

	PROGETTISTA  <i>Tecnologia Ricerca Rischi</i>	COMMESSA	UNITA' -
	LOCALITA' REGIONE LIGURIA	DIS-MEC-D-15007	
	PROGETTO / IMPIANTO FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti		Rev. 0

Rif. TRR: 72438

**EMERGENZA GAS
INCREMENTO DI CAPACITÀ DI RIGASSIFICAZIONE (DL 17.05.2022, n. 50)**

FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti

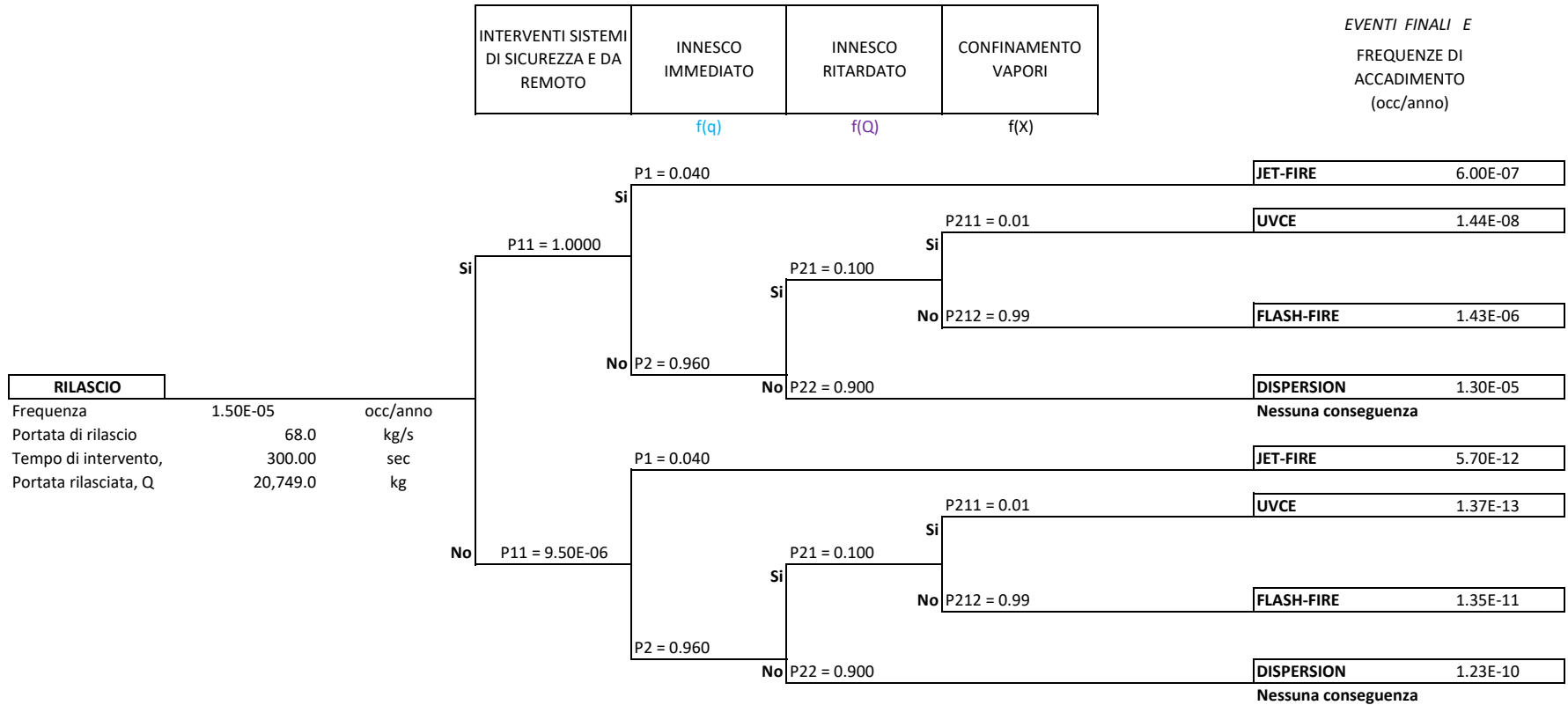
**Rapporto Preliminare di Sicurezza
per la fase di Nulla Osta di Fattibilità (NOF)
ai sensi del D.Lgs. 105/15**

**Allegato C.4.1-C
Alberi Degli Eventi**

0	Emissione	TRR	G.Romano	G. Lanza	Giugno 2023
Rev.	Descrizione	Elaborato	Verificato	Approvato	Data

SOCIETA' SNAM Rete Gas S.p.A.
IMPIANTO FSRU Alto Tirreno
UNITA' Invio GN a metanodotto
EVENTO INIZIALE: 10R Linea di mandata gas a sistema a torretta

a Perdita significativa



10R Linea di mandata gas a sistema a torretta
a Perdita significativa

SCENARI INCIDENTALI	FREQUENZA DI ACCADIMENTO (occ/anno)
JET-FIRE	6.00E-07
UVCE	1.44E-08
FLASH-FIRE	1.43E-06
DISPERSION	1.30E-05

SOCIETA' SNAM Rete Gas S.p.A.
IMPIANTO FSRU Alto Tirreno
UNITA' Invio GN a metanodotto
EVENTO INIZIALE: 11R Giunto Rotante Sistema Torretta

Perdita significativa

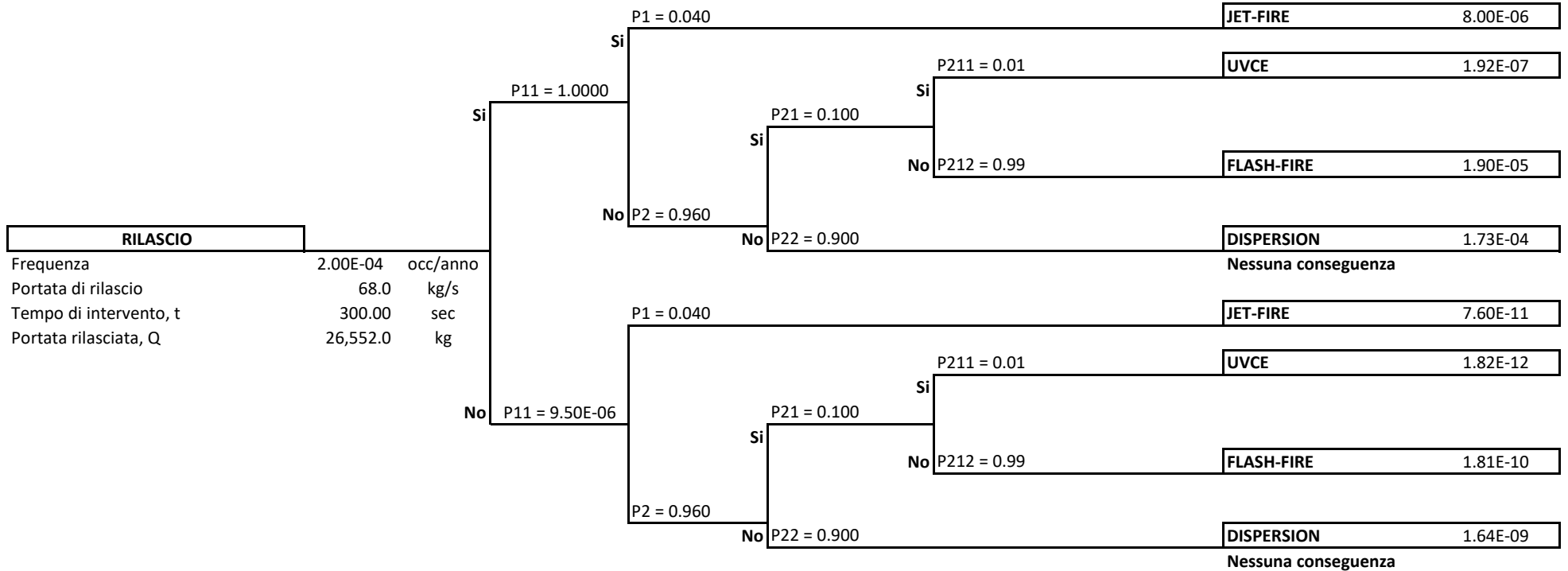
INTERVENTI SISTEMI DI SICUREZZA E DA REMOTO	INNESCO IMMEDIATO	INNESCO RITARDATO	CONFINAMENTO VAPORI
--	----------------------	----------------------	------------------------

f(q)

f(Q)

f(x)

EVENTI FINALI E
**FREQUENZE DI
ACCADIMENTO
(occ/anno)**



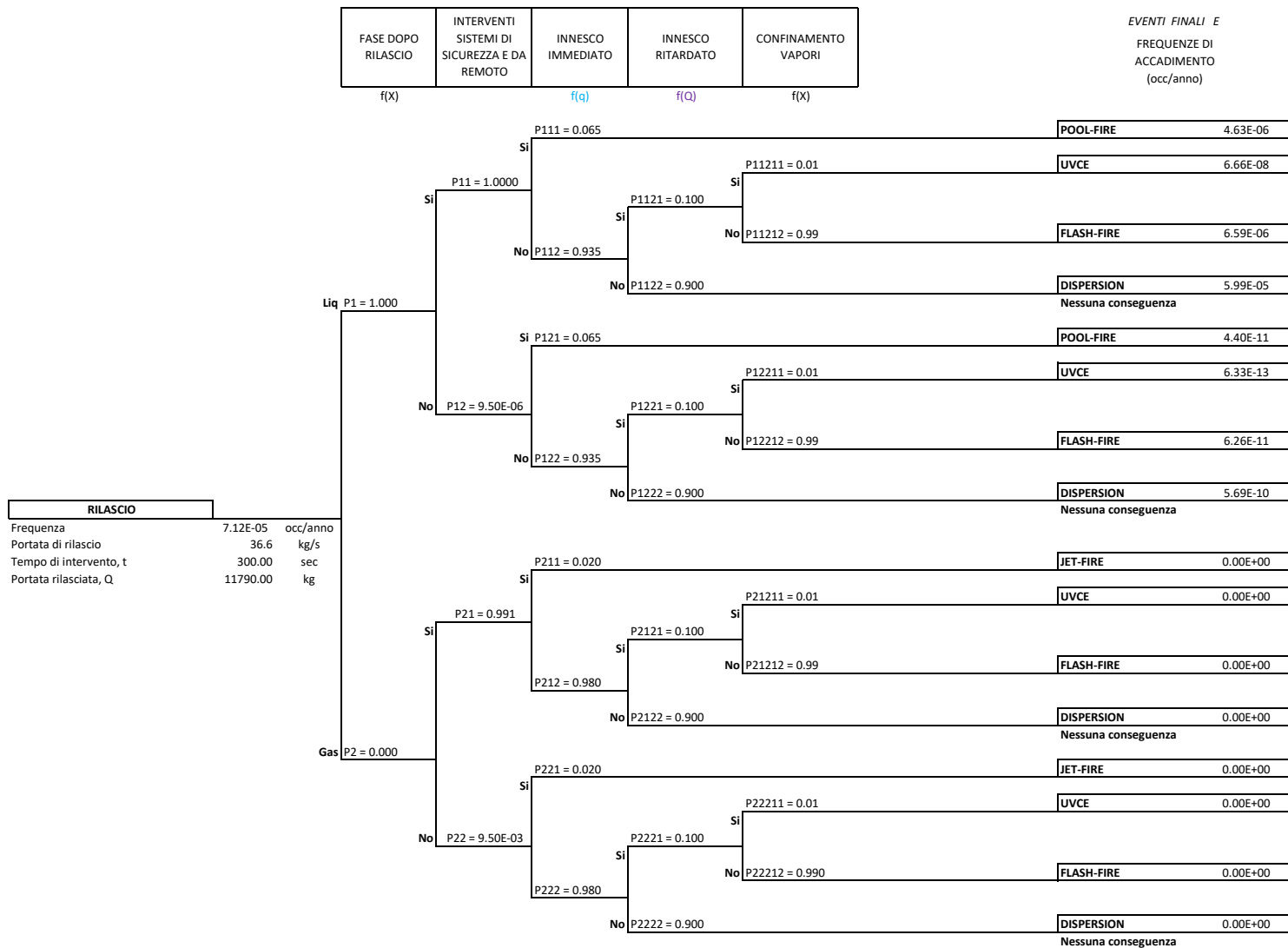
11R Giunto Rotante Sistema Torretta

Perdita significativa

SCENARI INCIDENTALI	FREQUENZA DI ACCADIMENTO (occ/anno)
JET-FIRE	8.00E-06
UVCE	1.92E-07
FLASH-FIRE	1.90E-05
DISPERSION	1.73E-04

SOCIETA' SNAM Rete Gas S.p.A.
 IMPIANTO FSRU Alto Tirreno
 UNITA' Riempimento FSRU
 EVENTO INIZIALE: 12R - Manichette flessibili di carico GNL su nave metaniera da FSRU

a Perdita significativa

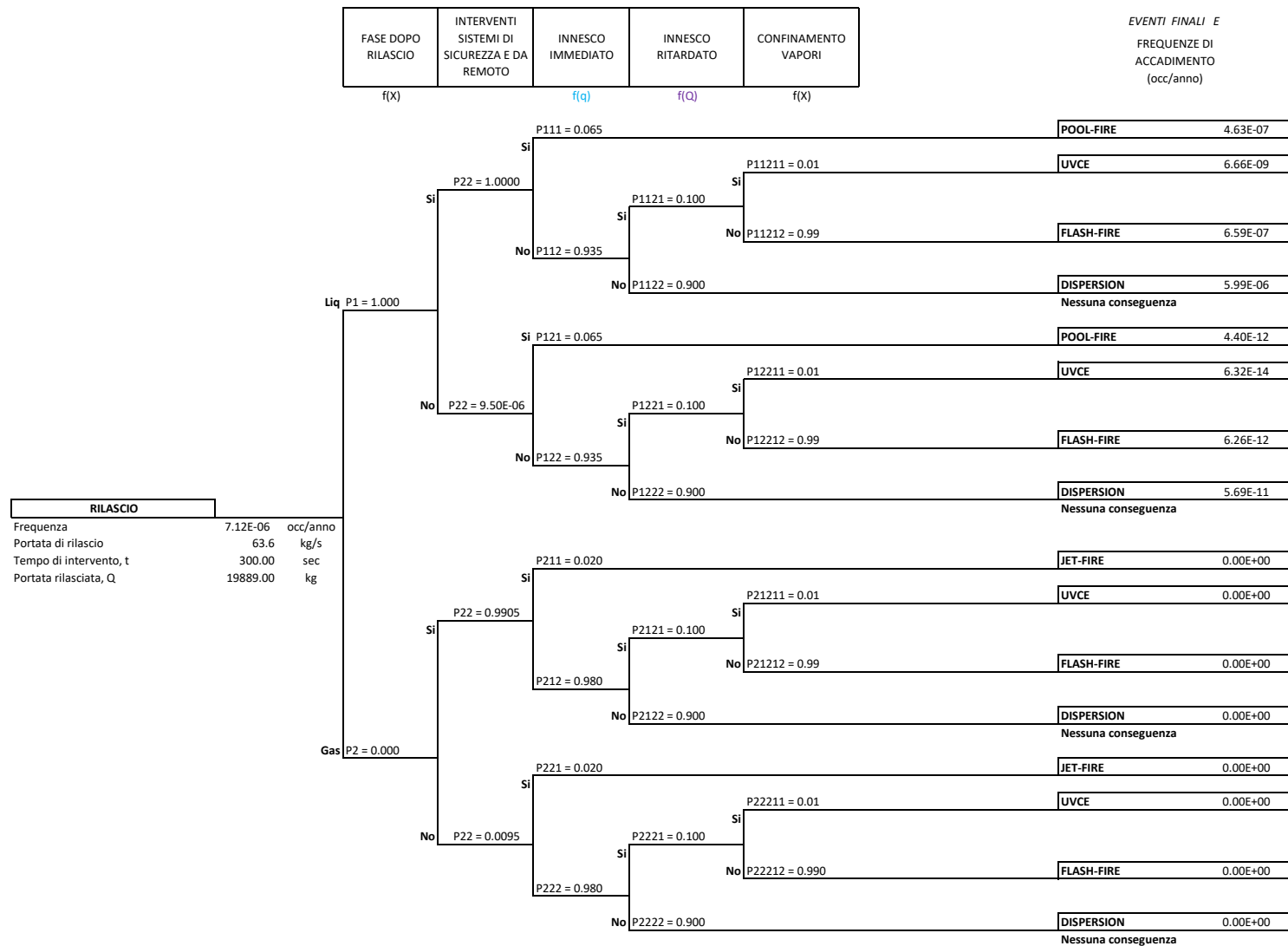


12R - Manichette flessibili di carico GNL su nave metaniera da FSRU

a Perdita significativa

SCENARI INCIDENTALI	FREQUENZA DI ACCADIMENTO (occ/anno)
POOL-FIRE	4.63E-06
JET-FIRE	0.00E+00
UVCE	6.66E-08
FLASH-FIRE	6.59E-06
DISPERSION	5.99E-05

b Rottura totale



12R - Manichette flessibili di carico GNL su nave metaniera da FSRU

b Rottura totale

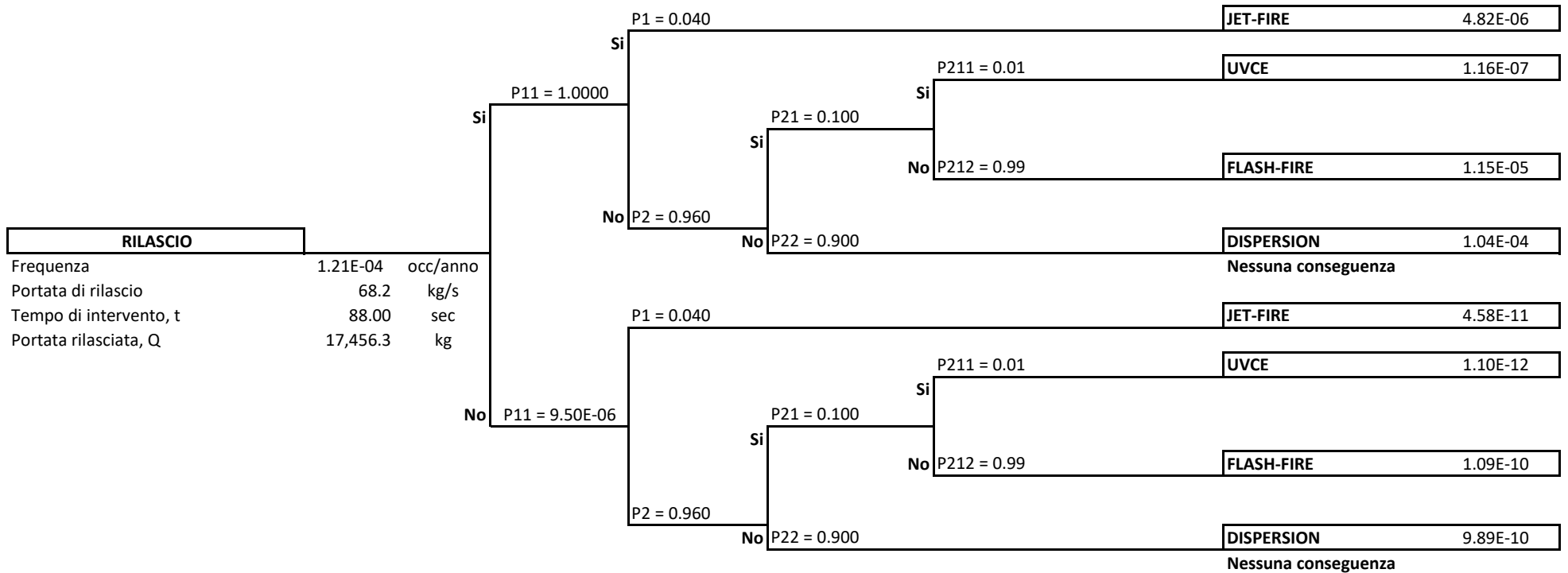
SCENARI INCIDENTALI	FREQUENZA DI ACCADIMENTO (occ/anno)
POOL-FIRE	4.63E-07
JET-FIRE	0.00E+00
UVCE	6.66E-09
FLASH-FIRE	6.59E-07
DISPERSION	5.99E-06

SOCIETA' SNAM Rete Gas S.p.A.
IMPIANTO FSRU Alto Tirreno
UNITA' FSRU in rigassificazione
EVENTO INIZIALE: 7R Linee di mandata pompe LNG Feed e collettore GNL principale FSRU

Perdita significativa

INTERVENTI SISTEMI DI SICUREZZA E DA REMOTO	INNESCO IMMEDIATO	INNESCO RITARDATO	CONFINAMENTO VAPORI
	f(q)	f(Q)	f(x)

EVENTI FINALI E
FREQUENZE DI
ACCADIMENTO
(occ/anno)



7R Linee di mandata pompe LNG Feed e collettore GNL principale FSRU

Perdita significativa

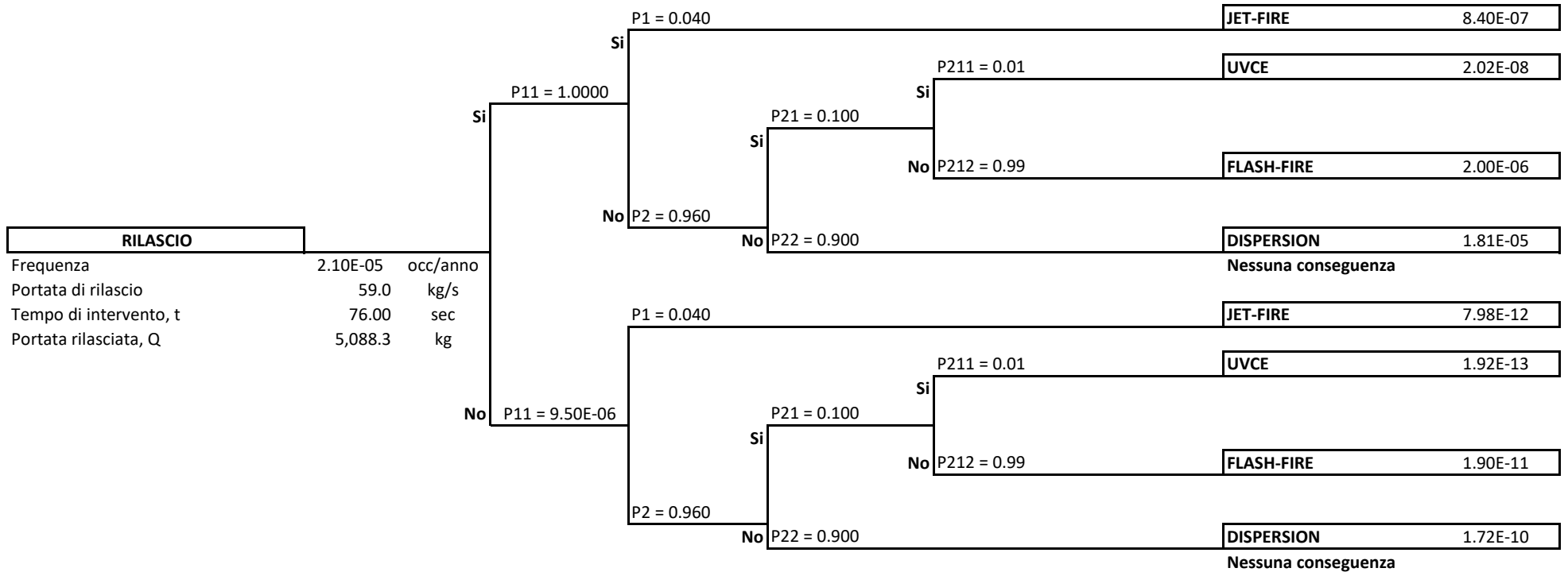
SCENARI INCIDENTALI	FREQUENZA DI ACCADIMENTO (occ/anno)
JET-FIRE	4.82E-06
UVCE	1.16E-07
FLASH-FIRE	1.15E-05
DISPERSION	1.04E-04

SOCIETA' SNAM Rete Gas S.p.A.
IMPIANTO FSRU Alto Tirreno
UNITA' FSRU in rigassificazione
EVENTO INIZIALE: 8R Linee di mandata pompe ad alta pressione HP Booster

Perdita significativa

INTERVENTI SISTEMI DI SICUREZZA E DA REMOTO	INNESCO IMMEDIATO	INNESCO RITARDATO	CONFINAMENTO VAPORI
	$f(q)$	$f(Q)$	$f(X)$

EVENTI FINALI E
FREQUENZE DI
ACCADIMENTO
(occ/anno)



8R Linee di mandata pompe ad alta pressione HP Booster

Perdita significativa

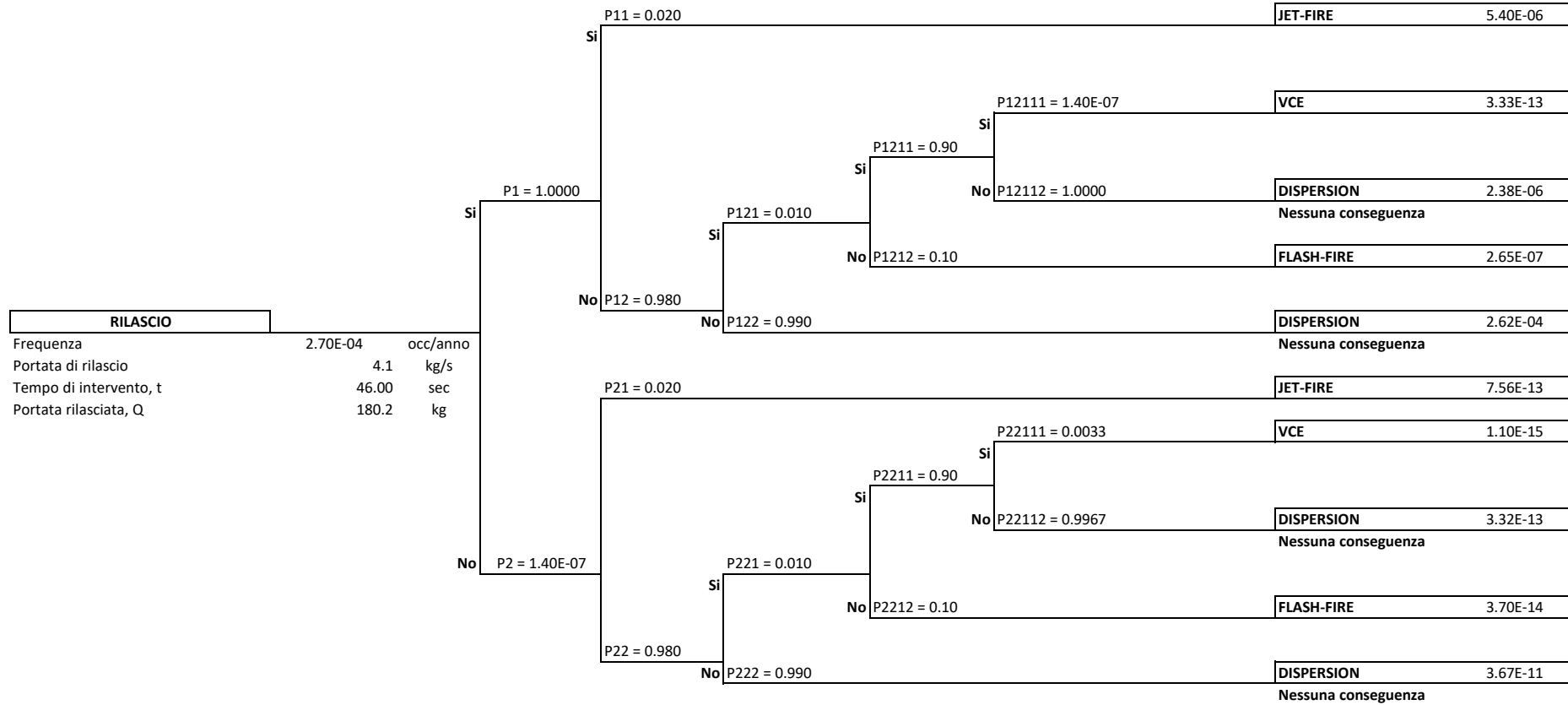
SCENARI INCIDENTALI	FREQUENZA DI ACCADIMENTO (occ/anno)
JET-FIRE	8.40E-07
UVCE	2.02E-08
FLASH-FIRE	2.00E-06
DISPERSION	1.81E-05

SOCIETA' SNAM Rete Gas S.p.A.
 IMPIANTO FSRU Alto Tirreno
 UNITA' Riempimento FSRU
 EVENTO INIZIALE: 9R Compressore LD di recupero BOG da serbatoi GNL FSRU

a Hole

INTERVENTI SISTEMI DI SICUREZZA E DA REMOTO	INNESCO IMMEDIATO	INNESCO RITARDATO	CONFINAMENTO VAPORI	IMPIANTO DI SOFFOCAMENTO A CO2
	f(q)	f(Q)	f(x)	f(x)

EVENTI FINALI E
 FREQUENZE DI
 ACCADIMENTO
 (occ/anno)



9R Compressore LD di recupero BOG da serbatoi GNL FSRU

a Hole

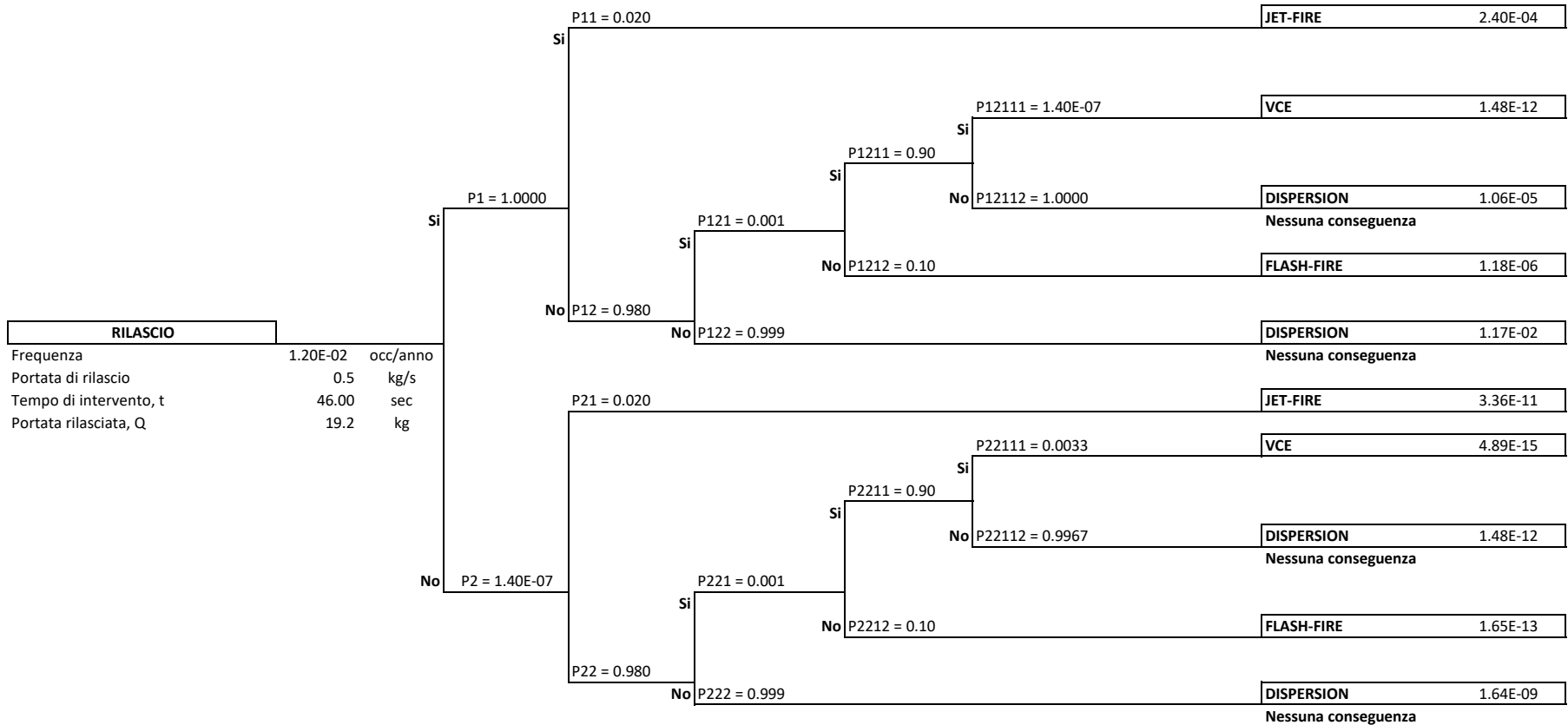
SCENARI INCIDENTALI	FREQUENZA DI ACCADIMENTO (occ/anno)
JET-FIRE	5.40E-06
VCE	3.34E-13
FLASH-FIRE	2.65E-07
DISPERSION	2.64E-04

SOCIETA' SNAM Rete Gas S.p.A.
 IMPIANTO FSRU Alto Tirreno
 UNITA' Riempimento FSRU
 EVENTO INIZIALE: 9R Compressore LD di recupero BOG da serbatoi GNL FSRU

b Pinhole/crack

INTERVENTI SISTEMI DI SICUREZZA E DA REMOTO	INNESCO IMMEDIATO	INNESCO RITARDATO	CONFINAMENTO VAPORI	IMPIANTO DI SOFFOCAMENTO A CO2
	f(q)	f(Q)	f(X)	f(X)

EVENTI FINALI E
 FREQUENZE DI
 ACCADIMENTO
 (occ/anno)



9R Compressore LD di recupero BOG da serbatoi GNL FSRU

b Pinhole/crack

SCENARI INCIDENTALI	FREQUENZA DI ACCADIMENTO (occ/anno)
JET-FIRE	2.40E-04
VCE	1.49E-12
FLASH-FIRE	1.18E-06
DISPERSION	1.18E-02

SOCIETA' SNAM Rete Gas S.p.A.
IMPIANTO FSRU Alto Tirreno
UNITA' FSRU in rigassificazione
EVENTO INIZIALE: 14R - Linee di BOG da serbatoi GNL FSRU

Perdita significativa

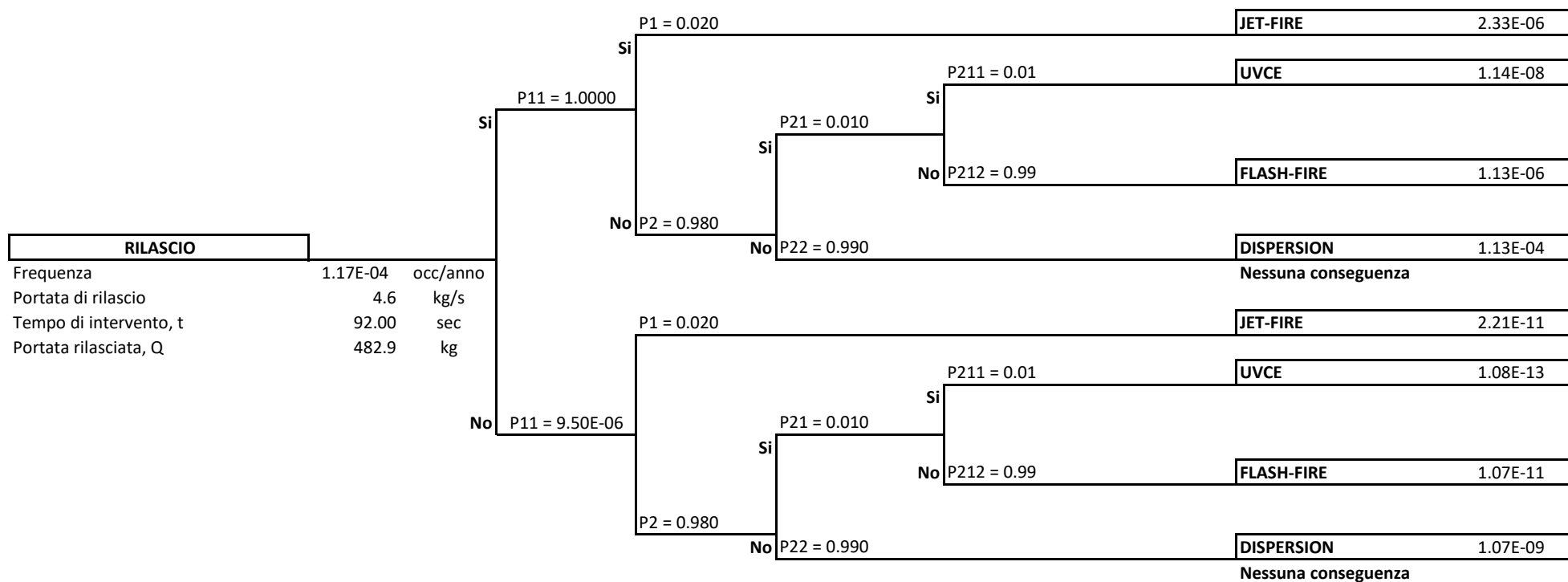
INTERVENTI SISTEMI DI SICUREZZA E DA REMOTO	INNESCO IMMEDIATO	INNESCO RITARDATO	CONFINAMENTO VAPORI
--	----------------------	----------------------	------------------------

f(q)

f(Q)

f(x)

EVENTI FINALI E
FREQUENZE DI
ACCADIMENTO
 (occ/anno)

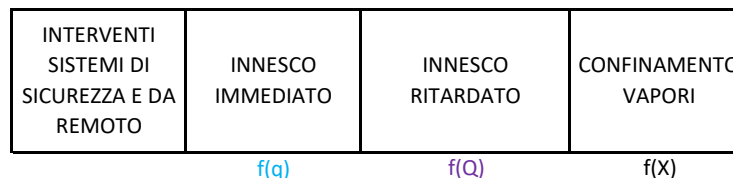


14R - Linee di BOG da serbatoi GNL FSRU

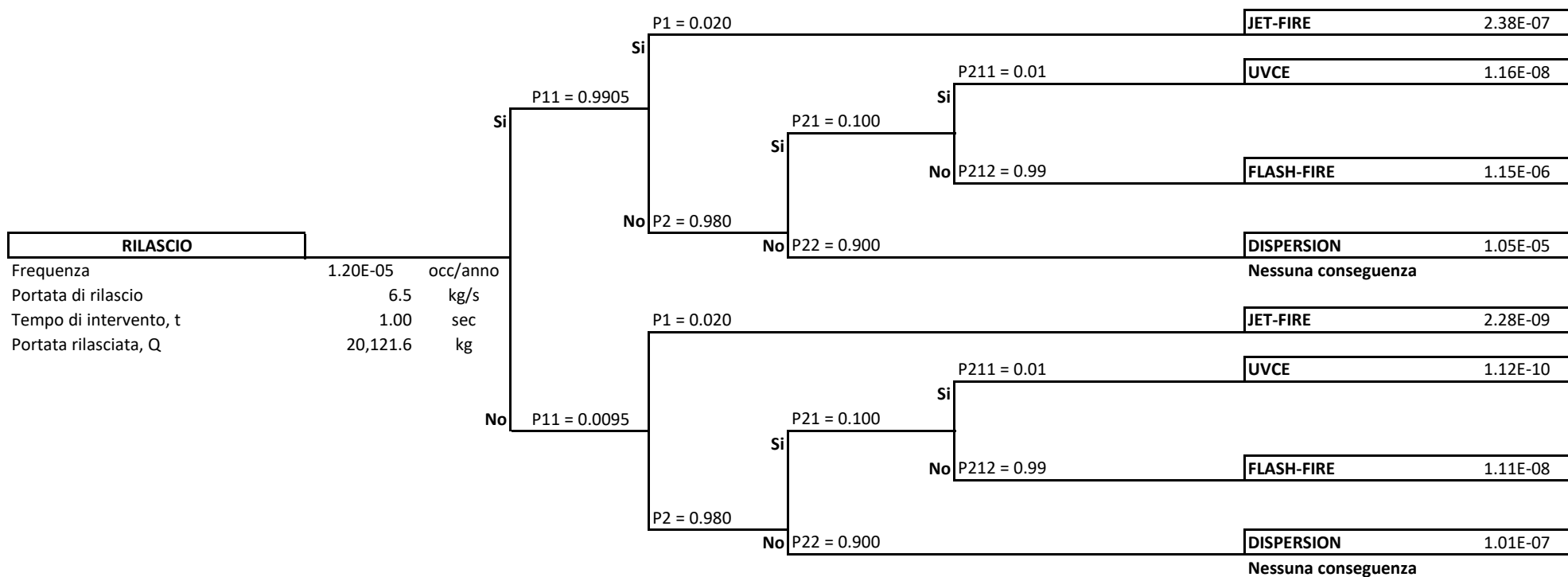
Perdita significativa

SCENARI INCIDENTALI	FREQUENZA DI ACCADIMENTO (occ/anno)
JET-FIRE	2.33E-06
UVCE	1.14E-08
FLASH-FIRE	1.13E-06
DISPERSION	1.13E-04

SOCIETA' SNAM Rete Gas S.p.A.
IMPIANTO FSRU Alto Tirreno
UNITA' FSRU in rigassificazione
EVENTO INIZIALE: 6H Rottura di uno dei tubi dello scambiatore ad acqua mare HA 1100 A



EVENTI FINALI E
 FREQUENZE DI
 ACCADIMENTO
 (occ/anno)

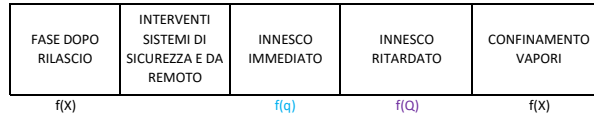


6H Rottura di uno dei tubi dello scambiatore ad acqua mare HA 1100 A

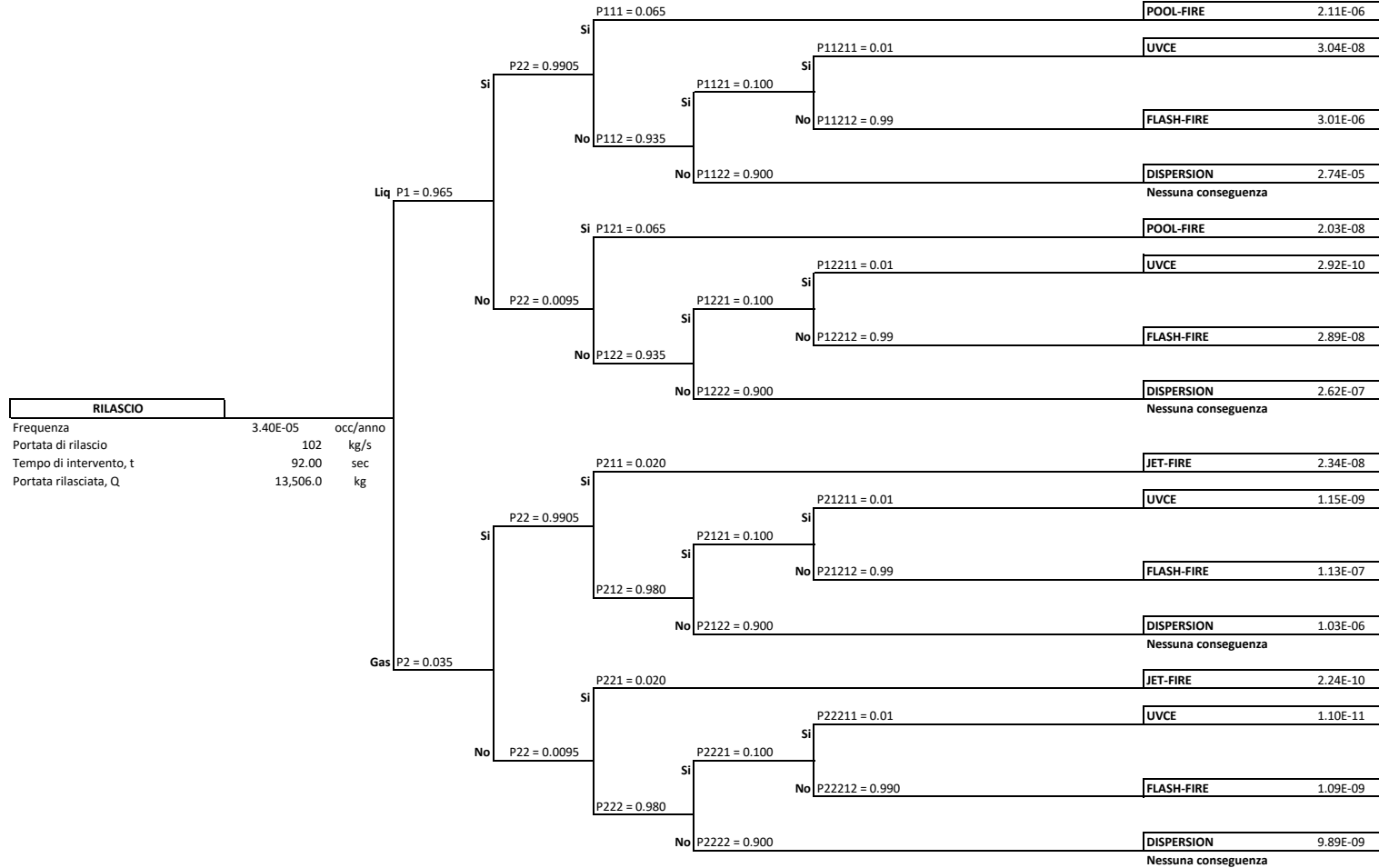
SCENARI INCIDENTALI	FREQUENZA DI ACCADIMENTO (occ/anno)
JET-FIRE	2.40E-07
UVCE	1.18E-08
FLASH-FIRE	1.16E-06
DISPERSION	1.06E-05

SOCIETA' SNAM Rete Gas S.p.A.
 IMPIANTO FSRU Alto Tirreno
 UNITA' FSRU in rigassificazione
 EVENTO INIZIALE: 9H - Sovrappressione del ricondensatore VX-0050

Perdita da accoppiamento flangiato



EVENTI FINALI E
 FREQUENZE DI
 ACCADIMENTO
 (occ/anno)

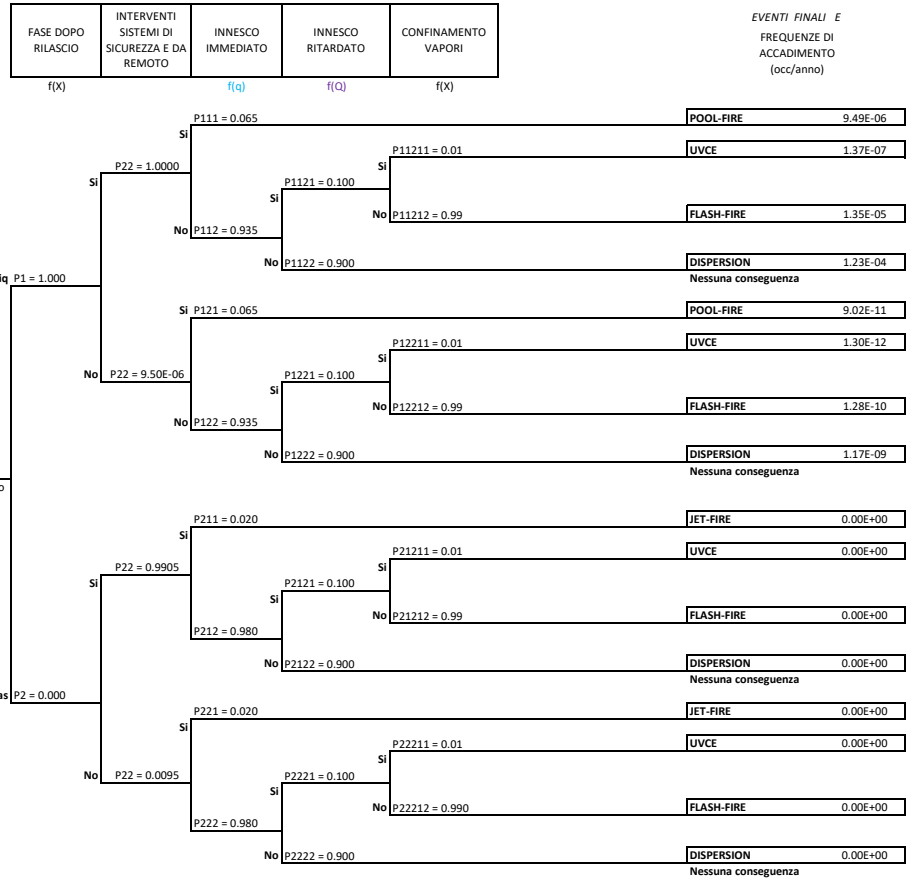


9H - Sovrappressione del ricondensatore VX-0050
 Perdita da accoppiamento flangiato

SCENARI INCIDENTALI	FREQUENZA DI ACCADIMENTO (occ/anno)
POOL-FIRE	2.13E-06
JET-FIRE	2.36E-08
UVCE	3.18E-08
FLASH-FIRE	3.15E-06
DISPERSION	2.87E-05

SOCIETA' SNAM Rete Gas S.p.A.
 IMPIANTO FSRU Alto Tirreno
 UNITA' Riempimento FSRU
 EVENTO INIZIALE: 1R Manichette flessibili di scarico GNL da nave metaniera a FSRU

a Perdita significativa



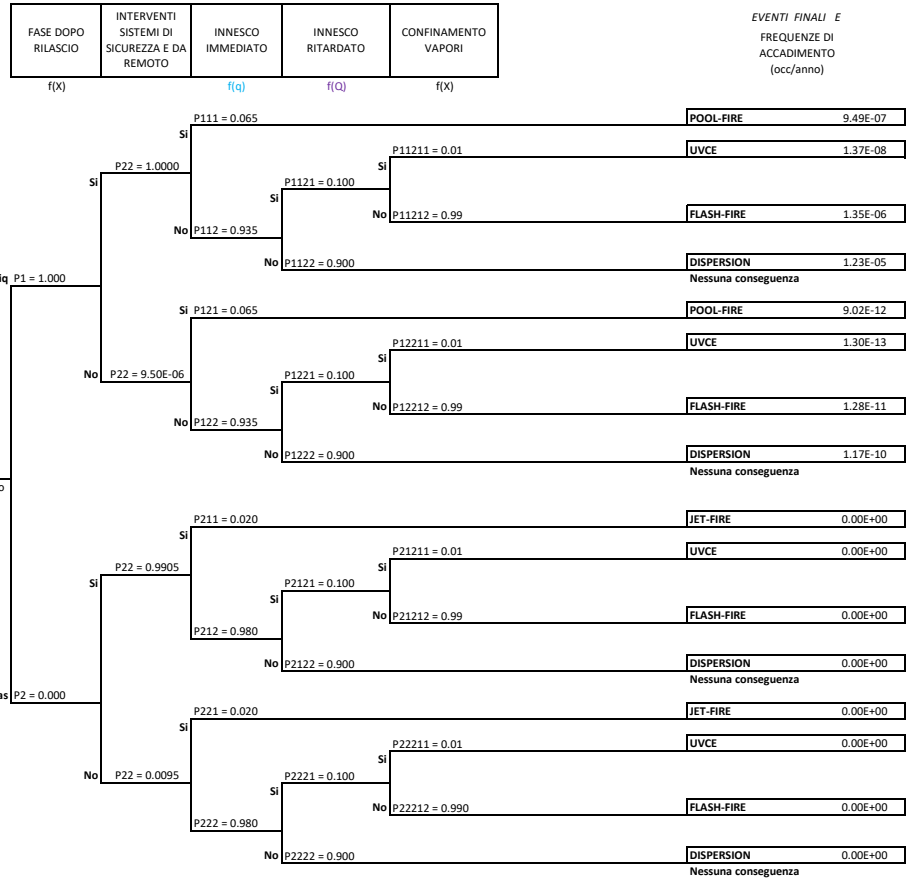
RILASCIO		
Frequenza	1.46E-04	occ/anno
Portata di rilascio	36.6	kg/s
Tempo di intervento, t	300.00	sec
Portata rilasciata, Q	11790.00	kg

1R Manichette flessibili di scarico GNL da nave metaniera a FSRU
 a Perdita significativa

SCENARI INCIDENTALI	FREQUENZA DI ACCADIMENTO (occ/anno)
POOL-FIRE	9.49E-06
JET-FIRE	0.00E+00
UVCE	1.37E-07
FLASH-FIRE	1.35E-05
DISPERSION	1.23E-04

SOCIETA' SNAM Rete Gas S.p.A.
 IMPIANTO FSRU Alto Tirreno
 UNITA' Riempimento FSRU
 EVENTO INIZIALE: 1R Manichette flessibili di scarico GNL da nave metaniera a FSRU

b Rottura totale



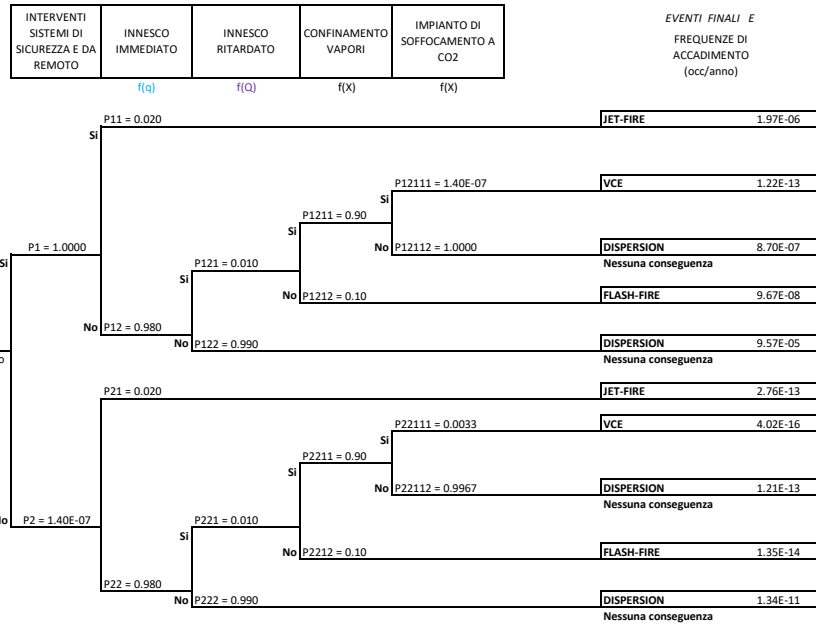
1R Manichette flessibili di scarico GNL da nave metaniera a FSRU

b Rottura totale

SCENARI INCIDENTALI	FREQUENZA DI ACCADIMENTO (occ/anno)
POOL-FIRE	9.49E-07
JET-FIRE	0.00E+00
UVCE	1.37E-08
FLASH-FIRE	1.35E-06
DISPERSION	1.23E-05

SOCIETA' SNAM Rete Gas S.p.A.
 IMPIANTO FSRU Alto Tirreno
 UNITA' Riempimento FSRU
 EVENTO INIZIALE: 2R Compressore HD di ritorno BOG a nave metaniera

a Hole



RILASCIO		
Frequenza	9.86E-05	occ/anno
Portata di rilascio	1.3	kg/s
Tempo di intervento, t	78.00	sec
Portata rilasciata, Q	103.2	kg

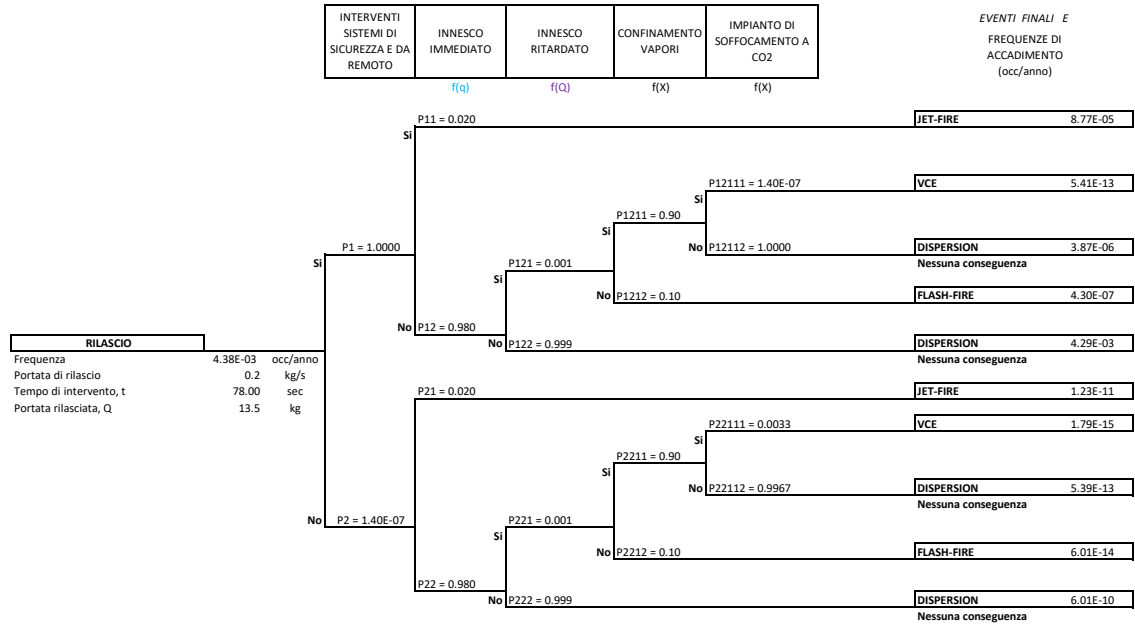
2R Compressore HD di ritorno BOG a nave metaniera

a Hole

SCENARI INCIDENTALI	FREQUENZA DI ACCADIMENTO (occ/anno)
JET-FIRE	1.97E-06
VCE	1.22E-13
FLASH-FIRE	9.67E-08
DISPERSION	9.66E-05

SOCIETA' SNAM Rete Gas S.p.A.
 IMPIANTO FSRU Alto Tirreno
 UNITA' Riempimento FSRU
 EVENTO INIZIALE: 2R Compressore HD di ritorno BOG a nave metaniera

b Pinhole/crack



2R Compressore HD di ritorno BOG a nave metaniera
 b Pinhole/crack

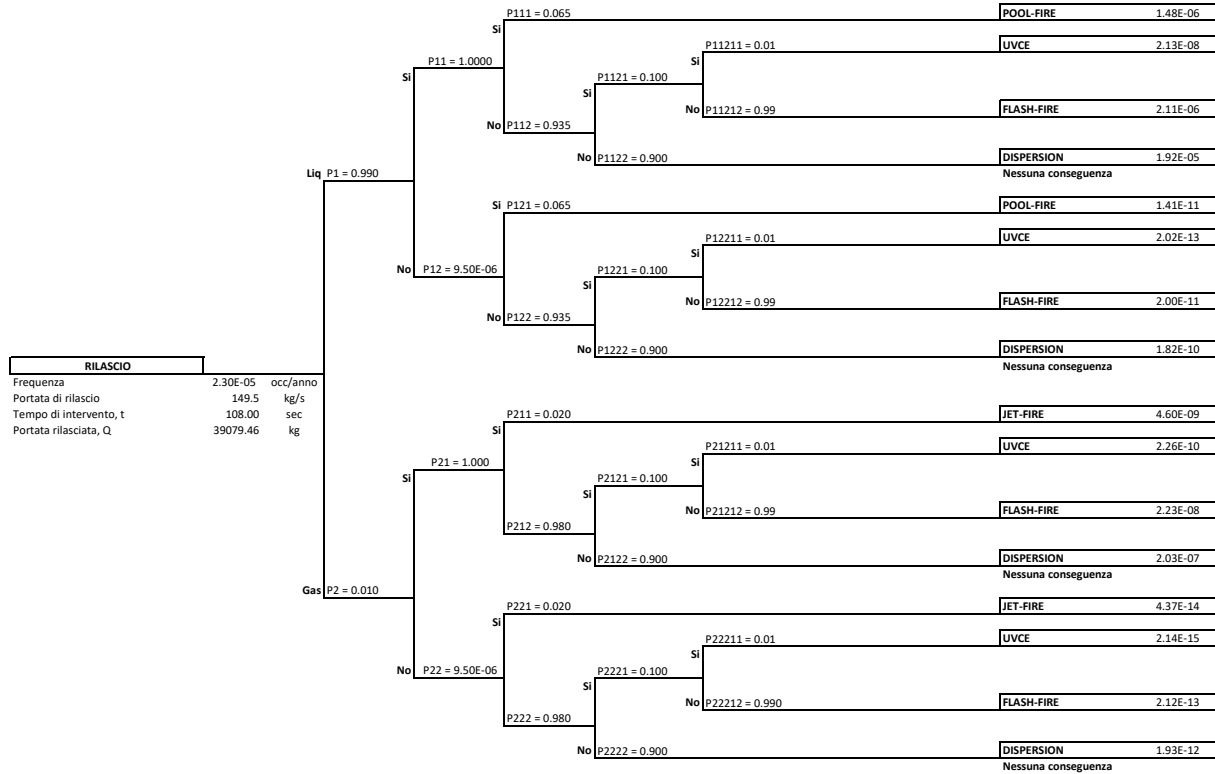
SCENARI INCIDENTALI	FREQUENZA DI ACCADIMENTO (occ/anno)
JET-FIRE	8.77E-05
VCE	5.43E-13
FLASH-FIRE	4.30E-07
DISPERSION	4.30E-03

SOCIETA' SNAM Rete Gas S.p.A.
 IMPIANTO FSRU Alto Tirreno
 UNITA' Riempimento FSRU
 EVENTO INIZIALE: 3R Collettore GNL di riempimento FSRU a valle delle manichette

Perdita significativa

FASE DOPO RILASCIO	INTERVENTI SISTEMI DI SICUREZZA E DA REMOTO	INNESCO IMMEDIATO	INNESCO RITARDATO	CONFINAMENTO VAPORI
f(x)		f(q)	f(Q)	f(x)

EVENTI FINALI E
 FREQUENZE DI ACCADIMENTO
 (occ/anno)



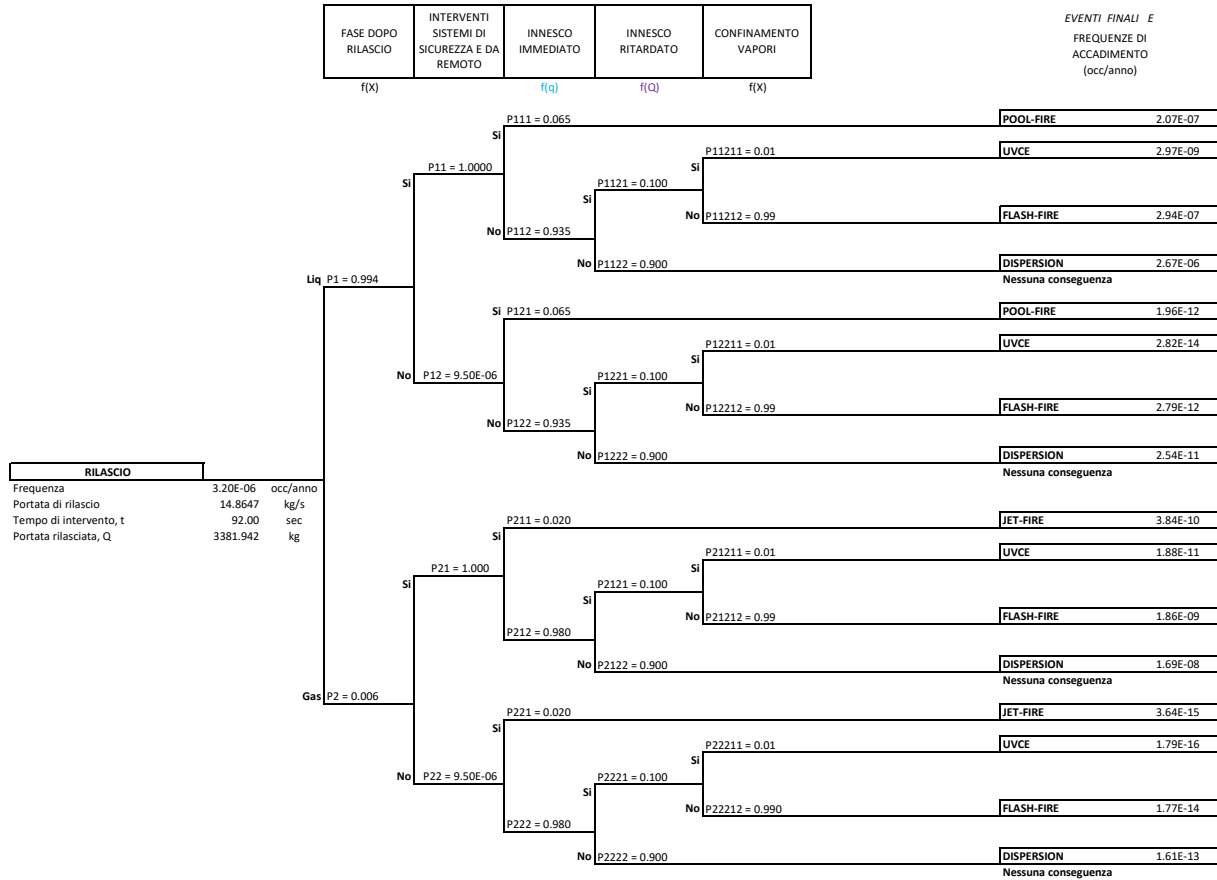
3R Collettore GNL di riempimento FSRU a valle delle manichette

Perdita significativa

SCENARI INCIDENTALI	FREQUENZA DI ACCADIMENTO (occ/anno)
POOL-FIRE	1.48E-06
JET-FIRE	4.60E-09
UVCE	2.15E-08
FLASH-FIRE	2.13E-06
DISPERSION	1.94E-05

SOCIETA' SNAM Rete Gas S.p.A.
 IMPIANTO FSRU Alto Tirreno
 UNITA' Riempimento FSRU
 EVENTO INIZIALE: 4R Linee di caricamento taniche FSRU durante riempimento da nave metaniera

Perdita significativa



4R Linee di caricamento taniche FSRU durante riempimento da nave metaniera

Perdita significativa

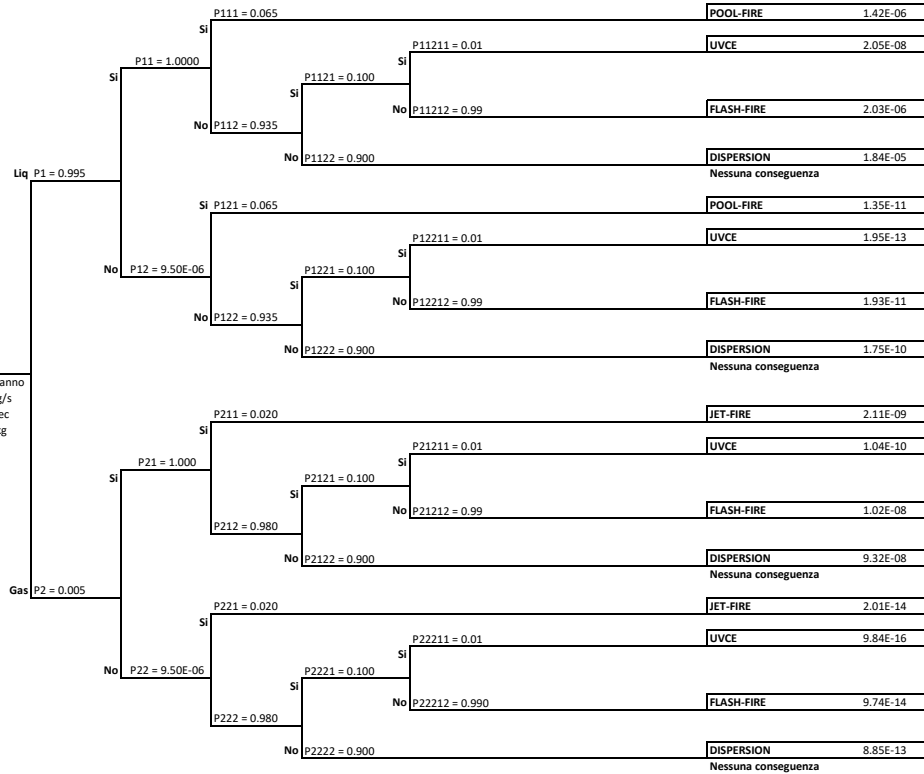
SCENARI INCIDENTALI	FREQUENZA DI ACCADIMENTO (occ/anno)
POOL-FIRE	2.07E-07
JET-FIRE	3.84E-10
UVCE	2.99E-09
FLASH-FIRE	2.96E-07
DISPERSION	2.69E-06

SOCIETA' SNAM Rete Gas S.p.A.
 IMPIANTO FSRU Alto Tirreno
 UNITA' Riempimento FSRU
 EVENTO INIZIALE: SR Linee di mandata pompe LNG Feed e collettore GNL principale FSRU durante riempimento da nave metaniera

Perdita significativa

FASE DOPO RILASCIO	INTERVENTI SISTEMI DI SICUREZZA E DA REMOTO	INNESCO IMMEDIATO	INNESCO RITARDATO	CONFINAMENTO VAPORI
f(x)		f(q)	f(Q)	f(x)

EVENTI FINALI E
 FREQUENZE DI ACCADIMENTO
 (occ/anno)



RILASCIO		
Frequenza	2.20E-05	occ/anno
Portata di rilascio	68.2	kg/s
Tempo di intervento, t	88.00	sec
Portata rilasciata, Q	17,456.3	kg

SR Linee di mandata pompe LNG Feed e collettore GNL principale FSRU durante riempimento da nave metaniera

Perdita significativa

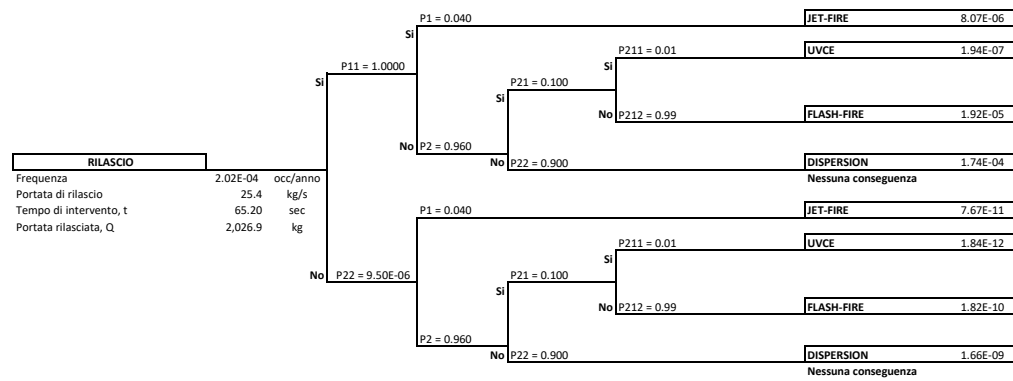
SCENARI INCIDENTALI	FREQUENZA DI ACCADIMENTO (occ/anno)
POOL-FIRE	1.42E-06
JET-FIRE	2.11E-09
UVCE	2.06E-08
FLASH-FIRE	2.04E-06
DISPERSION	1.85E-05

SOCIETA' SNAM Rete Gas S.p.A.
 IMPIANTO FSRU Alto Tirreno
 UNITA' Riempimento FSRU
 EVENTO INIZIALE: 6R Linea ricircolo GNL FSRU durante riempimento da nave metaniera

Perdita significativa

INTERVENTI SISTEMI DI SICUREZZA E DA REMOTO	INNESCO IMMEDIATO	INNESCO RITARDATO	CONFINAMENTO VAPORI
	f(q)	f(Q)	f(X)

EVENTI FINALI E
 FREQUENZE DI
 ACCADIMENTO
 (occ/anno)



6R Linea ricircolo GNL FSRU durante riempimento da nave metaniera

Perdita significativa

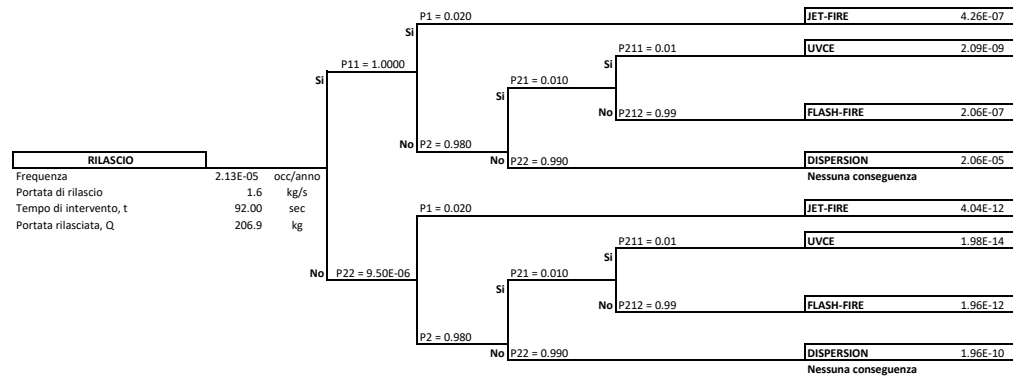
SCENARI INCIDENTALI	FREQUENZA DI ACCADIMENTO (occ/anno)
JET-FIRE	8.07E-06
UVCE	1.94E-07
FLASH-FIRE	1.92E-05
DISPERSION	1.74E-04

SOCIETA' SNAM Rete Gas S.p.A.
 IMPIANTO FSRU Alto Tirreno
 UNITA' Riempimento FSRU
 EVENTO INIZIALE: 13R Linee di ritorno BOG a nave metaniera

Perdita significativa

INTERVENTI SISTEMI DI SICUREZZA E DA REMOTO	INNESCO IMMEDIATO	INNESCO RITARDATO	CONFINAMENTO VAPORI
	f(q)	f(Q)	f(X)

EVENTI FINALI E
 FREQUENZE DI
 ACCADIMENTO
 (occ/anno)



13R Linee di ritorno BOG a nave metaniera

Perdita significativa

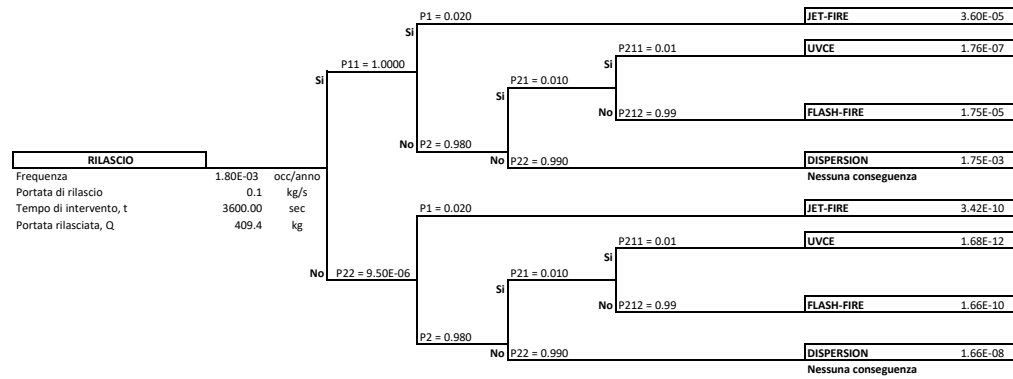
SCENARI INCIDENTALI	FREQUENZA DI ACCADIMENTO (occ/anno)
JET-FIRE	4.26E-07
UVCE	2.09E-09
FLASH-FIRE	2.06E-07
DISPERSION	2.06E-05

SOCIETA' SNAM Rete Gas S.p.A.
 IMPIANTO FSRU Alto Tirreno
 UNITA' Riempimento FSRU
 EVENTO INIZIALE: 1H Emissione di gas in atmosfera da sistema BOG

Perdita significativa

INTERVENTI SISTEMI DI SICUREZZA E DA REMOTO	INNESCO IMMEDIATO	INNESCO RITARDATO	CONFINAMENTO VAPORI
	f(q)	f(Q)	f(X)

EVENTI FINALI E
 FREQUENZE DI
 ACCADIMENTO
 (occ/anno)



1H Emissione di gas in atmosfera da sistema BOG

Perdita significativa

SCENARI INCIDENTALI	FREQUENZA DI ACCADIMENTO (occ/anno)
JET-FIRE	3.60E-05
UVCE	1.76E-07
FLASH-FIRE	1.75E-05
DISPERSION	1.75E-03