



Centrale Termoelettrica di Augusta

PROGETTO DI ADEGUAMENTO AMBIENTALE

Documentazione redatta conformemente al Decreto dell'Assessorato del Territorio e dell'Ambiente della Regione Siciliana del 18 Aprile 2001 (pubblicato su G.U.R.S. n. 37 del 20 Luglio 2001).

RELAZIONE TECNICA

IL DIRETTORE
U.S. Priolo Sargallo
Marcello Buti

Gennaio 2002



INDICE

1	MOTIVAZIONI DEL PROGETTO	3
2	UBICAZIONE.....	4
3	CARATTERISTICHE DELLE SEZIONI ESISTENTI.....	5
3.1	CICLO PRODUTTIVO	5
3.2	Combustibili utilizzati	7
3.3	Controllo dell'inquinamento atmosferico a livello del suolo.....	7
3.4	Prescrizioni sulle emissioni cui è attualmente assoggettato l'impianto	8
3.5	Caratteristiche tecniche delle principali apparecchiature.....	8
3.5.1	Generatori di vapore.....	8
3.5.2	Turbine	8
3.5.3	Alternatori.....	9
3.5.4	Condensatori.....	9
3.5.5	Depolverizzatori.....	9
3.5.6	Impianto trattamento acque reflue	9
3.6	MATERIE PRIME.....	11
3.7	PRODOTTI FINALI.....	11
4	DESCRIZIONE DEL PROGETTO DI ADEGUAMENTO AMBIENTALE	12
4.1	Interventi per la riduzione degli NO _x	12
4.2	Interventi per la riduzione delle polveri	13
4.3	Altri interventi.....	13
4.4	PRODOTTI FINALI.....	14
4.5	MIGLIORAMENTI AMBIENTALI.....	14

IL DIRETTORE
U.B. Priolo (Cargallo)
Marcello Bruti



1 MOTIVAZIONI DEL PROGETTO

I protocolli in ambito ECE-ONU, il DM 105/87 ed il recente accoglimento nell'ordinamento italiano della direttiva CEE sulle emissioni derivanti dai grandi impianti di combustione (DM 8.5.1989), hanno fissato i livelli di riduzione degli inquinanti emessi, da raggiungere progressivamente per la globalità degli impianti Enel Produzione S.p.A. esistenti.

Il decreto ministeriale del 12.07.1990 "Linee guida per il contenimento delle emissioni inquinanti degli impianti industriali e la fissazione dei valori minimi di emissione" definisce i limiti delle emissioni ed i tempi di realizzazione degli interventi per gli impianti in esercizio.

Per i suoi impianti, l'Enel ha predisposto, a suo tempo, piani e progetti di adeguamento del proprio parco termoelettrico in esercizio, che prevede interventi impiantistici sulle sezioni ad olio combustibile e carbone, comprendenti alcune trasformazioni in ciclo combinato e l'installazione di impianti di desolfurazione, di denitrificazione, di abbattimento delle polveri, nonché altri interventi minori.

I recenti sviluppi del mercato dell'energia, in termini di tariffe e liberalizzazione, hanno indotto Enel Produzione S.p.A. a rivedere i progetti di adeguamento/riqualificazione ambientale di alcune centrali termoelettriche proprio per adeguarli al mutato scenario energetico nazionale.

Nell'ambito del mutato scenario del parco termoelettrico Enel, delle mutate condizioni del mercato elettrico ed alla luce dei programmi di miglioramento ambientale delle centrali di Priolo Gargallo e Termini Imerese che comporteranno lunghi periodi di indisponibilità degli impianti prevedibilmente dal 2002 al 2004 per la loro trasformazione a ciclo combinato, per l'impianto di Augusta è stato predisposto un nuovo progetto di adeguamento ambientale che, tramite l'aggiornamento delle apparecchiature e l'utilizzo di appropriati mix di combustibili, consentirà con investimenti contenuti di prolungare l'esercizio delle unità nel pieno rispetto dei limiti di legge sulle emissioni.

La presente relazione descrive le modifiche impiantistiche che l'Enel Produzione S.p.A. ha apportato ed apporterà alle sezioni 1, 2 e 3 della Centrale Termoelettrica di Augusta, finalizzate al miglioramento ambientale della centrale.

IL DIRETTORE
U.B. Priolo Gargallo
Marcello Bruti



2 UBICAZIONE

La centrale termoelettrica di Augusta è ubicata nel territorio del Comune di Augusta, in contrada Bufaloro, provincia di Siracusa, e si estende su una superficie di circa 150.000 m².

I terreni su cui sorge l'impianto sono per la maggior parte di proprietà ENEL, la restante parte sono di proprietà Demaniale; questi ultimi sono regolati da un contratto di concessione. L'area di impianto è mostrata nella corografia di cui all'Allegato Tecnico - Punto 1.1 codice disegno n. AG0.0000.DIA.NCOP.4001.

La planimetria generale dell'impianto è riportata in Allegato Tecnico - Punto 1.2 - codice disegno n. AG0.0000.DIA.NCOP.4002.

La centrale è costituita da 3 sezioni termoelettriche della potenza di 70 MW ciascuna. Le sezioni, la cui costruzione risale agli anni 50-60 ad opera della ex società elettrica Tifeo, pur essendo state realizzati secondo i migliori standard dell'epoca, non incorporano sistemi di abbattimento degli ossidi di zolfo e di contenimento degli ossidi di azoto.

Le date di entrata in servizio commerciale delle suddette sezioni sono rispettivamente:

Sezione 1	17 gennaio 1959
Sezione 2	3 giugno 1959
Sezione 3	22 settembre 1960

IL DIRETTORE
U.P. Priolo Gargallo
Marcello Bruti



3 CARATTERISTICHE DELLE SEZIONI ESISTENTI

3.1 CICLO PRODUTTIVO

La Centrale è costituita da tre sezioni di potenza elettrica efficiente lorda pari a 70 MW, per un totale complessivo di 210 MW.

Le tre sezioni termoelettriche, equipaggiate con caldaie Tosi del tipo a corpo cilindrico e camera di combustione bilanciata con bruciatori tangenziali, adottano il medesimo ciclo produttivo, sinteticamente rappresentato in Allegato Tecnico - Punto 2.1.2 - Schema semplificato del processo, che può così riassumersi:

L'acqua di alimento viene inviata, attraverso le pompe alimento, al generatore di vapore (caldaia) nel quale, ad opera del calore prodotto dalla combustione, si riscalda fino a portarsi allo stato di vapore surriscaldato; il vapore così ottenuto viene trasferito in turbina, dove l'energia termica e di pressione del vapore è trasformata in energia meccanica resa disponibile sull'albero che trascina in rotazione il turboalternatore.

Il turboalternatore ruotando produce energia elettrica che, attraverso il trasformatore elevatore di macchina, viene immessa nella rete nazionale di trasporto ad alta tensione.

Le tre sezioni sono collegate all'attigua stazione elettrica, da dove l'energia generata viene immessa nella rete a 150 kV e 70 kV.

Il vapore esausto dopo aver ceduto la sua energia in turbina perviene al condensatore dove viene condensato mediante acqua di mare.

L'acqua di raffreddamento dei condensatori è prelevata dal mare dalla relativa opera di presa; la portata è di circa 3,2 m³/s per ciascuna sezione.

Dal condensatore l'acqua viene inviata a mezzo pompe al ciclo rigenerativo, costituito da:

- scambiatori di calore che riscaldano l'acqua di alimento a spese del vapore spillato dalla turbina;
- impianto di trattamento del condensato per eliminare le eventuali impurità presenti;
- degasatore destinato ad eliminare i gas disciolti.

quindi con l'ausilio delle pompe alimento viene aspirata e ripompata in caldaia per essere nuovamente trasformata in vapore.

Per la combustione viene utilizzato olio combustibile denso a basso tenore di zolfo (BTZ).

L'olio combustibile denso (OCD) viene prelevato da appositi serbatoi e, prima di essere inviato in caldaia, viene pressurizzato e riscaldato allo scopo di migliorarne la viscosità.

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

IL DIRETTORE
U.B. Priolo Gargallo
Marcello Butti

I fumi caldi prodotti dalla combustione, dopo aver ceduto gran parte del loro contenuto termico alla caldaia vengono convogliati ai riscaldatori d'aria rigenerativi dove cedono parte del calore ancora posseduto all'aria necessaria alla combustione. Successivamente, tramite condotti di raccordo e dopo aver attraversato i depolverizzatori di tipo ciclonico multicellulare, giungono al camino per essere dispersi e diffusi nell'atmosfera.

Le ciminiere, una per ciascuna sezione termoelettrica, sono alte 65 m ed hanno un diametro interno alla sommità di 4,5 m.

Alla base dei condotti di adduzione ai camini sono presenti delle bocchette di prelievo per l'analisi dei fumi.

I principali parametri termodinamici del ciclo termico di ciascuna sezione, al carico nominale, sono le seguenti:

▪ produzione di vapore	220	t/h
▪ pressione vapore uscita SH	106	bar
▪ temperatura vapore uscita SH	540	°C
▪ pressione vapore ingresso RH	29	bar
▪ temperatura vapore uscita RH	540	°C
▪ temperatura acqua alimento	235	°C
▪ pressione nominale allo scarico	0,05	bar
▪ numero di stadi di preriscaldamento	5	
▪ potenza termica	180	MW
▪ potenza elettrica ai morsetti dell'alternatore	70	MW
▪ potenza netta	66,8	MW
▪ rendimento di caldaia	91,6	%
▪ rendimento netto	36	%

I gruppi sono caratterizzati da un tempo di avviamento di circa 1020 minuti, necessari per il raggiungimento della potenza di regime dall'accensione dei bruciatori; 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 0,5, corrispondenti ad un utilizzo superiore a 180 giorni/anno. Essendo unità in servizio continuo il numero di ore di funzionamento giornaliero è pari a 24.

La potenza erogata, dipendendo dalle richieste della rete, non è costante durante il funzionamento ma è variabile tra un minimo di 35 ed un massimo di 70 MW.

I fumi al camino, alla potenza efficiente lorda e per ciascuna sezione, sono caratterizzati dai seguenti parametri fisici:

- temperatura all'uscita compresa fra 130 e 150 °C;
- velocità all'uscita compresa fra 6 e 7 m/s;

IL DIRETTORE
U.B. Priolo Gargallo
Marcello Bruti

- portata massima dei fumi: circa 220.000 Nm³/h con O₂ al 3% sul secco.

Per effetto della temperatura e della velocità dei fumi in uscita dal camino, i prodotti di combustione possono raggiungere quote fino a circa 4 volte l'altezza della ciminiera con notevole dispersione e diluizione degli stessi.

3.2 COMBUSTIBILI UTILIZZATI

Le tre sezioni impiegano olio combustibile denso (OCD), con contenuto di zolfo inferiore all'1%, il cui approvvigionamento avviene tramite oleodotto dalla vicina raffineria, o con autocisterne da depositi costieri.

Il consumo orario di olio combustibile alla massima potenza efficiente lorda dell'impianto risulta pari a circa 51 t.

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

I consumi annui sono variabili in funzione della maggiore o minore utilizzazione degli impianti e della potenza media erogata.

Il parco combustibili per l'intero impianto è costituito da:

- n.2 serbatoi per olio combustibile denso da 1200 m³;
- n.2 serbatoi per olio combustibile denso da 1100 m³;
- n.1 serbatoio per olio combustibile denso da 2000 m³;
- n.2 serbatoi per olio combustibile denso da 150 m³;
- n.2 serbatoi per gasolio da 150 m³.

3.3 CONTROLLO DELL'INQUINAMENTO ATMOSFERICO A LIVELLO DEL SUOLO

Ai fini del controllo dell'inquinamento a livello del suolo, la centrale fa riferimento ad un sistema di rilevamento della qualità dell'aria che fa capo alla centrale di Priolo Gargallo ed al sistema di reti interconnesse costituite dalla stessa rete di Priolo Gargallo di Enel Produzione e dalle reti della Provincia di Siracusa e del C.I.P.A..

La rete di rilevamento di Priolo Gargallo è costituita da:

- n.6 stazioni periferiche per l'analisi in continuo di SO₂ dotate di sistema di teletrasmissione al centro elaborazione dati;
- n.1 stazione meteorologica per il rilevamento di velocità e direzione del vento, temperatura ed umidità dell'aria, irraggiamento e quantità di pioggia;
- n.1 centro di raccolta ed elaborazione dati per la presentazione dei dati acquisiti;
- n.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 n.888/17 che impone agli impianti industriali del territorio interventi gestionali in presenza di particolari condizioni meteorologiche e/o al raggiungimento di fissate soglie

IL DIRETTORE
U.B. Priolo Gargallo
Marcello Bruti



Sviluppo Impianti

RELAZIONE TECNICA
N° 1303



inquinamento al suolo. In tale contesto anche la Centrale di Augusta ha adottato definiti interventi approvati dalle autorità competenti.

Gli interventi della Centrale di Augusta riguardano l'innalzamento della temperatura dei fumi al camino, che permette una dispersione dei fumi stessi su un'area maggiore, la riduzione della potenza generata, che si traduce in una riduzione della portata dei fumi, e/o l'utilizzo di combustibili a più basso tenore di zolfo.

3.4 PRESCRIZIONI SULLE EMISSIONI CUI È ATTUALMENTE ASSOGGETTATO L'IMPIANTO

L'impianto è attualmente assoggettato alle seguenti prescrizioni riguardanti le emissioni:

Inquinante	Sezione 1 ⁽¹⁾	Sezione 2 ⁽²⁾	Sezione 3 ⁽³⁾
SO ₂ (mg/Nm ³)	≤ 1700	≤ 1700	≤ 1700
NO _x (mg/Nm ³)	≤ 1000	≤ 650	≤ 650
CO (mg/Nm ³)	≤ 250	≤ 250	≤ 250
Polveri (mg/Nm ³)	≤ 90	≤ 50	≤ 50

(1) La sezione 1 dovrà essere adeguata entro il 31/12/2002, i nuovi limiti da rispettare saranno uguali a quelli della sezione 3;

(2) La sezione 2 è stata adeguata entro il 31/12/2001, ed è in grado di rispettare i nuovi limiti alle emissioni;

(3) La sezione 3 è ferma dal 01/01/2001, non essendo stata adeguata entro il 31/12/2000.

3.5 CARATTERISTICHE TECNICHE DELLE PRINCIPALI APPARECCHIATURE

3.5.1 Generatori di vapore

I due generatori di vapore di costruzione Tosi sono del tipo a corpo cilindrico con circolazione assistita, la camera di combustione è in pressione con bruciatori tangenziali, di seguito sono riportate le caratteristiche tecniche principali di ciascun generatore:

- potenza termica 180 MW
- produzione di vapore: 220 t/h;
- pressione del vapore all'uscita dal surriscaldatore: 106 bar;
- temperatura del vapore all'uscita dal surriscaldatore: 540 °C;
- pressione del vapore all'ingresso dal risurriscaldatore: 29 bar;
- temperatura del vapore all'uscita dal risurriscaldatore: 540 °C;

3.5.2 Turbine

Le turbine di costruzione Tosi, sono del tipo tandem-compound con stadi di alta, media e bassa pressione della potenza nominale di 70 MW di seguito sono riportate le caratteristiche tecniche principali:

- pressione del vapore in ingresso: 102 bar;
- temperatura del vapore in ingresso: 538 °C;
- pressione nominale allo scarico: 0,05 bar;

▪ numero di spillamenti:

5

3.5.3 Alternatori

Gli alternatori, di costruzione C.G.E., hanno una potenza nominale di 93 MVA con tensione ai morsetti di 10 kV e sono raffreddati ad idrogeno.

3.5.4 Condensatori

Sono di costruzione Tosi tipo radial-flow e sono raffreddati con acqua di mare.

3.5.5 Depolverizzatori

La produzione di polveri nel processo di combustione è funzione della qualità del combustibile e delle condizioni di esercizio dei bruciatori. I depolverizzatori multiciclonici permettono un abbattimento delle polveri presenti nei fumi tale che, utilizzando un combustibile BTZ ed esercendo con le dovute accortezze il sistema di combustione, si possano rispettare i limiti imposti sulle emissioni.

Le caratteristiche costruttive delle apparecchiature e la loro manutenzione, periodica e straordinaria, effettuate anche in collaborazione con il costruttore, costituiscono una garanzia per il mantenimento delle migliori condizioni di funzionamento.

La campagna di misure effettuate nel mese di Agosto 2001 sulla sezione 2 e richiamate in allegato (vedi Rapporto di Prova n. ASP-MI-RP-004/01 del dicembre 2001) conferma l'efficienza del sistema ed il rispetto dei limiti di emissione imposti.

3.5.6 Impianto trattamento 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 rilasciata dal Comune di Augusta in data 8 marzo 2001 prot. 117/99 ufficio ecologia. Recentemente Enel Produzione (lettera 18 maggio 2001 prot. 60892 UBT/PG) ha presentato istanza di integrazione alla autorizzazione allo scarico concernente la richiesta di variazione dello scarico dei soli reflui di tipo civile da mare Ionio a collettore consortile IAS.

Tipologia delle acque reflue e relativi trattamenti

Lo scarico a mare delle acque reflue è unico ed è ubicato all'interno del porto di Augusta nel mar Ionio. In esso sono convogliate sia le acque di refrigerazione sia le acque provenienti dagli impianti di trattamento descritti successivamente.

Le acque presenti e trattate in Centrale sono le seguenti:

Acque meteoriche da zone non inquinabili

Sono le acque meteoriche provenienti da aree dell'impianto non suscettibili di inquinamento (sottostazione elettrica, uffici, piazzali etc).

Per problemi impiantistici la canalizzazione delle acque meteoriche è realizzata su due circuiti distinti e separati.

Le acque meteoriche provenienti dalle zone lato sottostazione elettrica seguono un percorso che le immette direttamente nel condotto del canale di scarico.



Sviluppo Impianti

IL DIRETTORE
U.B. Priolo Gargallo
Mercedes Bruti

RELAZIONE TECNICA



Le acque meteoriche provenienti dai piazzali e zone lato uffici seguono invece 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 della caldaia etc).

Le corrispondenti acque vengono raccolte inizialmente in due serbatoi di stoccaggio di circa 150 m³ ciascuno per una prima decantazione, successivamente spillate dal fondo sono sottoposte ad un trattamento di separazione in vasche dotate di apparecchiature tipo discoil per il recupero dell'olio.

Gli effluenti depurati, dopo passaggio in filtri a carbone attivo, vengono immessi nella vasca trappola per un ulteriore trattamento e successivamente a mare tramite la condotta del canale di scarico.

Acque sanitarie

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

Detti reflui vengono inviati in apposite fosse settiche soggette a pulizia periodica tramite autospurgo con ditte autorizzate.

Le tubazioni di troppo-pieno convogliano l'effluente delle fosse settiche nella rete delle acque meteoriche dirette alla vasca trappola e da questa scaricate nel rispetto dei limiti di legge.

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

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

Vengono inviate in apposita vasca di neutralizzazione dove vengono sottoposte a controllo e all'eventuale trattamento di correzione del pH e successivamente immerse nel mare tramite la condotta 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 poche volte nel corso dell'anno in funzione del tasso di utilizzo delle caldaie.

Con periodicità pluriennale vengono prodotte inoltre piccole quantità di acque di lavaggio dei tubi di caldaie sia dal lato fuoco che dal lato acqua.

Queste acque vengono convogliate in apposita vasca di accumulo per il successivo trattamento di chiariflocculazione e susseguente neutralizzazione.

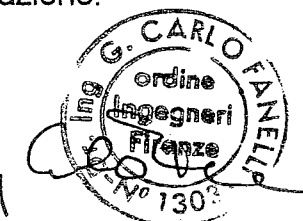
Acque di mare

- Acque di raffreddamento:

IL DIRETTORE
U.B. Priolo/Cargallo
Marcello Bruti



Sviluppo Impianti



RELAZIONE TECNICA

- Sono le acque reflue quantitativamente di gran lunga più rilevanti prelevate, come già detto, per la condensazione del vapore e la refrigerazione del ciclo chiuso. L'acqua così utilizzata non subisce alterazioni delle caratteristiche chimiche e viene restituita con leggero innalzamento della temperatura nei limiti di accettabilità di cui al decreto legislativo 152/99.
- Acque di lavaggio griglie
 - Sono acque marine che in modesta quantità vengono prelevate dalla vasca di carico per il lavaggio delle griglie di filtrazione della stessa acqua di mare utilizzata per il raffreddamento.

3.6 MATERIE PRIME

Trattandosi di una Centrale per produzione di energia elettrica, per via termica, le materie prime del processo produttivo possono essere individuate nei combustibili bruciati nelle caldaie, come indicato al paragrafo 3.2.

Si riportano di seguito i consumi dei combustibili relativi agli anni 1996÷2000.

Combustibile	1996	1997	1998	1999	2000
OCD (t)	170.281	254.425	218.919	205.526	127.062
Gasolio (t)	317	274	292	188	190

3.7 PRODOTTI FINALI

La Centrale termoelettrica di Augusta produce esclusivamente energia elettrica che viene immessa nella rete elettrica nazionale.

La produzione annua è variabile e dipende dalle esigenze della rete.

Si riporta di seguito la produzione di energia elettrica relativa agli anni 1996÷2000.

	1996	1997	1998	1999	2000
Energia prodotta lorda (MWh)	695.480	1.036.445	899.064	837.534	507.963

IL DIRETTORE
U.B. Priolo Gargallo
Marcella Bruti



4 DESCRIZIONE DEL PROGETTO DI ADEGUAMENTO AMBIENTALE

Al fine di rispettare le prescrizioni legislative e normative concernenti l'incidenza ambientale dell'impianto è stata prevista l'attuazione di un piano di interventi di adeguamento mirati al conseguimento dei seguenti obiettivi:

- riduzione dell'emissione di ossidi di zolfo (SO_2);
- riduzione dell'emissione di ossidi di azoto (NO_x);
- riduzione dell'emissione di polveri;
- migliorare l'affidabilità e la disponibilità della centrale.

La riduzione delle emissioni di SO_2 è ottenuta mediante l'utilizzo di combustibili a basso tenore di zolfo, la riduzione dell'emissione di NO_x sarà realizzata intervenendo sul sistema di combustione mentre la riduzione dell'emissione di polveri si otterrà eseguendo interventi di manutenzione straordinaria sui depolverizzatori a ciclone, interventi sul combustibile e sull'assetto della combustione.

4.1 INTERVENTI PER LA RIDUZIONE DEGLI NO_x

Gli interventi sul sistema di combustione prevedono la realizzazione di un sistema di combustione a basso livello di NO_x basato sulla tecnica della combustione a stadi.

Questa tecnica, attuata attraverso un'adeguata distribuzione dell'aria e del combustibile, realizza una combustione ritardata in senso verticale nella camera di combustione e riduce notevolmente la produzione di ossidi di azoto.

La riduzione della formazione di NO_x si ottiene realizzando zone di combustione in difetto di ossigeno che sortiscono il triplice effetto di:

- ridurre la quantità di ossigeno disponibile per reagire con l'azoto;
- diminuire la temperatura di fiamma in modo da ridurre ulteriormente la formazione di NO_x ;
- produrre numerose specie riducenti che attaccano gli ossidi di azoto formati nelle zone in eccesso d'aria riducendoli ad azoto molecolare.

Vengono pertanto realizzate all'interno della camera di combustione due zone a stechiometria controllata differenziando la portata di aria comburente ai singoli piani bruciatori.

La prima zona è in corrispondenza del diffusore degli otto bruciatori: qui il combustibile viene bruciato con una quantità di aria leggermente più bassa di quella prevista in modo tale da creare una combustione sottostechiometrica.

Al contrario, nei diffusori ausiliari dei bruciatori viene immessa una maggior quantità di aria, quantità necessaria per portare a livelli normali i valori di eccesso d'aria complessivi con cui viene esercita l'unità.

Nella prima zona si producono minori quantità di NO_x , in ragione di una minore disponibilità di ossigeno, e quantità maggiori di ioni riducenti, mentre nella seconda si completa la combustione a temperatura più bassa e si induce la reazione di riduzione degli ossidi di azoto formati nella combustione.

IL DIRETTORE
U.B. Priolo Gargallo
Marelli Bruti

Come detto precedentemente nell'allegato Rapporto di Prova ASP-MI-RP-004/01 vengono riportati i risultati ottenuti in una campagna di prove di combustione eseguita sulla sezione 2 nell'agosto 2001.

4.2 INTERVENTI PER LA RIDUZIONE DELLE POLVERI

Nelle caldaie funzionanti a olio combustibile la produzione di particolato all'uscita della caldaia è legata prevalentemente agli incombusti prodotti in camera di combustione. Questi in generale rappresentano il 70÷80% della totalità del particolato in uscita dalla caldaia il rimanente è rappresentato dalla cenere risultante da quella contenuta nel combustibile che di norma risulta molto bassa (0,011% in peso di cenere nel combustibile, pari a circa 8 mg/Nm³ in uscita dalla caldaia).

Poiché la produzione degli incombusti è strettamente legata alla tipologia del combustibile impiegato, nonché alla bontà del processo di combustione, per l'impianto di Augusta si è agito sui seguenti parametri:

- Utilizzo di combustibili con contenuto di asfalteni basso (2÷3%);
- Ottimizzazione del processo di combustione;
- Presenza dei cicloni.

E' ampiamente dimostrata la correlazione diretta dell'incremento di produzione di particolato con il crescere del contenuto di asfalteni nel combustibile, pertanto nell'impianto di Augusta saranno utilizzati combustibili con bassi contenuti di asfalteni 2÷3%.

L'ulteriore riduzione è ottenuta con l'ottimizzazione del processo di combustione mirata alla messa a punto e ritaratura del sistema di distribuzione dell'aria ai bruciatori ed all'impiego di testine atomizzatrici dell'OCD progettate all'impiego ad olio combustibile per le caldaie di Augusta come riportato nel rapporto delle prove effettuate sulla sezione 2 vedi allegato (Rapporto di Prova ASP-MI-RP-004/01).

Abbattendo gli incombusti oltre al miglioramento del rendimento delle unità si migliorano le emissioni legate a questo parametro e contestualmente si riduce la produzione di rifiuti destinati prevalentemente ad essere collocati in discarica.

Gli interventi di manutenzione straordinaria sui depolverizzatori avranno lo scopo di garantire nel tempo le condizioni di massima efficienza di rimozione.

Gli interventi verteranno su sostituzioni e/o revamping di tutta la componentistica interna e sostituzione di tutte le guarnizioni di tenuta.

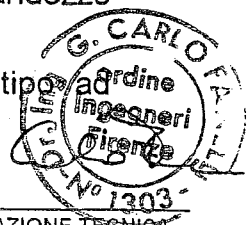
Le caratteristiche tecniche dei depolverizzatori sono riportate nella scheda tecnica riportata in Allegato Tecnico - Punto 3.2 - Scheda descrittiva dell'impianto di abbattimento - Scheda Tecnica "Ciclone".

4.3 ALTRI INTERVENTI

Sarà installato, per ciascuna sezione termoelettrica, un sistema di misura in continuo delle emissioni che permetterà il monitoraggio di tutte le grandezze caratteristiche dei fumi, quali:

- SO₂: con misura continua eseguita tramite sistemi di analisi del tipo estrazione di campione;

IL DIRETTORE
U.B. Priolo Gargallo
Marcello Bruti



- NO_x: con misura continua eseguita tramite sistemi di analisi del tipo ad estrazione di campione;
- polveri: con determinazione continua tramite misure dell'opacità dei fumi, con strumenti di tipo ottico;
- O₂: con determinazione continua tramite misure paramagnetiche ad estrazione (già installato);
- CO: con misura continua eseguita tramite sistemi di analisi del tipo ad estrazione di campione (già installato).
- portata fumi camino: con sonda multipitot, o sistemi di correlazione.

I segnali di misura sono opportunamente centralizzati, elaborati, registrati e memorizzati.

4.4 PRODOTTI FINALI

La Centrale continuerà a produrre esclusivamente energia elettrica che sarà immessa nella rete elettrica nazionale.

4.5 MIGLIORAMENTI AMBIENTALI

I miglioramenti ambientali derivanti dalle modifiche apportate all'impianto riguardano essenzialmente:

- riduzione delle emissioni di NO_x;
- riduzione delle polveri.

Le emissioni di ossidi di zolfo rientrano fin d'ora nei limiti imposti.

In particolare le unità saranno in grado di rispettare i valori di emissione alle scadenze previste con le precisazioni nella tabella:

Inquinante	Sezione 1 Situazione finale dopo adeguamento ⁽¹⁾	Sezione 2 Situazione finale dopo adeguamento ⁽²⁾	Sezione 3 Situazione finale dopo adeguamento ⁽³⁾
SO ₂ (mg/Nm ³)	≤ 1700	≤ 1700	≤ 1700
NO _x (mg/Nm ³)	≤ 650	≤ 650	≤ 650
CO (mg/Nm ³)	≤ 250	≤ 250	≤ 250
Polveri (mg/Nm ³)	≤ 50	≤ 50	≤ 50

(1) La sezione 1 sarà adeguata entro il 31/12/2002, a valle dell'adeguamento rispetterà i limiti indicati;

(2) La sezione 2 è stata adeguata entro il 31/12/2001, ed è in grado di rispettare i nuovi limiti alle emissioni;

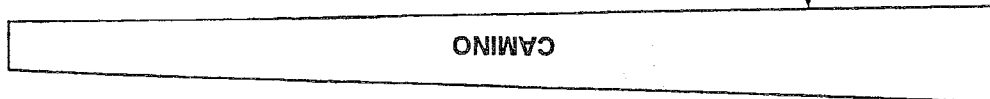
(3) La sezione 3 è ferma dal 01/01/2001, non essendo stata adeguata entro il 31/12/2000. Per detta sezione, sulla quale sono già state effettuate le modifiche e le messe a punto sui sistemi di combustione, si garantisce il rispetto dei limiti alle emissioni indicati nella tabella sopra riportata alla riattivazione.

IL DIRETTORE
U.B. Priolo Gargallo
Marcello Bruti



CENTRALE TERMOELETRICA DI AUGUSTA
Allegato Tecnico - punto 2.1.2 - SCHEMA SEMPLIFICATO DEL PROCESSO

1 (2, 3)



IL DIRETTORE
U.B. Prisco Gargallo
Marcello Bruti

Handwritten signature
ordine
Ingegneri
Firenze
1908
1908

