Norme UNI per la Geotermia e attività CTI in corso

Convegno
GEOTERMIA E POMPE DI CALORE:
SOSTENIBILITÀ ED ASPETTI NORMATIVI, OPERATIVI, ECONOMICI

Umberto Puppini
Coordinatore GL608 SG3 e SG4 del CTI
Componente Commissione Geotermia del CNG

Piacenza, 1° Ottobre 2014

Geofluid2014

Associazione ACQUE SOTTERRANEE

ANIGhp ASSOCIAZIONE NAZIONALE IMPIANTI GEOTERMIA HEAT PUMP

A.N.I.P.A. Associazione Nazionale di Idrogeologia e Pozzi Acqua

UNIONE GEOTERMICA ITALIANA

Attività CTI

UNI 11466:2012

- Sistemi geotermici a pompa di calore - Requisiti per il dimensionamento e la progettazione

UNI 11467:2012

- Sistemi geotermici a pompa di calore - Requisiti per l'installazione

UNI 11468:2012

- Impianti geotermici a pompa di calore - Aspetti ambientali

GL 608 SG4 Codice: E0206D120 in inchiesta pubblica

- Progettazione pozzi per acqua

GL 608 SG1 Codice: E0206D290 in corso

- Impianti geotermici a pompa di calore: monitoraggio energetico, ambientale e manutenzione

Alcuni principi ispiratori

Attenzione ai temi ambientali di respiro planetario

- Crescita demografica: modifica e aumenta i fabbisogni primari di risorse e di cibo e la produzione di gas serra
- Tendenza espansione delle città: aumenta il consumo di suolo e di energia
- Cambiamento climatico: modifica distribuzione spazio-temporale delle precipitazioni e i regimi termici

>>> influenzano disponibilità e distribuzione delle risorse, dunque >>>

- ✓ Promuovere ad ogni livello l'uso consapevole delle risorse naturali (acqua, aria e fonti energetiche)
- ✓ Accorciare le filiere di produzione di beni e di distribuzione delle risorse

Associazione ACQUE SOTTERRANEE · ANIGHP Associazione Nazionale Impianti Geotermia Heat Pump · ANIPA Associazione Nazionale di Idrogeologia e Pozzi Acqua · Unione Geotermica Italiana

Risorse geotermiche

Oggi

- Condizioni di esistenza delle risorse geotermiche
- Comprensione delle conseguenze ambientali dell'uso della risorsa
- Monitoraggio energetico

Domani

Gettare lo sguardo oltre il 2020 e verso obiettivi di innovazione

Rinnovabilità

I termini ***rinnovabile*** e ***sostenibile*** vengono spesso confusi. Il primo è un carattere intrinseco che dipende dalla **natura** stessa della **risorsa**. Il secondo si riferisce all'**uso** che se ne fa.

- **Perché le fonti geotermiche sono considerate *rinnovabili*?**

Perché per la scala temporale del genere umano sono di fatto inesauribili.

- **In che misura lo sono?**

Praticamente infinita, per quantità e durata.

Associazione ACQUE SOTTERRANEE
ANIGhp ASSOCIAZIONE NAZIONALE IMPIANTI GEOTERMIA HEAT PUMP
ANIPA Associazione Nazionale di Idrogeologia e Pozzi Acqua
UNIONE GEOTERMICA ITALIANA

Sostenibilità

Brundtland Commission (1987) aggiornata a Rio 1991, Kyoto 1997 e Johannesburg 2001

'Soddisfare i bisogni dell'attuale generazione senza compromettere quelli delle generazioni future'

La definizione più nota di Sviluppo Sostenibile, dopo quella della Commissione Brundtland, è stata proposta da World Conservation Union (WCU), UN Environment Programme (UNEP) e World Wide Fund for Nature (WWF), che lo ha identificato come

'un miglioramento della qualità della vita, senza eccedere la capacità di carico degli ecosistemi di supporto, dai quali la vita stessa dipende'

Uso sostenibile risorse geotermiche

- **Cos'è?**

Tradizionalmente si considerano aspetti prestazionali.

Con riferimento alle risorse geotermiche e soprattutto al loro uso energetico, sostenibilità significa la capacità del sistema produttivo di ***reggere certi livelli di produzione per lunghi periodi*** (Rybach, 2003).

- **È misurabile?**

Sì.

- **Cosa si può misurare?**

Per es. Energia Prodotta vs. Tempo, Temperatura Vs. Tempo etc.

Effetti ambientali uso risorse geotermiche con pompe di calore

Dunque alla produzione di energia sono associati esclusivamente un significato ed un valore economico ma…

- **Lato Sorgente (serbatoio geotermico)**

1. Litosfera (terreno insaturo o saturo)
2. Idrosfera (sotterranea e superficiale)
3. (Biosfera)

Effetti ambientali uso risorse geotermiche con pompe di calore

- **Lato Impianto**

Diretti

1. Atmosfera (sviluppo calore, rumore)
2. Litosfera (tubazioni)

Indiretti

Consumo elettricità

Altro (nel ciclo di produzione)

L'attuale norma CTI

Oggetto, obiettivi e destinatari

In generale, la norma definisce una procedura di valutazione del livello di compatibilità ambientale degli impianti geotermici a pompa di calore a servizio di applicazioni civili, industriali, commerciali e di terziario.

La norma è finalizzata a individuare le possibili interferenze con l'ambiente degli impianti che si servono di fonti geotermiche a bassa entalpia, qualsiasi sia il sistema impiegato per scambiare calore. Le interferenze con l'ambiente riguardano soprattutto il serbatoio naturale rappresentato dal sottosuolo, che alimenta l'impianto ed è anche il recettore finale del processo di scambio termico.

La norma si propone come strumento destinato al progettista, alle imprese, ai controllori pubblici e privati.

Proprio perché si rivolge a diverse figure professionali e quindi con diverse esigenze di conoscenze sul sistema, ed anche per venire incontro alle richieste degli organi istituzionali preposti al controllo, la norma è stata volutamente redatta in maniera discorsiva.

L'attuale norma CTI

Scopo e campo di applicazione

La norma ha come scopo e campo d'applicazione gli impianti geotermici a bassa entalpia a pompa di calore a scambio diretto (o a circuito aperto) e a scambio indiretto (o a circuito chiuso) eseguiti in conformità alla UNI E0206C020, utilizzati per riscaldamento, raffrescamento, climatizzazione e produzione di acqua calda sanitaria mediante scambio di calore con il sottosuolo, qualunque sia la destinazione finale.

L'attuale norma CTI

Criteri

La norma definisce i criteri per la valutazione del livello di sostenibilità ambientale degli impianti geotermici a pompa di calore e si applica alle fasi di progettazione, installazione, gestione, manutenzione e controllo.

A questo fine si ritiene utile valutare gli effetti positivi dell'uso della risorsa in termini di:
- riduzione di emissioni di CO2 e altri gas
- uso di risorse rinnovabili
- efficienza energetica espressa come SPF, COP, GUE e EER
e, nel contempo, valutare gli eventuali effetti negativi sull'ambiente, ovvero:
- esseri viventi
- atmosfera
- sottosuolo
- acque superficiali e sotterranee.

L'attuale norma CTI
Monitoraggio

5.4.3 MONITORAGGIO QUALITATIVO

Il monitoraggio periodico della qualità dell'acqua delle falde interessate dai sistemi di scambio termico potrà rendersi necessario con frequenza da definire caso per caso, eventualmente in parte e in tutto coincidente con i momenti del monitoraggio quantitativo.
Il campionamento d'acqua sarà fatto con elettropompa sommersa posata in corrispondenza dei filtri, con pompaggio fino a stabilizzazione dei valori di portata, temperatura e conducibilità e/o dopo spurgo di un volume d'acqua pari a 3 volumi della colonna del piezometro, con elettropompa sommersa posata almeno 2 m sotto il livello di equilibrio della falda accertato.
Il monitoraggio può essere finalizzato alla quantificazione di diversi parametri. Dovranno essere indicate le metodiche per l'analisi dei parametri scelti.

5.4.4 ACCERTAMENTO CRITICITÀ E CONTROMISURE

Nel caso il monitoraggio evidenzi **anomalie significative relative all'efficienza dello scambio termico e dell'integrità ambientale** delle matrici interessate, si valuteranno tutti i parametri di progetto verificando innanzitutto la performance energetica dell'impianto. Per quanto riguarda i parametri ambientali si definirà un **protocollo specifico** per valutare il significato dell'anomalia e per la ricerca delle sue cause, con riguardo anche ad eventuali perturbazioni delle condizioni di avvio dell'esercizio dovute a cause esterne.

L'attuale norma CTI

Elementi di giudizio di sostenibilità ambientale

Alcuni elementi utili a esprimere un giudizio basato su criteri oggettivi:

- **Esito della valutazione preliminare del rischio**
- **Esito dell'eventuale analisi di rischio eseguita secondo Linee Guida Luglio 2006 di ISPRA**
- **Esito delle eventuali modellazioni con indicazione dell'estensione della variazione di temperatura della falda per equidistanza rappresentata da variazione isotermica di 1 °C**
- **Valutazione della deriva termica nel tempo tramite analisi del TRT a carico costante o a carico variabile o tramite modellazioni con codice analitico o con codice numerico**
- **Calcolo e verifica impronta su serbatoio geotermico tramite bilancio energetico annuale**
- **Valutazione della durabilità dell'opera basata su assenza o stabilizzazione deriva termica e su penalizzazione**
- **Valutazione dell'efficienza energetica del sistema di scambio geotermico espressa come COP, GUE e EER**
- **Quantificazione della riduzione delle emissioni di CO_2 e quantificazione delle TEP risparmiate con l'uso della risorsa geotermica**
- **Previsione procedure di dismissione**

Valutare la sostenibilità energetica e ambientale

Analisi effetti energetico-ambientali
(bilancio benefici e impatti)

e/o

Gestione del rischio
(monitoraggio, valutazione e analisi)

Cosa valutare?

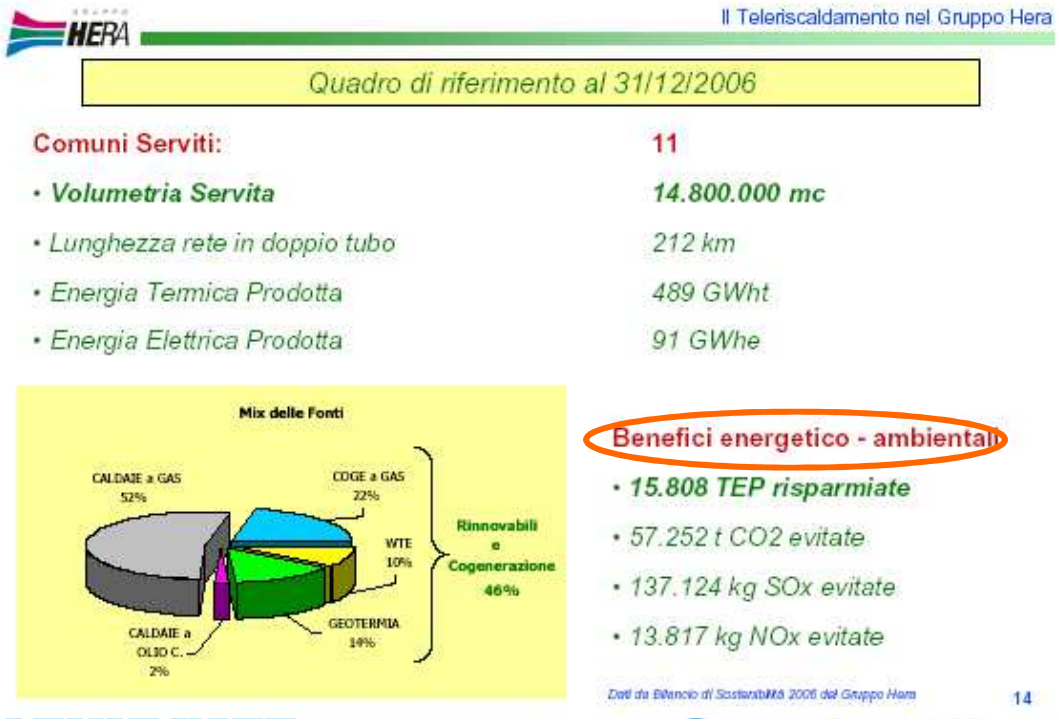
Effetti energetico-ambientali

1) Benefici

20 **meno emissioni CO2 (NOx, SOx)**

20 **più efficienza energetica (risparmio TEP)**

20 **più uso rinnovabili**



Cosa misurare?

2) Impatti

Atmosfera

- Temperatura e qualità chimica aria, etc.

Litosfera (serbatoio geotermico)

- Temperatura
- Temperatura e qualità fisica, chimica, microbiologica acque sotterranee
- Bilancio geotermico (per es. annuale)
- Deriva termica (anche come parametro di valutazione efficienza sistema di scambio)
- etc.

Idrosfera

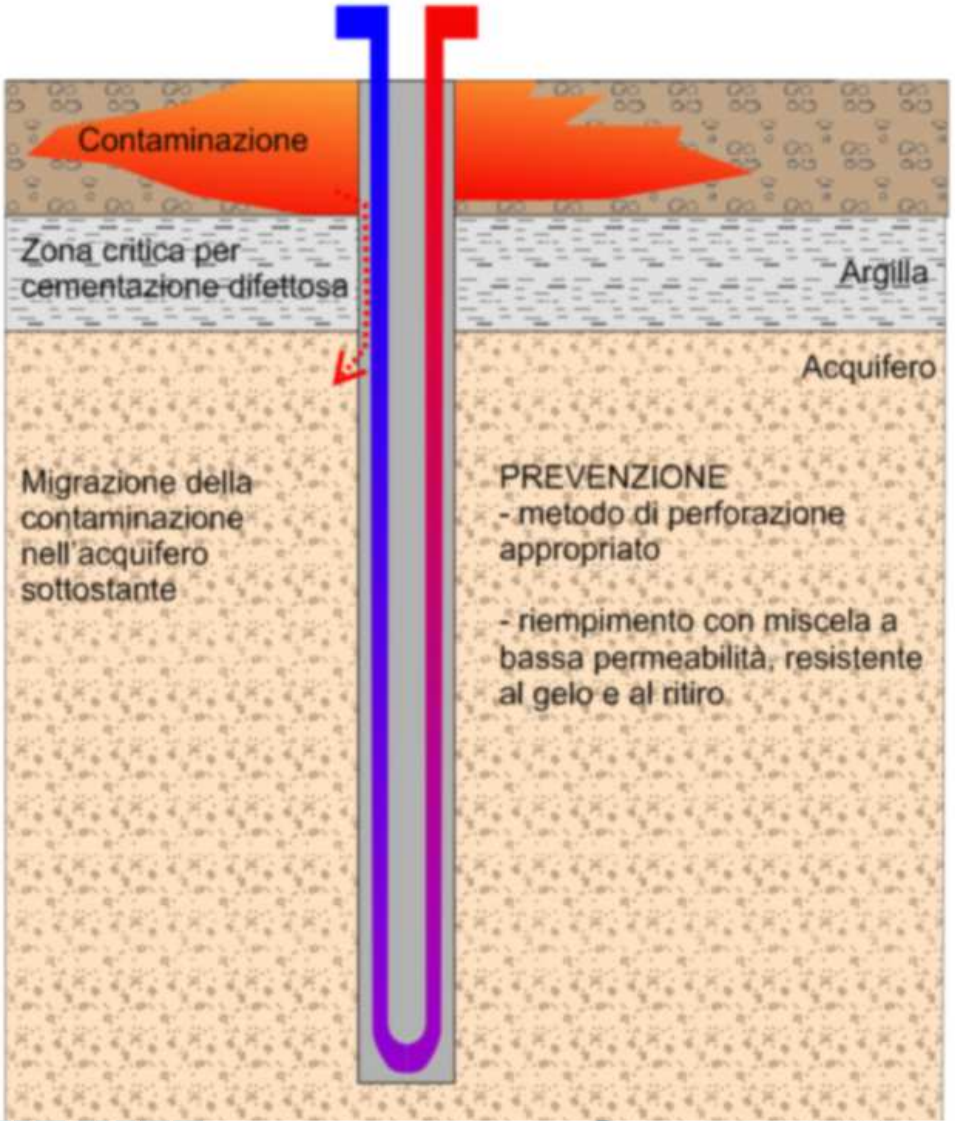
- Temperatura e qualità (fisica, chimica, microbiologica) acque superficiali (scarichi) etc.

Biosfera

- Qualità microbiologica etc.

Un caso che può destare preoccupazione

Rischio veicolazione contaminazione attraverso sonda verticale



Associazion SOTTEI

Valutazione/analisi di rischio

Accettabilità crescente	Danno potenziale			
	Forte	Moderato	Minimo	Non degno di considerazione
Probabilità d'insorgenza del pericolo				
Alta	Rischio alto	Rischio alto	Rischio medio - basso	Quasi nullo
Media	Rischio alto	Rischio medio	Rischio basso	Quasi nullo
Bassa	Rischio medio- alto	Rischio medio -basso	Rischio basso	Quasi nullo
Trascurabile	Rischio basso - medio-alto	Rischio medio -basso	Rischio basso	Quasi nullo

Esempi

Monitoraggio quantitativo per sistemi a circuito aperto e chiuso

Parametri principali

- Condizioni climatiche esterne (temperature, umidità relativa e irraggiamento solare)
- Temperatura dell'ambiente interno
- Temperature e livelli delle falde
- Temperature di mandata e ritorno dell'acqua di circolazione nell'impianto
- Portata dell'acqua di circolazione dell'impianto
- Regime delle portate
- Potenza elettrica assorbita dalla pompa di calore e dalle pompe di servizio
- Frequenza di funzionamento del compressore

Monitoraggio qualitativo per sistemi a circuito aperto e chiuso

Set analitico indicativo per verifica qualità acque sotterranee presso impianti di scambio geotermico

PARAMETRI MICROBIOLOGICI

- Escherichia coli
- Metallobatteri
- Legionella spp

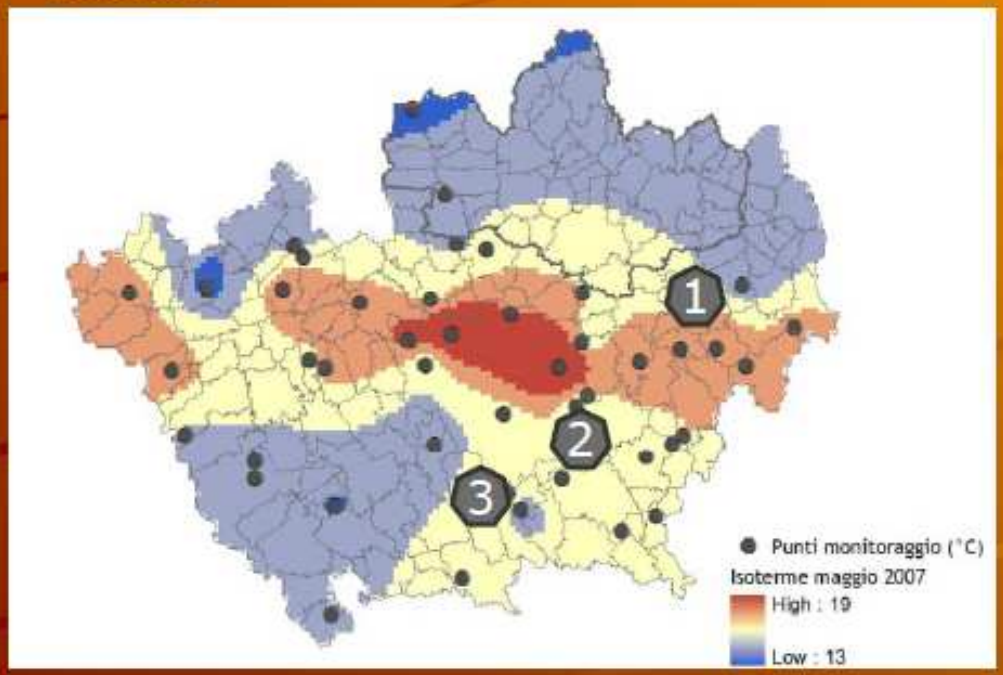
PARAMETRI CHIMICI

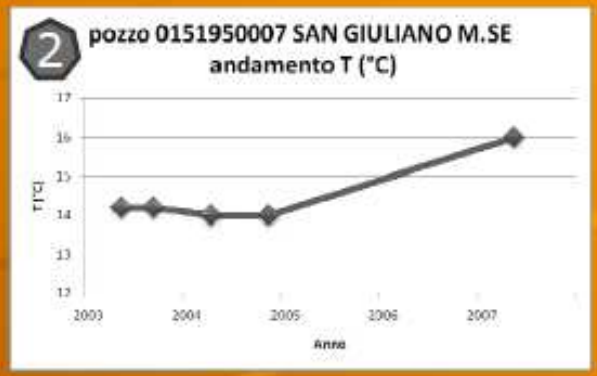
- Metalli
- Solfuri (come H_2S)
- Azoto ammoniacale
- Azoto nitroso
- Azoto nitrico
- Idrocarburi totali (espressi come n-esano)
- Idrocarburi leggeri C<12
- Idrocarburi pesanti C>12
- Solventi clorurati
- Etc.

Associazione ACQUE SOTTERRANEE
ANIGhp ASSOCIAZIONE NAZIONALE IMPIANTI GEOTERMIA HEAT PUMP
ANIPA Associazione Nazionale di Idrogeologia e Pozzi Acqua
UNIONE GEOTERMICA ITALIANA

L'UTILIZZO DELLE ACQUE DI FALDA PER LA PRODUZIONE DI ENERGIA NELLA PROVINCIA DI MILANO

A partire dal 2007 in collaborazione con ARPA Lombardia si è ritenuto stato necessario dare inizio ad un monitoraggio di dettaglio anche per il parametro Temperatura che per il momento non consente, dal ridotto numero di osservazioni, di individuare vere e proprie tendenze.





Pur con il limite della scarsità sia come distribuzione areale che – per il momento – di continuità temporale, la carta evidenzia come tutto il settore centrale si attesti su temperature medie intorno ai 15-16 °C.

sif
direzione centrale risorse ambientali
Provincia di Milano

Associazione ACQUE SOTTERRANEE
ANIGHP ASSOCIAZIONE NAZIONALE IMPIANTI GEOTERMIA HEAT PUMP
ANIPA Associazione Nazionale di Idrogeologia e Pozzi Acqua
UNIONE GEOTERMICA ITALIANA

Parametri e procedure di sostenibilità

Progetto

- Previsione impatto e impronta termica
- Bilancio termico e ambientale
- Impronta energetica

Validazione attraverso monitoraggio

- Impronta termica e bilancio estate - inverno
- Impronta energetica
- Bilancio ambientale

Certificazione d'impianto

- come sopra…

Conclusione

Obiettivi della progettazione

- Conoscere e rappresentare il contesto idrogeologico e ambientale
- Perseguire massima efficienza e durabilità opere
- Evitare danni ambientali
- Non ledere diritti di terzi
- Rendere affidabile la gestione dell'esercizio

Conseguenze attese

- Favorire uso razionale delle risorse geotermiche
- Sviluppare ed irrobustire mercato delle rinnovabili

Associazione ACQUE SOTTERRANEE · ANIGhp Associazione Nazionale Impianti Geotermia Heat Pump · ANIPA Associazione Nazionale di Idrogeologia e Pozzi Acqua · Unione Geotermica Italiana

Grazie

Umberto Puppini - Milano

E.GEO ENERGIA GEOTERMICA

Associazione ACQUE SOTTERRANEE

ANIGhp ASSOCIAZIONE NAZIONALE IMPIANTI GEOTERMIA HEAT PUMP

ANIPA Associazione Nazionale di Idrogeologia e Pozzi Acqua

Unione Geotermica Italiana