



# Comitato Termotecnico Italiano

## Energia e Ambiente

Corso di Alta Formazione CTI

### **L'USO DELLA RISORSA GEOTERMICA A BASSA TEMPERATURA**

**Principi, pompe di calore e materiali,  
progetto ed esercizio, valori economici  
e ambientali**

**Coordinatore Scientifico: Dott. Umberto Puppini**

**In collaborazione con Regione Lombardia, Università di Padova,  
AKTIS Italia**

Con il patrocinio di



E con i Crediti Formativi dell'Ordine dei Geologi della Lombardia



***Milano, 18 – 19 e 20 ottobre 2011***

## PRESENTAZIONE

Negli ultimi anni l'uso delle risorse rinnovabili ha richiamato molto interesse da parte del mondo economico, scientifico e degli utenti finali, traducendosi in un incremento esponenziale delle realizzazioni. Questa attenzione è andata di pari passo con quella del massimo livello amministrativo prima con la Decisione del Consiglio Europeo sul risparmio energetico e sull'uso delle RES a fine 2008 e poi con la Direttiva 28/2009, recepita quest'anno dal Governo Italiano. Queste decisioni hanno trovato e stanno trovando terreno fertile anche a livello regionale e provinciale.

Dal 2009 il CTI, su richiesta di Regione Lombardia, ha avviato un gruppo di lavoro per soddisfare la domanda del mercato di identificare criteri condivisi per la progettazione, l'installazione e gli aspetti ambientali connessi all'uso della risorsa geotermica con pompe di calore. L'interesse del mercato e delle aziende verso questo tipo di risorsa rinnovabile nasce dall'efficienza dei sistemi, soprattutto quando si fa uso di pompe di calore di tipo reversibile e dai tempi di ritorno degli investimenti che, pur senza godere di incentivi, sono competitivi. I benefici indiretti (non consumo di fonti fossili, assenza virtuale di emissioni di gas serra, silenziosità, scarso ingombro) hanno contribuito a identificare nei sistemi di scambio termico con le fonti a bassa temperatura un veicolo che facilita la fruizione e la commercializzazione degli edifici di nuova costruzione.

Anche se in Italia i primi sistemi a circuito aperto sono stati installati alla fine degli Anni Ottanta, la diffusione di questi e dei sistemi a circuito chiuso è avvenuta a partire dal 2006 e in Lombardia ha avuto un ulteriore incentivo indiretto dalla norma regionale emessa nel febbraio 2010.

La sostenibilità ambientale dell'uso della fonte geotermica è complementare all'efficienza energetica del processo di scambio. Perciò la tutela dell'efficienza, nella maggior parte dei casi, protegge anche le matrici ambientali presenti nel serbatoio geotermico.

## OBIETTIVI

Il corso si pone l'obiettivo di presentare sinteticamente i temi utili a comprendere le opportunità e le criticità nell'uso con pompe di calore della risorsa geotermica a bassa temperatura nel contesto italiano. Sarà dedicata attenzione particolare all'illustrazione della Normativa preparata dal CTI per la progettazione e l'installazione di impianti a pompe di calore con esempi di applicazioni tramite routine di calcolo già collaudate. Si darà anche rilievo al bilancio energetico e ambientale dell'esercizio di un impianto a pompa di calore geotermica e ai tempi di ritorno degli investimenti.

## DESTINATARI

- ✓ Aziende di settore
- ✓ Professionisti (Ingegneri, Architetti, Agronomi, Geologi, Periti Industriali ed Agrari), managers, tecnici di aziende, di organizzazioni professionali e di pubbliche amministrazioni (Regione, Province e Comuni) che intendano aggiornarsi sulla materia;
- ✓ Neo-laureati e giovani tecnici da poco entrati nel mondo del lavoro e che desiderino approfondire le proprie conoscenze;
- ✓ Università, Enti di Formazioni e Consulenti;
- ✓ Costruttori di pompe di calore e di componenti di impianti termici.

## PROGRAMMA

**18 ottobre 2011**

### **Le fonti energetiche rinnovabili e la geotermia a bassa temperatura**

09:00-09:15

**Registrazione**

09:15-10:15

**Introduzione e definizioni. Lo stato dell'arte e il mercato italiano.**

Michele De Carli

10:15-11:00

**La geotermia a bassa temperatura: analisi delle potenzialità e delle criticità energetiche e ambientali.**

Umberto Puppini

11:00-11:15

**Coffee break**

## **I sistemi geotermici a pompa di calore - Prima parte**

11:15-12:00 **Principi di funzionamento di un impianto termico alimentato da pompa di calore. Valutazione dei carichi termici e del fabbisogno energetico per diverse tipologie di edifici.**  
Michele De Carli

12:00-13:00 **Schemi di impianti a fonte geotermica a pompa di calore.**  
Angelo Zarrella

13:00-14:00 **Lunch**

## **II quadro normativo di riferimento**

14:00-14:30 **Contesto europeo e contesto nazionale.**  
Umberto Puppini

14:30-15:00 **Il quadro normativo regionale e locale.**  
Domenico Savoca

15:00-15:30 **La normazione tecnica europea e la normazione tecnica italiana (CTI, UNI).**  
Michele De Carli

15:30-16:00 **Aspetti economici: incentivi pubblici, finanziamenti a fondo perduto ed agevolati.**  
Umberto Puppini

16:00-16:15 **Coffee break**

## **I sistemi geotermici a bassa temperatura - Seconda parte**

16:15-17:00 **Criteri di progettazione e dimensionamento dei sistemi. I sistemi integrati.**  
Michele De Carli

17:00-17:30 **Controllo, monitoraggio e collaudo dell'impianto.**  
Angelo Zarrella

17:30-18:00 **Esercitazione 1**  
**Esempio di identificazione del fabbisogno termico estivo, invernale e di ACS di un edificio.**  
Michele De Carli

## **19 ottobre 2011**

## **La normazione tecnica nazionale (Gruppo di Lavoro 608 - CTI) e internazionale per le pompe di calore**

9:00-10:00 **Introduzione alla normazione europea e alla normazione italiana.**  
Michele De Carli

10:00-11:00 **Sotto Gruppo 1 – CTI - Progettazione – Prima Parte**  
**I principi. La struttura della norma. Gli elementi caratterizzanti.**  
Michele De Carli

11:00-11:15 **Coffee break**

11:15-13:00 **Sotto Gruppo 1 – CTI - Progettazione – Seconda parte**  
**I Principi. La struttura della norma. Gli elementi caratterizzanti.**  
Angelo Zarrella

13:00-14:00 **Lunch**

14:00-15:15 **Sotto Gruppo 2 – CTI - Installazione – Parte prima**  
**I principi. La struttura della norma. Gli elementi caratterizzanti.**  
Giuseppe Zoggia

15:15-15:30 **Coffe Break**

15:30-16:30 **Sotto Gruppo 3 – CTI - Aspetti Ambientali – Discussione**  
Umberto Puppini

16:30-17.00 **Discussione**

**20 ottobre 2011**

**I sistemi a fonte geotermica a circuito chiuso o a scambio indiretto**

09:00-10:00 **Generalità**  
Michele De Carli

10:00-11:00 **Panoramica sui comportamenti degli impianti a fonte geotermica: sonde, scambiatori, pompe di calore acqua/acqua, reti di distribuzione, terminali, elementi accessori.**  
Angelo Zarrella

11:00-11:15 **Coffee Break**

11:15-11:45 **Criteri di dimensionamento**  
Angelo Zarrella

11:45-12:15 **Esercitazione 2**  
**Dimensionamento preliminare delle sonde geotermiche orizzontali.**  
Angelo Zarrella

12:15-13:00 **Esercitazione 3**  
**Dimensionamento preliminare delle sonde geotermiche verticali.**  
Angelo Zarrella

13:00-14:00 **Lunch**

**I sistemi a fonte geotermica a circuito aperto o a scambio diretto**

14:00-15:15 **Tipologia opere di prelievo e di restituzione. Criteri di dimensionamento e casi di studio.**  
Umberto Puppini

15:15-15:30 **Coffee Break**

**Valutazioni economiche e ambientali**

15:30-16:30 **Costi di fornitura e posa di materiali, scambiatori, reti, terminali. Analisi dei benefici energetici e ambientali e valutazione di sostenibilità.**  
Umberto Puppini

16:30-17:00 **Esercitazione 4**  
**Stima del risparmio energetico, economico e ambientale per impianto a PdC geotermica**  
Umberto Puppini

**Ing. Michele De Carli**

È ricercatore presso il DFT (Dipartimento di Fisica Tecnica) dell'Università degli Studi di Padova. Laureato in Ingegneria Meccanica all'Università degli Studi di Padova, ha conseguito nel 2002 presso lo stesso ateneo il dottorato di ricerca in Energetica.

Insegna Energetica degli Edifici e Impianti Termotecnici alla Facoltà di Ingegneria di Padova e Ingegneria Industriale presso la Facoltà di Medicina di Padova.

È membro dei gruppi normativi CEN/TC 228 WG 5, CEN/TC 130 WG 9, e ISO/TC 205 WG 8.

È coordinatore del Sottogruppo 1 del GL 608 del CTI sulle pompe di calore geotermiche.

È membro attivo dell'AiCARR (Associazione italiana per la Climatizzazione, Riscaldamento e Refrigerazione), dove si occupa dell'organizzazione del congresso annuale di Padova.

La sua ricerca è indirizzata su impianti radianti ed edifici con sistemi a basso consumo energetico: in tale ambito ha partecipato all'azione COST C24 e all'Annex 49 dell'IEA.

È autore di oltre 100 pubblicazioni su riviste e congressi nazionali e internazionali.

**Ing. Angelo Zarrella**

Ha conseguito la laurea in Ingegneria Meccanica presso l'Università di Padova con una tesi sullo sviluppo di un codice di calcolo per la simulazione dinamica dell'edificio. Sempre presso la medesima Università, è risultato vincitore del Concorso per l'ammissione al XIX ciclo del Dottorato di Ricerca, indirizzo Fisica Tecnica. Durante il triennio di formazione e di ricerca, ha avuto modo di affrontare diversi aspetti inerenti il sistema "edificio-impianto", dal benessere ambientale a tecnologie di climatizzazione ad alta efficienza.

Ha sviluppato e ottimizzato codici di calcolo per la simulazione dinamica degli scambiatori di calore a terreno.

Attualmente partecipa come segretario al Gruppo di Lavoro 608, Sottogruppo 1, del Comitato Termotecnico Italiano (CTI), per la redazione della norma sulla Progettazione sugli Impianti geotermici a pompa di calore, con particolare riferimento al dimensionamento.

È socio effettivo dell'Associazione Italiana Condizionamento dell'Aria Riscaldamento e Refrigerazione (AiCARR).

Attualmente è assegnista di ricerca presso il Dipartimento di Fisica Tecnica di Padova.

**Ing. Domenico Savoca**

Laureato in Ingegneria Chimica nel 1978 presso il Politecnico Torino, ha seguito la Scuola biennale di Perfezionamento in Scienze e Tecnologie Geominerarie – Corso Manageriale SSPA.

Dal 1981 è stato Ingegnere del Corpo Nazionale delle Miniere del Ministero dell'Industria e dal 1991 Dirigente dello stesso Corpo, quindi dal 2001 Dirigente della Regione Lombardia.

Coordina progetti di ricerca regionali in materia di sviluppo sostenibile, impatto ambientale da agenti chimici e fisici, sicurezza mineraria, amianto naturale e geotermia ed è responsabile di progetti regionali per la sicurezza e lo sviluppo delle attività estrattive ed energetiche, compresa l'attività di polizia mineraria, per la valorizzazione del patrimonio minerario dismesso, l'amianto naturale, lo stoccaggio dell'anidride carbonica.

È coautore dei criteri per la individuazione del sito unico nazionale dei rifiuti nucleari in sede di conferenza Stato-Regioni e delle linee guida nazionali per la valutazione dei rischi del settore estrattivo. Dal 2008 è Presidente dell'Associazione Nazionale Ingegneri Minerari (ANIM).

**Giuseppe Zoggia**

E' Direttore Tecnico di AKTIS Italia srl, azienda situata a Loreggia in provincia di Padova. Costituita nel 2002, l'azienda conta sull'apporto tecnico dei propri fondatori che operano nel settore dal 1985 e progetta e costruisce, nel rispetto dei sistemi di qualità, apparecchiature di termoregolazione e controllo, macchine di deumidificazione, ricambio e recupero dell'aria, macchine frigorifere, pannelli radianti a parete e soffitto specifici per la climatizzazione radiante degli edifici civili, industriali e per il terziario, con l'obiettivo di permettere impieghi di energia molto ridotti anche tramite sistemi di termoregolazione software per gestire l'impianto riducendo i costi e migliorando l'efficienza.

**Dott. Umberto Pupini**

Laureato in Geologia presso l'Università di Milano nel 1983. Ha svolto e svolge incarichi per aziende private e per Enti Pubblici in Italia e all'estero. Nel 1996 ha costituito una società di servizi di ingegneria e dal 1998 ha avviato un intenso programma di corsi per l'uso di

strumenti di simulazione dei moti di falda e di trasporto di contaminanti oltre che di analisi di rischio ambientale e igienico-sanitario.

È stato componente del Consiglio dell'Ordine dei Geologi della Lombardia, ha contribuito a dare informazione e formazione sul tema della geotermia a bassa temperatura a livello nazionale. Dal 2004 al 2007 è stato Tesoriere della Federazione Europea dei Geologi. Dal 2009 al 2010 ha coordinato il gruppo di lavoro WG1 del FG3 per gli aspetti non tecnici della Geotermia a bassa temperatura nell'ambito di attività della Piattaforma tecnologica Europea. È membro di SEDNET, NICOLE, WSSTP, TEN, EFG ed è autore o coautore di circa 50 presentazioni e pubblicazioni tecniche e scientifiche.

## QUOTA [1]

- |  |                                |
|--|--------------------------------|
| ▪ (A) Tariffa Piena (due giorni: 18-19 oppure 19-20 ottobre) | Euro 1.200,00 + IVA 20%        |
| ▪ (B) Tariffa Piena (tre giorni: 18-19 e 20 ottobre)         | Euro 1.800,00 + IVA 20%        |
| ▪ (C) Tariffa Soci UNI – CTI – ATI                           | Sconto 10%                     |
| ▪ (D) Tariffa iscrizione anticipata                          | Sconto 10% (entro il 18/09/11) |
| ▪ (E) Tariffa Studenti (*)                                   | Sconto 50%                     |

*(\*) E' necessaria una dichiarazione scritta rilasciata dal Direttore di Dipartimento o dalla segreteria dell'Università. La disponibilità di posti limitata e la partecipazione verrà confermata tre giorni prima della data d'inizio del corso.*

## SERVIZI E MATERIALE DIDATTICO

La quota di iscrizione comprende:

- Documentazione didattica: stampa delle presentazioni e copia su CD-ROM
- Attestato di partecipazione;
- Colazione di lavoro presso l'hotel Andreola, sede del corso
- Coffee Break: due per giorno
- Servizio di segreteria, per eventuali necessità, limitatamente all'orario del corso.

## ISCRIZIONE [2]

Inviare la scheda di iscrizione per fax (02-26626550) compilando tutti i campi ed attendere conferma della disponibilità da parte della segreteria organizzativa CTI, solo a seguito della quale si potrà procedere al bonifico, indicando nella causale il proprio nominativo e il titolo del corso. La copia dell'avvenuto pagamento deve essere trasmessa alla segreteria organizzativa tassativamente entro 10 giorni lavorativi prima della data di inizio del corso.

Per assicurare la qualità della didattica il corso è a numero chiuso: massimo 25 partecipanti. Le iscrizioni verranno accettate in ordine di arrivo. Il CTI si riserva la facoltà di annullare il corso, restituendo l'importo già versato a mezzo bonifico bancario utilizzando le coordinate indicate nel modulo di iscrizione. Quanto precede fatte salve eventuali cause di forza maggiore.

## PAGAMENTO [3]

Il pagamento deve avvenire esclusivamente tramite bonifico bancario a favore del CTI, Banca Intesa San Paolo SpA, codice IBAN IT84 T030 6901 7490 0001 0441 185. Il CTI rilascerà regolare fattura a pagamento effettuato.

## RECESSO [4]

Ogni partecipante può fruire del diritto di recesso inviando la disdetta, tramite fax, alla segreteria organizzativa CTI entro 10 giorni lavorativi prima della data di inizio del corso. In tal caso, la quota versata sarà interamente rimborsata. Resta inteso che nessun recesso potrà essere esercitato oltre i termini suddetti e che pertanto qualsiasi successiva rinuncia alla partecipazione non darà diritto ad alcun rimborso della quota di iscrizione versata. È comunque ammessa, in qualsiasi momento, la sostituzione del partecipante.

## SEDE DEL CORSO

Il corso si terrà presso l'Hotel Andreola di Milano, Via Scarlatti, 24 tel. 39 02 6709141 nell'immediata vicinanza della Stazione Centrale di Milano (circa m. 200) e dell'ufficio del CTI (circa m. 50).

## RIFERIMENTI

Sig.ra Federica Trovò  
tel. 02.26626530 - fax. 02.26626550  
mail: [trovo@cti2000.it](mailto:trovo@cti2000.it) - [www.formazione.cti2000.it](http://www.formazione.cti2000.it)

