

Oggetto: Specifica Tecnica Realizzazione Sonde Geotermiche E.GEO

COMPOSIZIONE SERBATOIO GEOTERMICO

Impianto di scambio termico con il terreno composto da n° XX sonde geotermiche ad una profondità variabile da 80 a 200 metri ed oltre, complete di:

- Fornitura e posa in opera di scambiatore di calore
PE100 HD PN16 4x Ø 32/2,9 mm oppure PE100 HD PN16 2x Ø 40/3.7 mm;
- Testa/e di raccordo fondo foro ad “U” presaldata e testata a 25 bar;
- Tubo iniezione DE 25/2,3 mm;
- Fissaggi delle tubazioni in foro;
- Coibentazione sonde con miscela CMT – Bentonitica con sabbia quarzifera e eventuale additivazione materiale per consentire la diminuzione della resistenza termica delle sonde;
- Dove richiesto utilizzo di malta per iniezione tipo Thermo-injekt 100 o equivalente, specifico per la cementazione di sonde geotermiche, atto ad abbinare un ottimo scambio termico ed una perfetta tenuta idraulica (vedi scheda tecnica).

MODALITA' DI REALIZZAZIONE DEL SERBATOIO GEOTERMICO

- Trasporto dei macchinari ed attrezzature in cantiere con mezzi di trasporto adeguati ad ogni situazione, compresi eventuali permessi di transito e/o scarico;
- Scarico macchinari e attrezzature, compreso appostamento fino al punto di intervento con mezzi propri, salvo in casi particolari l'utilizzo di gru, muletti, ecc messi a disposizione nei cantieri ove siano presenti;
- Perforazione con tecnica ad aria compressa o tecnica a circolazione d'acqua;
- I diametri di perforazione sono da 127 mm a 152 mm a foro libero. Incamiciatura della perforazione in situazione di terreno franoso tramite tubi in acciaio, rimossi dopo l'inserimento della sonda geotermica.
- L'utilizzo di fluidi di perforazione non dovrà indurre alcune conseguenze negative per il sottosuolo e per l'acqua di falda;
- Nel corso della perforazione prevedere le adeguate misure tecniche al fine di evitare qualsiasi conseguenza negativa per il suolo, sottosuolo e falda; in particolare dovranno essere evitate perdite di olio dalla macchina perforatrice, o di prodotti specifici per la perforazione (ad es. carburanti, lubrificanti, additivi,..) e non dovranno essere utilizzati additivi per i fluidi della perforazione che non siano completamente biodegradabili. Nel caso si necessita, per conformazione geologica del terreno, di prodotti bentonitici o altri tipi di additivi, l'impresa subappaltatrice si doterà del sistema di riciclaggio materiale;

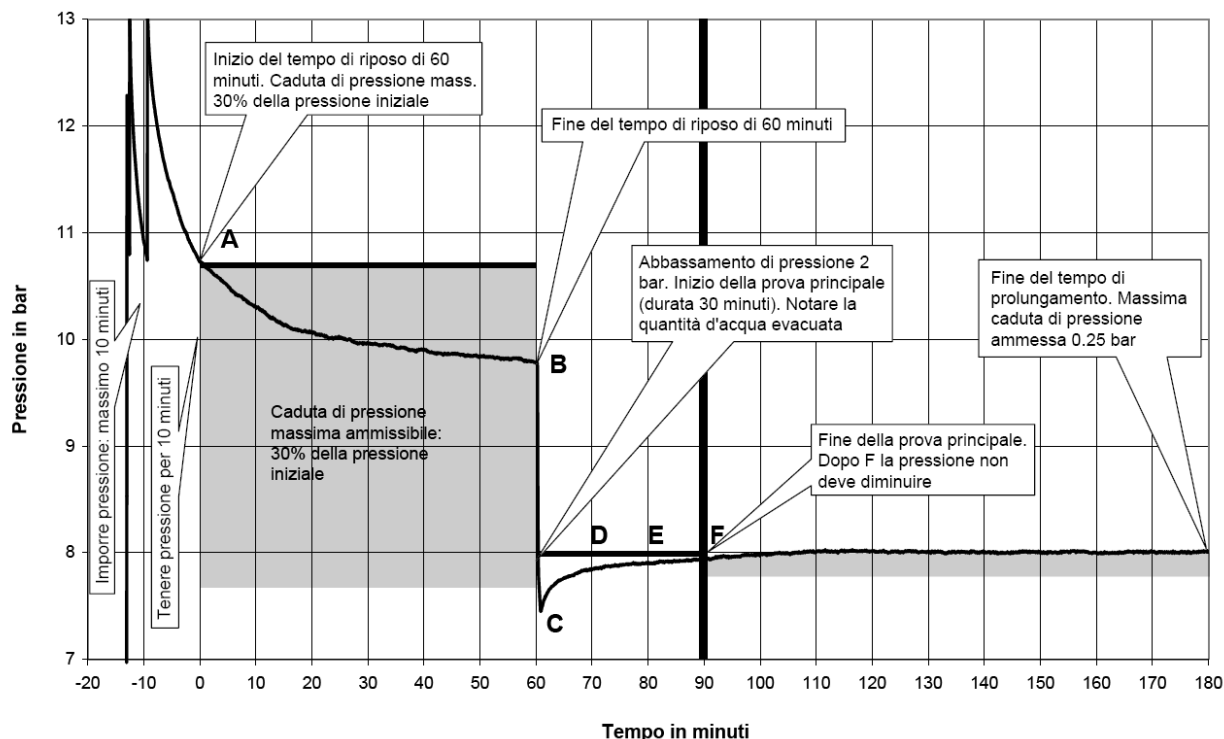
pag. - 1 -

- Qual'ora si rendesse necessario, per la prima perforazione prelevare campioni rappresentativi del terreno di risulta ogni 6 metri e ad ogni cambiamento di formazione, e conservarli in contenitori idonei contrassegnati in modo univoco per un minimo di 60 giorni dalla fine dei lavori per eventuali verifiche;
- Infiltrazioni di acque superficiali andranno impedito tramite una idonea strutturazione della zona attorno al foro di perforazione;
- La posizione della perforazione dovrà essere garantita per quanto riguarda eventuali sottoservizi interrati;
- Inserimento sonda geotermica verticale ad ottima regola d'arte, per ottenere la massima diminuzione della resistenza termica;
- Le sonde geotermiche verticali possono essere corredate, oltre che di contrappeso, distanziatori e centralizzatori ogni 2 metri, anche di campana d'acciaio di protezione e contenimento del piede fondo foro; al fine di sfavorire la grande azione di abrasività da parte dei sedimenti attraversati;
- Durante la posa in opera delle sonde procedere in modo da garantire una impermeabilizzazione ottimale, duratura e chimicamente e fisicamente stabile nel tempo, iniettando una sospensione di cementazione a partire dal fondo foro sino al piano campagna;
- La prova di tenuta dovrà essere eseguita a cementazione ultimata, con acqua o con aria, come segue:

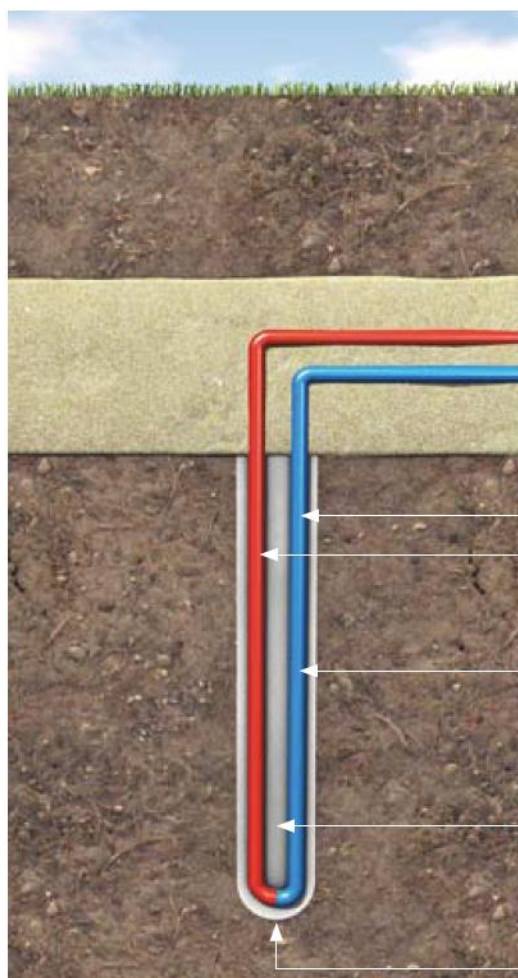
Prova di tenuta della sonda geotermica eseguita esclusivamente con aria (pressione di prova: minimo 10 bar; durata: minimo 1 ora; diminuzione di pressione tollerata 0,2 bar; al raggiungimento della profondità di 80 metri deve essere aumentata la pressione di 0,1 bar per ogni ulteriore metro di profondità).

Prova di tenuta della sonda geotermica ricolmata interamente con acqua (pressione di prova una volta stabilizzata: minimo 6 bar; durata: minimo 4 ore; diminuzione di pressione tollerata 0,6 bar. Il tutto come indicato nel grafico seguente:

Prova di pressione di sonde geotermiche (orientato a DIN V 4279-7)



- Qualora un test di tenuta dovesse dare esito negativo la sonda difettosa dovrà essere ricolmata definitivamente con sospensione di cementazione;
- Le prove di tenuta saranno riportate nell'apposito protocollo;
- Dopo la prova di tenuta ogni singola sonda geotermica verrà messa in sicurezza con utilizzo di tappi a pressione e nastro adesivo di sicurezza per impianti con realizzazione delle connessioni superficiali entro un mese dal completamento del serbatoio geotermico; con appositi tappi saldati o filettati per tempi superiori;
- Supervisione geologica costante in corso d'opera.



Profondità di posa compresa tra 0,80 m e 1,2 m.
(senza pericolo di gelate)

Tubi per sonda geotermica in PE100 posati su un
letto di sabbia

Tubazioni di mandata e di ritorno del circuito
geotermico, configurazione a Singola o Doppia
U a seconda delle caratteristiche progettuali

Carico sonde geotermiche con composto da
acqua (75%) e glicole propilenico (25%) circa

Materiale di riempimento composto da
cementazione bentonitica con sabbie quarzifere

Fondo foro di perforazione

OBBLIGHI A CARICO DELL'IMPRESA SUBAPPALTATRICE

- Durante tutto il periodo di presenza in cantiere la ditta esecutrice assume infine espresso impegno:
 - di comunicare all'inizio dei lavori, i nominativi del personale che sarà impiegato nel corso dei lavori e consegnare le relative fotocopie dei nulla osta d'assunzione;
 - eventuali variazioni dei nominativi dovranno essere comunicate tempestivamente e saranno accettate solamente in casi particolari fermo restando l'impegno dell'impresa subappaltatrice di mantenere una sostanziale continuità di personale nel corso dei lavori;
 - di applicare nei confronti dei dipendenti da essa adibiti alle lavorazioni da eseguirsi in adempimento alla presente specifica e per il periodo il quale essi sono addetti alle lavorazioni medesime, il contratto collettivo nazionale di lavori in vigore e gli accordi locali integrativi del medesimo;

pag. - 4 -

- di corrispondere conseguentemente ai lavoratori stessi un trattamento minimo inderogabile retributivo e di assicurare un trattamento normativo non inferiore a quelli previsti dai contratti collettivi di categoria vigenti nella Provincia oggetto dei lavori e dalle altre norme da essi richiamate;
- do osservare ogni altra formalità o condizione accessoria del rapporto di lavoro subordinato, prevista da leggi, disposizioni e accordi sindacali in vigore, ivi compresa la formale sottoscrizione della dichiarazione di adesione di cui al contratto collettivo nazionale in vigore;
- di provvedere all'assicurazione dei lavoratori contro gli infortuni e alle previdenze sociali, di adempiere tutte le altre incombenze di legge e di provvedere alla stipula di congrue polizze RCO e RCT;
- di consegnare all'inizio dei lavori i seguenti documenti: copia iscrizione alla C.C.I.A.A., libri paga, libri matricola, Piano Operativo di Sicurezza (POS), nulla-osta di avviamento al lavoro, certificati dei versamenti effettuati agli Istituti Previdenziali ed Assicurativi (INAIL, INPS, eventuale Cassa Edile), attestazione dell'assenza di prescrizioni corrette degli organi di vigilanza negli ultimi 5 anni ovvero, in caso contrario, copia dei verbali di ispezione, nonché di tutti gli altri documenti occorrenti ad un approfondito esame della sua regolarità nella corresponsione delle retribuzioni, nel versamento dei contributi ed in genere nella corretta, integrale esecuzione di tutti gli adempimenti di leggi contrattuali;
- di ammettere in cantiere i lavoratori dipendenti solo se muniti di un documento di riconoscimento valido agli effetti di legge;
- Tutte le spese derivanti all'impresa subappaltatrice per l'osservanza degli obblighi sopra indicati, nonché gli oneri in genere, nessuno escluso, che lo stesso potessero far capo all'impresa subappaltatrice per l'organizzazione, in condizioni di autonomia, di tutti i mezzi necessari, tecnici ed amministrativi, per dare compiuti a regola d'arte i lavori oggetto della presente specifica, debbono intendersi compresi nei prezzi convenuti;
- E.GEO S.r.l. rimane sollevata da qualsiasi responsabilità per danni a terzi che dovessero derivare dalla non corretta esecuzione delle opere;
- E' fatto espresso divieto di cessione dei lavori e di subappalto se non preventivamente richiesto e autorizzato da E.GEO S.r.l.;
- L'impresa subappaltatrice si impegna ad osservare le regole relative all'igiene e all'ambiente di lavoro ed alla prevenzione degli infortuni sul lavoro nel totale rispetto delle norme vigenti in materia;
- L'impresa subappaltatrice è totalmente responsabile della custodia in cantiere della propria attrezzatura per la totale permanenza in cantiere;
- Al termine dei lavori sarà comunicato a E.GEO S.r.l. quanto segue:
 - Stratigrafia della perforazione;
 - Afflussi di acque sotterranee e livello di falda misurato;
 - Eventuali additivi utilizzati;
 - Certificato di collaudo delle sonde con esito delle prove di tenuta.

