$q_{c/m}$ (MPa)	=	resistenza alla punta misurata
$u_{2/m}$ (MPa)	=	pressione neutra misurata in posizione 2 del piezocono
$f_{s/m}$ (MPa)	=	resistenza laterale misurata
f_s (MPa)	=	resistenza laterale corretta
q_t (MPa)	=	valore di q_c corretto con il fattore α
α (-)	=	rapporto delle aree nel penetrometro

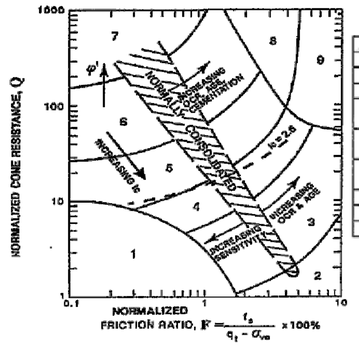
Ic – Indice per la classificazione dei terreni
(Robertson 2009)

$$I_c = \sqrt{(3{,}47 - \log(Q))^2 + (\log(F) + 1{,}22)^2}$$

Dove

$$Q = \frac{q_t - \sigma_{v0}}{Pa}\left(\frac{Pa}{\sigma'_{v0}}\right)^n \quad \text{con} \begin{cases} n = 1 & \text{se argilla} \\ n = 0.5 & \text{se sabbia} \\ n = 0.7 & \text{se limo} \end{cases}$$

$$F = \frac{f_s}{q_t - \sigma_{v0}} \cdot 100$$



Zone	Soil Behavior Type	I_c
1	Sensitive, fine grained	N/A
2	Organic soils – peats	> 3.6
3	Clays – silty clay to clay	2.95 – 3.6
4	Silt mixtures – clayey silt to silty clay	2.60 – 2.95
5	Sand mixtures – silty sand to sandy silt	2.05 – 2.6
6	Sands – clean sand to silty sand	1.31 – 2.05
7	Gravelly sand to dense sand	< 1.31
8	Very stiff sand to clayey sand*	N/A
9	Very stiff, fine grained*	N/A

* Heavily overconsolidated or cemented

g – Peso di volume
(Mayne et al. 2010 e Robertson et al. 2010)

$$\gamma_{sat} = 11{,}46 + 0{,}33\log z + 3{,}1\log f_s + 0{,}7\log q_T$$

$$\gamma_{sat} = \gamma_w\left[0{,}27\log\left(\frac{f_s}{q_T}100\right) + 0{,}36\log\left(\frac{q_T}{Pa}\right) + 1{,}236\right]\frac{G_s}{2{,}65}$$

Nel calcolo si sfruttano entrambe le correlazioni e si restituise come peso di volume la media aritmetica dei valori calcolati con le due correlazioni sopra citate.

OCR – Grado di sovraconsolidazione

$$OCR = \left[\frac{0.192(q_t / Pa)^{0.22}}{(1 - \sin\phi')(\sigma'_{v0} / Pa)^{0.31}}\right]^{\left(\frac{1}{\sin\phi'} - 0.27\right)}$$

c_u – resistenza al taglio non drenata per terreni coesivi
(Robertson 2009)

$$c_u = \frac{q_T - \sigma_{v0}}{N_k} \quad \text{Con } N_k = 25$$

ϕ' – Resistenza al taglio drenata
(Cheng e Juang 1996, Mayne e Campanella 2005, Kulhawy and Mayne 1990)

Se 0.1<Bq<1

$$\phi' = 29.5° Bq^{0.121}[0.256 + 0.336 Bq + \log Q]$$

$$\text{Con } B_q = \frac{u_2 - u_0}{q_t - \sigma_{v0}}$$

Se Bq<0.1

$$\phi' = 17.6° + 11° \log(q_{t1})$$

$$\phi' = 17.6° + 11° \log(q_{t1})$$

$$\text{Con} \quad q_{t1} = \frac{q_T / P_a}{(\sigma'_{v0} / P_a)^{0.5}}$$

M – Modulo edometrico
(Robertson 2009)

$$M = \alpha_M (q_T - \sigma_{v0})$$

$$\alpha_M = Q \text{ se } Q \le 14$$

$$\alpha_M = 14 \text{ se } Q > 14$$

E - Modulo elastico
(Robertson 2009)

$$E = \frac{(1+\nu)(1-2\upsilon)}{1-\upsilon} M \qquad \text{limi}$$

Con n = 0,35

$$E = \alpha_E (q_T - \sigma_{v0}) \qquad \text{sabbie/ghiaie}$$

$$\text{Con } \alpha_E = 0{,}015\left[10^{(0{,}55 I_c + 1{,}68)}\right]$$

Vs – Velocità delle onde di taglio
(Hegazy e Mayne 1995)

$$Vs = [10.1 \log(q_t) - 11.4]^{1.67} [f_s / q_t * 100]^{0.3}$$

G_{max} – Modulo di taglio alle piccole deformazioni

$$G_{max} = \frac{\gamma_t}{g} \cdot Vs^2$$

Con:
g = 9.81 m^2/s
γ_t = da calcolo

AUTORITA' PORTUALE DI SAVONA
PORTO DI VADO LIGURE

PROJECT FINANCING PER:
PROGETTAZIONE DEFINITIVA ED ESECUTIVA, ESECUZIONE DEI LAVORI DELLA NUOVA PIASTRA MULTIFUNZIONALE DEL PORTO DI VADO LIGURE E GESTIONE DELLA PARTE RELATIVA AL TERMINAL CONTENITORI

SOCIETA' DI PROGETTO : APM TERMINALS VADOLIGURE S.p.A.

MAERSK | GRANDI LAVORI FINCOSIT

PROGETTAZIONE
PROGETTISTA S.p.A.
IL RESPONSABILE
Dott. Ing. Guido Fiorini

PERIZIA DI VARIANTE

ELABORATO N° :

TITOLO ELABORATO:
ELABORATI GENERALI
GEOTECNICA
CORRELAZIONI PER L' INTERPRETAZIONE DELLE PROVE PENETROMETRICHE STATICHE CPTU

MI0102-PV-G-G-D-003-00

DATA	ELABORATO	CONTROLLATO	APPROVATO
Dicembre 2015	MC. BANDERA	F. CANEPARO	G. FIORINI

REVISIONE N°	DATA	DESCRIZIONE
00	Dicembre 2015	EMISSIONE PER APPROVAZIONE

NOME FILE:
MI0102-PV-G-G-D-003-00.dwg
SCALA: GRAFICA

A TERMINE DI LEGGE CI RISERVIAMO LA PROPRIETA' DI QUESTO ELABORATO CON DIVIETO DI RIPRODURLO RENDENDOLO NOTO A TERZI ANCHE PARZIALMENTE SENZA NOSTRA AUTORIZZAZIONE.