

	PROGETTISTA  Tecnologia Ricerca Rischi	COMMESSA NQ/R21300/L01	UNITA' -
	LOCALITA' PORTO TORRES (SS) (SARDEGNA)	001-ZA-E-85052	
	PROGETTO / IMPIANTO FSRU Porto Torres e Opere Connesse	Allegato D.2.2_1	Rev. 00

Rif. TRR: 72556

FSRU di PORTO TORRES e OPERE CONNESSE

Rapporto Preliminare di Sicurezza ai sensi del D.Lgs. 105/15

ALLEGATO D.2.2_1

ANALISI DEGLI INCIDENTI INDOTTI

0	Emissione per permessi	A.VISIGOTI	V.ROMANO	G.ROMANO	AGOSTO 2024
Rev.	Descrizione	Elaborato	Verificato	Approvato	Data



INDICE

1	CRITERI ADOTTATI PER L'INDIVIDUAZIONE DEGLI EFFETTI DOMINO	3
----------	---	----------





1 CRITERI ADOTTATI PER L'INDIVIDUAZIONE DEGLI EFFETTI DOMINO

Con il termine “Effetto Domino” si intende il meccanismo che propaga uno scenario incidentale iniziale, detto “primario”, generando eventi e/o scenari “secondari” su altre apparecchiature, con potenziale espansione delle zone di danno (per effetto di irraggiamento, sovrappressione o ingolfamento nelle fiamme causate dallo scenario iniziale). L’evento secondario, a seconda dei casi, potrà risultare analogo al primario per tipologia e/o estensione delle conseguenze, oppure dare luogo a scenari diversi.

Al fine di effettuare una valutazione sistematica del rischio associato all’effetto domino a seguito degli scenari incidentali identificati nell’ambito dell’analisi di rischio di cui al paragrafo C.4.1, sono state seguite le indicazioni riportate nell’Allegato E del D. Lgs 105/2015.

Criteria di Esclusione

Di seguito si riportano i passaggi seguiti per escludere alcune tipologie di scenario primario ritenute non critiche per lo sviluppo di effetti domino; i rimanenti scenari del Rapporto di Sicurezza che saranno esaminati nel seguito saranno denominati “SIGNIFICATIVI PER EFFETTO DOMINO”:

1. **Esclusione degli scenari primari aventi frequenze minori di $1,0 \cdot 10^{-6}$;**
2. **Taglio degli scenari primari che soddisfano alle caratteristiche specificate nella seguente Tabella 1;**

Tabella 1 CRITERI DI ESCLUSIONE	
Tipologia di scenario	Giustificazione dell’esclusione
Dispersione gas tossici	Non si ritiene che tale tipologia di scenario possa essere origine di effetti domino.
Jet Fire flangia di testa colonna	E’ stato verificato in campo che tale scenario, sia per la limitata lunghezza del getto incendiato che per la posizione a quota elevata non può coinvolgere in modo significativo alcuna apparecchiatura, salvo rari casi che saranno considerati.
Jet Fire da compressori/linee, con lunghezza del getto inferiore a 2 m	E’ stato verificato in campo che tale scenario, per la limitata lunghezza del getto incendiato, non può coinvolgere altre apparecchiature di processo contenenti quantità significative di sostanze infiammabili e/o tossiche.
Pool Fire di durata inferiore a 5’	Si è assunto che irraggiamenti di intensità inferiori o uguali al potere emissivo della fiamma e persistenti per tempi inferiori ai 5’ (considerati anche gli interventi operativi) non possano provocare danni significativi agli elementi.





Tabella 1 CRITERI DI ESCLUSIONE	
Tipologia di scenario	Giustificazione dell'esclusione
Flash Fire	Non si ritiene che tale tipologia di scenario possa provocare danni alle apparecchiature tali da generare effetti domino; potrebbe provocare invece l'accensione di altro materiale infiammabile o combustibile esposto (non confinato); tale condizione non è normalmente presente negli impianti petrolchimici ove viene escluso il deposito/permanenza dei suddetti materiali che possono essere accidentalmente presenti solo in quantità non significative. Inoltre, tale fenomeno ha durata limitata nel tempo. Quanto sopra in congruenza con le linee guida fornite dal gruppo di lavoro per il "Piano d'area" ove tal evento non viene considerato.

3. Esclusione degli scenari primari con probabilità di effetto domino pari a 0 secondo quanto riportato nelle seguenti tabelle, tratte dall'Appendice A dell'Allegato E del D.Lgs. 105/2015:

Tabella A.1 – Probabilità di effetto domino per irraggiamento		
Effetto sorgente	Probabilità di effetto domino	Nota
Ingolfamento in fiamma da Jet Fire con durata \leq 5 minuti	0	
Ingolfamento in fiamma da Jet Fire con durata tra 5 e 10 minuti	0.5	
Ingolfamento in fiamma da Jet Fire con durata > 10 minuti	1	
Irraggiamento superiore a 37,5 kW/m ² o ingolfamento in fiamma da pool fire con durata inferiore a 10 minuti	0	1
Irraggiamento superiore a 37,5 kW/m ² o ingolfamento in fiamma da pool fire con durata superiore a 10 minuti (per obiettivi come serbatoi atmosferici)	1	2
Irraggiamento superiore a 37,5 kW/m ² o ingolfamento in fiamma da pool fire con durata superiore a 10 minuti (per obiettivi come serbatoi pressurizzati e tubazioni)	0.5	2
Irraggiamento superiore a 37,5 kW/m ² con durata superiore a 20 minuti	1	2
Irraggiamento inferiore a 12,5 kW/m ²	0	1
Irraggiamento tra 12,5 kW/m ² e 37,5 kW/m ² con durata inferiore a 10 minuti	0	1
Irraggiamento tra 12,5 kW/m ² e 37,5 kW/m ² con durata superiore a 10 minuti	Vedi nota	3
Irraggiamento tra 12,5 kW/m ² e 37,5 kW/m ² con durata superiore a 20 minuti	Vedi nota	3

Note alla tabella:

- Salvo i casi in cui sia ipotizzabile una propagazione dell'incendio a causa di materiale strutturale o componentistico infiammabile (es. pannellature di materiale plastico, ecc.), ovvero un danneggiamento di componenti particolarmente vulnerabili (es. recipienti o tubazioni in vetroresina, serbatoi o tubazioni con rivestimenti plastici, ecc.);
- Nel caso in cui siano presenti sistemi di protezione attivi (raffreddamento) automatici o manuali, aventi probabilità P di mancato intervento su domanda o di inefficacia per tutta la durata dell'effetto sorgente, le probabilità di effetto domino vanno moltiplicate per P. Nel caso in cui siano presenti sistemi di protezione passiva (fire proofing, interrimento, barriere tagliafiamme) le probabilità di effetto domino sono trascurabili per durata dell'effetto fisico pari o inferiore a quello eventuale di resistenza del sistema;
- Probabilità interpolata linearmente rispetto alle probabilità corrispondenti ai due estremi del valore di irraggiamento.





Tabella A.2 – Probabilità di effetto domino per sovrappressione		
Effetto sorgente	Probabilità di effetto domino	Nota
Sovrappressione inferiore a 0,3 bar	0	
Sovrappressione inferiore a 0,6 bar (per obiettivo serbatoi e apparecchiature atmosferici)	1	1
Sovrappressione inferiore a 1,0 bar (per obiettivo serbatoi e apparecchiature in pressione e tubazioni)	1	1
Sovrappressione tra 0,3 e 0,6 bar (per obiettivo serbatoi e apparecchiature atmosferici)	Vedi nota	2
Sovrappressione tra 0,3 e 1,0 bar (per obiettivo serbatoi e apparecchiature in pressione e tubazioni)	Vedi nota	2

Note alla tabella:

1. Per la distinzione tra apparecchiature atmosferiche e in pressione, si può fare riferimento alla pressione di progetto, che per apparecchiature in pressione deve essere superiore a 2 bar assoluti;
2. Probabilità interpolata linearmente rispetto alle probabilità corrispondenti ai due estremi del valore di sovrappressione.

Applicando il procedimento sopra esposto agli scenari del Rapporto di Sicurezza è stato predisposto l'elenco degli scenari primari ritenuti significativi per l'analisi degli effetti domino e delle rispettive conseguenze.

In particolare, tenendo conto dei tempi di intervento definiti per i singoli scenari incidentali e della tipologia di eventi attesi, non sono stati individuati scenari in grado di generare effetto domino, in quanto:

- tutti gli scenari di jet fire sono caratterizzati da durate inferiori ai 5 minuti;
- tutti gli scenari di pool fire sono caratterizzati da durate inferiori a 10 minuti.

In particolare, lo scenario di jet fire di maggiore durata e con effetti fisici è il jet fire conseguente ad una perdita significativa dal metanodotto onshore (scenario 13R) ed è caratterizzato da un tempo di 4,5 minuti, inferiore quindi ai 5 minuti indicati come soglia minima per un potenziale effetto indotto.

