

# Centrale Termoelettrica Pietro Vannucci

***Impianto co-combustione biomasse***

***NOTA TECNICA***

**Luglio 2006**

IMPIANTO DI CO-COMBUSTIONE BIOMASSE E CARBONE PRESSO LA CENTRALE  
PIETRO VANNUCCI

## 1- Premessa

La centrale termoelettrica Pietro Vannucci, ubicata circa 20 km a sud di Foligno e circa 40 km a sud-est da Perugia, è basata su due unità da 75 MWe alimentate a carbone.

Le caratteristiche delle due unità sono le seguenti:

Caldaja: tipo a corpo cilindrico e bruciatori frontali.

$P_{\text{ammissione}}$  : 126,5 bar,

$T_{\text{ammissione}}$  : 538 °C,

$P_{\text{riammissione}}$  : 34 bar,

$T_{\text{riammissione}}$  : 538 °C,

Portata Vapore: 240 t/h,

Bruciatori: n.9, tipo TEA-C,

Mulini : n. 3, Babcock Wilcox tipo MPS 56,

Consumo carbone : 25-26 t/h ( carbone P.C.I. 5900 kCal/kg),

Combustibile di avviamento: gasolio,

Condensazione: acqua in ciclo chiuso.

La centrale è rifornita con carbone trasportato per via ferroviaria e stradale dal deposito di Ancona ed è dotata di un carbonile della capacità di stoccaggio pari a 100.000 t .

Attualmente la centrale è rifornita con carbone indonesiano.

Il carbone è caricato sul nastro di alimentazione bunkers tramite bulldozer e tramoggia di caricamento interrata.

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

L' esercizio in co-combustione biomasse – carbone delle due unità della centrale di Bastardo prevede l'alimentazione delle caldaie con una quantità variabile di biomassa sino al 10% dell'input termico totale.

Le biomasse di cui si prevede l'impiego sono prevalentemente le seguenti:

- cippato di legno proveniente da colture dedicate,
- cippato derivante anche da residui della potatura delle colture locali ( olivo e vite),

Non si esclude comunque anche l'impiego di:

- segatura di legno vergine,
- pellet di legno,
- biomasse erbacee da colture dedicate,
- sansa di olive esausta,
- polverino di sansa di olive esausta,
- semi di vinacciolo,
- polverino di semi di vinacciolo.

A tal proposito va ricordato che sia l'Alta Valle del Tevere e sia la Valle Umbra Sud sono aree potenzialmente idonee alla impiantazione estensiva di colture ad indirizzo energetico specifico il cui sviluppo potrebbe essere concomitante con l'avvio dell'esercizio in co-combustione della centrale.

Prendendo a riferimento l'impiego di biomassa proveniente da colture dedicate, ed in modo particolare l'impiego del cippato di pioppo che è caratterizzato da un P.C.I. intorno a 2000 kCal/kg, la portata complessiva da fornire alle due caldaie, nel caso dell'input termico massimo considerato, sarebbe di circa 15 t/ora ed il consumo giornaliero sarebbe di circa 360 t/giorno.

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

La biomassa, che potrà essere fornita in varie forme ( es. cippato ), dovrà essere ridotta, per l'alimentazione in caldaia, in forma pulverulenta con uno spessore delle singole particelle inferiore ad 1mm: ciò al fine di garantire una combustione ottimale.

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

- sistema di 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 stoccaggio*

Si ipotizza di adibire allo stoccaggio della biomassa una porzione dell' area carbonile della profondità utile di 40 metri integrata dall' area che verrebbe disponibile dalla demolizione dei due serbatoi OCD prospicienti al lato Ovest del carbonile stesso.

Per favorire l'accesso e l' uscita dei mezzi di trasporto dall' area destinata allo stoccaggio delle biomasse, ed anche per limitare eventuali interferenze con le operazioni di scarico del carbone, verranno realizzati idonei varchi sulla recinzione laterale del parco carbone.

In aggiunta alle aree di cui sopra, potrà essere destinata al deposito di biomasse, anche l'attuale area individuata come deposito materiali da demolizione non pericolosi, situata nelle adiacenze del parco carbone

Tali aree verranno pavimentate con un massetto in calcestruzzo armato dello spessore di 25cm e saranno dotate 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, al sistema di trattamento delle acque reflue di centrale.

L'area principale di stoccaggio sarà dotata di setti di compartimentazione in calcestruzzo armato per delimitare le diverse celle di deposito delle biomasse e di adeguate vie di transito per garantire l' efficienza delle operazioni di deposito e ripresa.

La capacità di stoccaggio del deposito principale sarà di circa 15.000 m<sup>3</sup> che corrispondono ad uno stoccaggio di circa 4.000 t di biomassa e quindi ad una autonomia di circa 10 giorni al massimo carico di co-combustione.

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.

#### *Sistema di ripresa e pretrattamento*

Il sistema di ripresa sarà costituito da:

- una tramoggia di carico interrata, dotata di fondo vibrante, per l'alimentazione del redler di sollevamento,
- un redler di sollevamento per l'alimentazione della torre di pretrattamento,
- una torre di pretrattamento.
- un secondo redler di sollevamento,
- un serbatoio polmone in ingresso all' impianto di raffinazione.

La tramoggia di carico, situata sul lato sud dell'area di stoccaggio, verrà alimentata tramite un bulldozer di servizio.

La torre di pretrattamento, situata all' interno dell'area di deposito, 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.

All'uscita dalla torre di trattamento, la biomassa verrà ripresa e trasferita tramite un secondo redler di sollevamento al serbatoio polmone per l'alimentazione del sistema di raffinazione.

#### *Sistema di raffinazione*

Il sistema di raffinazione verrà ubicato in corrispondenza dell'area, attualmente libera da fabbricati ed apparecchiature, compresa tra le torri di raffreddamento ed i sili ceneri leggere in vicinanza del carbonile, sotto una idonea tettoia .

La disposizione della tettoia di cui sopra sarà curata per garantire la necessaria viabilità dell'area e per l'accesso ai sili ceneri in particolare.

Le apparecchiature principali del sistema di raffinazione sono le seguenti :

- mulini a martelli, dotati del relativo sistema a ciclone per l' estrazione pneumatica, per la raffinazione della della biomassa,
- separazione aeraulica per la vagliatura del materiale macinato,
- nastri e redler di alimentazione e ricircolo ,
- serbatoio polmone della biomassa raffinata,
- sistema di trasferimento tramite nastro o pipe conveyor al serbatoio polmone della biomassa raffinata.

Dal punto di vista funzionale il primo dei tre mulini effettuerà una raffinazione grossolana della biomassa, mentre il secondo ed il terzo 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 redler o pipe conveyor dal serbatoio polmone della biomassa raffinata ,
- silo di alimentazione delle caldaie caratterizzato da sezione trapezoidale di adeguata capacità,
- letto di coclee per l'estrazione della biomassa dal fondo del silo di alimentazione caldaie ,
- un adeguato numero gruppi di spinta pneumatica per ogni caldaia, cadauno costituito da rotocella, ugello di spinta, compressore di alimentazione e linea di alimentazione,
- alcuni punti di immissione per ogni caldaia che al momento sono individuati in corrispondenza del volume anulare dell'aria secondaria dei bruciatori TEA-C del secondo/terzo piano bruciatori.

#### *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 edificio "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 connesso ai volumi significativi dell'impianto e sarà dimensionato per evitare la fuoriuscita di polveri.

L'aria di messa in depressione, filtrata, sarà immessa nelle caldaia.

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

La disposizione in pianta delle diverse apparecchiature ed il lay-out della viabilità sono riportati in allegato "C-11".

#### **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,
- possibilità di riconvertire ampie aree agricole per lo sviluppo di colture energetiche.

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 nella ipotesi di un input termico da biomasse pari al 10% .

gruppo	input termico = 10%		
	portata carbone sostituita ( t/ora )	potenza prodotta CO <sub>2</sub> free ( kW )	CO <sub>2</sub> risparmiata ( kg/hr )
1	2,5	7.500	6.982
2	2,5	7.500	6.982

Il risparmio annuo, ipotizzando 7.000 ore/anno di funzionamento, è pertanto pari a circa 45.000 t/annoxgruppo, sempre per un input termico del 10%.

Nello stesso tempo la quantità di carbone non utilizzata sarebbe pari a 16.500 t/annoxgruppo.

Per quanto riguarda la efficienza di conversione termica, l'impiego delle biomasse in una centrale come quella di Bastardo è caratterizzato da un valore di tale parametro pari al 33%, che è superiore di almeno il 50% al valore della efficienza che caratterizza un moderno impianto di grossa taglia costruito in maniera

dedicata per la combustione delle biomasse, che è valutato pari a circa il 22% sulla base della migliore tecnologia attualmente disponibile.

Circa le ricadute sulle attività economiche e produttive nell'area intorno alla centrale, bruciare biomasse in ragione del 10% dell' input termico comporterebbe un impiego di tale combustibile corrispondente a circa 50.000 t/annoxgruppo che richiederebbero di dedicare significative estensioni del territorio circostante a colture energetiche specifiche.

## **5 – Benefici attesi dalla co-combustione biomasse carbone: emissioni evitate ed altri aspetti di carattere ambientale**

### *Emissioni*

La co-combustione biomasse-carbone comporta, oltre alla riduzione della emissione di CO<sub>2</sub>, di cui al punto precedente, significativi ulteriori benefici legati alla riduzione di alcune emissioni convenzionali quali SO<sub>x</sub> e NO<sub>x</sub> seppur in misura minore.

Per quanto riguarda gli ossidi di zolfo, poiché la concentrazione di tale elemento nelle biomasse è di almeno un ordine di grandezza inferiore alla sua concentrazione nel carbone, è attesa la riduzione del 10-15% della concentrazione degli SO<sub>x</sub> in condizioni di funzionamento in co-combustione.

Per quanto riguarda gli NO<sub>x</sub>, esperienze condotte in altri impianti, consentono l'aspettativa della riduzione di alcuni punti percentuali di tale inquinante in condizioni di co-combustione.

### *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 di isolamento acustico, per cui l'apporto in tal senso alla situazione attuale può considerarsi trascurabile.

### *Polveri ed odori*

Le aree di stoccaggio delle biomasse saranno dotate di setti di compartimentazione e barriere che delimiteranno le celle di stoccaggio delle biomasse e verranno installati idonei sistemi di irrorazione: tali misure consentono di evitare la dispersione di polveri per effetto di condizioni meteorologiche ventose.

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