

ASPETTI AMBIENTALI, GEOLOGICI E METODOLOGICI

(Alessandro Baietto – 5 ore)

- Introduzione al corso

Descrizione generale dei contenuti del corso e della loro organizzazione.

- Classificazione dei sistemi geotermici

Introduzione alla terminologia di base utilizzata nell'ambito dei sistemi geotermici e descrizione del significato di sistemi a bassa, media, alta entalpia.

- Classificazione dei sistemi a pompe di calore geotermiche (GSHP)

Descrizione dei sistemi a pompe di calore geotermiche. Definizione in termini generali delle specificità relative ad ogni sistema. Classificazione sulla base del criterio ASHRAE. Analisi dei vantaggi e svantaggi relativi ad ogni sistema GSHP.

- Aspetti geologici ed ambientali

Descrizione degli studi geologici necessari e dei parametri termofisici e idraulici necessari per una corretta progettazione dei sistemi geotermici. Analisi di diversi contesti geologici e della predisposizione all'utilizzo delle tipologie impiantistiche. Influenza delle falde acquifere sugli scambiatori geotermici. Analisi delle criticità ambientali dell'uso dei sistemi a pompe di calore geotermiche a circuito chiuso ed aperto. Utilizzo delle simulazioni numeriche nelle applicazioni a bassa entalpia.

- Le sonde geotermiche verticali

Descrizione delle componenti tecniche e delle metodologie di installazione. Collaudo ed esercizio delle sonde. Metodi di perforazione. Descrizione di impianti di piccola e grande potenza. Il Test di Risposta Termica. Metodologie di dimensionamento di impianti di piccola e grande potenza. Metodo di dimensionamento ASHRAE ed analisi di sensitività dei parametri di dimensionamento.

- I pozzi ad acqua di falda

Descrizione delle componenti tecniche e delle metodologie di installazione. Metodologie di dimensionamento. Calcolo della portata necessaria sulla base delle caratteristiche impiantistiche e geologiche. Distanziamento tra pozzi di estrazione e di reimmissione in falda. Caratteristiche chimiche delle acque.

ASPETTI IMPIANTISTICI, ENERGETICI ED ECONOMICI

(Massimo Pochettino – 5 ore)

- La pompa di calore

Descrizione del funzionamento delle pompe di calore e delle sue componenti tecniche. Definizione di "Ciclo termodinamico", circuito primario di scambio termico, circuito secondario di distribuzione, coefficienti di prestazione l'EER e il COP. Pompe di calore a compressione di vapore e ad assorbimento.

- Fabbisogni energetici e carichi termici

Metodi di stima dei fabbisogni termici e frigoriferi di un edificio. Fabbisogno di energia primaria. Efficienza dei sistemi di riscaldamento, confronto tra impianti.

- Schemi d'impianto

Le principali tipologie di impianto utilizzate. Produzione di acqua calda a "bassa temperatura" per riscaldamento a pannelli radianti. Produzione di acqua refrigerata a "alta temperatura" per raffrescamento a pannelli radianti. Produzione di acqua calda sanitaria. Produzione contemporanea di "freddo" e di "caldo".

- Valutazione energetica e confronto con gli impianti "tradizionali"

Dimensionamento passo-passo per mezzo di software: dati di input iniziali, scelta tipologia di impianto, risultati di calcolo e analisi critica. Analisi della richiesta di energia primaria delle principali applicazioni per la generazione del calore, produzione di CO₂.

- Valutazione economica e confronto con gli impianti "tradizionali"

Costo iniziale e recupero dell'investimento. Analisi e confronto tra applicazione "geotermica" e "tradizionale".

SOFTWARE DI DIMENSIONAMENTO GEOHEATCAL

(Enrica Salvatici – 6 ore)

- Introduzione al programma GeoHeatCal

Descrizione delle funzionalità e delle caratteristiche di utilizzo per il dimensionamento di sonde verticali e pozzi d'acqua. Comandi e opzioni di salvataggio e stampa del programma.

- Caricamento dei dati di carico e fabbisogno termico

Caricamento dei dati tramite le finestre di dati mensili o di giorno di progetto. Definizione di Fattore di carico mensile e durata equivalente del carico di picco. Predisposizione di un sistema ausiliario e calcolo di potenze aggiuntive.

- Dimensionamento delle sonde verticali con GeoHeatCal.

Inserimento di dati relativi al tipo di scambiatore (singola, doppia U), diametro dei tubi e del pozzo, conducibilità termica del terreno e del materiale usato per il grouting, tipo di tubi (HDPE), tipo di fluido (acqua pura o soluzioni di acqua e glicole etilenico o glicole propilenico in percentuali variabili), caratteristiche del campo sonde (distanziamento, disposizione geometrica dei pozzi), periodo di calcolo della variazione termica nel terreno.

- Il dimensionamento dei pozzi d'acqua con GeoHeatCal

Dimensionamento di portate con sistemi a scambio diretto ed indiretto.

- Calcoli energetici e di emissioni di CO₂ con GeoHeatCal