



L'ENERGIA CHE TI ASCOLTA.

Divisione Generazione ed Energy Management
Unità di Business di Torre Valdaliga Nord

AUTORIZZAZIONE INTEGRATA AMBIENTALE

CENTRALE TERMOELETTRICA DI TORRE VALDALIGA NORD

**ASSETTO DI FUNZIONAMENTO
A CARBONE**

SINTESI NON TECNICA



giugno 2009



Centrale Termoelettrica di TVN
Sintesi non Tecnica
A.I.A. - Assetto di funzionamento a carbone



1. INTRODUZIONE GENERALE	3 -
1.1. L'organizzazione ambientale dell'Enel.....	3 -
1.2. La politica ambientale dell'Unità di Business di Torre Valdaliga Nord	4 -
1.3. Sito.....	5 -
1.4. Descrizione dell'impianto esistente e quadro autorizzativo.....	6 -
2. PROGETTO DI TRASFORMAZIONE - DESCRIZIONE TECNICA DEL NUOVO CICLO PRODUTTIVO A CARBONE	8 -
2.1. Combustibili	9 -
2.1.1. Carbone	9 -
2.1.2. Olio combustibile	10 -
2.1.3. Gas naturale	11 -
2.1.4. Caldaia e sistema di combustione.....	11 -
2.2. Vapore principale e turbina a vapore	12 -
2.3. Condensatori e sistemi di estrazione del condensato.....	12 -
2.4. Ciclo acqua di alimento	12 -
2.5. Emissioni in atmosfera.....	12 -
2.5.1. I sistemi di abbattimento degli inquinanti atmosferici	12 -
2.5.2. Sistema di misura delle emissioni (SME)	13 -
2.5.3. Rete di rilevamento della qualità dell'aria (RRQA)	14 -
2.6. Scarichi idrici.....	14 -
2.6.1. Approvvigionamenti idrici.....	14 -
2.6.2. Impianto di Osmosi inversa	15 -
2.6.3. I sistema di raffreddamento della centrale	15 -
2.6.4. Rete di raccolta delle acque reflue	15 -
2.6.5. Impianti di trattamento	17 -
2.7. Gestione Rifiuti	17 -
2.7.1. Gesso	17 -
2.7.2. Ceneri	18 -
2.7.3. Fanghi.....	19 -
2.8. Gestione reagenti.....	20 -
2.8.1. Calcare.....	20 -
2.8.2. Urea	20 -
2.9. Emissioni sonore	21 -
2.10. I sistemi ausiliari di centrale	21 -
2.11. Il sistema di automazione.....	23 -
2.12. Esercizio in fase di primo avviamento.....	23 -
2.13. Opere a mare	24 -
3. RAPPRESENTAZIONE SINTETICA DELL'ASSETTO DI FUTURO DI ESERCIZIO	26 -
4. SINTESI DEI PRINCIPALI ASPETTI AMBIENTALI DEL PROGETTO A CARBONE ("CLEAN COAL TECHNOLOGY").....	28 -



Centrale Termoelettrica di TVN
 Sintesi non Tecnica
 A.I.A. - Assetto di funzionamento a carbone



1. INTRODUZIONE GENERALE

Il presente documento costituisce la Sintesi non Tecnica allegata all'istanza di A.I.A. per la Centrale di Torre Valdaliga Nord nella nuova configurazione a carbone, come richiesto dall'art. 5, comma 2 del Decreto Legislativo 18/02/2005, n. 59 ed in conformità alla "Guida alla compilazione della domanda di Autorizzazione Integrata Ambientale".

1.1.L'organizzazione ambientale dell'Enel

La Centrale Termoelettrica di Torre Valdaliga Nord è gestita dalla Divisione GEM, Generazione ed Energy Management, del Gruppo Enel S.p.A..

Enel si è prestabilita la missione di essere il più efficiente produttore e distributore di elettricità e gas, orientato al mercato e alla qualità del servizio, con l'obiettivo di creare valore per gli azionisti, di soddisfare i clienti e di valorizzare tutte le persone che vi lavorano, nel rispetto dell'ambiente e della sicurezza delle persone.

L'attenzione di Enel verso l'ambiente, attraverso il contenimento delle emissioni in atmosfera, l'uso razionale delle risorse, la gestione sostenibile degli impianti e il loro inserimento nel territorio, rappresenta da sempre una delle priorità aziendali.

Nell'ambito della funzione Regolamentazione e Ambiente di Corporate è compresa l'unità Politiche Ambientali, che ha la missione di definire gli obiettivi ambientali strategici di Enel e di assicurare la coerenza dei programmi e delle iniziative conseguenti da parte delle Divisioni.

L'unità Politiche Ambientali ha il compito di:

- Definire le politiche aziendali in materia di ambiente, fonti rinnovabili, efficienza energetica e cambiamento climatico, elaborando le relative linee guida;
- Garantire la definizione e la difesa delle posizioni aziendali in materia di regolamentazione ambientale, incentivi alle fonti rinnovabili, Emission Trading Scheme ed efficienza energetica;
- Individuare gli indicatori e garantire il monitoraggio e il controllo delle prestazioni ambientali del Gruppo, in Italia e all'estero;
- Predisporre il Bilancio Ambientale di Gruppo;
- Fornire il supporto alle Divisioni in Italia e all'estero anche per operazioni di M&A relativamente alle attività di propria competenza.

Le risorse umane complessivamente dedicate, a temi ambientali ammontano in Italia a circa 200 unità. Comprendono il personale di supporto, cioè il personale che, a livello territoriale, divisionale e di Corporate, presta la

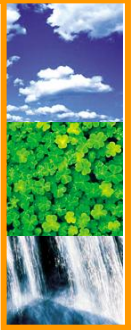


propria attività a favore di più unità operative, anche se appartenenti alla stessa filiera industriale.

1.2. La politica ambientale dell'Unità di Business di Torre Valdaliga Nord

Nel rispetto dei principi e degli obiettivi strategici stabiliti dalla Politica Ambientale dell'Enel, la Direzione e tutto il personale dell'Impianto Termoelettrico di Torre Valdaliga Nord sono coinvolti nell'attuazione dei principi della presente Politica Ambientale e ciascuno, per quanto di competenza, si impegna a:

1. Garantire la produzione di energia elettrica nel rispetto dell'ambiente, considerando la tutela dell'ambientale uno dei criteri prioritari nei processi decisionali che governano l'attività dell'Impianto Termoelettrico.
2. Assicurare un atteggiamento responsabile nei confronti dell'ambiente da parte di tutti i livelli dell'organizzazione coinvolti nella gestione dell'impianto, accrescendo la cultura ambientale e le conoscenze tecniche mediante adeguati programmi di informazione, formazioni ed addestramento.
3. Svolgere tutte le attività in conformità ai provvedimenti legislativi nazionali e regionali, alle disposizioni delle Autorità locali, rispettare gli accordi con la Pubblica Amministrazione, gli standard e le disposizioni aziendali in materia di ambiente.
4. Evitare o ridurre l'inquinamento ambientale attraverso la previsione degli incidenti, il controllo dei materiali impiegati, la gestione ottimale dei rifiuti generati e dei reflui in genere, l'uso razionale delle risorse energetiche, idriche e delle materie prime, nonché l'impiego delle migliori tecniche disponibili economicamente sostenibili in occasione di nuovi progetti e modifiche.
5. Condurre tutte le attività di cantiere per la trasformazione a carbone dell'impianto nel rispetto delle norme applicabili controllando l'impatto delle attività stesse nell'ottica di perseguire tutte le possibili riduzioni.
6. Valutare in modo sistematico le presentazioni ambientali dei processi e dell'organizzazione e perseguirne il miglioramento mediante l'adeguamento delle procedure operative e la definizione di obiettivi, traguardi e programmi ambientali del sito.



Centrale Termoelettrica di TVN
Sintesi non Tecnica
A.I.A. - Assetto di funzionamento a carbone



7. Coinvolgere i fornitori per il miglioramento sia delle prestazioni ambientali del sito, sia della gestione ambientale complessiva.
8. Comunicare e cooperare con le Autorità preposte per favorire ogni iniziativa di interesse locale rivolta alla protezione ambientale ed in particolare quelle riguardanti la messa a punto di procedure di emergenza.
9. Gestire l'attività produttiva in modo trasparente nei confronti dei cittadini e delle istituzioni sostenendo iniziative di comunicazione ed assicurando una informazione sistematica, completa e chiara sulle problematiche e sulle prestazioni ambientali del sito.

1.3.Sito

La Centrale Termoelettrica di Torre Valdaliga Nord si trova sulla costa laziale, in Provincia di Roma, nel Comune di Civitavecchia, circa 2 km a NNW di Punta La Mattonara.

L'area della centrale è ubicata in una stretta fascia pianeggiante che si estende parallelamente al mare a circa 6 km Nord-Ovest dell'abitato di Civitavecchia ed è percorsa, ad Est dalla ferrovia Roma-Pisa, che divide il sito in due parti. Oltre il rilevato ferroviario è situata la sotto stazione elettrica, mentre l'impianto di produzione vero e proprio, fino ai trasformatori di macchina, occupa l'area prospiciente la costa tirrenica.

Complessivamente l'area occupata dall'impianto è di circa 700.000 m², su un'area di proprietà di circa 975.000 m².

A NNW il sito confina con un impianto di piscicoltura che utilizza le acque calde di scarico della centrale. Più all'interno transitano la S.S. n. 1 Aurelia ed il tratto settentrionale dell'Autostrada Roma-Civitavecchia.

Lungo la S.S. Aurelia si trova la zona industriale del comune di Civitavecchia.

Il pianoro su cui insiste l'impianto si raccorda, verso l'entroterra, con i rilievi collinari della Tolfa, che raggiungono le quote massime in prossimità degli abitati di Allumiere e Tolfa (Monte Tolfaccia, 579 m slm, circa 10 km ad Est di Civitavecchia).

Verso Nord-Ovest, la fascia costiera continua con andamento pianeggiante raggiungendo la Punta S. Agostino e la foce del Fiume Mignone.

A Sud, invece, si trovano, in successione l'area industriale occupata dalla Centrale Termoelettrica di Torrevaldaliga Sud, l'area portuale e l'abitato di Civitavecchia.



1.4. Descrizione dell'impianto esistente e quadro autorizzativo

Nell'aprile 2002 è stato presentato lo Studio di Impatto Ambientale per il Progetto di trasformazione della Centrale che prevedeva il cambiamento del combustibile utilizzato da olio denso a carbone.

Attualmente la Centrale è in fase di trasformazione a carbone, autorizzata con Decreto Autorizzativo n. 55/02/2003, ed ha le prime due sezioni in fase di avviamento. Le vecchie unità ad olio combustibile sono state messe fuori servizio a partire dal 2004.

Ripercorrendo i passi storici dell'adeguamento Ambientale dell'impianto, il primo Progetto di risanamento ambientale delle quattro sezioni da 660 MW della Centrale di Torrevaldaliga Nord, proposto dall'Enel nel luglio 1989, veniva escluso dalla procedura di Valutazione di Impatto Ambientale dal Servizio VIA del Ministero dell'Ambiente, ai sensi dell'art. 1, comma 3 del DPCM 10 agosto 1988, n. 377, accertato un miglioramento dello stato di qualità dell'ambiente. Il Progetto complessivo infatti, garantiva il rispetto dei limiti di emissione dell'allora normativa vigente e la riduzione quantitativa degli inquinanti prodotti.

In data 23 aprile 1991, nel quadro dei programmi di intervento sul parco termoelettrico in esercizio diretti al miglioramento dell'incidenza ambientale e in linea con le innovazioni introdotte dalla normativa nazionale (Decreto 8 maggio 1989 e Decreto 12 luglio 1990), l'Enel presentava un nuovo Progetto per tutto il polo energetico di Civitavecchia, sostitutivo a quello presentato nel luglio del 1989. Anche questo Progetto proposto veniva esonerato dalla Valutazione di Impatto Ambientale dal Servizio VIA del Ministero dell'Ambiente con nota del 9 agosto 1991.

Il Progetto venne autorizzato con Decreto 16 novembre 1992 (riguardante il polo energetico di Civitavecchia). Il rispetto dei limiti, negli anni di esercizio a olio combustibile dell'impianto, è stato quindi realizzato con azioni di carattere gestionale e modifiche impiantistiche; in particolare con l'utilizzo di combustibili a bassissimo tenore di zolfo (olio combustibile STZ) e assetti ottimizzati per ridurre, nella fase di combustione in caldaia, la formazione degli ossidi di azoto. La centrale è stata infatti dichiarata ambientalizzata da Enel Produzione con nota indirizzata al Ministero delle Attività Produttive in data 17 gennaio 2000, ottemperando conseguentemente ai disposti del DPR 203/88 relativamente alla messa a regime. Pertanto l'impianto di Torre Valdaliga Nord rispettava i limiti alle emissioni dal 1 gennaio 1998 fissati dal Decreto Autorizzativo; i limiti sono stati successivamente recepiti a partire dal



Centrale Termoelettrica di TVN
Sintesi non Tecnica
A.I.A. - Assetto di funzionamento a carbone



1 gennaio 2008 dal Decreto Legislativo 3 aprile 2006 n.152 e s.m.i. come riportati in tabella:

Parte V – allegato II – Valore Limite di emissione nell'atmosfera

SO ₃	NO ₂	polveri	CO	NH ₃
mg/Nm ₃				
400	200	50	250	50

Nel precedente esercizio ad olio combustibile il sistema di monitoraggio in continuo delle emissioni è stato installato ai sensi del decreto 12 luglio 1990 e del DPCM 2 ottobre 1995 ed è stato gestito secondo procedure stabilite nell'ambito del sistema di gestione ambientale ISO 14000 ed EMAS.

Ai sensi della legge 449/97, i valori annui di inquinanti emessi (tonnellate/anno) venivano trasmessi, ai sensi del decreto 10 marzo 1987, n. 105 e del decreto 8 maggio 1989, al Ministero dell'Ambiente. Le misure delle concentrazioni dei macroinquinanti emessi venivano inviate ogni 720 ore di normale funzionamento a Regione Lazio, Provincia di Roma, ASL RM/F e Comune di Civitavecchia.

Ai fini della vigilanza dell'inquinamento a livello del suolo, è stato a suo tempo disposto un sistema di monitoraggio della qualità dell'aria. I dati statistici erano inviati, con cadenza annuale, a Comune di Civitavecchia, ASL RM/F e Ministero dell'Ambiente. Attualmente la rete è stata trasferita al Comune di Civitavecchia per la gestione diretta del monitoraggio della Qualità dell'Aria.

Per quanto riguarda gli scarichi idrici, essi erano regolamentati dall'autorizzazione emanata dalla Provincia di Roma il 25 gennaio 1999, con validità quadriennale ai sensi della legge 319/76, e regolarmente rinnovata alle successive scadenze.

Per quanto riguarda invece la gestione dei rifiuti, le diverse tipologie sono gestite secondo le vigenti normative. I rifiuti prodotti in centrale sono mantenuti in deposito temporaneo solo per alcuni tipi di rifiuti ai sensi e secondo i limiti indicati dal D.lgs. 152/06 e s.m.i..

L'apposita procedura del Sistema di Gestione Ambientale regola le modalità di identificazione e classificazione dei rifiuti, la gestione dei registri di carico e scarico e dei formulari e il controllo dei depositi temporanei.



Centrale Termoelettrica di TVN
Sintesi non Tecnica
A.I.A. - Aspetto di funzionamento a carbone



2. PROGETTO DI TRASFORMAZIONE - DESCRIZIONE TECNICA DEL NUOVO CICLO PRODUTTIVO A CARBONE

L'area dell'impianto, rimane invariata anche dopo gli interventi di conversione a carbone; le aree occupate dalle nuove realizzazioni sono tutte all'interno dell'attuale proprietà.

Il progetto di trasformazione a carbone delle quattro unità costituenti la centrale termoelettrica di Torrevaldaliga Nord ha previsto la dismissione della sezione 1 e la realizzazione di tre nuove caldaie a tecnologia avanzata, in sostituzione delle esistenti (caldaie 2, 3 e 4). L'avanzamento globale del progetto al 31 dicembre 2008 risulta pari a circa 93,8 %.

Con riferimento alle singole fasi di realizzazione l'avanzamento è il seguente:

- attività di progettazione: 99,5 % ;
- attività di approvvigionamento e approntamento materiali: 99,8 % ;
- attività di realizzazione in sito:
 - Opere Civili (incluso Opere Portuali) : 96 %
 - Montaggi Elettromeccanici: 80 %
 - Avviamento e prove: 40 %

In data 26 giugno 2008 è stata effettuata la messa in esercizio a gas della sez.4, che rappresenta l'inizio delle prove per l'attivazione e il collaudo di tutti i sistemi di impianto, mentre il 22 dicembre 2008 è stata effettuata la messa in esercizio a carbone della sezione 4, comunicata il 4/12/2008 ai sensi del comma 5 art. 269 del D.lgs 152/2006. La stessa sez. 4 è entrata a regime a partire dal 22 giugno 2009, come disposto dal Decreto autorizzativo 55/02/2003.

Il 28 marzo 2009 è stata effettuata la messa in esercizio a gas anche della sez.3.

Il processo principale comprende il macchinario principale (caldaia, turbina a vapore e condensatore) e i sistemi ad esso strettamente correlati (alimentazione aria, circuito combustibili, etc.), dei quali si fornisce di seguito una breve descrizione.

La produzione di energia elettrica negli impianti termici a vapore avviene a seguito della trasformazione dell'energia chimica del combustibile, in energia termica prodotta dalla combustione in caldaia. L'energia termica, nell'impianto a carbone di Torre Valdaliga Nord, verrà quindi generata dalla combustione del carbone, la quale verrà prima trasformata in energia meccanica, e poi, attraverso l'alternatore, verrà trasformata in energia elettrica. I fumi verranno inviati al camino dopo essere passati attraverso i denitrificatori catalitici, i



Centrale Termoelettrica di TVN
Sintesi non Tecnica
A.I.A. - Assetto di funzionamento a carbone



captatori di polveri e i desolforatori per l'abbattimento rispettivamente degli ossidi di azoto, delle polveri e del biossido di zolfo.

L'energia elettrica, attraverso trasformatori elevatori di tensione, verrà immessa nella rete nazionale di trasporto ad alta tensione.

ENERGIA CHIMICA ⇒ GENERATORE DI VAPORE ⇒ **ENERGIA TERMICA** ⇒ TURBINA ⇒ **ENERGIA MECCANICA** ⇒ ALTERNATORE ⇒ **ENERGIA ELETTRICA.**

2.1. Combustibili

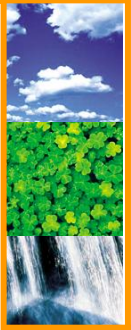
2.1.1. Carbone

Le nuove sezioni della Centrale di Torrevaldaliga Nord saranno alimentate esclusivamente a carbone. Il progetto di conversione prevede l'utilizzo di carbone esclusivamente di altissima qualità con un contenuto di zolfo inferiore all'1%. Le tipologie di carbone impiegate saranno tipiche dei mercati di approvvigionamento dell'Enel e proverranno dai migliori bacini carboniferi mondiali, quali Polonia, Sud Africa, Stati Uniti, Venezuela, Colombia, Indonesia e Australia.

Il carbone verrà movimentato attraverso le vie d'acqua: arriverà su navi carboniere oceaniche con stive coperte dotate di sistemi di sicurezza ed in accordo con le normative e i codici internazionali della navigazione. Normative interne all'azienda consentono l'utilizzo di carboniere, per l'approvvigionamento del combustibile, che assicurano affidabilità e sicurezza. Nell'ambito del progetto di trasformazione a carbone della centrale, nello specchio di mare antistante l'impianto è stata realizzata e attrezzata la banchina principale per l'accosto di navi dedicate al rifornimento del carbone e del calcare e sarà realizzata la banchina secondaria per l'accosto di navi dedicate al trasporto del gesso e delle ceneri. Le nuove strutture si inseriscono nel progetto di realizzazione della nuova darsena del Porto di Civitavecchia, senza costituire un elemento di ostacolo, e garantiranno lo svolgimento in sicurezza delle operazioni di attracco e ripartenza delle navi.

Il progetto prevede nastri trasportatori chiusi, completamente automatizzati e con controllo a distanza. Anche i carbonili sono strutture completamente chiuse e dotati di macchine per la movimentazione del carbone con controllo remotizzato, senza necessità di impiego di risorse umane al loro interno.

Il carbone viene prelevato dalle stive della nave mediante 2 scaricatori. Gli scaricatori potranno scorrere su appositi binari per tutta la lunghezza della



Centrale Termoelettrica di TVN
Sintesi non Tecnica
A.I.A. - Assetto di funzionamento a carbone



banchina e attraverso una propria tramoggia trasferire il carbone sul nastro che collega la banchina alla centrale. Lo stoccaggio avviene in due nuovi carbonili circolari coperti (diametro 140 m), che assicureranno alla centrale un'autonomia di circa 20 giorni. Ciascun carbonile è dotato di propria macchina combinata per la messa a parco e la successiva ripresa dal carbonile.

Nel percorso tra la banchina ed i carbonili il nastro incontra le torri T1-T6.

Nelle torri alloggiano :

- gli ausiliari dei nastri (motori e quadri di alimentazione);
- i sistemi di ventilazione che mantengono il circuito di movimentazione in leggera depressione rispetto all'ambiente esterno, eliminando ogni possibilità di dispersione di materiale polveroso;
- nella sola torre T2, le apparecchiature per la pesatura continua e il campionamento e le apparecchiature per la rivelazione e la separazione di eventuali corpi ferrosi.

Tutte le tramogge di convogliamento del carbone saranno dotate di sistemi di abbattimento delle polveri.

2.1.2. Olio combustibile

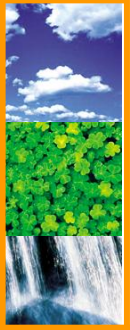
L'esistente sistema di approvvigionamento, movimentazione e stoccaggio dell'olio combustibile denso continuerà ad essere utilizzato, a capacità ridotta, per il trasferimento del combustibile liquido dal parco di Torrevaldaliga Nord ai serbatoi di Montalto di Castro.

In particolare, come da progetto, è stata effettuata la demolizione di sette dei nove serbatoi localizzati nella zona nord del parco, la demolizione di tutte le afferenti tubazioni (collettori di caricamento, travaso e aspirazione del combustibile; collettori antincendio; vapore ausiliario, ecc.), la demolizione dei bacini e la bonifica delle aree liberate, inizialmente utilizzate per le attività di cantiere e successivamente recuperate a verde.

I due serbatoi non interessati dalla demolizione avranno solo funzione di stoccaggio intermedio; essi riceveranno il prodotto dalla nave che successivamente, dopo gli accertamenti di rito, sarà trasferito ai serbatoi della Centrale di Montalto di Castro, utilizzando l'esistente stazione di pompaggio all'interno del parco e l'esistente oleodotto sottomarino.

Il progetto della nuova darsena del Porto di Civitavecchia prevede di attrezzare una banchina petroli in sostituzione del terminale marino (boa *off-shore*).

Pertanto anche l'approvvigionamento dell'olio combustibile denso da trasferire



alla Centrale di Montalto di Castro avverrà attraverso questa nuova infrastruttura portuale.

2.1.3. Gas naturale

Per le sole fasi di avviamento, fino al raggiungimento di circa il 20% del carico nominale, e per l'alimentazione delle caldaie ausiliarie sarà utilizzato il gas naturale.

Il gas naturale è consegnato a "bocca di centrale" per mezzo di una nuova condotta, derivata dalla linea da 24" che alimenta la confinante Centrale di Torrevaldaliga Sud di proprietà Interpower, alla pressione massima di 75 bar. Per adeguare la pressione del gas naturale a quella di funzionamento delle caldaie (10 bar) è stata realizzata una stazione di decompressione del metano.

2.1.4. Caldaia e sistema di combustione

Il Progetto di trasformazione a carbone prevede la realizzazione di tre nuovi generatori di vapore (caldaie) per ciclo termico ultrasuper critico a circolazione forzata. Per le fasi di avviamento è previsto un circuito ausiliario interno alla caldaia, con separatore di vapore e pompa di ricircolo. La caldaia sarà del tipo bilanciato (camera di combustione in leggera depressione) dotata di DeNO_x con relativo *by-pass* e riscaldatori rigenerativi aria-fumi.

I bruciatori (4 per ogni mulino), del tipo a bassa produzione di NO_x, saranno dotati di rilevatore di fiamma, torcia di accensione a gas, regolazione automatica della portata dell'aria e sistema di controllo e protezione.

Il funzionamento a regime prevede che le caldaie siano alimentate a carbone il quale verrà estratto da ciascun *bunker* giornaliero di alimentazione dei singoli mulini, attraverso il proprio alimentatore, che ne regolerà il flusso in funzione del carico della caldaia e lo invierà al mulino. Il mulino polverizzerà il carbone e lo ridurrà alla finezza ottimale per poter bruciare rapidamente e completamente. Per essere macinato, trasportato e bruciato, il carbone verrà essiccato e riscaldato nel mulino stesso con un flusso di aria calda (aria primaria). L'aria asporterà il polverino prodotto e provvederà anche al suo trasporto in tubazioni a ciascun singolo bruciatore.

Il vapore surriscaldato viene inviato alla turbina di alta pressione per poi rientrare nel generatore per subire un risurriscaldamento fino alla temperatura di 610°C e ritornare alle turbine di media pressione.



2.2.Vapore principale e turbina a vapore

Le tre nuove turbine a vapore (una per ciascuna sezione) sono costituite ciascuna da 4 corpi (AP, MP, BP1 e BP2) disposti su un unico asse. I nuovi corpi di AP, MP, BP1 e BP2, compatibili con le nuove e più alte temperature del vapore surriscaldato e risurriscaldato, sono caratterizzati da:

- elevatissimi rendimenti di espansione (sarà raggiungibile il 96% contro il 90% oggi dalle precedenti turbine);
- ridotte perdite allo scarico mediante adozione di palette ultimo stadio di BP di lunghezza elevata ($\geq 43''$).

2.3.Condensatori e sistemi di estrazione del condensato

Sono stati riutilizzati tre degli esistenti condensatori. Il condensatore è collegato agli scarichi della turbina. Il condensato raccolto nel pozzo caldo del condensatore di ciascuna sezione viene inviato mediante le esistenti pompe di estrazione al sistema di trattamento e successivamente al ciclo rigenerativo di bassa pressione.

E' stato riutilizzato il sistema di trattamento del condensato, costituito da un sistema di filtri per la filtrazione meccanica e da tre letti misti per la deionizzazione del condensato, con annessi circuiti di rigenerazione.

2.4.Ciclo acqua di alimento

Il circuito rigenerativo di Bassa Pressione (esistente) è costituito da quattro scambiatori, da cui l'acqua viene trasferita al degasatore.

L'acqua in uscita dal degasatore è inviata, tramite la pompa di alimento, al circuito rigenerativo di alta pressione, costituito da 8 scambiatori.

L'acqua alimento in uscita dal circuito giunge all'economizzatore della caldaia alla temperatura di circa 312°C.

2.5.Emissioni in atmosfera

2.5.1. I sistemi di abbattimento degli inquinanti atmosferici

Gli esistenti condotti fumi sono stati completamente demoliti e ricostruiti per permettere l'inserimento del sistema di denitrificazione catalitica, dei filtri a manica, dei ventilatori indotti e del *by-pass* DeSO_x.

Il sistema di denitrificazione catalitica (SCR – Selective Catalytic Reactor) è posizionato nel circuito dei fumi in posizione "high-dust", cioè inserito a valle dell'economizzatore e prima dei Ljungstroem.



Il processo di denitrificazione dei fumi si basa sulla reazione chimica fra gli NOx e l'ammoniaca (NH₃), per formare azoto molecolare ed acqua. La reazione, che richiederebbe elevate temperature, può avvenire alla temperatura dei fumi in uscita dall'economizzatore di caldaia grazie alla presenza di opportuni catalizzatori costituiti da ossidi di vanadio, tungsteno e titanio, che hanno la loro massima efficienza catalitica nell'intervallo di temperatura fra 320 e 400°C.

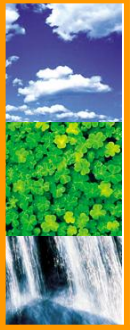
A valle del DeNO_x i fumi attraversano lo scambiatore rigenerativo (Ljungstroem), dove sono raffreddati a spese dell'aria comburente, prima di giungere ai filtri a manica per l'abbattimento del particolato solido. Quattro ventilatori indotti sono posizionati a valle dei filtri a manica con la funzione di bilanciare la caldaia e fornire la prevalenza ai fumi per compensare le perdite di carico del successivo sistema di desolforazione dei fumi.

Il desolforatore è di tipo ad umido e consiste in una torre di assorbimento dove i fumi entrano in contatto con la soluzione acquosa di calcare, spruzzata attraverso ugelli. Dalla reazione si forma solfito di calcio, che viene successivamente ossidato a solfato di calcio bi-idrato (gesso) mediante insufflaggio di aria nella parte inferiore della torre. La sospensione di solfato di calcio bi-idrato viene estratta dall'assorbitore ed inviata alla filtrazione. In ingresso ed all'uscita del sistema di desolforazione è installato uno scambiatore a tubi con la funzione di trasferire parte del calore, attraverso un fluido intermedio, dai fumi grezzi a quelli desolforati. Dopo aver attraversato lo scambiatore a tubi "zero leakage", i fumi grezzi, con minor contenuto termico, saranno inviati ad una torre di assorbimento, nella quale, dopo essere stati saturati, reagiranno con la sospensione di calcare.

Lo spurgo continuo proveniente dall'assorbitore è inviato all'impianto di trattamento degli spurghi DeSO_x, per essere successivamente recuperato nel ciclo dei desolforatori, mediante l'impianto di evaporazione/cristallizzazione. Dalla torre di assorbimento i gas desolforati, riscaldati dal calore ceduto dai fumi grezzi, verranno convogliati in 3 delle 4 canne metalliche esistenti (una per ogni sezione) aventi ciascuna diametro interno all'uscita di 5,7 m. Le tre canne sono situate all'interno di un'unica ciminiera multiflusso di altezza pari a 250 m.

2.5.2. Sistema di misura delle emissioni (SME)

Per il monitoraggio delle emissioni, per ciascuna delle tre nuove sezioni è stato installato un nuovo sistema di misura in continuo al camino dei valori di



emissione di SO₂, NO_x, CO e polveri in ottemperanza al Decreto Legislativo 3 aprile 2006, n. 152 e s.m.i. e al Piano di Monitoraggio e Controllo.

I valori elaborati, sono validati e correlati con i dati caratteristici di funzionamento delle unità (valori medi orari di carico, consumi, etc.), e memorizzati ed archiviati tramite il nuovo sistema di monitoraggio delle emissioni.

2.5.3. Rete di rilevamento della qualità dell'aria (RROA)

Nell'area circostante la Centrale il Monitoraggio della Qualità dell'Aria viene effettuato dalla fine degli anni '70 attraverso una rete di monitoraggio a suo tempo realizzata dall'Enel in ottemperanza all'articolo 6 della Legge 880 del 16.12.1973 "Localizzazione degli impianti per la produzione di energia elettrica".

A seguito del Decreto 55/02/2003 per la conversione a carbone della centrale e secondo l'accordo tra Enel e Comune di Civitavecchia del 30/04/2003, l'intera rete è stata ristrutturata e integrata con nuovi analizzatori, le modifiche sono state oggetto di apposito protocollo con ARPA Lazio ed Osservatorio Ambientale del Comune di Civitavecchia.

L'intera rete è stata ceduta dall'Enel all'Osservatorio Ambientale del Comune di Civitavecchia in data 21/04/2006. L'Osservatorio Ambientale ha lo scopo di promuovere e coordinare tutte le attività necessarie alla valutazione dello stato ambientale del comprensorio, attraverso l'analisi dei livelli complessivi degli inquinanti dell'area provocato dalle diverse fonti (energia, trasporti e altri insediamenti industriali) e lo studio delle ricadute sulle popolazioni.

I dati rilevati vengono giornalmente pubblicati sul sito *internet* dell'Osservatorio Ambientale www.ambientale.org e tramite *monitor* dislocati nella città viene comunicato lo stato dell'aria.

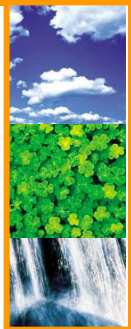
2.6. Scarichi idrici

2.6.1. Approvvigionamenti idrici

L'acqua necessaria alla centrale, in base ai diversi utilizzi, può essere così suddivisa: acqua potabile per i servizi igienico-sanitari; acqua per gli usi industriali vari e per la produzione dell'acqua demineralizzata per il reintegro del ciclo acqua-vapore.

Tutta l'acqua dolce necessaria al funzionamento del processo viene ottenuta dissalando l'acqua di mare, attraverso un impianto ad osmosi inversa.

Le acque dolci potabili necessarie per l'alimentazione dei servizi generali d'impianto (mensa e servizi igienici) vengono prelevate dall'acquedotto



Centrale Termoelettrica di TVN
Sintesi non Tecnica
A.I.A. - Assetto di funzionamento a carbone



comunale esclusivamente per gli usi della mensa e dei servizi (docce e lavabi). Le acque di scarico derivanti da tali usi, vengono avviate al collettore fognario comunale.

2.6.2. Impianto di Osmosi inversa

L'osmosi è un processo naturale per il quale una soluzione più diluita passa spontaneamente ad una soluzione più concentrata attraverso una membrana semipermeabile. Il concetto dell'osmosi inversa è semplice, in quanto basta applicare una pressione ad una soluzione concentrata superiore alla pressione osmotica per provocare un flusso inverso a quello naturale, estraendo i sali disciolti dalla soluzione concentrata che genera un flusso di scarico; così facendo dall'altra parte della membrana si ha una soluzione a bassa salinità. L'impianto ad osmosi inversa è sostanzialmente costituito da una pompa di pressurizzazione e da un numero variabile di membrane osmotiche a seconda della portata e caratteristiche che si vogliono ottenere; per tale motivo è un tipo di impianto affidabile e può funzionare in continuo senza bisogno di rigenerazioni. L'esercizio dell'impianto è gestito in automatico da un quadro di comando e a volte viene preceduto da un pretrattamento gestito anche esso in automatico. Per soddisfare le nuove esigenze di approvvigionamento di acqua industriale da utilizzare per i desolficatori e per la produzione di acqua demineralizzata, è stato installato un nuovo impianto di dissalazione acqua di mare ad osmosi inversa con capacità totale di produzione permeato di 420 m³/h di cui 270 m³/h a bassa salinità (< 10 ppm) ed i rimanenti con caratteristiche idonee all'uso come acqua industriale (salinità < 400 ppm). Parte del permeato a bassa salinità viene ulteriormente trattato su scambiatori a letti misti a resine per la produzione di acqua demineralizzata.

2.6.3. I sistema di raffreddamento della centrale

Le acque di raffreddamento sono costituite da acqua di mare prelevata e contestualmente restituita con un incremento di temperatura, si tratta dello scarico preponderante, circa 24,5 m³/sec per ciascuna unità in servizio. Le limitazioni di legge prevedono una temperatura dell'acqua sul punto di scarico non superiore a 35°C e l'incremento termico su un arco a 1000 m dal punto di scarico non superiore a 3°C.

2.6.4. Rete di raccolta delle acque reflue

La rete di raccolta delle acque reflue è costituita da reticoli fognari separati per tipo di refluo, collegati a specifiche sezioni di trattamento.

In particolare:



Centrale Termoelettrica di TVN
Sintesi non Tecnica
A.I.A. - Assetto di funzionamento a carbone



- reticolo fognario delle acque inquinabili da oli;
- reticolo fognario per la raccolta delle acque acide e alcaline dell'isola convenzionale e gli spurghi intermittenti;
- reticolo fognario per la raccolta delle acque provenienti dal sistema DeSO_x;
- reticolo fognario per la raccolta delle acque inquinabili da polveri;
- reticolo fognario per le acque provenienti dalla pressatura dei fanghi;
- rete di raccolta delle acque meteoriche dai pluviali delle zone coperte e dei piazzali sicuramente non inquinabili;
- rete di raccolta delle acque sanitarie.

Le acque provenienti dalle aree dell'impianto inquinabili da oli, confluiscono all'ITAR oleoso (ITAO). Dopo il trattamento vengono normalmente recuperate per gli usi di centrale, in ogni caso non è previsto lo scarico diretto a mare di queste acque, nel caso i parametri misurati dalla strumentazione di impianto non rientrino nei valori previsti per il riutilizzo diretto, a seconda dei valori rilevati, le acque trattate dall'ITAO potranno essere riciclate in testa alla linea di trattamento acque acide e alcaline.

Le acque acide e alcaline provenienti dall'isola produttiva confluiscono nell'impianto ITAR chimico-fisico (ITAC) e, dopo trattamento, vengono recuperate o scaricate a mare nel rispetto della vigente normativa;

Le acque di spurgo provenienti dai sistemi di desolforazione fumi confluiscono all'impianto di trattamento spurghi DeSO_x (ITSD); in uscita, le acque trattate vengono avviate in testa ad un altro impianto denominato Sistema di evaporazione e cristallizzazione (SEC) e dopo questo ulteriore trattamento vengono completamente recuperate.

Le acque sanitarie confluiscono in una vasca di raccolta e da questa vengono pompate verso il collettore fognario comunale.

Per quanto concerne il rilascio delle acque meteoriche occorre distinguere le acque stesse in inquinabili e non inquinabili. Le prime provengono da aree dove la pioggia è entrata in contatto con parti d'impianto potenzialmente contaminanti; queste acque sono convogliate direttamente verso l'impianto di trattamento. Le acque classificate non inquinabili provengono invece da aree a verde o da piazzali impermeabilizzati non occupati da parti di impianto. Per eliminare le residue possibilità di contaminazione dovute ai transiti su dette superfici o a ricadute aeree di polveri (o a tetti dei fabbricati), le acque drenate dai piazzali impermeabilizzati saranno convogliate in apposite vasche dette di prima pioggia, che consentiranno di captare il dilavamento dovuto ai primi 5 mm di pioggia e di inviarlo all'impianto di trattamento (ITAO).



2.6.5. Impianti di trattamento

L'Impianto di Trattamento delle Acque Reflue (ITAR) è costituito da una linea di trattamento delle acque acide e alcaline denominata ITAC e da una linea per il trattamento delle acque oleose denominata ITAO.

Tutte le acque acide-alcaline provenienti dall'isola produttiva, vengono raccolte in due serbatoi di accumulo e quindi pompate al trattamento.

Le fasi successive, con il dosaggio di opportuni reagenti, consistono in: neutralizzazione primaria, neutralizzazione secondaria, flocculazione, chiarificazione, filtrazione a sabbia e neutralizzazione finale dove avvengono gli ultimi controlli strumentali in continuo.

Dalla vasca di accumulo finale qualora i controlli in continuo, o i controlli periodici effettuati dall'Unità Laboratorio Chimico, evidenzino la non idoneità dell'acqua, essa viene rinviata in testa al trattamento; se idonea essa può essere (scelta prioritaria) inviata ai serbatoi di accumulo acqua industriale da recupero per essere poi riutilizzata nell'impianto di desolforazione fumi (DeSO_x) oppure scaricata a mare.

2.7. Gestione Rifiuti

I principali rifiuti derivanti dal processo produttivo di energia elettrica sono principalmente: gessi, ceneri, sia leggere che pesanti, e fanghi.

Altri rifiuti speciali, costituiti principalmente da oli esausti, batterie e accumulatori al piombo esauriti, sono inviati ai rispettivi consorzi.

Altre tipologie di rifiuti non correlabili direttamente alla produzione di energia elettrica sono generalmente prodotti in corso di interventi manutentivi, effettuati con periodicità diverse e interessanti vari sistemi ed apparecchiature d'impianto.

2.7.1. Gesso

Il gesso verrà prodotto negli assorbitori dell'impianto di desolforazione dove il calcare reagirà con l'anidride solforosa dei fumi. La sospensione contenente gesso, estratta dall'assorbitore dell'impianto di desolforazione, sarà inviata, tramite pompe, agli impianti di filtrazione e lavaggio situati in un unico edificio comune alle nuove sezioni. Dalla filtrazione si otterrà gesso con circa il 10% di umidità, in forma palabile e non polveroso. L'acqua di risulta verrà in parte recuperata tal quale all'assorbitore e in parte verrà inviata all'impianto di trattamento per rientrare nel ciclo di recupero delle acque interne. In uscita dall'impianto di filtrazione verrà convogliato attraverso nastri trasportatori coperti ad un capannone di stoccaggio chiuso.



Dal capannone il gesso viene ripreso con una macchina grattatrice e attraverso un sistema di nastri trasportatori e l'apposito caricatore multifunzione a nastro, trasferito sulle navi attraccate in banchina secondaria per l'invio agli impianti di riutilizzo. Il gesso prodotto dalla desolfurazione dei fumi ha infatti caratteristiche chimico fisiche simili a quelle del gesso naturale, è quindi utilizzabile in sostituzione di quello di cava nella produzione dei materiali per l'edilizia (pannelli, rivestimenti, isolanti, produzione del cemento, ecc).

In fase transitoria, in attesa del completamento della costruzione della banchina secondaria, si utilizzerà la banchina principale, e il trasferimento dal capannone di stoccaggio alla stessa avverrà tramite camion telonati secondo percorsi interni alla centrale, utilizzabili anche a regime in caso di malfunzionamento del sistema di trasporto ordinario,

Una parte del gesso prodotto potrà anche essere consegnato con automezzi ai cementifici localizzati nelle vicinanze degli impianti.

2.7.2. Ceneri

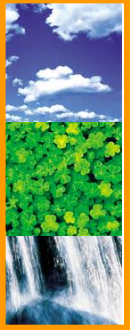
Le ceneri, pesanti e leggere, deriveranno dalla combustione del carbone. Le ceneri pesanti verranno raccolte nelle tramogge di fondo delle caldaie e successivamente senza soluzione di continuità verranno estratte a secco automaticamente con un nastro metallico, raffreddate, macinate a mezzo di mulino e inviate ai sili giornalieri di stoccaggio delle ceneri leggere. Le ceneri leggere, trattenute dal filtro a manica in forma di polvere secca, saranno raccolte nelle sottostanti tramogge e successivamente trasferite con sistemi pneumatici ai sili giornalieri. I sili sono parte integrante dell'impianto e costituiscono il "polmone" utile per un'autonomia di funzionamento.

E' previsto un doppio sistema di estrazione delle ceneri dai sili sia a secco che ad umido.

Per quello a secco, ogni silo sarà dotato di un sistema di rilancio pneumatico che attraverso tubazioni dedicate permetterà il trasferimento delle ceneri alla nuova banchina secondaria, dotata di terminale per il caricamento diretto nelle stive della nave.

Le ceneri umide verranno caricate con una tramoggia su nastro trasportatore chiuso e trasferite all'interno della stiva della nave ormeggiata alla banchina secondaria, mediante lo specifico "Caricatore multifunzione gesso e ceneri umide".

Le ceneri saranno per lo più recuperate e reimpiegate in cementifici, come materia prima per la produzione di cemento e nella preparazione dei



calcestruzzi. La destinazione finale prevede: il conferimento, mediante navi, presso cementifici costieri nel bacino del Mediterraneo; l'esportazione, mediante navi, presso impianti riutilizzatori situati sulla costa atlantica degli Stati Uniti o sul mercato europeo, dove esistono prospettive di collocazione. E' previsto anche il conferimento, mediante un sistema pneumatico (ceneri caricate direttamente a secco dai sili su appositi camion cisterna), presso stabilimenti locali quali cementifici ed impianti di betonaggio situati in zone limitrofe alla centrale.

Nell'eventualità di occasionali malfunzionamenti del sistema di estrazione e macinazione o di avverse condizioni meteo marine per il possibile attracco in sicurezza delle navi, le ceneri pesanti potranno essere allontanate via terra dall'impianto senza trattamento, pertanto come rifiuto non pericoloso.

In fase transitoria, in attesa del completamento della costruzione della banchina secondaria, si utilizzerà la banchina principale, e il trasferimento dai sili avverrà con le seguenti modalità.

Ceneri secche

Il caricamento avverrà con modalità ambientalmente equivalenti a quelle di progetto utilizzando un sistema pneumatico con tubazioni, che trasferisce le ceneri direttamente dai silos di stoccaggio alle stive della nave, tramite attacchi flangiati, ormeggiata alla banchina principale.

Ceneri umide

Le ceneri, una volta umidificate, verranno caricate con una tramoggia su camion telonati all'interno della struttura prevista a progetto. Da qui attraverso un percorso interno alla centrale di circa 100 m, i camion scaricheranno la cenere all'interno di una tramoggia chiusa e attraverso il nastro chiuso del "Caricatore multifunzione gesso e cenere umide". trasferite all'interno della stiva della nave ormeggiata alla banchina principale.

2.7.3. Fanghi

I fanghi prodotti verranno disidratati con appositi filtropressa, resi palabili e stoccati in una nuova vasca fanghi prima dello smaltimento secondo la normativa vigente.



2.8. Gestione reagenti

2.8.1. Calcare

Il calcare verrà trasportato via mare con le stesse modalità del carbone, eccetto che in situazioni di emergenza, che potrebbero richiedere l'approvvigionamento via terra con camion telonati da cave del territorio.

Le infrastrutture per la ricezione, lo stoccaggio, la preparazione e la distribuzione del calcare necessario al funzionamento delle caldaie sono state realizzate ex-novo.

Le navi del calcare saranno ormeggiate nella nuova banchina secondaria per le successive fasi di scarico. La banchina è attrezzata con gru e tramogge di carico per il nastro convogliatore chiuso che provvederà al trasporto del calcare in pezzatura fino al capannone di stoccaggio.

Dal capannone il calcare è ripreso con macchina dedicata e inviato all'impianto di macinazione, costituito essenzialmente da tre mulini (di cui uno di riserva) del tipo ad umido per ridurre la formazione di polveri, alloggiato in un locale attiguo al capannone.

Il prodotto macinato è ripreso e trasferito a mezzo di nastri, del tipo "*pipe-conveyor*", in un capannone di stoccaggio di servizio.

Nel caso di approvvigionamento della marmettola, poiché la granulometria del prodotto all'origine rientra ampiamente nel campo d'impiego dei DeSO_x , il nastro trasferirà direttamente dalla banchina al capannone di stoccaggio del calcare macinato, by-passando l'impianto di macinazione.

In fase transitoria, in attesa del completamento della costruzione della banchina secondaria, l'approvvigionamento del calcare potrà essere effettuato via mare, come da decreto, utilizzando l'approdo della banchina principale, anziché della secondaria, e le stesse modalità di scarico previste dal decreto (gru a benna) ovvero navi auto scaricanti

Il trasferimento al deposito avverrà utilizzando camion telonati, che verranno caricati mediante una tramoggia, garantendo lo stesso grado di protezione ambientale del sistema di trasporto su nastro. I camion percorreranno esclusivamente su viabilità interna alla centrale il breve percorso (circa 250 m) fino al capannone di stoccaggio.

2.8.2. Urea

L'ammoniaca gassosa necessaria alla denitrificazione catalitica, per l'abbattimento degli NO_x , è prodotta direttamente presso l'impianto a partire



da urea in forma granulare. Dall'urea granulare è prodotta in centrale l'ammoniaca gassosa necessaria per la denitrificazione.

L'urea, al contrario della ammoniaca anidra o della soluzione ammoniacale, non è tossica.

2.9. Emissioni sonore

Allo scopo di contenere il livello di rumore (sia nell'ambiente di lavoro sia nell'ambiente esterno al perimetro di centrale), in tutte le specifiche di acquisizione del macchinario e dei componenti fonte di rumore, sono imposti limiti al livello di pressione acustica, sia come valori medi sia come valori puntuali intorno a ciascun componente secondo le modalità di misura previste dalla Norma ISO 10494/1993. In ogni caso il livello medio globale di pressione acustica, misurato ad 1 metro di distanza dalla sorgente e ad 1,5 m dal piano di calpestio, non supera il limite di 85 dBA. A tal proposito il macchinario più rumoroso sarà oggetto di un accurato intervento di insonorizzazione acustica. Particolare attenzione è rivolta al contenimento del rumore per le macchine di movimentazione solidi, i nastri e le torri di trasferimento solidi anche attraverso l'utilizzo eventuale di pannellature insonorizzanti.

2.10. I sistemi ausiliari di centrale

Vapore ausiliario

Il vapore ausiliario necessario alle esigenze della centrale sarà prelevato, tramite appositi spillamenti, dalle turbine di ciascuna sezione.

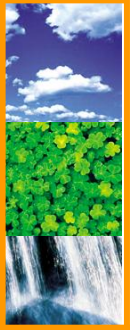
Quando non sarà disponibile vapore proveniente da almeno una delle tre sezioni, il sistema verrà alimentato dalle due caldaie ausiliarie. Queste ultime, in caso di fuori servizio delle sezioni, forniranno il vapore per gli usi propri dell'impianto (tenute turbina, eiettori di avviamento, etc), garantendo le operazioni di avviamento dell'impianto.

Dal momento che il funzionamento delle caldaie ausiliarie è di tipo sporadico, le emissioni saranno trascurabili.

Aria compressa

Per la produzione e la distribuzione dell'aria compressa è stato riutilizzato l'impianto esistente, opportunamente modificato per tenere conto delle nuove utenze.

La centrale è dotata di un sistema centralizzato per ogni sezioni, situato in apposito edificio, in adiacenza all'edificio ausiliari delle sezioni 1-2.3. In ciascun edificio sono alloggiati: tre compressori azionati da motori elettrici.



Sistema antincendio

E' stata ampliata la rete antincendio e la rete idranti di centrale attivando una rete di rilevamento incendi per la protezione delle apparecchiature di nuova installazione.

Per le nuove aree, interessate dalle installazioni di apparecchiature (stoccaggio e movimentazione solidi, impianto produzione acqua industriale, evaporatore cristallizzatore, etc.) è stata realizzata la rete degli idranti e gli idonei sistemi attivi di difesa antincendio: sistemi di rivelazione automatica d'incendio, impianti di spegnimento fissi, automatici o manuali, ad acqua, a polvere o a gas estinguenti, estintori portatili e carrellati.

Il sistema di movimentazione del carbone è protetto da un sistema di rilevazione incendi a bulbi di quarzo o termocoppie sensibili. A seguito della segnalazione di allarme in Sala Manovre, proveniente dai bulbi di quarzo o dalle termocoppie sensibili, è possibile telecomandare l'intervento del sistema antincendio fisso relativo all'area interessata, andata in allarme.

Adeguati sistemi di ventilazione assicureranno il necessario ricambio di aria sia al sistema delle torri sia ai nastri di movimentazione del carbone.

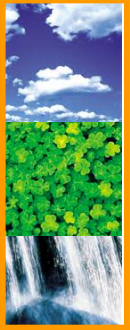
A protezione dei mulini saranno dedicate batterie fisse di bombole di CO₂ o azoto per l'inertizzazione degli stessi. L'incendio o il sospetto d'incendio all'interno di un mulino determinerà il suo isolamento e il suo riempimento con il gas.

I sistemi di rivelazione incendio saranno realizzati secondo le norme UNI EN 54-1/54-2 e UNI9795 con riporto di display alfanumerici e/o pannelli con segnalazioni acustiche e luminose dedicate sui quadri antincendio e a pagina video su monitor in Sala Manovra.

La Centrale quindi è dotata di apposite procedure per la gestione delle emergenze. Lo scopo di questi documenti è di definire i comportamenti da adottare nel caso un evento pericoloso interessi l'impianto.

La procedura stabilisce le modalità di comportamento del personale in caso di incendio e descrive:

- Il comportamento da tenere nel caso si rilevi un incendio, di piccola o grande entità, e le modalità per la comunicazione di tale informazione;
- La composizione della squadra antincendio e le modalità di attivazione della stessa;
- La figura delegata al coordinamento delle operazioni, le sue mansioni e le procedure di comunicazione;



- I compiti della squadra antincendio;
- Il comportamento del personale non in turno;
- I compiti del personale addetto alla portineria;
- Le attività da svolgere per la documentazione dell'evento.

2.11. Il sistema di automazione

Il progetto prevede sistemi di automazione distinti per le funzioni di controllo e di protezione. Più in particolare il sistema di controllo (regolazione e comandi) è progettato per mantenere i parametri dell'impianto, sia durante il normale funzionamento sia durante i transitori, entro valori limite.

Il sistema di controllo è inoltre progettato con opportune ridondanze, in modo che il malfunzionamento di una delle parti venga automaticamente diagnosticato per confronto, escludendolo dal contributo al controllo. Nel caso in cui il guasto non possa venire risolto immediatamente, il sistema si configura in modo da portare l'impianto verso condizioni sicure e, se necessario, alla fermata.

Qualora i parametri dell'impianto, misurati con ridondanza tripla, superino i previsti valori limite, il sistema di protezione interviene mettendo in sicurezza l'unità.

L'impianto è stato inoltre progettato in modo da non avere funzionamenti diversi da quanto programmato (per esempio: attraverso l'uso estensivo delle sequenze automatiche, che non permettono all'operatore funzionamenti non previsti a progetto, e attraverso l'automatica messa fuori servizio del macchinario in caso di insorgenza di vibrazioni o di funzionamenti anomali).

2.12. Esercizio in fase di primo avviamento

L'avanzamento del progetto di trasformazione a carbone dell'impianto ha raggiunto oggi le seguenti tappe:

- in data 26 giugno 2008 è stata effettuata la messa in esercizio a gas della sez. 4, che rappresenta l'inizio delle prove per l'attivazione e il collaudo di tutti i sistemi di impianto;
- in data 21 novembre 2008 è stato effettuato il primo parallelo con la rete della sez. 4;
- il 22 dicembre 2008 è stata effettuata la messa in esercizio a carbone della sezione 4;
- il 28 marzo 2009 è stata effettuata la messa in esercizio a gas della sez.3;



- il 22/06/2009 è entrata a regime la sez.4, come previsto dal Decreto autorizzativo 55/02/2003 e ai sensi del comma 5 dell'art. 269 del D.Lgs. 152/2006.

Durante la fase di primo avviamento, nella gestione di un cantiere per la realizzazione di progetti così complessi, può sorgere, a causa di eventi non prevedibili, l'esigenza di operare con modalità transitorie per molte attività, modalità che potrebbero differire rispetto a quanto previsto per l'esercizio ordinario.

Le attività transitorie sono comunque operate con l'obiettivo di assicurare lo stesso livello di protezione ambientale delle opere definitive e sono adeguatamente monitorate sotto il profilo dei loro effetti ambientali. Nei capitoli precedenti sono state descritte le modalità di gestione dei materiali pulverulenti, e precisamente calcare, gesso e ceneri, nella fase transitoria fino al completamento della costruzione del pontile secondario, previsto a progetto per la movimentazione a regime di detti materiali.

E' invece oramai operativo nella sua configurazione di progetto il sistema di scarico carbone (scaricatori) e delle varie tratte di nastro per il trasferimento dal pontile ai carbonili coperti e da questi al generatore di vapore.

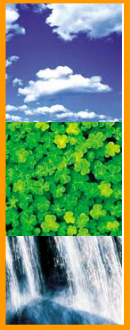
2.13. Opere a mare

Per l'esercizio della Centrale si utilizzeranno le due nuove banchine realizzate nello specchio di mare antistante la Centrale.

La prima banchina, già realizzata, di lunghezza complessiva di circa 380 metri è destinata all'accosto di navi carboniere, la seconda, da realizzare parallela al filo di costa, di lunghezza 250 m, sarà adibita allo scarico del calcare ad al carico del gesso e delle ceneri.

La banchina principale è stata realizzata in cassoni cellulari di cemento armato. La banchina è attrezzata con due scaricatori scorrevoli su binari inghisati direttamente sulla soletta in cemento armato. Gli scaricatori prelevano il carbone direttamente dalle stive della nave e lo trasferiscono sul nastro che collega la banchina ai depositi del carbone posti in centrale.

La banchina secondaria è destinata all'accosto delle navi per il trasporto delle ceneri, dei gessi e del calcare. Lo scarico del calcare viene effettuato con scaricatori a benna su gomma e attraverso nastro di trasporto chiuso inviato al capannone di stoccaggio. Il caricamento del gesso e delle ceneri avverrà con una macchina combinata collegata con i depositi e i sili attraverso nastri trasportatori (gesso e ceneri umide) e tubazioni in pressione (ceneri secche).



Entrambe le banchine sono completate con impianto di illuminazione, aria compressa, acqua servizi, sistema antincendio, ecc..

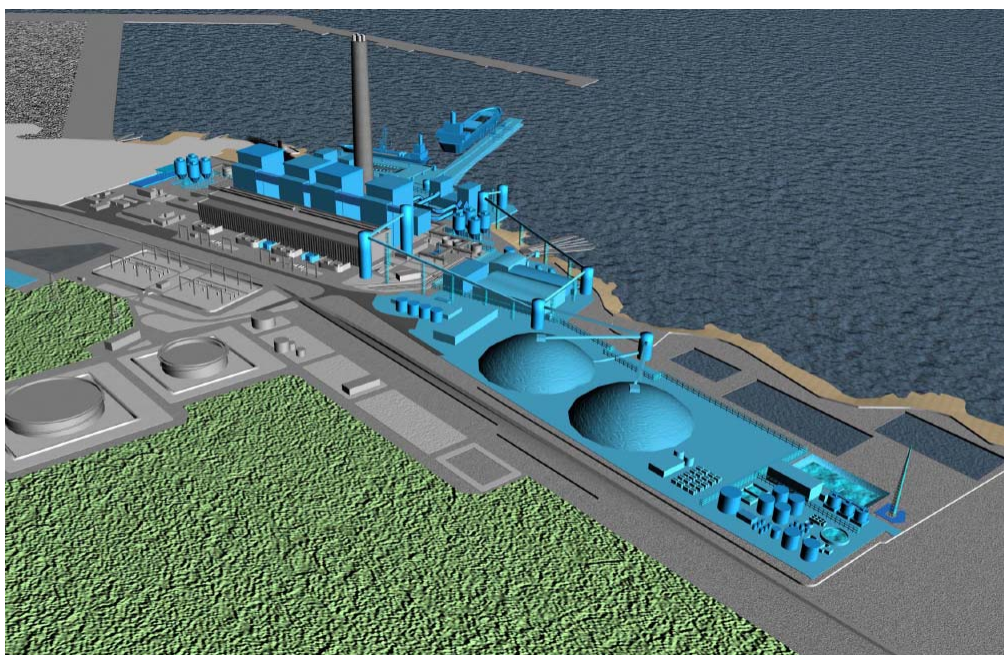


Centrale Termoelettrica di TVN
Sintesi non Tecnica
A.I.A. - Assetto di funzionamento a carbone



3. RAPPRESENTAZIONE SINTETICA DELL'ASSETTO DI FUTURO DI ESERCIZIO

La figura seguente mostra la simulazione 3D dell'impianto dopo il completamento della conversione a carbone, con evidenziate in azzurro le nuove opere.



Centrale Termoelettrica di TVN
 Sintesi non Tecnica
 A.I.A. - Assetto di funzionamento a carbone



CARATTERISTICHE PRINCIPALI: Sezioni 1÷3

Potenza termica	4.260	MW
Potenza elettrica lorda	1.980	MW
Potenza elettrica netta	1.902	MW
Energia elettrica prodotta lorda	15.00	TWh/anno
Rendimento complessivo	44.7	%

Ingressi

Descrizione	Valore	Unità di misura
COMBUSTIBILI^a:		
Carbone ^b	4.500.000	t/a
ACQUA		
Acqua di ricircolazione	4x24	m ³ /s

^a Il gas naturale verrà utilizzato limitatamente alle fasi di accensione dei gruppi

^b Il consumo annuo di carbone è variabile con il PCI delle forniture. Il valore indicato è riferito al PCI medio di 25.460 kJ/kg.

a) Acqua per uso industriale	3.100.000	m ³ /a
b) Acqua potabile ^c	20.000	m ³ /a

REAGENTI

Calcare	150.000	t/a
Urea	26.000	t/a

Uscite

Descrizione	Valore	Unità di misura
EMISSIONI		
Portata fumi tal quale	3 x 2.100.000	Nm ³ /h
Portata fumi secchi (*)	3 x 2.000.000	Nm ³ /h
SO ₂ (**)	100	mg/Nm ³
NO _x (**)	100	mg/Nm ³
CO (**)	150	mg/Nm ³
Polveri (**)	15	mg/Nm ³

EFFLUENTI LIQUIDI

Acque reflue	1.270.000	m ³ /a
--------------	-----------	-------------------

SOTTOPRODOTTI

Fanghi	5.000	t/a
Gesso	250.000	t/a
Ceneri	500.000	t/a

(*) Riferito a gas normalizzati secchi riportati ad un tenore di ossigeno pari al 6%.

(**) Limite garantito – mediazione su base oraria

^c L'impianto di potabilizzazione preleva dall'acqua per usi industriali



4. SINTESI DEI PRINCIPALI ASPETTI AMBIENTALI DEL PROGETTO A CARBONE ("CLEAN COAL TECHNOLOGY")

Il carbone rappresenta oggi una risorsa ampiamente disponibile ed è distribuito in riserve localizzate in più di 100 paesi. Non è infiammabile, né esplosivo, né inquinante per il suolo e per l'acqua. Il carbone inoltre, non presenta caratteristiche di diluibilità in acqua e in caso di accidentale sversamento in mare non rappresenterebbe un pericolo per la flora e la fauna acquatica. Infatti, in caso di riversamento accidentale a causa di naufragio, il carbone tende a depositarsi sul fondale e non rilascia in acqua sostanze inquinanti o pericolose. Per quanto riguarda il trasporto di carbone via mare viene oggi effettuato con navi dotate di sistemi di controllo a tecnologia avanzata che permettono di effettuarlo in sicurezza, riducendo il rischio di incidenti. È per tutte queste considerazioni nel 1997 l'"*International Maritime Organization*" - l'Agenzia specializzata delle Nazioni Unite per la navigazione marittima, che raccoglie esperti di 75 paesi - ha sancito l'esclusione del carbone fossile dall'elenco delle sostanze rischiose e nocive trasportate via mare.

La tecnologia del carbone si è sempre più sviluppata come "*Clean Coal Technology*", ossia "*Tecnologia del Carbone Pulito*", frutto di importanti esperienze condotte a livello internazionale ed è basata sul miglioramento delle prestazioni degli impianti e sul contenimento delle emissioni.

La tecnologia del carbone si è recentemente sempre più sviluppata seguendo tre direttrici fondamentali:

- miglioramento delle prestazioni grazie allo sviluppo tecnologico, soprattutto nel settore dei nuovi materiali, idonei a resistere ad alte temperature e pressioni, e all'ottimizzazione dei cicli termici. Ciò consente di bruciare meno carbone a parità di energia termica prodotta riducendo pertanto la portata dei fumi, la CO₂ emessa nonché i rilasci termici alla sorgente fredda (mare);
- attraverso cospicui investimenti in impianti di trattamento dei fumi ad alta efficienza di abbattimento, con i quali è possibile ridurre drasticamente le concentrazioni di SO₂, NO_x e polveri rilasciate all'atmosfera a valori sensibilmente inferiori a quelli imposti dalle più recenti normative;
- evitando ogni possibile rilascio di polvere verso l'ambiente utilizzando sistemi per lo stoccaggio e il trasferimento del carbone dotati di accorgimenti atti a prevenire la fuoriuscita e la diffusione di polvere.



Centrale Termoelettrica di TVN
Sintesi non Tecnica
A.I.A. - Assetto di funzionamento a carbone



Nella tecnologia a polverino di carbone (PF), quella prescelta per la Centrale di Torre Valdaliga Nord, il carbone è macinato in particelle fini che verranno iniettate assieme all'aria di trasporto nei bruciatori collocati nella parte bassa della caldaia. Oltre a operare nel pieno rispetto della normativa vigente di settore, nazionale ed europea, per la Centrale di Torre Valdaliga Nord verranno adottate le Migliori Tecniche Disponibili (MTD) in linea con le BRef (BAT References) comunitarie dei grandi impianti di combustione; queste saranno in grado di assicurare livelli di emissione ampiamente inferiori ai limiti normativi e livelli di impatto ambientale fortemente più contenuti rispetto al precedente impianto ad olio combustibile, al fine di garantire la salvaguardia dell'ambiente e della salute pubblica dell'area circostante la centrale.

Denitrificatori catalitici - DeNO_x

In sintesi, il sistema DeNO_x assicurerà:

- elevata efficienza di conversione degli NO_x;
- bassi valori di "slip di ammoniaca" e di conversione SO₂ ⇒ SO₃;
- minimizzazione del volume di catalizzatore utilizzato;
- basse perdite di carico dovute all'attraversamento del reattore da parte dei fumi.

L'intervento comprenderà inoltre l'installazione dei seguenti sistemi:

- reattore di denitrificazione catalitica;
- produzione e movimentazione dell'ammoniaca a partire da dissoluzione di urea.

I vantaggi principali della produzione dell'ammoniaca a partire dalla dissoluzione di urea sono:

- azzeramento dei rischi collegati a trasporto, stoccaggio e manipolazione di sostanze chimiche pericolose tossiche ed esplosive (ammoniaca anidra o soluzione ammoniacale);
- utilizzo di urea chimicamente non tossica, largamente diffusa come fertilizzante, in qualità di materia prima;
- contenute dimensioni delle apparecchiature;
- ridotta presenza di ammoniaca nell'impianto;
- economie nei costi di trasporto e stoccaggio;
- disponibilità di ammoniaca con processo continuo di produzione in funzione della richiesta dell'impianto senza necessità di stoccaggio.



Filtri a manica

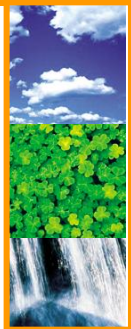
Il filtro a manica, indicato come migliore tecnologia disponibile per le unità a carbone, consente di ottenere elevate prestazioni con dimensioni più contenute rispetto ai classici precipitatori elettrostatici.

I filtri a manica di ultima generazione raggiungono elevate efficienze di abbattimento delle polveri dei fumi prodotti da caldaie a carbone. Nel processo di abbattimento delle polveri va però tenuto in conto anche il contributo indiretto dei desolficatori e denitrificatori, per cui si può assolutamente parlare oggi di efficienze dell'intero "treno" di abbattimento degli inquinanti gassosi degli impianti a carbone superiori al 99 %.

Desolficatori - DeSO_x

Il previsto impianto, la cui tecnologia di base è consolidata in ambito internazionale, adotterà sistemi di ultima generazione e rappresenterà la migliore tecnologia disponibile (BAT) per massimizzare l'abbattimento di SO₂. Altri vantaggi significativi derivanti dall'impiego delle tecnologie più avanzate di desolforazione sono:

- manutenzioni ridotte e in ogni caso rivolte a strutture semplici;
- elevata efficienza di desolforazione;
- rimozione del particolato presente a valle dei filtri a manica;
- produzione di gesso con grado di purezza elevato e quindi idoneo a essere immesso sul mercato (qualità commerciale);
- considerevole risparmio di energia dovuto al basso consumo dei macchinari e alle basse perdite di carico.



Centrale Termoelettrica di TVN
Sintesi non Tecnica
A.I.A. - Assetto di funzionamento a carbone

