

IMPIANTI A POMPA DI CALORE

Corso di Formazione Specialistica per Progettisti ed Installatori

MODULO A - TECNOLOGIA E IMPIANTISTICA DELLE POMPE DI CALORE

1° GIORNO

9.00 - 18.00

Ore 9.00 – 13.00	<ul style="list-style-type: none"> ✚ Energia e condizionamento ambientale ✚ Tipologie di macchine per la climatizzazione: <ul style="list-style-type: none"> – macchine a compressione – macchine ad assorbimento ✚ La tecnologia della pompa di calore: <ul style="list-style-type: none"> – Principi fisici e di funzionamento – Ciclo frigorifero e fluidi impiegati – Surriscaldamento e sub raffreddamento – Sorgenti di calore: aria, acqua, geotermia – Efficienza del sistema, determinazione del coefficiente di prestazione (COP) e del fattore di prestazione stagionale (SPF) ✚ Caratteristiche tecnico-funzionali dei componenti del sistema: il compressore, la valvola di espansione, l'evaporatore, il condensatore
Ore 13.00 – 14.00	Pausa pranzo
Ore 14.00 – 16.00	<ul style="list-style-type: none"> ✚ Schemi di impianto tipici ✚ La Scelta del fluido termovettore: <ul style="list-style-type: none"> – sistemi ad espansione diretta, – sistemi idronici, – sistemi aeraulici ✚ Analisi economica: <ul style="list-style-type: none"> – Incentivi, detrazioni fiscali e tariffe elettriche – Esempi pratici di ritorno economico ✚ Il Libretto d'Impianto per la climatizzazione ✚ La manutenzione degli impianti
Ore 16.00 – 18.00	<ul style="list-style-type: none"> ✚ Esercitazioni pratiche su impianto a pompa di calore <ul style="list-style-type: none"> – le fasi dell'installazione degli impianti a pompa di calore – Installazione di pompe di calore e componenti accessori – Collegamenti idraulici ed elettrici – Svuotamento della macchina – Riempimento col fluido frigorifero

MODULO B – DIMENSIONAMENTO E PROGETTAZIONE DELL'IMPIANTO A POMPA DI CALORE

2° GIORNO

9.00 - 18.00

Ore 9.00 - 15.00	<ul style="list-style-type: none">✚ Impianti di climatizzazione alimentati da Fonti energetiche rinnovabili: le pompe di calore elettriche reversibili<ul style="list-style-type: none">– Il riscaldamento invernale– PdC: una soluzione consolidata in continua evoluzione– L'influenza della temperatura della sorgente sulle prestazioni della PdC– Il condizionamento estivo✚ Le condizioni di progetto di un impianto di climatizzazione✚ Dimensionamento e criteri di progettazione degli impianti idronici:<ul style="list-style-type: none">– calcolo della potenza estiva richiesta dalla pompa di calore– reti idroniche: portata e prevalenza dei gruppi di circolazione– il sistema di emissione: scelta dei terminali di impianto✚ Dimensionamento e criteri di progettazione degli impianti aeraulici:<ul style="list-style-type: none">– il condizionamento estivo degli ambienti e la ventilazione– calcolo della potenza estiva richiesta dalla pompa di calore e della portata d'aria di immissione– dimensionamento di massima delle reti di distribuzione dell'aria– i terminali di immissione dell'aria
Ore 13.00 - 14.00	Pausa pranzo
Ore 15.00 - 18.00	<ul style="list-style-type: none">✚ UNI TS 11300 - parte IV:<ul style="list-style-type: none">– Calcolo del contributo delle fonti rinnovabili ai fini del soddisfacimento della quota rinnovabili, come disposto dall'Allegato 3 DLgs 3 marzo 2011, n°28– Calcolo della copertura con fonti rinnovabili: - Caldaia a gas e solare termico - Pompa di calore elettrica - Pompa di calore elettrica ed impianto fotovoltaico✚ Applicazioni pratiche di impianti a pompa di calore con analisi delle caratteristiche funzionali ed illustrazione delle modalità operative<ul style="list-style-type: none">– Pompa di calore aria – acqua– Pompa di calore acqua-acqua– Pompa di calore aria-aria✚ La produzione di acqua calda sanitaria:<ul style="list-style-type: none">– Schemi funzionali di impianto per la produzione di acqua calda sanitaria– Integrazione della pompa di calore con altre fonti energetiche: schemi funzionali di impianto

MODULO C - DALLA DIAGNOSI ENERGETICA ALLA PROGETTAZIONE DI SISTEMA DELL'IMPIANTO A POMPA DI CALORE

3° GIORNO

9.00 - 18.00

<p>Ore 9.00 – 13.00</p>	<ul style="list-style-type: none"> ✚ Benessere Termoigrometrico <ul style="list-style-type: none"> – Cenni norma Uni EN 7730 – Discomfort Locale – Distribuzione della temperatura negli ambienti riscaldati – Temperatura di fornitura dell'energia agli ambienti con pompa di calore ✚ Diagnosi energetica <ul style="list-style-type: none"> – Bilancio energetico – Tipi di valutazione energetica secondo Uni TS 11300-1 – Esempio di Diagnosi Energetica – Analisi dei fabbisogni ✚ Calcolo dei carichi termici invernali <ul style="list-style-type: none"> – Stima dei carichi termici (esempi) – Calcolo dei carichi termici (esempi) – Scelta del sistema e della soluzione impiantistica ✚ Recuperatori di calore: <ul style="list-style-type: none"> – Tipi di recuperatori di calore – Vantaggi dei recuperatori di calore – Esempio di dimensionamento di un recuperatore di calore ✚ Impianti a pannelli radianti <ul style="list-style-type: none"> – Uni EN 1264 – La potenza scambiata – La potenza verso il basso: scelta dei pannelli isolanti. – La temperatura superficiale del pavimento – Esempio di dimensionamento
<p>Ore 13.00 – 14.00</p>	<p style="text-align: center;">Pausa pranzo</p>
<p>Ore 14.00 – 16.00</p>	<ul style="list-style-type: none"> ✚ Reti idroniche <ul style="list-style-type: none"> – Bilanciamento – Tipologie di bilanciamento – Esempio di bilanciamento ✚ La Regolazione <ul style="list-style-type: none"> – Regolazione con sonde di temperatura – Regolazione climatica centralizzata – Regolazione per zona termica – Regolazione per singolo ambiente ✚ Dimensionamento impianti geotermici : <ul style="list-style-type: none"> – Introduzione – Proprietà termiche del terreno: <ul style="list-style-type: none"> – La resistenza termica del pozzo – Problematiche nell'utilizzo della VDI 4640 – Norme Uni 11466, 11467,11468 – Il GRT (ground response test) ✚ Esempio di dimensionamento di pompa di calore con sonde geotermiche verticali integrata al fotovoltaico
<p>Ore 16.00 – 18.00</p>	<ul style="list-style-type: none"> ✚ Case studies reali di applicazione di impianti a pompa di calore <ul style="list-style-type: none"> – Esposizione delle possibili soluzioni d'impianto – Individuazione della soluzione impiantistica ottimale – Layout dell'impianto – Realizzazione e messa in servizio: avvertenze e problematiche – Monitoraggio e manutenzione dell'impianto