

Allegato C.4.2 **Analisi delle conseguenze degli eventi** **incidentali**

Doc. No. P0023964-1-H1 Rev.0 – Novembre 2021





SNAM Rete Gas S.p.A.

Terminale di Portovesme

Allegato C.4.2 al Rapporto Preliminare di Sicurezza – Analisi delle conseguenze degli eventi incidentali

Doc. No. P0023964-1-H1 Rev. 0 – Novembre 2021

Rev.	Descrizione	Preparato da	Controllato da	Approvato da	Data
0	Prima Emissione	F. Ovidi / M. Gattuso	M. Gattuso	G. Uguccioni	Novembre 2021

Tutti i diritti, traduzione inclusa, sono riservati. Nessuna parte di questo documento può essere divulgata a terzi, per scopi diversi da quelli originali, senza il permesso scritto di RINA Consulting S.p.A.

INDICE

	Pag.
LISTA DELLE TABELLE	6
LISTA DELLE FIGURE	13
ABBREVIAZIONI E ACRONIMI	14
1 INTRODUZIONE	15
2 METODOLOGIA PER LA CONDUZIONE DELL'ANALISI DELLE CONSEGUENZE DEGLI EVENTI INCIDENTALI	16
3 IDENTIFICAZIONE DEGLI EVENTI INCIDENTALI DI RIFERIMENTO PER IL NUOVO TERMINALE DI PORTOVESME	17
4 GUIDA ALLA LETTURA DELL'ANALISI DELLE CONSEGUENZE	19
4.1 CARATTERIZZAZIONE DELLA SEZIONE INTERCETTABILE	19
4.2 MODELLO SORGENTE	19
4.3 IDENTIFICAZIONE SCENARI INCIDENTALI E CALCOLO DELLA RELATIVA FREQUENZA DI ACCADIMENTO	20
4.4 DISTANZE DI DANNO ASSOCIATE AGLI SCENARI INCIDENTALI CREDIBILI	21
5 ANALISI DELLE CONSEGUENZE DEGLI EVENTI RANDOM	22
5.1 R1.1 - RILASCIO DI GNL DA MANICHETTE FLESSIBILI DI SCARICO DA SHUTTLE CARRIER, DURANTE IL SERVIZIO CARICAMENTO FSRU	23
5.1.1 Caratterizzazione della sezione intercettabile	23
5.1.2 Modello sorgente	23
5.1.3 Identificazione scenari incidentali e calcolo della relativa frequenza di accadimento	24
5.1.4 Jet Fire	25
5.1.5 Pool Fire	26
5.1.6 Flash Fire	26
5.2 R1.2 - RILASCIO DI GNL DA COLLETTORE DI SCARICO A VALLE DELLE MANICHETTE, DURANTE IL SERVIZIO CARICAMENTO FSRU DA SHUTTLE CARRIER	28
5.2.1 Caratterizzazione della sezione intercettabile	28
5.2.2 Modello sorgente	28
5.2.3 Identificazione scenari incidentali e calcolo della relativa frequenza di accadimento	29
5.2.4 Jet Fire	31
5.2.5 Pool Fire	32
5.2.6 Flash Fire	33
5.3 R1.3 - RILASCIO DI GNL DA LINEE DI CARICAMENTO SERBATOI FSRU, DURANTE IL SERVIZIO CARICAMENTO FSRU DA SHUTTLE CARRIER	34
5.3.1 Caratterizzazione della sezione intercettabile	34
5.3.2 Modello sorgente	34
5.3.3 Identificazione scenari incidentali e calcolo della relativa frequenza di accadimento	35
5.3.4 Jet Fire	37
5.3.5 Pool Fire	38
5.3.6 Flash Fire	39
5.4 R1.4 - RILASCIO DI GNL DA LINEA MANDATA POMPE IN-TANK E COLLETTORE GNL PRINCIPALE, DURANTE IL SERVIZIO CARICAMENTO FSRU DA SHUTTLE CARRIER	41
5.4.1 Caratterizzazione della sezione intercettabile	41
5.4.2 Modello sorgente	41
5.4.3 Identificazione scenari incidentali e calcolo della relativa frequenza di accadimento	42
5.4.4 Jet Fire	44

	5.4.5	Pool Fire	45
	5.4.6	Flash Fire	46
	5.4.7	Esplosione	47
5.5	R1.5 - RILASCIO DI GNL DA LINEA SHIP LOADING A SERVIZIO RICIRCOLO GNL DURANTE IL CARICAMENTO FSRU DA SHUTTLE CARRIER		49
	5.5.1	Caratterizzazione della sezione intercettabile	49
	5.5.2	Modello sorgente	49
	5.5.3	Identificazione scenari incidentali e calcolo della relativa frequenza di accadimento	50
	5.5.4	Jet Fire	52
	5.5.5	Pool Fire	52
	5.5.6	Flash Fire	53
5.6	R2.1 - RILASCIO DI GNL DA LINEA MANDATA POMPE IN-TANK E COLLETTORE GNL PRINCIPALE, DURANTE SERVIZIO CARICAMENTO NAVE METANIERA "BUNKERING VESSEL" DA FSRU (SHIP RELOADING)		54
	5.6.1	Caratterizzazione della sezione intercettabile	54
	5.6.2	Modello sorgente	54
	5.6.3	Identificazione scenari incidentali e calcolo della relativa frequenza di accadimento	55
	5.6.4	Jet Fire	57
	5.6.5	Pool Fire	58
	5.6.6	Flash Fire	59
	5.6.7	Esplosione	60
5.7	R2.2 - RILASCIO DI GNL DA LINEA SHIP LOADING, DURANTE IL SERVIZIO CARICAMENTO NAVE METANIERA "BUNKERING VESSEL" DA FSRU (SHIP RELOADING)		62
	5.7.1	Caratterizzazione della sezione intercettabile	62
	5.7.2	Modello sorgente	62
	5.7.3	Identificazione scenari incidentali e calcolo della relativa frequenza di accadimento	63
	5.7.4	Jet Fire	65
	5.7.5	Pool Fire	65
	5.7.6	Flash Fire	66
5.8	R2.3 - RILASCIO DI GNL DA COLLETTORE CARICO A MONTE DELLE MANICHETTE, DURANTE IL SERVIZIO CARICAMENTO NAVE METANIERA "BUNKERING VESSEL" DA FSRU (SHIP RELOADING)		68
	5.8.1	Caratterizzazione della sezione intercettabile	68
	5.8.2	Modello sorgente	68
	5.8.3	Identificazione scenari incidentali e calcolo della relativa frequenza di accadimento	69
	5.8.4	Jet Fire	71
	5.8.5	Pool Fire	72
	5.8.6	Flash Fire	73
5.9	R2.4 - RILASCIO DI GNL DA MANICHETTE FLESSIBILI DI CARICO NAVE METANIERA "BUNKERING VESSEL", DURANTE IL SERVIZIO CARICAMENTO NAVE METANIERA "BUNKERING VESSEL" DA FSRU (SHIP RELOADING)		75
	5.9.1	Caratterizzazione della sezione intercettabile	75
	5.9.2	Modello sorgente	75
	5.9.3	Identificazione scenari incidentali e calcolo della relativa frequenza di accadimento	76
	5.9.4	Jet Fire	77
	5.9.5	Pool Fire	77
	5.9.6	Flash Fire	78
5.10	R2.5 - RILASCIO DA LINEE DI RICIRCOLO GNL, DURANTE IL RICIRCOLO GNL PER SERVIZIO CARICAMENTO NAVE METANIERA "BUNKERING VESSEL" DA FSRU (SHIP RELOADING)		79

5.10.1	Caratterizzazione della sezione intercettabile	79
5.10.2	Modello sorgente	79
5.10.3	Identificazione scenari incidentali e calcolo della relativa frequenza di accadimento	80
5.10.4	Jet Fire	81
5.10.5	Pool Fire	82
5.10.6	Flash Fire	82
5.11	R3.1 - RILASCIO DI GNL DA LINEA MANDATA POMPE IN-TANK E COLLETTORE GNL PRINCIPALE	84
5.11.1	Caratterizzazione della sezione intercettabile	84
5.11.2	Modello sorgente	84
5.11.3	Identificazione scenari incidentali e calcolo della relativa frequenza di accadimento	85
5.11.4	Jet Fire	87
5.11.5	Pool Fire	88
5.11.6	Flash Fire	89
5.11.7	Esplosione	90
5.12	R3.2 – RILASCIO DI GNL DA RICONDENSATORE MS-103	91
5.12.1	Caratterizzazione della sezione intercettabile	91
5.12.2	Modello sorgente	91
5.12.3	Identificazione scenari incidentali e calcolo della relativa frequenza di accadimento	92
5.12.4	Jet Fire	94
5.12.5	Pool Fire	95
5.12.6	Flash Fire	96
5.12.7	Esplosione	97
5.13	R3.3 – RILASCIO DI GNL DAL COLLETTORE LINEE DI ASPIRAZIONE POMPE ALTA PRESSIONE P-501/502/503/504/505	99
5.13.1	Caratterizzazione della sezione intercettabile	99
5.13.2	Modello sorgente	99
5.13.3	Identificazione scenari incidentali e calcolo della relativa frequenza di accadimento	100
5.13.4	Jet Fire	102
5.13.5	Pool Fire	103
5.13.6	Flash Fire	104
5.14	R3.4 - RILASCIO DI GNL DALLE LINEE DI MANDATA POMPE ALTA PRESSIONE P-501/502/503/504/505	106
5.14.1	Caratterizzazione della sezione intercettabile	106
5.14.2	Modello sorgente	106
5.14.3	Identificazione scenari incidentali e calcolo della relativa frequenza di accadimento	107
5.14.4	Jet Fire	109
5.14.5	Pool Fire	110
5.14.6	Flash Fire	111
5.15	R3.5 - RILASCIO DI GNL DA COLLETTORE LINEE MANDATA POMPE ALTA PRESSIONE VERSO VAPORIZZATORI	112
5.15.1	Caratterizzazione della sezione intercettabile	112
5.15.2	Modello sorgente	112
5.15.3	Identificazione scenari incidentali e calcolo della relativa frequenza di accadimento	113
5.15.4	Jet Fire	115
5.15.5	Pool Fire	116
5.15.6	Flash Fire	117
5.16	R3.6 - RILASCIO DI GNL DA VAPORIZZATORI E-101/102/103	119

5.16.1	Caratterizzazione della sezione intercettabile	119
5.16.2	Modello sorgente	119
5.16.3	Identificazione scenari incidentali e calcolo della relativa frequenza di accadimento	120
5.16.4	Jet Fire	122
5.16.5	Pool Fire	123
5.16.6	Flash Fire	124
5.17	R3.7 - RILASCIO DI GN DA SISTEMA DI MISURA ED ANALISI NON FISCALI PK-103	126
5.17.1	Caratterizzazione della sezione intercettabile	126
5.17.2	Modello sorgente	126
5.17.3	Identificazione scenari incidentali e calcolo della relativa frequenza di accadimento	127
5.17.4	Jet Fire	129
5.17.5	Flash Fire	130
5.18	R3.8 – RILASCIO DI GN DA BRACCIO DI SCARICO VERSO IMPIANTO ONSHORE	131
5.18.1	Caratterizzazione della sezione intercettabile	131
5.18.2	Modello sorgente	131
5.18.3	Identificazione scenari incidentali e calcolo della relativa frequenza di accadimento	132
5.18.4	Jet Fire	133
5.18.5	Flash Fire	134
5.19	R3.9 – RILASCIO DI GN DA LINEA ONSHORE FINO A SISTEMA PIL	135
5.19.1	Caratterizzazione della sezione intercettabile	135
5.19.2	Modello sorgente	135
5.19.3	Identificazione scenari incidentali e calcolo della relativa frequenza di accadimento	136
5.19.4	Jet Fire	138
5.19.5	Flash Fire	139
5.20	R4.1 - RILASCIO DI GNL DA LINEA UTENZA CARICO AUTOCISTERNE, A MONTE DEI BRACCI DI CARICO DA FSRU A IMPIANTO ONSHORE	141
5.20.1	Caratterizzazione della sezione intercettabile	141
5.20.2	Modello sorgente	141
5.20.3	Identificazione scenari incidentali e calcolo della relativa frequenza di accadimento	142
5.20.4	Jet Fire	143
5.20.5	Pool Fire	144
5.20.6	Flash Fire	144
5.21	R4.2 - RILASCIO DI GNL DA BRACCIO DI CARICO AUTOCISTERNE, DA FSRU A IMPIANTO ONSHORE	146
5.21.1	Caratterizzazione della sezione intercettabile	146
5.21.2	Modello sorgente	146
5.21.3	Identificazione scenari incidentali e calcolo della relativa frequenza di accadimento	147
5.21.4	Jet Fire	148
5.21.5	Pool Fire	149
5.21.6	Flash Fire	149
5.22	R4.3 - RILASCIO DI GNL DA LINEA ONSHORE DI CARICO AUTOCISTERNE, A MONTE DELLE PENSILINE DI CARICO	151
5.22.1	Caratterizzazione della sezione intercettabile	151
5.22.2	Modello sorgente	151
5.22.3	Identificazione scenari incidentali e calcolo della relativa frequenza di accadimento	152
5.22.4	Jet Fire	153
5.22.5	Pool Fire	154
5.22.6	Flash Fire	155

5.23	R4.4 - RILASCIO DI GNL DA MANICHETTE FLESSIBILI DI CARICO AUTOCISTERNE ALL'INTERNO DELLE PENSILINE DI CARICO	156
5.23.1	Caratterizzazione della sezione intercettabile	156
5.23.2	Modello sorgente	156
5.23.3	Identificazione scenari incidentali e calcolo della relativa frequenza di accadimento	157
5.23.4	Jet Fire	158
5.23.5	Pool Fire	159
5.23.6	Flash Fire	159
5.24	R5.1 - RILASCIO DI GNL DA LINEA RICIRCOLO ONSHORE DELL'IMPIANTO DI CARICAMENTO AUTOCISTERNE	161
5.24.1	Caratterizzazione della sezione intercettabile	161
5.24.2	Modello sorgente	161
5.24.3	Identificazione scenari incidentali e calcolo della relativa frequenza di accadimento	162
5.24.4	Jet Fire	163
5.24.5	Pool Fire	163
5.24.6	Flash Fire	164
5.25	R5.2 - RILASCIO DI GNL DA BRACCIO DI CARICO AUTOCISTERNE DA IMPIANTO ONSHORE A FSRU, IN SERVIZIO RICIRCOLO	165
5.25.1	Caratterizzazione della sezione intercettabile	165
5.25.2	Modello sorgente	165
5.25.3	Identificazione scenari incidentali e calcolo della relativa frequenza di accadimento	166
5.25.4	Jet Fire	167
5.25.5	Pool Fire	167
5.25.6	Flash Fire	168
5.26	R5.3 - RILASCIO DI GNL DA LINEA RICIRCOLO GNL DA PENSILINE DI CARICO AUTOCISTERNE	169
5.26.1	Caratterizzazione della sezione intercettabile	169
5.26.2	Modello sorgente	169
5.26.3	Identificazione scenari incidentali e calcolo della relativa frequenza di accadimento	170
5.26.4	Jet Fire	171
5.26.5	Pool Fire	171
5.26.6	Flash Fire	172
6	ANALISI DELLE CONSEGUENZE DEGLI EVENTI DA DEVIAZIONI DI PROCESSO	173
6.1	T1 – INVIO DI GNL IN RETE DI DISTRIBUZIONE	174
6.1.1	Caratterizzazione dell'evento	174
6.1.2	Modello sorgente	174
6.1.3	Identificazione scenari incidentali e calcolo della relativa frequenza di accadimento	174
	RIFERIMENTI	175

LISTA DELLE TABELLE

Tabella 3.1: Frequenze degli eventi random risultati credibili (rif. Allegato C.4.1-E)	17
Tabella 3.2: Frequenze degli eventi da deviazioni di processo risultati credibili (rif. Allegato C.4.1-C)	18
Tabella 4.1: Livelli e rispettive quote di riferimento.	20
Tabella 4.2: Esempio Tabella “Portata di rilascio e quantità rilasciata”	20
Tabella 5.1: Evento R1.1 - Caratteristiche della sezione intercettabile	23
Tabella 5.2: Evento R1.1 - Condizioni operative della sezione intercettabile	23
Tabella 5.3: Evento R1.1 - Modalità di rilevazione/intercettazione e tempo di intervento	23
Tabella 5.4: Evento R1.1 - Modello sorgente – Informazioni generali	23
Tabella 5.5: Evento R1.1 – Rilascio 10% DN (1”) - Portata di rilascio e quantità rilasciata	24
Tabella 5.6: Evento R1.1 – Portata di rilascio e massa infiammabile	24
Tabella 5.7: Evento R1.1 – Rilascio 10% DN (1”) – Distanze di danno Jet Fire	25
Tabella 5.8: Evento R1.1 – Rilascio 10% DN (1”) – Distanze di danno Pool Fire	26
Tabella 5.9: Evento R1.1 – Rilascio 10% DN (1”) – Distanze di danno Flash Fire	26
Tabella 5.10: Evento R1.2 - Caratteristiche della sezione intercettabile	28
Tabella 5.11: Evento R1.2 - Condizioni operative della sezione intercettabile	28
Tabella 5.12: Evento R1.2 - Modalità di rilevazione/intercettazione e tempo di intervento	28
Tabella 5.13: Evento R1.2 - Modello sorgente – Informazioni generali	28
Tabella 5.14: Evento R1.2 – Rilascio 1” - Portata di rilascio e quantità rilasciata	29
Tabella 5.15: Evento R1.2 – Rilascio 4” - Portata di rilascio e quantità rilasciata	29
Tabella 5.16: Evento R1.2 – Portata di rilascio e massa infiammabile	29
Tabella 5.17: Evento R1.2 – Rilascio 1” – Distanze di danno Jet Fire	31
Tabella 5.18: Evento R1.2 – Rilascio 4” – Distanze di danno Jet Fire	31
Tabella 5.19: Evento R1.2 – Rilascio 1” – Distanze di danno Pool Fire	32
Tabella 5.20: Evento R1.2 – Rilascio 4” – Distanze di danno Pool Fire	32
Tabella 5.21: Evento R1.2 – Rilascio 1” – Distanze di danno Flash Fire	33
Tabella 5.22: Evento R1.2 – Rilascio 4” – Distanze di danno Flash Fire	33
Tabella 5.23: Evento R1.3 - Caratteristiche della sezione intercettabile	34
Tabella 5.24: Evento R1.3 - Condizioni operative della sezione intercettabile	34
Tabella 5.25: Evento R1.3 - Modalità di rilevazione/intercettazione e tempo di intervento	34
Tabella 5.26: Evento R1.3 - Modello sorgente – Informazioni generali	34
Tabella 5.27: Evento R1.3 – Rilascio 1” - Portata di rilascio e quantità rilasciata	35
Tabella 5.28: Evento R1.3 – Rilascio 4” - Portata di rilascio e quantità rilasciata	35
Tabella 5.29: Evento R1.3 – Portata di rilascio e massa infiammabile	35
Tabella 5.30: Evento R1.3 – Rilascio 1” – Distanze di danno Jet Fire	37
Tabella 5.31: Evento R1.3 – Rilascio 4” – Distanze di danno Jet Fire	37
Tabella 5.32: Evento R1.3 – Rilascio 1” – Distanze di danno Pool Fire	38
Tabella 5.33: Evento R1.3 – Rilascio 4” – Distanze di danno Pool Fire	38
Tabella 5.34: Evento R1.3 – Rilascio 1” – Distanze di danno Flash Fire	39
Tabella 5.35: Evento R1.3 – Rilascio 4” – Distanze di danno Flash Fire	39
Tabella 5.36: Evento R1.4 - Caratteristiche della sezione intercettabile	41
Tabella 5.37: Evento R1.4 - Condizioni operative della sezione intercettabile	41
Tabella 5.38: Evento R1.4 - Modalità di rilevazione/intercettazione e tempo di intervento	41
Tabella 5.39: Evento R1.4 - Modello sorgente – Informazioni generali	41
Tabella 5.40: Evento R1.4 – Rilascio 1” - Portata di rilascio e quantità rilasciata	42
Tabella 5.41: Evento R1.4 – Rilascio 4” - Portata di rilascio e quantità rilasciata	42

Tabella 5.42: Evento R1.4 – Portata di rilascio e massa infiammabile	42
Tabella 5.43: Evento R1.4 – Rilascio 1” – Distanze di danno Jet Fire	44
Tabella 5.44: Evento R1.4 – Rilascio 4” – Distanze di danno Jet Fire	44
Tabella 5.45: Evento R1.4 – Rilascio 1” – Distanze di danno Pool Fire	45
Tabella 5.46: Evento R1.4 – Rilascio 4” – Distanze di danno Pool Fire	46
Tabella 5.47: Evento R1.4 – Rilascio 1” – Distanze di danno Flash Fire	46
Tabella 5.48: Evento R1.4 – Rilascio 4” – Distanze di danno Flash Fire	47
Tabella 5.49: Evento R1.4 – Rilascio 4” – Distanze di danno Esplosione	47
Tabella 5.50: Evento R1.5 - Caratteristiche della sezione intercettabile	49
Tabella 5.51: Evento R1.5 - Condizioni operative della sezione intercettabile	49
Tabella 5.52: Evento R1.5 - Modalità di rilevazione/intercettazione e tempo di intervento	49
Tabella 5.53: Evento R1.5 - Modello sorgente – Informazioni generali	49
Tabella 5.54: Evento R1.5 – Rilascio 1” - Portata di rilascio e quantità rilasciata	50
Tabella 5.55: Evento R1.5 – Rilascio 4” - Portata di rilascio e quantità rilasciata	50
Tabella 5.56: Evento R1.5 – Portata di rilascio e massa infiammabile	50
Tabella 5.57: Evento R1.5 – Rilascio 1” – Distanze di danno Jet Fire	52
Tabella 5.58: Evento R1.5 – Rilascio 1” – Distanze di danno Pool Fire	52
Tabella 5.59: Evento R1.5 – Rilascio 1” – Distanze di danno Flash Fire	53
Tabella 5.60: Evento R1.5 – Rilascio 4” – Distanze di danno Flash Fire	53
Tabella 5.61: Evento R2.1 - Caratteristiche della sezione intercettabile	54
Tabella 5.62: Evento R2.1 - Condizioni operative della sezione intercettabile	54
Tabella 5.63: Evento R2.1 - Modalità di rilevazione/intercettazione e tempo di intervento	54
Tabella 5.64: Evento R2.1 - Modello sorgente – Informazioni generali	54
Tabella 5.65: Evento R2.1 – Rilascio 1” - Portata di rilascio e quantità rilasciata	55
Tabella 5.66: Evento R2.1 – Rilascio 4” - Portata di rilascio e quantità rilasciata	55
Tabella 5.67: Evento R2.1 – Portata di rilascio e massa infiammabile	55
Tabella 5.68: Evento R2.1 – Rilascio 1” – Distanze di danno Jet Fire	57
Tabella 5.69: Evento R2.1 – Rilascio 4” – Distanze di danno Jet Fire	57
Tabella 5.70: Evento R2.1 – Rilascio 1” – Distanze di danno Pool Fire	58
Tabella 5.71: Evento R2.1 – Rilascio 4” – Distanze di danno Pool Fire	59
Tabella 5.72: Evento R2.1 – Rilascio 1” – Distanze di danno Flash Fire	59
Tabella 5.73: Evento R2.1 – Rilascio 4” – Distanze di danno Flash Fire	60
Tabella 5.74: Evento R2.1 – Rilascio 4” – Distanze di danno Esplosione	60
Tabella 5.75: Evento R2.2 - Caratteristiche della sezione intercettabile	62
Tabella 5.76: Evento R2.2 - Condizioni operative della sezione intercettabile	62
Tabella 5.77: Evento R2.2 - Modalità di rilevazione/intercettazione e tempo di intervento	62
Tabella 5.78: Evento R2.2 - Modello sorgente – Informazioni generali	62
Tabella 5.79: Evento R2.2 – Rilascio 1” - Portata di rilascio e quantità rilasciata	63
Tabella 5.80: Evento R2.2 – Rilascio 4” - Portata di rilascio e quantità rilasciata	63
Tabella 5.81: Evento R2.2 – Portata di rilascio e massa infiammabile	63
Tabella 5.82: Evento R2.2 – Rilascio 1” – Distanze di danno Jet Fire	65
Tabella 5.83: Evento R2.2 – Rilascio 1” – Distanze di danno Pool Fire	65
Tabella 5.84: Evento R2.2 – Rilascio 1” – Distanze di danno Flash Fire	66
Tabella 5.85: Evento R2.2 – Rilascio 4” – Distanze di danno Flash Fire	66
Tabella 5.86: Evento R2.3 - Caratteristiche della sezione intercettabile	68
Tabella 5.87: Evento R2.3 - Condizioni operative della sezione intercettabile	68
Tabella 5.88: Evento R2.3 - Modalità di rilevazione/intercettazione e tempo di intervento	68

Tabella 5.89: Evento R2.3 - Modello sorgente – Informazioni generali	68
Tabella 5.90: Evento R2.3 – Rilascio 1" - Portata di rilascio e quantità rilasciata	69
Tabella 5.91: Evento R2.3 – Rilascio 4" - Portata di rilascio e quantità rilasciata	69
Tabella 5.92: Evento R2.3 – Portata di rilascio e massa infiammabile	69
Tabella 5.93: Evento R2.3 – Rilascio 1" – Distanze di danno Jet Fire	71
Tabella 5.94: Evento R2.3 – Rilascio 4" – Distanze di danno Jet Fire	71
Tabella 5.95: Evento R2.3 – Rilascio 1" – Distanze di danno Pool Fire	72
Tabella 5.96: Evento R2.3 – Rilascio 4" – Distanze di danno Pool Fire	72
Tabella 5.97: Evento R2.3 – Rilascio 1" – Distanze di danno Flash Fire	73
Tabella 5.98: Evento R2.3 – Rilascio 4" – Distanze di danno Flash Fire	73
Tabella 5.99: Evento R2.4 - Caratteristiche della sezione intercettabile	75
Tabella 5.100: Evento R2.4 - Condizioni operative della sezione intercettabile	75
Tabella 5.101: Evento R2.4 - Modalità di rilevazione/intercettazione e tempo di intervento	75
Tabella 5.102: Evento R2.4 - Modello sorgente – Informazioni generali	75
Tabella 5.103: Evento R2.4 – Rilascio 10% DN (1") - Portata di rilascio e quantità rilasciata	76
Tabella 5.104: Evento R2.4 – Portata di rilascio e massa infiammabile	76
Tabella 5.105: Evento R2.4 – Rilascio 10% DN (1") – Distanze di danno Jet Fire	77
Tabella 5.106: Evento R2.4 – Rilascio 10% DN (1") – Distanze di danno Pool Fire	77
Tabella 5.107: Evento R2.4 – Rilascio 10% DN (1") – Distanze di danno Flash Fire	78
Tabella 5.108: Evento R2.5 - Caratteristiche della sezione intercettabile	79
Tabella 5.109: Evento R2.5 - Condizioni operative della sezione intercettabile	79
Tabella 5.110: Evento R2.5 - Modalità di rilevazione/intercettazione e tempo di intervento	79
Tabella 5.111: Evento R2.5 - Modello sorgente – Informazioni generali	79
Tabella 5.112: Evento R2.5 – Rilascio 1" - Portata di rilascio e quantità rilasciata	80
Tabella 5.113: Evento R2.5 – Portata di rilascio e massa infiammabile	80
Tabella 5.114: Evento R2.5 – Rilascio 1" – Distanze di danno Jet Fire	81
Tabella 5.115: Evento R2.5 – Rilascio 1" – Distanze di danno Pool Fire	82
Tabella 5.116: Evento R2.5 – Rilascio 1" – Distanze di danno Flash Fire	82
Tabella 5.117: Evento R3.1 - Caratteristiche della sezione intercettabile	84
Tabella 5.118: Evento R3.1 - Condizioni operative della sezione intercettabile	84
Tabella 5.119: Evento R3.1 - Modalità di rilevazione/intercettazione e tempo di intervento	84
Tabella 5.120: Evento R3.1 - Modello sorgente – Informazioni generali	84
Tabella 5.121: Evento R3.1 – Rilascio 1" - Portata di rilascio e quantità rilasciata	85
Tabella 5.122: Evento R3.1 – Rilascio 4" - Portata di rilascio e quantità rilasciata	85
Tabella 5.123: Evento R3.1 – Portata di rilascio e massa infiammabile	85
Tabella 5.124: Evento R3.1 – Rilascio 1" – Distanze di danno Jet Fire	87
Tabella 5.125: Evento R3.1 – Rilascio 4" – Distanze di danno Jet Fire	87
Tabella 5.126: Evento R3.1 – Rilascio 1" – Distanze di danno Pool Fire	88
Tabella 5.127: Evento R3.1 – Rilascio 4" – Distanze di danno Pool Fire	88
Tabella 5.128: Evento R3.1 – Rilascio 1" – Distanze di danno Flash Fire	89
Tabella 5.129: Evento R3.1 – Rilascio 4" – Distanze di danno Flash Fire	89
Tabella 5.130: Evento R3.1 – Rilascio 4" – Distanze di danno Esplosione	90
Tabella 5.131: Evento R3.2 - Caratteristiche della sezione intercettabile	91
Tabella 5.132: Evento R3.2 - Condizioni operative della sezione intercettabile	91
Tabella 5.133: Evento R3.2 - Modalità di rilevazione/intercettazione e tempo di intervento	91
Tabella 5.134: Evento R3.2 - Modello sorgente – Informazioni generali	91
Tabella 5.135: Evento R3.2 – Rilascio 1" - Portata di rilascio e quantità rilasciata	92

Tabella 5.136: Evento R3.2 – Rilascio 4" - Portata di rilascio e quantità rilasciata	92
Tabella 5.137: Evento R3.2 – Portata di rilascio e massa infiammabile	92
Tabella 5.138: Evento R3.2 – Rilascio 1" – Distanze di danno Jet Fire	94
Tabella 5.139: Evento R3.2 – Rilascio 4" – Distanze di danno Jet Fire	94
Tabella 5.140: Evento R3.2 – Rilascio 1" – Distanze di danno Pool Fire	95
Tabella 5.141: Evento R3.2 – Rilascio 4" – Distanze di danno Pool Fire	96
Tabella 5.142: Evento R3.2 – Rilascio 1" – Distanze di danno Flash Fire	96
Tabella 5.143: Evento R3.2 – Rilascio 4" – Distanze di danno Flash Fire	97
Tabella 5.144: Evento R3.2 – Rilascio 4" – Distanze di danno Esplosione	97
Tabella 5.145: Evento R3.3 - Caratteristiche della sezione intercettabile	99
Tabella 5.146: Evento R3.3 - Condizioni operative della sezione intercettabile	99
Tabella 5.147: Evento R3.3 - Modalità di rilevazione/intercettazione e tempo di intervento	99
Tabella 5.148: Evento R3.3 - Modello sorgente – Informazioni generali	99
Tabella 5.149: Evento R3.3 – Rilascio 1" - Portata di rilascio e quantità rilasciata	100
Tabella 5.150: Evento R3.3 – Rilascio 4" - Portata di rilascio e quantità rilasciata	100
Tabella 5.151: Evento R3.3 – Portata di rilascio e massa infiammabile	100
Tabella 5.152: Evento R3.3 – Rilascio 1" – Distanze di danno Jet Fire	102
Tabella 5.153: Evento R3.3 – Rilascio 4" – Distanze di danno Jet Fire	102
Tabella 5.154: Evento R3.3 – Rilascio 1" – Distanze di danno Pool Fire	103
Tabella 5.155: Evento R3.3 – Rilascio 4" – Distanze di danno Pool Fire	104
Tabella 5.156: Evento R3.3 – Rilascio 1" – Distanze di danno Flash Fire	104
Tabella 5.157: Evento R3.3 – Rilascio 4" – Distanze di danno Flash Fire	105
Tabella 5.158: Evento R3.4 - Caratteristiche della sezione intercettabile	106
Tabella 5.159: Evento R3.4 - Condizioni operative della sezione intercettabile	106
Tabella 5.160: Evento R3.4 - Modalità di rilevazione/intercettazione e tempo di intervento	106
Tabella 5.161: Evento R3.4 - Modello sorgente – Informazioni generali	107
Tabella 5.162: Evento R3.4 – Rilascio 1" - Portata di rilascio e quantità rilasciata	107
Tabella 5.163: Evento R3.4 – Rilascio 4" - Portata di rilascio e quantità rilasciata	107
Tabella 5.164: Evento R3.4 – Portata di rilascio e massa infiammabile	107
Tabella 5.165: Evento R3.4 – Rilascio 1" – Distanze di danno Jet Fire	109
Tabella 5.166: Evento R3.4 – Rilascio 4" – Distanze di danno Jet Fire	109
Tabella 5.167: Evento R3.4 – Rilascio 1" – Distanze di danno Pool Fire	110
Tabella 5.168: Evento R3.4 – Rilascio 4" – Distanze di danno Pool Fire	110
Tabella 5.169: Evento R3.4 – Rilascio 1" – Distanze di danno Flash Fire	111
Tabella 5.170: Evento R3.4 – Rilascio 4" – Distanze di danno Flash Fire	111
Tabella 5.171: Evento R3.5 - Caratteristiche della sezione intercettabile	112
Tabella 5.172: Evento R3.5 - Condizioni operative della sezione intercettabile	112
Tabella 5.173: Evento R3.5 - Modalità di rilevazione/intercettazione e tempo di intervento	112
Tabella 5.174: Evento R3.5 - Modello sorgente – Informazioni generali	112
Tabella 5.175: Evento R3.5 – Rilascio 1" - Portata di rilascio e quantità rilasciata	113
Tabella 5.176: Evento R3.5 – Rilascio 4" - Portata di rilascio e quantità rilasciata	113
Tabella 5.177: Evento R3.5 – Portata di rilascio e massa infiammabile	113
Tabella 5.178: Evento R3.5 – Rilascio 1" – Distanze di danno Jet Fire	115
Tabella 5.179: Evento R3.5 – Rilascio 4" – Distanze di danno Jet Fire	115
Tabella 5.180: Evento R3.5 – Rilascio 1" – Distanze di danno Pool Fire	116
Tabella 5.181: Evento R3.5 – Rilascio 4" – Distanze di danno Pool Fire	117
Tabella 5.182: Evento R3.5 – Rilascio 1" – Distanze di danno Flash Fire	117

Tabella 5.183: Evento R3.5 – Rilascio 4” – Distanze di danno Flash Fire	118
Tabella 5.184: Evento R3.6 - Caratteristiche della sezione intercettabile	119
Tabella 5.185: Evento R3.6 - Condizioni operative della sezione intercettabile	119
Tabella 5.186: Evento R3.6 - Modalità di rilevazione/intercettazione e tempo di intervento	119
Tabella 5.187: Evento R3.6 - Modello sorgente – Informazioni generali	119
Tabella 5.188: Evento R3.6 – Rilascio 1” - Portata di rilascio e quantità rilasciata	119
Tabella 5.189: Evento R3.6 – Rilascio 4” - Portata di rilascio e quantità rilasciata	120
Tabella 5.190: Evento R3.6 – Portata di rilascio e massa infiammabile	120
Tabella 5.191: Evento R3.6 – Rilascio 1” – Distanze di danno Jet Fire	122
Tabella 5.192: Evento R3.6 – Rilascio 4” – Distanze di danno Jet Fire	122
Tabella 5.193: Evento R3.6 – Rilascio 1” – Distanze di danno Pool Fire	123
Tabella 5.194: Evento R3.6 – Rilascio 4” – Distanze di danno Pool Fire	123
Tabella 5.195: Evento R3.6 – Rilascio 1” – Distanze di danno Flash Fire	124
Tabella 5.196: Evento R3.6 – Rilascio 4” – Distanze di danno Flash Fire	124
Tabella 5.197: Evento R3.7 - Caratteristiche della sezione intercettabile	126
Tabella 5.198: Evento R3.7 - Condizioni operative della sezione intercettabile	126
Tabella 5.199: Evento R3.7 - Modalità di rilevazione/intercettazione e tempo di intervento	126
Tabella 5.200: Evento R3.7 - Modello sorgente – Informazioni generali	126
Tabella 5.201: Evento R3.7 – Rilascio 1” - Portata di rilascio e quantità rilasciata	127
Tabella 5.202: Evento R3.7 – Rilascio 4” - Portata di rilascio e quantità rilasciata	127
Tabella 5.203: Evento R3.7 – Portata di rilascio e massa infiammabile	127
Tabella 5.204: Evento R3.7 – Rilascio 1” – Distanze di danno Jet Fire	129
Tabella 5.205: Evento R3.7 – Rilascio 4” – Distanze di danno Jet Fire	129
Tabella 5.206: Evento R3.7 – Rilascio 1” – Distanze di danno Flash Fire	130
Tabella 5.207: Evento R3.7 – Rilascio 4” – Distanze di danno Flash Fire	130
Tabella 5.208: Evento R3.8 - Caratteristiche della sezione intercettabile	131
Tabella 5.209: Evento R3.8 - Condizioni operative della sezione intercettabile	131
Tabella 5.210: Evento R3.8 - Modalità di rilevazione/intercettazione e tempo di intervento	131
Tabella 5.211: Evento R3.8 - Modello sorgente – Informazioni generali	131
Tabella 5.212: Evento R3.8 – Rilascio 10% DN (1”) - Portata di rilascio e quantità rilasciata	131
Tabella 5.213: Evento R3.8 – Portata di rilascio e massa infiammabile	132
Tabella 5.214: Evento R3.8 – Rilascio 10% DN (1”) – Distanze di danno Jet Fire	133
Tabella 5.215: Evento R3.8 – Rilascio 10% DN (1”) – Distanze di danno Flash Fire	134
Tabella 5.216: Evento R3.9 - Caratteristiche della sezione intercettabile	135
Tabella 5.217: Evento R3.9 - Condizioni operative della sezione intercettabile	135
Tabella 5.218: Evento R3.9 - Modalità di rilevazione/intercettazione e tempo di intervento	135
Tabella 5.219: Evento R3.9 - Modello sorgente – Informazioni generali	135
Tabella 5.220: Evento R3.9 – Rilascio 1” - Portata di rilascio e quantità rilasciata	136
Tabella 5.221: Evento R3.9 – Rilascio 4” - Portata di rilascio e quantità rilasciata	136
Tabella 5.222: Evento R3.9 – Portata di rilascio e massa infiammabile	136
Tabella 5.223: Evento R3.9 – Rilascio 1” – Distanze di danno Jet Fire	138
Tabella 5.224: Evento R3.9 – Rilascio 4” – Distanze di danno Jet Fire	138
Tabella 5.225: Evento R3.9 – Rilascio 1” – Distanze di danno Flash Fire	139
Tabella 5.226: Evento R3.9 – Rilascio 4” – Distanze di danno Flash Fire	139
Tabella 5.227: Evento R4.1 - Caratteristiche della sezione intercettabile	141
Tabella 5.228: Evento R4.1 - Condizioni operative della sezione intercettabile	141
Tabella 5.229: Evento R4.1 - Modalità di rilevazione/intercettazione e tempo di intervento	141

Tabella 5.230: Evento R4.1 - Modello sorgente – Informazioni generali	141
Tabella 5.231: Evento R4.1 – Rilascio 1” - Portata di rilascio e quantità rilasciata	142
Tabella 5.232: Evento R4.1 – Portata di rilascio e massa infiammabile	142
Tabella 5.233: Evento R4.1 – Rilascio 1” – Distanze di danno Jet Fire	143
Tabella 5.234: Evento R4.1 – Rilascio 1” – Distanze di danno Pool Fire	144
Tabella 5.235: Evento R4.1 – Rilascio 1” – Distanze di danno Flash Fire	144
Tabella 5.236: Evento R4.2 - Caratteristiche della sezione intercettabile	146
Tabella 5.237: Evento R4.2 - Condizioni operative della sezione intercettabile	146
Tabella 5.238: Evento R4.2 - Modalità di rilevazione/intercettazione e tempo di intervento	146
Tabella 5.239: Evento R4.2 - Modello sorgente – Informazioni generali	146
Tabella 5.240: Evento R4.2 – Rilascio 10% DN (0,4”) - Portata di rilascio e quantità rilasciata	147
Tabella 5.241: Evento R4.2 – Portata di rilascio e massa infiammabile	147
Tabella 5.242: Evento R4.2 – Rilascio 10% DN (0,4”) – Distanze di danno Jet Fire	148
Tabella 5.243: Evento R4.2 – Rilascio 10% DN (0,4”) – Distanze di danno Pool Fire	149
Tabella 5.244: Evento R4.2 – Rilascio 10% DN (0,4”) – Distanze di danno Flash Fire	149
Tabella 5.245: Evento R4.3 - Caratteristiche della sezione intercettabile	151
Tabella 5.246: Evento R4.3 - Condizioni operative della sezione intercettabile	151
Tabella 5.247: Evento R4.3 - Modalità di rilevazione/intercettazione e tempo di intervento	151
Tabella 5.248: Evento R4.3 - Modello sorgente – Informazioni generali	151
Tabella 5.249: Evento R4.3 – Rilascio 1” - Portata di rilascio e quantità rilasciata	152
Tabella 5.250: Evento R4.3 – Portata di rilascio e massa infiammabile	152
Tabella 5.251: Evento R4.3 – Rilascio 1” – Distanze di danno Jet Fire	153
Tabella 5.252: Evento R4.3 – Rilascio 1” – Distanze di danno Pool Fire	154
Tabella 5.253: Evento R4.3 – Rilascio 1” – Distanze di danno Flash Fire	155
Tabella 5.254: Evento R4.4 - Caratteristiche della sezione intercettabile	156
Tabella 5.255: Evento R4.4 - Condizioni operative della sezione intercettabile	156
Tabella 5.256: Evento R4.4 - Modalità di rilevazione/intercettazione e tempo di intervento	156
Tabella 5.257: Evento R4.4 - Modello sorgente – Informazioni generali	156
Tabella 5.258: Evento R4.4 – Rilascio 10% DN (0,4”) - Portata di rilascio e quantità rilasciata	157
Tabella 5.259: Evento R4.4 – Portata di rilascio e massa infiammabile	157
Tabella 5.260: Evento R4.4 – Rilascio 10% DN (0,4”) – Distanze di danno Jet Fire	158
Tabella 5.261: Evento R4.4 – Rilascio 10% DN (0,4”) – Distanze di danno Pool Fire	159
Tabella 5.262: Evento R4.4 – Rilascio 10% DN (0,4”) – Distanze di danno Flash Fire	159
Tabella 5.263: Evento R5.1 - Caratteristiche della sezione intercettabile	161
Tabella 5.264: Evento R5.1 - Condizioni operative della sezione intercettabile	161
Tabella 5.265: Evento R5.1 - Modalità di rilevazione/intercettazione e tempo di intervento	161
Tabella 5.266: Evento R5.1 - Modello sorgente – Informazioni generali	161
Tabella 5.267: Evento R5.1 – Rilascio 1” - Portata di rilascio e quantità rilasciata	161
Tabella 5.268: Evento R5.1 – Portata di rilascio e massa infiammabile	162
Tabella 5.269: Evento R5.1 – Rilascio 1” – Distanze di danno Jet Fire	163
Tabella 5.270: Evento R5.1 – Rilascio 1” – Distanze di danno Pool Fire	163
Tabella 5.271: Evento R5.1 – Rilascio 1” – Distanze di danno Flash Fire	164
Tabella 5.272: Evento R5.2 - Caratteristiche della sezione intercettabile	165
Tabella 5.273: Evento R5.2 - Condizioni operative della sezione intercettabile	165
Tabella 5.274: Evento R5.2 - Modalità di rilevazione/intercettazione e tempo di intervento	165
Tabella 5.275: Evento R5.2 - Modello sorgente – Informazioni generali	165
Tabella 5.276: Evento R5.2 – Rilascio 10% DN (0,4”) - Portata di rilascio e quantità rilasciata	166

Tabella 5.277: Evento R5.2 – Portata di rilascio e massa infiammabile	166
Tabella 5.278: Evento R5.2 – Rilascio 10% DN (0,4”) – Distanze di danno Jet Fire	167
Tabella 5.279: Evento R5.2 – Rilascio 10% DN (0,4”) – Distanze di danno Pool Fire	167
Tabella 5.280: Evento R5.2 – Rilascio 10% DN (0,4”) – Distanze di danno Flash Fire	168
Tabella 5.281: Evento R5.3 - Caratteristiche della sezione intercettabile	169
Tabella 5.282: Evento R5.3 - Condizioni operative della sezione intercettabile	169
Tabella 5.283: Evento R5.3 - Modalità di rilevazione/intercettazione e tempo di intervento	169
Tabella 5.284: Evento R5.3 - Modello sorgente – Informazioni generali	169
Tabella 5.285: Evento R5.3 – Rilascio 1” - Portata di rilascio e quantità rilasciata	169
Tabella 5.286: Evento R5.3 – Portata di rilascio e massa infiammabile	170
Tabella 5.287: Evento R5.3 – Rilascio 1” – Distanze di danno Jet Fire	171
Tabella 5.288: Evento R5.3 – Rilascio 1” – Distanze di danno Pool Fire	171
Tabella 5.289: Evento R5.3 – Rilascio 1” – Distanze di danno Flash Fire	172

LISTA DELLE FIGURE

Figura 5.1: Evento R1.1 - Albero degli eventi – Rilascio 10% DN (1")	25
Figura 5.2: Evento R1.2 - Albero degli eventi - Rilascio 1"	30
Figura 5.3: Evento R1.2 - Albero degli eventi - Rilascio 4"	30
Figura 5.4: Evento R1.3 - Albero degli eventi - Rilascio 1"	36
Figura 5.5: Evento R1.3 - Albero degli eventi - Rilascio 4"	36
Figura 5.6: Evento R1.4 - Albero degli eventi - Rilascio 1"	43
Figura 5.7: Evento R1.4 - Albero degli eventi - Rilascio 4"	43
Figura 5.8: Evento R1.5 - Albero degli eventi - Rilascio 1"	51
Figura 5.9: Evento R1.5 - Albero degli eventi - Rilascio 4"	51
Figura 5.10: Evento R2.1 - Albero degli eventi - Rilascio 1"	56
Figura 5.11: Evento R2.1 - Albero degli eventi - Rilascio 4"	56
Figura 5.12: Evento R2.2 - Albero degli eventi - Rilascio 1"	64
Figura 5.13: Evento R2.2 - Albero degli eventi - Rilascio 4"	64
Figura 5.14: Evento R2.3 - Albero degli eventi - Rilascio 1"	70
Figura 5.15: Evento R2.3 - Albero degli eventi - Rilascio 4"	70
Figura 5.16: Evento R2.4 - Albero degli eventi – Rilascio 10% DN (1")	77
Figura 5.17: Evento R2.5 - Albero degli eventi - Rilascio 1"	81
Figura 5.18: Evento R3.1 - Albero degli eventi - Rilascio 1"	86
Figura 5.19: Evento R3.1 - Albero degli eventi - Rilascio 4"	86
Figura 5.20: Evento R3.2 - Albero degli eventi - Rilascio 1"	93
Figura 5.21: Evento R3.2 - Albero degli eventi - Rilascio 4"	93
Figura 5.22: Evento R3.3 - Albero degli eventi - Rilascio 1"	101
Figura 5.23: Evento R3.3 - Albero degli eventi - Rilascio 4"	101
Figura 5.24: Evento R3.4 - Albero degli eventi - Rilascio 1"	108
Figura 5.25: Evento R3.4 - Albero degli eventi - Rilascio 4"	108
Figura 5.26: Evento R3.5 - Albero degli eventi - Rilascio 1"	114
Figura 5.27: Evento R3.5 - Albero degli eventi - Rilascio 4"	114
Figura 5.28: Evento R3.6 - Albero degli eventi - Rilascio 1"	121
Figura 5.29: Evento R3.6 - Albero degli eventi - Rilascio 4"	121
Figura 5.30: Evento R3.7 - Albero degli eventi - Rilascio 1"	128
Figura 5.31: Evento R3.7 - Albero degli eventi - Rilascio 4"	128
Figura 5.32: Evento R3.8 - Albero degli eventi– Rilascio 10% DN (1")	133
Figura 5.33: Evento R3.9 - Albero degli eventi - Rilascio 1"	137
Figura 5.34: Evento R3.9 - Albero degli eventi - Rilascio 4"	137
Figura 5.35: Evento R4.1 - Albero degli eventi – Rilascio 1"	143
Figura 5.36: Evento R4.2 - Albero degli eventi – Rilascio 10% DN (0,4")	148
Figura 5.37: Evento R4.3 - Albero degli eventi -Rilascio 1"	153
Figura 5.38: Evento R4.4 - Albero degli eventi – Rilascio 10% DN (0,4")	158
Figura 5.39: Evento R5.1- Albero degli eventi -Rilascio 1"	162
Figura 5.40: Evento R5.2- Albero degli eventi – Rilascio 10% DN (0,4")	167
Figura 5.41: Evento R5.3 - Albero degli eventi -Rilascio 1"	170
Figura 6.1: Evento T1 - Albero degli eventi	174

ABBREVIAZIONI E ACRONIMI

D.Lgs.	Decreto Legislativo
D.M.	Decreto Ministeriale
DN	Diametro Nominale
FSRU	Floating Storage and Regasification Unit
GN	Gas Naturale
GNL	Gas Naturale Liquefatto
H&MB	Heat and Material Balance
N.R.	Non Raggiunto
P&ID	Piping and Instrumentation Diagram
PIL	Punto di Intercetto Linea
RPdS	Rapporto Preliminare di Sicurezza
s.l.m.	Sopra il Livello del Mare

1 INTRODUZIONE

Il presente documento costituisce l'Allegato C.4.2 al Rapporto Preliminare di Sicurezza del nuovo Terminale di Portovesme.

Scopo del presente documento è quello di presentare i risultati dell'analisi delle conseguenze degli eventi incidentali credibili.

2 METODOLOGIA PER LA CONDUZIONE DELL'ANALISI DELLE CONSEQUENZE DEGLI EVENTI INCIDENTALI

Le analisi riportate nel presente documento sono state condotte in accordo alla metodologia, criteri e assunzioni dettagliate nell'Allegato C.4 del Rapporto Preliminare di Sicurezza, cui si rimanda.

3 IDENTIFICAZIONE DEGLI EVENTI INCIDENTALI DI RIFERIMENTO PER IL NUOVO TERMINALE DI PORTOVESME

La lista degli eventi incidentali credibili che saranno ulteriormente approfonditi, quelli cioè per i quali sarà condotta l'analisi delle conseguenze, sono riassunti nella seguente tabella insieme con la relativa frequenza di accadimento, così come calcolata negli Allegati C.4.1-C (per gli eventi causati da deviazioni di processo, identificati mediante analisi HAZOP) e C.4.1-E (per gli eventi random) al Rapporto Preliminare di Sicurezza, cui si rimanda per maggiori dettagli.

Tabella 3.1: Frequenze degli eventi random risultati credibili (rif. Allegato C.4.1-E)

Tag	Evento Descrizione	Frequenza di accadimento [ev/anno]	
		rilasci minori (diametro foro 1")	rilasci significativi (diametro foro 4")
R1.1	Rilascio di GNL da manichette flessibili di scarico da Shuttle Carrier, durante il servizio caricamento FSRU.	1,01E-01 (1)	-
R1.2	Rilascio di GNL da collettore di scarico a valle delle manichette, durante il servizio caricamento FSRU da Shuttle Carrier.	2,39E-05	6,75E-06
R1.3	Rilascio di GNL da linee di caricamento serbatoi FSRU, durante il servizio caricamento FSRU da Shuttle Carrier.	1,80E-04	4,74E-05
R1.4	Rilascio di GNL da linee di mandata pompe in-tank e collettore GNL principale, durante il servizio caricamento FSRU da Shuttle Carrier.	2,61E-04	5,87E-05
R1.5	Rilascio di GNL da linea ship loading a servizio ricircolo GNL durante il caricamento FSRU da Shuttle Carrier.	4,44E-05	3,39E-06
R2.1	Rilascio di GNL da linee di mandata pompe in-tank e collettore GNL principale, durante servizio caricamento nave metaniera "bunkering vessel" da FSRU (ship reloading) – altezza 39 m.	1,76E-04	3,91E-05
R2.2	Rilascio di GNL da linea ship loading, durante il servizio caricamento nave metaniera "bunkering vessel" da FSRU (ship reloading).	4,44E-05	3,39E-06
R2.3	Rilascio di GNL da collettore carico a monte delle manichette, durante il servizio caricamento nave metaniera "bunkering vessel" da FSRU (ship reloading).	2,06E-05	5,06E-06
R2.4	Rilascio di GNL da manichette flessibili di carico nave metaniera "bunkering vessel", durante il servizio caricamento nave metaniera "bunkering vessel" da FSRU (ship reloading).	6,72E-02 (1)	-
R2.5	Rilascio da linee di ricircolo GNL, durante il ricircolo GNL per servizio caricamento nave metaniera "bunkering vessel" da FSRU (ship reloading).	1,84E-04	3,17E-05
R3.1	Rilascio di GNL da linee di mandata pompe in-tank e collettore GNL principale.	3,74E-03	8,33E-04
R3.2	Rilascio di GNL da rcondensatore MS-103.	1,54E-03	1,96E-04
R3.3	Rilascio di GNL dal collettore linee di aspirazione pompe alta pressione P-501/502/503/504/505.	3,03E-04	3,93E-05
R3.4	Rilascio di GNL dalle linee di mandata pompe alta pressione P-501/502/503/504/505.	4,44E-03	5,70E-04

Evento		Frequenza di accadimento [ev/anno]	
Tag	Descrizione	rilasci minori (diametro foro 1")	rilasci significativi (diametro foro 4")
R3.5	Rilascio di GNL da collettore linee mandata pompe alta pressione verso vaporizzatori.	6,99E-04	7,74E-05
R3.6	Rilascio di GNL da vaporizzatori E-101/101/103.	1,08E-03	1,53E-04
R3.7	Rilascio di GN da sistema di misura ed analisi non fiscale PK-103.	2,55E-03	2,79E-04
R3.8	Rilascio di GN da braccio di scarico verso impianto onshore.	6,00E-04	-
R3.9	Rilascio di GN da linea onshore fino a sistema PIL.	7,31E-04	1,39E-04
R4.1	Rilascio di GNL da linea utenza carico autocisterne, a monte dei bracci di carico da FSRU a impianto onshore.	1,25E-03	-
R4.2	Rilascio di GNL da braccio di carico autocisterne, da FSRU a impianto onshore, da foro 0,4".	1,50E-04 (1,2)	-
R4.3	Rilascio di GNL da linea onshore di carico autocisterne, a monte delle pensiline di carico.	1,25E-03	-
R4.4	Rilascio di GNL da manichette flessibili di carico autocisterne all'interno delle pensiline di carico, da foro 0,4".	3,00E-01 (1,2)	-
R5.1	Rilascio di GNL da linea ricircolo onshore dell'impianto di caricamento autocisterne, durante il servizio di ricircolo.	4,80E-04	-
R5.2	Rilascio di GNL da braccio di carico autocisterne da impianto onshore a FSRU, in servizio ricircolo, da foro 0,4".	5,00E-05 (1,2)	-
R5.3	Rilascio di GNL da linea ricircolo GNL da carico autocisterne	5,92E-04	-

Note:

- (1) Le perdite di riferimento per le manichette di carico autocisterne all'interno delle pensiline di carico e per i bracci di carico/scarico GNL all'interfaccia FSRU/onshore, come specificato nell'Allegato C.4 al presente RPdS, si riferiscono ad un diametro del foro pari al 10% del DN (con un massimo di 50 mm).
- (2) In riferimento a quanto specificato nella nota (1), gli elementi in oggetto hanno diametro nominale DN4". Pertanto, le frequenze riportate nella tabella fanno riferimento a rilasci da un diametro foro pari a 0,4".

Tabella 3.2: Frequenze degli eventi da deviazioni di processo risultati credibili (rif. Allegato C.4.1-C)

Evento		Frequenza di accadimento [ev/anno]
Tag	Descrizione	
T1	Invio di GNL in rete di distribuzione	1,04E-07

4 GUIDA ALLA LETTURA DELL'ANALISI DELLE CONSEGUENZE

Al fine di facilitare la lettura del successivo Capitolo, dove sono documentati i risultati dell'analisi delle conseguenze, si fornisce di seguito la descrizione delle informazioni riportate per ciascun evento incidentale analizzato.

4.1 CARATTERIZZAZIONE DELLA SEZIONE INTERCETTABILE

Caratteristiche della sezione intercettabile

Si riportano in forma tabellare gli elementi presenti nella sezione (linee, apparecchiature, etc.) con il relativo tag indicato nell'H&MB [5] (si veda Allegato B.3.3-B al presente RPdS), le caratteristiche geometriche (diametro, lunghezza, etc.), il volume e il quantitativo di sostanza presente nella sezione.

Condizioni operative della sezione intercettabile

Si riportano in forma tabellare i casi operativi di riferimento dell'H&MB [5] (si veda Allegato B.3.3-B al presente RPdS) relativi alla sezione considerata e le rispettive condizioni operative: temperatura (T), pressione (P) e portata (Q). I possibili casi operativi sono i seguenti:

- ✓ Caso 1A: Caricamento FSRU da Shuttle Carrier + carico autocisterne + rigassificazione massima portata + ricircolo su linea di ship loading;
- ✓ Caso 1B: Caricamento FSRU da Shuttle Carrier + carico autocisterne + rigassificazione minima portata + ricircolo su linea di ship loading;
- ✓ Caso 2: Caricamento nave metaniera "bunkering vessel" da FSRU (Ship reloading) + carico autocisterne + rigassificazione massima portata + ricircolo su linea di caricamento serbatoi;
- ✓ Caso 3: Rigassificazione minima portata + ricircoli (su linea di caricamento al serbatoio, su linea di ship loading, su linea truck loading).

Modalità di rilevazione/intercettazione e tempo di intervento

Si riportano in forma tabellare il sistema di rilevazione/intercettazione presente nella sezione e il relativo tempo di intervento ipotizzato per l'analisi delle conseguenze.

4.2 MODELLO SORGENTE

Modello sorgente – Informazioni generali

Si riportano in forma tabellare le informazioni generali utilizzate per la modellazione delle conseguenze.

In particolare, è indicata la sostanza coinvolta, il relativo stato fisico e la sostanza presa a riferimento per le simulazioni tra quelle incluse nel database del software di simulazione.

È poi indicata la quota di rilascio (rispetto al livello del mare) che, in generale, è stata assunta come quella minima tra quelle alle quali si sviluppa la sezione oggetto del rilascio. Tale assunzione permette di massimizzare le distanze di danno alle quote dove potrebbero essere presenti delle persone (ponte nave, banchina). L'altezza considerata tiene conto del pescaggio massimo della FSRU (10 m). Si riporta nella seguente tabella la descrizione dei livelli e delle rispettive quote di riferimento.

Tabella 4.1: Livelli e rispettive quote di riferimento.

Quota di rilascio		Rif.	Note
Livello	Quota s.l.m. (m)		
Banchina	3,4	[1]	
Ponte nave	19,0	vista B:B [1]	
Manichette/bracci scarico FSRU	23,0	[1]	
I grigliato	25,0	vista C:C [1]	
II grigliato	31,0	vista D:D [1]	
III grigliato	34,5	vista E:E [1]	
IV grigliato	37,8	vista F:F [1]	
Testa serbatoi	39,0	[4]	
Testa vaporizzatori	39,0	vista G:G [1]	ipotizzato come testa serbatoi
Tubazioni sopra serbatoi	42,0	[4]	

Portata di rilascio e quantità rilasciata

Si riportano in forma tabellare le portate di rilascio di riferimento usate per la modellazione delle conseguenze. Per una maggiore facilità di lettura delle sezioni successive, si riporta di seguito l'esempio di intestazione della tabella e la descrizione degli elementi presenti.

Tabella 4.2: Esempio Tabella “Portata di rilascio e quantità rilasciata”

Caso H&MB	Q Phast (kg/s)	Qmax (kg/s)	Portata per simulazioni min [Qmax; Q Phast] (kg/s)	Caso di riferimento	Quantità totale rilasciata (kg)
esempio	esempio	esempio	esempio	esempio	esempio

- ✓ Caso H&MB: si riferisce alle tabelle riportate nell'H&MB [5] per i diversi casi operativi dell'impianto;
- ✓ Q Phast: è la portata di rilascio calcolata dal software Phast, per le condizioni operative e il diametro di rilascio in oggetto;
- ✓ Qmax: è la portata massima attesa nella sezione. In generale, è assunta pari al 150% portata operativa [5], salvo casi particolari in cui sono disponibili informazioni di maggiore dettaglio, che sono segnalate all'interno dell'analisi dello specifico evento;
- ✓ Portata per simulazioni - min [Qmax; Q Phast]: è la massima portata che può essere effettivamente rilasciata dalla sezione per l'evento in esame; pari quindi al minimo valore tra la portata calcolata con Phast (Q Phast) e la massima portata operativa (Qmax);
- ✓ Caso di riferimento: si indica con una “X” il caso dell'H&MB a cui si fa riferimento per l'analisi delle conseguenze e che rappresenta il caso peggiorativo in termini di conseguenze in quanto presenta la portata di rilascio maggiore;
- ✓ Quantità totale rilasciata: è la massa totale rilasciata utilizzata per la simulazione delle conseguenze e calcolata in accordo alla Metodologia descritta nell'Allegato C.4.

4.3 IDENTIFICAZIONE SCENARI INCIDENTALI E CALCOLO DELLA RELATIVA FREQUENZA DI ACCADIMENTO

L'individuazione degli scenari incidentali verso cui può evolvere l'evento in esame e il calcolo della relativa frequenza di accadimento sono condotti mediante la tecnica dell'Albero degli Eventi e in accordo alla metodologia descritta nell'Allegato C.4 al RPdS. Per ogni evento si riportano le seguenti informazioni.

Portata di rilascio e massa infiammabile

Si riportano in forma tabellare, per ciascun rilascio di riferimento, la portata di rilascio e la massa infiammabile ottenute dalle simulazioni delle conseguenze e necessarie per la definizione delle probabilità di ciascuno scenario incidentale, in accordo con quanto riportato nella metodologia in Allegato C.4 al RPdS.

Albero degli eventi

Si riportano in forma grafica, per ciascun rilascio di riferimento, gli alberi degli eventi che descrivono le possibili evoluzioni dell'evento di rilascio e i possibili scenari finali.

All'interno degli alberi degli eventi sono riportate le frequenze di accadimento degli scenari incidentali di riferimento al fine di identificare quelli credibili (frequenza di accadimento superiore o uguale a $1,00E-07$ eventi/anno).

4.4 DISTANZE DI DANNO ASSOCIATE AGLI SCENARI INCIDENTALI CREDIBILI

Per ciascuno scenario incidentale credibile (frequenza di accadimento superiore o uguale a $1,00E-07$ eventi/anno), si riportano in forma tabella i risultati della simulazione delle conseguenze in termini di distanze alle quali sono raggiunte le corrispondenti soglie di danno previste dal D.M. 9/05/2001 e D.Lgs. 105/15, corredate da alcune considerazioni conclusive in merito all'estensione delle aree di danno (con particolare riferimento al possibile coinvolgimento delle sale controllo e delle aree esterne ai confini del Terminale), agli effetti sulla sicurezza e alla possibilità di effetti domino.

La rappresentazione grafica delle distanze di danno è invece fornita nell'Allegato C.4.3 del RPdS.

5 ANALISI DELLE CONSEGUENZE DEGLI EVENTI RANDOM

Si riporta nei paragrafi che seguono l'analisi delle conseguenze degli eventi random risultati credibili, sulla base della relativa frequenza di accadimento (si veda elenco fornito nel precedente Capitolo 3).

Lo spazio che segue è lasciato intenzionalmente vuoto: infatti, per maggiore facilità di lettura, l'inizio di ogni paragrafo, dedicato a uno specifico evento, è riportato su una nuova pagina.

5.1 R1.1 - RILASCIO DI GNL DA MANICHETTE FLESSIBILI DI SCARICO DA SHUTTLE CARRIER, DURANTE IL SERVIZIO CARICAMENTO FSRU

5.1.1 Caratterizzazione della sezione intercettabile

Nelle seguenti tabelle sono riportate le caratteristiche geometriche, le condizioni operative e le modalità di rilevamento/intercettazione, con relativo tempo di intervento, di riferimento per la sezione intercettabile in esame.

Tabella 5.1: Evento R1.1 - Caratteristiche della sezione intercettabile

Elemento	Tag H&MB	Diametro (mm)	Lunghezza (m)	HOLD UP (m3)	HOLD UP (kg)	Note
Manichetta	-	254,0	25,0	1,3	586	Singola manichetta
TOTALE SEZIONE				1,3	586	

Tabella 5.2: Evento R1.1 - Condizioni operative della sezione intercettabile

Caso H&MB	T (°C)	P (bar abs)	Q (kg/s)	Note
1A	-159,8	2,7	243,1	(1)
1B	-159,8	2,7	243,1	(1)

Note

- (1) La portata operativa fa riferimento alla Linea 1 del H&MB che colletta il flusso delle manichette di scarico. Pertanto, la portata delle singole manichette è calcolata dividendo la portata della Linea 1 per il numero delle manichette di scarico.

Tabella 5.3: Evento R1.1 - Modalità di rilevazione/intercettazione e tempo di intervento

Sistemi di intercettazione	Tempo intervento [min]
Sistema di rilevazione F&G con attivazione automatica di ESD.	1

5.1.2 Modello sorgente

Si riportano nelle seguenti tabelle le principali informazioni relativamente al modello sorgente che sono state inserite nel software Phast ai fini della simulazione delle conseguenze.

Tabella 5.4: Evento R1.1 - Modello sorgente – Informazioni generali

Quota minima di rilascio		Composizione (GNL/GN)	Stato fisico (L/V)	Sostanza di riferimento
Livello	Quota s.l.m. (m)			
Manichette	23,0	GNL	L	Metano

Tabella 5.5: Evento R1.1 – Rilascio 10% DN (1”) - Portata di rilascio e quantità rilasciata

Caso H&MB	Q Phast (kg/s)	Qmax (kg/s)	Portata per simulazioni min [Qmax; Q Phast] (kg/s)	Caso di riferimento	Quantità totale rilasciata (kg)
1A	3,6	364,7	3,6	X	804
1B	3,6	364,7	3,6		

5.1.3 Identificazione scenari incidentali e calcolo della relativa frequenza di accadimento

L'individuazione degli scenari incidentali verso cui può evolvere l'evento in esame e il calcolo della relativa frequenza di accadimento sono condotti mediante la tecnica dell'Albero degli Eventi sulla base delle informazioni riportate nella seguente tabella.

Tabella 5.6: Evento R1.1 – Portata di rilascio e massa infiammabile

Rilascio	Diametro foro	Portata di rilascio [kg/s]	Massa infiammabile [kg]	
			2F	5D
Minore	1”	3,6	< 1500 kg (1)	< 1500 kg (1)

Note

(1) Massa infiammabile inferiore al limite minimo di soglia di 1500 kg per l'esplosione come da D.M. 20/10/1998 e da D.M. 15/05/1996. Il contributo dell'esplosione al rischio globale può ritenersi marginale e pertanto non rilevante ai fini di una valutazione complessiva dell'impianto.

L'albero degli eventi per il rilascio in esame è riportato nella seguente figura.

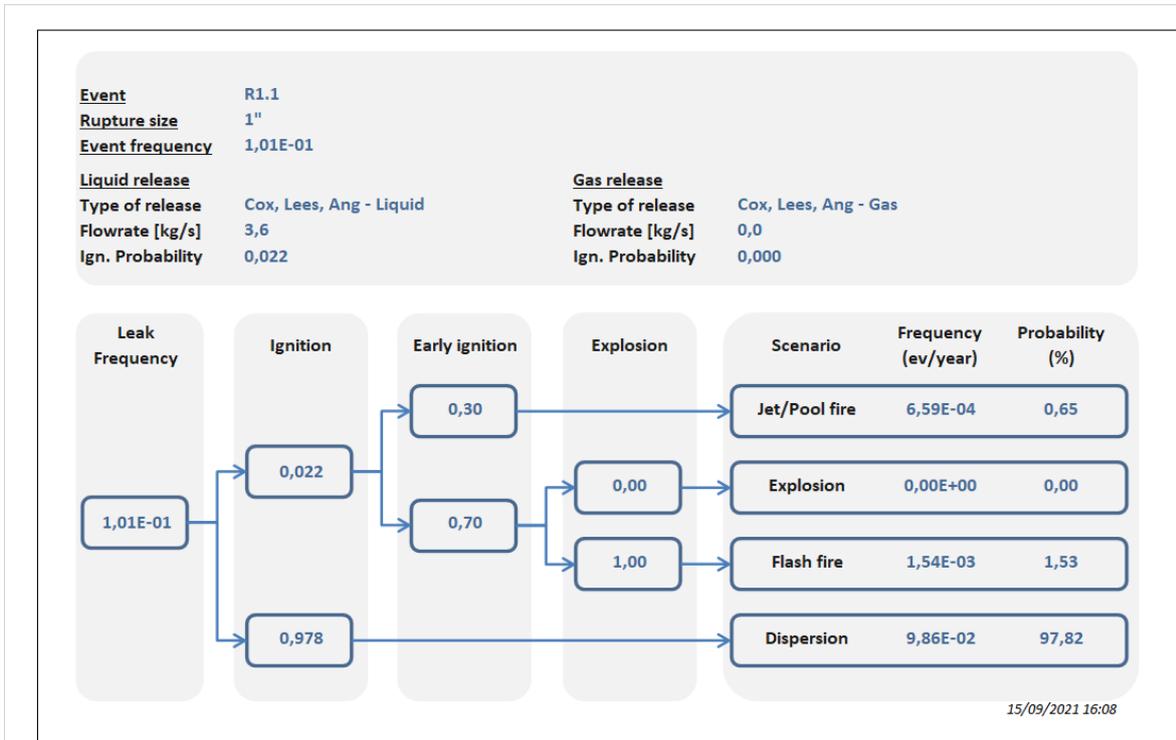


Figura 5.1: Evento R1.1 - Albero degli eventi – Rilascio 10% DN (1")

Dalle figure riportate sopra risulta che gli scenari credibili (frequenza di accadimento superiore o uguale a 1,00E-07 eventi/anno) sono i seguenti:

- ✓ Jet Fire - Rilascio 10% DN (1");
- ✓ Pool Fire - Rilascio 10% DN (1");
- ✓ Flash Fire - Rilascio 10% DN (1").

5.1.4 Jet Fire

Si riportano nella seguente tabella le distanze di danno associate allo scenario Jet Fire, per i rilasci di riferimento dell'evento in esame e per ciascuna delle due condizioni meteo di riferimento.

Tabella 5.7: Evento R1.1 – Rilascio 10% DN (1") – Distanze di danno Jet Fire

ID	Scenario	Frequenza di accadimento [ev/anno]	Condizione Meteorologica	Distanze in [m] ai livelli di irraggiamento			
				12.5 [kW/m²]	7 [kW/m²]	5 [kW/m²]	3 [kW/m²]
R1.1_1" _JF	Jet Fire	6,59E-04	5D	N.R.	27	36	47
			2F	N.R.	34	42	53

Nota: La frequenza di accadimento fornita in tabella è quella complessiva dello scenario. Tale frequenza è da intendersi ripartita equamente tra la condizione meteo 5D e 2F, ciascuna delle quali è caratterizzata da una probabilità del 50% (si veda quanto detto nella Metodologia riportata in Allegato C.4).

Effetti sulle sale controllo

La sala controllo FRSU e la sala controllo sistemi in banchina non sono interessate dallo scenario in oggetto.

Effetti all'esterno del Terminale

Gli effetti dello scenario in esame rimangono limitati all'interno dell'area del Terminale e allo specchio d'acqua limitrofo.

La compatibilità territoriale ai sensi del D.M. 9/05/2001 risulta, quindi, rispettata.

Valutazione dei possibili effetti domino (interni e/o esterni)

Effetti domino possono essere esclusi in ragione della limitata durata dell'evento (inferiore a 5 minuti).

5.1.5 Pool Fire

Si riportano nella seguente tabella le distanze di danno associate allo scenario Pool Fire, per i rilasci di riferimento dell'evento in esame e per ciascuna delle due condizioni meteo di riferimento.

Tabella 5.8: Evento R1.1 – Rilascio 10% DN (1") – Distanze di danno Pool Fire

ID	Scenario	Frequenza di accadimento [ev/anno]	Condizione Meteorologica	Distanze in [m] ai livelli di irraggiamento			
				12.5 [kW/m ²]	7 [kW/m ²]	5 [kW/m ²]	3 [kW/m ²]
R1.1_1"_PF	Pool Fire	6,59E-04	5D	19	24	27	32
			2F	17	22	26	32

Nota: La frequenza di accadimento fornita in tabella è quella complessiva dello scenario. Tale frequenza è da intendersi ripartita equamente tra la condizione meteo 5D e 2F, ciascuna delle quali è caratterizzata da una probabilità del 50% (si veda quanto detto nella Metodologia riportata in Allegato C.4).

Effetti sulle sale controllo

La sala controllo FRSU e la sala controllo sistemi in banchina non sono interessate dallo scenario in oggetto.

Effetti all'esterno del Terminale

Gli effetti dello scenario in esame rimangono limitati all'interno dell'area del Terminale e allo specchio d'acqua limitrofo.

La compatibilità territoriale ai sensi del D.M. 9/05/2001 risulta, quindi, rispettata.

Valutazione dei possibili effetti domino (interni e/o esterni)

Effetti domino possono essere esclusi in ragione della limitata durata dell'evento (inferiore a 5 minuti).

5.1.6 Flash Fire

Si riportano nella seguente tabella le distanze di danno associate allo scenario Flash Fire, per i rilasci di riferimento dell'evento in esame e per ciascuna delle due condizioni meteo di riferimento.

Tabella 5.9: Evento R1.1 – Rilascio 10% DN (1") – Distanze di danno Flash Fire

ID	Scenario	Frequenza di accadimento [ev/anno]	Condizione Meteorologica	Distanze in [m] ai livelli di concentrazione	
				LFL	LFL/2
R1.1_1"_FF	Flash Fire	1,54E-03	5D	N.R.	N.R.
			2F	N.R.	N.R.

Nota: La frequenza di accadimento fornita in tabella è quella complessiva dello scenario. Tale frequenza è da intendersi ripartita equamente tra la condizione meteo 5D e 2F, ciascuna delle quali è caratterizzata da una probabilità del 50% (si veda quanto detto nella Metodologia riportata in Allegato C.4).

[Effetti sulle sale controllo](#)

Gli effetti dello scenario in esame rimangono limitati alle immediate vicinanze del punto di rilascio e le soglie di riferimento per la valutazione degli effetti non sono raggiunte.

[Effetti all'esterno del Terminale](#)

Gli effetti dello scenario in esame rimangono limitati alle immediate vicinanze del punto di rilascio e non possono, quindi, interessare aree esterne al Terminale.

La compatibilità territoriale ai sensi del D.M. 9/05/2001 risulta, quindi, rispettata.

5.2 R1.2 - RILASCIO DI GNL DA COLLETTORE DI SCARICO A VALLE DELLE MANICHETTE, DURANTE IL SERVIZIO CARICAMENTO FSRU DA SHUTTLE CARRIER

5.2.1 Caratterizzazione della sezione intercettabile

Nelle seguenti tabelle sono riportate le caratteristiche geometriche, le condizioni operative e le modalità di rilevamento/intercettazione, con relativo tempo di intervento, di riferimento per la sezione intercettabile in esame.

Tabella 5.10: Evento R1.2 - Caratteristiche della sezione intercettabile

Elemento	Tag H&MB	Diametro (mm)	Lunghezza (m)	HOLD UP (m3)	HOLD UP (kg)	Note
Linea	Linea 1	711,2	30,0	11,9	5512	
TOTALE SEZIONE				11,9	5512	

Tabella 5.11: Evento R1.2 - Condizioni operative della sezione intercettabile

Caso H&MB	T (°C)	P (bar abs)	Q (kg/s)	Note
1A	-159,8	2,7	972,5	
1B	-159,8	2,7	972,5	

Tabella 5.12: Evento R1.2 - Modalità di rilevazione/intercettazione e tempo di intervento

Sistemi di intercettazione	Tempo intervento [min]
Sistema di rilevazione F&G con attivazione automatica di ESD.	1

5.2.2 Modello sorgente

Si riportano nelle seguenti tabelle le principali informazioni relativamente al modello sorgente che sono state inserite nel software Phast ai fini della simulazione delle conseguenze.

Tabella 5.13: Evento R1.2 - Modello sorgente – Informazioni generali

Quota minima di rilascio		Composizione (GNL/GN)	Stato fisico (L/V)	Sostanza di riferimento
Livello	Quota s.l.m. (m)			
ponte	19,0	GNL	L	Metano

Tabella 5.14: Evento R1.2 – Rilascio 1” - Portata di rilascio e quantità rilasciata

Caso H&MB	Q Phast (kg/s)	Qmax (kg/s)	Portata per simulazioni min [Qmax; Q Phast] (kg/s)	Caso di riferimento	Quantità totale rilasciata (kg)
1A	3,6	1458,8	3,6	X	5731
1B	3,6	1458,8	3,6		

Tabella 5.15: Evento R1.2 – Rilascio 4” - Portata di rilascio e quantità rilasciata

Caso H&MB	Q Phast (kg/s)	Qmax (kg/s)	Portata per simulazioni min [Qmax; Q Phast] (kg/s)	Caso di riferimento	Quantità totale rilasciata (kg)
1A	58,2	1458,8	58,2	X	9007
1B	58,2	1458,8	58,2		

5.2.3 Identificazione scenari incidentali e calcolo della relativa frequenza di accadimento

L'individuazione degli scenari incidentali verso cui può evolvere l'evento in esame e il calcolo della relativa frequenza di accadimento sono condotti mediante la tecnica dell'Albero degli Eventi sulla base delle informazioni riportate nella seguente tabella.

Tabella 5.16: Evento R1.2 – Portata di rilascio e massa infiammabile

Rilascio	Diametro foro	Portata di rilascio [kg/s]	Massa infiammabile [kg]	
			2F	5D
Minore	1”	3,6	< 1500 kg (1)	< 1500 kg (1)
Significativo	4”	58,2	1893 kg (2)	< 1500 kg (1)

Note

- (1) Massa infiammabile inferiore al limite minimo di soglia di 1500 kg per l'esplosione come da D.M. 20/10/1998 e da D.M. 15/05/1996. Il contributo dell'esplosione al rischio globale può ritenersi marginale e pertanto non rilevante ai fini di una valutazione complessiva dell'impianto.
- (2) Massa totale di gas all'interno dei limiti di infiammabilità. Di questa solamente 296 kg contribuiscono all'esplosione, come dettagliato nella Metodologia riportata nell'Allegato C.4.

L'albero degli eventi per i casi di rilascio in esame è riportato nelle seguenti figure.

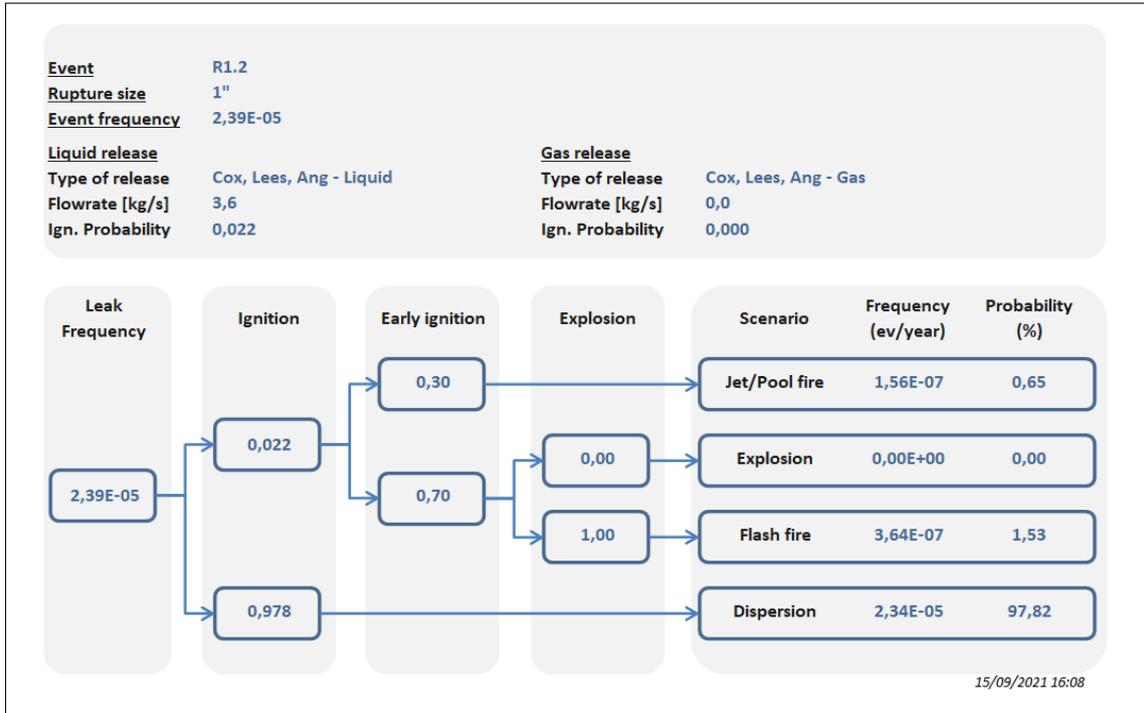


Figura 5.2: Evento R1.2 - Albero degli eventi - Rilascio 1"

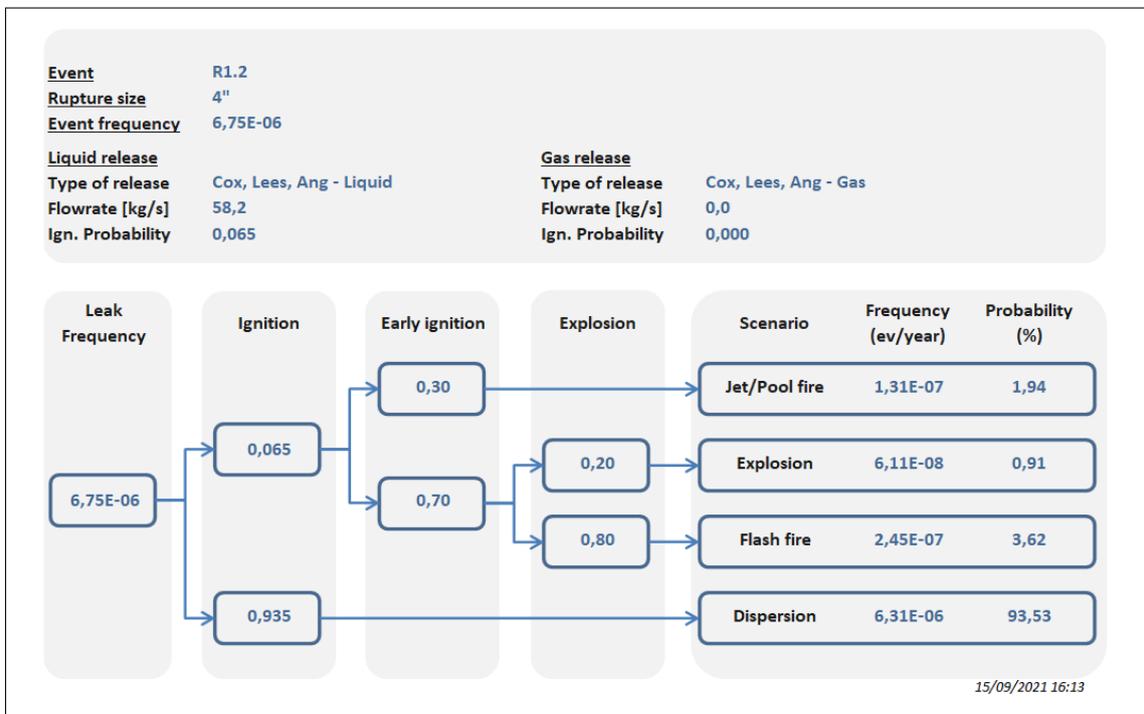


Figura 5.3: Evento R1.2 - Albero degli eventi - Rilascio 4"

Dalle figure riportate sopra risulta che gli scenari credibili (frequenza di accadimento superiore o uguale a 1,00E-07 eventi/anno) sono i seguenti:

- ✓ Jet Fire - Rilascio 1" e 4";
- ✓ Pool Fire - Rilascio 1" e 4";
- ✓ Flash Fire - Rilascio 1" e 4".

5.2.4 Jet Fire

Si riportano nella seguente tabella le distanze di danno associate allo scenario Jet Fire, per i rilasci di riferimento dell'evento in esame e per ciascuna delle due condizioni meteo di riferimento.

Tabella 5.17: Evento R1.2 – Rilascio 1" – Distanze di danno Jet Fire

ID	Scenario	Frequenza di accadimento [ev/anno]	Condizione Meteorologica	Distanze in [m] ai livelli di irraggiamento			
				12.5 [kW/m ²]	7 [kW/m ²]	5 [kW/m ²]	3 [kW/m ²]
R1.2_1" _JF	Jet Fire	1,56E-07	5D	25	35	41	49
			2F	31	41	47	56

Nota: La frequenza di accadimento fornita in tabella è quella complessiva dello scenario. Tale frequenza è da intendersi ripartita equamente tra la condizione meteo 5D e 2F, ciascuna delle quali è caratterizzata da una probabilità del 50% (si veda quanto detto nella Metodologia riportata in Allegato C.4).

Effetti sulle sale controllo

La sala controllo FRSU e la sala controllo sistemi in banchina non sono interessate dallo scenario in oggetto.

Effetti all'esterno del Terminale

Gli effetti dello scenario in esame rimangono limitati all'interno dell'area del Terminale e allo specchio d'acqua limitrofo.

La compatibilità territoriale ai sensi del D.M. 9/05/2001 risulta, quindi, rispettata.

Valutazione dei possibili effetti domino (interni e/o esterni)

Effetti domino possono essere esclusi in ragione della limitata durata dell'evento (inferiore a 5 minuti).

Tabella 5.18: Evento R1.2 – Rilascio 4" – Distanze di danno Jet Fire

ID	Scenario	Frequenza di accadimento [ev/anno]	Condizione Meteorologica	Distanze in [m] ai livelli di irraggiamento			
				12.5 [kW/m ²]	7 [kW/m ²]	5 [kW/m ²]	3 [kW/m ²]
R1.2_4" _JF	Jet Fire	1,31E-07	5D	133	151	164	187
			2F	152	172	185	209

Nota: La frequenza di accadimento fornita in tabella è quella complessiva dello scenario. Tale frequenza è da intendersi ripartita equamente tra la condizione meteo 5D e 2F, ciascuna delle quali è caratterizzata da una probabilità del 50% (si veda quanto detto nella Metodologia riportata in Allegato C.4).

Effetti sulle sale controllo

Un irraggiamento di 12,5 kW/m² potrebbe interessare, in funzione del punto e direzione di rilascio, la sala controllo FRSU e la sala controllo sistemi in banchina.

Effetti all'esterno del Terminale

Gli effetti dello scenario in esame rimangono limitati all'interno dell'area del Terminale e allo specchio d'acqua limitrofo.

La compatibilità territoriale ai sensi del D.M. 9/05/2001 risulta, quindi, rispettata.

Valutazione dei possibili effetti domino (interni e/o esterni)

Effetti domino possono essere esclusi in ragione della limitata durata dell'evento (inferiore a 5 minuti).

5.2.5 Pool Fire

Si riportano nella seguente tabella le distanze di danno associate allo scenario Pool Fire, per i rilasci di riferimento dell'evento in esame e per ciascuna delle due condizioni meteo di riferimento.

Tabella 5.19: Evento R1.2 – Rilascio 1” – Distanze di danno Pool Fire

ID	Scenario	Frequenza di accadimento [ev/anno]	Condizione Meteorologica	Distanze in [m] ai livelli di irraggiamento			
				12.5 [kW/m ²]	7 [kW/m ²]	5 [kW/m ²]	3 [kW/m ²]
R1.2_1”_PF	Pool Fire	1,56E-07	5D	19	24	27	32
			2F	17	22	26	32

Nota: La frequenza di accadimento fornita in tabella è quella complessiva dello scenario. Tale frequenza è da intendersi ripartita equamente tra la condizione meteo 5D e 2F, ciascuna delle quali è caratterizzata da una probabilità del 50% (si veda quanto detto nella Metodologia riportata in Allegato C.4).

Effetti sulle sale controllo

La sala controllo FRSU e la sala controllo sistemi in banchina non sono interessate dallo scenario in oggetto.

Effetti all'esterno del Terminale

Gli effetti dello scenario in esame rimangono limitati all'interno dell'area del Terminale e allo specchio d'acqua limitrofo.

La compatibilità territoriale ai sensi del D.M. 9/05/2001 risulta, quindi, rispettata.

Valutazione dei possibili effetti domino (interni e/o esterni)

Effetti domino possono essere esclusi in ragione della limitata durata dell'evento (inferiore a 5 minuti).

Tabella 5.20: Evento R1.2 – Rilascio 4” – Distanze di danno Pool Fire

ID	Scenario	Frequenza di accadimento [ev/anno]	Condizione Meteorologica	Distanze in [m] ai livelli di irraggiamento			
				12.5 [kW/m ²]	7 [kW/m ²]	5 [kW/m ²]	3 [kW/m ²]
R1.2_4”_PF	Pool Fire	1,31E-07	5D	82	103	117	143
			2F	76	98	113	141

Nota: La frequenza di accadimento fornita in tabella è quella complessiva dello scenario. Tale frequenza è da intendersi ripartita equamente tra la condizione meteo 5D e 2F, ciascuna delle quali è caratterizzata da una probabilità del 50% (si veda quanto detto nella Metodologia riportata in Allegato C.4).

Effetti sulle sale controllo

Un irraggiamento di 7 kW/m² potrebbe interessare la sala controllo FSRU e un irraggiamento di 3 kW/m² potrebbe interessare la sala controllo sistemi in banchina.

Effetti all'esterno del Terminale

Gli effetti dello scenario in esame rimangono limitati all'interno dell'area del Terminale e allo specchio d'acqua limitrofo.

La compatibilità territoriale ai sensi del D.M. 9/05/2001 risulta, quindi, rispettata.

Valutazione dei possibili effetti domino (interni e/o esterni)

Effetti domino possono essere esclusi in ragione della limitata durata dell'evento (inferiore a 5 minuti).

5.2.6 Flash Fire

Si riportano nella seguente tabella le distanze di danno associate allo scenario Flash Fire, per i rilasci di riferimento dell'evento in esame e per ciascuna delle due condizioni meteo di riferimento.

Tabella 5.21: Evento R1.2 – Rilascio 1” – Distanze di danno Flash Fire

ID	Scenario	Frequenza di accadimento [ev/anno]	Condizione Meteorologica	Distanze in [m] ai livelli di concentrazione	
				LFL	LFL/2
R1.2_1”_FF	Flash Fire	3,64E-07	5D	N.R.	N.R.
			2F	N.R.	N.R.

Nota: La frequenza di accadimento fornita in tabella è quella complessiva dello scenario. Tale frequenza è da intendersi ripartita equamente tra la condizione meteo 5D e 2F, ciascuna delle quali è caratterizzata da una probabilità del 50% (si veda quanto detto nella Metodologia riportata in Allegato C.4).

Effetti sulle sale controllo

Gli effetti dello scenario in esame rimangono limitati alle immediate vicinanze del punto di rilascio e le soglie di riferimento per la valutazione degli effetti non sono raggiunte.

Effetti all'esterno del Terminale

Gli effetti dello scenario in esame rimangono limitati alle immediate vicinanze del punto di rilascio e non possono, quindi, interessare aree esterne al Terminale.

La compatibilità territoriale ai sensi del D.M. 9/05/2001 risulta, quindi, rispettata.

Tabella 5.22: Evento R1.2 – Rilascio 4” – Distanze di danno Flash Fire

ID	Scenario	Frequenza di accadimento [ev/anno]	Condizione Meteorologica	Distanze in [m] ai livelli di concentrazione	
				LFL	LFL/2
R1.2_4”_FF	Flash Fire	2,45E-07	5D	95	148
			2F	132	172

Nota: La frequenza di accadimento fornita in tabella è quella complessiva dello scenario. Tale frequenza è da intendersi ripartita equamente tra la condizione meteo 5D e 2F, ciascuna delle quali è caratterizzata da una probabilità del 50% (si veda quanto detto nella Metodologia riportata in Allegato C.4).

Effetti sulle sale controllo

Una concentrazione pari al LFL potrebbe interessare, in funzione del punto e direzione di rilascio, la sala controllo FSRU e la sala controllo sistemi in banchina.

Effetti all'esterno del Terminale

Gli effetti dello scenario in esame rimangono limitati all'interno dell'area del Terminale e allo specchio d'acqua limitrofo.

La compatibilità territoriale ai sensi del D.M. 9/05/2001 risulta, quindi, rispettata.

5.3 R1.3 - RILASCIO DI GNL DA LINEE DI CARICAMENTO SERBATOI FSRU, DURANTE IL SERVIZIO CARICAMENTO FSRU DA SHUTTLE CARRIER

5.3.1 Caratterizzazione della sezione intercettabile

Nelle seguenti tabelle sono riportate le caratteristiche geometriche, le condizioni operative e le modalità di rilevamento/intercettazione, con relativo tempo di intervento, di riferimento per la sezione intercettabile in esame.

Tabella 5.23: Evento R1.3 - Caratteristiche della sezione intercettabile

Elemento	Tag H&MB	Diametro (mm)	Lunghezza (m)	HOLD UP (m3)	HOLD UP (kg)	Note
Linea	Linea 2	711,2	210,0	83,4	38587	
TOTALE SEZIONE				83,4	38587	

Tabella 5.24: Evento R1.3 - Condizioni operative della sezione intercettabile

Caso H&MB	T (°C)	P (bar abs)	Q (kg/s)	Note
1A	-159,8	1,4	972,5	
1B	-159,8	1,4	972,5	

Tabella 5.25: Evento R1.3 - Modalità di rilevazione/intercettazione e tempo di intervento

Sistemi di intercettazione	Tempo intervento [min]
Sistema di rilevazione F&G con attivazione automatica di ESD.	1

5.3.2 Modello sorgente

Si riportano nelle seguenti tabelle le principali informazioni relativamente al modello sorgente che sono state inserite nel software Phast ai fini della simulazione delle conseguenze.

Tabella 5.26: Evento R1.3 - Modello sorgente – Informazioni generali

Quota minima di rilascio		Composizione (GNL/GN)	Stato fisico (L/V)	Sostanza di riferimento
Livello	Quota s.l.m. (m)			
ponte	19,0	GNL	L	Metano

Tabella 5.27: Evento R1.3 – Rilascio 1” - Portata di rilascio e quantità rilasciata

Caso H&MB	Q Phast (kg/s)	Qmax (kg/s)	Portata per simulazioni min [Qmax; Q Phast] (kg/s)	Caso di riferimento	Quantità totale rilasciata (kg)
1A	1,8	1458,8	1,8	X	6357 (1)
1B	1,8	1458,8	1,8		

Note

(1) Quantità rilasciata limitata dalla portata di picco, tempo di sversamento limitato a 3600 s.

Tabella 5.28: Evento R1.3 – Rilascio 4” - Portata di rilascio e quantità rilasciata

Caso H&MB	Q Phast (kg/s)	Qmax (kg/s)	Portata per simulazioni min [Qmax; Q Phast] (kg/s)	Caso di riferimento	Quantità totale rilasciata (kg)
1A	28,3	1458,8	28,3	X	40282
1B	28,3	1458,8	28,3		

5.3.3 Identificazione scenari incidentali e calcolo della relativa frequenza di accadimento

L'individuazione degli scenari incidentali verso cui può evolvere l'evento in esame e il calcolo della relativa frequenza di accadimento sono condotti mediante la tecnica dell'Albero degli Eventi sulla base delle informazioni riportate nella seguente tabella.

Tabella 5.29: Evento R1.3 – Portata di rilascio e massa infiammabile

Rilascio	Diametro foro	Portata di rilascio [kg/s]	Massa infiammabile [kg]	
			2F	5D
Minore	1”	1,8	< 1500 kg (1)	< 1500 kg (1)
Significativo	4”	28,3	< 1500 kg (1)	< 1500 kg (1)

Note

(1) Massa infiammabile inferiore al limite minimo di soglia di 1500 kg per l'esplosione come da D.M. 20/10/1998 e da D.M. 15/05/1996. Il contributo dell'esplosione al rischio globale può ritenersi marginale e pertanto non rilevante ai fini di una valutazione complessiva dell'impianto.

L'albero degli eventi per i casi di rilascio in esame è riportato nelle seguenti figure.

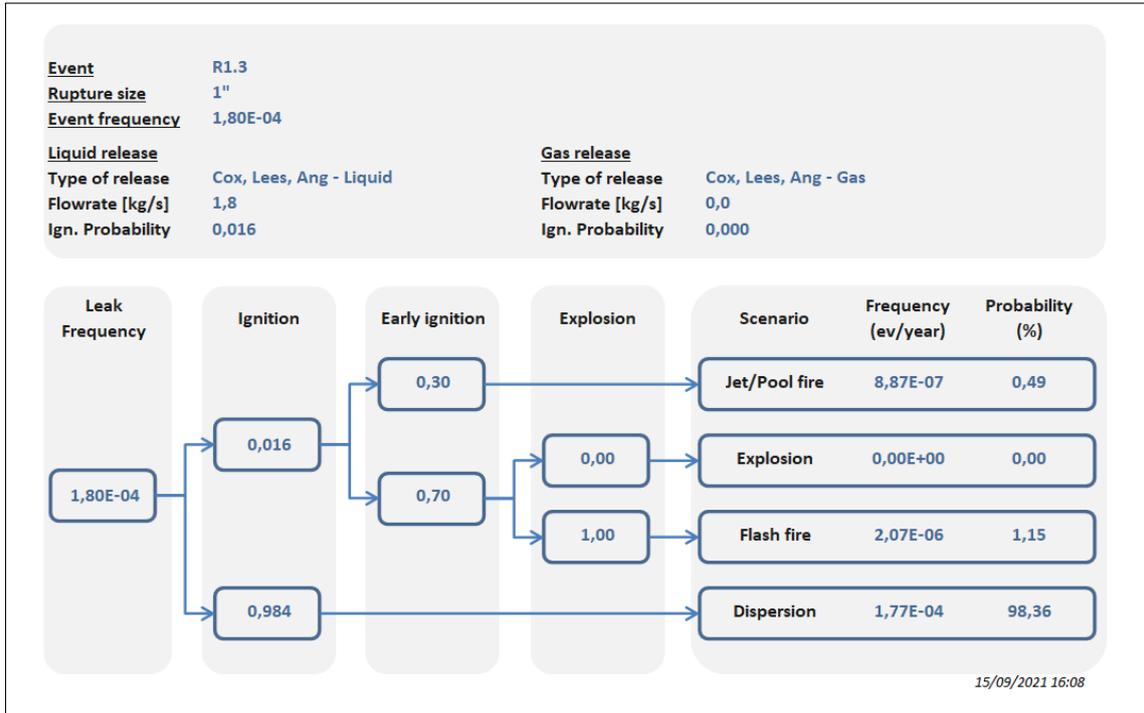


Figura 5.4: Evento R1.3 - Albero degli eventi - Rilascio 1"

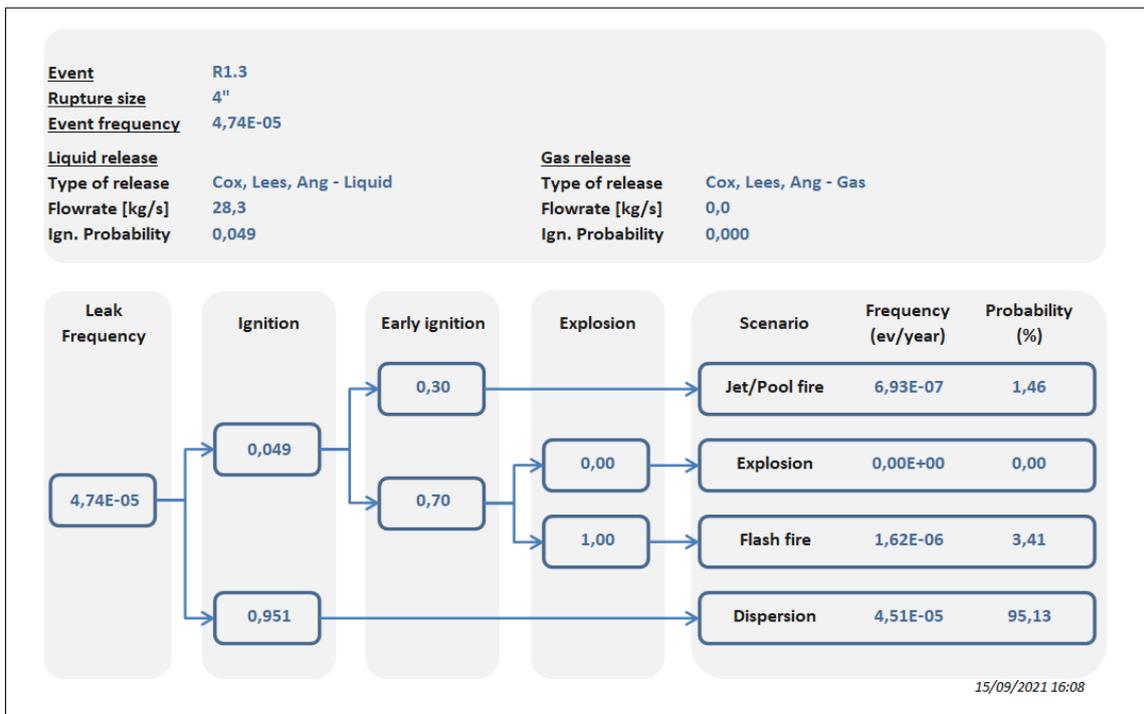


Figura 5.5: Evento R1.3 - Albero degli eventi - Rilascio 4"

Dalle figure riportate sopra risulta che gli scenari credibili (frequenza di accadimento superiore o uguale a 1,00E-07 eventi/anno) sono i seguenti:

- ✓ Jet Fire - Rilasci 1" e 4";
- ✓ Pool Fire - Rilasci 1" e 4";
- ✓ Flash Fire - Rilasci 1" e 4".

5.3.4 Jet Fire

Si riportano nella seguente tabella le distanze di danno associate allo scenario Jet Fire, per i rilasci di riferimento dell'evento in esame e per ciascuna delle due condizioni meteo di riferimento.

Tabella 5.30: Evento R1.3 – Rilascio 1" – Distanze di danno Jet Fire

ID	Scenario	Frequenza di accadimento [ev/anno]	Condizione Meteorologica	Distanze in [m] ai livelli di irraggiamento			
				12.5 [kW/m ²]	7 [kW/m ²]	5 [kW/m ²]	3 [kW/m ²]
R1.3_1"_JF	Jet Fire	8,87E-07	5D	N.R.	18	23	33
			2F	N.R.	N.R.	27	38

Nota: La frequenza di accadimento fornita in tabella è quella complessiva dello scenario. Tale frequenza è da intendersi ripartita equamente tra la condizione meteo 5D e 2F, ciascuna delle quali è caratterizzata da una probabilità del 50% (si veda quanto detto nella Metodologia riportata in Allegato C.4).

Effetti sulle sale controllo

Un irraggiamento di 5 kW/m² potrebbe interessare, in funzione del punto e direzione di rilascio, la sala controllo FSRU. La sala controllo sistemi in banchina non è interessata dallo scenario in oggetto.

Effetti all'esterno del Terminale

Gli effetti dello scenario in esame rimangono limitati all'interno dell'area del Terminale e allo specchio d'acqua limitrofo.

La compatibilità territoriale ai sensi del D.M. 9/05/2001 risulta, quindi, rispettata.

Valutazione dei possibili effetti domino (interni e/o esterni)

Effetti domino possono essere esclusi in ragione della limitata durata dell'evento (inferiore a 5 minuti).

Tabella 5.31: Evento R1.3 – Rilascio 4" – Distanze di danno Jet Fire

ID	Scenario	Frequenza di accadimento [ev/anno]	Condizione Meteorologica	Distanze in [m] ai livelli di irraggiamento			
				12.5 [kW/m ²]	7 [kW/m ²]	5 [kW/m ²]	3 [kW/m ²]
R1.3_4"_JF	Jet Fire	6,93E-07	5D	96	111	120	137
			2F	114	129	139	156

Nota: La frequenza di accadimento fornita in tabella è quella complessiva dello scenario. Tale frequenza è da intendersi ripartita equamente tra la condizione meteo 5D e 2F, ciascuna delle quali è caratterizzata da una probabilità del 50% (si veda quanto detto nella Metodologia riportata in Allegato C.4).

Effetti sulle sale controllo

Un irraggiamento di 12,5 kW/m² potrebbe interessare, in funzione del punto e direzione di rilascio, la sala controllo FSRU e la sala controllo sistemi in banchina.

[Effetti all'esterno del Terminale](#)

Gli effetti dello scenario in esame rimangono limitati all'interno dell'area del Terminale e allo specchio d'acqua limitrofo.

La compatibilità territoriale ai sensi del D.M. 9/05/2001 risulta, quindi, rispettata.

[Valutazione dei possibili effetti domino \(interni e/o esterni\)](#)

Effetti domino possono essere esclusi in ragione della limitata durata dell'evento (inferiore a 5 minuti).

5.3.5 Pool Fire

Si riportano nella seguente tabella le distanze di danno associate allo scenario Pool Fire, per i rilasci di riferimento dell'evento in esame e per ciascuna delle due condizioni meteo di riferimento.

Tabella 5.32: Evento R1.3 – Rilascio 1” – Distanze di danno Pool Fire

ID	Scenario	Frequenza di accadimento [ev/anno]	Condizione Meteorologica	Distanze in [m] ai livelli di irraggiamento			
				12.5 [kW/m ²]	7 [kW/m ²]	5 [kW/m ²]	3 [kW/m ²]
R1.3_1”_PF	Pool Fire	8,87E-07	5D	12	15	17	20
			2F	11	14	16	20

Nota: La frequenza di accadimento fornita in tabella è quella complessiva dello scenario. Tale frequenza è da intendersi ripartita equamente tra la condizione meteo 5D e 2F, ciascuna delle quali è caratterizzata da una probabilità del 50% (si veda quanto detto nella Metodologia riportata in Allegato C.4).

[Effetti sulle sale controllo](#)

Un irraggiamento di 3 kW/m² potrebbe interessare, in funzione del punto di rilascio, la sala controllo FSRU. La sala controllo sistemi in banchina non è interessata dallo scenario in esame.

[Effetti all'esterno del Terminale](#)

Gli effetti dello scenario in esame rimangono limitati all'interno dell'area del Terminale e allo specchio d'acqua limitrofo.

La compatibilità territoriale ai sensi del D.M. 9/05/2001 risulta, quindi, rispettata.

[Valutazione dei possibili effetti domino \(interni e/o esterni\)](#)

Effetti domino possono essere esclusi in ragione della limitata durata dell'evento (inferiore a 5 minuti).

Tabella 5.33: Evento R1.3 – Rilascio 4” – Distanze di danno Pool Fire

ID	Scenario	Frequenza di accadimento [ev/anno]	Condizione Meteorologica	Distanze in [m] ai livelli di irraggiamento			
				12.5 [kW/m ²]	7 [kW/m ²]	5 [kW/m ²]	3 [kW/m ²]
R1.3_4”_PF	Pool Fire	6,93E-07	5D	59	74	84	102
			2F	55	70	81	101

Nota: La frequenza di accadimento fornita in tabella è quella complessiva dello scenario. Tale frequenza è da intendersi ripartita equamente tra la condizione meteo 5D e 2F, ciascuna delle quali è caratterizzata da una probabilità del 50% (si veda quanto detto nella Metodologia riportata in Allegato C.4).

[Effetti sulle sale controllo](#)

Un irraggiamento di 12,5 kW/m² potrebbe interessare la sala controllo FSRU e la sala controllo sistemi in banchina.

Effetti all'esterno del Terminale

Gli effetti dello scenario in esame rimangono limitati all'interno dell'area del Terminale e allo specchio d'acqua limitrofo.

La compatibilità territoriale ai sensi del D.M. 9/05/2001 risulta, quindi, rispettata.

Valutazione dei possibili effetti domino (interni e/o esterni)

Effetti domino possono essere esclusi in ragione della limitata durata dell'evento (inferiore a 5 minuti).

5.3.6 Flash Fire

Si riportano nella seguente tabella le distanze di danno associate allo scenario Flash Fire, per i rilasci di riferimento dell'evento in esame e per ciascuna delle due condizioni meteo di riferimento.

Tabella 5.34: Evento R1.3 – Rilascio 1” – Distanze di danno Flash Fire

ID	Scenario	Frequenza di accadimento [ev/anno]	Condizione Meteorologica	Distanze in [m] ai livelli di concentrazione	
				LFL	LFL/2
R1.3_1”_FF	Flash Fire	2,45E-07	5D	N.R.	N.R.
			2F	N.R.	N.R.

Nota: La frequenza di accadimento fornita in tabella è quella complessiva dello scenario. Tale frequenza è da intendersi ripartita equamente tra la condizione meteo 5D e 2F, ciascuna delle quali è caratterizzata da una probabilità del 50% (si veda quanto detto nella Metodologia riportata in Allegato C.4).

Effetti sulle sale controllo

Gli effetti dello scenario in esame rimangono limitati alle immediate vicinanze del punto di rilascio e le soglie di riferimento per la valutazione degli effetti non sono raggiunte.

Effetti all'esterno del Terminale

Gli effetti dello scenario in esame rimangono limitati alle immediate vicinanze del punto di rilascio e non possono, quindi, interessare aree esterne al Terminale.

La compatibilità territoriale ai sensi del D.M. 9/05/2001 risulta, quindi, rispettata.

Tabella 5.35: Evento R1.3 – Rilascio 4” – Distanze di danno Flash Fire

ID	Scenario	Frequenza di accadimento [ev/anno]	Condizione Meteorologica	Distanze in [m] ai livelli di concentrazione	
				LFL	LFL/2
R1.3_4”_FF	Flash Fire	1,62E-06	5D	44	106
			2F	57	152

Nota: La frequenza di accadimento fornita in tabella è quella complessiva dello scenario. Tale frequenza è da intendersi ripartita equamente tra la condizione meteo 5D e 2F, ciascuna delle quali è caratterizzata da una probabilità del 50% (si veda quanto detto nella Metodologia riportata in Allegato C.4).

Effetti sulle sale controllo

In funzione del punto e direzione di rilascio, una concentrazione pari a LFL potrebbe interessare la sala controllo FSRU e una concentrazione pari a LFL/2 potrebbe interessare la sala controllo sistemi in banchina.

Effetti all'esterno del Terminale

Gli effetti dello scenario in esame rimangono limitati all'interno dell'area del Terminale e allo specchio d'acqua limitrofo.

La compatibilità territoriale ai sensi del D.M. 9/05/2001 risulta, quindi, rispettata.

5.4 R1.4 - RILASCIO DI GNL DA LINEA MANDATA POMPE IN-TANK E COLLETTORE GNL PRINCIPALE, DURANTE IL SERVIZIO CARICAMENTO FSRU DA SHUTTLE CARRIER

5.4.1 Caratterizzazione della sezione intercettabile

Nelle seguenti tabelle sono riportate le caratteristiche geometriche, le condizioni operative e le modalità di rilevamento/intercettazione, con relativo tempo di intervento, di riferimento per la sezione intercettabile in esame.

Tabella 5.36: Evento R1.4 - Caratteristiche della sezione intercettabile

Elemento	Tag H&MB	Diametro (mm)	Lunghezza (m)	HOLD UP (m3)	HOLD UP (kg)	Note
Linea	(1)	457,2	318,0	52,2	24148	
Linea	Linea 3	457,2	55	9,0	4176	
TOTALE SEZIONE				61,2	28324	

Note:

(1) Si fa riferimento alla linea 18"-001-PXXX-31H-F del P&ID [7].

Tabella 5.37: Evento R1.4 - Condizioni operative della sezione intercettabile

Caso H&MB	T (°C)	P (bar abs)	Q (kg/s)	Note
1A	-159,5	5,7	91,5	
1B	-158,8	12,0	27,4	

Tabella 5.38: Evento R1.4 - Modalità di rilevazione/intercettazione e tempo di intervento

Sistemi di intercettazione	Tempo intervento [min]
Sistema di rilevazione F&G con attivazione automatica di ESD.	1

5.4.2 Modello sorgente

Si riportano nelle seguenti tabelle le principali informazioni relativamente al modello sorgente che sono state inserite nel software Phast ai fini della simulazione delle conseguenze.

Tabella 5.39: Evento R1.4 - Modello sorgente – Informazioni generali

Quota minima di rilascio		Composizione (GNL/GN)	Stato fisico (L/V)	Sostanza di riferimento
Livello	Quota s.l.m. (m)			
Ponte nave	19,0	GNL	L	Metano

Tabella 5.40: Evento R1.4 – Rilascio 1” - Portata di rilascio e quantità rilasciata

Caso H&MB	Q Phast (kg/s)	Qmax (kg/s)	Portata per simulazioni min [Qmax; Q Phast] (kg/s)	Caso di riferimento	Quantità totale rilasciata (kg)
1A	6,1	137,3	6,1		
1B	9,2	41,0	9,2	X	552 (1)

Note:

(1) Quantità totale di massa rilasciata calcolata trascurando l'hold up della sezione intercettabile (si veda la Metodologia descritta nell'Allegato C.4).

Tabella 5.41: Evento R1.4 – Rilascio 4” - Portata di rilascio e quantità rilasciata

Caso H&MB	Q Phast (kg/s)	Qmax (kg/s)	Portata per simulazioni min [Qmax; Q Phast] (kg/s)	Caso di riferimento	Quantità totale rilasciata (kg)
1A	96,8	137,3	96,8	X	5808 (1)
1B	147,9	41,0	41,0		

Note:

(1) Quantità totale di massa rilasciata calcolata trascurando l'hold up della sezione intercettabile (si veda la Metodologia descritta nell'Allegato C.4).

5.4.3 Identificazione scenari incidentali e calcolo della relativa frequenza di accadimento

L'individuazione degli scenari incidentali verso cui può evolvere l'evento in esame e il calcolo della relativa frequenza di accadimento sono condotti mediante la tecnica dell'Albero degli Eventi sulla base delle informazioni riportate nella seguente tabella.

Tabella 5.42: Evento R1.4 – Portata di rilascio e massa infiammabile

Rilascio	Diametro foro	Portata di rilascio [kg/s]	Massa infiammabile [kg]	
			2F	5D
Minore	1”	9,2	< 1500 kg (1)	< 1500 kg (1)
Significativo	4”	96,8	1500 kg (2)	< 1500 kg (1)

Note:

(1) Massa infiammabile inferiore al limite minimo di soglia di 1500 kg per l'esplosione come da D.M. 20/10/1998 e da D.M. 15/05/1996. Il contributo dell'esplosione al rischio globale può ritenersi marginale e pertanto non rilevante ai fini di una valutazione complessiva dell'impianto.

(2) Massa totale di gas all'interno dei limiti di infiammabilità. Di questa solamente 296 kg contribuiscono all'esplosione, come dettagliato nella Metodologia riportata nell'Allegato C.4.

L'albero degli eventi per i casi di rilascio in esame è riportato nelle seguenti figure.

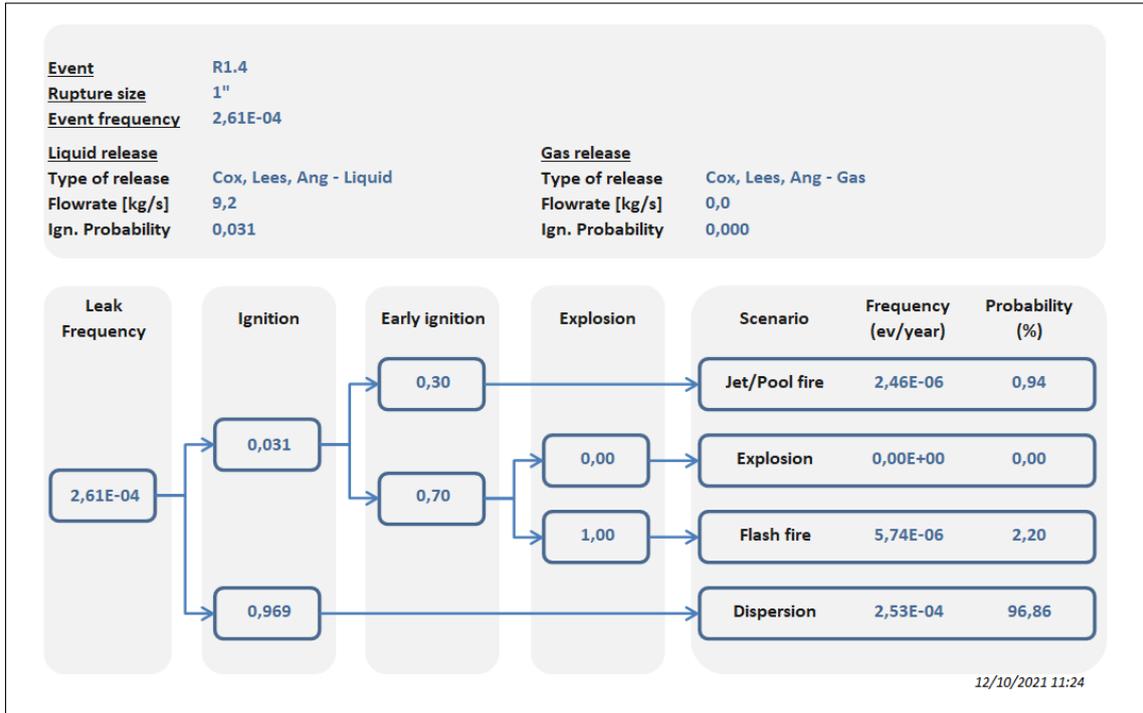


Figura 5.6: Evento R1.4 - Albero degli eventi - Rilascio 1"

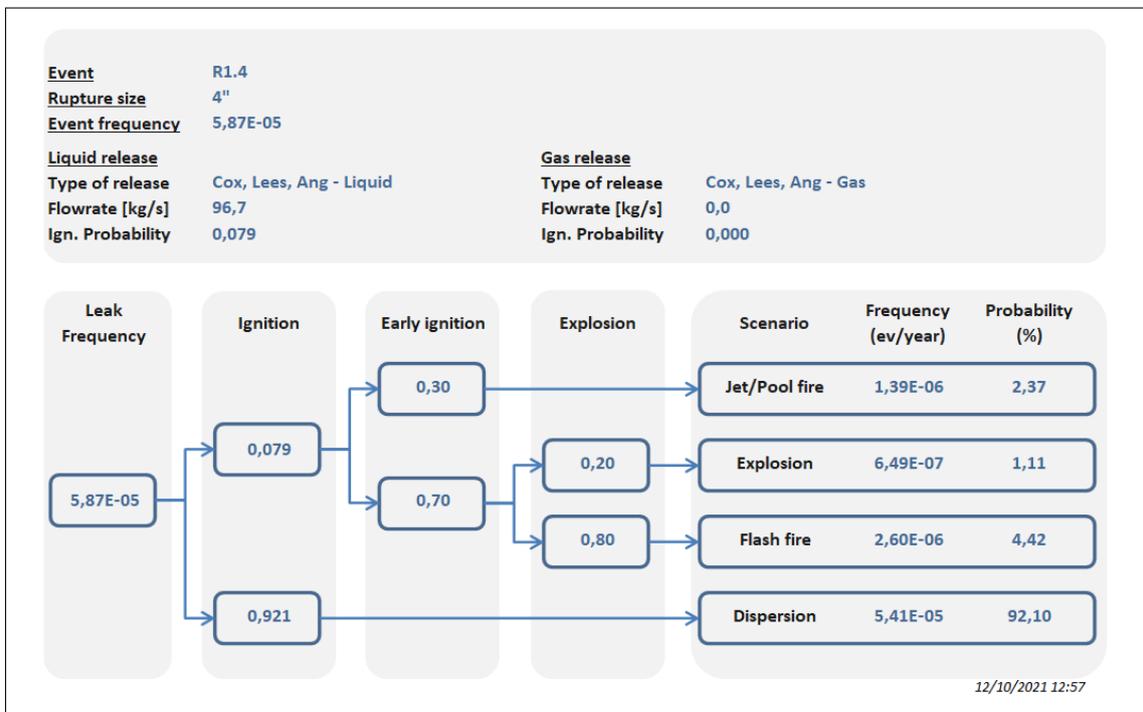


Figura 5.7: Evento R1.4 - Albero degli eventi - Rilascio 4"

Dalle figure riportate sopra risulta che gli scenari credibili (frequenza di accadimento superiore o uguale a 1,00E-07 eventi/anno) sono i seguenti:

- ✓ Jet Fire - Rilasci 1" e 4";
- ✓ Pool Fire - Rilasci 1" e 4";
- ✓ Flash Fire - Rilasci 1" e 4";
- ✓ Esplosione - Rilascio 4".

5.4.4 Jet Fire

Si riportano nella seguente tabella le distanze di danno associate allo scenario Jet Fire, per i rilasci di riferimento dell'evento in esame e per ciascuna delle due condizioni meteo di riferimento.

Tabella 5.43: Evento R1.4 – Rilascio 1" – Distanze di danno Jet Fire

ID	Scenario	Frequenza di accadimento [ev/anno]	Condizione Meteorologica	Distanze in [m] ai livelli di irraggiamento			
				12.5 [kW/m ²]	7 [kW/m ²]	5 [kW/m ²]	3 [kW/m ²]
R1.4_1"_JF	Jet Fire	2,46E-06	5D	37	53	60	71
			2F	46	61	68	80

Nota: La frequenza di accadimento fornita in tabella è quella complessiva dello scenario. Tale frequenza è da intendersi ripartita equamente tra la condizione meteo 5D e 2F, ciascuna delle quali è caratterizzata da una probabilità del 50% (si veda quanto detto nella Metodologia riportata in Allegato C.4).

Effetti sulle sale controllo

Un irraggiamento di 12,5 kW/m² potrebbe interessare la sala controllo FSRU e un irraggiamento di 7 kW/m² potrebbe interessare la sala controllo sistemi in banchina.

Effetti all'esterno del Terminale

Gli effetti dello scenario in esame rimangono limitati all'interno dell'area del Terminale e allo specchio d'acqua limitrofo.

La compatibilità territoriale ai sensi del D.M. 9/05/2001 risulta, quindi, rispettata.

Valutazione dei possibili effetti domino (interni e/o esterni)

Effetti domino possono essere esclusi in ragione della limitata durata dell'evento (inferiore a 5 minuti).

Tabella 5.44: Evento R1.4 – Rilascio 4" – Distanze di danno Jet Fire

ID	Scenario	Frequenza di accadimento [ev/anno]	Condizione Meteorologica	Distanze in [m] ai livelli di irraggiamento			
				12.5 [kW/m ²]	7 [kW/m ²]	5 [kW/m ²]	3 [kW/m ²]
R1.4_4"_JF	Jet Fire	1,39E-06	5D	161	184	200	229
			2F	186	209	225	254

Nota: La frequenza di accadimento fornita in tabella è quella complessiva dello scenario. Tale frequenza è da intendersi ripartita equamente tra la condizione meteo 5D e 2F, ciascuna delle quali è caratterizzata da una probabilità del 50% (si veda quanto detto nella Metodologia riportata in Allegato C.4).

Effetti sulle sale controllo

Un irraggiamento di 12,5 kW/m² potrebbe interessare, in funzione del punto e direzione di rilascio, la sala controllo FSRU e la sala controllo sistemi in banchina.

Effetti all'esterno del Terminale

Gli effetti dello scenario in esame, pur potendosi estendere oltre i confini del Terminale, rimangono limitati alle aree limitrofe ad esso. Le aree interessate dalle diverse tipologie di effetto dipendono dal punto e direzione di rilascio, così come dalle condizioni meteo.

Nell'ottica di verificare la compatibilità di questo scenario incidentale con le porzioni di territorio interessate dagli effetti, si possono fare le seguenti considerazioni:

- ✓ nelle aree limitrofe all'ingresso alla banchina del Terminale, potenzialmente interessate da valori di irraggiamento di 12,5 kW/m², non sono presenti manufatti o strutture in cui sia prevista l'ordinaria presenza di gruppi di persone e, pertanto, possono essere considerate ricomprese nella categoria "F" di cui al D.M. 9/05/2001, la quale risulta compatibile con qualsiasi tipo di effetto indipendentemente dalla frequenza di accadimento;
- ✓ l'accosto n. 12 (Banchina Acidotto) potrebbe essere lambito da un irraggiamento di 12,5 kW/m² in presenza di condizioni meteo 2F (a cui può essere assegnata una probabilità pari al 50%, essendo rappresentative di condizioni stabili notturne) e solamente nel caso in cui il rilascio avvenga dal tratto di tubazione più a sud e con direzione proprio verso la banchina (cautelativamente si può assumere una probabilità connessa a fattori direzionali pari al 25%). In definitiva, quindi, lo scenario in esame potrebbe lambire con effetti di elevata letalità l'accosto n. 12 con una frequenza pari a 1,74E-07 ev/anno. La compatibilità territoriale è pertanto rispettata, potendo assumere che la banchina in esame rientri nella categoria "E" di cui al D.M. 9/05/2001;
- ✓ l'accosto n. 11 (Banchina Eurallumina), il deposito ceneri Enel e la Centrale Enel potrebbero essere interessate, in funzione del punto e direzione di rilascio, da un irraggiamento di 7 kW/m². La compatibilità territoriale è pertanto rispettata, potendo assumere che le aree in esame rientrino nella categoria "E" di cui al D.M. 9/05/2001.

Sulla base di quanto detto sopra, la compatibilità territoriale ai sensi del D.M. 9/05/2001 risulta rispettata.

Valutazione dei possibili effetti domino (interni e/o esterni)

Effetti domino possono essere esclusi in ragione della limitata durata dell'evento (inferiore a 5 minuti).

5.4.5 Pool Fire

Si riportano nella seguente tabella le distanze di danno associate allo scenario Pool Fire, per i rilasci di riferimento dell'evento in esame e per ciascuna delle due condizioni meteo di riferimento.

Tabella 5.45: Evento R1.4 – Rilascio 1" – Distanze di danno Pool Fire

ID	Scenario	Frequenza di accadimento [ev/anno]	Condizione Meteorologica	Distanze in [m] ai livelli di irraggiamento			
				12.5 [kW/m ²]	7 [kW/m ²]	5 [kW/m ²]	3 [kW/m ²]
R1.4_1" _PF	Pool Fire	2,46E-06	5D	33	41	46	56
			2F	30	39	45	55

Nota: La frequenza di accadimento fornita in tabella è quella complessiva dello scenario. Tale frequenza è da intendersi ripartita equamente tra la condizione meteo 5D e 2F, ciascuna delle quali è caratterizzata da una probabilità del 50% (si veda quanto detto nella Metodologia riportata in Allegato C.4).

Effetti sulle sale controllo

Un irraggiamento di 12,5 kW/m² potrebbe interessare la sala controllo FSRU e un irraggiamento di 3 kW/m² potrebbe interessare la sala controllo sistemi in banchina.

Effetti all'esterno del Terminale

Gli effetti dello scenario in esame rimangono limitati all'interno dell'area del Terminale e allo specchio d'acqua limitrofo.

La compatibilità territoriale ai sensi del D.M. 9/05/2001 risulta, quindi, rispettata.

Valutazione dei possibili effetti domino (interni e/o esterni)

Effetti domino possono essere esclusi in ragione della limitata durata dell'evento (inferiore a 5 minuti).

Tabella 5.46: Evento R1.4 – Rilascio 4” – Distanze di danno Pool Fire

ID	Scenario	Frequenza di accadimento [ev/anno]	Condizione Meteorologica	Distanze in [m] ai livelli di irraggiamento			
				12.5 [kW/m ²]	7 [kW/m ²]	5 [kW/m ²]	3 [kW/m ²]
R1.4_4”_PF	Pool Fire	1,39E-06	5D	103	130	147	180
			2F	96	123	142	177

Nota: La frequenza di accadimento fornita in tabella è quella complessiva dello scenario. Tale frequenza è da intendersi ripartita equamente tra la condizione meteo 5D e 2F, ciascuna delle quali è caratterizzata da una probabilità del 50% (si veda quanto detto nella Metodologia riportata in Allegato C.4).

Effetti sulle sale controllo

Un irraggiamento di 12,5 kW/m² potrebbe interessare la sala controllo FSRU e la sala controllo sistemi in banchina.

Effetti all'esterno del Terminale

Gli effetti dello scenario in esame, pur potendosi estendere oltre i confini del Terminale, rimangono limitati alle aree limitrofe ad esso.

L'area limitrofa all'ingresso alla banchina del Terminale, dove non sono presenti manufatti o strutture in cui sia prevista l'ordinaria presenza di gruppi di persone e il deposito ceneri Enel potrebbero essere interessati da un irraggiamento di 3 kW/m².

Tenuto conto delle categorie di territorio interessate (“E” o “F”), della tipologia di effetti (lesioni reversibili) e della frequenza di accadimento dello scenario in esame, la compatibilità territoriale ai sensi del D.M. 9/05/2001 risulta, quindi, rispettata.

Valutazione dei possibili effetti domino (interni e/o esterni)

Effetti domino possono essere esclusi in ragione della limitata durata dell'evento (inferiore a 5 minuti).

5.4.6 Flash Fire

Si riportano nella seguente tabella le distanze di danno associate allo scenario Flash Fire, per i rilasci di riferimento dell'evento in esame e per ciascuna delle due condizioni meteo di riferimento.

Tabella 5.47: Evento R1.4 – Rilascio 1” – Distanze di danno Flash Fire

ID	Scenario	Frequenza di accadimento [ev/anno]	Condizione Meteorologica	Distanze in [m] ai livelli di concentrazione	
				LFL	LFL/2
R1.4_1”_FF	Flash Fire	5,74E-06	5D	N.R.	N.R.
			2F	N.R.	N.R.

Nota: La frequenza di accadimento fornita in tabella è quella complessiva dello scenario. Tale frequenza è da intendersi ripartita equamente tra la condizione meteo 5D e 2F, ciascuna delle quali è caratterizzata da una probabilità del 50% (si veda quanto detto nella Metodologia riportata in Allegato C.4).

Effetti sulle sale controllo

Gli effetti dello scenario in esame rimangono limitati alle immediate vicinanze del punto di rilascio e le soglie di riferimento per la valutazione degli effetti non sono raggiunte.

Effetti all'esterno del Terminale

Gli effetti dello scenario in esame rimangono limitati alle immediate vicinanze del punto di rilascio e non possono, quindi, interessare aree esterne al Terminale.

La compatibilità territoriale ai sensi del D.M. 9/05/2001 risulta, quindi, rispettata.

Tabella 5.48: Evento R1.4 – Rilascio 4” – Distanze di danno Flash Fire

ID	Scenario	Frequenza di accadimento [ev/anno]	Condizione Meteorologica	Distanze in [m] ai livelli di concentrazione	
				LFL	LFL/2
R1.4_4”_FF	Flash Fire	2,60E-06	5D	113	210
			2F	156	170

Nota: La frequenza di accadimento fornita in tabella è quella complessiva dello scenario. Tale frequenza è da intendersi ripartita equamente tra la condizione meteo 5D e 2F, ciascuna delle quali è caratterizzata da una probabilità del 50% (si veda quanto detto nella Metodologia riportata in Allegato C.4).

Effetti sulle sale controllo

In funzione del punto e direzione di rilascio, una concentrazione pari al LFL potrebbe interessare la sala controllo FSRU e la sala controllo sistemi in banchina.

Effetti all'esterno del Terminale

Una concentrazione pari a LFL/2 potrebbe interessare: il deposito ceneri Enel, l'area limitrofa all'ingresso alla banchina del Terminale, l'accosto n. 12 (Banchina Acidotto), l'accosto n. 11 (Banchina EURALLUMINA) e la Centrale Enel.

Tenuto conto delle categorie di territorio interessate (“E” o “F”), della tipologia di effetti (inizio letalità) e della frequenza di accadimento dello scenario in esame, la compatibilità territoriale ai sensi del D.M. 9/05/2001 risulta, quindi, rispettata.

5.4.7 Esplosione

Si riportano nella seguente tabella le distanze di danno associate allo scenario Esplosione, per i rilasci di riferimento dell'evento in esame e per ciascuna delle due condizioni meteo di riferimento.

Tabella 5.49: Evento R1.4 – Rilascio 4” – Distanze di danno Esplosione

c	Scenario	Frequenza di accadimento [ev/anno]	Condizione Meteorologica	Distanze in [m] ai livelli di sovrappressione			
				0.3 [bar]	0.14 [bar]	0.7 [bar]	0.03 [bar]
R1.4_4”_UVCE	UVCE	6,49E-07	5D	N.R.	39	82	196
			2F	N.R.	39	82	196

Nota: La frequenza di accadimento fornita in tabella è quella complessiva dello scenario. Tale frequenza è da intendersi ripartita equamente tra la condizione meteo 5D e 2F, ciascuna delle quali è caratterizzata da una probabilità del 50% (si veda quanto detto nella Metodologia riportata in Allegato C.4).

Effetti sulle sale controllo

La sala controllo FRSU e la sala controllo sistemi in banchina non sono interessate dallo scenario in oggetto.

Effetti all'esterno del Terminale

Gli effetti dello scenario in esame, pur potendosi estendere oltre i confini del Terminale, rimangono limitati alle aree limitrofe ad esso.

L'area limitrofa all'ingresso alla banchina del Terminale, l'accosto n. 11 (Banchina Eurallumina), il deposito ceneri Enel e la Centrale Enel potrebbero essere interessate da una sovrappressione di 0,03 barg.

Tenuto conto delle categorie di territorio interessate ("E" o "F"), della tipologia di effetti (lesioni reversibili) e della frequenza di accadimento dello scenario in esame, la compatibilità territoriale ai sensi del D.M. 9/05/2001 risulta, quindi, rispettata.

Valutazione dei possibili effetti domino (interni e/o esterni)

Effetti domino possono essere esclusi poiché la soglia di riferimento per la valutazione degli effetti domino (sovrappressione di 0,3 bar) non è raggiunta.

5.5 R1.5 - RILASCIO DI GNL DA LINEA SHIP LOADING A SERVIZIO RICIRCOLO GNL DURANTE IL CARICAMENTO FSRU DA SHUTTLE CARRIER

5.5.1 Caratterizzazione della sezione intercettabile

Nelle seguenti tabelle sono riportate le caratteristiche geometriche, le condizioni operative e le modalità di rilevamento/intercettazione, con relativo tempo di intervento, di riferimento per la sezione intercettabile in esame.

Tabella 5.50: Evento R1.5 - Caratteristiche della sezione intercettabile

Elemento	Tag H&MB	Diametro (mm)	Lunghezza (m)	HOLD UP (m3)	HOLD UP (kg)	Note
Linea	Linea 5	254,0	140,0	7,1	3281	
TOTALE SEZIONE				7,1	3281	

Tabella 5.51: Evento R1.5 - Condizioni operative della sezione intercettabile

Caso H&MB	T (°C)	P (bar abs)	Q (kg/s)	Note
1A	-159,4	5,7	13,6	
1B	-158,6	12	13,6	

Tabella 5.52: Evento R1.5 - Modalità di rilevazione/intercettazione e tempo di intervento

Sistemi di intercettazione	Tempo intervento [min]
Sistema di rilevazione F&G con attivazione automatica di ESD.	1

5.5.2 Modello sorgente

Si riportano nelle seguenti tabelle le principali informazioni relativamente al modello sorgente che sono state inserite nel software Phast ai fini della simulazione delle conseguenze.

Tabella 5.53: Evento R1.5 - Modello sorgente – Informazioni generali

Quota minima di rilascio		Composizione (GNL/GN)	Stato fisico (L/V)	Sostanza di riferimento
Livello	Quota s.l.m. (m)			
ponte	19,0	GNL	L	Metano

Tabella 5.54: Evento R1.5 – Rilascio 1” - Portata di rilascio e quantità rilasciata

Caso H&MB	Q Phast (kg/s)	Qmax (kg/s)	Portata per simulazioni min [Qmax; Q Phast] (kg/s)	Caso di riferimento	Quantità totale rilasciata (kg)
1A	6,0	20,3	6,0		
1B	9,2	20,3	9,2	X	3836

Tabella 5.55: Evento R1.5 – Rilascio 4” - Portata di rilascio e quantità rilasciata

Caso H&MB	Q Phast (kg/s)	Qmax (kg/s)	Portata per simulazioni min [Qmax; Q Phast] (kg/s)	Caso di riferimento	Quantità totale rilasciata (kg)
1A	96,8	20,3	20,3		
1B	147,9	20,3	20,3	X	4501

5.5.3 Identificazione scenari incidentali e calcolo della relativa frequenza di accadimento

L'individuazione degli scenari incidentali verso cui può evolvere l'evento in esame e il calcolo della relativa frequenza di accadimento sono condotti mediante la tecnica dell'Albero degli Eventi sulla base delle informazioni riportate nella seguente tabella.

Tabella 5.56: Evento R1.5 – Portata di rilascio e massa infiammabile

Rilascio	Diametro foro	Portata di rilascio [kg/s]	Massa infiammabile [kg]	
			2F	5D
Minore	1”	9,2	< 1500 kg (1)	< 1500 kg (1)
Significativo	4”	20,3	< 1500 kg (1)	< 1500 kg (1)

Note

(1) Massa infiammabile inferiore al limite minimo di soglia di 1500 kg per l'esplosione come da D.M. 20/10/1998 e da D.M. 15/05/1996. Il contributo dell'esplosione al rischio globale può ritenersi marginale e pertanto non rilevante ai fini di una valutazione complessiva dell'impianto.

L'albero degli eventi per i casi di rilascio in esame è riportato nelle seguenti figure.

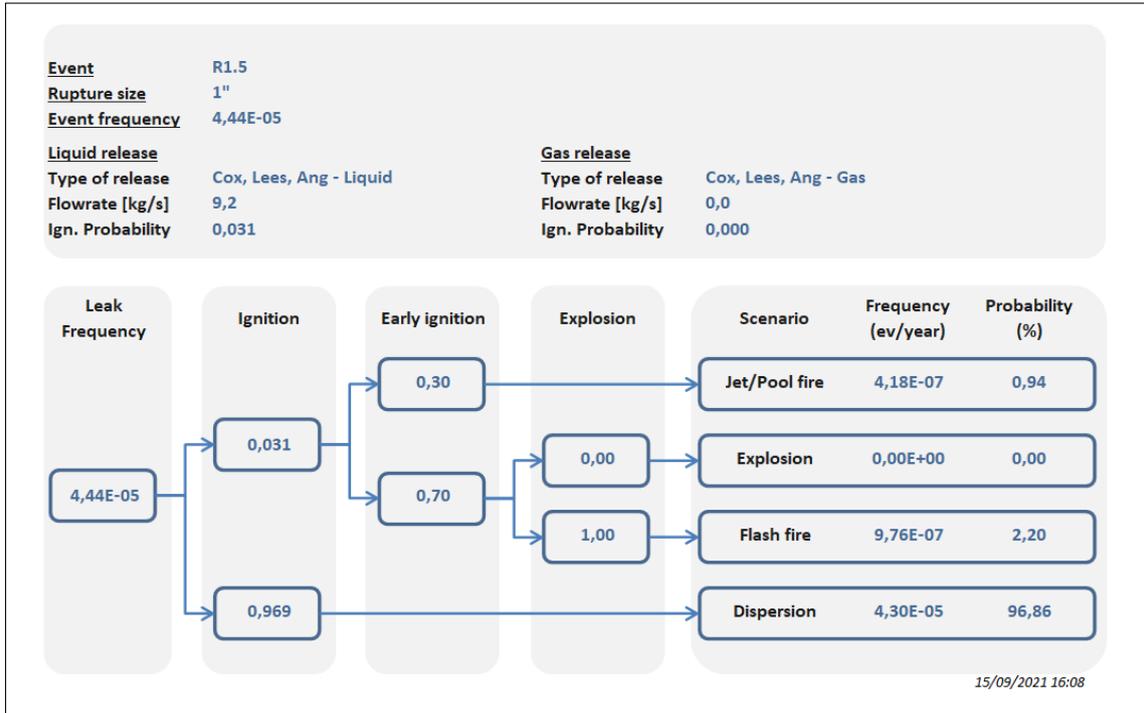


Figura 5.8: Evento R1.5 - Albero degli eventi - Rilascio 1"

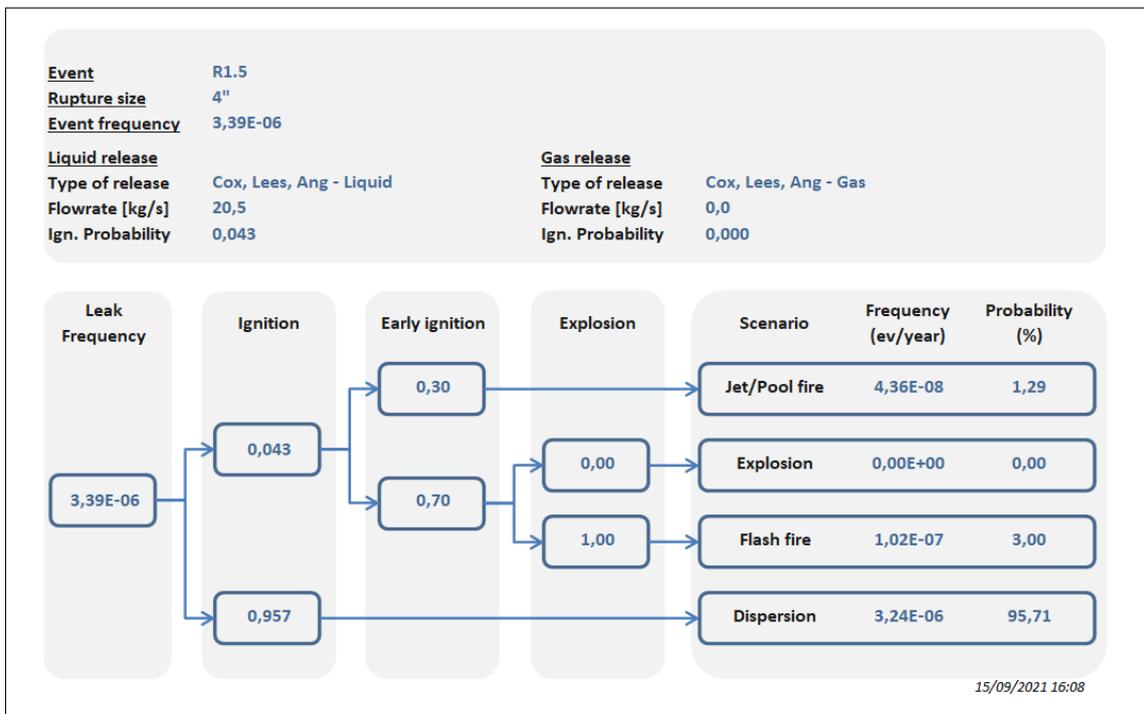


Figura 5.9: Evento R1.5 - Albero degli eventi - Rilascio 4"

Dalle figure riportate sopra risulta che gli scenari credibili (frequenza di accadimento superiore o uguale a 1,00E-07 eventi/anno) sono i seguenti:

- ✓ Jet Fire - Rilascio 1”;
- ✓ Pool Fire - Rilascio 1”;
- ✓ Flash Fire - Rilasci 1” e 4”.

5.5.4 Jet Fire

Si riportano nella seguente tabella le distanze di danno associate allo scenario Jet Fire, per i rilasci di riferimento dell’evento in esame e per ciascuna delle due condizioni meteo di riferimento.

Tabella 5.57: Evento R1.5 – Rilascio 1” – Distanze di danno Jet Fire

ID	Scenario	Frequenza di accadimento [ev/anno]	Condizione Meteorologica	Distanze in [m] ai livelli di irraggiamento			
				12.5 [kW/m ²]	7 [kW/m ²]	5 [kW/m ²]	3 [kW/m ²]
R1.5_1”_JF	Jet Fire	4,18E-07	5D	48	57	63	74
			2F	56	66	72	82

Nota: La frequenza di accadimento fornita in tabella è quella complessiva dello scenario. Tale frequenza è da intendersi ripartita equamente tra la condizione meteo 5D e 2F, ciascuna delle quali è caratterizzata da una probabilità del 50% (si veda quanto detto nella Metodologia riportata in Allegato C.4).

Effetti sulle sale controllo

La sala controllo FRSU e la sala controllo sistemi in banchina non sono interessate dallo scenario in oggetto.

Effetti all'esterno del Terminale

Gli effetti dello scenario in esame rimangono limitati all’interno dell’area del Terminale e allo specchio d’acqua limitrofo.

La compatibilità territoriale ai sensi del D.M. 9/05/2001 risulta, quindi, rispettata.

Valutazione dei possibili effetti domino (interni e/o esterni)

Effetti domino possono essere esclusi in ragione della limitata durata dell’evento (inferiore a 5 minuti).

5.5.5 Pool Fire

Si riportano nella seguente tabella le distanze di danno associate allo scenario Pool Fire, per i rilasci di riferimento dell’evento in esame e per ciascuna delle due condizioni meteo di riferimento.

Tabella 5.58: Evento R1.5 – Rilascio 1” – Distanze di danno Pool Fire

ID	Scenario	Frequenza di accadimento [ev/anno]	Condizione Meteorologica	Distanze in [m] ai livelli di irraggiamento			
				12.5 [kW/m ²]	7 [kW/m ²]	5 [kW/m ²]	3 [kW/m ²]
R1.5_1”_PF	Pool Fire	4,18E-07	5D	33	41	46	56
			2F	30	39	45	55

Nota: La frequenza di accadimento fornita in tabella è quella complessiva dello scenario. Tale frequenza è da intendersi ripartita equamente tra la condizione meteo 5D e 2F, ciascuna delle quali è caratterizzata da una probabilità del 50% (si veda quanto detto nella Metodologia riportata in Allegato C.4).

Effetti sulle sale controllo

La sala controllo FRSU e la sala controllo sistemi in banchina non sono interessate dallo scenario in oggetto.

Effetti all'esterno del Terminale

Gli effetti dello scenario in esame rimangono limitati all'interno dell'area del Terminale e allo specchio d'acqua limitrofo.

La compatibilità territoriale ai sensi del D.M. 9/05/2001 risulta, quindi, rispettata.

Valutazione dei possibili effetti domino (interni e/o esterni)

Effetti domino possono essere esclusi in ragione della limitata durata dell'evento (inferiore a 5 minuti).

5.5.6 Flash Fire

Si riportano nella seguente tabella le distanze di danno associate allo scenario Flash Fire, per i rilasci di riferimento dell'evento in esame e per ciascuna delle due condizioni meteo di riferimento.

Tabella 5.59: Evento R1.5 – Rilascio 1" – Distanze di danno Flash Fire

ID	Scenario	Frequenza di accadimento [ev/anno]	Condizione Meteorologica	Distanze in [m] ai livelli di concentrazione	
				LFL	LFL/2
R1.5_1"_FF	Flash Fire	9,76E-07	5D	N.R.	N.R.
			2F	N.R.	N.R.

Nota: La frequenza di accadimento fornita in tabella è quella complessiva dello scenario. Tale frequenza è da intendersi ripartita equamente tra la condizione meteo 5D e 2F, ciascuna delle quali è caratterizzata da una probabilità del 50% (si veda quanto detto nella Metodologia riportata in Allegato C.4).

Effetti sulle sale controllo

Gli effetti dello scenario in esame rimangono limitati alle immediate vicinanze del punto di rilascio e le soglie di riferimento per la valutazione degli effetti non sono raggiunte.

Effetti all'esterno del Terminale

Gli effetti dello scenario in esame rimangono limitati alle immediate vicinanze del punto di rilascio e non possono, quindi, interessare aree esterne al Terminale.

La compatibilità territoriale ai sensi del D.M. 9/05/2001 risulta, quindi, rispettata.

Tabella 5.60: Evento R1.5 – Rilascio 4" – Distanze di danno Flash Fire

ID	Scenario	Frequenza di accadimento [ev/anno]	Condizione Meteorologica	Distanze in [m] ai livelli di concentrazione	
				LFL	LFL/2
R1.5_1"_FF	Flash Fire	1,02E-07	5D	N.R.	55
			2F	47	70

Nota: La frequenza di accadimento fornita in tabella è quella complessiva dello scenario. Tale frequenza è da intendersi ripartita equamente tra la condizione meteo 5D e 2F, ciascuna delle quali è caratterizzata da una probabilità del 50% (si veda quanto detto nella Metodologia riportata in Allegato C.4).

Effetti sulle sale controllo

La sala controllo FRSU e la sala controllo sistemi in banchina non sono interessate dallo scenario in oggetto.

Effetti all'esterno del Terminale

Gli effetti dello scenario in esame rimangono limitati all'interno dell'area del Terminale e allo specchio d'acqua limitrofo.

La compatibilità territoriale ai sensi del D.M. 9/05/2001 risulta, quindi, rispettata.

5.6 R2.1 - RILASCIO DI GNL DA LINEA MANDATA POMPE IN-TANK E COLLETTORE GNL PRINCIPALE, DURANTE SERVIZIO CARICAMENTO NAVE METANIERA “BUNKERING VESSEL” DA FSRU (SHIP RELOADING)

5.6.1 Caratterizzazione della sezione intercettabile

Nelle seguenti tabelle sono riportate le caratteristiche geometriche, le condizioni operative e le modalità di rilevamento/intercettazione, con relativo tempo di intervento, di riferimento per la sezione intercettabile in esame.

Tabella 5.61: Evento R2.1 - Caratteristiche della sezione intercettabile

Elemento	Tag H&MB	Diametro (mm)	Lunghezza (m)	HOLD UP (m ³)	HOLD UP (kg)	Note
Linea	(1)	457,2	318,0	52,2	24148	
Linea	Linea 3	457,2	55	9,0	4176	
TOTALE SEZIONE				61,2	28324	

Note:

(1) Si fa riferimento alla linea 18"-001-PXXX-31H-F del P&ID[7].

Tabella 5.62: Evento R2.1 - Condizioni operative della sezione intercettabile

Caso H&MB	T (°C)	P (bar abs)	Q (kg/s)	Note
2	-159,5	6,4	207,6	

Tabella 5.63: Evento R2.1 - Modalità di rilevazione/intercettazione e tempo di intervento

Sistemi di intercettazione	Tempo intervento [min]
Sistema di rilevazione F&G con attivazione automatica di ESD.	1

5.6.2 Modello sorgente

Si riportano nelle seguenti tabelle le principali informazioni relativamente al modello sorgente che sono state inserite nel software Phast ai fini della simulazione delle conseguenze.

Tabella 5.64: Evento R2.1 - Modello sorgente – Informazioni generali

Quota minima di rilascio		Composizione (GNL/GN)	Stato fisico (L/V)	Sostanza di riferimento
Livello	Quota s.l.m. (m)			
Ponte nave	19,0	GNL	L	Metano

Tabella 5.65: Evento R2.1 – Rilascio 1” - Portata di rilascio e quantità rilasciata

Caso H&MB	Q Phast (kg/s)	Qmax (kg/s)	Portata per simulazioni min [Qmax; Q Phast] (kg/s)	Caso di riferimento	Quantità totale rilasciata (kg)
2	6,5	311,4	6,5	X	390 (1)

Note:

(1) Quantità totale di massa rilasciata calcolata trascurando l'hold up della sezione intercettabile (si veda la Metodologia descritta nell'Allegato C.4).

Tabella 5.66: Evento R2.1 – Rilascio 4” - Portata di rilascio e quantità rilasciata

Caso H&MB	Q Phast (kg/s)	Qmax (kg/s)	Portata per simulazioni min [Qmax; Q Phast] (kg/s)	Caso di riferimento	Quantità totale rilasciata (kg)
2	103,8	311,4	103,8	X	6228 (1)

Note:

(1) Quantità totale di massa rilasciata calcolata trascurando l'hold up della sezione intercettabile (si veda la Metodologia descritta nell'Allegato C.4).

5.6.3 Identificazione scenari incidentali e calcolo della relativa frequenza di accadimento

L'individuazione degli scenari incidentali verso cui può evolvere l'evento in esame e il calcolo della relativa frequenza di accadimento sono condotti mediante la tecnica dell'Albero degli Eventi sulla base delle informazioni riportate nella seguente tabella.

Tabella 5.67: Evento R2.1 – Portata di rilascio e massa infiammabile

Rilascio	Diametro foro	Portata di rilascio [kg/s]	Massa infiammabile [kg]	
			2F	5D
Minore	1”	6,5	< 1500 kg (1)	< 1500 kg (1)
Significativo	4”	103,8	1593 kg (2)	< 1500 kg (1)

Note

(1) Massa infiammabile inferiore al limite minimo di soglia di 1500 kg per l'esplosione come da D.M. 20/10/1998 e da D.M. 15/05/1996. Il contributo dell'esplosione al rischio globale può ritenersi marginale e pertanto non rilevante ai fini di una valutazione complessiva dell'impianto.

(2) Massa totale di gas all'interno dei limiti di infiammabilità. Di questa solamente 296 kg contribuiscono all'esplosione, come dettagliato nella Metodologia riportata nell'Allegato C.4.

L'albero degli eventi per i casi di rilascio in esame è riportato nelle seguenti figure.

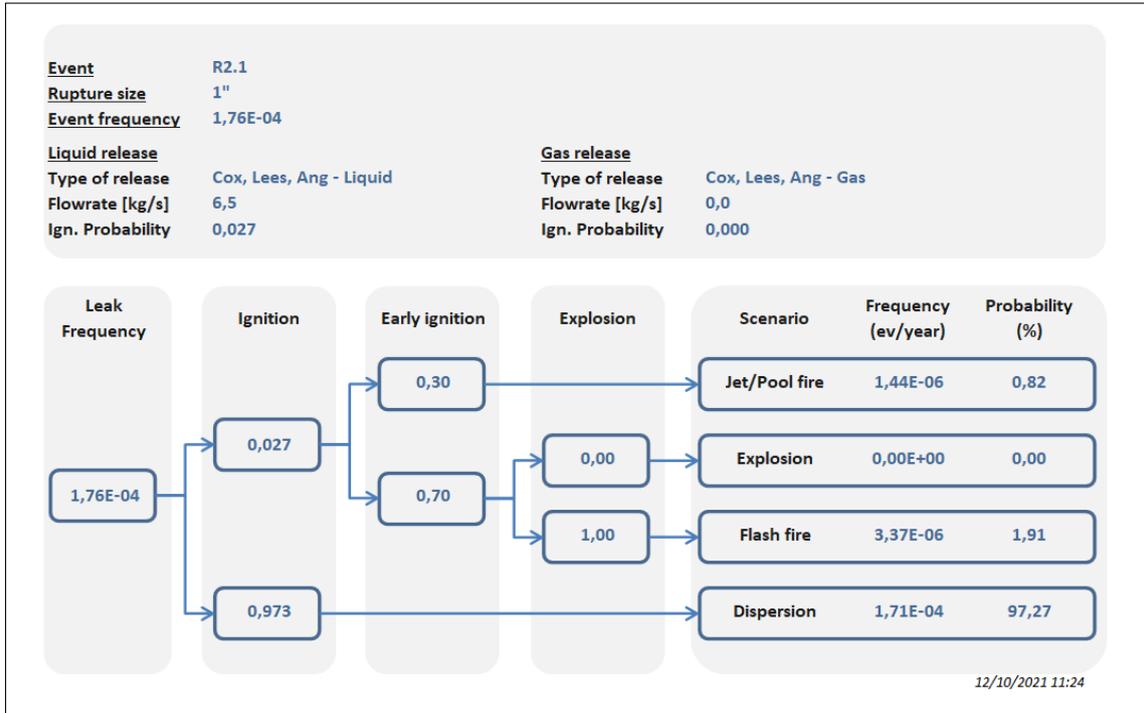


Figura 5.10: Evento R2.1 - Albero degli eventi - Rilascio 1"

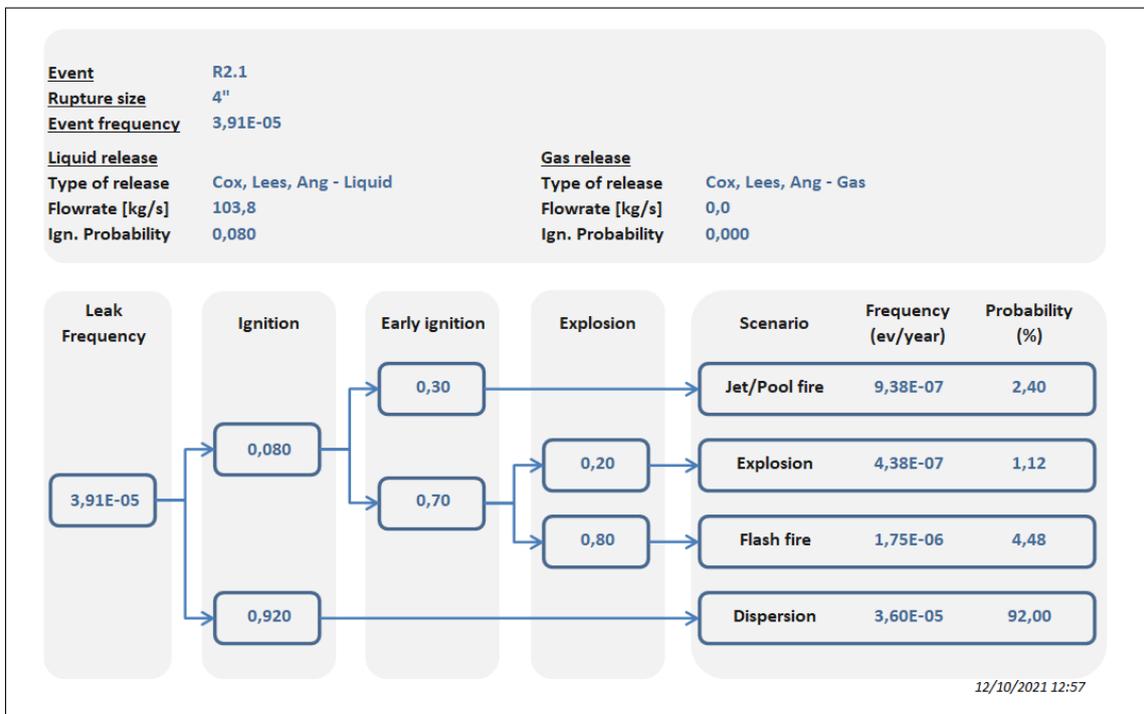


Figura 5.11: Evento R2.1 - Albero degli eventi - Rilascio 4"

Dalle figure riportate sopra risulta che gli scenari credibili (frequenza di accadimento superiore o uguale a 1,00E-07 eventi/anno) sono i seguenti:

- ✓ Jet Fire - Rilasci 1" e 4";
- ✓ Pool Fire - Rilasci 1" e 4";
- ✓ Flash Fire - Rilasci 1" e 4";
- ✓ Esplosione - Rilascio 4".

5.6.4 Jet Fire

Si riportano nella seguente tabella le distanze di danno associate allo scenario Jet Fire, per i rilasci di riferimento dell'evento in esame e per ciascuna delle due condizioni meteo di riferimento.

Tabella 5.68: Evento R2.1 – Rilascio 1" – Distanze di danno Jet Fire

ID	Scenario	Frequenza di accadimento [ev/anno]	Condizione Meteorologica	Distanze in [m] ai livelli di irraggiamento			
				12.5 [kW/m ²]	7 [kW/m ²]	5 [kW/m ²]	3 [kW/m ²]
R2.1_1"_JF	Jet Fire	1,44E-06	5D	N.R.	42	50	61
			2F	N.R.	48	58	69

Nota: La frequenza di accadimento fornita in tabella è quella complessiva dello scenario. Tale frequenza è da intendersi ripartita equamente tra la condizione meteo 5D e 2F, ciascuna delle quali è caratterizzata da una probabilità del 50% (si veda quanto detto nella Metodologia riportata in Allegato C.4).

Effetti sulle sale controllo

In funzione del punto e direzione di rilascio, un irraggiamento di 7 kW/m² potrebbe interessare la sala controllo FSRU e un irraggiamento di 5 kW/m² potrebbe interessare la sala controllo sistemi in banchina.

Effetti all'esterno del Terminale

Gli effetti dello scenario in esame rimangono limitati all'interno dell'area del Terminale e allo specchio d'acqua limitrofo.

La compatibilità territoriale ai sensi del D.M. 9/05/2001 risulta, quindi, rispettata.

Valutazione dei possibili effetti domino (interni e/o esterni)

Effetti domino possono essere esclusi in ragione della limitata durata dell'evento (inferiore a 5 minuti).

Tabella 5.69: Evento R2.1 – Rilascio 4" – Distanze di danno Jet Fire

ID	Scenario	Frequenza di accadimento [ev/anno]	Condizione Meteorologica	Distanze in [m] ai livelli di irraggiamento			
				12.5 [kW/m ²]	7 [kW/m ²]	5 [kW/m ²]	3 [kW/m ²]
R2.1_4"_JF	Jet Fire	9,38E-07	5D	166	190	206	236
			2F	191	215	232	261

Nota: La frequenza di accadimento fornita in tabella è quella complessiva dello scenario. Tale frequenza è da intendersi ripartita equamente tra la condizione meteo 5D e 2F, ciascuna delle quali è caratterizzata da una probabilità del 50% (si veda quanto detto nella Metodologia riportata in Allegato C.4).

Effetti sulle sale controllo

Un irraggiamento di 12,5 kW/m² potrebbe interessare, in funzione del punto e direzione di rilascio, la sala controllo FSRU e la sala controllo sistemi in banchina.

Effetti all'esterno del Terminale

Gli effetti dello scenario in esame, pur potendosi estendere oltre i confini del Terminale, rimangono limitati alle aree limitrofe ad esso. Le aree interessate dalle diverse tipologie di effetto dipendono dal punto e direzione di rilascio, così come dalle condizioni meteo.

Nell'ottica di verificare la compatibilità di questo scenario incidentale con le porzioni di territorio interessate dagli effetti, si possono fare le seguenti considerazioni:

- ✓ nelle aree limitrofe all'ingresso alla banchina del Terminale, potenzialmente interessate da valori di irraggiamento di 12,5 kW/m², non sono presenti manufatti o strutture in cui sia prevista l'ordinaria presenza di gruppi di persone e, pertanto, possono essere considerate ricomprese nella categoria "F" di cui al D.M. 9/05/2001, la quale risulta compatibile con qualsiasi tipo di effetto indipendentemente dalla frequenza di accadimento;
- ✓ l'accosto n. 11 (Banchina Eurallumina), potrebbe essere interessata da un irraggiamento di 7 kW/m². La compatibilità territoriale è pertanto rispettata, potendo assumere che la banchina in esame rientri nella categoria "E" di cui al D.M. 9/05/2001;
- ✓ l'accosto n. 12 (Banchina Acidotto) e la Centrale Enel potrebbero essere lambite da un irraggiamento di 12,5 kW/m² in presenza di condizioni meteo 2F (a cui può essere assegnata una probabilità pari al 50%, essendo rappresentative di condizioni stabili notturne). La compatibilità territoriale è pertanto rispettata, potendo assumere che le aree in esame rientrino nella categoria "E" di cui al D.M. 9/05/2001.

Sulla base di quanto detto sopra, la compatibilità territoriale ai sensi del D.M. 9/05/2001 risulta rispettata.

Valutazione dei possibili effetti domino (interni e/o esterni)

Effetti domino possono essere esclusi in ragione della limitata durata dell'evento (inferiore a 5 minuti).

5.6.5 Pool Fire

Si riportano nella seguente tabella le distanze di danno associate allo scenario Pool Fire, per i rilasci di riferimento dell'evento in esame e per ciascuna delle due condizioni meteo di riferimento.

Tabella 5.70: Evento R2.1 – Rilascio 1" – Distanze di danno Pool Fire

ID	Scenario	Frequenza di accadimento [ev/anno]	Condizione Meteorologica	Distanze in [m] ai livelli di irraggiamento			
				12.5 [kW/m ²]	7 [kW/m ²]	5 [kW/m ²]	3 [kW/m ²]
R2.1_1"_PF	Pool Fire	1,44E-06	5D	27	34	38	46
			2F	25	32	36	45

Nota: La frequenza di accadimento fornita in tabella è quella complessiva dello scenario. Tale frequenza è da intendersi ripartita equamente tra la condizione meteo 5D e 2F, ciascuna delle quali è caratterizzata da una probabilità del 50% (si veda quanto detto nella Metodologia riportata in Allegato C.4).

Effetti sulle sale controllo

Un irraggiamento di 12,5 kW/m² potrebbe interessare, in funzione del punto di rilascio, la sala controllo FSRU. La sala controllo sistemi in banchina non è interessata dallo scenario in esame.

Effetti all'esterno del Terminale

Gli effetti dello scenario in esame rimangono limitati all'interno dell'area del Terminale e allo specchio d'acqua limitrofo.

La compatibilità territoriale ai sensi del D.M. 9/05/2001 risulta, quindi, rispettata.

Valutazione dei possibili effetti domino (interni e/o esterni)

Effetti domino possono essere esclusi in ragione della limitata durata dell'evento (inferiore a 5 minuti).

Tabella 5.71: Evento R2.1 – Rilascio 4” – Distanze di danno Pool Fire

ID	Scenario	Frequenza di accadimento [ev/anno]	Condizione Meteorologica	Distanze in [m] ai livelli di irraggiamento			
				12.5 [kW/m ²]	7 [kW/m ²]	5 [kW/m ²]	3 [kW/m ²]
R2.1_4”_PF	Pool Fire	9,38E-07	5D	105	132	150	183
			2F	97	125	144	180

Nota: La frequenza di accadimento fornita in tabella è quella complessiva dello scenario. Tale frequenza è da intendersi ripartita equamente tra la condizione meteo 5D e 2F, ciascuna delle quali è caratterizzata da una probabilità del 50% (si veda quanto detto nella Metodologia riportata in Allegato C.4).

Effetti sulle sale controllo

Un irraggiamento di 12,5 kW/m² potrebbe interessare, in funzione del punto di rilascio, la sala controllo FSRU e la sala controllo sistemi in banchina.

Effetti all'esterno del Terminale

Gli effetti dello scenario in esame, pur potendosi estendere oltre i confini del Terminale, rimangono limitati alle aree limitrofe ad esso. Le aree interessate dalle diverse tipologie di effetto dipendono dal punto di rilascio, così come dalle condizioni meteo.

Nell’ottica di verificare la compatibilità di questo scenario incidentale con le porzioni di territorio interessate dagli effetti, si possono fare le seguenti considerazioni:

- ✓ nelle aree limitrofe all’ingresso alla banchina del Terminale, potenzialmente interessate da valori di irraggiamento di 3 kW/m², non sono presenti manufatti o strutture in cui sia prevista l’ordinaria presenza di gruppi di persone e, pertanto, possono essere considerate ricomprese nella categoria “F” di cui al D.M. 9/05/2001, la quale risulta compatibile con qualsiasi tipo di effetto indipendentemente dalla frequenza di accadimento;
- ✓ l’accosto n. 12 (Banchina Acidotto) e il deposito ceneri Enel potrebbero essere interessate da un irraggiamento di 3 kW/m². La compatibilità territoriale è pertanto rispettata, potendo assumere che le aree in esame rientrino nella categoria “E” di cui al D.M. 9/05/2001.

Sulla base di quanto detto sopra, la compatibilità territoriale ai sensi del D.M. 9/05/2001 risulta rispettata.

Valutazione dei possibili effetti domino (interni e/o esterni)

Effetti domino possono essere esclusi in ragione della limitata durata dell’evento (inferiore a 5 minuti).

5.6.6 Flash Fire

Si riportano nella seguente tabella le distanze di danno associate allo scenario Flash Fire, per i rilasci di riferimento dell’evento in esame e per ciascuna delle due condizioni meteo di riferimento.

Tabella 5.72: Evento R2.1 – Rilascio 1” – Distanze di danno Flash Fire

ID	Scenario	Frequenza di accadimento [ev/anno]	Condizione Meteorologica	Distanze in [m] ai livelli di concentrazione	
				LFL	LFL/2
R2.1_1”_FF	Flash Fire	3,37E-06	5D	N.R.	N.R.
			2F	N.R.	N.R.

Nota: La frequenza di accadimento fornita in tabella è quella complessiva dello scenario. Tale frequenza è da intendersi ripartita equamente tra la condizione meteo 5D e 2F, ciascuna delle quali è caratterizzata da una probabilità del 50% (si veda quanto detto nella Metodologia riportata in Allegato C.4).

Effetti sulle sale controllo

Gli effetti dello scenario in esame rimangono limitati alle immediate vicinanze del punto di rilascio e le soglie di riferimento per la valutazione degli effetti non sono raggiunte.

Effetti all'esterno del Terminale

Gli effetti dello scenario in esame rimangono limitati alle immediate vicinanze del punto di rilascio e non possono, quindi, interessare aree esterne al Terminale.

La compatibilità territoriale ai sensi del D.M. 9/05/2001 risulta, quindi, rispettata.

Tabella 5.73: Evento R2.1 – Rilascio 4” – Distanze di danno Flash Fire

ID	Scenario	Frequenza di accadimento [ev/anno]	Condizione Meteorologica	Distanze in [m] ai livelli di concentrazione	
				LFL	LFL/2
R2.1_4”_FF	Flash Fire	1,75E-06	5D	121	223
			2F	163	177

Nota: La frequenza di accadimento fornita in tabella è quella complessiva dello scenario. Tale frequenza è da intendersi ripartita equamente tra la condizione meteo 5D e 2F, ciascuna delle quali è caratterizzata da una probabilità del 50% (si veda quanto detto nella Metodologia riportata in Allegato C.4).

Effetti sulle sale controllo

Una concentrazione pari al LFL potrebbe interessare, in funzione del punto e direzione di rilascio, la sala controllo FSRU e la sala controllo sistemi in banchina.

Effetti all'esterno del Terminale

In funzione del punto e direzione di rilascio, una concentrazione pari a LFL/2 potrebbe interessare: l'accosto n. 12 (Banchina Acidotto), l'accosto n. 11 (Banchina EURALLUMINA), il deposito ceneri Enel e la Centrale Enel e l'area limitrofa all'ingresso alla banchina del Terminale.

Tenuto conto delle categorie di territorio interessate (“E” o “F”), della tipologia di effetti (inizio letalità) e della frequenza di accadimento dello scenario in esame, la compatibilità territoriale ai sensi del D.M. 9/05/2001 risulta, quindi, rispettata.

5.6.7 Esplosione

Si riportano nella seguente tabella le distanze di danno associate allo scenario Esplosione, per i rilasci di riferimento dell'evento in esame e per ciascuna delle due condizioni meteo di riferimento.

Tabella 5.74: Evento R2.1 – Rilascio 4” – Distanze di danno Esplosione

c	Scenario	Frequenza di accadimento [ev/anno]	Condizione Meteorologica	Distanze in [m] ai livelli di sovrappressione			
				0.3 [bar]	0.14 [bar]	0.7 [bar]	0.03 [bar]
R2.1_4”_UVCE	UVCE	4,38E-07	5D	N.R.	39	82	196
			2F	N.R.	39	82	196

Nota: La frequenza di accadimento fornita in tabella è quella complessiva dello scenario. Tale frequenza è da intendersi ripartita equamente tra la condizione meteo 5D e 2F, ciascuna delle quali è caratterizzata da una probabilità del 50% (si veda quanto detto nella Metodologia riportata in Allegato C.4).

Effetti sulle sale controllo

La sala controllo FRSU e la sala controllo sistemi in banchina non sono interessate dallo scenario in oggetto.

Effetti all'esterno del Terminale

Gli effetti dello scenario in esame, pur potendosi estendere oltre i confini del Terminale, rimangono limitati alle aree limitrofe ad esso.

L'area limitrofa all'ingresso alla banchina del Terminale, l'accosto n. 11 (Banchina Eurallumina), il deposito ceneri Enel e la Centrale Enel potrebbero essere interessate da una sovrappressione di 0,03 barg.

Tenuto conto delle categorie di territorio interessate ("E" o "F"), della tipologia di effetti (lesioni reversibili) e della frequenza di accadimento dello scenario in esame, la compatibilità territoriale ai sensi del D.M. 9/05/2001 risulta, quindi, rispettata.

Valutazione dei possibili effetti domino (interni e/o esterni)

Effetti domino possono essere esclusi poiché la soglia di riferimento per la valutazione degli effetti domino (sovrappressione di 0,3 bar) non è raggiunta.

5.7 R2.2 - RILASCIO DI GNL DA LINEA SHIP LOADING, DURANTE IL SERVIZIO CARICAMENTO NAVE METANIERA “BUNKERING VESSEL” DA FSRU (SHIP RELOADING)

5.7.1 Caratterizzazione della sezione intercettabile

Nelle seguenti tabelle sono riportate le caratteristiche geometriche, le condizioni operative e le modalità di rilevamento/intercettazione, con relativo tempo di intervento, di riferimento per la sezione intercettabile in esame.

Tabella 5.75: Evento R2.2 - Caratteristiche della sezione intercettabile

Elemento	Tag H&MB	Diametro (mm)	Lunghezza (m)	HOLD UP (m3)	HOLD UP (kg)	Note
Linea	Linea 5	254,0	140,0	7,1	3281	
TOTALE SEZIONE				7,1	3281	

Tabella 5.76: Evento R2.2 - Condizioni operative della sezione intercettabile

Caso H&MB	T (°C)	P (bar abs)	Q (kg/s)	Note
2	-159,5	6,3	119,9	

Tabella 5.77: Evento R2.2 - Modalità di rilevazione/intercettazione e tempo di intervento

Sistemi di intercettazione	Tempo intervento [min]
Sistema di rilevazione F&G con attivazione automatica di ESD.	1

5.7.2 Modello sorgente

Si riportano nelle seguenti tabelle le principali informazioni relativamente al modello sorgente che sono state inserite nel software Phast ai fini della simulazione delle conseguenze.

Tabella 5.78: Evento R2.2 - Modello sorgente – Informazioni generali

Quota minima di rilascio		Composizione (GNL/GN)	Stato fisico (L/V)	Sostanza di riferimento
Livello	Quota s.l.m. (m)			
ponte	19,0	GNL	L	Metano

Tabella 5.79: Evento R2.2 – Rilascio 1” - Portata di rilascio e quantità rilasciata

Caso H&MB	Q Phast (kg/s)	Qmax (kg/s)	Portata per simulazioni min [Qmax; Q Phast] (kg/s)	Caso di riferimento	Quantità totale rilasciata (kg)
2	6,4	179,8	6,4	X	3667

Tabella 5.80: Evento R2.2 – Rilascio 4” - Portata di rilascio e quantità rilasciata

Caso H&MB	Q Phast (kg/s)	Qmax (kg/s)	Portata per simulazioni min [Qmax; Q Phast] (kg/s)	Caso di riferimento	Quantità totale rilasciata (kg)
2	102,8	179,8	102,8	X	9449

5.7.3 Identificazione scenari incidentali e calcolo della relativa frequenza di accadimento

L'individuazione degli scenari incidentali verso cui può evolvere l'evento in esame e il calcolo della relativa frequenza di accadimento sono condotti mediante la tecnica dell'Albero degli Eventi sulla base delle informazioni riportate nella seguente tabella.

Tabella 5.81: Evento R2.2 – Portata di rilascio e massa infiammabile

Rilascio	Diametro foro	Portata di rilascio [kg/s]	Massa infiammabile [kg]	
			2F	5D
Minore	1”	6,4	< 1500 kg (1)	< 1500 kg (1)
Significativo	4”	102,8	2360 kg (2)	< 1500 kg (1)

Note

- (1) Massa infiammabile inferiore al limite minimo di soglia di 1500 kg per l'esplosione come da D.M. 20/10/1998 e da D.M. 15/05/1996. Il contributo dell'esplosione al rischio globale può ritenersi marginale e pertanto non rilevante ai fini di una valutazione complessiva dell'impianto.
- (2) Massa totale di gas all'interno dei limiti di infiammabilità. Di questa solamente 296 kg contribuiscono all'esplosione, come dettagliato nella Metodologia riportata nell'Allegato C.4.

L'albero degli eventi per i casi di rilascio in esame è riportato nelle seguenti figure.

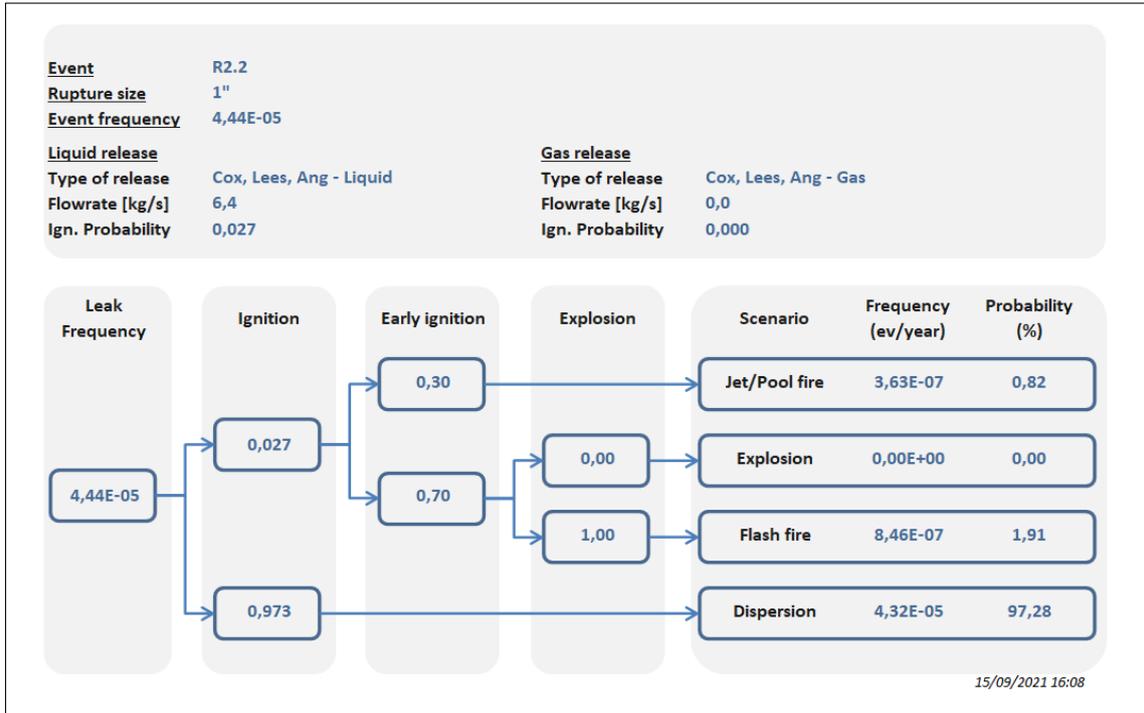


Figura 5.12: Evento R2.2 - Albero degli eventi - Rilascio 1"

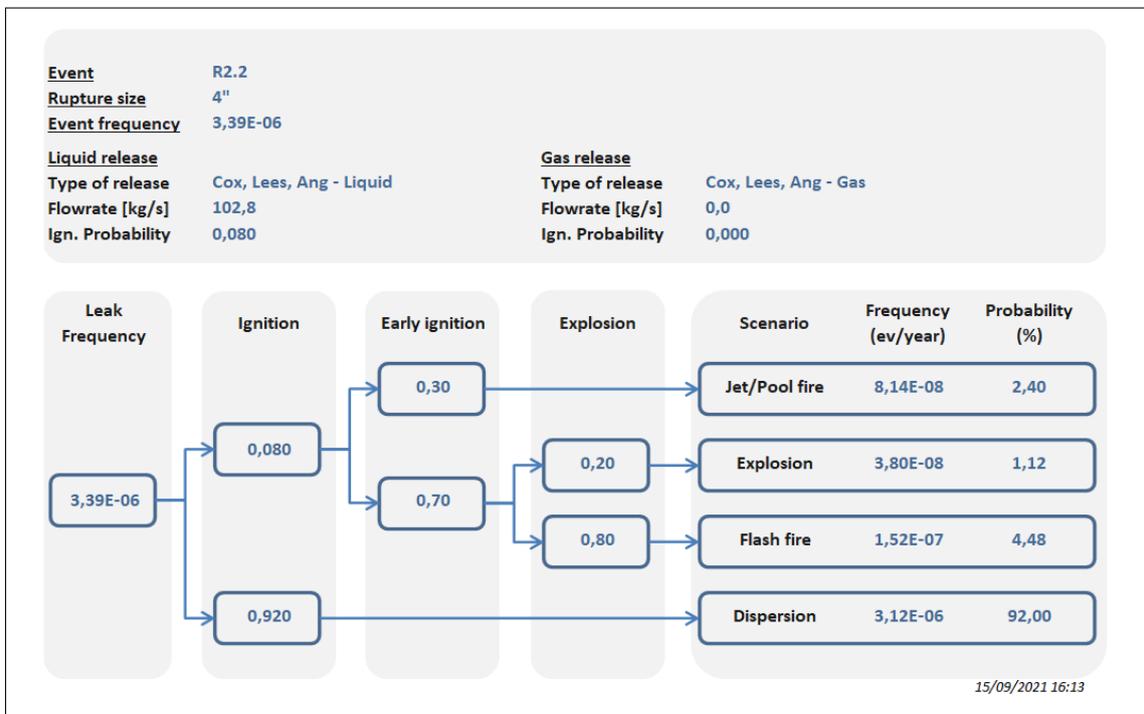


Figura 5.13: Evento R2.2 - Albero degli eventi - Rilascio 4"

Dalle figure riportate sopra risulta che gli scenari credibili (frequenza di accadimento superiore o uguale a 1,00E-07 eventi/anno) sono i seguenti:

- ✓ Jet Fire - Rilascio 1”;
- ✓ Pool Fire - Rilascio 1”;
- ✓ Flash Fire - Rilasci 1” e 4”.

5.7.4 Jet Fire

Si riportano nella seguente tabella le distanze di danno associate allo scenario Jet Fire, per i rilasci di riferimento dell’evento in esame e per ciascuna delle due condizioni meteo di riferimento.

Tabella 5.82: Evento R2.2 – Rilascio 1” – Distanze di danno Jet Fire

ID	Scenario	Frequenza di accadimento [ev/anno]	Condizione Meteorologica	Distanze in [m] ai livelli di irraggiamento			
				12.5 [kW/m ²]	7 [kW/m ²]	5 [kW/m ²]	3 [kW/m ²]
R2.2_1”_JF	Jet Fire	3,63E-07	5D	38	49	54	63
			2F	44	56	62	71

Nota: La frequenza di accadimento fornita in tabella è quella complessiva dello scenario. Tale frequenza è da intendersi ripartita equamente tra la condizione meteo 5D e 2F, ciascuna delle quali è caratterizzata da una probabilità del 50% (si veda quanto detto nella Metodologia riportata in Allegato C.4).

Effetti sulle sale controllo

La sala controllo FRSU e la sala controllo sistemi in banchina non sono interessate dallo scenario in oggetto.

Effetti all'esterno del Terminale

Gli effetti dello scenario in esame rimangono limitati all’interno dell’area del Terminale e allo specchio d’acqua limitrofo.

La compatibilità territoriale ai sensi del D.M. 9/05/2001 risulta, quindi, rispettata.

Valutazione dei possibili effetti domino (interni e/o esterni)

Effetti domino possono essere esclusi in ragione della limitata durata dell’evento (inferiore a 5 minuti).

5.7.5 Pool Fire

Si riportano nella seguente tabella le distanze di danno associate allo scenario Pool Fire, per i rilasci di riferimento dell’evento in esame e per ciascuna delle due condizioni meteo di riferimento.

Tabella 5.83: Evento R2.2 – Rilascio 1” – Distanze di danno Pool Fire

ID	Scenario	Frequenza di accadimento [ev/anno]	Condizione Meteorologica	Distanze in [m] ai livelli di irraggiamento			
				12.5 [kW/m ²]	7 [kW/m ²]	5 [kW/m ²]	3 [kW/m ²]
R2.2_1”_PF	Pool Fire	3,63E-07	5D	27	33	38	45
			2F	25	31	36	45

Nota: La frequenza di accadimento fornita in tabella è quella complessiva dello scenario. Tale frequenza è da intendersi ripartita equamente tra la condizione meteo 5D e 2F, ciascuna delle quali è caratterizzata da una probabilità del 50% (si veda quanto detto nella Metodologia riportata in Allegato C.4).

Effetti sulle sale controllo

La sala controllo FRSU e la sala controllo sistemi in banchina non sono interessate dallo scenario in oggetto.

Effetti all'esterno del Terminale

Gli effetti dello scenario in esame rimangono limitati all'interno dell'area del Terminale e allo specchio d'acqua limitrofo.

La compatibilità territoriale ai sensi del D.M. 9/05/2001 risulta, quindi, rispettata.

Valutazione dei possibili effetti domino (interni e/o esterni)

Effetti domino possono essere esclusi in ragione della limitata durata dell'evento (inferiore a 5 minuti).

5.7.6 Flash Fire

Si riportano nella seguente tabella le distanze di danno associate allo scenario Flash Fire, per i rilasci di riferimento dell'evento in esame e per ciascuna delle due condizioni meteo di riferimento.

Tabella 5.84: Evento R2.2 – Rilascio 1” – Distanze di danno Flash Fire

ID	Scenario	Frequenza di accadimento [ev/anno]	Condizione Meteorologica	Distanze in [m] ai livelli di concentrazione	
				LFL	LFL/2
R2.2_1”_FF	Flash Fire	8,46E-07	5D	N.R.	N.R.
			2F	N.R.	N.R.

Nota: La frequenza di accadimento fornita in tabella è quella complessiva dello scenario. Tale frequenza è da intendersi ripartita equamente tra la condizione meteo 5D e 2F, ciascuna delle quali è caratterizzata da una probabilità del 50% (si veda quanto detto nella Metodologia riportata in Allegato C.4).

Effetti sulle sale controllo

Gli effetti dello scenario in esame rimangono limitati alle immediate vicinanze del punto di rilascio e le soglie di riferimento per la valutazione degli effetti non sono raggiunte.

Effetti all'esterno del Terminale

Gli effetti dello scenario in esame rimangono limitati alle immediate vicinanze del punto di rilascio e non possono, quindi, interessare aree esterne al Terminale.

La compatibilità territoriale ai sensi del D.M. 9/05/2001 risulta, quindi, rispettata.

Tabella 5.85: Evento R2.2 – Rilascio 4” – Distanze di danno Flash Fire

ID	Scenario	Frequenza di accadimento [ev/anno]	Condizione Meteorologica	Distanze in [m] ai livelli di concentrazione	
				LFL	LFL/2
R2.2_4”_FF	Flash Fire	1,52E-07	5D	166	245
			2F	185	206

Nota: La frequenza di accadimento fornita in tabella è quella complessiva dello scenario. Tale frequenza è da intendersi ripartita equamente tra la condizione meteo 5D e 2F, ciascuna delle quali è caratterizzata da una probabilità del 50% (si veda quanto detto nella Metodologia riportata in Allegato C.4).

Effetti sulle sale controllo

Una concentrazione pari al LFL potrebbe interessare, in funzione del punto e direzione di rilascio, la sala controllo FSRU e la sala controllo sistemi in banchina.

Effetti all'esterno del Terminale

Gli effetti dello scenario in esame, pur potendosi estendere oltre i confini del Terminale, rimangono limitati alle aree limitrofe ad esso. Le aree interessate dalle diverse tipologie di effetto dipendono dal punto e direzione di rilascio, così come dalle condizioni meteo.

Nell'ottica di verificare la compatibilità di questo scenario incidentale con le porzioni di territorio interessate dagli effetti, si possono fare le seguenti considerazioni:

- ✓ nelle aree limitrofe all'ingresso alla banchina del Terminale, potenzialmente interessate da valori di concentrazione pari a LFL, non sono presenti manufatti o strutture in cui sia prevista l'ordinaria presenza di gruppi di persone e, pertanto, possono essere considerate ricomprese nella categoria "F" di cui al D.M. 9/05/2001, la quale risulta compatibile con qualsiasi tipo di effetto indipendentemente dalla frequenza di accadimento;
- ✓ l'accosto n. 11 (Banchina Eurallumina) il deposito ceneri Enel e la Centrale Enel potrebbero essere interessati da concentrazioni pari a LFL/2. La compatibilità territoriale è pertanto rispettata, potendo assumere che le aree in esame rientrino nella categoria "E" di cui al D.M. 9/05/2001;

Sulla base di quanto detto sopra, la compatibilità territoriale ai sensi del D.M. 9/05/2001 risulta rispettata.

5.8 R2.3 - RILASCIO DI GNL DA COLLETTORE CARICO A MONTE DELLE MANICHETTE, DURANTE IL SERVIZIO CARICAMENTO NAVE METANIERA “BUNKERING VESSEL” DA FSRU (SHIP RELOADING)

5.8.1 Caratterizzazione della sezione intercettabile

Nelle seguenti tabelle sono riportate le caratteristiche geometriche, le condizioni operative e le modalità di rilevamento/intercettazione, con relativo tempo di intervento, di riferimento per la sezione intercettabile in esame.

Tabella 5.86: Evento R2.3 - Caratteristiche della sezione intercettabile

Elemento	Tag H&MB	Diametro (mm)	Lunghezza (m)	HOLD UP (m3)	HOLD UP (kg)	Note
Linea	Linea 1	711,2	30,0	11,9	5512	
TOTALE SEZIONE				11,9	5512	

Tabella 5.87: Evento R2.3 - Condizioni operative della sezione intercettabile

Caso H&MB	T (°C)	P (bar abs)	Q (kg/s)	Note
2	-159,5	6,0	119,9	

Tabella 5.88: Evento R2.3 - Modalità di rilevazione/intercettazione e tempo di intervento

Sistemi di intercettazione	Tempo intervento [min]
Sistema di rilevazione F&G con attivazione automatica di ESD.	1

5.8.2 Modello sorgente

Si riportano nelle seguenti tabelle le principali informazioni relativamente al modello sorgente che sono state inserite nel software Phast ai fini della simulazione delle conseguenze.

Tabella 5.89: Evento R2.3 - Modello sorgente – Informazioni generali

Quota minima di rilascio		Composizione (GNL/GN)	Stato fisico (L/V)	Sostanza di riferimento
Livello	Quota s.l.m. (m)			
ponte	19,0	GNL	L	Metano

Tabella 5.90: Evento R2.3 – Rilascio 1” - Portata di rilascio e quantità rilasciata

Caso H&MB	Q Phast (kg/s)	Qmax (kg/s)	Portata per simulazioni min [Qmax; Q Phast] (kg/s)	Caso di riferimento	Quantità totale rilasciata (kg)
2	6,2	179,8	6,2	X	5887

Tabella 5.91: Evento R2.3 – Rilascio 4” - Portata di rilascio e quantità rilasciata

Caso H&MB	Q Phast (kg/s)	Qmax (kg/s)	Portata per simulazioni min [Qmax; Q Phast] (kg/s)	Caso di riferimento	Quantità totale rilasciata (kg)
2	99,8	179,8	99,8	X	11503

5.8.3 Identificazione scenari incidentali e calcolo della relativa frequenza di accadimento

L'individuazione degli scenari incidentali verso cui può evolvere l'evento in esame e il calcolo della relativa frequenza di accadimento sono condotti mediante la tecnica dell'Albero degli Eventi sulla base delle informazioni riportate nella seguente tabella.

Tabella 5.92: Evento R2.3 – Portata di rilascio e massa infiammabile

Rilascio	Diametro foro	Portata di rilascio [kg/s]	Massa infiammabile [kg]	
			2F	5D
Minore	1”	6,2	< 1500 kg (1)	< 1500 kg (1)
Significativo	4”	99,8	2197 kg (2)	< 1500 kg (1)

Note

- (1) Massa infiammabile inferiore al limite minimo di soglia di 1500 kg per l'esplosione come da D.M. 20/10/1998 e da D.M. 15/05/1996. Il contributo dell'esplosione al rischio globale può ritenersi marginale e pertanto non rilevante ai fini di una valutazione complessiva dell'impianto.
- (2) Massa totale di gas all'interno dei limiti di infiammabilità. Di questa solamente 296 kg contribuiscono all'esplosione, come dettagliato nella Metodologia riportata nell'Allegato C.4.

L'albero degli eventi per i casi di rilascio in esame è riportato nelle seguenti figure.

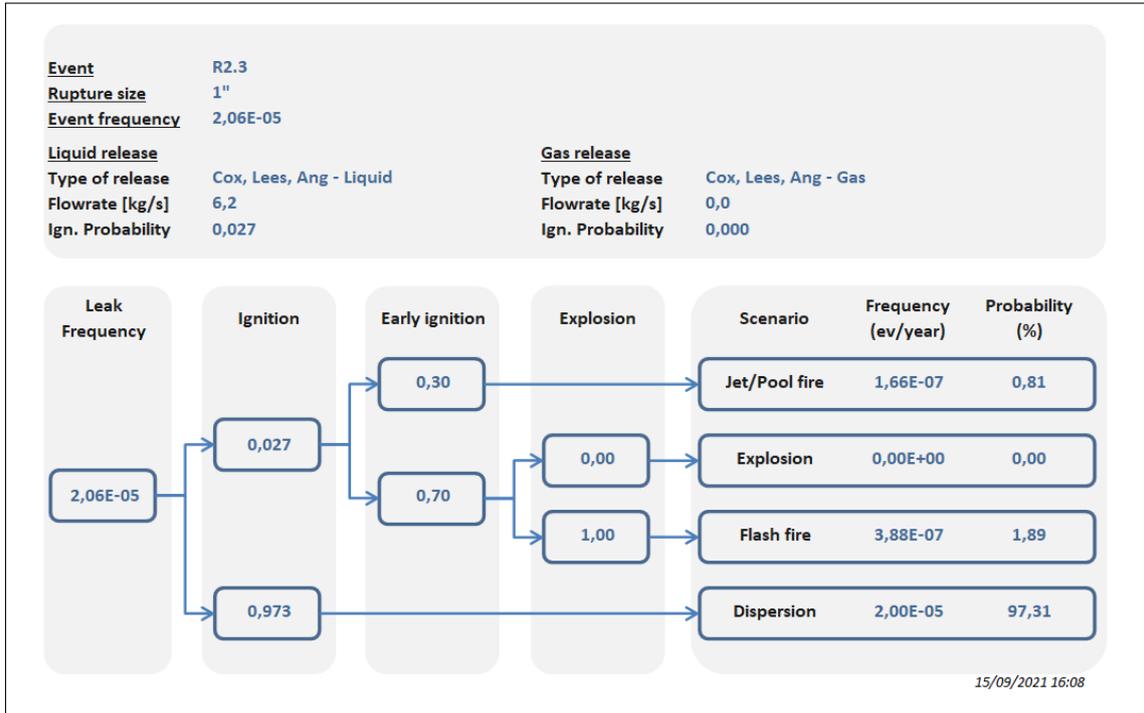


Figura 5.14: Evento R2.3 - Albero degli eventi - Rilascio 1"

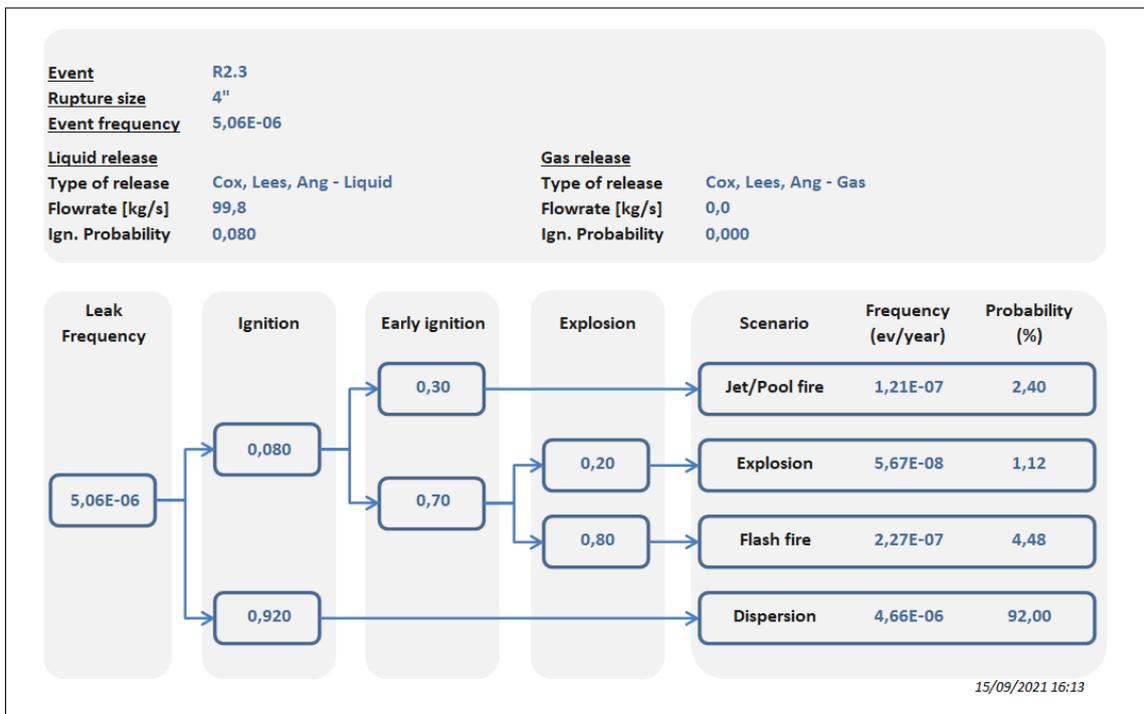


Figura 5.15: Evento R2.3 - Albero degli eventi - Rilascio 4"

Dalle figure riportate sopra risulta che gli scenari credibili (frequenza di accadimento superiore o uguale a 1,00E-07 eventi/anno) sono i seguenti:

- ✓ Jet Fire - Rilasci 1" e 4";
- ✓ Pool Fire - Rilasci 1" e 4";
- ✓ Flash Fire - Rilasci 1" e 4".

5.8.4 Jet Fire

Si riportano nella seguente tabella le distanze di danno associate allo scenario Jet Fire, per i rilasci di riferimento dell'evento in esame e per ciascuna delle due condizioni meteo di riferimento.

Tabella 5.93: Evento R2.3 – Rilascio 1" – Distanze di danno Jet Fire

ID	Scenario	Frequenza di accadimento [ev/anno]	Condizione Meteorologica	Distanze in [m] ai livelli di irraggiamento			
				12.5 [kW/m ²]	7 [kW/m ²]	5 [kW/m ²]	3 [kW/m ²]
R2.3_1" _JF	Jet Fire	1,66E-07	5D	37	48	53	63
			2F	43	56	61	71

Nota: La frequenza di accadimento fornita in tabella è quella complessiva dello scenario. Tale frequenza è da intendersi ripartita equamente tra la condizione meteo 5D e 2F, ciascuna delle quali è caratterizzata da una probabilità del 50% (si veda quanto detto nella Metodologia riportata in Allegato C.4).

Effetti sulle sale controllo

La sala controllo FRSU e la sala controllo sistemi in banchina non sono interessate dallo scenario in oggetto.

Effetti all'esterno del Terminale

Gli effetti dello scenario in esame rimangono limitati all'interno dell'area del Terminale e allo specchio d'acqua limitrofo.

La compatibilità territoriale ai sensi del D.M. 9/05/2001 risulta, quindi, rispettata.

Valutazione dei possibili effetti domino (interni e/o esterni)

Effetti domino possono essere esclusi in ragione della limitata durata dell'evento (inferiore a 5 minuti).

Tabella 5.94: Evento R2.3 – Rilascio 4" – Distanze di danno Jet Fire

ID	Scenario	Frequenza di accadimento [ev/anno]	Condizione Meteorologica	Distanze in [m] ai livelli di irraggiamento			
				12.5 [kW/m ²]	7 [kW/m ²]	5 [kW/m ²]	3 [kW/m ²]
R2.3_4" _JF	Jet Fire	1,21E-07	5D	163	186	202	232
			2F	187	211	227	257

Nota: La frequenza di accadimento fornita in tabella è quella complessiva dello scenario. Tale frequenza è da intendersi ripartita equamente tra la condizione meteo 5D e 2F, ciascuna delle quali è caratterizzata da una probabilità del 50% (si veda quanto detto nella Metodologia riportata in Allegato C.4).

Effetti sulle sale controllo

Un irraggiamento di 12,5 kW/m² potrebbe interessare, in funzione del punto e direzione di rilascio, la sala controllo FRSU e la sala controllo sistemi in banchina.

Effetti all'esterno del Terminale

Gli effetti dello scenario in esame, pur potendosi estendere oltre i confini del Terminale, rimangono limitati alle aree limitrofe ad esso.

Il deposito ceneri Enel potrebbe essere interessato da un irraggiamento di 3 kW/m².

Tenuto conto delle categorie di territorio interessate (“E”), della tipologia di effetti (lesioni reversibili) e della frequenza di accadimento dello scenario in esame, la compatibilità territoriale ai sensi del D.M. 9/05/2001 risulta, quindi, rispettata.

[Valutazione dei possibili effetti domino \(interni e/o esterni\)](#)

Effetti domino possono essere esclusi in ragione della limitata durata dell’evento (inferiore a 5 minuti).

5.8.5 Pool Fire

Si riportano nella seguente tabella le distanze di danno associate allo scenario Pool Fire, per i rilasci di riferimento dell’evento in esame e per ciascuna delle due condizioni meteo di riferimento.

Tabella 5.95: Evento R2.3 – Rilascio 1” – Distanze di danno Pool Fire

ID	Scenario	Frequenza di accadimento [ev/anno]	Condizione Meteorologica	Distanze in [m] ai livelli di irraggiamento			
				12.5 [kW/m ²]	7 [kW/m ²]	5 [kW/m ²]	3 [kW/m ²]
R2.3_1”_PF	Pool Fire	1,66E-07	5D	26	33	37	45
			2F	24	31	35	44

Nota: La frequenza di accadimento fornita in tabella è quella complessiva dello scenario. Tale frequenza è da intendersi ripartita equamente tra la condizione meteo 5D e 2F, ciascuna delle quali è caratterizzata da una probabilità del 50% (si veda quanto detto nella Metodologia riportata in Allegato C.4).

[Effetti sulle sale controllo](#)

La sala controllo FRSU e la sala controllo sistemi in banchina non sono interessate dallo scenario in oggetto.

[Effetti all'esterno del Terminale](#)

Gli effetti dello scenario in esame rimangono limitati all’interno dell’area del Terminale e allo specchio d’acqua limitrofo.

La compatibilità territoriale ai sensi del D.M. 9/05/2001 risulta, quindi, rispettata.

[Valutazione dei possibili effetti domino \(interni e/o esterni\)](#)

Effetti domino possono essere esclusi in ragione della limitata durata dell’evento (inferiore a 5 minuti).

Tabella 5.96: Evento R2.3 – Rilascio 4” – Distanze di danno Pool Fire

ID	Scenario	Frequenza di accadimento [ev/anno]	Condizione Meteorologica	Distanze in [m] ai livelli di irraggiamento			
				12.5 [kW/m ²]	7 [kW/m ²]	5 [kW/m ²]	3 [kW/m ²]
R2.3_4”_PF	Pool Fire	1,21E-07	5D	103	130	147	180
			2F	96	123	142	177

Nota: La frequenza di accadimento fornita in tabella è quella complessiva dello scenario. Tale frequenza è da intendersi ripartita equamente tra la condizione meteo 5D e 2F, ciascuna delle quali è caratterizzata da una probabilità del 50% (si veda quanto detto nella Metodologia riportata in Allegato C.4).

[Effetti sulle sale controllo](#)

Un irraggiamento di 12,5 kW/m² potrebbe interessare la sala controllo FSRU e un irraggiamento di 7 kW/m² potrebbe interessare la sala controllo sistemi in banchina.

Effetti all'esterno del Terminale

Gli effetti dello scenario in esame rimangono limitati all'interno dell'area del Terminale e allo specchio d'acqua limitrofo.

La compatibilità territoriale ai sensi del D.M. 9/05/2001 risulta, quindi, rispettata.

Valutazione dei possibili effetti domino (interni e/o esterni)

Effetti domino possono essere esclusi in ragione della limitata durata dell'evento (inferiore a 5 minuti).

5.8.6 Flash Fire

Si riportano nella seguente tabella le distanze di danno associate allo scenario Flash Fire, per i rilasci di riferimento dell'evento in esame e per ciascuna delle due condizioni meteo di riferimento.

Tabella 5.97: Evento R2.3 – Rilascio 1" – Distanze di danno Flash Fire

ID	Scenario	Frequenza di accadimento [ev/anno]	Condizione Meteorologica	Distanze in [m] ai livelli di concentrazione	
				LFL	LFL/2
R2.3_1"_FF	Flash Fire	3,88E-07	5D	N.R.	N.R.
			2F	N.R.	N.R.

Nota: La frequenza di accadimento fornita in tabella è quella complessiva dello scenario. Tale frequenza è da intendersi ripartita equamente tra la condizione meteo 5D e 2F, ciascuna delle quali è caratterizzata da una probabilità del 50% (si veda quanto detto nella Metodologia riportata in Allegato C.4).

Effetti sulle sale controllo

Gli effetti dello scenario in esame rimangono limitati alle immediate vicinanze del punto di rilascio e le soglie di riferimento per la valutazione degli effetti non sono raggiunte.

Effetti all'esterno del Terminale

Gli effetti dello scenario in esame rimangono limitati alle immediate vicinanze del punto di rilascio e non possono, quindi, interessare aree esterne al Terminale.

La compatibilità territoriale ai sensi del D.M. 9/05/2001 risulta, quindi, rispettata.

Tabella 5.98: Evento R2.3 – Rilascio 4" – Distanze di danno Flash Fire

ID	Scenario	Frequenza di accadimento [ev/anno]	Condizione Meteorologica	Distanze in [m] ai livelli di concentrazione	
				LFL	LFL/2
R2.3_4"_FF	Flash Fire	2,27E-07	5D	162	240
			2F	189	220

Nota: La frequenza di accadimento fornita in tabella è quella complessiva dello scenario. Tale frequenza è da intendersi ripartita equamente tra la condizione meteo 5D e 2F, ciascuna delle quali è caratterizzata da una probabilità del 50% (si veda quanto detto nella Metodologia riportata in Allegato C.4).

Effetti sulle sale controllo

Una concentrazione pari al LFL potrebbe interessare, in funzione del punto e direzione di rilascio, la sala controllo FSRU e la sala controllo sistemi in banchina.

Effetti all'esterno del Terminale

Una concentrazione pari a LFL/2 potrebbe interessare il deposito ceneri Enel.

Tenuto conto delle categorie di territorio interessate (“E”), della tipologia di effetti (inizio letalità) e della frequenza di accadimento dello scenario in esame, la compatibilità territoriale ai sensi del D.M. 9/05/2001 risulta, quindi, rispettata.

5.9 R2.4 - RILASCIO DI GNL DA MANICHETTE FLESSIBILI DI CARICO NAVE METANIERA “BUNKERING VESSEL”, DURANTE IL SERVIZIO CARICAMENTO NAVE METANIERA “BUNKERING VESSEL” DA FSRU (SHIP RELOADING)

5.9.1 Caratterizzazione della sezione intercettabile

Nelle seguenti tabelle sono riportate le caratteristiche geometriche, le condizioni operative e le modalità di rilevamento/intercettazione, con relativo tempo di intervento, di riferimento per la sezione intercettabile in esame.

Tabella 5.99: Evento R2.4 - Caratteristiche della sezione intercettabile

Elemento	Tag H&MB	Diametro (mm)	Lunghezza (m)	HOLD UP (m3)	HOLD UP (kg)	Note
Manichetta	-	254,0	25,0	1,3	586	Singola manichetta
TOTALE SEZIONE				1,3	586	

Tabella 5.100: Evento R2.4 - Condizioni operative della sezione intercettabile

Caso H&MB	T (°C)	P (bar abs)	Q (kg/s)	Note
2	-159,5	6,0	30,0	(1)

Note

(1) La portata operativa fa riferimento alla Linea 1 del H&MB che colletta il flusso delle manichette di carico. Pertanto, la portata delle singole manichette è calcolata dividendo la portata della Linea 1 per il numero delle manichette di carico.

Tabella 5.101: Evento R2.4 - Modalità di rilevazione/intercettazione e tempo di intervento

Sistemi di intercettazione	Tempo intervento [min]
Sistema di rilevazione F&G con attivazione automatica di ESD.	1

5.9.2 Modello sorgente

Si riportano nelle seguenti tabelle le principali informazioni relativamente al modello sorgente che sono state inserite nel software Phast ai fini della simulazione delle conseguenze.

Tabella 5.102: Evento R2.4 - Modello sorgente – Informazioni generali

Quota minima di rilascio		Composizione (GNL/GN)	Stato fisico (L/V)	Sostanza di riferimento
Livello	Quota s.l.m. (m)			
Manichette	23,0	GNL	L	Metano

Tabella 5.103: Evento R2.4 – Rilascio 10% DN (1”) - Portata di rilascio e quantità rilasciata

Caso H&MB	Q Phast (kg/s)	Qmax (kg/s)	Portata per simulazioni min [Qmax; Q Phast] (kg/s)	Caso di riferimento	Quantità totale rilasciata (kg)
2	6,2	45,0	6,2	X	960

5.9.3 Identificazione scenari incidentali e calcolo della relativa frequenza di accadimento

L'individuazione degli scenari incidentali verso cui può evolvere l'evento in esame e il calcolo della relativa frequenza di accadimento sono condotti mediante la tecnica dell'Albero degli Eventi sulla base delle informazioni riportate nella seguente tabella.

Tabella 5.104: Evento R2.4 – Portata di rilascio e massa infiammabile

Rilascio	Diametro foro	Portata di rilascio [kg/s]	Massa infiammabile [kg]	
			2F	5D
Minore	1”	6,2	< 1500 kg (1)	< 1500 kg (1)

Note

(1) Massa infiammabile inferiore al limite minimo di soglia di 1500 kg per l'esplosione come da D.M. 20/10/1998 e da D.M. 15/05/1996. Il contributo dell'esplosione al rischio globale può ritenersi marginale e pertanto non rilevante ai fini di una valutazione complessiva dell'impianto.

L'albero degli eventi per il caso di rilascio in esame è riportato nella seguente figura.

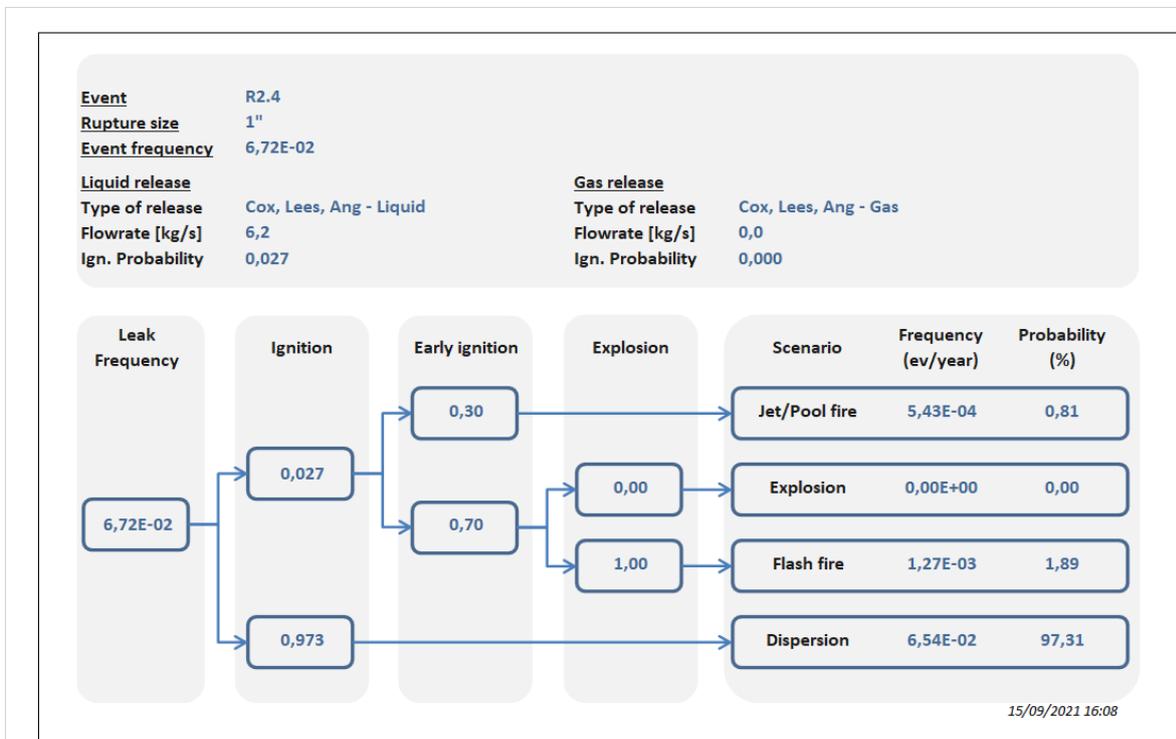


Figura 5.16: Evento R2.4 - Albero degli eventi – Rilascio 10% DN (1")

Dalle figure riportate sopra risulta che gli scenari credibili (frequenza di accadimento superiore o uguale a 1,00E-07 eventi/anno) sono i seguenti:

- ✓ Jet Fire - Rilascio 10% DN (1");
- ✓ Pool Fire - Rilascio 10% DN (1");
- ✓ Flash Fire - Rilascio 10% DN (1").

5.9.4 Jet Fire

Si riportano nella seguente tabella le distanze di danno associate allo scenario Jet Fire, per i rilasci di riferimento dell'evento in esame e per ciascuna delle due condizioni meteo di riferimento.

Tabella 5.105: Evento R2.4 – Rilascio 10% DN (1") – Distanze di danno Jet Fire

ID	Scenario	Frequenza di accadimento [ev/anno]	Condizione Meteorologica	Distanze in [m] ai livelli di irraggiamento			
				12.5 [kW/m ²]	7 [kW/m ²]	5 [kW/m ²]	3 [kW/m ²]
R2.4_1"_JF	Jet Fire	5,43E-04	5D	30	44	51	61
			2F	38	51	58	68

Nota: La frequenza di accadimento fornita in tabella è quella complessiva dello scenario. Tale frequenza è da intendersi ripartita equamente tra la condizione meteo 5D e 2F, ciascuna delle quali è caratterizzata da una probabilità del 50% (si veda quanto detto nella Metodologia riportata in Allegato C.4).

Effetti sulle sale controllo

La sala controllo FRSU e la sala controllo sistemi in banchina non sono interessate dallo scenario in oggetto.

Effetti all'esterno del Terminale

Gli effetti dello scenario in esame rimangono limitati all'interno dell'area del Terminale e allo specchio d'acqua limitrofo.

La compatibilità territoriale ai sensi del D.M. 9/05/2001 risulta, quindi, rispettata.

Valutazione dei possibili effetti domino (interni e/o esterni)

Effetti domino possono essere esclusi in ragione della limitata durata dell'evento (inferiore a 5 minuti).

5.9.5 Pool Fire

Si riportano nella seguente tabella le distanze di danno associate allo scenario Pool Fire, per i rilasci di riferimento dell'evento in esame e per ciascuna delle due condizioni meteo di riferimento.

Tabella 5.106: Evento R2.4 – Rilascio 10% DN (1") – Distanze di danno Pool Fire

ID	Scenario	Frequenza di accadimento [ev/anno]	Condizione Meteorologica	Distanze in [m] ai livelli di irraggiamento			
				12.5 [kW/m ²]	7 [kW/m ²]	5 [kW/m ²]	3 [kW/m ²]
R2.4_1"_PF	Pool Fire	5,43E-04	5D	26	33	37	45
			2F	24	31	35	44

Nota: La frequenza di accadimento fornita in tabella è quella complessiva dello scenario. Tale frequenza è da intendersi ripartita equamente tra la condizione meteo 5D e 2F, ciascuna delle quali è caratterizzata da una probabilità del 50% (si veda quanto detto nella Metodologia riportata in Allegato C.4).

Effetti sulle sale controllo

La sala controllo FRSU e la sala controllo sistemi in banchina non sono interessate dallo scenario in oggetto.

Effetti all'esterno del Terminale

Gli effetti dello scenario in esame rimangono limitati all'interno dell'area del Terminale e allo specchio d'acqua limitrofo.

La compatibilità territoriale ai sensi del D.M. 9/05/2001 risulta, quindi, rispettata.

Valutazione dei possibili effetti domino (interni e/o esterni)

Effetti domino possono essere esclusi in ragione della limitata durata dell'evento (inferiore a 5 minuti).

5.9.6 Flash Fire

Si riportano nella seguente tabella le distanze di danno associate allo scenario Flash Fire, per i rilasci di riferimento dell'evento in esame e per ciascuna delle due condizioni meteo di riferimento.

Tabella 5.107: Evento R2.4 – Rilascio 10% DN (1") – Distanze di danno Flash Fire

ID	Scenario	Frequenza di accadimento [ev/anno]	Condizione Meteorologica	Distanze in [m] ai livelli di concentrazione	
				LFL	LFL/2
R2.4_1"_FF	Flash Fire	1,27E-03	5D	N.R.	N.R.
			2F	N.R.	N.R.

Nota: La frequenza di accadimento fornita in tabella è quella complessiva dello scenario. Tale frequenza è da intendersi ripartita equamente tra la condizione meteo 5D e 2F, ciascuna delle quali è caratterizzata da una probabilità del 50% (si veda quanto detto nella Metodologia riportata in Allegato C.4).

Effetti sulle sale controllo

Gli effetti dello scenario in esame rimangono limitati alle immediate vicinanze del punto di rilascio e le soglie di riferimento per la valutazione degli effetti non sono raggiunte.

Effetti all'esterno del Terminale

Gli effetti dello scenario in esame rimangono limitati alle immediate vicinanze del punto di rilascio e non possono, quindi, interessare aree esterne al Terminale.

La compatibilità territoriale ai sensi del D.M. 9/05/2001 risulta, quindi, rispettata.

5.10 R2.5 - RILASCIO DA LINEE DI RICIRCOLO GNL, DURANTE IL RICIRCOLO GNL PER SERVIZIO CARICAMENTO NAVE METANIERA “BUNKERING VESSEL” DA FSRU (SHIP RELOADING)

5.10.1 Caratterizzazione della sezione intercettabile

Nelle seguenti tabelle sono riportate le caratteristiche geometriche, le condizioni operative e le modalità di rilevamento/intercettazione, con relativo tempo di intervento, di riferimento per la sezione intercettabile in esame.

Tabella 5.108: Evento R2.5 - Caratteristiche della sezione intercettabile

Elemento	Tag H&MB	Diametro (mm)	Lunghezza (m)	HOLD UP (m3)	HOLD UP (kg)	Note
Linea	Linea 2	711,2	210,0	83,4	38587	
Linea	Linea 4	101,6	140,0	1,1	525	
TOTALE SEZIONE				84,6	39112	

Tabella 5.109: Evento R2.5 - Condizioni operative della sezione intercettabile

Caso H&MB	T (°C)	P (bar abs)	Q (kg/s)	Note
2	-159,4	1,1	8,4	Linea 2
2	-159,5	6,3	8,4	Linea 4

Tabella 5.110: Evento R2.5 - Modalità di rilevazione/intercettazione e tempo di intervento

Sistemi di intercettazione	Tempo intervento [min]
Sistema di rilevazione F&G con attivazione automatica di ESD.	1

5.10.2 Modello sorgente

Si riportano nelle seguenti tabelle le principali informazioni relativamente al modello sorgente che sono state inserite nel software Phast ai fini della simulazione delle conseguenze.

Tabella 5.111: Evento R2.5 - Modello sorgente – Informazioni generali

Quota minima di rilascio		Composizione (GNL/GN)	Stato fisico (L/V)	Sostanza di riferimento
Livello	Quota s.l.m. (m)			
ponete	19,0	GNL	L	Metano

Tabella 5.112: Evento R2.5 – Rilascio 1” - Portata di rilascio e quantità rilasciata

Caso H&MB	Q Phast (kg/s)	Qmax (kg/s)	Portata per simulazioni min [Qmax; Q Phast] (kg/s)	Caso di riferimento	Quantità totale rilasciata (kg)
2 (1)	0,1	12,7	0,1		
2 (2)	6,4	12,7	6,4	X	23130 (3)

Note

(1) Linea 2.

(2) Linea 4.

(3) Quantità rilasciata limitata dalla portata di picco, tempo di sversamento limitato a 3600 s.

5.10.3 Identificazione scenari incidentali e calcolo della relativa frequenza di accadimento

L'individuazione degli scenari incidentali verso cui può evolvere l'evento in esame e il calcolo della relativa frequenza di accadimento sono condotti mediante la tecnica dell'Albero degli Eventi sulla base delle informazioni riportate nella seguente tabella.

Tabella 5.113: Evento R2.5 – Portata di rilascio e massa infiammabile

Rilascio	Diametro foro	Portata di rilascio [kg/s]	Massa infiammabile [kg]	
			2F	5D
Minore	1”	6,4	< 1500 kg (1)	< 1500 kg (1)

Note

(1) Massa infiammabile inferiore al limite minimo di soglia di 1500 kg per l'esplosione come da D.M. 20/10/1998 e da D.M. 15/05/1996. Il contributo dell'esplosione al rischio globale può ritenersi marginale e pertanto non rilevante ai fini di una valutazione complessiva dell'impianto.

L'albero degli eventi per il caso di rilascio in esame è riportato nella seguente figura.

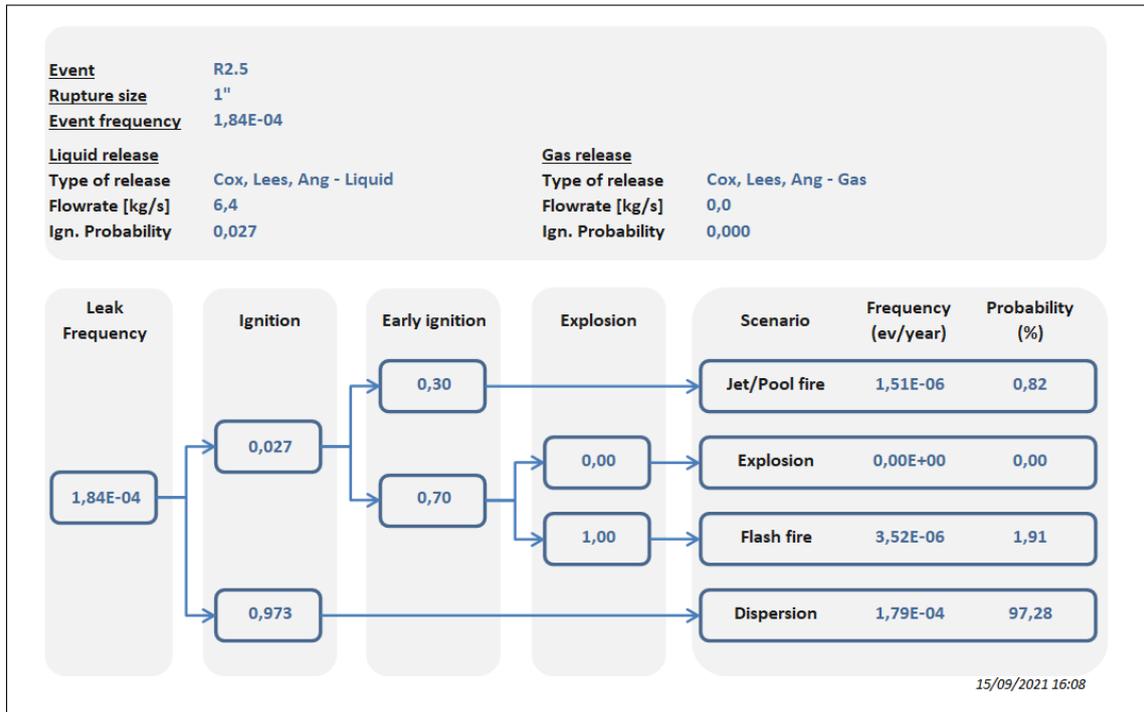


Figura 5.17: Evento R2.5 - Albero degli eventi - Rilascio 1”

Dalle figure riportate sopra risulta che gli scenari credibili (frequenza di accadimento superiore o uguale a 1,00E-07 eventi/anno) sono i seguenti:

- ✓ Jet Fire – Rilascio 1”;
- ✓ Pool Fire - Rilascio 1”;
- ✓ Flash Fire - Rilascio 1”.

5.10.4 Jet Fire

Si riportano nella seguente tabella le distanze di danno associate allo scenario Jet Fire, per i rilasci di riferimento dell’evento in esame e per ciascuna delle due condizioni meteo di riferimento.

Tabella 5.114: Evento R2.5 – Rilascio 1” – Distanze di danno Jet Fire

ID	Scenario	Frequenza di accadimento [ev/anno]	Condizione Meteorologica	Distanze in [m] ai livelli di irraggiamento			
				12.5 [kW/m²]	7 [kW/m²]	5 [kW/m²]	3 [kW/m²]
R2.5_1”_JF	Jet Fire	1,51E-06	5D	38	49	54	63
			2F	44	56	62	71

Nota: La frequenza di accadimento fornita in tabella è quella complessiva dello scenario. Tale frequenza è da intendersi ripartita equamente tra la condizione meteo 5D e 2F, ciascuna delle quali è caratterizzata da una probabilità del 50% (si veda quanto detto nella Metodologia riportata in Allegato C.4).

Effetti sulle sale controllo

La sala controllo FRSU e la sala controllo sistemi in banchina non sono interessate dallo scenario in oggetto.

Effetti all'esterno del Terminale

Gli effetti dello scenario in esame rimangono limitati all'interno dell'area del Terminale e allo specchio d'acqua limitrofo.

La compatibilità territoriale ai sensi del D.M. 9/05/2001 risulta, quindi, rispettata.

Valutazione dei possibili effetti domino (interni e/o esterni)

Effetti domino possono essere esclusi in ragione della limitata durata dell'evento (inferiore a 5 minuti).

5.10.5 Pool Fire

Si riportano nella seguente tabella le distanze di danno associate allo scenario Pool Fire, per i rilasci di riferimento dell'evento in esame e per ciascuna delle due condizioni meteo di riferimento.

Tabella 5.115: Evento R2.5 – Rilascio 1" – Distanze di danno Pool Fire

ID	Scenario	Frequenza di accadimento [ev/anno]	Condizione Meteorologica	Distanze in [m] ai livelli di irraggiamento			
				12.5 [kW/m ²]	7 [kW/m ²]	5 [kW/m ²]	3 [kW/m ²]
R2.5_1"_PF	Pool Fire	1,51E-06	5D	27	33	38	45
			2F	25	31	36	45

Nota: La frequenza di accadimento fornita in tabella è quella complessiva dello scenario. Tale frequenza è da intendersi ripartita equamente tra la condizione meteo 5D e 2F, ciascuna delle quali è caratterizzata da una probabilità del 50% (si veda quanto detto nella Metodologia riportata in Allegato C.4).

Effetti sulle sale controllo

La sala controllo FRSU e la sala controllo sistemi in banchina non sono interessate dallo scenario in oggetto.

Effetti all'esterno del Terminale

Gli effetti dello scenario in esame rimangono limitati all'interno dell'area del Terminale e allo specchio d'acqua limitrofo.

La compatibilità territoriale ai sensi del D.M. 9/05/2001 risulta, quindi, rispettata.

Valutazione dei possibili effetti domino (interni e/o esterni)

Effetti domino possono essere esclusi in ragione della limitata durata dell'evento (inferiore a 5 minuti).

5.10.6 Flash Fire

Si riportano nella seguente tabella le distanze di danno associate allo scenario Flash Fire, per i rilasci di riferimento dell'evento in esame e per ciascuna delle due condizioni meteo di riferimento.

Tabella 5.116: Evento R2.5 – Rilascio 1" – Distanze di danno Flash Fire

ID	Scenario	Frequenza di accadimento [ev/anno]	Condizione Meteorologica	Distanze in [m] ai livelli di concentrazione	
				LFL	LFL/2
R2.5_1"_FF	Flash Fire	3,52E-06	5D	N.R.	N.R.
			2F	N.R.	N.R.

Nota: La frequenza di accadimento fornita in tabella è quella complessiva dello scenario. Tale frequenza è da intendersi ripartita equamente tra la condizione meteo 5D e 2F, ciascuna delle quali è caratterizzata da una probabilità del 50% (si veda quanto detto nella Metodologia riportata in Allegato C.4).

[Effetti sulle sale controllo](#)

Gli effetti dello scenario in esame rimangono limitati alle immediate vicinanze del punto di rilascio e le soglie di riferimento per la valutazione degli effetti non sono raggiunte.

[Effetti all'esterno del Terminale](#)

Gli effetti dello scenario in esame rimangono limitati alle immediate vicinanze del punto di rilascio e non possono, quindi, interessare aree esterne al Terminale.

La compatibilità territoriale ai sensi del D.M. 9/05/2001 risulta, quindi, rispettata.

5.11 R3.1 - RILASCIO DI GNL DA LINEA MANDATA POMPE IN-TANK E COLLETTORE GNL PRINCIPALE

5.11.1 Caratterizzazione della sezione intercettabile

Nelle seguenti tabelle sono riportate le caratteristiche geometriche, le condizioni operative e le modalità di rilevamento/intercettazione, con relativo tempo di intervento, di riferimento per la sezione intercettabile in esame.

Tabella 5.117: Evento R3.1 - Caratteristiche della sezione intercettabile

Elemento	Tag H&MB	Diametro (mm)	Lunghezza (m)	HOLD UP (m3)	HOLD UP (kg)	Note
Linea	(1)	457,2	318,0	52,2	24148	
Linea	Linea 3	457,2	55	9,0	4176	
TOTALE SEZIONE				61,2	28324	

Note:

(1) Si fa riferimento alla linea 18"-001-PXXX-31H-F del P&ID [7].

Tabella 5.118: Evento R3.1 - Condizioni operative della sezione intercettabile

Caso H&MB	T (°C)	P (bar abs)	Q (kg/s)	Note
3	-159,1	11,5	34,2	

Tabella 5.119: Evento R3.1 - Modalità di rilevazione/intercettazione e tempo di intervento

Sistemi di intercettazione	Tempo intervento [min]
Sistema di rilevazione F&G con attivazione automatica di ESD.	1

5.11.2 Modello sorgente

Si riportano nelle seguenti tabelle le principali informazioni relativamente al modello sorgente che sono state inserite nel software Phast ai fini della simulazione delle conseguenze.

Tabella 5.120: Evento R3.1 - Modello sorgente – Informazioni generali

Quota minima di rilascio		Composizione (GNL/GN)	Stato fisico (L/V)	Sostanza di riferimento
Livello	Quota s.l.m. (m)			
Ponte nave	19,0	GNL	L	Metano

Tabella 5.121: Evento R3.1 – Rilascio 1” - Portata di rilascio e quantità rilasciata

Caso H&MB	Q Phast (kg/s)	Qmax (kg/s)	Portata per simulazioni min [Qmax; Q Phast] (kg/s)	Caso di riferimento	Quantità totale rilasciata (kg)
3	9,0	51,2	9,0	X	540 (1)

Note:

(1) Quantità totale di massa rilasciata calcolata trascurando l'hold up della sezione intercettabile (si veda la Metodologia descritta nell'Allegato C.4).

Tabella 5.122: Evento R3.1 – Rilascio 4” - Portata di rilascio e quantità rilasciata

Caso H&MB	Q Phast (kg/s)	Qmax (kg/s)	Portata per simulazioni min [Qmax; Q Phast] (kg/s)	Caso di riferimento	Quantità totale rilasciata (kg)
3	144,6	51,2	51,2	X	3072 (1)

Note:

(1) Quantità totale di massa rilasciata calcolata trascurando l'hold up della sezione intercettabile (si veda la Metodologia descritta nell'Allegato C.4).

5.11.3 Identificazione scenari incidentali e calcolo della relativa frequenza di accadimento

L'individuazione degli scenari incidentali verso cui può evolvere l'evento in esame e il calcolo della relativa frequenza di accadimento sono condotti mediante la tecnica dell'Albero degli Eventi sulla base delle informazioni riportate nella seguente tabella.

Tabella 5.123: Evento R3.1 – Portata di rilascio e massa infiammabile

Rilascio	Diametro foro	Portata di rilascio [kg/s]	Massa infiammabile [kg]	
			2F	5D
Minore	1”	9,0	< 1500 kg (1)	< 1500 kg (1)
Significativo	4”	51,2	1572 kg (2)	< 1500 kg (1)

Note

- (1) Massa infiammabile inferiore al limite minimo di soglia di 1500 kg per l'esplosione come da D.M. 20/10/1998 e da D.M. 15/05/1996. Il contributo dell'esplosione al rischio globale può ritenersi marginale e pertanto non rilevante ai fini di una valutazione complessiva dell'impianto.
- (2) Massa totale di gas all'interno dei limiti di infiammabilità. Di questa solamente 296 kg contribuiscono all'esplosione, come dettagliato nella Metodologia riportata nell'Allegato C.4.

L'albero degli eventi per i casi di rilascio in esame è riportato nelle seguenti figure.

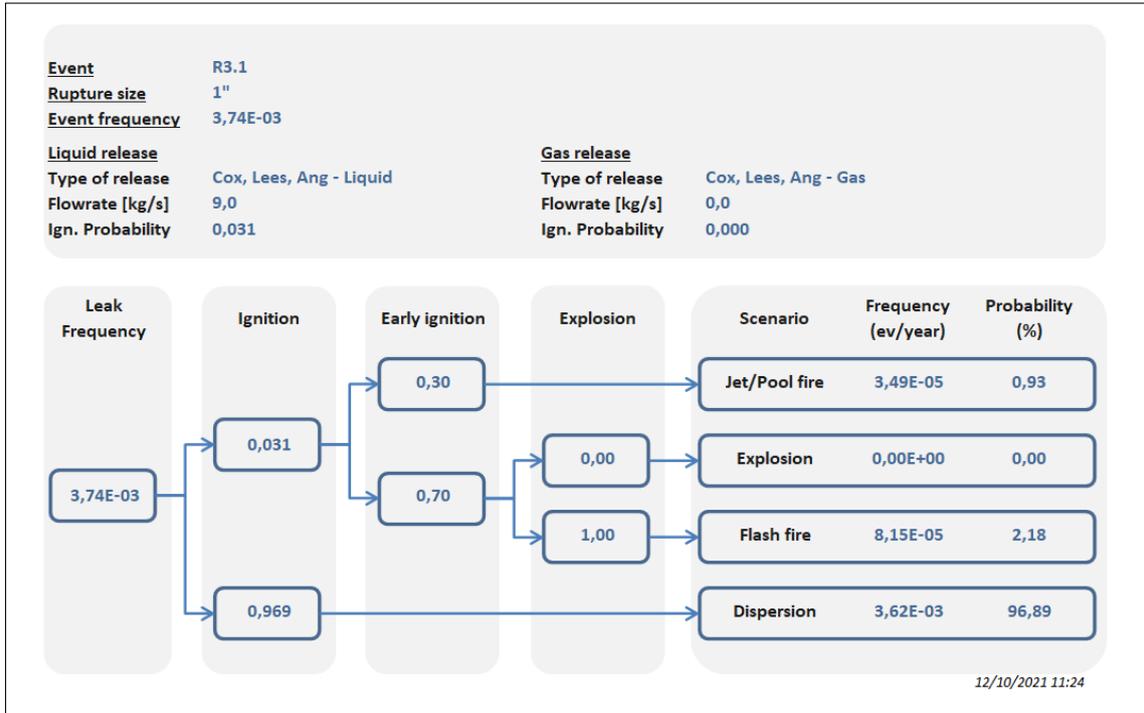


Figura 5.18: Evento R3.1 - Albero degli eventi - Rilascio 1"

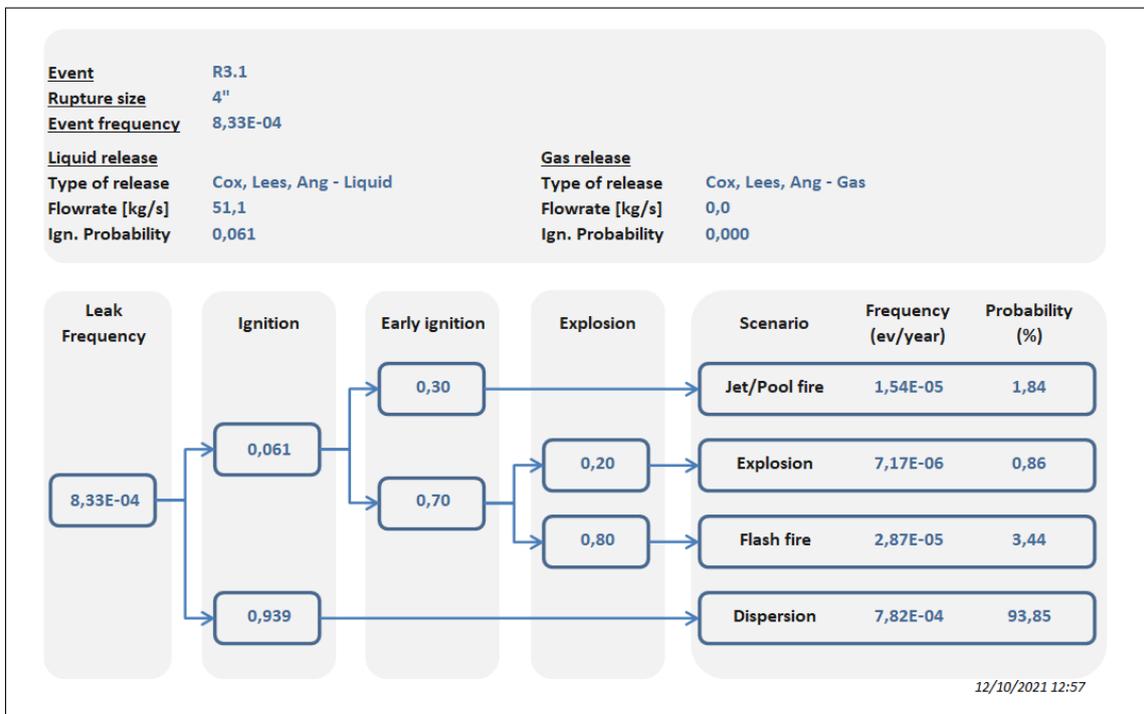


Figura 5.19: Evento R3.1 - Albero degli eventi - Rilascio 4"

Dalle figure riportate sopra risulta che gli scenari credibili (frequenza di accadimento superiore o uguale a 1,00E-07 eventi/anno) sono i seguenti:

- ✓ Jet Fire - Rilasci 1" e 4";
- ✓ Pool Fire - Rilasci 1" e 4";
- ✓ Flash Fire - Rilasci 1" e 4";
- ✓ Esplosione - Rilascio 4".

5.11.4 Jet Fire

Si riportano nella seguente tabella le distanze di danno associate allo scenario Jet Fire, per i rilasci di riferimento dell'evento in esame e per ciascuna delle due condizioni meteo di riferimento.

Tabella 5.124: Evento R3.1 – Rilascio 1" – Distanze di danno Jet Fire

ID	Scenario	Frequenza di accadimento [ev/anno]	Condizione Meteorologica	Distanze in [m] ai livelli di irraggiamento			
				12.5 [kW/m ²]	7 [kW/m ²]	5 [kW/m ²]	3 [kW/m ²]
R3.1_1"_JF	Jet Fire	3,49E-05	5D	47	57	63	73
			2F	56	66	72	82

Nota: La frequenza di accadimento fornita in tabella è quella complessiva dello scenario. Tale frequenza è da intendersi ripartita equamente tra la condizione meteo 5D e 2F, ciascuna delle quali è caratterizzata da una probabilità del 50% (si veda quanto detto nella Metodologia riportata in Allegato C.4).

Effetti sulle sale controllo

La sala controllo FRSU e la sala controllo sistemi in banchina non sono interessate dallo scenario in oggetto.

Effetti all'esterno del Terminale

Gli effetti dello scenario in esame rimangono limitati all'interno dell'area del Terminale e allo specchio d'acqua limitrofo.

La compatibilità territoriale ai sensi del D.M. 9/05/2001 risulta, quindi, rispettata.

Valutazione dei possibili effetti domino (interni e/o esterni)

Effetti domino possono essere esclusi in ragione della limitata durata dell'evento (inferiore a 5 minuti).

Tabella 5.125: Evento R3.1 – Rilascio 4" – Distanze di danno Jet Fire

ID	Scenario	Frequenza di accadimento [ev/anno]	Condizione Meteorologica	Distanze in [m] ai livelli di irraggiamento			
				12.5 [kW/m ²]	7 [kW/m ²]	5 [kW/m ²]	3 [kW/m ²]
R3.1_4"_JF	Jet Fire	1,54E-05	5D	126	143	155	177
			2F	144	163	175	198

Nota: La frequenza di accadimento fornita in tabella è quella complessiva dello scenario. Tale frequenza è da intendersi ripartita equamente tra la condizione meteo 5D e 2F, ciascuna delle quali è caratterizzata da una probabilità del 50% (si veda quanto detto nella Metodologia riportata in Allegato C.4).

Effetti sulle sale controllo

Un irraggiamento di 3 kW/m² potrebbe interessare, in funzione del punto e direzione di rilascio, la sala controllo FSRU e la sala controllo sistemi in banchina.

Effetti all'esterno del Terminale

Gli effetti dello scenario in esame, pur potendosi estendere oltre i confini del Terminale, rimangono limitati alle aree limitrofe ad esso.

L'area limitrofa all'ingresso alla banchina del Terminale, dove non sono presenti manufatti o strutture in cui sia prevista l'ordinaria presenza di gruppi di persone, l'accosto n. 12 (Banchina Acidotto), il deposito ceneri Enel e la centrale Enel potrebbero essere interessati da un irraggiamento di 3 kW/m².

Tenuto conto delle categorie di territorio interessate ("E" o "F"), della tipologia di effetti (lesioni reversibili) e della frequenza di accadimento dello scenario in esame, la compatibilità territoriale ai sensi del D.M. 9/05/2001 risulta, quindi, rispettata.

Valutazione dei possibili effetti domino (interni e/o esterni)

Effetti domino possono essere esclusi in ragione della limitata durata dell'evento (inferiore a 5 minuti).

5.11.5 Pool Fire

Si riportano nella seguente tabella le distanze di danno associate allo scenario Pool Fire, per i rilasci di riferimento dell'evento in esame e per ciascuna delle due condizioni meteo di riferimento.

Tabella 5.126: Evento R3.1 – Rilascio 1" – Distanze di danno Pool Fire

ID	Scenario	Frequenza di accadimento [ev/anno]	Condizione Meteorologica	Distanze in [m] ai livelli di irraggiamento			
				12.5 [kW/m ²]	7 [kW/m ²]	5 [kW/m ²]	3 [kW/m ²]
R3.1_1"_PF	Pool Fire	3,49E-05	5D	32	40	45	55
			2F	30	38	44	54

Nota: La frequenza di accadimento fornita in tabella è quella complessiva dello scenario. Tale frequenza è da intendersi ripartita equamente tra la condizione meteo 5D e 2F, ciascuna delle quali è caratterizzata da una probabilità del 50% (si veda quanto detto nella Metodologia riportata in Allegato C.4).

Effetti sulle sale controllo

Un irraggiamento di 12,5 kW/m² potrebbe interessare la sala controllo FSRU e un irraggiamento di 3 kW/m² potrebbe interessare la sala controllo sistemi in banchina.

Effetti all'esterno del Terminale

Gli effetti dello scenario in esame rimangono limitati all'interno dell'area del Terminale e allo specchio d'acqua limitrofo.

La compatibilità territoriale ai sensi del D.M. 9/05/2001 risulta, quindi, rispettata.

Valutazione dei possibili effetti domino (interni e/o esterni)

Effetti domino possono essere esclusi in ragione della limitata durata dell'evento (inferiore a 5 minuti).

Tabella 5.127: Evento R3.1 – Rilascio 4" – Distanze di danno Pool Fire

ID	Scenario	Frequenza di accadimento [ev/anno]	Condizione Meteorologica	Distanze in [m] ai livelli di irraggiamento			
				12.5 [kW/m ²]	7 [kW/m ²]	5 [kW/m ²]	3 [kW/m ²]
R3.1_4"_PF	Pool Fire	1,54E-05	5D	76	95	108	131
			2F	70	90	104	130

Nota: La frequenza di accadimento fornita in tabella è quella complessiva dello scenario. Tale frequenza è da intendersi ripartita equamente tra la condizione meteo 5D e 2F, ciascuna delle quali è caratterizzata da una probabilità del 50% (si veda quanto detto nella Metodologia riportata in Allegato C.4).

Effetti sulle sale controllo

Un irraggiamento di 12,5 kW/m² potrebbe interessare, in funzione del punto di rilascio, la sala controllo FSRU e la sala controllo sistemi in banchina.

Effetti all'esterno del Terminale

Gli effetti dello scenario in esame rimangono limitati all'interno dell'area del Terminale e allo specchio d'acqua limitrofo.

La compatibilità territoriale ai sensi del D.M. 9/05/2001 risulta, quindi, rispettata.

Valutazione dei possibili effetti domino (interni e/o esterni)

Effetti domino possono essere esclusi in ragione della limitata durata dell'evento (inferiore a 5 minuti).

5.11.6 Flash Fire

Si riportano nella seguente tabella le distanze di danno associate allo scenario Flash Fire, per i rilasci di riferimento dell'evento in esame e per ciascuna delle due condizioni meteo di riferimento.

Tabella 5.128: Evento R3.1 – Rilascio 1” – Distanze di danno Flash Fire

ID	Scenario	Frequenza di accadimento [ev/anno]	Condizione Meteorologica	Distanze in [m] ai livelli di concentrazione	
				LFL	LFL/2
R3.1_1”_FF	Flash Fire	8,15E-05	5D	N.R.	N.R.
			2F	N.R.	N.R.

Nota: La frequenza di accadimento fornita in tabella è quella complessiva dello scenario. Tale frequenza è da intendersi ripartita equamente tra la condizione meteo 5D e 2F, ciascuna delle quali è caratterizzata da una probabilità del 50% (si veda quanto detto nella Metodologia riportata in Allegato C.4).

Effetti sulle sale controllo

Gli effetti dello scenario in esame rimangono limitati alle immediate vicinanze del punto di rilascio e le soglie di riferimento per la valutazione degli effetti non sono raggiunte.

Effetti all'esterno del Terminale

Gli effetti dello scenario in esame rimangono limitati alle immediate vicinanze del punto di rilascio e non possono, quindi, interessare aree esterne al Terminale.

La compatibilità territoriale ai sensi del D.M. 9/05/2001 risulta, quindi, rispettata.

Tabella 5.129: Evento R3.1 – Rilascio 4” – Distanze di danno Flash Fire

ID	Scenario	Frequenza di accadimento [ev/anno]	Condizione Meteorologica	Distanze in [m] ai livelli di concentrazione	
				LFL	LFL/2
R3.1_4”_FF	Flash Fire	2,87E-05	5D	81	131
			2F	125	204

Nota: La frequenza di accadimento fornita in tabella è quella complessiva dello scenario. Tale frequenza è da intendersi ripartita equamente tra la condizione meteo 5D e 2F, ciascuna delle quali è caratterizzata da una probabilità del 50% (si veda quanto detto nella Metodologia riportata in Allegato C.4).

Effetti sulle sale controllo

La sala controllo FRSU e la sala controllo sistemi in banchina non sono interessate dallo scenario in oggetto.

Effetti all'esterno del Terminale

Gli effetti dello scenario in esame rimangono limitati all'interno dell'area del Terminale e allo specchio d'acqua limitrofo.

La compatibilità territoriale ai sensi del D.M. 9/05/2001 risulta, quindi, rispettata.

5.11.7 Esplosione

Si riportano nella seguente tabella le distanze di danno associate allo scenario Esplosione, per i rilasci di riferimento dell'evento in esame e per ciascuna delle due condizioni meteo di riferimento.

Tabella 5.130: Evento R3.1 – Rilascio 4" – Distanze di danno Esplosione

c	Scenario	Frequenza di accadimento [ev/anno]	Condizione Meteorologica	Distanze in [m] ai livelli di sovrappressione			
				0.3 [bar]	0.14 [bar]	0.7 [bar]	0.03 [bar]
R3.1_4"_UVCE	UVCE	7,17E-06	5D	N.R.	39	82	196
			2F	N.R.	39	82	196

Nota: La frequenza di accadimento fornita in tabella è quella complessiva dello scenario. Tale frequenza è da intendersi ripartita equamente tra la condizione meteo 5D e 2F, ciascuna delle quali è caratterizzata da una probabilità del 50% (si veda quanto detto nella Metodologia riportata in Allegato C.4).

Effetti sulle sale controllo

La sala controllo FRSU e la sala controllo sistemi in banchina non sono interessate dallo scenario in oggetto.

Effetti all'esterno del Terminale

Gli effetti dello scenario in esame, pur potendosi estendere oltre i confini del Terminale, rimangono limitati alle aree limitrofe ad esso.

L'area limitrofa all'ingresso alla banchina del Terminale, l'accosto n. 11 (Banchina Eurallumina), il deposito ceneri Enel e la Centrale Enel potrebbero essere interessate da una sovrappressione di 0,03 barg.

Tenuto conto delle categorie di territorio interessate ("E" o "F"), della tipologia di effetti (lesioni reversibili) e della frequenza di accadimento dello scenario in esame, la compatibilità territoriale ai sensi del D.M. 9/05/2001 risulta, quindi, rispettata.

Valutazione dei possibili effetti domino (interni e/o esterni)

Effetti domino possono essere esclusi poiché la soglia di riferimento per la valutazione degli effetti domino (sovrappressione di 0,3 bar) non è raggiunta.

5.12 R3.2 – RILASCIO DI GNL DA RICONDENSATORE MS-103

5.12.1 Caratterizzazione della sezione intercettabile

Nelle seguenti tabelle sono riportate le caratteristiche geometriche, le condizioni operative e le modalità di rilevamento/intercettazione, con relativo tempo di intervento, di riferimento per la sezione intercettabile in esame.

Tabella 5.131: Evento R3.2 - Caratteristiche della sezione intercettabile

Elemento	Tag H&MB	Diametro (mm)	Lunghezza (m)	HOLD UP (m3)	HOLD UP (kg)	Note
Linea	Linea 6	304,8	30,0	2,2	1012	
Ricondensatore	MS-103	-	-	2,4	1090	50% del volume (1)
TOTALE SEZIONE				4,6	2102	

Note

(1) Il volume dell'apparecchiatura è indicativo e verrà aggiornato nel Rapporto Definitivo di Sicurezza.

Tabella 5.132: Evento R3.2 - Condizioni operative della sezione intercettabile

Caso H&MB	T (°C)	P (bar abs)	Q (kg/s)	Note
1A	-159,5	5,7	66,5	Rif. Linea 6
1B	-158,7	12,0	2,3	Rif. Linea 6
2	-159,5	6,0	67,8	Rif. Linea 6
3	-159,1	11,5	3,8	Rif. Linea 6

Tabella 5.133: Evento R3.2 - Modalità di rilevazione/intercettazione e tempo di intervento

Sistemi di intercettazione	Tempo intervento [min]
Sistema di rilevazione F&G con attivazione automatica di ESD.	1

5.12.2 Modello sorgente

Si riportano nelle seguenti tabelle le principali informazioni relativamente al modello sorgente che sono state inserite nel software Phast ai fini della simulazione delle conseguenze.

Tabella 5.134: Evento R3.2 - Modello sorgente – Informazioni generali

Quota minima di rilascio		Composizione (GNL/GN)	Stato fisico (L/V)	Sostanza di riferimento
Livello	Quota s.l.m. (m)			
I grigliato	25,0	GNL	L	Metano

Tabella 5.135: Evento R3.2 – Rilascio 1” - Portata di rilascio e quantità rilasciata

Caso H&MB	Q Phast (kg/s)	Qmax (kg/s)	Portata per simulazioni min [Qmax; Q Phast] (kg/s)	Caso di riferimento	Quantità totale rilasciata (kg)
1A	6,1	99,7	6,1		
1B	9,2	3,5	3,5		
2	6,2	101,6	6,2	X	2476
3	9,0	5,7	5,7		

Tabella 5.136: Evento R3.2 – Rilascio 4” - Portata di rilascio e quantità rilasciata

Caso H&MB	Q Phast (kg/s)	Qmax (kg/s)	Portata per simulazioni min [Qmax; Q Phast] (kg/s)	Caso di riferimento	Quantità totale rilasciata (kg)
1A	96,8	99,7	96,8		
1B	147,9	3,5	3,5		
2	99,8	101,6	99,8	X	8093
3	144,6	5,7	5,7		

5.12.3 Identificazione scenari incidentali e calcolo della relativa frequenza di accadimento

L'individuazione degli scenari incidentali verso cui può evolvere l'evento in esame e il calcolo della relativa frequenza di accadimento sono condotti mediante la tecnica dell'Albero degli Eventi sulla base delle informazioni riportate nella seguente tabella.

Tabella 5.137: Evento R3.2 – Portata di rilascio e massa infiammabile

Rilascio	Diametro foro	Portata di rilascio [kg/s]	Massa infiammabile [kg]	
			2F	5D
Minore	1”	6,2	< 1500 kg (1)	< 1500 kg (1)
Significativo	4”	99,8	1608 kg (2)	< 1500 kg (1)

Note

- (1) Massa infiammabile inferiore al limite minimo di soglia di 1500 kg per l'esplosione come da D.M. 20/10/1998 e da D.M. 15/05/1996. Il contributo dell'esplosione al rischio globale può ritenersi marginale e pertanto non rilevante ai fini di una valutazione complessiva dell'impianto.
- (2) Massa totale di gas all'interno dei limiti di infiammabilità. Di questa solamente 296 kg contribuiscono all'esplosione, come dettagliato nella Metodologia riportata nell'Allegato C.4.

L'albero degli eventi per i casi di rilascio in esame è riportato nelle seguenti figure.

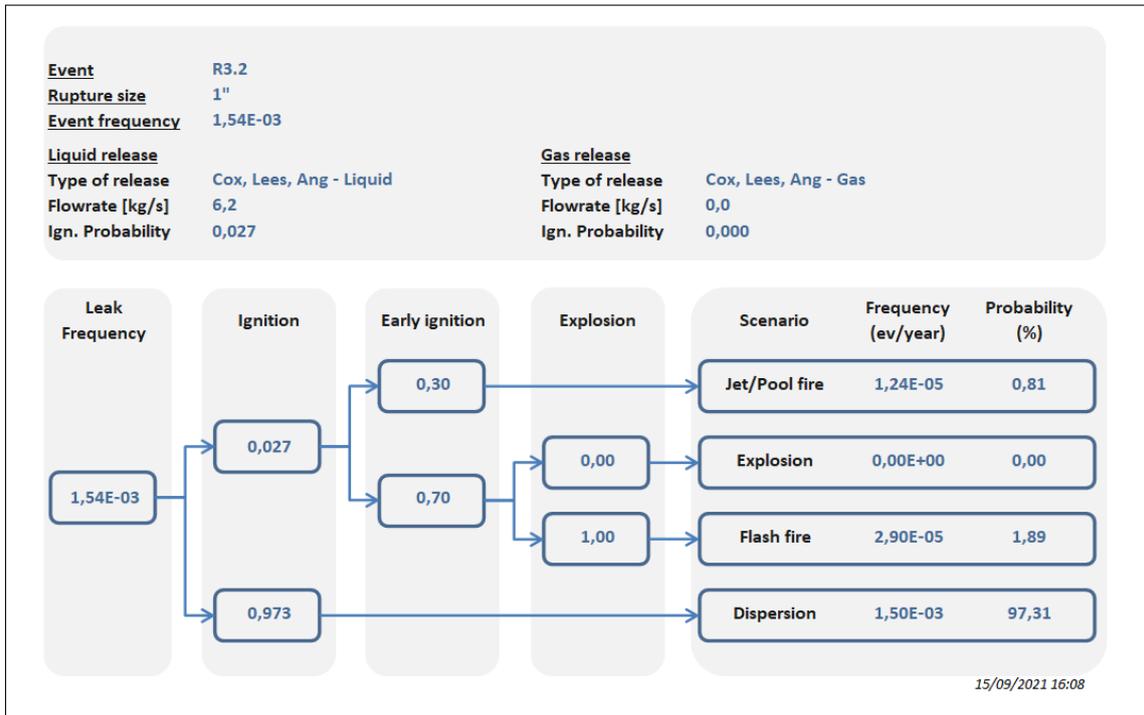


Figura 5.20: Evento R3.2 - Albero degli eventi - Rilascio 1"

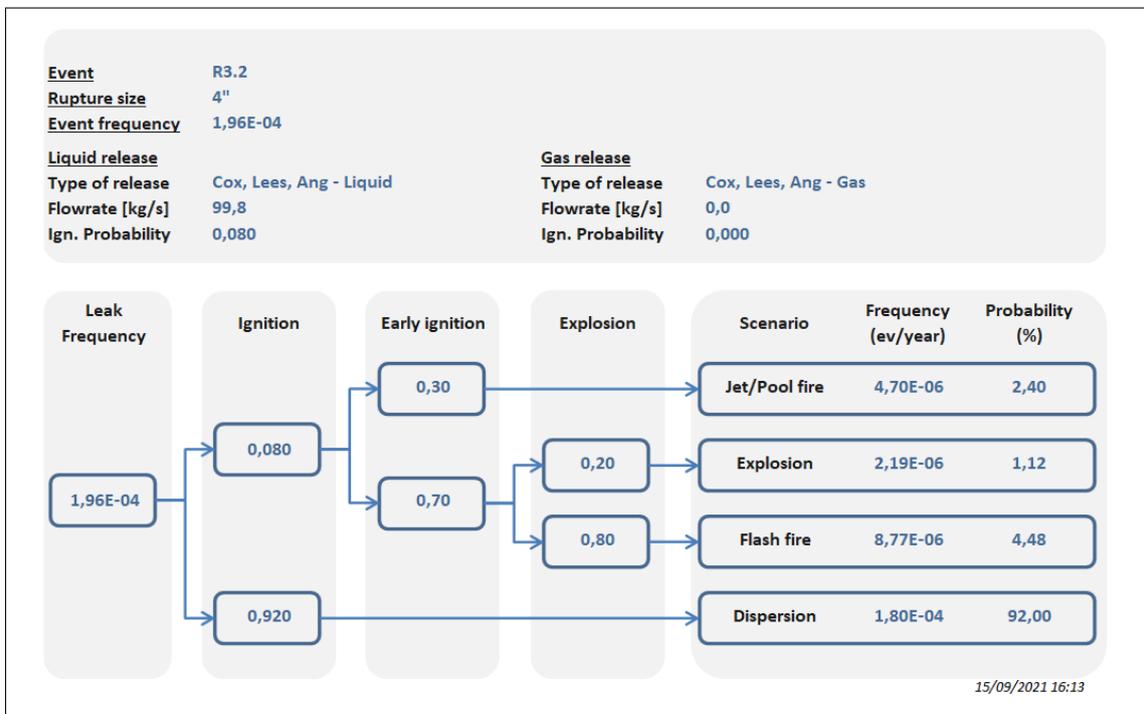


Figura 5.21: Evento R3.2 - Albero degli eventi - Rilascio 4"

Dalle figure riportate sopra risulta che gli scenari credibili (frequenza di accadimento superiore o uguale a 1,00E-07 eventi/anno) sono i seguenti:

- ✓ Jet Fire – Rilasci 1” e 4”;
- ✓ Pool Fire - Rilasci 1” e 4”;
- ✓ Flash Fire - Rilasci 1” e 4”;
- ✓ Esplosione - Rilascio 4”.

5.12.4 Jet Fire

Si riportano nella seguente tabella le distanze di danno associate allo scenario Jet Fire, per i rilasci di riferimento dell’evento in esame e per ciascuna delle due condizioni meteo di riferimento.

Tabella 5.138: Evento R3.2 – Rilascio 1” – Distanze di danno Jet Fire

ID	Scenario	Frequenza di accadimento [ev/anno]	Condizione Meteorologica	Distanze in [m] ai livelli di irraggiamento			
				12.5 [kW/m ²]	7 [kW/m ²]	5 [kW/m ²]	3 [kW/m ²]
R3.2_1”_JF	Jet Fire	1,24E-05	5D	N.R.	40	49	60
			2F	N.R.	45	56	67

Nota: La frequenza di accadimento fornita in tabella è quella complessiva dello scenario. Tale frequenza è da intendersi ripartita equamente tra la condizione meteo 5D e 2F, ciascuna delle quali è caratterizzata da una probabilità del 50% (si veda quanto detto nella Metodologia riportata in Allegato C.4).

Effetti sulle sale controllo

La sala controllo FRSU e la sala controllo sistemi in banchina non sono interessate dallo scenario in oggetto.

Effetti all'esterno del Terminale

Gli effetti dello scenario in esame rimangono limitati all’interno dell’area del Terminale e allo specchio d’acqua limitrofo.

La compatibilità territoriale ai sensi del D.M. 9/05/2001 risulta, quindi, rispettata.

Valutazione dei possibili effetti domino (interni e/o esterni)

Effetti domino possono essere esclusi in ragione della limitata durata dell’evento (inferiore a 5 minuti) e poiché la soglia di riferimento per la valutazione degli effetti domino non è raggiunta.

Tabella 5.139: Evento R3.2 – Rilascio 4” – Distanze di danno Jet Fire

ID	Scenario	Frequenza di accadimento [ev/anno]	Condizione Meteorologica	Distanze in [m] ai livelli di irraggiamento			
				12.5 [kW/m ²]	7 [kW/m ²]	5 [kW/m ²]	3 [kW/m ²]
R3.2_4”_JF	Jet Fire	4,70E-06	5D	163	187	203	232
			2F	188	212	228	257

Nota: La frequenza di accadimento fornita in tabella è quella complessiva dello scenario. Tale frequenza è da intendersi ripartita equamente tra la condizione meteo 5D e 2F, ciascuna delle quali è caratterizzata da una probabilità del 50% (si veda quanto detto nella Metodologia riportata in Allegato C.4).

Effetti sulle sale controllo

Un irraggiamento di 7 kW/m² potrebbe interessare, in funzione del punto e direzione di rilascio, la sala controllo sistemi in banchina e un irraggiamento di 5 kW/m² potrebbe interessare la sala controllo FRSU.

Effetti all'esterno del Terminale

Gli effetti dello scenario in esame, pur potendosi estendere oltre i confini del Terminale, rimangono limitati alle aree limitrofe ad esso. Le aree interessate dalle diverse tipologie di effetto dipendono dal punto e direzione di rilascio, così come dalle condizioni meteo.

Nell'ottica di verificare la compatibilità di questo scenario incidentale con le porzioni di territorio interessate dagli effetti, si possono fare le seguenti considerazioni:

- ✓ nelle aree limitrofe ai confini del Terminale, potenzialmente interessate da valori di irraggiamento di 12,5 kW/m², non sono presenti manufatti o strutture in cui sia prevista l'ordinaria presenza di gruppi di persone e, pertanto, possono essere considerate ricomprese nella categoria "F" di cui al D.M. 9/05/2001, la quale risulta compatibile con qualsiasi tipo di effetto indipendentemente dalla frequenza di accadimento;
- ✓ valori di irraggiamento di 12,5 kW/m² potrebbero interessare porzioni molto limitate di pertinenza della centrale Sulcis dell'Enel, dove non sono presenti manufatti o strutture in cui sia prevista l'ordinaria presenza di gruppi di persone, solamente in presenza di condizioni meteo 2F (a cui può essere assegnata una probabilità pari al 50%, essendo rappresentative di condizioni stabili notturne) e nel caso in cui il getto fosse direzionato proprio verso la centrale (cautelativamente si può assumere una probabilità connessa a fattori direzionali pari al 25%). In definitiva, quindi, lo scenario in esame potrebbe interessare con effetti di elevata letalità una porzione limitata dell'area Enel con una frequenza pari a 5,88E-07 ev/anno. La compatibilità territoriale è pertanto rispettata, potendo assumere che la Centrale Enel rientri nella categoria "E" di cui al D.M. 9/05/2001;
- ✓ l'accosto n. 11 (Banchina EURALLUMINA) potrebbe essere interessato, in funzione del punto e direzione di rilascio, da un irraggiamento di 7 kW/m². La compatibilità territoriale è pertanto rispettata, potendo assumere che la banchina in esame rientri nella categoria "E" di cui al D.M. 9/05/2001.

Sulla base di quanto detto sopra, la compatibilità territoriale ai sensi del D.M. 9/05/2001 risulta rispettata.

Valutazione dei possibili effetti domino (interni e/o esterni)

Effetti domino possono essere esclusi in ragione della limitata durata dell'evento (inferiore a 5 minuti).

5.12.5 Pool Fire

Si riportano nella seguente tabella le distanze di danno associate allo scenario Pool Fire, per i rilasci di riferimento dell'evento in esame e per ciascuna delle due condizioni meteo di riferimento.

Tabella 5.140: Evento R3.2 – Rilascio 1" – Distanze di danno Pool Fire

ID	Scenario	Frequenza di accadimento [ev/anno]	Condizione Meteorologica	Distanze in [m] ai livelli di irraggiamento			
				12.5 [kW/m ²]	7 [kW/m ²]	5 [kW/m ²]	3 [kW/m ²]
R3.2_1" _PF	Pool Fire	1,24E-05	5D	26	33	37	45
			2F	24	31	35	44

Nota: La frequenza di accadimento fornita in tabella è quella complessiva dello scenario. Tale frequenza è da intendersi ripartita equamente tra la condizione meteo 5D e 2F, ciascuna delle quali è caratterizzata da una probabilità del 50% (si veda quanto detto nella Metodologia riportata in Allegato C.4).

Effetti sulle sale controllo

La sala controllo FRSU e la sala controllo sistemi in banchina non sono interessate dallo scenario in oggetto.

Effetti all'esterno del Terminale

Gli effetti dello scenario in esame rimangono limitati all'interno dell'area del Terminale e allo specchio d'acqua limitrofo.

La compatibilità territoriale ai sensi del D.M. 9/05/2001 risulta, quindi, rispettata.

Valutazione dei possibili effetti domino (interni e/o esterni)

Effetti domino possono essere esclusi in ragione della limitata durata dell'evento (inferiore a 5 minuti).

Tabella 5.141: Evento R3.2 – Rilascio 4” – Distanze di danno Pool Fire

ID	Scenario	Frequenza di accadimento [ev/anno]	Condizione Meteorologica	Distanze in [m] ai livelli di irraggiamento			
				12.5 [kW/m ²]	7 [kW/m ²]	5 [kW/m ²]	3 [kW/m ²]
R3.2_4”_PF	Pool Fire	4,70E-06	5D	103	130	147	180
			2F	96	123	142	177

Nota: La frequenza di accadimento fornita in tabella è quella complessiva dello scenario. Tale frequenza è da intendersi ripartita equamente tra la condizione meteo 5D e 2F, ciascuna delle quali è caratterizzata da una probabilità del 50% (si veda quanto detto nella Metodologia riportata in Allegato C.4).

Effetti sulle sale controllo

La sala controllo FRSU e la sala controllo sistemi in banchina non sono interessate dallo scenario in oggetto.

Effetti all'esterno del Terminale

Gli effetti dello scenario in esame, pur potendosi estendere oltre i confini del Terminale, rimangono limitati alle aree limitrofe ad esso.

L'area limitrofa all'ingresso alla banchina del Terminale, dove non sono presenti manufatti o strutture in cui sia prevista l'ordinaria presenza di gruppi di persone, il deposito ceneri Enel e la centrale Enel potrebbero essere interessati da un irraggiamento di 3 kW/m².

Tenuto conto delle categorie di territorio interessate (“E” o “F”), della tipologia di effetti (lesioni reversibili) e della frequenza di accadimento dello scenario in esame, la compatibilità territoriale ai sensi del D.M. 9/05/2001 risulta, quindi, rispettata.

Valutazione dei possibili effetti domino (interni e/o esterni)

Effetti domino possono essere esclusi in ragione della limitata durata dell'evento (inferiore a 5 minuti).

5.12.6 Flash Fire

Si riportano nella seguente tabella le distanze di danno associate allo scenario Flash Fire, per i rilasci di riferimento dell'evento in esame e per ciascuna delle due condizioni meteo di riferimento.

Tabella 5.142: Evento R3.2 – Rilascio 1” – Distanze di danno Flash Fire

ID	Scenario	Frequenza di accadimento [ev/anno]	Condizione Meteorologica	Distanze in [m] ai livelli di concentrazione	
				LFL	LFL/2
R3.2_1”_FF	Flash Fire	5,45E-06	5D	N.R.	N.R.
			2F	N.R.	N.R.

Nota: La frequenza di accadimento fornita in tabella è quella complessiva dello scenario. Tale frequenza è da intendersi ripartita equamente tra la condizione meteo 5D e 2F, ciascuna delle quali è caratterizzata da una probabilità del 50% (si veda quanto detto nella Metodologia riportata in Allegato C.4).

Effetti sulle sale controllo

Gli effetti dello scenario in esame rimangono limitati alle immediate vicinanze del punto di rilascio e le soglie di riferimento per la valutazione degli effetti non sono raggiunte.

Effetti all'esterno del Terminale

Gli effetti dello scenario in esame rimangono limitati alle immediate vicinanze del punto di rilascio e non possono, quindi, interessare aree esterne al Terminale.

La compatibilità territoriale ai sensi del D.M. 9/05/2001 risulta, quindi, rispettata.

Tabella 5.143: Evento R3.2 – Rilascio 4” – Distanze di danno Flash Fire

ID	Scenario	Frequenza di accadimento [ev/anno]	Condizione Meteorologica	Distanze in [m] ai livelli di concentrazione	
				LFL	LFL/2
R3.2_4”_FF	Flash Fire	8,77E-06	5D	116	216
			2F	159	173

Nota: La frequenza di accadimento fornita in tabella è quella complessiva dello scenario. Tale frequenza è da intendersi ripartita equamente tra la condizione meteo 5D e 2F, ciascuna delle quali è caratterizzata da una probabilità del 50% (si veda quanto detto nella Metodologia riportata in Allegato C.4).

Effetti sulle sale controllo

Una concentrazione pari al LFL/2 potrebbe interessare, in funzione del punto e direzione di rilascio, la sala controllo FSRU e la sala controllo sistemi in banchina.

Effetti all'esterno del Terminale

Una concentrazione pari a LFL/2 potrebbe interessare, in funzione del punto e direzione di rilascio: l'area limitrofa all'ingresso alla banchina del Terminale, il deposito ceneri Enel, l'accosto n. 11 (Banchina EURALLUMINA) e la Centrale Enel.

Tenuto conto delle categorie di territorio interessate (“E” o “F”), della tipologia di effetti (inizio letalità) e della frequenza di accadimento dello scenario in esame, la compatibilità territoriale ai sensi del D.M. 9/05/2001 risulta, quindi, rispettata.

5.12.7 Esplosione

Si riportano nella seguente tabella le distanze di danno associate allo scenario UVCE per ciascuna delle due condizioni meteo di riferimento.

Tabella 5.144: Evento R3.2 – Rilascio 4” – Distanze di danno Esplosione

ID	Scenario	Frequenza di accadimento [ev/anno]	Condizione Meteorologica	Distanze in [m] ai livelli di sovrappressione			
				0.3 [bar]	0.14 [bar]	0.7 [bar]	0.03 [bar]
R3.2_4”_UVCE	UVCE	2,19E-06	5D	N.R.	39	82	196
			2F	N.R.	39	82	196

Nota: La frequenza di accadimento fornita in tabella è quella complessiva dello scenario. Tale frequenza è da intendersi ripartita equamente tra la condizione meteo 5D e 2F, ciascuna delle quali è caratterizzata da una probabilità del 50% (si veda quanto detto nella Metodologia riportata in Allegato C.4).

Effetti sulle sale controllo

La sala controllo FRSU e la sala controllo sistemi in banchina non sono interessate dallo scenario in oggetto.

Effetti all'esterno del Terminale

Gli effetti dello scenario in esame, pur potendosi estendere oltre i confini del Terminale, rimangono limitati alle aree limitrofe ad esso.

L'area limitrofa all'ingresso alla banchina del Terminale, l'accosto n. 11 (Banchina Eurallumina), il deposito ceneri Enel e la Centrale Enel potrebbero essere interessate da una sovrappressione di 0,03 barg.

Tenuto conto delle categorie di territorio interessate (“E” o “F”), della tipologia di effetti (lesioni reversibili) e della frequenza di accadimento dello scenario in esame, la compatibilità territoriale ai sensi del D.M. 9/05/2001 risulta, quindi, rispettata.

Valutazione dei possibili effetti domino (interni e/o esterni)

Effetti domino possono essere esclusi poiché la soglia di riferimento per la valutazione degli effetti domino (sovrappressione di 0,3 bar) non è raggiunta.

5.13 R3.3 – RILASCIO DI GNL DAL COLLETTORE LINEE DI ASPIRAZIONE POMPE ALTA PRESSIONE P-501/502/503/504/505

5.13.1 Caratterizzazione della sezione intercettabile

Nelle seguenti tabelle sono riportate le caratteristiche geometriche, le condizioni operative e le modalità di rilevamento/intercettazione, con relativo tempo di intervento, di riferimento per la sezione intercettabile in esame.

Tabella 5.145: Evento R3.3 - Caratteristiche della sezione intercettabile

Elemento	Tag H&MB	Diametro (mm)	Lunghezza (m)	HOLD UP (m3)	HOLD UP (kg)	Note
Linea	Linea 7	304,8	10,0	0,7	337	
TOTALE SEZIONE				0,7	337	

Tabella 5.146: Evento R3.3 - Condizioni operative della sezione intercettabile

Caso H&MB	T (°C)	P (bar abs)	Q (kg/s)	Note
1A	-155,4	5,0	67,8	
1B	-119	11,5	2,8	
2	-155,5	5,0	69,1	
3	-119,8	11,0	4,6	

Tabella 5.147: Evento R3.3 - Modalità di rilevazione/intercettazione e tempo di intervento

Sistemi di intercettazione	Tempo intervento [min]
Sistema di rilevazione F&G con attivazione automatica di ESD.	1

5.13.2 Modello sorgente

Si riportano nelle seguenti tabelle le principali informazioni relativamente al modello sorgente che sono state inserite nel software Phast ai fini della simulazione delle conseguenze.

Tabella 5.148: Evento R3.3 - Modello sorgente – Informazioni generali

Quota minima di rilascio		Composizione (GNL/GN)	Stato fisico (L/V)	Sostanza di riferimento
Livello	Quota s.l.m. (m)			
Il grigliato	31	GNL	L	Metano

Tabella 5.149: Evento R3.3 – Rilascio 1” - Portata di rilascio e quantità rilasciata

Caso H&MB	Q Phast (kg/s)	Qmax (kg/s)	Portata per simulazioni min [Qmax; Q Phast] (kg/s)	Caso di riferimento	Quantità totale rilasciata (kg)
1A	5,5	101,7	5,5	X	670
1B	1,3	4,2	1,3		
2	5,5	103,6	5,5		
3	1,2	6,9	1,2		

Tabella 5.150: Evento R3.3 – Rilascio 4” - Portata di rilascio e quantità rilasciata

Caso H&MB	Q Phast (kg/s)	Qmax (kg/s)	Portata per simulazioni min [Qmax; Q Phast] (kg/s)	Caso di riferimento	Quantità totale rilasciata (kg)
1A	88,7	101,7	88,7	X	5662
1B	20,4	4,2	4,2		
2	88,7	103,6	88,7		
3	19,5	6,9	6,9		

5.13.3 Identificazione scenari incidentali e calcolo della relativa frequenza di accadimento

L'individuazione degli scenari incidentali verso cui può evolvere l'evento in esame e il calcolo della relativa frequenza di accadimento sono condotti mediante la tecnica dell'Albero degli Eventi sulla base delle informazioni riportate nella seguente tabella.

Tabella 5.151: Evento R3.3 – Portata di rilascio e massa infiammabile

Rilascio	Diametro foro	Portata di rilascio [kg/s]	Massa infiammabile [kg]	
			2F	5D
Minore	1”	5,5	< 1500 kg (1)	< 1500 kg (1)
Significativo	4”	88,7	< 1500 kg (1)	< 1500 kg (1)

Note

(1) Massa infiammabile inferiore al limite minimo di soglia di 1500 kg per l'esplosione come da D.M. 20/10/1998 e da D.M. 15/05/1996. Il contributo dell'esplosione al rischio globale può ritenersi marginale e pertanto non rilevante ai fini di una valutazione complessiva dell'impianto.

L'albero degli eventi per i casi di rilascio in esame è riportato nelle seguenti figure.

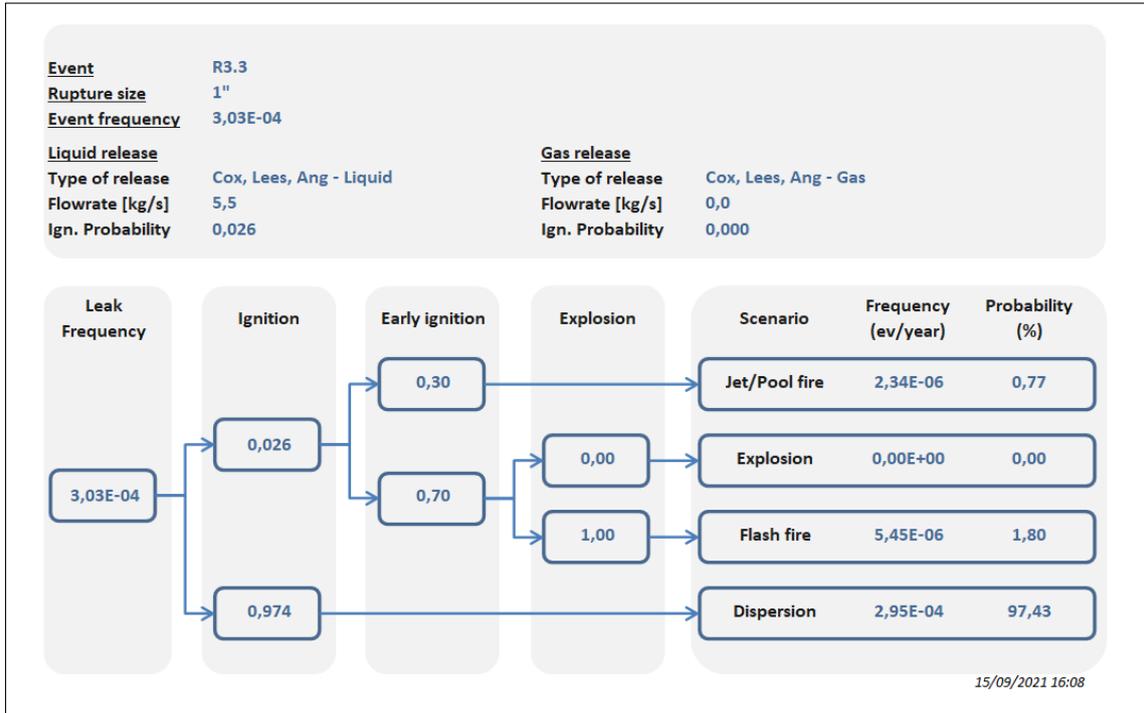


Figura 5.22: Evento R3.3 - Albero degli eventi - Rilascio 1"

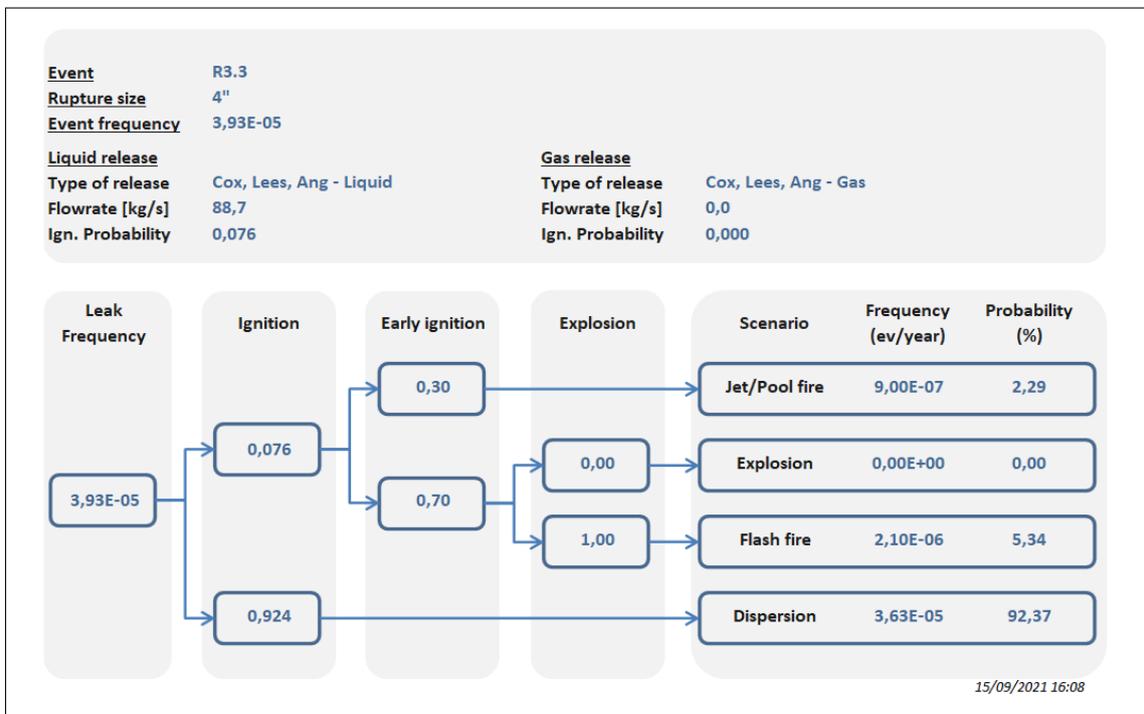


Figura 5.23: Evento R3.3 - Albero degli eventi - Rilascio 4"

Dalle figure riportate sopra risulta che gli scenari credibili (frequenza di accadimento superiore o uguale a 1,00E-07 eventi/anno) sono i seguenti:

- ✓ Jet Fire – Rilasci 1” e 4”;
- ✓ Pool Fire - Rilasci 1” e 4”;
- ✓ Flash Fire - Rilasci 1” e 4”.

5.13.4 Jet Fire

Si riportano nella seguente tabella le distanze di danno associate allo scenario Jet Fire, per i rilasci di riferimento dell’evento in esame e per ciascuna delle due condizioni meteo di riferimento.

Tabella 5.152: Evento R3.3 – Rilascio 1” – Distanze di danno Jet Fire

ID	Scenario	Frequenza di accadimento [ev/anno]	Condizione Meteorologica	Distanze in [m] ai livelli di irraggiamento			
				12.5 [kW/m ²]	7 [kW/m ²]	5 [kW/m ²]	3 [kW/m ²]
R3.3_1”_JF	Jet Fire	2,34E-06	5D	N.R.	N.R.	32	51
			2F	N.R.	N.R.	39	57

Nota: La frequenza di accadimento fornita in tabella è quella complessiva dello scenario. Tale frequenza è da intendersi ripartita equamente tra la condizione meteo 5D e 2F, ciascuna delle quali è caratterizzata da una probabilità del 50% (si veda quanto detto nella Metodologia riportata in Allegato C.4).

Effetti sulle sale controllo

La sala controllo FRSU e la sala controllo sistemi in banchina non sono interessate dallo scenario in oggetto.

Effetti all'esterno del Terminale

Gli effetti dello scenario in esame rimangono limitati all’interno dell’area del Terminale e allo specchio d’acqua limitrofo.

La compatibilità territoriale ai sensi del D.M. 9/05/2001 risulta, quindi, rispettata.

Valutazione dei possibili effetti domino (interni e/o esterni)

Effetti domino possono essere esclusi in ragione della limitata durata dell’evento (inferiore a 5 minuti) e poiché la soglia di riferimento per la valutazione degli effetti domino non è raggiunta.

Tabella 5.153: Evento R3.3 – Rilascio 4” – Distanze di danno Jet Fire

ID	Scenario	Frequenza di accadimento [ev/anno]	Condizione Meteorologica	Distanze in [m] ai livelli di irraggiamento			
				12.5 [kW/m ²]	7 [kW/m ²]	5 [kW/m ²]	3 [kW/m ²]
R3.3_4”_JF	Jet Fire	9,00E-07	5D	148	172	188	217
			2F	173	197	213	241

Nota: La frequenza di accadimento fornita in tabella è quella complessiva dello scenario. Tale frequenza è da intendersi ripartita equamente tra la condizione meteo 5D e 2F, ciascuna delle quali è caratterizzata da una probabilità del 50% (si veda quanto detto nella Metodologia riportata in Allegato C.4).

Effetti sulle sale controllo

Un irraggiamento di 5 kW/m² potrebbe interessare, in funzione del punto e direzione di rilascio, la sala controllo FSRU e la sala controllo sistemi in banchina.

Effetti all'esterno del Terminale

Gli effetti dello scenario in esame, pur potendosi estendere oltre i confini del Terminale, rimangono limitati alle aree limitrofe ad esso. Le aree interessate dalle diverse tipologie di effetto dipendono dal punto e direzione di rilascio, così come dalle condizioni meteo.

Nell'ottica di verificare la compatibilità di questo scenario incidentale con le porzioni di territorio interessate dagli effetti, si possono fare le seguenti considerazioni:

- ✓ nelle aree limitrofe all'ingresso alla banchina del Terminale, potenzialmente interessate da valori di irraggiamento di 12,5 kW/m², non sono presenti manufatti o strutture in cui sia prevista l'ordinaria presenza di gruppi di persone e, pertanto, possono essere considerate ricomprese nella categoria "F" di cui al D.M. 9/05/2001, la quale risulta compatibile con qualsiasi tipo di effetto indipendentemente dalla frequenza di accadimento;
- ✓ l'accosto n. 11 (Banchina Eurallumina) e la Centrale Enel potrebbero essere interessati da un irraggiamento di 7 kW/m². La compatibilità territoriale è pertanto rispettata, potendo assumere che le aree in esame rientrino nella categoria "E" di cui al D.M. 9/05/2001;
- ✓ il deposito ceneri Enel potrebbe essere interessato da un irraggiamento di 12,5 kW/m². La compatibilità territoriale è pertanto rispettata, potendo assumere che le aree in esame rientrino nella categoria "E" di cui al D.M. 9/05/2001.

Sulla base di quanto detto sopra, la compatibilità territoriale ai sensi del D.M. 9/05/2001 risulta rispettata.

Valutazione dei possibili effetti domino (interni e/o esterni)

Effetti domino possono essere esclusi in ragione della limitata durata dell'evento (inferiore a 5 minuti).

5.13.5 Pool Fire

Si riportano nella seguente tabella le distanze di danno associate allo scenario Pool Fire, per i rilasci di riferimento dell'evento in esame e per ciascuna delle due condizioni meteo di riferimento.

Tabella 5.154: Evento R3.3 – Rilascio 1" – Distanze di danno Pool Fire

ID	Scenario	Frequenza di accadimento [ev/anno]	Condizione Meteorologica	Distanze in [m] ai livelli di irraggiamento			
				12.5 [kW/m ²]	7 [kW/m ²]	5 [kW/m ²]	3 [kW/m ²]
R3.3_1" _PF	Pool Fire	2,34E-06	5D	24	30	34	41
			2F	22	28	32	40

Nota: La frequenza di accadimento fornita in tabella è quella complessiva dello scenario. Tale frequenza è da intendersi ripartita equamente tra la condizione meteo 5D e 2F, ciascuna delle quali è caratterizzata da una probabilità del 50% (si veda quanto detto nella Metodologia riportata in Allegato C.4).

Effetti sulle sale controllo

La sala controllo FRUS e la sala controllo sistemi in banchina non sono interessate dallo scenario in oggetto.

Effetti all'esterno del Terminale

Gli effetti dello scenario in esame rimangono limitati all'interno dell'area del Terminale e allo specchio d'acqua limitrofo.

La compatibilità territoriale ai sensi del D.M. 9/05/2001 risulta, quindi, rispettata.

Valutazione dei possibili effetti domino (interni e/o esterni)

Effetti domino possono essere esclusi in ragione della limitata durata dell'evento (inferiore a 5 minuti).

Tabella 5.155: Evento R3.3 – Rilascio 4” – Distanze di danno Pool Fire

ID	Scenario	Frequenza di accadimento [ev/anno]	Condizione Meteorologica	Distanze in [m] ai livelli di irraggiamento			
				12.5 [kW/m ²]	7 [kW/m ²]	5 [kW/m ²]	3 [kW/m ²]
R3.3_4”_PF	Pool Fire	9,00E-07	5D	54	68	77	93
			2F	50	64	74	92

Nota: La frequenza di accadimento fornita in tabella è quella complessiva dello scenario. Tale frequenza è da intendersi ripartita equamente tra la condizione meteo 5D e 2F, ciascuna delle quali è caratterizzata da una probabilità del 50% (si veda quanto detto nella Metodologia riportata in Allegato C.4).

Effetti sulle sale controllo

La sala controllo FRSU e la sala controllo sistemi in banchina non sono interessate dallo scenario in oggetto.

Effetti all'esterno del Terminale

Gli effetti dello scenario in esame rimangono limitati all'interno dell'area del Terminale e allo specchio d'acqua limitrofo.

La compatibilità territoriale ai sensi del D.M. 9/05/2001 risulta, quindi, rispettata.

Valutazione dei possibili effetti domino (interni e/o esterni)

Effetti domino possono essere esclusi in ragione della limitata durata dell'evento (inferiore a 5 minuti).

5.13.6 Flash Fire

Si riportano nella seguente tabella le distanze di danno associate allo scenario Flash Fire, per i rilasci di riferimento dell'evento in esame e per ciascuna delle due condizioni meteo di riferimento.

Tabella 5.156: Evento R3.3 – Rilascio 1” – Distanze di danno Flash Fire

ID	Scenario	Frequenza di accadimento [ev/anno]	Condizione Meteorologica	Distanze in [m] ai livelli di concentrazione	
				LFL	LFL/2
R3.3_1”_FF	Flash Fire	5,45E-06	5D	N.R.	N.R.
			2F	N.R.	N.R.

Nota: La frequenza di accadimento fornita in tabella è quella complessiva dello scenario. Tale frequenza è da intendersi ripartita equamente tra la condizione meteo 5D e 2F, ciascuna delle quali è caratterizzata da una probabilità del 50% (si veda quanto detto nella Metodologia riportata in Allegato C.4).

Effetti sulle sale controllo

Gli effetti dello scenario in esame rimangono limitati alle immediate vicinanze del punto di rilascio e le soglie di riferimento per la valutazione degli effetti non sono raggiunte.

Effetti all'esterno del Terminale

Gli effetti dello scenario in esame rimangono limitati alle immediate vicinanze del punto di rilascio e non possono, quindi, interessare aree esterne al Terminale.

La compatibilità territoriale ai sensi del D.M. 9/05/2001 risulta, quindi, rispettata.

Tabella 5.157: Evento R3.3 – Rilascio 4” – Distanze di danno Flash Fire

ID	Scenario	Frequenza di accadimento [ev/anno]	Condizione Meteorologica	Distanze in [m] ai livelli di concentrazione	
				LFL	LFL/2
R3.3_4”_FF	Flash Fire	2,10E-06	5D	N.R.	140
			2F	127	161

Nota: La frequenza di accadimento fornita in tabella è quella complessiva dello scenario. Tale frequenza è da intendersi ripartita equamente tra la condizione meteo 5D e 2F, ciascuna delle quali è caratterizzata da una probabilità del 50% (si veda quanto detto nella Metodologia riportata in Allegato C.4).

Effetti sulle sale controllo

La sala controllo FRSU e la sala controllo sistemi in banchina non sono interessate dallo scenario in oggetto.

Effetti all'esterno del Terminale

Gli effetti dello scenario in esame rimangono limitati all'interno dell'area del Terminale e allo specchio d'acqua limitrofo.

La compatibilità territoriale ai sensi del D.M. 9/05/2001 risulta, quindi, rispettata.

5.14 R3.4 - RILASCIO DI GNL DALLE LINEE DI MANDATA POMPE ALTA PRESSIONE P-501/502/503/504/505

5.14.1 Caratterizzazione della sezione intercettabile

Nelle seguenti tabelle sono riportate le caratteristiche geometriche, le condizioni operative e le modalità di rilevamento/intercettazione, con relativo tempo di intervento, di riferimento per la sezione intercettabile in esame.

Tabella 5.158: Evento R3.4 - Caratteristiche della sezione intercettabile

Elemento	Tag H&MB	Diametro (mm)	Lunghezza (m)	HOLD UP (m3)	HOLD UP (kg)	Note
Linea	Linea 9	304,8	6,0	0,4	202	(1)
Pompa	P-501	-	-	-	-	(1, 2)
TOTALE SEZIONE				0,4	202	

Note

- (1) Si ritiene credibile la rottura contemporanea di n. 1 pompa alta pressione. Pur facendo riferimento alla pompa P-501, l'analisi è estendibile anche alle pompe P-502/502/503/504/505.
 (2) Il volume dell'apparecchiatura è stato trascurato, il dato verrà aggiornato nel Rapporto Definitivo di Sicurezza.

Tabella 5.159: Evento R3.4 - Condizioni operative della sezione intercettabile

Caso H&MB	T (°C)	P (bar abs)	Q (kg/s)	Note
1A	-151,5	76,8	16,9	Rif. Linea 9
1B	-113,2	76,8	0,7	Rif. Linea 9
2	-151,5	77,3	17,3	Rif. Linea 9
3	-113,8	81,0	1,2	Rif. Linea 9

Tabella 5.160: Evento R3.4 - Modalità di rilevazione/intercettazione e tempo di intervento

Sistemi di intercettazione	Tempo intervento [min]
Sistema di rilevazione F&G con attivazione automatica di ESD.	1

5.14.2 Modello sorgente

Si riportano nelle seguenti tabelle le principali informazioni relativamente al modello sorgente che sono state inserite nel software Phast ai fini della simulazione delle conseguenze.

Tabella 5.161: Evento R3.4 - Modello sorgente – Informazioni generali

Quota minima di rilascio		Composizione (GNL/GN)	Stato fisico (L/V)	Sostanza di riferimento
Livello	Quota s.l.m. (m)			
Il grigliato	31	GNL	L	Metano

Tabella 5.162: Evento R3.4 – Rilascio 1” - Portata di rilascio e quantità rilasciata

Caso H&MB	Q Phast (kg/s)	Qmax (kg/s)	Portata per simulazioni min [Qmax; Q Phast] (kg/s)	Caso di riferimento	Quantità totale rilasciata (kg)
1A	24,0	25,4	24,0		
1B	22,6	1,1	1,1		
2	24,1	25,9	24,1	X	1693
3	23,2	1,7	1,7		

Tabella 5.163: Evento R3.4 – Rilascio 4” - Portata di rilascio e quantità rilasciata

Caso H&MB	Q Phast (kg/s)	Qmax (kg/s)	Portata per simulazioni min [Qmax; Q Phast] (kg/s)	Caso di riferimento	Quantità totale rilasciata (kg)
1A	383,9	25,4	25,4		
1B	361,7	1,1	1,1		
2	385,2	25,9	25,9	X	1803
3	371,8	1,7	1,7		

5.14.3 Identificazione scenari incidentali e calcolo della relativa frequenza di accadimento

L'individuazione degli scenari incidentali verso cui può evolvere l'evento in esame e il calcolo della relativa frequenza di accadimento sono condotti mediante la tecnica dell'Albero degli Eventi sulla base delle informazioni riportate nella seguente tabella.

Tabella 5.164: Evento R3.4 – Portata di rilascio e massa infiammabile

Rilascio	Diametro foro	Portata di rilascio [kg/s]	Massa infiammabile [kg]	
			2F	5D
Minore	1”	24,1	< 1500 kg (1)	< 1500 kg (1)
Significativo	4”	25,9	< 1500 kg (1)	< 1500 kg (1)

Note

(1) Massa infiammabile inferiore al limite minimo di soglia di 1500 kg per l'esplosione come da D.M. 20/10/1998 e da D.M. 15/05/1996. Il contributo dell'esplosione al rischio globale può ritenersi marginale e pertanto non rilevante ai fini di una valutazione complessiva dell'impianto.

L'albero degli eventi per i casi di rilascio in esame è riportato nelle seguenti figure.

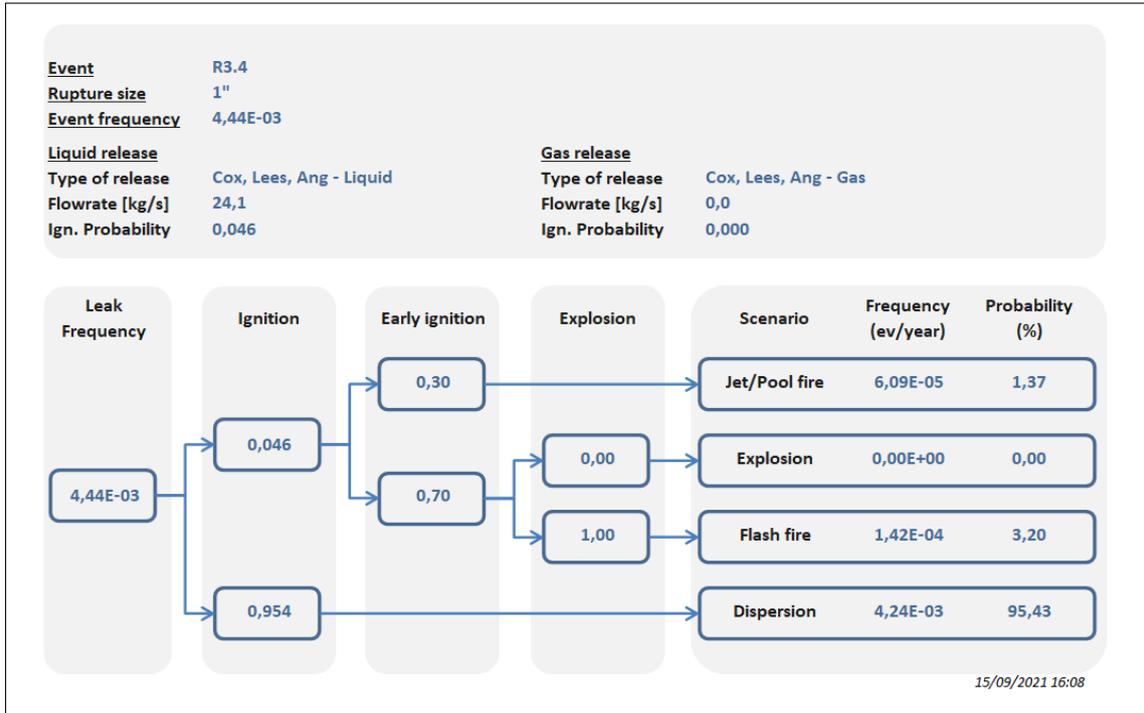


Figura 5.24: Evento R3.4 - Albero degli eventi - Rilascio 1"

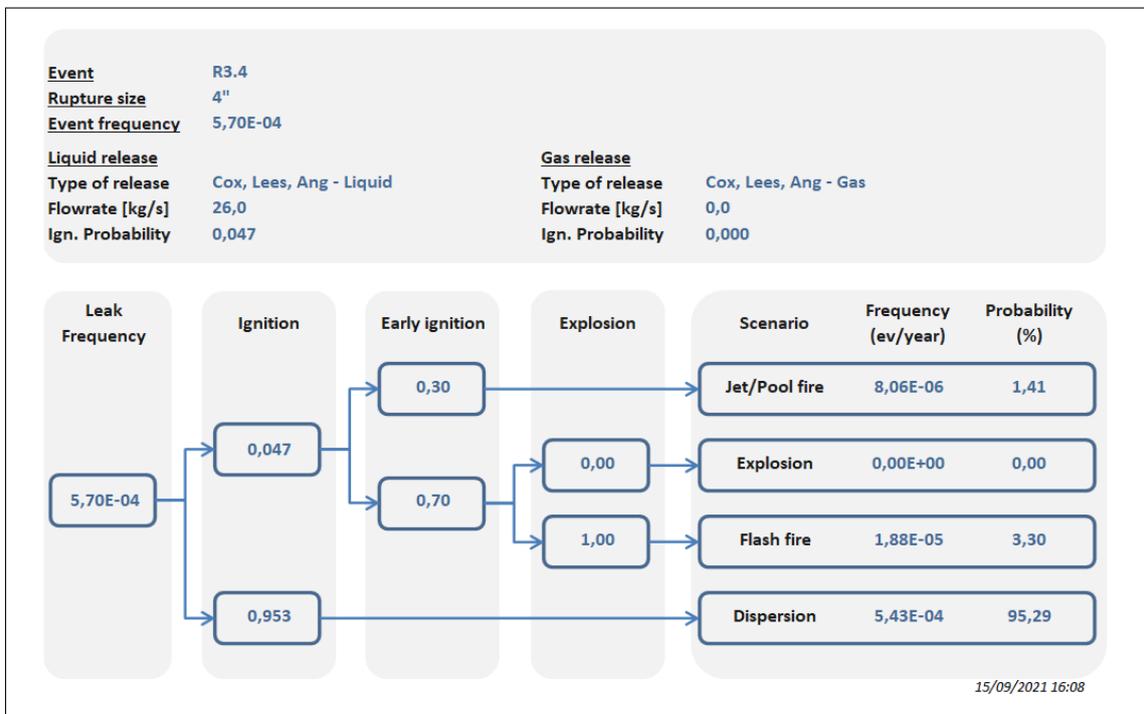


Figura 5.25: Evento R3.4 - Albero degli eventi - Rilascio 4"

Dalle figure riportate sopra risulta che gli scenari credibili (frequenza di accadimento superiore o uguale a 1,00E-07 eventi/anno) sono i seguenti:

- ✓ Jet Fire – Rilasci 1” e 4”;
- ✓ Pool Fire - Rilasci 1” e 4”;
- ✓ Flash Fire - Rilasci 1” e 4”.

5.14.4 Jet Fire

Si riportano nella seguente tabella le distanze di danno associate allo scenario Jet Fire, per i rilasci di riferimento dell’evento in esame e per ciascuna delle due condizioni meteo di riferimento.

Tabella 5.165: Evento R3.4 – Rilascio 1” – Distanze di danno Jet Fire

ID	Scenario	Frequenza di accadimento [ev/anno]	Condizione Meteorologica	Distanze in [m] ai livelli di irraggiamento			
				12.5 [kW/m ²]	7 [kW/m ²]	5 [kW/m ²]	3 [kW/m ²]
R3.4_1”_JF	Jet Fire	6,09E-05	5D	57	75	83	98
			2F	65	86	95	109

Nota: La frequenza di accadimento fornita in tabella è quella complessiva dello scenario. Tale frequenza è da intendersi ripartita equamente tra la condizione meteo 5D e 2F, ciascuna delle quali è caratterizzata da una probabilità del 50% (si veda quanto detto nella Metodologia riportata in Allegato C.4).

Effetti sulle sale controllo

La sala controllo FRSU e la sala controllo sistemi in banchina non sono interessate dallo scenario in oggetto.

Effetti all'esterno del Terminale

Gli effetti dello scenario in esame rimangono limitati all’interno dell’area del Terminale e allo specchio d’acqua limitrofo.

La compatibilità territoriale ai sensi del D.M. 9/05/2001 risulta, quindi, rispettata.

Valutazione dei possibili effetti domino (interni e/o esterni)

Effetti domino possono essere esclusi in ragione della limitata durata dell’evento (inferiore a 5 minuti).

Tabella 5.166: Evento R3.4 – Rilascio 4” – Distanze di danno Jet Fire

ID	Scenario	Frequenza di accadimento [ev/anno]	Condizione Meteorologica	Distanze in [m] ai livelli di irraggiamento			
				12.5 [kW/m ²]	7 [kW/m ²]	5 [kW/m ²]	3 [kW/m ²]
R3.4_4”_JF	Jet Fire	8,06E-06	5D	80	97	107	125
			2F	94	112	123	142

Nota: La frequenza di accadimento fornita in tabella è quella complessiva dello scenario. Tale frequenza è da intendersi ripartita equamente tra la condizione meteo 5D e 2F, ciascuna delle quali è caratterizzata da una probabilità del 50% (si veda quanto detto nella Metodologia riportata in Allegato C.4).

Effetti sulle sale controllo

La sala controllo FRSU e la sala controllo sistemi in banchina non sono interessate dallo scenario in oggetto.

Effetti all'esterno del Terminale

Gli effetti dello scenario in esame rimangono limitati all’interno dell’area del Terminale e allo specchio d’acqua limitrofo.

La compatibilità territoriale ai sensi del D.M. 9/05/2001 risulta, quindi, rispettata.

Valutazione dei possibili effetti domino (interni e/o esterni)

Effetti domino possono essere esclusi in ragione della limitata durata dell'evento (inferiore a 5 minuti).

5.14.5 Pool Fire

Si riportano nella seguente tabella le distanze di danno associate allo scenario Pool Fire, per i rilasci di riferimento dell'evento in esame e per ciascuna delle due condizioni meteo di riferimento.

Tabella 5.167: Evento R3.4 – Rilascio 1” – Distanze di danno Pool Fire

ID	Scenario	Frequenza di accadimento [ev/anno]	Condizione Meteorologica	Distanze in [m] ai livelli di irraggiamento			
				12.5 [kW/m ²]	7 [kW/m ²]	5 [kW/m ²]	3 [kW/m ²]
R3.4_1”_PF	Pool Fire	6,09E-05	5D	54	67	76	92
			2F	50	63	73	91

Nota: La frequenza di accadimento fornita in tabella è quella complessiva dello scenario. Tale frequenza è da intendersi ripartita equamente tra la condizione meteo 5D e 2F, ciascuna delle quali è caratterizzata da una probabilità del 50% (si veda quanto detto nella Metodologia riportata in Allegato C.4).

Effetti sulle sale controllo

La sala controllo FRSU e la sala controllo sistemi in banchina non sono interessate dallo scenario in oggetto.

Effetti all'esterno del Terminale

Gli effetti dello scenario in esame rimangono limitati all'interno dell'area del Terminale e allo specchio d'acqua limitrofo.

La compatibilità territoriale ai sensi del D.M. 9/05/2001 risulta, quindi, rispettata.

Valutazione dei possibili effetti domino (interni e/o esterni)

Effetti domino possono essere esclusi in ragione della limitata durata dell'evento (inferiore a 5 minuti).

Tabella 5.168: Evento R3.4 – Rilascio 4” – Distanze di danno Pool Fire

ID	Scenario	Frequenza di accadimento [ev/anno]	Condizione Meteorologica	Distanze in [m] ai livelli di irraggiamento			
				12.5 [kW/m ²]	7 [kW/m ²]	5 [kW/m ²]	3 [kW/m ²]
R3.4_4”_PF	Pool Fire	8,06E-06	5D	56	70	80	97
			2F	52	67	77	96

Nota: La frequenza di accadimento fornita in tabella è quella complessiva dello scenario. Tale frequenza è da intendersi ripartita equamente tra la condizione meteo 5D e 2F, ciascuna delle quali è caratterizzata da una probabilità del 50% (si veda quanto detto nella Metodologia riportata in Allegato C.4).

Effetti sulle sale controllo

La sala controllo FRSU e la sala controllo sistemi in banchina non sono interessate dallo scenario in oggetto.

Effetti all'esterno del Terminale

Gli effetti dello scenario in esame rimangono limitati all'interno dell'area del Terminale e allo specchio d'acqua limitrofo.

La compatibilità territoriale ai sensi del D.M. 9/05/2001 risulta, quindi, rispettata.

Valutazione dei possibili effetti domino (interni e/o esterni)

Effetti domino possono essere esclusi in ragione della limitata durata dell'evento (inferiore a 5 minuti).

5.14.6 Flash Fire

Si riportano nella seguente tabella le distanze di danno associate allo scenario Flash Fire, per i rilasci di riferimento dell'evento in esame e per ciascuna delle due condizioni meteo di riferimento.

Tabella 5.169: Evento R3.4 – Rilascio 1” – Distanze di danno Flash Fire

ID	Scenario	Frequenza di accadimento [ev/anno]	Condizione Meteorologica	Distanze in [m] ai livelli di concentrazione	
				LFL	LFL/2
R3.4_1”_FF	Flash Fire	1,42E-04	5D	N.R.	N.R.
			2F	N.R.	N.R.

Nota: La frequenza di accadimento fornita in tabella è quella complessiva dello scenario. Tale frequenza è da intendersi ripartita equamente tra la condizione meteo 5D e 2F, ciascuna delle quali è caratterizzata da una probabilità del 50% (si veda quanto detto nella Metodologia riportata in Allegato C.4).

Effetti sulle sale controllo

Gli effetti dello scenario in esame rimangono limitati alle immediate vicinanze del punto di rilascio e le soglie di riferimento per la valutazione degli effetti non sono raggiunte.

Effetti all'esterno del Terminale

Gli effetti dello scenario in esame rimangono limitati alle immediate vicinanze del punto di rilascio e non possono, quindi, interessare aree esterne al Terminale.

La compatibilità territoriale ai sensi del D.M. 9/05/2001 risulta, quindi, rispettata.

Tabella 5.170: Evento R3.4 – Rilascio 4” – Distanze di danno Flash Fire

ID	Scenario	Frequenza di accadimento [ev/anno]	Condizione Meteorologica	Distanze in [m] ai livelli di concentrazione	
				LFL	LFL/2
R3.4_4”_FF	Flash Fire	1,88E-05	5D	N.R.	N.R.
			2F	N.R.	68

Nota: La frequenza di accadimento fornita in tabella è quella complessiva dello scenario. Tale frequenza è da intendersi ripartita equamente tra la condizione meteo 5D e 2F, ciascuna delle quali è caratterizzata da una probabilità del 50% (si veda quanto detto nella Metodologia riportata in Allegato C.4).

Effetti sulle sale controllo

La sala controllo FRSU e la sala controllo sistemi in banchina non sono interessate dallo scenario in oggetto.

Effetti all'esterno del Terminale

Gli effetti dello scenario in esame rimangono limitati all'interno dell'area del Terminale e allo specchio d'acqua limitrofo.

La compatibilità territoriale ai sensi del D.M. 9/05/2001 risulta, quindi, rispettata.

5.15 R3.5 - RILASCIO DI GNL DA COLLETTORE LINEE MANDATA POMPE ALTA PRESSIONE VERSO VAPORIZZATORI

5.15.1 Caratterizzazione della sezione intercettabile

Nelle seguenti tabelle sono riportate le caratteristiche geometriche, le condizioni operative e le modalità di rilevamento/intercettazione, con relativo tempo di intervento, di riferimento per la sezione intercettabile in esame.

Tabella 5.171: Evento R3.5 - Caratteristiche della sezione intercettabile

Elemento	Tag H&MB	Diametro (mm)	Lunghezza (m)	HOLD UP (m3)	HOLD UP (kg)	Note
Linea	Linea 15	304,8	35,0	2,6	1181	
TOTALE SEZIONE				2,6	1181	

Tabella 5.172: Evento R3.5 - Condizioni operative della sezione intercettabile

Caso H&MB	T (°C)	P (bar abs)	Q (kg/s)	Note
1A	-151,5	76,8	67,8	
1B	-113,2	76,8	2,8	
2	-151,5	77,3	69,1	
3	-113,8	81,0	4,6	

Tabella 5.173: Evento R3.5 - Modalità di rilevazione/intercettazione e tempo di intervento

Sistemi di intercettazione	Tempo intervento [min]
Sistema di rilevazione F&G con attivazione automatica di ESD.	1

5.15.2 Modello sorgente

Si riportano nelle seguenti tabelle le principali informazioni relativamente al modello sorgente che sono state inserite nel software Phast ai fini della simulazione delle conseguenze.

Tabella 5.174: Evento R3.5 - Modello sorgente – Informazioni generali

Quota minima di rilascio		Composizione (GNL/GN)	Stato fisico (L/V)	Sostanza di riferimento
Livello	Quota s.l.m. (m)			
Il grigliato	31	GNL	L	Metano

Tabella 5.175: Evento R3.5 – Rilascio 1” - Portata di rilascio e quantità rilasciata

Caso H&MB	Q Phast (kg/s)	Qmax (kg/s)	Portata per simulazioni min [Qmax; Q Phast] (kg/s)	Caso di riferimento	Quantità totale rilasciata (kg)
1A	24,0	101,7	24,0		
1B	22,6	4,2	4,2		
2	24,1	103,6	24,1	X	2626
3	23,2	6,9	6,9		

Tabella 5.176: Evento R3.5 – Rilascio 4” - Portata di rilascio e quantità rilasciata

Caso H&MB	Q Phast (kg/s)	Qmax (kg/s)	Portata per simulazioni min [Qmax; Q Phast] (kg/s)	Caso di riferimento	Quantità totale rilasciata (kg)
1A	383,9	101,7	101,7		
1B	361,7	4,2	4,2		
2	385,2	103,6	103,6	X	7397
3	371,8	6,9	6,9		

5.15.3 Identificazione scenari incidentali e calcolo della relativa frequenza di accadimento

L'individuazione degli scenari incidentali verso cui può evolvere l'evento in esame e il calcolo della relativa frequenza di accadimento sono condotti mediante la tecnica dell'Albero degli Eventi sulla base delle informazioni riportate nella seguente tabella.

Tabella 5.177: Evento R3.5 – Portata di rilascio e massa infiammabile

Rilascio	Diametro foro	Portata di rilascio [kg/s]	Massa infiammabile [kg]	
			2F	5D
Minore	1”	24,1	< 1500 kg (1)	< 1500 kg (1)
Significativo	4”	103,6	< 1500 kg (1)	< 1500 kg (1)

Note

- (1) Massa infiammabile inferiore al limite minimo di soglia di 1500 kg per l'esplosione come da D.M. 20/10/1998 e da D.M. 15/05/1996. Il contributo dell'esplosione al rischio globale può ritenersi marginale e pertanto non rilevante ai fini di una valutazione complessiva dell'impianto.

L'albero degli eventi per i casi di rilascio in esame è riportato nelle seguenti figure.

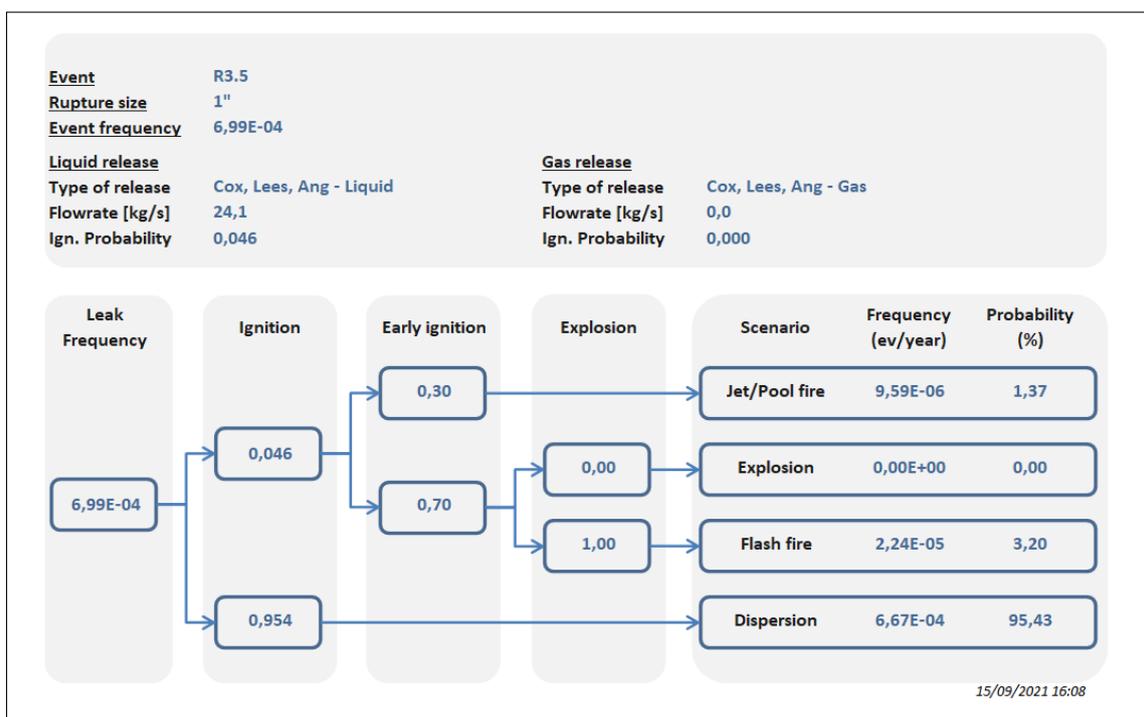


Figura 5.26: Evento R3.5 - Albero degli eventi - Rilascio 1"

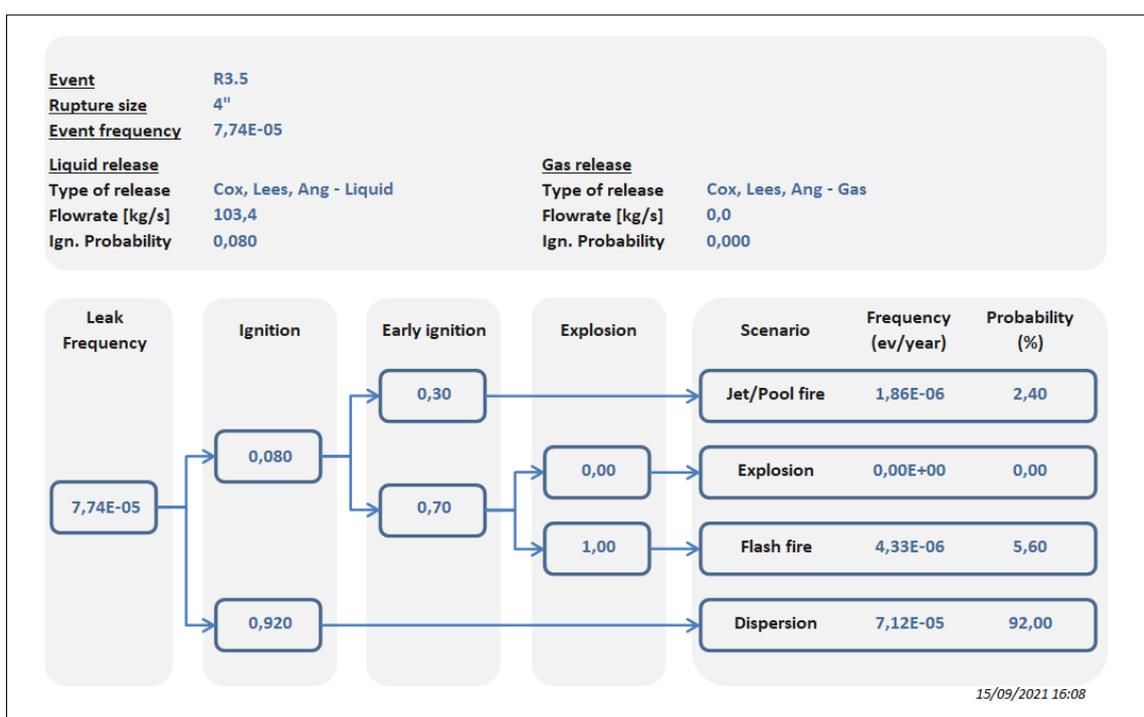


Figura 5.27: Evento R3.5 - Albero degli eventi - Rilascio 4"

Dalle figure riportate sopra risulta che gli scenari credibili (frequenza di accadimento superiore o uguale a 1,00E-07 eventi/anno) sono i seguenti:

- ✓ Jet Fire – Rilasci 1” e 4”;
- ✓ Pool Fire - Rilasci 1” e 4”;
- ✓ Flash Fire - Rilasci 1” e 4”.

5.15.4 Jet Fire

Si riportano nella seguente tabella le distanze di danno associate allo scenario Jet Fire, per i rilasci di riferimento dell’evento in esame e per ciascuna delle due condizioni meteo di riferimento.

Tabella 5.178: Evento R3.5 – Rilascio 1” – Distanze di danno Jet Fire

ID	Scenario	Frequenza di accadimento [ev/anno]	Condizione Meteorologica	Distanze in [m] ai livelli di irraggiamento			
				12.5 [kW/m ²]	7 [kW/m ²]	5 [kW/m ²]	3 [kW/m ²]
R3.5_1”_JF	Jet Fire	9,59E-06	5D	57	75	83	98
			2F	65	86	95	109

Nota: La frequenza di accadimento fornita in tabella è quella complessiva dello scenario. Tale frequenza è da intendersi ripartita equamente tra la condizione meteo 5D e 2F, ciascuna delle quali è caratterizzata da una probabilità del 50% (si veda quanto detto nella Metodologia riportata in Allegato C.4).

Effetti sulle sale controllo

La sala controllo FRSU e la sala controllo sistemi in banchina non sono interessate dallo scenario in oggetto.

Effetti all'esterno del Terminale

Gli effetti dello scenario in esame rimangono limitati all’interno dell’area del Terminale e allo specchio d’acqua limitrofo.

La compatibilità territoriale ai sensi del D.M. 9/05/2001 risulta, quindi, rispettata.

Valutazione dei possibili effetti domino (interni e/o esterni)

Effetti domino possono essere esclusi in ragione della limitata durata dell’evento (inferiore a 5 minuti).

Tabella 5.179: Evento R3.5 – Rilascio 4” – Distanze di danno Jet Fire

ID	Scenario	Frequenza di accadimento [ev/anno]	Condizione Meteorologica	Distanze in [m] ai livelli di irraggiamento			
				12.5 [kW/m ²]	7 [kW/m ²]	5 [kW/m ²]	3 [kW/m ²]
R3.5_4”_JF	Jet Fire	1,86E-06	5D	156	181	197	227
			2F	181	206	222	250

Nota: La frequenza di accadimento fornita in tabella è quella complessiva dello scenario. Tale frequenza è da intendersi ripartita equamente tra la condizione meteo 5D e 2F, ciascuna delle quali è caratterizzata da una probabilità del 50% (si veda quanto detto nella Metodologia riportata in Allegato C.4).

Effetti sulle sale controllo

Un irraggiamento di 5 kW/m² potrebbe interessare, in funzione del punto e direzione di rilascio, la sala controllo FRSU e la sala controllo sistemi in banchina.

Effetti all'esterno del Terminale

Gli effetti dello scenario in esame, pur potendosi estendere oltre i confini del Terminale, rimangono limitati alle aree limitrofe ad esso. Le aree interessate dalle diverse tipologie di effetto dipendono dal punto e direzione di rilascio, così come dalle condizioni meteo.

Nell'ottica di verificare la compatibilità di questo scenario incidentale con le porzioni di territorio interessate dagli effetti, si possono fare le seguenti considerazioni:

- ✓ nelle aree limitrofe all'ingresso alla banchina del Terminale, potenzialmente interessate da valori di irraggiamento di 12,5 kW/m², non sono presenti manufatti o strutture in cui sia prevista l'ordinaria presenza di gruppi di persone e, pertanto, possono essere considerate ricomprese nella categoria "F" di cui al D.M. 9/05/2001, la quale risulta compatibile con qualsiasi tipo di effetto indipendentemente dalla frequenza di accadimento;
- ✓ l'accosto n. 11 (Banchina Eurallumina) e la Centrale Enel potrebbero essere interessati da un irraggiamento di 7 kW/m². La compatibilità territoriale è pertanto rispettata, potendo assumere che le aree in esame rientrano nella categoria "E" di cui al D.M. 9/05/2001.

Sulla base di quanto detto sopra, la compatibilità territoriale ai sensi del D.M. 9/05/2001 risulta rispettata.

Valutazione dei possibili effetti domino (interni e/o esterni)

Effetti domino possono essere esclusi in ragione della limitata durata dell'evento (inferiore a 5 minuti).

5.15.5 Pool Fire

Si riportano nella seguente tabella le distanze di danno associate allo scenario Pool Fire, per i rilasci di riferimento dell'evento in esame e per ciascuna delle due condizioni meteo di riferimento.

Tabella 5.180: Evento R3.5 – Rilascio 1" – Distanze di danno Pool Fire

ID	Scenario	Frequenza di accadimento [ev/anno]	Condizione Meteorologica	Distanze in [m] ai livelli di irraggiamento			
				12.5 [kW/m ²]	7 [kW/m ²]	5 [kW/m ²]	3 [kW/m ²]
R3.5_1"_PF	Pool Fire	9,59E-06	5D	54	67	76	92
			2F	50	63	73	91

Nota: La frequenza di accadimento fornita in tabella è quella complessiva dello scenario. Tale frequenza è da intendersi ripartita equamente tra la condizione meteo 5D e 2F, ciascuna delle quali è caratterizzata da una probabilità del 50% (si veda quanto detto nella Metodologia riportata in Allegato C.4).

Effetti sulle sale controllo

La sala controllo FRSU e la sala controllo sistemi in banchina non sono interessate dallo scenario in oggetto.

Effetti all'esterno del Terminale

Gli effetti dello scenario in esame rimangono limitati all'interno dell'area del Terminale e allo specchio d'acqua limitrofo.

La compatibilità territoriale ai sensi del D.M. 9/05/2001 risulta, quindi, rispettata.

Valutazione dei possibili effetti domino (interni e/o esterni)

Effetti domino possono essere esclusi in ragione della limitata durata dell'evento (inferiore a 5 minuti).

Tabella 5.181: Evento R3.5 – Rilascio 4” – Distanze di danno Pool Fire

ID	Scenario	Frequenza di accadimento [ev/anno]	Condizione Meteorologica	Distanze in [m] ai livelli di irraggiamento			
				12.5 [kW/m ²]	7 [kW/m ²]	5 [kW/m ²]	3 [kW/m ²]
R3.5_4”_PF	Pool Fire	1,86E-06	5D	54	67	76	92
			2F	50	63	73	91

Nota: La frequenza di accadimento fornita in tabella è quella complessiva dello scenario. Tale frequenza è da intendersi ripartita equamente tra la condizione meteo 5D e 2F, ciascuna delle quali è caratterizzata da una probabilità del 50% (si veda quanto detto nella Metodologia riportata in Allegato C.4).

Effetti sulle sale controllo

La sala controllo FRSU e la sala controllo sistemi in banchina non sono interessate dallo scenario in oggetto.

Effetti all'esterno del Terminale

Gli effetti dello scenario in esame rimangono limitati all'interno dell'area del Terminale e allo specchio d'acqua limitrofo.

La compatibilità territoriale ai sensi del D.M. 9/05/2001 risulta, quindi, rispettata.

Valutazione dei possibili effetti domino (interni e/o esterni)

Effetti domino possono essere esclusi in ragione della limitata durata dell'evento (inferiore a 5 minuti).

5.15.6 Flash Fire

Si riportano nella seguente tabella le distanze di danno associate allo scenario Flash Fire, per i rilasci di riferimento dell'evento in esame e per ciascuna delle due condizioni meteo di riferimento.

Tabella 5.182: Evento R3.5 – Rilascio 1” – Distanze di danno Flash Fire

ID	Scenario	Frequenza di accadimento [ev/anno]	Condizione Meteorologica	Distanze in [m] ai livelli di concentrazione	
				LFL	LFL/2
R3.5_1”_FF	Flash Fire	2,24E-05	5D	N.R.	N.R.
			2F	N.R.	N.R.

Nota: La frequenza di accadimento fornita in tabella è quella complessiva dello scenario. Tale frequenza è da intendersi ripartita equamente tra la condizione meteo 5D e 2F, ciascuna delle quali è caratterizzata da una probabilità del 50% (si veda quanto detto nella Metodologia riportata in Allegato C.4).

Effetti sulle sale controllo

Gli effetti dello scenario in esame rimangono limitati alle immediate vicinanze del punto di rilascio e le soglie di riferimento per la valutazione degli effetti non sono raggiunte.

Effetti all'esterno del Terminale

Gli effetti dello scenario in esame rimangono limitati alle immediate vicinanze del punto di rilascio e non possono, quindi, interessare aree esterne al Terminale.

La compatibilità territoriale ai sensi del D.M. 9/05/2001 risulta, quindi, rispettata.

Tabella 5.183: Evento R3.5 – Rilascio 4” – Distanze di danno Flash Fire

ID	Scenario	Frequenza di accadimento [ev/anno]	Condizione Meteorologica	Distanze in [m] ai livelli di concentrazione	
				LFL	LFL/2
R3.5_4”_FF	Flash Fire	4,33E-06	5D	N.R.	155
			2F	128	177

Nota: La frequenza di accadimento fornita in tabella è quella complessiva dello scenario. Tale frequenza è da intendersi ripartita equamente tra la condizione meteo 5D e 2F, ciascuna delle quali è caratterizzata da una probabilità del 50% (si veda quanto detto nella Metodologia riportata in Allegato C.4).

Effetti sulle sale controllo

La sala controllo FRSU e la sala controllo sistemi in banchina non sono interessate dallo scenario in oggetto.

Effetti all'esterno del Terminale

Una concentrazione pari a LFL/2 potrebbe interessare, in funzione del punto e direzione di rilascio: l'area limitrofa e il deposito ceneri Enel.

Tenuto conto delle categorie di territorio interessate (“E” o “F”), della tipologia di effetti (inizio letalità) e della frequenza di accadimento dello scenario in esame, la compatibilità territoriale ai sensi del D.M. 9/05/2001 risulta, quindi, rispettata.

5.16 R3.6 - RILASCIO DI GNL DA VAPORIZZATORI E-101/102/103

5.16.1 Caratterizzazione della sezione intercettabile

Nelle seguenti tabelle sono riportate le caratteristiche geometriche, le condizioni operative e le modalità di rilevamento/intercettazione, con relativo tempo di intervento, di riferimento per la sezione intercettabile in esame.

Tabella 5.184: Evento R3.6 - Caratteristiche della sezione intercettabile

Elemento	Tag H&MB	Diametro (mm)	Lunghezza (m)	HOLD UP (m3)	HOLD UP (kg)	Note
Linea	Linea 39	304,8	1,0	0,1	34	(1)
Vaporizzatore	E-101	-	-	0,5	231	(1, 2)
TOTALE SEZIONE				0,6	265	

Note

- (1) Si ritiene credibile la rottura contemporanea di n. 1 vaporizzatore. Pur facendo riferimento al vaporizzatore E-101, l'analisi è estendibile anche ai vaporizzatori E-102/103.
- (2) Il volume dell'apparecchiatura è indicativo e verrà aggiornato nel Rapporto Definitivo di Sicurezza.

Tabella 5.185: Evento R3.6 - Condizioni operative della sezione intercettabile

Caso H&MB	T (°C)	P (bar abs)	Q (kg/s)	Note
1A	-151,5	76,4	33,9	Rif. Linea 39
1B	-113,3	76,4	1,4	Rif. Linea 39
2	-151,5	76,8	34,5	Rif. Linea 39
3	-113,8	80,6	2,3	Rif. Linea 39

Tabella 5.186: Evento R3.6 - Modalità di rilevazione/intercettazione e tempo di intervento

Sistemi di intercettazione	Tempo intervento [min]
Sistema di rilevazione F&G con attivazione automatica di ESD.	1

5.16.2 Modello sorgente

Si riportano nelle seguenti tabelle le principali informazioni relativamente al modello sorgente che sono state inserite nel software Phast ai fini della simulazione delle conseguenze.

Tabella 5.187: Evento R3.6 - Modello sorgente – Informazioni generali

Quota minima di rilascio		Composizione (GNL/GN)	Stato fisico (L/V)	Sostanza di riferimento
Livello	Quota s.l.m. (m)			
testa vaporizzatori	39,0	GNL	L	Metano

Tabella 5.188: Evento R3.6 – Rilascio 1" - Portata di rilascio e quantità rilasciata

Caso H&MB	Q Phast (kg/s)	Qmax (kg/s)	Portata per simulazioni min [Qmax; Q Phast] (kg/s)	Caso di riferimento	Quantità totale rilasciata (kg)
1A	23,9	50,8	23,9		
1B	22,6	2,1	2,1		
2	24,0	51,8	24,0	X	1705
3	23,2	3,5	3,5		

Tabella 5.189: Evento R3.6 – Rilascio 4” - Portata di rilascio e quantità rilasciata

Caso H&MB	Q Phast (kg/s)	Qmax (kg/s)	Portata per simulazioni min [Qmax; Q Phast] (kg/s)	Caso di riferimento	Quantità totale rilasciata (kg)
1A	382,9	50,8	50,8		
1B	360,8	2,1	2,1		
2	383,9	51,8	51,8	X	3339
3	370,9	3,5	3,5		

5.16.3 Identificazione scenari incidentali e calcolo della relativa frequenza di accadimento

L'individuazione degli scenari incidentali verso cui può evolvere l'evento in esame e il calcolo della relativa frequenza di accadimento sono condotti mediante la tecnica dell'Albero degli Eventi sulla base delle informazioni riportate nella seguente tabella.

Tabella 5.190: Evento R3.6 – Portata di rilascio e massa infiammabile

Rilascio	Diametro foro	Portata di rilascio [kg/s]	Massa infiammabile [kg]	
			2F	5D
Minore	1”	24	< 1500 kg (1)	< 1500 kg (1)
Significativo	4”	51,8	< 1500 kg (1)	< 1500 kg (1)

Note

- (1) Massa infiammabile inferiore al limite minimo di soglia di 1500 kg per l'esplosione come da D.M. 20/10/1998 e da D.M. 15/05/1996. Il contributo dell'esplosione al rischio globale può ritenersi marginale e pertanto non rilevante ai fini di una valutazione complessiva dell'impianto.

L'albero degli eventi per i casi di rilascio in esame è riportato nelle seguenti figure.

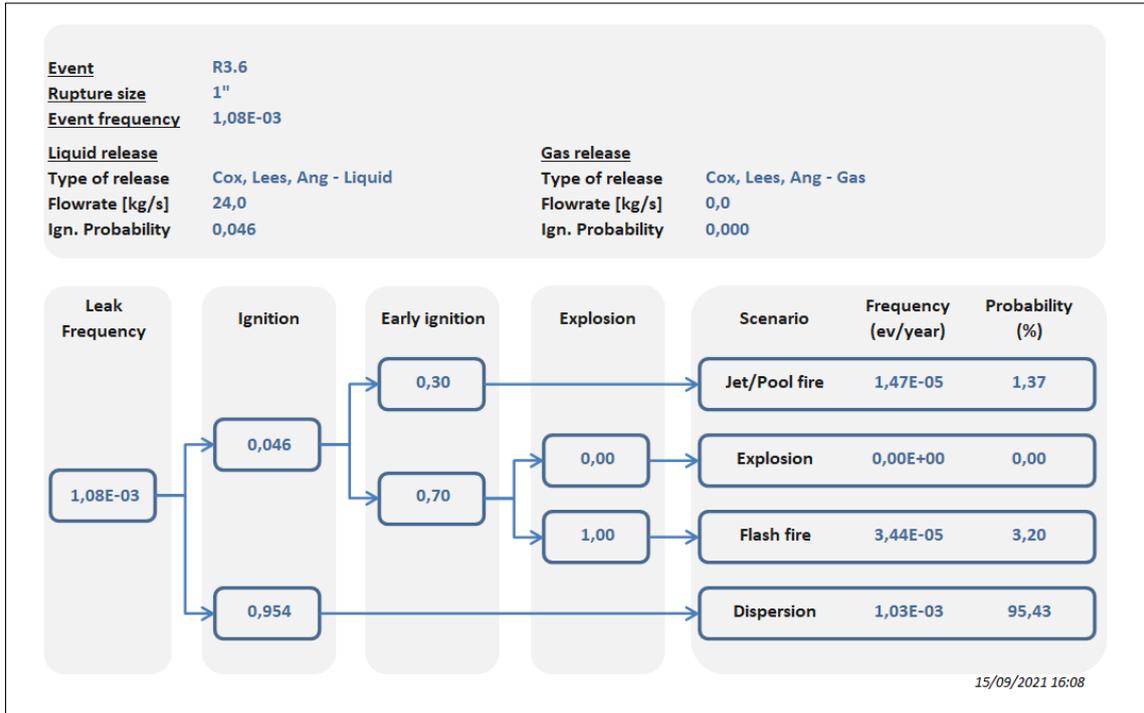


Figura 5.28: Evento R3.6 - Albero degli eventi - Rilascio 1"

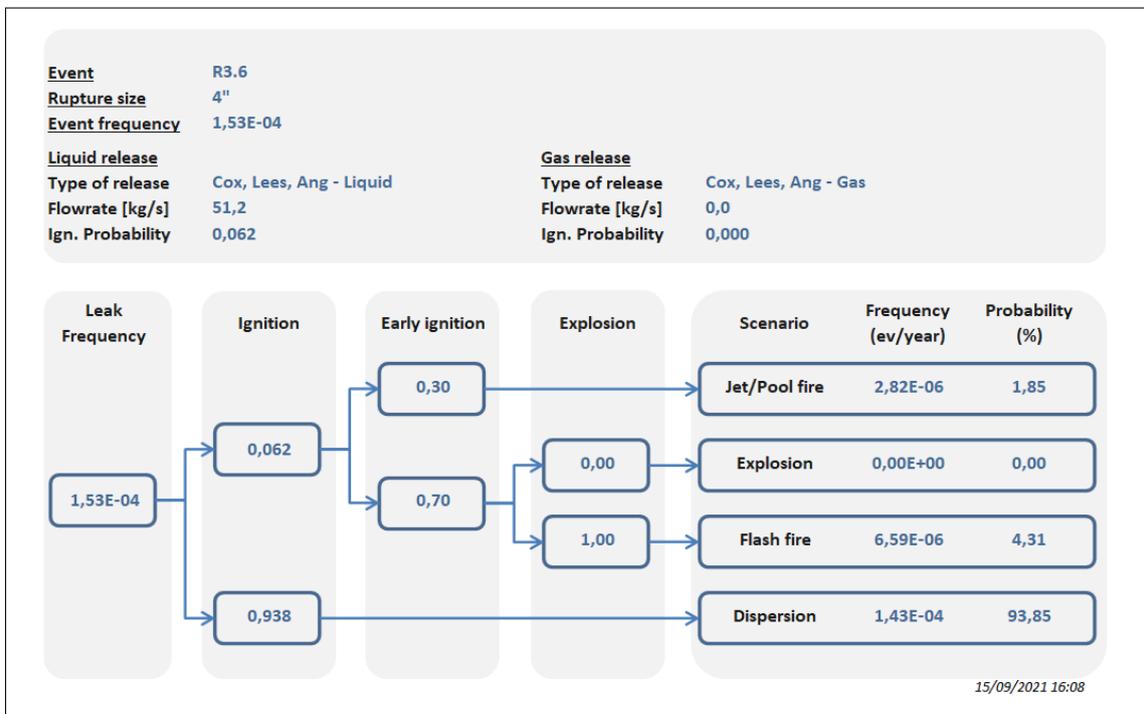


Figura 5.29: Evento R3.6 - Albero degli eventi - Rilascio 4"

Dalle figure riportate sopra risulta che gli scenari credibili (frequenza di accadimento superiore o uguale a 1,00E-07 eventi/anno) sono i seguenti:

- ✓ Jet Fire – Rilasci 1” e 4”;
- ✓ Pool Fire - Rilasci 1” e 4”;
- ✓ Flash Fire - Rilasci 1” e 4”.

5.16.4 Jet Fire

Si riportano nella seguente tabella le distanze di danno associate allo scenario Jet Fire, per i rilasci di riferimento dell’evento in esame e per ciascuna delle due condizioni meteo di riferimento.

Tabella 5.191: Evento R3.6 – Rilascio 1” – Distanze di danno Jet Fire

ID	Scenario	Frequenza di accadimento [ev/anno]	Condizione Meteorologica	Distanze in [m] ai livelli di irraggiamento			
				12.5 [kW/m ²]	7 [kW/m ²]	5 [kW/m ²]	3 [kW/m ²]
R3.6_1”_JF	Jet Fire	1,47E-05	5D	40	67	78	95
			2F	N.R.	77	89	106

Nota: La frequenza di accadimento fornita in tabella è quella complessiva dello scenario. Tale frequenza è da intendersi ripartita equamente tra la condizione meteo 5D e 2F, ciascuna delle quali è caratterizzata da una probabilità del 50% (si veda quanto detto nella Metodologia riportata in Allegato C.4).

Effetti sulle sale controllo

La sala controllo FRSU e la sala controllo sistemi in banchina non sono interessate dallo scenario in oggetto.

Effetti all'esterno del Terminale

Gli effetti dello scenario in esame rimangono limitati all’interno dell’area del Terminale e allo specchio d’acqua limitrofo.

La compatibilità territoriale ai sensi del D.M. 9/05/2001 risulta, quindi, rispettata.

Valutazione dei possibili effetti domino (interni e/o esterni)

Effetti domino possono essere esclusi in ragione della limitata durata dell’evento (inferiore a 5 minuti).

Tabella 5.192: Evento R3.6 – Rilascio 4” – Distanze di danno Jet Fire

ID	Scenario	Frequenza di accadimento [ev/anno]	Condizione Meteorologica	Distanze in [m] ai livelli di irraggiamento			
				12.5 [kW/m ²]	7 [kW/m ²]	5 [kW/m ²]	3 [kW/m ²]
R3.6_4”_JF	Jet Fire	2,82E-06	5D	103	125	138	162
			2F	122	144	157	180

Nota: La frequenza di accadimento fornita in tabella è quella complessiva dello scenario. Tale frequenza è da intendersi ripartita equamente tra la condizione meteo 5D e 2F, ciascuna delle quali è caratterizzata da una probabilità del 50% (si veda quanto detto nella Metodologia riportata in Allegato C.4).

Effetti sulle sale controllo

La sala controllo FRSU e la sala controllo sistemi in banchina non sono interessate dallo scenario in oggetto.

Effetti all'esterno del Terminale

Gli effetti dello scenario in esame, pur potendosi estendere oltre i confini del Terminale, rimangono limitati alle aree limitrofe ad esso. Le aree interessate dalle diverse tipologie di effetto dipendono dal punto e direzione di rilascio, così come dalle condizioni meteo.

Nell’ottica di verificare la compatibilità di questo scenario incidentale con le porzioni di territorio interessate dagli effetti, si possono fare le seguenti considerazioni:

- ✓ nelle aree limitrofe all’ingresso alla banchina del Terminale, potenzialmente interessate da valori di irraggiamento di 3 kW/m², non sono presenti manufatti o strutture in cui sia prevista l’ordinaria presenza di gruppi di persone e, pertanto, possono essere considerate ricomprese nella categoria “F” di cui al D.M. 9/05/2001, la quale risulta compatibile con qualsiasi tipo di effetto indipendentemente dalla frequenza di accadimento;
- ✓ il deposito ceneri Enel potrebbe essere interessato da un irraggiamento di 3 kW/m². La compatibilità territoriale è pertanto rispettata, potendo assumere che l’area in esame rientri nella categoria “E” di cui al D.M. 9/05/2001.

Sulla base di quanto detto sopra, la compatibilità territoriale ai sensi del D.M. 9/05/2001 risulta rispettata.

Valutazione dei possibili effetti domino (interni e/o esterni)

Effetti domino possono essere esclusi in ragione della limitata durata dell’evento (inferiore a 5 minuti).

5.16.5 Pool Fire

Si riportano nella seguente tabella le distanze di danno associate allo scenario Pool Fire, per i rilasci di riferimento dell’evento in esame e per ciascuna delle due condizioni meteo di riferimento.

Tabella 5.193: Evento R3.6 – Rilascio 1” – Distanze di danno Pool Fire

ID	Scenario	Frequenza di accadimento [ev/anno]	Condizione Meteorologica	Distanze in [m] ai livelli di irraggiamento			
				12.5 [kW/m ²]	7 [kW/m ²]	5 [kW/m ²]	3 [kW/m ²]
R3.6_1”_PF	Pool Fire	1,47E-05	5D	54	67	76	92
			2F	49	63	73	91

Nota: La frequenza di accadimento fornita in tabella è quella complessiva dello scenario. Tale frequenza è da intendersi ripartita equamente tra la condizione meteo 5D e 2F, ciascuna delle quali è caratterizzata da una probabilità del 50% (si veda quanto detto nella Metodologia riportata in Allegato C.4).

Effetti sulle sale controllo

La sala controllo FRSU e la sala controllo sistemi in banchina non sono interessate dallo scenario in oggetto.

Effetti all’esterno del Terminale

Gli effetti dello scenario in esame rimangono limitati all’interno dell’area del Terminale e allo specchio d’acqua limitrofo.

La compatibilità territoriale ai sensi del D.M. 9/05/2001 risulta, quindi, rispettata.

Valutazione dei possibili effetti domino (interni e/o esterni)

Effetti domino possono essere esclusi in ragione della limitata durata dell’evento (inferiore a 5 minuti).

Tabella 5.194: Evento R3.6 – Rilascio 4” – Distanze di danno Pool Fire

ID	Scenario	Frequenza di accadimento [ev/anno]	Condizione Meteorologica	Distanze in [m] ai livelli di irraggiamento			
				12.5 [kW/m ²]	7 [kW/m ²]	5 [kW/m ²]	3 [kW/m ²]
R3.6_4”_PF	Pool Fire	2,82E-06	5D	76	95	108	131
			2F	70	90	104	130

Nota: La frequenza di accadimento fornita in tabella è quella complessiva dello scenario. Tale frequenza è da intendersi ripartita equamente tra la condizione meteo 5D e 2F, ciascuna delle quali è caratterizzata da una probabilità del 50% (si veda quanto detto nella Metodologia riportata in Allegato C.4).

Effetti sulle sale controllo

La sala controllo FRUS e la sala controllo sistemi in banchina non sono interessate dallo scenario in oggetto.

Effetti all'esterno del Terminale

Gli effetti dello scenario in esame rimangono limitati all'interno dell'area del Terminale e allo specchio d'acqua limitrofo.

La compatibilità territoriale ai sensi del D.M. 9/05/2001 risulta, quindi, rispettata.

Valutazione dei possibili effetti domino (interni e/o esterni)

Effetti domino possono essere esclusi in ragione della limitata durata dell'evento (inferiore a 5 minuti).

5.16.6 Flash Fire

Si riportano nella seguente tabella le distanze di danno associate allo scenario Flash Fire, per i rilasci di riferimento dell'evento in esame e per ciascuna delle due condizioni meteo di riferimento.

Tabella 5.195: Evento R3.6 – Rilascio 1” – Distanze di danno Flash Fire

ID	Scenario	Frequenza di accadimento [ev/anno]	Condizione Meteorologica	Distanze in [m] ai livelli di concentrazione	
				LFL	LFL/2
R3.6_1”_FF	Flash Fire	3,44E-05	5D	N.R.	N.R.
			2F	N.R.	N.R.

Nota: La frequenza di accadimento fornita in tabella è quella complessiva dello scenario. Tale frequenza è da intendersi ripartita equamente tra la condizione meteo 5D e 2F, ciascuna delle quali è caratterizzata da una probabilità del 50% (si veda quanto detto nella Metodologia riportata in Allegato C.4).

Effetti sulle sale controllo

Gli effetti dello scenario in esame rimangono limitati alle immediate vicinanze del punto di rilascio e le soglie di riferimento per la valutazione degli effetti non sono raggiunte.

Effetti all'esterno del Terminale

Gli effetti dello scenario in esame rimangono limitati alle immediate vicinanze del punto di rilascio e non possono, quindi, interessare aree esterne al Terminale.

La compatibilità territoriale ai sensi del D.M. 9/05/2001 risulta, quindi, rispettata.

Tabella 5.196: Evento R3.6 – Rilascio 4” – Distanze di danno Flash Fire

ID	Scenario	Frequenza di accadimento [ev/anno]	Condizione Meteorologica	Distanze in [m] ai livelli di concentrazione	
				LFL	LFL/2
R3.6_4”_FF	Flash Fire	6,59E-06	5D	N.R.	N.R.
			2F	N.R.	N.R.

Nota: La frequenza di accadimento fornita in tabella è quella complessiva dello scenario. Tale frequenza è da intendersi ripartita equamente tra la condizione meteo 5D e 2F, ciascuna delle quali è caratterizzata da una probabilità del 50% (si veda quanto detto nella Metodologia riportata in Allegato C.4).

Effetti sulle sale controllo

Gli effetti dello scenario in esame rimangono limitati alle immediate vicinanze del punto di rilascio e le soglie di riferimento per la valutazione degli effetti non sono raggiunte.

[Effetti all'esterno del Terminale](#)

Gli effetti dello scenario in esame rimangono limitati alle immediate vicinanze del punto di rilascio e non possono, quindi, interessare aree esterne al Terminale.

La compatibilità territoriale ai sensi del D.M. 9/05/2001 risulta, quindi, rispettata.

5.17 R3.7 - RILASCIO DI GN DA SISTEMA DI MISURA ED ANALISI NON FISCALE PK-103

5.17.1 Caratterizzazione della sezione intercettabile

Nelle seguenti tabelle sono riportate le caratteristiche geometriche, le condizioni operative e le modalità di rilevamento/intercettazione, con relativo tempo di intervento, di riferimento per la sezione intercettabile in esame.

Tabella 5.197: Evento R3.7 - Caratteristiche della sezione intercettabile

Elemento	Tag H&MB	Diametro (mm)	Lunghezza (m)	HOLD UP (m3)	HOLD UP (kg)	Note
Linea	Linea 16	355,6	5,0	0,5	38	
Sistema misura	PK-103	-	-	-	-	(1)
TOTALE SEZIONE				0,5	38	

Note

(1) Il volume del sistema di misura è stato trascurato nell'analisi del RPdS e verrà aggiornato nel Rapporto Definitivo di Sicurezza.

Tabella 5.198: Evento R3.7 - Condizioni operative della sezione intercettabile

Caso H&MB	T (°C)	P (bar abs)	Q (kg/s)	Note
1A	10	76,3	33,9	
1B	10	76,4	1,4	
2	10	76,3	34,5	
3	10	80,1	2,3	

Tabella 5.199: Evento R3.7 - Modalità di rilevazione/intercettazione e tempo di intervento

Sistemi di intercettazione	Tempo intervento [min]
Sistema di rilevazione F&G con attivazione automatica di ESD.	1

5.17.2 Modello sorgente

Si riportano nelle seguenti tabelle le principali informazioni relativamente al modello sorgente che sono state inserite nel software Phast ai fini della simulazione delle conseguenze.

Tabella 5.200: Evento R3.7 - Modello sorgente – Informazioni generali

Quota minima di rilascio		Composizione (GNL/GN)	Stato fisico (L/V)	Sostanza di riferimento
Livello	Quota s.l.m. (m)			
testa vaporizzatori	39,0	GN	V	Metano

Tabella 5.201: Evento R3.7 – Rilascio 1” - Portata di rilascio e quantità rilasciata

Caso H&MB	Q Phast (kg/s)	Qmax (kg/s)	Portata per simulazioni min [Qmax; Q Phast] (kg/s)	Caso di riferimento	Quantità totale rilasciata (kg)
1A	6,5	50,8	6,5	X	428
1B	6,5	2,1	2,1		
2	6,5	51,8	6,5		
3	6,9	3,5	3,5		

Tabella 5.202: Evento R3.7 – Rilascio 4” - Portata di rilascio e quantità rilasciata

Caso H&MB	Q Phast (kg/s)	Qmax (kg/s)	Portata per simulazioni min [Qmax; Q Phast] (kg/s)	Caso di riferimento	Quantità totale rilasciata (kg)
1A	104,0	50,8	50,8		
1B	104,1	2,1	2,1		
2	104,0	51,8	51,8	X	3150
3	109,7	3,5	3,5		

5.17.3 Identificazione scenari incidentali e calcolo della relativa frequenza di accadimento

L'individuazione degli scenari incidentali verso cui può evolvere l'evento in esame e il calcolo della relativa frequenza di accadimento sono condotti mediante la tecnica dell'Albero degli Eventi sulla base delle informazioni riportate nella seguente tabella.

Tabella 5.203: Evento R3.7 – Portata di rilascio e massa infiammabile

Rilascio	Diametro foro	Portata di rilascio [kg/s]	Massa infiammabile [kg]	
			2F	5D
Minore	1”	6,5	< 1500 kg (1)	< 1500 kg (1)
Significativo	4”	51,8	< 1500 kg (1)	< 1500 kg (1)

Note

- (1) Massa infiammabile inferiore al limite minimo di soglia di 1500 kg per l'esplosione come da D.M. 20/10/1998 e da D.M. 15/05/1996. Il contributo dell'esplosione al rischio globale può ritenersi marginale e pertanto non rilevante ai fini di una valutazione complessiva dell'impianto.

L'albero degli eventi per i casi di rilascio in esame è riportato nelle seguenti figure.

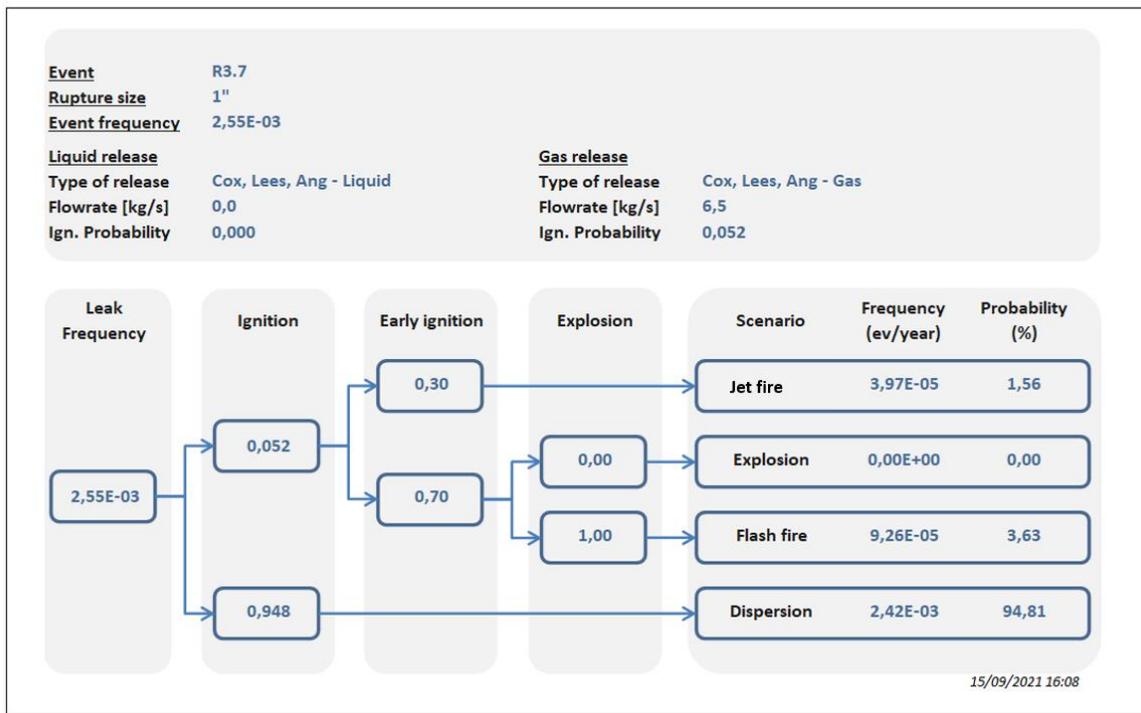


Figura 5.30: Evento R3.7 - Albero degli eventi - Rilascio 1"

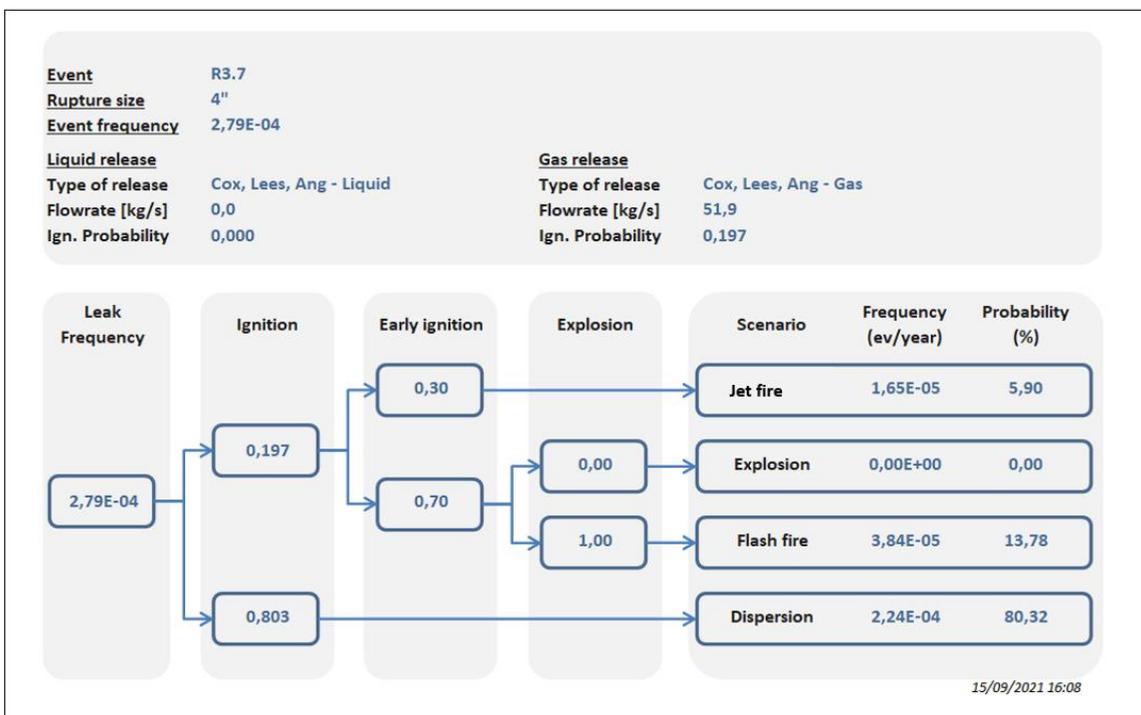


Figura 5.31: Evento R3.7 - Albero degli eventi - Rilascio 4"

Dalle figure riportate sopra risulta che gli scenari credibili (frequenza di accadimento superiore o uguale a 1,00E-07 eventi/anno) sono i seguenti:

- ✓ Jet Fire – Rilasci 1” e 4”;
- ✓ Flash Fire - Rilasci 1” e 4”.

5.17.4 Jet Fire

Si riportano nella seguente tabella le distanze di danno associate allo scenario Jet Fire, per i rilasci di riferimento dell’evento in esame e per ciascuna delle due condizioni meteo di riferimento.

Tabella 5.204: Evento R3.7 – Rilascio 1” – Distanze di danno Jet Fire

ID	Scenario	Frequenza di accadimento [ev/anno]	Condizione Meteorologica	Distanze in [m] ai livelli di irraggiamento			
				12.5 [kW/m ²]	7 [kW/m ²]	5 [kW/m ²]	3 [kW/m ²]
R3.7_1”_JF	Jet Fire	3,97E-05	5D	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.
			2F	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.

Nota: La frequenza di accadimento fornita in tabella è quella complessiva dello scenario. Tale frequenza è da intendersi ripartita equamente tra la condizione meteo 5D e 2F, ciascuna delle quali è caratterizzata da una probabilità del 50% (si veda quanto detto nella Metodologia riportata in Allegato C.4).

Effetti sulle sale controllo

Gli effetti dello scenario in esame rimangono limitati alle immediate vicinanze del punto di rilascio e le soglie di riferimento per la valutazione degli effetti non sono raggiunte.

Effetti all'esterno del Terminale

Gli effetti dello scenario in esame rimangono limitati alle immediate vicinanze del punto di rilascio e non possono, quindi, interessare aree esterne al Terminale.

La compatibilità territoriale ai sensi del D.M. 9/05/2001 risulta, quindi, rispettata.

Valutazione dei possibili effetti domino (interni e/o esterni)

Effetti domino possono essere esclusi in ragione della limitata durata dell’evento (inferiore a 5 minuti).

Tabella 5.205: Evento R3.7 – Rilascio 4” – Distanze di danno Jet Fire

ID	Scenario	Frequenza di accadimento [ev/anno]	Condizione Meteorologica	Distanze in [m] ai livelli di irraggiamento			
				12.5 [kW/m ²]	7 [kW/m ²]	5 [kW/m ²]	3 [kW/m ²]
R3.7_4”_JF	Jet Fire	1,65E-05	5D	67	91	105	127
			2F	63	87	103	126

Nota: La frequenza di accadimento fornita in tabella è quella complessiva dello scenario. Tale frequenza è da intendersi ripartita equamente tra la condizione meteo 5D e 2F, ciascuna delle quali è caratterizzata da una probabilità del 50% (si veda quanto detto nella Metodologia riportata in Allegato C.4).

Effetti sulle sale controllo

Un irraggiamento di 7 kW/m² potrebbe interessare, in funzione del punto e direzione di rilascio, la sala controllo FSRU e la sala controllo sistemi in banchina.

Effetti all'esterno del Terminale

Gli effetti dello scenario in esame rimangono limitati all’interno dell’area del Terminale e allo specchio d’acqua limitrofo.

La compatibilità territoriale ai sensi del D.M. 9/05/2001 risulta, quindi, rispettata.

Valutazione dei possibili effetti domino (interni e/o esterni)

Effetti domino possono essere esclusi in ragione della limitata durata dell'evento (inferiore a 5 minuti).

5.17.5 Flash Fire

Si riportano nella seguente tabella le distanze di danno associate allo scenario Flash Fire, per i rilasci di riferimento dell'evento in esame e per ciascuna delle due condizioni meteo di riferimento.

Tabella 5.206: Evento R3.7 – Rilascio 1” – Distanze di danno Flash Fire

ID	Scenario	Frequenza di accadimento [ev/anno]	Condizione Meteorologica	Distanze in [m] ai livelli di concentrazione	
				LFL	LFL/2
R3.7_1”_FF	Flash Fire	9,26E-05	5D	N.R.	N.R.
			2F	N.R.	N.R.

Nota: La frequenza di accadimento fornita in tabella è quella complessiva dello scenario. Tale frequenza è da intendersi ripartita equamente tra la condizione meteo 5D e 2F, ciascuna delle quali è caratterizzata da una probabilità del 50% (si veda quanto detto nella Metodologia riportata in Allegato C.4).

Effetti sulle sale controllo

Gli effetti dello scenario in esame rimangono limitati alle immediate vicinanze del punto di rilascio e le soglie di riferimento per la valutazione degli effetti non sono raggiunte.

Effetti all'esterno del Terminale

Gli effetti dello scenario in esame rimangono limitati alle immediate vicinanze del punto di rilascio e non possono, quindi, interessare aree esterne al Terminale.

La compatibilità territoriale ai sensi del D.M. 9/05/2001 risulta, quindi, rispettata.

Tabella 5.207: Evento R3.7 – Rilascio 4” – Distanze di danno Flash Fire

ID	Scenario	Frequenza di accadimento [ev/anno]	Condizione Meteorologica	Distanze in [m] ai livelli di concentrazione	
				LFL	LFL/2
R3.7_4”_FF	Flash Fire	3,84E-05	N.R.	N.R.	N.R.
			N.R.	N.R.	N.R.

Nota: La frequenza di accadimento fornita in tabella è quella complessiva dello scenario. Tale frequenza è da intendersi ripartita equamente tra la condizione meteo 5D e 2F, ciascuna delle quali è caratterizzata da una probabilità del 50% (si veda quanto detto nella Metodologia riportata in Allegato C.4).

Effetti sulle sale controllo

Gli effetti dello scenario in esame rimangono limitati alle immediate vicinanze del punto di rilascio e le soglie di riferimento per la valutazione degli effetti non sono raggiunte.

Effetti all'esterno del Terminale

Gli effetti dello scenario in esame rimangono limitati alle immediate vicinanze del punto di rilascio e non possono, quindi, interessare aree esterne al Terminale.

La compatibilità territoriale ai sensi del D.M. 9/05/2001 risulta, quindi, rispettata.

5.18 R3.8 – RILASCIO DI GN DA BRACCIO DI SCARICO VERSO IMPIANTO ONSHORE

5.18.1 Caratterizzazione della sezione intercettabile

Nelle seguenti tabelle sono riportate le caratteristiche geometriche, le condizioni operative e le modalità di rilevamento/intercettazione, con relativo tempo di intervento, di riferimento per la sezione intercettabile in esame.

Tabella 5.208: Evento R3.8 - Caratteristiche della sezione intercettabile

Elemento	Tag H&MB	Diametro (mm)	Lunghezza (m)	HOLD UP (m3)	HOLD UP (kg)	Note
Braccio di scarico	-	254,0	25,0	1,3	98	Singolo braccio di scarico
TOTALE SEZIONE				1,3	98	

Tabella 5.209: Evento R3.8 - Condizioni operative della sezione intercettabile

Caso H&MB	T (°C)	P (bar abs)	Q (kg/s)	Note
1A	12,9	76,0	23,2	(1)
1B	44,9	76,0	1,7	(1)
2	11	76,0	23,2	(1)
3	21,2	76,0	1,7	(1)

Note

- (1) La portata operativa fa riferimento alla Linea 17 del H&MB che colletta il flusso dei bracci di scarico. Pertanto, la portata delle singole manichette è calcolata dividendo la portata della Linea 17 per il numero dei bracci di scarico.

Tabella 5.210: Evento R3.8 - Modalità di rilevazione/intercettazione e tempo di intervento

Sistemi di intercettazione	Tempo intervento [min]
Sistema di rilevazione F&G con attivazione automatica di ESD.	1

5.18.2 Modello sorgente

Si riportano nelle seguenti tabelle le principali informazioni relativamente al modello sorgente che sono state inserite nel software Phast ai fini della simulazione delle conseguenze.

Tabella 5.211: Evento R3.8 - Modello sorgente – Informazioni generali

Quota minima di rilascio		Composizione (GNL/GN)	Stato fisico (L/V)	Sostanza di riferimento
Livello	Quota s.l.m. (m)			
banchina	3,4	GN	V	Metano

Tabella 5.212: Evento R3.8 – Rilascio 10% DN (1") - Portata di rilascio e quantità rilasciata

Caso H&MB	Q Phast (kg/s)	Qmax (kg/s)	Portata per simulazioni min [Qmax; Q Phast] (kg/s)	Caso di riferimento	Quantità totale rilasciata (kg)
1A	6,4	34,8	6,4	X	483
1B	5,9	2,5	2,5		
2	6,4	34,9	6,4		
3	6,3	2,6	2,6		

5.18.3 Identificazione scenari incidentali e calcolo della relativa frequenza di accadimento

L'individuazione degli scenari incidentali verso cui può evolvere l'evento in esame e il calcolo della relativa frequenza di accadimento sono condotti mediante la tecnica dell'Albero degli Eventi sulla base delle informazioni riportate nella seguente tabella.

Tabella 5.213: Evento R3.8 – Portata di rilascio e massa infiammabile

Rilascio	Diametro foro	Portata di rilascio [kg/s]	Massa infiammabile [kg]	
			2F	5D
Minore	1"	6,4	< 1500 kg (1)	< 1500 kg (1)

Note

(1) Massa infiammabile inferiore al limite minimo di soglia di 1500 kg per l'esplosione come da D.M. 20/10/1998 e da D.M. 15/05/1996. Il contributo dell'esplosione al rischio globale può ritenersi marginale e pertanto non rilevante ai fini di una valutazione complessiva dell'impianto.

L'albero degli eventi per il caso di rilascio in esame è riportato nella seguente figura.

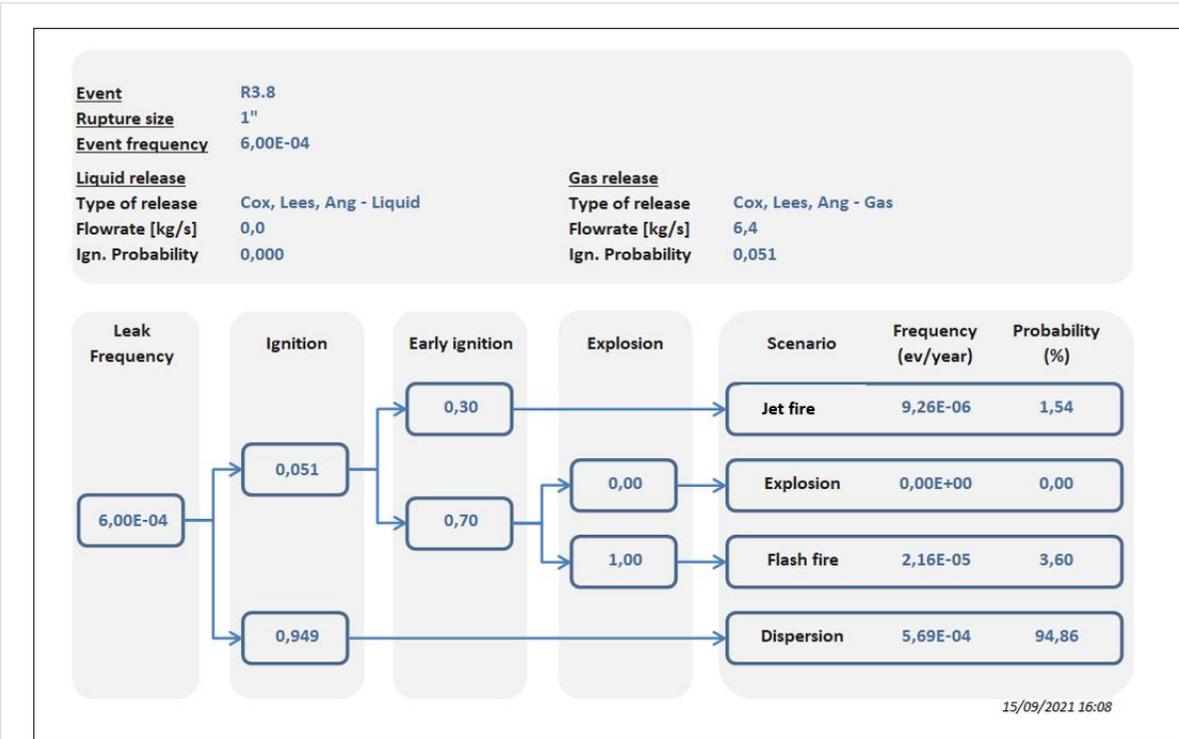


Figura 5.32: Evento R3.8 - Albero degli eventi– Rilascio 10% DN (1")

Dalle figure riportate sopra risulta che gli scenari credibili (frequenza di accadimento superiore o uguale a 1,00E-07 eventi/anno) sono i seguenti:

- ✓ Jet Fire – Rilascio 10% DN (1");
- ✓ Flash Fire - Rilascio 10% DN (1").

5.18.4 Jet Fire

Si riportano nella seguente tabella le distanze di danno associate allo scenario Jet Fire, per i rilasci di riferimento dell'evento in esame e per ciascuna delle due condizioni meteo di riferimento.

Tabella 5.214: Evento R3.8 – Rilascio 10% DN (1") – Distanze di danno Jet Fire

ID	Scenario	Frequenza di accadimento [ev/anno]	Condizione Meteorologica	Distanze in [m] ai livelli di irraggiamento			
				12.5 [kW/m²]	7 [kW/m²]	5 [kW/m²]	3 [kW/m²]
R3.8_1"_JF	Jet Fire	9,26E-06	5D	34	38	40	44
			2F	34	37	40	45

Nota: La frequenza di accadimento fornita in tabella è quella complessiva dello scenario. Tale frequenza è da intendersi ripartita equamente tra la condizione meteo 5D e 2F, ciascuna delle quali è caratterizzata da una probabilità del 50% (si veda quanto detto nella Metodologia riportata in Allegato C.4).

Effetti sulle sale controllo

La sala controllo FRSU e la sala controllo sistemi in banchina non sono interessate dallo scenario in oggetto.

Effetti all'esterno del Terminale

Gli effetti dello scenario in esame rimangono limitati all'interno dell'area del Terminale e allo specchio d'acqua limitrofo.

La compatibilità territoriale ai sensi del D.M. 9/05/2001 risulta, quindi, rispettata.

Valutazione dei possibili effetti domino (interni e/o esterni)

Effetti domino possono essere esclusi in ragione della limitata durata dell'evento (inferiore a 5 minuti).

5.18.5 Flash Fire

Si riportano nella seguente tabella le distanze di danno associate allo scenario Flash Fire, per i rilasci di riferimento dell'evento in esame e per ciascuna delle due condizioni meteo di riferimento.

Tabella 5.215: Evento R3.8 – Rilascio 10% DN (1") – Distanze di danno Flash Fire

ID	Scenario	Frequenza di accadimento [ev/anno]	Condizione Meteorologica	Distanze in [m] ai livelli di concentrazione	
				LFL	LFL/2
R3.8_1"_FF	Flash Fire	2,16E-05	5D	18	20
			2F	19	21

Nota: La frequenza di accadimento fornita in tabella è quella complessiva dello scenario. Tale frequenza è da intendersi ripartita equamente tra la condizione meteo 5D e 2F, ciascuna delle quali è caratterizzata da una probabilità del 50% (si veda quanto detto nella Metodologia riportata in Allegato C.4).

Effetti sulle sale controllo

La sala controllo FRSU e la sala controllo sistemi in banchina non sono interessate dallo scenario in oggetto.

Effetti all'esterno del Terminale

Gli effetti dello scenario in esame rimangono limitati all'interno dell'area del Terminale e allo specchio d'acqua limitrofo.

La compatibilità territoriale ai sensi del D.M. 9/05/2001 risulta, quindi, rispettata.

5.19 R3.9 – RILASCIO DI GN DA LINEA ONSHORE FINO A SISTEMA PIL

5.19.1 Caratterizzazione della sezione intercettabile

Nelle seguenti tabelle sono riportate le caratteristiche geometriche, le condizioni operative e le modalità di rilevamento/intercettazione, con relativo tempo di intervento, di riferimento per la sezione intercettabile in esame.

Tabella 5.216: Evento R3.9 - Caratteristiche della sezione intercettabile

Elemento	Tag H&MB	Diametro (mm)	Lunghezza (m)	HOLD UP (m3)	HOLD UP (kg)	Note
Linea	--	254	68	3,4	261	(1, 2)
Linea	--	650	27	9,0	679	(1, 3)
TOTALE SEZIONE				12,4	941	

Note

- (1) Per le condizioni operative si fa riferimento alla Linea 17 del H&MB[5].
- (2) Si fa riferimento alle tre linee a valle dei bracci di carico GN 10"-001-P310A/B/C-36E-F del P&ID[7].
- (3) Si fa riferimento alla linea 26"-001-P311-36E-F del P&ID[7].

Tabella 5.217: Evento R3.9 - Condizioni operative della sezione intercettabile

Caso H&MB	T (°C)	P (bar abs)	Q (kg/s)	Note
1A	12,9	76,0	69,6	(1)
1B	44,9	76,0	5,0	(1)
2	11	76,0	69,7	(1)
3	21,2	76,0	5,1	(1)

Note

- (1) Conservativamente, si assume una portata operativa pari a quella della Linea 17 del H&MB.

Tabella 5.218: Evento R3.9 - Modalità di rilevazione/intercettazione e tempo di intervento

Sistemi di intercettazione	Tempo intervento [min]
Sistema di rilevazione F&G con attivazione automatica di ESD.	1

5.19.2 Modello sorgente

Si riportano nelle seguenti tabelle le principali informazioni relativamente al modello sorgente che sono state inserite nel software Phast ai fini della simulazione delle conseguenze.

Tabella 5.219: Evento R3.9 - Modello sorgente – Informazioni generali

Quota minima di rilascio		Composizione (GNL/GN)	Stato fisico (L/V)	Sostanza di riferimento
Livello	Quota s.l.m. (m)			
banchina	3,4	GN	V	Metano

Tabella 5.220: Evento R3.9 – Rilascio 1” - Portata di rilascio e quantità rilasciata

Caso H&MB	Q Phast (kg/s)	Qmax (kg/s)	Portata per simulazioni min [Qmax; Q Phast] (kg/s)	Caso di riferimento	Quantità totale rilasciata (kg)
1A	6,4	104,3	6,4	X	1325
1B	5,9	7,5	5,9		
2	6,4	104,6	6,4		
3	6,3	7,7	6,3		

Tabella 5.221: Evento R3.9 – Rilascio 4” - Portata di rilascio e quantità rilasciata

Caso H&MB	Q Phast (kg/s)	Qmax (kg/s)	Portata per simulazioni min [Qmax; Q Phast] (kg/s)	Caso di riferimento	Quantità totale rilasciata (kg)
1A	102,6	104,3	102,6		
1B	94,0	7,5	7,5		
2	103,2	104,6	103,2	X	7133
3	100,0	7,7	7,7		

5.19.3 Identificazione scenari incidentali e calcolo della relativa frequenza di accadimento

L'individuazione degli scenari incidentali verso cui può evolvere l'evento in esame e il calcolo della relativa frequenza di accadimento sono condotti mediante la tecnica dell'Albero degli Eventi sulla base delle informazioni riportate nella seguente tabella.

Tabella 5.222: Evento R3.9 – Portata di rilascio e massa infiammabile

Rilascio	Diametro foro	Portata di rilascio [kg/s]	Massa infiammabile [kg]	
			2F	5D
Minore	1”	6,4	< 1500 kg (1)	< 1500 kg (1)
Significativo	4”	103,2	< 1500 kg (1)	< 1500 kg (1)

Note

(1) Massa infiammabile inferiore al limite minimo di soglia di 1500 kg per l'esplosione come da D.M. 20/10/1998 e da D.M. 15/05/1996. Il contributo dell'esplosione al rischio globale può ritenersi marginale e pertanto non rilevante ai fini di una valutazione complessiva dell'impianto.

L'albero degli eventi per i casi di rilascio in esame è riportato nelle seguenti figure.

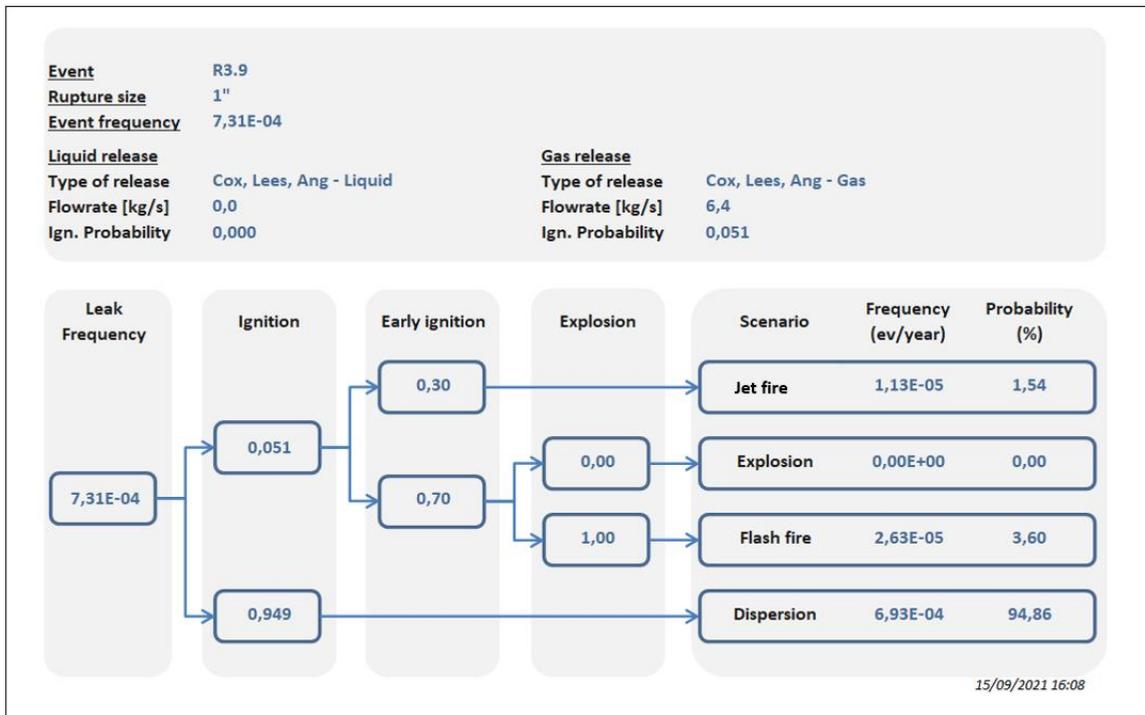


Figura 5.33: Evento R3.9 - Albero degli eventi - Rilascio 1"

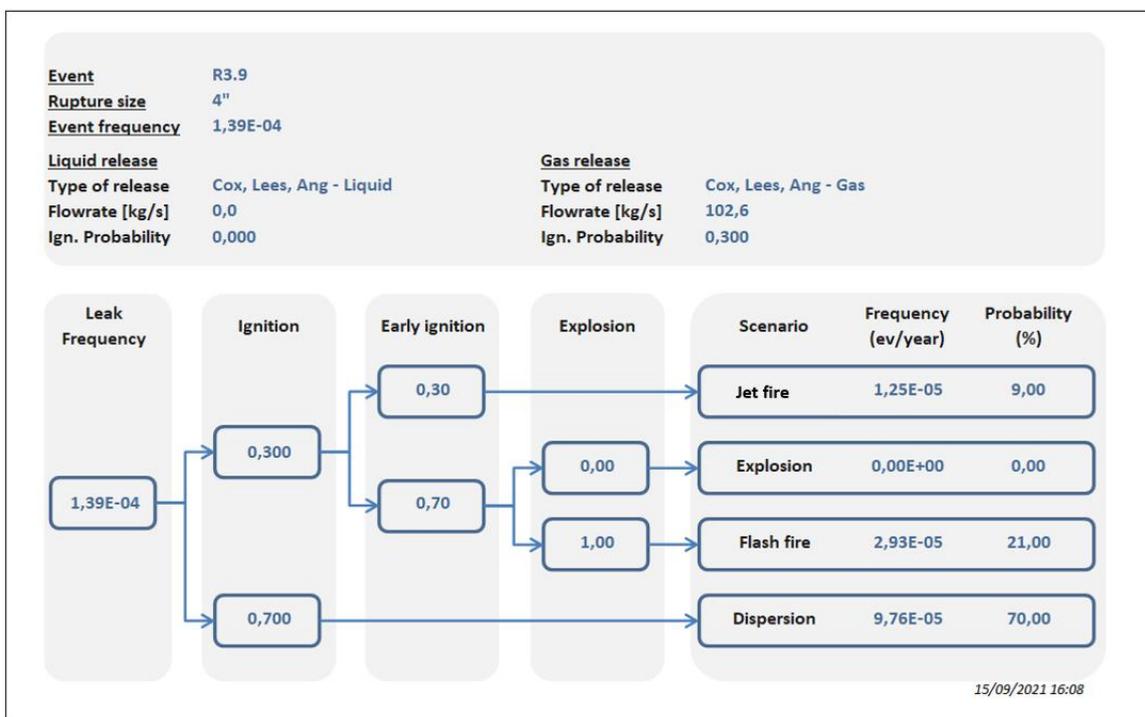


Figura 5.34: Evento R3.9 - Albero degli eventi - Rilascio 4"

Dalle figure riportate sopra risulta che gli scenari credibili (frequenza di accadimento superiore o uguale a 1,00E-07 eventi/anno) sono i seguenti:

- ✓ Jet Fire – Rilasci 1” e 4”;
- ✓ Flash Fire - Rilasci 1” e 4”.

5.19.4 Jet Fire

Si riportano nella seguente tabella le distanze di danno associate allo scenario Jet Fire, per i rilasci di riferimento dell’evento in esame e per ciascuna delle due condizioni meteo di riferimento.

Tabella 5.223: Evento R3.9 – Rilascio 1” – Distanze di danno Jet Fire

ID	Scenario	Frequenza di accadimento [ev/anno]	Condizione Meteorologica	Distanze in [m] ai livelli di irraggiamento			
				12.5 [kW/m ²]	7 [kW/m ²]	5 [kW/m ²]	3 [kW/m ²]
R3.9_1”_JF	Jet Fire	1,13E-05	5D	34	38	40	44
			2F	34	37	40	45

Nota: La frequenza di accadimento fornita in tabella è quella complessiva dello scenario. Tale frequenza è da intendersi ripartita equamente tra la condizione meteo 5D e 2F, ciascuna delle quali è caratterizzata da una probabilità del 50% (si veda quanto detto nella Metodologia riportata in Allegato C.4).

Effetti sulle sale controllo

La sala controllo FRSU e la sala controllo sistemi in banchina non sono interessate dallo scenario in oggetto.

Effetti all'esterno del Terminale

Gli effetti dello scenario in esame rimangono limitati all’interno dell’area del Terminale e allo specchio d’acqua limitrofo.

La compatibilità territoriale ai sensi del D.M. 9/05/2001 risulta, quindi, rispettata.

Valutazione dei possibili effetti domino (interni e/o esterni)

Effetti domino possono essere esclusi in ragione della limitata durata dell’evento (inferiore a 5 minuti).

Tabella 5.224: Evento R3.9 – Rilascio 4” – Distanze di danno Jet Fire

ID	Scenario	Frequenza di accadimento [ev/anno]	Condizione Meteorologica	Distanze in [m] ai livelli di irraggiamento			
				12.5 [kW/m ²]	7 [kW/m ²]	5 [kW/m ²]	3 [kW/m ²]
R3.9_4”_JF	Jet Fire	1,25E-05	5D	126	143	155	177
			2F	124	142	156	180

Nota: La frequenza di accadimento fornita in tabella è quella complessiva dello scenario. Tale frequenza è da intendersi ripartita equamente tra la condizione meteo 5D e 2F, ciascuna delle quali è caratterizzata da una probabilità del 50% (si veda quanto detto nella Metodologia riportata in Allegato C.4).

Effetti sulle sale controllo

Un irraggiamento di 12,5 kW/m² potrebbe interessare, in funzione del punto e direzione di rilascio, la sala controllo FRSU e la sala controllo sistemi in banchina.

Effetti all'esterno del Terminale

Gli effetti dello scenario in esame, pur potendosi estendere oltre i confini del Terminale, rimangono limitati alle aree limitrofe ad esso. Le aree interessate dalle diverse tipologie di effetto dipendono dal punto e direzione di rilascio, così come dalle condizioni meteo.

Nell'ottica di verificare la compatibilità di questo scenario incidentale con le porzioni di territorio interessate dagli effetti, si possono fare le seguenti considerazioni:

- ✓ il deposito ceneri Enel potrebbe essere interessato da un irraggiamento di 3 kW/m². La compatibilità territoriale è pertanto rispettata, potendo assumere che l'area in esame rientri nella categoria "E" di cui al D.M. 9/05/2001.

Sulla base di quanto detto sopra, la compatibilità territoriale ai sensi del D.M. 9/05/2001 risulta rispettata.

Valutazione dei possibili effetti domino (interni e/o esterni)

Effetti domino possono essere esclusi in ragione della limitata durata dell'evento (inferiore a 5 minuti).

5.19.5 Flash Fire

Si riportano nella seguente tabella le distanze di danno associate allo scenario Flash Fire, per i rilasci di riferimento dell'evento in esame e per ciascuna delle due condizioni meteo di riferimento.

Tabella 5.225: Evento R3.9 – Rilascio 1" – Distanze di danno Flash Fire

ID	Scenario	Frequenza di accadimento [ev/anno]	Condizione Meteorologica	Distanze in [m] ai livelli di concentrazione	
				LFL	LFL/2
R3.9_1"_FF	Flash Fire	2,63E-05	5D	18	20
			2F	19	21

Nota: La frequenza di accadimento fornita in tabella è quella complessiva dello scenario. Tale frequenza è da intendersi ripartita equamente tra la condizione meteo 5D e 2F, ciascuna delle quali è caratterizzata da una probabilità del 50% (si veda quanto detto nella Metodologia riportata in Allegato C.4).

Effetti sulle sale controllo

La sala controllo FRSU e la sala controllo sistemi in banchina non sono interessate dallo scenario in oggetto.

Effetti all'esterno del Terminale

Gli effetti dello scenario in esame rimangono limitati all'interno dell'area del Terminale e allo specchio d'acqua limitrofo.

La compatibilità territoriale ai sensi del D.M. 9/05/2001 risulta, quindi, rispettata.

Tabella 5.226: Evento R3.9 – Rilascio 4" – Distanze di danno Flash Fire

ID	Scenario	Frequenza di accadimento [ev/anno]	Condizione Meteorologica	Distanze in [m] ai livelli di concentrazione	
				LFL	LFL/2
R3.9_4"_FF	Flash Fire	2,93E-05	5D	87	106
			2F	90	105

Nota: La frequenza di accadimento fornita in tabella è quella complessiva dello scenario. Tale frequenza è da intendersi ripartita equamente tra la condizione meteo 5D e 2F, ciascuna delle quali è caratterizzata da una probabilità del 50% (si veda quanto detto nella Metodologia riportata in Allegato C.4).

Effetti sulle sale controllo

Una concentrazione pari al LFL potrebbe interessare, in funzione del punto e direzione di rilascio, la sala controllo sistemi in banchina e una concentrazione pari a LFL/2 potrebbe interessare la sala controllo FRSU.

Effetti all'esterno del Terminale

Gli effetti dello scenario in esame rimangono limitati all'interno dell'area del Terminale e allo specchio d'acqua limitrofo.

La compatibilità territoriale ai sensi del D.M. 9/05/2001 risulta, quindi, rispettata.

5.20 R4.1 - RILASCIO DI GNL DA LINEA UTENZA CARICO AUTOCISTERNE, A MONTE DEI BRACCI DI CARICO DA FSRU A IMPIANTO ONSHORE

5.20.1 Caratterizzazione della sezione intercettabile

Nelle seguenti tabelle sono riportate le caratteristiche geometriche, le condizioni operative e le modalità di rilevamento/intercettazione, con relativo tempo di intervento, di riferimento per la sezione intercettabile in esame.

Tabella 5.227: Evento R4.1 - Caratteristiche della sezione intercettabile

Elemento	Tag H&MB	Diametro (mm)	Lunghezza (m)	HOLD UP (m3)	HOLD UP (kg)	Note
Linea	Linea 18	101,6	140,0	1,1	525	
TOTALE SEZIONE				1,1	525	

Tabella 5.228: Evento R4.1 - Condizioni operative della sezione intercettabile

Caso H&MB	T (°C)	P (bar abs)	Q (kg/s)	Note
1A	-159,5	6,0	11,5	
1B	-158,7	12,0	11,5	
2	-159,5	6,0	11,5	

Tabella 5.229: Evento R4.1 - Modalità di rilevazione/intercettazione e tempo di intervento

Sistemi di intercettazione	Tempo intervento [min]
Sistema di rilevazione F&G con attivazione automatica di ESD.	1

5.20.2 Modello sorgente

Si riportano nelle seguenti tabelle le principali informazioni relativamente al modello sorgente che sono state inserite nel software Phast ai fini della simulazione delle conseguenze.

Tabella 5.230: Evento R4.1 - Modello sorgente – Informazioni generali

Quota minima di rilascio		Composizione (GNL/GN)	Stato fisico (L/V)	Sostanza di riferimento
Livello	Quota s.l.m. (m)			
ponte	19,0	GNL	L	Metano

Tabella 5.231: Evento R4.1 – Rilascio 1” - Portata di rilascio e quantità rilasciata

Caso H&MB	Q Phast (kg/s)	Qmax (kg/s)	Portata per simulazioni min [Qmax; Q Phast] (kg/s)	Caso di riferimento	Quantità totale rilasciata (kg)
1A	6,2	17,3	6,2		
1B	9,2	17,3	9,2	X	1080
2	6,2	17,3	6,2		

5.20.3 Identificazione scenari incidentali e calcolo della relativa frequenza di accadimento

L'individuazione degli scenari incidentali verso cui può evolvere l'evento in esame e il calcolo della relativa frequenza di accadimento sono condotti mediante la tecnica dell'Albero degli Eventi sulla base delle informazioni riportate nella seguente tabella.

Tabella 5.232: Evento R4.1 – Portata di rilascio e massa infiammabile

Rilascio	Diametro foro	Portata di rilascio [kg/s]	Massa infiammabile [kg]	
			2F	5D
Minore	1”	9,2	< 1500 kg (1)	< 1500 kg (1)

Note

(1) Massa infiammabile inferiore al limite minimo di soglia di 1500 kg per l'esplosione come da D.M. 20/10/1998 e da D.M. 15/05/1996. Il contributo dell'esplosione al rischio globale può ritenersi marginale e pertanto non rilevante ai fini di una valutazione complessiva dell'impianto.

L'albero degli eventi per il caso di rilascio in esame è riportato nella seguente figura.

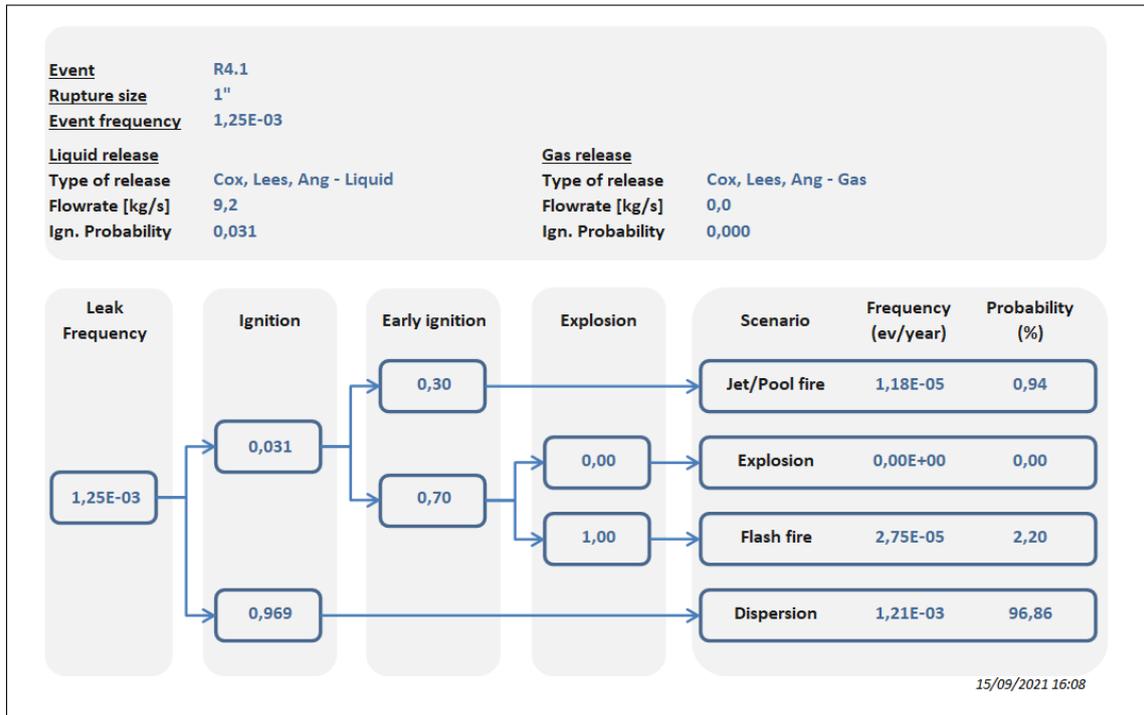


Figura 5.35: Evento R4.1 - Albero degli eventi – Rilascio 1”

Dalle figure riportate sopra risulta che gli scenari credibili (frequenza di accadimento superiore o uguale a 1,00E-07 eventi/anno) sono i seguenti:

- ✓ Jet Fire – Rilascio 1”;
- ✓ Pool Fire - Rilascio 1”;
- ✓ Flash Fire - Rilascio 1”.

5.20.4 Jet Fire

Si riportano nella seguente tabella le distanze di danno associate allo scenario Jet Fire, per i rilasci di riferimento dell’evento in esame e per ciascuna delle due condizioni meteo di riferimento.

Tabella 5.233: Evento R4.1 – Rilascio 1” – Distanze di danno Jet Fire

ID	Scenario	Frequenza di accadimento [ev/anno]	Condizione Meteorologica	Distanze in [m] ai livelli di irraggiamento			
				12.5 [kW/m ²]	7 [kW/m ²]	5 [kW/m ²]	3 [kW/m ²]
R4.1_1”_JF	Jet Fire	1,18E-05	5D	48	57	63	74
			2F	56	66	72	82

Nota: La frequenza di accadimento fornita in tabella è quella complessiva dello scenario. Tale frequenza è da intendersi ripartita equamente tra la condizione meteo 5D e 2F, ciascuna delle quali è caratterizzata da una probabilità del 50% (si veda quanto detto nella Metodologia riportata in Allegato C.4).

Effetti sulle sale controllo

La sala controllo FRSU e la sala controllo sistemi in banchina non sono interessate dallo scenario in oggetto.

Effetti all'esterno del Terminale

Gli effetti dello scenario in esame rimangono limitati all'interno dell'area del Terminale e allo specchio d'acqua limitrofo.

La compatibilità territoriale ai sensi del D.M. 9/05/2001 risulta, quindi, rispettata.

Valutazione dei possibili effetti domino (interni e/o esterni)

Effetti domino possono essere esclusi in ragione della limitata durata dell'evento (inferiore a 5 minuti).

5.20.5 Pool Fire

Si riportano nella seguente tabella le distanze di danno associate allo scenario Pool Fire, per i rilasci di riferimento dell'evento in esame e per ciascuna delle due condizioni meteo di riferimento.

Tabella 5.234: Evento R4.1 – Rilascio 1" – Distanze di danno Pool Fire

ID	Scenario	Frequenza di accadimento [ev/anno]	Condizione Meteorologica	Distanze in [m] ai livelli di irraggiamento			
				12.5 [kW/m ²]	7 [kW/m ²]	5 [kW/m ²]	3 [kW/m ²]
R4.1_1"_PF	Pool Fire	1,18E-05	5D	33	41	46	56
			2F	30	39	45	55

Nota: La frequenza di accadimento fornita in tabella è quella complessiva dello scenario. Tale frequenza è da intendersi ripartita equamente tra la condizione meteo 5D e 2F, ciascuna delle quali è caratterizzata da una probabilità del 50% (si veda quanto detto nella Metodologia riportata in Allegato C.4).

Effetti sulle sale controllo

La sala controllo FRSU e la sala controllo sistemi in banchina non sono interessate dallo scenario in oggetto.

Effetti all'esterno del Terminale

Gli effetti dello scenario in esame rimangono limitati all'interno dell'area del Terminale e allo specchio d'acqua limitrofo.

La compatibilità territoriale ai sensi del D.M. 9/05/2001 risulta, quindi, rispettata.

Valutazione dei possibili effetti domino (interni e/o esterni)

Effetti domino possono essere esclusi in ragione della limitata durata dell'evento (inferiore a 5 minuti).

5.20.6 Flash Fire

Si riportano nella seguente tabella le distanze di danno associate allo scenario Flash Fire, per i rilasci di riferimento dell'evento in esame e per ciascuna delle due condizioni meteo di riferimento.

Tabella 5.235: Evento R4.1 – Rilascio 1" – Distanze di danno Flash Fire

ID	Scenario	Frequenza di accadimento [ev/anno]	Condizione Meteorologica	Distanze in [m] ai livelli di concentrazione	
				LFL	LFL/2
R4.1_1"_FF	Flash Fire	2,75E-05	5D	N.R.	N.R.
			2F	N.R.	N.R.

Nota: La frequenza di accadimento fornita in tabella è quella complessiva dello scenario. Tale frequenza è da intendersi ripartita equamente tra la condizione meteo 5D e 2F, ciascuna delle quali è caratterizzata da una probabilità del 50% (si veda quanto detto nella Metodologia riportata in Allegato C.4).

[Effetti sulle sale controllo](#)

Gli effetti dello scenario in esame rimangono limitati alle immediate vicinanze del punto di rilascio e le soglie di riferimento per la valutazione degli effetti non sono raggiunte.

[Effetti all'esterno del Terminale](#)

Gli effetti dello scenario in esame rimangono limitati alle immediate vicinanze del punto di rilascio e non possono, quindi, interessare aree esterne al Terminale.

La compatibilità territoriale ai sensi del D.M. 9/05/2001 risulta, quindi, rispettata.

5.21 R4.2 - RILASCIO DI GNL DA BRACCIO DI CARICO AUTOCISTERNE, DA FSRU A IMPIANTO ONSHORE

5.21.1 Caratterizzazione della sezione intercettabile

Nelle seguenti tabelle sono riportate le caratteristiche geometriche, le condizioni operative e le modalità di rilevamento/intercettazione, con relativo tempo di intervento, di riferimento per la sezione intercettabile in esame.

Tabella 5.236: Evento R4.2 - Caratteristiche della sezione intercettabile

Elemento	Tag H&MB	Diametro (mm)	Lunghezza (m)	HOLD UP (m3)	HOLD UP (kg)	Note
Braccio di scarico	-	101,6	20,0	0,2	75	
TOTALE SEZIONE				0,2	75	

Tabella 5.237: Evento R4.2 - Condizioni operative della sezione intercettabile

Caso H&MB	T (°C)	P (bar abs)	Q (kg/s)	Note
1A	-159,5	6,0	11,5	Rif. Linea 18
1B	-158,7	12,0	11,5	Rif. Linea 18
2	-159,5	6,0	11,5	Rif. Linea 18

Tabella 5.238: Evento R4.2 - Modalità di rilevazione/intercettazione e tempo di intervento

Sistemi di intercettazione	Tempo intervento [min]
Sistema di rilevazione F&G con attivazione automatica di ESD.	1

5.21.2 Modello sorgente

Si riportano nelle seguenti tabelle le principali informazioni relativamente al modello sorgente che sono state inserite nel software Phast ai fini della simulazione delle conseguenze.

Tabella 5.239: Evento R4.2 - Modello sorgente – Informazioni generali

Quota minima di rilascio		Composizione (GNL/GN)	Stato fisico (L/V)	Sostanza di riferimento
Livello	Quota s.l.m. (m)			
banchina	3,4	GNL	L	Metano

Tabella 5.240: Evento R4.2 – Rilascio 10% DN (0,4”) - Portata di rilascio e quantità rilasciata

Caso H&MB	Q Phast (kg/s)	Qmax (kg/s)	Portata per simulazioni min [Qmax; Q Phast] (kg/s)	Caso di riferimento	Quantità totale rilasciata (kg)
1A	1,0	17,3	1,0		
1B	1,5	17,3	1,5	X	164
2	1,0	17,3	1,0		

5.21.3 Identificazione scenari incidentali e calcolo della relativa frequenza di accadimento

L'individuazione degli scenari incidentali verso cui può evolvere l'evento in esame e il calcolo della relativa frequenza di accadimento sono condotti mediante la tecnica dell'Albero degli Eventi sulla base delle informazioni riportate nella seguente tabella.

Tabella 5.241: Evento R4.2 – Portata di rilascio e massa infiammabile

Rilascio	Diametro foro	Portata di rilascio [kg/s]	Massa infiammabile [kg]	
			2F	5D
Minore	0,4”	1,5	< 1500 kg (1)	< 1500 kg (1)

Note

(1) Massa infiammabile inferiore al limite minimo di soglia di 1500 kg per l'esplosione come da D.M. 20/10/1998 e da D.M. 15/05/1996. Il contributo dell'esplosione al rischio globale può ritenersi marginale e pertanto non rilevante ai fini di una valutazione complessiva dell'impianto.

L'albero degli eventi per il caso di rilascio in esame è riportato nella seguente figura.

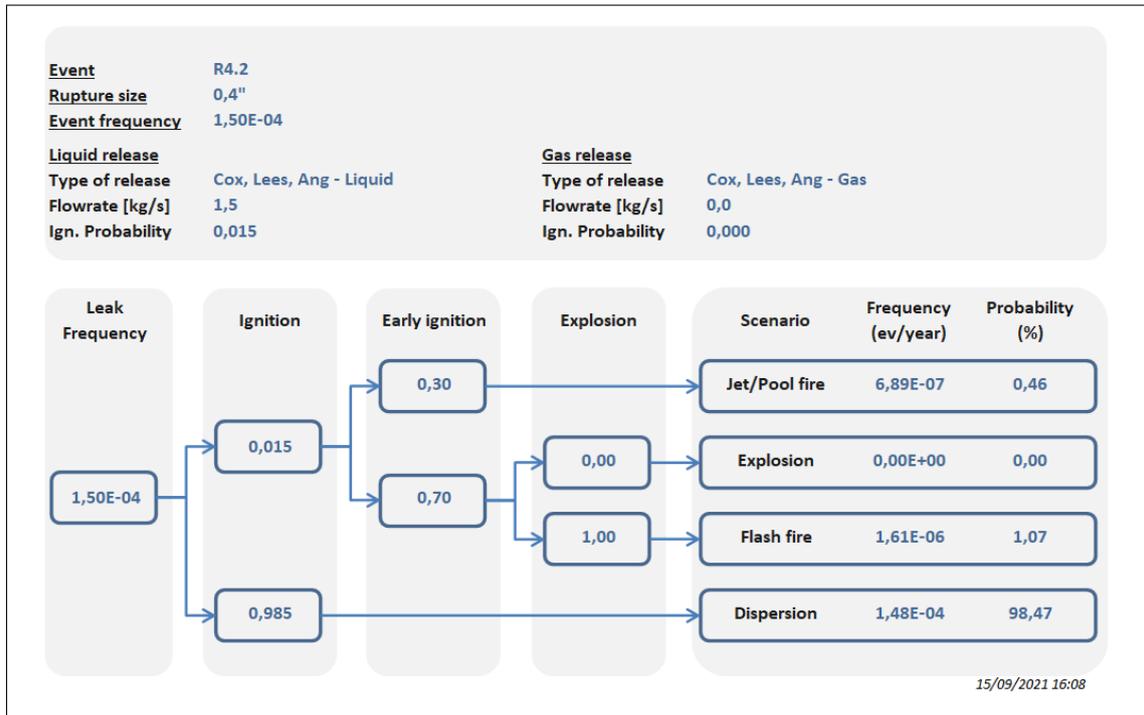


Figura 5.36: Evento R4.2 - Albero degli eventi – Rilascio 10% DN (0,4")

Dalle figure riportate sopra risulta che gli scenari credibili (frequenza di accadimento superiore o uguale a 1,00E-07 eventi/anno) sono i seguenti:

- ✓ Jet Fire - Rilascio 10% DN (0,4");
- ✓ Pool Fire - Rilascio 10% DN (0,4");
- ✓ Flash Fire - Rilascio 10% DN (0,4").

5.21.4 Jet Fire

Si riportano nella seguente tabella le distanze di danno associate allo scenario Jet Fire, per i rilasci di riferimento dell'evento in esame e per ciascuna delle due condizioni meteo di riferimento.

Tabella 5.242: Evento R4.2 – Rilascio 10% DN (0,4") – Distanze di danno Jet Fire

ID	Scenario	Frequenza di accadimento [ev/anno]	Condizione Meteorologica	Distanze in [m] ai livelli di irraggiamento			
				12.5 [kW/m²]	7 [kW/m²]	5 [kW/m²]	3 [kW/m²]
R4.2_0,4" _JF	Jet Fire	6,89E-07	5D	26	29	31	35
			2F	30	33	35	39

Nota: La frequenza di accadimento fornita in tabella è quella complessiva dello scenario. Tale frequenza è da intendersi ripartita equamente tra la condizione meteo 5D e 2F, ciascuna delle quali è caratterizzata da una probabilità del 50% (si veda quanto detto nella Metodologia riportata in Allegato C.4).

Effetti sulle sale controllo

La sala controllo FRSU e la sala controllo sistemi in banchina non sono interessate dallo scenario in oggetto.

Effetti all'esterno del Terminale

Gli effetti dello scenario in esame rimangono limitati all'interno dell'area del Terminale e allo specchio d'acqua limitrofo.

La compatibilità territoriale ai sensi del D.M. 9/05/2001 risulta, quindi, rispettata.

Valutazione dei possibili effetti domino (interni e/o esterni)

Effetti domino possono essere esclusi in ragione della limitata durata dell'evento (inferiore a 5 minuti).

5.21.5 Pool Fire

Si riportano nella seguente tabella le distanze di danno associate allo scenario Pool Fire, per i rilasci di riferimento dell'evento in esame e per ciascuna delle due condizioni meteo di riferimento.

Tabella 5.243: Evento R4.2 – Rilascio 10% DN (0,4'') – Distanze di danno Pool Fire

ID	Scenario	Frequenza di accadimento [ev/anno]	Condizione Meteorologica	Distanze in [m] ai livelli di irraggiamento			
				12.5 [kW/m ²]	7 [kW/m ²]	5 [kW/m ²]	3 [kW/m ²]
R4.2_0,4''_PF	Pool Fire	6,89E-07	5D	11	13	15	18
			2F	10	12	14	17

Nota: La frequenza di accadimento fornita in tabella è quella complessiva dello scenario. Tale frequenza è da intendersi ripartita equamente tra la condizione meteo 5D e 2F, ciascuna delle quali è caratterizzata da una probabilità del 50% (si veda quanto detto nella Metodologia riportata in Allegato C.4).

Effetti sulle sale controllo

La sala controllo FRSU e la sala controllo sistemi in banchina non sono interessate dallo scenario in oggetto.

Effetti all'esterno del Terminale

Gli effetti dello scenario in esame rimangono limitati all'interno dell'area del Terminale e allo specchio d'acqua limitrofo.

La compatibilità territoriale ai sensi del D.M. 9/05/2001 risulta, quindi, rispettata.

Valutazione dei possibili effetti domino (interni e/o esterni)

Effetti domino possono essere esclusi in ragione della limitata durata dell'evento (inferiore a 5 minuti).

5.21.6 Flash Fire

Si riportano nella seguente tabella le distanze di danno associate allo scenario Flash Fire, per i rilasci di riferimento dell'evento in esame e per ciascuna delle due condizioni meteo di riferimento.

Tabella 5.244: Evento R4.2 – Rilascio 10% DN (0,4'') – Distanze di danno Flash Fire

ID	Scenario	Frequenza di accadimento [ev/anno]	Condizione Meteorologica	Distanze in [m] ai livelli di concentrazione	
				LFL	LFL/2
R4.2_0,4''_FF	Flash Fire	1,61E-06	5D	14	15
			2F	12	15

Nota: La frequenza di accadimento fornita in tabella è quella complessiva dello scenario. Tale frequenza è da intendersi ripartita equamente tra la condizione meteo 5D e 2F, ciascuna delle quali è caratterizzata da una probabilità del 50% (si veda quanto detto nella Metodologia riportata in Allegato C.4).

[Effetti sulle sale controllo](#)

La sala controllo FRSU e la sala controllo sistemi in banchina non sono interessate dallo scenario in oggetto.

[Effetti all'esterno del Terminale](#)

Gli effetti dello scenario in esame rimangono limitati all'interno dell'area del Terminale e allo specchio d'acqua limitrofo.

La compatibilità territoriale ai sensi del D.M. 9/05/2001 risulta, quindi, rispettata.

5.22 R4.3 - RILASCIO DI GNL DA LINEA ONSHORE DI CARICO AUTOCISTERNE, A MONTE DELLE PENSILINE DI CARICO

5.22.1 Caratterizzazione della sezione intercettabile

Nelle seguenti tabelle sono riportate le caratteristiche geometriche, le condizioni operative e le modalità di rilevamento/intercettazione, con relativo tempo di intervento, di riferimento per la sezione intercettabile in esame.

Tabella 5.245: Evento R4.3 - Caratteristiche della sezione intercettabile

Elemento	Tag H&MB	Diametro (mm)	Lunghezza (m)	HOLD UP (m3)	HOLD UP (kg)	Note
Linea	Linea 18	101,6	25,0	0,2	94	
TOTALE SEZIONE				0,2	94	

Tabella 5.246: Evento R4.3 - Condizioni operative della sezione intercettabile

Caso H&MB	T (°C)	P (bar abs)	Q (kg/s)	Note
1A	-159,5	6,0	11,5	
1B	-158,7	12,0	11,5	
2	-159,5	6,0	11,5	

Tabella 5.247: Evento R4.3 - Modalità di rilevazione/intercettazione e tempo di intervento

Sistemi di intercettazione	Tempo intervento [min]
Sistema di rilevazione F&G con attivazione automatica di ESD.	1

5.22.2 Modello sorgente

Si riportano nelle seguenti tabelle le principali informazioni relativamente al modello sorgente che sono state inserite nel software Phast ai fini della simulazione delle conseguenze.

Tabella 5.248: Evento R4.3 - Modello sorgente – Informazioni generali

Quota minima di rilascio		Composizione (GNL/GN)	Stato fisico (L/V)	Sostanza di riferimento
Livello	Quota s.l.m. (m)			
banchina	3,4	GNL	L	Metano

Tabella 5.249: Evento R4.3 – Rilascio 1” - Portata di rilascio e quantità rilasciata

Caso H&MB	Q Phast (kg/s)	Qmax (kg/s)	Portata per simulazioni min [Qmax; Q Phast] (kg/s)	Caso di riferimento	Quantità totale rilasciata (kg)
1A	6,2	17,3	6,2		
1B	9,2	17,3	9,2	X	648
2	6,2	17,3	6,2		

5.22.3 Identificazione scenari incidentali e calcolo della relativa frequenza di accadimento

L'individuazione degli scenari incidentali verso cui può evolvere l'evento in esame e il calcolo della relativa frequenza di accadimento sono condotti mediante la tecnica dell'Albero degli Eventi sulla base delle informazioni riportate nella seguente tabella.

Tabella 5.250: Evento R4.3 – Portata di rilascio e massa infiammabile

Rilascio	Diametro foro	Portata di rilascio [kg/s]	Massa infiammabile [kg]	
			2F	5D
Minore	1”	9,2	< 1500 kg (1)	< 1500 kg (1)

Note

(1) Massa infiammabile inferiore al limite minimo di soglia di 1500 kg per l'esplosione come da D.M. 20/10/1998 e da D.M. 15/05/1996. Il contributo dell'esplosione al rischio globale può ritenersi marginale e pertanto non rilevante ai fini di una valutazione complessiva dell'impianto.

L'albero degli eventi per il caso di rilascio in esame è riportato nella seguente figura.

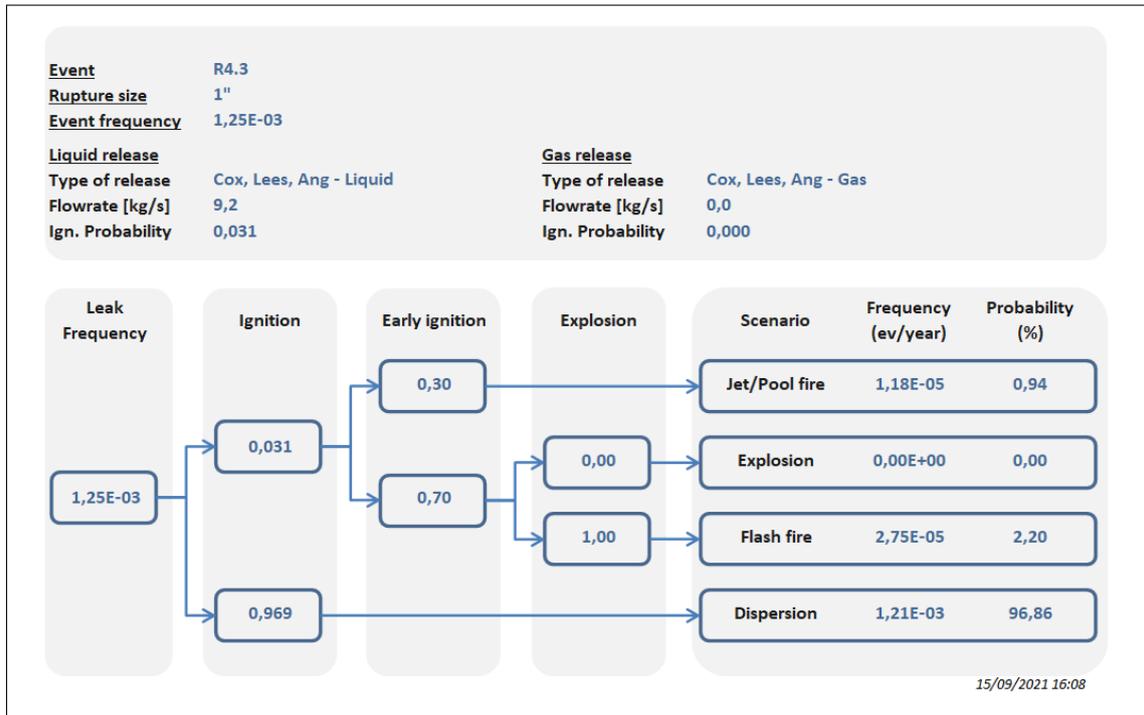


Figura 5.37: Evento R4.3 - Albero degli eventi -Rilascio 1”

Dalle figure riportate sopra risulta che gli scenari credibili (frequenza di accadimento superiore o uguale a 1,00E-07 eventi/anno) sono i seguenti:

- ✓ Jet Fire – Rilascio 1”;
- ✓ Pool Fire - Rilascio 1”;
- ✓ Flash Fire - Rilascio 1”.

5.22.4 Jet Fire

Si riportano nella seguente tabella le distanze di danno associate allo scenario Jet Fire, per i rilasci di riferimento dell’evento in esame e per ciascuna delle due condizioni meteo di riferimento.

Tabella 5.251: Evento R4.3 – Rilascio 1” – Distanze di danno Jet Fire

ID	Scenario	Frequenza di accadimento [ev/anno]	Condizione Meteorologica	Distanze in [m] ai livelli di irraggiamento			
				12.5 [kW/m²]	7 [kW/m²]	5 [kW/m²]	3 [kW/m²]
R4.3_1”_JF	Jet Fire	1,18E-05	5D	56	63	68	77
			2F	65	72	77	86

Nota: La frequenza di accadimento fornita in tabella è quella complessiva dello scenario. Tale frequenza è da intendersi ripartita equamente tra la condizione meteo 5D e 2F, ciascuna delle quali è caratterizzata da una probabilità del 50% (si veda quanto detto nella Metodologia riportata in Allegato C.4).

Effetti sulle sale controllo

La sala controllo FRSU e la sala controllo sistemi in banchina non sono interessate dallo scenario in oggetto.

Effetti all'esterno del Terminale

Gli effetti dello scenario in esame, pur potendosi estendere oltre i confini del Terminale, rimangono limitati alle aree limitrofe ad esso. Le aree interessate dalle diverse tipologie di effetto dipendono dal punto e direzione di rilascio, così come dalle condizioni meteo.

Nell'ottica di verificare la compatibilità di questo scenario incidentale con le porzioni di territorio interessate dagli effetti, si possono fare le seguenti considerazioni:

- ✓ nelle aree limitrofe all'ingresso alla banchina del Terminale, potenzialmente interessate da valori di irraggiamento di 5 kW/m², non sono presenti manufatti o strutture in cui sia prevista l'ordinaria presenza di gruppi di persone e, pertanto, possono essere considerate ricomprese nella categoria "F" di cui al D.M. 9/05/2001, la quale risulta compatibile con qualsiasi tipo di effetto indipendentemente dalla frequenza di accadimento;
- ✓ la centrale Enel potrebbe essere interessata da un irraggiamento di 3 kW/m². La compatibilità territoriale è pertanto rispettata, potendo assumere che l'area in esame rientri nella categoria "E" di cui al D.M. 9/05/2001.

Sulla base di quanto detto sopra, la compatibilità territoriale ai sensi del D.M. 9/05/2001 risulta rispettata.

Valutazione dei possibili effetti domino (interni e/o esterni)

Effetti domino possono essere esclusi in ragione della limitata durata dell'evento (inferiore a 5 minuti).

5.22.5 Pool Fire

Si riportano nella seguente tabella le distanze di danno associate allo scenario Pool Fire, per i rilasci di riferimento dell'evento in esame e per ciascuna delle due condizioni meteo di riferimento.

Tabella 5.252: Evento R4.3 – Rilascio 1" – Distanze di danno Pool Fire

ID	Scenario	Frequenza di accadimento [ev/anno]	Condizione Meteorologica	Distanze in [m] ai livelli di irraggiamento			
				12.5 [kW/m ²]	7 [kW/m ²]	5 [kW/m ²]	3 [kW/m ²]
R4.3_1"_PF	Pool Fire	1,18E-05	5D	33	41	46	56
			2F	30	39	45	55

Nota: La frequenza di accadimento fornita in tabella è quella complessiva dello scenario. Tale frequenza è da intendersi ripartita equamente tra la condizione meteo 5D e 2F, ciascuna delle quali è caratterizzata da una probabilità del 50% (si veda quanto detto nella Metodologia riportata in Allegato C.4).

Effetti sulle sale controllo

La sala controllo FRSU e la sala controllo sistemi in banchina non sono interessate dallo scenario in oggetto.

Effetti all'esterno del Terminale

Gli effetti dello scenario in esame, pur potendosi estendere oltre i confini del Terminale, rimangono limitati alle aree limitrofe ad esso. Le aree interessate dalle diverse tipologie di effetto dipendono dal punto e direzione di rilascio, così come dalle condizioni meteo.

Nell'ottica di verificare la compatibilità di questo scenario incidentale con le porzioni di territorio interessate dagli effetti, si possono fare le seguenti considerazioni:

- ✓ nelle aree limitrofe all'ingresso alla banchina del Terminale, potenzialmente interessate da valori di irraggiamento di 7 kW/m², non sono presenti manufatti o strutture in cui sia prevista l'ordinaria presenza di gruppi di persone e, pertanto, possono essere considerate ricomprese nella categoria "F" di cui al D.M. 9/05/2001, la quale risulta compatibile con qualsiasi tipo di effetto indipendentemente dalla frequenza di accadimento;
- ✓ la centrale Enel potrebbe essere interessata da un irraggiamento di 3 kW/m². La compatibilità territoriale è pertanto rispettata, potendo assumere che l'area in esame rientri nella categoria "E" di cui al D.M. 9/05/2001.

Sulla base di quanto detto sopra, la compatibilità territoriale ai sensi del D.M. 9/05/2001 risulta rispettata.

Valutazione dei possibili effetti domino (interni e/o esterni)

Effetti domino possono essere esclusi in ragione della limitata durata dell'evento (inferiore a 5 minuti).

5.22.6 Flash Fire

Si riportano nella seguente tabella le distanze di danno associate allo scenario Flash Fire, per i rilasci di riferimento dell'evento in esame e per ciascuna delle due condizioni meteo di riferimento.

Tabella 5.253: Evento R4.3 – Rilascio 1" – Distanze di danno Flash Fire

ID	Scenario	Frequenza di accadimento [ev/anno]	Condizione Meteorologica	Distanze in [m] ai livelli di concentrazione	
				LFL	LFL/2
R4.3_1"_FF	Flash Fire	2,75E-05	5D	29	31
			2F	27	27

Nota: La frequenza di accadimento fornita in tabella è quella complessiva dello scenario. Tale frequenza è da intendersi ripartita equamente tra la condizione meteo 5D e 2F, ciascuna delle quali è caratterizzata da una probabilità del 50% (si veda quanto detto nella Metodologia riportata in Allegato C.4).

Effetti sulle sale controllo

La sala controllo FRSU e la sala controllo sistemi in banchina non sono interessate dallo scenario in oggetto.

Effetti all'esterno del Terminale

Gli effetti dello scenario in esame rimangono limitati all'interno dell'area del Terminale e allo specchio d'acqua limitrofo.

La compatibilità territoriale ai sensi del D.M. 9/05/2001 risulta, quindi, rispettata.

5.23 R4.4 - RILASCIO DI GNL DA MANICHETTE FLESSIBILI DI CARICO AUTOCISTERNE ALL'INTERNO DELLE PENSILINE DI CARICO

5.23.1 Caratterizzazione della sezione intercettabile

Nelle seguenti tabelle sono riportate le caratteristiche geometriche, le condizioni operative e le modalità di rilevamento/intercettazione, con relativo tempo di intervento, di riferimento per la sezione intercettabile in esame.

Tabella 5.254: Evento R4.4 - Caratteristiche della sezione intercettabile

Elemento	Tag H&MB	Diametro (mm)	Lunghezza (m)	HOLD UP (m3)	HOLD UP (kg)	Note
Manichetta	Linea 19	101,6	10,0	0,1	37	Singola manichetta
TOTALE SEZIONE				0,1	37	

Tabella 5.255: Evento R4.4 - Condizioni operative della sezione intercettabile

Caso H&MB	T (°C)	P (bar abs)	Q (kg/s)	Note
1A	-154,7	6,0	5,8	(1)
1B	-153,9	11,4	5,8	(1)
2	-154,7	6,0	5,8	(1)

Note

- (1) La portata operativa fa riferimento alla Linea 18 del H&MB che colletta il flusso delle manichette di scarico. Pertanto, la portata delle singole manichette è calcolata dividendo la portata della Linea 18 per il numero delle manichette di scarico.

Tabella 5.256: Evento R4.4 - Modalità di rilevazione/intercettazione e tempo di intervento

Sistemi di intercettazione	Tempo intervento [min]
Sistema di rilevazione F&G con attivazione automatica di ESD.	1

5.23.2 Modello sorgente

Si riportano nelle seguenti tabelle le principali informazioni relativamente al modello sorgente che sono state inserite nel software Phast ai fini della simulazione delle conseguenze.

Tabella 5.257: Evento R4.4 - Modello sorgente – Informazioni generali

Quota minima di rilascio		Composizione (GNL/GN)	Stato fisico (L/V)	Sostanza di riferimento
Livello	Quota s.l.m. (m)			
banchina	3,4	GNL	L	Metano

Tabella 5.258: Evento R4.4 – Rilascio 10% DN (0,4”) - Portata di rilascio e quantità rilasciata

Caso H&MB	Q Phast (kg/s)	Qmax (kg/s)	Portata per simulazioni min [Qmax; Q Phast] (kg/s)	Caso di riferimento	Quantità totale rilasciata (kg)
1A	1,0	8,6	1,0		
1B	1,4	8,6	1,4	X	123
2	1,0	8,6	1,0		

5.23.3 Identificazione scenari incidentali e calcolo della relativa frequenza di accadimento

L'individuazione degli scenari incidentali verso cui può evolvere l'evento in esame e il calcolo della relativa frequenza di accadimento sono condotti mediante la tecnica dell'Albero degli Eventi sulla base delle informazioni riportate nella seguente tabella.

Tabella 5.259: Evento R4.4 – Portata di rilascio e massa infiammabile

Rilascio	Diametro foro	Portata di rilascio [kg/s]	Massa infiammabile [kg]	
			2F	5D
Minore	0,4”	1,4	< 1500 kg (1)	< 1500 kg (1)

Note

(1) Massa infiammabile inferiore al limite minimo di soglia di 1500 kg per l'esplosione come da D.M. 20/10/1998 e da D.M. 15/05/1996. Il contributo dell'esplosione al rischio globale può ritenersi marginale e pertanto non rilevante ai fini di una valutazione complessiva dell'impianto.

L'albero degli eventi per il caso di rilascio in esame è riportato nella seguente figura.

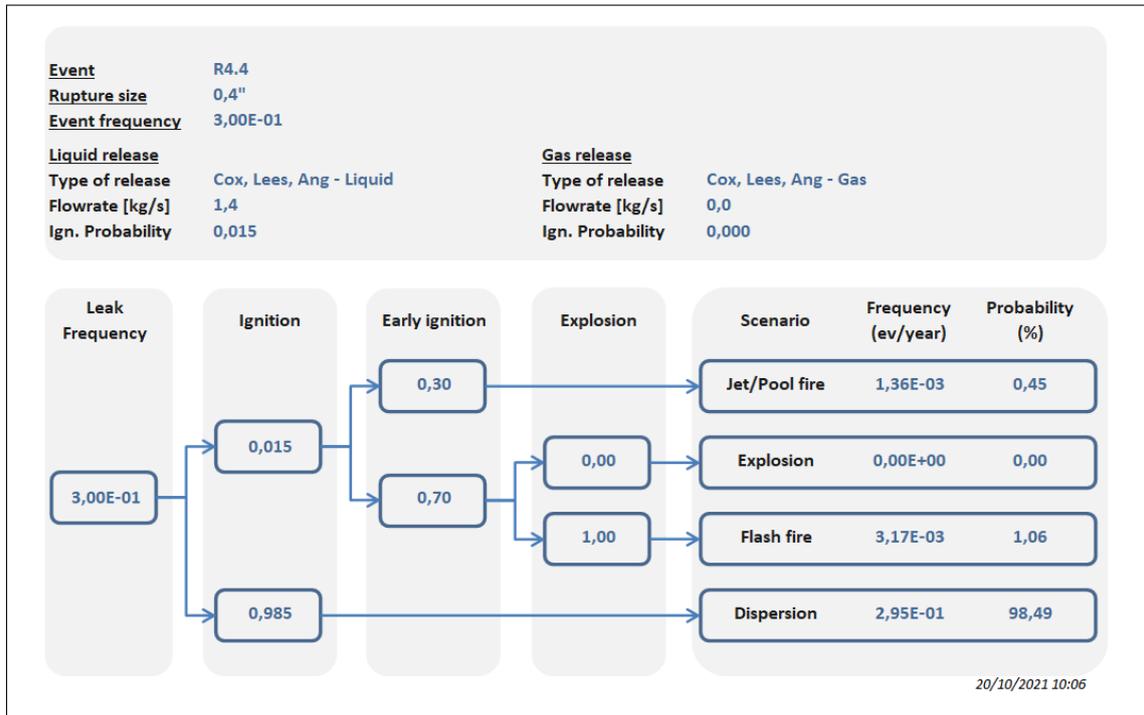


Figura 5.38: Evento R4.4 - Albero degli eventi – Rilascio 10% DN (0,4")

Dalle figure riportate sopra risulta che gli scenari credibili (frequenza di accadimento superiore o uguale a 1,00E-07 eventi/anno) sono i seguenti:

- ✓ Jet Fire - Rilascio 10% DN (0,4");
- ✓ Pool Fire - Rilascio 10% DN (0,4");
- ✓ Flash Fire - Rilascio 10% DN (0,4").

5.23.4 Jet Fire

Si riportano nella seguente tabella le distanze di danno associate allo scenario Jet Fire, per i rilasci di riferimento dell'evento in esame e per ciascuna delle due condizioni meteo di riferimento.

Tabella 5.260: Evento R4.4 – Rilascio 10% DN (0,4") – Distanze di danno Jet Fire

ID	Scenario	Frequenza di accadimento [ev/anno]	Condizione Meteorologica	Distanze in [m] ai livelli di irraggiamento			
				12.5 [kW/m ²]	7 [kW/m ²]	5 [kW/m ²]	3 [kW/m ²]
R4.4_0,4"_JF	Jet Fire	1,36E-03	5D	25	28	30	34
			2F	29	32	34	38

Nota: La frequenza di accadimento fornita in tabella è quella complessiva dello scenario. Tale frequenza è da intendersi ripartita equamente tra la condizione meteo 5D e 2F, ciascuna delle quali è caratterizzata da una probabilità del 50% (si veda quanto detto nella Metodologia riportata in Allegato C.4).

Effetti sulle sale controllo

La sala controllo FRSU e la sala controllo sistemi in banchina non sono interessate dallo scenario in oggetto.

Effetti all'esterno del Terminale

Gli effetti dello scenario in esame rimangono limitati all'interno dell'area del Terminale e allo specchio d'acqua limitrofo.

La compatibilità territoriale ai sensi del D.M. 9/05/2001 risulta, quindi, rispettata.

Valutazione dei possibili effetti domino (interni e/o esterni)

Effetti domino possono essere esclusi in ragione della limitata durata dell'evento (inferiore a 5 minuti).

5.23.5 Pool Fire

Si riportano nella seguente tabella le distanze di danno associate allo scenario Pool Fire, per i rilasci di riferimento dell'evento in esame e per ciascuna delle due condizioni meteo di riferimento.

Tabella 5.261: Evento R4.4 – Rilascio 10% DN (0,4") – Distanze di danno Pool Fire

ID	Scenario	Frequenza di accadimento [ev/anno]	Condizione Meteorologica	Distanze in [m] ai livelli di irraggiamento			
				12.5 [kW/m ²]	7 [kW/m ²]	5 [kW/m ²]	3 [kW/m ²]
R4.4_0,4"_PF	Pool Fire	1,36E-03	5D	10	13	14	17
			2F	9	12	13	17

Nota: La frequenza di accadimento fornita in tabella è quella complessiva dello scenario. Tale frequenza è da intendersi ripartita equamente tra la condizione meteo 5D e 2F, ciascuna delle quali è caratterizzata da una probabilità del 50% (si veda quanto detto nella Metodologia riportata in Allegato C.4).

Effetti sulle sale controllo

La sala controllo FRSU e la sala controllo sistemi in banchina non sono interessate dallo scenario in oggetto.

Effetti all'esterno del Terminale

Gli effetti dello scenario in esame rimangono limitati all'interno dell'area del Terminale e allo specchio d'acqua limitrofo.

La compatibilità territoriale ai sensi del D.M. 9/05/2001 risulta, quindi, rispettata.

Valutazione dei possibili effetti domino (interni e/o esterni)

Effetti domino possono essere esclusi in ragione della limitata durata dell'evento (inferiore a 5 minuti).

5.23.6 Flash Fire

Si riportano nella seguente tabella le distanze di danno associate allo scenario Flash Fire, per i rilasci di riferimento dell'evento in esame e per ciascuna delle due condizioni meteo di riferimento.

Tabella 5.262: Evento R4.4 – Rilascio 10% DN (0,4") – Distanze di danno Flash Fire

ID	Scenario	Frequenza di accadimento [ev/anno]	Condizione Meteorologica	Distanze in [m] ai livelli di concentrazione	
				LFL	LFL/2
R4.4_0,4"_FF	Flash Fire	3,17E-03	5D	14	15
			2F	12	15

Nota: La frequenza di accadimento fornita in tabella è quella complessiva dello scenario. Tale frequenza è da intendersi ripartita equamente tra la condizione meteo 5D e 2F, ciascuna delle quali è caratterizzata da una probabilità del 50% (si veda quanto detto nella Metodologia riportata in Allegato C.4).

[Effetti sulle sale controllo](#)

La sala controllo FRSU e la sala controllo sistemi in banchina non sono interessate dallo scenario in oggetto.

[Effetti all'esterno del Terminale](#)

Gli effetti dello scenario in esame rimangono limitati all'interno dell'area del Terminale e allo specchio d'acqua limitrofo.

La compatibilità territoriale ai sensi del D.M. 9/05/2001 risulta, quindi, rispettata.

5.24 R5.1 - RILASCIO DI GNL DA LINEA RICIRCOLO ONSHORE DELL'IMPIANTO DI CARICAMENTO AUTOCISTERNE

5.24.1 Caratterizzazione della sezione intercettabile

Nelle seguenti tabelle sono riportate le caratteristiche geometriche, le condizioni operative e le modalità di rilevamento/intercettazione, con relativo tempo di intervento, di riferimento per la sezione intercettabile in esame.

Tabella 5.263: Evento R5.1 - Caratteristiche della sezione intercettabile

Elemento	Tag H&MB	Diametro (mm)	Lunghezza (m)	HOLD UP (m3)	HOLD UP (kg)	Note
Linea	Linea 21	101,6	25,0	0,2	94	
TOTALE SEZIONE				0,2	94	

Tabella 5.264: Evento R5.1 - Condizioni operative della sezione intercettabile

Caso H&MB	T (°C)	P (bar abs)	Q (kg/s)	Note
3	-158,8	11,2	8,3	

Tabella 5.265: Evento R5.1 - Modalità di rilevazione/intercettazione e tempo di intervento

Sistemi di intercettazione	Tempo intervento [min]
Sistema di rilevazione F&G con attivazione automatica di ESD.	1

5.24.2 Modello sorgente

Si riportano nelle seguenti tabelle le principali informazioni relativamente al modello sorgente che sono state inserite nel software Phast ai fini della simulazione delle conseguenze.

Tabella 5.266: Evento R5.1 - Modello sorgente – Informazioni generali

Quota minima di rilascio		Composizione (GNL/GN)	Stato fisico (L/V)	Sostanza di riferimento
Livello	Quota s.l.m. (m)			
ponte	19,0	GNL	L	Metano

Tabella 5.267: Evento R5.1 – Rilascio 1" - Portata di rilascio e quantità rilasciata

Caso H&MB	Q Phast (kg/s)	Qmax (kg/s)	Portata per simulazioni min [Qmax; Q Phast] (kg/s)	Caso di riferimento	Quantità totale rilasciata (kg)
3	8,9	12,5	8,9	X	628

5.24.3 Identificazione scenari incidentali e calcolo della relativa frequenza di accadimento

L'individuazione degli scenari incidentali verso cui può evolvere l'evento in esame e il calcolo della relativa frequenza di accadimento sono condotti mediante la tecnica dell'Albero degli Eventi sulla base delle informazioni riportate nella seguente tabella.

Tabella 5.268: Evento R5.1 – Portata di rilascio e massa infiammabile

Rilascio	Diametro foro	Portata di rilascio [kg/s]	Massa infiammabile [kg]	
			2F	5D
Minore	1"	8,9	< 1500 kg (1)	< 1500 kg (1)

Note

(1) Massa infiammabile inferiore al limite minimo di soglia di 1500 kg per l'esplosione come da D.M. 20/10/1998 e da D.M. 15/05/1996. Il contributo dell'esplosione al rischio globale può ritenersi marginale e pertanto non rilevante ai fini di una valutazione complessiva dell'impianto.

L'albero degli eventi per il caso di rilascio in esame è riportato nella seguente figura.

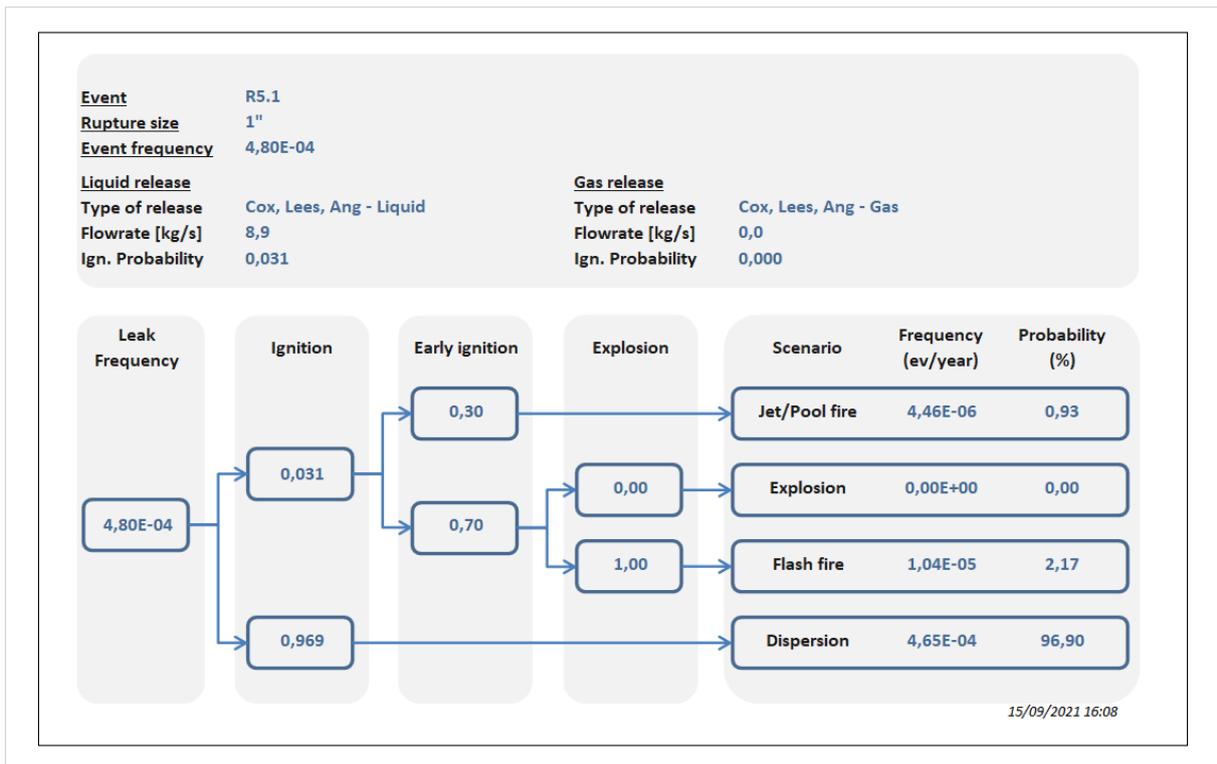


Figura 5.39: Evento R5.1- Albero degli eventi -Rilascio 1"

Dalle figure riportate sopra risulta che gli scenari credibili (frequenza di accadimento superiore o uguale a 1,00E-07 eventi/anno) sono i seguenti:

- ✓ Jet Fire – Rilascio 1";
- ✓ Pool Fire - Rilascio 1";
- ✓ Flash Fire - Rilascio 1".

5.24.4 Jet Fire

Si riportano nella seguente tabella le distanze di danno associate allo scenario Jet Fire, per i rilasci di riferimento dell'evento in esame e per ciascuna delle due condizioni meteo di riferimento.

Tabella 5.269: Evento R5.1 – Rilascio 1” – Distanze di danno Jet Fire

ID	Scenario	Frequenza di accadimento [ev/anno]	Condizione Meteorologica	Distanze in [m] ai livelli di irraggiamento			
				12.5 [kW/m ²]	7 [kW/m ²]	5 [kW/m ²]	3 [kW/m ²]
R5.1_1”_JF	Jet Fire	4,46E-06	5D	47	56	62	73
			2F	55	65	71	81

Nota: La frequenza di accadimento fornita in tabella è quella complessiva dello scenario. Tale frequenza è da intendersi ripartita equamente tra la condizione meteo 5D e 2F, ciascuna delle quali è caratterizzata da una probabilità del 50% (si veda quanto detto nella Metodologia riportata in Allegato C.4).

Effetti sulle sale controllo

La sala controllo FRSU e la sala controllo sistemi in banchina non sono interessate dallo scenario in oggetto.

Effetti all'esterno del Terminale

Gli effetti dello scenario in esame, pur potendosi estendere oltre i confini del Terminale, rimangono limitati alle aree limitrofe ad esso. Le aree interessate dalle diverse tipologie di effetto dipendono dal punto e direzione di rilascio, così come dalle condizioni meteo.

Nell'ottica di verificare la compatibilità di questo scenario incidentale con le porzioni di territorio interessate dagli effetti, si possono fare le seguenti considerazioni:

- ✓ nelle aree limitrofe all'ingresso alla banchina del Terminale, potenzialmente interessate da valori di irraggiamento di 5 kW/m², non sono presenti manufatti o strutture in cui sia prevista l'ordinaria presenza di gruppi di persone e, pertanto, possono essere considerate ricomprese nella categoria “F” di cui al D.M. 9/05/2001, la quale risulta compatibile con qualsiasi tipo di effetto indipendentemente dalla frequenza di accadimento;
- ✓ la centrale Enel potrebbe essere interessata da un irraggiamento di 3 kW/m². La compatibilità territoriale è pertanto rispettata, potendo assumere che l'area in esame rientri nella categoria “E” di cui al D.M. 9/05/2001.

Sulla base di quanto detto sopra, la compatibilità territoriale ai sensi del D.M. 9/05/2001 risulta rispettata.

Valutazione dei possibili effetti domino (interni e/o esterni)

Effetti domino possono essere esclusi in ragione della limitata durata dell'evento (inferiore a 5 minuti).

5.24.5 Pool Fire

Si riportano nella seguente tabella le distanze di danno associate allo scenario Pool Fire, per i rilasci di riferimento dell'evento in esame e per ciascuna delle due condizioni meteo di riferimento.

Tabella 5.270: Evento R5.1 – Rilascio 1” – Distanze di danno Pool Fire

ID	Scenario	Frequenza di accadimento [ev/anno]	Condizione Meteorologica	Distanze in [m] ai livelli di irraggiamento			
				12.5 [kW/m ²]	7 [kW/m ²]	5 [kW/m ²]	3 [kW/m ²]
R5.1_1”_PF	Pool Fire	4,46E-06	5D	32	40	45	55
			2F	30	38	44	54

Nota: La frequenza di accadimento fornita in tabella è quella complessiva dello scenario. Tale frequenza è da intendersi ripartita equamente tra la condizione meteo 5D e 2F, ciascuna delle quali è caratterizzata da una probabilità del 50% (si veda quanto detto nella Metodologia riportata in Allegato C.4).

Effetti sulle sale controllo

La sala controllo FRSU e la sala controllo sistemi in banchina non sono interessate dallo scenario in oggetto.

Effetti all'esterno del Terminale

Gli effetti dello scenario in esame, pur potendosi estendere oltre i confini del Terminale, rimangono limitati alle aree limitrofe ad esso. Le aree interessate dalle diverse tipologie di effetto dipendono dal punto e direzione di rilascio, così come dalle condizioni meteo.

Nell'ottica di verificare la compatibilità di questo scenario incidentale con le porzioni di territorio interessate dagli effetti, si possono fare le seguenti considerazioni:

- ✓ nelle aree limitrofe all'ingresso alla banchina del Terminale, potenzialmente interessate da valori di irraggiamento di 7 kW/m², non sono presenti manufatti o strutture in cui sia prevista l'ordinaria presenza di gruppi di persone e, pertanto, possono essere considerate ricomprese nella categoria "F" di cui al D.M. 9/05/2001, la quale risulta compatibile con qualsiasi tipo di effetto indipendentemente dalla frequenza di accadimento;
- ✓ la centrale Enel potrebbe essere interessata da un irraggiamento di 3 kW/m². La compatibilità territoriale è pertanto rispettata, potendo assumere che l'area in esame rientri nella categoria "E" di cui al D.M. 9/05/2001.

Sulla base di quanto detto sopra, la compatibilità territoriale ai sensi del D.M. 9/05/2001 risulta rispettata.

Valutazione dei possibili effetti domino (interni e/o esterni)

Effetti domino possono essere esclusi in ragione della limitata durata dell'evento (inferiore a 5 minuti).

5.24.6 Flash Fire

Si riportano nella seguente tabella le distanze di danno associate allo scenario Flash Fire, per i rilasci di riferimento dell'evento in esame e per ciascuna delle due condizioni meteo di riferimento.

Tabella 5.271: Evento R5.1 – Rilascio 1" – Distanze di danno Flash Fire

ID	Scenario	Frequenza di accadimento [ev/anno]	Condizione Meteorologica	Distanze in [m] ai livelli di concentrazione	
				LFL	LFL/2
R5.1_1"_FF	Flash Fire	1,04E-05	5D	N.R.	N.R.
			2F	N.R.	N.R.

Nota: La frequenza di accadimento fornita in tabella è quella complessiva dello scenario. Tale frequenza è da intendersi ripartita equamente tra la condizione meteo 5D e 2F, ciascuna delle quali è caratterizzata da una probabilità del 50% (si veda quanto detto nella Metodologia riportata in Allegato C.4).

Effetti sulle sale controllo

Gli effetti dello scenario in esame rimangono limitati alle immediate vicinanze del punto di rilascio e le soglie di riferimento per la valutazione degli effetti non sono raggiunte.

Effetti all'esterno del Terminale

Gli effetti dello scenario in esame rimangono limitati alle immediate vicinanze del punto di rilascio e non possono, quindi, interessare aree esterne al Terminale.

La compatibilità territoriale ai sensi del D.M. 9/05/2001 risulta, quindi, rispettata.

5.25 R5.2 - RILASCIO DI GNL DA BRACCIO DI CARICO AUTOCISTERNE DA IMPIANTO ONSHORE A FSRU, IN SERVIZIO RICIRCOLO

5.25.1 Caratterizzazione della sezione intercettabile

Nelle seguenti tabelle sono riportate le caratteristiche geometriche, le condizioni operative e le modalità di rilevamento/intercettazione, con relativo tempo di intervento, di riferimento per la sezione intercettabile in esame.

Tabella 5.272: Evento R5.2 - Caratteristiche della sezione intercettabile

Elemento	Tag H&MB	Diametro (mm)	Lunghezza (m)	HOLD UP (m3)	HOLD UP (kg)	Note
Braccio di scarico	-	101,6	20,0	0,2	75	
TOTALE SEZIONE				0,2	75	

Tabella 5.273: Evento R5.2 - Condizioni operative della sezione intercettabile

Caso H&MB	T (°C)	P (bar abs)	Q (kg/s)	Note
3	-158,8	11,2	8,3	(1)

Note

(1) La portata operativa fa riferimento alla Linea 21 del H&MB.

Tabella 5.274: Evento R5.2 - Modalità di rilevazione/intercettazione e tempo di intervento

Sistemi di intercettazione	Tempo intervento [min]
Sistema di rilevazione F&G con attivazione automatica di ESD.	1

5.25.2 Modello sorgente

Si riportano nelle seguenti tabelle le principali informazioni relativamente al modello sorgente che sono state inserite nel software Phast ai fini della simulazione delle conseguenze.

Tabella 5.275: Evento R5.2 - Modello sorgente – Informazioni generali

Quota minima di rilascio		Composizione (GNL/GN)	Stato fisico (L/V)	Sostanza di riferimento
Livello	Quota s.l.m. (m)			
banchina	3,4	GNL	L	Metano

Tabella 5.276: Evento R5.2 – Rilascio 10% DN (0,4”) - Portata di rilascio e quantità rilasciata

Caso H&MB	Q Phast (kg/s)	Qmax (kg/s)	Portata per simulazioni min [Qmax; Q Phast] (kg/s)	Caso di riferimento	Quantità totale rilasciata (kg)
3	1,4	12,5	1,4	X	160

5.25.3 Identificazione scenari incidentali e calcolo della relativa frequenza di accadimento

L'individuazione degli scenari incidentali verso cui può evolvere l'evento in esame e il calcolo della relativa frequenza di accadimento sono condotti mediante la tecnica dell'Albero degli Eventi sulla base delle informazioni riportate nella seguente tabella.

Tabella 5.277: Evento R5.2 – Portata di rilascio e massa infiammabile

Rilascio	Diametro foro	Portata di rilascio [kg/s]	Massa infiammabile [kg]	
			2F	5D
Minore	0,4”	1,4	< 1500 kg (1)	< 1500 kg (1)

Note

- (1) Massa infiammabile inferiore al limite minimo di soglia di 1500 kg per l'esplosione come da D.M. 20/10/1998 e da D.M. 15/05/1996. Il contributo dell'esplosione al rischio globale può ritenersi marginale e pertanto non rilevante ai fini di una valutazione complessiva dell'impianto.

L'albero degli eventi per il caso di rilascio in esame è riportato nella seguente figura.

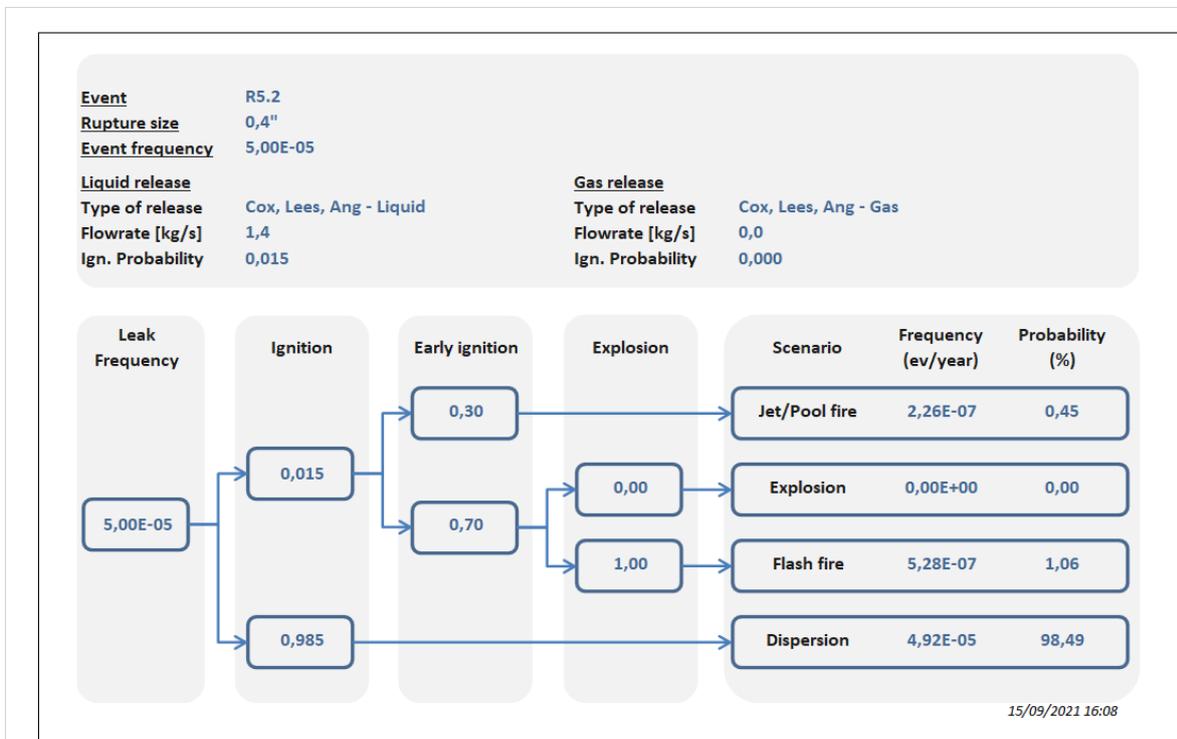


Figura 5.40: Evento R5.2- Albero degli eventi – Rilascio 10% DN (0,4")

Dalle figure riportate sopra risulta che gli scenari credibili (frequenza di accadimento superiore o uguale a 1,00E-07 eventi/anno) sono i seguenti:

- ✓ Jet Fire – Rilascio 10% DN (0,4");
- ✓ Pool Fire – Rilascio 10% DN (0,4");
- ✓ Flash Fire – Rilascio 10% DN (0,4").

5.25.4 Jet Fire

Si riportano nella seguente tabella le distanze di danno associate allo scenario Jet Fire, per i rilasci di riferimento dell'evento in esame e per ciascuna delle due condizioni meteo di riferimento.

Tabella 5.278: Evento R5.2 – Rilascio 10% DN (0,4") – Distanze di danno Jet Fire

ID	Scenario	Frequenza di accadimento [ev/anno]	Condizione Meteorologica	Distanze in [m] ai livelli di irraggiamento			
				12.5 [kW/m ²]	7 [kW/m ²]	5 [kW/m ²]	3 [kW/m ²]
R5.2_0,4"_JF	Jet Fire	2,26E-07	5D	25	28	30	34
			2F	29	32	34	38

Nota: La frequenza di accadimento fornita in tabella è quella complessiva dello scenario. Tale frequenza è da intendersi ripartita equamente tra la condizione meteo 5D e 2F, ciascuna delle quali è caratterizzata da una probabilità del 50% (si veda quanto detto nella Metodologia riportata in Allegato C.4).

Effetti sulle sale controllo

La sala controllo FRSU e la sala controllo sistemi in banchina non sono interessate dallo scenario in oggetto.

Effetti all'esterno del Terminale

Gli effetti dello scenario in esame rimangono limitati all'interno dell'area del Terminale e allo specchio d'acqua limitrofo.

La compatibilità territoriale ai sensi del D.M. 9/05/2001 risulta, quindi, rispettata.

Valutazione dei possibili effetti domino (interni e/o esterni)

Effetti domino possono essere esclusi in ragione della limitata durata dell'evento (inferiore a 5 minuti).

5.25.5 Pool Fire

Si riportano nella seguente tabella le distanze di danno associate allo scenario Pool Fire, per i rilasci di riferimento dell'evento in esame e per ciascuna delle due condizioni meteo di riferimento.

Tabella 5.279: Evento R5.2 – Rilascio 10% DN (0,4") – Distanze di danno Pool Fire

ID	Scenario	Frequenza di accadimento [ev/anno]	Condizione Meteorologica	Distanze in [m] ai livelli di irraggiamento			
				12.5 [kW/m ²]	7 [kW/m ²]	5 [kW/m ²]	3 [kW/m ²]
R5.2_0,4"_PF	Pool Fire	2,26E-07	5D	10	13	15	17
			2F	9	12	14	17

Nota: La frequenza di accadimento fornita in tabella è quella complessiva dello scenario. Tale frequenza è da intendersi ripartita equamente tra la condizione meteo 5D e 2F, ciascuna delle quali è caratterizzata da una probabilità del 50% (si veda quanto detto nella Metodologia riportata in Allegato C.4).

Effetti sulle sale controllo

La sala controllo FRSU e la sala controllo sistemi in banchina non sono interessate dallo scenario in oggetto.

Effetti all'esterno del Terminale

Gli effetti dello scenario in esame rimangono limitati all'interno dell'area del Terminale e allo specchio d'acqua limitrofo.

La compatibilità territoriale ai sensi del D.M. 9/05/2001 risulta, quindi, rispettata.

Valutazione dei possibili effetti domino (interni e/o esterni)

Effetti domino possono essere esclusi in ragione della limitata durata dell'evento (inferiore a 5 minuti).

5.25.6 Flash Fire

Si riportano nella seguente tabella le distanze di danno associate allo scenario Flash Fire, per i rilasci di riferimento dell'evento in esame e per ciascuna delle due condizioni meteo di riferimento.

Tabella 5.280: Evento R5.2 – Rilascio 10% DN (0,4'') – Distanze di danno Flash Fire

ID	Scenario	Frequenza di accadimento [ev/anno]	Condizione Meteorologica	Distanze in [m] ai livelli di concentrazione	
				LFL	LFL/2
R5.2_0,4''_FF	Flash Fire	5,28E-07	5D	14	14
			2F	12	14

Nota: La frequenza di accadimento fornita in tabella è quella complessiva dello scenario. Tale frequenza è da intendersi ripartita equamente tra la condizione meteo 5D e 2F, ciascuna delle quali è caratterizzata da una probabilità del 50% (si veda quanto detto nella Metodologia riportata in Allegato C.4).

Effetti sulle sale controllo

La sala controllo FRSU e la sala controllo sistemi in banchina non sono interessate dallo scenario in oggetto.

Effetti all'esterno del Terminale

Gli effetti dello scenario in esame rimangono limitati all'interno dell'area del Terminale e allo specchio d'acqua limitrofo.

La compatibilità territoriale ai sensi del D.M. 9/05/2001 risulta, quindi, rispettata.

5.26 R5.3 - RILASCIO DI GNL DA LINEA RICIRCOLO GNL DA PENSILINE DI CARICO AUTOCISTERNE

5.26.1 Caratterizzazione della sezione intercettabile

Nelle seguenti tabelle sono riportate le caratteristiche geometriche, le condizioni operative e le modalità di rilevamento/intercettazione, con relativo tempo di intervento, di riferimento per la sezione intercettabile in esame.

Tabella 5.281: Evento R5.3 - Caratteristiche della sezione intercettabile

Elemento	Tag H&MB	Diametro (mm)	Lunghezza (m)	HOLD UP (m3)	HOLD UP (kg)	Note
Linea	Linea 21	101,6	140,0	1,1	525	
TOTALE SEZIONE				1,1	525	

Tabella 5.282: Evento R5.3 - Condizioni operative della sezione intercettabile

Caso H&MB	T (°C)	P (bar abs)	Q (kg/s)	Note
3	-158,8	11,2	8,3	

Tabella 5.283: Evento R5.3 - Modalità di rilevazione/intercettazione e tempo di intervento

Sistemi di intercettazione	Tempo intervento [min]
Sistema di rilevazione F&G con attivazione automatica di ESD.	1

5.26.2 Modello sorgente

Si riportano nelle seguenti tabelle le principali informazioni relativamente al modello sorgente che sono state inserite nel software Phast ai fini della simulazione delle conseguenze.

Tabella 5.284: Evento R5.3 - Modello sorgente – Informazioni generali

Quota minima di rilascio		Composizione (GNL/GN)	Stato fisico (L/V)	Sostanza di riferimento
Livello	Quota s.l.m. (m)			
ponte	19,0	GNL	L	Metano

Tabella 5.285: Evento R5.3 – Rilascio 1" - Portata di rilascio e quantità rilasciata

Caso H&MB	Q Phast (kg/s)	Qmax (kg/s)	Portata per simulazioni min [Qmax; Q Phast] (kg/s)	Caso di riferimento	Quantità totale rilasciata (kg)
3	8,9	12,5	8,9	X	1059

5.26.3 Identificazione scenari incidentali e calcolo della relativa frequenza di accadimento

L'individuazione degli scenari incidentali verso cui può evolvere l'evento in esame e il calcolo della relativa frequenza di accadimento sono condotti mediante la tecnica dell'Albero degli Eventi sulla base delle informazioni riportate nella seguente tabella.

Tabella 5.286: Evento R5.3 – Portata di rilascio e massa infiammabile

Rilascio	Diametro foro	Portata di rilascio [kg/s]	Massa infiammabile [kg]	
			2F	5D
Minore	1"	8,9	< 1500 kg (1)	< 1500 kg (1)

Note

(1) Massa infiammabile inferiore al limite minimo di soglia di 1500 kg per l'esplosione come da D.M. 20/10/1998 e da D.M. 15/05/1996. Il contributo dell'esplosione al rischio globale può ritenersi marginale e pertanto non rilevante ai fini di una valutazione complessiva dell'impianto.

L'albero degli eventi per il caso di rilascio in esame è riportato nella seguente figura.

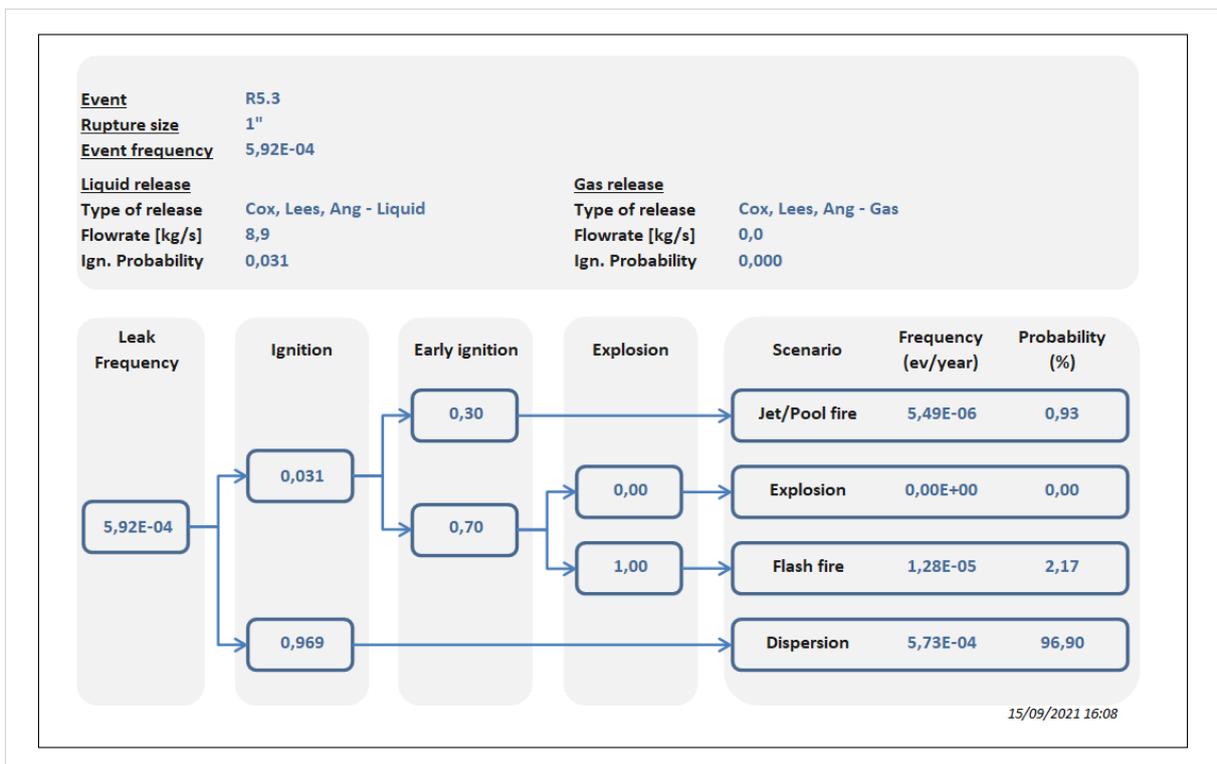


Figura 5.41: Evento R5.3 - Albero degli eventi -Rilascio 1"

Dalle figure riportate sopra risulta che gli scenari credibili (frequenza di accadimento superiore o uguale a 1,00E-07 eventi/anno) sono i seguenti:

- ✓ Jet Fire – Rilascio 1";
- ✓ Pool Fire - Rilascio 1";
- ✓ Flash Fire - Rilascio 1".

5.26.4 Jet Fire

Si riportano nella seguente tabella le distanze di danno associate allo scenario Jet Fire, per i rilasci di riferimento dell'evento in esame e per ciascuna delle due condizioni meteo di riferimento.

Tabella 5.287: Evento R5.3 – Rilascio 1” – Distanze di danno Jet Fire

ID	Scenario	Frequenza di accadimento [ev/anno]	Condizione Meteorologica	Distanze in [m] ai livelli di irraggiamento			
				12.5 [kW/m ²]	7 [kW/m ²]	5 [kW/m ²]	3 [kW/m ²]
R5.3_1”_JF	Jet Fire	5,49E-06	5D	47	56	62	73
			2F	55	65	71	81

Nota: La frequenza di accadimento fornita in tabella è quella complessiva dello scenario. Tale frequenza è da intendersi ripartita equamente tra la condizione meteo 5D e 2F, ciascuna delle quali è caratterizzata da una probabilità del 50% (si veda quanto detto nella Metodologia riportata in Allegato C.4).

Effetti sulle sale controllo

In funzione del punto e direzione di rilascio, un irraggiamento di 12,5 kW/m² potrebbe interessare la sala controllo FSRU e un irraggiamento di 7 kW/m² potrebbe interessare la sala controllo sistemi in banchina.

Effetti all'esterno del Terminale

Gli effetti dello scenario in esame rimangono limitati all'interno dell'area del Terminale e allo specchio d'acqua limitrofo.

La compatibilità territoriale ai sensi del D.M. 9/05/2001 risulta, quindi, rispettata.

Valutazione dei possibili effetti domino (interni e/o esterni)

Effetti domino possono essere esclusi in ragione della limitata durata dell'evento (inferiore a 5 minuti).

5.26.5 Pool Fire

Si riportano nella seguente tabella le distanze di danno associate allo scenario Pool Fire, per i rilasci di riferimento dell'evento in esame e per ciascuna delle due condizioni meteo di riferimento.

Tabella 5.288: Evento R5.3 – Rilascio 1” – Distanze di danno Pool Fire

ID	Scenario	Frequenza di accadimento [ev/anno]	Condizione Meteorologica	Distanze in [m] ai livelli di irraggiamento			
				12.5 [kW/m ²]	7 [kW/m ²]	5 [kW/m ²]	3 [kW/m ²]
R5.3_1”_PF	Pool Fire	5,49E-06	5D	32	40	45	55
			2F	30	38	44	54

Nota: La frequenza di accadimento fornita in tabella è quella complessiva dello scenario. Tale frequenza è da intendersi ripartita equamente tra la condizione meteo 5D e 2F, ciascuna delle quali è caratterizzata da una probabilità del 50% (si veda quanto detto nella Metodologia riportata in Allegato C.4).

Effetti sulle sale controllo

La sala controllo sistemi in banchina non è interessata dallo scenario in oggetto.

In funzione del punto di rilascio, un irraggiamento di 12,5 kW/m² potrebbe interessare la sala controllo FSRU.

Effetti all'esterno del Terminale

Gli effetti dello scenario in esame rimangono limitati all'interno dell'area del Terminale e allo specchio d'acqua limitrofo.

Valutazione dei possibili effetti domino (interni e/o esterni)

Effetti domino possono essere esclusi in ragione della limitata durata dell'evento (inferiore a 5 minuti).

5.26.6 Flash Fire

Si riportano nella seguente tabella le distanze di danno associate allo scenario Flash Fire, per i rilasci di riferimento dell'evento in esame e per ciascuna delle due condizioni meteo di riferimento.

Tabella 5.289: Evento R5.3 – Rilascio 1" – Distanze di danno Flash Fire

ID	Scenario	Frequenza di accadimento [ev/anno]	Condizione Meteorologica	Distanze in [m] ai livelli di concentrazione	
				LFL	LFL/2
R5.3_1"_FF	Flash Fire	1,28E-05	5D	N.R.	N.R.
			2F	N.R.	N.R.

Nota: La frequenza di accadimento fornita in tabella è quella complessiva dello scenario. Tale frequenza è da intendersi ripartita equamente tra la condizione meteo 5D e 2F, ciascuna delle quali è caratterizzata da una probabilità del 50% (si veda quanto detto nella Metodologia riportata in Allegato C.4).

Effetti sulle sale controllo

Gli effetti dello scenario in esame rimangono limitati alle immediate vicinanze del punto di rilascio e le soglie di riferimento per la valutazione degli effetti non sono raggiunte.

Effetti all'esterno del Terminale

Gli effetti dello scenario in esame rimangono limitati alle immediate vicinanze del punto di rilascio e non possono, quindi, interessare aree esterne al Terminale.

La compatibilità territoriale ai sensi del D.M. 9/05/2001 risulta, quindi, rispettata.

6 ANALISI DELLE CONSEGUENZE DEGLI EVENTI DA DEVIAZIONI DI PROCESSO

Si riporta nei paragrafi che seguono l'analisi delle conseguenze degli eventi incidentali causati da deviazioni di processo, identificati mediante analisi HAZOP, e risultati credibili sulla base della relativa frequenza di accadimento (si veda elenco fornito nel precedente Capitolo 3).

Lo spazio che segue è lasciato intenzionalmente vuoto: infatti, per maggiore facilità di lettura, l'inizio di ogni paragrafo, dedicato a uno specifico evento, è riportato su una nuova pagina.

6.1 T1 – INVIO DI GNL IN RETE DI DISTRIBUZIONE

6.1.1 Caratterizzazione dell'evento

L'evento in esame potrebbe condurre, nel suo sviluppo, a una rottura fragile della tubazione 26" che collega il Terminale con la rete di distribuzione, a seguito del trascinarsi di GNL non completamente vaporizzato nei vaporizzatori installati a monte, a bordo della FSRU.

6.1.2 Modello sorgente

A seguito della rottura, si avrà un rilascio di gas naturale in parte vaporizzato (GN) e in parte ancora allora stato liquido (GNL).

Tenuto conto delle analisi condotte per l'evento R3.9, si può concludere che la portata di rilascio per l'evento in esame sarebbe superiore a 100 kg/s.

6.1.3 Identificazione scenari incidentali e calcolo della relativa frequenza di accadimento

Tenuto conto della natura bifase del rilascio e che la portata risulta superiore a 100 kg/s, ai fini del calcolo della frequenza di accadimento degli scenari incidentali si può assumere una probabilità di innesco complessiva pari a 0,3, facendo riferimento al dato, maggiormente conservativo, riferito a rilasci di tipo gassoso (si veda metodologia riportata in Allegato C.4).

L'albero degli eventi per i casi di rilascio in esame è riportato nella seguente figura.

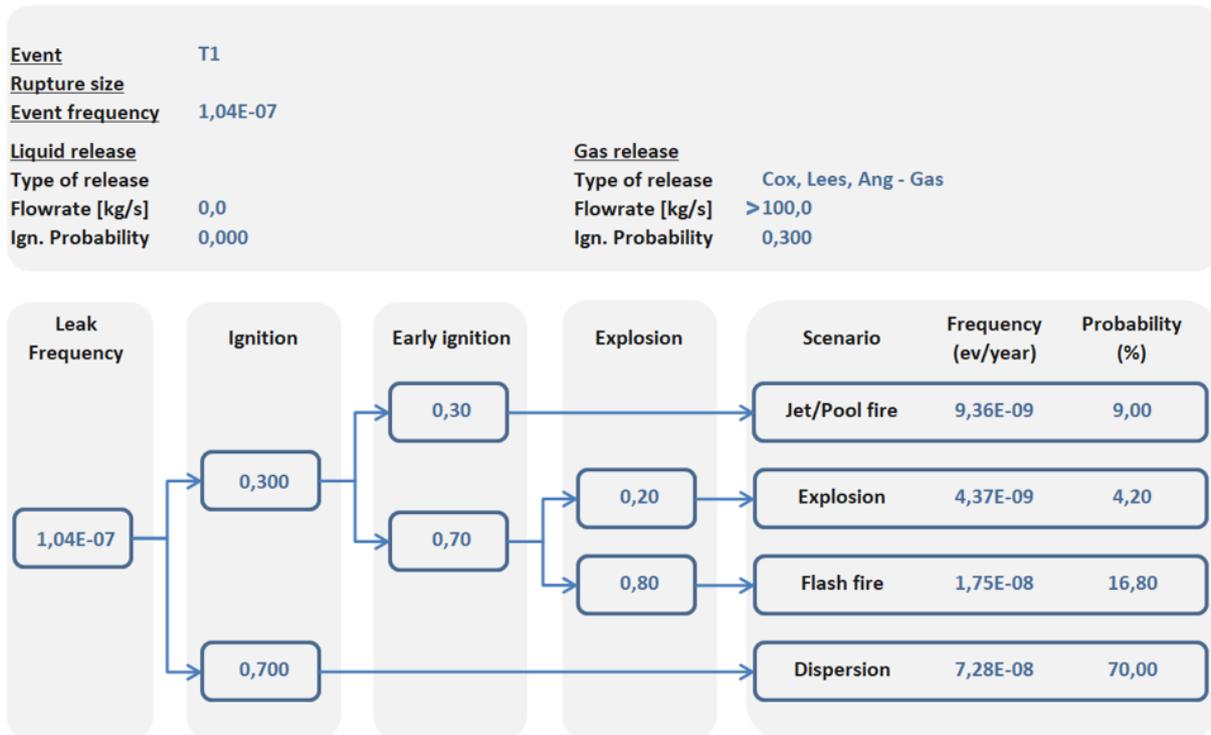


Figura 6.1: Evento T1 - Albero degli eventi

Dalla figura riportata sopra risulta che tutti gli scenari incidentali conseguenti all'evento in esame sono non credibili (frequenza di accadimento inferiore a 1,00E-07 eventi/anno).

RIFERIMENTI

- [1] Decreto Legislativo No. 105, 26 Giugno 2015, "Attuazione della Direttiva 2012/18/UE relativa al controllo del pericolo di incidenti rilevanti connessi con sostanze pericolose".
- [2] Decreto Ministeriale, 9 Maggio 2001, "Requisiti minimi di sicurezza in materia di pianificazione urbanistica e territoriale per le zone interessate da stabilimenti a rischio di incidente rilevante".
- [3] 100-GC-B-61000_Layout sistemazione apparecchiature principali FSRU_Rev.00.
- [4] 100-ZB-B-10006_Planimetria generale FSRU_Rev.00.
- [5] 100-GA-E-08006_Bilanci di Materia ed Energia e Schemi di Flusso Rev.02.
- [6] 100-GC-B-61002_Layout tubazioni banchina_Rev.01.
- [7] 100-GD-B-08007_P&ID Processo Principale_Rev.01.