



Indagini e Prove
di
Portata

DEWATERING SOLUTIONS



DETERMINAZIONE DEI PARAMETRI IDROGEOLOGICI CON PROVA DI PORTATA



Strumentazione utilizzata per una prova di portata con pozzo indagine, prova con pozzo e prova con impianto wellpoint.

Geonord wellpoint® effettua indagini e prove di portata al fine di raccogliere i dati necessari per l'individuazione dei parametri idrogeologici del terreno.

Sulla base delle tipologie litologiche del terreno o delle attività di pompaggio da effettuare si distinguono due metodi di

La scelta tra queste due tipologie di prova è determinata in funzione del sistema di dewatering che si prevede di utilizzare per l'abbassamento del livello di falda, da essa si possono ricavare i parametri idrogeologici dell'acquifero, più la prova di portata è attinente alla tipologia dell'impianto di emungimento e più il risultato si avvicinerà alle reali condizioni che si troveranno in cantiere per il controllo dei livelli di falda.

I principali parametri ricavabili dalla prova di portata, sono:

- ⇒ **Coefficiente di Trasmissività**
- ⇒ **Coefficiente di Permeabilità**
- ⇒ **Raggio max di Influenza**
- ⇒ **Abbassamento nel pozzo**
- ⇒ **Abbassamento a distanze rx prestabilite**
- ⇒ **Soggiacenza**
- ⇒ **Coefficiente di immagazzinamento**
- ⇒ **Porosità efficace**



PROVA con IMPIANTO WELLPOINT

In presenza di un acquifero superficiale e di un terreno sabbioso, quando l'indagine non deve interessare gli strati profondi limitandosi ai primi 6/7 mt. dal p.c., si può procedere con l'installazione di un piccolo sistema wellpoint che riproduce lo schema planimetrico effettivo dell'impianto da realizzare per le opere di prosciugamento.



Questo tipo di prova permette di simulare gli effetti dell'impianto wellpoint sia per la determinazione del raggio massimo d'influenza esternamente al perimetro, sia per la determinazione dell'abbassamento dell'isofreatica internamente all'area di scavo.

I dati sono maggiormente dettagliati nella zona superficiale dell'acquifero che è anche quella interessata dal dewatering in fase di scavo.

Il pompaggio con impianto wellpoint viene generalmente assimilato ad un sistema di pozzi incompleti, per cui, ai fini del calcolo l'influenza di richiamo dall'acquifero viene considerata una volta e mezzo la profondità dei wellpoint sotto falda.

In questo tipo di prova non si calcola la criticità del pozzo, si esegue una prova con portata continua.

Per garantire la corretta installazione di sistemi dewatering è necessario eseguire progettazioni finalizzate alla determinazione delle portate d'acqua da emungere, per ciò si fa ricorso a prove di pompaggio.



Il tipo di prova in esame è eseguita “a portata costante” con una durata di almeno 48/72 ore, tempo minimo necessario perché si possa stabilizzare il cono di depressione e considerare il moto stazionario.

La prova è realizzata mediante la collocazione di un sistema wellpoint, detto “*Impianto pilota*”, avente materiali, caratteristiche e tecnologie appropriate ai terreni presenti nel sottosuolo per il quale viene allestita la prova, in prevalenza per terreni a matrice sabbiosa.

L'impianto pilota è posizionato, di norma nel baricentro delle future opere da realizzare, ha forma quadrata con lati di ml.6 x 6, è costituito da un piccolo anello di collettori di aspirazione al quale sono collegati N.16 filtri wellpoint microfessurati, i filtri sono attestati alla profondità di ml.6,5, il tutto connesso ad una pompa autoadescante vuoto-assistita.

Le punte sono caratterizzate da un asta cieca in acciaio zincato avente un diametro di 1'1/4 ed una lunghezza di ml.6,0 ed un tratto filtrante di ml.0,50 posto a fondo foro.

Le punte sono caratterizzate da un asta cieca in acciaio zincato avente un diametro di 1'1/4 ed una lunghezza di ml.6,0 ed un tratto filtrante di ml.0,50 posto a fondo foro.





Le punte filtranti, cioè i wellpoint, sono di tipo in PVC anti sabbia e micro fessurati mm.0,30. Lungo la tubazione di mandata è installato un **Contatore di Portata Elettromagnetico munito di datalogger e collegato ad un PC**, esso consente di raccogliere e scaricare i dati relativi al flusso idraulico, di acquisire il valore della portata istantanea, il valore della portata totale e la velocità di flusso.

Attraverso questi parametri è possibile calcolare la portata effettiva del sistema di pompaggio in modo analitico riproducendo in scala l'effetto che avrà il sistema wellpoint sull'acquifero, consentendo di dimensionare l'impianto definitivo. La valutazione delle portate da emungere, relative all'impianto reale in esercizio durante le operazioni di scavo, può essere fatta anche in modo intuitivo, è sufficiente calcolare la portata unitaria di un singolo filtro wellpoint e moltiplicarlo per il numero dei filtri necessari a perimetrare l'intera area di scavo. Il perimetro reale dell'impianto è quello che comprende anche le aree di lavoro per le operazioni di armo e disarmo dei muri verticali, nonché gli spazi necessari a realizzare le scarpate dello scavo in funzione dell'angolo di attrito del materiale presente.

Per una valutazione analitica è necessario determinare il coefficiente di permeabilità (K), attraverso il quale si può ottenere, applicando le opportune equazioni di calcolo, il valore di portata relativo allo scavo da eseguire.

A tal fine, per raccogliere i dati necessari dalla prova di portata, sono installati N.4 piezometri disposti nel seguente modo:

N.1 al centro del quadrato formato dall'anello wellpoint;

N.1 in corrispondenza di un filtro wellpoint sull'anello. (P_0 - pozzo);

N.1 ad un distanza (r_1) esternamente all'anello wellpoint;

N.1 ad un distanza (r_2) sempre esternamente all'anello wellpoint, ed allineato agli altri precedentemente descritti;



Particolare del piezometro con datalogger collocato all'interno del pozzo.

Ognuno dei 4 piezometri è allestito con una Sonda Multiparametrica munita di Datalogger collegato ad un PC con un trasmettitore GSM.

I dati forniti da tali misurazioni serviranno per determinare gli abbassamenti del livello freatico a determinate distanze (r) e consentire il calcolo del Raggio di Influenza (R) relativo al cono di depressione creato dall'impianto.

La prova di portata con pozzo di emungimento e piezometri di controllo è la più utilizzata per la determinazione dei parametri idrogeologici dell'acquifero.

Consente di stimare i valori di trasmissività, i coefficienti d'immagazzinamento ed i raggi d'influenza in ogni tipo di acquifero, sia di tipo freatico, sia di tipo artesiano e loro variabili (semifreatico, semiartesiano, etc..).

Si possono effettuare vari tipi di prova di portata come ampiamente descritto nella bibliografia internazionale.



Particolare del piezometro con datalogger collocato all'interno di un piezometro di controllo

Per ottenere dei dati omogenei ed il più precisi possibile sull'intera area che sarà sottoposta a depressione forzata della falda acquifera si posiziona il pozzo di emungimento in una zona che sia pressoché coincidente con il centro scavo, e si posizionano una serie di piezometri lungo le due direzioni ortogonali nei quattro sensi.

Tale posizionamento consente di individuare le eterogeneità del terreno e verificare il gradiente effettivo della falda acquifera.

STRUMENTI DI MISURA

Si riporta di seguito un esempio delle letture effettuate in cantiere dal momento dell'installazione del sistema di monitoraggio e la loro restituzione a video.

SONDA MULTIPARAMETRICA

Identificazione: AF112 – P1 SN/TD: 434339/CDB-123 Firmware: FW1.05
 Valore minimo 0,003 mH2O Valore massimo 2,497 mH2O Valore medio 2,397 mH2O

Ora	Data	Pressione [mH2O]	Temperatura [°C]	Conducibilità [mS/cm]
10:39:05	10.10.2007	2,497	19,0	0,795
14:39:05	10.10.2007	2,491	19,3	0,797
18:39:05	10.10.2007	2,486	19,6	0,803
19:30:00	10.10.2007	2,485	19,6	0,804
23:30:00	10.10.2007	2,481	19,7	0,810
03:30:00	11.10.2007	2,480	19,8	0,815
07:30:00	11.10.2007	2,477	19,8	0,818
11:30:00	11.10.2007	2,476	19,8	0,821
15:30:00	11.10.2007	2,475	19,9	0,823
19:30:00	11.10.2007	2,471	19,9	0,825
23:30:00	11.10.2007	2,470	19,9	0,826
03:30:00	12.10.2007	2,469	19,9	0,826
07:30:00	12.10.2007	2,467	19,9	0,827
11:30:00	12.10.2007	2,465	19,9	0,827
15:30:00	12.10.2007	2,460	19,9	0,825
19:30:00	12.10.2007	2,469	19,5	0,806
23:30:00	12.10.2007	2,471	19,3	0,803
03:30:00	13.10.2007	2,466	19,3	0,806
07:30:00	13.10.2007	2,460	19,5	0,814
11:30:00	13.10.2007	2,457	19,6	0,819
15:30:00	13.10.2007	2,454	19,7	0,824
19:30:00	13.10.2007	2,452	19,7	0,827
23:30:00	13.10.2007	2,449	19,8	0,829
03:30:00	14.10.2007	2,447	19,8	0,831
07:30:00	14.10.2007	2,445	19,8	0,831
11:30:00	14.10.2007	2,444	19,8	0,832
15:30:00	14.10.2007	2,443	19,8	0,832
19:30:00	14.10.2007	2,442	19,8	0,832
23:30:00	14.10.2007	2,439	19,8	0,832

CONTALITRI ELETTROMAGNETICO

**** DATA SCARICO: 10-12-2009 10:13:56 ****

ML 250 Ver. 3.51

Serial Number: 19138

Record 1/179

Time: 03-12-2009 11:45:0

+m3 943,515

-m3 18,257

m3/m 0,00

Record 2/179

Time: 03-12-2009 11:50:0

+m3 949,333

-m3 18,522

m3/m 2,07

Record 3/179

Time: 03-12-2009 11:55:0

+m3 958,018

-m3 18,523

m3/m 1,73

Record 4/179

Time: 03-12-2009 12:00:0

+m3 966,705

-m3 18,523

m3/m 1,75



Ogni trasduttore di pressione è collocato in un piezometro fino alla profondità sufficiente per essere al di sotto del livello di abbassamento previsto.

Il trasduttore registra la pressione della colonna d'acqua al di sopra della cella che si trova nella parte più bassa dello strumento, è comunque necessaria la calibratura preliminare sul posto per consentire che le letture della pressione possano essere convertite in livelli idrici reali.

Tale operazione è eseguita registrando accuratamente la profondità alla quale il trasduttore di pressione è collocato nel pozzo e verificando allo stesso tempo il dato tramite un controllo manuale effettuato con sonda elettrica del livello di falda (freatimetro).

Il Data-Logger è predisposto per la registrazione degli abbassamenti del livello piezometrico, la registrazione del-



Sonda di livello con datalogger

la conducibilità dell'acquifero e la registrazione della temperatura.

Per effettuare la prova di portata è necessario che il sito sia accessibile, che vi sia la presenza di corrente elettrica, in alternativa si potrà operare con generatore di corrente, e che vi sia la possibilità di scaricare l'acqua pompata in un idoneo sito di raccolta, (fognatura, fosso, vasca d'accumulo, etc...).

Geonord wellpoint S.r.l.

Office & Workshop

Via Catagnina n°5 - 54100 Massa (MS) ITALY

Warehouse

Via Bordigona n°18 54100 Massa (MS) Italy

Tel.: +39 0585 83.44.34

Fax: +39 0585 83.73.72

www.geonord.com

info@geonord.com