

**MODULO A:  
L'IMPIANTO A POMPA DI CALORE: TECNOLOGIA, IMPIANTISTICA  
E ANALISI ECONOMICA –AMBIENTALE**

Ore	Argomenti	Docente
9:00	<ul style="list-style-type: none"><li>▶ <b>Energia e condizionamento ambientale</b><ul style="list-style-type: none"><li>○ Direttive Europee e legislazione nazionale</li><li>○ Il complesso edificio-impianto: prestazione energetica dell'edificio, interventi sull'edificio e sull'impianto</li><li>○ Condizionamento e benessere ambientale</li><li>○ Calcolo del fabbisogno energetico di un edificio</li><li>○ Normativa tecnica: determinazione del fabbisogno di energia termica per la climatizzazione estiva e invernale (panoramica su tutte le norme UNI TS11300 -I, approfondimenti su UNI TS11300 II, UNI TS11300 - III)</li></ul></li><li>▶ <b>Tecnologia e impiantistica della pompa di calore</b><ul style="list-style-type: none"><li>○ Le tecnologie e le tipologie di pompe di calore</li><li>○ Pompe di calore a sorgenti termiche</li><li>○ Principi di funzionamento delle pompe di calore e rendimenti, COP, SPF, GUE</li><li>○ Caratteristiche funzionali delle diverse tipologie di PdC</li><li>○ La scelta della sorgente termica</li><li>○ Esempi di configurazioni di impianto e criteri di selezione della macchina frigorifera</li><li>○ La Scelta del fluido termovettore:<ul style="list-style-type: none"><li>• sistemi ad espansione diretta</li><li>• sistemi idronici</li><li>• sistemi aeraulici</li></ul></li><li>○ Tipologie e caratteristiche dei diversi sistemi: i pro e i contro</li></ul></li></ul>	Ing. Andrea Simonetti
13:00	Pausa pranzo	
14:00	<ul style="list-style-type: none"><li>▶ <b>Analisi economico-ambientale</b><ul style="list-style-type: none"><li>○ Incentivi, detrazioni fiscali e tariffe elettriche</li><li>○ Esempi pratici di ritorno economico (analisi costi-benefici, payback semplice, metodo dei flussi di cassa, VAN, ecc.)</li><li>○ Analisi ambientale (le politiche della UE, l'ecolabel, effetti sull'ozono - GWP, stima CO2 risparmiata ed esempi con diversi generatori di calore.)</li></ul></li></ul>	Ing. Andrea Simonetti
16:00	<ul style="list-style-type: none"><li>▶ <b>Case study: realizzazione di un impianto a pompa di calore</b><ul style="list-style-type: none"><li>○ Determinazione dei fabbisogni energetici dell'utenza</li><li>○ Individuazione della soluzione impiantistica e progettazione dell'impianto</li><li>○ Realizzazione e messa in servizio, monitoraggio e manutenzione dell'impianto</li></ul></li></ul>	Azienda del settore

**Modulo B:**  
**PROGETTAZIONE E DIMENSIONAMENTO DI UN IMPIANTO  
 A POMPA DI CALORE**

Ore	Argomenti	Docente
9:00	<p>► <b>Dimensionamento e progettazione degli impianti a pompa di calore, in edifici di nuova costruzione o sottoposti a ristrutturazione straordinaria:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Calcolo della potenza richiesta dalla pompa di calore</li> <li>○ Scelta della soluzione impiantistica</li> <li>○ Dimensionamento dei diversi tipi di impianto: impianti idronici ed impianti idraulici</li> <li>○ Scelta dei terminali di impianto</li> </ul> <p>► <b>Riqualificazione degli impianti esistenti con impianti a pompa di calore</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Diagnosi dell'impianto esistente e valutazione tecnico - economica dell'intervento</li> <li>○ Valutazione della necessità di eventuali modifiche all'impianto esistente e individuazione degli interventi di adattamento e ottimizzazione delle prestazioni</li> </ul>	Ing. Andrea Calabrese
13:00	Pausa pranzo	
14:00	<p>► <b>Esempio di applicazioni pratiche di impianti a pompa di calore con analisi delle caratteristiche funzionali ed illustrazione delle modalità operative</b></p> <p>► <b>I sistemi di accumulo del calore:</b> vantaggi e svantaggi, dimensionamento, nuovi sistemi di accumulo a cambiamento di fase</p> <p>► <b>La produzione di acqua calda sanitaria (sia con sistemi "classici" che con i più moderni scaldacqua a PdC):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Schemi funzionali di impianto per la produzione di acqua calda sanitaria</li> <li>○ Integrazione della pompa di calore con alte fonti energetiche: schemi funzionali di impianto</li> <li>○ valutazione della necessità di un sistema ibrido</li> </ul> <p>► <b>Scelta delle fonti supplementari, progettazione di sistemi ibridi, esempi</b></p>	Ing. Andrea Calabrese
16:00	<p><b>Case study: realizzazione di un impianto a pompa di calore geotermica</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Determinazione dei fabbisogni energetici dell'utenza</li> <li>○ Individuazione della soluzione impiantistica e progettazione dell'impianto</li> <li>○ Realizzazione e messa in servizio e monitoraggio e manutenzione dell'impianto</li> </ul>	Ing. Crudo (Rehau)

## Modulo C: ESEMPI PRATICI DI REALIZZAZIONE DI IMPIANTI A POMPA DI CALORE

Ore	Argomenti	Docente
9:00	<ul style="list-style-type: none"><li>▶ <b>Diagnosi energetica e Analisi dei fabbisogni</b></li><li>▶ <b>Criteri utili all'individuazione della soluzione impiantistica ottimale</b></li><li>▶ <b>Casi pratici di realizzazioni impiantistiche: dal sopralluogo alla messa in servizio</b><ul style="list-style-type: none"><li>○ Progettazione e Realizzazione di un impianto aria – acqua</li></ul></li></ul>	Ing. Francesco Guglielmo
13:00	Pausa pranzo	
14:00	<ul style="list-style-type: none"><li>▶ <b>Casi pratici di realizzazioni impiantistiche: dal sopralluogo alla messa in servizio</b><ul style="list-style-type: none"><li>○ Progettazione e Realizzazione di un impianto geotermico</li></ul></li></ul>	Ing. Francesco Guglielmo
16:00	<ul style="list-style-type: none"><li>▶ <b>Case study: applicazioni innovative di impianti a pompa di calore per il settore terziario: il sistema ad anello d'acqua</b><ul style="list-style-type: none"><li>○ Determinazione dei fabbisogni energetici dell'utenza</li><li>○ Individuazione della soluzione impiantistica e Progettazione dell'impianto</li><li>○ Realizzazione e messa in servizio e Monitoraggio e manutenzione dell'impianto</li></ul></li></ul>	Ing. Franceschetti (Clivet)