

# **B. 18\_1**

**Relazione tecnica dei processi produttivi**

# Indice

<b>1. Premessa storica.....</b>	<b>3</b>
<b>2. Evoluzione recente.....</b>	<b>4</b>
<b>3. Descrizione del ciclo produttivo .....</b>	<b>5</b>
3.1    Sezioni termoelettriche in esercizio (VL3 e VL4) .....	5
3.1.1    Approvvigionamento, stoccaggio e movimentazione combustibile .....	5
3.1.2    Processo di combustione e produzione di energia elettrica .....	6
3.1.3    Processo di condensazione del vapore .....	7
3.1.4    Sistemi di abbattimento emissioni in atmosfera.....	7
3.1.5    Produzione acqua demineralizzata.....	9
3.1.6    Sistemi trattamento acque reflue .....	9
3.1.7    Processo di desalinizzazione acqua mare.....	11
3.1.8    Stoccaggio chemicals e rifiuti.....	11
3.2    Sezione a ciclo combinato (VL5).....	13
3.2.1    Approvvigionamento, stoccaggio e movimentazione combustibile .....	13
3.2.2    Processo di combustione e produzione di energia elettrica .....	13
3.2.3    Processo di condensazione del vapore .....	14
3.2.4    Sistemi di abbattimento emissioni in atmosfera.....	14
3.2.5    Produzione di acqua demineralizzata.....	15
3.2.6    Sistemi di trattamento acque reflue .....	15
3.2.7    Processo di desalinizzazione acqua mare.....	15
3.2.8    Stoccaggio chemicals e rifiuti.....	15
3.3    Attività tecnicamente connesse.....	<b>Errore. Il segnalibro non è definito.</b>
3.3.1    Trasporto energia elettrica .....	16
3.3.2    Approvvigionamento combustibili .....	16
3.3.3    Prelievo acqua mare per raffreddamento e dissalazione .....	16
3.3.4    Prelievo acqua di acquedotto .....	16
3.4    Malfunzionamenti d'impianto.....	18
3.5    Incidenti ambientali pregressi e modalità di risoluzione.....	20

Con il presente allegato si intendono fornire gli elementi utili al Valutatore ai fini della definizione del modello concettuale dell'impianto. Per i dati analitici dei vari comparti, si rimanda alla singole schede richiamate nel testo o alle planimetrie anch'esse richiamate per ulteriori approfondimenti.

## 1. Premessa storica

Nel 1963 l'ENEL ha individuato nella località di Vado Ligure un sito con caratteristiche adeguate a soddisfare i requisiti essenziali per l'installazione di una centrale, quali le vie di comunicazione, le caratteristiche geomorfologiche e meteorologiche, la disponibilità di acqua, l'approvvigionamento del combustibile solido e liquido e il trasporto dell'energia elettrica prodotta.

Pertanto, nel novembre 1964, l'ENEL ha presentato al Ministero dei Lavori Pubblici istanza per la costruzione della Centrale della prevista potenza complessiva di circa 2000 MW. Nel gennaio 1965, il Ministero dell'Industria e del Commercio ha autorizzato la costruzione e l'esercizio del primo gruppo da 320 MW.

Nell'agosto del 1965 è stato conferito un incarico ad una Commissione di Esperti per valutare la congruità del progetto presentato dall'ENEL con le vigenti normative in materia di tutela della salute pubblica e con particolare riferimento all'adeguatezza delle tecnologie proposte dall'ENEL per il contenimento delle emissioni in atmosfera.

La relazione presentata dagli Esperti espresse parere favorevole all'installazione della Centrale, alimentabile sia ad olio combustibile che a carbone, indicando una serie di prescrizioni per la riduzione dell'inquinamento atmosferico (installazione elettrofiltri, sistemi di controllo della combustione e verifica qualità dei combustibili). Dal 1969 è stata anche installata una rete di rilevamento della qualità dell'aria con postazioni localizzate sul territorio dei comuni di Vado Ligure e Quiliano.

Il progetto originario di costruzione della Centrale prevedeva la realizzazione di n°6 sezioni termoelettriche, per una potenza complessiva di circa 2000 MW; il progetto venne poi modificato e l'ENEL realizzò n°4 sezioni termoelettriche per un potenza complessiva di 1280 MW.

La Centrale in origine era quindi costituita da n° 4 sezioni termoelettriche della potenza di 320 MW ciascuna, autorizzate con Decreti del Ministero dell'Industria del 1965 (Sezione n°1), del 1967 (Sezione n°2) e del 1970 (Sezioni n°3 e 4) ed entra te in servizio nelle seguenti date:

1° Sezione: 27 maggio 1970

2° Sezione: 13 ottobre 1970

3° Sezione: 13 luglio 1971

4° Sezione: 6 dicembre 1971

In occasione della costruzione della Centrale, l'ENEL si occupò anche di realizzare notevoli opere di urbanizzazione e di pubblica utilità; quelle più significative vengono di seguito riportate:

- costruzione, sistemazione e ampliamento di strade comunali;
- allargamento dei sottopassaggi ferroviari;
- realizzazione di una nuova fognatura;
- realizzazione di impianti di illuminazione pubblica, di un campo sportivo e di una strada di scorrimento.

## 2. Evoluzione recente

L'impianto, originariamente costituito da quattro sezioni termoelettriche, è in corso di parziale modifica: le unità 1 e 2 sono ferme e le unità 3 e 4 sono alimentate a carbone., mentre l'olio combustibile viene utilizzato solo per la fase di avviamento.

L'impianto, nella seconda metà degli anni '90, è stato oggetto di interventi finalizzati all'adeguamento delle emissioni in atmosfera ai nuovi limiti imposti dalla normativa. Tali interventi, sono stati autorizzati dal Decreto MICA del 23/6/1993 e s.m.i.. Sulle sezioni 3 e 4 sono stati installati impianti di desolforazione e denitrificazione dei fumi, sono stati potenziati i precipitatori elettrostatici ed è stato migliorato il sistema dei bruciatori.

Per quanto concerne le sezioni 1 e 2, il Decreto MAP n.7 del 9/5/2002 ha autorizzato la trasformazione delle stesse sezioni in ciclo combinato a gas naturale in configurazione dual-shaft (ogni unità turbogas è collegata ad una propria turbina a vapore), della potenza complessiva pari a 760 MWe. Al progetto originariamente autorizzato è stata apportata una modifica che prevede la costruzione di un unico modulo a ciclo combinato (VL5) in configurazione multi-shaft, ovvero costituito da due turbogas (TG51 e TG52) e da due generatori di vapore a recupero (GVR51 e GVR52), che alimentano in parallelo un'unica turbina a vapore (TV50). Tale modifica è stata autorizzata, con Decreto MAP n°55/11/2005 del 19/9/2005, in quanto giudicata non sostanziale dal Servizio VIA del Ministero dell'Ambiente e Tutela del Territorio (lettera prot. n. DSA/2005/0090077 del 11/4/2005).

I lavori di realizzazione della nuova unità a ciclo combinato sono iniziati nell'anno 2005 e se ne prevede l'entrata in servizio entro il 31 dicembre 2007.

### 3. Descrizione del ciclo produttivo

Il ciclo produttivo è stato descritto tramite la suddivisione nelle seguenti fasi produttive:

- Approvvigionamento, stoccaggio e movimentazione combustibile
- Processo di combustione e produzione di energia elettrica
- Processo di condensazione del vapore
- Sistemi di abbattimento emissioni in atmosfera
- Produzione di acqua demineralizzata
- Sistemi di trattamento acque reflue
- Processo di desalinizzazione acqua mare
- Stoccaggio chemicals e rifiuti

Nel seguito si porta una descrizione dettagliata delle suddette fasi, con particolare riferimento alle linee produttive, apparecchiature e condizioni di funzionamento. Per quanto concerne la presentazione dei dati quantitativi in ingresso ed uscita dei flussi di processo, ulteriori informazioni di dettaglio sono reperibili nella tabelle della scheda B e nell'allegato A.25.

La descrizione delle singole fasi tiene conto, sia delle unità in esercizio (VL3 e VL4), sia dell'unità a ciclo combinato in fase di realizzazione (VL5).

#### 3.1 Sezioni termoelettriche in esercizio (VL3 e VL4)

Attualmente, presso l'impianto di Vado Ligure, sono operative le sole sezioni termoelettriche VL3 e VL4 alimentate a carbone e, per le sole fasi di avviamento, ad olio combustibile e gasolio. Le Sezioni 1 e 2 sono in fase avanzata di realizzazione con la nuova unità VL5 a ciclo combinato, che sarà alimentata esclusivamente a gas naturale.

##### 3.1.1 Approvvigionamento, stoccaggio e movimentazione combustibile

###### Combustibili liquidi

I combustibili liquidi, olio combustibile e gasolio, sono stoccati in due aree distinte (parco nafta 1 e parco nafta 2):

- il parco nafta 1 (detto anche Deposito 1), ubicato vicino alla zona ciminiera, è entrato in servizio nel 1970 e ad esso fanno capo gli impianti di ricezione dell'olio combustibile e del gasolio, nonché dell'impianto di alimentazione dei bruciatori delle caldaie; il parco è costituito da:
  - tre serbatoi aventi la capacità unitaria di 50.000 m<sup>3</sup>;
  - due serbatoi con capacità unitaria di 500 m<sup>3</sup>, destinati a contenere il gasolio necessario all'avviamento delle caldaie dei gruppi termoelettrici (uno dei due serbatoi è stato messo temporaneamente fuori servizio);
  - due serbatoi di servizio per olio combustibile, rispettivamente da 100 e 600 m<sup>3</sup> destinati a contenere olio combustibile misto ad aria quando viene svuotato l'oleodotto, al termine delle operazioni di scarico delle petroliere (serbatoi di SLOP).

Tutti i serbatoi sono sistemati in un unico bacino di contenimento, delimitato da terrapieno anulare con strada di scorrimento alla sommità; le pareti sono rivestite in calcestruzzo ed il fondo è pavimentato con conglomerato bituminoso. I drenaggi sono raccolti in vasche a trappola collegate con la rete fognaria delle acque oleose;

- il parco nafta 2 (detto anche Deposito 2), entrato in servizio nel 1981, è situato in un'area a Nord della Centrale delimitata da un recinto realizzato con muro continuo e comprende due serbatoi di capacità rispettivamente 110.170 m<sup>3</sup> e 54.704 m<sup>3</sup>.

I due depositi sono connessi tramite una rete di tubazioni interrato o esterne servite da una stazione di pompaggio che può sia alimentare la Centrale che inviare a riserva il combustibile.

Il parco nafta 1 è connesso ad un oleodotto di 24" di diametro, interamente interrato, di proprietà della compagnia petrolifera ENI che collega la Centrale al pontile di scarico delle navi petroliere. Dal 5/12/2006 tale oleodotto è stato messo fuori esercizio.

### Combustibili solidi

Il Parco Carbone (detto anche "carbonile") occupa un'area di circa 50.000 m<sup>2</sup> (superficie utile circa 42.000 m<sup>2</sup>), suddivisa in due parti ed ha una capacità di 300.000 m<sup>3</sup>.

Il Parco Carbone è stato realizzato su un'area pianeggiante naturale il cui fondo è di natura argillosa. Al piano di fondo del carbonile è stata data una pendenza tale da garantire il drenaggio dell'acqua meteorica verso un canale di raccolta (realizzato in c.a.) situato sul perimetro esterno e collegato all'impianto di trattamento.

Nel Parco Carbone vengono eseguite le seguenti operazioni:

- scarico a parco del carbone proveniente dalla nave;
- ripresa del carbone da parco per l'invio ai sili di caldaia;
- invio del carbone proveniente dalla nave in scarico direttamente ai sili in caldaia.

### 3.1.2 Processo di combustione e produzione di energia elettrica

Per la produzione di energia elettrica le sezioni termoelettriche VL3 e VL4 utilizzano un ciclo termodinamico aperto, a surriscaldamento, risurriscaldamento e rigenerazione, che impiega come fluido di alimentazione acqua demineralizzata prodotta direttamente in sito dall'impianto di demineralizzazione.

Il vapore principale viene immesso in turbina alla pressione di 170 kg/cm<sup>2</sup> e alla temperatura di 538 °C; dopo aver lavorato nel corpo di alta pressione della turbina, il vapore ritorna in caldaia dove viene risurriscaldato in modo da ottenere una temperatura alla riammissione in turbina di 538 °C. Il vapore che si scarica dalla turbina viene condensato in un condensatore a superficie raffreddato ad acqua di mare.

Le principali caratteristiche tecniche di ciascuna sezione sono riportate di seguito:

- produzione di vapore 1050 t/h
- pressione del vapore all'uscita del surriscaldatori 174 bar
- temperatura del vapore all'uscita del surriscaldatori 538 °C
- pressione del vapore all'ingresso del risurriscaldatore 36 bar
- temperatura del vapore all'uscita del risurriscaldatore 538 °C
- temperatura dell'acqua di alimento 290 °C
- pressione nominale allo scarico 0,05 bar
- numero di stadi di preriscaldamento 8
- potenza elettrica ai morsetti alternatore 330 MW

L'energia elettrica prodotta dalle sezioni viene inviata ad una stazione elettrica ubicata nei pressi della Centrale attraverso trasformatori che elevano la tensione al valore di 220 kV e di 380 kV. Alcune utenze indispensabili alla sicurezza dell'impianto e l'illuminazione di emergenza possono essere alimentate da gruppi elettrogeni azionati da motori diesel. Un sistema di batterie al piombo e raddrizzatori stabilizzati provvede all'alimentazione delle utenze in corrente continua, costituite da circuiti di comando e segnalazione e servizi di emergenza.

### 3.1.3 Processo di condensazione del vapore

L'acqua di raffreddamento dei condensatori è prelevata tramite un'unica opera di presa ubicata in mare aperto, ad una distanza di circa 400 metri dalla battigia. La portata di acqua necessaria per la condensazione del vapore è di circa 11 m<sup>3</sup>/s per ciascuna sezione.

L'acqua di raffreddamento dei macchinari principali ed ausiliari della Centrale è prelevata e restituita in mare attraverso i canali di presa e restituzione dell'acqua di mare.

L'opera di presa dell'acqua di raffreddamento è situata a circa 400 m dalla costa ed è collegata ad una stazione di pompaggio (Area Pompe AC), situata in un locale ubicato a circa 500 m dalla costa; l'acqua di mare successivamente attraversa un secondo tratto di condotte e raggiunge i condensatori, dopo aver attraversato un sistema di filtrazione a griglia rotante.

L'acqua in uscita viene immessa in un canale di scarico a sezione quadrata, ubicato al di sotto delle condotte di presa, e raggiunge il mare tramite la foce del Torrente Quiliano, dopo un percorso di 1.270 m. L'opera di scarico è costituita da un grande diffusore curvo che distribuisce l'acqua su una lunga soglia, in modo da ridurre la vorticosità e la turbolenza.

### 3.1.4 Sistemi di abbattimento emissioni in atmosfera

I fumi prodotti dalla combustione sono dispersi in atmosfera tramite un camino alto 200 metri, comune alle due sezioni VL3 e VL4.

Prima di essere convogliati ai camini, i fumi uscenti da ciascuna caldaia attraversano, in successione: l'impianto di abbattimento degli ossidi di azoto (Denox), il precipitatore elettrostatico (PE) e l'impianto per l'abbattimento del biossido di zolfo (Desox).

I gas di combustione delle sezioni VL3 e VL4 sono pertanto inviati in atmosfera, previa rimozione degli ossidi di azoto, mediante denitrificazione catalitica (con aggiunta di ammoniaca gassosa), del particolato solido, mediante precipitatori elettrostatici, e dell'anidride solforosa, mediante l'impianto di desolforazione del tipo calcare-gesso.

Gli impianti di trattamento degli effluenti gassosi consentono di abbattere i principali inquinanti presenti nei fumi prima della loro emissione in atmosfera. Informazioni dettagliate sui dati qualitativi degli effluenti gassosi sono contenute nelle schede B.6 e B.7 e nell'allegato B.20.

La composizione media dei fumi di combustione emessi dai camini principali comprende essenzialmente le seguenti sostanze:

- biossido di zolfo (SO<sub>2</sub>);
- ossidi d'azoto (NO<sub>x</sub>);
- polveri;
- monossido di carbonio (CO);
- anidride carbonica (CO<sub>2</sub>).

I parametri SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, polveri e CO sono monitorati in continuo, prima dell'emissione in atmosfera, tramite appositi analizzatori soggetti a controlli periodici eseguiti dal personale interno e da laboratori esterni qualificati. I metodi utilizzati per il monitoraggio e il campionamento degli inquinanti in atmosfera sono quelli indicati dalla normativa vigente.

La Centrale è inoltre soggetta alla normativa relativa all'Emission trading, pertanto le emissioni annue di anidride carbonica vengono monitorate utilizzando un metodo basato sul calcolo, così come regolamentato dalla normativa vigente (DEC/RAS/854/05 e Decisione (C130) del 29 gennaio 2004).

Le sezioni VL3 e VL4, nell'attuale configurazione impiantistica, sono state autorizzate all'esercizio con Decreto del Ministero dell'Industria Commercio e Artigianato del 23/6/1993 e sono soggette al rispetto dei limiti di emissione in atmosfera elencati nella tabella seguente.

<b>SO<sub>2</sub></b>	400 mg/Nm <sup>3</sup>
<b>NOx</b>	200 mg/Nm <sup>3</sup>
<b>Polveri</b>	50 mg/Nm <sup>3</sup>
<b>CO</b>	250 mg/ Nm <sup>3</sup>

**Tab. 3.1.3.1.1** - Valori limite vigenti per le emissioni in atmosfera

Tali limiti si intendono rispettati se, durante un anno civile:

- nessun valore medio del mese civile supera i valori limite di emissione;
- per il biossido di zolfo e le polveri, il 97% di tutti i valori medi di 48 ore deve essere al di sotto del 110% dei valori limite di emissione;
- per gli ossidi di azoto, il 95% di tutti i valori medi di 48 ore deve essere al di sotto del 110% dei valori limite di emissione.

Esistono inoltre alcuni inquinanti presenti in tracce nei fumi che vengono convenzionalmente indicati come 'Microinquinanti' (IPA, metalli, SOV, Benzene, PCDD e PCDF, ammoniaca, acido cloridrico, fluoruri, bromuri, ecc.). Le concentrazioni di tali parametri risultano trascurabili rispetto ai limiti di legge, come confermato ogni anno dalle campagne di caratterizzazione condotte da terzi qualificati sulle sezioni VL3 e VL4.

Con il termine di "emissioni secondarie" sono invece convenzionalmente indicate tutte le fonti di emissione presenti nel sito diverse da quelle che interessano i camini principali, e che rientrano nella definizione di emissioni convogliate. Si tratta per lo più di sfiati derivanti dai sistemi di stoccaggio di sostanze polverulente e liquide. Si aggiungono inoltre le emissioni diffuse e fuggitive derivanti dall'attività di movimentazione del carbone e da perdite occasionali di sostanze gassose (SF<sub>6</sub>, HCFC).

Gli impianti di trattamento degli effluenti gassosi, installati in ogni sezione termoelettrica, sono essenzialmente costituiti da:

**Impianto di denitrificazione catalitica:** utilizza ammoniaca gassosa iniettata nei fumi a monte di reattori contenenti catalizzatori specifici per la trasformazione degli ossidi di azoto in azoto molecolare gassoso e vapore d'acqua. L'impianto è suddiviso in due sistemi: sistema di reattori catalitici e sistema di stoccaggio e distribuzione ammoniaca. L'ammoniaca viene approvvigionata in soluzione acquosa (Ammoniaca inferiore al 25%) e stoccata allo stato liquido per mezzo di 2 serbatoi, ubicati in area dedicata, della capacità complessiva di 1.000 m<sup>3</sup>.

**Impianto di captazione del particolato solido o precipitatore elettrostatico:** le polveri, caricate elettricamente dagli elettrodi emittenti ad alta tensione, sono captate da piastre collettrici e raccolte, attraverso sistemi di percussione, in apposite tramogge.

**Impianto di desolforazione tipo calcare/gesso:** raccoglie i fumi prodotti dalla combustione in uscita dai precipitatori elettrostatici. Il trattamento di desolforazione prevede una prima torre di prelavaggio in cui i fumi incontrano una pioggia di acqua di mare allo scopo di abbattere gli eventuali cloruri e fluoruri presenti ed il particolato solido residuo non trattenuto dai precipitatori. Successivamente i fumi attraversano una torre di assorbimento, in cui avviene la rimozione dell'anidride solforosa presente per effetto della reazione col calcare in sospensione in acqua dolce, sono inviati in atmosfera attraverso il camino. Il gesso prodotto viene trasferito in due silos della capacità di 3.000 m<sup>3</sup> cadauno.



### 3.1.5 Produzione acqua demineralizzata

Le sezioni VL3 e VL4 sono alimentate da un impianto di demineralizzazione comune che produce l'acqua demineralizzata necessaria per sopperire alle perdite di condensato dei gruppi termoelettrici. L'impianto è alimentato con acqua dolce fornita dall'“Acquedotto di Savona”.

L'impianto è costituito da tre linee autonome e in parallelo, e più precisamente da una colonna cationica, una colonna anionica e da una linea a letto misto. Ogni sezione ha una capacità produttiva di 110 t/h con possibilità di funzionare in emergenza con due delle linee in servizio a circa 200 t/h. L'acqua demineralizzata può essere inviata direttamente in caldaia o essere immagazzinata in due serbatoi da 1.000 m<sup>3</sup> ciascuno.

Le colonne di resine a scambio ionico distinte in cationiche e anioniche hanno la funzione di trattenere i sali disciolti nell'acqua e fornire acqua ad elevata purezza per l'integrazione del ciclo acqua-vapore. Le resine sono soggette a periodici cicli di rigenerazione tramite il passaggio in controcorrente di acido cloridrico (resina cationiche) e soda caustica (resine anioniche).

### 3.1.6 Sistemi trattamento acque reflue

La Centrale è dotata di una rete di fognature separate, per le diverse tipologie di acque reflue prodotte, che vengono convogliate ai seguenti impianti di depurazione:

- Trattamento Acque Reflue o ITAR, costituito da tre linee di trattamento per le acque meteoriche inquinabili da oli, per le acque acide o alcaline e per le acque sanitarie, provenienti dai servizi igienici e civili.
- Trattamento Spurghi del Desolforatore o TSD.

Informazioni dettagliate sui dati quali-quantitativi degli effluenti liquidi sono contenute nelle schede B.9 e B.10 e nell'allegato B.21.

Le acque reflue sono raccolte tramite reti fognarie separate ed inviate agli appositi impianti di trattamento indicati di seguito.

***Impianto trattamento acque inquinabili da oli:*** raccoglie, tramite la sua specifica rete fognaria, le acque industriali contaminate da oli e le acque meteoriche provenienti dai bacini dei serbatoi oli combustibili. L'impianto è in grado di trattare fino a 200 m<sup>3</sup>/h di refluo ed è costituito da una vasca di raccolta delle acque provenienti dal reticolo fognario, collegata tramite pompe con un serbatoio di accumulo della capacità di 6.000 m<sup>3</sup>.

La separazione delle sostanze oleose avviene in due bacini disoleatori API. La miscela acqua-olio, che si raccoglie in superficie, viene estratta ed inviata ad un serbatoio di separazione per la raccolta dell'olio. L'acqua in uscita è inviata a una sezione di filtrazione con sabbia a valle dei disoleatori API e quindi riutilizzata per gli usi industriali di Centrale. A seguito di eventi meteorici significativi, parte del refluo in uscita dall'impianto di trattamento può essere inviato al canale di scarico acqua mare di raffreddamento.

***Impianto trattamento acque acide o alcaline:*** l'impianto è dotato di una vasca di raccolta delle acque e di due serbatoi di accumulo, della capacità rispettivamente di 1.500 m<sup>3</sup> e di 2.500 m<sup>3</sup>; la portata massima di trattamento è di 300 m<sup>3</sup>/h di acqua. Dopo una immissione di calce, pilotata da un misuratore di pH, le acque sono inviate in una vasca di flocculazione e da questa passano ad una zona di decantazione nella quale vengono separati eventuali oli in sospensione ed i fanghi. L'acqua trattata si raccoglie in una vasca dove avviene il controllo finale del pH: se questo rientra nei limiti di legge, l'acqua può essere scaricata nel canale di restituzione, diversamente viene rinviata al serbatoio di accumulo per un ulteriore trattamento. I fanghi, estratti per mezzo di pompe dalla vasca di decantazione, prima di essere smaltiti, vengono trattati in un filtro a pressa. L'impianto tratta tutte le acque provenienti da:

- Scarichi dell'impianto di demineralizzazione, che produce acqua per integrare le perdite del ciclo acqua-vapore del generatore di vapore. L'acqua prelevata dall'acquedotto attraversa le resine sintetiche scambiatrici di ioni che trattengono i sali disciolti. Le resine, dopo un certo quantitativo di acqua trattata, vengono rigenerate con acido cloridrico e soda caustica diluiti. I liquidi di rigenerazione, contenenti l'eccesso di acido e soda e i sali asportati dalle resine, sono scaricati nel sistema fognario delle acque acide/alcaline.
- Scarichi degli impianti di trattamento del condensato. Tali impianti sono utilizzati per mantenere depurata l'acqua del ciclo dei generatori tramite il passaggio su resine a letto misto che sono rigenerate con acido cloridrico e soda caustica diluiti. I liquidi di rigenerazione, contenenti l'eccesso di acido e soda e i sali asportati dalle resine, sono scaricati nel sistema fognario delle acque acide/ alcaline.
- Scarichi degli impianti filtrazione del condensato. Tali impianti consentono di intercettare le particelle in sospensione (ossidi metallici e prodotti estranei in genere) prima che possano giungere nel generatore di vapore.
- Lavaggi dei preriscaldatori dell'aria comburente. Con tale operazione vengono asportati i depositi presenti, costituiti per la maggior parte da incombusti e prodotti di corrosione (presenza di acido solforico) ottenendo un'acqua leggermente acida.
- Lavaggi delle ciminiere. L'operazione viene effettuata con acqua industriale (con eventuale presenza di emollienti e neutralizzanti). La frequenza dei lavaggi segue un programma che dipende dal numero di avviamenti delle sezioni termoelettriche asservite a ciascun camino.
- Lavaggi acidi dei generatori di vapore. L'operazione ha lo scopo di asportare tutti i materiali estranei presenti sulle superfici interessate allo scambio termico; tali materiali sono in generale costituiti da ossido di ferro.

**Impianto trattamento acque sanitarie:** raccoglie e tratta le acque sanitarie provenienti dai servizi igienici e civili. Le acque biologiche provenienti dalla rete fognaria sono sottoposte ad una prima operazione di vagliatura per l'eliminazione dei materiali grossolani eventualmente presenti.

I liquami passano quindi attraverso un tritatore meccanico, che provvede a ridurre le dimensioni del materiale grossolano non trattenuto dalla griglia, e pervengono ad una vasca di ossidazione munita di agitatore meccanico che favorisce la miscelazione e l'ossidazione dei liquami. La separazione dell'acqua dai fanghi avviene in una vasca di decantazione: i fanghi, ripresi da una pompa, vengono successivamente trasferiti alla vasca di flocculazione dell'impianto di trattamento delle acque acide o alcaline. L'acqua chiarificata, opportunamente sterilizzata tramite un debatterizzatore a raggi UV, viene inviata allo scarico attraverso il canale di restituzione.

**Impianto di trattamento degli Spurghi del Desolforatore:** raccoglie e tratta le acque provenienti dal Desolforatore, le acque della rete di raccolta che interessa le aree di caricamento e stoccaggio ammoniaca (ICSA) e di denitrificazione dei fumi (Denox), le acque meteoriche drenate dalle aree di movimentazione e stoccaggio di ceneri, gessi e calcare e i reflui dell'impianto ad Osmosi inversa. È costituito da due stadi: il primo per abbattere i metalli attraverso precipitazione, sotto forma di idrossidi, e il secondo stadio per completare l'abbattimento dei metalli e dei sospesi.

**Acqua di Mare:** l'acqua di mare viene per lo più utilizzata come fluido di raffreddamento, subisce pertanto un leggero aumento di temperatura, contenuto nei limiti di legge. Inoltre, al fine di limitare il proliferare del fouling acquatico e l'intasamento degli scambiatori di calore, l'acqua di mare viene trattata con ipoclorito di sodio; la frequenza di clorazione è stagionale ed è regolata in modo che allo scarico non venga superato il limite di legge per il contenuto di cloro.

Il sistema complessivo delle reti fognarie confluisce in uno scarico generale, ubicato in

corrispondenza dello stramazzo del canale di restituzione dell'acqua di raffreddamento, nel mare tramite la foce del Torrente Quiliano.

Tale scarico, oltre a raccogliere l'acqua di raffreddamento delle sezioni termoelettriche, veicola a mare 6 apporti parziali costituiti da acque reflue industriali provenienti da:

- 2a: impianto di trattamento acque reflue biologiche;
- 2b: vasche di sedimentazione acque meteoriche dal bacino imbrifero del carbonile;
- 2d: impianto di trattamento acque reflue meteoriche inquinabili da oli
- 2f: impianto trattamento acque reflue acide/alcaline;
- 2g: impianto osmosi inversa per la dissalazione dell'acqua di mare;
- 2h: impianto trattamento spurghi desolforatore.

Inoltre l'aliquota di acque meteoriche che interessa aree non inquinabili viene convogliata direttamente al canale di restituzione. L'impianto non utilizza reti fognarie esterne in quanto provvede in proprio alla depurazione degli scarichi.

Lo scarico è stato autorizzato dalla Provincia di Savona con provvedimento prot. n. 2005/6361 del 29/9/2005, tutte le prescrizioni indicate nell'autorizzazione allo scarico sono puntualmente rispettate.

Tutti gli scarichi sono sottoposti a controlli analitici periodici eseguiti dal Laboratorio chimico di Centrale, da Laboratori esterni certificati e dalle Autorità di controllo; le verifiche analitiche consentono di confermare il rispetto dei limiti imposti dall'attuale normativa.

Sulla base di uno specifico protocollo, concordato con le Autorità di controllo, lo scarico generale e gli apporti parziali sono soggetti ad almeno 2 controlli analitici all'anno eseguiti da laboratori esterni dotati di sistemi di gestione della Qualità.

### 3.1.7 Processo di desalinizzazione acqua mare

È inoltre presente un impianto di dissalazione ad osmosi inversa che è in grado di produrre acqua dolce e demineralizzata a partire dall'acqua di mare. Tale impianto è costituito da un primo stadio di pretrattamento dell'acqua di mare mediante filtri in pressione seguito da due stadi di dissalazione ad osmosi inversa che consentono di produrre acqua industriale a bassa salinità o acqua demineralizzata. L'impianto non è ancora entrato in servizio e non è al momento possibile prevedere quali siano le potenzialità per un suo futuro utilizzo.

### 3.1.8 Stoccaggio chemicals e rifiuti

#### 3.1.8.1 Chemicals

Gli stoccaggi delle materie prime ausiliarie sono realizzati fuori terra in appositi silos, serbatoi, piazzali e depositi (si veda la scheda B.13 e l'allegato B.22). In Centrale sono presenti anche alcuni serbatoi interrati e vasche per lo più destinati alla raccolta ed alla veicolazione delle acque reflue.

Al fine di evitare possibili contaminazioni del sottosuolo, tutti i serbatoi e le aree contenenti sostanze pericolose sono dotate di vasche di contenimento o sentine o sono collocati in aree intercettate da reti di raccolta delle acque reflue. I manufatti interrati sono realizzati in materiali resistenti ed impermeabilizzati.

Le materie prime solide e liquide utilizzate in Centrale sono suddivise in due categorie:

- additivi di processo, essenzialmente costituiti da acido cloridrico, ammoniaca, idrossido di sodio, ipoclorito di sodio, calce, calcare, cloruro ferrico e cloruro ferroso;
- sostanze ausiliarie per la manutenzione, essenzialmente costituite da sgrassanti, solventi, antigrippanti, liquidi penetranti, adesivi, collanti e resine epossidiche.

Le tipologie e le quantità dei materiali utilizzati (si veda anche la scheda B.1) hanno subito variazioni nel corso degli anni, in particolare con l'avvento dei nuovi impianti di abbattimento delle

emissioni si è verificato un incremento nei consumi di reagenti chimici e nelle tipologie di prodotti presenti in Centrale (nuovi prodotti quali ad esempio: calcare e ammoniaca).

### 3.1.8.2 Rifiuti

La Centrale produce diverse tipologie di rifiuti, alcuni con sistematicità, altri occasionalmente, ad esempio durante le manutenzioni straordinarie. I rifiuti che attualmente vengono prodotti in maggiore quantità e con una certa sistematicità sono le ceneri da carbone, il gesso e i fanghi, tutti rifiuti non pericolosi.

- Ceneri da carbone: le ceneri da carbone sono un tipico sottoprodotto della combustione del carbone. Le “ceneri leggere” vengono trasportate mediante un impianto pneumatico che provvede alla loro estrazione dalle tramogge dei precipitatori elettrostatici, dall’economizzatore, dai captatori meccanici e dai preriscaldatori d’aria. Le ceneri derivanti dalla combustione che si accumulano principalmente nelle tramogge di fondo delle caldaie, sono denominate “ceneri pesanti” e vengono asportate a secco tramite un nastro di estrazione continua dal fondo della caldaia. Vengono raccolte all’interno di sili funzionalmente connessi agli impianti di produzione e inviate al recupero presso cementifici.
- Gessi: i gessi vengono prodotti nell’impianto di desolforazione, a seguito della reazione fra il calcare e l’anidride solforosa. Il solfato di calcio (gesso), viene estratto e trasferito, tramite un nastro di trasporto chiuso, ai sili o ad un apposito capannone chiuso. Entrambi i sistemi sono funzionalmente connessi agli impianti di produzione, i gessi sono inviati al recupero presso industrie del calcestruzzo.
- Fanghi: si tratta di residui derivati dalla depurazione delle acque reflue degli impianti ITAR e ITSD; sono filtropressati ed accumulati in vasche appositamente destinate che costituiscono la parte terminale degli impianti di trattamento. Tale rifiuto viene integralmente avviato a recupero presso fornaci e industrie dei laterizi.

In Centrale sono state allestite aree appositamente adibite al deposito temporaneo dei rifiuti. Il deposito è costituito da box destinati per ciascuna tipologia di rifiuti, recintati, controllati, dotati di pavimentazione in cemento armato e collegati al sistema di raccolta acque reflue.

Per alcune tipologie di rifiuti non pericolosi, quali vetro, carta, plastica, ferro e legno, si effettua la raccolta differenziata, ai fini del successivo recupero.

La Centrale ha stipulato inoltre con il comune di Vado Ligure una convenzione per il recupero del vetro e delle lattine di alluminio.

## 3.2 Sezione a ciclo combinato (VL5)

La sezione termoelettrica denominata VL5 è un'unità a ciclo combinato in configurazione multi-shaft, ovvero è costituita da due turbogas (TG51 e TG52) e da due generatori di vapore a recupero (GVR51 e GVR52), che alimentano in parallelo un'unica turbina a vapore (TV50). La realizzazione del ciclo combinato è stata autorizzata dal Decreto MAP n.007/2002 del 9/5/2002 e s.m.i., il cantiere per la sua costruzione è stato aperto nell'anno 2005 e si prevede che l'unità entri in servizio a regime entro l'anno 2007.

### 3.2.1 Approvvigionamento, stoccaggio e movimentazione combustibile

L'unico combustibile utilizzato per l'unità VL5, è il gas naturale, approvvigionato tramite la rete nazionale ad alta pressione (30÷70 bar). Al fine di rendere disponibile il gas alle turbine, nelle condizioni (temperatura, pressione, purezza, ecc.) richieste dalle macchine, è prevista l'installazione di una stazione di trattamento (inclusa eventuale ricompressione) e decompressione all'interno della Centrale. La stazione include i dispositivi di misura, filtrazione, riscaldamento, intercettazione e protezione.

Il gas naturale è approvvigionato tramite un nuovo metanodotto di proprietà della Società Snam Rete Gas.

### 3.2.2 Processo di combustione e produzione di energia elettrica

Il ciclo combinato consiste di due unità turbogas (TG) di taglia 250 MW ciascuna, associate ad un generatore di vapore a recupero (GVR) che alimenterà una turbina a vapore, per la generazione di ulteriori circa 130 MW.

Ogni gruppo turbogas è essenzialmente costituito da:

- un compressore, utilizzato per comprimere l'aria dalla pressione di aspirazione (atmosferica) alla pressione di mandata stabilita;
- una camera di combustione, all'interno della quale avviene la reazione di combustione tra l'aria (comburente) ed il gas naturale (combustibile);
- una turbina a gas che sfrutta l'energia cinetica prodotta dall'espansione dei gas di combustione e la converte in energia meccanica;
- un alternatore che trasforma l'energia meccanica in energia elettrica.

I gas di scarico di ogni turbogas, prima di essere convogliati ai rispettivi camini, attraversano il relativo GVR ed il vapore così prodotto alimenta una esistente turbina a vapore che, collegata al proprio alternatore, produce energia elettrica.

Il gruppo turbogas è idoneo per un funzionamento di tipo continuo ed è dotato di combustori per il contenimento delle emissioni di NOx a secco, senza iniezione di acqua/vapore. Esso è inoltre dotato di sistema di filtrazione aria all'aspirazione del compressore, di condotti di aspirazione aria e scarico gas con relativi silenziatori, e di ausiliari di macchina.

La tensione ai morsetti dell'alternatore accoppiato al TG è di ca. 20 kV, la velocità nominale dei gruppi è di 3000 giri al minuto, e la potenza apparente ca. 300 MVA.

L'alternatore è collegato al trasformatore elevatore e questo, mediante idonei cavi ad alta tensione, ai sistemi della sottostazione elettrica, di proprietà della Società TERNA Rete Elettrica Nazionale SpA.

Il cabinato del turbogas contiene, oltre alla turbina a gas, anche i sistemi di lubrificazione e comando e le valvole di regolazione del combustibile alla macchina. In un altro cabinato dedicato sono ubicati i sistemi di controllo e protezione TG.

Il GVR produce vapore a tre livelli di pressione (AP/MP/BP). Parte del vapore di BP viene utilizzata per degasare il condensato nel degasatore integrato al corpo cilindrico di BP.

I fumi scaricati dai gruppi TG, dopo aver attraversato i rispettivi GVR, sono scaricati ad appositi camini metallici (h=90 metri ca.) posti sulla sommità di ciascun GVR, e da qui rilasciati in atmosfera.

Le pompe acqua alimento di alta e media pressione saranno ubicate ai piedi dei relativi GVR.

L'alternatore e la relativa turbina a vapore dell'originaria sezione VL1 saranno revisionati e riutilizzati.

Opportuni sistemi di controllo distribuito, coordinati da un sistema centrale (DCS), consentiranno la gestione dell'impianto secondo le modalità di esercizio prefissate agendo esclusivamente sul carico erogato dalle TG.

I quadri di controllo relativi alla turbina a vapore, al ciclo termico ed ai sistemi ausiliari d'impianto saranno ubicati in locali che si renderanno disponibili negli edifici esistenti. La conduzione dell'impianto sarà effettuata da una Sala Manovra appositamente dedicata.

Per ogni sezione termoelettrica è previsto un trasformatore ausiliario (TA) per alimentare la sbarra a 6 kV dei servizi ausiliari relativi sia alla sezione turbogas sia alla sezione GVR-TV (generatore di vapore a recupero e turbina a vapore).

L'alternatore associato al turbogas avrà una potenza elettrica ai morsetti di circa 300 MVA, mentre l'alternatore della turbina a vapore sarà utilizzato ad una potenza di circa 160 MVA.

Per l'esercizio dell'impianto a ciclo combinato verranno inoltre utilizzati alcuni servizi ausiliari comuni alle unità VL3 e VL4, opportunamente adeguamenti, quali:

- impianto antincendio;
- impianto produzione e stoccaggio acqua demineralizzata;
- sistemi acqua industriale, acqua demineralizzata e acqua servizi;
- sistema vapore ausiliario;
- sistema aria compressa servizi e strumenti;
- sistemi di trattamento acque reflue ed inquinabili da oli;
- sistema di adduzione/restituzione dell'acqua di circolazione per il raffreddamento dei condensatori.

Dalla rete antincendio esistente in Centrale opportunamente adeguata sono state derivate alimentazioni per:

- protezione della nuova stazione gas naturale
- protezioni dei nuovi componenti dei turbogas;
- adeguamento della rete idranti di Centrale;
- protezione dei nuovi trasformatori elevatori e di unità.

Il progetto di dettaglio dei nuovi sistemi antincendio è stato sottoposto alla valutazione ed approvazione del competente Comando Provinciale dei VV.F (vedere anche Allegato D.11).

### 3.2.3 Processo di condensazione del vapore

Il condensato sarà prelevato dal condensatore dell'originaria sezione VL1 mediante pompe di estrazione condensato, ed inviato al GVR (corpo cilindrico BP, con degasatore integrato). Di qui il condensato sarà poi inviato ai corpi cilindrici AP/MP, per mezzo di apposite pompe alimento. Il vapore saturo di AP/MP/BP in uscita dai corpi cilindrici sarà inviato ai rispettivi surriscaldatori e successivamente alla turbina a vapore.

Le opere principali che costituiscono il progetto di modifica per la trasformazione in ciclo combinato sono descritte di seguito.

### 3.2.4 Sistemi di abbattimento emissioni in atmosfera

Il processo di combustione del gas naturale comporta emissioni in atmosfera molto contenute, data la natura e la composizione del gas, non è necessario disporre di particolari sistemi di abbattimento delle emissioni. Il CO viene tenuto sotto controllo tramite i sistemi di controllo della combustione e gli ossidi di azoto vengono ridotti tramite l'utilizzo di speciali bruciatori. Ogni

gruppo turbogas è infatti dotato di combustori a secco appositamente progettati per il contenimento degli NOx, senza iniezione di acqua o vapore (Dry Low NOx).

### 3.2.5 Produzione di acqua demineralizzata

L'acqua demineralizzata necessaria per il ciclo, viene fornita dall'impianto di demineralizzazione, comune alle unità VL3 e VL4, che è stato oggetto di opportuni adeguamenti per garantire il carico richiesto anche dall'unità VL5.

L'acqua demineralizzata viene utilizzata per l'integrazione del ciclo acqua – vapore dei generatori di vapore a recupero del ciclo combinato e, quando le condizioni di temperatura dell'aria lo richiedono, per il raffreddamento dell'aria di aspirazione del turbogas tramite l'applicazione del fogging.

Il fogging consiste nell'iniezione di acqua demineralizzata, direttamente nel flusso di aria all'interno del condotto di aspirazione del turbogas, attraverso alcuni collettori di distribuzione che contengono una serie di ugelli multipli preposti alla nebulizzazione dell'acqua in piccolissime goccioline. Il sistema è completato da una serie di pompe che mandano l'acqua ad alta pressione (superiore a 100 bar) agli ugelli per l'atomizzazione. L'acqua evapora sottraendo calore all'aria aspirata che abbassa la propria temperatura. Grazie a questa tecnica è possibile aspirare una maggiore massa d'aria e quindi aumentare la potenza prodotta dal turbogas.

Il consumo medio stimato di acqua demineralizzata per il fogging è pari a circa 12 m<sup>3</sup>/h per turbogas, l'applicazione di tale tecnica, e quindi i consumi annuali, potranno variare significativamente in funzione delle condizioni climatiche riscontrate negli anni.

### 3.2.6 Sistemi di trattamento acque reflue

La rete di raccolta delle acque reflue che insisterà nell'area dell'unità VL5 verrà realizzata con gli stessi criteri applicati per le unità VL3 e VL4 e sarà connessa agli stessi impianti di trattamento delle acque reflue (ITAR).

### 3.2.7 Processo di desalinizzazione acqua mare

Si veda al proposito il punto 3.1.7.

### 3.2.8 Stoccaggio chemicals e rifiuti

Si veda al proposito il punto 3.1.8.

### **3.3 Attività tecnicamente connesse**

#### **3.3.1 Trasporto energia elettrica**

L'energia elettrica generata viene trasferita alla vicina Stazione elettrica, di proprietà della Società Terna Rete Elettrica Nazionale S.p.A., collegata alla rete elettrica nazionale per il tramite di 4 linee elettriche ad alta tensione:

- linea Campochiesa 281 (220.000 V)
- linea Magliano Alpi 390 (380.000 V)
- linea Vignole Borbera 393 (380.000 V)
- linea Savona 266 (220.000 V)

La Centrale è inoltre connessa alla rete tramite una linea elettrica a 132.000 per l'alimentazione del desolfatore.

#### **3.3.2 Approvvigionamento combustibili**

La planimetria dell'Allegato B.27 evidenzia i servizi caratterizzanti le principali fonti di approvvigionamento dei combustibili (oleodotto, carbonodotto, metanodotto).

Il trasferimento del carbone dalla nave al carbonile e dal carbonile ai bunker di caldaia è effettuato tramite un carbonodotto costituito da nastri trasportatori chiusi all'interno di tubazioni in depressione. Il tratto del carbonodotto dal pontile di scarico della nave alla torre carbone n°3 è di proprietà della Società TRI che svolge le operazioni di discarica del carbone da nave per conto della Centrale. Il restante tratto del carbonodotto è di proprietà Tirreno Power, il tracciato dei nastri di trasporto del carbone è stato studiato anche al fine di minimizzare l'impatto visivo ed eventuali interferenze con altre attività o rischi di incidenti. Le torri di collegamento tra i singoli nastri di trasporto del carbone sono munite di aerofiltri e sistemi di pulizia a secco degli ambienti interni.

L'approvvigionamento dell'olio combustibile può avvenire tramite nave o con autobotti. La Centrale è collegata ad un oleodotto di proprietà della Società ENI SpA, tale oleodotto è stato messo fuori esercizio dal 5/12/2006. È inoltre installato, presso il deposito nafta 1, un impianto per lo scarico dell'olio combustibile da autobotti.

La Centrale è infine collegata alla rete nazionale del gas tramite un metanodotto di recente costruzione, di proprietà della Snam Rete Gas. Tale metanodotto permetterà di alimentare la nuova unità a ciclo combinato.

#### **3.3.3 Prelievo acqua mare per raffreddamento e dissalazione**

L'acqua di mare necessaria per il raffreddamento delle sezioni termoelettriche è approvvigionata alla sommità di un pontile posizionato nella rada di Vado Ligure a circa 400 m dalla costa. Le tubazioni di adduzione dell'acqua di mare hanno sezione circolare ed un diametro di 2,2 m ciascuno per uno sviluppo longitudinale di circa 1.450 m. L'impianto osmosi inversa è inoltre predisposto per prelevare dalle tubazioni dell'opera di adduzione acqua mare, un'aliquota d'acqua per la dissalazione.

Le acque di raffreddamento sono quindi restituite al mare tramite un canale di scarico, della lunghezza di circa 1.200 m, che è costituito da un manufatto in c.a, suddiviso in due camere intercomunicanti di 6x3 m di larghezza, con flusso dell'acqua a pelo libero.

Per un tratto del loro percorso, i canali di adduzione e di restituzione scorrono sovrapposti per poi separarsi in corrispondenza del fabbricato "Pompe AC" dove sono installate le apparecchiature di pompaggio dell'acqua di mare.

#### **3.3.4 Prelievo acqua di acquedotto**

L'acqua dolce utilizzata nelle diverse attività industriali della Centrale (esercizio e manutenzione)



viene approvvigionata tramite l'acquedotto. Un ulteriore apporto è costituito dalle acque meteoriche inquinabili da oli, raccolte e trattate nell'impianto di trattamento dedicato; tali acque vengono riutilizzate come acque industriali.

Ulteriori dettagli quali-quantitativi sono contenuti nella scheda B.2 e nell'allegato B.19.

### 3.4 Malfunzionamenti d'impianto

Tra le anomalie, malfunzionamenti o incidenti che possono verificarsi all'interno dell'impianto, alcuni di essi possono avere un impatto ambientale e devono essere quindi attentamente valutati e gestiti.

Di seguito sono riportati i vari rischi associati ad eventi ed emergenze che possono avere conseguenze ambientali e le relative modalità di controllo ed intervento.

MALFUNZIONAMENTI	RISCHI D'IMPATTO AMBIENTALE	DISPOSITIVI DI PROTEZIONE E GESTIONE DELL'EMERGENZA EVENTUALI AZIONI DA INTRAPRENDERE
Malfunzionamento dell'impianto DeNOx	Dispersione nell'atmosfera di ossidi di azoto	E' previsto il monitoraggio in continuo della concentrazione di NOx nelle emissioni al camino. Un malfunzionamento del DeNOx viene immediatamente rilevato.
Malfunzionamento dell'impianto DeSOx	Dispersione nell'atmosfera di ossidi di zolfo	E' previsto il monitoraggio in continuo della concentrazione di SO <sub>2</sub> nelle emissioni al camino. Un malfunzionamento del DeSOx viene immediatamente rilevato.
Malfunzionamento degli impianti di abbattimento delle emissioni gassose o malfunzionamento di dispositivi e macchinari che provochi un aumento delle concentrazioni inquinanti al camino	Dispersione nell'atmosfera di ossidi di zolfo, di ossidi di azoto e di polveri	E' previsto il monitoraggio in continuo della concentrazione delle emissioni al camino. Un malfunzionamento di impianti di abbattimento o di altri macchinari viene immediatamente rilevato.
Malfunzionamenti degli impianti di monitoraggio delle emissioni e dei parametri ambientali	Emissioni fuori controllo	Il sistema di monitoraggio delle emissioni è soggetto ad interventi di manutenzione programmata, verifiche e tarature che ne garantiscono l'affidabilità.
Malfunzionamento di filtri a maniche ed aerofiltri sui sistemi di trasporto del carbone e delle ceneri	Inquinamento atmosferico a livello locale di polveri	Risultanze dei controlli periodici sulle emissioni secondarie, pulizie e manutenzioni periodiche del sistema di filtrazione.
Perdite dalle apparecchiature contenenti gas effetto serra (Esafluoruro di Zolfo SF <sub>6</sub> )	Diffusione nell'atmosfera a livello globale di SF <sub>6</sub> : contribuisce al fenomeno dell'effetto serra.	Controllo e manutenzioni periodiche ai sistemi elettrici contenenti SF <sub>6</sub> .
Perdite dalle apparecchiature contenenti HCFC	Diffusione nell'atmosfera a livello globale di HCFC: contribuisce al fenomeno dell'effetto serra e della riduzione dell'effetto dell'ozono	Interventi di manutenzione programmata e verifiche assenza fughe.
Incendio di apparecchiature elettriche e materiali	Dispersione e diffusione di vapori, gas e polveri	La presenza del sistema rilevazione incendio consente la rapida individuazione dei fuochi e la successiva estinzione.
Incendio di serbatoi di stoccaggio e movimentazione di combustibili liquidi	Dispersione e diffusione di vapori, gas e polveri	La presenza del sistema rilevazione incendio consente la rapida individuazione dei fuochi e la successiva estinzione.
Incendio dei sistemi di alimentazione dei combustibili liquidi	Dispersione e diffusione di vapori, gas e polveri	La presenza del sistema rilevazione incendio consente la rapida individuazione dei fuochi e la successiva estinzione.

<b>MALFUNZIONAMENTI</b>	<b>RISCHI D'IMPATTO AMBIENTALE</b>	<b>DISPOSITIVI DI PROTEZIONE E GESTIONE DELL'EMERGENZA EVENTUALI AZIONI DA INTRAPRENDERE</b>
Incendio o autocombustione del carbone stoccato	Dispersione e diffusione di vapori, gas e polveri	La presenza di personale in turno continuo e avvicendato consente la rapida individuazione ed estinzione degli eventuali principi di incendio.
Dispersione di polveri dal parco carbone in particolari condizioni meteo	Dispersione e diffusione di vapori, gas e polveri	Il controllo delle condizioni anemologiche nell'area limitrofa al carbonile consente di intervenire rapidamente. È attiva una procedura che prevede la bagnatura dei cumuli e la sospensione dello scarico del carbone da nave qualora la velocità del vento superi una soglia di allarme prefissata.
Incendio dei sistemi di alimentazione del carbone	Dispersione e diffusione di vapori, gas e polveri	La presenza del sistema rilevazione incendio consente la rapida individuazione dei fuochi e la successiva estinzione.
Malfunzionamento impianti di trattamento acque reflue.	Scarico acque reflue fuori dai limiti di legge	E' previsto il monitoraggio in continuo, in uscita dagli impianti di trattamento dei principali parametri quali il pH e la torbidità. Le acque reflue sono inoltre soggette a campionamenti e controlli analitici periodici secondo una specifica procedura interna. Un malfunzionamento degli impianti di trattamento è immediatamente rilevato.
Acid smuts in fase di avvio/arresto o incidentali	Ricadute di particolato nell'intorno dell'impianto (particolato di raggio aerodinamico elevato)	È stato adottato un programma di lavaggio periodico del camino che ha consentito di ridurre significativamente il fenomeno. Il numero di eventi (segnalazioni esterne) viene attentamente monitorato.
Sversamenti accidentali durante la movimentazione, stoccaggio ed utilizzo di sostanze pericolose	Contaminazione del suolo	I serbatoi di stoccaggio delle sostanze pericolose sono dotati di appositi bacini di contenimento a tenuta o collegati alla rete di raccolta acque reflue, evitando in questo modo sversamenti e la conseguente contaminazione del suolo e/o del sottosuolo.
Perdite di sostanze pericolose da manufatti interrati	Contaminazione del suolo	I manufatti interrati sono sottoposti a periodiche prove di tenuta, effettuate secondo quanto previsto dalle procedure operative di Centrale.
Perdite dai canali di adduzione e restituzione acque di raffreddamento	Contaminazione del suolo dalla perdita di tubazioni interrate	Controlli annuali in occasione delle fermate generali.
Guasti o condizioni di esercizio particolari o anomale	Aumento della rumorosità ambientale all'esterno del sito	Il disturbo sonoro può essere causato da guasti o malfunzionamenti di valvole e parti di impianto o da attività straordinarie (manutenzioni, demolizioni, cantieri). La Centrale adotta procedure per limitare il verificarsi degli eventi e intervenire per la tempestiva risoluzione degli stessi.
Uso e stoccaggio di sostanze pericolose	Eventuali incidenti ambientali	Il ricorso a sostanze pericolose è limitato per quanto possibile, è operativa una specifica procedura operativa che consente di prevenire eventuali incidenti ambientali.
Impiego dell'amianto	Potenziale diffusione di polveri contenenti amianto	Controllo periodico sullo stato di conservazione amianto compatto e friabile come da procedura Enel Index.
Impiego del PCB	Potenziale diffusione di PCB nell'ambiente	Controllo periodico di eventuali perdite delle apparecchiature contenenti PCB

All'interno della Centrale i malfunzionamenti sono gestiti sia attraverso un'accurata progettazione e realizzazione delle componenti impiantistiche necessarie all'abbattimento ed al contenimento delle emissioni, sia tramite un attento monitoraggio e controllo dei parametri ambientali di processo, nel rispetto delle diverse componenti ambientali.

Il sistema di gestione ambientale presente sul sito prevede inoltre una serie di procedure di gestione e procedure operative che consentono il corretto controllo e coordinamento delle azioni da compiere in caso di emergenze e malfunzionamenti.

Di seguito sono riportate le principali procedure interessate.

#### PROCEDURE DI GESTIONE

PGA11 Emergenze ed incidenti;

#### PROCEDURE OPERATIVE

POA1 Gestione delle apparecchiature contenenti PCB;

POA2 Gestione dei rifiuti;

POA3 Modalità per la sorveglianza degli scarichi liquidi;

POA4 Gestione delle sostanze pericolose utilizzate in Centrale;

POA5 Modalità di gestione delle emissioni in atmosfera;

POA6 Gestione della rete di rilevamento della qualità dell'aria;

POA7 Monitoraggio e protezione del suolo e sottosuolo;

POa8 Modalità comportamentali per lo svolgimento di attività all'interno della Centrale di Vado Ligure nel rispetto della sicurezza e dell'ambiente;

POA9 Gestione del ciclo dei combustibili;

Tra la Centrale e i Comuni di Vado Ligure e Quiliano sono state attivate, già dal 2002, alcune procedure concordate per il miglioramento delle comunicazioni di eventi che possano comportare impatti ambientali. Tali procedure si sono poste l'obiettivo di un costante miglioramento della qualità della vita della comunità locale e della tutela dell'ambiente, con il fine di ottimizzare i sistemi di monitoraggio, di allarme e comunicazione da parte della Centrale alle Amministrazioni Comunali di eventi che possano comportare un potenziale impatto ambientale sul territorio.

A tale scopo le procedure hanno impegnato Tirreno Power a istituire un recapito telefonico di costante reperibilità a cui i soggetti competenti degli Enti interessati (Comandante del Corpo di Polizia Municipale o ufficiale di turno, Sindaco o Assessore Comunale competente, Direttore Generale, Responsabile Ufficio Ambiente) possano ottenere le informazioni in merito all'attività della Centrale. Tirreno Power si è inoltre impegnata a fornire sistematicamente tramite fax tempestiva informazione in merito agli avviamenti ed alle fermate delle unità termoelettriche.

### **3.5 Incidenti ambientali pregressi e modalità di risoluzione**

in caso di condizioni anomale che rivestano rilevanza da un punto di vista ambientale, viene applicata una procedura che prevede la registrazione dell'evento.

Le schede inerenti eventi incidentali sono quindi raccolte dal Rappresentante della Direzione ed utilizzate come documentazione di riferimento in occasione del periodico Riesame della Direzione al fine di accertare le cause che hanno dato origine all'evento e di verificare eventuali non conformità nell'applicazione delle procedure o istruzioni adottate, oppure carenze nelle procedure di emergenza. A fronte di tali valutazioni, la Direzione di Centrale stabilisce eventuali azioni correttive.

Nel documento di seguito allegato (B.18\_2) è riportata una sintesi dei principali incidenti ambientali registrati nell'ultimo quinquennio.