



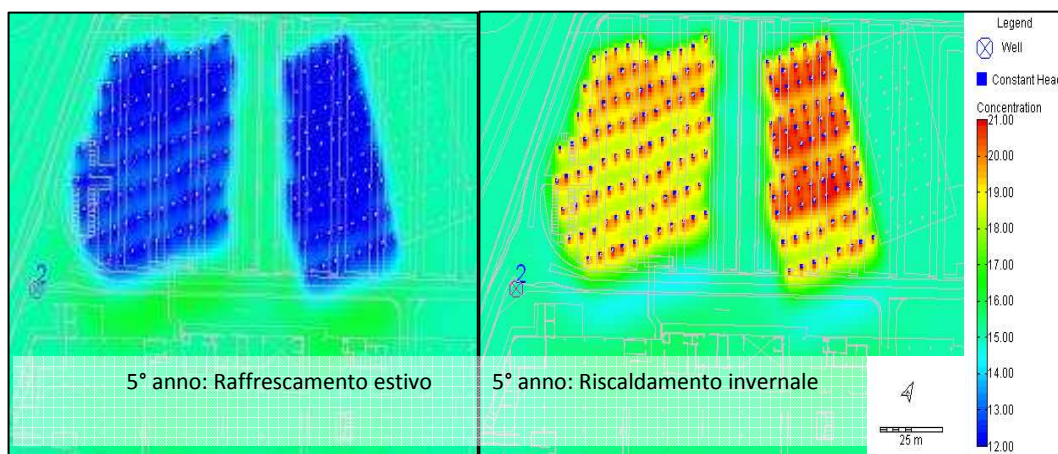
Analisi dell'Impatto Idrogeologico e Ambientale di un Impianto Geotermico a Circuito Chiuso presso IKEA - Corsico

Per il condizionamento dell'edificio dell'IKEA Store di Corsico è stato progettato un impianto a pompe di calore reversibili a circuito chiuso costituito da circa 200 sonde geotermiche verticali perforate fino alla profondità di 90 m dal p.c. e da circa 100 sonde fino 125 m dal p.c. A causa della presenza di un pozzo per acqua per uso potabile presente circa 300 m sottogradiante, la Provincia di Milano ha chiesto di supportare la richiesta di licenza con un dettagliato studio idrogeologico e ambientale, basato anche su un modello di flusso e di trasporto di calore in falda, finalizzato a:

- definire l'effetto del campo di geoscambio sulla circolazione idrica locale della falda
- quantificare la variazione di temperatura indotta in falda
- stimare l'eventuale alterazione chimico-fisica e biologica della qualità delle acque destinate ad uso potabile.

Il modello fisico è stato costruito in 3D, con ampiezza 500 x 600 m, rappresentando gli acquiferi e gli acquitardi compresi tra il piano campagna e 200 m dal p.c., vale a dire l'intero Acquifero Tradizionale (Unità Sabbioso-Ghiaiosa), l'Acquifero Profondo (Unità Sabbiosa) e parte dell'Unità Argillosa. L'area del modello è stata discretizzata con una griglia a maglie quadrate di lato $l = 20$ m infittite ulteriormente nella zona occupata dalle sonde. La simulazione, protratta per una durata di 5 anni ha permesso di definire che:

- il pompaggio eseguito presso il pozzo ad uso potabile determina la deformazione del reticolo di flusso della falda contenuta nell'Acquifero Tradizionale e nella parte sommitale dell'Acquifero Profondo, in modo particolare alle quote interessate dai filtri
- la zona di rispetto del pozzo delimitata con criterio cronologico a 60 giorni, lunga 67 m e larga a 30 m, ha forma allungata nella direzione di flusso della falda.



In linea generale, la realizzazione del campo geotermico non determina alcuna variazione locale del livello piezometrico e non influenza la capacità di produzione del pozzo ad uso

potabile.

Al modello di flusso in regime transitorio è stato sovrapposto un modello di trasporto di calore. L'attivazione delle sonde determina il propagarsi nelle falde di onde termiche a temperatura maggiore e minore di quella media, che tendono a smorzarsi con il diffondersi del pennacchio termico verso valle. Presso il pozzo ad uso potabile la massima variazione stagionale di temperatura prevista è di appena 0,03 °C.

Giacché in un acquifero non contaminato il principale fattore limitante lo sviluppo di colonie batteriche è determinato dalle basse concentrazioni di nutrienti (C, N e P), l'eventuale aumento di temperatura della



falda, che teoricamente potrebbe determinare un incremento della velocità di sviluppo batterico, non risulta decisivo.

Le variazioni delle caratteristiche chimico-fisiche dell'acqua di falda causate dalle variazioni termiche (per esempio solubilizzazione di As) sono difficili da valutare in linea teorica perché dipendono molto da fattori sito-specifici non noti. Pertanto è stato proposto ed accolto un piano di monitoraggio di durata biennale per tenere sotto controllo i composti solubili e l'eventuale sviluppo di colonie batteriche.