

GEOTECNICA VENETA S.r.l.

Via Dosa 26/A - 30030 Olmo di Martellago (Ve)
Tel. 041/908157 - Fax. 041/908905
www.geotecnicaveneta.it - e-mail gv@geotecnicaveneta.it
C.Fiscale - P.Iva - 01657520274 del Registro Imprese di
Venezia REA n. 176883 - Capitale Sociale €. 10.200,00

LABORATORIO AUTORIZZATO DAL MINISTERO DELLE
INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI ALL'ESECUZIONE E
CERTIFICAZIONE DI:
- PROVE SU TERRE
AI SENSI DELL'ART. 59 D.P.R. n. 380/2001



AZIENDA CON SISTEMA
DI QUALITA' CERTIFICATO

FLUORSID ALKEEMIA S.p.A.

**INDAGINI GEOGNOSTICHE GEOTECNICHE
PROPEDEUTICHE ALLA PROGETTAZIONE DI NUOVE
STRUTTURE PRESSO L'IMPIANTO PAC ALL'INTERNO
DELLO STABILIMENTO DI MARGHERA (VE).**

GEOTECNICA VENETA s.r.l.

Via Dosa, 26/A - 30030 Olmo di Martellago (Ve)

Tel. 041/908157 - Fax 041/908905

e-mail gv@geotecnicaveneta.it

C.F. – P.I. – Registro Imprese Venezia 01657520274

Registro Imprese Venezia REA n. VE176883 – C.s. €. 10.200,00



AZIENDA CON SISTEMA
DI QUALITA' CERTIFICATO

Prat. P20/009-PAC

N° Doc. Rel. 01/20/009

Rev. 0.0

Data 08/06/2020

Vs. Rif.

Spett.le

FLUORSID ALKEEMIA S.p.A.

Via della Chimica, 5

30175 PORTO MARGHERA VE

Oggetto: indagini geognostiche geotecniche propedeutiche alla progettazione di nuove strutture presso l'impianto PAC all'interno dello stabilimento di Marghera (VE).

RELAZIONE SULLE INDAGINI GEOTECNICHE

1. PREMESSE

Su Vostro incarico si è redatta, con riferimento alle Norme Tecniche per le Costruzioni (D.M. 17.01.2018), la relazione sulle indagini geotecniche eseguite presso lo stabilimento Fluorsid Alkeemia S.p.A. in località Porto Marghera nel comune di Venezia.

L'indagine geotecnica è consistita nell'esecuzione di n° 2 prove penetrometriche statiche con piezocono (CPTU1 e CPTU2) spinte a - 30.00 m circa dal piano campagna. L'ubicazione ed i risultati delle prove sono riportati in allegato.



In ottemperanza all'art. 6.2.2 delle N.T.C. 2008, la Società Geotecnica Veneta S.r.l., è autorizzata ad effettuare e certificare prove su terre, indagini geognostiche, prelievo di campioni e prove in situ secondo la Circolare del MM.LL.PP. 7618/STC con decreto D.M. Infrastrutture e Trasporti n° 9197 del 27/09/2011

2. MODALITA' ESECUTIVE

2.1 Prove penetrometriche statiche (CPTU)

Le prove penetrometriche sono state eseguite secondo quanto previsto dalla norma ASTM (D.3441) e dalle "Raccomandazioni" ISSFE, per la standardizzazione delle prove penetrometriche in Europa (1976), nonché dall'AGI, per l'esecuzione delle indagini geotecniche (1977), con un penetrometro autocarrato originale Gouda da 200 kN, impiegando una punta elettrica (ENVI-MEMOCONE MKII), corredata di sistema analogico digitale di acquisizione dati.

Sono state precedute dall'esecuzione di un indispensabile preforo con posa di un tubo guida a perdere, eseguito a rotazione a distruzione di nucleo per il superamento delle pavimentazioni e dei materiali di sottofondo stradale e/o di riempimento antropici grossolani, spinti sino a $-2.50 \div -2.60$ m.

Il piezocono impiegato presenta un diametro standard di 36 mm con angolo di apertura di 60° , un tip area factor $a = 0.68$ e uno sleeve area factor $b = 0.005$; la "Friction" (manicotto di attrito) ha una superficie laterale di 15000 mm^2 ed è situata dietro la punta e si muove indipendentemente da questa, immediatamente dietro alla parte conica della punta, è collocato il filtro a ridosso del quale un trasduttore di pressione permette la misura della pressione neutra.

Nei diagrammi penetrometrici di seguito allegati sono riportati in funzione della profondità i valori della resistenza alla punta q_c (MPa) diagramma continuo nero, l'attrito laterale f_s (MPa) diagramma verde, alla rottura del terreno, il rapporto delle resistenze f_r ($f_s/q_c\%$) diagramma continuo rosso nonché la deviazione della verticale (in gradi).

3. CRITERI DI INTERPRETAZIONE DELLE INDAGINI IN SITO

Con riferimento alle prove penetrometriche statiche con piezocono sono stati impiegati i criteri interpretativi di seguito riportati.

Caratteristiche di resistenza dei materiali coesivi

Per quanto riguarda gli orizzonti coesivi si è fatto riferimento alle correlazioni esistenti tra resistenza al taglio non drenata c_u e resistenza di punta del penetrometro q_c utilizzando la relazione:

$$c_u = \frac{q_c - \sigma_{vo}}{N_k}$$

dove σ_{vo} è la tensione verticale totale alla profondità alla quale viene misurata la resistenza q_c e $N_k \approx 10 \div 18$ il fattore del cono.

Caratteristiche di resistenza dei materiali granulari

L'angolo di resistenza al taglio nelle formazioni granulari è stato stimato in base alla resistenza di punta q_c della prova penetrometrica statica, con riferimento al grafico di figura 3.1.

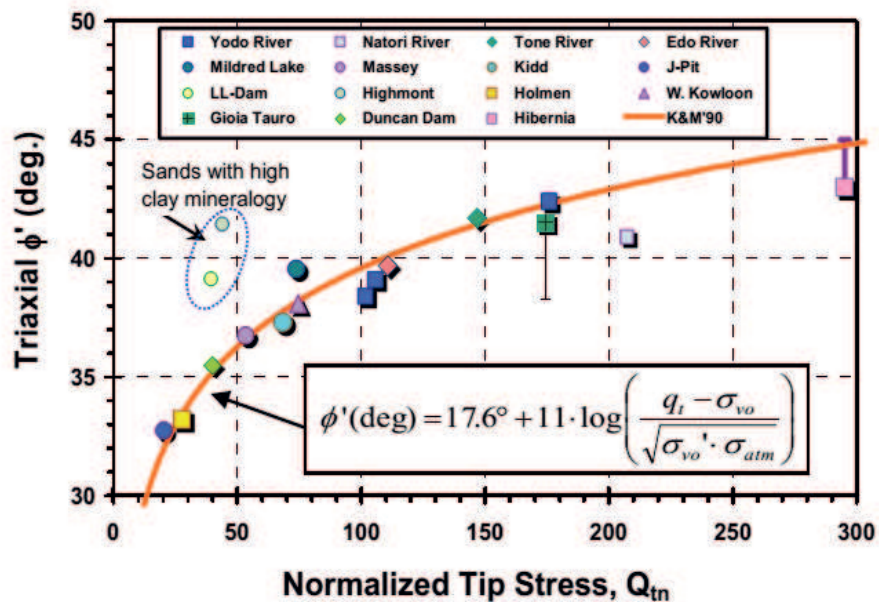


Figura 3.1: Relazione tra resistenza alla punta e angolo di resistenza al taglio, per sabbie quarzo-prevalenti non cementate (Mayne, 2006).

4. CARATTERIZZAZIONE DEI TERRENI DI FONDAZIONE E STRATIGRAFIA

Nell'area indagata le prove hanno evidenziato una situazione stratigrafica caratterizzata da una certa variabilità sia sul piano orizzontale che in direzione verticale, dovuta all'alternanza di orizzonti coesivi e granulari di spessore variabile (vedi figura 4.1).

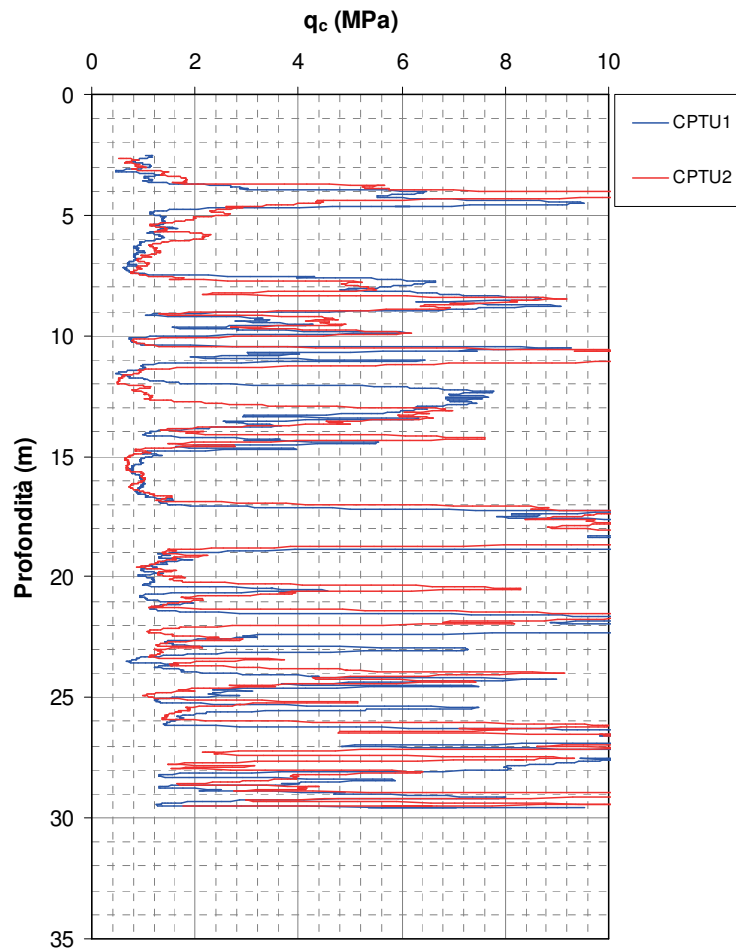


Figura 4.1: Resistenza alla punta prove penetrometriche statiche CPTU1 e CPTU2.

Con riferimento al volume di terreno indagato la stratigrafia può essere riassunta come di seguito illustrato.

1° strato: dal piano campagna (p.c.), eccettuati i primi 2.00 m costituiti da materiale di riporto, il terreno è costituito da materiale granulare e coesivo consistente superficiale fino alla profondità di -6.00 m, al di sotto fino a -7.50 m circa si rileva una formazione coesiva (limo argilloso/argilla limosa).

2° strato: dalla profondità di -7.00 m fino alla -15.00 m circa, è presente un banco di sabbia/sabbia limosa di densità variabile, con qualche intercalazione coesiva di spessore massimo pari a 1.00 m.

3° strato: dalla profondità -15.00 m fino alla -17.00 m, il terreno è costituito da limo argilloso/argilla limosa.

4° strato: dalla quota -17.00 m fino alla -30.00 m, massima profondità raggiunta dall'indagine, il terreno è in prevalenza costituito da sabbie/sabbie limose con la presenza tra -19.00 m e -26.00 m di livelli coesivi limoso-argillosi di spessore variabile.

Per quanto riguarda le caratteristiche di resistenza (resistenza al taglio non drenata e angolo di resistenza al taglio) delle diverse formazioni al variare della profondità, derivate dall'interpretazione delle prove penetrometriche CPTU 1 e CPTU 2, è possibile fare riferimento alle figure 4.2 e 4.3; per quanto riguarda le caratteristiche di rigidità (modulo edometrico) è possibile fare riferimento alla figura 4.4.

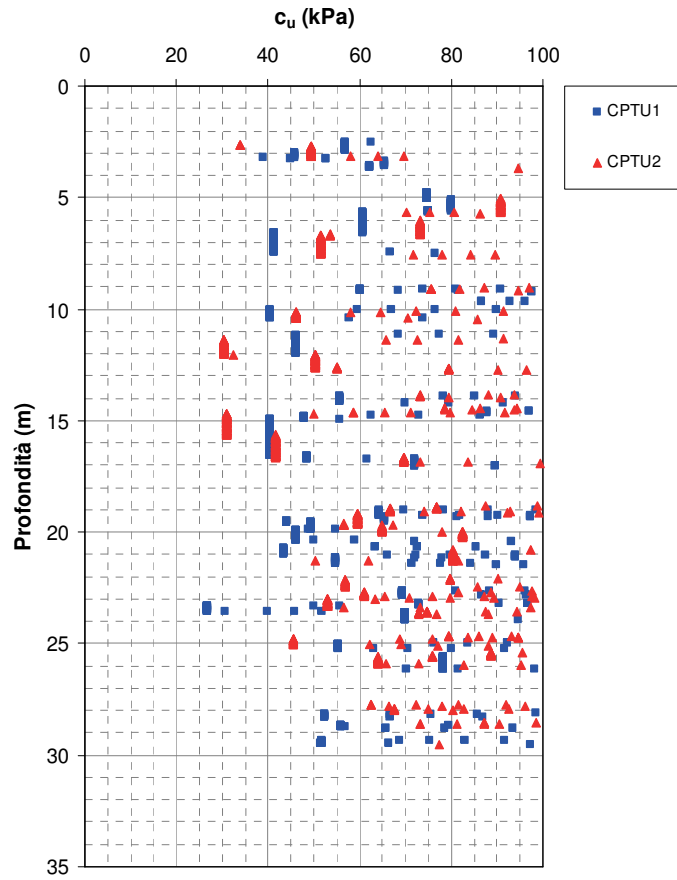


Figura 4.2: Andamento con la profondità della resistenza al taglio non drenata (c_u) delle formazioni coesive (interpretazione prove CPTU).

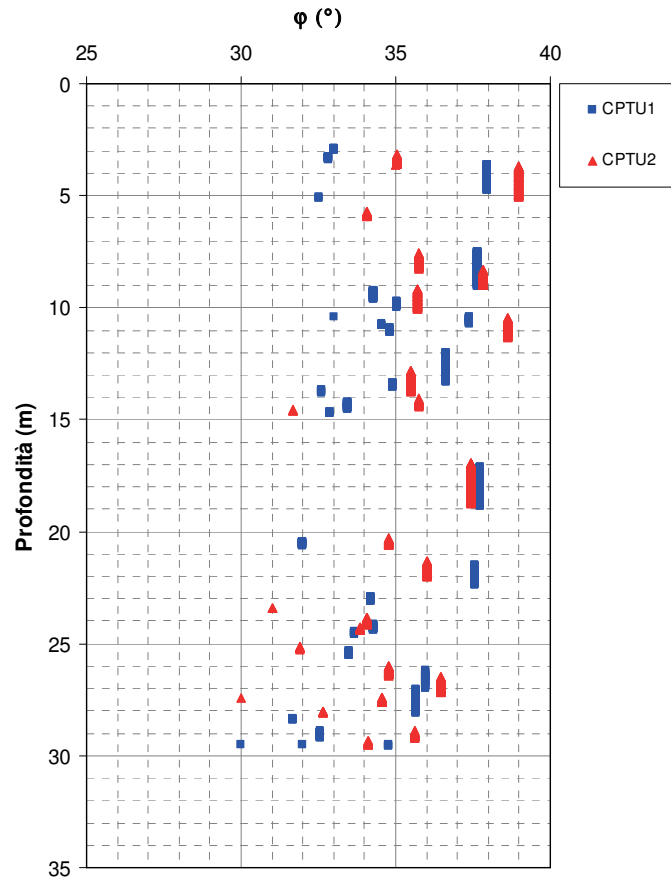


Figura 4.3: Andamento con la profondità dell'angolo di resistenza al taglio (φ) delle formazioni granulari (interpretazione prove CPTU).

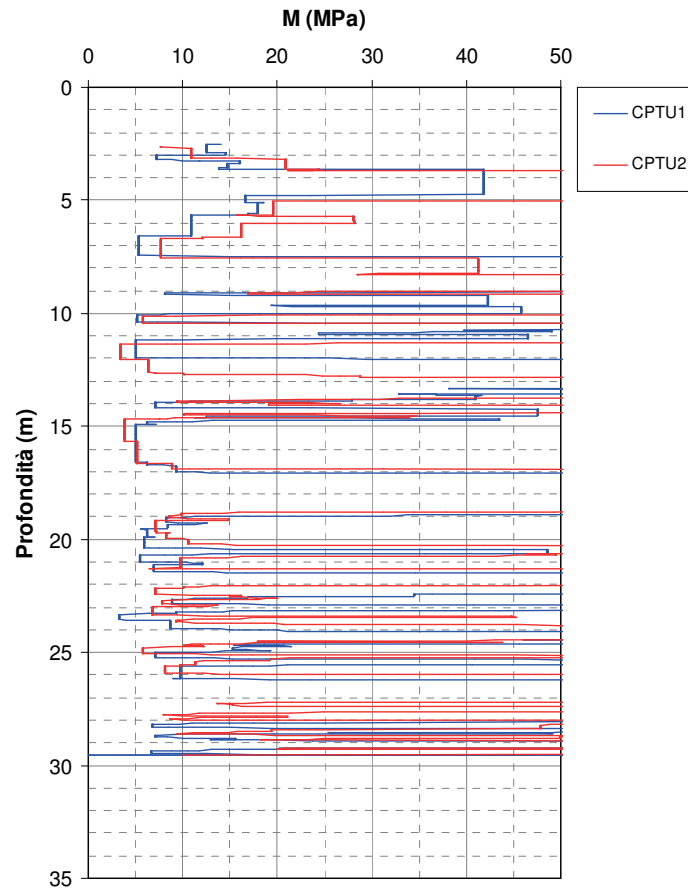


Figura 4.4: Andamento con la profondità del modulo edometrico (M) (interpretazione prove CPTU).

L'acqua all'interno del foro di prova CPTU1, al termine dell'indagine, si è stabilizzata alla quota di circa -1.30 m da piano campagna.

5. CLASSIFICAZIONE SISMICA DEL SOTTOSUOLO

Per quanto riguarda la classificazione sismica del sottosuolo, ai sensi delle Norme Tecniche per le Costruzioni (D.M.17.01.2018), si è fatto riferimento al profilo di velocità delle onde di taglio V_s ottenuto dall'esecuzione, in una zona limitrofa, da una prova penetrometrica statica

eseguita in data 21.05.20 con cono sismico (20-009-GES-SCPTU2).

Con riferimento alla prova SCPTU2, la valutazione della velocità equivalente $V_{S,30}$ nei primi 30 m di profondità è risultata:

$$V_{S,30} = \frac{30}{\sum_{i=1}^5 \left(\frac{h}{V_S} \right)_i} \approx 241 \text{ m/s}$$

In base ai valori della velocità equivalente del sito il sottosuolo rientra nella categoria C (tabella 5.1).

Tabella 5.1: *Classificazione sismica del sottosuolo secondo il DM 17.01.2018 (rif. Tabella 3.2.II – Categorie di sottosuolo).*

Tipo	Descrizione
C	<i>Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti con profondità del substrato superiori a 30 m, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 180 m/s e 360 m/s.</i>

Considerando una struttura di classe III ($C_U = 1.5$) con vita nominale $V_N = 50$ anni ed uno stato limite ultimo di tipo SLV ($T_R = 712$ anni), relativamente alla località Porto Marghera (VE) (lat.45.450296/long.12.225671) le Norme Tecniche forniscono un valore di accelerazione su suolo di tipo A (roccia affiorante) pari a $a_g = 0.088g$, un coefficiente di amplificazione stratigrafica $S_S = 1.5$ (terreni tipo C) ed un coefficiente di amplificazione topografica $S_T = 1$ (superficie pianeggiante).

6. RISCHIO DI LIQUEFAZIONE

Con riferimento al Rapporto Conclusivo dell'Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia (aprile 2004 – vedi figura 6.1) la località in oggetto ricade all'esterno (zona grigio chiaro) delle zone

sismogenetiche ZS9 (figura 6.2); in tal caso è possibile considerare per il sito, adottando il metodo della disaggregazione, una magnitudo momento di riferimento $M_w = 5.8$.

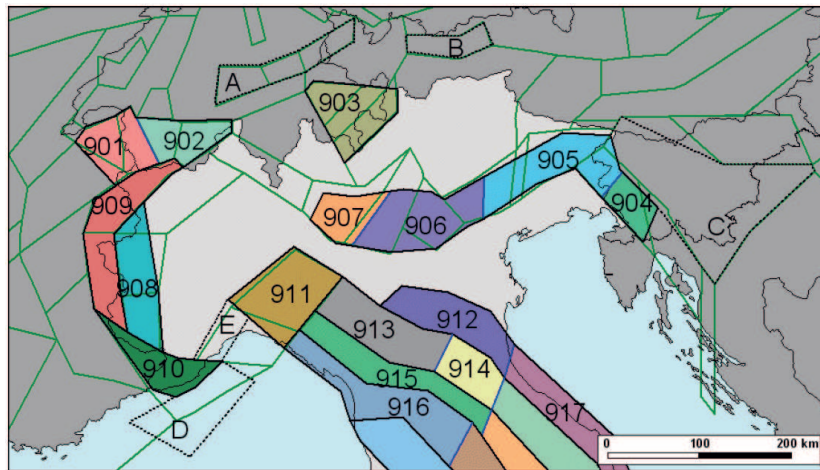


Figura 6.1: *Zonazione sismogenetica ZS9 per il Nord Italia.*

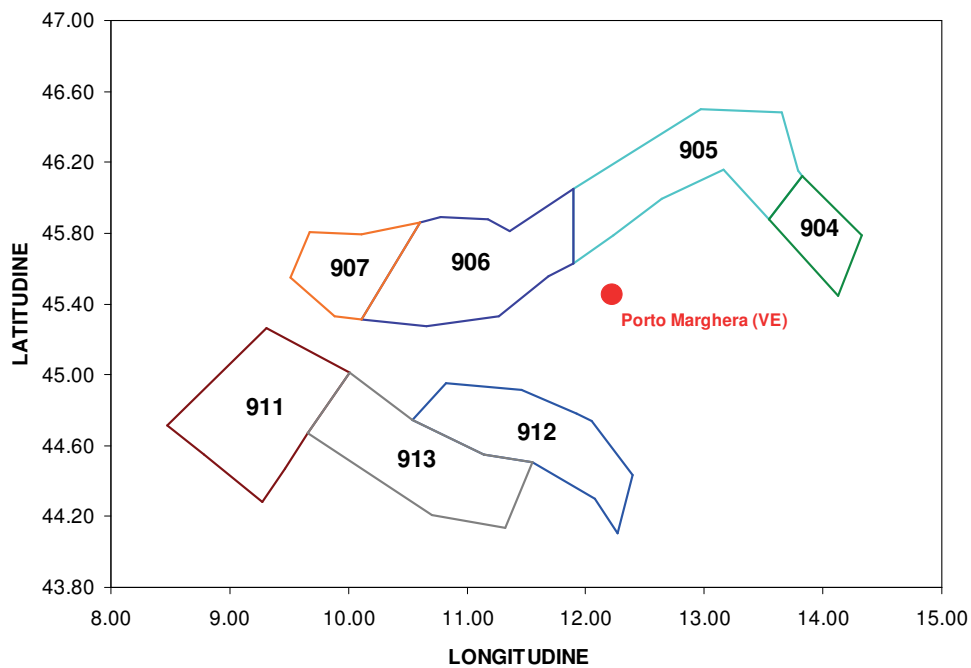


Figura 6.2: *Posizione di Porto Marghera (VE) rispetto alle zone sismogenetiche ZS9.*

Per quanto riguarda la valutazione del rischio di liquefazione delle formazioni granulari presenti nei primi 20 m di profondità, si considera un sisma SLV con tempo di ritorno $T_R = 712$ anni, con accelerazione su suolo di tipo A (roccia affiorante) pari a $a_g = 0.088g$ e sottosuolo di categoria C ($S_S = 1.5$), l'accelerazione free-field risulta : $S_S \times a_g = 1.5 \times 0.088 \approx 0.132g$. In figura 6.3 si riporta l'andamento del fattore di sicurezza alla liquefazione (FS_L) e l'andamento del cedimento attribuibile alla liquefazione, ottenuti dall'elaborazione delle prove CPTU adottando i metodi di Robertson (2009) e di Boulanger e Idriss (2014).

Il valore del fattore di sicurezza risulta in generale $FS_L \geq 1.25$ per quanto riguarda il metodo di Robertson, mentre il metodo di Boulanger e Idriss evidenzia generalmente valori di $FS_L \geq 1$.

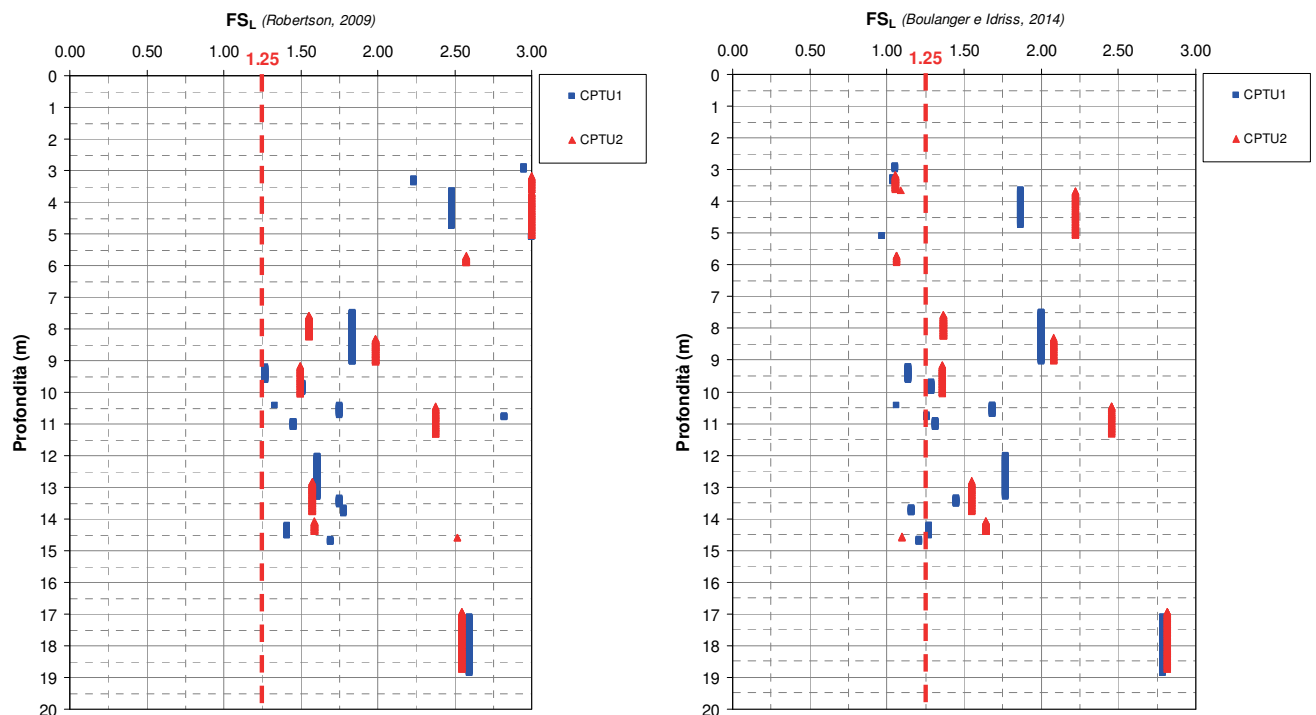


Figura 6.3: Profilo del fattore di sicurezza alla liquefazione (FS_L) delle formazioni granulari ottenuto dall'interpretazione delle prove CPTU.

In base ai due metodi di analisi sopra citati, l'eventuale cedimento associabile al fenomeno della liquefazione è stimabile dell'ordine di 1.0÷2.0 cm (figura 6.4).

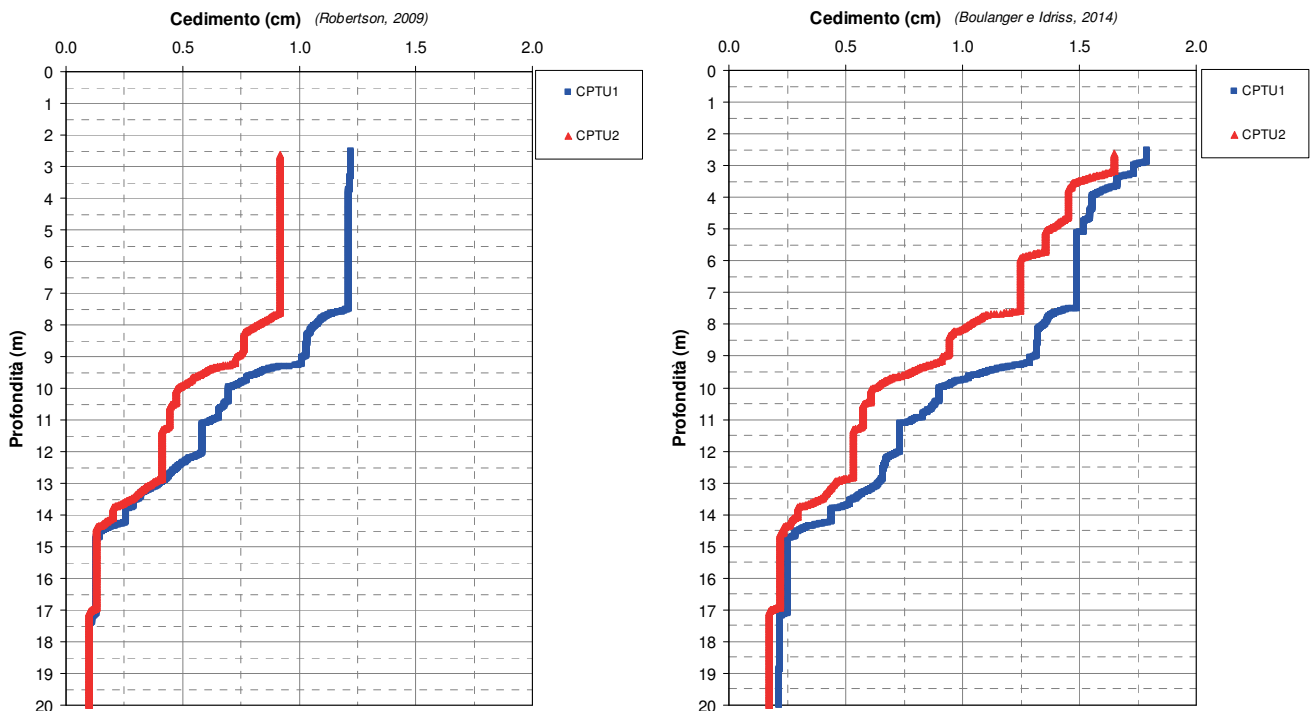


Figura 6.4: Profilo indicativo del possibile cedimento dovuto alla liquefazione delle formazioni granulari ottenuto dall'interpretazione delle prove CPTU.

Inoltre dal confronto dei valori di tabella 6.1 con le tabelle di riferimento 6.2 e 6.3, è possibile stimare, per il sito in oggetto, l'incidenza del fenomeno delle liquefazione attraverso gli indicatori numerici di seguito elencati :

- indice del potenziale di liquefazione LPI (Liquefaction Potential Index - Iwasaki et al., 1978);

- indice di severità della liquefazione LSI (Liquefaction Severity Index - Yilmaz, 2004);
- numero di severità della liquefazione LSN (Liquefaction Severity Number - Tonkin and Taylor, 2013).

Tabella 6.1: *Ambiti di variabilità degli indici LPI, LSI e LSN ottenuti dall'elaborazione delle prove CPTU.*

Indice	Metodo	
	Robertson (2009)	Boulanger e Idriss (2014)
LPI	0	0.01 ÷ 0.05
LSI	0.06 ÷ 0.10	0.26 ÷ 0.36
LSN	0.82 ÷ 1.12	2.1

Tabella 6.2: *Scala del rischio liquefazione secondo gli indici LPI e LSI; evidenziati in giallo gli ambiti individuati per il sito oggetto di studio.*

LPI	Potenziale rischio di liquefazione	LSI	Potenziale rischio di liquefazione
0 ÷ 2	Nulla - Basso	0 ÷ 0.35	Molto basso
2 ÷ 5	Moderato	0.35 ÷ 1.30	Basso
5 ÷ 15	Elevato	1.30 ÷ 2.50	Elevato
≥ 15	Molto elevato	2.50 ÷ 10	Molto elevato

Tabella 6.3: Scala del rischio liquefazione secondo l'indicatore LSN; evidenziati in giallo gli ambiti individuati per il sito oggetto di studio.

LSN	Potenziali effetti indotti da liquefazione
0 ÷ 10	Manifestazioni del fenomeno della liquefazione da nulle a lievi. Effetti trascurabili.
10 ÷ 20	Manifestazioni del fenomeno della liquefazione modeste. Pochi vulcanelli di sabbia.
20 ÷ 30	Manifestazioni del fenomeno della liquefazione moderate. Qualche vulcanello di sabbia e qualche danno strutturale.
30 ÷ 40	Manifestazioni del fenomeno della liquefazione da moderate a severe. I cedimenti indotti possono causare danni strutturali.
40 ÷ 50	Evidenti manifestazioni del fenomeno della liquefazione. Ondulazioni e fratture in superficie. Significativi cedimenti assoluti e differenziali delle strutture.
> 50	Danni notevoli, estese manifestazioni del fenomeno in superficie. Notevoli cedimenti assoluti e differenziali delle strutture. Danni ai sottoservizi.

Da quanto sopra riportato per il sito in oggetto è possibile considerare da nullo a basso il rischio di liquefazione e le eventuali manifestazioni del fenomeno risulterebbero da nulle a lievi, con effetti trascurabili.

Si ricorda che le ipotesi adottate ed i risultati riportati nella presente relazione dovranno essere visionati ed approvati dal Progettista, una volta accertatane la compatibilità con le opere definitive previste in progetto.

dott. ing.
Andrea Dei Svaldi



dott. geologo
Diego Mortillaro



GEOTECNICA VENETA S.r.l.
 Via Dosa 26/A - 30030 Olmo di Martellago (Ve)
 Tel. 041/908157 - Fax. 041/908905
 e-mail gv@geotecnicaveneta.it

LABORATORIO AUTORIZZATO DAL MINISTERO DELLE
 INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI ALL'ESECUZIONE E
 CERTIFICAZIONE DI:
 - PROVE SU TERRE
 AI SENSI DELL'ART. 59 D.P.R. n. 380/2001



FLUORSID ALKEEMIA S.p.A.

COROGRAFIA

ESTRATTO CARTA TECNICA REGIONALE
 Sezioni n° 127110 Venezia - Mestre e n° 127150 Malcontenta



Oggetto: Indagini geognostiche geotecniche propedeutiche alla progettazione di nuove strutture presso l'impianto PAC all'interno dello stabilimento di Marghera (VE).	Tecnico: D.R.	Direttore del Laboratorio: D.M.
	Elaborato: 1	Tavola: 1
	Scala: 1:10.000	
	Doc. n. Elab.1-Tav.1-20/009-PAC	Revisione: Rev. 0.0 del 23/10/20

mod_Cart. (rev. 2 del 03/03)



GEOTECNICA VENETA S.r.l.
 Via Dosa 26/A - 30030 Olmo di Martellago (Ve)
 Tel. 041/908157 - Fax. 041/908905
 e-mail gv@geotecnicaveneta.it

LABORATORIO AUTORIZZATO DAL MINISTERO DELLE
 INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI ALL'ESECUZIONE E
 CERTIFICAZIONE DI:
 - PROVE SU TERRE
 AI SENSI DELL'ART. 59 D.P.R. n. 380/2001



FLUORSID ALKEEMIA S.p.A.

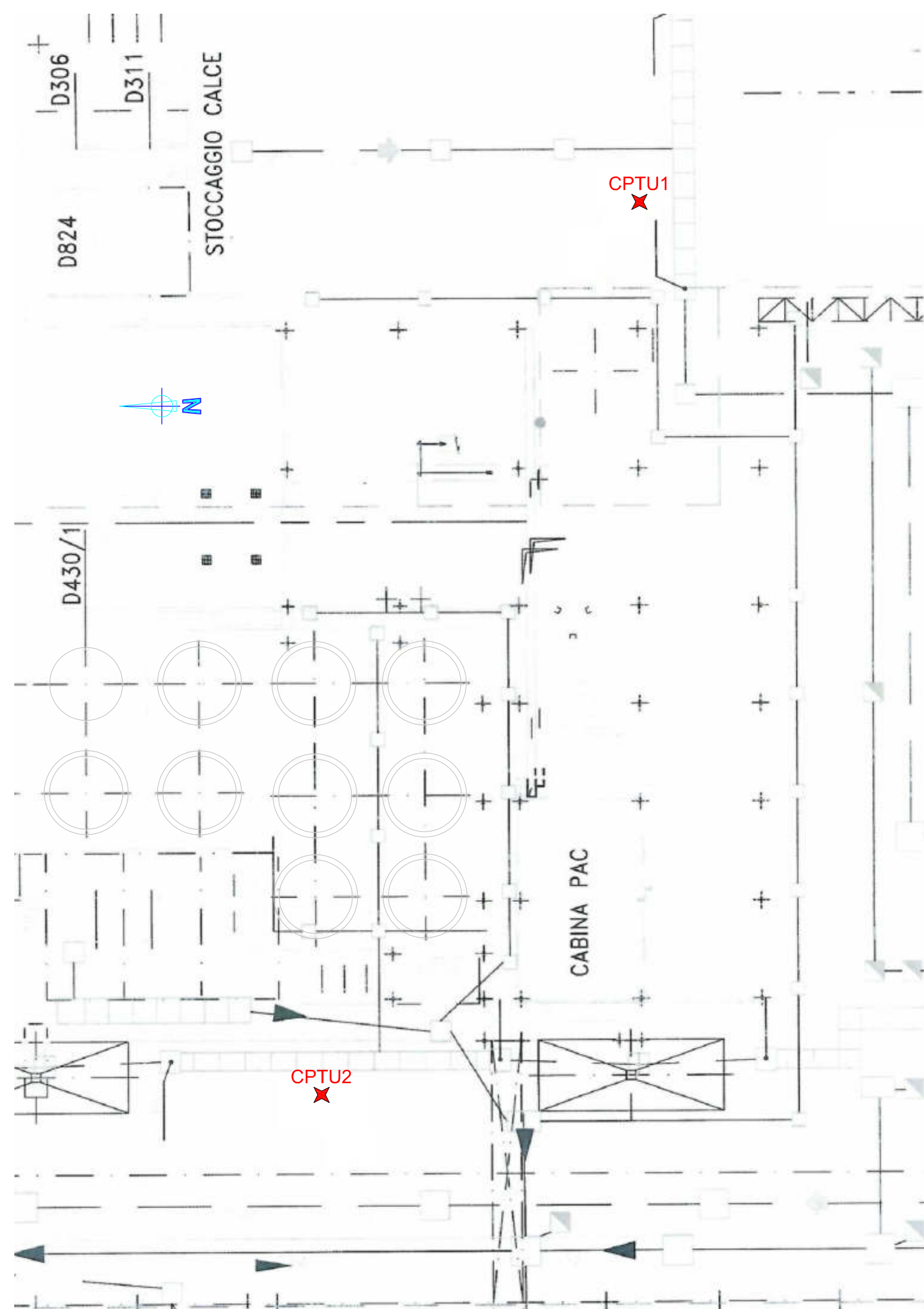
PLANIMETRIA (Indagini in sito)

CPTU ✖ PROVE PENETROMETRICHE STATICHE
 CON PUNTA ELETTRICA CON PIEZOCONO



Oggetto: Indagini geognostiche geotecniche propedeutiche alla progettazione di nuove strutture presso l'impianto PAC all'interno dello stabilimento di Marghera (VE). P20/009-PAC	Tecnico: D.R.	Direttore del Laboratorio: D.M.
	Elaborato: 1	Tavola: 2
	Scala: 1:250	
	Doc. n. Elab.1-Tav.2-20/009-PAC	Revisione: Rev. 0.0 del 23/10/20

mod_Cart. (rev. 2 del 03/03)



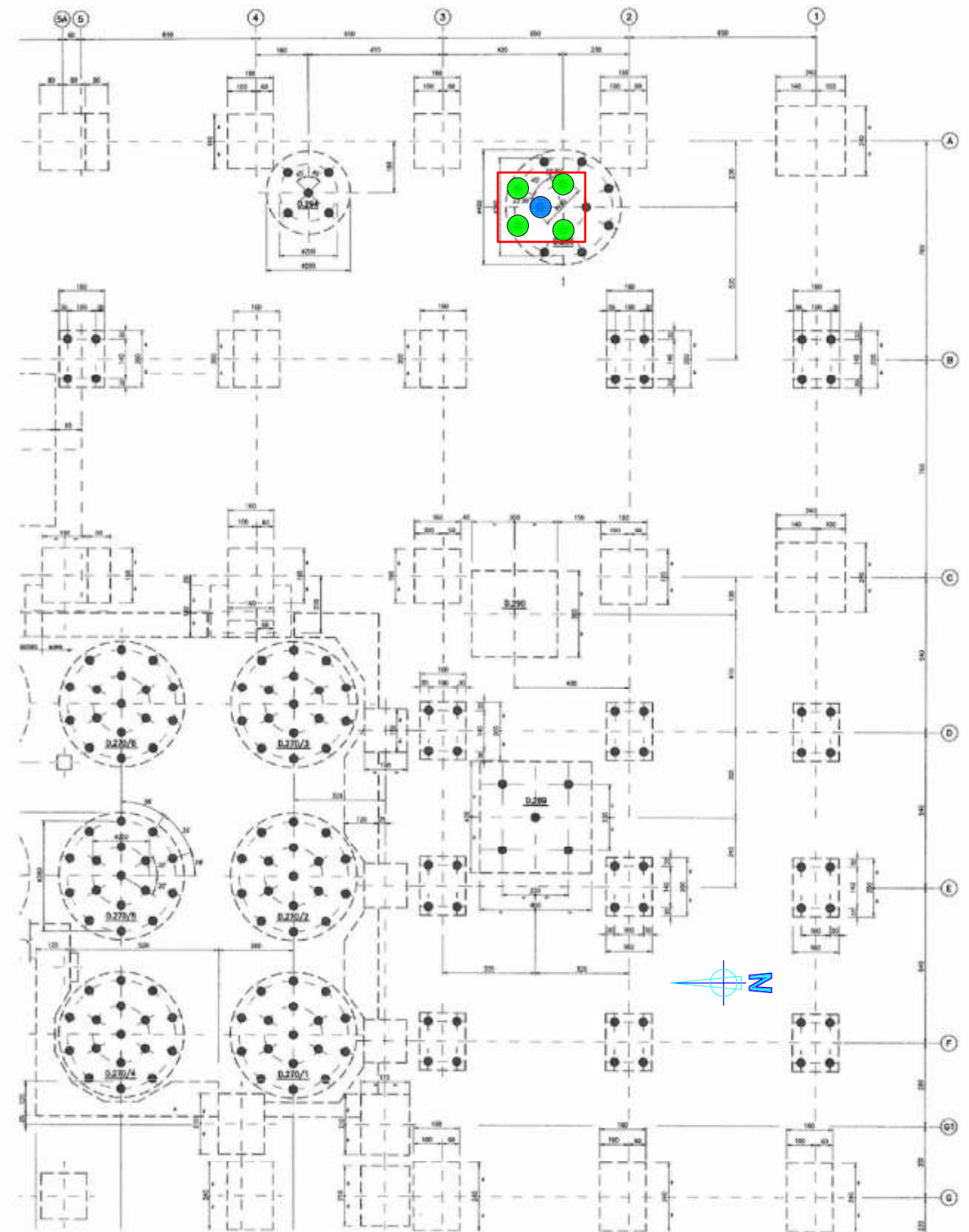
FLUORSID ALKEEMIA S.p.A.

PLANIMETRIA (Prova di carico su palo)

- PALO PROVA DI CARICO
- PALO DI ANCORAGGIO

Oggetto: Indagini geognostiche geotecniche propedeutiche alla progettazione di nuove strutture presso l'impianto PAC all'interno dello stabilimento di Marghera (VE).	Tecnico: D.R.	Direttore del Laboratorio: D.M.
	Elaborato: 1	Tavola: 3
	Scala: 1:200	
	Doc. n. Elab.1-Tav.3-20/009-PAC	Revisione: Rev. 0.0 del 23/10/20

mod_Cart. (rev. 2 del 03/03)



PROVE PENETROMETRICHE STATICHE
CON PUNTA ELETTRICA CON PIEZOCONO



GEOTECNICA VENETA s.r.l.

Via Dosa, 26/A - 30030 Olmo di Martellago (Ve)
Tel. 041/908157 - Fax 041/908905
e-mail gv@geotecnicaveneta.it

LABORATORIO AUTORIZZATO DAL MINISTERO DELLE
INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI ALL'ESECUZIONE E
CERTIFICAZIONE DI:
- PROVE SU TERRE
AI SENSI DELL'ART. 59 D.P.R. n. 380/2001

AZIENDA CON SISTEMA DI QUALITA' CERTIFICATO ISO 9001

PROVA PENETROMETRICA STATICA CON PIEZOCONO (AGI 1977)

mod. C_29 - C_30 (rev. 2 del 09/11)

Committente: **FLUORSID ALKEEMIA S.p.A.**
Cantiere: **PORTO MARGHERA (VE)**
Ubicazione Prova: **Vedi Planimetria**
Quota: **0,00 m.**
Riferita a: **Piano Campagna**
Note: **Eseguito preforo a carotaggio fino a m 2,50**

Prova n°:

CPTU 1

Data esecuzione:

22/05/20

Pratica n°: P20/009-PAC

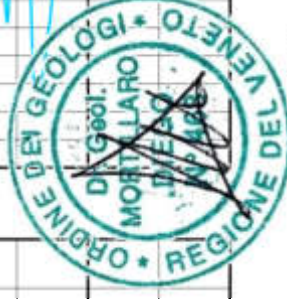
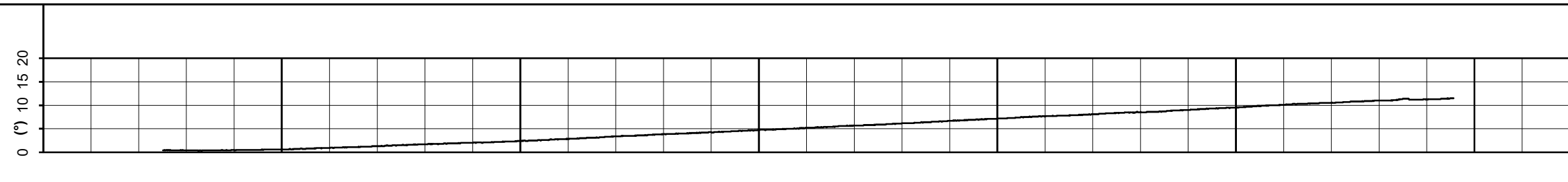
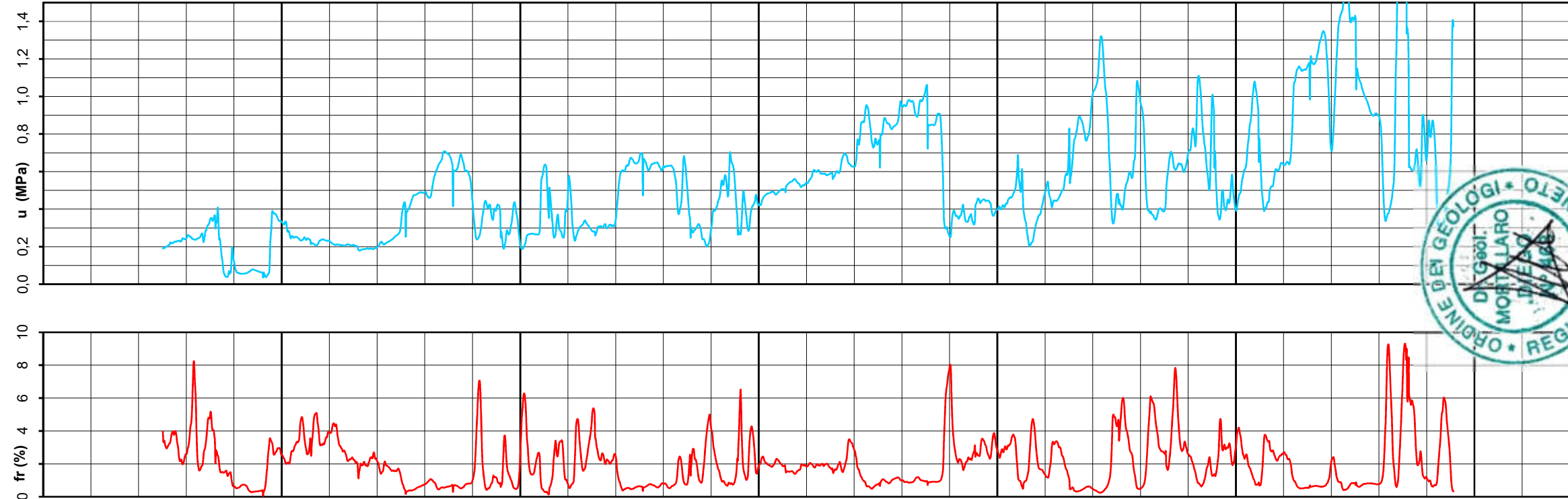
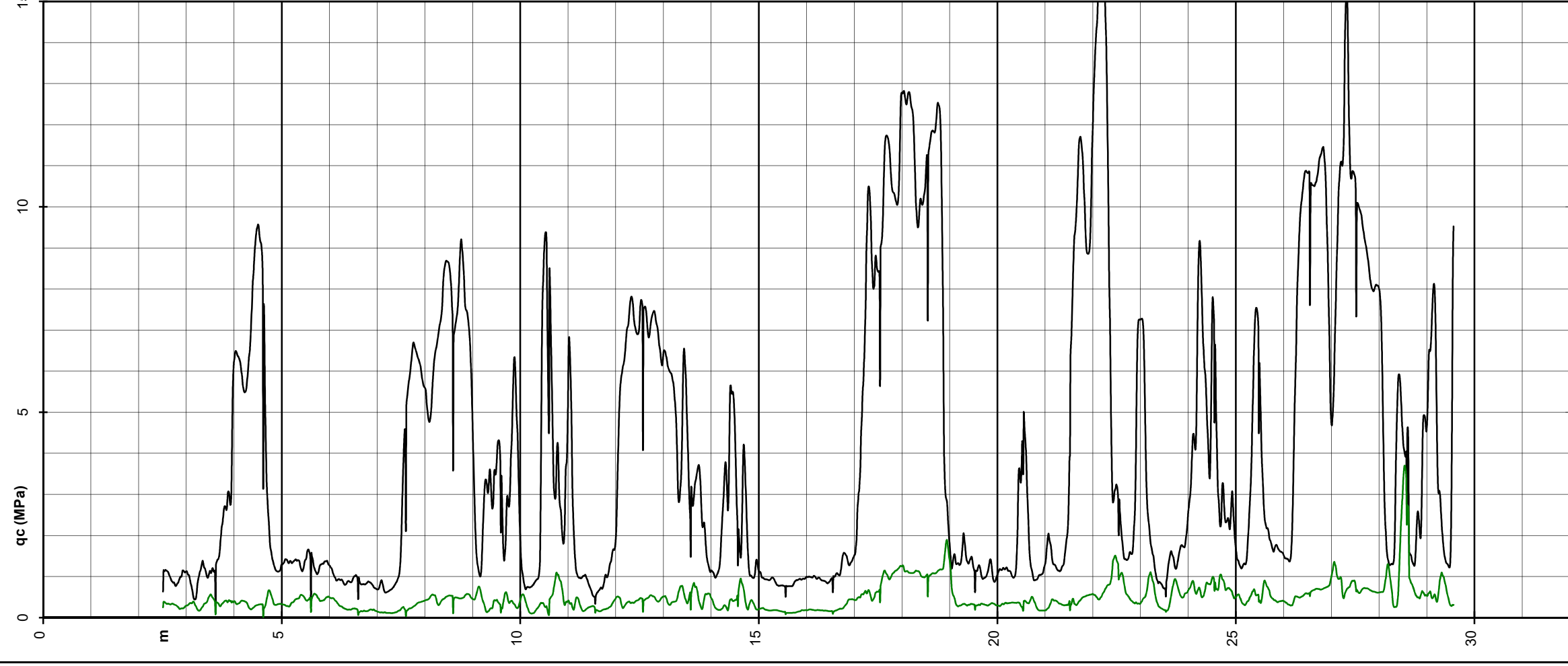
Elaborato D.M.

n° doc.: 20/009-PAC/CPTU-1

Data emissione 26/05/20

S.N. punta memocone: 41610

- qc Resistenza alla Punta (MPa)
- fs Resistenza Laterale (MPa)
- fr Rapporto fs/qc (%)
- u Pressione nei Pori (MPa)
- Deviazione dalla verticale (°)



0,00 0,50 1,00 1,50 fs (MPa)

Sperimentatore
P.E. Fabrizio Zorzetto

Penetrometro "GOUUDA" 200 kN - piezocono Memocone MK II

Direttore del laboratorio
Dott. Geol. Diego Mortillaro



GEOTECNICA VENETA s.r.l.

Via Dosa, 26/A - 30030 Olmo di Martellago (Ve)
Tel. 041/908157 - Fax 041/908905
e-mail gv@geotecnicaveneta.it

LABORATORIO AUTORIZZATO DAL MINISTERO DELLE
INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI ALL'ESECUZIONE E
CERTIFICAZIONE DI:
- PROVE SU TERRE
AI SENSI DELL'ART. 59 D.P.R. n. 380/2001

AZIENDA CON SISTEMA DI QUALITA' CERTIFICATO ISO 9001

PROVA PENETROMETRICA STATICA CON PIEZOCONO (AGI 1977)

mod. C_29 - C_30 (rev. 2 del 09/11)

Committente: **FLUORSID ALKEEMIA S.p.A.**
Cantiere: **PORTO MARGHERA (VE)**
Ubicazione Prova: **Vedi Planimetria**
Quota: **0,00 m.**
Riferita a: **Piano Campagna**
Note: **Eseguito preforo a carotaggio fino a m 2,60**

Prova n°:

CPTU 2

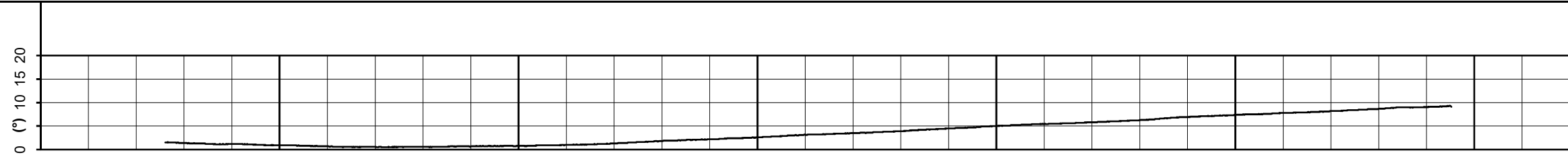
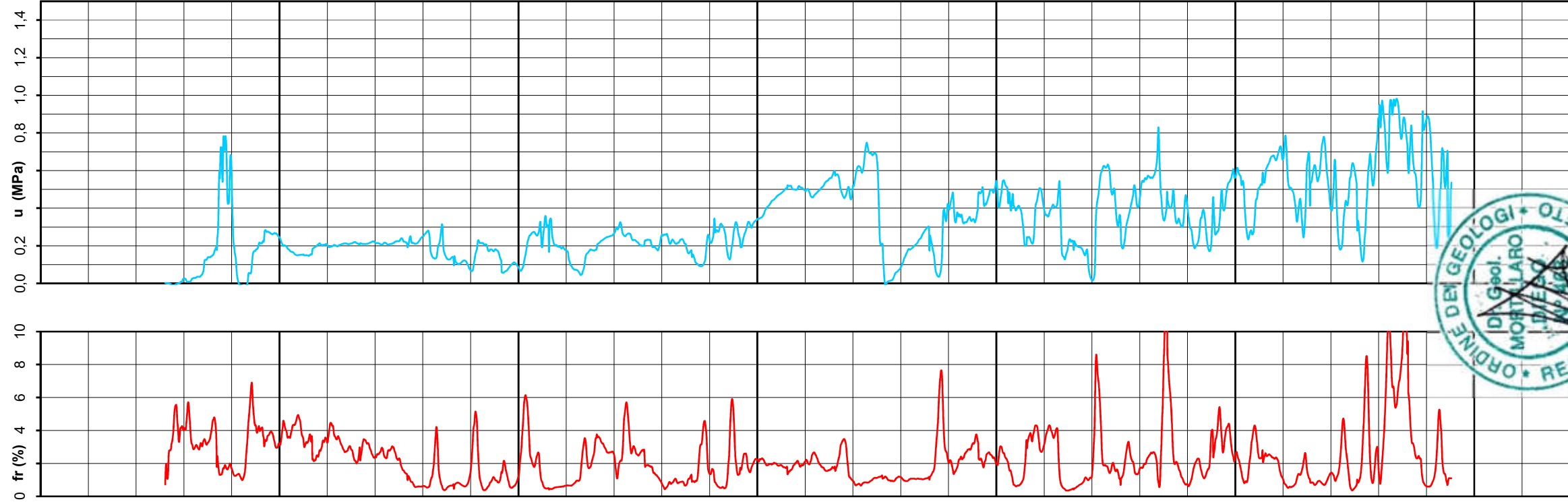
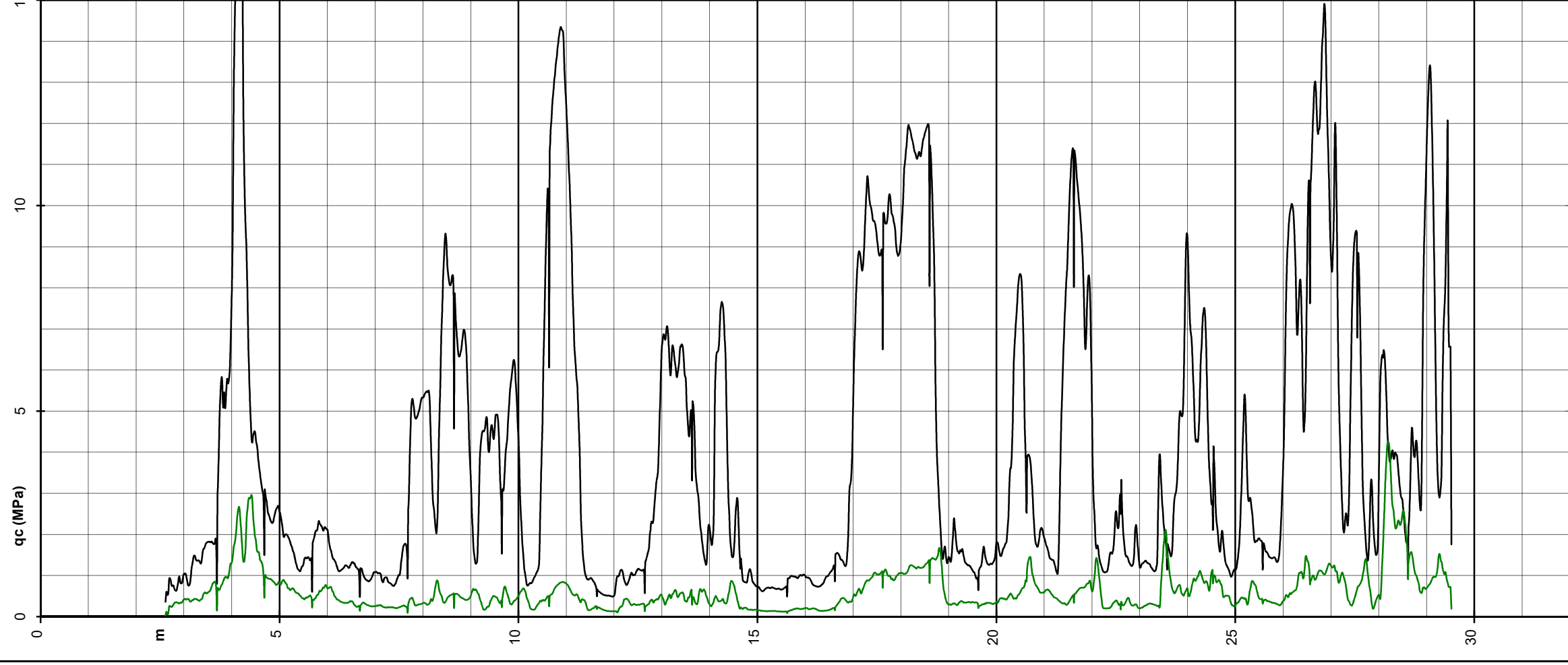
Data esecuzione:

22/05/20

Pratica n°: P20/009-PAC
Elaborato D.M.
n° doc.: 20/009-PAC/CPTU-2 Data emissione 26/05/20

S.N. punta memocone: 41610

qc Resistenza alla Punta (MPa)
fs Resistenza Laterale (MPa)
fr Rapporto fs/qc (%)
u Pressione nei Pori (MPa)
Deviiazione dalla verticale (°)



0,00 0,50 1,00 1,50

fs (MPa)

Sperimentatore
P.E. Fabrizio Zorzetto

Penetrometro "GOUDA" 200 kN - piezocono Memocone MK II

Direttore del laboratorio
Dott. Geol. Diego Mortillaro

PROVA DI CARICO SU PALO

PROVA DI CARICO A COMPRESSIONE DEL 27/07/2020**PROVA DI CARICO DI COLLAUDO****COMMITTENTE:** FLUORSID ALKEEMIA S.p.A.**CANTIERE:** PORTO DI MARGHERA (VE)**INTERVENTO:** Nuove strutture presso impianto PAC**DATA INFISSIONE:****PALO TIPO:** Micropalo lunghezza L=13.50 m e diametro \varnothing 250 mm**SEZ. MARTINETTO:** **500** cm²**TECNICO INGEGNERIA E LAVORI**

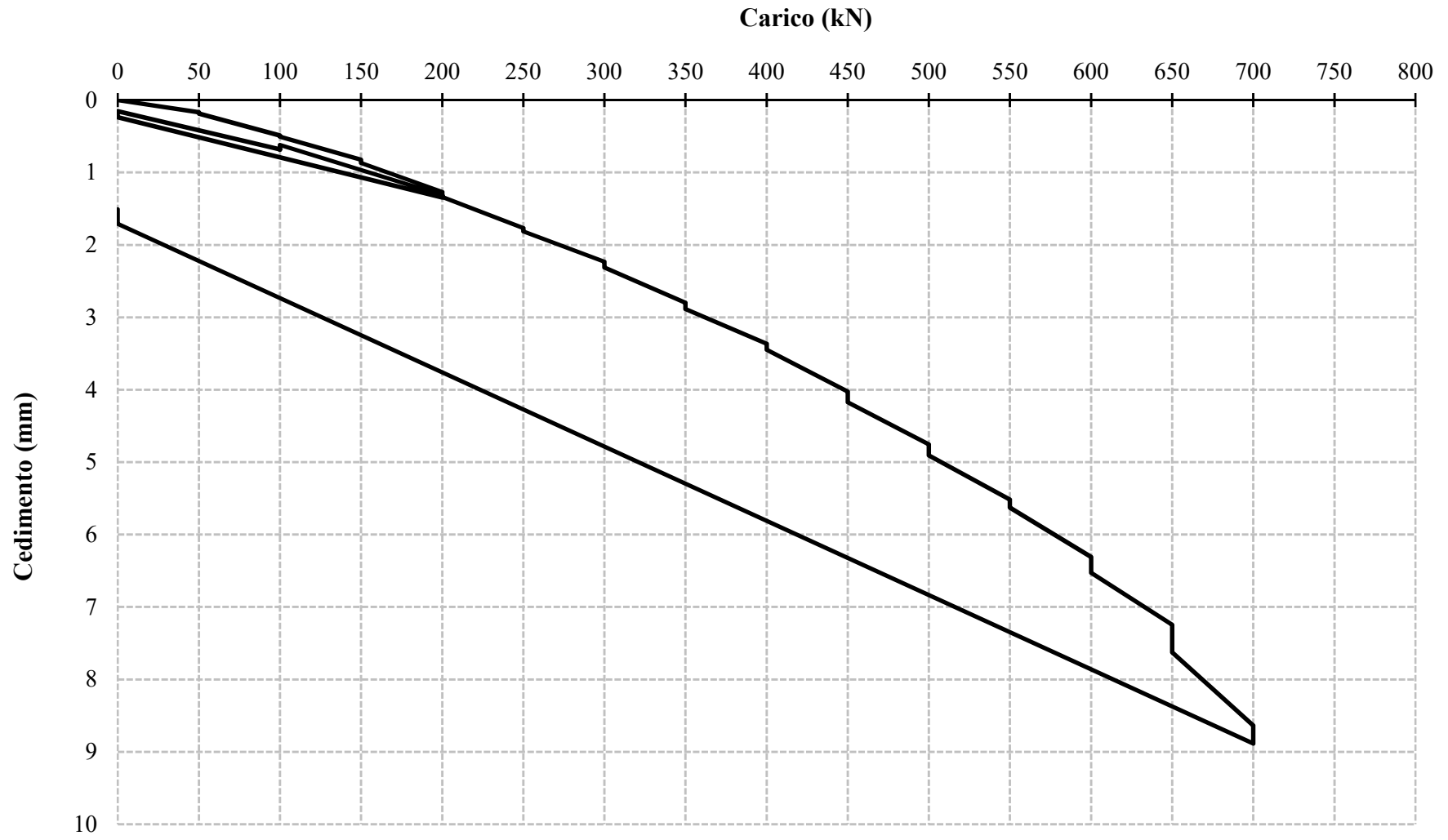
Dott. Bevilacqua

ORA	PRESSIONE (atm)	CARICO (kN)	F1	F2	F3	Fm	cedimenti (mm)
08:35	0	0	0	0	0	0,00	0,00
08:35	10	50	10	31	10	17,00	0,17
08:40	10	50	11	32	11	18,00	0,18
08:45	10	50	11	33	11	18,33	0,18
08:50	10	50	12	33	11	18,67	0,19
08:50	20	100	35	88	24	49,00	0,49
08:55	20	100	36	88	25	49,67	0,50
09:00	20	100	37	89	25	50,33	0,50
09:05	20	100	37	90	25	50,67	0,51
09:05	30	150	55	142	51	82,67	0,83
09:10	30	150	56	145	52	84,33	0,84
09:15	30	150	57	147	53	85,67	0,86
09:20	30	150	58	148	54	86,67	0,87
09:20	40	200	97	206	78	127,00	1,27
09:25	40	200	99	209	79	129,00	1,29
09:30	40	200	100	211	80	130,33	1,30
09:35	40	200	101	211	81	131,00	1,31
09:40	40	200	101	212	82	131,67	1,32
10:20	40	200	103	214	86	134,33	1,34
10:20	0	0	15	41	15	23,67	0,24
10:25	0	0	12	34	12	19,33	0,19
10:30	0	0	11	30	11	17,33	0,17
10:35	0	0	11	29	11	17,00	0,17
10:40	0	0	10	27	10	15,67	0,16
10:50	0	0	10	26	10	15,33	0,15
10:50	20	100	53	121	30	68,00	0,68
10:55	20	100	53	121	30	68,00	0,68
11:00	20	100	53	122	31	68,67	0,69
11:05	20	100	53	102	31	62,00	0,62
11:05	40	200	105	208	81	131,33	1,31

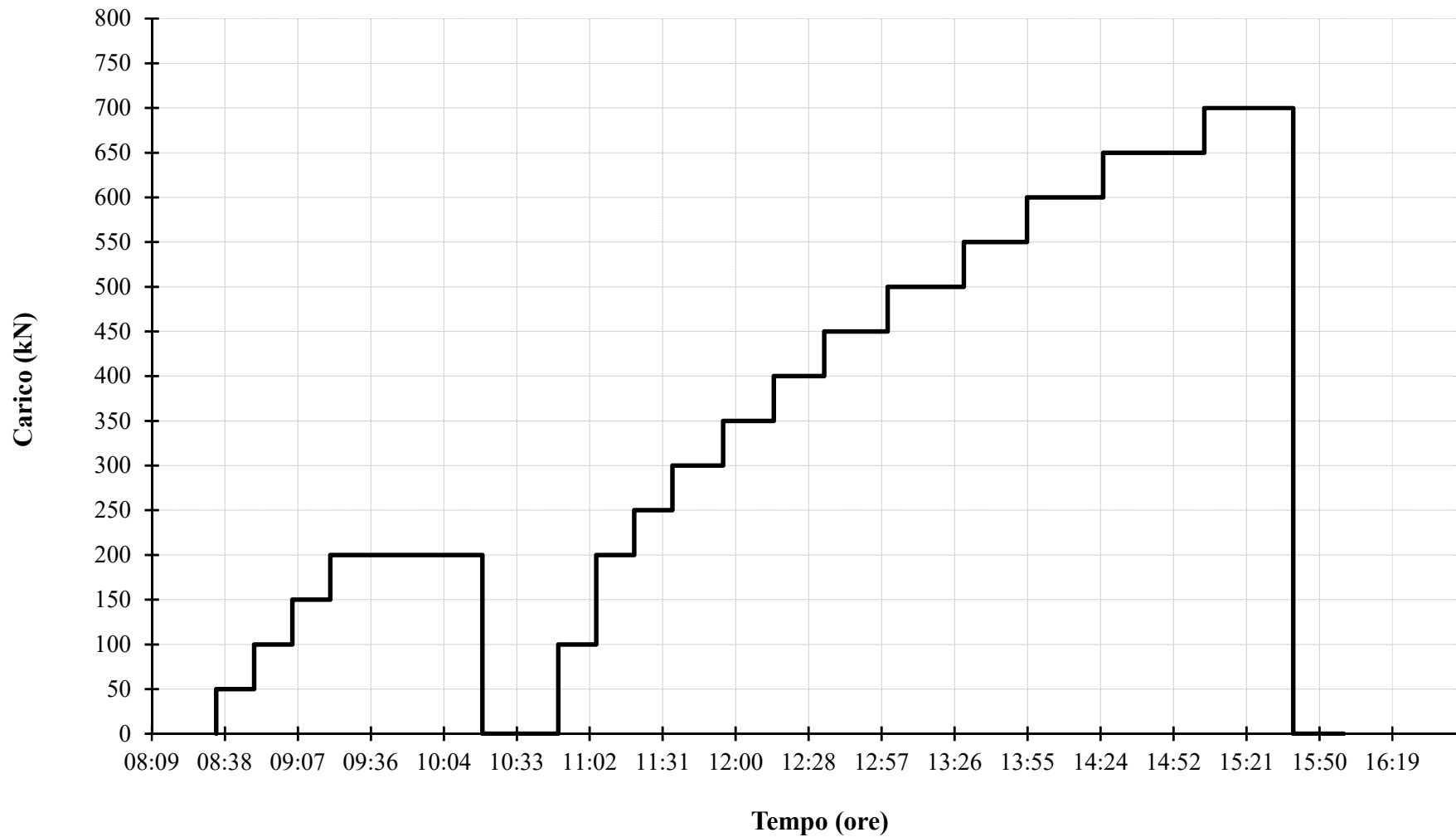
11:10	40	200	107	209	82	132,67	1,33
11:15	40	200	108	210	82	133,33	1,33
11:20	40	200	108	210	83	133,67	1,34
11:20	50	250	153	263	114	176,67	1,77
11:25	50	250	156	265	115	178,67	1,79
11:30	50	250	158	267	116	180,33	1,80
11:35	50	250	159	268	117	181,33	1,81
11:35	60	300	203	318	149	223,33	2,23
11:40	60	300	207	322	152	227,00	2,27
11:45	60	300	209	325	153	229,00	2,29
11:50	60	300	210	327	154	230,33	2,30
11:55	60	300	211	328	154	231,00	2,31
11:55	70	350	265	382	193	280,00	2,80
12:00	70	350	269	386	195	283,33	2,83
12:05	70	350	272	389	197	286,00	2,86
12:10	70	350	274	392	198	288,00	2,88
12:15	70	350	275	392	199	288,67	2,89
12:15	80	400	324	445	240	336,33	3,36
12:20	80	400	330	451	242	341,00	3,41
12:25	80	400	333	453	243	343,00	3,43
12:30	80	400	334	454	244	344,00	3,44
12:35	80	400	335	455	244	344,67	3,45
12:35	90	450	390	517	301	402,67	4,03
12:40	90	450	398	523	305	408,67	4,09
12:45	90	450	403	527	308	412,67	4,13
12:50	90	450	406	530	310	415,33	4,15
12:55	90	450	408	531	311	416,67	4,17
13:00	90	450	409	532	311	417,33	4,17
13:00	100	500	463	593	370	475,33	4,75
13:05	100	500	470	596	375	480,33	4,80
13:10	100	500	475	600	378	484,33	4,84
13:15	100	500	478	603	380	487,00	4,87
13:20	100	500	480	605	381	488,67	4,89
13:25	100	500	481	606	383	490,00	4,90
13:30	100	500	481	608	383	490,67	4,91
13:30	110	550	539	668	448	551,67	5,52
13:35	110	550	543	672	452	555,67	5,56
13:40	110	550	546	675	457	559,33	5,59
13:45	110	550	548	678	458	561,33	5,61
13:50	110	550	549	679	459	562,33	5,62
13:55	110	550	550	679	459	562,67	5,63
13:55	120	600	612	747	534	631,00	6,31
14:00	120	600	620	753	540	637,67	6,38
14:05	120	600	626	757	547	643,33	6,43
14:10	120	600	631	760	553	648,00	6,48
14:15	120	600	633	762	557	650,67	6,51
14:20	120	600	634	764	559	652,33	6,52
14:25	120	600	635	765	559	653,00	6,53
14:25	130	650	701	835	638	724,67	7,25
14:30	130	650	715	846	653	738,00	7,38

14:35	130	650	718	852	660	743,33	7,43
14:40	130	650	722	856	669	749,00	7,49
14:45	130	650	725	860	675	753,33	7,53
14:50	130	650	730	863	681	758,00	7,58
14:55	130	650	735	865	684	761,33	7,61
15:00	130	650	735	866	685	762,00	7,62
15:05	130	650	735	867	686	762,67	7,63
15:05	140	700	820	963	808	863,67	8,64
15:10	140	700	823	967	815	868,33	8,68
15:15	140	700	827	971	824	874,00	8,74
15:20	140	700	833	977	831	880,33	8,80
15:25	140	700	837	981	836	884,67	8,85
15:30	140	700	839	983	838	886,67	8,87
15:35	140	700	840	985	839	888,00	8,88
15:40	140	700	840	986	840	888,67	8,89
15:40	0	0	155	190	168	171,00	1,71
15:45	0	0	147	178	158	161,00	1,61
15:50	0	0	142	173	152	155,67	1,56
15:55	0	0	140	170	147	152,33	1,52
16:00	0	0	139	169	145	151,00	1,51

PROVA DI CARICO A COMPRESSIONE DEL 27.07.2020 SU MICROPALO Ø250 mm L=13.50 m
DIAGRAMMA CARICO/CEDIMENTO



PROVA DI CARICO A COMPRESIONE DEL 27.07.2020 SU MICROPALO Ø250 mm L=13.50 m
DIAGRAMMA TEMPO/CARICO



**PROVA DI CARICO A COMPRESSIONE DEL 27.07.2020 SU MICROPALO Ø250 mm L=13.50 m
DIAGRAMMA TEMPO/CEDIMENTO**

