

SAGIT



CATALOGO 1991

**COSTRUZIONI
ELETTROMECCANICHE**

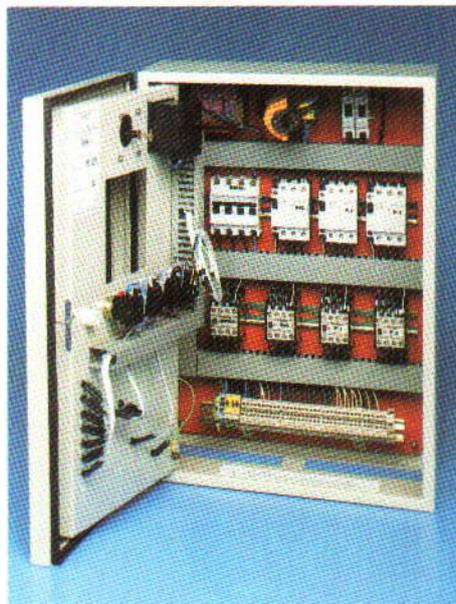
CARATTERISTICHE TECNICHE GENERALI

La serie Therm utilizza casse in acciaio verniciato elettrostaticamente con grado di protezione minimo IP54 che lo rende idoneo per l'installazione in tutte le centrali termiche sia a combustibile liquido che gassoso. Le staffe di fissaggio, brevettate, sono orientabili e innestabili dall'esterno, particolare che facilita moltissimo le operazioni di posa del quadro.

Le due porte frontali sono apribili a cerniera:

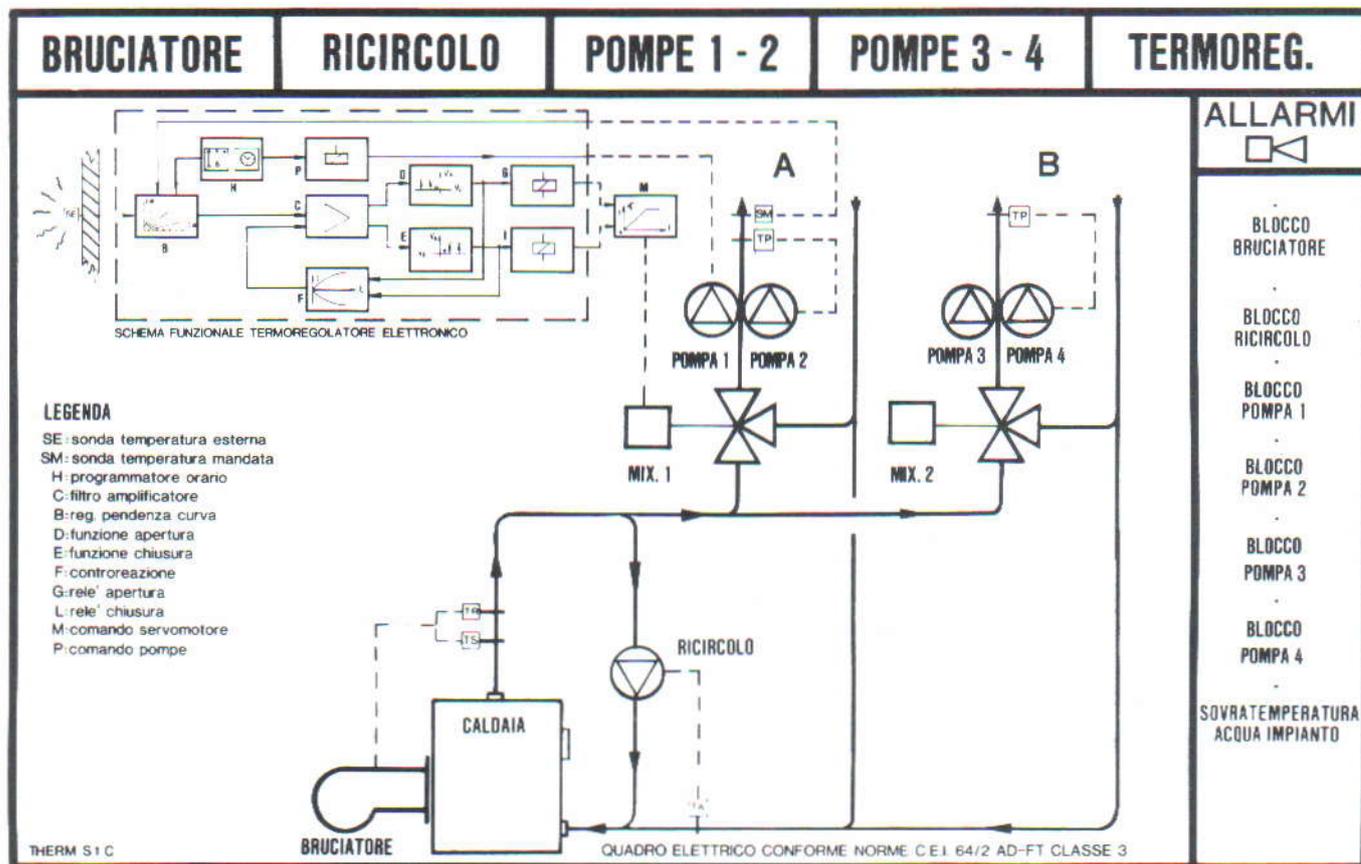
— la prima, con serratura di sicurezza e frontale in vetro agevola e rende sicure le operazioni di controllo e manutenzione.

— sulla seconda, in lamiera verniciata, sono disposti i comandi e le segnalazioni con sistema sinottico per una rapida visualizzazione dello stato di funzionamento di tutto l'impianto.



THERM S1

Il catalogo riporta il fac-simile dei sinottici relativi ai vari modelli.



THERM S1 C

DESCRIZIONE DEI CIRCUITI PRINCIPALI DELLA SERIE THERM

BRUCIATORE

Il circuito del bruciatore è stato previsto trifase con neutro. Il circuito di potenza è composto da un interruttore magnetico ed un teleruttore senza termico in quanto ogni bruciatore è già dotato di un suo termico per la protezione del motore ed inoltre, dato che vi sono diverse apparecchiature monofasi, ci troveremo a proteggere un circuito in origine fortemente squilibrato.

Il circuito ausiliario per il comando del bruciatore è dotato di vari consensi che permettono un funzionamento corretto e sicuro della caldaia.

Il primo consenso al bruciatore è dato dall'inserimento della pompa anticondensa, in modo tale da tenere una temperatura dell'acqua costante in ogni punto della caldaia, evitando così dilatazioni disuniformi come prescritto dalle condizioni di garanzia dei maggiori costruttori di caldaie.

Il secondo consenso, dove è previsto, è dato dal contatto di un orologio in modo da poter programmare gli orari di funzionamento del bruciatore.

Il terzo ed ultimo consenso viene dal termostato di sicurezza (o di massima temperatura). Questo è un interruttore termostatico previsto dall'ISPESL (Cap. R. 3B Art. 1 del D.M. 1/12/75) che ha lo scopo di fermare il bruciatore quando la temperatura dell'acqua dell'impianto, per avaria del termostato di esercizio, supera i 95° C con pericolo di sovratemperature che possono dar luogo a pericolosi aumenti di pressione (vedi nota ISPESL in appendice).

Se il termostato di sicurezza interviene si dissecita la bobina del teleruttore togliendo tensione al bruciatore, nel contempo si inserisce il contatto ausiliario NC del teleruttore che segnala l'intervento del termostato di sicurezza per sovratemperatura dell'acqua nell'impianto.

Altra caratteristica di questo circuito elettrico è che il led di funzionamento posto sul sinottico è alimentato direttamente dal bruciatore (in parallelo alla valvola del primo stadio) in modo da poter segnalare unicamente il suo reale periodo di funzionamento escludendo le soste per raggiunta temperatura.

Proprio grazie a questa particolarità, è possibile l'inserzione in parallelo di un contattore al fine di poter contabilizzare i consumi di combustibile.

Nota: nel quadro devono essere portati solo i consensi dei dispositivi di sicurezza (termostato, pressostato, valvola di scarico termico, ecc.), i consensi dei dispositivi di regolazione ed esercizio devono essere collegati direttamente nell'apparecchiatura di comando del bruciatore (vedasi norme ISPESL a pag. 35).

Se il bruciatore è di tipo bistadio è conveniente pilotare i due stadi con due differenti termostati di esercizio con regolazione 1° stadio a 80-85° C e 2° stadio a 70-75° C.

POMPA DI RICIRCOLO CALDAIA

Il circuito di alimentazione della pompa di ricircolo (detta anche di anticondensa), è stato previsto trifase, perché anche se si tratta di pompe di potenza ridotta (circa il 25% della potenza della pompa di circolazione) e quindi spesso monofasi, è tendenza dei principali costruttori di pompe utilizzare piccoli motori trifase per disporre di maggior coppia, diminuire gli assorbimenti, sfruttare il principio della variazione del passo polare per ottenere motori a plurivelocità adattabili più facilmente ad una maggiore casistica di impianti.

Comunque trattandosi di casi poco diffusi per quanto validi, è stato previsto nel collegamento in morsettiera anche il cavo del neutro N, oltre le fasi RST.

Per cui nel caso di pompe monofasi si utilizzerà il morsetto N ed una delle fasi RST, mentre per le pompe trifasi non verrà utilizzato il morsetto N.

A questo proposito si vuole chiarire che i MT utilizzati, possono funzionare anche con il carico di una sola fase purché il valore di corrente assorbita dall'utenza non superi il valore di taratura.

La segnalazione di funzionamento della pompa viene condotta dal selettore e da un circuito di autoverifica che alimenta il led di funzionamento solo se il magnetotermico non è intervenuto ed il contattore è in posizione di avvenuta chiusura.

Per le segnalazioni di blocco e funzionamento viene utilizzato il contatto ausiliare in scambio incorporato nel magnetotermico il quale pilota la tensione proveniente dal termostato (da un qualsiasi comando esterno). In condizioni di regolare funzionamento viene alimentato il led verde ed in caso di blocco il led rosso di allarme. Una piccola nota merita la pompa di ricircolo caldaia al fine di capirne la sua utilità ed impiegarla correttamente. La pompa di ricircolo caldaia ha visto il suo impiego in seguito all'installazione delle valvole miscelatrici prescritte dalla legge 373/76 e dell'utilizzo dei dispositivi di sicurezza previsti dalle direttive del D.M. 1/12/75 (ex ANCC).

Quando si ha la chiusura della valvola miscelatrice, abbiamo la separazione idraulica tra caldaia e pompe impianto, con la conseguenza di non avere più circolazione tra mandata e ritorno della caldaia.

In questa condizione è facile immaginare che in caldaia si verificano stratificazioni della temperatura dell'acqua soprattutto se si ha il funzionamento (anche se breve) del bruciatore per ripristinare la temperatura voluta dal termostato di esercizio.

In questo caso l'acqua adiacente al focolare ha una temperatura di almeno 20° C superiore di quella a contatto con il termostato di esercizio (in genere regolato ad 80° C).

Quando questa massa di acqua più calda (ad oltre 90° C) si sposta verso l'alto, raggiunge i dispositivi di sicurezza di massima temperatura e ne provoca l'intervento.

In presenza di una pompa di ricircolo di adeguata portata, non si hanno stratificazioni di temperatura, per cui la temperatura nella zona del termostato di esercizio è simile a quella nel punto più scaldato della caldaia.

Da notare che le zone con elevate differenze di temperatura nella caldaia (dovute ad esempio ad ingresso di acqua fredda dal ritorno) provocano differenti dilatazioni termiche della struttura, e per materiali "rigidi" come la ghisa si possono avere rotture per shock termico.

Invece nel caso di caldaie in acciaio l'assenza della pompa di ricircolo caldaia moltiplica i problemi dovuti alla corrosione acida dei fumi.

Come noto tutti i combustibili naturali (soprattutto quelli liquidi) posseggono una piccola percentuale di zolfo (dallo 0,5 al 5%) che non partecipa alla combustione e pertanto lo ritroviamo nei fumi in forma composta. Lo zolfo minerale (S) durante la combustione si lega con l'ossigeno (O) presente nell'aria comburente trasformandosi in SO₂ ossia in anidride solforosa (detta anche biossido di zolfo) in caso di eccesso d'aria si forma pure l'anidride solforica SO₃, ed essendo entrambe allo stato gassoso vengono evacuate insieme agli altri prodotti della combustione.

Se i fumi lungo il loro percorso condensano si ha il legame tra l'acqua di condensa H₂O e l'SO₂, e dal legame tra acqua ed anidride si ha la formazione di acido in questo caso di acido solforico H₂SO₄ o acido solforoso H₂SO₃ a seconda dell'anidride di partenza.

L'acido è chiaramente un forte corrosivo per quasi tutti i metalli ed in particolar modo per il ferro, pertanto per aver una maggior durata della caldaia è necessario che l'acqua di caldaia abbia una temperatura tale da non provocare il raffreddamento delle pareti e quindi la condensazione dei fumi per eccessiva e rapida sottrazione di calore.

È stato accertato che la condensazione dei fumi avviene se l'acqua di caldaia ha una temperatura inferiore a 50-60° C.

La pompa di ricircolo, prelevando acqua calda dalla mandata, innalza la temperatura dell'acqua di ritorno dall'impianto, impedendo che vi siano, all'interno della caldaia, flussi di acqua fredda tali da condensare i fumi o causare disuniformi dilatazioni.

L'utilità della pompa di ricircolo è massima quindi all'avviamento dell'impianto e in tutti quei casi in cui si ha un ritorno di acqua fredda (inferiore a 45° C) dall'impianto, fino a diventare nulla quando si ha un ritorno dall'impianto di acqua già calda (superiore a 60° C).

L'ideale sarebbe avere una pompa di ricircolo a portata variabile comandata da un termostato modulante.

Comunque anche un funzionamento ON-OFF della pompa di ricircolo caldaia, tramite un termostato di massima, conduce a notevoli risparmi di energia elettrica.

Per far questo basta installare sulla tubazione di ritorno della caldaia un termostato di massima che sospenda il funzionamento della pompa di ricircolo per temperature superiori a 60° C.

Se il funzionamento del bruciatore viene interrotto tramite orologio programmatore può risultare economicamente conveniente interrompere anche il funzionamento della pompa di ricircolo.

I quadri SAGIT proprio per questi motivi prevedono sia l'installazione del termostato della pompa di ricircolo (che può comunque essere omesso ponticellando i contatti sulla morsettiera), che il comando abbinato dell'orologio programmatore.

POMPE DI CIRCOLAZIONE

Le pompe di circolazione sono comandate da un unico selettore con posizione 1-0-2 in modo tale da evitare il funzionamento di entrambe le pompe contemporaneamente, essendo una di riserva e l'altra di esercizio. La commutazione delle pompe è da farsi almeno ogni 6 mesi di funzionamento al fine di ottenere un equiparato stato di usura.

Le pompe di circolazione dispongono ognuna di un proprio contattore e magnetotermico di protezione, in modo che per qualsiasi inconveniente dovesse fermarsi una pompa, si può immediatamente fare funzionare quella di riserva cambiando solamente la posizione del selettore di comando.

È possibile rendere automatiche queste operazioni sia di commutazione nonché di inserzione della pompa di riserva in caso di avaria di quella di esercizio, installando su richiesta il dispositivo elettronico T606 (vedasi specifica descrizione di questo articolo a pag. 14 del catalogo).

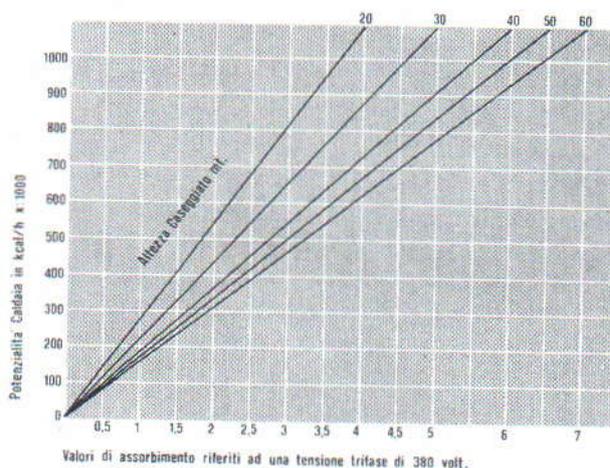
Nei quadri di serie vengono installati magnetotermici con campo di regolazione da 1 a 1,6 A, che coprono la fascia degli impianti da 150.000 a 450.000 Kcal/h.

Per esigenze diverse occorre specificare il campo di taratura necessario. Nel caso non si conoscessero le caratteristiche elettriche della pompa, è possibile risalirvi attraverso il diagramma di correlazione sottoriportato. Il diagramma elaborato si basa sull'analogia Potenza Termica = Potenza Idraulica = Potenza Elettrica, dove per una determinata potenza termica si necessita una determinata potenza idraulica a cui corrisponde a sua volta un determinato consumo di energia elettrica dovuto al lavoro svolto.

È pertanto possibile, con buona approssimazione, determinare il valore del magnetotermico conoscendo la potenzialità termica dell'impianto (espressa in Kcal/h) e l'altezza dell'edificio (espressa in metri).

Il circuito elettrico per l'inserzione del contattore e per le segnalazioni di marcia e blocco, è analogo al sistema adottato per la pompa anticondensa.

- Il diagramma consente di determinare rapidamente e con buona approssimazione i valori massimi di assorbimento elettrico (espressi in Ampere) delle pompe di circolazione.
- I valori di assorbimento sono riferiti ad una tensione trifase di 380 Volt. Per tensioni trifasi con differenza di potenziale di 220 Volt utilizzare lo stesso diagramma moltiplicando il valore ottenuto per 1,73.
- Nell'equazione di correlazione Potenza termica = Potenza elettrica con cui è stato ottenuto il diagramma è stato previsto un Δt tra mandata e ritorno di 10° C ed una velocità massima dell'acqua di 2,5 m/sec.

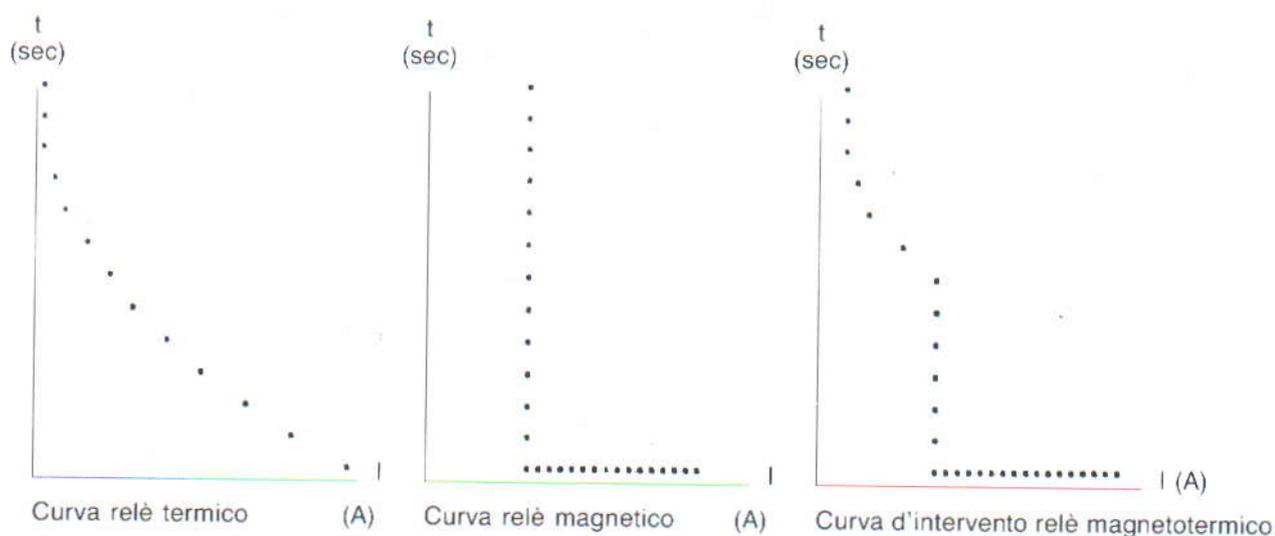


BREVI NOZIONI DI ELETTROTECNICA

INTERRUTTORE MAGNETOTERMICO

L'interruttore magnetotermico è in pratica costituito da due relè: uno ad intervento termico per la protezione dai sovraccarichi ed un relè magnetico per la protezione dai cortocircuiti.

Le caratteristiche di intervento di questi relè per ogni condizione di esercizio sono immediatamente evidenziate se rappresentate graficamente, e le forme assunte dalle curve sono del seguente tipo:



Osservando le diverse curve si può notare che il relè termico è tanto rapido ad intervenire quanto più elevata è la corrente passante, lasciando comunque una zona di non intervento per valori minimi prestabiliti di corrente. La curva di intervento del relè magnetico invece è di tipo verticale ossia interviene rapidamente solo superando un prestabilito valore di corrente, lasciando il funzionamento per valori inferiori a quelli di taratura, è questo il caso in cui si vogliono interrompere rapidamente le correnti di corto circuito.

L'unione dei due relè comporta la sovrapposizione dei due grafici, per cui con un interruttore di tipo magnetotermico si ha una prima zona di non intervento (al di sotto del valore di taratura), poi superando questo valore si entra nella curva del relè termico in cui si hanno tempi di intervento progressivamente crescenti all'aumentare della corrente, in questo modo si effettua una protezione proporzionata dai sovraccarichi.

Se il valore della corrente transitante assume immediatamente valori elevati (caso dei cortocircuiti) si cade nella curva di intervento del relè magnetico, che come si può notare dal grafico prevale in anticipo rispetto al tradizionale relè termico, riducendo in tal modo i danni dai cortocircuiti. La curva del relè magnetico può essere avvicinata verso l'origine del grafico se si vuole ridurre le correnti di cortocircuito lasciate passare dall'interruttore, per questo motivo in commercio esistono interruttori con caratteristica ad "U" o ad "L".

Gli interruttori con caratteristica a "U" lasciano passare fino a 8 volte la corrente di taratura per un periodo massimo di 0,1 secondi mentre i relè magnetici con caratteristica ad "L" sono più rapidi e intervengono se la corrente supera 3,5 volte il valore di normale funzionamento, questi sono i valori massimi previsti dalle norme CEI 23-3.

Sulla targhetta dell'interruttore è riportata sia la caratteristica utilizzata ("U" od "L"), che il potere di interruzione, ossia il valore massimo della corrente di cortocircuito in cui viene garantito l'intervento (valori in commercio da 1500 a 10000 Ampere).

Le caratteristiche di intervento dipendono da fattori termici per cui le curve di intervento vengono rappresentate da una fascia che comprende sia i valori di funzionamento a freddo che quelli a caldo.

INTERRUTTORE DIFFERENZIALE

L'interruttore differenziale è un apparecchio che compara il valore della corrente di fase in arrivo con quella di ritorno dalla linea, normalmente la differenza è nulla salvo quando si ha una dispersione verso terra.

Per questa proprietà l'interruttore differenziale è indispensabile per la protezione delle persone.

Un differenziale "puro" non interviene in caso di sovraccarichi e corto circuiti, in quanto anche se si hanno anomali assorbimenti non si hanno differenze di corrente tra le fasi.

Per compensare questa deficienza esistono gli interruttori magnetotermici differenziali che integrano le caratteristiche dei 3 relè.

Un interruttore magnetotermico differenziale è idoneo per i cortocircuiti, i sovraccarichi e per le dispersioni. Nel caso di protezione contro i contatti diretti (parti attive in vista) è consigliabile un apparecchio ad alta sensibilità (10-30mA), per la protezione dai contatti indiretti (parti attive protette ma con difetto di isolamento) è sufficiente un apparecchio con sensibilità minore (300-500 mA).

Per la protezione delle persone è necessario limitare anche la tensione da contatti accidentali a 50V realizzando un impianto di terra che sia ben coordinato con l'interruttore differenziale (vedasi "impianti di terra" a pag. 26). Affinché un differenziale possa assicurare la sua funzione di protezione sono assolutamente necessarie quindi le seguenti condizioni:

- 1) tutte le masse elettriche e quelle usualmente non in tensione, ma che possono costituire probabilmente pericolo (es: canalizzazioni, ecc.) devono essere collegate a terra;
- 2) il differenziale deve essere protetto da un dispositivo magnetotermico incorporato o posto a monte.
- 3) il valore di intervento deve essere proporzionale al grado di protezione necessario.

In particolare il 3° punto è importante per la protezione delle persone dai contatti accidentali.

Il passaggio di corrente elettrica nel corpo umano ha delle grandi conseguenze sulle funzioni vitali primarie: la circolazione del sangue e la respirazione.

La tabella seguente riporta gli effetti fisiologici della corrente nel corpo umano per una durata di 5 secondi.

1A: arresto del cuore

200mA : soglia di fibrillazione cardiaca irreversibile

100mA: soglia di paralisi respiratoria

50mA: soglia contrazione muscolare

10mA: sensazione molto debole

Nell'impiego di interruttori automatici, sia differenziali che magnetotermici, disposti in serie è importante valutare anche la selettività di intervento per impedire che in caso di guasto su un ramo vi sia l'intervento anche degli interruttori a protezione di altri rami posti a monte.

Una "selettività naturale" si ha quando la differenza della corrente di intervento tra l'interruttore posto a monte è almeno 1,25 volte superiore di quello posto a valle.

CAVI

Generalità.

Il dimensionamento dei cavi elettrici è di fondamentale importanza per il corretto funzionamento di un circuito elettrico.

La corrente assorbita dall'utenza, e passante nel cavo, influenza la scelta della sezione, la quale influenza a sua volta il valore della caduta di tensione dovuta alla impedenza elettrica del cavo.

La scelta del tipo di isolamento dovrà essere fatta principalmente in funzione delle tensioni presenti o anche per sopportare adeguatamente valori di temperatura particolarmente elevati presenti in condizioni di esercizio gravose (cavi in vicinanza della caldaia).

Un altro fattore da tenere in considerazione è il tipo di posa del cavo: cavi raggruppati, isolati, in condutture stagne o aerate impongono diversi valori di sezione.

Un sottodimensionamento del cavo genera pericolosi surriscaldamenti con possibile incendio del rivestimento isolante in materiale plastico generando facilmente cortocircuiti tra cavi con potenziale diverso.

Un sovradimensionamento non razionale oltre ad una onerosa spesa rende difficile le operazioni di posa causando di conseguenza un sovradimensionamento delle canalizzazioni e di tutte le connessioni.

SCelta DELLA SEZIONE:

Per la scelta della sezione deve essere innanzitutto noto il valore della corrente assorbita dall'utenza e quindi transitante nel cavo.

Se è noto solo il valore della potenza elettrica nominale e non quella della corrente, determinarla dalla seguente formula:

$$I_t = \frac{P_n}{1,73 \times V \times \cos\varphi}$$

Dove

I = valore della corrente impegnante la linea in Ampere

V = valore della tensione tra le fasi in Volt

P_n = valore della potenza nominale (di targa) in Watt

$\cos\varphi$ = sfasamento che per i motori ha valori di $0,75 \div 0,85$

NOTA: il valore 1,73 (equivalente a $\sqrt{3}$) compare per linee trifase, in caso analogo con utenze monofase vale sempre la formula esposta eliminando il valore 1,73. Inoltre nel caso di circuiti puramente resistivi mancando la componente induttiva (caratteristica dei motori) nella linea si ha $\cos\varphi = 1$ per cui si può eliminare dalla formula in quanto il risultato non cambia.

Determinato il valore di corrente transitante nel cavo con la formula esposta si determina la sezione minima occorrente mediante la tabella riportata a pag. 33.

CALCOLO DELLA CADUTA DI TENSIONE

Il valore della tensione in partenza, subisce un calo proporzionale alla lunghezza del cavo per effetto dell'impedenza elettrica, determinabile con:

$$\Delta V = \sqrt{3} \times I \times (R_1 \times \cos\varphi + X_1 \times \sin\varphi)$$

dove:

ΔV = caduta di tensione risultante in V.

R_1 = resistenza di linea in Ω

X_1 = reattanza induttiva di linea in Ω

In cui la resistenza di linea è calcolabile con:

$$R1 = 0,000748x \frac{234,5 + T_{max}}{234,5 + T_A} xL$$

dove:

T_{max} = Temperatura massima del cavo (in genere 50° C)

T_A = temperatura media ambientale (in genere 20° C)

L = lunghezza totale della linea in metri

mentre la reattanza della linea è valutabile approssimativamente con:

$$X1 = 0,00012xL$$

È di fondamentale importanza valutare la caduta di tensione nel caso di elevate distanze o anche nel caso si abbiano sezioni ridotte nei circuiti di comando a bassa tensione (inferiori a 50V), in cui una caduta di tensione anche di pochi volt (ma che rappresenta una buona percentuale della tensione totale) può causare il mancato azionamento delle bobine dei teleruttori.

IMPIANTI DI TERRA:

L'esecuzione dell'impianto di terra è necessario per la protezione dai contatti diretti ed indiretti, il quale correttamente coordinato con l'interruttore di protezione, garantisce la salvaguardia delle persone (e anche dei beni materiali) in caso di manovre o guasti accidentali.

Per la corretta esecuzione dell'impianto di terra è necessario attenersi a quanto previsto dalle norme CEI 64/8 e dalle norme CEI 11/8, quest'ultima recentemente revisionata nel Dicembre 1989 con il fascicolo 1285.

Le norme CEI sono concordi nello stabilire un valore massimo della resistenza di terra che sia correlato alle caratteristiche di intervento del dispositivo di protezione (interruttore generale) secondo la disequazione:

$$R_t \leq \frac{50}{15} \text{ dove}$$

- 50 rappresenta il valore della tensione di contatto ammissibile per 5 sec. dal corpo umano.
- R_t è la resistenza di terra massima in Ω
- 15 è la corrente che provoca l'apertura dell'interruttore (che deve avvenire entro 5 sec.) in Ampere.

Per esempio vediamo quale deve essere il valore massimo della resistenza di terra se utilizziamo un interruttore magnetotermico - differenziale che entro 5 sec. interviene per correnti di 25A con soglia differenziale di 0,03A (30 mA), invece di un interruttore magnetotermico dello stesso calibro sprovvisto della protezione differenziale:

Per l'interruttore magnetotermico - differenziale con soglia di 0,03A per limitare la tensione di contatto a 50V è sufficiente una resistenza di terra di:

$$R_t \leq \frac{50}{0,03} = 1666\Omega$$

mentre per l'interruttore magnetotermico sono necessari:

$$R_t \leq \frac{50}{25} = 2\Omega$$

Per una efficace protezione dai contatti indiretti il noto valore di 20Ω imposto dalle USL (per effetto dell'art. 326 del DPR 547/55), sarebbe nel 1° caso (con int. differenziale) sovradimensionato, nel 2° caso (int. magnetotermico) sottodimensionato.

Pertanto è dimostrato che il limite di 20Ω , previsto dal DPR 547/55, è un valore arbitrario che non per tutti gli impianti è condizione di sicurezza. L'interruttore magnetotermico-differenziale dell'esempio garantisce una protezione dai contatti indiretti anche in presenza di una cattiva resistenza di terra dato che il differenziale interrompe automaticamente il circuito in presenza di correnti di guasto verso terra di soli $0,03A$, mentre l'interruttore magnetotermico interviene solo se le correnti di guasto verso terra superano il valore di taratura ($25A$), essendo munito di sola protezione verso i sovraccarichi e cortocircuiti.

Va ricordato che per una efficace protezione anche dai contatti diretti (i più pericolosi per le persone), realizzato tramite interruzione automatica del circuito, esso può essere effettuato solo con interruttori differenziali sensibili a correnti di almeno $0,03A$ (salvavita).

Per ciò che riguarda gli obblighi di legge per l'impianto di terra nelle centrali termiche ubicate in attività soggette al controllo dell'USL (industrie, locali pubblici, ecc.) per essere in regola con le normative, il valore della resistenza di terra dovrà essere quello previsto dal CEI, ma non superiore in ogni caso a 20Ω , ossia si applica la norma più sfavorevole.

Per capire come è stato fissato il limite dei 20Ω dal D.P.R. 547/55, è bene ricordare che nel 1955 non esistevano ancora gli interruttori differenziali e che il valore di 20Ω non è altro che quello già previsto nelle norme CEI 11/8 del 1955.

Mentre le norme CEI si sono evolute il DPR è rimasto tale, ed è ancora in vigore soprattutto per l'utilità dei restanti articoli di sicurezza sul lavoro.

SCELTA DEL DISPERSORE:

Un problema che si presenta immediatamente al progettista è quello di preventivare a priori quante puntazze sono necessarie per ottenere un valore della resistenza di terra almeno sufficiente ad essere ben coordinato con il dispositivo di interruzione.

Di concreto aiuto può essere a questo punto il fascicolo CEI S423 che in base al tipo di terreno indica i valori di resistività Ω / metro nel seguente modo:

TIPO DI TERRENO	RESISTIVITÀ MEDIA Ω / m
ORGANICO	$30 \div 100$
ARGILLOSO SECCO	$100 \div 200$
GHIAIOSO	$400 \div 800$
ROCCIOSO	1000

Identificando il tipo di terreno, e quindi la sua resistività media, è possibile determinare la lunghezza del picchetto necessaria per ottenere un valore di resistenza di terra coordinato con l'interruttore di protezione, utilizzando la formula empirica nota per i dispersori a picchetto (che dovranno avere sezione minima e caratteristiche come da app. B della norma CEI 11/8):

$$L \geq \frac{\sigma\tau}{R_t}$$

dove:

- R_t è la resistenza di terra voluta e coordinata con il dispositivo di interruzione (in Ω).
- $\sigma\tau$ è la resistività media del terreno della tabella (in Ω / m)

Prendendo l'esempio precedente degli interruttori da 25A e considerando un terreno con una resistività di circa $40 \Omega / m$, avremo bisogno di dispersori della seguente lunghezza:

Per l'interruzione magnetotermico differenziale:

$$L = \frac{40}{1660} = 0,25m \text{ (25 cm.)}$$

Per l'interruttore magnetotermico:

$$L = \frac{40}{2} = 20m$$

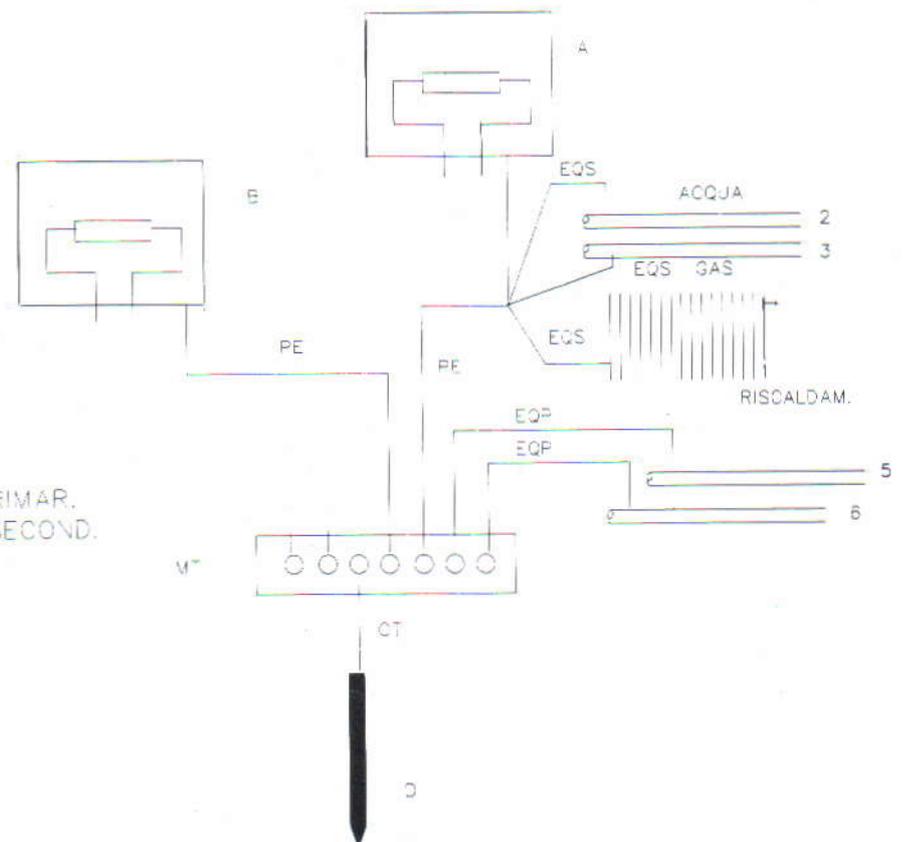
Per quanto questi valori sembrano assurdi, essi si discostano di poco dal reale (provare per credere), pertanto se si utilizza come interruttore generale un interruttore magnetotermico sprovvisto della protezione differenziale, anche per piccoli amperaggi è necessaria la preparazione del terreno circostante costruendo complessi e costosi impianti di terra.

Ove le circostanze lo consentano è possibile adattare come dispersori anche vecchie tubazioni profondamente interrate in completo disuso.

In ogni caso è evidente che risulta più conveniente installare interruttori magnetotermici muniti di protezione differenziale per poter evitare i maggiori problemi che possono nascere dalla realizzazione di un complesso impianto di terra.

LEGGENDA

- D : DISPERSORE
- CT: CONDUTTORE DI TERRA
- MT: COLLETORE DI TERRA
- PE: CONDUTTORE DI PROTEZIONE
- EQP: CONDUT. EQUIPOTENZIALE PRIMAR.
- EQS: CONDUT. EQUIPOTENZIALE SECOND.
- A-B: MASSE
- 1,2,3,4,5,6: MASSE ESTRANEE



NORME PER GLI IMPIANTI ELETTRICI NELLE CENTRALI TERMICHE

DISPOSIZIONI GENERALI

Le norme che regolano l'esecuzione degli impianti elettrici nelle centrali termiche sono emanate da diversi organismi ed altrettanti sono gli ENTI che dovrebbero eseguire i controlli per accertarne l'idoneità (VV.F., ISPESL, USL).

Spesso dette norme sono in contrasto tra loro (es. D.P.R. 547/55 e norme CEI). Per far ordine nel caos normativo, per assurdo, bisognerebbe essere dei giuristi anziché dei tecnici.

Questa torbida situazione confonde gli "addetti ai lavori", finendo per creare impianti con alcune parti sovrapprotette ed altre carenti.

Scopo di questa dispensa è fare il punto della situazione, analizzando le norme vigenti, alcune di recente applicazione nate per uniformarsi con la comunità europea, agevolando le imprese del settore nella ricerca delle soluzioni più razionali alle loro esigenze.

Da rilevare che le normative sono in continua evoluzione, è perciò opportuno verificare se parte degli argomenti trattati necessita di aggiornamento per l'introduzione di nuove normative.

INTERRUTTORE GENERALE

Ogni linea di diversa utilizzazione deve essere provvista di un interruttore generale (art. 288 DPR 547/55). L'interruttore generale, sia per la F.M. che per il circuito luce, deve essere posizionato all'esterno del locale in posizione accessibile e sicuramente raggiungibile (art. 7.1 Circ. M.I. n° 73/71 e Circ. M.I. n° 68/69).

Deve interrompere anche il neutro (fasc. 1000 CEI 64/8 art. 4.2.02). È necessario che l'interruttore generale sia di tipo magnetotermico idoneo contro i cortocircuiti e i sovraccarichi (art. 0E. allegato A del D.M. 08/03/85) ad intervento differenziale entro 5 secondi (CEI 64/8 art. 5.4.06) protetto dai contatti diretti con involucri IP 40 minimo (CEI 64/8 tab. 1 e 2 art. 5.3.03) se installato all'esterno in cielo libero deve essere protetto in custodie stagne IP 55.

CANALIZZAZIONE E RACCORDI

Le canalizzazioni per la protezione dei cavi devono avere caratteristiche di autoestinguenza alla fiamma. È consigliabile l'utilizzo di materiali isolanti (CEI 64/8 art. 5.4.03 nota 2).

Se in metallo devono essere elettricamente connessi a terra (assicurando la continuità elettrica ad ogni giuntura) e protetti dalla corrosione.

I raccordi per le giunzioni, le derivazioni e le guaine flessibili devono avere le stesse caratteristiche precedentemente specificate.

Impiegando come condotti tubazioni in PVC, è consigliabile, al fine di non far venire meno il grado di protezione dell'impianto nonché non creare restrizioni del passaggio dei cavi, utilizzare scatole di derivazione con dimensione minima 10 x 10 al posto del classico raccordo a T ispezionabile.

MESSA A TERRA

Le apparecchiature alimentate a tensione verso terra superiore a 25V se alternata ed a 50V se continua, devono avere l'involucro metallico collegato all'impianto di terra (DPR 547/55 art. 314).

Gli impianti elettrici, le parti metalliche usualmente non in tensione e quelle che possono essere di cariche elettrostatiche, devono essere collegate a terra (CEI 64/2 art. 14.1.01).

Le sezioni minime dei conduttori di protezione devono essere calcolate con la formula (CEI 64/8 art. 9.6.01):

$$S_p = \frac{\sqrt{I_{cc}^2 \times t}}{K}$$

dove:

S_p = sezione del conduttore di protezione (mm^2)

I_{cc} = Valore della corrente di corto circuito (A)

T = Tempo massimo di intervento dell'interruttore di protezione (sec)

K = Coefficiente adimensionale del cavo. Nel caso comune di cavo flessibile unipolare in rame rivestito in PVC $K = 143$.

il valore di corto circuito I_{cc} da impostare nella sopracitata formula si calcola con (CEI 64/8 appendice D2):

$$I_{cc} = \frac{15 \times V \times S}{L} \times \sqrt{3}$$

dove:

V = tensione tra le fasi (Volt)

S = sezione delle fasi di alimentazione (mm^2)

L = lunghezza del cavo di alimentazione dal dispositivo di interruzione all'utenza (metri)

$\sqrt{3}$ = coefficiente di concatenamento delle fasi (pari a 1.732, da utilizzarsi per circuiti trifasi).

Facciamo un esempio: si ha una utenza monofase con cavo di alimentazione in rame ($K = 143$), la sezione è di $1,5 \text{ mm}^2$ (minima prevista), la tensione tra fase-neutro è di 220V, la lunghezza del cavo di alimentazione è 30 mt, il dispositivo di interruzione interviene entro un tempo massimo di 4 sec. (per le norme CEI 64/8 il tempo di intervento non deve superare i 5 sec.). Si calcola innanzitutto la corrente di cortocircuito I_{cc} , che il dispositivo di interruzione lascia passare nel circuito prima del suo intervento:

$$I_{cc} = \frac{15 \times V \times S}{L} = \frac{15 \times 220 \times 1,5}{30} = \frac{4950}{30} = 165 \text{ A}$$

quindi si calcola la sezione minima del conduttore di protezione con:

$$S_p = \frac{\sqrt{I_{cc}^2 \times t}}{K} = \frac{\sqrt{165^2 \times 4}}{143} = \frac{\sqrt{108900}}{143} = \frac{330}{143} = 2,3 \text{ mm}^2$$

La sezione commerciale immediatamente superiore è il $2,5 \text{ mm}^2$.

Per ridurre la sezione del cavo di protezione occorre che i tempi di intervento del dispositivo di interruzione siano più brevi, ossia il dispositivo deve essere più sensibile. Ad esempio con tempo di intervento di 1 sec., nelle stesse condizioni la sezione si riduce a $1,5 \text{ mm}^2$.

È comunque consigliabile non utilizzare cavi di protezione con sezione inferiore a quella dei cavi di potenza (CEI 64/8 art. 9.6.01b) e far percorrere questi insieme ai conduttori di fase. Inoltre è bene collegare i singoli cavi di terra, a protezione delle varie masse, ad un unico punto (per es. nel quadro), e da qui collegarsi con un unico conduttore al dispersore interrato. Questo conduttore principale deve avere un percorso il più breve possibile senza essere sottoposto a sforzi meccanici o al pericolo di corrosione (CEI 64/8 art. 9.3.02) le sezioni minime devono essere calcolate con i criteri stabiliti per i conduttori di protezione precedentemente citati.

La sezione minima del conduttore di terra non deve essere inferiore (64/8 art. 9.3.03) alla seguente tabella:

CARATTERISTICHE DI POSA	SEZIONE MINIMA
Protetto contro la corrosione	16 mm ²
Non protetto contro la corrosione	25 mm ² se in rame 50 mm ² se in ferro

Il conduttore di terra collegato al dispersore deve essere provvisto di un dispositivo di sezionamento per permettere le misurazioni della resistenza di terra, manovrabile solo con attrezzo e posto in zona sicura facilmente accessibile (CEI 64/8 art. 9.4.02).

Il valore della resistenza di terra deve essere coordinato con il dispositivo di protezione (interruttore generale) in modo da limitare le tensioni di guasto a 50 V. (vedasi "impianti di terra" descritto precedentemente), per le centrali termiche site in attività soggette al controllo del DPR 547/55 (luoghi di lavoro ecc...) il valore della resistenza di terra non deve essere in ogni caso superiore a 20 Ω (art. 326 DPR 547/55).

È tassativamente vietato collegare il neutro all'impianto di terra o utilizzare l'impianto di terra come neutro. Si possono impiegare le tubazioni metalliche interrate di un acquedotto come dispersore purché siano adatte allo scopo, poste sotto il completo controllo di chi le utilizza e previo accesso dell'esercente dell'acquedotto (CEI 64/8 art. 9.2.06).

Le tubazioni metalliche diverse da quelle componenti gli acquedotti non devono essere usate come dispersori. Questa disposizione non esclude il collegamento equipotenziale dell'impianto di terra con le parti metalliche di altri servizi (CEI 64/8 art. 9.2.07).

CAVI ELETTRICI

I cavi elettrici devono avere colorazione esterna atta alla identificazione delle loro funzioni nel circuito elettrico (CEI 64/8 art. 3.1.08) applicando i seguenti colori:

- Giallo verde esclusivamente per i conduttori dell'impianto di terra.
- Blu chiaro per il neutro

È possibile utilizzare cavi con colore blu chiaro per altri scopi (eccetto che come conduttore di terra) unicamente in assenza del conduttore di neutro o mediano (CEI 16/4 art. 2.2 comma 3°).

Nel caso di cavi unipolari (ossia costituiti da un solo conduttore isolato) per i circuiti di potenza, di comando e di segnalazione, si possono utilizzare indifferentemente i seguenti 10 monocolori (tabella CEI-UNEL 00722 art. 2a):

- Nero, blu chiaro (con le limitazioni sopra espote), marrone, grigio, rosa, rosso, turchese, violetto e bianco.

Fanno eccezione (CEI-UNEL 00722 art. 2b) i cavi fino ad 1 mm² per usi particolari (es.: elettronica, telefonia, ecc.) i quali possono utilizzare qualsiasi combinazione bicolore fra i suddetti colori.

Nel qualcaso tra fornitore e committente vi siano accordi per l'identificazione dei cavi, il sistema di numerazione deve essere uno di quelli previsti nelle norme CEI 16/1.

È comunque buona regola numerare i morsetti ed i cavi che possono successivamente essere collegati da altre persone.

I cavi in commercio devono essere muniti di sigle che ne definiscano le loro caratteristiche fisiche.

Il sistema di designazione può essere differente a seconda che si tratti di cavi "armonizzati" (ossia secondo le norme Europee CENELEC HD 361, tradotte nelle norme CEI 20-27) oppure non armonizzate (meno diffusi in Italia).

La tabella seguente riporta alcune delle più diffuse sigle di identificazione tratte dalle norme CEI 20-27:

SIGLA DELLA NORMA

Norma armonizzata	H
Tipo Nazionale armonizzato	A
Tipo nazionale	N
Conforme norme IEC	J

MATERIALE ISOLANTE

PVC	V
Gomma	R
Gomma siliconica	S

TENSIONE NOMINALE

200/300V	03
300/500 V	05
450/750 V	07

TIPO DI CONDUTTORE

A filo unico	U
A corda rigida	R
Flessibile posa fissa	K
Flessibile posa mobile	F

Per esempio un cavo designato con la sigla H07VK è un cavo armonizzato di tipo flessibile per posa fissa (entro tubi e condotte di protezione) con rivestimento isolante in PVC idoneo per tensioni tra le fasi fino a 750 V. Mentre un cavo designato H07SF è un cavo armonizzato di tipo flessibile per posa mobile (ossia idoneo per apparecchi elettrici portatili) con rivestimento isolante in gomma siliconata idonea per tensioni tra le fasi fino a 750 V.

Nel caso vi siano cavi a differenti tensioni raggruppati insieme (es. entro canalizzazioni, quadri ecc...), tutti i cavi, anche quelli a bassa tensione, devono avere l'isolamento adeguato alla tensione di esercizio più elevata presente nel fascio (CEI 64/8 art. 5.2.05b).

Nei quadri elettrici i conduttori isolati compresi tra due dispositivi di connessione, non devono avere giunzioni intermedie intrecciate o saldate, le connessioni devono essere effettuate unicamente su terminali fissi. (CEI 17/13 art. 7.8.3.2).

Per terminali non si intendono quelli chiamati più propriamente "capicorda" ma i morsetti delle apparecchiature e delle morsettiere.

I capicorda devono, per quanto possibile, essere evitati dal momento che in genere diminuiscono l'efficacia del contatto tra cavo e terminale, generando pericolosi riscaldamenti nel qualcaso la sezione di contatto non è più sufficiente a garantire la portata di corrente del cavo.

Eccezione è fatta per i capicorda ad occhiello il cui impegno è particolarmente indicato per i conduttori di protezione dato che diminuiscono le probabilità di scollegamento.

La norma CEI 15/13 art. 7.8.3.5 prescrive l'impiego dei capicorda unicamente quando i terminali hanno sezione non adeguata a quella del cavo (es.: congiunzione di più cavi ecc.).

La sezione dei cavi e degli elementi di connessione deve essere adeguata alla massima corrente di esercizio transitante.

La determinazione della sezione ottimale dei cavi dipende anche dalle condizioni di posa, dalla natura dell'isolante e per i cavi multipolari in guaina anche dal numero di conduttori presenti nella stesa guaina.

La tabella CEI-UNEL 350011-72 tenendo conto di questi ed altri fattori indica la portata in regime permanente. Per i cavi in PVC normalmente posti entro condutture installate nelle centrali termiche è bene attenersi ai seguenti valori:

CORRENTE MAX. (A)	SEZIONE MIN. (mm ²)
10	1,5
29	2,5
25	4
35	6
45	10
60	16
75	25
95	35

Comunque non è ammessa una sezione inferiore a 1,5 mm² per i circuiti di potenza e di 0,5 mm² per i circuiti di comando e segnalazione (CEI 64/8 art. 3.1.07).

I conduttori di neutro e di protezione devono avere la stessa sezione nei conduttori di fase, se la sezione di quest'ultimi non supera i 16 mm² (CEI 17/13 art. 7.1.3.4 e 7.4.2.1.7 comma 4°).

I cavi posti in vista (non protetti entro condutture) devono essere del tipo non propagante l'incendio (CEI 20-20 cavi multipolari con guaina esterna blu).

Se protetti in condotti autoestinguenti è sufficiente la non propagazione della fiamma (CEI 64/2 art. 12.3.01) in PVC (CEI 20/20) o in gomma (CEI 20/19).

Inoltre i cavi impiegati nelle centrali termiche non devono avere isolamento minore di 07 (vedasi tabella precedente), tale prescrizione vuole ovviare alle possibilità di spellamento (e quindi di riduzione dell'isolante protettivo) dei cavi durante il loro infilaggio nei condotti.

GRADI DI PROTEZIONE

Nelle centrali termiche con potenzialità superiore a 30.000Kc al/h il grado di protezione di condotti e di qualsiasi involucro contenenti cavi sotto tensione non deve essere inferiore a quello prescritto dalle norme CEI 64/2 art. B3.

La norma CEI 64/2, recentemente revisionata con il fascicolo 1431, nella sua vasta casistica di luoghi con pericolo di esplosione od incendio, contempla le centrali termiche in due appendici:

L'Appendice J per gli impianti industriali e l'appendice B gli impianti civili a gas, lasciando gli impianti termici a combustibile liquido sotto la norma CEI 64/8 Cap. XI (variante V2) da queste appendici sono tratte le seguenti prescrizioni.

Innanzitutto va sottolineato che gli impianti a gas appartengono alla classe 3 di pericolo, così come gli impianti a combustibile liquido, perché devono essere costruiti secondo le norme UNI-CIG e la Circ. 68/69.

L'applicazione di queste prescrizioni riduce il rischio di perdite di gas nell'ambiente e pertanto le probabilità di rischio possono essere considerate le stesse degli impianti ad olio combustibile (ad eccezione della zona C3Z1).

La nuova norma CEI 64/2 ha inserito una nuova zona di pericolo denominata C3Z1 (zona di pericolo principale in luogo di classe 3) che viene identificata nelle zone in cui, a causa di una ventilazione impedita, si ha il ristagno di sacche di gas nel locale.

In queste zone il tipo di impianto deve essere di tipo AD-FE (impianto a sicurezza funzionale contro le esplosioni) ossia di tipo stagno con grado di protezione IP55 minimo e quindi realizzabile con canalizzazioni filettate e guarnite.

La zona sottostante è tutta di tipo C3Z2 (zona per pericolo secondario in luogo di classe 3) ed è ammesso un impianto di tipo AD-FT (impianto a sicurezza funzionale di tenuta) in cui i gradi di protezione dovranno essere i seguenti:

— Per gli impianti a combustibile liquido o impieganti gas più pesanti dell'aria (GPL) la zona di pericolo sarà dalla zona C21 (o dal pavimento se questa non esiste) fino ad una altezza di 50cm, gli impianti elettrici compresi in questo volume dovranno avere un grado di protezione non inferiore ad IP44, mentre per la restante altezza è sufficiente una protezione non inferiore ad IP40.

— Viceversa per gli impianti funzionanti con gas più leggero dell'aria (metano), la zona di pericolo sarà dalla zona C3Z1 (o dal soffitto se questa non esiste) fino a 50 cm da esso, in questa zona gli impianti elettrici devono avere un grado di protezione non inferiore a IP44, mentre è sufficiente IP 40 per la zona sottostante.

Nel caso l'impianto utilizzi entrambi i tipi di combustibile si applicano le prescrizioni di entrambe le zone.

È ritenuto consigliabile non eseguire impianti elettrici nelle zone di maggior pericolo C3Z1 e C3Z2 con IP44 dal momento che in generale l'esecuzione degli impianti elettrici fuori da queste fasce non comporta particolari difficoltà.

Inoltre per gli impianti a gas è conveniente eseguire le aperture di aerazione a filo del soffitto, impedendo così l'eventuale accumulo del combustibile nel locale e la formazione di zone C3Z1. Se ciò non fosse possibile, è conveniente installare l'impianto elettrico ad una altezza di almeno 50 cm minore dell'apertura in cui è sufficiente un grado di protezione IP40.

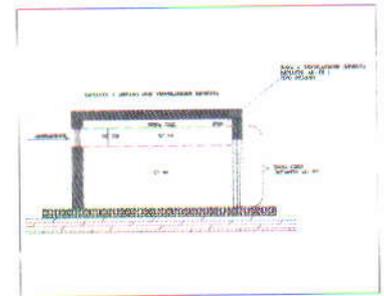
Queste sono considerazioni personali, mentre per le normative, come già detto, nelle zone di maggior pericolo è possibile realizzare l'impianto elettrico purché esso sia idoneo al tipo di rischio esistente.

Si rammenta che il grado di protezione è definito dalla norma CEI 70/1 e utilizza due cifre caratteristiche:

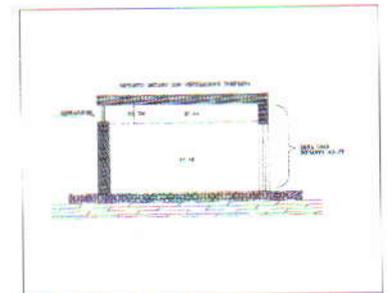
— La prima cifra definisce la protezione contro la penetrazione di sostanze solide (dita, utensili, polvere, ecc...).

— La seconda cifra definisce la protezione contro la penetrazione da sostanze liquide (pioggia, getti d'acqua, ondate, ecc...).

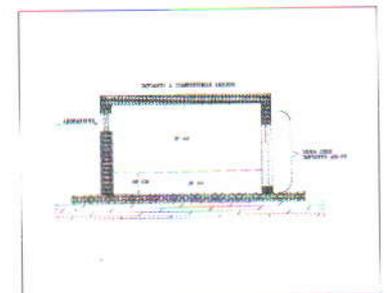
In Francia le norme NFC 20010 prevedono anche una terza cifra che definisce la protezione meccanica contro gli urti (ossia la robustezza).



Impianto a metano con ventilazione impedita



Impianto a metano con ventilazione completa



Impianto a combustibile liquido

DISPOSIZIONI ISPESL (D.M. 01/12/75)

IMPIANTI A VASO APERTO CON PRESSIONE INFERIORE A 5 BAR

Tali impianti devono avere 1 termostato di regolazione collegato direttamente sul bruciatore, ed 1 termostato di sicurezza collegato a monte del bruciatore (nel quadro) che manovri direttamente il teleruttore di linea del bruciatore (art. 1.1 raccolta R cap. R3A/80). Per i bruciatori monofasi è ammesso il collegamento in serie, direttamente sul bruciatore, dei dispositivi di regolazione e di sicurezza (art. 1.7 comma 3° raccolta R cap. R2B/80).

IMPIANTI A VASO APERTO CON PRESSIONE SUPERIORE A 5 BAR

Tali impianti in aggiunta a quanto detto devono essere provvisti di un secondo teleruttore indipendente dal primo (art. 2.1 raccolta R cap. R3A/80). È consentito, nel caso vi siano due termostati di sicurezza, che uno di questi sia in serie con il termostato di regolazione. Per i bruciatori monofasi è ammesso il collegamento in serie, direttamente sul bruciatore, dei dispositivi di regolazione e di sicurezza.

IMPIANTI A VASO CHIUSO INF. A 300 MKcal/h E 5 BAR

Tali impianti devono avere 1 termostato di regolazione collegato direttamente sul bruciatore, 1 termostato di sicurezza ed 1 pressostato di sicurezza (riarmo del blocco manuale) collegati in serie sul teleruttore del bruciatore posto nel quadro (art. 1 raccolta R Cap. R3B/80). Nel caso di bruciatore monofase è ammesso il collegamento in serie, direttamente sul bruciatore, dei dispositivi di sicurezza e di regolazione. Il funzionamento del bruciatore deve essere automaticamente interrotto in caso di arresto della pompa di ricircolo o di circolazione, sono esonerati da questa prescrizione gli impianti dotati di valvola di scarico termico o di valvola intercettazione combustibile (art. 5.4 raccolta R cap. R3B/80).

IMPIANTI A VASO CHIUSO SUP. A 300 Mkal/h E 5 BAR

Tali impianti oltre a rispettare le condizioni sopracitate devono essere provvisti di un secondo termostato di sicurezza, indipendente dal primo, collegato ad un ulteriore teleruttore del bruciatore posto nel quadro. Detto teleruttore può essere omesso se l'impianto è dotato di valvola di scarico termico o di intercettazione combustibile (art. 5.4 raccolta R Cap. R3B/80).

NOTE ALLE NORME ANCC

Bisogna fare un'osservazione alle norme del D.M. 1/12/75 per gli impianti provvisti di valvola a scarico termico. L'art. 5.4 Cap. R3B/80 della raccolta R obbliga il solo arresto del bruciatore e non delle pompe. Come sappiamo l'intervento della valvola di scarico termico provoca lo svuotamento dell'acqua dall'impianto, ciò causa il funzionamento a secco delle pompe, le quali senza la lubrificazione dell'acqua possono essere danneggiate. Inoltre dal punto di vista della sicurezza è inutile il funzionamento delle pompe in assenza di acqua. Per risolvere questo inconveniente, su richiesta, nei quadri THERM viene installato un teleruttore sulla linea di alimentazione generale, che provvede ad arrestare tutte le utenze dell'impianto in caso di intervento della valvola di scarico termico e ad attivare la segnalazione "sovratemperatura acqua impianto".

LEGGE 373/76 (RISPARMIO ENERGETICO)

Gli impianti termici civili devono essere provvisti di un sistema automatico per la regolazione della temperatura ambiente in funzione della temperatura esterna (art. 3 app. A13 capo 2° legge 373/76) e di un dispositivo a punto fisso per la regolazione della temperatura dell'acqua calda per usi igienico-sanitari (art. 7 app. A13 capo 2° legge 373/76). Gli impianti di riscaldamento devono rimanere attivati solo per un periodo e con un orario stabiliti dall'art. 3 della legge 645/83, salvo delibere delle Giunte Comunali in forza dell'art. 5 della citata legge. Sono esclusi dall'obbligo dell'interruzione giornaliera i seguenti impianti:

- Gli impianti alimentati a gas di rete.
- Gli impianti di teleriscaldamento limitatamente al circuito primario.
- Gli impianti siti in località montane con più di 3000 gradi/giorno.
- Inoltre tutti gli impianti siti in ospedali, ospizi, cliniche, scuole, asili, uffici, negozi, supermercati, consolati, ecc.

Per essi la legge prescrive solo una attenuazione della temperatura dopo il normale orario di funzionamento, senza però specificarne il valore, quindi per riduzione si può intendere anche 19° C rispetto ai 20° C consentiti.

NOTA ALLA LEGGE 373/76 E SUCCESSIVE INTEGRAZIONI

Per gli impianti non inclusi sopra, è obbligatoria la disattivazione dell'impianto, che per legge non si intende la sola chiusura della valvola miscelatrice ma l'effettivo spegnimento del bruciatore, a questo proposito nei quadri SAGIT può essere installato su richiesta un orologio per il comando del bruciatore.

N.B.: Le suddette prescrizioni possono subire variazioni in conseguenza al previsto Regolamento d'attuazione della legge 10/91 ancora da pubblicarsi sulla G.U.

LEGISLAZIONE PER GLI IMPIANTI TERMICI

LEGGE 818/84

La legge 818 del 7/12/84 meglio conosciuta come legge del Nulla osta Provvisorio (NOP) di Prevenzione Incendi, è giunta ad una importante svolta che sicuramente porterà ad un miglioramento delle condizioni di sicurezza degli impianti termici.

Al 31/12/90 sono scaduti i termini (ed a tutto febbraio 1991 la legge di proroga non è stata ancora approvata dal Parlamento) per l'adeguamento alle misure più urgenti ed essenziali di prevenzione incendi, che come tale non comprendevano un totale adeguamento dell'impianto termico, difatti per ottenere il NOP era sufficiente che l'impianto elettrico della centrale termica avesse almeno un interruttore generale di tipo automatico magnetotermico, e solo nei 3 anni successivi al 31/12/90 (limite di validità del NOP) si doveva adeguare anche l'intero impianto elettrico e le restanti misure di sicurezza, adeguamento che consentiva il rilascio del Certificato di Prevenzione Incendi (C.P.I.) definitivo da parte del Comando Provinciale dei VV.F.

Pertanto anche i quadri elettrici delle centrali termiche che non sono costruiti secondo i dettami previsti dalle norme CEI dovranno essere sostituiti con tipi idonei...

LEGGE 46/90

La recente legge n° 46 del 5 Marzo 1990 intitolata "norme per la sicurezza degli impianti" è sicuramente la prima importantissima normativa che, adeguandosi alle norme Europee previste per il 1992, ha fissato i requisiti di professionalità che devono essere garantiti all'utente finale e comprovate alle Autorità di controllo dai costruttori, gli installatori e gli amministratori.

Con questa normativa verranno sempre più identificandosi delle figure di provata competenza professionale tale da assicurare il corretto operato nella loro specifica attività.

Vediamo la nuova normativa nei punti principali:

L'art. 1 punto c include nell'ambito di applicazione della legge anche gli impianti di riscaldamento e di climatizzazione in generale.

L'art. 2 prescrive i requisiti degli installatori degli impianti di cui all'art. 1 ossia: regolare iscrizione fiscale e provata preparazione tecnica professionale come previsto all'art. 3.

L'art. 4 detta le modalità di accertamento dei requisiti, che effettuato da una apposita commissione, provvederà a rilasciare un certificato di abilitazione professionale.

L'art. 5 dà automatico diritto al certificato di abilitazione, previa domanda alla commissione provinciale, da presentarsi entro il 5/3/91 (salvo proroghe), da tutti coloro che dimostrino di essere iscritti da almeno 1 anno come ditte o imprese artigiane installatrici o manutentrici degli impianti di cui all'art. 1.

A tal proposito invitiamo tutti i nostri clienti installatori, di premurarsi nel presentare le domande di iscrizione onde evitare l'esame della commissione di cui all'art. 4.

È comunque possibile esercitare anche senza il certificato di abilitazione purché l'impresa dimostri di avere alle proprie dipendenze un responsabile tecnico con laurea tecnica o diploma di specializzazione con almeno 1 anno continuativo di dipendenza presso una ditta del settore.

L'art. 6 introduce un'altra novità sostanziale, difatti tutti gli impianti, tecnologici di nuova costruzione o con modifiche rilevanti dovranno obbligatoriamente avere un progetto redatto da un professionista iscritto in regolare albo professionale e da depositarsi presso l'ufficio tecnico comunale.

L'art. 7 prescrive l'esecuzione a regola d'arte degli impianti elettrici e l'impiego di prodotti conformi alle norme CEI, nonché l'obbligo degli interruttori differenziali coordinati con efficienti impianti di terra. Tutti gli impianti esistenti prima della entrata in vigore della legge 46/90 devono essere adeguati entro 3 anni da tale data.

L'art. 9 è particolarmente interessante in quanto impone all'installatore una dichiarazione di conformità (auto-certificazione) da rilasciare al suo committente e al progettista (che alleggerà al suo progetto), in cui la ditta identificata con tutti gli estremi fiscali dovrà dichiarare di aver utilizzato materiali idonei e di aver realizzato l'impianto in conformità alle norme CEI.

A tal proposito si rammenta che come accennato nella parte introduttiva del presente catalogo i quadri elettrici SAGIT sono costruiti con rigorosa conformità alle norme del Comitato Elettrotecnico Italiano (CEI), con apposizione del marchio CEI ed acclusione di una dichiarazione di regolare esecuzione e collaudo. Questa documentazione, che accompagna ogni quadro elettrico, è particolarmente utile all'installatore in quanto può alleggerirla alla sua dichiarazione di regolare esecuzione, manlevandosi da ogni responsabilità.

L'art. 10 detta le responsabilità del committente o del proprietario che affida i lavori a ditte non in possesso dei previsti requisiti, che vengono stabiliti dall'art. 16 con 500.000 di multa nonché provvedimenti disciplinari anche a carico degli installatori non abilitati i quali possono avere sanzioni fino a 10 milioni.

RESPONSABILITÀ PROFESSIONALE

Un'ulteriore spiegazione è necessaria per chiarire le responsabilità in cui concorrono committente, installatore e progettista nella esecuzione di opere che impongono determinate condizioni di sicurezza.

Innanzitutto, secondo il codice civile e la legge 46/90, il proprietario (o committente) è il primo responsabile in caso di infortunio, quindi per primo dovrà dimostrare di avere preso tutti gli accorgimenti in cui si ha l'obbligo giuridico di impedire un infortunio.

Si rammenti che secondo l'art. 40 del codice penale "non impedire un evento che si ha l'obbligo giuridico di impedire equivale a cagionarlo".

Pertanto se l'amministrazione non ha le necessarie capacità di valutazione tecnica dovrà affidare l'incarico di controllo ad un professionista abilitato, che relazionerà sulle condizioni degli impianti.

Se nella migliore delle ipotesi gli impianti sono in regola, le responsabilità di una successiva ed inopportuna modifica alle condizioni di sicurezza esistenti saranno di chi l'ha ordinata e di chi l'ha eseguita.

Se nell'altra ipotesi l'impianto risulta non idoneo, il professionista dovrà informare il committente, il quale è obbligato ad ordinarne l'adeguamento.

Inoltre il committente dovrà tenersi aggiornato sull'evoluzione o introduzione di ulteriori misure rese obbligatorie per legge, pertanto sarà necessario che si affidi a studi tecnici professionali, che si iscriva a quelle associazioni di categoria (amministratori condominiali, associazioni industriali...), nonché a riviste specializzate del settore, che lo edottino sui nuovi mutamenti nel suo campo di attività.

Il committente che deve far eseguire dei lavori dovrà attenersi a quanto disposto dalla legge 46/90, ossia affidarsi ad installatori qualificati per tutti quei lavori di ordinaria manutenzione e per tutte quelle piccole installazioni, trasformazioni od ampliamenti sotto i limiti dimensionali di cui al regolamento di attuazione previsto dall'art. 15 della legge 46/90.

L'installatore avrà l'obbligo di avere quelle capacità tecniche e conoscenze della normativa che gli consentono di effettuare correttamente il lavoro, nonché di segnalare al committente (è meglio in breve forma scritta) l'eventuale inadempienza di altre parti di impianto non contemplate, divenendo egli stesso promotore attivo della sicurezza.

Nel caso di trasformazioni, ampliamenti o installazioni di impianti sopra i limiti dimensionali di cui al citato articolo, il committente dovrà affidarsi ad un professionista abilitato, il quale dovrà predisporre un capitolato lavori per dettare uniformi direttive alle ditte chiamate a concorrere conseguendo regolare progetto alle autorità di controllo o presso l'ufficio tecnico comunale negli altri casi.

Pertanto il professionista che si assume l'incarico di progettare per esempio un impianto elettrico, attraverso il contratto di prestazione di opera, ha il dovere giuridico di predisporre il progetto con la massima cura, in adempimento all'incarico ricevuto. Nella elaborazione del progetto dovrà rispettare la regola d'arte secondo le disposizioni di legge, che non potranno mai essere disattese, in quanto norma imperativa che prevale sopra la volontà delle parti.

L'installatore d'altra parte dovrà costruire l'impianto elettrico con la diligenza necessaria a garantire l'esatto compimento, fermo restando che anche per lui le norme imperative hanno efficacia obbligatoria inderogabile, con la conseguenza che qualora sia stata proposta la costruzione di un impianto non a regola d'arte l'installatore dovrà rifiutarsi perché, in caso di infortunio elettrico, cagionato dalla violazione della regola d'arte, anche costui sarà chiamato a rispondere penalmente e civilmente per avere concorso alla sua esecuzione.



Cogliamo l'occasione dell'edizione di questo catalogo, per salutare e ringraziare tutti i Clienti che, con la loro fiducia, ci hanno consentito di migliorare la nostra tecnologia.

Tutti i diritti riservati
Riproduzione anche parziale
vietata senza autorizzazione
della SAGIT

Collaborazione tecnica:
P.I. Fabio Russo
Coordinamento: Mara Sordini

Le caratteristiche tecniche
illustrate in questo catalogo
possono subire variazioni
senza preavviso.
Marzo 1991