

Proponente



IONIO FUEL S.R.L.  
Riviera di Chiaia n°276  
80121 Napoli (NA)



# DEPOSITO COSTIERO DI RIGASSIFICAZIONE PER IL GNL (Gas Naturale Liquefatto) nel Comune di Crotona area industriale CO.R.A.P. "Ionio Fuel - Crotona LNG"

Società di ingegneria incaricata per la progettazione



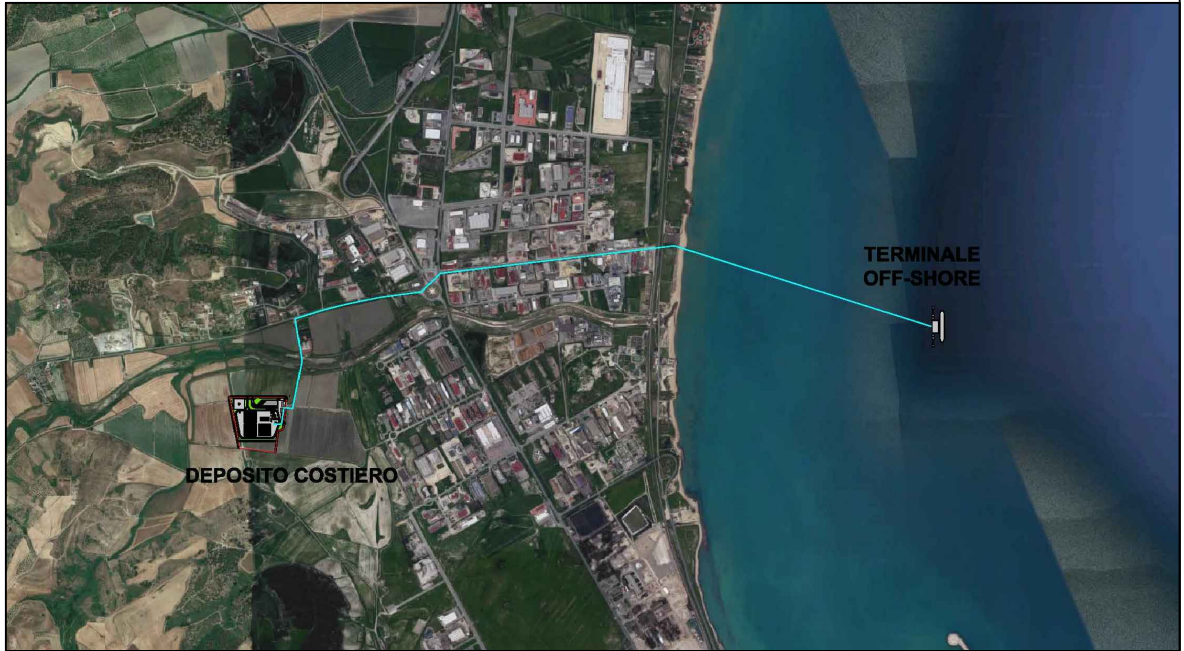
LASTPROJECT

LAST PROJECT S.R.L.

Sede legale ed uffici:

80121 Napoli (NA) - Riviera di Chiaia n°276  
Tel +39 081 0607954 - Fax +39 081 19361324  
P.IVA:07557711210

DEPOSITO COSTIERO DI RIGASSIFICAZIONE DI GNL DA 20.000 MC  
NEL COMUNE DI CROTONE IN ZONA INDUSTRIALE CO.R.A.P.  
PROVINCIA DI CROTONE



People, Skills, Equipment.

Saipem S.p.A.



Festa S.p.A.

MOLINO • FACCHINELLI • ZERBINI  
& PARTNERS  
CORPORATE FINANCE

Molino Facchinelli Zerbinini & Partners S.r.l.



ICARO S.r.l.

Gruppo di lavoro Last Project S.r.l.

Studio di impatto ambientale

Arch. Maddalena Proto

Opere antincendio

Arch. Luigi Vartuli

Opere strutturali

Ing. Alfredo Stompanato

Sicurezza Cantieri

Arch. Rosa Vartuli

Opere civili

Arch. Maddalena Proto

Arch. Luigi Vartuli

Consulenze specialistiche

Ingegneria Gestionale

Dott. Ing. Valentina Vartuli

Studio di fattibilità

Dott. Luca Lamagna

Geologia e geotecnica

Geol. Alessandro Amato

Opere Idrauliche

Ing. Giovanni Bruno

Studio di impatto acustico, Valutazione delle emissioni in atmosfera

Ing. Carmine Iandolo

Rapporto preliminare di sicurezza

ICARO S.r.l.



MODULO ANALISI STORICA

07 - RAPPORTO PRELIMINARE DI SICUREZZA (D.LGS. 105/2015)

NOME FILE

P\_07\_RI\_30\_ANS\_R00

CODICE ELAB.

P 07 R I 30 A N S R 0 0

REV. A

Progetto Definitivo

SCALA



REV.	DESCRIZIONE	DATA	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO
A	PRIMA EMISSIONE	Maggio 2019			



Terminal GNL – Area industriale C.O.R.A.P., Crotone

## **Rapporto Preliminare di Sicurezza 2017** (ai sensi dell'Art. 16 del D. Lgs 105/15)

### **Modulo 1 – Analisi storica**

Progetto n. 19179I

P_07_RI_30_ANS_R00 - Analisi storica	Agosto 2019	00	Manola Angioli	Alessandro Cherici
Nome file	Data	Revisione	Elaborato da	Controllato da
Il presente documento è composto da una Relazione di n. 9 pagine e da n. 2 Allegati.				

## Rapporto di Sicurezza Preliminare 2019

Titolo: Modulo 1 – Analisi storica

Progetto n. 19179I

## INDICE

1	ESTENSORE DEL DOCUMENTO .....	3
2	GLOSSARIO .....	3
3	RIFERIMENTI.....	4
4	ESPERIENZA STORICA ESTERNA .....	7
	4.1 Valutazioni statistiche generali .....	7
5	ELEMENTI PER L'ANALISTA.....	9

## INDICE ALLEGATI

Allegato 1.1 Report GNL

Allegato 1.2 Report da altri NOF

## Rapporto di Sicurezza Preliminare 2019

Titolo: Modulo 1 – Analisi storica

Progetto n. 19179I

## 1 ESTENSORE DEL DOCUMENTO

Il presente documento è stato predisposto dalla Dr.ssa Manola Angioli (ICARO), con il supporto dello Staff ICARO.

## 2 GLOSSARIO

<b>Jet Fire</b>	Dardo di fuoco direzionale dovuto all'incendio di un getto gassoso turbolento che si libera da un componente impiantistico in pressione; può causare danni alle strutture e/o alle persone in relazione all'entità dell'irraggiamento generato.
<b>Flash Fire</b>	Rapida combustione di una nube di gas/vapori infiammabili, senza sviluppo di sovrappressioni. Tale fenomeno ha una durata molto limitata e comporta effetti letali soltanto per le persone che si venissero a trovare all'interno della nube. Non sono da attendersi danni per le strutture e per le persone che dovessero trovarsi all'interno delle strutture.
<b>Pool Fire</b>	Incendio di una pozza di liquido infiammabile al suolo; può causare danni alle strutture e/o alle persone in relazione all'entità dell'irraggiamento generato.
<b>UVCE</b>	(Unconfined Vapor Cloud Explosion) Esplosione non confinata di una nube di gas/vapori infiammabili; può causare danni alle strutture e/o alle persone in relazione all'entità delle onde di sovrappressione che si generano. L'effetto sulle persone all'interno di strutture è indotto dai danneggiamenti provocati sulle strutture stesse.
<b>Dispersione</b>	Diffusione di una sostanza pericolosa in atmosfera a seguito di una perdita di contenimento.
<b>LFL</b>	(Lower Flammability Limit) Limite inferiore di infiammabilità.
<b>UFL</b>	(Upper Flammability Limit) Limite Superiore di Infiammabilità. La quantità di gas/vapori compresa tra ULF e LFL è in condizioni di infiammabilità, quindi in caso di presenza di una sorgente di innesco, partecipa alla combustione.
<b>BLEVE</b>	(Boiling Liquid Expanding Vapor Explosion) Cedimento strutturale di una apparecchiatura (tipicamente i serbatoi di stoccaggio GPL) a seguito del repentino aumento della pressione dovuto ad evaporazione del liquido presente all'interno. Il fenomeno si determina nel caso in cui un serbatoio sia investito direttamente da una sorgente di fiamma (da pozza o da getto) che riscalda il mantello, attenuandone la resistenza meccanica, fino a determinarne il cedimento e la immediata vaporizzazione del liquido contenuto all'interno.
<b>Fireball</b>	Palla di fuoco, tipicamente conseguente un BLEVE; incendio in atmosfera di una elevata quantità di vapori rilasciata quasi istantaneamente. L'incendio assume la forma di una sfera di gas infuocato; può causare danni alle strutture e/o alle persone in relazione all'entità dell'irraggiamento generato.
<b>Perdita di contenimento (o perdita)</b>	Deterioramento/Lesione delle linee di processo che porta ad una apertura di dimensioni variabili con perdita del contenuto verso l'esterno.
<b>Perdita di natura random</b>	Perdita di contenimento da apparecchiatura / linea non specificamente riconducibili a cause di processo, ma connesse a cause più generali (corrosione, errata selezione materiali, errori operativi, ecc.).
<b>Albero dei guasti</b>	Tecnica analitica che consente di rappresentare in maniera sistematica le connessioni cause-conseguenze che possano portare ad un guasto del sistema

## Rapporto di Sicurezza Preliminare 2019

Titolo: Modulo 1 – Analisi storica

Progetto n. 19179I

### 3 RIFERIMENTI

#### Generalità

Il presente documento è stato elaborato in conformità al punto C.1 “Analisi dell’esperienza storica incidentale” dell’Allegato C al D.Lgs. 105/2015.

Per completezza in Allegato 1.2 è contenuta un’analisi dell’esperienza storica proveniente da altri RdS preliminari per installazioni analoghe.

#### Generalità sulle fonti

L’analisi storica su eventi incidentali registrati a livello nazionale, europeo e mondiale viene condotta avvalendosi di una **Banca Dati Incidenti**, gestita dalla ICARO srl e costruita su varie fonti di informazioni e dati sotto elencate:

1. Banca Dati Incidenti ICARO

La Banca Dati Incidenti è frutto di ricerche, effettuate dallo staff ICARO, su eventi incidentali avvenuti in vari settori di interesse, dall’industria alle infrastrutture e trasporti, tutti interessati dalle sostanze chimiche come fattore di rischio. I risultati di tali ricerche, sotto forma di rapporti o “report” aventi in format adeguato, vengono inseriti ed archiviati nella Banca Dati Incidenti, all’interno della quale sono archiviati oltre 3.000 eventi incidentali, catalogati a partire dal 1999.

Le principali fonti comprendono:

- Media nazionali e internazionali:
  - quotidiani nazionali cartacei (es. Il Manifesto, Il Sole 24 Ore, La Repubblica, L’Unità, etc.);
  - quotidiani on-line nazionali (es. Corriere della Sera, Il Messaggero, Il Mattino, La Stampa, etc.) e internazionali (es. The Toronto Star, The Times of India, Usa Today, The Times, etc.);
  - siti web di particolare interesse come quello del Dipartimento dei Vigili del Fuoco;
  - agenzie di stampa nazionali (es. Kataweb News) e internazionali.
- Report documentati di incidente:
  - Rapporti e studi su gravi incidenti occorsi nel passato, da fonti autorevoli (in generale organismi governativi) e pubblicati.

## Rapporto di Sicurezza Preliminare 2019

Titolo: Modulo 1 – Analisi storica

Progetto n. 19179I

## 2. Banca Dati MARS (Major Accident Reporting System)

La Banca Dati MARS (**Major Accident Reporting System**) è un sistema informativo creato dalla Commissione Europea e gestito dal JRC (Joint Research Center), con il duplice scopo di raccogliere i dati sugli incidenti “rilevanti” ai fini della Direttiva Seveso, forniti dagli Stati Membri dell'Unione Europea alla Commissione Europea, e di costituire un sistema di scambio informativo/formativo tra i Paesi membri in merito ai diversi aspetti connessi con l'esperienza effettiva su incidenti rilevanti maturata da ognuno.

Attualmente il MARS contiene circa 800 incidenti (in parte near miss) a partire dal 1980. Le informazioni contenute nel data base sono accessibili integralmente alle pubbliche amministrazioni degli Stati membri e, solo in formato ridotto e parziale, agli enti privati.

Per l'Italia il MARS è alimentato dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare sulla base delle informazioni raccolte da commissioni di tecnici che includono sempre esperti ISPRA/ARPA.

## 3. CSB U.S. (Chemical Safety Board)

Database gestito da un'agenzia federale indipendente incaricata di indagare gli incidenti chimici industriali con sede a Washington. Raccoglie eventi incidentali avvenuti all'interno degli USA. Sono presenti circa 70 incidenti a partire dal 1998.

## 4. Banca dati SOZOGAKU (Major Hazard Incident Data Service)

Database gestito da un'agenzia statale con incidenti industriali rilevanti, registrati a partire dal 1985, avvenuti in Giappone.

## 5. Banca dati ARIA (Analisi, Ricerca e Informazione sugli Incidenti)

Database gestito dal Ministero francese dell'Ecologia, dell'Energia e dello Sviluppo Sostenibile nel quale sono elencati gli eventi accidentali che hanno, o avrebbero potuto danneggiare la salute o la sicurezza pubblica, l'agricoltura, la natura o l'ambiente. Con tutte le attività nel loro insieme, il database comprende oltre 37.000 incidenti, di cui circa 30.000 in Francia.

## 6. MHIDAS (Major Hazard Incident Data Service fino al 2005)

La Banca Dati MHIDAS (Major Hazards Incidents Data System) è gestita dalla Health and Safety Executive. Contiene report di incidenti industriali accaduti in 90 paesi, con particolare riferimento a USA, Canada, Italia, Regno Unito, Francia, India e Germania. Le informazioni riguardano l'origine, le cause generali, le cause specifiche, le date di accadimento, i danni, il tipo di incidente, la sostanza coinvolta e la disponibilità di riviste scientifiche.

**Rapporto di Sicurezza Preliminare 2019**

Titolo: Modulo 1 – Analisi storica

Progetto n. 19179I

**Modalità di ricerca generali**

Viene condotta una ricerca fra le banche dati indicate sulla base di chiavi principali di ricerca, come ad esempio le sostanze, i settori industriali, ed altri ancora in relazione alle finalità di utilizzo.

I record rinvenuti vengono controllati al fine di eliminare possibili ripetizioni e quindi analizzati nel dettaglio.

**Ricerca specifica**

La ricerca è stata effettuata per sostanze nell'arco di tempo dal 1990 al 2018.

All'interno della presente relazione vengono allegati tutti i report dettagliati degli incidenti agli impianti presenti nelle banche dati sopra elencate per la seguente categoria di sostanze:

- GNL (Gas Naturale Liquefatto)

La specifica ricerca ha consentito di individuare i report, così distribuiti secondo le fonti:

Sostanze infiammabili	n. Report
Media nazionali e internazionali	n. 1
MARS	n. 7
MIDHAS	n. 3
<b>Totale</b>	<b>n. 11</b>

Per ogni incidente nei report sono selezionate sia le informazioni aventi carattere generale che dati di natura più specifica necessari a fornire indicazioni utili per la conduzione delle successive analisi di rischio:

**Informazioni a carattere generale**

- Banca dati /fonte
- Data
- Luogo
- Settore
- Scenario
- Sostanze
- Cause generali e specifiche.



## Rapporto di Sicurezza Preliminare 2019

Titolo: Modulo 1 – Analisi storica

Progetto n. 19179I

Dati/Informazioni specifiche

- Descrizione evento
- Forma (dimensioni) e durata del rilascio
- Quantità rilasciata
- Modalità e tempi di rilevamento
- Tipo di innesco (in caso di incendio/esplosione)
- Durata dello scenario
- Effetto domino.

I dati e le informazioni specifiche sono sottoposte ad una specifica valutazione al fine di ricavarne indicazioni utili per le analisi di rischio.

## 4 ESPERIENZA STORICA ESTERNA

### 4.1 Valutazioni statistiche generali

Nel presente paragrafo sono riportati in sintesi i risultati dell'analisi storica esterna.

La sostanza presa a riferimento per la quale è stata individuata una casistica è il **GNL** (Gas Naturale Liquefatto).

Sono stati registrati n. 11 eventi incidentali, il report dettagliato degli incidenti viene riportato in **Allegato 1.1**.

La distribuzione delle cause generali e dello scenario degli eventi incidentali è riportata nelle figure che seguono.

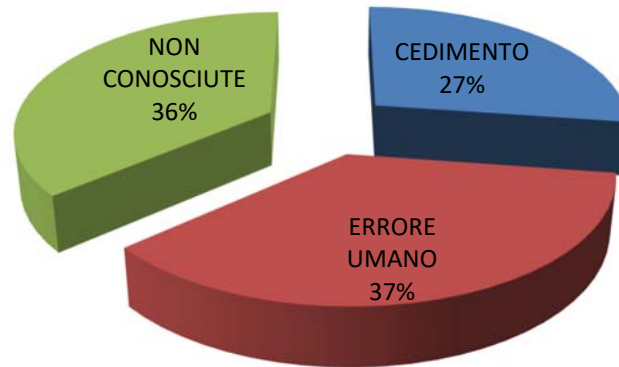


## Rapporto di Sicurezza Preliminare 2019

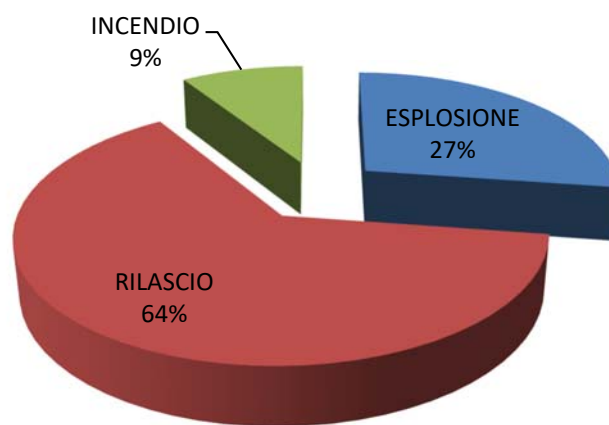
Titolo: Modulo 1 – Analisi storica

Progetto n. 19179I

## Categorie causali



## Scenario



La distribuzione delle cause, considerato il numero ridotto di eventi incidentali, non è molto significativa; la casistica più frequente è quella dell'Errore umano (37%) (es. errore di manipolazione, mancato rispetto della procedura).

Nello scenario la casistica più probabile è quella del Rilascio con il 64%.

## Rapporto di Sicurezza Preliminare 2019

Titolo: Modulo 1 – Analisi storica

Progetto n. 19179I

## 5 ELEMENTI PER L'ANALISTA

### Analisi delle cause

L'analisi dei dati disponibili consente di formulare le seguenti considerazioni di tipo generale:

L'analisi condotta non consente di ottenere indicazioni specifiche e prevalenti sulle origini e meccanismi causali degli incidenti registrati nell'ambito della categoria selezionata.

L'analisi dei dati disponibili consente di formulare le seguenti considerazioni di tipo generale:

- esiste un insieme significativo di eventi per il quale le cause non sono specificate (circa il 36% dei casi totali); ciò è prevalentemente dovuto alla natura della ricerca condotta e quindi ineliminabile;
- esiste un insieme di circa il 27% dei casi totali di eventi dichiarati all'interno delle casistiche di guasto e cedimento che possono essere facilmente riferibili alla tipologia di rottura random, nei quali ricomprendere le perdite di contenimento da linee e connessioni.
- la casistica connessa all'errore umano risulta pari al 37% dei casi totali, tale valore, abbastanza consistente, è riconducibile ad errori umani quali: mancata adozione di misure di sicurezza, mancato rispetto della procedura, errori di manovra, errori in fase progettuale etc.;
- le principali conseguenze sono suddivise in:
  - 64% senza innesco
  - 36% con innesco (di cui il 9% risultano in uno scenario di incendio e il 27% in uno di esplosione).

### Analisi delle conseguenze

L'analisi dei dati disponibili consente di formulare le seguenti considerazioni di tipo generale:

### Elementi da applicare all'analisi di rischio

Sulla base degli elementi risultati, l'analisi di rischio è stata sviluppata considerando i seguenti punti:

- sono stati ipotizzati n.10 casi di perdita di contenimento per cause "random" per tenere conto di cedimenti meccanici, corrosioni ed altre variabili connesse alle apparecchiature ed alle linee non meglio quantificabili e qualificabili a priori;
- dato che l'analisi storica indica come non trascurabile la probabilità di innesco, nella valutazione delle conseguenze è stata dedicata particolare cura nell'identificare i possibili sviluppi degli scenari incidentali ipotizzabili (jet fire, flash fire) al fine di stimare in termini di probabilità la credibilità dei diversi scenari conseguenti l'innesco.

**Rapporto di Sicurezza Preliminare 2019****Titolo:** Modulo 1 – Analisi storica**Progetto n.** 19179I**Allegato 1.1**

Report GNL

**Rapporto di Sicurezza Preliminare 2019****Titolo:** Modulo 1 – Analisi storica**Progetto n.** 19179I**Allegato 1.2**

Esperienza storica da altri NOF