

aspetti del problema, anche perchè basate sui risultati ancora scarsi in nostro possesso, risultati che possono essere sensibilmente influenzati dalla qualità dell'acciaio. La bibliografia esistente in argomento e segnatamente la parte del testo dello Zignoli che vi si riferisce devono completare questi cenni sommari, mentre le prove sistematiche che saranno effettuate forniranno il necessario materiale sperimentale per la istituzione di un organico metodo di prova.

#### // programma della ricerca.

Le prove concordate sono le seguenti:

1. - Tracciamento di diagrammi di fatica sotto carichi variabili.

Costanti di prova:

rapporto diametri = 30;  
diametro fune: Ø 12 m/m;  
formazione;  
qualità acciaio, trattamenti.

Variabile: carico di prova stabilito in:

1/3,5 ÷ 1/5; 1/7 del carico somma.

2. - Studio delle formazioni. Estensione del primo punto a vari tipi di formazione e lavorazione (funi crociate e parallele, preformate e non, di tipo a trefoli normale e di tipo Seale).

3. - Studio dell'acciaio. Tutte le condizioni di

prova sono mantenute costanti. La variabile è rappresentata dal tipo di acciaio e dal relativo trattamento termico.

4. - Studio delle modalità di prova. Sono mantenuti costanti il tipo di fune ed il carico di servizio. Variano i sistemi di prova: puleggia singola, sistemi a due pulegge, sistemi a tre pulegge, con contropiegatura.

5. - Studio di confronto tra funi cordate con acciai normali e con acciai ad alta resistenza. Tali prove sono ancora da precisare, nel quadro della collaborazione che sarà fornita alla ricerca dalle Società produttrici interessate. Sono pure da precisare le ricerche sulle gole delle pulegge e sulle guarnizioni.

Parallelamente alle prove di Laboratorio saranno istituite prove comparative su impianti in esercizio: la prima indagine di questo tipo è costituita dallo studio del comportamento in servizio su di un ascensore in servizio pubblico, di funi Diepa già esaminate in Laboratorio. Tale genere di indagine complementare si rivela infatti indispensabile per precisare l'attendibilità delle indicazioni fornite dalla prova di fatica rispetto alle reali condizioni d'impiego del flessibile.

Ugo Piero Rossetti

Politecnico di Torino, Laboratorio Sperimentale dei Materiali da Costruzione - Centro Studi del C.N.R.

## INFORMAZIONI

### La sicurezza negli impianti a gas

*L'A., dopo aver riassunto le molteplici applicazioni del gas ed esaminato i pericoli specifici delle apparecchiature a gas, sia nell'uso domestico che nel settore del riscaldamento, suggerisce i consigli principali relativi all'uso di questi apparecchi.*

Quanto è qui esposto non si riferisce unicamente al gas di fossile, ma è genericamente applicabile per intero al metano, ai gas liquefatti del petrolio ed alle loro miscele, la cui diffusione va aumentando particolarmente in questi ultimi tempi.

Alcuni ritengono il metano più, altri meno, pericoloso del gas di fossile; in realtà ciò dipende anche dal fatto che esso sia o no odorizzato in modo sufficiente. Ma i mezzi tecnici con i quali ci si può difendere dai pericoli del metano sono gli stessi ben noti all'industria del gas di fossile, vecchia di oltre un secolo.

#### Apparecchi domestici

Cominciamo la nostra rassegna dagli apparecchi più frequenti nelle abitazioni; per estenderla poi agli altri.

#### Cucine e fornelli.

*Installazione:* l'uso di collegare i fornelli e le cucine con il rubinetto a muro mediante un tubo di gomma è spesso causa di inconvenienti.

La soluzione ideale è il collegamento con tubazione metallica e giunto a 3 pezzi.

La spesa è presto ammortizzata poichè si evita l'acquisto e il rinnovo del tubo di gomma.

Se si conserva il raccordo in gomma occorre almeno assicurare i collegamenti ai portagomma con fasciature ben fatte, che non taglino la gomma, e curare il cambio del tubo quando esso comincia a deteriorarsi per invecchiamento.

#### Uso.

I pericoli derivanti dall'uso vengono solo dalla fuoriuscita di gas non acceso. Oltre, ovviamente, a ricordarsi di accendere il gas quando si apre il rubinetto occorre:

verificare che i rubinetti siano possibilmente ad altezza da terra tale che i bimbi non possano giocando aprire i rubinetti, oppure chiuderli e riaprirli; o scegliere per lo meno quegli apparecchi, i cui rubinetti siano provvisti di fermo con una molla abbastanza robusta che i bimbi non possano azionarli.

Sorvegliare i fuochi sui quali si siano

collocati liquidi che possono traboccare (il latte, il caffè e il brodo in particolare) e spegnere le fiamme.

Usare possibilmente recipienti notevolmente più grandi delle teste dei bruciatori, affinché il liquido traboccante possa più difficilmente spegnere le fiamme.

Esistono anche apparecchiature di sicurezza che non sono però molto diffuse. Esse sono:

dispositivi che chiudono i fornelli se si spegne il gas;

dispositivi di allarme se il gas si diffonde negli ambienti;

dispositivi per evitare lo spegnimento delle fiamme, per trabocco di liquidi.

Si noti che il gas, in tempo di pace, è distribuito nelle città Italiane con garanzia di continuità tale da rendere improbabile lo spegnimento delle fiamme per questo motivo, salvo qualche rara possibilità per inconveniente di carattere locale.

#### Scaldabagni.

Gli scaldabagni devono essere muniti dal costruttore o dall'installatore di un dispositivo di interruzione del tiraggio (vedi fig. 1 a). Questi dovrebbero avere il disco dello stesso diametro del tubo del tiraggio e l'interruzione dovrebbe essere ad almeno 20 cm. dalla sommità dello scaldabagno.

Il condotto di tiraggio di ogni scaldabagno (e di ogni altro apparecchio a gas del resto) dovrebbe essere indipendente per un perfetto perfezionamento; se questo non è possibile, curare almeno che i diversi condotti sbocchino ad altezze diverse ed evitare in modo assoluto che due condotti siano affacciati



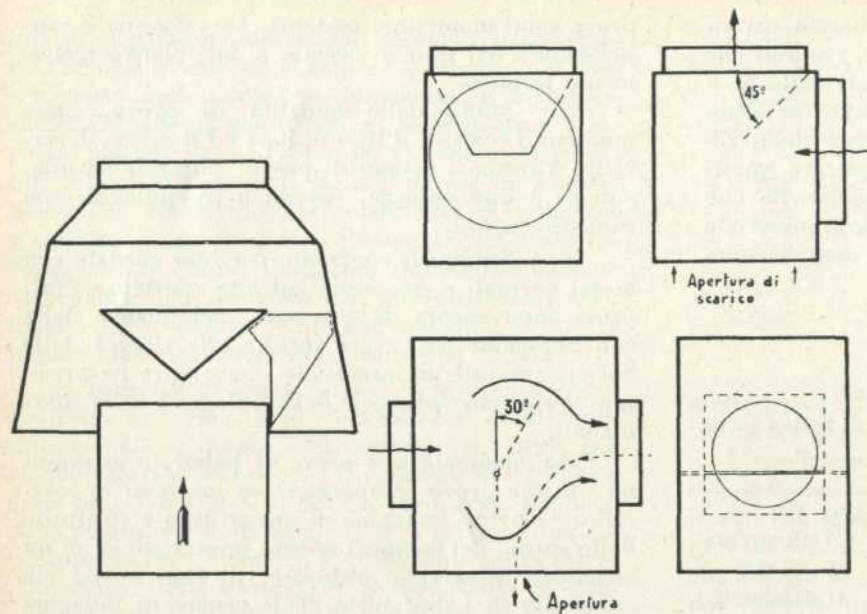


Fig. 1. - a), b): Interruttori di tiraggio.

nello stesso camino provenendo da direzione opposta.

Occorre inoltre curare che il camino assicuri il tiraggio con ogni direzione di vento, esso deve sboccare ad almeno 60 cm. al disopra dei tetti piani, dei parapetti, del culmine del tetto, ecc. che si trovino sul raggio di 10 m.

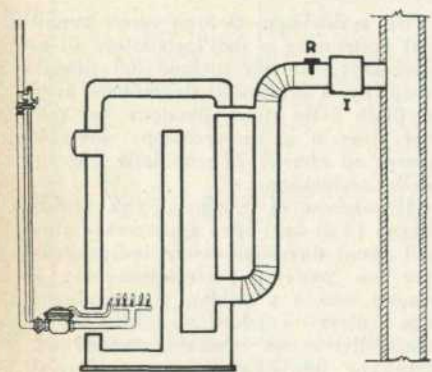
Una buona soluzione è anche quella di dotare il camino di nutria girevole... purchè questa funzioni bene.

La scopo dell'interruttore del tiraggio è quello di evitare, in caso di controvento, l'inversione delle fiamme nell'apparecchio utilizzatore.

Questa inversione può provocare lo spegnimento delle fiamme, ed in ogni caso una cattiva combustione, che, per la formazione di ossido di carbonio può produrre veleno anche quando il gas combustibile, come il metano o il G.P.L., non fosse velenoso.

Occorre curare infine che vi sia una buona ammissione dell'aria e che la porta del locale non sia perfettamente ermetica. (Si possono praticare fori nella parte inferiore di essa, o più semplicemente la porta disti 2 cm. dal pavimento; ciò è sufficiente per qualsiasi scaldabagno).

Fig. 2. - Disposizione di caldaia a gas. R = Regolatore fisso del tiraggio I = Interruttore del tiraggio.



Con la presenza di un razionale interruttore d'aria, oltre ad ottenere un miglior rendimento dell'apparecchio, si ha che nei momenti di controvento i gas combustibili, che non sono velenosi, penetrano nell'ambiente e la combustione non risente del momentaneo colpo di vento.

I moderni scaldabagni sono spesso muniti di dispositivi automatici, sul tipo di quelli descritti più innanzi per le caldaie, e talvolta anche di termostato.

#### Scaldacqua a gas.

Questi presentano i vantaggi di comodità degli scaldacqua elettrici ed inoltre il vantaggio di richiedere un tempo molto minore per ottenere il riscaldamento (da 3 a 5 ore).

Non sono diffusi quanto meriterebbero essere per le loro doti di comodità ed economia.

Hanno un consumo orario inferiore agli scaldabagni e richiedono pertanto molto minori aperture d'aria nella porta del locale.

Anche questi apparecchi devono essere muniti di un interruttore di tiraggio, che però, per le mutate circostanze, può essere montato direttamente sull'uscita del fumo.

Gli scaldacqua sono generalmente muniti di costruzione di apparecchi di sicurezza contro lo spegnimento e di termostato, che costituisce la sicurezza contro l'elevarsi eccessivo della temperatura.

#### Frigoriferi a gas.

Sono apparecchi generalmente dotati del dispositivo di spegnimento automatico per mancanza di fiamma.

È quindi sufficiente installarli seguendo le norme delle Case costruttrici e facendo il collegamento con tubo metallico.

Per gli apparecchi per uso familiare può essere sufficiente per il collegamento un tubetto di rame del diametro interno di 8 a 10 mm.

#### Impianti di riscaldamento.

I pericoli da fronteggiare in questi impianti sono i soliti dovuti alla uscita di gas non acceso dai bruciatori, o di spegnimento senza chiusura del gas.

#### Stufe a gas e piccoli radiatori.

È buona regola raccorderli ad un camino.

Non si dovrebbe usare apparecchi di combustione senza collegamento al camino, salvo il caso che il gas consumato sia inferiore ad 1 mc/ora.

È ciò vale non solo per motivo di sicurezza, ma anche per non inumidire troppo l'ambiente riversandovi tutto il vapore d'acqua formatosi nella combustione.

Solo le stufette usate a completamento di riscaldamento insufficiente e di minima portata non danno inconvenienti se usate senza tiraggio.

Anche nel caso di stufe e radiatori a gas l'uso del tubo di gomma di raccordo è pericoloso. È poi addirittura pericolosissimo usare lunghi tubi di gomma che possano essere calpestati ed arrestare così il flusso del gas per poi concederlo dopo lo spegnimento delle fiamme.

I buoni apparecchi di questa categoria sono muniti o devono essere muniti di dispositivo automatico contro lo spegnimento di cui si tratterà più innanzi.

Molti apparecchi di questa categoria sono già dotati del raccordo per la condotta del fumo già provvisto dell'opportuna interruzione del tiraggio.

#### Caldaie per uso domestico.

Esse possono essere adibite al riscaldamento di semplici appartamenti o per termosifone centrale di un palazzo.

Molle sono le avvertenze da seguire per ottenere la sicurezza ed una buona economia nel funzionamento. Mi limiterò qui ad accennare le prescrizioni principali.

Grande cura deve essere data all'esame del camino, secondo i concetti già esposti.

Inoltre si deve sempre applicare un interruttore del tiraggio (applicato a quota di 30 cm. almeno al di sopra del punto più alto del precedente percorso dei fumi), che nel caso particolare può assumere aspetti anche diversi da quello indicato nella fig. 1 (vedi fig. 1 b).

Il condotto al camino deve sboccare in esso ad una quota superiore di almeno 60 cm. alla apertura di pulizia.

Le caldaie in cui esiste un percorso rovesciato dei fumi devono essere munite per costruzione di un by-pass a chiusura non perfetta; ove non esista bisogna crearle, fosse pure con un tubo di un solo pollice di diametro (fig. 2).

Ciò è particolarmente importante nel caso in cui la caldaia sia provvista di termostato perchè assicura la ripresa del tiraggio ad ogni singola accensione, oltre che all'inizio giornaliero del servizio.

Occorre notare che la presenza dell'interruttore del tiraggio in questi impianti ha non solo l'importantissima funzione di dare la sicurezza, ma anche la non minore funzione di assicurare un tiraggio al camino, che dipenda solo dal

funzionamento della caldaia, e garantisce quindi, in impianti ben regolati la prima volta, che non vi siano eccesso o difetto d'aria in conseguenza delle mutate condizioni atmosferiche.

L'interruttore del tiraggio dà quindi oltre alla sicurezza la regolarità di funzionamento e l'economia dell'esercizio. Il rubinetto principale deve essere collocato ad almeno metri 1,50 dal suolo.

La ricerca delle fughe va fatta (e questo in relazione a qualunque apparecchio) solo con acqua saponata e mai con fiamme libere.

Vi sono naturalmente molte altre norme da seguire che riguardano piuttosto il dimensionamento appropriato e un funzionamento conveniente e che qui sono omesse perchè non indispensabili dal punto di vista della sicurezza.

Basti qui ricordare la buona norma di fissare in modo definitivo l'organo di regolazione del tiraggio, nelle condizioni di buon funzionamento: questo or-

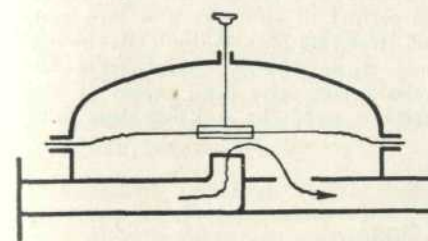


Fig. 3. - Dispositivo sicurezza mancanza gas.

gano dovrà trovarsi fra la caldaia e l'interruttore del tiraggio, e sarà fissata in modo da avere un punto neutro di aspirazione a circa 1/2 altezza della porta del focolare; anche le bocche di ingresso dell'aria dovranno essere fissate permanentemente nella posizione di giusta regolazione.

#### Dispositivi di sicurezza contro lo spegnimento

Gli apparecchi di combustione delle caldaie sono o dovrebbero essere dotate di diversi dispositivi, alcuni dei quali sono indispensabili per la sicurezza, altri utili al fine dell'economia dell'esercizio.

Uno di questi ultimi è il regolatore di pressione che dovrebbe essere regolato al valore della minima pressione diurna del gas o a quella minore pressione per cui fosse stato calcolato il bruciatore.

Il raccordo dello sfato del regolatore deve essere collegato con una piccola tubazione all'esterno, o al camino dopo l'interruttore del tiraggio, per evitare fughe di gas nell'ambiente in caso di rottura della membrana.

Altri apparecchi importanti sono i termostati per le caldaie ad acqua calda e i pressostati per le caldaie a vapore.

E veniamo infine agli effettivi dispositivi di sicurezza contro lo spegnimento:

A) Il più semplice apparecchio di questo genere, che è stato adottato anche da qualche costruttore italiano, consiste in un dispositivo che intercetta il

gas se viene a mancare la pressione, e mantiene la chiusura anche se la pressione ritorna al valore normale (vedi fig. 3).

Questo apparecchio ha una efficacia evidentemente limitata perchè non protegge dalle conseguenze dello spegnimento dovuto a cause diverse dalla interruzione dell'alimentazione di gas e non può pertanto essere considerato una protezione sufficiente.

#### B) Apparecchi basati sulla dilatazione termica.

Molti apparecchi sono stati costruiti utilizzando l'effetto termico della fiammella di spia, pilota o veilleuse (o sempre vivo come si dice bene a Roma).

Uno dei primi apparecchi del genere è quello Junkers (vedi figg. 4 e 5) in cui la spia riscaldando un dischetto di acciaio inossidabile provoca l'apertura di un piccolo passaggio che, con un afflusso di gas, provoca una perdita di carico in una strozzatura. Questa perdita di carico provoca il funzionamento di una membrana collegata alla valvola vincendo la molla antagonista e consentendo così il passaggio principale del gas.

Un dispositivo non raffigurato consente l'accensione iniziale e così il funzionamento.

Molti altri apparecchi sono stati basati su di un funzionamento quasi identico tra i quali particolarmente alcuni apparecchi francesi.

Altri apparecchi utilizzano il fenomeno della dilatazione per mezzo di un bimetallo (vedi fig. 6): la lamella di bimetallo aziona la valvola. Quando manca il calore prodotto dalla spia la valvola si chiude.

Queste ultime applicazioni sono state generalmente adottate per i frigoriferi a gas e per gli scaldacqua.

Apparecchi più recenti di costruzione americana utilizzano la dilatazione di un gas inerte per mantenere aperto, tramite una membrana, il passaggio del gas.

In questo caso si ha una sicurezza positiva, in quanto la rottura di una parte del complesso porta alla chiusura del flusso.

#### C) Apparecchi basati sulla coppia termo-elettrica.

È noto che riscaldando la giunzione di due metalli diversi si ottiene una differenza di potenziale. Questo fenomeno è stato utilizzato particolarmente nella protezione delle caldaie a gas, ma può essere esteso anche alle altre applicazioni.

La corrente generata (della tensione da una decina a qualche centinaio di millivolta, ma di intensità notevole) è sufficiente a mantenere sollevata un'ancora con relativa valvola collegata (vedi fig. 7) vincendo una molla antagonista.

La modalità di costruzione varia secondo le case costruttrici, ma solo per piccole varianti — il modello più completo (vedi fig. 8) è quello che toglie anche il gas di alimentazione della spia quando la valvola agisce.

Del modello considerato vi sono apparecchi di costruzione americana, inglese ed anche italiana.

Fig. 4. - Dispositivo di sicurezza Junkers (spento).

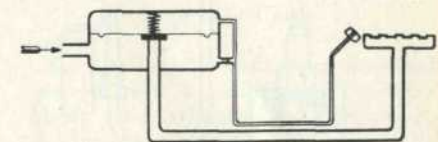
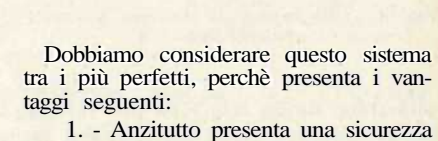


Fig. 5. - Dispositivo di sicurezza Junkers (acceso).



Dobbiamo considerare questo sistema tra i più perfetti, perchè presenta i vantaggi seguenti:

1. - Anzitutto presenta una sicurezza positiva, in quanto qualsiasi guasto, interruzione o corto circuito, impedisce alla valvola di rimanere aperta.

2. - Pur avendo i pregi degli impianti elettrici non richiede sorgente autonoma di energia.

Anzi in qualche modello è proprio la energia generata dalla termocoppia che serve ad azionare il termostato (fig. 9).

Anche se questa attrezzatura è delicata, la sicurezza non ne soffre, poichè in caso di guasto si chiude sempre il passaggio di gas.

L'unico inconveniente potrebbe essere Vinceppamento della valvola.

Ma la modalità e la semplicità di costruzione sono tali da rendere sommarmente improbabile questo evento.

#### D) Apparecchi elettronici.

Si è scoperto che la fiamma è debolmente conduttrice.

Si è perciò potuto utilizzare questa proprietà per mezzo di apparecchi elettrici costituiti essenzialmente da un am-

Fig. 6. - Schema di dispositivo sicurezza a bimetallo.

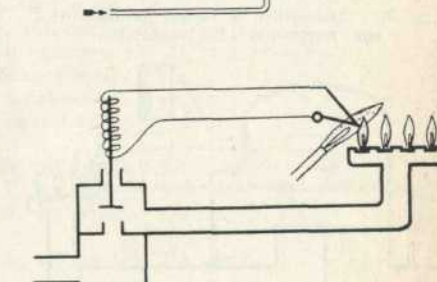
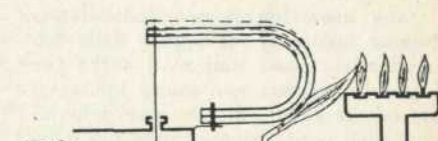


Fig. 7. - Schema dispositivo di sicurezza con coppia termoelettrica.



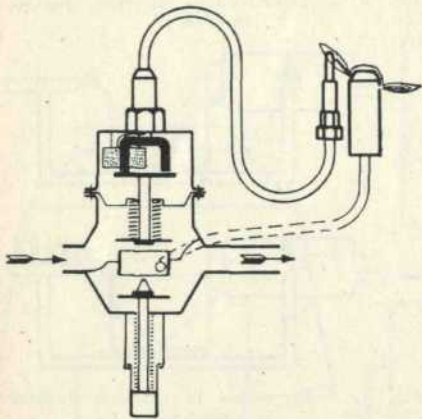


Fig. 8. - Dispositivo di sicurezza a coppia termoelettrica.

plificatore, da un relè e da una valvola elettromagnetica (vedi fig. 10).

Il pregio essenziale di quest'apparecchio è la prontezza; un inconveniente sul quale è necessario attirare l'attenzione è che in questo tipo di apparecchio l'isolamento ottimo del circuito elettrico risulta necessario.

In qualche tipo qualsiasi il corto circuito porta alla chiusura del gas.

Non si possono impiegare questi dispositivi in locali molto umidi o polverosi.

Le caratteristiche di questo tipo di impianto consentono l'applicazione di spie, segnali d'allarme sonoro, comandi automatici, ecc. È quindi particolarmente adatto per l'impiego industriale, ove il diametro delle condotte da intercettare può essere rilevante. (A quanto pare questo è l'apparecchio di prescrizione per i grandi impianti negli U.S.A.).

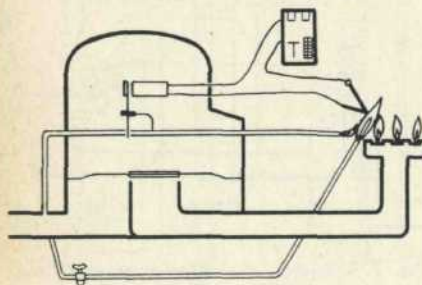
#### E) Apparecchi a fotocellula.

Questi apparecchi sono assai simili nel funzionamento a quello precedente.

Invece di amplificare la corrente trasmessa di una fiamma, viene amplificata quella generata da una fotocellula sottoposta alla luce della spia.

Sono generalmente più indicati per fiamme luminose, ma appare dalla letteratura che sono stati usati anche per i gas con fiamma non molto luminosa, dotando le cellule di opportuni schermi cromatici, per eliminare l'influenza della

Fig. 9. - Dispositivo a coppia termoelettrica con termostato (T=termostato).



luce emessa dal refrattario incandescente.

\*\*\*

Gli schemi suesposti sono stati spesso applicati in connessione fra di loro o di altri sistemi, in modo da realizzare dispositivi più complessi per ottenere oltre alla sicurezza anche la regolazione degli impianti.

Basti qui accennare che molti dispositivi consentono l'inserzione nel loro sistema del termostato della caldaia, del termostato d'ambiente, del pressostato, di due termostati d'ambiente uno diurno ed uno notturno, con orologio automatico di commutazione, di un termostato esterno per elevare automaticamente la temperatura dell'acqua in funzione dell'abbassamento della temperatura esterna ecc.

Un presupposto valido per tutti gli impianti è che una sola fiamma spia provvista del sistema di sicurezza deve essere in grado di accendere con certezza tutte le fiamme del bruciatore. Una buona norma generale è che in corrispondenza del bruciatore vi sia una zona ove esista materiale refrattario, che mantenendo una elevata temperatura nella regione dove esiste miscela di gas ed aria, assicuri una combustione completa.

Occorre effettuare il montaggio dei dispositivi con molta cura: evitare che la termocoppia sia esposta troppo al calore del bruciatore principale;

procurare aerazione in corrispondenza della fiamma spia, ma non tanto da poterla spegnere;

effettuare le regolazioni con l'ausilio dell'analisi dei fumi per evitare disastrose conseguenze economiche.

Gli stessi dispositivi sono generalmente applicabili agli impianti industriali.

In questi impianti si può avere maggiore complicazione dovuta a maggiori esigenze o a particolari condizioni degli impianti.

Lo sviluppo di questi argomenti ci porterebbe molto lontano, ricordiamo ancora che negli impianti industriali debbono essere aggiunti quegli organi di sicurezza che interrompano il funzionamento se interviene qualche inconveniente.

Così vi sono:

- Apparecchi interruttori dell'aria soffiata, se viene a mancare il gas;
- Dispositivi per interrompere il flusso del gas se la temperatura dei prodotti di combustione eccede un determinato limite (mediante un fusibile, ad esempio);
- Apparecchi per la chiusura del rubinetto del gas se il tiraggio scende, per qualsiasi motivo, al disotto di un certo limite;
- Dispositivi per la chiusura dell'aria secondaria ed eventualmente del tiraggio, quando il termostato chiude il gas;

- Dispositivi per la regolazione della pressione del gas;
- Dispositivi di blocco per obbligare alla giusta successione dei movimenti per l'accensione. (Questa applicazione è raccomandabile per tutti gli impianti);
- Dispositivi per il funzionamento a ciclo diurno o settimanale;
- Dispositivi per evitare che la temperatura scenda sotto a un limite per il quale nel periodo di interruzione possa temersi il congelamento dell'acqua nelle tubazioni o nei radiatori;
- Dispositivi composti di rampe di accensione a piccole fiamme fisse, per assicurare per mezzo della fiamma spia, l'accensione e la riaccensione dei bruciatori principali.

È necessario rilevare che la varietà dei dispositivi di sicurezza e il loro costo relativamente limitato, sono tali che oggi non si dovrebbero assolutamente fare installazioni prive degli organi di sicurezza, a meno che esse non siano sotto-

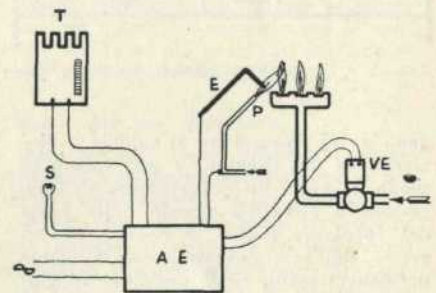


Fig. 10. - Dispositivo di sicurezza elettronico.

- T = Termostato
- E = Elettrodo
- VE = Valvola elettromagnetica
- S = Lampada spia
- P = Fiamma pilota
- AE = Apparecchiatura elettrica.

poste a sorveglianza immediata e continua.

E se il clima di guerra ci aveva barbaramente assuefatti a non dare valore alla vita dell'individuo, mi sembra che ora sia assoluto dovere del tecnico e dell'industriale di salvaguardare al massimo la vita di tutti i cittadini.

Arrigo Böhm

NOTA. - Presso la Direzione dell'Esercizio di Torino della Soc. It. per il Gas sono disponibili per i tecnici e gli installatori il Regolamento e le Istruzioni supplementari per collocamento e regolazione delle caldaie a gas (nuove o applicazioni di bruciatori nelle caldaie esistenti).