

**Corso di specializzazione in prevenzione incendi  
ai fini dell'iscrizione dei professionisti negli elenchi del  
Ministero dell'Interno di cui all'art. 1 della L. 818/84**

# ***SOSTANZE PERICOLOSE***

***Lezione 2.1***

Volendo fare una prima classificazione possiamo raggruppare le sostanze in tre diverse tipologie:



Sostanze non pericolose

Sostanze non pericolose ma impiegate in condizioni tali da poter costituire pericolo



Sostanze che per loro natura o derivanti da processi industriali costituiscono effettivamente un pericolo per *l'uomo* e per *l'ambiente*

## SOSTANZE PERICOLOSE:

qualsiasi **sostanza** in grado di mettere a rischio la sicurezza *dell'uomo*, produrre effetti sulla sua salute e *sull'ambiente*.

SOSTANZE  
PERICOLOSE

TIPI DI RISCHIO

**R**ADIOLOGICO



**B**IOLOGICO



**C**HIMICO



# RISCHIO CHIMICO

*Molti prodotti chimici sono in effetti “pericolosi”. Occorre però distinguere fra “pericolo” e “rischio”.*

- La **pericolosità** di un prodotto chimico è rappresentata dalla sua capacità intrinseca di causare un effetto nocivo sugli esseri umani e sull'ambiente.
- Il **rischio** è la probabilità che tale effetto si verifichi.

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

La **“pericolosità”** delle sostanze deriva fondamentalmente dagli **effetti** che esse possono produrre sull'**uomo** e sull'**ambiente**.

In particolare esse vengono classificate in base alle:

**proprietà  
chimico-fisiche**



**proprietà  
tossicologiche**



**proprietà  
ecotossicologiche**



# CRITERI DI CLASSIFICAZIONE ED ETICHETTATURA

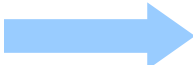
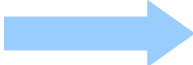
- I criteri di **classificazione ed etichettatura** si basano su dei **criteri prestabiliti**;
- Tali criteri **si basano su proprietà misurabili** della sostanza;
- Per esempio, **la propilendiammina**, che ha un Flash Point di circa 33°C, è considerata **infiammabile**;
- L'**olio minerale**, che ha un Flash Point di circa 138°C, è considerato **non infiammabile**.

# CRITERI DI CLASSIFICAZIONE ED ETICHETTATURA

Ai fini dell'immissione sul mercato, i criteri per:

1. identificare, e
2. comunicare, tramite l'etichetta,

il pericolo chimico, si sono finora basati su **2 strumenti legislativi fondamentali**:

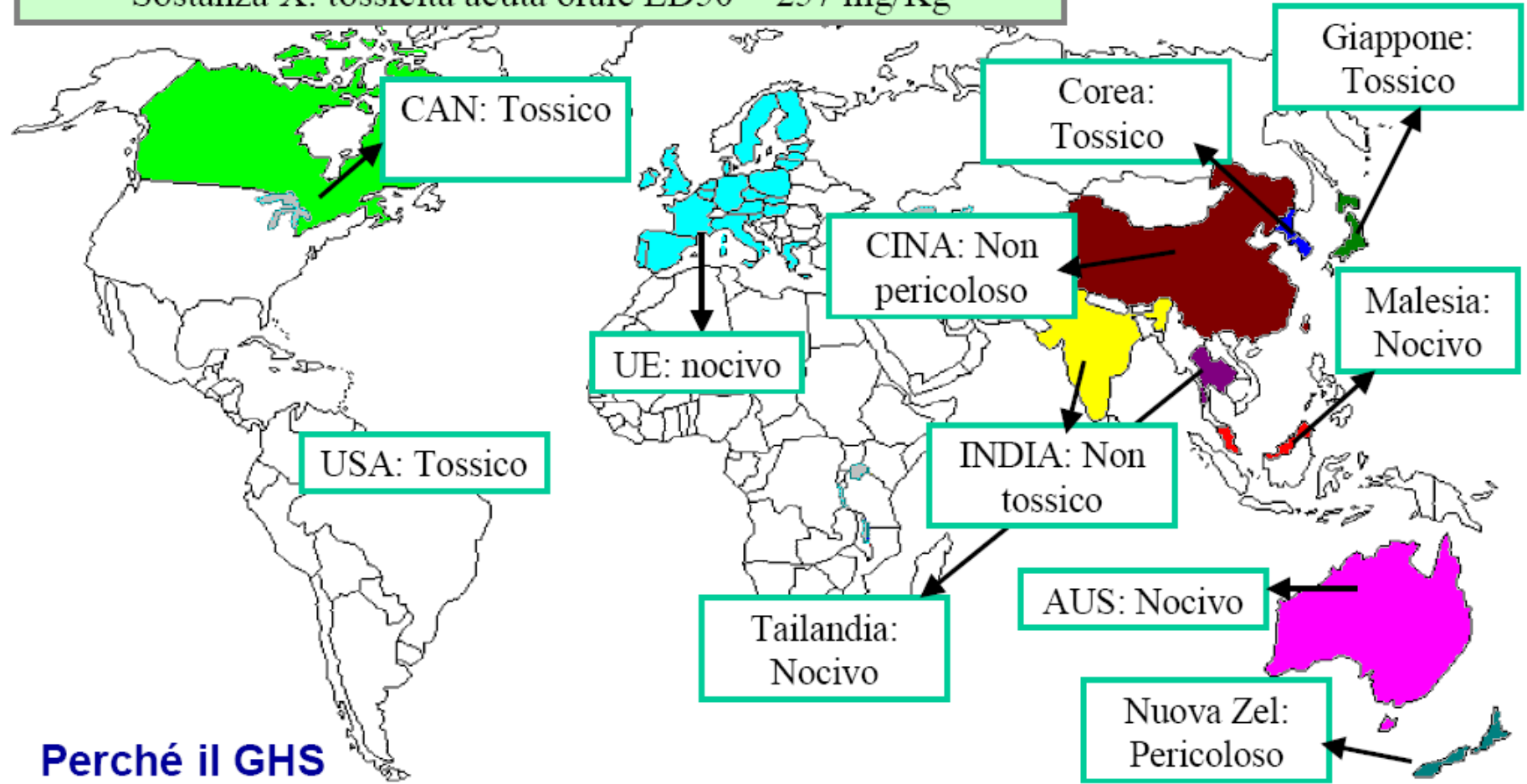
- Direttiva **67/548/CEE** e successive modifiche (in Italia D.Lgs. 52/97)  classificazione, imballaggio ed etichettatura delle **sostanze pericolose**
- Direttiva **1999/45/CE** e successive modifiche (in Italia D.Lgs. 65/03)  classificazione, imballaggio ed etichettatura delle **miscele pericolose**



# **CRITERI DI CLASSIFICAZIONE ED ETICHETTATURA**

- **I criteri di classificazione servono a identificare il pericolo chimico e costituiscono, per loro natura, un sistema arbitrario;**
- **Nel 1992, in sede ONU, ci si è posti il problema di verificare se questi criteri rispondono efficacemente all'esigenza di identificare e comunicare il pericolo chimico.**

Sostanza X: tossicità acuta orale LD50 = 257 mg/Kg



Perché il GHS

Il GHS non ha valore normativo ma si propone come modello per *l'adozione* di norme specifiche da parte dei singoli Stati.

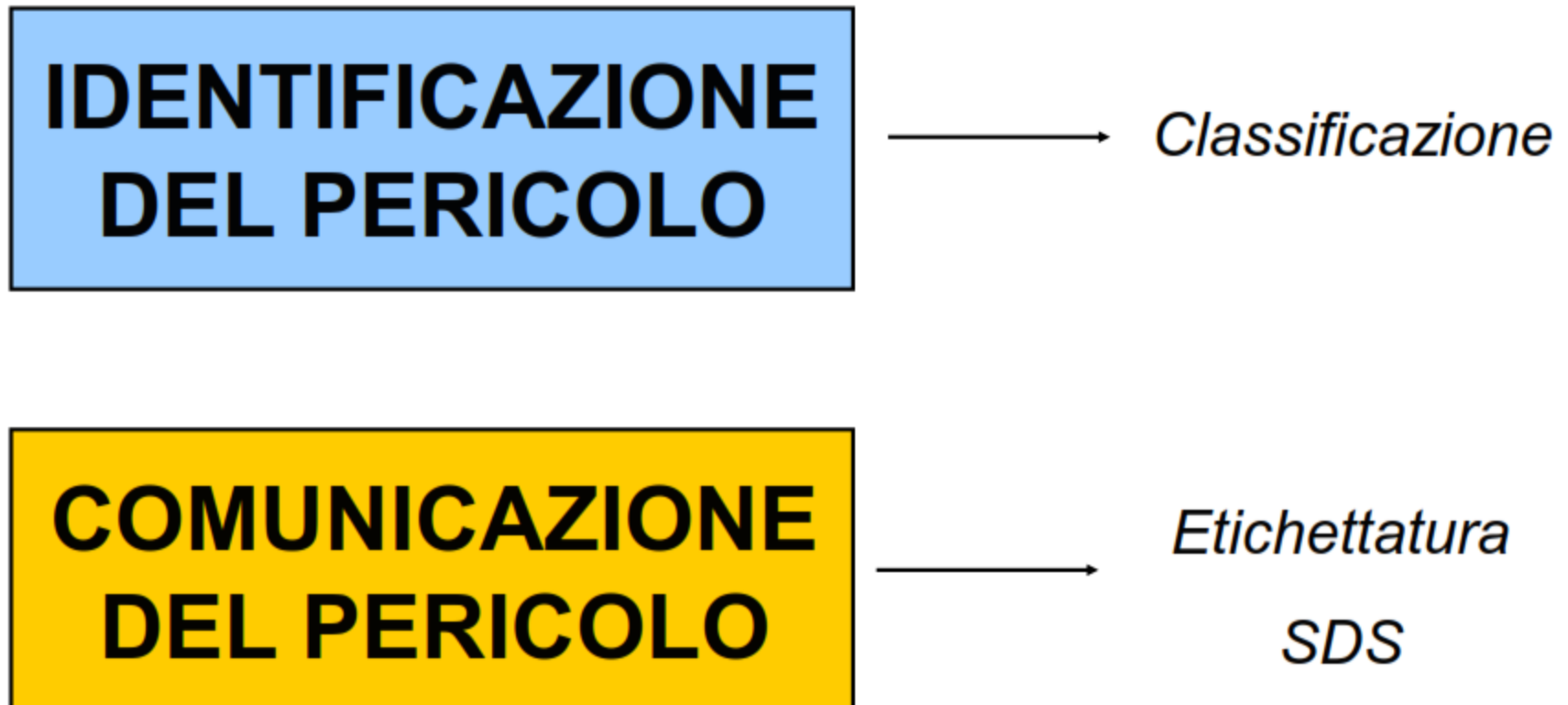
Attualmente circa 70 Stati adottano il GHS.

*L'Unione* Europea ha adottato nel dicembre 2008 il regolamento n. 1272/2008 riguardante la classificazione, l'etichettatura e l'imballaggio delle sostanze e delle miscele che recepisce le indicazioni del GHS e sostituisce le precedenti Direttive in materia.

Tale regolamento viene usualmente indicato con la sigla **CLP** (**Classification, Labeling, Packaging**), ed è entrato in vigore il 20 gennaio 2009.

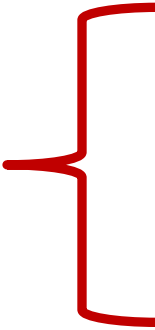
Il CLP recepisce il GHS, con lo scopo di stabilire una base comune e coerente per il pericolo chimico.

Stabilisce quindi criteri per:

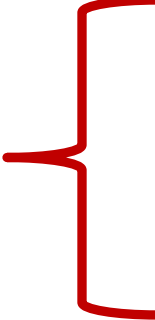


## Cosa può fare un agente chimico pericoloso?

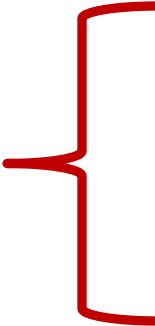
Pericoli per la sicurezza;

- 
- Esplodono;
  - Reagiscono violentemente con l'acqua;
  - Si infiammano facilmente;
  - Ecc.

Pericoli per la salute;

- 
- Causano il cancro;
  - Causano la morte per avvelenamento;
  - Ustionano pelle e occhi;
  - Ecc.

Pericoli per l'ambiente.

- 
- Sono tossiche per i pesci;
  - Distruggono l'ozono;
  - Ecc.

# Alcune definizioni (GHS/CLP)

**classe di pericolo:** la natura del pericolo fisico, per la salute o per l'ambiente

**categoria di pericolo:** la suddivisione dei criteri entro ciascuna classe di pericolo, che specifica la gravità del pericolo

**pittogramma di pericolo:** una composizione grafica comprendente un simbolo e altri elementi grafici, ad esempio un bordo, motivo o colore di fondo, destinata a comunicare informazioni specifiche sul pericolo in questione

**indicazione di pericolo:** frase attribuita a una classe e categoria di pericolo che descrive la natura del pericolo di una sostanza o miscela pericolosa e, se del caso, il grado di pericolo

**consiglio di prudenza:** una frase che descrive la misura o le misure raccomandate per ridurre al minimo o prevenire gli effetti nocivi dell'esposizione a una sostanza o miscela pericolosa conseguente al suo impiego o smaltimento.

*Tipo di pericolo*



*Natura del pericolo*



*Gravità del pericolo*

**FISICO**

**16 Classi di pericolo**

Es. Liquidi piroforici, Perossidi organici, liquidi infiammabili...

**Categorie di pericolo**

Numero dipendente dalla classe

**PER LA  
SALUTE**

**10 Classi di pericolo**

Es. Tossicità acuta, Cancerogenicità, Pericolo di aspirazione...

**Categorie di pericolo**

Numero dipendente dalla classe

**PER  
L'AMBIENTE**

**2 Classi di pericolo**

Tossicità acquatica acuta  
Tossicità acquatica cronica

**Categorie di pericolo**

Numero dipendente dalla classe



# PERICOLI FISICI

- Esplosivi
- Gas infiammabili
- Aerosol infiammabili
- Gas comburenti
- Gas sotto pressione
- Liquidi infiammabili
- Solidi infiammabili
- Sostanze e miscele autoreattive
- Liquidi piroforici
- Solidi piroforici
- Sostanze e miscele autoriscaldanti
- Sostanze e miscele che, a contatto con l'acqua, sviluppano gas infiammabili
- Liquidi comburenti
- Solidi comburenti
- Perossidi organici
- Sostanze o miscele corrosive per i metalli



# PERICOLI PER LA SALUTE

- Tossicità acuta
- Corrosione/irritazione della pelle
- Gravi lesioni oculari/irritazione oculare
- Sensibilizzazione delle vie respiratorie o della pelle
- Mutagenicità sulle cellule germinali
- Cancerogenicità
- Tossicità per la riproduzione
- Tossicità specifica per organi bersaglio (esposizione singola)
- Tossicità specifica per organi bersaglio (esposizione ripetuta)
- Pericolo in caso di aspirazione

# *PERICOLI PER L'AMBIENTE*

- *Pericoloso per l'ambiente acquatico*
- Pericoloso per lo strato di ozono

## Indicazioni di pericolo

Pericoli fisici	H 2...
Pericoli per la salute	H 3...
Pericoli per l'ambiente	H 4...
Informazioni supplementari sui pericoli	EUH 0...
Elementi supplementari per miscele	EUH 2...

## Consigli di prudenza

Consigli di prudenza di carattere generale	P 1...
Consigli di prudenza — Prevenzione	P 2...
Consigli di prudenza — Reazione	P 3...
Consigli di prudenza — Conservazione	P 4...
Consigli di prudenza — Smaltimento	P 5...

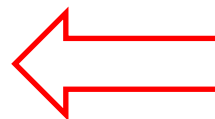
# Pittogrammi di pericolo (GHS/CLP)



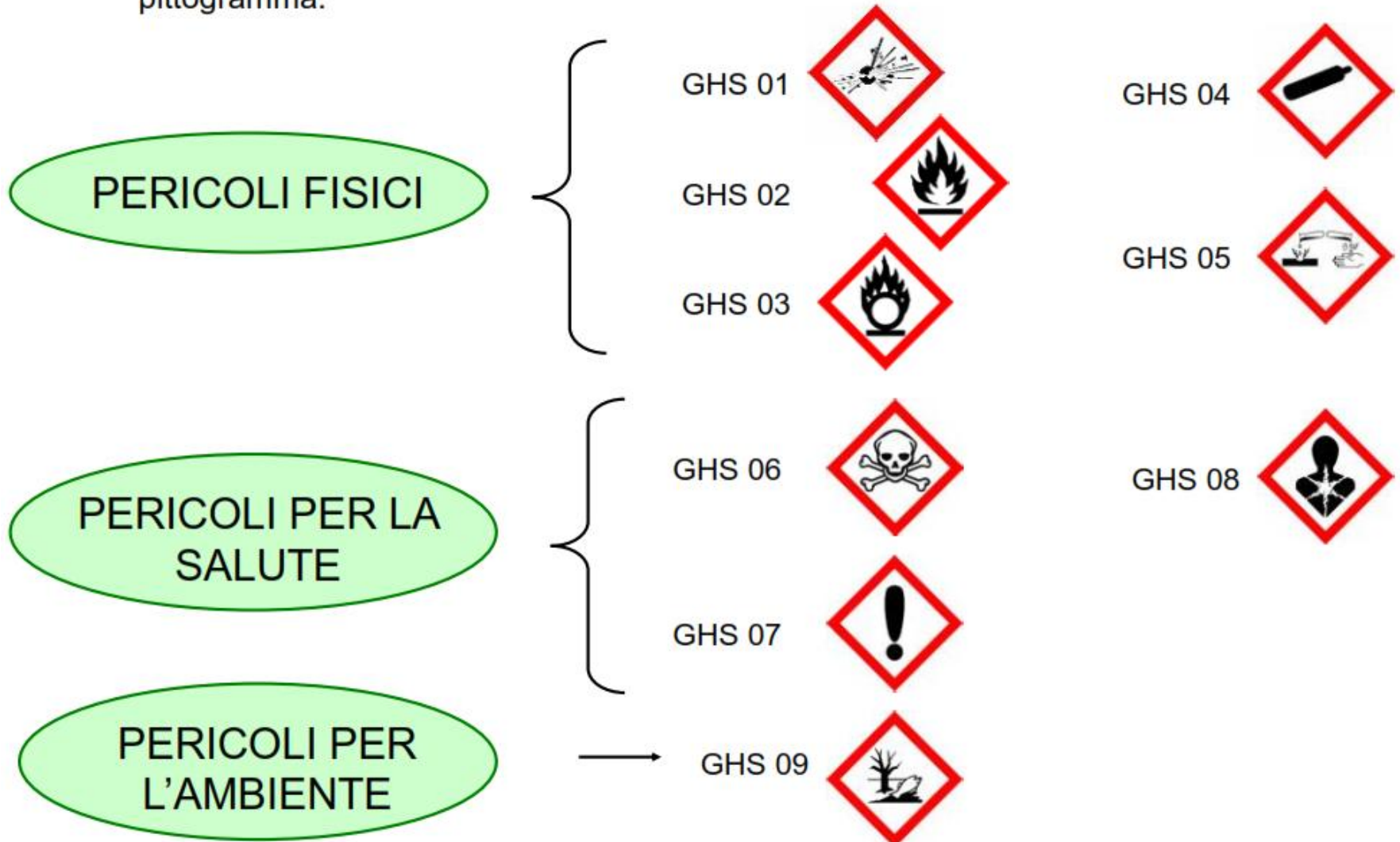
Ciascun pittogramma si applica a più pericoli, in generale secondo una combinazione *classe + categoria di pericolo*

Per esempio il pittogramma in basso a destra indica sostanze:

- sensibilizzanti
- mutagene
- cancerogene
- tossiche per la riproduzione
- tossiche per organi bersaglio
- tossiche in caso di aspirazione



- 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.



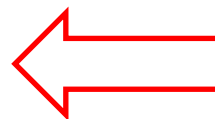
# Pittogrammi di pericolo (GHS/CLP)



Ciascun pittogramma si applica a più pericoli, in generale secondo una combinazione *classe + categoria di pericolo*

Per esempio il pittogramma in basso a destra indica sostanze:

- sensibilizzanti
- mutagene
- cancerogene
- tossiche per la riproduzione
- tossiche per organi bersaglio
- tossiche in caso di aspirazione



## **Esempi di indicazioni di pericolo per alcuni casi di pericoli per la salute:**

Tossicità acuta (per via orale), categorie di pericolo 1 e 2

H300 Letale se ingerito

Tossicità acuta (per via orale), categoria di pericolo 3

H301 Tossico se ingerito

Tossicità acuta (per via orale), categoria di pericolo 4

H302 Nocivo se ingerito

Pericolo in caso di aspirazione, categoria di pericolo 1

H304 Può essere letale in caso di ingestione e di penetrazione nelle vie respiratorie

Tossicità acuta (per via cutanea), categorie di pericolo 1 e 2

H310 Letale per contatto con la pelle

Tossicità acuta (per via cutanea), categoria di pericolo 3

H311 Tossico per contatto con la pelle

Tossicità acuta (per via cutanea), categoria di pericolo 4

H312 Nocivo per contatto con la pelle

Corrosione/irritazione cutanea, categorie di pericolo 1A, 1B e 1C

H314 Provoca gravi ustioni cutanee e gravi lesioni oculari

Corrosione/irritazione cutanea, categoria di pericolo 2

H315 Provoca irritazione cutanea

Sensibilizzazione della pelle, categoria di pericolo 1

H317 Può provocare una reazione allergica cutanea

## **Alcuni esempi di consigli di prudenza:**

P102	Tenere fuori dalla portata dei bambini.
P202	Non manipolare prima di avere letto e compreso tutte le avvertenze.
P233	Tenere il recipiente ben chiuso.
P235	Conservare in luogo fresco.
P251	<i>Recipiente sotto pressione: non perforare né bruciare, neppure dopo l'uso.</i>
P270	<i>Non mangiare, né bere, né fumare durante l'uso.</i>
P273	<i>Non disperdere nell'ambiente.</i>

In generale un determinato consiglio di prudenza si applica a più di una classe e/o categorie di pericolo. Per esempio, il consiglio P202 si applica a

- Esplosivi
- Mutageni
- Cancerogeni
- Tossici per la riproduzione



## Un esempio

Denominazione ed  
identificatore

Avvertenze

**BROMOBENZENE**

602-060-00-9

**ATTENZIONE**

H226 Liquido e vapori infiammabili;  
H315 Provoca irritazione cutanea;  
H411 Tossico per gli organismi acquatici  
con effetti di lunga durata;

Indicazioni di pericolo

Pittogrammi



SAPI Spa, Via E.P. Masini, 2  
35131 Padova - tel.049 8227 531

Nome e recapiti del  
fornitore

# CLP : DATE DI SCADENZA

		1/12/2010	1/12/2012	1/06/2015	1/06/2017	OBBLIGHI
S O S T A N Z E	Tutte le sostanze (* <i>facoltativo per miscele</i> )		CLP + DSP <i>CLP + DPP se miscele (*)</i>		CLP	CLASSIFICAZIONE
			CLP (*)			ETICHETTATURA, IMBALLAGGIO
	Immesse sul mercato prima del 1°/12/2010		DSP	CLP		
M I S C E L E	Tutte le miscele		DPP		CLP	CLASSIFICAZIONE, ETICHETTATURA, IMBALLAGGIO
	Immesse sul mercato prima del 1°/6/2015		DPP			CLP

## La scheda dati di sicurezza

È un documento che fornisce informazioni su sostanze e/o miscele che devono essere **utilizzate in un ambiente di lavoro;**

**SDS: cos'è e  
a cosa serve**

Fornisce al datore di lavoro informazioni sufficienti per:

- 1.Sviluppare un **programma specifico di protezione** e formazione dei lavoratori;
- 2.Prendere in considerazione eventuali misure necessarie per **proteggere l'ambiente.**

Come uso secondario, è una fonte di informazioni anche per altri soggetti quali trasportatori di merci pericolose, centri antiveleno, ecc., ai quali sono però garantite **ALTRE FONTI** di informazioni.

# SDS: come è fatta?

## **1. Identificazione del preparato e della società.**

- 1.1 – Identificazione del prodotto
- 1.2 – Usi pertinenti identificati della sostanza o miscela
- 1.3 – Informazioni sul fornitore della scheda dati di sicurezza
- 1.4 – Numero telefonico di Emergenza

## **2. Identificazione dei pericoli.**

- 2.1 – Classificazione della sostanza o della miscela
- 2.2 – Elementi della etichetta
- 2.3 – Altri pericoli

## **3. Composizione/informazione sugli ingredienti.**

## **4. Interventi di primo soccorso.**

- 4.1 – Descrizione delle misure di primo soccorso
- 4.2 – Principali sintomi ed effetti, sia acuti che ritardati
- 4.3 – Indicazione dell'eventuale necessità di consultare immediatamente un medico oppure di trattamenti speciali

## **5. Misure antincendio.**

- 5.1 – Mezzi di estinzione
- 5.2 – Speciali pericoli derivanti dalla sostanza o dalla miscela
- 5.3 – Raccomandazioni per gli addetti all'estinzione degli incendi

## **6. Misure in caso di dispersione accidentale.**

- 6.1 – Precauzioni personali, DPI e procedure di emergenza
- 6.2 – Precauzioni ambientali
- 6.3 – Metodi e materiali per il contenimento e la bonifica

## **7. Manipolazione e immagazzinamento.**

- 7.1 – Precauzioni per la manipolazione sicura
- 7.2 – Condizioni per l'immagazzinamento sicure, comprese eventuali incompatibilità
- 7.3 – Usi finali specifici

## **8. Protezione personale/controllo dell'esposizione.**

- 8.1 – Parametri di controllo
- 8.2 – Controllo dell'esposizione

## **9. Proprietà fisiche e chimiche.**

- 9.1 – Informazioni sulle proprietà fisiche e chimiche fondamentali
- 9.2 – Importanti informazioni sulla salute umana, la sicurezza e l'ambiente

## **10. Stabilità e reattività.**

- 10.1 – Reattività
- 10.2 – Stabilità chimica
- 10.3 – Possibilità di reazioni pericolose
- 10.4 – Condizioni da evitare
- 10.5 – Materiali incompatibili
- 10.6 – Prodotti di decomposizione pericolosi

## **11. Informazioni tossicologiche.**

- 11.1 – Informazione sugli effetti tossicologici

## **12. Informazioni ecologiche.**

- 12.1 – Ecotossicità
- 12.2 – Persistenza e degradabilità
- 12.3 – Potenziale di bioaccumulo
- 12.4 – Mobilità nel suolo
- 12.5 – Risultati della valutazione PBT e vPvB
- 12.6 – Altri effetti avversi

## **13. Osservazioni sullo smaltimento.**

- 13.1 – Metodi di trattamento dei rifiuti

## **14. Informazioni sul trasporto.**

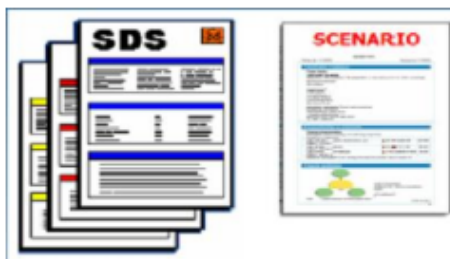
- 14.1 – Numero ONU
- 14.2 – Nome di spedizione dell'ONU
- 14.3 – Classi di pericolo connesso al trasporto
- 14.4 – Gruppo di imballaggio
- 14.5 – Pericolo per l'ambiente
- 14.6 – Precauzioni speciali per gli utilizzatori
- 14.7 – Trasporto di rinfuse secondo l'allegato II di Marpol

## **15. Informazioni sulla Normativa.**

- 15.1 – Norme e legislazione su salute, sicurezza e ambiente specifiche per la sostanza o la miscela
- 15.2 – Valutazione sulla sicurezza chimica

## **16. Altre informazioni.**

# La nuova scheda dati di sicurezza: modifiche principali



Ha in allegato gli scenari di esposizione

Dossier type: [Registration](#)  
Submission number: [RC871926-24](#)  
Reference date: [27/07/2010](#)  
Reference number: [01-2119448725-31](#)  
Submission date: [27/07/2010](#)  
Current state: [Complete](#)



Contiene il numero di registrazione

<b>1. Identità del prodotto e della società.</b> 1.1 - Identificazione del prodotto 1.2 - 20 caratteri alfanumerici della categoria a rischio 1.3 - Informazioni sul fornitore della sostanza o miscela 1.4 - Numero telefonico di emergenza 1.5 - Indirizzo postale 1.6 - Indirizzo e-mail 1.7 - Indirizzo della sostanza o miscela 1.8 - Altri contatti	<b>10. Stabilità e reattività.</b> 10.1 - Stabilità 10.2 - Reattività 10.3 - Reattività in acqua 10.4 - Reattività con ossigeno 10.5 - Reattività con altri materiali 10.6 - Reattività con altri prodotti 10.7 - Reattività con altri prodotti 10.8 - Reattività con altri prodotti 10.9 - Reattività con altri prodotti 10.10 - Reattività con altri prodotti
<b>2. Identità del pericolo.</b> 2.1 - Classificazione per la sostanza o miscela 2.2 - Classificazione per la sostanza o miscela 2.3 - Classificazione per la sostanza o miscela 2.4 - Classificazione per la sostanza o miscela 2.5 - Classificazione per la sostanza o miscela 2.6 - Classificazione per la sostanza o miscela 2.7 - Classificazione per la sostanza o miscela 2.8 - Classificazione per la sostanza o miscela 2.9 - Classificazione per la sostanza o miscela 2.10 - Classificazione per la sostanza o miscela	<b>11. Informazioni tossicologiche.</b> 11.1 - Informazioni sugli effetti tossicologici 11.2 - Informazioni sugli effetti tossicologici 11.3 - Informazioni sugli effetti tossicologici 11.4 - Informazioni sugli effetti tossicologici 11.5 - Informazioni sugli effetti tossicologici 11.6 - Informazioni sugli effetti tossicologici 11.7 - Informazioni sugli effetti tossicologici 11.8 - Informazioni sugli effetti tossicologici 11.9 - Informazioni sugli effetti tossicologici 11.10 - Informazioni sugli effetti tossicologici
<b>3. Componenti/Informazione sugli ingredienti.</b> 3.1 - Componenti/Informazione sugli ingredienti 3.2 - Componenti/Informazione sugli ingredienti 3.3 - Componenti/Informazione sugli ingredienti 3.4 - Componenti/Informazione sugli ingredienti 3.5 - Componenti/Informazione sugli ingredienti 3.6 - Componenti/Informazione sugli ingredienti 3.7 - Componenti/Informazione sugli ingredienti 3.8 - Componenti/Informazione sugli ingredienti 3.9 - Componenti/Informazione sugli ingredienti 3.10 - Componenti/Informazione sugli ingredienti	<b>12. Informazioni ecologiche.</b> 12.1 - Informazioni ecologiche 12.2 - Informazioni ecologiche 12.3 - Informazioni ecologiche 12.4 - Informazioni ecologiche 12.5 - Informazioni ecologiche 12.6 - Informazioni ecologiche 12.7 - Informazioni ecologiche 12.8 - Informazioni ecologiche 12.9 - Informazioni ecologiche 12.10 - Informazioni ecologiche
<b>4. Misure di protezione.</b> 4.1 - Misure di protezione 4.2 - Misure di protezione 4.3 - Misure di protezione 4.4 - Misure di protezione 4.5 - Misure di protezione 4.6 - Misure di protezione 4.7 - Misure di protezione 4.8 - Misure di protezione 4.9 - Misure di protezione 4.10 - Misure di protezione	<b>13. Informazioni sulla confezione.</b> 13.1 - Informazioni sulla confezione 13.2 - Informazioni sulla confezione 13.3 - Informazioni sulla confezione 13.4 - Informazioni sulla confezione 13.5 - Informazioni sulla confezione 13.6 - Informazioni sulla confezione 13.7 - Informazioni sulla confezione 13.8 - Informazioni sulla confezione 13.9 - Informazioni sulla confezione 13.10 - Informazioni sulla confezione
<b>5. Misure di caso di emergenza accidentale.</b> 5.1 - Misure di caso di emergenza accidentale 5.2 - Misure di caso di emergenza accidentale 5.3 - Misure di caso di emergenza accidentale 5.4 - Misure di caso di emergenza accidentale 5.5 - Misure di caso di emergenza accidentale 5.6 - Misure di caso di emergenza accidentale 5.7 - Misure di caso di emergenza accidentale 5.8 - Misure di caso di emergenza accidentale 5.9 - Misure di caso di emergenza accidentale 5.10 - Misure di caso di emergenza accidentale	<b>14. Informazioni sul trasporto.</b> 14.1 - Informazioni sul trasporto 14.2 - Informazioni sul trasporto 14.3 - Informazioni sul trasporto 14.4 - Informazioni sul trasporto 14.5 - Informazioni sul trasporto 14.6 - Informazioni sul trasporto 14.7 - Informazioni sul trasporto 14.8 - Informazioni sul trasporto 14.9 - Informazioni sul trasporto 14.10 - Informazioni sul trasporto
<b>6. Misure di caso di emergenza accidentale.</b> 6.1 - Misure di caso di emergenza accidentale 6.2 - Misure di caso di emergenza accidentale 6.3 - Misure di caso di emergenza accidentale 6.4 - Misure di caso di emergenza accidentale 6.5 - Misure di caso di emergenza accidentale 6.6 - Misure di caso di emergenza accidentale 6.7 - Misure di caso di emergenza accidentale 6.8 - Misure di caso di emergenza accidentale 6.9 - Misure di caso di emergenza accidentale 6.10 - Misure di caso di emergenza accidentale	<b>15. Informazioni sulla classificazione.</b> 15.1 - Informazioni sulla classificazione 15.2 - Informazioni sulla classificazione 15.3 - Informazioni sulla classificazione 15.4 - Informazioni sulla classificazione 15.5 - Informazioni sulla classificazione 15.6 - Informazioni sulla classificazione 15.7 - Informazioni sulla classificazione 15.8 - Informazioni sulla classificazione 15.9 - Informazioni sulla classificazione 15.10 - Informazioni sulla classificazione
<b>7. Misure di caso di emergenza accidentale.</b> 7.1 - Misure di caso di emergenza accidentale 7.2 - Misure di caso di emergenza accidentale 7.3 - Misure di caso di emergenza accidentale 7.4 - Misure di caso di emergenza accidentale 7.5 - Misure di caso di emergenza accidentale 7.6 - Misure di caso di emergenza accidentale 7.7 - Misure di caso di emergenza accidentale 7.8 - Misure di caso di emergenza accidentale 7.9 - Misure di caso di emergenza accidentale 7.10 - Misure di caso di emergenza accidentale	<b>16. Altre informazioni.</b> 16.1 - Altre informazioni 16.2 - Altre informazioni 16.3 - Altre informazioni 16.4 - Altre informazioni 16.5 - Altre informazioni 16.6 - Altre informazioni 16.7 - Altre informazioni 16.8 - Altre informazioni 16.9 - Altre informazioni 16.10 - Altre informazioni
<b>8. Previsione per l'uso e l'immagazzinamento.</b> 8.1 - Previsione per l'uso e l'immagazzinamento 8.2 - Previsione per l'uso e l'immagazzinamento 8.3 - Previsione per l'uso e l'immagazzinamento 8.4 - Previsione per l'uso e l'immagazzinamento 8.5 - Previsione per l'uso e l'immagazzinamento 8.6 - Previsione per l'uso e l'immagazzinamento 8.7 - Previsione per l'uso e l'immagazzinamento 8.8 - Previsione per l'uso e l'immagazzinamento 8.9 - Previsione per l'uso e l'immagazzinamento 8.10 - Previsione per l'uso e l'immagazzinamento	<b>17. Altre informazioni.</b> 17.1 - Altre informazioni 17.2 - Altre informazioni 17.3 - Altre informazioni 17.4 - Altre informazioni 17.5 - Altre informazioni 17.6 - Altre informazioni 17.7 - Altre informazioni 17.8 - Altre informazioni 17.9 - Altre informazioni 17.10 - Altre informazioni
<b>9. Previsione per l'uso e l'immagazzinamento.</b> 9.1 - Previsione per l'uso e l'immagazzinamento 9.2 - Previsione per l'uso e l'immagazzinamento 9.3 - Previsione per l'uso e l'immagazzinamento 9.4 - Previsione per l'uso e l'immagazzinamento 9.5 - Previsione per l'uso e l'immagazzinamento 9.6 - Previsione per l'uso e l'immagazzinamento 9.7 - Previsione per l'uso e l'immagazzinamento 9.8 - Previsione per l'uso e l'immagazzinamento 9.9 - Previsione per l'uso e l'immagazzinamento 9.10 - Previsione per l'uso e l'immagazzinamento	<b>18. Altre informazioni.</b> 18.1 - Altre informazioni 18.2 - Altre informazioni 18.3 - Altre informazioni 18.4 - Altre informazioni 18.5 - Altre informazioni 18.6 - Altre informazioni 18.7 - Altre informazioni 18.8 - Altre informazioni 18.9 - Altre informazioni 18.10 - Altre informazioni



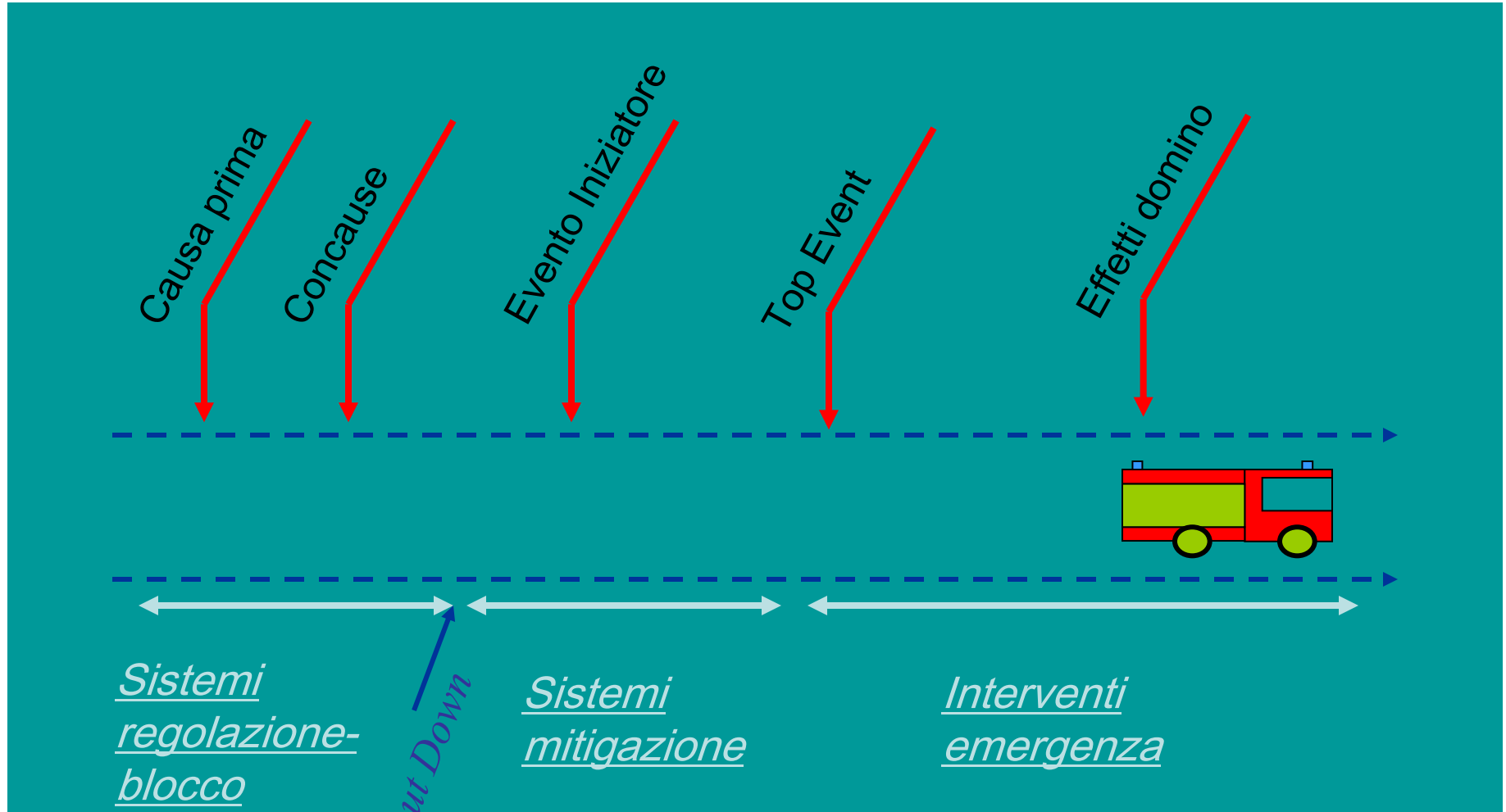
Presenta alcune modifiche alla struttura (sottosezioni)



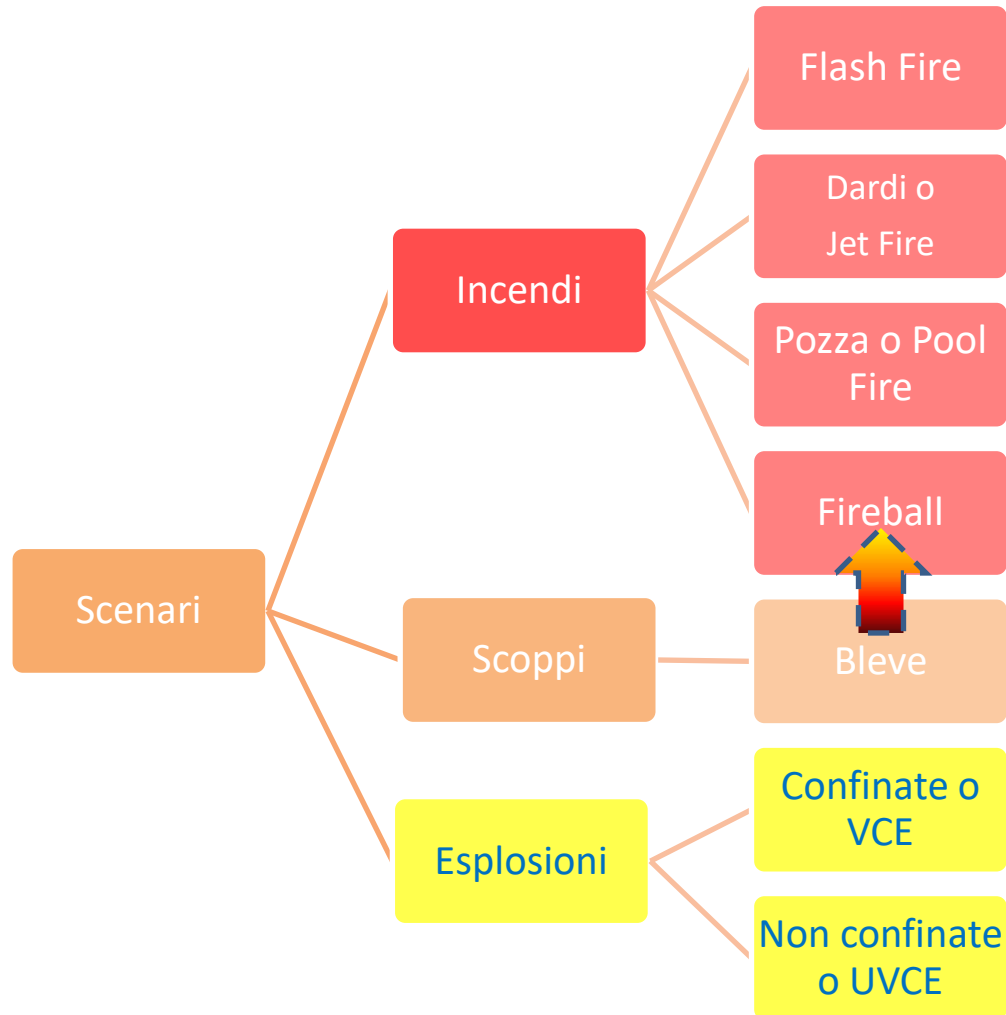
Riporta la classificazione secondo il CLP

# **SCENARI INCIDENTALI**

# SVILUPPO DI UN INCIDENTE IN UNO STABILIMENTO



# SCENARI INCIDENTALI (TOP EVENT)





# JET FIRE

Rilascio con innesco immediato



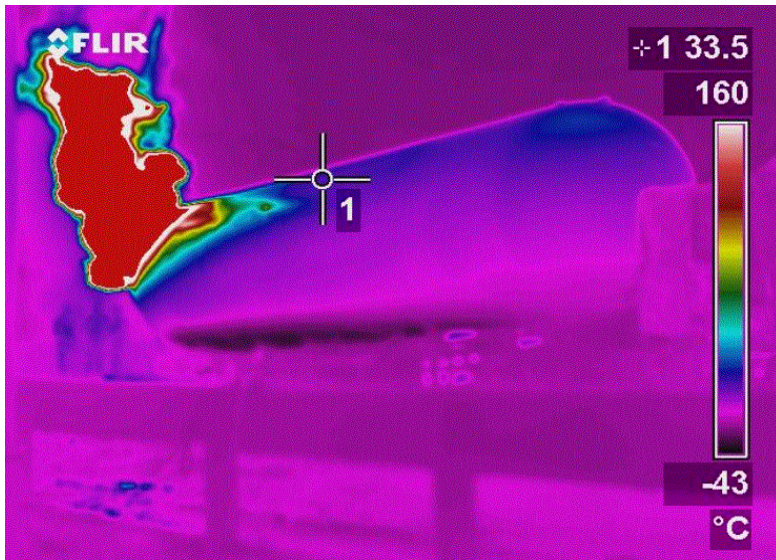
- dardo di gas incendiato che fuoriesce da un'apertura su un contenitore o una tubazione (in pressione).
- Direzionalità  
(poco irraggiamento ma possibili effetti domino)





# JET FIRE

Rilascio con innesco immediato



# Pool Fire

Incendio di una pozza di liquido combustibile.

Può manifestarsi anche nel caso di perdite di gas liquefatto tipo G.P.L. con innesco immediato, senza che il gas abbia avuto il tempo di evaporare in grande quantità.

Effetto principale : irraggiamento termico.



POOL FIRE					
area di pozza	elevata letalità	inizio letalità	lesioni irreversibili	lesioni reversibili	danni alle strutture effetti domino
20m <sup>2</sup>	6m	12m	15m	21m	6m
100m <sup>2</sup>	14m	21m	31m	43m	14m
1000m <sup>2</sup>	35m	55m	80m	102m	35m
3000m <sup>2</sup>	53m	80m	140m	180m	53m

# POOL FIRE

Rilascio con innesco immediato

- Pozza di liquido incendiata
- La pozza si sviluppa in genere per rotture importanti sulle linee in fase liquida
- Il fenomeno è caratterizzato soprattutto dalle dimensioni della pozza e produce effetti dannosi in principal modo per irraggiamento
- La combustione di una pozza è in grado di sviluppare quantità di calore molto importanti che possono facilmente generare situazioni critiche per strutture in acciaio e in particolare per serbatoi in pressione.



# Tank fire

E' assimilabile ad un incendio da pozza circolare a quota in genere superiore a quella del piano di campagna (altezza del passo d'uomo del serbatoio).

Effetto principale : irraggiamento



# FLASH FIRE

## Rilascio con innesco ritardato

- incendio di vapori che per quantità limitate ( $< 1,5t$ ) e assenza di confinamento, non genera effetti meccanici rilevanti (onda di pressione), ma solo termici.
- La zona potenzialmente danneggiabile è limitata all'area in cui è presente una miscela in concentrazioni entro il 50% del limite inferiore di infiammabilità.
- per situazioni di contenimento localizzato (vapore più pesante dell'aria) si possono avere gli effetti meccanici delle esplosioni confinate).
- Una volta esauritosi, il flash fire, si "trasforma" in jet o pool fire a seconda della situazione che lo ha originato.

# FLASH FIRE

Rilascio con innesco ritardato



# UVCE (Unconfined Vapour Cloud Explosion)

Rilascio con innesco ritardato

- Esplosione di una nube di vapori infiammabili in ambiente non confinato con azioni meccaniche quali onda d'urto e termiche quali irraggiamento, tali da provocare effetto domino.
- Il fenomeno è caratterizzato dalla quantità di vapori rilasciata ( $>1,5$  t) e dalla sua dispersione.
- L'area interessata dalla nube è fortemente condizionata dalle condizioni atmosferiche, in particolare dal vento. L'evento è nella realtà poco probabile e si trasforma più facilmente in una combustione della miscela dando luogo a flash fire.



# VCE (Vapour Cloud Explosion)

Rilascio con innesco ritardato

- Esplosione di miscela infiammabile in un contenitore o ambiente confinato (locale chiuso o parzialmente chiuso, cunicoli, fogne, ecc.).
- L'esplosione provoca il cedimento del contenitore con proiezione di frammenti e possibile collasso delle strutture portanti o effetti domino.

# ESPLOSIONI (UVCE – VCE)

- Elevata letalità per picchi di 0,6 bar in spazio aperto e 0,3 bar in prossimità di edifici.
- Danni gravi alla popolazione fino a distanze corrispondenti a picchi di 0,07 bar
- Rottura di vetri fino a distanze con sovrappressioni di 0,03 bar

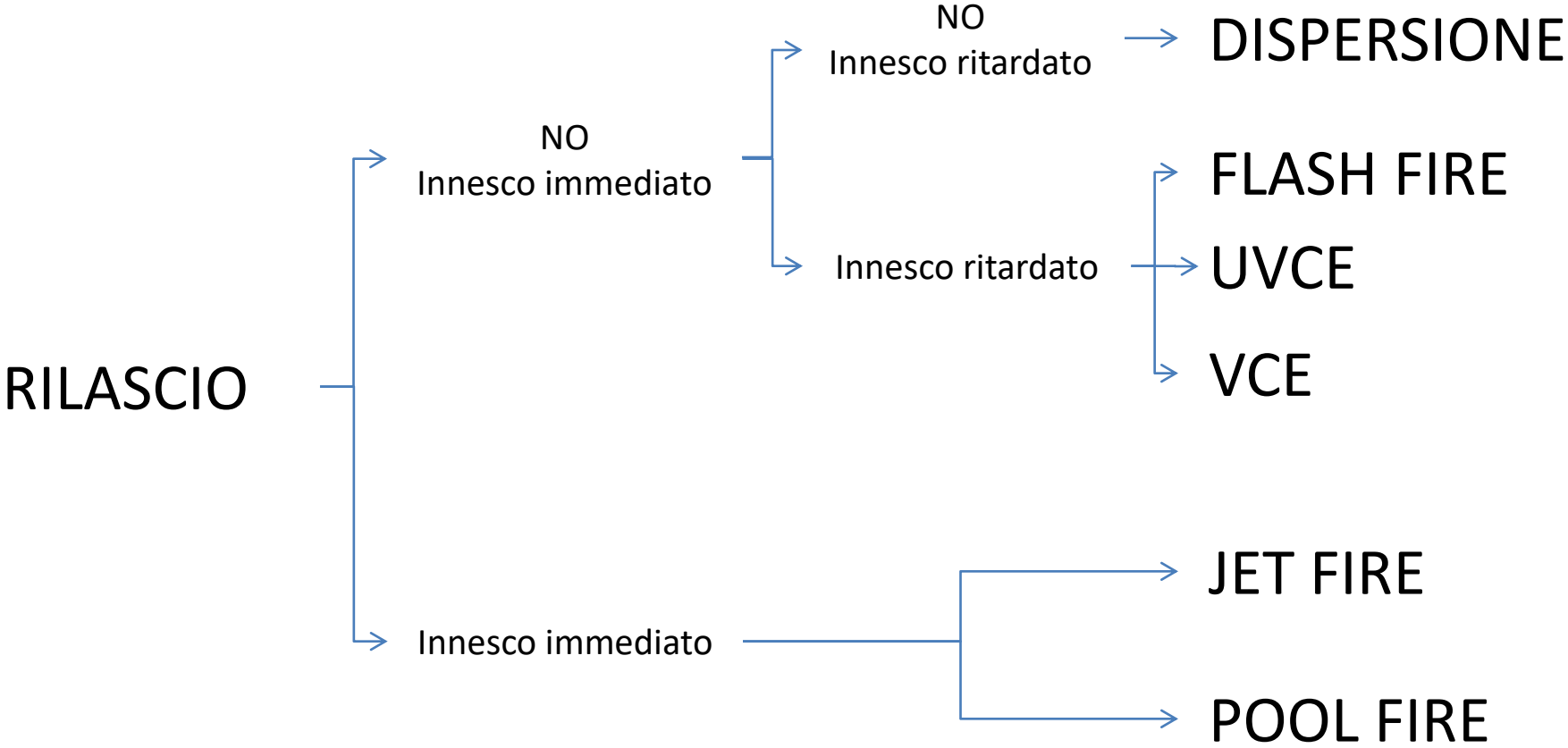


# VCE



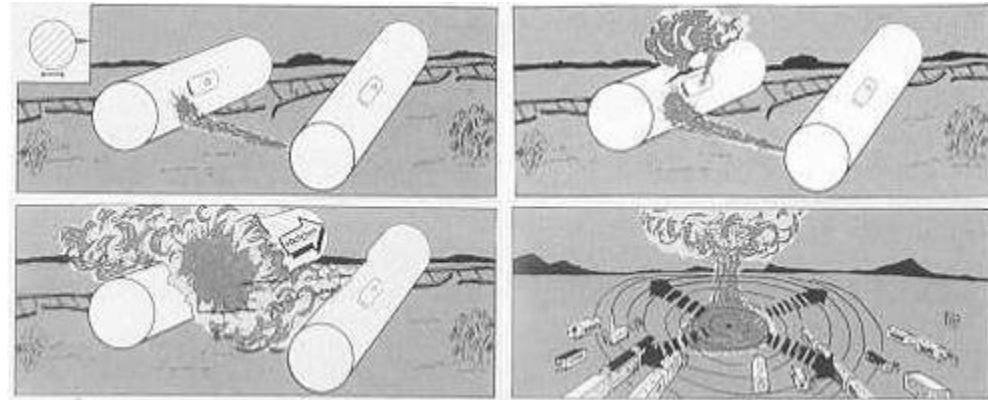
- Le esplosioni confinate sono originate da perdite all'interno di recipienti od ambienti chiusi.
- In particolare, tra queste sono da annoverare le esplosioni di polveri, di gas e di vapori in ambienti chiusi (ad es. edifici). In questo caso l'effetto dell'esplosione è sia in termini di onda d'urto che di proiezione di frammenti.

# SCENARI INCIDENTALI (TOP EVENT)



# BLEVE

- Boiling  
Liquid  
Expanding  
Vapour  
Explosion



# BLEVE

Quantità combustibile (tonnellate)	Raggio fireball (metri)	Durata (secondi)
2	29	4,2
20	60	6,4
200	120	9,8
20000	520	22,5



- Proiezione di frammenti metallici

- Fireball

[Spiegazione](#)

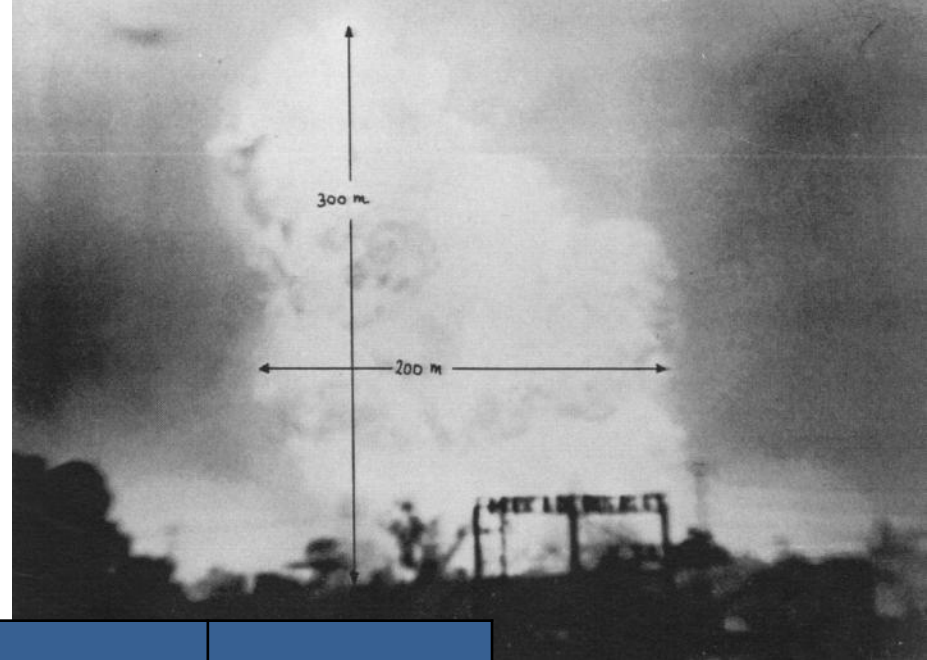


# FIREBALL

- Incendio derivante dall'innescò di un rilascio istantaneo di gas/vapore infiammabile



# FIREBALL



massa	W (kg)	1000	10000	100000	1000000
diametro	D (m)	59.29	125.30	264.83	559.71
altezza	H(m)	44.47	93.98	198.62	419.78
durata	d (s)	5.13	9.34	17.00	30.93

90% frammenti	m	118.57	250.60	529.65	1119.41
dist max framm	m	444.65	939.77	1986.1 9	4197.79



# Scenari incidentali.

SCENARIO	CONDIZIONI	EFFETTI
POOL FIRE	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Pozza di liquido</li> <li>✓ Incendio immediato</li> </ul>	→ Irraggiamento
TANK FIRE	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Incendio liquido nel serbatoio</li> </ul>	→ Irraggiamento
JET FIRE	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Perdita gas in pressione</li> <li>✓ Innesco immediato</li> </ul>	→ Irraggiamento
FLASH FIRE	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Incendio vapori in quantità limitata, senza confinamento</li> </ul>	→ Irraggiamento
UVCE	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Perdita di gas o vapori</li> <li>✓ Miscelazione con aria</li> <li>✓ Innesco immediato</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>→ Onda d'urto</li> <li>→ Irraggiamento</li> </ul>
CVE	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Perdita di gas o vapori al chiuso</li> <li>✓ Miscelazione con aria</li> <li>✓ Innesco</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>→ Onda d'urto</li> <li>→ Irraggiamento</li> </ul>
BLEVE	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Liquido surriscaldato</li> <li>✓ Depressurizzazione del recipiente</li> <li>✓ Nucleazione spontanea</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>→ Onda d'urto</li> <li>→ Proiezione frammenti</li> <li>→ Probabile Fire ball</li> </ul>
FIRE - BALL	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Perdita di vapori</li> <li>✓ Innesco immediato</li> </ul>	→ Irraggiamento

**Le soglie di danno prescritte per la pianificazione territoriale dal D.M.LL.PP. del maggio 2001 sono:**

<b>fenomeno fisico o scenario di incidente</b>	<b>elevata probab. di letalità</b>	<b>inizio letalità</b>	<b>lesioni irreversibili</b>	<b>lesioni reversibili</b>	<b>danni a strutture</b>
<b>Incendio stazionario (kW/m<sup>2</sup>)</b>	<b>12,5</b>	<b>7</b>	<b>5</b>	<b>3</b>	<b>12.5</b>
<b>Fire ball (kJ/m<sup>2</sup>)</b>	<b>raggio</b>	<b>350</b>	<b>250</b>	<b>125</b>	<b>-</b>
<b>Flash fire</b>	<b>LFL</b>	<b>50% LFL</b>			<b>-</b>
<b>Esplosioni (bar)</b>	<b>0,3</b>	<b>0,14</b>	<b>0,07</b>	<b>0,03</b>	<b>0,3</b>
<b>Tossicità</b>	<b>LC50</b>		<b>IDLH</b>	<b>LOC</b>	<b>-</b>

# ESEMPIO

Elevata letalità

Danni a persone non protette

Danni non gravi e reversibili

*esplosione di una nube di gas di GPL  
proveniente da un deposito di capacità  
complessiva di 59 m<sup>3</sup>*

- **prima zona** è un cerchio di raggio di cento metri con centro nel deposito;
- **la seconda zona** è una corona circolare compresa tra le circonferenze di raggi rispettivamente di 100 e 240 metri;
- **la terza zona** è una corona con circonferenza finale di raggio 570 metri.

