

IDRAULICA

PUBBLICAZIONE PERIODICA DI INFORMAZIONE TECNICO-PROFESSIONALE

IMPIANTI A PANNELLI RADIANTI

**La regolazione e
la distribuzione**



02.95

9

CALEFFI

SOMMARIO

3

GLI IMPIANTI A PANNELLI RADIANTI

Brevi cenni storici, vantaggi e limiti degli impianti a pannelli

8

RACCORDI A DIAMETRO AUTOADATTABILE PER TUBI IN MATERIALE PLASTICO

Il nuovo progetto di un raccordo flessibile e adattabile a più diametri di tubo

10

DECRETO DEL PRESIDENTE DELLA REPUBBLICA 18 aprile 1994, n. 392

Regolamento recante disciplina del procedimento di riconoscimento delle imprese ai fini della installazione, ampliamento e trasformazione degli impianti nel rispetto delle norme di sicurezza

11

DECRETO LEGGE 27 settembre 1995, n. 407

Disposizioni urgenti in materia di prevenzione dell'inquinamento atmosferico da benzene, nonché di esercizio, manutenzione e controllo degli impianti termici

12

PANORAMA

Nuovo comando elettrotermico CALEFFI

13

PANORAMA

Misuratore di portata autopulente CALEFFI

14

PROGETTAZIONE E REALIZZAZIONE DEGLI IMPIANTI A PANNELLI

La regolazione e la distribuzione

18

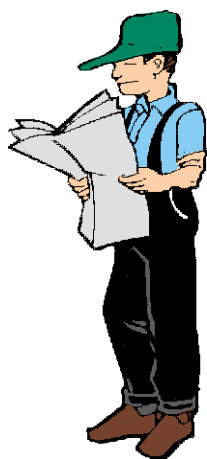
TABELLE UTILI

Segni grafici per sonde e trasmettitori da ambiente o da esterno, per condotte, tubazioni ed altri; per guaine e prese per misurazioni; per regolatori con amplificatore - Norma UNI 9511/1



In copertina: Olanda, canali d'irrigazione

Direttore responsabile: Mario Tadini Responsabile di Redazione: Fabrizio Guidetti
Hanno collaborato a questo numero: Mario Doninelli, Umberto Bianchini, Paolo Barcellini, Studio GI
IDRAULICA Pubblicazione registrata presso il Tribunale di Novara al n. 26/91 in data 28/9/91
Editore: Tipolitografia La Moderna srl - Novara Stampa: Tipolitografia La Moderna - Novara



Gli impianti a pannelli radianti

(Ing. Mario Doninelli e Ing. Umberto Bianchini dello studio tecnico S.T.C.)

Sono veramente affidabili gli impianti a pannelli? Perché ad essi spesso si guarda con una certa diffidenza? E' vero che provocano mal di testa, gonfiore di gambe, eccessiva sudorazione?

Oppure è vero il contrario? E cioè che questi impianti sono molto validi e da preferirsi, in molti casi, ai sistemi di riscaldamento tradizionali? Queste sono le principali domande a cui ci proponiamo di dar risposta nell'articolo che segue.

I PRIMI IMPIANTI

Non è certamente una tecnica dei nostri giorni quella di riscaldare ambienti col calore emesso da pavimenti caldi.

Numerosi documenti e reperti archeologici ci testimoniano infatti che questo tipo di riscaldamento fu utilizzato, più di duemila anni fa, da Cinesi, Egiziani e Romani.

Il sistema adottato dai Cinesi e dagli Egiziani era abbastanza semplice.

Consisteva essenzialmente nel realizzare un focolare interrato e nel far passare i suoi fumi sotto il pavimento del locale da riscaldare. In pratica era un tipo di riscaldamento monolocale.

Il sistema adottato dai Romani era invece molto più complesso e introduceva il concetto di impianto centralizzato. Con i fumi di un solo grande focolare, essi riuscivano a riscaldare più locali e anche più edifici.

Per favorire il tiraggio, i pavimenti poggiavano su pilastri in mattoni con

spigoli arrotondati. Le reti di distribuzione dei gas caldi erano molto ben progettate e realizzate.

Solo agli inizi di questo secolo, però, il riscaldamento a pavimento appare nella sua configurazione attuale.

Fu un inglese, il professor Barker, il primo a realizzare e a coprire con brevetto un "sistema per riscaldare i locali con acqua calda convogliata in tubi sotto pavimento". Il brevetto fu poi ceduto alla Crittal Company che lo utilizzò per la prima volta, nel 1909, a Liverpool. Fino alla fine della seconda guerra mondiale, comunque questo tipo di riscaldamento fu poco utilizzato. Cominciò a diffondersi in modo significativo solo nel periodo delle grandi ricostruzioni del dopoguerra.

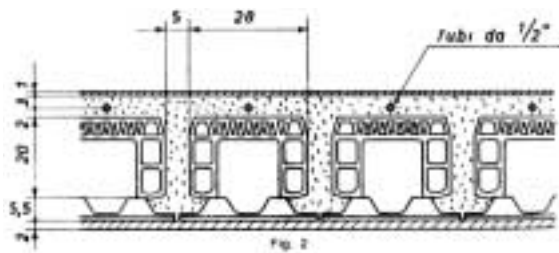
Ed è proprio analizzando la sua "storia" in questo periodo che possiamo trovare risposta alle incertezze e ai dubbi richiamati nella premessa dell'articolo.



GLI IMPIANTI REALIZZATI NEL SECONDO DOPOGUERRA

Negli anni che vanno dal Quarantacinque al Cinquanta, in Europa furono costruiti più di 100.000 alloggi con riscaldamento a pannelli radianti.

La tecnica di base adottata era quella di annegare sottopavimento tubi in acciaio da 1/2" (talvolta anche da 3/4"). I tubi erano ancorati direttamente alla soletta senza alcuna interposizione di materiale isolante.



Diversi erano i vantaggi, soprattutto di ordine pratico, che un tale sistema poteva offrire. In merito un bollettino tecnico Dalmine degli anni Cinquanta, ci dà (naturalmente nel contesto di quei tempi) le seguenti informazioni:

"il costo dell'impianto a pannelli è molto inferiore a quello degli impianti a termosifone, come dimostra il fatto che circa 11 m di serpentine da 1/2" corrispondono, come emissione termica, a 1 mq di radiatori. D'altra parte negli impianti a pannelli oltre alla differenza di costo dell'impianto in sé stesso, vanno considerati anche i seguenti fattori:

- a) *la posa delle serpentine richiede meno tempo della posa dei radiatori;*
- b) *non si richiede un muratore per la apertura di fori, per la muratura di zanche, sostegni, ecc...;*
- c) *non si richiede verniciatura nè attacchi o riattacchi dei radiatori che intralciano le opere di finitura;*
- d) *con i pannelli si evita la necessità di modifiche, e quindi di spese addizionali, in caso di spostamento dei divisori.*

Ben presto, però, all'ottimismo di queste promesse si contrappose il pessimismo dei risultati.

Innumerevoli furono i casi di malessere segnalati. Alle segnalazioni seguirono poi denunce col supporto di medici che

dichiararono il riscaldamento a pannelli causa di gravi disturbi fisiologici, quali ad esempio cattiva circolazione, innalzamento della pressione arteriosa, mal di testa cronico, eccessiva sudorazione, ecc...

Dopo una breve alba, l'impianto a pannelli conobbe così una durissima contestazione.

In Francia e in Germania furono anche istituite Commissioni d'inchiesta col compito di individuare eventuali responsabilità di chi aveva progettato e realizzato questi impianti.

I RISULTATI DELLE COMMISSIONI D'INCHIESTA

Queste Commissioni svolsero un lavoro che può esser citato come esempio di chiarezza e validità scientifica. Le loro conclusioni furono concordi nel sostenere che **negli impianti a pannelli realizzati il malessere fisiologico era reale**, ed era da addebitarsi ai valori troppo elevati di due grandezze:

- 1. la temperatura del pavimento,**
- 2. l'inerzia termica delle solette.**

Con una serie di incontestabili prove, dimostrarono che per evitare condizioni di malessere la temperatura del pavimento non deve superare i 28-29°C. Al contrario, negli impianti realizzati, si raggiungevano quasi sempre temperature molto più alte, anche dell'ordine di 38-40°C.

Evidenziarono inoltre che, negli impianti realizzati, era molto elevata la quantità di calore accumulata nelle solette. E questo calore, ceduto anche ad impianto spento, surriscaldava troppo i locali, determinando così ulteriori motivi di malessere ambientale.

Gli impianti a pannelli realizzati uscirono decisamente male dall'esame delle Commissioni. Furono dichiarati inaffidabili con giudizi severi e senza appello.

Le stesse Commissioni, tuttavia, misero in rilievo che i deludenti risultati ottenuti non erano da addebitarsi al tipo di impianto in sé stesso, bensì al mancato rispetto di alcuni limiti progettuali.

Dimostrarono, anzi, che gli impianti a pannelli, se costruiti nel rispetto di ben definiti limiti, potevano offrire un comfort termico sensibilmente superiore a quello degli impianti a caloriferi o a convettori.

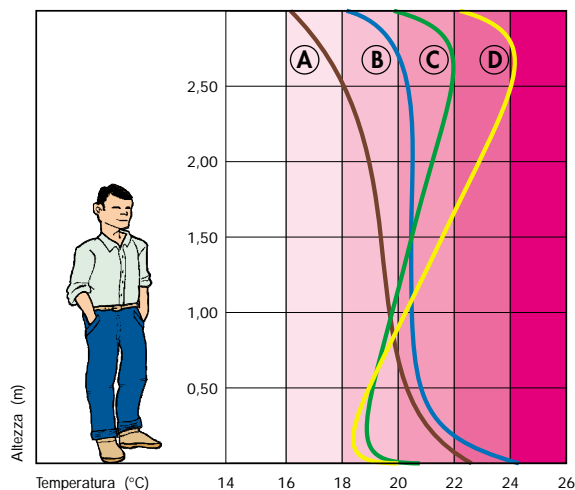
BENESSERE TERMICO

Due fra i più significativi fattori che contribuiscono a determinare il benessere termico dipendono:

1. dal variare della temperatura in relazione all'altezza del locale,
2. dalla qualità dell'aria.

L'influenza del primo fattore è descritta dal diagramma sottoriportato, le cui curve rappresentano le variazioni temperatura-altezza nei seguenti casi:

- curva (A) condizioni ideali,
(B) impianti a pannelli,
(C) impianti a radiatori,
(D) impianti a ventilconvettori.



Come è facile constatare è proprio l'impianto a pannelli quello che più si avvicina alle condizioni ideali.

Per quanto riguarda la qualità dell'aria, invece, le esperienze del professor Gonzenbach di Zurigo hanno evidenziato che le superfici dei corpi scaldanti (quando superano i 40°C) provocano la combustione del pulviscolo contenuto nell'aria.

Ed è questa la causa principale del senso di arsure e di irritazione alla gola che spesso si avverte negli ambienti riscaldati con radiatori e ventilconvettori.

Al contrario, l'impianto a pannelli radianti, mettendo in gioco temperature relativamente basse, non provoca alcuna alterazione dell'aria.

CALORE UTILIZZABILE A BASSA TEMPERATURA

Gli impianti a pannelli riscaldano con temperature dell'acqua sensibilmente inferiori a quelle degli impianti a radiatori e a ventilconvettori.

E per questo diventano una scelta praticamente obbligata quando si intendono utilizzare caldaie a condensazione, pompe di calore, pannelli solari, o sistemi di recupero con energia a basso livello termico.

Conveniente è il loro uso anche con il teleriscaldamento dove il costo del calore è quasi sempre legato alla sua temperatura di prelievo.

ASPETTO IGIENICO-ESTETICO

Come già accennato, il riscaldamento con radiatori e con ventilconvettori causa la combustione del pulviscolo atmosferico. Tale fenomeno, oltre a provocare senso di arsure e irritazione alla gola, genera anche i tipici aloni e le striature nerofumo che appaiono dietro e sopra i corpi scaldanti.

Il riscaldamento a pannelli radianti è, invece, del tutto immune da simili inconvenienti.

NON VISIBILITA' DEI TERMINALI

La presenza di corpi scaldanti tradizionali può causare problemi d'impatto ambientale quando si devono riscaldare edifici di rilievo storico o architettonico.

La "non visibilità" dei pannelli consente invece interventi che non alterano in alcun modo l'equilibrio estetico delle forme originarie.

LIBERTA' D'ARREDO

L'ingombro di radiatori, convettori e ventilconvettori può talvolta limitare, specie in alloggi di piccole dimensioni, le possibilità di arredo e il libero utilizzo dello spazio disponibile.

Nessuno di questi vincoli viene invece imposto dagli impianti a pannelli.

LIMITI DEGLI IMPIANTI A PANNELLI

Il più importante limite è quello relativo alla temperatura del pavimento. In merito le norme DIN impongono di non superare i 29°C. Le uniche eccezioni riguardano i bagni e le zone perimetrali, dove si possono raggiungere i 35°C.

Il limite imposto di 29°C fissa anche implicitamente in 90 kcal/m² la massima quantità di calore cedibile dal pavimento. Se con tale emissione non si riesce a riscaldare i locali è allora consigliabile adottare altri sistemi di riscaldamento.

Un altro limite dei pannelli è che essi non consentono una rapida messa a regime dell'impianto. Non sono quindi adatti in ambienti che devono essere riscaldati in modo discontinuo, come ad esempio le case di fine settimana.

COSTI DI REALIZZAZIONE E DI GESTIONE

E' praticamente impossibile stabilire, per questi impianti, costi di realizzazione generalizzabili. Troppe, infatti, sono le variabili da prendere in esame: quali la tipologia costruttiva, la qualità e il relativo costo dei tubi, il sistema di regolazione, ecc... . Si può comunque ritenere che mediamente un impianto a pannelli costi circa il 20-30% in più di un impianto a radiatori.

Per quanto riguarda invece i costi di gestione, il riscaldamento a pannelli consente un certo risparmio (valutabile dal 10 al 15%) rispetto agli altri sistemi, in quanto garantisce una miglior distribuzione del calore.

CONCLUSIONI

In base a quanto esposto riteniamo che ormai non dovrebbero più sussistere ragionevoli dubbi sull'affidabilità e validità del riscaldamento a pannelli. Come abbiamo visto, paure e diffidenza in

merito non sono più giustificabili. Si riferiscono ad una realtà ormai superata: quella del secondo dopoguerra. Ed è molto importante guardare a questi impianti senza pregiudizi. Avere le idee chiare serve a cogliere tutte le opportunità che essi possono offrirci.

Ad esempio, ai Progettisti gli impianti a pannelli offrono la possibilità di realizzare impianti ad elevato comfort termico, ad impatto ambientale nullo e in grado di funzionare a bassa temperatura: cioè in grado di sfruttare adeguatamente quelle che sono considerate le fonti energetiche del futuro: le caldaie a condensazione, il teleriscaldamento e le pompe di calore.

Agli Installatori, invece, questi impianti possono offrire nuove occasioni di lavoro in un settore del mercato destinato ad una continua e sicura espansione. E quest'ultima affermazione (per quanto sia arduo sfidare gli eventi futuri con previsioni così perentorie) non ci pare nè gratuita, nè troppo azzardata. Riteniamo infatti nella logica delle cose, o forse meglio nella logica dell'evoluzione tecnica, che anche in Italia gli impianti a pannelli trovino presto la stessa diffusione e fortuna che hanno avuto, e hanno tuttora, nei paesi tecnologicamente più evoluti del nord Europa.



INFORMAZIONE
AGLI
INSTALLATORI

Collettori di distribuzione per impianti a pannelli radianti con valvole di regolazione incorporate

**Serie 666
667**

**Valvole di
preregolazione**
con dispositivo
regolatore di alta
precisione, provviste
di indicazione
visibile del numero
della curva di
portata

**Misuratore di
portata**
autopulente
serie 669,
brevettato

Nuova serie di
**raccordi per tubo
plastica** con
campo di impiego
dimensionale
flessibile
serie 680,
brevettati.



 certificazione
ISO 9001



CALEFFI
componenti idrotermici



INFORMAZIONI PRATICHE

RACCORDI A DIAMETRO AUTOADATTABILE PER TUBI IN MATERIALE PLASTICO

La grande varietà di tubi in materiale plastico presente sul mercato e l'ampiezza delle tolleranze ammesse hanno imposto un ripensamento sul metodo di accoppiamento dei raccordi a serraggio meccanico.

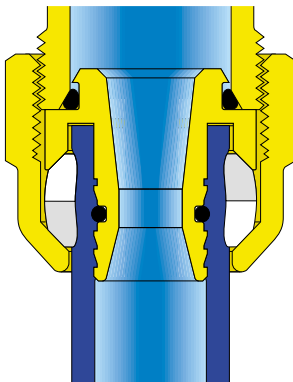
Il nuovo progetto risponde all'esigenza dell'installatore di avere a disposizione un raccordo flessibile e adattabile a più diametri di tubo.

Mantenendo le dimensioni nominali dei raccordi attualmente in commercio, la nuova soluzione costruttiva permette di utilizzare lo stesso raccordo per tubi aventi differenze sul diametro esterno fino a 2 mm, e sul diametro interno fino a 0,5 mm.

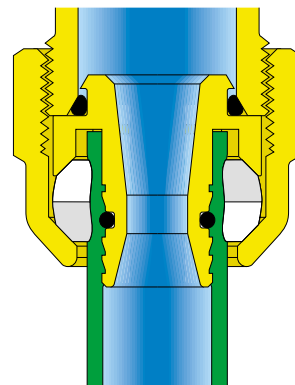
La serie completa garantisce l'accoppiamento con tubi aventi \varnothing esterno compreso tra 12 e 20 mm e \varnothing interno tra 8 e 16.



\varnothing	\varnothing interno	\varnothing esterno	\varnothing Attacco
23 p.1,5	7,5- 8	12-14,4	18
23 p.1,5	9,0- 9,5	12-14,4	18
23 p.1,5	9,0- 9,5	14-16,4	18
23 p.1,5	9,5-10	14-16,4	18
23 p.1,5	10,5-11	14-16,4	18
23 p.1,5	10,5-11	16-18,4	18
23 p.1,5	11,5-12	16-18,4	18
23 p.1,5	12,5-13	16-18,4	18
3/4"	9,0- 9,5	14-16	18
3/4"	9,5-10	14-16	18
3/4"	10,5-11	14-16	18
3/4"	10,5-11	16-18	18
3/4"	11,5-12	16-18	18
3/4"	12,5-13	16-18	18
3/4"	12,5-13	18-20	18
3/4"	13,5-14	18-20	18
3/4"	14,5-15	18-20	18
3/4"	15,5-16	18-20	18



La sagoma interna ad effetto Venturi consente una perdita di carico inferiore del 20% rispetto a passaggi di pari diametro



Decreto del Presidente della Repubblica 18 aprile 1994, n. 392

Regolamento recante disciplina del procedimento di riconoscimento delle imprese ai fini della installazione, ampliamento e trasformazione degli impianti nel rispetto delle norme di sicurezza.

Si propongono di seguito gli articoli più significativi del D.P.R. n. 392/94, pubblicato sulla G.U. n. 141 del 18/6/1994.

Art. 1 Oggetto del regolamento

1. Il presente regolamento disciplina il procedimento di accertamento, riconoscimento e certificazione dei requisiti tecnico-professionali nei confronti delle imprese abilitate alla trasformazione, all'ampliamento ed alla manutenzione degli impianti di cui all'articolo 1 della legge 5 marzo 1990, n. 46, e procedimenti collegati.

Art. 2 Definizioni

1. Ai sensi del presente regolamento, per "legge", si intende la legge 5 marzo 1990, n. 46; per "camera di commercio" si intende la camera di commercio, industria, artigianato e agricoltura.

Art. 3 Denuncia di inizio di attività da parte delle imprese

1. Le imprese abilitate ai sensi dell'articolo 2 della legge che intendono esercitare alcune o tutte le attività di installazione, ampliamento, trasformazione e manutenzione degli impianti di cui all'articolo 1 della legge presentano, ai sensi dell'articolo 19 della legge 7 agosto 1990, n. 241, come modificato dall'articolo 2 decimo comma della legge 24 dicembre 1993, n. 537, denuncia di inizio delle attività stesse indicando, con riferimento alle lettere dell'articolo 1 e alle relative singole voci, quali esse effettivamente siano e dichiarandosi in possesso dei requisiti di cui all'articolo 3 della legge.

2. Le imprese artigiane presentano la denuncia direttamente alle commissioni provinciali per l'artigianato unitamente alla domanda di iscrizione al relativo albo ai fini del riconoscimento della qualifica artigiana; le altre imprese presentano la denuncia direttamente alla camera di commercio che provvede all'iscrizione nel registro delle ditte di cui al testo unico 20 settembre 1934, n. 2011.

3. Le imprese alle quali siano stati riconosciuti i requisiti tecnico-professionali hanno diritto ad un certificato di riconoscimento secondo modelli approvati con decreto del Ministro dell'industria, del commercio e dell'artigianato. Il certificato è rilasciato, secondo competenza, dalle commissioni provinciali e dalla camera di commercio, che svolgono anche le attività di verifica di cui all'articolo 19 citato.

4. Copia della dichiarazione di conformità di cui all'articolo 9 della legge, sottoscritta anche dal responsabile tecnico, è inviata a cura dell'impresa alla camera di commercio nella cui circoscrizione l'impresa stessa ha la propria sede.

Art. 6 Adeguamento mediante atto di notorietà e dichiarazione sostitutiva

1. Per gli impianti comuni degli edifici di civile abitazione già conformi al dettato della legge al momento della entrata in vigore della medesima, per lavori completati antecedentemente, i responsabili dell'amministrazione degli stessi possono dimostrare l'avvenuto adeguamento mediante atto di notorietà, sottoscritto davanti ad un pubblico ufficiale, nel quale siano indicati gli adeguamenti effettuati.

2. I proprietari delle singole unità abitative che siano nella condizione di cui al comma precedente possono produrre analogha dichiarazione, che ha valore sostitutivo del certificato di conformità di cui all'articolo 9 della legge.

Art. 7 Norme abrogate

1. Ai sensi dell'articolo 2, comma 8, della legge 24 dicembre 1993, n. 537, dalla data di entrata in vigore del presente regolamento, sono abrogati gli articoli 4, 5, 15, commi 2 e 3, della legge 5 marzo 1990, n. 46, e gli articoli 3, e 7, comma 3, del decreto del Presidente della Repubblica 6 dicembre 1991, n. 447.

Le disposizioni del D.P.R. n. 392/94 sono entrate in vigore il 19 ottobre 1994.

Decreto Legge 27 settembre 1995, n. 407

Disposizioni urgenti in materia di prevenzione dell'inquinamento atmosferico da benzene, nonché di esercizio, manutenzione e controllo degli impianti termici.

Il decreto legge 27 settembre 1995, n. 407, pubblicato sulla G.U. n. 229 del 30/9/1995, prescrive all'articolo 4 quanto segue:

Le disposizioni di cui all'articolo 11, comma 3, del decreto del Presidente della Repubblica 26 agosto 1993, n. 412, si applicano esclusivamente agli impianti termici di potenza nominale superiore a 600 kW, a decorrere dal 1° ottobre 1995, ed a quelli superiori a 350 kW a decorrenza dal 1° giugno 1996.

3. Nel caso di impianti termici centralizzati con potenza nominale superiore a 350 kW ed in ogni caso qualora gli impianti termici siano destinati esclusivamente ad edifici di proprietà pubblica od esclusivamente ad edifici adibiti ad uso pubblico, il possesso dei requisiti richiesti al "terzo responsabile dell'esercizio e della manutenzione dell'impianto termico" è dimostrato mediante l'iscrizione ad albi nazionali tenuti dalla pubblica amministrazione e pertinenti per categoria quali ad esempio l'albo nazionale dei costruttori - categoria gestione e manutenzione degli impianti termici di ventilazione e di condizionamento, oppure mediante l'iscrizione ad elenchi equivalenti delle Comunità Europee, oppure mediante accreditamento del soggetto ai sensi delle norme UNI EN 29.000.

Riportiamo di seguito il contenuto dell'art. 11, commi 1, 2 e 3 del D.P.R. n. 412:

Riportiamo infine dall'art. 1 le definizioni di "Esercizio e manutenzione di un impianto di riscaldamento" e di "Terzo responsabile"

*Art. 11
Esercizio e manutenzione degli impianti termici e controlli relativi*

1. L'esercizio e la manutenzione degli impianti termici sono affidati al proprietario, definito come alla lettera j) dell'art. 1 comma 1, o per esso a un terzo, avente i requisiti definiti alla lettera o) dell'art. 1, comma 1, che se ne assume la responsabilità.

2. Nel caso di unità immobiliari dotate di impianti termici individuali la figura dell'occupante, a qualsiasi titolo, dell'unità immobiliare stessa subentra, per la durata dell'occupazione, alla figura del proprietario, nell'onere di adempiere agli obblighi previsti dal presente regolamento e nelle connesse responsabilità limitatamente all'esercizio, alla manutenzione dell'impianto termico ed alle verifiche periodiche di cui al comma 12.

"Esercizio e manutenzione di un impianto termico", complesso di operazioni che comporta l'assunzione di responsabilità finalizzata alla gestione degli impianti includente: conduzione, manutenzione ordinaria e straordinaria e controllo, nel rispetto delle norme in materia di sicurezza, di contenimento dei consumi energetici e di salvaguardia ambientale.

"Terzo responsabile dell'esercizio e della manutenzione dell'impianto termico", persona fisica o giuridica che, essendo in possesso dei requisiti previsti dalle normative vigenti e comunque di idonea capacità tecnica, economica, organizzativa, è delegata dal proprietario ad assumere la responsabilità dell'esercizio, della manutenzione e dell'adozione delle misure necessarie al contenimento dei consumi energetici.

(il seguito del D.P.R. n. 412 sarà pubblicato sul prossimo numero)

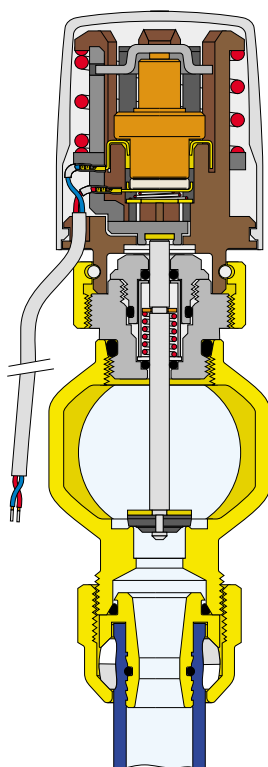


NUOVO COMANDO ELETTROTHERMICO CALEFFI

Funzionamento

Il comando elettrotermico Caleffi serie 656, costruito con le più avanzate tecnologie, garantisce la massima affidabilità grazie all'assenza di microinterruttori e resistenze tradizionali ad avvolgimento che sono la maggior causa di malfunzionamenti negli apparecchi che utilizzano queste soluzioni.

Il dispositivo è azionato da un termostato ad espansione di cera direttamente comandato da una resistenza PTC che ha la caratteristica, con l'aumento della temperatura, di limitare automaticamente il passaggio di corrente al raggiungimento del valore di regime.



Caratteristiche tecniche

Normalmente chiusa

Alimentazione: 220 V o 24 V

Corrente di spunto: 220 V = 0,6 A; 24 V = 2 A

Corrente a regime: 220 V = 13 mA; 24 V = 140 mA

Assorbimento: 3 W

Grado di protezione:

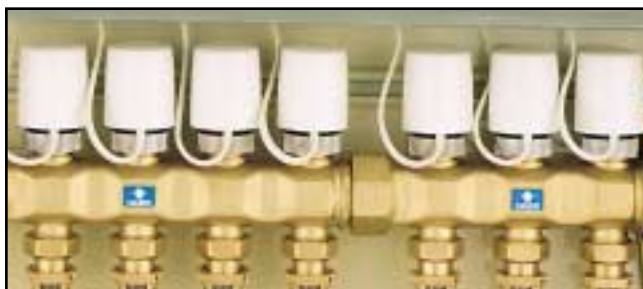
IP44 (in posizione verticale)

Temperatura ambiente max: 50°C

Tempo di intervento:

apertura e chiusura da 120 sec a 180 sec.

Lunghezza cavo d'alimentazione: 80 cm.



Impiego

Sui singoli radiatori in sostituzione delle valvole manuali o termostatiche: negli impianti esistenti (uso principale), consentono la regolazione della temperatura differente da un locale all'altro con l'uso di un termostato ambiente per ogni locale. Questo tipo di installazione permette di trasformare i tradizionali impianti a colonne montanti in impianti a zone.

Sui collettori di distribuzione per impianti a pannelli radianti.

Negli impianti ad anelli con valvole monotubo.

Come valvola di zona in impianti dove non sono necessarie grandi portate.

Negli ambienti che utilizzano ventilconvettori.



Per maggiori informazioni richiedere lo stampato tecnico n. 01042

MISURATORE DI PORTATA AUTOPULENTE CALEFFI

- **Brevettato** -

Impiego

Il misuratore di portata Caleffi serie 669 da 0 ÷ 4 l/min è adatto per l'installazione su collettori di distribuzione per impianti a pannelli radianti a pavimento.

Montato sul collettore di ritorno consente di vedere durante la regolazione i reali valori di portata in ogni singolo circuito, favorendo un perfetto bilanciamento dell'insieme.

Funzionamento

Il misuratore è costruito con una calotta mobile da 3/4" che va fissata sul collettore, la tenuta è garantita dall'O-Ring sul codolo bombato.

La soluzione con calotta mobile è stata scelta per facilitare un eventuale smontaggio, in quanto permette di sfilare il misuratore frontalmente. L'attacco inferiore è 3/4" maschio con sagoma interna adatta all'accoppiamento con i raccordi per tubo plastica serie 680.

Il bilanciamento si effettua manovrando il detentore sul collettore di mandata fino al raggiungimento della portata assegnata.

La portata va letta sul cilindro trasparente quando la parte superiore del galleggiante arriva in corrispondenza del valore in litri al minuto desiderato.



Fig. 1

Fig. 2

Se a distanza di tempo si rendesse necessaria una verifica della portata od un nuovo bilanciamento, ed il vetro fosse illeggibile a causa di depositi di sporcizia, si può utilizzare una scala graduata di riserva (Fig. 2).

Ruotando la ghiera zigrinata verso sinistra appare una seconda scala di colore giallo che è sempre pulita grazie ad una protezione ermetica che impedisce qualsiasi contatto con l'acqua dell'impianto durante il normale funzionamento.

Dopo la lettura è importante riportare la ghiera nella posizione originale (scala bianca - Fig. 1).

Costruzione

Il corpo è ricavato da ottone stampato a caldo, il canotto trasparente e la protezione interna sono in Polisulfone, il galleggiante-indicatore è in Hostaform/Teflon.

Tutte le tenute sono realizzate in gomma siliconica.

Caratteristiche tecniche

- Pressione massima d'esercizio: 10 bar
- Temperatura massima d'esercizio: 80°C
- Campo di portata: 1 ÷ 4 l/min
- Precisione: ± 10%



Progettazione e realizzazione degli impianti a pannelli

(Ing. Mario Doninelli dello studio tecnico S.T.C.)

IL CALCOLO DEGLI IMPIANTI

Nel nostro paese, la mancanza di norme specifiche ha portato al diffondersi di vari metodi di calcolo: alcuni validi, altri invece decisamente poco affidabili. In genere direi che si deve guardare con molta diffidenza a quei metodi di calcolo che sono presentati come semplici e pratici. Infatti nessun metodo di calcolo semplice e pratico è in grado di cogliere e rappresentare, in modo accettabile, la complessità degli scambi termici che avvengono tra l'ambiente e i pannelli.

Ad esempio c'è chi propone come particolarmente semplice il metodo di calcolo basato su tabelle che danno la resa dei pannelli solo in funzione di tre grandezze:

- 1) la temperatura media dell'acqua,
- 2) l'interasse dei tubi,
- 3) il tipo di pavimento.

Il metodo è sì particolarmente semplice, ma è anche particolarmente pericoloso perché ignora diverse grandezze che influenzano in modo determinante la resa dei pannelli, quali ad esempio: le resistenze termiche degli strati posti sopra e sotto il piano dei pannelli, la temperatura ambiente e quella del locale (o del terreno) sottostante, il tipo e i diametri del tubo utilizzato.

Circa vent'anni fa, con l'aiuto del mio carissimo e compianto amico Piero Raffaglio (che sento molto vicino nella stesura di questo articolo) anch'io ho lavorato alla messa a punto di un sistema per il calcolo dei pannelli. Ricordo che passammo notti intere nel tentativo di trovare un buon compromesso tra i riscontri pratici ottenuti in sala prove e le complicatissime formule di Faxen: un matematico che per primo, nel 1937, seppe risolvere le equazioni che descrivono gli scambi termici fra pannelli e ambiente.



Ci sorreggeva la forza e l'entusiasmo dei trent'anni e forse anche il fatto di sentirci un pò pionieri nella riscoperta di questo impianto che solo allora cominciava timidamente a riproporsi dopo le disastrose esperienze degli anni Cinquanta.

Definito e verificato quello che ritenemmo un soddisfacente sistema di calcolo, passammo poi alla sua presentazione scrivendo un "Manuale per il calcolo dei pannelli radianti a pavimento" edito dalla SCANTEC. Faceva parte integrante del manuale anche un programma di calcolo automatico, prima redatto su schede per gli ormai antidiluviani Texas TI 59 e poi su floppy per i primi PC. E in quest'ultima versione il programma è ancora proposto e utilizzato dalla SCANTEC.

Comunque ben presto non dovrebbero più sussistere indecisioni in merito al metodo di calcolo da utilizzare. Infatti, anche in Italia, sarà obbligatorio seguire le procedure imposte da una specifica norma UNI, che dovrebbe ormai essere approvata in tempi molto brevi.

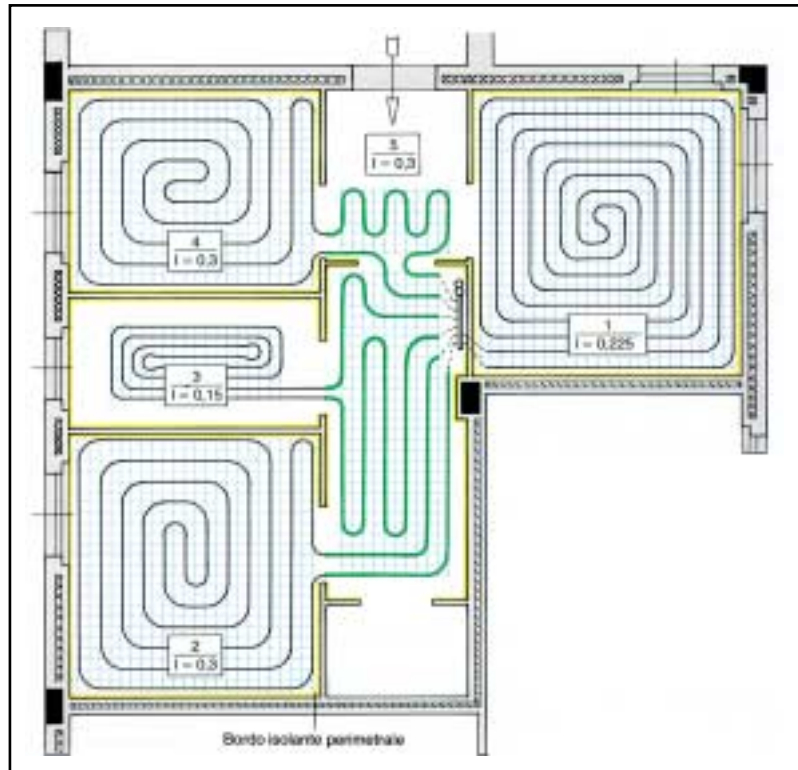
LA SCELTA DEI TUBI

I tubi in materiale plastico sono quelli che meglio si prestano a realizzare impianti a pannelli perchè, a differenza di quelli metallici,

- 1) sono facili da posare,
- 2) non si corrodono,
- 3) non consentono depositi di calcare.

Non va comunque dimenticato che questi tubi possono riservare anche sgradite sorprese. Infatti, come la maggior parte dei prodotti plastici, possono invecchiare precocemente. Possono, cioè, nel giro di pochi anni, diventare fragili e rompersi con facilità.

E' dunque indispensabile scegliere questi tubi con molta cautela e direi anche senza considerare verità indubitabili quanto riportato sui certificati di invecchiamento artificiale esibiti dai Produttori. In Italia, infatti, non esistono norme precise in merito. E' così possibile



trovare certificati d'invecchiamento redatti con molte imprecisioni e diverse forzature.

Ad esempio è facile trovare certificati del tutto generici riferiti al materiale e non (come invece è necessario) ai tubi. E' facile trovare anche certificati con dati estrapolati su periodi di prova (qualche giorno) troppo brevi per poter dare informazioni significative su come i tubi si comporteranno col passare degli anni.



Pertanto direi che, in questo contesto, la via più sicuramente percorribile sia quella di fidarsi solo di Produttori molto seri e qualificati. Direi inoltre che è meglio dare preferenza a quei Produttori che operano sui mercati dei paesi tecnologicamente più evoluti, quali ad esempio: gli Stati Uniti, la Germania, l'Inghilterra, la Francia o la Svezia. Per poter, infatti, operare su questi mercati occorre sottostare a rigorose norme e a severi collaudi. Occorre, cioè, dare quelle garanzie che il nostro mercato non è ancora in grado di richiedere e verificare.

SISTEMI DI REGOLAZIONE

Un buon sistema di regolazione per pannelli deve essere in grado di

- 1) rendere minima l'inerzia termica del pavimento
- 2) garantire il non superamento della temperatura limite di sicurezza.

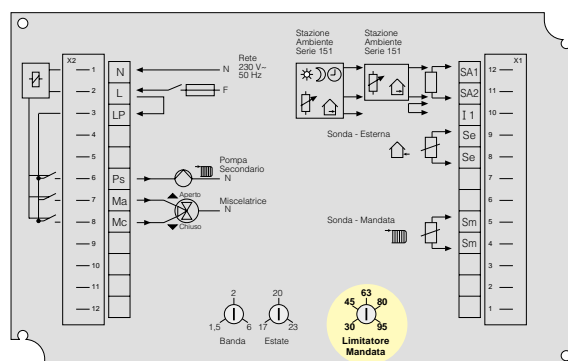
La prima richiesta può essere soddisfatta con regolazioni di tipo climatico. Queste regolazioni infatti consentono di inviare ai pannelli fluido alla minima temperatura necessaria per far fronte al fabbisogno termico richiesto. E pertanto consentono anche di mantenere minimo il calore che si accumula nel pavimento. Si possono convenientemente adottare sia sistemi con regolazione climatica semplice, sia sistemi con regolazione climatica integrata con valvole termoelettriche sui pannelli. Quest'ultima soluzione serve soprattutto per meglio sfruttare gli apporti gratuiti di calore.

Decisamente non in grado di minimizzare l'inerzia termica del pavimento sono invece le regolazioni che funzionano in on-off a temperatura fissa. Infatti con queste regolazioni si può cedere calore solo portando il fluido alla massima temperatura prevista (quella di progetto). Si può, cioè, cedere calore solo in condizioni che rendono massima, invece che minima, la quantità di energia che si accumula nel pavimento. E con troppa energia accumulata nel pavimento i locali si surriscaldano facilmente. Molto lente, inoltre, diventano le risposte dell'impianto al variare del carico termico richiesto.

Ad un sistema di regolazione per pannelli si



richiede anche la capacità di garantire il non superamento della temperatura limite di sicurezza. Questa prestazione serve ad evitare che starature o irregolarità di funzionamento del sistema di regolazione possano far giungere ai pannelli fluido a temperature troppo elevate. In merito va tenuto ben presente che temperature di 70-80°C possono far "saltare" i pavimenti e provocare gravi lesioni alle strutture murarie. In genere è consigliabile ricorrere a sistemi di regolazione già predisposti per l'inserimento della sonda di sicurezza. E' bene, inoltre, che la sonda sia protetta contro manomissioni casuali e mandi in blocco sia la valvola di regolazione, sia l'elettropompa dell'impianto.



CONVIENE RAFFRESCARE
CON I PANNELLI ?

RAFFRESCARE COI PANNELLI

Da un paio d'anni alcuni produttori pubblicizzano l'uso dei pannelli anche per il raffrescamento estivo dei locali e presentano questa soluzione come una grande novità dalle inaspettate e straordinarie prestazioni. In vero si tratta di una soluzione che ha più di trent'anni (una volta si usava come fluido raffrescante l'acqua di pozzo) e che presenta due ben precisi limiti:

- 1) la bassa resa frigorifera dei pannelli,
- 2) l'impossibilità di deumidificare.

La bassa resa frigorifera dei pannelli è legata al fatto che non è possibile abbassare troppo la temperatura del pavimento senza provocare fenomeni di condensa. In pratica risulta difficile ottenere valori di potenza frigorifera superiori a $40-45 \text{ W/m}^2$. E con tali potenze è possibile raffrescare solo ambienti molto "protetti", con finestre a nord, scarso affollamento e bassa densità d'illuminazione. Basta considerare che in Italia, il carico energetico in ambienti normali varia mediamente da 110 a 150 W/m^2 .

L'impossibilità di deumidificare porta inoltre ad un clima interno non certo ideale. Raffrescare senza deumidificare, infatti, causa un notevole aumento dell'umidità relativa. E questo crea un clima da "cantina" tutt'altro che confortevole.

Accettabili condizioni ambientali si possono ottenere solo con l'aiuto di deumidificatori, cioè con integrazioni dell'impianto a pannelli che comportano sensibili aumenti di costo e anche ingombri difficilmente accettabili nell'edilizia residenziale.

Ritengo pertanto che nel nostro paese raffrescare con pannelli sia conveniente solo in casi particolari: ad esempio in sale di musei o in saloni di vecchi palazzi. Deve comunque trattarsi di ambienti che richiedono un basso carico termico e in cui si prevede anche la realizzazione di sistemi atti a tener sotto controllo l'umidità dell'aria. Raffrescare con pannelli può essere conveniente anche in alcuni paesi nordici, dove le temperature e i tassi di umidità sono sensibilmente inferiori ai nostri.



Ritengo infine che forzare troppo da noi questa soluzione non sia rendere un buon servizio alla corretta conoscenza e quindi alla diffusione degli impianti a pannelli. Penso infatti che questi impianti potranno avere anche in Italia la stessa diffusione che ormai da tempo hanno nei paesi tecnologicamente più evoluti, solo se potranno contare su un'informazione precisa, coerente e soprattutto capace di individuarne e sottolinearne i limiti.

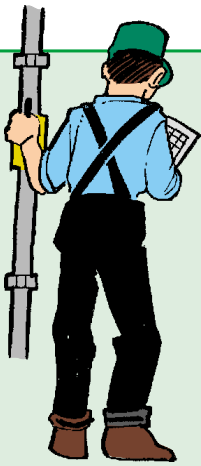


TABELLE UTILI

Norma UNI 9511/1 SEGNI GRAFICI

Segni grafici per sonde e trasmettitori da ambiente o da esterno

Sonda trasmettitore:
segno grafico generale



Sonda di temperatura ambiente



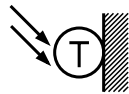
Sonda di umidità relativa ambiente



Sonda di temperatura o climatica per ambiente esterno



Sonda di temperatura o climatica per esterno sensibile anche all'irraggiamento solare

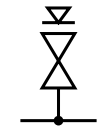


Segni grafici per guaine e prese per misurazioni

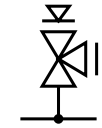
Pozzetto per termometro



Preso per manometro

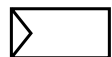


Preso per manometro, con flangia di prova



Segni grafici per regolatori con amplificatore (elettronici o pneumatici)

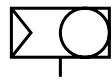
Regolatore:
segno grafico generale



Regolatori ambiente con sonda incorporata:
segno grafico generale



Regolatore di temperatura da condotta aria o tubazione con elemento sensibile



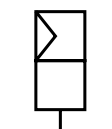
Regolatori di ΔT



Regolatori di ΔP



Regolatore montato all'interno di un servocomando (segno grafico del regolatore combinato con il segno grafico del servocomando)



Segni grafici per sonde o trasmettitori per condotte, tubazioni ed altri

Sonda o trasmettitore da condotta:
segno grafico generale



Sonda o trasmettitore di temperatura



Sonda o trasmettitore di pressione



Sonda o trasmettitore di umidità relativa



Sonda o trasmettitore di portata



Sonda o trasmettitore di livello



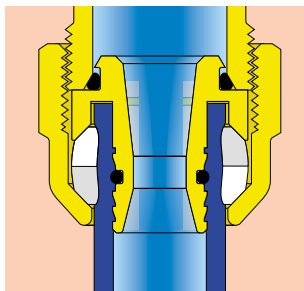
Raccordo a diametro autoadattabile per tubi in materiale plastico serie 680

DARCAL



La grande varietà di tubi in materiale plastico presente sul mercato e l'ampiezza delle tolleranze ammesse, hanno imposto un ripensamento sul metodo di accoppiamento dei raccordi a serraggio meccanico.

Il nuovo progetto risponde all'esigenza dell'installatore di avere a disposizione un raccordo flessibile e adattabile a più diametri di tubo.

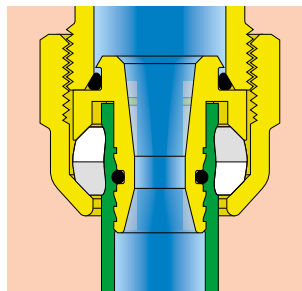


La sagoma interna ad effetto Venturi consente una perdita di carico inferiore del 20% rispetto a passaggi di pari diametro

Mantenendo le dimensioni nominali dei raccordi attualmente in commercio, la nuova soluzione

costruttiva permette di utilizzare lo stesso raccordo per tubi aventi differenze sul diametro esterno fino a 2 mm, e sul diametro interno fino a 0,5 mm. La serie completa garantisce l'accoppiamento con tubi aventi \varnothing esterno compreso tra 12 e 20 mm e \varnothing interno tra 8 e 16 mm.

Brevettato.



CALEFFI

certificazione
ICIM ISO 9001

TERMOSTATIZZABILI

*Hai consigliato
queste valvole?*

Completa l'opera!

TERMOSTATICHE VALVOLE

*Applica il comando
termostatico!*

**Il tuo cliente potrà
usufruire di maggiore
comfort ed avere minori spese.
È il momento giusto per
applicare i comandi termostatici
CALEFFI serie 470.
Sarai in regola con la legge 10/91.**

 **CALEFFI**

IDRAULICA