

# **D. 11**

**Analisi di rischio per la proposta  
impiantistica per la quale si richiede  
l'autorizzazione**

# Indice

<b>1</b>	<b>Premessa .....</b>	<b>2</b>
<b>2</b>	<b>Metodologia.....</b>	<b>3</b>
2.1	Stima del Rischio .....	3
2.1.1	Indice di frequenza.....	3
2.1.1	Indice di danno.....	3
2.1.3	Matrice del Rischio.....	4
<b>3</b>	<b>Individuazione dei pericoli .....</b>	<b>5</b>
3.1	Pericoli generici comuni alle unità a carbone e al ciclo combinato.....	5
3.2	Pericoli caratteristici delle unità VL3 e VL4 a carbone (attualmente in esercizio) .....	6
3.3	Pericoli caratteristici dell' unità VL5 a ciclo combinato alimentata a gas naturale (in costruzione) .....	6
<b>4</b>	<b>Valutazione dei Rischi .....</b>	<b>9</b>
<b>5</b>	<b>Conclusioni .....</b>	<b>17</b>

# 1 Premessa

La presente analisi di rischio è volta ad identificare i potenziali centri di pericolo della Centrale Termoelettrica Tirreno Power di Vado Ligure e Quiliano, i relativi effetti sull'ambiente ad essi correlati (stima del rischio), e le eventuali misure da adottare al fine di prevenire gli incidenti e limitarne le conseguenze.

La prevenzione degli incidenti ambientali, la limitazione delle relative conseguenze e quindi lo svolgimento di un'analisi di rischio è uno dei principi generali richiamati dalla direttiva IPPC.

Scopo del documento è pertanto quello di valutare, previa identificazione dei possibili pericoli, se i relativi rischi associati possono essere considerati accettabili o meno.

L'indagine è stata effettuata nella configurazione di impianto per la quale si richiede l'autorizzazione ed ha interessato pertanto le esistenti sezioni alimentate a carbone (denominate rispettivamente VL3 e VL4) e la costruenda unità a ciclo combinato alimentata a gas naturale (denominata VL5).

La fase di valutazione ha tenuto conto, nel caso delle unità esistenti, delle misure di gestione già in atto volte a prevenire gli incidenti e limitarne le conseguenze sull'ambiente e sulla popolazione, nel caso della nuova unità a ciclo combinato, da quanto previsto in fase di progettazione.

Il documento è stato definito utilizzando le informazioni disponibili relativamente all'impianto in oggetto, anche in considerazione che il sito della centrale essendo certificato EMAS dispone, per quanto già in esercizio, ovvero per le unità a carbone, di una statistica dei principali eventi incidentali accaduti nel corso degli ultimi anni che hanno avuto un effetto reale o potenziale sull'ambiente ("incidenti" o "quasi incidenti"). Inoltre, per quanto riguarda specificatamente i rischi legati agli incendi, si è potuto disporre delle informazioni prodotte ai fini dell'ottenimento del Certificato di Prevenzione Incendi, di cui la Centrale dispone, rilasciato dal Comando Provinciale dei Vigili del Fuoco di Savona in data 14/3/2006.

Per quanto riguarda il ciclo combinato, attualmente in fase di costruzione, non potendo disporre di dati statistici in merito ad incidenti ambientali, i centri di pericolo sono stati individuati sulla base delle esperienze maturate in questo campo su impianti analoghi e in particolare per quello di Torrevaldalia Sud di proprietà della stessa società Tirreno Power. Per i pericoli d'incendio si è fatto riferimento alla relazione del progetto di prevenzione incendi per la parte inerente la trasformazione in Ciclo Combinato.

## 2 Metodologia

### 2.1 Stima del Rischio

La valutazione è stata compiuta attraverso la definizione di tre indici che verranno attribuiti al singolo pericolo individuato:

- Indice di Frequenza (F)
- Indice di Danno (D)
- Indice di Rischio (R)

#### 2.1.1 Indice di frequenza

Ad ogni possibile pericolo identificato è stato associato un punteggio relativo alla frequenza di accadimento secondo quanto indicato nella tabella seguente:

<b>Indice di Frequenza (F)</b>		
<i>Punteggio</i>	<i>Categoria</i>	<i>Descrizione</i>
<b>1</b>	Estremamente improbabile	Non atteso nella vita dell'impianto
<b>2</b>	Molto improbabile	Non dovrebbe accadere nella vita dell'impianto
<b>3</b>	Improbabile	Atteso al più una volta nella vita dell'impianto
<b>4</b>	Occasionale	Atteso da una a poche volte nella vita dell'impianto
<b>5</b>	Poco probabile	Atteso da poche volte nella vita dell'impianto ad una volta all'anno
<b>6</b>	Probabile	Atteso almeno una volta all'anno

**Tabella 2.1.1.1** Classificazione per frequenza

#### 2.1.2 Indice di danno

Ad ogni possibile pericolo identificato va, poi associato un punteggio relativo alle conseguenze secondo quanto indicato nella seconda tabella seguente.

<b>Indice di Danno (D)</b>		
<i>Punteggio</i>	<i>Categoria</i>	<i>Descrizione</i>
<b>2</b>	Minore	Fastidi rilevati solo all'interno del sito, funzioni di sicurezza attive, nessuna protesta pubblica
<b>2,4</b>	Rilevabile	Rilevabile fastidio all'esterno, perdita parziale delle funzioni di sicurezza, poche proteste del pubblico.
<b>3</b>	Significante	Significative sensazioni di fastidio, perdita della funzioni di sicurezza, numerose proteste pubbliche.
<b>4</b>	Grave	Necessità di trattamenti ospedalieri, allarme pubblico ed attivazione piano emergenza, rilascio di sostanze pericolose.
<b>6</b>	Esteso	Evacuazione della popolazione, seri effetti tossici sulle specie viventi, ampi ma non persistenti danni ambientali.
<b>12</b>	Catastrofico	Rilascio esteso e serie conseguenze esterne, chiusura del sito, serio livello di contaminazione degli ecosistemi.

**Tabella 2.1.2.1** Classificazione per danno

### 2.1.3 Matrice del Rischio

Quindi può essere calcolato l'indice di Rischio (R) del pericolo al quale è stato associato attraverso il seguente prodotto

$$R = F \times D$$

<b>6</b>	12	14,4	18	24	36	72
<b>5</b>	10	12	15	20	30	60
<b>4</b>	8	9,6	12	16	24	48
<b>3</b>	6	7,2	9	12	18	36
<b>2</b>	4	4,8	6	8	12	24
<b>1</b>	2	2,4	3	4	6	12
<b>(F)/(D)</b>	<b>2</b>	<b>2,4</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>6</b>	<b>12</b>

Tab. 2.1.3.1 - Matrice dell'Indice di Rischio

L'Indice di Rischio quindi viene confrontato con il proprio livello di soddisfazione ricorrendo ad una Matrice di Rischio. Detta matrice fornisce come risultato il Livello di rischio associato al singolo pericolo considerato ad esso associato. La Matrice di Rischio individua tre grandi categorie di rischio: i rischi non accettabili per cui si raccomandano modifiche progettuali e/o di gestione rispetto alle misure già adottate, quelli quasi accettabili ma per i quali, se possibile, si suggerisce una riduzione ed infine quelli del tutto accettabili.

<b>6</b>	B	C	C	C	C	C
<b>5</b>	A	B	C	C	C	C
<b>4</b>	A	A	B	C	C	C
<b>3</b>	A	A	A	B	C	C
<b>2</b>	A	A	A	A	B	C
<b>1</b>	A	A	A	A	A	B
<b>(F)/(D)</b>	<b>2</b>	<b>2,4</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>6</b>	<b>12</b>

Tab. 2.1.3.2 Matrice del Livello di Rischio adottata (Criteri di accettabilità qualitativi del Rischio)

#### Legenda:

*Categoria di Rischio C*

**C**

Rischio Inaccettabile: sono necessarie modifiche progettuali e/o di gestione

*Categoria di Rischio B*

**B**

Rischio quasi accettabile: si suggeriscono modifiche progettuali e/o di gestione

*Categoria di Rischio A*

**A**

Rischio Accettabile: il progetto e la gestione esistente garantiscono già il controllo dei rischi.

### **3 Individuazione dei pericoli**

Tra tutti gli scenari incidentali che potrebbero verificarsi presso la Centrale, quelli ritenuti più rappresentativi – i cosiddetti “Top Events” - (anche ai fini di una stima quantitativa delle conseguenze connesse con il loro potenziale accadimento) sono riportati nei paragrafi seguenti, ripartiti rispettivamente tra quelli comuni alle unità in esercizio e quelle in costruzione, a quelli caratteristici delle unità a carbone e delle unità a ciclo combinato.

#### **3.1 Pericoli generici comuni alle unità a carbone ed al ciclo combinato**

##### **1. INCENDIO ED ESPLOSIONE:**

- 1.1 Pericolo perdita olio e innesco incendio
- 1.2 Pericolo rottura/fughe accidentali di idrogeno con pericolo incendio
- 1.3 Pericolo d'incendio al gruppo elettrogeno(o al serbatoio dello stesso)
- 1.4 Pericolo di incendio di apparecchiature elettriche e materiali
- 1.5 Pericolo di incendio per utilizzo di fiamme libere

##### **2. INQUINAMENTO SUOLO E SOTTOSUOLO:**

- 2.1 Pericolo di sgocciolamento da elementi flangiati o da altre discontinuità
- 2.2 Pericolo perdite dai canali di adduzione e restituzione acque di raffreddamento e conseguente pericolo inquinamento suolo
- 2.3 Pericolo sversamenti accidentali durante lo stoccaggio di sostanze pericolose e conseguente pericolo inquinamento suolo
- 2.4 Pericolo sversamenti acque contaminate da sostanze chimiche di processo

##### **3. INQUINAMENTO ACQUE:**

- 3.1 Pericolo scarichi idrici difformi rispetto a quanto consentito
- 3.2 Pericolo contaminazione acque superficiali da ipoclorito di sodio nelle acque di mare restituite

##### **4. INQUINAMENTO ARIA:**

- 4.1 Pericolo emissioni difformi rispetto a quanto consentito
- 4.2 Pericolo formazione nube tossica da acido cloridrico o soda caustica
- 4.3 Pericolo rilascio sostanze lesive per l'ozono in atmosfera

##### **5. INQUINAMENTO ACUSTICO:**

- 5.1 Pericolo di guasti o condizioni di esercizio particolari o anomale e conseguente emissione di rumore verso l'esterno.

La valutazione dei rischi valutati sulla base dei succitati pericoli è riportata in tabella 4.1 alla quale si rimanda.

### **3.2 Pericoli caratteristici delle unità VL3 e VL4 a carbone (attualmente in esercizio)**

#### 1. INCENDIO ED ESPLOSIONE:

- 1.1 Principio di incendio o autocombustione del carbone stoccato.
- 1.2 Pericolo di incendio dei sistemi di movimentazione e preparazione del carbone (nastro trasportatore, bunker, mulini).
- 1.3 Pericolo di incendio dei serbatoi di stoccaggio dei combustibili liquidi.
- 1.4 Pericolo di incendio dei sistemi di movimentazione e alimentazione dei combustibili liquidi.
- 1.5 Pericolo di fuoriuscita olio dai trasformatori principali, contenenti PCB, a seguito di guasto e innesco incendio

#### 2. INQUINAMENTO DEL SUOLO E SOTTOSUOLO

- 2.1 Pericolo inquinamento del suolo legato alla presenza del parco carbone.
- 2.2 Pericolo inquinamento del suolo legato alla presenza di serbatoi di stoccaggio dei combustibili liquidi.
- 2.3 Pericolo inquinamento del suolo legato alla movimentazione e al trasporto del combustibile liquido.
- 2.4 Pericolo inquinamento del suolo legato alla presenza di trasformatori contenenti PCB.

Per quanto riguarda le unità VL3 e VL4, non sono prevedibili pericoli specifici legati all'utilizzo del carbone generanti effetti sui comparti acqua (punto 3), e rumore (punto 5), se non quelli già individuati e valutati alla tabella 4.1.

#### 4. INQUINAMENTO ARIA

- 4.1 Pericolo emissioni difformi rispetto a quanto consentito (malfunzionamento impianti di abbattimento).
- 4.2 Pericolo malfunzionamento di impianti di aspirazione sui sistemi di trasporto del carbone e delle ceneri e conseguente emissione di polveri in atmosfera
- 4.3 Pericolo emissione di vapori di ammoniacca in atmosfera.

La valutazione dei rischi compiuta sulla base dei succitati pericoli è riportata in tabella 4.2 alla quale si rimanda.

### **3.3 Pericoli caratteristici dell'unità VL5 a ciclo combinato alimentata a gas naturale (in costruzione)**

#### 1. INCENDIO ED ESPLOSIONE

- 1.1 Pericolo di urti con fughe gas e conseguente pericolo di innesco di incendio. - Rete di distribuzione gas naturale (Tubazioni gas a valle della cabina riduzione/misura del gas)
- 1.2 Pericolo di fughe gas con conseguente pericolo di incendio - Stazione filtrazione finale gas naturale
- 1.3 Pericolo di fughe gas con conseguente pericolo di esplosione e/o di incendio. (Cabina misura/decompressione gas)

1.4 Pericolo di fughe gas con conseguente pericolo di innesco e di incendio.  
(Centralina di regolazione e controllo gas al turbogas - skid del gas)

Per quanto riguarda l'unità VL5 a ciclo combinato non sono prevedibili pericoli specifici legati all'utilizzo del gas naturale generanti effetti sui comparti suolo e sottosuolo, acqua, aria e rumore, se non quelli già individuati e valutati alla tabella 4.1.

La valutazione dei rischi, individuati sulla base dei succitati pericoli, è riportata in tabella 4.3 alla quale si rimanda.

## **4 Valutazione dei Rischi**

Ogni pericolo individuato può, in generale, essere originato da uno o più Eventi Incidentali Iniziatori (es: rottura di una tubazione, allentamento di una tenuta, scintille, cortocircuiti, ecc). Ai fini dell'autorizzazione in oggetto è stato considerato opportuno, per ogni pericolo individuato, trattare un singolo evento incidentale iniziatore, ritenuto, in base all'esperienza, quello in grado di generare il danno più grave al fine di poter essere il più conservativi possibile nella valutazione.

Nelle Tabelle seguenti è riportata la valutazione dei rischi sulla base delle ripartizioni dei pericoli individuati al capitolo 3.

**Tabella 4.1 Stima dei Rischi d’Impianto – Centrale Vado Ligure – Pericoli generici comuni alle Unità VL3 e VL4 a carbone e all’Unità VL5 a ciclo combinato alimentata a gas naturale.**

N°	Pericolo	Peggior Evento Iniziatore di Riferimento	Frequenza di accadimento	Danno associato	Indice di Frequenza (F)	Indice di Danno (D)	Categoria di Rischio
<b>1</b>	<b>Incendi e/o esplosioni</b>						
1.1	Pericolo perdita olio e innesco incendio	Rottura della cassa olio turbina e innesco incendio	Occasionale	Fastidi rilevati solo all’interno del sito, funzioni di sicurezza attive, nessuna protesta pubblica	4	2	A
1.2	Pericolo rottura/fughe accidentali di idrogeno con pericolo incendio	Rottura/perdita tubazioni di distribuzione idrogeno e innesco incendio -	Estremamente improbabile	Fastidi rilevati solo all’interno del sito, funzioni di sicurezza attive, nessuna protesta pubblica	1	2	A
1.3	Pericolo d’incendio al gruppo elettrogeno (o al serbatoio dello stesso)	Surriscaldamento gruppo elettrogeno/ innesco del combustibile o del liquido lubrificante	Molto improbabile	Rilevabile fastidio all’esterno, perdita parziale delle funzioni di sicurezza, poche proteste del pubblico	2	2,4	A
1.4	Pericolo di incendio di apparecchiature elettriche e materiali	Scintillio/surriscaldamento di cavi (erronea manutenzione, cortocircuito, collegamenti allentati, sovraccarichi ecc.) e innesco di incendio	Improbabile	Fastidi rilevati solo all’interno del sito, funzioni di sicurezza attive, nessuna protesta pubblica	3	2	A
1.5	Pericolo di incendio per utilizzo di fiamme libere	Incendio di materiale cartaceo, arredi per ufficio ecc. per utilizzo di fiamme libere	Molto improbabile	Fastidi rilevati solo all’interno del sito, funzioni di sicurezza attive, nessuna protesta pubblica	2	2	A
<b>2</b>	<b>Inquinamento del suolo e del sottosuolo</b>						
2.1	Pericolo di sgocciolamento da elementi flangiati o da altre discontinuità	Rottura cassa olio turbina	Molto improbabile	Fastidi rilevati solo all’interno del sito, funzioni di sicurezza attive, nessuna protesta pubblica	2	2	A
2.2	Pericolo perdite dai canali di adduzione e restituzione acque di raffreddamento e conseguente pericolo inquinamento suolo	Perdite dai canali di adduzione e restituzione acque di raffreddamento e conseguente pericolo inquinamento suolo	Improbabile	Fastidi rilevati solo all’interno del sito, funzioni di sicurezza attive, nessuna protesta pubblica	3	2	A
2.3	Pericolo sversamenti accidentali durante lo stoccaggio di sostanze pericolose e conseguente pericolo inquinamento suolo	Rottura serbatoio sostanze chimiche di processo	Estremamente improbabile	Fastidi rilevati solo all’interno del sito, funzioni di sicurezza attive, nessuna protesta pubblica	1	2	A

N°	Pericolo	Peggior Evento Iniziatore di Riferimento	Frequenza di accadimento	Danno associato	Indice di Frequenza (F)	Indice di Danno (D)	Categoria di Rischio
2.4	Pericolo sversamenti acque contaminate da sostanze chimiche di processo	Rottura delle tubazioni dei sistemi di trattamento con conseguente rilascio di acque contenenti sostanze potenzialmente pericolose	Molto improbabile	Fastidi rilevati solo all'interno del sito, funzioni di sicurezza attive, nessuna protesta pubblica	2	2	A
<b>3</b>	<b>Inquinamento acque</b>						
3.1	Pericolo scarichi idrici difformi rispetto a quanto consentito	Malf funzionamento del sistema trattamento acque. Superamento dei limiti chimici delle acque di scarico autorizzato	Molto improbabile	Rilevabile fastidio all'esterno, perdita parziale delle funzioni di sicurezza poche proteste del pubblico	2	2,4	A
3.2	Pericolo contaminazione acque superficiali da ipoclorito di sodio nelle acque di mare restituite	Malf funzionamento dosatore dell'ipoclorito di sodio nelle acque di raffreddamento e superamento dei limiti chimici delle acque di scarico autorizzato	Estremamente improbabile	Fastidi rilevati solo all'interno del sito, funzioni di sicurezza attive, nessuna protesta pubblica	1	2	A
<b>4</b>	<b>Inquinamento aria</b>						
4.1	Pericolo emissioni difformi rispetto a quanto consentito	Malf funzionamenti dei sistemi di monitoraggio delle emissioni e dei parametri ambientali	Molto improbabile	Fastidi rilevati solo all'interno del sito, funzioni di sicurezza attive, nessuna protesta pubblica	2	2	A
4.2	Pericolo formazione nube tossica da acido cloridrico o soda caustica	Rottura serbatoio HCl - NaOH	Estremamente improbabile	Fastidi rilevati solo all'interno del sito, funzioni di sicurezza attive, nessuna protesta pubblica	1	2	A
4.3	Pericolo rilascio sostanze lesive per l'ozono in atmosfera	Perdita di gas dai sistemi di condizionamento /antincendio	Estremamente improbabile	Fastidi rilevati solo all'interno del sito, funzioni di sicurezza attive, nessuna protesta pubblica	1	2	A
<b>5</b>	<b>Inquinamento acustico</b>						
5.1	Pericolo emissioni acustiche difformi rispetto a quanto consentito	Guasti o condizioni di esercizio particolari o anomale e conseguente emissione di rumore verso l'esterno	Improbabile	Rilevabile fastidio all'esterno, perdita parziale delle funzioni di sicurezza, poche proteste del pubblico	3	2,4	A

**Tabella 4.2 Stima dei Rischi d’Impianto – Centrale Vado Ligure – Pericoli caratteristici delle Unità VL3 e VL4 a carbone (in esercizio)**

N°	Pericolo	Peggior Evento Iniziatore di Riferimento	Frequenza di accadimento	Danno associato	Indice di Frequenza (F)	Indice di Danno (D)	Categoria di Rischio
<b>1</b>	<b>Incendi e/o esplosioni</b>						
1.1	Principio di innesco incendio o autocombustione del carbone stoccato presso il carbonile	Innesco incendio con ingresso di aria comburente a causa della cattiva compattazione dei cumuli	Occasionale	Fastidi rilevati solo all’interno del sito, funzioni di sicurezza attive, nessuna protesta pubblica	4	2	A
1.2	Pericolo di innesco incendio dei sistemi di movimentazione e preparazione del carbone (nastro trasportatore, bunker, mulini).	Surriscaldamento rulli nastro trasportatore carbone con conseguente pericolo di incendio	Improbabile	Fastidi rilevati solo all’interno del sito, funzioni di sicurezza attive, nessuna protesta pubblica	3	2	A
1.3	Pericolo di incendio dei serbatoi di stoccaggio dei combustibili liquidi.	Rottura grave dei serbatoi di stoccaggio e conseguente innesco incendio da pozza (“Pool Fire”)	Estremamente improbabile	Evacuazione della popolazione, seri effetti tossici sulle specie viventi, ampi ma non persistenti danni ambientali.	1	6	A
1.4	Pericolo di incendio dei sistemi di movimentazione e alimentazione dei combustibili liquidi.	Rottura o malfunzionamento dei sistemi di movimentazione e alimentazione e conseguente innesco incendio da getto d’olio (“Jet Fire”) o da pozza (“Pool Fire”)	Estremamente improbabile	Evacuazione della popolazione, seri effetti tossici sulle specie viventi, ampi ma non persistenti danni ambientali.	1	6	A
1.6	Pericolo di fuoriuscita olio dai trasformatori principali, contenenti PCB, a seguito di guasto e innesco incendio	Surriscaldamento olio trasformatori/ fuoriuscita olio e eventuale innesco incendio	Molto improbabile	Significative sensazioni di fastidio, perdita della funzioni di sicurezza, numerose proteste pubbliche	2	3	A
<b>2</b>	<b>Inquinamento del suolo e del sottosuolo</b>						
2.1	Pericolo inquinamento del suolo legato alla presenza del parco carbone	Malfunzionamento sistema raccolta acque meteoriche parco carbone e conseguente pericolo inquinamento suolo	Molto improbabile	Fastidi rilevati solo all’interno del sito, funzioni di sicurezza attive, nessuna protesta pubblica	2	2	A

N°	Pericolo	Peggior Evento Iniziatore di Riferimento	Frequenza di accadimento	Danno associato	Indice di Frequenza (F)	Indice di Danno (D)	Categoria di Rischio
2.2	Pericolo inquinamento del suolo legato alla presenza di serbatoi di stoccaggio dei combustibili liquidi.	Rottura grave (cedimento strutturale) dei serbatoi di stoccaggio dei combustibili liquidi	Molto improbabile	Significative sensazioni di fastidio, perdita della funzioni di sicurezza, numerose proteste pubbliche	2	3	A
2.3	Pericolo sversamenti accidentali durante la movimentazione di sostanze pericolose e conseguente pericolo inquinamento suolo	Incidente nel perimetro del sito con coinvolgimento di uno dei mezzi che trasportano sostanze liquide pericolose e conseguente pericolo inquinamento suolo	Improbabile	Rilevabile fastidio all'esterno, perdita parziale delle funzioni di sicurezza, poche proteste del pubblico	3	2,4	A
2.4	Pericolo inquinamento del suolo legato alla presenza di trasformatori contenenti PCB	Perdite di PCB e conseguente pericolo inquinamento suolo.	Molto improbabile	Rilevabile fastidio all'esterno, perdita parziale delle funzioni di sicurezza, poche proteste del pubblico	2	2,4	A
<b>3</b>	<b>Inquinamento acque</b>						
3.1	Non sono prevedibili pericoli specifici scatenanti un inquinamento della componente idrica se non quelli già individuati e valutati alla tabella 4.1 alla quale si rimanda.						
<b>4</b>	<b>Inquinamento aria</b>						
4.1	Pericolo emissioni difformi rispetto a quanto consentito	Malfunzionamento sistemi abbattimento fumi e conseguente pericolo emissioni in atmosfera difformi rispetto a quanto consentito	Molto improbabile	Rilevabile fastidio all'esterno, perdita parziale delle funzioni di sicurezza, poche proteste del pubblico	2	2,4	A
4.2	Pericolo dovuto alla presenza di impianti di aspirazione sui sistemi di trasporto del carbone e delle ceneri	Malfunzionamento di impianti di aspirazione sui sistemi di trasporto del carbone e delle ceneri e conseguente emissione di polveri in atmosfera	Improbabile	Fastidi rilevabili solo all'interno del sito, funzioni di sicurezza attive, nessuna protesta pubblica	3	2	A

N°	Pericolo	Peggior Evento Iniziatore di Riferimento	Frequenza di accadimento	Danno associato	Indice di Frequenza (F)	Indice di Danno (D)	Categoria di Rischio
4.3	Pericolo emissione di vapori di ammoniaca in atmosfera	Collasso del serbatoio di ammoniaca e conseguente rilascio dei vapori in atmosfera	Estremamente improbabile	Rilevabile fastidio all'esterno, perdita parziale delle funzioni di sicurezza, poche proteste del pubblico	1	2	A
4.4	Pericolo emissione di polveri da parco carbone	Condizioni meteo particolarmente critiche (vento molto forte) spargimento di polveri a seguito di	Molto improbabile	Rilevabile fastidio all'esterno, perdita parziale delle funzioni di sicurezza, poche proteste del pubblico	2	2,4	A
<b>5</b>	<b>Inquinamento acustico</b>						
5.1	Non sono prevedibili pericoli specifici legati al funzionamento a carbone scatenanti un inquinamento della componente acustica, se non quelli già individuati e valutati alla tabella 4.1 alla quale si rimanda.						

Tab. 4.3 Stima dei Rischi d'Impianto – Centrale Vado Ligure – Pericoli caratteristici dell'Unità VL5 a ciclo combinato alimentata a gas naturale (in costruzione).

N°	Pericolo	Peggior Evento Inziatore di Riferimento	Frequenza di accadimento	Danno associato	Indice di Frequenza (F)	Indice di Danno (D)	Categoria di Rischio
<b>1</b>	<b>Incendi e/o esplosioni</b>						
1.1	Pericolo di urti con fughe gas e conseguente pericolo di innesco di incendio. - Rete di distribuzione gas naturale (Tubazioni gas a valle della cabina riduzione/misura del gas)	Rottura della tubazione principale a valle della cabina di decompressione e innesco incendio dei serbatoi del Parco Nafta (effetto domino da Jet Fire dalla tubazione del gas)	Estremamente improbabile	Evacuazione della popolazione, seri effetti tossici sulle specie viventi, ampi ma non persistenti danni ambientali.	1	6	A
1.2	Pericolo di fughe gas con conseguente pericolo di incendio Stazione filtrazione finale gas naturale	Rottura della tubazione principale della stazione filtrazione e innesco incendio	Estremamente improbabile	Necessità di trattamenti ospedalieri, allarme pubblico ed attivazione piano emergenza, rilascio di sostanze pericolose	1	4	A
1.3	Pericolo di fughe gas con conseguente pericolo di esplosione e/o di incendio. (Cabina misura/decompressione gas)	Rottura della tubazione principale immediatamente a monte della cabina di decompressione e innesco incendio	Estremamente improbabile	Rilevabile fastidio all'esterno, perdita parziale delle funzioni di sicurezza, poche proteste del pubblico	1	2,4	A
1.4	Pericolo di fughe gas con conseguente pericolo di innesco e di incendio. (Centralina di regolazione e controllo gas al turbogas - skid del gas)	Rottura della tubazione principale della stazione filtrazione e innesco incendio	Estremamente improbabile	Necessità di trattamenti ospedalieri, allarme pubblico ed attivazione piano emergenza, rilascio di sostanze pericolose	1	4	A
<b>2</b>	<b>Inquinamento del suolo e del sottosuolo</b>						
	Non sono prevedibili pericoli specifici scatenanti un inquinamento della componente suolo e sottosuolo se non quelli già individuati e valutati alla tabella 4.1 alla quale si rimanda.						
<b>3</b>	<b>Inquinamento acque</b>						
	Non sono prevedibili pericoli specifici scatenanti un inquinamento della componente idrica se non quelli già individuati e valutati alla tabella 4.1 alla						

N°	Pericolo	Peggior Evento Inziatore di Riferimento	Frequenza di accadimento	Danno associato	Indice di Frequenza (F)	Indice di Danno (D)	Categoria di Rischio
	quale si rimanda.						
<b>4</b>	<b>Inquinamento aria</b>						
	Non sono prevedibili pericoli specifici scatenanti un inquinamento della componente atmosferica se non quelli già individuati e valutati alla tabella 4.1 alla quale si rimanda.						
<b>5</b>	<b>Inquinamento acustico</b>						
	Non sono prevedibili pericoli specifici scatenanti un inquinamento della componente acustica, se non quelli già individuati e valutati alla tabella 4.1 alla quale si rimanda.						

## 5 Conclusioni

In base all'analisi svolta, non sono ipotizzabili, nella configurazione impiantistica per la quale si richiede l'autorizzazione, anomalie, incidenti o malfunzionamenti in grado di provocare conseguenze rilevanti alla popolazione o all'ambiente. I livelli di rischio rilevati sono tutti di tipo "A" ovvero, come evidenziato nell'illustrazione della metodologia adottata, ACCETTABILE e pertanto è possibile affermare che l'attuale gestione, per quanto riguarda le unità esistenti a carbone (VL3 e VL4), e le azioni progettuali, per quanto riguarda la costruenda unità a gas naturale (VL5) garantiscono già adesso il controllo dei rischi.

Anche il caso più critico individuato, ovvero l'incendio dei serbatoi del parco nafta, al quale è stato associato un Danno ipotizzabile pari a 6 "*Esteso - Evacuazione della popolazione, seri effetti tossici sulle specie viventi, ampi ma non persistenti danni ambientali*", rientra comunque nella classificazione di accettabilità in quanto la probabilità che avvenga un tale evento è stata valutata pari a 1 ovvero "*Estremamente improbabile - Non atteso nella vita dell'impianto*".

Tale valore di frequenza di accadimento è giustificato da quanto segue.

In caso di rottura della tubazione principale a valle della cabina di decompressione del gas metano con formazione di un Jet Fire dalla tubazione del gas e relativo innesco incendio dei serbatoi del Parco Nafta (punto 1.1, tab.4.3), la frequenza di accadimento finale è subordinata alla frequenza di accadimento di un evento di rottura completa nel tratto di tubazione in corrispondenza dei serbatoi del parco nafta (già estremamente bassa  $F=1$ ) e quindi subordinata alla frequenza di accadimento di un evento di direzionamento del jet fire (a seguito, ad esempio, di cedimenti strutturali del Pipe-Rack sul quale poggia la tubazione) verso i serbatoi del parco nafta (sempre estremamente bassa  $F=1$ ).

L'incendio del parco nafta è ipotizzabile anche nei seguenti casi.

In caso di rottura dei sistemi di movimentazione e alimentazione del combustibile liquido si può generare un getto d'olio che incendiandosi potrebbe essere assimilato al jet fire da gas, che se indirizzato contro uno dei serbatoi del parco nafta porterebbe a conseguenze analoghe a quelle descritte in precedenza. Anche in questo caso si può facilmente osservare, come la sequenza degli eventi incidentali possa essere considerata estremamente bassa.

Inoltre in caso di rottura diretta dei serbatoi, dovuta a cedimento strutturale, (punto 1.3, tab.4.2) potrebbe innescarsi un incendio da pozza ("Pool Fire"). La probabilità di innesco incendio è da considerarsi estremamente bassa ( $F=1$ ) in quanto in assenza del flusso di calore generato dal jet fire il sistema antincendio dei serbatoi preserverebbe da altre possibili fonti di innesco (scintille, fiamme libere, irraggiamento).

Tenendo presente quanto sopra descritto, si aggiunge inoltre che la centrale termoelettrica Vado Ligure è certificata EMAS, pertanto anche il ciclo combinato, appena entrerà in funzione, sarà integrato nel Sistema di Gestione Ambientale che prevede anche il controllo di potenziali situazioni incidentali e di emergenza, quali ad esempio gli incendi, lo sversamento nel suolo di sostanze chimiche, la dispersione di polveri e gas in atmosfera, la contaminazione del sottosuolo e delle acque superficiali e sotterranee.

Per quanto riguarda ad esempio la gestione del ciclo dei combustibili e in generale delle sostanze pericolose, che assieme rappresentano il centro di pericolo più significativo ai fini di un possibile incidente ambientale si consideri quanto segue:

Le aree di movimentazione e stoccaggio di prodotti chimici e combustibili sono completamente pavimentate e interessate dalla capillare presenza di reti sotterranee per la raccolta e la veicolazione dei reflui che possono essere contaminati da tali sostanze. I mezzi di contenimento in uso e le ispezioni del personale di esercizio consentono di tenere sotto controllo questo aspetto ambientale che è stato considerato significativo per gli impatti che possono comportare lo sversamento accidentale di sostanze pericolose sia in fase di movimentazione che in fase di stoccaggio.

In considerazione di possibili eventi accidentali, quali rotture e conseguenti perdite, è stato altresì considerato significativo l'aspetto ambientale relativo alla presenza delle opere di adduzione e restituzione dell'acqua di raffreddamento, costituite da canali interrati dove viene veicolata l'acqua di mare in ingresso e in uscita dall'impianto.

Le aree ritenute più critiche, ai fini di possibili incidenti, sono state oggetto in passato di interventi volti a ridurre i rischi e/o a limitarne l'impatto. Il controllo continuo degli impianti, effettuato dal personale di esercizio, e i periodici interventi di manutenzione riducono ulteriormente il rischio che si verifichino tali episodi.

I sistemi di prevenzione messi in atto, al fine ridurre l'incidenza di situazioni di emergenza, consistono in bacini di contenimento e vasche per il recupero di eventuali perdite. In particolare:

- i depositi di oli minerali sono sistemati all'interno di bacini di contenimento con pareti rivestite in calcestruzzo e fondo pavimentato in conglomerato bituminoso. Tutte le eventuali perdite di oli combustibili liquidi durante le fasi di movimentazione e manipolazione all'interno dell'impianto, sono intercettate da apposite vasche trappola o direttamente dalla rete fognaria delle acque oleose che le convoglia all'impianto di trattamento;
- il carbonile è stato realizzato su un'area pianeggiante naturale, il cui fondo argilloso ha una pendenza tale da garantire il drenaggio dell'acqua meteorica verso un canale di raccolta situato sul perimetro del parco carbone che, attraverso le vasche di sedimentazione, confluisce ai punti di scarico;
- i reagenti chimici utilizzati nell'impianto sono gestiti in conformità alle norme di sicurezza e con l'obiettivo di ridurre i rischi di incidenti. Per quanto riguarda in particolare l'ammoniaca, tutte le possibili perdite di fase di movimentazione e stoccaggio sono convogliate nella sentina dell'Impianto Caricamento e Stoccaggio Acque Ammoniacali e da qui sono avviate al trattamento. Tutte le operazioni di scarico dei prodotti chimici e di travaso dalle autobotti alle cisterne di stoccaggio, installate sull'impianto, sono effettuate sotto la sorveglianza di personale Tirreno Power;
- per quanto riguarda il sistema di raccolta delle acque reflue, è stato predisposto un programma di monitoraggio dei principali manufatti interrati su cui veicolano le acque potenzialmente inquinate al fine di prevedere interventi di ripristino tempestivi in caso di perdite o danneggiamenti;
- relativamente ai canali di adduzione e restituzione dell'acqua di mare sono previsti periodici controlli di integrità: almeno una volta all'anno i canali sono svuotati e

vengono eseguite ispezioni. Qualora necessario sono inoltre disposti opportuni interventi di ripristino.

Nelle aree ritenute più critiche sono stati inoltre collocati opportuni kit di materiali assorbenti per il trattamento di eventuali sversamenti accidentali.

In Centrale sono presenti 13 serbatoi interrati ed alcuni manufatti parzialmente interrati che contengono acque reflue da avviare agli impianti di trattamento, ad eccezione di un serbatoio destinato allo stoccaggio di gasolio per autotrazione. I serbatoi interrati e le vasche sono sottoposti a periodiche prove di tenuta secondo una specifica procedura interna.

Presso l'impianto è stata inoltre installata una rete di piezometri e dal 2002 vengono condotti periodici rilievi del livello di falda, al fine di monitorare nel tempo i flussi delle acque sotterranee e caratterizzare la falda nell'area in cui insiste la Centrale.

Per quanto riguarda invece il rischio incendio in generale, che rappresenta un altro importante centro di pericolo ai fini di un possibile incidente ambientale si consideri invece quanto segue.

Al fine di prevenire il rischio di sviluppo di incendi, la Centrale è dotata di impianti antincendio con differenti caratteristiche: impianti fissi ad acqua frazionata, a schiuma e a gas estinguente, a CO<sub>2</sub>; inoltre sono dislocati in vari ed opportuni punti dell'impianto: idranti, manichette, naspi, estintori portatili a polvere e a CO<sub>2</sub> e sistemi di rivelazione automatica di anomalie di incendio.

Per la protezione dei parchi olio combustibile è installato un impianto a schiuma, lungo i nastri di trasporto del carbone è invece presente un impianto a "sprinkler" costituito da una rete d'acqua in pressione fino agli ugelli, chiusi da fialette termostatiche che, in caso di incendio, si rompono permettendo direttamente l'uscita dell'acqua.

Tutti i dispositivi di protezione antincendio sono soggetti ad un programma di manutenzione e a controlli periodici di funzionalità da parte di personale di imprese qualificate, ogni intervento sul sistema antincendio è annotato su un apposito registro. Con frequenza, in genere almeno annuale, sono inoltre eseguite simulazioni di emergenza incendio.

Sulla base delle valutazioni effettuate, della stima degli indici di rischio e delle misure di prevenzione adottate, sono stati individuati esclusivamente livelli di rischio di tipo "A", ovvero, come evidenziato nell'illustrazione della metodologia adottata, ACCETTABILI senza adottare ulteriori misure di prevenzione.