



## PIANO ATTUATIVO DI INIZIATIVA PUBBLICA

### Amministrazione Comunale

#### Sindaco

Luca Vecchi

#### Vicesindaco e Assessore a Rigenerazione e Area Vasta

Alex Pratissoli

#### Responsabile Unico del Procedimento Urbanistico

#### Dirigente del Servizio Rigenerazione Urbana

Elisa Iori

#### Gruppo di Progettazione Servizio Rigenerazione Urbana

Andrea Anceschi, Matilde Bianchi, Giovanna Vellani

### Soggetto attuatore

#### MaxMara Fashion Group



#### Direttore Generale

Michele Usuardi

### Progettazione urbanistica e coordinamento generale

#### Assetto urbano e paesaggio



#### FOA Studio Architetti Associati

Elena Stella Ottavia Rusconi con Jacopo Ascari,  
Marcello Solanti

### Gruppo di Progettazione



#### Rapporto Ambientale VAS e Impatto acustico

#### Alfa Solution Spa

Matteo Cantagalli, Luigi Settembrini  
Gabriella Alfano, Lorenzo Cervi (TCAA)



#### Valutazione trasportistica

#### Polinomia Srl

Stefano Battaiotto, Bianca Bozzi



#### Progettazione reti tecnologiche e infrastrutturali

#### Studio Guidetti Serri

Lorenzo Serri con Davide Bica, Francesco Ferraro



#### Rilievo e assetto catastale

#### SGT Associati

Silvia Piccinini



#### Indagini ambientali, geotecniche, microzonazione sismica

#### Geolog Studio Geologi Associati

Massimo Casali, Mario Mambrini  
Gianvito Maria Cassinadri



#### Indagine archeologica

#### Archeosistemi

Piera Terenzi

assunzione

7.2 Relazione sismica comprensiva di analisi e approfondimenti di microzonazione

aprile 2024



Comune di Reggio Emilia



MaxMara Fashion Group

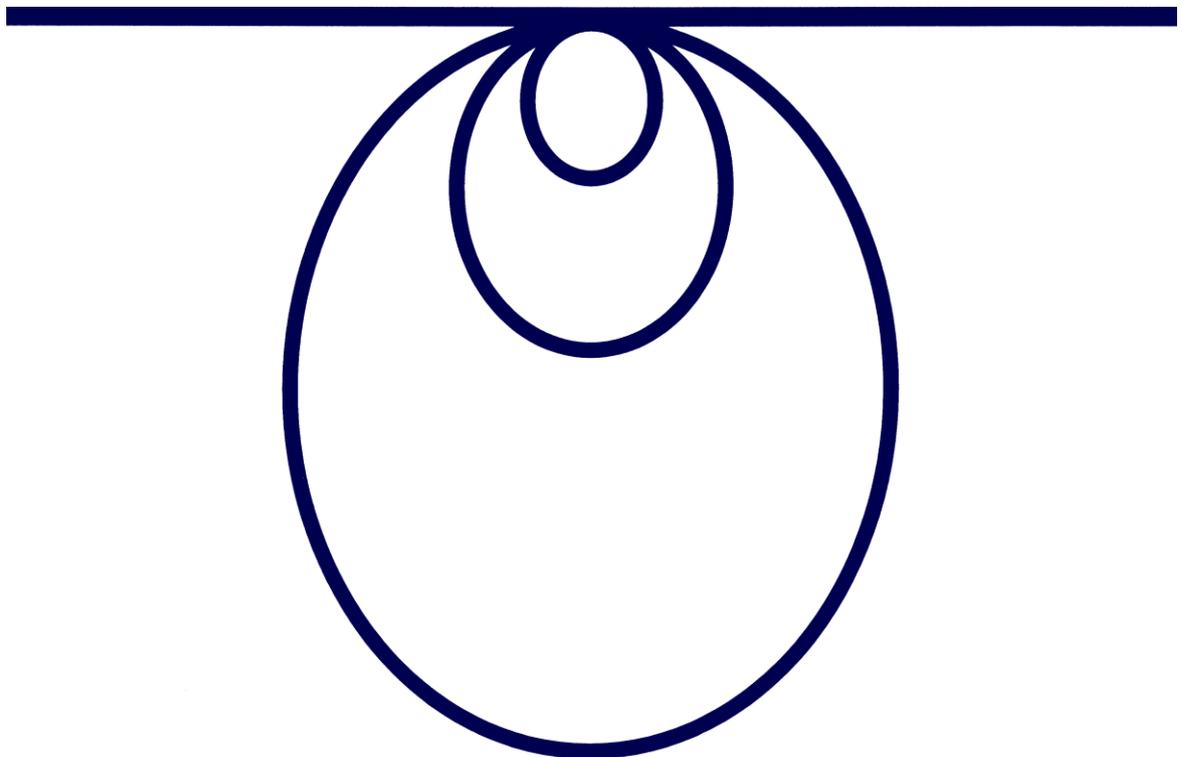
**Piano attuativo d'iniziativa pubblica**

**POLO DELLA MODA**

*Relazione sismica comprensiva di analisi e approfondimenti*

*di microzonazione sismica*

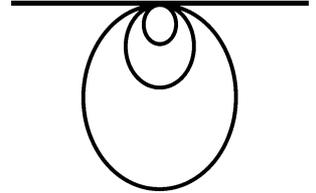
Marzo 2024





STUDIO GEOLOGI ASSOCIATI

DI MAMBRINI – FARIOLI – CASSINADRI – CAMPIOLI - CASALI  
 42124 REGGIO EMILIA – VIA EMILIA ALL'ANGELO, 14  
 TELEFONO E FAX: 0522.934730  
 E.MAIL: [geolog@geolog-sc.it](mailto:geolog@geolog-sc.it)  
 P.IVA E C.F..02790320358



Comune di Reggio Emilia



MaxMara Fashion Group

**Piano attuativo d’iniziativa pubblica**

**POLO DELLA MODA**

*Relazione sismica comprensiva di analisi e approfondimenti*

*di microzonazione*

Marzo 2024

GEOLOGIA APPLICATA

GEOFISICA

GEOTECNICA

IDROGEOLOGIA E IDROLOGIA

MODELLI MATEMATICI

**Indice**

1	PREMESSA .....	2
2	LA MODELLAZIONE SISMICA DI BASE.....	2
2.1	Le sorgenti sismogenetiche.....	3
2.2	La posizione geografica del comparto .....	6
2.3	Il profilo sismostratigrafico .....	7
2.4	Le azioni sismiche di riferimento .....	9
2.5	La risposta sismica locale .....	11
2.6	I parametri derivati .....	12
2.7	I risultati per l’area di studio.....	13
3	LE FREQUENZE NATURALI.....	14
4	IL POTENZIALE DI LIQUEFAZIONE .....	15

**Tavole**

1 ÷ 15    Potenziali di liquefazione






## 1 PREMESSA

La presente monografia estende agli aspetti sismici l'inquadramento geologico-tecnico esposto nella PARTE 1 della relazione.

## 2 LA MODELLAZIONE SISMICA DI BASE

Il territorio reggiano si trova in prossimità della terminazione sud occidentale delle cosiddette "Pieghe Ferraresi" ove quegli incarcamenti sepolti incontrano il fronte esposto della Catena Appenninica.

Si tratta di un sistema di faglie inverse e sovrascorrimenti con immersione SW e vergenza NE, che determinano una struttura a sinclinali e anticlinali.

L'origine è ascritta alla collisione tra i margini delle placche Africana ed Euroasiatica nella meccanica globale della tettonica a zolle.

L'assetto profondo è ricostruito in figura 1, secondo *Structural Model of Italy* del Consiglio Nazionale delle Ricerche.

Le linee blu contraddistinguono le principali dislocazioni per faglia, le tonalità di verde la batimetria del passaggio Miocene-Pliocene.

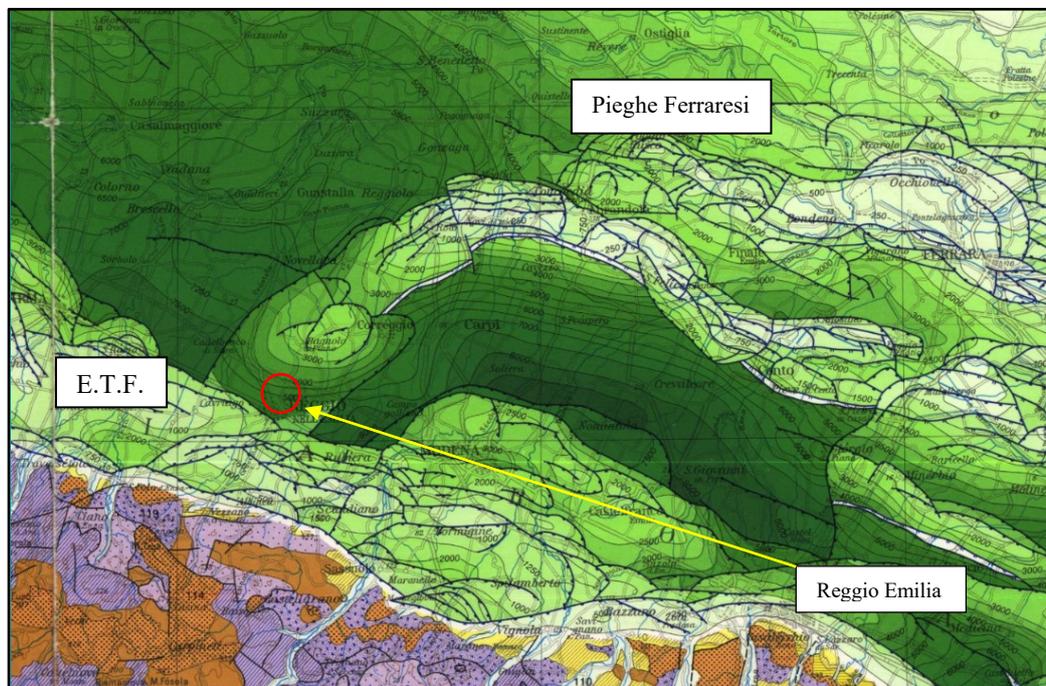


figura 1



L'attività tettonica in evoluzione determina sismi ricorrenti.

Segnatamente all'intorno con raggio di 30 km dal sito d'interesse, la tabella in figura 2 riporta gli eventi principali annoverati nel *Catalogo parametrico dei terremoti italiani CPTI15* del CNR e nel database *ISIDE*.

Anno	Località	Distanza dall'area in studio km	Mw
1409	Parma	26.4	5.10
1501	Modenese	29.1	6.05
1547	Reggiano	5.3	5.10
1600	Reggio nell'Emilia	5.3	5.33
1671	Modenese-Reggiano	18.4	5.27
1806	Reggiano	13.3	5.21
1810	Pianura emiliana	18.2	5.06
1811	Modenese-Reggiano	19.9	5.13
1818	Parmense	28.8	5.24
1831	Pianura emiliana	8.8	5.48
1832	Reggiano	12.9	5.51
1857	Parmense-Reggiano	13.8	5.11
1873	Reggiano	15	5.01
1923	Modenese	20.1	5.04
1971	Parmense	25.6	5.51
1996	Pianura emiliana	6.4	5.38
2012	Pianura emiliana	29	5.50

figura 2

L'analisi avvalorerebbe la prospettiva futura d'eventi con Magnitudo  $\leq 6.05$ .

## 2.1 Le sorgenti sismogenetiche

Altre informazioni utili per valutare la pericolosità sismica possono trarsi dalla banca-dati DISS (acronimo di *Database of Italy's Seismogenic Sources*).

Le dislocazioni censite si basano su dati geologici e geofisici e sono suddivise in due categorie: le Sorgenti Sismogenetiche Individuali (*Individual Seismogenic Sources - ISS*), vale a dire le faglie responsabili di forti terremoti già avvenuti o che si ritiene possano ancora avvenire, e le Sorgenti Sismogenetiche Composite (*Composite Seismogenic Sources - CSS*), ideate per descrivere sistemi di faglia estesi, sebbene con un livello di dettaglio minore delle prime.

In figura 3 è rappresentata la distribuzione a grande scala lungo la penisola italiana.

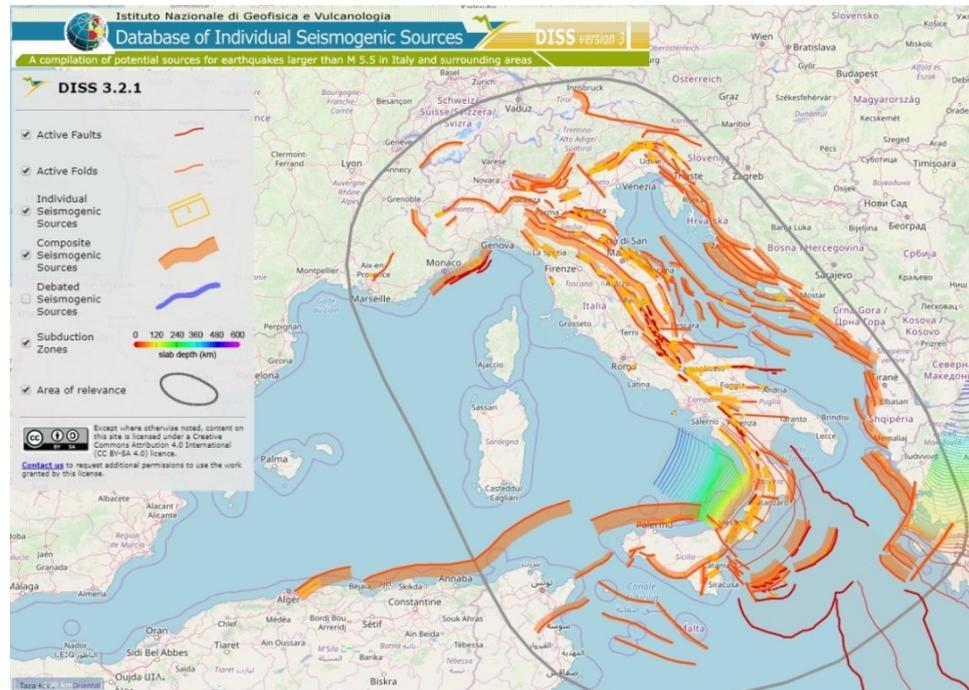


figura 3

Nella figura 4 sono evidenziate quelle significative per la zona d'interesse.

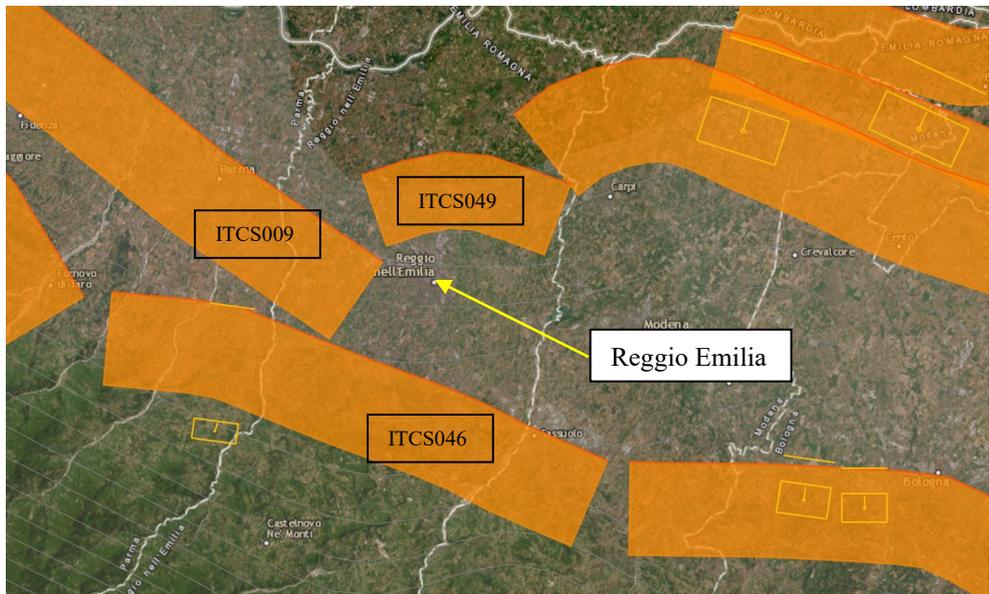


figura 4



Come si vede il comparto in questione ricade fra tre sorgenti composite, a Nord quella siglata ITCS049 “Campegine-Correggio”, a Ovest ITCS009 “Busseto-Cavriago” e ITCS046 “Langhirano-Sassuolo” a Sud.

Nel complesso sono caratterizzate da Magnitudo intorno a  $6.6 \div 6.8$ , con profondità comprese tra 2 e 10 km e velocità di scorrimento tra 0.04 e 0.63 mm/anno.

Quanto agli eventi attesi, in pianura è trascurabile il cosiddetto “effetto topografico”, mentre è possibile l’amplificazione per caratteristiche stratigrafiche.

La cartografia tematica della Microzonazione sismica comunale (II° livello), conferma tale possibilità, aggiungendo l’eventuale rischio di liquefazione dei terreni sabbiosi e limo-sabbiosi saturi.

Secondo l’estratto in figura 5 dalla “Mappa di pericolosità sismica del territorio nazionale”, elaborata dall’Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia, per Reggio sono da prevedersi accelerazioni di picco al suolo tra 0.150 g e 0.175 g con probabilità di eccedenza del 10% in 50 anni, corrispondente ad un tempo di ritorno di 475 anni.

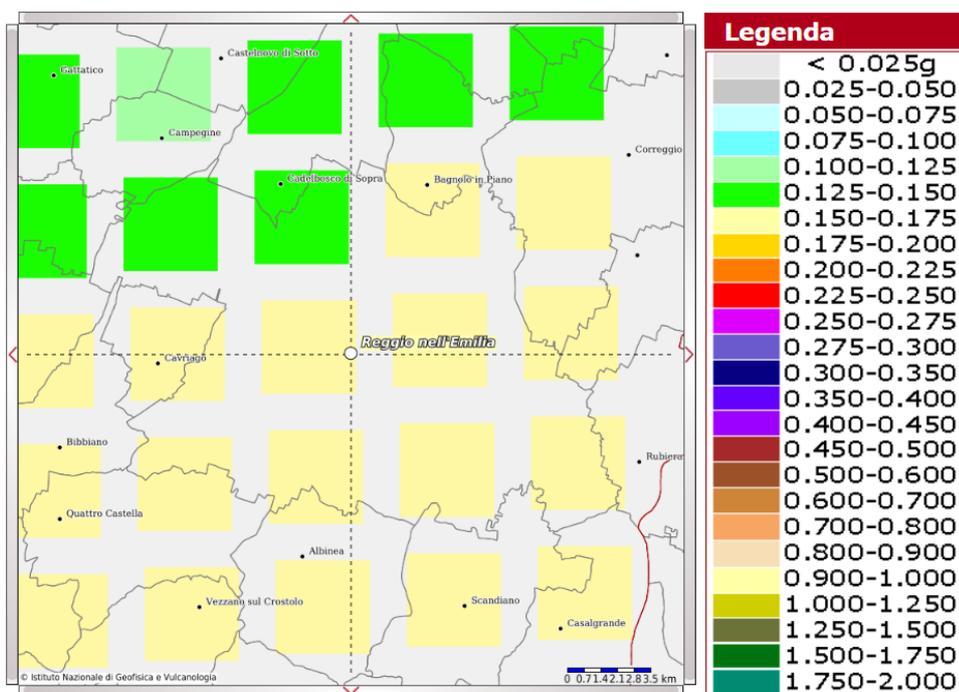


figura 5

In effetti i valori di PGA osservati in occasione della severa crisi del 2012 si collocano intorno a  $0.050 \div 0.100$  g (vedi figura 6).

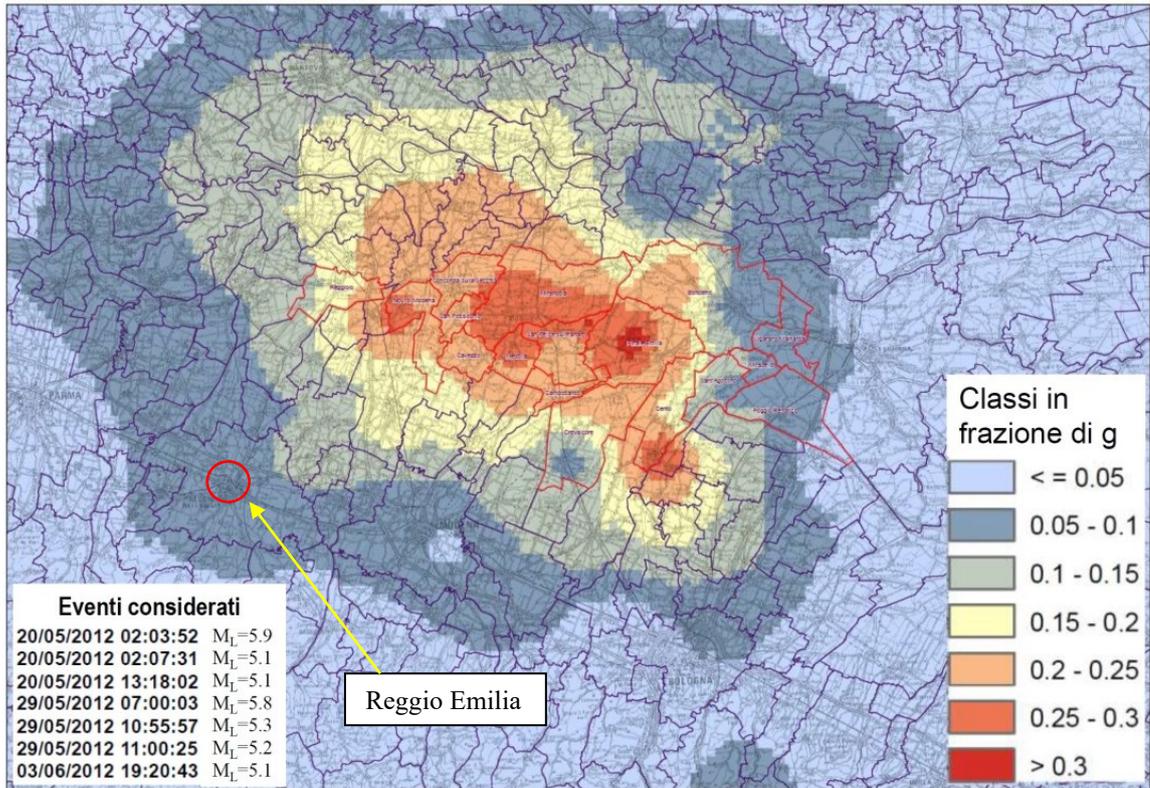


figura 6

## 2.2 La posizione geografica del comparto

Nella figura 7 è indicata la posizione del sito in esame rispetto ai punti della griglia I.N.G.V., per i quali il Servizio Sismico regionale fornisce i parametri necessari per gli studi di microzonazione sismica.

Le coordinate geografiche del centro sono le seguenti.

Sistema di riferimento	Latitudine	Longitudine
ED50	44.733147	10.646314
WGS84	44.732208	10.645301

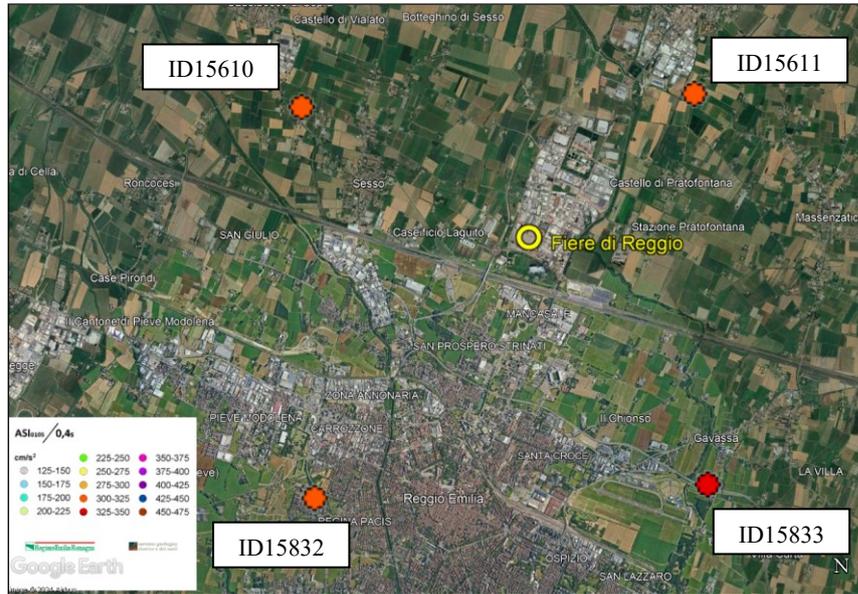


figura 7

### 2.3 Il profilo sismostratigrafico

Si ammette che il substrato d'interesse sismico sia caratterizzato da strati sub-orizzontali.

Ciò giustifica il ricorso ad un modello d'analisi monodimensionale.

Per valutare le velocità delle onde di taglio  $V_s$ , si considerano le prove CPT tradotte in termini di modulo dinamico  $G_0$  per poi utilizzare la relazione:

$$V_s = (G_0 / \rho)^{0.5}$$

Per le terre coesive, in accordo con Mayne e Rix, 1993,  $G_0$  vale:

$$G_0 = 406 q_c^{0.695} / e_0^{1.13}$$

con  $e_0$  = indice dei vuoti =  $-0.0106 q_{c(\text{bar})} + 1.0246$  secondo una correlazione empirica.

Per i termini incoerenti, in accordo con Kimmerling et al., 2002,  $G_0$  vale:

$$G_0 = 1634 q_c^{0.25} \sigma'_{v0}{}^{0.375}$$

La figura 8 mostra il risultato complessivo del procedimento e la figura 9 l'estrapolazione in profondità del trend.

Questo porta a collocare il *bed rock* sismico a 250 m di profondità, in buon accordo con gli studi precedenti.

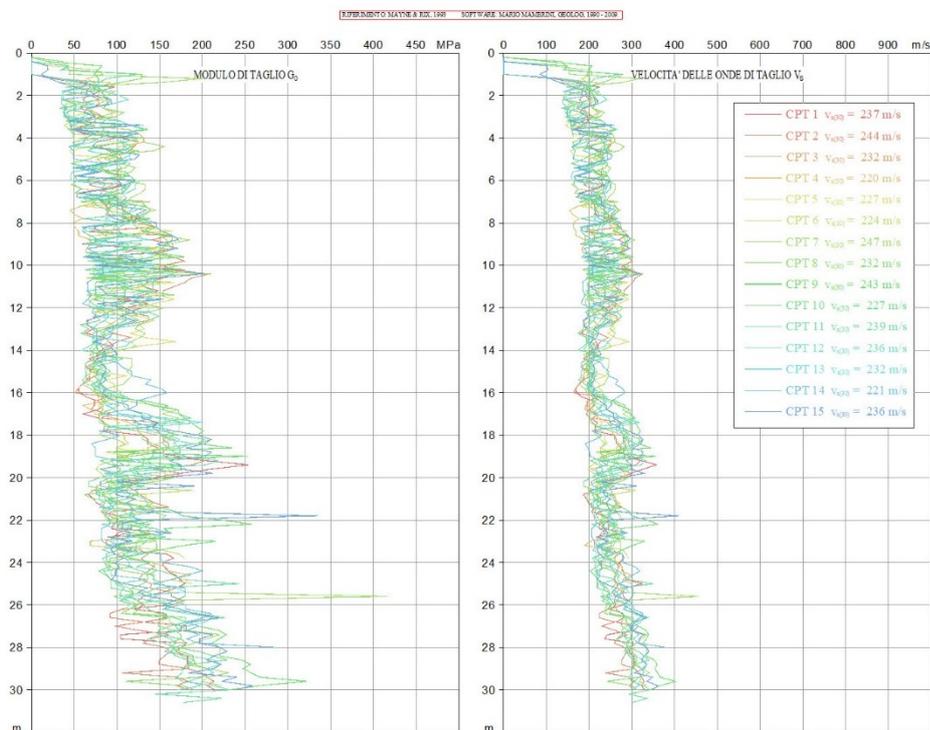


figura 8

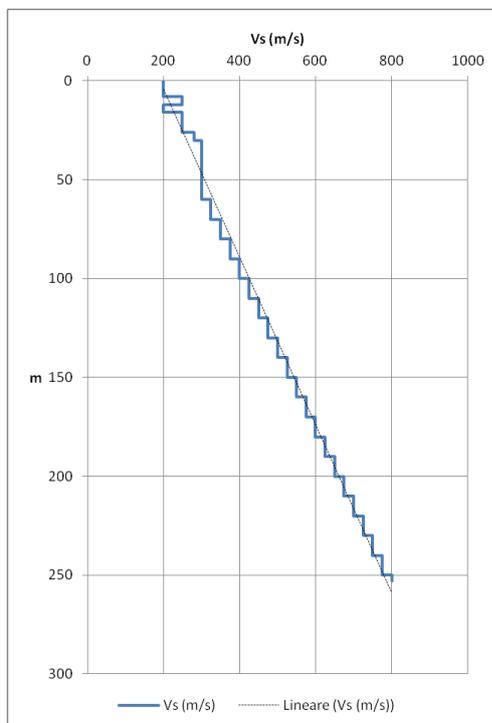


figura 9



Relativamente alle curve di  $G/G_{max}$  e Damping (%), in mancanza di prove specifiche si fa riferimento alla bibliografia specialistica (vedi figura 10 per le argille e figura 11 per le sabbie).

Strain (%)	G/Gmax	Strain (%)	Damping (%)
1.00e-04	1.000	1.00e-04	0.240
3.16e-04	1.000	3.16e-04	0.440
1.00e-03	1.000	1.00e-03	0.800
3.16e-03	0.979	3.16e-03	1.460
1.00e-02	0.941	1.00e-02	2.800
3.16e-02	0.839	3.16e-02	5.310
1.00e-01	0.656	1.00e-01	9.800
3.16e-01	0.429	3.16e-01	15.740
1.00e+00	0.238	1.00e+00	21.000
3.16e+00	0.238	3.16e+00	21.000
1.00e+01	0.238	1.00e+01	21.000

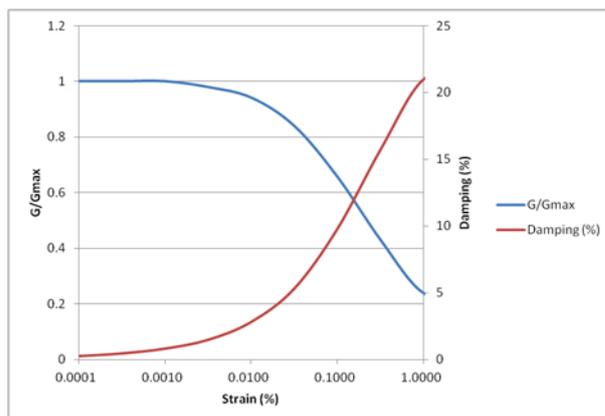


figura 10

Strain (%)	G/Gmax	Strain (%)	Damping (%)
0.0001	1	1.00E-04	0.24
0.0003	1	3.16E-04	0.44
0.0010	0.99	1.00E-03	0.8
0.0032	0.955	3.16E-03	1.46
0.0100	0.85	1.00E-02	2.8
0.0316	0.628	3.16E-02	5.31
0.1000	0.37	1.00E-01	9.8
0.3160	0.176	3.16E-01	15.74
1.0000	0.08	1.00E+00	21
3.1600	0.08	3.16E+00	21
10.0000	0.08	1.00E+01	21

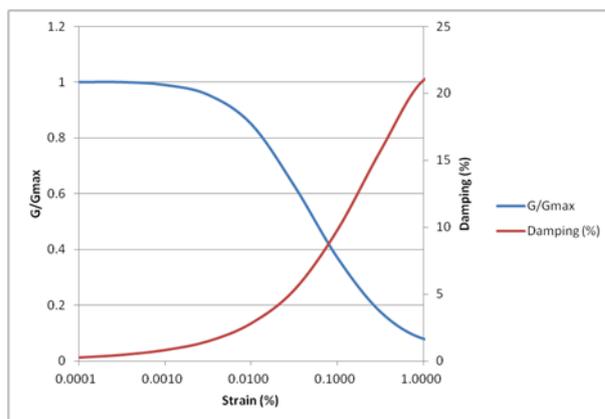


figura 11

## 2.4 Le azioni sismiche di riferimento

Il D.G.R. n. 476/2021 fornisce le indicazioni utili per reperire l'input sismico relativo a ciascun nodo del reticolo di riferimento (definito dalle *NTC 2018*), espresso da 7 accelerogrammi reali.

Visto che il sito *SEISM-HOME*, citato dal Decreto per l'acquisizione degli accelerogrammi, è attualmente fuori servizio, si è scelto di estrarre in modo autonomo le registrazioni dalla banca dati di riferimento (ESD: European Strong-Motion Data) utilizzando il software *Rexel-ReLUIs*, avendo cura di adottare le opportune cautele.



Il valore dell'accelerazione  $a_g = 0.1519$  g adottato, è stato ottenuto interpolando i 4 valori della maglia regionale in figura 12 e i sismi in figura 13.

Area in Studio ED50		Punti Griglia				
Lon	Lat	ID	Lon	Lat	Distanza in km	$a_g$
10.646314	44.733147	15610	10.6053	44.75	3.74	0.1436
		15611	10.6756	44.7517	3.1	0.1531
		15833	10.6779	44.7017	4.3	0.1565
		15832	10.6077	44.7	4.79	0.1554
<b>Media pesata <math>a_g</math>:</b>						<b>0.1519</b>

figura 12

	Waveform ID						
	4675	6335	242	822	6326	816	7142
<b>Earthquake ID</b>	1635	2142	115	350	2142	353	2309
<b>Station ID</b>	ST2487	ST2557	ST225	ST236	ST2496	ST235	ST539
<b>Earthquake Name</b>	South Iceland	South Iceland	Valnerina	Umbria Marche	South Iceland	Umbria Marche	Bingol
<b>Date</b>	17/06/2000	21/06/2000	19/09/1979	03/10/1997	21/06/2000	07/10/1997	01/05/2003
<b>Mw</b>	6.50	6.40	5.80	5.30	6.40	4.50	6.30

figura 13

La figura 14 riunisce gli accelerogrammi sismo e spettro compatibili.

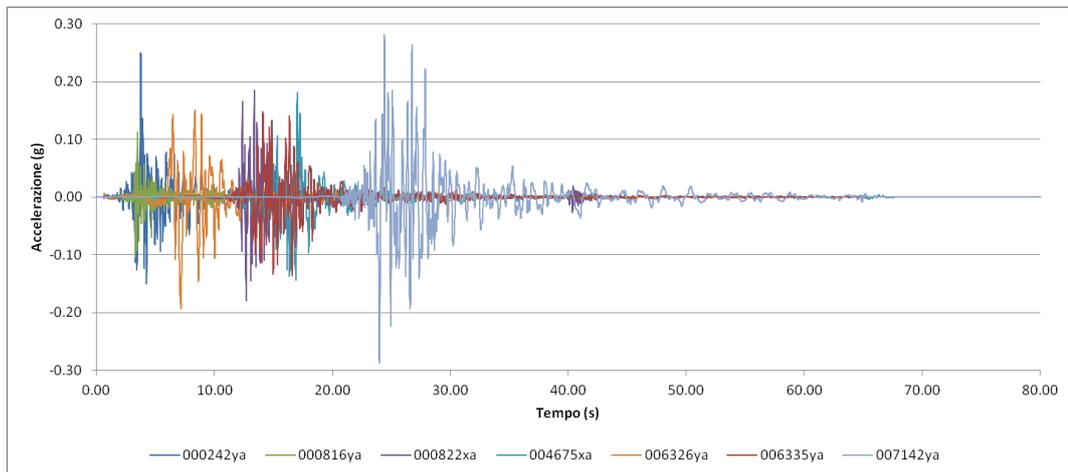


figura 14



## 2.5 La risposta sismica locale

Per l'analisi monodimensionale ci si è avvalsi del software STRATA (Albert Kottke, Ellen Rathje - University of Texas, Austin).

Gli outputs del programma sono molteplici, ma quelli d'interesse sono gli spettri di risposta in accelerazione e velocità, utili per definire i parametri richiesti dalla normativa regionale negli studi di Microzonazione di III° livello, vale a dire gli spettri del moto sismico in ingresso al *bed rock* (figura 15) e quelli amplificati al passaggio nella spessa coltre alluvionale (figure 16 e 17).

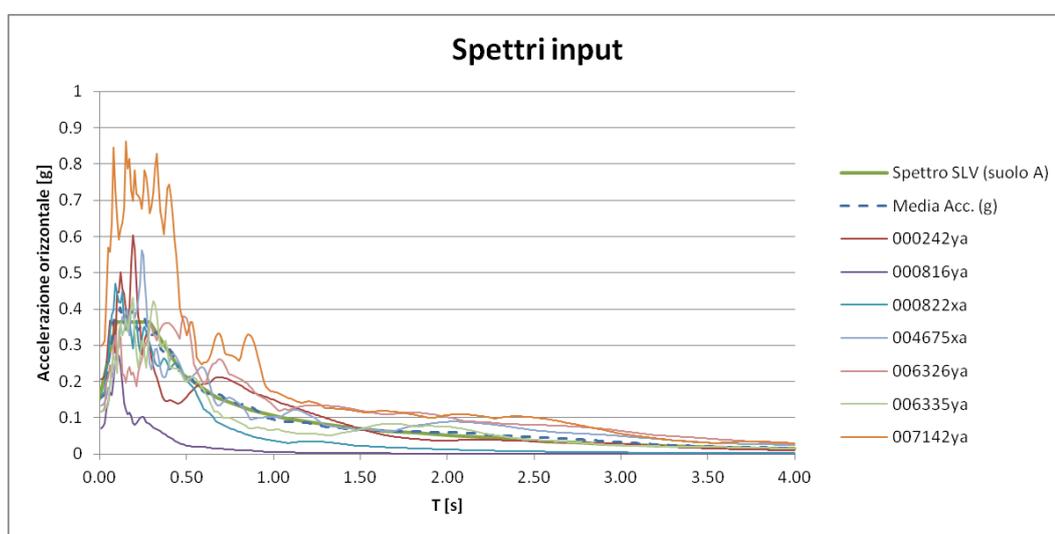


figura 15

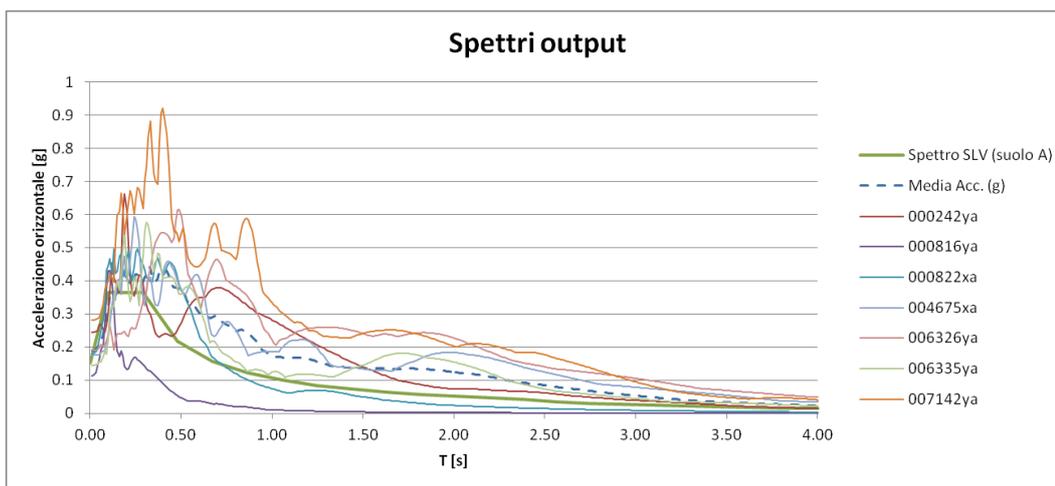


figura 16

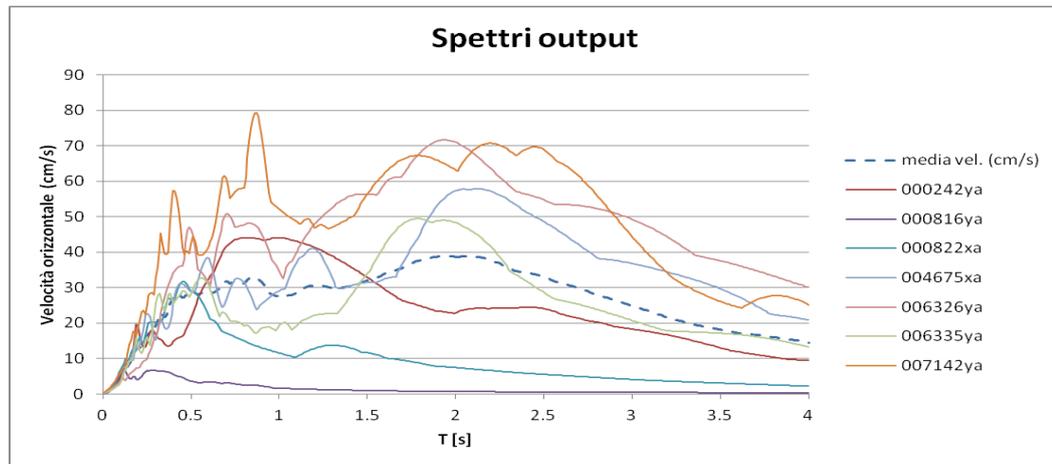


figura 17

## 2.6 I parametri derivati

L'amplificazione dell'accelerazione massima orizzontale è resa da  $F_{PGA}$ , corrispondente al rapporto tra l'accelerazione risultante alla superficie del sito (PGA) e quella riferita al *bed rock* ( $PGA_0$ ) al periodo  $T = 0$ .

Oltre a questo parametro, sono stati calcolati, per i seguenti intervalli d'integrazione:

$$\Delta T_1: 0.1 \div 0.5 \text{ s}$$

$$\Delta T_2: 0.4 \div 0.8 \text{ s}$$

$$\Delta T_3: 0.7 \div 1.1 \text{ s}$$

$$\Delta T_4: 0.5 \div 1.5 \text{ s}$$

i termini:

- # FA: rapporto tra l'integrale dello spettro di risposta in accelerazione alla superficie del sito SA e quello corrispondente al suolo di riferimento SA<sub>0</sub>;
- # FH: rapporto tra l'integrale dello spettro di risposta in velocità (Housner 1959) alla superficie del sito SI e quello corrispondente al suolo di riferimento SI<sub>0</sub>;
- # H<sub>SM</sub>: scuotimento atteso al sito in valore assoluto espresso come una accelerazione in cm/s<sup>2</sup>



## 2.7 I risultati per l'area di studio

N.	Estremi integrazione [s]		Integrali spettri accelerazione [g/s]						
	T <sub>1</sub>	T <sub>2</sub>	in SA <sub>0</sub>	out SA	FA	ASI <sub>UHS</sub>	ΔT	H	H <sub>SM</sub> (cm/s <sup>2</sup> )
1	0.1	0.5	0.1291	0.1603	<b>1.24</b>	0.1286	0.4	0.3995	<b>392</b>
2	0.4	0.8	0.0757	0.1293	<b>1.71</b>	0.0746	0.4	0.3187	<b>313</b>
3	0.7	1.1	0.0477	0.0877	<b>1.84</b>	0.0480	0.4	0.2204	<b>216</b>
4	0.5	1.5	0.1147	0.2106	<b>1.84</b>	0.1168	1	0.2144	<b>210</b>

Tabella 1

N.	Estremi integrazione		Integrali spettri velocità [(m/s)/s]		
	T <sub>1</sub>	T <sub>2</sub>	in SI <sub>0</sub>	out SI	FH
1	0.1	0.5	0.0567	0.0756	<b>1.33</b>
2	0.4	0.8	0.0681	0.1176	<b>1.73</b>
3	0.7	1.1	0.0654	0.1204	<b>1.84</b>
4	0.5	1.5	0.1613	0.3001	<b>1.86</b>

Tabella 2

Terremoto	PGA	PGA <sub>0</sub>	F <sub>PGA</sub>
000242ya	0.2433	0.1519	1.60
000816ya	0.1120	0.1519	0.74
000822xa	0.1798	0.1519	1.18
004675xa	0.1744	0.1519	1.15
006326ya	0.1907	0.1519	1.26
006335ya	0.1449	0.1519	0.95
007142ya	0.2810	0.1519	1.85
<b>Media</b>	<b>0.1894</b>	<b>0.1519</b>	<b>1.25</b>

Tabella 3

Di particolare interesse, per definire la pericolosità sismica, è il parametro H<sub>SM</sub> (Naso et al, 2019), calcolato in accordo con la relazione

$$H_{SM} = (ASI_{UHS}/\Delta T) * FA$$

in cui

# ASI<sub>UHS</sub> è il valore integrale dello spettro di riferimento in accelerazione calcolato per l'intervallo di periodi 0,1s ≤ T ≤ 0,5s,



#  $\Delta T$  è l'intervallo di tempo sul quale si è proceduti all'integrazione (in questo caso pari a 0,4s),

# FA è il fattore di amplificazione in accelerazione (FA) calcolato per lo stesso intervallo di periodi.

Il livello di pericolosità può essere stabilito dal confronto con la tabella 4 seguente:

RISCHIO SISMICO	MOLTO BASSA	BASSA-MODERATA	MODERATA	ALTA	MOLTO ALTA
HMS (cm/s <sup>2</sup> )	< 180	180-340	340-650	650-1240	> 1240
DANNO POTENZIALE	NESSUNO-BASSO	BASSO-MODERATO	MODERATO-ALTO	ALTO	MOLTO ALTO
INTENSITA' STRUMENTALE	< VI	VII	VIII	IX	IX

Tabella 4

In pratica, per fabbricati di altezza usuale con periodo proprio atteso tra 0.1÷0.5 s, risulterebbe una pericolosità moderata ( $H_{MS} = 392$ ).

### 3 LE FREQUENZE NATURALI

La conoscenza di queste è utile al fine di prevenire fenomeni di risonanza tra terreno e strutture.

Nel caso specifico si assumono le frequenze di picco intorno a 0.7÷0.8 Hz indicate dalla *Carta* allegata allo studio di Microzonazione Comunale, della quale si riporta un estratto in figura 18.

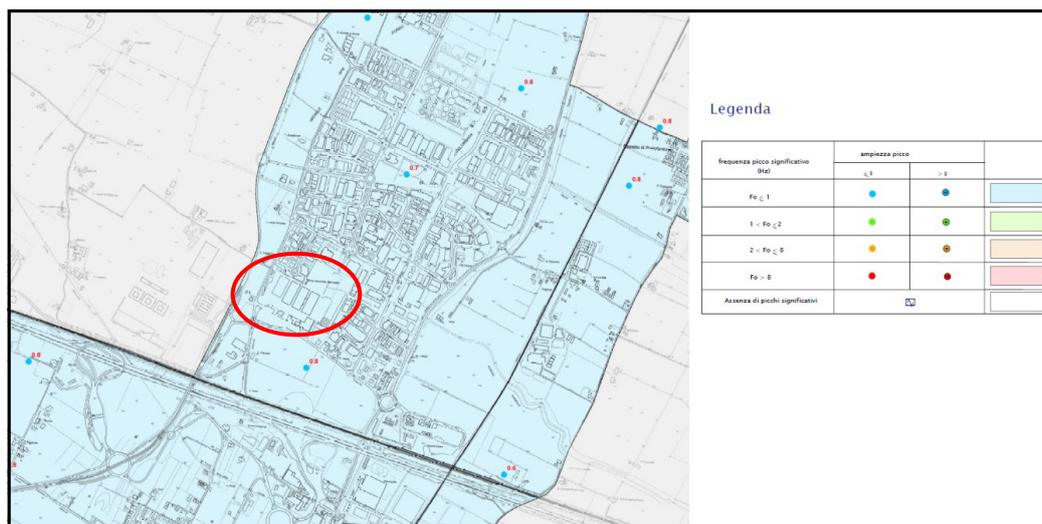


figura 18



#### 4 IL POTENZIALE DI LIQUEFAZIONE

Disponendo dei dati CPT, la via è offerta da Robertson e Write, 1977, con l'accortezza di ridurre opportunamente  $f_s$  per adeguare i valori ottenuti dal puntale meccanico a quelli relativi al puntale elettrico utilizzato dagli Autori.

Gli algoritmi di riferimento sono i medesimi utilizzati per la microzonazione comunale, alla quale si rimanda.

Nel caso specifico, le misure di  $f_s$  sono state ridotte al 70%, in modo da rendere le litologie compatibili con le più frequenti osservate nell'intorno.

Per compensare l'eventuale assunzione ottimistica derivante da quella percentuale, si è fissata una Magnitudo massima di 6.6, verosimilmente conservativa, giacché attribuita alla più attiva zona ITCS049 di Campegine-Correggio.

L'accelerazione in campo libero è di 0.1894 g (vedi tabelle 3).

I risultati sono esposti in forma grafica nelle tavole 1 ÷ 15 a fondo testo.

La figura 19 mostra i potenziali di liquefazione calcolati per l'area d'interesse.

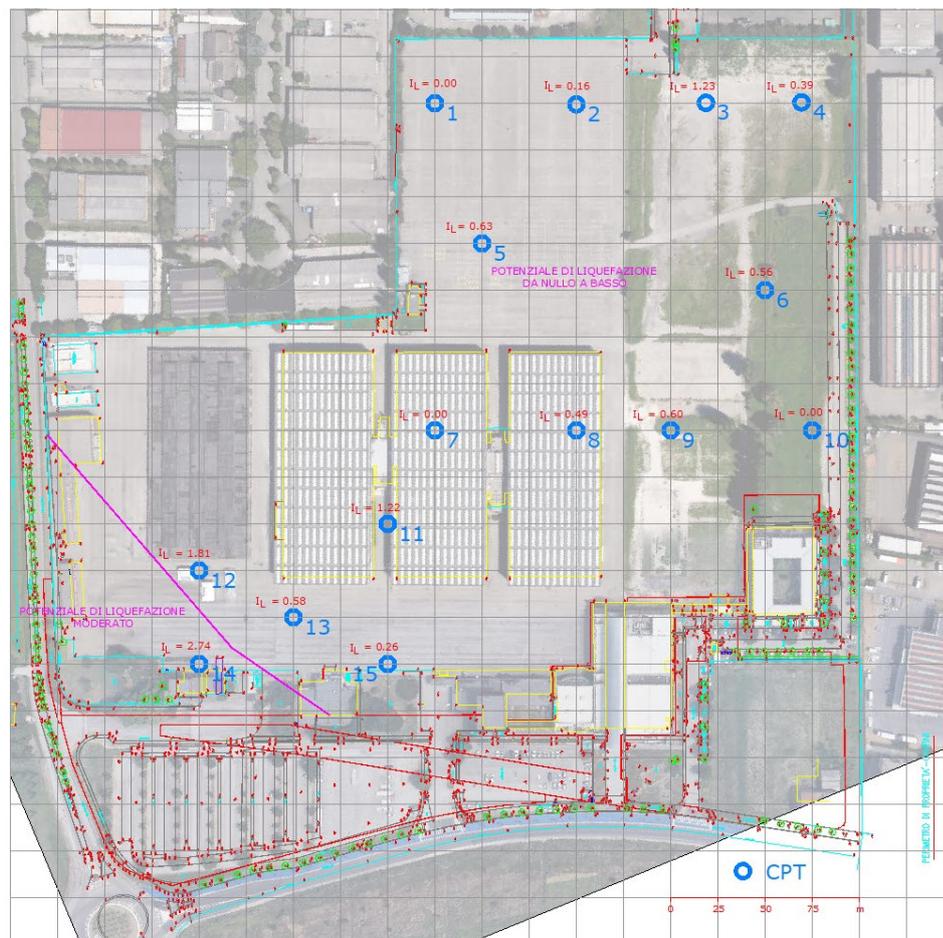


figura 19



Com'è noto, le classi di pericolosità sono le seguenti:

- $0 < I_L \leq 2$  Potenziale basso
- $2 < I_L \leq 5$  Potenziale moderato
- $5 < I_L \leq 15$  Potenziale alto
- $I_L > 15$  Potenziale molto alto

Pertanto, si deve concludere che il rischio è da nullo a basso per gran parte dell'area e moderato per un ristretto comparto sud occidentale.

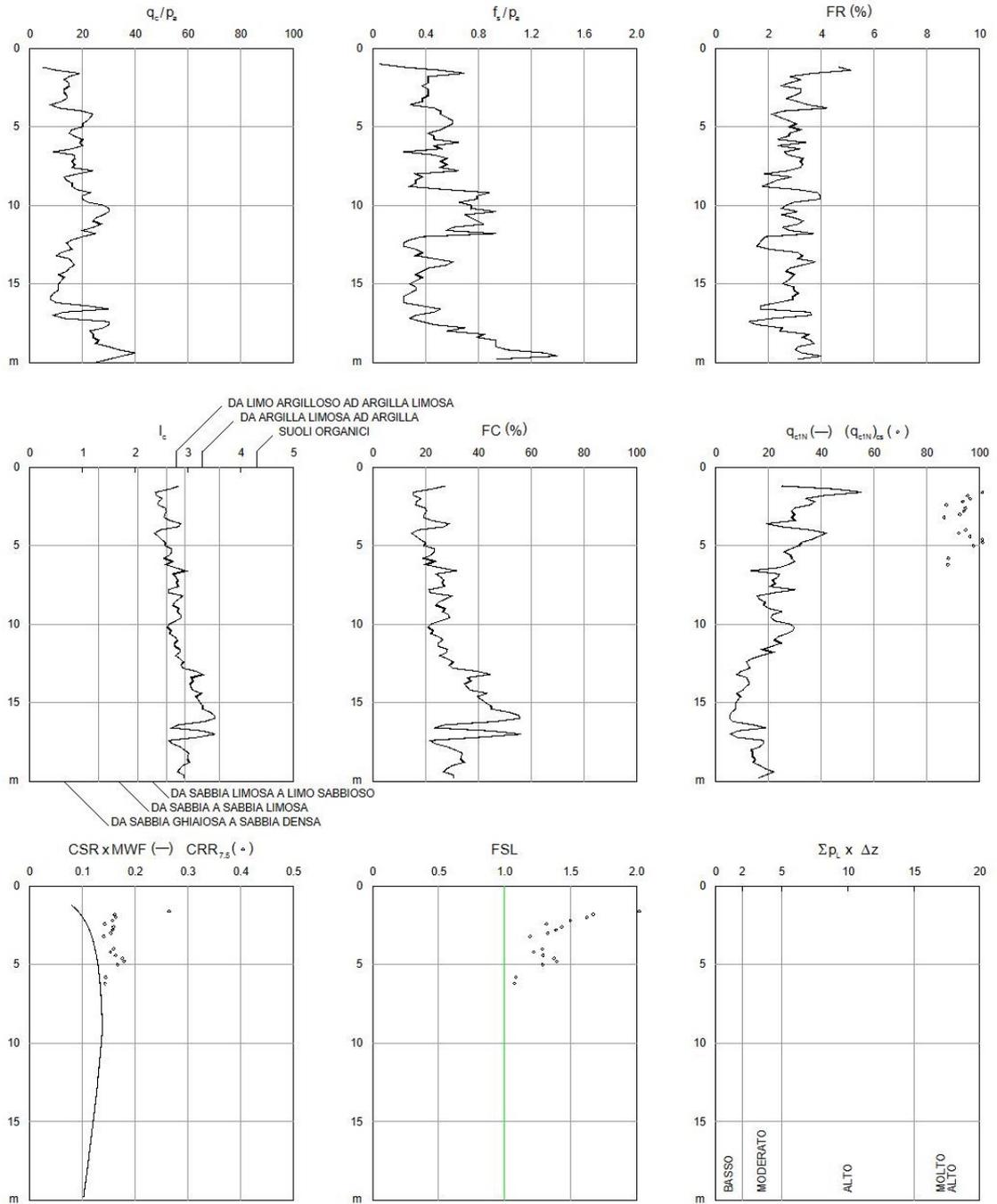




## Tavole



RISCHIO DI LIQUEFAZIONE (Robertson & Wride, 1997 - Iwasaki et al., 1982)



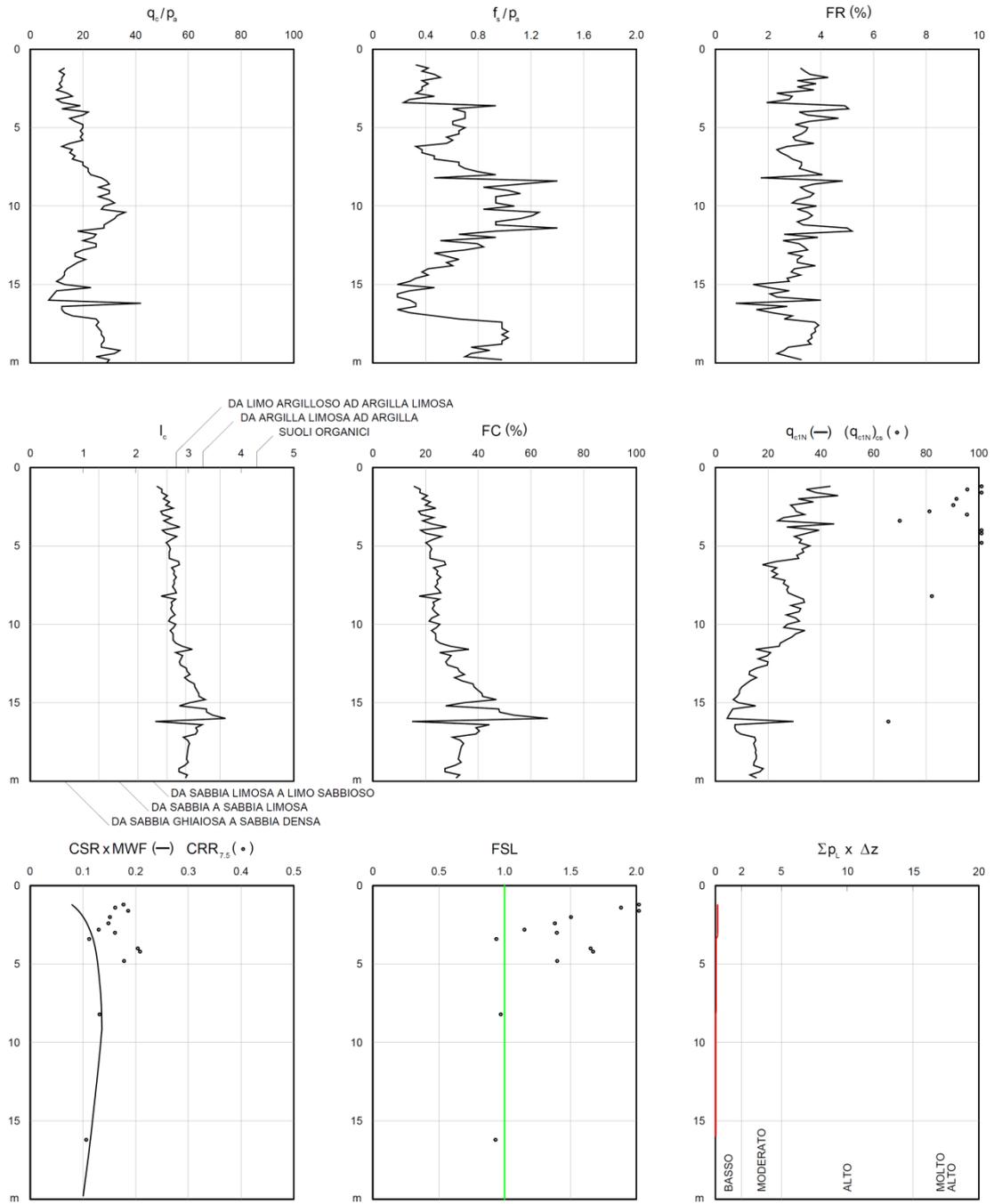
MAGNITUDO: 6.6  
 ACCELERAZIONE ORIZZONTALE: 0.1894g  
 RIFERIMENTO: CPT1  
 LOCALITA': MANCASALE  
 CANTIERE: EX FIERA

RISCHIO DI LIQUEFAZIONE

TAV. 1



RISCHIO DI LIQUEFAZIONE (Robertson & Wride, 1997 - Iwasaki et al., 1982)



**MAGNITUDO: 6.6**

**ACCELERAZIONE ORIZZONTALE: 0.1894g**

**RIFERIMENTO: CPT2**

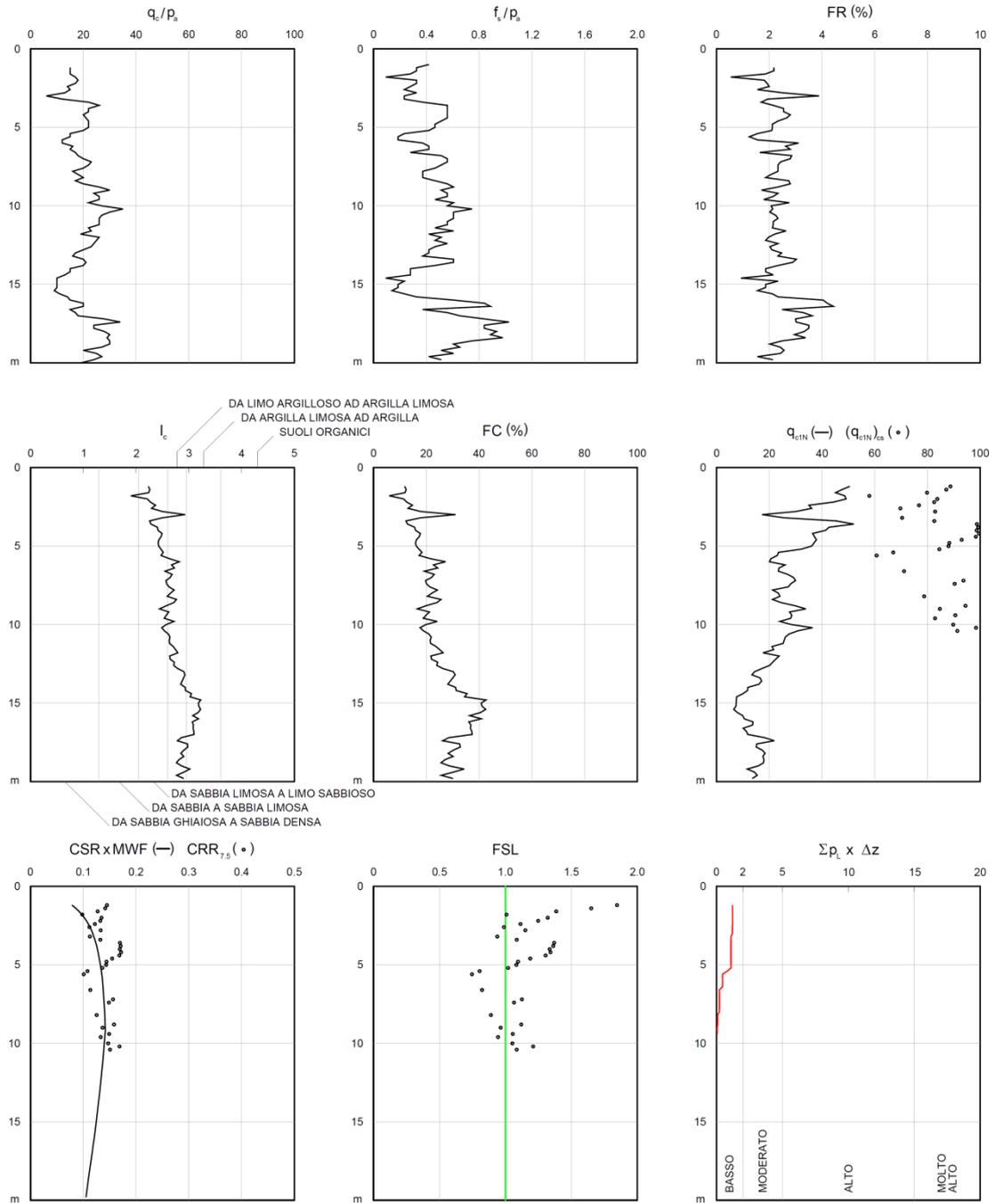
**LOCALITA': MANCASALE**

**CANTIERE: EX FIERA**

TAV. 2



RISCHIO DI LIQUEFAZIONE (Robertson & Wride, 1997 - Iwasaki et al., 1982)



**MAGNITUDO: 6.6**

**ACCELERAZIONE ORIZZONTALE: 0.1894g**

**RIFERIMENTO: CPT3**

**LOCALITA': MANCASALE**

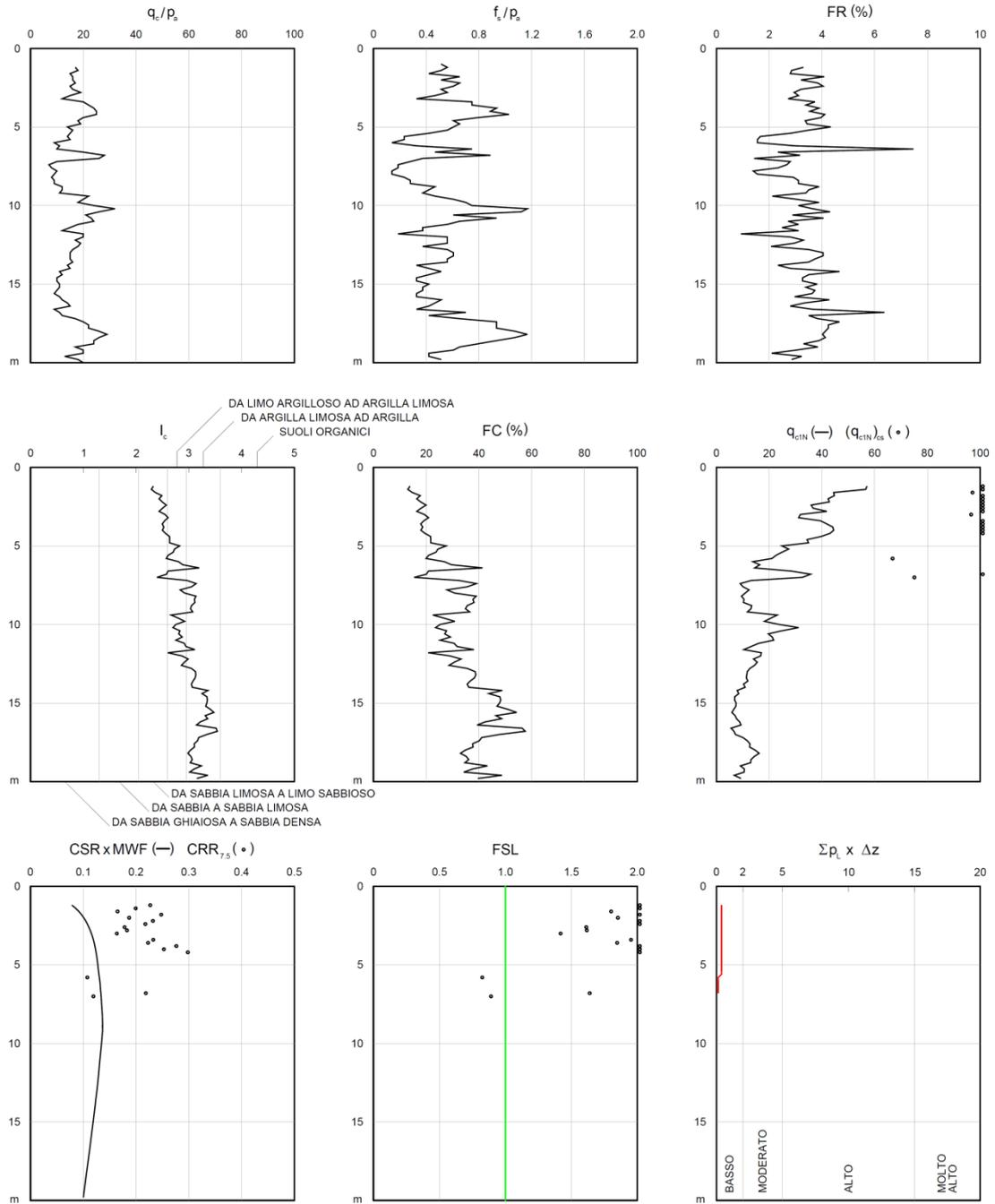
**CANTIERE: EX FIERA**

RISCHIO DI LIQUEFAZIONE

TAV. 3



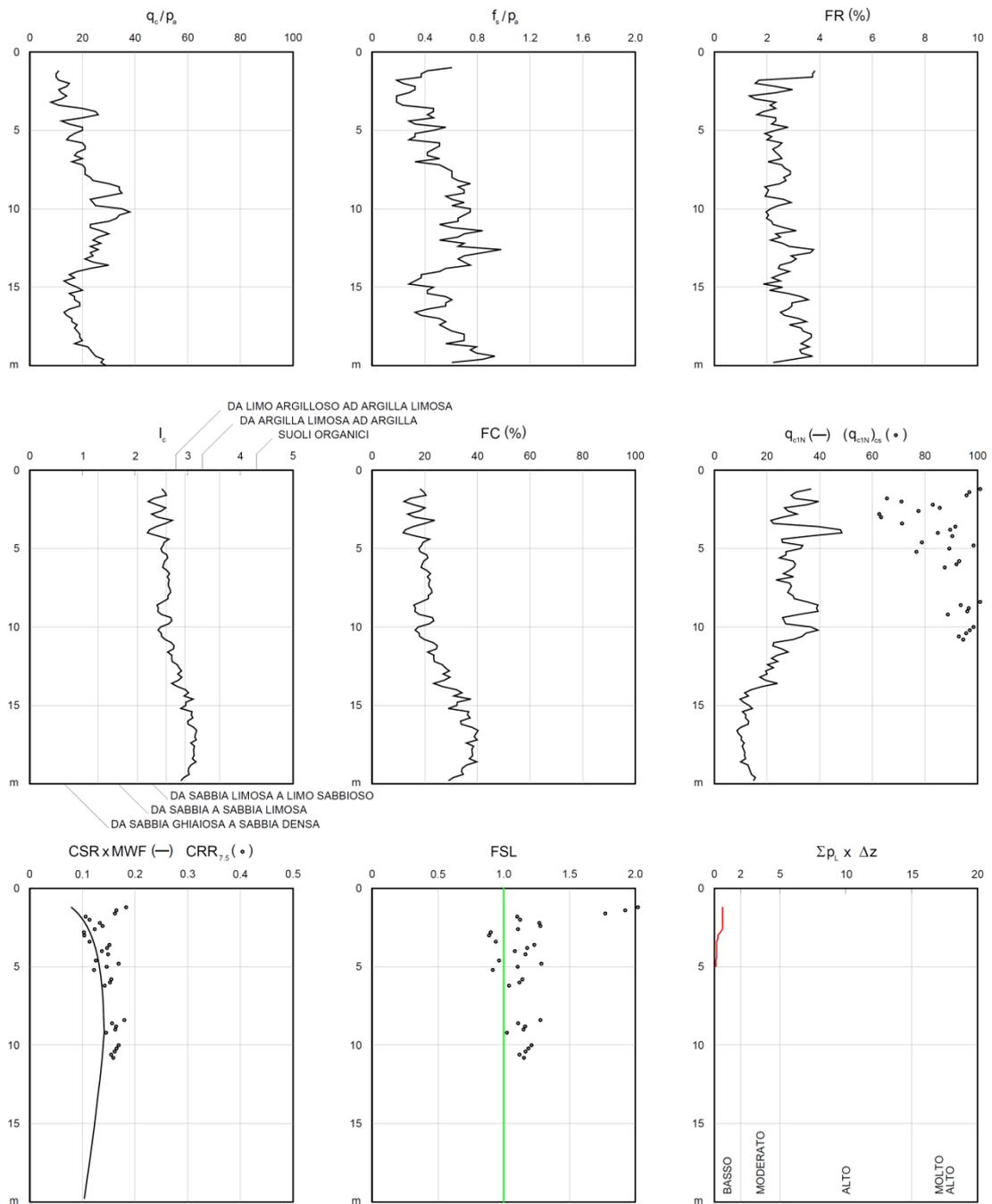
RISCHIO DI LIQUEFAZIONE (Robertson & Wride, 1997 - Iwasaki et al., 1982)



**MAGNITUDO: 6.6**  
**ACCELERAZIONE ORIZZONTALE: 0.1894g**  
**RIFERIMENTO: CPT4**  
**LOCALITA': MANCASALE**  
**CANTIERE: EX FIERA**



RISCHIO DI LIQUEFAZIONE (Robertson & Wride, 1997 - Iwasaki et al., 1982)

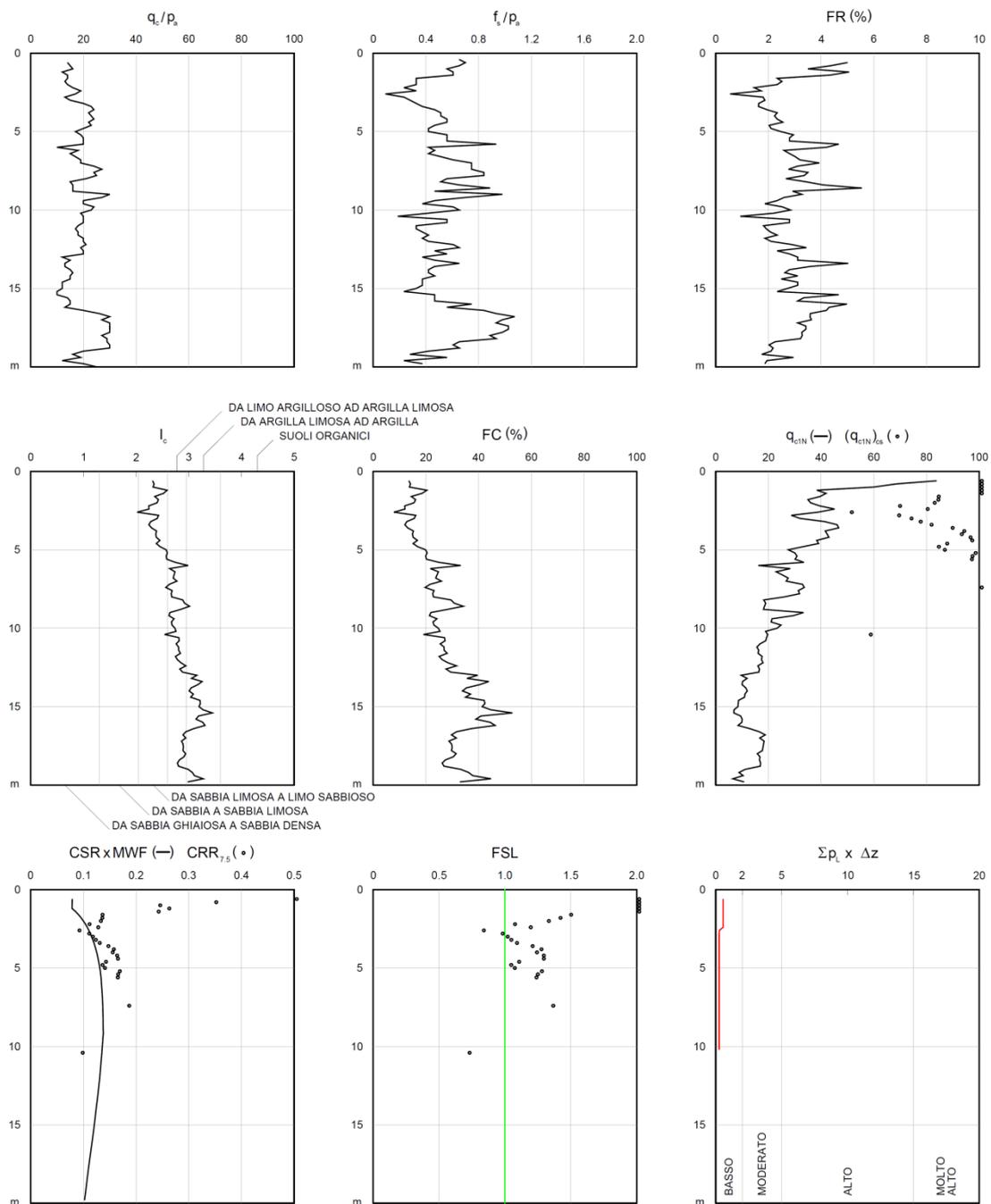


**MAGNITUDO: 6.6**  
**ACCELERAZIONE ORIZZONTALE: 0.1894g**  
**RIFERIMENTO: CPT5**  
**LOCALITA': MANCASALE**  
**CANTIERE: EX FIERA**

RISCHIO DI LIQUEFAZIONE



RISCHIO DI LIQUEFAZIONE (Robertson & Wride, 1997 - Iwasaki et al., 1982)



RISCHIO DI LIQUEFAZIONE

**MAGNITUDO: 6.6**

**ACCELERAZIONE ORIZZONTALE: 0.1894g**

**RIFERIMENTO: CPT6**

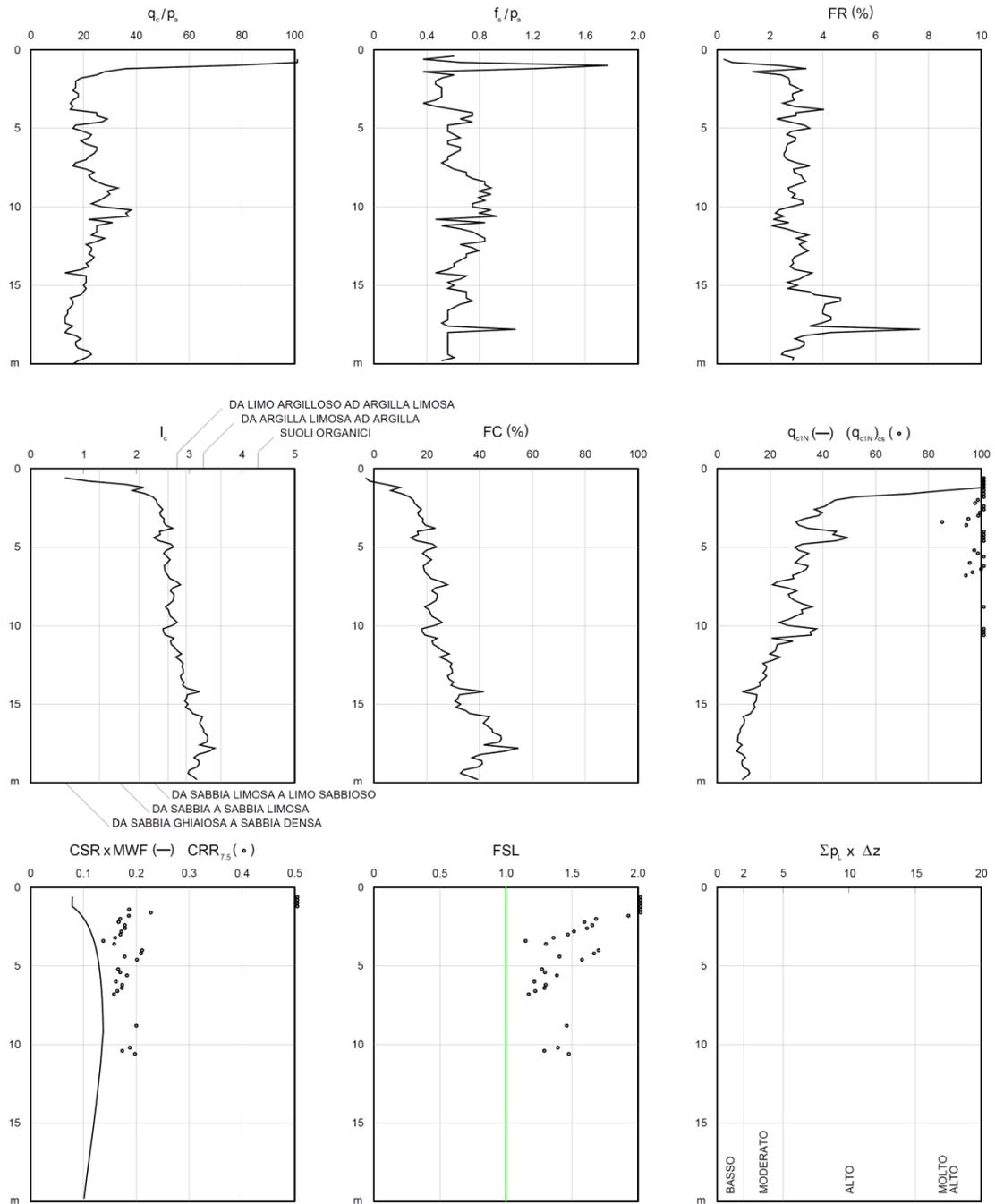
**LOCALITA': MANCASALE**

**CANTIERE: EX FIERA**

TAV. 6



RISCHIO DI LIQUEFAZIONE (Robertson & Wride, 1997 - Iwasaki et al., 1982)



**MAGNITUDO: 6.6**

**ACCELERAZIONE ORIZZONTALE: 0.1894g**

**RIFERIMENTO: CPT7**

**LOCALITA': MANCASALE**

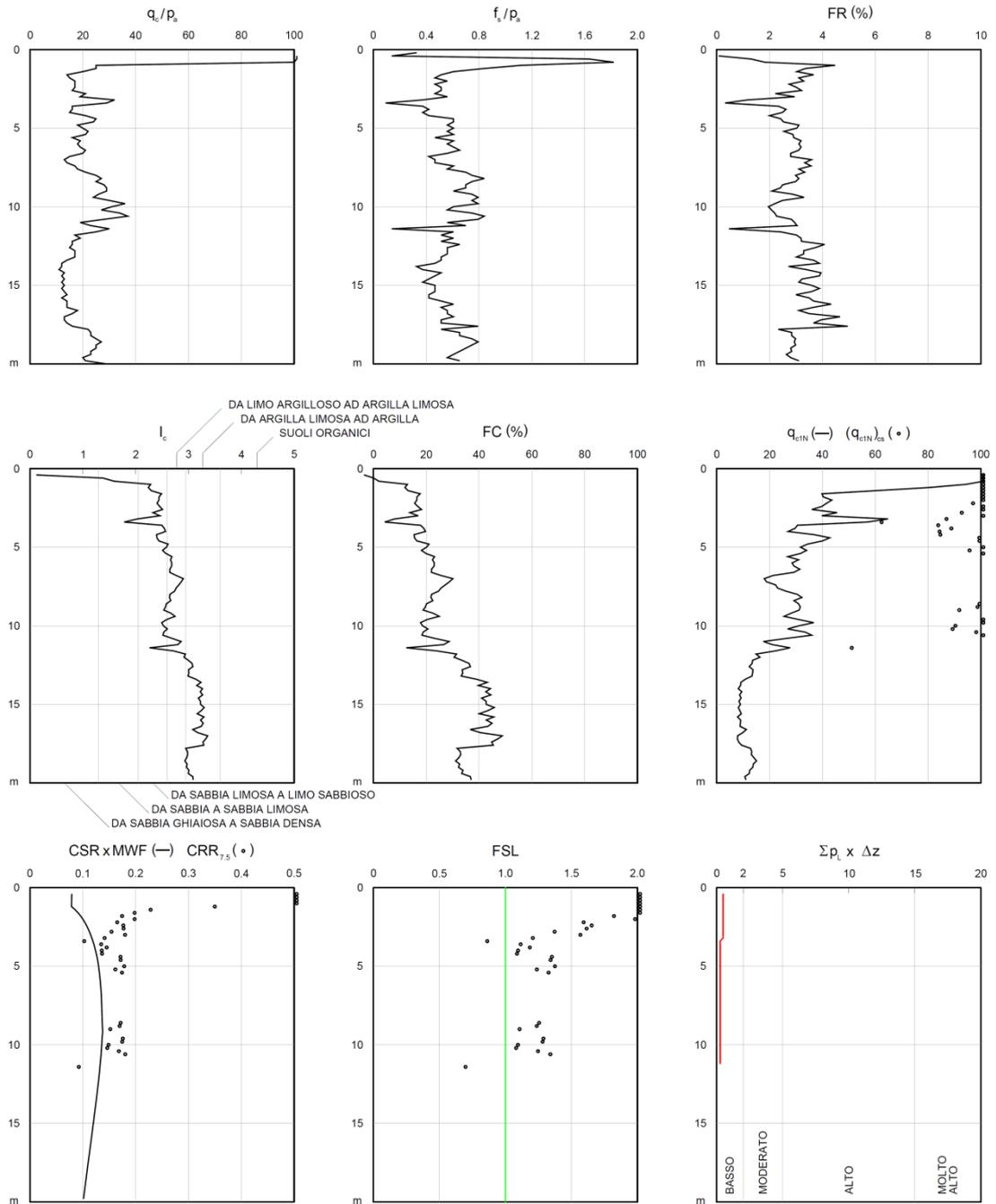
**CANTIERE: EX FIERA**

RISCHIO DI LIQUEFAZIONE

TAV. 7



RISCHIO DI LIQUEFAZIONE (Robertson & Wride, 1997 - Iwasaki et al., 1982)



RISCHIO DI LIQUEFAZIONE

**MAGNITUDO: 6.6**

**ACCELERAZIONE ORIZZONTALE: 0.1894g**

**RIFERIMENTO: CPT8**

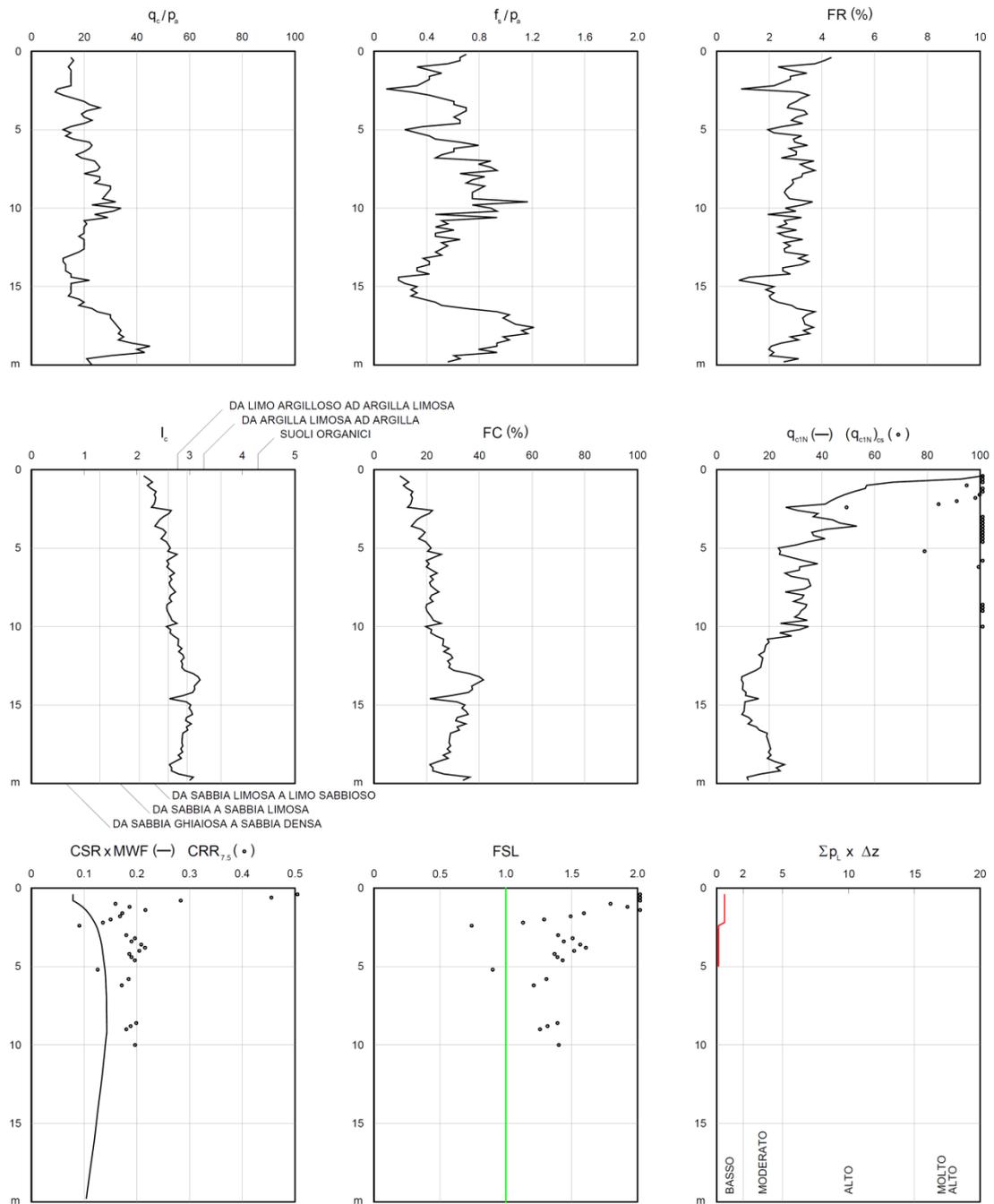
**LOCALITA': MANCASALE**

**CANTIERE: EX FIERA**

TAV. 8



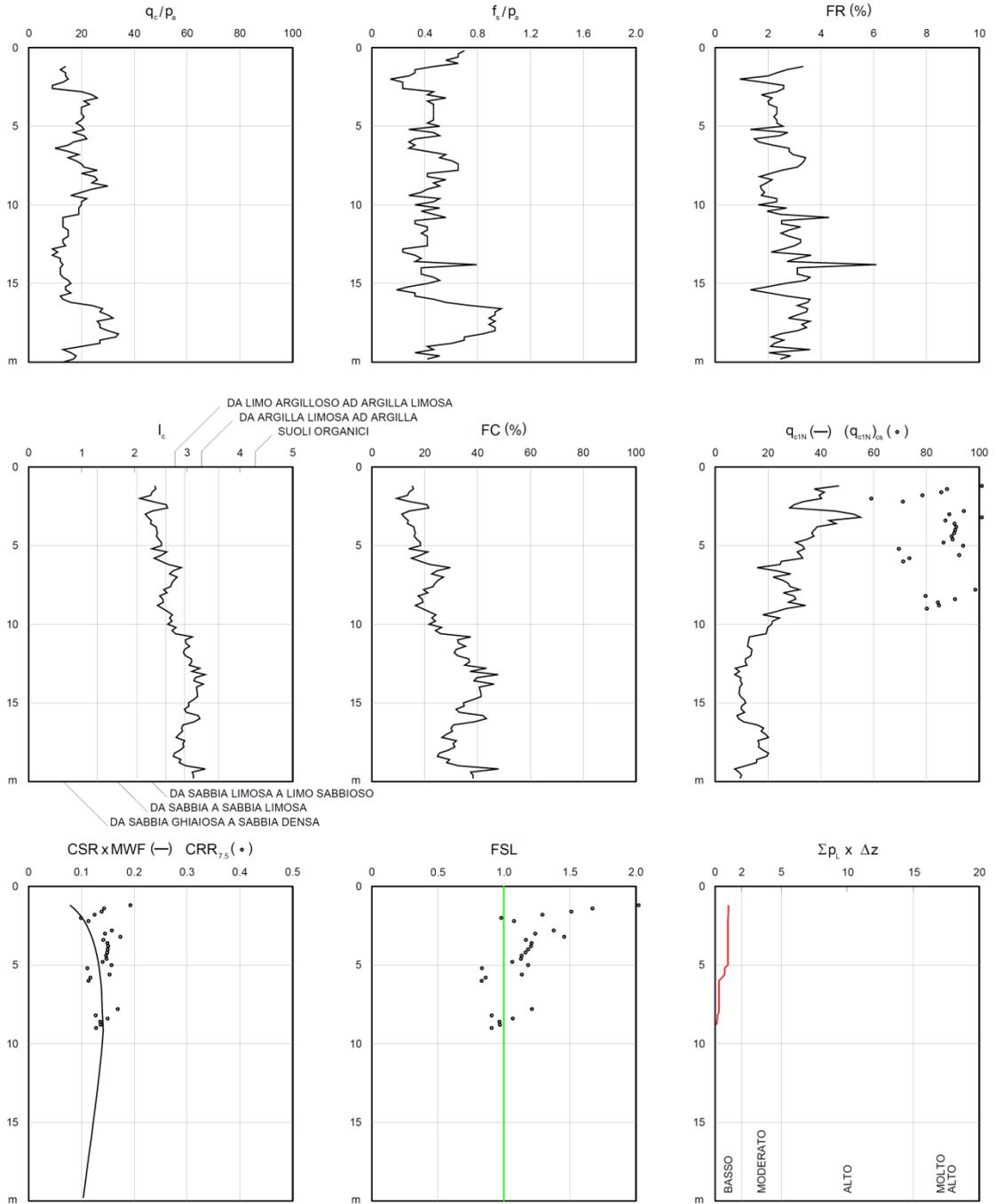
RISCHIO DI LIQUEFAZIONE (Robertson & Wride, 1997 - Iwasaki et al., 1982)



**MAGNITUDO: 6.6**  
**ACCELERAZIONE ORIZZONTALE: 0.1894g**  
**RIFERIMENTO: CPT9**  
**LOCALITA': MANCASALE**  
**CANTIERE: EX FIERA**



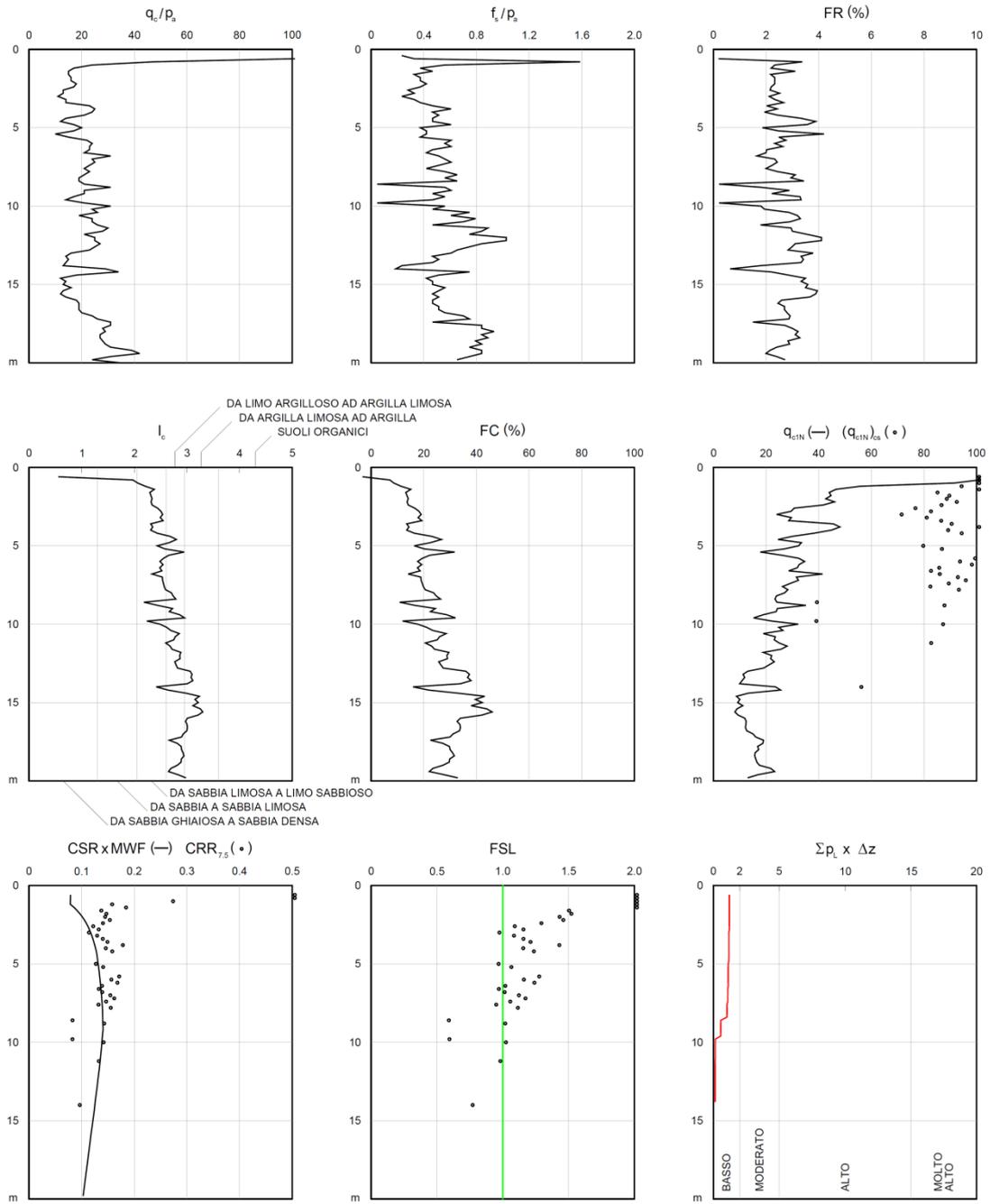
RISCHIO DI LIQUEFAZIONE (Robertson & Wride, 1997 - Iwasaki et al., 1982)



**MAGNITUDO: 6.6**  
**ACCELERAZIONE ORIZZONTALE: 0.1894g**  
**RIFERIMENTO: CPT10**  
**LOCALITA': MANCASALE**  
**CANTIERE: EX FIERA**



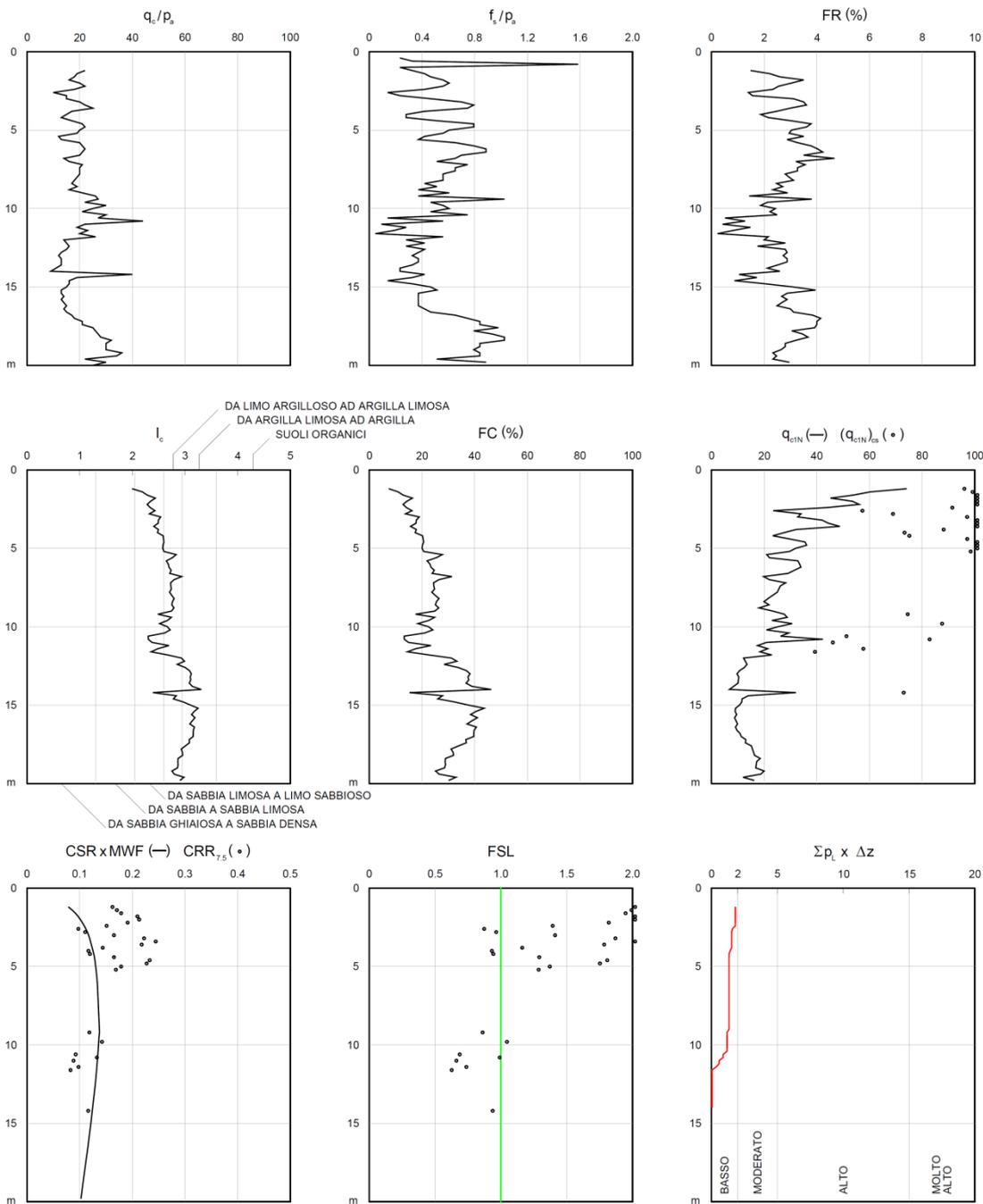
RISCHIO DI LIQUEFAZIONE (Robertson & Wride, 1997 - Iwasaki et al., 1982)



**MAGNITUDO: 6.6**  
**ACCELERAZIONE ORIZZONTALE: 0.1894g**  
**RIFERIMENTO: CPT11**  
**LOCALITA': MANCASALE**  
**CANTIERE: EX FIERA**



RISCHIO DI LIQUEFAZIONE (Robertson & Wride, 1997 - Iwasaki et al., 1982)

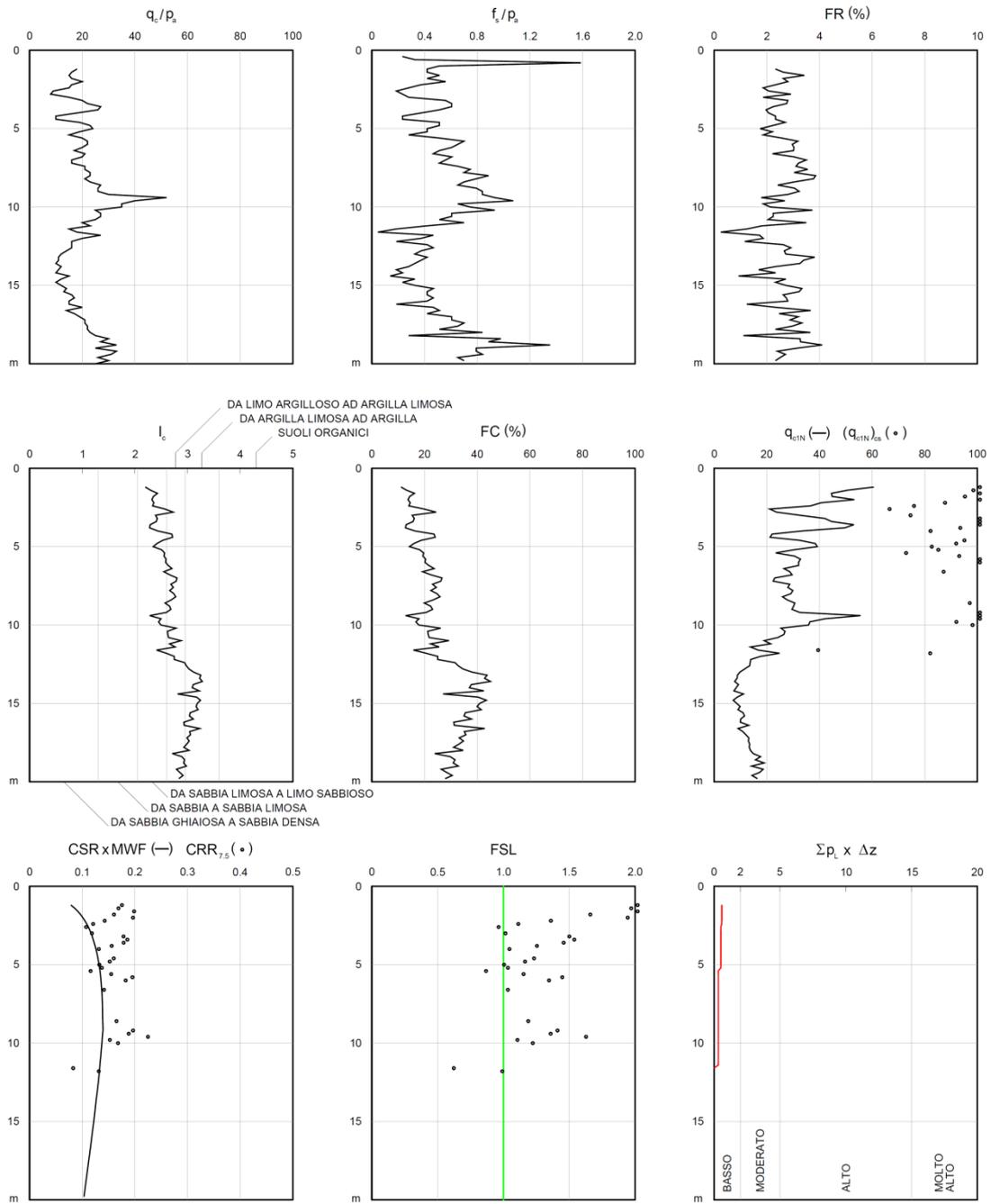


**MAGNITUDO: 6.6**  
**ACCELERAZIONE ORIZZONTALE: 0.1894g**  
**RIFERIMENTO: CPT12**  
**LOCALITA': MANCASALE**  
**CANTIERE: EX FIERA**

RISCHIO DI LIQUEFAZIONE



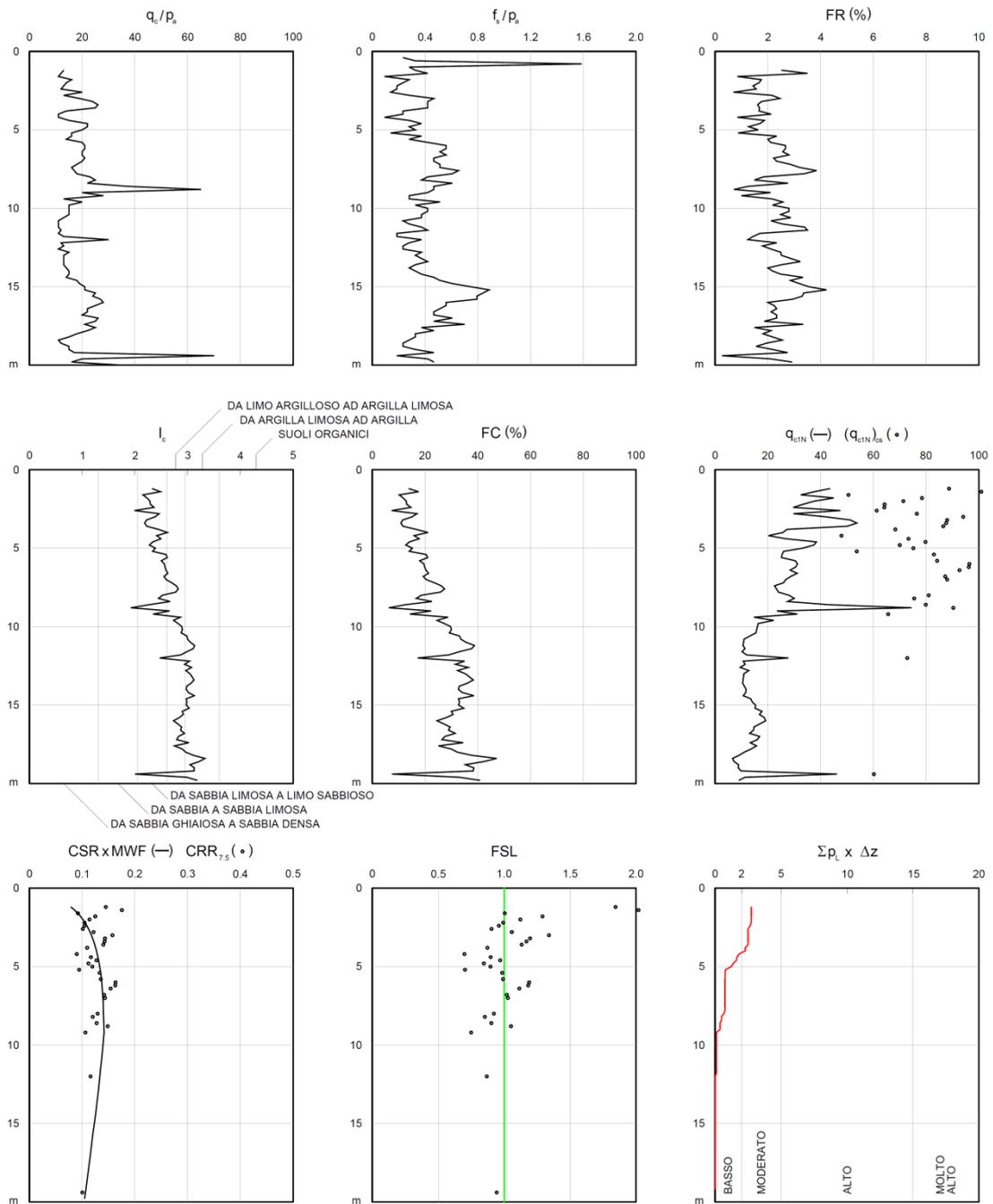
RISCHIO DI LIQUEFAZIONE (Robertson & Wride, 1997 - Iwasaki et al., 1982)



**MAGNITUDO: 6.6**  
**ACCELERAZIONE ORIZZONTALE: 0.1894g**  
**RIFERIMENTO: CPT13**  
**LOCALITA': MANCASALE**  
**CANTIERE: EX FIERA**



RISCHIO DI LIQUEFAZIONE (Robertson & Wride, 1997 - Iwasaki et al.,1982)

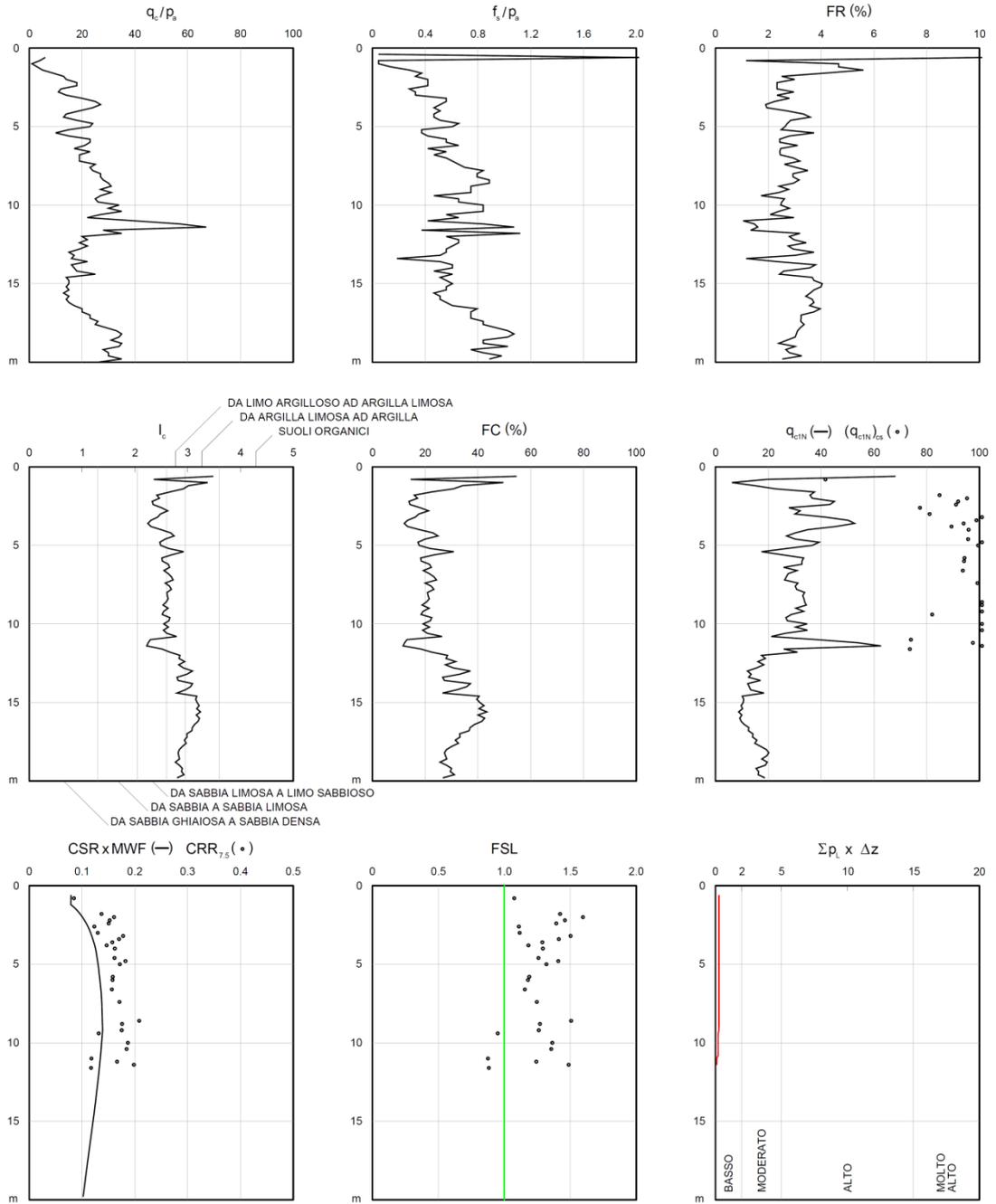


RISCHIO DI LIQUEFAZIONE

**MAGNITUDO: 6.6**  
**ACCELERAZIONE ORIZZONTALE: 0.1894g**  
**RIFERIMENTO: CPT14**  
**LOCALITA': MANCASALE**  
**CANTIERE: EX FIERA**



RISCHIO DI LIQUEFAZIONE (Robertson & Wride, 1997 - Iwasaki et al., 1982)



**MAGNITUDO: 6.6**  
**ACCELERAZIONE ORIZZONTALE: 0.1894g**  
**RIFERIMENTO: CPT15**  
**LOCALITA': MANCASALE**  
**CANTIERE: EX FIERA**