

Generalità sugli Impianti Termici

Elementi Scaldanti

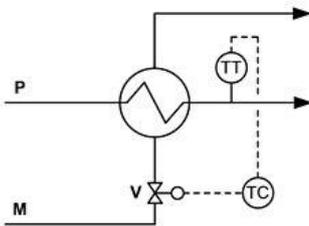
Scambiatore di Calore

In impiantistica, uno scambiatore di calore (o semplicemente scambiatore) è un'apparecchiatura in cui si realizza lo scambio di energia termica tra due fluidi aventi temperature diverse.

Dal punto di vista termodinamico, gli scambiatori possono essere assimilati a sistemi aperti che operano senza scambio di lavoro; in altre parole, essi scambiano



materia e calore con l'esterno, ma non scambiano lavoro.



Sebbene siano utilizzati estensivamente in ambito industriale ai fini della termoregolazione di processo, molti esempi di scambiatori di calore si trovano anche nella vita quotidiana; alcuni esempi di comuni scambiatori di calore sono il radiatore delle automobili e il calorifero per il riscaldamento domestico.

Radiatori

I radiatori sono corpi scaldanti (ad elementi, a piastra, a tubi o a lamelle) che cedono calore per convezione naturale ed irraggiamento.

La percentuale di potenza termica ceduta per irraggiamento è di circa il 30% della potenza del radiatore.

Se questo viene coperto tale potenza viene in parte perduta e per bilanciarla è necessario aumentare il numero di elementi del radiatore.

In base al materiale con cui sono costruiti, i radiatori possono essere suddivisi nei tipi: in ghisa, in acciaio e in alluminio (puro o in lega). Le temperature a cui lavorano i radiatori si aggirano intorno ai 75° dell'acqua in ingresso e 65° in uscita.



Temperature più elevate dell'acqua non sono consigliabili in quanto si possono attivare forti moti convettivi e quindi contribuire al formarsi di zone con aria più calda a soffitto e più fredda a pavimento; inoltre si può determinare una sensibile "cottura" del pulviscolo atmosferico che può causare irritazioni all'apparato respiratorio, nonché l'annerimento delle pareti dietro e sopra i corpi scaldanti. D'altra parte, temperature di progetto troppo basse fanno aumentare notevolmente il costo dell'impianto e l'ingombro dei radiatori.

Termoconvettori e ventilconvettori

I termoconvettori e i ventilconvettori sono terminali che cedono o sottraggono calore all'ambiente per convezione naturale e forzata rispettivamente. Sono costituiti essenzialmente da:

- una o due batterie alettate di scambio termico;



- ventilatori centrifughi o tangenziali (solo ventilconvettori);
- un filtro dell'aria;
- una bacinella di raccolta condensa;
- un involucro di contenimento (mobiletto).
- Si utilizzano per riscaldare e raffreddare abitazioni, uffici, sale di riunione, alberghi, ospedali, laboratori, ecc....

Per le temperature in ingresso e uscita dell'acqua dal terminale valgono le stesse considerazioni fatte per i radiatori.

Pannelli radianti A Pavimento

Il sistema di riscaldamento a pavimenti radianti è stato introdotto solo di recente nella realtà della termoregolazione domestica.

Si tratta di un impianto costituito principalmente da tubature mimetizzate sotto il pavimento, risultando discreto mentre svolge il proprio lavoro: il risparmio energetico che ne consegue è davvero notevole e viene ulteriormente enfatizzato nel caso in cui venga abbinato a sistemi efficienti come le caldaie a condensazione o ad un impianto solare termico.



L'impianto è costituito da tubi, che svolgono le dinamiche di termoregolazione, posti sotto il pavimento a una certa profondità dalla superficie calpestabile, profondità che dipende principalmente da fattori come l'altezza del soffitto nel locale e la larghezza dello stesso.

Sopra il materiale isolante sono poste le tubazioni ed i giunti dilatatori annegati nel massetto e poi a completare il tutto troviamo il pavimento. Lo spessore finale isolante+massetto+pavimento varia solitamente tra i 10 a 15 centimetri totali.

Le tubazioni utilizzate dal pavimento radiante permettono di avere un sistema di riscaldamento/raffreddamento in tutta sicurezza: materiali resistenti ad alte temperature per un impianto che lavora in media sui 35 gradi.

Le tubazioni confluiranno in un collettore che ha il compito di distribuire il fluido termovettore alle varie sezioni dell'impianto.

Con gli impianti a pannelli radianti si riesce a garantire un buon confort termico all'interno dell'ambiente evitando moti convettivi d'aria e garantendo una temperatura differente tra pavimento e soffitto, cosa che altre tipologia di climatizzazione non garantisce con uniformità.

L'impianto ha un inerzia termica non indifferente, quindi per portare l'impianto a temperatura ottimale ha bisogno di tempo, in virtù di ciò è sconsigliato quando il riscaldamento si usa per poche ore al giorno o per pochi giorni la settimana.

Pannelli Radianti A Parete

I pannelli radianti vengono montati sulle pareti rivolte verso l'esterno e le tubazioni non vanno comunque posizionate oltre i 2 metri di altezza.

La temperatura di esercizio è più alta rispetto a quella dei pannelli a pavimento, mentre la superficie impiegata è pari, in genere, a circa 1/3 o 1/2 delle superfici calpestabili.

La posa in opera di questi pannelli è anche più semplice rispetto a quella dei pannelli a pavimento.

Queste le fasi di lavorazione:

- per prima cosa viene posizionato l'isolante, che permette di ovviare al problema delle dispersioni termiche;
- poi vengono installate le tubazioni;
- successivamente queste sono ricoperte da strati di intonaco;
- infine viene posata la rete porta intonaco, su cui verrà completa



Oltre alla posa in opera più veloce i pannelli per riscaldamento a parete, hanno anche altri vantaggi, rispetto a quelli a pavimento.

Essi hanno infatti una inerzia termica minore, cioè si riscaldano più velocemente, inoltre concedono maggior benessere al corpo umano, visto che questo si sviluppa in altezza e sono più indicati per chi soffre di patologie circolatorie e teme il riscaldamento a pavimento. Inoltre possono essere usati anche per il raffrescamento estivo.

Di contro, possono esserci però degli svantaggi. Ad esempio se il locale riscaldato è molto ampio, possono esserci differenze di temperatura nei punti più lontani dalla parete.

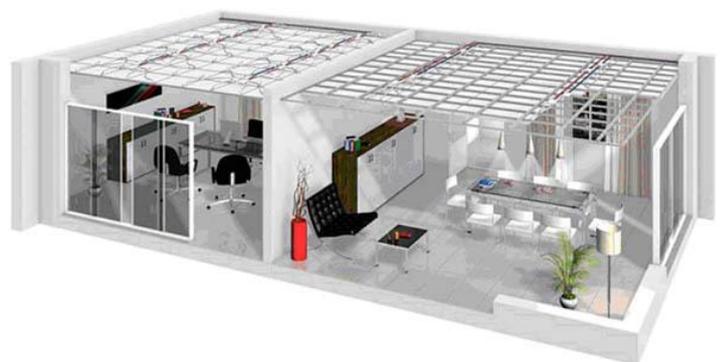
Poi ci sono dei limiti nell'arredamento, visto che non si possono mettere mobili molto voluminosi a coprire i punti in cui passano le tubazioni.

Pannelli Radianti A Soffitto

Il sistema di tubi viene installato sul soffitto e ricoperto completamente con il controsoffitto.

Solitamente si sceglie un materiale di copertura come il cartongesso, che presenta delle ottimali proprietà di accumulo e conduzione del calore, sprigionandolo in maniera graduale nell'ambiente.

Il sistema di riscaldamento a soffitto diffonde il calore in tutti gli ambienti della casa tramite il principio dello scambio di irraggiamento tra superfici calde e superfici fredde, è un meccanismo che avviene in natura frequentemente nel momento in cui una superficie più fredda assorbe il calore contenuto o generato da una superfi-



cie che presenta una temperatura superficiale superiore alla sua. Il calore che viene catturato è quello ceduto, tramite la radiazione termica.

Allo stesso modo, nel riscaldamento a soffitto, le pareti del locale in cui è collocato il sistema di riscaldamento che rappresentano la superficie fredda accumulano il calore generato dal controsoffitto e lo distribuiscono a loro volta nell'ambiente, riscaldandolo.

In commercio, sono presenti però, anche differenti soluzioni di riscaldamento a soffitto, ovvero dei sistemi misti, che hanno la funzione di diffondere l'aria calda con un sistema di convezione forzata fornita da un sistema di ventole elettriche.

Questa tipologia di diffusione dell'aria calda a soffitto è particolarmente utilizzata nelle attività ristorative e ricettive, permettendo una più veloce distribuzione del calore rispetto alla diffusione naturale, che avviene in seguito al raggiungimento di determinate temperature.

Il sistema di riscaldamento a soffitto non prevede controindicazioni nell'installazione, nel senso che si presta ad essere installato in ogni locale e in ogni edificio, tenendo conto anche del fatto che non necessita di particolari opere murarie per l'installazione o incasso dei tubi e non di deve demolire o modificare nessuna parte dell'abitazione.

E' importante dunque, comprendere che un sistema di riscaldamento a soffitto, che come dice la parola stessa diffonde il calore dal soffitto, se questo è troppo alto e troppo distante dall'altezza uomo necessaria per far sì che il calore ci raggiunga, questa tipologia di riscaldamento non è adatta in questo caso e la soluzione ideale è quella di riscaldamento a pavimento.

il riscaldamento a soffitto non è adatto, come detto sopra, per l'installazione in abitazioni che presentano un soffitto molto alto, o meglio non è consigliato, in quanto il tempo di reazione è molto più lento;

la diffusione del calore avviene dall'alto, per cui molto più lenta rispetto a un sistema di riscaldamento che distribuisce il calore dalle pareti o dal basso.

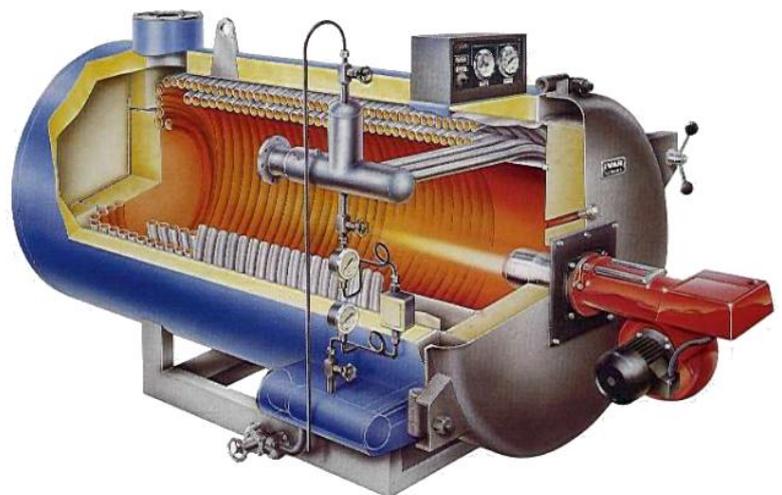
Produzione Del Calore

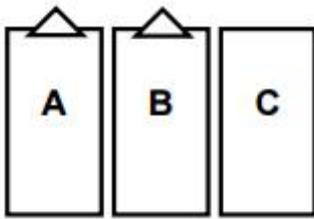
Bruciatori

Come accennato il bruciatore è l'elemento che miscela aria comburente e combustibile e ne crea l'accensione. I bruciatori sono di diverse tipologie classificabili in base alla possibilità o meno di possedere una regolazione automatica della potenza.

Si hanno allora:

Bruciatori monostadio on/off: il bruciatore può funzionare solo al 100% della potenza o essere spento; un termostato posto nella mandata del fluido termovettore ne regola l'accensione e lo spegnimento;





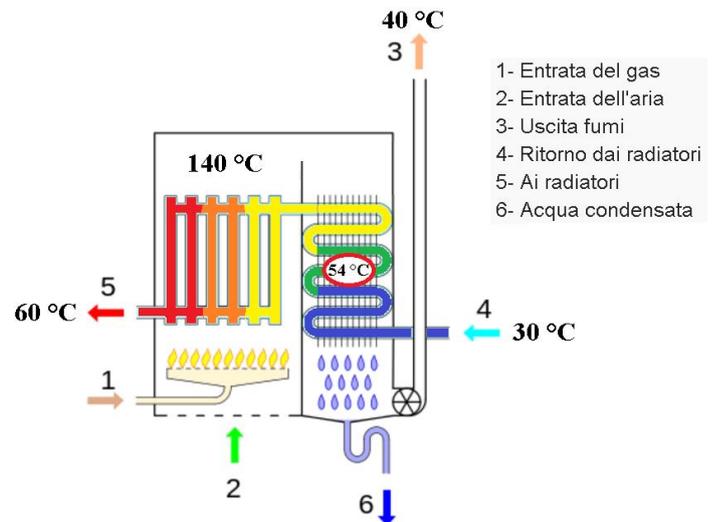
Bruciatori pluristadio: possono funzionare a livelli di potenza fissi; ad esempio un bruciatore bi-stadio può funzionare al 50% e al 100% della potenza massima;

Bruciatori modulanti: sono quelli di ultima generazione e si stanno diffondendo anche nelle piccole potenze; possono modulare la potenza in maniera continua fra un minimo, generalmente del 30% della potenza massima, e la potenza massima.

Caldaie a Condensazione

Una caldaia a condensazione è progettata per sfruttare buona parte del calore latente di condensazione del vapore acqueo contenuto nei fumi di scarico. Tale vapore è generato dal processo di combustione del gas metano, in genere nella quantità di 1,6 kg per metro cubo di gas, che in una caldaia tradizionale si disperde.

In pratica, la condensazione è una tecnologia efficiente perché permette di recuperare il calore contenuto nei fumi, che costituisce circa l'11% dell'energia consumata, invece di disperderlo in atmosfera.



Tecnicamente, ecco come funziona una caldaia a condensazione. In questo tipo di caldaia l'acqua di ritorno viene preriscaldata dai fumi che cedendo il loro calore si raffreddano fino a tornare allo stato di liquido ($T_{\text{cond}} = 54 \text{ °C}$); La temperatura dei fumi si abbassa fino a 40 °C , ben inferiore quindi alla temperatura di rilascio dei fumi sia dei generatori di tipo tradizionale sia di quelli ad alto rendimento.



Le prestazioni di una caldaia a condensazione si valutano in termini di rendimento considerando il potere calorifico superiore, che tiene conto della quantità di energia estraibile dal gas metano e dal calore latente. Oggi i rendimenti delle tecnologie di condensazione disponibili vanno dal 105% al 109%. Quelli delle caldaie tradizionali sono attorno al 90%-93%.

Domanda: come è possibile avere un rendimento superiore al 100%?

Risposta: dei combustibili fossili, (gas metano, carbone, petrolio) viene identificato un potere calorifico inferiore e un potere calorifico superiore. Il potere calorifico inferiore corrisponde alla quantità di calore utilizzabile senza la condensazione dei gas di scarico; quello superiore si riferisce a tutto il calore teoricamente utilizzabile, quindi anche la parte contenuta nel vapore acqueo della combustione.

Per convenzione, nelle caldaie tradizionali si utilizza come riferimento il potere calorifico inferiore e, per poterle paragonare, lo stesso criterio viene mantenuto per le caldaie a condensazione. Ecco perché si sente parlare di rendimenti delle caldaie a condensazione che superano il 100%, cosa teoricamente impossibile.

La tecnologia del recupero del calore dai fumi fa costare una caldaia a condensazione molto più di quella tradizionale. Questo perché deve essere resistente alla corrosione e avere una super-

ficie di scambio termico non soltanto liscia e senza alette, ma anche disposta in modo tale che la condensa possa defluire al neutralizzatore o alle acque reflue di scarico.

Inoltre, essendo possibile e in alcuni casi necessaria una ventilazione ausiliaria, il sistema di scarico fumi necessita di calcoli particolari per il tiraggio. Però i risparmi che si ottengono con una caldaia a condensazione sono dell'ordine del 15-20% per la fornitura di acqua calda a 80°C e del 20-30% per la fornitura di acqua calda a 60 °C.

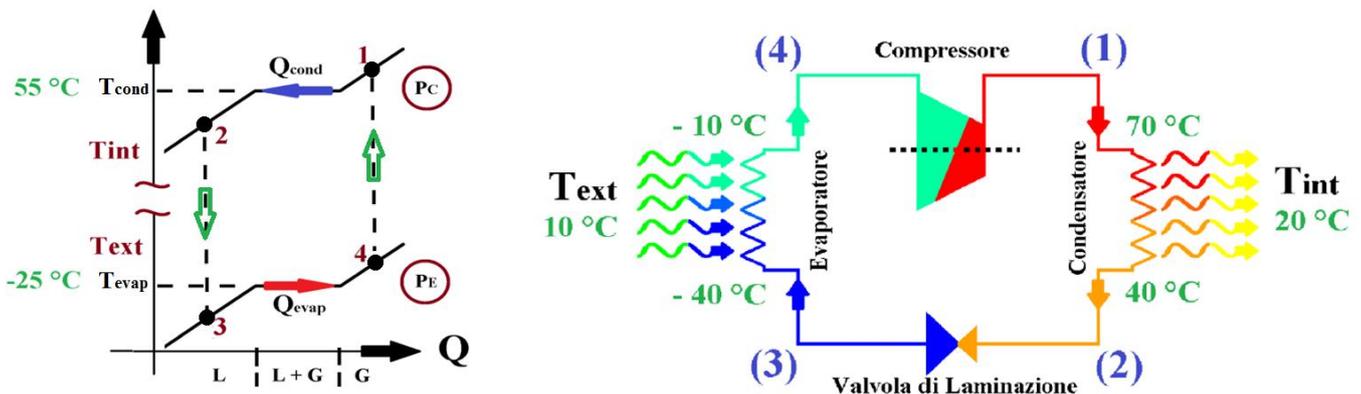
Il massimo dei vantaggi, attorno al 40% ma anche oltre, si ha quando la caldaia a condensazione è utilizzata in impianti che funzionano a bassa temperatura (30-50°C), come per esempio gli impianti radianti (pannelli a soffitto, riscaldamento a pavimento o riscaldamento a parete a parete).



Una sonda climatica esterna "comunica" con la caldaia a condensazione e regola la produzione di calore in base alle condizioni meteo esterne; questa va collocata, per far sì che funzioni in maniera ottimale, a nord e ad una altezza compresa tra i 2 metri e i 4 metri circa

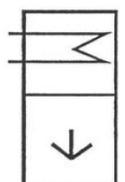


Pompa Di Calore



Un fluido termovettore circola all'interno di un circuito chiuso ed ha il compito di trasportare e trasmettere l'energia termica.

- 1) Il fluido (gas) refrigerante ad alta pressione con temperatura superiore a quella dell'ambiente interno entra nel condensatore e cede in modo naturale il calore latente di condensazione diminuendo la sua temperatura liquefacendosi e riscaldando l'ambiente interno;
- 2) Il fluido (liquido) passa attraverso la valvola di laminazione che diminuendo la pressione del fluido (liquido) ne abbassa ulteriormente la temperatura;
- 3) Il fluido (liquido) refrigerante con temperatura inferiore a quella dell'ambiente esterno (benché all'esterno ci sia "freddo") assorbe il calore latente di evaporazione riscaldandosi e andando in ebollizione;
- 4) A questo punto il fluido refrigerante (gas) viene compresso nel compressore che ne diminuisce il volume; durante questo processo aumenta la pressione e di conseguenza aumenta ulteriormente la temperatura del fluido (gas) refrigerante.



Sonde Geotermiche

Un impianto che funziona ad energia geotermica è composto da:

- sonda geotermica inserita in profondità per scambiare calore con il terreno;

- pompa di calore installata all'interno dell'edificio;
- sistema di distribuzione del calore "a bassa temperatura" all'interno dell'ambiente (impianti a pavimento, pannelli radianti, bocchette di ventilazione, ecc ...)

Lo scambio di calore con il terreno avviene tramite la sonda di captazione, installata con una perforazione del diametro di pochi centimetri, in un foro scavato accanto all'edificio, invisibile dopo la costruzione.

Il numero delle sonde geotermiche e la profondità d'installazione (da 50 a 150 metri) variano in funzione dell'energia termica richiesta.

Ogni sonda è formata da due moduli ciascuno dei quali costituito da una coppia di tubi in polietilene uniti a formare un circuito chiuso (un tubo di "andata" e uno di "ritorno") all'interno dei quali circola un fluido glicolato (miscela di acqua e anticongelante non tossico).

I tubi delle sonde sono collegati in superficie ad un apposito collettore connesso alla pompa di calore.



Durante l'inverno il terreno ha una temperatura generalmente superiore a quella esterna, il fluido glicolato scendendo in profondità attraverso le sonde sottrae energia termica al terreno; ritornato in superficie ad una temperatura maggiore, provoca l'evaporazione del refrigerante che circola nel sistema della pompa di calore, il liquido si espande ed assorbe calore dalla sorgente esterna, ovvero, tramite le sonde geotermiche, dal terreno.

All'uscita dell'evaporatore il fluido, ora allo stato gassoso, viene aspirato all'interno del compressore che, azionato da un motore elettrico, fornisce l'energia meccanica necessaria per comprimere il fluido, determinandone così un aumento di pressione e conseguentemente di temperatura.

Il fluido viene così a trovarsi nelle condizioni ottimali per passare attraverso il condensatore (scambiatore). In questa fase si ha un nuovo cambiamento di stato del fluido, che passa dallo stato gassoso a quello liquido cedendo calore all'aria o all'acqua che sono utilizzate come fluido vettore per il riscaldamento degli ambienti o per la produzione di acqua sanitaria.

Il ciclo termina con la sua ultima fase dove il liquido passa attraverso una valvola di espansione trasformandosi parzialmente in vapore e raffreddandosi, riportandosi così alle condizioni iniziali del ciclo.

Lo stesso identico sistema, con opportuni accorgimenti impiantistici, potrà provvedere anche al condizionamento estivo, in questo caso il ciclo viene invertito ed il sistema cede al terreno il calore estratto dall'ambiente interno raffrescandolo.

In generale per il condizionamento estivo si è costretti al raffreddamento delle macchine frigorifere con l'aria, la cui temperatura di riferimento estiva è di 32 °C.

Utilizzando le sonde geotermiche, la temperatura di riferimento è invece di circa 14 -16 °C, il salto di temperatura nelle macchine che devono produrre acqua refrigerata a 7 °C, si riduce drasticamente, aumentando notevolmente la resa e riducendo, di conseguenza, in modo rilevante i consumi di energia ed i costi di gestione.

A questo si aggiunge il vantaggio di poter effettuare anche un preraffreddamento dell'aria utilizzando direttamente il fluido circolante nelle sonde geotermiche, mentre l'acqua refrigerata viene usata solo per la deumidificazione raffreddando l'aria sotto il punto di rugiada.

Con le pompe di calore si ha quindi il vantaggio di sfruttare una sola macchina, che grazie ad una valvola diventa reversibile poiché presenta la possibilità di invertire le funzioni dell'evaporatore e del condensatore, fornendo così aria fredda in estate e aria calda in inverno. L'inversione tra i due sistemi, riscaldamento e raffrescamento, può avvenire o con un'inversione sul ciclo o con un'inversione sull'impianto.

La tecnica di prelevare calore con una sonda geotermica è altamente affidabile e fa ormai parte dei modi convenzionali di riscaldamento, ben conosciuta e sfruttata in tutto il Nord Europa e negli Stati Uniti.

A titolo di esempio, una pompa di calore collegata ad una sonda geotermica inserita a circa 100 m di profondità estrae dal suolo una potenza geotermica sufficiente per riscaldare un'abitazione unifamiliare standard.

Solare Termico

Gli impianti solari termici sono costituiti da pannelli che producono acqua calda sfruttando l'energia del sole.

La radiazione solare riscalda un liquido che circola all'interno dei pannelli. Tale liquido, quindi, trasferisce il calore assorbito a un serbatoio di accumulo d'acqua.

L'uso dell'acqua calda accumulata nel serbatoio, al posto dell'acqua prodotta da una caldaia o da uno scaldacqua elettrico, permette un risparmio sui consumi di gas o di energia elettrica.

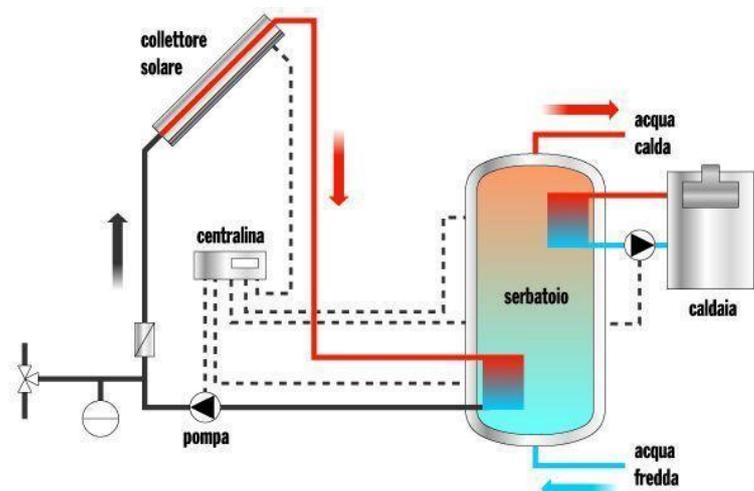
I pannelli solari termici sono impiegati in genere per la produzione di acqua calda sanitaria, per il riscaldamento degli edifici e anche per la produzione di calore nel settore industriale e agricolo.

I pannelli solari possono anche essere impiegati per il raffrescamento estivo mediante l'utilizzo degli impianti di solar cooling.

Gli impianti solari termici possono usufruire degli incentivi legati agli interventi di risparmio ed efficienza energetica, fra i quali i principali sono:

- Gli incentivi previsti dal nuovo DM 28 dicembre 2012 cosiddetto "Conto Termico";
- I Titoli di Efficienza Energetica (TEE), anche noti come Certificati Bianchi;
- Le agevolazioni fiscali per il risparmio energetico.

Come stabilito dal D.lgs. 28/11, l'incentivo è erogato dal GSE, che a tal fine ha predisposto un portale internet dedicato, attraverso il quale i soggetti interessati a richiedere l'incentivo possono compilare e inviare la documentazione necessaria.



In particolare, per verificare il rispetto dei requisiti tecnici definiti dal decreto e per il calcolo dell'incentivo, al soggetto responsabile sarà richiesto di compilare una scheda-domanda contenente informazioni relative alle caratteristiche specifiche dell'intervento per cui è richiesto l'incentivo.

Nel caso specifico di installazione di impianti solari termici, anche abbinati a tecnologia solar cooling, gli interventi possono essere realizzati anche su edifici nuovi, serre o terreni (es. campi solari asserviti a reti di teleriscaldamento, stabilimenti balneari, campeggi, ecc.).

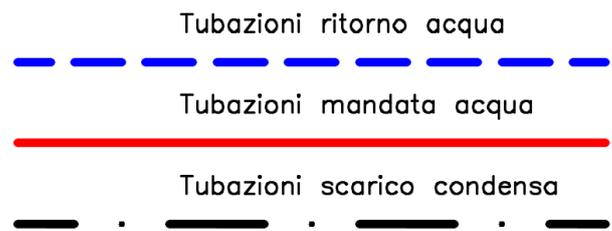
L'incentivo può essere assegnato esclusivamente agli interventi che non accedono ad altri incentivi statali, ad eccezione dei fondi di garanzia, dei fondi di rotazione e dei contributi in conto interesse. Limitatamente agli edifici pubblici ad uso pubblico, gli incentivi previsti dal DM 28 dicembre 2012 sono cumulabili con gli incentivi in conto capitale, nel rispetto della normativa comunitaria e nazionale. Nei casi di interventi beneficiari di altri incentivi non statali cumulabili, l'incentivo è attribuibile nel rispetto della normativa comunitaria e nazionale vigente.

Distribuzione Del Calore

Tubazioni

Tubi In Acciaio

Se ne trovano in commercio di diverse tipologie a seconda di come vengono fabbricati: tubi in acciaio trafilato senza saldatura (chiamati anche Mannesmann), tubi saldati. La protezione contro la corrosione è ottenuta, a seconda dei campi di impiego, mediante zincatura o ricoprendo il tubo con resine o bitume. I collegamenti fra tubo e tubo o fra tubo e dispositivi d'impianto possono essere realizzati mediante saldatura, mediante manicotti filettati o saldati e tramite flange.



I tubi per il normale uso idrotermosanitario sono forniti dopo prova di tenuta a pressioni comprese fra i 40 e i 70 bar. Sono utilizzati soprattutto negli impianti di riscaldamento (con acqua non surriscaldata), negli impianti idrici e di scarico. E' bene che la scelta di questi tubi sia fatta con molta attenzione. In particolare si deve verificare l'attendibilità delle prove e dei collaudi attestanti la loro resistenza a lungo termine (di norma si fa riferimento ad un periodo di 50 anni).

Tubi In Materiale Plastico

I tubi maggiormente utilizzati in campo idrotermosanitario sono quelli in polietilene reticolato (PEX) e quelli in polietilene ad alta densità (PEad). I tubi in PEX si curvano con facilità sia a caldo che a freddo mentre le giunzioni sono realizzate mediante raccordi in ottone o mediante raccordi serrati a pressione sul tubo.

I tubi in PEad sono utilizzati prevalentemente per la distribuzione dell'acqua fredda sanitaria e sono disponibili in tre serie di dimensioni in base alla pressione di esercizio: PN6, PN10, PN16 con pressioni di esercizio di 6, 10 e 16 bar rispettivamente.

Tubi In Rame

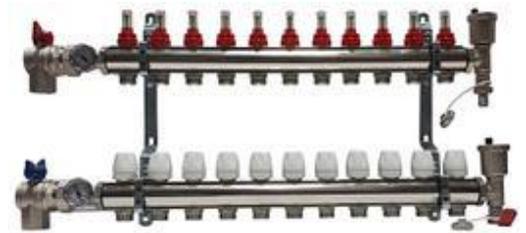
Sono utilizzati sia per gli impianti termici (piccole potenze) che per gli impianti idrosanitari anche se ultimamente vengono quasi completamente sostituiti dai tubi in materiale plastico.

Sono disponibili in verghe (rame crudo) o in rotoli (rame ricotto).

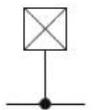
Quelli disponibili in rotoli sono più facilmente lavorabili ma hanno una resistenza minore rispetto a quelli in rame crudo; i raccordi fra tubi in rame avviene tramite "brasatura dolce" utilizzando come materiale d'apporto lo stagno.

I Collettori

Per distribuire l'acqua calda ai vari terminali scaldanti o ai circuiti degli impianti a pannelli è oramai da molti anni consolidato l'uso di collettori complanari. Questi vanno installati possibilmente in posizione baricentrale in modo da avere circuiti di alimentazione dei terminali di lunghezza simile.



Nei piccoli impianti autonomi il collettore è costituito da un corpo unico modulare ottenuto per pressofusione e vi arrivano due tubi provenienti direttamente dalla centrale termica. (mandata e ritorno) e se ne dipartono due per ogni terminale scaldante da alimentare (normalmente è presente valvola di sfiato automatico dell'aria dopo l'ultima diramazione).



Cronotermostato

È un dispositivo per la regolazione della temperatura, in particolare in ambienti domestici, secondo un andamento prescelto nel tempo. Il principale beneficio ottenibile nell'utilizzo di uno o più cronotermostati nelle abitazioni, consiste nella possibilità di regolare la temperatura in diverse fasce orarie o in diverse giornate, con l'obiettivo di utilizzare il riscaldamento solo nei momenti di effettiva necessità.

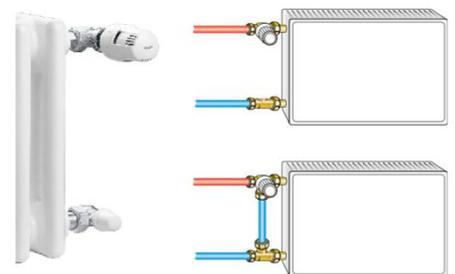


L'utilizzo di più cronotermostati in un'abitazione consente di tenere ad esempio più fredda la zona notte durante il giorno e scaldarla solo a partire dalle ore serali. La discriminazione tra zone e diverse fasce orarie garantisce un rilevante risparmio energetico.

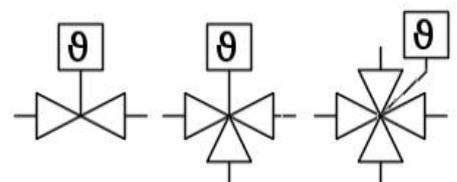


Valvole Termostatiche

Sono delle valvole che vengono posizionate direttamente sul radiatore e consentono una regolazione della temperatura individuale per ogni ambiente. Queste infatti regolano automaticamente la portata d'acqua a monte del terminale in base alla temperatura dell'ambiente e in base al livello di regolazione della valvola. Consentono un risparmio energetico difficilmente quantificabile ma non certo trascurabile; infatti per impianti termici nel residenziale si può arrivare, nelle migliori condizioni, anche ad un risparmio del 30%.



Possono essere a due, tre o quattro vie; le valvole a due e tre vie sono utilizzate negli impianti a collettore; tra le due sono consigliabili quelle a tre vie in quanto più silenziose e non creano sbilanciamenti nell'impianto che possono portare alla rottura della pompa se nell'impianto non viene installata una valvola di sfioro all'uscita della caldaia.



Gli Apparati di Sicurezza

Vasi Di Espansione

Vaso d'espansione. Serve per contenere gli aumenti di volume dell'acqua di un circuito a seguito di variazioni di temperatura.

I vasi d'espansione aperti sono direttamente comunicanti con l'atmosfera, posizionati nel punto più alto dell'impianto e collegati al generatore di calore mediante una tubazione di sicurezza, che serve per scaricare nell'atmosfera l'eventuale formazione di vapore causata da un'anomalia di funzionamento.

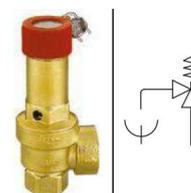


I vasi chiusi sono chiamati così perché formati da un recipiente chiuso con una pressione maggiore di quella atmosferica; devono essere installati in prossimità del generatore di calore e collegati all'impianto con una tubazione non intercettabile

Valvola Di Sicurezza

Impedisce il raggiungimento di pressioni troppo elevate all'interno di un impianto, prevenendo il danneggiamento del circuito e/o di suoi componenti.

La valvola è formata da un otturatore tenuto chiuso da una molla o da un contrappeso: l'aumento di pressione nell'impianto fa aprire tale otturatore, scaricando una quantità di fluido e impedendo il superamento della pressione massima d'impianto.



Valvola Di Scarico Termico

Questa interviene in caso di superamento dei limiti massimi di temperatura.

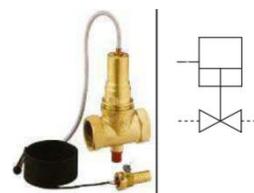
Se, a causa del cattivo funzionamento di un termostato, si ha un aumento incontrollato della temperatura, questa valvola apre il circuito verso l'atmosfera svuotando l'impianto.



Valvola Di Intercettazione Del Combustibile

È una valvola azionata da un elemento sensibile alla temperatura e comandata tramite un condotto capillare.

Questo dispositivo viene montato sul condotto di alimentazione del combustibile e interviene per interrompere l'alimentazione al bruciatore in caso di superamento di una soglia limite di temperatura.

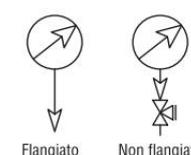


Apparati Di Misura

Manometro

È il dispositivo di misura della pressione ed è installato direttamente sul generatore oppure sulle tubazioni di mandata o di ritorno.

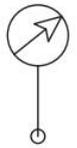
Avrà una scala graduata in bar, sulla quale riporterà con un segno ben visibile la pressione massima di esercizio del generatore; deve avere fondo scala compreso tra 1,25 e 2 volte la pressione massima di esercizio



Termometro

È il dispositivo di misura della temperatura ed è posto in prossimità della tubazione di uscita dell'acqua calda dal generatore di calore o di qualsiasi dispositivo che possa influenzarne la temperatura.

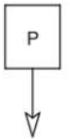
Deve avere una scala graduata in °C e fondo scala non inferiore a 120 °C.



Apparati Di Controllo

Pressostato

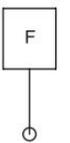
È tarato e regolato per interrompere l'afflusso di calore ogni volta che la pressione raggiunge un valore limite prefissato, inferiore alla pressione massima di esercizio dell'impianto.



Flussostato

È un dispositivo che interrompe l'afflusso di calore quando non c'è circolazione di acqua nell'impianto.

Infatti, quando le pompe sono ferme, la maggior quantità di acqua a valle di queste potrebbe avere temperatura inferiore a quella limite, ma l'impianto tra il generatore e le pompe potrebbe essere già alla temperatura critica di circa 100 °C



Termostato Di Regolazione

È tarato e regolato per intervenire interrompendo l'afflusso di calore dal generatore ogni volta che la temperatura dell'acqua raggiunge un valore limite prefissato (in genere 90 °C)

Si ripristina automaticamente ma solo quando la temperatura del fluido ritorna sotto il valore limite



Termostato Di Blocco O Di Sicurezza

È tarato e regolato per intervenire interrompendo l'afflusso di calore dal generatore ogni volta che la temperatura dell'acqua raggiunge un valore limite prefissato, che convenzionalmente è fissato a 100 °C.

Dopo l'intervento di questo dispositivo, il ripristino dell'apporto di calore dal generatore avviene solo con un'azione manuale sul termostato



Pozzetto

È un dispositivo che viene inserito nell'impianto per consentire l'alloggiamento di un eventuale termometro di controllo esterno durante le verifiche ispettive o soltanto per verificare il corretto funzionamento del termometro dell'impianto. Generalmente viene installato in prossimità del generatore e del termometro d'impianto.

Oltre alla verifica dei termometri, consente anche il controllo fisso del funzionamento dei termostati di regolazione e di blocco.



Pompe E Circolatori

la presenza di pompe o circolatori è necessaria affinché il fluido presente nel circuito si muova.

Si definisce pompa un dispositivo meccanico avente lo scopo di spostare i liquidi.

Le pompe possono essere centrifughe (turbopompe, impiegate per grandi portate e prevalenze piccole e medie) o volumetriche (si usano per piccole portate e alte prevalenze)

Per portata si intende la quantità di fluido che attraversa una data sezione dell'impianto in un tempo determinato (m^3/s); la prevalenza, invece, è l'altezza in metri che un fluido riesce a raggiungere.

Tipologie Principali Di Distribuzione Per Piccole Potenze

Impianti con collettore (modul)

In questi impianti il collegamento fra caldaia e terminali scaldanti avviene tramite collettore complanare.

È la tipologia di distribuzione imperante nell'edilizia civile.

Distribuzione Bitubo

La distribuzione bitubo consente un risparmio in metri di tubo rispetto a quella a collettore pur

consentendo un'alimentazione dei terminali in parallelo (cioè a una temperatura pressoché identica).

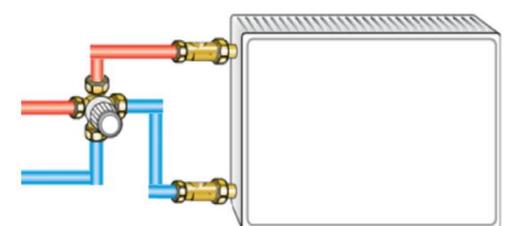
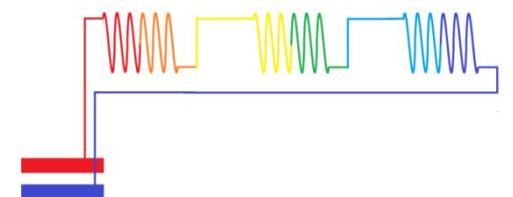
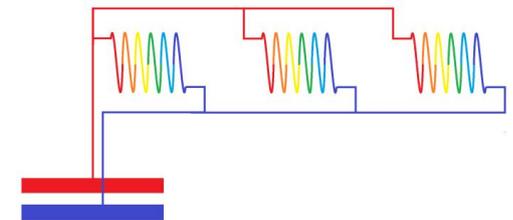
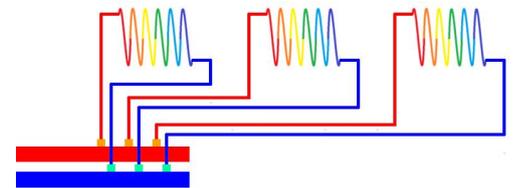
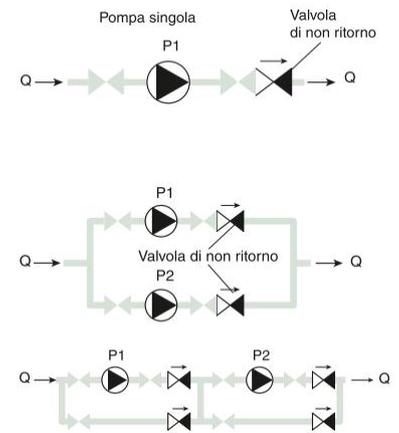
In questo tipo di impianti è consigliato l'utilizzo di valvole termostatiche a tre vie.

Distribuzione Monotubo

Era la distribuzione utilizzata per eccellenza nei vecchi impianti. Ad oggi se ne può trovare un giovamento solo per impianti di notevole estensione in quanto consente un notevole risparmio di tubo rispetto alla distribuzione con collettore.

Per contro l'alimentazione dei terminali posti in serie fa sì che la temperatura d'ingresso dell'acqua ai terminali sia via via più bassa costringendo, a parità di potenza richiesta, un incremento della potenzialità del terminale (ovvero delle dimensioni).

È indispensabile l'inserimento di valvole termostatiche a quattro vie che consentono all'impianto di funzionare anche se un radiatore viene completamente chiuso (by-pass).



Elementi Scaldanti	1
Scambiatore di Calore	1
Radiatori	1
Termoconvettori e ventilconvettori	1
Pannelli radianti A Pavimento	2
Pannelli Radianti A Parete	3
Pannelli Radianti A Soffitto	3
Produzione Del Calore	4
Bruciatori	4
Caldaie a Condensazione	5
Pompa Di Calore	6
Sonde Geotermiche	6
Solare Termico	8
Distribuzione Del Calore	9
Tubazioni	9
Tubi In Acciaio	9
Tubi In Materiale Plastico	9
Tubi In Rame	9
I Collettori	10
Cronotermostato	10
Valvole Termostatiche	10
Gli ApparatI di Sicurezza	11
Vasi Di Espansione	11
Valvola Di Sicurezza	11
Valvola Di Scarico Termico	11
Valvola Di Intercettazione Del Combustibile	11
ApparatI Di Misura	11
Manometro	11
Termometro	12
ApparatI Di Controllo	12
Pressostato	12
Flussostato	12
Termostato Di Regolazione	12
Termostato Di Blocco O Di Sicurezza	12
Pozzetto	12
Pompe E Circolatori	12
Tipologie Principali Di Distribuzione Per Piccole Potenze	13
Impianti con collettore (modul)	13
Distribuzione Bitubo	13
Distribuzione Monotubo	13