

Dispositivi di sicurezza usati nella tecnologia ossigas Principi e PREVENZIONE

Le linee guida dei produttori devono essere tassativamente rispettate

Principi di base

La tecnologia ossigas indica i procedimenti termici come ad esempio la saldatura con fiamma, l'ossitaglio, la brasatura, il raddrizzamento a fiamma e vari metodi di preriscaldamento. E' necessaria una fiamma molto intensa e concentrata quando si usa un cannello per ossigas. Una tale fiamma appare quando i combustibili gassosi bruciano con l'ossigeno puro. I gas combustibili utilizzati sono vari: l'acetilene, il propano, il GPL, il gas naturale, l'idrogeno, il propilene, l'etilene. L'ossigeno e i gas combustibili sono erogati da bombole di gas direttamente o attraverso tubazioni, attraverso regolatori di pressione e tubi di gomma fino al cannello. Sono poi miscelati nel cannello o nella punta in una proporzione ottimale per creare una miscela altamente reattiva. Quando viene accesa, questa miscela brucia, formando una fiamma ad alta potenza che è usata come fonte di energia per le tecnologie suddette. E' una delle prime tecnologie utilizzate nelle lavorazioni/costruzioni metalliche.

La tecnologia ossigas è un procedimento sicuro ed efficace per la fabbricazione di qualità di prodotti metallici, a patto che si usi un impianto adeguato di buona qualità e si impostino dei parametri corretti seguendo le istruzioni del produttore delle apparecchiature. L'ossigeno ed il gas combustibile passano attraverso il cannello e vengono miscelati in proporzioni ottimali per far arrivare all'ugello una fiamma stabile. Spesso si usano cannelli con iniettore, in cui il flusso rapido dell'ossigeno risucchia la quantità giusta di gas combustibile sfruttando l'effetto Venturi. In questi casi la pressione dell'ossigeno è regolata a livello più alto di quella del gas combustibile. Quando invece si usa un sistema di miscelazione con pressioni equilibrate, entrambi i gas sono regolati allo stesso livello di pressione e creano la miscela ottimale.

Pericoli connessi alla fiamma, il ritorno di fiamma/scoppietto (backfire) ed il ritorno di fiamma "violento" (flashback)

Ci sono quattro fenomeni di base che possono aver luogo se l'impianto non viene usato correttamente, se ci sono errori nel procedimento o se l'impianto viene danneggiato: il flusso inverso del gas ("**ritorno di gas**"), il **ritorno di fiamma/scoppietto** (backfire) , il **ritorno di fiamma /scoppietto sostenuto** (Sustained backfire) ed il **ritorno di fiamma „violento“** (flashback).

- **Il flusso inverso del gas ("ritorno" di gas- gas back flow)** può verificarsi quando la punta del cannello è tappata. Questo può accadere per esempio quando si tocca il materiale con la punta o nel caso ci sia un calo di pressione in uno dei canali del gas (assenza di flusso di gas nel tubo, interruzione del flusso di gas). In questo caso il gas con la pressione più alta passa attraverso il miscelatore nel canale con la pressione più bassa. Il pericolo deriva dalla creazione di una miscela esplosiva nei tubi di gomma e dalla sua propagazione fino al regolatore di pressione ed alle bombole del gas.
- La stabilità di combustione della fiamma è garantita quando la velocità di combustione è uguale alla velocità di uscita del gas dalla punta. La velocità di combustione di un particolare gas combustibile miscelato con l'ossigeno è sempre costante. La velocità del flusso del gas è influenzata dal livello della pressione del gas, da come è regolata la fiamma sulle valvole del

cannello oppure dal blocco dello sbocco del gas a causa di una errata manipolazione. Quando la velocità di combustione è maggiore della velocità di afflusso del gas, la fiamma può entrare all'interno della punta e del cannello. Questa situazione si chiama **ritorno di fiamma/ scoppietto (backfire)**. Il ritorno di fiamma / scoppietto (backfire) è seguito da un suono intenso/esplosivo. Poi il ritorno di fiamma/ scoppietto (backfire) si ferma nel punto in cui si miscelano i gas, dove cambia la velocità di combustione. O la fiamma si spegne in quel punto oppure è spinta fuori dall'ugello verso la punta per poi ridiventare stabile.

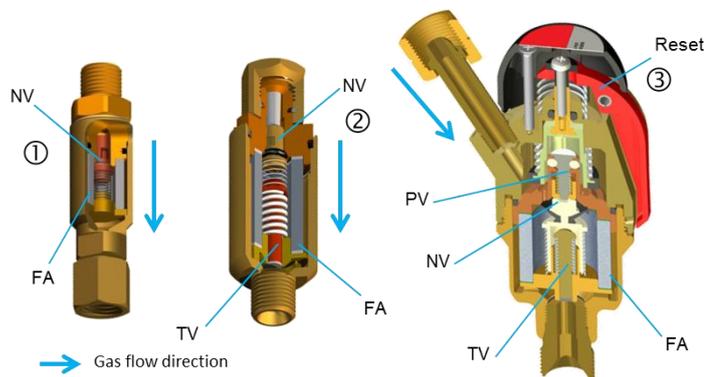
- Tuttavia, quando la punta o il cannello sono surriscaldati e la loro temperatura raggiunge un livello più alto della temperatura di accensione della miscela gas combustibile–ossigeno, il gas si accende e continua a bruciare all'interno del cannello. Questo fenomeno si chiama **ritorno di fiamma/scoppietto prolungato (sustained backfire)**. La fiamma non è visibile fuori dalla punta, solo il fumo. La combustione interna è seguita da un suono sibilante. Questo avviene quando il cannello viene surriscaldato da parecchi ritorni di fiamma consecutivi e prolungati backfiring o da un uso errato del cannello. In questo caso bisogna interrompere immediatamente il flusso del gas, altrimenti il cannello può fondersi e nel peggiore dei casi ci possono essere danni alle persone.
- Se l'afflusso di gas non viene interrotto e la fiamma non viene spenta, ha luogo un **ritorno di fiamma "violento" (flashback)**, in cui la fiamma viaggia attraverso il cannello ed i tubi del gas fino alla fonte del gas. Il ritorno di fiamma "violento" flashback può causare l'esplosione dei tubi in gomma oppure, quando la fiamma raggiunge le bombole del gas o le tubazioni, può anche causare un'enorme esplosione con risultati devastanti.

Prevenzione

- Il modo più efficace di prevenire i pericoli connessi al procedimento ossigas è quello di seguire la migliore prassi ed attenersi alle regole generali di sicurezza dei luoghi di lavoro pericolosi. Bisogna prestare particolare attenzione alla prevenzione degli incendi, ai rischi connessi al gas combustibile ed all'ossigeno, alla conservazione ed al trattamento delle bombole del gas. I gas devono essere consegnati da fornitori autorizzati e di qualità, in confezioni sicure da trasportare e da usare. Le bombole devono essere posizionate in modo da non cadere sul posto di lavoro. Per quanto riguarda la distanza minima consigliata fra la fiamma ossigas e le bombole, ci si deve attenere ai regolamenti ed alle condizioni locali. I regolatori di pressione devono essere conformi alla EN ISO 2503, le valvole anti-ritorno di fiamma alla EN ISO 5175-1, i tubi del gas alla EN ISO 3821 ed i cannelli con le punte alla EN ISO 5172. Si devono seguire le istruzioni per l'uso di tutte le componenti dell'impianto, comprese le indicazioni dei parametri da impostare per ottenere una fiamma sicura, stabile ed efficiente. L'impianto può essere usato solamente con il tipo di gas per cui è stato progettato. Bisogna attenersi /riferirsi alle marcature delle apparecchiature.
- La valvola anti-ritorno di fiamma (Flash Back Arrestor :FBA) **a due funzioni** : ① integra la valvola di non-ritorno di gas (NV) con un Para –fiamma (Flame Arrestor: FA). Il para-fiamma di più comune utilizzo è un elemento di metallo sinterizzato ad alta porosità con pori di dimensioni ridotte attraverso il quale passa il gas. Quando la fiamma raggiunge l'elemento di metallo sinterizzato, si separa nella struttura porosa e si spegne. Si raccomanda di installare l'FBA a due funzioni all'impugnatura del cannello o fra i tubi.
- L'FBA **a tre funzioni** ② contiene anche una valvola termica (TV) oltre agli elementi nominati in precedenza. La valvola termica si attiva quando l'FBA si riscalda. Il riscaldamento può avere

una causa interna, cioè un ritorno di fiamma/scoppietto (backfire), oppure una esterna, come ad esempio un incendio nel luogo di lavoro. Quando si attiva, la valvola termica interrompe completamente il flusso del gas. La fiamma viene così fermata e l'FBA deve essere sostituito con uno nuovo prima che l'impianto venga nuovamente usato. L'FBA a tre funzioni dovrebbe essere installato sull'uscita del regolatore della bombola o sull'uscita del riduttore della tubazione.

- L'FBA a quattro funzioni ③ contiene anche una valvola attivata dalla pressione (PV). Questa è azionata da un'onda di pressione proveniente da valle, come per esempio nel caso di un ritorno di gas violento (flashback). Il flusso del gas è interrotto, ma l'FBA può essere resettato e usato più volte. L'FBA a quattro funzioni è attualmente il dispositivo di sicurezza più sofisticato per proteggere le operazioni ossigas. E' fatto per essere installato sull'uscita del regolatore della bombola o sull'uscita del riduttore della tubazione.



Requisito per il marchio di conformità allo standard dei dispositivi di sicurezza in base a EN ISO 5175-1

Ogni produttore che applica il marchio EN ISO 5175-1 ad un nuovo prodotto deve eseguire un test basato su questo standard prima di lanciare il prodotto.

Un alto livello di sicurezza può essere documentato da un istituto esterno accreditato (BAM, U.L. o APRAGAZ).

Test di produzione

Il produttore di un dispositivo di sicurezza deve sottoporre ciascuna valvola anti-ritorno di fiamma ad un test basato sullo standard. Per completare un test di produzione al 100%, si devono controllare il funzionamento della valvola di non-ritorno e della valvola attivata dalla pressione (solo la valvola anti-ritorno di fiamma a quattro funzioni) ed anche la tenuta esterna del gas.

Ciascuna valvola anti-ritorno di fiamma fatta in conformità con EN ISO 5175-1 dovrà essere marcata permanentemente con:

- a) Il numero dello standard internazionale EN ISO 5175-1
- b) Il nome o il marchio registrato del produttore e/o del distributore
- c) Il nome del modello o il numero di codice collegato alle istruzioni per l'installazione del produttore

- d) La direzione del flusso normale del gas (freccia)
- e) Il nome del gas o la sua abbreviazione
- f) La massima pressione d'esercizio, p_{max} , espressa in bar
- g) L'indicazione delle funzioni di sicurezza incorporate nel dispositivo

Manufacturer or distributor name	Model designation	<p>HPYM-$P_{max} = 5 \text{ bar} / 72 \text{ psi}$ EN ISO 5175-1</p> <p>A - $P_{max} = 1.5 \text{ bar} / 21 \text{ psi}$</p> <p>NEXT INSPECTION 14 15 16 17 18 19 gh</p> <p>1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12</p>	<p>FA [NV] [PV] TV</p>
	FUEL GAS		

Manufacturer or distributor name	Model designation	<p>O - $P_{max} = 10 \text{ bar} / 145 \text{ psi}$ EN ISO 5175-1</p> <p>NEXT INSPECTION 14 15 16 17 18 19 gh</p> <p>1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12</p>	<p>FA [NV] [PV] TV</p>
	OXYGEN		

Il più alto livello di protezione

Per ottenere il più alto livello possibile di protezione, si deve inserire una valvola anti-ritorno di fiamma a quattro funzioni all'uscita del regolatore e una a due funzioni all'ingresso del cannello. Questo vale sia per l'afflusso di ossigeno che per quello di gas combustibile. La valvola anti-ritorno di fiamma installata all'ingresso del cannello ferma la fiamma nel punto più vicino, prima che possa entrare nei tubi del gas. La valvola anti-ritorno di fiamma a quattro funzioni installata all'uscita del regolatore del gas è l'ultima barriera di protezione anche quando la fiamma nel tubo è causata da una fonte esterna. Garantisce anche che il flusso di gas sia interrotto nel caso ci sia un incendio nel luogo di lavoro.

Test annuale dei dispositivi di sicurezza

Per mantenere un alto livello di sicurezza durante il ciclo di vita del dispositivo, il dispositivo di sicurezza (valvola anti-ritorno di fiamma) dovrebbe essere testato ogni anno (a seconda dei regolamenti specifici di ogni paese) da una persona competente ed autorizzata che controlli il non-ritorno del gas, la tenuta del gas ed la portata del gas. I dispositivi che non passano il test devono essere sostituiti. Per fare il test si può usare un'unità speciale di controllo (figura 1). Per quanto riguarda la manutenzione e la sostituzione, si devono seguire i regolamenti o le indicazioni specifiche di ogni paese.



Figura 1

Tutti i documenti informativi di carattere tecnico di EWA sono basati sull'esperienza e le conoscenze tecniche dei membri di EWA al momento della pubblicazione. Tali documenti informativi di carattere tecnico forniscono indicazioni volontarie e non sono vincolanti.

Con la presente EWA declina ogni responsabilità per problemi che possano derivare dall'uso di tali documenti informativi di carattere tecnico, compresi (ma non solo) la mancata prestazione, l'errore d'interpretazione, e l'uso improprio delle informazioni tecniche.