



Scuola

Cultura e Tecnica per Energia Uomo e Ambiente

CATALOGO CORSI

-2014-

SCUOLA DI CLIMATIZZAZIONE - FONDAMENTI

PSICROMETRIA E COMFORT		
PS1F	Psicrometria: fondamenti e trasformazioni psicrometrica	h. 7,5
PS2F	Il comfort termoigrometrico	h. 7,5
PS3F	La qualità dell'aria interna	h. 7,5
CALCOLO DEI CARICHI		
CA1F	Caratteristiche termofisiche dell'involucro edilizio	h. 7,5
CA2F	Calcolo dei carichi termici estivi	h. 7,5
CA3F	Calcolo dei carichi termici invernali	h. 7,5
PROGETTAZIONE DI IMPIANTI DI CLIMATIZZAZIONE		
PR1F	Gli impianti di climatizzazione: tipologie e criteri di scelta progettuale	h. 7,5
PR2F	Progettazione di impianti di riscaldamento ad acqua: fondamenti	h. 7,5
PR3F	Progettazione di impianti di climatizzazione a tutt'aria: fondamenti	h. 7,5
PR4F	Progettazione di impianti di climatizzazione misti aria/acqua: fondamenti	h. 7,5
PR5F	Diffusione dell'aria in ambiente interno	h. 7,5
PR6F	Unità di trattamento aria	h. 7,5
PR7F	Progettazione di impianti di climatizzazione a tutt'aria: dimensionamento	h. 7,5
PR8F	Progettazione di impianti di climatizzazione misti aria/acqua: dimensionamento	h. 7,5
CENTRALI E APPARECCHIATURE DI CENTRALE		
CE1F	Centrali termiche	h. 7,5
CE2F	Centrali e impianti idrici - Sistemi di scarico acque reflue	h. 7,5
CE3F	Macchine frigorifere e pompe di calore: fondamenti	h. 7,5
CE4F	Centrali frigorifere	h. 7,5
REGOLAZIONE AUTOMATICA		
RE1F	Regolazione automatica: fondamenti e applicazioni	h. 7,5
PROCEDURE - GESTIONE - NORMATIVE		
NO1F	Il progetto: procedure, documenti e legislazione	h. 7,5

SCUOLA DI CLIMATIZZAZIONE - APPROFONDIMENTI

CALCOLO DEL FABBISOGNO ENERGETICO

EE2A	La specifiche tecnica UNI/TS 11300 - Parte 1 e parte 2	h. 7,5
EE3A	La specifica tecnica UNI/TS 11300 - Parte 4	h. 7,5
EE4A	La diagnosi energetica	h. 7,5

PROGETTAZIONE DI RETI IDRONICHE E AEREAULICHE

RT1A	Calcolo, progettazione e costruzione di reti aerauliche	h. 7,5
RT2A	Calcolo, progettazione e costruzione di reti idroniche	h. 7,5

ESERCITAZIONI DI PROGETTAZIONE

ES1A	Laboratorio di progettazione di impianti di riscaldamento	h. 7,5
ES2A	Laboratorio di progettazione di impianti di climatizzazione a tutta aria	h. 7,5
ES3A	Laboratorio di progettazione di impianti di climatizzazione misti aria/acqua	h. 7,5

CENTRALI E APPARECCHIATURE DI CENTRALE

PC1A	Pompe di calore: dimensionamento e applicazioni	h. 7,5
AQ1A	Trattamento acqua negli impianti - Controllo della Legionella Pneumophila	h. 7,5

REGOLAZIONE AUTOMATICA

RE2A	Sistemi di automazione integrata e reti di comunicazione	h. 7,5
------	--	--------

ENERGIE RINNOVABILI E ASSIMILABILI

ER1A	Il solare termico: fondamenti	h. 7,5
ER2A	Il solare fotovoltaico: fondamenti	h. 7,5
ER3A	Geotermia e pompe di calore a terreno: fondamenti	h. 7,5
ER4A	Il dimensionamento degli impianti geotermici	h. 7,5

SCUOLA DI CLIMATIZZAZIONE - SPECIALIZZAZIONE

CONTROLLO DEL RUMORE NEGLI IMPIANTI TECNOLOGICI

AC1S	Controllo del rumore negli impianti tecnologici: fondamenti	h. 7,5
AC2S	Controllo del rumore negli impianti tecnologici: aspetti tecnici e applicativi	h. 7,5

PROGETTAZIONE DI IMPIANTI DI CLIMATIZZAZIONE

PR1S	Progettazione di sistemi radianti	h. 7,5
PR2S	Progettazione di sistemi a espansione diretta VRF/VRV	h. 7,5
PR3S	Progettazione di impianti VMC a recupero di calore	h. 7,5
PR4S	Progettazione di sistemi WHLP (anello d'acqua)	h. 7,5
PR5S	La progettazione degli impianti tecnici meccanici ed elettrici per il blocco operatorio	h. 7,5

SISTEMI DI GENERAZIONE DELL'ENERGIA

CO1S	Cogenerazione: fondamenti e applicazioni	h. 15
------	--	-------

DIRETTIVA PED E RACCOLTA R

PE1S	PED - La Direttiva 97/23/CE e il relativo D.Lgs. 93/00 di recepimento	h. 7,5
PE2S	PED - Norme per la messa in servizio ed utilizzazione delle attrezzature a pressione e degli insiemi: D.M. 01/12/2004 n. 329, D.Lgs. 09/04/2008 n. 81, D.M. 11/04/2011 n. 111	h. 7,5
RR1S	La regolamentazione degli impianti di riscaldamento ad acqua: la Raccolta R INAIL, la direttiva PED, il D.M. 11/04/2011	h. 7,5

ANALISI ECONOMICHE E STUDI DI FATTIBILITA'

AN1S	Fondamenti di analisi economiche dei sistemi edificio/impianto	h. 15
------	--	-------

>

TARATURA, BILANCIAMENTO E COLLAUDO

TA1S	Collaudo e strumenti di misura	h. 7,5
TA2S	Laboratorio di taratura e bilanciamento di reti idroniche	h. 7,5
TA3S	Laboratorio di taratura e bilanciamento di reti aerauliche	h. 7,5
TA4S	Laboratorio di taratura e bilanciamento degli impianti idronici a portata variabile	h. 7,5

INCENTIVI E MERCATO DELL'ENERGIA

EN1S	Mercato e tariffe dell'energia elettrica e del gas	h. 7,5
EN2S	Mercato dei Certificati (Bianchi - Verdi - Grigi)	h. 7,5
EN3S	Incentivazioni ed agevolazioni fiscali per energie rinnovabili, assimilate e risparmio energetico	h. 7,5

CONDUZIONE E MANUTENZIONE DI IMPIANTI

GM1S	Conduzione, esercizio e gestione della manutenzione degli impianti tecnologici	h. 15
------	--	-------

PERCORSI FORMATIVI

IMPIANTI TERMICI E DI CLIMATIZZAZIONE PER LE STRUTTURE SANITARIE		
SA01	Impianti di climatizzazione e architettura dei sistemi impiantistici	h 16
SA02	Centrali termofrigorifere, idriche e acqua calda sanitaria - Trattamento acqua - Conduzione e manutenzione	h 16
IGIENE, ISPEZIONE E MANUTENZIONE DEGLI IMPIANTI DI CLIMATIZZAZIONE - Formazione ai sensi delle "Linee guida per la definizione di protocolli tecnici di manutenzione predittiva per gli impianti di climatizzazione" (Ministero della Salute - Accordo Stato-Regioni Provv. 05/10/2006 - G.U. 03/11/2006)		
MA01	Formazione di figure di categoria B - Personale Operativo Formazione di figure di categoria A - Responsabili dell'igiene (1a parte)	h 36
MA02	Formazione di figure di categoria A - Responsabili dell'igiene (2a parte)	h 20
SIMULAZIONE TERMOENERGETICA DINAMICA		
STED1	Simulazione Termoenergetica Dinamica - <i>Percorso specialistico in preparazione</i>	h 16
STED2	Simulazione Termoenergetica Dinamica - <i>Percorso specialistico in preparazione</i>	h 16

CERTIFICAZIONE PROFESSIONALE - BREVETTI

CERTIFICAZIONE F-GAS		
F-GAS	Corso di preparazione all'esame di qualifica del personale addetto alle operazioni indicate all'art. 2 del Regolamento (CE) n. 303/2008	h 16
BREVETTI ASHRAE		
ASH	Brevetti ASHRAE - <i>In fase di definizione</i>	

SCUOLA IN PILLOLE

LA SPECIFICA TECNICA UNI 11300 PARTE 4

NOR1	La specifica tecnica UNI/TS 11300 Parte 4 - Utilizzo di energie rinnovabili e di altri metodi di generazione per la climatizzazione invernale e per la produzione di acqua calda sanitaria	h 8
------	--	-----

LA NORMA UNI 11425

SSOO	La norma UNI 11425 - Impianti di ventilazione e condizionamento per il blocco operatorio	h 4
------	--	-----

LA RACCOLTA R EDIZIONE 2009

RAC1	La Raccolta R edizione 2009 - Corso INTRODUTTIVO: la Raccolta, la modulistica, le peculiarità dei vari tipi di impianti, le procedure INAIL per l'esame progetto e il collaudo, gli errori da evitare	h 4
------	---	-----

RAC2	La Raccolta R edizione 2009 - Corso AVANZATO: la prevenzione degli incidenti, gli impianti "atipici", il confronto con la norma UNI 10412, il raccordo con le direttive Gas 2009/142/CE e PED e con il Testo unico per la sicurezza sul lavoro D.Lgs. 81/2008	h 4
------	---	-----

IMPIANTI GEOTERMICI DI CLIMATIZZAZIONE

GEO1	Impianti geotermici di climatizzazione - Corso INTRODUTTIVO: pompe di calore con scambiatore a terreno: prestazioni e caratteristiche del sistema, dei componenti e del terreno	h 4
------	---	-----

GEO2	Impianti geotermici di climatizzazione- Corso AVANZATO: pompe di calore con scambiatore nel terreno: dimensionamento, progettazione e applicazioni	h 4
------	--	-----

FIRE SAFETY ENGINEERING

FSE1	Fire Safety Engineering: base di un metodo di progettazione	h 4
------	---	-----

L'ACQUA NEGLI IMPIANTI CIVILI E INDUSTRIALI

ACQ1	L'acqua negli impianti civili e industriali: caratteristiche, problematiche e soluzioni	h 4
------	---	-----

REGOLAZIONE DEGLI IMPIANTI

REG1	<i>Regolazione degli impianti BASE (in preparazione)</i>	h 4
------	--	-----

REG2	<i>Regolazione degli impianti AVANZATO (in preparazione)</i>	h 4
------	--	-----

Scuola di Climatizzazione - FONDAMENTI

Psicrometria: fondamenti e trasformazioni psicrometriche (PS 1F)

PRESENTAZIONE

L'aria atmosferica e il suo contenuto di umidità costituiscono il cuore delle tecnologie di climatizzazione. Chiunque abbia a che fare con la progettazione, la realizzazione, il collaudo o la gestione e manutenzione di edifici e impianti deve conoscere la fisica dell'aria umida, gli stati e le grandezze che li caratterizzano, le trasformazioni, quelle che avvengono spontaneamente negli ambienti e quelle che vengono impiegate negli apparati per il controllo delle condizioni ambientali. Scopo della giornata è addestrare all'utilizzo del diagramma psicrometrico, alla rappresentazione grafica delle trasformazioni e ai calcoli dei flussi energetici e di massa a esse associati.

OBIETTIVI

Il modulo si propone di portare i partecipanti a:

- conoscere le regole fisiche che si applicano a stati e trasformazioni dell'aria umida;
- utilizzare le grandezze che definiscono gli stati dell'aria umida e la loro rappresentazione grafica nei diagrammi psicrometrici;
- caratterizzare una qualsiasi trasformazione dell'aria umida sia graficamente (sul diagramma psicrometrico) sia scrivendo le equazioni di bilancio sia, infine, calcolando i flussi energetici e di massa associati alla trasformazione;
- definire, note le condizioni di progetto (interne ed esterne), le trasformazioni che avvengono in ambiente, per effetto dei carichi termici sensibili e latenti, e le trasformazioni che devono essere realizzate nei componenti di impianto;
- accedere all'utilizzo di software di calcolo psicrometrico.

A CHI E' INDIRIZZATO

Il modulo si rivolge principalmente a:

- Progettisti termotecnici e civili
- Tecnici che operano all'interno di aziende di gestione e fornitura di sistemi energetici
- Tecnici addetti alla verifica, manutenzione e controllo del funzionamento degli impianti

Più in generale, il modulo si rivolge a chi necessita delle conoscenze di base per affrontare la progettazione, la realizzazione, il collaudo, la gestione e la manutenzione di componenti e sistemi di climatizzazione.

CONOSCENZE PRELIMINARI SUGGERITE

Nozioni base di fisica tecnica

PROGRAMMA DI DETTAGLIO

h. 9.00-13.00

- Fisica dell'aria umida. Grandezze di stato
- Diagrammi psicrometrici

- Le trasformazioni psicrometriche, rappresentazione grafica e calcolo dei flussi energetici e di massa
- Controllo dei carichi termici sensibili e latenti in regime estivo ed invernale

h.14.00-17.30

- Il fattore di carico termico sensibile (SHF) ambiente, il fattore di by-pass (BF) e la temperatura di rugiada (ADP) per una batteria di raffreddamento, la portata e le condizioni di immissione dell'aria
- Software di calcolo psicrometrico
- Esercitazione pratica di rappresentazione e calcolo psicrometrico di un impianto (per l'esercitazione è opportuno disporre di una calcolatrice e di un righello)

DOCENTI

Prof. Ing. Cesare Maria Joppolo (Politecnico di Milano - Dipartimento di Energia - AIR LAB)

Ing. Luca Molinaroli (Politecnico di Milano - Dipartimento di Energia - AIR LAB)

MATERIALE DIDATTICO

Dispense AiCARR complete di presentazioni utilizzate dal docente in formato cartaceo.
Blocco di 25 diagrammi psicrometrici AiCARR basati sulla ASHRAE Psychrometric Chart.

[Il comfort termoigrometrico \(PS 2F\)](#)

PRESENTAZIONE

Gli impianti di climatizzazione vengono realizzati e gestiti avendo come fine il benessere e la salute delle persone che soggiornano negli ambienti interni. Ma quali sono i fattori personali e ambientali che determinano la sensazione di comfort? Quali misure e quali indici si adottano per valutare la qualità dell'ambiente termoigrometrico? E quali sono gli errori da evitare? Il modulo parte dalla teoria del benessere termoigrometrico e fornisce un'adeguata conoscenza delle normative tecniche (ISO, CEN, UNI), dei calcoli, degli strumenti di misura e di quelli di indagine. Gli argomenti trattati costituiscono un fondamento culturale e operativo per chiunque abbia a che fare con la progettazione, la realizzazione, il collaudo o la gestione e manutenzione di edifici ed impianti di riscaldamento, raffrescamento e condizionamento dell'aria.

OBIETTIVI

Il modulo è composto di una parte teorica e di esercitazioni pratiche per fornire ai partecipanti:

- le conoscenze fondamentali dei meccanismi fisiologici di termoregolazione e delle modalità di scambio termico sensibile e latente alla base della teoria del comfort
- la padronanza delle grandezze fisiche pertinenti, degli indici di benessere, delle normative tecniche, dei diagrammi e degli strumenti software
- esempi applicativi
- indicazioni per l'impiego della strumentazione di misura e per l'utilizzo e la valutazione di indagini di comfort.

A CHI E' INDIRIZZATO

Il modulo si rivolge principalmente a:

- Progettisti termotecnici e civili
- Tecnici che operano all'interno di aziende di gestione e fornitura di sistemi energetici

- Tecnici addetti alla verifica, manutenzione e controllo del funzionamento degli impianti

Più in generale, il modulo si rivolge a chi vuole disporre di conoscenze di base per affrontare la progettazione, la realizzazione, il collaudo, la gestione e la manutenzione di componenti e sistemi di climatizzazione.

CONOSCENZE PRELIMINARI SUGGERITE

Conoscenza della fisica dell'aria umida e del diagramma psicrometrico (Mod. PS1F)

PROGRAMMA DI DETTAGLIO

h. 9.00-13.00

- Termoregolazione e bilancio energetico del corpo umano. Modalità di scambio termico sensibile e latente
- La teoria del comfort termico e gli indici di valutazione (PMV e PPD). I parametri personali (tasso metabolico e resistenza termica dell'abbigliamento) e ambientali (temperatura, umidità e velocità dell'aria e temperatura media radiante) che determinano PMV e PPD. I fattori di discomfort termico localizzato
- Le normative di settore: UNI EN ISO 7730 e 7726, EN 15251 ed EN 13779, UNI 10339
- Valutazioni di comfort. Strumentazione di misura. Indagini e valutazioni mediante questionari
- Il comfort termico adattativo

h. 14.00-17.30

- Esercitazione sull'utilizzo dei diagrammi per la determinazione degli indici di comfort
- Esercitazione di misura delle grandezze ambientali per la determinazione degli indici di comfort termoigrometrico

DOCENTI

Prof. Ing. Cesare Maria Joppolo (Politecnico di Milano - Dipartimento di Energia - AIR LAB)
Ing. Luca Molinaroli (Politecnico di Milano - Dipartimento di Energia - AIR LAB)

MATERIALE DIDATTICO

Dispense AiCARR complete di presentazioni utilizzate dal docente in formato cartaceo. Diagrammi e materiale di supporto per le esercitazioni.

[La qualità dell'aria interna \(PS 3F\)](#)

PRESENTAZIONE

La ventilazione degli edifici, sia naturale che meccanica, riveste un'importanza fondamentale nel controllo dei contaminanti e, a sua volta, il controllo dei contaminanti ha effetti diretti sul benessere delle persone e sulla loro salute. Molto importante è anche l'effetto delle portate di ventilazione e dei trattamenti dell'aria sulla progettazione e sui consumi energetici degli impianti di riscaldamento, raffrescamento e condizionamento dell'aria.

Cos'è il particolato, quali gli effetti e i limiti di concentrazione per PM10 e PM2.5? Quali contaminanti gassosi vengono tenuti sotto controllo e con quali metodi? Come è evoluta la normativa sulla ventilazione? Quando ricorrere alla filtrazione e come scegliere i filtri? Il modulo parte dai fondamenti della teoria della qualità dell'aria interna, presenta le normative tecniche relative alla ventilazione degli edifici e alla filtrazione dell'aria e i calcoli delle portate d'aria, introduce i metodi di misura e di indagine per la valutazione della qualità ambientale.

Conoscere i contaminanti presenti nell'aria, le sorgenti che li producono e i metodi attraverso i quali possono essere controllati è un fondamento culturale e operativo per chiunque abbia a che fare con la progettazione, la realizzazione, il collaudo o la gestione e manutenzione di edifici ed impianti di riscaldamento, raffrescamento e condizionamento dell'aria.

OBIETTIVI

Il modulo è strutturato per fornire ai partecipanti:

- le conoscenze di base sui contaminanti presenti negli ambienti interni, sulle sorgenti di contaminazione interne ed esterne agli edifici, sui metodi e strumenti di misura dei contaminanti
- la padronanza dei concetti fondamentali: controllo delle sorgenti di contaminazione, meccanismo di diluizione, filtrazione ed abbattimento dei contaminanti, diffusione dell'aria ed asportazione dei contaminanti, confinamento e pressurizzazione degli ambienti;
- il quadro legislativo e normativo di riferimento
- effetti energetici della ventilazione e soluzioni efficienti
- le conoscenze sui filtri, sulle loro prestazioni e sulla classificazione nonché indicazioni pratiche per la selezione e l'impiego della filtrazione.

A CHI E' INDIRIZZATO

Il modulo si rivolge principalmente a:

- Progettisti termotecnici e civili
- Tecnici che operano all'interno di aziende di gestione e fornitura di sistemi energetici
- Tecnici addetti alla verifica, manutenzione e controllo del funzionamento degli impianti

Più in generale, il modulo si rivolge a chi vuole disporre di conoscenze di base per affrontare la progettazione, la realizzazione, il collaudo, la gestione e la manutenzione di componenti e sistemi di climatizzazione.

CONOSCENZE PRELIMINARI SUGGERITE

Conoscenza della fisica dell'aria umida e del diagramma psicrometrico (Mod. PS1F)

PROGRAMMA DI DETTAGLIO

h. 9.00-13.00

- Contaminanti presenti negli ambienti indoor e sorgenti di contaminazione interne ed esterne
- Concentrazioni dei contaminanti, metodi e strumenti di misura
- Controllo delle sorgenti di contaminazione
- La diluizione, la filtrazione e l'abbattimento dei contaminanti: modelli, calcolo delle portate di diluizione, effetti della filtrazione
- La diffusione dell'aria e l'asportazione dei contaminanti
- Il confinamento e la pressurizzazione degli ambienti

- Il quadro legislativo e le normative UNI10339, UNI EN13779 ed UNI EN15251
- Effetti energetici della ventilazione e soluzioni efficienti

h. 14.00-17.30

- Principi della filtrazione e metodi di prova
- Filtri di ventilazione generale, filtri assoluti e le norme UNI EN779 ed UNI EN1822
- Filtri chimici e adsorbitori per inquinanti gassosi
- Installazione dei sistemi filtranti
- Manutenzione, gestione e verifiche ambientali
- Purificazione dell'aria in ambiente
- Polarizzazione e precipitazione elettrostatica
- Abbattimento microbico con sistemi UV-C
- Efficienza energetica dei sistemi di filtrazione, manutenzione ed ottimizzazione del Life Cycle Cost (LCC)

DOCENTI

Prof. Ing. Cesare Maria Joppolo (Politecnico di Milano - Dipartimento di Energia - AIR LAB) Per. Ind. Luigi Cinquanta, Ing. Christian Rossi (Sagicofim) Per. Ind. Dario Zucchelli (Clean Tech)

MATERIALE DIDATTICO

Dispense AiCARR complete di presentazioni utilizzate dal docente in formato cartaceo.

[Caratteristiche termofisiche dell'involucro edilizio - Fondamenti e basi per il calcolo delle prestazioni termiche ed energetiche \(CA 1F\)](#)

PRESENTAZIONE

Il punto di partenza per la progettazione del sistema edificio-impianto risiede nella determinazione del fabbisogno di energia per la climatizzazione invernale ed estiva. Tale fabbisogno di energia termica dipende fortemente dai componenti e dai materiali costituenti l'involucro edilizio e dalle loro relative proprietà termoigrometriche.

Questo modulo chiarisce i principi fondamentali che stanno alla base della termofisica dell'edificio.

OBIETTIVI

Il modulo si prefigge di fornire gli strumenti sia teorici sia pratici essenziali per:

- calcolare la trasmittanza termica dei componenti sia opachi sia trasparenti
- calcolare la trasmittanza termica periodica
- calcolare la capacità termica areica
- analizzare i ponti termici
- analizzare le strutture ai fini della verifica termoigrometrica
- analizzare le strutture ai fini delle verifiche di legge ai sensi del Dlgs 192/2005 e s.m.i

A CHI E' INDIRIZZATO

Il modulo si rivolge principalmente a:

- Progettisti del settore della climatizzazione invernale (formazione di base)
- Tecnici di ditte di gestione e fornitura di sistemi energetici
- Tecnici addetti alla verifica, manutenzione e controllo del funzionamento degli impianti
- Tecnici di enti locali
- Figure professionali che, pur non assumendo ruoli di tipo specialistico nell'ambito della progettazione per la climatizzazione invernale, hanno necessità di conoscere le caratteristiche principali del sistema edificio-impianto.

CONOSCENZE PRELIMINARI SUGGERITE

Trattandosi di un corso base, nessuna conoscenza preliminare viene richiesta.

PROGRAMMA DI DETTAGLIO

h. 9.00-13.00

Fondamenti e caratteristiche termofisiche dell'involucro edilizio

- L'involucro edilizio: cenni sul benessere ambientale
- Definizione delle zone termiche
- Trasmissione del calore: conduzione, convezione, radiazione
- Coefficiente di trasmissione del calore per le pareti piane e per i ponti termici
- Trasmittanza termica periodica
- Capacità termica areica
- Le problematiche termoigrometriche negli edifici: metodologie di calcolo
- Calcolo dei flussi termici nelle zone di ponte termico UNI EN 10211-01/02

h. 14.00-17.30

Esercitazione

- Esercitazione su un edificio campione su cui saranno effettuati i seguenti calcoli:
 - Calcolo della trasmittanza termica componenti opachi e trasparenti.
 - Calcolo del coefficiente di trasmissione lineare di un ponte termico
 - Calcolo della capacità termica areica di una zona termica
 - Applicazione UNI EN ISO 13788/03 con esame delle prestazioni igrometriche superficiali: calcolo della temperatura superficiale interna per i diversi componenti edilizi (opachi e trasparenti); esempio di calcolo dei flussi di vapore attraverso l'involucro (diagramma di Glaser)

L'esercitazione sarà svolta sia manualmente sia mediante l'utilizzo di software di calcolo. L'edificio campione sarà utilizzato come base anche per i moduli CA2F e CA3F.

DOCENTI

Ing. Luca Alberto Piterà (Segretario Tecnico AICARR)

MATERIALE DIDATTICO

Dispense Aicarr complete di presentazioni utilizzate dal docente in formato cartaceo. Le procedure di calcolo previste dalle norme vigenti saranno illustrate con l'ausilio di software applicativo.

Calcolo dei carichi termici estivi (CA 2F)

PRESENTAZIONE

La corretta progettazione di un impianto di condizionamento e/o raffrescamento estivo, finalizzato a garantire costanti condizioni di comfort termoigrometrico all'interno degli ambienti, deve partire da un'attenta analisi dei carichi termici estivi che, diversamente dal caso invernale, possono presentare forti oscillazioni nel periodo giornaliero e stagionale, rendendo a volte problematica la scelta ed il dimensionamento dell'impianto.

Questo modulo intende fornire le basi per la valutazione dei carichi termici sensibili di un edificio, sulla base delle prestazioni alle sollecitazioni termiche dei componenti edilizi che lo compongono, e dei carichi termici latenti.

OBIETTIVI

Il modulo si prefigge, attraverso l'analisi di un edificio campione, di fornire gli strumenti principali per:

- la corretta valutazione dei carichi termici per irraggiamento solare attraverso strutture trasparenti
- la determinazione del fabbisogno termico di picco in regime estivo di un edificio
- le procedure per valutazione dei profili temporali dei carichi per il corretto dimensionamento degli impianti.

A CHI E' INDIRIZZATO

Il modulo si rivolge principalmente a:

- progettisti del settore della climatizzazione estiva (formazione di base)
- tecnici di ditte di gestione e fornitura di sistemi energetici
- tecnici addetti alla verifica, manutenzione e controllo del funzionamento degli impianti
- tecnici di enti locali
- figure professionali che, pur non assumendo ruoli di tipo specialistico nell'ambito della progettazione per la climatizzazione estiva, hanno necessità di conoscere le caratteristiche principali del sistema edificio-impianto.

CONOSCENZE PRELIMINARI SUGGERITE

Argomenti trattati nel modulo dedicato alla valutazione delle prestazioni termiche dei componenti edilizi (mod. CA1F).

PROGRAMMA DI DETTAGLIO

h. 9.00-13.00/14.00-17.30

Fondamenti sul comportamento estivo dei componenti di involucro edilizio

- Irraggiamento solare (distribuzione spettrale e temporale)

- Dati climatici e norme UNI
- Prestazioni termiche delle superfici vetrate e dei sistemi di facciata trasparenti (cenni su sistemi a doppia pelle, serre, ecc.)
- Prestazioni termiche di sistemi di facciata opachi (cenni su facciate ventilate)

Calcolo del carico termico estivo di picco

- Bilancio termico di un edificio: carichi sensibili e latenti
- Analisi dei metodi semplificati e dettagliati (Carrier, TFM, cenni su altri metodi)
- Valutazione dei profili temporali dei carichi per il corretto dimensionamento degli impianti (cenni)

Esercitazione

- Esempi di calcolo delle prestazioni per alcune tipologie di strutture
- Esempi di calcolo del carico di picco estivo con metodo Carrier e metodi dinamici

DOCENTI

Ing. Giovanni Semprini, Ing. Cosimo Marinosci (Università di Bologna – DIENCA – Dipartimento di Ingegneria Energetica)

MATERIALE DIDATTICO FORNITO

Presentazioni utilizzate dal docente in formato cartaceo.

[Calcolo dei carichi termici invernali \(CA 3F\)](#)

PRESENTAZIONE

Il punto di partenza per la progettazione del sistema edificio-impianto risiede nella determinazione del fabbisogno di energia per la climatizzazione invernale, sia di picco sia energetico. Occorre valutare le relazioni tra le diverse destinazioni d'uso dell'edificio e le prestazioni/prescrizioni, che devono essere raggiunte in considerazione dei diversi campi di applicazione e delle differenti situazioni tipologiche e normative.

Questo modulo chiarisce i principi fondamentali che stanno alla base della termofisica dell'edificio e della definizione dei compiti da affidare a un impianto di climatizzazione invernale.

OBIETTIVI

Il modulo si prefigge, attraverso l'analisi di un edificio campione, di fornire gli strumenti principali per:

- la determinazione del fabbisogno termico di picco in regime invernale di un edificio, secondo la UNI EN 12831.
- le verifiche di legge del sistema edificio-impianto secondo le procedure previste dal D.Lgs. n. 192/05 e successivi aggiornamenti (DPR 59:09).

A CHI E' INDIRIZZATO

Il modulo si rivolge principalmente a:

- progettisti del settore della climatizzazione
- tecnici di ditte di gestione e fornitura di sistemi energetici
- tecnici addetti alla verifica, manutenzione e controllo del funzionamento degli impianti
- tecnici di enti locali
- figure professionali che, pur non assumendo ruoli di tipo specialistico nell'ambito della progettazione per la climatizzazione invernale, hanno necessità di conoscere le caratteristiche principali del sistema edificio-impianto.

CONOSCENZE PRELIMINARI SUGGERITE

Argomenti trattati nel modulo dedicato alla valutazione delle prestazioni termiche dei componenti edilizi (mod. CA1F).

PROGRAMMA DI DETTAGLIO

h. 9.00-13.00 -14.00 – 17.30

Calcolo del carico termico di picco

- Calcolo del carico termico di picco (potenza nelle condizioni più sfavorevoli di progetto) in condizioni stazionarie secondo la UNI EN 12831/06:
 - Determinazione dei dati di base: dati climatici
 - Definizione delle zone termiche
 - Determinazione delle caratteristiche dimensionali e termiche di tutti gli elementi dell'edificio per ciascun spazio, riscaldato e non riscaldato
 - Calcolo delle dispersioni termiche di progetto per trasmissione
 - Calcolo delle dispersioni termiche di progetto per ventilazione
 - Calcolo delle dispersioni termiche totali di progetto dell'edificio
 - Calcolo della potenza di ripresa
 - Calcolo del carico termico totale di progetto
- Applicazione su un caso studio

L'esercitazione sarà svolta sia manualmente sia mediante l'utilizzo di software di calcolo.

DOCENTI

Ing. Luca Alberto Piterà (Segretario Tecnico AICARR)
Per. Ind. Dario Ghisleni (Watts Industries Spa)

MATERIALE DIDATTICO

Presentazioni utilizzate dal docente in formato cartaceo.

Gli impianti di climatizzazione: tipologie e criteri di scelta progettuale (PR 1F)

PRESENTAZIONE

Il punto di partenza per chi si occupa della climatizzazione degli edifici è orientarsi fra le correlazioni esistenti tra le differenti tipologie impiantistiche e le prestazioni che devono essere da queste raggiunte in considerazione dei diversi campi di applicazione e delle differenti situazioni tipologiche e normative.

Questo modulo introduttivo chiarisce i principi fondamentali di definizione dei compiti da affidare ad un impianto di climatizzazione, presenta le principali soluzioni adottabili e, attraverso una serie di esempi applicativi, entra nel merito dei criteri di scelta dei sistemi.

OBIETTIVI

Il modulo si propone di:

- chiarire il concetto di sistema edificio-impianto
- evidenziare i principi fondamentali di definizione dei compiti di un impianto di climatizzazione
- presentare le principali tipologie impiantistiche
- definire i criteri di scelta delle soluzioni adottabili, con riferimenti a esempi applicativi.

Al termine della giornata i partecipanti conosceranno le correlazioni esistenti fra le differenti tipologie impiantistiche e le loro prestazioni in relazione ai diversi campi di applicazione.

A CHI E' INDIRIZZATO

Il modulo si rivolge principalmente a:

- progettisti del settore della climatizzazione (formazione di base)
- tecnici di ditte produttrici e installatrici di impianti meccanici
- tecnici addetti alla verifica, manutenzione e controllo del funzionamento degli impianti
- figure professionali che, pur non assumendo ruoli di tipo specialistico nell'ambito dell'impiantistica per la climatizzazione, hanno necessità di conoscere le caratteristiche principali degli impianti.

CONOSCENZE PRELIMINARI SUGGERITE

Nozioni di base di termodinamica.

PROGRAMMA DI DETTAGLIO

h. 9.00-13.00

Introduzione teorica

- Definizioni
- Il concetto di prestazione di sistema involucro impianto
- Impianti a servizio del comfort, a servizio della qualità dell'aria e di climatizzazione
- Impianti ad acqua, impianti ad aria, impianti misti

h. 14.00-17.30

Criteri di scelta e applicazioni

- Criteri di scelta di un sistema
 - basati sulle tipologie di attività
 - basati sulle tipologie di edificio
 - basati su aspetti economici e di efficienza energetica
- Esempi applicativi

DOCENTI

Ing. Federico Pedranzini (Politecnico di Milano - Dipartimento di Energia - AIR LAB)

MATERIALE DIDATTICO

Presentazioni utilizzate dal docente in formato cartaceo.

[Progettazione di impianti di climatizzazione a tutt'aria: fondamentali \(PR 3F\)](#)

PRESENTAZIONE

Il modulo descrive gli impianti di climatizzazione ad aria con particolare attenzione ai possibili risparmi energetici connessi al loro utilizzo. Vengono analizzati i principali impianti ad aria, sia a portata costante che a portata variabile, spiegando la loro conformazione, le loro logiche di regolazione e le metodologie di dimensionamento. Sono affrontate nel dettaglio le modalità per ottenere il risparmio energetico, sia con sistemi di recupero del calore che con sistemi di sfruttamento del raffreddamento gratuito diretto e indiretto (free-cooling).

OBIETTIVI

il modulo si propone di fornire le competenze necessarie per:

- scegliere e dimensionare l'impianto ad aria più adeguato al caso in questione
- implementare la logica di regolazione ottimale
- sfruttare i sistemi più adatti per il risparmio energetico (recupero di calore e raffreddamento gratuito diretto e indiretto).

A tal fine vengono forniti software di progettazione adeguati.

Al termine della giornata i progettisti più giovani avranno avuto la possibilità di apprendere le logiche di scelta e di dimensionamento degli impianti ad aria, i più esperti avranno avuto la possibilità di approfondire temi importanti quali le logiche di regolazione e le logiche per il risparmio energetico.

A CHI E' INDIRIZZATO

Il modulo si rivolge principalmente a:

- progettisti di impianti di climatizzazione a qualunque livello
- energy manager.

CONOSCENZE PRELIMINARI SUGGERITE

Conoscenza della psicrometria e delle nozioni di base su benessere termico e qualità dell'aria, filtrazione e distribuzione dell'aria (mod. PS1F, PS2F, PS3F).
Conoscenza di base degli impianti di climatizzazione (mod. PR1F).

PROGRAMMA DI DETTAGLIO

h. 9.00-13.00 / 14.00-17.30

- Il calcolo delle portate d'aria negli impianti
- Criteri di dimensionamento
- Gli impianti ad aria negli ambienti singoli
 - impianti a portata costante
 - impianti a portata variabile
- Gli impianti ad aria multizona
 - calcolo della portata d'aria di rinnovo negli impianti multizona
 - impianti a post-riscaldamento di zona a portata costante
 - impianti a portata variabile VAV
 - impianti a doppio canale
 - impianti a doppio canale a portata variabile
- Sistemi di recupero del calore
 - recuperatori di "calore sensibile"
 - recuperatori di "calore sensibile e latente"
 - recupero da circuito frigorifero
 - recupero da sottoraffreddamento del liquido nelle pompe di calore
 - recupero rigenerativo
 - sistemi di deumidificazione chimica)
- Il raffreddamento gratuito diretto e indiretto (free-cooling)
 - tradizionale
 - con raffreddamento adiabatico diretto
 - con raffreddamento adiabatico indiretto

DOCENTI

Ing. Michele Vio, libero professionista

MATERIALE DIDATTICO

Volume "Impianti di climatizzazione - Manuale di calcolo" (M. Vio, 2008, Editoriale Delfino).
Presentazioni utilizzate dal docente in formato cartaceo.

[Progettazione di impianti di climatizzazione a tutt'aria: dimensionamento \(PR 7F\)](#)

PRESENTAZIONE

Gli impianti a tutt'aria sono una scelta preferenziale in caso di applicazioni monozona caratterizzate da forte occupazione ed elevati carichi contaminanti in genere e in caso di situazioni particolari dal punto di vista della dinamica dei carichi; scelta che diventa obbligata in ambito ospedaliero. Negli ultimi anni, inoltre, l'applicazione di sistemi a portata variabile ha portato alla rivalutazione di tali sistemi anche in ambienti multizona. Per l'ottenimento e il mantenimento delle condizioni di progetto, e per raggiungere le prestazioni attese in termini di comfort e qualità dell'aria, è indispensabile in fase di progettazione seguire un preciso percorso procedurale e scegliere opportunamente i differenti componenti.

OBIETTIVI

Attraverso un'esercitazione guidata dal docente, il modulo si propone di trasmettere le competenze necessarie per:

- individuare le condizioni di progetto
- scegliere e dimensionare il sistema di trattamento aria e le reti aerauliche
- scegliere i terminali ad aria
- determinare le modalità di regolazione che garantiscono i migliori risultati nelle differenti varianti applicative
- evidenziare le specificità delle applicazioni degli impianti di climatizzazione a tutt'aria

Al termine della giornata i partecipanti avranno avuto la possibilità di acquisire le competenze necessarie per progettare e dimensionare correttamente un impianto tutt'aria.

A CHI E' INDIRIZZATO

Il modulo si rivolge principalmente a:

- progettisti del settore della climatizzazione (formazione di base)
- tecnici di ditte produttrici e installatrici di impianti meccanici
- tecnici addetti alla verifica, manutenzione e controllo del funzionamento degli impianti.

CONOSCENZE PRELIMINARI SUGGERITE

Conoscenza dell'aria umida, dei suoi trattamenti e del diagramma psicrometrico (mod. PS1F) e dei principi base della teoria del comfort termico e della qualità dell'aria (mod. PS2F e PS3F), conoscenza qualitativa della componentistica (unità di trattamento aria PR6F), teoria di base degli impianti a tutt'aria (mod. PR3F).

PROGRAMMA DI DETTAGLIO

h. 9.00-13.00 / 14.00-17.30

Esercitazione guidata dal docente su un sistema a tutta aria di un edificio per aule universitarie

- Individuazione dei dati di riferimento
 - condizioni climatiche esterne e al contorno
 - profili di occupazione
 - carico termico invernale di progetto
 - carico termico estivo di progetto
 - aria di rinnovo
- Scelta dei terminali aria
- Scelta e dimensionamento del sistema di trattamento aria
- Scelta dei percorsi delle reti aerauliche
- Criteri di dimensionamento delle reti aerauliche
- Scelta del sistema di regolazione

DOCENTI

Ing. Federico Pedranzini (Politecnico di Milano - Dipartimento di Energia - AIR LAB)

MATERIALE DIDATTICO

Dispense Aicarr complete di presentazioni utilizzate dai docenti in formato cartaceo

[Progettazione di impianti di riscaldamento ad acqua: fondamenti \(PR 2F\)](#)

PRESENTAZIONE

Gli impianti di riscaldamento ad acqua sono la tipologia più diffusa di impianti per il riscaldamento per edifici. Relativamente semplici dal punto di vista tecnologico, richiedono però precise competenze teorico-pratiche per affrontarne la progettazione esecutiva secondo le regole dell'arte.

OBIETTIVI

Il modulo si propone di:

- definire caratteristiche e peculiarità dei differenti componenti degli impianti di riscaldamento (caldaie, bruciatori, terminali...)
- presentare i principali sistemi di distribuzione del fluido termovettore
- evidenziare la funzione della strumentazione di controllo e sicurezza
- trasmettere la corretta metodologia per il dimensionamento degli impianti di riscaldamento ad acqua attraverso esempi di calcolo e di progetto.

Al termine della giornata i partecipanti avranno avuto la possibilità di acquisire le conoscenze di base indispensabili per progettare e dimensionare correttamente impianti di riscaldamento ad acqua.

A CHI E' INDIRIZZATO

Il modulo si rivolge principalmente a:

- progettisti del settore della climatizzazione (formazione di base)
- tecnici di ditte produttrici e installatrici di impianti meccanici
- tecnici addetti alla verifica, manutenzione e controllo del funzionamento degli impianti.

CONOSCENZE PRELIMINARI SUGGERITE

Argomenti trattati nei moduli dell'area "Psicrometria e comfort" (PS1F, PS2F e PS3F), in quelli dell'area "Calcolo carichi termici" (CA1F, CA2F e CA3F) e nel modulo PR1F "Impianti di climatizzazione: tipologie e criteri di scelta progettuale".

PROGRAMMA DI DETTAGLIO

h. 9.00-13.00

Impianti di riscaldamento ad acqua: classificazione e prestazioni

- Caratteristiche generali degli impianti autonomi e centralizzati
- Impianti centralizzati a zona: circuito primario, circuito secondario
- Sistemi di distribuzione a sorgente, a collettore, monotubo
- Impianti indipendenti "modulari"
- Sistemi di riscaldamento a convezione a scambio diretto
- Piccoli sistemi a pompa di calore

- Comportamento ai carichi parziali dei sistemi di riscaldamento
- Elementi di calcolo e determinazione delle potenze effettive nelle condizioni di progetto delle unità terminali di scambio termico: radiatori e piastre, convettori e termoconvettori, unità termoventilanti, generatori di aria calda

h. 14.00-17.30

Esempi di progetto

- Esempio di progetto di un impianto autonomo con radiatori monotubo e modulare
- Esempio di progetto di un impianto centralizzato a zone con contabilizzazione
- Esempio di calcolo e dimensionamento di una centrale termica, generatori di calore, pompe, sistemi di espansione, sicurezze

DOCENTI

Ing. Gianfranco Gianni (Gianni Benvenuto Spa - Cernobbio, Como)

MATERIALE DIDATTICO

Dispense Aicarr complete di presentazioni utilizzate dal docente in formato cartaceo.

[Progettazione di impianti di climatizzazione misti aria/acqua: fondamentali \(PR 4F\)](#)

PRESENTAZIONE

Nel panorama delle possibilità progettuali degli impianti di climatizzazione, gli impianti misti aria-acqua costituiscono una valida alternativa agli impianti ad aria per l'ottenimento delle condizioni indoor desiderate. L'immissione in ambiente di una portata di aria primaria trattata centralmente e di una portata di aria secondaria trattata localmente costituiscono la peculiarità di questi impianti e, al contempo, sono indice della loro flessibilità progettuale e gestionale.

OBIETTIVI

Il modulo si propone di fornire le competenze fondamentali relative a:

- caratteristiche, peculiarità e campi di applicazione degli impianti misti aria-acqua
- caratteristiche e trasformazioni dell'aria primaria e dell'aria secondaria
- caratteristiche, temperature di funzionamento e criteri di scelta dei terminali ambiente.

A CHI E' INDIRIZZATO

Il modulo si rivolge principalmente a:

- progettisti termotecnici e civili
- installatori
- manutentori.

CONOSCENZE PRELIMINARI SUGGERITE

Conoscenza dell'aria umida, dei suoi trattamenti e del diagramma psicrometrico (mod. PS1F) e dei principi base della teoria del comfort termico e della qualità dell'aria interna (modd. PS2F e PS3F).

PROGRAMMA DI DETTAGLIO

h. 9.00-13.00 / 14.00-17.30

- Criteri per la scelta degli impianti
- Confronto energetico tra tipologie d'impianto
- Comportamento a carichi parziali ed effetti sul comfort
- Criteri per la suddivisione in zone
- Sistemi di risparmio energetico
- Verifica delle condizioni critiche
- Sistemi di raffrescamento e climatizzazione misti aria-acqua e ad acqua:
 - impianti a fan-coils
 - impianti a fan-coils e aria primaria
 - impianti a fan-coils a quattro tubi e aria primaria
 - impianti a pannelli radianti e aria primaria
 - impianti con induttori
 - soffitti freddi, travi fredde (cenni)
 - pompe di calore ad acqua ad anello chiuso

DOCENTI

Prof. Ing. Cesare Maria Joppolo (Politecnico di Milano –Dipartimento di Energia – AIR LAB)

MATERIALE DIDATTICO

Dispense Aicarr complete di presentazioni utilizzate dal docente in formato cartaceo.

[Progettazione di impianti di climatizzazione misti aria/acqua: dimensionamento \(PR 8F\)](#)

PRESENTAZIONE

Gli impianti misti aria/acqua rappresentano in molti casi la scelta tipologica ottimale e per questo motivo risultano molto diffusi. Per l'ottenimento e il mantenimento delle condizioni di progetto, e per raggiungere le prestazioni attese in termini di comfort e qualità dell'aria, è indispensabile in fase di progettazione seguire un preciso percorso procedurale e scegliere opportunamente i differenti componenti.

OBIETTIVI

Attraverso un'esercitazione guidata dal docente, il modulo si propone di trasmettere le competenze necessarie per:

- individuare le condizioni di progetto
- determinare i compiti della parte aria e della parte acqua
- scegliere e dimensionare il sistema di trattamento aria e le reti aerauliche
- scegliere e dimensionare i terminali ambiente e le reti idroniche
- determinare le modalità di regolazione che garantiscono i migliori risultati nelle differenti varianti applicative.

Al termine della giornata i partecipanti avranno avuto la possibilità di acquisire le competenze necessarie per progettare e dimensionare correttamente un impianto misto aria/acqua.

A CHI E' INDIRIZZATO

Il modulo si rivolge principalmente a:

- progettisti del settore della climatizzazione (formazione di base)
- tecnici di ditte produttrici e installatrici di impianti meccanici
- tecnici addetti alla verifica, manutenzione e controllo del funzionamento degli impianti.

CONOSCENZE PRELIMINARI SUGGERITE

Conoscenza dell'aria umida, dei suoi trattamenti e del diagramma psicrometrico (mod. PS1F) e dei principi base della teoria del comfort termico e della qualità dell'aria (modd. PS2F e PS3F), conoscenza qualitativa della componentistica (unità di trattamento aria, reti aerauliche e idroniche, terminali ad acqua) (mod. PR6F), teoria di base degli impianti misti aria/acqua (mod. PR4F).

PROGRAMMA DI DETTAGLIO

h. 9.00-13.00 / 14.00-17.30

Esercitazione guidata dal docente su un sistema misto aria/acqua di un edificio ad uso uffici

- Individuazione dei dati di riferimento
 - condizioni climatiche esterne e al contorno
 - profili di occupazione
 - fabbisogno carico termico invernale di progetto
 - carico termico estivo di progetto
- Scelta dei terminali ambiente
- Scelta e dimensionamento del sistema di trattamento aria
- Scelta dei percorsi delle reti aerauliche e idroniche
- Criteri di dimensionamento delle reti idroniche
- Schemi funzionale del sistema a quattro tubi con ventilconvettori ed aria primaria
- Schemi funzionale del sistema a due tubi con pannelli radianti ed aria primaria.

DOCENTI

Ing. Federico Pedranzini (Politecnico di Milano, Dipartimento di Energia, AIR LAB).

MATERIALE DIDATTICO

Dispense Aicarr complete di presentazioni utilizzate dal docente in formato cartaceo.

[Diffusione dell'aria in ambiente interno \(PR 5F\)](#)

PRESENTAZIONE

La corretta scelta delle apparecchiature di diffusione dell'aria incide in modo preponderante sul benessere termico e la qualità dell'aria nella zona normalmente occupata (IAQ). Il modulo, con un'impostazione teorico-pratica, fornisce i fondamenti per un opportuno dimensionamento degli apparecchi di diffusione dell'aria in funzione della destinazione d'uso degli ambienti da climatizzare. Intende inoltre fornire gli elementi di base per la valutazione delle varie tipologie impiantistiche analizzandone caratteristiche e peculiarità. Si accennerà anche alle principali varianti proposte nella revisione della UNI 10339.

OBIETTIVI

Il modulo si propone di:

- presentare i più importanti parametri relativi alla diffusione dell'aria;
- definire le principali caratteristiche e peculiarità dei vari tipi di apparecchi di diffusione in funzione della loro posizione di montaggio (a parete, a soffitto, a pavimento);
- indicare i principi teorico-pratici per la scelta dei sistemi di diffusione per miscelazione o per dislocamento, a portata costante e a portata variabile.

Al termine della giornata i partecipanti avranno avuto la possibilità di acquisire le conoscenze necessarie per:

- scegliere correttamente le apparecchiature in funzione delle caratteristiche dell'ambiente da climatizzare;
- determinare la velocità finale e la temperatura nel volume convenzionale occupato, il livello sonoro e la perdita di carico in base alla documentazione tecnica messa a disposizione dai costruttori/fornitori degli apparecchi di diffusione.

A CHI E' INDIRIZZATO

- progettisti del settore della climatizzazione
- tecnici di ditte installatrici di impianti meccanici
- tecnici dei clienti finali del settore terziario, in particolare del credito, del commercio, dello sport e della musica.

CONOSCENZE PRELIMINARI SUGGERITE

Conoscenza diagramma psicrometrico (PS1F), del benessere termoigrometrico (PS2F) e della qualità dell'aria interna (PS3F).

PROGRAMMA DI DETTAGLIO

h. 9.00-13.00 / 14.00-17.30

- Principali parametri relativi alla diffusione dell'aria
- Diffusione dell'aria con sistemi a miscelazione da parete, da soffitto, da pavimento: caratteristiche e peculiarità degli apparecchi
- Gli impianti ad aria primaria, a tutt'aria, a portata variabile
- Cassette terminali e regolatori di portata per impianti a portata costante e variabile
- Sistemi ad induzione, a "travi fredde", a "soffitti freddi"
- Sistemi a dislocamento
- Novità principali introdotte nella revisione della UNI 10339 con particolare riguardo all'"efficienza convenzionale di ventilazione"
- Esempi pratici di scelta degli apparecchi di diffusione per sistemi a miscelazione e a dislocamento

DOCENTI

Ing. Lodovico Oldrini, consulente

MATERIALE DIDATTICO

Dispense Aicarr complete di presentazioni utilizzate dal docente in formato cartaceo.

Unità di trattamento aria (PR 6F)

PRESENTAZIONE

Le unità di trattamento aria rappresentano il componente attivo di tutti gli impianti ad aria. La loro complessità deriva dal fatto che ad esse vengono affidati compiti molto diversi tra loro e che gli effetti dei singoli trattamenti previsti si compongono tramite leggi e correlazioni che devono essere dominate dal progettista. Per questo motivo non è pensabile di definire una unità di trattamento aria senza aver precedentemente reso esplicite le condizioni di funzionamento e le prestazioni richieste attraverso una analisi del sistema servito.

OBIETTIVI

Il modulo si propone di:

- illustrare gli aspetti funzionali, dimensionali e costruttivi dei componenti di una centrale di trattamento aria (CTA)
- descrivere la sequenza dei trattamenti subiti dall'aria umida all'interno di una CTA
- chiarire le logiche di regolazione delle CTA
- evidenziare le specificità delle CTA in relazione ai diversi sistemi impiantistici in cui è collocata.

Al termine della giornata i partecipanti avranno avuto la possibilità di acquisire le competenze necessarie per identificare e selezionare i componenti delle CTA in funzione delle prestazioni richieste, dell'applicazione specifica e della logica di regolazione.

A CHI E' INDIRIZZATO

Il modulo si rivolge principalmente a:

- progettisti del settore della climatizzazione (formazione di base)
- tecnici di ditte produttrici e installatrici di impianti meccanici
- tecnici addetti alla verifica, manutenzione e controllo del funzionamento degli impianti.

CONOSCENZE PRELIMINARI SUGGERITE

Conoscenza dell'aria umida, dei suoi trattamenti e del diagramma psicrometrico (mod. PS1F) e dei principi base della teoria del comfort termico e della qualità dell'aria (modd. PS2F e PS3F).

PROGRAMMA DI DETTAGLIO

h. 9.00-12.00

Componenti delle centrali di trattamento dell'aria (CTA)

- Componenti delle CTA
 - filtrazione
 - miscela
 - riscaldamento
 - raffreddamento semplice e con deumidificazione
 - recupero di calore

- raffreddamento gratuito diretto e indiretto
- sistemi di umidificazione
- Architettura delle CTA
- Specifiche tecniche e prescrizioni di capitolato per le CTA

h. 12.00-13.00 / 14.00-15.30

Architettura dei CTA nei diversi sistemi impiantistici

- a tutt'aria a portata costante
- a tutt'aria a portata variabile
- misti aria/acqua
- applicazioni ed esempi

h. 15.30-17.30

Caratteristiche costruttive delle centrali di trattamento dell'aria

- Specifiche tecniche e prescrizioni di capitolato per le CTA
- Involucro esterno dei gruppi
- Sezione ingresso aria
- Sezione filtrante
- Sezione di trattamento termico
- Recuperatori di calore
- Silenziatori e attenuatori acustici
- Sezione ventilante
- Motori elettrici
- Trasmissione

DOCENTE

Ing. Federico Pedranzini (Politecnico di Milano, Dipartimento di Energia, AIR LAB)

MATERIALE DIDATTICO

Dispense Aicarr complete di presentazioni utilizzate dai docenti in formato cartaceo

[Centrali termiche \(CE 1F\)](#)

PRESENTAZIONE

Le centrali termiche sono il cuore di ogni impianto di riscaldamento installato in ogni edificio. Sono anche il punto in cui avviene la trasformazione dell'energia chimica contenuta nei combustibili in energia termica, con i problemi connessi alla massimizzazione del rendimento utile. Di qui l'importanza di conoscere gli aspetti fondamentali delle centrali.

Il corso consiste in una panoramica generale sulle centrali termiche dotate di apparecchiature di combustione a combustibile gassoso (con particolare riferimento ai generatori a condensazione dei fumi) e liquido. Sono analizzati i generatori di calore, gli scambiatori di calore, le pompe di circolazione, i dispositivi di sicurezza. Scopo del corso è illustrare anche le principali normative concernenti le centrali termiche a gas

ed a combustibile liquido. Un cenno è anche posto all'inquadramento normativo agli effetti della Prevenzione Incendi e per quanto concerne i dispositivi di sicurezza per gli impianti termici ad acqua calda (raccolta R 2009 INAIL - ex ISPEL).

OBIETTIVI

Il modulo si propone di:

- fornire le conoscenze di base sulle normative concernenti le centrali termiche, l'adduzione dei combustibili gassosi e liquidi, l'evacuazione dei fumi, i dispositivi di sicurezza
- illustrare il funzionamento dei generatori di calore, con riferimento ai fattori che concorrono a determinarne il rendimento medio stagionale
- dettagliare i principi dell'ottimizzazione del rendimento con uso di generatori a condensazione per impianti con temperatura del fluido termovettore tradizionale (70°) e per impianti a bassa temperatura.
- illustrare alcune tecniche di intervento su impianti e/o edifici esistenti
- dettagliare i principi dell'ottimizzazione dei consumi elettrici delle pompe di circolazione
- fissare le caratteristiche e criteri di scelta degli scambiatori di calore
- illustrare le peculiarità dei dispositivi di sicurezza e di espansione
- proporre l'analisi pratica di uno schema reale di una centrale termica, con commenti.

Al termine della giornata i partecipanti potranno essere in grado, esaminando una centrale, di riconoscerne le caratteristiche dei componenti e di valutarne, di massima, possibili interventi di ottimizzazione energetica.

A CHI E' INDIRIZZATO

Il modulo si rivolge principalmente a:

- praticanti presso studi tecnici professionali
- personale di uffici tecnici di ditte installatrici
- personale tecnico di ditte di manutenzione e gestione di impianti di combustione
- personale tecnico di amministrazioni pubbliche
- gestori di strutture pubbliche o private
- studenti in discipline tecniche, quale avvicinamento alle applicazioni pratiche delle conoscenze teoriche già acquisite.

CONOSCENZE PRELIMINARI SUGGERITE

Conoscenze di base di fisica tecnica. Non sono strettamente necessarie professionalità specialistiche.

PROGRAMMA DI DETTAGLIO

h. 9.00-13.00 / 14.00-15.00

Combustione, generatori di calore, sicurezza

- Combustibili e combustione. Fattori che influiscono sul rendimento dei generatori di calore
- Generatori di calore
 - aspirati, pressurizzati, in ghisa, in acciaio; a tubi di fumo
 - a temperatura scorrevole (a bassa temperatura)
 - a condensazione. Principi dello sfruttamento del calore latente dei fumi. Curve di rendimento in funzione del fattore di carico. Conseguenze sul rendimento medio stagionale
- Bruciatori di gas e combustibili liquidi. Cenni alla riduzione degli inquinanti

- Reti e componenti di alimentazione e stoccaggio del combustibile
 - cenno alla procedura di calcolo rete gas < 35 kW (appendice A UNI 7129)
- Norme di sicurezza e prevenzione incendi
 - termini e definizioni: D.M. 30/11/1983: cenni durante l'esposizione dei vari argomenti
 - procedure per l'ottenimento del Certificato di Prevenzione incendi: cenno al DPR 1° agosto 2011 n° 151; attività soggette ai controlli di P.I.: allegato I al DPR 151/11.
 - centrali termiche a combustibili gassosi: D.M. 12/4/1996. Illustrazione sintetica
 - centrali termiche a combustibili liquidi: Decreto 28/04/2005. Illustrazione sintetica
 - norme per la sicurezza degli impianti: Decreto 22/01/08 n. 37; cenni UNI 7129 ed UNI 7131
 - UNI 10738 (D.M. 26/11/98): verifica dell'idoneità di impianti gas esistenti al 13 marzo 1990
 - UNI 11137: verifiche di tenuta degli impianti interni gas in esercizio successivi al 13 marzo 1990
 - reti di distribuzione gas combustibile: D.M. 24/11/1984 (cenni ai soli impianti interni alle utenze industriali)
 - stoccaggio GPL: D.M. 14/05/2004. Illustrazione sintetica
 - camini. Normative: UNI EN 1443 (classificazione camini), UNI 10642 (classificazione apparecchi). UNI 9615 (camini singoli) UNI 10640 e UNI 10641 (condotti collettivi ramificati): richiamo esempi di calcolo ivi illustrati. UNI EN 13384-1 (camini asserviti ad un solo apparecchio) UNI EN 13384-2 (camini asserviti a più apparecchi), UNI 10845 (funzionalità camini esistenti < 35 kW, intubamento camini esistenti)
 - generatori a condensazione < 35 kW: UNI 11071
 - generatori di calore a legna: UNI 10683

h. 15.00-17.30

Componenti delle centrali termiche ad acqua calda.

- Pompe di circolazione: tipologie. Criteri di scelta. Pompe a portata variabile. Pompe in serie ed in parallelo
- Scambiatori di calore
 - formule di calcolo
 - scambio termico negli scambiatori in controcorrente ed equicorrente
 - scambiatori di calore a fascio tubero
 - scambiatori di calore a piastre
- Norme per apparecchi contenenti liquidi caldi sotto pressione – Raccolta R edizione 2009 Inail (ex ISPESL): inquadramento generale
 - dispositivi di sicurezza, controllo e regolazione
 - sistemi di espansione: a vaso aperto e a vaso chiuso. Origine degli algoritmi di calcolo dei vasi chiusi autopressurizzati e prepressurizzati
- Circuitazione sicurezza e regolazione delle centrali termiche. Illustrazione esempio di schema idronico funzionale di una centrale termofrigorifera. Commenti.

DOCENTE

Ing. Massimo Silvestri (Studio tecnico Silvestri & Associati)

MATERIALE DIDATTICO

Dispense Aicarr complete di presentazioni utilizzate dai docenti in formato cartaceo.
Testo DM 1/12/75 - raccolta R 2009 Inail - Testi D.M. 12/04/1996 e D.M. 28/04/2005.

Centrali e impianti idrici - Sistemi di scarico acque reflue (CE 2F)

PRESENTAZIONE

Le centrali idriche e le reti di distribuzione consentono di addurre l'acqua potabile messa a disposizione dall'Ente erogatore sino ai rubinetti di casa. Ai fini igienici è essenziale che la potabilità dell'acqua sia conservata e, se possibile, la qualità venga migliorata. Le reti di scarico delle acque usate consentono poi il recapito delle stesse in fognatura e ciò deve poter avvenire senza problemi. Di qui l'importanza di conoscere le caratteristiche fondamentali di questi impianti ed i relativi criteri di dimensionamento.

Il modulo consiste in una panoramica generale sugli impianti di adduzione idrica e sui sistemi di scarico delle acque usate. L'esposizione darà importanza particolare alle problematiche di risparmio idrico, di ottimizzazione dei consumi di energia, di salvaguardia dell'acqua da contaminazioni. Sono analizzati i principali componenti dei sistemi di produzione acqua calda sanitaria e le principali norme e leggi concernenti l'acqua potabile e la sua distribuzione ed utilizzo.

OBIETTIVI

Il modulo si propone di:

- illustrare il quadro normativo legislativo di riferimento e le norme di riferimento per la Regola dell'Arte per impianti di adduzione idrica ed i sistemi di scarico delle acque usate
- fissare le caratteristiche dei principali componenti di impianto
- offrire un esempio di dimensionamento di un impianto di produzione acqua calda sanitaria e di una rete di distribuzione acqua calda, fredda e ricircolo
- chiarire i criteri di dimensionamento di un sistema di scarico di acque usate con esempio tratto dalla Norma UNI EN 12056.

Al termine della giornata i partecipanti potranno essere in grado, con un poco di pratica e con l'aiuto delle norme tecniche distribuite, di dimensionare un sistema di produzione di acqua calda sanitaria e le reti di distribuzione e di scarico acque usate di un edificio.

A CHI E' INDIRIZZATO

Il modulo si rivolge particolarmente a:

- praticanti presso studi tecnici professionali
- personale di uffici tecnici di ditte installatrici
- personale tecnico di ditte di manutenzione e gestione di impianti idrici e di scarico
- personale tecnico di Amministrazioni pubbliche
- gestori di strutture pubbliche o private
- studenti in discipline tecniche, quale avvicinamento alle applicazioni pratiche delle conoscenze teoriche già acquisite

CONOSCENZE PRELIMINARI SUGGERITE

Conoscenze di base di fisica tecnica. Non sono strettamente necessarie professionalità specialistiche.

PROGRAMMA DI DETTAGLIO

h. 9.00-13.00 / 14.00-15.00

Stoccaggio, pressurizzazione e distribuzione dell'acqua

- Impianti di adduzione idrica e sistemi di scarico delle acque usate: inquadramento nell'ambito del Decreto 28/01/08 n° 37. Struttura generale delle norme per impianti idrici e di scarico. Importanza del risparmio idrico
- Potabilità dell'acqua: Direttiva acque (Decreto 2/2/2001 n. 31). Cenni al Decreto 6 aprile 2004 n. 174
- Scarichi: cenni ai decreti 11/5/1999 n. 152 e 12/6/2003 n. 185
- Impianti di adduzione idrica: norma UNI 9182/09. Illustrazione dei principali argomenti
 - utilizzi acqua non potabile
 - stoccaggio acqua potabile. Avvertenze
 - provvedimenti contro la contaminazione. Disconnettori
 - pressione nelle reti idriche: minima, massima, sistemi di pressurizzazione, autoclavi. Schema di calcolo
 - dimensionamento reti di adduzione idrica. Unità di carico. Contemporaneità. Esempio di calcolo
 - fabbisogno acqua calda sanitaria. Esempio di calcolo
 - reti di ricircolo: dimensionamento. Esempio di calcolo
 - componenti e loro installazione: principali prescrizioni. Diagramma di Tillmann
 - collaudo degli impianti idrici. Cenni alle operazioni di gestione e manutenzione
- Norma UNI EN 806: caratteristiche fondamentali, cenni al dimensionamento semplificato contenuto nella norma.

h. 15.00-17.30

Impianti di scarico

- Impianti di scarico delle acque usate: UNI EN 12056. Illustrazione dei principali argomenti:
 - come funziona un sistema di scarico? Problematiche principali
 - come è composto un sistema di scarico? Schema generale. Esempi di sistemi. Particolarità di scarico (edifici pluripiano a terrazze, scarico acque sotto la quota di riflusso)
 - dimensionamento sistemi di scarico. Unità di scarico. Contemporaneità. Esempio di calcolo tratto dalla norma

DOCENTE

Ing. Massimo Silvestri (Studio tecnico Silvestri & Associati)

MATERIALE DIDATTICO

Dispense Aicarr complete di presentazioni utilizzate dai docenti in formato cartaceo.

Manuale tecnico UNI con la raccolta delle norme tecniche inerenti impianti di adduzione idrica e sistemi di scarico delle acque usate.

[Macchine frigorifere e pompe di calore: fondamentali \(CE 3F\)](#)

PRESENTAZIONE

La pompa di calore è il dispositivo di maggiore efficienza termodinamica nel trasformare energia per la climatizzazione degli ambienti. Ha un rapporto molto stretto con le macchine frigorifere, tanto che spesso con poche modifiche lo stesso apparecchio opera come pompa di calore e come macchina frigorifera.

Il suo impiego corretto richiede la conoscenza dettagliata dei suoi elementi fondamentali e dei principi di funzionamento. Le diverse pompe di calore si distinguono sia a seconda della fonte di energia per il loro

funzionamento (energia elettrica o un combustibile come il gas naturale) che per le sorgenti termiche da cui la macchina viene alimentata. Sono di particolare importanza anche le problematiche connesse da un lato ai fluidi operativi in continua evoluzione dall'altro ai compressori con caratteristiche molto diverse a seconda della tecnologia impiegata. Non va dimenticata l'esigenza sempre più sentita di riuscire a parzializzare queste macchine senza incorrere nelle gravi penalizzazioni di un tempo.

Nella valutazione del possibile investimento nella pompa di calore si deve riuscire a stimare in modo sufficientemente attendibile la prestazione stagionale della macchina che dipende sia dalle sue caratteristiche che dalla località in cui è ubicata e dal tipo di carico, oltre che dal criterio con cui è stata selezionata la sua taglia.

OBIETTIVI

Il modulo si propone di presentare i principi fisici, i componenti della macchina e la loro influenza sul suo funzionamento.

Alla fine della giornata si avrà avuto la possibilità di acquisire le conoscenze necessarie per:

- stimare le potenziali prestazioni termodinamiche a partire dal diagramma di stato del fluido operativo
- eseguire valutazioni sulle prestazioni stagionali delle macchine che utilizzano come sorgente l'aria esterna.

A CHI E' INDIRIZZATO

Il modulo si rivolge principalmente a:

- progettisti di impianti
- installatori
- costruttori
- energy manager.

CONOSCENZE PRELIMINARI SUGGERITE

Conoscenze elementari di matematica e di fisica, con particolare riferimento alla termodinamica.

PROGRAMMA DI DETTAGLIO

h. 9.00-13.00

- Principi della termodinamica. Proprietà fisiche delle sostanze. Diagramma termodinamici. Cicli frigoriferi a compressione di vapore. Cicli frigoriferi ad assorbimento
- Generalità sulle macchine frigorifere e sulle pompe di calore a compressione. I componenti delle macchine: compressori, evaporatori, condensatori, valvola di laminazione. I fluidi frigoriferi.
- Indici di prestazione delle macchine. Valutazione di efficienza mediante diagrammi di stato del fluido operativo.

h. 14.00-17.30

- Generalità sulle macchine frigorifere e sulle pompe di calore ad assorbimento. Coppie di fluidi impiegati. Componenti.
- Le macchine frigorifere e le pompe di calore a gas: ad assorbimento; con motore endotermico.

- Le sorgenti della pompa di calore e i pozzi termici della macchina frigorifera. Pompe di calore e macchine frigorifere che operano sull'aria esterna. Il problema dello sbrinamento.
- Valutazione del COP stagionale con il metodo degli intervalli (bin method) e costruzione di distribuzioni mensili di temperatura partendo da dati sintetici

DOCENTE

Prof. Ing. Renato Lazzarin (Università degli Studi di Padova - Dipartimento di Tecnica e Gestione dei Sistemi industriali DTG)

MATERIALE DIDATTICO

Dispense Aicarr complete di presentazioni utilizzate dal docente in formato cartaceo.
Diagrammi termodinamici.
Volume "Pompe di calore: parte teorica, parte applicativa" (R. Lazzarin, SGE Editore)

NOTE

Si consiglia ai partecipanti di portare con sé a lezione un computer con il software Excel e un righello per la corretta lettura dei diagrammi

Centrali frigorifere (CE 4F)

Le pompe di calore si stanno sempre più diffondendo come generatori degli impianti di riscaldamento. Sono macchine ben più complesse delle caldaie: è fondamentale conoscere bene il loro funzionamento per poterle dimensionare ed installare correttamente. Attualmente si registra un po' di superficialità nella loro applicazione, dovuta a scarsa conoscenza. Il dimensionamento delle macchine e la loro ottimizzazione energetica/economica nel corso della stagione può essere effettuata solo mediante la gestione dei livelli termici dell'acqua prodotta, della scelta accurata della tipologia di macchina più adatta, dell'utilizzo o meno di un secondo generatore di integrazione o emergenza.

Il corso è pratico, nel senso che l'obiettivo principale è quello di imparare a:

- dimensionare la pompa di calore più adatta alle proprie esigenze
- capire quando sia necessario o conveniente integrarla con un altro generatore o sistema di produzione (solare termico, fotovoltaico, ecc)
- capire come utilizzare le pompe di calore con terminali tradizionali, come i radiatori
- capire come gestire la produzione di acqua calda sanitaria
- stimare il consumo energetico annuale di un impianto
- stimare il costo annuale di un impianto.

A CHI E' INDIRIZZATO

Il corso si rivolge principalmente a:

- progettisti
- installatori
- manutentori
- costruttori
-
- Energy Manager

PROGRAMMA DI DETTAGLIO

h. 9.00-13.00

Elementi di base

- Pompe di calore a compressione: cenni sui cicli frigoriferi e principali tipologie
- Pompe di calore a compressione: cenni sul ciclo frigorifero
- Sistemi VRF - VRV e sistemi VRF misti: cenni
- Refrigeranti e compressori più idonei
- L'importanza delle prestazioni ai carichi parziali
- Sorgenti termiche: aria, acque superficiali e terreno
- Problematiche delle PdC ad aria: gestione dello sbrinamento
- Problematiche delle PdC geotermiche: derive termiche
- Problematiche delle PdC ad acque superficiali: energia di pompaggio e filtrazione
- Terminali adatti alle pompe di calore: radiatori, fan-coil, sistemi ad aria, sistemi radianti
- La produzione di acqua calda sanitaria con le PdC: dimensionamento del sistema (utilizzo di software)

h. 14.00-17.30

Criteri di scelta della PdC più adatta

- L'importanza del clima della località (spiegazione software aicarr)
- L'importanza delle logiche di controllo e delle logiche di sbrinamento
- Solo pompa di calore o pompa di calore + caldaia:
 - scelta basata sul clima e relativo dimensionamento
 - scelta basata sulle prestazioni energetiche (uso software) e relativo dimensionamento
 - scelta basata sui costi di esercizio (uso software) e relativo dimensionamento
 - scelta basata sull'impatto ambientale (uso software) e relativo dimensionamento

Applicazioni particolari

- Pompe di calore a compressione affiancate a pompe di calore ad assorbimento: scelta e dimensionamento
- Pompe di calore + solare termico: scelta e dimensionamento
- Pompe di calore a compressione + fotovoltaico: scelte e dimensionamento (uso software)
- Cenni sul recupero termodinamico

DOCENTE

Ing. Michele Vio, libero professionista.

MATERIALE DIDATTICO

Dispense Aicarr complete di presentazioni utilizzate dai docenti in formato cartaceo. Software

NOTA BENE: Può essere utile, ma non fondamentale, portare un personale computer

CONOSCENZE PRELIMINARI SUGGERITE

Conoscenza di base dei cicli termodinamici.

Regolazione automatica: fondamenti e applicazioni (RE 1F)

PRESENTAZIONE

La regolazione automatica degli impianti di riscaldamento e condizionamento. Le leggi e le normative recenti sulle prestazioni energetiche degli edifici contemplano anche un "rendimento di regolazione" nel calcolo del rendimento globale stagionale degli edifici.

OBIETTIVI

Il modulo si propone di fornire ai partecipanti le conoscenze essenziali relativamente ai seguenti argomenti:

- fondamenti della regolazione automatica di impianti di climatizzazione
- dimensionamento delle valvole di regolazione
- applicazioni della regolazione automatica negli impianti di climatizzazione
- risparmio energetico mediante regolazione degli impianti.

A CHI E' INDIRIZZATO

Il modulo si rivolge principalmente a:

- tecnici progettisti
- tecnici di conduzione e di manutenzione degli impianti
- energy manager.

CONOSCENZE PRELIMINARI SUGGERITE

Fondamenti di fisica (termotecnica ed elettrotecnica), conoscenza degli impianti di climatizzazione.

PROGRAMMA DI DETTAGLIO

Fondamenti

h.9.00-11.30

- Scopi e tecniche della regolazione
- Comportamento dei regolatori: on-off, P, P+I, P+I+D
- Caratteristiche degli impianti: costante di tempo, scelta dei modi di regolazione
- Comportamento dinamico, ottimizzazione dei parametri

h. 11.45-13.00

- I sensori utilizzati negli impianti di climatizzazione
- Caratteristiche degli attuatori
- Caratteristiche e dimensionamento delle valvole di regolazione: coefficiente di portata, autorità, formule e diagrammi

Applicazioni

h. 14.00-15.30

- Impianti di riscaldamento autonomi e centralizzati
- Regolazione ambiente e climatica
- Ottimizzatori
- Contabilizzazione del calore e ripartizione delle spese
- Sottostazioni di riscaldamento urbano
- Centrali di produzione del calore, sequenza di generatori
- Risparmi energetici negli impianti

h. 15.45-17.00

- Impianti di condizionamento a tutta aria a portata costante
- Impianti a portata variabile (VAV)
- Circuiti fondamentali di regolazione
- Impianti misti (a induzione, a ventilconvettori, a pannelli radianti)
- Condizionatori aria primaria
- Regolazione acqua secondaria
- Regolazione ambiente
- Commutazione estate-inverno
- Regolazione ambiente DDC
- Risparmio energetico dovuto alla regolazione degli impianti

h. 17.00-17.30

- Introduzione ai sistemi di supervisione
- Conclusioni

DOCENTE

Aurelio Rigamonti

MATERIALE DIDATTICO

Dispense Aicarr complete di presentazioni utilizzate dal docente in formato cartaceo

[Il progetto: procedure, documenti e legislazione \(NO 1F\)](#)

PRESENTAZIONE

La stesura di un progetto richiede un percorso complesso che assicuri il recepimento delle richieste del Committente, la perfetta interpretazione degli elaborati sia dal punto di vista tecnico che economico. Il processo di progettazione deve far riferimento a norme specifiche, deve produrre capitolati e specifiche tecniche con validità contrattuale, deve fornire un preciso computo metrico che identifichi con esattezza le opere da eseguirsi. Il modulo fornisce una panoramica completa delle tematiche da affrontare per raggiungere tale obiettivo.

I richiami ai disposti Legislativi D Lgs. 163/2006 - DPR 207/2010, aggiornati agli ultimi Decreti Legge, e alla procedura di Commissioning, contribuiranno a conoscere tale percorso nella forma più attuale.

OBIETTIVI

Fornire le basi per una corretta progettazione, alla luce della normativa vigente, che consentano un percorso virtuoso nel rispetto delle esigenze del Committente e con una precisa definizione dell'appalto e che portino, nei tempi e con i costi previsti, alla soddisfazione comune degli attori: Committente, Team di progettazione e Appaltatore.

A CHI E' INDIRIZZATO

Il modulo si rivolge principalmente a:

- liberi professionisti
- società di Ingegneria e appaltatori che operano nei settori pubblico e privato

CONOSCENZE PRELIMINARI SUGGERITE

Una minima esperienza nella progettazione e nella conduzione del cantiere è necessaria per poter seguire il percorso relativo anche alla parte contrattuale e di Commissioning.

PROGRAMMA DI DETTAGLIO

h. 9.00-13.00

Progetto

- Il processo di progettazione ed il controllo della qualità del progetto
- I requisiti del Committente
- Le basi del Progetto
- Il Progetto integrato
- Il sistema qualità nella progettazione
- Qualità del progetto e norme tecniche
- Qualità e cantierabilità del progetto
- Procedure di calcolo
- Gli strumenti della progettazione
- Gli elaborati di progetto
- Progetto di massima, definitivo, esecutivo
- Norme nazionali per il progetto di opere pubbliche: gli elaborati per la gestione del progetto e l'appalto
- Il Commissioning nella fase di Progettazione

h. 14.00-17.30

Capitolati

- Committenti pubblici e privati
- Le gare d'appalto
- Impostazione dei capitolati d'appalto
- Termini e definizioni
- Descrizione e oggetto dell'appalto
- Criteri di partecipazione e di aggiudicazione delle gare
- Norme e condizioni generali
- Norme e condizioni economiche, prezzi e importi

- Oneri della ditta assuntrice
- Oneri del committente
- Stati di avanzamento lavori, pagamenti, penali
- Inadempienze e controversie

Specifiche tecniche

- Impostazione dei documenti di capitolato tecnico
- La descrizione dei materiali
- La qualità dei materiali
- Le modalità di posa
- I riferimenti normativi

Computo metrico ed elenco dei prezzi unitari

- La analisi dei prezzi
- Costo dei materiali
- Costo della mano d'opera
- Oneri vari, trasporti
- Pese generali ed utile d'impresa
- Prezziari di riferimento
- Tempari di riferimento
- I listini prezzi
- Software per la analisi dei prezzi, di computi, elenchi prezzi, per la gestione delle offerte e dei cantieri

DOCENTE

Ing. Gian Paolo Perini (Tecnoprogetti & Partners)

MATERIALE DIDATTICO

Dispense AiCARR complete di presentazioni utilizzate dal docente in formato cartaceo.
Codice dei contratti pubblici: D Lgs 163/2006 - DPR 207/2010.

DATA DI SVOLGIMENTO

Le date dei corsi sono in corso di definizione.

FONDAMENTI

QUOTE DI PARTECIPAZIONE

Soci AICARR * **	180 € a modulo + IVA
Non Soci	310 € a modulo + IVA

* I dipendenti delle aziende associate ad Aicarr hanno diritto alla quota Soci Aicarr.

** Per beneficiare delle quote agevolate riservate ai Soci AICARR è necessario essere in regola con la quota associativa dell'anno in corso.

Le quote indicate si riferiscono a un modulo della Scuola AICARR, cioè a una giornata di lezione. La quota comprende la partecipazione alle lezioni, le dispense in formato cartaceo, l'attestato di partecipazione, colazione di lavoro e coffee-break.

In caso di iscrizione a più moduli, sono applicati i seguenti sconti:

- iscrizione da 5 a 9 moduli > sconto del 5%
- iscrizione a più di 9 moduli > sconto del 10%

Per iscrizioni multiple (più persone appartenenti alla stessa azienda) o ad un numero di moduli superiore a 17, la Segreteria è a disposizione per verificare le migliori condizioni.

Le spese per corsi di aggiornamento professionale sono fiscalmente deducibili dal reddito dei liberi professionisti nella misura del 50 per cento (art. 54 comma 5 del DPR 22.12.1986 N. 917 e successive modifiche).

COME ISCRIVERSI

- Apri il form di iscrizione on-line che trovi alla pagina Prossimi corsi cliccando sul pulsante ISCRIVITI corrispondente alla Scuola AICARR. Ricordati, se sei Socio, di fare prima il login.

Se vuoi scegliere liberamente i moduli, seleziona la quota "moduli a scelta libera" e quindi i moduli a cui vuoi iscriverti. Il sistema calcolerà la quota di partecipazione complessiva applicando gli sconti previsti in base al numero di moduli che hai selezionato.

In alternativa, puoi scegliere il "Programma FONDAMENTI" tra quelli proposti. Il sistema ti proporrà i 20 moduli compresi nel programma selezionato e la relativa quota di partecipazione complessiva.

Il termine ultimo per iscriversi è **dieci giorni prima del modulo**.

- Procedi al pagamento della quota di partecipazione:

- al momento dell'iscrizione direttamente on-line con carta di credito

- entro sette giorni prima del modulo (del primo modulo in caso di iscrizione a più moduli) con bonifico bancario intestato a:

AICARR FORMAZIONE SRL
Banca Popolare di Sondrio - Ag. 13 MILANO
IBAN: IT7 5 C0569 60161 2000008769X96

REGOLAMENTO

La tua iscrizione, per essere valida, deve essere accompagnata dal pagamento della quota di partecipazione. La quota di partecipazione va versata entro il termine indicato qui sopra. Per ragioni organizzative non ci è possibile accettare né iscrizioni né pagamenti in loco.

Iscriviti solo se sei ragionevolmente certo di partecipare. Se dopo esserti iscritto cambi idea, comunicalo alla Segreteria appena possibile anche se non hai ancora versato la quota di partecipazione: teniamo conto della tua iscrizione per il raggiungimento del numero massimo o minimo di partecipanti, per stampare il materiale didattico, prenotare la colazione di lavoro, ecc.

Una volta iscritto, in caso di impossibilità a partecipare un modulo puoi:

- entro cinque giorni lavorativi dalla data del corso:
 - disdire la tua iscrizione, comunicandolo per iscritto alla Segreteria via mail o fax. La quota di partecipazione versata ti sarà integralmente restituita, salvo 20,00 euro che saranno trattenuti per le spese di segreteria.
- entro il giorno precedente il corso:
 - farti sostituire, comunicando alla Segreteria il nome di chi prenderà il tuo posto
 - comunicarci la tua impossibilità a partecipare. Non avrai diritto al rimborso della quota di partecipazione versata ma potrai iscriverti a un altro modulo della Scuola in sostituzione di quello che non hai potuto frequentare

Disdette comunicate dopo il quinto giorno lavorativo precedente la data del corso o l'eventuale non presenza al corso non daranno diritto ad alcun rimborso.

Ogni modulo prevede un numero massimo di 30 partecipanti: nel caso non ci fossero più posti disponibili, ti avviseremo via mail nelle ore successive al ricevimento della tua iscrizione e la quota di partecipazione eventualmente già versata ti sarà integralmente restituita.

In caso di mancato raggiungimento del numero minimo di partecipanti, il corso sarà annullato. Sarai avvisato via mail al più tardi cinque giorni lavorativi prima della data del modulo e la quota di partecipazione già versata ti sarà integralmente restituita.

L'attestato di partecipazione ti verrà rilasciato solo se avrai preso parte ad almeno il 70% delle ore previste per il corso.

NUOVI SOCI

Per associarsi è necessario compilare la [domanda di ammissione](#) ad AICARR.

La quota associativa annuale per i nuovi iscritti è di 135.00 euro + 5.00 euro (esenti IVA). L'importo di complessivi 140.00 euro non va versato con la quota di partecipazione al corso ma separatamente, con le modalità indicate nella pagina [Come associarsi](#) della sezione "chi siamo".

INFORMAZIONI

AICARR – Pina Caccamo
Tel. 02 67479270
Fax 02 67479262



E-mail: pinacaccamo@aicarr.org

Scuola di Climatizzazione - Approfondimenti - IMPIANTI GEOTERMICI

PRESENTAZIONE

Il corso si propone di illustrare gli argomenti peculiari degli impianti di tipo geotermico con un percorso che parte dalle nozioni fondamentali e si conclude con il dimensionamento degli impianti. Al termine del corso, i partecipanti avranno acquisito le conoscenze necessarie per la progettazione e realizzazione di un campo sonde geotermiche, anche complesso, e saranno in grado di “leggere” il progetto di un impianto geotermico.

A CHI SI RIVOLGE

- Progettisti del settore della climatizzazione
- Energy Manager
- Tecnici che operano in aziende di gestione e fornitura di sistemi energetici
- Tecnici addetti alla verifica, manutenzione e controllo del funzionamento degli impianti
- Tecnici di enti locali

CONOSCENZE PRELIMINARI SUGGERITE

Principio di funzionamento di una pompa di calore. Metodologie di calcolo dei carichi termici e frigoriferi e del fabbisogno energetico di un edificio.

MODULI

Geotermia e pompe di calore a terreno: fondamenti - MOD. ER3A

PROGRAMMA DI DETTAGLIO

Il modulo introduce le diverse tipologie di impianto: a ciclo chiuso o aperto, con acqua superficiale o di falda, con tubi orizzontali o verticali. Sarà illustrato anche il test di risposta termica che consente di affinare la conoscenza del terreno ai fini dello scambio. Inoltre, saranno approfondite le modalità di dimensionamento delle termosonde, nelle versioni a tubi verticali e nelle nuove versioni con scavo orizzontale in trincea e sistemi a tubi plurimi interrati. Infine, verranno presentate alcune applicazioni reali per valutare le potenzialità energetiche ed economiche delle diverse tecnologie.

- Generalità
- GHP - Geothermal Heat Pump: diffusione nel mondo
- Il terreno come sorgente termica
- Sistemi con sorgente acqua o terreno
- Sistemi open-loop, a ciclo aperto
- Sistemi closed loop, a ciclo chiuso
- Sistemi verticali – tubi a U, sonde coassiali
- Proprietà del suolo
- Dimensionamento dei sistemi di pompaggio e circolazione
- Applicazioni tipiche
- Esempio realizzato – bilancio energetico

DOCENTE

Ing. Fabio Minchio (PhD in energetica, progettista ed esperto in impianti geotermici).

MATERIALE DIDATTICO

Volume "Geotermia e pompe di calore - Guida pratica agli impianti geotermici e di climatizzazione" (S. Basta, F. Minchio, Ed. Geotermia.org). Dispense AiCARR complete di presentazione utilizzata dal docente in formato cartaceo.

NB: è indispensabile che i partecipanti portino al corso un PC portatile con installato un foglio di calcolo (Excel o equivalente).

LUOGO E DATA DI SVOLGIMENTO

I corsi saranno in calendario dal 15 aprile al 30 giugno 2014

Il dimensionamento degli impianti geotermici - MOD. ER4A

PROGRAMMA DI DETTAGLIO

Il modulo affronta il tema del dimensionamento di impianti con sonde geotermiche verticali e descrive i parametri che influenzano tale dimensionamento per consentire la valutazione dell'impatto e l'identificazione delle soluzioni.

h. 10:00/18:30

- Fasi del processo di dimensionamento
- Valutazione delle proprietà termofisiche e interpretazione del TRT
- Determinazione dell'energia prelevata e immessa da e verso il terreno
- Principali metodi e strumenti di dimensionamento: metodo analitico e metodi basati sulle funzioni di trasferimento. Confronto con un caso studio.
- Norma UNI 11466:2012
- Metodo Ashrae per il dimensionamento: esercitazione su foglio elettronico
- Impatto del moto dell'acqua di falda sul dimensionamento
- Valutazione impatto termico sul sottosuolo
- Esempi e casi studio

h. 14.00-17.30

- Esercitazione su metodo Ashrae su foglio elettronico
- Impatto del moto dell'acqua di falda sul dimensionamento
- Valutazione impatto termico sul sottosuolo
- Esempi e casi studio

CONOSCENZE PRELIMINARI SUGGERITE

Principio di funzionamento di una pompa di calore (mod. CE3F Pompe di calore: fondamenti e applicazioni).

Metodologie di determinazione dei carichi termici e frigoriferi e del fabbisogno energetico di climatizzazione di un edificio (mod. CA1F Caratteristiche termofisiche dell'involucro edilizio - CA2F Calcolo dei carichi termici estivi - CA3F Calcolo dei carichi termici invernali).

Fondamenti relativi agli impianti geotermici (mod. ER3A – Geotermia e pompe di calore: fondamenti).

Registrazione e consegna materiale didattico dalle ore 9.30.

DOCENTI

Ing. Fabio Minchio (PhD in energetica, progettista ed esperto in impianti geotermici).

MATERIALE DIDATTICO

Volume "Geotermia e pompe di calore - Guida pratica agli impianti geotermici e di climatizzazione" (S. Basta, F. Minchio, Ed. Geotermia.org). Dispense AiCARR complete di presentazione utilizzata dal docente in formato cartaceo. Foglio elettronico con metodo ASHRAE Implementato.

N.B.: è indispensabile che i partecipanti portino con sé a lezione un PC portatile con installato un foglio di calcolo (tipo Excel o equivalente).

LUOGO E DATA DI SVOLGIMENTO

I corsi saranno in calendario dal 15 aprile al 30 giugno 2014

Approfondimenti

AQ 1A

Trattamento acqua – Controllo della Legionella Pneumophila

PRESENTAZIONE

L'acqua, il fluido più utilizzato negli impianti termici, incrosta e corrode e negli impianti sanitari può provocare malattie anche gravi. E' quindi fondamentale che chi opera nel campo degli impianti tecnici abbia solide competenze in materia e sappia conferire caso per caso all'acqua le caratteristiche idonee.

OBIETTIVI

Il modulo si propone di:

fissare i fondamenti di chimica dell'acqua e problemi originati dalle sostanze che essa contiene

- approfondire i principi di funzionamento degli apparecchi di trattamento dell'acqua, come filtri, addolcitori, demineralizzatori e osmotizzatori
- chiarire le principali funzioni dei prodotti chimici
- illustrare la legislazione e normativa di riferimento
- dettagliare i fondamenti del trattamento dell'acqua per la produzione d'acqua calda sanitaria, per gli impianti di riscaldamento e condizionamento, di produzione vapore, ad acqua surriscaldata, raffreddamento e umidificazione, con i relativi esercizi sulla selezione dei sistemi di trattamento dell'acqua.
- offrire gli elementi essenziali sui trattamenti per il controllo della Legionella Pneumophila

A CHI E' INDIRIZZATO

Progettisti termotecnici e civili, installatori, manutentori.

CONOSCENZE PRELIMINARI SUGGERITE

Nozioni basilari di chimica a livello di media superiore, conoscenza base dell'idraulica, conoscenza degli impianti tecnici.

PROGRAMMA DI DETTAGLIO

h. 9.00-13.00 / 14.00-15.00

Trattamento dell'acqua

- Fondamenti di chimica dell'acqua
- Lettura di un'analisi chimica ed influenza dei singoli parametri sugli impianti: incrostazioni, corrosioni, depositi, crescite biologiche
- I principali impianti di trattamento dell'acqua
- Riferimenti legislativi e normativi
- Impianti di riscaldamento, climatizzazione e produzione di acqua calda sanitaria: accorgimenti per evitare incrostazioni, corrosioni, depositi e crescite batteriche. Norme di riferimento UNI-CTI 8065 e UNI 9182
- Impianti di riscaldamento ad acqua calda con caldaie tradizionali e a condensazione: accorgimenti per evitare incrostazioni, corrosioni, depositi e problemi di gelo. Norme di riferimento UNI-CTI 8065 e UNI 9182
- Generatori di vapore e acqua surriscaldata: accorgimenti per evitare incrostazioni, corrosioni, depositi e problemi di gelo. Norme di riferimento UNI 7550, 8884 e 9182 – CEN 12952 e 12953
- Circuiti di raffreddamento: accorgimenti per evitare incrostazioni, corrosioni e crescite biologiche. Norma di riferimento UNI 8884
- Sistemi di umidificazione adiabatici e isotermi: criteri per evitare incrostazioni, corrosioni, depositi e crescite batteriche. Norma di riferimento UNI-CTI 8884

Controllo della “Legionella”

- Il controllo della “Legionella Pneumophila” negli impianti di climatizzazione, di produzione e distribuzione di acqua calda sanitaria.

h. 15.00-16.30

- Generalità e trattamenti termici

h. 16.30-17.30

- Trattamenti chimici

DOCENTI

Dott. Ruggero Laria (Laria Srl)

Prof. Ing. Cesare Maria Joppolo (Dipartimento di Energia, Politecnico di Milano)

Dott. Fabio Pedrani (Cillicemie Italiana Srl)

MATERIALE DIDATTICO

Dispense Aicarr complete di presentazioni utilizzate dai docenti in formato cartaceo.

LUOGO DI SVOLGIMENTO

I corsi saranno in calendario dal 15 aprile al 30 giugno 2014

Approfondimenti

EE3A

La norma UNI TS 11300-4

PRESENTAZIONE

Con la pubblicazione della parte quarta si è conclusa l'elaborazione delle specifiche tecniche UNI TS 11300 volte alla verifica delle prestazioni energetiche del sistema edificio-impianto. La parte quarta, in particolare, la specifica tecnica fornisce dati e metodologie di calcolo per la determinazione dei fabbisogni di energia termica utile richiesti dai servizi energetici degli edifici come ad esempio la climatizzazione invernale ed estiva la produzione di acqua calda sanitaria la ventilazione, l'illuminazione e l'utilizzo di fonti rinnovabili.

Questo modulo ha l'obiettivo di aggiornare il professionista sull'utilizzo corretto della parte quarta delle UNI TS 11300, anche alla luce di quanto previsto dall'allegato 3 del D.Lgs 28/2011 ai fini della determinazione della quota di energia coperta da fonte rinnovabile per il soddisfacimento dei fabbisogni energetici.

OBIETTIVI

Il corso si prefigge di fornire gli strumenti, sia teorici sia pratici, essenziali per

- ✓ l'utilizzo e l'analisi critica della norma
- ✓ la corretta applicazione della procedura di calcolo adottata dalla parte quarta della norma;
- ✓ la determinazione della quota di energia prodotta attraverso l'utilizzo di pompe di calore, pannelli solari termici e fotovoltaici, generatori a biomassa, cogenerazione e teleriscaldamento

A CHI E' INDIRIZZATO

Il modulo si rivolge principalmente a:

- progettisti del settore della climatizzazione
- tecnici che operano all'interno di aziende di gestione e fornitura di sistemi energetici
- tecnici addetti alla verifica, manutenzione e controllo del funzionamento degli impianti
- tecnici di enti locali
- figure professionali che, pur non assumendo ruoli di tipo specialistico nell'ambito della progettazione per la climatizzazione invernale e produzione di acqua calda sanitaria, hanno necessità di conoscere come determinare la quota di energia prodotta da fonti rinnovabili e non.

CONOSCENZE PRELIMINARI SUGGERITE

Viene richiesta una conoscenza di base delle UNI/TS 11300 parti 1, 2, 3 e della legislazione nazionale vigente inerente l'efficienza e la certificazione energetica (D.Lgs. 192/05, D.Lgs. 311/06, D.P.R. 59/09, D.Lgs. 115/08, D.M. 26.06.2009, D.Lgs. 28/2011)

PROGRAMMA DI DETTAGLIO

h. 9.00-13.00 / 14.00-17.30

La UNI TS 11300-4

- Fabbisogno di energia primaria dell'edificio
- Fabbisogno di energia primaria per vettore energetico
- Solare termico

- tipologia di impianti previsti dalla norma
- procedura di calcolo
- problematiche riscontrate
- esempio di calcolo
- Solare fotovoltaico
 - procedura di calcolo
 - esempio di calcolo
- Combustione a biomasse
 - bilancio termico del sottosistema di generazione
 - tipologia di generatori considerati
 - procedura di calcolo
- Pompe di calore
 - classificazione degli impianti in pompa di calore
 - calcolo delle frazioni di energia rinnovabile da fonte aerotermica, geotermica e idrotermica
 - prestazioni della pompa di calore;
 - pompa di calore per la produzione di acqua calda sanitaria
 - pompa di calore per il riscaldamento
 - pompa di calore per servizio combinato
 - calcolo del coefficiente correttivo del COP ai diversi fattori di carico CR
 - metodo per la determinazione dei BIN mensili
 - esempio di calcolo
- Teleriscaldamento
 - procedura di calcolo
- Cogenerazione
 - classificazione delle unità cogenerative
 - procedura di calcolo
 - esempio di calcolo

DOCENTI

Prof. Ing. Livio Mazzarella (Dipartimento di Energia, Politecnico di Milano)

Ing. Luca A. Piterà (Segretario Tecnico AICARR)

MATERIALE DIDATTICO

Dispense Aicarr complete di presentazioni utilizzate dai docenti in formato cartaceo.

LUOGO DI SVOLGIMENTO

I corsi saranno in calendario dal 15 aprile al 30 giugno 2014

Approfondimenti

EE4A

Diagnosi energetica

PRESENTAZIONE

Il modulo è volto a chiarire, nel dettaglio, il concetto di diagnosi energetica, anche nel confronto con la certificazione energetica. Verranno definiti i vari livelli di diagnosi, determinandone scopi e campi di applicazione. Infine sarà presentata la successione delle fasi che portano alla definizione dell'intervento ottimale.

OBIETTIVI

Il modulo si prefigge di fornire gli strumenti essenziali per:

- ✓ Descrivere i tre livelli di diagnosi energetica: leggera, standard e dettagliata;
- ✓ descrivere i diversi indicatori energetici impiegati per caratterizzare la prestazione energetica degli edifici, riportando la loro formulazione di calcolo;
- ✓ definire i valori di riferimento (benchmark) per tali indicatori, diversi per i vari livelli di diagnosi energetica, così come le modalità di calcolo dei valori attuali, sia derivanti da misure sia derivanti da stime attraverso la definizione di modelli;
- ✓ definire il parametro ORA (Opportunità di Risparmio Energetico) a seguito dell'introduzione del concetto di analisi multicriterio, ed entrando nello specifico dell'analisi energetica, ambientale ed economica;
- ✓ definire gli elementi base per l'analisi multi criterio finalizzata alla definizione dell'ottimo come intervento.

A CHI E' INDIRIZZATO

Il modulo si rivolge principalmente a:

- progettisti termotecnici e civili
- energy manager
- tecnici che operano all'interno di aziende di gestione e fornitura di sistemi energetici
- tecnici di enti locali
- figure professionali che, pur non assumendo ruoli di tipo specialistico nell'ambito della diagnosi energetica, hanno necessità di conoscere le caratteristiche principali del sistema edificio-impianto.

CONOSCENZE PRELIMINARI SUGGERITE

Conoscenza approfondita della legislazione nazionale vigente inerente l'efficienza e la certificazione energetica (D.Lgs. 192/05, D.Lgs. 311/06, D.P.R. 59/09, D.Lgs. 115/08, D.M. 26.06.2009, D.Lgs. 28/2011)
Conoscenza approfondita delle norme serie UNI/TS 11300.

PROGRAMMA DI DETTAGLIO

h. 9.00-13.00 / 10.00-17.30

- Come effettuare una diagnosi energetica e rispondere alle normative vigenti: definizione e livelli di diagnosi energetica
- Il processo di diagnosi energetica: attività di pre-ispezione; attività di ispezione; attività di post-ispezione.
- Contabilità energetica e analisi
- Calcolo degli indici di prestazione energetica
- Definizione dei valori di Benchmark degli indici
- Applicazione dell'analisi multicriterio alle opportunità di risparmio energetico: valutazione energetica; valutazione ambientale; valutazione economica.
- Diagnosi Energetica vs Certificazione Energetica

DOCENTI

Prof. Ing. Livio Mazzarella (Dipartimento di Energia, Politecnico di Milano)

Ing. Luca A. Piterà (Segretario Tecnico AiCARR)

MATERIALE DIDATTICO

Dispense Aicarr complete di presentazioni utilizzate dai docenti in formato cartaceo

LUOGO DI SVOLGIMENTO

I corsi saranno in calendario dal 15 aprile al 30 giugno 2014

Approfondimenti

EE2A

Le norme UNI TS 11300-1 e 2

PRESENTAZIONE

Il modulo fornisce un quadro sintetico ma completo della specifica tecnica UNI TS 11300 parte 1, inerente la determinazione del fabbisogno di energia dell'edificio per la climatizzazione sia invernale sia estiva, e della UNI TS 11300 parte 2, volta alla determinazione del fabbisogno di energia primaria dell'edificio e dei rendimenti per la climatizzazione invernale e per la produzione di acqua calda sanitaria. Durante la presentazione sarà anche fornito un aggiornamento sullo stato di avanzamento e sulle novità introdotte dal processo di revisione delle specifiche tecniche attualmente in vigore.

OBIETTIVI

Il corso si prefigge di fornire gli strumenti, sia teorici sia pratici, essenziali per l'applicazione delle specifiche tecniche:

- ✓ UNI TS 11300-1
 - definizione delle modalità per l'applicazione nazionale della UNI EN ISO 13790-2008 con riferimento al metodo mensile per il calcolo dei fabbisogni di energia termica per riscaldamento e per raffrescamento;
 - illustrazione delle possibili applicazioni previste dalla UNI EN ISO 13790-2008: calcolo di progetto (design rating), valutazione energetica di edifici attraverso il calcolo in condizioni standard (asset rating) o in particolari condizioni climatiche e d'esercizio (tailored rating).
- ✓ UNI TS 11300-2
 - definizione dei dati d'ingresso necessari e delle metodologie di calcolo per la determinazione del fabbisogno di energia utile per acqua calda sanitaria, dei rendimenti e dei fabbisogni di energia elettrica degli ausiliari dei sistemi di riscaldamento e produzione di acqua calda sanitaria, dei fabbisogni di energia primaria per la climatizzazione invernale e per la produzione dell'acqua calda sanitaria.
- ✓ la corretta applicazione della specifica tecnica ai sistemi di nuova progettazione, ristrutturati o esistenti, per solo riscaldamento, misti o combinati per riscaldamento e produzione di acqua calda sanitaria, per produzione di sola acqua sanitaria.

A CHI E' INDIRIZZATO

Il modulo si rivolge principalmente a:

- progettisti del settore della climatizzazione
- tecnici che operano all'interno di aziende di gestione e fornitura di sistemi energetici
- energy manager
- tecnici di enti locali

PROGRAMMA DI DETTAGLIO

h. 9.00-13.00

La UNI TS 11300-1

- Definizione del sistema edificio impianto e delle zone termiche
- Dati climatici e temperature di progetto

- Definizione della durata della stagione di riscaldamento e di raffrescamento
- Definizioni dei parametri di Trasmissione termica (fattori di correzione e tipologia di scambi)
- Definizione del fabbisogno per trasmissione e Ventilazione
- Definizione degli apporti solari e interni
- Equazioni di bilancio del sistema edificio-impianto
- Principali novità che saranno introdotte dalla revisione della UNI TS 11300 parte 1

h. 14.00-17.30

La UNI TS 11300-2

- Definizione de fabbisogni di energia primaria per il riscaldamento, ACS e altri usi
- Definizione dei rendimenti e perdite dei sottosistemi degli impianti di riscaldamento
- Rendimento Medio stagionale
- Rendimento di Distribuzione
- Rendimento di Regolazione
- Rendimento di Generazione
- Principali novità che saranno introdotte dalla revisione della UNI TS 11300 parte 2

DOCENTI

- Prof. Ing. Livio Mazzarella (Dipartimento di Energia, Politecnico di Milano)
- Ing. Luca A. Piterà (Segretario Tecnico AiCARR)

MATERIALE DIDATTICO

Dispense Aicarr complete di presentazioni utilizzate dai docenti in formato cartaceo.

LUOGO DI SVOLGIMENTO

I corsi saranno in calendario dal 15 aprile al 30 giugno 2014

Approfondimenti

ER 1A

Il solare termico: fondamenti

PRESENTAZIONE

Il solare termico è una delle applicazioni di maggiore diffusione delle fonti rinnovabili. Consente di ottenere frazioni importanti dei fabbisogni energetici per la preparazione dell'acqua calda sanitaria, come anche del riscaldamento ambientale. Inoltre esiste la possibilità di operare macchine frigorifere.

A differenza di altre applicazioni delle fonti rinnovabili, il solare termico si presta ad un'applicazione capillare nel territorio con numerosità assai elevate di impianti da progettare. Il modulo, dopo una parte introduttiva relativa calcolo dell'energia che il Sole mette a disposizione per una qualsiasi superficie comunque orientata e in qualunque località, affronta l'analisi dettagliata dei vari componenti dell'impianto, dal collettore solare all'accumulo allo scambiatore di calore, senza dimenticare i sistemi di regolazione. Viene quindi presentata una metodologia di calcolo che permetterà, tramite una successiva analisi economica, di realizzare un progetto razionale di un impianto solare termico.

OBIETTIVO

Il modulo si propone di:

- ✓ illustrare le potenzialità del solare termico a partire dalla valutazione della radiazione solare disponibile
- ✓ descrivere il comportamento del collettore solare
- ✓ illustrare la metodologia di dimensionamento tecnico-economico di un impianto
- ✓ descrivere i componenti principali dell'impianto, in particolare il sistema di regolazione, l'accumulo, lo scambiatore di calore.

A fine giornata i partecipanti avranno potuto acquisire gli elementi per una progettazione razionale di un impianto solare termico dal punto di vista sia dimensionale che idraulico.

A CHI E' INDIRIZZATO

Il modulo si rivolge principalmente a:

- progettisti di impianti
- installatori
- costruttori
- energy manager.

CONOSCENZE PRELIMINARI SUGGERITE

Conoscenze elementari di matematica e di fisica.

PROGRAMMA DI DETTAGLIO

h. 9.00-13.00 / 14.00-17.30

- Generalità sulla radiazione solare
- Il collettore solare: principi di funzionamento e tipologie
- Superfici selettive
- La retta di efficienza
- Scelta dell'inclinazione ottimale
- Gli elementi dell'impianto: l'accumulo, il sistema di regolazione, lo scambiatore di calore
 - • Esempio di dimensionamento di un impianto per la produzione dell'acqua calda sanitaria
 - • La f-Chart.
- Impianti a circolazione naturale
- Il calcolo delle ombre
- Gli impianti ad aria

- Valutazione economica
- Cenni al raffrescamento solare

DOCENTI

Prof. Ing. Renato Lazzarin (Università degli Studi di Padova - Dipartimento di Tecnica e Gestione dei Sistemi industriali DTG).

MATERIALE DIDATTICO

Dispense Aicarr complete di presentazioni utilizzate dal docente in formato cartaceo.

LUOGO DI SVOLGIMENTO

I corsi saranno in calendario dal 15 aprile al 30 giugno 2014

Approfondimenti

ER 2A

Il solare fotovoltaico: fondamenti

PRESENTAZIONE

Il modulo è dedicato agli impianti fotovoltaici, la cui realizzazione richiede approfondimenti relativi sia ai principi di funzionamento della cella fotovoltaica sia alla struttura e alle caratteristiche di un modulo fotovoltaico. Dell'impianto sono considerate le diverse modalità operative, a seconda che sia isolato o connesso alla rete. Un'attenzione particolare sarà posta sulla valutazione economica dell'impianto, con speciale riguardo al conto energia e ad esempi caratteristici di applicazione.

OBIETTIVI

Il modulo si propone di:

- ✓ descrivere il funzionamento delle celle e dei moduli fotovoltaici, illustrando le loro caratteristiche prestazionali
- ✓ dettagliare le problematiche del conto energia e delle valutazioni economiche connesse.

A fine giornata i partecipanti avranno potuto acquisire le conoscenze necessarie per valutare la convenienza di un impianto fotovoltaico, conoscendo gli aspetti principali di progettazione dello stesso, in particolare stimando l'energia resa disponibile in funzione delle caratteristiche dell'impianto e della località.

A CHI E' INDIRIZZATO

Il modulo si rivolge principalmente a:

- progettisti di impianti
- installatori
- costruttori
- energy manager.

CONOSCENZE PRELIMINARI SUGGERITE

Conoscenze elementari di matematica e di fisica e la parte relativa alla radiazione solare trattata nel modulo ER1F.

PROGRAMMA DI DETTAGLIO

h. 9.00-13.00 / 14.00-17.30

- L'effetto fotovoltaico
- Principi di funzionamento di una cella fotovoltaica
- L'efficienza di un pannello fotovoltaico
- Gli elementi caratteristici dell'impianto fotovoltaico, dimensionamento
- Interfaccia con la rete elettrica
- Le applicazioni del fotovoltaico
- L'economia del fotovoltaico
- Esempio di un impianto-per applicazioni residenziali

DOCENTI

Prof. Ing. Renato Lazzarin (Università degli Studi di Padova - Dipartimento di Tecnica e Gestione dei Sistemi industriali DTG).

MATERIALE DIDATTICO

Dispense Aicarr complete di presentazioni utilizzate dal docente in formato cartaceo.

LUOGO DI SVOLGIMENTO

I corsi saranno in calendario dal 15 aprile al 30 giugno 2014

Approfondimenti

ES2A

Esercitazione di progettazione di impianti di climatizzazione a tutta aria

PRESENTAZIONE

Gli impianti a tutt'aria rappresentano una scelta pressoché obbligata in parecchi settori di applicazione. L'adozione di sistemi di regolazione della portata locale ne estendono oggi l'impiego permettendo considerevoli ottimizzazioni di spazi e costi.

OBIETTIVI

Partendo da considerazioni di ordine prestazionale relative a problematiche di qualità dell'aria e di controllo delle condizioni climatiche di una specifica applicazione presentata dal docente, gli allievi verranno da questi condotti all'applicazione di una procedura sequenziale che va ad affrontare le differenti criticità e fasi della progettazione, cercando di affrontare i singoli passaggi autonomamente.

L'applicazione delle nozioni teoriche ad un caso pratico pone l'allievo di fronte alla necessità di operare delle scelte secondo criteri che man mano vengono prima discussi e in seguito condivisi.

A CHI E' INDIRIZZATO

Il modulo si rivolge principalmente a:

- progettisti termotecnici
- installatori e figure professionali coinvolte nella progettazione, installazione e verifica degli impianti ad aria.

CONOSCENZE PRELIMINARI SUGGERITE

Gli aspetti prestazionali e funzionali degli impianti ad aria. Saranno date per note le conoscenze teoriche che verranno applicate, ovvero quelle che portano alla determinazione dei valori di portata d'aria di un impianto con riferimento sia agli aspetti legati alla qualità dell'aria interna che a quelli riconducibili alla valutazione dei carichi termici.

PROGRAMMA DI DETTAGLIO

Saranno forniti agli allievi:

condizioni climatiche esterne e al contorno

- piante e sezioni edificio residenziale
- scheda tipologica stratigrafia strutture opache e trasparenti
- profili di occupazione
- scheda profili carichi interni
- fogli tecnici apparecchiature, UTA, diffusori, condotte, tubi, pompe, chiller, recuperatori

h. 9.00-13.00 / 14.00-17.30

Esercizio

Gli allievi dovranno sviluppare un progetto di impianto di climatizzazione a tutta aria.

- Valutazione dei carichi di picco invernali ed estivi a partire dai risultati di una analisi fornita in partenza

- Scelta dei percorsi delle reti aerauliche e idroniche
- Dimensionamento e disegno delle reti aerauliche e idroniche
- Scelta della unità di trattamento aria
- Scelta del generatore di calore
- Indicazioni relative alla scelta del chiller
- Scelta delle pompe di circolazione
- Dimensionamento dei terminali aria
- Scelta e disegno della circuitazione idronica della centrale termofrigorifera
- Scelta e disegno del sistema di regolazione

DOCENTI

h. 9.00-13.00 / 14.00-17.30

Ing. Federico Pedranzini (Dipartimento di Energia, Politecnico di Milano)".

MATERIALE DIDATTICO

Documentazione necessaria allo svolgimento dell'esercitazione.

NB: Per lo svolgimento dell'esercitazione è indispensabile che ogni partecipante sia dotato di calcolatrice tascabile e righello.

LUOGO DI SVOLGIMENTO

I corsi saranno in calendario dal 15 aprile al 30 giugno 2014

Approfondimenti

RE 2A

Regolazione automatica: sistemi e comunicazione

PRESENTAZIONE

I sistemi di automazione e supervisione rivestono un'importanza sempre maggiore per i vantaggi che possono apportare in termini di miglioramento nella conduzione, ottimizzazione delle risorse e monitoraggio dei consumi.

Il modulo affronta gli argomenti concernenti il mondo BMS (Building Management Systems) legati agli impianti tecnologici, senza tralasciare l'integrazione con sistemi di altra tipologia. Durante la giornata saranno illustrati sottosistemi e sistemi con caratteristiche differenti, e di questi saranno messe in risalto le diverse peculiarità, relazionandole al tipo di applicazione.

OBIETTIVI

Il modulo si propone di:

- ✓ illustrare i sistemi BMS in maniera generale, partendo dal campo sino ai sistemi di supervisione
- ✓ chiarire i concetti relativi alle differenti architetture di sistema
- ✓ dettagliare le funzionalità relative ai regolatori DDC e loro applicazioni

Al termine della giornata i partecipanti saranno in grado di comprendere ed interpretare le differenti soluzioni in base.

A CHI E' INDIRIZZATO

Installatori elettrici e meccanici, progettisti e utilizzatori finali.

CONOSCENZE PRELIMINARI SUGGERITE

Concetti base di regolazione e concetti base delle infrastrutture di rete (mod. RE01) .

PROGRAMMA DI DETTAGLIO

Sistemi

h. 9.00-11.00

• Generalità

Introduzione ai sistemi di supervisione e controllo con cenni storici di sviluppo tecnologico e funzionale.

• Periferiche di controllo

Analisi delle diverse tipologie di periferiche di controllo, dedicate, general-purpose, multifunzione, delle loro funzioni e delle applicazioni. Esempi di architetture con diverse tipologie di periferiche.

• Programmazione delle periferiche di controllo

Realizzazione della logica, messa in servizio, tuning in campo.

• Sistemi operativi

Cenni storici sullo sviluppo dei sistemi operativi usati nell'ambito dei sistemi di controllo e supervisione, dall'unità centrale proprietaria, ai sistemi operativi real-time sino ad arrivare ai giorni nostri con l'avvento di ambienti Microsoft.

• Tipologia di sistemi

Tipologie di sistemi in generale in ambito civile ed industriale con evidenziazione degli scopi e delle funzioni. Analisi dei sistemi DCS, SCADA, ecc. Comparazione tra sistemi industriali e sistemi "civili". Analisi del trend futuro nello sviluppo di questi sistemi.

• Architetture hardware

Architetture dei sistemi, con analisi dei livelli funzionali applicati in passato ed in futuro. Analisi delle funzioni svolte dai diversi livelli ed analisi dei principali parametri di funzionamento. Comparazione delle architetture dei sistemi industriali e dei sistemi civili.

h. 11.00-13.00

- Bus di comunicazione

Breve cenno ai bus di comunicazione ed al networking utilizzato nell'ambito dei sistemi di supervisione e controllo.

- Architettura software

Architettura software caratteristica dei sistemi di supervisione e controllo con analisi delle funzioni e delle performance. Principali architetture adottate, modalità di interazione degli applicativi e scambio di dati con terzi.

- Interfaccia utente – MMI Grafica

Cenni storici sullo sviluppo dell'interfaccia grafica, sulle sue funzioni, sulle modalità di realizzazione e sui prossimi sviluppi tecnologici.

- Software applicativi

Analisi degli applicativi che compongono un sistema di supervisione e controllo, delle loro funzioni specifiche e dei benefici per l'utente.

- Software gestionali

I software gestionali ed integrazione con i sistemi di supervisione e controllo, scambio bi-direzionali dei dati in tempo reale.

Comunicazione

h. 14.00-16.00

- Introduzione ai sistemi "open"

Generalità sul significato di "open", architetture. Le soluzioni "open" per il Building Automation, definizione del "grado di apertura". Protocolli "open" e loro applicazione. Significato di interoperabilità, compatibilità e di interazione. Benefici per l'utente.

- Oggetti e Servizi

Definizione di oggetti e di servizi, elementi fondamentali nell'ambito dei protocolli standard.

- Introduzione ai protocolli standard: ModBus, MBus, LON, BACnet, EIB

Generalità, principi e funzioni. Analisi dei livelli ISO/OSI. Comparazione ed esempi di applicazioni.

Definizione del livello applicativo e del relativo livello funzionale. Descrizione sui principali oggetti e servizi supportati. Analisi delle differenze tra protocolli proprietari e protocolli standard.

h. 16.00-17.30

- Uso di LONMark e BACnet

I protocolli di uso più comune nell'ambito civile e quello di uso più comune nell'ambito industriale a confronto. Livello applicativo dei due protocolli, differenze funzionali, campi di applicazione, complementarità.

Comparazione ed analisi.

DOCENTI

Carlo Gerosa (SAUTER)

MATERIALE DIDATTICO

Dispense Aicarr complete di presentazioni utilizzate dal docente in formato cartaceo.

LUOGO DI SVOLGIMENTO

I corsi saranno in calendario dal 15 aprile al 30 giugno 2014

Approfondimenti

RT 1A

Calcolo, progettazione e costruzione di reti aerauliche

PRESENTAZIONE

Le reti aerauliche rappresentano, nell'ambito della progettazione impiantistica, uno degli argomenti di maggiore complessità. La qualità della progettazione delle reti ha infatti ricadute su molteplici aspetti prestazionali, acustici ed energetici oltre che una serie di implicazioni relative alla integrabilità nelle strutture edilizie e alla prevenzione incendi. Il modulo affronta nel dettaglio il tema del calcolo, della progettazione e della costruzione delle reti aerauliche, tanto dal punto di vista teorico quanto da quello applicativo.

OBIETTIVI

Il modulo si propone di:

- ✓ descrivere i principali fenomeni coinvolti e i componenti attivi (ventilatori) e passivi (canali, serrande, pezzi speciali)
- ✓ applicare i concetti teorici su uno schema didattico passo passo illustrando una procedura di dimensionamento delle reti di tipo quantitativo
- ✓ presentare i ventilatori e le modalità di selezione tramite valutazione del punto di lavoro e dei rendimenti
- ✓ approfondire le tecniche di regolazione applicate a circuiti monozona e multizona a portata variabile.

A CHI E' INDIRIZZATO

Il modulo si rivolge principalmente a:

- progettisti termotecnici
- installatori e figure professionali coinvolte nella progettazione, installazione, taratura, bilanciamento e verifica degli impianti ad aria.

CONOSCENZE PRELIMINARI SUGGERITE

Le nozioni di base necessarie per un corretto apprendimento sono quelle relative agli aspetti prestazionali e agli aspetti funzionali degli impianti ad aria. Nella giornata vengono date per note le conoscenze che portano alla determinazione dei valori di portata d'aria di un impianto con riferimento sia agli aspetti legati alla qualità dell'aria interna che a quelli riconducibili alla valutazione dei carichi termici.

PROGRAMMA DI DETTAGLIO

h. 9.00-13.00

Calcolo delle reti aerauliche

- Alcuni tipici circuiti aeraulici e impiego dei diagrammi di pressione per la rappresentazione del funzionamento
- Pressione statica, dinamica e totale
- Ventilatori:
 - classi e tipologie
 - curve caratteristiche e leggi dei ventilatori
 - accoppiamento dei ventilatori ai circuiti aeraulici
- Moto dell'aria nei canali

- Perdite di carico distribuite e localizzate
- Progettazione delle reti aerauliche ramificate:
 - le perdite di carico dinamiche tabellate
 - fan system effect
 - metodo della perdita di carico costante modificata
 - metodo del recupero di pressione statica
- Metodi e sistemi di ventilazione con controllo di portata e velocità "

h. 14.00-15.30

Esempio applicativo di calcolo e verifica di una rete aeraulica di media complessità.

h. 15.30-17.30

Progetto e costruzione delle reti aerauliche

- Le canalizzazioni: tipologie, materiali, tecniche di giunzione, classi di pressione, lo standard SMACNA e la norma UNI 10381-2, le classi di sigillatura
- Criteri di installazione UNI EN 12079
- I sostegni e gli staffaggi
- Condotte circolari e accessori per la distribuzione dell'aria
- I regolatori di portata
- Le serrande di taratura ed intercettazione
- Le serrande tagliafuoco
- Sportelli per la pulizia delle reti aerauliche"

DOCENTI

Prof. Ing. Cesare Maria Joppolo (Dipartimento di Energia, Politecnico di Milano)

Ing. Federico Pedranzini (Dipartimento di Energia, Politecnico di Milano)

MATERIALE DIDATTICO

Dispense Aicarr complete di presentazioni utilizzate dai docenti in formato cartaceo.

LUOGO DI SVOLGIMENTO

I corsi saranno in calendario dal 15 aprile al 30 giugno 2014

Approfondimenti

RT 2A

Calcolo, progettazione e costruzione di reti idroniche

PRESENTAZIONE

Nell'ambito degli impianti di climatizzazione, le reti idroniche costituiscono un aspetto di estrema importanza e complessità. La qualità e l'accuratezza della progettazione, del bilanciamento e del collaudo delle reti ha infatti notevoli ricadute dal punto di vista prestazionale ed energetico. Per questo il progettista deve possedere approfondite e consolidate conoscenze della materia. Il modulo affronta nel dettaglio il tema del calcolo, della progettazione e della costruzione delle reti idroniche, tanto dal punto di vista teorico quanto da quello applicativo.

OBIETTIVI

Il modulo si propone di fornire le competenze fondamentali relative a:

- ✓ i principi fisici che governano il moto dei fluidi nei condotti.
- ✓ i concetti di prevalenza e di perdita di carico concentrata e distribuita.
- ✓ i criteri di progettazione dimensionamento delle reti idroniche a servizio di un impianto di climatizzazione.
- ✓ la taratura dei circuiti idronici e dispositivi di bilanciamento.
- ✓ gli accessori complementari delle reti idroniche.

A CHI E' INDIRIZZATO

- Progettisti termotecnici
- Installatori e figure professionali coinvolte nella progettazione, installazione, taratura, bilanciamento e verifica dei circuiti idronici.

CONOSCENZE PRELIMINARI SUGGERITE

Conoscenze di base di idraulica e di termodinamica

PROGRAMMA DI DETTAGLIO

h. 9.00-11.00

Calcolo delle reti idroniche

- Moto dell'acqua nelle tubazioni - Elettropompe
- Moto permanente dei liquidi termovettori (perdite di carico, distribuite e localizzate, caratteristica idraulica di un ramo circuitale passivo)
- Forze idromotrici: pompa centrifuga di circolazione quale elemento circuitale attivo; prevalenza totale e suo significato energetico; caratteristica idraulica della pompa (a velocità costante e variabile); utilizzazione dell'elettropompa di circolazione in ordine al rendimento della macchina complessiva; impiego di due (o più) pompe gemelle, tra loro idraulicamente collegate "in parallelo" e "in serie"; caratteristica idraulica complessiva; caratteristica idraulica di un ramo circuitale attivo
- Condizioni per un regolare deflusso: assenza d'aria e di vapore; verifica alla cavitazione
- Cenni all'analisi circuitale: calcolo di verifica, unicità della soluzione, equazioni risolutive (ai "nodi" e alle "maglie"), risoluzione grafica nei casi più semplici

h. 11.00-13.00 / 14.00-15.30

- Determinazione delle portate del fluido termovettore (considerazioni sul salto termico più corretto in relazione alla distribuzione e alle unità terminali)
- Scelta del diametro delle tubazioni e del coefficiente di portata delle valvole (considerazioni sulla velocità e sulle perdite di carico complessive)

- Valutazione delle perdite di carico distribuite (tubazioni)
- Valutazione delle perdite di carico localizzate (raccordi, valvole, ecc.)
- Metodo diretto e metodo delle lunghezze equivalenti
- Dimensionamento delle reti ramificate (due tubi): definizione dei tronchi, identificazione del circuito più sfavorito, determinazione dei diametri, determinazione delle perdite di carico parziali, progressive e complessive, caratteristiche idrauliche della pompa
- Dimensionamento della rete monotubo: determinazione delle temperature medie
- Bilanciamento come equalizzazione delle perdite di carico ai nodi con i metodi: del circuito rovescio, della sezione dei condotti, della prearatura (valvole di bilanciamento), del calcolo della portata effettiva (salti termici variabili)
- Scelta del coefficiente di portata delle valvole di regolazione in relazione alla minima autorità necessaria
- Dimensionamento dei circuiti con valvole di regolazione a due e tre vie
- Calcolo delle reti idroniche - Esercitazione in aula

h. 15.30-17.30

Costruzione delle reti idroniche

- Tubazioni:
 - in acciaio
 - materie plastiche (polietilene reticolato, polipropilene, polietilene ad alta densità...)
 - rame
- Tubazioni serie ISO e serie ANSI definizione di PN e DN
- Valvolame per acqua e vapore
- Accessori: filtri, giunti antivibranti
- Criteri di posa, metodi di giunzione:
 - saldature
 - flange
 - raccorderia
 - staffaggi
 - posa in vista
 - posa sotto traccia
 - posa interrata
- Tubazioni e sistemi di tubazioni preisolati
- Dilatazione, dilatatori e cenni di stress analysis sostegni e staffaggi antisismici

DOCENTI

Ing. Pietro Fumarola (libero professionista)
Ing. Alberto Pasini (progettista, Studio Pasini)

MATERIALE DIDATTICO

Dispense AiCARR complete di presentazioni utilizzate dal docente in formato cartaceo.

DATA DI SVOLGIMENTO

I corsi saranno in calendario dal 15 aprile al 30 giugno 2014

Approfondimenti

Esercitazione di progettazione di impianti di climatizzazione misti aria/acqua

ES 3A

PRESENTAZIONE

Gli impianti misti rappresentano in molti casi la soluzione ottimale per il controllo contemporaneo ed efficiente delle condizioni di qualità dell'aria interna e di benessere termico. Tali impianti consentono inoltre l'adozione di soluzioni evolute anche dal punto di vista dell'efficienza energetica e stanno sempre più imponendosi a livello di standard anche nelle applicazioni residenziali a basso consumo.

OBIETTIVI

Partendo da considerazioni di ordine prestazionale relative a problematiche di qualità dell'aria e di controllo delle condizioni climatiche di una specifica applicazione presentata dal docente gli allievi verranno da questi condotti all'applicazione di una procedura sequenziale che va ad affrontare le differenti criticità e fasi della progettazione cercando di affrontare i singoli passaggi autonomamente. L'applicazione delle nozioni teoriche ad un caso pratico pone l'allievo di fronte alla necessità di operare delle scelte secondo criteri che man mano vengono prima discussi e in seguito condivisi.

A CHI E' INDIRIZZATO

Progettisti termotecnici, Installatori e figure professionali coinvolte nella progettazione, installazione e verifica degli impianti ad aria.

CONOSCENZE PRELIMINARI SUGGERITE

Le nozioni di base necessarie per un corretto apprendimento sono quelle relative agli aspetti prestazionali ed agli aspetti funzionali degli impianti ad aria. Vengono date per note le conoscenze teoriche che verranno applicate ovvero quelle che portano alla determinazione dei valori di portata d'aria di un impianto con riferimento sia agli aspetti legati alla qualità dell'aria interna che a quelli riconducibili alla valutazione dei carichi termici.

PROGRAMMA DI DETTAGLIO

"Saranno forniti agli allievi:

- condizioni climatiche esterne ed al contorno
- piante e sezioni edificio residenziale
- scheda tipologica stratigrafia strutture opache e trasparenti
- profili di occupazione
- scheda profili carichi interni
- fogli tecnici apparecchiature, UTA, diffusori, condotte, tubi, pompe, chiller, ventilconvettori

h. 9.00-13.00 / 14.00-17.30

Esercizio

Gli allievi dovranno sviluppare un progetto di impianto di climatizzazione misto a ventilconvettori e aria primaria.

- Calcolo dei carichi di picco invernali ed estivi assistiti dal docente con l'ausilio di SW
- Scelta dei percorsi delle reti aerauliche e idroniche
- Dimensionamento e disegno delle reti aerauliche e idroniche
- Scelta della unità di trattamento aria
- Scelta del generatore di calore
- Scelta del chiller
- Scelta delle pompe di circolazione
- Dimensionamento dei terminali aria
- Scelta e disegno della circuitazione idronica della centrale termofrigorifera
- Scelta e disegno del sistema di regolazione"

DOCENTI

Ing. Pedranzini Federico

MATERIALE DIDATTICO

"Materiali per svolgere l'esercitazione

NOTA

E' indispensabile avere in aula una calcolatrice tascabile e un righello.

Approfondimenti

ES 1A

Esercitazione di progettazione di impianti di riscaldamento

PRESENTAZIONE

Gli impianti di riscaldamento costituiscono ad oggi uno degli argomenti apparentemente più consolidati nella pratica impiantistica. Le tendenze emerse negli ultimi anni tuttavia nell'ambito del costruire e le recenti normative locali e nazionali pongono l'esigenza di rivalutare con consapevolezza tecnica le modalità di realizzazione di questa tipologia impiantistica al fine di soddisfare al meglio i requisiti di oggi.

OBIETTIVI

L'esercitazione verte sui due temi che oggi risultano prevalenti nell'ambito delle applicazioni residenziali: sistemi a radiatori e i sistemi radianti. A ciascuno dei due temi viene dedicata mezza giornata, con l'obiettivo di applicare le nozioni teoriche al fine di consentire un dimensionamento di un sistema partendo dalla impostazione preliminare fino alla scelta dei terminali, del generatore di calore e della rete di distribuzione.

A CHI E' INDIRIZZATO

Progettisti termotecnici, Installatori e figure professionali coinvolte nella progettazione, installazione e verifica degli impianti in genere.

PROGRAMMA DI DETTAGLIO

Saranno forniti agli allievi:

- condizioni climatiche esterne ed al contorno
- piante e sezioni edificio residenziale
- scheda tipologica stratigrafia strutture opache e trasparenti
- fogli tecnici apparecchiature

h. 9.00-13.00

Esercizio 1

Gli allievi dovranno sviluppare un progetto di impianto di riscaldamento autonomo con radiatori ricavando a partire dai dati iniziali:

- calcolo del fabbisogno invernale di picco
- scelta e dimensionamento del sistema di distribuzione
- scelta del generatore di calore
- scelta delle pompe di circolazione
- dimensionamento dei terminali
- scelta del sistema di regolazione e della circuitazione idronica

h. 14.00-17.30

Esercizio 2

Gli allievi dovranno sviluppare un progetto di impianto di riscaldamento autonomo a pannelli radianti a pavimento ricavando a partire dai dati iniziali:

- calcolo del fabbisogno invernale di picco
- scelta e dimensionamento del sistema di distribuzione e dei pannelli radianti
- scelta del generatore di calore
- scelta delle pompe di circolazione
- scelta del sistema di regolazione e della circuitazione idronica

DOCENTI

Ing. Pedranzini Federico

MATERIALE DIDATTICO

Documentazione necessaria allo svolgimento dell'esercitazione.

NOTA

E' indispensabile avere in aula una calcolatrice tascabile e un righello.

Approfondimenti

PC 1A

Pompe di calore: dimensionamento e applicazioni

PRESENTAZIONE

Le pompe di calore si stanno sempre più diffondendo come generatori degli impianti di riscaldamento. Sono macchine ben più complesse delle caldaie: è fondamentale conoscere bene il loro funzionamento per poterle dimensionare ed installare correttamente. Attualmente si registra un po' di superficialità nella loro applicazione, dovuta a scarsa conoscenza. Il dimensionamento delle macchine e la loro ottimizzazione energetica/economica nel corso della stagione può essere effettuata solo mediante la gestione dei livelli termici dell'acqua prodotta, della scelta accurata della tipologia di macchina più adatta, dell'utilizzo o meno di un secondo generatore di integrazione o emergenza.

OBIETTIVI

Il corso è pratico, nel senso che l'obiettivo principale è quello di imparare a:

- dimensionare la pompa di calore più adatta alle proprie esigenze
- capire quando sia necessario o conveniente integrarla con un altro generatore o sistema di produzione (solare termico, fotovoltaico, ecc)
- capire come utilizzare le pompe di calore con terminali tradizionali, come i radiatori
- capire come gestire la produzione di acqua calda sanitaria
- stimare il consumo energetico annuale di un impianto
- stimare il costo annuale di un impianto.

A CHI E' INDIRIZZATO

Il corso si rivolge principalmente a:

- progettisti
- installatori
- manutentori
- costruttori
- Energy Manager

CONOSCENZE PRELIMINARI SUGGERITE

Conoscenza di base dei cicli termodinamici.

PROGRAMMA DI DETTAGLIO

h. 9.00-13.00

Elementi di base

- Pompe di calore a compressione: cenni sui cicli frigoriferi e principali tipologie
- Pompe di calore a compressione: cenni sul ciclo frigorifero
- Sistemi VRF - VRV e sistemi VRF misti: cenni
- Refrigeranti e compressori più idonei

- L'importanza delle prestazioni ai carichi parziali
- Sorgenti termiche: aria, acque superficiali e terreno
- Problematiche delle PdC ad aria: gestione dello sbrinamento
- Problematiche delle PdC geotermiche: derive termiche
- Problematiche delle PdC ad acque superficiali: energia di pompaggio e filtrazione
- Terminali adatti alle pompe di calore: radiatori, fan-coil, sistemi ad aria, sistemi radianti
- La produzione di acqua calda sanitaria con le PdC: dimensionamento del sistema (utilizzo di software)

h. 14.00-17.30

Criteri di scelta della PdC più adatta

- L'importanza del clima della località (spiegazione software aicarr)
- L'importanza delle logiche di controllo e delle logiche di sbrinamento
- Solo pompa di calore o pompa di calore + caldaia:
 - scelta basata sul clima e relativo dimensionamento
 - scelta basata sulle prestazioni energetiche (uso software) e relativo dimensionamento
 - scelta basata sui costi di esercizio (uso software) e relativo dimensionamento
 - scelta basata sull'impatto ambientale (uso software) e relativo dimensionamento

Applicazioni particolari

- Pompe di calore a compressione affiancate a pompe di calore ad assorbimento: scelta e dimensionamento
- Pompe di calore + solare termico: scelta e dimensionamento
- Pompe di calore a compressione + fotovoltaico: scelte e dimensionamento (uso software)
- Cenni sul recupero termodinamico

DOCENTI

Ing. Michele Vio (libero professionista).

MATERIALE DIDATTICO

Dispense AiCARR complete di presentazione utilizzata dal docente in formato cartaceo. Software di calcolo.

NB: può essere utile, anche se non è indispensabile, che i partecipanti portino con sé a lezione un PC portatile con installato un foglio di calcolo (tipo Excel o equivalente).

SCUOLA DI CLIMATIZZAZIONE AiCARR - APPROFONDIMENTI 2013

QUOTE DI PARTECIPAZIONE

Soci AiCARR * **	€ 220,00 a modulo + IVA
Nuovi Soci AiCARR	€ 220,00 a modulo + IVA 21% + € 140,00 per quota associativa
Non Soci	€ 350,00 a modulo + IVA

* Hanno diritto a partecipare ai corsi beneficiando della quota Soci AiCARR unicamente:

- le persone fisiche intestatarie della tessera associativa (Soci Effettivi, Studenti, Senior e Onorari)
- i dipendenti o collaboratori delle aziende associate ad AiCARR (Soci Collettivi, Sostenitori e Benemeriti) qualora il pagamento del corso venga effettuato dall'azienda socia.

** Per beneficiare delle quote agevolate riservate ai Soci AiCARR è necessario essere in regola con la quota associativa dell'anno in corso.

Le quote indicate si riferiscono a un modulo della Scuola AiCARR, cioè a una giornata di lezione. La quota comprende la partecipazione alle lezioni, il volume "Geotermia e pompe di calore", le dispense in formato cartaceo, l'attestato di partecipazione, colazione di lavoro e coffee-break.

In caso di iscrizione ai 2 moduli, sarà applicato uno sconto del 5%.

Ogni modulo sarà attivato unicamente al raggiungimento del numero minimo di 15 partecipanti.

Le spese per corsi di aggiornamento professionale sono fiscalmente deducibili dal reddito dei liberi professionisti nella misura del 50 per cento (art. 54 comma 5 del DPR 22.12.1986 N. 917 e successive modifiche).

COME ISCRIVERSI

- Apri il form di iscrizione on-line che trovi alla pagina Prossimi corsi cliccando sul pulsante ISCRIVITI corrispondente alla Scuola di climatizzazione/APPROFONDIMENTI - BARI. Ricordati, se sei Socio, di fare prima il login.
- Seleziona la tipologia di quota: Socio o Non Socio. Seleziona poi la quota "moduli a scelta libera" se vuoi iscriverti a un solo modulo, "Programma completo" se sei interessato a entrambi i moduli. Il sistema calcolerà la quota di partecipazione complessiva applicando gli sconti previsti.
- Accanto a ogni modulo troverai un semaforo che indica:

-preiscrizioni (semaforo giallo): il corso è in fase di preiscrizioni. Non procedere al pagamento fino a quando riceverai la mail di conferma dell'attivazione del corso. Cliccando sul link contenuto in questa mail potrai concludere la procedura di iscrizione pagando on-line con carta di credito o successivamente con bonifico bancario sul conto corrente i cui estremi troverai in calce alla mail di conferma;

-iscrizioni aperte (semaforo verde): il corso è confermato. Concludere la procedura di iscrizione pagando on-line con carta di credito o con bonifico bancario sul conto corrente i cui estremi troverai in calce alla mail di conferma di iscrizione,

-iscrizioni chiuse (semaforo rosso): le iscrizioni al corso sono chiuse.

Il termine ultimo per iscriversi è dieci giorni prima della data del modulo. Il pagamento della quota di partecipazione deve essere effettuato non oltre sette giorni prima della data del modulo (del primo modulo in caso di iscrizione a più moduli).

REGOLAMENTO

La tua iscrizione, per essere valida, deve essere accompagnata dal pagamento della quota di partecipazione. La quota di partecipazione va versata entro il termine indicato qui sopra. Per ragioni organizzative non ci è possibile accettare né iscrizioni né pagamenti in loco.

Preiscriviti o iscriviti solo se sei ragionevolmente certo di partecipare. Se cambi idea, comunicalo alla Segreteria appena possibile anche se non hai ancora versato la quota di partecipazione: teniamo conto della tua preiscrizione/iscrizione per il raggiungimento del numero massimo o minimo di partecipanti, per stampare il materiale didattico, prenotare la colazione di lavoro, ecc.

Una volta iscritto, in caso di impossibilità a partecipare a un modulo puoi:

- entro cinque giorni lavorativi dalla data del corso: disdire la tua iscrizione, comunicandolo per iscritto alla Segreteria via mail o fax. La quota di partecipazione versata ti sarà integralmente restituita, salvo 20,00 euro che saranno trattenuti per le spese di segreteria.
- entro il giorno precedente il corso:

-farti sostituire, comunicando alla Segreteria il nome di chi prenderà il tuo posto. Ricordati che, se hai beneficiato della quota riservata ai Soci AiCARR, chi ti sostituisce dovrà a sua volta essere Socio oppure integrare la differenza con la quota Non Soci.

-comunicarci la tua impossibilità a partecipare. Non avrai diritto al rimborso della quota di partecipazione versata ma potrai iscriverti a un altro modulo della Scuola in sostituzione di quello che non hai potuto frequentare.

Disdette comunicate dopo il quinto giorno lavorativo precedente la data del corso o l'eventuale non presenza al corso non daranno diritto ad alcun rimborso.

Ogni modulo prevede un numero massimo di 30 partecipanti: nel caso non ci fossero più posti disponibili, ti avviseremo via mail nelle ore successive al ricevimento della tua iscrizione e la quota di partecipazione eventualmente già versata ti sarà integralmente restituita.

In caso di mancato raggiungimento del numero minimo di 15 partecipanti, il corso sarà annullato. Sarai avvisato via mail al più tardi cinque giorni lavorativi prima della data del modulo e la quota di partecipazione già versata ti sarà integralmente restituita.

L'attestato di partecipazione ti verrà rilasciato solo se avrai preso parte ad almeno il 70% delle ore previste per il corso.

NUOVI SOCI

Per associarsi è necessario compilare la domanda di ammissione ad AICARR.

La quota associativa annuale per i nuovi iscritti è di 135.00 euro + 5.00 euro (esenti IVA). L'importo di complessivi 140.00 euro non va versato con la quota di partecipazione al corso ma separatamente, con le modalità indicate nella pagina Come associarsi della sezione "chi siamo".

INFORMAZIONI

AICARR – Pina Caccamo
Tel. 02 67479270
Fax 02 67479262
E-mail: formazione@aicarr.org

Corsi Specialistici - ANALISI ECONOMICHE (AN 1S)

PRESENTAZIONE

Il corso fornisce una visione organica, attraverso una sintesi puntuale dell'analisi economica, completa di esercitazioni ed esempi.

A partire dalla definizione dei concetti di valore e moneta si introducono i concetti legati al denaro nel tempo, l'interesse e l'inflazione. Si formalizzano gli indicatori dell'analisi economica tradizionale basati sul flusso di cassa (tecniche DCF) e si accennano i concetti dell'analisi innovativa (tecniche non-DCF).

Nella seconda giornata, si illustra una serie completa di linee guida per la fattibilità economico-economica. Le competenze dei partecipanti saranno perfezionate sullo spettro ampio delle criticità connesse alla fattibilità tecnico-economica, con esempi numerici.

OBIETTIVI

Il corso si propone di:

- illustrare i concetti base del valore del denaro nel tempo
- chiarire le modalità di analisi economica tradizionale
- dettagliare le tecniche di analisi economica tradizionale e il calcolo degli indicatori economici basati sul flusso di cassa, illustrandone l'implementazione nel foglio di calcolo Excel
- chiarire le modalità di conduzione dei diversi tipi di studio
- dettagliare le problematiche connesse alle diverse analisi
- presentare un numero congruo di casi-studio, per identificarne le peculiarità e individuarne i risultati fondamentali
- scegliere la tecnica più appropriata per l'analisi economica da svolgere e calcolarne gli indici relativi
- progettare e condurre in maniera critica uno studio di fattibilità tecnico-economica per i sistemi edificio-impianto.

A CHI SI RIVOLGE

Il corso è rivolto a tutti coloro sono interessati ad approfondire e/o consolidare le conoscenze di base sul tema dell'analisi economica e in materia di studi di fattibilità impiantistica.

In particolare:

- Project e Energy Manager di enti pubblici e aziende private
- Tecnici progettisti del settore della climatizzazione e dell'edilizia
- Tecnici che operano presso le ESCO.

CONOSCENZE PRELIMINARI SUGGERITE

Conoscenze generali di calcolo letterale, uso del foglio di calcolo MS Excel.

PROGRAMMA DI DETTAGLIO

13 novembre

h. 9.00-13.00

- Concetto di valore e utilità: moneta
- Interesse e inflazione: il flusso di cassa attualizzato
- Valutazione di alternative di investimento

h.14.00-17.30

- Valore attuale (VAN), tempo di ritorno (payback) e derivati (IRR, AE, ecc...)
- Tecniche innovative (non-DCF)
- Analisi di sensitività, tabelle dati, scenari e altre funzioni implementabili in MS Excel

14 novembre

h. 9.00-13.00

- Applicazione del metodo di analisi multiobiettivo
- Costruzione di un foglio di calcolo strutturato con analisi di sensitività e scenari (incertezza, inflazione)
- Esempi di studio di fattibilità per nuove costruzioni

h.14.00-17.30

- Esempi di studio di fattibilità
 - per riqualificazione energetica di edifici esistenti
 - per impianti alimentati a fonti rinnovabili
 - per impianti a fonti rinnovabili integrati negli edifici
 - nel settore industriale

DOCENTE

Ing. Filippo Busato, Dipartimento di Tecnica e Gestione dei Sistemi Industriali dell'Università di Padova, sede di Vicenza

MATERIALE DIDATTICO

Dispense AiCARR complete di presentazioni utilizzate dal docente in formato cartaceo.

DATE DI SVOLGIMENTO

I corsi verranno svolti nel 2014 con date ancora da definire.

Corsi Specialistici - COGENERAZIONE (CO 1S)

PRESENTAZIONE

Gli impianti di cogenerazione offrono in contemporanea la produzione combinata di energia elettrica e di calore e sono ormai ben noti per i numerosi vantaggi che li caratterizzano. Risparmio di energia, abbattimento delle emissioni di gas inquinanti, fruizione di incentivi economici sono solo alcuni degli elementi valoriali di questi impianti, utilizzati tanto nel settore civile quanto in quello industriale.

L'argomento, declinato nei suoi aspetti tecnici, legislativi e fiscali, è quindi particolarmente importante per chi opera nel settore. La prima giornata è dedicata all'introduzione dell'argomento dei sistemi cogenerativi, soffermandosi in particolare sui bilanci termici e descrivendo i principali motori primi per la cogenerazione, per i quali viene fornito anche un confronto approfondito.

Il programma della seconda giornata propone la metodologia per effettuare l'analisi energetica ed economica di un sistema di cogenerazione attraverso l'utilizzo di un software di calcolo, fornito ai partecipanti, in grado di effettuare valutazioni sofisticate.

A fine corso i partecipanti avranno acquisito le conoscenze necessarie per il corretto dimensionamento di un sistema di cogenerazione.

A CHI SI RIVOLGE

- Progettisti d'impianti
- Energy manager
- Professionisti che si occupano degli studi energetici ed economici sui benefici degli impianti di cogenerazione.

CONOSCENZE PRELIMINARI SUGGERITE

Argomenti relativi al mercato e alle tariffe dell'energia elettrica e del gas, unitamente alle incentivazioni e agevolazioni fiscali per energie rinnovabili, assimilate e risparmio energetico.

PROGRAMMA DI DETTAGLIO

6 novembre

h. 9.00-13.00

- Gli impianti di autoproduzione dell'energia: evoluzione storica
- La cogenerazione: bilanci energetici
- L'uso estivo del calore: la trigenerazione
- Gruppi frigoriferi ad assorbimento e deumidificatori chimici
- Effetti dell'uso di altri generatori sui bilanci energetici

h. 14.00-17.30

- Motori primi - motori endotermici alternativi (ciclo otto e ciclo diesel) - turbine a gas - turbine a vapore - cicli combinati - termovalorizzazione dei rifiuti - il futuro: motori Stirling e cellule a combustibile
- Impatto ambientale - effetto serra e l'indice TEWI - le emissioni nocive dei motori primi: come limitarle

7 novembre

h. 9.00-13.00

- Il mercato dell'energia - il mercato dell'energia elettrica - certificati verdi e certificati bianchi - la legislazione sugli impianti di cogenerazione - la defiscalizzazione del combustibile
- Applicazioni tipiche - alberghiero e residenziale - terziario - ospedaliero - industriale
- Costruzione e gestione - procedure per il rilascio dell'impianto - schemi elettrici e idraulici - manutenzione

h. 14.00-17.30

- Analisi energetica e economica - analisi energetica, economica e finanziaria - analisi preliminare - analisi di dettaglio
- Esercitazioni - spiegazione dell'uso del software - esempi numerici

DOCENTE

Ing. Michele Vio, libero professionista

MATERIALE DIDATTICO

Volume "Impianti di cogenerazione" (M. Vio, Ed. Delfino) - Presentazione utilizzata dal docente in formato cartaceo - Software di calcolo

NB: Per lo svolgimento dell'esercitazione si consiglia l'utilizzo di PC portatili personali.

DATE DI SVOLGIMENTO

I corsi verranno svolti nel 2014 con date ancora da definire.

CORSI SPECIALISTICI - CONDUZIONE E MANUTENZIONE DI IMPIANTI (GM 1S)

PRESENTAZIONE

La manutenzione del patrimonio immobiliare e quindi anche degli impianti in esso contenuti ha subito radicali modificazioni nel corso degli ultimi anni, proprio a partire dalla impostazione della conduzione e manutenzione. Oggi si parla di ingegneria della manutenzione, cui competono compiti molto precisi, così come di progetto della manutenzione, inteso come attività il cui scopo è quello di mantenere il bene nella corretta efficienza e funzionalità, secondo le aspettative e le esigenze della proprietà. Il corso specialistico, strutturato su 2 giornate, si prefigge l'obiettivo di fornire una panoramica ampia ed esauriente delle tematiche inerenti i temi dell'efficienza energetica nell'ambito della conduzione, esercizio e manutenzione degli impianti tecnologici a servizio di utenze molto differenti fra loro. Durante la prima giornata, oltre a presentare l'apparato legislativo e normativo di riferimento, saranno illustrati e definiti gli argomenti chiave della manutenzione la cui conoscenza risulta indispensabile per poter affrontare gli aspetti operativi. Saranno inoltre presentate le principali metodologie che consentono di impostare un piano di manutenzione mentre alcuni esempi contrattuali permetteranno di focalizzare efficacemente con esempi concreti le definizioni contenute sia nella teoria delle manutenzioni che nelle relative leggi ascrivibili alla filiera energetica. Nel corso della seconda giornata l'attenzione sarà posta sul tema dell'efficienza e dell'ottimizzazione delle risorse in rapporto agli standard qualitativi pattuiti, al fine di individuare più livelli di manutenzione perseguibili. Sarà, inoltre, affrontato il delicato argomento del rispetto ambientale in relazione al corretto smaltimento dei rifiuti generati dalla manutenzione per concludere con un esame dettagliato delle tipologie manutentive. Al termine del corso i partecipanti sapranno capire e proporre un contratto di manutenzione e avranno cognizione delle varie figure manutentive coinvolte e della loro gestione, inoltre saranno in grado di discriminare tra i vari tipi di manutenzione ottimizzandone la scelta in base alla tipologia applicativa, sapranno redigere istruzioni operative per identificare e verificare il livello di manutenzione realizzato e, anche attraverso esempi concreti, sapranno come fare e cosa richiedere a chi svolge la manutenzione.

OBIETTIVI

Il corso specialistico, di 2 giorni, fornisce una panoramica ampia ed esaustiva sui temi dell'efficienza energetica nell'ambito della conduzione, esercizio e manutenzione degli impianti tecnologici al servizio delle diverse utenze.

A CHI SI RIVOLGE

Il corso è dedicato ai professionisti che devono redigere piani di manutenzione e gestione degli impianti, e ai tecnici delle imprese di manutenzione e ai funzionari delle committenze il cui compito è di verificare e di accertare che la gestione della manutenzione sia in linea con l'efficienza e la sicurezza degli impianti.

CONOSCENZE PRELIMINARI SUGGERITE

Conoscenze di base in elettrotecnica e meccanica, conoscenza delle principali macchine utilizzate nei processi di climatizzazione.

PROGRAMMA DI DETTAGLIO

Durante la prima giornata, vengono presentati l'apparato legislativo e normativo di riferimento e gli argomenti chiave della manutenzione, indispensabili per poter affrontare gli aspetti operativi. Inoltre, vengono illustrate le principali metodologie che consentono di impostare un piano di manutenzione, gli esempi contrattuali e, infine, permettono di conoscere la teoria della manutenzione e le leggi ascrivibili alla filiera energetica. Nel corso della seconda giornata sarà affrontato il tema dell'efficienza e dell'ottimizzazione delle risorse in rapporto agli standard qualitativi concordati. Parte integrante del programma è il tema relativo al corretto smaltimento dei rifiuti generati dalla manutenzione, nel pieno rispetto dell'ambiente. Un esame dettagliato

delle tipologie manutentive conclude il programma. Al termine del corso i partecipanti saranno in grado di comprendere e redigere un contratto di manutenzione, sapranno individuare le varie tipologie di manutenzione e gestire le figure preposte.

9 ottobre 2013

h. 9.00-13.00

- Principali leggi in materia
- Pianificazione della manutenzione
- Principi e definizioni della conduzione ed esercizio di impianti tecnologici
- Servizio energia

h. 14.00-17.30

- Conduzione ed esercizio impianti di riscaldamento
- Conduzione ed esercizio impianti climatizzazione
- Struttura dei contratti per la gestione degli impianti tecnologici
- Esempi di contratti

10 ottobre 2013

h. 9.00-13.00

- Azioni di miglioramento dei parametri energetici di funzionamento degli impianti
- I TEE (titoli di efficienza energetica) come strumento di incentivazione per il risparmio e l'efficienza energetica
- Qualificazione dei fornitori dei servizi energia, criteri e requisiti

h. 14.00-17.30

- Stesura di un piano di manutenzione
- Strumenti utilizzati per il controllo della manutenzione
- Figure coinvolte nella gestione
- Organizzazione della gestione dei piani manutentivi
- Differenti tipologie manutentive (programmata, preventiva ecc.)
- Manutenzione autonoma (TPM)

DOCENTI

Ing. Agostino Albertazzi (Cofely Italia Spa) Ing. Sergio La Mura (Siram Spa)

MATERIALE DIDATTICO

CD "Linee guida sulla manutenzione degli impianti di climatizzazione" Dispense AiCARR complete di presentazioni utilizzate dai docenti in formato cartaceo.

DATE DI SVOLGIMENTO

I corsi verranno svolti nel 2014 con date ancora da definire.

Percorsi specialistici - IMPIANTI TERMICI E DI CLIMATIZZAZIONE PER LE STRUTTURE SANITARIE

PRESENTAZIONE

Chi opera nelle strutture sanitarie ha la necessità di conoscere bene caratteristiche, funzionamento e criticità delle più diffuse tipologie di impianti tecnologici, per monitorarne e migliorarne la gestione e la manutenzione, per svolgere con maggior efficacia le azioni di vigilanza e controllo e per prevenire i rischi igienico-sanitari.

OBIETTIVI

Il corso introduttivo teorico-applicativo "Impianti termici e di climatizzazione nelle strutture sanitarie" si propone di:

- Fornire nozioni di base sul comfort termoigrometrico e sul trattamento dell'aria e dell'acqua
- Illustrare i principi di funzionamento, le caratteristiche costruttive e le più diffuse applicazioni in ambito sanitario degli impianti termici, di climatizzazione e di preparazione di acqua calda sanitaria
- Evidenziare le norme di riferimento e le procedure indispensabili per ridurre i rischi connessi al funzionamento degli impianti
- Presentare i criteri essenziali per la scelta delle più adeguate politiche di gestione e manutenzione degli impianti
- Analizzare le principali soluzioni e strategie utili al contenimento dei consumi energetici
- Offrire i riferimenti bibliografici essenziali per l'approfondimento delle tematiche trattate.

A fine corso i partecipanti saranno in grado di comprendere i principi di base del funzionamento e dell'applicazione delle diverse tipologie impiantistiche e gli elementi essenziali che orientano le scelte in funzione delle specifiche esigenze.

A CHI SI RIVOLGE

- Professionisti che operano negli Uffici Tecnici di strutture sanitarie
- Professionisti delle ASL e altre istituzioni con funzioni di vigilanza e controllo
- Gestori e manutentori di impianti termici, di climatizzazione e produzione di acqua calda sanitaria, in contesti ospedalieri.

CONOSCENZE PRELIMINARI SUGGERITE

Trattandosi di un corso introduttivo, per la frequenza non sono suggeriti particolari prerequisiti.

Il percorso formativo si sviluppa su 32 ore complessive, distribuite in due moduli indipendenti di due giorni ciascuno.

DOCENTI

- Ing. Matteo Bo, progettista (Prodim Srl)
- Ing. Livio Bongiovanni, progettista, libero professionista
- Prof. Cesare Maria Joppolo, professore ordinario (Dip. di Energia, Politecnico di Milano)
- Ing. Sergio La Mura, direttore Ricerca & Sviluppo (Siram Spa)
- Dott. Ruggero Laria, consulente in tecnologie ambientali
- Ing. Lodovico Oldrini, consulente, membro GdL revisione UNI 10339
- Ing. Luca A. Piterà, Segretario tecnico AiCARR

- Ing. Massimo Silvestri, progettista (Studio Silvestri e Ass.)

MATERIALE DIDATTICO

Presentazioni in formato cartaceo e volume AiCARR "Linee guida sulle manutenzione degli impianti di climatizzazione".

MODULI

Modulo SA01 (16 ore - 2 giorni) Impianti di climatizzazione e architettura dei sistemi impiantistici

PROGRAMMA DIDATTICO

Prima giornata

Psicrometria e requisiti normativi e progettuali degli impianti di climatizzazione: Terminologia ed elementi di base per comprendere il comportamento dell'aria e le sue trasformazioni elementari (riscaldamento e raffreddamento, umidificazione e deumidificazione, miscelazione). Requisiti microclimatici prescritti da leggi, norme e linee guida in alcuni casi emblematici: DPR 14/01/97, Circ. Min. LLPP 13011/74, linee Guida ISPESL. Definizione delle specifiche per la progettazione degli impianti.

Fondamenti su ventilazione e controllo della contaminazione: particolato, biocontaminanti e contaminanti gassosi. Qualità dell'aria. Portate di diluizione. Filtrazione ed abbattimento dei contaminanti. Pressurizzazione degli ambienti. Regolamenti e normative tecniche.

Fondamenti su distribuzione e diffusione dell'aria in ambiente: reti aerauliche: scelte progettuali, verifiche e manutenzione periodiche. Flusso turbolento, flusso unidirezionale, flusso misto. Terminali a miscelazione, a flusso unidirezionale, a dislocamento e per impianti a portata variabile.

Impianti di climatizzazione ordinari: I sistemi di termoventilazione (ventilconvettori, unità ad espansione diretta, termoventilanti). Analisi di alcune situazioni particolari: uffici, spogliatoi, servizi igienici, cucine, raffreddamento di locali tecnici.

Seconda giornata

Impianti di climatizzazione per degenze: Impianti misti aria acqua: confronto tra tipologie usuali e innovative, schemi funzionali, radiatori e aria primaria pannelli radianti e aria primaria, travi termiche, risparmio energetico conseguibile con le differenti tipologie. Casi di studio su alcune tipologie impiantistiche.

Impianti di climatizzazione per reparti speciali: Impianti a tutta aria: schemi funzionali e schemi tipici delle CTA, confronto tra tipologie usuali e innovative, risparmio energetico e recupero di calore. Analisi di alcune situazioni particolari e casi di studio dal punto di vista funzionale (laboratori, blocchi operatori, terapie intensive e infettivi).

Centrali di trattamento dell'aria per strutture sanitarie: Componenti e caratteristiche costruttive delle CTA per gli ambienti sanitari: involucro esterno, sezione ingresso aria, sezione filtrante, umidificatori, sezioni di trattamento termico, recuperatori di calore e rischio di miscela dei flussi, sezione ventilante.

Avviamento, taratura, bilanciamento e collaudo: Procedure di bilanciamento taratura e avviamento degli impianti di climatizzazione. Procedure di collaudo, documenti di collaudo, collaudo tecnico-funzionale. Normativa di riferimento.

Modulo SA02 (16 ore - 2 giorni) Centrali termofrigorifere, idriche e acqua calda sanitaria - Trattamento acqua - Conduzione e manutenzione

PROGRAMMA DIDATTICO

Prima giornata

Centrali termiche, generatori di calore, sicurezza: Cenni sui generatori di calore: aspirati, pressurizzati, in ghisa, in acciaio a tubi di fumo, a temperatura scorrevole (a bassa temperatura), a condensazione. Principi dello sfruttamento della condensazione, curve di rendimento in funzione del fattore di carico e conseguenze sul rendimento medio stagionale dei generatori. Reti e componenti di alimentazione e stoccaggio del combustibile. Cenni alle norme di sicurezza e prevenzione incendi.

Centrali ed impianti idrici: Impiego dell'acqua nelle strutture sanitarie e rischi connessi. Schemi tipici degli impianti idrici in ospedale e componenti principali. Impianti di adduzione idrica e sistemi di scarico delle acque usate. Struttura generale delle norme per impianti idrici e di scarico. Importanza del risparmio idrico. Impianti di adduzione idrica: norma UNI 9182, illustrazione dei principali argomenti: avvertenze per lo stoccaggio acqua potabile, provvedimenti contro la contaminazione, materiali per le tubazioni e loro caratteristiche. Collaudo degli impianti idrici.

Macchine e fluidi frigoriferi - centrali frigorifere: Descrizione e caratteristiche tecniche dei refrigeratori di acqua, condensazione ad aria e ad acqua. Contenimento del consumo energetico in ospedale: recupero di calore da circuiti frigoriferi. Torri di raffreddamento e condensatori ad aria. Tipologie dei sistemi ad espansione diretta e loro criticità in ambiente sanitario.

Seconda giornata

Trattamento dell'acqua: Fondamenti di chimica dell'acqua, lettura di un'analisi chimica e influenza dei singoli parametri sugli impianti: incrostazioni, corrosioni, depositi, uscite biologiche. Il trattamento dell'acqua. Impianti di produzione di acqua calda sanitaria; accorgimenti e criteri per evitare incrostazioni, corrosioni, depositi e crescite batteriche, norme di riferimento UNI-CTI 8065 e UNI 9182. Alimentazione di circuiti di raffreddamento con recupero parziale (torri evaporative) per evitare incrostazioni, corrosioni e crescite biologiche, norma di riferimento UNI-CTI 8884.

Controllo della "Legionella Pneumophila": Principi e aspetti impiantistici. Componenti dell'impianto idrico che possono favorire lo sviluppo di colonie batteriche: dispositivi di stoccaggio acqua calda, "punti morti". Impianto di distribuzione dell'acqua calda e accorgimenti per il contenimento biologico. Dispositivi di stoccaggio, circuiti per il trattamento termico, bilanciamento del ricircolo e materiali impiegati. Sistemi per il controllo batteriologico negli impianti di produzione e distribuzione di acqua calda sanitaria: metodi di trattamento chimico e termico. Torri evaporative. Impianti di condizionamento e unità di trattamento aria: le sezioni di umidificazione.

Gestione, conduzione e manutenzione degli impianti: Conduzione ed esercizio degli impianti di riscaldamento e climatizzazione. Servizio Energia. I capitoli per la gestione dei sistemi di climatizzazione. La valutazione delle esigenze manutentive e la definizione della politica della manutenzione nelle strutture sanitarie. Manutenzione "classica" e "globale". Criteri tecnico-economici. Il costo della manutenzione. Schema logico per la scelta delle politiche di manutenzione: manutenzione a guasto, ciclica, migliorativa, ordinaria, preventiva, secondo condizione, straordinaria, interventi tampone. Vincoli normativi per la manutenzione degli impianti nelle strutture sanitarie.

DATE DI SVOLGIMENTO

I corsi verranno svolti nel 2014 con date ancora da definire.

PROGETTAZIONE DI IMPIANTI DI CLIMATIZZAZIONE

Progettazione di sistemi radianti (PR 1S)

PRESENTAZIONE

I sistemi radianti rappresentano una delle principali novità nel mondo della climatizzazione. Sono stati riscoperti nell'ultimo decennio, grazie a ottime realizzazioni, e sono divenuti particolarmente utilizzati. Recentemente il loro utilizzo viene applicato nell'ambito della climatizzazione estiva, come anche l'utilizzo di sistemi a soffitto o a parete. Conoscere approfonditamente i sistemi radianti e saperli progettare a regola d'arte è, quindi, essenziale per il professionista di settore.

Il modulo prenderà in considerazione i parametri che influenzano le prestazioni dei sistemi radianti, con particolare attenzione al funzionamento estivo. Sarà analizzato lo scambio termico tra sistemi radianti e persone e tra sistemi radianti e superfici, con la descrizione dei parametri che influenzano il comfort termico. Verranno trattati pregi e difetti dei vari sistemi esistenti e i possibili risparmi energetici ed economici. Verrà presa, quindi, in esame la validità dell'utilizzo di sistemi radianti in relazione ai diversi ambiti di applicazione, dal residenziale all'ospedaliero, al commerciale.

A fine corso, i partecipanti saranno in grado di scegliere e applicare la tecnologia più efficiente ed efficace in relazione al contesto.

A CHI SI RIVOLGE

Il modulo è di interesse sia per progettisti più giovani, che potranno apprendere le logiche di scelta e di dimensionamento degli impianti a soffitto, sia per i progettisti più esperti, che avranno la possibilità di approfondire temi importanti quali logiche di regolazione e logiche per il risparmio energetico.

CONOSCENZE PRELIMINARI SUGGERITE

Conoscenza della psicrometria e delle nozioni di base su benessere termico e qualità dell'aria. Conoscenza di base degli impianti di climatizzazione.

PROGRAMMA DI DETTAGLIO

h. 9.00-13.00/14.00-17.30

- Elementi di base dei sistemi radianti
- Scambio termico tra i sistemi radianti e le persone: confort termico
- Scambi termici tra i sistemi radianti e l'ambiente
- Prestazioni dei sistemi radianti
- Sistemi radianti a pavimento, a soffitto e a parete
- Trattamento dell'aria di rinnovo nei sistemi radianti
- Regolazione dei sistemi di climatizzazione radiante
- Generazione di energia nei sistemi radianti
- Risparmi energetici ed economici
- Applicazioni e procedure di calcolo

DOCENTE

Ing. Michele Vio, libero professionista

MATERIALE DIDATTICO

Volume n. 13 Collana Tecnica AiCARR: "Climatizzazione con sistemi radianti. Guida alla progettazione" di Michele Vio (Editoriale Delfino, 2011) Software di calcolo per il dimensionamento dei sistemi a soffitto Dispense AiCARR complete di presentazioni utilizzate dal docente in formato cartaceo.

[Principi di dimensionamento dei sistemi VRF/VRV \(PR 2S\)](#)

PRESENTAZIONE

I sistemi ad espansione diretta VRV/VRF sono sistemi di climatizzazione a volume di refrigerante variabile che, grazie alla loro flessibilità e al loro basso impatto architettonico dovuto alle ridotte sezioni delle tubazioni frigorifere, sono particolarmente adatti, sia nella edilizia di nuova edificazione che in caso di ristrutturazione di immobili esistenti.

Ancora di più lo sono nella loro nuova configurazione "mista", in grado di produrre anche acqua calda ad alta temperatura sia per usi sanitari sia per radiatori tradizionali, acqua calda per l'alimentazione di terminali a media-bassa temperatura, acqua refrigerata per la climatizzazione radiante estiva, il tutto in parallelo alla climatizzazione ad espansione diretta realizzata mediante terminali ad aria e UTA dedicata al trattamento dell'aria di rinnovo.

Da qui l'importanza di poter conoscere tutte le peculiarità di tali sistemi al fine di progettarli in modo da ottenere la massima efficienza del sistema edificio-impianto.

OBIETTIVI

Il modulo si propone di:

- illustrare i principi generali di funzionamento di tali sistemi
- definire nel dettaglio le peculiarità del sistema dal punto di vista frigorifero e della regolazione del sistema per poter effettuare una progettazione consapevole
- descrivere nel dettaglio le opportunità offerte del sistema "misto" (utilizzo di due fluidi vettori: aria e acqua).

Peculiarità del corso è che sarà tenuto da docenti appartenenti a due fra le principali aziende del settore dell'espansione diretta i quali saranno contemporaneamente presenti in aula.

Al termine della giornata i partecipanti conosceranno le caratteristiche di tali sistemi e le loro prestazioni in relazione ai diversi campi di applicazione.

A CHI SI RIVOLGE

Il modulo è di interesse sia per progettisti più giovani, che potranno apprendere i fondamenti per il dimensionamento degli impianti VRV/VRF, sia per i progettisti più esperti, che avranno la possibilità di approfondire temi importanti quali le logiche di regolazione o le opportunità offerte dalla configurazione mista degli impianti ad espansione diretta

CONOSCENZE PRELIMINARI SUGGERITE

Nozioni di base di psicrometria (mod. PS1F), impianti di climatizzazione (mod. PR1F), macchine frigorifere e pompe di calore (mod. CE3F).

PROGRAMMA DI DETTAGLIO

h. 9.00-13.00

Reti frigorifere

- Generalità per il dimensionamento
- Geometrie ottimali per la distribuzione frigorifera (esempi a confronto)
- Distribuzione a giunti o a collettori. Esempi di errori più comuni.
- Caratteristiche dei materiali (tubazioni e isolamenti), importanza delle operazioni di preparazione, realizzazione e verifica del circuito a fine realizzazione
- Principali normative di riferimento sull'impiego, gestione e smaltimento dei refrigeranti

Sistemi misti

- Produzione di acqua calda a media e alta temperatura (riscaldamento e sanitario), con sistemi VRV/VRF

h. 14.00-17.30

Tattamento dell'aria di rinnovo

- Diagramma psicrometrico. Confronto tra i punti di immissione e di miscela ambiente per i diversi dispositivi:
 1. recuperatori entalpici
 2. recuperatori entalpici con batteria ad espansione diretta e umidificatore
 3. centrali trattamento aria a espansione diretta
 4. centrali di trattamento aria di tipo misto (espansione diretta/idronici)

Regolazione

- Principi generali della regolazione dei sistemi VRV/VRF
- Vantaggi dell'integrazione della regolazione tra componenti di produzione (motocondensante) e terminali ambiente: il controllo della capacità del sistema in funzione della massima richiesta istantanea
- Comandi in campo. Funzionalità, corretto impiego e posizionamento.
- Controlli centralizzati. Quando e perchè utilizzarli. L'interfacciamento con sistemi BMS

Il rumore

- La corretta selezione, scelta e posizionamento delle unità esterne ed interne in funzione delle singole applicazioni e contesti.

DOCENTI

Ing. Luca Franco, Daikin Air Conditioning Italy SPA
Ing. Claudia Calabrese, Mitsubishi Electric Europe B.V.
Ing. Gaetano Parisi, Mitsubishi Electric Europe B.V.

Progettazione di impianti VMC a recupero di calore (PR 3S)

PRESENTAZIONE

I sistemi di ventilazione meccanica con controllo delle portate e recupero di calore (VMC) sono sempre più utilizzati nell'edilizia residenziale e nel piccolo terziario per il controllo della qualità dell'aria interna. La ventilazione meccanica con recupero di calore ad elevate efficienze, unitamente ai benefici che presenta in termini di tutela della salute delle persone e di salvaguardia del manufatto edilizio, quando inserita in immobili con involucro performante, permette di conseguire la più alta classe di efficienza energetica degli edifici (classe A). E' quindi importante che il progettista abbia una buona conoscenza di questi impianti.

OBIETTIVI

Il modulo si propone di approfondire il tema degli impianti VMC a recupero di calore e approfondisce alcuni aspetti principali: dalla progettazione, alla normativa, al rapporto costi/benefici e la qualità dell'aria degli ambienti interni.

I partecipanti apprenderanno gli elementi necessari alla stima dei fabbisogni energetici legati alle diverse tecniche di ricambio dell'aria negli ambienti e conosceranno le novità normative nel settore della ventilazione degli edifici illustrate da docenti che partecipano ai gruppi di lavoro europei preposti alla stesura delle norme del settore.

Durante il corso verranno, inoltre, esposti esempi progettuali in ambito residenziale e nel piccolo terziario.

A CHI SI RIVOLGE

Il modulo si rivolge principalmente a:

- progettisti (architetti, geometri, ingegneri, periti termotecnici)
- tecnici comunali e delle ASL preposti alla verifica dei progetti
- costruttori

CONOSCENZE PRELIMINARI SUGGERITE

Non vengono richieste conoscenze preliminari specifiche.

PROGRAMMA DI DETTAGLIO

h. 9.00-11.30

Introduzione alla ventilazione

- Ventilazione e qualità dell'aria
- Ventilazione e controllo dell'umidità
- Documenti di interesse sul tema della qualità dell'aria interna
- Fonti di inquinamento e qualità dell'aria percepita
- Effetti sulla salute e qualità dell'aria percepita
- Bilancio igrometrico di un ambiente
- Introduzione alle tecniche per il rinnovo dell'aria a confronto: aerazione, ventilazione naturale, ventilazione meccanica, ventilazione ibrida.

CORSO DI SPECIALIZZAZIONE E QUALIFICA

IGIENE, ISPEZIONE E MANUTENZIONE DEGLI IMPIANTI DI CLIMATIZZAZIONE RESPONSABILI DELL'IGIENE (CATEGORIA A) PERSONALE OPERATIVO (CATEGORIA B)

PRESENTAZIONE

Le Linee Guida per la definizione dei protocolli tecnici di manutenzione predittiva sugli impianti di climatizzazione prevedono che “gli interventi operativi di manutenzione ma anche le ispezioni e le eventuali riparazioni debbano essere effettuate da personale specializzato che abbia una completa e appropriata formazione”. Anche l'accordo Stato-Regioni sulla Procedura operativa per la valutazione e gestione dei rischi correlati all'igiene degli impianti di trattamento aria del 7 febbraio 2013 per gli obblighi formativi del personale deputato a svolgere l'ispezione, rimanda alle Linee Guida del 2006. AiCARR - che ha collaborato alla stesura delle suddette Linee Guida - propone un corso di formazione completo che garantisce il know how necessario agli addetti alla manutenzione degli impianti di climatizzazione, al personale di ASL e di altre istituzioni con compiti di vigilanza e controllo. Il percorso teorico-applicativo è articolato in due moduli dedicati rispettivamente alla formazione specifica richiesta dalle Linee Guida per le figure professionali di Categoria B (personale addetto alle operazioni semplici) e di Categoria A (responsabili dell'igiene). Si affrontano, inoltre, applicazioni e criticità delle strutture sanitarie.

A CHI SI RIVOLGE

Il programma si rivolge principalmente ai tecnici preposti alla manutenzione degli impianti di climatizzazione, al personale delle ASL e di altre istituzioni con compiti di vigilanza e controllo.

Requisiti per la partecipazione Test di autovalutazione online per l'iscrizione al Mod. MA01 L'iscrizione al Mod. MA02 è subordinata al superamento del test di valutazione, da svolgersi al termine del Mod. MA01

CONOSCENZE PRELIMINARI

- Test di autovalutazione online per l'iscrizione al Mod. MA01
- L'iscrizione al Mod. MA02 è subordinata al superamento del test da svolgersi al termine del Mod. MA01

MODULI

MODULO MA01

- FORMAZIONE DI FIGURE DI CATEGORIA B (PERSONALE OPERATIVO)
- FORMAZIONE DI FIGURE DI CATEGORIA A (RESPONSABILI DELL'IGIENE) - PRIMA PARTE

ai sensi delle “**Linee guida per la definizione di protocolli tecnici di manutenzione predittiva per gli impianti di climatizzazione**” (Ministero della Salute - Accordo Stato-Regioni Prov. 05/10/2006 - G.U. 03/11/2006).

Il percorso formativo per Responsabili dell'igiene (Cat. A) si sviluppa su 56 ore complessive, distribuite in due moduli (MA01 e MA02) per un totale di 8 giornate di corso comprensive di test finali di verifica. Il percorso formativo per Personale operativo (Cat. B) prevede la frequenza del solo modulo MA01 per un totale di 36 ore complessive distribuite in 5 giornate di corso comprensive di test finale di verifica.

CONTENUTI PRINCIPALI

- Igiene e funzionamento dei sistemi di condizionamento dell'aria
- Problemi igienici di ogni apparecchiatura di ventilazione nei sistemi di condizionamento dell'aria

- Manutenzione dei sistemi di condizionamento dell'aria e influenza delle diverse variabili sulla definizione degli intervalli manutentivi
- Procedure di misura semplici per monitorare il sistema di condizionamento dell'aria
- Procedure per le sostanze pericolose per l'ambiente, incluso lo smaltimento
- Misure di protezione del personale, riguardo all'igiene, durante l'esercizio e la manutenzione
- Prescrizioni rilevanti (in particolare regolamentazione della prevenzione degli incidenti) e standard tecnici
- Metodologie di impiego degli agenti chimici per la pulizia e la disinfezione

PROGRAMMA DIDATTICO

1° giorno

IGIENE E FUNZIONAMENTO DEI SISTEMI DI CONDIZIONAMENTO DELL'ARIA

- Qualità dell'aria
- Filtrazione
- Impianti di climatizzazione per zone critiche

2° giorno

PROBLEMI IGIENICI DI OGNI APPARECCHIATURA DI VENTILAZIONE NEI SISTEMI DI CONDIZIONAMENTO DELL'ARIA

- Aspetti igienici dei terminali di utenza
- Aspetti igienici delle unità di trattamento aria
- Trattamento dell'acqua
- Caratteristiche costruttive delle reti aerauliche

3° giorno

MANUTENZIONE DEI SISTEMI DI CONDIZIONAMENTO DELL'ARIA E INFLUENZA DELLE DIVERSE VARIABILI SULLA DEFINIZIONE DEGLI INTERVALLI MANUTENTIVI

- Manutenzione degli impianti

PROCEDURE DI MISURA SEMPLICI PER MONITORARE IL SISTEMA DI CONDIZIONAMENTO DELL'ARIA

- Le misure negli impianti di climatizzazione

4° giorno

PROCEDURE PER LE SOSTANZE PERICOLOSE PER L'AMBIENTE INCLUSO LO SMALTIMENTO

- Manutenzione degli impianti

MISURE DI PROTEZIONE DEL PERSONALE, RIGUARDO ALL'IGIENE, DURANTE L'ESERCIZIO E LA MANUTENZIONE

- Esercizio e manutenzione degli impianti

PRESCRIZIONI RILEVANTI (IN PARTICOLARE REGOLAMENTAZIONE DELLA PREVENZIONE DEGLI INCIDENTI) E STANDARD TECNICI

- Normativa

5° giorno

METODOLOGIE DI IMPIEGO DEGLI AGENTI CHIMICI PER LA PULIZIA E LA DISINFEZIONE

- Ispezione, pulizia e igienizzazione delle reti aerauliche e delle CTA
- La manutenzione igienica degli impianti aeraulici

MODULO MA02

Il percorso formativo per Responsabili dell'igiene (Cat. A) si sviluppa su 56 ore complessive, distribuite in due moduli (MA01 e MA02) per un totale di 8 giornate di corso comprensive di test finali di verifica. Per la frequenza del modulo MA02 è indispensabile aver superato con esito positivo il modulo.

CONTENUTI PRINCIPALI

Principi base di igiene

- L'importanza dell'igiene nei differenti processi di trattamento dell'aria
- Procedure di misura fisiche e chimiche - Metodi di analisi biologiche o microbiologiche o tossicologiche
- Elementi di conoscenza sulle principali disposizioni esistenti in materia
- Problemi della sindrome dell'edificio malato (sbs); sintomi e possibili cause
- Regolamenti igienici e regolamenti tecnici riguardanti il funzionamento dei sistemi impiantistici

PROGRAMMA DIDATTICO

1° giorno

PRINCIPI BASE DI IGIENE

- Aspetti normativi per la protezione dell'esposizione ad agenti biologici in ambienti di vita e di lavoro

METODI DI ANALISI BIOLOGICHE O MICROBIOLOGICHE O TOSSICOLOGICHE

- Monitoraggio microbiologico ambientale - Strategie di campionamento e di analisi
- Significato e patologie correlate all'esposizione a microorganismi e loro componenti
- Prevenzione e controllo della contaminazione da Legionella spp. in ambienti di vita e di lavoro

REGOLAMENTI IGIENICI E REGOLAMENTI TECNICI RIGUARDANTI IL FUNZIONAMENTO DEI SISTEMI IMPIANTISTICI

- Regolamenti igienici

2° giorno

L'IMPORTANZA DELL'IGIENE NEI DIFFERENTI PROCESSI DI TRATTAMENTO DELL'ARIA

- Controllo della contaminazione biologica

PROCEDURE DI MISURA FISICHE E CHIMICHE

- Metodologie di monitoraggio delle condizioni igieniche degli impianti aeraulici

PROBLEMI DELLA SINDROME DELL'EDIFICIO MALATO (SBS), SINTOMI E POSSIBILI CAUSE

- Qualità dell'ambiente indoor e definizione delle problematiche di Building Related Illness (BRI) e Sick Building Syndrome (SBS)

3° giorno

ELEMENTI DI CONOSCENZA SULLE PRINCIPALI DISPOSIZIONI ESISTENTI IN MATERIA

- Normative tecniche, leggi e disposizioni legislative in materia di manutenzione

DOCENTI

- Ing. Sara Anastasi, INAIL
- Ing. Matteo Bo, Prodim Srl
- Ing. Livio Bongiovanni, libero professionista
- Dott. Marco Di Basilio, INAIL
- Dott. Franco Innocenzi, AIISA
- Prof. Cesare M. Joppolo, Dip. di Energia, Politecnico di Milano
- Ing. Sergio La Mura, Siram Spa
- Dott.ssa Antonella Mansi, INAIL
- Ing. Federico Pedranzini, Dip. di Energia, Politecnico di Milano
- Dott.ssa Emilia Paba INAIL
- Ing. Luca Rossi, INAIL
- Ing. Cesare Taddia, Progettisti Associati Tecnar
- Ing. Alessandro Temperini, ASAPIA

MATERIALE DIDATTICO

Dispense AiCARR complete di presentazione utilizzate dal docente in formato cartaceo.

CORSI SPECIALISTICI AiCARR 2013

QUOTE DI PARTECIPAZIONE

Soci AiCARR * **	Corsi di 1 giorno	€ 260,00 + IVA 21%
	Corsi di 2 giorni	€ 494,00 + IVA 21%
Nuovi Soci AiCARR	Corsi di 1 giorno	€ 260,00 + IVA 21% + € 140,00 quota associativa
	Corsi di 2 giorni	€ 494,00 + IVA 21% + € 140,00 quota associativa
Non Soci	Corsi di 1 giorno	€ 390,00 + IVA 21%
	Corsi di 2 giorni	€ 741,00 + IVA 21%

* Hanno diritto a partecipare ai corsi beneficiando della quota Soci AiCARR unicamente:

- le persone fisiche intestatarie della tessera associativa (Soci Effettivi, Studenti, Senior e Onorari)
- i dipendenti o collaboratori delle aziende associate ad AiCARR (Soci Collettivi, Sostenitori e Benemeriti) qualora il pagamento del corso venga effettuato dall'azienda socia.

** Per beneficiare delle quote agevolate riservate ai Soci AiCARR è necessario essere in regola con la quota associativa dell'anno in corso.

Le quote indicate si riferiscono a corsi di una o due giornate di lezione, con orario 9.00-13.00 / 14.00-17.30.

La quota comprende la partecipazione alle lezioni, le dispense in formato cartaceo, l'attestato di partecipazione (a chi prende parte ad almeno il 70% delle ore previste per il corso), colazione di lavoro e coffee-break.

L'attività didattica viene svolta in aula oppure, dove indicato, in laboratori attrezzati.

In caso di iscrizione a più corsi relativi allo stesso argomento (ovvero in elenco nel medesimo modulo di iscrizione), è applicato uno sconto del 5%.

Per iscrizioni multiple (di 5 o più persone appartenenti alla stessa azienda) o a 3 o più corsi, la Segreteria è a disposizione per verificare le migliori condizioni.

Gli allievi che hanno frequentato l'intero Percorso FONDAMENTI dell'anno in corso hanno diritto a uno sconto del 10% su ogni corso.

Le spese per corsi di aggiornamento professionale sono fiscalmente deducibili dal reddito dei liberi professionisti nella misura del 50 per cento (art. 54 comma 5 del DPR 22.12.1986 N. 917 e successive modifiche).

COME ISCRIVERSI

- Apri il form di iscrizione on-line che trovi alla pagina Prossimi corsi cliccando sul pulsante ISCRIVITI corrispondente al corso di interesse. Ricordati, se sei Socio, di fare prima il login.
- Seleziona il tipo di quota e quindi il/i corso/i a cui vuoi iscriverti. Il sistema calcolerà automaticamente la quota di partecipazione complessiva tenendo conto degli sconti eventualmente previsti.
- Accanto a ogni corso troverai un semaforo che indica:
 - preiscrizioni (semaforo giallo): il corso è in fase di preiscrizioni. Non procedere al pagamento fino a quando riceverai la mail di conferma dell'attivazione del corso. Cliccando sul link contenuto in questa mail potrai concludere la procedura di iscrizione pagando on-line con carta di credito o successivamente con bonifico bancario sul conto corrente i cui estremi troverai in calce alla mail di conferma;
 - iscrizioni aperte (semaforo verde): il corso è confermato. Concludere la procedura di iscrizione pagando on-line con carta di credito o con bonifico bancario sul conto corrente i cui estremi troverai in calce alla mail di conferma di iscrizione;
 - iscrizioni chiuse (semaforo rosso): le iscrizioni al corso sono chiuse.

Il termine ultimo per iscriversi è dieci giorni prima della data del corso. Il pagamento della quota di partecipazione deve essere effettuato non oltre sette giorni prima della data del corso (del primo corso in caso di iscrizione a più corsi).

REGOLAMENTO

La tua iscrizione, per essere valida, deve essere accompagnata dal pagamento della quota di partecipazione. La quota di partecipazione va versata entro il termine indicato qui sopra. Per ragioni organizzative non ci è possibile accettare né iscrizioni né pagamenti in loco.

Preiscriviti o iscriviti solo se sei ragionevolmente certo di partecipare. Se cambi idea, comunicalo alla Segreteria appena possibile anche se non hai ancora versato la quota di partecipazione: teniamo conto della tua preiscrizione/iscrizione per il raggiungimento del numero massimo o minimo di partecipanti, per stampare il materiale didattico, prenotare la colazione di lavoro, ecc.

Una volta iscritto, in caso di impossibilità a partecipare a un corso puoi:

- entro cinque giorni lavorativi dalla data del corso:
 - disdire la tua iscrizione, comunicandolo per iscritto alla Segreteria via mail o fax. La quota di partecipazione versata ti sarà integralmente restituita, salvo 20,00 euro che saranno trattenuti per le spese di segreteria.
- entro il giorno precedente il corso:
 - farti sostituire, comunicando alla Segreteria il nome di chi prenderà il tuo posto. Ricordati che, se hai beneficiato della quota riservata ai Soci AiCARR, chi ti sostituisce dovrà a sua volta essere Socio oppure integrare la differenza con la quota Non Soci.
 - comunicarci la tua impossibilità a partecipare. Non avrai diritto al rimborso della quota di partecipazione versata ma potrai iscriverti a un altro modulo della Scuola in sostituzione di quello che non hai potuto frequentare.

Disdette comunicate dopo il quinto giorno lavorativo precedente la data del corso o l'eventuale non presenza al corso non daranno diritto ad alcun rimborso.

Ogni modulo prevede un numero massimo di 30 partecipanti: nel caso non ci fossero più posti disponibili, ti avviseremo via mail nelle ore successive al ricevimento della tua iscrizione e la quota di partecipazione eventualmente già versata ti sarà integralmente restituita.

In caso di mancato raggiungimento del numero minimo di 10 partecipanti, il corso sarà annullato. Sarai avvisato via mail al più tardi cinque giorni lavorativi prima della data del modulo e la quota di partecipazione già versata ti sarà integralmente restituita.

L'attestato di partecipazione ti verrà rilasciato solo se avrai preso parte ad almeno il 70% delle ore previste per il corso.

NUOVI SOCI

Per associarsi è necessario compilare la [domanda di ammissione](#) ad AICARR.

La quota associativa annuale per i nuovi iscritti è di 135.00 euro + 5.00 euro (esenti IVA). L'importo di complessivi 140.00 euro non va versato con la quota di partecipazione al corso ma separatamente, con le modalità indicate nella pagina [Come associarsi](#) della sezione "chi siamo".

INFORMAZIONI

AICARR – Pina Caccamo
Tel. 02 67479270
Fax 02 67479262
pinacaccamo@aicarr.org

Scuola in pillole

Scuola in Pillole - REGOLAZIONE IMPIANTI CLIMATIZZAZIONE (RE G1)

PRESENTAZIONE

I dispositivi di regolazione sono ormai presenti in tutti i sistemi impiantistici, indipendentemente dalla loro taglia e dalla destinazione d'uso degli ambienti serviti. Negli ultimi anni hanno assunto un ruolo fondamentale nella conduzione degli impianti e nel perseguimento degli obiettivi di risparmio energetico. Nel calcolo per la definizione della prestazione energetica degli edifici, infatti, è necessario tener conto del "rendimento di regolazione", determinato secondo quanto indicato nella Specifica Tecnica UNI TS 11300 parte 2. Pertanto, la conoscenza dei dispositivi di regolazione assume importanza fondamentale così come quella delle tecniche di regolazione più comunemente usate per la gestione degli impianti, con l'obiettivo di poterle correttamente impiegare per garantire benessere e comfort termigrometrico, con contenimento dei consumi energetici.

A CHI SI RIVOLGE

- Progettisti del settore della climatizzazione
- Tecnici addetti alla verifica, manutenzione e controllo del funzionamento degli impianti
- Energy Manager

CONOSCENZE PRELIMINARI SUGGERITE

Fondamenti di fisica (termotecnica ed elettrotecnica), conoscenza degli impianti di climatizzazione.

- **Il Corso Avanzato "Applicazione della regolazione negli impianti di climatizzazione"** - REG2 - approfondisce gli argomenti inerenti la regolazione degli Impianti nelle configurazioni e pone l'accento sull'attuale tema del risparmio energetico attraverso il corretto impiego dei più comuni dispositivi di regolazione.

DOCENTE

Aurelio Rigamonti - libero professionista

Scuola in pillole

LA SPECIFICA TECNICA UNI/TS 11300 PARTE 4

"Utilizzo di energie rinnovabili e di altri metodi di generazione per la climatizzazione invernale e per la produzione di acqua calda sanitaria" (NO R1)

PRESENTAZIONE

Con la pubblicazione della Parte 4 il 10 maggio 2012, si è conclusa l'elaborazione delle specifiche tecniche UNI/TS 11300 volte alla verifica delle prestazioni energetiche del sistema edificio-impianto.

In particolare, la Parte 4 "Utilizzo di energie rinnovabili e di altri metodi di generazione per la climatizzazione invernale e per la produzione di acqua calda sanitaria" fornisce dati e metodologie di calcolo per la determinazione dei fabbisogni di energia termica utile richiesti dai servizi energetici degli edifici, ad esempio la climatizzazione invernale ed estiva, la produzione di acqua calda sanitaria, la ventilazione, l'illuminazione.

Il corso, di 8 ore, ha l'obiettivo di aggiornare il professionista sulla corretta applicazione di questa specifica tecnica, anche alla luce di quanto previsto dall'allegato 3 del D.Lgs. 28/2011 ai fini della determinazione della quota di energia coperta da fonte rinnovabile per il soddisfacimento dei fabbisogni energetici.

Ai partecipanti al corso saranno forniti gli strumenti, sia teorici sia pratici, essenziali per:

- l'utilizzo e l'analisi critica della norma
- la corretta applicazione della procedura di calcolo adottata dalla norma
- la determinazione della quota di energia prodotta attraverso l'utilizzo di pompe di calore, pannelli solari termici e fotovoltaici, generatori a biomassa, cogenerazione e teleriscaldamento.

PROGRAMMA DI DETTAGLIO

h. 9.00-13.00 / 14.00-18.00

La UNI/TS 11300-4:2012

- **Fabbisogno di energia primaria dell'edificio**
- **Fabbisogno di energia primaria per vettore energetico**
- **Solare termico**
 - tipologia di impianti previsti dalla norma
 - procedura di calcolo
 - problematiche riscontrate
 - esempio di calcolo
- **Solare fotovoltaico**
 - procedura di calcolo
 - esempio di calcolo
- **Combustione a biomasse**
 - bilancio termico del sottosistema di generazione
 - tipologia di generatori considerati
 - procedura di calcolo
- **Pompe di calore**
 - classificazione degli impianti in pompa di calore
 - calcolo delle frazioni di energia rinnovabile da fonte aerotermica, geotermica e idrotermica
 - prestazioni della pompa di calore
 - pompa di calore per la produzione di acqua calda sanitaria
 - pompa di calore per il riscaldamento
 - pompa di calore per servizio combinato
 - calcolo del coefficiente correttivo del COP ai diversi fattori di carico CR
 - metodo per la determinazione dei BIN mensili
 - esempio di calcolo
- **Teleriscaldamento**
 - procedura di calcolo
- **Cogenerazione**
 - classificazione delle unità cogenerative
 - procedura di calcolo
 - esempio di calcolo

La registrazione dei partecipanti e la distribuzione del materiale didattico sono a partire dalle ore 8.30. Si raccomanda la massima puntualità.

I DESTINATARI DEL CORSO

Il corso si rivolge principalmente a:

- progettisti del settore della climatizzazione
- tecnici che operano all'interno di aziende di gestione e fornitura di sistemi energetici
- tecnici addetti alla verifica, manutenzione e controllo del funzionamento degli impianti
- tecnici di enti locali
- figure professionali che, pur non assumendo ruoli di tipo specialistico nell'ambito della progettazione per la climatizzazione invernale e produzione di acqua calda sanitaria, hanno necessità di conoscere come determinare la quota di energia prodotta da fonti rinnovabili e non.

CONOSCENZE PRELIMINARI SUGGERITE

Conoscenza di base delle UNI TS 11300 Parti 1-2 e della legislazione nazionale vigente inerente l'efficienza e la certificazione energetica (D.Lgs. 192/05, D.Lgs. 311/06, D.P.R. 59/09, D.Lgs. 115/08, D.M. 26.06.2009, D.Lgs. 28/2011).

DOCENTI

Coordinamento didattico-scientifico

Prof. Livio Mazzeola, Politecnico di Milano

Genova, Pavia

Prof.ssa Anna Magrini, Università di Pavia

Torino

Prof. Stefano P. Corgnati, Politecnico di Torino

Brescia, Bologna, Cagliari

Ing. Luca A. Piterà; AiCARR

Verona, Trieste

Ing. Filippo Busato, Università di Padova, sede di Vicenza

Roma, Pescara, Bari

Prof.ssa Francesca R. d'Ambrosio, Università di Salerno

Cosenza

Prof. Dimitrios Kaliakatsos, Università della Calabria

Catania

Prof. Luigi Marletta, Università di Catania

Palermo

Prof. Marco Beccali, Università di Palermo

Scuola in pillole

IMPIANTI DI VENTILAZIONE E CONDIZIONAMENTO PER IL BLOCCO OPERATORIO: LA NUOVA NORMA UNI 11425 (SS OO)

PRESENTAZIONE

La nuova Norma UNI 11425 "Impianto di ventilazione e condizionamento a contaminazione controllata (VCCC) per il blocco operatorio. Progettazione, installazione, messa in marcia, qualifica, gestione e manutenzione" si applica ai reparti specificamente destinati allo svolgimento di attività chirurgica - comunemente noti come blocchi operatori - e fornisce indicazioni per la verifica delle prestazioni, l'accettazione, la gestione degli impianti e dei componenti che concorrono al controllo della contaminazione ambientale e al mantenimento di prefissate condizioni termogigrometriche. La norma, pubblicata a settembre 2011, riguarda sia le nuove realizzazioni sia le ristrutturazioni edilizie e impiantistiche dei blocchi operatori.

AiCARR, in quanto membro del CTI (Comitato Termotecnico Italiano), ha collaborato fattivamente alla stesura della UNI 11425 e intende offrire a tutti coloro che si occupano di impianti di climatizzazione per il blocco operatorio l'occasione di approfondirne i contenuti attraverso un corso "in pillole" mirato e qualificato.

Docenti esperti sottolineeranno gli aspetti peculiari della norma, illustrando i requisiti generali e tecnici da definire, a seguito di un'analisi del rischio, per la stesura del "documento di progetto" (il documento di riferimento per la progettazione, la costruzione, l'attività di qualifica e i controlli periodici dell'impianto VCCC).

Si parlerà anche di componenti di impianto, ponendo l'accento sui terminali interni da scegliere in funzione del tipo di flusso (turbolento o unidirezionale misto) usato per gli ambienti a contaminazione controllata. Saranno infine trattate le qualifiche da effettuarsi nelle varie fasi (Installazione IQ - Operativa OQ - Prestazionale PQ) e i requisiti generali di risparmio energetico.

Ai partecipanti sarà distribuita in originale la Norma UNI 11425 in versione cartacea.

PROGRAMMA DI DETTAGLIO

h. 14.00 Registrazione dei partecipanti

h. 14.30 - 18.30

- **Requisiti generali**

-documento di progetto requisiti impiantistici

-requisiti generali dei componenti

- **Fasi di progettazione, installazione e messa in marcia degli impianti**
- **Procedure di qualifica**
- **Gestione e manutenzione**
- **Confronto con la normativa EU lavori CEN TC156 WG13 Ventilation in Hospital**
- **Esempi applicativi**

DOCENTI

Ing. Cesare Taddia - progettista, coordinatore del Gruppo di Lavoro CTI sulla Norma UNI 11425, past-president AiCARR

Ing. Luca Alberto Piterà - segretario tecnico AiCARR, membro del Gruppo di Lavoro CTI sulla Norma UNI 11425

Esempi applicativi:

- Sede di Torino: **Ing. Matteo Bo** - progettista, presidente Commissione Comitati Tecnici AiCARR
- Sede di Bari: **Ing. Stefano Nardulli** - progettista, delegato territoriale AiCARR per la Regione Puglia; **Ing. Giovanna Liuzzi** - direttore tecnico Hopitecna Srl
- Sede di Padova: **Ing. Giovanni Curculacos** - Delegato territoriale AiCARR Regione Veneto
- Sede di Genova: **Ing. Sergio La Mura**, SIRAM Spa Gruppo Dalkia, Milano - Coordinatore Comitato Tecnico Sanità
- Sede di Ancona: **Ing. Matteo Bo** - progettista, presidente Commissione Comitati Tecnici AiCARR

Scuola in pillole

IMPIANTI GEOTERMICI DI CLIMATIZZAZIONE (GEO 01)

PRESENTAZIONE

Le pompe di calore che utilizzano come sorgente fredda il terreno, già ampiamente utilizzate nei paesi di lingua tedesca e negli USA, possono fornire in Italia vantaggi considerevoli vista la possibile utilizzazione estate-inverno. In estate, infatti, cedendo al terreno il calore sottratto dalla macchina frigorifera all'edificio, possono in molti casi permettere di ottenere effetti gratuiti di raffreddamento (free cooling).

L'impiego corretto di questa tecnica richiede però conoscenze specifiche sulle proprietà del terreno, sulle modalità realizzative delle termosonde e sulle modalità di impiego delle acque superficiali e profonde.

La Scuola AICARR propone sull'argomento due corsi "in pillole", con due diversi obiettivi.

Il corso **INTRODUTTIVO** vuole offrire, anche a chi non ha conoscenze specifiche, una descrizione dettagliata degli elementi fondamentali di un impianto geotermico. Saranno descritte le potenzialità del terreno come sorgente termica per pompe di calore e in particolare verranno analizzati gli scambiatori orizzontali e verticali, in relazione alle caratteristiche costruttive e alle relative prestazioni di scambio termico. Obiettivo è rendere il partecipante al corso in grado di valutare la scelta di un impianto geotermico come soluzione per la climatizzazione e di analizzare in modo critico le offerte di fornitura.

Il corso **AVANZATO** affronta nel vivo le tematiche della progettazione di campi geotermici (in particolare con sonde verticali) e ha l'obiettivo di fornire, a chi è già in possesso di nozioni di base su questa tecnologia, gli elementi fondamentali per il dimensionamento di impianti geotermici secondo le metodologie a oggi utilizzate nel mondo e scientificamente riconosciute. In particolare si dedicherà un approfondimento alle criticità che caratterizzano questa soluzione impiantistica: la conoscenza delle caratteristiche termofisiche del terreno, l'influenza delle caratteristiche tecniche delle diverse sonde sul dimensionamento, la scelta del fluido termovettore e le problematiche ambientali correlate.

PROGRAMMA DI DETTAGLIO

Corso INTRODUTTIVO h.9.30-12.30

Pompe di calore con scambiatore nel terreno: prestazioni e caratteristiche del sistema, dei componenti e dei terreni

- Pompe di calore e sorgenti alternative all'aria
- Il terreno come sorgente termica
- Scambiatori orizzontali a terreno:
 - tipologia
 - dimensionamento
- Scambiatori verticali a terreno:
 - tipologie
 - installazione
- Scambiatori verticali:
 - principi di dimensionamento piccoli impianti
 - principi di dimensionamento grandi impianti

Corso AVANZATO > h. 14.30-17.30

Pompe di calore con scambiatore nel terreno: dimensionamento, progettazione e applicazioni

- Problematiche tecniche nei grandi impianti geotermici
- Scelta del fluido termovettore: acqua o soluzione acqua-anticongelante
- L'analisi preliminare del sito e la determinazione delle proprietà del terreno:
 - Ground Response Test: definizione, elaborazione dati
 - impianti a circuito chiuso in presenza di acqua di falda in movimento
- Procedura di dimensionamento e utilizzo di software specifici
- Scelte progettuali: impianti ibridi (integrazioni delle tecnologie, integrazioni delle sorgenti)

DOCENTE

Ing. Fabio Minchio - PhD in energetica, progettista ed esperto in impianti geotermici

Scuola in pillole

IMPIANTI GEOTERMICI DI CLIMATIZZAZIONE (GEO 02)

PRESENTAZIONE

Le pompe di calore che utilizzano come sorgente fredda il terreno, già ampiamente utilizzate nei paesi di lingua tedesca e negli USA, possono fornire in Italia vantaggi considerevoli vista la possibile utilizzazione estate-inverno. In estate, infatti, cedendo al terreno il calore sottratto dalla macchina frigorifera all'edificio, possono in molti casi permettere di ottenere effetti gratuiti di raffreddamento (free cooling).

L'impiego corretto di questa tecnica richiede però conoscenze specifiche sulle proprietà del terreno, sulle modalità realizzative delle termosonde e sulle modalità di impiego delle acque superficiali e profonde.

La Scuola AICARR propone sull'argomento due corsi "in pillole", con due diversi obiettivi.

Il corso **INTRODUTTIVO** vuole offrire, anche a chi non ha conoscenze specifiche, una descrizione dettagliata degli elementi fondamentali di un impianto geotermico. Saranno descritte le potenzialità del terreno come sorgente termica per pompe di calore e in particolare verranno analizzati gli scambiatori orizzontali e verticali, in relazione alle caratteristiche costruttive e alle relative prestazioni di scambio termico. Obiettivo è rendere il partecipante al corso in grado di valutare la scelta di un impianto geotermico come soluzione per la climatizzazione e di analizzare in modo critico le offerte di fornitura.

Il corso **AVANZATO** affronta nel vivo le tematiche della progettazione di campi geotermici (in particolare con sonde verticali) e ha l'obiettivo di fornire, a chi è già in possesso di nozioni di base su questa tecnologia, gli elementi fondamentali per il dimensionamento di impianti geotermici secondo le metodologie a oggi utilizzate nel mondo e scientificamente riconosciute. In particolare si dedicherà un approfondimento alle criticità che caratterizzano questa soluzione impiantistica: la conoscenza delle caratteristiche termofisiche del terreno, l'influenza delle caratteristiche tecniche delle diverse sonde sul dimensionamento, la scelta del fluido termovettore e le problematiche ambientali correlate.

PROGRAMMA DI DETTAGLIO

Corso INTRODUTTIVO h.9.30-12.30

Pompe di calore con scambiatore nel terreno: prestazioni e caratteristiche del sistema, dei componenti e dei terreni

- Pompe di calore e sorgenti alternative all'aria
- Il terreno come sorgente termica

- Scambiatori orizzontali a terreno:
 - tipologia
 - dimensionamento
- Scambiatori verticali a terreno:
 - tipologie
 - installazione
- Scambiatori verticali:
 - principi di dimensionamento piccoli impianti
 - principi di dimensionamento grandi impianti

Corso AVANZATO h. 14.30-17.30

Pompe di calore con scambiatore nel terreno: dimensionamento, progettazione e applicazioni

- Problematiche tecniche nei grandi impianti geotermici
- Scelta del fluido termovettore: acqua o soluzione acqua-anticongelante
- L'analisi preliminare del sito e la determinazione delle proprietà del terreno:
 - Ground Response Test: definizione, elaborazione dati
 - impianti a circuito chiuso in presenza di acqua di falda in movimento
- Procedura di dimensionamento e utilizzo di software specifici
- Scelte progettuali: impianti ibridi (integrazioni delle tecnologie, integrazioni delle sorgenti)

DOCENTE

Ing. Fabio Minchio - PhD in energetica, progettista ed esperto in impianti geotermici

Scuola in pillole

FIRE SAFETY ENGINEERING: BASI DI UN METODO DI PROGETTAZIONE (FS E1)

PRESENTAZIONE

La Fire Safety Engineering (FSE) può e deve diventare un modo di progettare la sicurezza basato su obiettivi da raggiungere e norme da rispettare, anche con l'ausilio dei software di calcolo e soprattutto con un'approfondita conoscenza della materia nella sua complessità (come accade, per esempio, per l'ingegneria antisismica). La FSE, multidisciplinare per necessità e vocazione, richiede metodi di applicazione e software di simulazione che consentano al progettista di impostare correttamente la propria attività e di ricavare informazioni altrimenti non reperibili. In questo corso introduttivo vengono presentate le basi dell'FSE, con particolare riferimento alle fasi di sviluppo del progetto e alle potenzialità dei software di simulazione degli incendi.

In particolare vengono approfonditi i seguenti argomenti:

- le modalità di svolgimento di un progetto di Fire Safety Engineering, individuandone le fasi e i principali contenuti, secondo schemi all'estero già da tempo collaudati e normati.
- l'uso dei software di simulazione, come valido e indispensabile strumento di ausilio nella progettazione e di miglioramento della conoscenza di un fenomeno complesso e a volte sorprendente come l'incendio. Si farà riferimento in particolare alle modalità di utilizzo del programma FDS - Fire Dynamics Simulator, un software CFD appositamente sviluppato dallo statunitense "National Institute of Standards and Technology" (NIST), con particolare attenzione al comportamento del fumo e al trasporto di calore in caso di incendi.

Saranno inoltre presentati alcuni casi di studio, alcuni dei quali relativi a progetti già oggetto di approvazione da parte dei Vigili del Fuoco.

PROGRAMMA DI DETTAGLIO

h. 14.00 - Registrazione dei partecipanti

h. 14.15 - Introduzione alla Fire Safety Engineering

- La normativa italiana di riferimento

-D.M. 9 maggio 2007 “Direttive per l'attuazione dell'approccio ingegneristico alla sicurezza antincendio”.

-lettera circolare M.I. 31 marzo 2008 “Linee guida per l'approvazione dei progetti”

- Campi di applicazione della FSE
- Compiti e responsabilità dei professionisti (progettisti e installatori)

h. 15.00 - Modalità di applicazione della FSE

- Qualitative Design Review
- Quantitative Analysis of Design
- Assessment against Criteria
- Reporting and Presentation of Results

h. 16.00 - Uso dei software di simulazione

- Modelli a zone e di campo
- Presentazione dei casi di studio

-centri commerciali e mall

-autorimesse interrato prive di ventilazione naturale

h. 18.00 - Conclusioni e domande

DOCENTE

Ing. Roberto Barro - progettista, membro del Comitato Tecnico Aicarr “Sicurezza e prevenzione incendi” e consulente di Confcommercio per la prevenzione incendi.

Scuola in pillole

L'ACQUA NEGLI IMPIANTI CIVILI E INDUSTRIALI: CARATTERISTICHE, PROBLEMATICHE E SOLUZIONI (AC Q1)

PRESENTAZIONE

L'acqua è il fluido termovettore più utilizzato negli impianti civili e industriali. Non solo perché è disponibile praticamente ovunque ed è estremamente economica, ma anche per alcune sue utilissime proprietà: può per esempio trasportare grandi quantità di calore, sottrarre calore evaporando e restituirlo condensandosi e, sotto forma di vapore, generare elettricità o azionare un gran numero di macchine diverse.

Purtroppo non è un fluido ideale: contiene molte sostanze in soluzione e in sospensione, che negli impianti provocano incrostazioni e corrosioni, formano depositi e favoriscono crescite biologiche. Con conseguenze

spesso disastrose non solo per gli impianti ma anche per l'uomo, quando la proliferazione di batteri patogeni provoca epidemie o gravi malattie come la Legionellosi.

E' quindi fondamentale che chi opera nell'impiantistica, come progettista, installatore o manutentore, conosca bene le caratteristiche dell'acqua e i trattamenti che consentono di evitare o limitare al massimo gli inconvenienti citati.

Obiettivo di questo appuntamento della Scuola in Pillole AICARR è studiare in primo luogo l'acqua, le sue caratteristiche e le sue problematiche, per passare poi agli impianti e ai prodotti chimici necessari per il suo trattamento.

Si analizzano quindi i principali tipi d'impianti tecnici civili e industriali, evidenziandone i problemi legati all'acqua e le caratteristiche che questa deve avere per minimizzarli, il tutto con riferimento alla legislazione e alla normativa italiana ed europea.

Un particolare approfondimento sarà dedicato alle specifiche problematiche delle caldaie a condensazione e all'impiego d'antigelo.

Il corso si conclude con un sintetico inquadramento del problema Legionella e un cenno ai mezzi di lotta oggi disponibili contro questo pericoloso patogeno.

PROGRAMMA DI DETTAGLIO

- Il ciclo dell'acqua
- Incrostazioni, corrosioni, depositi e crescite biologiche e loro cause
- I principali impianti di trattamento dell'acqua e il loro funzionamento
- Impianti di:
 - riscaldamento e climatizzazione
 - produzione di acqua calda sanitaria
 - generatori di vapore e acqua surriscaldata
 - circuiti di raffreddamento e sistemi di umidificazione adiabatici e isotermi con i relativi problemi, soluzioni e norme di riferimento
- Problemi particolari di impianti a condensazione
- Uso degli antigelo
- La Legionella: che cos'è e quali impianti interessa
- Sistemi di lotta alla Legionella e loro validità.

CONOSCENZE PRELIMINARI SUGGERITE

Il corso presuppone la conoscenza dell'idraulica e degli impianti tecnici, mentre non sono richieste nozioni di chimica oltre quelle basilari.

DOCENTE

Dott. Ruggero Laria - consulente in ambito ambientale, supervisore dei controlli di qualità dell'acqua potabile dell'acquedotto di Novara e di S. Giuliano Milanese, amministratore unico e responsabile tecnico Laria Srl.

Scuola in pillole

LA NUOVA RACCOLTA R (ED. 2009) (RA C1)

PRESENTAZIONE

Dal 1° marzo 2011 è in vigore l'edizione 2009 della "Raccolta R", che costituisce la regolamentazione tecnica sugli impianti di riscaldamento ad acqua calda.

Gli impianti di riscaldamento che utilizzano acqua calda sotto pressione con temperatura non superiore a 110 °C e potenza nominale massima complessiva dei focolari superiore a 35 kW rientrano infatti nella disciplina dettata dal D.M. 01/12/75 e devono essere progettati e messi in esercizio rispettando le specificazioni tecniche e le procedure richiamate nel decreto.

Le specificazioni tecniche sono contenute appunto nella "Raccolta R", aggiornata per recepire i contenuti della successiva Direttiva 97/23/CE – PED e tener conto sia di ulteriori fonti energetiche sia delle diverse tipologie di impianto di riscaldamento che si sono sviluppate successivamente al 1975, nonché dell'evoluzione normativa e del progresso tecnologico in materia.

La Scuola AICARR propone sull'argomento due corsi "in pillole", indirizzati a progettisti e installatori, con lo scopo di illustrare la normativa di riferimento, le novità introdotte e i nuovi modelli da utilizzare.

Il corso introduttivo offre, anche a chi non ha competenze specifiche, una descrizione dettagliata dei contenuti della Raccolta R, partendo dal D.M. 01/12/75 e illustrando le peculiarità dei vari impianti soggetti alla compilazione dei modelli della Raccolta R. Si conclude con una disamina degli errori più comuni da evitare.

Il corso avanzato affronta i temi più "scottanti" nella progettazione degli impianti ad acqua calda oggetto di applicazione delle specificazioni tecniche. Viene posto l'accento sul confronto fra la Raccolta R e quanto prescritto dalla Norma UNI 10412, anch'essa relativa ai requisiti di sicurezza per gli impianti di riscaldamento ad acqua calda. Si entra infine nel merito dell'applicazione della Raccolta R agli impianti realizzati con generatori modulari, pannelli solari e sistemi di cogenerazione.

PROGRAMMA DI DETTAGLIO

Corso INTRODUTTIVO h. 9.00-13.00

- Il DM 1.12.75 tra legge e prassi
- La struttura della nuova Raccolta R edizione 2009 INAIL
- La modulistica
- Accessoriamento, verifica e denuncia di un impianto a vaso chiuso
- Accessoriamento, verifica e denuncia di un impianto a vaso aperto
- Gli impianti con scambiatori di calore alimentati sul primario con fluidi a temperatura superiore a 110°C
- Gli impianti con generatori alimentati con combustibili solidi non polverizzati
- La modifica o la riparazione degli impianti ad acqua calda
- Le procedure INAIL per l'esame progetto e per il collaudo
- Errori da evitare
- Conclusioni e domande

Corso AVANZATO h. 14.30-18.30

- La prevenzione incidenti negli impianti ad acqua calda: verifiche, conduzione e manutenzione tra leggi e regolamenti

- Gli impianti “atipici”: riscaldatori d’acqua per servizi igienici e usi tecnologici a fuoco diretto, impianti con generatori di calore modulari, impianti a pannelli solari, la cogenerazione.
- Confronto tra raccolta R e norma UNI 10412
- Raccordo tra Raccolta R , direttiva gas 2009/142/CE, direttiva PED D.Lgs. n. 93 del 25/02/2000, D.M. 329/04 e unico testo sulla sicurezza D.Lgs. 9/4/2008 n. 81
- Conclusioni e domande

DOCENTE

Ing. Domenico Mannelli - Dirigente di ricerca INAIL ex ISPESL, componente gruppo di lavoro Ispesl “Impianti di riscaldamento Raccolta R”, componente Consiglio tecnico Ispesl “Specifiche di esercizio per impianti e D.M. 329/04”, componente gruppo di lavoro “Verifiche di esercizio di attrezzature/insiemi a pressione” del GC05-SC3 del Comitato Termotecnico Italiano

[Scuola in pillole](#)

LA NUOVA RACCOLTA R (ED. 2009) (RA C2)

PRESENTAZIONE

Dal 1° marzo 2011 è in vigore l’edizione 2009 della “Raccolta R”, che costituisce la regolamentazione tecnica sugli impianti di riscaldamento ad acqua calda.

Gli impianti di riscaldamento che utilizzano acqua calda sotto pressione con temperatura non superiore a 110 °C e potenza nominale massima complessiva dei focolari superiore a 35 kW rientrano infatti nella disciplina dettata dal D.M. 01/12/75 e devono essere progettati e messi in esercizio rispettando le specificazioni tecniche e le procedure richiamate nel decreto.

Le specificazioni tecniche sono contenute appunto nella “Raccolta R”, aggiornata per recepire i contenuti della successiva Direttiva 97/23/CE – PED e tener conto sia di ulteriori fonti energetiche sia delle diverse tipologie di impianto di riscaldamento che si sono sviluppate successivamente al 1975, nonché dell’evoluzione normativa e del progresso tecnologico in materia.

La Scuola AICARR propone sull’argomento due corsi “in pillole”, indirizzati a progettisti e installatori, con lo scopo di illustrare la normativa di riferimento, le novità introdotte e i nuovi modelli da utilizzare.

Il corso introduttivo offre, anche a chi non ha competenze specifiche, una descrizione dettagliata dei contenuti della Raccolta R, partendo dal D.M. 01/12/75 e illustrando le peculiarità dei vari impianti soggetti alla compilazione dei modelli della Raccolta R. Si conclude con una disamina degli errori più comuni da evitare.

Il corso avanzato affronta i temi più “scottanti” nella progettazione degli impianti ad acqua calda oggetto di applicazione delle specificazioni tecniche. Viene posto l’accento sul confronto fra la Raccolta R e quanto prescritto dalla Norma UNI 10412, anch’essa relativa ai requisiti di sicurezza per gli impianti di riscaldamento ad acqua calda. Si entra infine nel merito dell’applicazione della Raccolta R agli impianti realizzati con generatori modulari, pannelli solari e sistemi di cogenerazione.

PROGRAMMA DI DETTAGLIO

Corso INTRODUTTIVO > h. 9.00-13.00

- Il DM 1.12.75 tra legge e prassi
- La struttura della nuova Raccolta R edizione 2009 INAIL
- La modulistica

- Accessoriamento, verifica e denuncia di un impianto a vaso chiuso
- Accessoriamento, verifica e denuncia di un impianto a vaso aperto
- Gli impianti con scambiatori di calore alimentati sul primario con fluidi a temperatura superiore a 110°C
- Gli impianti con generatori alimentati con combustibili solidi non polverizzati
- La modifica o la riparazione degli impianti ad acqua calda
- Le procedure INAIL per l'esame progetto e per il collaudo
- Errori da evitare
- Conclusioni e domande

Corso AVANZATO > h. 14.30-18.30

- La prevenzione incidenti negli impianti ad acqua calda: verifiche, conduzione e manutenzione tra leggi e regolamenti
- Gli impianti "atipici": riscaldatori d'acqua per servizi igienici e usi tecnologici a fuoco diretto, impianti con generatori di calore modulari, impianti a pannelli solari, la cogenerazione.
- Confronto tra raccolta R e norma UNI 10412
- Raccordo tra Raccolta R , direttiva gas 2009/142/CE, direttiva PED D.Lgs. n. 93 del 25/02/2000, D.M. 329/04 e unico testo sulla sicurezza D.Lgs. 9/4/2008 n. 81
- Conclusioni e domande

DOCENTE

Ing. Domenico Mannelli - Dirigente di ricerca INAIL ex ISPESL, componente gruppo di lavoro Ispesl "Impianti di riscaldamento Raccolta R", componente Consiglio tecnico Ispesl "Specifiche di esercizio per impianti e D.M. 329/04", componente gruppo di lavoro "Verifiche di esercizio di attrezzature/insiemi a pressione" del GC05-SC3 del Comitato Termotecnico Italiano.

DATA DI SVOLGIMENTO

I corsi vengono attivati su richiesta, per questo motivo le date non sono fissate a priori.

SCUOLA IN PILLOLE

QUOTE DI PARTECIPAZIONE

Corso Introduttivo	Soci AICARR * ** € 80 + IVA Non soci € 100,00 + IVA
Corso Avanzato	Soci AICARR * ** € 80 + IVA Non soci € 100,00 + IVA
Corso Introduttivo + Corso Avanzato	Soci AICARR € 120,00 + IVA Non soci € 150,00 + IVA

* I dipendenti delle aziende associate ad Aicarr hanno diritto alla quota Soci Aicarr.

** Per beneficiare delle quote agevolate riservate ai Soci AiCARR è necessario essere in regola con la quota associativa dell'anno in corso.

Le quote indicate si riferiscono a un modulo della Scuola AICARR, cioè a una giornata di lezione. La quota comprende la partecipazione alle lezioni, le dispense in formato cartaceo, l'attestato di partecipazione, colazione di lavoro e coffee-break.

In caso di iscrizione a più moduli, sono applicati i seguenti sconti:

- iscrizione da 5 a 9 moduli > sconto del 5%
- iscrizione a più di 9 moduli > sconto del 10%

Per iscrizioni multiple (più persone appartenenti alla stessa azienda) o ad un numero di moduli superiore a 17, la Segreteria è a disposizione per verificare le migliori condizioni.

Le spese per corsi di aggiornamento professionale sono fiscalmente deducibili dal reddito dei liberi professionisti nella misura del 50 per cento (art. 54 comma 5 del DPR 22.12.1986 N. 917 e successive modifiche).

COME ISCRIVERSI

- Apri il form di iscrizione on-line che trovi alla pagina [Prossimi corsi](#) cliccando sul pulsante ISCRIVITI corrispondente alla Scuola AICARR. Ricordati, se sei Socio, di fare prima il login.

Se vuoi scegliere liberamente i moduli, seleziona la quota "moduli a scelta libera" e quindi i moduli a cui vuoi iscriverti. Il sistema calcolerà la quota di partecipazione complessiva applicando gli sconti previsti in base al numero di moduli che hai selezionato.

In alternativa, puoi scegliere il "Programma FONDAMENTI" tra quelli proposti. Il sistema ti proporrà i 20 moduli compresi nel programma selezionato e la relativa quota di partecipazione complessiva.

Il termine ultimo per iscriversi è **dieci giorni prima del modulo**.

- Procedi al pagamento della quota di partecipazione:

- al momento dell'iscrizione direttamente on-line con carta di credito

-entro sette giorni prima del modulo (del primo modulo in caso di iscrizione a più moduli) con bonifico bancario intestato a:

AICARR FORMAZIONE SRL
Banca Popolare di Sondrio - Ag. 13 MILANO
IBAN: IT7 5 C0569 60161 2000008769X96

REGOLAMENTO

La tua iscrizione, per essere valida, deve essere accompagnata dal pagamento della quota di partecipazione. La quota di partecipazione va versata entro il termine indicato qui sopra. Per ragioni organizzative non ci è possibile accettare né iscrizioni né pagamenti in loco.

Iscriviti solo se sei ragionevolmente certo di partecipare. Se dopo esserti iscritto cambi idea, comunicalo alla Segreteria appena possibile anche se non hai ancora versato la quota di partecipazione: teniamo conto della tua iscrizione per il raggiungimento del numero massimo o minimo di partecipanti, per stampare il materiale didattico, prenotare la colazione di lavoro, ecc.

Una volta iscritto, in caso di impossibilità a partecipare un modulo puoi:

- entro cinque giorni lavorativi dalla data del corso:
 - disdire la tua iscrizione, comunicandolo per iscritto alla Segreteria via mail o fax. La quota di partecipazione versata ti sarà integralmente restituita, salvo 20,00 euro che saranno trattenuti per le spese di segreteria.
- entro il giorno precedente il corso:
 - farti sostituire, comunicando alla Segreteria il nome di chi prenderà il tuo posto
 - comunicarci la tua impossibilità a partecipare. Non avrai diritto al rimborso della quota di partecipazione versata ma potrai iscriverti a un altro modulo della Scuola in sostituzione di quello che non hai potuto frequentare

Disdette comunicate dopo il quinto giorno lavorativo precedente la data del corso o l'eventuale non presenza al corso non daranno diritto ad alcun rimborso.

Ogni modulo prevede un numero massimo di 30 partecipanti: nel caso non ci fossero più posti disponibili, ti avviseremo via mail nelle ore successive al ricevimento della tua iscrizione e la quota di partecipazione eventualmente già versata ti sarà integralmente restituita.

In caso di mancato raggiungimento del numero minimo di partecipanti, il corso sarà annullato. Sarai avvisato via mail al più tardi cinque giorni lavorativi prima della data del modulo e la quota di partecipazione già versata ti sarà integralmente restituita.

L'attestato di partecipazione ti verrà rilasciato solo se avrai preso parte ad almeno il 70% delle ore previste per il corso.

NUOVI SOCI

Per associarsi è necessario compilare la [domanda di ammissione](#) ad AICARR.

La quota associativa annuale per i nuovi iscritti è di 135.00 euro + 5.00 euro (esenti IVA). L'importo di complessivi 140.00 euro non va versato con la quota di partecipazione al corso ma separatamente, con le modalità indicate nella pagina [Come associarsi](#) della sezione "chi siamo".

INFORMAZIONI

AiCARR – Pina Caccamo
Tel. 02 67479270
Fax 02 67479262
E-mail: pinacaccamo@aicarr.org