

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

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

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