

## Alimentazione Impianto di Condizionamento con Acqua di Falda per Circuito Aperto Casa Museo in Milano

La Villa Necchi-Campiglio, situata a Milano, è stata realizzata su progetto dell'architetto Piero Portaluppi nel 1935 ed è pervenuta in proprietà del FAI (Fondo per l'Ambiente Italiano) nel 2001. La villa è stata oggetto di risanamento conservativo ed adeguamento tecnologico ad opera del FAI con contributi pubblici (Regione, Provincia, Comune), ed usa l'acqua di falda superficiale per l'alimentazione di un impianto di condizionamento a pompa di calore con successiva restituzione nella falda dell'acqua stessa.

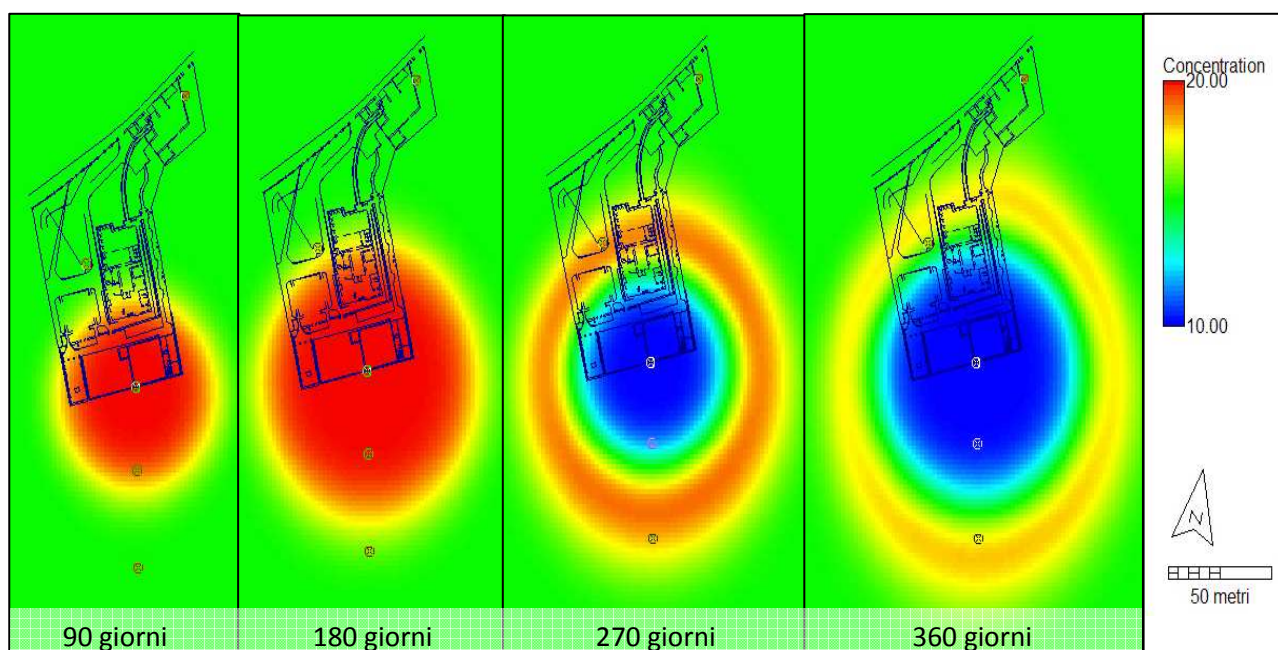
Per valutare la fattibilità dell'impiego di acqua di falda per alimentare un impianto a pompa di calore a circuito aperto e verificare la posizione di progetto del pozzo di presa P1 e del pozzo di resa R1 è stato realizzato un modello di flusso e di trasporto di calore utilizzando i codici numerici.

In base ai dati raccolti, l'acquifero superficiale sottostante l'area in esame è separato da quello sottostante da un setto impermeabile; pertanto si è deciso di rappresentare tutta questa successione e parte di quella sottostante l'acquifero con un numero adeguato di strati e con una dimensione delle celle del modello adatta ad ottenere il massimo dettaglio utile. L'area del modello è ampia 8,5 km<sup>2</sup>.

Una volta calibrato in condizioni statiche, è stata eseguita una simulazione dinamica in regime permanente per valutare l'effetto indotto sulla falda dai pozzi in progetto P1 e R1 ( $Q=\pm 1.200 \text{ m}^3/\text{g}$ ).

Al modello di flusso in regime permanente realizzato è stato sovrapposto un modello di trasporto di calore utilizzando il codice di calcolo MT3D.

La simulazione è stata condotta con 14 intervalli di tempo per una durata totale della simulazione di 7 anni. Per la modellazione del trasporto di calore in falda si è reso necessario impostare un valore di differenziale termico, nel caso in esame pari a  $\pm 5 \text{ }^\circ\text{C}$ .



La previsione elaborata è che la variazione di temperatura generata dalla restituzione d'acqua nel terreno non influisce sulla temperatura del punto di presa, anche nel medio termine, garantendo quindi l'efficienza del sistema nel tempo; in particolare la bolla di calore generata dalla restituzione d'acqua al terreno con isoterma superiore a 3°C si sviluppa nel lungo periodo per un raggio massimo di 70 m dal pozzo di resa.