

IDRAULICA

PUBBLICAZIONE PERIODICA DI INFORMAZIONE TECNICO-PROFESSIONALE

REGOLAZIONE DEL CALORE

**Gli impianti con
valvole termostatiche**



01.94

6

CALEFFI

SOMMARIO

3

GLI IMPIANTI CON VALVOLE TERMOSTATICHE

La regolazione termostatica parziale, quella degli impianti autonomi con caldaie murali e quella con caldaie a terra

10

DECRETO DEL PRESIDENTE DELLA REPUBBLICA 26 agosto 1993, n.412

Regolamento recante norme per la progettazione, l'installazione, l'esercizio e la manutenzione degli impianti termici degli edifici ai fini del contenimento dei consumi di energia (prima parte)

12

CONTATORI DI CALORE STATICI DIRETTI

Sistema di contabilizzazione TERMICAL Caleffi

13

MODULO DI CONTABILIZZAZIONE E TERMOREGOLAZIONE

Caratteristiche e funzioni essenziali del modulo Caleffi

14

IL LABORATORIO

Studi e ricerche: investimento per il futuro

18

TABELLE UTILI

Segni grafici di apparecchiature per il trattamento e la distribuzione dell'aria - Norma UNI 9511



GLI IMPIANTI CON VALVOLE TERMOSTATICHE

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



L'entrata in vigore della legge 10 darà sicuramente un notevole impulso alla realizzazione di impianti con valvole termostatiche.

Va subito evidenziato che questi impianti non sono così semplici e facili da realizzare come certi articoli tecnici possono indurre a credere. Al contrario essi richiedono un'attenta analisi progettuale e un'accurata scelta dei componenti principali. È molto rischioso fidarsi di soluzioni confezionate a tavolino e non adeguatamente verificate.

Tra le pieghe di un'apparente facilità questi impianti, infatti, possono nascondere insidiose "trappole" e riservare amare sorprese.

Ed è proprio per queste ragioni che riteniamo possa essere di qualche utilità presentare ai colleghi le nostre esperienze in merito.

Più che una rigorosa e completa trattazione tecnica quanto segue vuol essere una chiaccherata tra amici: in pratica è la presentazione del lavoro che abbiamo svolto per cercare tipologie e soluzioni tecniche in grado di assicurarci il corretto funzionamento di questi impianti.

Forse, ed è proprio questo il nostro intento, ripercorrere insieme la stessa strada può servire ad evitare gli inconvenienti e i disagi con cui abbiamo dovuto fare i conti.

Regolazione termostatica parziale

Fino ad alcuni anni fa, abbiamo utilizzato le valvole termostatiche solo per integrare i tradizionali sistemi di regolazione. Per la loro messa in opera seguivamo questi criteri: (1) negli impianti con regolazione a punto fisso, le termostatiche non dovevano essere installate su più del 40% dei radiatori; (2) negli impianti con regolazione climatica, tale limite poteva invece essere portato fino al 50%.

Con impianti così realizzati non abbiamo mai avuto problemi. Evidentemente l'elevata percentuale di valvole "normali" (cioè di valvole sempre aperte) era in grado di assicurare il regolare funzionamento degli impianti.

Avevamo però ben chiaro che solo ricorrendo ad una regolazione termostatica globale - cioè solo controllando l'emissione termica di tutti (o quasi tutti) i corpi scaldanti - avremmo potuto realizzare impianti ad elevato livello di risparmio energetico e di comfort termico. Sembrava imminente, inoltre, l'uscita di leggi che di fatto avrebbero imposto tale tipo di regolazione.

Decidemmo, quindi, di proporre e di realizzare questi nuovi impianti.

Decidemmo anche di procedere con molta cautela. Eravamo ben consci, infatti, che la messa a punto di nuove soluzioni può comportare rischi non sempre facilmente prevedibili.

Per la realizzazione dei nuovi impianti, due erano (e restano tuttora) i principali problemi da risolvere: entrambi legati alla chiusura (parziale o totale) delle valvole termostatiche.

Il primo dipendeva dal fatto che, con portate insufficienti, il calore residuo (cioè il calore lasciato dal bruciatore nel corpo caldaia) poteva facilmente mandare in ebollizione l'acqua dell'impianto.

Il secondo problema riguardava, invece, le elettropompe. Con piccole portate, infatti, esse potevano lavorare fuori curva e determinare pressioni differenziali troppo elevate, in grado di causare rumorosità in corrispondenza delle valvole termostatiche.

Regolazione termostatica degli impianti autonomi con caldaie murali

Era questo il tipo di impianto che ritenevamo a maggior rischio. Una caldaia murale è infatti costituita dall'insieme di più materiali: lo scambiatore di calore, il bruciatore, le apparecchiature di funzionamento, gli strumenti di controllo, il circolatore, ecc... . E questo insieme ha un suo preciso equilibrio di funzionamento che dipende dalle scelte progettuali del costruttore: scelte che portano a prestazioni non sempre individuate con chiarezza e sicuramente affidabili.

La buona riuscita del nostro lavoro era quindi condizionata da informazioni che non eravamo in grado di verificare a priori.

Volevamo, inoltre, realizzare impianti che risultassero semplici e facili da gestire. Gli impianti autonomi, infatti, non possono contare su qualificati interventi di conduzione e manutenzione.

Dopo aver esaminato diverse possibilità, la soluzione che ritenemmo più corretta fu quella di adottare una "buona" murale con fiamma modulante e by-pass differenziale interno.

La fiamma modulante, essendo una fiamma graduale e "dolce", poteva limitare l'inerzia termica della caldaia e quindi evitare pericoli di surriscaldamento dell'acqua.

Il by-pass differenziale interno veniva, invece, dichiarato dal produttore sicuro mezzo per "evitare, al chiudersi delle valvole, aumenti della pressione differenziale e rumori dovuti al flusso". E questa affermazione era confermata anche dal diagramma (fig. 1) riportato sul catalogo che illustrava le caratteristiche tecniche della caldaia.

Da tale diagramma si poteva dedurre che l'azione equilibratrice del by-pass differenziale, interno alla caldaia, aveva inizio con una portata di circa 1.040 litri e proseguiva poi (al ridursi della portata) mantenendo costante il valore della pressione differenziale a 250 mbar (circa 2.500 mm c.a.).

Utilizzando la caldaia murale scelta, decidemmo di far realizzare due impianti campione e di verificarne il funzionamento.

VERIFICHE DI FUNZIONAMENTO

In vero non pensavamo di correre eccessivi rischi con questi impianti. Ci sembrava di aver adottato soluzioni e materiali affidabili. È stato, quindi, con una certa sorpresa che abbiamo accolto le segnalazioni di chi ci informava che "le valvole dei radiatori erano rumorose".

Dopo aver verificato la corretta esecuzione degli impianti, ritenemmo opportuno effettuare alcune misure di verifica. In particolare effettuammo misure di pressione agli attacchi (di andata e ritorno) delle caldaie, passando gradatamente da valvole aperte a valvole chiuse.

Per piccole portate, tali misure evidenziarono pressioni differenziali molto elevate (da 6.000 a 8.000 mm c.a.), nettamente superiori a quelle segnalate (circa 2.500 mm c.a.) dal produttore. Ed erano chiaramente queste pressioni a causare rumorosità in corrispondenza delle valvole termostatiche.

Chiamati a dare spiegazioni in merito, i tecnici della casa produttrice ammisero che il loro diagramma portata-prevalenza "non era del tutto esatto, specie in corrispondenza delle piccole portate".

Giudicarono corretti i nostri rilievi, ci ringraziarono di aver segnalato il problema e ci lasciarono da soli a fare i conti con utenti che poco apprezzavano i fischi e gorgoglii del loro impianto, e a cui non importava nulla delle nostre buone ragioni.

Fig. 1 Diagramma portata-prevalenza



Prima di analizzare soluzioni alternative, decidemmo di verificare se in commercio esistevano caldaie murali capaci di tener sotto controllo le pressioni differenziali. Capaci, cioè, di dare le prestazioni promesse e non mantenute dal produttore delle caldaie installate negli impianti di prova.

Poter far gestire direttamente alle murali il controllo delle pressioni differenziali era senza dubbio (e lo è tuttora) la soluzione ideale. Valeva, quindi, la pena di esaminare più a fondo quanto il mercato poteva offrire.

RICERCA DI NUOVE CALDAIE MURALI

Ci siamo rivolti direttamente ad una decina di produttori richiedendo gli effettivi diagrammi portata-prevalenza agli attacchi delle loro caldaie murali, specificando che tale informazione ci serviva per realizzare impianti a regolazione termostatica globale.

Le risposte non sono state molto entusiasmanti.

Circa la metà dei produttori si è limitata ad inviarci generiche dichiarazioni in cui si sosteneva che le loro caldaie funzionavano regolarmente con qualsiasi tipo di impianto. Non era certo questo il tipo di informazione richiesto e necessario per fare scelte ben vagliate e ponderate.

Gli altri produttori, invece, ci hanno mandato diagrammi che evidenziavano l'incapacità dei loro gruppi termici (anche quelli con by-pass interni) a tener sotto controllo le pressioni differenziali con portate piccole.



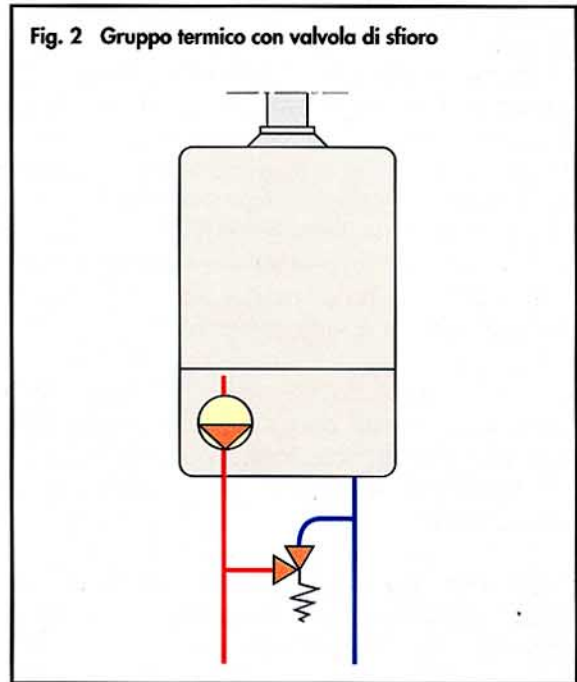
Quindi, in base a questi riscontri, se non volevamo correre il rischio di nuovi insuccessi, era necessario trovare soluzioni capaci di garantire una portata minima nell'impianto anche a valvole termostatiche chiuse.

Dai diagrammi ottenuti, per murali con by-pass interno, mediamente tale portata poteva essere valutata in circa 250-300 l/h.

SOLUZIONE ADOTTATA

Dapprima abbiamo pensato di installare una valvola di sovrappressione (o di sfioro) fra gli attacchi di andata e di ritorno della caldaia murale (fig. 2). Nella cucina o nel soggiorno di un alloggio, tale valvola poteva però risultare ingombrante, rumorosa e facilmente starabile.

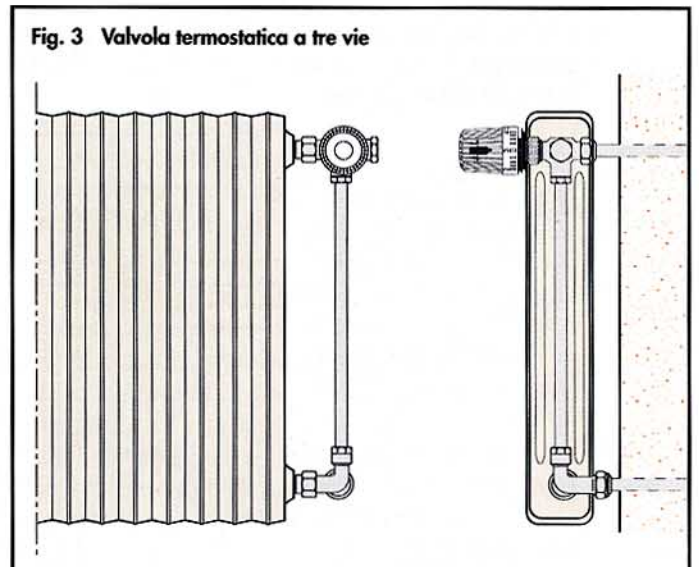
Fig. 2 Gruppo termico con valvola di sfioro



Abbiamo preso in considerazione anche la possibilità di ricorrere a valvole termostatiche del tipo a tre vie con tubo esterno di by-pass (fig. 3).

Temevamo però che simile soluzione, pur essendo abbastanza comune in altri paesi, fosse difficile da far accettare esteticamente ai nostri committenti.

Fig. 3 Valvola termostatica a tre vie



Pur essendo consigliato da alcune riviste, di ben poco interesse ci sembrava, invece, l'espedito di togliere le valvole termostatiche da qualche radiatore (ad esempio nei bagni e negli ingressi). Si tratta di un'operazione senz'altro in grado di assicurare una certa portata nell'impianto, ma anche di trasformare i locali senza termostatiche in piccole saune, con buona pace del comfort termico e del risparmio energetico.

Infine, la soluzione che abbiamo ritenuto più promettente e valida è stata quella di affiancare alle termostatiche una minizona con valvola di regolazione a tre vie, secondo lo schema funzionale illustrato dalla figura quattro.

La minizona (due caloriferi potevano bastare), con valvole normali sui radiatori, poteva assicurare la portata minima richiesta sia con valvola a tre vie aperta, sia con valvola chiusa sul by-pass.

Dal punto di vista del risparmio energetico e del comfort termico, questa soluzione non imponeva particolari pedaggi. Infatti, i caloriferi della minizona potevano essere scelti in uno stesso locale (ad esempio un soggiorno relativamente grande) oppure in locali con apporti energetici gratuiti molto modesti (ad esempio locali ciechi o con esposizione nord).

Di conseguenza nell'alloggio non potevano verificarsi significative differenze di temperatura e sprechi energetici.

Inoltre, simili impianti non richiedevano interventi esteticamente discutibili.

I dubbi riguardavano soprattutto il modo in cui regolare la portata della valvola a tre vie chiusa sul by-pass. Per non "rubare acqua" agli altri corpi scaldanti, volevamo consentire solo il passaggio della portata minima richiesta.

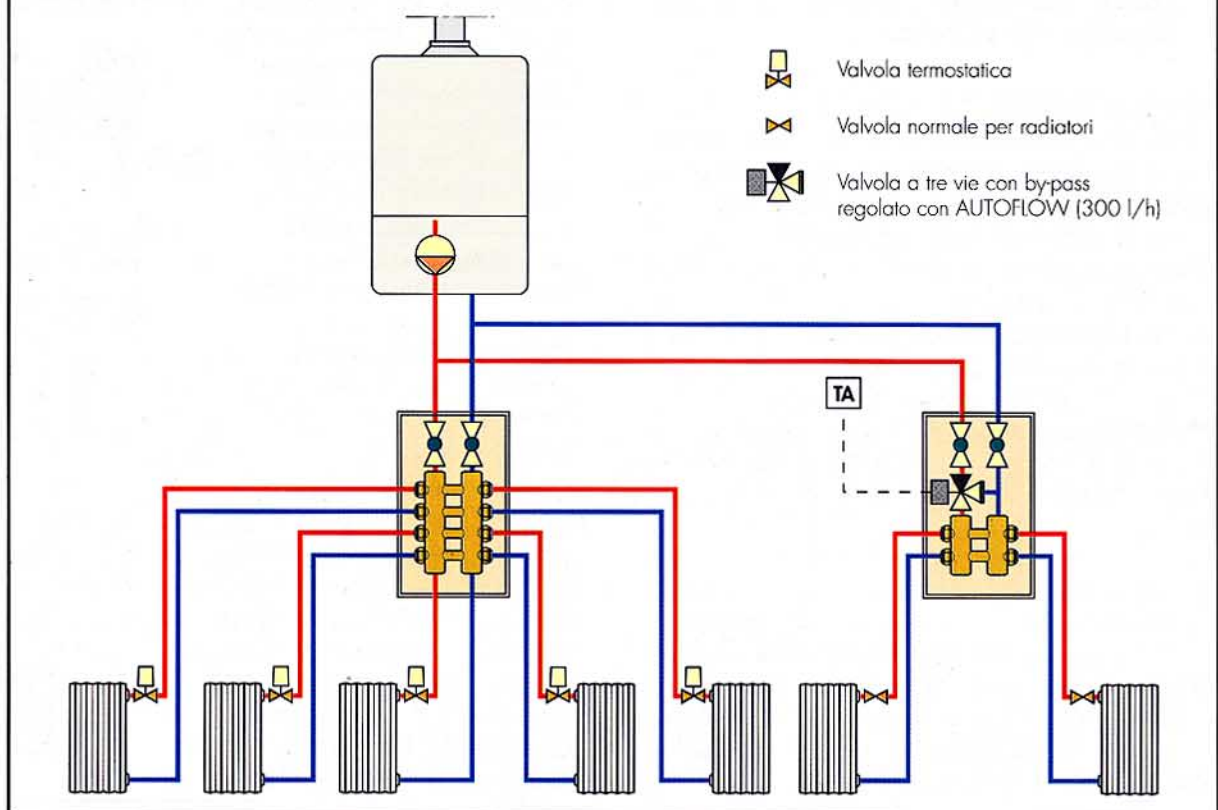
Provvidenziale è stata in merito la messa in commercio dei regolatori automatici di portata AUTOFLOW.

Un by-pass con AUTOFLOW ci dava la possibilità di far fluire attraverso la valvola solo la portata minima voluta. E questo senza richiedere interventi, non sempre facili, di taratura e senza esporre ad alcun pericolo di staratura.



Potendo contare su tali nuovi prodotti la soluzione con minizona è diventata la nostra risposta agli impianti con caldaie murali e regolazione termostatica globale.

Fig. 4 Schema tipo di regolazione termostatica con minizona di by-pass



Regolazione termostatica con caldaie a terra

La realizzazione di questi impianti si presentava meno rischiosa di quella con caldaie murali, in quanto potevamo contare su materiali ed apparecchiature di cui ben conoscevamo le caratteristiche.

Nessun atto di fede ci era richiesto. Non dovevamo accettare solo sulla fiducia, come ad esempio nel caso delle caldaie murali, dichiarazioni e diagrammi che descrivevano l'azione combinata fra circolatore e by-pass differenziale interno.

Con le caldaie a terra eravamo noi a scegliere le elettropompe dei circuiti, le valvole di sfioro e tutti gli altri elementi necessari a tener sotto controllo l'inerzia termica e le pressioni differenziali dell'impianto.

Per questi motivi, non abbiamo ritenuto necessario realizzare impianti di prova.

Sostanzialmente due sono stati i casi che abbiamo preso in considerazione:

1. gli impianti medio-piccoli (da circa 10.000 a 30.000 kcal/h) per case singole, utenze artigianali, studi, uffici, ecc...;
2. gli impianti medio-grandi (oltre le 30.000 kcal/h) per edifici multifamiliari, scuole, ospedali, alberghi, ecc...

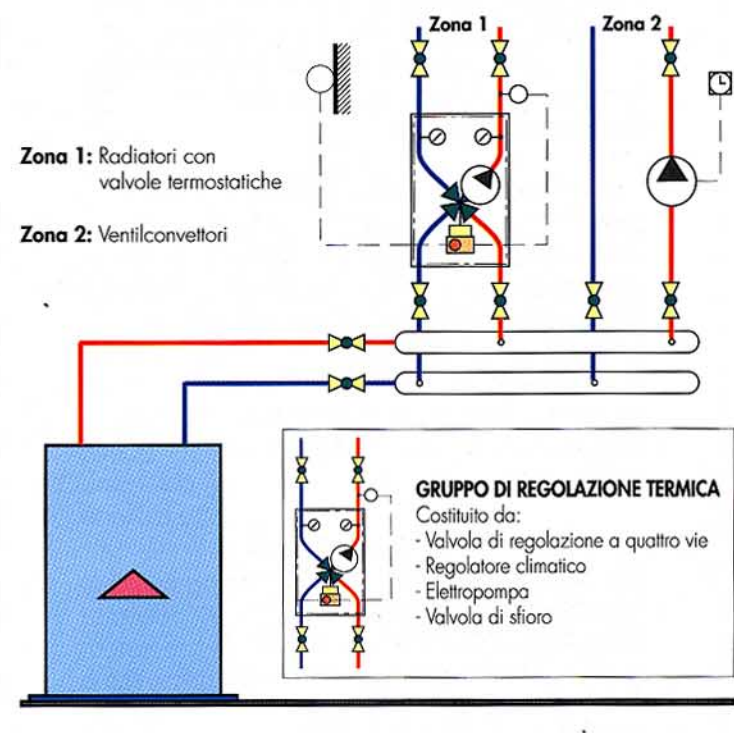
IMPIANTI MEDIO-PICCOLI

Per questi impianti abbiamo ritenuto opportuno adottare una regolazione climatica di base a supporto delle valvole termostatiche.

Con una regolazione climatica di base, infatti, è possibile limitare l'intervento delle termostatiche solo ai casi in cui si verificano localmente apporti gratuiti di calore. In pratica, quindi, è da escludere che esse possano chiudersi contemporaneamente e determinare sensibili riduzioni di portata: caso, invece, molto frequente con una regolazione a punto fisso.

In vero questa soluzione ci è parsa convincente solo quando è stato possibile trovare sul mercato sistemi assemblati in grado di assicurare una regolazione climatica a basso costo. Troppo elevata, infatti, poteva risultare l'incidenza di una climatica tradizionale sui costi totali dell'impianto.

Fig. 5 Distribuzione tipo per regolazione termostatica di impianti medio-piccoli



I sistemi assemblati di regolazione sono essenzialmente composti da una valvola a quattro vie, un servomotore, una centralina di comando, tre sonde (esterna, di mandata e di limite), un circolatore e una valvola di sfioro il cui intervento è praticamente limitato solo a casi e situazioni del tutto particolari. Sono sistemi che possono essere installati e messi in funzione molto semplicemente. Non richiedono speciali collegamenti elettrici, nè l'intervento di collaudatori e programmatori.



Con un certo interesse abbiamo esaminato anche la possibilità di realizzare impianti con circolatori a velocità variabile. Sicuramente questi circolatori ci garantivano il controllo delle pressioni nell'impianto. Con portate piccole o nulle, temevamo, però, problemi di surriscaldamento dell'acqua, tenuto conto che attualmente il mercato non offre una valida scelta di caldaie a terra con fiamma modulante.

IMPIANTI MEDIO-GRANDI

Per questi impianti non abbiamo ritenuto necessario definire "nuove" soluzioni.

Negli impianti medio-grandi, infatti, le valvole di sfioro possono svolgere egregiamente il loro compito, garantendo portate di by-pass tali da consentire il regolare funzionamento degli impianti.

Inoltre, se installate in centrale termica o in cassette insonorizzate sopra le colonne, queste valvole non sono facilmente starabili, non risultano ingombranti e neppure sono causa di rumorosità all'interno dei locali.

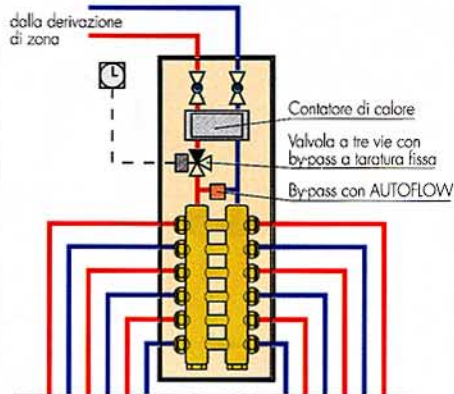
Caratteristiche queste temibili, come già accennato, soprattutto negli impianti con gruppi termici autonomi.



La soluzione con valvole di sfioro ci lasciava, però, un problema irrisolto: quello degli impianti a più zone con contabilizzazione diretta.

Ad ogni zona di questi impianti bisogna infatti assicurare costantemente una portata compresa nel campo di lavoro dei contatori. Per risolvere tale problema non ritenevamo corretto mettere in opera valvole di sfioro a valle dei contatori. Queste valvole non sono infatti in grado di assicurare (come necessario in questi casi) un buon controllo della portata e, inoltre, montate nelle cassette di zona, sono troppo esposte a pericoli di staratura.

Fig. 6 Schema tipo per derivazione di zona con contatore diretto di calore



Abbiamo quindi pensato di tener sotto controllo le pressioni dell'impianto con valvole di sfioro poste in centrale e di garantire la portata minima di zona con una delle seguenti soluzioni:

1. dotare ogni derivazione di una minizona uguale a quella adottata per gli impianti autonomi;
2. prevedere, a valle del contatore, un by-pass sempre aperto con un AUTOFLOW, capace di garantire la portata minima richiesta anche a valvole termostatiche chiuse (fig. 6).

Va rilevato che questa configurazione non è consigliabile per un impianto autonomo con caldaia murale, perchè il by-pass sempre aperto può indebolire troppo le prestazioni del circolatore.

In entrambe le soluzioni, che a nostro parere sono più o meno equivalenti, conviene installare una valvola di zona a tre vie asservita ad un orologio programmatore. Serve per attivare o escludere la zona secondo le esigenze degli utenti.

Conclusioni

Certamente le scelte adottate non sono definitive nè assolute. Il continuo evolversi del mercato termotecnico potrà senz'altro indurci a rimetterle in discussione. Sono però scelte che riteniamo abbastanza soddisfacenti.

Ad esempio la realizzazione di impianti autonomi con caldaia murale e minizona di by-pass, è efficace e progettualmente semplice: (1) si basa su una tecnica realizzativa ampiamente collaudata, (2) non richiede elevati costi, (3) non comporta alcun sensibile peggioramento delle prestazioni dell'impianto, (4) non costringe a soluzioni antiestetiche. E questa soluzione non l'abbandoneremo fin tanto che, con certezza, i gruppi termici autonomi "non sapranno cavarsela da soli" nel controllare la prevalenza dei circolatori al chiudersi delle valvole termostatiche.

Riteniamo poi particolarmente soddisfacente realizzare impianti medio-piccoli con caldaia a terra e regolazione climatica di base a supporto delle valvole termostatiche. Questo consente (1) di utilizzare senza inconvenienti le valvole termostatiche e (2) di aumentare sensibilmente, rispetto ad un sistema a punto fisso, le prestazioni degli impianti.

Come già accennato, tale soluzione è stata resa possibile dai costi contenuti e dalla facilità di messa in opera dei nuovi gruppi assemblati di regolazione.

Dunque, in queste pagine abbiamo voluto riportare i nostri insuccessi e le scelte imposte dalle difficoltà incontrate. Ci auguriamo che questo possa servire a segnalare situazioni di pericolo, ad evitare scelte non coerenti, a dare un consiglio. A volte raccontare la storia di un insuccesso può essere più significativo e utile che raccontare quella di un successo.

**IL GIUSTO
CALORE ...**



Nel pratico ed elegante **BAULETTO**,
porta attrezzi o per il tempo libero



30 coppie di valvole e detentori
**TERMOSTATIZZABILI
CALEFFI**



 Rispondenti alla normativa
della legge 10/91
per il risparmio energetico



**... COL GIUSTO
RISPARMIO**

**Decreto del Presidente della Repubblica
26 agosto 1993, n. 412**

**Regolamento recante norme per la progettazione,
l'installazione, l'esercizio e la manutenzione degli
impianti termici degli edifici ai fini del contenimento
dei consumi di energia, in attuazione dell'art. 4,
comma 4, della Legge 9 gennaio 1991, n.10.**

Sul supplemento ordinario n. 96 alla "Gazzetta Ufficiale" n. 242 del 14 ottobre 1993 è stato pubblicato il decreto del Presidente della Repubblica 26 agosto 1993, n. 412.

Il decreto in precedenza indicato stabilisce le nuove norme per la progettazione, l'installazione, l'esercizio e la manutenzione degli impianti termici degli edifici ai fini del contenimento dei consumi di energia. Il D.P.R. n. 412/93, emanato su proposta del Ministero dell'industria in attuazione dell'articolo 4, comma 4 della Legge n. 10/91, costituisce un riferimento legislativo di primaria importanza, considerati sia gli aspetti disciplinati che il vasto ambito di applicazione delle norme in esso contenute.

Sono infatti soggetti alle disposizioni del Decreto in questione gli impianti di riscaldamento e di produzione di acqua calda sanitaria posti a servizio di edifici sia pubblici che privati, qualunque ne sia la destinazione d'uso: abitativo, industriale, commerciale, agricolo o sportivo.

Ciò premesso, riportiamo di seguito un ampio estratto del D.P.R. n. 412/93.

**Art. 1
(Definizioni)**

* 1. Ai fini dell'applicazione del presente regolamento si intende:

... omissis ...

d) per "edificio di nuova costruzione", salvo quanto previsto dall'articolo 7 comma 3, un edificio per il quale la richiesta di concessione edilizia sia stata presentata successivamente alla data di entrata in vigore del regolamento stesso;

... omissis ...

f) per "impianto termico" un impianto tecnologico destinato alla climatizzazione degli ambienti con o senza produzione di acqua calda per usi igienici e sanitari o alla sola produzione centralizzata di acqua calda per gli stessi usi, comprendente i sistemi di produzione, distribuzione e utilizzazione del calore nonché gli organi di regolazione e di controllo; sono quindi compresi negli impianti termici gli impianti individuali di riscaldamento, mentre non sono considerati impianti termici apparecchi quali: stufe, caminetti, radiatori individuali, scaldacqua unifamiliari;

g) per "impianto termico di nuova installazione", un impianto termico installato in un edificio di nuova costruzione o in un edificio o porzione di edificio precedentemente privo di impianto termico;

h) per "manutenzione ordinaria dell'impianto termico", le operazioni specificamente previste nei libretti d'uso e manutenzione degli apparecchi e componenti che possono essere effettuate in luogo con strumenti ed attrezzature di corredo agli apparecchi e componenti stessi e che comportino l'impiego di attrezzature e di materiali di consumo d'uso corrente;

i) per "manutenzione straordinaria dell'impianto termico", gli interventi atti a ricondurre il funzionamento dell'impianto a quello previsto dal progetto e/o dalla normativa vigente mediante il ricorso, in tutto o in parte, a mezzi, attrezzature, strumentazioni, riparazioni, ricambi di parti, ripristini, revisione o sostituzione di apparecchi o componenti dell'impianto termico;

... omissis ...

l) per "ristrutturazione di un impianto termico", gli interventi rivolti a trasformare l'impianto termico mediante un insieme sistematico di opere che comportino la modifica sostanziale sia dei sistemi di produzione che di distribuzione del calore; rientrano in questa categoria anche la trasformazione di un impianto termico centralizzato in impianti termici individuali nonché la risistemazione impiantistica nelle singole unità immobiliari o parti di edificio in caso di installazione di un impianto termico individuale previo distacco dall'impianto termico centralizzato;

... omissis ...

n) per "esercizio e manutenzione di un impianto termico", il 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;

o) per "terzo responsabile dell'esercizio e della manutenzione dell'impianto termico", la 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;

... omissis ... *

NORMATIVE DA CONOSCERE

Tra le definizioni riportate nell'articolo 1 si ritengono particolarmente importanti quelle di "edificio di nuova costruzione" (lettera d), "impianto termico di nuova installazione" (lettera g) e "ristrutturazione di un impianto termico" (lettera l).

Sottolineiamo inoltre che, in base alla definizione di "impianto termico" (lettera f), "non sono considerati impianti termici apparecchi quali: stufe, caminetti, radiatori individuali, scaldacqua unifamiliari". Per tali apparecchi quindi non si applicano le norme del regolamento che stiamo analizzando.

Art. 2 (Individuazione della zona climatica e dei gradi giorno)

* 1. Il territorio nazionale è suddiviso nelle seguenti sei zone climatiche in funzione dei gradi - giorno, indipendentemente dalla ubicazione geografica:

Zona A: comuni che presentano un numero di gradi - giorno non superiore a 600;

Zona B: comuni che presentano un numero di gradi - giorno maggiore di 600 e non superiore a 900;

Zona C: comuni che presentano un numero di gradi - giorno maggiore di 900 e non superiore a 1.400;

Zona D: comuni che presentano un numero di gradi - giorno maggiore di 1.400 e non superiore a 2.100;

Zona E: comuni che presentano un numero di gradi - giorno maggiore di 2.100 e non superiore a 3.000;

Zona F: comuni che presentano un numero di gradi - giorno maggiore di 3.000.

... omissis ... *

È opportuno precisare che per "gradi - giorno" di una località si intende: "la somma, estesa a tutti i giorni di un periodo annuale convenzionale di riscaldamento, delle sole differenze positive giornaliere tra la temperatura dell'ambiente, convenzionalmente fissata a 20°C, e la temperatura media esterna giornaliera".

I gradi - giorno di ogni comune italiano sono indicati, con l'altitudine della casa comunale e la zona climatica di appartenenza, in una tabella riportata nell'allegato A del D.P.R. n. 412/93.

Art. 3 (Classificazione generale degli edifici per categorie)

Gli edifici sono classificati in base alla loro destinazione d'uso in otto diverse categorie e precisamente:

CATEGORIA	DESTINAZIONE D'USO
E.1	Edifici adibiti a residenza e assimilabili
E.2	Edifici adibiti a uffici e assimilabili
E.3	Edifici adibiti a ospedali, cliniche o case di cura e assimilabili
E.4	Edifici adibiti ad attività ricreative, associative o di culto e assimilabili
E.5	Edifici adibiti ad attività commerciali e assimilabili
E.6	Edifici adibiti ad attività sportive
E.7	Edifici adibiti ad attività scolastiche e assimilabili
E.8	Edifici adibiti ad attività industriali ed artigianali e assimilabili

Art. 4 (Valori massimi della temperatura ambiente)

* 1. Durante il periodo in cui è in funzione l'impianto di climatizzazione invernale, la media aritmetica delle temperature dell'aria dei singoli ambienti degli edifici, definite e misurate come indicato al comma 1 lettera w dell'articolo 1, non deve superare i seguenti valori con le tolleranze a fianco indicate:

a) 18°C + 2°C di tolleranza per gli edifici rientranti nella categoria E.8;
b) 20°C + 2°C di tolleranza per gli edifici rientranti nelle categorie diverse da E.8.

2. Il mantenimento della temperatura dell'aria negli ambienti entro i limiti fissati al comma 1 deve essere ottenuto con accorgimenti che non comportino spreco di energia.

... omissis ... *

Al comma 1 dell'articolo 4 è citato il termine "temperatura dell'aria dei singoli ambienti" per il quale l'articolo 1 del regolamento fornisce la seguente definizione:

"temperatura dell'aria misurata secondo le modalità prescritte dalla norma tecnica UNI 5364".

La norma UNI 5364, con riferimento agli impianti di riscaldamento ad acqua calda, detta le regole per la presentazione dell'offerta e per il collaudo.

(fine prima parte)



CONTATORI DI CALORE STATICI DIRETTI

TERMICAL

Sistema di contabilizzazione TERMICAL CALEFFI

Il contatore di calore statico diretto rileva la differenza di temperatura e la portata e fornisce la misura di energia di utenza, assicurando un'equa ripartizione delle spese di riscaldamento fra gli utenti di un impianto centralizzato.

Impiegabile per la contabilizzazione di centri commerciali, di processi industriali e nel teleriscaldamento.

Caratteristiche

- * Precisione di misura inalterata nel tempo.
- * Autotaratura periodica.
- * Correzione errori di deriva termica.
- * Misura di portata effettuata tramite un dispositivo statico autopulente a tubo Venturi.
- * Nessuna manutenzione.
- * Perdite di carico estremamente limitate (max 450 mm H₂O).
- * Le serie 7003/7013 CALEFFI denominate CRT sono in grado di effettuare oltre alla contabilizzazione alcune funzioni aggiuntive come la trasmissione analogica-digitale dei dati e controlli di regolazione per impiego nel teleriscaldamento.

Visualizzazione consumi

Visualizzazione consumi mediante totalizzatore meccanico a 7 digit posizionato a bordo contatore. Il totalizzatore riporta l'energia consumata in kWh. Sulla base di questo dato si effettua la ripartizione delle spese di riscaldamento. Il totalizzatore è inazzerabile e fornito di serie.

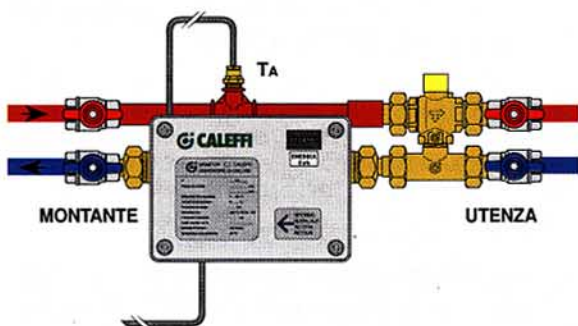
La lettura dei consumi può anche essere effettuata tramite altri dispositivi opzionali:

- 1 Totalizzatore meccanico su quadro centralizzato.
Il collegamento tra contatore e totalizzatore a distanza avviene mediante cavo elettrico a tre vie (3 x 1,5 mmq.).
- 2 Display a cristalli liquidi (LCD), con visualizzatore dei valori totalizzati ed istantanei (Portata, ΔT , Potenza istantanea, Temperatura fluido). Distanza max tra contatore e display: 10 m.
- 3 A distanza mediante modem e linea telefonica per la gestione remota con verifica funzionale e lettura dei consumi.

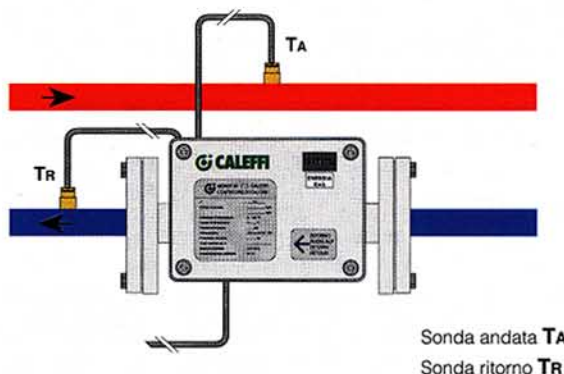
Installazione

I contatori TERMICAL CALEFFI vanno installati sul tubo di ritorno preferibilmente in posizione orizzontale rispettando il senso del flusso. Per le serie 7002-7003 la posizione della valvola di zona deve essere come nello schema sotto riportato.

Schema d'installazione tipo serie 7002/7003



Schema d'installazione tipo serie 7012/7013



MODULO DI CONTABILIZZAZIONE E TERMOREGOLAZIONE

Uno degli aspetti più appariscenti che ha interessato e condizionato l'impiantistica di riscaldamento e condizionamento civile negli ultimi anni è stato certamente il bisogno di autonomia dell'utente. Proporre un modulo completo, che associ le funzioni essenziali di termoregolazione, distribuzione e relativa contabilizzazione per la ripartizione delle spese è una naturale evoluzione tecnica dei sistemi termici centralizzati per l'edilizia civile residenziale.

Così strutturato, l'impianto centralizzato è in grado di offrire la stessa autonomia che caratterizza gli impianti con caldaie autonome a gas, senza peraltro presentare gli inconvenienti che sono propri di questi impianti.

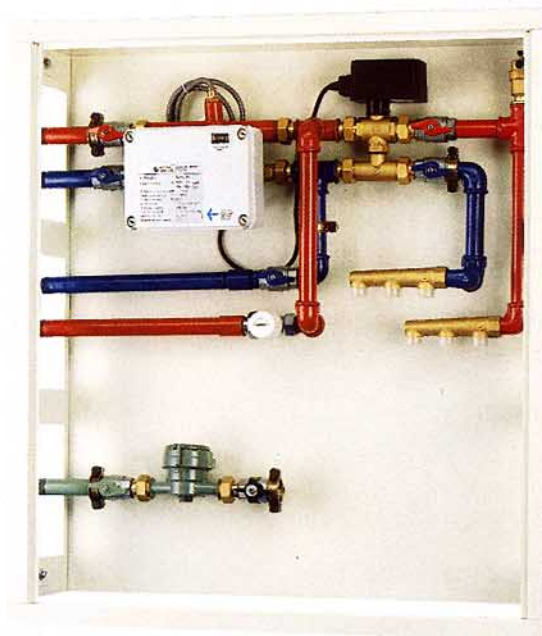
MODULO DI DERIVAZIONE

Il modulo è collegato in derivazione dalle colonne montanti principali e viene anche chiamato "CALDAIETTA AUTONOMA SENZA COMBUSTIONE".

È costituito da un contenitore in lamiera verniciata, disponibile in tre dimensioni diverse, atto ad essere inserito nelle strutture murarie. Al suo interno viene alloggiata la componentistica per gli organi di termoregolazione di zona (valvola a tre vie e relativo servomotore), di distribuzione (tramite collettore semplice a più attacchi) e di contabilizzazione diretta.

Alcuni naturali vantaggi del modulo CALEFFI sono i seguenti:

- viene preventivamente prevista la collocazione nelle opere murarie con criteri razionali di spazio e ubicazione
- tempi di installazione notevolmente ridotti
- componenti del sistema affidabili e garantiti di produzione CALEFFI
- comodi allacciamenti elettrici raggruppabili in un'unica scatola di derivazione posizionabile internamente al modulo.



LE FUNZIONI ESSENZIALI DEL MODULO CALEFFI

Contabilizzazione

- dell'energia termica prelevata dalla rete dell'impianto centralizzato per:
 - utilizzo riscaldamento / condizionamento
 - utilizzo produzione dell'acqua calda sanitaria su accumulo individuale
- dell'acqua della rete idrica sanitaria calda / fredda tramite contatore volumico (letture dei contatori concentrate in un unico punto).

Regolazione

- temperatura ambiente regolabile con termostato o cronotermostato con comando sulla valvola di zona a tre vie
- temperatura di erogazione dell'acqua calda sanitaria tramite termostato bollitore agente su comando elettrotermico valvola a due vie.

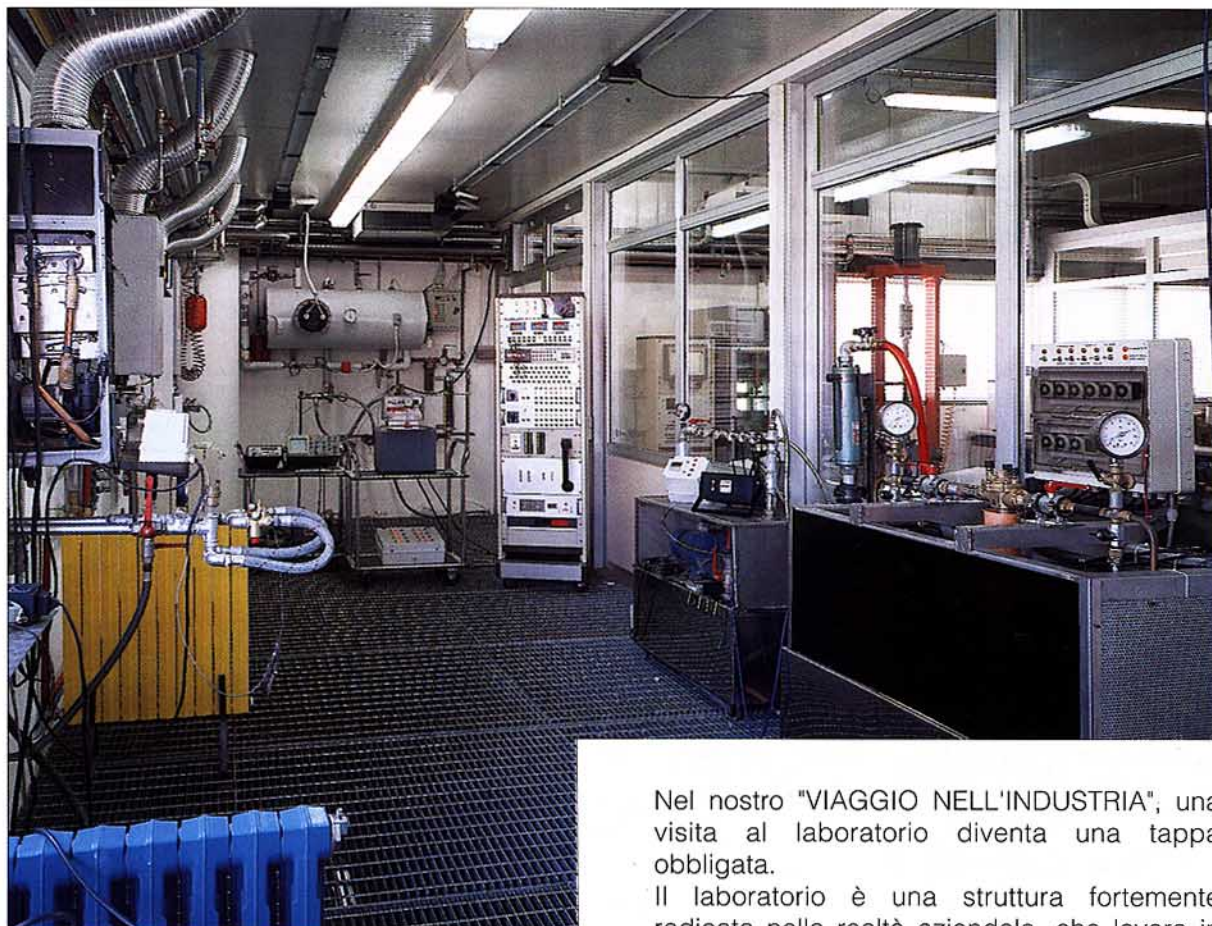
Distribuzione

- il collettore semplice permette di realizzare ogni tipo di impianto: a due tubi, monotubo, a pannelli, ecc.



IL LABORATORIO

**Studi e ricerche:
investimento per il futuro**



In un'industria costruttrice di prodotti di medio-alta tecnologia, la ricerca di soluzioni avanzate, lo studio dei nuovi materiali e l'approfondimento delle proprie conoscenze tecniche, rivestono un'importanza sempre determinante.

Da qui scaturisce la necessità di avere al proprio interno un laboratorio all'avanguardia che risponda alle seguenti esigenze:

- Sviluppare e dare corpo alle idee innovative attraverso la ricerca.
- Certificare la reale consistenza della qualità dei propri prodotti.
- Arricchire la propria competenza tecnica per avere un peso sempre maggiore nel confronto con il mercato e con gli enti normativi.

Nel nostro "VIAGGIO NELL'INDUSTRIA", una visita al laboratorio diventa una tappa obbligatoria.

Il laboratorio è una struttura fortemente radicata nella realtà aziendale, che lavora in stretto contatto sia con l'ufficio tecnico di progettazione, sia con la produzione, sia con il cliente per la soluzione di problemi tecnici particolari.

È un ambiente affascinante dove annoiarsi è impossibile, infatti è quello che vede nascere ogni nuovo prodotto e che sperimenta continuamente nuovi materiali e soluzioni tecniche.

Con lo sviluppo della politica della qualità il cui obiettivo è la "GARANZIA DELLA QUALITÀ", il laboratorio riveste un ruolo sempre più strategico in quanto è l'organismo che può certificare nei rapporti con la struttura aziendale, con i clienti ed i fornitori, e con gli enti esterni di unificazione e controllo, tutti gli aspetti tecnici relativi al prodotto.

COMPITI SPECIFICI

Al laboratorio sono assegnati dei compiti ben precisi. Il più importante è la RICERCA, che si concretizza nello studio di nuovi prodotti con l'obiettivo di raggiungere prestazioni sempre più elevate, che soddisfino in maniera completa i bisogni dell'utente finale.

La capacità dell'industria di proporre in modo continuo dei prodotti innovativi è un fattore determinante, che richiede l'impiego di molte risorse, ma è sicuramente lo strumento più incisivo per imporsi sul mercato.

La RICERCA è rivolta anche al miglioramento dei prodotti esistenti, attraverso lo studio di nuovi materiali e di soluzioni tecniche più affidabili, al fine di ottenere uno standard di qualità che si posizioni ai vertici di quanto viene proposto sul mercato. Un secondo compito del laboratorio è l'esecuzione delle PROVE DI CERTIFICAZIONE E DI OMOLOGAZIONE.

Tutti i prodotti, prima di essere immessi sul mercato, vengono sottoposti a severe prove per determinare le caratteristiche e l'affidabilità. Parte di essi inoltre devono essere omologati da appositi organi di controllo nazionali ed internazionali.



Le specifiche di questi prodotti sono stabilite da precise normative che indicano le prove alle quali vanno sottoposti. Prima di richiedere qualsiasi omologazione il laboratorio esegue sui propri prototipi tutte le prove stabilite per verificarne la conformità.

Su richiesta degli altri enti aziendali, oppure per esigenze proprie, il laboratorio può effettuare delle PROVE SPECIALI, non di tipo standard, che richiedono in alcuni casi la costruzione di apposite attrezzature.

Il laboratorio collabora infine con la produzione e con il controllo qualità nella definizione delle prove di accettazione dei prodotti semilavorati sia interni che esterni, e del prodotto finito prima della consegna al cliente.

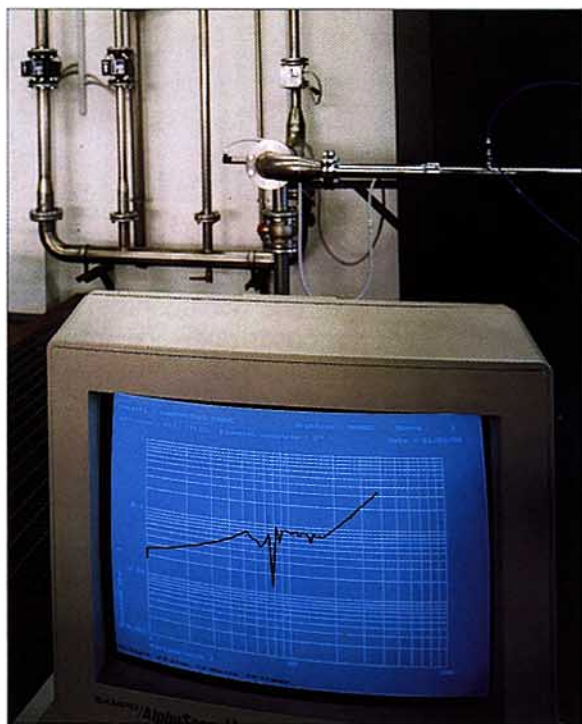
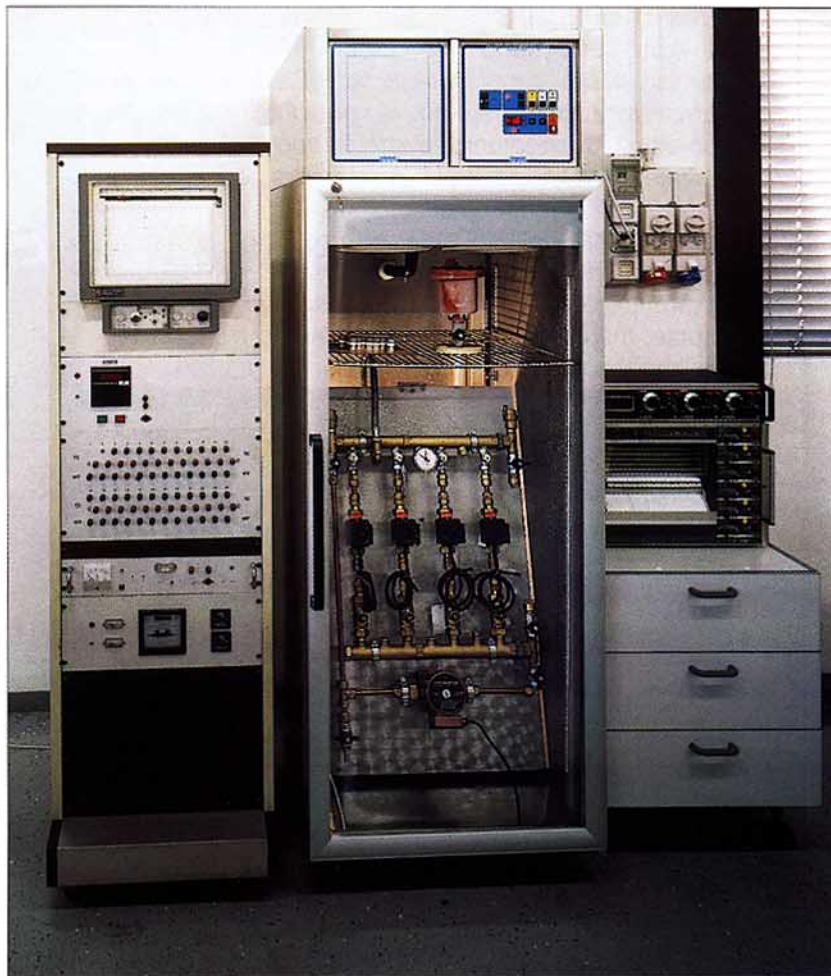
Un'ulteriore attività dei tecnici del laboratorio è la partecipazione alle riunioni e ai convegni per lo studio delle normative del settore.

DESCRIZIONE DELLE PROVE

Diamo uno sguardo infine alle prove specifiche che può fare un laboratorio di una industria che lavora nel campo dell'idraulica.

PROVE DI PORTATA. Vengono svolte su appositi impianti per tracciare la curva PORTATA / PERDITE DI CARICO. Le misure vengono effettuate con strumenti elettronici che consentono di acquisire automaticamente i dati nella memoria di un computer e di stampare la curva su un grafico in tempo reale. I valori della portata devono risultare maggiori o uguali a quelli previsti dalle norme.

PROVE DI RESISTENZA ALLA CORROSIONE. Vengono effettuate per verificare la resistenza alla corrosione dei materiali costituenti il prodotto, alle sostanze che sono contenute nel fluido di lavoro. L'apparecchio viene posto a contatto per un certo tempo con soluzioni contenenti ipoclorito di sodio e permanganato di potassio ad una determinata pressione. Non si devono rilevare segni di corrosione.



PROVE DI FATICA. Hanno lo scopo di verificare la durata dell'apparecchio alle sollecitazioni meccaniche. Il componente viene sottoposto ad una serie di cicli di funzionamento in condizioni limite. Al termine delle prove non si deve rilevare la presenza di anomalie o rotture.

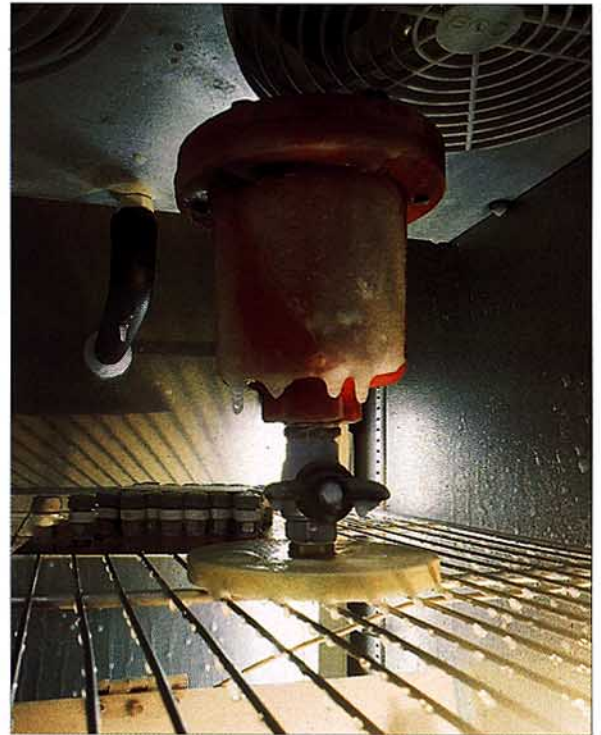
PROVE DI SHOCK TERMICO. Servono per verificare la resistenza dei componenti a improvvise variazioni di temperatura. Vengono effettuate facendo circolare nell'apparecchio del fluido ad alta temperatura e successivamente del fluido a temperatura prossima a 0°C. Dopo la prova non deve essere riscontrata nessuna anomalia.

PROVE DI TENUTA. Hanno lo scopo di verificare la tenuta dell'apparecchio ad una determinata pressione. Per eseguire la prova, si alimenta la camera interessata con il fluido ad una determinata pressione per un tempo stabilito. Dopo la prova si verifica l'assenza di perdite, deformazioni o danni che ne impediscono il funzionamento.

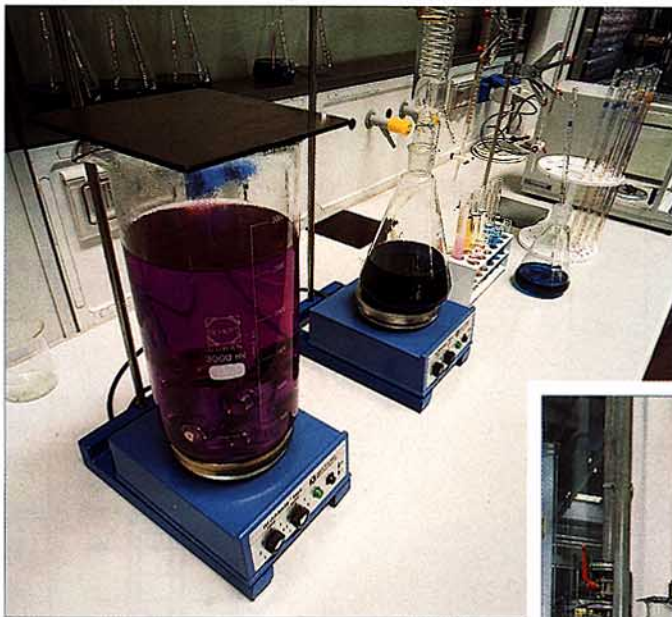
PROVE DI RESISTENZA MECCANICA. Servono per verificare la resistenza dell'apparecchio ad una pressione e ad una temperatura massima prestabilita. La prova viene effettuata portando lentamente la pressione e la temperatura all'interno dell'apparecchio ai valori massimi. L'apparecchio è lasciato in queste condizioni per un certo periodo di tempo. Si deve verificare l'assenza di deformazioni o rotture, e l'assenza di fuoriuscite di acqua o trasudamenti del corpo.

PROVE DI RUMOROSITÀ. Si eseguono per verificare il livello di emissione acustica dell'apparecchio quando è attraversato dal fluido alla portata e pressione previste. Con apposita apparecchiatura si misura l'intensità delle onde sonore emesse, che deve risultare inferiore ai valori previsti dalle norme.

PROVE DI COLPO D'ARIETE. Hanno lo scopo di verificare la resistenza meccanica dell'apparecchio agli sbalzi di pressione provocati dal colpo d'ariete. Una apposita apparecchiatura consente di creare il colpo d'ariete e di misurare l'andamento della pressione nel tempo. Il componente in prova viene sottoposto ad un ciclo di sollecitazioni. Dopo la prova si verificano la mancanza di rotture, deformazioni e danneggiamenti.



PROVE A BASSA TEMPERATURA. Vengono effettuate per verificare la resistenza dell'apparecchio alle basse temperature. L'apparecchio viene installato in apposito circuito in cui sia il fluido che l'ambiente possono essere portati fino a -20°C . Dopo la prova si verifica l'assenza di rotture o guasti che compromettono il funzionamento.



ANALISI FISICO CHIMICHE.

Hanno lo scopo di studiare le caratteristiche fisiche e chimiche dei materiali. Queste prove sono indispensabili sia per verificare la conformità dei materiali, sia per svolgere attività di ricerca e sperimentazione.

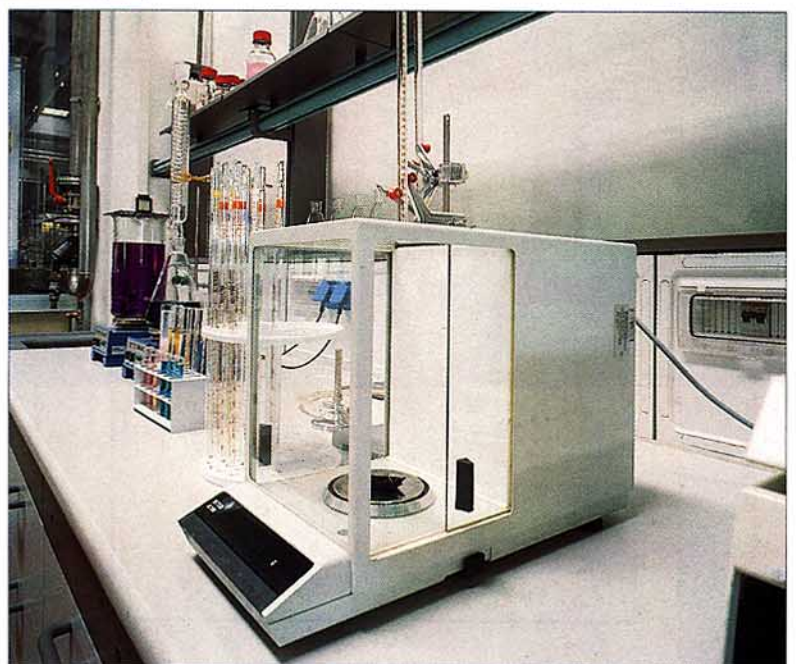




TABELLE UTILI

Norma UNI 9511 SEGNI GRAFICI

Apparecchiature per il trattamento
e la distribuzione dell'aria

Apparecchio,
segno grafico generale
(utilizzare preferibilmente, il segno
grafico del cerchio per i componenti
che hanno parti in movimento ed il
segno del rettangolo negli altri casi)

Nota - Il simbolo rettangolare può
essere utilizzato sia verticalmente che
orizzontalmente.

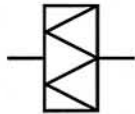


Ventilatore

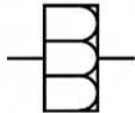
Nota - Il senso del flusso è indicato
dalla posizione del vertice del
triangolo.



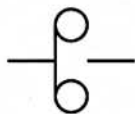
Filtro per aria,
segno grafico generale



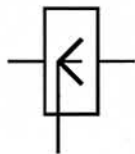
Filtro a tasche



Filtro rotativo



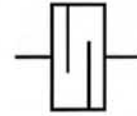
Umidificatore



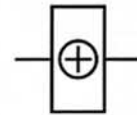
Separatore di gocce



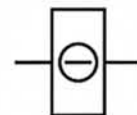
Silenziatore



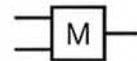
Batteria di riscaldamento



Batteria di raffreddamento



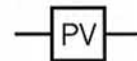
Cassetta terminale miscelatrice



Cassetta terminale di
postriscaldamento

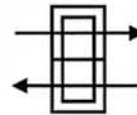


Cassetta terminale per
impianti a portata d'aria
variabile

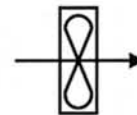


Recuperatore di calore

Nota - Indicare in legenda il tipo
- RT, rotativo
- UHP, a tubi di calore.



Estrattore d'aria da
parete o finestra



Estrattore d'aria a torino



INFORMAZIONE
AGLI
INSTALLATORI

Contatori di calore statici diretti serie 7012 - 7013

**MONITOR
TERMICAL**

Per la ripartizione
delle spese di
**riscaldamento e
condizionamento
in impianti
centralizzati**

Contatori di calore
**completamente
statici** (nessuna
parte in movimento)

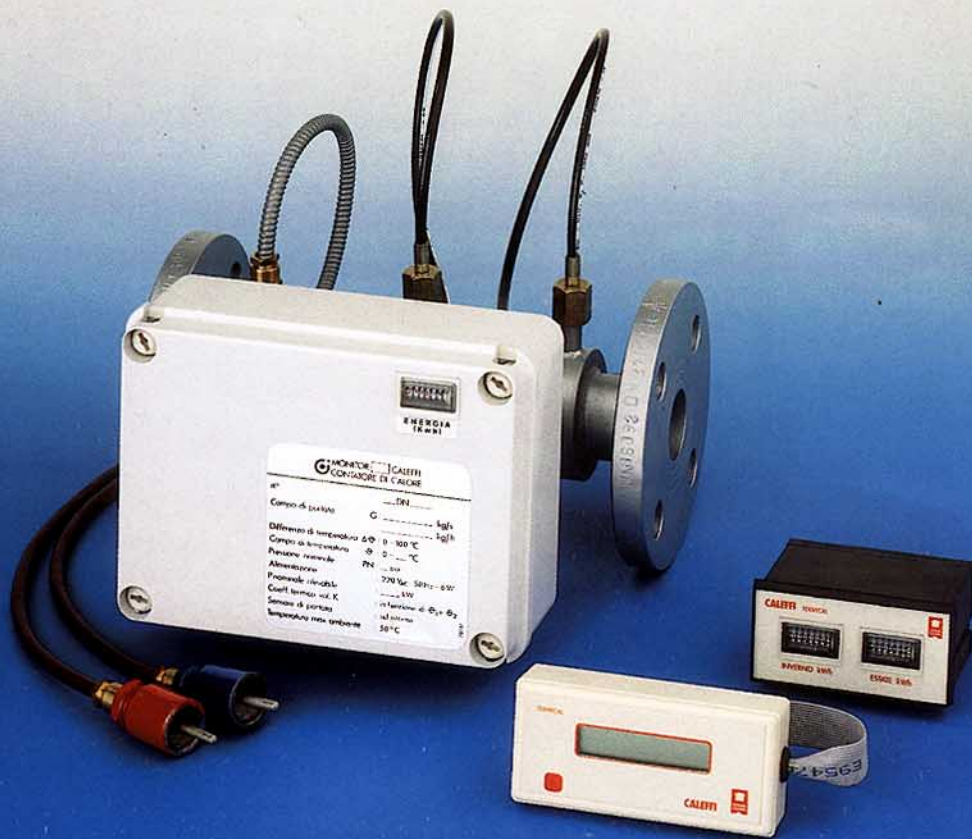
Misura della portata
mediante **sistema
venturi** e della
temperatura
mediante
**termocoppie
differenziali**

**Commutazione
automatica** tra
conteggio **calorie
e frigorie**

Totalizzazione
energia in kWh o
multipli

Installazione sulla
tubazione del
ritorno

Attacco **flangiato**
PN 16 UNI 2282



CALEFFI
sistemi calore

IDRAULICA



CALEFFI
componenti idrotermici



settore antinquinamento



sistemi calore



ICIM

SQ2 Certificato N. 0003/1



EONet



IDRAULICA