



versalis

Stabilimento di Porto Marghera (VE)

**PROGETTO DI MODIFICA DELLA CENTRALE TERMoeLETTRICA  
in risposta al Decreto MATTM DVA-2014-0024049 del 21/07/2014**

**STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE**  
ai sensi dell'art. 20 del D.Lgs. 152/2006 e s.m.i.

**Allegato III.4 – Analisi di rischio relativa all'installazione  
della centrale termica sostitutiva dell'attuale CTE**



Settembre 2014

Id. All\_III.4 Analisi rischio

**Allegato III.4 - Analisi di rischio relativa all'installazione della centrale termica****INDICE**

<b>PREMESSA .....</b>	<b>4</b>
<b>1 INQUADRAMENTO DELLO STABILIMENTO IN AMBITO D.LGS. 334/99 .....</b>	<b>5</b>
1.1 DATI GENERALI .....	5
1.1.1 Ragione Sociale ed Indirizzo del Gestore.....	5
1.1.2 Ubicazione dello Stabilimento e Responsabili.....	5
1.2 DESCRIZIONE DELLE ATTIVITÀ .....	6
1.2.1 Codice di attività.....	6
1.2.2 Impianti e tecnologie adottate .....	6
1.3 SOSTANZE PERICOLOSE DETENUTE IN STABILIMENTO .....	9
<b>2 DESCRIZIONE DELLA CT SOSTITUTIVA DELL'ATTUALE CTE .....</b>	<b>11</b>
2.1 PREMESSA .....	11
2.2 UBICAZIONE.....	11
2.3 PROGETTO PROPOSTO .....	11
<b>3 PROFILO DI RISCHIO DELLA CT SOSTITUTIVA.....</b>	<b>13</b>
3.1 METODOLOGIA DI ANALISI.....	13
3.1.1 Dettagli sulle modalità di esecuzione dell'analisi .....	13
3.1.2 Glossario .....	15
3.1.3 Riferimenti Bibliografici .....	16
3.2 EVENTI INCIDENTALI IDENTIFICATI.....	16
3.3 RIEPILOGO RISULTATI .....	17
3.4 MISURE DI PREVENZIONE E PROTEZIONI .....	17
3.4.1 Criteri generali di progetto delle funzioni di sicurezza e controllo.....	17
3.4.2 Sistemi di monitoraggio ed allertamento .....	18
3.4.3 Rete antincendio .....	18
3.4.4 Precauzioni adottate per prevenire la formazione di miscele esplosive nelle caldaie .....	18
<b>4 INTERAZIONI TRA LA CT E GLI IMPIANTI LIMITROFI.....</b>	<b>20</b>
4.1 IMPIANTI LIMITROFI ALLA CT .....	20
4.2 EVENTI INCIDENTALI DELLA CT CHE COINVOLGONO IL REPARTO CR1-3 .....	20
4.3 EVENTI INCIDENTALI DEL CR1-3 CHE COINVOLGONO LA CT .....	20
<b>5 IMPATTO SULLA PIANIFICAZIONE TERRITORIALE ESTERNA .....</b>	<b>22</b>
5.1 METODOLOGIA SEGUITA PER LA CLASSIFICAZIONE TERRITORIALE .....	22
5.1.1 Valori di soglia .....	22
5.1.2 Categorizzazione del Territorio .....	23
5.1.3 Categorie territoriali compatibili con gli stabilimenti.....	24
5.2 VALUTAZIONI SULLA CLASSIFICAZIONE TERRITORIALE DELL'AREA .....	24
<b>6 IMPATTO SUL PIANO DI EMERGENZA ESTERNO .....</b>	<b>26</b>
6.1 DEFINIZIONE DELLE ZONE A RISCHIO .....	26
6.2 VALORI DI RIFERIMENTO PER LA DELIMITAZIONE .....	27
6.3 VALUTAZIONI CONSEGUENZE SU PIANO DI EMERGENZA ESTERNO .....	27
<b>7 CONCLUSIONI .....</b>	<b>28</b>

**Allegato III.4 - Analisi di rischio relativa all'installazione della centrale termica****ELENCO ALLEGATI**

<b>Allegato 1</b>	Analisi di dettaglio degli eventi incidentali della CT
<b>Allegato 2</b>	Tabulati di calcolo delle conseguenze degli scenari incidentali
<b>Allegato 3</b>	Mappe con la rappresentazione delle conseguenze degli scenari incidentali della CT
<b>Allegato 4</b>	Mappe degli eventi incidentali dell'impianto CR1-3 che coinvolgono la CT

**Allegato III.4 - Analisi di rischio relativa all'installazione della centrale termica****PREMESSA**

Le attività dello stabilimento versalis di Porto Marghera (VE) sono soggette alle disposizioni del D.Lgs. 334/99 e s.m.i., relative al controllo dei pericoli di incidenti rilevanti connessi con determinate sostanze pericolose di cui l'Allegato I (parte 1 e parte 2) del succitato decreto.

La Società versalis ha in progetto l'installazione di due generatori di vapore presso l'impianto CR1-3 per garantire la fornitura del vapore necessario all'esercizio dello stabilimento, sia in condizioni normali che d'emergenza. L'installazione delle due nuove caldaie comporterà la fermata della centrale termoelettrica versalis, oltre che, presumibilmente, del surriscaldatore B-115B ubicato presso l'impianto CR1-3.

La società ha predisposto lo "Studio Preliminare Ambientale per la verifica di assoggettabilità alla VIA".

In quest'ambito la società ha chiesto ad ICARO s.r.l. una valutazione sulle possibili variazioni del profilo di rischio esistente (così come descritto nel RdS edizione 2014) a seguito dell'inserimento della CT sostitutiva dell'attuale CTE nell'area di destinazione.

Il presente documento raccoglie le evidenze dell'analisi e si compone di:

- una Relazione Tecnica, nella quale saranno valutati per la CT:
- il profilo di rischio;
- le possibili interazioni con gli impianti limitrofi;
- i possibili impatti sulla pianificazione territoriale e sul piano di emergenza esterno.
- una serie di Allegati specifici.

Il presente documento è stato predisposto dall'ing. Giacomo Monnanni, iscritto all'albo degli ingegneri di Arezzo.

**Allegato III.4 - Analisi di rischio relativa all'installazione della centrale termica**

# 1 INQUADRAMENTO DELLO STABILIMENTO IN AMBITO D.LGS. 334/99

## 1.1 DATI GENERALI

### 1.1.1 Ragione Sociale ed Indirizzo del Gestore

Gli interventi di modifica in progetto descritti ed analizzati nel presente studio, riguardano le installazioni dello Stabilimento:

**versalis di Porto Marghera**

di proprietà della Società versalis S.p.A., il cui indirizzo della sede legale è:

**P.zza Boldrini n° 1  
20097 - S. Donato Milanese (MI).**

### 1.1.2 Ubicazione dello Stabilimento e Responsabili

#### Ubicazione dello stabilimento

Lo Stabilimento versalis è inserito all'interno del Petrolchimico di Porto Marghera, ubicato all'interno del Sito Multisocietario di Porto Marghera, in:

**Via della Chimica n° 5,  
Porto Marghera (VE),**

le cui coordinate geografiche (riferite al Reparto CR4, baricentrico rispetto allo Stabilimento) sono le seguenti:

Latitudine	45°	26'	38"	Nord,
Longitudine	12°	14'	11"	Est.

#### Responsabili

Responsabile dello Stabilimento:

- Ing. L. Meneghin (Direttore di Stabilimento)

Responsabile HSE (Salute, Sicurezza e Ambiente):

- Dott. sa L. Lunardi (RSPP)

**Allegato III.4 - Analisi di rischio relativa all'installazione della centrale termica**

Responsabile dell'Esercizio (Olefine e Aromatici, Logistica e servizi Ausiliari):

- Ing. D. Viale

Responsabili dei Reparti:

- Ing. S. Bruna (Olefine e Aromatici),
- Ing. S. Giannoni (Logistica),
- P.I. G. Scaggiante (Servizi Ausiliari).

## 1.2 DESCRIZIONE DELLE ATTIVITÀ

Le attività svolte nei Reparti facenti parte dello Stabilimento versalis rientrano tra quelle comprese nelle voci 1 e 2 dell'Allegato A al D.Lgs. 334/99, con l'impiego di sostanze pericolose comprese tra quelle elencate nell'Allegato I Parte 1 e 2 al D.Lgs. 334/99.

### 1.2.1 Codice di attività

Il codice della attività dello Stabilimento, con riferimento alla classificazione dell'Allegato IV all'O.M. 21/02/1985 del Ministero della Sanità è:

**CODICE 3.13 A,**

corrispondente alla categoria:

**“Industria per la produzione dei prodotti chimici di base”.**

### 1.2.2 Impianti e tecnologie adottate

Di seguito è fornito un breve sommario delle attività dei singoli Reparti:

#### **Reparto CR1-3: Impianti di Cracking**

Il Reparto in esame è dedicato all'ottenimento di una vasta gamma di idrocarburi mediante il cracking termico (pirolisi) di Virgin Nafta.

**Allegato III.4 - Analisi di rischio relativa all'installazione della centrale termica**

I principali prodotti ottenuti sono: etilene, propilene, metano, benzina di cracking. L'etilene e il propilene sono utilizzati, oltre che per uso interno, per alimentare via pipeline gli Stabilimenti versalis di Mantova, Ferrara e Ravenna. Il Reparto è articolato in cinque sezioni:

- CR1 – Impianto di cracking di idrocarburi e compressione del gas di processo;
- CR2 – Impianto di Condensazione, Distillazione e Idrogenazione;
- CR3 – Stoccaggi operativi di materie prime e prodotti;
- CR6 – Torce;
- CR7 – Stoccaggio pretrattamento Spent Caustic.

**Reparto CR20-23: Impianti di Estrazione Aromatici**

Tale Reparto è dedicato all'ottenimento di benzene, toluene, raffinato, dicitolopentadiene (DCPD) e benzina BK residua (benzina di cracking residua) a partire dalla Benzina BK (benzina di cracking), proveniente dal Reparto CR1-3 e dal PSS (Parco Serbatoi Sud). Il Reparto è articolato in quattro sezioni:

- CR20 – Distillazione della Benzina BK;
- CR21 – Idrogenazione del taglio C6/C7;
- CR22 – Estrazione e produzione di benzene e toluene e Raffinato;
- CR23 – Produzione di Dicitolopentadiene (DCPD).

**Reparto CR4: Stoccaggio Gas Liquefatti e DCPD**

È dedicato allo stoccaggio e movimentazione delle seguenti sostanze:

- Frazione C4 (butano);
- Propilene;
- Etilene;
- Dicitolopentadiene (DCPD).

Lo stoccaggio delle sostanze sopra elencate è effettuato in serbatoi sferici in pressione, atmosferici criogenici o atmosferici (per il solo DCPD). Lo stoccaggio del "Butano Saturo" è situato in area Parco Serbatoi Ovest della Società Syndial, a cui è affidato l'esercizio operativo.

**Reparto PSS – Stoccaggio Petroliferi e Chimici**

E' dedicato allo stoccaggio, in serbatoi atmosferici, di prodotti petroliferi e chimici. Il Reparto è gestito da versalis ed al suo interno si trovano alcuni serbatoi di proprietà di alcune Società consociate. Nel Reparto

**Allegato III.4 - Analisi di rischio relativa all'installazione della centrale termica**

PSS sono incluse anche le rampe di movimentazione delle Autobotti e Cisterne ferroviarie. Lo stoccaggio "Fenolo" è situato in area Parco Serbatoi Ovest della Società Syndial a cui è affidato l'esercizio operativo.

**Reparto BAL – Banchine liquidi**

Comprende le banchine per il carico/scarico di prodotti liquidi da nave, dedicate alla movimentazione dei prodotti legati alle lavorazioni dello Stabilimento versalis e di altre Società coinsediate del Sito Multisocietario.

**Allegato III.4 - Analisi di rischio relativa all'installazione della centrale termica****1.3 SOSTANZE PERICOLOSE DETENUTE IN STABILIMENTO**

Di seguito è riportato il riepilogo delle sostanze pericolose, secondo l'Allegato I (parte 1 e/o 2) del D.Lgs. 334/99, presenti nello Stabilimento versalis, con indicazione della quantità presente per reparto ed il totale.

**Allegato I - parte 1 (sostanze nominate)**

Sostanze pericolose presenti	Quantità (t)	Soglia art. 6/7	Soglia art.8
GAS LIQUEFATTI ESTREMAMENTE INFIAMMABILI E GAS NATURALE	17.405	50	200
IDROGENO	0,6	50	200
METANOLO	34	500	5.000
PRODOTTI PETROLIFERI (Gasolio)	32	2.500	25.000

Tabella 1 – Sostanze in Allegato I - parte 1 (sostanze nominate)

**Allegato I - parte 2 (categorie di sostanze e/o preparati)**

Sostanze pericolose presenti	Quantità (t)	Soglia art. 6/7	Soglia art.8
1 MOLTO TOSSICHE contraddistinte da almeno una delle frasi di rischio R26, R27, R28	0,5	5	20
2 TOSSICHE contraddistinte da almeno una delle frasi di rischio R23, R24, R25	52.195	50	200
3 COMBURENTI contraddistinte da almeno una delle frasi di rischio R7, R8, R9	Non presenti	50	200
4 ESPLOSIVE sostanze, preparati o articoli assegnati alla divisione UN/ADR 1.4	Non presenti	50	200
5 ESPLOSIVE sostanze, preparati o articoli assegnati alle divisioni UN/ADR 1.1, 1.2, 1.3, 1.5 o 1.6 UN/ADR ovvero classificati con frasi di rischio R2 o R3	Non presenti	10	50
6 INFIAMMABILI contraddistinte dalla frase di rischio R10 e che si trovino a temperatura e pressione normali	36.447	5.000	50.000
7a FACILMENTE INFIAMMABILI contraddistinte dalla frase di rischio R17 contraddistinte da una delle frasi di rischio R11, o R10 e che sotto pressione rimangano allo stato liquido, qualora particolari condizioni di utilizzazione, come la forte pressione e l'elevata temperatura, possano comportare il pericolo di incidenti rilevanti;	Non presenti	50	200
7b Liquidi FACILMENTE INFIAMMABILI contraddistinte dalla frase di rischio R11 e che si trovino a temperatura e pressione normali	95.089	5.000	50.000
8 ESTREMAMENTE INFIAMMABILI contraddistinte dalla frase di rischio R12 contraddistinte dalle frasi di rischio R10 o R11, mantenuti ad una temperatura superiore al loro punto di ebollizione.	75.766	10	50

**Allegato III.4 - Analisi di rischio relativa all'installazione della centrale termica**

Sostanze pericolose presenti		Quantità (t)	Soglia art. 6/7	Soglia art.8
9	SOSTANZE PERICOLOSE PER L'AMBIENTE in combinazione con le seguenti frasi che descrivono il rischio:	---	---	---
i.	R50: "Molto tossico per gli organismi acquatici" (compreso R50/53)	1.415	100	200
ii.	R51/53: "Tossico per gli organismi acquatici: può causare effetti negativi a lungo termine nell'ambiente acquatico"	162.285	200	500
10	ALTRE CATEGORIE che non rientrano in quelle precedenti, in combinazione con le seguenti frasi che descrivono il rischio:	---	---	---
i.	R14: "reagisce violentemente a contatto con l'acqua" (compreso l'R14/15)	Non presenti	100	500
ii.	R29: "libera gas tossici a contatto con l'acqua"	Non presenti	50	200

Tabella 2 – Sostanze in Allegato I - parte 2 (categorie di sostanze e/o preparati)

Lo stabilimento supera la soglia relativa agli adempimenti di cui all'articolo 8 del D.Lgs. 334/99 per le seguenti categorie di sostanze:

**ALLEGATO I – PARTE 1**

Gas liquefatti estremamente infiammabili e gas naturale;

**ALLEGATO I – PARTE 2**

Categoria 2: Tossiche;

Categoria 7b: Liquidi facilmente infiammabili;

Categoria 8: Liquidi estremamente infiammabili;

Categoria 9i: Sostanze pericolose per l'ambiente (R50 compresa R50/53);

Categoria 9ii: Sostanze pericolose per l'ambiente (R51/53).

**Allegato III.4 - Analisi di rischio relativa all'installazione della centrale termica**

## 2 DESCRIZIONE DELLA CT SOSTITUTIVA DELL'ATTUALE CTE

### 2.1 PREMESSA

L'attuale Centrale Termoelettrica versalis produce vapore ed energia elettrica per uso interno e per gli impianti del sito multisocietario petrolchimico di Porto Marghera.

Il progetto proposto prevede l'installazione, in sostituzione dell'attuale CTE, di due generatori di vapore B120A/B per la produzione di vapore al sito, in prossimità dell'impianto cracking CR1-3, in area denominata "zona d'espansione CR1".

L'attuale Centrale Termoelettrica (CTE) sarà definitivamente fermata e le apparecchiature saranno isolate e bonificate.

Il progetto della Centrale Termica (CT) sostitutiva dell'attuale CTE scaturisce dalla necessità, di razionalizzare la generazione e la distribuzione del vapore e dall'altro di conseguire un consistente miglioramento in termini di prestazioni ambientali.

### 2.2 UBICAZIONE

La Centrale Termoelettrica sarà ubicata in prossimità dell'impianto cracking CR1-3, in area denominata "zona d'espansione CR1". In Allegato al Quadro Progettuale è riportata la planimetria generale di stabilimento con indicata la localizzazione della Centrale Termica.

### 2.3 PROGETTO PROPOSTO

Il progetto proposto, prevede l'installazione di due generatori per la produzione di vapore, denominati B120 A/B, in sostituzione dell'attuale centrale termoelettrica di stabilimento.

Le caldaie sostitutive, ciascuna della potenzialità di circa 120 MW<sub>t</sub>, saranno installate in prossimità dell'impianto cracking CR 1-3, in area denominata *zona di espansione*, al fine di ottimizzare la posizione dell'impianto di produzione vapore rispetto alle utenze principali, costituite dallo stesso impianto CR 1-3 e dalle torce di sicurezza. Le caldaie verranno alimentate con combustibile prodotto dall'impianto di cracking stesso, costituito da Fuel Gas (gas autoprodotta costituito da miscele di metano ed idrogeno) e con Gas Metano da rete. Le caldaie sostitutive consentiranno la generazione del vapore necessario agli impianti versalis sia in condizioni di normale esercizio che di massima richiesta di vapore. Il vapore (64 barg circa) prodotto dai nuovi gruppi verrà convogliato alle macchine principali dell'impianto di cracking ottenendo un recupero energetico, la produzione di vapore massima netta, ossia alimentabile a rete (18 barg circa), del singolo generatore sarà pari a 130 ton/h, per un totale di 260 ton/h, sufficienti a soddisfare la massima richiesta di vapore degli impianti versalis. La continuità di marcia delle nuove caldaie verrà assicurata da:

- un motocompressore d'aria, munito di filtro ed essiccatore, per assicurare il funzionamento dei loop di regolazione;

**Allegato III.4 - Analisi di rischio relativa all'installazione della centrale termica**

- un gruppo di generazione d'energia elettrica, che dovrà alimentare tutte le utenze del sistema caldaie, PLC e DCS compresi.

Le due caldaie marceranno normalmente a bassi livelli di produzione e in queste condizioni l'alimentazione delle caldaie sarà mista e così costituita:

- *combustibile primario*: Fuel Gas prodotto dall'impianto di cracking (miscela di Metano ed Idrogeno);
- *combustibile di balance*: Gas Metano da rete.

Sono inoltre previsti interventi sulle linee interne ed esterne all'impianto CR 1-3 al fine di consentire un corretto funzionamento delle nuove caldaie ed una loro completa integrazione all'interno dello Stabilimento. Si rimanda, comunque, per i dettagli, al Quadro Progettuale dello Studio Preliminare Ambientale, di cui il presente documento costituisce un allegato.

**Allegato III.4 - Analisi di rischio relativa all'installazione della centrale termica**

### 3 PROFILO DI RISCHIO DELLA CT SOSTITUTIVA

#### 3.1 METODOLOGIA DI ANALISI

I criteri adottati per lo sviluppo delle varie fasi dell'analisi di rischio sono conformi ai contenuti della Linea Guida Societaria opi hse 106 ed. 6: "Guida Tecnica per l'esecuzione dell'analisi di rischio", disponibile presso lo Stabilimento.

In particolare, per ciascuno degli eventi incidentali individuati, l'analisi è stata articolata nei seguenti punti:

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

##### 3.1.1 Dettagli sulle modalità di esecuzione dell'analisi

Di seguito si riportano le principali assunzioni effettuate.

##### Soglie di credibilità

Sono classificati credibili, ai fini dell'analisi del rischio, gli eventi incidentali la cui frequenza di accadimento è maggiore o uguale a  $10^{-6}$  occasioni/anno (ovvero un evento ogni milione di anni). Per tali eventi si procede alla valutazione dei possibili scenari alternativi che possono originarsi mediante la tecnica dell'albero degli eventi. Gli scenari incidentali caratterizzati da frequenza di accadimento superiore a  $10^{-7}$  occasioni/anno (ovvero un evento ogni dieci milione di anni), sono classificati come credibili. Per tali scenari si procede alla valutazione delle possibile conseguenze.

##### Condizioni meteo

I calcoli delle conseguenze sono stati condotti considerando le condizioni meteorologiche prevalenti nella zona (in accordo a quanto riportato nel RdS edizione 2014):

- D5: velocità del vento pari a 5 m/s e categoria di stabilità neutra (classe D);
- F2: velocità del vento pari a 2 m/s e categoria di stabilità stabile (classe F).

**Allegato III.4 - Analisi di rischio relativa all'installazione della centrale termica****Distanze di danno**

Nella seguente **tabella 3** si riportano le principali indicazioni per la corretta lettura delle distanze di danno riportate al punto D.

Scenario	Distanza di danno riferita	Condizioni meteo prese a riferimento
Jet fire	Dal punto di rilascio lungo l'asse longitudinale del getto.	D-5
Pool fire	Dal punto di rilascio (centro della pozza).	D-5
Flash fire	Dal punto di rilascio lungo l'asse longitudinale della nube.	D-5 F-2
UVCE	Dal punto di rilascio.	D-5 F-2
Dispersione tossica	Dal punto di rilascio lungo l'asse longitudinale della nube.	D-5 F-2

**Tabella 3 – Principali indicazioni per la lettura delle distanze di danno**

**Mappe delle conseguenze**

Per ciascuno scenario incidentale credibile si procede all'elaborazione delle mappe delle conseguenze riportate sulla planimetria dell'impianto o dello stabilimento. Sono rappresentati gli scenari calcolati in accordo alle indicazioni della **tabella 3**.

**Criteri per la valutazione degli effetti domino**

In aggiunta alle tabelle riportate in Allegato 16 (criteri per l'analisi dei possibili effetti domino) linea guida opi hse 106 edizione 6, ai fattori probabilistici indicati espressamente nelle tabelle di cui al suddetto paragrafo, sono stati utilizzati i seguenti ulteriori fattori:

- fattore direzionale connesso alla probabilità di ingolfamento da parte di un jet fire;
- 1/8 o multiplo, in relazione alla dimensione dello scenario ed alla vicinanza dell'apparecchiature potenzialmente bersaglio;
- fattore di indisponibilità dei sistemi antincendio fissi: 0,05;
- fattore di indisponibilità dei sistemi antincendio mobili: 0,1.

**Allegato III.4 - Analisi di rischio relativa all'installazione della centrale termica****3.1.2 Glossario**

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

**Allegato III.4 - Analisi di rischio relativa all'installazione della centrale termica****3.1.3 Riferimenti Bibliografici**

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

**3.2 EVENTI INCIDENTALI IDENTIFICATI**

Gli eventi incidentali sono stati identificati ipotizzando rilasci, in conseguenza di cause “random”, delle sostanze pericolose stoccate e/o processate all’interno della Centrale Termica. Nella seguente **tabella 4** si riportano le sostanze identificate come pericolose, secondo l’Allegato I parte 1 e 2 del D.Lgs. 334/99 e s.m.i.

Sostanza	Classificazione	Allegato I (D.Lgs. 334/99)
Fuel Gas + Metano	F+: R12	Categoria 8: ESTREMAMENTE INFIAMMABILI
Metano	F+: R12	Categoria 8: ESTREMAMENTE INFIAMMABILI

**Tabella 4 – Eventi incidentali relativi alla CT**

**Allegato III.4 - Analisi di rischio relativa all'installazione della centrale termica**

Gli eventi incidentali identificati ed analizzati sono elencati nella seguente tabella 5.

Evento	Descrizione
1	Rilascio di Fuel Gas/Metano dalla linea di alimentazione ai bruciatori delle caldaie B120 A/B
2	Rilascio Metano SNAM dalla linea di alimentazione ai bruciatori delle caldaie B120 A/B fino a DP151

Tabella 5 – Eventi incidentali relativi alla CT

Lo sviluppo di dettaglio degli eventi incidentali sopra elencati è descritto in **Allegato 1**.

### 3.3 RIEPILOGO RISULTATI

Nella seguente **tabella 6** sono riepilogati i risultati numerici che caratterizzano il profilo di rischio individuato per la Centrale Termica.

Evento	Frequenza di accadimento (ev/anno)	Scenario	Frequenza di scenario (ev/anno)	Diametro pozza / lunghezza getto (m)	Meteo	Distanze di danno (m), riferite al punto origine del rilascio			
						Elevata letalità	Inizio letalità	Lesioni irreversibili	Lesioni reversibili
01 Rilascio di Fuel Gas/Metano dalla linea di alimentazione ai bruciatori delle caldaie B120 A/B	Cricca	Jet Fire	3,325E-07	1,3	D5	1,3	1,3	1,3	1,3
		Flash Fire	1,55E-08	Non credibile					
	Foro	Jet Fire	1,06E-07	5,4	D5	5,4	5,4	5,4	6
		Flash Fire	1,55E-08	Non credibile					
02 Rilascio Metano SNAM dalla linea di alimentazione ai bruciatori delle caldaie B120 A/B fino a DP151	Cricca	Jet Fire	2,59E-07	3,4	D5	3,4	3,4	3,4	3,4
		Flash Fire	1,21E-08	Non credibile					
	Foro	Jet Fire	1,17E-07	9,1	D5	9,1	9,1	10,9	11,9
		Flash Fire	3,86E-08	Non credibile					

Tabella 6 – Riepilogo risultati analisi di rischio

In **Allegato 2** si riportano i tabulati di calcolo, elaborati dal simulatore Phast 7.1, delle conseguenze degli scenari incidentali credibili.

### 3.4 MISURE DI PREVENZIONE E PROTEZIONI

#### 3.4.1 Criteri generali di progetto delle funzioni di sicurezza e controllo

Le caldaie saranno complete di tutta la strumentazione richiesta per essere esercite e controllate in sicurezza nelle condizioni normali di marcia, in fase di avviamento, in fase di fermata ed in condizioni di emergenza.

L'impianto sarà monitorato e controllato dal sistema di controllo distribuito di impianto (DCS). Le stazioni di supervisione che consentiranno agli operatori il controllo e la gestione dei nuovi generatori di vapore e delle utilities associate saranno installate nella sala controllo dell'impianto steam-cracking. Il sistema DCS

**Allegato III.4 - Analisi di rischio relativa all'installazione della centrale termica**

sarà implementato a livello hardware e software per l'acquisizione dei nuovi segnali, la realizzazione delle regolazioni e per l'interfaccia operatore tramite opportune pagine grafiche che ricalcheranno gli schemi di impianto. Il DCS consentirà la gestione di tutti gli allarmi e la registrazione storica degli eventi e dei trend delle variabili di processo controllate. L'impianto sarà quindi completamente controllato tramite l'espansione dell'attuale sistema. I rilevatori di fire & gas saranno collegati ad una centralina di rilevazione ed allarme, interfacciata alla sala controllo. La gestione delle caldaie sarà affidata a due sistemi BMS (Burner Management System), ciascuno per ogni generatore di vapore. Il sistema sarà basato su controllori ridondanti *fail safe* e *fault tolerant* specifici per applicazioni di sicurezza dello stesso fornitore del DCS per garantire la massima integrazione tra i sistemi. Anche le misure delle cabine analisi fumi saranno riportate agli operatori di sala controllo.

**3.4.2 Sistemi di monitoraggio ed allertamento**

È prevista la realizzazione di una rete di rilevamento delle condizioni di esplosività, collocata in modo periferico nei lati rivolti verso l'impianto cracking. Tale rete ha il compito di segnalare tempestivamente eventuali miscele infiammabili che dall'impianto cracking si indirizzassero verso le caldaie. In questi casi è previsto l'allertamento automatico degli operatori in sala controllo e l'intervento con azionamento da remoto di una barriera ad acqua di separazione tra l'impianto cracking ed i gruppi termici che verrà realizzata nel quadro dell'intervento. Il sistema di monitoraggio di sicurezza include l'installazione di rilevatori di incendio ubicati in prossimità del gruppo pompe e del fronte bruciatori dei gruppi termici, connessi a segnalazione automatica di allarme in sala controllo.

**3.4.3 Rete antincendio**

L'area di realizzazione del progetto sarà connessa alla rete antincendio di stabilimento e dotata di idranti in numero adeguato.

**3.4.4 Precauzioni adottate per prevenire la formazione di miscele esplosive nelle caldaie**

Ciascuna caldaia sarà dotata di:

- un sistema di protezione fiamma e gestione bruciatori atto a prevenire la formazione di condizioni di esplosività nella camera di combustione;
- un sistema di gestione bruciatori che supervisionerà la sicurezza di funzionamento delle caldaie; in particolare, questo gestirà il sistema di rilevazione della fiamma di ciascun bruciatore, realizzato mediante due fotocellule (adatte al funzionamento in qualsiasi condizione di mix combustibili), determinando un allarme in assenza di uno dei due segnali e il blocco del bruciatore nel caso di assenza di entrambi i segnali, attivando cioè la procedura automatica di intercetto dei combustibili.



**Allegato III.4 - Analisi di rischio relativa all'installazione della centrale termica**

- valvole di blocco di tipo “double block and bleed” nelle linee di alimento dei combustibili ai bruciatori; tali valvole inoltre in caso di mancanza di aria strumenti si porteranno automaticamente in posizione di sicurezza;
- sistema temporizzato di purga con aria prima del riavvio di ciascuna caldaia.

**Allegato III.4 - Analisi di rischio relativa all'installazione della centrale termica**

## 4 INTERAZIONI TRA LA CT E GLI IMPIANTI LIMITROFI

### 4.1 IMPIANTI LIMITROFI ALLA CT

La Centrale Termica sarà ubicata nell'area denominata "zona d'espansione CR1" nell'angolo Nord-Est dell'impianto di cracking. La CT confinerà quindi:

- sui lati Nord- Ovest e Sud-Est con l'impianto di cracking;
- sul lato Nord-Est con il confine di stabilimento nella direzione lungo la strada 41;
- sul lato Sud-Ovest con il confine di stabilimento nella direzione lungo il Canale di Malamocco.

### 4.2 EVENTI INCIDENTALI DELLA CT CHE COINVOLGONO IL REPARTO CR1-3

Le distanze di danno degli scenari incidentali, caratterizzanti il profilo di rischio della Centrale Termica, come visibile dalle mappature in **Allegato 3**, si mantengono tutte all'interno dell'area della Centrale Termica.

Non si hanno quindi in generale impatti negativi su aree esterne a quella entro la quale sorgerà la Centrale Termica.

### 4.3 EVENTI INCIDENTALI DEL CR1-3 CHE COINVOLGONO LA CT

In **tabella 7** si riportano gli eventi incidentali del CR1-3 ed i relativi scenari (riportati nel RdS 2014) che coinvolgono la Centrale Termica, le cui mappature sono riportate in **Allegato 4**.

N° TOP	Descrizione evento	Scenario	Condizioni meteo	Distanze (m)
R21	Rilascio di Metano per rottura tubazione; da G211 a C203 (rottura 20% diametro).	Flash Fire	F2	LFL/2= 183,67
R35	Rilascio di Frazione di C3 per rottura tubazione; da G217 a E253A/B/C (rottura 20% diametro).	Flash Fire	F2	LFL/2= 169,73
R44	Rilascio di Benzina di cracking per rottura tubazione; da G105 a E175 (rottura 20% diametro).	Dispersione Tossica	F2	IDLH = 216

**Tabella 7 – Scenari incidentali del CR1-3 che coinvolgono la CT**

Come è possibile leggere dalla **tabella 7** gli unici scenari incidentali che hanno origine nell'impianto CR1-3 e che coinvolgono la CT, sono il flash fire e la dispersione tossica.

**Allegato III.4 - Analisi di rischio relativa all'installazione della centrale termica**

Tali scenari incidentali non possono compromettere l'integrità meccanica delle strutture/apparecchiature della Centrale Termica<sup>1</sup>.

Il personale di impianto e di ditte terze operante nell'area della centrale termica dovrà essere dotato di maschera "scappa scappa".

All'interno dell'area della centrale termica non saranno presenti sale controllo che richiedono la protezione contro l'ingresso di sostanze tossiche.

---

<sup>1</sup> Il flash fire non è indicato come un possibile scenario capace di generare un effetto domino in quanto le sovrappressioni generate non sono in grado di danneggiare meccanicamente le strutture/apparecchiature.



## Allegato III.4 - Analisi di rischio relativa all'installazione della centrale termica

### 5 IMPATTO SULLA PIANIFICAZIONE TERRITORIALE ESTERNA

Il punto 7 dell'Allegato al Decreto del Ministero dei Lavori Pubblici del 9 maggio 2001, in applicazione dell'art.14 del D.Lgs. 334/99, dispone i requisiti minimi di sicurezza in materia di pianificazione urbanistica e territoriale per le zone interessate da stabilimenti a rischio di incidente rilevante.

#### 5.1 METODOLOGIA SEGUITA PER LA CLASSIFICAZIONE TERRITORIALE

##### 5.1.1 Valori di soglia

Ai fini del controllo dell'urbanizzazione, è da ritenere sufficientemente accurata una trattazione basata sul superamento di un valore di soglia, al di sotto del quale si ritiene convenzionalmente che il danno non accada, al di sopra del quale si ritiene che il danno possa accadere. I valori di riferimento sono stati tratti dalla **Tabella 8** del DM 9 maggio 2001 sopra citato, che viene di seguito riportata.

VALORI DI SOGLIA DI DANNO					
	Elevata letalità 1	Inizio letalità 2	Lesioni irreversibili 3	Lesioni reversibili 4	Danni alle strutture 5
<b>Incendio (radiazione termica stazionaria)</b>	12,5 kW/m <sup>2</sup>	7 kW/m <sup>2</sup>	5 kW/m <sup>2</sup>	3 kW/m <sup>2</sup>	12,5 kW/m <sup>2</sup>
<b>BLEVE/Fireball (radiazione termica variabile)</b>	Raggio fireball	350 kJ/m <sup>2</sup>	200 kJ/m <sup>2</sup>	125 kJ/m <sup>2</sup>	200-800 m (*)
<b>Flash-fire (radiazione termica istantanea)</b>	LFL	1/2 LFL	-	-	-
<b>UVCE (sovrapressione di picco)</b>	0,3 bar 0,6 bar (spazi aperti)	0,14 bar	0,07 bar	0,03 bar	0,3 bar
<b>Rilascio tossico (dose assorbita)</b>	LC50 (30 min, hm)	-	IDLH	-	-
(*) secondo la tipologia del serbatoio.					

**Tabella 8 – Valori di soglia di danno per i diversi scenari incidentali**

**Allegato III.4 - Analisi di rischio relativa all'installazione della centrale termica****5.1.2 Categorizzazione del Territorio**

La classificazione del territorio in accordo il DM LL.PP. 09 maggio 2001 viene effettuata secondo i criteri illustrati nei paragrafi che seguono.

**Categoria A**

- Aree con destinazione prevalentemente residenziale, per le quali l'indice fondiario di edificazione sia superiore o uguale a 4,5 m<sup>3</sup> /m<sup>2</sup>.
- Luoghi di concentrazione di persone con limitata capacità di mobilità – ad esempio ospedali, case di cura, ospizi, asili, scuole inferiori, ecc (oltre 25 posti letto o 100 persone presenti).
- Luoghi soggetti ad affollamento rilevante all'aperto ad esempio mercati stabili o altre destinazioni commerciali (oltre 500 persone presenti).

**Categoria B**

- Aree con destinazione prevalentemente residenziale, per le quali l'indice fondiario di edificazione sia compreso tra 4,5 e 1,5 m<sup>3</sup> /m<sup>2</sup>.
- Luoghi di concentrazione di persone con limitata capacità di mobilità – ad esempio ospedali, case di cura, ospizi, asili, scuole inferiori, ecc (fino a 25 posti letto o 100 persone presenti).
- Luoghi soggetti ad affollamento rilevante all'aperto ad esempio mercati stabili o altre destinazioni commerciali (fino a 500 persone presenti).
- Luoghi soggetti ad affollamento rilevante al chiuso – ad esempio centri commerciali, terziari e direzionali, per servizi, strutture ricettive, scuole superiori, università (oltre 500 persone presenti).
- Luoghi soggetti ad affollamento rilevante con limitati periodi di esposizione al rischio – ad esempio luoghi di pubblico spettacolo, destinati ad attività ricreative, culturali, religiose, ecc. (oltre 100 persone presenti se si tratta di luogo all'aperto, oltre 1000 al chiuso).
- Stazioni ferroviarie ed altri nodi di trasporto.

**Categoria C**

- Aree con destinazione prevalentemente residenziale, per le quali l'indice fondiario di edificazione sia compreso tra 1,5 e 1 m<sup>3</sup> /m<sup>2</sup>.
- Luoghi soggetti ad affollamento rilevante al chiuso – ad esempio centri commerciali, terziari e direzionali, per servizi, strutture ricettive, scuole superiori, università (fino a 500 persone presenti).
- Luoghi soggetti ad affollamento rilevante con limitati periodi di esposizione al rischio – ad esempio luoghi di pubblico spettacolo, destinati ad attività ricreative, culturali, religiose, ecc. (fino a 100 persone presenti se si tratta di luogo all'aperto, fino a 1000 al chiuso; di qualunque dimensione se la frequentazione è al massimo settimanale).
- Stazioni ferroviarie ed altri nodi di trasporto (movimento passeggeri fino a 1000 persone/giorno).

**Allegato III.4 - Analisi di rischio relativa all'installazione della centrale termica****Categoria D**

- Aree con destinazione prevalentemente residenziale, per le quali l'indice fondiario di edificazione sia compreso tra 1 e 0,5 m<sup>3</sup> /m<sup>2</sup>.
- Luoghi soggetti ad affollamento rilevante, con frequentazione al massimo mensile – ad esempio fiere, mercatini o altri eventi periodici, cimiteri, ecc.

**Categoria E**

- Aree con destinazione prevalentemente residenziale, per le quali l'indice fondiario di edificazione sia inferiore a 0,5 m<sup>3</sup> /m<sup>2</sup>.
- Insediamenti industriali, artigianali, agricoli e zootecnici.

**Categoria F**

- Area entro i confini dello stabilimento.
- Area limitrofa allo stabilimento entro la quale non sono presenti manufatti o strutture in cui sia prevista l'ordinaria presenza di gruppi di persone.

**5.1.3 Categorie territoriali compatibili con gli stabilimenti**

La compatibilità territoriale dell'attività dello stabilimento è stata verificata in accordo alla tabella 3a del DM LL.PP. 9 maggio 2001, di seguito riportata:

Classe di probabilità degli eventi	Categoria di effetti			
	Elevata letalità	Inizio letalità	Lesioni irreversibili	Lesioni reversibili
< 10 <sup>-6</sup>	DEF	CDEF	BCDEF	ABCDEF
10 <sup>-4</sup> – 10 <sup>-6</sup>	EF	DEF	CDEF	BCDEF
10 <sup>-3</sup> – 10 <sup>-4</sup>	F	EF	DEF	CDEF
> 10 <sup>-3</sup>	F	F	EF	DEF

Tabella 9 : Matrice di compatibilità per stabilimenti esistenti

**5.2 VALUTAZIONI SULLA CLASSIFICAZIONE TERRITORIALE DELL'AREA**

Di seguito si riportano in forma tabellare, le valutazioni effettuate in relazione alla classificazione territoriale dell'area ove sarà ubicata la Centrale Termica sostitutiva.

Per ciascun evento incidentale della CT (vedi profilo di rischio della CT sopra analizzato), si è stato fatto riferimento agli scenari incidentali credibili nel "caso foro" più conservativo rispetto al "caso cricca".



## Allegato III.4 - Analisi di rischio relativa all'installazione della centrale termica

<b>Evento n° 1</b>	Rilascio di Fuel Gas/Metano dalla linea di alimentazione ai bruciatori delle caldaie B120 A/B (Caso FORO)			
<b>Scenario</b>	Jet fire (D/5)	<b>Categoria di frequenza</b>	< 10 <sup>-6</sup>	
<b>VALUTAZIONE DELLA COMPATIBILITÀ</b>				
<b>Categoria di effetti</b>	<b>Elevata letalità</b>	<b>Inizio letalità</b>	<b>Lesioni irreversibili</b>	<b>Lesioni reversibili</b>
<b>Distanze di danno massime [m]</b>	5,4	5,4	5,4	6
<b>Territorio compreso</b>	Entro i confini di stabilimento	Entro i confini di stabilimento	Entro i confini di stabilimento	Entro i confini di stabilimento
<b>Categoria del territorio compreso</b>	F	F	F	F

Tabella 10 : Tabella compatibilità sulla base dell' Evento incidentale N° 1

<b>Evento n° 3</b>	Rilascio Metano SNAM dalla linea di alimentazione ai bruciatori delle caldaie B120 A/B fino a DP151 (Caso FORO)			
<b>Scenario</b>	Jet fire (D/5)	<b>Categoria di frequenza</b>	< 10 <sup>-6</sup>	
<b>VALUTAZIONE DELLA COMPATIBILITÀ</b>				
<b>Categoria di effetti</b>	<b>Elevata letalità</b>	<b>Inizio letalità</b>	<b>Lesioni irreversibili</b>	<b>Lesioni reversibili</b>
<b>Distanze di danno massime [m]</b>	9,1	9,1	10,9	11,9
<b>Territorio compreso</b>	Entro i confini di stabilimento	Entro i confini di stabilimento	Entro i confini di stabilimento	Entro i confini di stabilimento
<b>Categoria del territorio compreso</b>	F	F	F	F

Tabella 11 : Tabella compatibilità sulla base dell' Evento incidentale N° 2

Come descritto nelle tabelle sopra riportate gli eventi incidentali hanno distanze di danno che si mantengono all'interno del confine dello stabilimento, di conseguenza l'inserimento della Centrale Termica nell'area denominata "zona d'espansione CR1" non comporta nessuna conseguenza sulla Pianificazione Territoriale Esterna.

**Allegato III.4 - Analisi di rischio relativa all'installazione della centrale termica**

## 6 IMPATTO SUL PIANO DI EMERGENZA ESTERNO

In relazione alle sostanze pericolose detenute e con riferimento all'Allegato I del D.Lgs. 334/99 e s.m.i., lo Stabilimento risulta soggetto, tra gli altri, agli artt. 11 e 20.

### 6.1 DEFINIZIONE DELLE ZONE A RISCHIO

La suddivisione delle aree interessate dagli effetti di uno scenario di incidente rilevante in zone a rischio, definite dalle Linee Guida (capitolo V.2) emanate dal D.P.C.M. del 25 febbraio 2005, prevede:

**Prima Zona "di sicuro impatto" (soglia elevata letalità):** immediatamente adiacente allo stabilimento. Caratterizzata da effetti comportanti una elevata letalità per le persone. La delimitazione della prima zona è determinata dai parametri riportati nella colonna denominata di sicuro impatto (elevata letalità).

**Seconda zona "di danno" (soglia lesioni irreversibili):** esterna alla prima, caratterizzata da possibili danni, anche gravi ed irreversibili, per le persone che non assumono le corrette misure di autoprotezione e da possibili danni anche letali per persone più vulnerabili come i minori e gli anziani. La delimitazione della seconda zona è determinata dai parametri riportati nella colonna denominata di danno (lesioni irreversibili).

**Terza zona "di attenzione":** caratterizzata dal possibile verificarsi di danni, generalmente non gravi anche per i soggetti particolarmente vulnerabili oppure da reazioni fisiologiche che possono determinare situazioni di turbamento tali da richiedere provvedimenti anche di ordine pubblico. La sua estensione deve essere individuata sulla base delle valutazioni delle autorità locali.

**Allegato III.4 - Analisi di rischio relativa all'installazione della centrale termica**

## 6.2 VALORI DI RIFERIMENTO PER LA DELIMITAZIONE

Nella successiva tabella vengono riportati i valori numerici di riferimento per l'individuazione e la delimitazione delle zone a rischio.

FENOMENO FISICO	Zona di effetti caratteristici	
	Elevata Letalità	Lesioni Irreversibili
	Zona di sicuro impatto Zona I	Zona di danno Zona II
INCENDI (radiazione termica stazionaria)	12,5 kW/m <sup>2</sup>	5 kW/m <sup>2</sup>
NUBI VAPORI INFIAMMABILI	LFL	0,5 x LFL
NUBI VAPORI TOSSICI	LC50 (30 min, hmn)	IDLH
ESPLOSIONI	0,3 bar	0,07 bar

Legenda:

LFL Limite inferiore di infiammabilità.

LC50 Concentrazione di sostanza tossica, letale per inalazione nel 50% dei soggetti esposti per 30 minuti.

IDLH Concentrazione di sostanza tossica fino alla quale l'individuo sano, in seguito ad esposizione di 30 minuti, non subisce per inalazione danni irreversibili alla salute e sintomi tali da impedire l'esecuzione delle appropriate azioni protettive.

Tabella 12 : Valori di riferimento per la delimitazione delle zone a rischio

## 6.3 VALUTAZIONI CONSEGUENZE SU PIANO DI EMERGENZA ESTERNO

Nella seguente tabella si riporta per ogni scenario della Centrale Termica, le dimensioni conseguenti delle zone a rischio in relazione ai valori dei parametri di riferimento.

N°	Descrizione Evento incidentale	Distanze di riferimento (m) degli scenari incidentali CT		Aree interessate	
		Zona I 12,5 kW/m <sup>2</sup>	Zona II 5kW/m <sup>2</sup>	Interne stabilimento	Esterne stabilimento
1	Rilascio di Fuel Gas/Metano dalla linea di alimentazione ai bruciatori delle caldaie B120 A/B (Caso FORO)	5,4	5,4	SI	NO
2	Rilascio Metano SNAM dalla linea di alimentazione ai bruciatori delle caldaie B120 A/B fino a DP151 (Caso FORO)	9,1	10,9	SI	NO

Tabella 13 : Estensione zone a rischio nella Centrale Termica

Come descritto nella tabella sopra riportata gli eventi incidentali hanno distanze di danno che si mantengono all'interno del confine dello stabilimento, di conseguenza l'inserimento della Centrale Termica nell'area denominata "zona d'espansione CR1" non comporta nessuna conseguenza sul Piano di Emergenza Esterno.

**Allegato III.4 - Analisi di rischio relativa all'installazione della centrale termica**

## 7 CONCLUSIONI

I risultati delle analisi effettuate, riportati in dettaglio nello specifico studio, sono così sintetizzabili:

- l'inserimento dei generatori di vapore sostitutivi non porta a modifiche apprezzabili sul profilo di rischio di stabilimento;
- non sono stati rilevanti effetti domino credibili fra gli impianti esistenti e la centrale sostitutiva di produzione di vapore;
- non vi sono eventi incidentali derivanti dalla centrale sostitutiva che possano produrre effetti al di fuori dello stabilimento.

# ICARO



versalis

Stabilimento di Porto Marghera (VE)

## ALLEGATO 1

### ANALISI DI DETTAGLIO DEGLI EVENTI INCIDENTALI DELLA CENTRALE TERMICA

145471_Eventi incidentali_0.3	Settembre 2014
Nome file	Data
Il presente allegato è composto da una Relazione di n° 14 pagine.	

ICARO Srl - Uffici: Vicolo Boni, 7 - 52044 Cortona (AR) - Tel. +39.0575.6383.11 - Fax +39.0575.6383.79

WEB: [www.icarocortona.it](http://www.icarocortona.it) - email: [icaro@icarocortona.it](mailto:icaro@icarocortona.it)

## INDICE

<b>1</b>	<b>ANALISI DI DETTAGLIO EVENTI INCIDENTALI</b>	<b>3</b>
1.1	ELENCO DEGLI EVENTI IDENTIFICATI	3
1.2	SVILUPPO DI DETTAGLIO DEGLI EVENTI INCIDENTALI	3
	Evento #01 - Rilascio di Fuel Gas/Metano dalla linea di alimentazione ai bruciatori delle caldaie B120 A/B	4
	Evento #02 - Rilascio Metano SNAM dalla linea di alimentazione ai bruciatori delle caldaie B120 A/B fino a DP151	9
1.3	Tabella di riepilogo degli eventi incidentali	14

## 1 ANALISI DI DETTAGLIO EVENTI INCIDENTALI

### 1.1 ELENCO DEGLI EVENTI IDENTIFICATI

Per la Centrale Termica sono stati analizzati gli eventi incidentali elencati nella seguente tabella.

Evento	Descrizione
1	Rilascio di Fuel Gas/Metano dalla linea di alimentazione ai bruciatori delle caldaie B120 A/B
2	Rilascio Metano SNAM dalla linea di alimentazione ai bruciatori delle caldaie B120 A/B fino a DP151

### 1.2 SVILUPPO DI DETTAGLIO DEGLI EVENTI INCIDENTALI

Nel seguito sono riportati i dettagli relativi a ciascun evento incidentale.

## Evento #01 - Rilascio di Fuel Gas/Metano dalla linea di alimentazione ai bruciatori delle caldaie B120 A/B

Le due nuove caldaie saranno alimentate normalmente con combustibili prodotti dall'impianto di cracking CR1-3 (Fuel Gas), miscelati insieme a Metano SNAM all'interno del miscelatore DP151.

Si ipotizza una perdita sulla linea del combustibile gassoso in alimentazione ai bruciatori delle caldaie, dai limiti di batteria della dell'impianto CR1-3. La perdita sulla linea si può verificare in conseguenza di cause "random", cioè non riconducibili ad anomalie di processo o ad errori umani (ad esempio tensioni anomale, difetti costruttivi o di montaggio, corrosione o usura anomala etc.).

### A STIMA DELLA FREQUENZA DI ACCADIMENTO

La linea in oggetto ha le seguenti caratteristiche:

Lunghezza complessiva: 320 m - Diametro: 200 mm.

La lunghezza complessiva è stata ricavata considerando i tratti da Limite Batteria CR1/3 fino al miscelatore gas DP151 e da questo fino alle caldaie B120/A e B. nello specifico sono stati considerati i seguenti tratti:

- Fuel Gas A+B da B.L. CR1-3 a B.L. Package Caldaie: DN200, 55 m;
- Fuel Gas A+B da B.L. Package Caldaie a Miscelatore gas DP151: DN200, 15 m;
- Fuel Gas C da B.L. CR1-3 a B.L. Package Caldaie: DN200, 55 m;
- Fuel Gas C da B.L. Package Caldaie a Miscelatore gas DP151: DN200, 15 m;
- Fuel Gas Mix Metano/Gas A+B/Gas C da DP151 a caldaia B120/A: DN200, 90 m
- Fuel Gas Mix Metano/Gas A+B/Gas C da DP151 a caldaia B120/B: DN200, 90 m

In accordo alla metodologia di cui alla opi hse 106 ed. 06, le frequenze di accadimento calcolate in relazione alle modalità di rottura prese a riferimento risultano le seguenti:

Frequenze di accadimento eventi "random"							Top Event 01		
Forma della perdita	Frequenza base [ev/anno/m]	Frequenza grezza [ev/anno]	Fsgs	Ftec	Frequenza compens. [ev/anno]	Fattore eserc.	Frequenza finale [ev/anno]	Credibilità	Diametro efflusso
Cricca	2,60E-06	8,32E-04	0,1	0,19	1,58E-05	1	1,58E-05	Credibile	10 mm
Foro	8,30E-07	2,66E-04			5,05E-06		5,05E-06	Credibile	25 mm

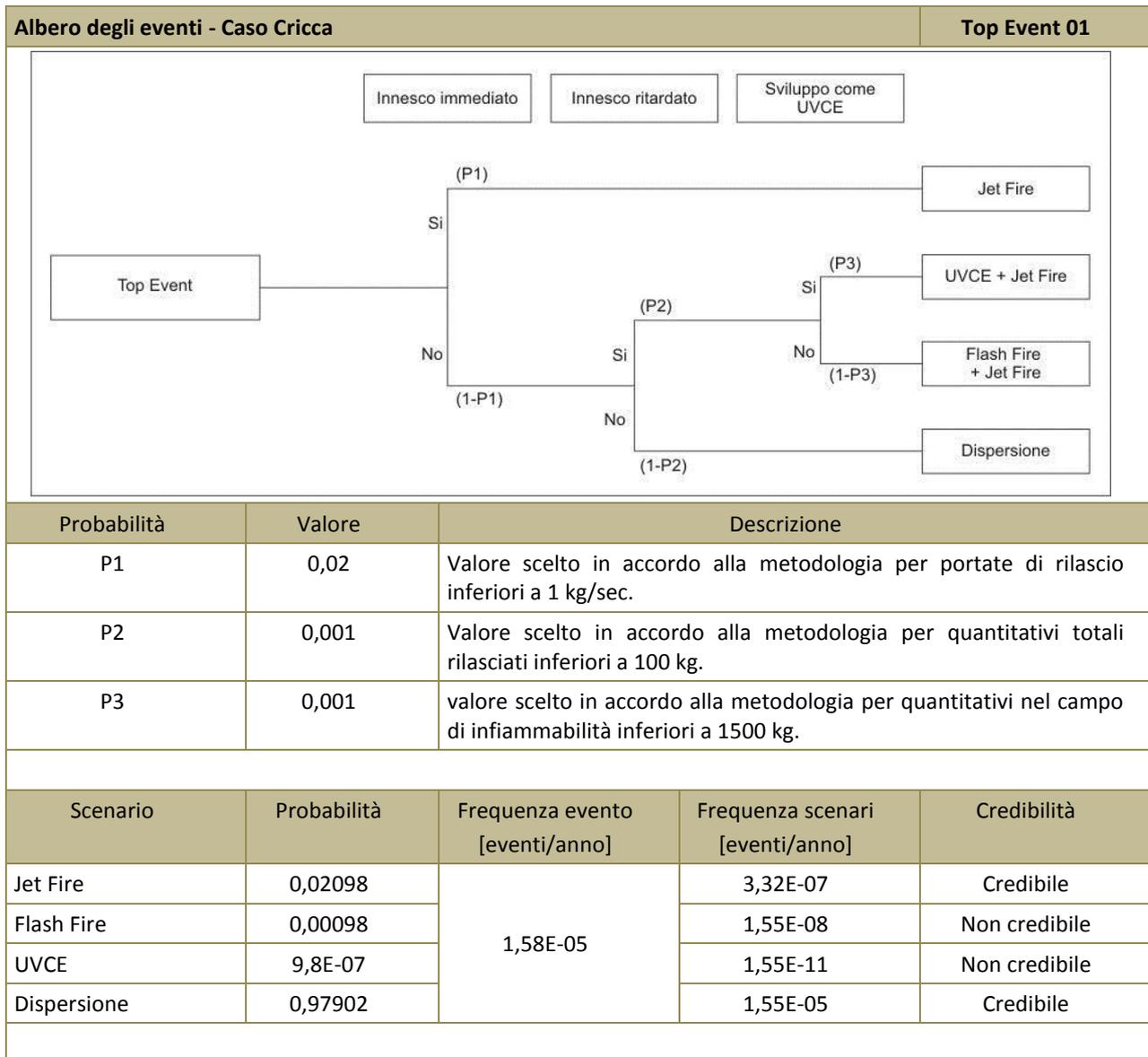
I fattori di mitigazione adottati, unitamente con le giustificazioni, sono di seguito riportati.

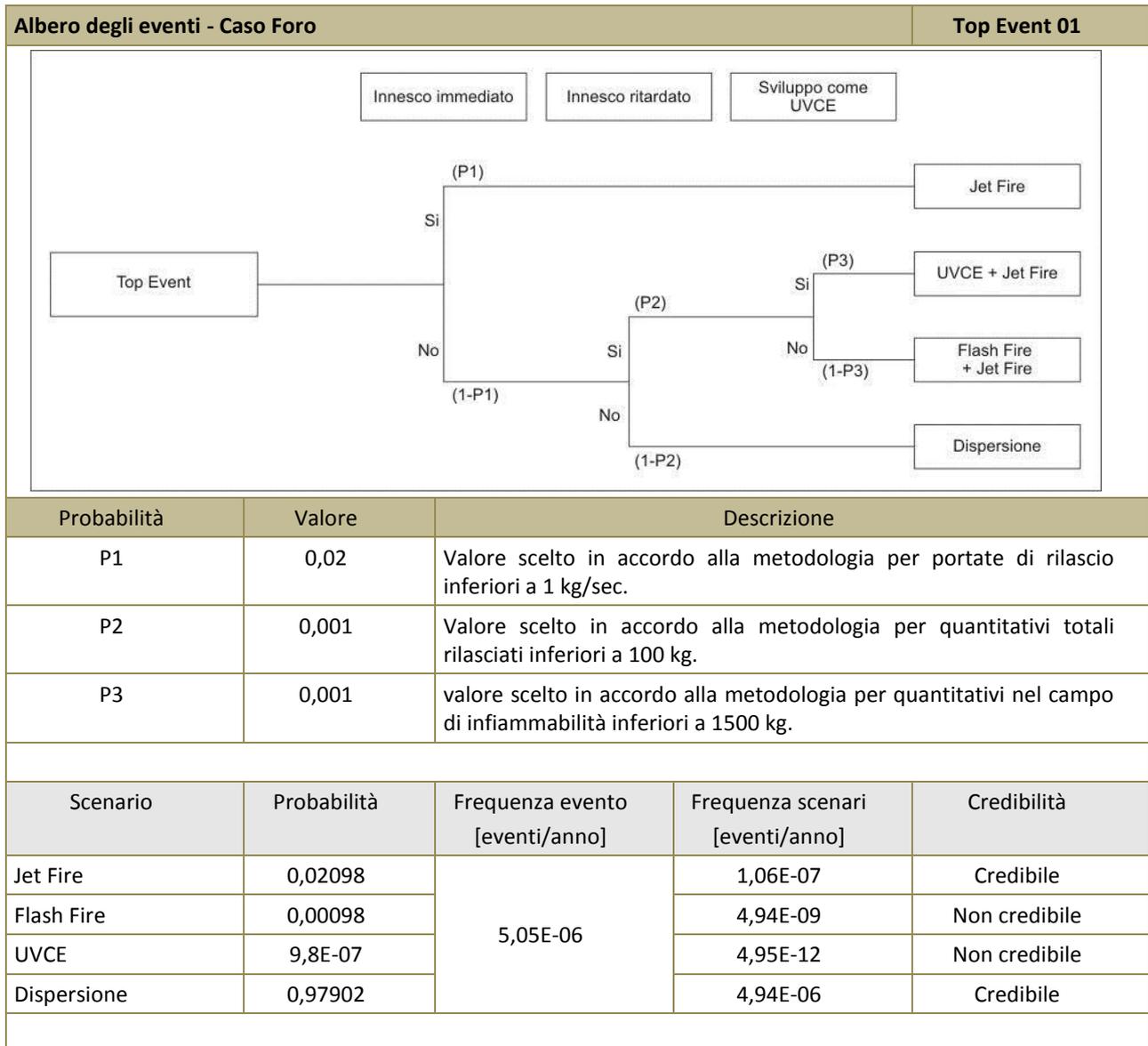
<b>Fattori correttivi</b>		
<b>Fattore</b>	<b>Valore</b>	<b>Giustificazione</b>
Fattore correttivo legato al Sistema di Gestione della Sicurezza Fsgs		
<b>Fsgs</b>	<b>0,1</b>	
Fattore correttivo legato a misure tecniche specifiche Ftec		
<b>Ftec</b>	<b>0,19</b>	Fattore ricavato dall'applicazione dei seguenti parametri.
E1 - Produzione ed installazione	0	Controllo periodico delle tubazioni e delle apparecchiature.
E2 - Scelta del materiale	-1	Applicazione dell'analisi di rischio a tutti gli elementi della nuova unità.
E3 - Fatica	-1	Linea non soggetta a sollecitazioni cicliche e vibrazioni.
E4 - Dilatazione, sforzi di flessione	-1	Linea non soggetta a circuiti di reazione o di scambio termico.
E5 - Corrosione	-1	Linea non soggetta a corrosione interna.
E6 - Utilizzo improprio – Errore operativo	-1	Impianto fortemente automatizzato.
E7 - Shock termici e meccanici	-1	Zona non interessata da traffico ordinario dei veicoli.
E8 - Altro	0	In relazione alla indeterminazione di tali cause non si inserisce alcun parametro correttivo.

## **B TERMINI SORGENTE DELL'EVENTO INCIDENTALE**

<b>Top Event 01</b>	<b>IDENTIFICAZIONE EVENTO INCIDENTALE</b>
Unità coinvolta	Centrale Termica
Sostanza	Fuel Gas C (rappresentativo anche Fuel Gas A+B e Mix Metano/Fuel Gas A+B/ C)
Pressione di rilascio	1,85 barg (pressione operativa)
Temperatura di rilascio	40 °C (temperatura operativa)
Quota di rilascio	1 m (rilascio a terra)
Diametro di efflusso	Cricca: 10 mm; Foro: 25 mm
Portata di efflusso	Cricca: 0,02 kg/s; Foro: 0,14 kg/s
Dinamica incidentale	Il combustibile fuoriesce in fase gassosa. In caso di innesco immediato è ipotizzabile lo sviluppo di un jet fire. In alternativa i vapori infiammabili si disperdono in atmosfera, e nel caso di innesco ritardato, è possibile ipotizzare lo sviluppo di un flash fire. Remota la probabilità di una UVCE dato il ridotto quantitativo di sostanza all'interno del campo di infiammabilità. In caso di mancato innesco si determina la dispersione senza effetti.
Durata del rilascio	Rilevazione: 3 minuti (saranno installati sensori di gas infiammabile nella zona con allarme riportato in sala controllo). Intervento: 2 minuti (chiusura delle valvole di blocco sulla linea in alimentazione fuel gas tramite l'attivazione dello shut down delle caldaie azionabile da sala controllo mediante pulsante manuale). Totale: 5 minuti

C IDENTIFICAZIONE DEGLI SCENARI INCIDENTALI





**D VALUTAZIONE DELLE DISTANZE DI DANNO ASSOCIATE AGLI SCENARI INCIDENTALI**

Conseguenze degli scenari incidentali		Top Event 01			
<b>Caso CRICCA</b>					
SCENARIO	JET FIRE				
Lunghezza getto [m]	1,3				
Distanze da origine [m]	12,5 kW/m <sup>2</sup>	7 kW/m <sup>2</sup>	5 kW/m <sup>2</sup>	3 kW/m <sup>2</sup>	
Meteo D5	1,3	1,3	1,3	1,3	
<b>Caso FORO</b>					
SCENARIO	JET FIRE				
Lunghezza getto [m]	5,4				
Distanze da origine [m]	12,5 kW/m <sup>2</sup>	7 kW/m <sup>2</sup>	5 kW/m <sup>2</sup>	3 kW/m <sup>2</sup>	
Meteo D5	5,4	5,4	5,4	6	

Nelle simulazione è stato considerato conservativamente il Fuel Gas "C" che per la sua composizione genera distanze di danno maggiori rispetto al Fuel Gas "A+B" e alla miscela di Metano, Fuel Gas "A+B" e Fuel Gas "C".

**E VALUTAZIONE DEI POTENZIALI EFFETTI DOMINO**

Non sono presenti apparecchiature critiche colpite direttamente dal getto incendiato.

## Evento #02 - Rilascio Metano SNAM dalla linea di alimentazione ai bruciatori delle caldaie B120 A/B fino a DP151

In caso di carenza del gas autoprodotta dall'impianto di cracking CR1-3 le due nuove caldaie saranno alimentate con gas metano prelevato dalla rete SNAM. Si ipotizza una perdita sulla linea del metano SNAM in alimentazione ai bruciatori delle caldaie, nel tratto a più alta pressione fino al miscelatore gas DP151 all'interno dei limiti di batteria della Centrale Termica. La perdita sulla linea si può verificare in conseguenza di cause "random", cioè non riconducibili ad anomalie di processo o ad errori umani (ad esempio tensioni anomale, difetti costruttivi o di montaggio, corrosione o usura anomala etc.).

### A STIMA DELLA FREQUENZA DI ACCADIMENTO

La linea in oggetto ha le seguenti caratteristiche:

Lunghezza complessiva: ~ 250 m - Diametro: 250 mm.

La lunghezza complessiva è stata ricavata considerando i tratti da Limite Batteria fino al miscelatore gas DP151. nello specifico sono stati considerati i seguenti tratti:

- Metano SNAM da B.L. Centrale Termica a B.L. Package Caldaie: DN250, 230 m;
- Metano SNAM da B.L. Package Caldaie a Miscelatore gas DP151: DN250, 15 m;

In accordo alla metodologia di cui alla opi hse 106 ed. 06, le frequenze di accadimento calcolate in relazione alle modalità di rottura prese a riferimento risultano le seguenti:

Frequenze di accadimento eventi "random"							Top Event 02		
Forma della perdita	Frequenza base [ev/anno/m]	Frequenza grezza [ev/anno]	Fsgs	Ftec	Frequenza compens. [ev/anno]	Fattore eserc.	Frequenza finale [ev/anno]	Credibilità	Diametro efflusso
Cricca	2,60E-06	6,50E-04	0,1	0,19	1,24E-05	1	1,24E-05	Credibile	10 mm
Foro	8,30E-07	2,08E-04			3,94E-06		3,94E-06	Credibile	25 mm

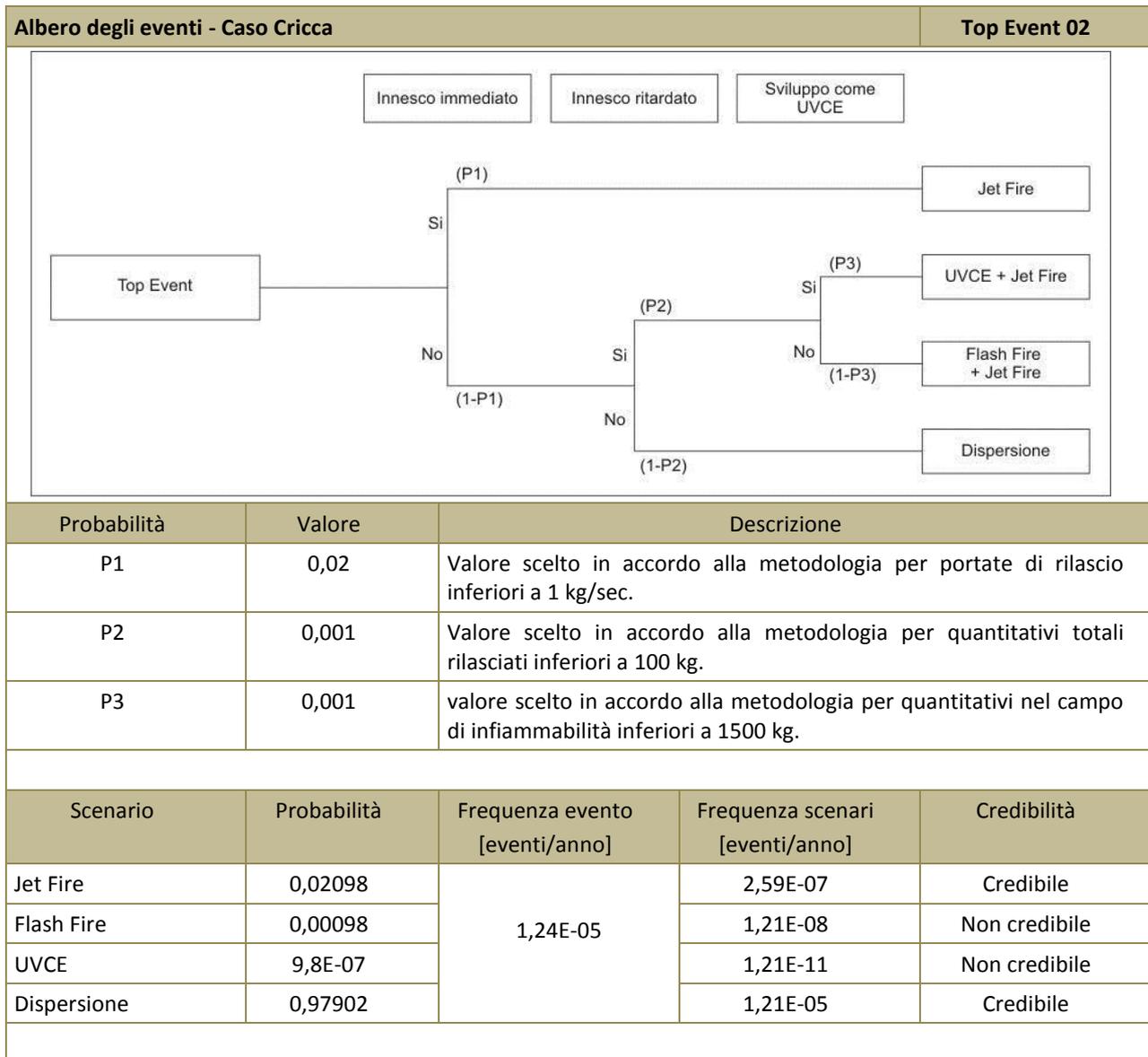
I fattori di mitigazione adottati, unitamente con le giustificazioni, sono di seguito riportati.

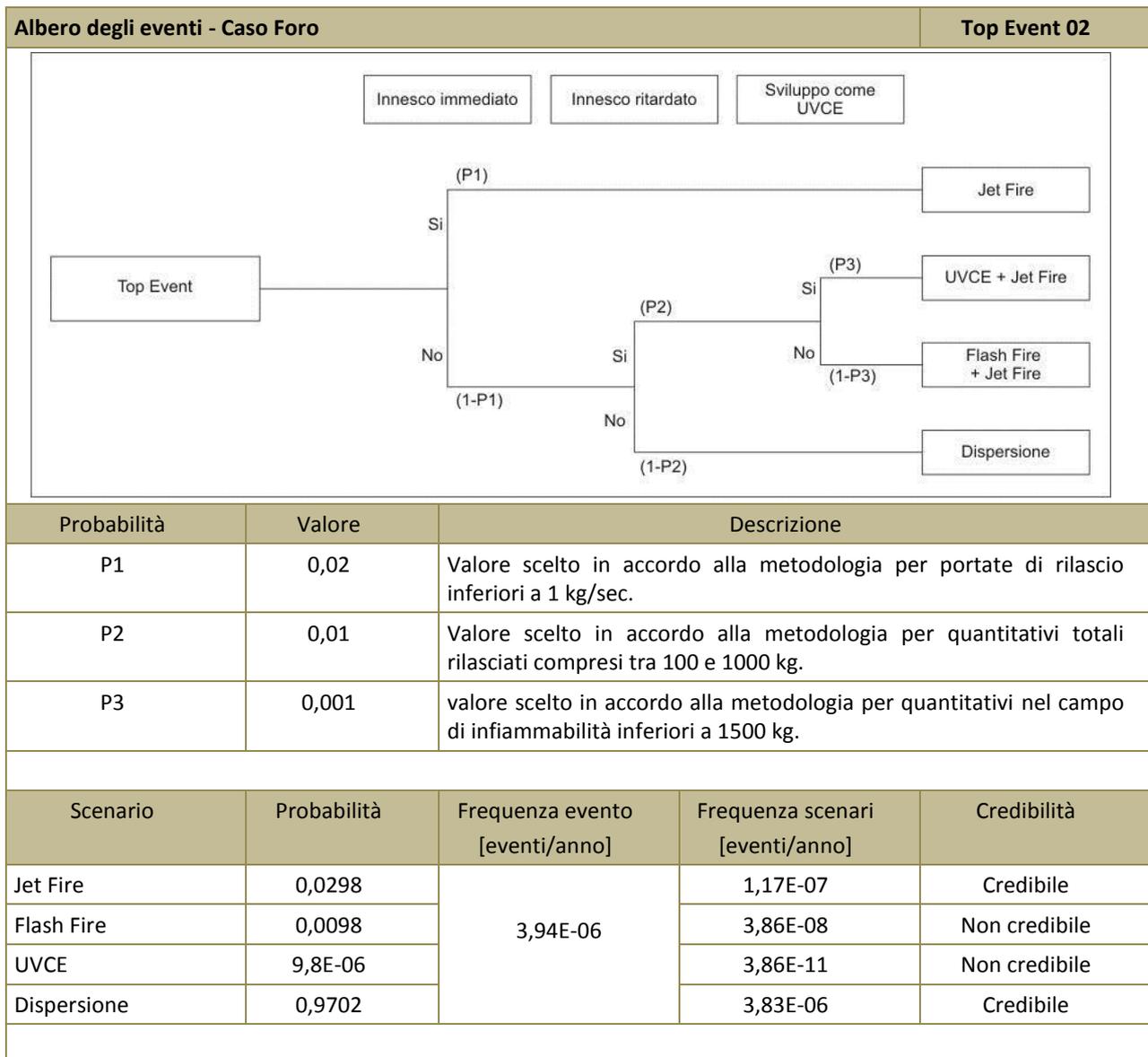
Fattori correttivi		
Fattore	Valore	Giustificazione
Fattore correttivo legato al Sistema di Gestione della Sicurezza Fsgs		
Fsgs	0,1	
Fattore correttivo legato a misure tecniche specifiche Ftec		
Ftec	0,19	Fattore ricavato dall'applicazione dei seguenti parametri.
E1 - Produzione ed installazione	0	Controllo periodico delle tubazioni e delle apparecchiature.
E2 - Scelta del materiale	-1	Applicazione dell'analisi di rischio a tutti gli elementi della nuova unità.
E3 - Fatica	-1	Linea non soggetta a sollecitazioni cicliche e vibrazioni.
E4 - Dilatazione, sforzi di flessione	-1	Linea non soggetta a circuiti di reazione o di scambio termico.
E5 - Corrosione	-1	Linea non soggetta a corrosione interna.
E6 - Utilizzo improprio – Errore operativo	-1	Impianto fortemente automatizzato.
E7 - Shock termici e meccanici	-1	Zona non interessata da traffico ordinario dei veicoli.
E8 - Altro	0	In relazione alla indeterminazione di tali cause non si inserisce alcun parametro correttivo.

## B TERMINI SORGENTE DELL'EVENTO INCIDENTALE

Top Event 02	IDENTIFICAZIONE EVENTO INCIDENTALE
Unità coinvolta	Centrale Termica
Sostanza	Metano SNAM
Pressione di rilascio	6 barg (pressione operativa)
Temperatura di rilascio	40 °C (temperatura operativa)
Quota di rilascio	1 m (rilascio a terra)
Diametro di efflusso	Cricca: 10 mm; Foro: 25 mm
Portata di efflusso	Cricca: 0,079 kg/s; Foro: 0,49 kg/s
Dinamica incidentale	Il metano SNAM fuoriesce in fase gassosa. In caso di innesco immediato è ipotizzabile lo sviluppo di un jet fire. In alternativa i vapori infiammabili si disperdono in atmosfera, e nel caso di innesco ritardato, è possibile ipotizzare lo sviluppo di un flash fire. Remota la probabilità di una UVCE dato il ridotto quantitativo di sostanza all'interno del campo di infiammabilità. In caso di mancato innesco si determina la dispersione senza effetti.
Durata del rilascio	Rilevazione: 3 minuti (saranno installati sensori di gas infiammabile nella zona con allarme riportato in sala controllo). Intervento: 2 minuti (chiusura delle valvole di blocco sulla linea in alimentazione fuel gas tramite l'attivazione dello shut down delle caldaie azionabile da sala controllo mediante pulsante manuale). Totale: 5 minuti

C IDENTIFICAZIONE DEGLI SCENARI INCIDENTALI





## D VALUTAZIONE DELLE DISTANZE DI DANNO ASSOCIATE AGLI SCENARI INCIDENTALI

Conseguenze degli scenari incidentali			Top Event 03	
<b>Caso CRICCA</b>				
SCENARIO	JET FIRE			
Lunghezza getto [m]	3,4			
Distanze da origine [m]	12,5 kW/m <sup>2</sup>	7 kW/m <sup>2</sup>	5 kW/m <sup>2</sup>	3 kW/m <sup>2</sup>
Meteo D5	3,4	3,4	3,4	3,4
<b>Caso FORO</b>				
SCENARIO	JET FIRE			
Lunghezza getto [m]	9,1			
Distanze da origine [m]	12,5 kW/m <sup>2</sup>	7 kW/m <sup>2</sup>	5 kW/m <sup>2</sup>	3 kW/m <sup>2</sup>
Meteo D5	9,1	9,1	10,9	11,9

## E VALUTAZIONE DEI POTENZIALI EFFETTI DOMINO

Non sono presenti apparecchiature critiche colpite direttamente dal getto incendiato.

### 1.3 TABELLA DI RIEPILOGO DEGLI EVENTI INCIDENTALI

Evento	Frequenza di accadimento (ev/anno)	Scenario	Frequenza di scenario (ev/anno)	Diametro pozza / lunghezza getto (m)	Meteo	Distanze di danno (m), riferite al punto origine del rilascio				
						Elevata letalità	Inizio letalità	Lesioni irreversibili	Lesioni reversibili	
01 Rilascio di Fuel Gas/Metano dalla linea di alimentazione ai bruciatori delle caldaie B120 A/B	Cricca	1,58E-05	Jet Fire	3,325E-07	1,3	D5	1,3	1,3	1,3	1,3
			Flash Fire	1,55E-08	Non credibile					
	Foro	5,05E-06	Jet Fire	1,06E-07	5,4	D5	5,4	5,4	5,4	6
			Flash Fire	1,55E-08	Non credibile					
02 Rilascio Metano SNAM dalla linea di alimentazione ai bruciatori delle caldaie B120 A/B fino a DP151	Cricca	1,24E-05	Jet Fire	2,59E-07	3,4	D5	3,4	3,4	3,4	3,4
			Flash Fire	1,21E-08	Non credibile					
	Foro	3,94E-06	Jet Fire	1,17E-07	9,1	D5	9,1	9,1	10,9	11,9
			Flash Fire	3,86E-08	Non credibile					



versalis

Stabilimento di Porto Marghera (VE)

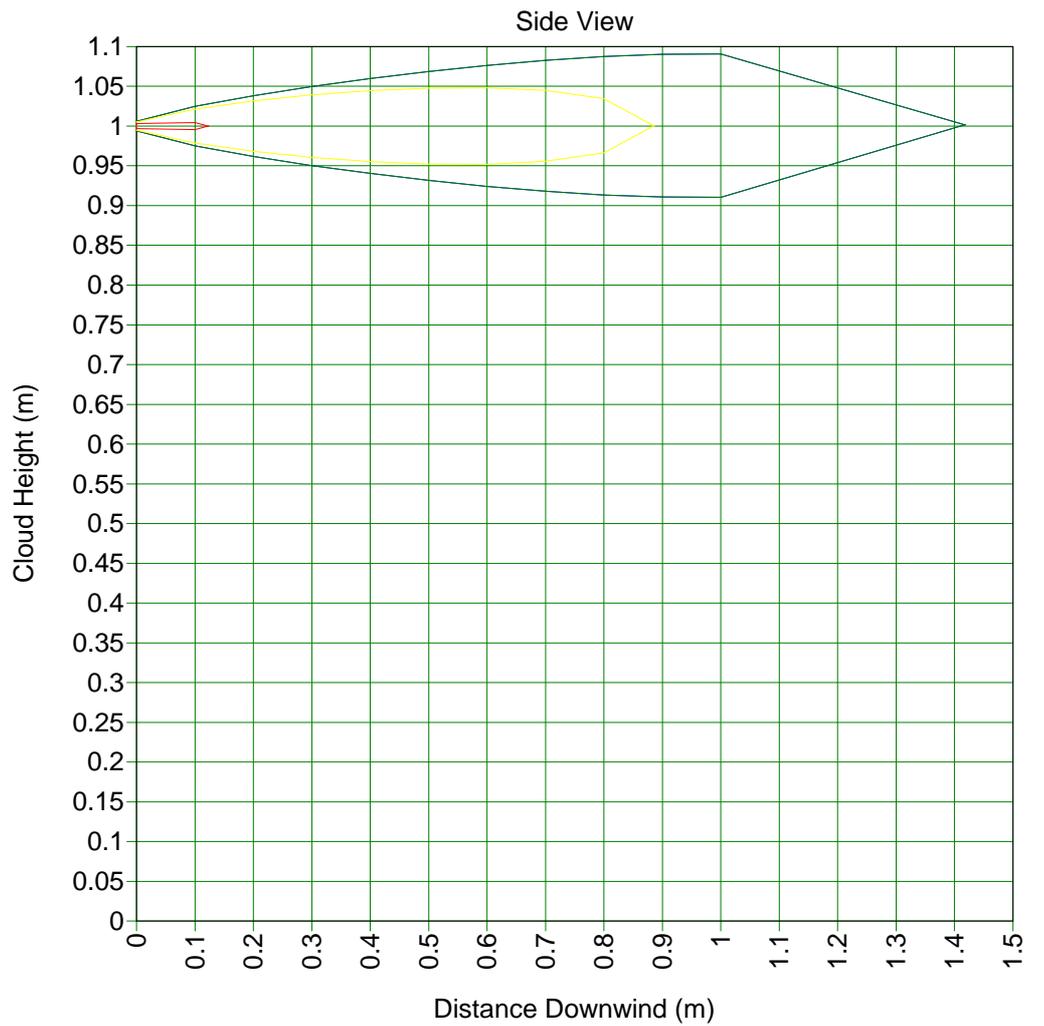
## **ALLEGATO 2**

### **TABULATI DI CALCOLO CONSEGUENZE**

Id. 14547I\_Tabulati\_0.1.docx

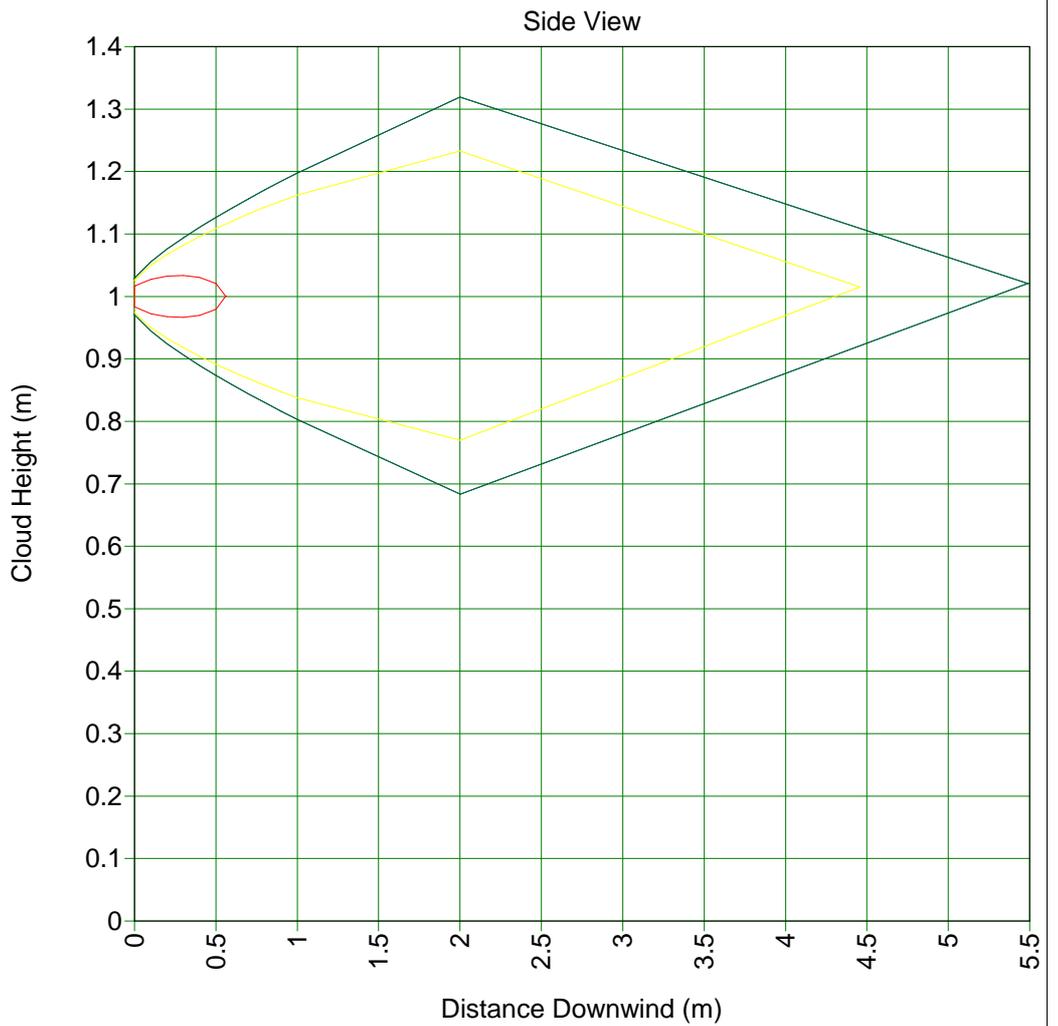
Study Folder: Nuova  
CT-PE-VE\_rev00  
Audit No: 91126  
Model: cricca  
Weather: Category 5/D  
Material: Fuel gas C  
Averaging Time:  
Flammable(18.75 s)  
C/L Offset: 0 m  
Concentration  
Time: 0.1195 s

- 2.134e+004 ppm
- 2.134e+004 ppm
- 4.268e+004 ppm
- 2.834e+005 ppm



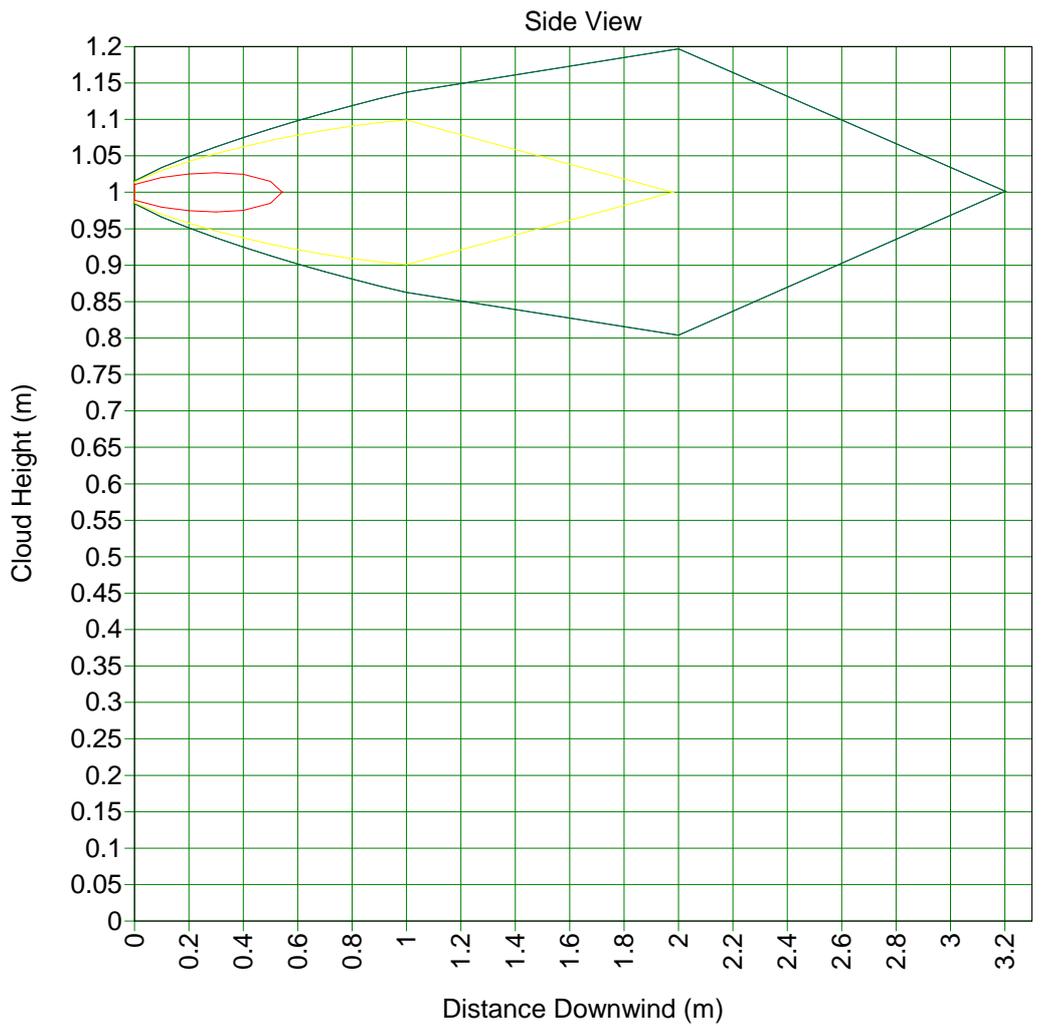
Study Folder: Nuova  
CT-PE-VE\_rev00  
Audit No: 78232  
Model: foro  
Weather: Category 5/D  
Material: Fuel gas C  
Averaging Time:  
Flammable(18.75 s)  
C/L Offset: 0 m  
Concentration  
Time: 0.4292 s

- 2.134e+004 ppm
- 2.134e+004 ppm
- 4.268e+004 ppm
- 2.834e+005 ppm



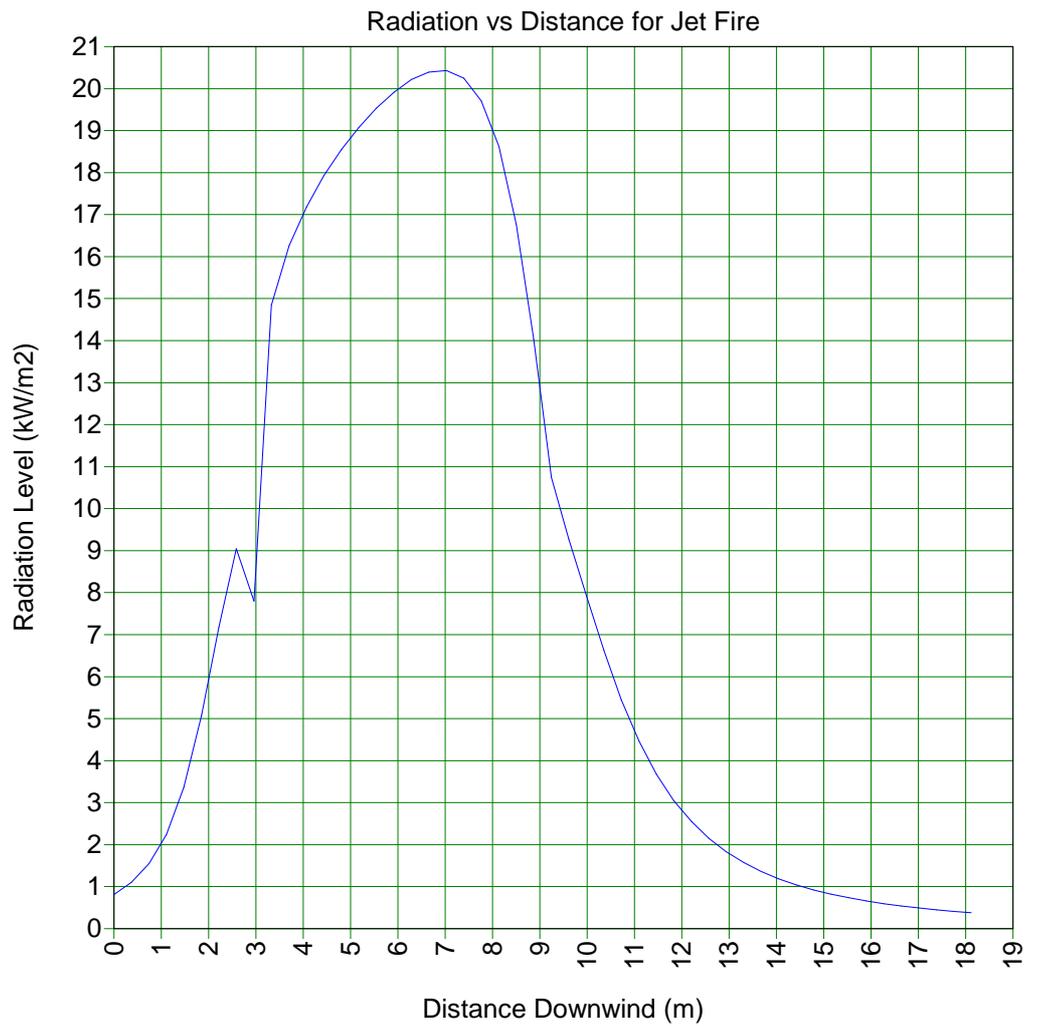
Study Folder: Nuova  
CT-PE-VE\_rev00  
Audit No: 94534  
Model: cricca  
Weather: Category 5/D  
Material: Metano SNAM  
Averaging Time:  
Flammable(18.75 s)  
C/L Offset: 0 m  
Concentration  
Time: 0.1728 s

- 2.2e+004 ppm
- 2.2e+004 ppm
- 4.401e+004 ppm
- 1.655e+005 ppm



Study Folder: Nuova  
CT-PE-VE\_rev00  
Audit No: 102627  
Model: foro  
Weather: Category 5/D  
Material: Metano SNAM  
Weathers

— Category 5/D





versalis

Stabilimento di Porto Marghera (VE)

## **ALLEGATO 3**

### **MAPPE DELLE CONSEGUENZE EVENTI INTERNI**

Id. 145471\_Mappature CT.docx



**Legenda:**

- Confine area versalis
- Limite impianto



**versalis**

Stabilimento di Porto Marghera (VE)

**PROGETTO DI MODIFICA DELLA CENTRALE TERMOELETTRICA**

**STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE**

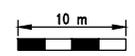
**Allegato III.4 - ANALISI MALFUNZIONAMENTI**

**Top Event 01:** Rilascio di Fuel Gas/Metano dalla linea di alimentazione ai bruciatori delle caldaie B120 A/B - Caso cricca

Scenario: Jet fire

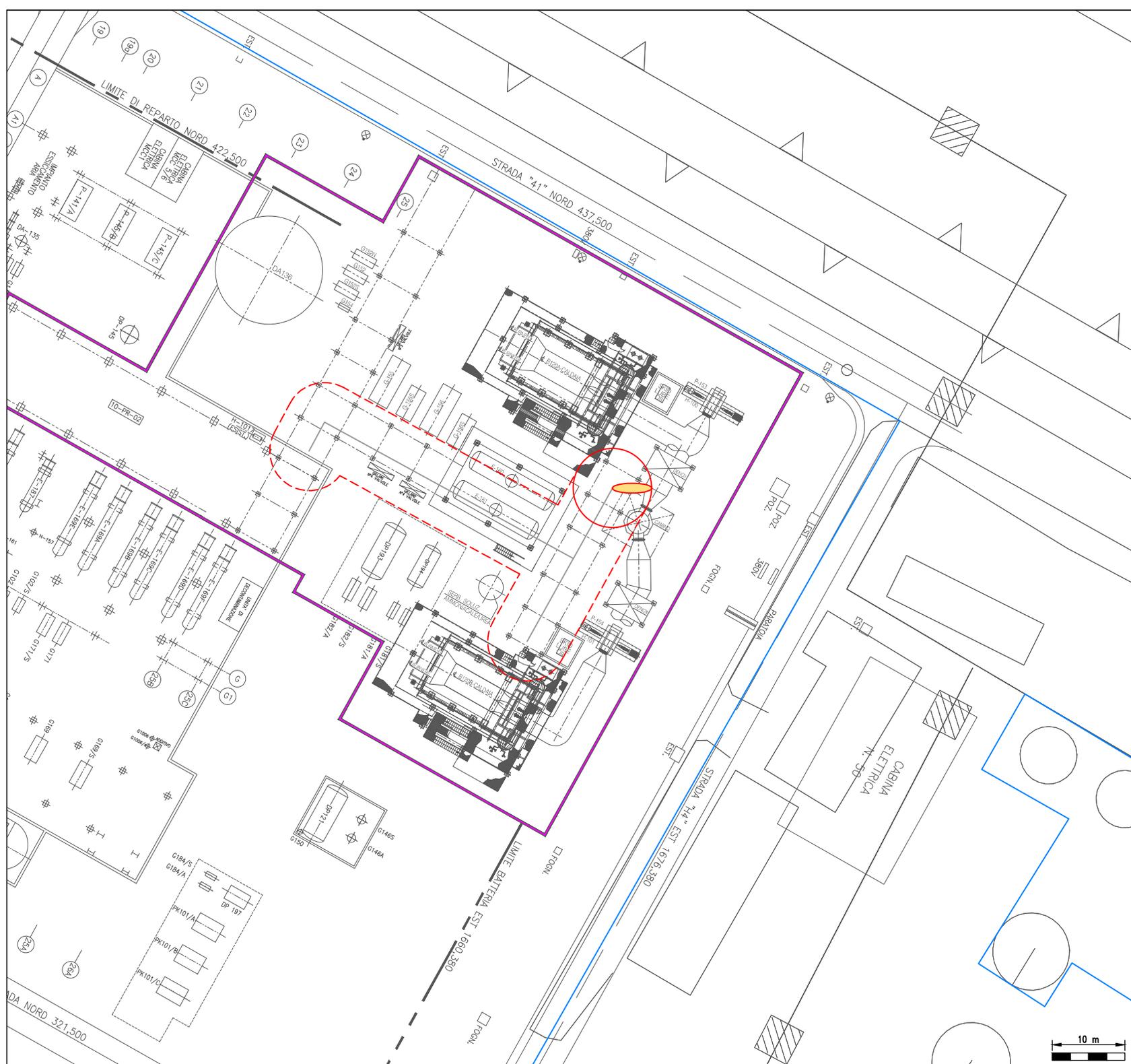
Condizioni meteo: D5

Lunghezza getto: 1,3 m



ICARO

Settembre 2014



**Legenda:**  
 — Confine area versalis  
 — Limite impianto

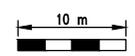


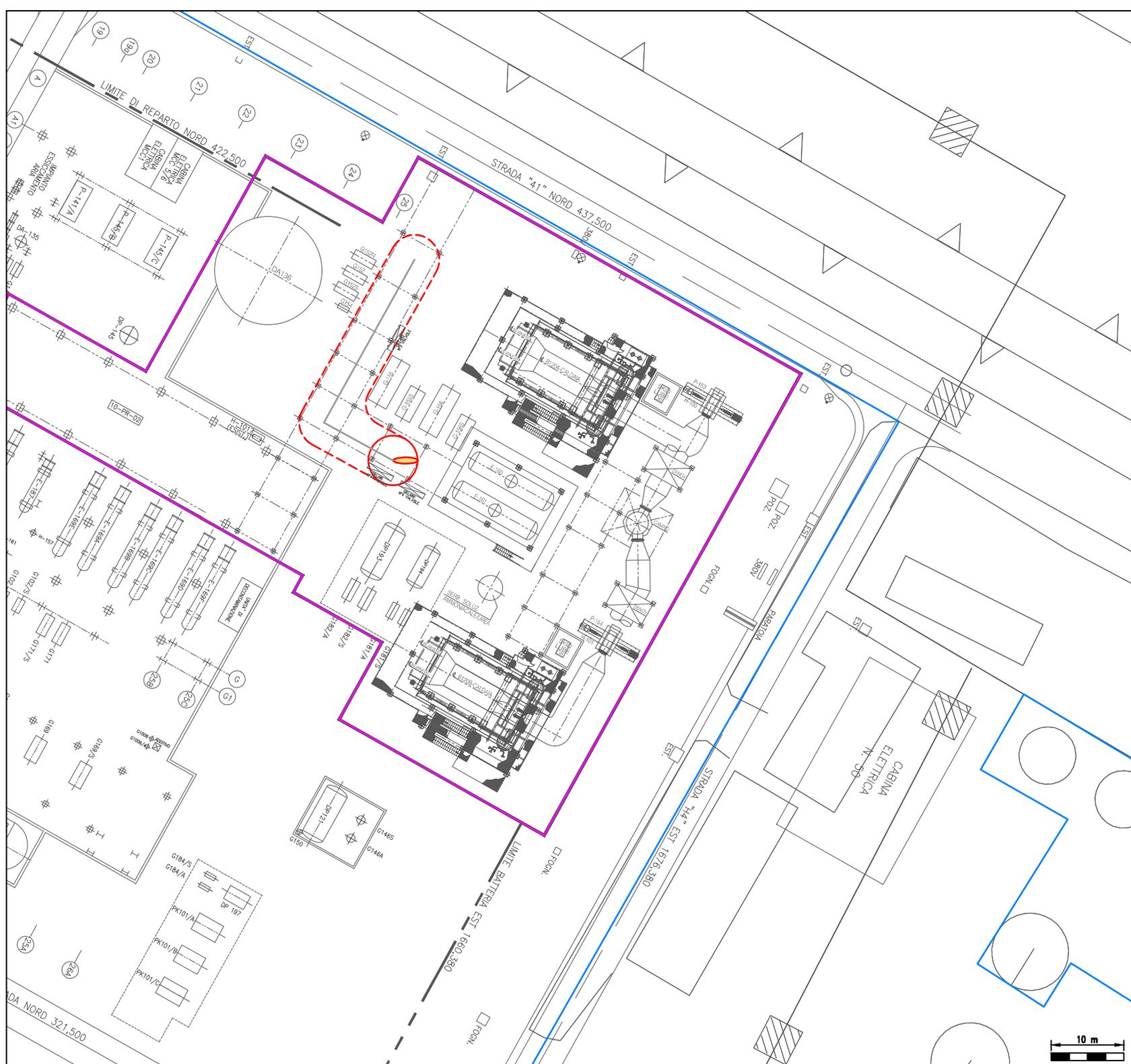
**versalis**  
 Stabilimento di Porto Marghera (VE)

**PROGETTO DI MODIFICA DELLA CENTRALE TERMOELETTRICA**  
**STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE**  
 Allegato III.4 - ANALISI MALFUNZIONAMENTI

**Top Event 01:** Rilascio di Fuel Gas/Metano dalla linea di alimentazione ai bruciatori delle caldaie B120 A/B - Caso foro

Scenario: Jet fire  
 Condizioni meteo: D5  
 Lunghezza getto: 5,4 m





**Legenda:**

- Confine area versalis
- Limite impianto



**versalis**

Stabilimento di Porto Marghera (VE)

**PROGETTO DI MODIFICA DELLA CENTRALE TERMOELETTRICA**

**STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE**

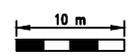
**Allegato III.4 - ANALISI MALFUNZIONAMENTI**

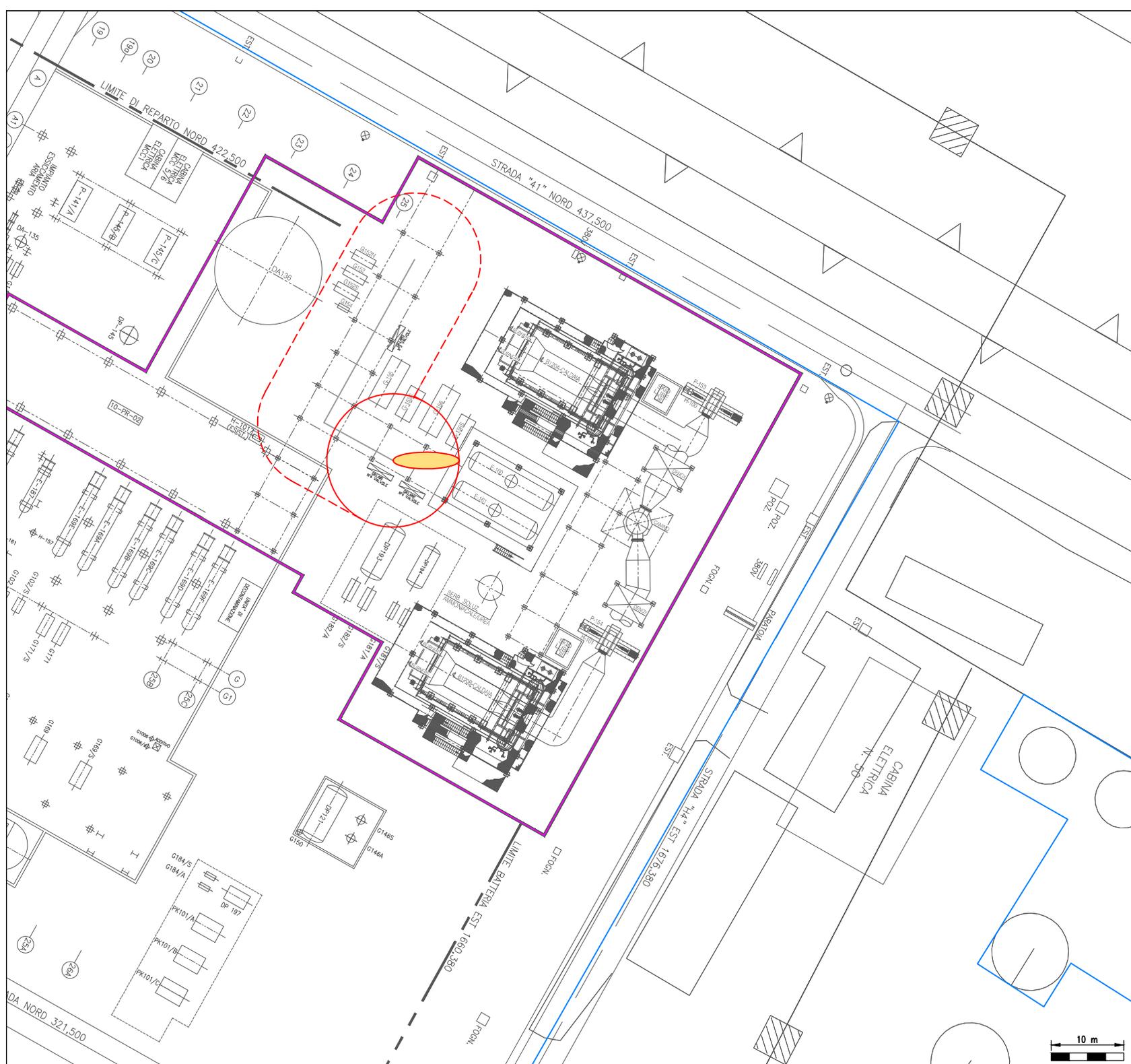
**Top Event 02:** Rilascio Metano SNAM dalla linea di alimentazione ai bruciatori delle caldaie B120 A/B fino a DP151 - Caso cricca

Scenario: Jet fire

Condizioni meteo: D5

Lunghezza getto: 3,4 m





**Legenda:**

- Confine area versalis
- Limite impianto



**versalis**

Stabilimento di Porto Marghera (VE)

**PROGETTO DI MODIFICA DELLA CENTRALE TERMOELETTRICA**

**STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE**

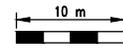
**Allegato III.4 - ANALISI MALFUNZIONAMENTI**

**Top Event 02:** Rilascio Metano SNAM dalla linea di alimentazione ai bruciatori delle caldaie B120 A/B fino a DP151 - Caso foro

Scenario: Jet fire

Condizioni meteo: D5

Lunghezza getto: 9,1 m



ICARO

Settembre 2014



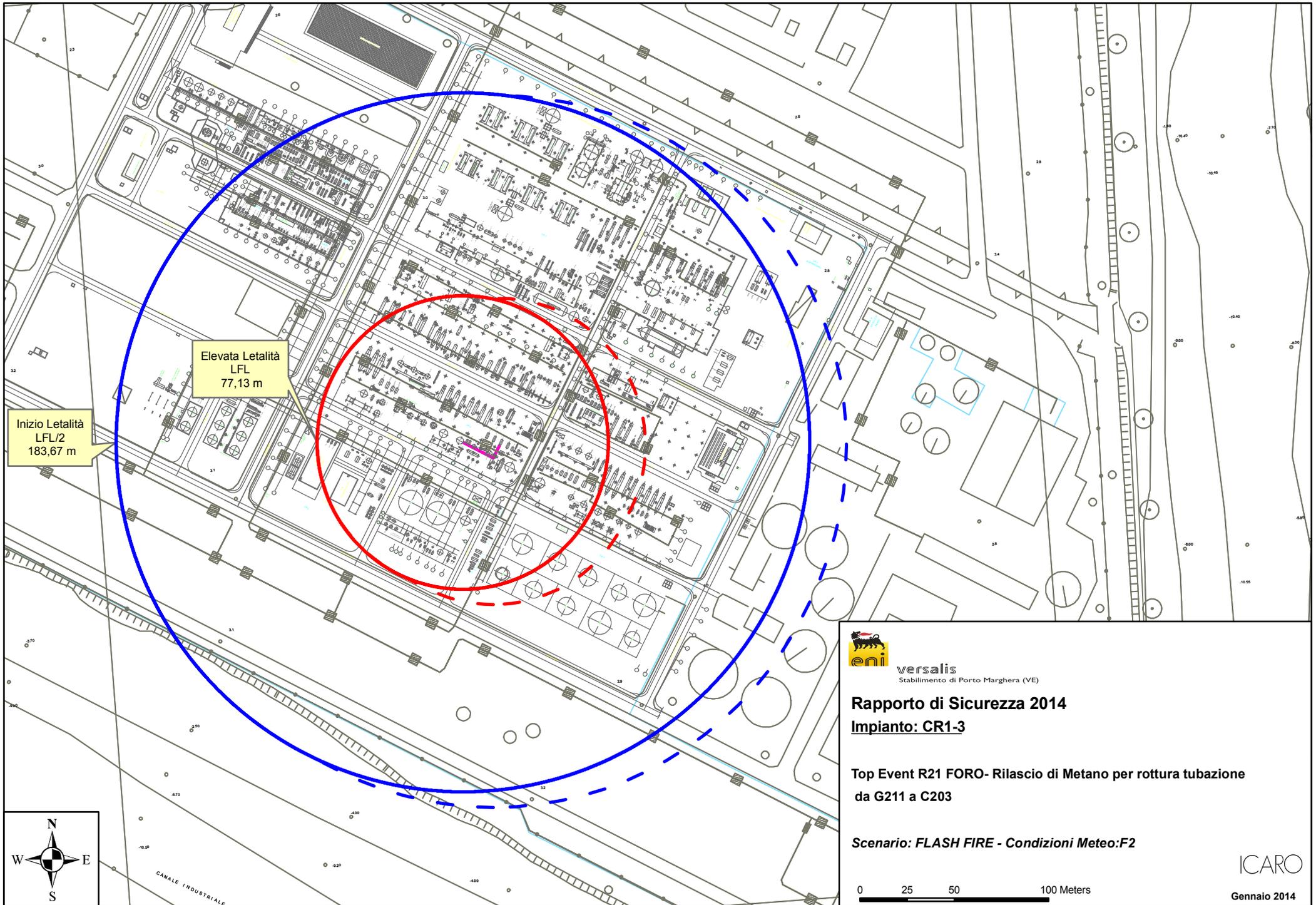
versalis

Stabilimento di Porto Marghera (VE)

## **ALLEGATO 4**

### **MAPPE DELLE CONSEGUENZE EVENTI ESTERNI**

Id. 145471\_Mappe CR1-3.docx



Elevata Letalità  
LFL  
77,13 m

Inizio Letalità  
LFL/2  
183,67 m



versalis  
Stabilimento di Porto Marghera (VE)

**Rapporto di Sicurezza 2014**  
**Impianto: CR1-3**

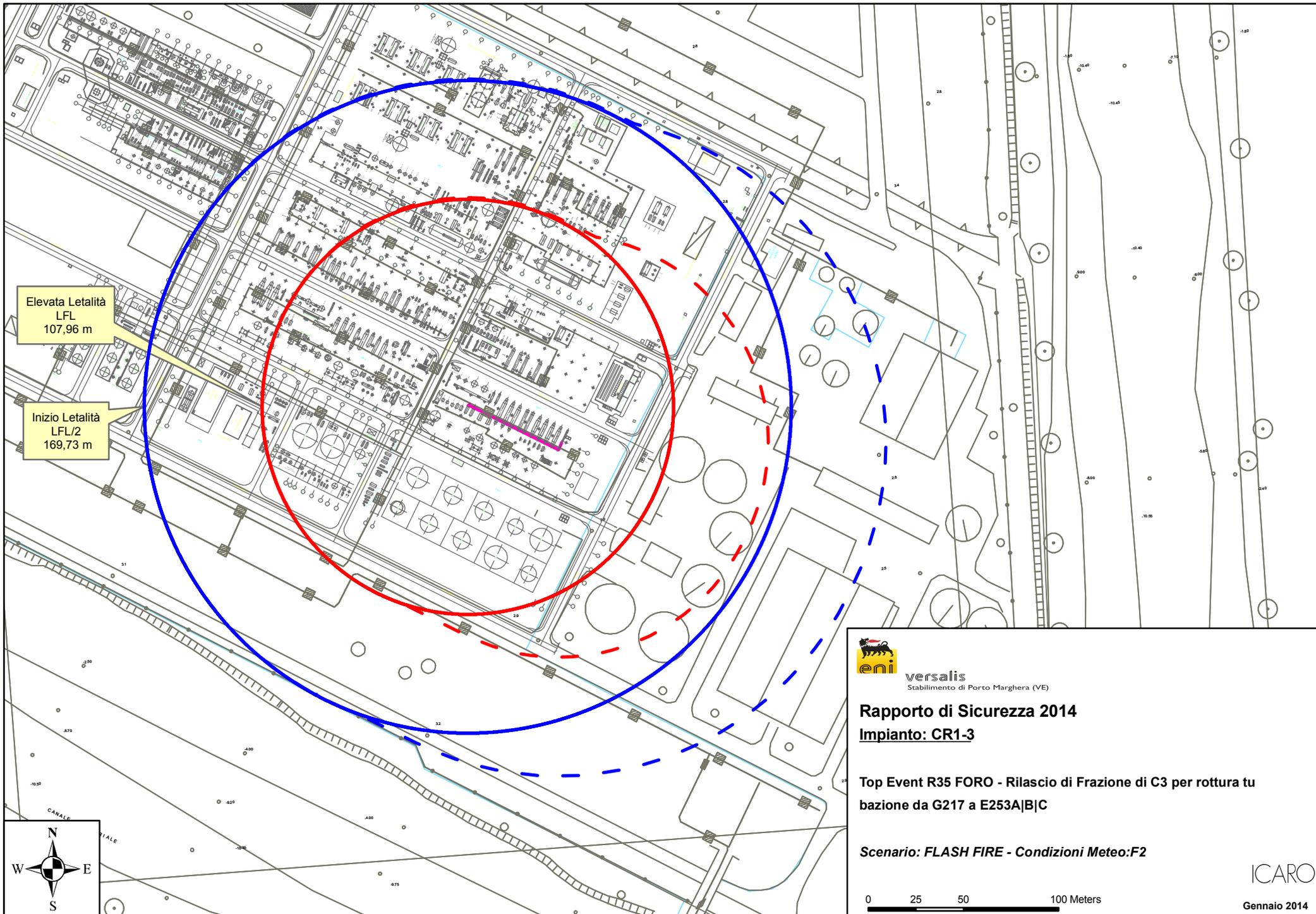
**Top Event R21 FORO- Rilascio di Metano per rottura tubazione da G211 a C203**

**Scenario: FLASH FIRE - Condizioni Meteo:F2**

0 25 50 100 Meters

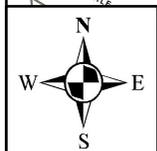
ICARO

Gennaio 2014



Elevata Letalità  
LFL  
107,96 m

Inizio Letalità  
LFL/2  
169,73 m



versalis  
Stabilimento di Porto Marghera (VE)

### Rapporto di Sicurezza 2014

**Impianto: CR1-3**

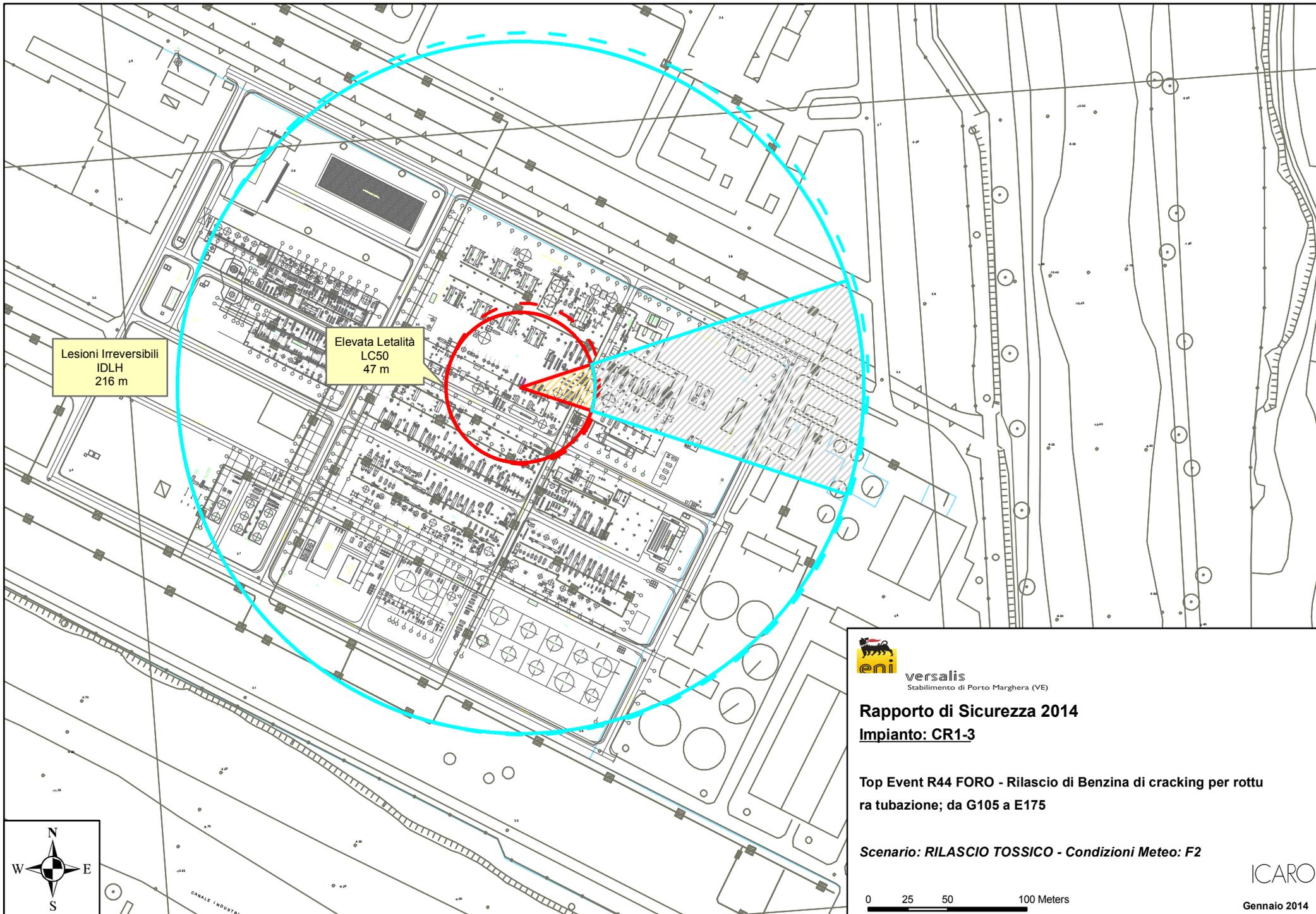
**Top Event R35 FORO - Rilascio di Frazione di C3 per rottura tubazione da G217 a E253A|B|C**

**Scenario: FLASH FIRE - Condizioni Meteo:F2**

0 25 50 100 Meters

ICARO

Gennaio 2014



Lesioni Irreversibili  
IDLH  
216 m

Elevata Letalità  
LC50  
47 m



versalis  
Stabilimento di Porto Marghera (VE)

**Rapporto di Sicurezza 2014**  
**Impianto: CR1-3**

**Top Event R44 FORO - Rilascio di Benzina di cracking per rottu  
ra tubazione; da G105 a E175**

**Scenario: RILASCIO TOSSICO - Condizioni Meteo: F2**

0 25 50 100 Meters

ICARO

Gennaio 2014