



Spett. Le Eredi Pierobon Ferruccio s.n.c.
Via del Folo n° 25
35013 Cittadella (PD).
P.IVA IT01192360285
info@pierobonperforazioni.it
Tel.: +39 049 9401563
Fax: +39 049 5973631

Schio , 24-08-2011

Oggetto: Relazione sul Ground Response Test presso il cantiere ex tolentini (VE)

L' Esecuzione prova GRT (Ground Response Test) presso il cantiere ex tolentini – Università IUAV di Venezia è stato effettuato con idonea apparecchiatura immettendo una quantità di calore nota e costante per la determinazione delle seguenti grandezze

- ✓ conduttività termica equivalente del terreno;
- ✓ resistenza termica equivalente del pozzo (sonda, riempitivo);
- ✓ temperatura del terreno indisturbato;

Caratteristica della macchina GRT

Dimensioni 1200x600x1350

Trasporto tramite golfari parte superiore o trans pallet – muletto elettrico

Potenza elettrica compreso circolatore: 7,4 kW

Alimentazione elettrica: 400V/3ph+N/50 Hz

Corrente. 12 A

Immissione quantità di calore da 1 kW fino 7,4 kW con passo da 1 kW

Regolazione della portata tramite valvola di taratura

Precisione della strumentazione utilizzata:

Misura delle portate 0,2% del valore letto;

Misura delle temperature del circuito idraulico con sonde di temperatura (termistori con precisione $\pm 0,01^\circ\text{C}$).

Registrazione su supporto informatico, con scansione di 60 sec, per il periodo di circa 8 giorni delle seguenti grandezze:

- data e ora di ogni singola registrazione;
- portata volumetrica;
- temperatura di mandata;
- temperatura di ritorno;
- potenza elettrica totale
- Temperatura esterna

Geoit Srl - P.IVA / C.F. 03472880248

sede legale e operativa: via lago di Costanza, 13/B – 36015 Schio (VI)

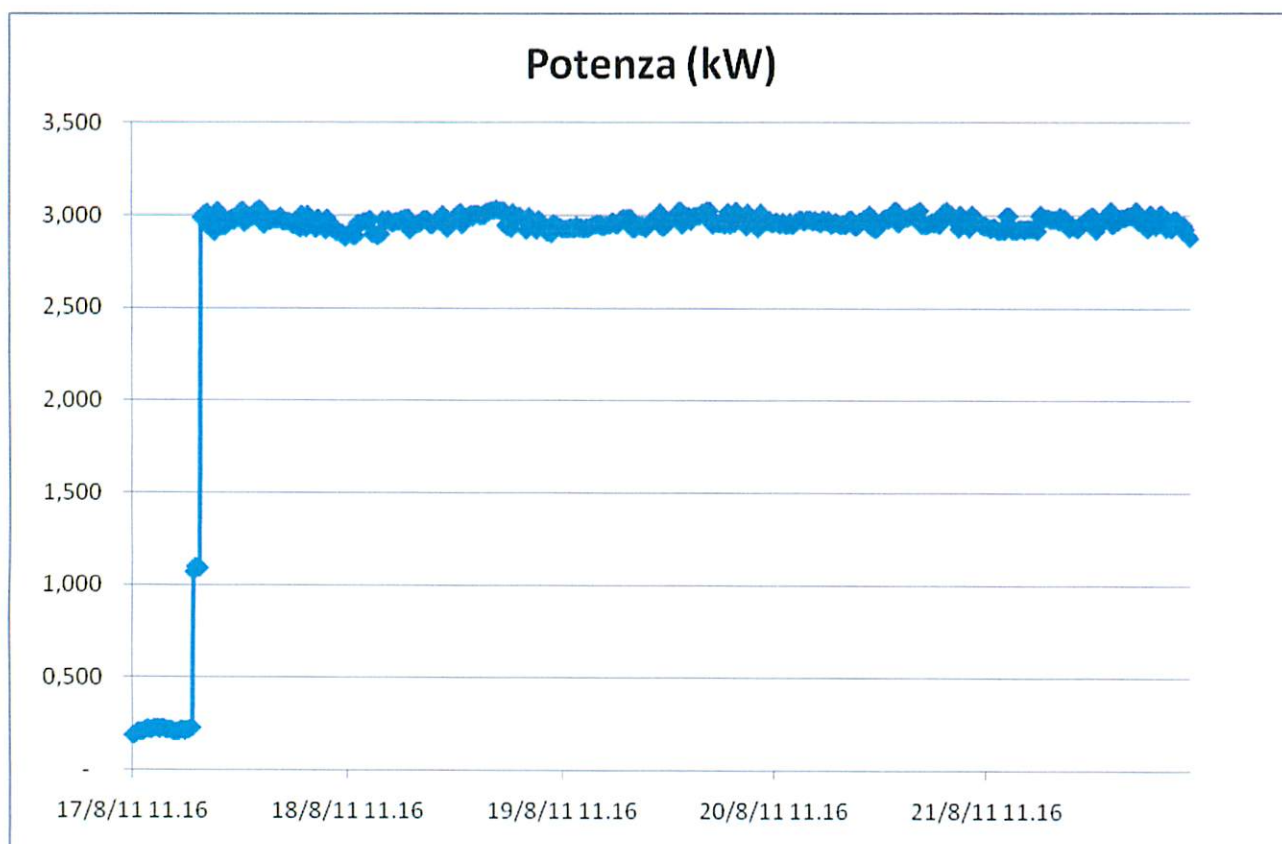
Capitale Sociale €20.000 i.v. Reg Imprese di Vicenza n.03472880248 – REA n.0328159

tel./fax 0445-315404 web-site: www.geoit.it – e-mail: info@geoit.it

Dati di progetto

Profondità perforo	40 m
Profondità tubazione	40 m
Diametro foro	152 mm
Tipologia tubo inserito	Doppia U DN 32 PN 16 materiale PE-Xa
Riempimento materiale	Cemento e 5% di bentonite
Liquido utilizzato per la prova	Acqua
Potenza media immessa	2968 W
Portata di progetto utilizzata	1,03 m ³ /h

Nella prima parte della prova, che è durata circa 6 ore, si è fatto circolare il fluido senza sollecitare la sonda con l'immissione di calore in modo tale da poter comprendere la temperatura del terreno indisturbato, successivamente, per circa 70 ore, si è andati a sollecitare la sonda con circa 3 kW di potenza termica come si apprende dal grafico sotto;

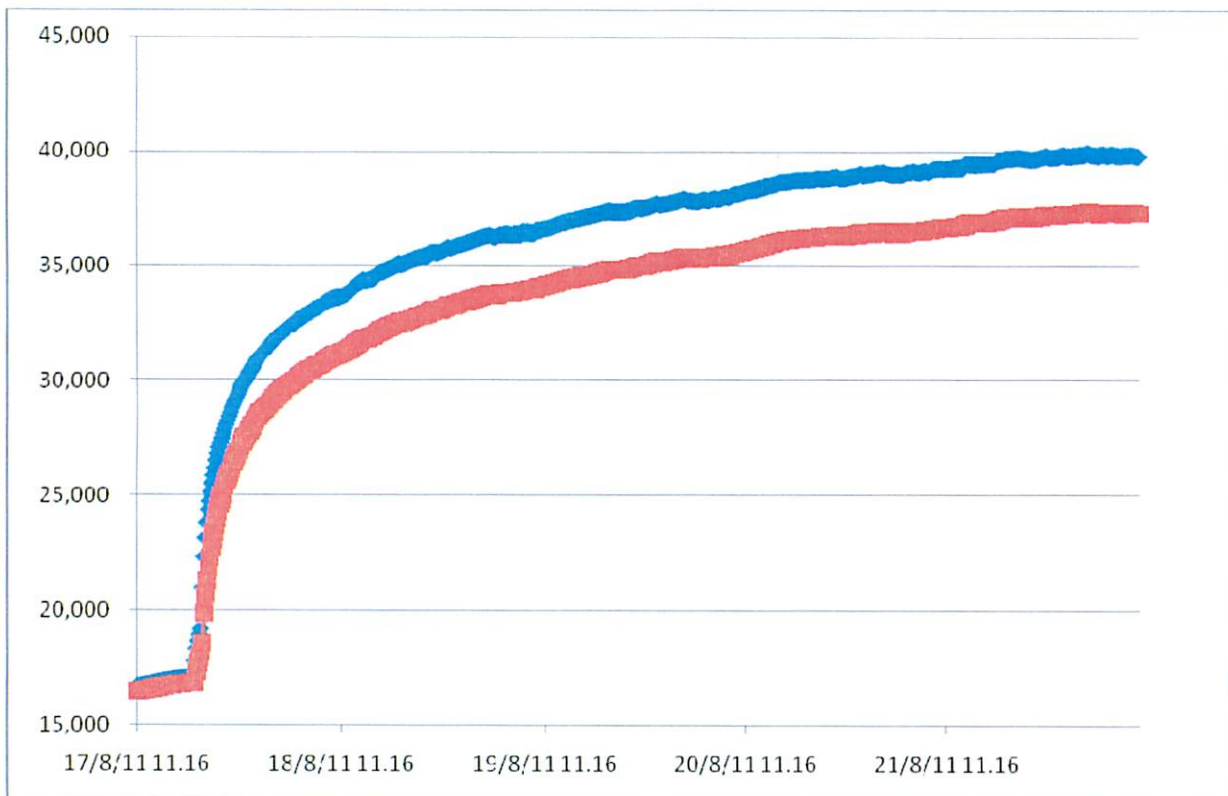


La temperatura del terreno indisturbato è risultata essere di **16,95 °C**.

Geoit Srl - P.IVA / C.F. 03472880248
sede legale e operativa: via lago di Costanza, 13/B – 36015 Schio (VI)
Capitale Sociale €20.000 i.v. Reg Imprese di Vicenza n.03472880248 – REA n.0328159
tel./fax 0445-315404 web-site: www.geoit.it – e-mail: info@geoit.it

La differenza di temperatura tra l'acqua in ingresso e l'acqua in uscita si è mantenuta di circa 2,52°C come da progetto vista la portata impostata.

L'andamento delle temperature durante la sollecitazione termica è di tipo logaritmico come da aspettative e come si apprende dal grafico sottostante:



L'elaborazione dei dati acquisiti si basa sulla teoria della sorgente lineare:

$$T - T_0 = \frac{Q'}{2\pi k} \cdot \int_x^\infty \frac{e^{-\beta^2}}{\beta} d\beta = \frac{Q'}{2\pi k} I(x)$$

T = temperatura del sottosuolo a una distanza x dalla sonda

T₀ = temperatura del sottosuolo indisturbato

Q = energia scambiata dalla sonda

K = conduttività del sottosuolo

β = variabile di integrazione

I(x) = fattore di parzializzazione

Geoit Srl - P.IVA / C.F. 03472880248

sede legale e operativa: via lago di Costanza, 13/B – 36015 Schio (VI)

Capitale Sociale €20.000 i.v. Reg Imprese di Vicenza n.03472880248 – REA n.0328159

tel./fax 0445-315404 web-site: www.geoit.it – e-mail: info@geoit.it

Abbiamo quindi ricavato la conduttività secondo questa formula:

$$\lambda = \frac{Q}{4\pi k H}$$

λ = conduttività termica del terreno [W/mK]

k = coefficiente angolare della retta di interpolazione della media della temperatura di ingresso e di uscita su scala logaritmica del tempo;

Q = calore immesso nel suolo [W]

H = profondità del pozzo [H]

Il valore della conduttività è di **1,87 W/mK**

Il valore della resistenza termica equivalente del pozzo calcolato tramite la seguente formula:

$$R_b = \frac{1}{q} (T_f - T_0) - \frac{1}{4\pi\lambda} \left(\ln(t) + \ln\left(\frac{4\alpha}{r_0^2}\right) - \gamma \right)$$

è di **0,09 km/W**;

Per ottenere la resistenza termica abbiamo assunto un valore di capacità termica di 2,5 MJ/m³ K valore a parer nostro sensato in funzione della presunta stratigrafia.

Nel tempo il valore della conducibilità è costante perciò si ritiene che il test sia attendibile.

Rimanendo a disposizione per qualsiasi chiarimento porgiamo distinti saluti

**Timbro e firma
Ing. Andrea Rizzo**



Geoit Srl - P.IVA / C.F. 03472880248

sede legale e operativa: via lago di Costanza, 13/B – 36015 Schio (VI)

Capitale Sociale €20.000 i.v. Reg Imprese di Vicenza n.03472880248 – REA n.0328159

tel./fax 0445-315404 web-site: www.geoit.it – e-mail: info@geoit.it