

	<b>PROGETTISTA</b>   	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22358</b>	<b>UNITÀ</b> <b>-</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>REGIONI Toscana – Emilia-Romagna</b>	<b>10-CI-E-80191</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>METANODOTTO SESTINO - MINERBIO DN 1200 (48") DP – 75 bar</b>	Pag. 1 di 159	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. T.EN ITALY SOLUTIONS: 2295-300-RT-1441-21

**METANODOTTO:  
SESTINO-MINERBIO DN 1200 (48"), DP 75 bar**

**RELAZIONE SULL'ANALISI DEL POTENZIALE DI LIQUEFAZIONE**

0	Emissione	A. ARIONE G. MONGIU M.CAIANIELLO A. CALLERIO	F. CULTRERA	P. RUSSO G. BRIA	Novembre 2023
<b>Rev.</b>	<b>Descrizione</b>	<b>Elaborato</b>	<b>Verificato</b>	<b>Approvato</b>	<b>Data</b>

	<b>PROGETTISTA</b>   	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22358</b>	<b>UNITÀ</b> <b>-</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONI Toscana – Emilia-Romagna</b>	<b>10-CI-E-80191</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>METANODOTTO SESTINO - MINERBIO DN 1200 (48") DP – 75 bar</b>	Pag. 2 di 159	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. T.EN ITALY SOLUTIONS: 2295-300-RT-1441-21

## INDICE

<b>1</b>	<b>PREMESSA .....</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>DOCUMENTI DI RIFERIMENTO .....</b>	<b>4</b>
<b>2.1</b>	<b>Documenti di progetto .....</b>	<b>4</b>
<b>2.2</b>	<b>Normativa.....</b>	<b>4</b>
<b>2.3</b>	<b>Bibliografia tecnica .....</b>	<b>5</b>
<b>3</b>	<b>AZIONE SISMICA DI RIFERIMENTO PER LE ANALISI DI SUSCETTIBILITÀ..</b>	<b>7</b>
<b>3.1</b>	<b>Generale.....</b>	<b>7</b>
<b>3.2</b>	<b>Azione sismica.....</b>	<b>7</b>
<b>3.3</b>	<b>Magnitudo .....</b>	<b>10</b>
<b>4</b>	<b>ANALISI DI SUSCETTIBILITÀ ALLA LIQUEFAZIONE .....</b>	<b>11</b>
<b>4.1</b>	<b>Premessa .....</b>	<b>11</b>
<b>4.2</b>	<b>Condizioni di esclusione da verifica a liquefazione .....</b>	<b>12</b>
<b>4.3</b>	<b>Metodo di analisi .....</b>	<b>13</b>
<b>4.3.1</b>	<b>....CRR da correlazioni su prove CPT.....</b>	<b>14</b>
<b>4.3.2</b>	<b>....CRR da correlazioni su prove SPT .....</b>	<b>17</b>
<b>4.3.3</b>	<b>....Calcolo fattore di sicurezza.....</b>	<b>20</b>
<b>4.3.4</b>	<b>....Calcolo dei cedimenti post sismici .....</b>	<b>20</b>
<b>4.3.5</b>	<b>....Indice del potenziale di liquefazione .....</b>	<b>22</b>
<b>4.4</b>	<b>Profondità di falda di progetto.....</b>	<b>23</b>
<b>4.5</b>	<b>Sintesi dei risultati delle verifiche a liquefazione .....</b>	<b>26</b>
	<b>APPENDICE A – RISULTATI DELLE ANALISI LIQUEFAZIONE .....</b>	<b>34</b>

	<b>PROGETTISTA</b>   	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22358</b>	<b>UNITÀ</b> <b>-</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONI Toscana – Emilia-Romagna</b>	<b>10-CI-E-80191</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>METANODOTTO SESTINO - MINERBIO DN 1200 (48") DP – 75 bar</b>	Pag. 3 di 159	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. T.EN ITALY SOLUTIONS: 2295-300-RT-1441-21

## 1 PREMESSA

Il progetto del metanodotto “Dorsale Adriatica”, per la tratta “Sestino-Minerbio DN 1200 (48”)”, DP 75 bar” oggetto del presente documento, prevede la realizzazione di una nuova linea di lunghezza pari a circa 141 km transitante all’interno dei confini amministrativi dei comuni compresi tra Sestino (Regione Toscana), a Sud-Est, e Minerbio (Regione Emilia-Romagna), a Nord-Ovest.

Il tracciato dell’opera si snoda attraverso settori dell’Appennino centrale (ed in particolare dell’Appennino Romagnolo) interessati dalla presenza di elementi tettonico-strutturali attivi, traducibili nei concetti di sorgenti sismogenetiche composite e/o individuali, ritenute dalla comunità scientifica come il quadro di origine dell’intensa sismicità storica e strumentale dell’area. A seguire, il tracciato percorre la pianura Emiliana anche qui approssimandosi alle sorgenti dei terremoti Emiliani più recenti.

Il presente studio ha come scopo di descrivere i risultati delle analisi di suscettibilità alla liquefazione dei terreni costituenti il sottosuolo sviluppate attraverso l’interpretazione di prove penetrometriche statiche e dinamiche (CPTu e SPT) eseguite lungo il tracciato.

	<b>PROGETTISTA</b>   	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22358</b>	<b>UNITÀ</b> <b>-</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONI Toscana – Emilia-Romagna</b>	<b>10-CI-E-80191</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>METANODOTTO SESTINO - MINERBIO DN 1200 (48") DP – 75 bar</b>	Pag. 4 di 159	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. T.EN ITALY SOLUTIONS: 2295-300-RT-1441-21

## 2 DOCUMENTI DI RIFERIMENTO

### 2.1 Documenti di progetto

- [1] Technip Techfem, Metanodotto Sestino-Minerbio, Relazione Geologica e Geotecnica. Doc. n. 10-LA-E-80004 rev. 0, 21/04/2008.
- [2] Technip Techfem, Metanodotto Sestino-Minerbio, Relazione Geologica e Geotecnica. Doc. n. 10-LA-E-80004 rev. 2, 10/08/2023.
- [3] Technip Techfem, Metanodotto Sestino-Minerbio, Indagini geognostiche. Doc. n. 10-LA-E-80005, 29/07/2008.
- [4] Technip Techfem, Metanodotto Sestino-Minerbio, Integrazione ad Indagini geognostiche. Doc. n. 10-LA-E-80006, 30/03/2009.
- [5] Technip Techfem, Metanodotto Sestino-Minerbio, Ulteriori Integrazioni ad Indagini geognostiche a seguito varianti di tracciato. Doc. n. 10-LA-E-80007, 30/11/2010.
- [6] Saipem, Metanodotto Sestino-Minerbio, Ulteriori Integrazioni ad Indagini geognostiche a seguito varianti di tracciato. Doc. n. 08-134SE.
- [7] Technip Techfem, Metanodotto Sestino-Minerbio, Report indagini geognostiche. Doc. n. 10-LA-E-80308.
- [8] Technip Techfem, Metanodotto Linea Adriatica, Tratto Sestino-Minerbio, Tracciato di progetto con indagini geognostiche pregresse ed integrative. Doc. n. 10-LB-D-85349.
- [9] Technip Techfem, Metanodotto Sestino-Minerbio, Relazione sulla definizione dell'Input Sismico, Doc. n. 10-CI-E-80190, Ottobre 2023.

### 2.2 Normativa

- [10] Decreto Ministeriale del 17 gennaio 2018: "Approvazione delle Nuove Norme Tecniche per le Costruzioni", G.U. n.29 del 20.2.2018, Supplemento Ordinario n.30.
- [11] Circolare del Ministero delle infrastrutture e dei trasporti 21 gennaio 2019, n. 7 del Consiglio superiore dei Lavori Pubblici recante "Istruzioni per l'applicazione dell'«Aggiornamento delle «Norme tecniche per le costruzioni»» di cui al decreto ministeriale 17 gennaio 2018".

	<b>PROGETTISTA</b>   	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22358</b>	<b>UNITÀ</b> <b>-</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONI Toscana – Emilia-Romagna</b>	<b>10-CI-E-80191</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>METANODOTTO SESTINO - MINERBIO DN 1200 (48") DP – 75 bar</b>	Pag. 5 di 159	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. T.EN ITALY SOLUTIONS: 2295-300-RT-1441-21

- [12] DGR 476/2021 e DGR integrativa n. 564/2021, Atto di coordinamento tecnico degli studi di microzonazione sismica per la pianificazione territoriale e urbanistica (artt. 22 e 49, LR 24/2017).
- [13] D.G.R.T. 977/21, MICROZONAZIONE SISMICA REGIONALE-Redazione delle specifiche tecniche regionali per l'elaborazione di indagini e studi di microzonazione sismica e prescrizioni per le analisi della Condizione Limite per l'Emergenza.
- [14] GdL DPC/Regioni (2008) - Indirizzi e Criteri generali per la Microzonazione Sismica.

### 2.3 Bibliografia tecnica

- [15] Boulanger, R. W. and Idriss, I. M. (2004). State normalization of penetration resistances and the effect of overburden stress on liquefaction resistance, in Proceedings, 11th International Conference on Soil Dynamics and Earthquake Engineering, and 3rd International Conference on Earthquake Geotechnical Engineering, D. Doolin et al., eds., Stallion Press, Vol. 2, pp. 484–91.
- [16] Idriss, I.M. and Boulanger, R.W. (2008), “Soil liquefaction during earthquakes”, MNO-12, Earthquake Engineering Research Institute, Oakland, CA, USA.
- [17] Ishihara K. and Yoshimine M. (1992). “Evaluation of settlements in sand deposits following liquefaction during earthquakes” Soils Found., Jpn. Geotech. Soc., 32 (1), pp. 173-188.
- [18] Iwasaki T., Tokida K., Tatsuoka F., Watanabe S., Yasuda S. and Sado H. (1982). “Microzonation for soil liquefaction potential using simplified methods”, Vol III, Proc. 3rd Intl. Conf. on Microzonation, Seattle, pp. 1319-1330.
- [19] Liao, S.C.C. and Whitman, R.V. (1986), "Overburden Correction Factors for SPT in sand", Journal of Geotechnical Engineering, Vol. 112, No. 3, 373-377.
- [20] Robertson P.K. and Wride C.E. (1998). “Evaluating cyclic liquefaction potential using the cone penetration test”. Canadian Geotechnical Journal, Ottawa, 35(3), pp. 442-459.
- [21] Seed, H.B. and Idriss, I.M. (1971), “Simplified procedure for evaluating soil liquefaction potential”, Journal of Geotechnical Engineering Division, ASCE, 97(9), pp.1249-1273.

	<b>PROGETTISTA</b>   	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22358</b>	<b>UNITÀ</b> <b>-</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONI Toscana – Emilia-Romagna</b>	<b>10-CI-E-80191</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>METANODOTTO SESTINO - MINERBIO DN 1200 (48") DP – 75 bar</b>	Pag. 6 di 159	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. T.EN ITALY SOLUTIONS: 2295-300-RT-1441-21

- [22] Seed, H.B. and Idriss, I.M. (1982), "Ground motions and soil liquefaction during earthquakes", Earthquake Engineering Research Institute, Oakland, CA, USA.
- [23] Seed, R.B., Tokimatsu, K., Harder, L.F., Chung, L.M. (1985), "The influence of SPT procedures in soil liquefaction resistance evaluations", Journal of Geotechnical Engineering, ASCE, 111(12), pp.1425-1445.
- [24] Sonmez H. (2003), "Modification to the liquefaction potential index and liquefaction susceptibility mapping for a liquefaction prone area (Inegol, Turekey)", Environ. Geology, vol 44, n° 7, pp. 862-871.
- [25] Yoshimine M., Nishizaki H., Amano K. and Hosono Y. (2006). "Flow deformation of liquefied sand under constant shear load and its application to analysis of flow slide of infinite slope". Soil Dynamics and Earthquake Engineering, Vol. 26, Issues 2-4, pp. 253-264.
- [26] Youd, T.L., Idriss, I.M., Andrus, R.D., Castro, G., Christian, J.T., Dobry, R., Finn, L.W.D., Harder, L.F. Jr., Hynes, M.H., Ishihara, K., Koester, J.P., Liao, S.S.C., Marcuson, W.F. III, Martin, G.R., Mitchell, J.K., Moriwaki, Y., Power, M.S., Robertson, P.K., Seed, R.B. and Stokoe, K.H. II (2001), "Liquefaction Resistance of Soil: Summary Report from the 1996 NCEER and 1998 NCEER/NSF Workshops on Evaluation of Liquefaction Resistance of Soils", Journal of Geotechnical and Geoenvironmental Engineering, vol. 127, n° 10, pp.817-833.

	<b>PROGETTISTA</b>   	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22358</b>	<b>UNITÀ</b> <b>-</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONI Toscana – Emilia-Romagna</b>	<b>10-CI-E-80191</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>METANODOTTO SESTINO - MINERBIO DN 1200 (48") DP – 75 bar</b>	Pag. 7 di 159	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. T.EN ITALY SOLUTIONS: 2295-300-RT-1441-21

### 3 AZIONE SISMICA DI RIFERIMENTO PER LE ANALISI DI SUSCETTIBILITÀ

#### 3.1 Generale

L'azione sismica che governa il rispetto dei diversi Stati Limite per le strutture in progetto (di esercizio – SLE e Ultimi – SLU), in accordo alle Norme Tecniche 2018 (NTC2018), è definita nella relazione sismica (Doc. Rif. [10]), a cui si fa riferimento. In particolare, nella relazione è riportato:

- l'inquadramento sismo-tettonico e sismologico dell'area attraversate dal tracciato della condotta;
- la definizione della categoria di sottosuolo e della categoria topografica di riferimento;
- l'azione sismica di progetto determinata sulla base della normativa vigente;
- la magnitudo di riferimento per le verifiche a liquefazione

Nei paragrafi seguenti si richiamano le conclusioni principali relative all'inquadramento sismico del sito in esame, in termini di:

- Azione sismica di progetto;
- Magnitudo di riferimento.

#### 3.2 Azione sismica

La valutazione del potenziale di liquefazione è stata condotta per il periodo di ritorno dell'azione sismica pari a quello dello Stato Limite di Salvaguardia della Vita Umana SLV, ossia 949 anni.

La pericolosità sismica di riferimento  $a_{max}$  per la valutazione del potenziale di liquefazione per l'infrastruttura è riportata in Tabella 3-1. Si riporta inoltre il confronto in termini di  $a_{max}$  calcolata con i diversi approcci lungo il tracciato. A favore di sicurezza, per determinare l'azione sismica di progetto, si assume il valore di  $a_{max}$  maggiore tra i valori risultanti dalle analisi di I, II e III livello.

	<b>PROGETTISTA</b>   		<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22358</b>	<b>UNITÀ</b> <b>-</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONI Toscana – Emilia-Romagna</b>		<b>10-CI-E-80191</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>METANODOTTO SESTINO - MINERBIO DN 1200 (48") DP – 75 bar</b>		Pag. 8 di 159	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. T.EN ITALY SOLUTIONS: 2295-300-RT-1441-21

Tabella 3-1: Azione sismica di progetto individuata a valle degli studi di I, II e III livello.

Comune	da [km]	a	a <sub>g</sub> suolo rigido	(Classe) / S	a <sub>g,max</sub> NTC 2018	Fa <sub>PGA</sub>	a <sub>g,max</sub> II livello	a <sub>g,max</sub> RSL - III livello	a <sub>g,max</sub>
Sestino	0+000	1+000	0.249	(E) S= 1.589	0.391	1.9	0.568	0.390 (km1+000)	0.568
	1+000	2+649				1.7	0.508		0.508
Pennabilli	2+649	4+000				1.5	0.448	-	0.448
	4+000	4+200				2.1	0.627	0.420 (km4+200)	0.627
	4+200	4+510				1.5	0.448	-	0.448
Casteldelci	4+510	4+863				1.4	0.418	-	0.418
Badia Tedalda	4+863	5+000				1.7	0.508	-	0.508
	5+000	5+360				1.7	0.508	0.500	0.508
	5+360	7+000				1.7	0.508	0.460 (km6+168)	0.508
	7+000	9+982				1.7	0.500	0.340 (km8+560)	0.500
Sant'Agata Feltria	9+982	12+676	0.245	(B) S= 1.387	0.340	1.2	0.353	-	0.353
Casteldelci	12+250	12+500				1.2	0.353	-	0.353
	12+500	12+676	(E) S= 1.617	0.396	1.2	0.353	-	0.396	
Sant'Agata Feltria	12+676	15+260			1.2	0.353	-	0.396	
	15+260	16+360			1.8	0.529	-	0.529	
	16+360	18+000			1.4	0.412	-	0.412	
	18+000	20+700			1.2	0.412	-	0.412	
20+700	21+780	1.6			0.392	-	0.396		
Sarsina	21+780	23+000	0.247	(E) S= 1.316	0.333	1.6	0.395	-	0.396
	23+000	23+715				2.0	0.494	-	0.494
Sarsina	23+715	24+071				2.0	0.494	-	0.494
Sant'Agata Feltria	24+071	25+000				2.0	0.49	-	0.494
	25+000	25+055				1.4	0.346	-	0.346
Sarsina	25+055	25+720				2.0	0.494	-	0.494
	25+720	26+347				1.4	0.346	-	0.346
Sogliano al Rubicone	26+347	27+727				2.2	0.543	-	0.543
Mercato Saraceno	27+727	28+410				1.8	0.445	-	0.445
	28+410	28+830				1.6	0.395	-	0.395
	28+830	29+280	1.8	0.445	-	0.445			
	29+280	29+530	2.0	0.494	-	0.494			
	29+530	30+000	1.8	0.445	-	0.445			
	30+000	30+885	2.0	0.494	-	0.494			



	<b>PROGETTISTA</b>   		<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22358</b>	<b>UNITÀ</b> <b>-</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONI Toscana – Emilia-Romagna</b>		<b>10-CI-E-80191</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>METANODOTTO SESTINO - MINERBIO DN 1200 (48") DP – 75 bar</b>		Pag. 9 di 159	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. T.EN ITALY SOLUTIONS: 2295-300-RT-1441-21

Tabella 3-1: Azione sismica di progetto individuata a valle degli studi di I, II e III livello.

Comune	da [km]	a	$a_g$ suolo rigido	(Classe) / S	$a_{g,max}$ NTC 2018	$F_{aPGA}$	$a_{g,max}$ II livello	$a_{g,max}$ RSL - III livello	$a_{g,max}$
Sogliano al Rubicone	30+885	31+858	0.253	(C) S=1.330	0.336	2.2	0.543	-	0.543
Mercato Saraceno	31+858	32+660				1.7	0.420	-	0.420
	32+660	35+980				2.2	0.543	-	0.543
	35+980	36+465				1.9	0.469	-	0.469
Sogliano al Rubicone	36+465	36+940				2.2	0.557	-	0.557
	36+940	37+250				1.6	0.405	-	0.405
	37+250	37+480				2.2	0.557	-	0.557
	37+480	37+947				1.6	0.405	-	0.405
Roncofreddo	37+947	39+424				2.2	0.557	-	0.557
Mercato Saraceno	39+424	40+201				2.0	0.506	-	0.506
Cesena	40+201	41+642				1.6	0.405	-	0.405
	40+201	55+141				1.6	0.405	-	0.405
	55+141	55+481				1.8	0.455	-	0.455
	55+481	59+550				1.6	0.405	-	0.405
Bertinoro	59+550	61+827				1.7	0.430	-	0.430
Forlimpopoli	61+827	63+214				1.6	0.405	-	0.405
Forlì	63+214	68+767	1.5	0.380	-	0.380			
Ravenna	68+767	69+518	0.243	(C) S=1.346	0.327	1.3	0.316	-	0.327
	69+518	70+300				1.7	0.413	-	0.413
	70+300	73+740				1.3	0.316	0.298	0.327
	73+740	76+700				1.7	0.413	0.298	0.413
	76+700	81+080				1.3	0.316	0.298	0.327
Russi	81+080	81+704				1.3	0.316	0.298	0.327
Ravenna	81+704	82+980				1.3	0.316	0.298	0.327
Russi	82+980	84+000				1.3	0.316	0.298	0.327
	84+000	84+900				1.8	0.437	0.298	0.437
	84+900	86+000				1.8	0.416	0.298	0.416
	86+000	87+287	1.3	0.300	0.298	0.361			
Ravenna	87+287	90+780	1.3	0.300	0.298	0.361			
Bagnacavallo	90+780	91+000	0.231	(D) S=1.561	0.361	1.4	0.323	0.242	0.361
	91+000	92+523				1.3	0.300	0.242	0.361
	92+523	93+000				1.4	0.323	0.242	0.361
	93+000	97+073				1.3	0.300	0.242	0.361
Fusignano	97+073	97+193				1.3	0.300	0.212	0.361
	97+193	101+311				1.3	0.300	0.212	0.361

	<b>PROGETTISTA</b>   	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22358</b>	<b>UNITÀ</b> <b>-</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONI Toscana – Emilia-Romagna</b>	<b>10-CI-E-80191</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>METANODOTTO SESTINO - MINERBIO DN 1200 (48") DP – 75 bar</b>	Pag. 10 di 159	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. T.EN ITALY SOLUTIONS: 2295-300-RT-1441-21

Tabella 3-1: Azione sismica di progetto individuata a valle degli studi di I, II e III livello.

Comune	da	a	$a_g$ suolo rigido	(Classe) / S	$a_{g,max}$ NTC 2018	$F_{aPGA}$	$a_{g,max}$ II livello	$a_{g,max}$ RSL - III livello	$a_{g,max}$
Alfonsine	101+311	105+000	0.220	(D) S=1.573	0.348	1.7	0.374	0.262	0.374
Lugo	105+000	107+735				1.4	0.308	0.255	0.348
	107+735	111+780				1.7	0.374	0.255	0.374
Conselice	111+780	116+113	0.224	(D) S=1.573	0.352	1.7	0.381	0.248	0.381
Imola	116+113	117+538	0.224	(D) S=1.573		1.7	0.381	0.318	0.381
Medicina	117+538	124+917				1.7	0.381	0.318	0.381
Molinella	124+917	127+000				1.7	0.381	0.318	0.381
	127+000	127+830				1.8	0.403	0.320	0.403
	127+830	134+700				1.7	0.381	0.320	0.381
Budrio	134+700	135+560	0.219	(C) S=1.374		0.301	1.8	0.403	0.320
	135+560	137+698			1.7		0.372	0.320	0.372
Minerbio	137+698	139+470	1.7	0.372	0.320	0.372			
	139+470	140+180	1.4	0.307	0.320	0.320			
	140+180	140+691	1.7	0.372	0.320	0.372			

### 3.3 Magnitudo

La magnitudo di riferimento per le analisi rispetto alla suscettibilità dei terreni al fenomeno di liquefazione, sulla base di quanto riportato in Doc. Rif. [10], risulta essere:

- da pk 0+000 a pk 50+000, magnitudo pari a 6.5;
- da pk 50+000 a 140+691, magnitudo pari a 6.

	<b>PROGETTISTA</b>   	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22358</b>	<b>UNITÀ</b> <b>-</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONI Toscana – Emilia-Romagna</b>	<b>10-CI-E-80191</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>METANODOTTO SESTINO - MINERBIO DN 1200 (48") DP – 75 bar</b>	Pag. 11 di 159	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. T.EN ITALY SOLUTIONS: 2295-300-RT-1441-21

## 4 ANALISI DI SUSCETTIBILITÀ ALLA LIQUEFAZIONE

### 4.1 Premessa

Le NTC 2018, al par. 7.11.3.4.1 stabiliscono che:

Il sito presso il quale è ubicata l'opera deve essere stabile nei confronti della liquefazione, intendendo con tale termine quei fenomeni associati alla perdita di resistenza al taglio o ad accumulo di deformazioni plastiche in terreni saturi, prevalentemente sabbiosi, sollecitati da azioni cicliche e dinamiche che agiscono in condizioni non drenate.

Se il terreno risulta suscettibile di liquefazione e gli effetti conseguenti appaiono tali da influire sulle condizioni di stabilità di pendii o manufatti, occorre procedere ad interventi di consolidamento del terreno e/o trasferire il carico a strati di terreno non suscettibili di liquefazione.

In assenza di interventi di miglioramento del terreno, l'impiego di fondazioni profonde richiede comunque la valutazione della riduzione della capacità portante e degli incrementi delle sollecitazioni indotti nei pali.

Allo scopo di accertare la stabilità del sito di progetto rispetto alla liquefazione, è stata condotta una valutazione di pericolosità attraverso metodi semi-empirici basati sulla resistenza penetrometrica da prove SPT e CPT.

Si ricorda come, a causa della breve durata del moto sismico, il terreno reagisca in condizioni sostanzialmente non drenate. In tali condizioni, il comportamento non lineare dei materiali sabbiosi e sabbioso/limosi saturi, sottoposti a carichi ciclici indotti dal terremoto, porta alla generazione di sovrappressioni interstiziali con diminuzione anche significativa di resistenza e rigidità apparente. Alla successiva dissipazione di tali sovrappressioni, corrisponde una riduzione di volume con la generazione di deformazioni permanenti in grado di causare, nello specifico, problematiche di esercizio post-sisma, stabilità dei rilevati, delle opere di sostegno e di attraversamento.

Il fenomeno della liquefazione è profondamente influenzato dal numero dei cicli del moto sismico del suolo, dalla densità relativa  $D_r$  e dalla granulometria del terreno. Un terreno a grana grossa, a parità di altri fattori, è maggiormente esposto al pericolo della liquefazione quanto minore è la sua densità relativa. Il potenziale di liquefazione aumenta poi, ovviamente, al crescere del numero di cicli, ossia del valore di magnitudo sismica di riferimento.

Il problema principale che si pone in fase di progettazione è valutare la stabilità del sito di progetto rispetto alla liquefazione quando il terreno di fondazione comprenda strati estesi o lenti spesse di sabbie sciolte sotto falda, anche se contenenti una frazione fine limoso-argillosa.

	<b>PROGETTISTA</b>   	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22358</b>	<b>UNITÀ</b> <b>-</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONI Toscana – Emilia-Romagna</b>	<b>10-CI-E-80191</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>METANODOTTO SESTINO - MINERBIO DN 1200 (48") DP – 75 bar</b>	Pag. 12 di 159	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. T.EN ITALY SOLUTIONS: 2295-300-RT-1441-21

#### 4.2 Condizioni di esclusione da verifica a liquefazione

Le NTC2018 al paragrafo 7.11.3.4.2 stabiliscono che la verifica alla liquefazione può essere omessa quando si manifesti una delle seguenti circostanze:

- Accelerazioni massime attese al piano campagna in condizioni di campo libero (cfr.  $a_{max}$ ) minori di 0.1 g;
- Profondità media stagionale della falda superiore a 15 m dal piano campagna, per piano campagna sub-orizzontale e strutture con fondazioni superficiali;
- Depositi costituiti da sabbie pulite con resistenza penetrometrica normalizzata  $(N1)_{60} > 30$  oppure  $q_{c1N} > 180$  dove  $(N1)_{60}$  è il valore della resistenza determinata in prove penetrometriche dinamiche SPT normalizzata ad una tensione efficace verticale di 100 kPa e  $q_{c1N}$  è il valore della resistenza determinata in prove penetrometriche statiche CPT, normalizzata ad una tensione verticale efficace di 100 kPa;
- Distribuzione granulometrica esterna alle zone comprese tra le curve rappresentate in Figura 4-1 (coefficiente di uniformità  $U_c < 3.5$ ) e Figura 4-2 (coefficiente di uniformità  $U_c > 3.5$ ).

Nel caso in esame, nessuno dei suddetti motivi di esclusione risulta a priori sistematicamente verificato. Pertanto, si procederà alla verifica a liquefazione come descritto ai paragrafi seguenti.

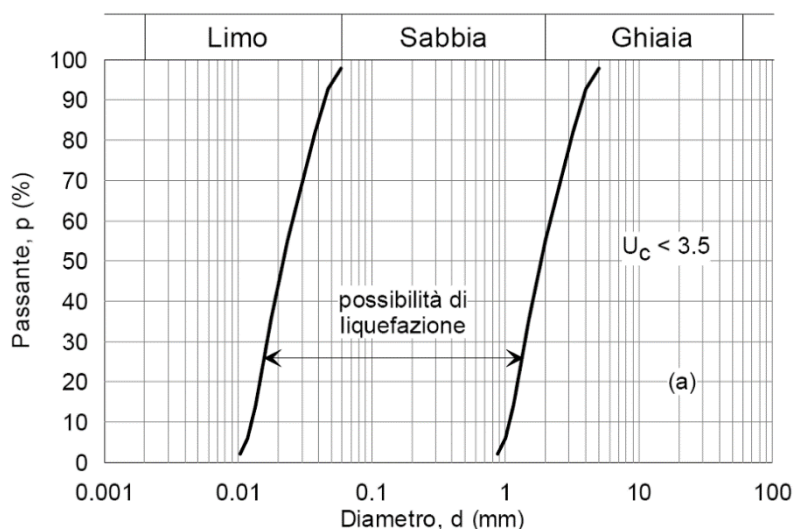


Figura 4-1 Dominio di suscettibilità alla liquefazione dei terreni ( $U_c < 3.5$ )

	<b>PROGETTISTA</b>   	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22358</b>	<b>UNITÀ</b> <b>-</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONI Toscana – Emilia-Romagna</b>	<b>10-CI-E-80191</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>METANODOTTO SESTINO - MINERBIO DN 1200 (48") DP – 75 bar</b>	Pag. 13 di 159	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. T.EN ITALY SOLUTIONS: 2295-300-RT-1441-21

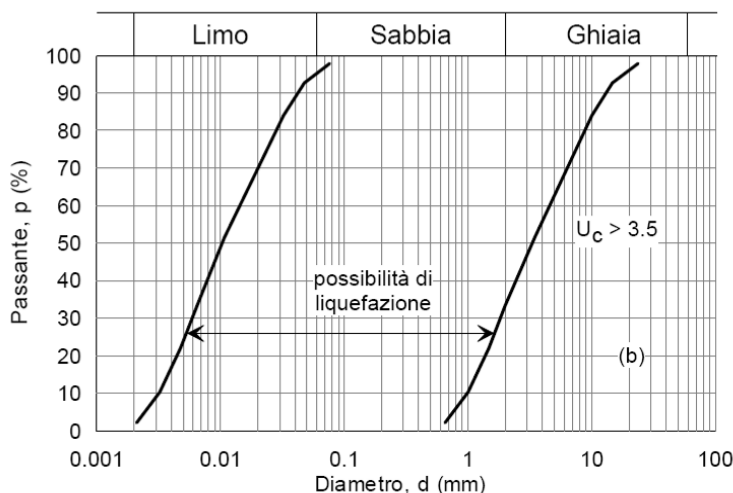


Figura 4-2: Dominio di suscettibilità alla liquefazione dei terreni ( $U_c > 3.5$ ).

### 4.3 Metodo di analisi

La valutazione del pericolo di liquefazione è stata condotta in accordo al “metodo semplificato” originariamente proposto da Seed e Idriss (1971,1982) e da Seed et al. (1985), confrontando lo sforzo di taglio ciclico normalizzato rispetto alla pressione verticale in sito (CSR) e la resistenza normalizzata del terreno al taglio ciclico (CRR) così definiti:

$$CSR = \frac{\tau_{media}}{\sigma'_{v0}} \quad \text{Rapporto di tensione ciclica}$$

$$CRR = \frac{\tau_l}{\sigma'_{v0}} \quad \text{Rapporto di resistenza ciclica}$$

Lo sforzo di taglio indotto ad ogni profondità in un sito a superficie piana durante l’evento sismico è dovuto essenzialmente alla propagazione delle onde di taglio polarizzate orizzontalmente. In accordo al metodo utilizzato, la tensione di taglio ciclico indotta dallo scuotimento sismico (sforzo di taglio ciclico normalizzato CSR) viene approssimata da un valore dell’accelerazione pari al 65% dell’accelerazione di picco  $a_{max}$  come segue:

$$CSR = \frac{\tau_c}{\sigma'_{v0}} = 0.65 \frac{\tau_{max}}{\sigma'_{v0}} = 0.65 \frac{a_{max}}{g} \frac{\sigma_{v0}}{\sigma'_{v0}} r_d$$

	<b>PROGETTISTA</b>   	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22358</b>	<b>UNITÀ</b> <b>-</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONI Toscana – Emilia-Romagna</b>	<b>10-CI-E-80191</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>METANODOTTO SESTINO - MINERBIO DN 1200 (48") DP – 75 bar</b>	Pag. 14 di 159	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. T.EN ITALY SOLUTIONS: 2295-300-RT-1441-21

dove:

$a_{max}$  = accelerazione di picco al sito;

$g$  = accelerazione di gravità;

$\tau_c$  = valore rappresentativo dello sforzo di taglio ciclico;

$\sigma_{vc}$  = tensione verticale alla profondità in esame, in termini di tensioni totali;

$\sigma'_{v0}$  = tensione verticale alla profondità in esame, in termini di tensioni efficaci;

$r_d$  = coefficiente di riduzione dello sforzo di taglio ciclico in funzione della profondità da piano campagna, calcolato come segue in accordo a Blake (Blake, 1996, riportato da Youd et al., 2001):

$$r_d = \frac{1 - 0.4113 \cdot z^{0.5} + 0.04052 \cdot z + 0.001753 \cdot z^{1.5}}{1 - 0.4177 \cdot z^{0.5} + 0.05729 \cdot z - 0.006205 \cdot z^{1.5} + 0.00121 \cdot z^2}$$

CSR può essere messo in relazione al numero di cicli significativi dell'azione sismica, funzione della magnitudo  $M$ . Per  $M \neq 7.5$  (nel caso in esame  $M = 6$  o  $6.5$ , vedi paragrafo 3.3) è necessario introdurre un fattore di scala della magnitudo MSF così definito:

$$MSF = \frac{CSR_M}{(CSR)_{M=7.5}} = \left( \frac{N_{M=7.5}}{N_M} \right)^b$$

dove  $CSR_M$  e  $N_M$  rappresentano i valori di CSR e numero di cicli equivalenti per il valore di magnitudo di progetto, mentre  $(CSR)_{M=7.5}$  e  $N_{M=7.5}$  sono riferiti all'evento con  $M=7.5$ .

Nel presente studio è stato identificato un valore di  $MSF = 2.2$  e  $1.7$ , rispettivamente per  $M = 6$  e  $6.5$  in accordo sia alle prescrizioni dell'Eurocodice 8 Parte 5, sia a quanto suggerito da Youd et al., 2001 e Idriss e Boulanger (2004).

Il rapporto di resistenza ciclica CRR può essere valutato mediante relazioni empiriche che correlino la sollecitazione sismica ai risultati di prove in sito di tipo CPT o SPT, come meglio descritto nel seguito.

#### 4.3.1 CRR da correlazioni su prove CPT

Per la stima del CRR sulla base di prove in-situ o di laboratorio sono disponibili diverse procedure. La procedura basata sui risultati di prove CPT è piuttosto ben consolidata e diffusa e viene qui utilizzata ai fini di una analisi del potenziale di liquefazione, considerando i dati di prove in sito disponibili allo stato attuale delle conoscenze.

	<b>PROGETTISTA</b>   	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22358</b>	<b>UNITÀ</b> <b>-</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONI Toscana – Emilia-Romagna</b>	<b>10-CI-E-80191</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>METANODOTTO SESTINO - MINERBIO DN 1200 (48") DP – 75 bar</b>	Pag. 15 di 159	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. T.EN ITALY SOLUTIONS: 2295-300-RT-1441-21

Il procedimento utilizzato per la stima di CRR a partire dai risultati di prove CPT si basa sulla relazione riportata in Figura 4-3, la curva in figura si riferisce alla resistenza penetrometrica normalizzata  $q_{c1N}$  per le sabbie pulite che può essere espressa come segue (Robertson & Wride, 1998, come riportato da Youd et al., 2001):

$$\text{per } (q_{c1N})_{cs} < 50 \quad CRR_{7.5} = 0.833 \left[ \frac{(q_{c1N})_{cs}}{1000} \right] + 0.05$$

$$\text{per } 50 \leq (q_{c1N})_{cs} < 160 \quad CRR_{7.5} = 93 \left[ \frac{(q_{c1N})_{cs}}{1000} \right]^3 + 0.08$$

La resistenza alla punta  $q_c$  è normalizzata rispetto al valore di pressione atmosferica ( $p_a = 100$  kPa) e corretta ( $q_{c1N}$ ) mediante la seguente relazione:

$$q_{c1N} = (q_c / P_a) (P_a / \sigma'_{v0})^n$$

dove:

$\sigma'_{v0}$  = tensione verticale efficace alla profondità considerata in e l'esponente;

N = esponente che varia da 0.5 per i materiali a grana grossa a 1 per il materiali a grana fine.

La natura dei materiali ed il relativo valore dell'esponente "n" sono determinati con procedura iterativa in relazione al valore del parametro  $I_c$ , indice del tipo di terreno, determinato come:

$$I_c = \left[ (3.47 - \log Q)^2 + (1.22 + \log F)^2 \right]^{0.5}$$

dove:

$$Q = \left( \frac{q_c - \sigma_{v0}}{P_a} \right) \cdot \left( \frac{P_a}{\sigma'_{v0}} \right)^n$$

$$F = \frac{f_s}{q_c - \sigma_{v0}} \times 100$$

Tanto maggiore è il valore di  $I_c$ , tanto maggiore sarà il contenuto presunto di fini. Nell'analisi condotta il valore  $I_c = 2.6$  è stato considerato lo spartiacque tra terreni con contenuto di fine inferiore a 35% e comportamento assimilabile a quello delle sabbie e terreni con contenuto di fine superiore al 35% e comportamento più simile a quello delle argille. Nel primo caso l'esponente n nella formula con cui viene determinato il parametro Q è pari a 0.5, nel secondo è pari a 1. Come detto, i valori effettivi di n e  $I_c$  sono determinati al termine di una procedura iterativa, ipotizzando in prima istanza n = 1. Se

	<b>PROGETTISTA</b>   	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22358</b>	<b>UNITÀ</b> <b>-</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONI Toscana – Emilia-Romagna</b>	<b>10-CI-E-80191</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>METANODOTTO SESTINO - MINERBIO DN 1200 (48") DP – 75 bar</b>	Pag. 16 di 159	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. T.EN ITALY SOLUTIONS: 2295-300-RT-1441-21

$I_c$  così calcolato è superiore a 2.6, il risultato è consolidato. In caso contrario, il calcolo viene ripetuto ipotizzando  $n = 0.5$ . Se in questo secondo calcolo  $I_c$  è ancora inferiore a 2.6, i nuovi valori di  $n$  e  $I_c$  sono confermati. In caso contrario si è in presenza di terreni intermedi e il calcolo finale viene svolto con  $n = 0.75$ .

Il valore della resistenza penetrometrica normalizzata  $q_{c1N}$  è stato riportato ad un valore equivalente per le sabbie pulite attraverso la seguente relazione:

$$q_{c1Ncs} = q_{c1N} \cdot k_c$$

dove  $K_c$  è definito dalle seguenti equazioni (Robertson & Wride, 1998):

- $K_c = 1.0$  per  $I_c \leq 1.64$
- $K_c = -0.403(I_c)^4 + 5.581(I_c)^3 - 21.63(I_c)^2 + 33.75(I_c) - 17.88$  per  $I_c > 1.64$

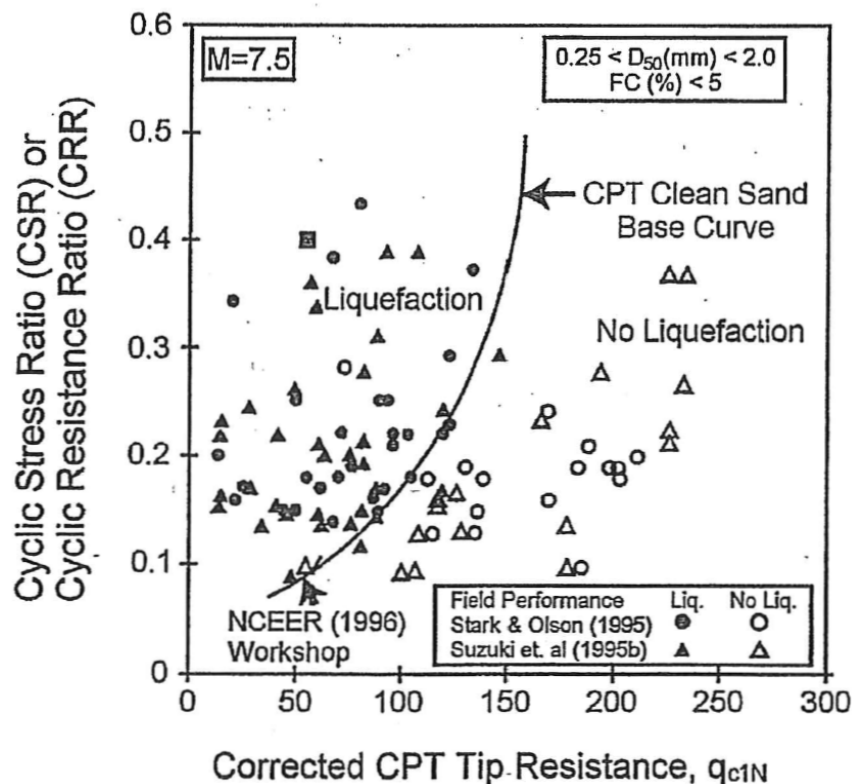


Figura 4-3: Relazione tra sforzo di taglio ciclico a liquefazione e valori corretti di resistenza alla punta  $q_{c1N}$  – sisma di riferimento Magnitudo = 7.5 (Robertson & Wride, 1998)



	<b>PROGETTISTA</b>   	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22358</b>	<b>UNITÀ</b> <b>-</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONI Toscana – Emilia-Romagna</b>	<b>10-CI-E-80191</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>METANODOTTO SESTINO - MINERBIO DN 1200 (48") DP – 75 bar</b>	Pag. 17 di 159	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. T.EN ITALY SOLUTIONS: 2295-300-RT-1441-21

#### 4.3.2 CRR da correlazioni su prove SPT

Il procedimento utilizzato per la stima di CRR a partire dai risultati di prove SPT si basa sulla relazione riportata in Figura 4-4, originariamente proposta da Seed e Idriss (1971,1982) e da Seed et al. (1985), e successivamente confermata da Youd et al. (2001).

In Figura 4-4, i risultati delle prove SPT sono espressi in termini di numero di colpi corretti  $N_{1(60)}$ , ossia i valori sono normalizzati per una pressione verticale efficace pari a 100 kPa e corretti per un valore standard di energia trasmessa (60% del valore nominale) come segue:

$$(N_1)_{60} = N_{SPT} C_N C_E C_B C_R C_S$$

$C_N$  = coefficiente correttivo che tiene conto dell'influenza della pressione verticale efficace. In letteratura sono presenti diversi metodi per la valutazione del coefficiente correttivo  $C_N$ . Qui è stata applicata la seguente relazione proposta da Liao e Whitman (1986):

$$C_N = \left( \frac{P_a}{\sigma'_{v0}} \right)^{0.5} \leq 1.7$$

in cui  $P_a$  è la pressione atmosferica, pari a 100kPa, e  $\sigma'_{v0}$  è la tensione verticale in sito, in termini di sforzi efficaci.

$C_E$  = coefficiente correttivo che va a considerare il rendimento energetico dell'attrezzatura e riconduce le misure ad un rendimento energetico del 60 % e può essere valutato nel modo seguente:

$$C_E = \frac{ER_m}{60}$$

in cui  $ER_m$  è il fattore di rendimento (espresso in %) del trasferimento dell'energia del maglio all'attrezzo campionatore, relativo alla macchina utilizzata per fare la prova; considerando che la configurazione di prova normalmente adoperata in Italia ha un rendimento energetico del 60 %, tale coefficiente è stato posto pari ad 1.

I coefficienti  $C_B$  (fattore correttivo per le dimensioni del foro di sondaggio),  $C_R$  (fattore correttivo per la lunghezza delle aste della macchina esecutrice) e  $C_S$  (fattore correttivo per il tipo di attrezzo campionatore) sono stati assunti pari ad 1 dato che le prove sono state eseguite sulla base delle raccomandazioni fornite dall'AGI (1977).

Sempre in Figura 4-4 viene riportato il valore di CSR calcolato ed i corrispondenti valori di  $N_{1(60)}$  da siti in cui sono stati osservati o meno gli effetti della liquefazione per eventi simili avvenuti in passato,

	<b>PROGETTISTA</b>   	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22358</b>	<b>UNITÀ</b> <b>-</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONI Toscana – Emilia-Romagna</b>	<b>10-CI-E-80191</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>METANODOTTO SESTINO - MINERBIO DN 1200 (48") DP – 75 bar</b>	Pag. 18 di 159	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. T.EN ITALY SOLUTIONS: 2295-300-RT-1441-21

con Magnitudo pari  $M = 7.5$ . Le corrispondenti curve CRR sono state determinate all'interno del grafico in modo da separare chiaramente i dati corrispondenti all'avvenuta liquefazione da quelli per i quali non è stato osservato il fenomeno in esame.

Le curve sono valide per eventi simili di Magnitudo pari a 7.5, per cui è necessario introdurre un fattore di scala (MSF) per adattare le curve di CRR alla magnitudo di riferimento per il caso in esame, come indicato in precedenza.

Si può osservare dalla Figura 4-4 come curve diverse siano state sviluppate per terreni aventi diverso contenuto di fini, a partire dalla curva di riferimento corrispondente alla sabbia pulita ( $FC < 5\%$ ).

La curva di riferimento per sabbie pulite è descritta dalla seguente equazione (Rauch, 1998, come riportato da Youd et al., 2001)

$$CRR_{7.5} = \frac{1}{34 - (N_1)_{60}} + \frac{(N_1)_{60}}{135} + \frac{50}{[10 \cdot (N_1)_{60} + 45]^2} - \frac{1}{200}$$

L'equazione è valida per  $N_{1(60)} < 30$ . Nel caso in cui sia  $N_{1(60)} \geq 30$ , le sabbie pulite sono classificate come non liquefacibili, a causa della loro elevata densità.

L'equazione che segue (Idriss e Seed, come riportato da Youd et al. 2001) viene utilizzata per la correzione di valori di  $N_{1(60)}$  ai valori corrispondenti per sabbia pulita  $N_{1(60)cs}$ :

$$(N_1)_{60cs} = \alpha + \beta \cdot (N_1)_{60}$$

In cui:

$$\alpha = 0 \text{ per } FC < 5\%$$

$$\alpha = \exp [1.76 - (190/FC^2)] \text{ per } 5\% < FC < 35\%$$

$$\alpha = 5 \text{ per } FC \geq 35\%$$

$$\beta = 1 \text{ per } FC < 5\%$$

$$\beta = [0.99 + (FC \cdot 1.5 / 1000)] \text{ per } 5\% < FC < 35\%$$

$$\beta = 1.2 \text{ per } FC \geq 35\%$$

La resistenza alla liquefazione aumenta meno che proporzionalmente al crescere della tensione di confinamento. Una rappresentazione di tale relazione è stata proposta da Hynes e Olsen (1999) e

	<b>PROGETTISTA</b>   	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22358</b>	<b>UNITÀ</b> <b>-</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONI Toscana – Emilia-Romagna</b>	<b>10-CI-E-80191</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>METANODOTTO SESTINO - MINERBIO DN 1200 (48") DP – 75 bar</b>	Pag. 19 di 159	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. T.EN ITALY SOLUTIONS: 2295-300-RT-1441-21

riportata da Youd et al. (2001), elaborata sulla base dei risultati di prove cicliche in laboratorio. In particolare, gli autori raccomandano di utilizzare il seguente coefficiente di correzione:

$$k_{\sigma} = \left( \frac{\sigma'_{v0}}{p_a} \right)^{(f-1)} \leq 1$$

dove:

$\sigma'_{v0}$  = tensione verticale efficace

$p_a$  = pressione atmosferica di riferimento

$f$  = fattore che dipende dalla densità relative del materiale in sito.

In accordo a Youd et al. (2001) il fattore “f” si può stimare come segue, sia per sabbie pulite o limose e per ghiaie:

40% < DR < 60%      f = 0.7÷0.8

60% < DR < 80%      f = 0.6÷0.7

Quando possibile, il contenuto di fini è stato determinato sulla base dei risultati delle rispettive granulometrie ottenute da laboratorio per ogni prova SPT. Nel caso quest'ultime non fossero disponibili, facendo riferimento alla stratigrafia locale, si è ipotizzato cautelativamente un valore di contenuto di fini pari al 5% per i materiali sabbioso/ghiaiosi, mentre per i terreni limosi/argillosi è stato ipotizzato un contenuto di fini pari al 35%.

Inoltre, sulla base delle prove di laboratorio disponibili è stata effettuata una caratterizzazione generale in termini di contenuto di fine e indice di plasticità di alcune delle formazioni presenti lungo il tracciato. In particolare, si nota che nel tratto in pianura da circa pk. 40+000 sino a fine tracciato, le indagini hanno evidenziato la presenza di argilla indicata nelle stratigrafie come “Argilla debolmente limosa consistente” con contenuto di fine maggiore a 80% e indice plastico (IP) maggiore a 25, indicando quindi materiale non liquefacibili.

	<b>PROGETTISTA</b>   	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22358</b>	<b>UNITÀ</b> -
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONI Toscana – Emilia-Romagna</b>	<b>10-CI-E-80191</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>METANODOTTO SESTINO - MINERBIO DN 1200 (48") DP – 75 bar</b>	Pag. 20 di 159	<b>Rev.</b> 0

Rif. T.EN ITALY SOLUTIONS: 2295-300-RT-1441-21

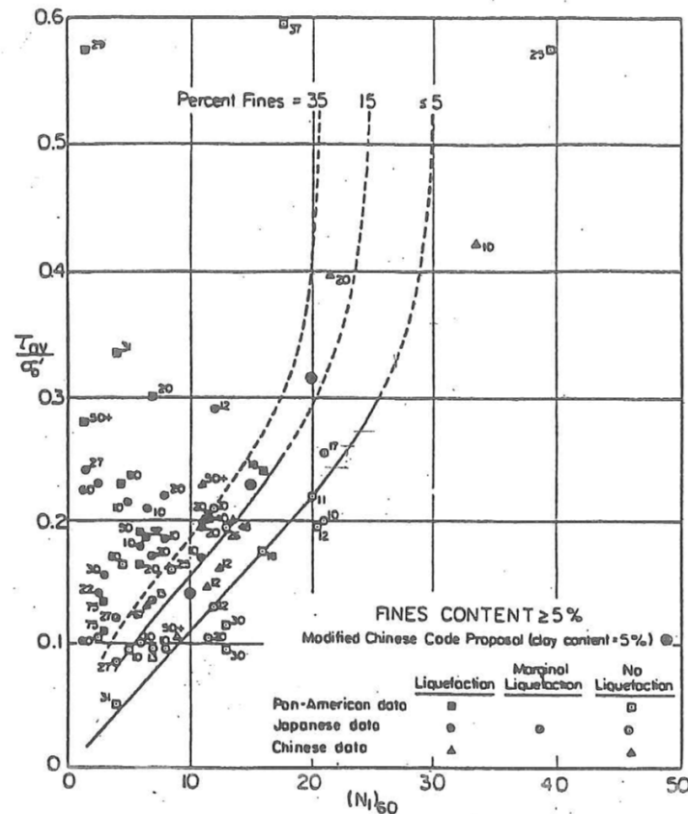


Figura 4-4: Relazione tra sforzo di taglio ciclico a liquefazione e  $N_{1(60)}$  – sisma di riferimento Magnitudo = 7.5 (Seed et al., 1985).

#### 4.3.3 Calcolo fattore di sicurezza

In conclusione, in accordo a Youd et al. (2001) il fattore di sicurezza FL rispetto al fenomeno della liquefazione vale:

$$FL = (CRR_{7.5}/CSR) MSF k_s$$

#### 4.3.4 Calcolo dei cedimenti post sismici

Per la stima del cedimento post liquefazione viene qui applicata la teoria di Ishihara e Yoshimine (1992), secondo la quale la deformazione volumetrica si ottiene da:

$$\varepsilon_v = 1.5 \cdot \exp(-2.5 D_R) \cdot \min(0.08, \gamma_{\max})$$

dove:

$\varepsilon_v$  Deformazione volumetrica.

$D_R$  Densità relativa.

	<b>PROGETTISTA</b>   	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22358</b>	<b>UNITÀ</b> <b>-</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONI Toscana – Emilia-Romagna</b>	<b>10-CI-E-80191</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>METANODOTTO SESTINO - MINERBIO DN 1200 (48") DP – 75 bar</b>	Pag. 21 di 159	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. T.EN ITALY SOLUTIONS: 2295-300-RT-1441-21

$\gamma_{max}$  Deformazione a taglio massima.

Che può essere espressa sia in termini delle resistenze normalizzate e corrette ottenute da prove SPT e CPT:

$$\varepsilon_v = 1.5 \cdot \exp\left(-0.369\sqrt{(N_1)_{60cs}}\right) \cdot \min(0.08, \gamma_{max})$$

$$\varepsilon_v = 1.5 \cdot \exp\left(2.551 - 1.147 (q_{c1Ncs})^{0.264}\right) \cdot \min(0.08, \gamma_{max})$$

con  $q_{c1Ncs} \geq 21$ .

Per il calcolo di  $\gamma_{max}$  sono state utilizzate le seguenti espressioni di Yoshimine et al 2006.

$$F_\alpha = 0.032 + 4.7 D_R - 6.0 (D_R)^2$$

$$\gamma_{max} = 0 \quad \text{if } FS_{liq} \geq 2$$

$$\gamma_{max} = \min\left(\gamma_{lim}, 0.035 (2 - FS_{liq}) \left(\frac{1 - F_\alpha}{FS_{liq} - F_\alpha}\right)\right)$$

$$\text{if } 2 > FS_{liq} > F_\alpha$$

$$\gamma_{max} = \gamma_{lim} \quad \text{if } FS_{liq} \leq F_\alpha$$

$$\gamma_{lim} = 1.859 (1.1 - D_R)^3 \geq 0$$

con  $D_R \geq 0.4$

La  $D_R$  deve essere limitata a valori  $\geq 0.4$ . In termini di  $N_{SPT}$  e CPT le espressioni risultano essere:

$$F_\alpha = 0.032 + 0.69\sqrt{(N_1)_{60cs}} - 0.13 (N_1)_{60cs}$$

$$F_\alpha = -11.74 + 8.34 (q_{c1Ncs})^{0.264} - 1.371 (q_{c1Ncs})^{0.528}$$

Il cedimento in superficie per riconsolidazione monodimensionale viene quindi determinato integrando la funzione di deformazione volumetrica sulla profondità, tenendo conto della stratigrafia:

$$S_{v-1D} = \int_0^{z_{max}} \varepsilon_v \cdot dz$$

	<b>PROGETTISTA</b>   	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22358</b>	<b>UNITÀ</b> <b>-</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONI Toscana – Emilia-Romagna</b>	<b>10-CI-E-80191</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>METANODOTTO SESTINO - MINERBIO DN 1200 (48") DP – 75 bar</b>	Pag. 22 di 159	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. T.EN ITALY SOLUTIONS: 2295-300-RT-1441-21

#### 4.3.5 Indice del potenziale di liquefazione

Con il fine di fornire una valutazione il più possibile quantitativa della pericolosità a liquefazione associabile ad ogni sondaggio con prova SPT o prova CPT, viene introdotto l'indice di Potenziale di Liquefazione (in letteratura LPI, Liquefaction Potential Index) in accordo a Iwasaki et al. (1982). Per ogni prova/sondaggio considerati, LPI viene determinato come segue:

$$LPI = \int_0^{20} F(z) \cdot W(z) dz$$

dove  $W(z)$  rappresenta un moltiplicatore (peso) linearmente decrescente con la profondità  $z$  (da 0 a 20 m) in grado di assegnare una maggiore importanza a ciò che avviene all'interno degli strati più superficiali, rispetto a fenomeni di generazione di pressioni interstiziali più profondi:

$$W(z) = 10 - \frac{1}{2} z$$

Nel metodo utilizzato viene altresì definita una funzione  $F(z)$  che lega il valore di LPI al fattore di sicurezza alla liquefazione  $F_L$ , come segue:

$$F_L \geq 1 \quad F(z) = 0$$

$$F_L < 1 \quad F(z) = 1 - F_L$$

Iwasaki et al. (1982) hanno confrontato i valori di LPI calcolati come sopra con le risultanze di osservazioni condotte su un database di 63 siti presso i quali si è avuta liquefazione e 22 caratterizzati dalla sua assenza, a seguito di eventi sismici avvenuti in Giappone; la conclusione è che effetti severi di liquefazione si hanno per  $LPI > 15$ , mentre tali effetti non si osservano per  $LPI < 5$ . Queste considerazioni sono state ulteriormente sviluppate da Sonmez (2003), il quale ha raccomandato la classificazione di pericolosità a liquefazione in funzione di LPI come da Tabella 4-1.

**Tabella 4-1: Classi di pericolosità alla liquefazione in funzione di LPI (Sonmez, 2003)**

Indice Potenziale di Liquefazione LPI	Pericolosità	Scala di Colore
LPI = 0	Nessuna	
0 < LPI ≤ 2	Bassa	
2 < LPI ≤ 5	Moderata	
5 < LPI ≤ 15	Alta	
15 < LPI	Molto alta	

	<b>PROGETTISTA</b>   	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22358</b>	<b>UNITÀ</b> <b>-</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONI Toscana – Emilia-Romagna</b>	<b>10-CI-E-80191</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>METANODOTTO SESTINO - MINERBIO DN 1200 (48") DP – 75 bar</b>	Pag. 23 di 159	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. T.EN ITALY SOLUTIONS: 2295-300-RT-1441-21

#### 4.4 Profondità di falda di progetto

Come riportato anche nel Doc.Rif. [10], al fine di monitorare l'andamento della falda lungo il tracciato del metanodotto sono stati installati una serie di piezometri. In Tabella 4-2 sono riportati i dati delle letture disponibili ad oggi per ciascun piezometro. La quota di falda risulta variabile con un minimo di 0.4 m dal piano campagna (p.c.) e un massimo di 30 m da p.c.. In considerazione delle escursioni stagionali e delle variazioni della quota di falda nelle aree in esame sul lungo periodo e anche per le variazioni riscontrate lungo il tracciato stesso, per lo studio in essere è stata considerata cautelativamente una falda di progetto a 0.5 m da p.c..

Tabella 4-2: Profondità livello di falda misurata a fine sondaggio e nei piezometri.

CODICE Sondaggio	Progressiva (km)	Profondità sondaggio (m da p.c.)	Profondità falda prima lettura (m da p.c.)	Profondità falda in piezometro (m da p.c.)				
				mag-23	giu-23	lug-23	ago-23	set-23
S_001 _SM_L	0+850	30	30.00	2.55	2.46	2.30		6.00
S_002 _SM_L	1+150	30	12.20	3.60	3.52	11.30		12.14
S_004 _SM_L	3+500	50	-					
S_005 _SM_L	3+750	75						
S_006 _SM_L	4+000	20	3.20	3.10	2.60	2.20		2.44
S_007 _SM_L	4+250	28.5						
S_008 _SM_L	4+600	20	12.00					
S_009 _SM_L	5+200	60						
S_010 _SM_L	6+350	70						
S_011 _SM_L	7+300	15						
S_012 _SM_L	7+850	30	21.00	19.50	21.65	24.70		25.03
S_013 _SM_L	8+500	25	19.80	11.50	17.80	16.90		17.33
S_097 _SM_GZ	8+640	25	6.50					
S_014 _SM_L	8+700	22.5	6.50			4.80		5.12
S_015 _SM_L	9+300	40	1.50		1.10	0.40		
S_017 _SM_L	12+450	35						
S_018 _SM_L	13+650	15						
S_021 _SM_L	18+400	40	31.20					
S_022 _SM_L	18+800	50						
S_023 _SM_L	19+150	30	8.50					
S_024 _SM_L	20+800	30	8.75	8.80	9.40	9.10		9.22
S_093 _SM_L	20+800	30						

	<b>PROGETTISTA</b>   		<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22358</b>	<b>UNITÀ</b> <b>-</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONI Toscana – Emilia-Romagna</b>		<b>10-CI-E-80191</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>METANODOTTO SESTINO - MINERBIO DN 1200 (48") DP – 75 bar</b>		<b>Pag. 24 di 159</b>	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. T.EN ITALY SOLUTIONS: 2295-300-RT-1441-21

**Tabella 4-2: Profondità livello di falda misurata a fine sondaggio e nei piezometri.**

CODICE Sondaggio	Progressiva (km)	Profondità sondaggio (m da p.c.)	Profondità falda prima lettura (m da p.c.)	Profondità falda in piezometro (m da p.c.)				
				mag-23	giu-23	lug-23	ago-23	set-23
S_025 _SM_L	21+600	30	3.25	4.00	4.20	3.65		3.86
S_026 _SM_L	22+300	20	3.50	6.50	6.60	5.10		6.40
S_027 _SM_L	22+850	20	1.90	2.30	2.40	1.40		1.60
S_028 _SM_L	23+250	40	3.00	2.00				
S_099 _SM_PMA	24+400	15	3.00					
S_029 _SM_L	24+450	40	3.80					
S_030 _SM_L	25+300	55	15.50	7.90				
S_098 _SM_GZ	25+450	20						
S_100 _SM_PMA	25+600	15	13.50					
S_031 _SM_L	25+650	40						
S_032 _SM_L	25+850	80	19.20	18.00				
S_033 _SM_L	26+150	30	8.50	7.18	9.15	6.60		7.88
S_034 _SM_L	26+350	15	1.50	1.70	1.70	0.70		1.50
S_035 _SM_L	27+260	30	2.80	3.08	3.28	3.40		4.90
S_036 _SM_L	28+030	70						
S_037 _SM_L	28+200	95						
S_038 _SM_L	29+000	75						
S_117 _SM_IDRO	29+050	50	10.20				6.40	8.50
S_119 _SM_IDRO	29+070	50	9.50		7.00		7.70	0.50
S_039 _SM_L	29+260	35						
S_118 _SM_IDRO	29+350	30	7.10					8.00
S_040 _SM_L	29+800	40	21.80					8.00
S_041 _SM_L	30+000	50	15.00					21.10
S_042 _SM_L	30+340	70	21.00				23.00	24.20
S_044 _SM_L	31+000	80	28.50					30.46
S_045 _SM_L	31+800	50	11.50					14.90
S_047 _SM_L	32+650	30						
S_051 _SM_L	36+180	30	-	3.70	3.10			
S_126 _SM_PMA	37+650	20	3.50					
S_120 _SM_IDRO	37+870	25	-					
S_121 _SM_IDRO	38+000	25	10.50					
S_082 _SM_L	38+250	30						
S_122 _SM_IDRO	38+300	25	-					



	<b>PROGETTISTA</b>   	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22358</b>	<b>UNITÀ</b> <b>-</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONI Toscana – Emilia-Romagna</b>	<b>10-CI-E-80191</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>METANODOTTO SESTINO - MINERBIO DN 1200 (48") DP – 75 bar</b>	Pag. 25 di 159	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. T.EN ITALY SOLUTIONS: 2295-300-RT-1441-21

**Tabella 4-2: Profondità livello di falda misurata a fine sondaggio e nei piezometri.**

CODICE Sondaggio	Progressiva (km)	Profondità sondaggio (m da p.c.)	Profondità falda prima lettura (m da p.c.)	Profondità falda in piezometro (m da p.c.)				
				mag-23	giu-23	lug-23	ago-23	set-23
S_127 _SM_PMA	38+370	20	3.00					
S_052 _SM_L	40+850	40						
S_086 _SM_L	42+000	20						
S_054 _SM_L	44+750	30	-	2.50	2.00			
S_128 _SM_PMA	46+710	20	5.50					
S_085 _SM_L	47+230	30						
S_129 _SM_PMA	47+630	25	4.50					
S_058 _SM_L	57+550	30	-	5.60	5.30			
S_059 _SM_L	59+200	30	3.00	2.60	1.90			
S_060 _SM_L	68+550	30						
S_101 _SM_PMA	73+980	15	3.50					
S_102 _SM_PMA	74+000	15	1.70					
S_063 _SM_L	74+180	30						
S_064 _SM_L	78+180	30	-	2.45	2.20			
S_104 _SM_PMA	80+650	15	4.70					
S_103 _SM_PMA	80+720	15	4.30					
S_087 _SM_L	80+940	20						
S_066 _SM_L	85+260	30						
S_067 _SM_L	90+700	30						
S_106 _SM_PMA	91+000	15	4.10					
S_068 _SM_L	93+400	30						
S_069 _SM_L	94+300	30						
S_088 _SM_L	96+800	20						
S_107 _SM_PMA	97+100	15	1.80					
S_108 _SM_PMA	97+100	15	1.65					
S_070 _SM_L	101+280	25	-	2.15	1.80			
S_071 _SM_L	107+800	30	2.70					
S_109 _SM_PMA	107+900	15	2.60					
S_110 _SM_PMA	107+950	15	3.80					2.60
S_072 _SM_L	110+600	25	-	0.60	0.90			
S_073 _SM_L	110+900	25	1.20	0.50	1.00			
S_090 _SM_L	117+700	20						
S_074 _SM_L	117+900	20						

	<b>PROGETTISTA</b>   	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22358</b>	<b>UNITÀ</b> <b>-</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONI Toscana – Emilia-Romagna</b>	<b>10-CI-E-80191</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>METANODOTTO SESTINO - MINERBIO DN 1200 (48") DP – 75 bar</b>	Pag. 26 di 159	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. T.EN ITALY SOLUTIONS: 2295-300-RT-1441-21

**Tabella 4-2: Profondità livello di falda misurata a fine sondaggio e nei piezometri.**

CODICE Sondaggio	Progressiva (km)	Profondità sondaggio (m da p.c.)	Profondità falda prima lettura (m da p.c.)	Profondità falda in piezometro (m da p.c.)				
				mag-23	giu-23	lug-23	ago-23	set-23
S_075 _SM_L	120+350	25	-	1.80	1.60			
S_091 _SM_L	120+400	20						
S_092 _SM_L	124+400	20						
S_076 _SM_L	124+650	30						
S_077 _SM_L	129+650	40						
S_078 _SM_L	129+750	40						
S_079 _SM_L	134+720	25		2.90	2.50			
S_080 _SM_L	135+200	30						
S_094 _SM_L	137+950	30						
S_095 _SM_L	138+600	30	1.90					
S_081 _SM_L	138+700	40						
S_130 _SM_PMA	138+700	25	1.80					

#### 4.5 Sintesi dei risultati delle verifiche a liquefazione

Sulla base di quanto sopra esposto, sono state condotte le verifiche a liquefazione dei terreni presenti lungo il tracciato di progetto sulle prove CPT e SPT effettuate, considerando la variazione della pericolosità sismica in funzione della progressiva dell'opera. I risultati sono riportati in dettagli in Appendice A.

In particolare, i grafici per le prove CPT riportano:

- resistenza penetrometrica  $q_c$  e attrito laterale  $f_s$  misurati in ciascuna prova CPT a partire dal piano campagna;
- valore del parametro  $I_c$  di classificazione dei terreni e distinzione tra terreni con comportamento equivalente a sabbie o a argille;
- resistenza penetrometrica normalizzata  $q_{c1Ncs}$  per sabbie pulite;
- profilo di sforzo di taglio ciclico CSR, riferito alla magnitudo di riferimento per l'analisi condotta e i corrispondenti valori della resistenza ciclica CRR a meno di esclusione dal calcolo di suscettibilità alla liquefazione in terreni classificati come non liquefacibili;

	<b>PROGETTISTA</b>   	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22358</b>	<b>UNITÀ</b> <b>-</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONI Toscana – Emilia-Romagna</b>	<b>10-CI-E-80191</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>METANODOTTO SESTINO - MINERBIO DN 1200 (48") DP – 75 bar</b>	Pag. 27 di 159	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. T.EN ITALY SOLUTIONS: 2295-300-RT-1441-21

- fattore di sicurezza  $FL = CRR/CSR$  per ogni dato. Si osserva a questo proposito che la verifica alla suscettibilità alla liquefazione deve tener conto del potenziale insorgere di deformazioni anche significative anche per valori di  $FS > 1$  per cui si ritiene giustificato rappresentare la linea per  $FS > 1.25$  come da indicazioni dell'Eurocodice 8 (par 4.1.4, Clause 11(P));
- Cedimento post-sismico atteso  $S_v$ ;
- Rapporto di sovrappressione interstiziale  $r_u$  (*excess pore water pressure ratio*):

$$r_u = \frac{\Delta u}{\sigma'_0}$$

dove:

$\Delta u$  sovrappressione interstiziale;

$\sigma'_0$  pressione di confinamento efficace iniziale.

Mentre, i grafici per le prove SPT mostrano i risultati delle analisi nei seguenti termini:

- Valori di SPT misurati a ciascuna profondità a partire dal piano campagna;
- Contenuto di fini misurato in laboratorio sui campioni prelevati (simbolo pieno), oppure contenuto di fini stimato sulla base dei risultati disponibili dalle altre prove, per lo stesso orizzonte di terreno;
- Valori di  $N_{1(60)cs}$ , ovvero del numero di colpi/30cm corretto in funzione della tensione verticale in sito, in funzione dell'energia trasmessa in fase di esecuzione della prova e del contenuto di fini. Si noti che ove possibile i dati delle prove in sito sono stati integrati con i dati delle prove di laboratorio disponibili in termini di fuso granulometrici, limiti di Atterberg e contenuto d'acqua. In mancanza di dati di laboratorio puntuali, il contenuto di fini è stato assegnato sulla base della descrizione stratigrafia, effettuando assunzioni cautelative,  $FC=5\%$  per sabbia e  $FC=35\%$  per limo e argilla;
- Andamento con la profondità dello sforzo di taglio ciclico CSR, riferito alla magnitudo di riferimento per l'analisi e i valori puntuali della resistenza allo sforzo di taglio sismico calcolati per tutti i valori di SPT che non siano stati esclusi dal calcolo di suscettibilità alla liquefazione perché classificati come non liquefacibili (si veda quanto detto al paragrafo precedente);

	<b>PROGETTISTA</b>   	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22358</b>	<b>UNITÀ</b> <b>-</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONI Toscana – Emilia-Romagna</b>	<b>10-CI-E-80191</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>METANODOTTO SESTINO - MINERBIO DN 1200 (48") DP – 75 bar</b>	Pag. 28 di 159	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. T.EN ITALY SOLUTIONS: 2295-300-RT-1441-21

- Valore del fattore di sicurezza ottenuto come rapporto CRR/CSR per ogni dato. Si osserva a questo proposito che la verifica alla suscettibilità alla liquefazione deve tener conto del potenziale insorgere di deformazioni anche significative anche per valori di FS>1 per cui si ritiene giustificato rappresentare la linea per FS>1.25;
- Cedimento post-sismico atteso  $S_v$ ;
- Rapporto di sovrappressione interstiziale  $r_u$

$$r_u = \frac{\Delta u}{\sigma'_0}$$

dove:

$\Delta u$  sovrappressione interstiziale;

$\sigma'_0$  pressione di confinamento efficace iniziale.

In sintesi, con il fine di fornire un quadro generale, nella Tabella 4-3, sono riportati i valori dei cedimenti post-sisma ottenuti e i valori degli LPI stimati dalle analisi effettuate. Inoltre, si riporta indicativamente lo spessore, la profondità e la tipologia di terreno dello strato interessato da sviluppo di pressioni interstiziali tali da generare valori di  $r_u$  prossimi a 1.

**Tabella 4-3: Sintesi risultati verifiche a liquefazione.**

Campagna	CODICE Sondaggio/Prova	Progressiva (km)	$S_v$ (cm)	LPI (-)	Strato (m da p.c.)	Tipologia di terreno (-)
2023	S_01_SM_L	0+810	14.5	8.58	4 ÷ 8	Argilla con ghiaia e ciottoli, livelli sabbiosi
2023	S_02_SM_L	1+110	1.8	0.15		
2023	S_04_SM_L	3+460	0	0		
2023	S_05_SM_L	3+640	0	0		
2023	S_06_SM_L	3+990	0	0		
2008	S2	4+010	3.6	5	0 ÷ 5	Sabbie ghiaiose e limo
2023	S_07_SM_L	4+240	0	0		
2008	S4	4+400	0.6	0		
2023	S_08_SM_L	4+600	0	0		

	<b>PROGETTISTA</b>   	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22358</b>	<b>UNITÀ</b> <b>-</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONI Toscana – Emilia-Romagna</b>	<b>10-CI-E-80191</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>METANODOTTO SESTINO - MINERBIO DN 1200 (48") DP – 75 bar</b>	Pag. 29 di 159	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. T.EN ITALY SOLUTIONS: 2295-300-RT-1441-21

Tabella 4-3: Sintesi risultati verifiche a liquefazione.

Campagna	CODICE Sondaggio/Prova	Progressiva (km)	Sv (cm)	LPI (-)	Strato (m da p.c.)	Tipologia di terreno (-)
2023	S_09_SM_L	5+140	0	0		
2023	S_10_SM_L	6+360	0	0		
2023	S_12_SM_L	7+900	0.6	0		
2023	S_13_SM_L	8+500	0	0		
2023	S_97_SM_GZ	8+600	0	0		
2023	S_14_SM_L	8+720	0	0		
2023	S_15_SM_L	9+130	6.6	7.13	0 ÷ 6	Argilla limosa e argilla
2008	S14	15+300	0	0		
2008	S16	15+800	9.4	12.56	0 ÷ 8	Limo sabbioso
2023	S_23_SM_L	19+170	0	0		
2023	S_24_SM_L	20+850	21.5	23.61	0 ÷ 9	Sabbie limose e Limo argilloso e sabbioso
2023	S_25_SM_L	21+500	0	0		
2023	S_26_SM_L	22+300	8.6	7.06	0 ÷ 5	Argilla limosa, sabbiosa e ghiaia
2023	S_27_SM_L	22+770	7.2	9.04	0 ÷ 3	Limo argilloso, sabbioso e ghiaia
2023	S_28_SM_L	23+265	0	0		
2023	S_29_SM_L	24+440	0	0		
2008	S22	24+825	8.4	9.32	0 ÷ 8	Argilla debolmene limosa
2008	S2bis	25+070	0	0		
2023	S_30_SM_L	25+300	0	0		
2023	S_98_SM_GZ	25+450	8.1	8.98	0 ÷ 5	Limo argilloso e sabbioso
2008	S3bis	25+600	9.8	8.48	3 ÷ 10	Sabbia fine
2023	S_31_SM_L	25+670	0	0		
2008	S4bis	26+160	0	0		
2023	S_33_SM_L	26+170	0	0		
2023	S_34_SM_L	26+350	0	0		

	<b>PROGETTISTA</b>   	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22358</b>	<b>UNITÀ</b> -
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONI Toscana – Emilia-Romagna</b>	<b>10-CI-E-80191</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>METANODOTTO SESTINO - MINERBIO DN 1200 (48") DP – 75 bar</b>	Pag. 30 di 159	<b>Rev.</b> 0

Rif. T.EN ITALY SOLUTIONS: 2295-300-RT-1441-21

Tabella 4-3: Sintesi risultati verifiche a liquefazione.

Campagna	CODICE Sondaggio/Prova	Progressiva (km)	Sv (cm)	LPI (-)	Strato (m da p.c.)	Tipologia di terreno (-)
2023	S_35_SM_L	27+160	0	0		
2008	S28	27+980	4.6	0		
2023	S_39_SM_L	29+270	3.7	0.91		
2023	S_40_SM_L	29+800	1.6	0.65		
2023	S_41_SM_L	30+020	0	0		
2023	S_42_SM_L	30+280	2.5	2.76	0 ÷ 5	Limo argilloso sabbioso
2008	S32A	31+380	0	0		
2023	S_44_SM_L	31+630	0	0		
2008	S33	31+810	2.1	1.66		
2023	S_45_SM_L	32+040	4.4	3.92	0 ÷ 6	Limo sabbioso debolmente argilloso
2023	S_47_SM_L	32+610	2	0		
2008	S6bis	32+820	10.4	15.55	0 ÷ 4	Limo argilloso con sabbia medio-fine
2023	S_51_SM_L	36+180	0	0		
2008	S38	37-900	0	0		
2023	S_83_SM_L	38+270	0	0		
2023	S_052_SM_L	40+850	0.00	0		
2008	S40	40+862	0.00	0		
2008	S41	41+263	2.40	0		
2023	S_086_SM_L	42+050	0.00	0		
2023	S_054_SM_L	44+570	0.00	0		
2023	CPTU_1_SM_L	45+790	3.40	2.41	0 ÷ 1.5	
2023	S_084_SM_L	46+900	0.00	0		
2023	S_085_SM_L	47+320	1.10	0	12 ÷ 18	Argilla
2023	CPTU_2_SM_L	49+900	11.10	8.72		
2023	CPTU_3_SM_L	53+850	8.50	2.43		

	<b>PROGETTISTA</b>   	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22358</b>	<b>UNITÀ</b> <b>-</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONI Toscana – Emilia-Romagna</b>	<b>10-CI-E-80191</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>METANODOTTO SESTINO - MINERBIO DN 1200 (48") DP – 75 bar</b>	Pag. 31 di 159	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. T.EN ITALY SOLUTIONS: 2295-300-RT-1441-21

Tabella 4-3: Sintesi risultati verifiche a liquefazione.

Campagna	CODICE Sondaggio/Prova	Progressiva (km)	Sv (cm)	LPI (-)	Strato (m da p.c.)	Tipologia di terreno (-)
2008	S48	56+807	15.10	10.67	1.8 ÷ 6	Sabbia limosa
2023	S_058_SM_L	57+550	11.90	3.35	10 ÷ 12	Argilla limosa/limo sabbioso
2023	S_059_SM_L	59+200	9.00	2.15	6 ÷ 9; 12 ÷ 14	Alternanza livelli argillosi limoso sabbiosi
2023	CPTU_4_SM_L	60+740	4.60	2.6		
2023	CPTU_5_SM_L	64+250	9.70	4.16		
2023	S_060_SM_L	68+550	11.70	3.92	11 ÷ 14	Argilla consistente/alternanza livelli argillosi limoso sabbiosi
2023	S_061_SM_L	69+520	12.30	5.3		Argilla consistente/alternanza livelli argillosi limoso sabbiosi
2008	S53	69+612	0.00	0		
2023	CPTU_6_SM_L	71+880	12.10	6.43		
2008	S54	74+000	12.10	6.58	0.5 ÷ 8.7	Sabbia
2023	S_062_SM_L	74+030	3.20	0		
2023	S_063_SM_L	74+120	3.90	0		
2008	S54A	74+134	1.50	0		
2023	CPTU_7_SM_L	76+800	1.10	0.25		
2023	S_064_SM_L	78+130	4.20	0.11	16 ÷ 19	Argilla con lenti di sabbia
2009	A5	80+600	0.80	0		
2008	S56	80+700	9.10	0		Alternanza sabbia/limo
2009	A6	80+810	29.00	3.01	14 ÷ 20	Argilla con lenti di sabbia
2008	S56A	80+817	3.50	0		
2023	CPTU_8_SM_L	80+820	8.80	4.33		
2023	S_087_SM_L	80+940	17.60	4.57	9 ÷ 13;	Lenti di sabbia

	<b>PROGETTISTA</b>   	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22358</b>	<b>UNITÀ</b> -
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONI Toscana – Emilia-Romagna</b>	<b>10-CI-E-80191</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>METANODOTTO SESTINO - MINERBIO DN 1200 (48") DP – 75 bar</b>	Pag. 32 di 159	<b>Rev.</b> 0

Rif. T.EN ITALY SOLUTIONS: 2295-300-RT-1441-21

Tabella 4-3: Sintesi risultati verifiche a liquefazione.

Campagna	CODICE Sondaggio/Prova	Progressiva (km)	Sv (cm)	LPI (-)	Strato (m da p.c.)	Tipologia di terreno (-)
					16 ÷ 19	
2023	CPTU_9_SM_L	81+440	14.10	5.91		
2023	CPTU_10_SM_L	82+730	6.90	3.06		
2023	CPTU_11_SM_L	84+810	11.10	8.45		
2023	S_066_SM_L	85+260	7.40	0.44	12 ÷ 15	Sabbia
2023	CPTU_12_SM_L	86+050	21.50	12.07		
2008	S60	90+639	3.50	0		
2023	S_67_SM_L	90+700	0.00	0		
2008	S60A	90+828	15.90	5.83	1 ÷ 10	Sabbia limosa
2023	S_068_SM_L	93+400	1.50	0		
2023	S_069_SM_L	94+340	8.90	2.11	6 ÷ 10	Argilla limosa
2023	S_088_SM_L	96+800	0.00	0		
2008	S62	96+989	3.30	0		
2009	A7	97+000	0.00	0		
2023	CPTU_13_SM_L	99+230	3.80	1.61		
2023	S_070_SM_L	101+280	0.00	0		
2008	S64	107+648	11.50	9.73	0 ÷ 3	Sabbia; limo sabbioso
2023	S_071_SM_L	107+800	12.50	8.08	0 ÷ 5.3	Sabbia
2008	S64A	107+886	0.00	0		
2023	S_072_SM_L	110+600	1.00	0		
2023	S_073_SM_L	110+900	1.50	0		
2023	S_090_SM_L	117+560	6.50	1.1	0 ÷ 3.20	Limi argillosi
2008	S67	117+791	29.00	26.32	0.6 ÷ 7.5	Alternanza limo/sabbia;sabbia
2023	S_074_SM_L	117+900	1.50	0		
2008	S67A	118+000	16.30	15.8	0.5 ÷ 4.7	Sabbia fine



	<b>PROGETTISTA</b>   	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22358</b>	<b>UNITÀ</b> <b>-</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONI Toscana – Emilia-Romagna</b>	<b>10-CI-E-80191</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>METANODOTTO SESTINO - MINERBIO DN 1200 (48") DP – 75 bar</b>	Pag. 33 di 159	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. T.EN ITALY SOLUTIONS: 2295-300-RT-1441-21

Tabella 4-3: Sintesi risultati verifiche a liquefazione.

Campagna	CODICE Sondaggio/Prova	Progressiva (km)	Sv (cm)	LPI (-)	Strato (m da p.c.)	Tipologia di terreno (-)
2023	S_075_SM_L	120+350	0.00	0		
2023	S_091_SM_L	120+400	0.00	0		
2009	A9	120+564	0.00	0		
2009	A10	120+691	0.00	0		
2008	S70	123+048	0.00	0		
2009	A11	123+062	0.00	0		
2009	A12	123+142	0.00	0		
2008	S69	123+691	0.00	0		
2023	S_092_SM_L	124+470	0.00	0		
2008	S71	124+479	0.00	0		
2023	S_076_SM_L	124+650	8.80	3.4	8 ÷ 12	Sabbia fine
2008	S71A	124+768	20.09	19.59	0.2 ÷ 5.6	Sabbia fine
2023	S_077_SM_L	129+650	5.40	1.67	0 ÷ 3	Sabbia fine
2023	S_078_SM_L	129+900	2.20	0		Sabbia fine
2008	S72	129+962	0.00	0		
2023	S_079_SM_L	134+720	0.00	0		
2023	S_080_SM_L	135+200	8.10	0.52	16 ÷ 20	Sabbia
2023	S_094_SM_L	137+950	14.50	4.43	12 ÷ 16	Sabbia
2023	S_095_SM_L	138+600	3.30	0		
2023	S_082_SM_L	138+700	1.00	0		

	<b>PROGETTISTA</b>   	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22358</b>	<b>UNITÀ</b> <b>-</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>REGIONI Toscana – Emilia-Romagna</b>	<b>10-CI-E-80191</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>METANODOTTO SESTINO - MINERBIO DN 1200 (48") DP – 75 bar</b>	<b>Pag. 34 di 159</b>	<b>Rev.</b> <b>0</b>

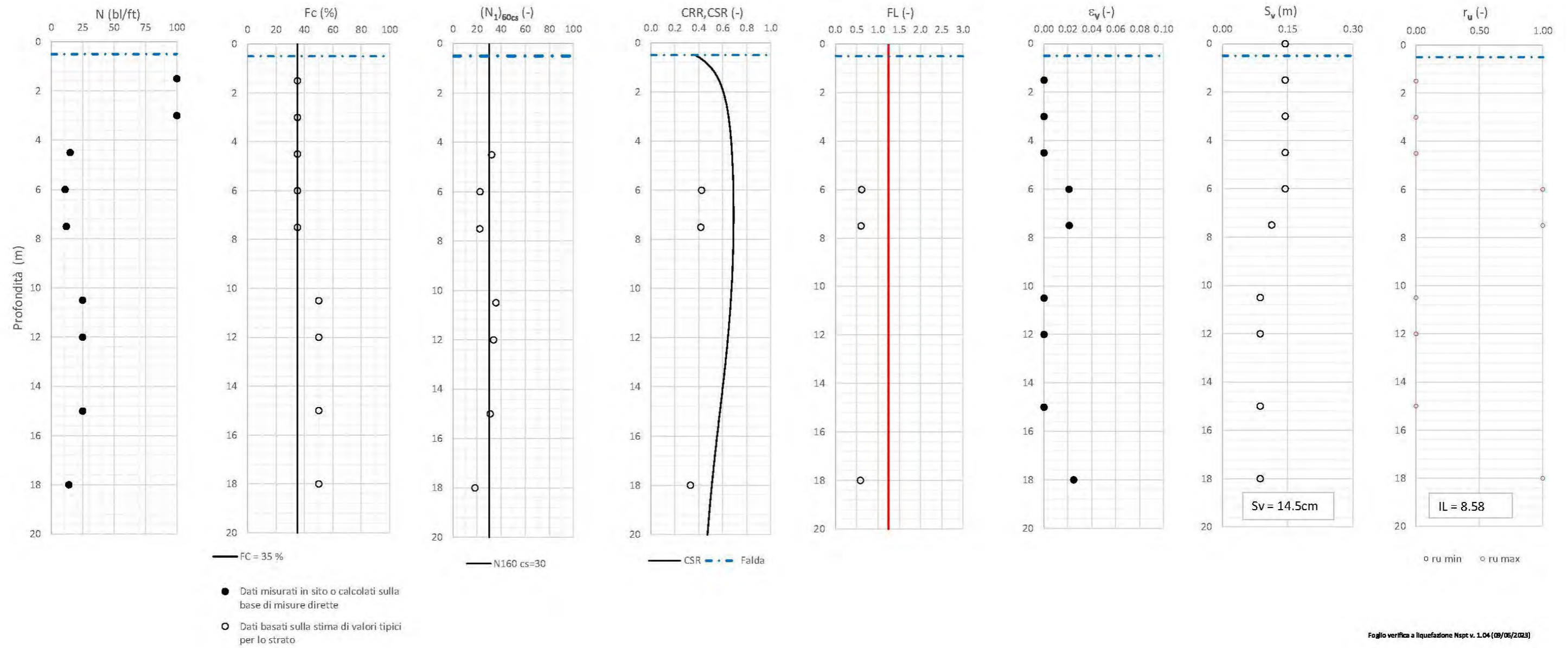
Rif. T.EN ITALY SOLUTIONS: 2295-300-RT-1441-21

## APPENDICE A – RISULTATI DELLE ANALISI LIQUEFAZIONE

	<b>PROGETTISTA</b>   	<b>COMMESSA</b> NQ/R22358	<b>UNITÀ</b> -
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONI Toscana – Emilia-Romagna</b>	<b>10-CI-E-80191</b>	
	<b>PROGETTO</b> METANODOTTO SESTINO - MINERBIO DN 1200 (48") DP – 75 bar	Pag. 35 di 159	<b>Rev.</b> 0

Rif. T.EN ITALY SOLUTIONS: 2295-300-RT-1441-21

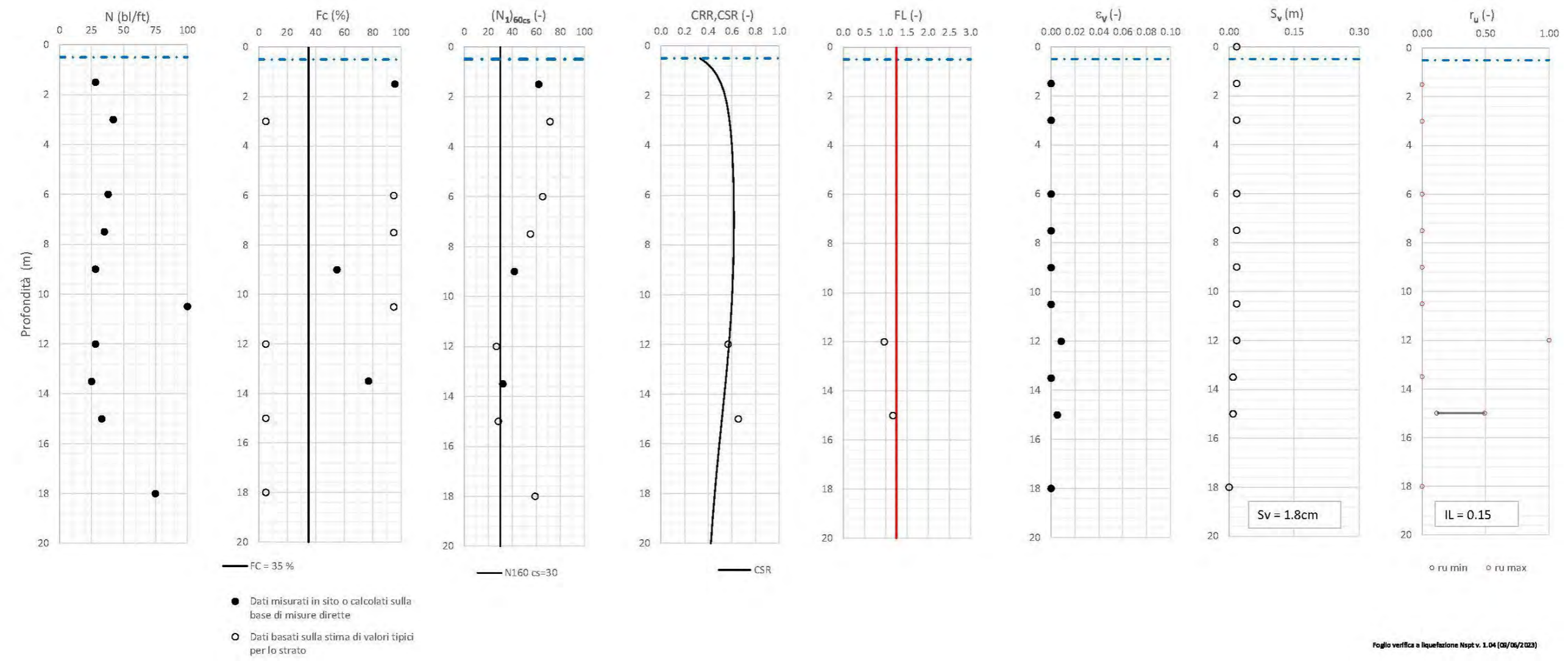
**Dorsale Adriatica - Metanodotto - Lotto Sestino - Minerbio - Prova S\_01\_SM\_L**  
**a,max = 0.568g M\_calc = 6.5 MSF = 1.7 Metodo NCEER 1996 - 1998 - 2001**  
**Altezza rilevato = 0m**



	<b>PROGETTISTA</b>   	<b>COMMESSA</b> NQ/R22358	<b>UNITÀ</b> -
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONI Toscana – Emilia-Romagna</b>	<b>10-CI-E-80191</b>	
	<b>PROGETTO</b> METANODOTTO SESTINO - MINERBIO DN 1200 (48") DP – 75 bar	Pag. 36 di 159	<b>Rev.</b> 0

Rif. T.EN ITALY SOLUTIONS: 2295-300-RT-1441-21

**Dorsale Adriatica - Metanodotto - Lotto Sestino - Minerbio - Prova S\_02\_SM\_L**  
 a,max = 0.508g M\_calc = 6.5 MSF = 1.7 Metodo NCEER 1996 - 1998 - 2001  
 Altezza rilevato = 0m

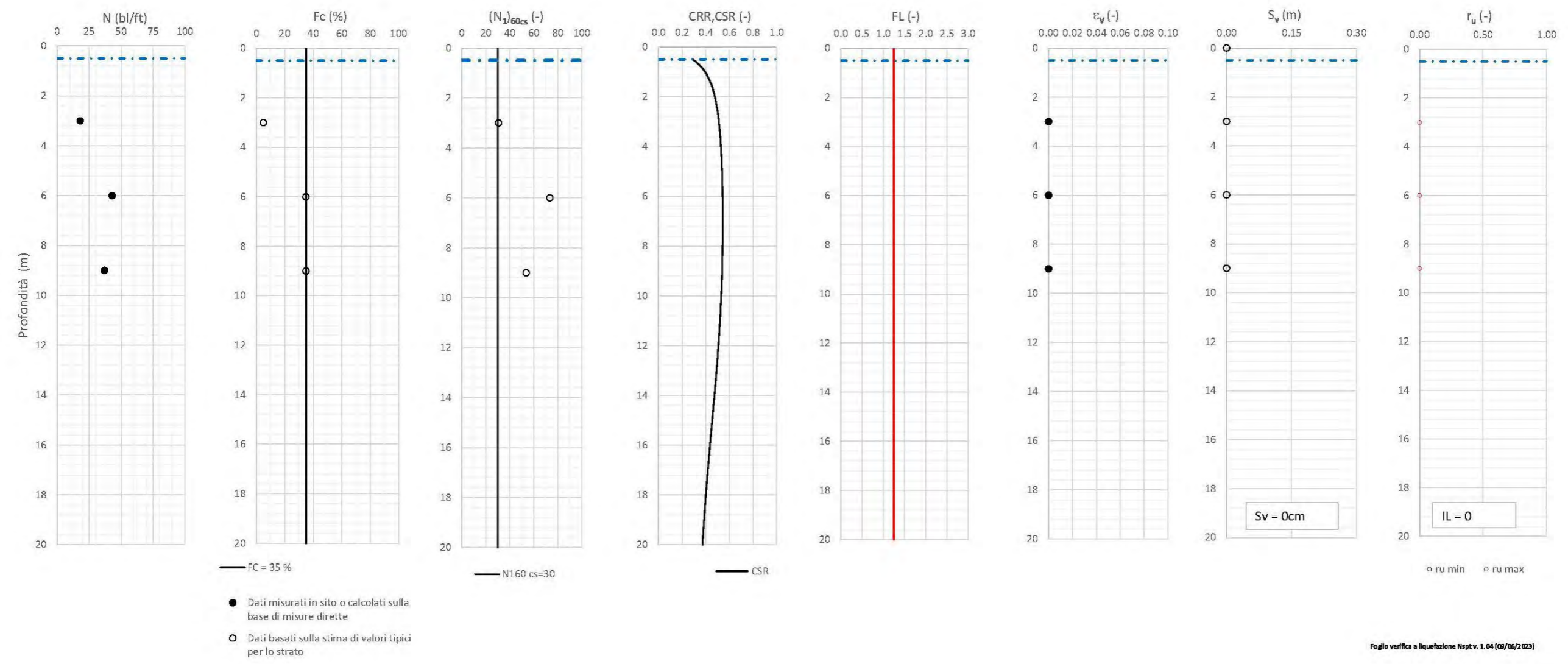


Foglio verifica a liquefazione Nspt v. 1.04 (05/05/2023)

	<b>PROGETTISTA</b>   	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22358</b>	<b>UNITÀ</b> -
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONI Toscana – Emilia-Romagna</b>	<b>10-CI-E-80191</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>METANODOTTO SESTINO - MINERBIO DN 1200 (48") DP – 75 bar</b>	Pag. 37 di 159	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. T.EN ITALY SOLUTIONS: 2295-300-RT-1441-21

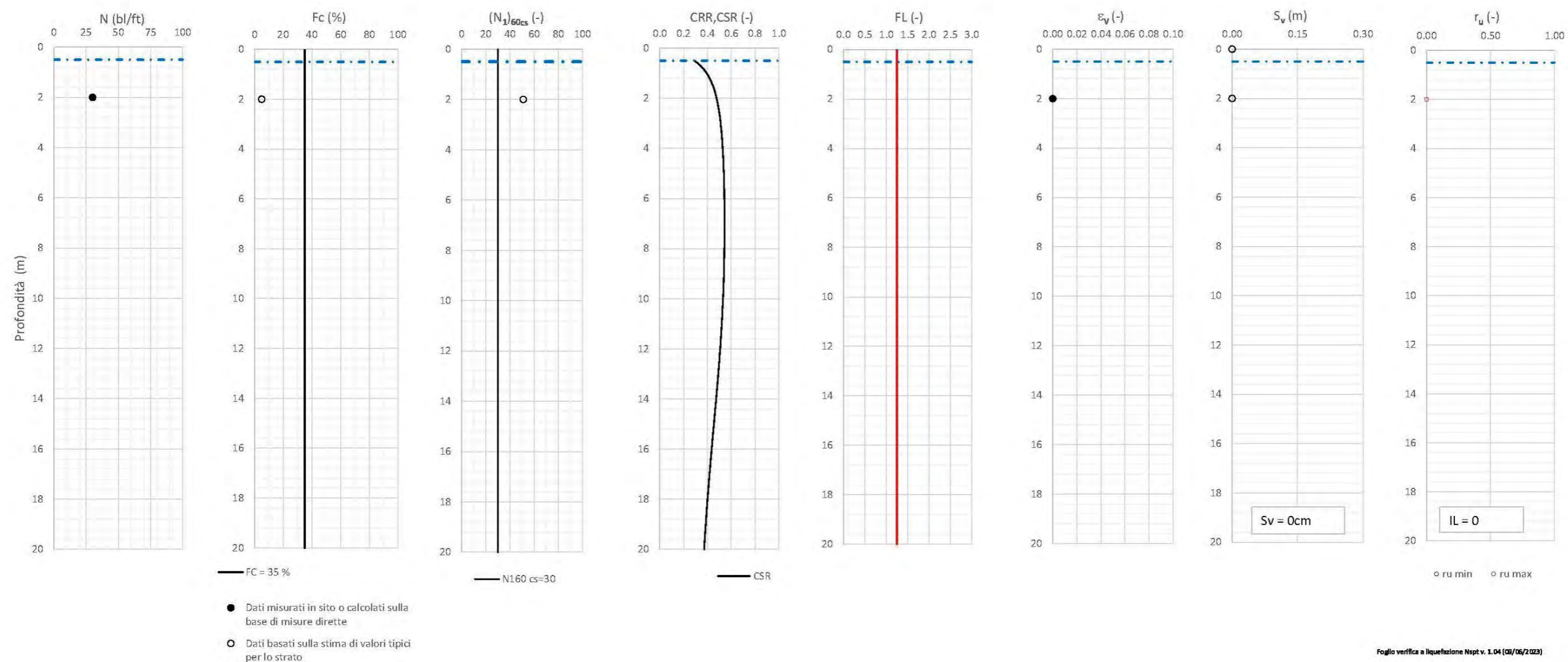
**Dorsale Adriatica - Metanodotto - Lotto Sestino - Minerbio - Prova S\_04\_SM\_L**  
**a<sub>max</sub> = 0.448g M<sub>calc</sub> = 6.5 MSF = 1.7 Metodo NCEER 1996 - 1998 - 2001**  
**Altezza rilevato = 0m**



	<b>PROGETTISTA</b>   	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22358</b>	<b>UNITÀ</b> <b>-</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONI Toscana – Emilia-Romagna</b>	<b>10-CI-E-80191</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>METANODOTTO SESTINO - MINERBIO DN 1200 (48") DP – 75 bar</b>	Pag. 38 di 159	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. T.EN ITALY SOLUTIONS: 2295-300-RT-1441-21

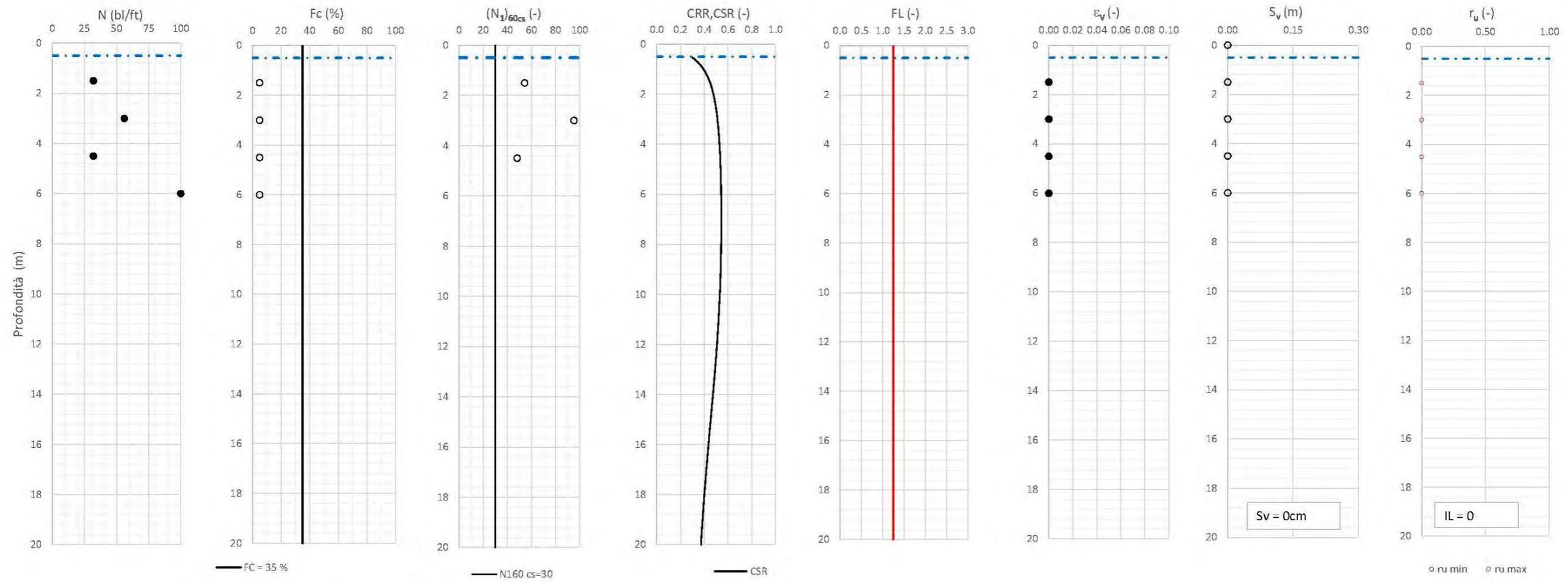
**Dorsale Adriatica - Metanodotto - Lotto Sestino - Minerbio - Prova S\_05\_SM\_L**  
 $a_{max} = 0.448g$   $M_{calc} = 6.5$   $MSF = 1.7$  Metodo NCEER 1996 - 1998 - 2001  
 Altezza rilevato = 0m



	<b>PROGETTISTA</b>   	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22358</b>	<b>UNITÀ</b> <b>-</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONI Toscana – Emilia-Romagna</b>	<b>10-CI-E-80191</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>METANODOTTO SESTINO - MINERBIO DN 1200 (48") DP – 75 bar</b>	Pag. 39 di 159	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. T.EN ITALY SOLUTIONS: 2295-300-RT-1441-21

**Dorsale Adriatica - Metanodotto - Lotto Sestino - Minerbio - Prova S\_06\_SM\_L**  
**a<sub>max</sub> = 0.448g M<sub>calc</sub> = 6.5 MSF = 1.7 Metodo NCEER 1996 - 1998 - 2001**  
**Altezza rilevato = 0m**

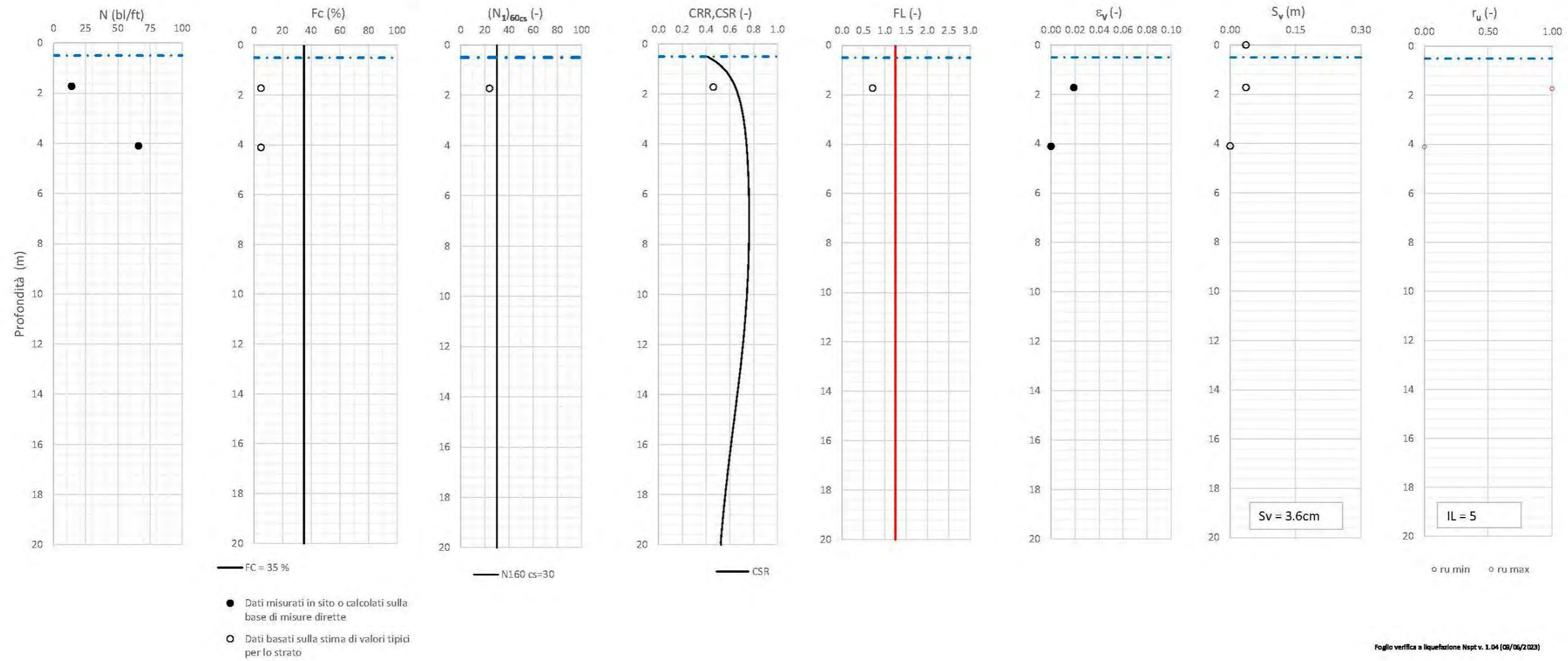


Foglio verifica a liquefazione Nspst v. 1.04 (05/05/2023)

	<b>PROGETTISTA</b>   	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22358</b>	<b>UNITÀ</b> <b>-</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONI Toscana – Emilia-Romagna</b>	<b>10-CI-E-80191</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>METANODOTTO SESTINO - MINERBIO DN 1200 (48") DP – 75 bar</b>	Pag. 40 di 159	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. T.EN ITALY SOLUTIONS: 2295-300-RT-1441-21

**Dorsale Adriatica - Metanodotto - Lotto Sestino - Minerbio - Prova S2**  
**a,max = 0.627g M\_calc = 6.5 MSF = 1.7 Metodo NCEER 1996 - 1998 - 2001**  
**Altezza rilevato = 0m**

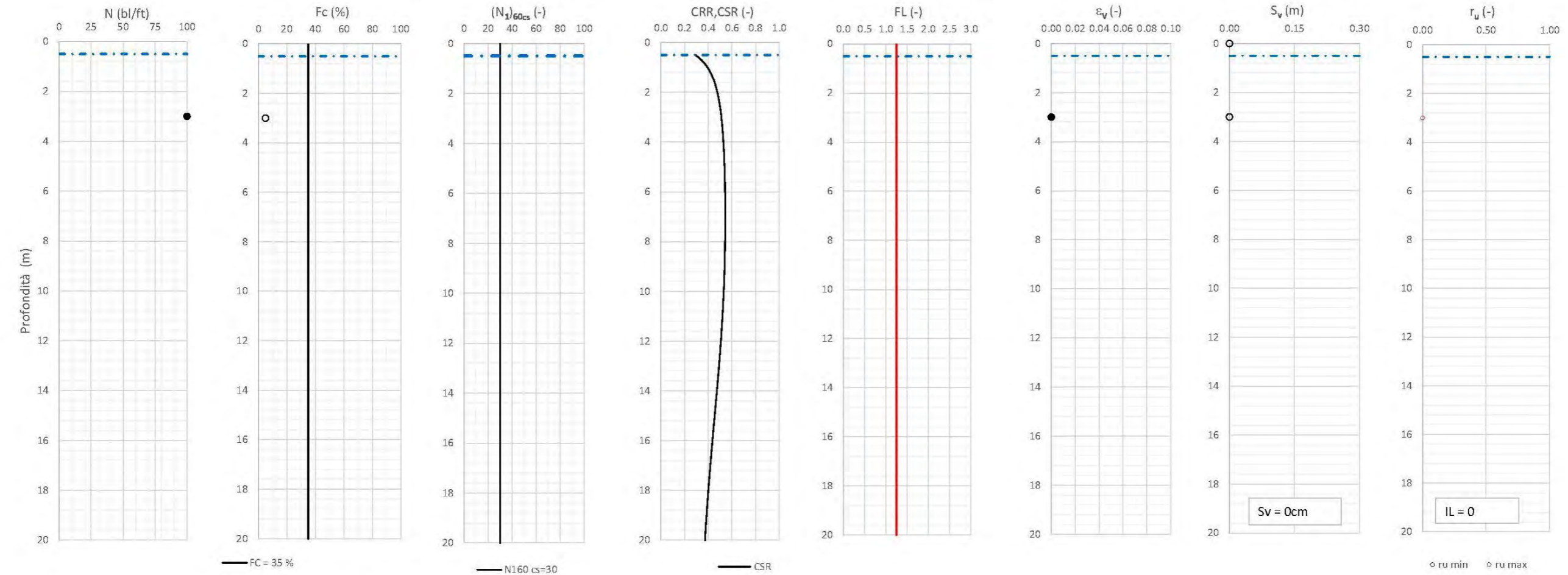




	<b>PROGETTISTA</b>   	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22358</b>	<b>UNITÀ</b> <b>-</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONI Toscana – Emilia-Romagna</b>	<b>10-CI-E-80191</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>METANODOTTO SESTINO - MINERBIO DN 1200 (48") DP – 75 bar</b>	Pag. 41 di 159	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. T.EN ITALY SOLUTIONS: 2295-300-RT-1441-21

**Dorsale Adriatica - Metanodotto - Lotto Sestino - Minerbio - Prova S\_07\_SM\_L**  
**a,max = 0.448g M\_calc = 6.5 MSF = 1.7 Metodo NCEER 1996 - 1998 - 2001**  
**Altezza rilevato = 0m**



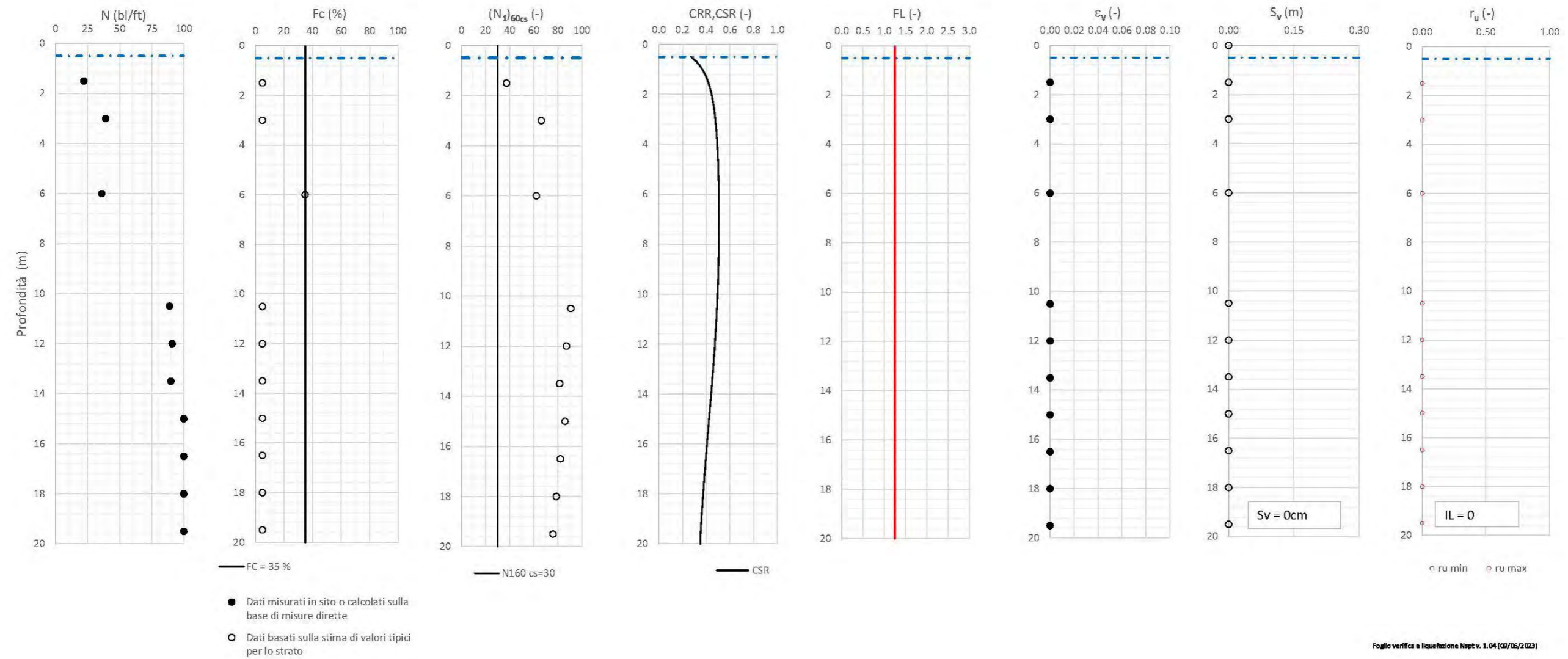
● Dati misurati in sito o calcolati sulla base di misure dirette  
○ Dati basati sulla stima di valori tipici per lo strato

Foglio verifica a liquefazione Nspt v. 1.04 (05/06/2023)

	<b>PROGETTISTA</b>   	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22358</b>	<b>UNITÀ</b> -
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONI Toscana – Emilia-Romagna</b>	<b>10-CI-E-80191</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>METANODOTTO SESTINO - MINERBIO DN 1200 (48") DP – 75 bar</b>	Pag. 42 di 159	<b>Rev.</b> 0

Rif. T.EN ITALY SOLUTIONS: 2295-300-RT-1441-21

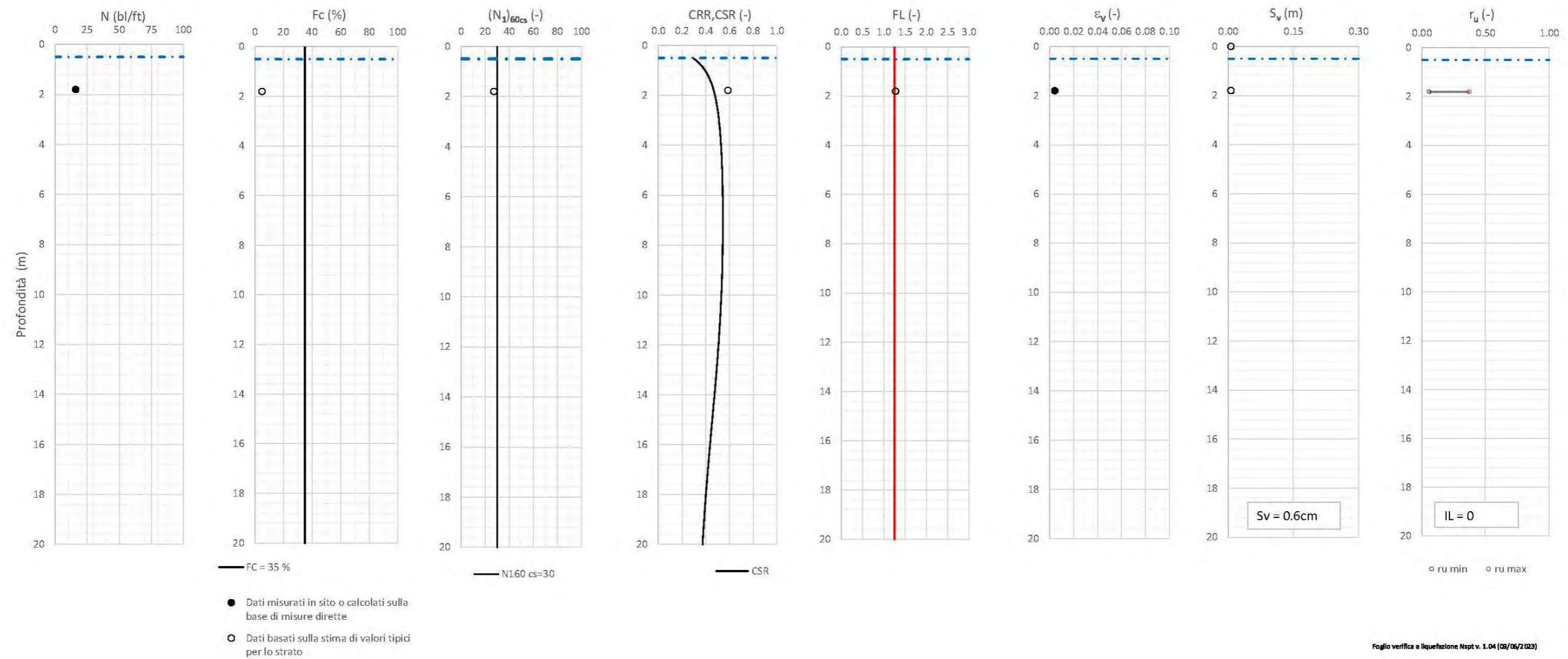
**Dorsale Adriatica - Metanodotto - Lotto Sestino - Minerbio - Prova S\_08\_SM\_L**  
 $a_{max} = 0.418g$   $M_{calc} = 6.5$   $MSF = 1.7$  Metodo NCEER 1996 - 1998 - 2001  
 Altezza rilevato = 0m



	<b>PROGETTISTA</b>   	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22358</b>	<b>UNITÀ</b> <b>-</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONI Toscana – Emilia-Romagna</b>	<b>10-CI-E-80191</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>METANODOTTO SESTINO - MINERBIO DN 1200 (48") DP – 75 bar</b>	Pag. 43 di 159	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. T.EN ITALY SOLUTIONS: 2295-300-RT-1441-21

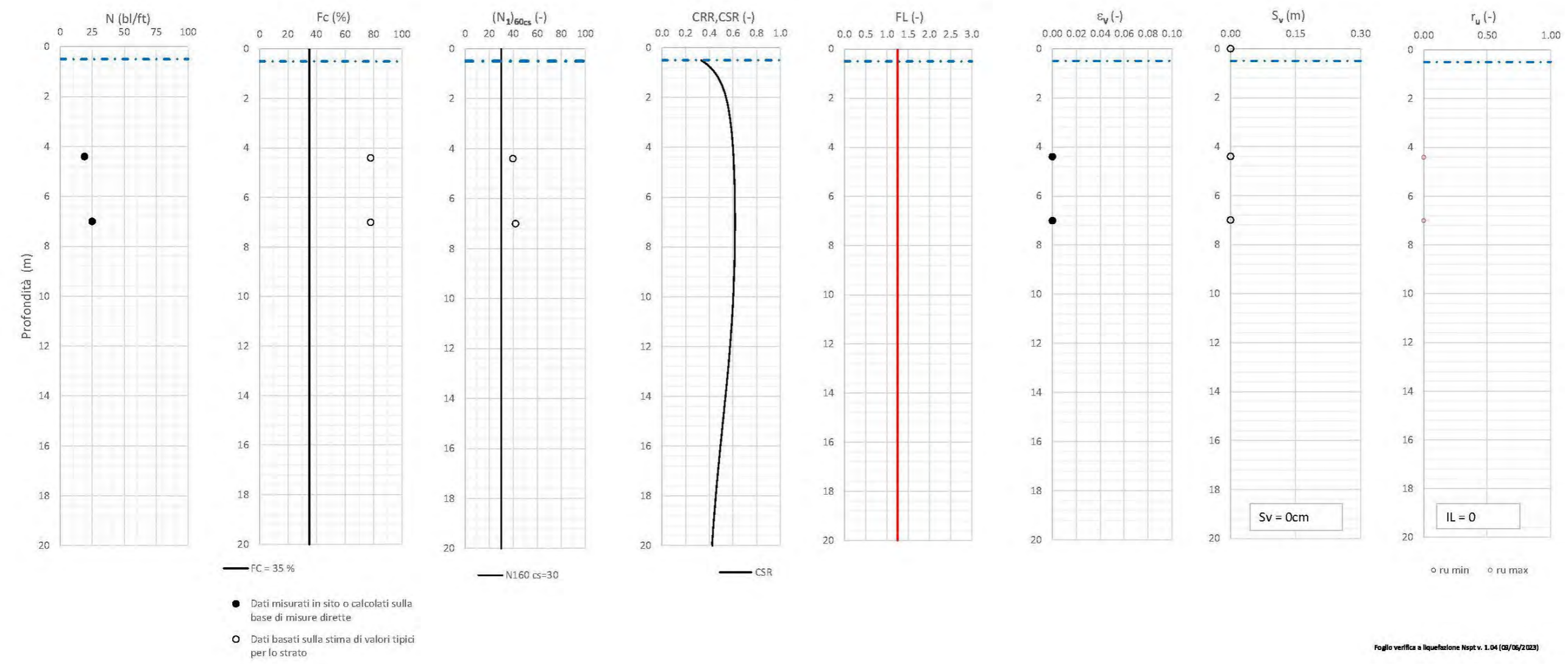
**Dorsale Adriatica - Metanodotto - Lotto Sestino - Minerbio - Prova S4**  
**a,max = 0.448g M\_calc = 6.5 MSF = 1.7 Metodo NCEER 1996 - 1998 - 2001**  
**Altezza rilevato = 0m**



	<b>PROGETTISTA</b>   	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22358</b>	<b>UNITÀ</b> <b>-</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONI Toscana – Emilia-Romagna</b>	<b>10-CI-E-80191</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>METANODOTTO SESTINO - MINERBIO DN 1200 (48") DP – 75 bar</b>	Pag. 44 di 159	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. T.EN ITALY SOLUTIONS: 2295-300-RT-1441-21

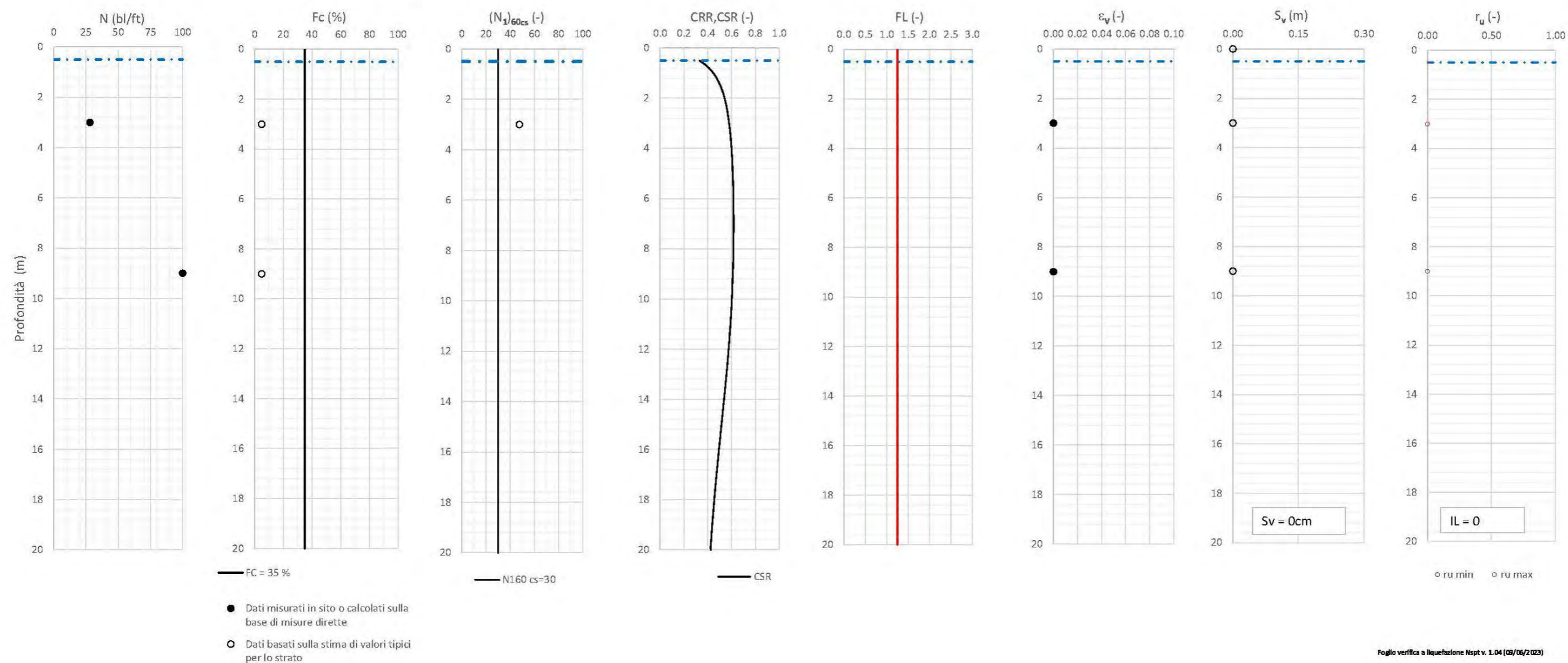
**Dorsale Adriatica - Metanodotto - Lotto Sestino - Minerbio - Prova S\_09\_SM\_L**  
**a<sub>,max</sub> = 0.508g M<sub>calc</sub> = 6.5 MSF = 1.7 Metodo NCEER 1996 - 1998 - 2001**  
**Altezza rilevato = 0m**



	<b>PROGETTISTA</b>   	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22358</b>	<b>UNITÀ</b> <b>-</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONI Toscana – Emilia-Romagna</b>	<b>10-CI-E-80191</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>METANODOTTO SESTINO - MINERBIO DN 1200 (48") DP – 75 bar</b>	Pag. 45 di 159	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. T.EN ITALY SOLUTIONS: 2295-300-RT-1441-21

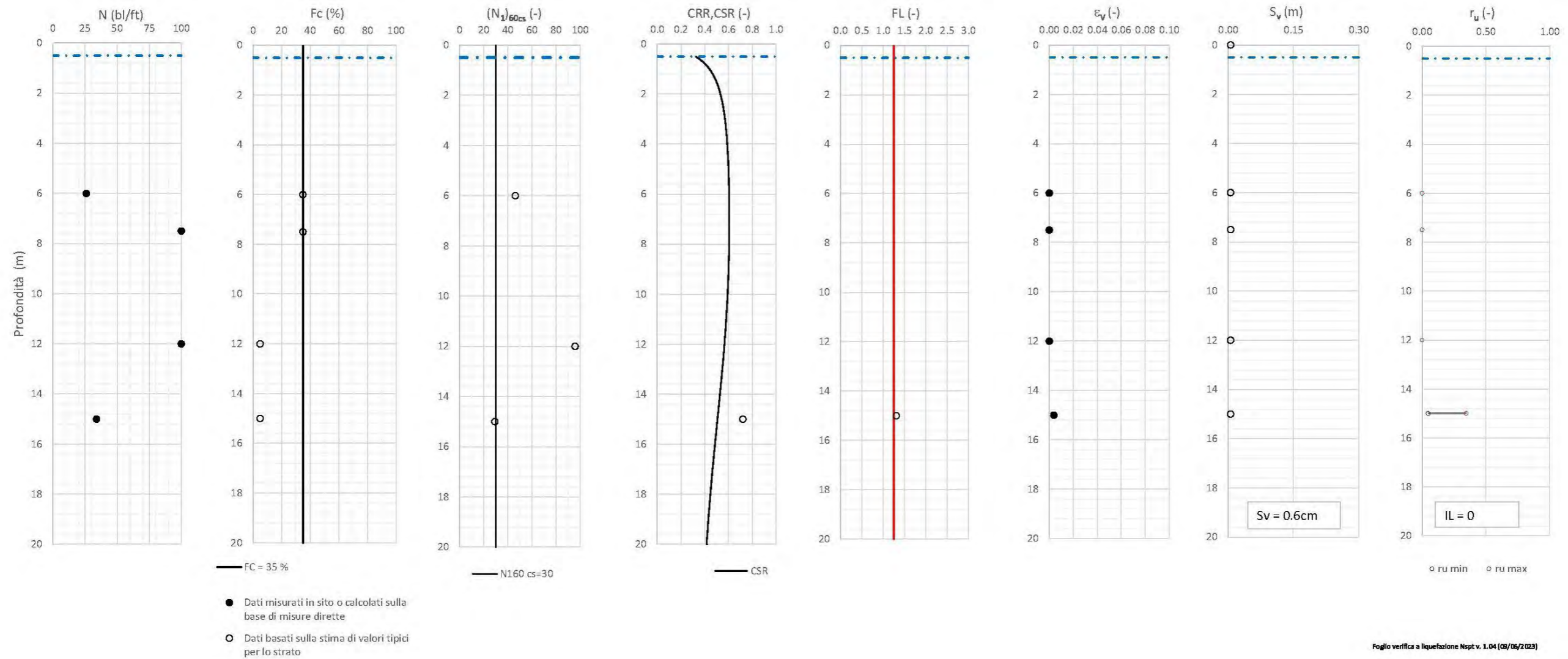
Dorsale Adriatica - Metanodotto - Lotto Sestino - Minerbio - Prova S10\_SM\_L  
 $a_{max} = 0.508g$   $M_{calc} = 6.5$   $MSF = 1.7$  Metodo NCEER 1996 - 1998 - 2001  
 Altezza rilevato = 0m



	<b>PROGETTISTA</b>   	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22358</b>	<b>UNITÀ</b> -
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONI Toscana – Emilia-Romagna</b>	<b>10-CI-E-80191</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>METANODOTTO SESTINO - MINERBIO DN 1200 (48") DP – 75 bar</b>	Pag. 46 di 159	<b>Rev.</b> 0

Rif. T.EN ITALY SOLUTIONS: 2295-300-RT-1441-21

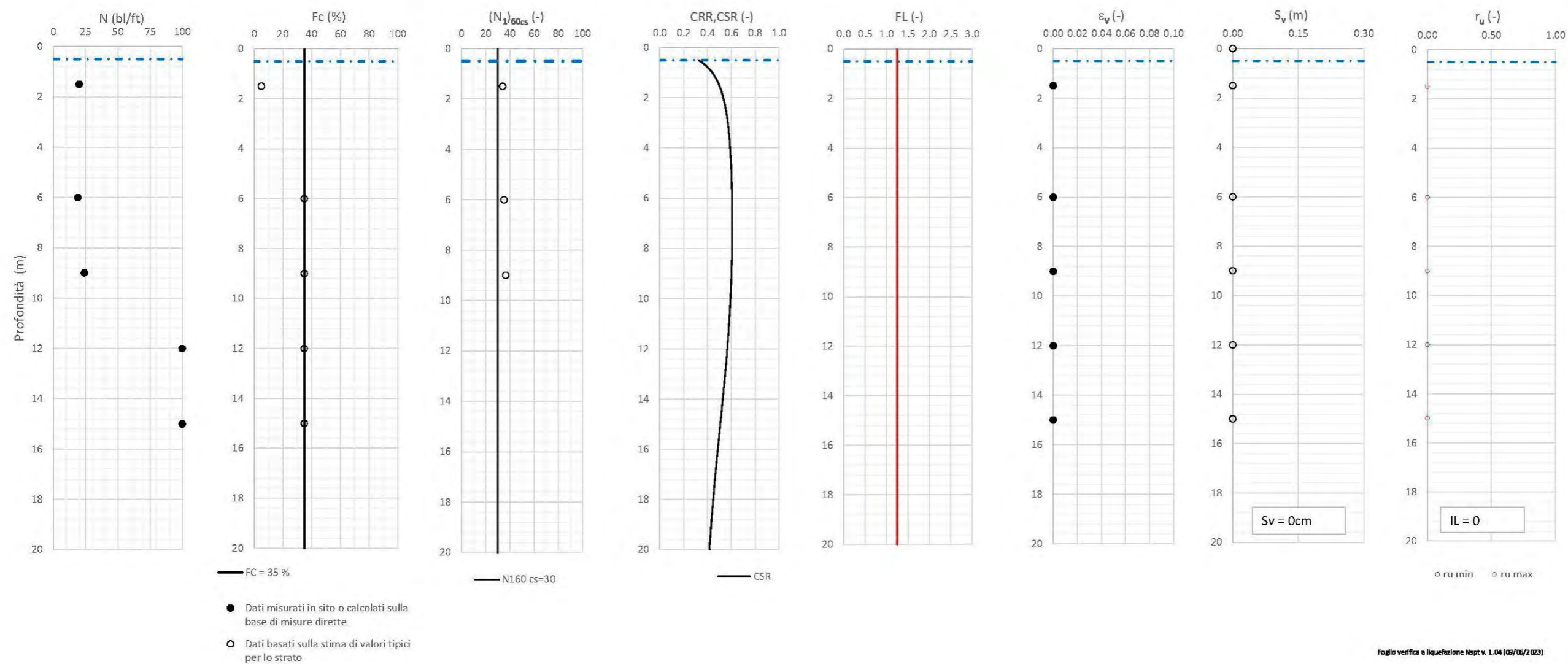
**Dorsale Adriatica - Metanodotto - Lotto Sestino - Minerbio - Prova S\_12\_SM\_L**  
**a<sub>max</sub> = 0.5g M<sub>calc</sub> = 6.5 MSF = 1.7 Metodo NCEER 1996 - 1998 - 2001**  
**Altezza rilevato = 0m**



	<b>PROGETTISTA</b>   	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22358</b>	<b>UNITÀ</b> <b>-</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONI Toscana – Emilia-Romagna</b>	<b>10-CI-E-80191</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>METANODOTTO SESTINO - MINERBIO DN 1200 (48") DP – 75 bar</b>	<b>Pag. 47 di 159</b>	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. T.EN ITALY SOLUTIONS: 2295-300-RT-1441-21

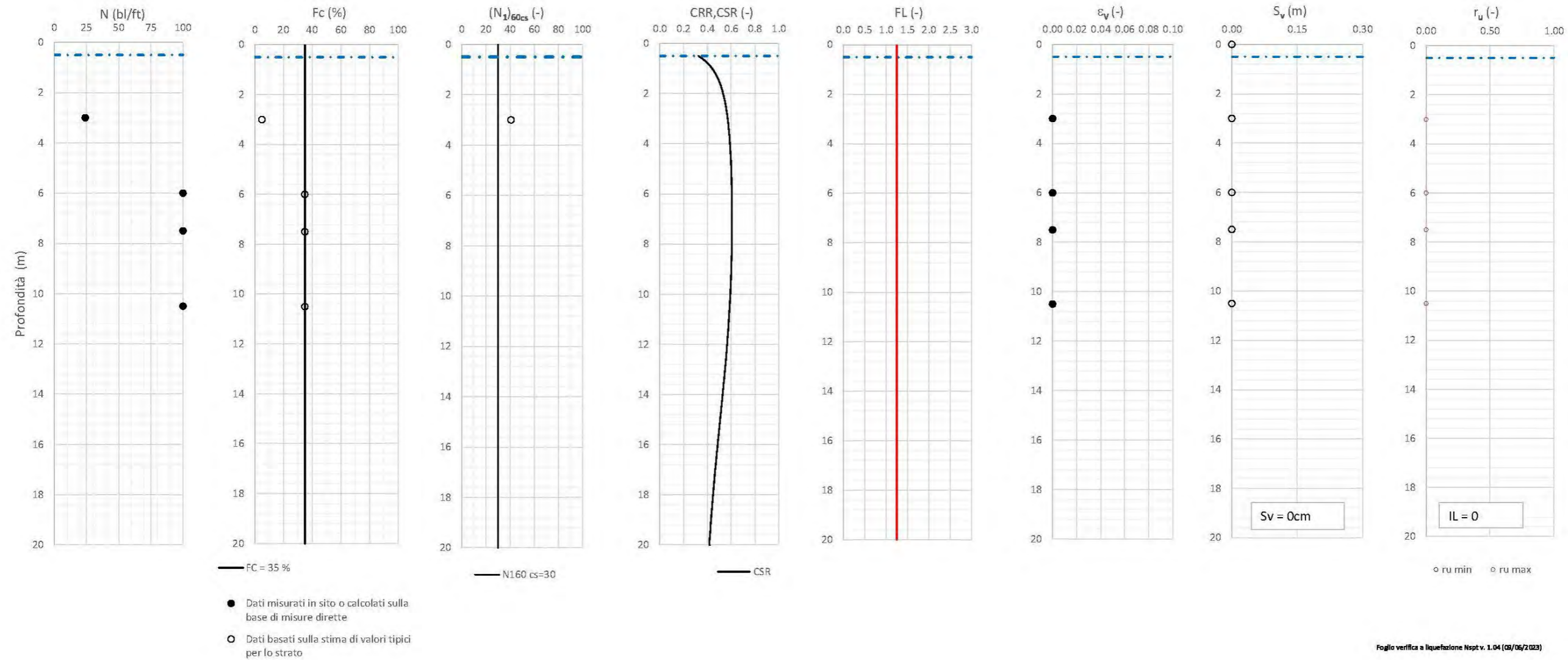
**Dorsale Adriatica - Metanodotto - Lotto Sestino - Minerbio - Prova S\_13\_SM\_L**  
a,max = 0.5g M\_calc = 6.5 MSF = 1.7 Metodo NCEER 1996 - 1998 - 2001  
Altezza rilevato = 0m



	<b>PROGETTISTA</b>   	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22358</b>	<b>UNITÀ</b> -
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONI Toscana – Emilia-Romagna</b>	<b>10-CI-E-80191</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>METANODOTTO SESTINO - MINERBIO DN 1200 (48") DP – 75 bar</b>	Pag. 48 di 159	<b>Rev.</b> 0

Rif. T.EN ITALY SOLUTIONS: 2295-300-RT-1441-21

**Dorsale Adriatica - Metanodotto - Lotto Sestino - Minerbio - Prova S\_14\_SM\_L**  
 $a_{max} = 0.5g$   $M_{calc} = 6.5$   $MSF = 1.7$  Metodo NCEEER 1996 - 1998 - 2001  
 Altezza rilevato = 0m



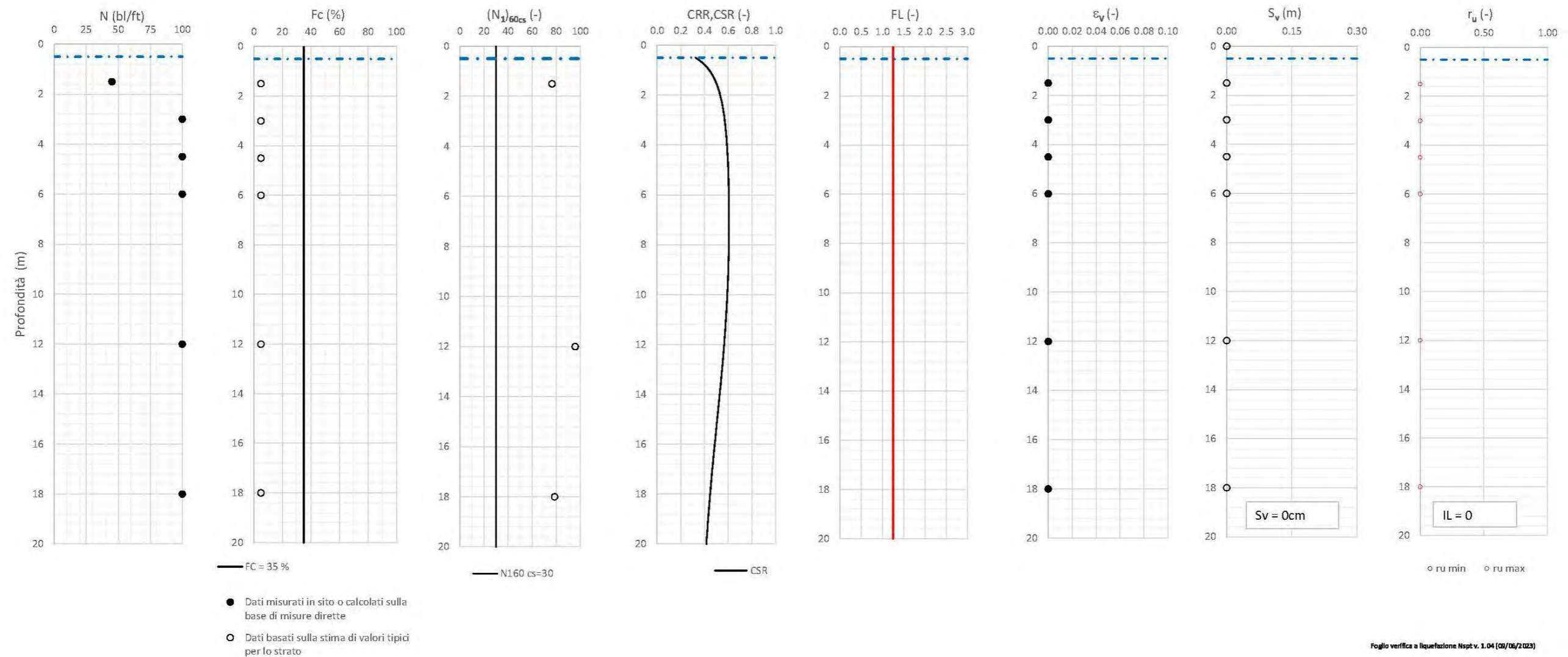
Foglio verifica a liquefazione Nspt v. 1.04 (03/06/2023)



	<b>PROGETTISTA</b>   	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22358</b>	<b>UNITÀ</b> -
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONI Toscana – Emilia-Romagna</b>	<b>10-CI-E-80191</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>METANODOTTO SESTINO - MINERBIO DN 1200 (48") DP – 75 bar</b>	Pag. 49 di 159	<b>Rev.</b> 0

Rif. T.EN ITALY SOLUTIONS: 2295-300-RT-1441-21

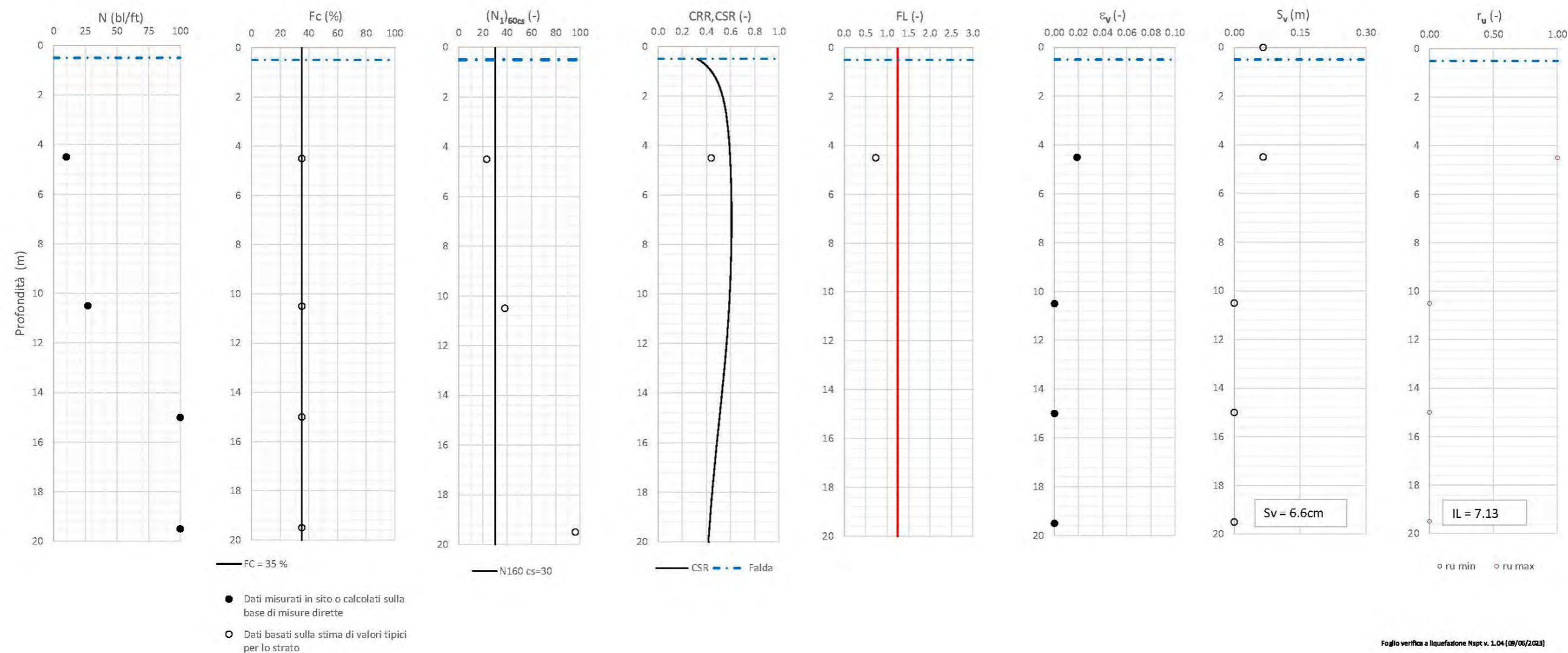
**Dorsale Adriatica - Metanodotto - Lotto Sestino - Minerbio - Prova S\_97\_SM\_GZ**  
 $a_{max} = 0.5g$   $M_{calc} = 6.5$   $MSF = 1.7$  Metodo NCEER 1996 - 1998 - 2001  
 Altezza rilevato = 0m



	<b>PROGETTISTA</b>   	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22358</b>	<b>UNITÀ</b> -
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONI Toscana – Emilia-Romagna</b>	<b>10-CI-E-80191</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>METANODOTTO SESTINO - MINERBIO DN 1200 (48") DP – 75 bar</b>	Pag. 50 di 159	<b>Rev.</b> 0

Rif. T.EN ITALY SOLUTIONS: 2295-300-RT-1441-21

**Dorsale Adriatica - Metanodotto - Lotto Sestino - Minerbio - Prova S\_15\_SM\_L**  
 $a_{max} = 0.5g$   $M_{calc} = 6.5$   $MSF = 1.7$  Metodo NCEER 1996 - 1998 - 2001  
 Altezza rilevato = 0m

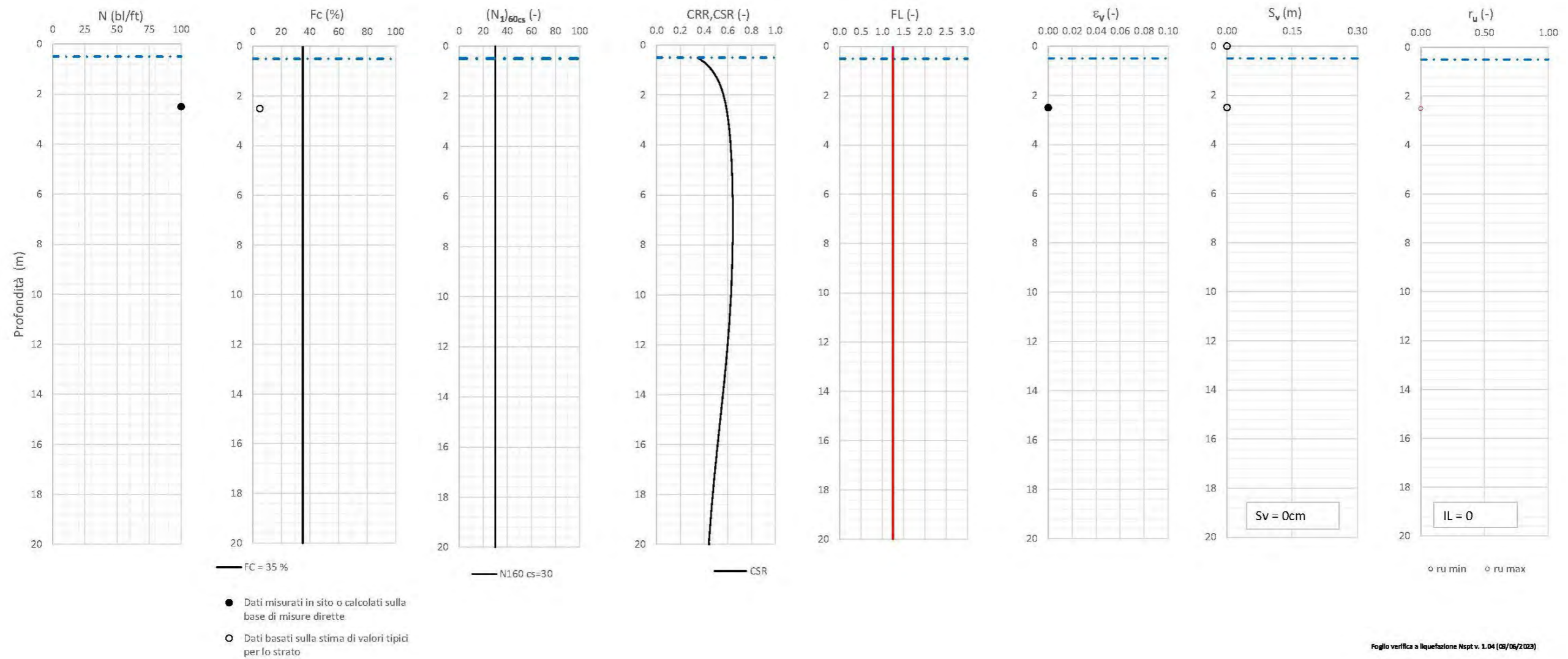


Foglio verifica a liquefazione Nspt v. 1.04 (19/06/2023)

	<b>PROGETTISTA</b>   	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22358</b>	<b>UNITÀ</b> <b>-</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONI Toscana – Emilia-Romagna</b>	<b>10-CI-E-80191</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>METANODOTTO SESTINO - MINERBIO DN 1200 (48") DP – 75 bar</b>	Pag. 51 di 159	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. T.EN ITALY SOLUTIONS: 2295-300-RT-1441-21

**Dorsale Adriatica - Metanodotto - Lotto Sestino - Minerbio - Prova S14**  
**a,max = 0.529g M\_calc = 6.5 MSF = 1.7 Metodo NCEER 1996 - 1998 - 2001**  
**Altezza rilevato = 0m**

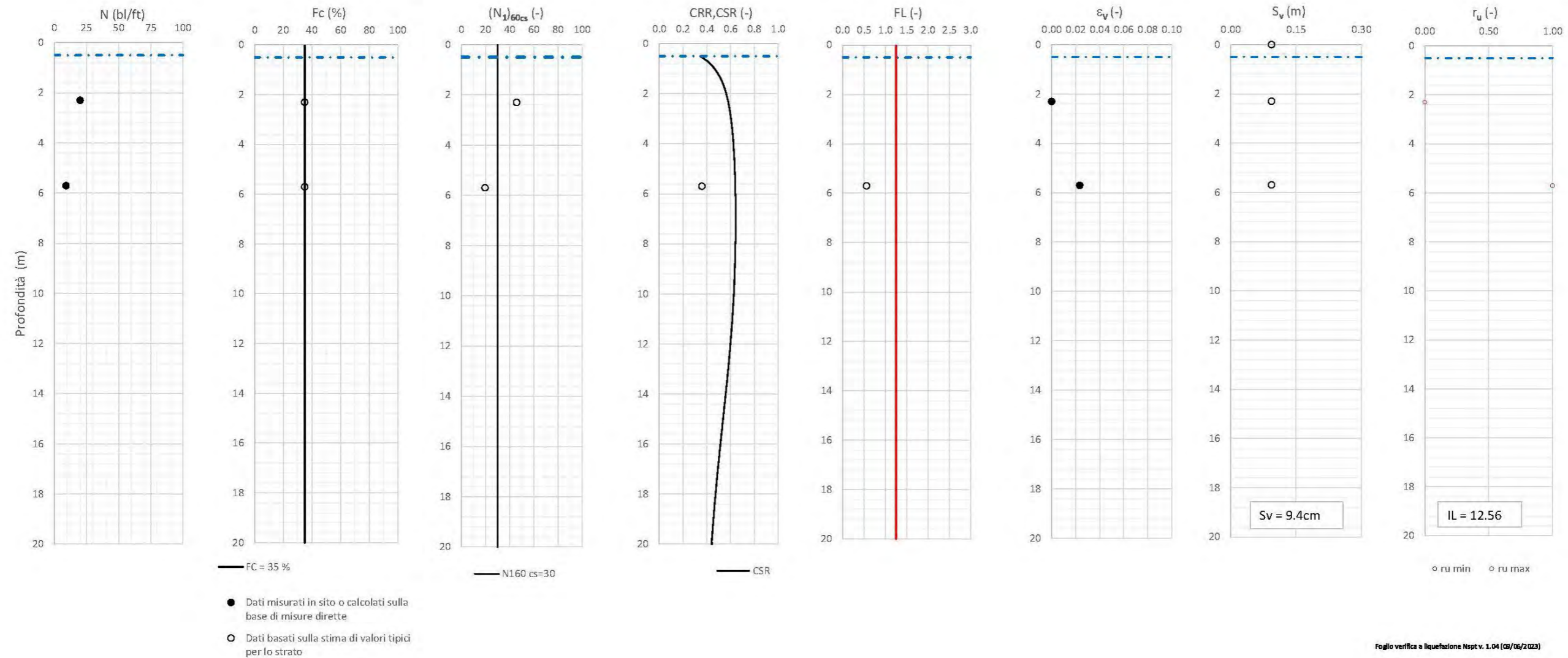


Foglio verifica a liquefazione Nspst v. 1.04 (02/06/2023)

	<b>PROGETTISTA</b>   	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22358</b>	<b>UNITÀ</b> <b>-</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONI Toscana – Emilia-Romagna</b>	<b>10-CI-E-80191</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>METANODOTTO SESTINO - MINERBIO DN 1200 (48") DP – 75 bar</b>	<b>Pag. 52 di 159</b>	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. T.EN ITALY SOLUTIONS: 2295-300-RT-1441-21

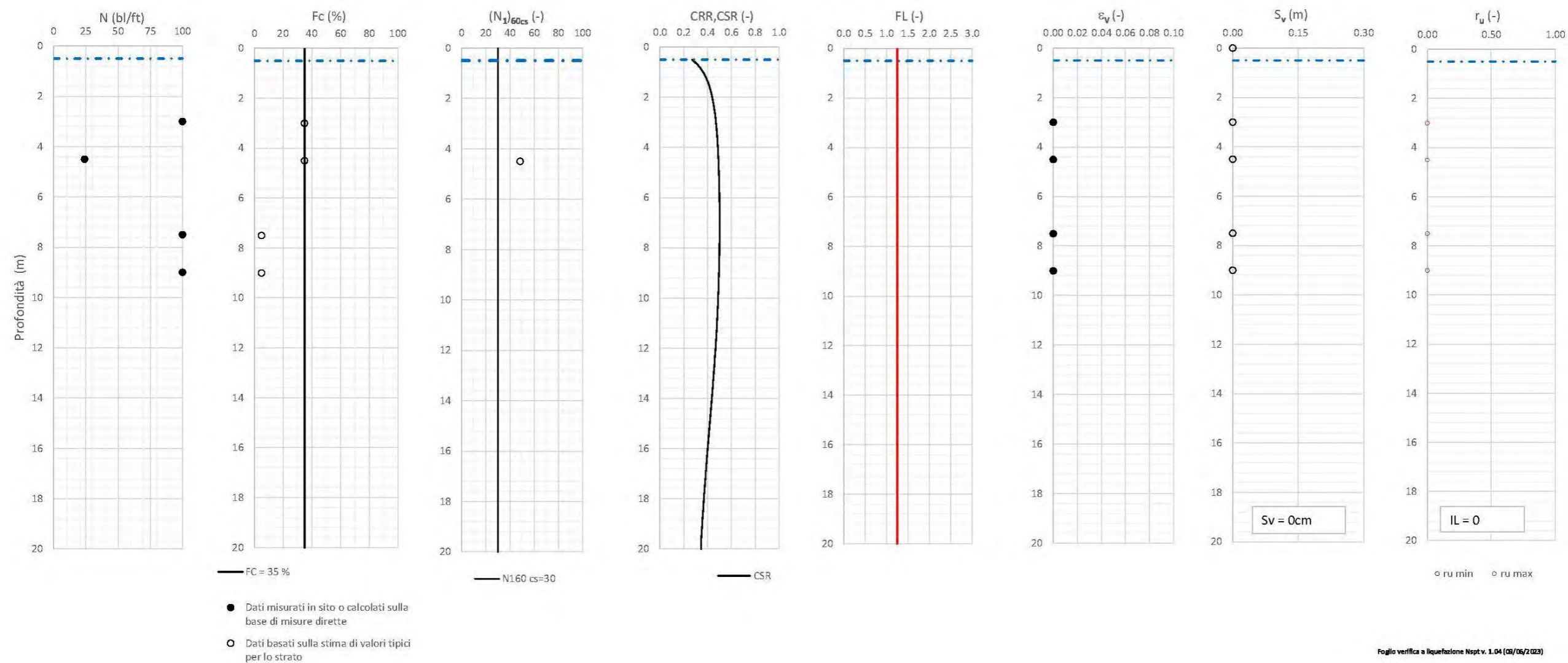
**Dorsale Adriatica - Metanodotto - Lotto Sestino - Minerbio - Prova S16**  
**a,max = 0.529g M\_calc = 6.5 MSF = 1.7 Metodo NCEER 1996 - 1998 - 2001**  
**Altezza rilevato = 0m**



	<b>PROGETTISTA</b>   	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22358</b>	<b>UNITÀ</b> <b>-</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONI Toscana – Emilia-Romagna</b>	<b>10-CI-E-80191</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>METANODOTTO SESTINO - MINERBIO DN 1200 (48") DP – 75 bar</b>	Pag. 53 di 159	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. T.EN ITALY SOLUTIONS: 2295-300-RT-1441-21

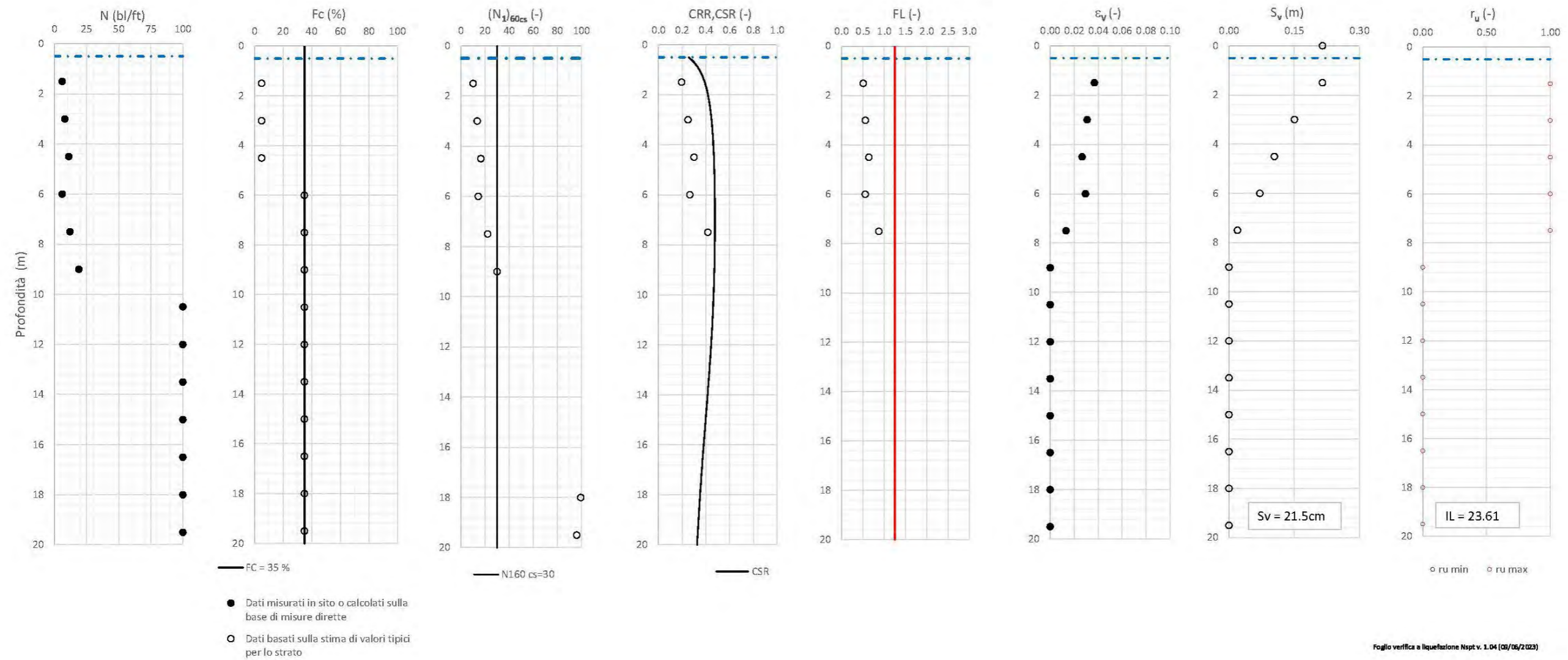
**Dorsale Adriatica - Metanodotto - Lotto Sestino - Minerbio - Prova S\_23\_SM\_L**  
**a,max = 0.412g M\_calc = 6.5 MSF = 1.7 Metodo NCEER 1996 - 1998 - 2001**  
**Altezza rilevato = 0m**



	<b>PROGETTISTA</b>   	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22358</b>	<b>UNITÀ</b> -
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONI Toscana – Emilia-Romagna</b>	<b>10-CI-E-80191</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>METANODOTTO SESTINO - MINERBIO DN 1200 (48") DP – 75 bar</b>	Pag. 54 di 159	<b>Rev.</b> 0

Rif. T.EN ITALY SOLUTIONS: 2295-300-RT-1441-21

**Dorsale Adriatica - Metanodotto - Lotto Sestino - Minerbio - Prova S\_24\_SM\_L**  
 $a_{max} = 0.392g$   $M_{calc} = 6.5$   $MSF = 1.7$  Metodo NCEER 1996 - 1998 - 2001  
 Altezza rilevato = 0m

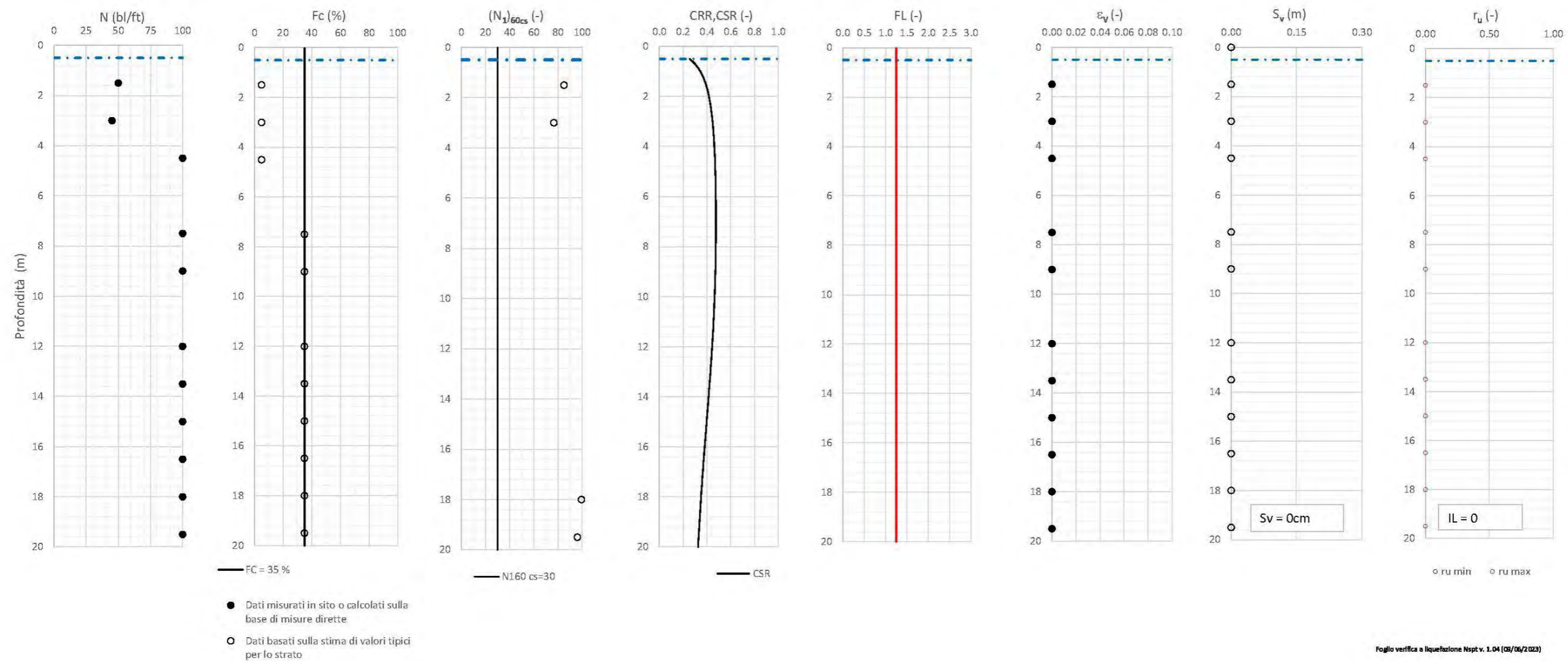


Foglio verifica a liquefazione Nsppt v. 1.04 (05/05/2023)

	<b>PROGETTISTA</b>   	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22358</b>	<b>UNITÀ</b> -
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONI Toscana – Emilia-Romagna</b>	<b>10-CI-E-80191</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>METANODOTTO SESTINO - MINERBIO DN 1200 (48") DP – 75 bar</b>	Pag. 55 di 159	<b>Rev.</b> 0

Rif. T.EN ITALY SOLUTIONS: 2295-300-RT-1441-21

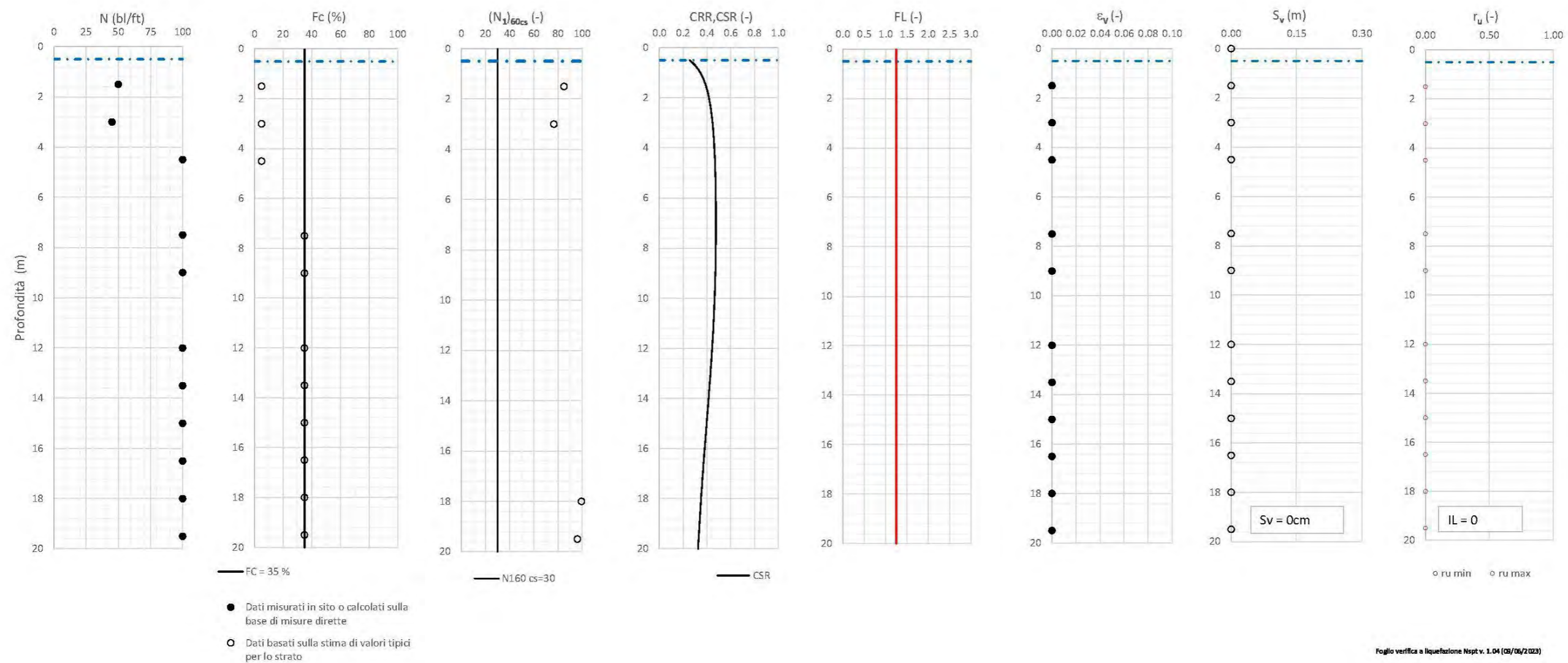
**Dorsale Adriatica - Metanodotto - Lotto Sestino - Minerbio - Prova S\_25\_SM\_L**  
**a<sub>max</sub> = 0.392g M<sub>calc</sub> = 6.5 MSF = 1.7 Metodo NCEER 1996 - 1998 - 2001**  
**Altezza rilevato = 0m**



	<b>PROGETTISTA</b>   	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22358</b>	<b>UNITÀ</b> <b>-</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONI Toscana – Emilia-Romagna</b>	<b>10-CI-E-80191</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>METANODOTTO SESTINO - MINERBIO DN 1200 (48") DP – 75 bar</b>	Pag. 56 di 159	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. T.EN ITALY SOLUTIONS: 2295-300-RT-1441-21

Dorsale Adriatica - Metanodotto - Lotto Sestino - Minerbio - Prova S\_25\_SM\_L  
 $a_{max} = 0.392g$   $M_{calc} = 6.5$   $MSF = 1.7$  Metodo NCEER 1996 - 1998 - 2001  
Altezza rilevato = 0m

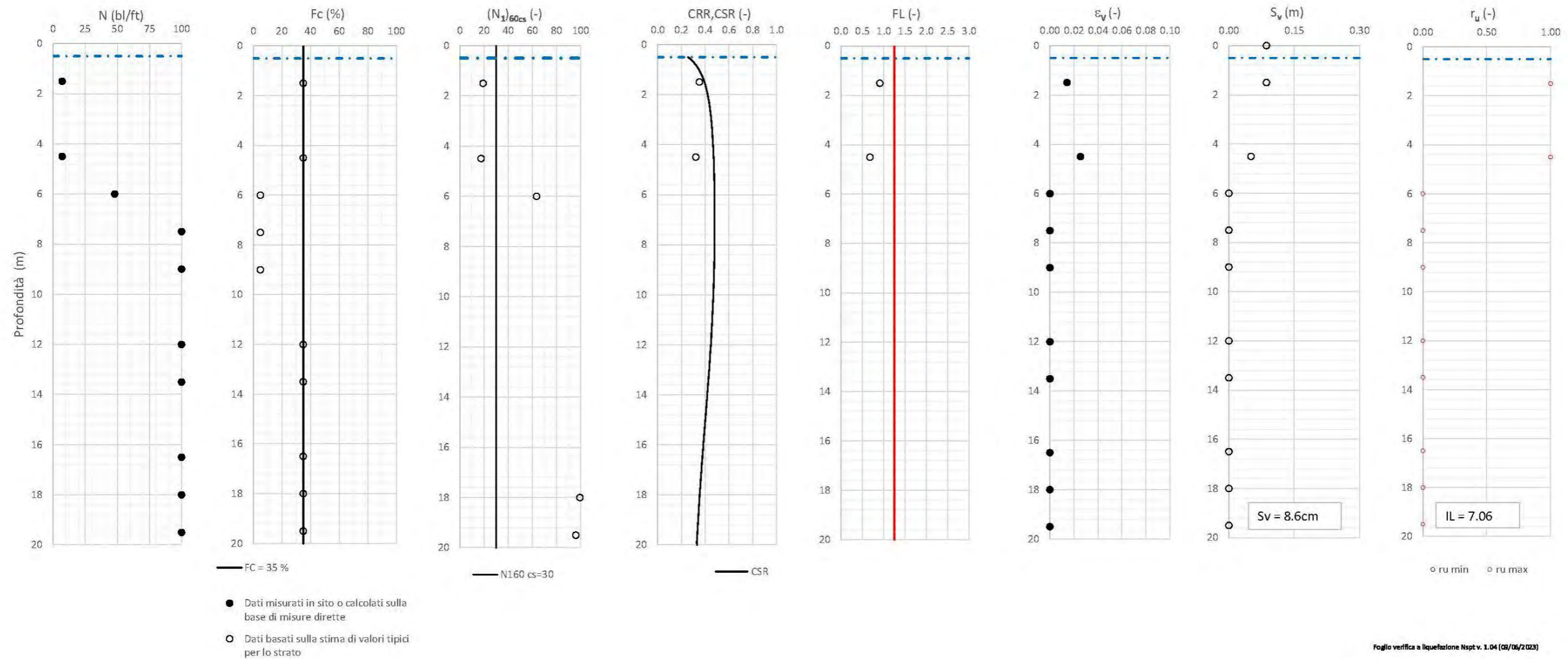




	<b>PROGETTISTA</b>   	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22358</b>	<b>UNITÀ</b> <b>-</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONI Toscana – Emilia-Romagna</b>	<b>10-CI-E-80191</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>METANODOTTO SESTINO - MINERBIO DN 1200 (48") DP – 75 bar</b>	<b>Pag. 57 di 159</b>	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. T.EN ITALY SOLUTIONS: 2295-300-RT-1441-21

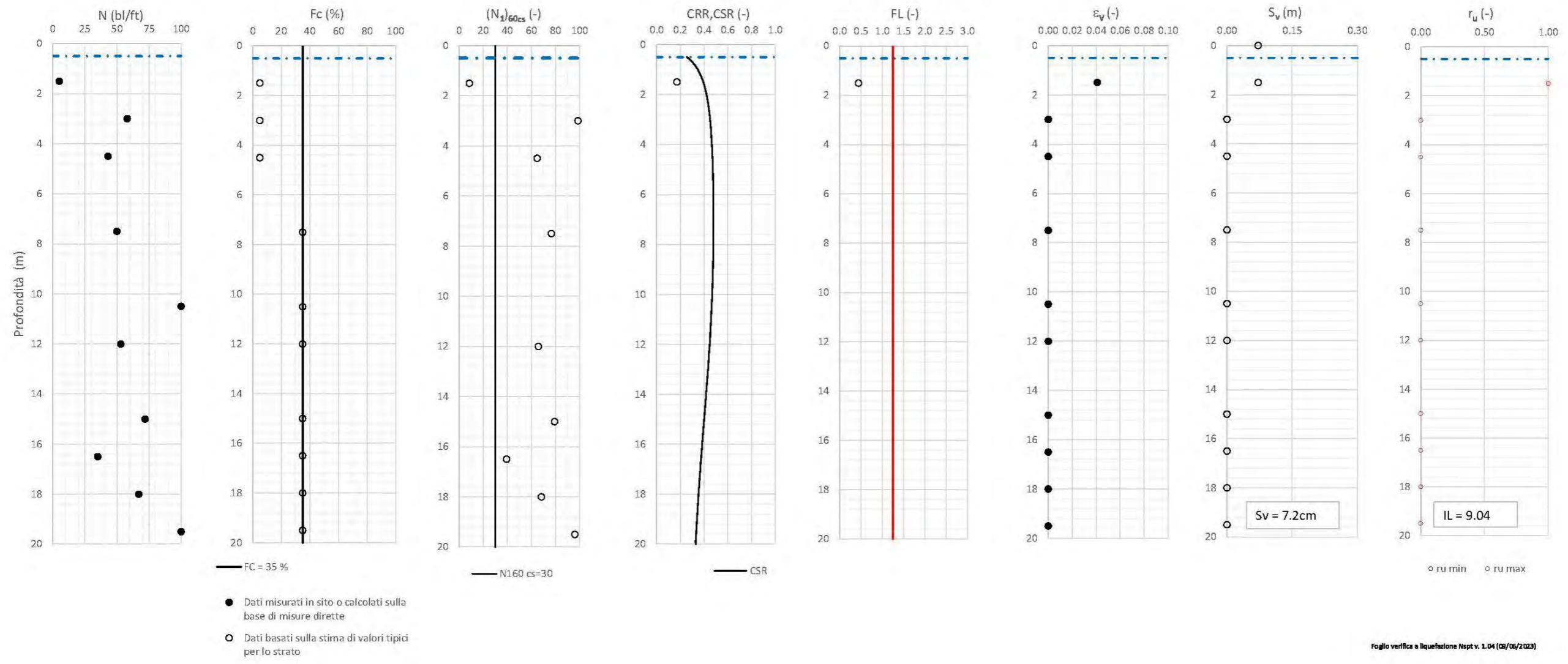
**Dorsale Adriatica - Metanodotto - Lotto Sestino - Minerbio - Prova S\_26\_SM\_L**  
 $a_{max} = 0.395g$   $M_{calc} = 6.5$   $MSF = 1.7$  Metodo NCEER 1996 - 1998 - 2001  
 Altezza rilevato = 0m



	<b>PROGETTISTA</b>   	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22358</b>	<b>UNITÀ</b> <b>-</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONI Toscana – Emilia-Romagna</b>	<b>10-CI-E-80191</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>METANODOTTO SESTINO - MINERBIO DN 1200 (48") DP – 75 bar</b>	Pag. 58 di 159	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. T.EN ITALY SOLUTIONS: 2295-300-RT-1441-21

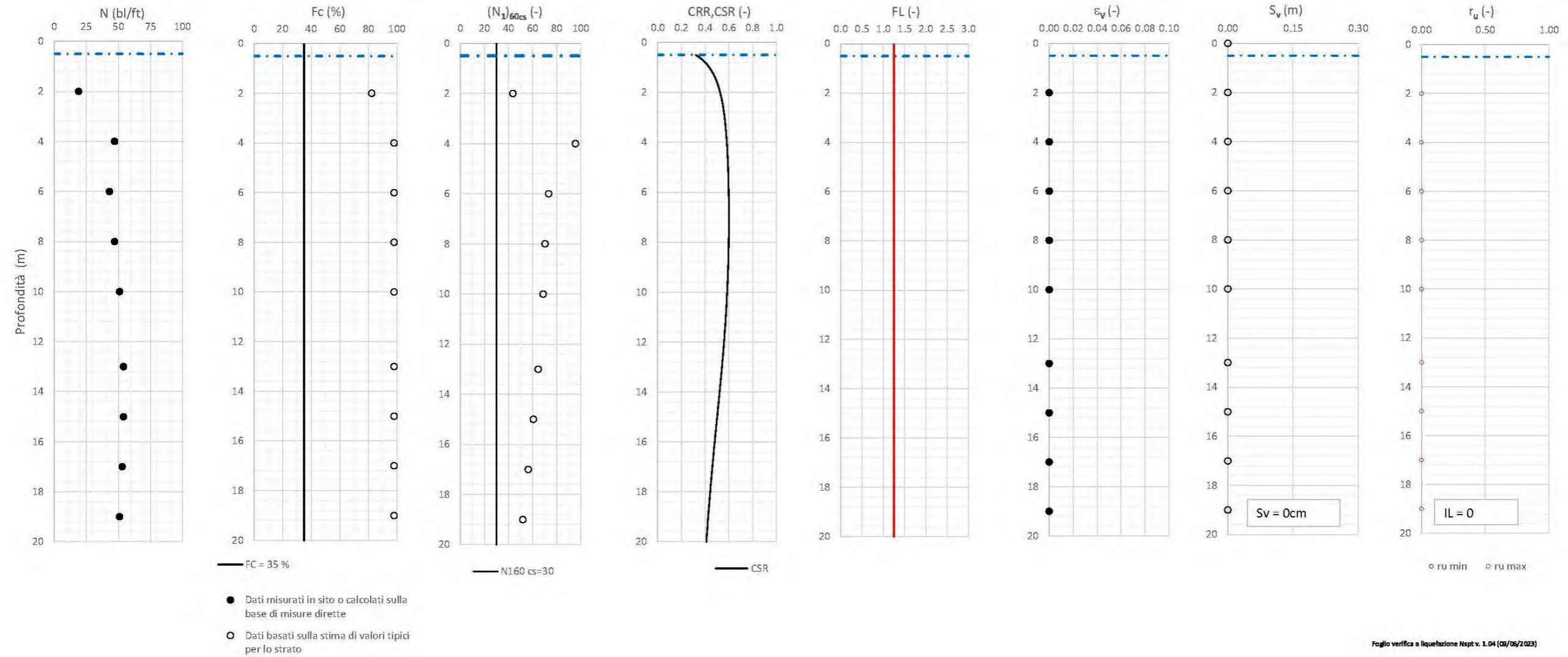
**Dorsale Adriatica - Metanodotto - Lotto Sestino - Minerbio - Prova S\_27\_SM\_L**  
**a,max = 0.395g M\_calc = 6.5 MSF = 1.7 Metodo NCEER 1996 - 1998 - 2001**  
**Altezza rilevato = 0m**



	<b>PROGETTISTA</b>   	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22358</b>	<b>UNITÀ</b> -
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONI Toscana – Emilia-Romagna</b>	<b>10-CI-E-80191</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>METANODOTTO SESTINO - MINERBIO DN 1200 (48") DP – 75 bar</b>	Pag. 59 di 159	<b>Rev.</b> 0

Rif. T.EN ITALY SOLUTIONS: 2295-300-RT-1441-21

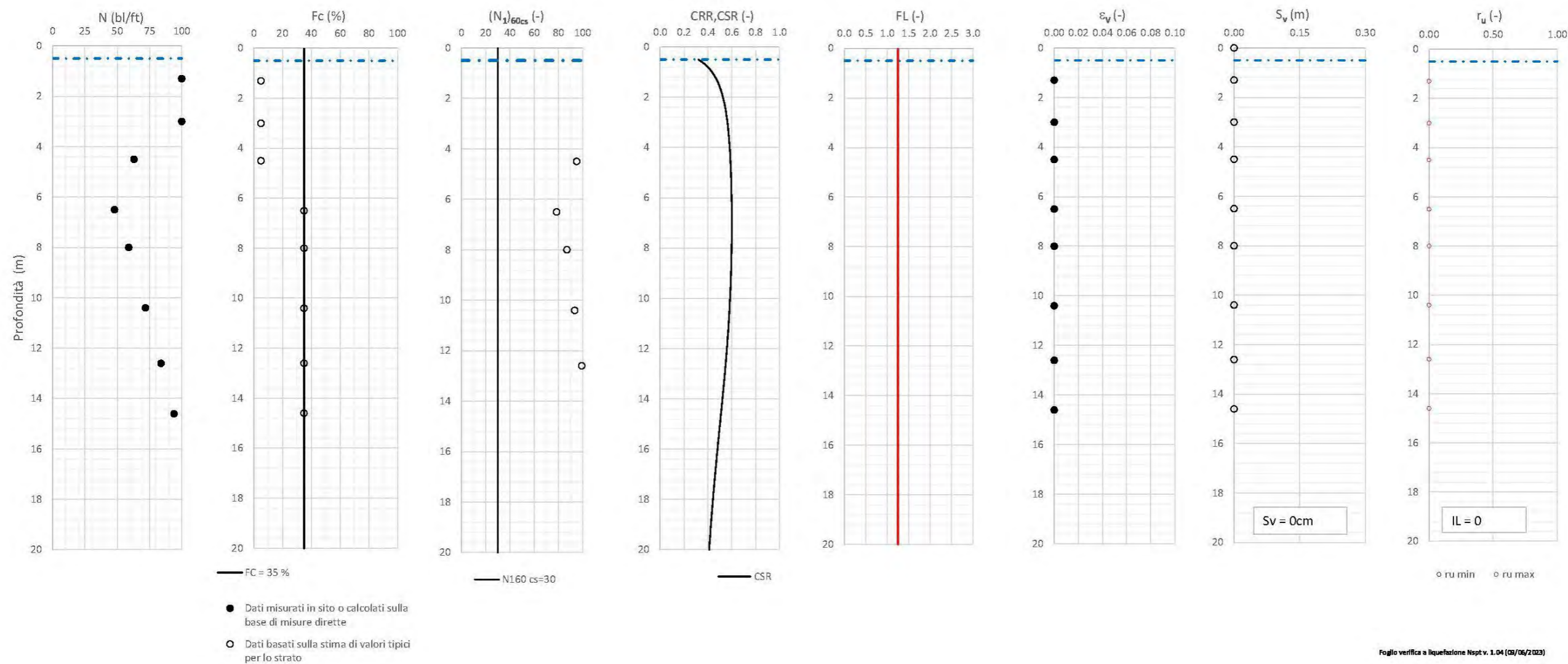
Dorsale Adriatica - Metanodotto - Lotto Sestino - Minerbio - Prova S\_28\_SM\_L  
 $a_{max} = 0.494g$   $M_{calc} = 6.5$   $MSF = 1.7$  Metodo NCEER 1996 - 1998 - 2001  
 Altezza rilevato = 0m



	<b>PROGETTISTA</b>   	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22358</b>	<b>UNITÀ</b> <b>-</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONI Toscana – Emilia-Romagna</b>	<b>10-CI-E-80191</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>METANODOTTO SESTINO - MINERBIO DN 1200 (48") DP – 75 bar</b>	<b>Pag. 60 di 159</b>	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. T.EN ITALY SOLUTIONS: 2295-300-RT-1441-21

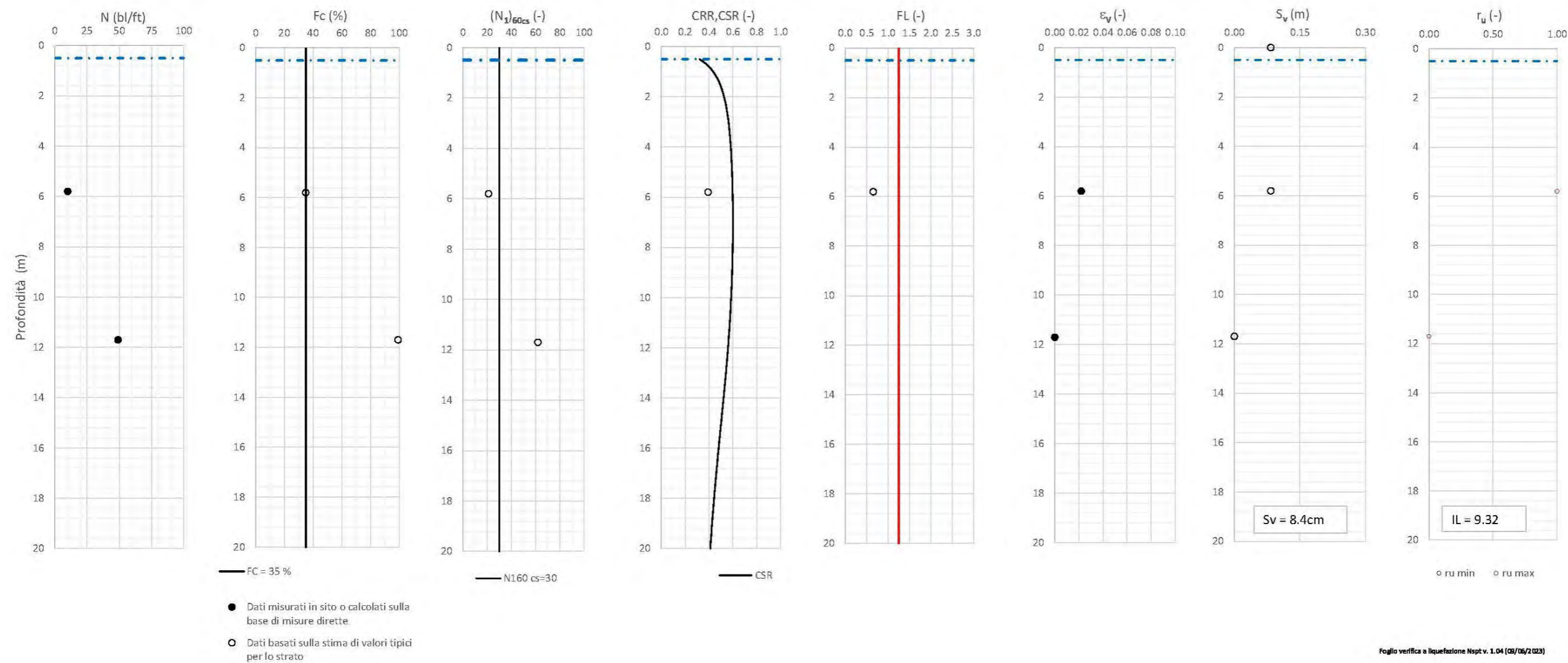
**Dorsale Adriatica - Metanodotto - Lotto Sestino - Minerbio - Prova S\_29\_SM\_L**  
**a,max = 0.494g M\_calc = 6.5 MSF = 1.7 Metodo NCEER 1996 - 1998 - 2001**  
**Altezza rilevato = 0m**



	<b>PROGETTISTA</b>   	<b>COMMESSA</b> NQ/R22358	<b>UNITÀ</b> -
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONI Toscana – Emilia-Romagna</b>	<b>10-CI-E-80191</b>	
	<b>PROGETTO</b> METANODOTTO SESTINO - MINERBIO DN 1200 (48") DP – 75 bar	Pag. 61 di 159	<b>Rev.</b> 0

Rif. T.EN ITALY SOLUTIONS: 2295-300-RT-1441-21

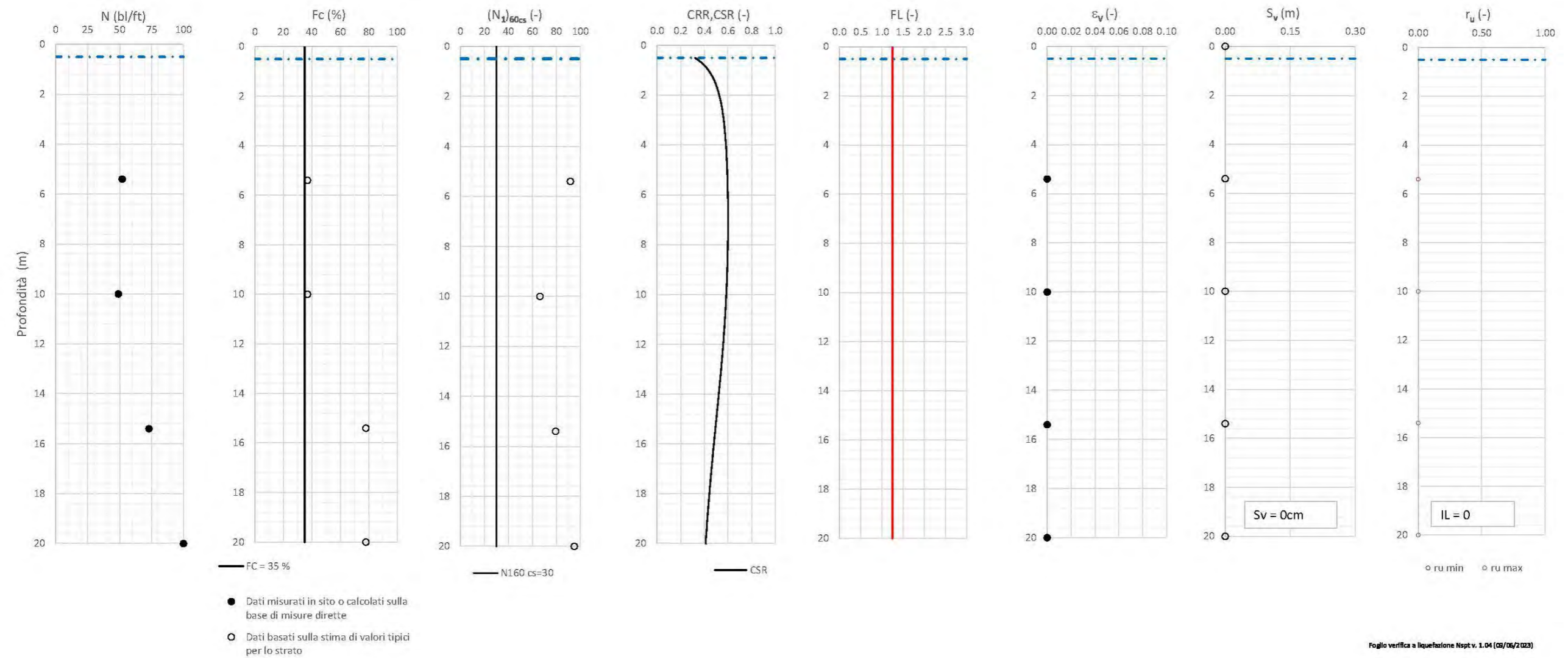
**Dorsale Adriatica - Metanodotto - Lotto Sestino - Minerbio - Prova S22**  
 $a_{max} = 0.494g$   $M_{calc} = 6.5$   $MSF = 1.7$  Metodo NCEER 1996 - 1998 - 2001  
 Altezza rilevato = 0m



	<b>PROGETTISTA</b>   	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22358</b>	<b>UNITÀ</b> -
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONI Toscana – Emilia-Romagna</b>	<b>10-CI-E-80191</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>METANODOTTO SESTINO - MINERBIO DN 1200 (48") DP – 75 bar</b>	Pag. 62 di 159	<b>Rev.</b> 0

Rif. T.EN ITALY SOLUTIONS: 2295-300-RT-1441-21

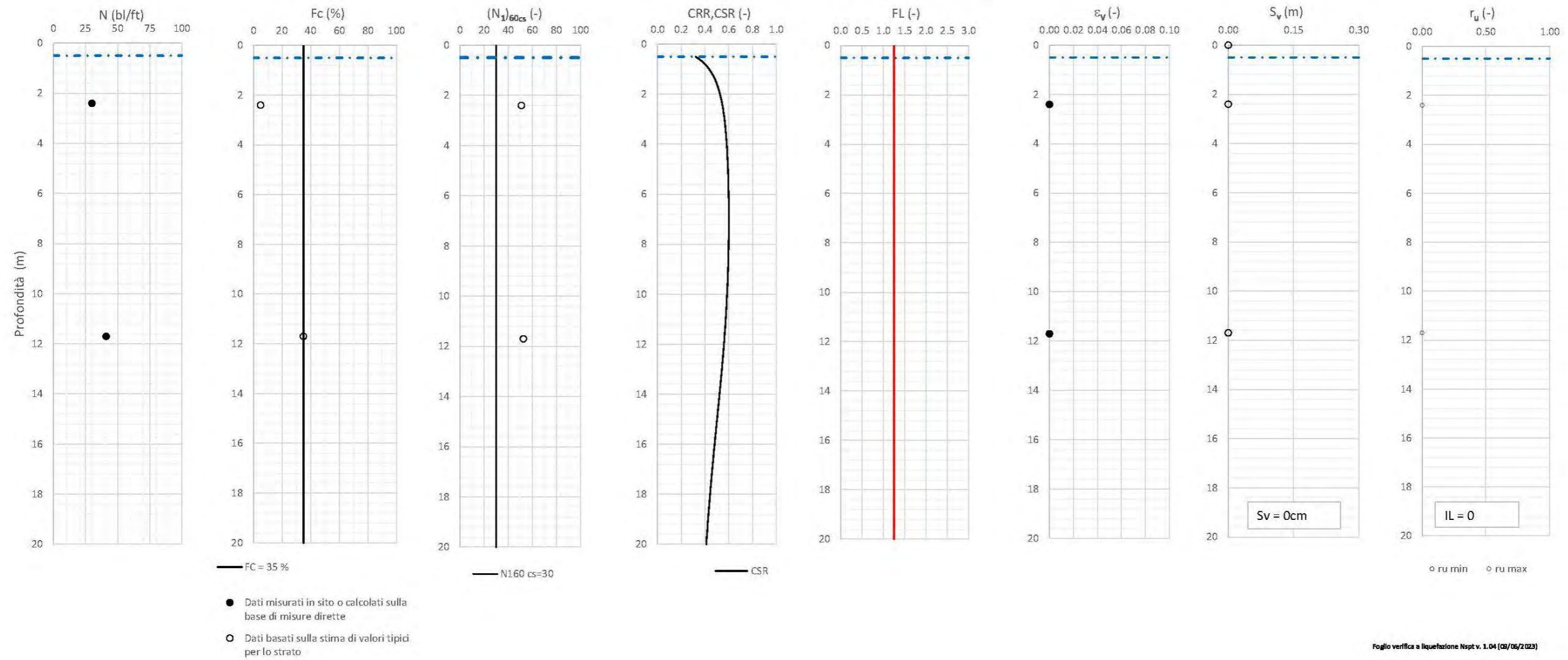
**Dorsale Adriatica - Metanodotto - Lotto Sestino - Minerbio - Prova S\_30\_SM\_L**  
 $a_{max} = 0.494g$   $M_{calc} = 6.5$   $MSF = 1.7$  Metodo NCEER 1996 - 1998 - 2001  
 Altezza rilevato = 0m



	<b>PROGETTISTA</b>   	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22358</b>	<b>UNITÀ</b> <b>-</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONI Toscana – Emilia-Romagna</b>	<b>10-CI-E-80191</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>METANODOTTO SESTINO - MINERBIO DN 1200 (48") DP – 75 bar</b>	Pag. 63 di 159	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. T.EN ITALY SOLUTIONS: 2295-300-RT-1441-21

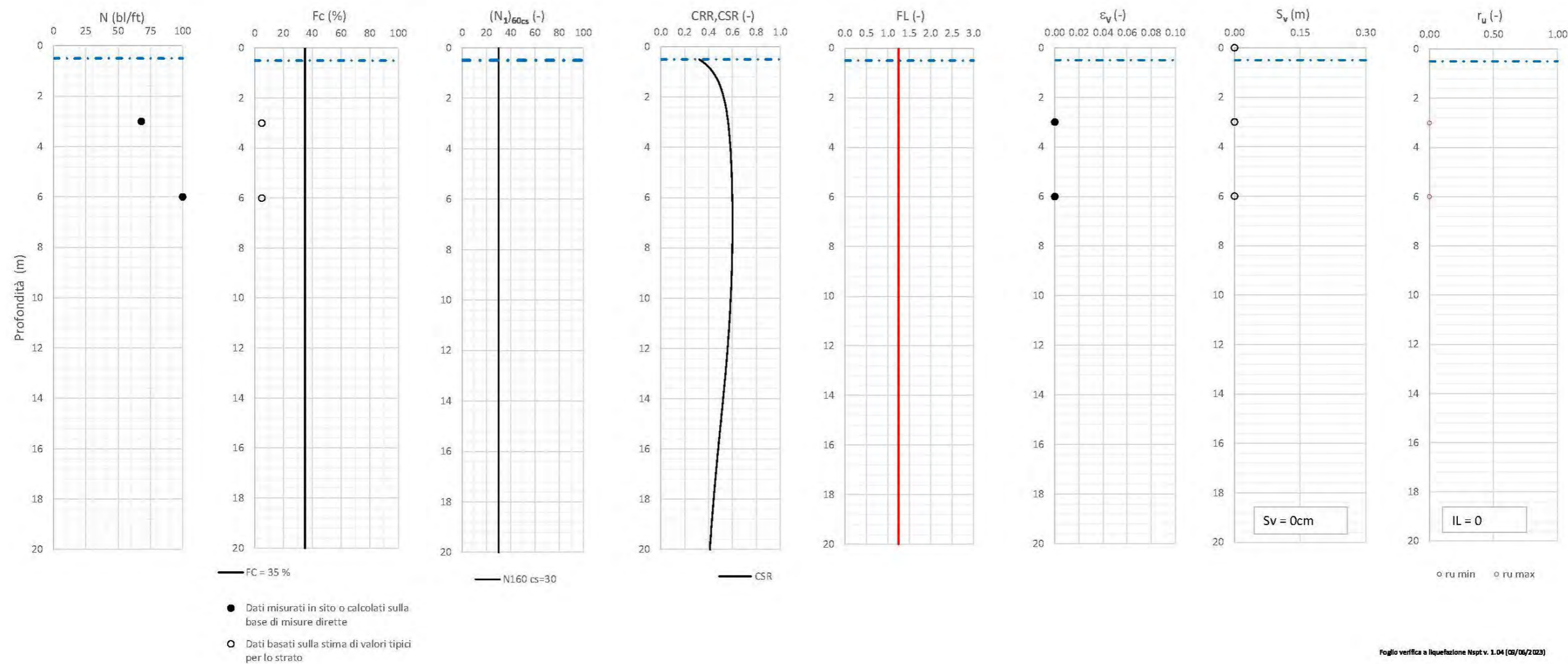
**Dorsale Adriatica - Metanodotto - Lotto Sestino - Minerbio - Prova S\_31\_SM\_L**  
**a,max = 0.494g M\_calc = 6.5 MSF = 1.7 Metodo NCEER 1996 - 1998 - 2001**  
**Altezza rilevato = 0m**



	<b>PROGETTISTA</b>   	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22358</b>	<b>UNITÀ</b> -
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONI Toscana – Emilia-Romagna</b>	<b>10-CI-E-80191</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>METANODOTTO SESTINO - MINERBIO DN 1200 (48") DP – 75 bar</b>	Pag. 64 di 159	<b>Rev.</b> 0

Rif. T.EN ITALY SOLUTIONS: 2295-300-RT-1441-21

**Dorsale Adriatica - Metanodotto - Lotto Sestino - Minerbio - Prova S2bis**  
 $a_{max} = 0.494g$   $M_{calc} = 6.5$   $MSF = 1.7$  Metodo NCEER 1996 - 1998 - 2001  
 Altezza rilevato = 0m

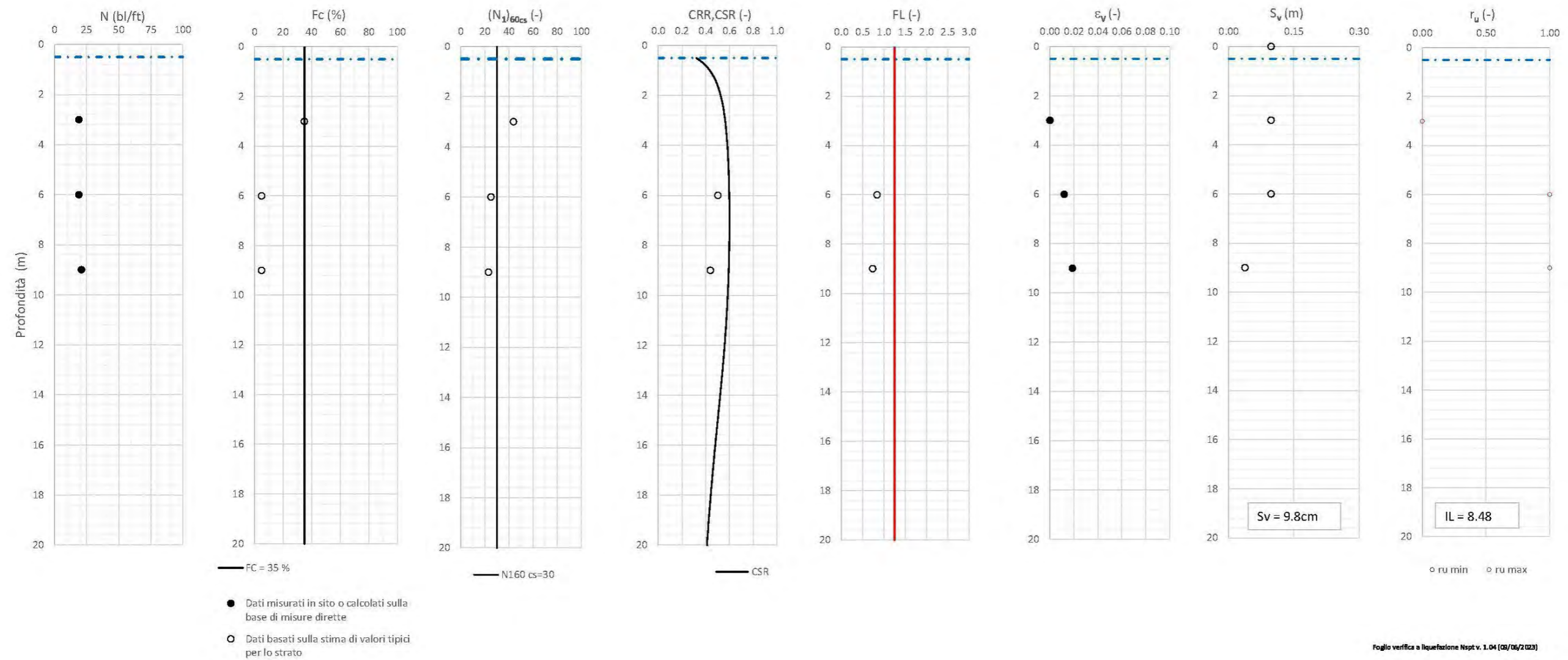




	<b>PROGETTISTA</b>   	<b>COMMESSA</b> NQ/R22358	<b>UNITÀ</b> -
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONI Toscana – Emilia-Romagna</b>	<b>10-CI-E-80191</b>	
	<b>PROGETTO</b> METANODOTTO SESTINO - MINERBIO DN 1200 (48") DP – 75 bar	Pag. 65 di 159	<b>Rev.</b> 0

Rif. T.EN ITALY SOLUTIONS: 2295-300-RT-1441-21

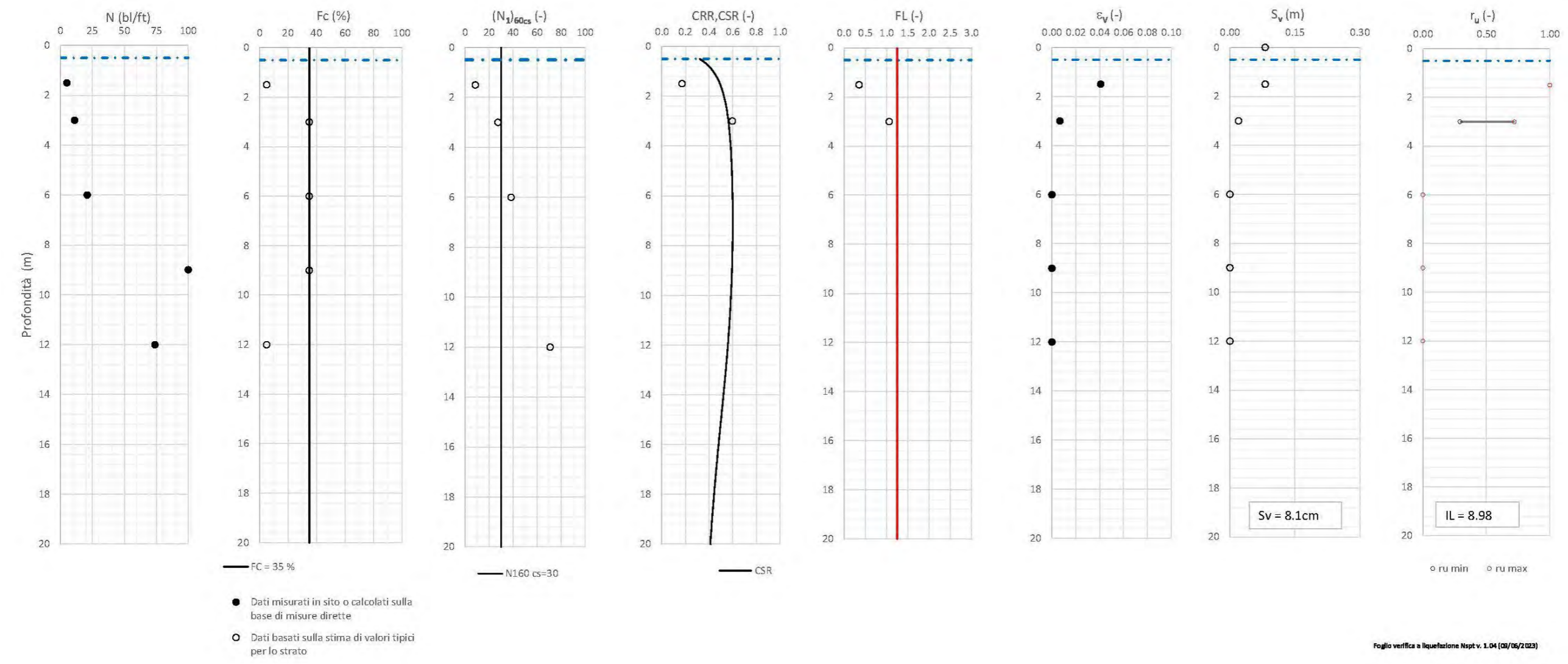
**Dorsale Adriatica - Metanodotto - Lotto Sestino - Minerbio - Prova S3bis**  
 $a_{max} = 0.494g$   $M_{calc} = 6.5$   $MSF = 1.7$  Metodo NCEER 1996 - 1998 - 2001  
 Altezza rilevato = 0m



	<b>PROGETTISTA</b>   	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22358</b>	<b>UNITÀ</b> -
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONI Toscana – Emilia-Romagna</b>	<b>10-CI-E-80191</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>METANODOTTO SESTINO - MINERBIO DN 1200 (48") DP – 75 bar</b>	Pag. 66 di 159	<b>Rev.</b> 0

Rif. T.EN ITALY SOLUTIONS: 2295-300-RT-1441-21

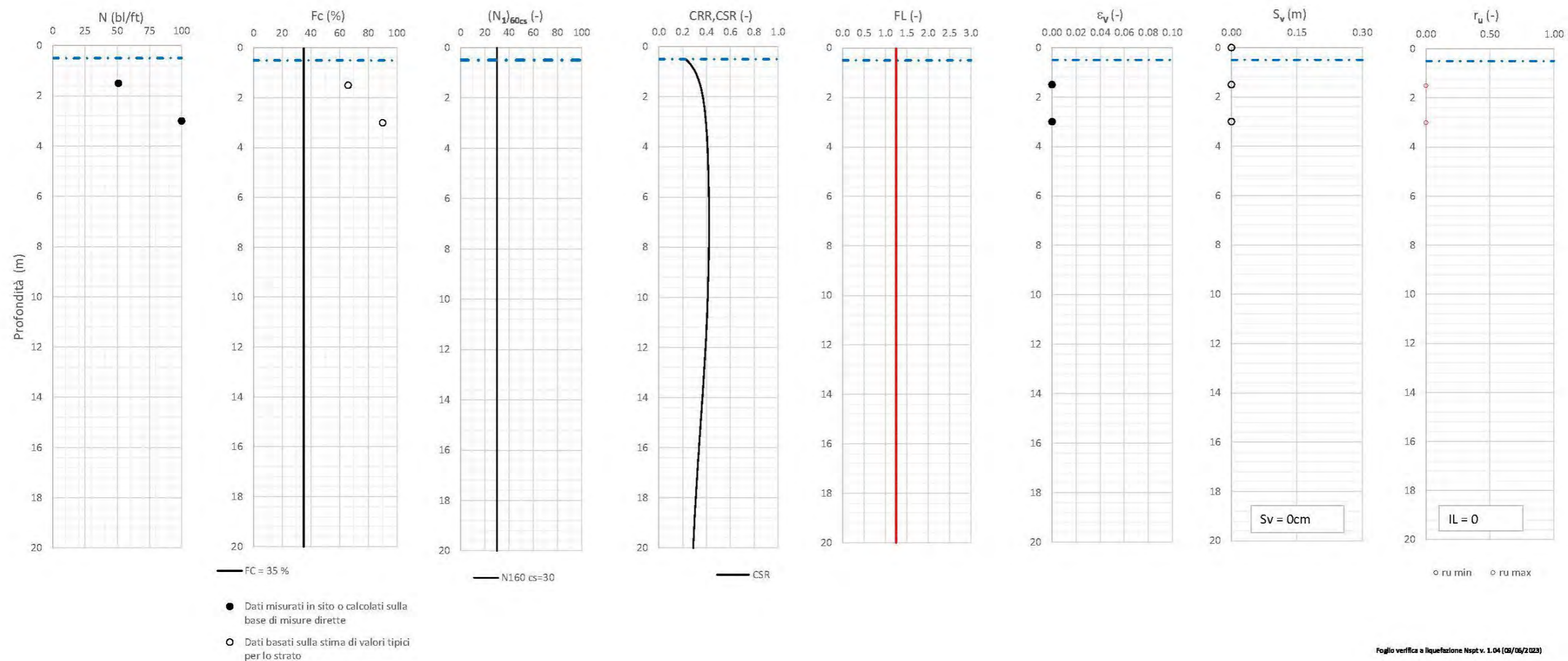
**Dorsale Adriatica - Metanodotto - Lotto Sestino - Minerbio - Prova S98\_SM\_GZ**  
 $a_{max} = 0.494g$   $M_{calc} = 6.5$   $MSF = 1.7$  Metodo NCEER 1996 - 1998 - 2001  
 Altezza rilevato = 0m



	<b>PROGETTISTA</b>   	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22358</b>	<b>UNITÀ</b> <b>-</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONI Toscana – Emilia-Romagna</b>	<b>10-CI-E-80191</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>METANODOTTO SESTINO - MINERBIO DN 1200 (48") DP – 75 bar</b>	Pag. 67 di 159	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. T.EN ITALY SOLUTIONS: 2295-300-RT-1441-21

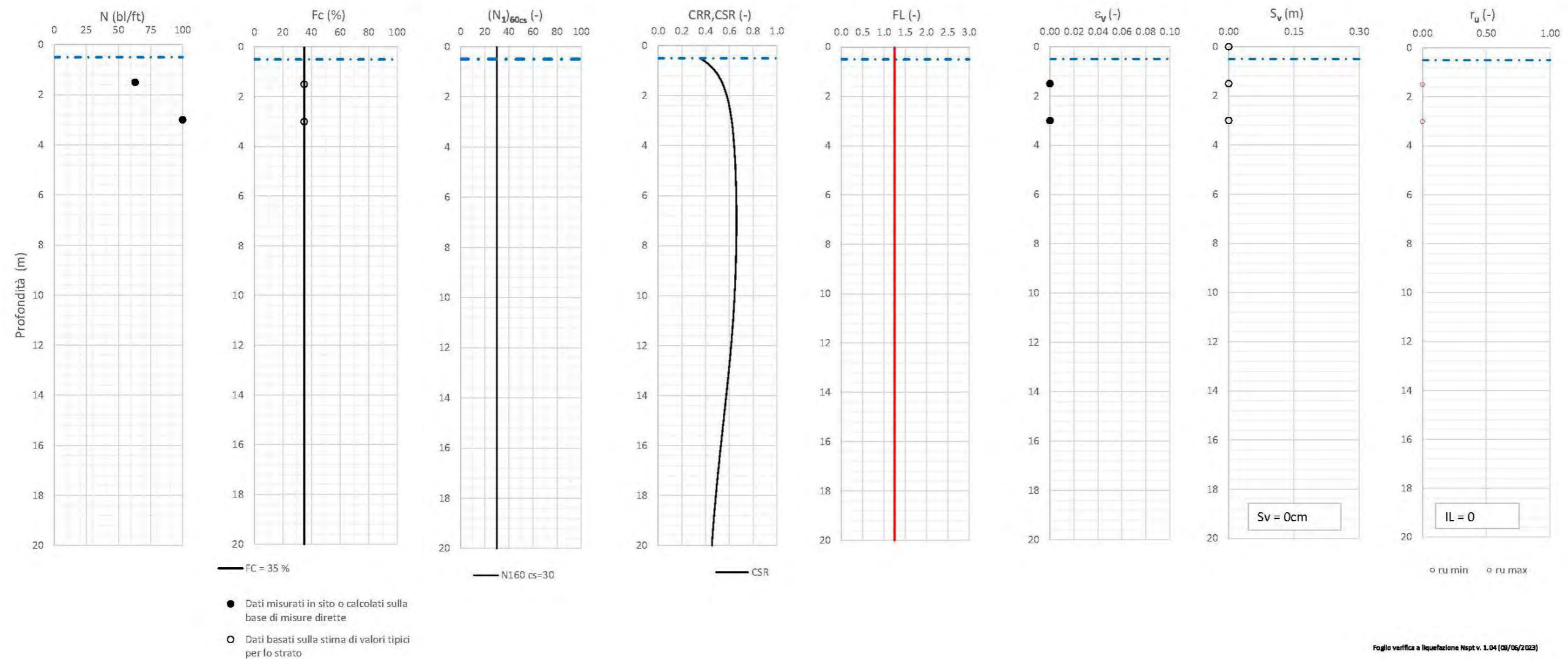
**Dorsale Adriatica - Metanodotto - Lotto Sestino - Minerbio - Prova S\_33\_SM\_L**  
**a<sub>max</sub> = 0.346g M<sub>calc</sub> = 6.5 MSF = 1.7 Metodo NCEER 1996 - 1998 - 2001**  
**Altezza rilevato = 0m**



	<b>PROGETTISTA</b>   	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22358</b>	<b>UNITÀ</b> <b>-</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONI Toscana – Emilia-Romagna</b>	<b>10-CI-E-80191</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>METANODOTTO SESTINO - MINERBIO DN 1200 (48") DP – 75 bar</b>	Pag. 68 di 159	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. T.EN ITALY SOLUTIONS: 2295-300-RT-1441-21

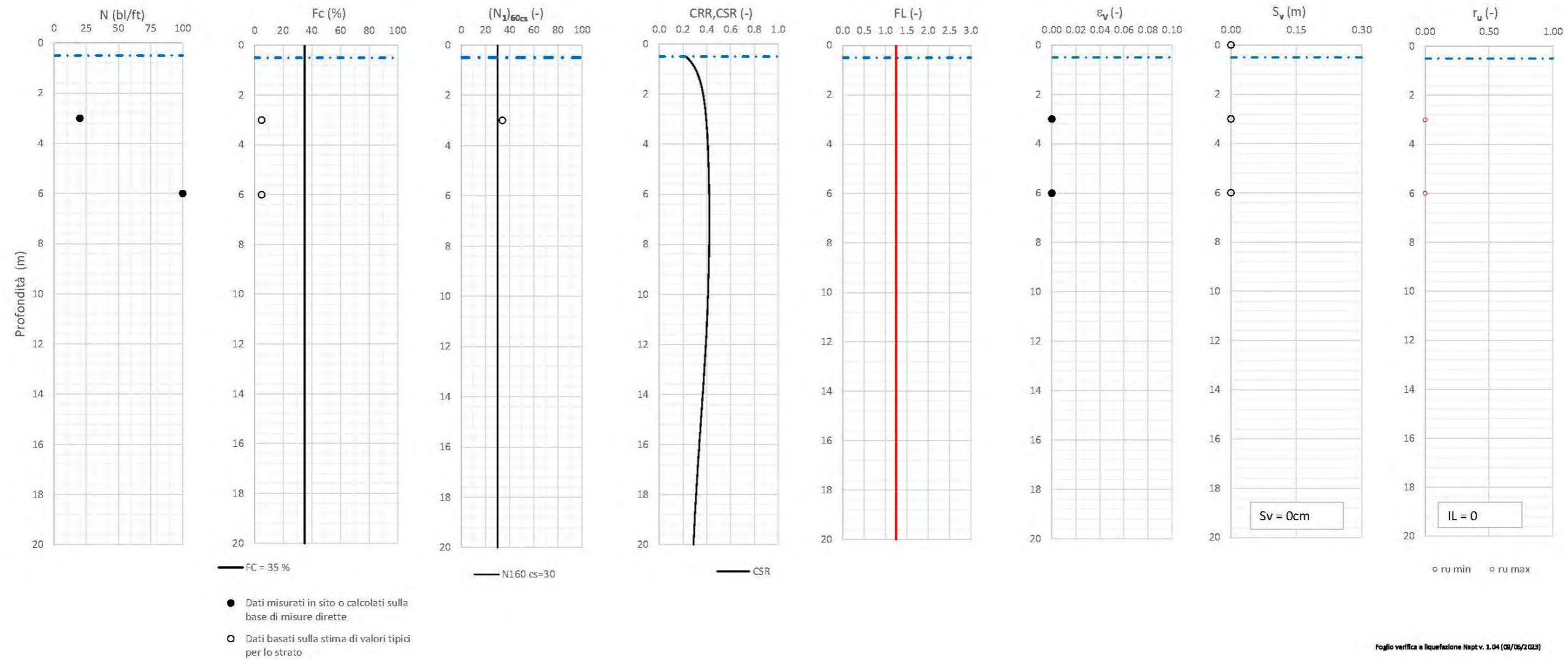
Dorsale Adriatica - Metanodotto - Lotto Sestino - Minerbio - Prova S\_34\_SM\_L  
 $a_{max} = 0.543g$   $M_{calc} = 6.5$   $MSF = 1.7$  Metodo NCEER 1996 - 1998 - 2001  
 Altezza rilevato = 0m



	<b>PROGETTISTA</b>   	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22358</b>	<b>UNITÀ</b> -
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONI Toscana – Emilia-Romagna</b>	<b>10-CI-E-80191</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>METANODOTTO SESTINO - MINERBIO DN 1200 (48") DP – 75 bar</b>	Pag. 69 di 159	<b>Rev.</b> 0

Rif. T.EN ITALY SOLUTIONS: 2295-300-RT-1441-21

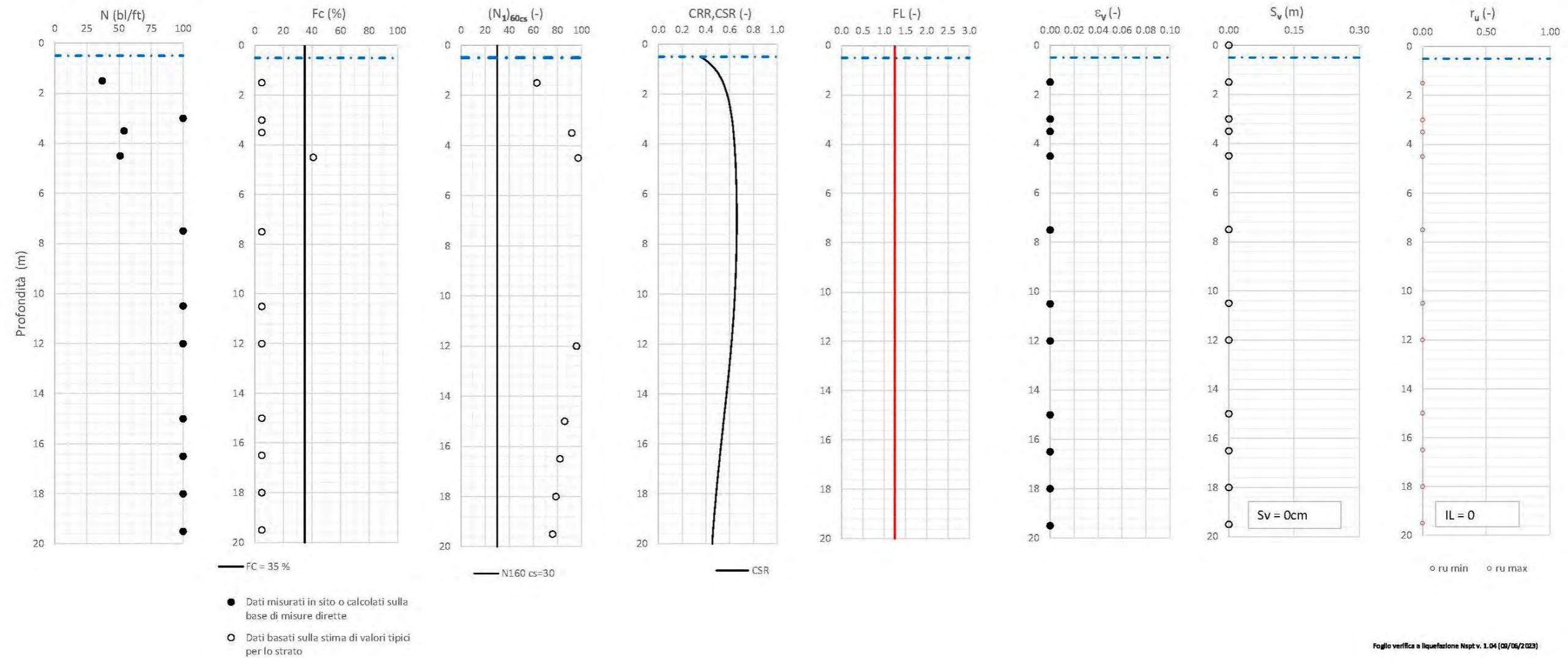
**Dorsale Adriatica - Metanodotto - Lotto Sestino - Minerbio - Prova S4bis**  
 **$a_{max} = 0.346g$   $M_{calc} = 6.5$   $MSF = 1.7$  Metodo NCEER 1996 - 1998 - 2001**  
**Altezza rilevato = 0m**



	<b>PROGETTISTA</b>   	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22358</b>	<b>UNITÀ</b> <b>-</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONI Toscana – Emilia-Romagna</b>	<b>10-CI-E-80191</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>METANODOTTO SESTINO - MINERBIO DN 1200 (48") DP – 75 bar</b>	<b>Pag. 70 di 159</b>	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. T.EN ITALY SOLUTIONS: 2295-300-RT-1441-21

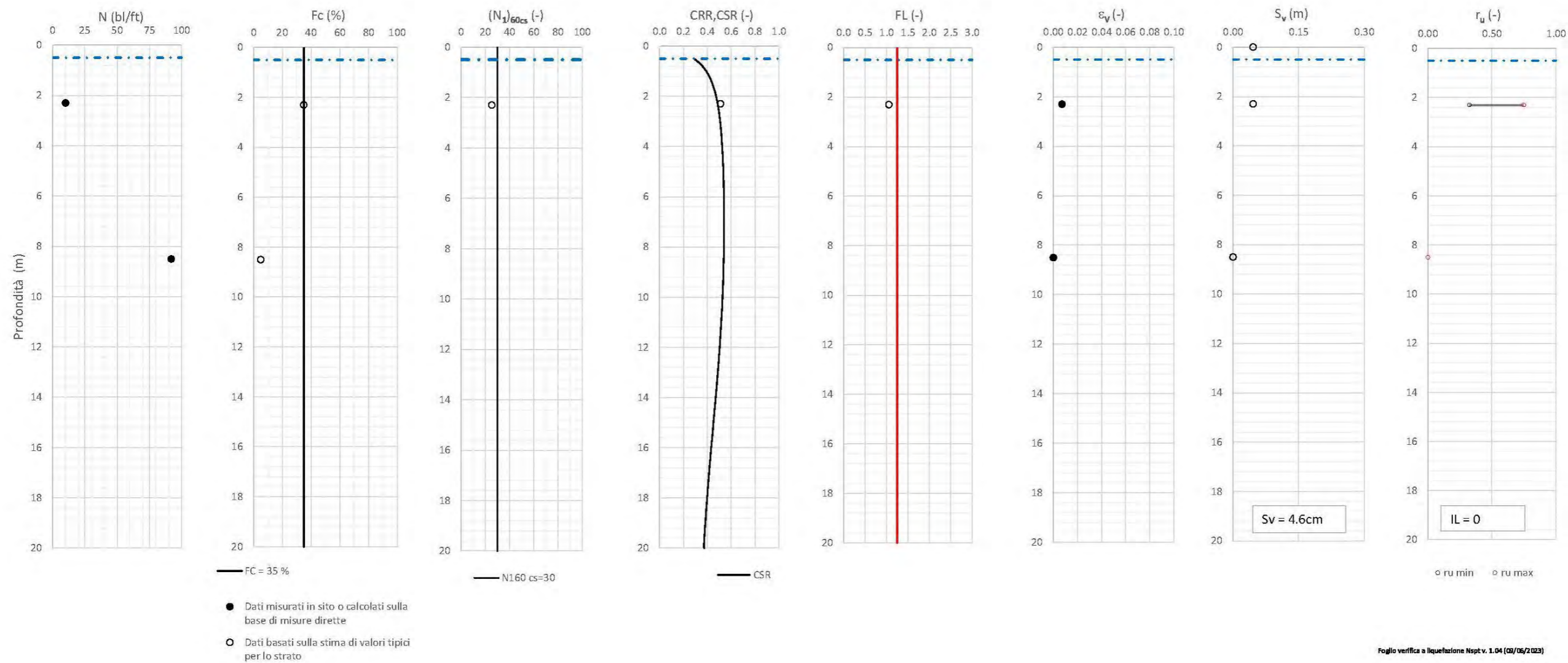
Dorsale Adriatica - Metanodotto - Lotto Sestino - Minerbio - Prova S\_35\_SM\_L  
 $a_{max} = 0.543g$   $M_{calc} = 6.5$   $MSF = 1.7$  Metodo NCEER 1996 - 1998 - 2001  
 Altezza rilevato = 0m



	<b>PROGETTISTA</b>   	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22358</b>	<b>UNITÀ</b> -
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONI Toscana – Emilia-Romagna</b>	<b>10-CI-E-80191</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>METANODOTTO SESTINO - MINERBIO DN 1200 (48") DP – 75 bar</b>	Pag. 71 di 159	<b>Rev.</b> 0

Rif. T.EN ITALY SOLUTIONS: 2295-300-RT-1441-21

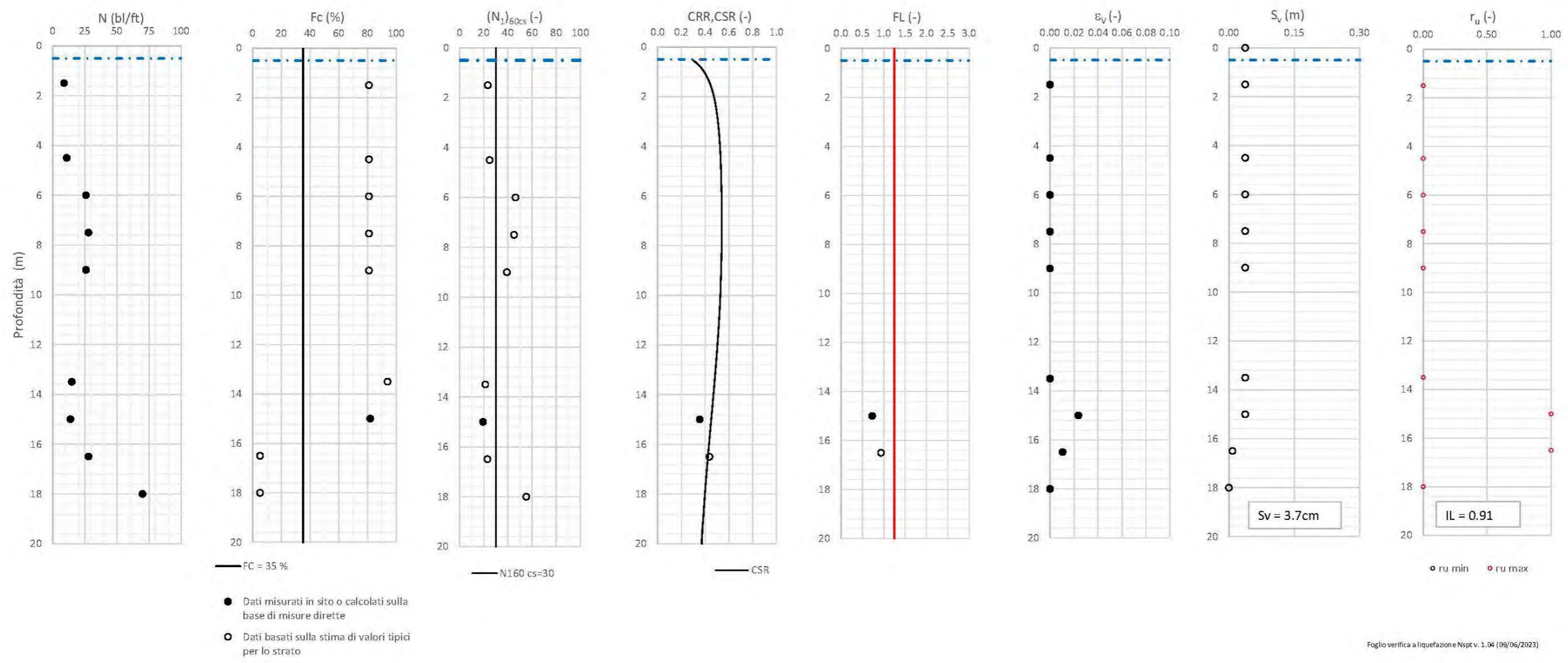
**Dorsale Adriatica - Metanodotto - Lotto Sestino - Minerbio - Prova S28**  
 $a_{max} = 0.445g$   $M_{calc} = 6.5$   $MSF = 1.7$  Metodo NCEER 1996 - 1998 - 2001  
 Altezza rilevato = 0m



	<b>PROGETTISTA</b>   	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22358</b>	<b>UNITÀ</b> <b>-</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONI Toscana – Emilia-Romagna</b>	<b>10-CI-E-80191</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>METANODOTTO SESTINO - MINERBIO DN 1200 (48") DP – 75 bar</b>	Pag. 72 di 159	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. T.EN ITALY SOLUTIONS: 2295-300-RT-1441-21

**Dorsale Adriatica - Metanodotto - Lotto Sestino - Minerbio - Prova S\_39\_SM\_L**  
 $a_{max} = 0.445g$   $M_{calc} = 6.5$   $MSF = 1.7$  Metodo NCEER 1996 - 1998 - 2001  
 Altezza rilevato = 0m

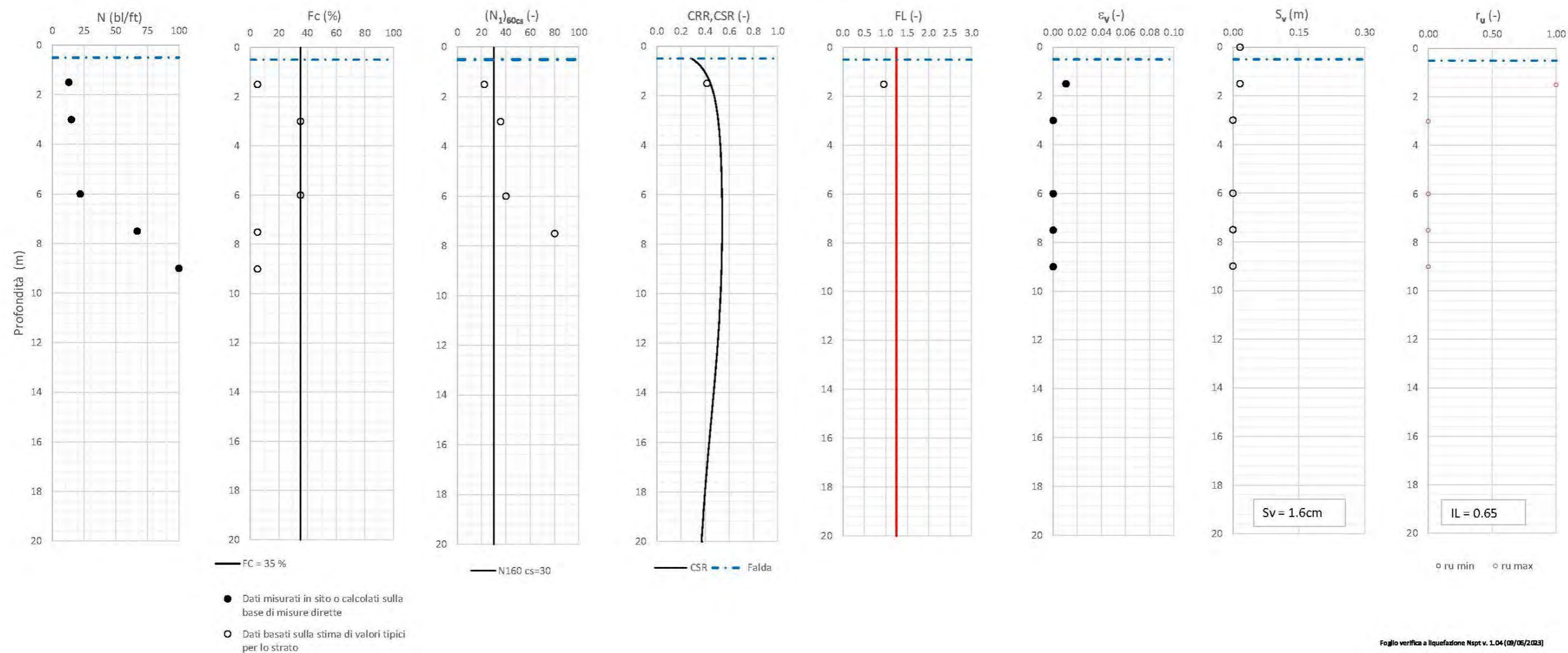




	<b>PROGETTISTA</b>   	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22358</b>	<b>UNITÀ</b> -
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONI Toscana – Emilia-Romagna</b>	<b>10-CI-E-80191</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>METANODOTTO SESTINO - MINERBIO DN 1200 (48") DP – 75 bar</b>	Pag. 73 di 159	<b>Rev.</b> 0

Rif. T.EN ITALY SOLUTIONS: 2295-300-RT-1441-21

**Dorsale Adriatica - Metanodotto - Lotto Sestino - Minerbio - Prova S\_40\_SM\_L**  
 $a_{max} = 0.445g$   $M_{calc} = 6.5$   $MSF = 1.7$  Metodo NCEER 1996 - 1998 - 2001  
Altezza rilevato = 0m

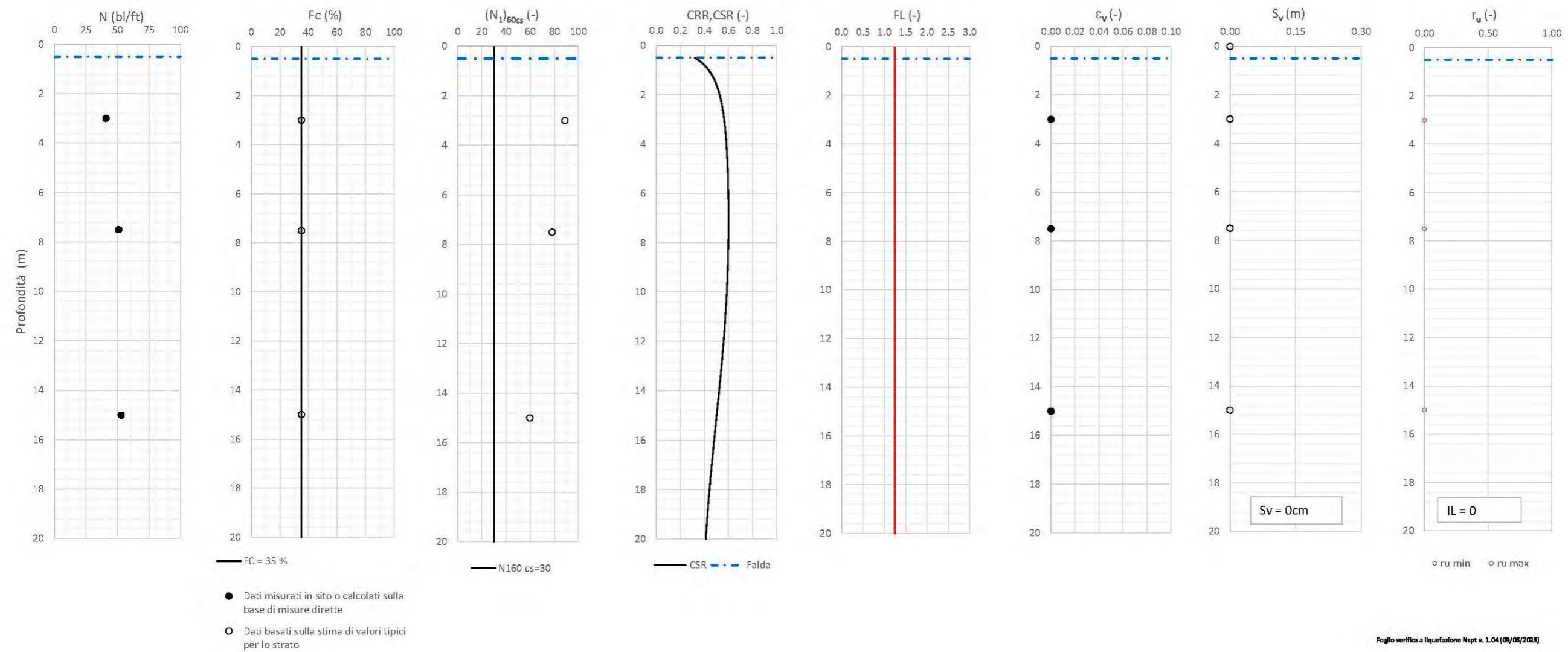


Foglio verifica a liquefazione Nspt v. 1.04 (09/05/2023)

	<b>PROGETTISTA</b>   	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22358</b>	<b>UNITÀ</b> <b>-</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONI Toscana – Emilia-Romagna</b>	<b>10-CI-E-80191</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>METANODOTTO SESTINO - MINERBIO DN 1200 (48") DP – 75 bar</b>	Pag. 74 di 159	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. T.EN ITALY SOLUTIONS: 2295-300-RT-1441-21

**Dorsale Adriatica - Metanodotto - Lotto Sestino - Minerbio - Prova S\_41\_SM\_L**  
 $a_{max} = 0.494g$   $M_{calc} = 6.5$   $MSF = 1.7$  Metodo NCEER 1996 - 1998 - 2001  
Altezza rilevato = 0m

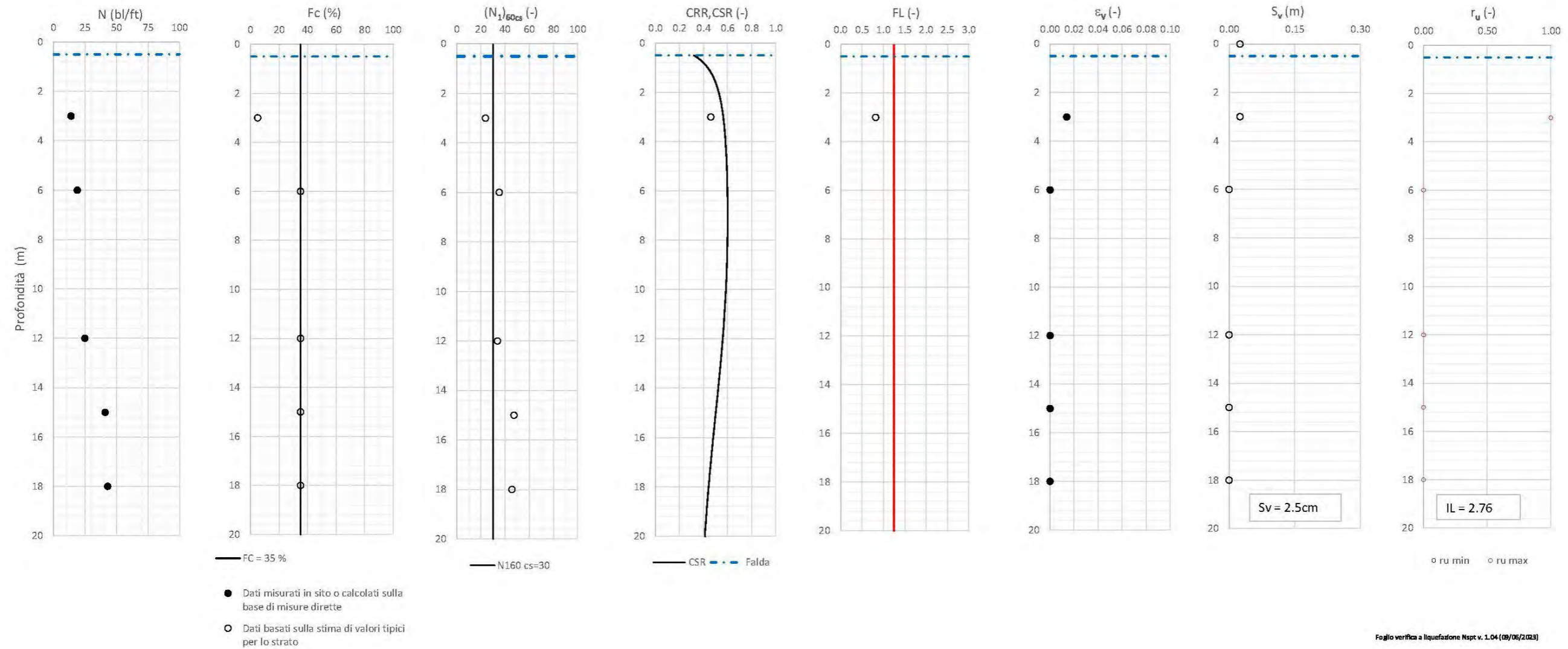


Foglio verifica a liquefazione Napt v. 1.04 (09/05/2023)

	<b>PROGETTISTA</b>   	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22358</b>	<b>UNITÀ</b> <b>-</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONI Toscana – Emilia-Romagna</b>	<b>10-CI-E-80191</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>METANODOTTO SESTINO - MINERBIO DN 1200 (48") DP – 75 bar</b>	Pag. 75 di 159	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. T.EN ITALY SOLUTIONS: 2295-300-RT-1441-21

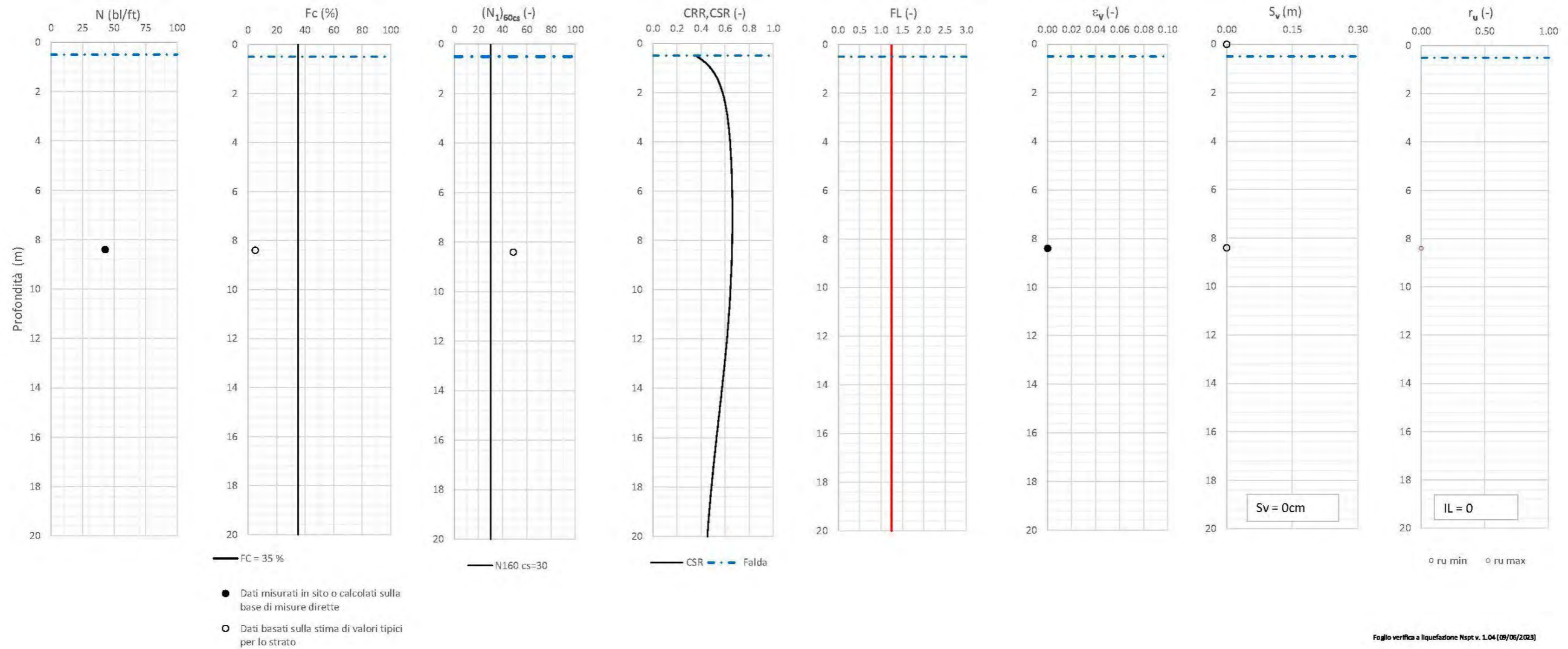
**Dorsale Adriatica - Metanodotto - Lotto Sestino - Minerbio - Prova S\_42\_SM\_L**  
 $a_{max} = 0.494g$   $M_{calc} = 6.5$   $MSF = 1.7$  Metodo NCEER 1996 - 1998 - 2001  
Altezza rilevato = 0m



	<b>PROGETTISTA</b>   	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22358</b>	<b>UNITÀ</b> -
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONI Toscana – Emilia-Romagna</b>	<b>10-CI-E-80191</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>METANODOTTO SESTINO - MINERBIO DN 1200 (48") DP – 75 bar</b>	Pag. 76 di 159	<b>Rev.</b> 0

Rif. T.EN ITALY SOLUTIONS: 2295-300-RT-1441-21

**Dorsale Adriatica - Metanodotto - Lotto Sestino - Minerbio - Prova S32A**  
 $a_{max} = 0.543g$   $M_{calc} = 6.5$   $MSF = 1.7$  Metodo NCEER 1996 - 1998 - 2001  
 Altezza rilevato = 0m

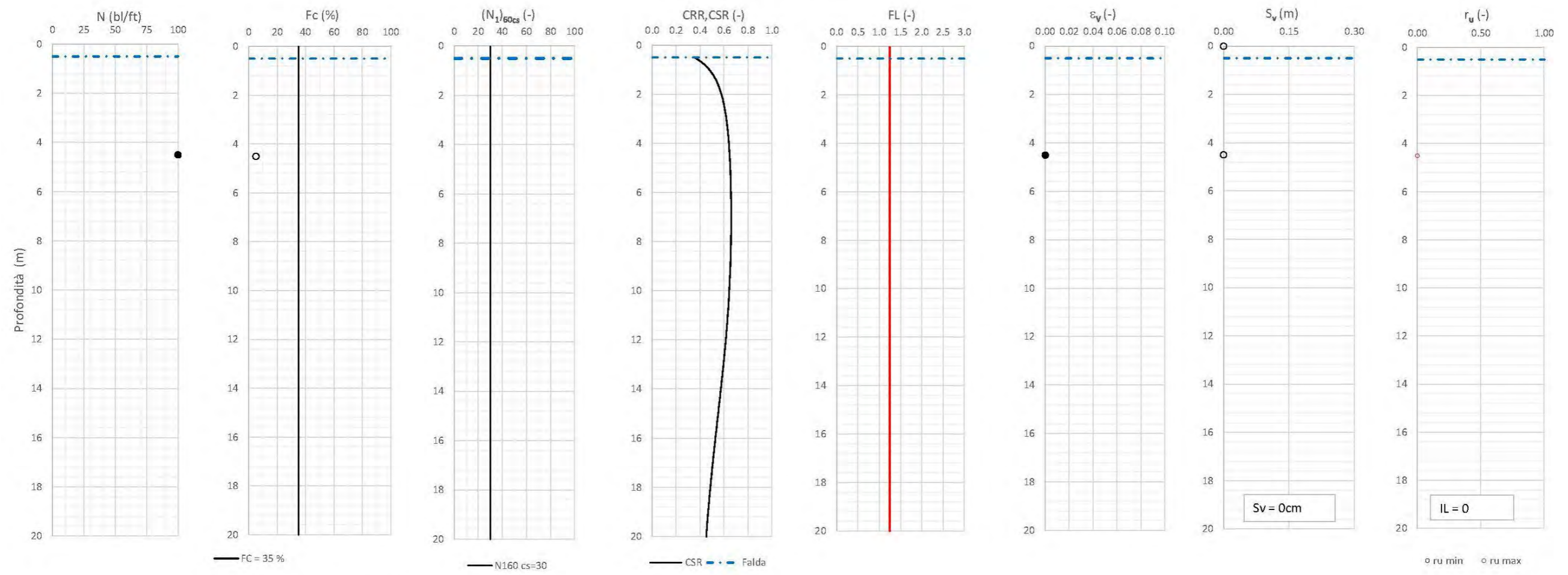


Foglio verifica a liquefazione Nspt v. 1.04 (09/06/2023)

	<b>PROGETTISTA</b>   	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22358</b>	<b>UNITÀ</b> -
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONI Toscana – Emilia-Romagna</b>	<b>10-CI-E-80191</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>METANODOTTO SESTINO - MINERBIO DN 1200 (48") DP – 75 bar</b>	Pag. 77 di 159	<b>Rev.</b> 0

Rif. T.EN ITALY SOLUTIONS: 2295-300-RT-1441-21

**Dorsale Adriatica - Metanodotto - Lotto Sestino - Minerbio - Prova S\_44\_SM\_L**  
 $a_{max} = 0.543g$   $M_{calc} = 6.5$   $MSF = 1.7$  Metodo NCEER 1996 - 1998 - 2001  
 Altezza rilevato = 0m

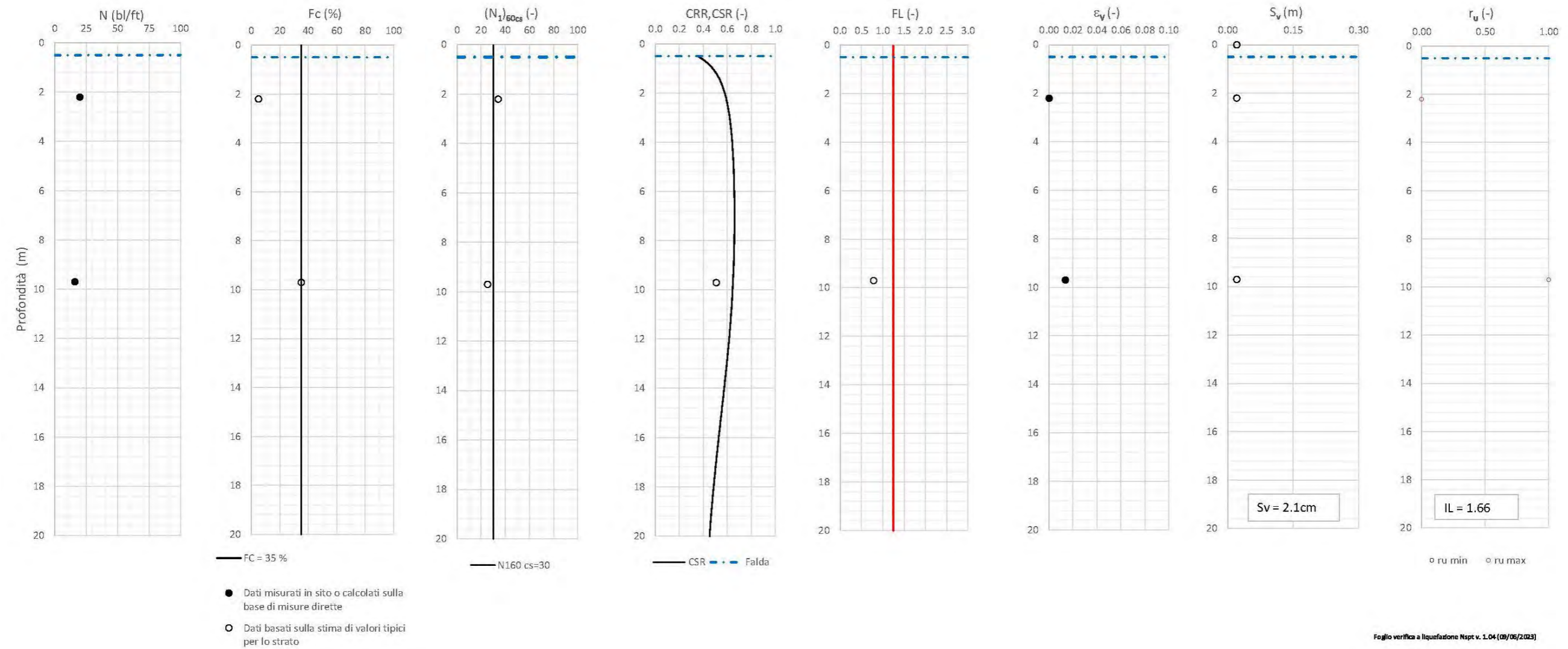


Foglio verifica a liquefazione Nspt v. 1.04 (09/05/2003)

	<b>PROGETTISTA</b>   	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22358</b>	<b>UNITÀ</b> -
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONI Toscana – Emilia-Romagna</b>	<b>10-CI-E-80191</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>METANODOTTO SESTINO - MINERBIO DN 1200 (48") DP – 75 bar</b>	Pag. 78 di 159	<b>Rev.</b> 0

Rif. T.EN ITALY SOLUTIONS: 2295-300-RT-1441-21

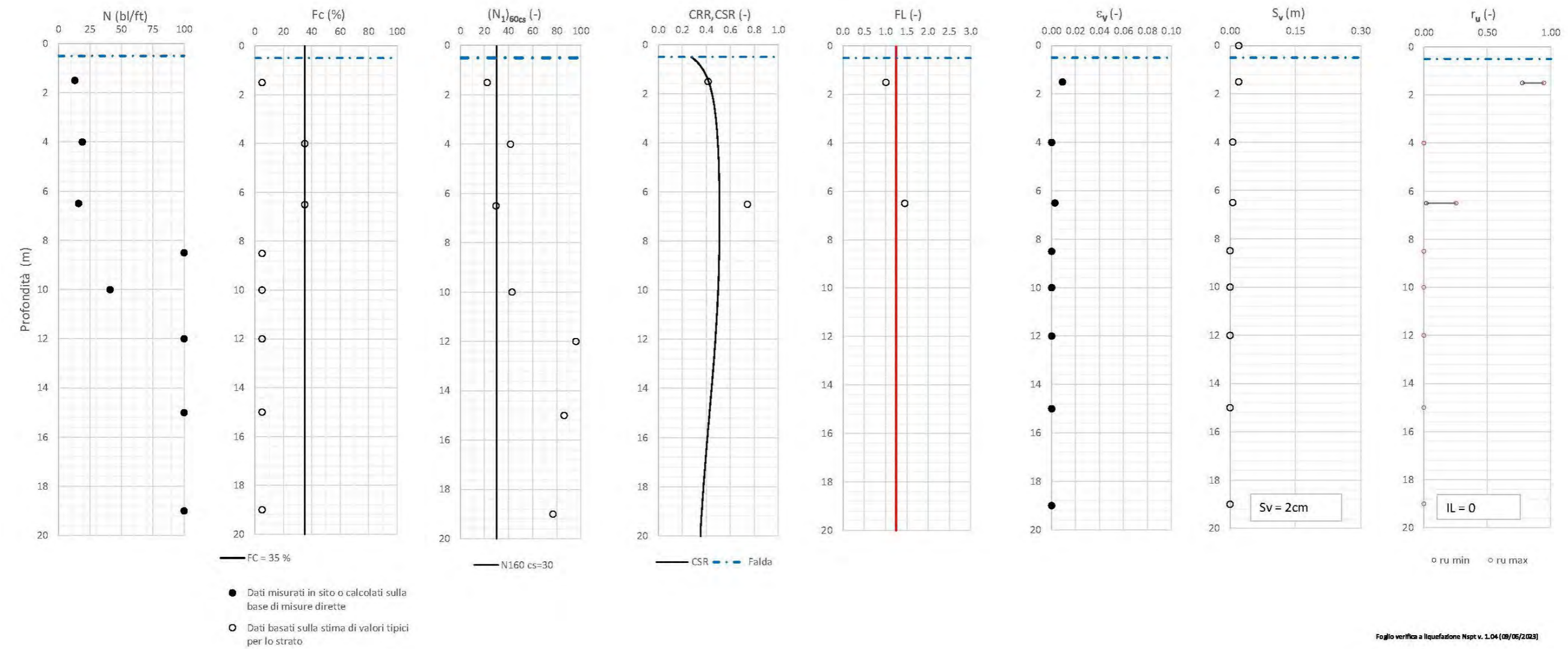
**Dorsale Adriatica - Metanodotto - Lotto Sestino - Minerbio - Prova S33**  
 $a_{max} = 0.543g$   $M_{calc} = 6.5$   $MSF = 1.7$  Metodo NCEER 1996 - 1998 - 2001  
 Altezza rilevato = 0m



	<b>PROGETTISTA</b>   	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22358</b>	<b>UNITÀ</b> -
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONI Toscana – Emilia-Romagna</b>	<b>10-CI-E-80191</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>METANODOTTO SESTINO - MINERBIO DN 1200 (48") DP – 75 bar</b>	Pag. 79 di 159	<b>Rev.</b> 0

Rif. T.EN ITALY SOLUTIONS: 2295-300-RT-1441-21

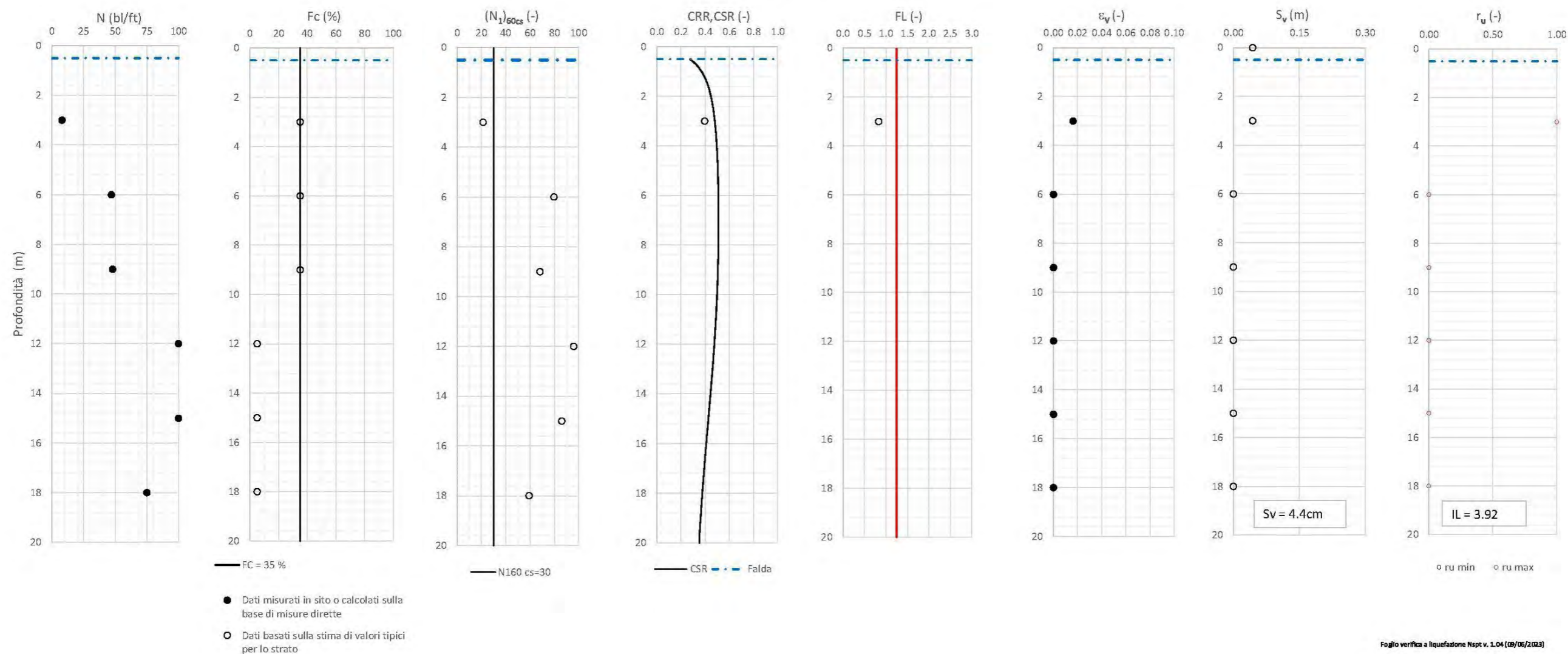
**Dorsale Adriatica - Metanodotto - Lotto Sestino - Minerbio - Prova S\_47\_SM\_L**  
 $a_{max} = 0.42g$   $M_{calc} = 6.5$   $MSF = 1.7$  Metodo NCEER 1996 - 1998 - 2001  
 Altezza rilevato = 0m



	<b>PROGETTISTA</b>   	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22358</b>	<b>UNITÀ</b> -
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONI Toscana – Emilia-Romagna</b>	<b>10-CI-E-80191</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>METANODOTTO SESTINO - MINERBIO DN 1200 (48") DP – 75 bar</b>	Pag. 80 di 159	<b>Rev.</b> 0

Rif. T.EN ITALY SOLUTIONS: 2295-300-RT-1441-21

**Dorsale Adriatica - Metanodotto - Lotto Sestino - Minerbio - Prova S\_45\_SM\_L**  
 $a_{max} = 0.42g$   $M_{calc} = 6.5$   $MSF = 1.7$  Metodo NCEER 1996 - 1998 - 2001  
 Altezza rilevato = 0m



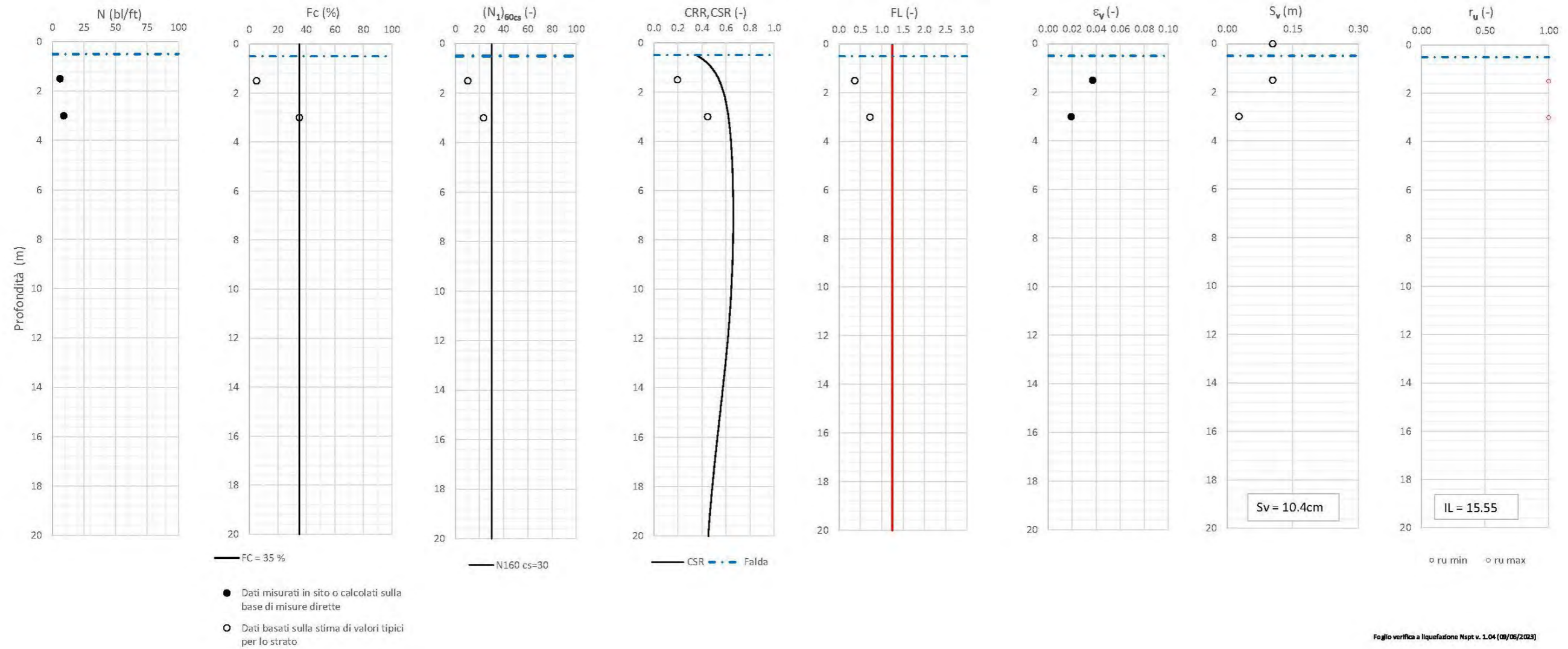
Foglio verifica a liquefazione Nspt v. 1.04 (09/05/2023)



	<b>PROGETTISTA</b>   	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22358</b>	<b>UNITÀ</b> <b>-</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONI Toscana – Emilia-Romagna</b>	<b>10-CI-E-80191</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>METANODOTTO SESTINO - MINERBIO DN 1200 (48") DP – 75 bar</b>	Pag. 81 di 159	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. T.EN ITALY SOLUTIONS: 2295-300-RT-1441-21

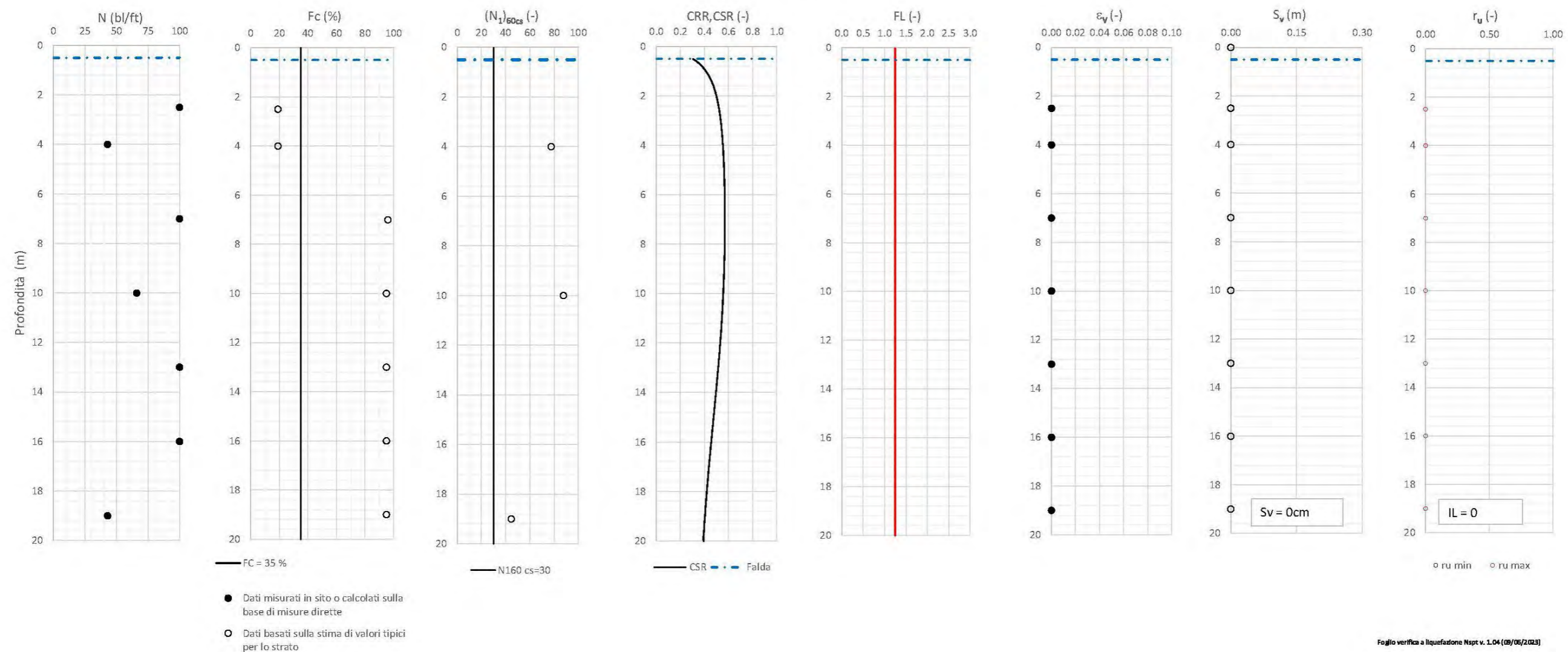
**Dorsale Adriatica - Metanodotto - Lotto Sestino - Minerbio - Prova S6bis**  
 $a_{max} = 0.543g$   $M_{calc} = 6.5$   $MSF = 1.7$  Metodo NCEER 1996 - 1998 - 2001  
Altezza rilevato = 0m



	<b>PROGETTISTA</b>   	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22358</b>	<b>UNITÀ</b> -
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONI Toscana – Emilia-Romagna</b>	<b>10-CI-E-80191</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>METANODOTTO SESTINO - MINERBIO DN 1200 (48") DP – 75 bar</b>	Pag. 82 di 159	<b>Rev.</b> 0

Rif. T.EN ITALY SOLUTIONS: 2295-300-RT-1441-21

**Dorsale Adriatica - Metanodotto - Lotto Sestino - Minerbio - Prova S\_51\_SM\_L**  
 $a_{max} = 0.469g$   $M_{calc} = 6.5$   $MSF = 1.7$  Metodo NCEER 1996 - 1998 - 2001  
 Altezza rilevato = 0m

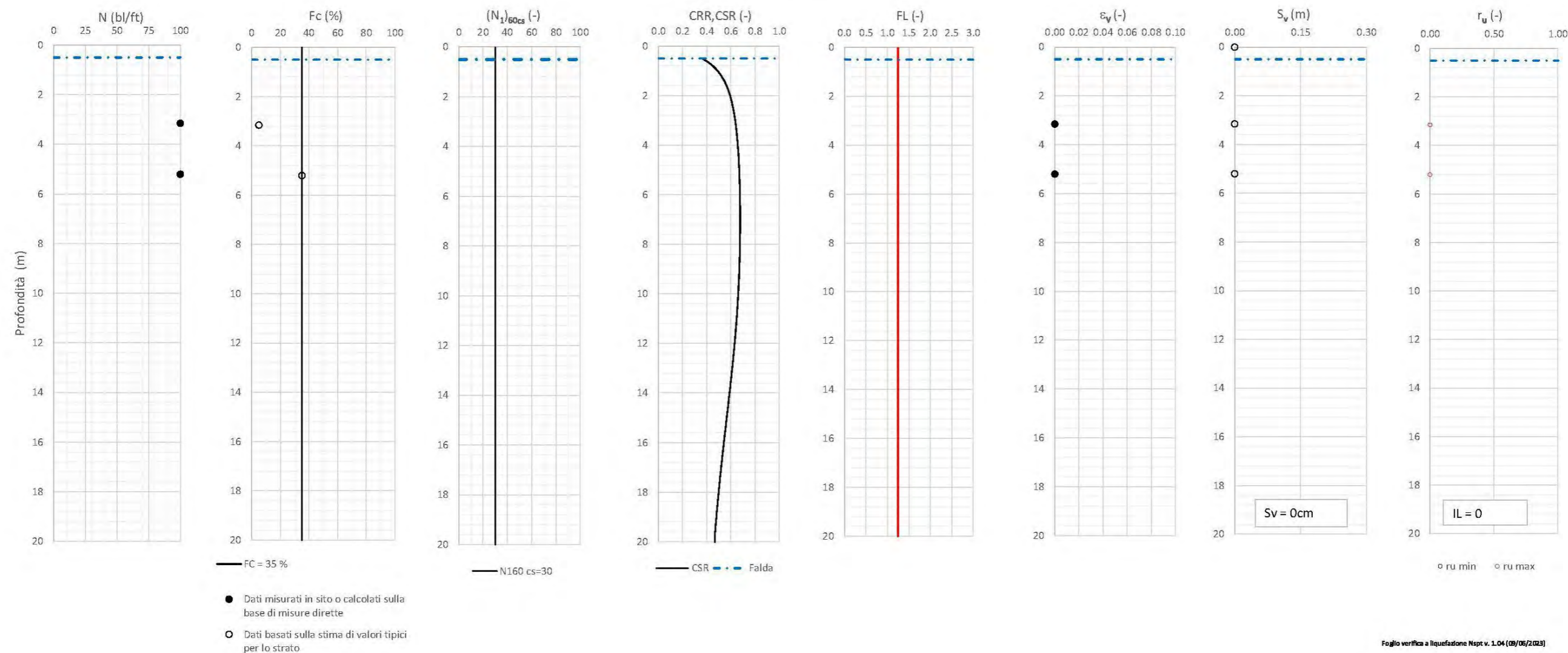


Foglio verifica a liquefazione Mspr v. 1.04 (09/05/2023)

	<b>PROGETTISTA</b>   	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22358</b>	<b>UNITÀ</b> <b>-</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONI Toscana – Emilia-Romagna</b>	<b>10-CI-E-80191</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>METANODOTTO SESTINO - MINERBIO DN 1200 (48") DP – 75 bar</b>	Pag. 83 di 159	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. T.EN ITALY SOLUTIONS: 2295-300-RT-1441-21

**Dorsale Adriatica - Metanodotto - Lotto Sestino - Minerbio - Prova S38**  
 $a_{max} = 0.557g$   $M_{calc} = 6.5$   $MSF = 1.7$  Metodo NCEER 1996 - 1998 - 2001  
 Altezza rilevato = 0m

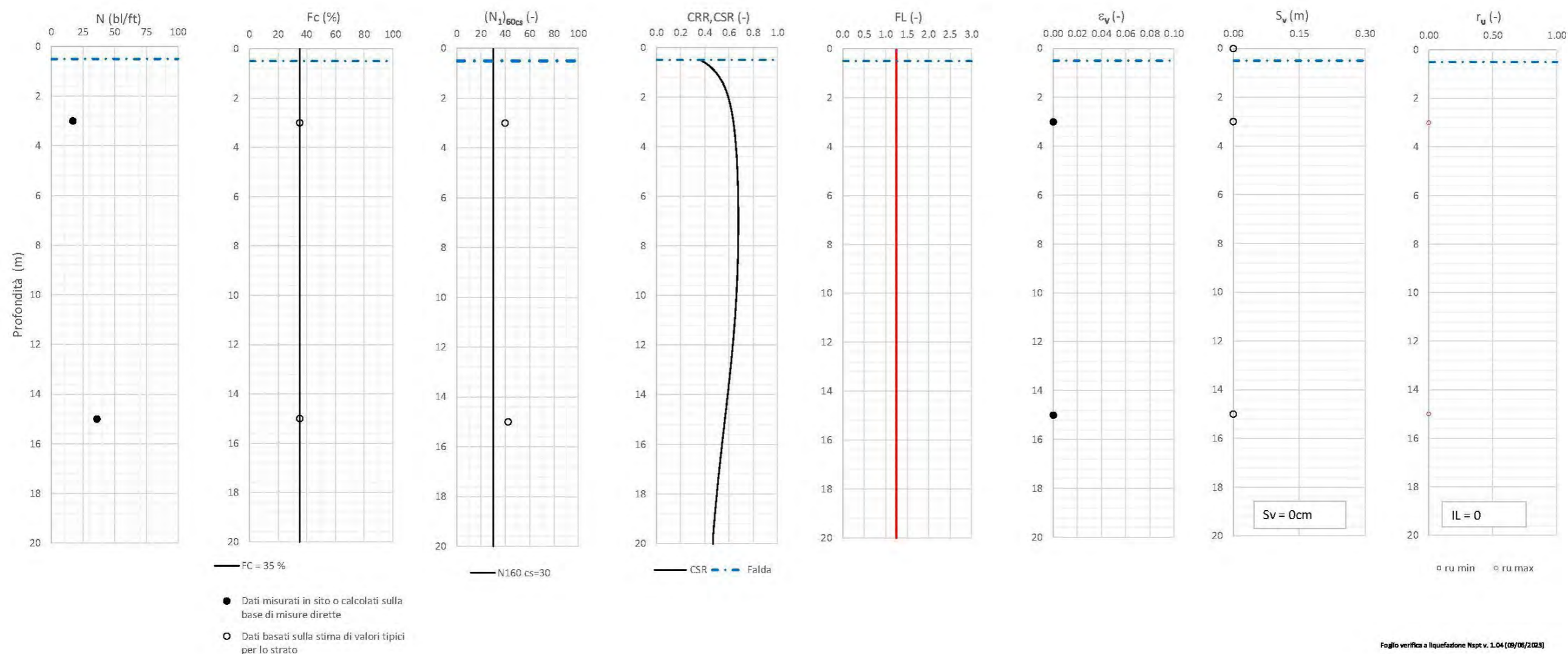


Foglio verifica a liquefazione Nspst v. 1.04 (09/06/2023)

	<b>PROGETTISTA</b>   	<b>COMMESSA</b> NQ/R22358	<b>UNITÀ</b> -
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONI Toscana – Emilia-Romagna</b>	<b>10-CI-E-80191</b>	
	<b>PROGETTO</b> METANODOTTO SESTINO - MINERBIO DN 1200 (48") DP – 75 bar	Pag. 84 di 159	<b>Rev.</b> 0

Rif. T.EN ITALY SOLUTIONS: 2295-300-RT-1441-21

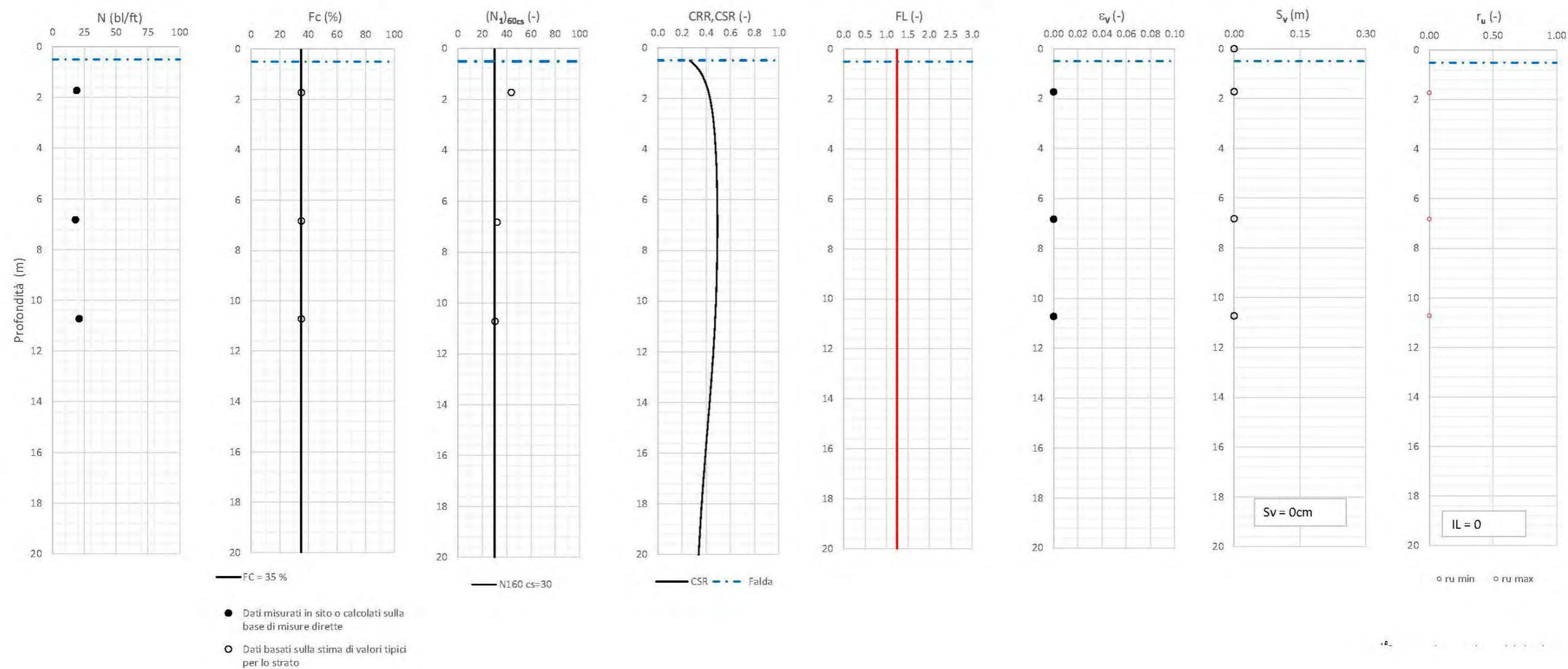
**Dorsale Adriatica - Metanodotto - Lotto Sestino - Minerbio - Prova S\_83\_SM\_L**  
 $a_{max} = 0.557g$   $M_{calc} = 6.5$   $MSF = 1.7$  Metodo NCEER 1996 - 1998 - 2001  
 Altezza rilevato = 0m



	<b>PROGETTISTA</b>   	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22358</b>	<b>UNITÀ</b> <b>-</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONI Toscana – Emilia-Romagna</b>	<b>10-CI-E-80191</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>METANODOTTO SESTINO - MINERBIO DN 1200 (48") DP – 75 bar</b>	Pag. 85 di 159	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. T.EN ITALY SOLUTIONS: 2295-300-RT-1441-21

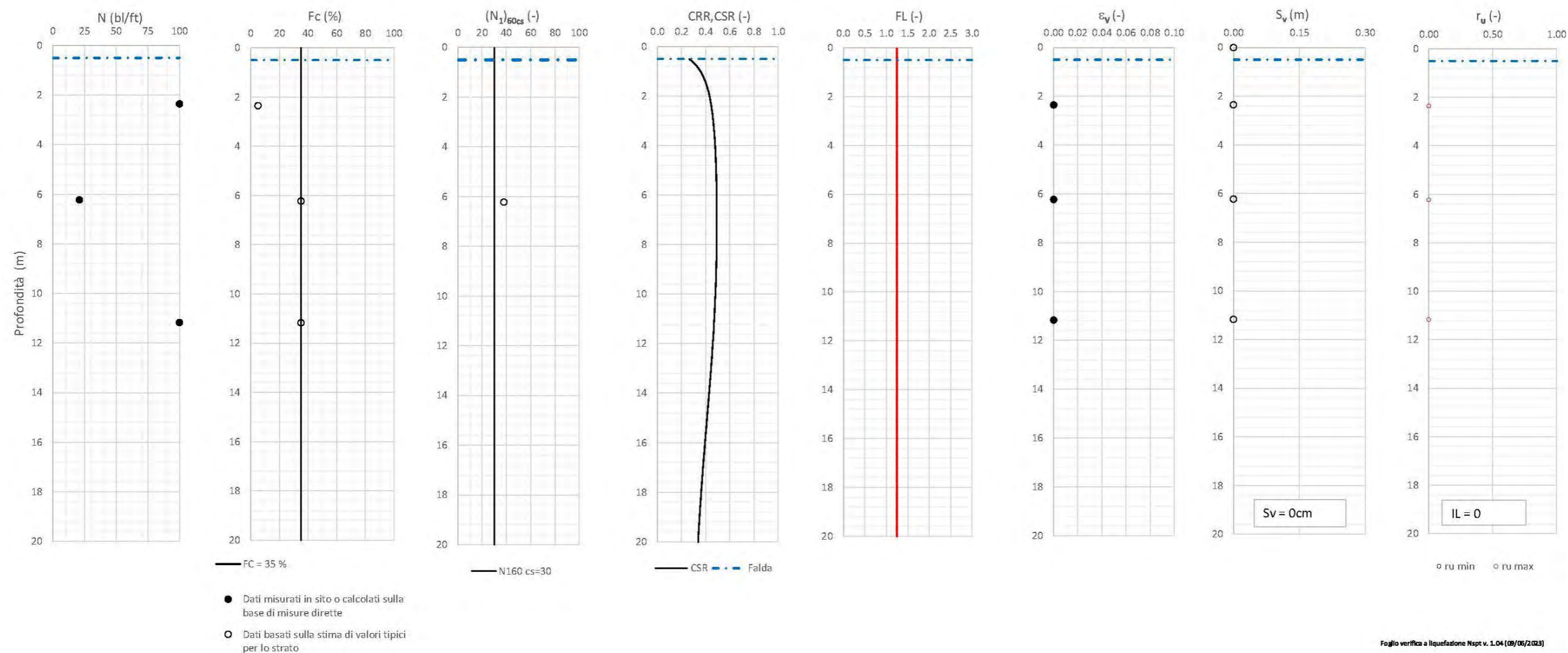
**Dorsale Adriatica - Metanodotto - Lotto Sestino - Minerbio - Prova S\_052\_SM\_L**  
**a,max = 0.405g M\_calc = 6.5 MSF = 1.7 Metodo NCEER 1996 - 1998 - 2001**  
**Altezza rilevato = 0m**



	<b>PROGETTISTA</b>   	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22358</b>	<b>UNITÀ</b> -
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONI Toscana – Emilia-Romagna</b>	<b>10-CI-E-80191</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>METANODOTTO SESTINO - MINERBIO DN 1200 (48") DP – 75 bar</b>	Pag. 86 di 159	<b>Rev.</b> 0

Rif. T.EN ITALY SOLUTIONS: 2295-300-RT-1441-21

**Dorsale Adriatica - Metanodotto - Lotto Sestino - Minerbio - Prova S40**  
 $a_{max} = 0.405g$   $M_{calc} = 6.5$   $MSF = 1.7$  Metodo NCEER 1996 - 1998 - 2001  
 Altezza rilevato = 0m

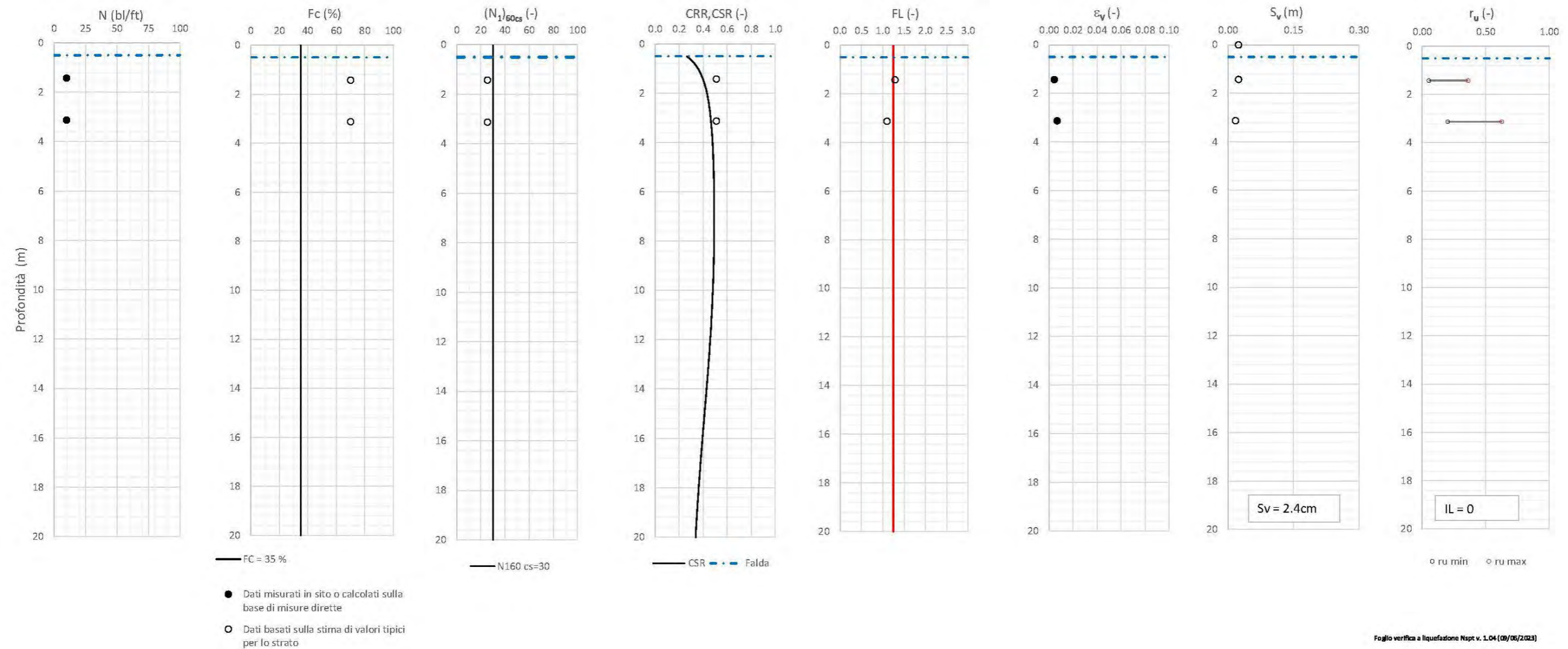


Foglio verifica a liquefazione Nspt v. 1.04 (09/05/2023)

	<b>PROGETTISTA</b>   	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22358</b>	<b>UNITÀ</b> <b>-</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONI Toscana – Emilia-Romagna</b>	<b>10-CI-E-80191</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>METANODOTTO SESTINO - MINERBIO DN 1200 (48") DP – 75 bar</b>	Pag. 87 di 159	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. T.EN ITALY SOLUTIONS: 2295-300-RT-1441-21

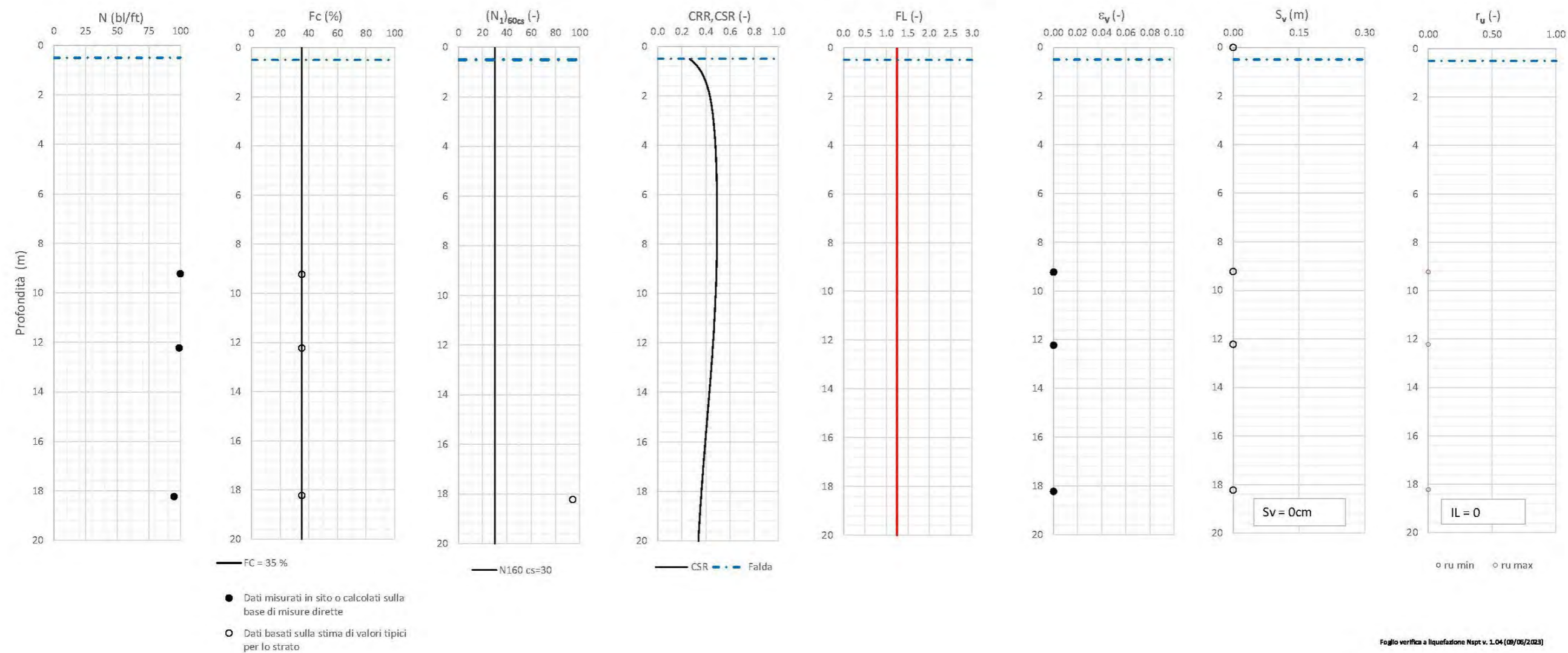
**Dorsale Adriatica - Metanodotto - Lotto Sestino - Minerbio - Prova S41**  
**a,max = 0.405g M\_calc = 6.5 MSF = 1.7 Metodo NCEER 1996 - 1998 - 2001**  
**Altezza rilevato = 0m**



	<b>PROGETTISTA</b>   	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22358</b>	<b>UNITÀ</b> <b>-</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONI Toscana – Emilia-Romagna</b>	<b>10-CI-E-80191</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>METANODOTTO SESTINO - MINERBIO DN 1200 (48") DP – 75 bar</b>	Pag. 88 di 159	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. T.EN ITALY SOLUTIONS: 2295-300-RT-1441-21

**Dorsale Adriatica - Metanodotto - Lotto Sestino - Minerbio - Prova S\_086\_SM\_L**  
 $a_{max} = 0.405g$   $M_{calc} = 6.5$   $MSF = 1.7$  Metodo NCEER 1996 - 1998 - 2001  
Altezza rilevato = 0m



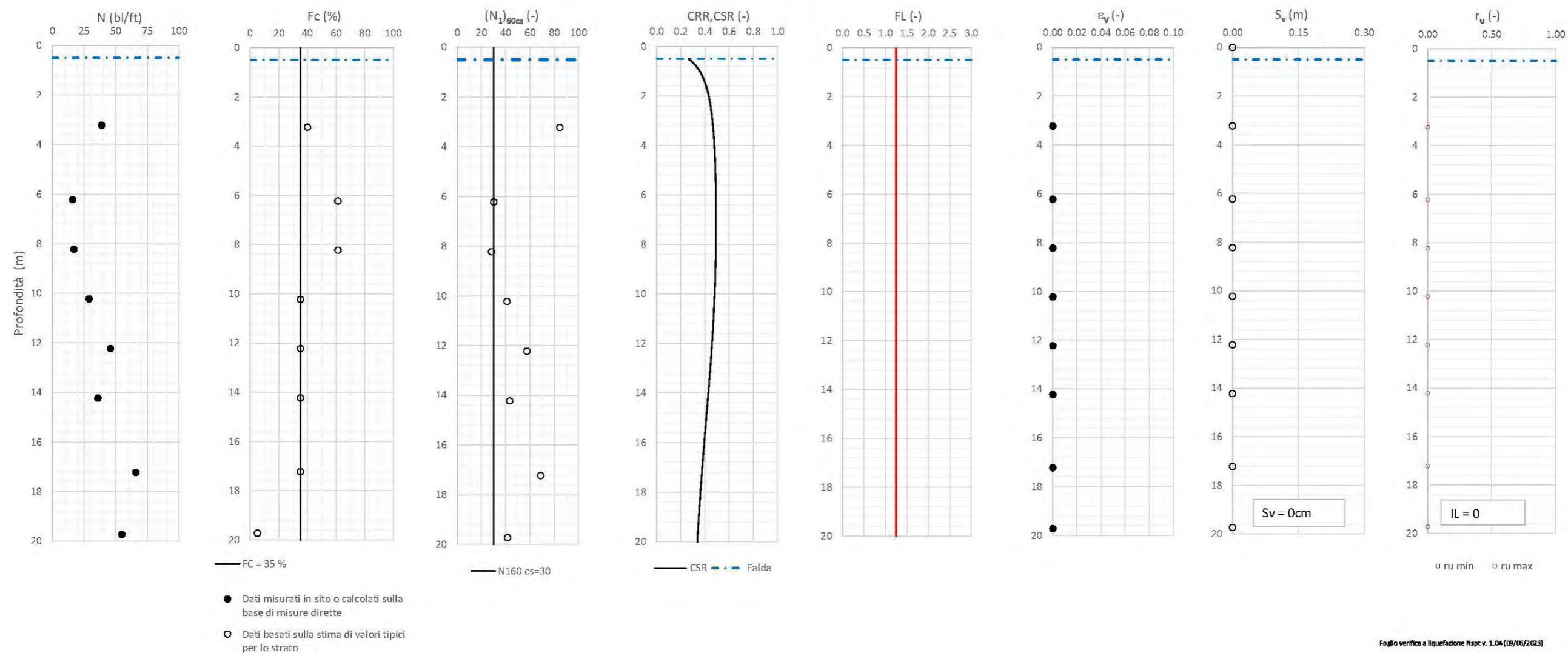
Foglio verifica a liquefazione Naspt v. 1.04 (09/06/2023)



	<b>PROGETTISTA</b>   	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22358</b>	<b>UNITÀ</b> -
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONI Toscana – Emilia-Romagna</b>	<b>10-CI-E-80191</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>METANODOTTO SESTINO - MINERBIO DN 1200 (48") DP – 75 bar</b>	Pag. 89 di 159	<b>Rev.</b> 0

Rif. T.EN ITALY SOLUTIONS: 2295-300-RT-1441-21

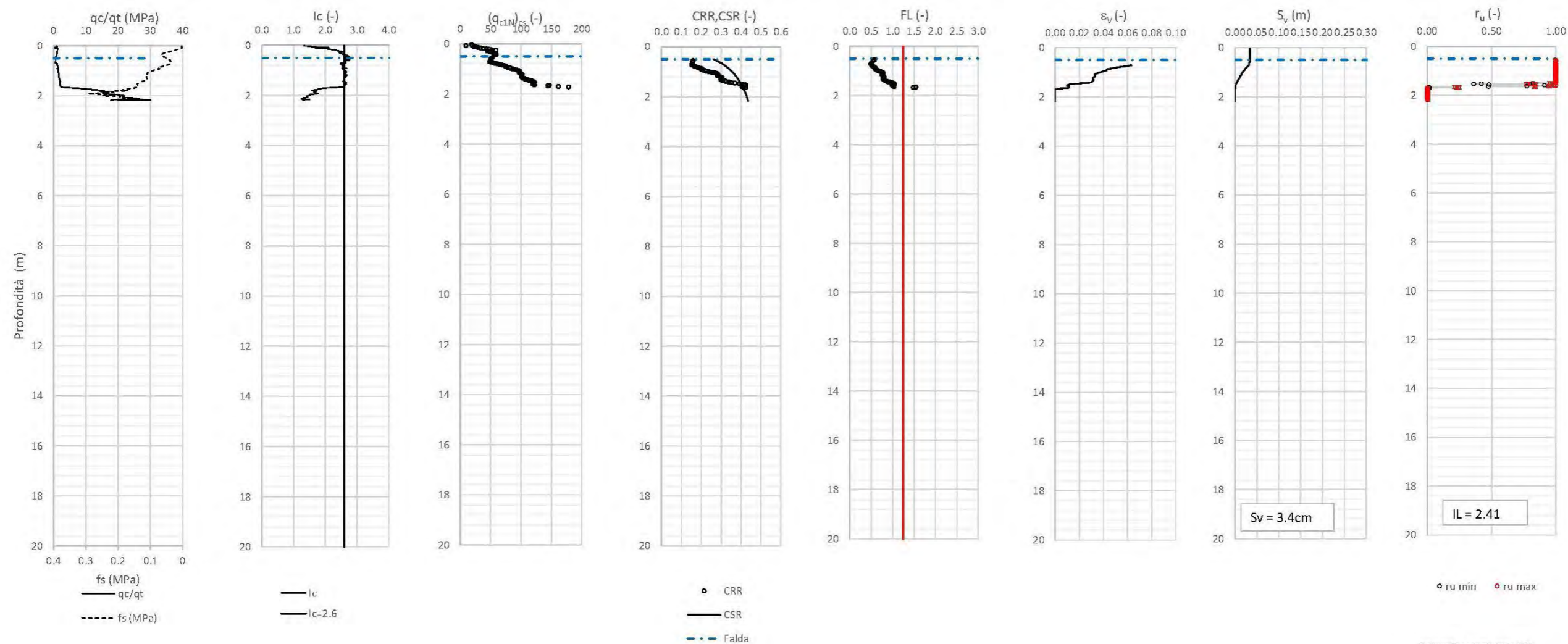
Dorsale Adriatica - Metanodotto - Lotto Sestino - Minerbio - Prova S\_054\_SM\_L  
 $a_{max} = 0.405g$   $M_{calc} = 6.5$   $MSF = 1.7$  Metodo NCEER 1996 - 1998 - 2001  
 Altezza rilevato = 0m  
 0.405



	<b>PROGETTISTA</b>   	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22358</b>	<b>UNITÀ</b> <b>-</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONI Toscana – Emilia-Romagna</b>	<b>10-CI-E-80191</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>METANODOTTO SESTINO - MINERBIO DN 1200 (48") DP – 75 bar</b>	Pag. 90 di 159	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. T.EN ITALY SOLUTIONS: 2295-300-RT-1441-21

Dorsale Adriatica - Metanodotto - Lotto Sestino-Minerbio - Prova CPTU\_01\_SM\_L Pr. 0  
 $a_{max} = 0.405g$   $M_{calc} = 6.5$   $MSF = 1.7$  Metodo NCEER 1996 - 1998 - 2001  
Altezza rilevato = 0m

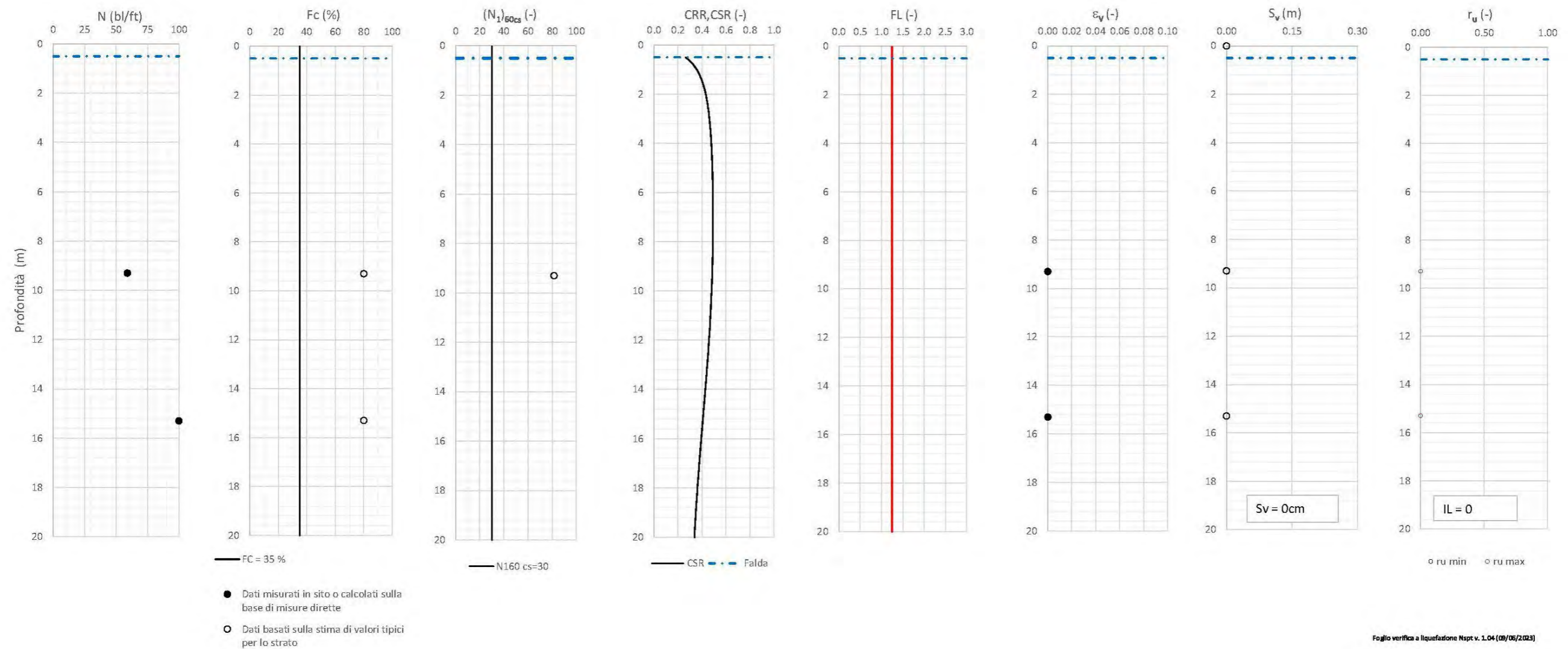


Foglio verifica a liquefazione v.1.05

	<b>PROGETTISTA</b>   	<b>COMMESSA</b> NQ/R22358	<b>UNITÀ</b> -
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONI Toscana – Emilia-Romagna</b>	<b>10-CI-E-80191</b>	
	<b>PROGETTO</b> METANODOTTO SESTINO - MINERBIO DN 1200 (48") DP – 75 bar	Pag. 91 di 159	<b>Rev.</b> 0

Rif. T.EN ITALY SOLUTIONS: 2295-300-RT-1441-21

**Dorsale Adriatica - Metanodotto - Lotto Sestino - Minerbio - Prova S\_084\_SM\_L**  
 $a_{max} = 0.405g$   $M_{calc} = 6.5$   $MSF = 1.7$  Metodo NCEER 1996 - 1998 - 2001  
 Altezza rilevato = 0m

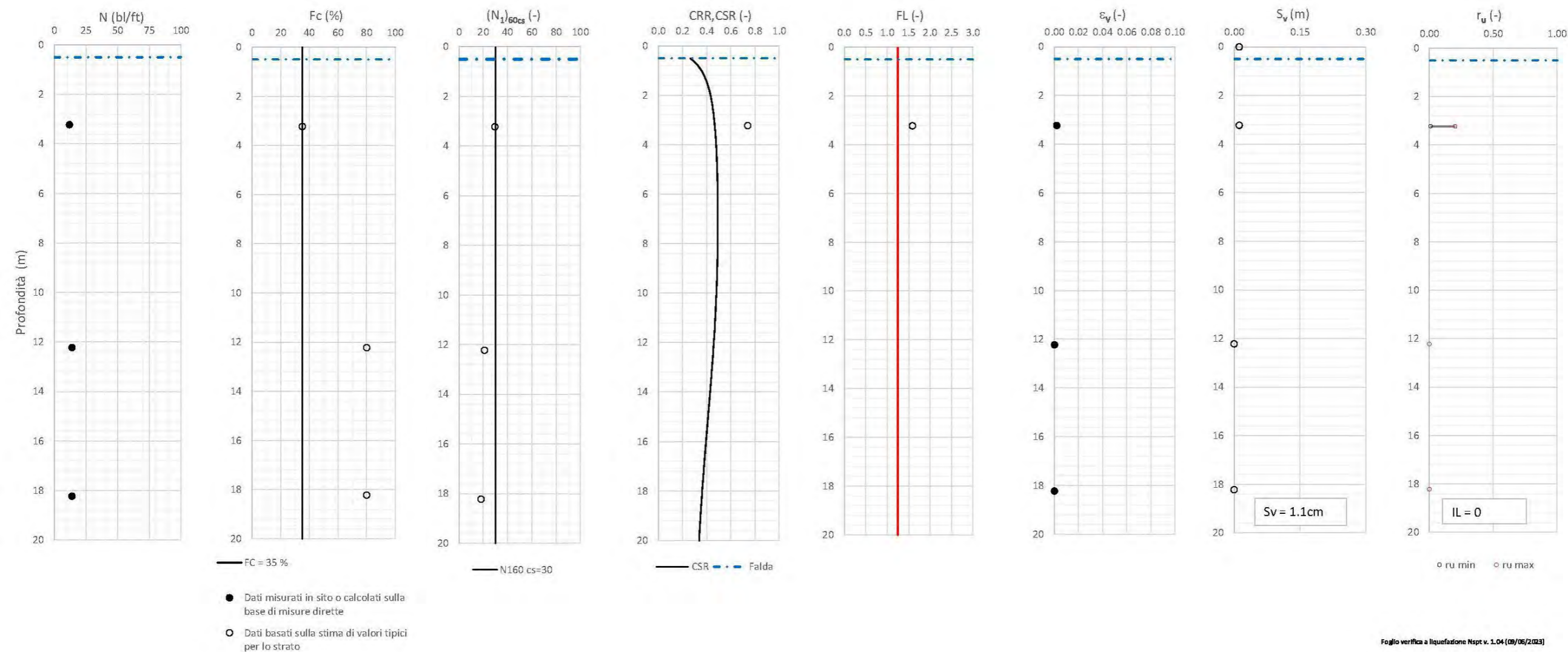


Foglio verifica a liquefazione Nsppt v. 1.04 (09/05/2023)

	<b>PROGETTISTA</b>   	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22358</b>	<b>UNITÀ</b> -
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONI Toscana – Emilia-Romagna</b>	<b>10-CI-E-80191</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>METANODOTTO SESTINO - MINERBIO DN 1200 (48") DP – 75 bar</b>	Pag. 92 di 159	<b>Rev.</b> 0

Rif. T.EN ITALY SOLUTIONS: 2295-300-RT-1441-21

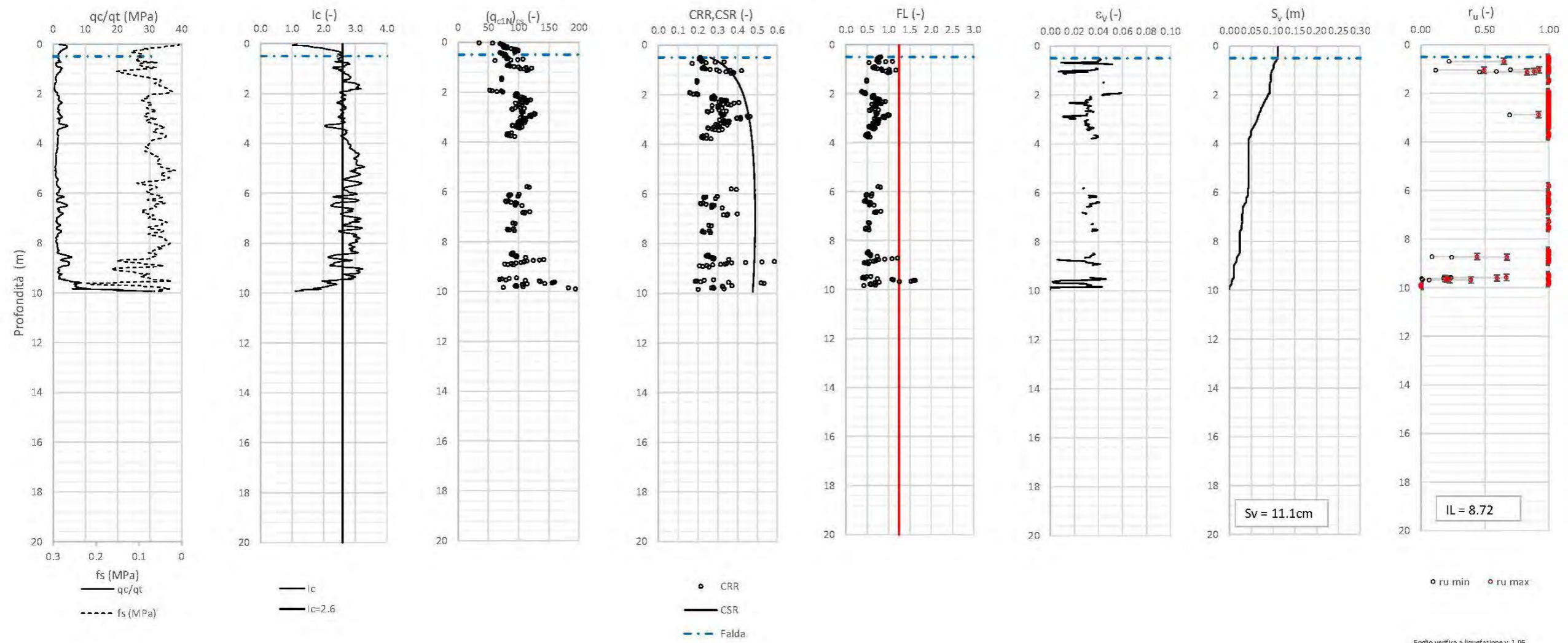
Dorsale Adriatica - Metanodotto - Lotto Sestino - Minerbio - Prova S\_085\_SM\_L  
 $a_{max} = 0.405g$   $M_{calc} = 6.5$   $MSF = 1.7$  Metodo NCEER 1996 - 1998 - 2001  
 Altezza rilevato = 0m



	<b>PROGETTISTA</b>   	<b>COMMESSA</b> NQ/R22358	<b>UNITÀ</b> -
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONI Toscana – Emilia-Romagna</b>	<b>10-CI-E-80191</b>	
	<b>PROGETTO</b> METANODOTTO SESTINO - MINERBIO DN 1200 (48") DP – 75 bar	Pag. 93 di 159	<b>Rev.</b> 0

Rif. T.EN ITALY SOLUTIONS: 2295-300-RT-1441-21

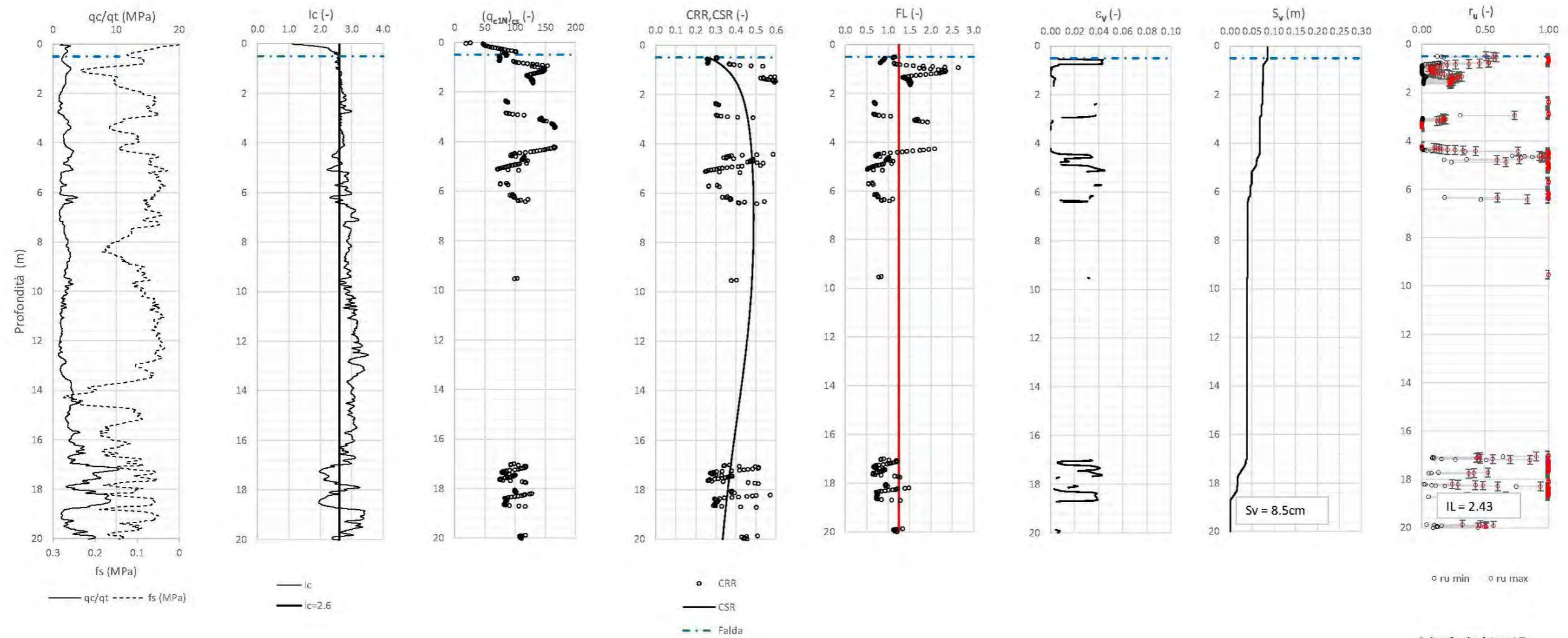
Dorsale Adriatica - Metanodotto - Lotto Sestino-Minerbio - Prova CPTU\_2\_SM\_L Pr. 0  
 $a_{max} = 0.405g$   $M_{calc} = 6.5$   $MSF = 1.7$  Metodo NCEER 1996 - 1998 - 2001  
 Altezza rilevato = 0m



	<b>PROGETTISTA</b>   	<b>COMMESSA</b> NQ/R22358	<b>UNITÀ</b> -
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONI Toscana – Emilia-Romagna</b>	<b>10-CI-E-80191</b>	
	<b>PROGETTO</b> METANODOTTO SESTINO - MINERBIO DN 1200 (48") DP – 75 bar	Pag. 94 di 159	<b>Rev.</b> 0

Rif. T.EN ITALY SOLUTIONS: 2295-300-RT-1441-21

**Dorsale Adriatica - Metanodotto - Lotto Sestino-Minerbio - Prova CPTU\_3\_SM\_L Pr. 0**  
 $a_{max} = 0.405g$   $M_{calc} = 6$   $MSF = 2.2$  Metodo NCEER 1996 - 1998 - 2001  
 Altezza rilevato = 0m

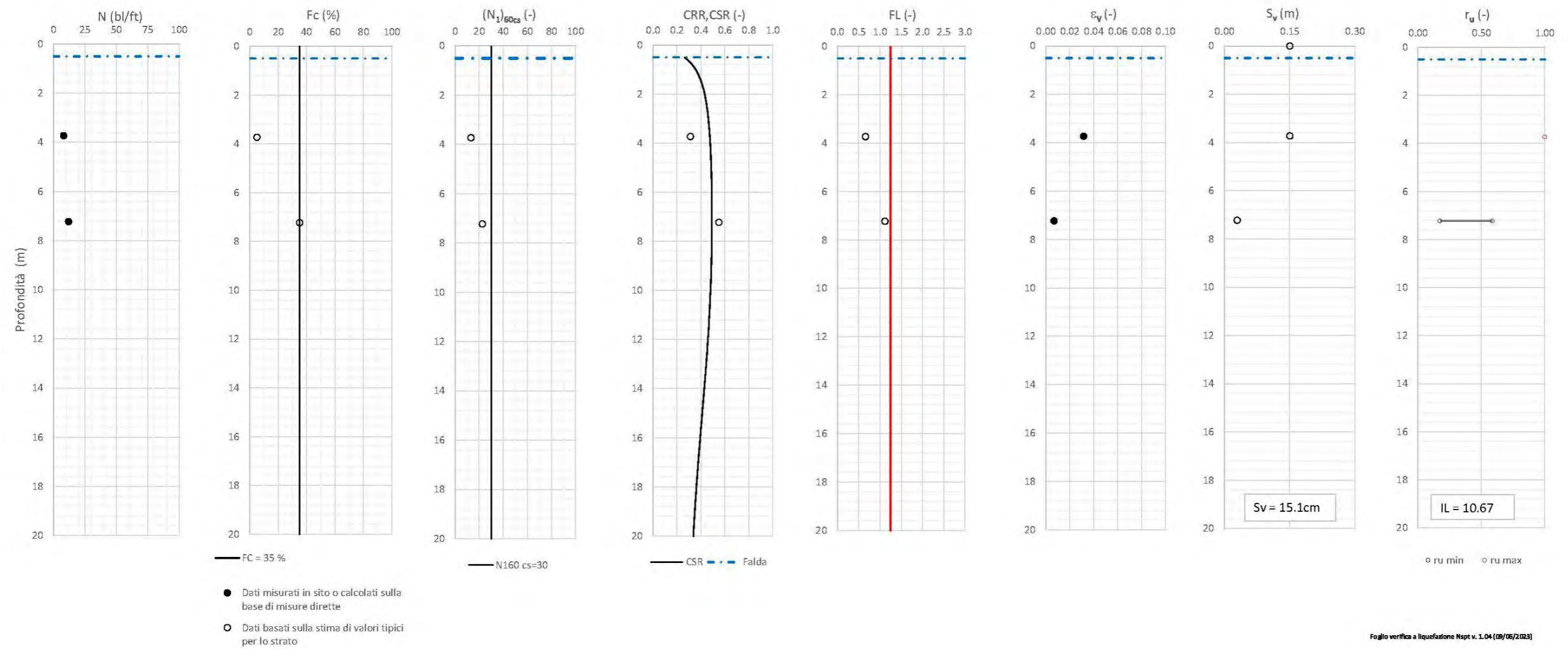


Foglio verifica a liquefazione v. 1.05

	<b>PROGETTISTA</b>   	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22358</b>	<b>UNITÀ</b> <b>-</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONI Toscana – Emilia-Romagna</b>	<b>10-CI-E-80191</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>METANODOTTO SESTINO - MINERBIO DN 1200 (48") DP – 75 bar</b>	Pag. 95 di 159	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. T.EN ITALY SOLUTIONS: 2295-300-RT-1441-21

**Dorsale Adriatica - Metanodotto - Lotto Sestino - Minerbio - Prova 548\_c1**  
**a,max = 0.405g M\_calc = 6 MSF = 2.2 Metodo NCEER 1996 - 1998 - 2001**  
**Altezza rilevato = 0m**

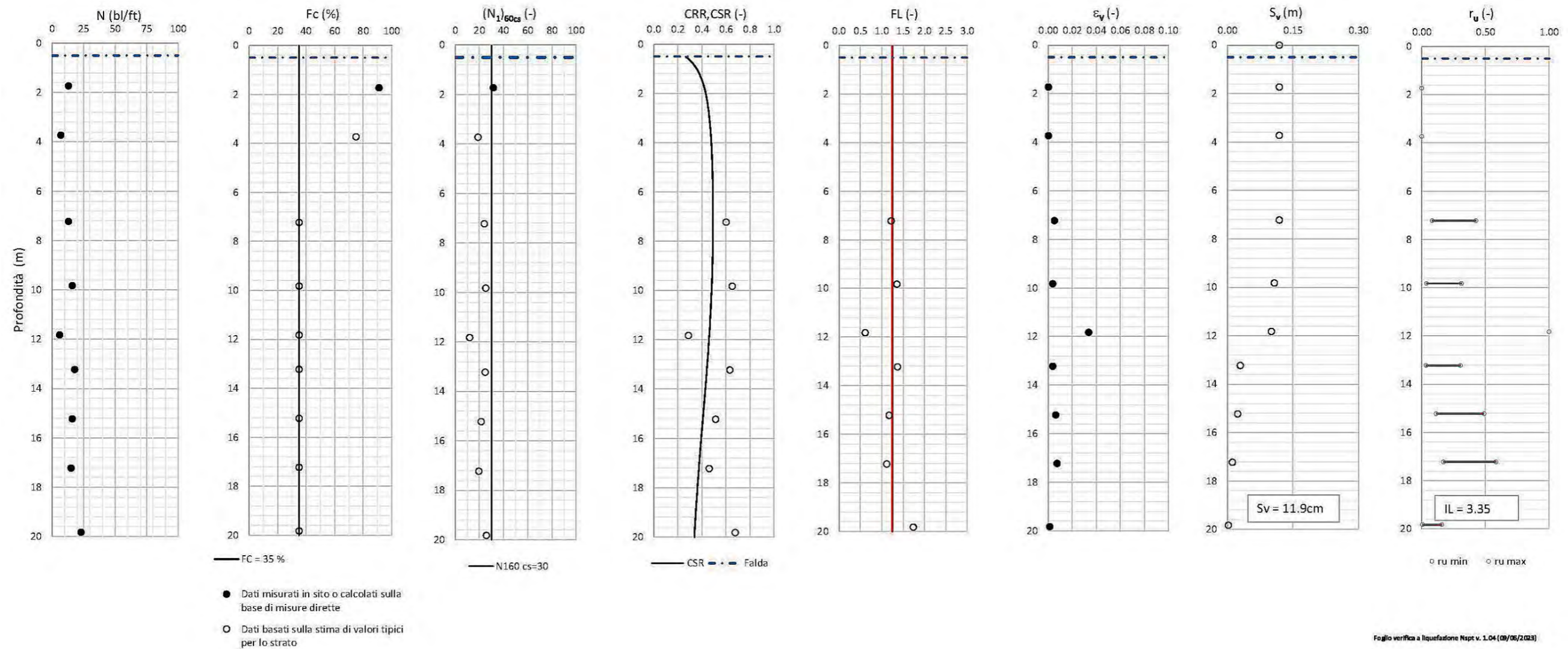


Foglio verifica a liquefazione Nsept v. 1.04 (09/05/2023)

	<b>PROGETTISTA</b>   	<b>COMMESSA</b> NQ/R22358	<b>UNITÀ</b> -
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONI Toscana – Emilia-Romagna</b>	<b>10-CI-E-80191</b>	
	<b>PROGETTO</b> METANODOTTO SESTINO - MINERBIO DN 1200 (48") DP – 75 bar	Pag. 96 di 159	<b>Rev.</b> 0

Rif. T.EN ITALY SOLUTIONS: 2295-300-RT-1441-21

**Dorsale Adriatica - Metanodotto - Lotto Sestino - Minerbio - Prova S\_058\_SM\_L**  
 $a_{max} = 0.405g$   $M_{calc} = 6$   $MSF = 2.2$  Metodo NCEER 1996 - 1998 - 2001  
 Altezza rilevato = 0m



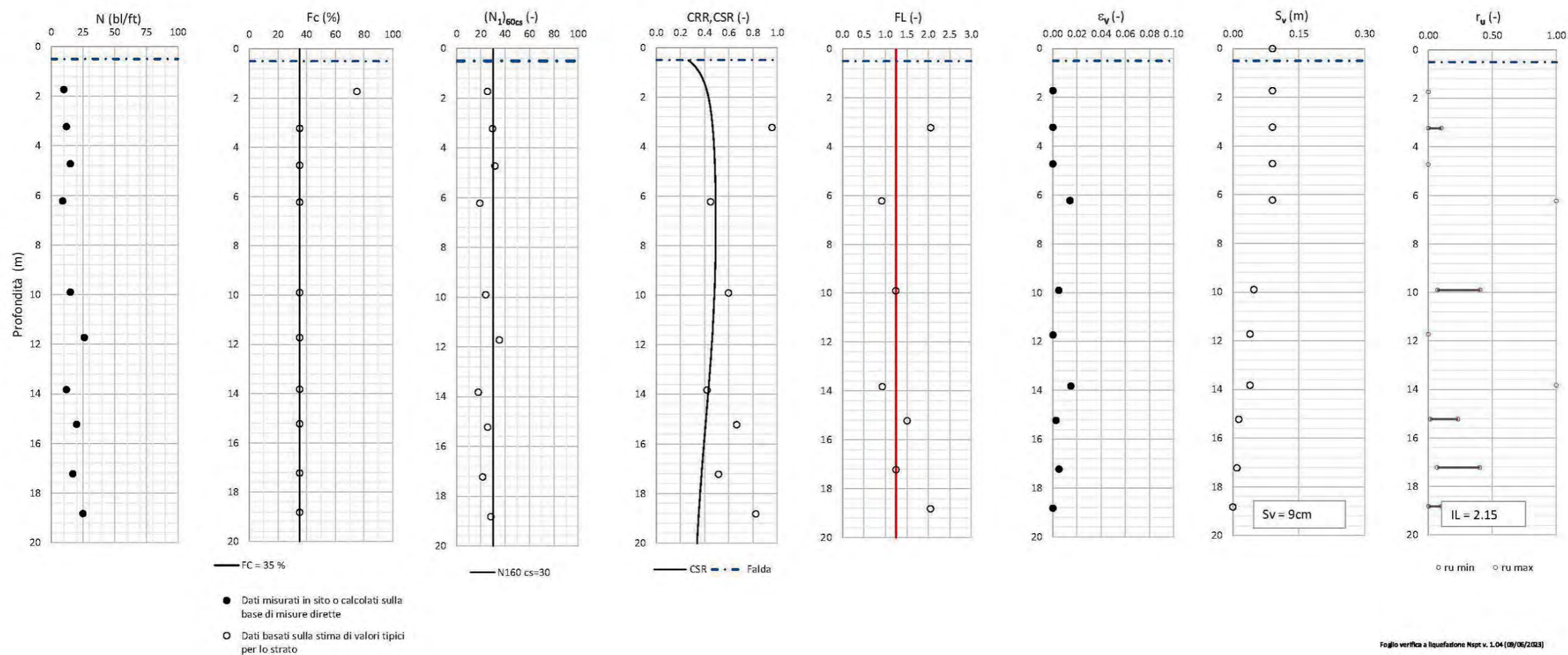
Foglio verifica a liquefazione Ncpt v. 1.04 (09/06/2023)



	<b>PROGETTISTA</b>   	<b>COMMESSA</b> NQ/R22358	<b>UNITÀ</b> -
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONI Toscana – Emilia-Romagna</b>	<b>10-CI-E-80191</b>	
	<b>PROGETTO</b> METANODOTTO SESTINO - MINERBIO DN 1200 (48") DP – 75 bar	Pag. 97 di 159	<b>Rev.</b> 0

Rif. T.EN ITALY SOLUTIONS: 2295-300-RT-1441-21

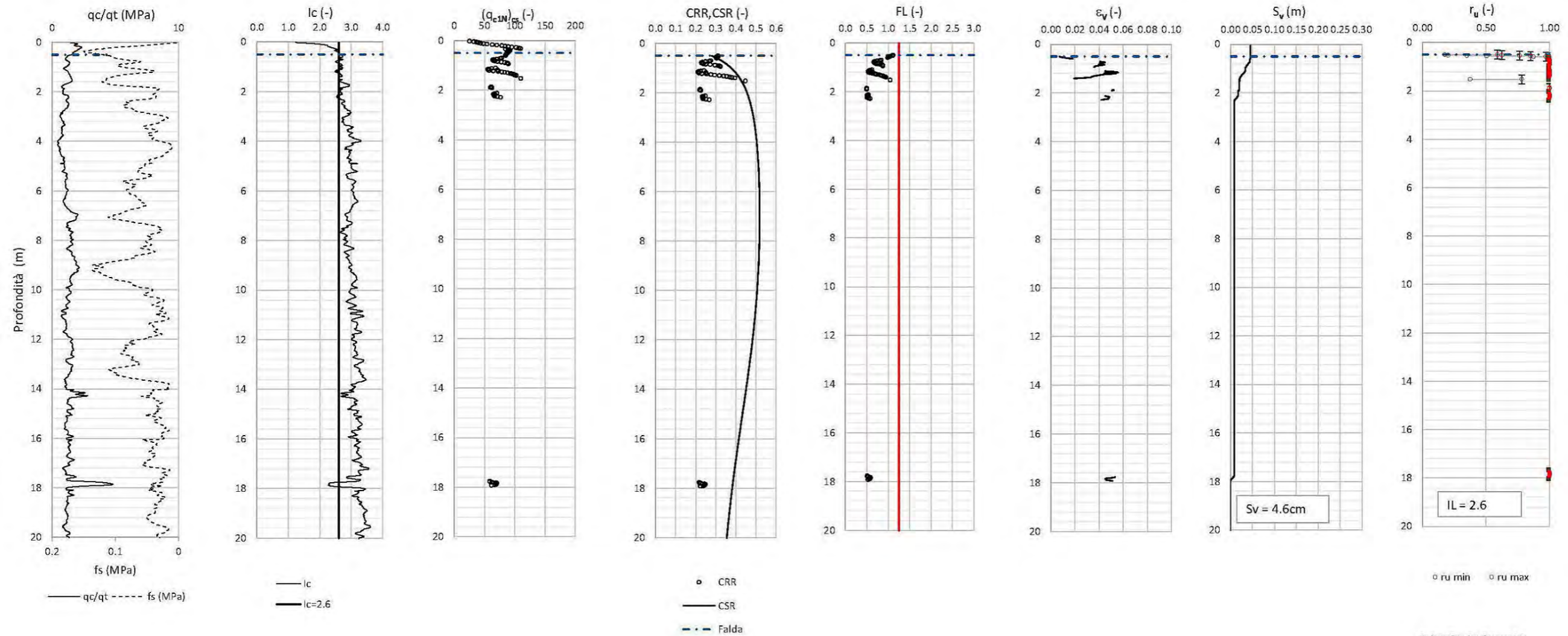
Dorsale Adriatica - Metanodotto - Lotto Sestino - Minerbio - Prova S\_059\_SM\_L  
 $a_{max} = 0.405g$   $M_{calc} = 6$   $MSF = 2.2$  Metodo NCEER 1996 - 1998 - 2001  
 Altezza rilevato = 0m



	<b>PROGETTISTA</b>   	<b>COMMESSA</b> NQ/R22358	<b>UNITÀ</b> -
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONI Toscana – Emilia-Romagna</b>	<b>10-CI-E-80191</b>	
	<b>PROGETTO</b> METANODOTTO SESTINO - MINERBIO DN 1200 (48") DP – 75 bar	Pag. 98 di 159	<b>Rev.</b> 0

Rif. T.EN ITALY SOLUTIONS: 2295-300-RT-1441-21

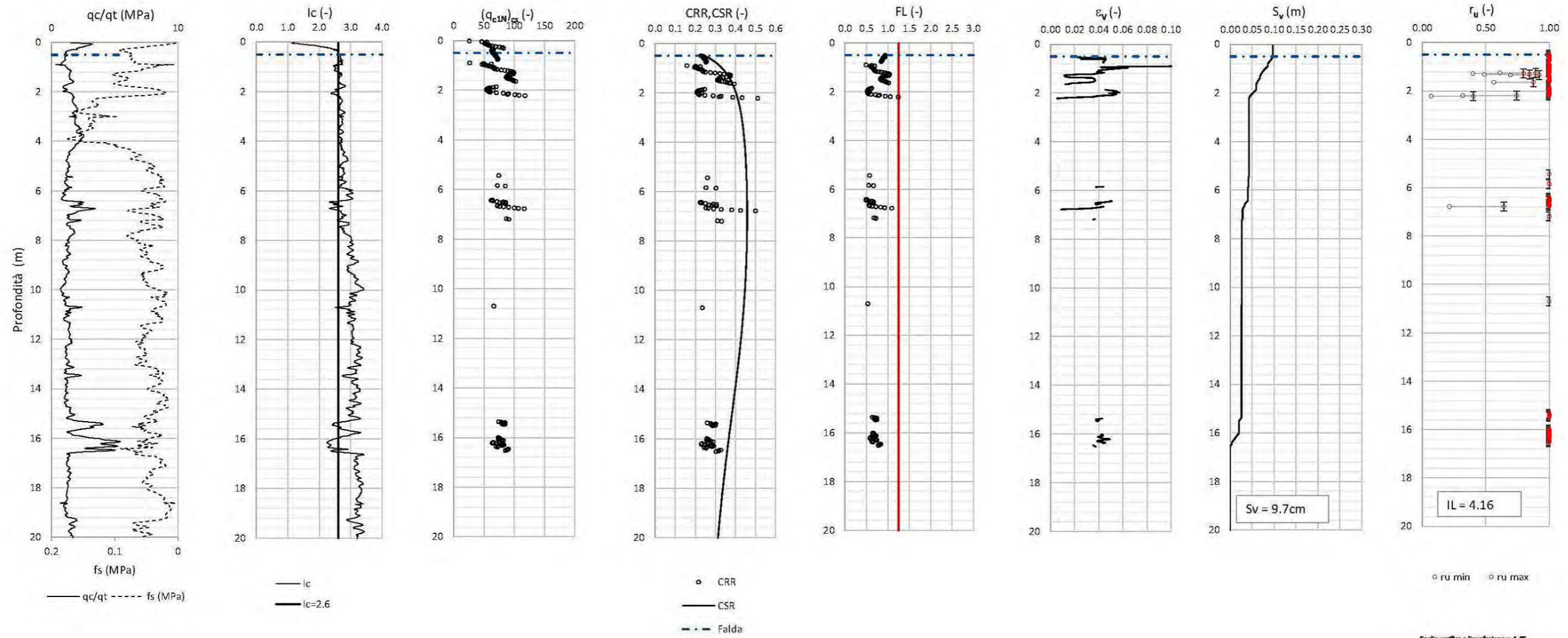
**Dorsale Adriatica - Metanodotto - Lotto Sestino-Minerbio - Prova CPTU\_4\_SM\_L Pr. 0**  
 $a_{max} = 0.43g$   $M_{calc} = 6$   $MSF = 2.2$  Metodo NCEER 1996 - 1998 - 2001  
 Altezza rilevato = 0m



	<b>PROGETTISTA</b>   	<b>COMMESSA</b> NQ/R22358	<b>UNITÀ</b> -
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONI Toscana – Emilia-Romagna</b>	<b>10-CI-E-80191</b>	
	<b>PROGETTO</b> METANODOTTO SESTINO - MINERBIO DN 1200 (48") DP – 75 bar	Pag. 99 di 159	<b>Rev.</b> 0

Rif. T.EN ITALY SOLUTIONS: 2295-300-RT-1441-21

Dorsale Adriatica - Metanodotto - Lotto Sestino-Minerbio - Prova CPTU\_5\_SM\_L Pr. 0  
 $a_{max} = 0.38g$   $M_{calc} = 6$   $MSF = 2.2$  Metodo NCEER 1996 - 1998 - 2001  
 Altezza rilevato = 0m

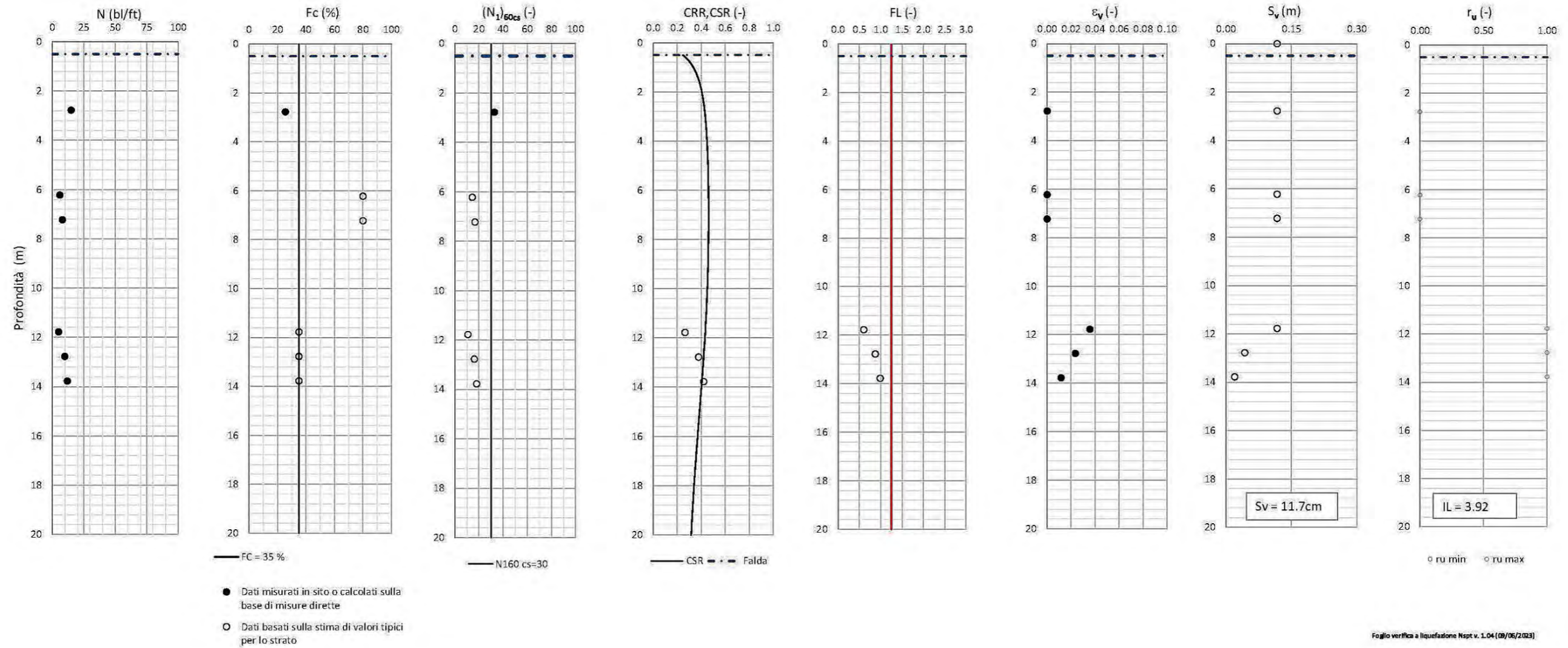


Foglio verifica a liquefazione v. 1.05

	<b>PROGETTISTA</b>   	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22358</b>	<b>UNITÀ</b> -
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONI Toscana – Emilia-Romagna</b>	<b>10-CI-E-80191</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>METANODOTTO SESTINO - MINERBIO DN 1200 (48") DP – 75 bar</b>	Pag. 100 di 159	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. T.EN ITALY SOLUTIONS: 2295-300-RT-1441-21

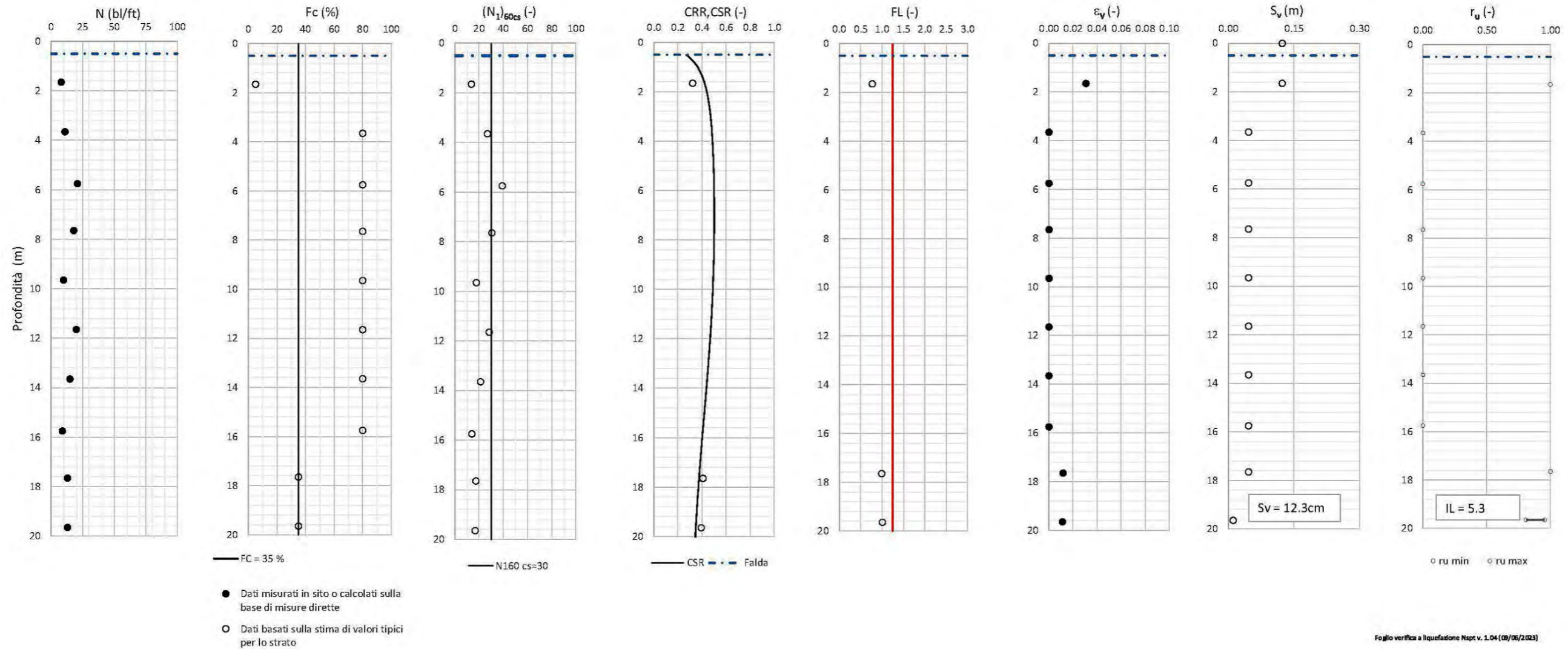
**Dorsale Adriatica - Metanodotto - Lotto Sestino - Minerbio - Prova S\_060\_SM\_L**  
**a<sub>max</sub> = 0.38g M<sub>calc</sub> = 6 MSF = 2.2 Metodo NCEER 1996 - 1998 - 2001**  
**Altezza rilevato = 0m**



	<b>PROGETTISTA</b>   	<b>COMMESSA</b> NQ/R22358	<b>UNITÀ</b> -
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONI Toscana – Emilia-Romagna</b>	<b>10-CI-E-80191</b>	
	<b>PROGETTO</b> METANODOTTO SESTINO - MINERBIO DN 1200 (48") DP – 75 bar	Pag. 101 di 159	<b>Rev.</b> 0

Rif. T.EN ITALY SOLUTIONS: 2295-300-RT-1441-21

Dorsale Adriatica - Metanodotto - Lotto Sestino - Minerbio - Prova S\_061\_SM\_L  
 $a_{max} = 0.413g$   $M_{calc} = 6$   $MSF = 2.2$  Metodo NCEER 1996 - 1998 - 2001  
 Altezza rilevato = 0m

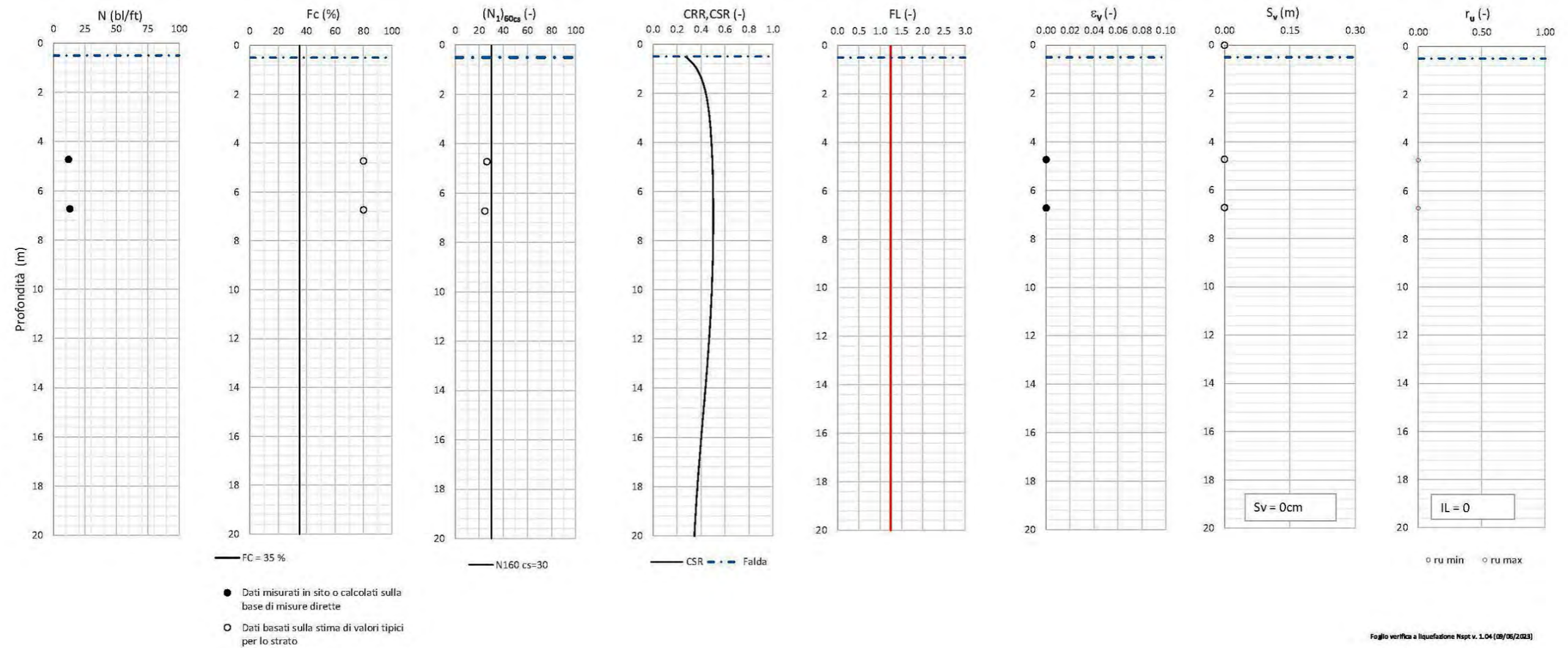


Foglio verifica a liquefazione Nspr v. 1.04 (09/05/2023)

	<b>PROGETTISTA</b>   	<b>COMMESSA</b> NQ/R22358	<b>UNITÀ</b> -
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONI Toscana – Emilia-Romagna</b>	<b>10-CI-E-80191</b>	
	<b>PROGETTO</b> METANODOTTO SESTINO - MINERBIO DN 1200 (48") DP – 75 bar	Pag. 102 di 159	<b>Rev.</b> 0

Rif. T.EN ITALY SOLUTIONS: 2295-300-RT-1441-21

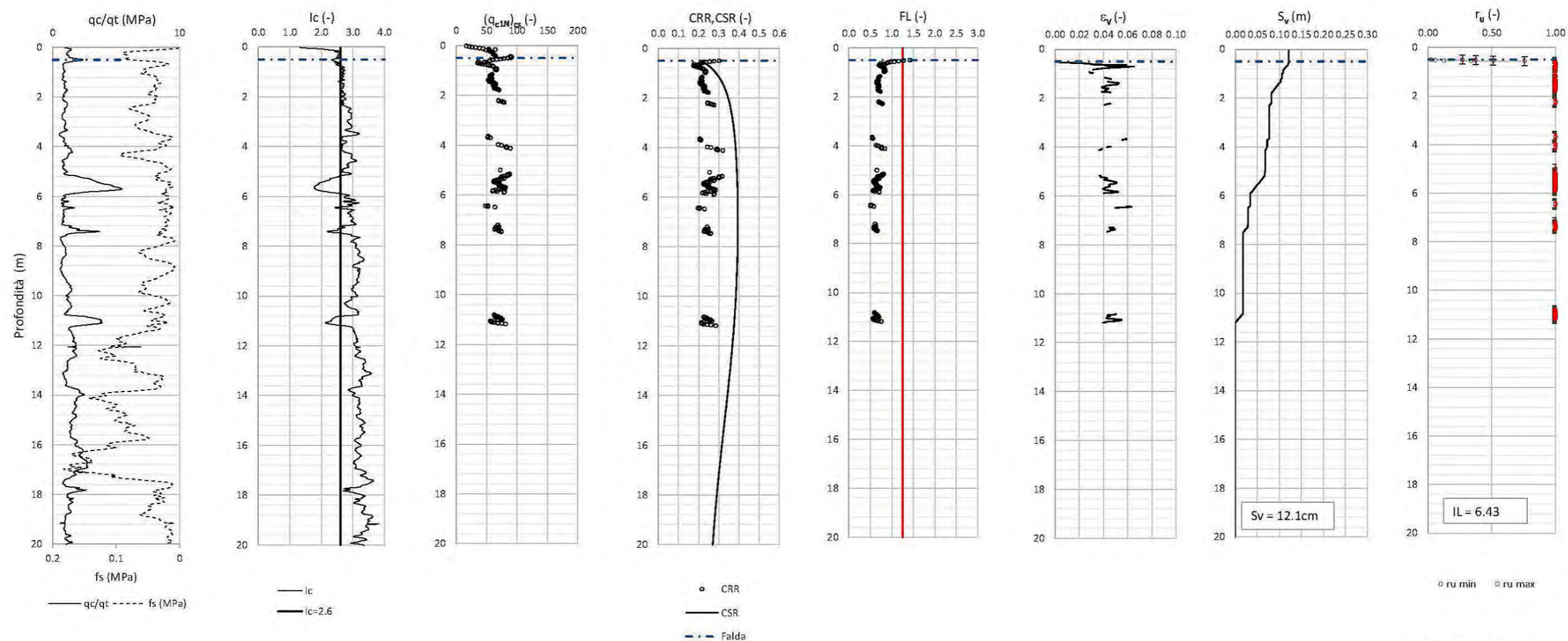
Dorsale Adriatica - Metanodotto - Lotto Sestino - Minerbio - Prova S53  
 $a_{max} = 0.413g$   $M_{calc} = 6$   $MSF = 2.2$  Metodo NCEER 1996 - 1998 - 2001  
 Altezza rilevato = 0m



	<b>PROGETTISTA</b>   	<b>COMMESSA</b> NQ/R22358	<b>UNITÀ</b> -
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONI Toscana – Emilia-Romagna</b>	<b>10-CI-E-80191</b>	
	<b>PROGETTO</b> METANODOTTO SESTINO - MINERBIO DN 1200 (48") DP – 75 bar	Pag. 103 di 159	<b>Rev.</b> 0

Rif. T.EN ITALY SOLUTIONS: 2295-300-RT-1441-21

Dorsale Adriatica - Metanodotto - Lotto Sestino-Minerbio - Prova CPTU\_6\_SM\_L Pr. 0  
 $a_{max} = 0.327g$   $M_{calc} = 6$   $MSF = 2.2$  Metodo NCEER 1996 - 1998 - 2001  
 Altezza rilevato = 0m

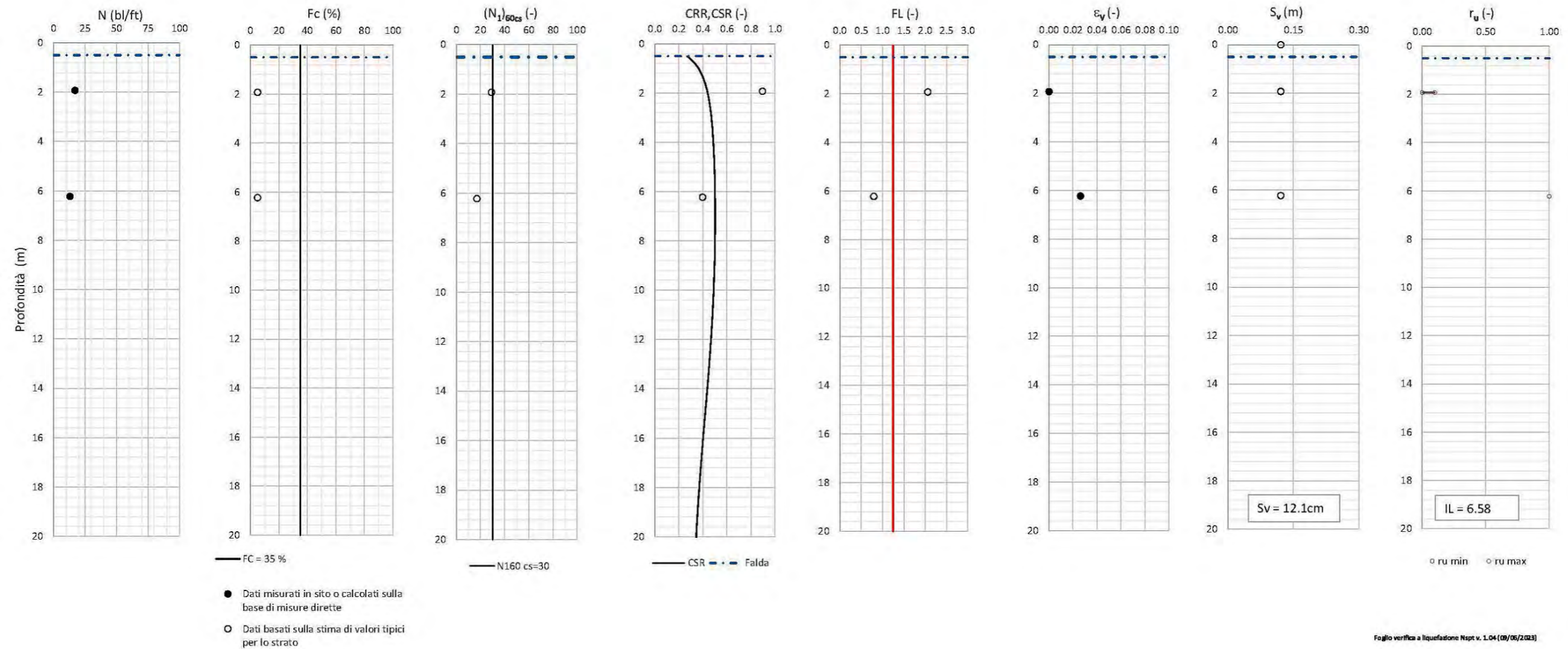


Foglio verifica a liquefazione v. 1.05

	<b>PROGETTISTA</b>   	<b>COMMESSA</b> NQ/R22358	<b>UNITÀ</b> -
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONI Toscana – Emilia-Romagna</b>	<b>10-CI-E-80191</b>	
	<b>PROGETTO</b> METANODOTTO SESTINO - MINERBIO DN 1200 (48") DP – 75 bar	Pag. 104 di 159	<b>Rev.</b> 0

Rif. T.EN ITALY SOLUTIONS: 2295-300-RT-1441-21

Dorsale Adriatica - Metanodotto - Lotto Sestino - Minerbio - Prova S54  
 $a_{max} = 0.413g$   $M_{calc} = 6$   $MSF = 2.2$  Metodo NCEER 1996 - 1998 - 2001  
 Altezza rilevato = 0m

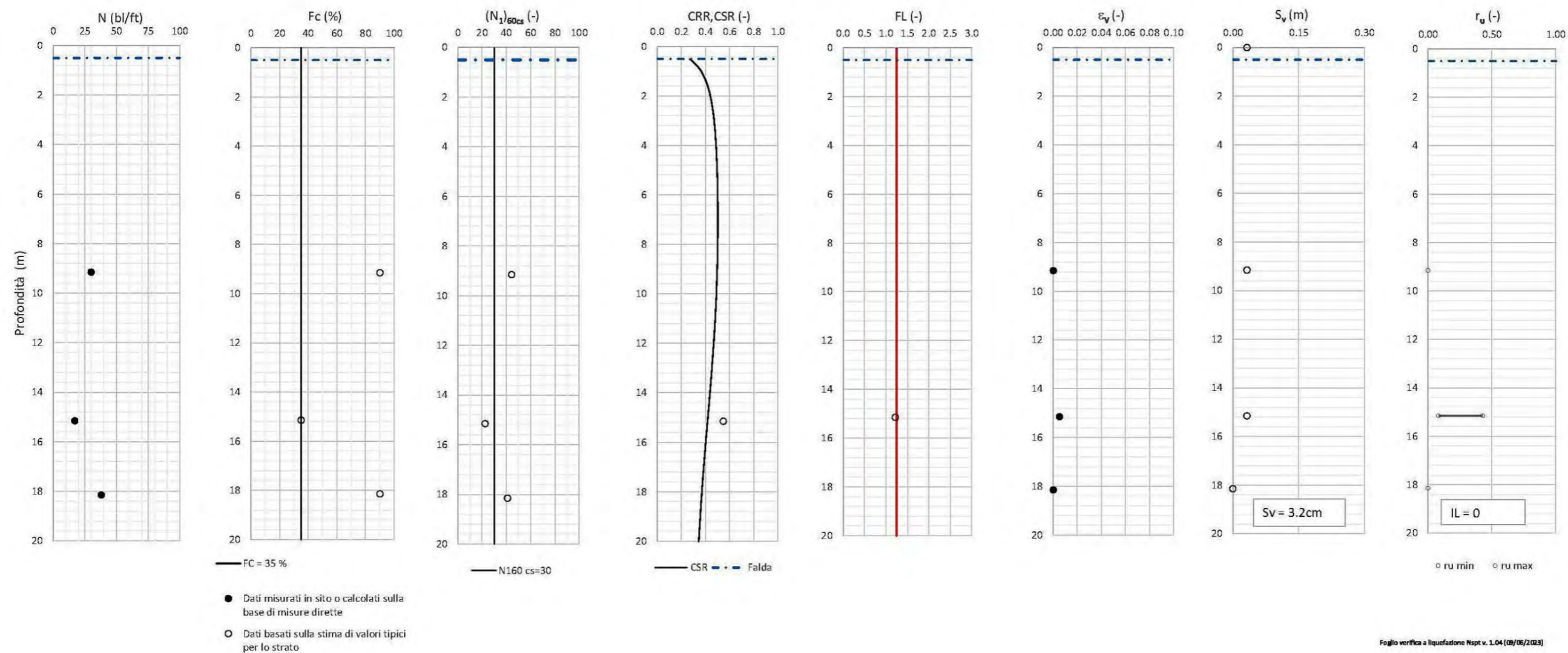




	<b>PROGETTISTA</b>   	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22358</b>	<b>UNITÀ</b> -
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONI Toscana – Emilia-Romagna</b>	<b>10-CI-E-80191</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>METANODOTTO SESTINO - MINERBIO DN 1200 (48") DP – 75 bar</b>	Pag. 105 di 159	<b>Rev.</b> 0

Rif. T.EN ITALY SOLUTIONS: 2295-300-RT-1441-21

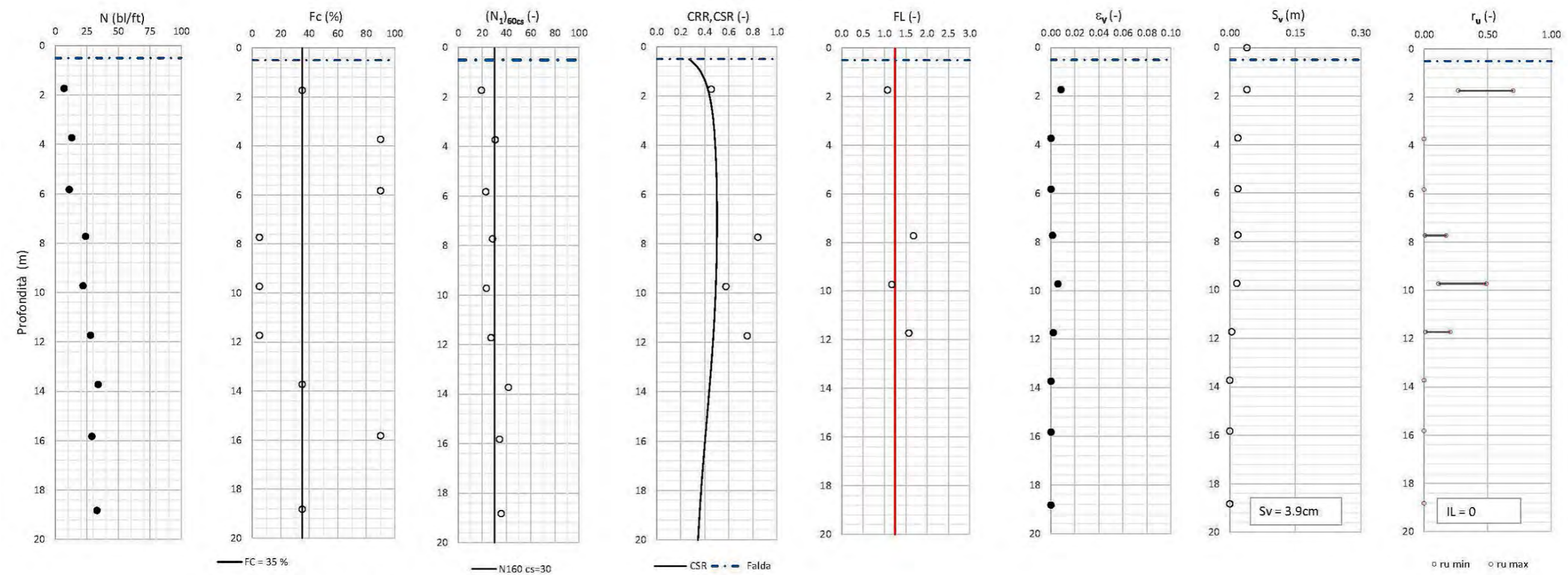
Dorsale Adriatica - Metanodotto - Lotto Sestino - Minerbio - Prova S\_062\_SM\_L  
 $a_{max} = 0.413g$   $M_{calc} = 6$   $MSF = 2.2$  Metodo NCEER 1996 - 1998 - 2001  
 Altezza rilevato = 0m



	<b>PROGETTISTA</b>   	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22358</b>	<b>UNITÀ</b> -
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONI Toscana – Emilia-Romagna</b>	<b>10-CI-E-80191</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>METANODOTTO SESTINO - MINERBIO DN 1200 (48") DP – 75 bar</b>	Pag. 106 di 159	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. T.EN ITALY SOLUTIONS: 2295-300-RT-1441-21

**Dorsale Adriatica - Metanodotto - Lotto Sestino - Minerbio - Prova S\_063\_SM\_L**  
 $a_{max} = 0.413g$   $M_{calc} = 6$   $MSF = 2.2$  Metodo NCEER 1996 - 1998 - 2001  
 Altezza rilevato = 0m

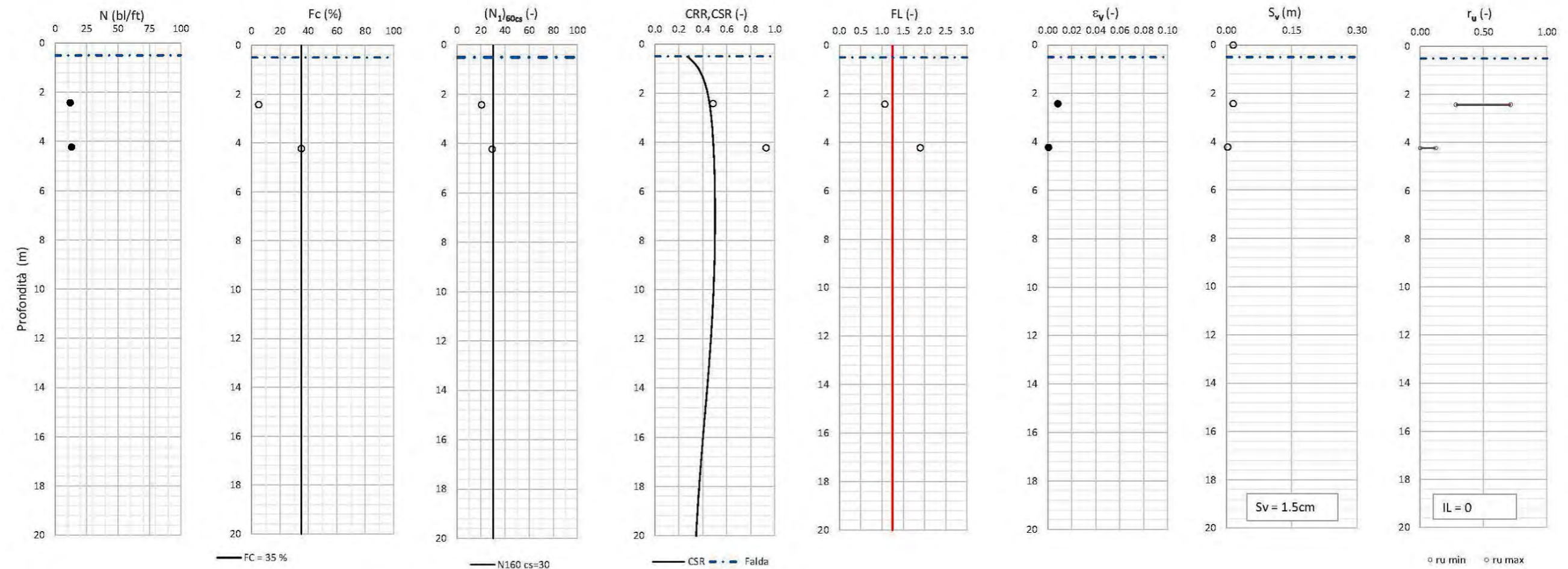


Foglio verifica a liquefazione Nspt v. 1.04 (09/05/2023)

	<b>PROGETTISTA</b>   	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22358</b>	<b>UNITÀ</b> -
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONI Toscana – Emilia-Romagna</b>	<b>10-CI-E-80191</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>METANODOTTO SESTINO - MINERBIO DN 1200 (48") DP – 75 bar</b>	Pag. 107 di 159	<b>Rev.</b> 0

Rif. T.EN ITALY SOLUTIONS: 2295-300-RT-1441-21

**Dorsale Adriatica - Metanodotto - Lotto Sestino - Minerbio - Prova S54A**  
 $a_{max} = 0.413g$   $M_{calc} = 6$   $MSF = 2.2$  Metodo NCEER 1996 - 1998 - 2001  
 Altezza rilevato = 0m

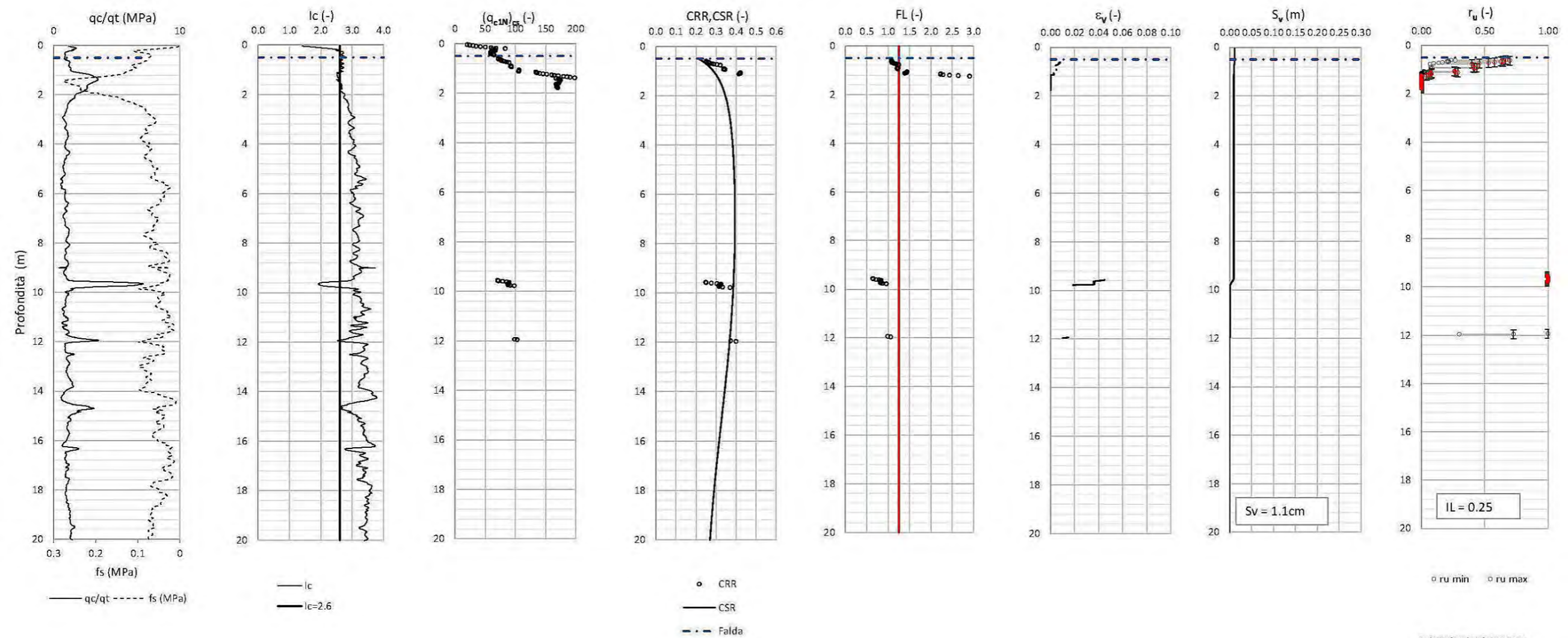


Foglio verifica a liquefazione Nspst v. 1.04 (09/06/2023)

	<b>PROGETTISTA</b>   	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22358</b>	<b>UNITÀ</b> -
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONI Toscana – Emilia-Romagna</b>	<b>10-CI-E-80191</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>METANODOTTO SESTINO - MINERBIO DN 1200 (48") DP – 75 bar</b>	Pag. 108 di 159	<b>Rev.</b> 0

Rif. T.EN ITALY SOLUTIONS: 2295-300-RT-1441-21

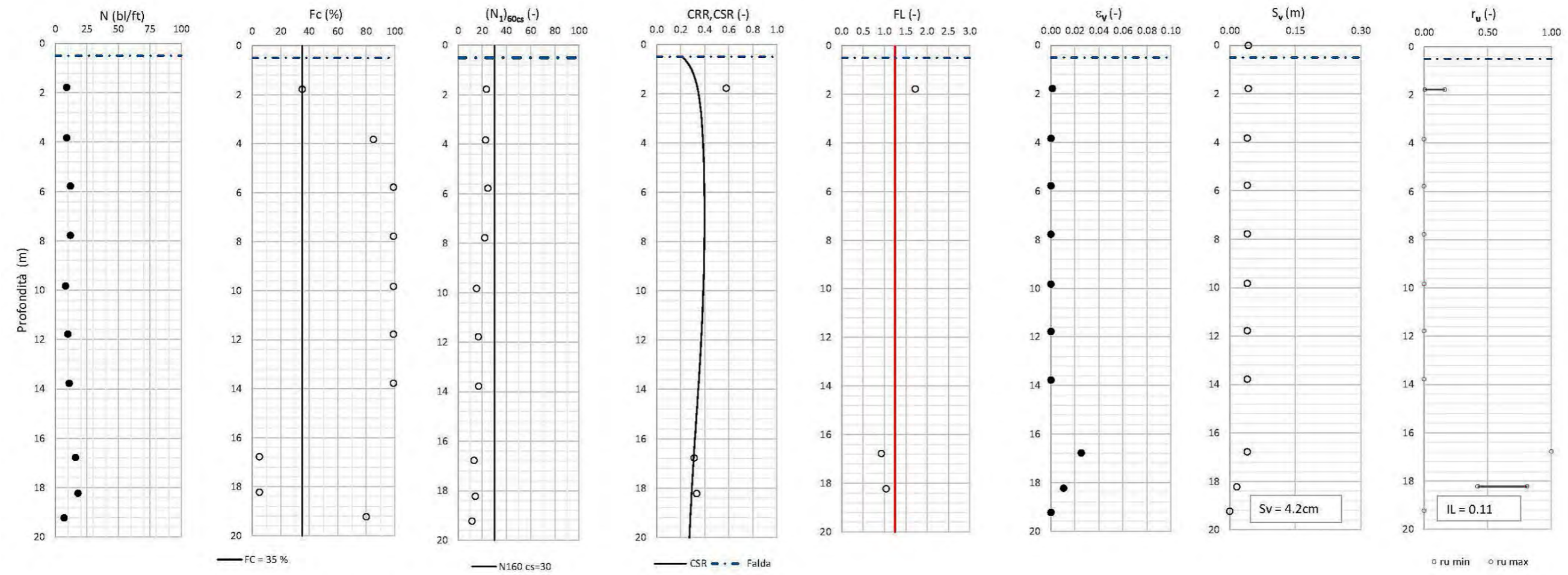
**Dorsale Adriatica - Metanodotto - Lotto Sestino-Minerbio - Prova CPTU\_7\_SM\_L Pr. 0**  
 a,max = 0.327g M\_calc = 6 MSF = 2.2 Metodo NCEER 1996 - 1998 - 2001  
 Altezza rilevato = 0m



	<b>PROGETTISTA</b>   	<b>COMMESSA</b> NQ/R22358	<b>UNITÀ</b> -
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONI Toscana – Emilia-Romagna</b>	<b>10-CI-E-80191</b>	
	<b>PROGETTO</b> METANODOTTO SESTINO - MINERBIO DN 1200 (48") DP – 75 bar	Pag. 109 di 159	<b>Rev.</b> 0

Rif. T.EN ITALY SOLUTIONS: 2295-300-RT-1441-21

Dorsale Adriatica - Metanodotto - Lotto Sestino - Minerbio - Prova S\_064\_SM\_L  
 $a_{max} = 0.327g$   $M_{calc} = 6$   $MSF = 2.2$  Metodo NCEER 1996 - 1998 - 2001  
 Altezza rilevato = 0m

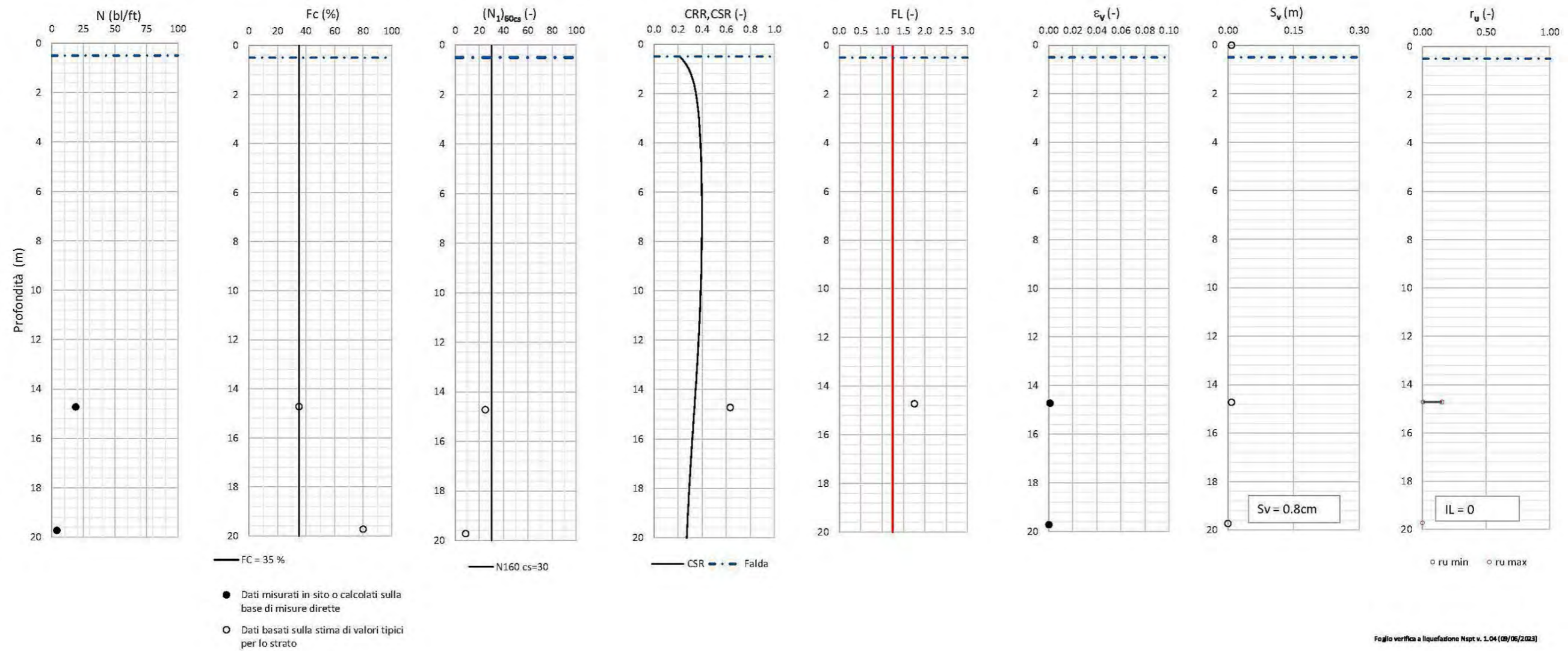


Foglio verifica a liquefazione Nspt v. 1.04 (09/06/2023)

	<b>PROGETTISTA</b>   	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22358</b>	<b>UNITÀ</b> -
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONI Toscana – Emilia-Romagna</b>	<b>10-CI-E-80191</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>METANODOTTO SESTINO - MINERBIO DN 1200 (48") DP – 75 bar</b>	Pag. 110 di 159	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. T.EN ITALY SOLUTIONS: 2295-300-RT-1441-21

**Dorsale Adriatica - Metanodotto - Lotto Sestino - Minerbio - Prova A5**  
 $a_{max} = 0.327g$   $M_{calc} = 6$   $MSF = 2.2$  Metodo NCEER 1996 - 1998 - 2001  
 Altezza rilevato = 0m

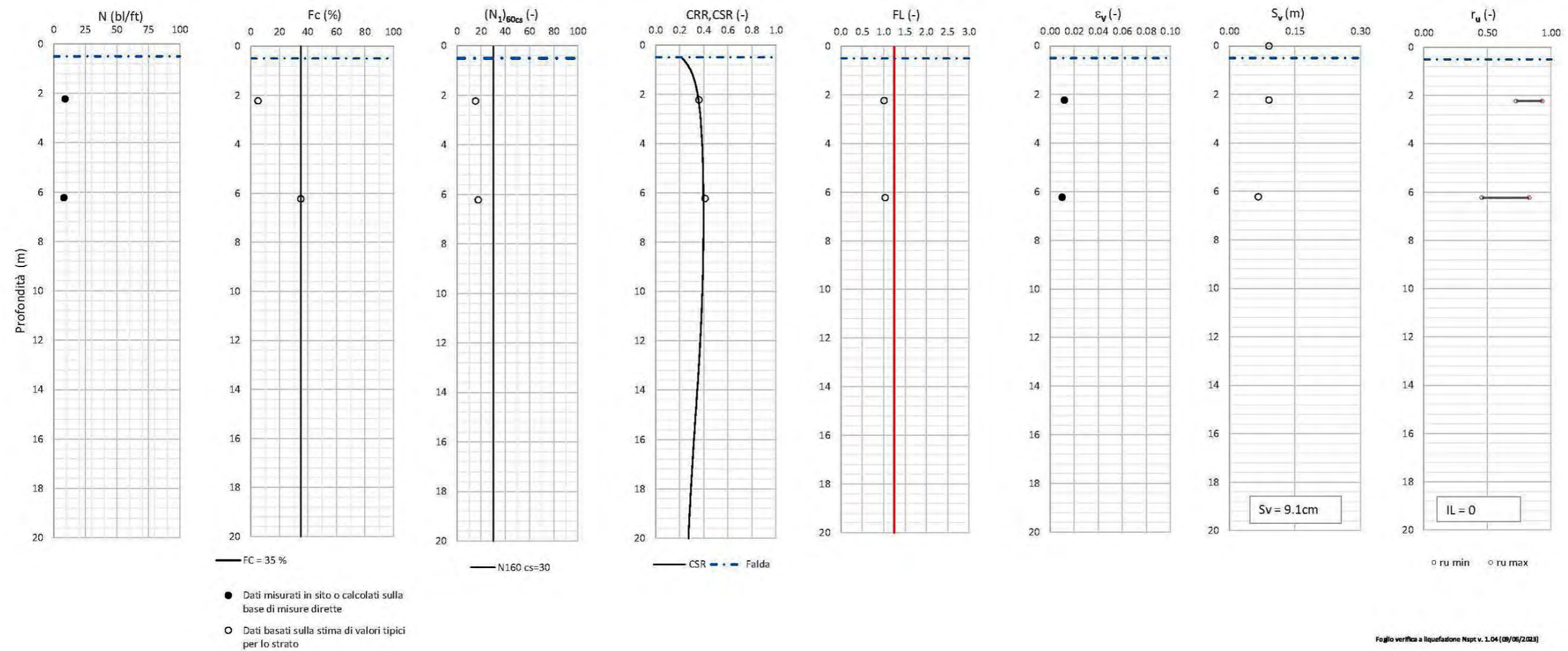


Foglio verifica e liquefazione Nspt v. 1.04 (08/06/2023)

	<b>PROGETTISTA</b>   	<b>COMMESSA</b> NQ/R22358	<b>UNITÀ</b> -
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONI Toscana – Emilia-Romagna</b>	<b>10-CI-E-80191</b>	
	<b>PROGETTO</b> METANODOTTO SESTINO - MINERBIO DN 1200 (48") DP – 75 bar	Pag. 111 di 159	<b>Rev.</b> 0

Rif. T.EN ITALY SOLUTIONS: 2295-300-RT-1441-21

Dorsale Adriatica - Metanodotto - Lotto Sestino - Minerbio - Prova S56  
 $a_{max} = 0.327g$   $M_{calc} = 6$   $MSF = 2.2$  Metodo NCEER 1996 - 1998 - 2001  
 Altezza rilevato = 0m

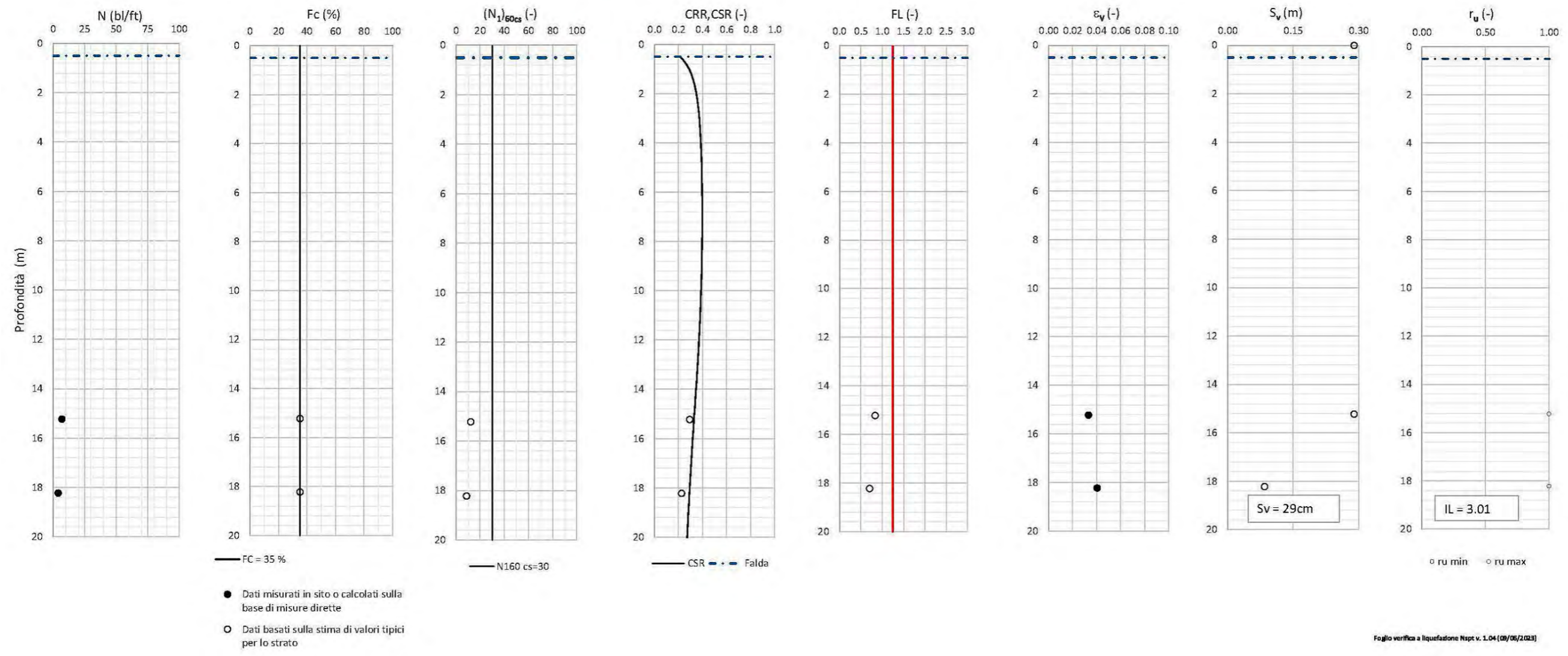


Foglio verifica a liquefazione Nspt v. 1.04 (09/06/2023)

	<b>PROGETTISTA</b>   	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22358</b>	<b>UNITÀ</b> -
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONI Toscana – Emilia-Romagna</b>	<b>10-CI-E-80191</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>METANODOTTO SESTINO - MINERBIO DN 1200 (48") DP – 75 bar</b>	Pag. 112 di 159	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. T.EN ITALY SOLUTIONS: 2295-300-RT-1441-21

**Dorsale Adriatica - Metanodotto - Lotto Sestino - Minerbio - Prova A6**  
 $a_{max} = 0.327g$   $M_{calc} = 6$   $MSF = 2.2$  Metodo NCEER 1996 - 1998 - 2001  
 Altezza rilevato = 0m



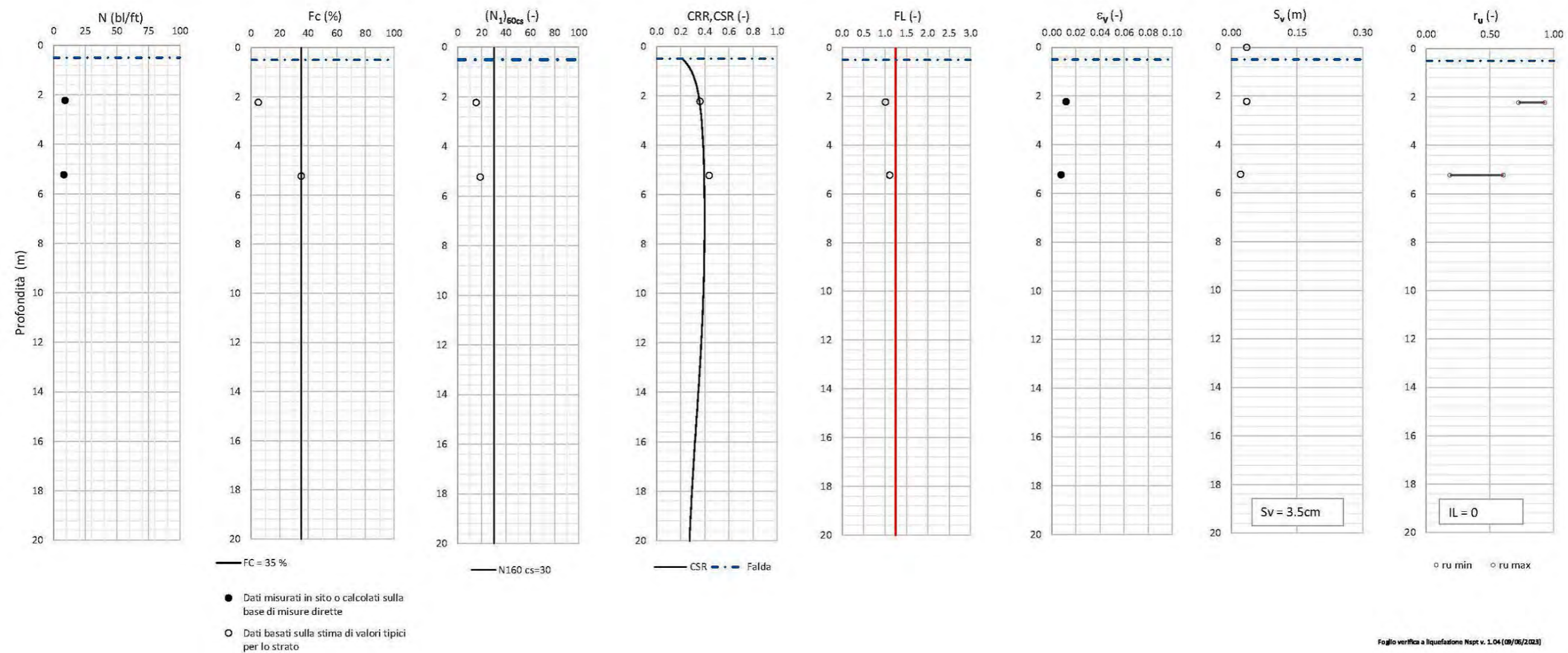
Foglio verifica a liquefazione Nspt v. 1.04 (09/08/2023)



	<b>PROGETTISTA</b>   	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22358</b>	<b>UNITÀ</b> -
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONI Toscana – Emilia-Romagna</b>	<b>10-CI-E-80191</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>METANODOTTO SESTINO - MINERBIO DN 1200 (48") DP – 75 bar</b>	Pag. 113 di 159	<b>Rev.</b> 0

Rif. T.EN ITALY SOLUTIONS: 2295-300-RT-1441-21

Dorsale Adriatica - Metanodotto - Lotto Sestino - Minerbio - Prova S56A  
 $a_{max} = 0.327g$   $M_{calc} = 6$   $MSF = 2.2$  Metodo NCEER 1996 - 1998 - 2001  
 Altezza rilevato = 0m

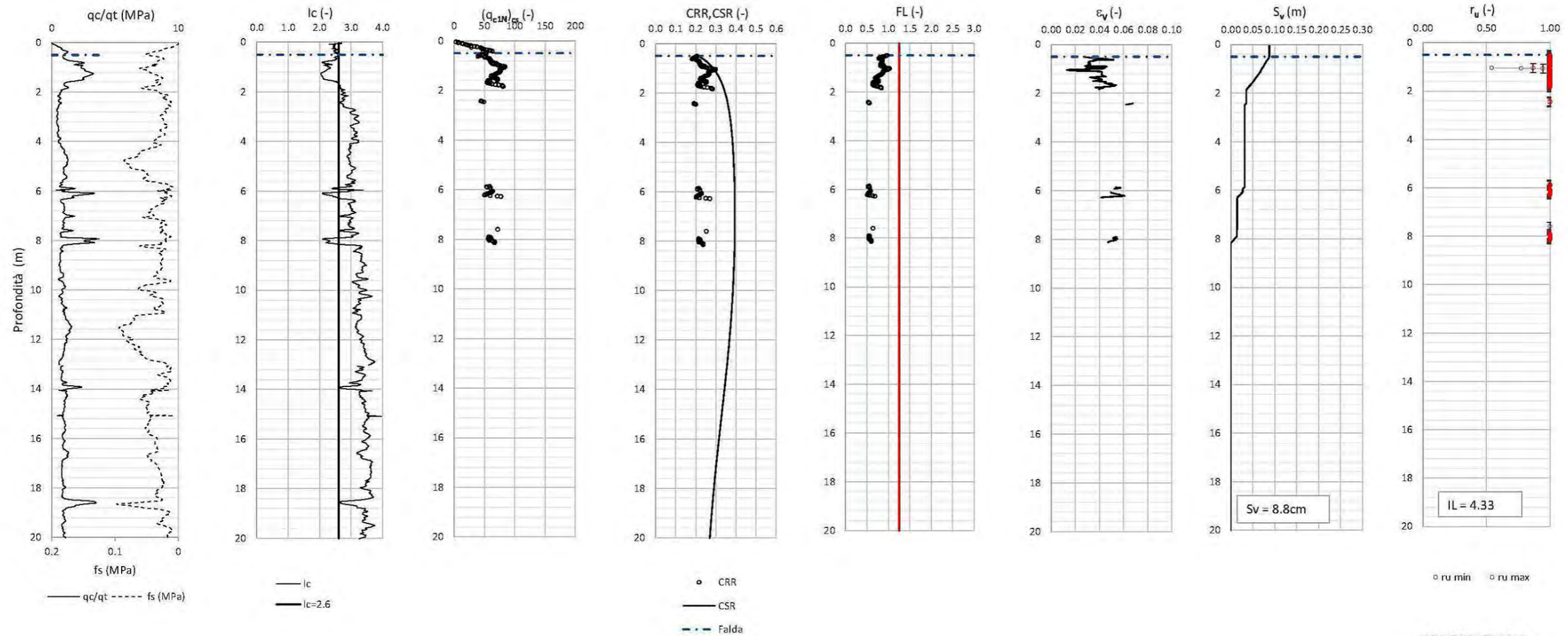


Foglio verifica a liquefazione Nspt v. 1.04 (09/06/2023)

	<b>PROGETTISTA</b>   	<b>COMMESSA</b> NQ/R22358	<b>UNITÀ</b> -
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONI Toscana – Emilia-Romagna</b>	<b>10-CI-E-80191</b>	
	<b>PROGETTO</b> METANODOTTO SESTINO - MINERBIO DN 1200 (48") DP – 75 bar	Pag. 114 di 159	<b>Rev.</b> 0

Rif. T.EN ITALY SOLUTIONS: 2295-300-RT-1441-21

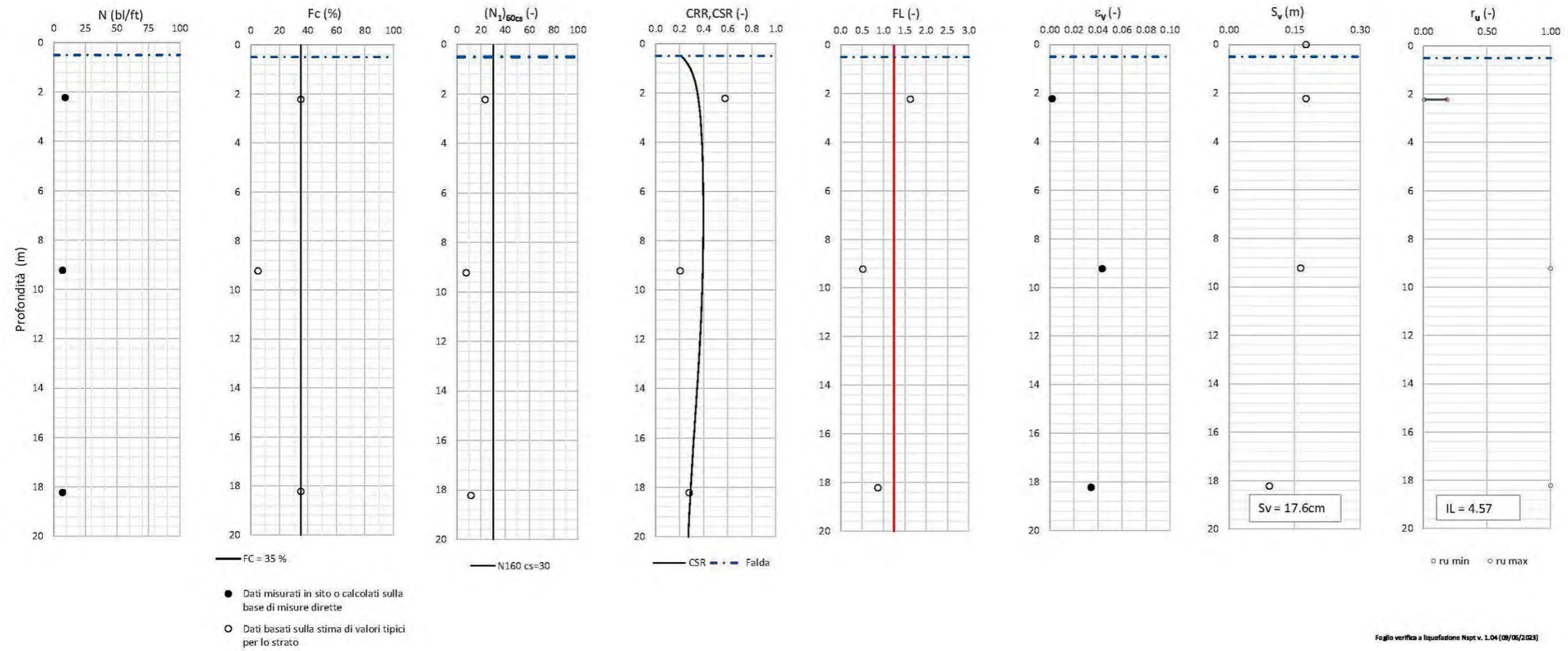
**Dorsale Adriatica - Metanodotto - Lotto Sestino-Minerbio - Prova CPTU\_8\_SM\_L Pr. 0**  
 a,max = 0.327g M\_calc = 6 MSF = 2.2 Metodo NCEER 1996 - 1998 - 2001  
 Altezza rilevato = 0m



	<b>PROGETTISTA</b>   	<b>COMMESSA</b> NQ/R22358	<b>UNITÀ</b> -
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONI Toscana – Emilia-Romagna</b>	<b>10-CI-E-80191</b>	
	<b>PROGETTO</b> METANODOTTO SESTINO - MINERBIO DN 1200 (48") DP – 75 bar	Pag. 115 di 159	<b>Rev.</b> 0

Rif. T.EN ITALY SOLUTIONS: 2295-300-RT-1441-21

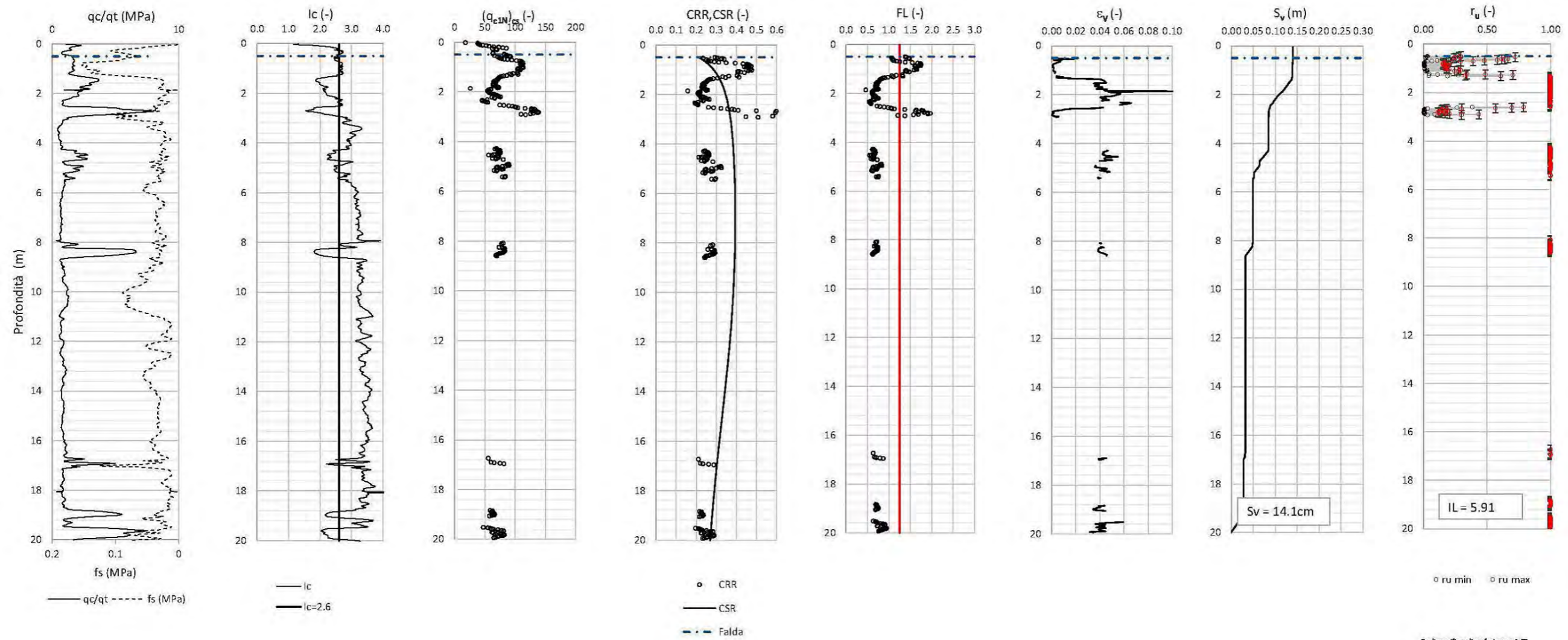
Dorsale Adriatica - Metanodotto - Lotto Sestino - Minerbio - Prova S\_087\_SM\_L  
 $a_{max} = 0.327g$   $M_{calc} = 6$   $MSF = 2.2$  Metodo NCEER 1996 - 1998 - 2001  
 Altezza rilevato = 0m



	<b>PROGETTISTA</b>   	<b>COMMESSA</b> NQ/R22358	<b>UNITÀ</b> -
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONI Toscana – Emilia-Romagna</b>	<b>10-CI-E-80191</b>	
	<b>PROGETTO</b> METANODOTTO SESTINO - MINERBIO DN 1200 (48") DP – 75 bar	Pag. 116 di 159	<b>Rev.</b> 0

Rif. T.EN ITALY SOLUTIONS: 2295-300-RT-1441-21

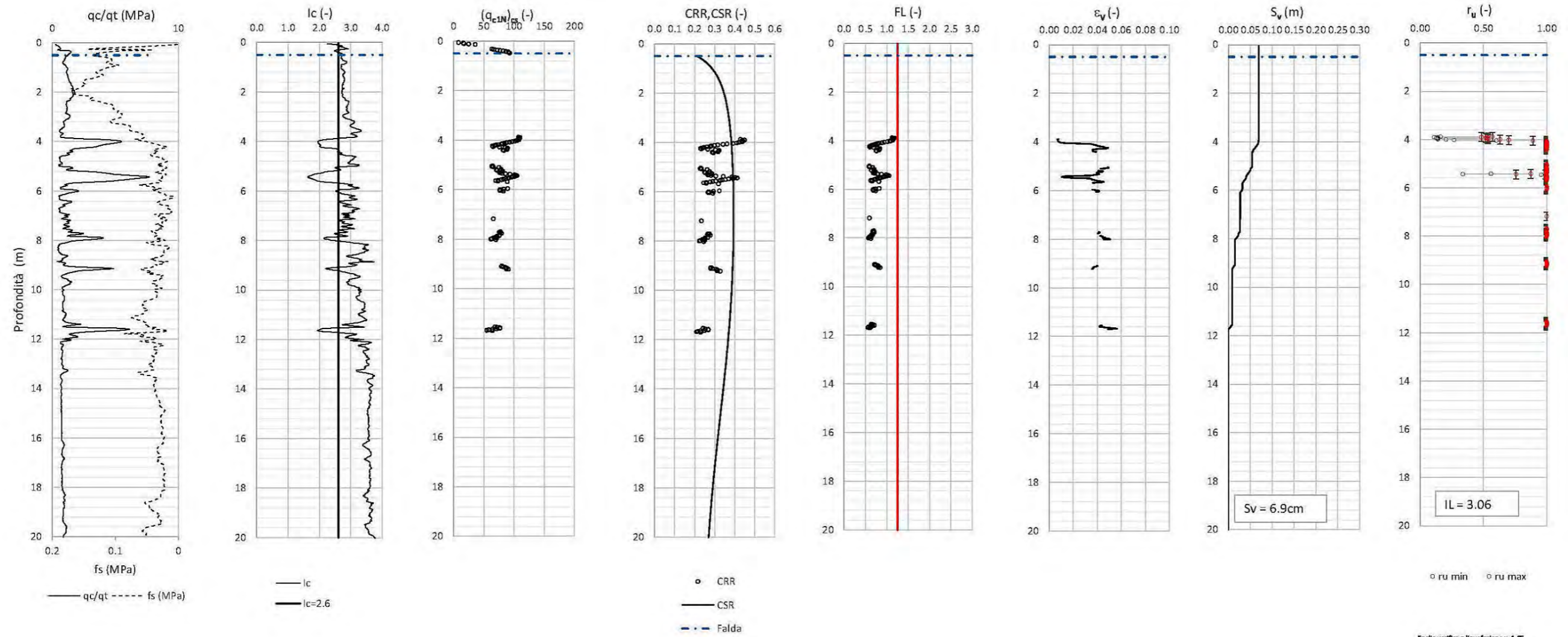
Dorsale Adriatica - Metanodotto - Lotto Sestino-Minerbio - Prova CPTU\_9\_SM\_L Pr. 0  
 $a_{max} = 0.327g$   $M_{calc} = 6$   $MSF = 2.2$  Metodo NCEER 1996 - 1998 - 2001  
 Altezza rilevato = 0m



	<b>PROGETTISTA</b>   	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22358</b>	<b>UNITÀ</b> -
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONI Toscana – Emilia-Romagna</b>	<b>10-CI-E-80191</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>METANODOTTO SESTINO - MINERBIO DN 1200 (48") DP – 75 bar</b>	Pag. 117 di 159	<b>Rev.</b> 0

Rif. T.EN ITALY SOLUTIONS: 2295-300-RT-1441-21

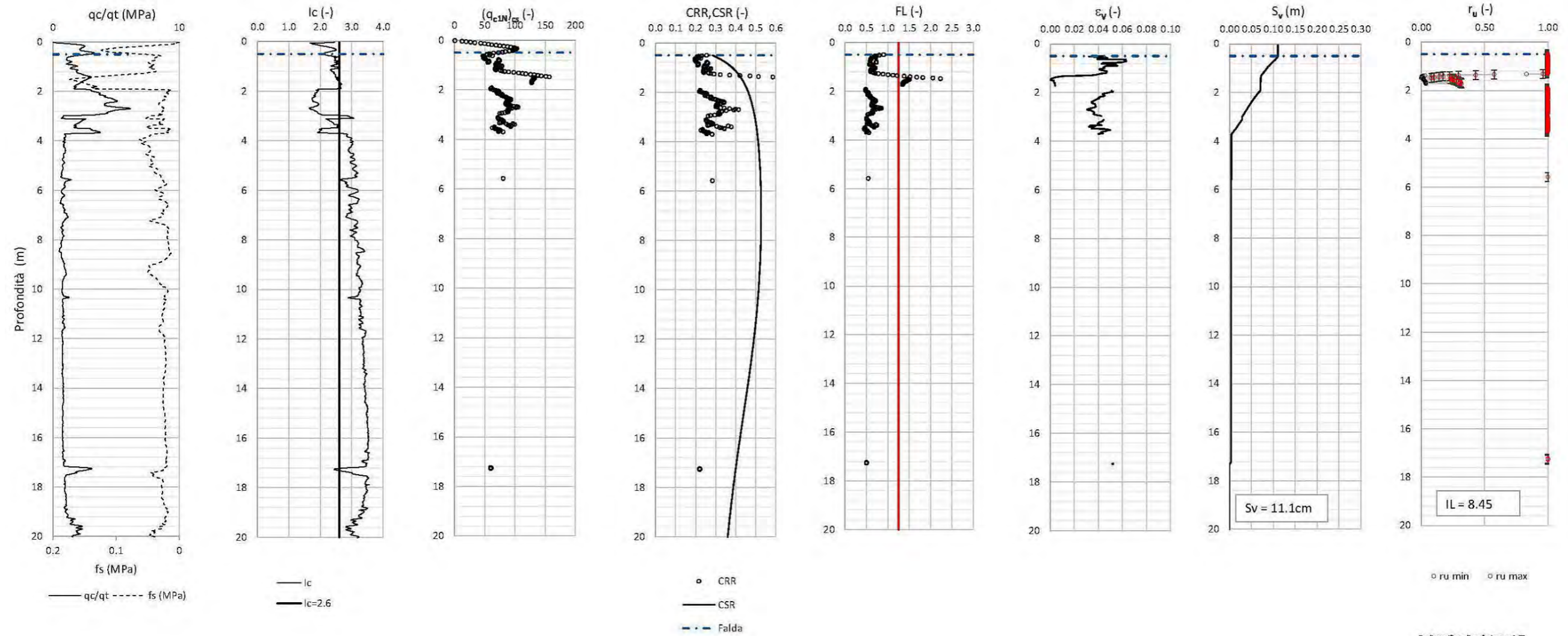
**Dorsale Adriatica - Metanodotto - Lotto Sestino-Minerbio - Prova CPTU\_10\_SM\_L Pr. 0**  
 $a_{max} = 0.327g$   $M_{calc} = 6$   $MSF = 2.2$  Metodo NCEER 1996 - 1998 - 2001  
 Altezza rilevato = 0m



	<b>PROGETTISTA</b>   	<b>COMMESSA</b> NQ/R22358	<b>UNITÀ</b> -
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONI Toscana – Emilia-Romagna</b>	<b>10-CI-E-80191</b>	
	<b>PROGETTO</b> METANODOTTO SESTINO - MINERBIO DN 1200 (48") DP – 75 bar	Pag. 118 di 159	<b>Rev.</b> 0

Rif. T.EN ITALY SOLUTIONS: 2295-300-RT-1441-21

Dorsale Adriatica - Metanodotto - Lotto Sestino-Minerbio - Prova CPTU\_11\_SM\_L Pr. 0  
 $a_{max} = 0.437g$   $M_{calc} = 6$   $MSF = 2.2$  Metodo NCEER 1996 - 1998 - 2001  
 Altezza rilevato = 0m

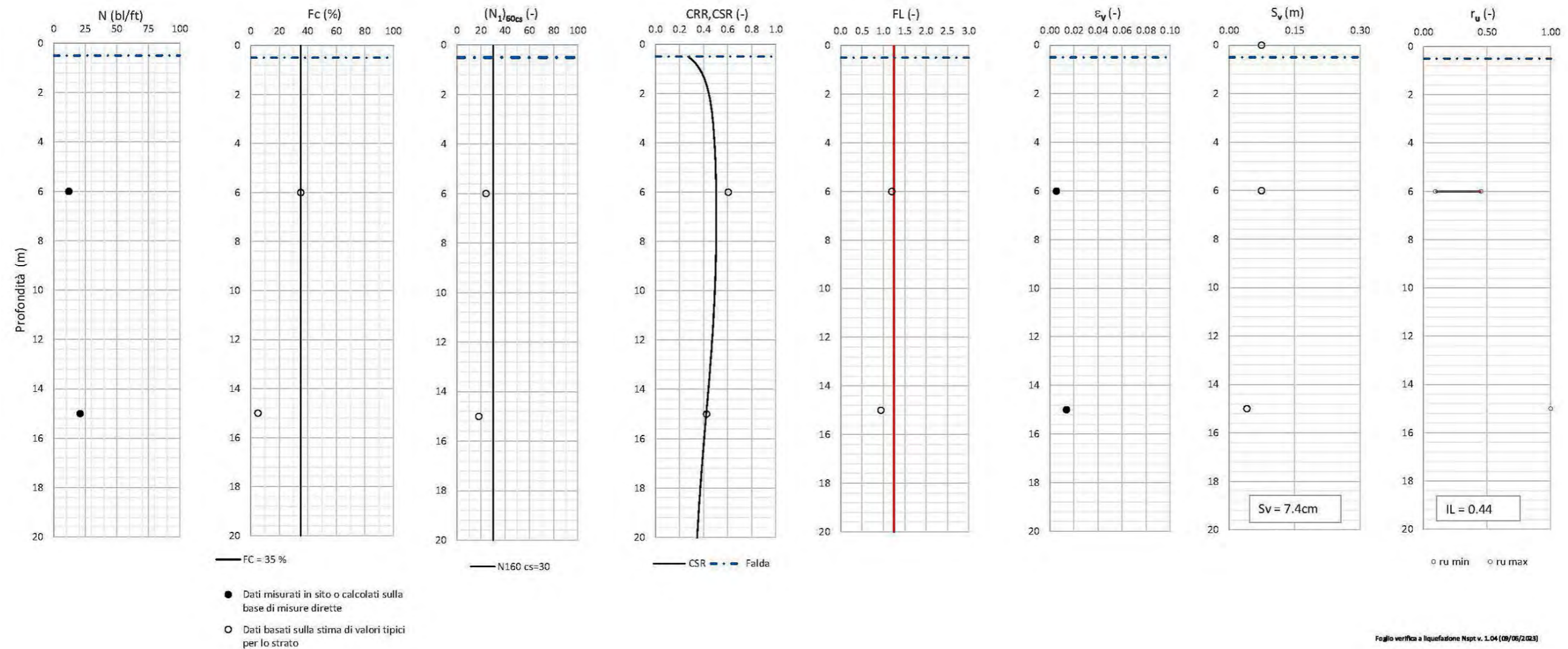


Foglio verifica a liquefazione v. 1.05

	<b>PROGETTISTA</b>   	<b>COMMESSA</b> NQ/R22358	<b>UNITÀ</b> -
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONI Toscana – Emilia-Romagna</b>	<b>10-CI-E-80191</b>	
	<b>PROGETTO</b> METANODOTTO SESTINO - MINERBIO DN 1200 (48") DP – 75 bar	Pag. 119 di 159	<b>Rev.</b> 0

Rif. T.EN ITALY SOLUTIONS: 2295-300-RT-1441-21

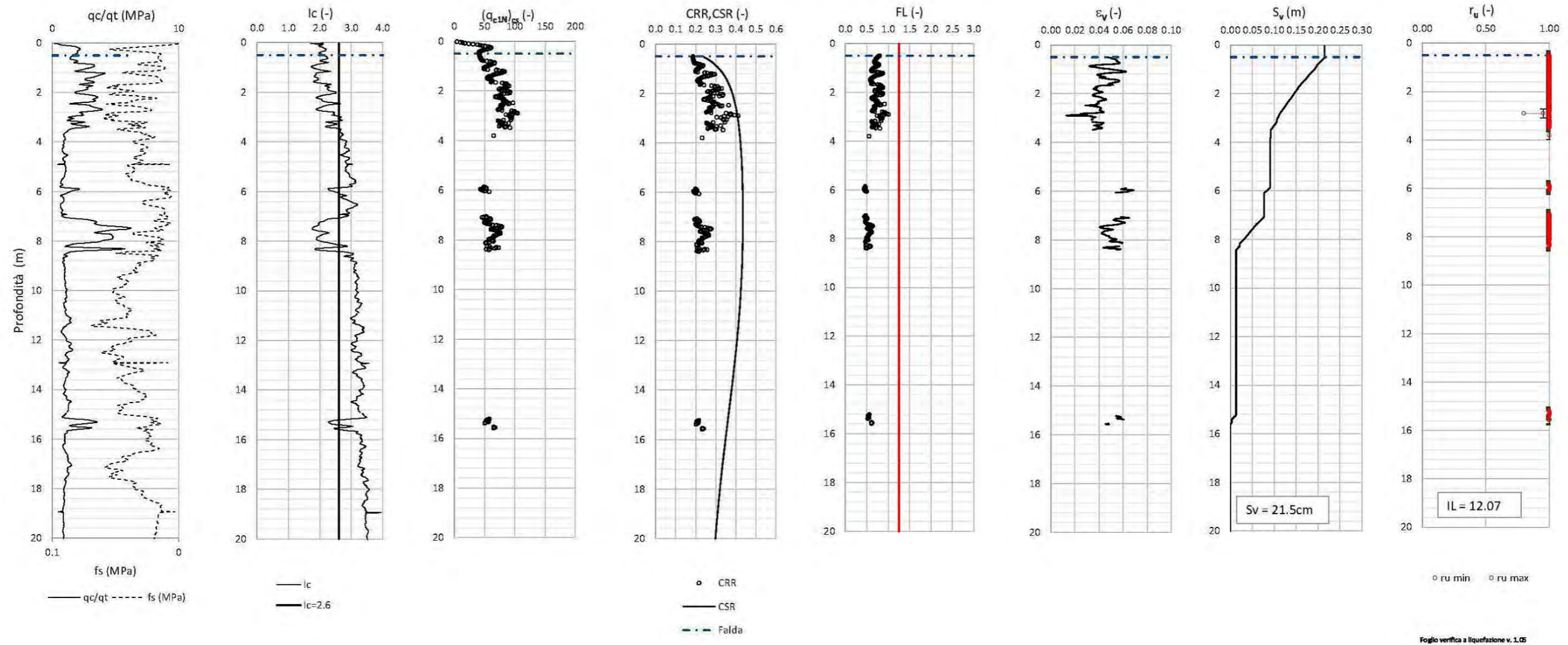
Dorsale Adriatica - Metanodotto - Lotto Sestino - Minerbio - Prova S\_066\_SM\_L  
 $a_{max} = 0.416g$   $M_{calc} = 6$   $MSF = 2.2$  Metodo NCEER 1996 - 1998 - 2001  
 Altezza rilevato = 0m



	<b>PROGETTISTA</b>   	<b>COMMESSA</b> NQ/R22358	<b>UNITÀ</b> -
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONI Toscana – Emilia-Romagna</b>	<b>10-CI-E-80191</b>	
	<b>PROGETTO</b> METANODOTTO SESTINO - MINERBIO DN 1200 (48") DP – 75 bar	Pag. 120 di 159	<b>Rev.</b> 0

Rif. T.EN ITALY SOLUTIONS: 2295-300-RT-1441-21

Dorsale Adriatica - Metanodotto - Lotto Sestino-Minerbio - Prova CPTU\_12\_SM\_L Pr. 0  
 $a_{max} = 0.361g$   $M_{calc} = 6$   $MSF = 2.2$  Metodo NCEER 1996 - 1998 - 2001  
 Altezza rilevato = 0m



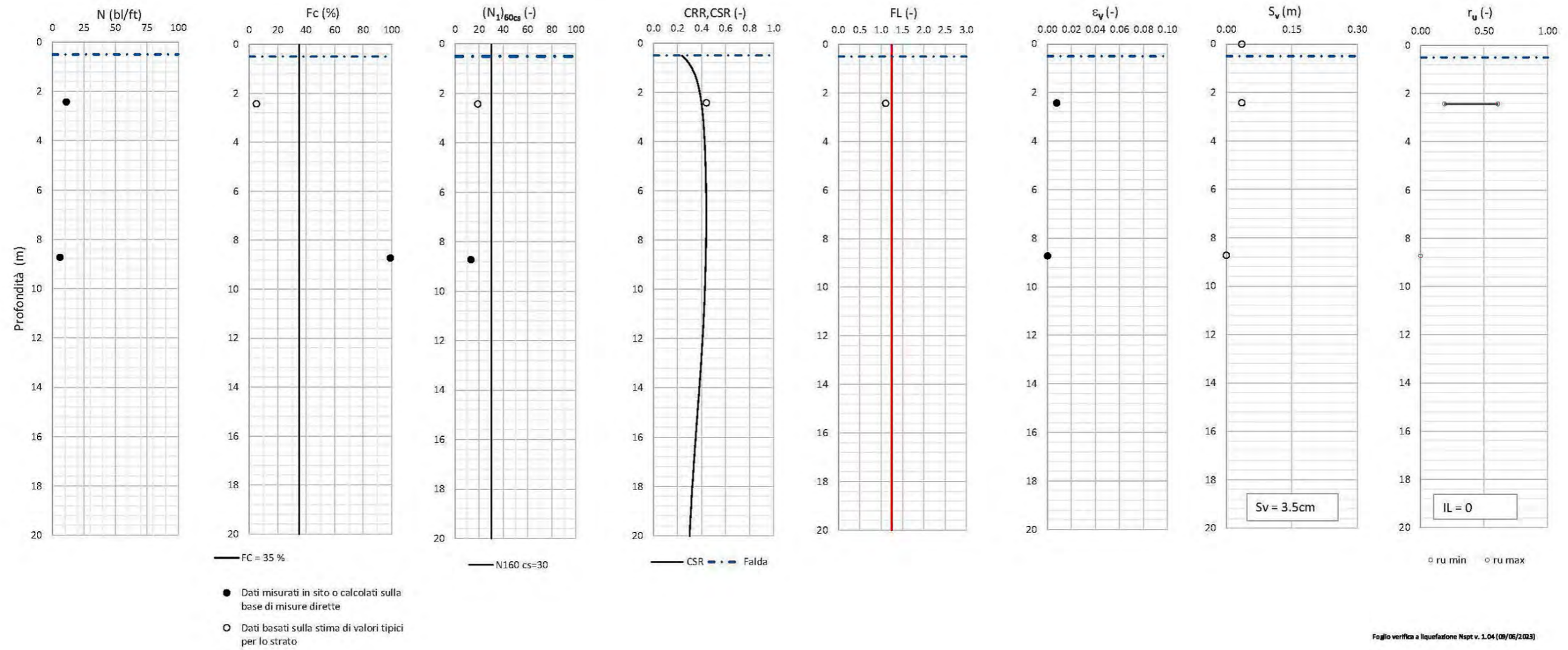
Foglio verifica a liquefazione v. 1.05



	<b>PROGETTISTA</b>   	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22358</b>	<b>UNITÀ</b> -
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONI Toscana – Emilia-Romagna</b>	<b>10-CI-E-80191</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>METANODOTTO SESTINO - MINERBIO DN 1200 (48") DP – 75 bar</b>	Pag. 121 di 159	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. T.EN ITALY SOLUTIONS: 2295-300-RT-1441-21

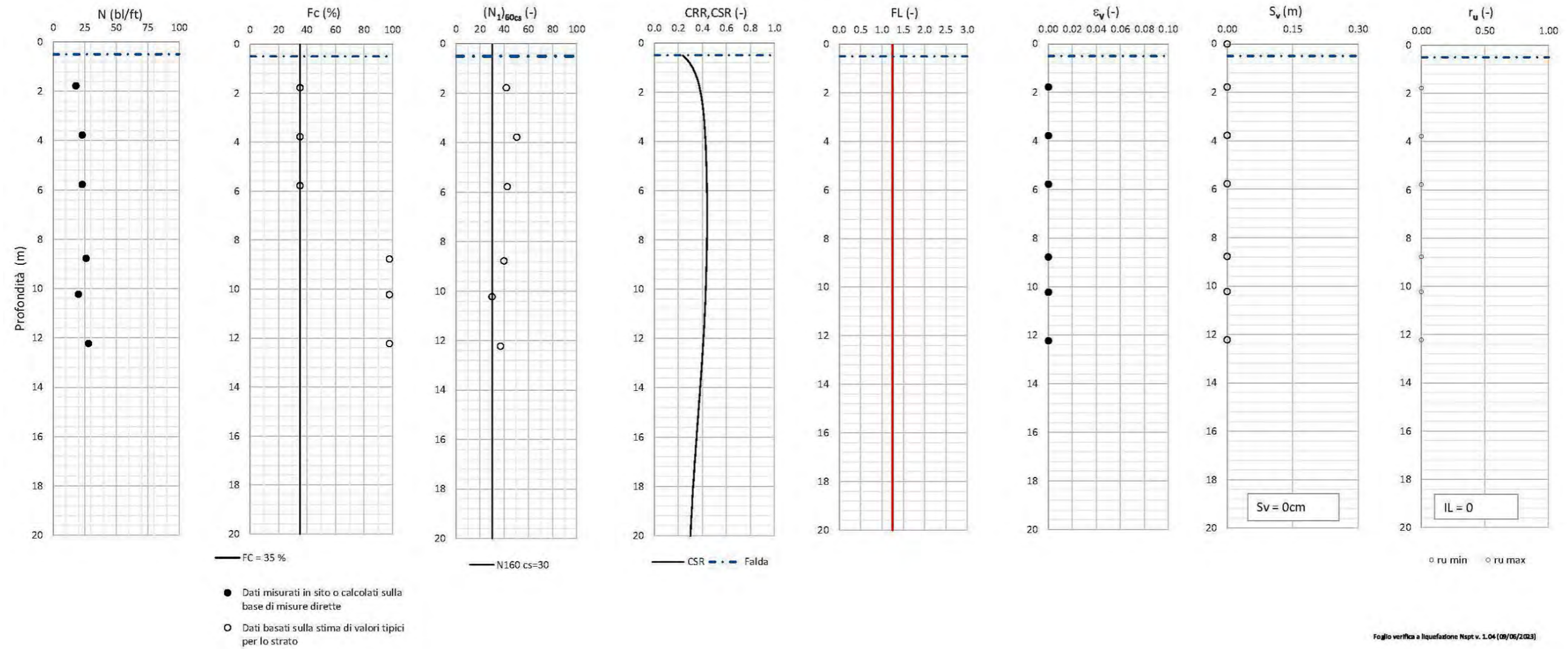
**Dorsale Adriatica - Metanodotto - Lotto Sestino - Minerbio - Prova S60**  
 $a_{max} = 0.361g$   $M_{calc} = 6$   $MSF = 2.2$  Metodo NCEER 1996 - 1998 - 2001  
 Altezza rilevato = 0m



	<b>PROGETTISTA</b>   	<b>COMMESSA</b> NQ/R22358	<b>UNITÀ</b> -
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONI Toscana – Emilia-Romagna</b>	<b>10-CI-E-80191</b>	
	<b>PROGETTO</b> METANODOTTO SESTINO - MINERBIO DN 1200 (48") DP – 75 bar	Pag. 122 di 159	<b>Rev.</b> 0

Rif. T.EN ITALY SOLUTIONS: 2295-300-RT-1441-21

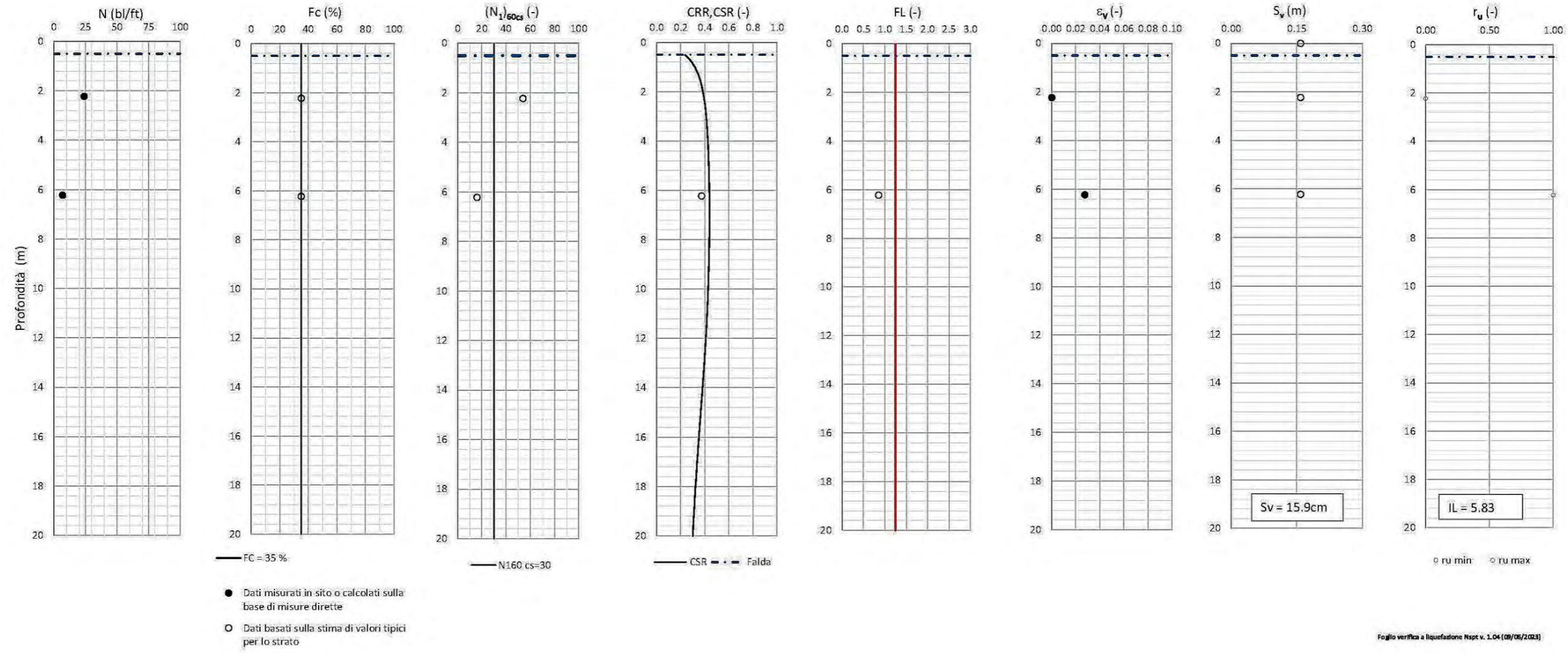
Dorsale Adriatica - Metanodotto - Lotto Sestino - Minerbio - Prova S\_067\_SM\_L  
 $a_{max} = 0.361g$   $M_{calc} = 6$   $MSF = 2.2$  Metodo NCEER 1996 - 1998 - 2001  
 Altezza rilevato = 0m



	<b>PROGETTISTA</b>   	<b>COMMESSA</b> NQ/R22358	<b>UNITÀ</b> -
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONI Toscana – Emilia-Romagna</b>	<b>10-CI-E-80191</b>	
	<b>PROGETTO</b> METANODOTTO SESTINO - MINERBIO DN 1200 (48") DP – 75 bar	Pag. 123 di 159	<b>Rev.</b> 0

Rif. T.EN ITALY SOLUTIONS: 2295-300-RT-1441-21

Dorsale Adriatica - Metanodotto - Lotto Sestino - Minerbio - Prova S60A  
 $a_{max} = 0.361g$   $M_{calc} = 6$   $MSF = 2.2$  Metodo NCEER 1996 - 1998 - 2001  
 Altezza rilevato = 0m

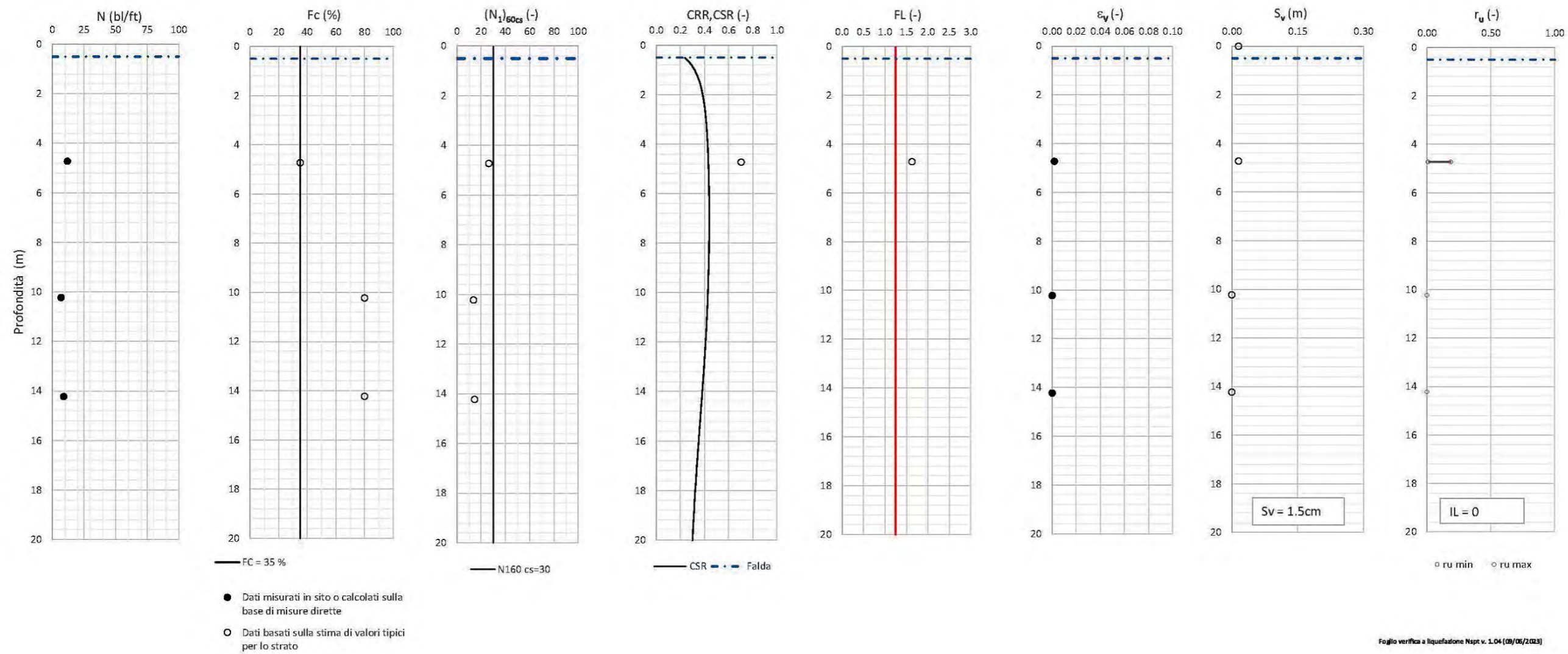


Foglio verifica a liquefazione Nspt v. 1.04 (09/05/2023)

	<b>PROGETTISTA</b>   	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22358</b>	<b>UNITÀ</b> -
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONI Toscana – Emilia-Romagna</b>	<b>10-CI-E-80191</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>METANODOTTO SESTINO - MINERBIO DN 1200 (48") DP – 75 bar</b>	Pag. 124 di 159	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. T.EN ITALY SOLUTIONS: 2295-300-RT-1441-21

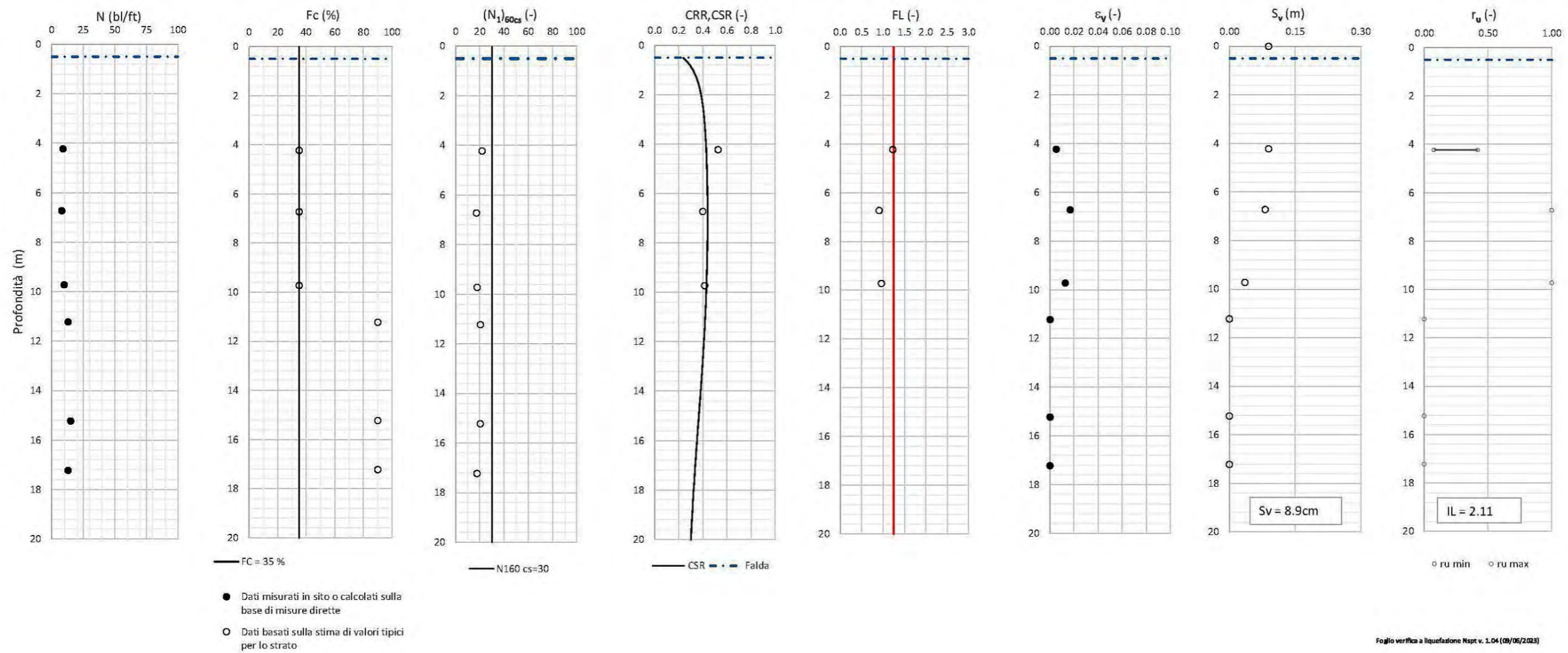
**Dorsale Adriatica - Metanodotto - Lotto Sestino - Minerbio - Prova S\_068\_SM\_L**  
 a,max = 0.361g M\_calc = 6 MSF = 2.2 Metodo NCEEER 1996 - 1998 - 2001  
 Altezza rilevato = 0m



	<b>PROGETTISTA</b>   	<b>COMMESSA</b> NQ/R22358	<b>UNITÀ</b> -
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONI Toscana – Emilia-Romagna</b>	<b>10-CI-E-80191</b>	
	<b>PROGETTO</b> METANODOTTO SESTINO - MINERBIO DN 1200 (48") DP – 75 bar	Pag. 125 di 159	<b>Rev.</b> 0

Rif. T.EN ITALY SOLUTIONS: 2295-300-RT-1441-21

Dorsale Adriatica - Metanodotto - Lotto Sestino - Minerbio - Prova S\_069\_SM\_L  
 $a_{max} = 0.361g$   $M_{calc} = 6$   $MSF = 2.2$  Metodo NCEER 1996 - 1998 - 2001  
 Altezza rilevato = 0m

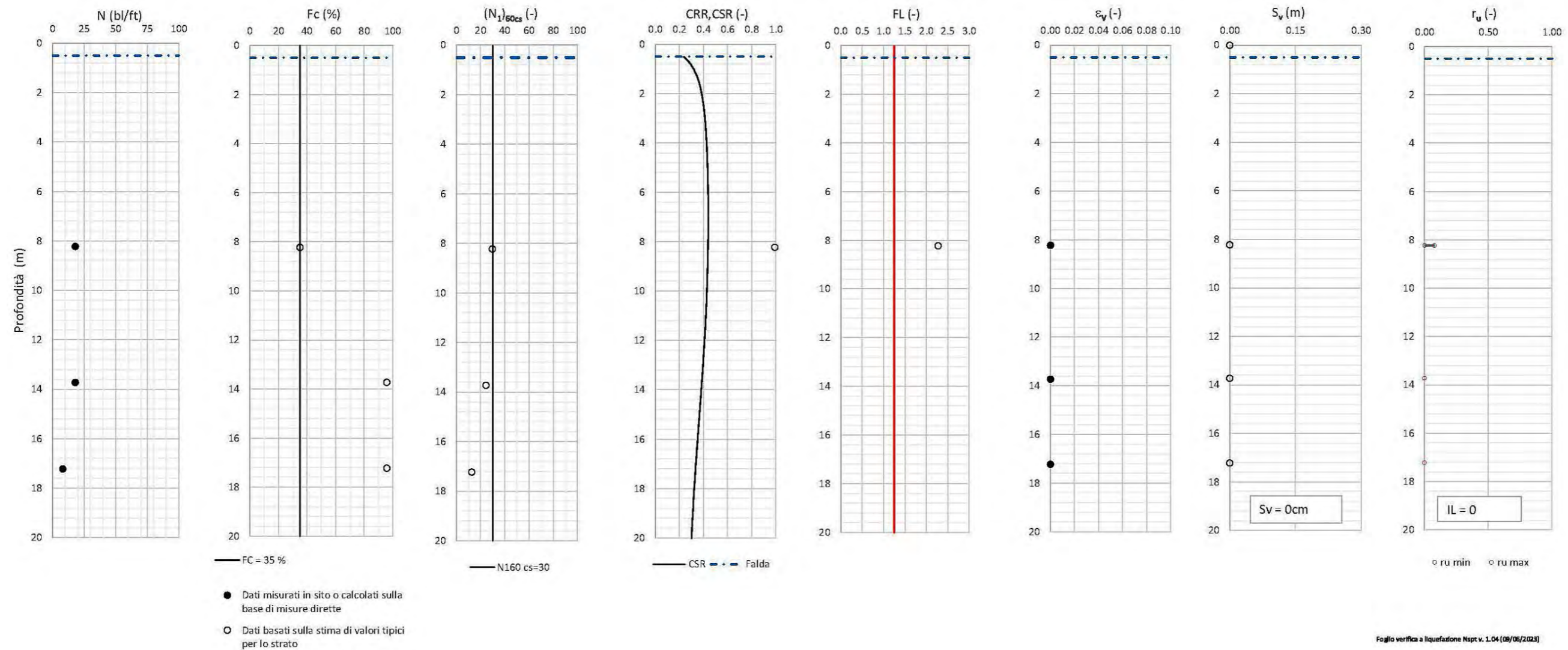


Foglio verifica a liquefazione Nsppt v. 1.04 (09/05/2023)

	<b>PROGETTISTA</b>   	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22358</b>	<b>UNITÀ</b> -
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONI Toscana – Emilia-Romagna</b>	<b>10-CI-E-80191</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>METANODOTTO SESTINO - MINERBIO DN 1200 (48") DP – 75 bar</b>	Pag. 126 di 159	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. T.EN ITALY SOLUTIONS: 2295-300-RT-1441-21

**Dorsale Adriatica - Metanodotto - Lotto Sestino - Minerbio - Prova S\_088\_SM\_L**  
 $a_{max} = 0.361g$   $M_{calc} = 6$   $MSF = 2.2$  Metodo NCEER 1996 - 1998 - 2001  
 Altezza rilevato = 0m

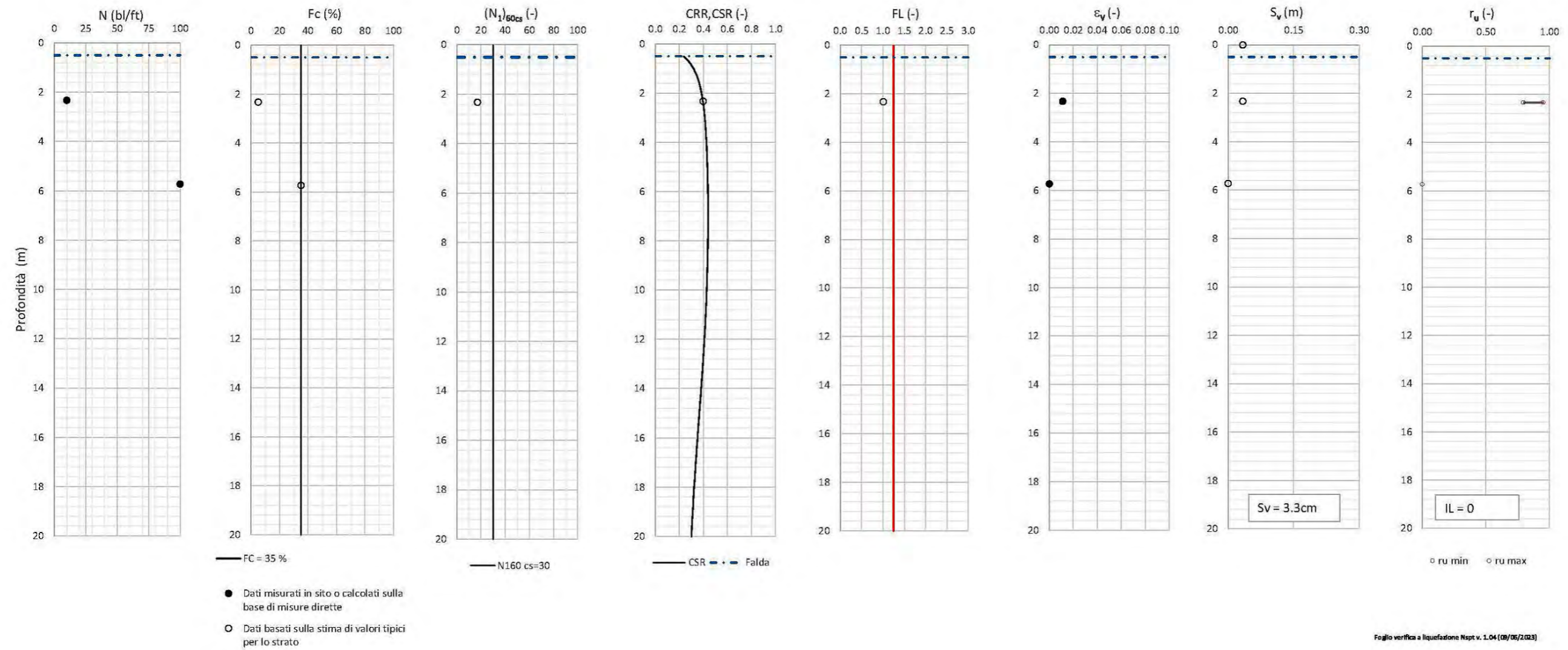


Foglio verifica a liquefazione Ncpt v. 1.04 (09/05/2023)

	<b>PROGETTISTA</b>   	<b>COMMESSA</b> NQ/R22358	<b>UNITÀ</b> -
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONI Toscana – Emilia-Romagna</b>	<b>10-CI-E-80191</b>	
	<b>PROGETTO</b> METANODOTTO SESTINO - MINERBIO DN 1200 (48") DP – 75 bar	Pag. 127 di 159	<b>Rev.</b> 0

Rif. T.EN ITALY SOLUTIONS: 2295-300-RT-1441-21

Dorsale Adriatica - Metanodotto - Lotto Sestino - Minerbio - Prova S62  
 $a_{max} = 0.361g$   $M_{calc} = 6$   $MSF = 2.2$  Metodo NCEER 1996 - 1998 - 2001  
 Altezza rilevato = 0m

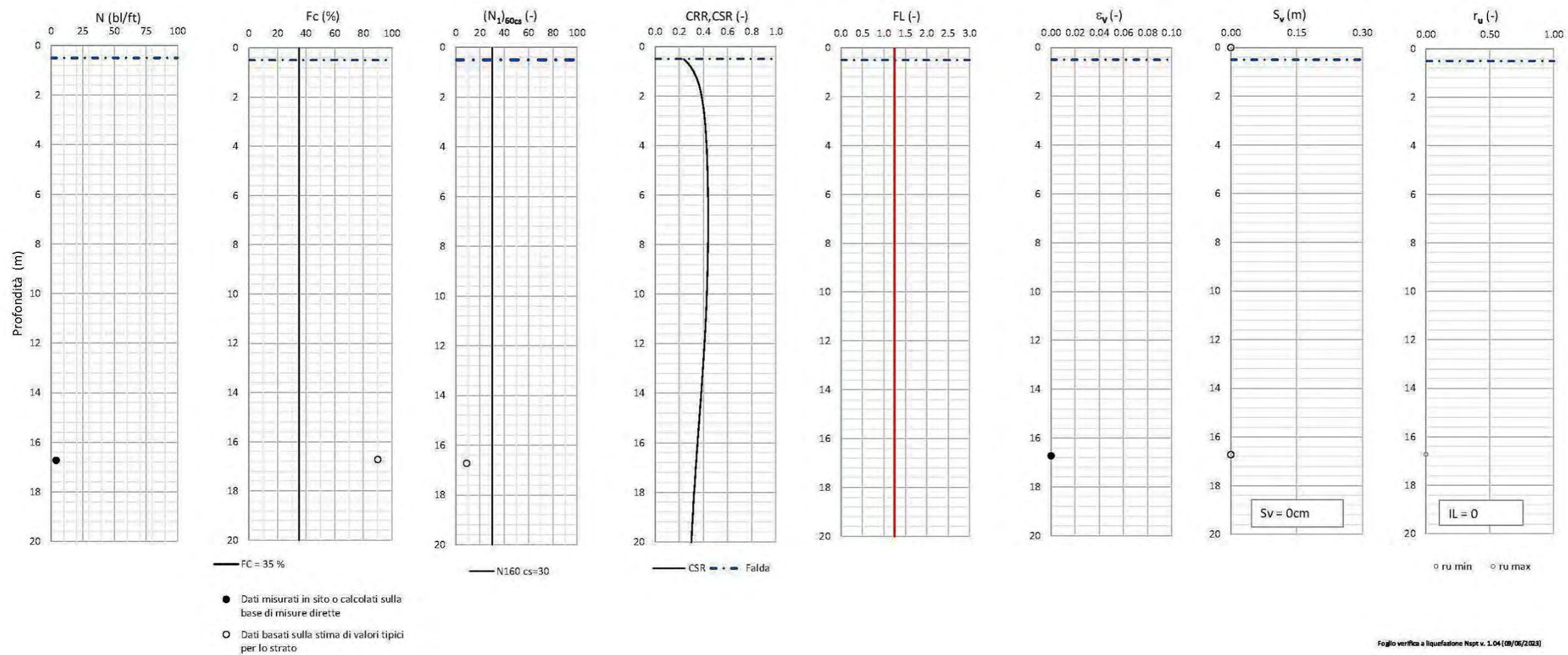


Foglio verifica a liquefazione Nspt v. 1.04 (09/05/2023)

	<b>PROGETTISTA</b>   	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22358</b>	<b>UNITÀ</b> -
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONI Toscana – Emilia-Romagna</b>	<b>10-CI-E-80191</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>METANODOTTO SESTINO - MINERBIO DN 1200 (48") DP – 75 bar</b>	Pag. 128 di 159	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. T.EN ITALY SOLUTIONS: 2295-300-RT-1441-21

**Dorsale Adriatica - Metanodotto - Lotto Sestino - Minerbio - Prova A7**  
**a,max = 0.361g M\_calc = 6 MSF = 2.2 Metodo NCEER 1996 - 1998 - 2001**  
**Altezza rilevato = 0m**

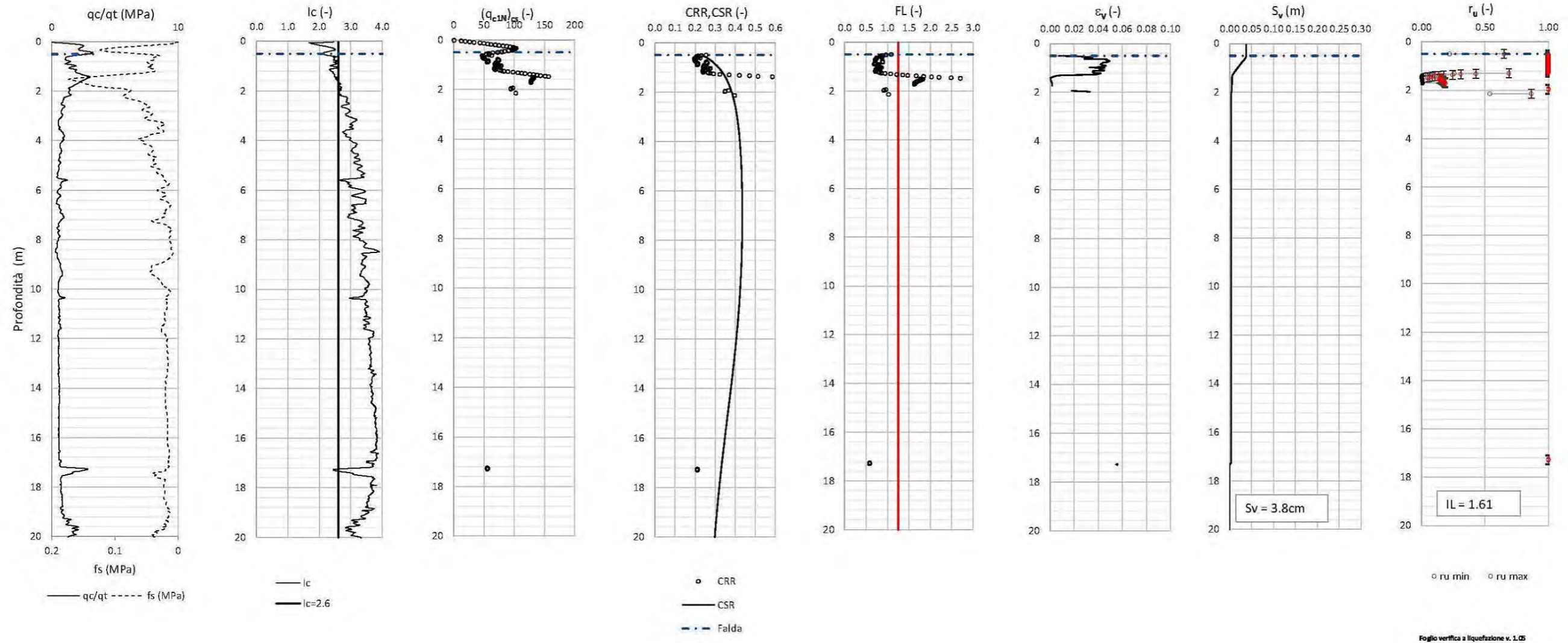




	<b>PROGETTISTA</b>   	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22358</b>	<b>UNITÀ</b> -
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONI Toscana – Emilia-Romagna</b>	<b>10-CI-E-80191</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>METANODOTTO SESTINO - MINERBIO DN 1200 (48") DP – 75 bar</b>	Pag. 129 di 159	<b>Rev.</b> 0

Rif. T.EN ITALY SOLUTIONS: 2295-300-RT-1441-21

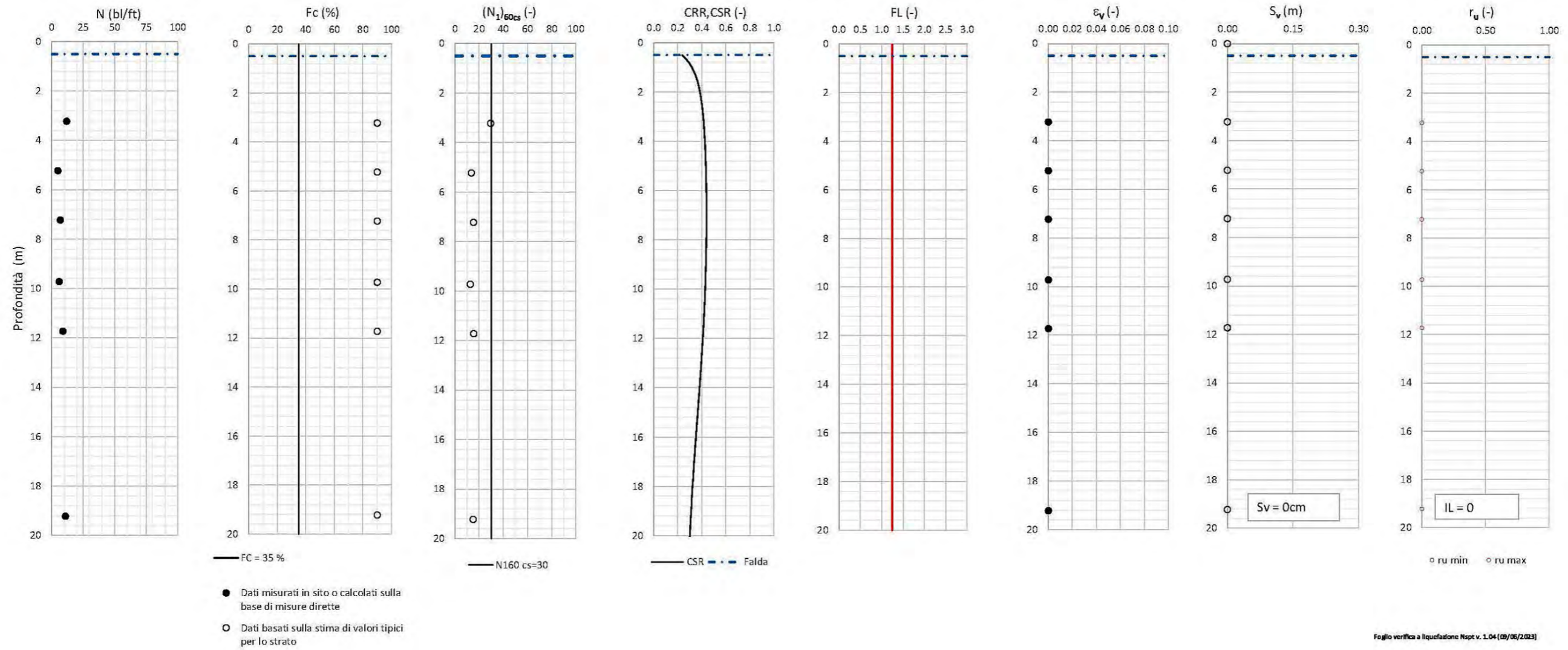
Dorsale Adriatica - Metanodotto - Lotto Sestino-Minerbio - Prova CPTU\_13\_SM\_L Pr. 0  
 $a_{max} = 0.361g$   $M_{calc} = 6$   $MSF = 2.2$  Metodo NCEER 1996 - 1998 - 2001  
 Altezza rilevato = 0m



	<b>PROGETTISTA</b>   	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22358</b>	<b>UNITÀ</b> -
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONI Toscana – Emilia-Romagna</b>	<b>10-CI-E-80191</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>METANODOTTO SESTINO - MINERBIO DN 1200 (48") DP – 75 bar</b>	Pag. 130 di 159	<b>Rev.</b> 0

Rif. T.EN ITALY SOLUTIONS: 2295-300-RT-1441-21

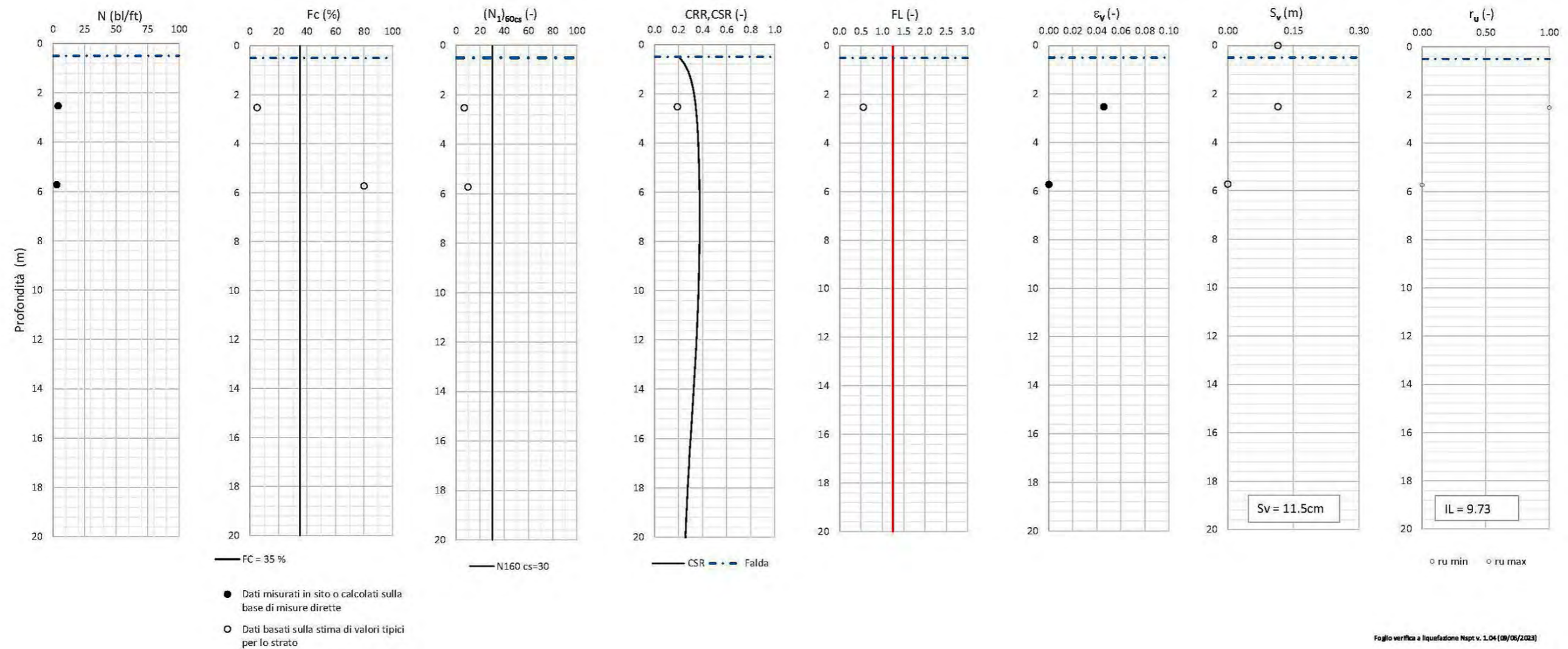
Dorsale Adriatica - Metanodotto - Lotto Sestino - Minerbio - Prova S\_070\_SM\_L  
 $a_{max} = 0.361g$   $M_{calc} = 6$   $MSF = 2.2$  Metodo NCEER 1996 - 1998 - 2001  
 Altezza rilevato = 0m



	<b>PROGETTISTA</b>   	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22358</b>	<b>UNITÀ</b> -
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONI Toscana – Emilia-Romagna</b>	<b>10-CI-E-80191</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>METANODOTTO SESTINO - MINERBIO DN 1200 (48") DP – 75 bar</b>	Pag. 131 di 159	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. T.EN ITALY SOLUTIONS: 2295-300-RT-1441-21

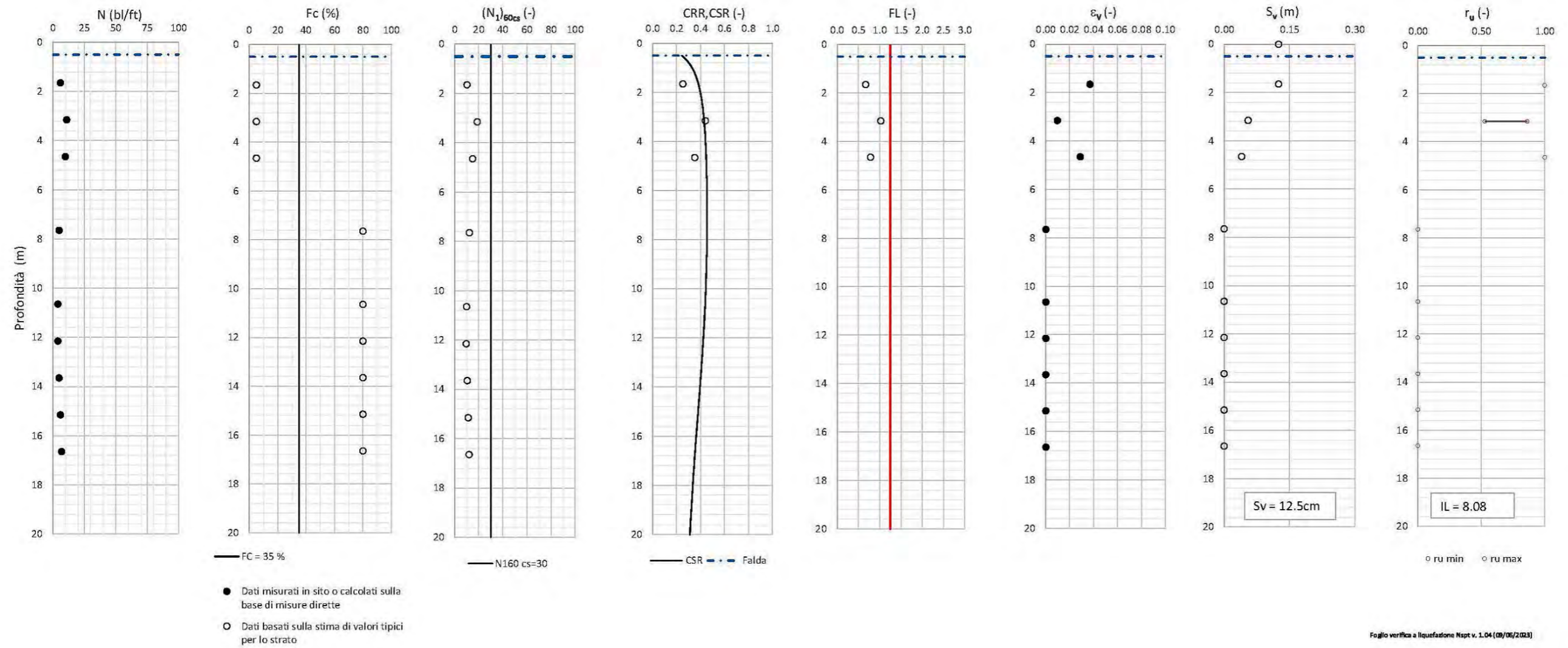
**Dorsale Adriatica - Metanodotto - Lotto Sestino - Minerbio - Prova S64**  
 a,max = 0.308g M\_calc = 6 MSF = 2.2 Metodo NCEER 1996 - 1998 - 2001  
 Altezza rilevato = 0m



	<b>PROGETTISTA</b>   	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22358</b>	<b>UNITÀ</b> -
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONI Toscana – Emilia-Romagna</b>	<b>10-CI-E-80191</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>METANODOTTO SESTINO - MINERBIO DN 1200 (48") DP – 75 bar</b>	Pag. 132 di 159	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. T.EN ITALY SOLUTIONS: 2295-300-RT-1441-21

**Dorsale Adriatica - Metanodotto - Lotto Sestino - Minerbio - Prova S\_071\_SM\_L**  
**a,max = 0.374g M\_calc = 6 MSF = 2.2 Metodo NCEER 1996 - 1998 - 2001**  
**Altezza rilevato = 0m**

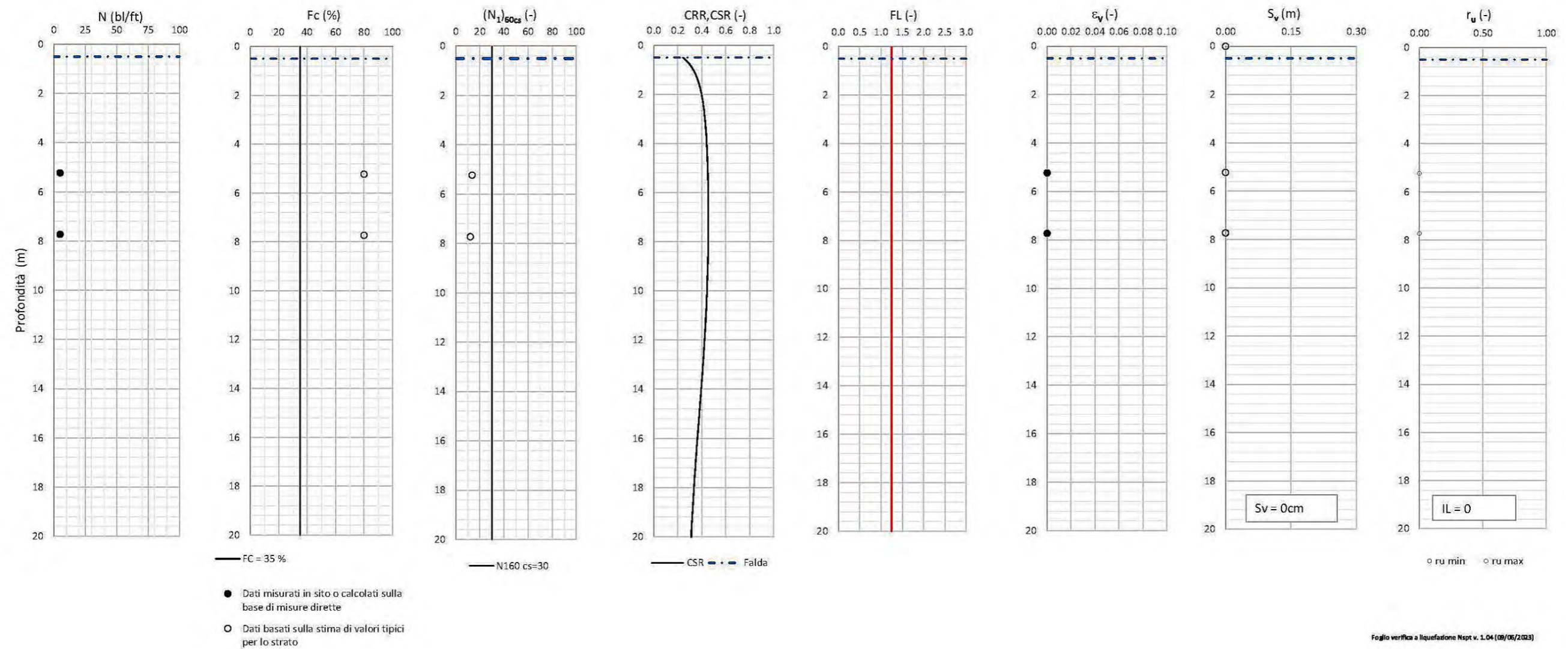


Foglio verifica a liquefazione Napt v. 1.04 (09/06/2023)

	<b>PROGETTISTA</b>   	<b>COMMESSA</b> NQ/R22358	<b>UNITÀ</b> -
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONI Toscana – Emilia-Romagna</b>	<b>10-CI-E-80191</b>	
	<b>PROGETTO</b> METANODOTTO SESTINO - MINERBIO DN 1200 (48") DP – 75 bar	Pag. 133 di 159	<b>Rev.</b> 0

Rif. T.EN ITALY SOLUTIONS: 2295-300-RT-1441-21

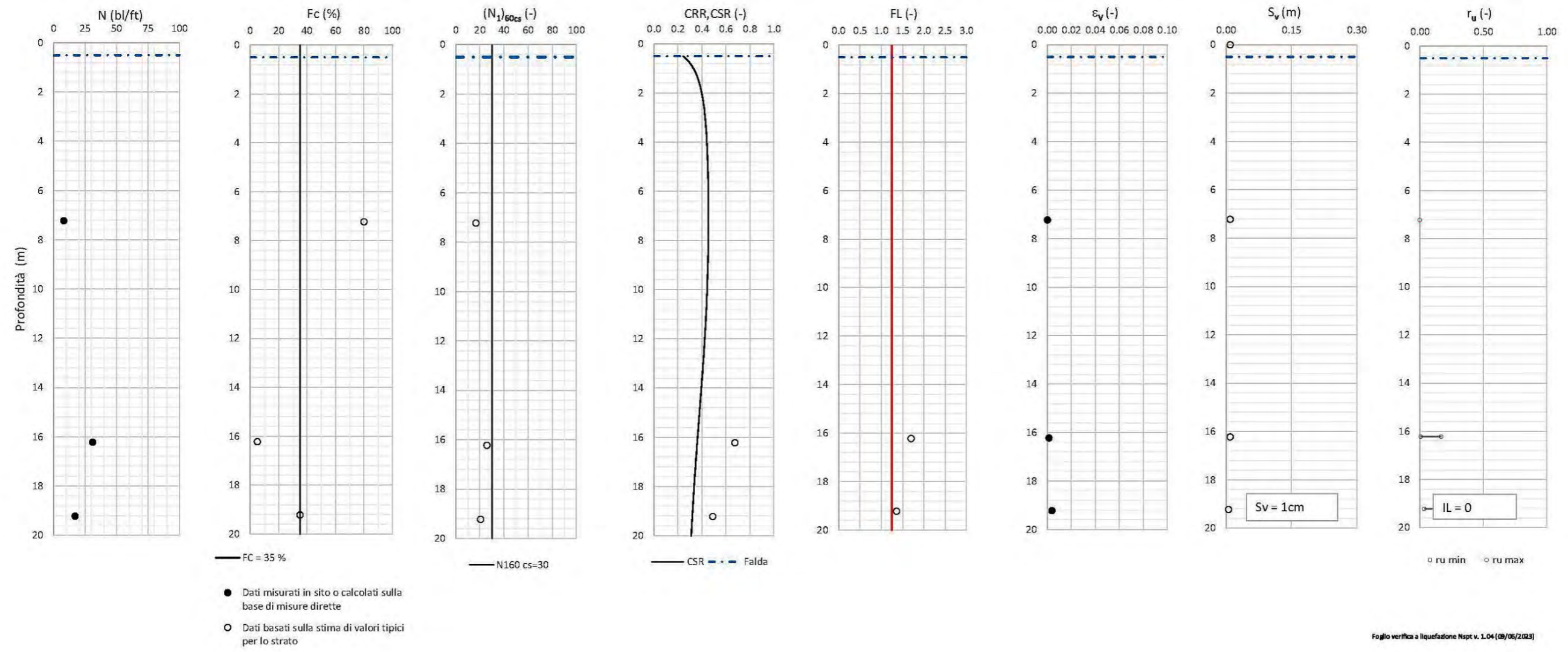
Dorsale Adriatica - Metanodotto - Lotto Sestino - Minerbio - Prova S64A  
 $a_{max} = 0.374g$   $M_{calc} = 6$   $MSF = 2.2$  Metodo NCEER 1996 - 1998 - 2001  
 Altezza rilevato = 0m



	<b>PROGETTISTA</b>   	<b>COMMESSA</b> NQ/R22358	<b>UNITÀ</b> -
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONI Toscana – Emilia-Romagna</b>	<b>10-CI-E-80191</b>	
	<b>PROGETTO</b> METANODOTTO SESTINO - MINERBIO DN 1200 (48") DP – 75 bar	Pag. 134 di 159	<b>Rev.</b> 0

Rif. T.EN ITALY SOLUTIONS: 2295-300-RT-1441-21

Dorsale Adriatica - Metanodotto - Lotto Sestino - Minerbio - Prova S\_072\_SM\_L  
 $a_{max} = 0.374g$   $M_{calc} = 6$   $MSF = 2.2$  Metodo NCEER 1996 - 1998 - 2001  
 Altezza rilevato = 0m

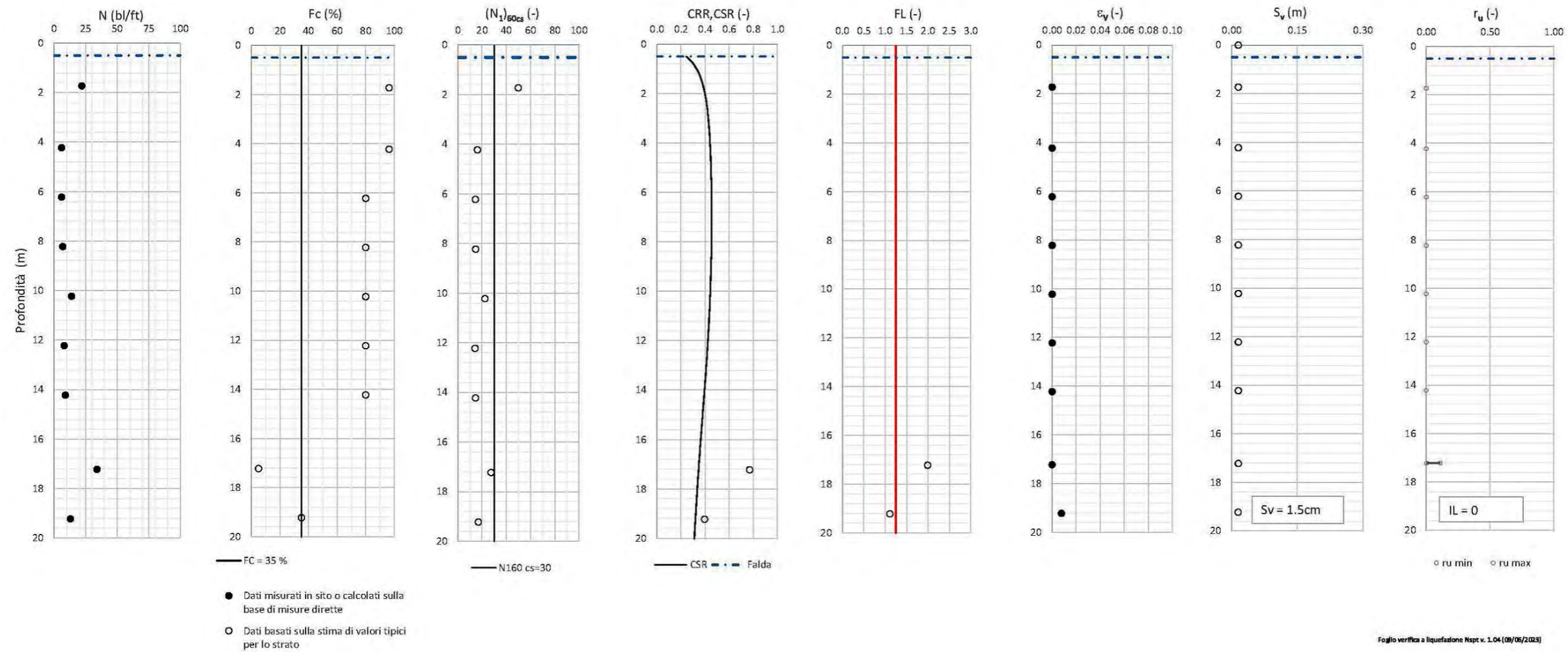


Foglio verifica a liquefazione Nspst v. 1.04 (08/06/2023)

	<b>PROGETTISTA</b>   	<b>COMMESSA</b> NQ/R22358	<b>UNITÀ</b> -
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONI Toscana – Emilia-Romagna</b>	<b>10-CI-E-80191</b>	
	<b>PROGETTO</b> METANODOTTO SESTINO - MINERBIO DN 1200 (48") DP – 75 bar	Pag. 135 di 159	<b>Rev.</b> 0

Rif. T.EN ITALY SOLUTIONS: 2295-300-RT-1441-21

Dorsale Adriatica - Metanodotto - Lotto Sestino - Minerbio - Prova S\_073\_SM\_L  
 $a_{max} = 0.374g$   $M_{calc} = 6$   $MSF = 2.2$  Metodo NCEER 1996 - 1998 - 2001  
 Altezza rilevato = 0m

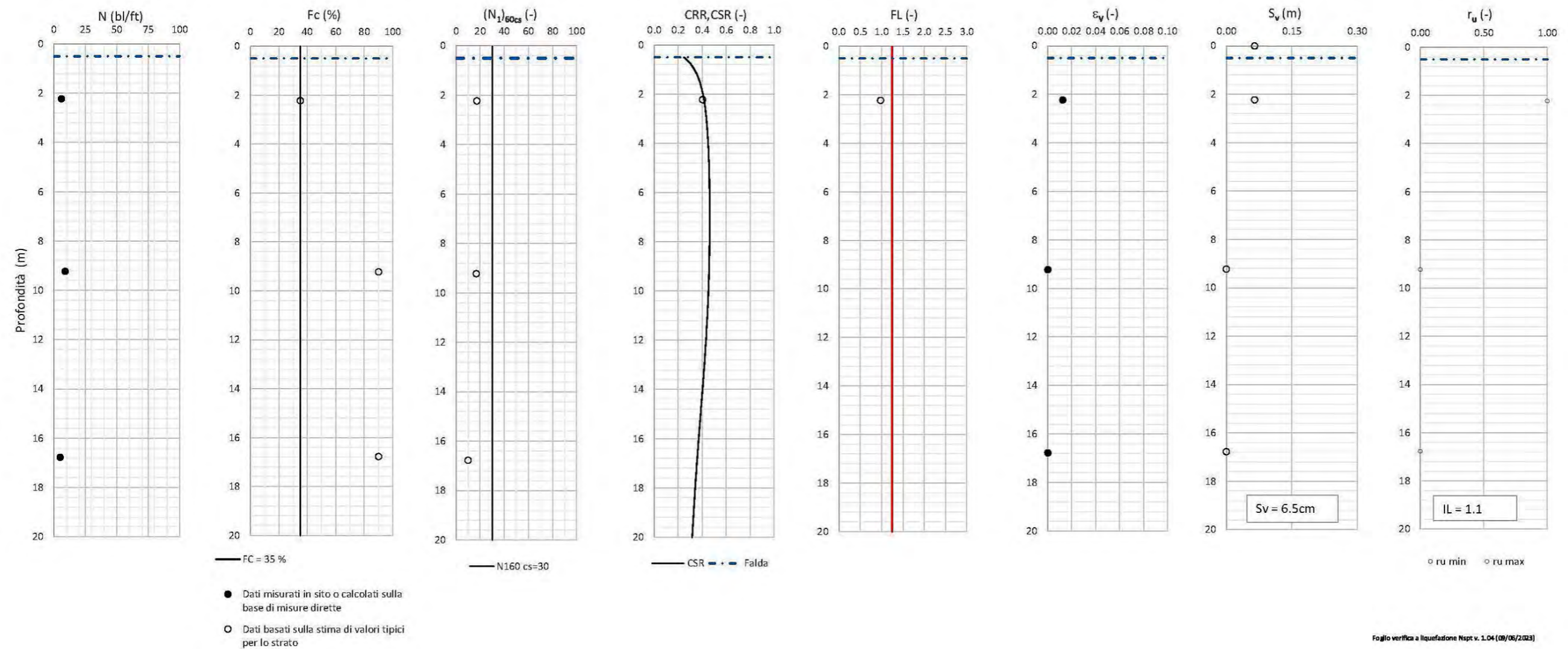


Foglio verifica a liquefazione Nsppt v. 1.04 (08/05/2023)

	<b>PROGETTISTA</b>   	<b>COMMESSA</b> NQ/R22358	<b>UNITÀ</b> -
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONI Toscana – Emilia-Romagna</b>	<b>10-CI-E-80191</b>	
	<b>PROGETTO</b> METANODOTTO SESTINO - MINERBIO DN 1200 (48") DP – 75 bar	Pag. 136 di 159	<b>Rev.</b> 0

Rif. T.EN ITALY SOLUTIONS: 2295-300-RT-1441-21

Dorsale Adriatica - Metanodotto - Lotto Sestino - Minerbio - Prova S\_090\_SM\_L  
 $a_{max} = 0.381g$   $M_{calc} = 6$   $MSF = 2.2$  Metodo NCEER 1996 - 1998 - 2001  
 Altezza rilevato = 0m

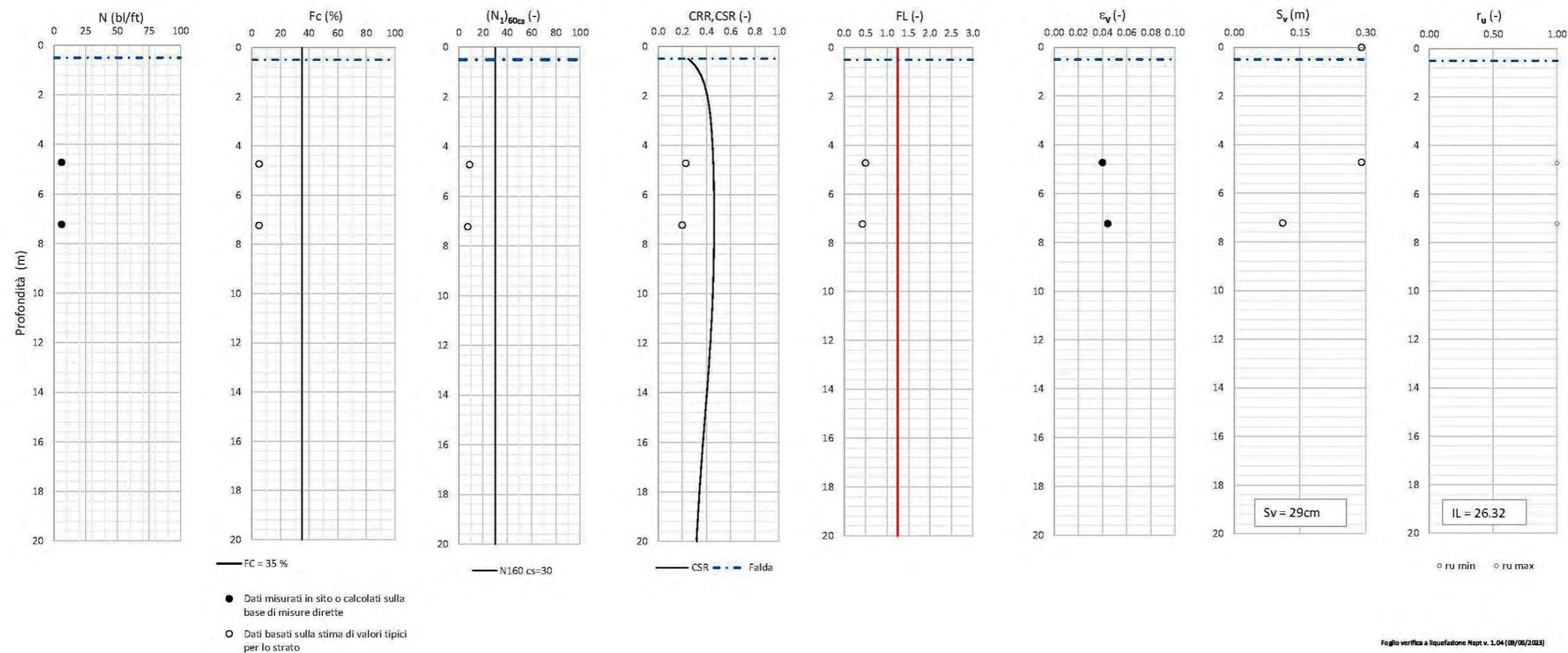




	<b>PROGETTISTA</b>   	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22358</b>	<b>UNITÀ</b> -
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONI Toscana – Emilia-Romagna</b>	<b>10-CI-E-80191</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>METANODOTTO SESTINO - MINERBIO DN 1200 (48") DP – 75 bar</b>	Pag. 137 di 159	<b>Rev.</b> 0

Rif. T.EN ITALY SOLUTIONS: 2295-300-RT-1441-21

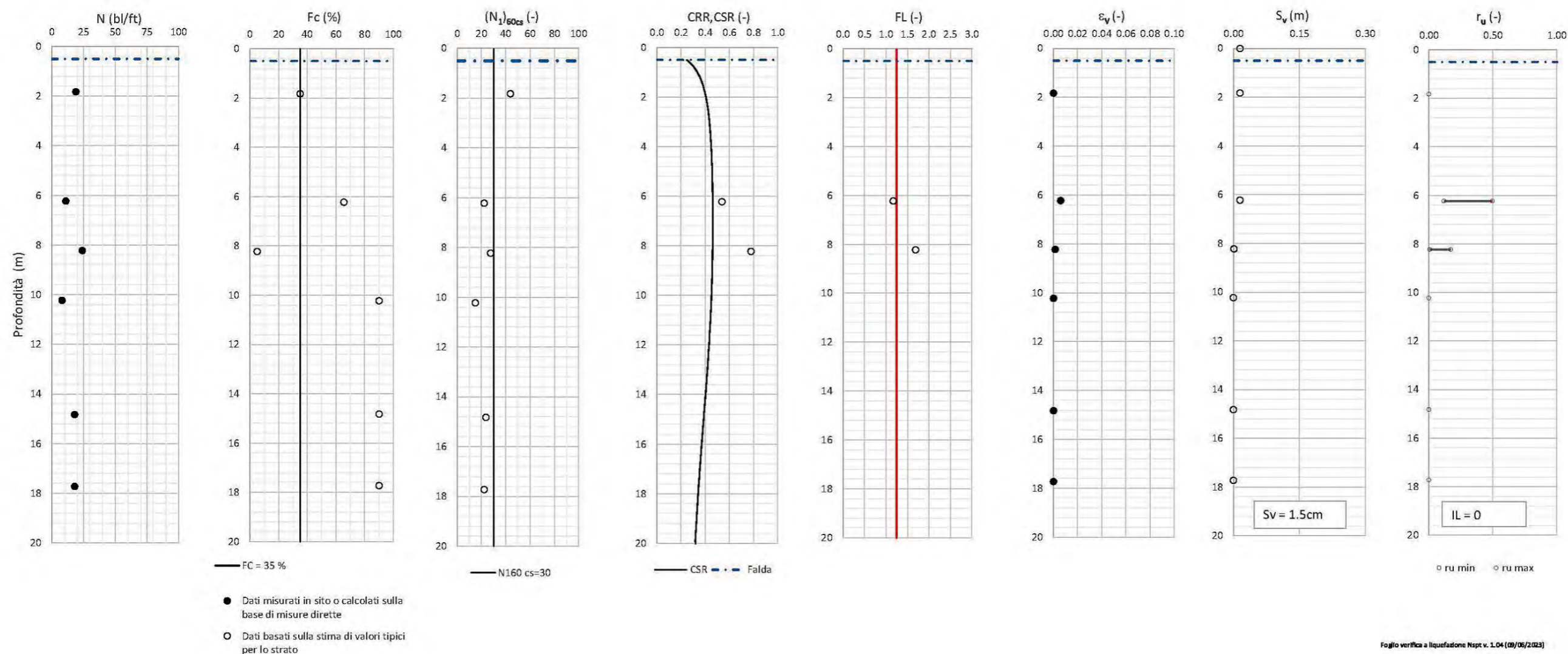
**Dorsale Adriatica - Metanodotto - Lotto Sestino - Minerbio - Prova S67**  
 $a_{max} = 0.381g$   $M_{calc} = 6$   $MSF = 2.2$  Metodo NCEER 1996 - 1998 - 2001  
 Altezza rilevato = 0m



	<b>PROGETTISTA</b>   	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22358</b>	<b>UNITÀ</b> -
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONI Toscana – Emilia-Romagna</b>	<b>10-CI-E-80191</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>METANODOTTO SESTINO - MINERBIO DN 1200 (48") DP – 75 bar</b>	Pag. 138 di 159	<b>Rev.</b> 0

Rif. T.EN ITALY SOLUTIONS: 2295-300-RT-1441-21

Dorsale Adriatica - Metanodotto - Lotto Sestino - Minerbio - Prova S\_074\_SM\_L  
 $a_{max} = 0.381g$   $M_{calc} = 6$   $MSF = 2.2$  Metodo NCEER 1996 - 1998 - 2001  
 Altezza rilevato = 0m

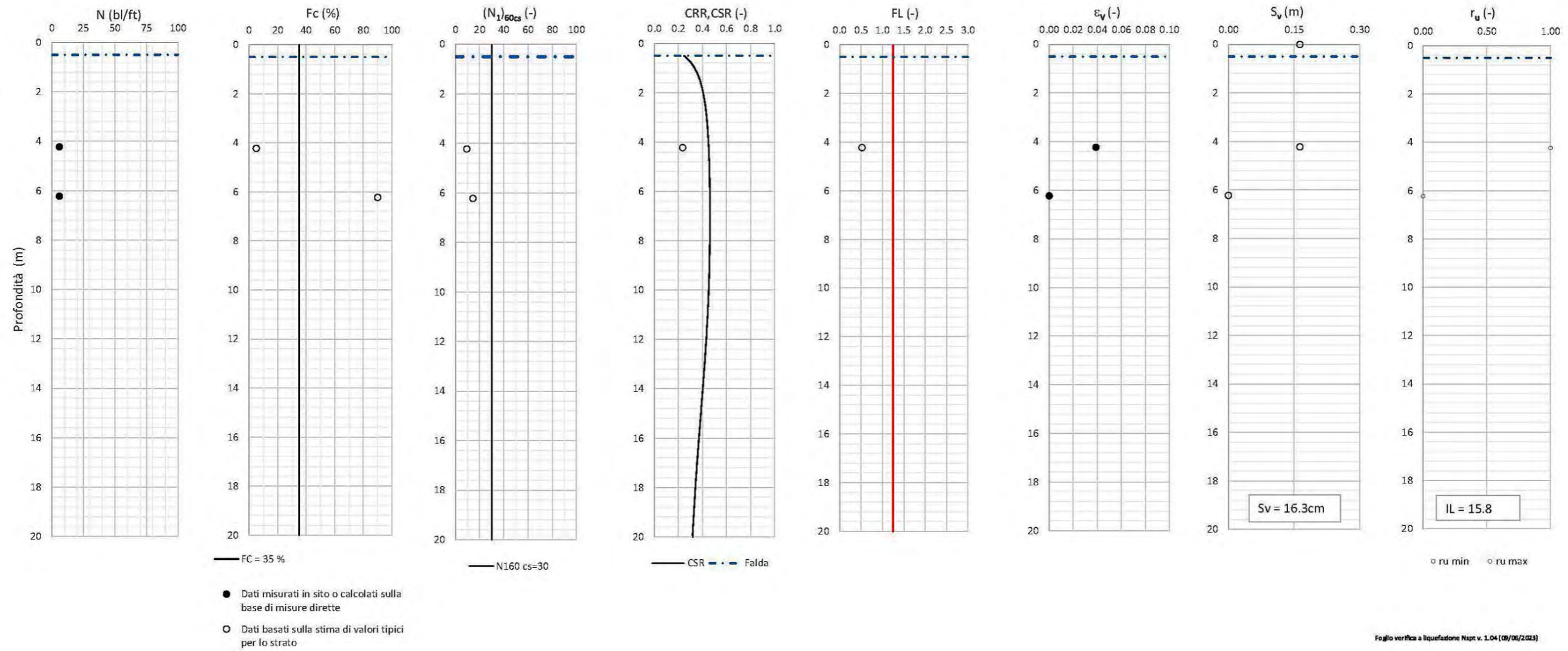


Foglio verifica a liquefazione Nsp v. 1.04 (09/06/2023)

	<b>PROGETTISTA</b>   	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22358</b>	<b>UNITÀ</b> -
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONI Toscana – Emilia-Romagna</b>	<b>10-CI-E-80191</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>METANODOTTO SESTINO - MINERBIO DN 1200 (48") DP – 75 bar</b>	Pag. 139 di 159	<b>Rev.</b> 0

Rif. T.EN ITALY SOLUTIONS: 2295-300-RT-1441-21

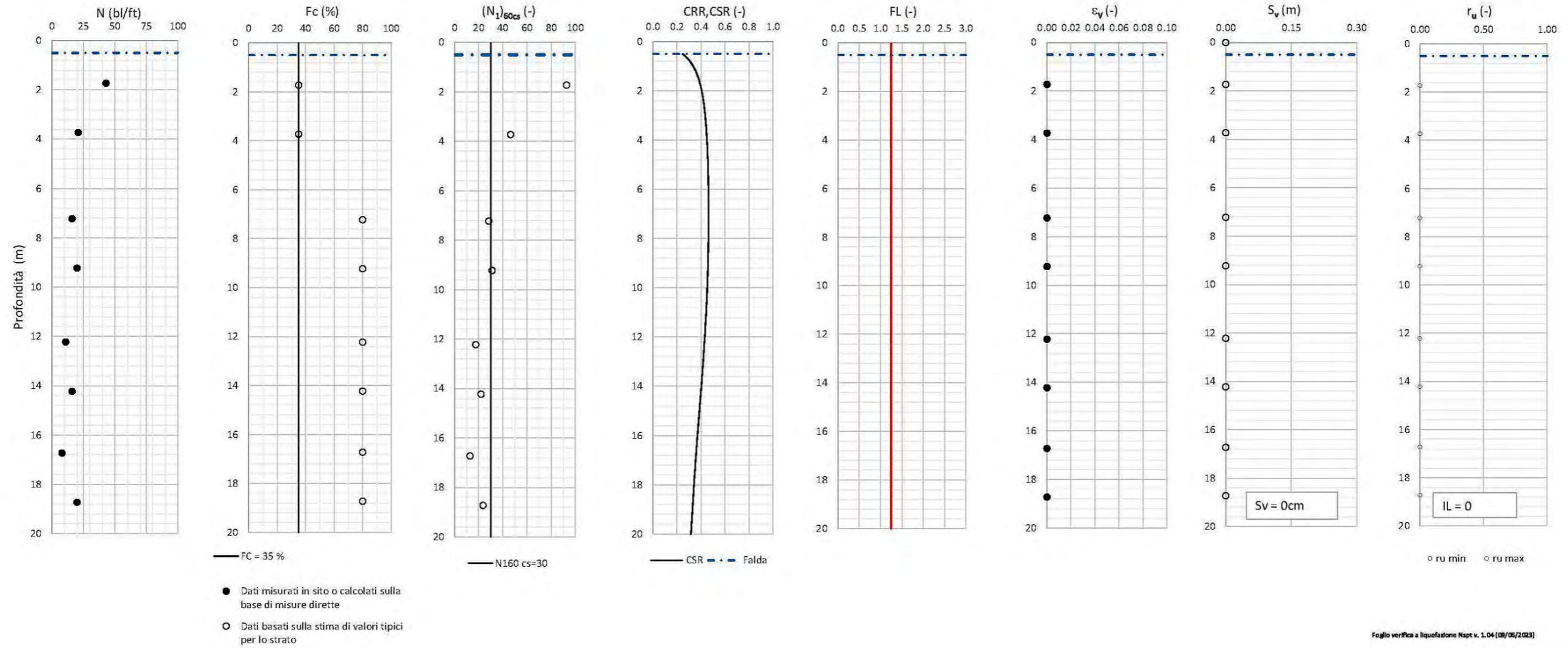
Dorsale Adriatica - Metanodotto - Lotto Sestino - Minerbio - Prova S67A  
 $a_{max} = 0.381g$   $M_{calc} = 6$   $MSF = 2.2$  Metodo NCEER 1996 - 1998 - 2001  
 Altezza rilevato = 0m



	<b>PROGETTISTA</b>   	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22358</b>	<b>UNITÀ</b> -
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONI Toscana – Emilia-Romagna</b>	<b>10-CI-E-80191</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>METANODOTTO SESTINO - MINERBIO DN 1200 (48") DP – 75 bar</b>	Pag. 140 di 159	<b>Rev.</b> 0

Rif. T.EN ITALY SOLUTIONS: 2295-300-RT-1441-21

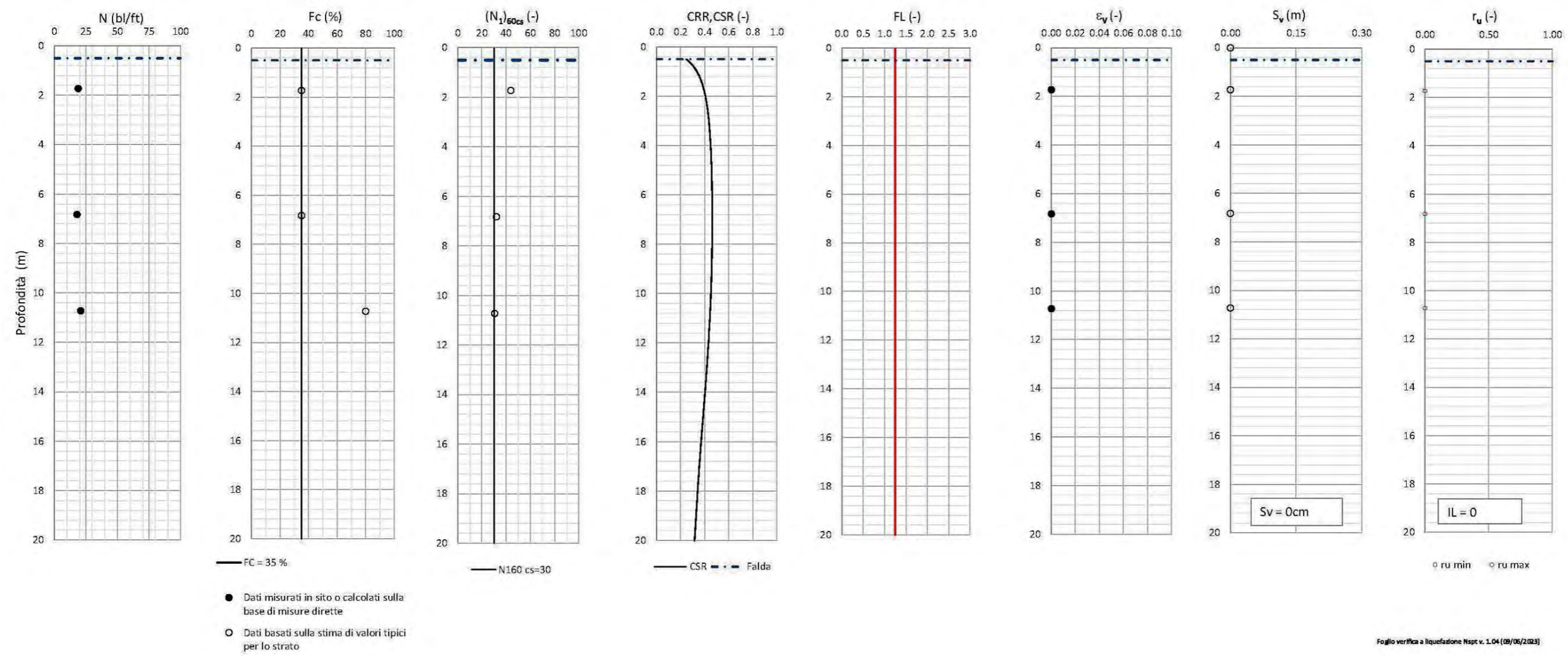
Dorsale Adriatica - Metanodotto - Lotto Sestino - Minerbio - Prova S\_075\_SM\_L  
 $a_{max} = 0.381g$   $M_{calc} = 6$   $MSF = 2.2$  Metodo NCEER 1996 - 1998 - 2001  
 Altezza rilevato = 0m



	<b>PROGETTISTA</b>   	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22358</b>	<b>UNITÀ</b> -
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONI Toscana – Emilia-Romagna</b>	<b>10-CI-E-80191</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>METANODOTTO SESTINO - MINERBIO DN 1200 (48") DP – 75 bar</b>	Pag. 141 di 159	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. T.EN ITALY SOLUTIONS: 2295-300-RT-1441-21

**Dorsale Adriatica - Metanodotto - Lotto Sestino - Minerbio - Prova S\_091\_SM\_L**  
 $a_{max} = 0.381g$   $M_{calc} = 6$   $MSF = 2.2$  Metodo NCEER 1996 - 1998 - 2001  
 Altezza rilevato = 0m

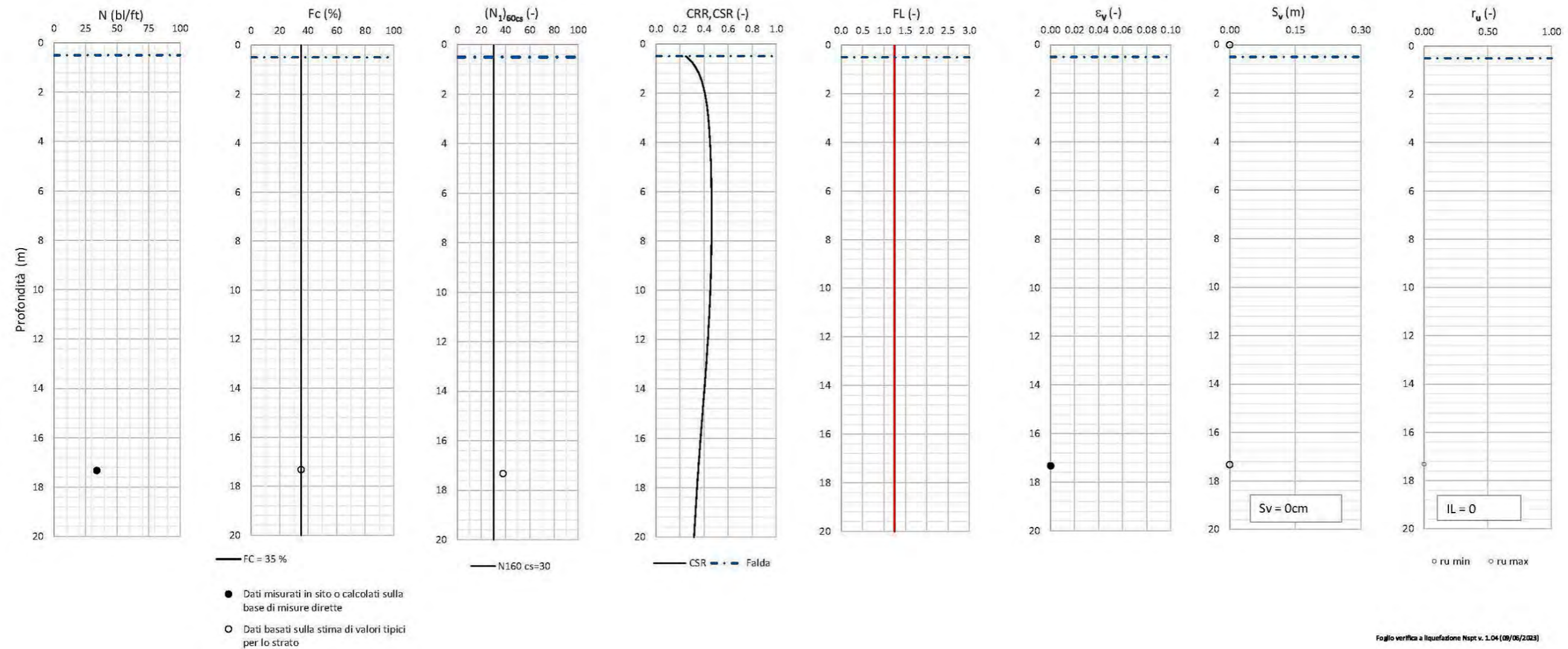


Foglio verifica a liquefazione Nspc v. 1.04 (09/06/2023)

	<b>PROGETTISTA</b>   	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22358</b>	<b>UNITÀ</b> -
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONI Toscana – Emilia-Romagna</b>	<b>10-CI-E-80191</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>METANODOTTO SESTINO - MINERBIO DN 1200 (48") DP – 75 bar</b>	Pag. 142 di 159	<b>Rev.</b> 0

Rif. T.EN ITALY SOLUTIONS: 2295-300-RT-1441-21

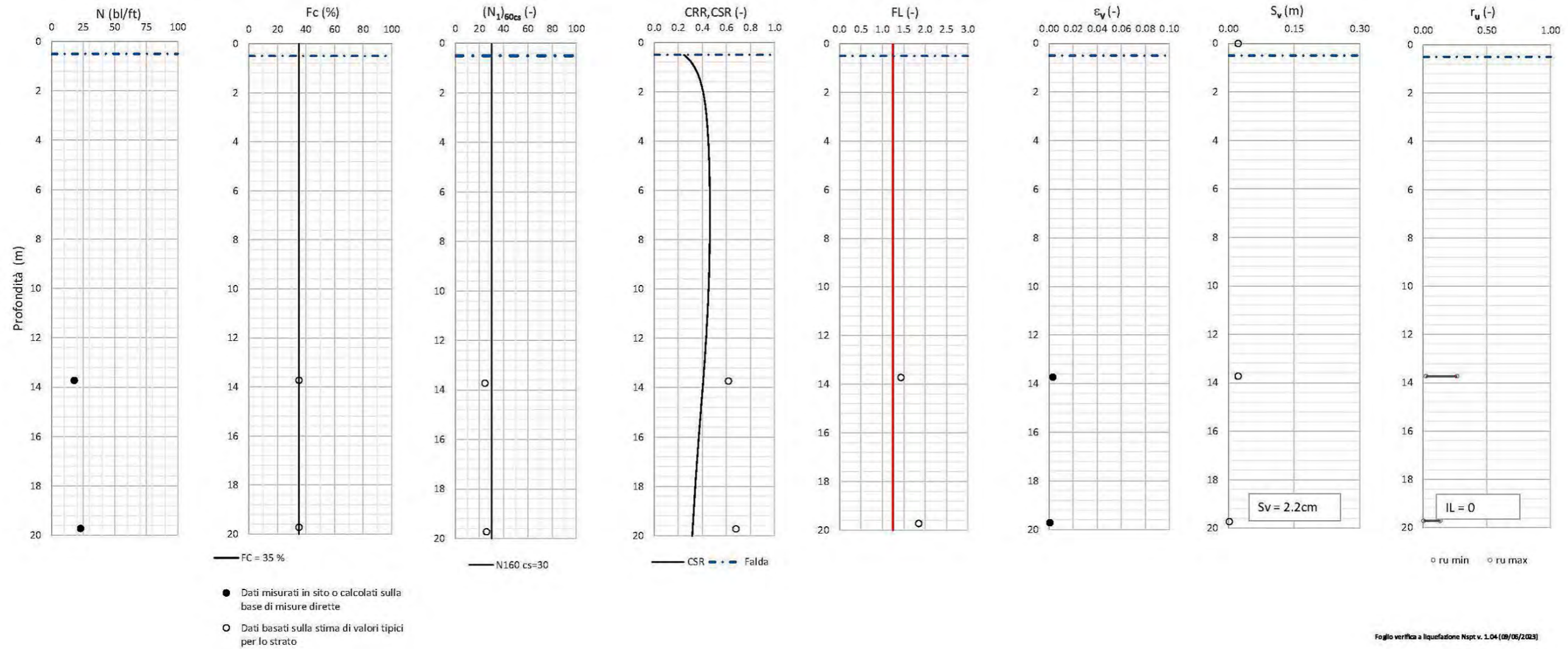
**Dorsale Adriatica - Metanodotto - Lotto Sestino - Minerbio - Prova A9**  
 $a_{max} = 0.381g$   $M_{calc} = 6$   $MSF = 2.2$  Metodo NCEER 1996 - 1998 - 2001  
 Altezza rilevato = 0m



	<b>PROGETTISTA</b>   	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22358</b>	<b>UNITÀ</b> -
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONI Toscana – Emilia-Romagna</b>	<b>10-CI-E-80191</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>METANODOTTO SESTINO - MINERBIO DN 1200 (48") DP – 75 bar</b>	Pag. 143 di 159	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. T.EN ITALY SOLUTIONS: 2295-300-RT-1441-21

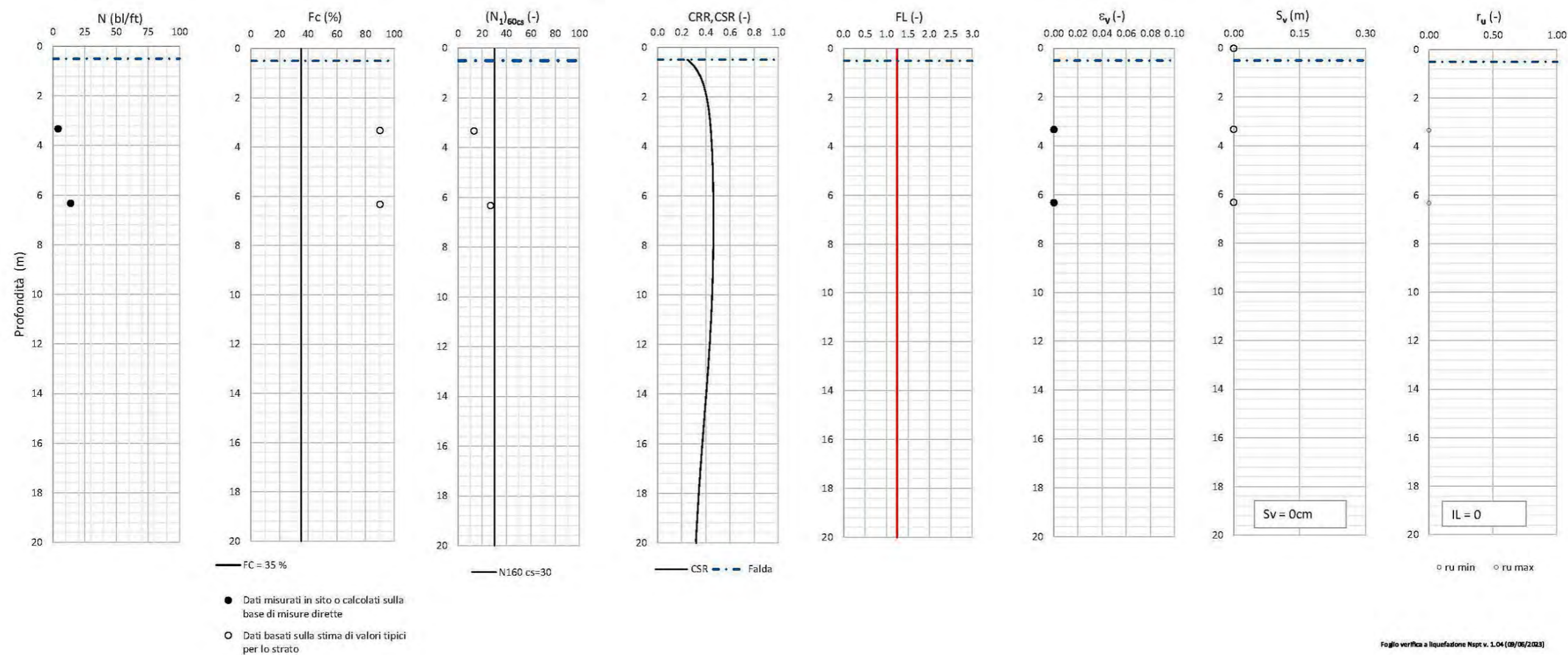
**Dorsale Adriatica - Metanodotto - Lotto Sestino - Minerbio - Prova A10**  
 $a_{max} = 0.381g$   $M_{calc} = 6$   $MSF = 2.2$  Metodo NCEER 1996 - 1998 - 2001  
 Altezza rilevato = 0m



	<b>PROGETTISTA</b>   	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22358</b>	<b>UNITÀ</b> -
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONI Toscana – Emilia-Romagna</b>	<b>10-CI-E-80191</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>METANODOTTO SESTINO - MINERBIO DN 1200 (48") DP – 75 bar</b>	Pag. 144 di 159	<b>Rev.</b> 0

Rif. T.EN ITALY SOLUTIONS: 2295-300-RT-1441-21

**Dorsale Adriatica - Metanodotto - Lotto Sestino - Minerbio - Prova S70**  
 $a_{max} = 0.381g$   $M_{calc} = 6$   $MSF = 2.2$  Metodo NCEER 1996 - 1998 - 2001  
 Altezza rilevato = 0m

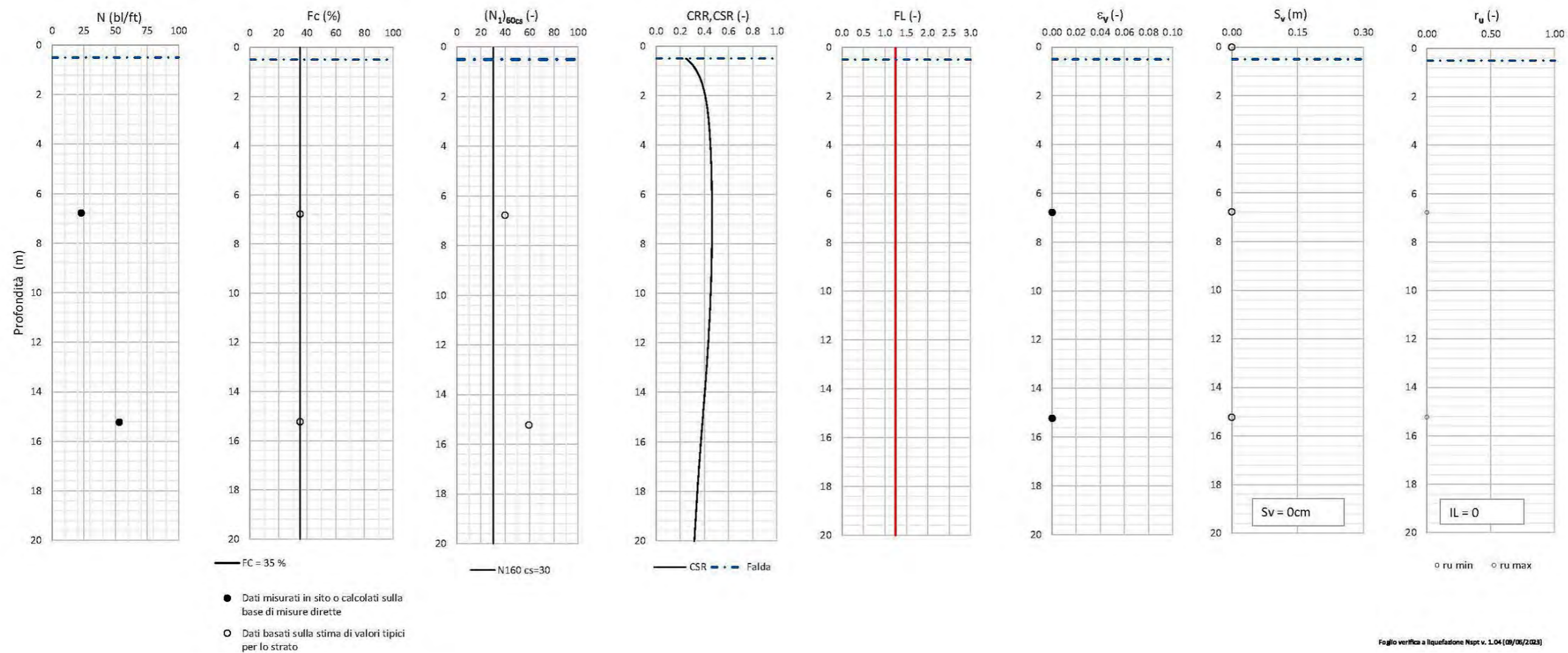




	<b>PROGETTISTA</b>   	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22358</b>	<b>UNITÀ</b> -
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONI Toscana – Emilia-Romagna</b>	<b>10-CI-E-80191</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>METANODOTTO SESTINO - MINERBIO DN 1200 (48") DP – 75 bar</b>	Pag. 145 di 159	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. T.EN ITALY SOLUTIONS: 2295-300-RT-1441-21

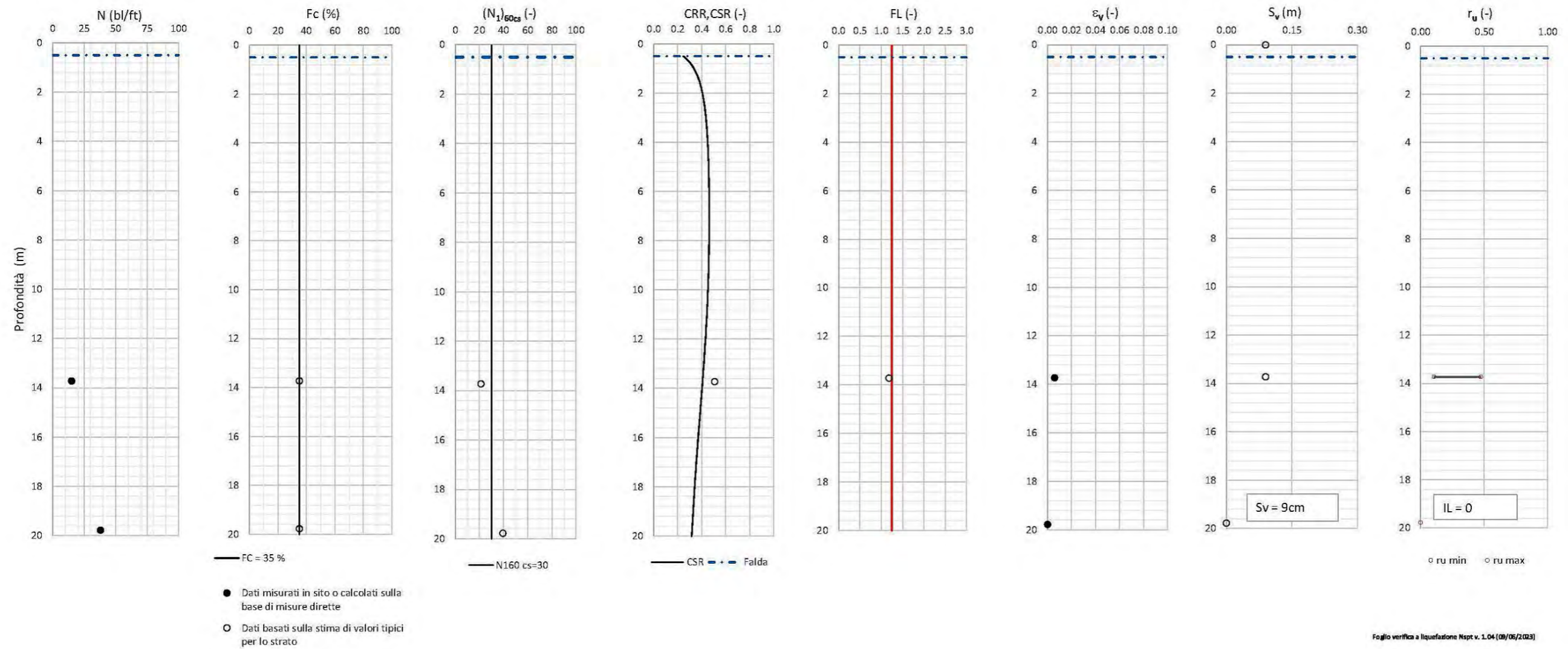
**Dorsale Adriatica - Metanodotto - Lotto Sestino - Minerbio - Prova A11**  
 $a_{,max} = 0.381g$   $M_{,calc} = 6$   $MSF = 2.2$  Metodo NCEER 1996 - 1998 - 2001  
 Altezza rilevato = 0m



	<b>PROGETTISTA</b>   	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22358</b>	<b>UNITÀ</b> -
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONI Toscana – Emilia-Romagna</b>	<b>10-CI-E-80191</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>METANODOTTO SESTINO - MINERBIO DN 1200 (48") DP – 75 bar</b>	Pag. 146 di 159	<b>Rev.</b> 0

Rif. T.EN ITALY SOLUTIONS: 2295-300-RT-1441-21

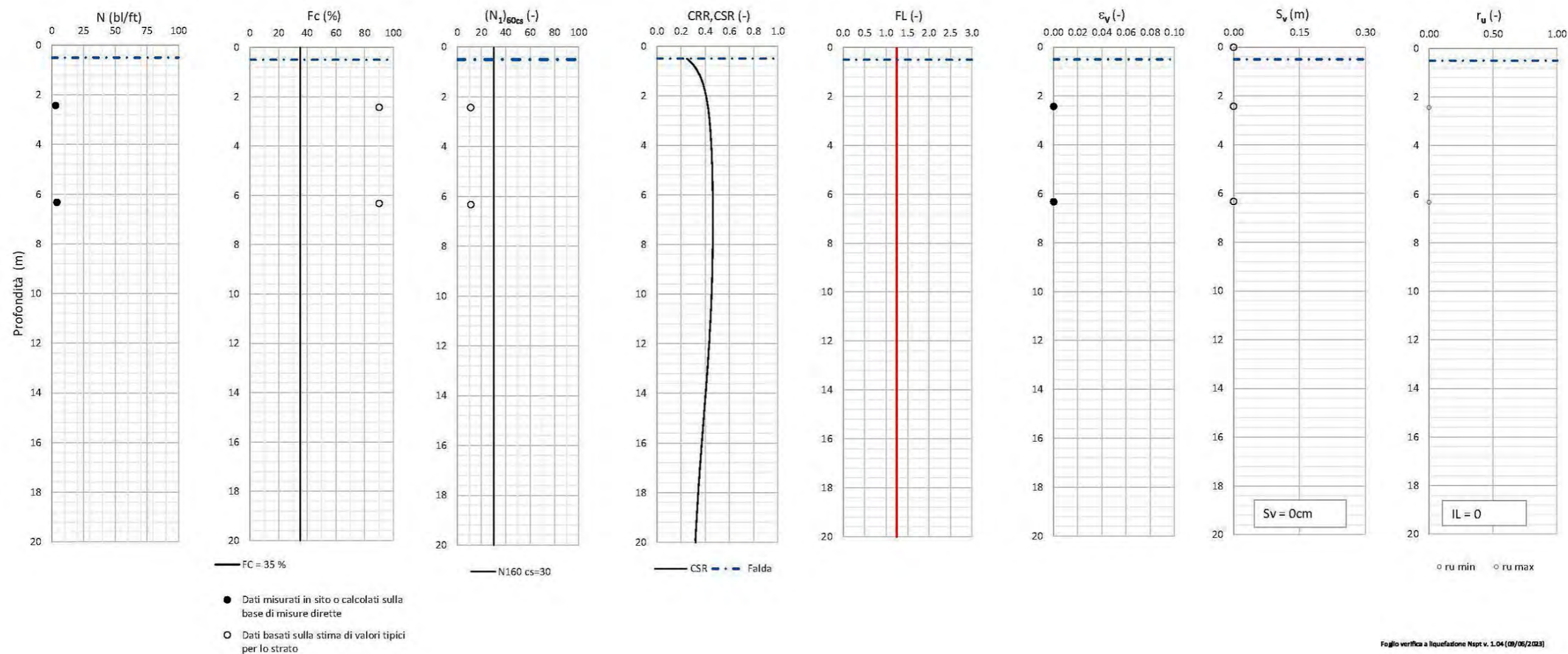
**Dorsale Adriatica - Metanodotto - Lotto Sestino - Minerbio - Prova A12**  
 $a_{max} = 0.381g$   $M_{calc} = 6$   $MSF = 2.2$  Metodo NCEER 1996 - 1998 - 2001  
 Altezza rilevato = 0m



	<b>PROGETTISTA</b>   	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22358</b>	<b>UNITÀ</b> <b>-</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONI Toscana – Emilia-Romagna</b>	<b>10-CI-E-80191</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>METANODOTTO SESTINO - MINERBIO DN 1200 (48") DP – 75 bar</b>	Pag. 147 di 159	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. T.EN ITALY SOLUTIONS: 2295-300-RT-1441-21

**Dorsale Adriatica - Metanodotto - Lotto Sestino - Minerbio - Prova S69**  
 $a_{max} = 0.381g$   $M_{calc} = 6$   $MSF = 2.2$  Metodo NCEER 1996 - 1998 - 2001  
Altezza rilevato = 0m

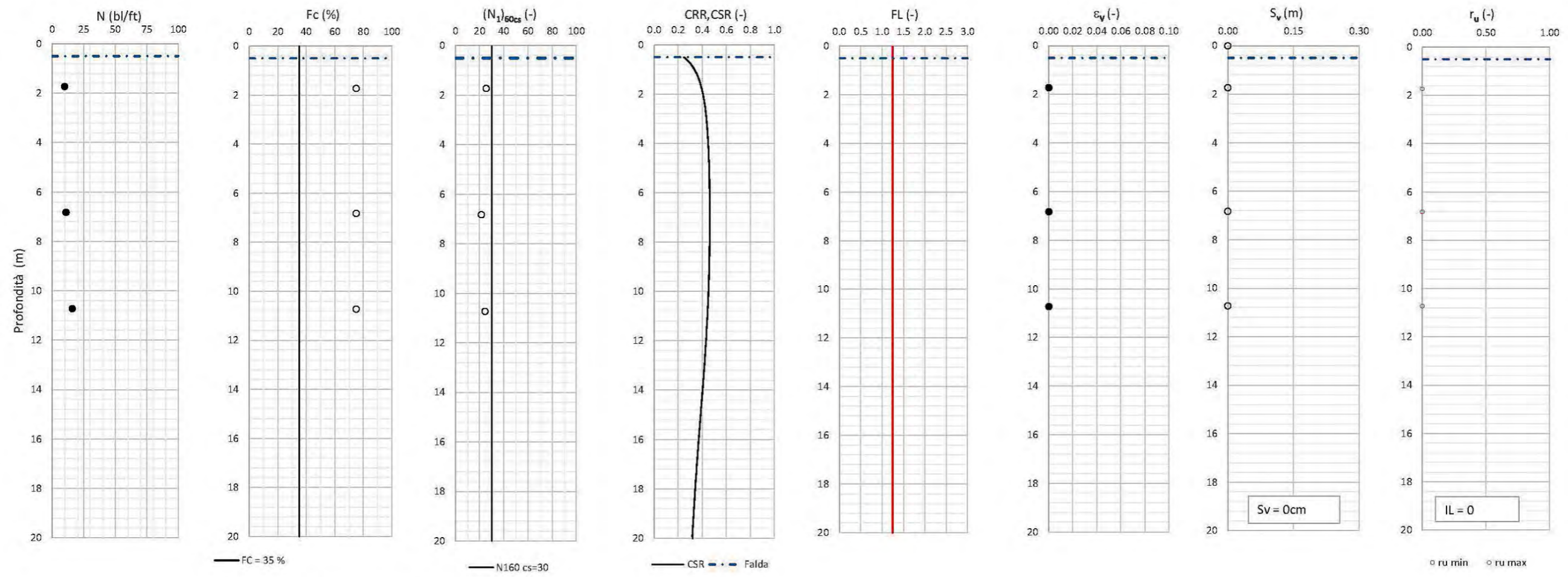


Foglio verifica a liquefazione Nspt v. 1.04 (09/06/2023)

	<b>PROGETTISTA</b>   	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22358</b>	<b>UNITÀ</b> -
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONI Toscana – Emilia-Romagna</b>	<b>10-CI-E-80191</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>METANODOTTO SESTINO - MINERBIO DN 1200 (48") DP – 75 bar</b>	Pag. 148 di 159	<b>Rev.</b> 0

Rif. T.EN ITALY SOLUTIONS: 2295-300-RT-1441-21

Dorsale Adriatica - Metanodotto - Lotto Sestino - Minerbio - Prova S\_092\_SM\_L  
 $a_{max} = 0.381g$   $M_{calc} = 6$   $MSF = 2.2$  Metodo NCEER 1996 - 1998 - 2001  
 Altezza rilevato = 0m

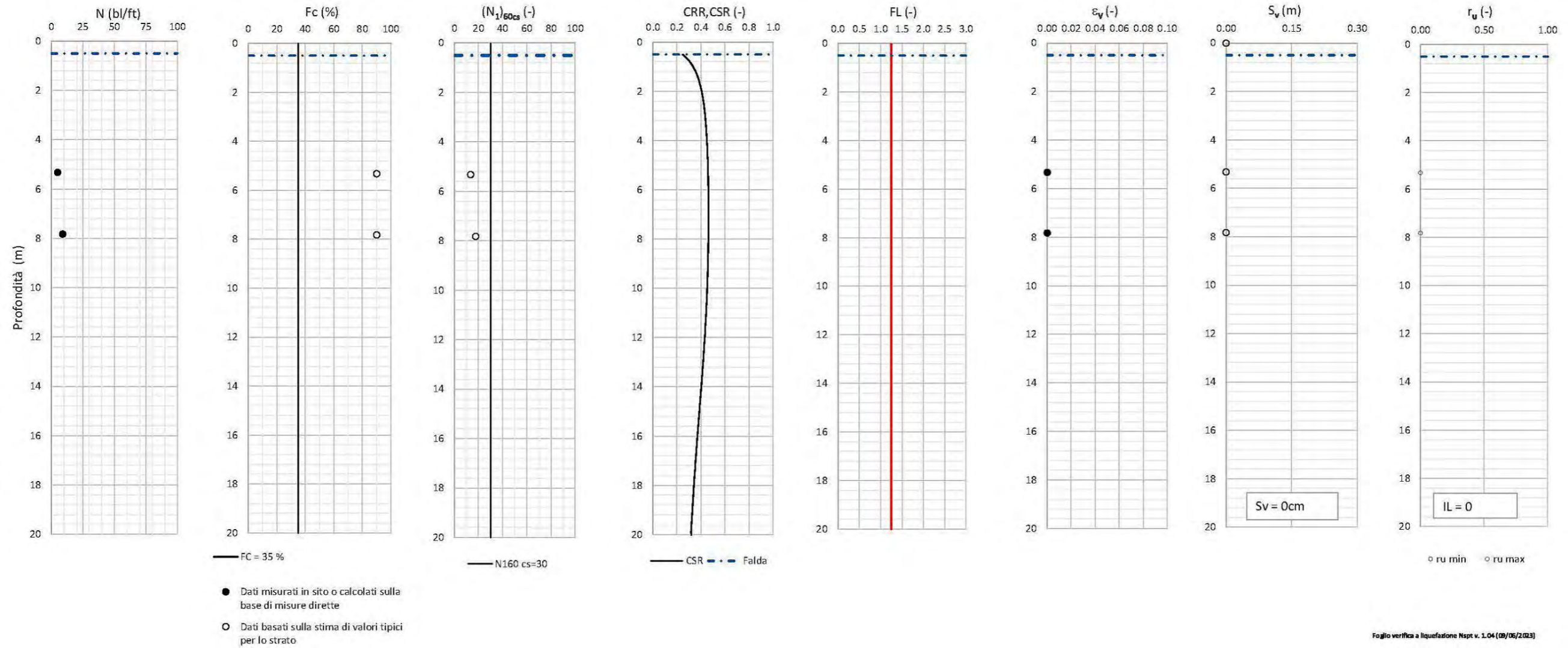


Foglio verifica a liquefazione Nsp v. 1.04 (09/06/2023)

	<b>PROGETTISTA</b>   	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22358</b>	<b>UNITÀ</b> -
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONI Toscana – Emilia-Romagna</b>	<b>10-CI-E-80191</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>METANODOTTO SESTINO - MINERBIO DN 1200 (48") DP – 75 bar</b>	Pag. 149 di 159	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. T.EN ITALY SOLUTIONS: 2295-300-RT-1441-21

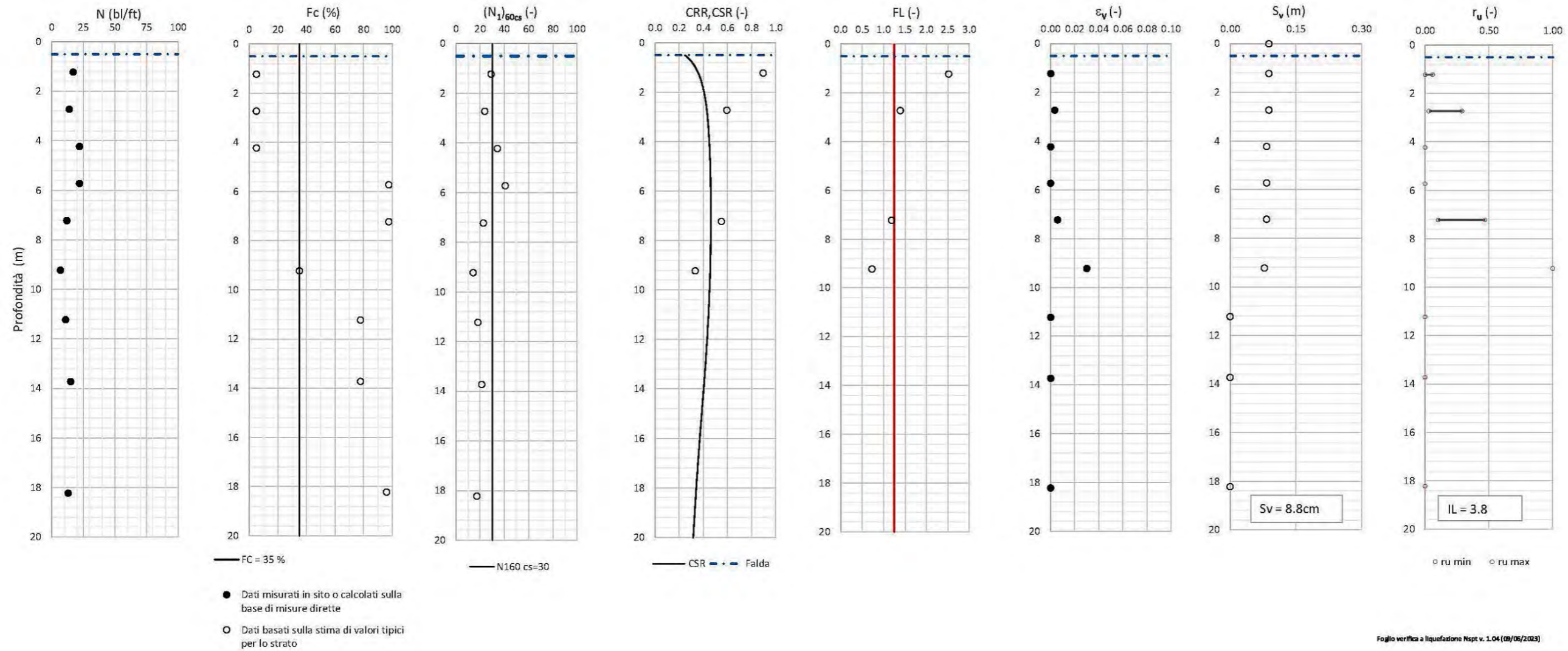
**Dorsale Adriatica - Metanodotto - Lotto Sestino - Minerbio - Prova S71**  
 $a_{max} = 0.381g$   $M_{calc} = 6$   $MSF = 2.2$  Metodo NCEER 1996 - 1998 - 2001  
 Altezza rilevato = 0m



	<b>PROGETTISTA</b>   	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22358</b>	<b>UNITÀ</b> -
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONI Toscana – Emilia-Romagna</b>	<b>10-CI-E-80191</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>METANODOTTO SESTINO - MINERBIO DN 1200 (48") DP – 75 bar</b>	Pag. 150 di 159	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. T.EN ITALY SOLUTIONS: 2295-300-RT-1441-21

**Dorsale Adriatica - Metanodotto - Lotto Sestino - Minerbio - Prova S\_076\_SM\_L**  
 $a_{max} = 0.381g$   $M_{calc} = 6$   $MSF = 2.2$  Metodo NCEER 1996 - 1998 - 2001  
 Altezza rilevato = 0m

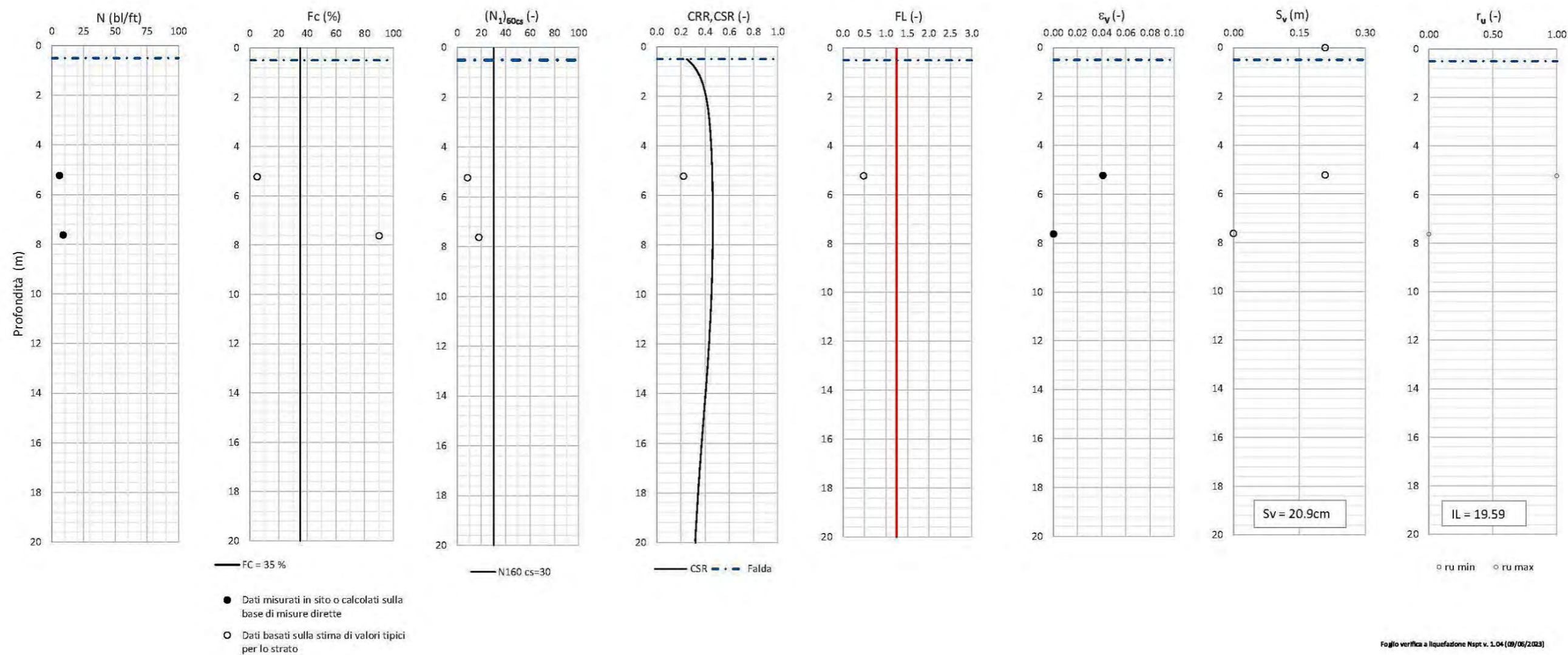


Foglio verifica a liquefazione Nspt v. 1.04 (08/05/2023)

	<b>PROGETTISTA</b>   	<b>COMMESSA</b> NQ/R22358	<b>UNITÀ</b> -
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONI Toscana – Emilia-Romagna</b>	<b>10-CI-E-80191</b>	
	<b>PROGETTO</b> METANODOTTO SESTINO - MINERBIO DN 1200 (48") DP – 75 bar	Pag. 151 di 159	<b>Rev.</b> 0

Rif. T.EN ITALY SOLUTIONS: 2295-300-RT-1441-21

Dorsale Adriatica - Metanodotto - Lotto Sestino - Minerbio - Prova S71A  
 $a_{max} = 0.381g$   $M_{calc} = 6$   $MSF = 2.2$  Metodo NCEER 1996 - 1998 - 2001  
 Altezza rilevato = 0m

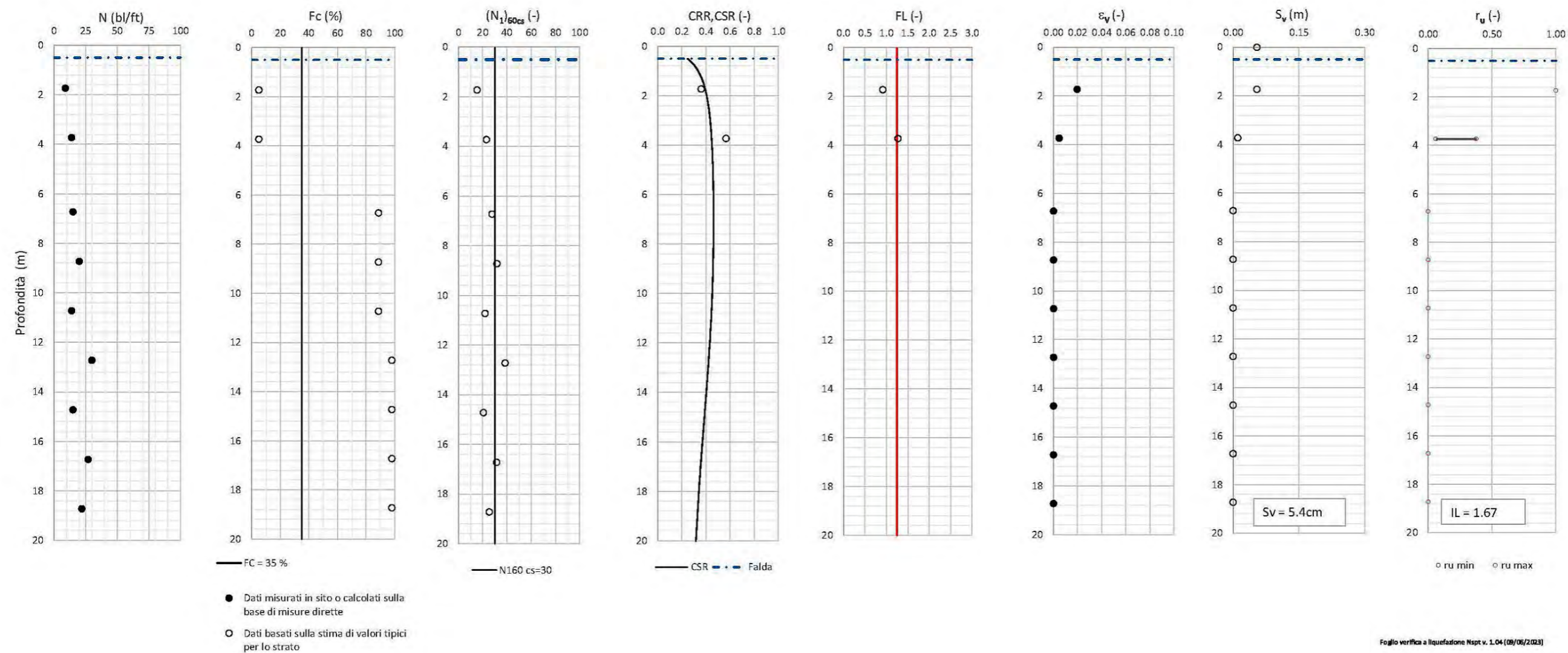


Foglio verifica a liquefazione Nspt v. 1.04 (09/06/2023)

	<b>PROGETTISTA</b>   	<b>COMMESSA</b> NQ/R22358	<b>UNITÀ</b> -
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONI Toscana – Emilia-Romagna</b>	<b>10-CI-E-80191</b>	
	<b>PROGETTO</b> METANODOTTO SESTINO - MINERBIO DN 1200 (48") DP – 75 bar	Pag. 152 di 159	<b>Rev.</b> 0

Rif. T.EN ITALY SOLUTIONS: 2295-300-RT-1441-21

Dorsale Adriatica - Metanodotto - Lotto Sestino - Minerbio - Prova S\_077\_SM\_L  
 $a_{max} = 0.381g$   $M_{calc} = 6$   $MSF = 2.2$  Metodo NCEER 1996 - 1998 - 2001  
 Altezza rilevato = 0m

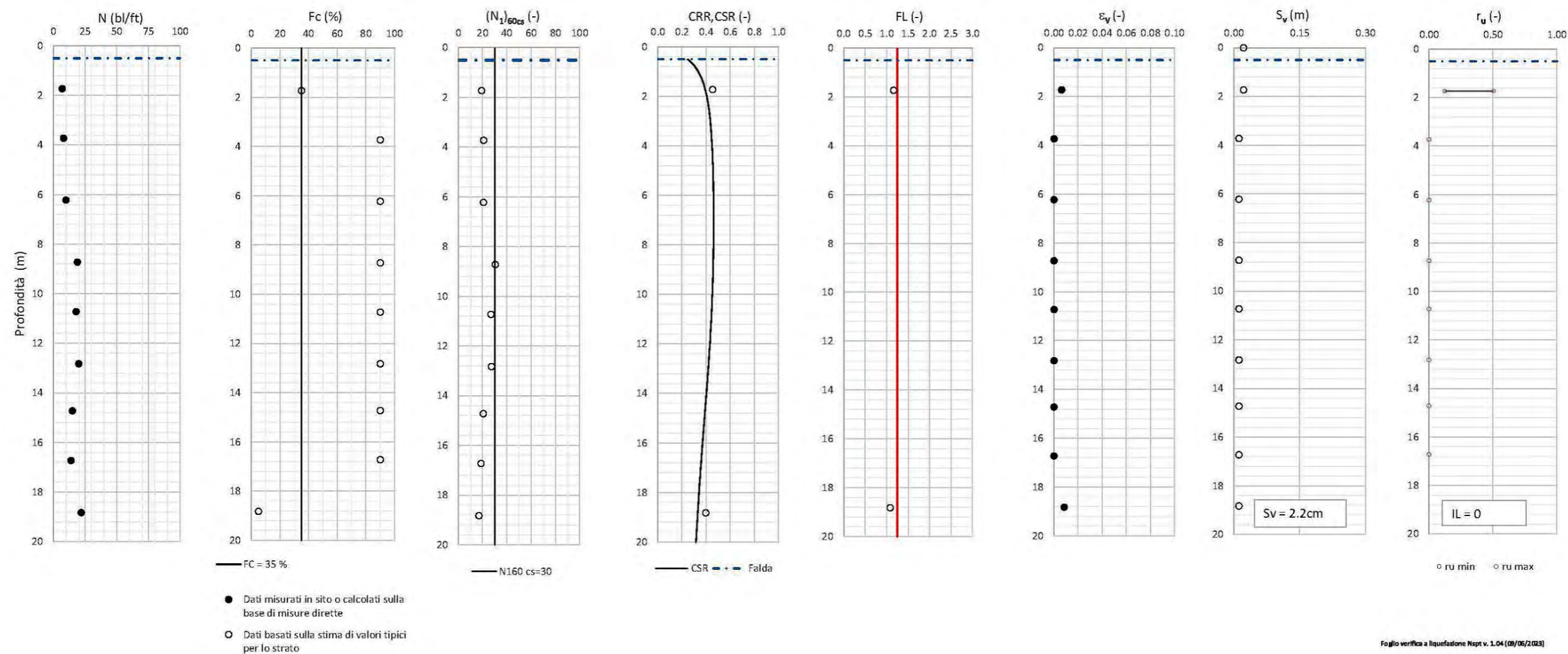




	<b>PROGETTISTA</b>   	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22358</b>	<b>UNITÀ</b> -
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONI Toscana – Emilia-Romagna</b>	<b>10-CI-E-80191</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>METANODOTTO SESTINO - MINERBIO DN 1200 (48") DP – 75 bar</b>	Pag. 153 di 159	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. T.EN ITALY SOLUTIONS: 2295-300-RT-1441-21

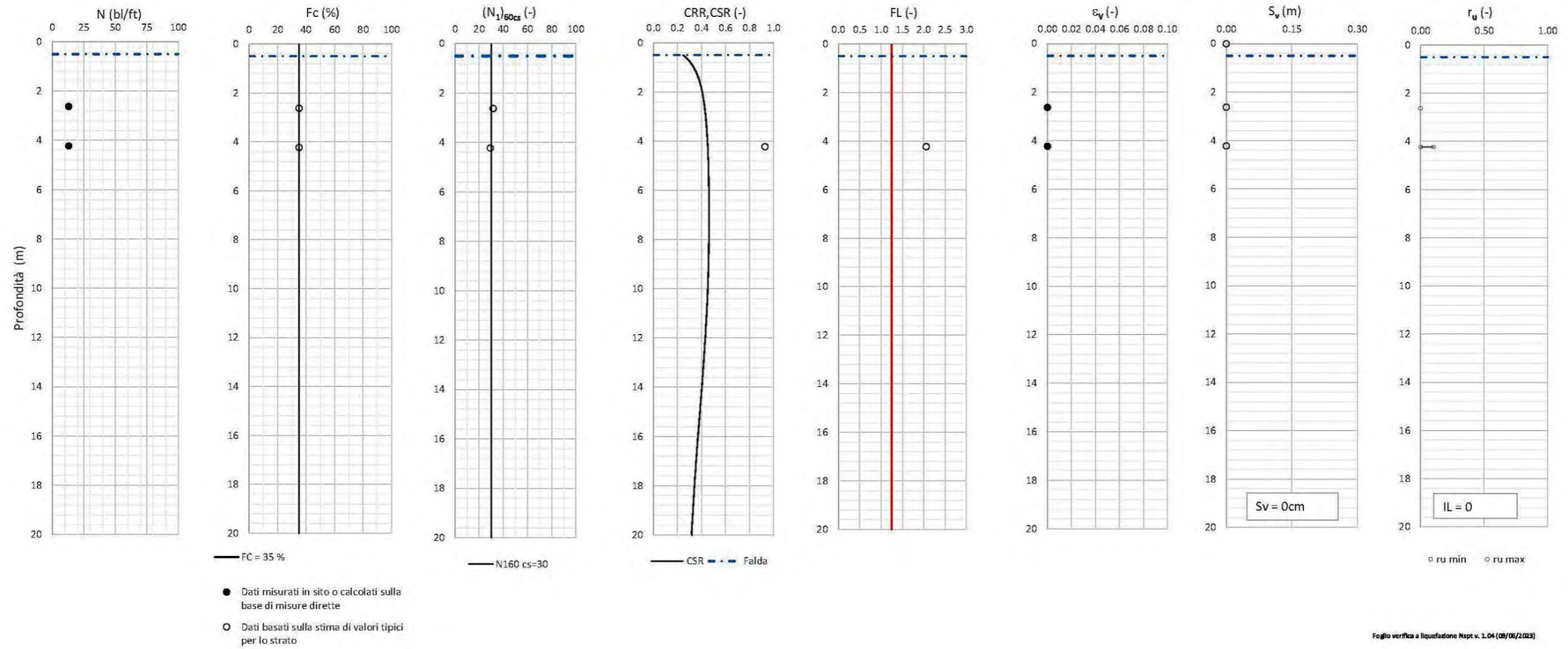
**Dorsale Adriatica - Metanodotto - Lotto Sestino - Minerbio - Prova S\_078\_SM\_L**  
 $a_{max} = 0.381g$   $M_{calc} = 6$   $MSF = 2.2$  Metodo NCEER 1996 - 1998 - 2001  
 Altezza rilevato = 0m



	<b>PROGETTISTA</b>   	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22358</b>	<b>UNITÀ</b> -
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONI Toscana – Emilia-Romagna</b>	<b>10-CI-E-80191</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>METANODOTTO SESTINO - MINERBIO DN 1200 (48") DP – 75 bar</b>	Pag. 154 di 159	<b>Rev.</b> 0

Rif. T.EN ITALY SOLUTIONS: 2295-300-RT-1441-21

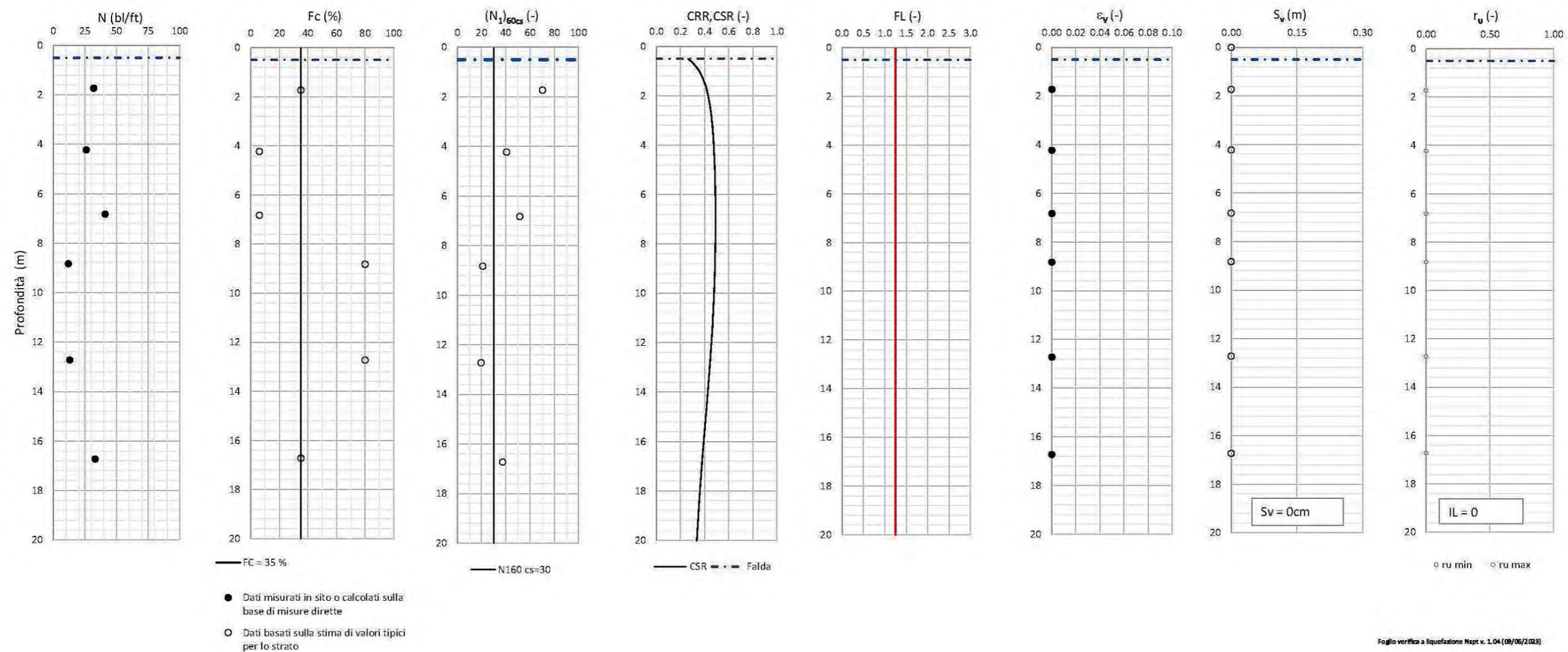
**Dorsale Adriatica - Metanodotto - Lotto Sestino - Minerbio - Prova S072**  
**a,max = 0.381g M\_calc = 6 MSF = 2.2 Metodo NCEER 1996 - 1998 - 2001**  
**Altezza rilevato = 0m**



	<b>PROGETTISTA</b>   	<b>COMMESSA</b> NQ/R22358	<b>UNITÀ</b> -
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONI Toscana – Emilia-Romagna</b>	<b>10-CI-E-80191</b>	
	<b>PROGETTO</b> METANODOTTO SESTINO - MINERBIO DN 1200 (48") DP – 75 bar	Pag. 155 di 159	<b>Rev.</b> 0

Rif. T.EN ITALY SOLUTIONS: 2295-300-RT-1441-21

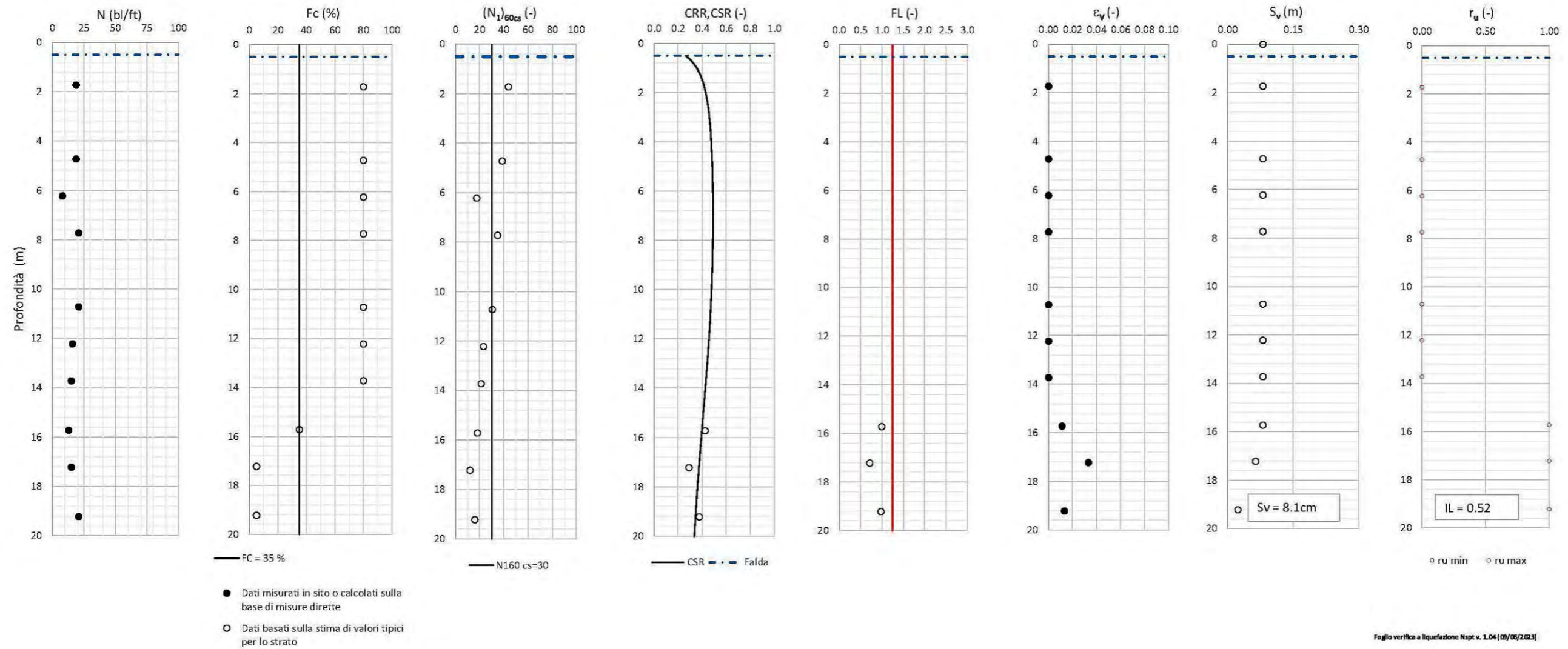
Dorsale Adriatica - Metanodotto - Lotto Sestino - Minerbio - Prova S\_079\_SM\_L  
 $a_{max} = 0.403g$   $M_{calc} = 6$   $MSF = 2.2$  Metodo NCEER 1996 - 1998 - 2001  
 Altezza rilevato = 0m



	<b>PROGETTISTA</b>   	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22358</b>	<b>UNITÀ</b> -
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONI Toscana – Emilia-Romagna</b>	<b>10-CI-E-80191</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>METANODOTTO SESTINO - MINERBIO DN 1200 (48") DP – 75 bar</b>	Pag. 156 di 159	<b>Rev.</b> 0

Rif. T.EN ITALY SOLUTIONS: 2295-300-RT-1441-21

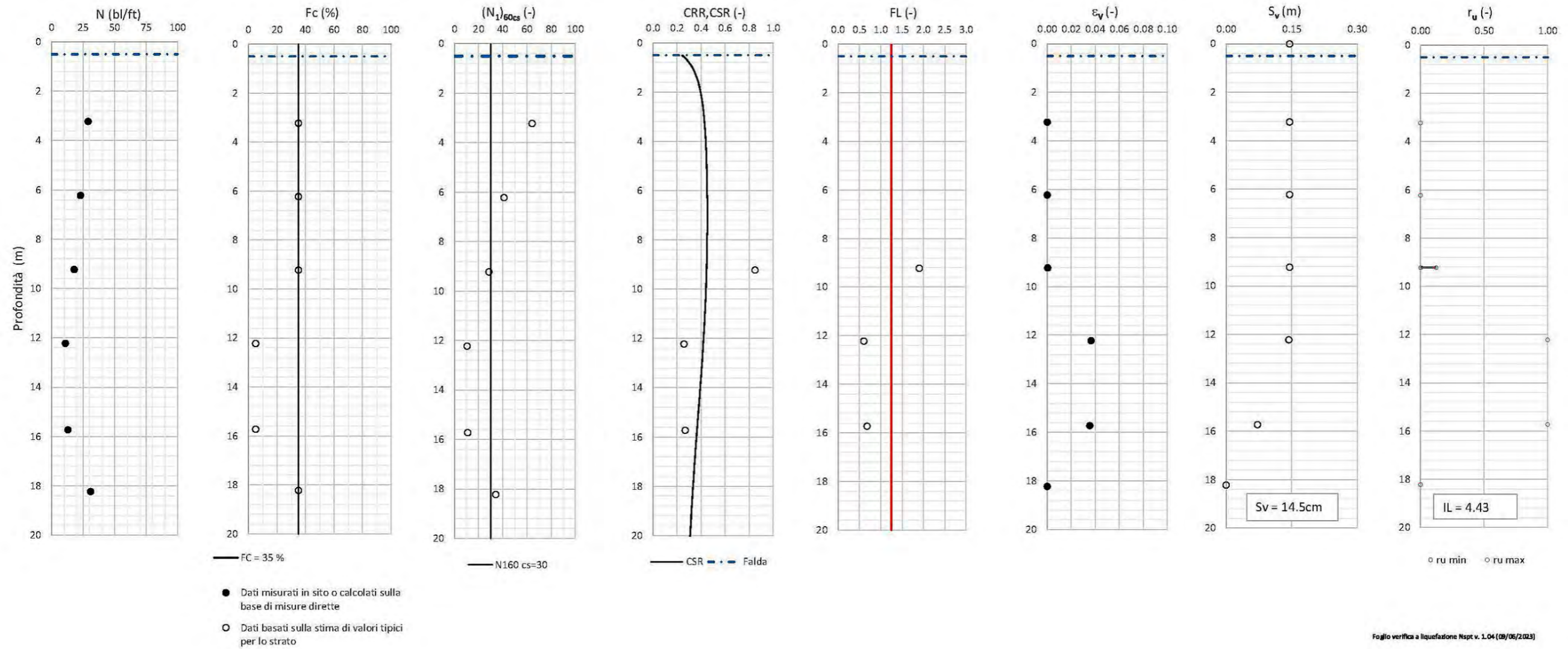
Dorsale Adriatica - Metanodotto - Lotto Sestino - Minerbio - Prova S\_080\_SM\_L  
 $a_{max} = 0.403g$   $M_{calc} = 6$   $MSF = 2.2$  Metodo NCEER 1996 - 1998 - 2001  
 Altezza rilevato = 0m



	<b>PROGETTISTA</b>   	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22358</b>	<b>UNITÀ</b> -
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONI Toscana – Emilia-Romagna</b>	<b>10-CI-E-80191</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>METANODOTTO SESTINO - MINERBIO DN 1200 (48") DP – 75 bar</b>	Pag. 157 di 159	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. T.EN ITALY SOLUTIONS: 2295-300-RT-1441-21

**Dorsale Adriatica - Metanodotto - Lotto Sestino - Minerbio - Prova S\_094\_SM\_L**  
 $a_{max} = 0.372g$   $M_{calc} = 6$   $MSF = 2.2$  Metodo NCEER 1996 - 1998 - 2001  
 Altezza rilevato = 0m

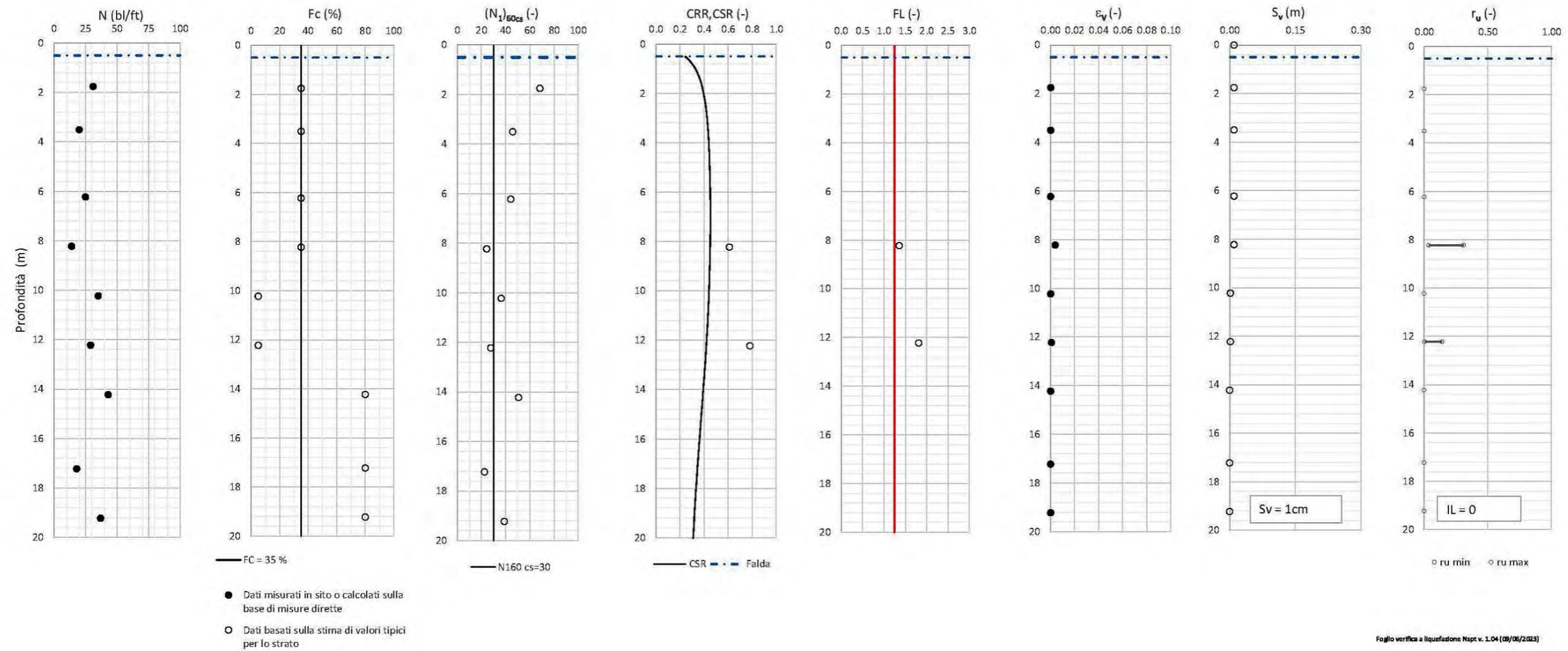


Foglio verifica a liquefazione Nsppt v. 1.04 (09/05/2023)

	<b>PROGETTISTA</b>   	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22358</b>	<b>UNITÀ</b> -
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONI Toscana – Emilia-Romagna</b>	<b>10-CI-E-80191</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>METANODOTTO SESTINO - MINERBIO DN 1200 (48") DP – 75 bar</b>	Pag. 158 di 159	<b>Rev.</b> 0

Rif. T.EN ITALY SOLUTIONS: 2295-300-RT-1441-21

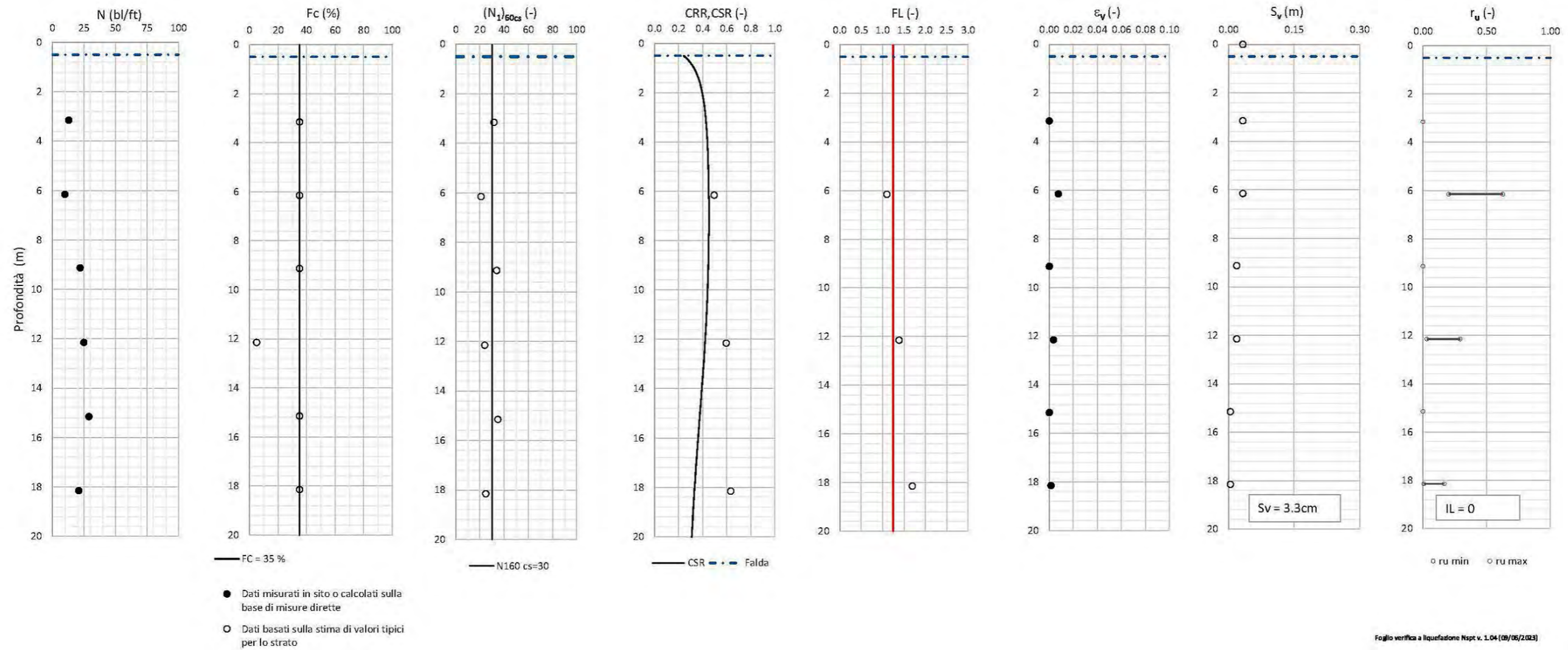
**Dorsale Adriatica - Metanodotto - Lotto Sestino - Minerbio - Prova S\_082\_SM\_L**  
 $a_{max} = 0.372g$   $M_{calc} = 6$   $MSF = 2.2$  Metodo NCEER 1996 - 1998 - 2001  
 Altezza rilevato = 0m



	<b>PROGETTISTA</b>   	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22358</b>	<b>UNITÀ</b> -
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONI Toscana – Emilia-Romagna</b>	<b>10-CI-E-80191</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>METANODOTTO SESTINO - MINERBIO DN 1200 (48") DP – 75 bar</b>	Pag. 159 di 159	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. T.EN ITALY SOLUTIONS: 2295-300-RT-1441-21

**Dorsale Adriatica - Metanodotto - Lotto Sestino - Minerbio - Prova S\_095\_SM\_L**  
 $a_{max} = 0.372g$   $M_{calc} = 6$   $MSF = 2.2$  Metodo NCEER 1996 - 1998 - 2001  
 Altezza rilevato = 0m



Foglio verifica a liquefazione Nsppt v. 1.04 (09/06/2023)