



Dipartimento di Ingegneria civile e Industriale

«Scienza e Tecnica della Prevenzione Incendi»
A.A. 2013 - 2014

I PERICOLI



Docente: ing. Mauro Marchini

mgm@mauromarchini.com



I Pericoli: le sostanze pericolose

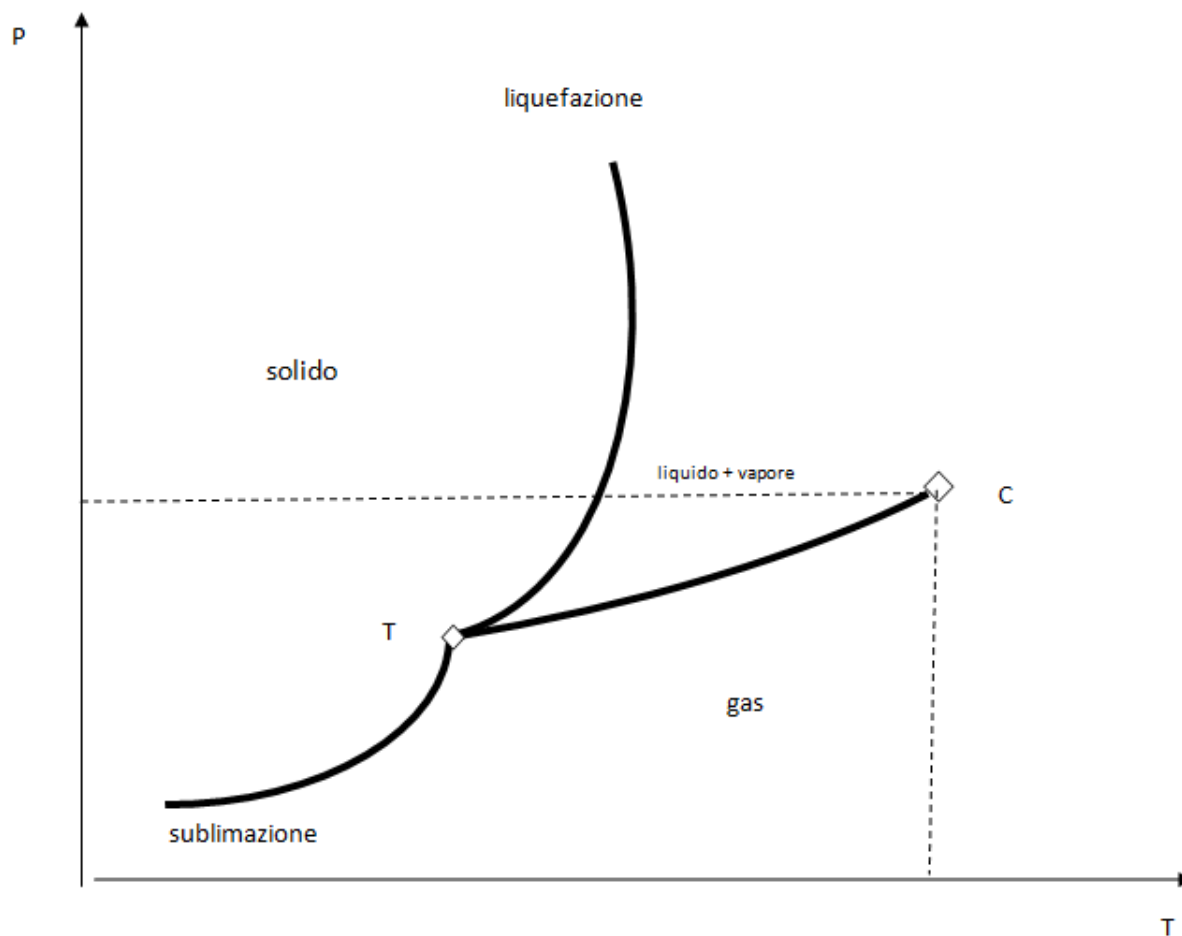
- **LE SOSTANZE SUSCETTIBILI DI BRUCIARE**
 - ✓ Sostanze solide combustibili
 - ✓ Polveri
 - ✓ Materie solide soggette a combustione spontanea
 - ✓ Materie solide che a contatto con acqua sviluppano gas infiammabili
- **LE SOSTANZE COMBURENTI**
 - ✓ Perossidi organici
- **LE ATMOSFERE ESPLOSIVE**
 - ✓ Gas (allo stato naturale, compressi, criogenici, disciolti)
 - ✓ Vapori
 - ✓ Polveri
- **GLI ESPLOSIVI SOLIDI**
 - ✓ Materie ed oggetti esplosivi
 - ✓ Artifici pirotecnici



Sostanze pericolose

LE PRINCIPALI CARATTERISTICHE CHIMICO-FISICHE

- Solubilità in acqua o altri solventi
- Peso specifico
- Densità
- Calore specifico
- Temperatura di solidificazione
- Temperatura di condensazione
- Temperatura di fusione
- Temperatura di ebollizione
- Temperatura critica
- Pressione critica
- Pressione (tensione) del vapore





Sostanze pericolose

LE PRINCIPALI CARATTERISTICHE CHIMICO-FISICHE

- Temperatura di infiammabilità (flash point)
- Temperatura di autoaccensione (ignition point)
- Temperatura di combustione
- Limiti di infiammabilità
- Calore di combustione (potere calorifico)
- Calore latente di evaporazione (pirolisi)
- Energia minima di accensione
- Pressione max di esplosione
- Gradiente di pressione (KG, KST)
- T.L.V. – Treshold Limit Value
 - ✓ T.W.A. – Time Weighted Average
 - ✓ S.T.E.L. – Short Time Exposure Limit
 - ✓ C – Ceiling

Sostanze pericolose

CLP – Classificazione, etichettatura e imballaggio delle sostanze e delle miscele

Il [regolamento \(CE\) n. 1272/2008](#) CLP (classificazione, etichettatura e imballaggio) adegua la precedente normativa UE al [GHS](#) (Sistema mondiale armonizzato di classificazione ed etichettatura delle sostanze chimiche), un sistema delle Nazioni Unite volto a individuare le sostanze chimiche pericolose e a informare gli utenti di questi pericoli. Il GHS è stato adottato da molti paesi in tutto il mondo e ora viene utilizzato anche come base per le norme nazionali e internazionali in materia di trasporto di merci pericolose.

I pericoli che le sostanze chimiche comportano vengono comunicati attraverso indicazioni e pittogrammi standard riportati sulle etichette e nelle schede di dati di sicurezza.

Nuovi termini hanno sostituito quelli obsoleti:

- miscele per preparati
- "hazardous" (pericolose) per "dangerous" (pericolose)
- pittogrammi per simboli
- indicazioni di pericolo per frasi di rischio
- consigli di prudenza per istruzioni di sicurezza
- le avvertenze (ad esempio Pericolo, Attenzione) sostituiscono le indicazioni di pericolo

I nuovi pittogrammi contenuti in un riquadro rosso sostituiranno gradualmente gli attuali simboli di pericolo su sfondo arancione.



Sostanze pericolose: etichettatura

Nuovo pittogramma	Note	Vecchio pittogramma
	Questi prodotti possono esplodere a seguito del contatto, per esempio, con una sorgente di innesco o di urti. Comprendono quindi sostanze e miscele autoreattive ed alcuni perossidi organici.	
	Questi prodotti possono infiammarsi se: • a contatto con sorgenti di innesco (scintille, fiamme, calore...) • a contatto dell'aria • a contatto dell'acqua (se c'è sviluppo di gas infiammabili) Oltre alle sostanze infiammabili comprendono sostanze e miscele autoreattive ed autoriscaldanti, sostanze piroforiche ed alcuni perossidi organici.	
	Questi prodotti, tutti i comburenti, possono provocare o aggravare un incendio o anche una esplosione se in presenza di prodotti infiammabili.	
	Questi prodotti sono gas sotto pressione contenuti in un recipiente. Possono esplodere a causa del calore. I gas liquefatti refrigeranti possono causare ferite e ustioni criogeniche. Comprendono gas compressi, liquefatti, liquefatti refrigerati e disciolti.	Non presente

Sostanze pericolose: etichettatura

	Questi prodotti sono corrosivi e comprendono quelli che: • possono attaccare i metalli • possono provocare corrosione cutanea o gravi lesioni oculari	
	Questi prodotti avvelenano rapidamente anche a piccole dosi, causano cioè tossicità acuta. Gli effetti sono molto vari dalle nausee alla perdita di conoscenza fino alla morte.	
	Questi prodotti possono provocare uno o più dei seguenti effetti: • avvelenamento ad alte dosi • irritazione agli occhi, la pelle o le vie respiratorie • sensibilizzazione cutanea (es. allergie o eczemi) • sonnolenza o vertigini	
	Questi prodotti possono rientrare in una o più delle seguenti categorie: • cancerogeni • mutageni: modificazioni del DNA con danni sulla persona esposta o sulla sua discendenza • tossici per la riproduzione: effetti negativi sulle funzioni sessuali, diminuzione della fertilità, morte del feto o malformazioni • prodotti con tossicità specifica per organi bersaglio (es. fegato o sistema nervoso) sia per esposizioni singole che ripetute • prodotti con gravi effetti sui polmoni, anche mortali, se penetrano attraverso le vie respiratorie (anche a seguito di vomito) • prodotti che possono provocare allergie respiratorie (es. asma)	
	Questi prodotti sono pericolosi per l'ambiente acquatico (es. pesci, crostacei, alghe o piante acquatiche)	



Sostanze pericolose: codice KEMLER

2** ****	La prima cifra indica: ■ 2-gas ■ 3-liquido infiammabile ■ 4-solido infiammabile ■ 5-materia comburente o perossido organico ■ 6-materia tossica ■ 7-materia radioattiva ■ 8-materia corrosiva ■ 9-materia pericolosa diversa
*56 ****	Seconda e terza cifra: ■ 0-materia non ha pericolo secondario ■ 1-esplosione ■ 2-emissione di gas per pressione o reazione chimica ■ 3-infiammabilità ■ 5-proprietà comburenti ■ 6-tossicità ■ 8-corrosività ■ 9-pericolo di esplosione violenta dovuta a decomposizione spontanea od a polimerizzazione
X256 ****	Il numero di identificazione del pericolo, preceduto dalla lettera X indica che la materia reagisce pericolosamente con l'acqua
*** 1235	Nella parte inferiore il numero (ONU) è composto da quattro cifre identificative della materia trasportata, in base alla denominazione chimica ed alla sua classificazione. L'elenco delle materie viene aggiornato costantemente e contiene più di duemilasostanze



Sostanze pericolose

COMBUSTIBILI SOLIDI PIU' COMUNI

- SOSTANZE ORGANICHE (LEGNO)
- SOSTANZE DI SINTESI (POLIMERI)
- POLVERI

Le polveri sono raggruppate in classi in base ai valori della costante K_{ST} che è indice della violenza di esplosione

<u>Classi</u>	<u>Costante</u>	<u>Unità di misura</u>
St 0	$K_{ST} = 0$	[barxm/s]
St 1	$K_{ST} > 0 \div 200$	["]
St 2	$K_{ST} > 201 \div 300$	["]
St 3	$K_{ST} > 300$	["]



Sostanze pericolose

LIQUIDI INFIAMMABILI PIU' COMUNI

- BENZINA
- GASOLIO
- ALCOLI

GAS COMBUSTIBILI PIU' COMUNI

- METANO
- PROPANO
- BUTANO
- IDROGENO
- ACETILENE

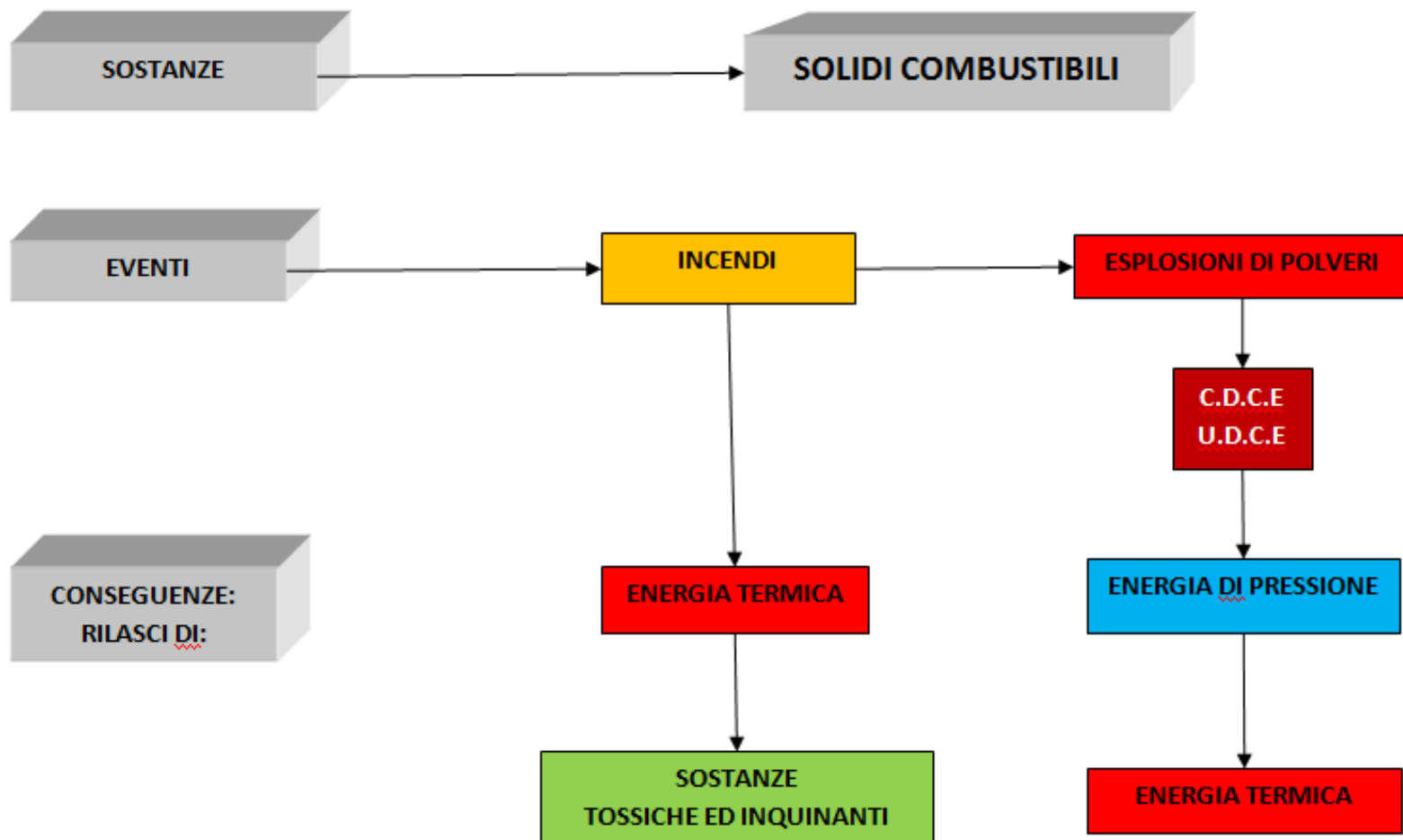


Sostanze pericolose

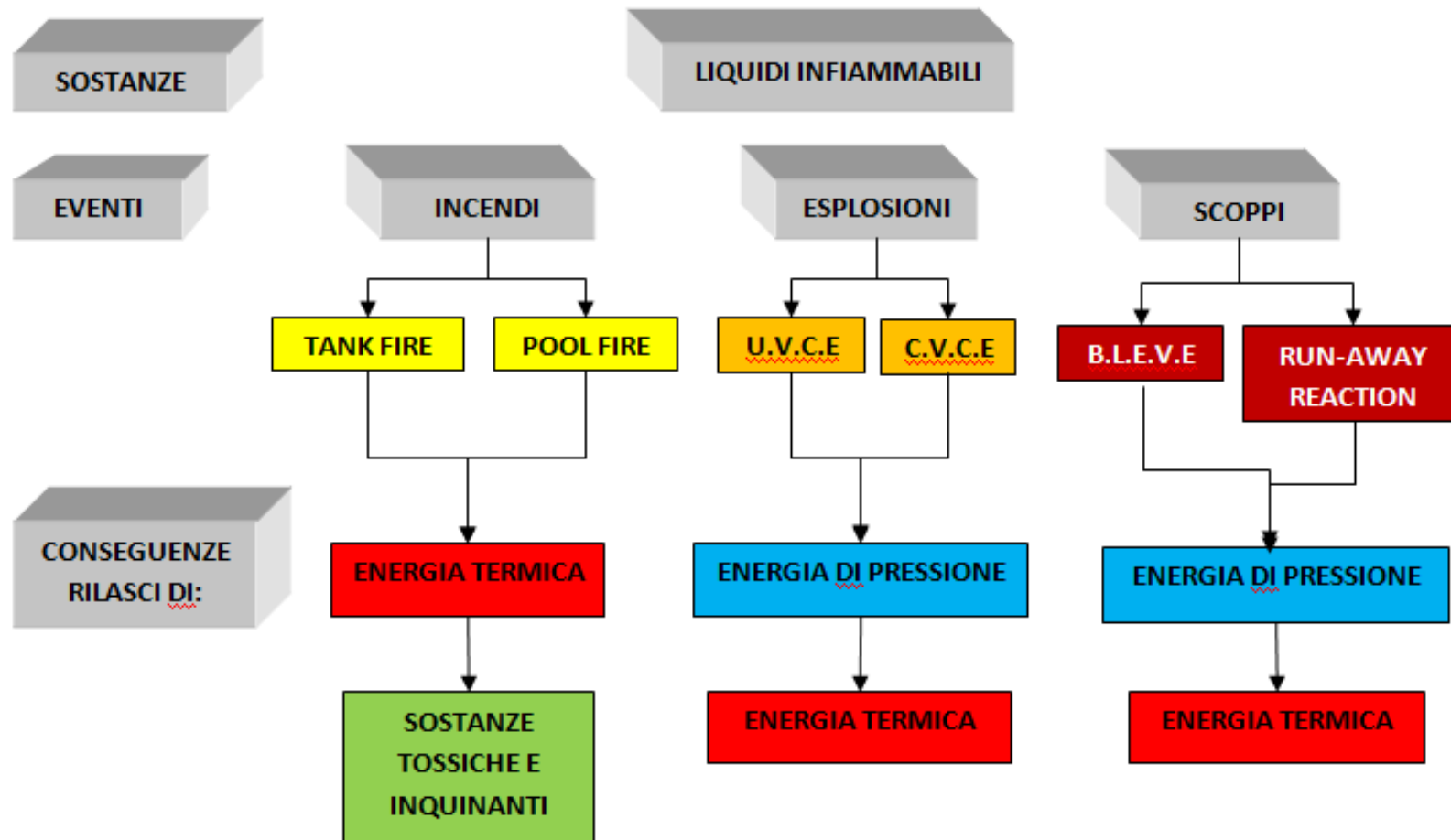
Le principali caratteristiche chimico-fisiche dei gas combustibili

SOSTANZE	FORMULA	Peso mol.	T Acc. (°C)	T Inf. (°C)	T eb. (°C)	Tens. Vap. (bar)	Lim. inf. (% in vol.)	T.crit. (°C)	P.crit. (bar)	Peso. sp. (rel.)	Densità (rel.)	Pot. cal. (MJ/m ³)	Pot. comb. (m ³ aria/m ³ comb.)	So (m/s)	Kg dp/dt per V=1 m ³
Metano	CH ₄	16	540	-	-	-	5 ÷ 15	-82	46	-	0.7	34	9.5	3.5	55
Propano	C ₃ H ₈	44.1	450	-104	-45	5 a 0°C	2.1 ÷ 9.5	96	42	0.585	2.0	86.4	23.5	4.0	75
Butano	C ₄ H ₁₀	58.1	365	-60	0	1 a 0°C	1.5 ÷ 8.5	152	38	0.630	2.74	112.4	30.8	3.7	75
Idrogeno	H ₂	2	773	-	-	-	4 ÷ 76	-240	13	-	0.09	10.2	5	28.0	550
Acetilene	C ₂ H ₂	26	296	-	-	-	2.2 ÷ 85	35	62	0.230	1.2	51	12	51	770

CORRELAZIONI



CORRELAZIONI



CORRELAZIONI

