

# COMUNE DI VENEZIA

## Santa Croce 191

<b>Titolo:</b>	<b>RAPPORTO DI CORRETTA PERFORAZIONE</b>			Dott. Geologo Simone Fassina  
<b>Progetto:</b>	Perforazioni per installazione sonde geotermiche			
<b>Committente:</b>	Universita' IUAV di Venezia			
<b>Cantiere:</b>	ex Convento dei Tolentini , Santa Croce 191			
<b>Riferimenti normativi:</b>	Direttiva per la posa in opera di sonde geotermiche a circuito chiuso.  Legge 4 agosto 1984 n. 464  Regolamento Provincia di Venezia per la realizzazione di sistemi di scambio termico con il sottosuolo che non prevedono movimentazione di acqua di falda			
<b>Allegati:</b>	All.1 - Date perforazione e installazione sonde All.2 - Fasi di lavoro ed esito prove di tenuta e di circolazione All.3 - Stratigrafia sottosuolo perforazioni n. 1-18 All.4 - Fascicolo fotografico			
<b>Data</b> 14.09.11	<b>Prat.</b> RcP_14/09/11	<b>Rev</b> 00	Fg 11 Venezia mapp. 211	

## RAPPORTO DI CORRETTA PERFORAZIONE

(Secondo l'allegato 5 dell'allegato A della delibera della Provincia di Venezia dal titolo: “Regolamento provinciale per la realizzazione di sistemi di scambio termico con il sottosuolo che non prevedono movimentazione di acqua di falda”.)

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: Dott. FASSINA SIMONE, via Bosco III°, 4/A Campodarsego PD tel. 049 9217795

Impresa Esecutrice della perforazione: EREDI DI PIEROBON FERRUCCIO S.n.c. via Del Folo 25, Cittadella PD tel. 049 9401563

Committente: UNIVERSITA' IUAV DI VENEZIA, Dorsoduro 3900, Venezia tel. 0415237860

Cantiere: Ex Convento dei Tolentini, Santa Croce 191 Venezia

Perforazioni eseguite n. 18 dal p.c. a – 40 m dal p.c. ( Allegato 1 – date perforazioni)

Tecnica perforazione: rotazione a distruzione di nucleo.

Rivestimento: da 0 a -2 m dal p.c. eseguito preforo con scavatore e inserito tubo con getto in calcestruzzo per il contenimento del materiale di riporto rinvenuto. (Allegato 4 – fascicolo fotografico)

Additivi fango: nessuno.

Presenza acqua : a 1,15 m dal p.c.

Cementazione perforazione eseguita dal fondo foro con una miscela composta da: sabbia, cemento, acqua e 5% di bentonite. Quantità 280 litri per ogni singolo foro.

Esito prova di Circolazione e di tenuta sonde: (Allegato 2 – fasi di lavoro ed esito prove di tenuta e di circolazione)

Composizione stratigrafica del sottosuolo: la stratigrafia nelle 18 perforazioni è omogenea (Allegato 3 – stratigrafia sottosuolo)

Osservazioni idrologiche particolari – note: desumibili da stratigrafia di allegato 3.

Il geologo Dott. Simone Fassina



# Allegato 1

(Date perforazione e installazione sonde)

**Foglio di perforazione cantiere Ex Convento dei Tolentini, Santa Croce 191 Venezia.**

N. Perforazione	DATA	
	PERFORAZIONE	INSTALLAZIONE SONDE
12	10/08/2011	10/08/2011
8	10/08/2011	11/08/2011
9	11/08/2011	11/08/2011
10	11/08/2011	12/08/2011
7	12/08/2011	12/08/2011
11	12/08/2011	13/08/2011
6	13/08/2011	13/08/2011
13	16/08/2011	16/08/2011
14	16/08/2011	16/08/2011
15	17/08/2011	17/08/2011
16	17/08/2011	17/08/2011
18	18/08/2011	18/08/2011
17	18/08/2011	18/08/2011
1	19/08/2011	19/08/2011
2	20/08/2011	20/08/2011
3	20/08/2011	20/08/2011
4	22/08/2011	22/08/2011
5	22/08/2011	22/08/2011

Data inizio lavori perforazione ed installazione sonde: 10 Agosto 2011.

Data di fine lavori di perforazione ed installazione sonde: 22 agosto 2011.

Impresa di Perforazione

( Timbro e firma )

**EREDI DI PIEROBON FERRUCCIO S.N.C.**

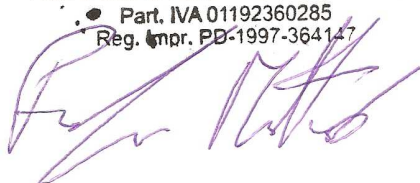
di PIEROBON ENRICO & C.

Via del Folo, 25 - 35013 CITTADELLA (PD)

Tel. 049/9401563 - Fax 049/5973631

Part. IVA 01192360285

Reg. Impr. PD-1997-364147



**IUAV Studi & Progetti**  
**ISP srl**

Dorsoduro  
I-30122 Venezia  
ca/pi 049/22800270

Direttore dei lavori

( Timbro e Firma )



## Allegato 2

(Fasi di lavoro ed esito prove di tenuta e di circolazione)

## PERFORAZIONE

La perforazione è avvenuta con sonda CO.ME.TRI.A. modello Junior a distruzione di nucleo con avanzamento lento tramite l'utilizzo di scalpelli a lame (All. 4 – Foto 1).

Le aste pesanti di perforazione di lunghezza 3 m garantivano il peso necessario per l'avanzamento lento della colonna di perforazione.

La perforazione è avvenuta con l'utilizzo di poca acqua e senza l'ausilio della bentonite in quanto i livelli riscontrati, argille e limi garantivano la giusta viscosità dei fanghi e la realizzazione di una corretta impermeabilizzazione dei livelli acquiferi rinvenuti.

I primi 2 metri dal p.c. è stato eseguito uno scavo con miniescavatore fino al ritrovamento di vecchie fondazioni in pietra infatti il materiale circostante è costituito da ciottoli e refrattari di varia natura (All. 4 – Foto 2). Per attraversare questo strato è stato installato un tubo di plastica in PVC arancione di diametro 170 mm utilizzato come camicia di rivestimento o avampozzo (All. 4 – Foto 3 e 4). Successivamente la perforazione da -2 m a -40 m dal p.c. è avvenuta con diametro 152 mm.

## INSTALLAZIONE SONDE

Finita la fase di perforazione il foro è stato ripassato con un alesatore per poi provvedere all'inserimento delle doppie sonde geotermiche della Rehau PE 100 PN 16 da 32 mm di diametro.

Prima dell'inserimento delle sonde geotermiche in foro sono state riempite di acqua per vincere la spinta idrostatica durante l'installazione (All. 4 – Foto 5).

Sono state avvolte in un rullo montato su un castello girevole per la corretta installazione (All. 4 – Foto 8).

Le sonde presentano in testa una zavorra tale da permettere l'approfondimento fino a - 40 m dal p.c.

## PROVE DI CIRCOLAZIONE

Successivamente l'installazione delle doppie sonde si è provveduto a far passare acqua potabile attraverso le sonde stesse verificando che all'uscita uscisse acqua di pari portata e limpida come quella immessa.

Tale prova condotta per ogni sonda ha permesso di verificare che le sonde successivamente alla loro posa in foro erano integre senza fessure tali da pregiudicarne la corretta circolazione. (All. 4 – Foto 9)

## PRECARICO

Una volta installate sono state riempite a raso fino al bordo superficiale di acqua superficiale, verificando che dopo un certo tempo il livello su ciascuna sonda non variasse.

Tale prova è un'ulteriore conferma della non presenza di fessure che avrebbero alterato il livello dell'acqua interno alle stesse.

## PROVA DI TENUTA IN PRESSIONE AD ACQUA

Dopo la fase di precarico e circolazione d'acqua all'interno di ciascuna sonda geotermica si è provveduto ad eseguire la prova di tenuta in pressione mediante sistema ad acqua tramite un dispositivo a pistone meccanico e manometro su terminale della sonda. La pressione di carico registrata sul manometro a p.c. era pari a 6 bar e dopo l'intermedio di 1h la pressione registrata diminuiva entro il range consentito di 0,2 bar.

Comunque la diminuzione di pressione registrata ai manometri è dovuta alla non perfetta chiusura ermetica della mandata e alla presenza di qualche bolla d'aria (All. 4 – Foto 10 e 11)

## CEMENTAZIONE

Verificata la tenuta per ogni singola sonda si è provveduto ad effettuare la cementazione del foro, iniettando una miscela di cemento e 5% di bentonite da fondo foro fino al p.c. garantendo un cilindro di cemento che mantiene inalterate le sonde allo stato di origine e nello stesso tempo è una garanzia ambientale per eventuali rotture delle sonde stesse All. 4 – Foto 6 e 7)

Tabella riassuntiva prove di circolazione e prove di tenuta delle sonde geotermiche installate nel cantiere Ex Convento dei Tolentini a Venezia.

N°. perforazione	sonda	prova di circolazione	precarico durata	prova di tenuta ad acqua	
				pressione di carico (bar)	diminuzione pressione rilevata dopo 1 ora (bar)
1	A	eseguita	35 min	6	0,1
	B	eseguita	35 min	6	0,1
2	A	eseguita	35 min	6	0,0
	B	eseguita	35 min	6	0,0
3	A	eseguita	48 min	6	0,0
	B	eseguita	48 min	6	0,0
4	A	eseguita	31 min	6	0,2
	B	eseguita	31 min	6	0,1
5	A	eseguita	39 min	6	0,1
	B	eseguita	39 min	6	0,1
6	A	eseguita	1 h 35 min	6	0,1
	B	eseguita	1 h 35 min	6	0,1
7	A	eseguita	36 min	6	0,1
	B	eseguita	36 min	6	0,1
8	A	eseguita	35 min	6	0,1
	B	eseguita	35 min	6	0,1
9	A	eseguita	32 min	6	0,1
	B	eseguita	32 min	6	0,1
10	A	eseguita	30 min	6	0,1
	B	eseguita	30 min	6	0,1
11	A	eseguita	35 min	6	0,1
	B	eseguita	35 min	6	0,1
12	A	eseguita	38 min	6	0,0
	B	eseguita	38 min	6	0,0
13	A	eseguita	41 min	6	0,1
	B	eseguita	41 min	6	0,1
14	A	eseguita	43 min	6	0,1
	B	eseguita	43 min	6	0,2
15	A	eseguita	52 min	6	0,0
	B	eseguita	52 min	6	0,0
16	A	eseguita	35 min	6	0,1
	B	eseguita	35 min	6	0,1
17	A	eseguita	39 min	6	0,2
	B	eseguita	39 min	6	0,1
18	A	eseguita	41 min	6	0,2
	B	eseguita	41 min	6	0,1

IUAV Studi & Progetti  
 Il Direttore Lavori  
 Dorsoduro  
 1-30123 Venezia  
 tel / fax 041/22000270  
 ARCHITETTO  
 SPINELLI  
 MARIO  
 ORDINE DEI GEOMETRI  
 DI BOLOGNA

Il Geologo Incaricato

ORDINE DEI GEOLOGI  
 Dott. Geol.  
 Simone  
 FASSINA  
 n° 695  
 REGIONE DEL VENETO

# Allegato 3

(Stratigrafia sottosuolo perforazioni n. 1-18)

DOTT. GEORGO FASSINA SIMONE  Consulenze geologiche, idrogeologiche, geotecniche e ambientali.		INDAGINE:	SI S18		PROFONDITA'	da m. 0.00 a m. 40.00		QUOTA	Piano campagna		
		COMMITTENTE:	Fabbian Impianti S.r.l.					CANTIERE	Venezia ex Convento Tolentini		
		PERFORATORE	Eredi di Plerobon Ferruccio Snc					DATA INIZIO	10 agosto 2011		
							DATA FINE:	22 agosto 2011			
Campioni Prof.	STRATIGRAFIA E DESCRIZIONE				Prof. (m)	Spessore (m)	Temperatura [°C] 5 10 15 20 25 30			Falda acquifera Prof. (m) Spessore (m)	

# Allegato 4

(Fascicolo fotografico)



Foto 1. Trivella utilizzata.



Foto 2. Scavo con benna per inserimento avanpozzo



Foto 3. Area di cantiere con avanpozzi installati



Foto 4. Tubo di avanpozzo



Foto 5. Sonde geotermiche precaricate d'acqua



Foto 6. Fase di cementazione foro

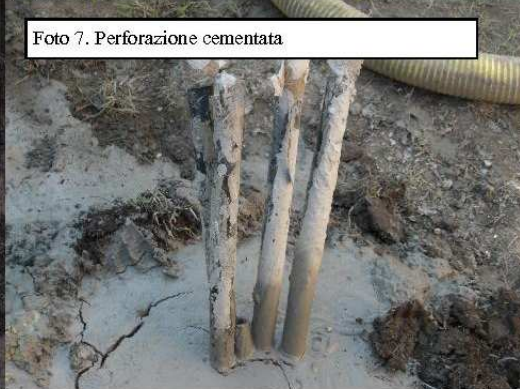


Foto 7. Perforazione cementata



Foto 8. Fase di inserimento sonde



Foto 9. Prova di circolazione



Foto 10. Messa in pressione sonde per prova di collaudo

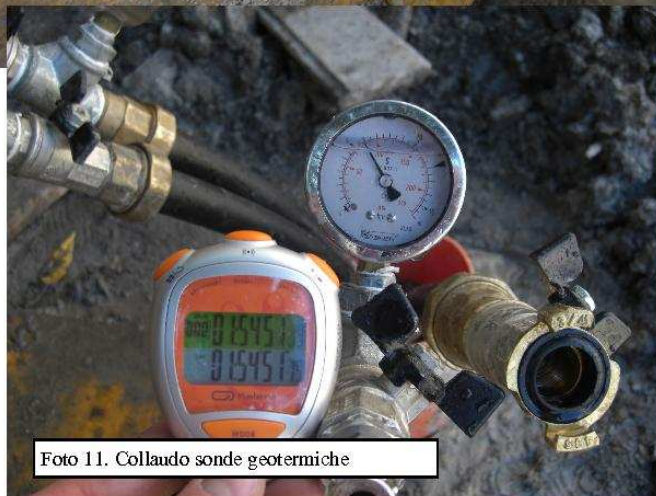


Foto 11. Collaudo sonde geotermiche