

1.7 SCHEMA TECNICO DI UN POZZO

La realizzazione di un pozzo nasce dall'insieme di diverse competenze scientifiche. Infatti, ad esempio, la scelta errata dei filtri, dei dreni o tecniche e attrezzature di perforazione inadatte possono fortemente condizionare la resa del pozzo. Queste caratteristiche verranno illustrate nel seguito.

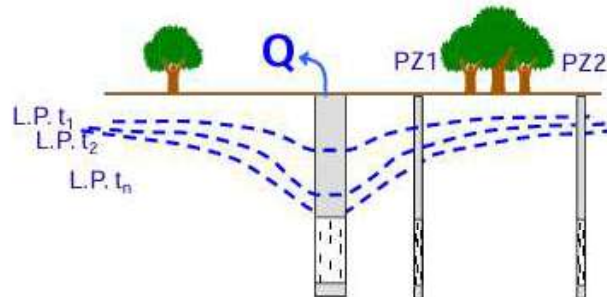


Figura 12 – Schema di un pozzo

Un pozzo viene definito come uno scavo verticale con diametri che possono andare da pochi cm (15) ad alcuni metri il cui scopo è quello di far fluire al suo interno le acque degli acquiferi circostanti e poterle estrarre tramite pompe). Un piezometro invece ha usualmente un diametro della tubazione compreso tra 1" (circa 25 mm) e 4" (100 mm). Esso viene utilizzato per scopi di monitoraggio della piezometria o per la qualità delle acque sotterranee.

Si definisce, quindi, sondaggio geognostico la perforazione con diametro compreso tra alcuni cm e pochi dm, condotta allo scopo di ricostruire il profilo topografico, prelevare campioni rappresentativi per eseguire prove in laboratorio, consentire l'installazione di strumenti in foro e di eseguire prove all'interno di essi. Uno schema di pozzo – tipo si configura come rappresentato nella Figura 13.

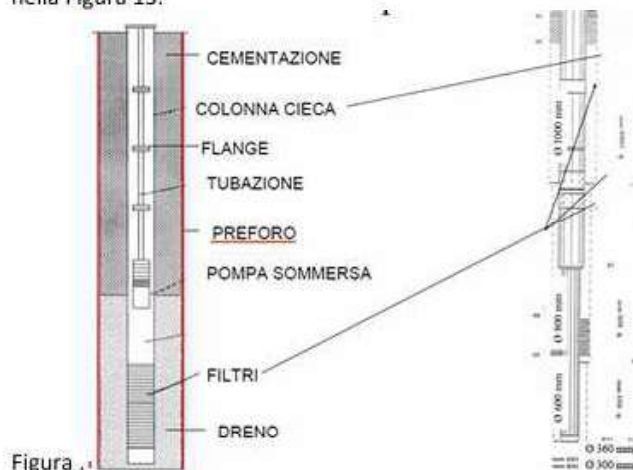


Figura 13 – Schema tipico di un pozzo di emungimento

La cementazione è indispensabile per ripristinare i livelli a bassa permeabilità attraversati dalla perforazione al fine di impedire la circolazione dei fluidi e quindi degli inquinanti

nell'intercapedine creata fra perforazione e la tubazione del pozzo. La tubazione del pozzo avrà un diametro dipendente dalle dimensioni di ingombro delle flange della tubazione di mandata della pompa di produzione. È raccomandabile il non superamento della velocità di 2 – 2.5 m/s per non avere eccessive perdite di carico idraulico. Spesso si mantiene costante il rivestimento fino a fondo pozzo, dimensionando il pozzo interamente sulla "flange". I filtri devono interessare il 100% dello spessore della falda artesianica da captare mentre per falde freatiche il filtro non supera il 50% salvo presenza di stratificazioni. I dettagli verranno trattati di seguito. Infine il dreno deve aver uno spessore di 8 – 10 cm per avere piena azione drenante. Si raccomanda di non avere spessori superiori a 20 – 25 cm di spessore per non rendere difficoltosa la successiva fase di sviluppo.

1.7.1 Fase di realizzazione

Le fasi realizzative di un pozzo devono prevedere dapprima indagini preliminari per l'ubicazione e la scelta del tipo di opera (studi foto interpretativi, prospezioni geofisiche, censimento di pozzi e sorgenti, raccolta dati statistici idrogeologici e meteorologici), poi si ha la perforazione del pozzo che può avvenire mediante differenti tecniche, il completamento del pozzo e il suo sviluppo.

1.7.2 Completamento del pozzo

Terminata la perforazione il pozzo deve essere completato con la messa in opera della tubazione definitiva, l'installazione dei filtri in corrispondenza del livello acquifero da captare, l'esecuzione del drenaggio, la cementazione. In questa fase si definiscono i dimensionamenti in modo corretto delle varie parti.

1.7.3 Le tubazioni

La scelta del tipo di tubazione da impiegare per il completamento di un pozzo è legata non solo alle condizioni di sollecitazione meccanica ma anche a possibili fenomeni di corrosione. La soluzione ottimale è quella che prevede l'impiego di tubazioni non deteriorabili nel tempo e robuste. La dimensione della tubazione deve essere sufficiente affinché non si abbiano velocità di ingresso dell'acqua superiore ai 3 cm/s per non incorrere a perdite di carico eccessive. I materiali utilizzati sono PVC, acciaio zincato o inossidabile, ferro o PE (polietilene).

1.7.4 I filtri

Ci sono diversi tipi di filtro più o meno adatti agli acquiferi che si possono incontrare. Il filtro è una porzione forata della tubazione del pozzo avente la funzione di lasciare fluire l'acqua all'interno dell'opera ma non le particelle fini del terreno. Le caratteristiche tipiche di un filtro sono:

- aperture tali da non lasciare passare la sabbia e da non determinare velocità superiori ai 3 cm/s per la Q di esercizio prevista;
- aperture sagomate in modo che non si abbia il loro intasamento. La scelta delle dimensioni delle fenestrature dipende dalla presenza o meno del dreno artificiale;
- rapporto tra superficie aperta e superficie totale il più elevato possibile (>10%);
- resistenza meccanica allo schiacciamento sufficiente;

I filtri vengono posizionati in corrispondenza dei terreni saturi più permeabili ritrovati durante la perforazione. Si possono distinguere due diversi tipi di filtro:

- Filtri punzonati passanti con fenestrature parallele con larghezza comprese tra 3 mm (con lamiera di spessore <4 mm) e 5 mm (con spessore >5 mm) e superficie filtrante pari a 17% e 21%. Le perdite idrauliche sono contenute e si ha un intasamento parziale. Questi filtri sono adatti a terreni grossolani;
- Filtri a ponte le cui aperture sono comprese fra 0.8 mm e 2.5 mm. La superficie filtrante è molto ridotta e si possono avere perdite di carico elevate. Il costo contenuto e l'ampio utilizzo per diversi terreni ne decreta il successo;

1.7.5 Il mantello drenante

Durante questa fase si ha la messa in opera del ghiaietto ("dreno") nell'intercapedine fra la perforazione e il tubo. Il ghiaietto ha solitamente due funzioni: o arresta le granulometrie più sottili dell'acquifero oppure ha solo funzioni di riempimento e la selezione delle granulometrie è svolta solo dal filtro.

1.7.6 Lo sviluppo del pozzo

Lo sviluppo di un pozzo ha come obiettivo quello di eliminare i detriti della perforazione e l'estrazione della frazione più sottile dal terreno dell'acquifero, affinché la permeabilità locale migliori e aumenti quindi l'efficienza del pozzo. Le due principali operazioni che possono essere eseguite per ottenere uno sviluppo efficace sono:

www.engeology.eu

18

- Rimozione delle particelle fini nel terreno attorno al pozzo, ovvero la rimozione della selezione dei grani che si forma con il pompaggio dell'acqua. La rimozione può essere ottenuta mediante l'inversione del moto dell'acqua dal pozzo verso la formazione mediante tecniche di pistonaggio o lavaggio;
- Rimozione del pannello di fango, che può essere fatto mediante lavaggio con acqua in pressione.

PIEZOMETRO e il freatimetro

[Il piezometro - Geostru Blog](#)

(N.B. studiare solo il piezometro a tubo aperto)

Sorgenti

1 DEFINIZIONI

Per *sorgente* si intende un punto o una zona relativamente ristretta in corrispondenza della quale si ha la venuta a giorno di acque sotterranee per cause del tutto naturali, connesse con l'assetto e la dinamica idrogeologica locale o regionale.

Si definiscono *sorgenti normali* quelle caratterizzate da temperatura e chimismo normali rispetto a quelle *termali* (a elevata temperatura) e *minerali* (chimismo qualitativamente e/o quantitativamente diverso dal normale).

In base alla continuità della portata sorgiva, si distinguono inoltre *sorgenti perenni*, *temporanee* e *intermittenti* (es. geysers).

Infine, dal punto di vista geologico, in base al tipo di emergenza idrica, si distinguono:

- *sorgenti per limite di permeabilità*: presenza di un limite che separa due complessi idrogeologici caratterizzati da permeabilità molto differente; tale limite può corrispondere ad un contatto tettonico o ad un piano di stratificazione, che separa nettamente i due complessi idrogeologici (in tal caso si parla di limite definito), oppure può corrispondere ad una graduale variazione litologica o nel grado di carsificazione o di fratturazione/alterazione (in tal caso si parla di limite indefinito); in entrambi i casi, l'acquifero sostenuto dal substrato a minore permeabilità può originare una sorgente indipendentemente dall'andamento topografico; il limite di permeabilità controlla la quota se non la posizione delle scaturigini;
- *sorgenti per soglia di permeabilità*: talora la presenza di formazioni a basso grado di permeabilità limita lateralmente l'acquifero, determinando la formazione di locali serbatoi dai quali possono derivare

delle scaturigini; le soglie di permeabilità hanno in genere origine tettonica (pieghe sinclinali o faglie) e si possono distinguere in soglie sottoposte (il complesso poco permeabile che dà origine alla soglia continua in profondità al di sotto dell'acquifero) e soglie sovrainposte (il complesso a permeabilità relativa più bassa si sovrappone parzialmente all'acquifero, il quale sussiste in profondità anche a valle della sorgente generata dalla soglia, come ad esempio nel caso di faglie normali con parziale copertura di materiali trasgressivi post-tettonici);

- *sorgenti per affioramento della piezometria*: in questo caso il substrato impermeabile dell'acquifero è ubicato a profondità tale da non influenzare la genesi della sorgente, che è invece controllata dall'andamento topografico localizzandosi dove l'azione erosiva produce il massimo effetto (valli fluviali, conche lacustri, ecc.); se l'acquifero che alimenta la sorgente è libero, la sorgente si origina effettivamente nel punto di intersezione tra superficie topografia e superficie piezometrica e la portata delle sorgenti è fortemente controllata dalle escursioni piezometriche; se invece la sorgente è alimentata da un acquifero in pressione, la sua origine presuppone l'erosione del tetto impermeabile (in genere lungo delle discontinuità fisiche, quali fratture o locali assottigliamenti).