

“La Direttiva ATEX: i rischi legati alle atmosfere esplosive nel Settore Metalmeccanico”.



# Valutazione del rischio e misure organizzative di prevenzione

Relatore: Dott.Ing. Giustiniano Armenise

## Argomenti trattati:

- Documenti sulla protezione contro le esplosioni art.294 del D.Lgs.81/08 e s.m.i.;
- Classificazione delle aree in zone ATEX 99/92/CE;
- Classificazione strumentazioni in categorie ATEX 94/9/CE;
- Agenti pericolosi e punti critici nel processo produttivo

## Introduzione

Lo scopo della valutazione del rischio è riconoscere il rischio stesso per porre in essere le misure necessarie alla sua riduzione, entro limiti accettabili, e per consentire al gestore dell'attività e all'Autorità competente la predisposizione degli strumenti idonei alla gestione delle situazioni di emergenza in caso di incidente.

## Introduzione

Affrontiamo in maniera adeguata al tempo a disposizione tutti gli argomenti prefissati: evitiamo i copiosi elenchi e definizioni di sorgenti di ignizione, miscela esplosiva....conducendo e/o operando in questo settore DOBBIAMO già aver almeno un minimo di conoscenza.

Consideriamo questo intervento come uno strumento per i “datori di lavoro” (o per i loro consulenti in materia di sicurezza e salute sul lavoro) con il quali valutare i documenti già presenti in azienda (me lo auguro....visto le sanzioni !!).

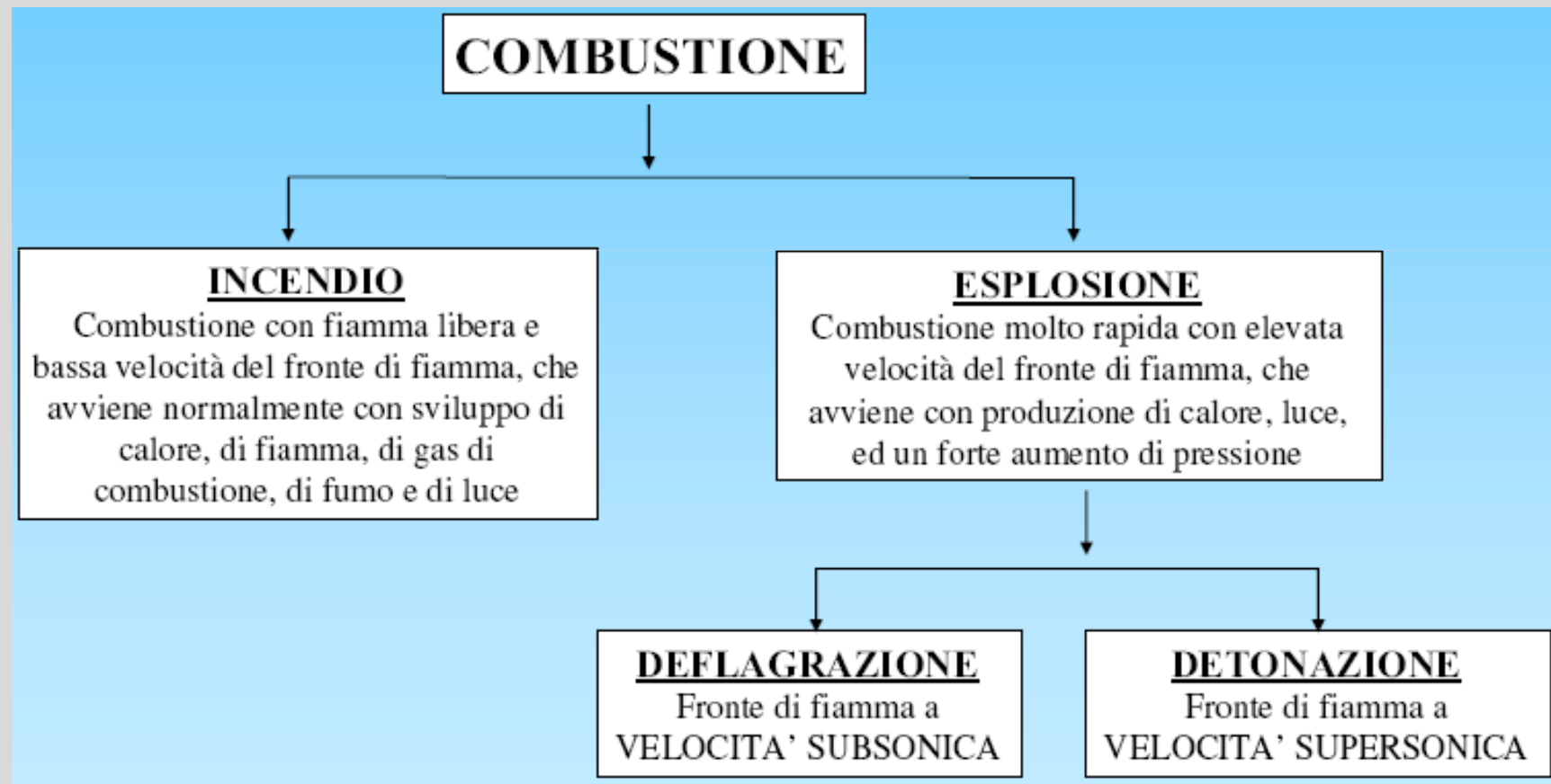
## Introduzione

definiamo l'atmosfera esplosiva

“UNA MISCELA CON L'ARIA, A CONDIZIONI ATMOSFERICHE, DI SOSTANZE INFIAMMABILI ALLO STATO DI GAS, VAPORI, NEBBIE O POLVERI IN CUI, DOPO L'ACCENSIONE, LA COMBUSTIONE SI PROPAGA NELL'INSIEME DELLA MISCELA INCOMBUSTA”

## Introduzione

### Distinzione tra incendio ed esplosione



Intervento: valutazione del rischio e misure organizzative di prevenzione

## Introduzione

### Distinzione scoppio ed esplosione

#### SCOPPIO

Rottura di un contenitore o costruzione risultante da uno aumento di pressione interna, prodotto da un **fenomeno fisico** (espansione per effetto termico, compressione di fluido, ....), oltre i loro limiti di resistenza

#### ESPLOSIONE

Combustione (**reazione chimica**) molto rapida con elevata velocità del fronte di fiamma, che avviene con produzione di calore, luce, ed un forte aumento di pressione



# Documento sulla protezione contro le esplosioni.

Rileggiamo brevemente il  
Titolo XI – PROTEZIONE DA ATMOSFERE ESPLOSIVE –  
per evidenziare gli obblighi del datore di lavoro  
relative alle atmosfere esplosive.

## **Articolo 290 - Valutazione dei rischi di esplosione**

*(arresto da tre a sei mesi o ammenda da 2.500 a 6.400 euro il datore di lavoro e il dirigente)*

Al datore di lavoro è richiesto di valutare i rischi specifici derivanti da atmosfere esplosive, tenendo conto almeno dei seguenti elementi:

- a) probabilità e durata della presenza di atmosfere esplosive;
- b) probabilità che le fonti di accensione, comprese le scariche elettrostatiche, siano presenti e divengano attive ed efficaci;
- c) caratteristiche dell'impianto, sostanze utilizzate, processi e loro possibili interazioni;
- d) entità degli effetti prevedibili.

È richiesta una valutazione complessiva, che tenga conto anche dei luoghi che sono o possono essere in collegamento, tramite aperture, con quelli in cui possono formarsi atmosfere esplosive.

## Articolo 294 - Documento sulla protezione contro le esplosioni

1. Nell'assolvere gli obblighi stabiliti dall'articolo 290 (valutare i rischi da atmosfere esplosive) il datore di lavoro provvede a elaborare e a tenere aggiornato un documento, denominato: «documento sulla protezione contro le esplosioni».

*(arresto da tre a sei mesi o ammenda da 2.500 a 6.400 euro il datore di lavoro e il dirigente)*

## Articolo 294 - Documento sulla protezione contro le esplosioni

2. Il documento di cui al comma 1, in particolare, deve precisare:

- a) che i rischi di esplosione sono stati individuati e valutati;
- b) che saranno prese misure adeguate per raggiungere gli obiettivi del presente titolo;
- c) quali sono i luoghi che sono stati classificati nelle zone di cui all'*ALLEGATO XLIX*;
- d) quali sono i luoghi in cui si applicano le prescrizioni minime di cui all'*ALLEGATO L*;
- e) che i luoghi e le attrezzature di lavoro, compresi i dispositivi di allarme, sono concepiti, impiegati e mantenuti in efficienza tenendo nel debito conto la sicurezza;
- f) che, ai sensi del titolo III, sono stati adottati gli accorgimenti per l'impiego sicuro di attrezzature di lavoro.

*(arresto da tre a sei mesi o ammenda da 2.500 a 6.400 euro il datore di lavoro e il dirigente)*

Intervento: valutazione del rischio e misure organizzative di prevenzione

## Articolo 294 - Documento sulla protezione contro le esplosioni

3. Il documento di cui al comma 1 deve essere compilato prima dell'inizio del lavoro ed essere riveduto qualora i luoghi di lavoro, le attrezzature o l'organizzazione del lavoro abbiano subito modifiche, ampliamenti o trasformazioni rilevanti.

*(arresto da tre a sei mesi o ammenda da 2.500 a 6.400 euro il datore di lavoro e il dirigente)*

4. Il documento di cui al comma 1 è parte integrante del documento di valutazione dei rischi di cui all'articolo 17, comma 1.

# Classificazione delle aree in zone ATEX 99/92/CE

Prescrizioni minime per il miglioramento della  
tutela della sicurezza e della salute **dei lavoratori**  
**che possono essere esposti al rischio di**  
**atmosfere esplosive**

Dal recepimento dalle direttiva 99/92/CE al  
D.Lgs.106/09.

La Direttiva del Parlamento europeo 99/92/CE è stata recepita dal Decreto Legislativo del 12 Giugno 2003 n°233:

**"Attuazione della direttiva 1999/92/CE relativa alle prescrizioni minime per il miglioramento della tutela della sicurezza e della salute dei lavoratori esposti al rischio di atmosfere esplosive“.**

Il D.Lgs. 233/03 ha introdotto nel D.Lgs. 626/94 il Titolo VIII –bis  
“PROTEZIONE DA ATMOSFERE ESPLOSIVE”.

**Il D.Lgs. 81/08, corretto dal D.Lgs. 106/09, ha abrogato il D.Lgs. 626/94: pertanto diventa il riferimento unico per quanto riguarda le atmosfere esplosive.**

## ALLEGATO XLIX

( ATMOSFERE ESPLOSIVE - RIPARTIZIONE DELLE AREE IN CUI POSSONO FORMARSI ATMOSFERE ESPLOSIVE )

Nella valutazione dei rischi derivanti dalla presenza di atmosfere esplosive, è necessario individuare le aree in cui possono formarsi atmosfere esplosive.

Nella prima parte l'allegato XLIX definisce **l'area esposta a rischio di esplosione ai sensi del titolo XI** .....

.... **“Un'area in cui può formarsi un'atmosfera esplosiva in quantità tali da richiedere particolari provvedimenti di protezione per tutelare la sicurezza e la salute dei lavoratori interessati è considerata area esposta a rischio di esplosione”**



## ALLEGATO XLIX

( ATMOSFERE ESPLOSIVE - RIPARTIZIONE DELLE AREE IN CUI POSSONO FORMARSI ATMOSFERE ESPLOSIVE )

È contemplata anche la presenza di sostanze infiammabili e combustibili, a tal riguardo è stabilito che.....

**“Le sostanze infiammabili e combustibili sono da considerare come sostanze che possono formare un'atmosfera esplosiva a meno che l'esame delle loro caratteristiche non abbia evidenziato che esse, in miscela con l'aria, non sono in grado di propagare autonomamente un'esplosione”**

## ALLEGATO XLIX

( ATMOSFERE ESPLOSIVE - RIPARTIZIONE DELLE AREE IN CUI POSSONO FORMARSI ATMOSFERE ESPLOSIVE )

Nella seconda parte l'allegato XLIX (Classificazione delle aree a rischio di esplosione) sono definite le zone con le quali ripartire le aree a rischio di esplosione presenti nella attività in esame.

Queste zone sono caratterizzate da una frequenza e da una durata della presenza di atmosfere esplosive.

## ALLEGATO XLIX

( ATMOSFERE ESPLOSIVE - RIPARTIZIONE DELLE AREE IN CUI POSSONO FORMARSI ATMOSFERE ESPLOSIVE )

### Zona 0

Area in cui è **presente in permanenza** o per **lunghi periodi** o **frequentemente un'atmosfera esplosiva** consistente in una **miscela di aria e di sostanze infiammabili sotto forma di gas, vapore o nebbia.**

### Zona 1

Area in cui la formazione di un'atmosfera esplosiva, consistente in una miscela di aria e di sostanze infiammabili sotto forma di gas, vapori o nebbia, è **probabile che avvenga occasionalmente durante le normali attività.**

### Zona 2

Area in cui durante le normali attività **non è probabile** la formazione di un'atmosfera esplosiva consistente in una miscela di aria e di sostanze infiammabili sotto forma di gas, vapore o nebbia **o, qualora si verifichi, sia unicamente di breve durata.**

## ALLEGATO XLIX

( ATMOSFERE ESPLOSIVE - RIPARTIZIONE DELLE AREE IN CUI POSSONO FORMARSI ATMOSFERE ESPLOSIVE )

### Zona 20

Area in cui è presente in **permanenza** o per **lunghi periodi** o **frequentemente** un'atmosfera esplosiva sotto forma di nube di polvere combustibile nell'aria.

### Zona 21

Area in cui la formazione di un'atmosfera esplosiva sotto forma di nube di polvere combustibile nell'aria, è **probabile che avvenga occasionalmente** durante le normali attività.

### Zona 22

Area in cui durante le normali attività **non è probabile** la formazione di un'atmosfera esplosiva sotto forma di nube di polvere combustibile o, **qualora si verifichi, sia unicamente di breve durata.**

## ALLEGATO XLIX

( ATMOSFERE ESPLOSIVE - RIPARTIZIONE DELLE AREE IN CUI POSSONO  
FORMARSI ATMOSFERE ESPLOSIVE )

SOSTANZE	ZONE
GAS – VAPORI – NEBBIE	0 – 1 – 2
POLVERI	20 – 21 – 22

## ALLEGATO XLIX

( ATMOSFERE ESPLOSIVE - RIPARTIZIONE DELLE AREE IN CUI POSSONO FORMARSI ATMOSFERE ESPLOSIVE )

3. Per la classificazione delle aree o dei luoghi si può fare riferimento alle norme tecniche armonizzate relative ai settori specifici, tra le quali:

- EN 60079-10 (CEI 31-30) “Classificazione dei luoghi pericolosi” e successive modificazioni;
- EN 61241-10 (CEI 31-66) “Classificazione delle aree dove sono o possono essere presenti polveri combustibili” e successive modificazioni.

E le relative guide:

CEI 31-35 e CEI 31-56 “ e per l’analisi dei pericoli, valutazione dei rischi e misure di prevenzione e protezione, alla norma: EN 1127-1” Atmosfere esplosive. Prevenzione dell’esplosione e protezione contro l’esplosione. Parte 1: Concetti fondamentali e metodologia”.

# Classificazione strumentazioni in categorie ATEX 94/9/CE

Recepita dal D.P.R. del 23 Marzo 1998 n° 126

**“Regolamento recante norme per l’attuazione della direttiva  
94/9/CE in materia di apparecchi e sistemi di protezione  
destinati ad essere utilizzati in atmosfera potenzialmente  
esplosiva”**

## ALLEGATO I - CRITERI PER LA CLASSIFICAZIONE DEI GRUPPI DI APPARECCHI IN CATEGORIE

### GRUPPO DI APPARECCHI I

a) La **categoria M1** comprende gli apparecchi progettati e eventualmente, dotati di mezzi di protezione speciali supplementari per funzionare conformemente ai parametri operativi stabiliti dal fabbricante e assicurare un **livello di protezione molto elevato**.

Gli apparecchi di questa categoria sono destinati ai lavori in sotterraneo nelle miniere e nei loro impianti di superficie esposti al rischio di **sprigionamento di grisù e/o di polveri combustibili**.

Gli apparecchi di questa categoria devono rimanere operativi in atmosfera esplosiva, anche in caso di guasto eccezionale dell'apparecchio, devono garantire il livello di sicurezza richiesto.



## ALLEGATO I - CRITERI PER LA CLASSIFICAZIONE DEI GRUPPI DI APPARECCHI IN CATEGORIE

### GRUPPO DI APPARECCHI I

b) La **categoria M2** comprende gli apparecchi progettati per funzionare conformemente ai parametri operativi stabiliti dal fabbricante e basati su un **livello di protezione elevato**.

Gli apparecchi di questa categoria sono destinati ai lavori in sotterraneo nelle miniere e nei loro impianti di superficie esposti al rischio di sprigionamento di grisù e/o di polveri combustibili; in presenza di atmosfera potenzialmente esplosiva, l'alimentazione di energia di questi apparecchi deve poter essere interrotta.

## ALLEGATO I - CRITERI PER LA CLASSIFICAZIONE DEI GRUPPI DI APPARECCHI IN CATEGORIE

### GRUPPO DI APPARECCHI II

a) La **categoria 1** comprende gli apparecchi progettati per funzionare conformemente, ai parametri operativi stabiliti dal fabbricante e garantire un **livello di protezione molto elevato**.

Gli apparecchi di questa categoria sono destinati ad ambienti in cui si rileva, sempre, spesso e per lunghi periodi, **un'atmosfera esplosiva dovuta a miscele di aria e gas vapori, nebbie o miscele di aria e polveri**.

Gli apparecchi di questa categoria devono assicurare il livello di protezione richiesto, in qualsiasi situazione.

## ALLEGATO I - CRITERI PER LA CLASSIFICAZIONE DEI GRUPPI DI APPARECCHI IN CATEGORIE

### GRUPPO DI APPARECCHI II

b) La **categoria 2** comprende gli apparecchi progettati per funzionare conformemente ai parametri operativi stabiliti dal fabbricante e garantire un **livello di protezione elevato**.

Gli apparecchi di questa categoria sono destinati ad ambienti in cui vi è probabilità che si manifestino **atmosfera esplosive dovute a gas, vapori, nebbie o miscele di aria e polveri**.

I mezzi di protezione relativi agli apparecchi di questa categoria devono garantire il livello di protezione richiesto anche in presenza di anomalie ricorrenti o difetti di funzionamento degli apparecchi di cui occorre abitualmente tener conto.

## ALLEGATO I - CRITERI PER LA CLASSIFICAZIONE DEI GRUPPI DI APPARECCHI IN CATEGORIE

### GRUPPO DI APPARECCHI II

c) La **categoria 3** comprende gli apparecchi progettati per funzionare conformemente ai parametri operativi stabiliti dal fabbricante e garantire un livello di protezione normale.

Gli apparecchi di questa categoria sono destinati ad ambienti in cui vi sono scarse probabilità che si manifestino, e comunque solo per breve tempo, **atmosfere esplosive dovute a gas, vapori, nebbie o miscele di aria e polveri.**

Gli apparecchi di questa categoria devono garantire il livello di protezione richiesto a funzionamento normale.

# .....riflettiamo un attimo

Terminata la breve carrellata dei riferimenti normativi strettamente necessari alla gestione di ambienti di lavoro caratterizzati da “atmosfere esplosive”  
( riferimenti dei quali ho lasciato traccia in capo ad ogni diapositiva di cui prima e dei quali vi consiglio una integrale lettura)  
focalizziamo l’attenzione sulla “analisi del rischio” ...

# .....riflettiamo un attimo

...norme UNI, CEI, linee guida, D.Lgs., hanno una struttura di base che le accomuna: analizziamo questa per fare nostra la metodologia di valutazione del rischio

## Analisi del rischio

L'art. 290 del D.Lgs. 81/08 e s.m.i. impone al datore di lavoro una valutazione che tenga conto almeno dei seguenti elementi:

- a) probabilità e durata della presenza di atmosfere esplosive;
- b) probabilità che le fonti di accensione, comprese le scariche elettrostatiche, siano presenti e divengano attive ed efficaci;
- c) caratteristiche dell'impianto, sostanze utilizzate, processi e loro possibili interazioni;
- d) entità degli effetti prevedibili.

## Analisi del rischio

Alla luce di quanto sopra, risulta che, se si vuole analizzare un'attività sotto l'aspetto del rischio esplosione, tale valutazione dovrà essere svolta considerando la probabilità di accadimento dell'evento esplosivo o la sua frequenza, e le conseguenze dell'incidente prevedibile.

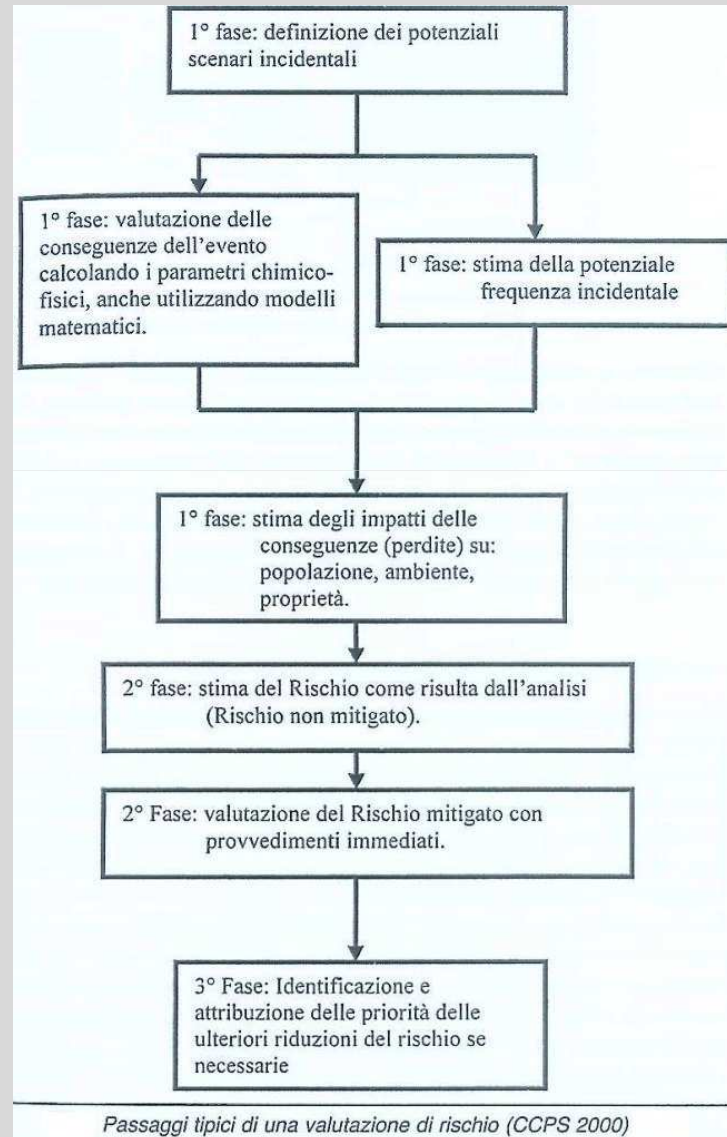
In pratica si dovrà considerare il rischio come una funzione:

- dello scenario ipotizzato (s);
- delle conseguenze dell'incidente prevedibile (C);
- della frequenza di accadimento (f).

$$\underline{\text{Rischio} = F (s, c, f)}$$

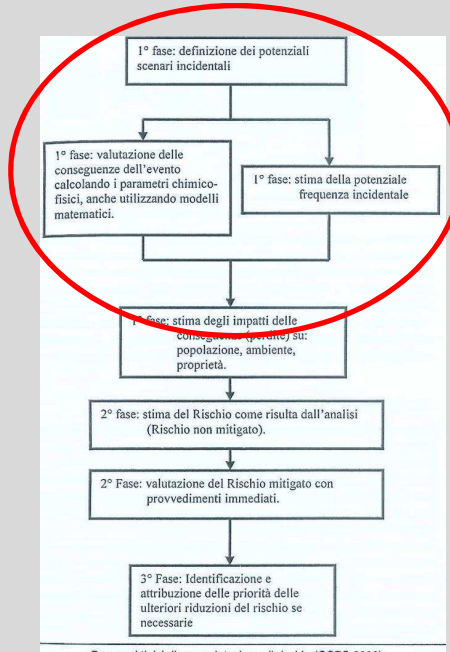
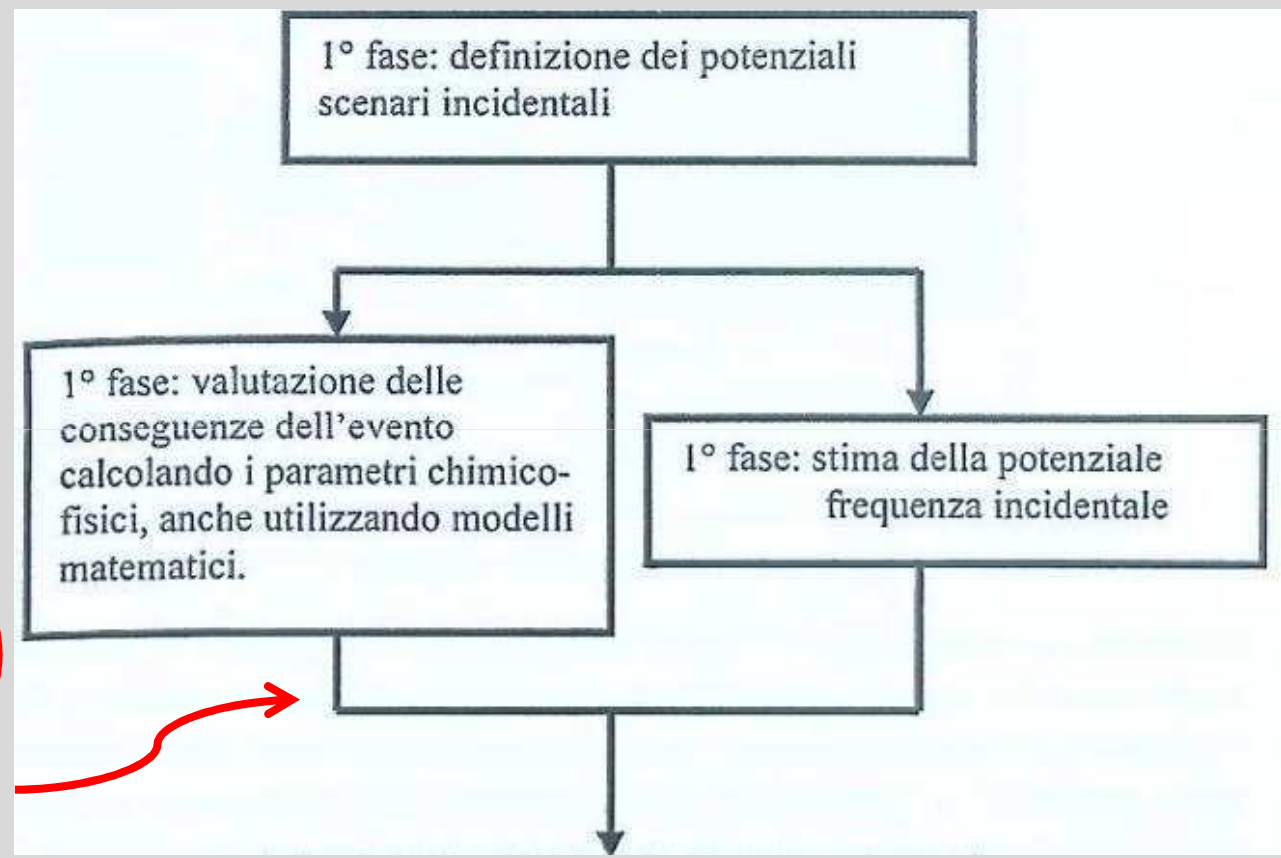


## Analisi del rischio



Tramutiamo in diagramma a blocchi la valutazione da farsi

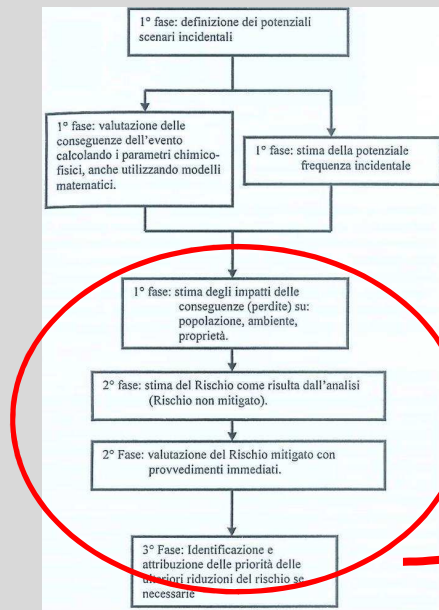
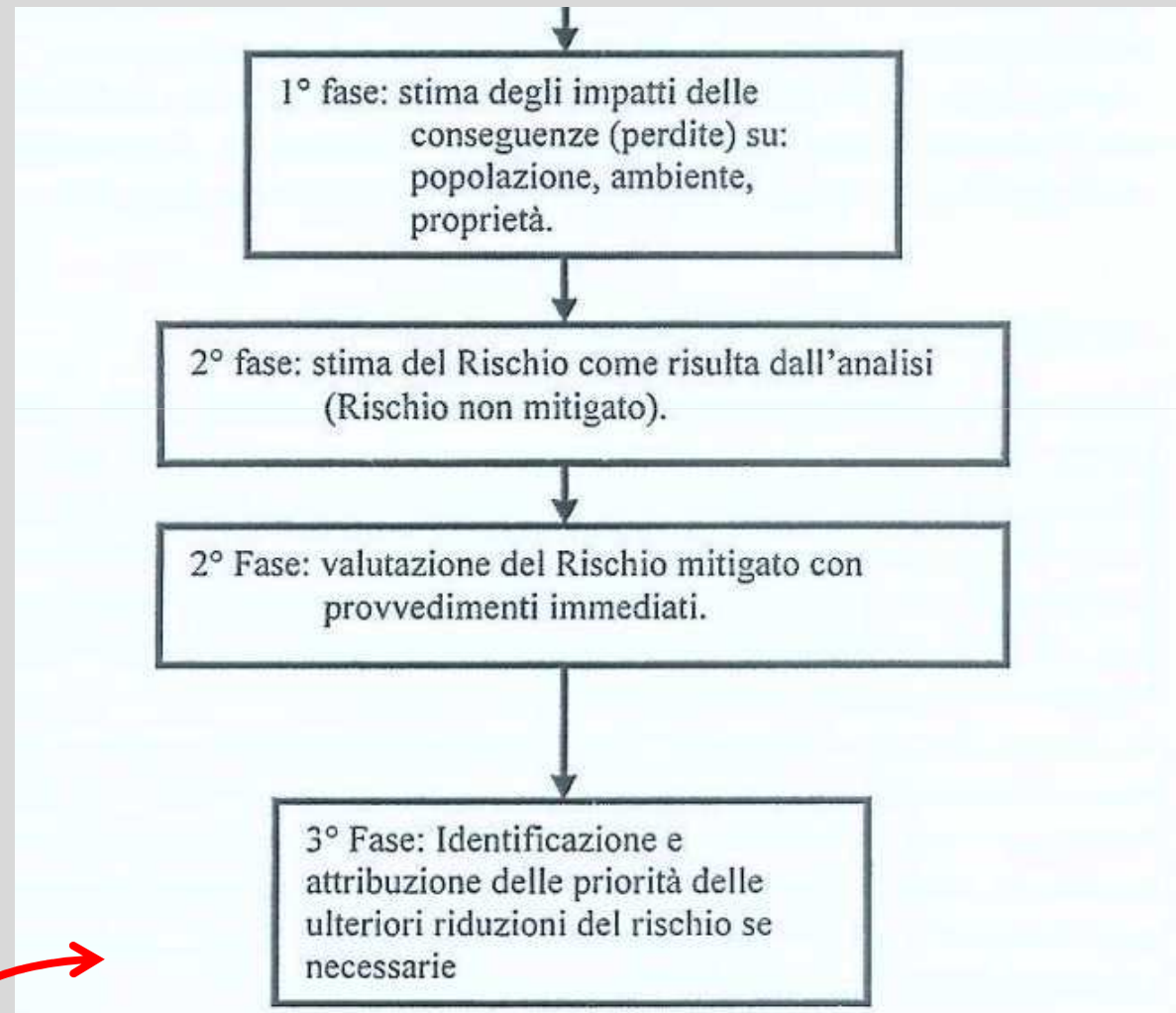
# Analisi del rischio



Passaggi tipici di una valutazione di rischio (CCPS 2000)

Intervento: valutazione del rischio e misure organizzative di prevenzione

## Analisi del rischio



Passaggi tipici di una valutazione di rischio (CCPS 2000)

Intervento: valutazione del rischio e misure organizzative di prevenzione

## Analisi del rischio

Da essa si evince che la valutazione del rischio è un processo di analisi, all'interno del quale sono comprese le seguenti fasi:

- la fase di *risk analysis*, che consiste nella valutazione “pura” del rischio riguardante le attività industriali nella loro realtà. In questa fase l'analista definisce la sequenza dei potenziali eventi che possono condurre agli incidenti, ne valuta le conseguenze, stima la frequenza dell'incidente potenziale, valuta l'impatto che l'incidente potenziale può avere sull'ambiente, le persone e la proprietà, definisce il rischio risultante;

## Analisi del rischio

- la fase di *risk assessment*: approccio che rivisita i risultati dell'analisi valutandone l'accettabilità in funzione degli standard di rischio o dei criteri ammissibili, verificando inoltre la possibilità di riduzione del rischio.

In pratica in questa fase l'analista identifica le maggiori sorgenti di rischio e individua l'esistenza di possibilità per una mitigazione dello stesso.

E' un'operazione che può essere condotta con mezzi semplici quali le normative di settore o le procedure e le linee guida aziendali, o utilizzando criteri del tutto soggettivi e legati alla sensibilità od esperienza dell'analista.

## Analisi del rischio

- la fase *risk management*: verifica delle misure di riduzione del rischio adottate e studio delle possibilità per il loro continuo miglioramento durante la vita dell'attività.

## Analisi del rischio

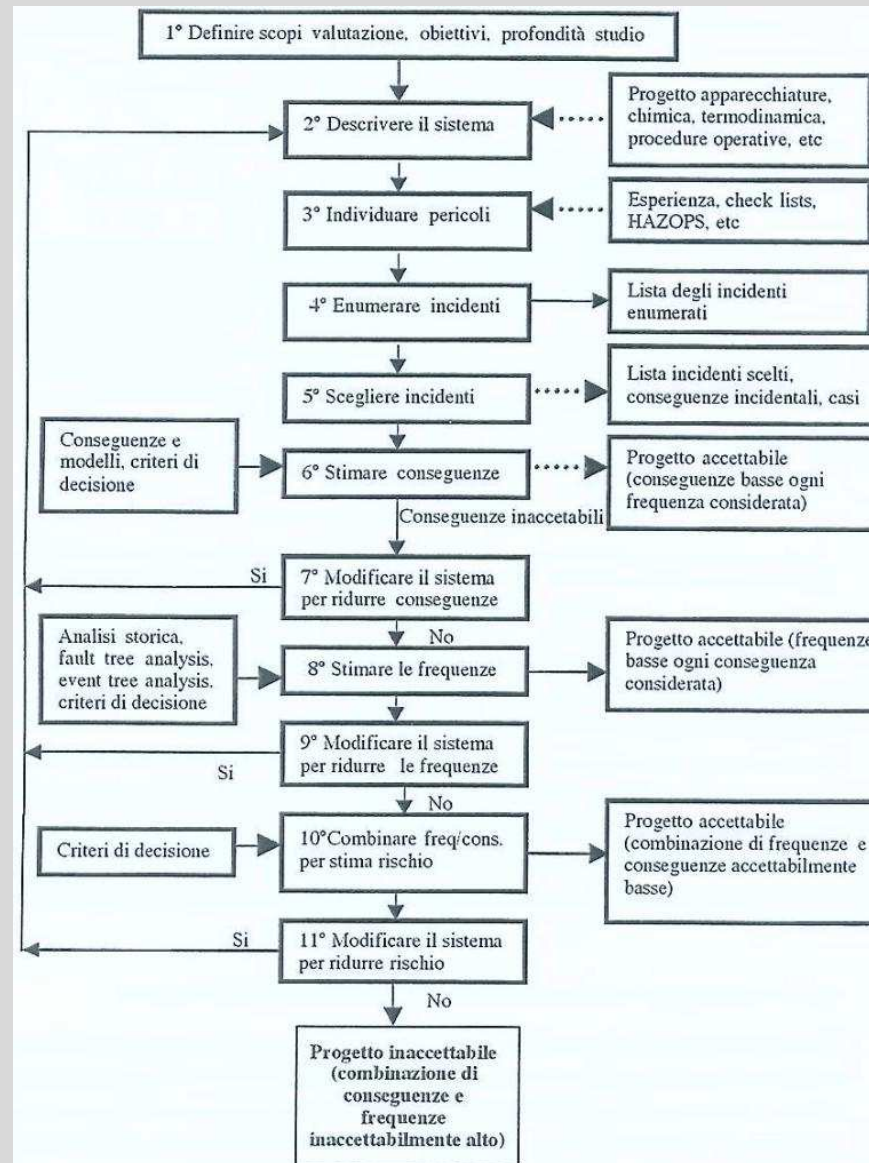
La valutazione quindi può essere ricondotta alla tripletta di combinazioni che si ricava dalla norma, costituite da **evento** (inteso come presenza di atmosfere esplosive), **probabilità** (intesa come “probabilità e durata della presenza di atmosfere esplosive” e “probabilità della presenza, dell’attivazione e dell’efficacia di fonti di ignizione, scariche elettrostatiche comprese”) e **conseguenze** (intese come “entità degli effetti prevedibili”)

## La procedura per la valutazione dei rischi

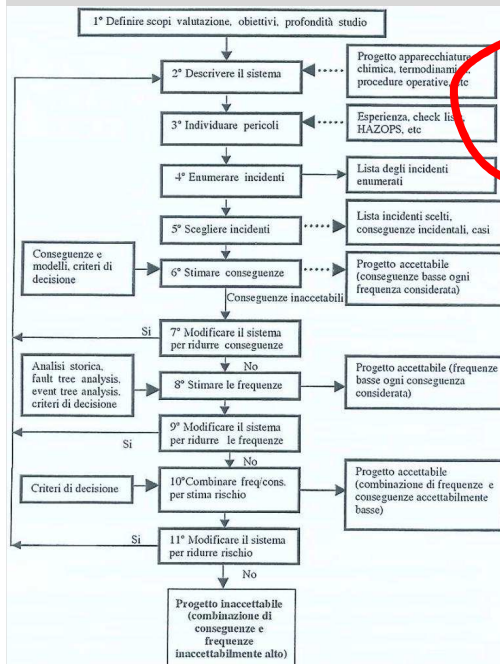
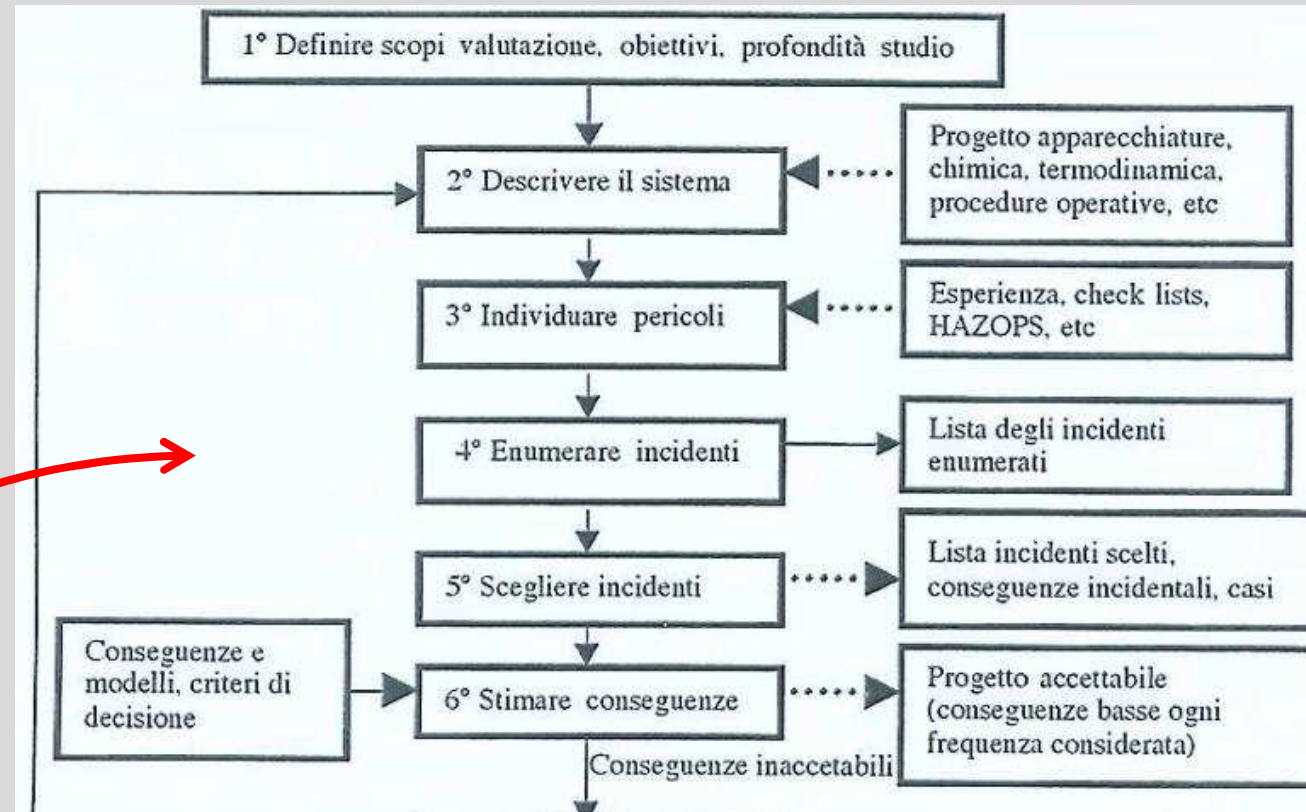
Vediamo i passaggi per l'effettuazione di una corretta valutazione dei rischi. La descrizione del sistema da valutare e l'individuazione dei pericoli connessi con il tipo di lavorazione sono due parti importanti della valutazione: è bene che restino indipendenti, ad una descrizione oggettiva dello stato dei luoghi corrisponde una realistica analisi del rischio da esplosione.



## La procedura per la valutazione dei rischi

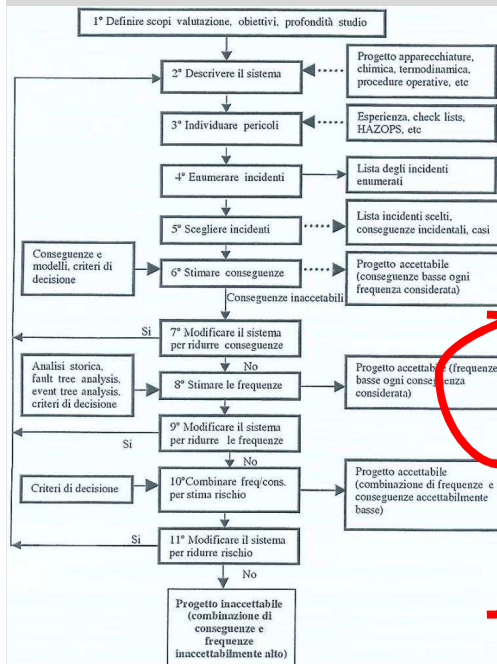
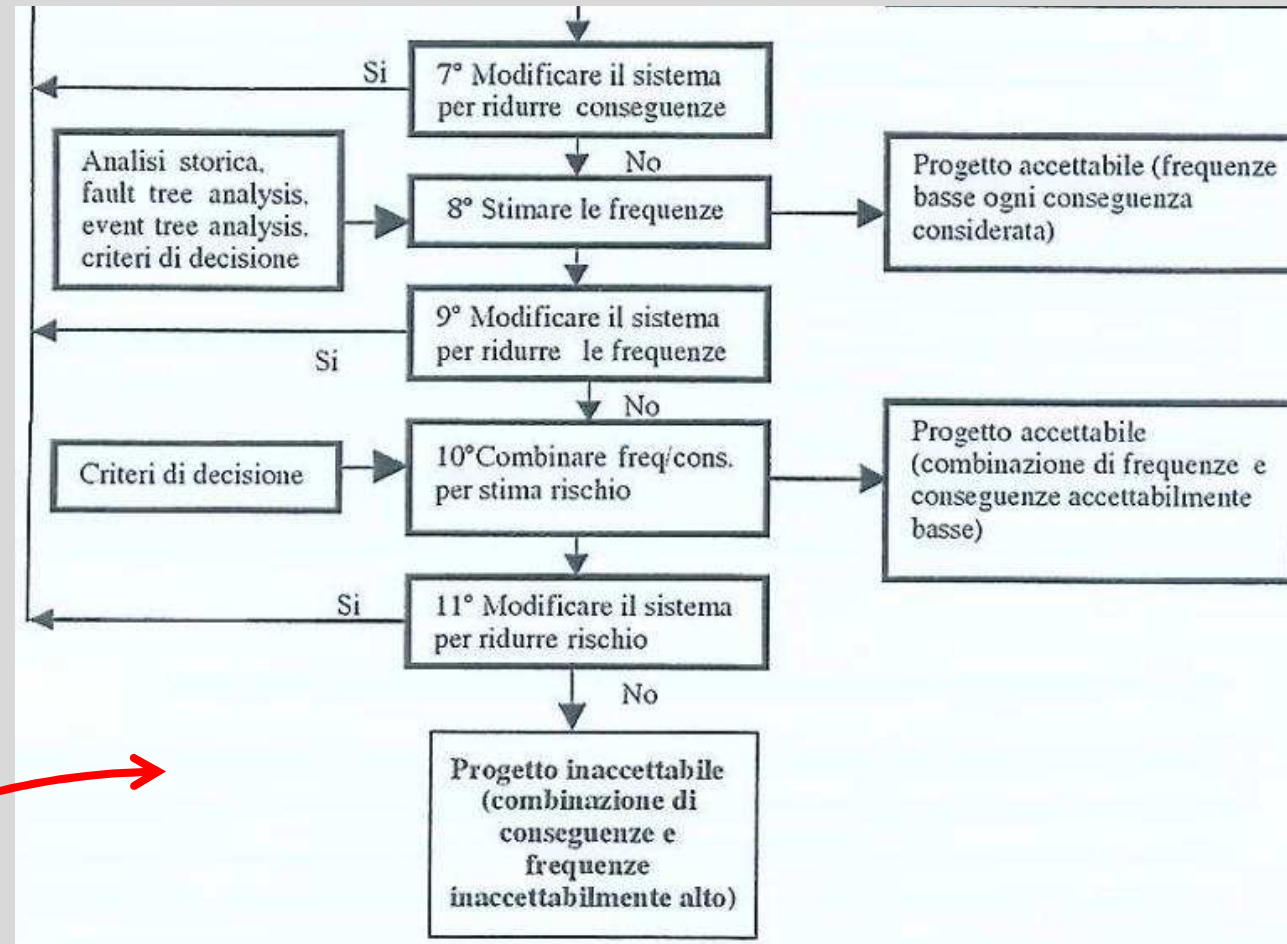


## La procedura per la valutazione dei rischi



Intervento: valutazione del rischio e misure organizzative di prevenzione

## La procedura per la valutazione dei rischi



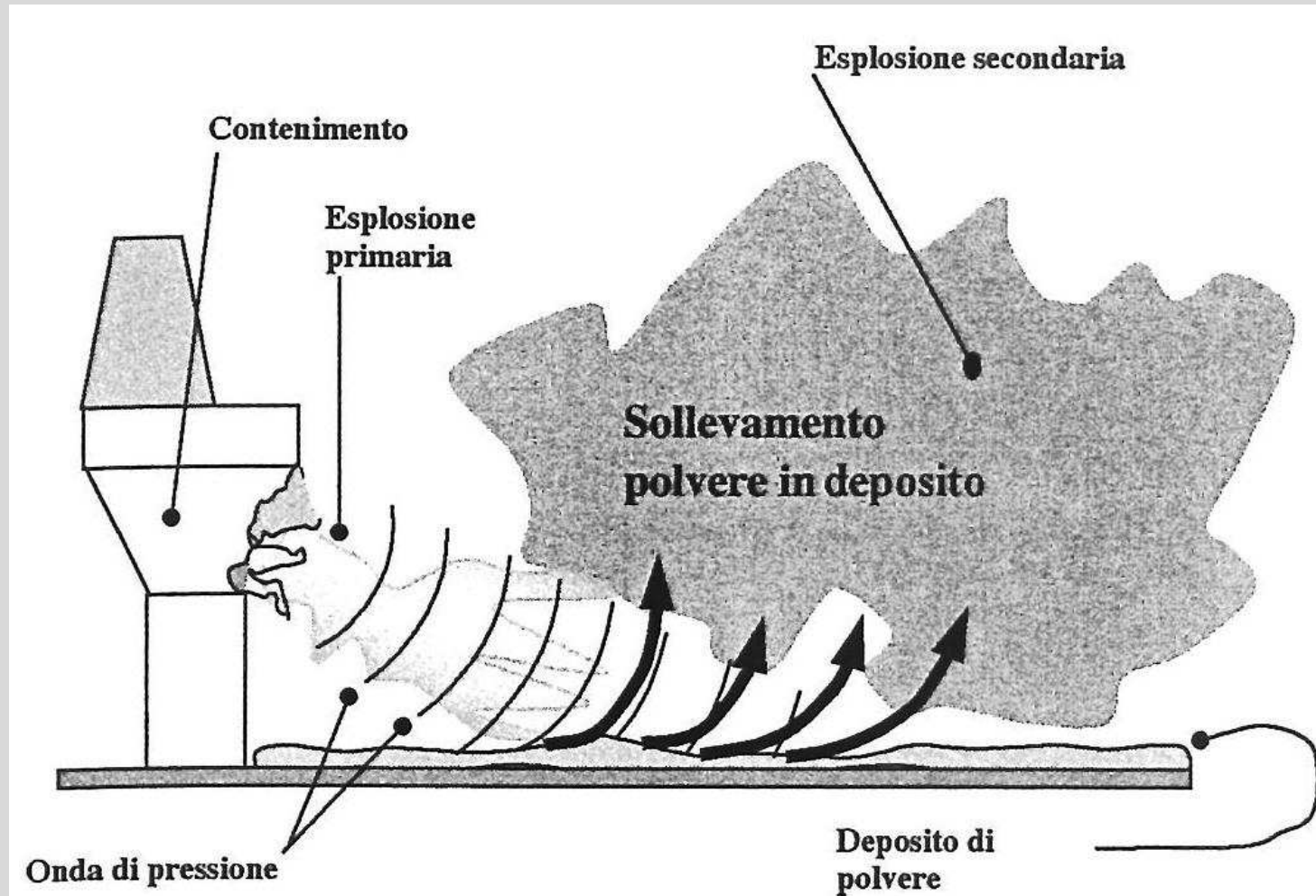
Intervento: valutazione del rischio e misure organizzative di prevenzione

# Agenti pericolosi e punti critici nel processo produttivo

Più che del processo produttivo, in questa sezione ci occuperemo della polvere: la presenza e il controllo!

In funzione di questa, vedremo le tipologie di interventi da porre in campo per evitare l'esplosione.

Esaminiamo questo scenario.....



Intervento: valutazione del rischio e misure organizzative di prevenzione

Nello schema precedente, sono citati i “sistemi di contenimento”, “esplosione primaria”, “esplosione secondaria”.  
I sistemi di contenimento sono adoperati per contenere sia l’emissione delle polveri sia i prodotti delle esplosioni: calore e onde di pressione.  
ma....

## **che succede in caso di esplosione primaria e presenza di deposito di polveri?**

Abbiamo una **esplosione secondaria!!**

Data la casualità dell'entità dei depositi di polvere, l'esplosione secondaria che ne deriva può assumere entità di dimensioni variabili!!!

I danni conseguenti, il numero di persone e di impianti coinvolti, possono variare molto!!!

**Uno dei provvedimenti da adottare è quello che mira alla riduzione / eliminazione delle polveri: si può pensare ad un sistema che garantisca la bonifica e controllo delle polveri presenti in un ambiente.**

Il controllo delle polveri è indispensabile per evitare accumulo di quantitativi che possono essere la causa di fenomeni inaspettati detti **esplosioni secondarie**.

**Questi** accumuli di polveri **si possono verificare anche** al di **fuori degli impianti di processo e delle zone classificate**, e si formano prevalentemente in corrispondenza di travi, pilastri, intercapedini, angoli, solai leggermente inclinati, ecc.



La polvere può accumularsi però anche accidentalmente o a seguito di particolari lavorazioni e comunque solo per tempi molto limitati ma sufficienti a consentire il verificarsi dell'evento accidentale.

Ciò può essere dovuto alle più diverse cause, quali rotture di contenitori con polveri all'interno, piccole lavorazioni in serbatoi contenenti residui di polvere, scarichi da silos in recipienti aperti, punti di discontinuità dei macchinari quali flange, manicotti, zone di riempimento sacchi.

Pratica indispensabile è quindi la **rimozione immediata**, con mezzi manuali come stracci e scope, della polvere accidentalmente dispersa, ma soprattutto è fondamentale l'utilizzo di **impianti industriali** di pulizia delle polveri che operino la finitura dell'operazione, senza lasciare all'operatore l'incarico della completa rimozione.

La norma CEI individua diversi sistemi di bonifica dalle polveri combustibili. Di seguito illustreremo brevemente:

- il sistema di asportazione continua con sistemi di ricambio dell'aria ambiente;
- il sistema di asportazione di polveri combustibili emesse da singole sorgenti di emissione;
- il sistema di contenimento in depressione;
- il sistema di rimozione degli strati di polvere combustibili presenti nell'ambiente.

## Asportazione continua delle polveri combustibili disperse nell'aria con sistemi di ricambio dell'aria ambiente

Questi sistemi, generalmente utilizzati per proteggere le persone dalla presenza di sostanze disperse nell'aria, sono poco efficaci per proteggere dalla presenza di polveri depositate.

Possono però essere adottati, se adeguatamente dimensionati, per escludere la formazione di depositi di polvere, quando la presenza di polvere nell'ambiente è “**strutturale**”, ovvero sia quando vi è una emissione piccola ma continua nell'ambiente.

## Asportazione delle polveri combustibili emesse da singole sorgenti

Sono solitamente sistemi di aspirazione delle polveri affiancati alla macchina operatrice che produce la polvere stessa. Quelli veramente efficaci sono comunque i sistemi di estrazione delle polveri che hanno le bocche di aspirazione molto prossime alla zona SE di emissione. Sarà cura del datore di lavoro sottoporre a controllo e monitoraggio il funzionamento di tali sistemi, così come prevede la norma CEI, in quanto trattasi di sistemi di protezione contro le esplosioni.



## Contenimento in depressione delle polveri combustibili

Si tratta di sistemi chiusi, mantenuti in depressione rispetto all'atmosfera esterna evitando, in tal modo, l'emissione di polveri anche in caso di non perfetta tenuta del sistema.

## Rimozione degli strati di polveri combustibili presenti nell'ambiente

La formulazione di pericolosi strati (cumuli o mucchi) di polveri combustibili all'esterno dei sistemi di contenimento può essere evitata assicurando il mantenimento della pulizia.

Oltre ai sistemi di eliminazione degli strati di polvere per aspirazione, esistono procedimenti di pulizia per via umida, tenendo però in debito conto i problemi di smaltimento o quelli legati allo sviluppo di idrogeno nel caso di polveri di metalli leggeri. Le procedure di rimozione degli strati di polvere devono essere ben definite dal datore di lavoro che deve emanare disposizioni aziendali in merito alla manipolazione di sostanze infiammabili e delle sostanze che possono produrre polveri combustibili.

