

COMUNE DI MONTEBELLUNA

PROVINCIA DI TREVISO



**NUOVA SCUOLA D'INFANZIA A BUSTA- I STRALCIO  
PROGETTO ESECUTIVO**

<b>COMMITTENTE</b>  COMUNE DI MONTEBELLUNA <i>RUP arch. Bonaventura</i>	<b>LOCALIZZAZIONE</b>  Montebelluna, Via Busta	<b>CODICE COMMESSA</b>  COO5MON	<b>NUMERO ALLEGATO</b>  ATRGN-E
		<b>ESTREMI CATASTO</b> Fg 26, mapp 141,51,52	<b>TIPO DI PROGETTO</b>  PRE
	<b>OGGETTO ELABORATO</b>  RELAZIONE DESCRITTIVA GENERALE SONDE		<b>DATA</b> 04/10/2010 <b>AGGIORNAMENTO</b>

<b>PROGETTO ARCHITETTONICO COORDINAMENTO GENERALE</b>  ARCH. LUISA FONTANA FONTANATELIER VIA ROMPATO 26 36015 SCHIO (VI)  	<b>PROGETTO IMPIANTI ED ENERGETICA</b>  ING. ALBERO OLIVIERI PLANEX s.r.l. VIA LARGO PERLAR 12 37135 VERONA  	<b>PROGETTO STRUTTURE</b>  ING. LEONARDO GUALANDI UNIGRUPPO VIA DOLCIBELLI 5 41012 CARPI (MO)  	<b>COORDINAMENTO SICUREZZA</b>  GEOM. LUCA ANDREAN FONTANATELIER VIA ROMPATO 26 36015 SCHIO (VI)  

**FONTANATELIER - Architetto LUISA FONTANA**

VIA R. ROMPATO 26 36015 SCHIO (VI) ITALIA TEL . 0445 530639 FAX . 0445 505568 E – MAIL fontanatelier@fontanatelier.com

AGGIORNAMENTO	DATA	MOTIVAZIONE

ESEGUITO	VERIFICATO	APPROVATO

## RELAZIONE GENERALE SONDE GEOTERMICHE

1	PREMESSA .....	2
2	CARTOGRAFIA RELATIVA ALL'INSEDIAMENTO .....	2
3	STIMA DEL FABBISOGNO ENERGETICO DELL'INSEDIAMENTO .....	2
4	CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE DEL SISTEMA SONDE .....	5
5	CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE DELLE MACCHINE TERMICHE.....	7
6	PRESENZA DI POZZI ALL'INTERNO DELL'INSEDIAMENTO .....	9
7	STRUMENTI DI CONTROLLO E MONITORAGGIO DELLA TENUTA IDRAULICA DEL CIRCUITO .....	10
8	PROCEDURE OPERATIVE DA ODOTTARE IN CASO DI PERDITE ACCIDENTALI DEL CIRCUITO.....	10
9	EVENTUALE POSSESSO DELLE DITTE ESECUTRICI DELLE PERFORAZIONI E DELLE SONDE DELL'ATTESTATO "SOA" E DELLA CERTIFICAZIONE DEL PROCESSO DI QUALITA' .....	ERRORE. IL SEGNALIBRO NON È DEFINITO.

## 1 PREMESSA

Il presente documento ha per oggetto i principali dati di progetto e le caratteristiche costruttive dell'impianto geotermico a servizio della nuova Scuola d'infanzia in via Busta a Montebelluna (TV) per il quale si chiede l'autorizzazione per la realizzazione.

L'energia ottenuta dal geoscambio è impiegata per:

- Climatizzazione ambientale estiva ed invernale;
- Produzione di acqua calda sanitaria.

## 2 CARTOGRAFIA RELATIVA ALL'INSEDIAMENTO

Vedi Tav. dei vincoli del PAT del 2007

## 3 STIMA DEL FABBISOGNO ENERGETICO DELL'INSEDIAMENTO

### Architettura degli impianti:

Per la produzione di energia termica l'edificio è dotato di una pompa di calore elettrica, collegata a un campo di sonde geotermiche. La pompa di calore è stata dimensionata sullo "zoccolo" più o meno costante della potenza richiesta dall'edificio e le punte di consumo sono state "coperte" da un accumulo inerziale di calore

### Fabbisogno di energia per autoconsumo ad uso riscaldamento ambienti e per la produzione dell'acqua calda sanitaria:

Il fabbisogno energetico annuale per la climatizzazione invernale e la produzione di acqua calda sanitaria è stato calcolato con il software EDILCLIMA, Metodo di calcolo adottato (indicazione obbligatoria) UNI TS 11300-1, UNI TS 11300-2 e norme correlate di cui si riportano nel seguito i principali risultati.

### Calcolo del fabbisogno di energia primaria

secondo UNI/TS 11300-1, UNI/TS 11300-2

Edificio : Scuola Materna Busta

Committente :

Progettista : PLANEX S.r.l.

Largo Perlar, 12 - 37135 - VERONA

Modalità di calcolo : Intero edificio

Modalità di funzionamento dell'impianto :

Funzionamento continuato

Fattore di intermittenza : 100,0 %

Etar = Rendimento di regolazione medio: 95,0 %

Tipo di regolazione: Ambiente modulante banda p 1°C

Etae = Rendimento di emissione : 99,0 %

Tipo di terminale di erogazione: Pannello isolato annegato a pavimento

Tipologia di installazione: Parete esterna isolata e riflettente

Etad = Rendimento di distribuzione : 98,4 %

Tipo di impianto: C

Impianto centralizzato con montanti di distribuzione: montanti in traccia

nei parametri interni - Isolamento edificio secondo Legge 10/91

Periodo di costruzione: dopo il 1993

Numero di piani: 1

Isolamento tubazioni: Legge 10/91

Delta T di progetto: 30/35 °C

Fattore di riduzione per contabilizzazione (riscaldamento) : 1,00

Energia utilizzata per il funzionamento:

Elettrica COPE = 3,79

RELAZIONE GENERALE SONDE GEOTERMICHE

Temperatura esterna della sorgente: Costante

Potenza nominale: Pn = 20000 W

Potenza elettrica pompe di circolazione: Ppo = 165 W

Rendimento pompe di circolazione: Eta<sub>po</sub> = 85 %

Tempo di accensione al giorno pompe e ausiliari: T<sub>p</sub> = 10 ore

Rendimento del sistema elettrico nazionale: Eta<sub>sen</sub> = 40 %

Potenza media degli ausiliari: Pav = 2250 W

Mese	giorni	Ql	Qg	huti	Qh	fattore	Qhvs	hced	Qp risc.	Qp totale
(MJ)	(MJ)	%	(MJ)	interm.	(MJ)	%	(MJ)	(MJ)		
Gen	30,44	34.186,00	10.663,00	100,00	23.523,00	1,00	23.523,00	92,50	25.418,00	25.418,00
Feb	30,44	31.265,00	12.897,00	100,00	18.367,00	1,00	18.367,00	92,50	19.847,00	19.847,00
Mar	30,44	23.963,00	14.716,00	99,60	9.306,00	1,00	9.306,00	92,50	10.056,00	10.056,00
Apr	15,22	8.698,00	7.816,00	94,30	1.328,00	1,00	1.328,00	92,50	1.435,00	1.435,00
Mag	-	-	-	45,10	-	-	-	-	-	-
Giu	-	-	-	90,20	-	-	-	-	-	-
Lug	-	-	-	90,20	-	-	-	-	-	-
Ago	-	-	-	90,20	-	-	-	-	-	-
Set	-	-	-	19,50	-	-	-	-	-	-
Ott	15,22	8.193,00	6.364,00	97,60	1.982,00	1,00	1.982,00	92,50	2.142,00	2.142,00
Nov	30,44	24.328,00	10.642,00	100,00	13.685,00	1,00	13.685,00	92,50	14.787,00	14.787,00
Dic	30,44	31.448,00	10.104,00	100,00	21.344,00	1,00	21.344,00	92,50	23.063,00	23.063,00
					<b>89.535,00</b>		<b>89.535,00</b>		<b>96.747,00</b>	<b>96.747,00</b>

Simbologia

COPE Coefficiente di effetto utile medio mensile per azionamento elettrico.

Ql perdite di energia.

Qg apporti gratuiti.

huti fattore di utilizzazione degli apporti gratuiti.

Qh fabbisogno energetico utile mensile in funzionamento continuo per riscaldamento ambienti.

Qhvs fabbisogno energetico utile mensile in funzionamento non continuo per riscaldamento ambienti.

interm. fattore di intermittenza.

hced prodotto dei rendimenti di regolazione, distribuzione ed emissione.

Qp risc. energia termica mensile fornita dal sistema di produzione per riscaldamento.

Qp totale energia termica mensile fornita dal sistema di produzione, totale.

RELAZIONE GENERALE SONDE GEOTERMICHE

Mese	COPm	Qp totale	Qpom	Qavm	hc	hp	Qm
(MJ)	(MJ)	(MJ)	%	%	(MJ)		
Gennaio	1,52	25.418,00	181,00	2.466,00	95,00	109,20	23.281,00
Febbraio	1,52	19.847,00	181,00	2.466,00	95,00	101,20	19.606,00
Marzo	1,52	10.056,00	181,00	2.466,00	95,00	76,50	13.148,00
Aprile	1,52	1.435,00	90,00	1.233,00	95,00	34,10	4.204,00
Maggio	-	-	-	-	0,00	-	-
Giugno	-	-	-	-	0,00	-	-
Luglio	-	-	-	-	0,00	-	-
Agosto	-	-	-	-	0,00	-	-
Settembre	-	-	-	-	0,00	-	-
Ottobre	1,52	2.142,00	90,00	1.233,00	95,00	45,90	4.670,00
Novembre	1,52	14.787,00	181,00	2.466,00	95,00	90,90	16.269,00
Dicembre	1,52	23.063,00	181,00	2.466,00	95,00	106,10	21.728,00
							<b>102.906,00</b>

Simbologia

COPm coefficiente di effetto utile medio mensile valutato in termini di energia primaria.

Qpom Energia elettrica assorbita dalle pompe di circolazione nel mese.

Qavm Energia elettrica assorbita da ausiliari nel mese.

hc rendimento di regolazione mensile.

hp rendimento di produzione medio mensile (compresa energia elettrica).

Qm Fabbisogno mensile di energia primaria.

Energia primaria annuale richiesta:  $Q = 102906 \text{ MJ/a}$  28585 kWh/a

$E_{\text{tap}} = Q_p / Q =$  Rendimento di produzione medio annuale : 94,0 %

$E_{\text{tag},s} = Q_{H,gn,out} / Q_{H,gn,in} =$  Rendimento di generazione medio per riscaldamento: 94,0 %

$E_{\text{tag},s} = Q_{hvs,s} / Q =$  Rendimento globale medio annuale per il riscaldamento: 87,0 %

Consumo annuo: 31,1 MJ/(m<sup>3</sup>a) 8,6 kWh/(m<sup>3</sup>a)

corrispondenti, (per il volume riscaldato di 3310,3 m<sup>3</sup>) , a: 11434 kWh/a di energia elettrica.

Per l'acqua calda sanitaria è stato calcolato un indice di energia primaria EPacs = 1,3 kWh/m<sup>3</sup>/anno che corrisponde ad un fabbisogno di 4303 kWh di energia primaria cui corrisponde un fabbisogno di 1721 kWh anno di energia elettrica.

Grandezze dimensionanti derivate dai calcoli:

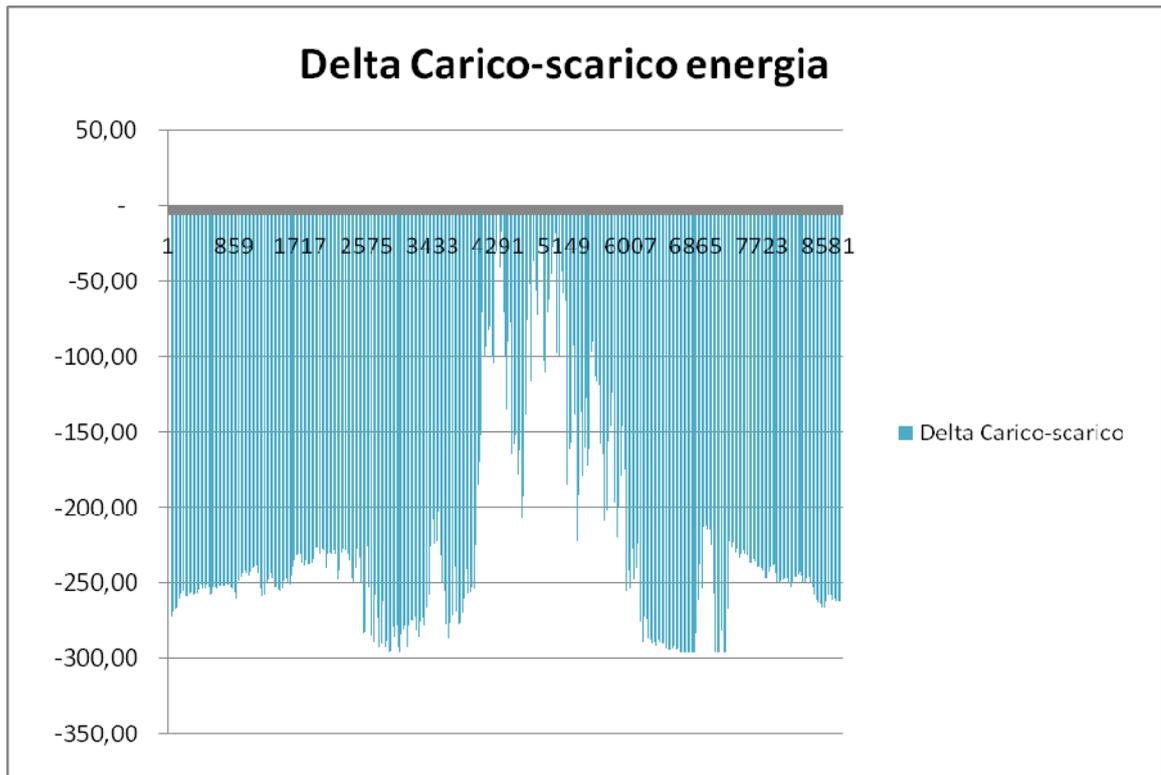
Vengono riportati in modo aggregato per sistema, i valori delle grandezze dimensionanti risultanti dai calcoli.

- Potenza per Trasmissione: 14,10 kW
- Potenza per Ventilazione: 93,81 kW
- Potenza Totale: 107,91 kW

Carichi termici invernali sulle centrali

- Potenza Recuperata dall'aria di espulsione (efficienza recuperatori 85%): 79,74 kW
- Potenza disponibile dal sistema di accumulo 8,17 kW
- Potenza installata da Pompa Di calore Geotermica 20,00 kW
- Potenza per produzione centralizzata dell'acqua calda sanitaria 20,00 kW

Di seguito viene riportato il grafico inerente al delta carico-scarico energia stimato per l'impianto in oggetto caratterizzato da una pompa di calore da 20kW ed un volano termico da 8000 litri.



#### 4 CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE DEL SISTEMA SONDE

Numero sonde:

Tre.

Ubicazione planimetrica delle sonde e del circuito di scambio termico:

Rappresentato sulla tavola "Impianto Climatizzazione – Pianta piano terra – Distribuzione Impianto Idronico " (CP02-01-E).

Profondità massima prevista:

100 metri.

Stratigrafia del terreno interessato:

Si tratta del pozzo n° 1 a controllo della Discarica di via Cerer di cui l'ubicazione nella Tav. 2 della relazione

**0.0 - 1.0 m terreno vegetale;**

**1.0 - 42.0 m ghiaia con sabbia e trovanti;**

**42.0 - 50.0 m conglomerati fessurati;**

**50.0 - 60.0 m ghiaia e conglomerati con presenza di acqua.**

Metodo di perforazione:

La colonna litologica sarà ricostruita con la raccolta di campioni di terreno catalogati e conservati ad ogni variazione significativa e comunque ogni 5 metri. Ove, a giudizio del geologo, sussistano le condizioni, la litologia sarà verificata solo durante la prima perforazione. Ove possibile sarà verificato il livello piezometrico delle falde acquifere presenti. I fluidi utilizzati per la perforazione non dovranno contenere prodotti chimici che potrebbero inquinare le falde. I fluidi stessi avranno il compito di impermeabilizzare i pori e le fratture delle formazioni attraversate, in modo da favorire la saturazione dell'intercapedine con i prodotti cementanti.

Diametri di perforazione:

140mm (dimensione dell'intercapedine di cementazione di ogni sonda superiore di almeno 20mm rispetto alla somma dei diametri delle tubazioni installate)

Materiali di riempimento del perforo e metodo di cementazione:

Il prodotto cementante è costituito da biacca di cemento (cemento in polvere + acqua) con una bassa percentuale di bentonite (3 – 10%) per conferire plasticità dopo il ritiro. Per migliorare la conducibilità termica è possibile aggiungere sabbia silicea (anche sotto forma di prodotto premiscelato). La Direzione Lavori attesterà l'idoneità del prodotto cementante verificandone la tenuta strutturale e la tenuta idraulica mediante test di cantiere (definiti con apposita procedura) o certificati di laboratorio. Le tubazioni di circolazione della sonda saranno discese nella perforazione accompagnato da un altro tubo specificamente dedicato a consentire la risalita del prodotto cementante dal fondo della stessa perforazione fino alla superficie

. Materiale di realizzazione delle sonde:

Tubazioni in PEAD De32 PN 16

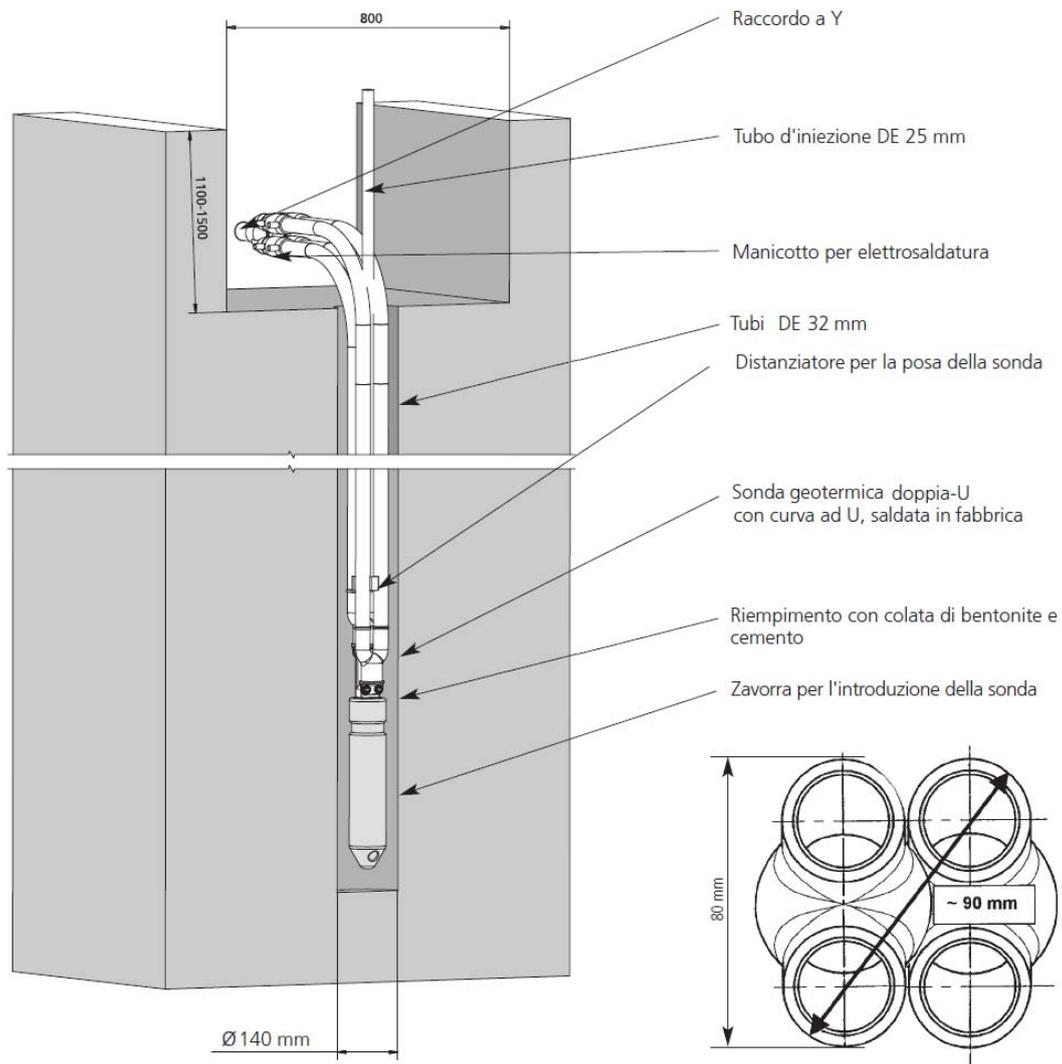
Particolari costruttivi:

## 5 CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE DELLE MACCHINE TERMICHE

### Pompa di calore ad uso geotermico:

Potenza termica utile unitaria per pompa di calore: 20 kW

- Metodo di perforazione:
- Compressore ermetico Scroll a spirale orbitante completo di:
  - protezione del motore contro le sovratemperature
  - protezione del motore contro le sovracorrenti
  - protezione contro le temperature eccessive del gas di mandata



- compressore completo di carica olio ed installato su gommmini antivibranti.
- Struttura interna a telaio portante, eseguita in lamiera sagomata di acciaio rivestita in lega resistente alla corrosione grazie alla protezione galvanica tipica del binomio alluminio-zinco.
- Basamento assemblato con telaio in acciaio zincato a caldo

## RELAZIONE GENERALE SONDE GEOTERMICHE

- Pannelli di contenimento in lamiera zincata e preverniciata, rivestiti internamente con materiale termoacustico, che garantisce un ottimo contenimento dei livelli di rumorosità, classe 1 di reazione al fuoco.
- Pannelli removibili per l'accesso ai componenti dell'unità
- Scambiatore interno ad espansione diretta del tipo a piastre saldo brasate INOX 316 con elevata superficie di scambio e completo di isolamento termico esterno anticondensa.
- Scambiatore esterno ad espansione diretta del tipo a piastre saldo brasate INOX 316 con elevata superficie di scambio e completo di isolamento termico esterno anticondensa.
- Antivibranti di base in gomma
- CIRCUITO FRIGORIFERO completo di:
  - gas frigorigeno R410A
  - valvola inversione ciclo a 4 vie
  - filtro de idratatore
  - valvole di espansione termostatiche con equalizzatore
  - pressostato di sicurezza alta pressione
  - pressostato di sicurezza bassa pressione
  - trasduttori di pressione
- QUADRO ELETTRICO completo di:
  - fusibile circuito ausiliario
  - contattore comando compressore
  - comando pompa lato sorgente
  - interruttore salvamotore compressoreLa sezione di controllo comprende:
  - protezione e temporizzazione compressore
  - relè per la remotizzazione della segnalazione di allarme cumulativo
  - morsetti per doppio set point
  - morsetti di collegamento relè, per comando elementi integrativiTastiera di comando e controllo remotizzabile comprensiva di:
  - tasti per ON/OFF e reset allarmi
  - tasti caldo e freddo per la modalità di funzionamento
  - tasto SLEEP per funzionamento notturno ottimizzato
  - led di segnalazione allarmi circuito elettrico
  - led di segnalazione allarmi circuito frigorifero
  - led di segnalazione allarmi circuito idraulico
- CIRCUITO IDRAULICO LATO UTILIZZO completo di:
  - gruppo di carico acqua manuale con manometro
  - circolatore gestito a velocità variabile
  - vaso di espansione a membrana
  - valvola di sicurezza lato acqua
  - rubinetto di scarico
  - pressostato differenziale lato acqua
  - filtro a maglia di acciaio
- CIRCUITO IDRAULICO LATO SORGENTE completo di:
  - pressostato differenziale lato acqua
  - rubinetto di scarico
  - valvola modulante
  - filtro a maglia di acciaio
  - Completo di:
- completo di:
  - glicole propilenico (vedere scheda allagata)

## RELAZIONE GENERALE SONDE GEOTERMICHE

- dispositivo riduzione corrente di spunto
- kit gestione doppia temperatura e comando valvola tre vie

Alimentazione trifase 400V - 50Hz.

Fattore di potenza > 0,9

### CONDIZIONI DI FUNZIONAMENTO IN RAFFREDDAMENTO

Scambiatore interno:

uscita acqua °C 7.00

salto termico °C 5.00

Scambiatore esterno:

uscita acqua °C 35.0

salto termico °C 3.00

% glicole scambiatore esterno % 30.0

### CONDIZIONI DI FUNZIONAMENTO IN RISCALDAMENTO

Scambiatore interno:

uscita acqua °C 50.0

Scambiatore esterno:

uscita acqua °C -3.00

salto termico °C 3.00

% glicole scambiatore esterno % 30.0

## **6 PRESENZA DI POZZI ALL'INTERNO DELL'INSEDIAMENTO**

All'interno dell'insediamento sono presenti n.2 pozzi perdenti per lo smaltimento delle acque meteoriche.

Nella zona esistono altri pozzi per il monitoraggio della ex discarica e per il controllo della superficie freatica alla Cava Monteverde. Sono comunque più distanti dall'area interessata di quello indicato al punto 4 e presentano la medesima stratigrafia. Non esistono pozzi ad uso idropotabile nelle vicinanze.

## **7 STRUMENTI DI CONTROLLO E MONITORAGGIO DELLA TENUTA IDRAULICA DEL CIRCUITO**

Alla fine della realizzazione dei lavori:

Previsti:

- n.2 test di circolazione per ogni sonda.
- n.2 test di tenuta idraulica a 6 bar per ogni sonda per almeno sei ore mediante l'utilizzo di manometro registratore.

Durante il funzionamento dell'impianto:

Installati manometri a monte dei collettori di alimentazione delle sonde geotermiche.

## **8 PROCEDURE OPERATIVE DA ODOTTARE IN CASO DI PERDITE ACCIDENTALI DEL CIRCUITO**

Durante la realizzazione dei lavori:

Saranno presenti presidi di emergenza per contenere eventuali fuoriuscite di liquidi potenzialmente contaminanti per evitare infiltrazioni nel suolo e nel sottosuolo.

Durante il funzionamento dell'impianto:

Arresto dell'impianto e spurgo liquido con raccolta in recipienti trasportabili e a tenuta.