

	ISTRUZIONE OPERATIVA: PROVA DI PERMEABILITA' IN FORO NEI TERRENI (PROVA LEFRANC)	IO/LAB06/5 REV00 DEL 09/12/09 Pagina 1 di 4
---	---	---

SETTORE	<input type="checkbox"/> Perforazioni	<input checked="" type="checkbox"/> Prove di permeabilità	<input type="checkbox"/> Prove di deformabilità e resistenza meccanica
----------------	---------------------------------------	---	--

INDICE:

- 1) Scopo
- 2) Campo di Applicazione
- 3) Norma di riferimento
- 4) Modalità esecutive
- 5) Documentazione

DOCUMENTI CORRELATI:

- | | |
|----------------------------|---|
| a) Norma di riferimento | Raccomandazioni A.G.I. (Associazione Geotecnica Italiana) |
| b) Verbale di accettazione | M/LAB05/04 |

EDIZIONE : 0		Redazione (firma) <i>De Iasi Serena</i> 	Verifica RQ (firma) <i>De Iasi Maurizio</i> 	Approvazione DIR (firma) <i>De Iasi Massimo</i> 
Revisione	Pagine Modificate	Data	Oggetto	
0		09/12/2009	Prima emissione	
1				
2				
3				
4				
5				

	ISTRUZIONE OPERATIVA: PROVA DI PERMEABILITA' IN FORO NEI TERRENI (PROVA LEFRANC)	IO/LAB06/5 REV00 DEL 09/12/09 Pagina 2 di 4
---	---	---

SETTORE	<input type="checkbox"/> Perforazioni	<input checked="" type="checkbox"/> Prove di permeabilità	<input type="checkbox"/> Prove di deformabilità e resistenza meccanica
----------------	---------------------------------------	---	--

1. Scopo

Lo scopo della presente istruzione operativa è quello di descrivere e definire le modalità di installazione ed esecuzione della prova di permeabilità in sito tipo Lefranc.

Tale prova permette di determinare la permeabilità di terreni al fondo di fori di sondaggio al di sopra o al di sotto del livello della falda eventualmente presente.

2. Campo di applicazione

La prova è destinata a misurare la conducibilità idrica del terreno; a seconda della geometria realizzata in corrispondenza del tratto di foro prescelto e quindi della direzione del flusso che si instaura durante la prova, la permeabilità misurata sarà quella orizzontale (K_h), quella verticale (K_v) o una media tra le due ($K_h * K_v$).

Si esegue misurando gli assorbimenti di acqua, facendo filtrare quest'ultima attraverso un tratto di foro predeterminato.

E' una prova di permeabilità da eseguirsi in fase di avanzamento della perforazione in terreni non rocciosi, sotto falda o fuori falda, in quest'ultimo caso dopo avere saturato con acqua il terreno.

Nel caso di terreni a conducibilità non elevata si esegue a carico idraulico variabile; a carico idraulico costante nel caso di una elevata conducibilità.

Per l'esecuzione della prova è necessario che le pareti del foro siano rivestite con tubo di rivestimento per tutto il tratto non interessato alla prova.

3. Norma di riferimento

A.G.I. - Associazione Geotecnica Italiana (1977):

Raccomandazioni sulla programmazione ed esecuzione delle indagini geotecniche

4. Modalità esecutive

La preparazione del tratto di terreno sarà effettuata secondo il tipo di schema (a,b,c) prescelto:

a. prova su fondo filtrante piano:

- perforazione con carotiere fino alla quota di prova;
- infiggere il rivestimento a secco negli ultimi 20-30 cm, per bloccare l'eventuale flusso dell'acqua;
- eseguire la pulizia del foro;

b. prova con filtro cilindrico:

- perforazione con carotiere fino alla quota di prova;
- rivestimento del foro fino alla quota raggiunta dalla perforazione, senza uso di fluido di circolazione almeno negli ultimi 100 cm di infissione;
- inserimento, nella colonna di rivestimento, di ghiaia molto lavata, fino a creare uno spessore di 60cm dal fondo del foro (solo nel caso di terreni che tendono a franare o a rifluire);
- sollevamento della batteria di rivestimento di 50cm, con solo tiro della sonda o comunque senza fluido di circolazione;
- misura ripetuta più volte del livello d'acqua nel foro;

	ISTRUZIONE OPERATIVA: PROVA DI PERMEABILITA' IN FORO NEI TERRENI (PROVA LEFRANC)	IO/LAB06/5 REV00 DEL 09/12/09 Pagina 3 di 4
---	---	---

SETTORE	<input type="checkbox"/> Perforazioni	<input checked="" type="checkbox"/> Prove di permeabilità	<input type="checkbox"/> Prove di deformabilità e resistenza meccanica
----------------	--	---	---

c. determinazione del coefficiente di permeabilità verticale:

- sarà necessario utilizzare una seconda colonna di rivestimento, interna a quella di sondaggio, alla cui estremità viene avvitato un cilindro di acciaio a pareti sottili sagomato a tagliente (tipo fustella per campioni indisturbati) da poter infiggere a pressione a fondo del foro, per un tratto pari a circa 2 diametri; tutta la batteria interna, cilindro terminale compreso, deve essere a tenuta.

Per la determinazione della permeabilità al di sopra del livello della falda freatica, le prove da eseguirsi dovranno essere precedute da una fase di saturazione, da considerarsi conclusa quando si raggiunga, in condizioni di portata immessa costante, la stabilità del livello dell'acqua all'interno del foro.

Tale fase di saturazione dovrà comunque avere una durata non inferiore a 30 minuti.

4.1 Metodo a carico idraulico variabile

Il metodo a carico idraulico variabile sarà eseguito mediante:

- ➔ riempimento con acqua fino alla estremità del rivestimento;
- ➔ misura del livello dell'acqua all'interno del tubo (senza ulteriori immissioni) a distanza di 15", 30", 1', 2', 4', 8', 15', 20', 25', 30', 45', 60' dall'inizio dell'abbassamento, fino all'esaurimento del medesimo o al raggiungimento del livello di falda.

Le prove a carico variabile al di sotto del livello della falda possono essere eseguite abbassando il livello dell'acqua nel foro di un'altezza nota e misurando la velocità di risalita del livello (prove di risalita), oppure riempiendo il foro d'acqua per un'altezza nota e misurando la velocità di abbassamento del livello (prova di abbassamento).

Il coefficiente di permeabilità K (m/s) può essere determinato utilizzando la seguente formula:

$$K = A / (F \cdot T)$$

dove:

- A = area della sezione trasversale del foro al livello dell'acqua, cioè la sezione del rivestimento (m^2)
- F = fattore di forma che dipende dalla geometria della prova (m);
- T = tempo di riequilibrio (basic time-lag) (s)

Il calcolo del fattore di forma F viene eseguito con la soluzione analitica indicata da Hvorslev (1951), scelta in base alla geometria della prova.

Per la determinazione di T si devono diagrammare i valori del rapporto h/h_0 , in scala logaritmica, con i corrispondenti valori di tempo t in scala decimale ($t = 0$ all'inizio della prova quando $h/h_0 = 1$, essendo h l'altezza misurata e h_0 l'altezza iniziale).

Si traccia poi la retta che meglio collega i punti sperimentali diagrammati.

In qualche caso, i punti sperimentali per valori di h/h_0 vicini ad 1 possono seguire una curva; ciò deve essere trascurato e la linea retta va tracciata attraverso i restanti punti.

Si disegna quindi una retta parallela a quella precedente, ma che passa per l'origine degli assi ($h/h_0 = 1$; $t = 0$).

Il valore del tempo t letto in corrispondenza del rapporto $h/h_0 = 0.37$ è il valore richiesto del tempo di riequilibrio T .

	ISTRUZIONE OPERATIVA: PROVA DI PERMEABILITA' IN FORO NEI TERRENI (PROVA LEFRANC)	IO/LAB06/5 REV00 DEL 09/12/09 Pagina 4 di 4
---	---	---

SETTORE	<input type="checkbox"/> Perforazioni	<input checked="" type="checkbox"/> Prove di permeabilità	<input type="checkbox"/> Prove di deformabilità e resistenza meccanica
---------	---------------------------------------	---	--

4.2 Metodo a carico idraulico costante

Il metodo a carico idraulico costante sarà eseguito mediante:

- ➔ immissione di acqua pulita nella batteria di rivestimento, fino alla determinazione di un carico idraulico costante, cui corrisponde una portata assorbita dal terreno costante e misurata;
- ➔ controllo della portata immessa a regime idraulico costante che sarà determinato con contalitri di sensibilità pari a 0.1 litri. La taratura del contalitri deve essere verificata in situ riempiendo un recipiente di volume noto e di capacità superiore a 100 litri;
- ➔ le condizioni di immissione a regime costante devono essere mantenute, senza variazione alcuna, per 10 - 20min;
- ➔ a partire dal momento dell'interruzione della prova, si misureranno gli abbassamenti progressivi del livello dell'acqua all'interno del rivestimento a distanza di 15", 30", 1', 2', 4', 8', 15', proseguendo fino all'esaurimento dell'abbassamento o al raggiungimento del livello della falda.

La prova di abbassamento e la prova a carico costante possono essere eseguite anche nel terreno al di sopra del livello della falda.

In tal caso però il terreno deve essere preventivamente saturato.

Il coefficiente di permeabilità K (m/s) viene determinato utilizzando la seguente formula:

$$K = \frac{Q}{F \cdot h}$$

dove:

- Q = portata immessa o emunta (m^3/sec);
- F = fattore di forma che dipende dalla geometria della prova (m);
- h = differenza di altezza del livello dell'acqua provocato dall'immissione o dall'emungimento (m).

5. Documentazione

La documentazione di ciascuna prova comprenderà:

- informazioni generali;
- schema geometrico della prova;
- livello di falda;
- tempo di saturazione (se eseguita);
- portata a regime;
- letture degli abbassamenti in relazione ai tempi progressivi;
- interpretazione dei dati ottenuti e calcolo della permeabilità.