
Comune

GIUSSANO

Provincia

MONZA E BRIANZA

Committente

BRIANZACQUE S.r.l.

Oggetto

**Progetto di nuovo pozzo in Comune di
Giussano: IPOTESI DI RIDUZIONE DELLA
FASCIA DI RISPETTO**

Data

12 luglio 2021

Responsabile

dott. geol. Marco Dagupati



Referente

dott.ssa geol. Federica Fassera

Direttore Tecnico

Ing. Laura Pezzoni



GEOLAMBDA
Engineering S.r.l.

Sede operativa: via A. Diaz, 22 – 26845 Codogno (LO)
tel. (+39).0377.433021 fax (+39).0377.402035

www.geolambda.eu – pec: geolambda@geolambda.viapec.it
e-mail: marco.dagupati@geolambda.it

PREMESSA

In seno al progetto di un nuovo pozzo acquedottistico in via Pascoli in Comune di Giussano, sono state svolte ipotesi preliminari circa la perimetrazione della fascia di rispetto del nuovo pozzo mediante il criterio temporale.

Nel dettaglio, il pozzo prevede la captazione di due acquiferi tra loro separati attraverso altrettante colonne, per ciascuna delle quali è stata ipotizzata una portata massima di derivazione pari a 15 l/sec.

La Regione Lombardia, con DGR 7/12693 del 2003, ha previsto che la delimitazione della fascia di rispetto venga *operata sulla base del criterio idrogeologico (previsto per acquiferi confinati) o temporale (acquiferi liberi), non essendo consentita, per le nuove captazioni, l'applicazione del criterio geometrico.*

Nel caso specifico, se confermata la stratigrafia di progetto, sarà possibile ridurre la fascia di rispetto della colonna/acquifero profondo con il criterio idrogeologico (facendo coincidere la fascia di rispetto con quella di tutela assoluta con raggio pari a 10 m dal punto di captazione). Per la colonna/acquifero superficiale, si dovrà fare ricorso al criterio temporale (isocrona a 60 giorni), in cui la delimitazione è rappresentata dall'involuppo dei punti isocroni circostanti il pozzo in condizioni di emungimento a regime con la massima portata prevista in esercizio, dai quali l'acqua impiega un certo "tempo di sicurezza" per raggiungere il pozzo attraversando il mezzo saturo.

MODALITA' DI Ridefinizione della fascia di rispetto secondo il criterio temporale

Fra i numerosi software dedicati alla modellazione del comportamento idrodinamico di acquiferi soggetti a sfruttamento, si è fatto ricorso a "WhAEM (Wellhead Analytic Element Model)", sviluppato dall'agenzia statunitense per la protezione dell'ambiente (U.S. EPA), il quale si avvale del codice di calcolo WHPA (Wellhead Protection Area) di riconosciuta affidabilità.

Il programma è espressamente formulato per la definizione delle aree di salvaguardia delle captazioni e per la modellazione idrogeologica; esso richiede come input i parametri idrogeologici essenziali dell'acquifero e le caratteristiche dell'opera di captazione. Nel dettaglio dell'opera di progetto e dell'acquifero più superficiale per il quale si dovrà ricorrere alla perimetrazione mediante il criterio temporale, sono state avanzate due ipotesi:

- a. una portata pari a 15 l/s (ovvero pari a quella di progetto);

- b. una portata pari a 30 l/s (ipotesi massimizzata nel caso in cui fosse necessario ripartire l'intera portata delle due colonne di progetto solo su quella più superficiale).

Nello sviluppo dei calcoli sono stati utilizzati parametri idrogeologici desunti dalle informazioni sito-generiche riguardanti l'acquifero (carico piezometrico, direzione e verso del moto di falda, gradiente idraulico - informazioni derivate dal P.T.U.A. di Regione Lombardia e dallo studio geologico del PGT) e altre sito-specifiche, già impiegate per la progettazione del pozzo (informazioni del vicino pozzo "ex FEG").

I parametri di input utilizzati per il calcolo sono così riassunti:

Coordinate del pozzo	Gauss - Boaga	UTM
	1.516.526 – 5.058.664	516.500 – 5.058.644
Portata (discharge)	IPOTESI 1) 15 l/s = 648 m ³ /g ; IPOTESI 2) 30 l/s = 1296 m ³ /g	
Raggio del pozzo (radius)	0.16 m	
Base dell'acquifero (base elevation)	150 m s.l.m.	
Spessore dell'acquifero (thickness)	31.5 m	
Conducibilità idraulica (hydraulic conductivity)	0.001 m/s = 86.4 m/g	
Porosità (porosity)	0.25	

Terminata la selezione dei dati in input e implementato il calcolo, il software ha restituito graficamente sia il tracciato delle particelle (particle tracks) richiamate dal pozzo, sia le isopiezometriche, successivamente esportate in formato shapefile per la restituzione cartografica.

Per costruire la curva che rappresenta il fronte di richiamo, le relazioni fondamentali del software sono:

$$x_s = -\frac{Q}{2 \cdot \pi \cdot T \cdot j} \quad \text{Punto di stagnazione}$$

$$F = 2 \cdot y = \frac{Q}{T \cdot j} \quad \text{Fronte di richiamo}$$

$$x = -\frac{y}{\operatorname{tg}\left(\frac{2 \cdot \pi \cdot T \cdot j \cdot y}{Q}\right)} \quad \text{Equazione dello spartiacque}$$

Dove:

- Q = portata del pozzo;

- T = trasmissività;
- J = gradiente idraulico;
- punto di stagnazione = distanza a valle del pozzo in cui si verifica la condizione di flusso nullo;
- fronte di richiamo = larghezza della zona, misurata trasversalmente all'asse del flusso, ove si verifica il fenomeno di richiamo di acqua della falda verso il pozzo.

A questo punto, assegnando i valori di y (simmetrici rispetto all'asse di flusso), si ricavano, con l'equazione dello spartiacque, le corrispondenti distanze dal pozzo ove il fronte di richiamo ha larghezza $2y$.

Per calcolare la distanza limite R e definire la zona di rispetto della risorsa, l'approccio analitico fa ricorso a modelli matematici di simulazione di flusso in falda, ricostruendo il campo di moto e le linee di flusso fino al raggiungimento di un tempo pari a quello di sicurezza (isocrona) che corrisponde all'isocrona $t=60$ giorni prevista dalla norma.

La zona di rispetto così delineata presenta una forma elissoidale, allungata nella direzione di flusso della falda, con estensione massima verso monte e minima a valle della captazione.

L'ipotesi geometrica della fascia di rispetto così ottenuta è rappresentata in allegato 3 (con portata pari a 15 l/s) e 4 (con portata pari a 30 l/s).

Al termine della perforazione del pozzo di progetto, sulla scorta delle prove di pompaggio, dei parametri idraulici dell'opera e quelli idrogeologici dell'acquifero rilevati, sarà possibile confermare o ricalcolare il modello preliminare e proporre definitivamente lo sviluppo della fascia di rispetto.

Codogno, 12 luglio 2021

GEOLAMBDA Engineering S.r.l.



ALLEGATI

1. Linee di flusso in condizioni dinamiche ($Q=15$ l/s e $Q=30$ l/s)
2. Individuazione della fascia di rispetto con criterio temporale
3. Caratteristiche geometriche dell'ipotesi di fascia di rispetto con portata di progetto $Q=15$ l/s
4. Caratteristiche geometriche dell'ipotesi di fascia di rispetto con portata massima $Q=30$ l/s







