

# **Centrale Termoelettrica Eugenio Montale di La Spezia**

***Impianto co-combustione biomasse***

***NOTA TECNICA***

**Dicembre 2006**

## **IMPIANTO DI CO-COMBUSTIONE BIOMASSE E CARBONE PRESSO LA SEZIONE 3 DELLA CENTRALE EUGENIO MONTALE DI LA SPEZIA**

### **1- Premessa**

La centrale termoelettrica Eugenio Montale di La Spezia, è situata nel territorio del comune di La Spezia in Via Valdilocchi 32. Essa è costituita da 3 sezioni d'impianto per una potenza elettrica lorda complessiva di 1.280 MWe. Le sezioni 1 e 2, ciascuna da 340 MWe, a ciclo combinato sono alimentate con solo gas naturale, mentre la sezione 3, da 600 MWe, è alimentata a carbone e dotata di precipitatori elettrostatici e di sistemi di denitrificazione catalitica e desolforazione dei fumi.

Le caratteristiche della sezione 3 sulla quale si vuole realizzare la co-combustione di Biomasse con il carbone sono le seguenti:

Caldaia con camera di combustione bilanciata e bruciatori frontali a basso NO<sub>x</sub>, funzionante a pressione ipercritica e doppio risurriscaldamento del vapore.

- Costruttore Babcock & Wilcox
- Produzione vapore 1860 t/h
- Pressione<sub>SH</sub> 245 bar
- Temperatura<sub>SH</sub> 538 °C
- Pressione<sub>1° RH</sub> 70 bar
- Temperatura<sub>1° RH</sub> 552 °C
- Pressione<sub>2° RH</sub> 22 bar
- Temperatura<sub>2° RH</sub> 565 °C
- Mulini : n. 6, modello MPS 89 K
- Bruciatori carbone: 36 disposti su tre piani
- Consumo carbone : circa 215 t/h (carbone P.C.I. 6100 kCal/kg)
- Condensazione: acqua di mare in ciclo aperto

Nelle fasi di normale esercizio il combustibile utilizzato prevalentemente è il carbone; l'olio combustibile è utilizzato come combustibile ausiliario solo per periodi transitori; il gas naturale è utilizzato come combustibile ausiliario per periodi transitori e nelle fasi di avviamento.

Il carbone necessario ad alimentare la sezione 3, di provenienza internazionale, viene approvvigionato con navi carboniere e scaricato sulla banchina, situata all'interno del porto di La Spezia distante circa 1500 m dalla centrale, attraverso due scaricatori a benna da 1200 t/h cadauno. Il carbone dalla tramoggia di ciascun scaricatore viene riversato sul nastro di banchina ed inviato, tramite una serie di torri e nastri di trasporto ai due carbonili (carbonile Val Fornola e carbonile Val Bosca), situati in posizione intermedia tra la banchina e la centrale. Ciascuno dei due carbonili è dotato di propria macchina combinata di messa a parco e ripresa da 1500/750 t/h. La capacità complessiva di stoccaggio è di circa 450.000 t.

Da ciascuno dei parchi il carbone viene ripreso con la propria macchina combinata ed inviato con nastri di trasferimento ai bunker di caldaia.

Il parco combustibili liquido comprende 2 serbatoi da 50.000 m<sup>3</sup> e 2 serbatoi da 30.000 m<sup>3</sup>.

### **2- Biomasse per l'alimentazione in co-combustione**

Il sistema prevede l'alimentazione della caldaia della sezione 3 con una quantità di biomassa variabile da 0 ed il 5% dell'input termico in sostituzione di quota parte del carbone senza incremento di potenza termica ed elettrica dell'impianto.

La tipologia di biomassa che si intende utilizzare è quella indicata in termini commerciali come "cippato di legno vergine" ai sensi del DPCM 8 marzo 2002, si tratta in sostanza di legno di varie essenze in pezzi di dimensioni variabili (tipiche 40x20x10 mm), vergine cioè ottenuto esclusivamente da lavorazioni meccaniche, con esclusioni di contaminanti tipo colle, vernici o altro.

**CENTRALE TERMOELETTRICA EUGENIO MONTALE DI LA SPEZIA  
- Impianto di co-combustione delle biomasse sulla sezione 3-**

---

La biomassa con queste caratteristiche è ottenuta da sfridi di attività forestali, potature e riassetto boschivi o come residuo non contaminato di altre utilizzazioni o da colture dedicate tipo "short rotation forestry".

Non si esclude comunque, nelle quantità disponibili, l'utilizzo di:

- segatura di legno vergine;
- biomasse erbacee da colture dedicate;
- sansa vergine ed esausta di olive.
- gusci di semi di palma

La biomassa necessaria sarà approvvigionata, prevalentemente via mare e movimentata utilizzando le stesse apparecchiature attualmente utilizzate per lo scarico e la movimentazione del carbone. È previsto inoltre che in quantità modeste, la biomassa sia approvvigionata e trasportata in centrale con automezzi utilizzando la viabilità esistente. Da studi preliminari è emersa una possibile retribuitività locale pari al 20÷30% del fabbisogno annuo

### **3 – Impianto di ricezione, stoccaggio, trattamento ed alimentazione in caldaia delle biomasse**

Impiegando biomassa in forma di cippato, la stessa per essere alimentata in caldaia deve essere finemente sminuzzata con uno spessore delle singole particelle inferiore ad 2,5 mm: ciò al fine di garantire una combustione ottimale.

A tale scopo si ipotizza un impianto di movimentazione, stoccaggio, macinazione ed invio in caldaia della biomassa basato sui seguenti sistemi:

- sistema di ricezione e stoccaggio,
- sistema di ripresa e pretrattamento,
- sistema di raffinazione della biomassa,
- sistema di alimentazione in caldaia,
- sistemi ausiliari.

Vengono di seguito descritti i diversi sistemi.

#### *Sistema di ricezione e stoccaggio*

Si ipotizza di adibire allo stoccaggio della biomassa l'area di circa 7.000 m<sup>2</sup> che si libererà a seguito della demolizione di uno dei due serbatoi olio combustibile da 50.000 m<sup>3</sup>. Tale area è attualmente oggetto di messa in sicurezza d'emergenza (area serbatoio TK3) come già riportato nella scheda A.

L'area da adibire a parco verrà pavimentata con un massetto in calcestruzzo armato dello spessore di circa 25 cm e sarà dotata di un idoneo numero di pozzetti drenanti per la raccolta delle acque meteoriche e degli eventuali percolamenti dell'acqua di vegetazione. I reflui raccolti saranno convogliati, tramite una idonea rete di canalizzazioni in cunicolo ad una vasca di accumulo, e da questa al sistema di trattamento delle acque reflue di centrale.

L'area di stoccaggio sarà inoltre dotata di idonei sistemi ausiliari per le funzioni anticendio, illuminazione ed irrorazione dei cumuli che verranno realizzati tramite ampliamento dei sistemi esistenti.

La capacità di stoccaggio del deposito sarà di circa 23.000 m<sup>3</sup> che corrispondono ad uno stoccaggio di circa 7.000 t di biomassa e quindi ad un'autonomia di circa 12 giorni al massimo carico di co-combustione (5%).

Come già detto la biomassa sarà approvvigionata prevalentemente via mare con navi da 4.000÷6.000 t e scaricata sulla banchina in concessione all'Enel utilizzando gli attuali scaricatori a benna del carbone. La biomassa dalla tramoggia di ciascun scaricatore viene riversata sul nastro di banchina ed inviata, tramite una serie di torri e nastri (gli stessi che trasportano in carbone) alla esistente torre C1 in centrale (adiacente al gruppo 1). Dalla Torre C1 la biomassa grazie all'installazione di una nuova tramoggia di alimentazione e di un nuovo nastro chiuso (tipo pipe conveyor), sarà inviata al parco di stoccaggio per essere stoccata in cumuli con l'ausilio di un nastro brandeggiante e buldozer.

Nel caso di approvvigionamento con automezzi l'accesso e l'uscita dei mezzi di trasporto avverrà utilizzando l'ingresso, la pesa e la viabilità interna esistente. Quest'ultima infine sarà raccordata con il parco di stoccaggio all'interno del quale, saranno scaricati gli automezzi, e la biomassa messa a parco in cumuli con l'ausilio di buldozer.

#### *Sistema di ripresa e pretrattamento*

Il sistema di ripresa all'interno del parco sarà costituito da:

- una tramoggia di carico interrata, dotata di fondo vibrante, per l'alimentazione del nastro di trasferimento;
- un redler di sollevamento per l'alimentazione della torre di pretrattamento;
- una torre di pretrattamento.

La tramoggia di carico, situata all'interno dell'area di stoccaggio, verrà alimentata tramite un bulldozer di servizio.

La torre di pretrattamento, alloggerà in cascata dall' alto verso il basso, le seguenti operazioni:

- separazione delle parti metalliche costituite da materiali magnetici;
- vagliatura;
- separazione delle parti metalliche costituite da materiali amagnetici.

Il materiale in uscita dalla vagliatura sarà reintrodotta alla tramoggia di carico

All' uscita dalla torre di pretrattamento, la biomassa verrà ripresa e trasferita tramite un secondo redler di sollevamento al serbatoio polmone per l'alimentazione del sistema di raffinazione mentre il materiale in uscita dalla vagliatura sarà reintrodotta alla tramoggia di carico.

#### *Sistema di raffinazione della biomassa*

Il sistema di raffinazione verrà ubicato in corrispondenza dell'area, attualmente libera da fabbricati ed apparecchiature, compresa tra la stazione di caricamento autobotti e l'area dei condotti fumi elettrostatici della sezione 3 e sarà disposto all'interno di un edificio dedicato, di nuova costruzione. L'edificio sarà dotato di sistema di ventilazione che lo mantiene in leggera depressione rispetto all'ambiente esterno e l'aria di ventilazione sarà filtrata mediante filtri a manica.

Le apparecchiature principali del sistema di raffinazione sono le seguenti:

- n. 4 mulini a martelli dotati del relativo sistema a ciclone per l'estrazione pneumatica della biomassa macinata;
- n. 1 separatore aeraulico per la vagliatura del materiale macinato;
- nastri e redler di alimentazione e ricircolo;
- sistema di trasferimento tramite nastro o pipe conveyor ai sili polmone della biomassa raffinata.

Dal punto di vista funzionale i primi due mulini effettueranno una raffinazione grossolana della biomassa, mentre il terzo e il quarto mulino effettueranno la raffinazione fine e saranno prevalentemente alimentati dalla frazione rifiutata dal separatore aeraulico.

#### *Sistema di alimentazione in caldaia*

Il sistema di alimentazione in caldaia verrà alimentato dal serbatoio polmone della biomassa raffinata e sarà costituito da:

- sistema di trasferimento tramite pipe conveyor ai sili polmone della biomassa raffinata;
- sili polmone della biomassa raffinata caratterizzati da sezione trapezoidale di adeguata capacità per l'alimentazione della caldaia;
- letto di coclee per l'estrazione della biomassa dal fondo dei sili polmone di alimentazione caldaia (n. 6 coclee);
- n. 6 gruppi di spinta pneumatica ciascuno costituito da rotocella, ugello di spinta, compressore di alimentazione e linea di alimentazione;
- n. 6 punti di immissione in camera di combustione.

### *Sistemi ausiliari*

I principali sistemi ausiliari sono i seguenti:

- sistema elettrico MT e BT,
- sistema di automazione e controllo,
- sistema di video sorveglianza,
- sistema antincendio e di protezione contro le esplosioni,
- sistema di ventilazione e di messa in depressione delle apparecchiature.

I quadri ed il trasformatore MT/BT del sistema elettrico ed i quadri e l'interfaccia locale operatore saranno ubicati in un cabinato " servizi ausiliari " realizzato in prossimità del sistema di macinazione.

I motori dei mulini principali saranno alimentati alla tensione di 6 kV.

Il sistema di automazione e controllo verrà integrato nel sistema di automazione e controllo di centrale consentendo la conduzione dell'impianto biomasse anche in remoto dalla sala controllo principale.

A tale scopo il sistema di video sorveglianza consentirà anche il controllo visivo dei componenti principali.

L' impianto, conforme alla direttiva ATEX, sarà dotato degli opportuni presidi antincendio e di protezione dalle esplosioni.

Il sistema di messa in depressione sarà dimensionato per evitare la fuoriuscita di polveri.

L'aria di messa in depressione, una volta filtrata, sarà immessa in atmosfera.

### *Disposizione apparecchiature, lay-out viabilità e fluogramma*

La disposizione in pianta delle diverse apparecchiature necessarie alla co-combustione ed il lay-out della viabilità sono riportati nell'allegato n. 1, mentre in allegato 2 è riportato il fluogramma di massima .

#### 4 – Benefici attesi dalla co-combustione biomasse carbone: CO<sub>2</sub> risparmiata, efficienza di conversione energetica e ricadute sul territorio

I principali vantaggi derivanti dalla co-combustione delle biomasse in una centrale convenzionale a carbone sono i seguenti:

- evitata emissione CO<sub>2</sub> in proporzione alla quota carbone non bruciata;
- risparmio carbone;
- elevata efficienza di conversione del potenziale termico della biomassa.

In modo particolare la co-combustione di biomasse può essere considerata come l'unica strategia industriale efficace, e peraltro al momento percorribile, per contenere l'emissione di CO<sub>2</sub>.

Nella tabella seguente è riportata una stima oraria della CO<sub>2</sub> evitata nell'ipotesi di un input termico da biomasse pari al 5%.

<b>Input termico 5%</b>		
Portata carbone sostituita	CO <sub>2</sub> risparmiata	Potenza immessa in rete CO <sub>2</sub> free
[t/ora]	[t/ora]	[kW]
11	28,6	27.200

Il risparmio annuo di CO<sub>2</sub>, ipotizzando 7.000 ore/anno di funzionamento, è pertanto pari a circa 200.000 t/anno, sempre per un input termico del 5%.

Nello stesso tempo la quantità di carbone non utilizzata sarebbe pari a 75.000 t/anno.

Per quanto riguarda l'efficienza di conversione termica, l'impiego delle biomasse in co-combustione con il carbone in una centrale come la sezione 3 di La Spezia è caratterizzato da un valore pari al 36%, che è superiore di circa il 50% al valore dell'efficienza che caratterizza un moderno impianto di grossa taglia costruito in maniera dedicata per la combustione di sole biomasse, che è valutato pari a circa il 24 - 25% sulla base della migliore tecnologia attualmente disponibile.

#### 5 – Aspetti di carattere ambientale

##### *Rumore*

Per quanto riguarda il rumore, l'impianto, ed il sistema di raffinazione delle biomasse in particolare, verrà realizzato applicando le migliori tecniche di contenimento alla fonte del rumore e d'isolamento acustico, perciò l'apporto in tal senso alla situazione attuale può considerarsi trascurabile.

##### *Polveri ed odori*

Sulle aree di stoccaggio delle biomasse saranno installati idonei sistemi d'irrorazione: tali misure consentono di evitare la dispersione di polveri per effetto di condizioni meteorologiche ventose.

Come già detto la macinazione della biomassa avverrà in edificio chiuso e in depressione evitando quindi qualsiasi dispersione di materiale pulverulento nell'ambiente circostante.

Per quanto riguarda la dispersione di odori, i tempi di permanenza delle biomasse a parco saranno limitati, per cui non saranno possibili fenomeni significativi di fermentazione e quindi dispersione di odori.

##### *Emissioni*

**CENTRALE TERMOELETTRICA EUGENIO MONTALE DI LA SPEZIA  
- Impianto di co-combustione delle biomasse sulla sezione 3-**

---

La co-combustione biomasse-carbone comporta, oltre alla riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub>, di cui al punto precedente, significativi ulteriori benefici legati alla riduzione di SO<sub>x</sub> e NO<sub>x</sub> prodotti in caldaia. Infatti, la biomassa praticamente non produce SO<sub>x</sub> e da esperienza in altri impianti, si riduce anche la produzione di NO<sub>x</sub>.

Tutto questo comunque, essendo la sezione 3 di La Spezia dotata di impianto di desolforazione e di denitrificazione dei fumi, non si ripercuote in analoga riduzione delle emissioni al camino di tali inquinanti. Restano comunque gli effetti seppur minimi sull'utilizzo dei reagenti e la produzione dei reflui degli impianti di denitrificazione e desolforazione.