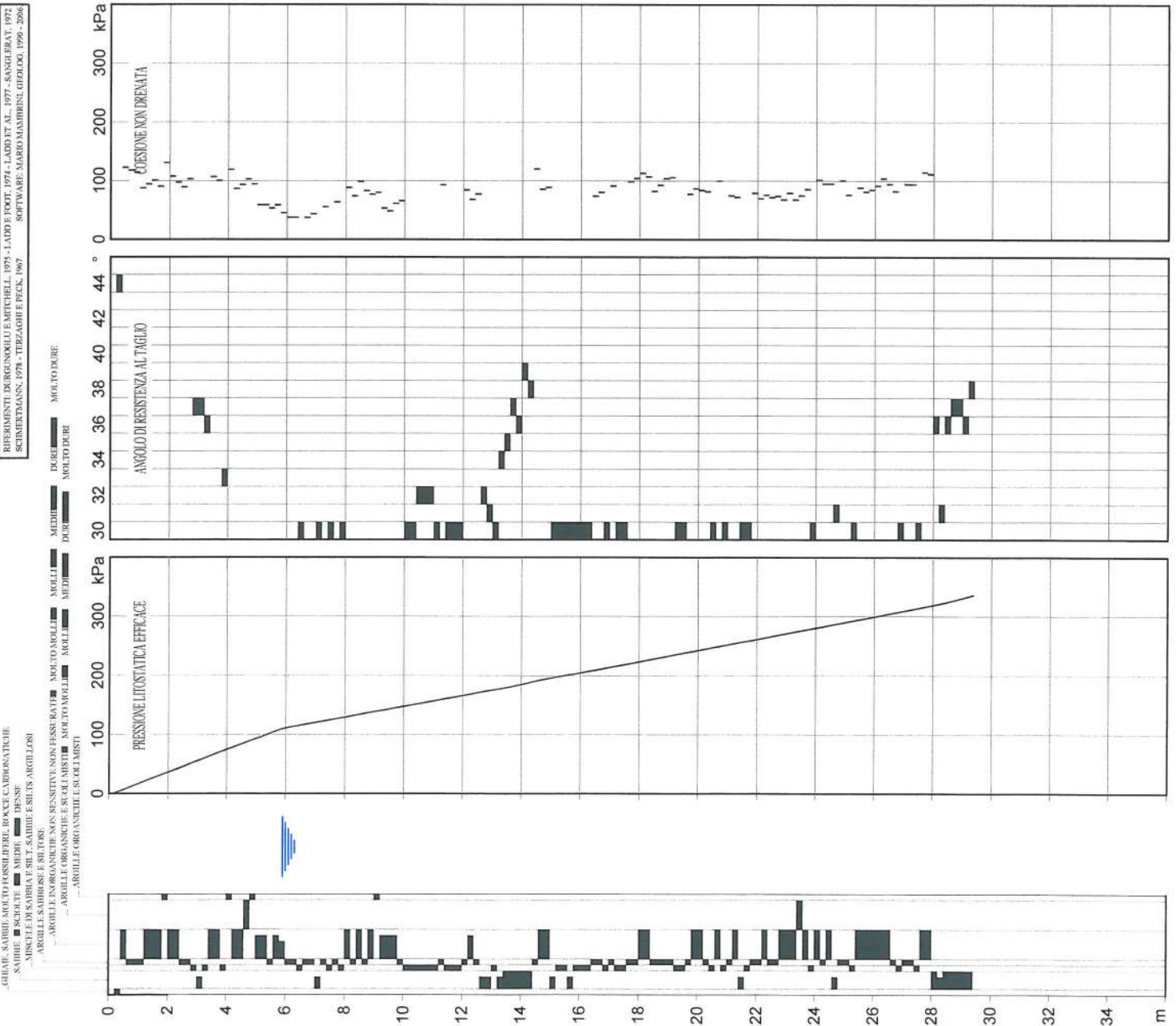
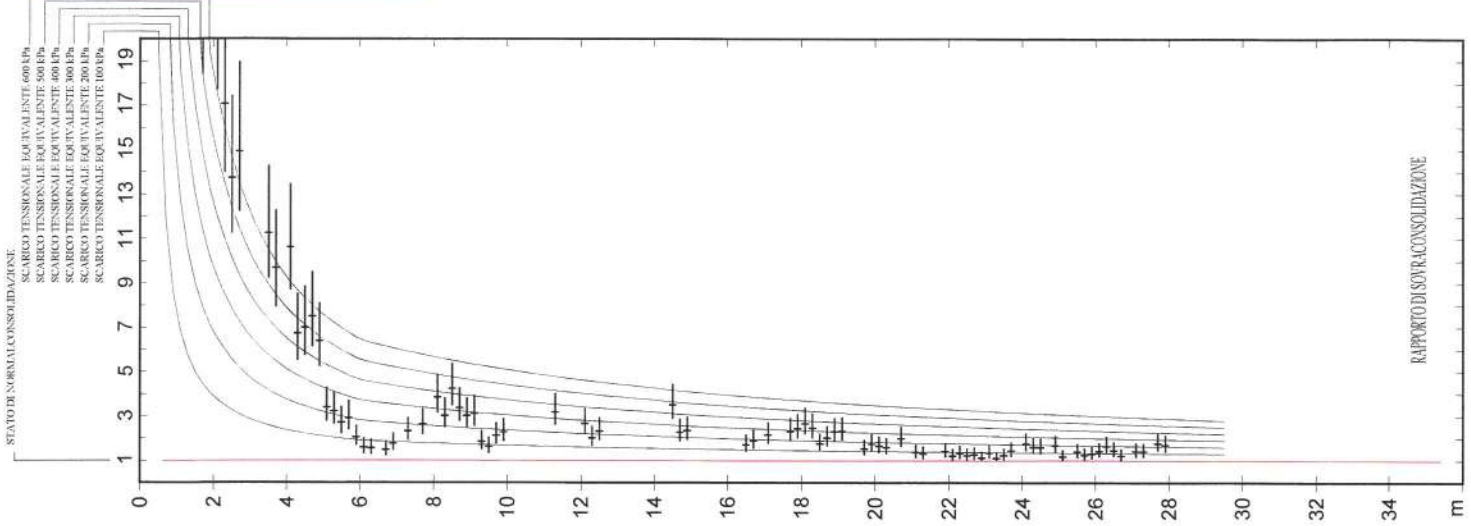


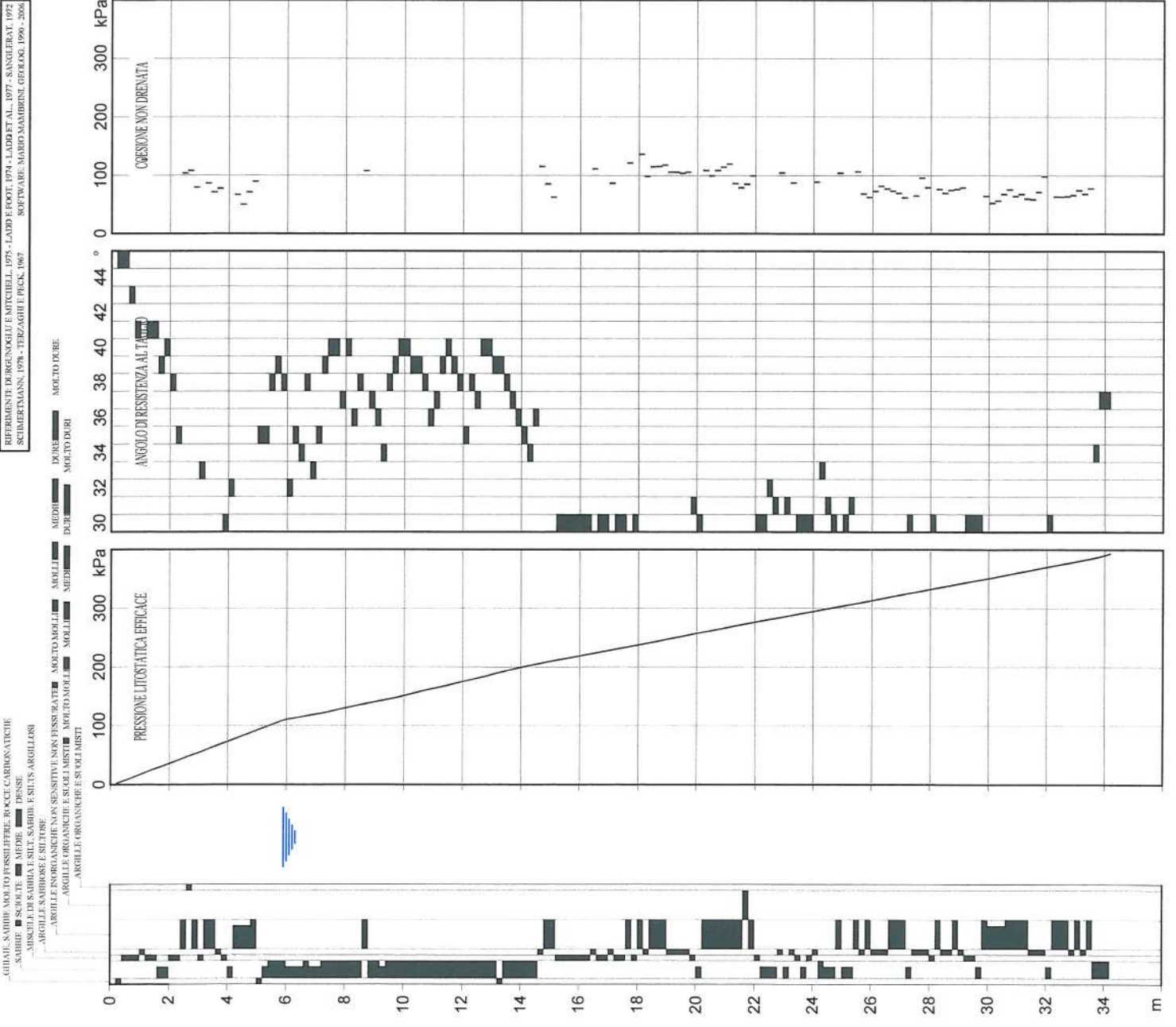
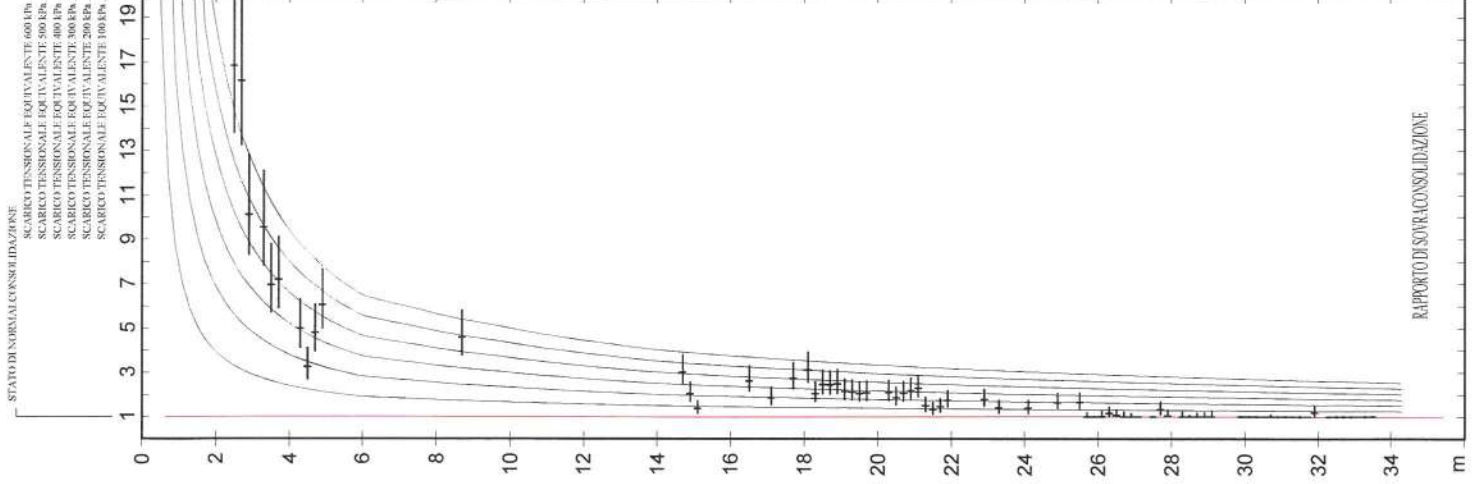


- CHIALE, SABBIE MOLTO FOSFORIERE, ROCCE CARBONATICHE
- SABBIE ■ SCIOLTI ■ MEDIE ■ DENSE
- MISCELE DI SABBIA E SILT ■ SABBIE E SILT ARGILLOSI
- ARGILLE ORGANICHE E SUELLABILI ■ ARGILLE ORGANICHE SENSITIVE NON FESSURATE ■ MOLTO MOLLE ■ MOLLI ■ MEDIE ■ DURE ■ MOLTO DURE
- ARGILLE ORGANICHE E SUELLABILI ■ MOLTO MOLLE ■ MOLLI ■ MEDIE ■ DURE ■ MOLTO DURE
- ARGILLE ORGANICHE E SUELLABILI ■ MOLTO MOLLE ■ MOLLI ■ MEDIE ■ DURE ■ MOLTO DURE
- ARGILLE ORGANICHE E SUELLABILI ■ MOLTO MOLLE ■ MOLLI ■ MEDIE ■ DURE ■ MOLTO DURE

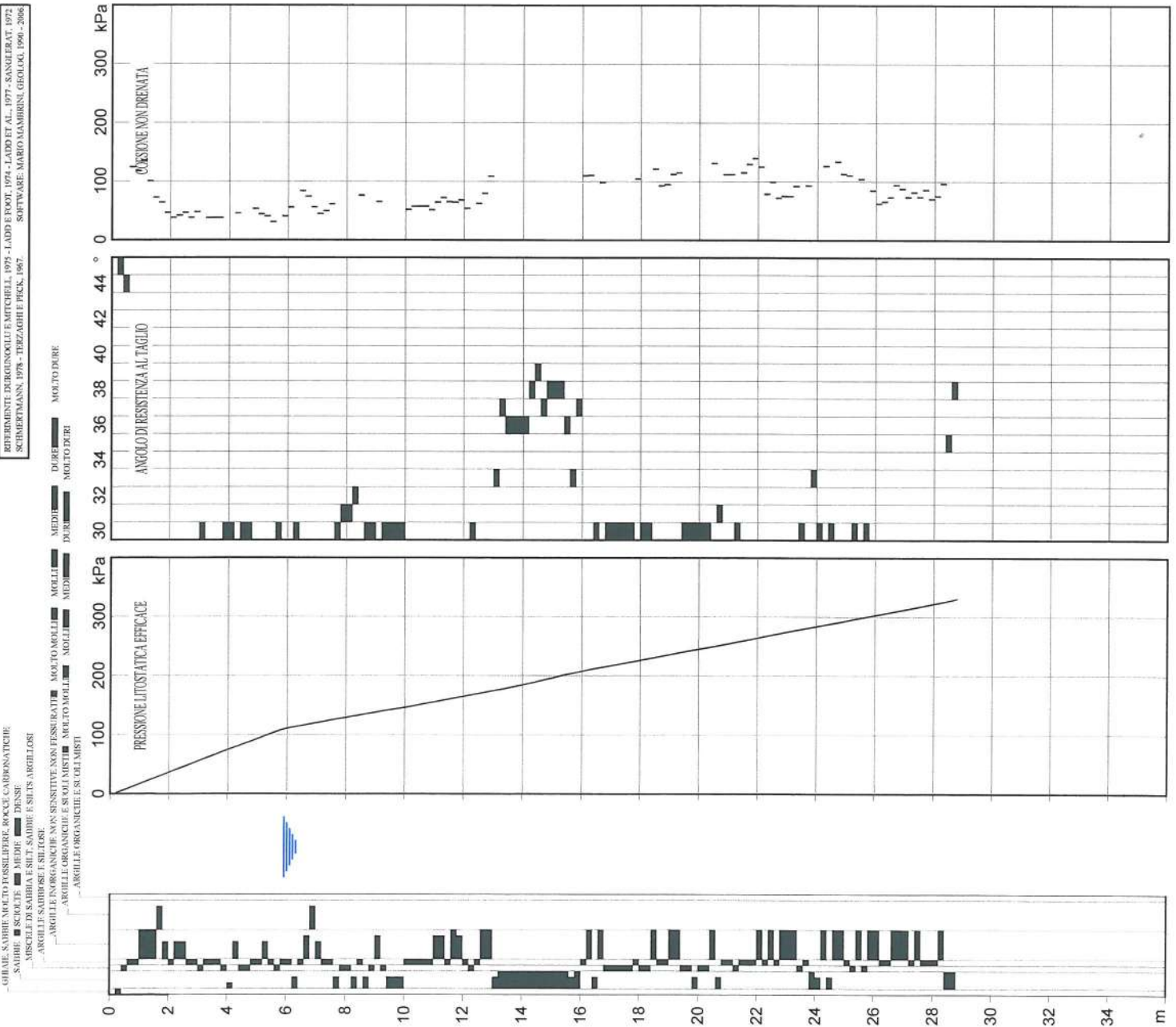
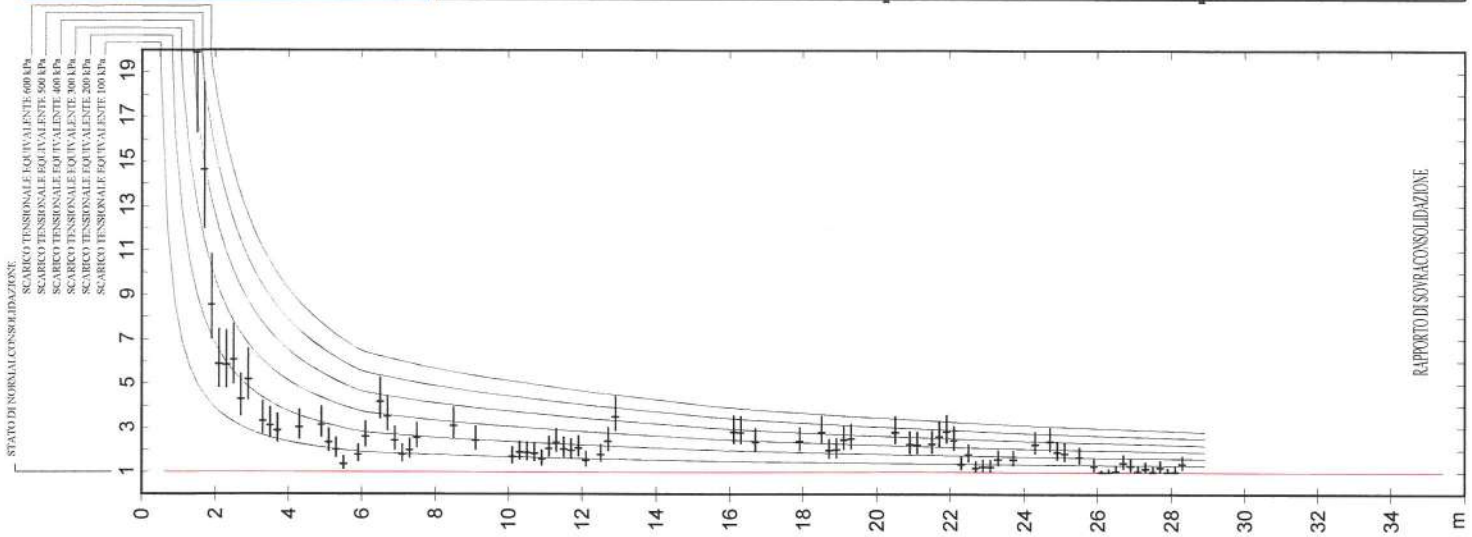


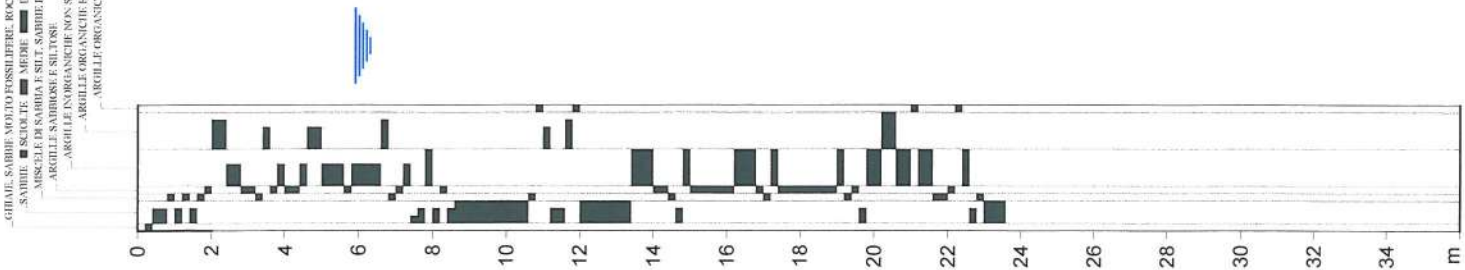
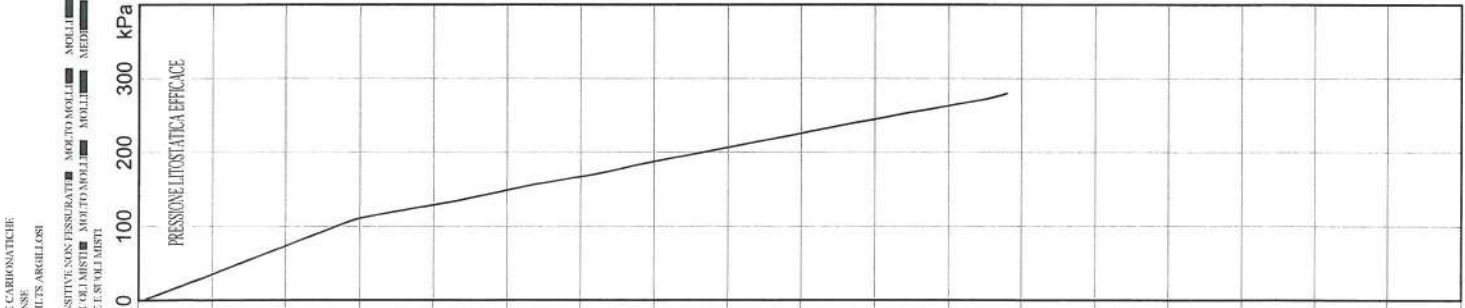
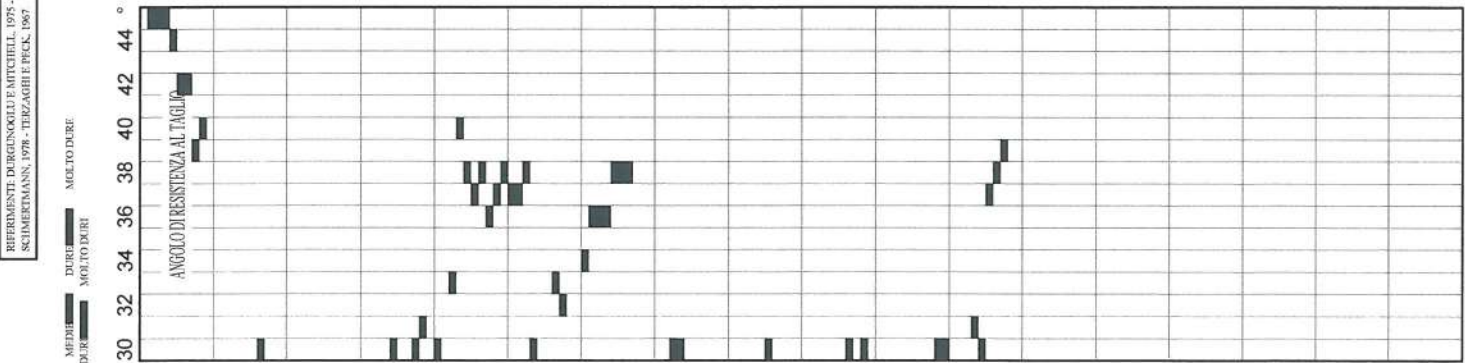
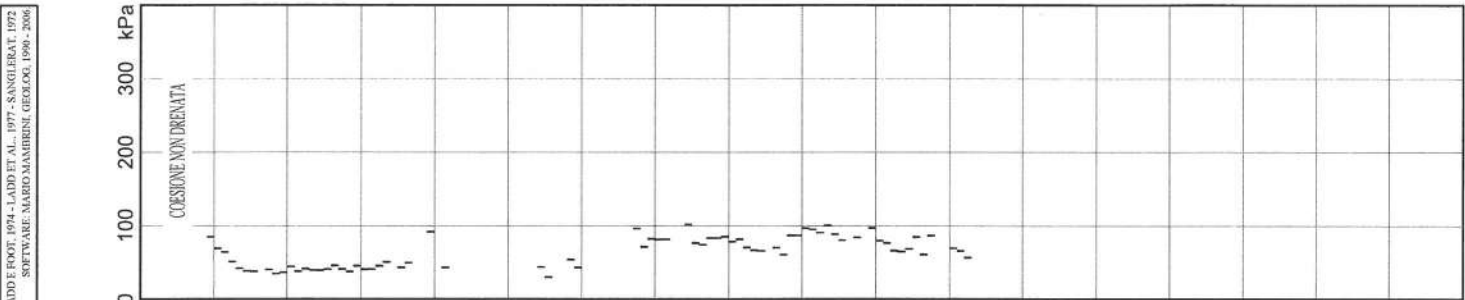
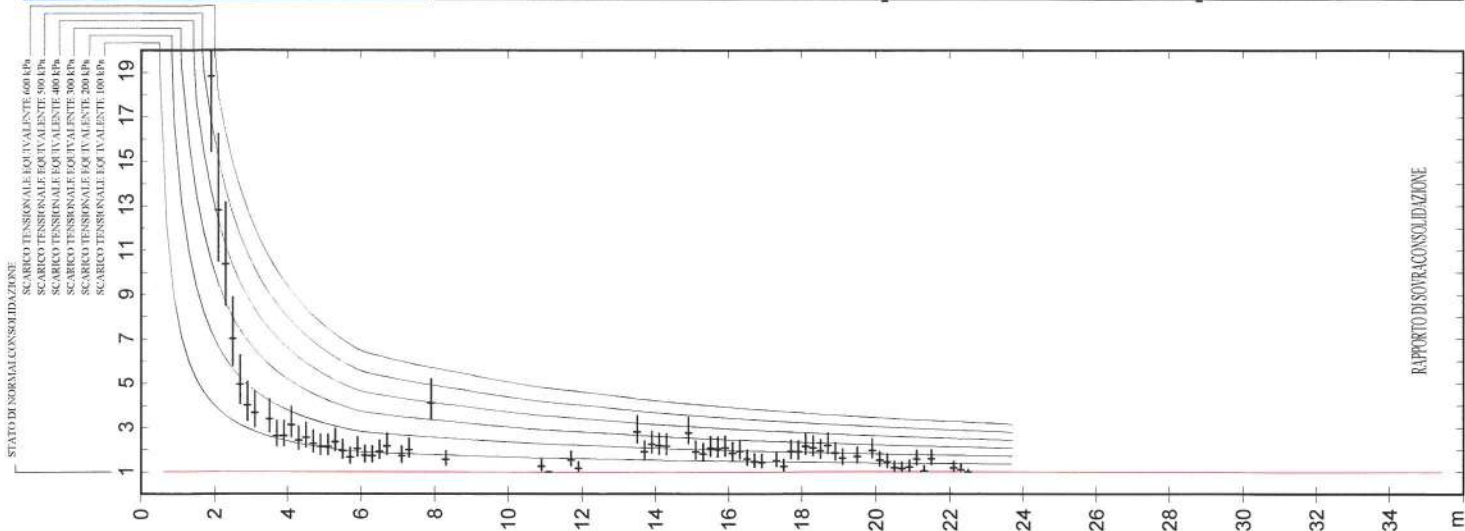
RAPPORTO DI SOVRACONSOLIDAZIONE



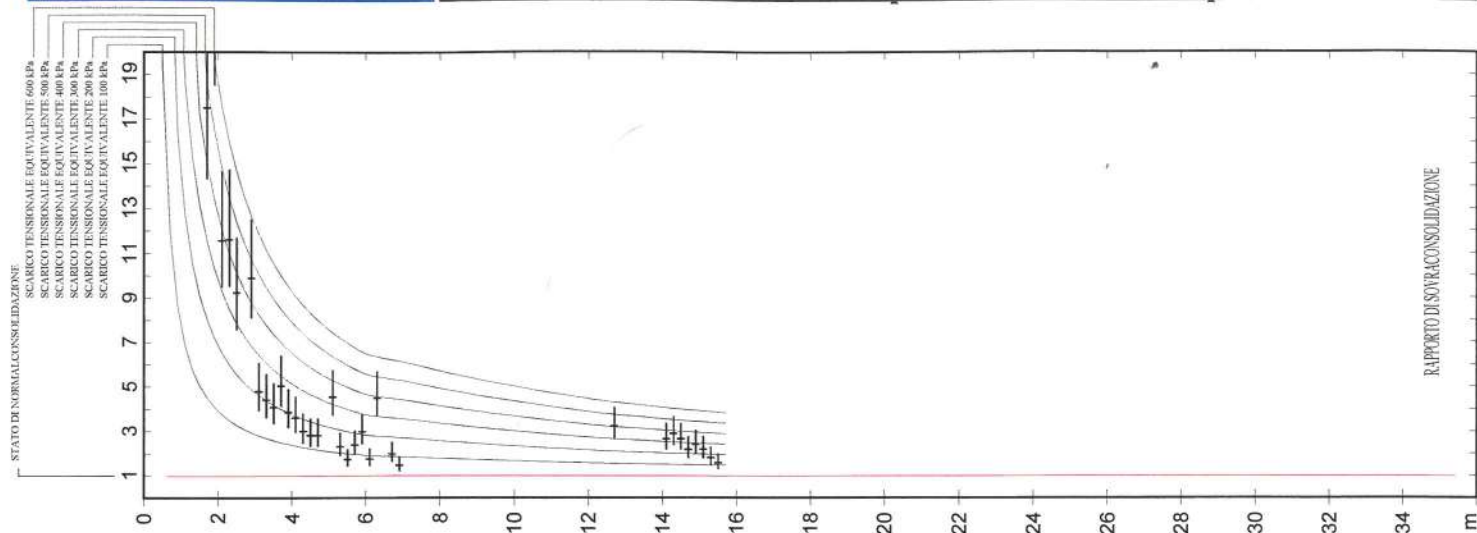


0 2 4 6 8 10 12 14 16 18 20 22 24 26 28 30 32 34 m



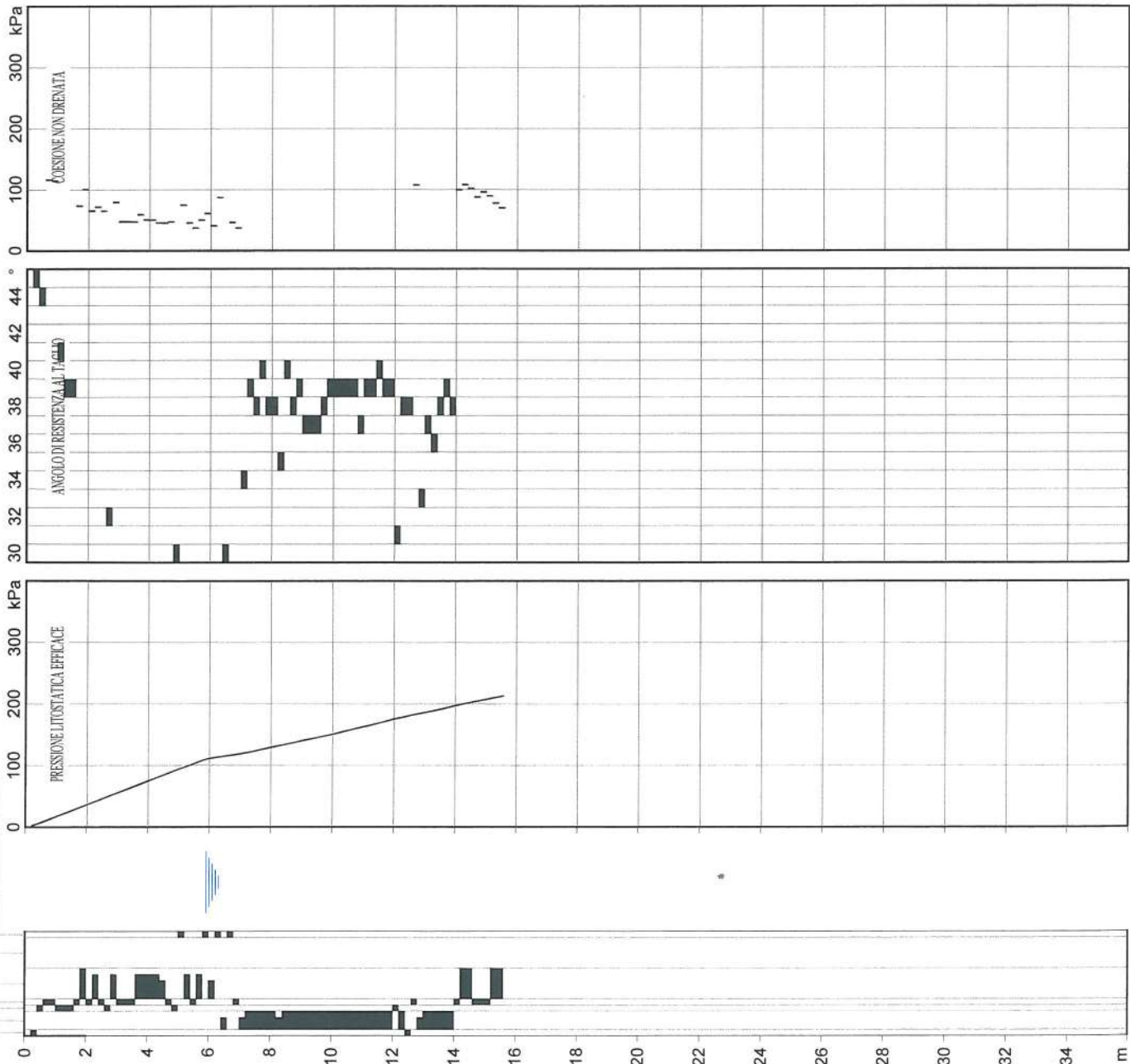


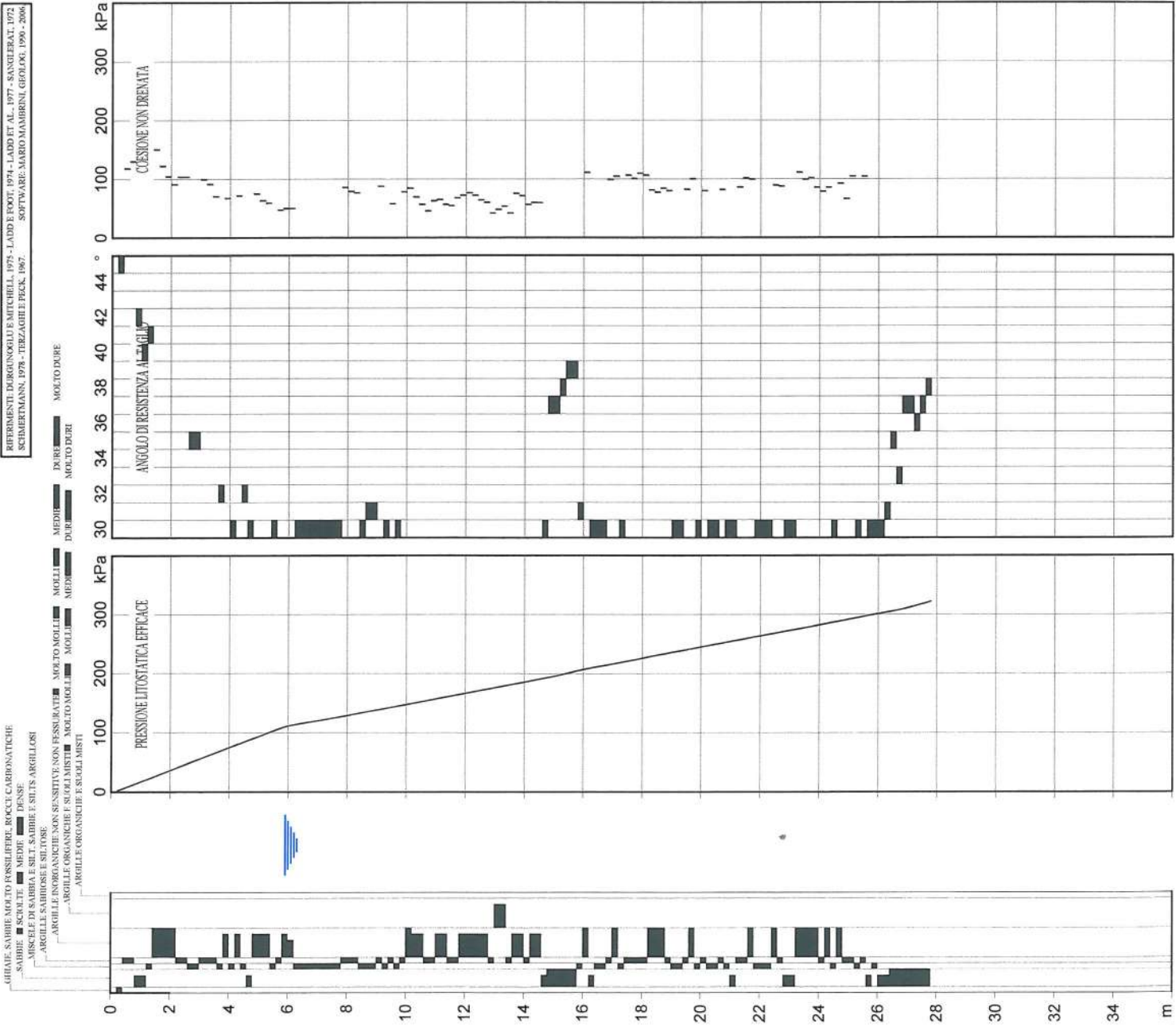
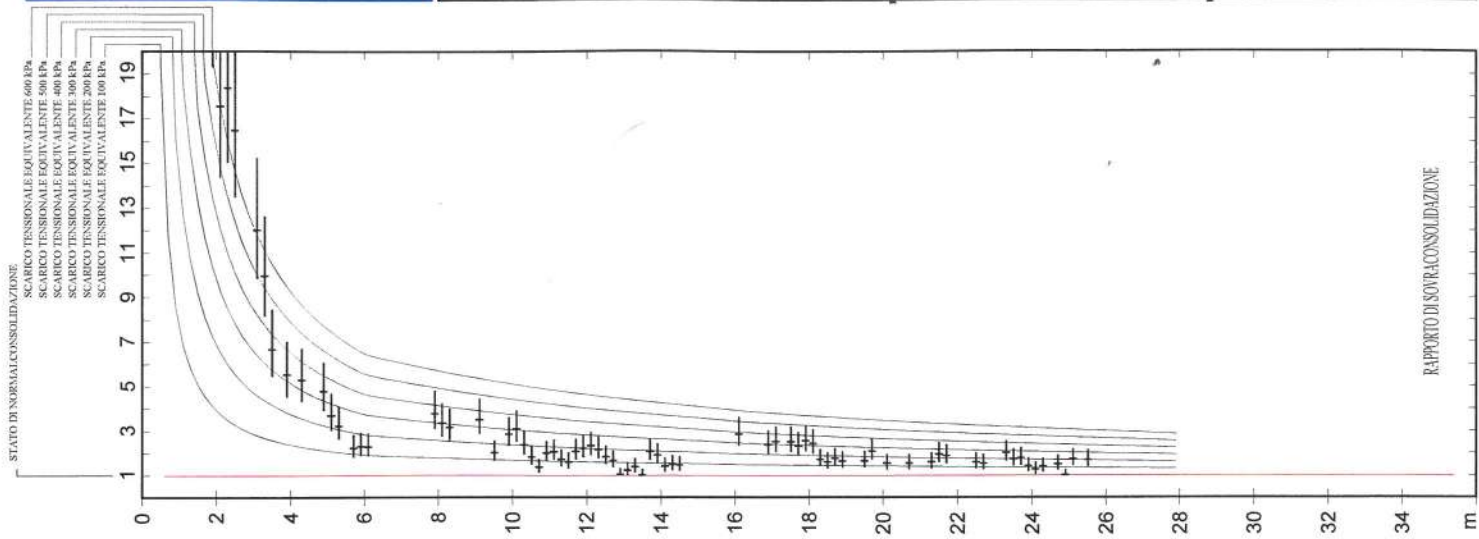
REFERENTI: DURGONCOKU E MITCHELL, 1975 - LADD E FOOT, 1974 - LADD ET AL., 1977 - SANGLERAT, 1972
SCHEMERTMANN, 1978 - TILZGABHE PRICK, 1967
SOFTWARE: MARIO MAMMIRINI, GEOLOGI, 1990 - 2006



REFERIMENTI: D'URBINOGU E MITCHELL, 1975 - LADD E FOOT, 1974 - LADD ET AL., 1977 - SANGLERAT, 1972
 SCHMERTMANN, 1978 - TERZAGHI E PECK, 1967
 SOFTWARE: MARIO MAMBRENI, GEOLÓG, 1999 - 2006

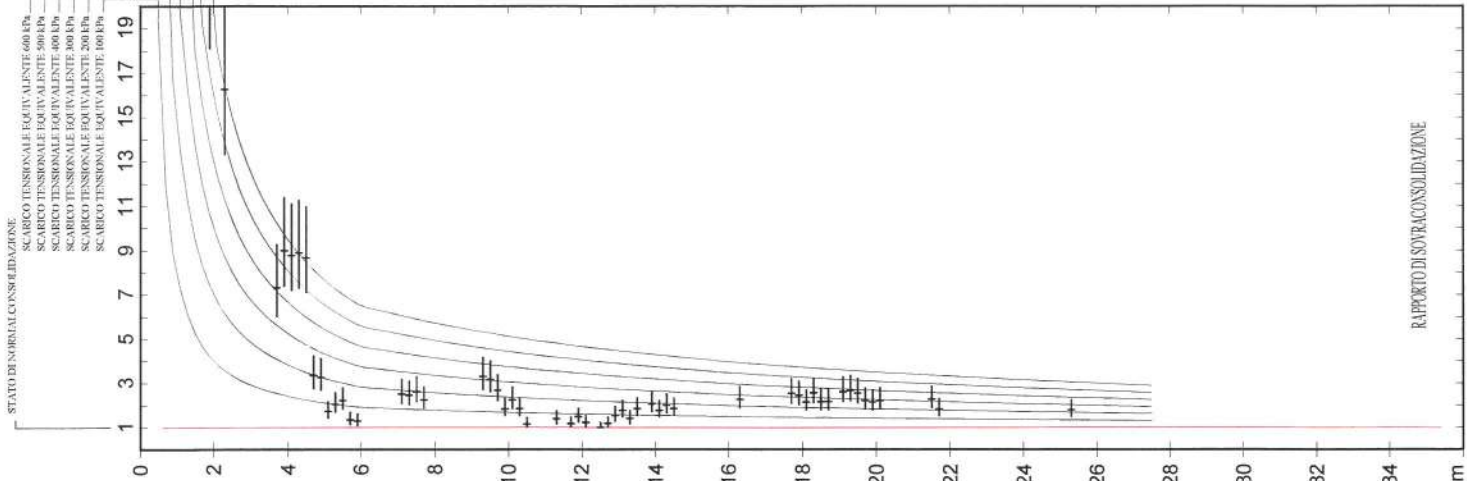
GHIAIE, SABBIE MOLTO FOSSILIFERE, ROCCE CARBONATICHE
 SABBIE SCOLITE, MEDIE, DENSE
 ARGILLE DI SABBIA E SILLI, SABBIE E SILI ARGILLOSI
 ARGILLE INORGANICHE NON SENSITIVE NON FESSURATE, MOLTO MOLLI, MOLLI, MEDIE
 ARGILLE ORGANICHE E SILI MISTE, MOLTO MOLLI, MOLLI, MEDIE
 ARGILLE ORGANICHE ESILI MISTE





REFERIMENTI: DURGINOGLIU E MITCHELL, 1975 - LADD E FOOT, 1974 - LADD ET AL., 1977 - SANGLERAT, 1972 - SCHMERTMANN, 1978 - TERZAGHI E PECK, 1967. SOFTWARE: MARIO MAMBIRI, GEOLOGI, 1997 - 2006.

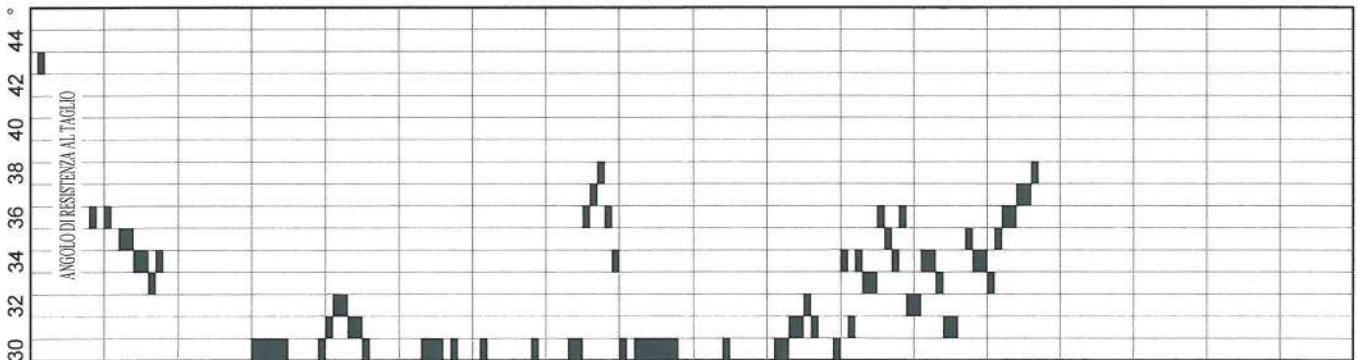
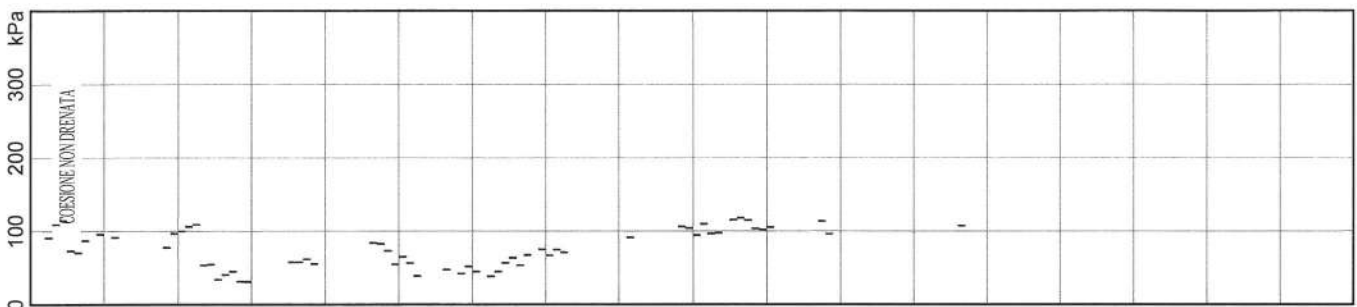
ARGILLE SABBIOSE
 ARGILLE ORGANICHE
 ARGILLE ORGANICHE E SABBIOSE
 ARGILLE INORGANICHE NON FESSURATE
 ARGILLE INORGANICHE FESSURATE
 SABBIE E SILTE SABBIE
 SABBIE
 ROCCE CARBONATICHE



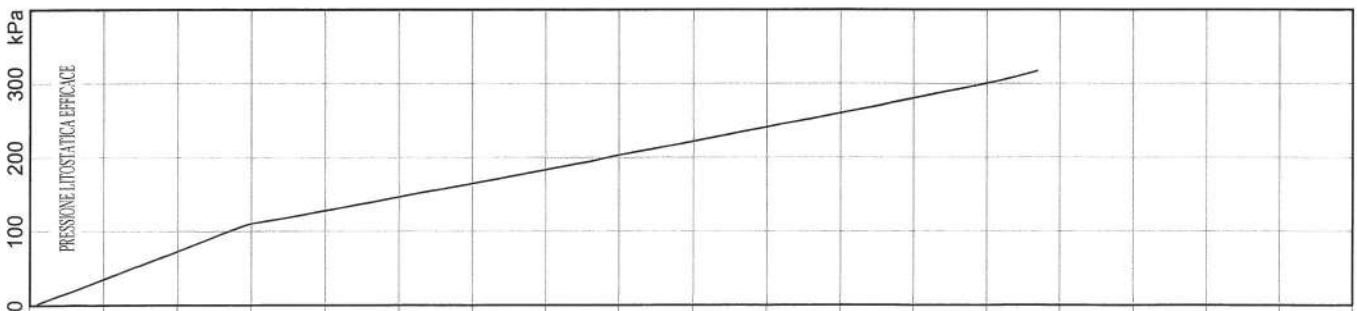
REFERIMENTI: DERGINKOGLU E MITCHELL, 1975 - LAIRD E FOOT, 1974 - LAIRD ET AL., 1977 - SANGLERAT, 1972 - SCHEMERTMANN, 1978 - TERZAGHI E PRICK, 1967

SOFTWARE: MARCO MAMBROINI GEOLOG, 1990 - 2006

MOLTO DURE DURE MOLTO DURE

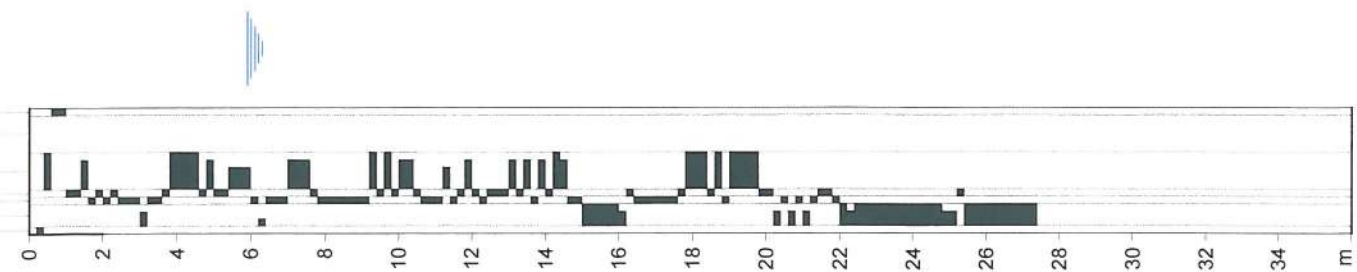


DURE MOLTO DURE

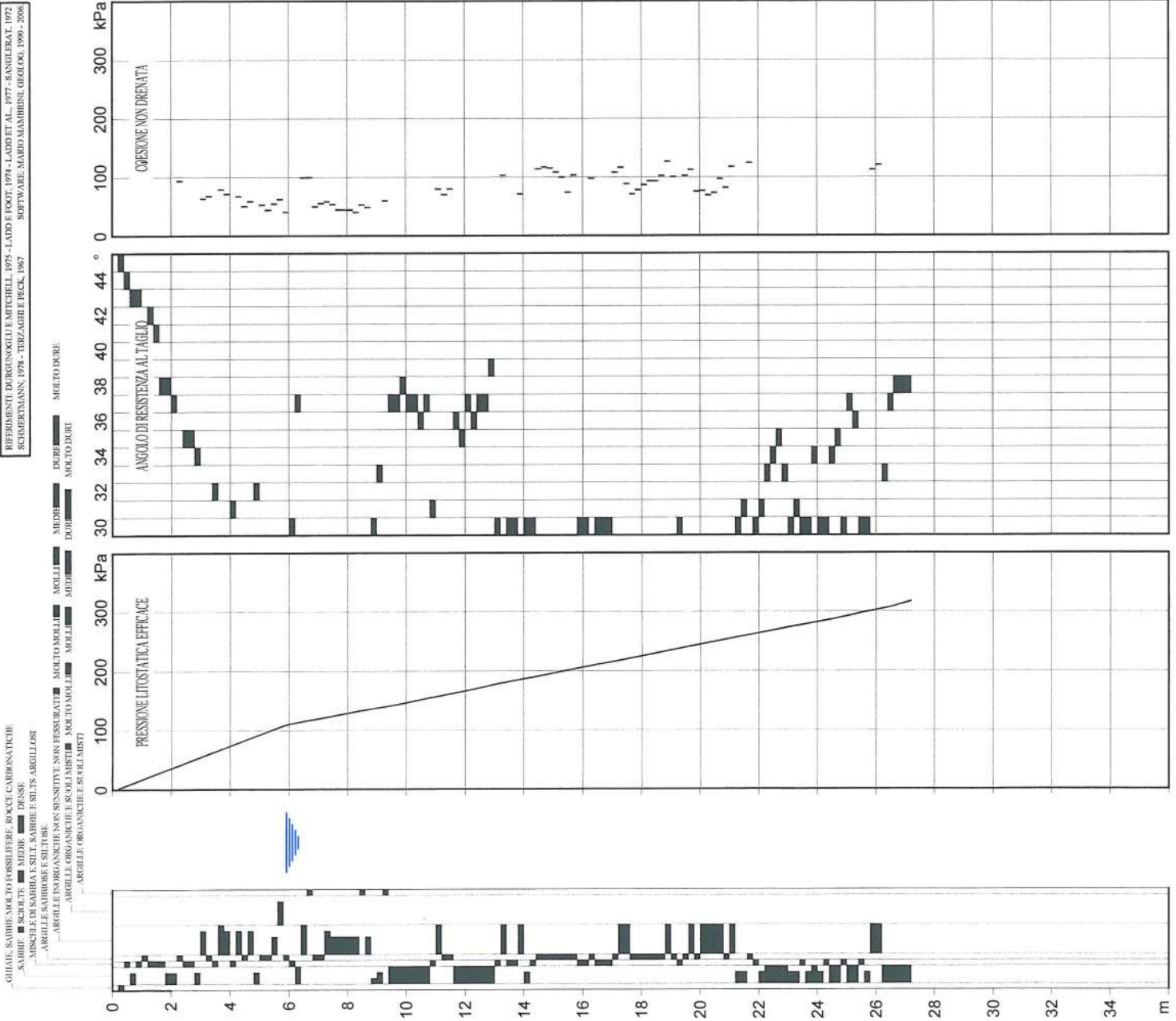
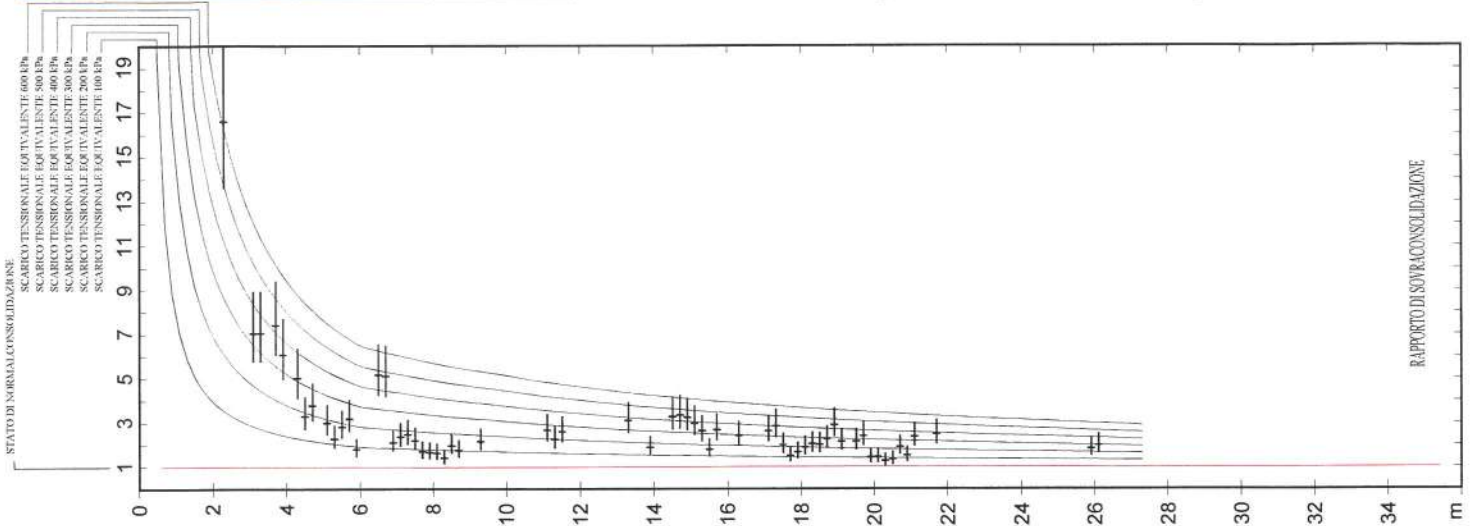


MOLLI MEDIO MOLTI MOLTO MOLLI MOLTO MOLTI MOLTO MOLTI

GHIAIE, SABBIE MOLTO FOSFILLIFERE, ROCCE CARBONATICHE
 SABBIE SICCITE' MEDIE DENSE
 ARGILLE DI SABBIA E SILT, SABBIE E SILT ARGILLONI
 ARGILLE ORGANICHE NON SENSITIVE NON FESSURATE, MOLTO MOLLE
 ARGILLE ORGANICHE E SCOLLAMENTI, MOLTO MOLLI
 ARGILLE ORGANICHE E SCOLLAMENTI



ARGILLE ORGANICHE E SCOLLAMENTI



GHIAIE, SABBIE, MOLTO FOSSE, IBERE, ROCCE CARBONATICHE
 SABBIE, SCRITTE, MEDIE, DENSE
 MASSE DI SABBIA, SITI, SABBIE, SILTS, ARGILLE
 ARGILLE FANGOSE E SILTOSI, SENSITIVE, NON FESSURATE, MOLTO MOLLE, MOLLE, MEDIE, DURE, MOLTO DURE
 ARGILLE ORGANICHE E SODIUMISTE, MOLTO MOLLE, MOLLE, MEDIE, DURE, MOLTO DURE
 ARGILLE ORGANICHE E SODIUMISTE

REFERIMENTI: DORGINOGLIO E MITCHELL, 1975 - LADD E FOOT, 1974 - LADD ET AL., 1977 - SANGHERA ET AL., 1972
 SCHMERTMANN, 1978 - TERZAGHI PECK, 1967
 SOFTWARE: MARIO MAMMINI, GEOLOG, 1990 - 2004

Committente





PREGEL SPA

N° TAVOLA

24

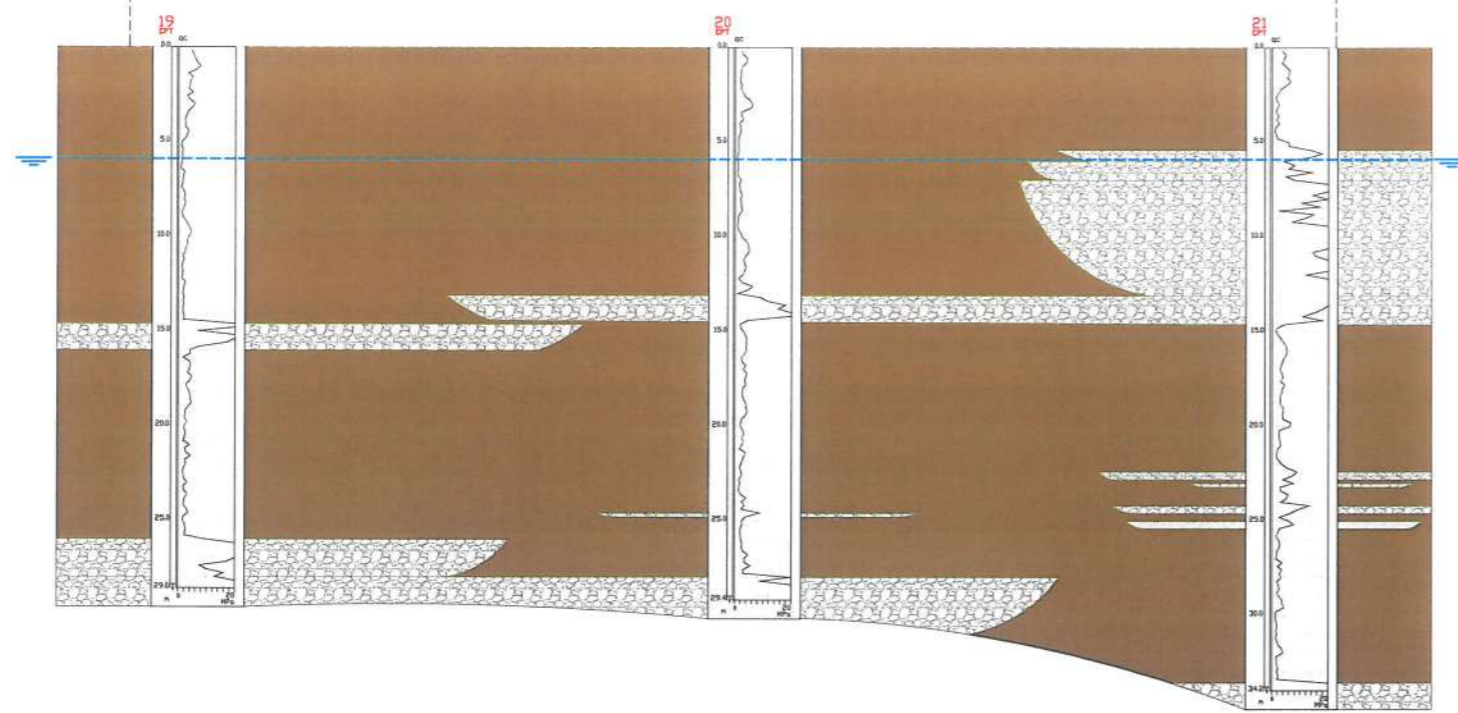
SEZIONI GEOLOGICHE

LEGENDA

-  Argilla, limo e limo sabbioso
-  Sabbia
-  Ghiaia con lenti di sabbia
-  Quota piezometrica

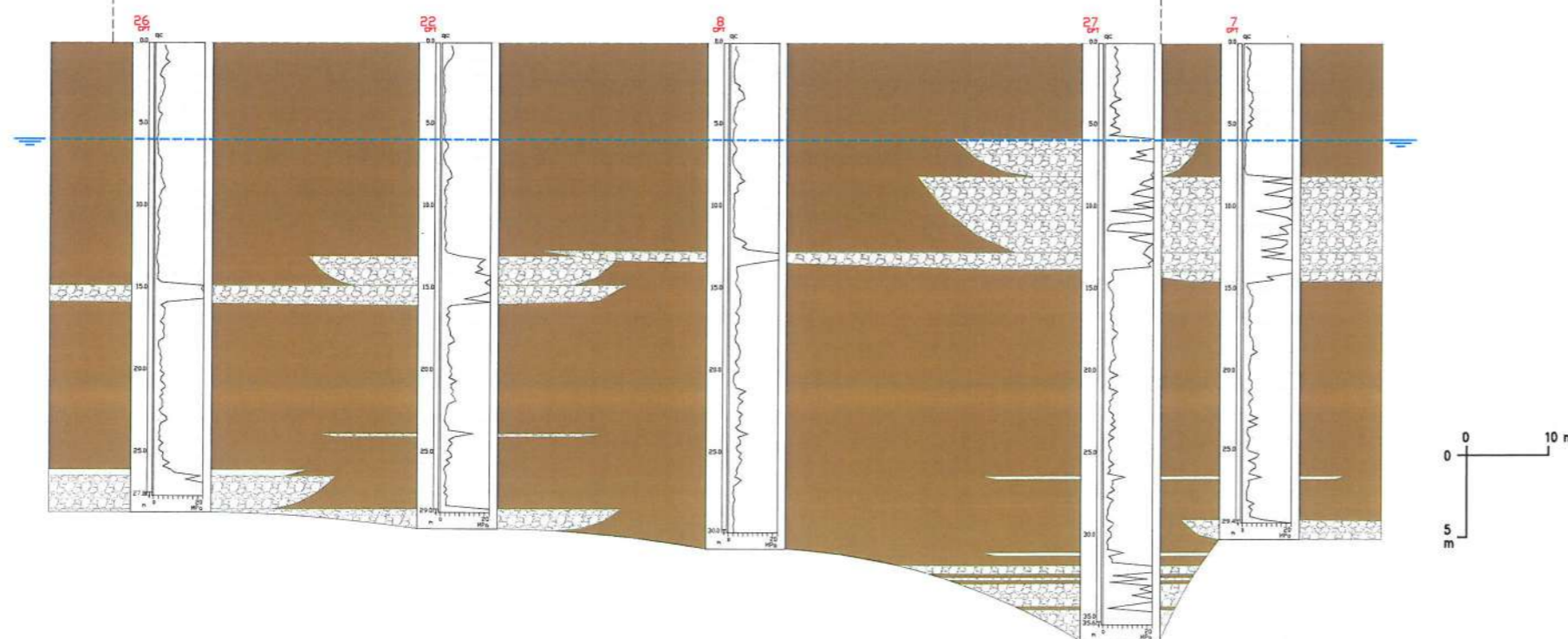
MAGAZZINO AUTOMATICO PALLET

SEZIONE E-E



MAGAZZINO AUTOMATICO PALLET

SEZIONE F-F



Committente





PREGEL SPA

N° TAVOLA

25

SEZIONI GEOLOGICHE

LEGENDA

-  Argilla, limo e limo sabbioso
-  Sabbia
-  Ghiaia con lenti di sabbia
-  Quota piezometrica

