

INTERVENTI FORMATIVI IN MATERIA DI ECOREATI E DELITTI CONTRO L'AMBIENTE EX L. 68/2015 - CIG 9050193785 - CUP H31H16000030008 - 2021/D.01028

MODULO 16 - ATTIVITÀ A RISCHIO DI INCIDENTE RILEVANTE
- ING. SAVERIO LAURENZA -



**DIPARTIMENTO DEI VIGILI DEL FUOCO
DEL SOCCORSO PUBBLICO E DELLA DIFESA CIVILE**

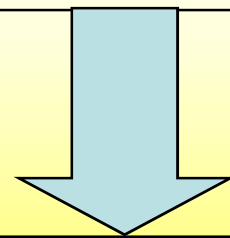
DIREZIONE REGIONALE DEI VIGILI DEL FUOCO BASILICATA

CORSO DI FORMAZIONE “MASTERPLAN” - ARPAB

**L'ANALISI DI RISCHIO NELLE
INSTALLAZIONI SOGGETTE AGLI
ADEMPIMENTI DI CUI AL D. LGS. 105/2015**

DIRETTORE VICE DIRIGENTE ing. **Saverio LAURENZA**

ALCUNI STABILIMENTI IN CASO DI INCIDENTE POSSONO PROVOCARE SERI DANNI ALLE PERSONE ED ALL'AMBIENTE CIRCOSTANTE (INCIDENTE RILEVANTE). PERTANTO IL LEGISLATORE HA STABILITO PER ESSI PRECISI OBBLIGHI IN TEMA DI ANALISI APPROFONDITA DEGLI SCENARI INCIDENTALI IPOTIZZABILI E DELLE CONSEGUENZE PER LA POPOLAZIONE E L'AMBIENTE

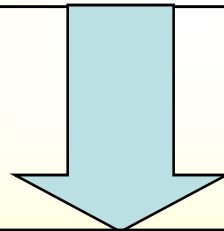


RAPPORTO DI SICUREZZA

**CONTENUTO DEL RAPPORTO DI
SICUREZZA**

DPCM 31 marzo 1989 – Allegato I

D. Lgs. 334/1999 – Allegato III



**D. Lgs. 105/2015 – Allegato 2 –
Allegato C**

Modalità di individuazione dei rischi di incidenti rilevanti

Calcolo della probabilità di accadimento

Calcolo degli effetti

Valutazione delle conseguenze

Verifica della compatibilità territoriale

Modalità di individuazione dei rischi di incidenti rilevanti

**Verifica delle aree critiche di impianto a
cui applicare l'analisi**

METODO AD INDICI

ANALISI STORICA

HAZOP, WHAT IF, FMEA

EVENTI ESTERNI

(terremoti, inondazioni, caduta di aerei, incidenti stradali, conseguenze derivanti da aree vicine, sabotaggio, terrorismo)

MANCANZE GESTIONALI

(addestramento inadeguato, procedure di reclutamento carenti, procedure di emergenza insufficienti, mancata registrazione ed analisi di incidenti accaduti, mancato coinvolgimento del management)

EVENTO INDESIDERATO

ANOMALIE DI PROCESSO

(deviazioni di parametri di processo, reazioni spontanee, mancato contenimento, malfunzionamento di apparecchiature, mancanza servizi, bypass non autorizzati)

ERRORE UMANO

(mancata applicazione di procedure progettuali, operative e/o di manutenzione, errore operativo nelle manovre, eccessiva velocità di mezzi mobili, errata risposta in emergenza, abuso di sostanze dannose)

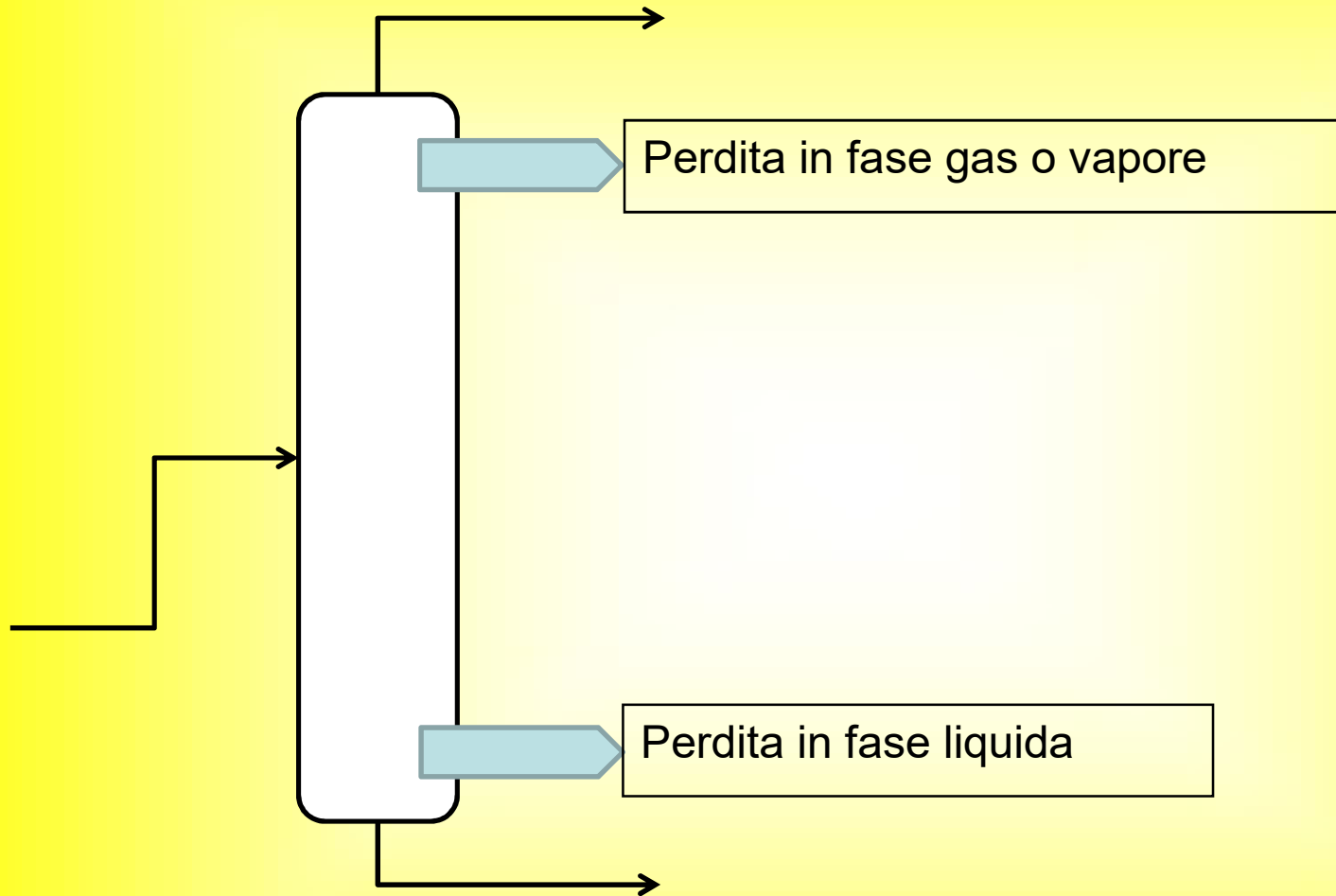
GUASTI MECCANICI

(usura, corrosione, progettazione o manutenzione inadeguata, vibrazioni, difetti del materiale, impiego oltre i limiti di progetto previsti)

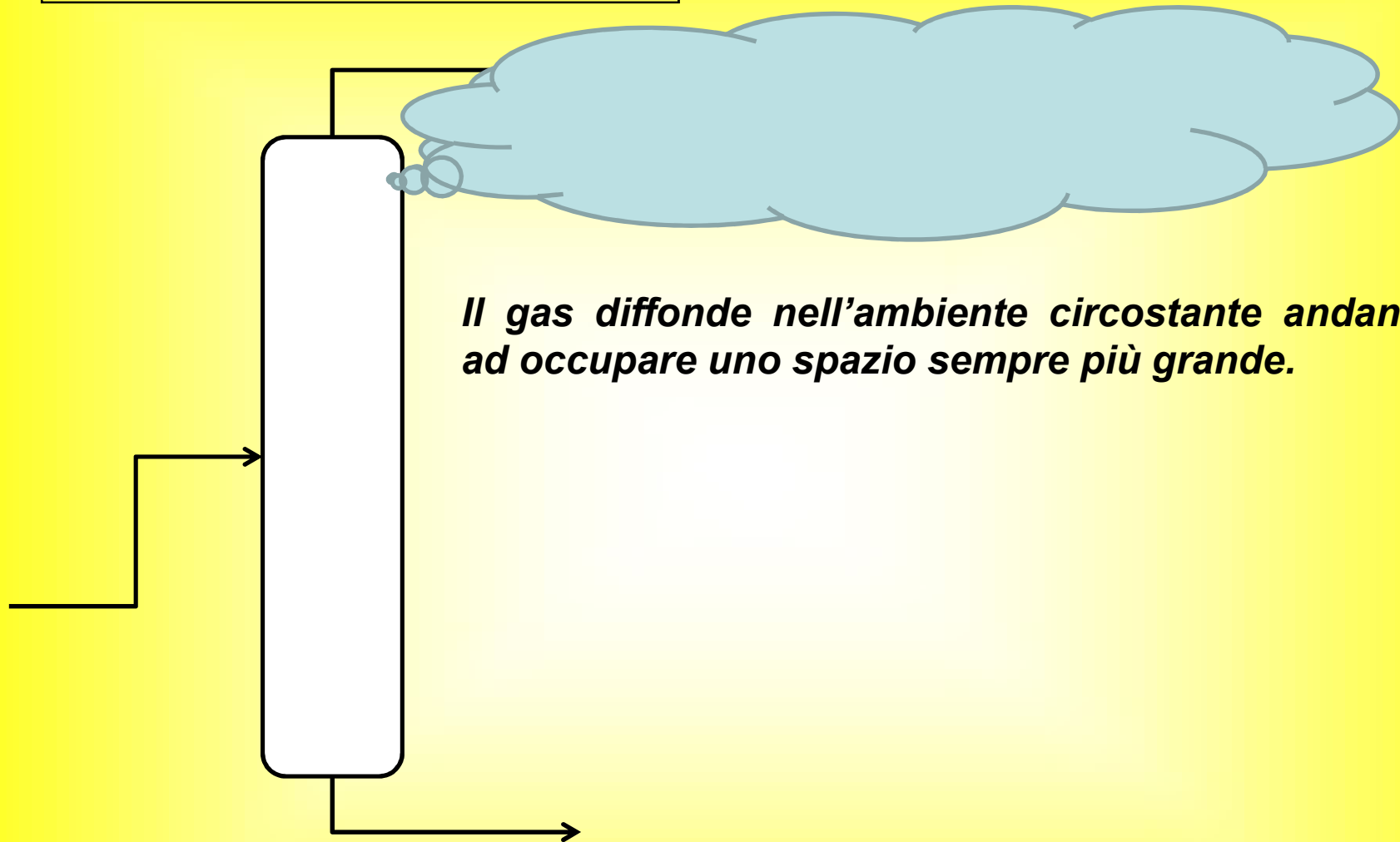
Modalità di individuazione dei rischi di incidenti rilevanti

**EVENTO INDESIDERATO
RILASCIO SOSTANZA PERICOLOSA NELL'AMBIENTE**

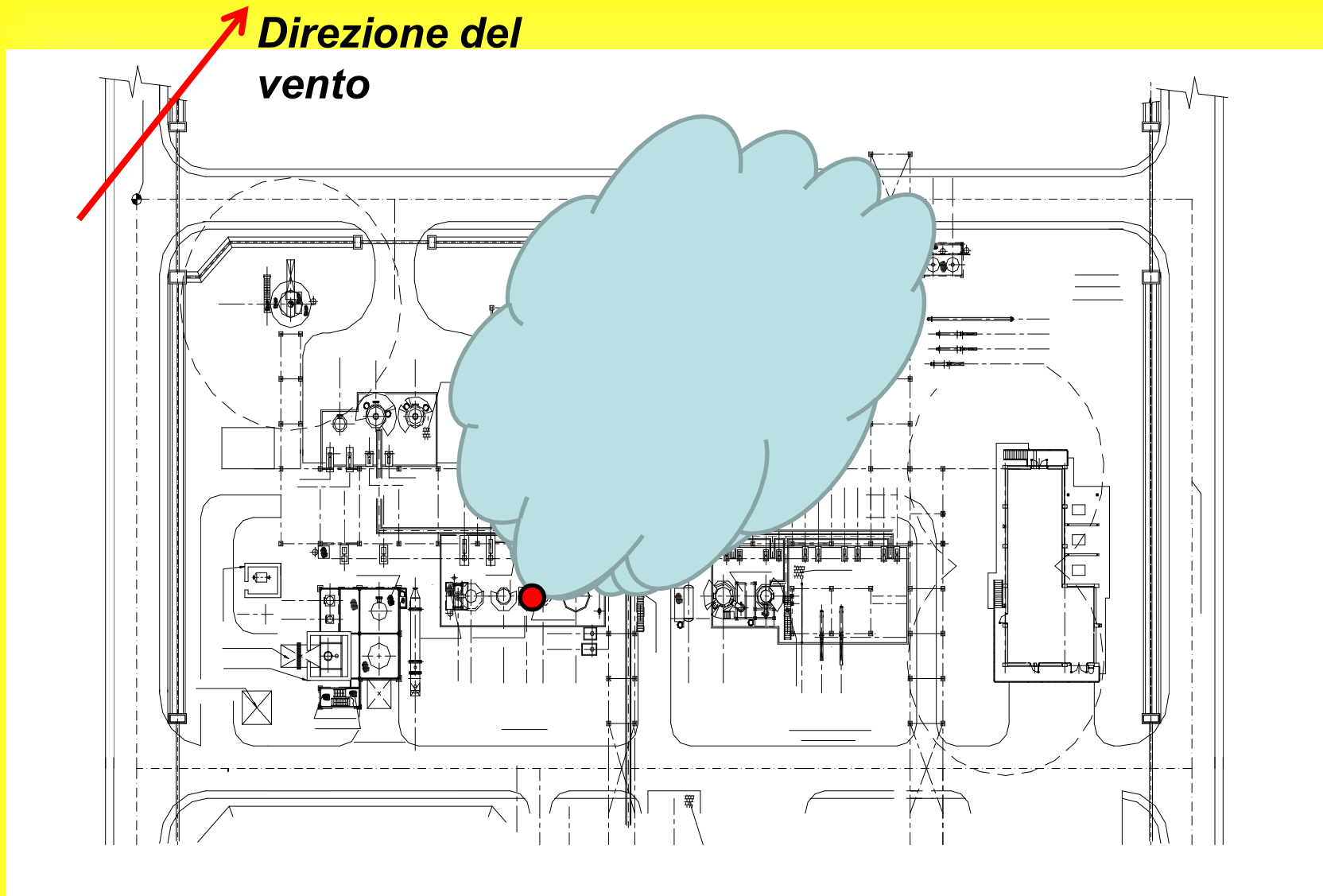
**CALCOLO PROBABILITA' DI ACCADIMENTO del
"RILASCIO" (eventi/anno)**



Perdita in fase gas o vapore

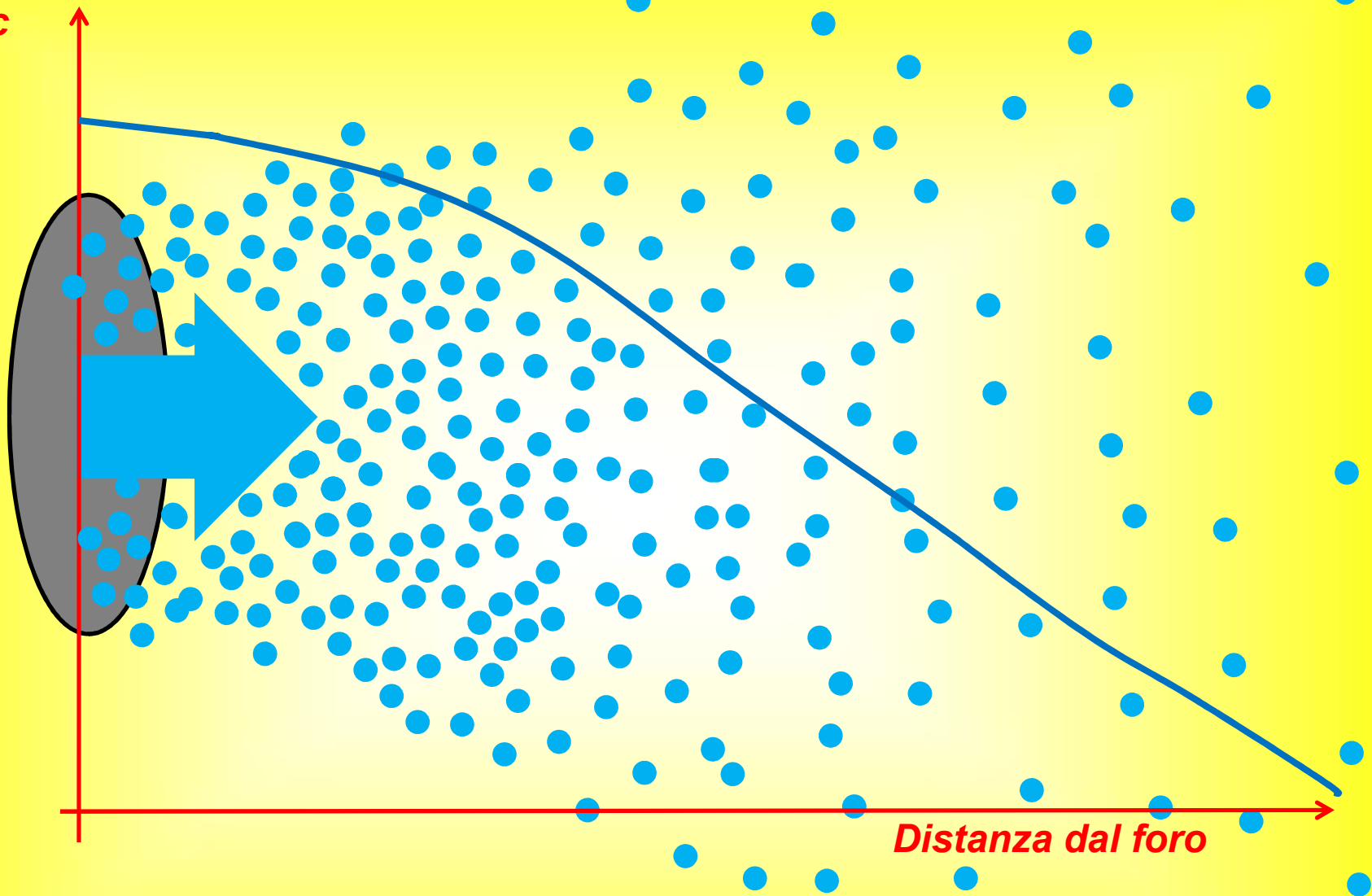


Il gas diffonde nell'ambiente circostante andando ad occupare uno spazio sempre più grande.



Il gas diffonde nella direzione del vento ed allontanandosi dalla sorgente della perdita diminuisce la sua concentrazione in aria

Conc



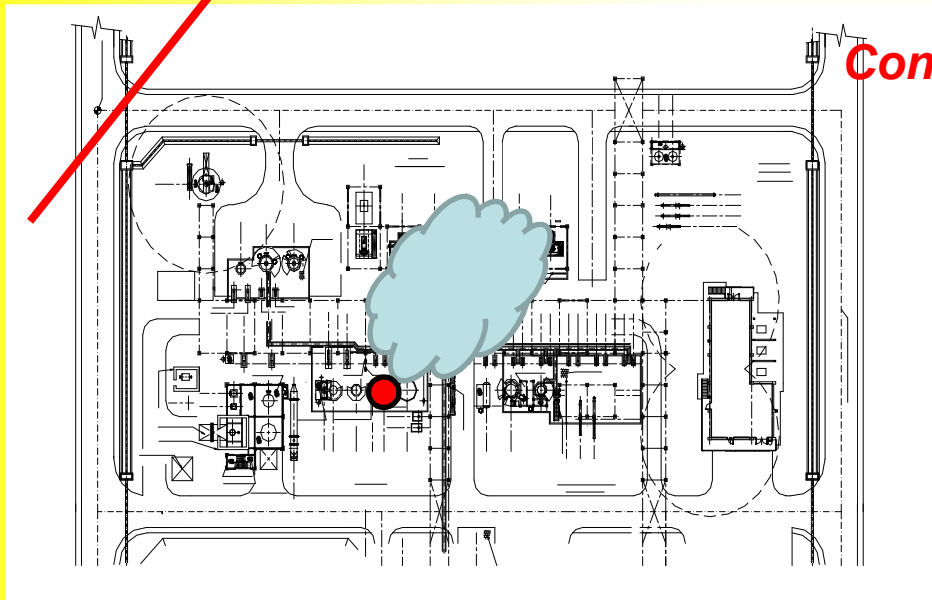
Distanza dal foro

La concentrazione in aria diminuisce all'aumentare della distanza dal foro.

**Bersaglio in
direzione del
vento**

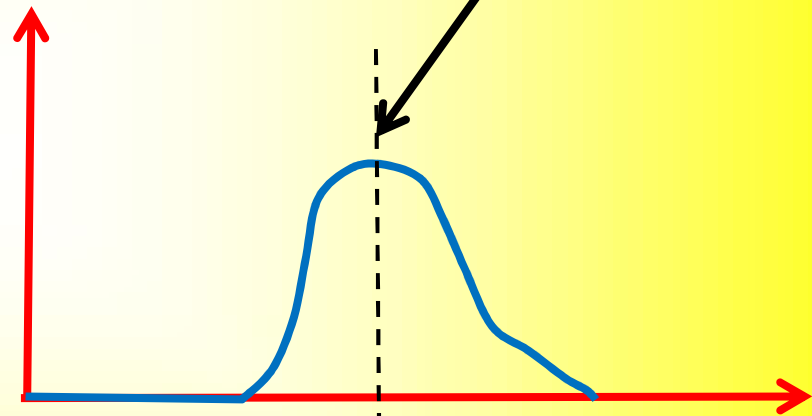


**Direzione del
vento**



Conc

**Valore massimo al
bersaglio**

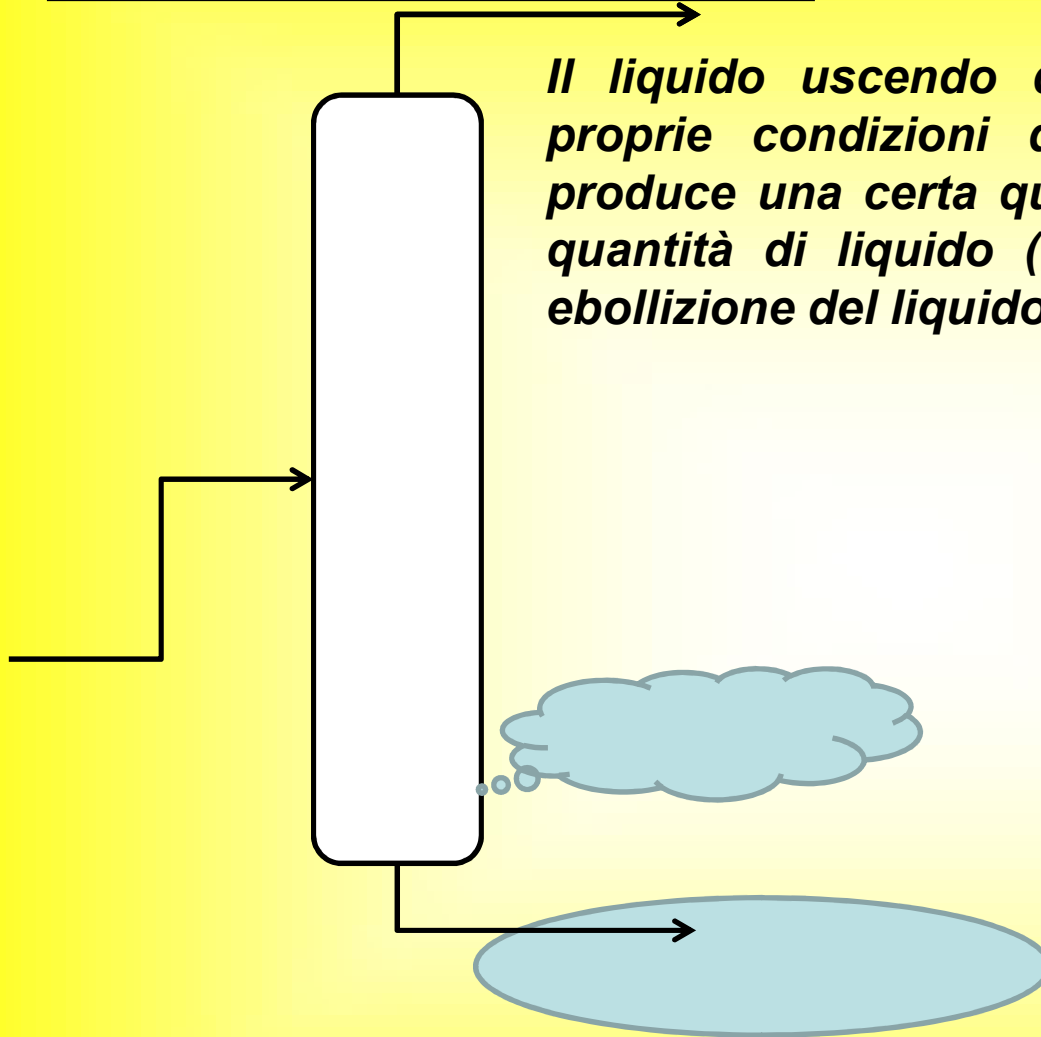


Tempo dall'inizio perdita

La concentrazione ad un bersaglio raggiungerà un valore massimo (stazionario) per poi diminuire successivamente alla fine dell'emissione

Perdita in fase liquida

Il liquido uscendo dal contenitore in base alle proprie condizioni di Pressione e Temperatura produce una certa quantità di vapori ed una certa quantità di liquido (entrambi alla temperatura di ebollizione del liquido stesso).



Successivamente parte del liquido a terra evapora ad una velocità tanto maggiore quanto più volatile è il liquido stesso (quanto minore è la sua temperatura di infiammabilità).

Perdita in fase liquida

Il vapore prodotto segue quanto visto in precedenza per i rilasci in fase gassosa/vapore. Ovvero diffusione in direzione del vento

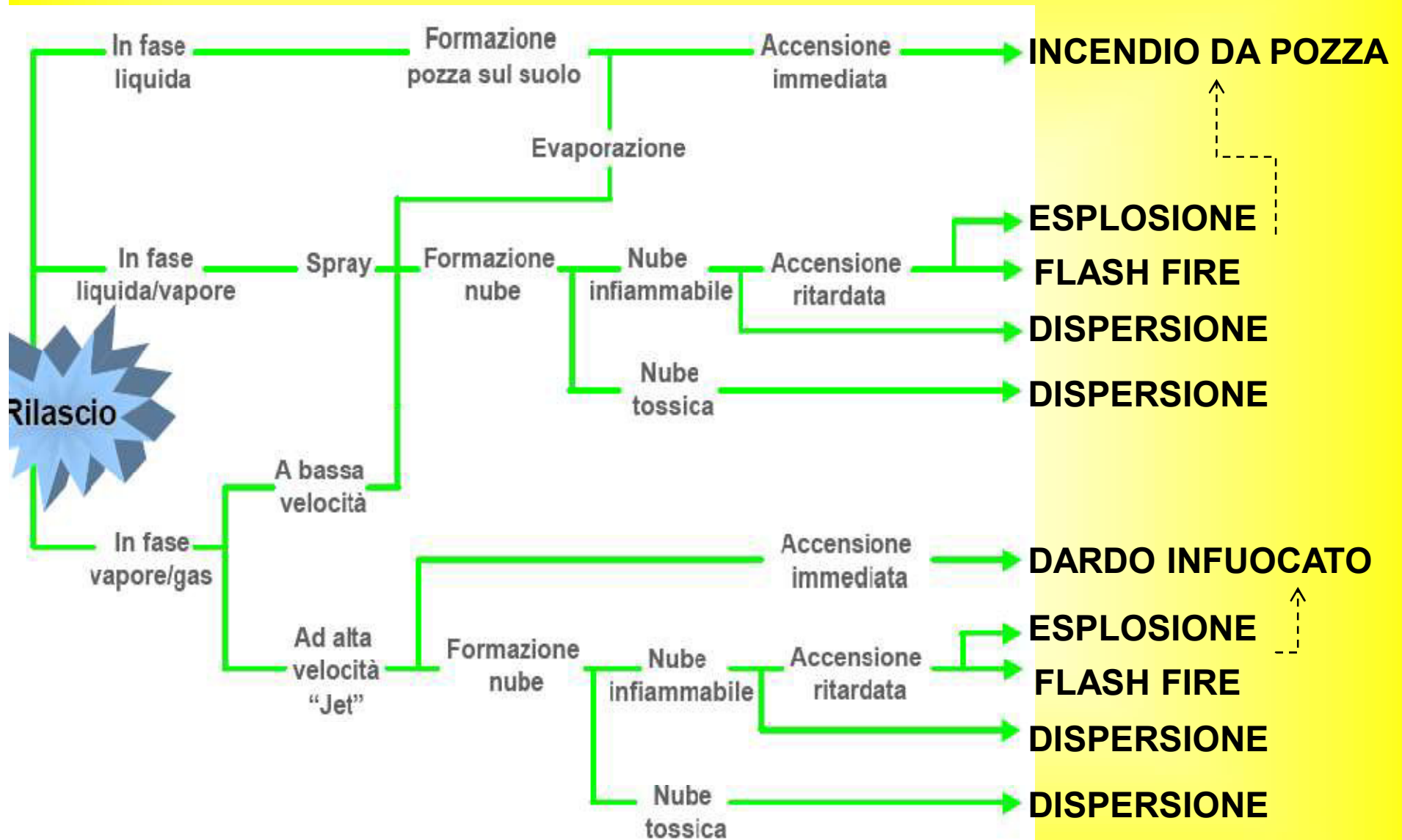
Per quanto riguarda il liquido la pozza che si forma avrà una dimensione che dipenderà:

- 1) dalla portata di liquido che fuoriesce dalla perdita;***
- 2) Dalla quantità di vapori che lasciano la pozza (tanto maggiori quanto più alta è la superficie della pozza);***
- 3) Caratteristiche chimico-fisiche del liquido (tensione superficiale).***

Si raggiunge un equilibrio e ci sono relazioni che consentono il calcolo della superficie massima della pozza.

Se tale superficie fosse maggiore della superficie del sistema di contenimento (cordolatura o bacino), la superficie sarà pari a quest'ultima.

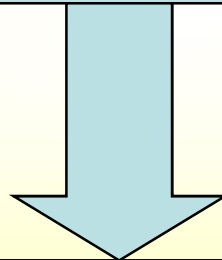
EVOLUZIONE SEQUENZA INCIDENTALE



Modalità di individuazione dei rischi di incidenti rilevanti

**EVENTO INDESIDERATO
RILASCIO SOSTANZA PERICOLOSA NELL'AMBIENTE**

**CALCOLO PROBABILITA' DI ACCADIMENTO del
"RILASCIO" (occasioni/anno)**



**CALCOLO PROBABILITA' DI ACCADIMENTO di ogni
singolo "EVENTO INCIDENTALE" (eventi/anno)**

Modalità di individuazione dei rischi di incidenti rilevanti

RILASCIO GPL IN FASE LIQUIDA PER PERDITA DA TUBAZIONE DA 6" AREA PROCESSO (ANALISI STORICA - foro 20%D - $4,3 \times 10^{-6}$ occasioni/anno/metro tubazione)

100 metri tubazione ($4,3 \times 10^{-4}$)

ALBERO DEGLI EVENTI

0,3

**INCENDIO
DA POZZA**

$(1,3 \times 10^{-4})$

0,4

DISPERSIONE

$(1,7 \times 10^{-4})$

0,299

**FLASH
FIRE**

$(1,3 \times 10^{-4})$

0,001

UVCE

$(4,3 \times 10^{-7})$

Modalità di individuazione dei rischi di incidenti rilevanti

EVENTO CREDIBILE (evento con probabilità non inferiore a 1×10^{-6} eventi/anno – FONTE DMLLPP 9 maggio 2001)

INCENDIO DA POZZA	DISPERSIONE	FLASH FIRE	UVCE
($1,3 \times 10^{-4}$)	($1,7 \times 10^{-4}$)	($1,3 \times 10^{-4}$)	($4,3 \times 10^{-7}$)

ANALISI SCENARI INCIDENTALI

INCENDIO DA POZZA

DARDO INFUOCATO

FLASH FIRE

**ESPLOSIONE
NON CONFINATA**

**ESPLOSIONE
CONFINATA**

**DISPERSIONE
NUBE TOSSICA**

B.L.E.V.E.

**SCOPPIO
IMPLOSIONE**

Modalità di individuazione dei rischi di incidenti rilevanti

CALCOLO EFFETTI DEGLI SCENARI INCIDENTALI

CALCOLO PORTATA RILASCIO

MODELLI CHIMICO-FISICI (dipende da diametro foro, diametro contenitore, condizioni di stoccaggio Press e Temp, proprietà chimico-fisiche della sostanza)

CALCOLO DURATA RILASCIO

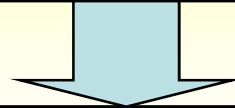
IPOTESI in base al tempo necessario per intercettare la perdita, posso fare riferimento al DMA 15 maggio 1996 per i tempi medi di intercettazione in funzione della tipologia di impianto

CALCOLO EFFETTI SCENARIO (IRRAGGIAMENTO, CONCENTRAZIONE, SOVRAPRESSIONE, PROIEZIONE PROIETTILI)

MODELLI CHIMICO-FISICI (dipende da condizioni atmosferiche, proprietà chimico-fisiche della sostanza)

Modalità di individuazione dei rischi di incidenti rilevanti

QUALI SONO I VALORI DEGLI EFFETTI DEGLI SCENARI INCIDENTALI CHE CI INTERESSA CALCOLARE?



VALORI SOGLIA CHE PROVOCANO DETERMINATI EFFETTI SULLE STRUTTURE E SULL'UOMO

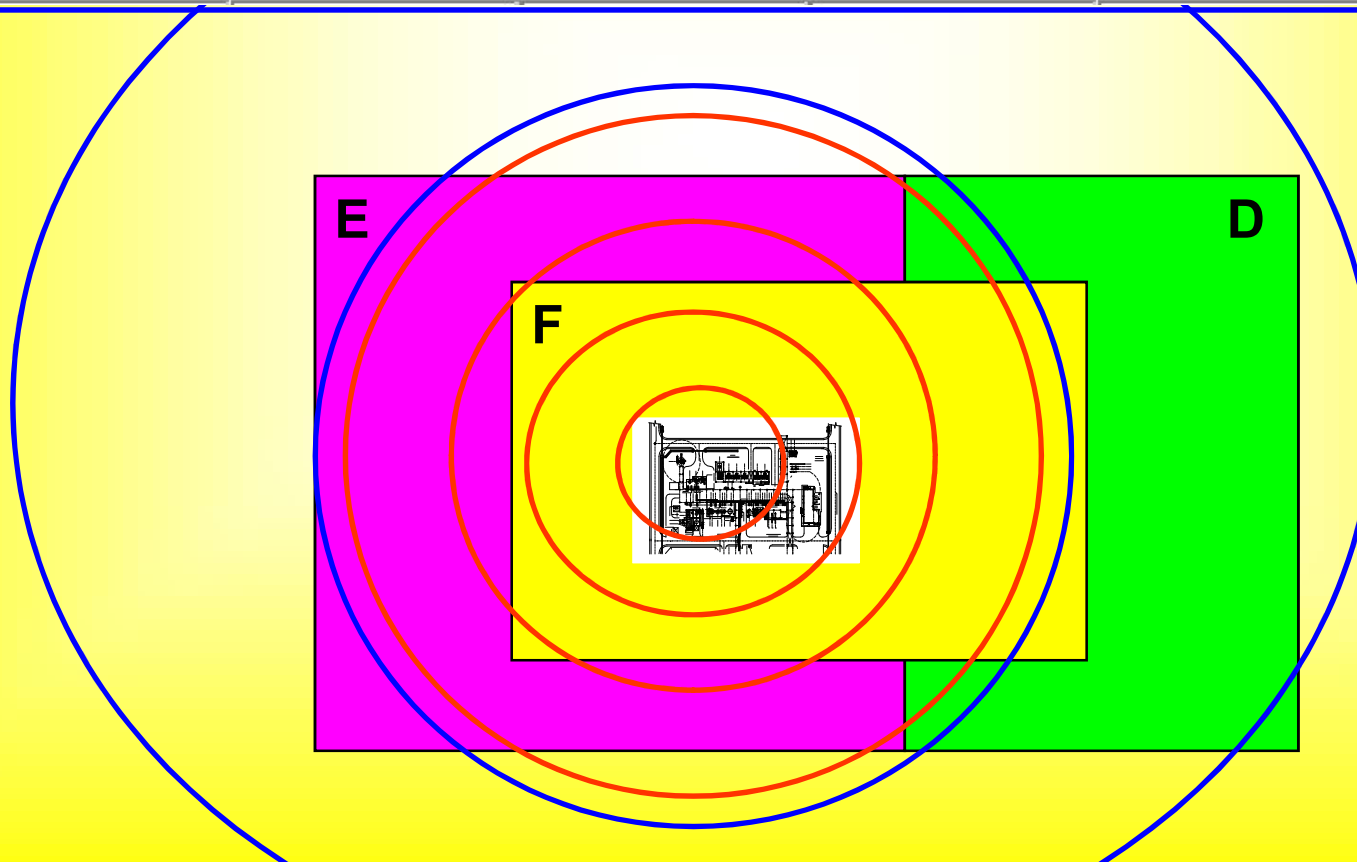
SONO RIPORTATI NEL DMA 15 maggio 1996 e nel DMLLPP 9 maggio 2001

Tabella 2 – Valori di soglia

Scenario incidentale	Elevata letalità	Inizio letalità	Lesioni irreversibili	Lesioni reversibili	Danni alle strutture / Effetti domino
	1	2	3	4	5
Incendio (radiazione termica stazionaria)	12,5 kW/m ²	7 kW/m ²	5 kW/m ²	3 kW/m ²	12,5 kW/m ²
BLEVE/Fireball (radiazione termica variabile)	Raggio fireball	350 kJ/m ²	200 kJ/m ²	125 kJ/m ²	200-800 m (*)
Flash-fire (radiazione termica istantanea)	LFL	½ LFL			
VCE (sovrapressione di picco)	0,3 bar (0,6 spazi aperti)	0,14 bar	0,07 bar	0,03 bar	0,3 bar
Rilascio tossico (dose assorbita)	LC50 (30min,hmn)		IDLH		

DISTANZE A CUI SI OTTENGONO I VALORI DI SOGLIA

Scenario incidentale	Elevata letalità	Inizio letalità	Lesioni irreversibili	Lesioni reversibili	Danni alle strutture / Effetti domino
	1	2	3	4	5
Incendio (radiazione termica stazionaria)	40 m	80 m	110 m	140 m	40 m
Flash-fire (radiazione termica istantanea)	150 m	235 m			



Modalità di individuazione dei rischi di incidenti rilevanti

COMPATIBILITA' TERRITORIALE



**SI VERIFICA SULLA BASE DELLE TABELLE
ALLEGATE AL DMLLPP 9 maggio 2001**

TABELLA 1 – Categorie territoriali.

Categoria A

1. Aree con destinazione prevalentemente residenziale, per le quali l'indice fondiario di edificazione sia superiore a $4,5 \text{ m}^3/\text{m}^2$.
2. Luoghi di concentrazione di persone con limitata capacità di mobilità - ad esempio ospedali, case di cura, ospizi, asili, scuole inferiori, ecc. (oltre 25 posti letto o 100 persone presenti).
3. Luoghi soggetti ad affollamento rilevante all'aperto - ad esempio mercati stabili o altre destinazioni commerciali, ecc. (oltre 500 persone presenti).

Categoria B

1. Aree con destinazione prevalentemente residenziale, per le quali l'indice fondiario di edificazione sia compreso tra $4,5$ e $1,5 \text{ m}^3/\text{m}^2$.
2. Luoghi di concentrazione di persone con limitata capacità di mobilità - ad esempio ospedali, case di cura, ospizi, asili, scuole inferiori, ecc. (fino a 25 posti letto o 100 persone presenti).
3. Luoghi soggetti ad affollamento rilevante all'aperto - ad esempio mercati stabili o altre destinazioni commerciali, ecc. (fino a 500 persone presenti).
4. Luoghi soggetti ad affollamento rilevante al chiuso - ad esempio centri commerciali, terziari e direzionali, per servizi, strutture ricettive, scuole superiori, università, ecc. (oltre 500 persone presenti).
5. Luoghi soggetti ad affollamento rilevante con limitati periodi di esposizione al rischio - ad esempio luoghi di pubblico spettacolo, destinati ad attività ricreative, sportive, culturali, religiose, ecc. (oltre 100 persone presenti se si tratta di luogo all'aperto, oltre 1000 al chiuso).
6. Stazioni ferroviarie ed altri nodi di trasporto (movimento passeggeri superiore a 1000 persone/giorno).

TABELLA 1 – Categorie territoriali.

Categoria C

1. Aree con destinazione prevalentemente residenziale, per le quali l'indice fondiario di edificazione sia compreso tra 1,5 e 1 m³/m².
2. Luoghi soggetti ad affollamento rilevante al chiuso - ad esempio centri commerciali, terziari e direzionali, per servizi, strutture ricettive, scuole superiori, università, ecc. (fino a 500 persone presenti).
3. Luoghi soggetti ad affollamento rilevante con limitati periodi di esposizione al rischio - ad esempio luoghi di pubblico spettacolo, destinati ad attività ricreative, sportive, culturali, religiose, ecc. (fino a 100 persone presenti se si tratta di luogo all'aperto, fino a 1000 al chiuso; di qualunque dimensione se la frequentazione è al massimo settimanale).
4. Stazioni ferroviarie ed altri nodi di trasporto (movimento passeggeri fino a 1000 persone/giorno).

Categoria D

1. Aree con destinazione prevalentemente residenziale, per le quali l'indice fondiario di edificazione sia compreso tra 1 e 0,5 m³/m².
2. Luoghi soggetti ad affollamento rilevante, con frequentazione al massimo mensile - ad esempio fiere, mercatini o altri eventi periodici, cimiteri, ecc..

Categoria E

1. Aree con destinazione prevalentemente residenziale, per le quali l'indice fondiario di edificazione sia inferiore a 0,5 m³/m².
2. Insediamenti industriali, artigianali, agricoli, e zootecnici.

Categoria F

1. Area entro i confini dello stabilimento.
2. Area limitrofa allo stabilimento, entro la quale non sono presenti manufatti o strutture in cui sia prevista l'ordinaria presenza di gruppi di persone.

6.3.1. *Compatibilità territoriale*

Tabella 3a– Categorie territoriali compatibili con gli stabilimenti

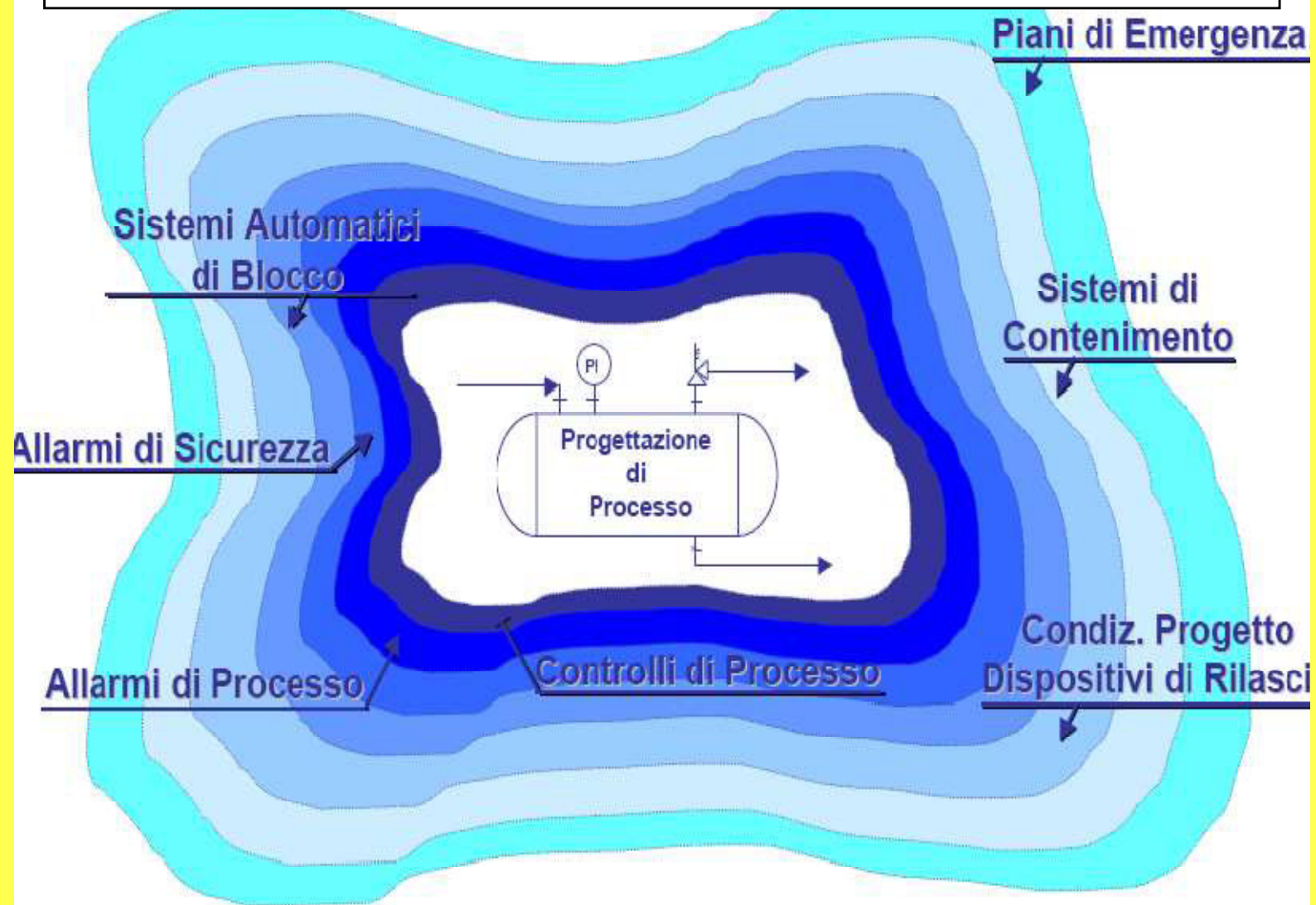
Classe di probabilità degli eventi	Categoria di effetti			
	Elevata letalità	Inizio letalità	Lesioni irreversibili	Lesioni reversibili
$< 10^{-6}$	DEF	CDEF	BCDEF	ABCDEF
$10^{-4} - 10^{-6}$	EF	DEF	CDEF	BCDEF
$10^{-3} - 10^{-4}$	F	EF	DEF	CDEF
$> 10^{-3}$	F	F	EF	DEF

Tabella 3b– Categorie territoriali compatibili con gli stabilimenti

(per il rilascio di concessioni e autorizzazioni edilizie in assenza di variante urbanistica)

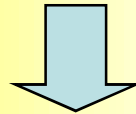
Classe di probabilità degli eventi	Categoria di effetti			
	Elevata letalità	Inizio letalità	Lesioni irreversibili	Lesioni reversibili
$< 10^{-6}$	EF	DEF	CDEF	BCDEF
$10^{-4} - 10^{-6}$	F	EF	DEF	CDEF
$10^{-3} - 10^{-4}$	F	F	EF	DEF
$> 10^{-3}$	F	F	F	EF

L'evoluzione di una sequenza incidentale è contrastata dalla presenza di differenti **livelli di sicurezza**, quali:



MISURE DI MITIGAZIONE DEL RISCHIO

PRE-RELEASE
(PRIMA DEL RILASCIO)



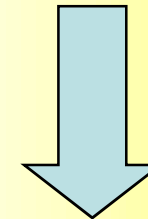
RIDUCONO LA POSSIBILITA'
DEL RILASCIO

ELIMINANO LA SOSTANZA
PRIMA DEL RILASCIO

MODIFICANO LE PROPRIETA'
DELLA SOSTANZA

ESEMPIO
SISTEMI DI ALLARMI E CONTROLLO
SISTEMI DI ABBATTIMENTO
TERMINALE DI TORCIA

POST-RELEASE
(DOPO IL RILASCIO)



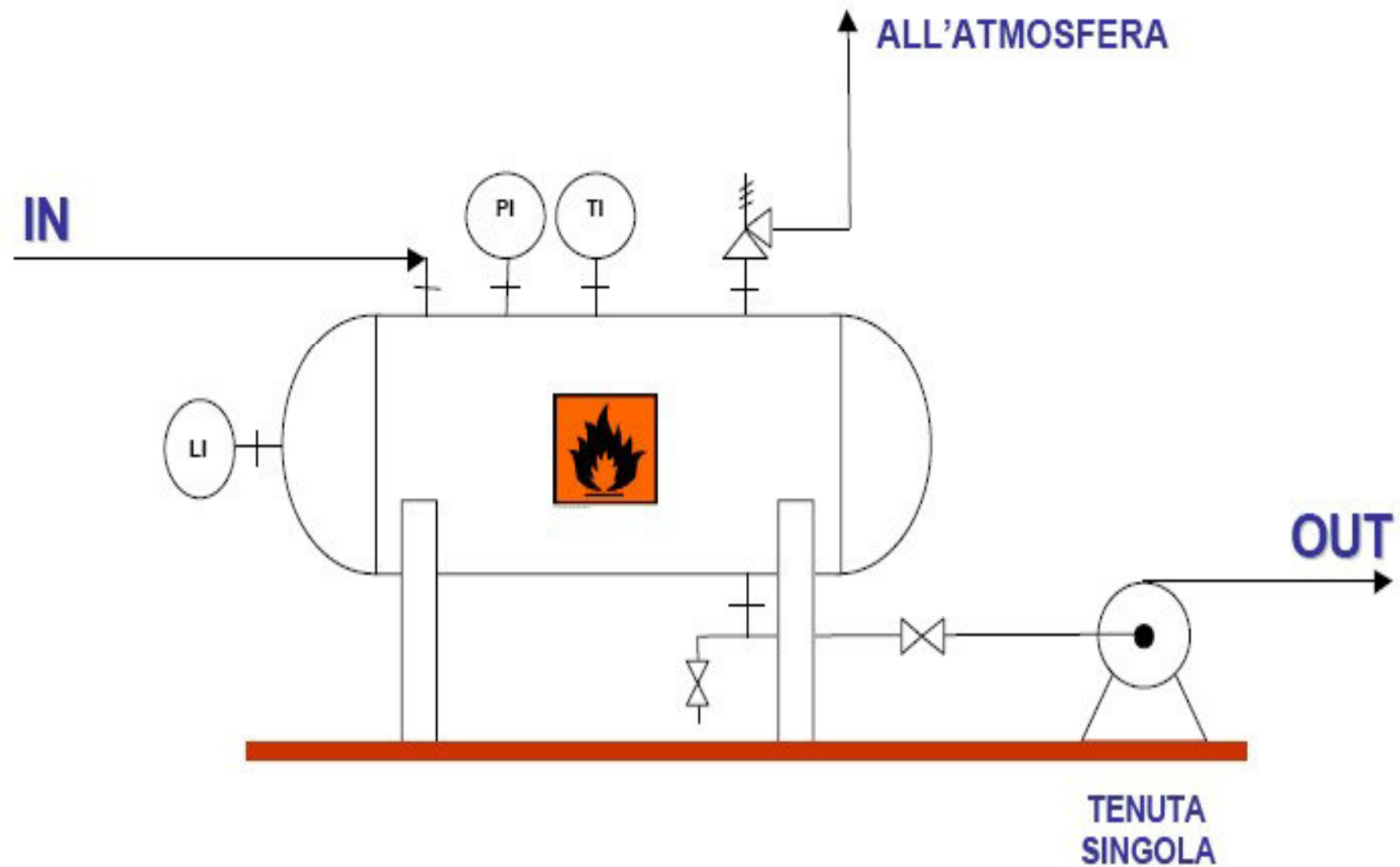
RIDUCONO L'ESTENSIONE
DEL RILASCIO

LIMITANO LE CONSEGUENZE
E GLI EFFETTI DEL RILASCIO

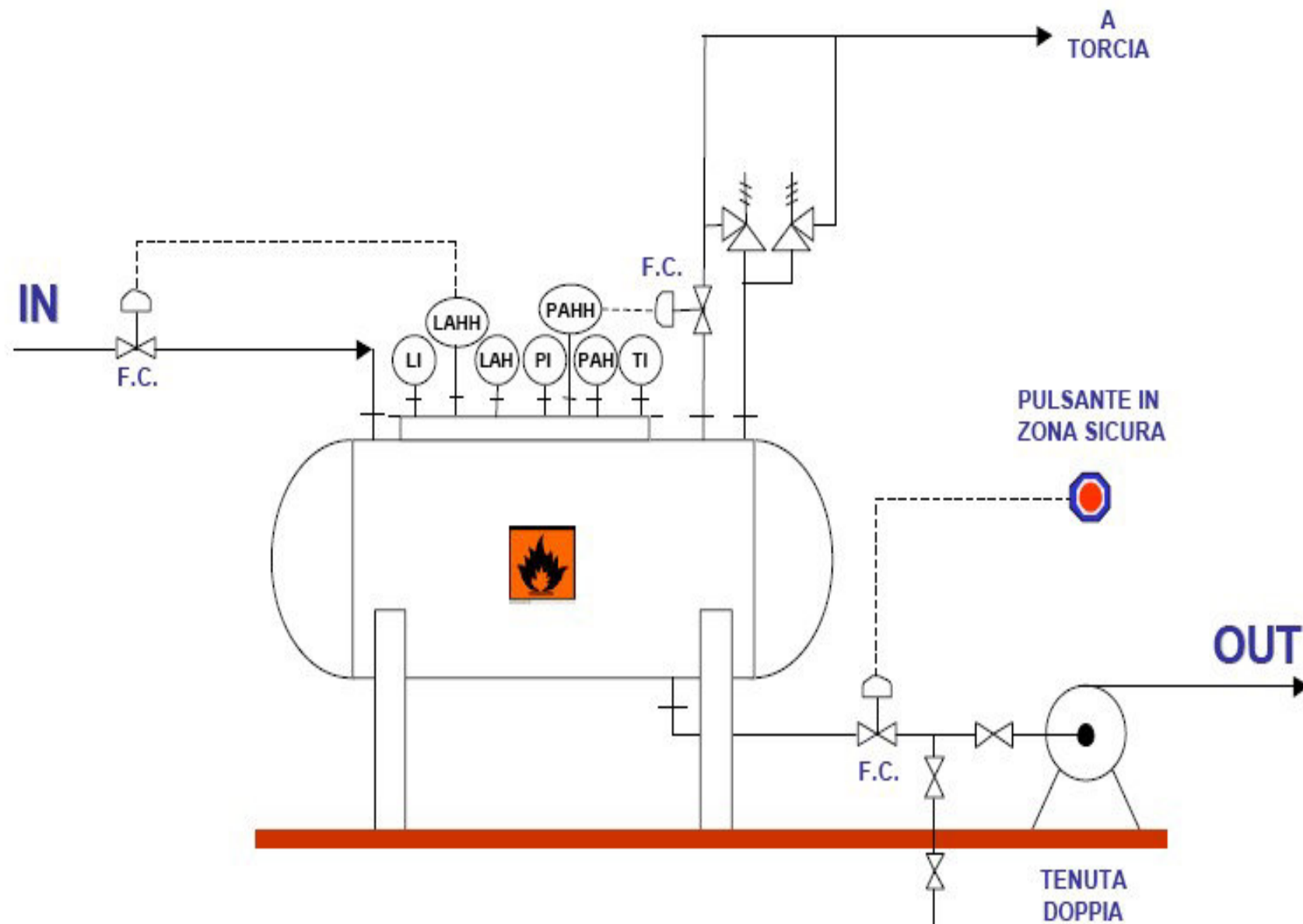
ESEMPIO
BACINI DI CONTENIMENTO
SISTEMI DI DRENAGGIO
IMPIANTI ANTINCENDIO

***ESEMPIO:
SERBATOIO DI GPL***

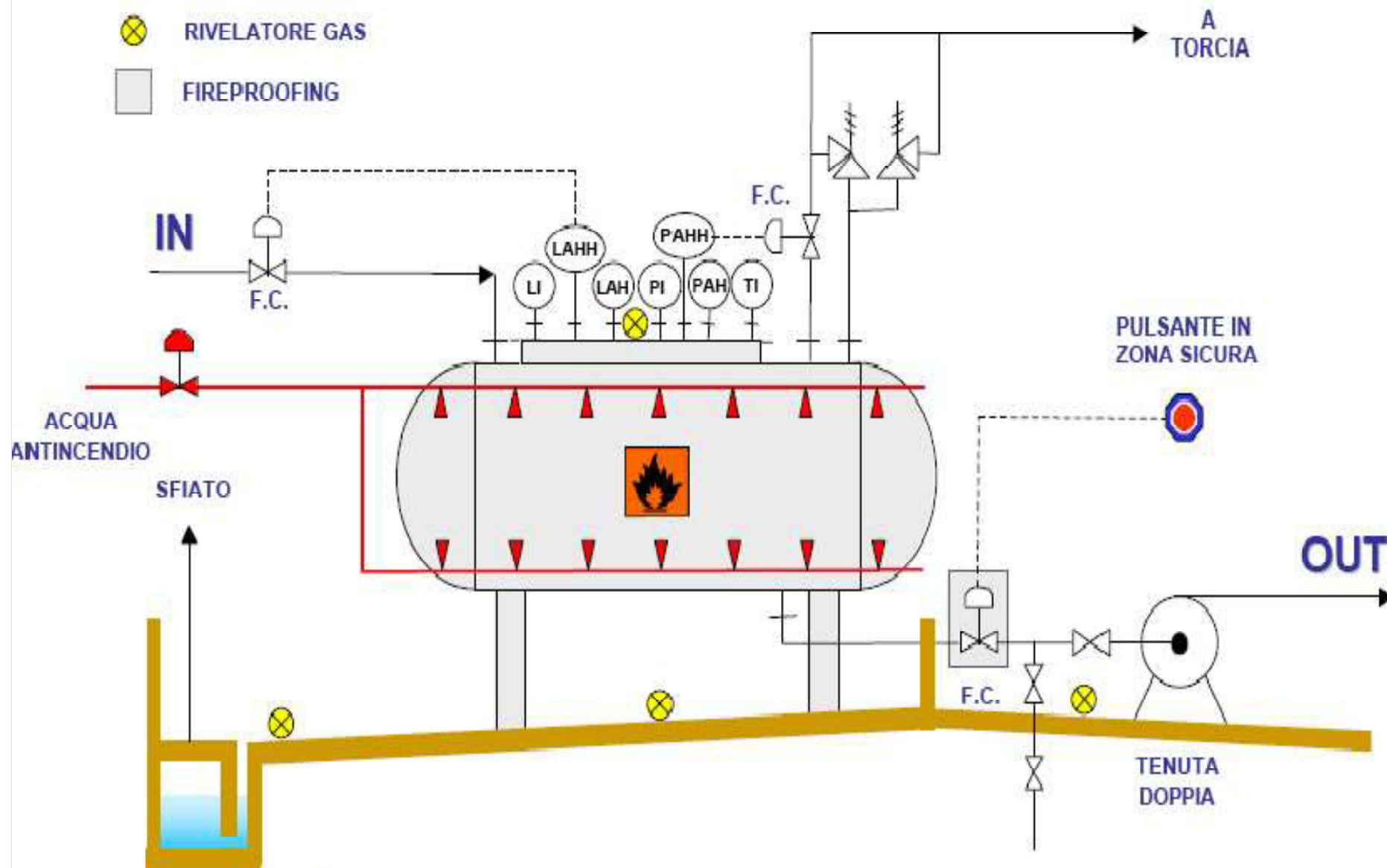
Configurazione **SENZA** misure mitigative



Configurazione **CON** misure mitigative Pre-release



Configurazione CON misure mitigative Pre e Post-release





**DIPARTIMENTO DEI VIGILI DEL FUOCO
DEL SOCCORSO PUBBLICO E DELLA DIFESA CIVILE**

DIREZIONE REGIONALE DEI VIGILI DEL FUOCO BASILICATA

CORSO DI FORMAZIONE “MASTERPLAN” - ARPAB

**LA PREVENZIONE INCENDI NELLE
INSTALLAZIONI SOGGETTE AGLI
ADEMPIMENTI DI CUI AL D. LGS. 105/2015**

DIRETTORE VICE DIRIGENTE ing. **Saverio LAURENZA**

Nulla osta di fattibilità e valutazione del progetto antincendi

Un unico procedimento

L'istruttoria del Nulla Osta di Fattibilità ai sensi dell'art. 17 del D. Lgs. 105/2015 comprende anche la valutazione del progetto (art. 3, comma 3 DPR 151/2011) di tutte le attività di cui al DPR 151/2011.

Progetto di prevenzione incendi

Per gli impianti ed i depositi di cui all'allegato I del DPR 151/2011 soggetti agli adempimenti del D. Lgs. 105/2015 → quanto previsto all'allegato C del D. Lgs. 105/2015.
Per tutte le altre attività di cui all'allegato I del DPR 151/2011 → quanto previsto nel DMI 7 agosto 2012

Le conclusioni del CTR sono acquisite dal Comando dei Vigili del Fuoco competente per il rilascio del parere di cui all'art. 3, comma 3 del DPR 151/2011.

Parere tecnico conclusivo, controlli di prevenzione incendi e rilascio certificato di prevenzione incendi

Un unico procedimento

I controlli di prevenzione incendi (art. 4 DPR 151/2011) vengono effettuati nell'ambito dell'attività istruttoria e dei sopralluoghi previsti dall'art. 17 del D. Lgs. 105/2015 sul Rapporto definitivo di Sicurezza ex art. 15.

SCIA di prevenzione incendi

Per gli impianti ed i depositi di cui all'allegato I del DPR 151/2011 soggetti agli adempimenti del D. Lgs. 105/2015 → quanto previsto all'allegato C del D. Lgs. 105/2015. Per tutte le altre attività di cui all'allegato I del DPR 151/2011 → certificazioni e dichiarazioni previste nel DMI 7 agosto 2012 e attestato di versamento oneri di prevenzione incendi

Le conclusioni positive del CTR sono acquisite dal Comando dei Vigili del Fuoco competente per il rilascio del Certificato di Prevenzione Incendi.

Riesame periodico del Rapporto di sicurezza ed attestazione di rinnovo periodico di conformità antincendio

Un unico procedimento

L'obbligo di presentazione dell'attestazione periodica di conformità antincendio (art. 5 DPR 151/2011) è assolto con la presentazione del Rapporto di Sicurezza aggiornato ex art. 15.

Attestazione di conformità periodica di prevenzione incendi

Per gli impianti ed i depositi di cui all'allegato I del DPR 151/2011 soggetti agli adempimenti del D. Lgs. 105/2015 → quanto previsto all'allegato C del D. Lgs. 105/2015. Per tutte le altre attività di cui all'allegato I del DPR 151/2011 → dichiarazione di assenza di variazioni delle condizioni di sicurezza antincendio e asseverazione (art. 5 DMI 07/08/2012); versamento oneri di prevenzione incendi

La documentazione è presentata alla Direzione Regionale dei Vigili del Fuoco.

Modifiche senza aggravio di rischio ai sensi dell'allegato D

CASO 1: la modifica riguarda attività di cui all'allegato I del DPR 151/2011, non individuabili come impianti o depositi.



Si applica quanto previsto dal DPR 151/2011: nessun adempimento per modifiche irrilevanti ai fini della prevenzione incendi che saranno documentate all'atto della presentazione del rinnovo periodico di conformità antincendio; deposito della SCIA per modifiche senza aggravio del rischio di incendio; deposito della SCIA preceduta dalla richiesta del parere di conformità per attività in categoria B e C per modifiche con aggravio del rischio di incendio.

La documentazione è presentata al Comando dei Vigili del Fuoco che trasmette le proprie determinazioni al CTR per le opportune valutazioni nell'ambito delle procedure di riesame periodico del Rapporto di Sicurezza.

Modifiche senza aggravio di rischio ai sensi dell'allegato D

CASO 2: la modifica riguarda impianti o depositi attività di cui di cui all'allegato I del DPR 151/2011 e rientra nelle modifiche di cui all'allegato D punto 3.

Nessun adempimento. Dette modifiche saranno documentate nell'ambito delle procedure di Riesame periodico del Rapporto di sicurezza ed attestazione di rinnovo periodico di conformità antincendio

CASO 3: la modifica riguarda impianti o depositi attività di cui di cui all'allegato I del DPR 151/2011 e rientra nelle modifiche di cui all'allegato D punto 2.

Senza aggravio del rischio incendi

Con aggravio del rischio incendi

SCIA antincendi

Richiesta del parere di conformità

Presentazione della dichiarazione di non aggravio di cui all'allegato D punto 2 con allegati la documentazione di cui al DMI 7 agosto 2012 e versamenti oneri di prevenzione incendi

La documentazione è presentata al Comando dei Vigili del Fuoco che trasmette le proprie determinazioni al CTR per le opportune valutazioni nell'ambito delle procedure di riesame periodico del Rapporto di Sicurezza.

Modifiche con aggravio del rischio incendi

a) modifiche dei parametri significativi per la determinazione della classe minima di resistenza al fuoco dei compartimenti, tali da determinare un incremento della classe esistente;

b) modifiche di impianti di processo, ausiliari e tecnologici dell'attività, significativi ai fini della sicurezza antincendio, che comportino una modifica sostanziale della tipologia o layout di un impianto;

c) modifiche funzionali significative ai fini della sicurezza antincendio:

- modifica sostanziale della destinazione d'uso o del layout dei locali dell'attività;
- modifica sostanziale della tipologia o del layout del sistema produttivo;
- incremento del volume complessivo degli edifici in cui si svolge l'attività;
- modifiche che riducono le caratteristiche di resistenza al fuoco degli elementi portanti e separanti dell'edificio o le caratteristiche di reazione al fuoco dei materiali;
- modifica sostanziale della compartimentazione antincendio, dei sistemi di ventilazione naturale o meccanica, dei sistemi di protezione attiva contro l'incendio.

d) modifica delle misure di protezione per le persone: modifica sostanziale dei sistemi di vie d'uscita, dei sistemi di protezione degli occupanti e dei soccorritori, dei sistemi di rivelazione e segnalazione di allarme incendio, dell'accesso all'area ed accostamento dei mezzi di soccorso.

Deroghe alle norme di prevenzione incendi

Un unico procedimento

L'istruttoria del Nulla Osta di Fattibilità ai sensi dell'art. 17 del D. Lgs. 105/2015 comprende anche la valutazione di eventuali deroghe alle norme di prevenzione incendi (art. 7 DPR 151/2011).

Documentazione

Le regole tecniche a cui si intende derogare e le misure alternative dovranno essere espressamente indicate in un apposito allegato al Rapporto di Sicurezza