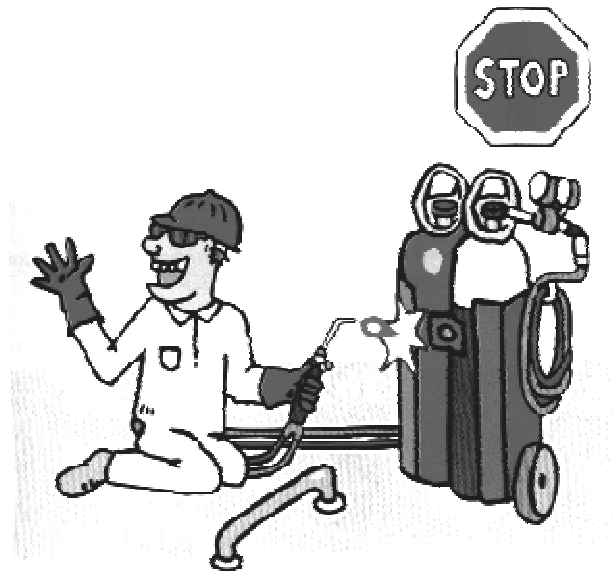


PREVENZIONE E SICUREZZA IN PROCESSI DI SALDATURA E TAGLIO CON OSSICOMBUSTIONE



SOMMARIO

1. Premessa	2
2. Gas	3
2.1. Ossigeno	3
2.2. Gas combustibile	3
3. ritorno di fiamma	4
3.1. Cause di un ritorno di fiamma	4
3.2. Sistemi di prevenzione.....	5
4. Valvole di non ritorno ed arrestori di fiamma.....	5
4.1. Normativa.....	5
4.2. I dispositivi di sicurezza più usati	5
4.3. Altri dispositivi di sicurezza	6
4.4. Valvola di blocco	6

1. PREMESSA

Molte situazioni di rischio sono provocate da scarsa conoscenze sia dei gas sia delle attrezzature utilizzati nei processi di saldatura e taglio a fiamma ossiacetilenica o con altro gas infiammabile.

L'opportuna formazione ed informazione costituiscono la base per l'innalzamento del livello di sicurezza per gli operatori e l'ambiente circostante; nel corso del presente documento si forniranno alcune informazioni utili per la conduzione in sicurezza di questi processi.



RACCOMANDAZIONE DI SICUREZZA
RS12 – Saldatura e taglio con ossicombustione



Rev. 1 del 01/08/2009

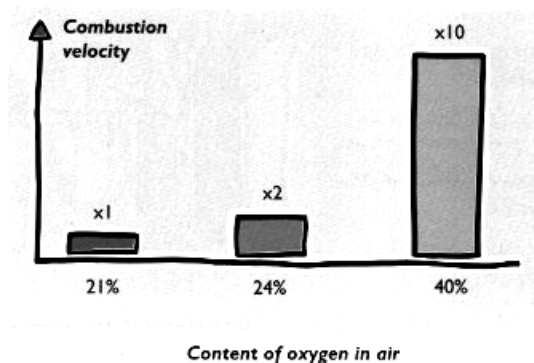
2. GAS

Per ottenere la combustione nella fiamma sono necessari un gas combustibile (infiammabile) ed un gas comburente, generalmente ossigeno. In certi casi invece di ossigeno puro può essere utilizzata aria.

COMBUSTIONE = GAS INFIAMMABILE + OSSIGENO

2.1. Ossigeno

L'ossigeno incrementa la velocità di combustione: se il contenuto dell'ossigeno in aria aumenta del 3% (passando dal 21% al 24%) la velocità di combustione aumenta di 10 volte rispetto a quella normale.



2.2. Gas combustibile

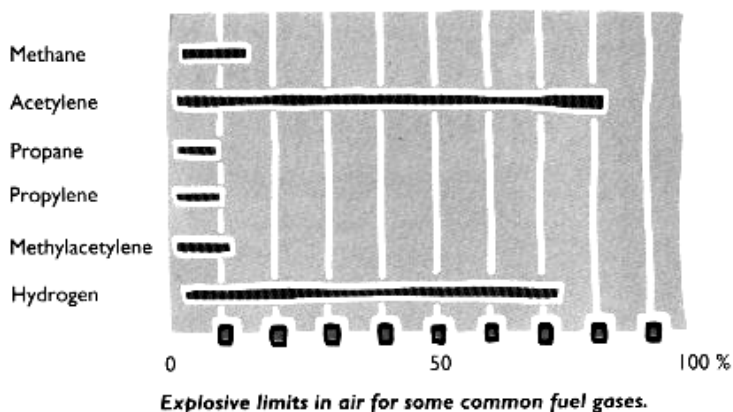
I gas combustibili normalmente utilizzati nei processi di ossicombustione sono:

Acetilene	saldatura ossiacetilenica
Propano	ossitaglio
GPL	saldatura, ossitaglio

2.2.1. Esplosività

Se si verifica una perdita di gas combustibile ed esso si diffonde nell'ambiente, può formare una miscela esplosiva con aria.

La figura di seguito riportata mostra i limiti inferiori e superiori di esplosività in aria per alcuni gas combustibili di uso comune.



Al di sotto del limite inferiore, la miscela è troppo povera di gas infiammabile per essere esplosiva, e al di sopra del limite superiore ne è troppo ricca.

Il limite inferiore di esplosività è quasi lo stesso per i gas combustibili, mentre il limite superiore varia molto; ad esempio, il limite superiore per l'acetilene è 83%, per il propano è circa 10%.

Bisogna prestare attenzione al fatto che, in caso di formazione di una nube a concentrazione superiore al limite superiore di infiammabilità, all'esterno della nube potranno esserci zone in cui la miscela risulta esplosiva, in quanto la concentrazione del gas infiammabile risulta inferiore rispetto a quella al "centro" della nube.

2.2.2. Decomposizione dell'acetilene

Quando l'acetilene si decompone, libera una grande quantità di energia.

Per impedire la decomposizione, l'acetilene stoccato in bombole è disciolto in un solvente (acetone o DMF - dimetilformammide); il solvente è a sua volta assorbito in una massa porosa.

In condizioni normali, la massa porosa impedisce che venga innescata la decomposizione; una fonte anomala di calore potrebbe però farla partire.

Una volta iniziata, la decomposizione si autoalimenta in quanto il calore sprigionato fornisce l'energia necessaria alla sua continuazione.

3. RITORNO DI FIAMMA

Le attrezzature per la saldatura ossiacetilenica e ossitaglio sono costituite da torce, nelle quali confluiscono separatamente ossigeno e gas combustibile.

Il rischio più comune con queste attrezzature è il **ritorno di fiamma**, che si verifica quando la fiamma nella lancia del cannello.

Se la fiamma si estingue all'interno del cannello, si avverte uno scoppio di suono acuto.

In un ritorno di fiamma persistente, essa rimane nel cannello e risale spesso fino a raggiungere al miscelatore di ossigeno e gas combustibile. Il rumore iniziale secco è seguito da un sibilo.

È fondamentale che i sistemi utilizzati siano dotati dei necessari sistemi di sicurezza per evitare il ritorno di fiamma.



3.1. Cause di un ritorno di fiamma

Il ritorno di fiamma è il risultato dello sbilanciamento tra la velocità del gas in uscita dall'ugello (mix O_2 e C_2H_2) e la velocità di ossicombustione. In particolare, il ritorno di fiamma si manifesta quando la velocità di uscita del gas dal cannello è inferiore alla velocità di propagazione della fiamma.

La fiamma quindi risale dalla torcia lungo uno dei flessibili di alimentazione, che possono esplodere. Nel peggiore dei casi, la fiamma può propagarsi nel riduttore e di lì nella bombola.

Tra le possibili cause di un flusso di gas insufficiente:

- Bassa pressione del gas
- Perdite di carico elevate, dipendenti dalla lunghezza e dal diametro del condotto
- Ostruzione della mandata, dovuta a sporcizia
- Riscaldamento eccessivo della punta del cannello

Una sola delle cause sopra elencate è sufficiente a causare un ritorno di fiamma.

3.2. Sistemi di prevenzione

Per impedire una risalita di gas ed il conseguente rischio di un ritorno di fiamma, devono essere montate valvole di non ritorno sulla torcia.

Se si verifica un ritorno di fiamma, la sua propagazione fino al riduttore e fino alla bombola può essere evitata equipaggiando il cannello e/o il riduttore con un arrestore di fiamma.

4. VALVOLE DI NON RITORNO ED ARRESTORI DI FIAMMA

4.1. Normativa

La normativa di vigente prescrive che, sulle derivazioni di gas acetilene o di altri combustibili di alimentazione nel cannello di saldatura, debba essere inserito un dispositivo di sicurezza che risponda ai seguenti requisiti:

- impedisca il ritorno di fiamma e l'afflusso dell'ossigeno o dell'aria nelle tubazioni del gas combustibile;
- permetta un sicuro controllo, in ogni momento, del suo stato di efficienza;
- sia costruito in modo da non costituire pericolo in caso di eventuale scoppio per ritorno di fiamma.

Inoltre, la circolare del Ministero del Lavoro n. 17/84 chiarisce quanto segue:

- la valvola deve impedire sia il ritorno di fiamma che il ritorno del gas (o di qualunque altra sostanza)
- la valvola deve essere montata all'estremità della derivazione del gas, ovvero sull'impugnatura del cannello.

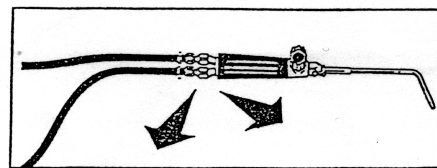
Per quanto riguarda infine la verifica di funzionamento di questi dispositivi, la norma UNI EN 730 raccomanda il test annuale delle valvole di sicurezza allo scopo di verificare:

- perdite di gas
- giunzioni
- raccorderie
- scarico della sovrappressione
- intasamenti

4.2. I dispositivi di sicurezza più usati

La valvole di non ritorno si montano su raccordi di entrata del combustibile e dell'ossigeno.

In molti casi il costruttore equipaggia direttamente il cannello con le valvole di non ritorno.



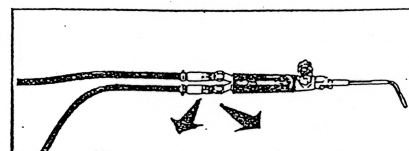
Le valvole di non ritorno impediscono una risalita del gas, che è la causa classica del ritorno di fiamma, tuttavia non possono fermare ritorni di fiamma che siano già in corso di propagazione.

Per essere certi dell'efficacia di questi dispositivi, è molto importante eseguire i test indicati nella già citata norma UNI EN 730, oppure sostituirli ad intervalli regolari.

L'arrestore di fiamma (o para-fiamma) impedisce la propagazione di un ritorno di fiamma nella tubazione o nella bombola e può essere montato sia sul cannello che sul riduttore.

I dispositivi di sicurezza montati sui cannelli hanno due funzioni: arrestore di fiamma e non ritorno, tramite una valvola in essi inserita.

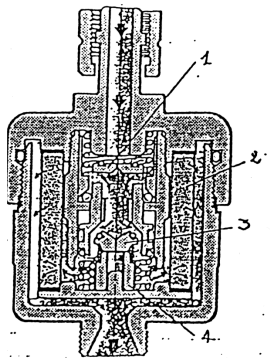
L'arrestore di fiamma è costituito da un filtro di metallo sinterizzato: il gas può scorrere attraverso il filtro, mentre la fiamma viene spenta.



Se si utilizza un dispositivo di sicurezza montato sul cannello, bisogna tenere presente che provoca perdite di carico e riduce la portata massima possibile; è opportuno quindi verificare la portata necessaria all'utilizzo.

4.3. Altri dispositivi di sicurezza

Esistono anche altri dispositivi più complessi, ad esempio quello rappresentato di seguito.



1. Valvola di blocco sensibile alla pressione; intercetta il flusso di gas dopo un ritorno di fiamma
2. Arrestore di fiamma: estingue la fiamma in caso di ritorno di fiamma
3. Valvola di non ritorno: impedisce il ritorno di flusso
4. Dispositivo di blocco sensibile alla temperatura; esclude l'apporto di calore in caso di incendio

Oltre ad impedire una risalita di gas tramite la valvola di non ritorno e ad estinguere la fiamma tramite l'arrestore, questo dispositivo ha anche altre funzioni:

- ferma la distribuzione del gas, che dovrà essere ripristinata manualmente dall'operatore una volta rimosse le cause che hanno determinato il ritorno di fiamma;
- impedisce la fuoriuscita di gas dalla bombola in caso di incendio; in tal caso il dispositivo di sicurezza, se è stato attivato, dovrà essere sostituito.

4.4. Valvola di blocco

Se si installa una valvola di blocco sul riduttore della bombola anziché sul cannello, si garantisce una portata superiore, ma non si impedisce una eventuale esplosione di un flessibile, che sarebbe impedita nel caso di montaggio sul cannello.

La massima sicurezza si ha installando tali dispositivi sia sul cannello che sul riduttore; ciò va però a diminuire considerevolmente le portate.

Nota:

questo dispositivo deve essere installato sia sul combustibile sia sull'ossigeno.

