

ALLEGATO 3

SPECIFICHE TECNICHE PER REALIZZAZIONE E LA VERIFICA DI TENUTA DEI SISTEMI DI SCAMBIO GEOTERMICO (Artt. 8 e 9)
--

Nella realizzazione delle perforazioni in cui alloggiare le sonde geotermiche, deve essere posta particolare attenzione alla impermeabilizzazione del perforo stesso. La miscela impermeabilizzante da iniettare, mediante apposita tubazione, deve, in linea generale, essere costituita da una miscela di acqua, cemento e bentonite (in bassa percentuale), in modo da evitare fessurazioni dovute al ritiro, più eventuali superplasticizzanti. A tale prodotto possono essere aggiunti additivi aventi la funzione di migliorare la conducibilità termica tra sonda e terreno circostante (ad esempio sabbia silicea). Sono comunque preferibili miscele di cementazione "geotermiche" (thermal grouting), dotate di elevata impermeabilità idraulica ed elevata conducibilità termica. Tutti i materiali utilizzati non devono comunque rilasciare sostanze nocive, tossiche o comunque dannose.

Le tubazioni devono essere realizzate in polietilene ad alta densità (HDPE) nella classe di pressione da 16 bar (PN 16) o superiore, oppure in polietilene reticolato avente analoghe caratteristiche meccaniche. Eventuali scelte difformi, conseguenti a specifiche valutazioni sulle effettive condizioni di utilizzo e in fase di cementazione del perforo, devono essere adeguatamente illustrate nel progetto; è comunque vietato l'utilizzo di tubazioni in PVC.

Il fluido da utilizzare nel circuito di scambio termico deve essere preferibilmente acqua eventualmente addizionata con glicole propilenico atossico e biodegradabile per uso alimentare; la scelta di un fluido di diversa natura deve essere adeguatamente motivata negli elaborati progettuali in funzione di particolari condizioni climatiche ed ambientali che rendano indispensabile sotto il profilo funzionale tale impiego. E' comunque vietato l'uso del metanolo e dell'etanolo. E' vietato l'uso di inibitori della corrosione. Condotte e valvole devono quindi essere resistenti alla corrosione.

In occasione della realizzazione della sonda deve essere accertato dalla Direzione Lavori che la miscela impermeabilizzante in risalita dal fondo foro raggiunga la superficie in modo da escludere perdite lungo la perforazione stessa e garantire la continuità della cementazione lungo tutto il perforo. In caso contrario la sonda dovrà essere estratta ed il foro chiuso.

L'impianto deve essere munito di opportuni sistemi e strumenti di sicurezza e controllo. In particolare: ogni sonda deve essere dotata di propria saracinesca di intercettazione e deve essere dotata di valvole di bilanciamento; l'impianto deve essere dotato di valvola di sicurezza e sul circuito sonde deve essere montato un flussostato che interrompa la circolazione del fluido nelle sonde in presenza di anomalie quali il calo di pressione che potrebbe essere indice di perdita nel circuito.

Sul sistema di scambio termico o comunque su ciascuna sonda deve essere svolto, a cura della Direzione Lavori, un test di tenuta idraulica con acqua potabile od aria, secondo le seguenti modalità:

La prova di tenuta deve essere eseguita una volta installato il sistema di scambio geotermico e prima del collegamento, mediante sistemi ad aria o con acqua:

La prova di tenuta eseguita esclusivamente con aria deve rispettare i seguenti requisiti:

- pressione di prova: minimo 10 bar;
- durata: minimo 1 ora;
- diminuzione di pressione tollerata: 0,2 bar;
- per le sonde geotermiche, al raggiungimento della profondità di 80 metri deve essere aumentata la pressione di 0,1 bar per ogni ulteriore metro di profondità.

La prova di tenuta eseguita con ricoltamento d'acqua deve rispettare i seguenti requisiti:

- pressione di prova: minimo 6 bar;



- durata: minimo 4 ore;

- diminuzione di pressione tollerata: 0,5 bar;

Qualora un test di tenuta desse esito negativo, dalla sonda difettosa va estratta l'acqua di riempimento e la stessa va ricolmata definitivamente e sigillata con miscela cementizia. L'esito delle prove di tenuta va riportato nel Certificato di regolare esecuzione Mod. B (Allegato 4)