

# Corso Operatore C.R.I. nel Settore Emergenza

**Antincendio  
e  
sostanze pericolose**

**FOSSOMBRONE 03/03/2016**

# Sicurezza Antincendio



La combustione è la reazione chimica tra due sostanze diverse:

- il **COMBUSTIBILE** (materiale capace di incendiarsi solido, liquido o gassoso)
- il **COMBURENTE** (sostanza che permette al combustibile di BRUCIARE, in genere OSSIGENO contenuto nell'aria)

# Sicurezza Antincendio

- Il **CALORE** o INNESCO è la fonte che dà origine alla combustione in presenza di un combustibile e di un comburente
- A seguito della reazione si ha EMISSIONE DI ENERGIA in forma di CALORE e LUCE che portano al FUOCO o INCENDIO



# Triangolo del Fuoco



- Mancando uno di questi tre elementi la combustione non avviene
- Per spegnere un incendio bisogna quindi agire su almeno uno di questi elementi

# Sistemi di Spegnimento

- Un incendio può essere spento per:
  - **Esaurimento:** eliminazione e/o allontanamento del combustibile
  - **Soffocamento:** eliminazione del comburente
  - **Raffreddamento:** abbassamento della temperatura

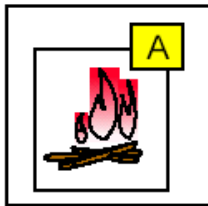
# Sistemi di Spegnimento



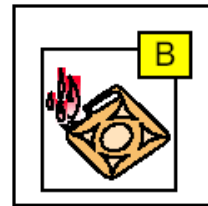
I mezzi estinguenti normalmente utilizzati agiscono su uno più di tali fattori: ad esempio gli estintori di solito agiscono per soffocamento, mentre l'acqua per raffreddamento, gli estintori a CO<sub>2</sub> (anidride carbonica) agiscono sia per raffreddamento che per soffocamento

# Classificazione degli Incendi

Gli incendi, o i fuochi, secondo la Norma UNI EN 2:2005, vengono distinti in cinque classi, secondo lo stato fisico dei materiali combustibili.



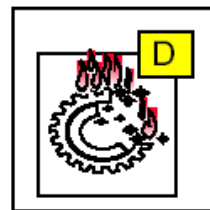
**Classe A**  
(solidi)



**Classe B**  
(liquidi)



**Classe C**  
(gas)



**Classe D**  
(metalli)

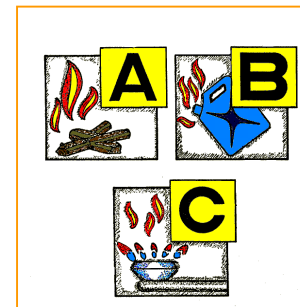


**Classe F**  
(olii – grassi alimentari)

# Prodotti Estinguenti

I prodotti estinguenti vanno **scelti in base alla classe del fuoco** su cui intervenire:

- A: acqua, schiuma, polvere
- B: schiuma, polvere, anidride carbonica
- C: polvere, blocco del flusso di gas
- D: polveri speciali
- F: polveri , schiuma





## Estintori

- Gli estintori, la cui fabbricazione è regolata da leggi ben precise, sono i mezzi con i quali si può ottenere lo spegnimento di **principi** di incendio
- Possono essere ad acqua, a schiuma, a polvere, ad anidride carbonica, ad halon
- È di fondamentale importanza la scelta del tipo di estintore più appropriato, in relazione al materiale che brucia (classe del fuoco) ed all' ambiente in cui può manifestarsi l' incendio (all' aperto, al chiuso, ecc.)

# Uso Estintori



- togliere la sicura
- direzionare la manichetta alla base dell'incendio
- schiacciare la maniglia
- indirizzare sempre il getto alla base del fuoco e girarci intorno (il fuoco va aggredito sempre da un estremo all'altro e dal basso verso l'alto)
- nel caso di incendi all'aperto mettersi sottovento
- ricordarsi che il tempo di funzionamento è di pochi secondi

# Estintori

## Classificazione degli estintori

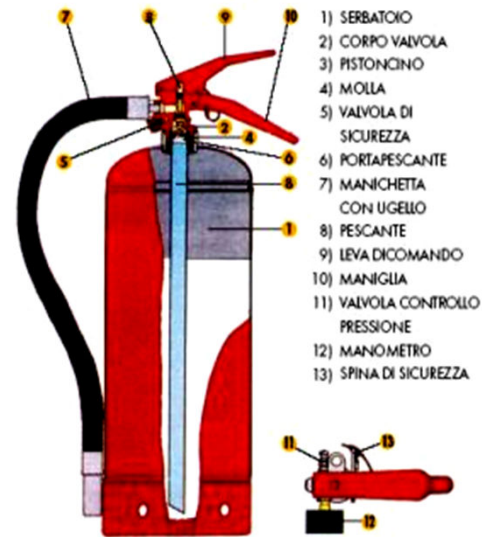
### *Estintore a polvere*

Le polveri possono essere idonee ad incendi di classe:

**ABC** - polvere polivalente

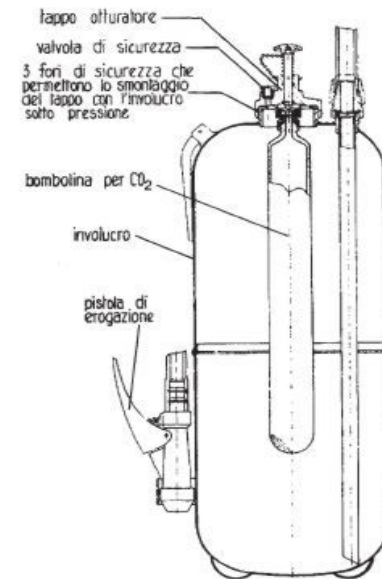
**BC** - specifica per incendi di liquidi e gas infiammabili

Possono essere :  
**Pressurizzati**



ESTINTORE PORTATILE TIPO PRESSURIZZATO

Con bombola



Estintore portatile a bomboletta interna

## Sostanze estinguenti

### POLVERE

Le polveri possono essere universali o specifiche. Le più diffuse sono quelle a base di *bicarbonato di sodio*, o *bicarbonato di potassio*, o *solfato di ammonio*, o *fosfato di ammonio* con additivi vari che ne migliorano l'attitudine all'immagazzinamento, la fluidità, l'idrorepellenza ed in alcuni casi la compatibilità con le schiume.



*Fosfato d'ammonio*

I componenti utilizzati nelle polveri sono **non tossici**

# Sostanze estinguenti

## POLVERE

### *Modalità di utilizzo e campi di impiego*

Efficaci su impianti elettrici in tensione, anche ad elevati valori, ad eccezione di alcuni tipi polivalenti per Classi A B-C, impiegabili sino a valori di tensione di 1000 V (Bassa Tensione).

**Tale limitazione deve essere comunicata a mezzo di adeguate etichette informative.**



# Estintori

## Classificazione degli estintori

### *Estintore a CO<sub>2</sub>*

Al momento dell'azionamento, l'anidride carbonica contenuta nel corpo dell'estintore, spinta dalla **pressione propria interna, pari a circa 55/60 bar ( a 20° C)**, raggiunge il cono diffusore dal quale, attraverso il passaggio obbligato in un filtro frangigetto, si espande con una **temperatura di circa -79° C** sotto forma di: "neve carbonica o ghiaccio secco".

In funzione della temperatura ambiente l'anidride carbonica può trovarsi allo stato liquido o compresso in quanto la temperatura critica del CO<sub>2</sub> è di circa 31° C.

Strutturalmente è costituito da una **bombola in acciaio realizzata in unico pezzo**, gruppo valvolare con attacco conico e senza foro per attacco manometro ne valvolino per controllo pressioni.

E' idoneo per **fuochi di classe B e C e impianti elettrici**.



## Sostanze estinguenti

### ANIDRIDE CARBONICA (CO<sub>2</sub>)

#### Azione estinguente

**Raffreddamento:** nel passaggio dallo stato liquido allo stato vapore assorbe calore dall'esterno abbassando la temperatura del combustibile al di sotto della temperatura di accensione;

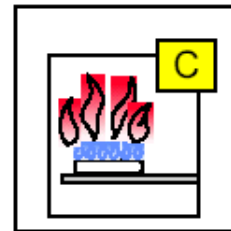
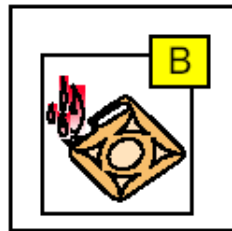
**Soffocamento:** sostituendosi al comburente riduce la percentuale di ossigeno nell'aria al di sotto dei limiti necessari alla combustione (circa il 18%)

## Sostanze estinguenti

### ANIDRIDE CARBONICA (CO<sub>2</sub>)

#### *Modalità di utilizzo e campi di impiego*

L'anidride carbonica è utilizzata principalmente per focolai di **classe B e C** e per l'estinzione di incendi su **apparecchiature elettriche sotto tensione**.



**QUADRO  
ELETTRICO**



**IMPIANTI  
ELETTRICI  
SOTTO  
TENSIONE**



# Estintori

## CONTRASSEGNI DISTINTIVI

L'estintore deve riportare un etichetta con le seguenti informazioni:

“ estintore” con la carica nominale, il tipo di agente estinguente, le classi di incendio e la capacità di estinzione.

le istruzioni per l'uso e i pittogrammi delle classi di fuochi

le avvertenze di pericolo, limitazioni d'uso o pericoli associati in particolare a tossicità e rischio elettrico  
Istruzioni ricarica e verifica periodica;  
il campo di temperatura di esercizio ecc.

nome e indirizzo del costruttore e/o del fornitore dell'estintore;  
Inoltre sull'estintore portatile deve essere indicato l'anno di fabbricazione.



# Attività di Pulizia



Per le operazioni di pulizia si impiegano diverse sostanze chimiche:

- Non utilizzare contenitori senza etichetta
- Presumere sostanza pericolosa un prodotto sconosciuto, senza l'etichettatura prevista dalla legge
- Non eseguire travasi in bottiglie normalmente adibite ad altri usi

# Attività di Pulizia



- Utilizzare i prodotti in ambienti ben areati
- Usare mezzi protettivi durante l'impiego (guanti monouso, mascherine)
- Mantenere chiusi i contenitori
- Verificare la presenza delle etichette sulle confezioni e leggere attentamente per informarsi sulle caratteristiche delle sostanze (tossicità, infiammabilità)

## **Segnaletica di sicurezza (D.Lgs. 81/2008)**

- Si riferisce a un oggetto, ad una attività o ad una situazione determinata
- Utilizza cartelli, colori, segnali luminosi o acustici, comunicazione verbale o segnali gestuali

## Segnaletica di sicurezza

L'impiego della segnaletica ha i seguenti scopi:

- avvertire di un rischio o di un pericolo le persone esposte
- vietare comportamenti che potrebbero causare pericolo
- prescrivere determinati comportamenti necessari ai fini della sicurezza
- fornire indicazioni relative alle uscite di sicurezza o ai mezzi di soccorso o di salvataggio
- fornire altre indicazioni in materia di prevenzione e sicurezza

# Cartelli di Divieto

Un **DIVIETO** ha funzione di vietare un comportamento che potrebbe far correre o causare un pericolo.

I cartelli di divieto hanno forma rotonda, pittogramma nero su fondo bianco, bordo e banda rossi



vietato fumare



vietato fumare  
o usare fiamme libere



vietato ai pedoni



acqua non potabile



divieto di spegnere  
con acqua



divieto di accesso alle  
persone non autorizzate

# Cartelli di Avvertimento

Un segnale di **AVVERTIMENTO** avverte di un rischio o pericolo

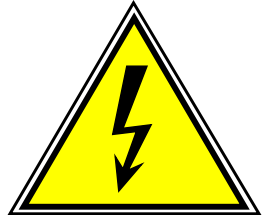
I cartelli di avvertimento hanno forma triangolare, pittogramma nero su fondo giallo, bordo nero



materiale infiammabile o alta temperatura



materiale esplosivo



tensione elettrica pericolosa



sostanze velenose



sostanze corrosive



sostanze nocive o irritanti

# Cartelli di Prescrizione

Un segnale di **PRESCRIZIONE** prescrive un determinato comportamento

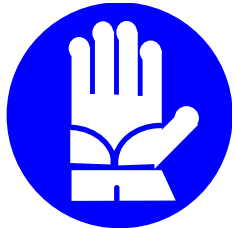
I cartelli di prescrizione hanno forma rotonda, pittogramma bianco su fondo azzurro



casco di protezione  
obbligatoria



calzature di sicurezza  
obbligatorie



guanti di protezione  
obbligatori

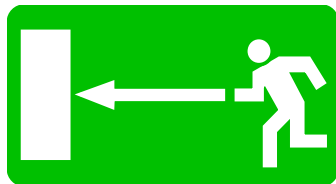


protezione obbligatoria  
degli occhi

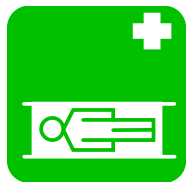
# Cartelli di Salvataggio

Un segnale di **SALVATAGGIO** fornisce indicazioni relative alle uscite di sicurezza o ai mezzi di soccorso o di salvataggio

I cartelli di salvataggio hanno forma quadrata o rettangolare, pittogramma bianco su fondo verde



percorso uscita di emergenza



pronto soccorso



direzione da seguire



barella



telefono per salvataggio e soccorso

# Cartelli Antincendio

Un segnale **ANTINCENDIO** fornisce indicazioni relative alle attrezzature antincendio

I cartelli per le attrezzature antincendio hanno forma quadrata o rettangolare, pittogramma bianco su fondo rosso



lancia antincendio



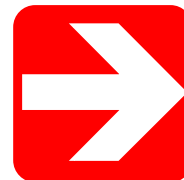
estintore



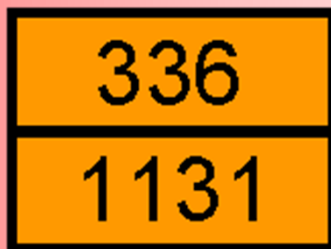
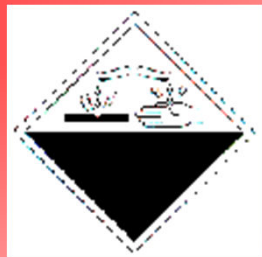
scala



telefono per interventi antincendio



direzione da seguire



# SOSTANZE PERICOLOSE



**UN AGENTE CHIMICO PERICOLOSO PUO' AVERE  
UNA O PIU' DI QUESTE CARATTERISTICHE**

- E' IN GRADO DI PROVOCARE UN INCENDIO O UN ESPLOSIONE
- E' PERICOLOSO PER LA SALUTE
- E' CORROSIVO O IRRITANTE
- E' PERICOLOSO PER L'AMBIENTE

# Le sostanze contaminanti pericolose

## Chimiche e Nucleari

**Gas**

**Vapori**

**Liquidi**

**Aerosols**

**Particolati (es. Polveri)**

**Fibre**

## Biologiche

**Batteri**

**virus**

**funghi**

**parassiti**

# **CARATTERISTICHE DELLE SOSTANZE E PREPARATI PERICOLOSI**

**esplosivi**

**comburenti**

**estremamente infiammabili**

**facilmente infiammabili**

**infiammabili**

**molto tossici**

**tossici per il ciclo riproduttivo**

**pericolosi per l'ambiente**

**tossici**

**nocivi**

**corrosivi**

**irritanti**

**sensibilizzanti**

**cancerogeni**

**mutageni**

# Rischi per la Salute

- ✘ **Intossicazioni acute**
  - ✘ **Intossicazioni croniche**
  - ✘ **Sostanze cancerogene, mutagene, tossiche per la riproduzione (R45, R49)**
    - **Cat. 1: note per effetti cancerogeni sull'uomo**
    - **Cat. 2: Sost. Considerate cancerogene**
    - **Cat. 3: da considerare con sospetto per possibili effetti cancerogeni**
  - ✘ **Sostanze corrosive**
  - ✘ **Sostanze irritanti**
- Effetto immediato o nel tempo!!**

# Proprietà tossicologiche

## Esempio di correlazione tra dose ed effetto

<u>Dose</u>	<u>Effetto acuto</u>	<u>Effetto cronico</u>
Un bicchierino di grappa consumato in 60 minuti	MINIMO	NESSUNO
Un litro di grappa consumato in 60 minuti	MALESSERE O MORTE	MINIMO
Un bicchierino di grappa consumato ogni 60 minuti per dodici ore al giorno, ogni giorno per 365 giorni all'anno	MINIMO	DANNI AL CERVELLO E AL FEGATO
Un litro di grappa consumato in un anno	NESSUNO	NESSUNO



# RISCHI di Contaminazione



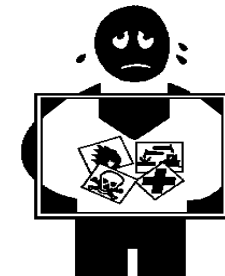
## CONTATTO CUTANEO

PROTEZIONE VISO/TESTA  
PROTEZIONE DEL CORPO  
PROTEZIONE ARTI SUPERIORI  
PROTEZIONE ARTI INFERIORI

CONTATTO CON GLI OCCHI  
PROTEZIONE OCCHI/VISO

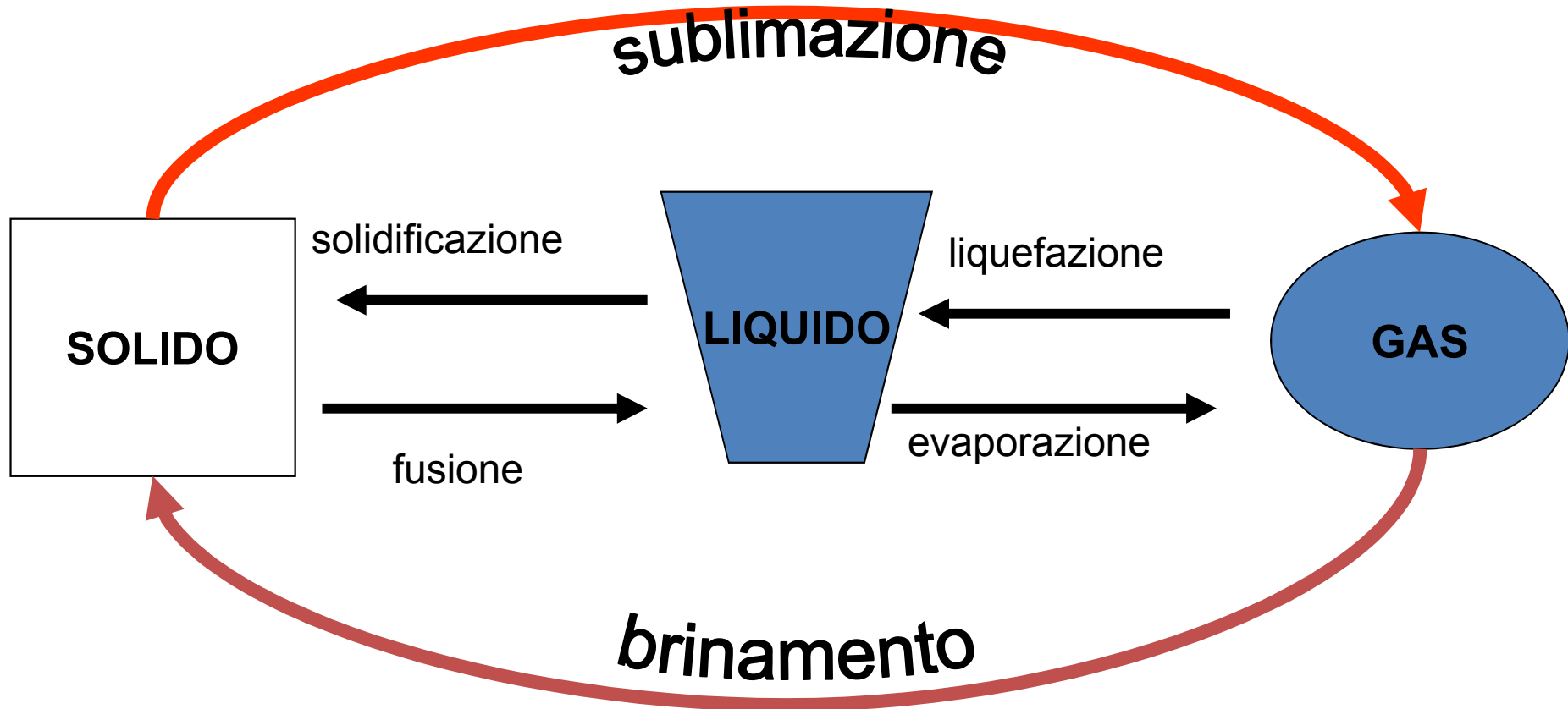


INALAZIONE  
(GAS, VAPORI, AEROSOLS)  
PROTEZIONE VIE RESPIRATORIE



INGESTIONE

## STATI DI AGGREGAZIONE E PASSAGGI DI STATO



## CLASSIFICAZIONE DEI GAS

**Gas leggero**

**Densità relativa  $\leq 0,8$**

*Tende a stratificare o disperdersi verso l'alto*

**Gas pesante**

**Densità relativa  $\geq 0,8$**

*Tende a stratificare nella parte bassa dell'ambiente in cui si trova*

# INDICI DI PERICOLOSITA'

**LC 50 ( mg/mc )  
(CONCENTRAZIONE LETALE)**

**Letal Concentration Fifty - concentrazione letale  
media di una sostanza, in aria, per un determinato periodo di tempo  
di esposizione, che ci si aspetta provocare la morte del 50%  
degli animali testati.**

Si esprime in mg per mc di aria o p.p.m.

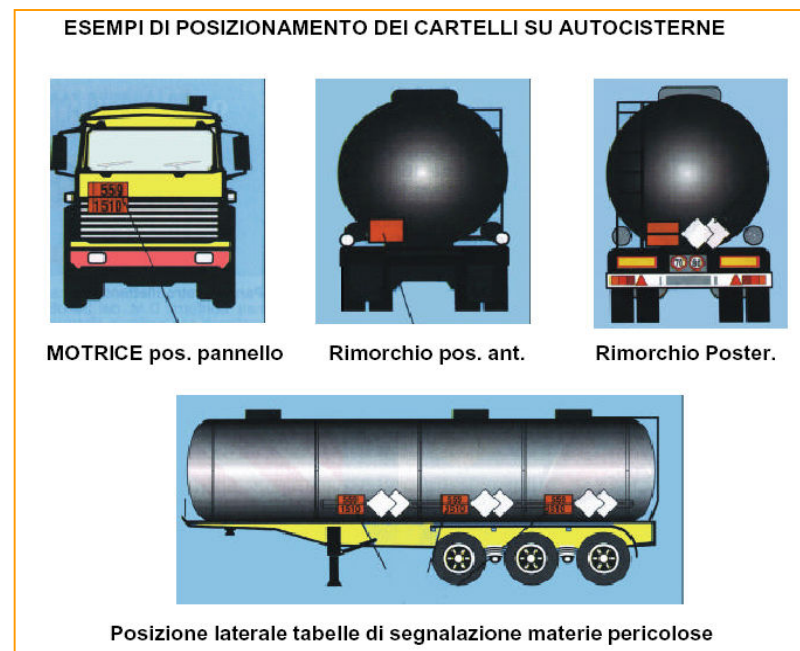
# INDICI DI PERICOLOSITA'

**LD 50 ( mg/Kg )  
(DOSE LETALE)**

**Letal Dose Fifty - Dose calcolata di una sostanza  
che ci si aspetta provocare la morte del 50%  
degli animali di laboratorio testati.**

# Trasporto sostanze pericolose

- Gli incidenti con mezzi che contengono materiale pericoloso possono avere grande impatto ambientale e sociale
- È fondamentale saper leggere la tipologia di materiale trasportato per prestare un soccorso efficace e in sicurezza



***Numero di identificazione del pericolo –KEMLER-***

La **PRIMA** cifra del numero KEMLER indica il pericolo principale, connesso con lo stato di aggregazione e con il tipo di sostanza.

- |          |  |
|----------|--|
| <b>2</b> | <b>GAS</b>                             |
| <b>3</b> | <b>LIQUIDO INFIAMMABILE</b>            |
| <b>4</b> | <b>SOLIDO INFIAMMABILE</b>             |
| <b>5</b> | <b>COMBURENTE O PEROSSIDO ORGANICO</b> |
| <b>7</b> | <b>MATERIALE RADIATTIVO</b>            |
| <b>6</b> | <b>MATERIA TOSSICA</b>                 |
| <b>8</b> | <b>CORROSIVO</b>                       |

A.D.R.

## PANNELLI DI PERICOLO

A.D.R.

### ***Numero di identificazione del pericolo –KEMLER-***

La SECONDA e TERZA cifra del numero KEMLER indicano i pericoli secondari.

**0**      **NESSUN SIGNIFICATO**

**5** **PROPR.COMBURENTI**

**1**      **ESPLOSIONE**

**6** **TOSSICITA'**

**2**      **EMISSIONE DI GAS**

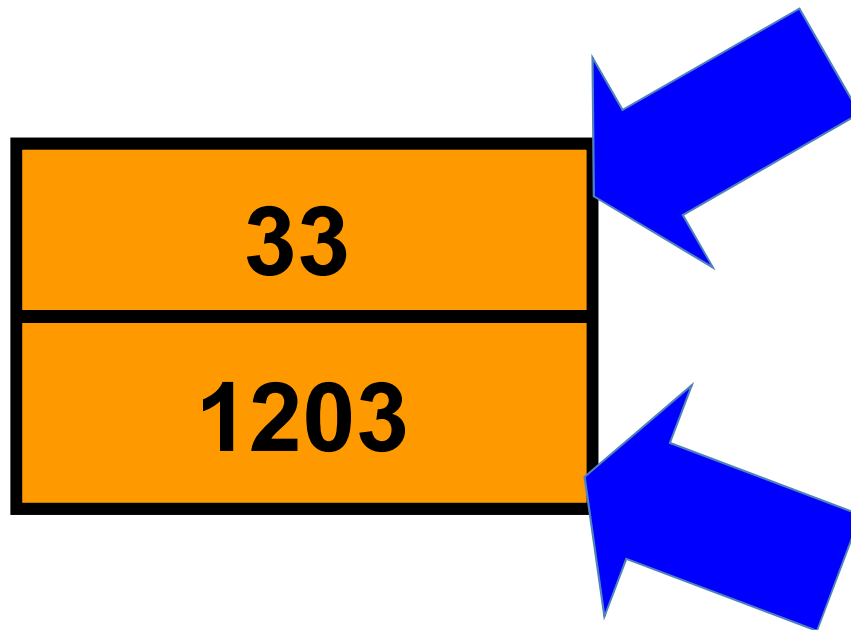
**8** **CORROSIVITA'**

**3**      **INFIAMMABILE**

**9**

**PERICOLO DI REAZIONE DOVUTA A DECOMPOSIZIONE SPONTANEA O A  
POLIMERIZZAZIONE**

# Pannelli di identificazione sostanze pericolose trasportate



Nella parte superiore è segnalato il pericolo (numero **KEMLER**)

Nella parte inferiore è identificata la sostanza (numero **ONU**)

# Composizione del numero

- Due cifre uguali indicano un rafforzamento del pericolo
- La X posta prima del primo numero indica il divieto assoluto di utilizzo d'acqua in quanto questa a contatto con la sostanza produrrebbe una violenta reazione

# Etichette di segnalazione di pericolo

## ETICHETTE SOSTANZE PERICOLOSE PER L'INCENDIO



Liquidi e gas  
infiammabili



Spontaneamente  
infiammabile



Comburente  
o perossidi



Libera gas infiammabili  
a contatto con acqua



## ETICHETTE SOSTANZE PERICOLOSE PER LA SALUTE



Riscaldata



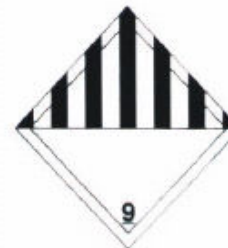
Tossiche



Corrosive



Infette

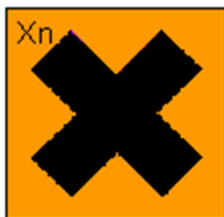


Materia pericolosa  
diversa

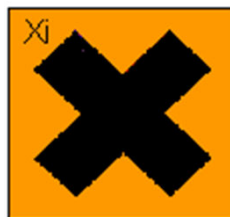


Inquinante

# ETICHETTE PER IMBALLO



NOCIVO



IRRITANTE



NOCIVO PER  
L'AMBIENTE



ESPLOSIVI



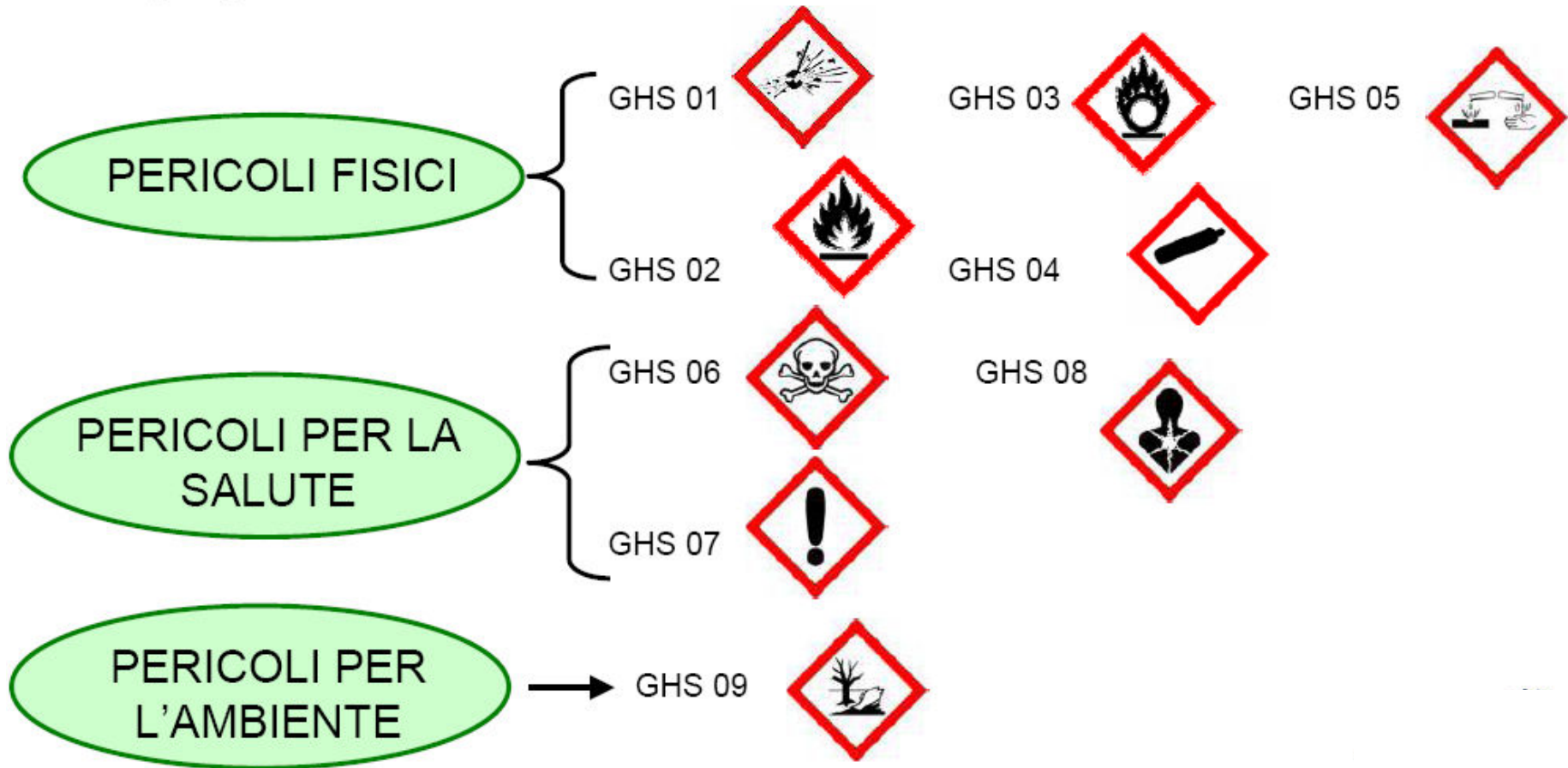
COMBURENTE



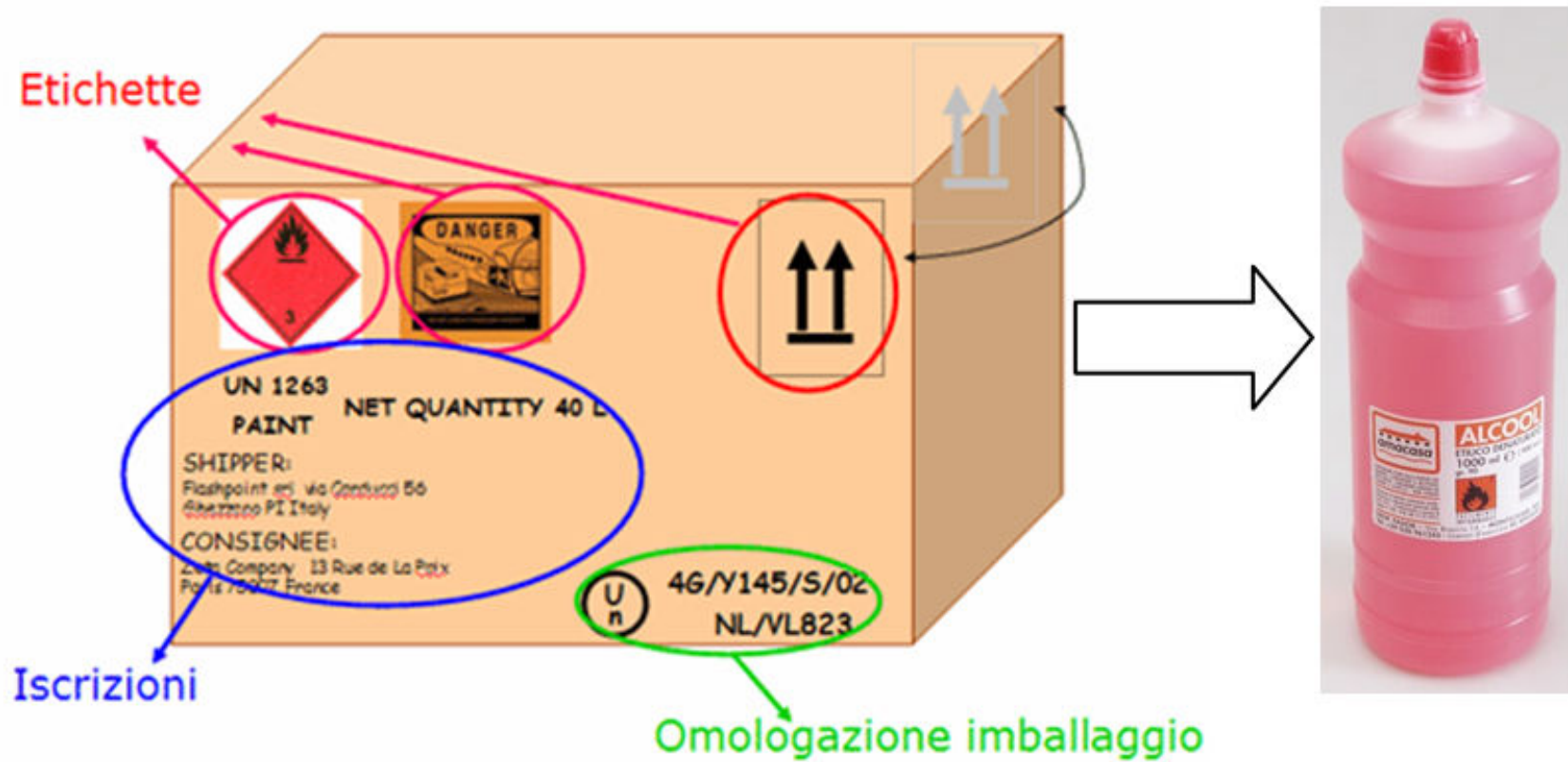
RADIOATTIVO

# Regolamento CLP

- Il CLP prevede 9 pittogrammi, di cui 5 per i pericoli fisici, 3 per i pericoli per la salute e 1 per i pericoli per l'ambiente. Alcune classi e categorie **non** prevedono l'uso di un pittogramma.



# Etichette sugli imballaggi



*Imballaggio etichettato ONU contenente lattine di alcool etichettate CE*

# Scheda di sicurezza

## (Direttiva 67/548/CEE)

La scheda di sicurezza si compone di **16 punti**:

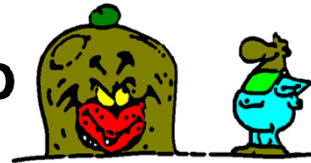
1. Identificazione della sostanza/preparato e della società/impresa	9. Proprietà fisiche e chimiche
2. Composizione/informazione sugli ingredienti	10. Stabilità e reattività
3. Identificazione dei pericoli	11. Informazioni tossicologiche
4. Interventi di primo soccorso	12. Informazioni ecologiche
5. Misure antincendio	13. Osservazioni sullo smaltimento
6. Provvedimenti in caso di dispersione accidentale	14. Informazioni sul trasporto
7. Manipolazione ed immagazzinamento	15. Informazioni sulla normativa
8. Protezione personale/controllo dell'esposizione	16. Altre informazioni

# Eliminazione e/o Riduzione dei Rischi Professionali

**1 ELIMINARE IL RISCHIO**



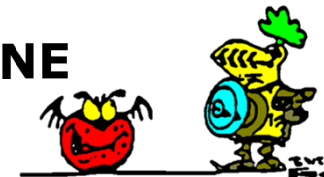
**2 CONTENERE IL RISCHIO**



**3 SEPARARE IL RISCHIO  
DALL'AMBIENTE**



**4 USO DEI DISPOSITIVI DI PROTEZIONE  
INDIVIDUALE**



Ricavato da "Nota esplicativa della Commissione delle Comunità Europee" 1992

# Obblighi



## Il Lavoratore

deve  
**obbligatoriamente**  
utilizzare i DPI forniti dal datore  
di lavoro

Criteria di Scelta dei D.P.I.







## Il Datore di Lavoro

deve  
Fornire al lavoratore attrezzature e dispositivi  
di protezione individuale (DPI)  
**idonei** ed **adeguati**  
ai tipi di rischi correlati alle lavorazioni da eseguire  
e deve  
**mantenerli in efficienza**  
***curandone la manutenzione e/o la sostituzione***



# Categorie di D.P.I. e Certificazione

D.L. 475/92

	Categoria 1 Progettazione Semplice	Categoria 2 Progettazione Intermedia	Categoria 3 Progettazione Complessa
Rischio	Lieve Entità	Intermedio	Lesioni gravi, permanenti o di morte
Esempio di D.P.I.	Dispositivi per lo sport Guanti per pulizia Occhiali da sole	Calzature di sicurezza Protezione dell'udito	Protezione Chimica, Biologica e Nucleare
Requisiti per la certificazione	Autocertificazione Doc. tecnica Nota informativa Dichiarazione di conformità	Attestato CE Documentazione tec. Nota informativa Prove di tipo	Attestato CE Documentazione tecnica Nota informativa Prove di tipo Controllo DPI: qualità e/o prodotto
Marcatura			 + Codice Ente di Controllo Produzione
Esempio di Marcatura			 0302

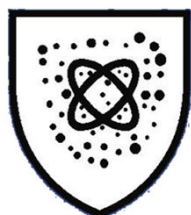
# Principali simboli per indumenti di Protezione Chimica, Biologica e Nucleare



Protezione Chimica



Protezione Biologica

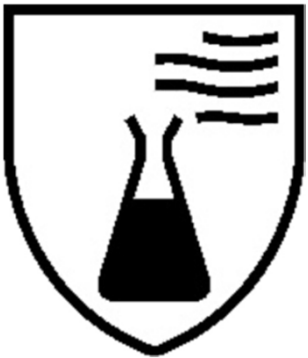








Protezione Nucleare



Proprietà Antistatiche

# I sei Tipi di Protezione Chimica

Simbologia EN 340	Tipi di Protezione	Simbologia DuPont
	<b>1 Tenuta Stagna di Gas</b>	
	<b>2 Tenuta non Stagna di Gas</b>	
	<b>3 Tenuta ai Liquidi</b>	
	<b>4 Tenuta agli Spray</b>	
	<b>5 Tenuta alle particelle</b>	
	<b>6 Tenuta a schizzi liquidi</b>	

# Impiego Industriale



Alcune delle sorgenti radioattive più usate

Contenitore Acciaio e Uranio depleto  
 Radionuclide Cobalto 60  
 T1/2 5 anni  
 Beta/gamma emettitore  
 Attività 97,78 TBq



RADIOATTIVI

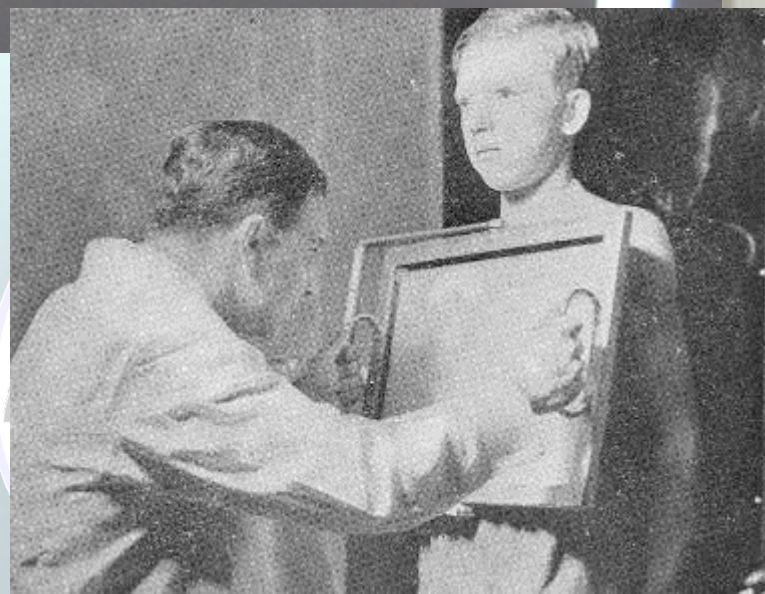
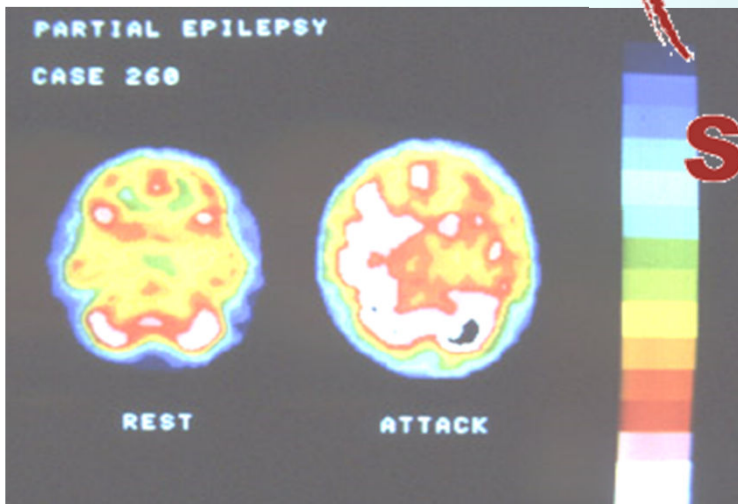


Cobalto	$^{60}\text{Co}$
Bario	$^{133}\text{Ba}$
Cesio	$^{137}\text{Cs}$
Americio	$^{241}\text{Am}$
Kripton	$^{85}\text{Kr}$
Stronzio	$^{90}\text{Sr}$
Tallio	$^{204}\text{Tl}$

# Impiego Sanitario



Tecniche diagnostiche e terapeutiche





## Sorgenti di origine medica



Apparecchiatura per radioterapia con fasci esterni.



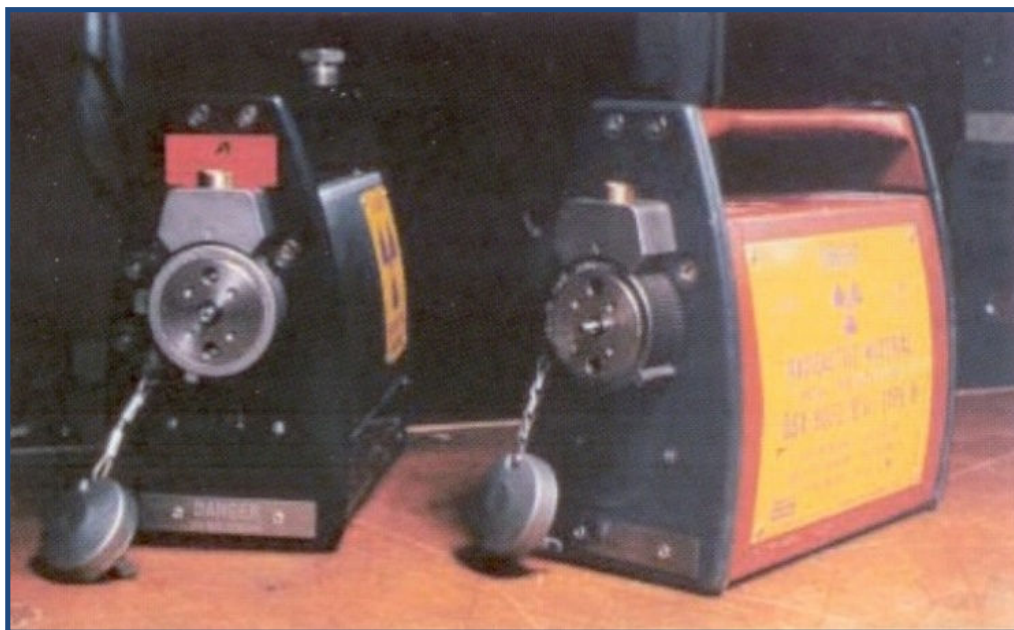
Sorgente radioattiva per radioterapia esterna. Come si nota, la dimensione è assai ridotta.



Sorgenti di origine industriale



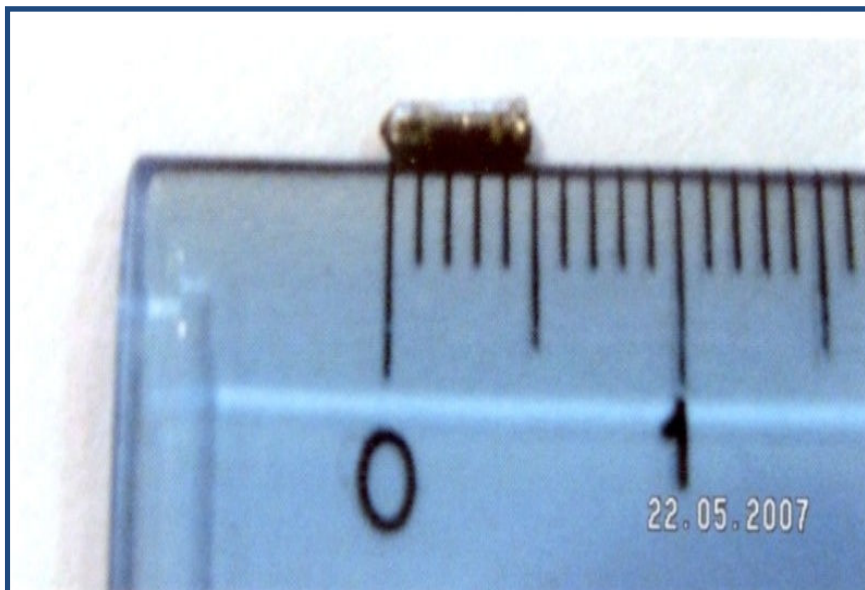
Sorgente per radiografia industriale con  $^{192}\text{Ir}$  o  $^{60}\text{Co}$ .



Apparecchi portatili per gammagrafia industriale.



## Sorgenti di origine medica



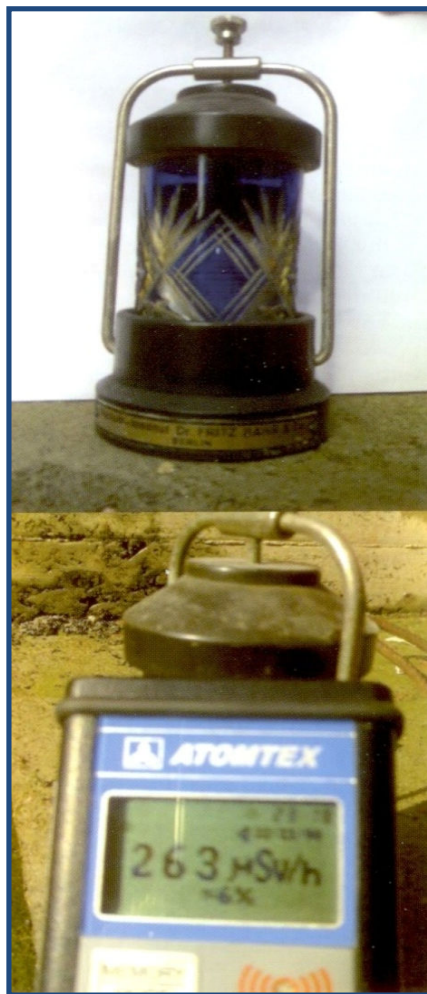
Sorgente radioattiva di probabile origine medica rinvenuta in un carico di rottami metallici destinati alla fusione.



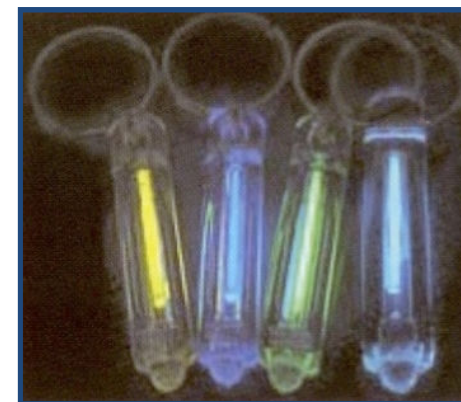
Portale per la rilevazione di sorgenti radioattive all'ingresso di una fonderia.



## Sorgenti in prodotti di consumo



Lampada luminescente. La fluorescenza svanisce nel tempo ma l'attività della sorgente rimane.



Portachiavi contenenti una miscela di trizio e fosforo.



Reticelle per lanterne da campeggio al torio. Nel 2000 in USA ne sono stati prodotti 50 milioni di pezzi.



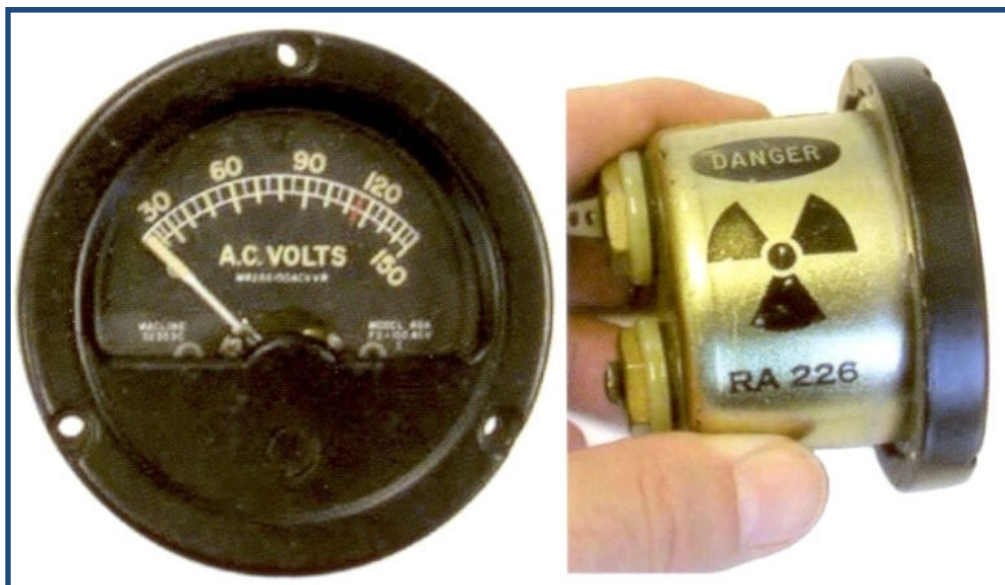
## Sorgenti di origine militare



Orologio militare da polso Hamilton, (1982). Questo orologio è in grado di attivare l'allarme di un portale ai varchi di controllo di centrali elettronucleari. Le istruzioni raccomandano di smaltirlo come rifiuto radioattivo.



## Sorgenti di origine militare



Strumentazione con vernici radioluminescenti, installata a bordo di aerei militari. Alcuni di questi strumenti sono liberamente venduti nel mercato USA.



