ESPLORAZIONE DI FONTI ENERGETICHE RINNOVABILI TRAMITE SISTEMI INNOVATIVI DI GEOSCAMBIO*

Nell'ultimo Piano Nazionale sull'energia e clima (dicembre 2019), in accordo con le politiche europee, è stato rafforzato il sostegno alle energie rinnovabili e all'efficienza energetica nonché alla tutela ambientale. Ciò al fine di adottare strategie di sostenibilità economica e sociale nel percorso verso la transizione energetica del 2030 che vede, nel suo baricentro, il benessere umano. Gli interventi necessari per la crescente decarbonizzazione del sistema richiedono infatti impianti e infrastrutture che possano garantire bassissimi impatti ambientali tutelando il paesaggio, la qualità dell'aria e dei corpi idrici, salvaguardando la biodiversità e riducendo il consumo del suolo.

In questo contesto, i sistemi di geoscambio (o bassa entalpia) riescono a soddisfare il fabbisogno energetico degli edifici, riducendo le emissioni in atmosfera e rispettando l'ambiente. Si tratta di una forma di energia rinnovabile, sicura, stabile, a chilometro zero presente nel sottosuolo che può essere utilizzata per il riscaldamento e raffrescamento dell'ambiente costruito o delle attività produttive (es. serre) nonché della produzione di acqua calda sanitaria.

In tale direzione, la Regione Veneto (POR-FESR 2014-20) ha finanziato il progetto di ricerca "Realizzazione di un innovativo impianto geotermico a bassa entalpia, finalizzato alla riduzione dei consumi energetici per la gestione di un magazzino frigorifero mediante l'utilizzo di fonti rinnovabili" (ASSE 1 – ricerca, sviluppo tecnologico e innovazione).

Inoltre, Novatek srl si è aggiudicato il premio CompraVerde Veneto 2020, quale riconoscimento assegnato annualmente alle imprese che si sono contraddistinte per avere adottato in modo sistematico modelli produttivi e gestionali improntati a criteri di sostenibilità ambientale, economica e sociale e che si sono particolarmente impegnate nello sviluppo di prodotti sostenibili.

Nell'ambito del progetto di ricerca e sviluppo, tramite l'adozione di un approccio olistico è stata testata l'efficienza di un sistema di geoscambio innovativo a circuito chiuso composto da sonde coassiali (brevetto Novatek Srl; Figura 1) per coprire il fabbisogno termico di un capannone industriale composto da uffici (circa 1000 m^2) e due celle frigo da circa 5.500 m^2 ognuna. Il progetto è stato realizzato anche grazie al contributo dei vertici della società LIDL e Papp Logistics, utilizzatori del magazzino, che per primi hanno sin da subito compreso le valenze positive nell'unione di un impianto frigorifero fortemente energivoro con un impianto geotermico. In particolare, per la definizione delle caratteristiche della 'sorgente' nel sito sperimentale, sono stati realizzati:

a) un sondaggio a carotaggio continuo;
b) analisi granulometriche per la determinazione delle facies sedimentarie;
c) prove di permeabilità in foro per la determinazione dei parametri idraulici dell'acquifero;
c) analisi chimiche ed isotopiche ai fini della caratterizzazione geochimica degli acquiferi;
d) campagne di misurazione della soggiacenza per la definizione della direzione di flusso;
d) Test di Risposta Termica e log termici per il calcolo delle caratteristiche termofisiche del sottosuolo;
e) un sistema di monitoraggio continuo del sottosuolo.

L'analisi integrata di tutti questi dati ha permesso di definire i modelli litostratigrafico, idrogeologico e termofisico locale che rappresentano la base per l'implementazione di un modello matematico agli elementi finiti utilizzato per la simulazione del flusso di calore a medio e lungo termine nell'ipotesi di diversi scenari di funzionamento dell'impianto.

* *NOVATEK srl in collaborazione con Consorzio Futuro in Ricerca (Unife), New Energies And Environment (spinoff Unife), & Università di Torino.*

Novatek s.r.l.
www.novatek.it

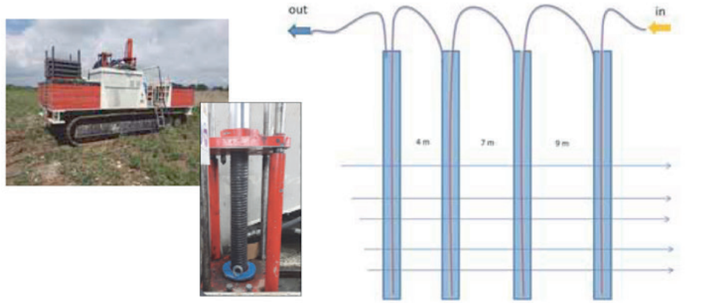


Figura 1 – Novatek
A sinistra, foto della sonda geotermica coassiale NOVATEK durante l'installazione e dispositivo per l'infissione (peso: 40 tonnellate; in rosso le zavorre); a destra, rappresentazione schematica dell'assetto geometrico base costituito da 4 sonde (le frecce rappresentano la direzione di flusso).

EWA ENERGY

Magazzino di logistica del freddo realizzato con impianto geotermico in sostituzione alla torre evaporativa

Estratto dalla pubblicazione della rivista Ingegneria dell'Ambiente Vol 7 n.3/2020

Ewa Energy Srl - Via dell'Artigianato, 11 - 37021 Bosco Chiesanuova (VR) - PHONE: +39 045 6780224

Documentazione fotografica riepilogativa dell’intervento realizzato

Il magazzino per la logistica del freddo, di superficie copertata di circa 11.400 mq, è suddiviso in due grandi celle frigorifere tenute a temperatura media compresa tra i 2,5 e 3,0 °C.
La sala macchina è dotata di n°5 chiller che utilizzano lo scambio geotermico a bassa entalpia, per lo smaltimento del calore prodotto nella fase di evaporazione. Questa soluzione consente la condensazione del ciclo frigorifero a temperatura pressoché costante tutto l’anno.
Di seguito si trovano le foto rappresentative delle quattro fasi principali di costruzione e monitoraggio dell’impianto:

Fase 1

Individua l’area d’intervento e delle fasi lavorative di costruzione del campo geotermico;

Fase 2

Mostra l’impianto finito ed il contesto;

Mostra la sala macchine in corso di realizzazione. Il campo geotermico non è visibile perché completamente interrato e coperto dal magazzino e dai piazzali di movimentazione mezzi;

Fase 3

Mostra l’impianto finito e quindi si vede la rampa geotermica con i collettori principali, la sala macchine dell’impianto frigorifero, la cella frigo e le parti componenti principali;

Fase 4

Mostra alcuni screenshot del programma di gestione da cui si evince il funzionamento dell’impianto e si possono ricavare i risparmi effettivi degli ultimi 4 mesi di gestione (si veda allegato C).

L’impianto è stato inoltre ulteriormente implementato con strumenti di misura e monitoraggio che semplificano il controllo dei consumi.

1. Area d’intervento - Il cantiere

Panoramica dell’area di intervento da cui si può vedere il sedime dell’immobile racchiuso da muretti perimetrali, di superficie pari a circa mq. 11.500, e parte dell’area perimetrale in corso di trattamento per la posa successiva delle sonde coassiali.

Inserimento della sonda coassiale nel terreno per presso-infissione, attraverso l’utilizzo di mezzo cingolato progettato specificatamente per tale utilizzo. Gli operatori posano gli elementi che compongono la sonda (si vedano pali in acciaio impilati sopra la zavorra del mezzo) adeguatamente avvitati tra loro e sigillati mediante un mastice siliconico specifico.

Collegamento della sonda con il collettore che unisce la stringa formata da 4 sonde. E’ visibile anche il plinto di fondazione in cls sul quale è stato realizzato il pavimento industriale dello spessore minimo di 20 cm. La sonda, pertanto, è posizionata a circa 1,70 metri sotto il livello del pavimento finito.

2. La sala macchine in costruzione

Punto di arrivo dei 12 collettori che raccolgono l'acqua dal campo geotermico suddiviso in 12 settori. I 12 collettori formeranno le 2 "rampe geotermiche" che gestiscono la mandata ed il ritorno dell'acqua proveniente dai 5 chiller. Queste rampe sono posizionate presso la sala macchine.

Collegamento della sonda con il collettore che unisce la stringa formata da 4 sonde. E' visibile anche il plinto di fondazione in cls sul quale è stato realizzato il pavimento industriale dello spessore minimo di 20 cm. La sonda, pertanto, è posizionata a circa 1,70 metri sotto il livello del pavimento finito.

3. L’impianto realizzato

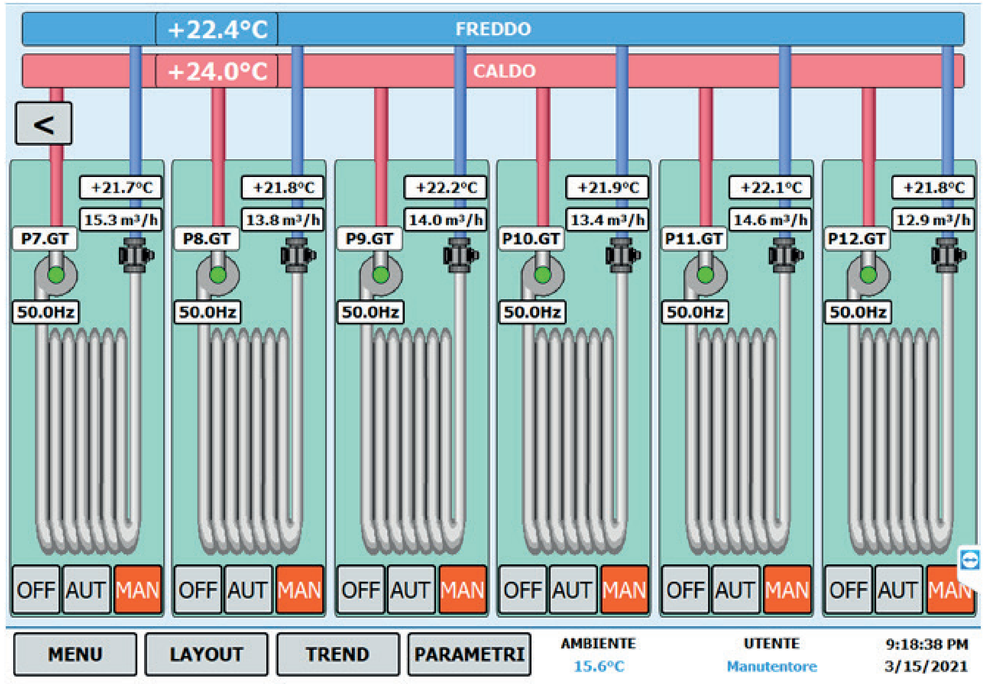
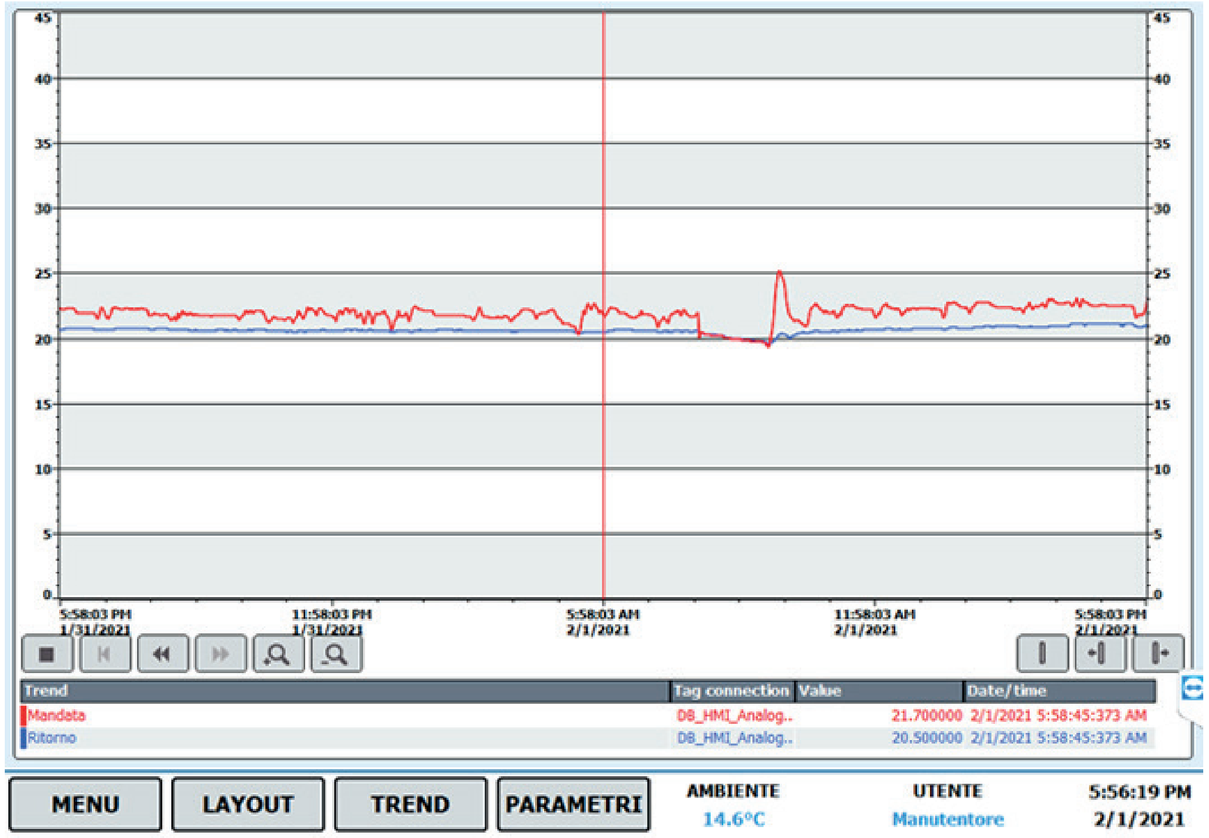
Le due “rampe geotermiche” di alimentazione del collettore che gestiscono i 12 settori componenti il campo geotermico.
I tubi di mandata che compongono le due rampe sono stati isolati per ridurre eventuali interferenze tra la temperatura di ritorno dell’acqua dall’impianto geotermico e la temperatura ambiente.

Due scorci della sala macchine lato “chiller” di raffreddamento celle frigorifere.
Anche la progettazione e realizzazione di questa porzione di impianto ha comportato uno studio dettagliato delle potenze in gioco e delle iterazioni con il campo geotermico.

Vista interna del comparto n°1 del magazzino frigorifero e scorcio laterale degli evaporatori interni al comparto frigorifero che producono il freddo a temperatura controllata.

4. Monitoraggio impianto geotermico (screenshot del programma di gestione)

Di seguito gli screenshot relativi al controllo dei parametri di gestione dell'impianto geotermico relativi ali 12 settori. Questi parametri vengono direttamente monitorati anche in funzione delle temperature di gestione della cella frigorifera.



Temperatura media acqua geotermica di mandata e di ritorno.