



Provincia di Rovigo

REGOLAMENTO PER LA REALIZZAZIONE DI IMPIANTI DI SCAMBIO TERMICO MEDIANTE L'UTILIZZO DI SONDE GEOTERMICHE A CIRCUITO CHIUSO

Articolo 1

(Premessa)

1. Per dare attuazione all'art. 31, comma 3, del Piano di Tutela delle Acque della Regione del Veneto, il presente Regolamento disciplina le procedure per ottenere, da parte della Provincia di Rovigo, l'autorizzazione alla realizzazione dei sistemi di scambio geotermico a circuito chiuso, specificando:

- a. le modalità di presentazione delle istanze;
- b. la documentazione tecnica da presentare a corredo della domanda stessa;
- c. le verifiche e la documentazione da trasmettere al termine dei lavori di realizzazione dell'impianto.

2. Ai fini del precedente comma, sono allegati al Regolamento:

- a. il facsimile della richiesta di autorizzazione da presentare all'Amministrazione Provinciale (Allegato 1);
- b. l'elencazione delle informazioni e dei dati che devono essere riportati nelle relazioni tecniche di progetto (Allegato 2);
- c. le specifiche tecniche inerenti la realizzazione e la verifica funzionale delle sonde geotermiche (Allegato 3).
- d. Rapporto di corretta perforazione (allegato 4)

Articolo 2

(Definizioni)

Per gli scopi del presente Regolamento sono definiti:

- a) **Sonda geotermica verticale**: scambiatore di calore verticale installato all'interno di una perforazione appositamente realizzata, generalmente verticale, costituito da un circuito chiuso di tubazioni all'interno del quale viene fatto circolare un fluido che permette di

estrarre energia dal sottosuolo per scambio termico e trasmetterla ad una pompa di calore. Si suddividono in sonde geotermiche verticali (S.G.V.) profonde e superficiali.

a1) le **S.G.V. profonde** vengono installate ad una profondità media di 80/150 metri all'interno di una perforazione del terreno eseguita a distruzione di nucleo e cementata dal fondo foro con miscela cementizia geotermica.

a2) le **S.G.V. superficiali** vengono alloggiare nel primo acquifero idoneo all'interno di un pozzo geotermico e sfruttano lo scambio termico per convezione con l'acqua di falda. Il pozzo geotermico rimane libero e in comunicazione con l'acquifero mentre viene cementata la parte anulare tra la parete del pozzo e il terreno.

b) **Sonda geotermica orizzontale**: scambiatore di calore orizzontale sub-superficiale costituito da collettori posati sul terreno ad una profondità massima di 5 metri in cui viene fatto circolare un fluido termovettore collegati ad una pompa di calore;

c) **Impianto geotermico**: impianto tecnologico finalizzato allo sfruttamento dell'energia naturalmente contenuta nel sottosuolo per il riscaldamento, il raffrescamento e/o produzione di acqua calda sanitaria, costituito da una o più pompe di calore, accoppiate a una o più sonde geotermiche.

d) **Pali energetici** : pali con funzione portante, accoppiati a sonde geotermiche a circuito chiuso annegate nella struttura, all'interno delle quali viene fatto circolare un fluido termovettore che scambia energia tra il suolo e una pompa di calore.

e) **Pompa di calore** : dispositivo o impianto che sottrae calore da una sorgente di calore a bassa entalpia e lo trasferisce all'ambiente a temperatura controllata. Una pompa di calore geotermica è un sistema centralizzato per il riscaldamento e/o raffreddamento che usa il terreno come scambiatore di calore. In particolare il sottosuolo è una fonte di calore in inverno e un dissipatore di calore in estate.

f) **Fluido termovettore**: fluido utilizzato all'interno di un circuito per l'utilizzo ed il trasporto di calore.

g) **Potenza termica complessiva (Pt)**: potenza di progetto richiesta per il funzionamento di un impianto geotermico nella condizione di esercizio più gravosa.

h) **Coefficiente di Prestazione COP** (acronimo inglese Coefficient Of Performance), con riferimento ad una pompa di calore è dato dal rapporto tra l'energia fornita sottoforma di calore e l'energia elettrica consumata per produrla (**EER in funzione raffrescamento**, acronimo inglese *Energy Efficiency Ratio*).

$$COP = \frac{\text{Potenza termica della pompa di calore}}{\text{Potenza elettrica impegnata per funz pompa di calore}}$$

- i) **Test di Risposta Termica GRT** (acronimo inglese Ground Response Test): Il test di risposta termica consente di valutare le proprietà termofisiche del terreno mediante sonda di prova , in modo da procedere ad un corretto dimensionamento dell'impianto di geoscambio.
- l) **Analisi di Impatto termico**: studio mediante modellazione matematica che stimi e analizzi l'impatto dell'impianto di scambio termico sull'assetto termico del sottosuolo interessato.
- m) **Falda idrica sotterranea**: tutte le acque che si trovano al di sotto della superficie del suolo, nella zona di saturazione ed in diretto contatto con il suolo ed il sottosuolo;
- n) **Acquifero**: formazione idrogeologica permeabile che permette il deflusso significativo di una falda idrica sotterranea con portate economicamente utilizzabili dall'uomo.

Articolo 3

(Definizione della categoria di impianto)

1. Allo scopo di adeguare alla rilevanza dell'impianto che si intende realizzare la documentazione progettuale da presentare in fase di richiesta dell'autorizzazione, gli impianti geotermici con sonde verticali sono distinti in due categorie, a seconda della potenza termica complessiva (Pt):
- a) *Impianti di categoria A*, con Pt **inferiore a 50 kW**;
 - b) *Impianti di categoria B*, con Pt **superiore o uguale a 50 kW**.

Articolo 4

(Divieti)

1. Le perforazioni devono essere realizzate oltre la distanza legale dal limite di proprietà così come definito dall'art. 889 del Codice Civile ;
2. Sono fatte salve le limitazioni (vincoli, fasce di rispetto , etc) previste dalle normative specifiche vigenti in materia di tutela e difesa del territorio e in materia di salvaguardia delle acque superficiali e sotterranee destinate al consumo umano di cui all'art. 94 Parte III Sezione II del Dlgs 152/06 e s.m. i. e art. 15 del Piano regionale di Tutela delle Acque approvato con Delibera Consiglio Regionale n° 107 del 09/11/2009.
3. E' vietata la realizzazione di sistemi geotermici ad espansione diretta, che prevedano l'installazione dell'evaporatore/condensatore della pompa di calore direttamente nel terreno, considerato l'elevato rischio di perdite del liquido refrigerante nel sottosuolo e l'attuale scarsa conoscenza della metodologia a livello internazionale.

Articolo 5

(Modalità di presentazione della domanda)

1. La domanda di autorizzazione alla realizzazione delle sonde geotermiche, redatta secondo lo schema appositamente predisposto, il cui fac-simile è riportato nell'allegato 1, deve essere inviata alla Provincia di Rovigo – Area Ambiente.
2. Alla domanda deve essere, inoltre, allegata una relazione tecnica descrittiva generale e una relazione geologica. Scopo delle relazioni tecniche, i cui contenuti sono elencati nell'allegato 2, è descrivere dettagliatamente le caratteristiche tecniche dell'impianto e, ove previsto, definire il modello geologico del sito nonché l'assetto idrogeologico dell'area nella quale sarà realizzato l'impianto. Gli elaborati tecnici devono contenere tutti gli elementi necessari a dimostrare che la realizzazione delle sonde, in ogni fase costruttiva e di successivo esercizio, non costituisca fattore di rischio di inquinamento del suolo e del sottosuolo, né fattore di diminuzione della qualità delle acque sotterranee in rapporto agli usi legittimi di queste.

Articolo 6

(Modalità di rilascio dell'autorizzazione)

1. L'autorizzazione alla realizzazione delle sonde geotermiche viene rilasciata entro il termine di **sessanta giorni** dalla data di ricevimento della domanda presso l'Ufficio Protocollo della Provincia;

Articolo 7

(Requisiti tecnici generali per l'esecuzione delle perforazioni)

1. Le perforazioni entro le quali saranno alloggiate le sonde geotermiche devono essere eseguite avendo cura di non mettere in comunicazione idraulica le diverse falde attraversate, allo scopo di evitare fenomeni interconnessione incrociata tra di esse.
2. Il fluido di perforazione da impiegare deve essere costituito da una soluzione acquosa di polimeri biodegradabili o bentonite (allegate schede tecniche di sicurezza che escludano la presenza di additivi inquinanti).
3. Il diametro della perforazione, nel caso di impiego di Sonde Geotermiche Verticali Profonde, deve essere tale da permettere un'agevole installazione delle tubazioni nonché consentire la realizzazione di un'efficace cementazione del perforo.

4. Il diametro della perforazione, nel caso di impiego di Sonde Geotermiche Verticali Superficiali, deve essere tale da permettere l'installazione del tubo pozzo filtrato e cieco, del ghiaino drenante, del tappo bentonitico e della cementazione esterna tra la parete esterna e il terreno.

5. Tutti i dati e le informazioni inerenti le perforazioni effettuate e le stratigrafie da esse ricavate, fatto comunque salvo quanto dovuto per Legge ad altri Enti, devono essere trasmessi agli uffici della Provincia, secondo le modalità indicate all'art. 9. Se la perforazione dovesse superare la profondità di 30 metri dovrà essere inviata all'ISPRA la documentazione prevista, firmata da Geologo abilitato.

Articolo 8

(Realizzazione e posa in opera delle sonde geotermiche)

1. Le specifiche tecniche inerenti la realizzazione e la verifica funzionale delle sonde geotermiche sono riportate nell'allegato 3.

2. La sommità del foro/anulare di ciascuna sonda deve essere attentamente impermeabilizzata su tutta la superficie, ottenendo un insieme durevole che non sia soggetto ad alterazioni chimiche e fisiche né che possa alterare la qualità dell'acqua sotterranea.

3. Il fluido utilizzato all'interno del circuito di scambio termico deve essere costituito da acqua potabile o da glicole propilenico ad uso alimentare (allegare scheda del prodotto utilizzato), per ridurre il rischio di contaminazione nel caso in cui dovessero verificarsi fuoriuscite accidentali. Possono essere autorizzati altri fluidi termovettori purchè previsti di scheda di sicurezza da presentare unitamente al progetto.

4. Su ogni sonda deve essere eseguita, a cura dell'impresa esecutrice abilitata la prova di tenuta con acqua ad una pressione di 1,5 volte la pressione di esercizio per una durata minima di 4 ore, le sonde che non dovessero superare con esito positivo la prova di tenuta devono essere sigillate con miscele impermeabilizzanti ed abbandonate. Il Direttore Lavori se nominato o il soggetto abilitato verifica la corretta esecuzione del collaudo.

Articolo 9

(Documentazione di fine lavori)

1. Entro 30 giorni dalla conclusione dei lavori di installazione dell'impianto deve essere inviata alla Provincia la seguente documentazione:

- il ***Certificato di regolare esecuzione dell'impianto***, a firma del Direttore dei Lavori e/o del geologo responsabile, attestante la rispondenza delle opere alle assunzioni

- di progetto e la descrizione delle eventuali modifiche di modesta entità rese necessarie in corso d'opera;
- il **Rapporto di corretta perforazione** (allegato n.4), a firma del geologo abilitato, attestante la corretta realizzazione delle perforazioni, della cementazione dei fori e dell'isolamento delle eventuali falde attraversate, contenente le stratigrafie dei suoli ed i risultati delle verifiche di tenuta effettuate sulle singole sonde;
 - la **verifica del dimensionamento dell'impianto** tramite il rilevamento delle proprietà termofisiche di scambio del sottosuolo con il **Ground Response Test (GRT)** solo per i casi previsti dal presente regolamento;
 - **dichiarazione di corretta esecuzione del collaudo funzionale** delle sonde installate, a firma dell'impresa esecutrice abilitata.
2. Nel caso di perforazione con profondità maggiore di 30 metri, l'obbligo di invio all'ISPRA-Servizio Geologico a firma di Geologo abilitato della documentazione prevista dalla legge 464/84.

Articolo 10

(Controlli e sanzioni)

1. I controlli sulla corretta realizzazione degli impianti di scambio termico a circuito chiuso possono essere svolti da personale della Provincia e del Comune sede dell'impianto.
2. La realizzazione di un impianto geotermico senza autorizzazione o in difformità agli elaborati progettuali trasmessi alla Provincia e al Comune ed alla documentazione di fine lavori è punito, salvo diversa disposizione di legge, con una sanzione pecuniaria **da 25 euro a 500 euro**, ai sensi dell'art. 7 bis del Dlgs 267/2000 (1) (2) che disciplina le violazioni delle disposizioni dei regolamenti comunali e provinciali.
1-bis. La sanzione amministrativa di cui al comma 1 si applica anche alle violazioni alle ordinanze adottate dal sindaco e dal presidente della provincia sulla base di disposizioni di legge, ovvero di specifiche norme regolamentari. (articolo inserito dalla L 16/01/2003 n° 3)
2. L'organo competente a irrogare la sanzione amministrativa è individuato ai sensi dell'articolo 17 della legge 24 novembre 1981, n. 689. (comma inserito dal D.L. 31/3/2003 n° 50)
3. Sono fatte salve le sanzioni previste da altre norme in materia di false dichiarazioni ed attestazioni, imputabili a vario titolo al Direttore dei Lavori/Geologo abilitato.

Articolo 11

(Disposizioni finali)

Il presente Regolamento entra in vigore all'esecutività della delibera che lo approva.

**da presentare in duplice copia
compresi gli allegati**

Marca da bollo vigente (14.62 €)
--

(solo sull'originale)

**RICHIESTA DI AUTORIZZAZIONE ALLA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO DI SCAMBIO TERMICO MEDIANTE
SONDE GEOTERMICHE A CIRCUITO CHIUSO SENZA PRELIEVO DI ACQUA DI FALDA**

AL SIGNOR PRESIDENTE
DELL'AMMINISTRAZIONE PROVINCIALE
DI ROVIGO
Viale Della Pace 5
45100 ROVIGO

IL SOTTOSCRITTO

DOMICILIATO AVIA.....

N. TEL.email.....

- IN QUALITA' DI:
- TITOLARE
 - LEGALE RAPPRESENTANTE
 - AMMINISTRATORE
 - PROPRIETARIO

DELLA DITTA/CONDOMINIO/FABBRICATO.....

SITO NEL COMUNE DI VIA/LOCALITA'

CON SEDE LEGALE IN VIA.....

C. F. P.IVA

CHIEDE

AI SENSI DELL'ART. 31, P.TO 3 DEL PIANO DI TUTELA DELLE ACQUE DELLA REGIONE DEL VENETO (art. 121 D.Lgs. 152/06), L'AUTORIZZAZIONE ALLA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO DI SCAMBIO TERMICO SENZA PRELIEVO DI ACQUA DI FALDA MEDIANTE SONDE GEOTERMICHE A CIRCUITO CHIUSO DA INSTALLARE PRESSO L'INSEDIAMENTO SUCCITATO.

A TALE SCOPO DICHIARA

DI ESSERE A CONOSCENZA DELLE RESPONSABILITÀ PENALI IN CUI PUÒ INCORRERE IN CASO DI DICHIARAZIONI MENDACI, DI FORMAZIONE O ESIBIZIONE DI ATTO FALSO O CONTENENTE DATI FALSI AI SENSI DELL'ART. 76 DEL D.P.R. 28/12/2000, n. 445;

DICHIARA ALTRESÌ

-CHE IL RESPONSABILE LOCALE DELL'INSEDIAMENTO SARA'.....

.....
.....;

- DI DOCUMENTARE LA DOMANDA DI AUTORIZZAZIONE CON I SEGUENTI ALLEGATI:

- Relazione tecnica descrittiva generale
- Relazione geologica
- test di verifica scambio con sottosuolo (GRT Ground Respons Test) per impianti $B \geq 50$ Kw
- Analisi di impatto termico sul sottosuolo per impianti $B > 100$ kw
- Copia dell'atto di proprietà/titolo di disponibilità dell'area di installazione dell'impianto

– CHE L'IMPIANTO, COME DETTAGLIATAMENTE DESCRITTO NELLA DOCUMENTAZIONE TECNICA ALLEGATA, È CARATTERIZZATO DAI SEGUENTI DATI DI PROGETTO:

Potenza termica complessiva dell'impianto in kW (Pt): _____

DATI GENERALI DEL SITO DI REALIZZAZIONE DELL'IMPIANTO	
Comune:	
CAP	
Via:	
n.:	
Foglio:	
Mappale:	

Perforazione	
Tipo di perforazione:	
Diametro di perforazione [mm]	
Profondità massima prevista [m]	
Tipologia di fango di perforazione:	
Quota bocca perforazione [m s.l.m.]	
Coordinate geografiche Gauss Boaga [x,y]:	

IL SOTTOSCRITTO ATTESTA, SOTTO LA PROPRIA PERSONALE RESPONSABILITÀ E PER QUANTO DI SUA CONOSCENZA, CHE LE DICHIARAZIONI FORNITE E TUTTA LA DOCUMENTAZIONE ALLEGATA SONO RISPONDENTI A VERITÀ.

Luogo e data.....

In fede
(timbro e firma)

INFORMATIVA AI SENSI DELL' Art. 13 DEL D.Lgs. n. 196/2003 (TESTO UNICO IN MATERIA DI TRATTAMENTO DEI DATI PERSONALI)

La Provincia di Rovigo, in qualità di titolare del trattamento dei dati personali nella Persona del Presidente

pro tempore, informa che i dati raccolti attraverso la compilazione del modulo per la dichiarazione sostitutiva di certificazioni o di atto di notorietà vengono trattati per scopi strettamente inerenti al rilascio dell'autorizzazione richiesta, secondo quanto previsto dalle disposizioni di legge e regolamentari.

I dati possono essere comunicati ai soggetti istituzionali nei soli casi previsti dalle disposizioni di legge o di regolamento, disciplinanti l'accesso o la procedura di iscrizione all'albo.

Il mancato conferimento dei dati comporta l'impossibilità da parte degli uffici competenti ad effettuare l'istruttoria per la valutazione dei requisiti richiesti per l'emanazione del provvedimento richiesto.

I dati forniti verranno trattati sia utilizzando mezzi elettronici o comunque automatizzati, sia mezzi cartacei e potranno essere utilizzati al fine della verifica dell'esattezza e veridicità delle dichiarazioni rilasciate, nelle forme e nei limiti previsti dal DPR. 445/2000 (cd. T.U. sulla documentazione amministrativa, recante norme sull'autocertificazione).

Si ricorda che il soggetto interessato può esercitare in qualsiasi momento i diritti previsti dall'art. 7 del codice privacy, rivolgendosi al Dirigente del Settore Ambiente della Provincia di Rovigo.

Avvertenza

Tutta la documentazione dovrà essere presentata in duplice copia.

CONTENUTI DELLE RELAZIONI TECNICHE DI PROGETTO (Art. 5)

Alla richiesta di autorizzazione alla realizzazione di un impianto di scambio termico mediante utilizzo di sonde geotermiche deve essere allegata la seguente documentazione tecnica:

1. relazione tecnica descrittiva generale;
2. relazione geologica e idrogeologica.

1. Contenuti della relazione tecnica descrittiva generale

Nella relazione generale devono essere **illustrati i principali dati di progetto** e le caratteristiche costruttive dell'impianto di cui si chiede l'autorizzazione e descritta la tipologia dell'insediamento servito (residenziale, commerciale o industriale; in questo ultimo caso, deve essere specificata l'attività produttiva svolta e se l'energia ottenuta dal geoscambio è impiegata nel ciclo produttivo o solo per climatizzazione ambientale e/o produzione di acqua sanitaria), ai fini della valutazione dei fabbisogni energetici dell'insediamento stesso.

Nella **descrizione del sistema di geoscambio** da utilizzare e delle sue caratteristiche costruttive, si deve fornire:

1. corografia con ubicazione del sito (alla scala 1:10.000) in cui siano evidenziati gli eventuali vincoli territoriali esistenti;
2. planimetria catastale (scala 1:2000) con indicazione dell'area dell'insediamento o del fabbricato;
3. la stima del fabbisogno energetico dell'insediamento, relativamente al periodo di utilizzo previsto sia lungo l'arco dell'anno che giornaliero, precisando i valori di impiego nelle condizioni più gravose (invernali ed estive);
4. caratteristiche costruttive delle macchine termiche, specificando la tipologia del fluido di scambio termico, del quale deve essere allegata la scheda tecnica o di sicurezza;
5. la strumentazione di controllo e sicurezza della tenuta idraulica del circuito di scambio termico;
6. le procedure operative da adottare in caso di perdite del circuito;
7. eventuale presenza di pozzi all'interno dell'area di proprietà, specificandone l'impiego.

2. Contenuti della relazione geologica

La relazione geologica ha il compito di inquadrare l'impianto nel contesto geologico e

geomorfologico, mediante una dettagliata descrizione dei principali elementi presenti nell'intorno dell'opera prevista.

Su un'apposita cartografia alla scala 1:5.000 o 1:10.000 (su base della C.T.R.) devono essere, perciò, rappresentati:

- a) gli elementi geologici, geomorfologici e di uso del suolo;
- b) i pozzi ed i centri di pericolo, intesi come fonti di possibile inquinamento delle acque sotterranee a seguito di percolazioni di sostanze contaminanti nel sottosuolo, presenti nell'intorno della perforazione da eseguire .

Nel caso di impianti di **categoria B**, la relazione geologica deve essere implementata con un numero sufficiente di misure piezometriche, effettuate nei pozzi esistenti in un intorno dell'area oggetto dell'intervento, oppure sulla base di dati bibliografici, di cui deve essere citata la fonte. Deve essere ricostruita la superficie piezometrica della falda interessata dal sistema di sonde geotermiche, nonché il suo andamento stagionale, sulla scorta dei dati derivanti dai pozzi delle reti di monitoraggio esistenti nelle vicinanze. Deve essere riportato il risultato di un GRT effettuato su una sonda pilota.

Le suddette informazioni devono trovare corrispondenza anche in appositi elaborati grafici (carta piezometrica).

Inoltre, deve essere eseguito per impianti con potenza > 100 kw, uno studio che stimi ed analizzi l'impatto dell'impianto di scambio termico sull'assetto termico del sottosuolo interessato, valutando l'estensione massima del campo perturbato rispetto alle condizioni indisturbate, simulandone gli effetti per un periodo non inferiore a 15 anni.

La relazione geologica deve essere sottoscritta da un Geologo Abilitato, unitamente al soggetto proponente.

Per quanto attiene le caratteristiche costruttive del sistema di sonde, dovranno essere precisati i seguenti aspetti:

- numero delle sonde;
- planimetria con ubicazione delle sonde (coordinate Gauss Boaga dei punti di infissione) e del circuito di connessione con il locale tecnico (scala 1:500 o 1:1000);
- profondità massima di progetto prevista;
- metodo di perforazione, precisando gli eventuali fluidi di perforazione da impiegare;
- diametri di perforazione;
- materiali di riempimento del perforo e metodo di cementazione nel caso di Sonde Geotermiche Verticali Profonde;
- materiale con cui sono realizzate le tubazioni delle sonde;
- eventuali particolari costruttivi.

SPECIFICHE TECNICHE PER LA REALIZZAZIONE E LA VERIFICA FUNZIONALE DELLE SONDE GEOTERMICHE (Art. 8)

A- nella realizzazione delle perforazioni in cui alloggiare le sonde geotermiche verticali profonde, deve essere posta particolare attenzione alla impermeabilizzazione del perforo stesso. La miscela plastica impermeabilizzante da iniettare dal fondo foro, mediante apposita tubazione, deve, in linea generale, essere costituita da una miscela di acqua, cemento e bentonite e altre miscele di scarso o nullo impatto ambientale, 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 o utilizzo di grouting specifici ad alta conducibilità – allegata scheda di sicurezza).

La dimensione dell'intercapedine di cementazione di ciascuna sonda deve essere, oltre la somma dei diametri dei tubi installati, superiore a 20 mm, salvo diversa e motivata indicazione progettuale.

B – nella realizzazione delle perforazioni in cui alloggiare le sonde geotermiche verticali superficiali deve essere posta particolare attenzione alla costruzione del pozzo geotermico. Dopo aver eseguito la perforazione e aver installato la tubazione con il tratto filtrato, dovrà essere inserito il ghiaio calibrato per tutta la lunghezza del filtro, sopra allo stesso verrà introdotta la bentonite in granuli per uno spessore di circa un metro nello spazio anulare tra tubo pozzo e terreno. Dopo la reazione di aumento di volume della bentonite si procede con la cementazione dello spazio tra il tubo pozzo e il terreno fino alla superficie. Le tubazioni devono essere realizzate in polietilene ad alta densità (HDPE) nella classe di pressione idonea (minimo PN 16) all'impianto di progetto o in polietilene reticolato avente analoghe caratteristiche meccaniche, o in metallo (acciaio inox o rame) . 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 utilizzato all'interno del circuito di scambio termico deve essere (acqua potabile o glicole propilenico ad uso alimentare) atossico di scarso o nullo impatto ambientale, per ridurre il rischio di contaminazione nel caso in cui dovessero verificarsi fuoriuscite accidentali.

Su ciascuna sonda deve essere svolto, a cura dell'impresa esecutrice abilitata un test di tenuta idraulica (pressione di collaudo 1,5 volte la pressione di esercizio per almeno 4 ore) tale da garantire la perfetta tenuta delle tubazioni e della sonda geotermica e la funzionalità dell'impianto.

Il soggetto abilitato verifica la corretta esecuzione del collaudo.

Dopo la realizzazione dell'opera dovrà essere presentato il **certificato di regolare esecuzione di tutte le opere inerenti il progetto regolarmente approvato (art. 9)** e la scheda di corretta perforazione (allegato 4)riportante la stratigrafia del sottosuolo firmata dal Geologo, nonché l'invio dei documenti all'ISPRA in caso di perforazioni oltre i 30 metri, entro il termine di **30 giorni** dalla data di fine lavori.

PROVINCIA DI ROVIGO
Via Ricchieri
45100 Rovigo

Rapporto di corretta Perforazione

ai sensi della direttiva per la posa in opera di sonde geotermiche a circuito chiuso e della Legge 4 agosto 1984 n. 464 relativa all'acquisizione di elementi di conoscenza del sottosuolo

Geologo o Direttore dei Lavori (perforazione) _____	
Indirizzo: _____	Tel.: _____
Impresa esecutrice della perforazione: _____	
Indirizzo: _____	Tel.: _____
Committente: _____	
Cantiere (indirizzo): _____	
Perforazione: n.: _____	fine foro (m): _____ eseguita dal (Data) _____ al _____
Tecnica di perforazione: _____	diametro (mm): _____
Rivestimento: da (m) _____ a (m) _____	diametro (mm): _____
Additivi fango: _____	
Presenza acqua: a (m): _____	perdite di acqua di perforazione a (m): _____
Cementazione perforazione (eseguita dal fondo foro)	Composizione: _____ Quantità (litri): _____
Esito prova di circolazione e tenuta sonde:	<i>(riportare in allegato, gli esiti di ciascuna prova di tenuta indicandone le modalità di esecuzione)</i>
Composizione stratigrafica del sottosuolo:	<i>(riportare in allegato stratigrafia)</i>
Osservazioni idrogeologiche particolari - note _____	
<p>Il Direttore dei Lavori o Geologo abilitato _____ <i>(timbro e firma)</i></p>	

