



GESTIONE DEI GAS MEDICINALI E DEI GAS DISPOSITIVI MEDICI IN OSPEDALE: APPROCCIO MULTIDISCIPLINARE

TORINO, 13 OTTOBRE 2016

**Aspetti di sicurezza nella gestione dei gas
medicinali**

A. Fieschi – P. Pavanelli

Indice

1. Come riconoscere il pericolo associato ai gas
2. Pericoli associati alle caratteristiche dei gas, allo stato fisico, al confezionamento, alla movimentazione
3. La gestione del rischio
4. Elementi di prevenzione



Come riconoscere il pericolo associato ai gas

Principali gas medicinali

- Ossigeno medicinale
- Protossido d'azoto medicinale
- Azoto
- Aria medicinale
- Gas e Miscele di gas (per cura e come dispositivi medici)
- Gas di uso tecnico per funzionamento apparecchiature

Ossigeno medicinale

- Ha il corpo bianco (DM 14/10/89) e l'ogiva (collo) bianca (DM 07/01/99) e standard EN ISO 1089-3
- Ha un'etichetta, da cui si evince che:



Pericolo

Ossigeno

H270: può provocare o aggravare un incendio;
comburente

H280: gas sotto pressione:
può esplodere se riscaldato



P220: tenere lontano da indumenti
/.../materiali combustibili

P244: mantenere le valvole di riduzione libere da grasso e olio

P370+P376: in caso di incendio bloccare la perdita, se non c'è pericolo

P410 + P403: conservare in luogo ben ventilato e proteggere dai raggi solari

UN 1072

Ossigeno compresso

N. CE 231-956-9

Nome e dati azienda

Non fumare durante l'impiego

Non svuotare completamente il recipiente

Azoto

- Ha l'ogiva nera



Azoto

Attenzione

H280: contiene gas sotto pressione:
può esplodere se riscaldato

P410 + P403: conservare in luogo
ben ventilato e proteggere dai raggi solari.

In alta concentrazione può provocare asfissia
Non svuotare completamente il recipiente.



UN 1066

Azoto compresso
N. CE 231-783-9

Nome e dati azienda

Altri gas

- Aria (da compressore o sintetica)
 - ha l'ogiva bianca e nera
- Miscele per spirometria (ad es. 0,28% CO + 19% ossigeno + 7% elio + azoto)
- Anidride carbonica (per laparoscopia)
- Elio (raffreddamento risonanza magnetica)
- Argon (per Argon plasma coagulation)
- Monossido di azoto (in caso di insufficienza respiratoria ipossica associata ad ipertensione polmonare)



Riassunto colori

Rosso = infiammabile
 Blu/bianco = comburente
 Giallo = tossico
 Altro/verde = asfissiante

Gas con colorazione individuale		Vecchia	Nuova	RAL
ACETILENE	C_2H_2	 <small>ogiva arancione</small>	 <small>ogiva marrone rossiccio</small>	3009
AMMONIACA	NH_3	 <small>ogiva verde</small>	 <small>ogiva giallo *</small>	1018
ARGO	Ar	 <small>ogiva amaranto</small>	 <small>ogiva verde scuro</small>	6001
AZOTO	N_2	 <small>ogiva nera</small>	 <small>ogiva nera</small>	9005
BIOSSIDO DI CARBONIO	CO_2	 <small>ogiva grigio chiaro</small>	 <small>ogiva grigio</small>	7037
CLORO	Cl_2	 <small>ogiva giallo</small>	 <small>ogiva giallo *</small>	1018
ELIO	He	 <small>ogiva marrone</small>	 <small>ogiva marrone</small>	8008
IDROGENO	H_2	 <small>ogiva rosso</small>	 <small>ogiva rosso</small>	3000
OSSIGENO	O_2	 <small>ogiva bianco</small>	 <small>ogiva bianco</small>	9010
PROTOSSIDO D'AZOTO	N_2O	 <small>ogiva blu</small>	 <small>ogiva blu</small>	5010

* Colorazione per tutto il gruppo gas tossici e/o corrosivi.

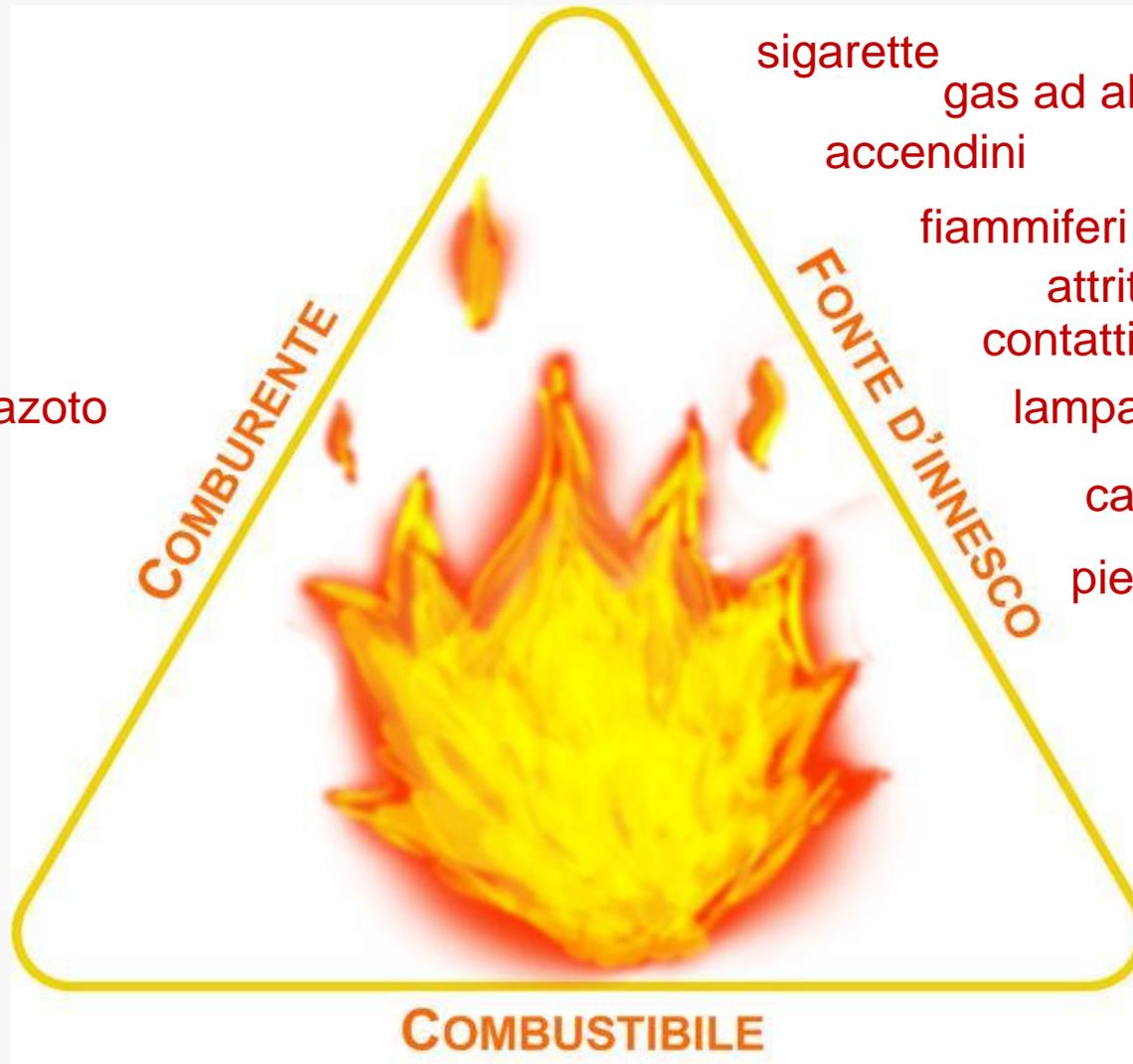


Pericoli associati alle
caratteristiche dei gas, allo
stato fisico, al
confezionamento, alla
movimentazione

Pericolo incendio

Ossigeno

Protossido di azoto



sigarette

gas ad alta velocità

accendini

fiammiferi

attrito

contatti elettrici

lampade calde

candele

piezoelettrico

telefonini

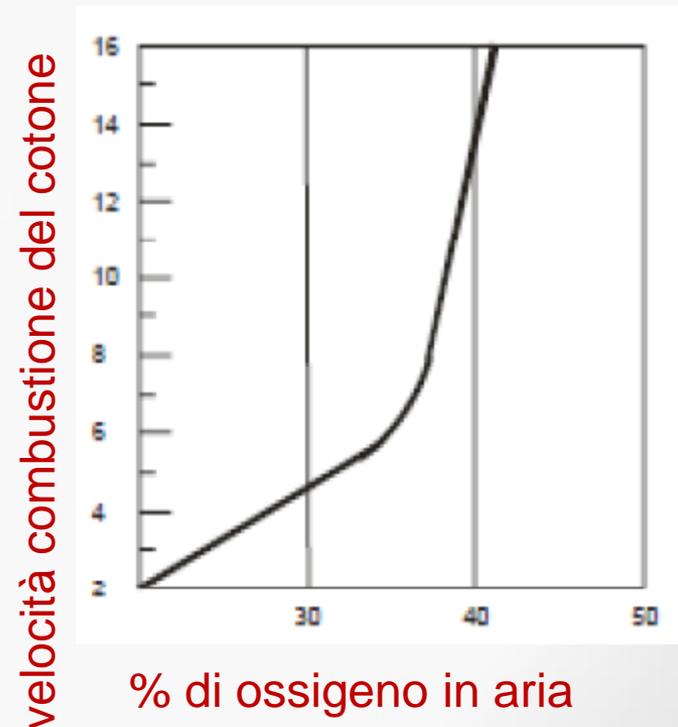
microonde

scintille

vestiti, coperte, legno, oli, grassi, farmaci, combustibili

L'Ossigeno in alta concentrazione accelera la combustione

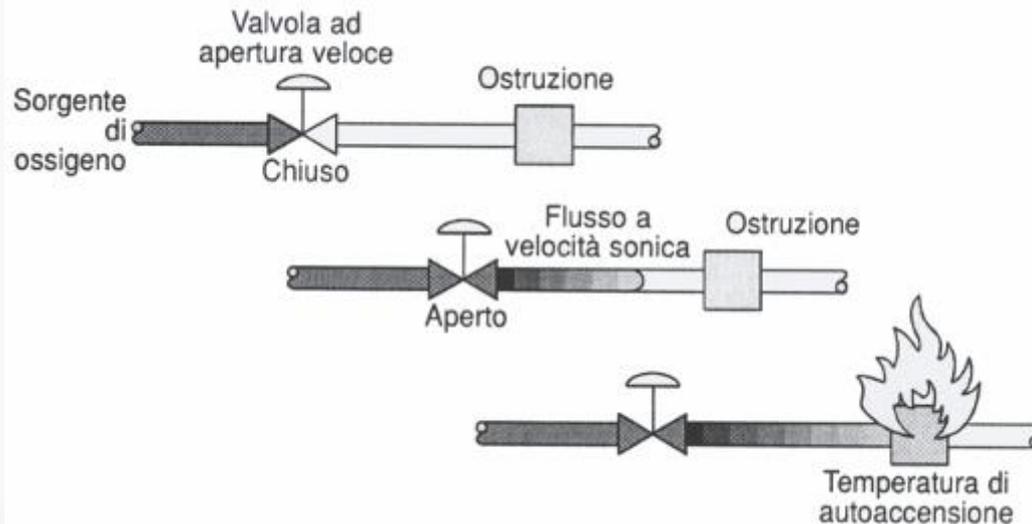
- Persino i metalli, che non bruciano in aria, possono bruciare in presenza di alte concentrazioni di ossigeno



L'ossigeno in bombole è compresso

- Con pressioni che raggiungono i 250 bar, con bombole di tipo nuovo anche 300 bar
- Aprendo una valvola troppo in fretta si può avere innesco per compressione adiabatica

E' una compressione senza possibilità di scambio di calore con l'esterno



L'ossigeno non si percepisce

- Non ha odore
- Non ha colore
- Non si sente al tatto

- E' più pesante dell'aria e si accumula in basso

Nessuna possibilità di accorgersene

Il pericolo temperatura

Quando l'ossigeno è liquido:

- È estremamente freddo (-183°C)
- Si presenta come un liquido blu
- Vaporizzando, un litro di ossigeno liquido genera 860 litri di gas!
- A -180°C gli oggetti (e le persone!) diventano duri e fragili!
- Troviamo l'ossigeno liquido nei contenitori per ossigenoterapia domiciliare



Pericoli legati alla movimentazione

- Le bombole sono pesanti (anche 80 kg)
- Tranciamento di valvole/riduttori non protetti
- Strappi muscolari
- Schiacciamenti
- Contusioni



Pericoli legati alla pressione

- Cedimento di bombola surriscaldata in un incendio
- Proiezione di valvola non montata correttamente
- Proiezione di bombola come un missile per tranciatura di valvola in seguito a caduta
- Sbandieramento/frustata di tubi/manichette non correttamente collegati
- ...abbiamo già detto dell'incendio per compressione adiabatica



La gestione del rischio

Che differenza c'è fra pericolo e rischio?

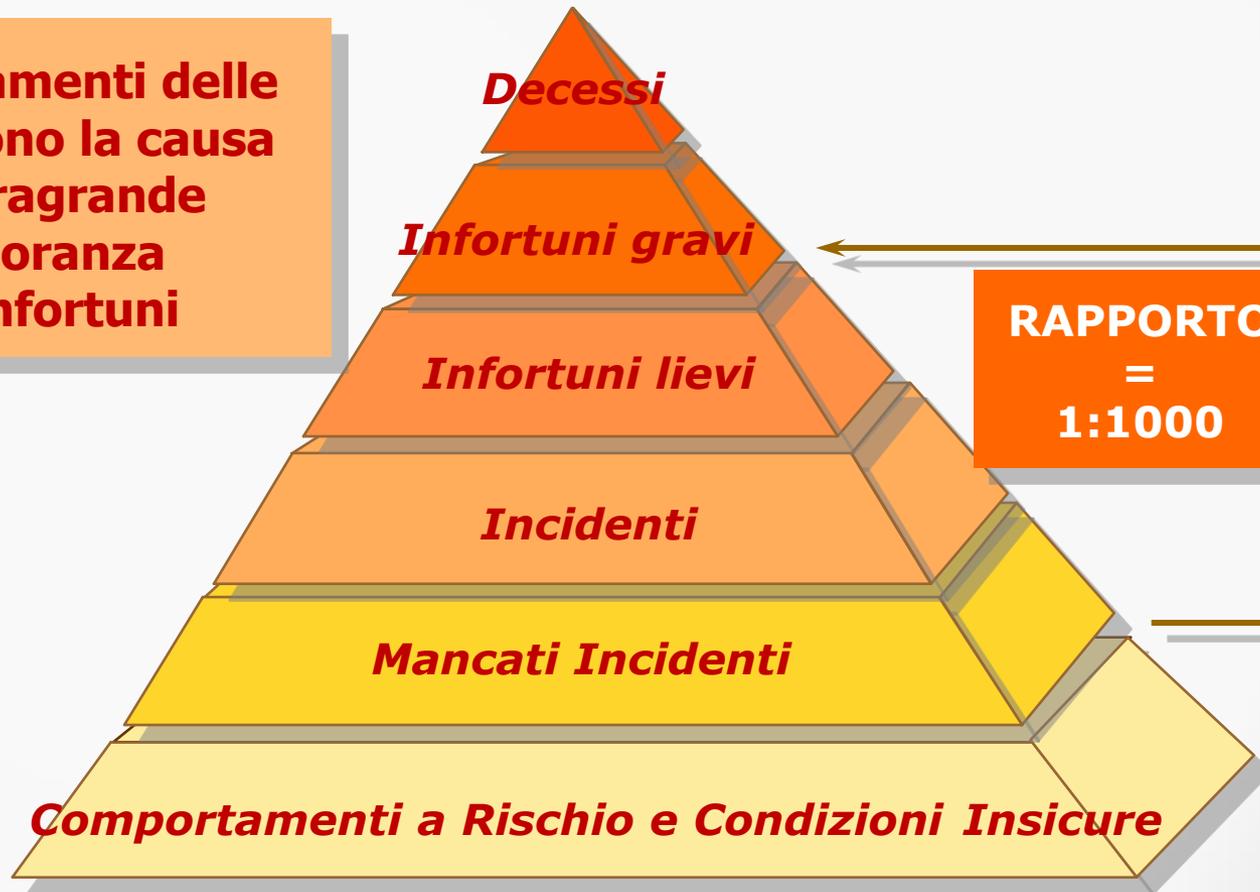
- **Pericolo:** proprietà o qualità intrinseca di un determinato fattore avente il potenziale di causare danni.
- **Rischio:** probabilità di raggiungimento del livello potenziale di danno nelle condizioni di impiego o di esposizione ad un determinato fattore o agente oppure alla loro combinazione.
- **Valutazione del rischio:** valutazione globale e documentata di tutti i rischi per la salute e sicurezza dei lavoratori presenti nell'ambito dell'organizzazione in cui essi prestano la propria attività, finalizzata ad individuare le adeguate misure di prevenzione e di protezione e ad elaborare il programma delle misure atte a garantire il miglioramento nel tempo dei livelli di salute e sicurezza.

Esiste il rischio 0?

- **NO**, se è presente un pericolo, il rischio associato a quel pericolo non può essere 0
- Il rischio può essere **ACCETTABILE** o inaccettabile
- Il rischio può essere **MINIMIZZATO**
- Può essere **GESTITO**
- **MONITORATO**
- Tenuto **SOTTO CONTROLLO**

La piramide degli infortuni

I comportamenti delle persone sono la causa della stragrande maggioranza degli infortuni



La Legge e la Sicurezza

- Leggi e sistemi di gestione sono sufficienti per ottenere sicurezza



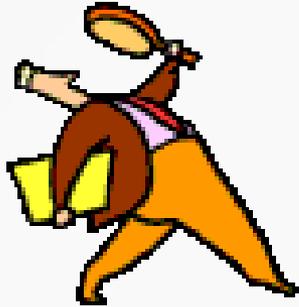
Risposta: sono condizione necessaria
ma non sufficiente ...

- Burocrazia e perimetro di responsabilità sono sufficienti a tutelarci?

I grandi incidenti non hanno mai
avuto un unico responsabile ...



Le attitudini fondamentali



guardare



ascoltare

farsi delle domande



fare delle domande



La percezione del rischio



opportunità

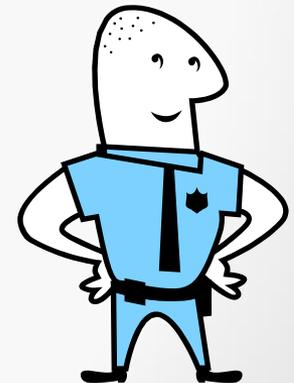


non obbligo

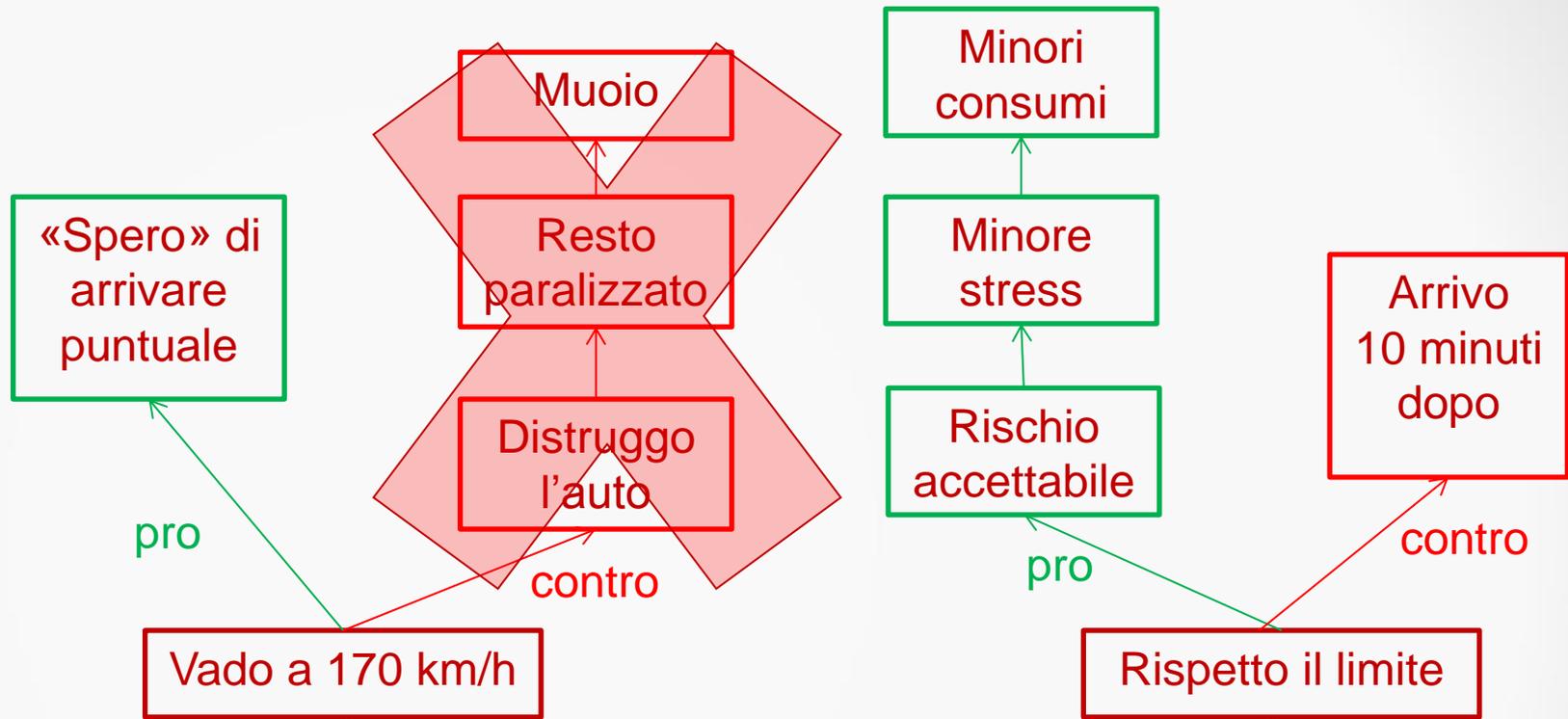


attenzione al
neofita...

... e al super
esperto!



Il principio di «negazione»



Pensare alla morte
mi disturba: quindi
«nego» il pericolo





Elementi di prevenzione

Attività di Prevenzione

- Proteggere le bombole da calore ed elettricità
- Evitare manomissioni o fai-da-te
- Eliminare possibili sorgenti di innesco
- Tenere le valvole chiuse, salvo durante l'uso
- Le valvole vanno aperte e chiuse lentamente!
- Non usare attrezzi per forzare valvole bloccate, contattare il fornitore nel caso



Attività di Prevenzione

- Mai ingrassare o lubrificare valvole e innesti
- Attenzione alla compatibilità di riduttori, manometri, apparecchiature con il gas in uso
- Monitorare la percentuale di O₂ nelle aree a rischio
- Indossare solo cotone nelle aree a rischio
- **NON FUMARE!**



Da evitare...



Da evitare...



Cosa fare in caso di sovra-ossigenazione

- Non accendere o spegnere nulla
- Stare lontano da scintille, motori elettrici, sigarette, mozziconi e cellulari
- Far areare il locale «naturalmente»
- Evacuare il locale e i luoghi attigui senza «agitarsi»
- Avvertire la «Sicurezza» del pericolo
- Se possibile, togliere lentamente abiti impregnati di O₂ (ma se lana o sintetici meglio lasciar stare...)

Prevenzione ustioni da freddo

- Utilizzare sempre guanti per criogenia
- Proteggere gli occhi!
- Contenitori protetti da possibili rovesciamenti

Attenzione: mai sigillare i contenitori criogenici!

Il gas che si forma dalla perdita delle frigoriferie deve poter sfogare, altrimenti i contenitori esplodono!

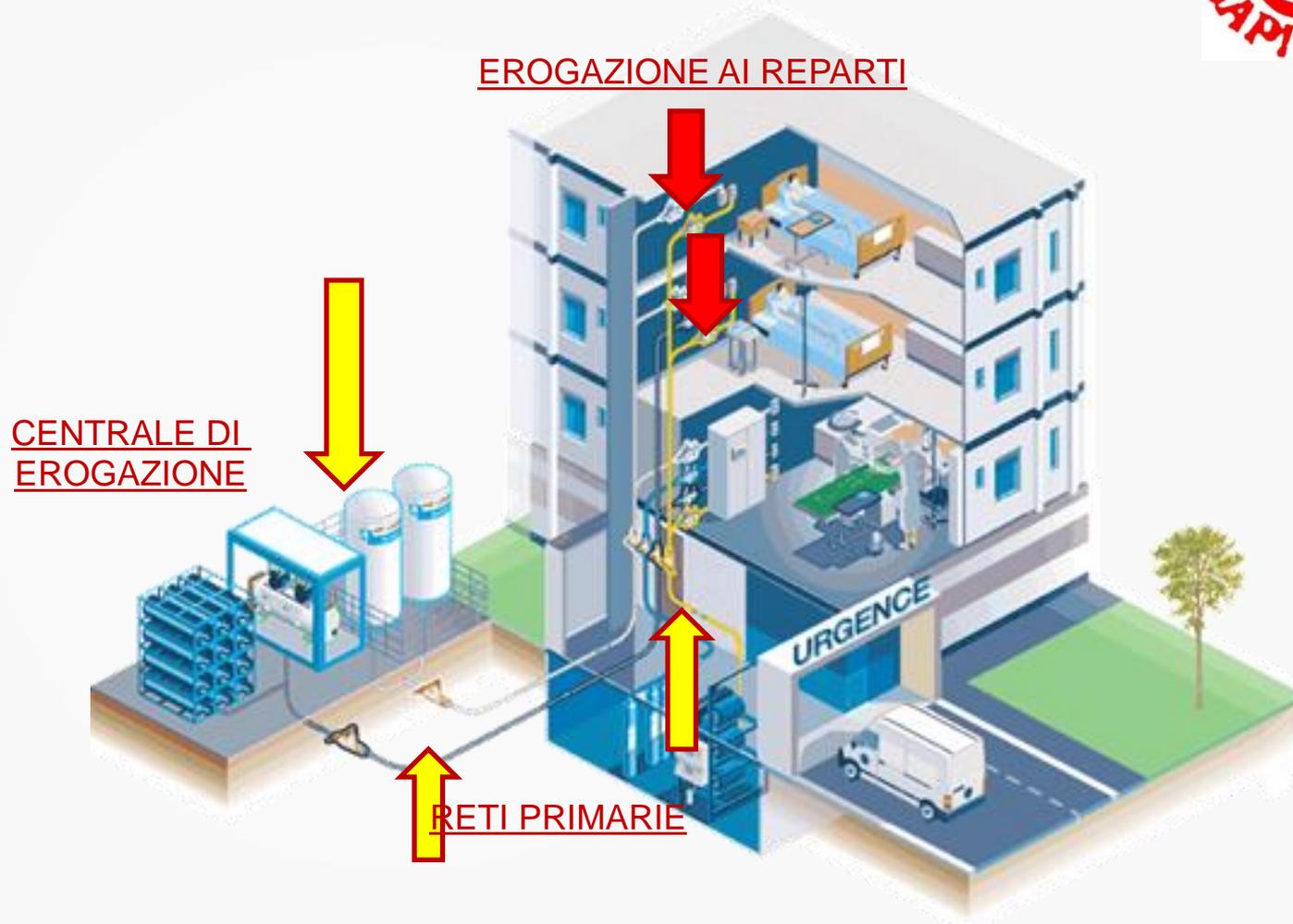


In caso di ustione da freddo

- L'ustione da freddo può non essere dolorosa subito dopo il contatto. La pelle congelata ha un aspetto ceroso e giallastro. Dopo lo scongelamento il tessuto si gonfia e possono apparire vesciche. Nei casi più gravi possono essere coinvolti anche i tessuti sottostanti.
- In caso di contaminazione/ustione:
 - Togliere gli indumenti impregnati di O_2 / N_2 liquido
 - sciacquare con acqua appena tiepida e, dopo lo scongelamento, coprire con garza sterile
 - NON utilizzare aria calda per scongelare la parte interessata
 - NON strofinare la parte congelata
 - NON applicare pomate

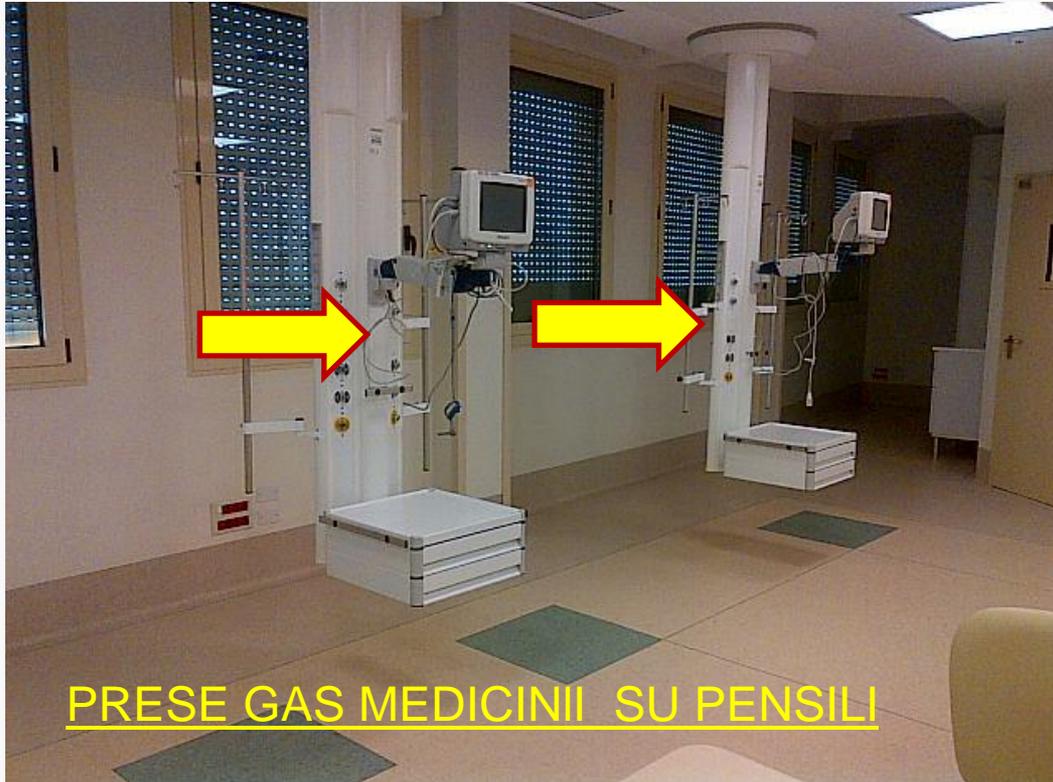


Sistema Fisso di distribuzione dei Gas medicinali



SISTEMA FISSO DI DISTRIBUZIONE

Sistema Fisso di distribuzione dei Gas medicinali



PRESE GAS MEDICINII SU PENSILI



PRESE DI GAS MED. A MURO



PRESE GAS MED SU TRAVE TESTA LETTO

Sistema Fisso di distribuzione dei Gas medicinali

Sono inoltre presenti nei Repart

- Riduttori di pressione
- Bombole con Valvole riduttrici
- Flussometri
- Flussometri – Umidificatori
- Stroller



Sistema Fisso di distribuzione dei Gas medicinali

COME COLLEGARE UN FLUSSIMETRO AD UNA PRESA TIPO AFNOR ?

FASE 1

INNESTARE NELLA PRESA IL
RACCORDO GAS SPECIFICO,
AVENDO CURA DI CENTRARE
LE SCALANATURE PRESENTI
SULLA CORONA

FASE 2

RUOTARE LA GHIERA IN SENSO
ORARIO FINO AL BLOCCO
COMPLETO

FASE 3

ASSICURARSI CHE PRIMA DI
APRIRE L'EROGAZIONE DAL
FLUSSIMETRO NON CI SIANO
PERDITE DI GAS DOVUTE AD UN
ERRATO COLLEGAMENTO
DELL'INNESTO , AVVERTIBILI IN
GENERE DAL SIBILO DEL FLUSSO.



Sistema Fisso di distribuzione dei Gas medicinali

COME DISATTIVARE IL FLUSSO DEL GAS DAL FLUSSIMETRO COLLEGATO ALLA PRESA?

FASE 1

CHIUDERE L'EROGAZIONE DEL
GAS
DALL' APPOSITA MANOPOLA DI
REGOLAZIONE DEL FLUSSO

FASE 2

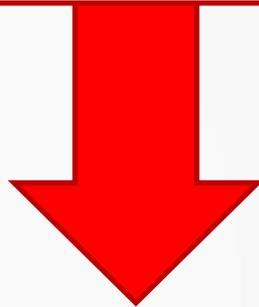
FAR DEFLUIRE COMPLETAMENTE IL GAS
RESIDUO DAL CIRCUITO A VALLE DEL
FLUSSIMETRO

FASE 3

SCOLLEGARE L'UMIDIFICATORE ED
ELIMINARE L'EVENTUALE ACQUA
PRESENTE E POI IL FLUSSIMETRO
RUOTANDO IN SENSO ANTIORARIO
L'INNESTO



PER LA SICUREZZA
ESTREMAMENTE IMPORTANTE



LA FORMAZIONE DEL PERSONALE CHE UTILIZZA
I DISPOSITIVI DI EROGAZIONE

Grazie per l'attenzione

Per domande, approfondimenti:

Assogastecnici
Via Giovanni da Procida 11
20129
MILANO

02.34565.242
agt@federchimica.it

<http://www.assogastecnici.it>