

ATMOSFERE SOVRAOSSIGENATE

Informazioni di sicurezza relative all'arricchimento in ossigeno dell'atmosfera circostante la zona di lavoro



Raccomandazione di sicurezza n. RS/02

Rev. 1 del 15/03/2001

SOMMARIO

1. Premessa	2
2. Pericolo di incendio in atmosfere sovraossigenate	3
3. Comportamento dei materiali in atmosfere sovraossigenate: rischi e rimedi	3
3.1. Oli e grassi	3
3.2. Acciaio al carbonio	4
3.3. Acciaio inossidabile	4
3.4. Rame e sue leghe	4
3.5. Alluminio	4
3.6. Prodotti tessili	4
4. Come evitare la formazione di atmosfere sovraossigenate	5
4.1. Particolari situazioni a rischio di atmosfere sovraossigenate	6
5. Conclusioni.....	6

1. PREMESSA

L'Ossigeno, in condizioni normali (e cioè a temperatura ambiente e pressione atmosferica), è un gas più pesante dell'aria e quindi, quando la concentrazione supera quella normalmente presente in aria (ca. 20%), tende a stratificarsi al suolo, senza miscelarsi molto con l'aria stessa, concentrandosi nelle zone più basse, quali fosse, cunicoli, scantinati, etc.

Allo stato liquido (in condizioni di temperatura $-183\text{ }^{\circ}\text{C}$ e pressione atmosferica) è molto pericoloso perché, a contatto con la pelle, provoca "scottature da freddo" e, se viene a contatto con alcuni materiali, ne provoca l'infragilimento.



L'ossigeno, essendo un componente naturale dell'aria, quando viene liberato in atmosfera non provoca inquinamento ambientale.

L'accidentale perdita di ossigeno liquido non contamina il suolo, poiché esso evapora e, anche se vi fosse un congelamento temporaneo, non produrrebbe danni permanenti.

2. PERICOLO DI INCENDIO IN ATMOSFERE SOVRAOSSIGENATE

L'Ossigeno è un gas comburente e quindi alimenta la combustione.

L'arricchimento dell'atmosfera in Ossigeno, anche se di pochi punti percentuali, aumenta considerevolmente il rischio di incendi. Scintille che non sarebbero un pericolo in condizioni normali possono, in un'atmosfera ricca di Ossigeno, innescare la combustione anche in materiali difficilmente infiammabili in aria.

L'accensione e la velocità di combustione dipendono dalla natura e dalla concentrazione delle sostanze coinvolte. La combustione può anche scatenarsi in modo violento e difficile da contenere.



Molti incendi, in particolare in atmosfere sovraossigenate, sono causati dalla semplice accensione di una sigaretta. È molto importante quindi che nelle aree di lavoro dove esiste il pericolo che l'atmosfera si arricchisca di ossigeno vengano esposti cartelli di "VIETATO FUMARE" in modo ben visibile.

3. COMPORTAMENTO DEI MATERIALI IN ATMOSFERE SOVRAOSSIGENATE: RISCHI E RIMEDI

3.1. Oli e grassi

Gli oli e i grassi sono materiali infiammabili e sono quindi molto pericolosi in presenza di ossigeno, in quanto può anche originarsi una autocombustione spontanea che procede con andamento esplosivo. Perciò i materiali o le attrezzature che possono entrare in contatto con l'ossigeno o con atmosfere sovraossigenate:

- ❖ non devono mai essere lubrificati con oli o grassi.
- ❖ devono essere sgrassati sempre con solventi appositi (tricloroetano, etc.).



3.2. Acciaio al carbonio

In condizioni normali è molto difficile che l'acciaio al carbonio prenda fuoco ma, se è sufficientemente riscaldato, brucia vivacemente in atmosfera ricca di ossigeno. Non è necessario che ci sia una sorgente di calore, in quanto l'acciaio stesso può costituirne una.

Quindi, se le tubazioni per il trasporto di ossigeno sono in acciaio al carbonio, per evitare che si sviluppino incendi:

- ❖ Mantenere le velocità del gas più basse possibile, perché eventuali particelle (sabbia, residui di saldatura) trascinate dalla corrente di ossigeno potrebbero provocare scintille sbattendo contro le pareti interne del tubo e costituire una fonte di innesco.
- ❖ Non sostituire mai un componente costruito in Inox o metallo non ferroso con uno in acciaio al carbonio.
- ❖ Installare appositi filtri, da sottoporre a manutenzione e pulizia periodica. La pulizia è un elemento fondamentale nel campo di applicazione dell'Ossigeno.
- ❖ Aprire lentamente le valvole a monte e a valle delle linee per ossigeno in modo da bilanciare le pressioni all'interno della linea, ed evitare così che il gas raggiunga velocità elevate.

3.3. Acciaio inossidabile

Di solito, l'acciaio inox usato nelle applicazioni dell'Ossigeno è composto da una percentuale di Cr-Ni superiore al 26%, di conseguenza non arrugginisce in quanto il cromo ed il nichel che lo costituiscono lo rivestono di un sottile strato di ossido di protezione. È difficilmente infiammabile in condizioni normali e di sovraossigenazione, ma se viene innescato brucia violentemente.

Quindi non sostituire mai un componente di un impianto in metallo non ferroso con acciaio inox. Valgono le stesse precauzioni viste per l'acciaio al carbonio.

3.4. Rame e sue leghe

Il rame e le sue leghe, quali bronzo e ottone, non bruciano in atmosfera sovraossigenata, quindi si comportano meglio degli acciai e sono più adatti all'uso con ossigeno.

Essi sono degli ottimi conduttori di calore, per cui il fuoco tende a fonderli piuttosto che ad accenderli. Se sfregati generano scintille, mentre se urtati non generano scintille.

3.5. Alluminio

L'alluminio brucia con reazione esplosiva in atmosfere sovraossigenate ed il calore sviluppato è tale da provocare repentini aumenti di pressione e conseguente esplosione delle apparecchiature limitrofe.

L'alluminio non deve essere usato con l'ossigeno, salvo che per qualche applicazione criogenica nelle unità di separazione dell'aria e negli evaporatori atmosferici a bassa pressione.

3.6. Prodotti tessili

Tutti i materiali organici bruciano molto facilmente in atmosfera di ossigeno. Lo stesso vale quindi per i prodotti tessili, con alcune eccezioni, quali il cotone trattato al Proban o il Nomex (tessuto utilizzato per i giubbotti dei Vigili del Fuoco e per le tute dei piloti di Formula Uno).

Ultimo ritrovato in fatto di tessuti resistenti al fuoco è il Kevlar. Anch'esso brucia, ma offre una maggiore protezione rispetto al cotone trattato.

Gli abiti fabbricati con fibre sintetiche quali l'acrilico e il nylon bruciano violentemente nell'ossigeno e fondendo, formano una pasta collosa che aderisce alla pelle.

I materiali trattati quali cotone e Nomex bruciano parzialmente carbonizzandosi ma senza distruggersi e lo strato carbonizzato funge da protezione temporanea per le bruciature.

Si consiglia alle persone che sono state esposte a un'atmosfera ricca di Ossigeno di ventilare molto bene gli abiti che indossano, in quanto l'ossigeno tende a infiltrarsi negli indumenti e a stabilizzarsi fino a saturarli. A questo punto può bastare poco per provocarne l'incendio.



4. COME EVITARE LA FORMAZIONE DI ATMOSFERE SOVRAOSSIGENATE

- ❖ Proteggere le tubazioni flessibili ed i raccordi da strappi o schiacciamenti per evitare fughe di Ossigeno;
- ❖ Controllare periodicamente che non vi siano perdite nelle tubazioni e nei raccordi ossigeno. Ricordare che l'Ossigeno, essendo più pesante dell'aria tende a concentrarsi nelle zone più basse, quali fosse, cunicoli, scantinati, etc.;



- ❖ Chiudere i rubinetti delle bombole e delle tubazioni alla fine del lavoro; non fidarsi della sola chiusura dei rubinetti nei cannelli di saldatura o taglio;
- ❖ Proteggere le bombole di ossigeno dagli urti e dalle eventuali cadute;
- ❖ Ventilare le zone dove vengono effettuati lavori con ossigeno, (ossitaglio, scriccature, decapaggio termico, ecc.)
- ❖ Accendere i cannelli di saldatura e taglio subito dopo aver aperto i rubinetti del gas, soprattutto se si opera in ambienti chiusi e di piccole dimensioni. Fare eseguire i lavori di manutenzione e di riparazione da personale esperto
- ❖ Non usare ossigeno in operazioni quali:
 - Alimentazione di utensili pneumatici

- Gonfiaggio di pneumatici, battelli di gomma, etc.
- Rinnovo dell'aria in ambienti chiusi
- Avviamento di motori Diesel
- Soffiaggio e spolveratura di macchine o vestiario
- Tutte le applicazioni in cui l'ossigeno può risultare pericoloso.



4.1. Particolari situazioni a rischio di atmosfere sovraossigenate

Anche i seguenti ambienti o situazioni, sono potenzialmente pericolose:

- ❖ in prossimità di tende a ossigeno, incubatrici e camere iperbariche. E' infatti possibile un arricchimento di ossigeno in prossimità degli sfiati d'aria di queste apparecchiature.
- ❖ in prossimità di tubazioni di liquidi criogenici non isolate. Infatti, l'ossigeno contenuto nell'aria può condensare sulle tubazioni stesse, per effetto del suo punto di ebollizione, più basso rispetto all'azoto e all'aria stessa. Bisogna perciò aspettarsi un'atmosfera particolarmente ricca in ossigeno nelle immediate vicinanze di queste tubazioni.



- ❖ Nei locali con presenza di materiali assorbenti quali silica gel e setacci molecolari. Infatti, l'ossigeno gassoso in essi contenuto viene liberato in apprezzabile quantità quando vengono riscaldati. Si consiglia di prevedere un'adeguata ventilazione nei locali interessati per evitare la conseguente sovraossigenazione

5. CONCLUSIONI

Il corretto uso dell'ossigeno è possibile soltanto se il personale addetto al suo impiego è a conoscenza delle specifiche proprietà e del modo corretto di farne uso. L'uso improprio di ossigeno può facilmente condurre ad incendi.

Nonostante i rimedi attuati per evitare la formazione di atmosfere sovraossigenate, esiste sempre una condizione di rischio residuo, quindi è importante che si tengano comportamenti attenti e consapevoli, in ogni ambiente o situazione in cui esiste il rischio di formazione di atmosfera sovraossigenata.

In generale:

- ❖ non fumare
- ❖ non usare cosmetici grassi
- ❖ non lubrificare con olio o grassi le apparecchiature
- ❖ non usare alcool o altri solventi infiammabili per detergere o sgrassare
- ❖ evitare l'accumularsi di elettricità statica
- ❖ provvedere ad aerare l'ambiente.
- ❖ Misurare la concentrazione di ossigeno in aria ogni qual volta si debba intervenire in tali zone

