

Esercizi su acquifero confinato e non confinato

Giovanni De Feudis (820602)

18 novembre 2023

Sommario

L'assignment verte sulla risoluzione di due esercizi riguardanti il calcolo di portate, velocità darciana reale e calcolo di quote piezometriche in due sistemi differenti, il primo sistema riguarda un acquifero confinato ed il secondo sistema è un acquifero non confinato.

Introduzione esercizi

Primo esercizio:

- Un acquifero non confinato ha una conducibilità di $0.002 \frac{cm}{s}$ ed una porosità efficace di 26%. L'acquifero è uno strato sabbioso di sabbia di 30m di spessore. Nel pozzo 1, posto a 150 m s.l.m, la soggiacenza è di 10 m, mentre nel pozzo 2, posto alla stessa quota a 180 m di distanza lungo la direzione di flusso, è di 13 m. Calcolare:
 1. La/e portata/e in m^3/g
 2. La velocità darciana e reale
 3. La quota piezometrica a metà tra i due pozzi
- Un acquifero confinato presenta una K pari a $0.0014 \frac{m}{s}$, uno spessore di 30m ed una larghezza di 8km. E' sovrastato da un acquitardo di 40m. Due pozzi posti a 100m s.l.m e lungo la direzione di flusso, distano 1.5km. La misura effettuata nei due pozzi indica rispettivamente un livello di 3 e 11m. Calcolare:
 1. La/e portata/e in $\frac{m^3}{g}$
 2. Se si perforasse un pozzo profondo 25m posto a metà tra i due pozzi esistenti, che livello di acqua si troverebbe?

1 Metodo e Risultati

Esercizio 1:

- Per calcolare la portata unitaria è stata utilizzata la seguente formula di Darcy:

$$Q = Kh \frac{\delta h}{l}$$

Il primo passaggio è stato quello di convertire la K da $\frac{cm}{s}$ a $\frac{m}{giorno}$. Successivamente è stato necessario ottenere l'altezza sezione satura media dell'acquifero.

$$h = \frac{(30 - 10) + (30 - 13)}{2} = 19m$$

Ricordandoci che in alcune situazioni in cui lo spesso dell'acquifero cambia nello spazio sarebbe più coerente sfruttare il livello piezometrico nei due punti. E' stato poi necessario calcolare il gradiente idraulico:

$$i = \frac{(150 - 10) - (150 - 13)}{180} = 0.017$$

Calcolo Portata unitaria in falda libera:

$$q_{darcy} = Kih = 1.7 * 19 * 0.017 = 0.55 \frac{m^2}{giorno}$$

Calcolo velocità darciana in falda libera:

$$q_s = Ki = 1.7 * 0.017 = 0.029 \frac{m}{giorno}$$

Nell'esercizio uno è stato anche richiesto di calcolare la quota piezometrica o carico totale a metà tra i due pozzi prima si calcola lo spessore saturo e successivamente si può risalire alla quota piezometrica:

$$h_x = \sqrt{h_1^2 - \frac{(h_1^2 - h_2^2)x}{L}} = \sqrt{20^2 - \frac{(20^2 - 17^2)90}{180}} = 19m$$

Da cui si ricava la quota piezometrica sottraendo alla quota del pozzo la soggiacenza nel punto appena trovato:

$$h_x = 150 - (30 - 19) = 139m$$

Si è calcolata la portata unitaria reale sfruttando l'equazione di Dupuit:

$$q_{dupuit} = \frac{K}{2} \left(\frac{h_1^2 - h_2^2}{L} \right) = 0.52 \frac{m^2}{giorno}$$

Si può notare come tra le due equazioni ci sia uno scarto di circa il 5% come si può notare dalla figura 1

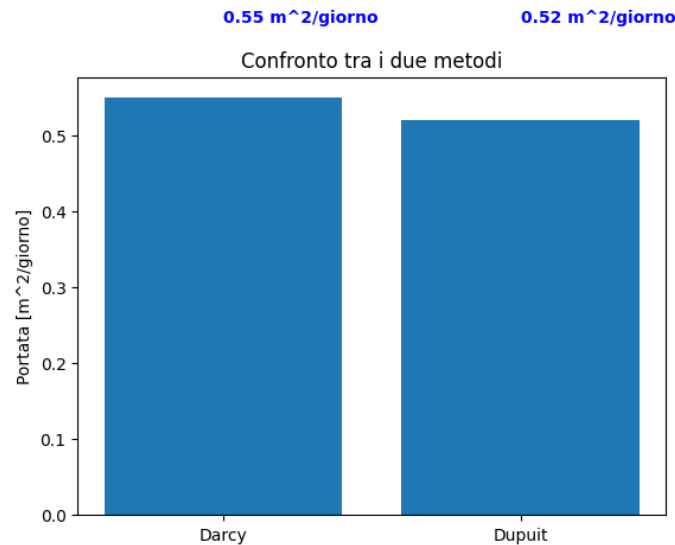


Figura 1: Differenze tra equazione di Darcy e Dupuit per portata unitaria

Secondo esercizio:

- Anche per il secondo esercizio è stato necessario convertire il coefficiente di conducibilità da $\frac{cm}{s}$ a $\frac{m}{giorno}$. Successivamente è stato possibile ottenere la portata totale dell'acquifero confinato:

$$i = 0.005$$

$$Q = K b L i = 1.2 * 30 * 8000 * 0.005 = 1440 \frac{m^3}{giorno}$$

La portata unitaria:

$$q_s = K b i = 0.18 \frac{m^2}{giorno}$$

La portata specifica:

$$q_s = K i = 0.006 \frac{m}{giorno}$$

Successivamente è stato richiesto di calcolare il livello dell'acqua se si scavasse un pozzo profondo 25m ma sapendo che l'acquifero è sovrastato da un acquitardo di 40 metri il pozzo non potrebbe mai essere raggiunto dall'acqua della falda.

Acquifero	Portata Totale [$\frac{m^3}{giorno}$]	Portata Unitaria Darcy [$\frac{m^2}{giorno}$]	Portata Unitaria Dupuit [$\frac{m^2}{giorno}$]	Portata specifica [$\frac{m}{giorno}$]
Libero	/	0.55	0.52	0.029
Confinato	1440	0.18	/	0.006

Tabella 1: Tabella riepilogativa

2 Conclusioni

Osservando la tabella 1 è possibile confrontare la portata specifica delle due falde