



Approccio combinato
data-driven ed experience-driven
all'analisi del rischio sistemico

DRIVERS



Università
di Genova

DICCA DIPARTIMENTO
DI INGEGNERIA CIVILE, CHIMICA
E AMBIENTALE



CON IL PATROCINIO DI:
COMUNE DI GENOVA

Ordine Ingegneri Genova

EVENTO PATROCINATO E ACCREDITATO
DALL'ORDINE DEGLI INGEGNERI DI GENOVA

PARTNER DI PROGETTO
 UCBM
UNIVERSITÀ CAMPUS BIO-MEDICO DI ROMA

INAIL
ISTITUTO NAZIONALE PER L'ASSICURAZIONE
CONTRO GLI INFORTUNI SUL LAVORO

 Università
degli Studi di
Messina

GENOVA 15 GENNAIO 2024

WORKSHOP DEDICATO AL PROGETTO **DRIVERS**

ANALISI DEI RISCHI EMERGENTI IN CONTESTI INDUSTRIALI E PORTUALI:

OPPORTUNITÀ E SFIDE CONNESSE
ALL'INTEGRAZIONE DI NUOVI VETTORI
ENERGETICI E DIGITALIZZAZIONE

GIANFRANCO PEIRETTI
IPLOM S.p.A. - AIAS Liguria
RSPP-HSE Manager – Coordinatore
Regionale

LUCA FIORENTINI
TECSA S.r.l.



COME POTRA' CAMBIARE L'APPROCCIO ALLA GESTIONE DEL RISCHIO INDUSTRIALE DI UNA RAFFINERIA OD UN DEPOSITO PETROLIFERO, A FRONTE DELL'INCREMENTO DELLA COMPLESSITA' E DEI RISCHI EMERGENTI? L'ESPERIENZA DI IPLM

GIANFRANCO PEIRETTI - *IPLOM S.p.A., Busalla*
LUCA FIORENTINI- *TECSA S.r.l., Milano*

Iplom è una delle più piccole realtà del settore Energia e Petroli. Localizzata nella provincia di Genova con una propaggine ad Arquata Scrivia.

Come tutte le aziende "SEVESO" anche Iplom, attraverso la fidelizzazione di società di servizi specialistici come TECSA, ha nel tempo affinato la redazione del Rapporto di Sicurezza, arrivando a superare sempre di più il mero adempimento formale, documentale ed amministrativo, per renderlo uno strumento di valutazione e decisione.

Scopo del presente intervento è mostrare come la futura edizione del RdS sarà caratterizzata da un "executive summary" conciso e del tutto informatizzato, sulla scorta di quanto già in essere in altri settori ed in particolare quelli militare e nucleare.

Pur con un corpo documentale collegato e di supporto che risponde ai requisiti di cui all'Allegato C del D.Lgs. 105/2015, l'"executive summary" si pone l'obiettivo di divenire il punto centrale di accesso alle informazioni critiche inerenti il profilo di rischio industriale proprio dello Stabilimento, con l'evidenza delle modifiche intercorse nell'ultimo quinquennio ovvero dal precedente riesame del Gestore, unitamente al collegamento con gli approfondimenti dedicati (valutazione del fattore umano, elementi critici per la sicurezza e l'ambiente), alle evidenze (tra cui quelle connesse con la gestione della sicurezza antincendio e previste dall'Allegato L al precitato decreto) ed ai piani volti a sostanziare e dimostrare l'attuazione del Sistema di Gestione della Sicurezza per la Prevenzione degli Incidenti Rilevanti oltre che il piano di risposta alle emergenze ed il piano di informazione/formazione ed addestramento del personale. Se da una parte questo nuovo approccio consente, con ovvi vantaggi, una maggiore leggibilità e comprensione da parte di tutti gli interessati (tra cui anche l'autorità competente), esso fa sì che la complessità tipica del settore industriale, anche connessa con i rischi emergenti, possa essere gestita in modo informato e con un approccio robusto, molto lontano dal classico e consolidato approccio analitico e sempre più vicino alla sicurezza di campo, ove gli operatori si trovano. Proprio grazie all'analisi del ritorno degli eventi in campo (inclusi i quasi-incidenti e le anomalie) il sistema posto in atto garantisce un miglior riesame periodico delle prestazioni dell'SGS (e quindi dell'azienda nella sua interezza) in accordo ai requisiti della norma e degli standard tecnici di riferimento (UNI 10616 e 10617). Attraverso questo approccio l'"executive summary" diventa una rappresentazione aggiornata del profilo di rischio fondata sugli elementi chiave (tecnici ed organizzativo-gestionali) che concorrono, nell'ambito di una strategia olistica, alla garanzia della sicurezza sia per i rischi conosciuti sia per i rischi emergenti. Esso viene inoltre individuato come punto di accesso privilegiato alla rappresentazione sintetica del profilo di rischio dello stabilimento che può nel tempo costituire la ricomposizione intelligente dei dati che sempre più numerosi arrivano dal campo attraverso i numerosi sensori installati negli impianti a monitoraggio dei parametri critici dei processi industriali, secondo il grado di importanza definito dalla analisi di sicurezza. Di fatto l'approccio proposto consentirà in futuro



di collegare fattivamente, nello spirito della norma medesima, l'analisi di sicurezza con l'impianto, da un lato evitando pericolose distonie, dall'altro fornendo in tempo reale evidenze specifiche volte a dimostrare (anche all'autorità competente) il mantenimento del grado di riduzione del rischio individuato dal Gestore per i propri asset ed una capacità predittiva anche in relazione a rischi emergenti, per la definizione di opportuni e giustificati piani di miglioramento, vitali per una azienda di piccole dimensioni come Iplom che tuttavia, per il settore in cui da sempre opera, deve necessariamente affrontare, e vincere, nuove sfide, nel rispetto del combinato disposto dei requisiti di tutte le norme che affrontano gli aspetti connessi con i tempi di salute, sicurezza, ambiente, prevenzione incidenti rilevanti e prevenzione incendi.



IL PUNTO DI VISTA DEGLI OPERATORI



***“COME POTRA’ CAMBIARE
L’APPROCCIO ALLA GESTIONE
DEL RISCHIO INDUSTRIALE***

***DI UNA RAFFINERIA OD UN DEPOSITO PETROLIFERO,
A FRONTE DELL’INCREMENTO DELLA COMPLESSITA’***

E DEI RISCHI EMERGENTI?

L’ESPERIENZA DI IPLOM”





CONTESTO DI RIFERIMENTO

IPLOM



ATECO 19

4 SITI IN 2 REGIONI

(GENOVA, BUSALLA, ARQUATA SCRIVIA)

CICLO CONTINUO

**ATTIVITA' A
RISCHIO INCIDENTE
RILEVANTE (SEVESO III)**

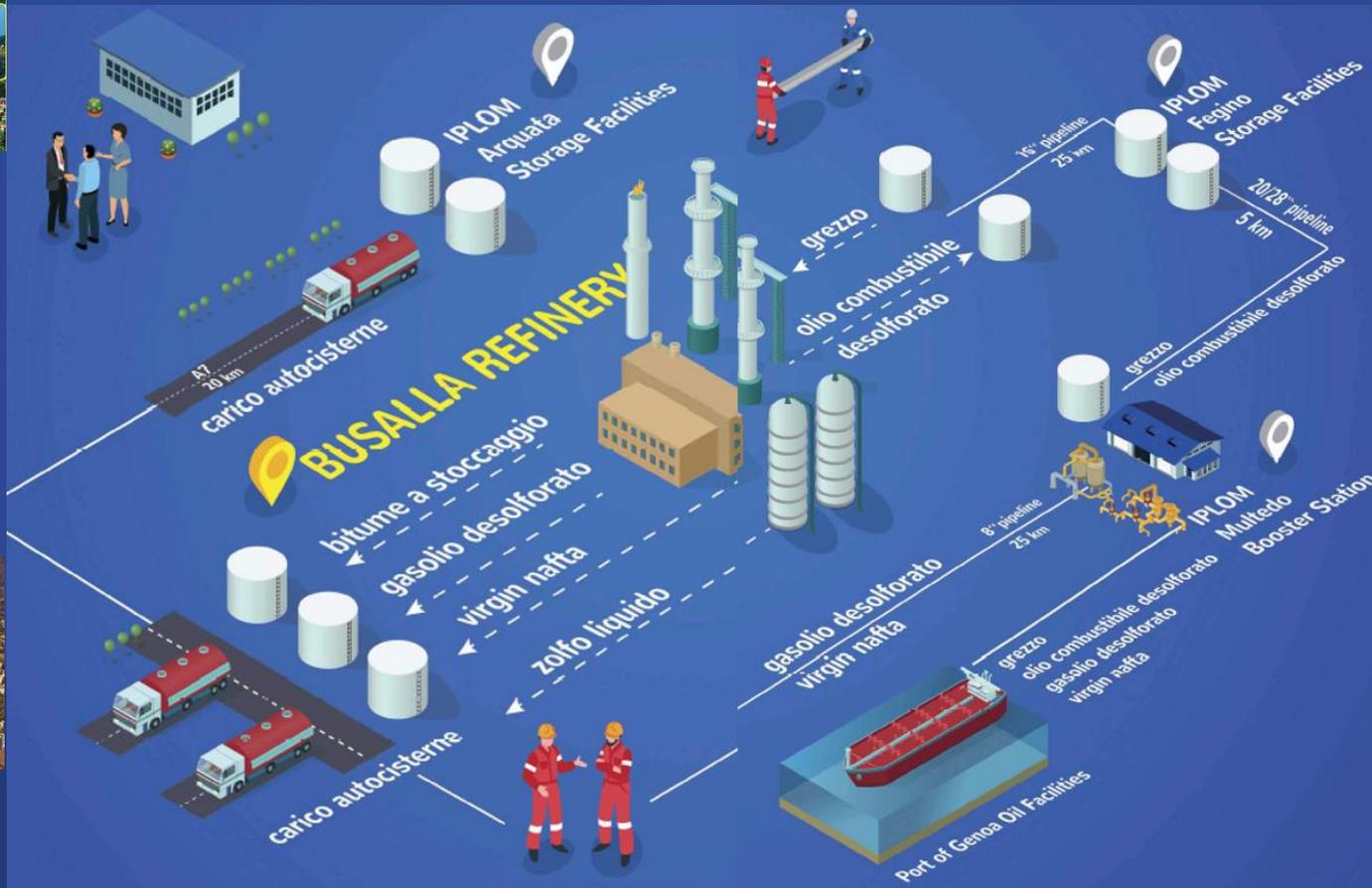
IL CICLO INDUSTRIALE



BUSALLA



FEGINO

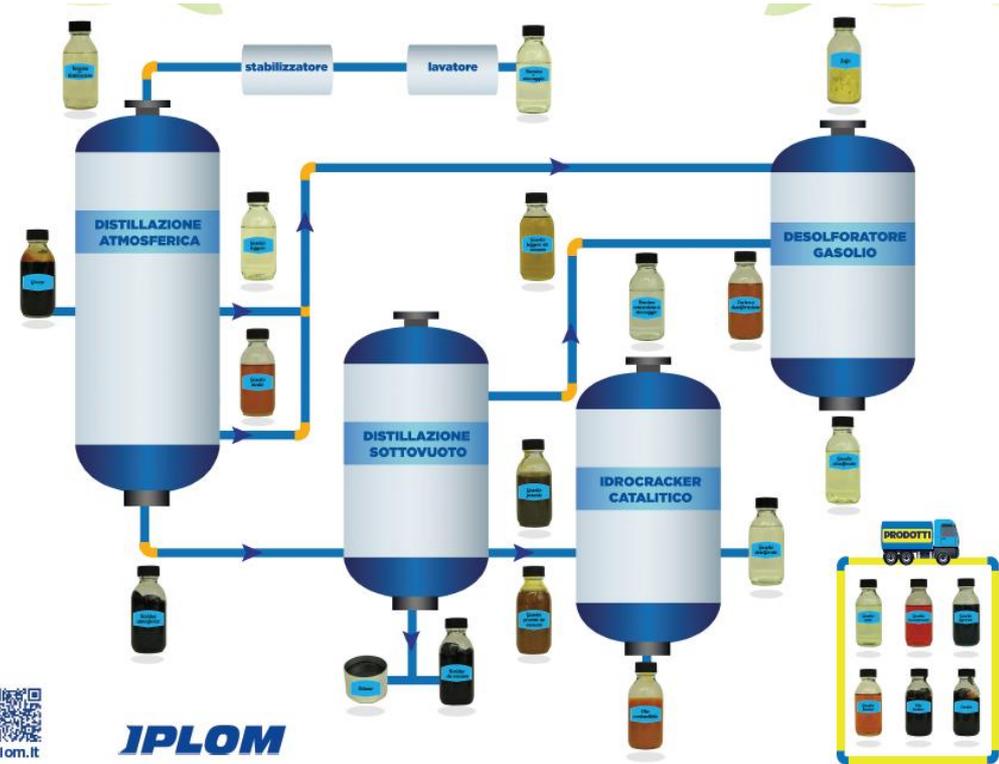


MULTEDO



ARQUATA SCRIVIA

IL CICLO PRODUTTIVO



plom.it

IPLM



QUANTI ADEMPIMENTI DAL D.LGS.105?

- **NOTIFICA ED ALLEGATO 5**
- **RAPPORTO DI SICUREZZA, NAR E
NOF IN CASO MODIFICHE**
- **SGS**
- **SORVEGLIANZA COMMISSIONE
MINISTERIALE**
- **PEE**
- **VALUTAZIONE COMPATIBILITA'
TERRITORIALE**



PER IL GESTORE UN'UNICA VIA

UTILIZZARE

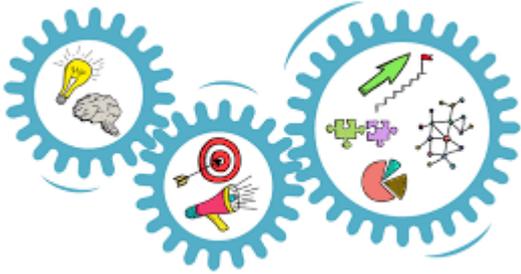
UN APPROCCIO

SINERGICO

CHE INTEGRI E VALORIZZI TUTTE

LE ATTIVITA' RICHIESTE

OTTIMIZZANDO LE RISORSE





COME ORGANIZZARSI

Alta Direzione – soggetti apicali
CONDUZIONI AZIENDALE ED
ORGANIZZAZIONE PROCESSI CICLO PDCA
DIREZIONE STRATEGICA DEL SGI

DLGS.105/15
SGS

ISO 45001
SGSSL

ISO 14001
SGA

ISO 50001
SGE

ISO 9001
SGQ

COGENTE

CARATTERE VOLONTARIO



IL FULCRO

RdS:

1 volume generale

+

5 volumi



1 x ogni sezione d'impianto:
***Distillazione, Trattamento, Idroconversione,
Stoccaggio, Servizi***

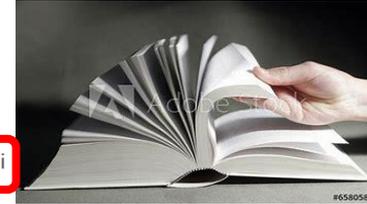


L'APPENDICE AL VOLUME 1 GENERALE

INDICE APPENDICI

APPENDICE 1

Prevenzione Incendi



**IL RdS costituisce
l'attestazione di rinnovo
Periodico del CPI**



LE APPENDICI PER I RESTANTI VOLUMI

INDICE APPENDICI

APPENDICE 1

Schede riepilogative scenari incidentali



LE INFORMAZIONI DEL FSCICOLO

IPLOM Raffineria di Sualta (GE)

TOP100_18 Rilascio da tenuta P131A/B (doppia fessata con accenti)

4) Stima della frequenza di accadimento
 La perdita di contenimento è ascrivibile a cause di tipo "random" cioè non riconducibili ad anomalie di processo o ad errori umani (ad esempio tensioni anomale, difetti costruttivi o di montaggio, corrosione o usura anomala ecc.). Si ipotizza una lacerazione della tenuta, con formazione di una sezione di effluvio di forma anulare di spessore pari allo spessore della guarnizione per la circonferenza della tenuta.
 In considerazione della tipologia della tenuta doppia fessata con accenti il valore della frequenza di accadimento del rilascio risulta essere pari a $2,53 \cdot 10^{-7}$ occ./anno.

5) Termine sorgente dell'evento incidentale
 Nella seguente tabella, sono riportate le informazioni relative all'identificazione del termine sorgente dell'evento incidentale.

Quantità (occ./anno)	$2,53 \cdot 10^{-7}$
Sezione	Vignone 100
Pressione (bar)	10
Temperatura (°C)	40
Ø Tenuta (mm)	87
Densità (acqua/olio) (mm)	0,8
Ø sezione di effluvio (mm)	10,7
Quota (m)	1
Pericolo (m)	1

6) Identificazione degli scenari incidentali

Rilascio

Innesco immediato	Innesco mediato	Jet fire
0,05		1,02E-07
	0,02	
2,02E-06		5,76E-08
	0,87	
		1,87E-08
		Dispersione

Gli eventi incidentali ragionevolmente credibili risultano essere il jet fire e la dispersione. Trattandosi di sostanze non tossiche si procede con la stima delle conseguenze per i due scenari incidentali:
 Jet fire = $1,02 \cdot 10^{-7}$ occ./anno
 Flash fire = $5,79 \cdot 10^{-8}$ occ./anno

Unità 100 - Maggio 2021 - Redatto da Tecsa S.r.l. - Piner (MI)

IPLOM Raffineria di Sualta (GE)

4) Valutazione dei risultati di danno associate agli scenari incidentali
 Nel seguito sono riportati i risultati delle valutazioni delle conseguenze degli scenari incidentali credibili.

Dispositivo isolante In seguito al rilascio la maggior parte del prodotto vaporizza dando origine ad un getto. In caso di innesco immediato si ha pertanto un jet-fire mentre in caso di innesco mediato si ha un flash-fire.

Nelle tabelle seguenti si riportano i risultati delle simulazioni effettuate.

Dispersione infiammabile

Condizioni atmosferiche	Massa nei limiti di esplosione (kg)	Distanza alla soglia di innesco (m)
28	-1	1,1, 6,5, 12
30	-1	0,5, 2, 3
32	-1,2	0,5, 20,5

Dato che la massa entro i limiti di esplosività è risultata essere trascurabile (inferiore alle soglie definite) non si valuta la possibilità di UVCE.

Jet fire

Condizioni atmosferiche	Lunghezza di fiamma (m)
28	6
30	6
32	6,3

Il getto incendiato di lunghezza superiore a quella della massima apparecchiatura installata.

In Annesso Tecnico C.4.2 sono riportati i tabulari dei dati per la stima degli effetti degli scenari incidentali credibili.
 Gli effetti sono contenuti all'interno dello Scenari Incidentali Credibili (SIC) e sono riferiti alla condizione meteorologica di riferimento.
 Nelle figure delle pagine seguenti sono riportati i risultati grafici degli effetti degli scenari incidentali credibili riferimenti alla condizione meteorologica di riferimento.

Unità 100 - Maggio 2021 - Redatto da Tecsa S.r.l. - Piner (MI)

IPLOM Raffineria di Sualta (GE)

4) Stima dei possibili effetti domino

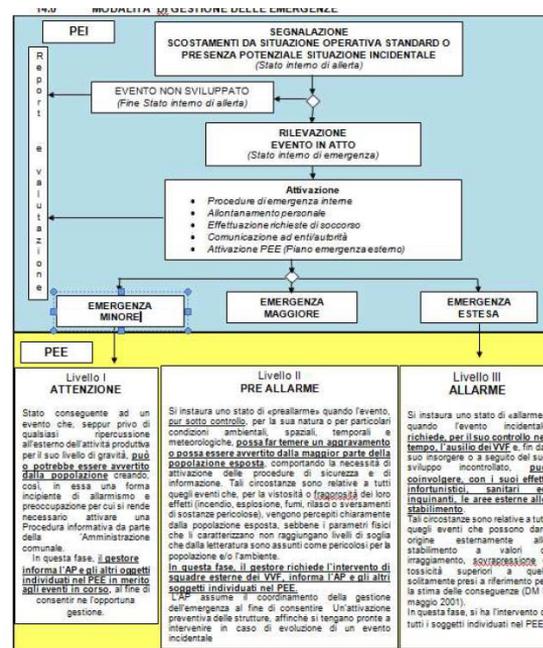
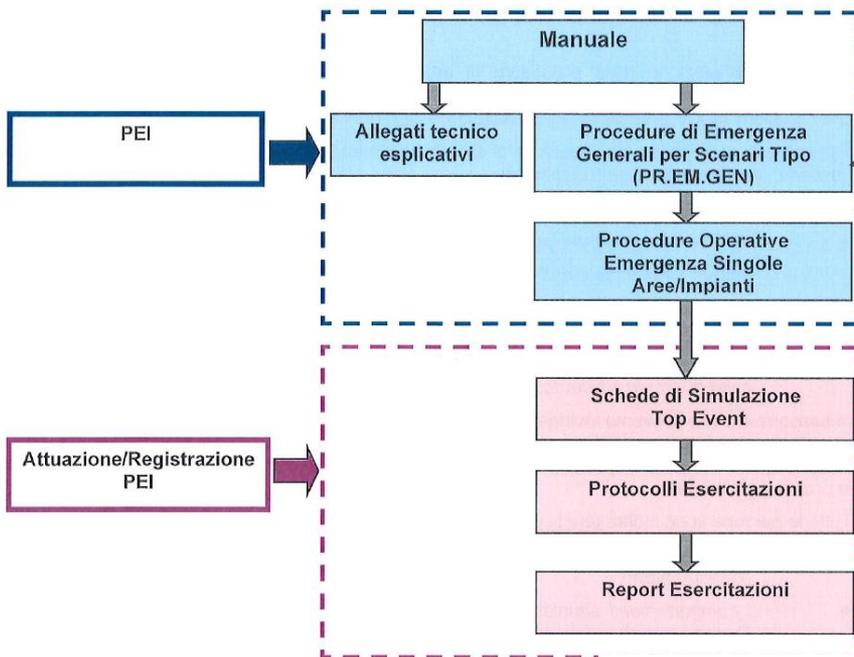
Apparecchiatura coinvolta P131A, P131B, P131C, P131D, P131E, P131F, P131G, P131H, P131I, P131J, P131K, P131L, P131M, P131N, P131O, P131P, P131Q, P131R, P131S, P131T, P131U, P131V, P131W, P131X, P131Y, P131Z, P131AA, P131AB, P131AC, P131AD, P131AE, P131AF, P131AG, P131AH, P131AI, P131AJ, P131AK, P131AL, P131AM, P131AN, P131AO, P131AP, P131AQ, P131AR, P131AS, P131AT, P131AU, P131AV, P131AW, P131AX, P131AY, P131AZ, P131BA, P131BB, P131BC, P131BD, P131BE, P131BF, P131BG, P131BH, P131BI, P131BJ, P131BK, P131BL, P131BM, P131BN, P131BO, P131BP, P131BQ, P131BR, P131BS, P131BT, P131BU, P131BV, P131BW, P131BX, P131BY, P131BZ, P131CA, P131CB, P131CC, P131CD, P131CE, P131CF, P131CG, P131CH, P131CI, P131CJ, P131CK, P131CL, P131CM, P131CN, P131CO, P131CP, P131CQ, P131CR, P131CS, P131CT, P131CU, P131CV, P131CW, P131CX, P131CY, P131CZ, P131DA, P131DB, P131DC, P131DD, P131DE, P131DF, P131DG, P131DH, P131DI, P131DJ, P131DK, P131DL, P131DM, P131DN, P131DO, P131DP, P131DQ, P131DR, P131DS, P131DT, P131DU, P131DV, P131DW, P131DX, P131DY, P131DZ, P131EA, P131EB, P131EC, P131ED, P131EE, P131EF, P131EG, P131EH, P131EI, P131EJ, P131EK, P131EL, P131EM, P131EN, P131EO, P131EP, P131EQ, P131ER, P131ES, P131ET, P131EU, P131EV, P131EW, P131EX, P131EY, P131EZ, P131FA, P131FB, P131FC, P131FD, P131FE, P131FF, P131FG, P131FH, P131FI, P131FJ, P131FK, P131FL, P131FM, P131FN, P131FO, P131FP, P131FQ, P131FR, P131FS, P131FT, P131FU, P131FV, P131FW, P131FX, P131FY, P131FZ, P131GA, P131GB, P131GC, P131GD, P131GE, P131GF, P131GG, P131GH, P131GI, P131GJ, P131GK, P131GL, P131GM, P131GN, P131GO, P131GP, P131GQ, P131GR, P131GS, P131GT, P131GU, P131GV, P131GW, P131GX, P131GY, P131GZ, P131HA, P131HB, P131HC, P131HD, P131HE, P131HF, P131HG, P131HH, P131HI, P131HJ, P131HK, P131HL, P131HM, P131HN, P131HO, P131HP, P131HQ, P131HR, P131HS, P131HT, P131HU, P131HV, P131HW, P131HX, P131HY, P131HZ, P131IA, P131IB, P131IC, P131ID, P131IE, P131IF, P131IG, P131IH, P131II, P131IJ, P131IK, P131IL, P131IM, P131IN, P131IO, P131IP, P131IQ, P131IR, P131IS, P131IT, P131IU, P131IV, P131IW, P131IX, P131IY, P131IZ, P131JA, P131JB, P131JC, P131JD, P131JE, P131JF, P131JG, P131JH, P131JI, P131JJ, P131JK, P131JL, P131JM, P131JN, P131JO, P131JP, P131JQ, P131JR, P131JS, P131JT, P131JU, P131JV, P131JW, P131JX, P131JY, P131JZ, P131KA, P131KB, P131KC, P131KD, P131KE, P131KF, P131KG, P131KH, P131KI, P131KJ, P131KK, P131KL, P131KM, P131KN, P131KO, P131KP, P131KQ, P131KR, P131KS, P131KT, P131KU, P131KV, P131KW, P131KX, P131KY, P131KZ, P131LA, P131LB, P131LC, P131LD, P131LE, P131LF, P131LG, P131LH, P131LI, P131LJ, P131LK, P131LL, P131LM, P131LN, P131LO, P131LP, P131LQ, P131LR, P131LS, P131LT, P131LU, P131LV, P131LW, P131LX, P131LY, P131LZ, P131MA, P131MB, P131MC, P131MD, P131ME, P131MF, P131MG, P131MH, P131MI, P131MJ, P131MK, P131ML, P131MN, P131MO, P131MP, P131MQ, P131MR, P131MS, P131MT, P131MU, P131MV, P131MW, P131MX, P131MY, P131MZ, P131NA, P131NB, P131NC, P131ND, P131NE, P131NF, P131NG, P131NH, P131NI, P131NJ, P131NK, P131NL, P131NM, P131NN, P131NO, P131NP, P131NQ, P131NR, P131NS, P131NT, P131NU, P131NV, P131NW, P131NX, P131NY, P131NZ, P131OA, P131OB, P131OC, P131OD, P131OE, P131OF, P131OG, P131OH, P131OI, P131OJ, P131OK, P131OL, P131OM, P131ON, P131OO, P131OP, P131OQ, P131OR, P131OS, P131OT, P131OU, P131OV, P131OW, P131OX, P131OY, P131OZ, P131PA, P131PB, P131PC, P131PD, P131PE, P131PF, P131PG, P131PH, P131PI, P131PJ, P131PK, P131PL, P131PM, P131PN, P131PO, P131PP, P131PQ, P131PR, P131PS, P131PT, P131PU, P131PV, P131PW, P131PX, P131PY, P131PZ, P131QA, P131QB, P131QC, P131QD, P131QE, P131QF, P131QG, P131QH, P131QI, P131QJ, P131QK, P131QL, P131QM, P131QN, P131QO, P131QP, P131QQ, P131QR, P131QS, P131QT, P131QU, P131QV, P131QW, P131QX, P131QY, P131QZ, P131RA, P131RB, P131RC, P131RD, P131RE, P131RF, P131RG, P131RH, P131RI, P131RJ, P131RK, P131RL, P131RM, P131RN, P131RO, P131RP, P131RQ, P131RR, P131RS, P131RT, P131RU, P131RV, P131RW, P131RX, P131RY, P131RZ, P131SA, P131SB, P131SC, P131SD, P131SE, P131SF, P131SG, P131SH, P131SI, P131SJ, P131SK, P131SL, P131SM, P131SN, P131SO, P131SP, P131SQ, P131SR, P131SS, P131ST, P131SU, P131SV, P131SW, P131SX, P131SY, P131SZ, P131TA, P131TB, P131TC, P131TD, P131TE, P131TF, P131TG, P131TH, P131TI, P131TJ, P131TK, P131TL, P131TM, P131TN, P131TO, P131TP, P131TQ, P131TR, P131TS, P131TT, P131TU, P131TV, P131TW, P131TX, P131TY, P131TZ, P131UA, P131UB, P131UC, P131UD, P131UE, P131UF, P131UG, P131UH, P131UI, P131UJ, P131UK, P131UL, P131UM, P131UN, P131UO, P131UP, P131UQ, P131UR, P131US, P131UT, P131UU, P131UV, P131UW, P131UX, P131UY, P131UZ, P131VA, P131VB, P131VC, P131VD, P131VE, P131VF, P131VG, P131VH, P131VI, P131VJ, P131VK, P131VL, P131VM, P131VN, P131VO, P131VP, P131VQ, P131VR, P131VS, P131VT, P131VU, P131VV, P131VW, P131VX, P131VY, P131VZ, P131WA, P131WB, P131WC, P131WD, P131WE, P131WF, P131WG, P131WH, P131WI, P131WJ, P131WK, P131WL, P131WM, P131WN, P131WO, P131WP, P131WQ, P131WR, P131WS, P131WT, P131WU, P131WV, P131WW, P131WX, P131WY, P131WZ, P131XA, P131XB, P131XC, P131XD, P131XE, P131XF, P131XG, P131XH, P131XI, P131XJ, P131XK, P131XL, P131XM, P131XN, P131XO, P131XP, P131XQ, P131XR, P131XS, P131XT, P131XU, P131XV, P131XW, P131XX, P131XY, P131XZ, P131YA, P131YB, P131YC, P131YD, P131YE, P131YF, P131YG, P131YH, P131YI, P131YJ, P131YK, P131YL, P131YM, P131YN, P131YO, P131YP, P131YQ, P131YR, P131YS, P131YT, P131YU, P131YV, P131YW, P131YX, P131YY, P131YZ, P131ZA, P131ZB, P131ZC, P131ZD, P131ZE, P131ZF, P131ZG, P131ZH, P131ZI, P131ZJ, P131ZK, P131ZL, P131ZM, P131ZN, P131ZO, P131ZP, P131ZQ, P131ZR, P131ZS, P131ZT, P131ZU, P131ZV, P131ZW, P131ZX, P131ZY, P131ZZ

Non si procede con la stima degli effetti domino per il jet fire e la dispersione.

Unità 100 - Maggio 2021 - Redatto da Tecsa S.r.l. - Piner (MI)

CAUSE
SCENARI
DINAMICHE
MAGNITUDO
EFFETTI
DOMINO

CONTESTO DI RIFERIMENTO



D.Lgs.105 ➔ PEI ➔ PEE

ALLERTA 1 ➔ EMERGENZA MINORE ➔ ATTENZIONE ESTERNO

ALLERTA 2 ➔ EMERGENZA MAGGIORE ➔ PREALLARME ESTERNO

ALLERTA 3 ➔ EMERGENZA ESTESA ➔ ALLARME ESTERNO

I FASCICOLI PARTE INTEGRANTE DEI PROTOCOLLI DI EMERGENZA

IPLOM	SISTEMA DI GESTIONE INTEGRATO Piano di Emergenza Interno Deposito di Fegino	IPLOM
-------	---	-------

SCHEDA PER PIANIFICAZIONE
ESERCITAZIONE EVENTO INCIDENTALI
Rilascio greggio tetto S110

20 FEBBRAIO 2024

IPLOM	SISTEMA DI GESTIONE INTEGRATO Piano di Emergenza Interno Deposito di Fegino	IPLOM
-------	---	-------



N.B. Qualora la percezione obiettiva ed il posto gas rilevati atmosferici con prova abdicaritari il personale atteso l'autoverificazione.



IPLOM	SISTEMA DI GESTIONE INTEGRATO Piano di Emergenza Interno Deposito di Fegino	IPLOM
-------	---	-------

Contestualmente controlla che la stessa avvenga efficacemente e per strettamente necessario.



In relazione alla diffusione della nube di vapori infiammabili ed all'impatto dell'evento CTF fa attivare anche la barriera ad acqua nebulizzata che può contenere la stessa.



N.B. A livello amministrativo la scelta è condizionata dalla tipologia di esercitazione prevista, se svolta unicamente con personale interno, CTF completa intervento, per le esercitazioni congiunte lo stesso attende l'arrivo del soccorso esterno.

IPLOM	SISTEMA DI GESTIONE INTEGRATO Piano di Emergenza Interno Deposito di Fegino	IPLOM
-------	---	-------



Capocuorella VVF con CTF effettuato ricognizione del deposito, valutazione della situazione e definizione modalità di intervento.



Gli interventi di ripristino delle condizioni operative standard sono definiti in relazione alla situazione ricostituita.

N.B. La gestione delle fasi successive alla prima messa in sicurezza è assicurata dal Gestore che, supportato dalle Funzioni aziendali, stabilisce l'unità di crisi presso il deposito.

Gli interventi di ripristino della normale operatività standard possono prevedere misure quali ad esempio:

- a) Lo sbloccaggio del tetto attraverso un riempimento o svuotamento del serbatoio e l'eventuale portata che riporti il tetto in corretto allineamento ed equilibrio;
- b) In caso di completo blocco del tetto dal serbatoio in posizione inclinata lo svuotamento totale del serbatoio per gravità o con la pompa del deposito;
- c) L'operazione del prodotto residuo con alta specialista previa autorizzazione del richiedente a trattamento delle atmosfere per l'adempimento dei vapori;
- d) Inquinamento del serbatoio con acqua per consolidare i successivi interventi meccanici sulla struttura del tetto.

Tutte le operazioni devono avvenire sotto il controllo delle squadre antincendio che manterranno schiumate le zone ove vi è un possibile contatto fra prodotto petrolifero ed atmosfera esterna.

A tal fine potrà rendersi necessaria la predisposizione di versatori e monitori e della idonea medicinale di collegamento.

N.B. L'occupazione delle attività di ripristino, che comunque può richiedere tempo per l'intervento di aziende terze specializzate, si compie subordinata alla iniziativa di Protezione Civile assente a livello di coordinamento esterno dell'emergenza che possono nel frattempo prendere la chiusura anticipata dell'attività Compensativa e l'addebiamento del personale e dell'attesa.

STRUMENTO DI
FORMAZIONE DEL
PERSONALE
CONSULTAZIONE E
PARTECIPAZIONE
PERSONALE DIRETTO ED
INDIRETTO

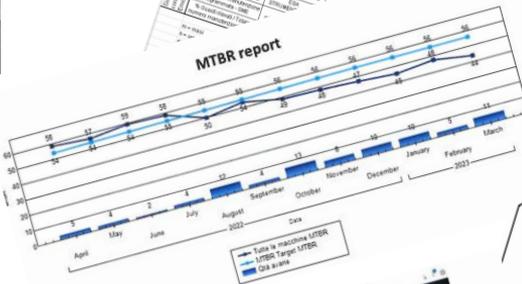
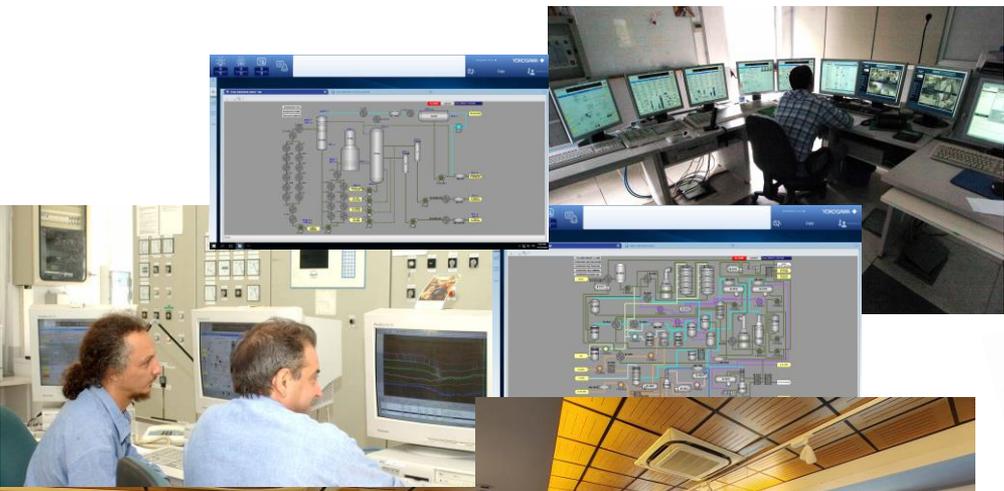
CONDIVISIONE CON VVF ED
ENTI DI SOCCORSO



TRASFORMARE IL RdS DA UNA FOTOGRAFIA ISTANTANEA A.....

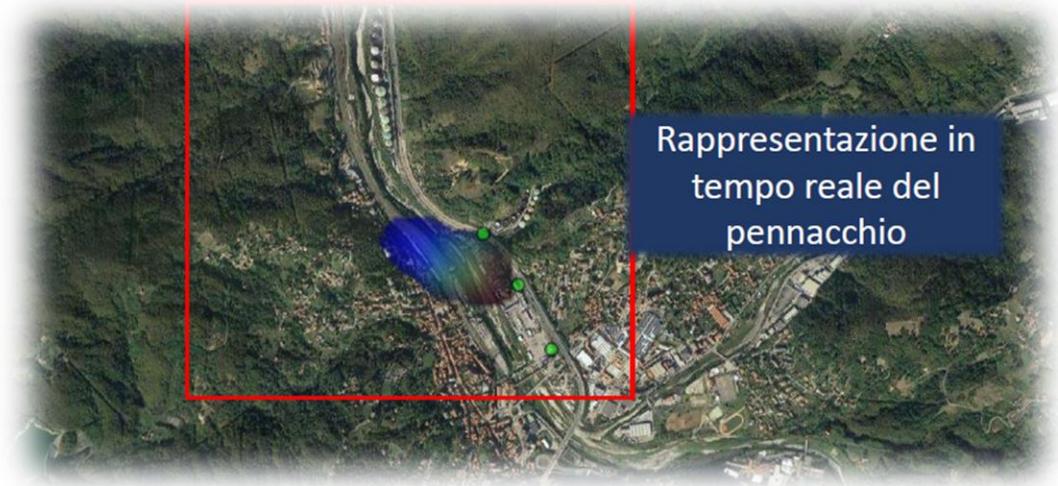


QUANTE INFORMAZIONI ABBIAMO!





RILEVAZIONE E MODELLISTICA IN TEMPO REALE



CONTROLLO ASSET ED INTEGRITA'





PROGETTI



Dal monitoraggio
individuale



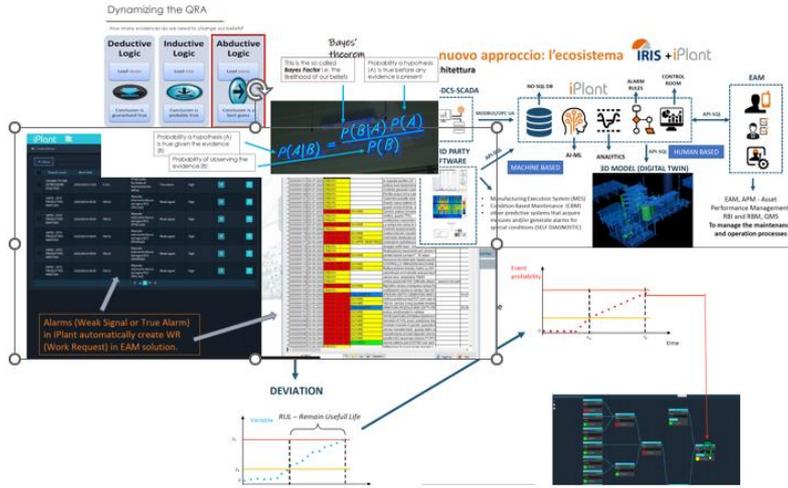
alla mappatura
in continuo



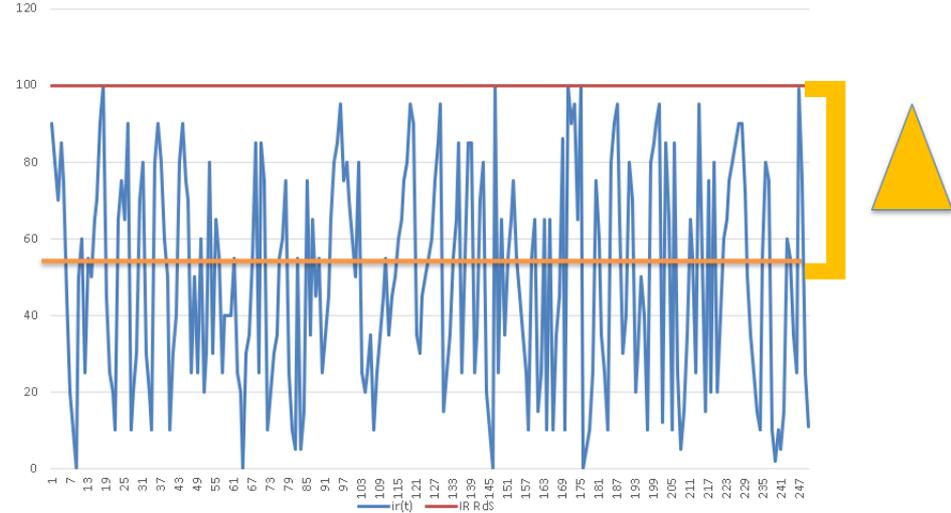
Sistemi di
rilevazione
e mappatura 3 D
delle situazioni di
rischio



RISCHIO DINAMICO VS STATICO COSA CI ASPETTIAMO



$I_r(t)$ vs $I_r(RdS)$





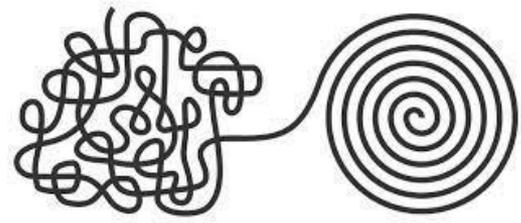
DIETRO LE QUINTE

Prof. Ing. Luca FIORENTINI





E/O





EU Directive 2012/18/EU, 4 July 2012, "Seveso III", Requirements

Article 10

Safety report

1. Member States shall require the operator of an upper-tier establishment to produce a safety report for the purposes of:

- (a) demonstrating that a MAPP and a safety management system for implementing it have been put into effect in accordance with the information set out in Annex III;
- (b) demonstrating that major-accident hazards and possible major-accident scenarios have been identified and that the necessary measures have been taken to prevent such accidents and to limit their consequences for human health and the environment;
- (c) demonstrating that adequate safety and reliability have been taken into account in the design, construction, operation and maintenance of any installation, storage facility, equipment and infrastructure connected with its operation which are linked to major-accident hazards inside the establishment;
- (d) demonstrating that internal emergency plans have been drawn up and supplying information to enable the external emergency plan to be drawn up;
- (e) providing sufficient information to the competent authority to enable decisions to be made regarding the siting of new activities or developments around existing establishments.

gestire

[ge-sti-re] v.tr.

m io gestisco, tu gestisci ecc.

a aus. avere

1. amministrare un'impresa per conto proprio o di altri: *gestire un'azienda, un bar, il servizio mensa*

2. curare l'organizzazione di un'attività o la realizzazione di un'iniziativa avendo funzioni direttive: *gestire una trattativa* | regolare, organizzare: *un unico centro di elaborazione gestirà tutti i servizi automatizzati*

3. prendersi cura di qualcosa: *gestire le proprie forze, il proprio tempo*, dosarli, ripartirli oculatamente | **gestire il proprio corpo**, valorizzarne le qualità, non reprimerne i bisogni | **saper gestire la propria immagine**, suscitare negli altri l'impressione che si ritiene più vantaggiosa, più brillante (detto soprattutto di personaggi pubblici, dello spettacolo ecc.) | **gestire una vittoria elettorale**, amministrarne vantaggiosamente le conseguenze

Etimologia: ← deriv. di *gestione*.

GESTIRE significato (dal vocabolario della lingua italiana):

- I) amministrare
- II) portare avanti
- III) **curare con oculatezza**

GESTIONE: **complesso** delle operazioni amministrative e produttive necessarie al funzionamento ed al **conseguimento di un risultato**

GESTIONE DELLA SICUREZZA = GESTIONE DEL RISCHIO DI INCIDENTE RILEVANTE

vuol dire rispondere a 3 domande

- A) SAPPIAMO COSA PUÒ FALLIRE?
- B) CONOSCIAMO LE MISURE DI CONTROLLO (PREVENTIVE E MITIGATIVE)?
- C) DISPONIAMO DI INFORMAZIONI CIRCA IL LORO STATO?

INCIDENTE RILEVANTE: UN CIGNO NERO?

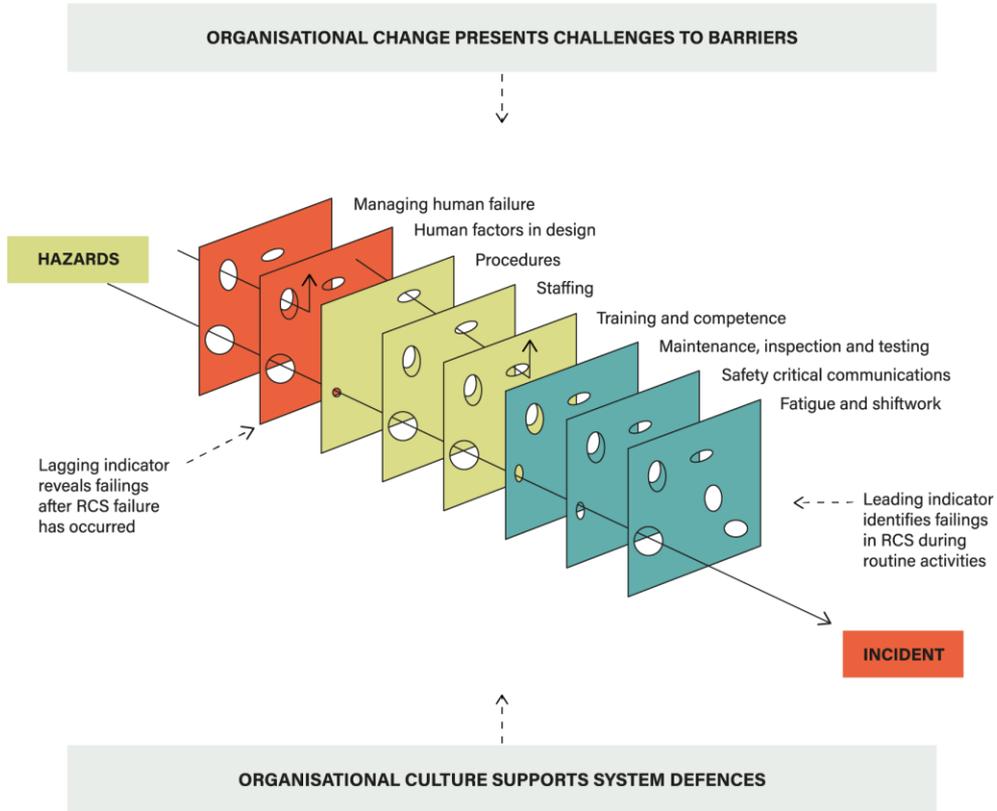
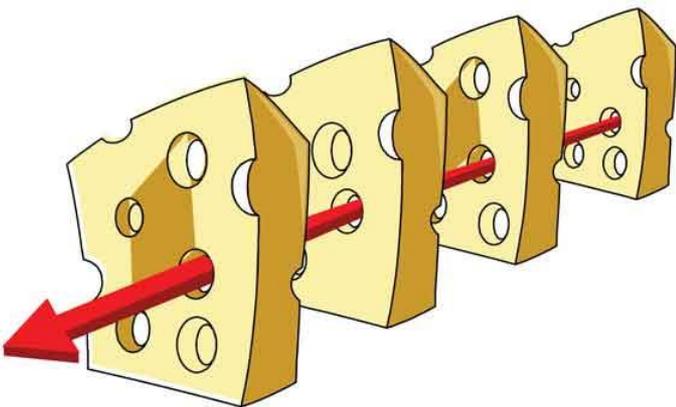


Matrice di rischio – $R = P \times D$

P - Probabilità	4	4	8	12	16
	3	3	6	9	12
	2	2	4	6	8
	1	1	2	3	4
		1	2	3	4
		D - Danno			

- Il **grado di riduzione del rischio** era effettivamente quello «da progetto»?
- Il grado di riduzione del rischio deve essere garantito nel tempo (SGS) e deve essere **gestito nelle varie fasi di un progetto** (a partire dalla sicurezza intrinseca)

UNA SERIE DI FALLIMENTI





BP TEXAS CITY

- 23/03/2015
- Esplosione
- 15 morti
- 180 feriti



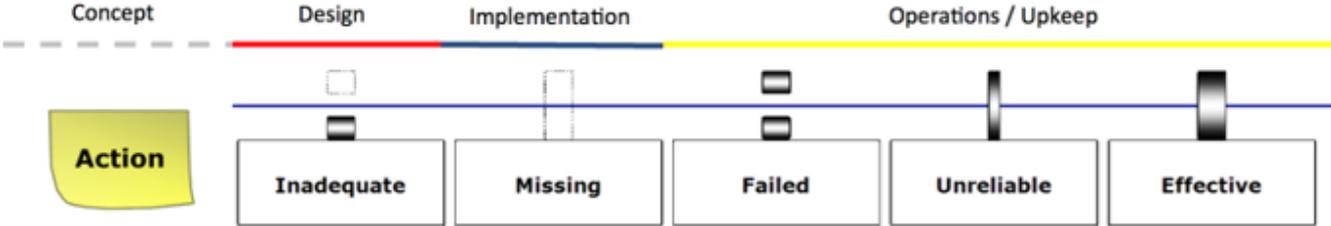
L'incidente, sviluppatosi nell'impianto ISOM a causa della perdita di contenimento di idrocarburi liquidi infiammabili da una torre fredda di abbattimento, ha provocato un VCE, notevolmente accelerato dalla congestione dell'impianto, portando a una serie di incendi e ad effetti di sovrappressione oltre il perimetro della raffineria.

ANALISI DELL'INCIDENTE CON LA BFA (SEMPLIFICATO)

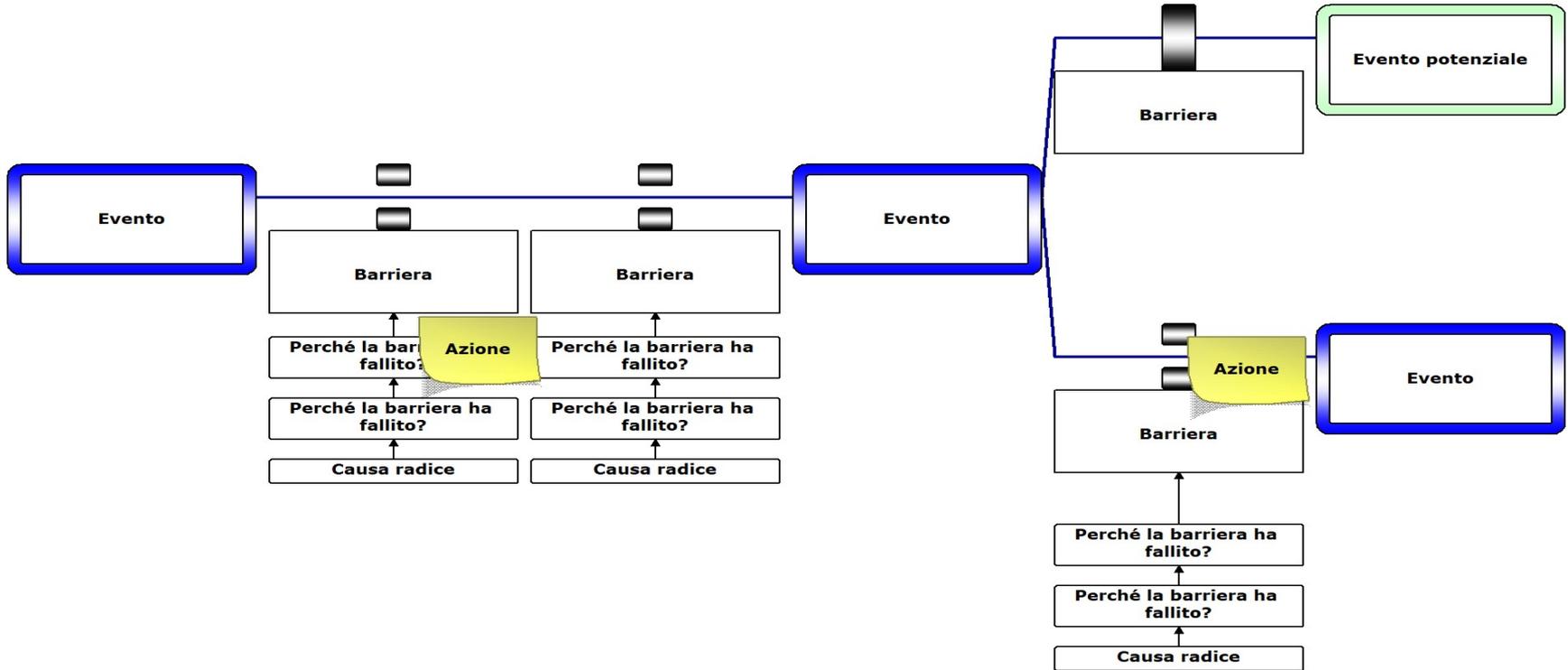




STATO DELLE BARRIERE



BARRIER FAILURE ANALYSIS (BFA)



Condition	Description
Effective	In place, available, and effective
Partially effective	In place, available, but operating below its intended functionality
Not effective	Not in place, not available
No data	No operational information is currently available
Deactivated	Not in place, turned-off, deactivated. Optional expansion of category "Not effective". It can be used to distinguish a local barrier from a corporate standard

AHJ should verify during inspections:

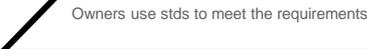
- condition of the barriers
- RRF (PFD) associated with the barriers



RAGAGEP standards should be considered

Are inspected by

BAT & terms of reference

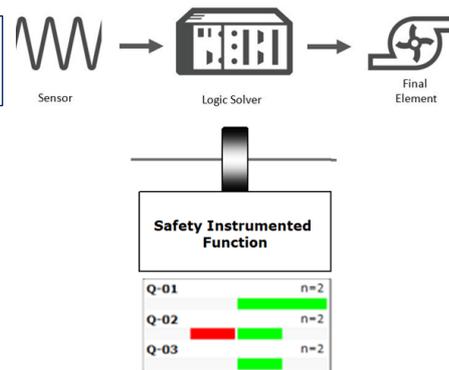


Owners use stds to meet the requirements

Plant owner should demonstrate availability of barriers and associated RRFs, as they have been identified and declared in the risk assessment of safety report.

Performance standards

BARRIER-BASED AUDIT/INSPECTION



Q01: (Maintenance)

"What are the results of the proof test?"

Q02: (Training)

"The staff was trained on how to manage the entire SIF life cycle?"

Q03: (Documentation)

"Safety Requirement Specifications (SRS) are available?"

SAFETY MANAGEMENT SYSTEM IN PLACE



D.P.C.M. 31 marzo 1989 (Allegato 1)

1.C.1.7 DESCRIZIONE DELLE PRECAUZIONI ASSUNTE PER PREVENIRE GLI INCIDENTI.

1.C.1.7.1 Indicare le precauzioni ritenute sufficienti ad evitare gli eventi o quanto meno a minimizzarli:

- dal punto di vista impiantistico: dispositivi di blocco e allarme, strumentazione di sicurezza, valvole di sezionamento telecomandate, ecc.;
- dal punto di vista operativo: controlli sistematici delle zone critiche, programmi di manutenzione e ispezione periodica, verifica di sistemi di sicurezza e blocchi, ecc..

1.C.1.7.2 Descrivere gli accorgimenti eventualmente previsti per prevenire i rischi dovuti ad errore umano in aree critiche.

1.C.1.8 PRECAUZIONI PROGETTUALI E COSTRUTTIVE

1.C.1.8.10 Descrivere i sistemi di blocco di sicurezza dell'impianto indicando i criteri seguiti nella determinazione delle frequenze di prova previste. Tali criteri possono derivare o dall'esperienza su impianti simili che ha permesso di stabilire l'importanza e l'affidabilità dei singoli sistemi di blocco o dall'impiego di altri metodi deduttivi di stima dell'affidabilità. In ogni caso si dovrà precisare se l'affidabilità dei suddetti sistemi è stata valutata, precisando i risultati dei relativi studi e/o prove.



D.P.C.M. 31 marzo 1989 (Allegato 1)

2.3.1 VALUTAZIONE DELLA PROBABILITÀ DEGLI EVENTI INCIDENTALI

La individuazione delle sequenze incidentali e la stima delle probabilità di accadimento degli eventi incidentali è sviluppabile sulla base dei seguenti elementi:

1. Frequenza delle cause iniziatrici (Esperienza storica, banche dati, letteratura specializzata, ecc.).
2. Banche dati componenti (Storica, assegnata da manuali con riferimento bibliografico, banche dati componenti).
3. Analisi di affidabilità (quali ad esempio: alberi di eventi, alberi di guasto, diagrammi causa conseguenze, ecc.), che considerino: i guasti casuali, i modi comune di guasto, l'indisponibilità per manutenzione, le prove per componenti in attesa, gli errori umani.
4. Confronto dei risultati con l'esperienza di esercizio dell'impianto, verifica delle procedure e ricostruzione delle sequenze di incidente (si veda par. 2.3.3) (validazione della realtà di impianto o ipotizzabilità della sequenza).
5. Analisi di sensibilità sulla probabilità delle sequenze di incidente, con particolare riguardo alla valutazione dell'errore umano, alla gestione della manutenzione, all'adozione di misure impiantistiche di sicurezza o modifiche.



D.Lgs. 26 giugno 2015, n. 105 (Allegato C)

C.6 DESCRIZIONE DELLE PRECAUZIONI ASSUNTE PER PREVENIRE O MITIGARE GLI INCIDENTI

C.6.1 Indicare le precauzioni adottate per prevenire gli eventi incidentali rilevanti o quanto meno per minimizzarne la possibilità di accadimento e l'entità delle relative conseguenze e porle in relazione puntuale alle risultanze dell'analisi di cui ai precedenti punti C.1.2 e C.4.

C.6.1.1 Precauzioni dal punto di vista impiantistico: dispositivi di blocco e allarme, strumentazione di sicurezza, valvole di sezionamento telecomandate, sistemi di abbattimento, ecc., nonché eventuali misure tecniche complementari di cui al comma 2 dell'art. 22 del presente decreto.

C.6.1.3 Riportare informazioni su controlli sistematici delle zone critiche, programmi di manutenzione e ispezione periodica, verifica di sistemi di sicurezza e blocchi, ecc., evidenziandone la congruenza con le risultanze dell'analisi di sicurezza di cui al precedente punto C.4.

C.7 CRITERI PROGETTUALI E COSTRUTTIVI

C.7.5 Indicare le modalità e la periodicità di controllo del funzionamento delle valvole di sicurezza, dei sistemi di blocco, nonché di tutti i componenti critici per la sicurezza in attesa di intervento e se tali controlli possono essere effettuati con gli impianti in marcia senza compromettere la sicurezza degli impianti stessi.

C.7.10 Descrivere i sistemi di blocco di sicurezza dell'impianto indicando i criteri seguiti nella determinazione delle caratteristiche costruttive e funzionali e delle frequenze di prova previste, anche in relazione all'esperienza operativa sugli stessi impianti o su impianti simili, tali da garantire le caratteristiche di disponibilità ed affidabilità assunte a base dell'analisi di sicurezza di cui al precedente punto C.4.



D.Lgs. 26 giugno 2015, n. 105 (Allegato C)

B. MISURE IDONEE ED EFFICACI

Nel Rapporto devono essere riportate le evidenze che hanno comportato l'adozione delle misure per la prevenzione, il controllo e

la limitazione delle conseguenze dei possibili incidenti rilevanti. In particolare deve emergere come i possibili rischi rilevanti sono

stati opportunamente ridotti dall'adozione di tali misure. Ai fini della valutazione dei rischi residui dello stabilimento per il territorio e l'ambiente circostante, in seguito alla adozione delle suddette misure di riduzione, può essere utile fare riferimento

(oltre che, ove applicabile, a norme di legge specifiche) ai seguenti principi generali:

- l'efficienza e l'efficacia delle misure adottate deve essere proporzionale all'obiettivo di riduzione del rischio (più alto è il rischio, maggiore dovrà essere la riduzione da perseguire);
- deve essere reso evidente l'uso di tecnologie che rappresentano lo stato dell'arte in materia (l'uso di tecnologie innovative dovrebbe essere limitato a quelle effettivamente validate);
- deve essere evidente il collegamento tra gli scenari incidentali e le misure idonee per essi adottate;
- ove possibile deve sempre essere data preferenza alle soluzioni che perseguano il criterio di sicurezza intrinseca (intesa come rimozione o comunque riduzione all'origine dei pericoli).



PREVENZIONE INCENDI

C.8 SISTEMI DI RILEVAMENTO

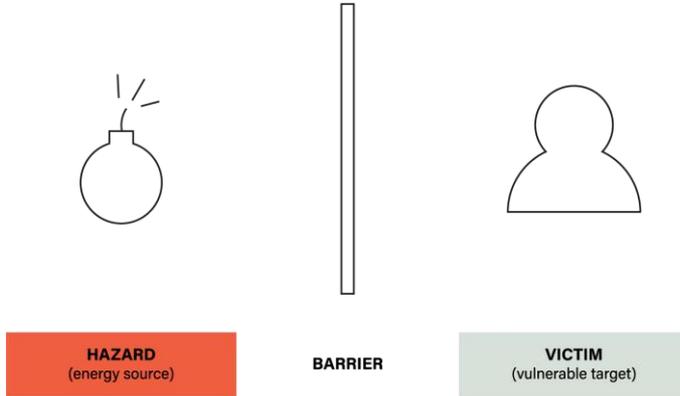
C.8.1 Descrivere i sistemi adottati per la rilevazione di sostanze pericolose, infiammabili e tossiche, nonché per la rilevazione di incendi, indicando inoltre il loro posizionamento, le modalità di prova ed i criteri adottati per la loro scelta.

D.8 MISURE CONTRO L'INCENDIO

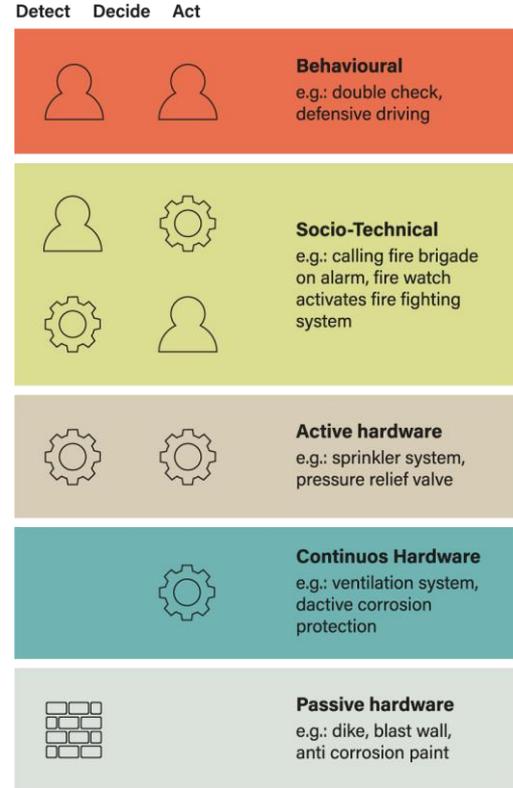
D.8.1 Descrivere gli impianti, le attrezzature e l'organizzazione per la prevenzione e l'estinzione degli incendi, precisando la periodicità delle relative verifiche, evidenziano i criteri di dimensionamento degli stessi, nonché le caratteristiche di affidabilità e disponibilità, anche in riferimento alle risultanze dell'analisi di cui al precedente punto C.4.

I **sistemi tecnici antincendio** oltre che citati devono pertanto essere dimostrati **congruenti con gli scenari** e deve esserne dichiarata **affidabilità e disponibilità nonché criteri di dimensionamento**, oltre che, per taluni (es. F&G), anche i **criteri di posizionamento**.

BARRIERE E PRESTAZIONI



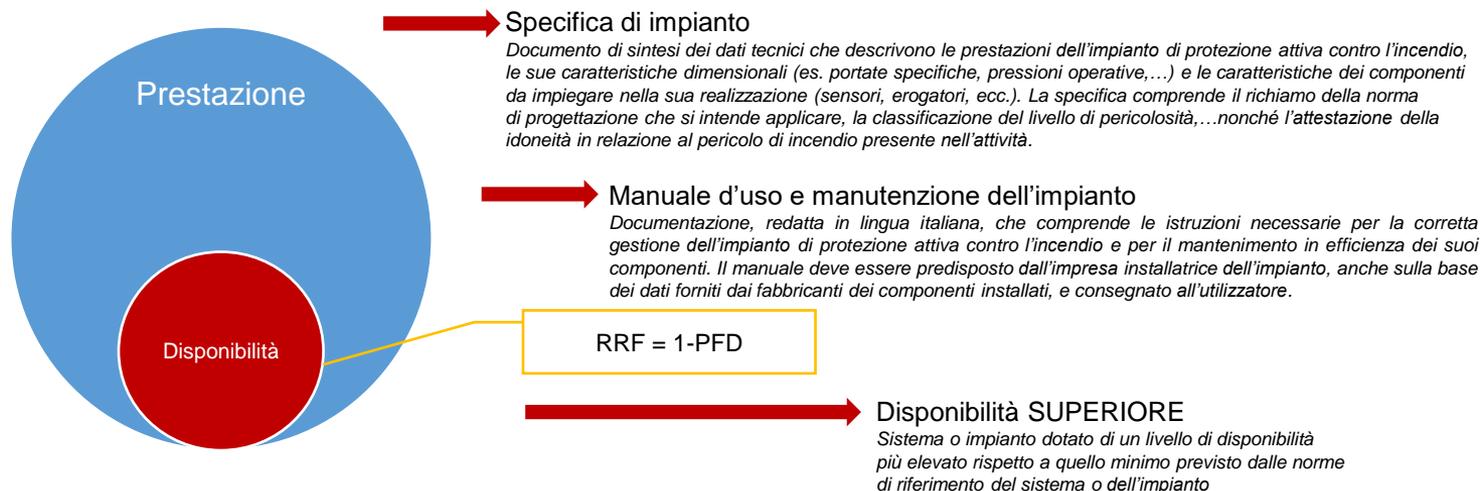
- Effective**
 - Prevention barrier is effective if it is capable on its own of preventing a threat developing into the top event
 - Mitigation barrier is effective if it is capable of completely mitigating the consequences or reducing its severity
- Independent**
 - A barrier is independent if it has no common failure modes with other barriers
- Auditable**
 - A barrier is auditable if there is a means to check that it works / delivers its functionality on demand
 - Barriers can have performance standards for their functionality



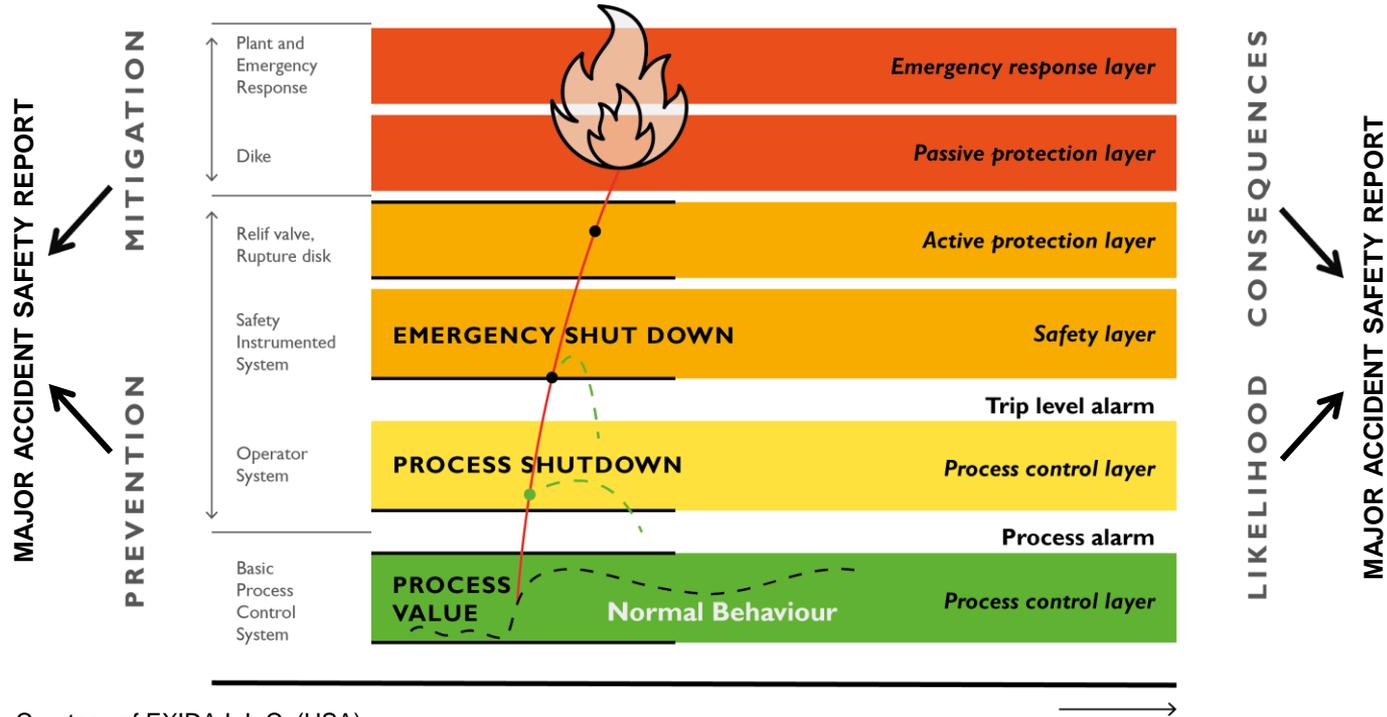


PRESTAZIONE E' ANCHE DISPONIBILITA'

La progettazione orientata alla prestazione è costituita dall'approccio ingegneristico fondato su obiettivi definiti, sulla valutazione del rischio e la valutazione quantitativa delle alternative di progettazione impiegando strumenti e metodi ingegneristici.



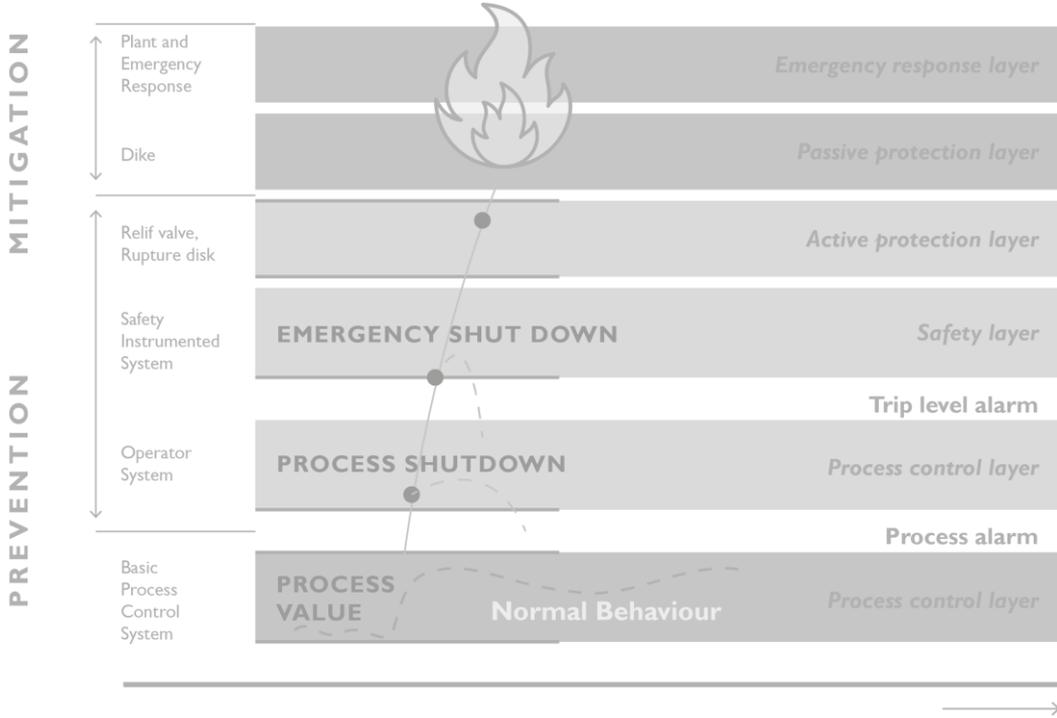
Risk Reducing Factors (RRF)



Courtesy of EXIDA L.L.C. (USA)

Risk Reducing Factors (RRF)

Safety Management System for the prevention of major accidents **to keep barriers in place**

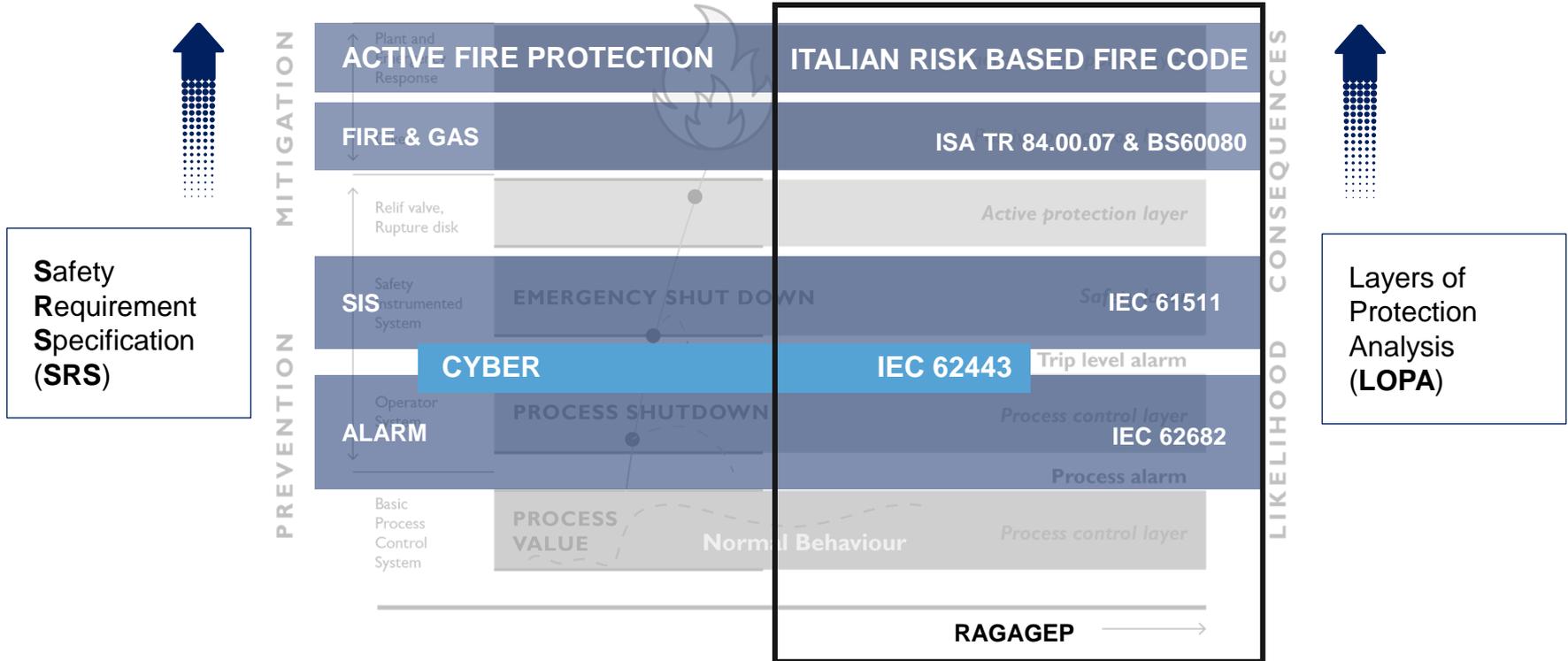


Plant safety report

LOPA
INCIDENTAL
EVENT
SEQUENCE

RAGAGEP

Recognized and Generally Accepted Good Engineering Practice



D.Lgs. 26 giugno 2015, n. 105 (Allegato H)

Layer Of Protection Analysis (LOPA)

Eventi incidentali ipotizzati nel Rapporto di Sicurezza (*)	Misure adottate			
	per prevenire l'evento ipotizzato		per mitigare l'evento ipotizzato	per seguire l'evoluzione dell'evento ipotizzato
	Sistemi tecnici	Sistemi organizzativi e gestionali	Mezzi di intervento dedicati in caso di emergenza	Sistemi finalizzati alla raccolta di elementi / dati utili per la ricostruzione dell'evento(**)
<i>Es: Rottura manichetta travaso</i>				

TABELLA - «Eventi Incidentali – Misure Adottate»

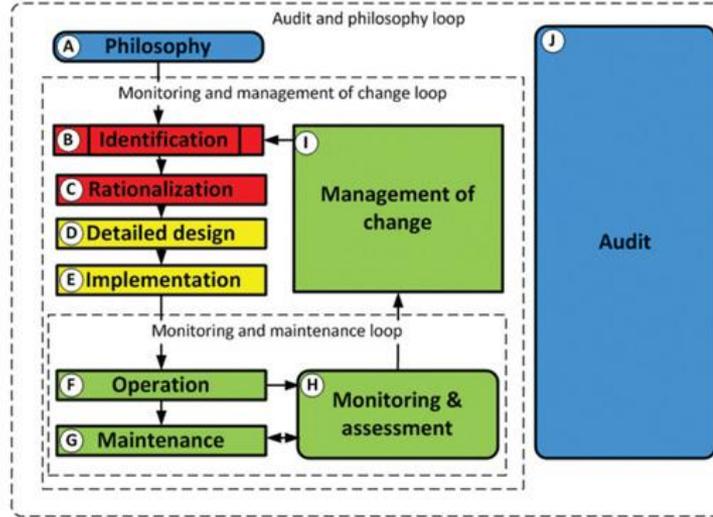
Note

(*) Devono essere inclusi anche gli scenari caratterizzati da basse frequenze di accadimento, laddove esse siano il risultato della adozione di specifiche misure e di sistemi di prevenzione di cui sia comunque ipotizzabile il malfunzionamento

(**) Evidenziare se, per l'evento incidentale in esame, è previsto l'utilizzo di strumentazione o di altri sistemi che possano permettere di valutare le tipologie e le q pericolose coinvolte nell'evento (ad esempio DCS, sistemi PLC, teleca rilevatori di sostanze pericolose, ecc.).



IEC 62682 (+ISA 18.2, +EEMUA 191, + Alarm Mgmt. Guide)



REQUISITI PER UNA EFFICACE RISPOSTA DELL'OPERATORE

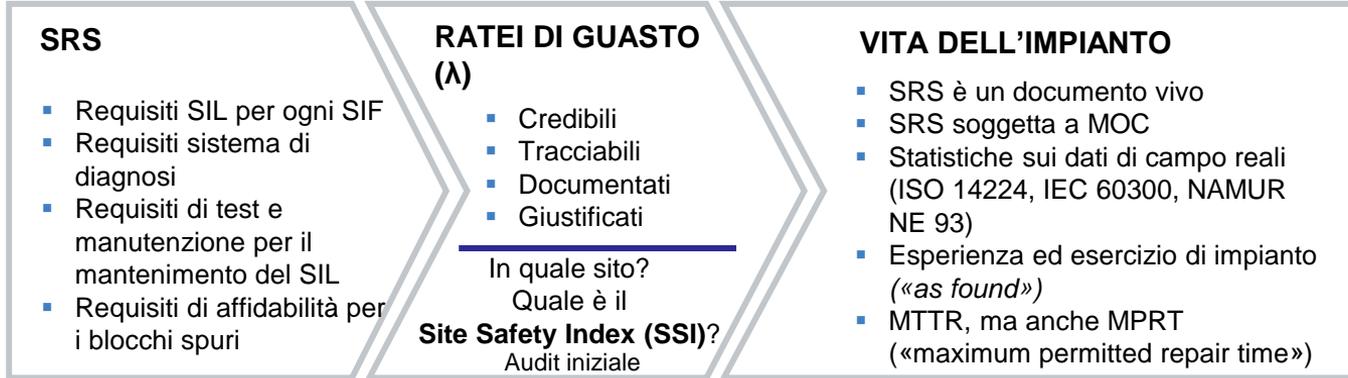
- Sono disponibili procedure scritte
- L'operatore è sempre presente
- L'operatore ha una indicazione del problema
- L'operatore ha sufficiente tempo per agire
- L'operatore ha ricevuto informazione, formazione ed addestramento (IFA)
- Esiste un programma di rinfresco periodico delle attività IFA

**SE TUTTE LE CONDIZIONI SONO VERIFICATE PFD = 0,1
DIVERSAMENTE PFD = 1**

(Valori inferiori a 0,1 solo con uno specifico HRA)



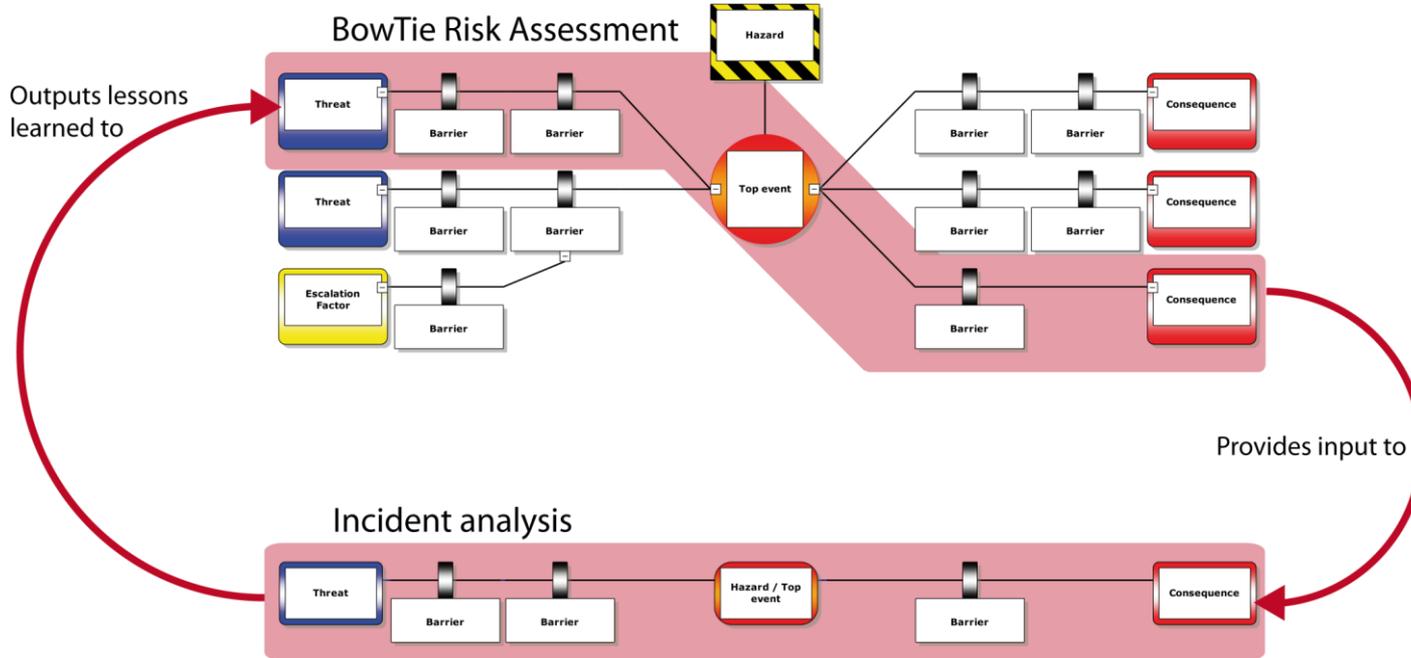
IEC 61511:2016



= (REQUISITI «175» + REQUISITI «334» + Requisiti «105»)

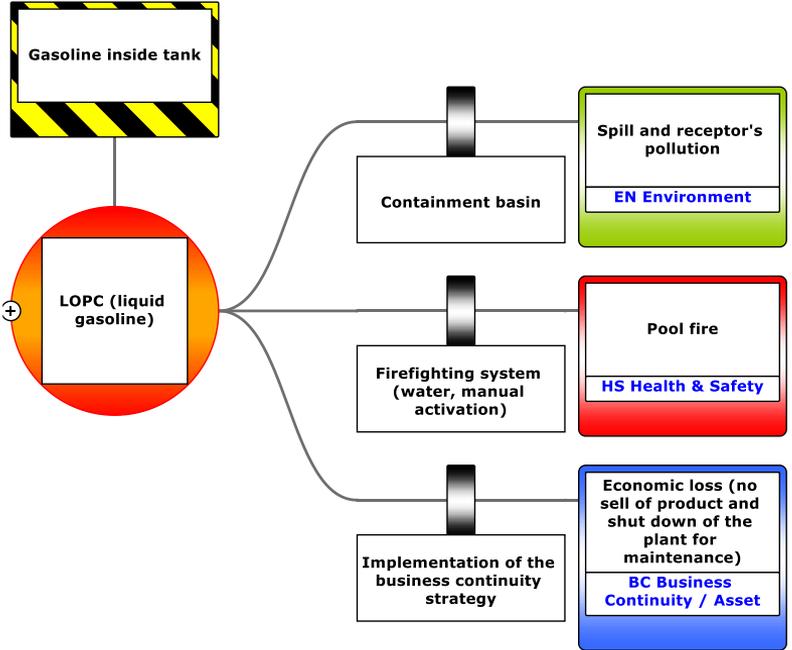
BOW-TIE E BFA

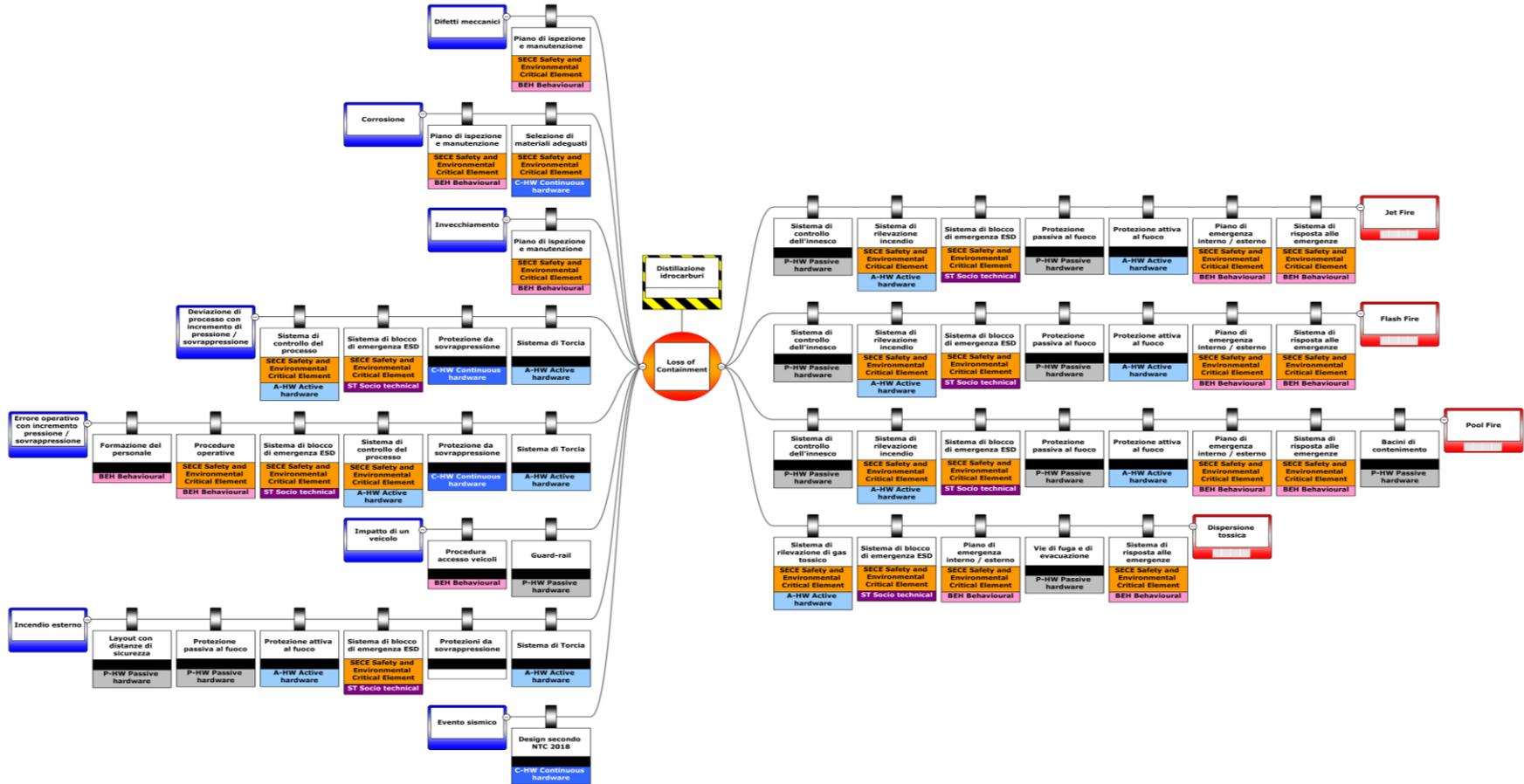
A good sketch is better than a long speech
- Napoleon





Bow-Tie / Type of Consequences







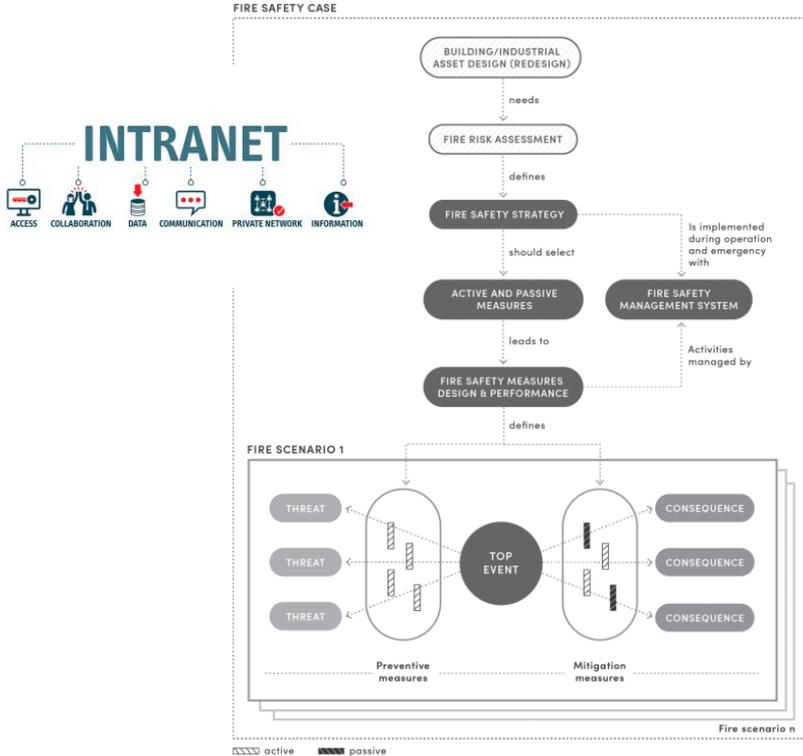
La sintesi: metodi formali applicati per lo sviluppo di un Safety Case

“A document prepared by the operator of the site with the aim to demonstrate that all measures necessary for the prevention and mitigation of major accidents have been taken.” (Maguire, 2006)

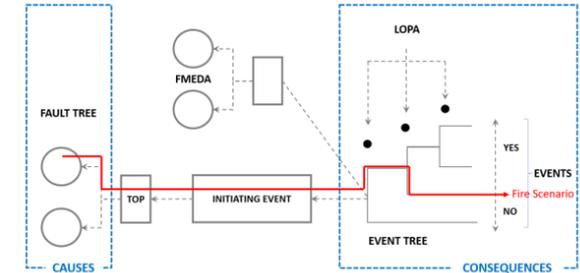
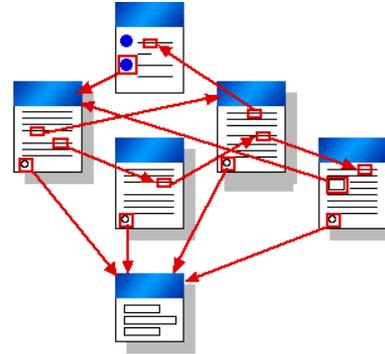
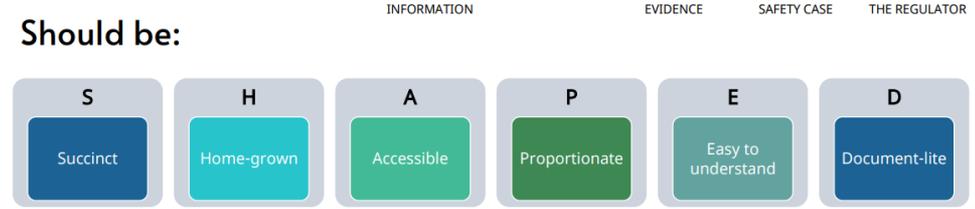
“A collection of arguments and evidence in support of the safety of a facility or activity.” (IAEA, 2019)

“A structured argument, supported by evidence, intended to justify that a system is acceptably safe for a specific application in a specific operating environment.” (MoD, 2007)

La sintesi: metodi formali applicati per lo sviluppo di un Safety Case



Should be:



Immagini tratte da «Fire Risk Management - Principles and Strategies for Buildings and Industrial Assets», Luca Fiorentini, Fabio Dattilo, Wiley, 2023

L'impiego di strumenti semplici, standard internazionali ma in un framework congruente

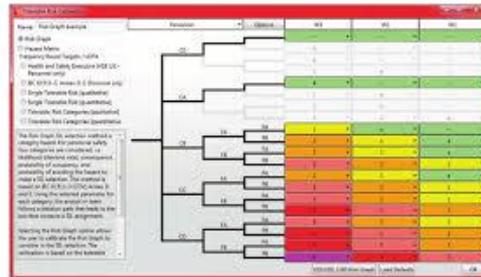


Strumenti analogici (carta e penna)

Es.

<https://www.chaosconsulting.it/cards/>

Sicurezza funzionale applicata a tutte le tipologie di asset (anche oleodotti)



BFA estesa a tutti gli eventi, anomalie e near-miss

IPLOM IPLOM S.p.A. Raffineria di Buzalla (GE)

RELAZIONE TECNICA
ROOT CAUSE ANALYSIS DELL'EVENTO
OCORRSO IN DATA XXX 2021 RELATIVO ALLA
PERDITA DI CONTENIMENTO XXX

ANALISI DELLE CAUSE RADICE DELL'EVENTO DEL XXX 2021

EMISSIONE: 03
 DATA: xxx 2021
 COORDINATA: 391 05
 DOCUMENTO: 21RCA391 03
 FILE: 21RCA391 03_05

Il presente documento è composto da n° 23 pagine progressivamente numerate.

Fattore gestionale SGS D.Lgs. 105	
2iii	Si suggerisce di verificare provvedendo all'allineamento.
3ii	Si suggerisce di riesaminare la formazione.
4iv	Si suggerisce di verificare costituire una "barriera". Inoltre, si suggerisce la semplificazione ed e... Si consiglia di riesaminare di revamping, innov...

