



Università degli Studi di Parma

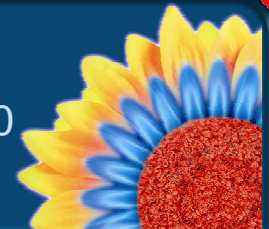
SICUREZZA NELL'USO DEI GAS COMPRESSI E LIQUEFATTI

Gas Comburenti
Trasporto e misure di sicurezza



ing. Mario Guareschi

Parma, 06/07/2010



Gas Comburenti – Trasporto e misure di sicurezza

Col termine **comburente** si intende una sostanza che agisce come **agente riducente** di un **combustibile** in una reazione di **combustione**.

Senza di esso, la combustione non ha luogo.

combustibile + comburente → energia + prodotti di scarto

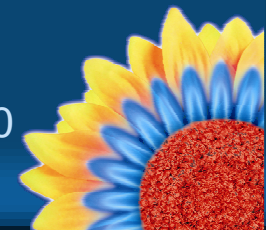


simbolo
convenzionale
identificativo delle
sostanze
comburenti nell'UE



ing. Mario Guareschi

Parma, 06/07/2010





Gas Comburenti – Trasporto e misure di sicurezza

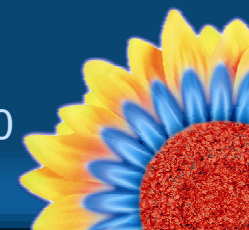
La combustione di un gas combustibile avviene solo in presenza di tre fattori, detto triangolo del fuoco:

1. Combustibile
2. **Comburente**
3. Fonte di innesco



ing. Mario Guareschi

Parma, 06/07/2010





Gas Comburenti – Trasporto e misure di sicurezza

Perché la sorgente di innesco sia sufficiente al propagarsi della combustione i due reagenti, combustibile e comburente, devono trovarsi entro dei limiti percentuali sul volume definiti dai **Limiti di infiammabilità**.

Limite inferiore di infiammabilità: al di sotto di questo valore il gas non è abbastanza concentrato per infiammarsi

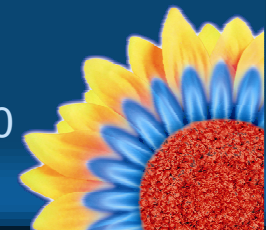
Limite superiore di infiammabilità: al di sopra di questo valore non vi è abbastanza comburente per la combustione

Pur senza l'innesco o una sorgente di calore un miscela esplosiva, combustibile + **comburente**, si può infiammare se ci troviamo oltre ad una determinata temperatura, detta **Temperatura di auto accensione**.



ing. Mario Guareschi

Parma, 06/07/2010





Gas Comburenti – Trasporto e misure di sicurezza

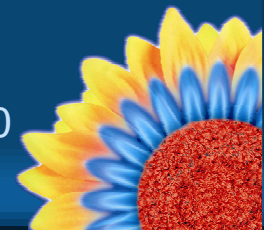
Il comburente più comune è l'aria, l'azione comburente od ossidante dell'aria è data dal 20,9% di ossigeno che la compone, anche altre sostanze possono comportarsi da comburenti: nitriti, nitriti, cloro (clorati e perclorati), fluoro, ozono, permanganati, perossidi, ossidi, ossigeno, etc.

Molte di queste sono sostanze chimiche instabili possono dar luogo ad ossidazioni violente. Oltre a favorire esse stesse la combustione, la loro riduzione può provocare la formazione di ossigeno (O₂) che alimenta a sua volta la combustione. A contatto con altre sostanze, soprattutto se infiammabili, provocano una forte reazione esotermica.



ing. Mario Guareschi

Parma, 06/07/2010





Gas Comburenti – Trasporto e misure di sicurezza

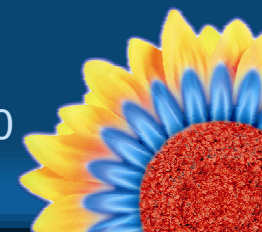
I comburenti gassosi più comunemente utilizzati sono:

- **Ossigeno**: trova applicazione nel taglio della lamiera, nel settore medicale, aumento della temperatura nella combustione, etc
- **Protossido**: viene impiegato in ambito medicale come anestetico
- **Cloro**: trattamento delle acque, produzione della plastica, etc.
- **Fluoro**: industria farmaceutica e cosmesi



ing. Mario Guareschi

Parma, 06/07/2010





Gas Comburenti – Trasporto e misure di sicurezza

Il **cloro** ed il **fluoro** sono molto più pericolosi dell'ossigeno, altamente reattivi e tossici se inalati, sono gas da trattare con estrema cura.

Tuttavia il vasto campo di applicazione fanno dell'**ossigeno** un gas comburente molto più importante ai fini della sicurezza.

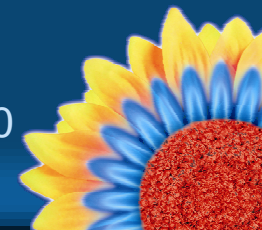
Ad alti livelli di concentrazione l'ossigeno aumenta l'inflammabilità di materiali sia solidi che gassosi

Con concentrazioni superiori a 24% v/v il vestiario, metalli sporchi di sostanze grasse, oli, vaseline, possono andare in auto combustione.



ing. Mario Guareschi

Parma, 06/07/2010



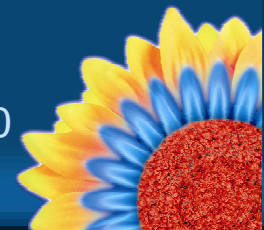


Gas Comburenti – Trasporto e misure di sicurezza



ing. Mario Guareschi

Parma, 06/07/2010





Gas Comburenti – Trasporto e misure di sicurezza

L'ossigeno viene trasportato in bombole da 5 a 50L in forma gassosa a 200bar, oppure in isocontainer o cisterne criogeniche in pressione a circa -180°C.

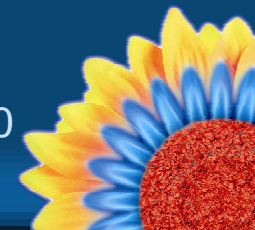
Le bombole rappresentano la sorgente di rischio più frequente durante il trasporto o l'utilizzo.

Spesso l'incuranza nella manipolazione dei recipienti provoca fughe di gas.



ing. Mario Guareschi

Parma, 06/07/2010





Gas Comburenti – Trasporto e misure di sicurezza

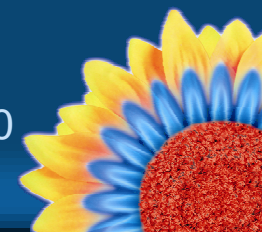
Per la movimentazione delle bombole di ossigeno o di un altro gas comburente si deve osservare:

1. Lontananza da altre bombole di gas combustibile o combustibile in generale
2. Verifica della chiusura ed evitare l'eventuale apertura in seguito ad urti accidentali
3. Le bombole devono essere sempre fissate
4. Usare solo bobole colaudate e dotate di cappello inamovibile
5. Immagazzinare in luoghi ventilati



ing. Mario Guareschi

Parma, 06/07/2010





Gas Comburenti – Trasporto e misure di sicurezza

Il trasporto dei gas comburenti, essendo merci pericolose, segue la normativa internazionale **ADR** (Agreement for Dangerous materials transported by Road)

Secondo la normativa ADR i comburenti appartengono alla **classe 5.1**, che comprende tutte le sostanze solide, liquide, gassose che pur non essendo combustibili possono favorire la combustione di altre.

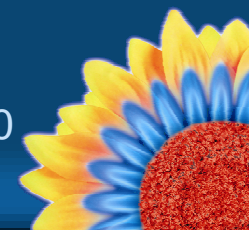
La normativa stabilisce i criteri, le caratteristiche del veicolo, la segnaletica, le quantità, le tipologie di prodotti e gli imballaggi per il trasporto delle merci pericolose.

Codice Kemler per ossigeno:



ing. Mario Guareschi

Parma, 06/07/2010



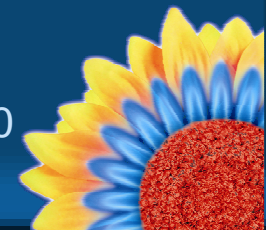


Gas Comburenti – Trasporto e misure di sicurezza



ing. Mario Guareschi

Parma, 06/07/2010





Università degli Studi di Parma

SICUREZZA NELL'USO DEI GAS COMPRESSI E LIQUEFATTI

Gas Comburenti
Trasporto e misure di sicurezza

FINE



ing. Mario Guareschi

Parma, 06/07/2010

