

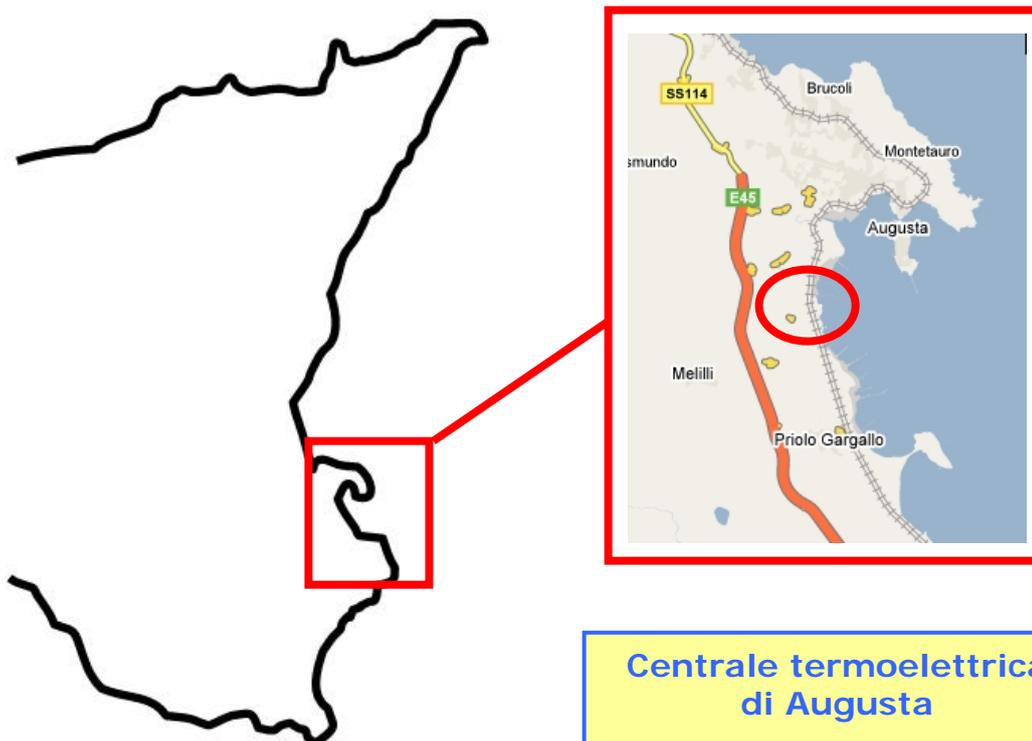
Relazione tecnica dei processi produttivi

GENERALITA'

La Centrale termoelettrica di Augusta è ubicata in Sicilia orientale, nel territorio del comune di Augusta in provincia di Siracusa - Contrada Bufolaro, ed occupa una superficie di circa 150.000 m².

I terreni su cui è insediato l'impianto sono di proprietà di Enel Produzione S.p.A. e, per una frazione prossima al mare, di proprietà Demaniale per cui vige una apposita concessione.

L'inquadratura territoriale della Centrale è individuabile ad Ovest della rada del Porto di Augusta, come evidenziato nella tavola che segue:



Ulteriori dettagli sono rilevabili dagli allegati planimetrici (**A-13 Estratto topografico IGM / A-14 Mappa Catastale**).

La Centrale si compone di tre sezioni di potenza elettrica efficiente lorda pari a 70 MW ciascuna per un totale di 210 MW.

Il riferimento di carattere “storico” sull’entrata in servizio commerciale dei gruppi è il seguente:

- Gruppo 1 17 Gennaio 1959;
- Gruppo 2 03 Giugno 1959;
- Gruppo 3 22 Settembre 1960.

L’impianto è collegato mediante linee aeree a 150 KV alla rete elettrica nazionale.





Oltre ai tre Generatori di vapore le apparecchiature per le officine, i magazzini ed i servizi logistici principali della Centrale sono installati all'interno di edifici di altezza contenuta, ben integrati nel paesaggio circostante, di linea architettonica particolarmente elegante in quanto caratterizzata da dettagli costruttivi che difficilmente si riscontrano nelle ben più elementari strutture (a volte anche "spartane") di tipo industriale; grandi aree interne, destinate a verde, contribuiscono ad armonizzare il complesso con l'ambiente circostante.

Alla Centrale termoelettrica di Augusta, costruita secondo i migliori standards dell'epoca, venne conferito infatti il premio "ARCHINSI 61" quale migliore opera architettonica realizzata in Sicilia.

DESCRIZIONE DEL CICLO PRODUTTIVO

Principio di funzionamento

Le tre sezioni della Centrale adottano tutte il medesimo ciclo produttivo sinteticamente rappresentato nello schema allegato (*B-18.1 Schema sintetico del ciclo produttivo*) e che può riassumersi come segue:

l'acqua di alimento viene pompata nel generatore di vapore (o caldaia) in cui, ad opera del calore prodotto dalla combustione del combustibile con l'ossigeno contenuto nell'aria, si riscalda fino a portarsi allo stato di vapore surriscaldato (SH); il vapore così ottenuto viene trasferito in turbina, dove l'energia termica e di pressione del vapore è trasformata in energia meccanica e resa disponibile sull'albero che trascina in rotazione l'alternatore.

Una ulteriore fase di risurriscaldamento del vapore (RH), applicata al vapore in uscita dallo stadio della turbina di Alta Pressione e prima dell'ingresso nello stadio di media e negli stadi di bassa pressione, migliora il rendimento globale del ciclo termodinamico.

Il vapore esausto, in uscita dalla turbina, viene condensato nel condensatore mediante acqua di raffreddamento prelevata dal mare e ricondotto allo stato liquido di acqua che, ripompata nel generatore di vapore (caldaia), attraverso le apparecchiature del ciclo rigenerativo, ritorna ad essere trasformato in vapore.

Il gruppo Turboalternatore, per effetto della rotazione del macchinario, converte l'energia meccanica in energia elettrica che, attraverso il trasformatore di macchina elevatore di tensione, viene immessa nella rete nazionale di trasporto ad alta tensione.

L'olio combustibile denso (OCD), prima di essere bruciato in caldaia, viene pressurizzato e riscaldato in appositi impianti.

Nei bruciatori l'OCD viene atomizzato (o nebulizzato) in finissime goccioline che, a contatto con l'ossigeno contenuto nell'aria inviata nella camera di combustione della caldaia da appositi ventilatori, bruciano sprigionando calore.

I fumi caldi prodotti dalla combustione proseguono il loro percorso all'interno della caldaia interessando ulteriori componenti (banchi di serpentine) ove cedono le calorie possedute ad altre fasi del vapore prodotto ed utilizzato ed all'acqua di alimento contribuendo, nel complesso, al miglioramento del consumo specifico del Generatore di Vapore infine giungono ai riscaldatori d'aria cedendo, attraverso questi, l'ultima frazione di calore posseduto all'aria comburente e, successivamente, tramite condotti di raccordo, attraversano i depolverizzatori di tipo ciclonico multicellulare prima di raggiungere il camino per essere dispersi e diffusi nell'atmosfera.

Ogni gruppo termoelettrico dispone di un proprio camino, avente altezza geometrica di 65 m e diametro interno della sezione allo sbocco di 4.5 m, attraverso il quale i prodotti della combustione vengono convogliati nell'atmosfera.

Sono presenti bocchette di prelievo fumi nella parte inferiore dei condotti di adduzione dei fumi al camino.

Per effetto della temperatura e della velocità dei fumi in uscita dai camini, i prodotti della combustione possono raggiungere quote fino a circa 3 / 4 volte l'altezza geometrica delle ciminiere con conseguente notevole dispersione e diluizione degli effluenti.

Principali parametri

I Generatori di Vapore, costruiti dalla Tosi S.p.A. licenziataria della Combustion Engineering Inc., sono del tipo a corpo cilindrico con camera di combustione bilanciata e bruciatori tangenziali.

I principali parametri termodinamici del ciclo termico di ciascuna sezione sono:

<i>produzione di vapore</i>	220 t/h
<i>pressione del vapore all'uscita del surriscaldatore</i>	106 bar
<i>temperatura del vapore all'uscita del surriscaldatore</i>	540 °C
<i>pressione del vapore all'uscita del risurriscaldatore</i>	29 bar
<i>temperatura del vapore all'uscita del risurriscaldatore</i>	540 °C
<i>temperatura dell'acqua di alimento</i>	235 °C
<i>pressione nominale allo scarico</i>	0,05 bar
<i>numero di stadi di preriscaldamento</i>	5

Nella combustione ad OCD alla potenza efficiente lorda i fumi al camino sono caratterizzati dai seguenti parametri fisici:

<i>temperatura all'uscita</i>	da 130 a 150 °C
<i>velocità all'uscita</i>	da 5 a 6 m/s.

Le turbine di costruzione Tosi - Westinghouse sono accoppiate ad alternatori costruiti dalla C.G.E. – Milano.

I principali parametri del gruppo turboalternatore di ciascuna sezione sono:

<i>potenza termica</i>	180 MW
<i>potenza elettrica ai morsetti alternatore</i>	70 MW

I gruppi sono caratterizzati da un tempo di avviamento di circa 500 – 700 minuti necessari per il raggiungimento della potenza massima di regime dall'accensione dei bruciatori da freddo; 200 – 300 minuti da tiepido e 0 – 120 minuti da caldo. (Vedi anche note su ulteriori carenze).

Il riferimento freddo si può assumere per gruppo fermo da oltre 48 ore; tiepido da 48 a 24 ore; caldo da meno di 24 ore. (Vedi anche note su ulteriori carenze).

Per la fermata, dalla potenza nominale fino allo spegnimento dei bruciatori, sono necessari mediamente 50 minuti.

Il tasso di utilizzazione annuo, inteso come rapporto tra ore di funzionamento ed ore totali nell'anno, variabile anche in funzione delle esigenze della rete, risulta mediamente maggiore di 0.50, corrispondente ad una utilizzazione media di circa 180 giorni/anno.

Trattandosi di unità in servizio continuo il numero delle ore giornaliere di funzionamento è generalmente pari a 24.

La produzione lorda annua varia, mediamente, da 1×10^5 a 3×10^5 MWh per ciascun gruppo.

Aspetti logistici e gestionali

E' prevista la presenza di personale in turno continuo avvicendato per il presidio della Centrale; le attività sono affidate alla Sezione Esercizio della Unità di Business di Augusta e si svolgono con personale di Enel Produzione S.p.A. sia da Sala Controllo, per quanto riguarda la sorveglianza dei principali parametri dei processi, che con interventi in campo di routine e sui componenti.

Le attività di manutenzione che necessitano alla Centrale sono affidate alla Sezione Manutenzione della Unità di Business di Augusta che gestisce ogni intervento di manutenzione sia ordinaria che programmata a cadenza attraverso il personale di Enel Produzione S.p.A. o avvalendosi di Ditte appaltatrici.

Altre attività gestionali di centrale sono affidate allo Staff della Unità di Business di Augusta che si avvale di personale di Enel Produzione S.p.A..

DESCRIZIONE DELLE TECNOLOGIE ADOTTATE PER LA PREVENZIONE DELL'INQUINAMENTO

L'impianto è dotato dei seguenti apprestamenti tecnologici ai fini della mitigazione delle emissioni.

Ottimizzazione del processo di combustione

La bontà della combustione è determinante ai fini del contenimento delle emissioni particellari ed assume notevole rilievo ai fini di un esercizio economico. Particolari cure vengono quindi dedicate alla realizzazione delle condizioni migliori per la combustione con speciale riguardo alla temperatura e pressione del combustibile ed alla distribuzione dell'aria comburente ai singoli bruciatori.

La messa a punto del sistema di combustione viene periodicamente controllata, avvalendosi anche dell'assistenza specialistica dei costruttori.

Tra le azioni rivolte a minimizzare le emissioni particellari hanno particolare importanza le operazioni di lavaggio che periodicamente vengono effettuate nelle caldaie e nei precipitatori.

Sistema di filtrazione per la captazione del particolato nei fumi della combustione ad Olio Combustibile Denso

Tutte le Sezioni sono dotate di un proprio sistema di filtrazione per la captazione delle polveri (ceneri da olio) prodotte dalla combustione.

In sintesi il funzionamento del sistema è il seguente: i fumi della combustione, passando all'interno dei depolverizzatori meccanici a ciclone, sono costretti a seguire traiettorie curve ad elevata velocità per cui, le polveri in essi sospese ad opera della forza centrifuga a cui restano sottoposte, vengono proiettate sulle pareti laterali e da qui precipitano nelle sottostanti tramogge; dal sistema di filtrazione i fumi escono depurati e proseguono per il camino.

I sistemi in questione sono periodicamente ispezionati e sottoposti ai necessari interventi di ripristino, anche con l'ausilio di imprese specializzate, al fine di mantenere elevata la loro capacità di captazione.

L'efficacia dei sistemi di depolverizzazione è stata confermata dal Rapporto di prova ASP-MI-RP-004 /01 – rev.3 effettuato nel dicembre 2001.

Sistemi di accumulo ceneri

Lungo il percorso dei fumi, dove i condotti hanno un allargamento di sezione e/o un cambiamento di direzione, in corrispondenza dei depolverizzatori, sono disposte tramogge di accumulo in cui le polveri trascinate dai fumi precipitano per gravità. Tramogge sono presenti, inoltre, sul fondo della camera di combustione, sul fondo del secondo giro fumi delle caldaie, sotto i preriscaldatori d'aria e alla base dei camini. Tutte le tramogge vengono frequentemente ispezionate, svuotate e pulite.

MATERIE PRIME E PRODOTTI FINALI

Materie prime – Combustibili

Trattandosi di una Centrale per produzione di energia elettrica (processo termoelettrico) le materie prime utilizzate nel processo produttivo possono essere individuate nei combustibili bruciati nei generatori di vapore.

La Centrale impiega come principale combustibile olio combustibile denso (OCD) con contenuto di zolfo inferiore al 1% proveniente da diverse fonti di approvvigionamento nazionali ed internazionali. Nell'anno 2005 il tenore di zolfo del combustibile utilizzato è stato del 0,9994%.

Il consumo orario di combustibile di ciascuna sezione da 70 MW alla potenza efficiente lorda è di 17 t/h che, considerando tutte le 3 Unità termoelettriche è pari a 51 t/h.

Tale stima di consumo è riferita a OCD con potere calorifico inferiore medio pari a 9.600 Kcal/kg.

Il quantitativo di combustibile bruciato è all'incirca proporzionale alla potenza elettrica effettivamente generata e può salire fino a circa 54 t/h in corrispondenza al funzionamento alla potenza massima di punta.

Limitatamente alle fasi di avviamento delle Sezioni termoelettriche, vengono usate come combustibile anche modeste quantità di gasolio.

Altri modesti quantitativi di gasolio sono impiegati per alimentare, ove occorra, i sistemi di emergenza quali il gruppo elettrogeno di soccorso e la motopompa antincendio, azionati da motori diesel.

Il prospetto che segue riepiloga sinteticamente il totale dei consumi di combustibile, dei tre gruppi termoelettrici di Augusta, riferito agli ultimi tre anni.

COMBUSTIBILE	2003	2004	2005
OCD (tonn.)	204.671	139.419	189.369
Gasolio (tonn.)	249	319	290



Prodotti finali – Energia elettrica

L'unico prodotto finale della Centrale è l'energia elettrica che viene immessa nella rete elettrica nazionale.

Al fine di quantizzare in termini di energia prodotta ed ore di funzionamento la consistenza della Centrale termoelettrica di Augusta, di seguito, si riportano i valori relativi agli ultimi tre anni:



Gruppo 1	Gruppo 2	Gruppo 3	Totale Augusta
----------	----------	----------	----------------

Anno 2003

Produzione lorda (MWh)	324.448	306.297	185.082	816.458
Ore di funzionamento	6.793	6.205	3.915	16.913

Anno 2004

Produzione lorda (MWh)	223.206	221.840	100.210	545.256
Ore di funzionamento	5.282	5.466	2.647	13.395

Anno 2005

Produzione lorda (MWh)	287.732	262.026	174.443	724.201
Ore di funzionamento	6.856	6.332	4.510	17.698

TASSO DI UTILIZZAZIONE E VITA RESIDUA DELL'IMPIANTO

Le tre Sezioni della Centrale hanno totalizzato, al 31.12.2005, le ore di produzione sottoindicate:

	Data entrata in servizio	Ore di funzionamento
Sezione n. 1	17.01.1959	282.283
Sezione n. 2	03.06.1959	272.005
Sezione n. 3	22.09.1960	243.924

Il coefficiente di utilizzazione negli ultimi 3 anni, inteso come rapporto tra energia prodotta e quella teorica producibile alla potenza efficiente lorda durante le ore di funzionamento, risulta circa 57%.

Non è possibile valutare puntualmente un “termine di vita della Centrale”, considerando piuttosto come, a fronte delle criticità del settore elettrico nazionale recentemente emerse, la Centrale di Augusta – seppur di piccola taglia - abbia contribuito al soddisfacimento del fabbisogno di energia elettrica della rete nazionale, nei periodi maggiormente critici o in caso di emergenza, mediante l'affidabilità e la disponibilità dei propri gruppi concorrendo a garantire la sicurezza della rete stessa.

ATTIVITA' CONNESSE

Il processo di produzione è integrato da Attività connesse che comprendono impianti, dispositivi ed apparecchiature ausiliarie destinate ad assicurare ulteriori servizi comuni per il corretto funzionamento dei gruppi termoelettrici nelle ottimali condizioni di esercizio e sicurezza quali:

- Stoccaggio e movimentazione dei combustibili;
- Stoccaggio e movimentazione dei reagenti chimici per produzione acqua demineralizzata o additivazioni;
- Produzione e distribuzione aria compressa per regolazione e servizi;
- Gruppo elettrogeno di emergenza;
- Impianto antincendio;
- Servizi (Officine e laboratori, magazzino, mensa, portineria e uffici).

Le attività connesse individuate per la Centrale termoelettrica di Augusta sono riportate nello schema (**All. A-25 Schema a blocchi**) l'ubicazione degli impianti e delle relative apparecchiature è riportata nella tavola (**All. B-22 Planimetria dello stabilimento con individuazione delle aree per lo stoccaggio di materie e rifiuti**).

ASPETTI AMBIENTALI

Gli aspetti che, per la Centrale termoelettrica di Augusta, possono avere una interazione in maniera diretta od indiretta con l'ambiente esterno sono:

- Impiego di materiali e sostanze;
- Utilizzo di risorse naturali;
- Produzione di rifiuti;
- Qualità e quantità delle emissioni;
- Trattamento delle acque reflue;
- Altre tipologie di inquinamento
- Gestione delle emergenze.

Impiego di materiali e sostanze

Il ciclo produttivo della Centrale termoelettrica di Augusta si avvale, per l'alimentazione dei generatori di vapore (caldaie), esclusivamente di OCD utilizzato per la combustione e di piccole quantità di gasolio impiegato marginalmente nei generatori stessi e per taluni servizi ausiliari e di emergenza (gruppo elettrogeno, motopompa antincendio), questi ultimi risultano individuati quali "Attività connesse" della Centrale.

Altre sostanze e materiali, sono presenti e/o vengono utilizzate in quantità estremamente limitata nelle attività connesse ed accessorie alle fasi principali di produzione di energia.

A seguire viene fornita una elencazione che individua sinteticamente tipologia, consistenza e destinazione di materiali e sostanze nell'ambito della centrale.

➤ **Combustibili**

Esiste un oleodotto (non più utilizzato dal 2003) connesso con la limitrofa raffineria Esso di Augusta l'approvvigionamento dell'OCD in Centrale avviene, di norma, tramite autobotti che attingono da depositi di Enel Produzione S.p.A. o da altre raffinerie in zona.

Anche per il Gasolio l'approvvigionamento avviene tramite autobotti che attingono da raffinerie o altri fornitori in zona.

Ai fini della logistica e movimentazione dei combustibili essi sono stoccati in un parco serbatoi costituito da:

- n. 1 serbatoio fuori terra a tetto fisso per OCD da 2.000 m³
- n. 2 serbatoi fuori terra a tetto fisso per OCD da 1.200 m³
- n. 2 serbatoi fuori terra a tetto fisso per OCD da 1.100 m³
- n. 2 serbatoi fuori terra a tetto fisso per Gasolio da 150 m³

Tutti i serbatoi, come detto, sono di tipo metallico a tetto fisso installati fuori terra entro bacini di contenimento. I bacini sono dotati di una adeguata impermeabilizzazione destinata a contenere e confinare ogni eventuale

sversamento. Tutti i percolati e/o gli eventuali sversamenti trattenuti dai bacini, così come le acque meteoriche che interessano gli stessi, vengono convogliati ad apposita rete fognaria dedicata alle acque da trattare per il recupero delle componenti oleose.

L'ubicazione degli impianti e delle relative apparecchiature è riportata nella tavola (*All. B-22 Planimetria dello stabilimento con individuazione delle aree per lo stoccaggio di materie e rifiuti*).

➤ **Reagenti chimici**

L'acqua demineralizzata e degasata necessaria per sopperire alle perdite di condensato, che si verificano sia durante l'esercizio normale che durante le operazioni di avviamento, viene fornita da un impianto di demineralizzazione a resine scambiatrici di ioni, in grado di far fronte alle richieste delle tre sezioni.

L'impianto tratta acqua prelevata da una serie di 5 pozzi trivellati nel territorio della C.le stessa ed è composto da due linee con capacità produttiva di 10 t/h e di 8 t/h con possibilità di funzionare in emergenza a 18 t/h con le due linee in parallelo.

Ogni linea è composta da due scambiatori cationici, da un decarbonatore, da due scambiatori anionici e da un letto misto.

Per la rigenerazione delle resine dell'impianto di demineralizzazione si utilizzano, quali reagenti, **Acido Solforico** e **Soda caustica** che, approvvigionati tramite autobotti, vengono stoccati in appositi serbatoi ed immesse in processo mediante pompe dosatrici.

Vengono utilizzate anche modeste quantità di **Carboidrazide** e **Fosfato trisodico** per l'additivazione dell'acqua di alimentazione dei generatori di vapore e, saltuariamente, **Calce idrata** per la sedimentazione dei fanghi nel trattamento delle acque di lavaggio, meglio descritto in seguito.

La carboidrazide, fornita in piccole cisterne in quanto liquida, viene allocata a piè di impianto presso le pompe dosatrici dei generatori di vapore oltre ad una

minimale quantità a scorta in magazzino; stessa cosa per il Fosfato trisodico che, in quanto pulverulento, è fornito in sacchi; infine per quanto concerne la Calce idrata, anch'essa fornita in sacchi, viene commissionata di volta in volta alla bisogna limitatamente ai quantitativi necessari alle operazioni di formazione dei fanghi.

Per la clorazione dell'acqua destinata ad uso sanitario, da immettere nell'apposita rete, viene utilizzato **Ipoclorito di sodio** al 16% che, previa diluizione (c.a 1/6), viene integrato all'acqua mediante pompe dosatrici. Il prodotto, fornito in fusti in quanto liquido, viene allocato a piè di impianto presso le pompe dosatrici della rete acqua sanitaria oltre ad una minimale quantità a scorta in magazzino.

L'ubicazione degli impianti e delle relative apparecchiature è riportata nella tavola (**AII. B-22** *Planimetria dello stabilimento con individuazione delle aree per lo stoccaggio di materie e rifiuti*).

➤ **Oli minerali lubrificanti o dielettrici**

Sono presenti in impianto oli minerali lubrificanti e dielettrici contenuti principalmente a bordo del rispettivo macchinario (Cassoni olio delle turbine, trasformatori di Stazione Elettrica e macchine minori).

A magazzino vengono conservate, in fusti, piccole quantità di riserva di olio perlopiù di tipo lubrificante per una capacità, complessiva autorizzata, non superiore a 15 m³.

➤ **Amianto**

Come noto, le centrali termoelettriche ENEL S.p.A. – Divisione GEM, si avvalgono per la produzione di energia elettrica di cicli termici che utilizzano il vapore ad alta temperatura.

Pertanto le coibentazioni predisposte sulle parti calde in passato ed in epoca relativamente recente, hanno comportato anche l'impiego di materiali contenenti amianto.

Limitatamente ad alcune finiture degli edifici ove sono installati i generatori di vapore ed altri piccoli manufatti civili (corpo scala della palazzina uffici, padiglione saldatori, impianto demi) vennero impiegati anche materiali da costruzione costituiti da pannelli contenenti amianto (cd. Eternit).

Presso la centrale ENEL S.p.A. – Divisione GEM - U.B. di Augusta, le attività di cui all'articolo 9 della legge 257/92 consistono nella dismissione e successivo smaltimento dell'eventuale amianto presente sulle apparecchiature; infatti, a seguito della accertata pericolosità di quest'ultimo, l'ENEL S.p.A. – Divisione GEM, non utilizza più materiali contenenti amianto e, nel corso degli interventi che di volta in volta effettua sugli impianti, provvede alla loro sostituzione con altri che ne sono esenti, applicando adeguate procedure interne per salvaguardare al meglio la salute degli addetti alle operazioni ed impedire la diffusione di polveri pericolose negli ambienti.

Le suddette attività consistono essenzialmente nelle operazioni di scoibentazione e ricoibentazione e sono date in appalto a ditte specializzate esterne all'ENEL S.p.A. – Divisione GEM, i materiali di risulta sono insaccati e, ove non smaltiti contestualmente, accumulati provvisoriamente in aree interne destinate al deposito temporaneo di rifiuti pericolosi; successivamente sono avviati alla inertizzazione ed al conseguente smaltimento in discariche autorizzate allo stoccaggio definitivo, ovvero direttamente a discariche autorizzate allo stoccaggio definitivo di rifiuti tossici e nocivi o pericolosi, nel pieno rispetto della normativa vigente.

Gli appalti che prescrivono l'osservanza dei disposti della L. 277/91 e del D.Lgs. 626/94 prevedono, di norma, la scoibentazione, il rifacimento degli isolamenti termici e la convenzione per lo smaltimento contestuale dei rifiuti conseguentemente prodotti; negli appalti è prescritto il rispetto delle misure di salvaguardia della salute dei lavoratori che sono descritte nelle specifiche tecniche allegate ai contratti.

Inoltre, al fine di tenere sotto completo controllo le coibentazioni ed i componenti civili costituiti da materiali contenenti amianto, l'ENEL S.p.A., oltre a detenere una puntuale ed aggiornata mappatura dei materiali, ha sviluppato un metodo di misura indiretto della pericolosità, che è funzione della loro integrità, denominato "ENEL INDEX", attraverso il quale, con semplici periodici esami oggettivi, si può determinare lo stato di conservazione delle coibentazioni o dei materiali e, di conseguenza, prevenire la possibilità che questi possano disperdere fibre pericolose nell'ambiente.

Il suddetto metodo, la cui validità è supportata e confermata da indagini sperimentali, è utilizzato per la determinazione indiretta del contenuto di fibre di amianto in aria ai fini dell'applicazione della L. 277/91, e ha confermato l'assenza di rischio amianto all'interno della Centrale.

➤ **PCB**

Il Policlorurobifenile è contenuto nell'olio dielettrico di talune macchine (trasformatori) presenti in centrale.

Enel Produzione S.p.A., uniformandosi alla legislazione vigente, ha avviato una campagna di dismissione di tutte le apparecchiature contenenti PCB presenti nei propri impianti che intende completare entro il 2009 precorrendo il limite imposto dalla normativa di riferimento D.Lgs. 209/99.

Utilizzo di risorse naturali

➤ **Acqua di pozzo**

L'approvvigionamento di acqua per tutti gli usi industriali è ottenuto da 5 pozzi trivellati nel territorio della centrale; la rete di distribuzione è promiscua in quanto assolve anche, per la maggior parte della sua estensione, il compito di rete antincendio; l'adduzione alla rete destinata esclusivamente ad usi sanitari (locali spogliatoio, servizi igienici ecc.) avviene previa clorazione.

L'ubicazione dei pozzi e delle reti di distribuzione idrica è rilevabile nella planimetria (**All. B-19** *Planimetria dell'approvvigionamento e distribuzione idrica*).

Per detti pozzi trivellati vige un Decreto di autorizzazione all'emungimento ed i relativi rinnovi rilasciati dal Genio Civile (**All. A-18** *Concessioni per derivazioni d'acqua*).

➤ **Acqua di mare**

Per l'utilizzo dell'acqua di mare, attinta e restituita mediante apposite opere manufatte in aree demaniali, vige una Concessione di autorizzazione al prelievo ed i relativi rinnovi rilasciati dall'Autorità Portuale (**All. A-18.1** *Concessioni per derivazioni d'acqua*)

Produzione di rifiuti

I rifiuti prodotti dalla Centrale di Augusta derivano dalle attività di manutenzione ed esercizio dell'impianto e sono classificabili in:

- rifiuti speciali non pericolosi: ferro e acciaio, fanghi, cavi di rame, materiali isolanti non pericolosi, misti da costruzione e demolizione, ecc.
- rifiuti speciali pericolosi: oli di lubrificazione esauriti, ceneri, altri rifiuti contaminati costituiti da materiale assorbente e filtrante, materiali isolanti contenenti amianto, batterie al piombo, ecc..

L'attività svolta non prevede produzione diretta e costante di rifiuti collegati alla generazione di energia elettrica e le modeste quantità di rifiuti prodotte derivano principalmente dagli interventi di manutenzione delle apparecchiature.

Vengono inoltre prodotte piccole quantità di rifiuti assimilabili agli urbani provenienti dai locali dei servizi logistici che sono conferiti al servizio di raccolta comunale.

I rifiuti sono depositati temporaneamente in apposite aree coperte e non o in locali nel rispetto della normativa vigente in materia, così come le attività di trasporto e smaltimento di tutti i rifiuti sono affidate a ditte in possesso delle autorizzazioni previste.

L'ubicazione delle aree e dei locali destinati al deposito temporaneo dei rifiuti, nonché le indicazioni tipologiche degli stessi sono riportate nella tavola (**AII. B-22** *Planimetria dello stabilimento con individuazione delle aree per lo stoccaggio di materie e rifiuti*).

La procedura interna che regola la gestione dei rifiuti nella U.B. di Augusta è allegata (**AII. B-25** *Ulteriore documentazione per la gestione dei rifiuti*).

Qualità e quantità delle emissioni

Le emissioni in atmosfera derivano dal processo di combustione e sono costituite essenzialmente da anidride carbonica (CO₂), biossido di zolfo (SO₂), ossidi di azoto (NO_x), monossido di carbonio (CO) oltre che di polveri.

L'emissione di anidride carbonica (CO₂) dipende direttamente dal quantitativo di combustibile utilizzato.

L'emissione di biossido di zolfo (SO₂) è strettamente legata alla quantità di zolfo presente nel combustibile utilizzato. La centrale di Augusta utilizza OCD con tenore di zolfo inferiore all'1%.

La formazione di ossidi di azoto (NO_x), legata alla presenza di azoto nell'aria comburente, è funzione della temperatura raggiunta dalla fiamma durante la combustione.

Il monossido di carbonio (CO) è uno dei prodotti tipici derivanti dalla non completa combustione di qualunque combustibile; risulta pertanto interesse dell'esercente minimizzare la presenza nei fumi di tale sostanza che, difatti, nell'impianto di Augusta risulta prossima allo zero.

Per tutti gli inquinanti citati, nonché per le emissioni di polveri, i sistemi di monitoraggio in continuo delle emissioni installati nella Centrale di Augusta assicurano il costante controllo dei processi ed il non superamento delle soglie limite autorizzate.

➤ ***Emissioni tipiche e significative dell'impianto***

Le emissioni tipiche e significative, facendo riferimento alle medie dell'anno 2005, sono:

- biossido di zolfo (SO₂): è pari a 1.396,9 mg / Nm³ di fumi secchi e con O₂ di riferimento del 3%;
- ossidi di azoto: il meccanismo di formazione degli ossidi di azoto in un generatore di vapore risulta influenzato dal carico termico dell'unità, dall'assetto del sistema di combustione, dalle caratteristiche del combustibile e dallo stato del generatore di vapore. Pertanto, come è possibile rilevare da misurazioni, le concentrazioni al camino di questo inquinante presentano valori variabili. Come valore medio annuo di Centrale, la concentrazione di NO_x come NO₂ può essere individuata in 564,3 mg / Nm³ di fumi secchi con O₂ di riferimento pari al 3%;
- polveri: anche il meccanismo di formazione del particolato solido è influenzato dalle caratteristiche sia del sistema di combustione sia del combustibile utilizzato; valgono pertanto le considerazioni precedentemente espresse per le emissioni di ossido di azoto. Come valore medio annuo di Centrale la concentrazione di polveri può essere espressa in 43,4 mg / Nm³ di fumi secchi con O₂ di riferimento pari al 3%;
- monossido di carbonio (CO): è pari a 6,2 mg / Nm³ di fumi secchi e con O₂ di riferimento del 3%;
- anidride carbonica (CO₂): è pari a 268.989 mg / Nm³.

➤ ***Controllo delle emissioni***

Ai fini del controllo delle emissioni a livello del suolo, la centrale termoelettrica di Augusta fa riferimento ad un sistema di rilevamento della qualità dell'aria che fa capo ad un sistema di reti interconnesse costituite dalla stessa rete di Enel

Produzione e dalla reti della Provincia Regionale di Siracusa e del C.I.P.A. Consorzio Industriale Protezione Ambientale.

La rete di rilevamento è costituita da:

- 6 Stazioni periferiche per l'analisi in continuo di SO₂ dotate di sistema di teletrasmissione al centro elaborazione dati;
- 1 Stazione meteorologica per il rilevamento di velocità e direzione del vento, temperatura ed umidità dell'aria, irraggiamento e quantità delle precipitazioni;
- 1 Centro raccolta ed elaborazione dati per la presentazione dei dati acquisiti;
- 1 Terminale remoto per la presentazione dei dati elaborati, ubicato presso il Comune di Priolo Gargallo.

Nell'ambito del sito è vigente un Decreto Assessoriale (DA 888/17) che impone agli impianti industriali del territorio interventi gestionali in presenza di particolari condizioni meteoclimatiche e/o al raggiungimento di soglie prefissate di inquinamento al suolo.

In tale contesto, anche la Centrale di Augusta, ha adottato precisi e definiti interventi che sono stati approvati dall'Autorità competente.

Tali interventi riguardano, nello specifico, l'innalzamento della temperatura dei fumi al camino, che permette una migliore dispersione dei fumi stessi su una area maggiore e la riduzione della potenza generata che si traduce in una riduzione della portata dei fumi.

➤ ***Emissioni secondarie***

Nell'impianto sono inoltre presenti altri punti di emissioni in atmosfera che, per la loro natura e quantità, sono classificabili come poco significativi.

La presenza di questi punti di emissione secondari (sfiati dei serbatoi dei combustibili e dei reagenti chimici, diesel di emergenza, diesel antincendio,

estrattori per fumi di saldatura, cappe di laboratorio, altri scarichi anche non convogliati, etc.) connessi ad accessori di impianto che possono interessare, peraltro marginalmente, l'ambiente atmosferico è stata comunque evidenziata nell'apposita planimetria (**All. B-20** *Planimetria dello stabilimento con individuazione dei punti di emissione e trattamento degli scarichi in atmosfera*).

Di questi punti non viene effettuata una descrizione dettagliata in quanto caratterizzati da emissioni che per quantità, qualità e frequenza sono da ritenersi assolutamente non significative.

Scarichi idrici e trattamento delle acque reflue

La centrale è dotata di impianti di trattamento delle acque acide/alcaline e oleose. Per gli scarichi la centrale è in possesso di regolare autorizzazione allo scarico finale nel corpo ricettore "Mare Jonio" all'interno della rada del porto di Augusta. (**All. A-19** *Autorizzazione allo scarico delle acque*).

Le acque presenti e trattate in Centrale sono le seguenti:

➤ **Acque meteoriche da zone non inquinabili**

Sono le acque meteoriche provenienti dalle aree dell'impianto non suscettibili di inquinamento (Stazione elettrica, strade e piazzali vari, ecc.).

La canalizzazione di dette acque è realizzata su due apposite reti fognarie distinte e separate in cui confluiscono altrettante macroaree di impianto.

Le acque meteoriche provenienti dalle zone lato sud (Stazione Elettrica) seguono un percorso che le immette direttamente nel condotto del canale di scarico.

Le acque meteoriche provenienti dalle zone lato nord (Strade, piazzali e zona uffici) seguono un percorso che le immette nella vasca trappola e successivamente nel condotto del canale di scarico.

➤ **Acque industriali e meteoriche da zone inquinabili da oli**

Sono le acque industriali e meteoriche provenienti da zone dell'impianto nelle quali, a causa dei processi lavorativi praticati, è possibile la eventuale presenza di sostanze oleose (aree di stoccaggio e pompaggio dei combustibili, zone inquinabili dei generatori di vapore, ecc.).

Tali acque vengono raccolte inizialmente in due serbatoi di stoccaggio da 150 m³ cadauno per una prima decantazione e successivamente, spillate dal fondo, sono sottoposte ad un trattamento di separazione (disoleazione) in vasche dotate di apparecchiature recuperatrici degli oli (tipo Discoil).

Gli effluenti epurati, dopo il passaggio in filtri a carbone attivo, vengono immessi nella vasca trappola per una ulteriore sedimentazione e, dopo le fasi di doppio stramazzo, avviate nel condotto del canale di scarico.

➤ **Acque sanitarie**

Sono i reflui assimilabili agli scarichi degli insediamenti civili provenienti da tutta l'area della Centrale.

Detti reflui vengono inviati ad apposite fosse settiche biologiche.

L'effluente chiaro delle fosse settiche viene convogliato nella rete delle acque meteoriche dirette alla vasca trappola da cui dopo una ulteriore sedimentazione e, dopo le fasi di doppio stramazzo, vengono avviate nel condotto del canale di scarico.

Il residuo secco delle fosse settiche viene periodicamente rimosso tramite autoespurgo; tale attività è affidata ad imprese autorizzate.

➤ **Acque acide e/o alcaline provenienti dall'impianto di demineralizzazione**

Sono le acque provenienti dal lavaggio e dalla rigenerazione delle resine a scambio ionico dell'impianto di demineralizzazione dell'acqua greggia.

Tali acque vengono inviate in una apposita vasca di neutralizzazione dove vengono sottoposte a controllo e all'eventuale trattamento di correzione del pH, successivamente vengono avviate nel condotto del canale di scarico.

➤ **Acque di lavaggio caldaia**

Sono acque provenienti dal lavaggio dei preriscaldatori dell'aria di combustione i quali recuperano parte del calore dei fumi in uscita verso i camini.

Si tratta di piccoli quantitativi di acque prodotte saltuariamente nel corso dell'anno in funzione del tasso di utilizzo dei gruppi termoelettrici.

Con periodicità pluriennale vengono prodotte inoltre piccole quantità di acque dal lavaggio dei fasci tubieri e delle serpentine dei generatori di vapore sia lato fumi che lato acqua.

Queste acque, contenenti metalli pesanti e di natura acida, vengono convogliate in una apposita vasca di accumulo dove subiscono un trattamento di chiariflocculazione e neutralizzazione, mediante la miscelazione con "latte di calce" che ne fa precipitare e sedimentare i metalli contenuti.

La parte acquosa surnatante che ne deriva, le cui caratteristiche chimiche rientrano nei limiti imposti dalla normativa, viene indirizzata ad una vasca di neutralizzazione per una correzione del pH e, successivamente, avviate al condotto del canale di scarico.

La parte fangosa sedimentata in vasca è classificabile quale "Rifiuto" (Fanghi prodotti dal trattamento in loco degli effluenti) pericoloso o meno in funzione dell'eventuale presenza di sostanze da rilevarsi in sede di caratterizzazione del rifiuto medesimo; viene destinata, di norma, a recupero e comunque conferita ad imprese autorizzate.

➤ **Acque di mare**

Sono, dal punto di vista quantitativo, di gran lunga le più rilevanti fra le acque prelevate e scaricate dalla Centrale; queste acque utilizzate per la condensazione del vapore (raffreddamento) e la refrigerazione di alcuni processi del cosiddetto ciclo chiuso non subiscono alterazioni delle caratteristiche chimiche e vengono restituite allo scarico con leggero innalzamento della temperatura comunque contenuto nei limiti di Legge.

Una modestissima quantità viene utilizzata per l'azione di pulizia in controlavaggio delle griglie di filtrazione della stessa acqua di mare utilizzata per

il raffreddamento; questa frazione non subisce alterazioni termiche prima della restituzione allo scarico.

Tutti i presidi impiantistici permettono di assicurare il trattamento ottimale e specifico degli eventuali inquinanti contenuti nelle varie tipologie di acque.

I controlli periodici effettuati sia da Enel che dagli organismi vigilanti hanno puntualmente verificato tale condizione. (*AII. E-7 Dati di qualità dell'acqua*)

Maggiori dettagli sulla rete di restituzione delle varie tipologie di acque sono rilevabili nella planimetria (*AII. B-21 Planimetria delle reti fognarie, dei sistemi di trattamento, dei punti di emissione degli scarichi liquidi e della rete piezometrica*)

Altre tipologie di inquinamento

➤ **Rumore esterno**

La zonizzazione acustica del territorio comunale di Augusta non è stata definita ed il Comune con Ordinanza n° 84/99 ha recepito, nel regime transitorio, l'applicazione delle disposizioni, in materia, del DPCM 1 marzo 1991.

Nel caso della Centrale l'ordinanza, a fronte della definizione della zona quale "Esclusivamente industriale" impone il limite di 70 Leq(A) sia diurno che notturno.

Le emissioni sonore dell'impianto, valutate nel Dicembre 2003, hanno verificato il rispetto di tali limiti.

Il confinamento dei macchinari in cabinati chiusi e gli interventi di risanamento acustico realizzati, finalizzati alla tutela della salute dei lavoratori, consentono comunque un efficace contenimento delle emissioni sonore.

I rilievi fonometrici esterni effettuati sono stati allegati (*All. B- 24 Identificazione e quantificazione dell'impatto acustico*)

➤ **Elettromagnetismo**

Per quanto riguarda i campi elettromagnetici, di natura inquinante nei confronti dell'ambiente circostante, in base alla legislazione vigente ed alla letteratura scientifica in materia nonché alle esperienze dell'ENEL in campo nazionale, si può concludere che tale possibilità non sussiste per quanto riconducibile agli impianti termoelettrici.

La problematica è stata invece considerata per tutti gli aspetti "interni" che interessano la sicurezza e salute dei lavoratori; la valutazione, oltre ad individuare l'assenza di sorgenti in impianto, ha escluso tale tipologia di rischio per la Centrale termoelettrica di Augusta.

Per il fenomeno elettromagnetico, a frequenza industriale, è stata completata di recente una campagna di misurazioni che ha ricondotto a risultati sempre ampiamente inferiori ai limiti indicati dall'ICNIRP per i lavoratori (500 μ T e 10 KV/m). Anche per quanto riguarda i valori misurati lungo il perimetro esterno alla Centrale sono stati riscontrati valori ampiamente al di sotto dei limiti imposti dal DPCM 8 Luglio 2003 art. 3 (100 μ T e 5 KV/m). (Vedi rapporto di prova ASP-PA-08-8201-002/01).

Per il controllo delle attività di gammagrafia industriale sui componenti d'impianto, ed il monitoraggio dell'eventuale esposizione individuale dei lavoratori, è stata adottata una apposita procedura.

➤ **Odori**

Presso l'impianto non vengono svolte attività ed operazioni che comportino emissioni odorigene.

➤ **Vibrazioni**

Per la Centrale di Augusta risulta oggettivamente e ragionevolmente escludibile la possibilità di inquinamento da vibrazioni cedute all'ambiente circostante tramite il suolo.

La problematica è stata invece considerata per tutti gli aspetti "interni" che interessano la sicurezza e salute dei lavoratori; la valutazione ha escluso comunque tale tipologia di rischio per le normali attività e le attrezzature utilizzate dai lavoratori nella Centrale termoelettrica di Augusta.

➤ **Inquinamento luminoso**

L'impianto termoelettrico di Augusta ricade interamente in una zona "Esclusivamente industriale" per cui risulta escludibile il possibile inquinamento per potenziale produzione di luce notturna in ambienti sensibili.

Gestione delle emergenze

Per le attività, i processi, i materiali e le sostanze utilizzate nell'impianto l'emergenza maggiormente significativa riscontrabile è la possibilità di incendio. La Centrale è dotata di adeguati sistemi ed impianti ed ha ottenuto il rilascio del Certificato Prevenzione Incendi da parte del Comando provinciale dei Vigili del Fuoco di Siracusa (*Al. A – 22 Certificato di prevenzione incendi*).

Il personale designato a gestire le emergenze è in possesso di attestato di idoneità per l'espletamento delle attività di "Addetto antincendio - rischio elevato" rilasciato dal Comando provinciale dei Vigili del Fuoco di Siracusa ed ha frequentato le specifiche azioni formative previste dalla normativa vigente.

E' stato inoltre definito, ai sensi dell'art. 12 del D. Lgs 626/94, il "*Piano antincendio*" facente parte del PEI "Piano di Emergenza Interno" specifico per l'impianto di Augusta che individua, oltre che i sistemi, dispositivi ed attrezzature antincendio in dotazione alla Centrale, tutte le modalità operative e le norme di comportamento del personale in caso di incendio; inoltre vengono effettuate annualmente le prove di evacuazione dell'impianto.

Nel PEI "Piano di Emergenza Interno" della centrale sono ulteriormente comprese le "*Procedura di emergenza su apparecchiature in PCB*" "*Procedura di emergenza in caso di sversamento di sostanze pericolose*" "*Procedura di emergenza in caso di spandimento di fibre pericolose*" in cui vengono individuate tutte le modalità operative e le norme di comportamento del personale da adottarsi per tali tipologie di incidenti.

Il Piano antincendio e le procedure di emergenza citate sono allegate (**AII. B – 26 / B – 26.1 / B – 26.2 / B – 26.3** *Gestione delle emergenze*).

INDAGINI AMBIENTALI VARIE

Suolo - *Interventi di bonifica dell'area*

La Centrale termoelettrica di Augusta, inserita nel programma nazionale di bonifica e ripristino ambientale (Legge 426 del 09.12.1998), ha avviato di recente, così come programmato ed autorizzato, le attività di bonifica ai sensi del Decreto 471/99.

Risulta interessata ai lavori una porzione di area dello stabilimento di circa 23.000 mq nella zona ad ovest dell'insediamento adibita, in epoca remota, a zona residenziale, ad oggi, non più utilizzata. Detta area, non pertinente con la domanda, è stata evidenziata (demarcata) in tutte le tavole planimetriche allegate.

Maggiori dettagli sul Piano di caratterizzazione e sul Progetto definitivo di bonifica sono rilevabili negli elaborati (**AII. E – 8 / E – 8.1 Indagini ambientali varie e/o studi di Impatto ambientale**).

Aria - Interventi per il miglioramento della qualità delle emissioni

Con la realizzazione dei miglioramenti tecnologici e gestionali previsti nel progetto di ambientalizzazione della Centrale, completati nel 2002, si è migliorata in maniera significativa la qualità delle emissioni.

I limiti relativi agli inquinanti principali per ognuna delle tre sezioni da 70 MW elettrici che costituiscono i generatori della Centrale sono infatti: SO₂ 1.700 mg/Nm³, NO_x 650 mg/Nm³ e Polveri 50 mg/Nm³.

I risultati sono stati conseguiti con interventi sulla combustione dell'OCD nelle caldaie generatrici di vapore (utilizzo di bruciatori di nuova concezione che minimizzano la formazione di incombusti senza incrementare la formazione degli ossidi di azoto) e con l'utilizzo di combustibili a basso tenore di zolfo (BTZ e gasolio sono infatti gli unici combustibili utilizzati in Centrale), con basso tenore di asfalteni duri e metalli.

Il progetto di adeguamento ambientale, redatto conformemente al DARS del 18 Aprile 2001 sviluppato dalla Centrale di Augusta riportato in allegato. (**AII. E – 8.2 Indagini ambientali varie e/o studi di impatto ambientale**) **illustra i dettagli realizzativi degli interventi per la riduzione degli NO_x basati sulla tecnica della combustione a stadi.**

La tecnica della combustione a stadi può essere applicata anche alla camera di combustione nel suo insieme dove prende il nome di OFA o post-combustione.

Si tratta in pratica, di realizzare una zona ricca di combustibile, alimentando i bruciatori di corredo agli impianti, con una quantità di aria comburente minore di quella stechiometricamente necessaria, mediamente del 70-80 in dipendenza del punto fumo e della tipologia di combustibile (valori più bassi per il gasolio). La zona povera viene invece creata introducendo la parte rimanente di aria in una zona prossima all'uscita della camera di combustione.

L'efficienza del processo dipende da diversi fattori. Il primo è la stechiometria delle due zone di combustione, che va scelta per raggiungere un compromesso tra abbattimento di NO_x e produzione di incombusti solidi e gassosi.

Il secondo di questi fattori è la penetrazione ed il miscelamento dell'aria di OFA con i prodotti di combustione della zona primaria. L'ultimo aspetto riguarda le distanze tra zona di combustione primaria, punto di iniezione dell'OFA e zona di uscita dei fumi dalla caldaia. Infatti, è necessario creare un'adeguata separazione tra le due zone di combustione per permettere lo svolgimento dei vari processi di formazione e riduzione dei NO_x , evitando un miscelamento troppo affrettato che finirebbe per inibire l'efficacia del processo. D'altra parte è necessario assicurare ai prodotti di post-combustione il giusto tempo di residenza per garantire la completa combustione del carbonio, evitando la produzione indesiderata di incombusti.

L'ottimizzazione di tali fattori, sulla base delle prove sperimentali inizialmente effettuate in impianto, ha portato ad ottenere tenori di NO_x in linea con i livelli emissivi previsti dalle norme.

Acqua

La relazione dettagliata sul sistema di trattamento degli scarichi della Centrale termoelettrica di Augusta, che ha dato luogo al rilascio della relativa autorizzazione è riportata in allegato. (**AII. E - 8.3** – *Indagini ambientali varie e/o studi di impatto ambientale*)