

ANNESSO 1
APPROFONDIMENTO EVENTI INCIDENTALI

ICARO



RAPPORTO PRELIMINARE DI SICUREZZA

ai sensi dell'art. 10 del D.Lgs. 334/99 e s.m.i.

Progetto di ampliamento del Deposito

ANNESSE 1

Approfondimento eventi incidentali

13173I_Annesso 1_Analisi rischio	Ottobre 2014
Nome file	Data

Il presente documento è composto da una Relazione di n° 99 pagine e da n° 4 Allegati alla Relazione stessa.

PAGINA VOLUTAMENTE LASCIATA BIANCA

INDICE

1.	INTRODUZIONE	5
1.1	PREMESSA	5
1.2	METODOLOGIA DI LAVORO	5
1.3	GLOSSARIO	6
1.4	RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI	7
1.5	DISTANZE DI DANNO	7
2	ANALISI DEGLI EVENTI INCIDENTALI	8
2.1	GENERALITÀ	8
2.2	ELENCO DEGLI EVENTI IDENTIFICATI	8
2.3	tabella riassuntiva degli eventi incidentali	9
2.4	SVILUPPO DI DETTAGLIO DEGLI EVENTI INCIDENTALI	12
	Evento 1a - Rilascio di Benzina durante il travaso da nave cisterna	13
	Evento 1b - Rilascio di Gasolio durante il travaso da nave cisterna	17
	Evento 1c - Rilascio di Jet Fuel durante il travaso da nave cisterna	20
	Evento 2a - Rilascio di Benzina da linea di trasferimento da pontile a deposito	24
	Evento 2b - Rilascio di Gasolio da linea di trasferimento da pontile a deposito	31
	Evento 2c - Rilascio di Jet Fuel da linea di trasferimento da pontile a deposito	35
	Evento 3a - Rilascio di Benzina nel bacino di un serbatoio	42
	Evento 3b - Rilascio di Gasolio nel bacino di un serbatoio	47
	Evento 3c - Rilascio di Jet Fuel nel bacino di un serbatoio	50
	Evento 4a - Rilascio di Benzina da linea di trasferimento interna al deposito	55
	Evento 4b - Rilascio di Gasolio da linea di trasferimento interna al deposito	62
	Evento 4c - Rilascio di Jet Fuel da linea di trasferimento interna al deposito	66
	Evento 5a - Rilascio di Benzina durante il carico autobotte	73
	Evento 5b - Rilascio di Gasolio durante il carico autobotte	78
	Evento 5c - Rilascio di Jet Fuel durante il carico autobotte	81
	Evento 6a - Sovrariempimento di un serbatoio di Benzina	86
	Evento 6b - Sovrariempimento di un serbatoio di Gasolio	87
	Evento 6c - Sovrariempimento di un serbatoio di Jet Fuel	88
	Evento 7a - Sovrariempimento durante la fase di carico ATB Benzina	89
	Evento 7b - Sovrariempimento durante la fase di carico ATB Gasolio	94
	Evento 7c - Sovrariempimento durante la fase di carico ATB Jet Fuel	95

ELENCO ALLEGATI

1.1	Analisi di operabilità (HazOp)
1.2	Alberi dei guasti
1.3	Calcolo delle conseguenze
1.4	Mappe delle conseguenze

1 INTRODUZIONE

1.1 PREMESSA

La società IVI Petrolifera gestisce un Deposito Costiero misto per prodotti petroliferi e chimici, situato all'interno del Nucleo di Industrializzazione dell'Oristanese in località Cirras, nel comune di Santa Giusta (OR). IVI Petrolifera S.p.A. ha in progetto l'ampliamento del Deposito mediante l'installazione di nuovi serbatoi di stoccaggio di prodotti petroliferi (Benzina, Gasolio, Jet Fuel) per una capacità complessiva di circa 70.000 m³, la realizzazione di 3 nuove pensiline con 2 postazioni di carico per consentire il carico temporaneo di 2 autobotti per ciascun prodotto e la realizzazione di oleodotti dedicati a ciascuno dei prodotti.

Il presente documento costituisce l'Analisi di Rischio sviluppata per il Rapporto Preliminare di Sicurezza elaborato ai fini dell'ottenimento del Nulla Osta di Fattibilità da parte delle Autorità Competenti; gli eventi incidentali analizzati fanno riferimento alle modifiche connesse all'ampliamento del Deposito Costiero.

1.2 METODOLOGIA DI LAVORO

L'aggiornamento dell'analisi di rischio ha seguito un percorso metodologico, volto all'elaborazione di specifici approfondimenti. Lo sviluppo logico è comunque coerente con le valutazioni già condotte all'interno del Rapporto di Sicurezza ed. 2012, in quanto ha seguito le indicazioni fornite dal cap. 2 dell'Allegato I al DPCM 31 marzo 1989.

I criteri adottati per lo sviluppo delle varie fasi dell'analisi e la valutazione dei relativi risultati sono conformi ai contenuti della Linea Guida riportata in **Allegato 1.C.1.5** alla Relazione Generale. In particolare, per ciascuno degli eventi incidentali individuati, l'analisi è stata articolata nei seguenti punti:

- A. Stima della frequenza di accadimento tramite albero dei guasti o ricorso alle banche dati e valutazione della credibilità dell'evento.
- B. Definizione dei termini sorgente dell'evento incidentale, calcolo della portata di efflusso e valutazione della dinamica del rilascio.
- C. Identificazione degli scenari incidentali e calcolo della relativa frequenza di accadimento, tramite albero degli eventi.
- D. Valutazione delle distanze di danno associate agli scenari incidentali, tramite modelli matematici e rappresentazione su planimetria delle aree di danno.
- E. Valutazione dei potenziali "effetti domino".

1.3 GLOSSARIO

- Jet Fire:** Dardo di fuoco direzionale dovuto all'incendio del getto di gas che si libera ad alta pressione; può causare danni alle strutture e/o alle persone in relazione all'entità dell'irraggiamento che si sviluppa.
- Flash Fire:** Rapida combustione di una nube di gas/vapori infiammabili, senza sviluppo di rilevanti sovrappressioni. Tale fenomeno ha una durata molto limitata e pertanto comporta effetti letali soltanto per le persone che si venissero a trovare all'interno della nube. Non sono da attendersi danni per le strutture e per le persone che dovessero trovarsi all'interno delle strutture.
- Pool Fire:** Incendio di una pozza di liquido; può causare danni alle strutture e/o alle persone in relazione all'entità dell'irraggiamento che si sviluppa.
- UVCE:** (Unconfined Vapor Cloud Explosion) Esplosione di una nube di vapori non confinata; può causare danni alle strutture e/o alle persone in relazione all'entità delle onde di sovrappressione che si sviluppano. L'effetto sulle persone all'interno di strutture è indotto dai danneggiamenti provocati dal fenomeno sulle strutture stesse.
- BLEVE:** (Boiling Liquid Expanding Vapor Explosion) Cedimento strutturale di una struttura (tipicamente i serbatoi di stoccaggio GPL) a seguito del repentino aumento della pressione dovuto alla rapida evaporazione del liquido presente all'interno. Questo fenomeno si determina nel caso in cui un serbatoio sia investito direttamente da una sorgente di fiamma (da pozza o da getto) che riscalda il mantello del serbatoio fino a determinarne il cedimento e la immediata vaporizzazione del liquido contenuto all'interno.
- Fireball:** Palla di fuoco, fenomeno tipicamente conseguente un BLEVE; incendio in atmosfera di una elevata quantità di vapori rilasciata istantaneamente. L'incendio assume la forma di una sfera di fuoco; può causare danni alle strutture e/o alle persone in relazione all'entità dell'irraggiamento che si sviluppa.
- IDHL:** (Immediately Dangerous to Life or Health) Concentrazione massima ammissibile per un'esposizione di 30 minuti senza che le persone esposte subiscano danni irreversibili). Tale parametro, tipicamente utilizzato per la predisposizione dei piani di emergenza, definisce un'area di rispetto, all'interno della quale potrebbero sopravvenire danni alla salute delle persone a seguito dell'esposizione agli effetti di un prodotto tossico.
- LC50:** (Lethal Concentration – 50%). Concentrazione di sostanza tossica, letale per inalazione nel 50% dei soggetti esposti per 30 minuti.
- LFL:** (Lower Flammability Limit) Limite inferiore di infiammabilità.
- UFL:** (Upper Flammability Limit) La quantità di gas/vapori compresa tra UFL e LFL è in condizioni di infiammabilità, quindi in caso di presenza di una sorgente di innesco, si determina un incendio.

1.4 RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI

- Lees, F.P. – “Loss Prevention in the Process Industries” – Butterworth – Heinemann (1996) (2nd edition)
- TNO – “Methods for the calculation of the Physical Effects”, CPR 14E – 3rd ed., 1997
- TNO – “Methods for the calculation of the possible damage to people and objects resulting from releases of hazardous materials”, CPR 16E – 1989
- Center for Chemical Process Safety of the AIChE: “Guidelines for Hazard Evaluation Procedures” – 2nd ed., 1992
- Center for Chemical Process Safety of the AIChE: “Guidelines for Chemical Process Quantitative Risk Analysis” – 1989
- Center for Chemical Process Safety of the AIChE: “Guidelines for Process Equipment Reliability Data, with data tables” - 1989
- Center for Chemical Process Safety of the AIChE: "Evaluation of Characteristics of Vapor Cloud Explosions, Flashfires and BLEVEs" - 1994
- Cremer and Warner Report, D. Reidel “Risk analysis of six potentially hazardous industrial objects in the Rijnmond area, a pilot study” - 1981.
- E&P forum Report n° 11.4/180 - DNV Technica: “Hydrocarbon leak and ignition data base” - 1992.
- Assessment of the Dangerous Toxic Load (DTL) for Specified Level of Toxicity (SLOT) and Significant Likelihood of Death (SLOD) – <http://www.hse.gov.uk/hid/haztox.htm>

1.5 DISTANZE DI DANNO

Per le distanze di danno riportate nelle tabelle di cui ai paragrafi D, nella tabella che segue si riportano le principali indicazioni per la corretta lettura dei dati.

Scenario	Distanza di danno valutata
<i>Jet fire</i>	Dal punto di rilascio lungo l'asse longitudinale del getto
<i>Pool fire</i>	Dal punto di rilascio (centro della pozza)
<i>Flash fire</i>	Dal punto di rilascio lungo l'asse longitudinale della nube
<i>UVCE</i>	Dal punto di rilascio
<i>Dispersione tossica</i>	Dal punto di rilascio lungo l'asse longitudinale della nube

2 ANALISI DEGLI EVENTI INCIDENTALI

2.1 GENERALITÀ

L'analisi di rischio è stata sviluppata con i criteri elencati al precedente paragrafo 1.2. e tenendo conto delle modifiche oggetto del presente Rapporto Preliminare di Sicurezza. Di seguito si riportano i dettagli delle analisi effettuate.

2.2 ELENCO DEGLI EVENTI IDENTIFICATI

Nella seguente tabella si riporta l'elenco delle ipotesi di eventi incidentali individuate.

#	Descrizione	E. Random	E. di processo
<i>Rilascio di prodotto durante il travaso da nave cisterna</i>			
1a	Rilascio di Gasolio	x	
1b	Rilascio di Benzina	x	
1c	Rilascio di Jet Fuel	x	
<i>Rilascio di prodotto da linea di trasferimento da pontile a Deposito</i>			
2a	Rilascio di Gasolio	x	
2b	Rilascio di Benzina	x	
2c	Rilascio di Jet Fuel	x	
<i>Rilascio di prodotto nel bacino di un serbatoio</i>			
3a	Rilascio di Gasolio	x	
3b	Rilascio di Benzina	x	
3c	Rilascio di Jet Fuel	x	
<i>Rilascio di prodotto da linea di trasferimento interna al Deposito</i>			
4a	Rilascio di Gasolio	x	
4b	Rilascio di Benzina	x	
4c	Rilascio di Jet Fuel	x	
<i>Rilascio di prodotto durante il carico autobotte</i>			
5a	Rilascio di Gasolio	x	
5b	Rilascio di Benzina	x	
5c	Rilascio di Jet Fuel	x	
<i>Sovrariempimento dei serbatoi</i>			
6a	Sovrariempimento di un serbatoio di Benzina		x
6b	Sovrariempimento di un serbatoio di Gasolio		x
6c	Sovrariempimento di un serbatoio di Jet Fuel		x

#	Descrizione	E. Random	E. di processo
<i>Sovrariempimento durante il carico ATB</i>			
7a	Sovrariempimento durante la fase di carico ATB – Benzina		x
7b	Sovrariempimento durante la fase di carico ATB – Gasolio		x
7c	Sovrariempimento durante la fase di carico ATB –Jet Fuel		x

2.3 TABELLA RIASSUNTIVA DEGLI EVENTI INCIDENTALI

Evento	Frequenza di accadimento (ev/anno)	Scenario	Frequenza di scenario (ev/anno)	Diametro pozza / lunghezza getto (m)	Meteo	Distanze di danno (m), riferite al punto origine del rilascio				
						Elevata letalità	Inizio letalità	Lesioni irreversibili	Lesioni reversibili	
<i>Deposito</i>										
1a	Rilascio di Benzina durante il travaso da nave cisterna	1,64E-03	Pool Fire	2,38E-04	11,4	D5	22,9	31,4	35,4	42,9
			Flash Fire	1,56E-04	-	F2	75	94,4	-	-
						D5	52,7	74,4	-	-
Rilascio in acqua	1,40E-03	Si rimanda all'Annesso 7 per gli approfondimenti								
1b	Rilascio di Gasolio durante il travaso da nave cisterna	1,64E-03	Rilascio in suolo	Si rimanda all'Annesso 7 per gli approfondimenti						
			Rilascio in acqua	Si rimanda all'Annesso 7 per gli approfondimenti						
1c	Rilascio di Jet Fuel durante il travaso da nave cisterna	1,64E-03	Pool Fire	3,12E-04	14,6	D5	22	30,8	34,7	42
			Flash Fire	1,48E-04	-	F2	17,7	17,7	-	-
						D5	21,3	21,3	-	-
Rilascio in acqua	1,33E-03	Si rimanda all'Annesso 7 per gli approfondimenti								
2a	Rilascio di Benzina da linea di trasferimento da pontile a deposito (Caso CRICCA)	8,55E-05	Pool Fire	1,24E-05	4,6	D5	15,5	18,9	21,5	25,7
			Flash Fire	8,12E-06	-	F2	26,9	34	-	-
D5	24	32				-	-			
2a	Rilascio di Benzina da linea di trasferimento da pontile a deposito (Caso FORO)	2,73E-05	Pool Fire	3,96E-06	11,4	D5	22,9	31,4	35,4	42,9
			Flash Fire	2,59E-06	-	F2	48	63	-	-
D5	40	56				-	-			
2b	Rilascio di Gasolio da linea di trasferimento da pontile a deposito (Caso CRICCA)	8,55E-05	Evento con scenari non credibili, quindi non sviluppato							
2b	Rilascio di Gasolio da linea di trasferimento da pontile a deposito (Caso FORO)	2,73E-05	Evento con scenari non credibili, quindi non sviluppato							

Evento		Frequenza di accadimento (ev/anno)	Scenario	Frequenza di scenario (ev/anno)	Diametro pozza / lunghezza getto (m)	Meteo	Distanze di danno (m), riferite al punto origine del rilascio			
							Elevata letalità	Inizio letalità	Lesioni irreversibili	Lesioni reversibili
2c	Rilascio di Jet Fuel da linea di trasferimento da pontile a deposito (Caso CRICCA)	8,55E-05	Pool Fire	1,24E-05	5,8	D5	15,6	19,1	21,6	25,9
			Flash Fire	8,12E-06	-	F2	5,2	5,2	-	-
						D5	6,5	6,5	-	-
			Flash Fire	2,46E-06	-	F2	7,8	7,8	-	-
2c	Rilascio di Jet Fuel da linea di trasferimento da pontile a deposito (Caso FORO)	2,73E-05	Pool Fire	5,18E-06	14,6	D5	22	30,8	34,7	42
			Flash Fire	2,46E-06	-	D5	9,3	9,3	-	-
3a	Rilascio di Benzina nel bacino di un serbatoio	1,00E-05	Pool Fire	1,45E-06	63,8	D5	34,9	65,6	90,6	116,8
			Flash Fire	9,50E-07	-	F2	105	136	-	-
						D5	80	117	-	-
3b	Rilascio di Gasolio nel bacino di un serbatoio	1,00E-05	Evento con scenari non credibili, quindi non sviluppato							
3c	Rilascio di Jet Fuel nel bacino di un serbatoio	1,00E-05	Pool Fire	1,45E-06	34,6	D5	21,7	43,2	53,9	66,3
			Flash Fire	9,50E-07	-	F2	27,2	27,2	-	-
						D5	32,8	32,8	-	-
4a	Rilascio di Benzina da linea di trasferimento interna al deposito (Caso CRICCA)	2,60E-04	Pool Fire	3,77E-05	4,2	D5	14,7	18	20,3	24,4
			Flash Fire	2,47E-05	-	F2	23,6	29	-	-
						D5	20,2	27,6	-	-
			Rilascio in suolo	2,22E-04	Si rimanda all'Annesso I – parte B per gli approfondimenti					
4a	Rilascio di Benzina da linea di trasferimento interna al deposito (Caso FORO)	8,30E-05	Pool Fire	1,20E-05	10,5	D5	22,9	30,2	33,9	41,3
			Flash Fire	7,89E-06	-	F2	45	58,8	-	-
						D5	34	49,5	-	-
			Rilascio in suolo	7,10E-05	Si rimanda all'Annesso 7 per gli approfondimenti					
4b	Rilascio di Gasolio da linea di trasferimento interna al deposito (Caso CRICCA)	2,42E-04	Evento con scenari non credibili, quindi non sviluppato							
4b	Rilascio di Gasolio da linea di trasferimento interna al deposito (Caso FORO)	7,73E-05	Evento con scenari non credibili, quindi non sviluppato							
4c	Rilascio di Jet Fuel da linea di trasferimento interna al deposito (Caso CRICCA)	2,32E-04	Pool Fire	3,36E-05	5,4	D5	14,8	18,2	20,5	24,6
			Flash Fire	2,20E-05	-	D5	Bordo pozza per entrambe le classificazioni meteorologiche			
						F2				
			Rilascio in suolo	1,98E-04	Si rimanda all'Annesso 7 per gli approfondimenti					

Evento		Frequenza di accadimento (ev/anno)	Scenario	Frequenza di scenario (ev/anno)	Diametro pozza / lunghezza getto (m)	Meteo	Distanze di danno (m), riferite al punto origine del rilascio			
							Elevata letalità	Inizio letalità	Lesioni irreversibili	Lesioni reversibili
4c	Rilascio di Jet Fuel da linea di trasferimento interna al deposito (Caso FORO)	7,39E-05	Pool Fire	1,07E-05	13,5	D5	22,4	29,7	33,3	40,5
			Flash Fire	7,02E-06	-	D5	Bordo pozza per entrambe le classificazioni meteorologiche			
						F2				
	Rilascio in suolo	6,32E-05	Si rimanda all'Annesso 7 per gli approfondimenti							
5a	Rilascio di Benzina durante il carico autobotte	7,20E-03	Pool Fire	4,28E-04	6,3	D5	18,6	22,8	26	31,4
			Flash Fire	6,84E-05	-	D5	28,5	42,4	-	-
						F2	41,8	55	-	-
5b	Rilascio di Gasolio durante il carico autobotte	7,20E-03	Evento con scenari non credibili, quindi non sviluppato							
5c	Rilascio di Jet Fuel durante il carico autobotte	7,20E-03	Pool Fire	4,28E-04	6,7	D5	16,8	20,6	23,4	28
			Flash Fire	6,84E-05	-	D5	13,2	13,3	-	-
						F2	11,5	11,5	-	-
6a	Sovrariempimento di un serbatoio di Benzina	4,035E-09	Evento non credibile							
6b	Sovrariempimento di un serbatoio di Gasolio	6,54E-09	Evento non credibile							
6c	Sovrariempimento di un serbatoio di Jet Fuel	1,75E-09	Evento non credibile							
7a	Sovrariempimento durante la fase di carico ATB Benzina	1,12E-04	Pool Fire	2,13E-05	5	D5	16,4	20,1	22,8	27,4
			Flash Fire	1,01E-05	-	D5	17,4	30,2	-	-
						F2	18,6	27,6	-	-
7b	Sovrariempimento durante la fase di carico ATB Gasolio	1,815E-04	Evento con scenari non credibili, quindi non sviluppato							
7c	Sovrariempimento durante la fase di carico ATB Jet Fuel	4,856E-05	Pool Fire	9,23E-06	5	D5	14,2	17,5	19,7	23,6
			Flash Fire	4,37E-06	-	D5	28	28	-	-
						F2	24	24	-	-

2.4 SVILUPPO DI DETTAGLIO DEGLI EVENTI INCIDENTALI

Nel seguito sono riportati i dettagli relativi a ciascun evento incidentale. Si precisa che i tabulati di calcolo delle conseguenze degli scenari incidentali sono inseriti in **Allegato 1.3**, mentre le mappe con la rappresentazione delle conseguenze degli scenari incidentali sono riportate in **Allegato 1.4**.

Il dettaglio dello studio delle conseguenze relative al rilascio di *sostanze molto tossiche e tossiche per l'ambiente acquatico* è riportato nel documento "Annesso 7 – Approfondimento valutazione delle conseguenze relative ai rilasci di sostanze pericolose per l'ambiente".

Evento 1a - Rilascio di Benzina durante il travaso da nave cisterna

La Benzina è classificata come sostanza tossica per gli organismi acquatici (Frase di Rischio R51/53), pertanto è stata presa in considerazione per lo sviluppo di un incidente a mare.

Tale sostanza viene ricevuta tramite navi cisterna presso il pontile, collocate nel porto industriale di Oristano. Le operazioni di travaso avvengono tramite manichetta dotata di sistema di aggancio rapido, facendo ricorso alle pompe installate a bordo delle navi cisterna.

A STIMA DELLA FREQUENZA DI ACCADIMENTO

Il rilascio può avvenire a seguito di:

- rottura propria della manichetta di travaso imputabile a cause 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, etc.);
- spostamento del natante dovuto a condizioni meteorologiche avverse, con conseguente rottura del braccio o sconnessione dello stesso;
- errato accoppiamento della manichetta

Per quanto riguarda lo spostamento della nave, si può ragionevolmente ritenere non credibile questa ipotesi in quanto il porto industriale di Oristano risulta ben protetto da eventi atmosferici avversi.

Parimenti, l'ipotesi di imperfetta connessione può essere ragionevolmente ritenuta trascurabile, considerando che l'accoppiamento con il manifold della nave è del tipo MIB, ovvero a ragno (che assicura una distribuzione uniforme della tensione su tutta la superficie del bocchello di attacco) con valvola a secco, per prevenire trafile durante la disconnessione). Inoltre, prima dell'avvio delle operazioni di scarica della nave, viene effettuata una prova di tenuta con azoto, secondo quanto previsto da apposita procedura.

L'unica ipotesi di riferimento rimane, pertanto, la rottura propria della manichetta.

Per il caso di rilascio prolungato da manichetta, la frequenza di accadimento è stata estratta dalle banche dati specializzate (CCPS). La frequenza di accadimento è stata calcolata con riferimento alla modalità di rottura *perdita significativa*, il cui rateo di guasto specifico è assunto pari a $5,7 \times 10^{-6}$ eventi/ora (un ordine di grandezza superiore al rateo definito per la rottura totale di una manichetta non fortemente sollecitata).

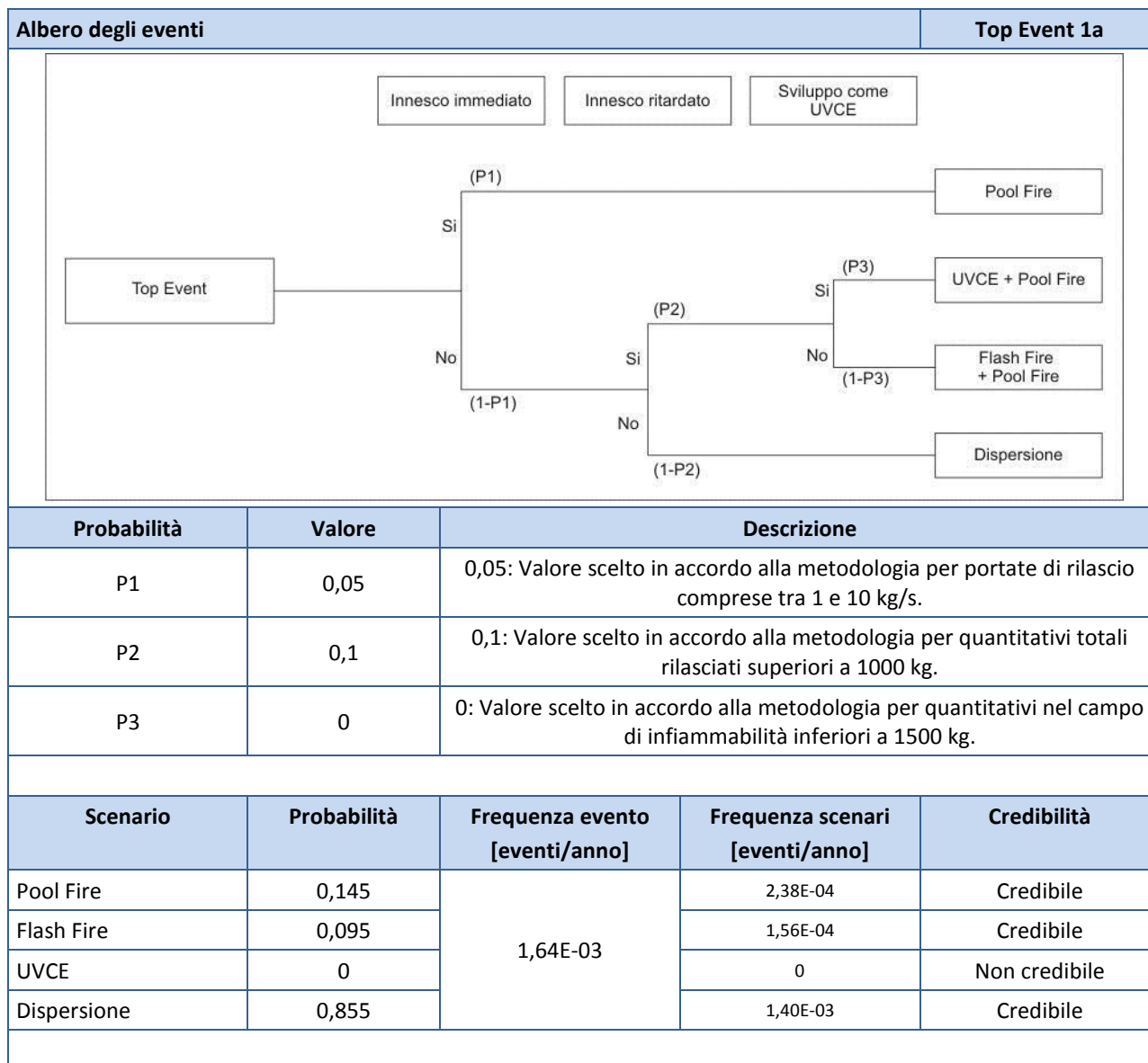
Considerando un fattore di utilizzo annuo pari a 288 ore, la frequenza di accadimento associata al rilascio sarà pari a:

1,64E-03 eventi/anno

B TERMINI SORGENTE DELL'EVENTO INCIDENTALE

Top Event 1a	IDENTIFICAZIONE EVENTO INCIDENTALE
Unità coinvolta	Manichetta di scarico Benzina
Sostanza	Benzina
Pressione di rilascio	7 barg
Temperatura di rilascio	20 °C (Temperatura ambiente)
Quota di rilascio	1 m
Diametro di efflusso	25 mm (assimilabile alla rottura di uno stacco di piccolo diametro)
Portata di efflusso	9,57 kg/s
Dinamica incidentale	A seguito del rilascio sulla superficie marina della Benzina si viene a formare una pozza che, se innescata, può dare origine ad un Pool Fire. I vapori che si vengono a formare a causa dell'evaporazione della pozza possono dar luogo ad un Flash Fire in caso di innesco. Nel caso in cui, invece, non si abbia l'innesco, la sostanza sversata andrà incontro a fenomeni di evaporazione e di dispersione.
Durata del rilascio	<p>Rilevazione: Immediata se la perdita è localizzata in corrispondenza del punto di travaso; 5 minuti max, considerando il presidio costante del pontile</p> <p>Pianificazione: 1 minuto</p> <p>Intervento: 5 minuti, necessari al coordinamento con l'equipaggio della nave e l'attivazione, da parte dello stesso, delle procedure di interruzione del trasferimento.</p> <p>Nel frattempo, I mezzi di emergenza disponibili provvederanno alla predisposizione di panne galleggianti. L'area potenzialmente interessata dal rilascio verrà quindi circoscritta in modo da delimitare la porzione di mare interessata dalle operazioni di travaso da nave cisterna e contenere così gli effetti ambientali connessi con il rilascio di Benzina.</p> <p>Totale: 7 minuti max per il rilascio; una volta circoscritta la perdita, sono necessarie alcune ore per il recupero del prodotti riversatosi in mare.</p>

C IDENTIFICAZIONE DEGLI SCENARI INCIDENTALI



D VALUTAZIONE DELLE DISTANZE DI DANNO ASSOCIATE AGLI SCENARI INCIDENTALI

In questo caso le conseguenze sono rappresentata dalla formazione di una pozza di Benzina sulla superficie marina, all'interno dell'area portuale. Data la compartimentazione dell'area portuale assicurata dalla diga foranea, si possono ragionevolmente ritenere marginali effetti significativi all'esterno di detta area.

Per l'intervento di confinamento e recupero degli idrocarburi eventualmente dispersi sulla superficie marina all'interno dell'area portuale sono disponibili panne galleggianti mobili e prodotti disinquinanti. L'analisi dettagliata delle conseguenze ambientali connesse al rilascio è riportata in Annesso 7.

Conseguenze degli scenari incidentali		Top Event 1a		
SCENARIO	POOL FIRE			
Diametro pozza [m]	11,4			
Distanze a 37,5 kW/m ²	---			
Distanze da origine [m]	12,5 kW/m ²	7 kW/m ²	5 kW/m ²	3 kW/m ²
Meteo D5	22,9	31,4	35,4	42,9
SCENARIO	FLASH FIRE			
Campo infiammabilità [kg]	< 1500 kg			
Distanze da origine [m]	LFL (10260 ppm)		LFL/2 (5130 ppm)	
Meteo F2	75		94,4	
Meteo D5	52,7		74,4	

Evento 1b - Rilascio di Gasolio durante il travaso da nave cisterna

Il Gasolio è classificato come sostanza tossica per gli organismi acquatici (Frase di Rischio R51/53), pertanto è stato preso in considerazione per lo sviluppo di un incidente a mare.

Tale sostanza viene ricevuta tramite navi cisterna presso il pontile, collocate nel porto industriale di Oristano. Le operazioni di travaso avvengono tramite manichetta dotata di sistema di aggancio rapido, facendo ricorso alle pompe installate a bordo delle navi cisterna.

A STIMA DELLA FREQUENZA DI ACCADIMENTO

Il rilascio può avvenire a seguito di:

- rottura propria della manichetta di travaso imputabile a cause 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, etc.);
- spostamento del natante dovuto a condizioni meteorologiche avverse, con conseguente rottura del braccio o sconnessione dello stesso;
- errato accoppiamento della manichetta

Per quanto riguarda lo spostamento della nave, si può ragionevolmente ritenere non credibile questa ipotesi in quanto il porto industriale di Oristano risulta ben protetto da eventi atmosferici avversi.

Parimenti, l'ipotesi di imperfetta connessione può essere ragionevolmente ritenuta trascurabile, considerando che l'accoppiamento con il manifold della nave è del tipo MIB, ovvero a ragno (che assicura una distribuzione uniforme della tensione su tutta la superficie del bocchello di attacco) con valvola a secco, per prevenire trafile durante la disconnessione). Inoltre, prima dell'avvio delle operazioni di scarica della nave, viene effettuata una prova di tenuta con azoto, secondo quanto previsto da apposita procedura.

L'unica ipotesi di riferimento rimane, pertanto, la rottura propria della manichetta.

Per il caso di rilascio prolungato da manichetta, la frequenza di accadimento è stata estratta dalle banche dati specializzate (CCPS). La frequenza di accadimento è stata calcolata con riferimento alla modalità di rottura *perdita significativa*, il cui rateo di guasto specifico è assunto pari a $5,7 \times 10^{-6}$ eventi/ora (un ordine di grandezza superiore al rateo definito per la rottura totale di una manichetta non fortemente sollecitata).

Considerando un fattore di utilizzo annuo pari a 288 ore, la frequenza di accadimento associata al rilascio sarà pari a:

1,64E-03 eventi/anno

B TERMINI SORGENTE DELL'EVENTO INCIDENTALE

Top Event 1b	IDENTIFICAZIONE EVENTO INCIDENTALE
Unità coinvolta	Manichetta di scarico Gasolio
Sostanza	Gasolio
Pressione di rilascio	7 barg
Temperatura di rilascio	20 °C (Temperatura ambiente)
Quota di rilascio	1 m
Diametro di efflusso	25 mm (assimilabile alla rottura di uno stacco di piccolo diametro)
Portata di efflusso	10,66 kg/s
Dinamica incidentale	A seguito del rilascio sulla superficie marina del Gasolio si viene a formare una pozza di inquinante che andrà incontro a fenomeni di dispersione. Date le caratteristiche chimico - fisiche della sostanza in esame, infatti, la possibilità che possa svilupparsi un incendio può essere ragionevolmente esclusa.
Durata del rilascio	<p>Rilevazione: Immediata se la perdita è localizzata in corrispondenza del punto di travaso; 5 minuti max, considerando il presidio costante del pontile</p> <p>Pianificazione: 1 minuto</p> <p>Intervento: 5 minuti, necessari al coordinamento con l'equipaggio della nave e l'attivazione, da parte dello stesso, delle procedure di interruzione del trasferimento.</p> <p>Nel frattempo, I mezzi di emergenza disponibili provvederanno alla predisposizione di panne galleggianti. L'area potenzialmente interessata dal rilascio verrà quindi circoscritta in modo da delimitare la porzione di mare interessata dalle operazioni di travaso da nave cisterna e contenere così gli effetti ambientali connessi con il rilascio di Gasolio.</p> <p>Totale: 7 minuti max per il rilascio; una volta circoscritta la perdita, sono necessarie alcune ore per il recupero del prodotti riversatosi in mare.</p>

C IDENTIFICAZIONE DEGLI SCENARI INCIDENTALI

Lo scenario incidentale di riferimento è, in questo caso, unico e ben definito e corrisponde alla dispersione di una pozza di Gasolio sulla superficie del mare, all'interno dell'area portuale. La frequenza di accadimento dello scenario di riferimento coincide, pertanto, con la frequenza di accadimento dell'evento incidentale. Data la compartimentazione dell'area portuale, assicurata dalla diga foranea, si possono ritenere marginali gli effetti al suo esterno. Per l'intervento di confinamento e recupero degli idrocarburi eventualmente dispersi sulla superficie marina all'interno dell'area portuale sono disponibili panne galleggianti mobili e prodotti disinquinanti. Si rimanda all'*Annesso 7* per gli approfondimenti relativi ad uno sversamento in mare di Gasolio.

Evento 1c - Rilascio di Jet Fuel durante il travaso da nave cisterna

Il Jet Fuel è classificato come sostanza tossica per gli organismi acquatici (Frase di Rischio R51/53), pertanto è stato preso in considerazione per lo sviluppo di un incidente a mare.

Tale sostanza viene ricevuta tramite navi cisterna presso il pontile, collocato nel porto industriale di Oristano. Le operazioni di travaso avvengono tramite manichetta dotata di sistema di aggancio rapido, facendo ricorso alle pompe installate a bordo delle navi cisterna.

A STIMA DELLA FREQUENZA DI ACCADIMENTO

Il rilascio può avvenire a seguito di:

- rottura propria della manichetta di travaso imputabile a cause 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, etc.);
- spostamento del natante dovuto a condizioni meteorologiche avverse, con conseguente rottura del braccio o sconnessione dello stesso;
- errato accoppiamento della manichetta.

Per quanto riguarda lo spostamento della nave, si può ragionevolmente ritenere non credibile questa ipotesi in quanto il porto industriale di Oristano risulta ben protetto da eventi atmosferici avversi.

Parimenti, l'ipotesi di imperfetta connessione può essere ragionevolmente ritenuta trascurabile, considerando che l'accoppiamento con il manifold della nave è del tipo MIB, ovvero a ragno (che assicura una distribuzione uniforme della tensione su tutta la superficie del bocchello di attacco) con valvola a secco, per prevenire trafile durante la disconnessione). Inoltre, prima dell'avvio delle operazioni di scarica della nave, viene effettuata una prova di tenuta con azoto, secondo quanto previsto da apposita procedura.

L'unica ipotesi di riferimento rimane, pertanto, la rottura propria della manichetta.

Per il caso di rilascio prolungato da manichetta, la frequenza di accadimento è stata estratta dalle banche dati specializzate (CCPS). La frequenza di accadimento è stata calcolata con riferimento alla modalità di rottura *perdita significativa*, il cui rateo di guasto specifico è assunto pari a $5,7 \times 10^{-6}$ eventi/ora (un ordine di grandezza superiore al rateo definito per la rottura totale di una manichetta non fortemente sollecitata).

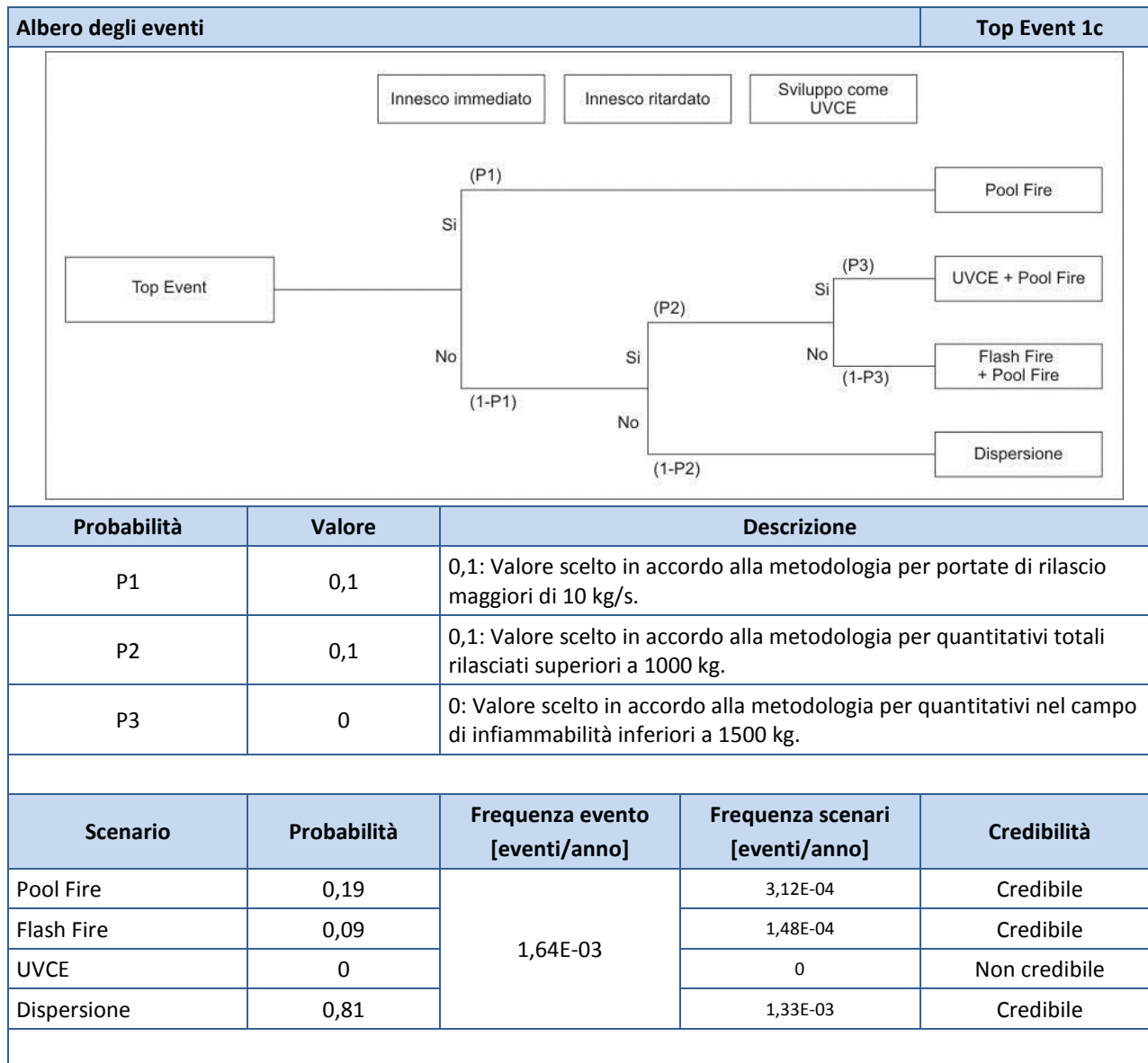
Considerando un fattore di utilizzo annuo pari a 288 ore, la frequenza di accadimento associata al rilascio sarà pari a:

1,64E-03 eventi/anno

B TERMINI SORGENTE DELL'EVENTO INCIDENTALE

Top Event 1c	IDENTIFICAZIONE EVENTO INCIDENTALE
Unità coinvolta	Manichetta di scarico Jet Fuel
Sostanza	Jet Fuel
Pressione di rilascio	7 barg
Temperatura di rilascio	20 °C (Temperatura ambiente)
Quota di rilascio	1 m
Diametro di efflusso	25 mm (assimilabile alla rottura di uno stacco di piccolo diametro)
Portata di efflusso	10,34 kg/s
Dinamica incidentale	A seguito del rilascio sulla superficie marina del Jet Fuel si viene a formare una pozza che, se innescata, può dare origine ad un Pool Fire. I vapori che si vengono a formare a causa dell'evaporazione della pozza possono dar luogo ad un Flash Fire in caso di innesco. Nel caso in cui, invece, non si abbia l'innesco la sostanza sversata andrà incontro a fenomeni di evaporazione e di dispersione.
Durata del rilascio	<p>Rilevazione: Immediata se la perdita è localizzata in corrispondenza del punto di travaso; 5 minuti max, considerando il presidio costante del pontile</p> <p>Pianificazione: 1 minuto</p> <p>Intervento: 5 minuti, necessari al coordinamento con l'equipaggio della nave e l'attivazione, da parte dello stesso, delle procedure di interruzione del trasferimento.</p> <p>Nel frattempo, I mezzi di emergenza disponibili provvederanno alla predisposizione di panne galleggianti. L'area potenzialmente interessata dal rilascio verrà quindi circoscritta in modo da delimitare la porzione di mare interessata dalle operazioni di travaso da nave cisterna e contenere così gli effetti ambientali connessi con il rilascio di Jet Fuel.</p> <p>Totale: 7 minuti max per il rilascio; una volta circoscritta la perdita, sono necessarie alcune ore per il recupero dei prodotti riversatosi in mare.</p>

C IDENTIFICAZIONE DEGLI SCENARI INCIDENTALI



D VALUTAZIONE DELLE DISTANZE DI DANNO ASSOCIATE AGLI SCENARI INCIDENTALI

In questo caso le conseguenze sono rappresentata dalla formazione di una pozza di Jet Fuel sulla superficie marina, all'interno dell'area portuale. Data la compartimentazione dell'area portuale assicurata dalla diga foranea, si possono ragionevolmente ritenere marginali effetti significativi all'esterno di detta area.

Per l'intervento di confinamento e recupero degli idrocarburi eventualmente dispersi sulla superficie marina all'interno dell'area portuale sono disponibili panne galleggianti mobili e prodotti disinquinanti. L'analisi dettagliata delle conseguenze ambientali connesse al rilascio è riportata in Annesso 7.

Conseguenze degli scenari incidentali		Top Event 1c		
SCENARIO	POOL FIRE			
Diametro pozza [m]	14,64			
Distanze a 37,5 kW/m ²	---			
Distanze da origine [m]	12,5 kW/m ²	7 kW/m ²	5 kW/m ²	3 kW/m ²
Meteo D5	22	30,8	34,7	42
SCENARIO	FLASH FIRE			
Campo infiammabilità [kg]	< 1500 kg			
Distanze da origine [m]	LFL (7000 ppm)		LFL/2 (3500 ppm)	
Meteo F2	17,7		17,7	
Meteo D5	21,3		21,3	

Evento 2a - Rilascio di Benzina da linea di trasferimento da pontile a deposito

L'evento incidentale individuato si configura come evento "random", cioè determinato da fenomeni casuali, quali usura o corrosione anomala, tensioni anomale, difetti di montaggio, etc. e non riconducibile a cause di processo. La linea dedicata al trasferimento di Benzina dal Pontile al Deposito Costiero ha un diametro di 10" e si sviluppa per una lunghezza di 1.000 m (tra il Pontile ed il confine del Deposito) e corre in una trincea impermeabilizzata. Al termine delle operazioni di travaso da nave, il contenuto di dette linee viene spazzato verso i rispettivi serbatoi.

A STIMA DELLA FREQUENZA DI ACCADIMENTO

La linea in oggetto ha le seguenti caratteristiche:

Lunghezza: 1000 m - Diametro: 250 mm.

e viene svuotata a fine travaso; il fattore di utilizzo associato è quindi pari a circa 288 ore. In accordo alla metodologia allegata alla Relazione Tecnica, le frequenze di accadimento calcolate in relazione alle modalità di rottura prese a riferimento risultano le seguenti:

Frequenze di accadimento eventi "random"							Top Event 2a		
Forma della perdita	Frequenza base [ev/anno/m]	Frequenza grezza [ev/anno]	Fsgs	Ftec	Frequenza compens. [ev/anno]	Fattore eserc.	Frequenza finale [ev/anno]	Credibilità	Diametro efflusso
Cricca	2,60E-06	2,60E-03	1	1	2,60E-03	0,03	8,55E-05	Credibile	10 mm
Foro	8,30E-07	8,30E-04			8,30E-04		2,73E-05	Credibile	25 mm

I fattori di mitigazione adottati, unitamente con le giustificazioni, sono di seguito riportati.

Fattori correttivi		
Fattore	Valore	Giustificazione
Fattore correttivo legato al Sistema di Gestione della Sicurezza Fsgs		
Fsgs	1	SGS certificato con verifiche da parte di terzi.
Fattore correttivo legato a misure tecniche specifiche Ftec		
Ftec	1	Fattore ricavato dall'applicazione dei seguenti parametri.
E1 - Produzione ed installazione	0	0: Valore scelto in accordo alla metodologia per l'esecuzione parziale di controlli di integrità.

Annesso 1 – Analisi di Rischio

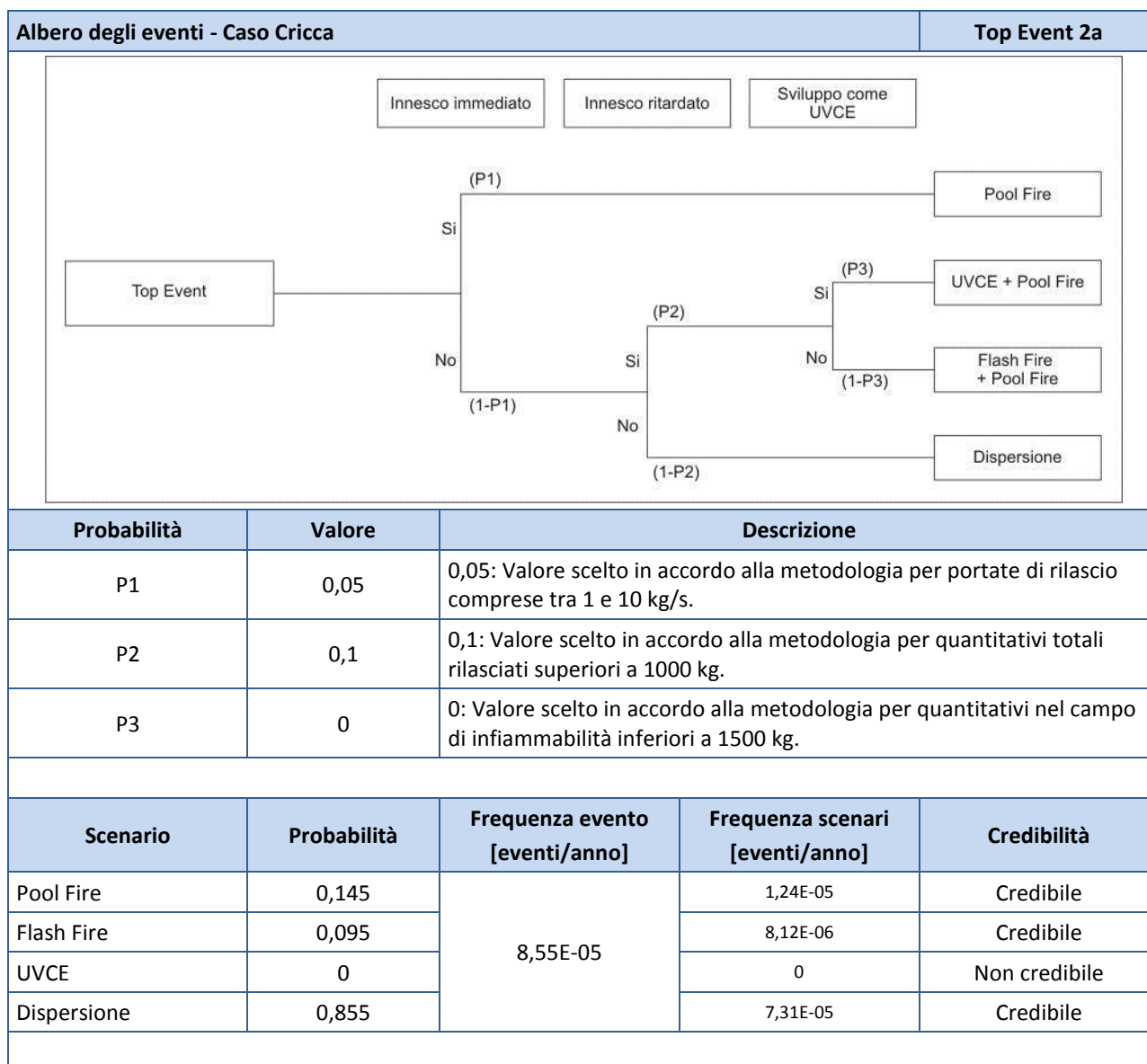
Fattori correttivi		
Fattore	Valore	Giustificazione
E2 - Scelta del materiale	0	0: Valore scelto in accordo alla metodologia per l'applicazione di analisi di rischio soltanto a elementi principali delle unità nuove/modificate.
E3 - Fatica	0	0: Valore scelto in accordo alla metodologia per linee potenzialmente soggette a sollecitazioni cicliche.
E4 - Dilatazione, sforzi di flessione	0	0: Valore scelto in accordo alla metodologia per linee esposte a cicli termici non rilevanti.
E5 - Corrosione	0	0: Valore scelto in accordo alla metodologia per linee non soggette a corrosione interna e coibentate o soggette a corrosione interna e non coibentate.
E6 - Utilizzo improprio – Errore operativo	0	0: Valore scelto in accordo alla metodologia per impianti che richiedono frequenti manovre manuali con disponibilità di manuale operativo dettagliato.
E7 - Shock termici e meccanici	0	0: Valore scelto in accordo alla metodologia per linee potenzialmente esposte all'urto da mezzi mobili in area con limitato traffico di veicoli.
E8 - Altro	0	In relazione alla indeterminazione di tali cause non si inserisce alcun parametro correttivo.

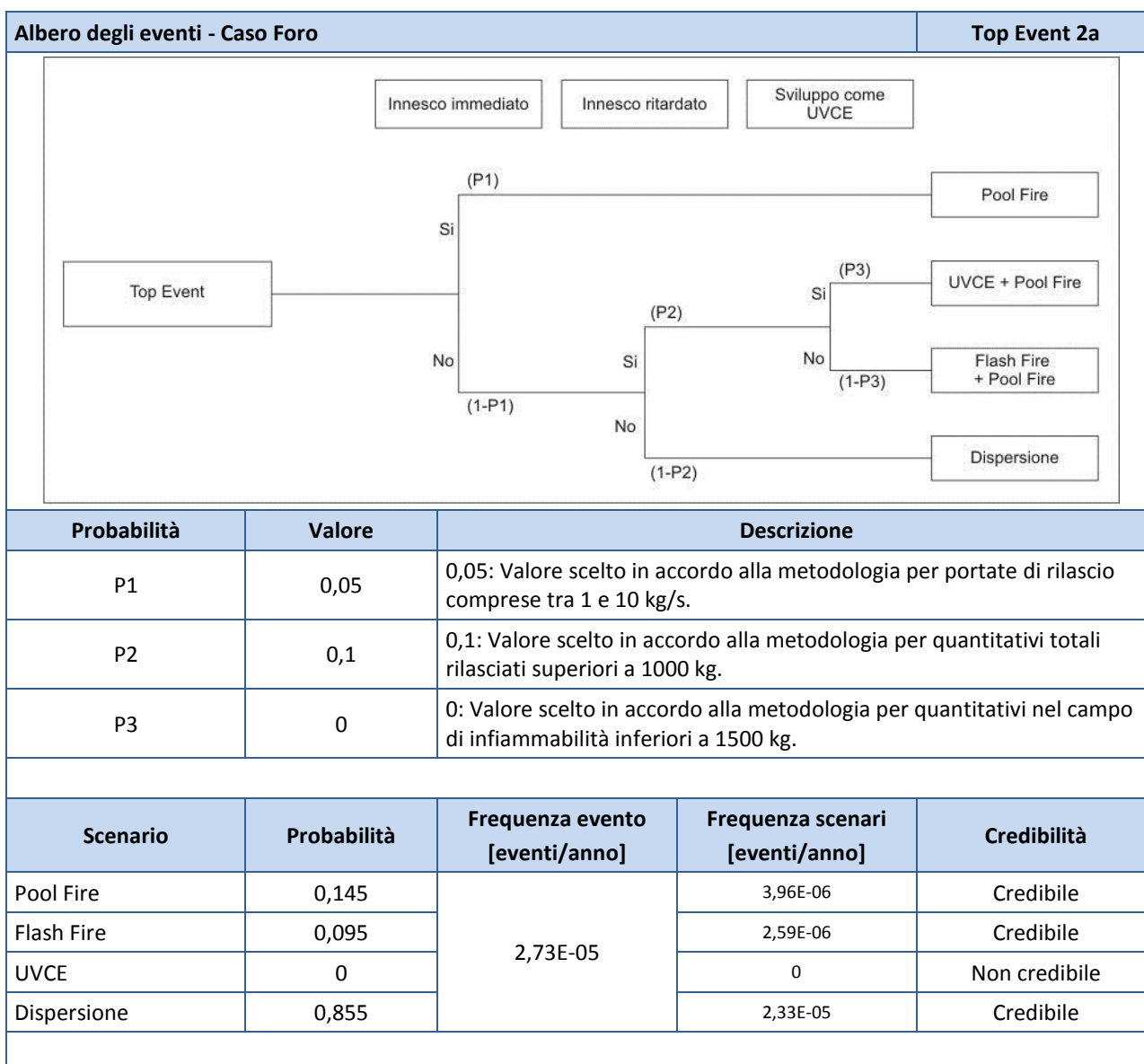
B TERMINI SORGENTE DELL'EVENTO INCIDENTALE

Top Event 2a	IDENTIFICAZIONE EVENTO INCIDENTALE
Unità coinvolta	Pipeline tra Pontile e Deposito costiero
Sostanza	Benzina
Pressione di rilascio	7 barg
Temperatura di rilascio	25 °C (temperatura ambiente)
Quota di rilascio	0,1 m
Diametro di efflusso	Cricca: 10 mm Foro: 25 mm
Portata di efflusso	Cricca: 1,53 kg/s Foro: 9,57 kg/s
Dinamica incidentale	La pozza di Benzina sversatasi sul suolo può dare origine, se innescata, ad un Pool Fire. I vapori che si vengono a formare a causa dell'evaporazione della pozza possono dar luogo ad un Flash Fire in caso di innesco. Nel caso in cui, invece, non si abbia l'innesco la sostanza sversata andrà incontro a fenomeni di evaporazione e di dispersione. Il liquido rimarrebbe, comunque, confinato all'interno della trincea pavimentata. Non si prevede quindi la contaminazione delle matrici ambientali suolo, sottosuolo ed acque sotterranee.
Durata del rilascio	L'evento in questione non può essere individuato tempestivamente. Non essendo disponibili, infatti, sistemi di rilevazione delle perdite e nonostante i controlli previsti durante le fasi di scarico nave, la possibilità di individuare possibili rilasci in tempi molto brevi non è afferabile in linea generale. Si ritiene pertanto ragionevole considerare esclusivamente un tempo di rilevazione della perdita e di intervento, quantificandoli come non inferiori a 20 minuti (in linea con quanto definito dal DM Ambiente del 20 Ottobre 1998). Ai fini del calcolo delle distanze di danno è stato considerato un fattore tempo pari a 20 minuti.

C IDENTIFICAZIONE DEGLI SCENARI INCIDENTALI

L'identificazione dei possibili scenari incidentali è stata effettuata mediante la tecnica dell'albero degli eventi, tramite il quale sono state altresì calcolate le probabilità e le frequenze di accadimento associate a ciascun singolo scenario ipotizzabile.





D VALUTAZIONE DELLE DISTANZE DI DANNO ASSOCIATE AGLI SCENARI INCIDENTALI

Conseguenze degli scenari incidentali			Top Event 2a	
Caso CRICCA				
SCENARIO	POOL FIRE			
Diametro pozza [m]	4,6			
Distanze a 37,5 kW/m ²	---			
Distanze da origine [m]	12,5 kW/m ²	7 kW/m ²	5 kW/m ²	3 kW/m ²
Meteo D5	15,5	18,9	21,5	25,7
SCENARIO	FLASH FIRE			
Quantità nel campo di infiammabilità [kg]	< 1500 kg			
Distanze da origine [m]	LFL (10260 ppm)		LFL/2 (5130 ppm)	
Meteo F2	26,9		34	
Meteo D5	24		32	
Caso FORO				
SCENARIO	POOL FIRE			
Diametro pozza [m]	11,4			
Distanze a 37,5 kW/m ²	---			
Distanze da origine [m]	12,5 kW/m ²	7 kW/m ²	5 kW/m ²	3 kW/m ²
Meteo D5	22,9	31,4	35,4	42,9
SCENARIO	FLASH FIRE			
Quantità nel campo di infiammabilità [kg]	< 1500 kg			
Distanze da origine [m]	LFL (10260 ppm)		LFL/2 (5130 ppm)	
Meteo F2	48		63	
Meteo D5	40		56	

E VALUTAZIONE DEI POTENZIALI EFFETTI DOMINO

L'evento in questione può verificarsi solamente durante il trasferimento di prodotto; durante tale frangente, le altre linee, non interessate da operazioni di movimentazione, risultano vuote. Non sono pertanto da attendersi effetti domino a seguito del verificarsi del Top Event 2a, nel caso di sviluppo di un Pool Fire.

Evento 2b - Rilascio di Gasolio da linea di trasferimento da pontile a deposito

L'evento incidentale individuato si configura come evento "random", cioè determinato da fenomeni casuali, quali usura o corrosione anomala, tensioni anomale, difetti di montaggio, etc. e non riconducibile a cause di processo. La linea dedicata al trasferimento di Gasolio dal Pontile al Deposito Costiero ha un diametro di 16" e si sviluppa per una lunghezza di 1.000 m (tra il Pontile ed il confine del Deposito) e corre in una trincea impermeabilizzata. Al termine delle operazioni di travaso da nave, il contenuto di dette linee viene spazzato verso i rispettivi serbatoi.

A STIMA DELLA FREQUENZA DI ACCADIMENTO

La linea in oggetto ha le seguenti caratteristiche:

Lunghezza: 1000 m - Diametro: 400 mm.

e viene svuotata a fine travaso; il fattore di utilizzo associato è quindi pari a circa 288 ore. In accordo alla metodologia allegata alla Relazione Tecnica, le frequenze di accadimento calcolate in relazione alle modalità di rottura prese a riferimento risultano le seguenti:

Frequenze di accadimento eventi "random"							Top Event 2b		
Forma della perdita	Frequenza base [ev/anno/m]	Frequenza grezza [ev/anno]	Fsgs	Ftec	Frequenza compens. [ev/anno]	Fattore eserc.	Frequenza finale [ev/anno]	Credibilità	Diametro efflusso
Cricca	2,60E-06	2,60E-03	1	1	2,60E-03	0,03	8,55E-05	Credibile	15 mm
Foro	8,30E-07	8,30E-04			8,30E-04		2,73E-05	Credibile	50 mm

I fattori di mitigazione adottati, unitamente con le giustificazioni, sono di seguito riportati.

Fattori correttivi		
Fattore	Valore	Giustificazione
Fattore correttivo legato al Sistema di Gestione della Sicurezza Fsgs		
Fsgs	1	SGS certificato con verifiche da parte di terzi.
Fattore correttivo legato a misure tecniche specifiche Ftec		
Ftec	1	Fattore ricavato dall'applicazione dei seguenti parametri.
E1 - Produzione ed installazione	0	0: Valore scelto in accordo alla metodologia per l'esecuzione parziale di controlli di integrità.

Fattori correttivi		
Fattore	Valore	Giustificazione
E2 - Scelta del materiale	0	0: Valore scelto in accordo alla metodologia per l'applicazione di analisi di rischio soltanto a elementi principali delle unità nuove/modificate.
E3 - Fatica	0	0: Valore scelto in accordo alla metodologia per linee potenzialmente soggette a sollecitazioni cicliche.
E4 - Dilatazione, sforzi di flessione	0	0: Valore scelto in accordo alla metodologia per linee esposte a cicli termici non rilevanti.
E5 - Corrosione	0	0: Valore scelto in accordo alla metodologia per linee non soggette a corrosione interna e coibentate o soggette a corrosione interna e non coibentate.
E6 - Utilizzo improprio – Errore operativo	0	0: Valore scelto in accordo alla metodologia per impianti che richiedono frequenti manovre manuali con disponibilità di manuale operativo dettagliato.
E7 - Shock termici e meccanici	0	0: Valore scelto in accordo alla metodologia per linee potenzialmente esposte all'urto da mezzi mobili in area con limitato traffico di veicoli.
E8 - Altro	0	In relazione alla indeterminazione di tali cause non si inserisce alcun parametro correttivo.

B TERMINI SORGENTE DELL'EVENTO INCIDENTALE

Top Event 2b	IDENTIFICAZIONE EVENTO INCIDENTALE
Unità coinvolta	Pipeline tra Pontile e Deposito Costiero
Sostanza	Gasolio
Pressione di rilascio	7 barg
Temperatura di rilascio	25 °C (temperatura ambiente)
Quota di rilascio	0,1 m
Diametro di efflusso	Cricca: 15 mm Foro: 50 mm
Portata di efflusso	Cricca: 3,8 kg/s Foro: 42,6 kg/s
Dinamica incidentale	La pozza di liquido sversatasi sul suolo non può dare origine ad alcuno scenario. Infatti, nonostante il Gasolio sia classificato come sostanza molto tossica e tossica per l'ambiente acquatico, la pozza formata a seguito del rilascio rimarrebbe confinata all'interno della trincea pavimentata, senza possibilità di contaminazione delle matrici ambientali suolo, sottosuolo ed acque sotterranee. Parimenti, non essendo il Gasolio né facilmente infiammabile, né infiammabile, può essere ragionevolmente escluso qualsiasi scenario che preveda il rilascio di energia a seguito di un innesco. Sulla scorta di tali considerazioni, il Top Event 2b non verrà ulteriormente sviluppato.
Durata del rilascio	L'evento in questione non può essere individuato tempestivamente. Non essendo disponibili, infatti, sistemi di rilevazione delle perdite e nonostante i controlli previsti durante le fasi di scarico nave, la possibilità di individuare possibili rilasci in tempi molto brevi non è afferabile in linea generale. Si ritiene pertanto ragionevole considerare esclusivamente un tempo di rilevazione della perdita e di intervento, quantificandoli come non inferiori a 20 minuti (in linea con quanto definito dal DM Ambiente del 20 Ottobre 1998). Ai fini del calcolo delle distanze di danno è stato considerato un fattore tempo pari a 20 minuti.

C IDENTIFICAZIONE DEGLI SCENARI INCIDENTALI

Come riportato al precedente punto “B” (dinamica incidentale), un eventuale rilascio di Gasolio verrebbe confinato all’interno della trincea impermeabilizzata, senza possibilità di percolamento nel suolo o di rilascio in mare. Parimenti, non essendo il Gasolio né facilmente infiammabile, né infiammabile, possono essere ragionevolmente esclusi gli scenari incidentali con rilascio di energia a seguito di un innesco (Flash Fire, Pool Fire).

Evento 2c - Rilascio di Jet Fuel da linea di trasferimento da pontile a deposito

L'evento incidentale individuato si configura come evento "random", cioè determinato da fenomeni casuali, quali usura o corrosione anomala, tensioni anomale, difetti di montaggio, etc. e non riconducibile a cause di processo. La linea dedicata al trasferimento di Jet Fuel dal Pontile al Deposito Costiero ha un diametro di 10" e si sviluppa per una lunghezza di 1.000 m (tra il Pontile ed il confine del Deposito) e corre in una trincea impermeabilizzata. Al termine delle operazioni di travaso da nave, il contenuto di dette linee viene spazzato verso i rispettivi serbatoi.

A STIMA DELLA FREQUENZA DI ACCADIMENTO

La linea in oggetto ha le seguenti caratteristiche:

Lunghezza: 1000 m - Diametro: 250 mm.

e viene svuotata a fine travaso; il fattore di utilizzo associato è quindi pari a circa 288 ore. In accordo alla metodologia allegata alla Relazione Tecnica, le frequenze di accadimento calcolate in relazione alle modalità di rottura prese a riferimento risultano le seguenti:

Frequenze di accadimento eventi "random"							Top Event 2c		
Forma della perdita	Frequenza base [ev/anno/m]	Frequenza grezza [ev/anno]	Fsgs	Ftec	Frequenza compens. [ev/anno]	Fattore eserc.	Frequenza finale [ev/anno]	Credibilità	Diametro efflusso
Cricca	2,60E-06	2,60E-03	1	1	2,60E-03	0,03	8,55E-05	Credibile	10 mm
Foro	8,30E-07	8,30E-04			8,30E-04		2,73E-05	Credibile	25 mm

I fattori di mitigazione adottati, unitamente con le giustificazioni, sono di seguito riportati.

Fattori correttivi		
Fattore	Valore	Giustificazione
Fattore correttivo legato al Sistema di Gestione della Sicurezza Fsgs		
Fsgs	1	SGS certificato con verifiche da parte di terzi.
Fattore correttivo legato a misure tecniche specifiche Ftec		
Ftec	1	Fattore ricavato dall'applicazione dei seguenti parametri.
E1 - Produzione ed installazione	0	0: Valore scelto in accordo alla metodologia per l'esecuzione parziale di controlli di integrità.
E2 - Scelta del materiale	0	0: Valore scelto in accordo alla metodologia per l'applicazione di analisi di rischio soltanto a elementi principali delle unità nuove/modificate.

Annesso 1 – Analisi di Rischio

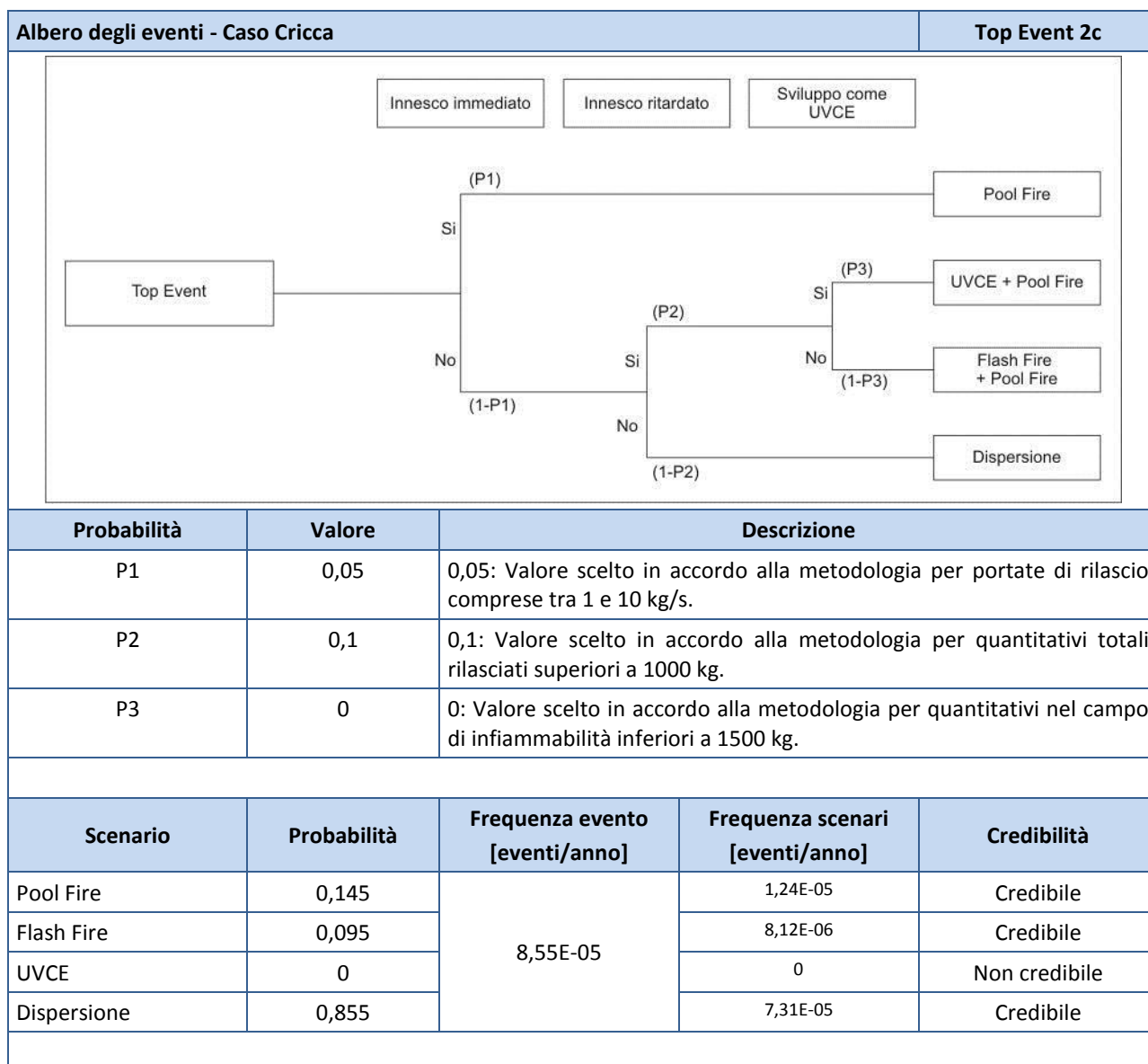
Fattori correttivi		
Fattore	Valore	Giustificazione
E3 - Fatica	0	0: Valore scelto in accordo alla metodologia per linee potenzialmente soggette a sollecitazioni cicliche.
E4 - Dilatazione, sforzi di flessione	0	0: Valore scelto in accordo alla metodologia per linee esposte a cicli termici non rilevanti.
E5 - Corrosione	0	0: Valore scelto in accordo alla metodologia per linee non soggette a corrosione interna e coibentate o soggette a corrosione interna e non coibentate.
E6 - Utilizzo improprio – Errore operativo	0	0: Valore scelto in accordo alla metodologia per impianti che richiedono frequenti manovre manuali con disponibilità di manuale operativo dettagliato.
E7 - Shock termici e meccanici	0	0: Valore scelto in accordo alla metodologia per linee potenzialmente esposte all'urto da mezzi mobili in area con limitato traffico di veicoli.
E8 - Altro	0	In relazione alla indeterminazione di tali cause non si inserisce alcun parametro correttivo.

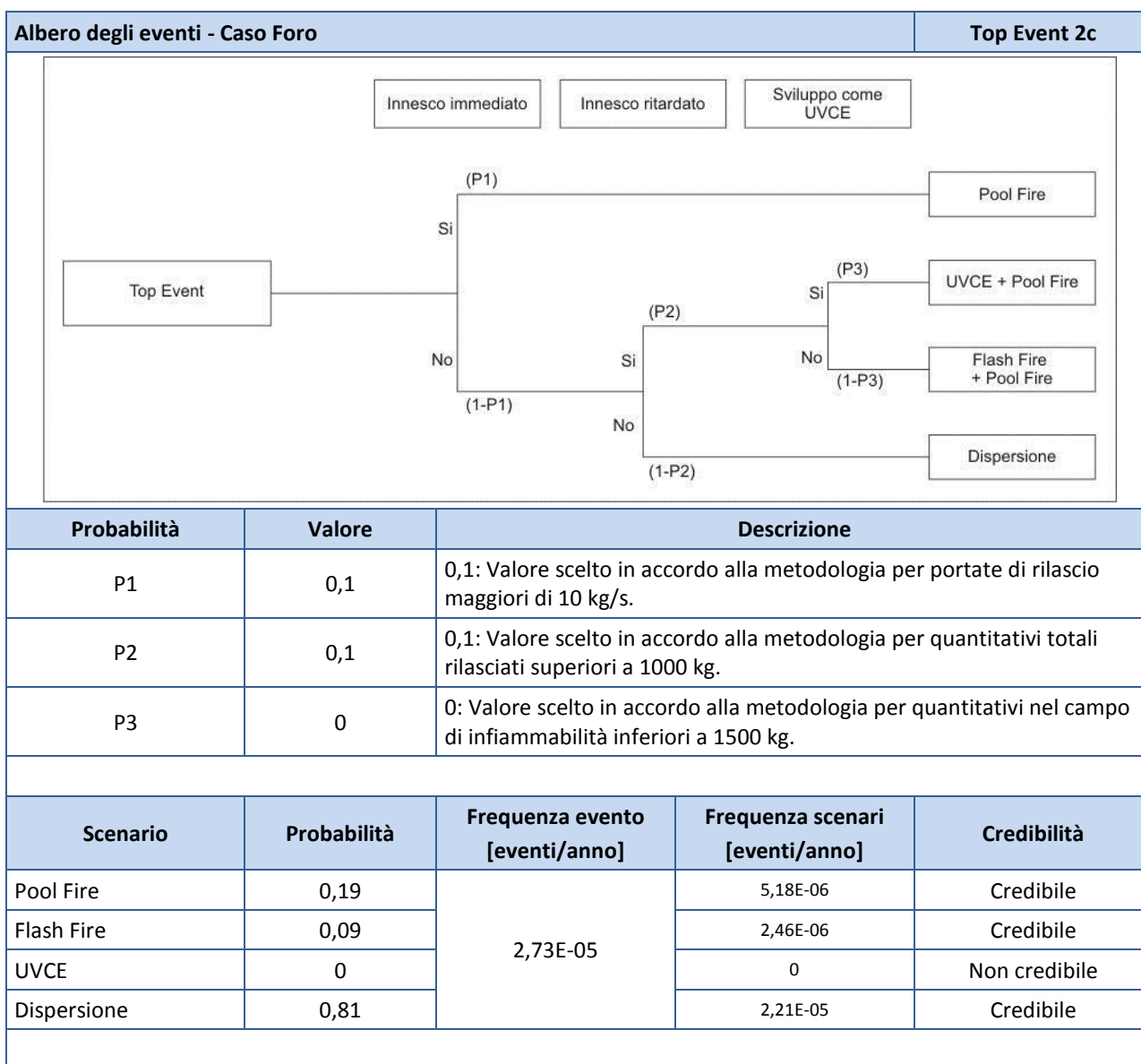
B TERMINI SORGENTE DELL'EVENTO INCIDENTALE

Top Event 2c	IDENTIFICAZIONE EVENTO INCIDENTALE
Unità coinvolta	Pipeline tra Pontile e Deposito costiero
Sostanza	Jet Fuel
Pressione di rilascio	7 barg
Temperatura di rilascio	25 °C (temperatura ambiente)
Quota di rilascio	0,1 m
Diametro di efflusso	Cricca: 10 mm Foro: 25 mm
Portata di efflusso	Cricca: 1,65 kg/s Foro: 10,33 kg/s
Dinamica incidentale	La pozza di Jet Fuel sversatasi sul suolo può dare origine, se innescata, ad un Pool Fire. I vapori che si vengono a formare a causa dell'evaporazione della pozza possono dar luogo ad un Flash Fire in caso di innesco. Nel caso in cui, invece, non si abbia l'innesco, la sostanza sversata andrà incontro a fenomeni di evaporazione e di dispersione. Il liquido rimarrebbe, comunque, confinato all'interno della trincea pavimentata. Non si prevede quindi la contaminazione delle matrici ambientali suolo, sottosuolo ed acque sotterranee.
Durata del rilascio	L'evento in questione non può essere individuato tempestivamente. Non essendo disponibili, infatti, sistemi di rilevazione delle perdite e nonostante i controlli previsti durante le fasi di scarico nave, la possibilità di individuare possibili rilasci in tempi molto brevi non è affermare in linea generale. Si ritiene pertanto ragionevole considerare esclusivamente un tempo di rilevazione della perdita e di intervento, quantificandoli come non inferiori a 20 minuti (in linea con quanto definito dal DM Ambiente del 20 Ottobre 1998). Ai fini del calcolo delle distanze di danno è stato considerato un fattore tempo pari a 20 minuti.

C IDENTIFICAZIONE DEGLI SCENARI INCIDENTALI

L'identificazione dei possibili scenari incidentali è stata effettuata mediante la tecnica dell'albero degli eventi, tramite il quale sono state altresì calcolate le probabilità e le frequenze di accadimento associate a ciascun singolo scenario ipotizzabile.





D VALUTAZIONE DELLE DISTANZE DI DANNO ASSOCIATE AGLI SCENARI INCIDENTALI

Conseguenze degli scenari incidentali			Top Event 2c	
Caso CRICCA				
SCENARIO	POOL FIRE			
Diametro pozza [m]	5,8			
Distanze a 37,5 kW/m ²	---			
Distanze da origine [m]	12,5 kW/m ²	7 kW/m ²	5 kW/m ²	3 kW/m ²
Meteo D5	15,6	19,1	21,6	25,9
SCENARIO	FLASH FIRE			
Quantità nel campo di infiammabilità [kg]	< 1500 kg			
Distanze da origine [m]	LFL (10260 ppm)		LFL/2 (5130 ppm)	
Meteo F2	5,2		5,2	
Meteo D5	6,5		6,5	
Caso FORO				
SCENARIO	POOL FIRE			
Diametro pozza [m]	14,6			
Distanze a 37,5 kW/m ²	---			
Distanze da origine [m]	12,5 kW/m ²	7 kW/m ²	5 kW/m ²	3 kW/m ²
Meteo D5	22	30,8	34,7	42
SCENARIO	FLASH FIRE			
Quantità nel campo di infiammabilità [kg]	< 1500 kg			
Distanze da origine [m]	LFL (10260 ppm)		LFL/2 (5130 ppm)	
Meteo F2	7,8		7,8	
Meteo D5	9,3		9,3	

E VALUTAZIONE DEI POTENZIALI EFFETTI DOMINO

L'evento in questione può verificarsi solamente durante il trasferimento di prodotto; durante tale frangente, le altre linee, non interessate da operazioni di movimentazione, risultano vuote. Non sono pertanto da attendersi effetti domino a seguito del verificarsi del Top Event 2a, nel caso di sviluppo di un Pool Fire.

Evento 3a - Rilascio di Benzina nel bacino di un serbatoio

La Benzina verrà stoccata all'interno di due serbatoi in acciaio al carbonio, di tipo cilindrico verticale, a tetto galleggiante (S125 ed S126) e della capacità di 10000 m³ ciascuno, dotati di bacino di contenimento di capacità pari al volume massimo del serbatoio (come previsto per i prodotti di categoria A).

A STIMA DELLA FREQUENZA DI ACCADIMENTO

La perdita può verificarsi in conseguenza di cause "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 etc.) e può essere localizzata nelle linee in fase liquida connesse al serbatoio o nel serbatoio stesso.

La frequenza di accadimento è desunta dalla banca dati "Cremer & Warner" ed è stata ridotta di un ordine di grandezza per tenere conto dei programmi di ispezione e controllo e della manutenzione periodica a cui sono soggetti i serbatoi e le relative linee.

La frequenza di accadimento assunta è la seguente:

1,00E-05 eventi/anno

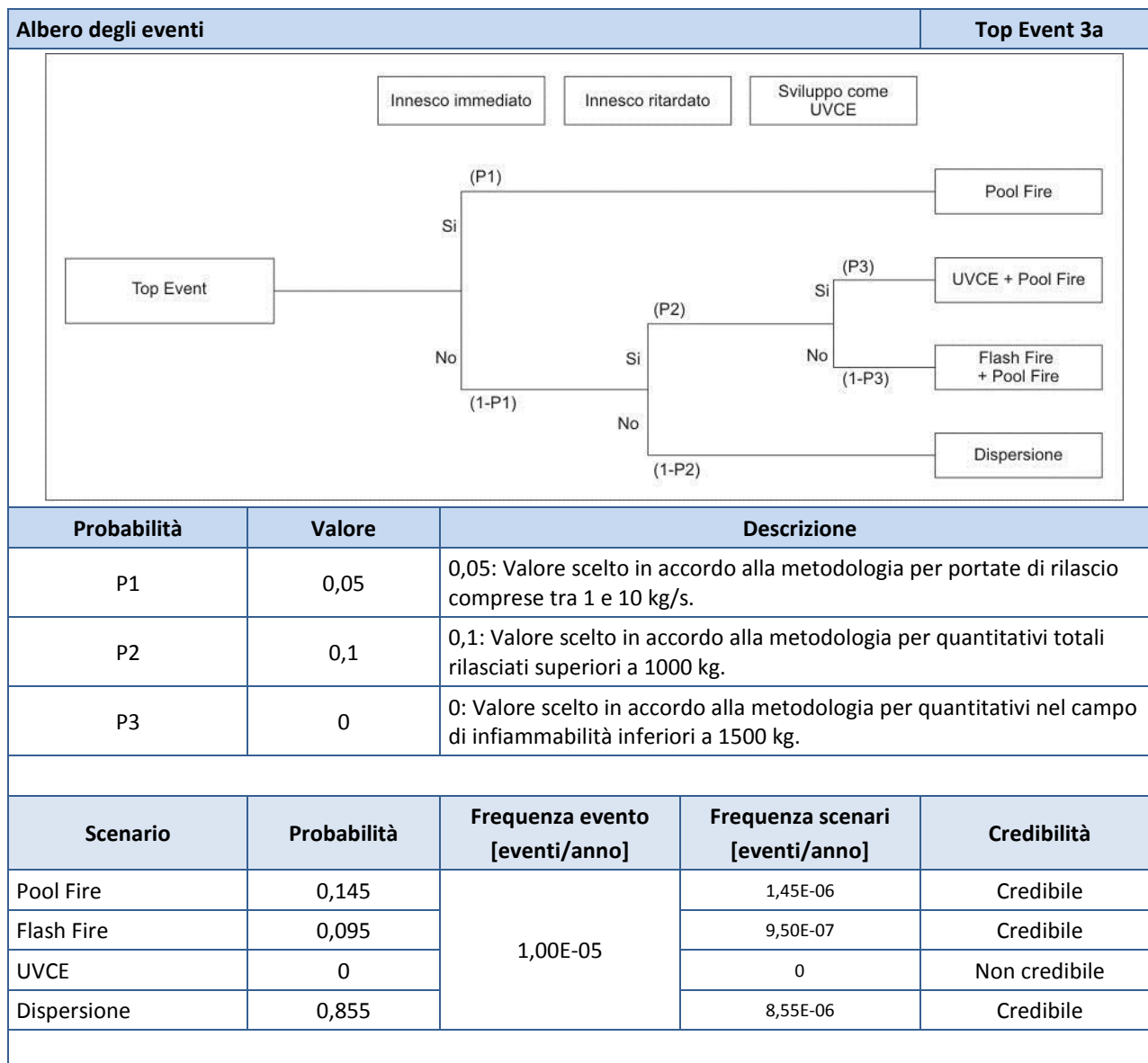
Si ritiene marginale la possibilità di un rilascio di prodotto nel bacino di contenimento in relazione ai seguenti fattori:

- il numero di navi scaricate annualmente ed il fattore di esercizio relativo a tali operazioni sono relativamente bassi (288 ore annue);
- ciascun serbatoio è corredato di un proprio indicatore di livello continuo con segnale riportato in sala controllo ed allarme per altissimo livello;
- le operazioni di travaso da nave avvengono secondo le disposizioni contenute in specifiche procedure scritte;
- l'accertamento del livello nel serbatoio viene effettuato manualmente tramite stadia metrica; il valore registrato viene confrontato con quello riportato nel display del quadro sinottico della sala controllo;
- l'andamento del livello all'interno dei serbatoi in ricezione viene costantemente monitorato per tutta la durata delle operazioni di travaso.

B TERMINI SORGENTE DELL'EVENTO INCIDENTALE

Top Event 3a	IDENTIFICAZIONE EVENTO INCIDENTALE
Unità coinvolta	Serbatoio S-125
Sostanza	Benzina
Pressione di rilascio	1,06 barg (Atmosferica + battente idrostatico del liquido all'interno del serbatoio)
Temperatura di rilascio	25 °C (Ambiente)
Quota di rilascio	0,1 m
Diametro di efflusso	25 mm (foro equivalente alla rottura di uno stacco di piccolo diametro)
Portata di efflusso	3,73 kg/s
Dinamica incidentale	La pozza di liquido riversatosi all'interno del bacino di contenimento può dare origine, in caso di innesco, ad un Pool Fire. Il vapore formatosi a seguito dell'evaporazione dalla pozza può dar luogo, in caso di innesco, ad un Flash Fire. Qualora non fosse presente l'innesco, i vapori emessi formerebbero una nube che si disperderebbe nell'ambiente circostante. Il liquido rimarrebbe confinato all'interno del bacino, il quale, essendo dotato di fondo in cemento armato consente di salvaguardare l'integrità delle matrici suolo, sottosuolo ed acque sotterranee.
Durata del rilascio	L'evento in questione non può essere individuato tempestivamente. Non essendo disponibili, infatti, sistemi di rilevazione delle perdite, la possibilità di individuare possibili rilasci in tempi molto brevi non è affermabile in linea generale, soprattutto nelle ore notturne, durante le quali il deposito non è presidiato. Si ritiene pertanto ragionevole considerare esclusivamente un tempo rilevazione della perdita e di intervento dell'ordine di alcune ore.

C IDENTIFICAZIONE DEGLI SCENARI INCIDENTALI



D VALUTAZIONE DELLE DISTANZE DI DANNO ASSOCIATE AGLI SCENARI INCIDENTALI

Considerando un diametro di efflusso pari a 25 mm, equivalente alla rottura di uno stacco di piccolo diametro, la pozza che si verrebbe a formare non riempirebbe l'intera superficie del bacino (diametro equivalente della pozza pari a circa 7 m). Al fine di fornire una visione cautelativa per questo evento incidentale, verranno forniti i risultati nel caso peggiore, ossia quello corrispondente all'intera superficie del bacino di contenimento interessata dalla sostanza sversata.

Conseguenze degli scenari incidentali		Top Event 3a		
SCENARIO	POOL FIRE			
Diametro pozza [m]	63,8			
Distanze a 37,5 kW/m ²	---			
Distanze da origine [m]	12,5 kW/m ²	7 kW/m ²	5 kW/m ²	3 kW/m ²
Meteo D5	34,9	65,5	90,6	116,8
SCENARIO	FLASH FIRE			
Campo infiammabilità [kg]	< 1500 kg			
Distanze da origine [m]	LFL (10260 ppm)		LFL/2 (5130 ppm)	
Meteo F2	105		136	
Meteo D5	80		117	

E VALUTAZIONE DEI POTENZIALI EFFETTI DOMINO

Non sono riscontrabili valori di irraggiamento superiori a $12,5 \text{ kW/m}^2$. Valori pari a $12,5 \text{ kW/m}^2$ sono riscontrabili, invece, in corrispondenza del bordo pozza. Non sono pertanto da attendersi effetti su altre apparecchiature.

Evento 3b - Rilascio di Gasolio nel bacino di un serbatoio

Il Gasolio verrà stoccato all'interno di due serbatoi in acciaio al carbonio, di tipo cilindrico verticale, a tetto galleggiante (S122 ed S123) e della capacità di 15000 m³ ciascuno.

A STIMA DELLA FREQUENZA DI ACCADIMENTO

La perdita può verificarsi in conseguenza di cause "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 etc.) e può essere localizzata nelle linee in fase liquida connesse al serbatoio o nel serbatoio stesso.

La frequenza di accadimento è desunta dalla banca dati "Cremer & Warner" ed è stata ridotta di un ordine di grandezza per tenere conto dei programmi di ispezione e controllo e della manutenzione periodica a cui sono soggetti i serbatoi e le relative linee.

La frequenza di accadimento assunta è la seguente:

1,00E-05 eventi/anno

Si ritiene marginale la possibilità di un rilascio di prodotto nel bacino di contenimento in relazione ai seguenti fattori:

- il numero di navi scaricate annualmente ed il fattore di esercizio relativo a tali operazioni sono relativamente bassi (288 ore annue);
- ciascun serbatoio è corredato di un proprio indicatore di livello continuo con segnale riportato in sala controllo ed allarme per altissimo livello;
- le operazioni di travaso da nave avvengono secondo le disposizioni contenute in specifiche procedure scritte;
- l'accertamento del livello nel serbatoio viene effettuato manualmente tramite stadia metrica; il valore registrato viene confrontato con quello riportato nel display del quadro sinottico della sala controllo;
- l'andamento del livello all'interno dei serbatoi in ricezione viene costantemente monitorato per tutta la durata delle operazioni di travaso.

B TERMINI SORGENTE DELL'EVENTO INCIDENTALE

Top Event 3b	IDENTIFICAZIONE EVENTO INCIDENTALE
Unità coinvolta	Serbatoio S-122
Sostanza	Gasolio
Pressione di rilascio	1,35 barg (Atmosferica + battente idrostatico del liquido all'interno del serbatoio)
Temperatura di rilascio	25 °C (Ambiente)
Quota di rilascio	0,1 m
Diametro di efflusso	25 mm (foro equivalente alla rottura di uno stacco di piccolo diametro)
Portata di efflusso	4,7 kg/s
Dinamica incidentale	La pozza di liquido riversatosi all'interno del bacino di contenimento non può dare origine ad alcuno scenario. Infatti, nonostante il Gasolio sia classificato come sostanza pericolosa per l'ambiente, la pozza formatasi a seguito del rilascio rimarrebbe confinata all'interno del bacino di contenimento in cemento, senza possibilità di contaminazione del suolo. Parimenti, non essendo il Gasolio né facilmente infiammabile, né incombustibile, può essere ragionevolmente escluso qualsiasi scenario che preveda il rilascio di energia a seguito di un innesco. Sulla scorta di tali considerazioni, il Top Event 3b non verrà ulteriormente sviluppato.
Durata del rilascio	L'evento in questione non può essere individuato tempestivamente. Non essendo disponibili, infatti, sistemi di rilevazione delle perdite, la possibilità di individuare possibili rilasci in tempi molto brevi non è affermabile in linea generale, soprattutto nelle ore notturne durante le quali il deposito non è presidiato. Si ritiene pertanto ragionevole considerare esclusivamente un tempo rilevazione della perdita e di intervento dell'ordine di alcune ore.

C IDENTIFICAZIONE DEGLI SCENARI INCIDENTALI

Come riportato al precedente punto B (*dinamica incidentale*), un eventuale rilascio di Gasolio verrebbe confinato all'interno del bacino di contenimento del serbatoio il quale, avendo il fondo in cemento ed essendo collettato alla rete fognaria del Deposito, impedisce il percolamento della sostanza nel suolo. Parimenti, non essendo il Gasolio né facilmente infiammabile, né infiammabile, possono essere ragionevolmente esclusi gli scenari incidentali con rilascio di energia a seguito di un innesco (Flash Fire, Pool Fire).

La frequenza della dispersione coincide con la frequenza dell'evento ed è pari a: 1,00E-05 eventi/anno.

Evento 3c - Rilascio di Jet Fuel nel bacino di un serbatoio

Il Jet Fuel verrà stoccato all'interno di due serbatoi in acciaio al carbonio, di tipo cilindrico verticale, a tetto fisso (S127 ed S128) e della capacità di 10000 m³ ciascuno, dotati di bacino di contenimento di capacità pari ad 1/3 del volume massimo del serbatoio (come previsto per i prodotti di categoria B).

A STIMA DELLA FREQUENZA DI ACCADIMENTO

La perdita può verificarsi in conseguenza di cause "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 etc.) e può essere localizzata nelle linee in fase liquida connesse al serbatoio o nel serbatoio stesso.

La frequenza di accadimento è desunta dalla banca dati "Cremer & Warner" ed è stata ridotta di un ordine di grandezza per tenere conto dei programmi di ispezione e controllo e della manutenzione periodica a cui sono soggetti i serbatoi e le relative linee.

La frequenza di accadimento assunta è la seguente:

1,00E-05 eventi/anno

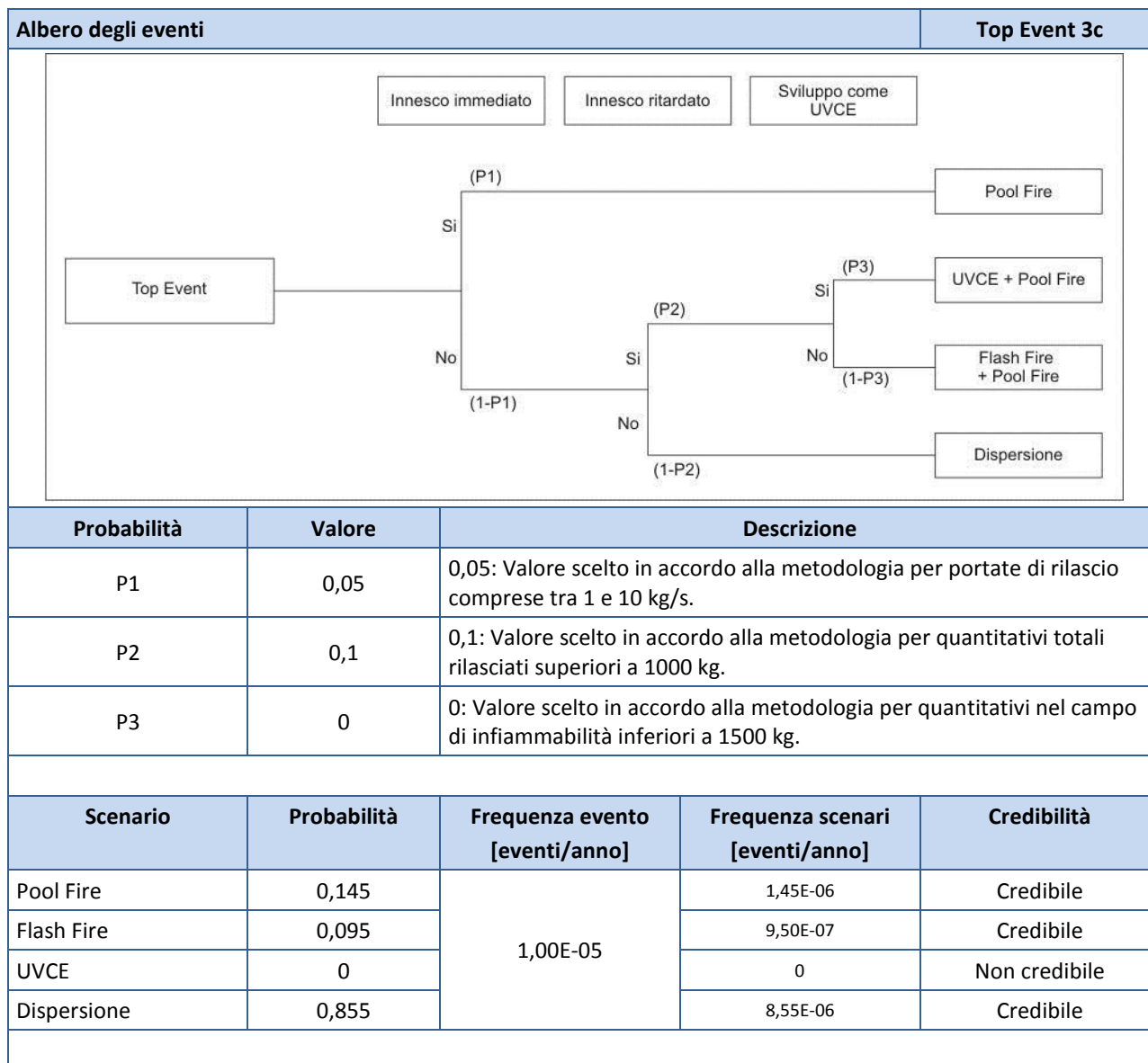
Si ritiene marginale la possibilità di un rilascio di prodotto nel bacino di contenimento in relazione ai seguenti fattori:

- il numero di navi scaricate annualmente ed il fattore di esercizio relativo a tali operazioni sono relativamente bassi (288 ore annue);
- ciascun serbatoio è corredato di un proprio indicatore di livello continuo con segnale riportato in sala controllo ed allarme per altissimo livello;
- le operazioni di travaso da nave avvengono secondo le disposizioni contenute in specifiche procedure scritte;
- l'accertamento del livello nel serbatoio viene effettuato manualmente tramite stadia metrica; il valore registrato viene confrontato con quello riportato nel display del quadro sinottico della sala controllo;
- l'andamento del livello all'interno dei serbatoi in ricezione viene costantemente monitorato per tutta la durata delle operazioni di travaso.

B TERMINI SORGENTE DELL'EVENTO INCIDENTALE

Top Event 3c	IDENTIFICAZIONE EVENTO INCIDENTALE
Unità coinvolta	Serbatoio S-127
Sostanza	Jet Fuel
Pressione di rilascio	1,15 barg (Atmosferica + battente idrostatico del liquido all'interno del serbatoio)
Temperatura di rilascio	25 °C (Ambiente)
Quota di rilascio	0,1 m
Diametro di efflusso	25 mm (foro equivalente alla rottura di uno stacco di piccolo diametro)
Portata di efflusso	4,2 kg/s
Dinamica incidentale	La pozza di liquido riversatosi all'interno del bacino di contenimento può dare origine, in caso di innesco, ad un Pool Fire. Il vapore formatosi a seguito dell'evaporazione dalla pozza può dar luogo, in caso di innesco, ad un Flash Fire. Qualora non fosse presente l'innesco, i vapori emessi formerebbero una nube che si disperderebbe nell'ambiente circostante. Il liquido rimarrebbe confinato all'interno del bacino, il quale, essendo dotato di fondo in cemento armato consente di salvaguardare l'integrità delle matrici suolo, sottosuolo ed acque sotterranee.
Durata del rilascio	L'evento in questione non può essere individuato tempestivamente. Non essendo disponibili, infatti, sistemi di rilevazione delle perdite, la possibilità di individuare possibili rilasci in tempi molto brevi non è affermabile in linea generale, soprattutto nelle ore notturne durante le quali il deposito non è presidiato. Si ritiene pertanto ragionevole considerare esclusivamente un tempo rilevazione della perdita e di intervento dell'ordine di alcune ore.

C IDENTIFICAZIONE DEGLI SCENARI INCIDENTALI



D VALUTAZIONE DELLE DISTANZE DI DANNO ASSOCIATE AGLI SCENARI INCIDENTALI

Considerando un diametro di efflusso pari a 25 mm, equivalente alla rottura di uno stacco di piccolo diametro, la pozza che si verrebbe a formare non riempirebbe l'intera superficie del bacino (diametro equivalente della pozza pari a circa 9 m). Al fine di fornire una visione cautelativa per questo evento incidentale, verranno forniti i risultati nel caso peggiore, ossia quello corrispondente all'intera superficie del bacino di contenimento interessata dalla sostanza sversata.

Conseguenze degli scenari incidentali		Top Event 3c		
SCENARIO	POOL FIRE			
Diametro pozza [m]	32			
Distanze a 37,5 kW/m ²	---			
Distanze da origine [m]	12,5 kW/m ²	7 kW/m ²	5 kW/m ²	3 kW/m ²
Meteo F2	21,7	43,2	53,9	66,3
SCENARIO	FLASH FIRE			
Campo infiammabilità [kg]	< 1500 kg			
Distanze da origine [m]	LFL (7000 ppm)		LFL/2 (3500 ppm)	
Meteo F2	27,2		27,2	
Meteo D5	32,8		32,8	
Note	In pratica bordo pozza.			

E VALUTAZIONE DEI POTENZIALI EFFETTI DOMINO

Non sono riscontrabili valori di irraggiamento superiori a $12,5 \text{ kW/m}^2$. Valori pari a $12,5 \text{ kW/m}^2$ sono riscontrabili, invece, in prossimità del bordo pozza. Non sono pertanto da attendersi effetti su altre apparecchiature.

Evento 4a - Rilascio di Benzina da linea di trasferimento interna al deposito

Le linee interne al deposito adibite al trasferimento della Benzina hanno un diametro di 8" - 10" e si sviluppano per una lunghezza complessiva di circa 365 m.

A STIMA DELLA FREQUENZA DI ACCADIMENTO

La perdita dalla linea in oggetto può verificarsi in conseguenza di cause "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 etc.). Corre l'obbligo di sottolineare come un rilascio significativo possa verificarsi solamente in orario giornaliero, durante le fasi di carico autobotti, in quanto, al di fuori di tale orario, i serbatoi che alimentano le linee in oggetto vengono isolati. Pertanto, nel caso in cui la perdita di contenimento dovesse originarsi in orario notturno, si avrebbe lo sversamento di un quantitativo ridotto di sostanza, con conseguenze nettamente inferiori rispetto al caso analizzato. I fattori di esercizio risultano, approssimativamente pari a 2400 ore/anno.

La linea in oggetto ha le seguenti caratteristiche:

Lunghezza: 365 m - Diametro: 250 mm.

In accordo alla metodologia allegata alla Relazione Tecnica, le frequenze di accadimento calcolate in relazione alle modalità di rottura prese a riferimento risultano le seguenti:

Frequenze di accadimento eventi "random"							Top Event 4a		
Forma della perdita	Frequenza base [ev/anno/m]	Frequenza grezza [ev/anno]	Fsgs	Ftec	Frequenza compens. [ev/anno]	Fattore eserc.	Frequenza finale [ev/anno]	Credibilità	Diametro efflusso
Cricca	2,60E-06	9,49E-04	1	1	9,49E-04	0,27	2,60E-04	Credibile	10 mm
Foro	8,30E-07	3,03E-04			3,03E-04		8,30E-05	Credibile	25 mm

I fattori di mitigazione adottati, unitamente con le giustificazioni, sono di seguito riportati.

Fattori correttivi		
Fattore	Valore	Giustificazione
Fattore correttivo legato al Sistema di Gestione della Sicurezza Fsgs		
Fsgs	1	SGS certificato con verifiche da parte di terzi
Fattore correttivo legato a misure tecniche specifiche Ftec		
Ftec	1	Fattore ricavato dall'applicazione dei seguenti parametri.

Annesso 1 – Analisi di Rischio

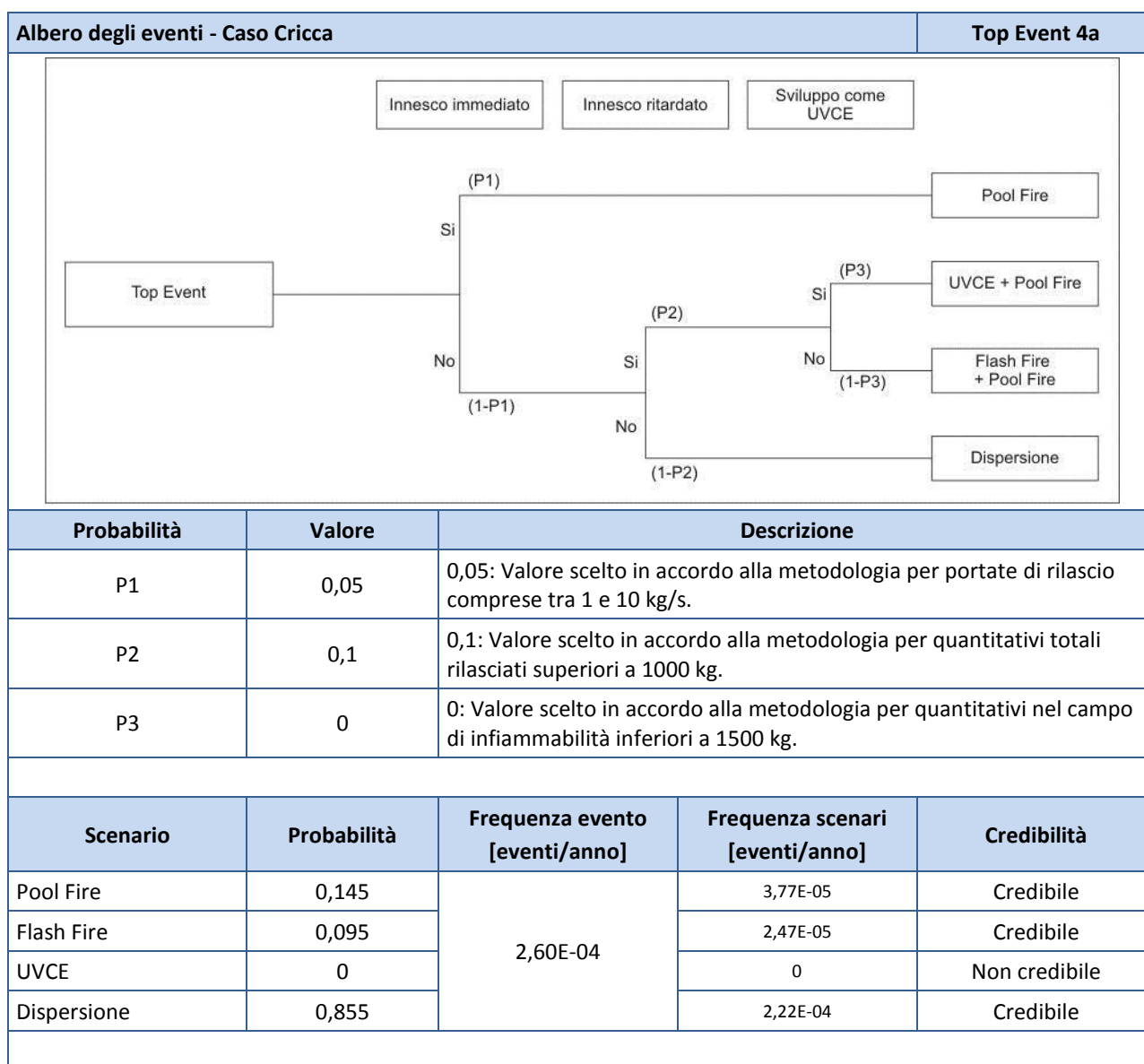
Fattori correttivi		
Fattore	Valore	Giustificazione
E1 - Produzione ed installazione	0	Valore scelto in accordo alla metodologia per l'esecuzione estensiva di controlli di integrità.
E2 - Scelta del materiale	0	Elaborazione di analisi di rischio per impianti nuovi (secondo linea guida societaria HSE)
E3 - Fatica	0	Linea collegata ad una pompa
E4 - Dilatazione, sforzi di flessione	0	La linea non subisce variazioni di temperatura significative dovute al processo
E5 - Corrosione	0	Linea non coibentata e non soggetta a corrosione
E6 - Utilizzo improprio – Errore operativo	0	Impianto fortemente automatizzato
E7 - Shock termici e meccanici	0	Area di impianto non interessata dal traffico ordinario di veicoli
E8 - Altro	0	In relazione alla indeterminazione di tali cause non si inserisce alcun parametro correttivo.

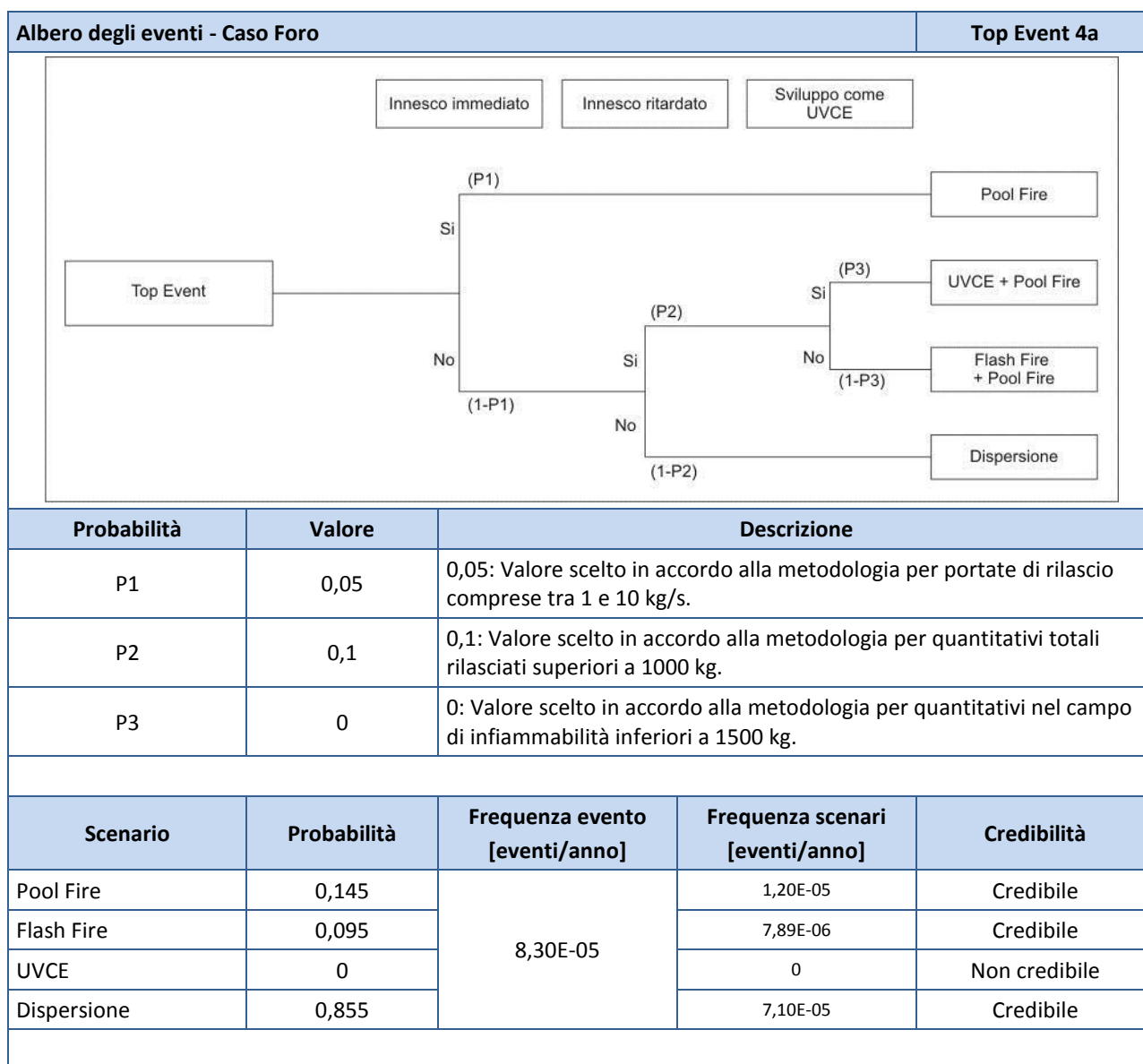
B TERMINI SORGENTE DELL'EVENTO INCIDENTALE

Top Event 4a	IDENTIFICAZIONE EVENTO INCIDENTALE
Unità coinvolta	Linee interne al deposito
Sostanza	Benzina
Pressione di rilascio	5 barg
Temperatura di rilascio	25 °C (ambiente)
Quota di rilascio	0,1 m
Diametro di efflusso	Cricca: 10 mm Foro: 25 mm
Portata di efflusso	Cricca: 1,3 kg/s Foro: 8,1 kg/s
Dinamica incidentale	La pozza di liquido riversatosi al suolo può dare origine, in caso di innesco, ad un Pool Fire (che potrebbe essere costituito anche dal Flash Fire della fase gas). Il vapore formatosi a seguito dell'evaporazione dalla pozza, può dar luogo, in caso di innesco, ad un Flash Fire. Qualora non fosse presente l'innesco, i vapori emessi formerebbero una nube che si disperderebbe nell'ambiente circostante. Il liquido formerebbe una pozza al suolo la quale potrebbe percolare all'interno del terreno ed andare a compromettere l'integrità delle matrici suolo, sottosuolo ed acque sotterranee, in assenza di idonea pavimentazione dell'area in cui si verifica il rilascio. Si rimanda all'Annesso 7 per gli approfondimenti sugli scenari ambientali connessi a questa tipologia di evento.
Durata del rilascio	L'evento in questione non può essere individuato tempestivamente. Non essendo disponibili, infatti, sistemi di rilevazione delle perdite e nonostante il presidio del deposito durante le fasi di movimentazione dei prodotti, la possibilità di individuare possibili rilasci in tempi molto brevi non è affermabile in linea generale. Si ritiene pertanto ragionevole considerare esclusivamente un tempo rilevazione della perdita e di intervento, quantificandoli non inferiori ai 15 minuti (in linea con quanto definito dal DM Amb. 20 ottobre 1998). Ai fini del calcolo delle distanze di danno è stato considerato un fattore tempo pari a 15 minuti. L'intervento di sezionamento principale può essere effettuato dalle pensiline di carico prodotti, con azionamento del pulsante di fermata delle pompe.

C IDENTIFICAZIONE DEGLI SCENARI INCIDENTALI

L'identificazione dei possibili scenari incidentali è stata effettuata mediante la tecnica dell'albero degli eventi, tramite il quale sono state altresì calcolate le probabilità e le frequenze di accadimento associate a ciascun singolo scenario ipotizzabile.





D VALUTAZIONE DELLE DISTANZE DI DANNO ASSOCIATE AGLI SCENARI INCIDENTALI

Conseguenze degli scenari incidentali			Top Event 4a	
Caso CRICCA				
SCENARIO	POOL FIRE			
Diametro pozza [m]	4,2			
Distanze a 37,5 kW/m ²	---			
Distanze da origine [m]	12,5 kW/m ²	7 kW/m ²	5 kW/m ²	3 kW/m ²
Meteo D5	14,7	18	20,3	24,4
SCENARIO	FLASH FIRE			
Quantità nel campo di infiammabilità [kg]	< 1500 kg			
Distanze da origine [m]	LFL (10260 ppm)		LFL/2 (5130 ppm)	
Meteo F2	23,6		29	
Meteo D5	20,2		27,6	
Caso FORO				
SCENARIO	POOL FIRE			
Diametro pozza [m]	10,5			
Distanze a 37,5 kW/m ²	---			
Distanze da origine [m]	12,5 kW/m ²	7 kW/m ²	5 kW/m ²	3 kW/m ²
Meteo D5	22,9	30,2	33,9	41,3
SCENARIO	FLASH FIRE			
Quantità nel campo di infiammabilità [kg]	< 1500 kg			
Distanze da origine [m]	LFL (10260 ppm)		LFL/2 (5130 ppm)	
Meteo F2	45		58,8	
Meteo D5	34		49,5	

E VALUTAZIONE DEI POTENZIALI EFFETTI DOMINO

In caso di incendio a seguito del rilascio di Benzina da una delle linee di trasferimento interne al Deposito Costiero, potrebbero venire coinvolte le linee di altri prodotti vicine. Tale scenario sarebbe tuttavia immediatamente rilevabile ed il personale interverrebbe rapidamente isolando in breve tempo le linee coinvolte. Pertanto, potenziali effetti domino derivanti dal verificarsi del top event 4a possono essere ragionevolmente esclusi.

Evento 4b - Rilascio di Gasolio da linea di trasferimento interna al deposito

Le linee interne al deposito adibite al trasferimento del Gasolio hanno un diametro di 10" - 16" e si sviluppano per una lunghezza complessiva di circa 340 m.

A STIMA DELLA FREQUENZA DI ACCADIMENTO

La perdita dalla linea in oggetto può verificarsi in conseguenza di cause "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 etc.). Corre l'obbligo di sottolineare come un rilascio significativo possa verificarsi solamente in orario giornaliero, durante le fasi di carico autobotti, in quanto, al di fuori di tale orario, i serbatoi che alimentano le linee in oggetto vengono isolati. Pertanto, nel caso in cui la perdita di contenimento dovesse originarsi in orario notturno, si avrebbe lo sversamento di un quantitativo ridotto di sostanza, con conseguenze nettamente inferiori rispetto al caso analizzato. I fattori di esercizio risultano, approssimativamente pari a 2400 ore/anno.

La linea in oggetto ha le seguenti caratteristiche:

Lunghezza: 340 m - Diametro: 400 mm.

In accordo alla metodologia allegata alla Relazione Tecnica, le frequenze di accadimento calcolate in relazione alle modalità di rottura prese a riferimento risultano le seguenti:

Frequenze di accadimento eventi "random"							Top Event 4b		
Forma della perdita	Frequenza base [ev/anno/m]	Frequenza grezza [ev/anno]	Fsgs	Ftec	Frequenza compens. [ev/anno]	Fattore eserc.	Frequenza finale [ev/anno]	Credibilità	Diametro efflusso
Cricca	2,60E-06	8,84E-04	1	1	8,84E-04	0,27	2,42E-04	Credibile	15 mm
Foro	8,30E-07	2,82E-04			2,82E-04		7,73E-05	Credibile	50 mm

I fattori di mitigazione adottati, unitamente con le giustificazioni, sono di seguito riportati.

Fattori correttivi		
Fattore	Valore	Giustificazione
Fattore correttivo legato al Sistema di Gestione della Sicurezza Fsgs		
Fsgs	1	SGS certificato con verifiche da parte di terzi
Fattore correttivo legato a misure tecniche specifiche Ftec		
Ftec	1	Fattore ricavato dall'applicazione dei seguenti parametri.

Annesso 1 – Analisi di Rischio

Fattori correttivi		
Fattore	Valore	Giustificazione
E1 - Produzione ed installazione	0	Valore scelto in accordo alla metodologia per l'esecuzione estensiva di controlli di integrità.
E2 - Scelta del materiale	0	Elaborazione di analisi di rischio per impianti nuovi (secondo linea guida societaria HSE)
E3 - Fatica	0	Linea collegata ad una pompa
E4 - Dilatazione, sforzi di flessione	0	La linea non subisce variazioni di temperatura significative dovute al processo
E5 - Corrosione	0	Linea non coibentata e non soggetta a corrosione
E6 - Utilizzo improprio – Errore operativo	0	Impianto fortemente automatizzato
E7 - Shock termici e meccanici	0	Area di impianto non interessata dal traffico ordinario di veicoli
E8 - Altro	0	In relazione alla indeterminazione di tali cause non si inserisce alcun parametro correttivo.

B TERMINI SORGENTE DELL'EVENTO INCIDENTALE

Top Event 4b	IDENTIFICAZIONE EVENTO INCIDENTALE
Unità coinvolta	Linee interne al deposito
Sostanza	Gasolio
Pressione di rilascio	5 barg
Temperatura di rilascio	25 °C (ambiente)
Quota di rilascio	0,1 m
Diametro di efflusso	Cricca: 15 mm Foro: 50 mm
Portata di efflusso	Cricca: 3,2 kg/s Foro: 36 kg/s
Dinamica incidentale	La pozza di liquido sversatasi al suolo non può dare origine ad alcuno scenario che preveda il rilascio di energia a seguito di un innesco. Pertanto, la pozza di Gasolio formatasi a seguito del rilascio, si disperderebbe al suolo, con conseguente possibile contaminazione ambientale. Si rimanda, così all'Annesso 7 per i dettagli dell'analisi svolta relativamente agli scenari ambientali.
Durata del rilascio	L'evento in questione non può essere individuato tempestivamente. Non essendo disponibili, infatti, sistemi di rilevazione delle perdite e nonostante il presidio del deposito durante le fasi di movimentazione dei prodotti, la possibilità di individuare possibili rilasci in tempi molto brevi non è affermabile in linea generale. Si ritiene pertanto ragionevole considerare esclusivamente un tempo rilevazione della perdita e di intervento, quantificandoli non inferiori ai 15 minuti (in linea con quanto definito dal DM Amb. 20 ottobre 1998). Ai fini del calcolo delle distanze di danno è stato considerato un fattore tempo pari a 15 minuti. L'intervento di sezionamento principale può essere effettuato dalle pensiline di carico prodotti, con azionamento del pulsante di fermata delle pompe.

C IDENTIFICAZIONE DEGLI SCENARI INCIDENTALI

Lo scenario incidentale di riferimento è, in questo caso, unico e ben definito e corrisponde alla dispersione di una pozza di Gasolio con conseguente percolamento al suolo e contaminazione del terreno. La frequenza di accadimento dello scenario di riferimento coincide, pertanto, con la frequenza di accadimento dell'evento iniziale.

Evento 4c - Rilascio di Jet Fuel da linea di trasferimento interna al deposito

Le linee interne al deposito adibite al trasferimento del Jet Fuel hanno un diametro di 8" - 10" e si sviluppano per una lunghezza complessiva di circa 325 m.

A STIMA DELLA FREQUENZA DI ACCADIMENTO

La perdita dalla linea in oggetto può verificarsi in conseguenza di cause "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 etc.). Corre l'obbligo di sottolineare come un rilascio significativo possa verificarsi solamente in orario giornaliero, durante le fasi di carico autobotti, in quanto, al di fuori di tale orario, i serbatoi che alimentano le linee in oggetto vengono isolati. Pertanto, nel caso in cui la perdita di contenimento dovesse originarsi in orario notturno, si avrebbe lo sversamento di un quantitativo ridotto di sostanza, con conseguenze nettamente inferiori rispetto al caso analizzato. I fattori di esercizio risultano, approssimativamente pari a 2400 ore/anno.

La linea in oggetto ha le seguenti caratteristiche:

Lunghezza: 325 m - Diametro: 250 mm.

In accordo alla metodologia allegata alla Relazione Tecnica, le frequenze di accadimento calcolate in relazione alle modalità di rottura prese a riferimento risultano le seguenti:

Frequenze di accadimento eventi "random"							Top Event 4c		
Forma della perdita	Frequenza base [ev/anno/m]	Frequenza grezza [ev/anno]	Fsgs	Ftec	Frequenza compens. [ev/anno]	Fattore eserc.	Frequenza finale [ev/anno]	Credibilità	Diametro efflusso
Cricca	2,60E-06	8,45E-04	1	1	8,45E-04	0,27	2,32E-04	Credibile	10 mm
Foro	8,30E-07	2,70E-04			2,70E-04		7,39E-05	Credibile	25 mm

I fattori di mitigazione adottati, unitamente con le giustificazioni, sono di seguito riportati.

Fattori correttivi		
Fattore	Valore	Giustificazione
Fattore correttivo legato al Sistema di Gestione della Sicurezza Fsgs		
Fsgs	1	SGS certificato con verifiche da parte di terzi
Fattore correttivo legato a misure tecniche specifiche Ftec		
Ftec	1	Fattore ricavato dall'applicazione dei seguenti parametri.

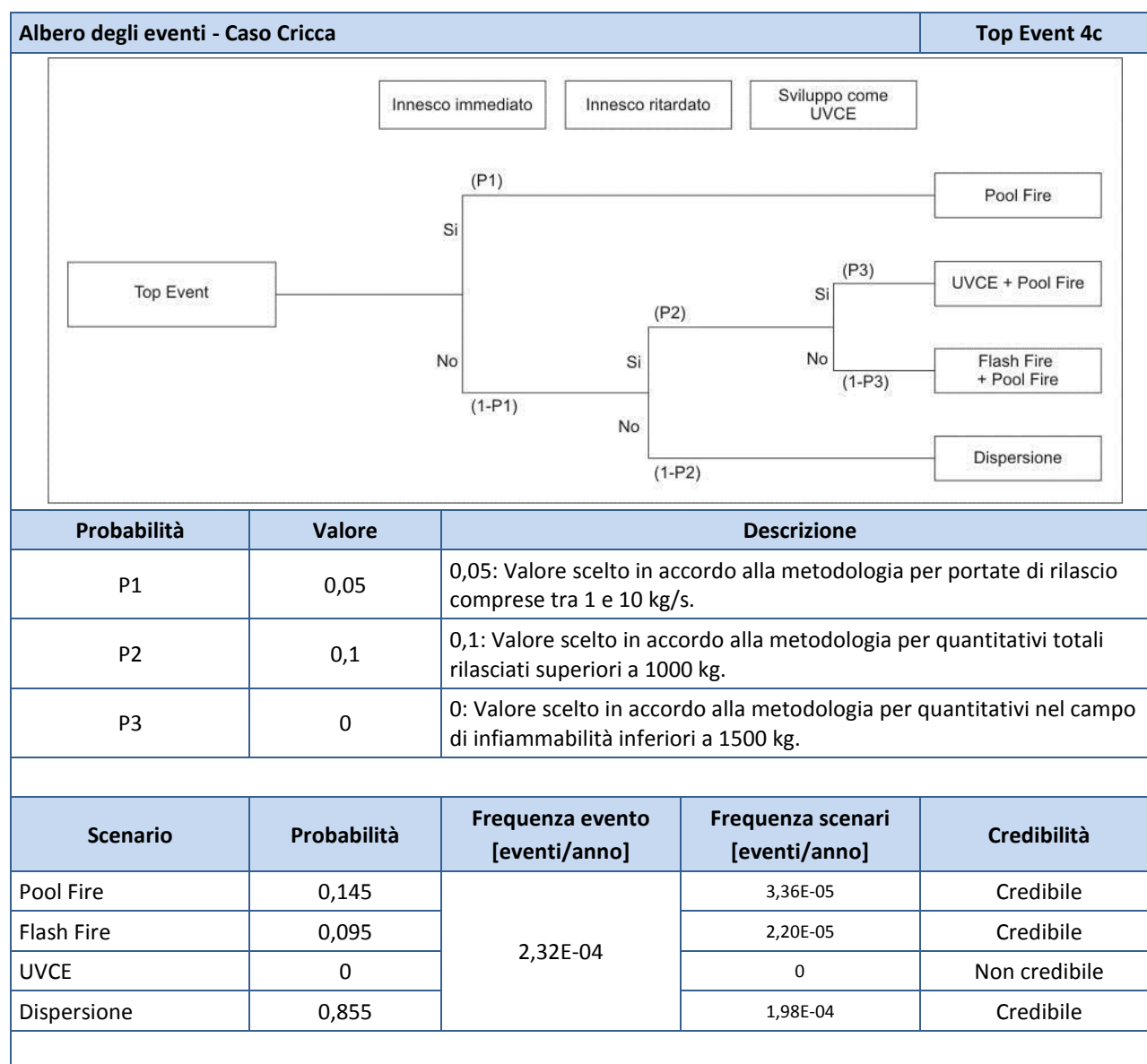
Fattori correttivi		
Fattore	Valore	Giustificazione
E1 - Produzione ed installazione	0	Valore scelto in accordo alla metodologia per l'esecuzione estensiva di controlli di integrità.
E2 - Scelta del materiale	0	Elaborazione di analisi di rischio per impianti nuovi (secondo linea guida societaria HSE)
E3 - Fatica	0	Linea collegata ad una pompa
E4 - Dilatazione, sforzi di flessione	0	La linea non subisce variazioni di temperatura significative dovute al processo
E5 - Corrosione	0	Linea non coibentata e non soggetta a corrosione
E6 - Utilizzo improprio – Errore operativo	0	Impianto fortemente automatizzato
E7 - Shock termici e meccanici	0	Area di impianto non interessata dal traffico ordinario di veicoli
E8 - Altro	0	In relazione alla indeterminazione di tali cause non si inserisce alcun parametro correttivo.

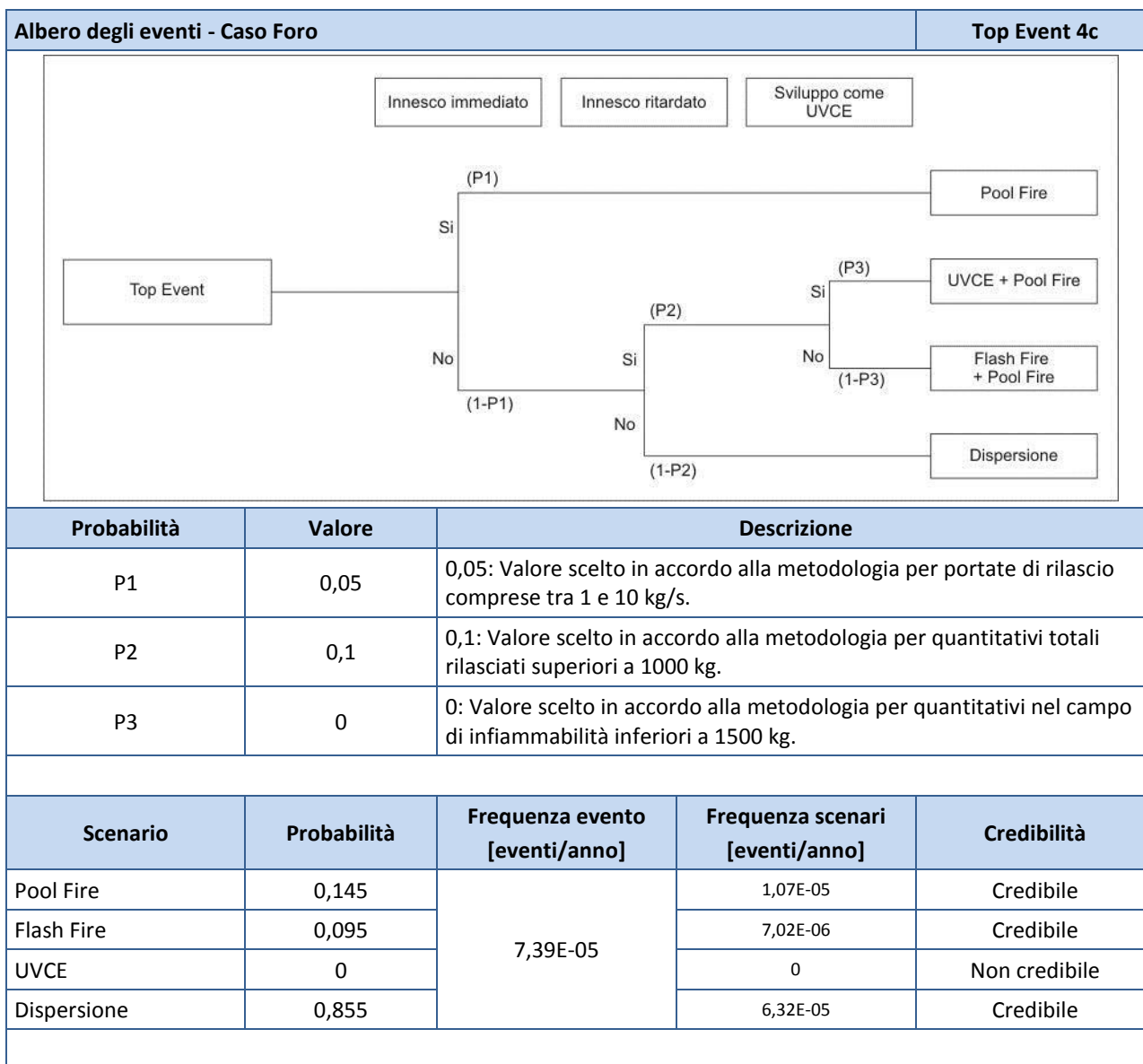
B TERMINI SORGENTE DELL'EVENTO INCIDENTALE

Top Event 4c	IDENTIFICAZIONE EVENTO INCIDENTALE
Unità coinvolta	Linee interne al deposito
Sostanza	Jet Fuel
Pressione di rilascio	5 barg
Temperatura di rilascio	25 °C (ambiente)
Quota di rilascio	0,1 m
Diametro di efflusso	Cricca: 10 mm Foro: 25 mm
Portata di efflusso	Cricca: 1,4 kg/s Foro: 8,7 kg/s
Dinamica incidentale	La pozza di liquido riversatosi al suolo può dare origine, in caso di innesco, ad un Pool Fire (che potrebbe essere costituito anche dal Flash Fire della fase gas). Il vapore formatosi a seguito dell'evaporazione dalla pozza, può dar luogo, in caso di innesco, ad un Flash Fire. Qualora non fosse presente l'innesco, i vapori emessi formerebbero una nube che si disperderebbe nell'ambiente circostante. Il liquido formerebbe una pozza al suolo la quale potrebbe percolare all'interno del terreno ed andare a compromettere l'integrità delle matrici suolo, sottosuolo ed acque sotterranee, in assenza di idonea pavimentazione dell'area in cui si verifica il rilascio. Si rimanda all'Annesso 7 per gli approfondimenti sugli scenari ambientali connessi a questa tipologia di evento.
Durata del rilascio	L'evento in questione non può essere individuato tempestivamente. Non essendo disponibili, infatti, sistemi di rilevazione delle perdite e nonostante il presidio del deposito durante le fasi di movimentazione dei prodotti, la possibilità di individuare possibili rilasci in tempi molto brevi non è afferabile in linea generale. Si ritiene pertanto ragionevole considerare esclusivamente un tempo rilevazione della perdita e di intervento, quantificandoli non inferiori ai 15 minuti (in linea con quanto definito dal DM Amb. 20 ottobre 1998). Ai fini del calcolo delle distanze di danno è stato considerato un fattore tempo pari a 15 minuti. L'intervento di sezionamento principale può essere effettuato dalle pensiline di carico prodotti, con azionamento del pulsante di fermata delle pompe.

C IDENTIFICAZIONE DEGLI SCENARI INCIDENTALI

L'identificazione dei possibili scenari incidentali è stata effettuata mediante la tecnica dell'albero degli eventi, tramite il quale sono state altresì calcolate le probabilità e le frequenze di accadimento associate a ciascun singolo scenario ipotizzabile.





D VALUTAZIONE DELLE DISTANZE DI DANNO ASSOCIATE AGLI SCENARI INCIDENTALI

Conseguenze degli scenari incidentali			Top Event 4c	
Caso CRICCA				
SCENARIO	POOL FIRE			
Diametro pozza [m]	5,4			
Distanze a 37,5 kW/m ²	---			
Distanze da origine [m]	12,5 kW/m ²	7 kW/m ²	5 kW/m ²	3 kW/m ²
Meteo D5	14,8	18,2	20,5	24,6
SCENARIO	FLASH FIRE			
Quantità nel campo di infiammabilità [kg]	< 1500 kg			
Distanze da origine [m]	LFL (7000 ppm)		LFL/2 (3500 ppm)	
Note	Nel caso del Flash Fire le distanze a cui si raggiungono i valori di LFL e LFL/2 sono al bordo pozza per entrambe le classificazioni meteorologiche.			
Caso FORO				
SCENARIO	POOL FIRE			
Diametro pozza [m]	13,5			
Distanze a 37,5 kW/m ²	---			
Distanze da origine [m]	12,5 kW/m ²	7 kW/m ²	5 kW/m ²	3 kW/m ²
Meteo D5	22,4	29,7	33,3	40,5
SCENARIO	FLASH FIRE			
Quantità nel campo di infiammabilità [kg]	< 1500 kg			
Distanze da origine [m]	LFL (7000 ppm)		LFL/2 (3500 ppm)	
Note	Nel caso del Flash Fire le distanze a cui si raggiungono i valori di LFL e LFL/2 sono al bordo pozza per entrambe le classificazioni meteorologiche.			

E VALUTAZIONE DEI POTENZIALI EFFETTI DOMINO

In caso di incendio a seguito del rilascio di Jet Fuel da una delle linee di trasferimento interne al Deposito Costiero, potrebbero venire coinvolte le linee di altri prodotti vicine. Tale scenario sarebbe tuttavia immediatamente rilevabile ed il personale interverrebbe rapidamente isolando in breve tempo le linee coinvolte. Pertanto, potenziali effetti domino derivanti dal verificarsi del top event 4c possono essere ragionevolmente esclusi.

Evento 5a - Rilascio di Benzina durante il carico autobotte

La Benzina stoccata presso il deposito costiero viene spedita tramite autobotti presso la pensilina dedicata, costituita da baie di carico provviste di bracci metallici, con sistemi di predeterminazione del carico.

A STIMA DELLA FREQUENZA DI ACCADIMENTO

Il rilascio prolungato di Benzina presso le pensiline di carico autobotti può essere ascrivibile prevalentemente alla rottura propria del braccio di carico dovuta a cause di tipo "random", quali usura o corrosione anomala, tensioni anomale, difetti di montaggio ecc. e non riconducibile a cause di processo. Il rilascio di prodotto a causa sovrariempimento dell'autobotte a seguito di malfunzionamento del sistema di predeterminazione o per errata impostazione del quantitativo da caricare può essere ritenuto marginale in ragione dei seguenti dispositivi di prevenzione:

- presidio costante da parte degli operatori, con possibilità di intercettazione rapida della perdita (tramite fermata pompa);
- disponibilità di strumenti di blocco automatici indipendenti (livellostato per gasolio e pressostato per acido acetico)

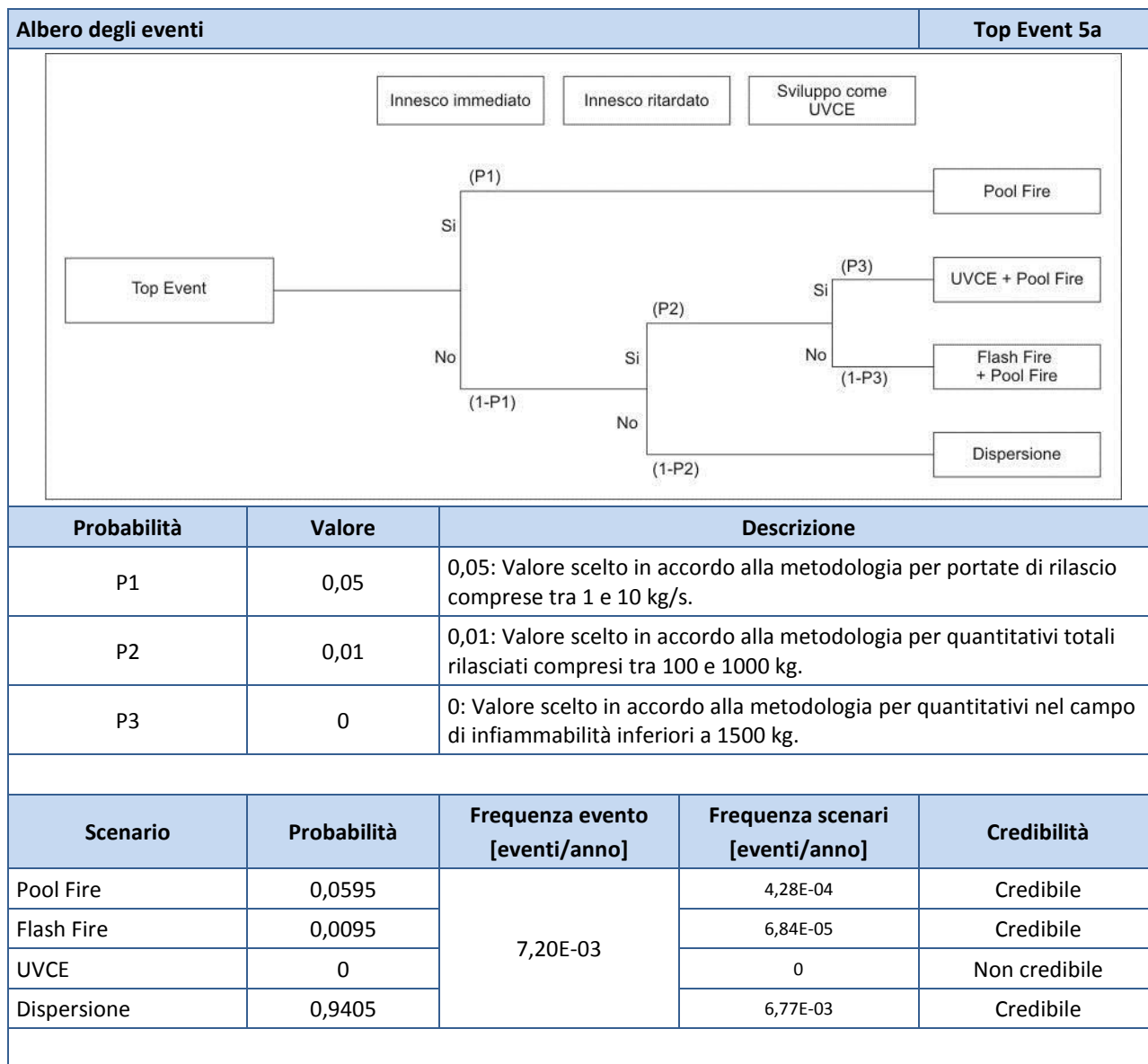
Per il caso di rilascio prolungato da braccio di carico, la frequenza di accadimento è stata desunta dalla letteratura specializzata (banca dati affidabilistica "C&W"). La modalità di rottura del braccio di carico presa a riferimento è riconducibile alla perdita significativa. Tale rateo di guasto è pari a 2.63×10^{-2} . Considerando un fattore di utilizzo preso a riferimento di 2400 ore, la frequenza associata al caso in esame risulta essere pari a:

7,20E-03 eventi/anno

B TERMINI SORGENTE DELL'EVENTO INCIDENTALE

Top Event 5a	IDENTIFICAZIONE EVENTO INCIDENTALE
Unità coinvolta	Pensilina di carico Benzina
Sostanza	Benzina
Pressione di rilascio	5 barg
Temperatura di rilascio	25 °C (ambiente)
Quota di rilascio	0,1 m
Diametro di efflusso	15 mm (perdita significativa in relazione al diametro del braccio di carico)
Portata di efflusso	2,9 kg/s
Dinamica incidentale	La pozza di liquido riversatosi al suolo può dare origine ad un Pool Fire, in caso di innesco (che potrebbe essere costituito anche dal Flash Fire della fase gas). Il vapore formatosi a seguito dell'evaporazione dalla pozza, può dar luogo, in caso di innesco, ad un Flash Fire. Qualora non fosse presente l'innesco, i vapori emessi formerebbero una nube che si disperderebbe nell'ambiente circostante. Il liquido formerebbe una pozza al suolo, che verrebbe convogliata al sistema di raccolta tramite apposite canalette, senza ulteriori conseguenze.
Durata del rilascio	Rilevazione: Immediata (presidio del personale se la perdita è localizzata in corrispondenza del punto di travaso; 5 minuti max, considerando il presidio costante del pontile. Pianificazione: < 1 minuto Intervento: 1 minuto per l'attivazione del pulsante di fermata pompe disponibile in corrispondenza di ciascun punto di travaso. Totale: < 3 minuti

C IDENTIFICAZIONE DEGLI SCENARI INCIDENTALI



D VALUTAZIONE DELLE DISTANZE DI DANNO ASSOCIATE AGLI SCENARI INCIDENTALI

Conseguenze degli scenari incidentali			Top Event 5a	
SCENARIO	POOL FIRE			
Diametro pozza [m]	6,3			
Distanze a 37,5 kW/m ²	---			
Distanze da origine [m]	12,5 kW/m ²	7 kW/m ²	5 kW/m ²	3 kW/m ²
Meteo D5	18,6	22,8	26	31,4
SCENARIO	FLASH FIRE			
Campo infiammabilità [kg]	< 1500 kg			
Distanze da origine [m]	LFL		LFL/2	
Meteo F2	41,8		55	
Meteo D5	28,5		42,4	

E VALUTAZIONE DEI POTENZIALI EFFETTI DOMINO

Stante la durata del rilascio (3 minuti massimo) e la disponibilità di impianti fissi di estinzione e raffreddamento azionabili da zona sicura, si ritiene marginale la probabilità di coinvolgimento di installazioni limitrofe (in particolare le altre autobotti impegnate nelle operazioni di carico).

Evento 5b - Rilascio di Gasolio durante il carico autobotte

Il Gasolio stoccato presso il deposito costiero viene spedito tramite autobotti presso la pensilina dedicata, costituita da baie di carico provviste di bracci metallici, con sistemi di predeterminazione del carico.

A STIMA DELLA FREQUENZA DI ACCADIMENTO

Il rilascio prolungato di sostanza pericolosa presso le pensiline di carico autobotti può essere ascrivibile prevalentemente alla rottura propria del braccio di carico dovuta a cause di tipo “random”, quali usura o corrosione anomala, tensioni anomale, difetti di montaggio ecc. e non riconducibile a cause di processo. Il rilascio di prodotto a causa sovrariempimento dell'autobotte a seguito di malfunzionamento del sistema di predeterminazione o per errata impostazione del quantitativo da caricare può essere ritenuto marginale in ragione dei seguenti dispositivi di prevenzione:

- presidio costante da parte degli operatori, con possibilità di intercettazione rapida della perdita (tramite fermata pompa);
- disponibilità di strumenti di blocco automatici indipendenti (livellostato per gasolio e pressostato per acido acetico)

Per il caso di rilascio prolungato da braccio di carico, la frequenza di accadimento è stata desunta dalla letteratura specializzata (banca dati affidabilistica “C&W”). La modalità di rottura del braccio di carico presa a riferimento è riconducibile alla perdita significativa. Tale rateo di guasto è pari a $2.63 \times E-002$. Considerando un fattore di utilizzo preso a riferimento è pari a 2400 ore, la frequenza di accadimento associata all'evento #5 risulterà, pertanto, pari a:

7,20E-03 eventi/anno

B TERMINI SORGENTE DELL'EVENTO INCIDENTALE

Top Event 5b	IDENTIFICAZIONE EVENTO INCIDENTALE
Unità coinvolta	Pensilina di carico Gasolio
Sostanza	Gasolio
Pressione di rilascio	5 barg
Temperatura di rilascio	25 °C (ambiente)
Quota di rilascio	0,1 m
Diametro di efflusso	15 mm (perdita significativa in relazione al diametro del braccio di carico)
Portata di efflusso	3,2 kg/s
Dinamica incidentale	La pozza di liquido riversatosi nella baia di carico autobotti non può dare origine ad alcuno scenario. Infatti, nonostante il Gasolio sia classificato come R51/53 Sostanza tossica o molto tossica per l'ambiente acquatico, la pozza formatasi a seguito del rilascio verrebbe convogliata al sistema di raccolta tramite apposite canalette, senza possibilità di contaminazione del suolo. Parimenti, non essendo il Gasolio né facilmente infiammabile, né infiammabile, può essere ragionevolmente escluso qualsiasi scenario che preveda il rilascio di energia a seguito di un innesco. Sulla scorta di tali considerazioni, il Top Event 5b non verrà ulteriormente sviluppato.
Durata del rilascio	Rilevazione: Immediata (presidio del personale se la perdita è localizzata in corrispondenza del punto di travaso; 5 minuti max, considerando il presidio costante del pontile Pianificazione: < 1 minuto Intervento: 1 minuto per l'attivazione del pulsante di fermata pompe disponibile in corrispondenza di ciascun punto di travaso. Totale: < 3 minuti

C IDENTIFICAZIONE DEGLI SCENARI INCIDENTALI

Come riportato al precedente punto “B” (voce “dinamica incidentale” riportata in tabella), un eventuale rilascio di Gasolio verrebbe confinato all’interno della trincea impermeabilizzata, senza possibilità di percolamento nel suolo. Parimenti, non essendo il Gasolio né facilmente infiammabile, né infiammabile, possono essere ragionevolmente esclusi gli scenari incidentale con rilascio di energia a seguito di un innesco (Flash Fire, Pool Fire, ecc.). Sulla scorta di tali considerazioni, il Top Event 5b non verrà ulteriormente sviluppato.

Evento 5c - Rilascio di Jet Fuel durante il carico autobotte

Il Jet Fuel stoccato presso il deposito costiero viene spedito tramite autobotti presso la pensilina dedicata, costituita da baie di carico provviste di bracci metallici, con sistemi di predeterminazione del carico.

A STIMA DELLA FREQUENZA DI ACCADIMENTO

Il rilascio prolungato di Jet Fuel presso le pensiline di carico autobotti può essere ascrivibile prevalentemente alla rottura propria del braccio di carico dovuta a cause di tipo "random", quali usura o corrosione anomala, tensioni anomale, difetti di montaggio etc e non riconducibile a cause di processo. Il rilascio di prodotto a causa sovrariempimento dell'autobotte a seguito di malfunzionamento del sistema di predeterminazione o per errata impostazione del quantitativo da caricare può essere ritenuto marginale in ragione dei seguenti dispositivi di prevenzione:

- presidio costante da parte degli operatori, con possibilità di intercettazione rapida della perdita (tramite fermata pompa);
- disponibilità di strumenti di blocco automatici indipendenti (livellostato per gasolio e pressostato per acido acetico)

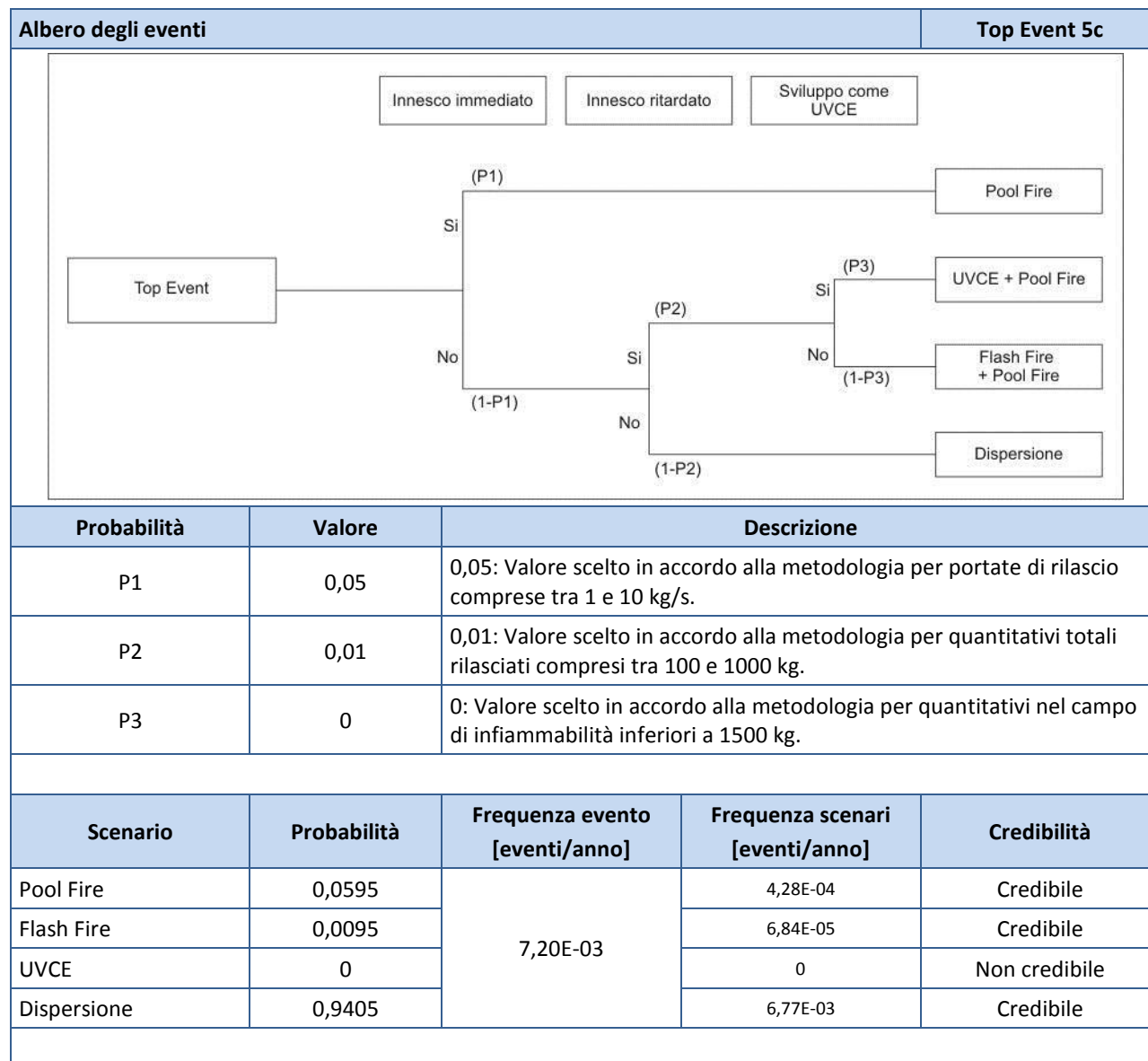
Per il caso di rilascio prolungato da braccio di carico, la frequenza di accadimento è stata desunta dalla letteratura specializzata (banca dati affidabilistica "C&W"). La modalità di rottura del braccio di carico presa a riferimento è riconducibile alla perdita significativa. Tale rateo di guasto è pari a $2.63 \times E-02$. Considerando un fattore di utilizzo preso a riferimento di 2400 ore, la frequenza associata al caso in esame risulta essere pari a:

7,20E-03 eventi/anno

B TERMINI SORGENTE DELL'EVENTO INCIDENTALE

Top Event 5c	IDENTIFICAZIONE EVENTO INCIDENTALE
Unità coinvolta	Pensilina di carico Jet Fuel
Sostanza	Jet Fuel
Pressione di rilascio	5 barg
Temperatura di rilascio	25 °C (ambiente)
Quota di rilascio	0,1 m
Diametro di efflusso	15 mm (perdita significativa in relazione al diametro del braccio di carico)
Portata di efflusso	3,1 kg/s
Dinamica incidentale	La pozza di liquido riversatosi al suolo può dare origine ad un Pool Fire, in caso di innesco (che potrebbe essere costituito anche dal Flash Fire della fase gas). Il vapore formatosi a seguito dell'evaporazione dalla pozza, può dar luogo, in caso di innesco, ad un Flash Fire. Qualora non fosse presente l'innesco, i vapori emessi formerebbero una nube che si disperderebbe nell'ambiente circostante. Il liquido formerebbe una pozza al suolo, che verrebbe convogliata al sistema di raccolta tramite apposite canalette, senza ulteriori conseguenze.
Durata del rilascio	Rilevazione: Immediata (presidio del personale se la perdita è localizzata in corrispondenza del punto di travaso; 5 minuti max, considerando il presidio costante del pontile. Pianificazione: < 1 minuto Intervento: 1 minuto per l'attivazione del pulsante di fermata pompe disponibile in corrispondenza di ciascun punto di travaso. Totale: < 3 minuti

C IDENTIFICAZIONE DEGLI SCENARI INCIDENTALI



D VALUTAZIONE DELLE DISTANZE DI DANNO ASSOCIATE AGLI SCENARI INCIDENTALI

Conseguenze degli scenari incidentali			Top Event 5c	
SCENARIO	POOL FIRE			
Diametro pozza [m]	6,7			
Distanze a 37,5 kW/m ²	---			
Distanze da origine [m]	12,5 kW/m ²	7 kW/m ²	5 kW/m ²	3 kW/m ²
Meteo D5	16,8	20,6	23,4	28
SCENARIO	FLASH FIRE			
Campo infiammabilità [kg]	< 1500 kg			
Distanze da origine [m]	LFL (7000 ppm)		LFL/2 (3500 ppm)	
Meteo F2	11,5		11,5	
Meteo D5	13,2		13,3	

E VALUTAZIONE DEI POTENZIALI EFFETTI DOMINO

Stante la durata del rilascio (3 minuti massimo) e la disponibilità di impianti fissi di estinzione e raffreddamento azionabili da zona sicura, si ritiene marginale la probabilità di coinvolgimento di installazioni limitrofe (in particolare le altre autobotti impegnate nelle operazioni di carico).

Evento 6a - Sovrariempimento di un serbatoio di Benzina

La Benzina viene ricevuta via nave ed arriva all'interno del Deposito Costiero mediante un oleodotto del diametro di 10" e lunghezza di 1000 metri. Mediante pompa dedicata viene inviato ai Serbatoi destinati allo stoccaggio di tale sostanza (Serbatoi S125 ed S126).

A STIMA DELLA FREQUENZA DI ACCADIMENTO

Si considera il caso di sovrariempimento di un serbatoio di stoccaggio. La valutazione della frequenza di accadimento è stata effettuata mediante un apposito albero di guasto.

Causa principale	Causa specifica	Protezione principale
Alto livello nel serbatoio	Errore operativo mancato controllo livello visivo in campo	Trasmittitore di livello radar
	Errore operativo misura manuale quantitativo stoccato	DCS
		Valvola di blocco

La frequenza di accadimento calcolata risulta la seguente:

4,035-09 eventi/anno

Il valore di frequenza ottenuto è tale da far ritenere l'evento incidentale non credibile. Per questo motivo, quindi, non si procederà oltre con il suo sviluppo.

Evento 6b - Sovrariempimento di un serbatoio di Gasolio

Il Gasolio viene ricevuto via nave ed arriva all'interno del Deposito Costiero mediante un oleodotto del diametro di 16" e lunghezza di 1000 metri. Mediante pompa dedicata viene inviato ai Serbatoi destinati allo stoccaggio di tale sostanza (Serbatoi S122 ed S123).

A STIMA DELLA FREQUENZA DI ACCADIMENTO

Si considera il caso di sovrariempimento di un serbatoio di stoccaggio. La valutazione della frequenza di accadimento è stata effettuata mediante un apposito albero di guasto.

Causa principale	Causa specifica	Protezione principale
Alto livello nel serbatoio	Errore operativo mancato controllo livello visivo in campo	Trasmittitore di livello radar
	Errore operativo misura manuale quantitativo stoccato	DCS
		Valvola di blocco

La frequenza di accadimento calcolata risulta la seguente:

6,54E-09 eventi/anno

Il valore di frequenza ottenuto è tale da far ritenere l'evento incidentale non credibile. Per questo motivo, quindi, non si procederà oltre con il suo sviluppo.

Evento 6c - Sovrariempimento di un serbatoio di Jet Fuel

Il Jet Fuel viene ricevuto via nave ed arriva all'interno del Deposito Costiero mediante un oleodotto del diametro di 10" e lunghezza di 1000 metri. Mediante pompa dedicata viene inviato ai Serbatoi destinati allo stoccaggio di tale sostanza (Serbatoi S127 ed S128).

A STIMA DELLA FREQUENZA DI ACCADIMENTO

Si considera il caso di sovrariempimento di un serbatoio di stoccaggio. La valutazione della frequenza di accadimento è stata effettuata mediante un apposito albero di guasto.

Causa principale	Causa specifica	Protezione principale
Alto livello nel serbatoio	Errore operativo mancato controllo livello visivo in campo	Trasmittitore di livello radar
	Errore operativo misura manuale quantitativo stoccato	DCS
		Valvola di blocco

La frequenza di accadimento calcolata risulta la seguente:

1,75E-09 eventi/anno

Il valore di frequenza ottenuto è tale da far ritenere l'evento incidentale non credibile. Per questo motivo, quindi, non si procederà oltre con il suo sviluppo.

Evento 7a - Sovrariempimento durante la fase di carico ATB Benzina

La Benzina viene caricata su autobotte (ATB) presso le pensiline di caricamento dedicate, mediante impiego di una pompa di trasferimento e collegamento tramite braccio di carico metallico. Si ipotizza che possa verificarsi la condizione di sovrariempimento con conseguente rilascio sul suolo di tale prodotto. L'area dedicata alle operazioni di carico risulta pavimentata e collettata alla rete fognaria del Deposito; possono così essere esclusi fenomeni di contaminazione delle matrici suolo e sottosuolo e delle acque sotterranee.

A STIMA DELLA FREQUENZA DI ACCADIMENTO

Si considera il caso di sovrariempimento di autobotte durante le operazioni di carico. La valutazione della frequenza di accadimento è stata effettuata mediante un apposito albero di guasto.

Causa principale	Causa specifica	Protezione principale
Alto livello nell'autobotte	Errore operativo (operatore inserisce errato quantitativo da trasferire)	Trasmettitore di livello
	Contatore guasto	Logica di blocco Pulsante di arresto della pompa di trasferimento

La frequenza di accadimento calcolata attraverso uno specifico albero dei guasti risulta la seguente:

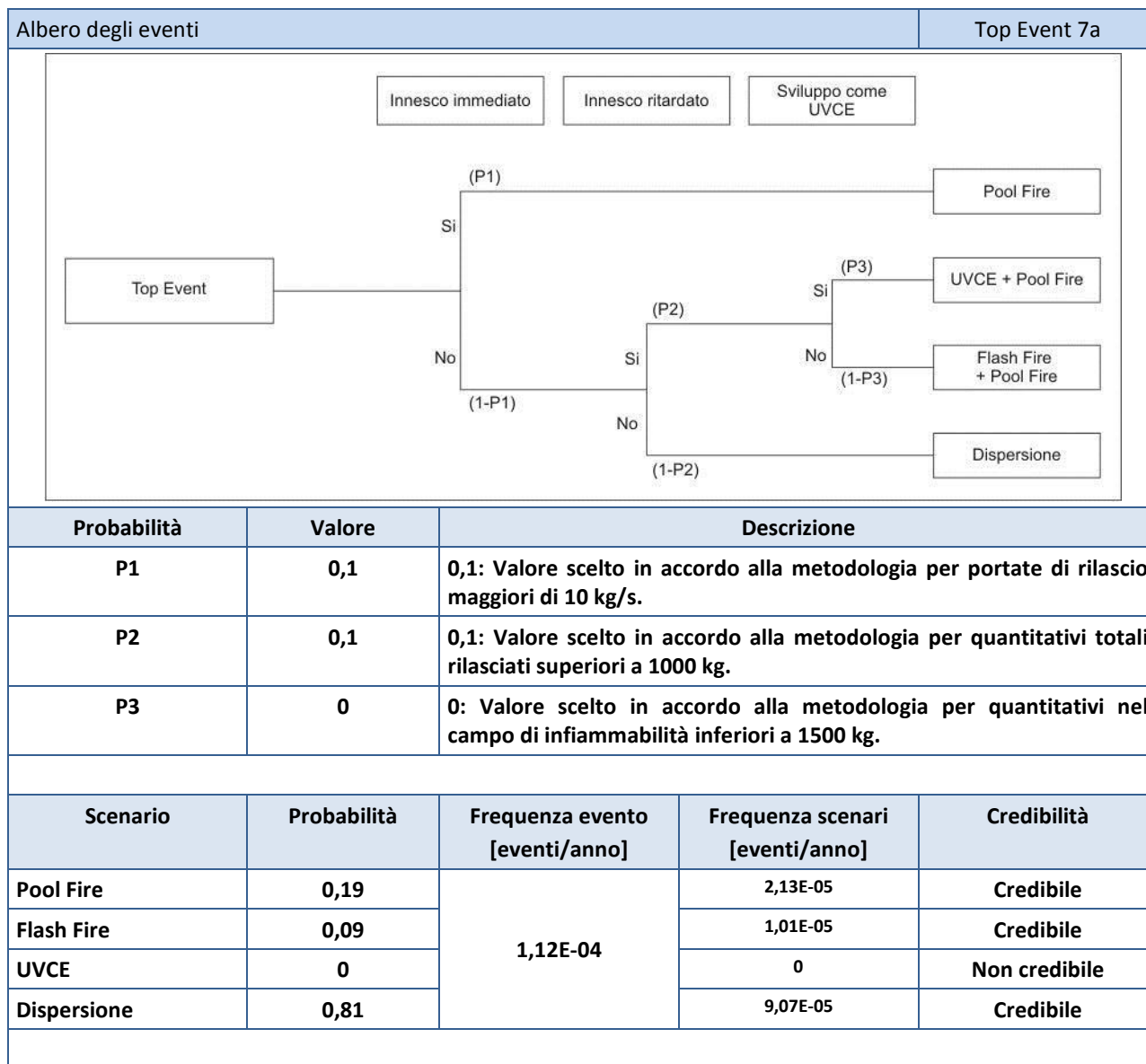
1,12E-04 eventi/anno

Si procede nel seguito, in relazione al valore ottenuto, allo sviluppo degli scenari incidentali connessi al rilascio.

B TERMINI SORGENTE DELL'EVENTO INCIDENTALE

Top Event 7a	IDENTIFICAZIONE EVENTO INCIDENTALE
Unità coinvolta	Pensilina per il carico ATB di Benzina
Sostanza	Benzina
Pressione di rilascio	5 barg
Temperatura di rilascio	25 °C (Temperatura ambiente)
Quota di rilascio	3 m
Diametro di efflusso	---
Portata di efflusso	20,2 kg/s
Dinamica incidentale	La benzina rilasciata determina la formazione di una pozza di liquido estremamente infiammabile. I vapori che si formano si disperdono in atmosfera. In caso di innesco si potrebbe sviluppare un Pool Fire limitato dalle dimensioni dell'area cordolata. In caso di innesco ritardato, i vapori che si liberano dalla stessa potrebbero, a loro volta, determinare lo sviluppo di un Flash Fire. In questo caso, il ritorno di fiamma determinerebbe l'innesco della pozza di liquido e quindi lo sviluppo di un Pool Fire. Essendo l'area in cui può verificarsi il rilascio pavimentata e collettata alla rete fognaria, si esclude la possibilità che si abbia contaminazione delle matrici suolo e sottosuolo e delle acque sotterranee.
Durata del rilascio	Rilevazione: immediata, Le operazioni di carico ATB sono presidiate da parte dell'operatore e dell'autista dell'ATB. Intervento: 1 minuto.

C IDENTIFICAZIONE DEGLI SCENARI INCIDENTALI



D VALUTAZIONE DELLE DISTANZE DI DANNO ASSOCIATE AGLI SCENARI INCIDENTALI

Conseguenze degli scenari incidentali		Top Event 7a			
SCENARIO	POOL FIRE				
Diametro pozza [m]	5,05				
Distanze a 37,5 kW/m ²	--				
Distanze da origine [m]	12,5 kW/m ²	7 kW/m ²	5 kW/m ²	3 kW/m ²	
Meteo D5	16,4	20,1	22,8	27,4	
SCENARIO	FLASH FIRE				
Campo infiammabilità [kg]	< 1500 kg				
Distanze da origine [m]	LFL (10260 ppm)		LFL/2 (5130 ppm)		
Meteo F2	18,6		27,6		
Meteo D5	17,4		30,2		

E VALUTAZIONE DEI POTENZIALI EFFETTI DOMINO

In caso di incendio a seguito del rilascio di Benzina in zona di carico, potrebbero venire interessate anche le corsie di carico adiacenti. Lo scenario di incendio sarebbe, tuttavia, immediatamente rilevabile ed il personale interverrebbe rapidamente isolando in breve tempo le corsie di carico coinvolte. Pertanto, potenziali effetti domino derivanti dal verificarsi del Top Event 7a possono essere ragionevolmente esclusi.

Evento 7b - Sovrariempimento durante la fase di carico ATB Gasolio

Il Gasolio viene caricato su autobotte (ATB) presso le pensiline di caricamento dedicate, mediante impiego di una pompa di trasferimento e collegamento tramite braccio di carico metallico. Si ipotizza che possa verificarsi la condizione di sovrariempimento con conseguente rilascio sul suolo di tale prodotto. L'area dedicata alle operazioni di carico risulta pavimentata e collettata alla rete fognaria del Deposito; possono così essere esclusi fenomeni di contaminazione delle matrici suolo e sottosuolo e delle acque sotterranee.

A STIMA DELLA FREQUENZA DI ACCADIMENTO

Si considera il caso di sovrariempimento di autobotte durante le operazioni di carico. La valutazione della frequenza di accadimento è stata effettuata mediante un apposito albero di guasto.

Causa principale	Causa specifica	Protezione principale
Alto livello nell'autobotte	Errore operativo (operatore inserisce errato quantitativo da trasferire)	Trasmettitore di livello
	Contatore guasto	Logica di blocco Pulsante di arresto della pompa di trasferimento

La frequenza di accadimento calcolata attraverso uno specifico albero dei guasti è stata la seguente:

1,815E-04 eventi/anno

Il Gasolio non risulta una sostanza né facilmente infiammabile, né infiammabile. Per tale motivo è possibile escludere qualunque scenario incidentale con associato un rilascio di energia (Pool Fire o Flash Fire). In relazione, inoltre, al fatto che l'area in cui vengono effettuate le operazioni di carico autobotte risulta pavimentata e collettata alla rete fognaria, è possibile escludere una possibile contaminazione del suolo, del sottosuolo e delle acque sotterranee. Per tale motivo, il presente Top Event non verrà ulteriormente sviluppato.

Evento 7c - Sovrariempimento durante la fase di carico ATB Jet Fuel

Il Jet Fuel viene caricato su autobotte (ATB) presso le pensiline di caricamento dedicate, mediante impiego di una pompa di trasferimento e collegamento tramite braccio di carico metallico. Si ipotizza che possa verificarsi la condizione di sovrariempimento con conseguente rilascio sul suolo di tale prodotto. L'area dedicata alle operazioni di carico risulta pavimentata e collettata alla rete fognaria del Deposito; possono così essere esclusi fenomeni di contaminazione delle matrici suolo e sottosuolo e delle acque sotterranee.

A STIMA DELLA FREQUENZA DI ACCADIMENTO

Si considera il caso di sovrariempimento di autobotte durante le operazioni di carico. La valutazione della frequenza di accadimento è stata effettuata mediante un apposito albero di guasto.

Causa principale	Causa specifica	Protezione principale
Alto livello nell'autobotte	Errore operativo (operatore inserisce errato quantitativo da trasferire)	Trasmittitore di livello
	Contatore guasto	Logica di blocco Pulsante di arresto della pompa di trasferimento

La frequenza di accadimento calcolata attraverso uno specifico albero dei guasti è stata la seguente:

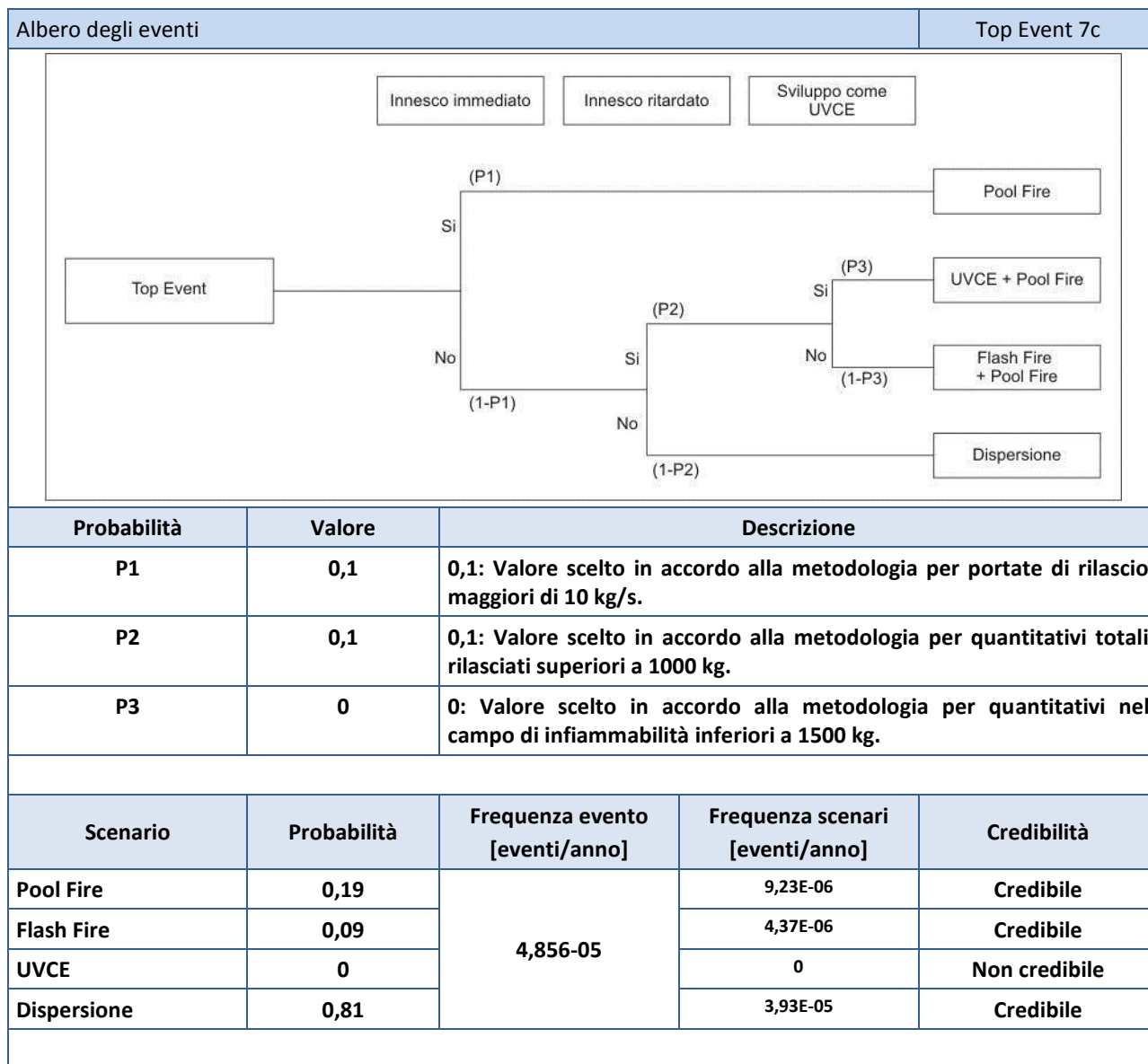
4,856E-04 eventi/anno

Si procede nel seguito, in relazione al valore ottenuto, allo sviluppo degli scenari incidentali connessi al rilascio.

B TERMINI SORGENTE DELL'EVENTO INCIDENTALE

Top Event 7c	IDENTIFICAZIONE EVENTO INCIDENTALE
Unità coinvolta	Pensilina per il carico ATB di Jet Fuel
Sostanza	Jet Fuel
Pressione di rilascio	5 barg
Temperatura di rilascio	25 °C (Temperatura ambiente)
Quota di rilascio	3 m
Diametro di efflusso	---
Portata di efflusso	22,2 kg/s
Dinamica incidentale	Il Jet Fuel rilasciato determina la formazione di una pozza di liquido infiammabile. I vapori che si formano si disperdono in atmosfera. In caso di innesco si potrebbe sviluppare un Pool Fire limitato dalle dimensioni dell'area cordolata. In caso di innesco ritardato, i vapori che si liberano dalla stessa potrebbero, a loro volta, determinare lo sviluppo di un Flash Fire. In questo caso, il ritorno di fiamma determinerebbe l'innesco della pozza di liquido e quindi lo sviluppo di un Pool Fire. Essendo l'area in cui può verificarsi il rilascio pavimentata e collettata alla rete fognaria, si esclude la possibilità che si abbia contaminazione delle matrici suolo e sottosuolo e delle acque sotterranee.
Durata del rilascio	Rilevazione: immediata, Le operazioni di carico ATB sono presidiate da parte dell'operatore e dell'autista dell'ATB. Intervento: 1 minuto.

C IDENTIFICAZIONE DEGLI SCENARI INCIDENTALI



D VALUTAZIONE DELLE DISTANZE DI DANNO ASSOCIATE AGLI SCENARI INCIDENTALI

Conseguenze degli scenari incidentali			Top Event 7c	
SCENARIO	POOL FIRE			
Diametro pozza [m]	5,05			
Distanze a 37,5 kW/m ²	---			
Distanze da origine [m]	12,5 kW/m ²	7 kW/m ²	5 kW/m ²	3 kW/m ²
Meteo D5	14,2	17,5	19,7	23,6
SCENARIO	FLASH FIRE			
Campo infiammabilità [kg]	< 1500 kg			
Distanze da origine [m]	LFL (7000 ppm)		LFL/2 (3500 ppm)	
Meteo F2	24		24	
Meteo D5	28		28	

E VALUTAZIONE DEI POTENZIALI EFFETTI DOMINO

In caso di incendio a seguito del rilascio di Jet Fuel in zona di carico, potrebbero venire interessate anche le corsie di carico adiacenti. Lo scenario di incendio sarebbe, tuttavia, immediatamente rilevabile ed il personale interverrebbe rapidamente isolando in breve tempo le corsie di carico coinvolte. Pertanto, potenziali effetti domino derivanti dal verificarsi del Top Event 7c possono essere ragionevolmente esclusi.