



**Aleanna Resources LLC**

**Procedimento V.I.A. (ex D. Lgs. 152/06 e s.m.i.)  
Progetto di Concessione di Coltivazione di idrocarburi  
“Gradizza”**

**INTEGRAZIONI AL S.I.A.**

**Nota MATTM n° 1621 del 22/01/2016 e  
Regione Emilia-Romagna n° PG.2015.860060 del 03/12/2015**

**ALLEGATO 1**

Aleanna Resources  
Viale Manlio Gelsomini, 14  
00153 Roma, Italia  
Telefono: +39 06 5729 7511  
Fax: +39 06 5713 7144

tel +39 02 455 08367  
fax +39 02 871 52846  
contact@kwantis.com  
www.kwantis.com

Sede Legale  
Piazza IV Novembre, 7  
20124 Milano, Italy

P.IVA e CF 07009260964

## **Analisi quantitativa della probabilità di accadimento dei rischi** Produzione del giacimento Gradizza (FE)

## Indice

<b>1</b>	<b>Sintesi del documento .....</b>	<b>3</b>
1.1	Raccomandazioni.....	3
<b>2</b>	<b>Contesto .....</b>	<b>5</b>
2.1	Scopo del documento.....	5
2.2	Il progetto.....	5
2.3	Limiti di batteria .....	5
<b>3</b>	<b>Risk Analysis.....</b>	<b>6</b>
3.1	Definizione della matrice dei rischi .....	6
3.2	Metodologia .....	7
3.3	Impatto.....	8
3.4	Probabilità .....	8
3.4.1	Guasti delle apparecchiature .....	9
3.4.2	Errori umani.....	9
3.4.3	Attività di terze parti.....	10
3.5	Scenari .....	10
3.5.1	Calcolo della probabilità dei singoli scenari .....	10
3.5.2	Gravità dei singoli scenari.....	10
3.6	Calcolo del livello di rischio .....	11
3.7	Raccomandazioni.....	11
<b>4</b>	<b>Lista documenti di riferimento .....</b>	<b>12</b>
<b>5</b>	<b>Allegati.....</b>	<b>13</b>
5.1	Schema di marcia avanzato .....	13
5.2	Stima probabilità di guasto.....	14
5.3	Stima probabilità errore umano.....	34
5.4	Condizioni rischio .....	41
5.5	Scenari .....	42

## 1 Sintesi del documento

Si riportano in questo capitolo i principali risultati dell'analisi dei rischi relativa all'esercizio del pozzo Gradizza 1. La metodologia utilizzata è riportata nei capitoli successivi. L'intera analisi è stata svolta sotto ipotesi tali per cui i risultati qui presentati sono da considerarsi scenari molto conservativi. È utile anche ricordare che l'impianto e le operazioni analizzati sono fortemente consolidati in campo industriale.

Sono state individuate 20 condizioni di rischio potenziale. Ognuna di queste condizioni ha generato uno o più scenari di rischio per un totale di 106 scenari di rischio.

L'analisi di tutti gli scenari di rischio definiti ha evidenziato che:

- non sono presenti rischi alti (livello 3),
- 25% (27 scenari) sono rischi medi (livello 2), 11 inerenti alla categoria *Ambiente* e 16 inerenti alla categoria *Persone*,
- 75% (79 scenari) sono rischi tollerabili (livello 1).

Un riassunto della distribuzione dei risultati ottenuti è riportata nei seguenti grafici.

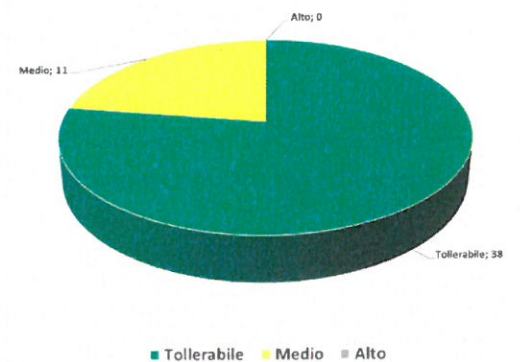


Figura 1 - Scenari di rischio per l'ambiente

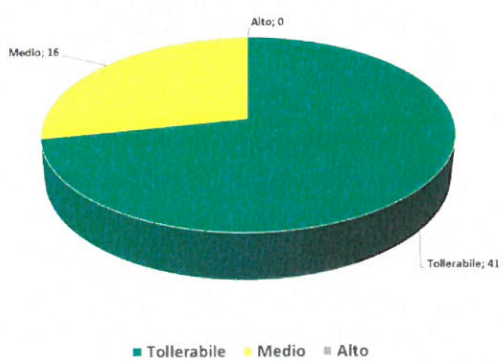


Figura 2 - Scenari di rischio per le persone

### 1.1 Raccomandazioni

Le possibili raccomandazioni generali utili a ridurre la probabilità o la gravità degli scenari di rischio medio individuati sono le seguenti.

#### Migliorie / modifiche di impianto:

1. Valutare installazione di sistema rilevazione gas.
2. Valutare l'azionamento della valvola di fondo pozzo per bassa pressione sulla testa.

#### Azioni di manutenzione:

1. Effettuare ricerca periodica fughe con apposita strumentazione portatile.
2. Adottare un programma di manutenzione che preveda controlli periodici di tutte le apparecchiature di processo e delle linee, in modo da evidenziare condizioni di guasto incipiente (es. corrosione) prima che degenerino in situazioni pericolose.

3. Definire una procedura operativa che preveda la verifica ad intervalli regolari della corretta tenuta e funzionalità dei componenti che possono causare trafilamenti verso il soffione.
4. Effettuare test periodico delle logiche di PSD/ESD con frequenza sulla base del rateo di guasto delle apparecchiature coinvolte (da certificazioni dei Vendor, se disponibili) e comunque superiore ad 1 volta l'anno.
5. Verificare periodicamente le PSV come prescritto.
6. Controllare periodicamente lo stato della parte elettrica del compressore in modo da minimizzare le probabilità di guasti pericolosi.
7. Prevedere ispezioni periodiche di tutte le parti che contengono acque di produzione ed in particolare del fondo del serbatoio/soffione.
8. Verificare periodicamente il corretto funzionamento delle valvole on-off e degli altri componenti che potrebbero causare passaggio di gas verso il sistema aria/azoto.
9. Testare periodicamente il corretto funzionamento delle valvole on-off.
10. Testare periodicamente il sistema di rivelazione gas con frequenze come raccomandate dal fornitore.

**Azioni gestionali:**

1. Assicurare la pronta reperibilità del personale in caso di segnalazione allarme PSD.
2. Prevedere procedura di test delle perdite dopo tutte le manutenzioni che prevedono sflangiamenti, e monitorarne l'esecuzione.
3. Prevedere procedure dettagliate di rimessa in servizio della macchina dopo la manutenzione, e monitorarne l'esecuzione.
4. Segnalare opportunamente il percorso della condotta interrata e verificare periodicamente lo stato della segnaletica installata.
5. Prevedere, come procedura operativa, la verifica dello stato (aperta/chiusa) della valvola sulla linea di flussaggio all'arrivo del personale in impianto.
6. Utilizzare personale addestrato ed informato sui rischi presenti in impianto, stabilire procedure di manutenzione e messa in sicurezza chiare ed univoche e monitorare l'esecuzione delle attività.
7. Si raccomanda la registrazione dei valori di tensione della protezione catodica su specifico registro con cadenza mensile a tutela dell'integrità del metanodotto.

Per dettagli sulle raccomandazioni relative ai singoli scenari si faccia riferimento alle tabelle dettagliate riportate nell'allegato 5.5 Scenari.

## 2 Contesto

### 2.1 Scopo del documento

Questo documento riporta le condizioni al contorno, la metodologia, i risultati e l'analisi finale eseguita per la valutazione probabilistica dei rischi riguardanti l'esercizio del pozzo Gradizza 1 – Comune di Copparo (FE), per la coltivazione di gas naturale nel sottosuolo.

Il presente studio è stato commissionato per adempiere alle richieste di integrazioni pervenute dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, per il procedimento di Valutazione di Impatto Ambientale (di seguito VIA) relativo al progetto di "Concessione di coltivazione idrocarburi Gradizza – derivante dal permesso di ricerca "La Prospera" – realizzazione opera per la messa in produzione del pozzo Gradizza 1", del 30/06/2015.

*Si puntualizza che in nessun caso i risultati di questa analisi possono essere utilizzati come giustificazione a non rispettare prescrizioni legislative in materia di ambiente o sicurezza.*

### 2.2 Il progetto

L'impianto in esame è costituito da una singola testa pozzo connessa ad un impianto di trattamento (costituito da un separatore ed un sistema di disidratazione a setacci molecolari) e ad un singolo compressore alternativo per l'invio del gas al metanodotto SNAM passante nelle adiacenze. Sono inoltre presenti uno skid di generazione azoto (utilizzato per la rigenerazione dei setacci oltre che come gas strumenti) ed un serbatoio di raccolta delle acque di produzione, che vengono smaltite periodicamente tramite autobotte (nessun trattamento in loco). L'impianto è posto in area prevalentemente agricola; non sono presenti abitazioni, edifici o strade a una distanza inferiore a 150 m dalla testa pozzo.

Per maggiori dettagli si faccia riferimento al capitolo C1.3.2 della Procedura di VIA[1] e al Layout di progetto aggiornato [2]. La portata massima è di 25.000 Sm<sup>3</sup>/d.

Lo schema di marcia (P&ID) oggi disponibile dell'impianto è di tipo preliminare, privo dei dettagli costruttivi (es. valvole manuali, flange) necessari per un'analisi di dettaglio. Questi sono quindi stati ragionevolmente ipotizzati sulla base dell'esperienza interna su progetti simili. L'ipotesi è ovviamente conservativa in quanto porta ad aumentare il numero di possibili punti di emissione e di componenti soggetti a guasto. Lo schema di marcia completo dei componenti aggiuntivi è disponibile in allegato 5.1.

### 2.3 Limiti di batteria

La presente analisi di rischio include:

- tutte le apparecchiature contenute all'interno della recinzione dell'area pozzo Gradizza 1;
- la linea di collegamento al gasdotto SNAM, per la parte di competenza di *Aleanna Resources* (cioè fino al giunto dielettrico a monte della valvola di sezionamento SNAM).

L'analisi è stata sviluppata in riferimento alla sola fase di esercizio del giacimento. Sono specificamente escluse:

- le fasi di cantiere (costruzione ed abbandono),

- gli scenari di rischio generati da attività intenzionali di terzi (vandalismo, sabotaggio, terrorismo),
- disastri naturali (terremoto, smottamenti,...),
- esecuzione delle operazione in maniera non conforme alle prescrizioni legislative in materia di ambiente o sicurezza.

### 3 Risk Analysis

Il rischio viene in generale definito, per un evento incerto, come il prodotto dell'effetto atteso (gravità) per la frequenza di accadimento. Effettuare un'analisi di rischio su un impianto di questo tipo, quindi, equivale ad associare ai vari scenari incidentali considerati credibili le rispettive probabilità e l'impatto sulle aree considerate (paragrafo 3.32.3). I rischi vengono quindi classificati sulla base di opportuni criteri di accettabilità, e per quelli non accettabili vengono individuate opportune azioni correttive. La metodologia seguita è esposta nei successivi paragrafi.

#### 3.1 Definizione della matrice dei rischi

Lo step preliminare di un'analisi di questo tipo è la definizione di una matrice dei rischi (Figura 3) che permetta di associare ad ogni coppia gravità/probabilità un livello di rischio e la relativa accettabilità o no. I possibili livelli di rischio definiti sono tre.

- **Rischio tollerabile** (livello 1, area verde). Il rischio è sufficientemente basso da non richiedere misure specifiche di riduzione, fermo restando l'orientamento generale al miglioramento continuo e la sorveglianza affinché il rischio non aumenti nel tempo.
- **Rischio medio** (livello 2, area gialla). Sono raccomandate misure generali di controllo/riduzione del rischio, qualora non evidentemente sproporzionate all'effetto atteso.
- **Rischio alto** (livello 3, area rossa). Il rischio non è tollerabile. Sono tassativamente richieste misure specifiche di riduzione tali da portarlo a livello inferiore.

		PROBABILITA'				
		1 RARO	2 DIFFICILE	3 POSSIBILE	4 PROBABILE	5 MOLTO PROBABILE
GRAVITA'	1 NON SIGNIFICATIVO	1	1	1	1	1
	2 BASSO	1	1	2	2	2
	3 MEDIO	1	2	2	3	3
	4 ALTO	2	2	3	3	3

Figura 3 – Matrice dei rischi utilizzata per l'analisi del pozzo Gradizza 1

Matrici simili a quella sviluppata sono di uso corrente e collaudate nelle analisi di rischio per i più svariati settori industriali.

I 4 livelli di gravità della matrice dei rischi (Figura 4) sono definiti separatamente per le due categorie di impatto (*Persone e Ambiente*, maggiori dettagli nel paragrafo 3.3), come da figura seguente.

		PERSONE	AMBIENTE (ARIA, ACQUA, SUOLO)	
GRAVITA'	1	NON SIGNIFICATIVO	Il rischio non genera impatti significativi sull'uomo	Il rischio non genera impatti ambientali significativi.
	2	BASSO	Il rischio genera impatti sulle persone non gravi con effetti reversibili.	Il rischio genera impatti limitati e reversibili sull'ambiente.
	3	MEDIO	Il rischio genera effetti seri ma reversibili sulle persone.	Il rischio produce sull'ambiente un'alterazione evidente che per poter essere rimossa avrà bisogno di un intervento di risanamento.
	4	ALTO	Il rischio genera un deterioramento permanente delle condizioni di salute e/o morte	Il rischio alto genera un impatto esteso sull'ambiente, non reversibile.

**Figura 4 – Livelli di gravità nella Matrice dei Rischi**

Nella matrice dei rischi le probabilità sono state invece suddivise in 5 livelli (Figura 5).

PROBABILITA'				
1	2	3	4	5
RARO	DIFFICILE	POSSIBILE	PROBABILE	MOLTO PROBABILE
Evento osservato in pochi casi nell'ambito del settore industriale di riferimento	Evento che si verifica raramente nell'ambito del settore industriale di riferimento	Evento che si verifica normalmente nell'ambito del settore industriale di riferimento	Evento che potrebbe accadere nel corso della vita dell'impianto	Evento che può ragionevolmente accadere più volte nel corso della vita dell'impianto
$\leq 10^{-4}$ /anno	$> 10^{-4}$ /anno $\leq 10^{-3}$ /anno	$> 10^{-3}$ /anno $\leq 10^{-1}$ /anno	$> 10^{-1}$ /anno $\leq 1$ /anno	$> 1$ /anno
Oltre 10.000 anni	Ogni 1.000-10.000 anni	Ogni 10-1.000 anni	Ogni 1-10 anni	Almeno una volta l'anno

**Figura 5 – Gradi di probabilità nella Matrice dei Rischi**

## 3.2 Metodologia

Le fasi della metodologia usata sono riassunte in Figura 6.



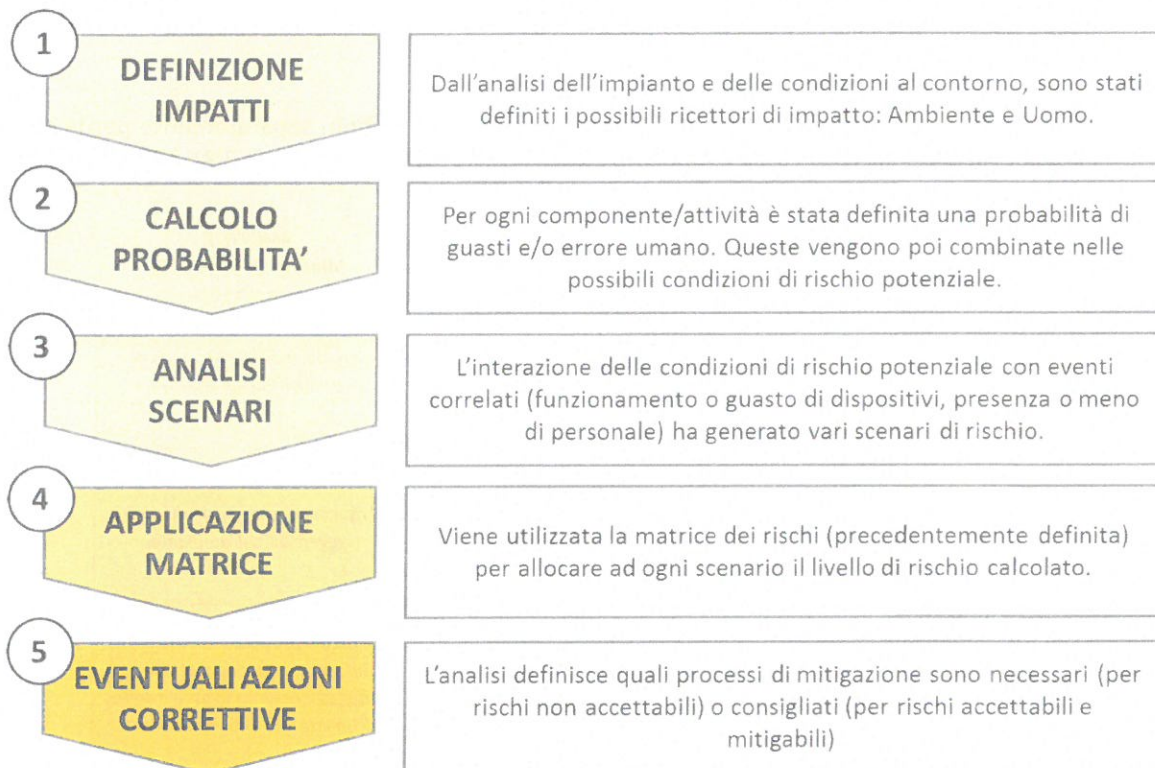


Figura 6 – Fasi della metodologia adoperata

### 3.3 Impatto

La presente analisi considera, tra le 14 aree di impatto previste nella VIA, le 7 seguenti:

- clima
- atmosfera
- suolo
- sottosuolo
- acque superficiali
- acque sotterranee
- sicurezza delle persone.

Le prime 6 sono incluse, ai fini dell'analisi, nella categoria *Ambiente*, mentre l'ultima costituisce la categoria *Persone*. Le restanti aree previste nella VIA non sono state analizzate in quanto dichiarate nulle già nella VIA stessa (es. flora e fauna, poiché nell'area non risultano specie vegetali o animali sensibili o a rischio) oppure in quanto non suscettibili di ulteriori impatti in caso di scenari incidentali (es. uso del suolo, che è un impatto certo derivante da normale esercizio e non un rischio).

### 3.4 Probabilità

Le possibili cause di condizioni di rischio potenziale che sono state considerate e di cui è stata conseguentemente allocata la probabilità di accadimento sono le seguenti.

- **Guasti delle apparecchiature.**
- **Errori umani.** Poiché l'impianto è normalmente non presidiato ed a gestione totalmente automatizzata, le uniche condizioni credibili in questa categoria sono legate alle attività di manutenzione.
- **Attività di terze parti.** Poiché l'impianto è recintato e non accessibile al pubblico, ed essendo state escluse dall'ambito delle analisi le attività di sabotaggio, l'unica condizione realistica di questo tipo è l'interferenza di attività di scavo con il tracciato della condotta sotterranea verso SNAM.

#### 3.4.1 Guasti delle apparecchiature

Partendo dal P&ID di progetto, sono stati elencati tutti i componenti, suddividendoli per l'area di impianto (Testa Pozzo, Sep./Disidratazione, Compressione, Misura Tecnica, Misura Fiscale, Tubazioni Collegamento, Soffione/Liquido). Per definire le condizioni di rischio potenziale di questa categoria si è quindi seguita la seguente procedura.

1. Associazione ad ogni oggetto d'impianto (es. recipienti, valvole, tubazioni) dei possibili modi di guasto pericolosi dal punto di vista ambientale o della sicurezza delle persone. In generale, alle apparecchiature contenenti gas infiammabili si è associato (almeno) il modo di guasto "perdita". A tutte le apparecchiature si sono inoltre associati tutti gli ulteriori modi di guasto che possono portare condizioni di rischio o aggravarle (es. mancata chiusura di una valvola di blocco). I dati sono stati ricavati da banche dati internazionalmente riconosciute (es. OREDA [4][5], OGP [7]).
2. Definizione, accorpando opportunamente gli effetti dei guasti di cui sopra, delle condizioni di rischio potenziali legate a guasto. Per esempio, il guasto "perdita" associato a varie decine di componenti ha originato 6 condizioni di rischio (distinte per area d'impianto ed entità della perdita). Vengono conseguentemente definite, a partire dalle probabilità elementari di guasto dei componenti, anche le probabilità associate ad ogni condizione.

Maggiori dettagli sono riportati in allegato 5.2.

#### 3.4.2 Errori umani

Come detto, le uniche occasioni in cui è ragionevole attendersi la possibilità di verificarsi di errori umani sono le attività di manutenzione.

La stima della probabilità di questi errori è stata realizzata tramite il metodo "Human Error Assessment and Reduction Technique" (HEART) [9]. Questa metodologia consente di stimare la probabilità di errore umano basandosi sulla tipologia di operazione e una serie di fattori aggravanti (chiamati Error Production Condition, EPC) che vanno ad incrementare la probabilità di errore (es. poca disponibilità di tempo, scarsa familiarità e così via).

Nello specifico di questo lavoro, si è scomposta la generica attività di manutenzione in varie sotto-operazioni (es. isolamento elettrico dell'apparecchiatura, depressurizzazione); a ciascuna è stata associata una probabilità di errore secondo la metodologia di Williams, e le probabilità di errore delle sotto-operazioni sono quindi state combinate utilizzando il metodo Fault Tree. Si faccia riferimento all'allegato 5.3 per maggiori dettagli.

### 3.4.3 Attività di terze parti

L'unica condizione di rischio credibile di questo genere è la rottura della linea di collegamento verso SNAM a causa di attività di scavo. La relativa probabilità è stata ricavata da dati di letteratura [8].

## 3.5 Scenari

A valle della fase precedente sono state individuate in totale 21 condizioni di rischio potenziale:

- 17 legate a guasti;
- 3 legate ad errori umani;
- 1 legata ad attività di terze parti.

Ognuna di queste condizioni ha generato uno o più scenari di rischio per un totale di 116 scenari di rischio, che sono consultabili nell'allegato 5.5 Scenari.

### 3.5.1 Calcolo della probabilità dei singoli scenari

Le 21 condizioni di rischio potenziale ricavate come descritto nei precedenti paragrafi sono quindi state analizzate singolarmente tramite una metodologia di tipo Event Tree di cui costituiscono l'evento iniziatore.

Un Event Tree consente, a partire dalla probabilità dell'evento iniziatore, di calcolare la probabilità di diversi scenari corrispondenti ciascuno ad una diversa catena di eventi consequenziali, per esempio:

- l'attivazione o no di dispositivi di sicurezza;
- la presenza o no di personale nell'impianto.

Il risultato, per ogni condizione di rischio potenziale, è un numero variabile di scenari, a ciascuno dei quali è associato un diverso valore di probabilità di accadimento. Gli scenari sono inoltre stati distinti per scenari con conseguenze ambientali e con conseguenze sulla sicurezza delle persone. Si faccia riferimento all'allegato 5.5 Scenari per dettagli.

### 3.5.2 Gravità dei singoli scenari

A tutti gli scenari è quindi stato associato un valore di gravità tra 1 e 4 (come da matrice dei rischi) per ogni area di impatto. Si faccia riferimento all'allegato 5.5 Scenari per il dettaglio delle conseguenze e dei valori di gravità assegnati. Si riportano qui comunque le linee guida generali che sono state seguite.

- Poiché il fluido trattato dall'impianto, come da dati disponibili (Capitolo B6.3 [1]), è composto essenzialmente da gas metano, con assenza di gas tossici o per cui esistono specifici limiti di emissione, alle perdite verso atmosfera è stata assegnata un valore di gravità (effetti sull'atmosfera) 2 se continue/significative, 1 se limitate/controllate.
- Poiché il fluido trattato non contiene quantitativi significativi di idrocarburi liquidi che possano passare nell'acqua di produzione, agli sversamenti di quest'ultima è stato assegnato un valore di gravità (effetti su acque e suolo) non superiore a 2.

- A tutti gli scenari di incendio/esplosione a carico della linea di processo con presenza di personale in impianto è stata assegnata gravità (effetti sulle persone) pari a 4. Si noti come questa sia una ipotesi estremamente conservativa, in quanto non tiene in conto la possibilità che il personale possa sfuggire all'effetto o limitarne le conseguenze negative.
- Viste le ridotte dimensioni dell'impianto e la distanza da installazioni esterne (abitazioni etc.) non si considera credibile che gli scenari considerati abbiano impatto su persone esterne ad esso (per maggiori dettagli consultare il documento [3]).

### **3.6 Calcolo del livello di rischio**

Ad ogni scenario è stato infine associato il rispettivo livello di rischio, applicando la matrice definita nel Paragrafo 3.1. Per quanto riguarda la categoria *Ambiente* (che include 6 aree di impatto), il valore di rischio è stato calcolato a partire dal valore di gravità massimo associato alle singole aree.

### **3.7 Raccomandazioni**

Si sono quindi proposte per ogni scenario, qualora richiesto, le possibili azioni correttive raccomandate. In particolare, non essendo stati individuati scenari con livello di rischio 3, ci si è limitati, in accordo alla metodologia definita in 3.1, ad associare agli scenari di livello 2 raccomandazioni generali di controllo/mitigazione. In linea di principio, queste possono consistere in una o più delle seguenti:

- azioni di miglioria/modifica d'impianto (es. adozione di dispositivi di sicurezza addizionali);
- azioni di manutenzione (es. incrementare la frequenza di test o controllo di un componente);
- azioni gestionali/di altro tipo (es. limitare la presenza di persone in impianto).

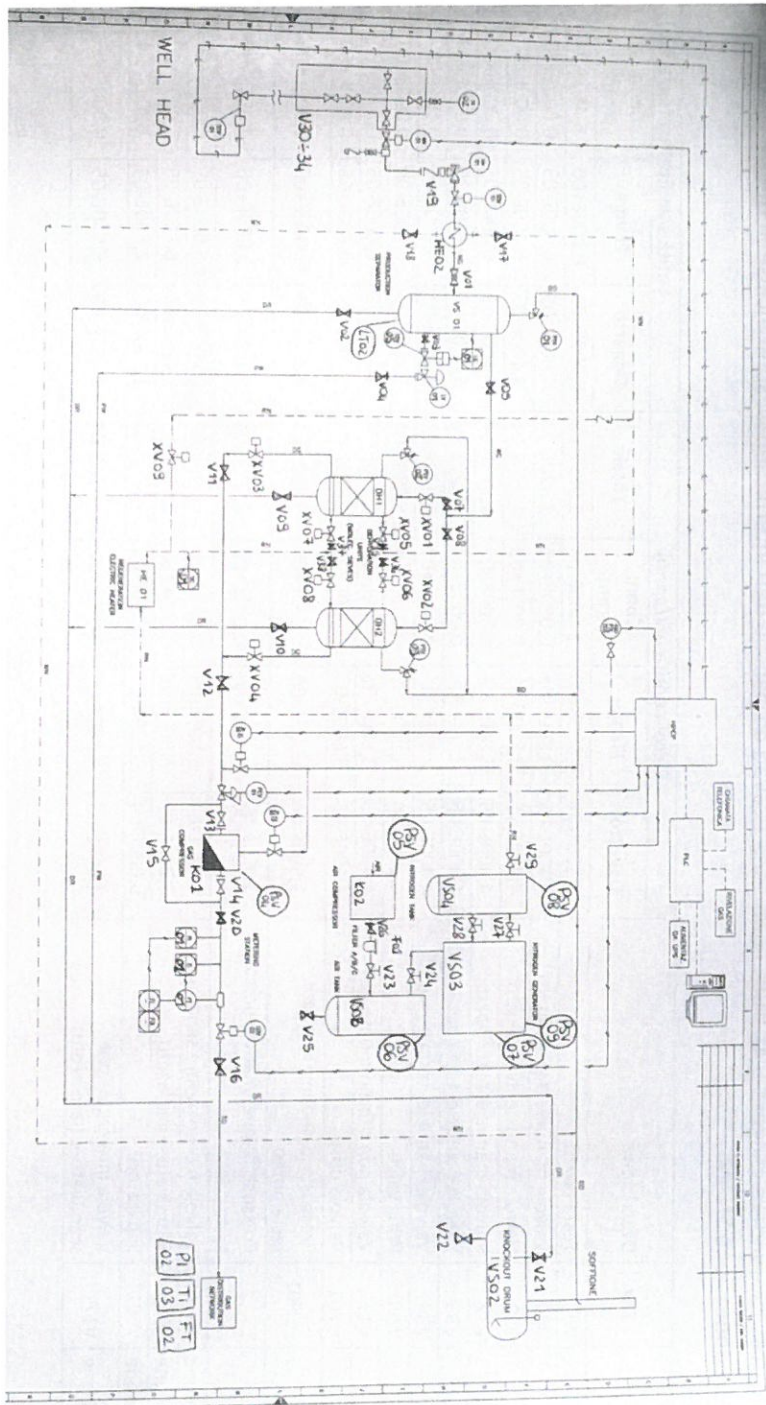
Si faccia riferimento all'allegato 5.5 Scenari per il dettaglio a livello dei singoli scenari.

## 4 Lista documenti di riferimento

- [1] Procedura di VIA depositata il 30/06/2015
- [2] LAYOUT generale di progetto, ultimo aggiornamento del 28/02/2016
- [3] Verifica delle condizioni di irraggiamento nel caso di incendio del flusso di gas in uscita dal soffione in condizioni di emergenza del pozzo Gradizza (aggiorn. 03/03/2016)
- [4] OREDA Offshore Reliability Data Handbook, 4<sup>th</sup> Edition (2002)
- [5] OREDA Offshore Reliability Data Handbook, 5<sup>th</sup> Edition (2009)
- [6] RIAC Databook 3.0.1
- [7] OGP Report n. 434 – Risk Assessment Data Directory (2010)
- [8] EGIG 9<sup>th</sup> Report – Gas Pipeline Incidents (2015)
- [9] Williams, J.C. (1985) HEART – A proposed method for achieving high reliability in process operation by means of human factors engineering technology

## 5 Allegati

### 5.1 Schema di marcia avanzato



## 5.2 Stima probabilità di guasto

Le probabilità di accadimento delle condizioni di rischio potenziale legate a guasti sono state stimate in accordo alla procedura strutturata descritta a seguire.

Prima di tutto, sono state stimate in maniera puntuale, per ogni componente, punto di emissione e gravità, le probabilità di perdita. Queste sono state distinte per fluido (gas o liquido) e nel caso del liquido si è valutato se l'apparecchiatura è posta su platea di calcestruzzo o su terreno. I risultati sono riportati nella tabella seguente. Le probabilità puntuali sono state quindi sommate opportunamente per ottenere le 8 condizioni di rischio potenziale legate a perdita (1, 1B, 1C, 2, 2B, 2C, 14, 15 – vedere allegato 5.4). Tutti i dati sono ricavati da banche dati internazionali; sono incluse in questa tabella anche le attività di scavo per la linea di connessione SNAM.

Skid	Area	Tag	Descrizione	Piccola entità (ev/anno)			Entità significativa (ev/anno)				Fluido			
				Oggetto	Flange	Conn. strum.	Totale	Oggetto	Flange	Conn. strum.	Totale	Gas	Liq.	Platea
	Testa pozzo	W01	Testa pozzo	3,300E-05	0,000E+00	1,050E-03	1,083E-03	0,000E+00	0,000E+00	6,450E-04	6,450E-04	X	X	X
	Testa pozzo	V30	Valvola manuale, testa pozzo	4,400E-05	8,800E-05	0,000E+00	1,320E-04	4,400E-05	6,600E-05	0,000E+00	1,100E-04	X	X	X
	Testa pozzo	V31	Valvola manuale, testa pozzo	4,400E-05	8,800E-05	0,000E+00	1,320E-04	4,400E-05	6,600E-05	0,000E+00	1,100E-04	X	X	X
	Testa pozzo	V32	Valvola manuale, testa pozzo	4,400E-05	8,800E-05	0,000E+00	1,320E-04	4,400E-05	6,600E-05	0,000E+00	1,100E-04	X	X	X
	Testa pozzo	V33	Valvola manuale, testa pozzo	4,400E-05	8,800E-05	0,000E+00	1,320E-04	4,400E-05	6,600E-05	0,000E+00	1,100E-04	X	X	X
	Testa pozzo	V34	Valvola manuale, testa pozzo	4,400E-05	8,800E-05	0,000E+00	1,320E-04	4,400E-05	6,600E-05	0,000E+00	1,100E-04	X	X	X
	Testa pozzo	WV01	Wing valve	4,200E-04	8,800E-05	0,000E+00	5,080E-04	2,900E-04	6,600E-05	0,000E+00	3,560E-04	X	X	X
	Testa pozzo	V19	Valvola non ritorno monte duse	4,400E-05	8,800E-05	0,000E+00	1,320E-04	4,400E-05	6,600E-05	0,000E+00	1,100E-04	X	X	X
	Testa pozzo	HV01	Valvola duse	4,400E-05	8,800E-05	0,000E+00	1,320E-04	4,400E-05	6,600E-05	0,000E+00	1,100E-04	X	X	X
	Testa pozzo	PSH01	Pressostato pneumatico, alta, testa pozzo	3,500E-04	0,000E+00	0,000E+00	3,500E-04	2,150E-04	0,000E+00	0,000E+00	2,150E-04			X
	Testa pozzo	PSL01	Pressostato pneumatico, bassa, testa pozzo	3,500E-04	0,000E+00	0,000E+00	3,500E-04	2,150E-04	0,000E+00	0,000E+00	2,150E-04			X
A	Sep./Disidratatore	SDV01	Valvola blocco monte separatore	4,200E-04	8,800E-05	0,000E+00	5,080E-04	2,900E-04	6,600E-05	0,000E+00	3,560E-04	X	X	X
A	Sep./Disidratatore	HE02	Scambiatore gas/azoto	2,000E-03	8,800E-05	0,000E+00	2,088E-03	1,400E-03	6,600E-05	0,000E+00	1,466E-03	X	X	X
A	Sep./Disidratatore	VS01	Separatore	9,600E-04	3,520E-04	1,050E-03	2,362E-03	1,190E-03	2,640E-04	6,450E-04	2,099E-03	X	X	X
A	Sep./Disidratatore	V17	Valvola intercettazione scambiatore (lato azoto)	4,400E-05	8,800E-05	0,000E+00	1,320E-04	4,400E-05	6,600E-05	0,000E+00	1,100E-04			X

Skid	Area	Tag	Descrizione	Piccola entità (ev/anno)			Entità significativa (ev/anno)			Fluido		Platea	
				Oggetto	Flange	Conn. strum.	Totale	Oggetto	Flange	Conn. strum.	Totale		Gas
A	Sep./Disidratazione	V18	Valvola intercettazione scambiatore (lato azoto)	4,400E-05	8,800E-05	0,000E+00	1,320E-04	4,400E-05	6,600E-05	0,000E+00	1,100E-04		X
A	Sep./Disidratazione	V01	Valvola intercettazione monte separatore	4,400E-05	8,800E-05	0,000E+00	1,320E-04	4,400E-05	6,600E-05	0,000E+00	1,100E-04	X	X
A	Sep./Disidratazione	V02	Valvola intercettazione drenaggi separatore	4,400E-05	8,800E-05	0,000E+00	1,320E-04	4,400E-05	6,600E-05	0,000E+00	1,100E-04	X	X
A	Sep./Disidratazione	V03	Valvola intercettazione uscita liquidi separatore	4,400E-05	8,800E-05	0,000E+00	1,320E-04	4,400E-05	6,600E-05	0,000E+00	1,100E-04	X	X
A	Sep./Disidratazione	V04	Valvola intercettazione valle controllo livello separatore	4,400E-05	8,800E-05	0,000E+00	1,320E-04	4,400E-05	6,600E-05	0,000E+00	1,100E-04	X	X
A	Sep./Disidratazione	V05	Valvola intercettazione uscita gas separatore	4,400E-05	8,800E-05	0,000E+00	1,320E-04	4,400E-05	6,600E-05	0,000E+00	1,100E-04	X	X
A	Sep./Disidratazione	LV01	Valvola controllo uscita liquidi separatore	4,200E-04	8,800E-05	0,000E+00	5,080E-04	2,900E-04	6,600E-05	0,000E+00	3,560E-04	X	X
A	Sep./Disidratazione	SDV03	Valvola blocco uscita liquidi separatore	4,200E-04	8,800E-05	0,000E+00	5,080E-04	2,900E-04	6,600E-05	0,000E+00	3,560E-04	X	X
A	Sep./Disidratazione	PSV01	Valvola sicurezza separatore	4,200E-04	0,000E+00	0,000E+00	4,200E-04	2,900E-04	0,000E+00	0,000E+00	2,900E-04	X	X
A	Sep./Disidratazione	LIC01	Trasmittitore livello separatore	3,500E-04	0,000E+00	0,000E+00	3,500E-04	2,150E-04	0,000E+00	0,000E+00	2,150E-04	X	X
A	Sep./Disidratazione	DH1	Colonna disidratazione 1	9,600E-04	3,960E-04	1,050E-03	2,406E-03	1,190E-03	2,970E-04	6,450E-04	2,132E-03	X	X
A	Sep./Disidratazione	DH2	Colonna disidratazione 2	9,600E-04	3,960E-04	1,050E-03	2,406E-03	1,190E-03	2,970E-04	6,450E-04	2,132E-03	X	X
A	Sep./Disidratazione	V07	Valvola intercettazione ingresso DH1	4,400E-05	8,800E-05	0,000E+00	1,320E-04	4,400E-05	6,600E-05	0,000E+00	1,100E-04	X	X
A	Sep./Disidratazione	V08	Valvola intercettazione ingresso DH2	4,400E-05	8,800E-05	0,000E+00	1,320E-04	4,400E-05	6,600E-05	0,000E+00	1,100E-04	X	X
A	Sep./Disidratazione	V09	Valvola drenaggio DH1	4,400E-05	8,800E-05	0,000E+00	1,320E-04	4,400E-05	6,600E-05	0,000E+00	1,100E-04	X	X
A	Sep./Disidratazione	V10	Valvola drenaggio DH2	4,400E-05	8,800E-05	0,000E+00	1,320E-04	4,400E-05	6,600E-05	0,000E+00	1,100E-04	X	X
A	Sep./Disidratazione	V11	Valvola intercettazione uscita gas DH1	4,400E-05	8,800E-05	0,000E+00	1,320E-04	4,400E-05	6,600E-05	0,000E+00	1,100E-04	X	X
A	Sep./Disidratazione	V12	Valvola intercettazione uscita gas DH2	4,400E-05	8,800E-05	0,000E+00	1,320E-04	4,400E-05	6,600E-05	0,000E+00	1,100E-04	X	X
A	Sep./Disidratazione	XV01	Valvola on-off ingresso DH1	4,200E-04	8,800E-05	0,000E+00	5,080E-04	2,900E-04	6,600E-05	0,000E+00	3,560E-04	X	X
A	Sep./Disidratazione	XV02	Valvola on-off ingresso DH2	4,200E-04	8,800E-05	0,000E+00	5,080E-04	2,900E-04	6,600E-05	0,000E+00	3,560E-04	X	X



Skid	Area	Tag	Descrizione	Piccola entità (ev/anno)			Entità significativa (ev/anno)			Fluidi		Platea	
				Oggetto	Flange	Conn. strum.	Totale	Oggetto	Flange	Conn. strum.	Totale		Gas
A	Sep./Disidratazione	XV03	Valvola on-off uscita DH1	4,200E-04	8,800E-05	0,000E+00	5,080E-04	2,900E-04	6,600E-05	0,000E+00	3,560E-04	X	X
A	Sep./Disidratazione	XV04	Valvola on-off uscita DH2	4,200E-04	8,800E-05	0,000E+00	5,080E-04	2,900E-04	6,600E-05	0,000E+00	3,560E-04	X	X
A	Sep./Disidratazione	XV05	Valvola on-off uscita azoto DH1	4,200E-04	8,800E-05	0,000E+00	5,080E-04	2,900E-04	6,600E-05	0,000E+00	3,560E-04	X	X
A	Sep./Disidratazione	XV06	Valvola on-off uscita azoto DH2	4,200E-04	8,800E-05	0,000E+00	5,080E-04	2,900E-04	6,600E-05	0,000E+00	3,560E-04	X	X
A	Sep./Disidratazione	XV07	Valvola on-off ingresso azoto DH1	4,200E-04	8,800E-05	0,000E+00	5,080E-04	2,900E-04	6,600E-05	0,000E+00	3,560E-04	X	X
A	Sep./Disidratazione	XV08	Valvola on-off ingresso azoto DH2	4,200E-04	8,800E-05	0,000E+00	5,080E-04	2,900E-04	6,600E-05	0,000E+00	3,560E-04	X	X
A	Sep./Disidratazione	V35	Valvola intercettazione uscita azoto DH1	4,400E-05	8,800E-05	0,000E+00	1,320E-04	4,400E-05	6,600E-05	0,000E+00	1,100E-04	X	X
A	Sep./Disidratazione	V36	Valvola intercettazione uscita azoto DH2	4,400E-05	8,800E-05	0,000E+00	1,320E-04	4,400E-05	6,600E-05	0,000E+00	1,100E-04	X	X
A	Sep./Disidratazione	V37	Valvola intercettazione ingresso azoto DH1	4,400E-05	8,800E-05	0,000E+00	1,320E-04	4,400E-05	6,600E-05	0,000E+00	1,100E-04	X	X
A	Sep./Disidratazione	V38	Valvola intercettazione ingresso azoto DH2	4,400E-05	8,800E-05	0,000E+00	1,320E-04	4,400E-05	6,600E-05	0,000E+00	1,100E-04	X	X
A	Sep./Disidratazione	PSV02	Valvola sicurezza DH1	4,200E-04	0,000E+00	0,000E+00	4,200E-04	2,900E-04	0,000E+00	0,000E+00	2,900E-04	X	X
A	Sep./Disidratazione	PSV03	Valvola sicurezza DH2	4,200E-04	0,000E+00	0,000E+00	4,200E-04	2,900E-04	0,000E+00	0,000E+00	2,900E-04	X	X
A	Sep./Disidratazione	BDV01	Valvola di blowdown	4,200E-04	8,800E-05	0,000E+00	5,080E-04	2,900E-04	6,600E-05	0,000E+00	3,560E-04	X	X
A	Sep./Disidratazione	PCV01	Valvola controllo pressione aspirazione	4,200E-04	8,800E-05	0,000E+00	5,080E-04	2,900E-04	6,600E-05	0,000E+00	3,560E-04	X	X
A	Sep./Disidratazione	PSH02	Pressostato pneumatico, alta, ingresso trattamento	3,500E-04	0,000E+00	0,000E+00	3,500E-04	2,150E-04	0,000E+00	0,000E+00	2,150E-04		X
A	Sep./Disidratazione	PSL02	Pressostato pneumatico, bassa, ingresso trattamento	3,500E-04	0,000E+00	0,000E+00	3,500E-04	2,150E-04	0,000E+00	0,000E+00	2,150E-04		X
A	Sep./Disidratazione	F02A	Filtro gas	2,000E-03	2,200E-04	1,050E-03	3,270E-03	1,800E-03	1,650E-04	6,450E-04	2,610E-03		X
A	Sep./Disidratazione	V40	Valvola intercettazione ingresso F02A	4,400E-05	8,800E-05	0,000E+00	1,320E-04	4,400E-05	6,600E-05	0,000E+00	1,100E-04		X
A	Sep./Disidratazione	V41	Valvola intercettazione uscita F02A	4,400E-05	8,800E-05	0,000E+00	1,320E-04	4,400E-05	6,600E-05	0,000E+00	1,100E-04		X
A	Sep./Disidratazione	V42	Valvola drenaggio F02A	4,400E-05	8,800E-05	0,000E+00	1,320E-04	4,400E-05	6,600E-05	0,000E+00	1,100E-04		X
A	Sep./Disidratazione	F02B	Filtro gas	2,000E-03	2,200E-04	1,050E-03	3,270E-03	1,800E-03	1,650E-04	6,450E-04	2,610E-03		X
A	Sep./Disidratazione	V43	Valvola intercettazione ingresso F02B	4,400E-05	8,800E-05	0,000E+00	1,320E-04	4,400E-05	6,600E-05	0,000E+00	1,100E-04		X

Skid	Area	Tag	Descrizione	Piccola entità (ev/anno)			Entità significativa (ev/anno)			Fluido			
				Oggetto	Flange	Conn. strum.	Totale	Oggetto	Flange	Conn. strum.	Totale	Gas	Liq.
A	Sep./Disidratazione	V44	Valvola intercettazione uscita F02B	4,400E-05	8,800E-05	0,000E+00	1,320E-04	4,400E-05	6,600E-05	0,000E+00	1,100E-04		X
A	Sep./Disidratazione	V45	Valvola drenaggio F02B	4,400E-05	8,800E-05	0,000E+00	1,320E-04	4,400E-05	6,600E-05	0,000E+00	1,100E-04		X
D	Compressione	BDV01	Valvola di blowdown compressore	4,200E-04	8,800E-05	0,000E+00	5,080E-04	2,900E-04	6,600E-05	0,000E+00	3,560E-04	X	
D	Compressione	V13	Valvola intercettazione monte compressore	4,400E-05	8,800E-05	0,000E+00	1,320E-04	4,400E-05	6,600E-05	0,000E+00	1,100E-04	X	
D	Compressione	V14	Valvola intercettazione bypass compressore	4,400E-05	8,800E-05	0,000E+00	1,320E-04	4,400E-05	6,600E-05	0,000E+00	1,100E-04	X	
D	Compressione	V15	Valvola intercettazione valle compressore	4,400E-05	8,800E-05	0,000E+00	1,320E-04	4,400E-05	6,600E-05	0,000E+00	1,100E-04	X	
D	Compressione	K01	Compressore gas	4,500E-02	1,320E-04	0,000E+00	4,513E-02	2,600E-02	9,900E-05	0,000E+00	2,610E-02	X	
D	Compressione	PSV04	Valvola sicurezza compressore gas	4,200E-04	0,000E+00	0,000E+00	4,200E-04	2,900E-04	0,000E+00	0,000E+00	2,900E-04	X	
	Misura tecnica	V20	Valvola intercettazione monte misura tecnica	4,400E-05	8,800E-05	0,000E+00	1,320E-04	4,400E-05	6,600E-05	0,000E+00	1,100E-04	X	
	Misura tecnica	PI01	Misuratore pressione	3,500E-04	0,000E+00	0,000E+00	3,500E-04	2,150E-04	0,000E+00	0,000E+00	2,150E-04	X	
	Misura tecnica	TI02	Misuratore temperatura	3,500E-04	0,000E+00	0,000E+00	3,500E-04	2,150E-04	0,000E+00	0,000E+00	2,150E-04	X	
	Misura tecnica	FI01	Misuratore portata	3,500E-04	0,000E+00	0,000E+00	3,500E-04	2,150E-04	0,000E+00	0,000E+00	2,150E-04	X	
	Misura tecnica	PSH03	Pressostato pneumatico, alta, uscita impianto	3,500E-04	0,000E+00	0,000E+00	3,500E-04	2,150E-04	0,000E+00	0,000E+00	2,150E-04		
	Misura tecnica	PSL03	Pressostato pneumatico, bassa, uscita impianto	3,500E-04	0,000E+00	0,000E+00	3,500E-04	2,150E-04	0,000E+00	0,000E+00	2,150E-04		
	Misura tecnica	SDV02	Valvola di blocco uscita impianto	4,200E-04	8,800E-05	0,000E+00	5,080E-04	2,900E-04	6,600E-05	0,000E+00	3,560E-04	X	
	Misura tecnica	V16	Valvola intercettazione uscita impianto	4,400E-05	8,800E-05	0,000E+00	1,320E-04	4,400E-05	6,600E-05	0,000E+00	1,100E-04	X	
	Misura fiscale	V39	Valvola intercettazione monte fiscal meter	4,400E-05	8,800E-05	0,000E+00	1,320E-04	4,400E-05	6,600E-05	0,000E+00	1,100E-04	X	
	Misura fiscale	PI02	Misura pressione, fiscal meter	3,500E-04	0,000E+00	0,000E+00	3,500E-04	2,150E-04	0,000E+00	0,000E+00	2,150E-04	X	
	Misura fiscale	TI03	Misura temperatura, fiscal meter	3,500E-04	0,000E+00	0,000E+00	3,500E-04	2,150E-04	0,000E+00	0,000E+00	2,150E-04	X	
	Misura fiscale	FI02	Misura portata, fiscal meter	3,500E-04	0,000E+00	0,000E+00	3,500E-04	2,150E-04	0,000E+00	0,000E+00	2,150E-04	X	
	Misura fiscale	V46	Valvola intercettazione monte fiscal meter	4,400E-05	8,800E-05	0,000E+00	1,320E-04	4,400E-05	6,600E-05	0,000E+00	1,100E-04	X	
	Tubazioni coll.		Tubazione da testa pozzo a skid A	2,250E-03	8,800E-05	0,000E+00	2,388E-03	1,625E-03	6,600E-05	0,000E+00	1,691E-03	X	X

Skid	Area	Tag	Descrizione	Piccola entità (ev/anno)			Entità significativa (ev/anno)			Fluidi			
				Oggetto	Flange	Conn. strum.	Totale	Oggetto	Flange	Conn. strum.	Totale	Gas	Liq.
	Tubazioni coll.		Tubazione da skid A a skid C (bowdown)	6,300E-04	5,720E-04	0,000E+00	1,202E-03	4,550E-04	4,290E-04	0,000E+00	8,840E-04		
	Tubazioni coll.		Tubazione da skid A a skid C (drenaggi)	6,300E-04	5,280E-04	0,000E+00	1,158E-03	4,550E-04	3,960E-04	0,000E+00	8,510E-04		X
	Tubazioni coll.		Tubazione da skid A a skid C (acque separatore)	6,300E-04	2,640E-04	0,000E+00	8,940E-04	4,550E-04	1,980E-04	0,000E+00	6,530E-04		X
	Tubazioni coll.		Tubazione da skid A a skid D	2,250E-03	8,800E-05	0,000E+00	2,338E-03	1,625E-03	6,600E-05	0,000E+00	1,691E-03		
	Tubazioni coll.		Tubazione da skid D a SDV uscita impianto	4,590E-03	8,800E-05	0,000E+00	4,678E-03	3,315E-03	6,600E-05	0,000E+00	3,381E-03		
	Tubazione SNAM		Tubazione collegamento SNAM (interrata), attività scavo					1,330E-05	0,000E+00	0,000E+00	1,330E-05		
	Tubazione SNAM		Tubazione collegamento SNAM (interrata), guasto	2,309E-05	0,000E+00	0,000E+00	2,309E-05						
C	Soffione/Liquidi	V502	KO drum/serbatoio drenaggi	9,600E-04	2,200E-04	1,050E-03	2,230E-03	1,190E-03	1,650E-04	6,450E-04	2,000E-03		X
C	Soffione/Liquidi	V21	Valvola intercettazione ingresso drenaggi	4,400E-05	8,800E-05	0,000E+00	1,320E-04	4,400E-05	6,600E-05	0,000E+00	1,100E-04		X
C	Soffione/Liquidi	V22	Valvola scarico drenaggi	4,400E-05	8,800E-05	0,000E+00	1,320E-04	4,400E-05	6,600E-05	0,000E+00	1,100E-04		X

Successivamente (tabella seguente) sono state stimate le probabilità di guasto pericolose diverse dalle perdite, che concorrono a formare le altre condizioni di rischio potenziale (si veda sempre l'allegato 5.4 per dettagli). Anche in questo caso i dati provengono da banche dati internazionali.

Tag	Descrizione oggetto	Tipo	Codice modo guasto	Descr. modo guasto	Rateo guasto [per h]	Descr. effetti	Rif. condiz. di rischio	Condizione rischio potenziale	Sicur.	Note
W01	Testa pozzo	W	n/a							Non si prevedono possibili guasti impattanti su sicurezza e ambiente in aggiunta alle perdite

Tag	Descrizione oggetto	Tipo	Codice modo guasto	Descr. modo guasto	Rateo guasto [per h]	Descr. effetti	Rif. condiz. di rischio	Condizione rischio potenziale	Sicur.	Note
SSV01	Valvola fondo pozzo	SSV	FTC	Mancata chiusura	1,08E-05				X	Questo modo di guasto è legato alla funzione di sicurezza dell'oggetto, per cui viene considerato all'interno di uno o più alberi eventi. Non si prevedono altri modi di guasto impattanti su sicurezza e ambiente.
WV01	Wing valve	XV	FTC	Mancata chiusura	5,73E-06				X	Questo modo di guasto è legato alla funzione di sicurezza dell'oggetto, per cui viene considerato all'interno di uno o più alberi eventi. Non si prevedono altri modi di guasto impattanti su sicurezza e ambiente in aggiunta alle perdite.
HV01	Valvola duse	V	n/a							Non si prevedono possibili guasti impattanti su sicurezza e ambiente in aggiunta alle perdite
SDV01	Valvola blocco monte separatore	SDV	FTC	Mancata chiusura	2,27E-06				X	Questo modo di guasto è legato alla funzione di sicurezza dell'oggetto, per cui viene considerato all'interno di uno o più alberi eventi. Non si prevedono altri modi di guasto impattanti su sicurezza e ambiente in aggiunta alle perdite.
HE02	Scambiatore gas/azoto	H	INL	Trafilamento interno	1,00E-06	Trafilamento di gas verso il soffione	3	Trafilamento gas verso soffione, piccola entità		
VS01	Separatore	VS	n/a							Non si prevedono possibili guasti impattanti su sicurezza e ambiente in aggiunta alle perdite
LV01	Valvola controllo uscita liquidi separatore	XV	FTC	Mancata chiusura	5,73E-06	Basso livello in VS01 e chiusura SDV03 comandata da LIC01	4	Invio gas verso soffione, entità significativa		

Tag	Descrizione oggetto	Tipo	Codice modo guasto	Descr. modo guasto	Rateo guasto [per h]	Descr. effetti	Rif. condiz. di rischio	Condizione rischio potenziale	Sicur.	Note
LV01	Valvola controllo uscita liquidi separatore	XV	SPO	Azionamento spurio	1,32E-06	Basso livello in VS01 e chiusura SDV03 comandata da LIC01	4	Invio gas verso soffione, entità significativa		Si ipotizza spurio a valvola chiusa (caso peggiore)
LV01	Valvola controllo uscita liquidi separatore	XV	FTO	Mancata apertura	3,31E-06	Alto livello in VS01 e PSD comandato da LIC01				Anche in caso di mancato intervento del sistema PSD, l'unico effetto ragionevolmente prevedibile è il trascinamento di liquidi verso le colonne con i conseguenti problemi produttivi. Nessun impatto su sicurezza e ambiente.
SDV03	Valvola blocco uscita liquidi separatore	SDV	FTC	Mancata chiusura	2,27E-06				X	Questo modo di guasto è legato alla funzione di sicurezza dell'oggetto, per cui viene considerato all'interno di uno o più alberi eventi. Non si prevedono altri modi di guasto impattanti su sicurezza e ambiente in aggiunta alle perdite.
PSV01	Valvola sicurezza separatore	PSV	FTO	Mancata apertura	2,46E-06				X	Questo modo di guasto è legato alla funzione di sicurezza dell'oggetto, per cui viene considerato all'interno di uno o più alberi eventi.
PSV01	Valvola sicurezza separatore	PSV	SPO	Apertura spuria	1,19E-05		4	Invio gas verso soffione, entità significativa		
PSV01	Valvola sicurezza separatore	PSV	LCP	Trafilamento	1,11E-06		3	Trafilamento gas verso soffione, piccola entità		
LIC01	Livello stato separatore	LIC	FTF	Mancato funzionamento	4,60E-07	Il sistema di controllo di livello di VS01 non chiude, con possibile passaggio di gas attraverso la linea scarico acque fino al soffione e conseguente dispersione in atmosfera.			X	Questo modo di guasto è legato alla funzione di sicurezza dell'oggetto, per cui viene considerato all'interno di uno o più alberi eventi. Non si prevedono altri modi di guasto impattanti su sicurezza e ambiente in aggiunta alle perdite.

Tag	Descrizione oggetto	Tipo	Codice modo guasto	Descr. modo guasto	Rateo guasto [per h]	Descr. effetti	Rif. condiz. di rischio	Condizione rischio potenziale	Sicur.	Note
LT02	Trasmettitore livello separatore	LT	HIO	Errore di misura (alto)	9,93E-06	Lo scarico liquidi non chiude, con possibile passaggio di gas attraverso la linea scarico acque fino al soffione e conseguente dispersione in atmosfera.	4	Invio gas verso soffione, entità significativa		
LT02	Trasmettitore livello separatore	LT	LOO	Errore di misura (basso)	2,74E-06	Alto livello in VS01 e PSD comandato da LIC01				Anche in caso di mancato intervento del sistema PSD, l'unico effetto ragionevolmente prevedibile è il trascinarsi di liquidi verso le colonne con i conseguenti problemi produttivi. Nessun impatto su sicurezza e ambiente.
DH1	Colonna disidratazione 1	VS	n/a							Non si prevedono possibili guasti impattanti su sicurezza e ambiente in aggiunta alle perdite
DH2	Colonna disidratazione 2	VS	n/a							Non si prevedono possibili guasti impattanti su sicurezza e ambiente in aggiunta alle perdite
XV01	Valvola on-off ingresso DH1	XV	FTC	Mancata chiusura	5,73E-06	La valvola rimane aperta mentre la colonna è in fase di rigenerazione. Passaggio di gas attraverso la valvola di sfiato azoto verso il soffione e conseguente dispersione in atmosfera.	9	Passaggio gas verso sistema aria/azoto		Si assume che la fuga di gas sia sufficiente ad attivare il PSD per bassa pressione
XV02	Valvola on-off ingresso DH2	XV	FTC	Mancata chiusura	5,73E-06	La valvola rimane aperta mentre la colonna è in fase di rigenerazione. Passaggio di gas attraverso la valvola di sfiato azoto verso il soffione e conseguente dispersione in atmosfera.	9	Passaggio gas verso sistema aria/azoto		Si assume che la fuga di gas sia sufficiente ad attivare il PSD per bassa pressione
XV03	Valvola on-off uscita DH1	XV	FTC	Mancata chiusura	5,73E-06	La valvola rimane aperta mentre la colonna è in fase di rigenerazione. Ricircolo di gas dall'uscita dell'altra colonna e passaggio attraverso la valvola di sfiato azoto verso il soffione, con conseguente dispersione in atmosfera.	9	Passaggio gas verso sistema aria/azoto		Si assume che la fuga di gas sia sufficiente ad attivare il PSD per bassa pressione

Tag	Descrizione oggetto	Tipo	Codice modo guasto	Descr. modo guasto	Rateo guasto [per h]	Descr. effetti	Rif. condiz. di rischio	Condizione rischio potenziale	Sicur.	Note
XV04	Valvola on-off uscita DH2	XV	FTC	Mancata chiusura	5,73E-06	La valvola rimane aperta mentre la colonna è in fase di rigenerazione. Ricircolo di gas dall'uscita dell'altra colonna e passaggio attraverso la valvola di sfiato azoto verso il soffione, con conseguente dispersione in atmosfera.	9	Passaggio gas verso sistema aria/azoto		Si assume che la fuga di gas sia sufficiente ad attivare il PSD per bassa pressione
XV05	Valvola on-off uscita azoto DH1	XV	FTC	Mancata chiusura	5,73E-06	La valvola rimane aperta mentre la colonna è in fase di essiccazione. Passaggio di gas verso il soffione e conseguente dispersione in atmosfera.	9	Passaggio gas verso sistema aria/azoto		Si assume che la fuga di gas sia sufficiente ad attivare il PSD per bassa pressione
XV06	Valvola on-off uscita azoto DH2	XV	FTC	Mancata chiusura	5,73E-06	La valvola rimane aperta mentre la colonna è in fase di essiccazione. Passaggio di gas verso il soffione e conseguente dispersione in atmosfera.	9	Passaggio gas verso sistema aria/azoto		Si assume che la fuga di gas sia sufficiente ad attivare il PSD per bassa pressione
XV07	Valvola on-off ingresso azoto DH1	XV	FTC	Mancata chiusura	5,73E-06	La valvola rimane aperta mentre la colonna è in fase di essiccazione. Passaggio di gas verso l'altra colonna (in fase di essiccazione) e, attraverso lo sfiato di quest'ultima, verso il soffione, con conseguente dispersione in atmosfera.	9	Passaggio gas verso sistema aria/azoto		Si assume che la fuga di gas sia sufficiente ad attivare il PSD per bassa pressione
XV08	Valvola on-off ingresso azoto DH2	XV	FTC	Mancata chiusura	5,73E-06	La valvola rimane aperta mentre la colonna è in fase di essiccazione. Passaggio di gas verso l'altra colonna (in fase di essiccazione) e, attraverso lo sfiato di quest'ultima, verso il soffione, con conseguente dispersione in atmosfera.	9	Passaggio gas verso sistema aria/azoto		Si assume che la fuga di gas sia sufficiente ad attivare il PSD per bassa pressione

Tag	Descrizione oggetto	Tipo	Codice modo guasto	Descr. modo guasto	Rateo guasto [per h]	Descr. effetti	Rif. condiz. di rischio	Condizione rischio potenziale	Sicur.	Note
PSV02	Valvola sicurezza DH1	PSV	FTO	Mancata apertura	2,46E-06				X	Questo modo di guasto è legato alla funzione di sicurezza dell'oggetto, per cui viene considerato all'interno di uno o più alberi eventi. La pressione di progetto dell'impianto è superiore alla pressione statica di testa pozzo, per cui l'unico caso di sovrappressione credibile è quello per incendio.
PSV02	Valvola sicurezza DH1	PSV	SPO	Apertura spuria	1,19E-05		4	Invio gas verso soffione, entità significativa		
PSV02	Valvola sicurezza DH1	PSV	LCP	Trafilamento	1,11E-06		3	Trafilamento gas verso soffione, piccola entità		
PSV03	Valvola sicurezza DH2	PSV	FTO	Mancata apertura	2,46E-06				X	Questo modo di guasto è legato alla funzione di sicurezza dell'oggetto, per cui viene considerato all'interno di uno o più alberi eventi. La pressione di progetto dell'impianto è superiore alla pressione statica di testa pozzo, per cui l'unico caso di sovrappressione credibile è quello per incendio.
PSV03	Valvola sicurezza DH2	PSV	SPO	Apertura spuria	1,19E-05		4	Invio gas verso soffione, entità significativa		
PSV03	Valvola sicurezza DH2	PSV	LCP	Trafilamento	1,11E-06		3	Trafilamento gas verso soffione, piccola entità		
BDV01	Valvola di blowdown	BDV	FTO	Mancata apertura	4,66E-06	L'impianto non viene depressurizzato in caso di incendio, con conseguente rischio di esplosione.			X	Questo modo di guasto è legato alla funzione di sicurezza dell'oggetto, per cui viene considerato all'interno di uno o più alberi eventi. Apertura solo in caso di ESD (incendio)



Tag	Descrizione oggetto	Tipo	Codice modo guasto	Descr. modo guasto	Rateo guasto [per h]	Descr. effetti	Rif. condiz. di rischio	Condizione rischio potenziale	Sicur.	Note
BDV01	Valvola di blowdown	BDV	SPO	Apertura spuria	2,00E-07		4	Invio gas verso soffione, entità significativa		
BDV01	Valvola di blowdown	BDV	LCP	Trafilamento	2,00E-07		3	Trafilamento gas verso soffione, piccola entità		
PCV01	Valvola controllo pressione aspirazione	PCV	FTR	Errata regolazione	4,64E-06	Eccessiva pressione in aspirazione al compressore	5	Alta pressione uscita impianto		
BDV01	Valvola di blowdown compressore	BDV	FTO	Mancata apertura	4,66E-06	L'impianto non viene depressurizzato in caso di incendio, con conseguente rischio di esplosione.			X	Questo modo di guasto è legato alla funzione di sicurezza dell'oggetto, per cui viene considerato all'interno di uno o più alberi eventi. Apertura solo in caso di ESD (incendio)
BDV01	Valvola di blowdown compressore	BDV	SPO	Apertura spuria	2,00E-07	L'impianto non viene depressurizzato in caso di incendio, con conseguente rischio di esplosione.	4	Invio gas verso soffione, entità significativa		
BDV01	Valvola di blowdown compressore	BDV	LCP	Trafilamento	2,00E-07	L'impianto non viene depressurizzato in caso di incendio, con conseguente rischio di esplosione.	3	Trafilamento gas verso soffione, piccola entità		
K01	Compressore gas	KR	OVH	Surriscaldamento/corto circuito motore	4,40E-07		7	Incendio per guasto elettrico compressore gas		
K01	Compressore gas	KR	PDE	Deviazione/nomalia controllo	4,28E-05		5	Alta pressione uscita impianto		
PSV04	Valvola sicurezza compressore gas	PSV	FTO	Mancata apertura	2,46E-06					Richiesta in caso di mandata bloccata
PSV04	Valvola sicurezza compressore gas	PSV	SPO	Apertura spuria	1,19E-05		4	Invio gas verso soffione, entità significativa		Richiesta in caso di mandata bloccata

Tag	Descrizione oggetto	Tipo	Codice modo guasto	Descr. modo guasto	Rateo guasto [per h]	Descr. effetti	Rif. condiz. di rischio	Condizione rischio potenziale	Sicur.	Note
PSV04	Valvola sicurezza compressore gas	PSV	LCP	Trafilamento	1,11E-06		3	Trafilamento gas verso soffione, piccola entità		Richiesta in caso di mandata bloccata
PI01	Misura pressione, fiscal meter	I	n/a							Non si prevedono possibili guasti impattanti su sicurezza e ambiente in aggiunta alle perdite
TI02	Misura temperatura, fiscal meter	I	n/a							Non si prevedono possibili guasti impattanti su sicurezza e ambiente in aggiunta alle perdite
FI01	Misura portata, fiscal meter	I	n/a							Non si prevedono possibili guasti impattanti su sicurezza e ambiente in aggiunta alle perdite
SDV02	Valvola di blocco uscita impianto	SDV	FTC	Mancata chiusura	2,27E-06				X	Questo modo di guasto è legato alla funzione di sicurezza dell'oggetto, per cui viene considerato all'interno di uno o più alberi eventi.
SDV02	Valvola di blocco uscita impianto	SDV	SPO	Azionamento spurio	2,80E-07		5	Alta pressione uscita impianto		Interruzione mandata gas a SNAM e alta pressione uscita compressore
VS02	KO drum/serbatoio drenaggi	VS	n/a							Non si prevedono possibili guasti impattanti su sicurezza e ambiente in aggiunta alle perdite
K02	Compressore aria	KS	OVH	Surriscaldamento/corto circuito motore	4,40E-07		10	Incendio sistemi elettrici		
K02	Compressore aria	KS	PDE	Deviazione/anomalia controllo	2,51E-06		6	Alta pressione sistema aria/azoto		

Tag	Descrizione oggetto	Tipo	Codice modo guasto	Descr. modo guasto	Rateo guasto [per h]	Descr. effetti	Rif. condiz. di rischio	Condizione rischio potenziale	Sicur.	Note
PSV05	Valvola sicurezza compressore aria	PSV	FTO	Mancata apertura	2,46E-06				X	Questo modo di guasto è legato alla funzione di sicurezza dell'oggetto, per cui viene considerato all'interno di uno o più alberi eventi. Non si prevedono altri modi di guasto impattanti su sicurezza e ambiente.
F01	Filtro aria	VS	n/a							Non si prevedono possibili guasti impattanti su sicurezza e ambiente.
PSV06	Valvola sicurezza serbatoio aria	PSV	FTO	Mancata apertura	2,46E-06	Possibile esplosione			X	Questo modo di guasto è legato alla funzione di sicurezza dell'oggetto, per cui viene considerato all'interno di uno o più alberi eventi. Non si prevedono altri modi di guasto impattanti su sicurezza e ambiente.
VS03	Generatore azoto	VS	n/a							Non si prevedono possibili guasti impattanti su sicurezza e ambiente.
PSV07	Valvola di sicurezza generatore azoto	PSV	FTO	Mancata apertura	2,46E-06	Possibile esplosione			X	Questo modo di guasto è legato alla funzione di sicurezza dell'oggetto, per cui viene considerato all'interno di uno o più alberi eventi. Non si prevedono altri modi di guasto impattanti su sicurezza e ambiente.
K03	Compressore azoto	KS	OVH	Surriscaldamento/corto circuito motore	4,40E-07		10	Incendio sistemi elettrici		
K03	Compressore azoto	KS	PDE	Deviazione/anomalia controllo	2,51E-06		6	Alta pressione sistema aria/azoto		

Tag	Descrizione oggetto	Tipo	Codice modo guasto	Descr. modo guasto	Rateo guasto [per h]	Descr. effetti	Rif. condiz. di rischio	Condizione rischio potenziale	Sicur.	Note
PSV09	Valvola di sicurezza compressore azoto	PSV	FTO	Mancata apertura	2,46E-06	Possibile esplosione			X	Questo modo di guasto è legato alla funzione di sicurezza dell'oggetto, per cui viene considerato all'interno di uno o più alberi eventi. Non si prevedono altri modi di guasto impattanti su sicurezza e ambiente.
VS04	Serbatoio azoto	VS	n/a							Non si prevedono possibili guasti impattanti su sicurezza e ambiente.
PSV08	Valvola sicurezza serbatoio azoto	PSV	FTO	Mancata apertura	2,46E-06	Possibile esplosione			X	Questo modo di guasto è legato alla funzione di sicurezza dell'oggetto, per cui viene considerato all'interno di uno o più alberi eventi. Non si prevedono altri modi di guasto impattanti su sicurezza e ambiente.
PSL005	Pressostato minima azoto	I	n/a							Non si prevedono possibili guasti impattanti su sicurezza e ambiente.
HE01	Riscaldatore elettrico	EH	OVH	Surriscaldamento	2,23E-06		10	Incendio sistemi elettrici		Non si prevedono possibili guasti impattanti su sicurezza e ambiente.
TIC01	Trasmittitore temperatura azoto	I	n/a							Non si prevedono possibili guasti impattanti su sicurezza e ambiente.
XV09	Valvola linea flussaggio soffione	XV	SPO	Chiusura spuria	1,32E-06		16	Mancato flussaggio soffione		Non si prevedono possibili guasti impattanti su sicurezza e ambiente.
PSH01	Pressostato pneumatico testa pozzo	PS	FTF	Mancato funzionamento	5,30E-06				X	Questo modo di guasto è legato alla funzione di sicurezza dell'oggetto, per cui viene considerato all'interno di uno o più alberi eventi.
PSL01	Pressostato pneumatico testa pozzo	PS	FTF	Mancato funzionamento	5,30E-06				X	Questo modo di guasto è legato alla funzione di sicurezza dell'oggetto, per cui viene considerato all'interno di uno o più alberi eventi.

Tag	Descrizione oggetto	Tipo	Codice modo guasto	Descr. modo guasto	Rateo guasto [per h]	Descr. effetti	Rif. condiz. di rischio	Condizione rischio potenziale	Sicur.	Note
PSH02	Pressostato pneumatico ingresso trattamento	PS	FTF	Mancato funzionamento	5,30E-06				X	Questo modo di guasto è legato alla funzione di sicurezza dell'oggetto, per cui viene considerato all'interno di uno o più alberi eventi.
PSL02	Pressostato pneumatico ingresso trattamento	PS	FTF	Mancato funzionamento	5,30E-06				X	Questo modo di guasto è legato alla funzione di sicurezza dell'oggetto, per cui viene considerato all'interno di uno o più alberi eventi.
PSH03	Pressostato pneumatico uscita impianto	PS	FTF	Mancato funzionamento	5,30E-06				X	Questo modo di guasto è legato alla funzione di sicurezza dell'oggetto, per cui viene considerato all'interno di uno o più alberi eventi.
PSL03	Pressostato pneumatico uscita impianto	PS	FTF	Mancato funzionamento	5,30E-06				X	Questo modo di guasto è legato alla funzione di sicurezza dell'oggetto, per cui viene considerato all'interno di uno o più alberi eventi.
PI02	Misura pressione, fiscal meter	I	n/a							Non si prevedono possibili guasti impattanti su sicurezza e ambiente.
TI03	Misura temperatura, fiscal meter	I	n/a							Non si prevedono possibili guasti impattanti su sicurezza e ambiente.
FI02	Misura portata, fiscal meter	I	n/a							Non si prevedono possibili guasti impattanti su sicurezza e ambiente.
FO2A	Filtro gas		n/a							Non si prevedono possibili guasti impattanti su sicurezza e ambiente in aggiunta alle perdite
FO2B	Filtro gas		n/a							Non si prevedono possibili guasti impattanti su sicurezza e ambiente in aggiunta alle perdite
PLC	Sistema di controllo	PLC	FTF	Mancato funzionamento	9,87E-06		4	Invio gas verso soffione, entità significativa		Si ipotizza che il guasto porti all'apertura di una o più BDV

Tag	Descrizione oggetto	Tipo	Codice modo guasto	Descr. modo guasto	Rateo guasto [per h]	Descr. effetti	Rif. condiz. di rischio	Condizione rischio potenziale	Sicur.	Note
		PLC	FTF	Mancato funzionamento	9,87E-06		5	Alta pressione uscita impianto		Si ipotizza che il guasto porti alla chiusura della SDV di uscita
		PLC	FTF	Mancato funzionamento	9,87E-06		9	Passaggio gas verso sistema aria/azoto		Si ipotizza che il guasto porti al malfunzionamento di una o più valvole on-off sulle colonne
	Rete tappi fusibili		n/a							Questo oggetto è di funzionamento totalmente passivo ed intrinsecamente fail-safe. Non si prevede alcun modo di guasto credibile che possa impattare su sicurezza o ambiente.
HPCP	Quadro idropneumatico	QP	FTF	Mancato funzionamento	2,47E-06				X	Questo modo di guasto è legato alla funzione di sicurezza dell'oggetto, per cui viene considerato all'interno di uno o più alberi eventi.
	Sistema alimentazione elettrica	E	OVH	Surriscaldamento/corto circuito	4,48E-07		10	Incendio sistemi elettrici		

Gli oggetti marcati come "Sicurezza" nella tabella precedente non sono di per sé cause di condizioni di rischio potenziale, ma dispositivi che concorrono ad evitarle o mitigarle. Le probabilità di funzionamento o no dei vari sistemi di sicurezza complessi sono state calcolate, a partire dai valori elementari di cui sopra, tramite tecnica Fault Tree. Si riportano a seguire gli alberi utilizzati.

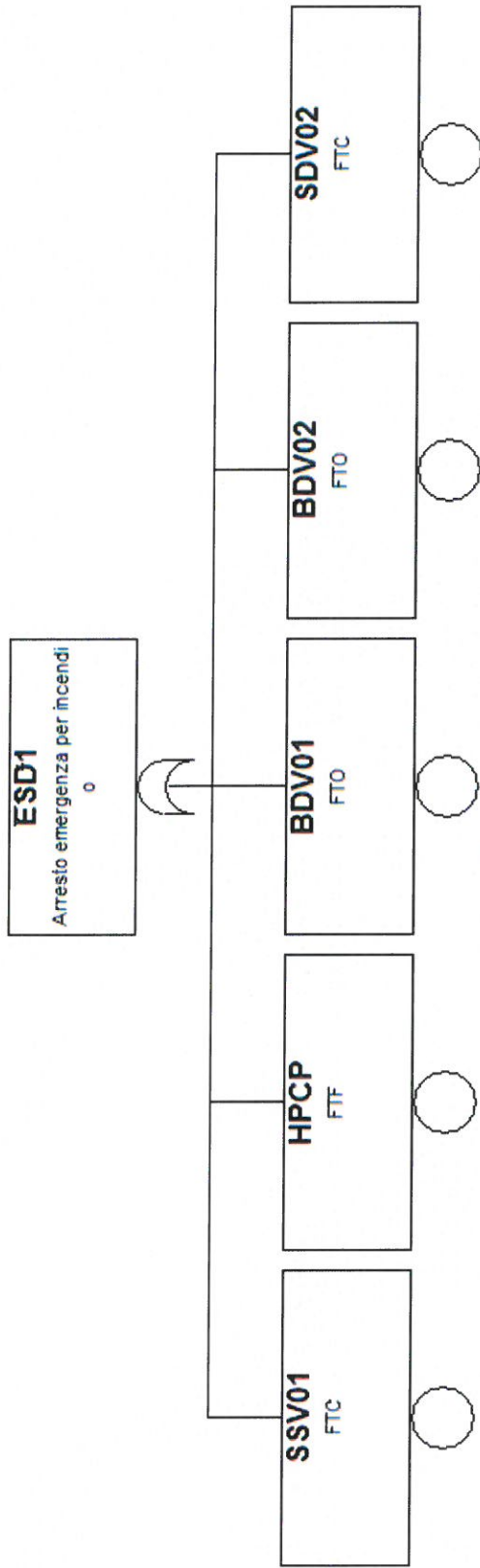
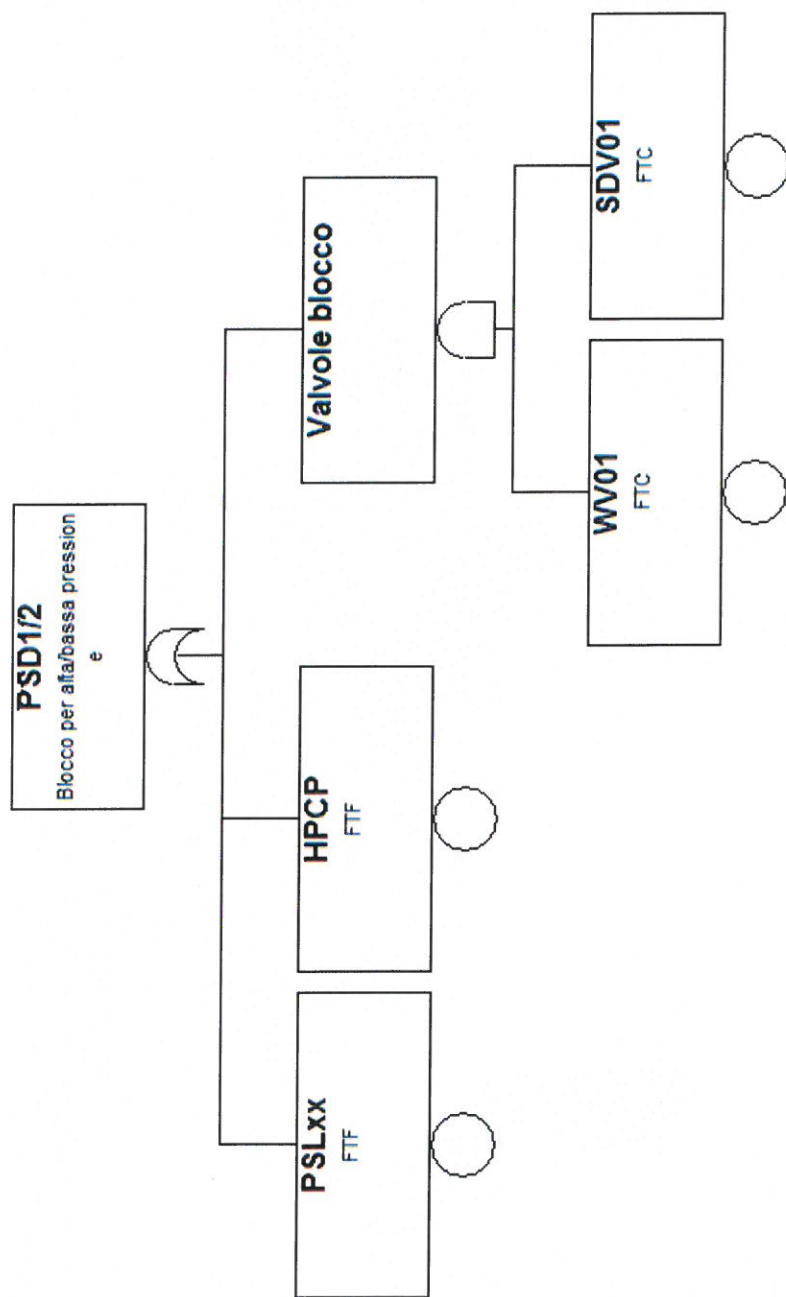


Figura 7 - Fault Tree sistema ESD per incendio



**Figura 8 - Fault Tree sistema PSD per alta/bassa pressione**



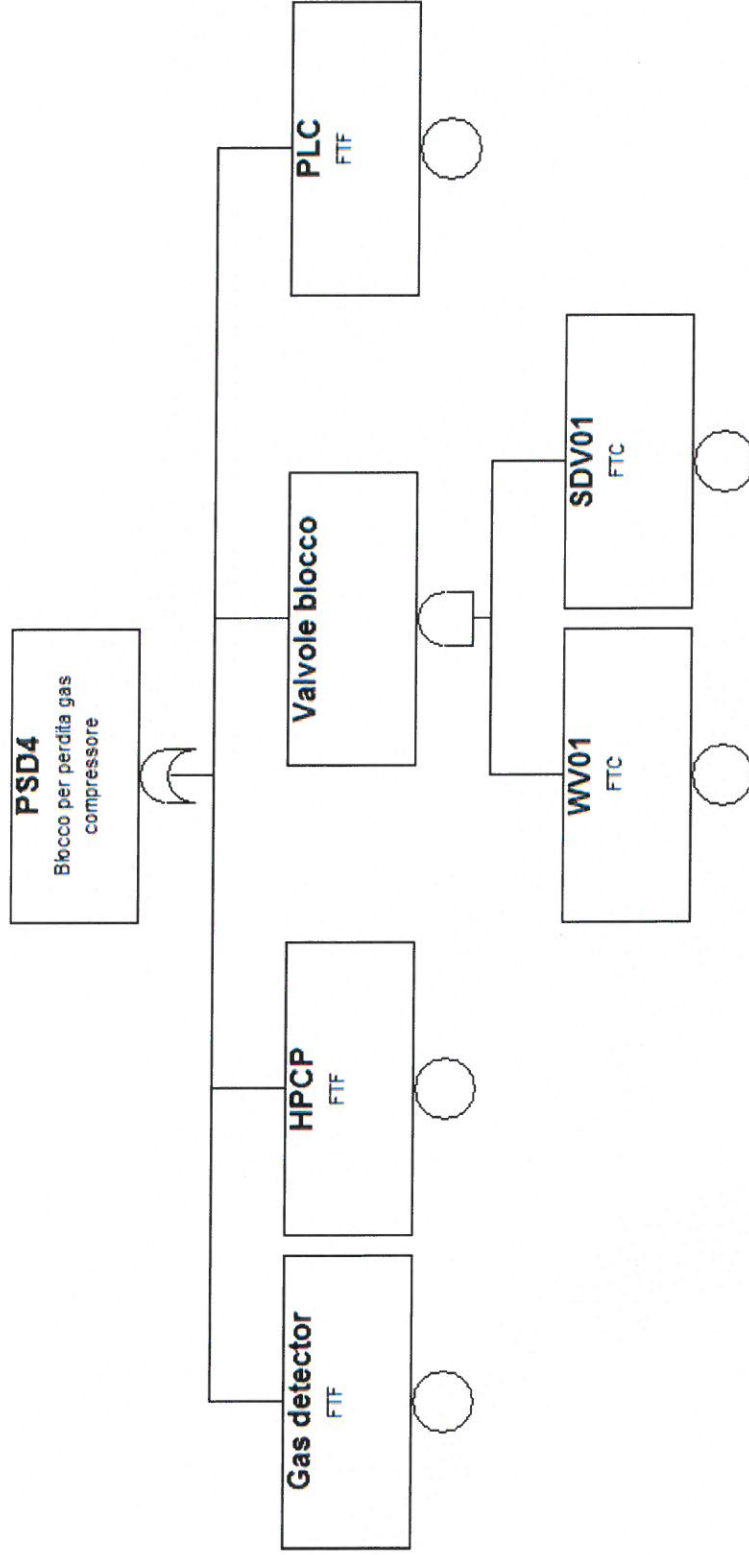


Figura 9 - Fault Tree PSD per perdita gas compressore

I risultati del calcolo tramite Fault Tree, insieme alle probabilità di guasto dei dispositivi di sicurezza semplici (es. le PSV) e a quelle di accadimento degli altri eventi secondari (es. probabilità di innesco, probabilità presenza di personale) costituiscono la seguente tabella di probabilità di eventi secondari, che sono state quindi utilizzate per derivare le probabilità condizionate di accadimento dei singoli scenari di rischio a partire da quelle base delle condizioni potenziali di rischio, con procedura di tipo Event Tree (allegato 5.5).

Rif.	Descrizione	Freq. test [h]	Indisponibilità/probab. accadimento	Note
PSD1	Intervento sistema PSD per bassa pressione	8760	4,34E-02	Si considera necessaria la chiusura della sola WV01 per mettere in sicurezza il sistema. Sebbene sul sistema siano montati 3 PSL e 3 PSH in logica 1ooN, poiché sono installati in posizioni diverse si considera conservativamente che ne venga attivato uno solo per volta (1oo1).
PSD1b	Intervento sistema PSD per bassa pressione	8760	2,33E-02	Come PSD1 tolto il quadro HPCP, per i soli casi in cui i relativi guasti vengono considerati a parte.
PSD2	Intervento sistema PSD per alta pressione uscita	8760	3,46E-02	Si considera sufficiente la chiusura di una sola delle due valvole per mettere in sicurezza il sistema (WV01 oppure SDV01).
ESD1	Intervento sistema ESD per incendio	8760	1,05E-01	Per la messa in sicurezza si considerano azioni necessarie la chiusura di SSV01 e di SDV02 e l'apertura di entrambe le BDV (monte e valle del riduttore). SDV01 e WV01 azioni non necessarie.
ESD1b	Intervento sistema ESD per incendio	8760	9,49E-02	Come ESD1 tolto il quadro HPCP, per i soli casi in cui i relativi guasti vengono considerati a parte.
PSD4	Intervento sistema PSD per perdita gas compressore	8760	5,96E-02	Per la messa in sicurezza si considera sufficiente la chiusura di una tra WV01 e SDV01.
PSD4b	Intervento sistema PSD per perdita gas compressore	8760	4,94E-02	Come PSD4 tolto il quadro HPCP, per i soli casi in cui i relativi guasti vengono considerati a parte.
HPCP	Guasto non-safe quadro idropneumatico	8760	1,08E-02	Il guasto non-safe del quadro idropneumatico mette fuori uso tutte le logiche di PSD/ESD.
PLC	Guasto non-safe PLC	8760	4,32E-02	
PSV	Apertura PSV	17520	2,15E-02	Assunto intervallo di taratura 2 anni.
XV	Apertura valvola sfiato atmosfera	24	3,97E-05	Assunto switch colonne 1 volta al giorno.
I_H	Innesco, fuoriuscita significativa		1,30E-03	Dati da OGP
I_L	Innesco, fuoriuscita piccola entità		1,00E-03	Dati da OGP
PERS	Presenza di personale		4,44E-02	

In particolare, per quanto riguarda la probabilità di presenza di persone in impianto è previsto un presidio di 8 meze giornate (4 h cadauna) al mese.

### 5.3 Stima probabilità errore umano

Si riporta in questo Allegato una breve descrizione generale dell'approccio HEART di Williams per la stima della probabilità di errore umano, e successivamente le modalità specifiche con cui è stato applicato all'analisi di rischio del pozzo Gradizza 1.

La metodologia prevede innanzitutto l'identificazione della tipologia di ciascuna attività, tramite l'assegnazione di una delle classi riportate nella tabella seguente.

Ref	Task	Descrizione	Probabilità errore		
			P5	P50	P90
A	Unfamiliar	Totally unfamiliar, performed at speed with no real idea of likely consequences.	3,5E-01	5,5E-01	9,7E-01
B	Shift without Procedure	Shift or restore system to new or original state on a single attempt without supervision or procedures.	1,4E-01	2,6E-01	4,2E-01
C	Complex	Complex task requiring high level of comprehension and skill.	1,2E-01	1,6E-01	2,8E-01
D	Simple	Fairly simple task performed rapidly or given scant attention.	6,0E-02	9,0E-02	1,3E-01
E	Routine, low skill	Routine, highly-practised, rapid task involving relatively low level of skill.	7,0E-03	2,0E-02	4,5E-02
F	Restore with Procedure	Restore or shift system to original or new state following procedures, with some checking.	8,0E-04	3,0E-03	7,0E-03
G	Familiar, practised	Completely familiar, well-designed, highly practised, routine task occurring several times per hour, performed to highest possible standards by highly-motivated, highly trained and experienced person, totally aware of implications of failure, with time to correct potential error, but without the benefit of significant job aids.	8,0E-05	4,0E-04	9,0E-03
H	Respond correctly	Respond correctly to system command even when there is an augmented or automated supervisory system providing accurate interpretation of system state.	6,0E-06	2,0E-05	9,0E-04
I	Miscellaneous	Miscellaneous task for which no description can be found.	8,0E-03	3,0E-02	1,1E-01

**Tabella 1 - Attività previste dalla metodologia HEART e relative probabilità di errore.**

Come si vede, ad ogni classe è associata una diversa distribuzione di probabilità di errore, identificata dai tre valori P5, P50, P90.

I valori base di probabilità di errore da Tabella 1 vengono quindi corretti tramite l'applicazione di opportuni fattori, individuati su una lista prestabilita e chiamati Error Production Conditions (EPC), che vanno ad aumentare la probabilità dell'errore umano (es. il poco tempo per agire, la mancanza di adeguate informazioni e così via. La lista completa dei possibili EPC è riportata in Tabella 2.

Ref	Error Production Condition (EPC)	Descrizione	Peso
1	Unfamiliarity	Unfamiliarity with a situation which is potentially important but which only occurs infrequently or which is novel.	17
2	Time Shortage	A shortage of time available for error detection and correction.	11
3	Low S/N	A low signal to noise ratio.	10
4	Features Override	A means of suppressing or over-riding information or features which is too easily accessible.	9
5	Incompatibility	No means of conveying spatial and functional information to operators in a form which they can readily assimilate.	8
6	Model Mismatch	A mismatch between an operator's model of the world and that imagined by a designer.	8
7	Irreversibility	No obvious means of reversing an unintended action.	8
8	Channel Overload	A channel capacity overload, particularly one caused by simultaneous presentation of non redundant information.	6
9	Tech. Unlearning	A need to unlearn a technique and apply one which requires the application of an opposing philosophy.	6
10	Knowledge Transfer	The need to transfer specific knowledge from task to task without loss.	5,05
11	Perform. Ambiguity	Ambiguity in the required performance standards.	5
12	Risk Misperception	A mismatch between perceived and real risk.	4
13	Poor Feedback	Poor, ambiguous or ill-matched system feedback.	4
14	Poor Cue	No clear, direct and timely confirmation of an intended action from the portion of the system over which control is to be exerted.	4
15	Inexperience	Operator inexperience (e.g. a newly qualified tradesman but not an expert).	3
16	Impoverished Info.	An impoverished quality of information conveyed by procedures and person/person interaction.	3
17	Little Checking	Little or no independent checking or testing of output.	3
18	Objective Conflict	A conflict between immediate and long-term objectives.	2,05
19	No Diversity	No diversity of information input for veracity checks.	2,05
20	Educational mismatch	A mismatch between the educational achievement level of an individual and the requirements of the task.	2,00
21	Dangerous Incent.	An incentive to use other more dangerous procedures.	2,00
22	Lack of Exercise	Little opportunity to exercise mind and body outside the immediate confines of a job.	1,08
23	Unreliable Instruments	Unreliable instrumentation (enough that it is noticed).	1,26
24	Absolute Judgements	A need for absolute judgements which are beyond the consistent capabilities of an operator.	1,06
25	Unclear Allocation	Unclear Allocation of function and responsibility.	1,06
26	Progress Tracking	No obvious way to keep track of progress during an activity.	1,04
27	Physical Capabil.	A danger that finite physical capabilities will be exceeded.	1,04
28	Low Meaning	Little or no intrinsic meaning in a task.	1,04
29	Emotional Stress	High level of emotional stress.	1,03
30	Ill-Health	Evidence of ill-health amongst operatives, especially fever.	1,02
31	Low Morale	Low workforce morale.	1,02
32	Inconsistency	Inconsistency of meaning of displays and procedures.	1,02
33	Poor Environment	A poor or hostile environment (below 75% of health or life-threatening severity).	1,12
34	Low Loading	Prolonged inactivity or highly repetitious cycling of half hour low mental workloads.	1,01
35	Sleep Disruption	Disruption of normal work-sleep cycles.	1,01
36	Task Pacing	Task pacing caused by the intervention of others.	1,06
37	Supernumeraries	Additional team members over and above those necessary to perform task normally and satisfactorily.	1,03
38	Age	Age of personnel performing perceptual tasks.	1,02

**Tabella 2 - Error Producing Conditions (EPC)**

Gli EPC vengono pesati ciascuno con un valore che va da 0 a 1; la probabilità di errore umano totale è quindi calcolata con la seguente formula:

$$P_{err} = P_{base} \cdot \prod_{i=1}^N [(EPC_i - 1) \cdot m_i + 1]$$

dove:

$P_{err}$  è la probabilità di errore umano

$P_{base}$  è la probabilità base da Tabella 1 **Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.**

$EPC_i$  è l'i-esimo fattore correttivo da Tabella 2 **Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.**

$m_i$  è il peso associato all'i-esimo fattore correttivo.

Nello specifico dell'analisi di rischio relativa al pozzo Gradizza 1, le attività considerate come potenzialmente esposte a condizioni di rischio generate da errori umani sono esclusivamente quelle di manutenzione (il pozzo è non presidiato e gestito in modo completamente automatico). Le attività di manutenzione ragionevolmente prevedibili nell'impianto in studio possono essere scomposte, in generale, nella sequenza di operazioni elementari riportata in Tabella 3. Si noti come, vista la tipologia di impianto e di fluidi trattati, non si prevedono attività complesse di messa in sicurezza (es. bonifiche per presenza di sostanze tossiche o simili).

SEQUENZA DI OPERAZIONI PER ATTIVITA' MANUTENTIVE			
Fase	Task	Classe	P <sub>base</sub>
Messa in sicurezza	Depressurizzazione	F	3,00E-03
	Isolamento processo	F	3,00E-03
	Isolamento elettrico	F	3,00E-03
	Verifica depressurizzazione/isol.	F	3,00E-03
	Verifica isol. elettrico	F	3,00E-03
Manutenzione	Riparazione/sostituzione o altro	F	3,00E-03
Rimessa in servizio	Riconnessione	F	3,00E-03
	Test perdite	F	3,00E-03
	Rimozione isolamento processo	F	3,00E-03
	Riconnessione elettrica	F	3,00E-03
	Test funzionale	F	3,00E-03

Tabella 3 - Scomposizione di una generica attività di manutenzione

Tutte le operazioni elementari elencate sono state inserite in classe F, trattandosi di attività procedurizzate e sottoposte a controllo. Si è ad esse assegnato il valore di probabilità P50 (Tabella 1).

Ai valori di Tabella 3 è stato quindi applicato il solo fattore EPC "risk misperception" (n. 12 in Tabella 2, con peso  $m=0,2$ ), inteso a modellare la frequente sottovalutazione dei rischi professionali da parte del personale addetto ad attività manuali routinarie. Non si è ritenuto necessario applicarne altri, in quanto si tratta di operazioni compiute da personale addestrato, senza particolari restrizioni di tempo o stress. Le probabilità di errore ottenute sono riportate in Tabella 4.

Fase	Task	P <sub>err</sub>
Messa in sicurezza	Depressurizzazione	4,80E-03
	Isolamento processo	4,80E-03
	Isolamento elettrico	4,80E-03
	Verifica depressurizzazione/isol.	4,80E-03
	Verifica isol. elettrico	4,80E-03
Manutenzione	Riparazione/sostituzione o altro	4,80E-03
Rimessa in servizio	Riconnessione	4,80E-03
	Test perdite	4,80E-03
	Rimozione isolamento processo	4,80E-03
	Riconnessione elettrica	4,80E-03
	Test funzionale	4,80E-03

Tabella 4 - Probabilità di errore delle singole operazioni

Si sono quindi individuate due tipologie di attività di manutenzione routinarie:

- manutenzione "invasiva", con sflangiamento componenti (sostituzione cartucce filtri e carica colonne, 1 intervento all'anno per componente, per un totale di 4 interventi all'anno);
- manutenzione "non invasiva" (cambio olio o altre attività minori sui compressori, una volta ogni 2000 h su ogni compressore, per un totale di 12 interventi all'anno).

Non si considera come soggetta ad errori potenzialmente pericolosi l'attività di svuotamento periodico del serbatoio di raccolta liquidi (non vi sono contenuti tossici o infiammabili). A ciascuna delle due tipologie di cui sopra si sono assegnate (se applicabili):

- una Perr che porti ad un potenziale incidente pericoloso per i manutentori (es. errato isolamento elettrico);
- una Perr che porti ad una perdita (es. errata riconnessione flangia);
- una Perr che porti ad un riavvio dell'impianto, ed in particolare di un compressore, con mandata bloccata.

Le relative probabilità, che sono state successivamente inserite nel Risk Register come generatrici di scenari di rischio, sono riportate in Tabella 5. Queste sono state ottenute combinando opportunamente quelle elementari di Tabella 4 tramite la tecnica Fault Tree (alberi riportati nelle pagine seguenti).

PROBABILITA' DI ERRORE UMANO IN MANUTENZIONE				
Tipo manutenzione	ev./anno	P <sub>err</sub> incidente	P <sub>err</sub> perdita	P <sub>err</sub> blocco
Invasiva (sflangiamento)	4	2,30E-05	2,30E-05	
Non invasiva (compressori)	12	6,91E-05		2,30E-05
<b>Totale annuo</b>		<b>9,22E-04</b>	<b>9,22E-05</b>	<b>9,22E-05</b>

Tabella 5 - Probabilità di errore umano in manutenzione

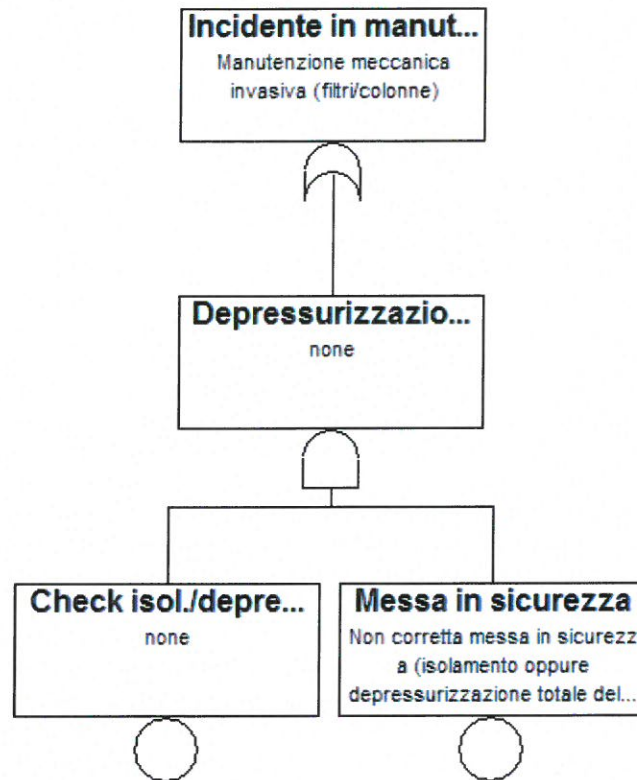
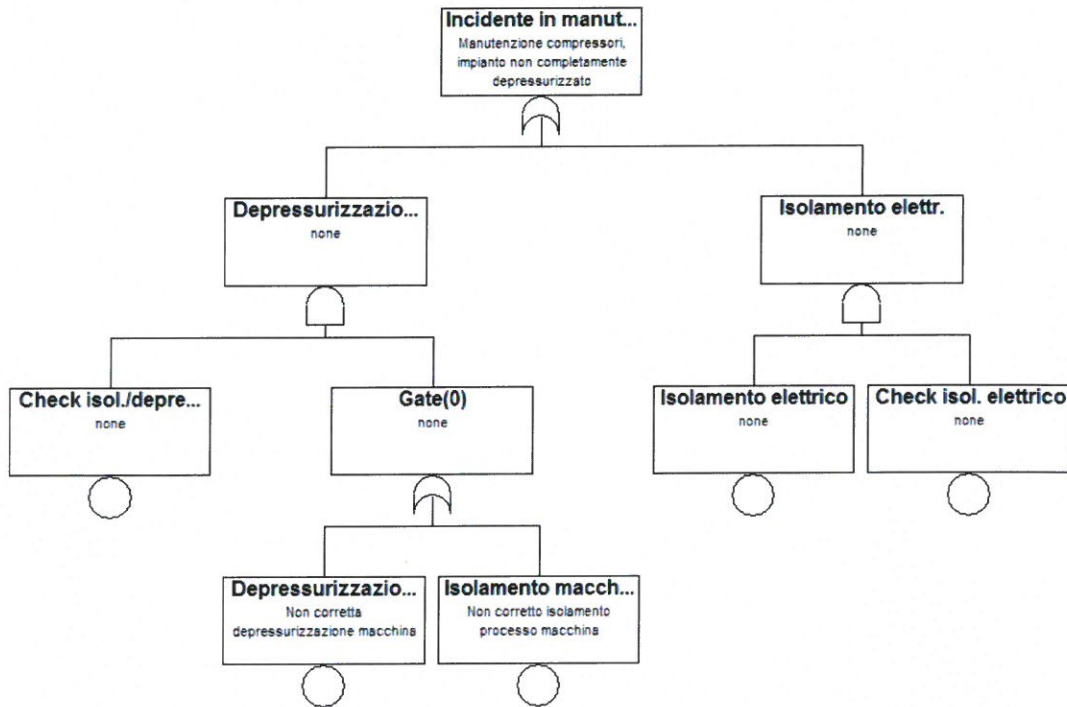
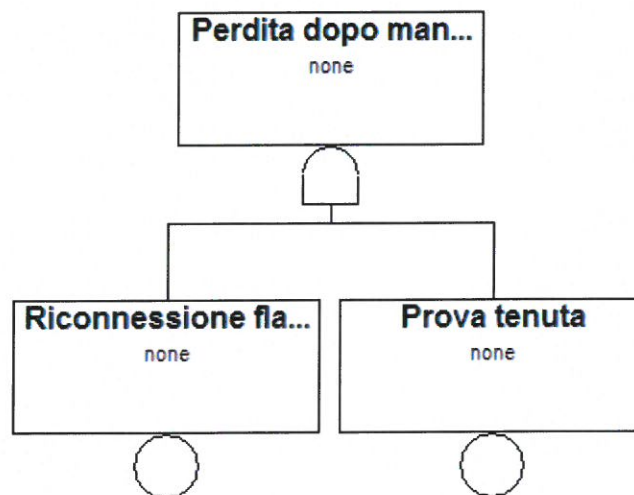


Figura A – Fault Tree incidente durante attività di manutenzione meccanica (filtri/colonne)



**Figura B – Fault Tree incidente durante attività di manutenzione elettrica/meccanica (compressori)**



**Figura C – Fault Tree perdita dopo manutenzione meccanica invasiva (filtri/colonne)**



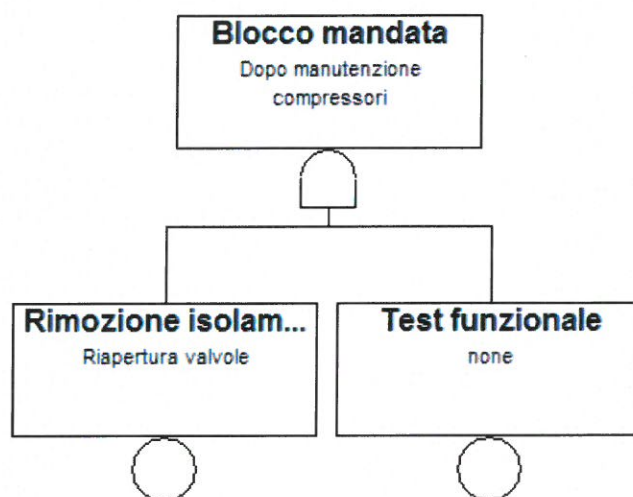


Figura D – Fault Tree blocco mandata compressori

## 5.4 Condizioni rischio

N.	Descrizione	Note	Eventi /anno	Ambiente	Persone
1	Perdita esterna gas, piccola entità	Non rilevabile da PSL. Fuoriuscita minima (<<0,1 kg/s).	2,29E-02	X	X
1B	Perdita esterna gas da linee collegamento, piccola entità	Non rilevabile da PSL, non presenti tappi fusibili. Fuoriuscita minima (<<0,1 kg/s).	2,34E-03	X	X
1C	Perdita esterna gas testa pozzo, piccola entità	Non rilevabile da PSL. Fuoriuscita minima (<<0,1 kg/s).	2,25E-03	X	X
2	Perdita esterna, entità significativa	Rilevabile da PSL. Fuoriuscita max per portata impianto (0,2 kg/s).	1,79E-02	X	X
2B	Perdita esterna gas da linee collegamento, entità significativa	Rilevabile da PSL, non presenti tappi fusibili. Fuoriuscita max per portata impianto (0,2 kg/s).	1,69E-03	X	X
2C	Perdita esterna gas testa pozzo, entità significativa	Rilevabile ma non arrestabile da PSL (monte wing valve). Fuoriuscita max per portata impianto (0,2 kg/s).	1,20E-03	X	X
3	Trafilamento gas verso soffione, piccola entità	Non rilevabile da PSL.	5,12E-02	X	
4	Invio gas verso soffione, entità significativa	Rilevabile da PSL. Fuoriuscita max per portata impianto (0,2 kg/s).	6,57E-01	X	
5	Alta pressione uscita impianto		5,04E-01	X	X
6	Alta pressione sistema aria/azoto		4,40E-02		X
7	Incendio per guasto elettrico compressore gas		3,85E-03	X	X
8	Perdita acque di produzione, su terreno		1,23E-02	X	
9	Passaggio gas verso sistema aria/azoto		4,88E-01	X	X
10	Incendio sistemi elettrici		3,12E-02		X
11	Perdita gas cabinato compressore		7,35E-02	X	X
12	Fuga di gas in seguito ad attività di manutenzione		9,22E-05	X	X
13	Uscita impianto chiusa in seguito ad attività di manutenzione		9,22E-05	X	X
14	Perdita gas da linea verso SNAM, corrosione/guasto		2,31E-05	X	
15	Perdita gas da linea verso SNAM, evento incidentale causato da terze parti (attività di scavo)		1,33E-05	X	X
16	Mancato flussaggio soffione	L'unico caso considerato è la chiusura spuria della valvola XV09. I guasti al sistema di generazione causano automaticamente anche l'arresto impianto per depressurizzazione del circuito strumenti, per cui non sono considerati pericolosi.	1,16E-02		X
17	Incidente in manutenzione		9,22E-04		X

## 5.5 Scenari

Di seguito vengono riportate le tabelle che raccolgono i 116 scenari di rischio analizzati. Per ogni condizione di rischio vengono presentate due tabelle, una inerente alla categoria *Ambiente* e una inerente alla categoria *Persone*.

La penultima colonna indica il livello di rischio calcolato.

L'ultima colonna raccoglie le raccomandazioni per i rischi medi, riassunte nel Capitolo 1 Sintesi del documento.

Rif. scenario	Condizione rischio potenziale		Evento 2		Evento 3		Probab. finale (ev./anno)	Descrizione effetti	Gravità impatto						Classe probabilità	Probab. / gravità	Livello rischio	Raccomandazioni	
	I_L	S	I_L	S	ESD1	S			Clima	Atmosfera	Suolo	Sottosuolo	Acque superficiali	Acque sotterranee					Max.
1	Perdita esterna gas, piccola entità		I_L																
1.A1	2,286E-02		S	1,000E-03			8,953E-01	Principio di incendio, intervento del sistema ESD e messa in sicurezza dell'impianto. Emissione in ridotta quantità di metano e prodotti di combustione in atmosfera.	1	1	1	1	1	1	1	1	1.1	1	
1.A2	2,286E-02			1,000E-03	N		1,047E-01	Possibile incendio esteso, emissione significativa di metano e prodotti di combustione in atmosfera.	1	2	1	1	1	1	2	1	1.2	1	
1.A3	2,286E-02		N	9,990E-01			2,283E-02	Emissione ridotta, ma potenzialmente per un lungo periodo, di metano in atmosfera. La quantità totale può essere significativa.	1	2	1	1	1	1	2	3	3.2	2	Valutare installazione di sistema rilevazione gas. Effettuare ricerca periodica fughe con apposita strumentazione portatile.
Rif. evento	Condizione rischio potenziale		Evento 2		Evento 2		Probab. finale (ev./anno)	Descrizione effetti	Gravità		Classe probabilità	Probab. / gravità	Livello rischio	Raccomandazioni					
1	I_L	S	I_L	S	PERS	Salute													
1.P1	Perdita esterna gas, piccola entità	2,286E-02	S	1,000E-03			4,444E-02	Incendio/esplosione, possibili gravi ferite o morte per il personale presente.	4		1	1.4	2	Valutare installazione di sistema rilevazione gas. Effettuare ricerca periodica fughe con apposita strumentazione portatile.					
1.P2	Perdita esterna gas, piccola entità	2,286E-02		1,000E-03	N		9,556E-01	Nessuna persona presente, nessun effetto.	1	1	1	1.1	1						
1.P3	Perdita esterna gas, piccola entità	2,286E-02	N	9,990E-01	S		4,444E-02	Nessun effetto.	1	3	3	3.1	1						
1.P4	Perdita esterna gas, piccola entità	2,286E-02	N	9,990E-01	N		9,556E-01	Nessun effetto.	1	3	3	3.1	1						

Rif. scenario	Condizione rischio potenziale	Evento 2	Probab. finale (ev./anno)	Descrizione effetti	Gravità impatto							Classe probabilità	Probab. / gravità	Livello rischio	Raccomandazioni	
					Atmosfera	Suolo	Sottosuolo	Acque superficiali	Acque sotterranee	Max.						
1B	Perdita esterna gas da linee collegamento, piccola entità	I_L Innesco, fuoriuscita piccola entità														
1B.A1	2,338E-03	S 1,000E-03	2,338E-06	Possibile incendio esteso, emissione significativa di metano e prodotti di	1	2	1	1	1	2	1	1.2	1			
1B.A2	2,338E-03	N 9,990E-01	2,336E-03	Emissione ridotta, ma potenzialmente per un lungo periodo, di metano in atmosfera. La quantità totale può essere significativa.	1	2	1	1	1	2	3	3.2	2	Valutare installazione di sistema rilevazione gas. Effettuare ricerca periodica fughe con apposita strumentazione portatile.		
Rif. evento	Condizione rischio potenziale	Evento 2	Evento 2	Probab. finale (ev./anno)	Descrizione effetti							Classe probabilità	Probab. / gravità	Livello rischio	Mitigazione	
1B	Perdita esterna gas da linee collegamento, piccola entità	I_L Innesco, fuoriuscita piccola entità	PERS Presenza di personale													
1B.P1	2,338E-03 S	S 1,000E-03 S	S 1,000E-03 S	4,444E-02	1,039E-07	Incendio/esplosione, possibili gravi ferite o morte per il personale presente.	4	1	1.4	2	1	1.4	2	Valutare installazione di sistema rilevazione gas. Effettuare ricerca periodica fughe con apposita strumentazione portatile.		
1B.P2	2,338E-03	N 1,000E-03 N	N 1,000E-03 N	9,556E-01	2,234E-06	Nessuna persona presente, nessun	1	1	1.1	1	1	1.1	1			
1B.P3	2,338E-03 N	N 9,990E-01 S	S 4,444E-02	4,444E-02	1,038E-04	Nessun effetto.	1	2	2.1	1	1	2.1	1			
1B.P4	2,338E-03	N 9,990E-01 N	N 9,556E-01	9,556E-01	2,232E-03	Nessuna persona presente, nessun	1	3	3.1	1	1	3.1	1			

Rif. scenario	Condizione rischio potenziale	Evento 2		Evento 3		Probab. finale (ev./anno)	Descrizione effetti	Gravità impatto						Classe probabilità	Probab. /gravità	Livello rischio	Raccomandazioni	
		I_L	S	ESD1	S			Atmosfera	Suolo	Sottosuolo	Acque superficiali	Acque sotterranee	Max.					
1C	Perdita esterna gas testa pozzo, piccola entità	I_L	Innesco, fuoriuscita piccola entità	ESD1	Intervento sistema ESD per incendio													
1C.A1	2,251E-03	S	1,000E-03	S	8,953E-01	2,015E-06	Principio di incendio, intervento del sistema ESD e messa in sicurezza dell'impianto. Emissione in ridotta quantità di metano e prodotti di combustione in atmosfera.	1	1	1	1	1	1	1	1	1.1	1	
1C.A2	2,251E-03		1,000E-03	N	1,047E-01	2,357E-07	Possibile incendio esteso, emissione significativa di metano e prodotti di combustione in atmosfera.	1	2	1	1	1	2	1	1	1.2	1	
1C.A3	2,251E-03	N	9,990E-01			2,249E-03	Emissione ridotta, ma potenzialmente per un lungo periodo, di metano in atmosfera. La quantità totale può essere significativa.	1	2	1	1	1	2	3	3.2	2	Valutare installazione di sistema rilevazione gas. Effettuare ricerca periodica fughe con apposita strumentazione portatile.	
Rif. evento	Condizione rischio potenziale	Evento 2		Evento 2		Probab. finale (ev./anno)	Descrizione effetti	Gravità			Classe probabilità	Probab. /gravità	Livello rischio	Raccomandazioni				
1C	Perdita esterna gas testa pozzo, piccola entità	I_L	Innesco, fuoriuscita piccola entità	PERS	Presenza di personale			Salute										
1C.P1	2,251E-03	S	1,000E-03	S	4,444E-02	1,000E-07	Incendio/esplosione, possibili gravi ferite o morte per il personale presente.	4			1	1.4	2	Valutare installazione di sistema rilevazione gas. Effettuare ricerca periodica fughe con apposita strumentazione portatile.				
1C.P2	2,251E-03		1,000E-03	N	9,556E-01	2,151E-06	Nessuna persona presente, nessun effetto.	1			1	1.1	1					
1C.P3	2,251E-03	N	9,990E-01	S	4,444E-02	9,994E-05	Nessun effetto.	1			1	1.1	1					
1C.P4	2,251E-03		9,990E-01	N	9,556E-01	2,149E-03	Nessun effetto.	1			3	3.1	1					

Rif. evento	Condizione rischio potenziale	Evento 2		Evento 3		Evento 4		Evento 5		Probab. finale (ev./anno)	Descrizione effetti	Gravità impatto						Classe probabilità	Probab. / gravità	Livello rischio	Raccomandazioni							
		HPCP	Guasto non-safe quadro idropneumatico	PSD1b	Intervento sistema PSD per bassa pressione	I_H	Innesco, fuoriuscita significativa	ESD1b	Intervento sistema ESD per incendio			Atmosfera	Suolo	Sottosuolo	Acque superficiali	Acque sotterranee	Max.											
2	Perdita esterna, entità significativa																											
2.A1	1,785E-02 S		1,082E-02									Il guasto mette fuori uso ESD e PSD. Non è possibile controllare la fuga. Emissione significativa di metano in atmosfera.	1	2	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2.2	1			
2.A2	1,785E-02 N		9,892E-01 S		9,767E-01 S		1,300E-03 S		9,051E-01	2,030E-05	L'innescò avviene nonostante l'intervento del sistema PSD, ma è comunque limitato alla quantità di gas contenuta nel volume dell'impianto. Emissione in atmosfera di quantità limitate di gas e prodotti di combustione.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1.1	1			
2.A3	1,785E-02		9,892E-01		9,767E-01		1,300E-03 N		9,489E-02	2,128E-06	L'innescò avviene nonostante l'intervento del sistema PSD, ma è comunque limitato alla quantità di gas contenuta nel volume dell'impianto o inferiore (l'impianto va in blowdown). Emissione in atmosfera di quantità limitate di gas e prodotti di combustione.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1.1	1			
2.A4	1,785E-02		9,892E-01		9,767E-01 N		9,987E-01			1,723E-02	L'intervento del sistema PSD interrompe la fuga. Emissione limitata di metano in atmosfera.	1	1	1	1	1	1	1	1	3	3	3	3.1	1				
2.A5	1,785E-02		9,892E-01 N		2,334E-02 S		1,300E-03 S		9,051E-01	4,850E-07	Principio di incendio, controllato dal sistema ESD che chiude la valvola di fondo pozzo e depressurizza. Emissione limitata di metano e prodotti di combustione in atmosfera.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1.1	1		
2.A6	1,785E-02		9,892E-01		2,334E-02		1,300E-03 N		9,489E-02	5,085E-08	Incendio esteso. Emissione significativa di gas e prodotti di combustione in atmosfera.	1	2	1	1	1	1	1	2	1	1	2	1	1.2	1			
2.A7	1,785E-02		9,892E-01		2,334E-02 N		9,987E-01			4,117E-04	Fuga di metano non controllata. Emissione significativa in atmosfera.	1	2	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2.2	1				

Rif. evento	Condizione di rischio potenziale		Evento 2		Evento 3		Probab. finale (ev./anno)	Descrizione effetti	Gravità Salute	Classe probabilità	Probab./ gravità	Livello rischio	Raccomandazioni
	Perdita esterna, entità significativa	I_H	Innesco, fuoriuscita significativa	PERS	Presenza di personale								
2	1,785E-02		1,300E-03 S		4,444E-02		1,032E-06	Incendio/esplosione con possibili gravi ferite o morte del personale presente.	4	1	1.4	2	Adottare un programma di manutenzione che preveda controlli periodici di tutte le apparecchiature di processo e delle linee, in modo da evidenziare condizioni di guasto incipiente (es. corrosione) prima che degenerino in situazioni pericolose.
2.P1													
2.P2	1,785E-02		1,300E-03 N		9,556E-01		2,218E-05	Nessuna persona presente, nessun effetto.	1	1	1.1	1	
2.P3	1,785E-02 N		9,987E-01 S		4,444E-02		7,925E-04	Nessun effetto.	1	2	2.1	1	
2.P4	1,785E-02		9,987E-01 N		9,556E-01		1,704E-02	Nessun effetto.	1	3	3.1	1	



Rif. evento	Condizione rischio potenziale		Evento 2		Evento 3		Probab. finale (ev./anno)	Descrizione effetti	Gravità impatto						Classe probabilità	Probab. / gravità	Livello rischio	Raccomandazioni		
	PSD1	Intervento sistema PSD per bassa pressione	PSD1	Intervento sistema PSD per bassa pressione	I_H	Innesco, fuoriuscita significativa			Atmosfera	Suolo	Sottosuolo	Acque superficiali	Acque sotterranee	Max.						
2B	Perdita esterna gas da linee collegamento, entità significativa																			
2B.A1	1,691E-03 S	9,566E-01 S				1,300E-03	2,103E-06	L'innescio avviene nonostante l'intervento del sistema PSD, ma è comunque limitato alla quantità di gas contenuta nel volume dell'impianto. Emissione in atmosfera di quantità limitate di gas e prodotti di combustione.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
2B.A2	1,691E-03	9,566E-01 N				9,987E-01	1,616E-03	L'intervento del sistema PSD interrompe la fuga. Emissione limitata di metano in atmosfera.	1	1	1	1	1	1	1	3	3	1	1	
2B.A3	1,691E-03 N	4,339E-02 S				1,300E-03	9,538E-08	Incendio esteso. Emissione significativa di gas e prodotti di combustione in atmosfera.	1	2	1	1	1	1	2	1	1	2	1	1
2B.A4	1,691E-03	4,339E-02 N				9,987E-01	7,328E-05	Fuga di metano non controllata. Emissione significativa in atmosfera.	1	2	1	1	1	1	2	1	2	1	1	1
Rif. evento	Condizione rischio potenziale	Evento 2	Evento 3	Probab. finale (ev./anno)	Descrizione effetti	Gravità Salute	Classe probabilità	Probab. / gravità	Livello rischio	Raccomandazioni										
2B	Perdita esterna gas da linee collegamento, entità significativa	I_H	Innesco, fuoriuscita significativa																	
2B.P1	1,691E-03 S	1,300E-03 S	4,444E-02	9,770E-08	Incendio/esplosione con possibili gravi ferite o morte del personale presente.	4	1	1.4	2	Adottare un programma di manutenzione che preveda controlli periodici di tutte le apparecchiature di processo e delle linee, in modo da evidenziare condizioni di guasto incipiente (es. corrosione) prima che degenerino in situazioni pericolose.										
2B.P2	1,691E-03	1,300E-03 N	9,556E-01	2,101E-06	Nessuna persona presente, nessun	1	1	1.1	1											
2B.P3	1,691E-03 N	9,987E-01 S	4,444E-02	7,506E-05	Nessun effetto.	1	1	1.1	1											
2B.P4	1,691E-03	9,987E-01 N	9,556E-01	1,614E-03	Nessun effetto.	1	3	3.1	1											

Rif. evento	Condizione rischio potenziale	Evento 2		Evento 3		Probab. finale (ev./anno)	Descrizione effetti	Gravità impatto							Raccomandazioni													
		I_H	Innesco, fuoriuscita significativa	ESD1	Intervento sistema ESD per incendio			Classe	Probabilità	Probab. / Gravità	Livello rischio	Classe probabilità	Probab. / Gravità	Livello rischio														
2C	Perdita esterna gas testa pozzo, entità significativa																											
2C-A1	1,195E-03 S		1,300E-03 S		8,953E-01	1,391E-06	Principio di incendio controllato dal sistema ESD, che chiude la valvola di fondo pozzo arrestando la fuga. Emissione ridotta di metano e prodotti di	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1			
2C-A2	1,195E-03		1,300E-03 N		1,047E-01	1,627E-07	Possibile incendio esteso, emissione significativa di metano e prodotti di combustione in	1	2	1	1	1	2	1	2	1	1	2	1	1	2	1	1	2	1	1		
2C-A3	1,195E-03 N		9,987E-01			1,193E-03	Emissione significativa di metano in atmosfera. La fuga può comunque essere rilevata, anche se non bloccata, dal sistema PSD che allerta il personale.	1	2	1	1	1	1	1	2	1	1	2	3	3	2	2	2	2	2	2	2	Valutare l'azionamento della valvola di fondo pozzo per bassa pressione sulla testa. Assicurare la pronta reperibilità del personale in caso di segnalazione allarme PSD.
Rif. evento	Condizione rischio potenziale	Evento 2		Evento 3		Probab. finale (ev./anno)	Descrizione effetti	Gravità	Gravità impatto							Raccomandazioni												
2C	Perdita esterna gas I_H testa pozzo, entità significativa		Innesco, fuoriuscita significativa		PERS Presenza di personale			Salute	Classe	Probabilità	Probab. / Gravità	Livello rischio	Classe probabilità	Probab. / Gravità	Livello rischio	Classe probabilità	Probab. / Gravità	Livello rischio	Classe probabilità	Probab. / Gravità	Livello rischio	Classe probabilità	Probab. / Gravità	Livello rischio	Classe probabilità	Probab. / Gravità	Livello rischio	Raccomandazioni
2C-P1	1,195E-03 S		1,300E-03 S		4,444E-02	6,904E-08	Incendio/esplosione con possibili gravi ferite o morte del personale presente.	4	1	1	1.4	2	1	1	2	1	1	2	1	1	1.4	2	1	1	1	1	1	Adottare un programma di manutenzione che preveda controlli periodici di tutte le apparecchiature di processo e delle linee, in modo da evidenziare condizioni di guasto incipiente (es. corrosione) prima che degenerino in situazioni pericolose.
2C-P2	1,195E-03		1,300E-03 N		9,556E-01	1,484E-06	Nessuna persona presente, nessun	1	1	1	1.1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1.1	1	1	1	1	1		
2C-P3	1,195E-03 N		9,987E-01 S		4,444E-02	5,304E-05	Nessun effetto.	1	1	1	1.1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1.1	1	1	1	1	1		
2C-P4	1,195E-03		9,987E-01 N		9,556E-01	1,140E-03	Nessun effetto.	1	3	3	3.1	1	3	3	3.1	1	3	3	3	3.1	1	3	3	3	3.1	1		

Rif. evento	Condizione rischio potenziale	Probab. finale (ev./anno)	Descrizione effetti	Gravità impatto								Classe probabilità	Probab. / gravità	Livello rischio	Raccomandazioni	
				Clima	Atmosfera	Suolo	Sottosuolo	Acque superficiali	Acque sotterranee	Max.						
3	Trafilamento gas verso soffione, piccola entità															
3.A1	5,116E-02	5,116E-02	Immissione in atmosfera di un flusso ridotto di metano, ma per un tempo potenzialmente lungo.	1	2	1	1	1	1	1	2	3	3.2	2		Definire una procedura operativa che preveda la verifica ad intervalli regolari della corretta tenuta e funzionalità dei componenti che possono causare questo scenario.

Rif. evento	Condizione rischio potenziale	Evento 2		Probab. finale (ev./anno)	Descrizione effetti	Gravità impatto							Classe probabilità	Probab. / gravità	Livello rischio	Raccomandazioni	
		PSDI	Intervento sistema PSD per bassa pressione			Clima	Atmosfera	Suolo	Sottosuolo	Acque superficiali	Acque sotterranee	Max.					
4	Invio gas verso soffione, entità significativa	PSDI	Intervento sistema PSD per bassa pressione														
4.A1	6,571E-01 S		9,566E-01	6,286E-01	Immissione in atmosfera di una piccola quantità di metano (pari o inferiore al volume contenuto nell'impianto). L'intervento del sistema PSD blocca ulteriori perdite.	1	1	1	1	1	1	1	4	4.1	1		
4.A2	6,571E-01 N		4,339E-02	2,851E-02	Immissione in atmosfera di una quantità di metano che può essere significativa.	1	2	1	1	1	1	2	3	3.2	2		Effettuare test periodico delle logiche di PSD/ESD con frequenza sulla base del rateo di guasto delle apparecchiature coinvolte (da certificazioni dei Vendor, se disponibili) e

Rif. evento	Condizione rischio potenziale	Evento 2		Evento 3		Evento 4		Evento 5		Probab. finale (ev./anno)	Descrizione effetti	Gravità impatto							Raccomandazioni																						
		HPCP	Guasto non-safe quadro idropneumatico	PSD1b	Intervento sistema PSD per bassa pressione	PSV	Apertura PSV	L_H	Innesco, fuoriuscita significativa			ESD1b	Intervento sistema ESD per incendio	Probab. / gravità	Classe probabilità	Max.	Clima	Atmosfera		Suolo	Sottosuolo	Acque superficiali	Acque sotterranee																		
5	Alta pressione uscita impianto																																								
5.A1	5,044E-01 S		1,082E-02			S	9,785E-01					5,342E-03	Il guasto mette fuori uso ESD e PSD. Non è possibile controllare la fuga. Emissione significativa di metano in atmosfera.	1	2	1	1	1	1	1	1	1	2	3	1.2	1															
5.A2	5,044E-01		1,082E-02			N	2,155E-02					1,176E-04	Il guasto mette fuori uso ESD e PSD. Non è possibile controllare la fuga. Emissione significativa di metano in atmosfera.	1	2	1	1	1	1	1	1	1	2	2.2	1																
5.A3	5,044E-01 N		9,892E-01 S				9,767E-01					4,873E-01	Emissione di metano controllata dal sistema PSD.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	4	4.1	1																
5.A4	5,044E-01		9,892E-01 N				2,334E-02 S					1,139E-02	Immissione in atmosfera di una quantità significativa di metano.	1	2	1	1	1	1	1	1	1	3	3.2	2																
5.A5	5,044E-01		9,892E-01				2,334E-02 N					2,953E-07	Incendio controllato dal sistema ESD.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1.1	1																
5.A6	5,044E-01		9,892E-01				2,334E-02					2,378E-05	Incendio esteso.	1	2	1	1	1	1	1	1	1	2	1.2	1																
5.A7	5,044E-01		9,892E-01				2,334E-02					2,506E-04	Immissione in atmosfera di una quantità significativa di metano.	1	2	1	1	1	1	1	1	1	2	2.2	1																

Rif. evento	Condizione rischio potenziale	Evento 2		Evento 3		Evento 4		Evento 5		Probab. finale (ev./anno)	Descrizione effetti	Gravità Salute	Classe Probabilità / Probabilità gravità	Livello rischio	Raccomandazioni
		PSD2	Intervento sistema PSD per alta pressione uscita	PSV	Apertura PSV	I_H	Innesco, fuoriuscita significativa	PERS	Presenza di personale						
5	Alta pressione uscita impianto														
5.P1	5,044E-01 S		9,654E-01							4,870E-01	Blocco impianto, nessun effetto.	1	4	4.1	1
5.P2	5,044E-01 N		3,459E-02 S	9,785E-01						1,707E-02	Nessun effetto.	1	3	3.1	1
5.P3	5,044E-01		3,459E-02 N	2,155E-02 S	1,300E-03 S	4,444E-02				2,172E-08	Esplosione e incendio con possibili gravi ferite o morte del personale presente.	4	1	1.4	2
5.P4	5,044E-01		3,459E-02	2,155E-02						4,671E-07	Nessuna persona	1	1	1.1	1
5.P5	5,044E-01		3,459E-02	2,155E-02 N	9,987E-01 S	4,444E-02				1,669E-05	Esplosione con possibili gravi ferite o morte del personale presente.	4	1	1.4	2
5.P6	5,044E-01		3,459E-02	2,155E-02	9,987E-01 N	9,556E-01				3,588E-04	Nessuna persona presente, nessun effetto.	1	2	2.1	1

Evento	Condizione rischio potenziale		Evento 2		Evento 3		Probab. finale (ev./anno)	Descrizione effetti	Gravità Salute	Classe Probabili	Probab. / gravità	Livello rischio	Raccomandazioni
	PSV	Apertura PSV	PERS	PSV	PERS								
6.P1	4,398E-02 S	9,785E-01		Presenza di personale			4,303E-02	Scarico di azoto o aria in atmosfera. Nessun effetto	1	3	3.1	1	
6.P2	4,398E-02 N	2,155E-02 S				4,444E-02	4,212E-05	Esplosione. Possibili gravi ferite o morte per il personale presente.	4	1	1.4	2	Verificare periodicamente le PSV come prescritto.
6.P3	4,398E-02	2,155E-02 N				9,556E-01	9,055E-04	Esplosione. Nessuna persona presente, nessun effetto.	1	2	2.1	1	

Rif. evento	Condizione rischio potenziale	Evento 2		Probab. finale (ev./anno)	Descrizione effetti	Gravità impatto								Raccomandazioni					
		ESD1	Intervento sistema ESD per incendio			ESD1	Intervento sistema ESD per incendio	ESD1	Intervento sistema ESD per incendio	ESD1	Intervento sistema ESD per incendio	ESD1	Intervento sistema ESD per incendio		ESD1	Intervento sistema ESD per incendio			
7	Incendio per guasto elettrico compressore gas																		
7.A1	3,854E-03 S			8,953E-01	L'impianto va in blocco, la valvola di fondo pozzo chiude e un quantitativo di gas ridotto (pari al volume dell'impianto) viene scaricato in atmosfera tramite il soffione.	1	1	1	1	1	1	1	1	3	3.1	1			
7.A2	3,854E-03 N			1,047E-01	Possibile esplosione del compressore ed estensione dell'incendio all'intero impianto, con emissione in atmosfera di una quantità potenzialmente significativa di metano e di prodotti di combustione.	1	2	1	1	1	1	1	2	2	2.2	1			
Rif. evento	Condizione rischio potenziale	Evento 2		Evento 3	Probab. finale (ev./anno)	Gravità								Raccomandazioni					
		ESD1	Intervento sistema ESD per incendio	PERS		Salute	Classe	Probabilità	Probab. / gravità	Livello rischio									
7	Incendio per guasto elettrico compressore gas			Presenza di personale															
7.P1	3,854E-03 S			4,444E-02	1,534E-04	1	1	1	1.1	1									
7.P2	3,854E-03			9,556E-01	3,297E-03	1	3	3.1		1									
7.P3	3,854E-03 N			4,444E-02	1,794E-05	4	1	1.4	2	2	Controllare periodicamente lo stato della parte elettrica del compressore in modo da								
7.P4	3,854E-03			9,556E-01	3,856E-04	1	2	2.1	1	1									





Rif. evento	Condizione rischio potenziale	Probab. finale (ev./anno)	Descrizione effetti	Gravità impatto						Classe probabilità	Probab. / gravità	Livello rischio	Raccomandazioni		
				Clima	Atmosfera	Suolo	Sottosuolo	Acque superficiali	Acque sotterranee					Max.	
8	Perdita acque di produzione, su terreno	1,230E-02													
8.A1		1,230E-02	Sversamento al suolo di acque di produzione, contenenti idrocarburi in tracce. Possibile percolamento nel sottosuolo.	1	1	2	2	2	2	2	2	3	3.2	2	Prevedere ispezioni periodiche di tutte le parti interessate ed in particolare del fondo del

Rif. evento	Condizione rischio potenziale	Probab. finale (ev./anno)	Descrizione effetti	Gravità impatto						Classe probabilità	Probab. / gravità	Livello rischio	Raccomandazioni	
				Clima	Atmosfera	Suolo	Acque superficiali	Acque sotterranee	Max.					
9	Passaggio gas verso sistema aria/azoto	4,880E-01												
9.A1	4,880E-01	4,880E-01	Emissione continua di gas verso il soffione.	1	2	1	1	1	1	2	4	4.2	2	Verificare periodicamente il corretto funzionamento delle valvole on-off e degli altri componenti che potrebbero causare questo scenario.
Rif. evento	Condizione rischio potenziale	Evento 2	Evento 3	Evento 4	Probab. finale (ev./anno)	Descrizione effetti			Gravità	Classe probabilità	Probab. / gravità	Livello rischio	Raccomandazioni	
9	Passaggio gas verso sistema aria/azoto	XV Apertura valvola sfiato atmosfera	PSV Apertura PSV	PERS Presenza di personale										
9.P1	4,880E-01 S	1,000E+00			4,880E-01	Nessun effetto.			1	4	4.1	1		
9.P2	4,880E-01 N	3,972E-05 S	9,785E-01		1,897E-05	Nessun effetto.			1	1	1.1	1		
9.P3		3,972E-05 N	2,155E-02 S	4,444E-02	3,804E-08	Possibile esplosione del sistema azoto con conseguenti gravi ferite o morte per il personale presente.			4	1	1.4	2	Testare periodicamente il corretto funzionamento delle valvole on-off. Si noti comunque la probabilità bassissima dello scenario.	
9.P4		3,972E-05	2,155E-02 N	1,000E+00	8,560E-07	Nessuna persona presente, nessun effetto.			1	1	1.1	1		

Rif. evento	Condizione rischio potenziale	Evento 2		Probab. finale (ev./anno)	Descrizione effetti	Gravità		Classe probabilità	Probab. / gravità	Livello rischio	Raccomandazioni
		PERS	Presenza di personale			Salute					
10	Incidio sistemi elettrici										
10.P1	3,116E-02	S	4,444E-02	1,385E-03	Tutti gli oggetti considerati si trovano in area sicura. Di conseguenza si considera un'estensione dell'incendio alla parte processo e/o un'eventuale esplosione uno scenario non credibile. Non sono ragionevolmente prevedibili conseguenze per il personale eventualmente presente.	1		3	3.1	1	
10.P2	3,116E-02	N	9,556E-01	2,978E-02	Nessuna persona presente, nessun effetto.	1		3	3.1	1	

Rif. scenario	Condizione rischio potenziale	Evento 2		Evento 3		Evento 4		Evento 5		Probab. finale (ev./anno)	Descrizione effetti	Gravità impatto							Raccomandazioni				
		HPCP	Guasto non-safe quadro idropneumatico	PSD4b	Intervento sistema PSD per perdita gas compressore	L_H	Innesco, fuoriuscita significativa	ESD1b	Intervento sistema ESD per incendio			Clima	Atmosfera	Suolo	Sottosuolo	Acque superficiali	Acque sotterranee	Max.		Classe probabilità	Probab. / gravità	Livello rischio	
11	Perdita gas cabinato compressore	7,353E-02 S	1,082E-02																				
11.A1										7,958E-04	Il guasto mette fuori uso ESD e PSD. Non è possibile controllare la fuga. Emissione significativa di metano in atmosfera.	1	2	1	1	1	2	2	2	2	3		
11.A2										6,915E-02	Blocco impianto, depressurizzazione con immissione in atmosfera di una quantità ridotta di metano (pari alla volumetria dell'impianto). Il sistema F&G agisce prima che la concentrazione di metano nel cabinato raggiunga il limite di esplosività.	1	1	1	1	1	1	3	3	1	3		
11.A3										4,224E-06	Principio di incendio, controllato dall'intervento del sistema ESD che chiude la valvola di fondo pozzo. Immissione in atmosfera di metano e	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
11.A4										4,428E-07	Incendio esteso ed immissione in atmosfera di una quantità di metano e prodotti di combustione che può essere significativa.	1	2	1	1	1	1	2	1	2	1	1	
11.A5										3,585E-03	Immissione in atmosfera di una quantità di metano che può essere significativa.	1	2	1	1	1	1	2	3	3	2		

Rif. evento	Evento 2		Evento 3		Evento 4		Probab. finale (ev./anno)	Descrizione effetti	Classe	Probab. / gravità	Livello rischio	Raccomandazioni	
	Condizione rischio potenziale	PSD4	I_H	Innesco, fuoriuscita significativa	PERS	Presenza di personale							Gravità
11	Perdita gas cabinato compressore	PSD4	Intervento sistema PSD per perdita gas compressore	L_H	Innesco, fuoriuscita significativa	PERS	Presenza di personale						
11.P1	7,353E-02 S		9,404E-01					6,915E-02	Blocco impianto. Il sistema F&G agisce prima che la concentrazione di metano nel	1	1.1	1	
11.P2	7,353E-02 N		5,963E-02 S		1,300E-03 S		4,444E-02	2,533E-07	Incendio/esplosione del compressore, possibili gravi ferite o morte per il personale presente.	4	1.4	2	Testare periodicamente il sistema di rivelazione gas con frequenze come raccomandate dal fornitore.
11.P3	7,353E-02		5,963E-02		1,300E-03 N		9,556E-01	5,447E-06	Nessuna persona presente, nessun effetto.	1	1.1	1	
11.P4	7,353E-02		5,963E-02 N		9,987E-01 S		4,444E-02	1,946E-04	Nessun effetto.	1	2.1	1	
11.P5	7,353E-02		5,963E-02		9,987E-01 N		9,556E-01	4,184E-03	Nessun effetto.	1	3.1	1	

Rif. scenario	Evento 2		Evento 3		Probab. finale (ev./anno)	Descrizione effetti	Gravità impatto						Classe probabilità	Probab. / gravità	Livello rischio	Raccomandazioni	
	Condizione rischio potenziale	I_L	Innesco, fuoriuscita piccola entità	ESD1			Intervento sistema ESD per incendio	8,953E-01	8,251E-08	Atmosfera	Suolo	Sottosuolo					Acque superficiali
12	Fuga di gas in seguito ad attività di manutenzione	I_L	Innesco, fuoriuscita piccola entità	ESD1	Intervento sistema ESD per incendio												
1.A1	9,216E-05 S	1,000E-03 S	1,000E-03 S		8,953E-01	8,251E-08	1	1	1	1	1	1	1	1	1.1	1	
1.A2	9,216E-05	1,000E-03 N	1,047E-01		1,047E-01	9,649E-09	1	2	1	1	1	1	2	1	1.2	1	
1.A3	9,216E-05 N	9,990E-01				9,207E-05	1	2	1	1	1	1	2	1	1.2	1	
Rif. evento	Condizione rischio potenziale	Evento 2	Evento 3	Probab. finale (ev./anno)	Descrizione effetti	Gravità	Classe probabilità	Probab. / gravità	Livello rischio	Raccomandazioni							
12	Fuga di gas in seguito ad attività di manutenzione	I_L	Innesco, fuoriuscita piccola entità			Salute											
12.P1	9,216E-05 S	1,000E-03		9,216E-08	Incendio/esplosione con possibili gravi ferite o morte del personale presente.	4	1	1.4	2	Prevedere procedura di test delle perdite dopo tutte le manutenzioni che prevedono sfiangimenti, e monitorarne l'esecuzione.							
12.P2	9,216E-05 N	9,990E-01		9,207E-05	Nessun effetto.	1	1	1.1	1								

Rif. evento	Condizione rischio potenziale	Probab. finale (ev./anno)	Descrizione effetti	Gravità		Classe probabilità	Probab. / gravità	Livello rischio	Raccomandazioni
				Salute					
13	Incidente in manutenzione	9,216E-04		4		2	2.4	2	
13.A1		9,216E-04	Possibili gravi ferite o morte del personale presente.						Utilizzare personale addestrato ed informato sui rischi presenti in impianto, stabilire procedure di manutenzione e messa in sicurezza chiare ed univoche e monitorare l'esecuzione delle attività.



Rif. scenario	Condizione di rischio potenziale	Probab. finale (ev./anno)	Descrizione effetti	Gravità impatto							Classe probabilità	Probab. / gravità	Livello rischio	Raccomandazioni	
				Clima	Atmosfera	Suolo	Sottosuolo	Acque superficiali	Acque sotterranee	Max.					
14	Perdita gas da linea verso SNAM, corrosione/guasto														
14.A1	2,309E-05	2,309E-05	Contaminazione del terreno nell'area contigua alla linea con piccole quantità di metano.	1	1	2	2	1	1	2	1	1.2	1		

Rif. scenario	Condizione di rischio potenziale	Evento 2		Evento 3	Probab. finale (ev./anno)	Descrizione effetti	Classe Probabilità	Gravità impatto						Classe probabilità	Probab. / gravità	Livello rischio	Raccomandazioni
		L_H	Innesco, fuoriuscita significativa					PSD1	Intervento sistema PSD per bassa pressione	Clima	Atmosfera	Suolo	Sottosuolo				
15	Perdita gas da linea verso SNAM, evento incidentale causato da terze parti (attività di scavo)																
15.A1	1,330E-05 S		1,300E-03 S		9,566E-01	Principio di incendio, limitato alla quantità di gas presente nella linea per intervento del sistema PSD. Emissione limitata di metano e prodotti di combustione in atmosfera.	1	1	1	1	1	1	1	1	1.1	1	
15.A2	1,330E-05		1,300E-03 N		4,339E-02	Incendio esteso, emissione di metano e prodotti di combustione in atmosfera.	1	2	1	1	1	1	2	1	1.2	1	
15.A3	1,330E-05 N		9,987E-01 S		9,566E-01	Immissione di metano in atmosfera, limitata alla quantità presente nella linea per intervento del sistema PSD.	1	1	1	1	1	1	1	1	1.1	1	
15.A4	1,330E-05		9,987E-01 N		4,339E-02	Immissione potenzialmente significativa di metano in atmosfera.	1	2	1	1	1	1	2	1	1.2	1	
Rif. evento	Condizione rischio potenziale	Evento 2		Probab. finale (ev./anno)	Descrizione effetti	Classe Probabilità	Gravità		Probab. / gravità	Livello rischio	Raccomandazioni						
L_H	Innesco, fuoriuscita significativa	PSD1	Intervento sistema PSD per bassa pressione				Salute										
15	Perdita gas da linea verso SNAM, evento incidentale causato da terze parti (attività di scavo)																
15.A1	1,330E-05 S		1,300E-03 S	1,729E-08	Incendio/esplosione, con possibili ferite gravi o morte per gli operatori di terze parti presenti nell'area.	1	4	1.4	2	2	Segnalare opportunamente il percorso della condotta interrata e verificare periodicamente lo stato della segnaletica installata.						
15.A2	1,330E-05 N		9,987E-01 N	1,329E-05	Nessun effetto.	1	1	1.1	1	1							

Rif. evento	Condizione rischio potenziale		Evento 2		Evento 3		Probab. finale (ev./anno)	Descrizione effetti	Gravità		Classe probabilità	Probab. /gravità	Livello rischio	Raccomandazioni
	I_L	I_U	Innesco, fuoriuscita piccola entità	PERS	Presenza di personale	Salute			Salute					
16	Mancato flussaggio soffione													
16-A1	1,156E-02	S	1,000E-03	S	4,444E-02	5,139E-07	Esplorazione del soffione/serbatoio acque, con possibili gravi ferite o morte per il personale presente.	4	1	1.4	2	Prevedere, come procedura operativa, la verifica dello stato (aperta/chiusa) della valvola sulla linea di flussaggio all'arrivo del personale in impianto.		
16-A2	1,156E-02		1,000E-03	N	9,556E-01	1,105E-05	Nessun effetto.	1	1	1.1	1			
16-A3	1,156E-02	N	9,990E-01	S	4,444E-02	5,134E-04	Nessun effetto.	1	2	2.1	1			
16-A4	1,156E-02		9,990E-01	N	9,556E-01	1,104E-02	Nessun effetto.	1	3	3.1	1			