

Centrale Termoelettrica Andrea Palladio di Fusina

*Impianto di co-combustione biomasse sulle sezioni
1 e 2*

NOTA TECNICA

Gennaio 2007

IMPIANTO DI CO-COMBUSTIONE BIOMASSE-CARBONE PRESSO LE SEZIONI 1 E 2 DELLA CENTRALE ANDREA PALLADIO DI FUSINA

1- Premessa

La centrale termoelettrica di Fusina è costituita da quattro sezioni termoelettriche alimentate a carbone, per le sezioni 1 e 2 è prevista l'alimentazione in co-combustione carbone-biomasse.

Le unità termoelettriche n. 1 e 2 hanno una potenza nominale rispettivamente di 165 e 171 MWe per un valore complessivo di 336 MWe. L'unità 1 è entrata in servizio nel 1964, mentre l'unità 2 è entrata in servizio nel 1969.

Le sezioni 1 e 2 sono equipaggiate con caldaie di costruzione TOSI, del tipo a circolazione naturale, con camera di combustione in depressione e bruciatori tangenziali.

I fumi prodotti dalla combustione dopo aver attraversato i preriscaldatori aria comburente ed i filtri a manica sono convogliati all'atmosfera attraverso due camini indipendenti (uno per sezione) aventi il primo altezza di 65 m e diametro interno di 4,5 m e il secondo altezza di 90 m e diametro interno alla bocca di 4 m.

L'acqua di raffreddamento dei condensatori è prelevata tramite l'opera di presa ubicata nel Canale Industriale Sud. La portata di acqua massima per la condensazione del vapore delle sezioni 1 e 2 e per gli altri usi di centrale è di circa 4,8 m³/s per ciascuna sezione.

Dal Maggio 2003, per migliorare l'efficienza della centrale nel periodo estivo e ridurre contestualmente lo scarico termico in laguna, sono in esercizio 12 torri di raffreddamento a circolazione forzata in grado di sostituire l'acqua della laguna, come sorgente fredda, per la condensazione del vapore delle sezioni 1 e 2. Il loro utilizzo nel corso dell'anno è previsto nel periodo maggio – ottobre mentre per il restante periodo la sorgente fredda continuerà ad essere l'acqua della laguna.

Le sezioni possono essere alimentate con gas metano, olio combustibile e carbone. Il combustibile prevalente è il carbone ed il consumo orario, alla potenza efficiente lorda, è di circa 59 t/h e 61 t/h rispettivamente per la sezione 1 e la sezione 2. Limitatamente alle sole fasi di avviamento delle sezioni termoelettriche, vengono usate come combustibile anche modeste quantità di gasolio.

Il carbone è approvvigionato via nave con banchina sul Canale Industriale Sud e stoccato in un parco, comune anche alle sezioni 3 e 4, di area pari a circa 70.000 mq e capacità di accumulo di circa 500.000 t. Anche il parco combustibili liquidi è in comune con le sezioni 3 e 4. Esso è costituito da 1 serbatoio da 50.000 m³ e da 1 serbatoio da 100.000 m³ del tipo a tetto galleggiante.

Sono in corso di installazione due denitrificatori catalitici (SCR), uno per ogni sezione, per l'abbattimento delle emissioni di NOx alla ciminiera ed un sistema DeSOx ad umido, del tipo calcare gesso, comune alle due sezioni per l'abbattimento delle emissioni di SO₂, la data prevista per l'entrata in servizio è aprile 2007.

Contestualmente è in corso anche l'adeguamento dell'impianto di trattamento delle acque reflue.

2- Biomasse per l'alimentazione in co-combustione

Il sistema prevede l'alimentazione delle caldaie delle sezioni 1 e 2 con una quantità di biomassa fino al 10% 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.

La biomassa con queste caratteristiche è ottenuta da sfridi di attività forestali, potature e riassetti 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 per la movimentazione si prevede di installare un nuovo nastro di trasporto dalla banchina alla zona di stoccaggio che sarà realizzata nell'area attualmente occupata dal serbatoio olio combustibile da 100.000 m³, che sarà demolito.

3 – Impianto di ricezione, stoccaggio, trattamento ed alimentazione in caldaia del biomasse

Impiegando biomassa in forma di cippato, la stessa per essere alimentata in caldaia deve essere tritata fino a raggiungere uno spessore delle singole particelle inferiore ad 2,5 mm al fine di garantire una combustione ottimale.

La movimentazione, il trattamento e l'invio in caldaia della biomassa sarà realizzato tramite i seguenti sistemi:

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

Sistema di ricezione e stoccaggio

Si ipotizza di adibire allo stoccaggio della biomassa l'area di circa 15.000 m² che viene a rendersi disponibile a seguito della demolizione del serbatoio olio combustibile da 100.000 m³. Sarà realizzata una nuova perimetrazione del bacino di contenimento del rimanente serbatoio OCD da 50.000 m³.

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 25.000 m³ che corrispondono ad uno stoccaggio di circa 8.000 t di biomassa e quindi ad un'autonomia di circa 11 giorni al massimo carico di co-combustione (10%).

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 del carbone. La biomassa dalla tramoggia di ciascun scaricatore verrà riversata sul nuovo nastro di banchina ed inviata, tramite una serie di torri e nastri, al parco di stoccaggio, dove sarà disposta in cumuli con l'ausilio di un bulldozer.

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.

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 al pretrattamento;
- sistema di pretrattamento (posto all'interno di un edificio chiuso);

CENTRALE TERMoeLETRICA ANDREA PALLADIO DI FUSINA
- Impianto di co-combustione biomasse sulle sezioni 1 e 2 -

- due vasche a fondo mobile da 1000 m³ ciascuna per l'alimentazione del sistema di raffinazione. Le vasche saranno realizzate fuori terra e dotate di copertura.

La tramoggia di carico, situata ai margini dell'area di stoccaggio, verrà alimentata per mezzo di bulldozer.

Il sistema di pretrattamento sarà composto dalle seguenti apparecchiature:

- separatore materiali magnetici;
- separazione di materiali amagnetici;
- vaglio meccanico;
- un premacinatore per la biomassa in sopravaglio.

All'uscita dal sistema di pretrattamento, la biomassa verrà trasferita, tramite un secondo redler di sollevamento, alle vasche a fondo mobile di alimentazione del sistema di raffinazione mentre il materiale scartato dal vaglio sarà avviato ad un premacinatore per la riduzione della pezzatura e reimpresso nel sistema di alimentazione.

Sistema di raffinazione della biomassa

Il sistema di raffinazione verrà ubicato nell'area compresa tra il muro del futuro bacino di contenimento del serbatoio olio combustibile da 50.000 mc e l'attuale muro del bacino di contenimento 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, l'aria di ventilazione sarà filtrata mediante filtri a manica.

Le apparecchiature principali del sistema di raffinazione sono le seguenti:

- n. 4/6 mulini a martelli dotati del relativo sistema di estrazione della biomassa macinata;
- n. 1 separatore per la vagliatura del materiale macinato;
- nastri e redler di alimentazione e ricircolo;
- sistema di trasferimento tramite nastro o pipe conveyor alla tramoggia cocleata di alimentazione in caldaia.

Dal punto di vista funzionale i primi due/quattro mulini effettueranno una raffinazione grossolana della biomassa, mentre gli altri mulini effettueranno la raffinazione fine e saranno alimentati dalla frazione rifiutata dal separatore.

Sistema di alimentazione in caldaia

Il sistema di alimentazione in caldaia verrà alimentato dallo scarico del separatore costituito da:

- tramoggia polmone per la biomassa raffinata di adeguata capacità e dotata di coclee di estrazione per l'alimentazione di ciascuna caldaia;
- gruppi di spinta pneumatica ciascuno costituito da rotocella, ugello di spinta, compressore di alimentazione;
- linee di alimentazione alle caldaie.

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.

**CENTRALE TERMEOLETTTRICA ANDREA PALLADIO DI FUSINA
- Impianto di co-combustione biomasse sulle sezioni 1 e 2 -**

I quadri ed il trasformatore MT/BT del sistema elettrico ed i quadri e l'interfaccia locale operatore saranno ubicati all'interno dell'edificio raffinazione, in locale segregato.

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

La disposizione in pianta delle diverse apparecchiature necessarie alla co-combustione è riportato in allegato.

4 – Benefici attesi dalla co-combustione biomasse carbone: CO₂ risparmiata ed efficienza di conversione energetica

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

- minor consumo di carbone;
- mancata emissione di CO₂ proporzionalmente alla quantità di carbone non bruciata;
- elevata efficienza di conversione rispetto al potenziale termico delle biomasse;
- contenuto impatto ambientale.

Nella tabella seguente è riportata una stima oraria della CO₂ evitata nella ipotesi di un input termico da biomasse pari al 10% .

Input termico 10%		
Portata carbone sostituita	CO ₂ risparmiata	Potenza erogata CO ₂ free
[t/ora]	[t/ora]	[MWe]
13	33,8	31,5

Il risparmio annuo di CO₂, ipotizzando 7.000 ore/anno di funzionamento è, per un input termico del 10%, pari a circa 230.000 t/anno,.

Nello stesso tempo la quantità di carbone non utilizzata sarebbe pari a 91.000 t/anno.

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

Polveri ed odori

CENTRALE TERMOELETTRICA ANDREA PALLADIO DI FUSINA
- Impianto di co-combustione biomasse sulle sezioni 1 e 2 -

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

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.

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

La co-combustione biomasse-carbone comporta, oltre alla riduzione delle emissioni di CO₂, di cui al punto precedente, significativi ulteriori benefici legati alla riduzione di SO_x e NO_x prodotti in caldaia. Infatti, la biomassa praticamente non produce SO_x e da esperienza in altri impianti, si riduce anche la produzione di NO_x.

Tutto questo comunque, essendo le sezioni 1 e 2 di Fusina dotate di impianto di desolforazione e di denitrificazione dei fumi, non si ripercuote in analoga riduzione delle emissioni al camino di tali inquinanti.

All.: [planimetria](#)