



L'ENERGIA CHE TI ASCOLTA.

Divisione Generazione ed Energy Management
Area di Business Produzione Termoelettrica
Unità di Business Piombino
Centrale Termoelettrica di Piombino

Centrale Termoelettrica di Piombino

Sintesi non Tecnica

INDICE

- 1. Il sito**
- 2. L'impianto (consistenza e schema di funzionamento)**
- 3. Funzionamento**
- 4. Attività connesse**
 - 4.1 sistema di prelievo e restituzione acqua mare per raffreddamento ciclo termico
 - 4.2 sistema di raccolta, trattamento e scarico delle acque reflue
 - 4.3 produzione e stoccaggio acqua demineralizzata per reintegro ciclo termico
 - 4.4 approvvigionamento, stoccaggio e movimentazione olio combustibile denso
 - 4.5 approvvigionamento, stoccaggio e movimentazione gasolio
 - 4.6 impianto antincendio
 - 4.7 caldaia ausiliaria
 - 4.8 gruppi elettrogeni di emergenza
 - 4.9 laboratorio chimico
 - 4.10 attività manutentive
 - 4.11 gestione dei rifiuti
- 5. Aspetti ambientali**
 - 5.1 emissioni in atmosfera
 - 5.2 scarichi idrici nelle acque superficiali
 - 5.3 emissioni sonore
 - 5.4 produzione di rifiuti
 - 5.5 utilizzazione di risorse naturali
 - 5.6 impiego di materiali e sostanze
 - 5.7 efficienza energetica
 - 5.8 gestione delle emergenze
- 6. Provvedimenti migliorativi e relativi benefici**

1. Il sito

La Centrale Termoelettrica di Piombino è ubicata nell' omonimo Comune (provincia di Livorno) lungo la costa nord-ovest del Golfo di Follonica, in località Torre del Sale (vedi anche Tavola I e Tavola I bis allegate).



Figura 1

La Centrale si estende su un'area di circa 42 ettari all' interno di una più vasta area di proprietà ENEL (140 ettari circa).

Fanno parte dell' impianto produttivo anche due aree in concessione demaniale marittima (circa 5 ettari complessivi).

La delimitazione della Centrale, comprese le aree in concessione demaniale marittima, è riportata nella Tavola II allegata.

La costruzione della Centrale è stata autorizzata con Decreti del Ministero dell' Industria, Commercio ed Artigianato n° 158 del 17/7/1969 e n° 172 del 1/10/1970 ed è stata completata, a causa di vicissitudini varie, in tempi diversi.

Le Sezioni 1 e 2 hanno effettuato il primo parallelo con la rete nazionale di trasporto delle energia elettrica, rispettivamente:

Sezione 1 → 20 gennaio 1977

Sezione 2 → 4 novembre 1977

Le Sezioni 3 e 4, la cui ultimazione dei lavori è stata prorogata con Decreto del Ministero dell' Industria, Commercio ed Artigianato del 23/12/1986, hanno effettuato il primo parallelo, rispettivamente:

Sezione 3 → 4 novembre 1988

Sezione 4 → 28 luglio 1989

2. L'impianto (consistenza e schema di funzionamento)

L'impianto produttivo è costituito, come detto, da quattro sezioni termoelettriche (di seguito definiti anche gruppi o unità) di potenza elettrica efficiente lorda pari a 320 MWe, per un totale complessivo di 1280 Mwe e, al fine di assicurare un'alimentazione di riserva, da quattro gruppi diesel di emergenza da 530 KVA cadauno.

Ciascuna Sezione termoelettrica si compone delle seguenti apparecchiature principali:

- generatore di vapore a circolazione forzata di tipo UP (caldaia);
- turbina a vapore (suddivisa nei corpi di alta, media e bassa pressione);
- condensatore a superficie (come fluido di raffreddamento si usa acqua di mare);
- alternatore;
- trasformatore elevatore di tensione.

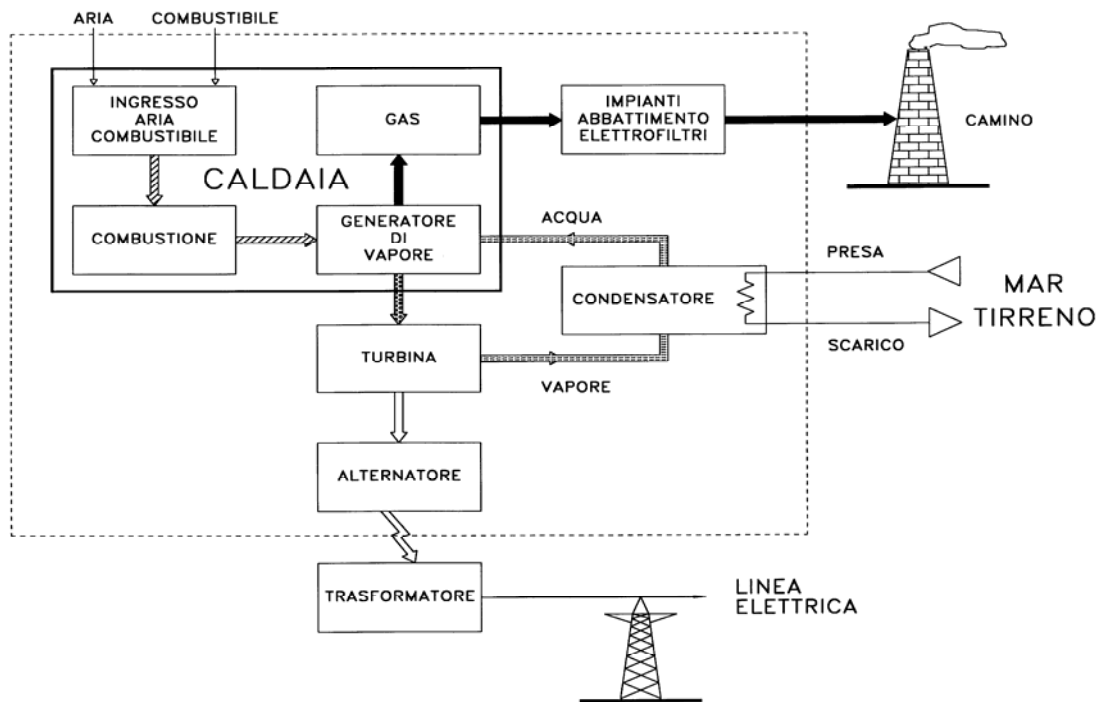


Figura 2

Nell'impianto si realizza la trasformazione dell'energia chimica contenuta nei combustibili in energia elettrica, attraverso trasformazioni intermedie in energia termica ed energia meccanica.

Tutte e quattro sezioni termoelettriche alimentate con olio combustibile denso (OCD) e, limitatamente alle fasi di avviamento a gasolio, adottano il medesimo ciclo produttivo:

- per migliorare il rendimento del ciclo termico l'acqua di alimento caldaia viene preriscaldata mediante scambiatori a superficie alimentati dagli spillamenti;

- essa viene poi pompata nel generatore di vapore ad attraversamento forzato dove, a causa del calore prodotto dal combustibile bruciato, si riscalda fino a trasformarsi in vapore ad alta temperatura e pressione;
- il vapore così ottenuto è inviato alla turbina dove l'energia termica è trasformata in energia meccanica;
- il vapore scaricato dalla turbina, ridottosi a bassa temperatura e pressione, viene condensato per raffreddamento nel condensatore e l'acqua formata viene reinviata in caldaia per essere nuovamente trasformata in vapore;
- l'energia meccanica, resa disponibile all'albero della turbina, viene trasformata in energia elettrica dall'alternatore;
- l'energia elettrica prodotta viene immessa, attraverso il trasformatore elevatore, che ne innalza la tensione da 20 a 380 kV, e la stazione elettrica, nella rete nazionale di trasporto a 380 kV;
- i fumi caldi prodotti dalla combustione, che hanno ceduto gran parte del loro contenuto termico all'acqua nel generatore di vapore, vengono convogliati, attraverso i preriscaldatori dell'aria comburente, alla quale cedono parte del loro calore, ed attraverso i depolverizzatori elettrostatici, che trattengono il particolato solido in sospensione, al camino per essere emessi in atmosfera.

I quattro gruppi sono alimentati con olio combustibile denso (OCD) con contenuto di zolfo inferiore allo 0.25% (STZ). Il consumo di OCD è proporzionale alla potenza erogata; a pieno carico ciascuna sezione ne consuma 68 t/h.

Le sezioni vengono alimentate a gasolio solo nella fase di avviamento

I consumi annui di combustibile sono variabili in funzione, oltre che della potenza media erogata, anche del fattore di utilizzazione degli impianti.

Nel caso in cui i gruppi siano tutti fermi i servizi ausiliari elettrici e generali dell'impianto vengono alimentati dall'esterno tramite due linee dedicate a 132 kV che, a loro volta, si derivano (stazione elettrica di Suvereto -LI-) dalla rete nazionale a 380 kV.

Il funzionamento della Centrale è in ciclo continuo pertanto l'impianto è presidiato, per la sua conduzione, da personale in turno continuo avvicendato.

Il personale di manutenzione e di staff è presente, di norma, nei giorni feriali.

L'organico medio totale della Centrale è stato, nel 2006, pari a 197 addetti.

3. Funzionamento

Con la liberalizzazione del mercato elettrico e l'entrata in vigore della borsa per l'energia, il tipo di funzionamento dell'impianto è dettato dalle regole di mercato e dalla richiesta di energia in rete.

Le unità eventualmente in funzione non producono, nel corso della giornata, a regime costante ma seguono i profili di carico assegnati dal Gestore Rete Nazionale.

Rispetto al passato la produzione della Centrale ha subito un progressivo calo così come si è ridotta la potenza media erogata: nel triennio 2004-2006 le quattro sezioni hanno lavorato mediamente al 61,7 % circa della potenza massima erogabile pari, come detto, a 320 MWe.

Mediamente, negli ultimi tre anni, l'impianto ha prodotto circa 2400 GWh annui. I valori di dettaglio dell'energia prodotta e delle ore di funzionamento sono riportati nella seguente tabella:

Anno 2004					
Produzione netta (MWh)	642.105	636.358	646.215	687.723	2.612.401
Ore di funzionamento	3.514	3.530	3.798	3.900	---
Anno 2005					
Produzione netta (MWh)	438.276	578.603	539.915	622.497	2.179.291
Ore di funzionamento	2.666	3.501	2.954	3.394	---
Anno 2006					
Produzione netta (MWh)	253.946	323.220	867.817	926.087	2.371.070
Ore di funzionamento	1.575	1.905	4.260	4.529	---

Tabella 1

4. Attività connesse

Il processo di produzione è integrato da attività accessorie tecnicamente connesse e da dispositivi ed apparecchiature ausiliarie che ne assicurano il corretto funzionamento in condizioni di sicurezza:

- sistema di prelievo e restituzione dell' acqua di mare usata per il raffreddamento ciclo termico;
- sistema di raccolta, trattamento e scarico delle acque reflue;
- produzione e stoccaggio acqua demineralizzata reintegro ciclo termico
- approvvigionamento, stoccaggio e movimentazione olio combustibile denso;
- approvvigionamento, stoccaggio e movimentazione gasolio;
- impianto antincendio;
- caldaia ausiliaria;
- gruppi elettrogeni di emergenza;
- laboratorio chimico;
- attività manutentive;
- gestione dei rifiuti.

4.1 sistema di prelievo e restituzione acqua mare per raffreddamento ciclo termico

L' acqua inviata ai condensatori delle quattro sezioni termoelettriche per il raffreddamento del ciclo termico viene prelevata, mediante un canale sottomarino lungo circa 600 m, dallo specchio di mare antistante la Centrale.

La quantità di acqua prelevata può arrivare al massimo a 44 m³/s.

Una piccola quantità dell' acqua prelevata viene utilizzata per alimentare alcune utenze ausiliarie.

L' acqua di raffreddamento (e quella delle utenze ausiliarie) viene, poi, restituita, quasi integralmente, al mare stesso scaricandola attraverso un canale costruito appositamente nel lato est della Centrale.

Solo lo 0,1% circa di quella prelevata viene utilizzata per produrre acqua distillata da destinare al reintegro del ciclo termico evitando, in tal modo, l'utilizzo di acque più pregiate.

Le uniche alterazioni che l' acqua mare subisce, tra prelievo e scarico, consistono, in pratica, in un aumento di temperatura che comunque resta nei limiti autorizzati (max. 35 °C allo sbocco a mare -- max. +3 °C a 1.000 m dallo sbocco a mare, rispetto alla temperatura del mare stesso).

La temperatura dell' acqua restituita al mare viene misurata in continuo ed evidenziata a display nella Sala Manovra, sempre presidiata, della Centrale.

Stessa cosa dicasi per la concentrazione del cloro attivo residuo per la quale c'è, in Sala Manovra, anche allarme sonoro.

Per completezza di informazione si segnala che tra ENEL e Comune di Piombino esiste una convenzione per la "cessione del calore residuo contenuto nelle acque di raffreddamento dei condensatori della Centrale".

In virtù di tale convenzione il Comune di Piombino ha concesso alla Soc. Falesia (Cooperativa a r.l.), con apposita convenzione, il prelievo di parte (max. 0,5 mc/s) dell' acqua restituita a mare per utilizzarla in un impianto di itticoltura.

4.2 sistema di raccolta, trattamento e scarico delle acque reflue

Tutte le acque reflue che si originano all' interno della Centrale, ivi comprese le acque meteoriche provenienti da aree inquinabili, sono raccolte attraverso tre distinte reti fognarie:

- acque che stante la loro origine sono o possono risultare acide o basiche;
- acque che stante la loro origine sono o possono risultare inquinate da oli (es. acque meteoriche provenienti dai bacini di contenimento dei serbatoi OCD);
- acque sanitarie provenienti dai servizi igienici presenti in Centrale;

ed inviate all' Impianto di Trattamento Acque Reflue (ITAR) che ha lo scopo di portarne la composizione entro i limiti autorizzati per lo scarico.

Una volta idonee le acque trattate dall' ITAR vengono o scaricate in mare, unendole all' acqua di raffreddamento, o recuperate per utilizzo interno.

Nel 2006 circa il 50 % delle acque in uscita dall' ITAR sono state recuperate.

4.3 produzione e stoccaggio acqua demineralizzata reintegro ciclo termico

L quasi totalità dell' acqua destinata a reintegrare quella del ciclo termico è prodotta per evaporazione di una aliquota minima (lo 0,1 % circa) dell' acqua mare di raffreddamento in uscita dai condensatori.

L' acqua distillata così prodotta non può essere inviata direttamente in caldaia ma deve essere demineralizzata fino a ridurre la sua conducibilità a meno di 0,15 $\mu\text{S}/\text{cm}$ e la concentrazione di silice (SiO_2) a meno di 20 $\mu\text{g}/\text{l}$.

Allo scopo la Centrale è dotata di uno specifico impianto di demineralizzazione che viene effettuata viene effettuata utilizzando resine a scambio ionico (cationiche, anioniche, letti misti).

4.4 approvvigionamento, stoccaggio e movimentazione olio combustibile denso

Come già detto al precedente capitolo 2 la Centrale brucia olio combustibile denso per caldaie (OCD) a bassissimo tenore di zolfo (STZ, zolfo max. 0.25%).

L' olio combustibile viene approvvigionato da diverse fonti nazionali ed internazionali è trasferito in Centrale via mare a mezzo di bettoline (motonavi da circa 1.500 ton.), che attraccano nel "porticciolo", dedicato, antistante la Centrale, oppure via terra a mezzo di autobotti da 30.000 litri.

La discarica autobotti è dotata di 8 piazzole. In ciascuna di esse l' OCD viene scaricato dall' autobotte all' interno di un pozzino. Questi ultimi sono collegati ad un serbatoio dal quale l' OCD è riperso e pompato nei serbatoi di stoccaggio.

All' interno della Centrale l' OCD viene stoccato nei serbatoi del deposito oli che consta di 5 serbatoi di capacità complessiva pari a circa 300.000 m^3 ($n^\circ 4 \times 50.000 \text{ m}^3 + n^\circ 1 \times 100.000 \text{ m}^3$).

I serbatoi sono inseriti in bacini di contenimento in cemento atti a contenere eventuali perdite di combustibile e dotati di impianto fisso antincendio.

4.5 approvvigionamento, stoccaggio e movimentazione gasolio

Come già detto al precedente capitolo 2 nelle fasi di avviamento la Centrale brucia gasolio (ad accisa ridotta per produzione di energia elettrica). Gasolio ad accisa ridotta viene utilizzato anche per alimentare la caldaia ausiliaria.

Esso viene acquistato sul mercato nazionale e trasferito in Centrale a mezzo autobotti.

All' interno della Centrale viene stoccato in un serbatoio da 500 m^3 inserito in un bacino di contenimento atto a contenere eventuali perdite e dotato di impianto fisso antincendio.

In Centrale si utilizza anche gasolio ad accisa piena per riscaldamento, alimentazione dei gruppi elettrogeni di emergenza ed alimentazione motopompe antincendio.

Anche questo tipo di gasolio viene trasferito in Centrale tramite autobotti e stoccato direttamente nei serbatoi delle diverse utenze citate.

4.6 impianto antincendio

La Centrale è dotata di impianti di estinzione fissi, di rete idranti e cassette antincendio (manichetta + lancia), di apparecchi di estinzione (estintori, a polvere e CO_2 , di varia taglia e variamente dislocati), di attrezzature mobili (camion antincendio, cannoncini antincendio) e di sistema di rilevazione incendio con

sensori di fumo o calore che monitorizza una parte dei macchinari e locali protetti dall' impianto antincendio "Acqua Dolce" (vedi più avanti) con invio dei segnali di allarme in Sala Manovra.

Gli impianti fissi e gli idranti e cassette antincendio sono "alimentati" dall' impianto antincendio "Acqua Mare" e dall' impianto antincendio "Acqua Dolce", in parte interconnettibili tra loro.

impianto antincendio "Acqua Mare"

L'impianto, che ovviamente utilizza acqua di mare, protegge le seguenti zone:

- serbatoi stoccaggio O.C.D. e relativi bacini di contenimento;
- zone adiacenti ai serbatoi di stoccaggio OCD;
- "porticciolo" per l' attracco e la scarica delle bettoline;
- scarica autocisterne;
- deposito oli lubrificanti ed isolanti (vergini ed esausti);
- zona magazzino pezzi di ricambio FIM, deposito reagenti c/o Portineria e Mensa.

L'impianto antincendio dei serbatoi di stoccaggio è ad azionamento automatico e funziona con una rete di rilevazione incendio.

Intervenendo manualmente esiste la possibilità di dosare schiumogeno.

Il circuito acqua mare alimenta, nelle zone descritte, anche la rete idranti e cassette antincendio.

impianto antincendio "Acqua Dolce"

L'impianto, che utilizza acqua dell' acquedotto ed acqua recuperata dall' ITAR, protegge tutte le aree non protette dall' impianto "Acqua Mare", in particolare:

- generatori di vapore (caldaie);
- Sala Macchine (turbine, alternatori,);
- trasformatori;
- serbatoi di servizio ("giornalieri") OCD e serbatoio stoccaggio gasolio;
- riscaldatori aria Ljungstroem;
- sale compressori e gruppi elettrogeni.

Il comando di avviamento delle pompe dell' impianto può essere sia automatico che manuale e può avvenire localmente o dalla Sala Manovra.

La parte di impianto a protezione dei serbatoi di servizio OCD e del serbatoio stoccaggio gasolio prevede anche la possibilità di dosare schiumogeno.

Il circuito acqua dolce alimenta, nelle zone descritte, anche la rete idranti e cassette antincendio.

4.7 caldaia ausiliaria

La Centrale è dotata di una caldaia ausiliaria, alimentata a gasolio, in grado di produrre 20 t/h di vapore.

La funzione della caldaia ausiliaria, che entra in esercizio solo nel caso che siano fermi tutti i gruppi di produzione, è quella di fornire vapore per il riavviamento delle unità e per alimentare alcune utenze di Centrale che ne hanno bisogno anche ad impianto fermo. In particolar modo assicura il vapore per il riscaldamento dell' olio combustibile contenuto nei serbatoi di stoccaggio.

4.8 gruppi elettrogeni di emergenza

La Centrale è dotata di quattro gruppi elettrogeni (G.E.) di emergenza da 400 kW cadauno.

Ognuno è costituito da un motore diesel, ovviamente alimentato a gasolio, accoppiato rigidamente ad un alternatore trifase da 530 KVA e tensione 400 V.

La funzione dei G.E. è quella di assicurare, in caso di black-out, la fornitura di energia elettrica per alimentare i sistemi vitali di comando, controllo e lubrificazione dei gruppi di produzione.

4.9 laboratorio chimico

Il laboratorio chimico di Centrale ha il compito di eseguire i controlli chimici necessari per l' esercizio dell' impianto, in particolare sui combustibili, sull' acqua del ciclo termico e sulle acque reflue.

4.10 attività manutentive

Per garantire l'efficienza e la sicurezza dei vari componenti della Centrale oltre alla manutenzione corrente, effettuata con impianto in servizio, vengono eseguite manutenzioni programmate (in media 1/anno per ciascuna sezione termoelettrica, della durata di 4-6 settimane) ed eventualmente manutenzioni straordinarie (al bisogno).

La Centrale ha una propria struttura di manutenzione in grado, di norma, anche ricorrendo ad interventi in reperibilità, di assicurare la manutenzione corrente.

In occasione degli interventi di manutenzione programmata e straordinaria vengono utilizzate anche risorse sia di Terzi che di altre Unità ENEL.

4.10 gestione dei rifiuti

Dalle attività di esercizio e manutenzione della Centrale si originano rifiuti speciali, sia pericolosi che non pericolosi.

La "filosofia" che presiede alla loro gestione prevede di farli permanere all' interno dell' impianto per il più breve tempo possibile avviandoli, quindi, tempestivamente a smaltimento/recupero.

E' proprio in applicazione di questa "filosofia" che non ci sono più, all' interno della Centrale, depositi preliminari/messe in riserva autorizzati.

Per taluni rifiuti speciali sono stati allestiti depositi temporanei nei quali raccoglierli e conservarli, nel rispetto dei limiti temporali e quantitativi consentiti, in attesa di affidarli a ditte autorizzate allo smaltimento/recupero.

Per le altre tipologie di rifiuti speciali che si producono o possono produrre le attività vengono organizzate in modo tale da avviarli a smaltimento/recupero contestualmente alla loro produzione.

In Centrale si producono anche rifiuti assimilabili agli urbani per i quali, in accordo con l'azienda locale che gestisce la raccolta dei rifiuti urbani (A.S.I.U.), sono stati dislocati all'interno della Centrale stessa cassonetti per la raccolta differenziata (carta + cartone, plastica + vetro + lattine, rifiuti indifferenziati).

5. Aspetti ambientali

All'esercizio della Centrale sono correlate attività che possono avere un'interazione diretta o indiretta con l'ambiente esterno:

- emissioni in atmosfera;
- scarichi idrici nelle acque superficiali;
- emissioni sonore;
- produzione di rifiuti;
- utilizzazione di risorse naturali (inclusa energia elettrica)
- impiego di materiali e sostanze;
- efficienza energetica;
- gestione delle emergenze;

5.1 emissioni in atmosfera

Le emissioni in atmosfera derivano essenzialmente dal processo di combustione che avviene nel generatore di vapore (caldaia).

Tali emissioni (fumi) vengono convogliate in atmosfera, previa depolverizzazione mediante precipitatori elettrostatici, attraverso due camini (uno ogni due sezioni termoelettriche: Gr.1+Gr.2 → camino 1, Gr.3+Gr.4 → camino 2) di altezza pari a 196 m con diametro interno della bocca di 6,24 m.

Per effetto dell'altezza dei camini e dell'elevata velocità di uscita i prodotti della combustione raggiungono quote elevate con conseguente, marcata, dispersione e diluizione degli effluenti.

Le emissioni sono costituite da:

- CO₂ (anidride carbonica)
- Vapor d'acqua
- NO_x (ossidi di azoto)
- SO₂ (biossido di zolfo)
- Polveri
- CO (ossido di carbonio)

- Microinquinanti

Le emissioni di CO₂ e vapor d'acqua dipendono direttamente dal quantitativo di combustibile bruciato.

Le emissioni di SO₂ derivano dal processo di ossidazione dello zolfo contenuto nel combustibile e dipendono, quindi, oltre che dalla quantità di combustibile bruciato dalla % di zolfo in esso presente.

Le emissioni di NO_x derivano dal processo di ossidazione, ad alte temperature, dell'azoto molecolare presente nell'aria comburente e dell'azoto presente nel combustibile. Sono quindi influenzate anche dalla regolazione del sistema di combustione.

Le emissioni di polveri (particolato solido) dipendono da quantità e tipo di combustibile utilizzato (cosiddette ceneri fatali) ma anche dalla regolazione del sistema di combustione (incombusti).

Le emissioni di CO dipendono essenzialmente dalla regolazione del sistema di combustione ed anzi ne sono indice diretto.

Le emissioni di SO₂, NO_x, Polveri e CO di ciascuna sezione termoelettrica sono, in ottemperanza alle disposizioni di legge, monitorate in continuo. In continuo è misurata anche la concentrazione di ossigeno nei fumi.

I microinquinanti (vengono generalmente così definite le sostanze che la normativa non prevede di monitorare in continuo) sono, in ottemperanza al DPR 203/88 e DM 12/7/90, misurati con campagne annuali che hanno sempre evidenziato ampio rispetto dei limiti previsti.

Le emissioni di CO₂ vengono calcolate con le modalità previste dal DEC/RAS/854/05 (cosiddetta Direttiva Emissions Trading).

Dal 1/1/2003 la Centrale si è adeguata ai limiti di emissione imposti dal DPR 203/88 e dal DM 12/7/90 riducendo drasticamente le emissioni.

Ciascuna sezione termoelettrica deve rispettare i seguenti limiti di concentrazione espressi come valori medi di 720 ore di funzionamento (mese convenzionale) e riferiti al 3% di ossigeno nei fumi:

		Dal 1/1/2003	Sino al 31/12/2002 (*)
SO ₂	mg/Nm ³	400	3.000
NO _x (come NO ₂)	mg/Nm ³	200	1.000
Polveri	mg/Nm ³	50	90 (Gr. 1+2 → camino 1) 60 (Gr. 3+4 → camino 2)
CO	mg/Nm ³	250	

Tabella 2

(*) medie annuali di Centrale riferite al 3% di ossigeno

Per rispettare i nuovi limiti di emissione si è intervenuti nel seguente modo:

- SO₂: utilizzo di olio combustibile denso con tenore di zolfo max. 0,25% (STZ) in luogo di olio combustibile con tenore di zolfo sino al:
 - 2,5% (ATZ) sui Gruppi 1 e 2
 - 1% (BTZ) sui Gruppi 3 e 4
 che era consentito di utilizzare sino al 31/12/2002;
- NO_x: modifiche al sistema di combustione (assetto BOOS);
- Polveri: tutte le sezioni erano già dotate di depolverizzatori elettrostatici, sono comunque stati effettuati interventi migliorativi su quelli dei Gruppi 1 e 2.

Negli ultimi anni le emissioni massiche sono state:

		2000	2004	2005	2006
SO ₂	tonn./anno	35.904	2.353	2.186	3.457 (*)
NO _x (come NO ₂)	tonn./anno	7.123	1.276	1.188	1.399
Polveri	tonn./anno	712	115	68	132

Tabella 3

(*) il valore è più elevato rispetto al 2004 e 2005 perché nel periodo Febbraio-Marzo 2006 la Centrale, è stata autorizzata, come tanti altri impianti, causa cosiddetta "emergenza gas", ad emettere in deroga ai limiti di legge (Decreto Ministero della Attività Produttive del 27/1/2006) potendo, in pratica, bruciare olio combustibile denso con tenore di zolfo sino all' 1% (BTZ).

In Centrale sono inoltre presenti altri punti di emissioni in atmosfera che per la loro natura e quantità sono classificabili come poco significativi. In particolare si fa riferimento alle emissioni: dalla caldaia ausiliaria, dai generatori di energia elettrica d'emergenza, dalle motopompe antincendio, dalle caldaie per il riscaldamento degli edifici civili, dalle officine.

La Centrale è anche dotata di una rete di rilevamento della qualità dell' aria per il controllo delle immissioni di cui è in corso, in accordo con il Comune di Piombino (è prossima la ratifica della nuova convenzione) e la Provincia di Livorno, una razionalizzazione.

A regime la rete sarà composta da 4 stazioni per la misura della SO₂ e dalla Torre Meteo per la misura dei parametri meteorologici.

Le stazioni saranno ubicate a Piombino (loc. Tolla Alta e via Modigliani), Venturina (LI) e Follonica (GR); la Torre Meteo si trova a circa 1 km ad est della Centrale ed ha una altezza di 100 m.

E' inoltre previsto che ENEL conceda l' uso di due delle sue stazioni, che facevano parte della rete di rilevamento preesistente, alla Provincia di Livorno. Esse entreranno a far parte integrante della rete pubblica di rilevamento della qualità dell' aria gestita direttamente dalla Provincia stessa.

5.2 scarichi idrici nelle acque superficiali

Gli scarichi idrici di Centrale, già ben descritti nei precedenti paragrafi 4.1 e 4.2, sono costituiti da:

- acqua mare di raffreddamento del ciclo termico;
- acque meteoriche provenienti da aree di impianto non inquinabili
- acque reflue dall' Impianto di Trattamento Acque Reflue (ITAR) al quale vengono convogliate tutte le acque che si originano in Centrale, diverse da quelle sopraelencate.

Gli scarichi, che recapitano tutti nel Mare Tirreno – Golfo di Follonica, sono stati autorizzati, ai sensi del D.Lgs. 152/99, dalla Provincia di Livorno e devono, in pratica, rispettare i limiti di Tab. 3 (rif. acque superficiali) dell' Allegato 5 al suddetto Decreto.

La quantità di acque reflue ITAR scaricate negli ultimi anni ammontano a:

	m ³ /anno
2004	185.325
2005	338.306
2006	406.095

Tabella 4

5.3 emissioni sonore

Il Comune di Piombino ha effettuato, sulla base della normativa vigente, la classificazione acustica del territorio comunale approvando, ad inizio 2005, il relativo piano (deliberazione del Consiglio Comunale N. 23 del 23/2/2005).

L'area su cui insiste la Centrale è stata collocata in classe VI per la quale i limiti di emissione sonora sono stati fissati a 70 dB(A) nelle ore diurne e 60 dB(A) in quelle notturne.

Misure pregresse (da allora non sono intervenute modifiche impiantistiche significative e comunque, se mai, tese a ridurre la rumorosità) indicano pieno rispetto dei limiti di emissione previsti dal suddetto Piano di Classificazione Acustica.

5.4 produzione di rifiuti

Come già detto al precedente paragrafo 4.11 le attività di esercizio e manutenzione della Centrale portano alla produzione, sistematica od occasionale, di rifiuti speciali sia pericolosi che non pericolosi.

La gestione dei rifiuti viene fatta nel rispetto della normativa vigente.

In Centrale non ci sono depositi preliminari/messe in riserva di rifiuti autorizzati; essi vengono quindi gestiti, in attesa di affidarli a ditte autorizzate allo smaltimento o al recupero, nei limiti di deposito temporaneo consentiti.

Negli ultimi anni la produzione di rifiuti è stata la seguente:

	2004	2005	2006
Rifiuti speciali pericolosi tonnell./anno	495	1523	1149
Rifiuti speciali non pericolosi tonnell./anno	1115	613	719

Tabella 5

Premesso che la produzione di rifiuti è variabile in funzione delle diverse modalità di esercizio della Centrale ma, soprattutto, dei diversi interventi manutentivi effettuati nel corso dell' anno, si può affermare che per quanto riguarda i rifiuti speciali pericolosi la gran parte è, di norma, rappresentata dalle ceneri dell' olio combustibile bruciato raccolte dai depolverizzatori elettrostatici (nel 2004 l' 86%, nel 2006 l' 87%).

Nel 2005, a causa di pulizie straordinarie di serbatoi di stoccaggio dell' olio combustibile denso (OCD) per successivi interventi manutentivi, il 73% dei rifiuti pericolosi è stato costituito da rifiuti contenenti OCD.

Per quanto riguarda invece i rifiuti speciali non pericolosi la gran parte è rappresentata da:

- fanghi prodotti dal trattamento delle acque e reflue
- rottami metallici
- rifiuti misti da costruzione e demolizioni (cemento, mattoni, mattonelle, ...)

In Centrale vengono inoltre prodotti rifiuti assimilabili agli urbani, provenienti dai locali dei servizi logistici e dalla mensa, che sono conferiti al servizio di raccolta comunale.

5.5 utilizzazione di risorse naturali (incluso energia elettrica)

Come già ampiamente detto nei precedenti paragrafi la Centrale utilizza:

- olio combustibile denso, le cui caratteristiche sono state ampiamente illustrate nei paragrafi precedenti, per l' alimentazione dei generatori di vapore;
- gasolio nelle fasi di avviamento dei generatori di vapore e, in quantità molto più modeste, per il riscaldamento degli edifici civili e per il funzionamento della caldaia ausiliaria, dei gruppi elettrogeni di emergenza e delle motopompe dell' impianto antincendio;

- energia elettrica, prelevata dall' esterno o autoprodotta, per i servizi ausiliari e generali dell'impianto;
- acqua di mare per il raffreddamento del ciclo termico e la produzione di acqua distillata per reintegro ciclo termico;
- acqua da acquedotto comunale per usi igienico-sanitari e per processo.

Viene inoltre riutilizzata per usi igienico-sanitari (W.C.) e per processo una quantità considerevole dell' acqua in uscita dall' Impianto di Trattamento Acque Reflue (nel 2006 circa il 50%).

Nella tabella che segue sono riportati i consumi registrati nel 2006 che sono rappresentativi di quelli medi degli ultimi anni:

olio combustibile denso	tonn.	567.189
gasolio	tonn.	2.804
energia elettrica	MWh	214.883
Acqua mare per produzione acqua distillata per reintegro ciclo termico	m ³	442.343
acqua da acquedotto	m ³	103.507
acqua da ITAR	m ³	482.200

Tabella 6

5.6 impiego di materiali e sostanze

La Centrale utilizza e quindi sono presenti in impianto:

- olio minerale lubrificante;
- calce (idrossido di calcio nell' ITAR per il trattamento delle acque reflue);
- soda caustica (idrato di sodio) ed acido cloridrico per la rigenerazione delle resine per la produzione di acqua demineralizzata;
- acido solforico per il condizionamento dell' acqua mare destinata alla riduzione di acqua distillata per reintegro ciclo termico;
- anidride carbonica (presente, tra l'altro, in molti estintori dislocati sull'impianto);

ed inoltre, in quantità minori:

- olio dielettrico (isolante);
- cloruro ferrico e tensioattivi anionici nell' ITAR per il trattamento delle acque reflue;
- ipoclorito di sodio; cloruro ferroso, ammoniaca;
- bombole di aria compressa, azoto, ossigeno, elio, argon, protossido d' azoto, idrogeno, acetilene e GPL;

- disincrostante (acido polimaleico);
- esafluoruro di zolfo in bombole usato come dielettrico negli interruttori a 380 e 132 kV.

Tali prodotti sono adeguatamente conservati ed il personale di Centrale viene informato e formato sui rischi derivanti dal loro utilizzo, sui mezzi di protezione individuale da indossare nella loro manipolazione e sulle corrette modalità di gestione a salvaguardia dell'ambiente.

A fine 2006 erano ancora presenti in Centrale 14 trasformatori contenenti olio isolante con policlorobifenili (PCB).

In ottemperanza alla normativa vigente (D.Lgs. 209/99 integrato dall' art. 18 della legge 62/05) detti trasformatori saranno dimessi tutti entro il 31/12/2009, 10 di essi lo saranno già entro il 31/12/2007. Tutti i suddetti trasformatori sono dotati di idonea vasca atta a raccogliere l' olio in caso di perdita o rottura dell' involucro e vengono sottoposti a cicli di controlli visivi finalizzati all' individuazione di possibili perdite.

Per eventuali rabbocchi si utilizzano oli esenti da PCB e nei magazzini di Centrale non sono più detenuti, da tempo, oli isolanti contenenti PCB.

Al momento della loro dismissione i trasformatori vengono immediatamente avviati a smaltimento affidandoli a ditte specializzate.

Anche i rifiuti contaminati da PCB, eventualmente prodottisi durante le operazioni di manutenzione o rimozione dei trasformatori in oggetto, vengono immediatamente smaltiti affidandoli a ditte specializzate che li avviano a termodistruzione.

Presso la Centrale e più in generale in ambito ENEL non vengono, da tempo, utilizzati nuovi materiali e prodotti contenenti amianto.

Tuttavia risultano ancora presenti in Centrale materiali e parti d'impianto contenenti, in varia percentuale e forma, amianto. A fine 2006 se ne stimava ancora presente una quantità pari a circa 498 m³.

Si precisa che il rischio di aerodispersione è nullo in quanto i materiali e le parti di impianto contenenti amianto sono stati sottoposti ad un'azione di confinamento ed incapsulamento. L' integrità del confinamento viene verificata con ispezioni periodiche e mediante misure di fibre aerodisperse.

La relativa rimozione, e il successivo smaltimento, sono di norma eseguite in occasione di interventi di manutenzione programmata o accidentale nel rispetto della normativa vigente.

5.7 efficienza energetica

Per misurare l'efficienza energetica dell'impianto si utilizza come indicatore il consumo specifico netto definito dal rapporto tra l'energia termica contenuta nel combustibile impiegato e l'energia elettrica netta (immessa in rete) prodotta.

Negli ultimi tre anni si è registrato un rendimento medio del 35,5%.

Onde contenere i costi c'è ovviamente la massima attenzione a minimizzare il consumo specifico netto (massimizzazione del rendimento). Tale indicatore di performance è quindi oggetto di costante controllo al fine di individuare e rimuovere tempestivamente le cause di eventuali scostamenti dal valore ottimale. E' opportuno mettere però in evidenza che il consumo specifico netto risente pesantemente delle modalità con cui viene esercito l' impianto (numero di fermate ed avviamenti, potenza media erogata, variazioni nella giornata della potenza erogata) che sono imposte dal Mercato.

5.8 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.

L'impianto dispone del Certificato di Prevenzione Incendi, pratica n. 17537, valido sino al 13/9/2008.

Per poter mettere subito in atto un primo intervento contro tale evenienza sono state istituite squadre antincendio composte da personale di conduzione in turno in quanto la cui presenza in Centrale è assicurata permanentemente, 24 ore al giorno, per tutti i giorni dell'anno.

Tutto il personale di conduzione in turno ha ricevuto una adeguata informazione ed una specifica formazione per la lotta agli incendi e sulle tecniche di pronto intervento e pronto soccorso presso il nucleo addestramento specialistico dell'ENEL; il personale delle squadre è in possesso di attestato di idoneità per l'espletamento delle attività di addetto al servizio di prevenzione e protezione antincendio (rischio elevato) rilasciato dal Comando Provinciale dei Vigili del Fuoco.

Il Documento di Valutazione dei Rischi dell' Impianto, redatto ai sensi del D.Lgs. 626/94, individua comunque tutti i possibili pericoli derivanti dalle attività svolte all'interno dell' impianto e vi sono allegate le procedure a cui attenersi in caso di eventi con potenziale rilevante impatto sulla sicurezza delle persone o sull'ambiente. In via esemplificativa, si riportano di seguito quelle salienti:

- Piano di emergenza incendio
- Piano di evacuazione
- Procedura per l'esecuzione di attività in aree con rischio di esplosione (D.Lgs. 233/2003 – direttiva ATEX
- Gestione eventi infortunistici

6. **Provvedimenti migliorativi e relativi benefici**

Quanto segue fa riferimento al documento "Integrated Pollution Prevention and Control (IPPC) – Reference Document on best Available Techniques for Large Combustion Plants – July 2006" (nel seguito chiamato brevemente BREF).

La Centrale di Livorno può essere ricompresa secondo la classificazione del BREF come "impianto a combustibile olio".

Le BAT già applicate presso l' impianto sono:

- impiego di combustibili a bassissimo tenore di zolfo;
- camera di combustione Gr. 3 in depressione
- sistema di combustione a "ridotta" formazione NO_x;
- precipitatori elettrostatici abbattimento polveri;
- sistemi avanzati di controllo della combustione;
- sistemi avanzati di controllo delle emissioni (SME);
- sistemi di dispersione delle emissioni (camini di adeguata altezza);
- monitoraggio periodico microinquinanti nelle emissioni in aria
- norme di esercizio, procedure gestionali e programmi di manutenzione finalizzati al contenimento del Consumo Specifico Netto;
- sistema di raccolta e trattamento acque reflue (inquinata/inquinabili da oli, acide o alcaline, sanitarie; comprese le acque meteoriche provenienti da aree inquinabili);
- bacini di contenimento serbatoi di stoccaggio combustibili;
- invio al riutilizzo dei rifiuti recuperabili (rottami di ferro, batterie al piombo, oli esausti, ...);
- impianto antincendio.

Gli interventi previsti riguardano la co-combustione con olio combustibile denso di biomasse in forma di olio vegetale ricavato da frutti di palma in percentuale in percentuale sino al 60 %.

L'utilizzo di tale biomassa è subordinato al suo reperimento sul mercato ed ai risultati del monitoraggio ambientale (macroinquinanti/microinquinanti) che sarà effettuato durante il primo periodo di utilizzo.

L' insieme delle BAT già applicate e la co-combustione di biomasse consentono di ridurre le emissioni in atmosfera (anidride carbonica ed ossidi di zolfo) ed il miglioramento, o non decadimento, delle prestazioni in termini di efficienza energetica, con i benefici che tale aspetto comporta.