

RELAZIONE PROVE PENETROMETRICHE DINAMICHE

Le indagini geologiche si sono svolte il giorno xxxxxx presso xxxxxxxx, e sono consistite in n. 4 prove penetrometriche dinamiche medie.

Da un punto di vista geologico la zona di studio è caratterizzata da una potente coltre sedimentaria costituita quasi interamente da ghiaie e sabbie di origine fluviale e fluvioglaciale, sostanzialmente omogenea e di spessore attorno ai 1000 - 2000 m (da Regione Veneto, 1990; Gasperi, 1997; Peruzza et al., 2000, modificati). Affiorano terreni costituiti da depositi alluvionali, connessi con le divagazioni del F. Brenta e del F. Piave, e depositi superficiali dovuti prevalentemente ai torrenti Musone, Avenale e Brenton. I depositi alluvionali in oggetto sono da attribuirsi ad un periodo post - LGM (Last Glacial Maximum, ~ 20.000 anni fa).

Dal punto di vista geomorfologico l'area di studio è sita a pochi metri dal limite orientale del megafan (sistema sedimentario allungato fino al mare, che in pianta presenta una morfologia a ventaglio, mentre nelle tre dimensioni possiede una forma simile ad un cono appiattito) del Brenta, originato dall'azione fluvioglaciale del paleo-decorso del F. Brenta.

ASSETTO LITOSTRATIGRAFICO E CONSIDERAZIONI GEOLOGICO-TECNICHE

Modello geotecnico

In relazione alla scelta dei valori dei parametri caratteristici da utilizzare nelle verifiche agli stati limite previste, con l'entrata in vigore del D.M. 14 gennaio 2008 "Norme Tecniche per le Costruzioni", si sostituisce il concetto deterministico con quello semiprobabilistico agli stati limite. In particolare la vecchia normativa prevedeva l'utilizzo dei fattori di sicurezza intesi come riduzione del valore ultimo (da Q_{ult} a Q_{amm}) mentre le NTC adottano un'analisi semiprobabilistica, basata sull'impiego di coefficienti parziali di sicurezza, applicati ai valori cautelativi dei parametri di interesse.

Per la caratterizzazione geotecnica dei terreni sciolti sono stati utilizzati i risultati dalle Prove Penetrometriche Dinamiche, correlate alla Standard Penetration Test (SPT). Nel caso specifico, per la determinazione delle caratteristiche meccaniche, è stata utilizzata una correlazione tra N_{10} del Penetrometro Dinamico Medio (PDM) ed il numero di colpi equivalente dello Standard Penetration Test (N_{SPT}), per la quale $N_{10}/N_{SPT} \approx 1$

Nel presente studio in particolare, viste le caratteristiche stratigrafiche dei terreni riscontrate nel corso delle indagini penetrometriche, sono stati stimati i valori dei principali parametri geotecnici, utili alle successive elaborazioni, attraverso l'impiego delle seguenti correlazioni:

Terreni Incoerenti

Parametro	Metodo	Caratteristiche
Angolo di attrito	Peck-Hanson-Thornburn-Meyerof (1956)	Metodo applicabile per le sabbie in genere nei primi 5 m per i terreni sopra falda e di 8 m per i terreni in falda $\Phi = 27,2 + 0,28 N_{spt}$
Densità relativa	Schultze & Menzenbach (1961)	Metodo valido per terreni sabbiosi a granulometria da fine a grossolana $D_R = e^{0,478 \ln(N_{spt}) - 0,262 \ln(\sigma'_{vo}) + 2,84} = \%$
Modulo di deformazione (Modulo di Young)	Terzaghi	$E(Mpa) = B \sqrt{N_{spt}} = \{kg/cm^2\}$ dove N_{spt} è il numero di colpi medio nello strato mentre B è una costante pari a 7 Mpa.
Modulo edometrico	Begemann (1974)	Correlazione valida per limo con sabbia, sabbia e ghiaia

Terreni Coesivi

Parametro	Metodo	Caratteristiche
Coesione non drenata (C_u):	Benassi & Vannelli	
Modulo edometrico	Vesic (1970)	correlazione valida per argille molli
Modulo di young	D' Appollonia e altri (1983)	modulo di Young: correlazione valida per argille sature - argille fessurate

I valori caratteristici dei parametri geotecnici si possono definire come stime cautelative dei parametri che influenzano l'insorgere degli stati limite in considerazione.

Per valore caratteristico s'intende quel valore al quale è associata una prefissata probabilità di non superamento; assumere, per esempio, un valore caratteristico di x° dell'angolo di attrito del terreno con una

probabilità di non superamento del 5% (frattile 5%), vuol dire ipotizzare che ci sia una probabilità del cinque per cento che il valore reale dell'angolo di attrito sia inferiore a x° .

Il valore caratteristico k rappresenta la soglia al di sotto della quale si colloca non più del 5% dei valori desumibili da una serie teoricamente illimitata di prove.

I valori caratteristici di φ' e k' si possono determinare con le seguenti relazioni:

$$\varphi' k = \varphi' m * (1 + X.V\varphi)$$

$$c' k = c' m * (1 + X.Vc)$$

dove:

$\varphi' k$ = valore caratteristico dell'angolo di attrito interno

$c' k$ = valore caratteristico della coesione

$\varphi' m$ = valore medio dell'angolo di attrito

$c' m$ = valore medio della coesione

V_{φ} = coefficiente di variazione (COV) di φ' , definito come il rapporto fra lo scarto quadratico medio e la media dei valori φ'

V_c = coefficiente di variazione (COV) di c' , definito come il rapporto fra lo scarto quadratico medio e la media dei valori di c'

X = parametro dipendente dalla legge di distribuzione della probabilità e dalla probabilità di non superamento adottata. L'Eurocodice 7 fissa, per i parametri della resistenza al taglio, una probabilità di non superamento del 5%, alla quale corrisponde, per una distribuzione di tipo gaussiano, un valore di X uguale a $-1,645$

La normativa nazionale prevede comunque che la definizione di parametri caratteristici nella progettazione geotecnica possa derivare da una "stima cautelativa, effettuata dal progettista, del valore del parametro appropriato per lo stato limite considerato". In generale, per pervenire ad una scelta corretta dei valori caratteristici, quando nello stato limite considerato è coinvolto un elevato volume di terreno o quando la struttura è dotata di rigidità sufficiente a trasferire le azioni dalle zone meno resistenti a quelle più resistenti, appare giustificato il riferimento a valori prossimi ai valori medi dell'insieme dei dati.

Quando invece i volumi di terreno influenzati dall'opera sono modesti o la struttura a contatto con il terreno non sia sufficientemente rigida, si possono assumere cautelativamente valori caratteristici dei parametri geotecnici prossimi ai valori minimi.

I risultati delle indagini (prove penetrometriche) sono stati elaborati, ricavando il seguente modello geologico tecnico:

LITOTIPO	PROFONDITÀ	$\gamma_k(\text{kN/m}^3)$	$\phi'_k(^{\circ})$	$c_{uk}(\text{kPa})$	c'_k
A Terreno vegetale argilloso limoso	Da piano campagna a - (0,40) m	~ 17	-	~35	
B Terreno argilloso limoso sabbioso ghiaioso	Da - (0,40) m a - (0,80) m	~19	-	~50	
C Terreno sabbioso limoso ghiaioso	Da - (0,80) m a - (2,80) m	~20	~30°		~50
D Terreno argilloso limoso sabbioso	Da - (2,80) m a - (6,00) m	~19	-	~60	
E Terreno sabbioso ghiaioso limoso	Da - (6,00) m a massima profondità indagata - (7,50) m	~20	~31°		

La prova penetrometrica dinamica n° 4 è arrivata a rifiuto a -0,50 m dal p.c., rilevando in questo punto un allargamento della muratura.