




UNIVERSITÁ DEGLI STUDI DI
TERAMO

LA SICUREZZA NEL
LABORATORIO CHIMICO


Prof. Marco Chiarini



•1



Rischi per la **SICUREZZA** e per la
SALUTE



•2

Laboratorio Chimico

- ♦ **Manipolazione di Sostanze Chimiche**
(reagenti, prodotti e solventi)
- ♦ **Uso di Utensili ed Apparecchiature di Esercizio per lo svolgimento delle operazioni**
(Vetreteria e suppellettili di laboratorio)
- ♦ **Uso di Apparecchiature di Servizio per l'erogazione di energia termica e/o elettrica**
(becchi Bunsen alimentati a gas, mantelli e piastre riscaldanti alimentati elettricamente, ecc.)
- ♦ **Uso di Strumentazione Scientifica**
(strumenti per l'esecuzione di tecniche analitiche, caratterizzazione di prodotti studio dell'andamento delle reazioni)

-3

•3

Laboratorio Chimico

- ◆ **Manipolazione di Sostanze Chimiche**
(reagenti, prodotti e solventi)



•4

Laboratorio Chimico

- ◆ **Uso di Utensili ed Apparecchiature di Esercizio per lo svolgimento delle operazioni**
(Vetreteria e suppellettili di laboratorio)



•5

Laboratorio Chimico

- ◆ **Uso di Apparecchiature di Servizio per l'erogazione di energia termica e/o elettrica**
(becchi Bunsen alimentati a gas, mantelli e piastre riscaldanti alimentati elettricamente, ecc.)



•6

•6

Laboratorio Chimico

♦ **Uso di Strumentazione Scientifica**
(strumenti per l'esecuzione di tecniche analitiche, caratterizzazione di prodotti studio dell'andamento delle reazioni)



-7

•7

Molti prodotti chimici e molte operazioni che si compiono in laboratorio sono in effetti "pericolose". Occorre però distinguere fra "pericolo" e "rischio".


- La **pericolosità** di un prodotto chimico e/o di una operazione è rappresentata dalla loro capacità intrinseca di causare effetti nocivi sugli esseri umani e sull'ambiente.
- Il **rischio** è la probabilità che tali effetti si verifichino.

Noi non siamo in grado di modificare la pericolosità di un dato prodotto o di un processo; possiamo però minimizzare (idealmente, annullare) i rischi connessi con il suo impiego.

-8

•8

Protegete i vostri occhi



- In ogni momento deve essere indossata un'adeguata protezione per gli occhi!

•9

Indossare indumenti di protezione appropriati



- L'abbigliamento deve coprire le gambe fino alle ginocchia i pantaloncini corti non sono adatti per il laboratorio
- Il camice in laboratorio protegge i vestiti dalle contaminazioni
- Gli abiti larghi possono essere pericolosi perché più facilmente si immergono in sostanze chimiche e per contatto con fiamme o piastre riscaldanti possono prendere fuoco

•10

Indossare scarpe chiuse.

- Sandali e scarpe aperte in genere non proteggono i piedi dai vetri rotti che spesso si trovano in laboratorio



- Occorre indossare scarpe di cuoio che proteggono i piedi da fuoriuscite di sostanze chimiche - le scarpe di tela non lo fanno!



•11

Non applicare cosmetici, mangiare, o bere in laboratorio.

- Ciò evita di introdurre accidentalmente nell'organismo sostanze chimiche dannose



•12

Non assaggiare i prodotti chimici!



•13

Lavora con sostanze chimiche volatili sotto cappa



•14

Controllare la vetreria Stellata



•15

Riscaldare le Provette inclinandole e rivolgendo l'apertura dalla parte opposta a voi e le altre persone nel laboratorio.



•16

Maneggiare la vetreria calda con guanti o pinze per provette.



•17

Non annusare le sostanze chimiche!



•18

Non pipettare con la bocca soluzioni!



- Utilizzare una propipetta o altro dispositivo per riempire una pipetta.

•19

Lavarsi le mani con acqua e sapone prima di uscire.



- Questa regola vale anche se si è indossato i guanti!

•20

Conoscere i pericoli e la manipolazione dei materiali utilizzati.

- Leggere e rileggere con attenzione le etichette per assicurarsi che si sta utilizzando la sostanza chimica giusta.
- Saper interpretare i dati da un MSDS (Material Safety Data Sheet).







•21

Conoscere i dispositivi di sicurezza

- Lava occhi 
- doccia di emergenza 
- Estintore 
- Uscite di emergenza 

•22

Sapere come utilizzare i dispositivi di sicurezza

- Lava occhi 
- doccia di emergenza 
- Estintore 
- Uscite di emergenza 

•23

- Uso di Utensili ed Apparecchiature
- Manipolazione di Sostanze Chimiche
- Uso di Apparecchiature per l' erogazione di energia termica e/o elettrica

•24

•Rischio di lesioni per ferite da taglio

- contatto della cute con i bordi taglienti di spezzoni e/o frammenti di vetro provenienti da rottura di utensili e/o apparecchiature

Infortunio più frequente nei laboratori



•25

Azioni preventive

- Usare guanti di cuoio
- Trasportare la vetreria sostenendola sempre dal fondo e mai dal collo o usare appositi contenitori protettivi (cassette di plastica, vassoi con bordo)



•26

- Non utilizzare vetreria "stellata" o con "bolle"
- Usare sempre anelli di suberite o di gomma per sostenere i palloni



•27

- Non lasciare incustoditi contenitori di vetro
- Utilizzare vetreria in pyrex
- Utilizzare una griglia spargifiamma



•28

VETRO

- Introdurre i rifiuti (vetreria rotta, recipienti vuoti) negli appositi contenitori



•29

Rischi di lesioni da alte e/o basse temperature



-196 ° C

-78.2 ° C

•30

Rischio di lesioni connesse all'impiego di apparecchiature operanti sotto pressione o vuoto

apparecchiature sotto vuoto:
(rischi di implosione)

Proiezione di schegge e sostanze contenute nell'apparecchiatura



•31

Azioni preventive

- Indossare sempre occhiali di sicurezza o schermi facciali
- Utilizzare opportuni lubrificanti (al silicone) per i raccordi
- proteggere gli apparecchi sotto vuoto con contenitori metallici o gabbia di rete metallica, nastro adesivo, pellicole plastiche



•32

- I contenitori in vetro vanno usati solo se presentano caratteristiche tecniche particolari (vetri speciali, grosso spessore, fondo tondo) protetti entro contenitori metallici o rivestiti da guaine in rete metallica/plastica e posta dietro schermi protettivi



•33

Rischio di esposizione a sostanze chimiche


Contatto,
ingestione
Inalazione

di liquidi, gas, vapori, fumi e polveri di
sostanze irritanti, tossiche, nocive e/o
cancerogene



•34

Azioni preventive



Identificazione della sostanza
Gli strumenti che permettono l'identificazione
del prodotto sono:

- **la Scheda di Sicurezza**
- **l'Etichetta**

•35

•SCHEDE DI SICUREZZA

- I prodotti pericolosi in commercio sono obbligatoriamente accompagnati da schede di sicurezza (Material Safety Data Sheet-MSDS) composte da 16 voci standardizzate, redatte nella lingua del Paese d'impiego e contenenti le seguenti informazioni, più approfondite rispetto all'etichetta, oltre alla data di aggiornamento:
 - Si noti che le schede vengono periodicamente revisionate per tenere conto delle nuove conoscenze sui rischi connessi

36

•36

1	Identificazione preparato/produttore	9	Proprietà fisiche/chimiche
2	Composizione/informazioni sui componenti	10	Stabilità e reattività
3	Identificazione dei pericoli	11	Informazioni tossicologiche
4	Misure primo soccorso	12	Informazioni ecologiche
5	Misure antincendio	13	Considerazioni sullo smaltimento
6	Misure per fuoriuscita accidentale	14	Informazioni sul trasporto
7	Manipolazione e stoccaggio	15	Informazioni sulla regolamentazione
8	Controllo esposizione/protezione individuale	16	Altre informazioni

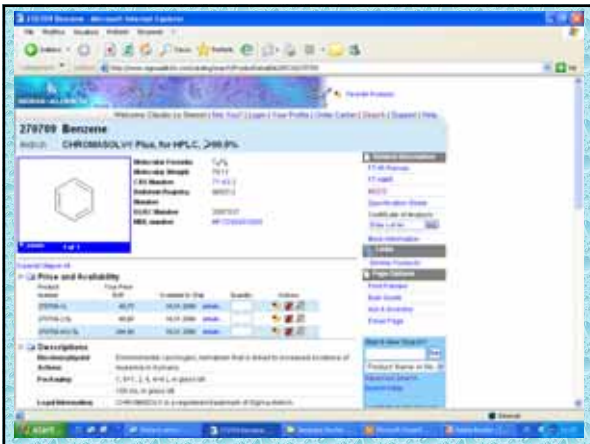
•37



•38



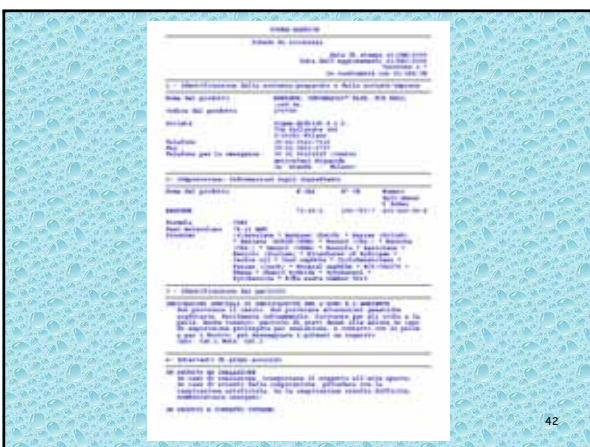
•39



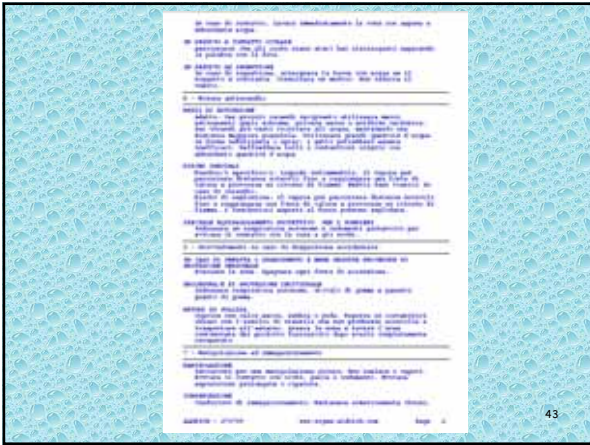
•40



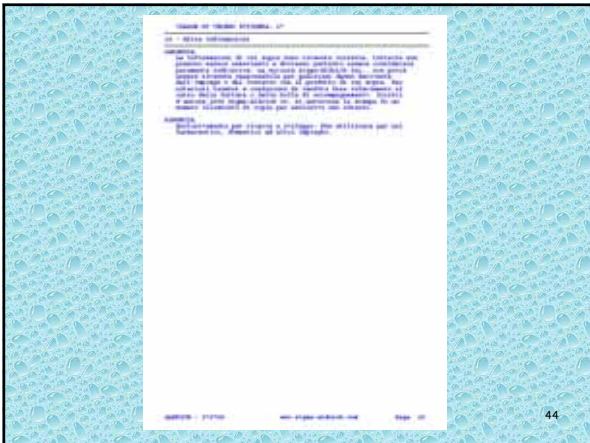
•41



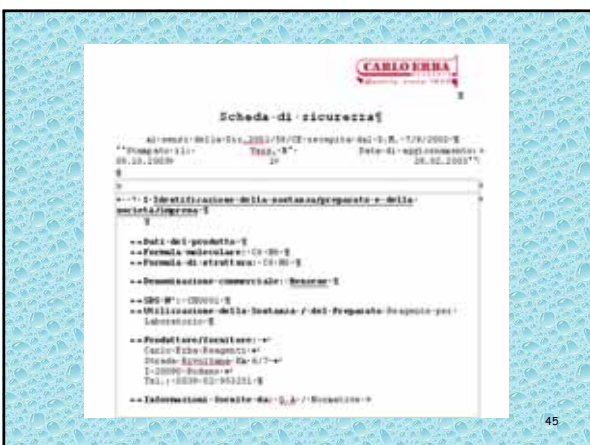
•42



•43



•44



•45

LE ETICHETTE DEI PRODOTTI CHIMICI

È norma fondamentale quando vengono usati prodotti chimici leggere attentamente le etichette dei contenitori

Con questo primo accorgimento l'operatore acquisisce informazioni basilari.

•46

L' Etichetta deve essere presente su ogni confezione del prodotto

The diagram shows a label for Cesium Nitrate with the following callouts:

- A**: Norme e descrizione del prodotto
- B**: Codice del prodotto
- C**: Altre informazioni descrittive
- D**: Raccomandazioni per manipolazioni e conservazione
- E**: Indicazione dei rischi
- F**: Analisi del lotto
- G**: Formato della confezione
- H**: Numero del lotto
- I**: Pittogramma di rischio
- J**: Descrizione completa dei rischi
- K**: Numero CAS
- L**: Nome della ditta
- M**: Nome della ditta
- N**: Nome della ditta

•47

A - Norme e descrizione del prodotto
B - Codice del prodotto
C - Altre informazioni descrittive
D - Raccomandazioni per manipolazioni e conservazione. Le temperature indicate si riferiscono alla conservazione a lungo termine
E - Indicazione dei rischi
F - Analisi del lotto. Dati su attività, purezza, grado di idratazione, ecc. per quel lotto specifico
G - Formato della confezione
H - Numero del lotto
I - Pittogramma di rischio. Per conoscere a prima vista i rischi che l'uso comporta
J - Descrizione completa dei rischi effettivi, precauzioni di manipolazione e procedure per la gestione di emergenze
K - Numero CAS (Chemical Abstract Service). I numeri CAS variano a seconda della specificità con cui definiscono il materiale

•48

L - Formula bruta e peso formula. Se nella formula non è indicata acqua di idratazione, il peso della formula si riferisce al materiale anidro.

M - Codice a barre ed equivalente di lettura a vista. I codice a barre e l' equivalente di lettura a vista sono per uso interno e per l' identificazione dell' etichetta.

N - Frasi di rischio e consigli di prudenza

O - Scheda di sicurezza disponibile. Per questo prodotto è disponibile una scheda di sicurezza

P - Numero EC. Questo prodotto è identificato con un numero EC (EINECS o ELINCS). I prodotti senza numero EINECS riportano la seguente avvertenza: "Attenzione - sostanza non completamente saggiata".

•49

The image shows a safety data sheet for Cesium Nitrate. It includes hazard pictograms for 'Oxidizing' (flame over a circle) and 'Irritant' (Xn). Signal words 'Danger' and 'Hazard' are present. The product is described as a white crystalline powder. The hazard section (D) is circled in red. The sheet also contains information on physical and chemical properties, first aid measures, and handling instructions.

•50

D - Raccomandazioni per manipolazioni e conservazione.

- Conservare a temperatura ambiente
- Conservare tra +4° C / +8° C
- Conservare a -20° C

•51

E OXIDISING HARMFUL. Contact with combustible material may cause fire, leading to eyes, respiratory system and skin. Possible mutagen. Target organs: Blood, Central nervous system. Keep away from combustible material. In case of contact with eyes rinse immediately with plenty of water and seek medical advice. RN:36/37/38-40 S17,36

I Irritant. Skin/eye

C-61/68 10 g Lot 62H0670

CESIUM NITRATE Minimum 99.9% (EC No 2331454) (776-18-4)

White crystalline powder $CsNO_3$ FW 194.9
 Store at room temperature H_2O 1mol/mol
 For laboratory use only. Not for drug, household or other uses. MSDS available
 Nomo della ditta 9/90/99

N **E** **C** **D** **F** **O** **L** **M**

•52

E - Indicazione dei rischi

Comburente
 Le sostanze comburenti sono quelle che messe a contatto con altre sostanze, soprattutto se infiammabili, provocano una forte reazione esotermica (ovvero una forte produzione di calore). Per questa loro caratteristica possono facilmente provocare incendi

Nocivo
 Questi prodotti a seconda del caso possono essere letali oppure provocare lesioni acute e/o croniche.

•53

E OXIDISING HARMFUL. Contact with combustible material may cause fire, leading to eyes, respiratory system and skin. Possible mutagen. Target organs: Blood, Central nervous system. Keep away from combustible material. In case of contact with eyes rinse immediately with plenty of water and seek medical advice. RN:36/37/38-40 S17,36

I Irritant. Skin/eye

C-61/68 10 g Lot 62H0670

CESIUM NITRATE Minimum 99.9% (EC No 2331454) (776-18-4)

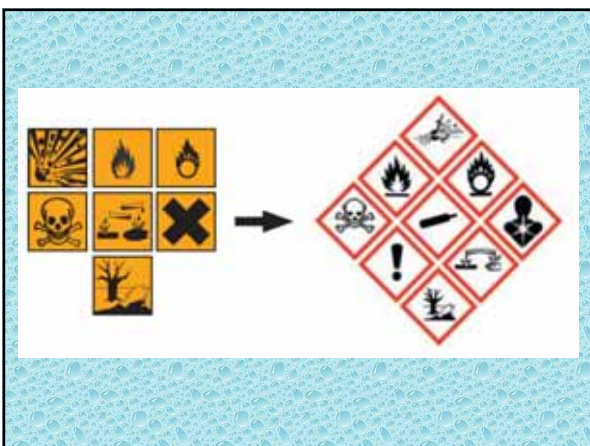
White crystalline powder $CsNO_3$ FW 194.9
 Store at room temperature H_2O 1mol/mol
 For laboratory use only. Not for drug, household or other uses. MSDS available
 Nomo della ditta 9/90/99

N **E** **C** **D** **F** **O** **L** **M**

•54

I - Pittogramma di rischio. Per conoscere a prima vista i rischi che l'uso di quella sostanza comporta

•55





•56

È entrata in vigore il 20 gennaio 2009 la nuova normativa

europea CLP (Classification, Labelling and Packaging) sulla classificazione, etichettatura ed imballaggio delle sostanze pericolose, che ha lo scopo di uniformare la legislazione europea con quella delle Nazioni Unite GHS (United Nations Globally Harmonised System). Questa normativa diventerà operativa per le **sostanze pure il 1° dicembre 2010** e per le **miscele il 1° giugno 2015** e sostituirà la direttiva per le sostanze pure la 67/548/EEC e quella per le miscele la 1999/45/EEC, dopo un periodo di transizione.

57

•57

Pittogramma di pericolo e denominazione (regolamento CE 1272/2008)	Simbolo e denominazione (direttiva 67/548/CEE, obsoleta)	Significato (definizione e precauzioni)	Esempi
 GHS01 ESPLOSIVO	 E ESPLOSIVO	<p>Pericolo: prodotti che, anche senza l'azione dell'ossigeno atmosferico, possono esplodere.</p> <p>Precauzioni: Evitare urti, attriti, scintille, calore</p>	Nitroglicerina



•58

Pittogramma di pericolo e denominazione (regolamento CE 1272/2008)	Simbolo e denominazione (direttiva 67/548/CEE, obsoleta)	Significato (definizione e precauzioni)	Esempi
 GHS02 INFIAMMABILE	 F INFIAMMABILE	<p>Classificazione: Sostanze o preparazioni che possono autoaccendersi e successivamente infiammarsi al contatto con l'aria a una temperatura compresa tra i 21 e i 55 °C; acqua; sorgenti di innesco (scintille, fiamme, calore ...).</p> <p>Precauzioni: evitare il contatto con materiali (come aria e acqua).</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Benzene • Etanolo • Acetone
	 F+ ESTREMAMENTE INFIAMMABILE	<p>Classificazione: sostanze o preparazioni liquide il cui punto di combustione è inferiore ai 21 °C.</p> <p>Precauzioni: evitare il contatto con materiali (come aria e acqua).</p>	



•59

Pittogramma di pericolo e denominazione (regolamento CE 1272/2008)	Simbolo e denominazione (direttiva 67/548/CEE, obsoleta)	Significato (definizione e precauzioni)	Esempi
 GHS03 COMBURENTE	 O COMBURENTE	<p>Classificazione: Risuando con altre sostanze questi prodotti possono facilmente ossidarsi o liberare ossigeno. Per tali motivi possono provocare o aggravare incendi di sostanze combustibili.</p> <p>Precauzioni: evitare il contatto con materiali combustibili.</p>	Ossigeno
 GHS04 GAS SOTTO PRESSIONE	NESSUNA CORRISPONDENZA	<p>Classificazione: bombole o altri contenitori di gas sotto pressione, compressi, liquefatti, refrigerati, disciolti.</p> <p>Precauzioni: trasportare, manipolare e utilizzare con la necessaria cautela.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Ossigeno • Azoto • Elio

•60

Pittogramma di pericolo e denominazione (regolamento CE 1272/2008)	Simbolo e denominazione (direttiva 67/548/CEE, obsoleta)	Significato (definizione e precauzioni)	Esempi
 GHS05 CORROSIVO	 C CORROSIVO	Classificazione: questi prodotti chimici causano la distruzione di tessuti viventi e/o attrezzature. Precauzioni: non inalare ed evitare il contatto con la pelle, gli occhi e gli abiti.	<ul style="list-style-type: none"> • Acido solforico • Idrossido di sodio



•61

Pittogramma di pericolo e denominazione (regolamento CE 1272/2008)	Simbolo e denominazione (direttiva 67/548/CEE, obsoleta)	Significato (definizione e precauzioni)	Esempi
 GHS06 TOSSICO ACUTO	 T TOSSICO	Classificazione: sostanze o preparazioni che, per inalazione, ingestione o penetrazione nella pelle, possono implicare rischi gravi, acuti o cronici, e anche la morte. Precauzioni: deve essere evitato il contatto con il corpo.	<ul style="list-style-type: none"> • Mercurio • Nicotina
 GHS08 TOSSICO A LUNGO TERMINE	 T+ ESTREMAMENTE TOSSICO	Classificazione: sostanze o preparazioni che, per inalazione, ingestione o assorbimento attraverso la pelle, provocano rischi estremamente gravi, acuti o cronici, e facilmente la morte. Precauzioni: deve essere evitato il contatto con il corpo, l'inalazione e l'ingestione, nonché un'esposizione continua o ripetitiva anche a basse concentrazioni della sostanza o preparato.	<ul style="list-style-type: none"> • Cianuro • Erina

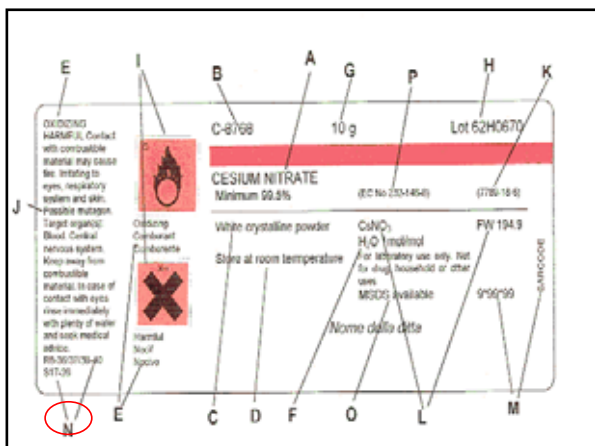
•62

Pittogramma di pericolo e denominazione (regolamento CE 1272/2008)	Simbolo e denominazione (direttiva 67/548/CEE, obsoleta)	Significato (definizione e precauzioni)	Esempi
 GHS07 IRRITANTE	 Xi IRRITANTE	Classificazione: sostanze o preparazioni non corrosive che, al contatto immediato, prolungato o ripetuto con la pelle o le mucose possono provocare un'azione irritante. Precauzioni: i vapori non devono essere inalati e il contatto con la pelle deve essere evitato.	<ul style="list-style-type: none"> • Cianuro di sodio • Carbonato di sodio
 GHS09 NOCIVO	 Xn NOCIVO	Classificazione: sostanze o preparazioni che, per inalazione, ingestione o assorbimento cutaneo, possono implicare rischi per la salute non mortali; oppure sostanze che per inalazione o contatto possono causare reazioni allergiche o sensibilizzanti. Precauzioni: i vapori non devono essere inalati e il contatto con la pelle deve essere evitato.	<ul style="list-style-type: none"> • Laurilene • Dicromato di potassio • Cefalina

•63

Pittogramma di pericolo e denominazione (regolamento CE 1272/2008)	Simbolo e denominazione (direttiva 67/548/CEE, obsoleta)	Significato (definizione e precauzioni)	Esempi
 <p>GHS09 PERICOLOSO PER L'AMBIENTE</p>	 <p>PERICOLOSO PER L'AMBIENTE</p>	<p>Classificazione: il contatto dell'ambiente con queste sostanze o preparazioni può provocare danni all'ecosistema (flora, fauna, acqua, ecc.) a corto o a lungo periodo.</p> <p>Precauzioni: le sostanze non devono essere disperse nell'ambiente.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Ipoclorito di sodio • Fosforo • Cloruro di potassio • Nicotina

•64



OXIDIZING
H228P21. Contact with combustible material may cause fire. Irritating to eyes, respiratory system and skin. Possible mutation.

COMBUSTIBLE
H228. Flammable liquid.

IRRITANT
H315. Causes skin irritation.

HAZARDOUS TO THE OCEAN
H411. Very toxic to aquatic life.

Labels: C-8768, 10 g, Lot 62H0670, Minimum 99.9%, (E.C. No 23148-6), (776-18-6), FW 1943, 9/20/99, NOME DALLA DITTA.

Precautions: White crystalline powder. Store at room temperature. For laboratory use only, not for drug, household or other uses. MSDS available.

First Aid: NOME DALLA DITTA.

Other: (E.C. No 23148-6), (776-18-6), FW 1943, 9/20/99, NOME DALLA DITTA.

•65

N - Frasi di rischio (R) e consigli di prudenza (S)

•66

FRASI DI RISCHIO "R"....

R 1	Esplosivo allo stato secco.
R 2	Rischio di esplosione per urto, sfregamento, fuoco o altre sorgenti d'ignizione.
R 3	Elevato rischio di esplosione per urto, sfregamento, fuoco o altre sorgenti d'ignizione.
R 4	Forma composti metallici esplosivi molto sensibili.
R 8	Può provocare l'accensione di materie combustibili
R 9	Esplosivo in miscela con materie combustibili
R 40	Possibilità di effetti irreversibili

•67

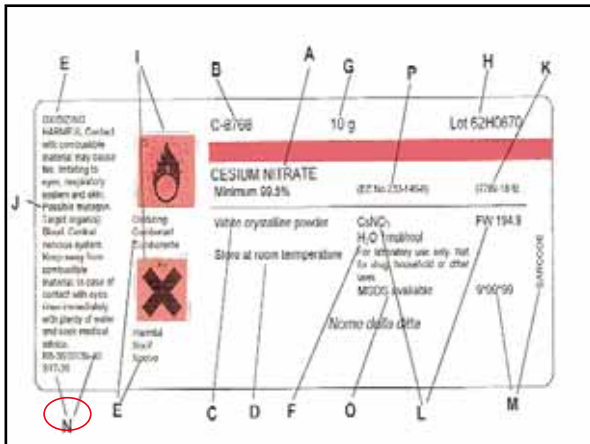
The image shows a safety data sheet for Cesium Nitrate. It includes hazard pictograms for 'Oxidizing' (flame over a circle) and 'Irritant' (Xn). The product is labeled as 'White crystalline powder' and 'Stable at room temperature'. It contains the chemical formula $CsNO_3$ and H_2O (1mol/mol). The sheet also lists 'Minimum 99.9%' and 'Lot 62H0670'. There are various alphanumeric labels (A, B, C, D, E, F, G, H, I, J, K, L, M, N) pointing to different parts of the document, such as the hazard pictograms, the product name, and the chemical formula.

•68

COMBINAZIONI DI FRASI DI RISCHIO...

R 27/28	Molto tossico a contatto con la pelle e per ingestione
R 36/37	Irritante per gli occhi e le vie respiratorie
R 36/38	Irritante per gli occhi e la pelle
R 36/37/38	Irritante per gli occhi, le vie respiratorie e la pelle
R37/38	Irritante per le vie respiratorie e la pelle
R 39/23	Tossico: pericolo di effetti irreversibili molto gravi per inalazione
R 39/24	Tossico: pericolo di effetti irreversibili molto gravi a contatto con la pelle
R 39/25	Tossico: pericolo di effetti irreversibili molto gravi per ingestione

•69



•70

CONSIGLI DI PRUDENZA "S" ...	
S 16	Conservare lontano da fiamme e scintille - Non fumare
S 17	Tenere lontano da sostanze combustibili
S 24	Evitare il contatto con la pelle
S 25	Evitare il contatto con gli occhi
S 26	In caso di contatto con gli occhi, lavare immediatamente e abbondantemente con acqua e consultare il medico.
S 27	Togliersi di dosso immediatamente gli indumenti contaminati
S 28	In caso di contatto con la pelle lavarsi immediatamente ed abbondantemente con..... (prodotti idonei da indicarsi da parte del fabbricante)
S 29	Non gettare i residui nelle fognature

•71



•72

Incompatibilità

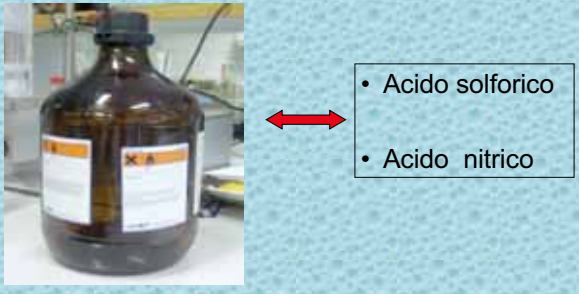
Acido acetico lontano da **acido cromico**, **glicol etilenico**, **acido nitrico**, **acido perclorico**, **permanganati**, **perossidi** e **idrossidi**



•73

Incompatibilità

Acetone lontano da acido solforico e acido nitrico



- Acido solforico
- Acido nitrico

•74

Incompatibilità

Acido solforico

- Violenta reazione esotermica di dissociazione in **acqua**
- Ustioni chimiche da acido solforico sono più pericolose di ogni altro acido forte (ad esempio l'acido cloridrico), e a questo pericolo va aggiunto quello di disidratazione della pelle per il calore di dissociazione. Il pericolo è ovviamente più grande con soluzioni a **concentrazione** più alta

•75

La **diluizione** dell'acido solforico può essere ugualmente pericolosa: sempre versare l'acido nell'acqua, e non il contrario. L'aggiunta di acqua all'acido può provocare pericolosi schizzi e la dispersione di aerosol di acido solforico.

Per ricordare l'ordine con cui diluire l'acido è utile ricordare la frase "**non dare da bere all'acido**".

•76

- Acido solforico non è infiammabile ma il contatto con alcuni metalli porta alla liberazione di grosse quantità di idrogeno
- La dispersione di vapori di anidride solforica è un pericolo aggiuntivo di incendio

•77

- I vapori causano gravi irritazioni agli occhi, al tratto respiratorio e alle mucose
- In ingenti quantità c'è anche il rischio di un violento edema polmonare

•78

Incompatibilità

Ipoclorito di sodio (candeggina, varechina, nettorina, conegrina)

Non deve essere mescolato né all'acido cloridrico (*acido muriatico* per gli usi domestici) con cui sviluppa cloro, tossico, né all'ammoniaca con cui sviluppa clorammine, irritanti



•79

Incompatibilità

Ossido di calcio (calce viva)



- miscelato con l'acqua genera una reazione esotermica

Questa reazione viene utilizzata ad esempio per produrre bevande in lattina calde. L'ossido di calcio viene inserito nel fondo della lattina, la pressione di una membrana sul fondo miscela l'ossido di calcio con l'acqua e la reazione esotermica scalda la bevanda

•80

Incompatibilità

Perossido di idrogeno

- Pericolo di esplosione dovuto alla facilità con cui si decompone convertendosi in acqua e ossigeno gassoso con reazione esotermica
- l'aumento della temperatura provocato dall'emissione di energia rende il sistema ancora meno stabile, provocando una reazione di dissociazione a catena
- La decomposizione è inoltre catalizzata dalla presenza di ioni metallici, specialmente del ferro

•81



•82

Perché un incendio si verifichi è necessario che siano soddisfatte **tre condizioni**

1. la presenza del **combustibile**
2. la presenza dell'**ossigeno**
3. una **temperatura minima** pari a quella di accensione (innesco)

•83



•84

Il fuoco (e quindi un incendio) potrà dunque generarsi e permanere unicamente se si realizzano **contemporaneamente** tutte le condizioni descritte

•85

Combustibili
tutte le sostanze capaci di bruciare, cioè di dar luogo ad una reazione chimica con l'ossigeno, accompagnata da sviluppo di calore, fiamma, gas di combustione, fumo e luce

•86

I combustibili possono essere **solidi, liquidi o gassosi**

A
Carta, tessuti, gomma

B
Benzine, alcoli, oli minerali, solventi

C
Propano, idrogeno, metano, acetilene

D
Sodio, potassio, magnesio

•87



•88

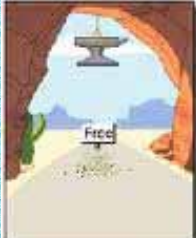

Rischi legati all'uso di bombole di gas compressi

- scoppio delle bombole
- rottura del riduttore di pressione (manometro)
- fughe di gas tossici e/o infiammabili



•89

- gas compresso a 200 atm, è immagazzinata una energia pari a quella di un peso di una tonnellata posto ad una altezza di 80 m.



•90

Utilizzo

Una bombola di gas compresso deve essere utilizzata solamente quando il suo contenuto risulta chiaramente identificabile.

Il gas contenuto nella bombola si identifica attraverso i seguenti parametri:

- a) **colorazione dell'ogiva** della bombola
- b) **nome commerciale del gas** punzonato sull'ogiva
- c) **scritte o etichette adesive** poste sul corpo della bombola
- d) **raccordo di uscita** delle valvole

•91



•92

Colorazioni distintive delle ogive delle bombole

Tossico e/o corrosivo	GIALLO
Infiammabile	ROSSO
Ossidante	BLU CHIARO
Asfissiante	VERDE BRILLANTE

•93

Colorazioni distintive delle ogive delle bombole che contengono gas compressi

TIPO DI GAS	COLORAZIONE ATTUALE (fino al 30/06/06)	NUOVA COLORAZIONE (in vigore dal 18/08/99 per le bombole nuove)
Acetilene C ₂ H ₂	Arancione	Marrone rosiccio
Ammoniaca NH ₃	Verde	Giallo
Argon Ar	Amaranto	Verde scuro
Azoto N ₂	Nero	Nero
Biossido di carbonio CO ₂	Grigio chiaro	Grigio
Cloro Cl ₂	Giallo	Giallo
Elio He	Marrone	Marrone
Idrogeno H ₂	Rosso	Rosso
Ossigeno O ₂	Bianco	Bianco

•94

- Non devono essere riscaldate a temperature superiori ai 50° centigradi
- Non devono essere raffreddate a temperature molto basse (l' acciaio perde duttilità e diventa fragile)
- Le valvole delle bombole devono essere aperte solamente quando viene utilizzato il gas

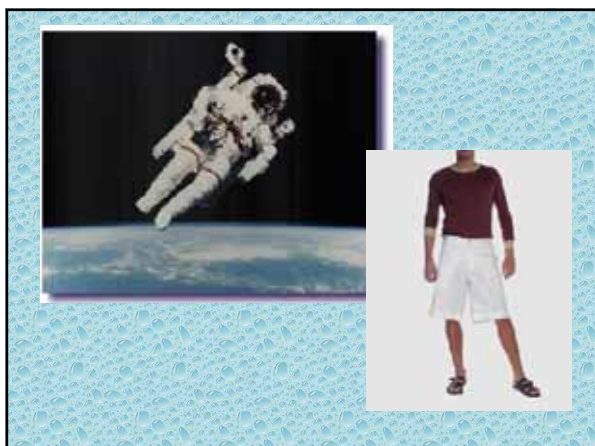
•95

- Le bombole devono essere assicurate mediante catena al muro
- 
- Soltanto dopo questa operazione è possibile togliere il cappello di protezione

•96

- Non lubrificare le valvole e i riduttori
- Non intercambiare i riduttori
- Non tenere nello stesso locale bombole di gas incompatibili, ad esempio:
*Acetilene (C_2H_2) e N_2O ;
 O_2 e H_2 ;
 O_2 e NH_3 ;
 Cl_2 e H_2*

•97



•98



•99



•100



•101



•102

- Le cappe chimiche sono da considerarsi zone di potenziale pericolo.
- Come utilizzare la cappa chimica**
- Prima di iniziare le attività, accertarsi che la cappa sia in funzione.
- Evitare di creare correnti d'aria in prossimità di una cappa
- La zona lavorativa e tutto il materiale devono essere tenuti il più possibile verso il fondo della cappa
- Abbassare il frontale a max. cm 40 di apertura durante il lavoro; non introdursi all'interno della cappa (ad es. con la testa) per nessun motivo.
- Mantenere pulito ed ordinato il piano di lavoro dopo ogni attività.
- Tenere sotto cappa solo il materiale strettamente necessario all'attività:
- Non utilizzare la cappa come mezzo per lo smaltimento dei reagenti mediante evaporazione forzata.

•103



•104



•105

- Non toccare le maniglie delle porte e altri oggetti del laboratorio con guanti con cui si sono maneggiate sostanze chimiche
- Non usare i guanti al di fuori del laboratori
- Non tenere nelle tasche forbici, spatole, provette in vetro
- Osservare il divieto di conservare ed assumere cibi e bevande in laboratorio

•106



- Lasciare sempre pulita la postazione di lavoro
- Liberare e pulire i piani di lavoro e le cappe

•107

Rischi di lesioni da alte e basse temperature



- contatto con superfici calde
- ustioni da freddo
- lavorazione del vetro

Infortunio molto frequente in quanto buona parte delle operazioni chimiche è favorita dalla temperatura

•108

• **Piastre e mantelli riscaldanti**
pericolosi se hanno solo la spia di indicazione della fase di riscaldamento e non dello stato di riscaldamento o temperatura dello strumento



•109

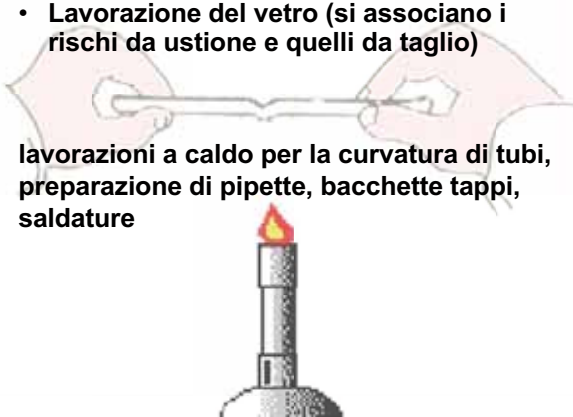
• **Bagni ad olio, termostati, vetreria calda**



•110

• **Lavorazione del vetro (si associano i rischi da ustione e quelli da taglio)**

lavorazioni a caldo per la curvatura di tubi, preparazione di pipette, bacchette tappi, saldature



•111

• **Fiamma Bunsen (1500 ° C)**

oltre alle ustioni può essere causa di innesco di incendi e/o esplosioni in presenza di sostanze infiammabili e/o esplosive



The image shows a blue Bunsen burner on the left. On the right is a diagram of a Bunsen burner flame with temperature markers in degrees Celsius: 300 at the base, 500 in the lower blue zone, 1500 at the boundary between the blue and yellow zones, and 1500 at the top of the yellow zone.

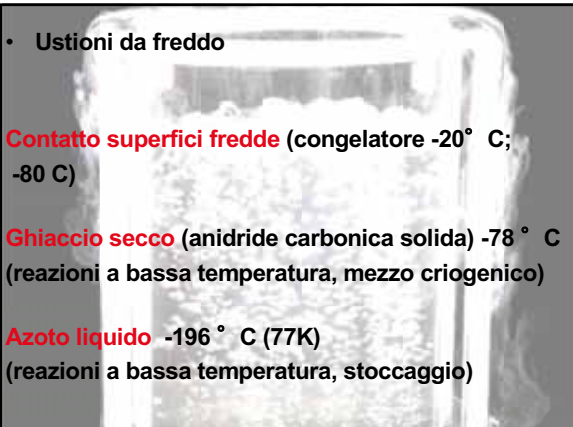
•112

• **Ustioni da freddo**

Contatto superfici fredde (congelatore -20° C; -80 C)

Ghiaccio secco (anidride carbonica solida) -78 ° C (reazioni a bassa temperatura, mezzo criogenico)

Azoto liquido -196 ° C (77K) (reazioni a bassa temperatura, stoccaggio)



•113

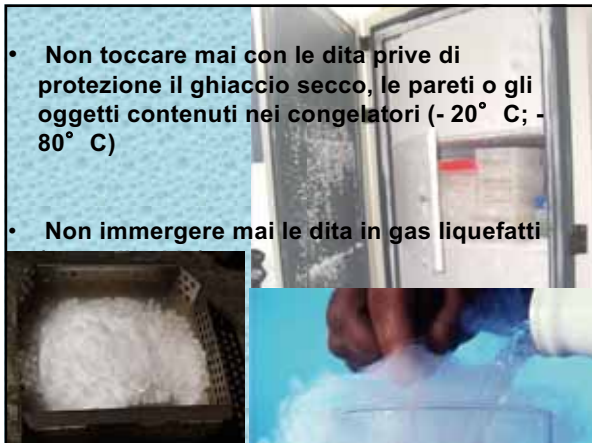
Azioni preventive

- Verificare lo stato di riscaldamento della piastra prima di toccarla
- Utilizzare sempre guanti di protezione specifici



•114

- Non toccare mai con le dita prive di protezione il ghiaccio secco, le pareti o gli oggetti contenuti nei congelatori (- 20° C; - 80° C)
- Non immergere mai le dita in gas liquefatti



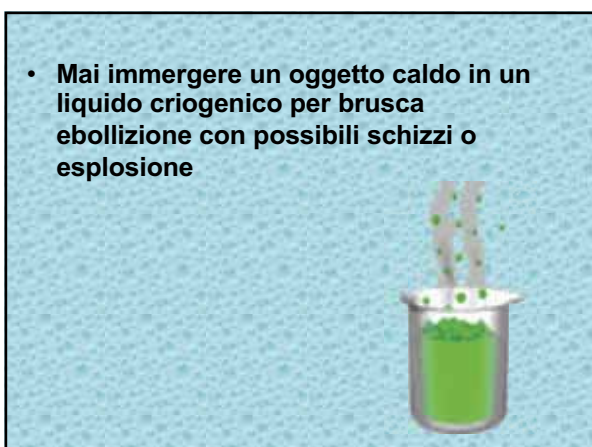
•115

- Travasare azoto liquido nei vasi Dewar con cautela, in piccole porzioni, indossando guanti, occhiali di protezione o visiera

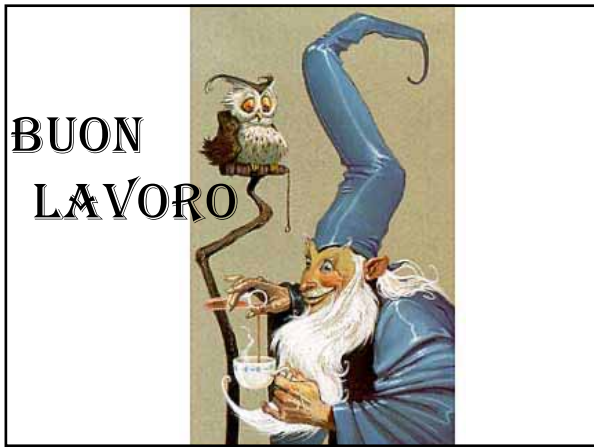


•116

- Mai immergere un oggetto caldo in un liquido criogenico per brusca ebollizione con possibili schizzi o esplosione



•117



•118
