

worldwide leader in the foundation engineering field



REFERENZA TECNICA - TECHNICAL REFERENCE



Geotermia

Stabile ad uso uffici



San Marino, Italy



**Geotermia
Geothermal Power**

Ciente : **ASSOSERVIZI SAN MARINO**
Owner :

Contrattista principale : **Antao Progetti S.p.A.**
Main Contractor :

Durata dei lavori : **2013**
Duration of work :

Introduzione

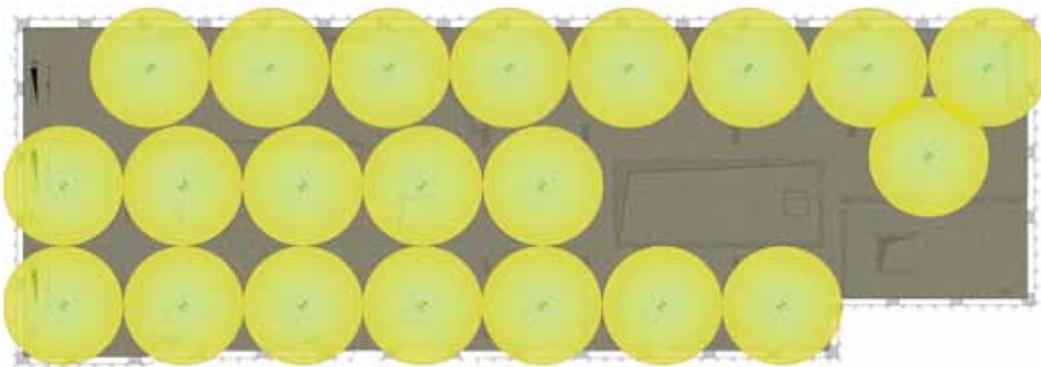
L'Assoservizi di San Marino, associazione di consulenza e servizi per l'impresa, ha commissionato ad Antao Progetti S.p.A. la ristrutturazione dell'edificio Ex Inail di viale Onofri a San Marino, adiacente all'Ambasciata d'Italia. Costruito negli anni '40, lo stabile ha richiesto un restyling completo per ospitare i nuovi uffici. La struttura è disposta su tre livelli.

Al piano terra e al primo piano, il corpo principale dell'edificio originario è stato ristrutturato e al suo interno sono stati creati nuovi ambienti, legati alle esigenze funzionali del centro direzionale. Il fronte principale, realizzato in muratura portante, è rivestito con blocchi quadrati in pietra di San Marino.

All'interno dell'edificio si trovano le aree dedicate ai servizi, realizzate in vetro e acciaio, e una sala per convegni: una struttura moderna con una potentissima strumentazione multimediale. Sopra questa sala, al

Il progetto

Trevi fornisce sistemi geotermici completi, con tecnologie sia a circuito aperto, per mezzo di emungimento e reimmissione di acqua di falda in pozzi appositamente perforati, sia a circuito chiuso, opzione utilizzata in quest'intervento, tramite la realizzazione di sonde geotermiche verticali all'interno delle quali scorre un termovettore (*ad esempio, acqua*). Queste ultime, in particolare, s'installano in perforazioni del diametro di circa 15 cm, a profondità variabile a seconda delle di progetto ma generalmente comprese tra i 70 e i 200 m. Sono costituite da tubi di polietilene ad alta densità (PEAD), a forma di "U", che vengono cementati all'interno del foro con particolari miscele cementizie ad alta conduttività termica per favorire lo scambio col terreno. All'interno delle sonde circola acqua che scambia calore con il terreno, cedendo energia termica al sottosuolo in estate e assorbendola in inverno, interagendo con la pompa di calore tramite il circuito di



Lay-out sonde geotermiche

primo piano è presente uno spazio aperto allestito a giardino, sul quale si affacciano alcuni uffici. Una passerella pedonale in acciaio e vetro funge da collegamento fra le parti. Al secondo piano saranno ricavati alcune unità immobiliari ad uso residenziale.

Alle spalle dell'edificio è stato effettuato uno **scavo con sezione 16x50 m, profondo 18 m nel versante calcareo per ricavarne 3 piani di parcheggi interrati e per ampliare la superficie planimetrica dei piani fuori terra.**

La scelta impiantistica è ricaduta sulla geotermia, oltre ai motivi del risparmio economico di gestione, della riqualificazione energetica e dell'aumento del valore dell'immobile, per una problematica di impatto ambientale: l'installazione di chiller ad aria, per la climatizzazione della sala riunioni e degli uffici all'esterno dell'edificio, avrebbe comportato una rumorosità non compatibile con la posizione all'interno di un centro abitato densamente popolato.

Le sonde geotermiche permettono di scambiare calore col sottosuolo senza alcun impatto estetico e acustico.

collegamento. Attraverso tubi orizzontali e collettori di campo, l'acqua proveniente dalle sonde geotermiche entra in una centrale termica, generalmente situata in un locale tecnico all'interno, costituita da pompa di calore, serbatoi di accumulo, pompe di scambiatori a piastre, valvole e centralina di controllo. La pompa di calore geotermica permette di produrre, tramite un ciclo frigorifero, caldo e freddo a seconda delle richieste, con efficienza tre volte superiore a una normale pompa di calore ad aria, in quanto sfrutta la temperatura costante del sottosuolo con un minimo dispendio d'energia elettrica. L'impianto geotermico può produrre, a seconda delle esigenze, caldo/freddo e acqua calda sanitaria. L'impianto può funzionare in modalità "free cooling", con circolazione di acqua rarefatta tramite geoscambio senza attivazione della pompa di calore, e "active cooling", con circolazione nell'impianto interno di acqua fredda prodotta dalla pompa di calore.

Al fondo dello scavo sono state realizzate **21 sonde geotermiche verticali a doppia U 4x32mm, PE100HD PN 16, della profondità di 120 m cadauna per alimentare una potenza termica di circa 150 kW in riscaldamento ed un eguale carico di picco in raffrescamento**

(contemporaneità di utilizzo estivo della sala riunioni e degli uffici). In questo caso, la pompa è dotata di recuperatore di calore totale in grado di utilizzare il calore estratto dalla sala conferenze per produrre Acqua Calda Sanitaria e acqua calda per il post-riscaldamento dell'Unità di Trattamento Aria.

L'impianto geotermico così realizzato permetterà di risparmiare annualmente oltre il 50% rispetto a quanto si sarebbe speso con un impianto "tradizionale" costituito da caldaie a condensazione a metano e da chiller ad aria.

Lavorazioni

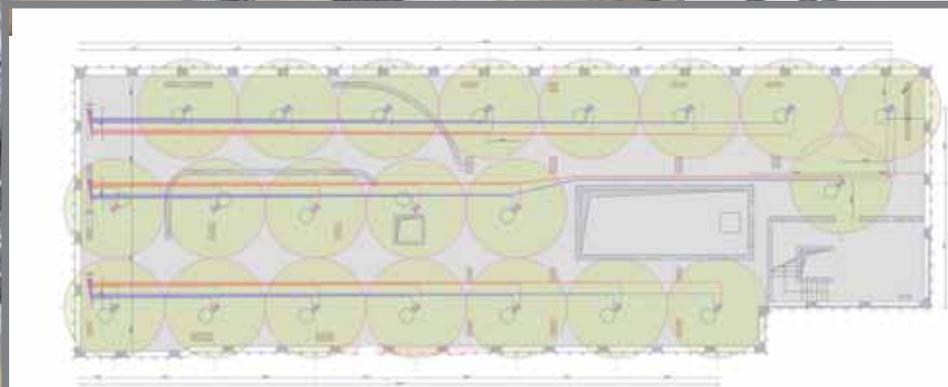
Le perforazioni sono state realizzate sul fondo dello scavo e per posizionare la macchina sul **piano di lavoro, posto alla profondità di 9 m dalla quota della strada**, è stato necessario sollevare la perforatrice mediante un'autogru da 300 t. Inoltre, poiché il cantiere è

in un abbattente di polveri che ha permesso di evitare disturbi alle abitazioni circostanti.

Nonostante il contesto difficile, la ristrettezza dell'area di cantiere, gli orari di lavoro inflessibili, le attività sono durate meno di 30 gg. lavorativi, rispetto ai circa 40 gg. preventivati in fase d'acquisizione della commessa, grazie alla velocità raggiunta in fase di perforazione (20 m/h) e alla ottimizzazione delle fasi di posa sonda, cementazione e collaudi di tenuta e di circolazione.

Attrezzatura: caratteristiche tecniche

La PSM-16GT è una macchina progettata per la realizzazione di sistemi geotermici con perforazioni comprese tra 100 e 250 m. Grazie alle sue caratteristiche, l'attrezzatura soddisfa il 70% delle domande del settore geotermico di bassa entalpia.



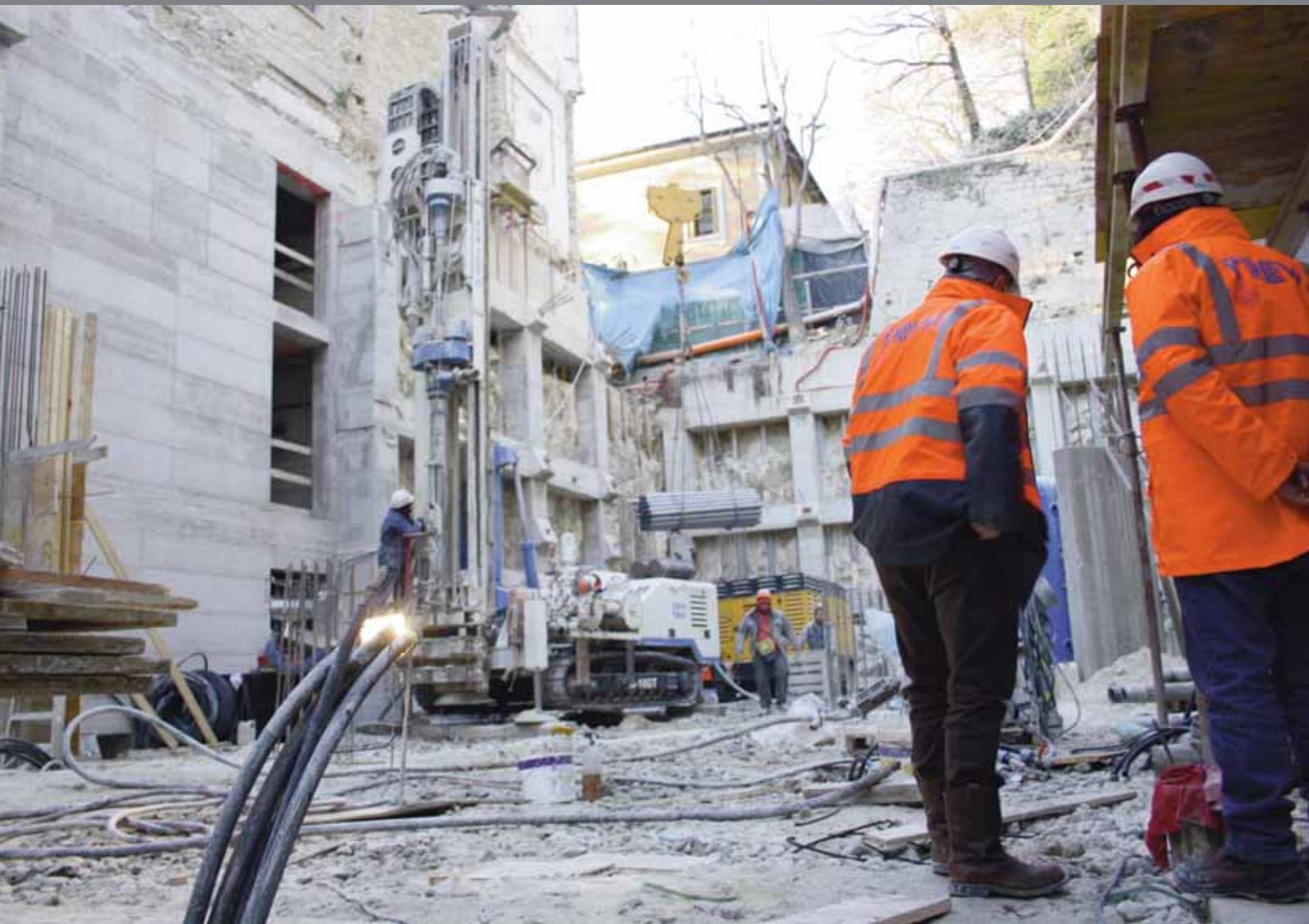
Lay-out collegamenti orizzontali

situato in San Marino città, per non intralciare il traffico cittadino, le operazioni si sono svolte prima delle 7.00 di mattina.

La macchina perforatrice utilizzata è stata una **PSM-16 GT, appositamente progettata per la geotermia**, con doppia testa di rotazione per l'avanzamento contemporaneo di aste e rivestimenti. La scelta si è rivelata ben calibrata in quanto la PSM-16 GT riesce a condensare la compattezza delle dimensioni, che ha permesso di muoversi agevolmente nel poco spazio a disposizione, con l'efficacia delle prestazioni in fase di perforazione e di estrazione di aste e rivestimenti. Inoltre, il preventer sulla rotary inferiore ha permesso di convogliare i detriti di perforazione senza disperderli nell'ambiente circostante.

Data la geologia locale, rappresentata dalla Formazione di San Marino e nello specifico da calcari organogeni grigi e da calcareniti ricche in bioclasti, la perforazione è stata eseguita ad aria compressa utilizzando un martello a fondo foro per tutta la profondità. Per eliminare la dispersione delle polveri derivate dallo spurgo dei detriti di perforazione, le stesse sono state convogliate, attraverso la tubazione del preventer,

Molto compatta, la perforatrice è provvista di sottocarro cingolato gommato da 2.300 mm di larghezza e ridotta pressione al suolo ($0,65 \text{ kg/cm}^2$), allo scopo di rendere il meno invasivo possibile il risultato delle lavorazioni in ambienti privati (giardini e corti) dove viene applicata la geotermia domestica. Dotata di cinematismo antenna di larga sezione e sistema di tiro/spinta a martinetto, ha una capacità di tiro di 19,5 t e una forza di spinta di 9,8 t. Concepita per garantire manovre veloci ($0,2 \div 0,6 \text{ m/s}$), è equipaggiata con motore diesel da 200 kW a 2.400 giri/min, idoneo ad alimentare la doppia rotary (superiore 1.100 daNm - inferiore 3.200 daNm), la tripla morsa e il sistema di caricamento a magneti per manovrare contemporaneamente aste/casing. Per non aumentare il peso dell'attrezzatura dotandola di depositi aste/tubi pesanti e ingombranti è stato concepito un sistema rack autonomo motorizzato che accompagna l'attrezzatura durante le fasi di lavorazione.



5819, via Dismano - 47522 Cesena (FC) - Italy
Tel. +39.0547.319311 - Fax +39.0547.318542
e-mail: intdept@trevispa.com
www.trevispa.com

