

**Utilizzo di biomasse in co-combustione con il carbone nelle sezioni 1
e 2 della Centrale di Monfalcone**

INDICE

0	PREMESSA.....	3
1.	TIPOLOGIE DI BIOMASSE CHE ENDESA ITALIA INTENDE UTILIZZARE NELLA CENTRALE DI MONFALCONE (SEZIONI 1 E 2) E RELATIVE QUANTITÀ'; POSSIBILITÀ DI APPROVVIGIONAMENTO DELLE BIOMASSE A LIVELLO LOCALE E NAZIONALE.....	3
2.	ILLUSTRAZIONE DELLE MODIFICHE DEFINITE "NON SOSTANZIALI" ALL'IMPIANTO, AL FINE DI POTER VALUTARE GLI EVENTUALI IMPATTI, OLTRE CHE SULLA QUALITÀ DELL'ARIA, ANCHE SULLE ALTRE COMPONENTI AMBIENTALI.....	8
3.	DEFINIZIONE DELLA QUANTITÀ', IN TERMINI PERCENTUALI, DI BIOMASSA NECESSARIA AD UNA COMBUSTIONE EFFICIENTE.....	10
4.	BILANCIO COMPLESSIVO DI CO ₂ , COMPRENDENTE APPROVVIGIONAMENTO BIOMASSA/CARBONE, TRASPORTO E COMBUSTIONE E BILANCIO SPECIFICO DELLA CO ₂ EVITATA IN FASE DI COMBUSTIONE.....	11
5.	BENEFICI AMBIENTALI.....	15

0 PREMESSA

Endesa Italia ha presentato alle Autorità Competenti in data 3 novembre 2005 (Prot. DP/2005/337) domanda di autorizzazione all'utilizzo di biomassa naturale vergine denominata "Palm Kernel Shells" in co-combustione con il carbone nelle sezioni 1 e 2 della Centrale di Monfalcone. Il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare ha avviato in relazione a tale richiesta una procedura di verifica di esclusione dalla Valutazione di Impatto Ambientale.

Successivamente Endesa Italia ha richiesto alle stesse Autorità Competenti di ampliare la domanda di cui sopra a tutte le biomasse di tipo solido e costituite da vegetali cosiddetti *vergini*, così come individuate dal D.Lgs 3 aprile 2006, n. 152, Allegato X alla parte quinta, parte II, Sezione IV, *Caratteristiche delle biomasse combustibili e relative condizioni di utilizzo*, prima Allegato III del DPCM 08.03.2002, come integrato dal DPCM 8 ottobre 2004 (Prot. DP/2006/459 del 20 luglio 2006).

Il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare ha risposto di non avere riserve da esprimere in merito alla suddetta istanza e acconsentire all'ampliamento della procedura di esclusione dalla VIA. L'istruttoria è tuttora in corso.

1. TIPOLOGIE DI BIOMASSE CHE ENDESA ITALIA INTENDE UTILIZZARE NELLA CENTRALE DI MONFALCONE (SEZIONI 1 E 2) E RELATIVE QUANTITÀ'; POSSIBILITÀ DI APPROVVIGIONAMENTO DELLE BIOMASSE A LIVELLO LOCALE E NAZIONALE.

Per fonti energetiche rinnovabili si intendono (articolo 2, comma 15 del decreto legislativo n. 79/99 – decreto Bersani) il sole, il vento, le risorse idriche, le risorse geotermiche, le maree e il moto ondoso, le biomasse.

Le caratteristiche delle biomasse combustibili (DLGS 152/06 all. parte V – sez. 4) sono individuate per tipologia e provenienza:

- materiale vegetale prodotto da coltivazioni dedicate;

- materiale vegetale prodotto da trattamento esclusivamente meccanico di coltivazioni agricole non dedicate;
- materiale vegetale prodotto da interventi selvicolturali, da manutenzione forestale e da potatura;
- materiale vegetale prodotto dalla lavorazione esclusivamente meccanica di legno vergine e costituito da cortecce, segatura, trucioli, chips, refili e tondelli di legno vergine, granulati e cascami di legno vergine, tondelli, non contaminati da inquinanti;
- materiale vegetale prodotto dalla lavorazione esclusivamente meccanica di prodotti agricoli;
- sansa di oliva disoleata ottenuta dal trattamento delle sanse vergini con n-esano ecc.

Con il termine biomasse si indicano dunque diverse sostanze organiche quali: legnami, paglie, scarti agricoli, liquami e deiezioni animali, residui dell'industria agroalimentare e cascami dell'industria tessile.

Le biomasse combustibili che Endesa Italia intende impiegare nella Centrale di Monfalcone sono costituite da prodotti vegetali di tipo solido e vergini provenienti:

- dal settore forestale,
- dall'industria del legno,
- dall'agricoltura,
- dall'industria agroalimentare.

Si riportano di seguito, a titolo di esempio, alcune tipologie di biomasse utilizzabili a coltivazione agro-forestale a coltura dedicata con la relativa resa:

Tipologia di biomassa	Produttività alla raccolta (t/ha anno)	Umidità media alla raccolta (%)	PCI (kJ/kg s.s.)	Resa energetica media (kWh/ha anno)
Pioppo	35	55	17.600	77.062

Mais (granella)	15	12	18.000	66.053
Girasole (semi)	3	9	28.000	21.250
Sorgo zuccherino	50	70	17.600	73.392

Le biomasse attualmente reperibili e comunemente impiegabili nella filiera della co-combustione per la Centrale di Monfalcone sono:

Tipologia di biomassa	Percentuale di co-firing in input energetico
Legno e relativi residui di lavorazione	15 - 20
PKS	15 - 20
Sansa di olive	15 - 20
Mais	15 - 20

Il legno può avere una provenienza sia nazionale sia Europea, il PKS proviene tipicamente dall'Indonesia, per la sansa di olive sono state già individuate possibilità di approvvigionamento dalla Toscana, dalla Grecia e dalla Tunisia, il mais può avere provenienza nazionale. In relazione a quest'ultimo, una indagine effettuata ha rivelato che sono stati istituiti dei contributi nazionali per convertire la coltivazione del mais da una finalità puramente alimentare a quella di produzione energetica.

Altre biomasse disponibili sul mercato in quantitativi limitati sono, ad esempio: tutolo di mais, semi di girasole, lolla di riso, buccette di uva ecc.

Endesa Italia ha effettuato ulteriori studi per verificare la possibilità di approvvigionare una maggiore quantità di biomasse da aree geograficamente limitrofe all'impianto. L'indagine condotta lascia intendere che esiste una disponibilità di produzione ciclica di biomasse avviata soprattutto in Veneto. Relativamente al Friuli Venezia Giulia, la produzione di biomasse è ad oggi in fase evolutiva, e verrà sicuramente incrementata in accordo con le crescenti esigenze nazionali e con i Piani predisposti dalla Regione Autonoma Friuli Venezia Giulia. Lo studio predisposto dall'Amministrazione Regionale per il censimento e la produttività dei bacini di raccolta della biomasse ha evidenziato, infatti, una limitata disponibilità sia delle biomasse di origine forestale sia delle biomasse da

coltivazione dedicata. Migliori prospettive sono programmate per l'anno 2010. A tal fine si allega il capitolo 5 SCENARIO PROGRAMMATO del "Piano Energetico Regionale" allegato alla Delibera n. 932 del 5 maggio 2006.

Il P.E.R., infatti, stabilisce che:

"La produzione energetica da fonti rinnovabili è per definizione produzione sostenibile dal punto di vista ambientale, inoltre la maggior produzione energetica da fonti rinnovabili comporta, a parità di domanda e sempre considerando che l'energia elettrica non può essere immagazzinata, una conseguente corrispondente istantanea riduzione di produzione, maggiormente inquinante, da fonti tradizionali. Quindi la produzione energetica da fonti rinnovabili è produzione sostenibile e migliorativa delle condizioni ambientali."

E si pone, tra gli **OBIETTIVI**:

F. *Il PER si prefigge e promuove la produzione dell'energia da fonti rinnovabili anche ai fini dell'applicazione del protocollo di Kyoto. Il piano si prefigge in particolare lo sfruttamento delle biomasse, delle fonti idroelettriche, del solare termico e fotovoltaico, della geotermia, della fonte eolica e dei rifiuti.*

Individuando, come azioni da avviare per il raggiungimento dello stesso:

Obiettivo F. <i>Il PER si prefigge e promuove la produzione dell'energia da fonti rinnovabili anche ai fini della applicazione del protocollo di Kyoto. Il Piano si prefigge in particolare lo sfruttamento delle biomasse, delle fonti idroelettriche, del solare termico e fotovoltaico, della geotermia, della fonte eolica e dei rifiuti.</i>	
OBIETTIVI OPERATIVI	AZIONI
F1. Incentivare la produzione energetica dalle fonti rinnovabili individuate dal Piano, anche per il miglioramento dell'ambiente, la diversificazione e la sicurezza delle fonti di approvvigionamento e la crescita economica e sociale	F.1.1 predisposizione di programmi operativi relativi alle filiere delle biomasse (biomasse legnose, residui agricoli, colture lignocellulosiche, biodisel, olio vegetale combustibile, bioetanolo, biogas) con previsioni di contribuzioni finanziarie secondo le indicazioni del PER. SCHEDE n. 8 – 9 – 10 – 11 – 12
	F.1.2 predisposizione di programmi operativi relativi al settore del solare (termico e fotovoltaico) con previsioni di contribuzioni finanziarie secondo le indicazioni del PER. SCHEDE n. 13 – 14
	F.1.3 predisposizione di programma operativo relativi al settore della geotermia con previsioni di contribuzioni finanziarie secondo

	le indicazioni del PER. SCHEDA n. 15
	F.1.4 predisposizione di programma operativo relativo al settore idroelettrico (microgenerazione) con previsioni di contribuzioni finanziarie secondo le indicazioni del PER. SCHEDA n. 16
	F.1.5 predisposizione di programma operativo relativo al settore eolico con previsioni di contribuzioni finanziarie secondo le indicazioni del PER per progetti pilota relativi a ricerca di localizzazioni e tecnologie innovative per piccoli impianti (microgenerazione). SCHEDA n. 17
	F.1.6 predisposizione di normativa relativa a misure di installazione di apparecchi a energia rinnovabile (solare termico e fotovoltaico, caldaie a legna) e di uso razionale negli edifici pubblici e privati, nonché relativa alla progettazione bioclimatica degli edifici prevedendo anche forme di incentivazione SCHEDA n. 18
	f.1.8 predisposizione di programmi operativi per promuovere la termovalorizzazione e lo sfruttamento energetico dei rifiuti SCHEDA n. 31 bis

2. ILLUSTRAZIONE DELLE MODIFICHE DEFINITE “NON SOSTANZIALI” ALL’IMPIANTO, AL FINE DI POTER VALUTARE GLI EVENTUALI IMPATTI, OLTRE CHE SULLA QUALITA’ DELL’ARIA, ANCHE SULLE ALTRE COMPONENTI AMBIENTALI.

Esistono una serie di opzioni disponibili per la co-combustione di biomasse in caldaie a polverino di carbone:

- premiscelamento della biomassa con il carbone ed alimentazione della miscela ai mulini a carbone con successiva iniezione in caldaia,
- trasporto e macinazione separata della biomassa e sua successiva iniezione direttamente in caldaia.

La Centrale dispone già di risorse ricettive destinate alla logistica del carbone che possono essere utilizzate per lo scarico e la movimentazione della biomassa. Le fasi di scarico navi e di stoccaggio a parco non presentano particolare rilevanza per l’eventuale rilascio di polvere. Il sistema di trasporto del combustibile verso i bunker avviene su nastri intubati in leggera depressione che non permettono dispersioni verso l’esterno. Successivamente nei mulini avviene la macinazione e quindi con trasporto pneumatico l’iniezione in caldaia.

La Centrale inoltre dispone di sistemi indipendenti dal circuito carbone per lo scarico via terra di cisterne e scarrabili per lo stoccaggio a silo chiuso e il convogliamento in caldaia. Tutti i circuiti sono sigillati.

Non si prevedono dispersioni aeree verso l’ambiente esterno in quanto tutti gli impianti di depressione sono dotati di idonei sistemi di filtrazione per la separazione dell’aria dal polverino della biomassa.

Da quanto detto sopra si evince che l’utilizzo di biomassa nella Centrale di Monfalcone non interferisce con la gestione attuale dell’impianto, non comporta interferenze con l’ambiente e non necessità di interventi di modifica dell’attuale assetto impiantistico. Le modifiche “non sostanziali” potranno consistere nella preparazione di aree di stoccaggio della biomassa appositamente individuate e delimitate, qualora il carbonile non dovesse essere sufficiente ad ospitare tutto il combustibile, o, ove si renda necessario, nella predisposizione di appositi impianti di triturazione della biomassa stessa. In relazione a questi ultimi si adotteranno

tutte le accortezze possibili per annullare eventuali interferenze con l'ambiente: il trituratore ed i nastri di trasporto saranno infatti chiusi, al fine di evitare una eventuale produzione di polveri, ed insonorizzati.

La Centrale inoltre, registrata EMAS, mantiene una particolare attenzione in riferimento alle fasi del processo produttivo che possono avere interferenze con l'ambiente ed opera un costante monitoraggio in relazione agli aspetti ambientali significativi individuati.

3. DEFINIZIONE DELLA QUANTITA', IN TERMINI PERCENTUALI, DI BIOMASSA NECESSARIA AD UNA COMBUSTIONE EFFICIENTE.

La co-combustione di carbone e biomasse nelle caldaie dei gruppi da 160 MW circa della Centrale Endesa di Monfalcone consente di ottenere un recupero di calore superiore al 95% ed un rendimento nella trasformazione in energia elettrica pari a circa il 38%, in luogo di valori inferiori al 30% conseguiti negli impianti a sole biomasse di ultima generazione.

Le perdite di efficienza in configurazione di co-combustione sono limitate e dipendono principalmente dal contenuto di umidità delle biomasse, che fa sì che il loro potere calorifico sia inferiore rispetto a quello del carbone. Di conseguenza, nel caso della co-combustione è necessario introdurre in caldaia un volume maggiore di combustibile per sviluppare la stessa quantità di calore. Una combustione efficace dipende da moltissimi fattori, quali ad esempio la geometria della caldaia, le dimensioni del combustibile, la tipologia dei bruciatori, il grado di riempimento della caldaia, il tempo di permanenza del combustibile all'interno della stessa.

Dalla letteratura, dalle prove effettuate in caldaie della stessa tipologia, nonché dalla sperimentazione svolta presso la Centrale di Fiume Santo, è possibile evincere che un utilizzo di biomasse per una percentuale energetica di circa il 15-20% non interferisce con gli aspetti riguardanti il rilascio di calore della maggior parte delle caldaie a carbone e, di conseguenza, non determina perdite di efficienza. Non ci sono soglie minime da rispettare.

4. BILANCIO COMPLESSIVO DI CO₂, COMPRENDENTE APPROVVIGIONAMENTO BIOMASSA/CARBONE, TRASPORTO E COMBUSTIONE E BILANCIO SPECIFICO DELLA CO₂ EVITATA IN FASE DI COMBUSTIONE

L'utilizzo di biomasse, siano esse prodotti di scarto di processi produttivi o colture ad hoc, comporta notevoli benefici ambientali e sociali. Innanzitutto, dal punto di vista energetico esse rappresentano un combustibile pressoché inesauribile che restituisce in atmosfera la stessa quantità di anidride carbonica assorbita durante il processo fotosintetico. Ne consegue un bilancio di emissioni di anidride carbonica pari a zero e quindi un beneficio in termini di riduzione delle emissioni di gas ad effetto serra.

Senza modifiche sostanziali al processo dell'impianto esistente, la percentuale di biomassa in sostituzione del carbone può essere del 10 ÷ 20%. Di seguito si riporta il calcolo del carbone risparmiato e della relativa emissione mancata di CO₂ in atmosfera con un input termico da biomassa in co-combustione del 10%, 15% e 20%:

Gruppi	Carbone risparmiato kt/anno			Riduzione di CO ₂ emessa kt/anno		
	al 10%	al 15%	al 20%	al 10%	al 15%	al 20%
Gruppo 1 da 165 MW	42	62	83	104	153	205
Gruppo 2 da 171 MW	43	65	87	106	161	215
Totale	85	127	170	210	314	420

Per il calcolo delle emissioni di CO₂ si è fatto riferimento al seguente valore:

Combustibile	Unità di misura	Emissione di CO ₂ *
Carbone da vapore	tCO ₂ /tonnellata	2,473
	tCO ₂ /10 ⁹ Kcal	396,1
	tCO ₂ /Tjoule	94,68

* con coefficienti secondo il DEC/RAS/2004 n° 854 del 11/07/2005

Per calcolare la quantità di CO₂ emessa in fase di trasporto bisogna considerare che, a seconda del luogo di provenienza della biomassa, l'approvvigionamento può avvenire sia via terra, sia via mare. In ogni caso, alla CO₂ emessa per il trasporto della biomassa bisognerà sottrarre quella relativa al trasporto del carbone che essa è andata a sostituire.

FORNITURE VIA TERRA

Le biomasse prodotte in un raggio di 3-400 km possono arrivare via gomma con automezzi della portata di 15-30 t con un consumo diesel medio di 0,3 l/km; su una distanza di 200 km si prevede una emissione di 0,15 t di CO₂.

Per distanze superiori gli approvvigionamenti possono avvenire via ferrovia presso lo scalo merci adiacente la Centrale Termoelettrica con treni di portata pari a circa 1200 t.

FORNITURE VIA MARE

Le biomasse possono pervenire anche tramite mezzi navali attraccabili presso la banchina Endesa Italia o presso l'adiacente banchina commerciale del porto di Monfalcone. Le navi adibite al trasporto di biomassa, o di carbone, presentano le seguenti caratteristiche:

Taglia	Portata	t/giorno di OCD in navigazione	t/giorno di CO ₂ emessa **
Handy max	35-50.000	28-29	90 - 93
Handy	15-32.000	22-25	70 - 80
Small Handy	10-25.000	18-22	58 - 70

**con coefficienti di emissione secondo il DEC/RAS/2004 n° 854 del 11/07/2005 pari a 3,21

A seconda della località di provenienza del combustibile, i trasporti via mare possono essere caratterizzati dai seguenti tempi navigazione:

Area	Distanza in giorni di navigazione
Sud – Est asiatico	25
Sud America	18
Mar Nero	5
Mar Baltico	14
Nord Africa	3

Nella tabella alla pagina successiva si riporta un bilancio complessivo della CO₂ evitata nel caso di approvvigionamento, sia del carbone sia della biomassa, dal Mar Baltico con navi da 10.000 t, per diverse percentuali di co-combustione.

Dai dati riportati è evidente come il trasporto della biomassa porti un aumento di CO₂ emessa decisamente irrilevante in confronto al beneficio apportato dalla sostituzione di una certa percentuale di carbone con una equivalente quantità di biomassa, in termini di calore, nella fase di combustione. E' da tenere presente, inoltre, che il calcolo è stato effettuato in una condizione conservativa, nella quale la biomassa viene approvvigionata via mare dal Mar Baltico; ancora inferiore sarà il contributo del trasporto della biomassa nel caso in cui questa sia di provenienza livello locale o nazionale.

Dalla seconda colonna è possibile evincere, inoltre, la quantità di CO₂ evitata nello specifico in fase di combustione, considerando tre differenti percentuali di sostituzione, in termini di calore, del carbone con la biomassa.

	COMBUSTIONE		TRASPORTO			BILANCIO	
	CO ₂ prodotta Assetto solo carbone kt/anno	CO ₂ evitata Co-combustione di una certa % di biomassa kt/anno	CO ₂ emessa per trasporto carbone dal Mar Baltico kt/anno	CO ₂ emessa per trasporto biomasse dal Mar Baltico kt/anno	CO ₂ evitata per mancato trasporto di una quantità di carbone equivalente carbonella biomassa utilizzata kt/anno	Bilancio CO ₂ (CO ₂ evitata in combustione CO ₂ trasporto biomasse, CO ₂ trasporto carbone equivalente) Kt/anno	% CO ₂ evitata sul totale in assetto carbone
Input 0%	2.102		41				
Input 10%		210		10	7	207	9,6
Input 15%		314		15	10	309	14,4
Input 20%		420		20	14	414	19,3

5. BENEFICI AMBIENTALI

Poiché le biomasse rappresentano un combustibile naturale derivante da una fonte rinnovabile, sono ovvi i benefici sia dal punto di vista di Emission Trading che da quello della produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile, non solo per le Società utilizzatrici ma anche per il rispetto dei vincoli assegnati all'Italia dalla normativa europea.

A livello di approvvigionamento del materiale, questo giungerà in Centrale attraverso navi del tutto simili a quelle utilizzate per il carbone e impiegando per lo scarico le stesse gru. Non ci saranno variazioni sostanziali quindi, da questo punto di vista, rispetto alla situazione attuale.

Le biomasse inoltre:

- ha una ridotta quantità di cenere e quindi dopo la combustione ne riducono i relativi problemi di smaltimento;
- hanno un contenuto di zolfo pressoché inesistente, né consegue una riduzione della quantità di anidride solforosa con indubbi benefici sia a livello di emissioni in atmosfera, sia conseguenti alla ridotta quantità di calcare utilizzato per il trattamento dei fumi di combustione e quindi della quantità di solfato di calcio finale;

Altri vantaggi dal punto vista economico e ambientale sono quindi conseguenti alla bassissima percentuale di cenere prodotta e all'inesistente quantità di anidride solforosa emessa.

L'utilizzo delle biomasse è utile ai fini del bilancio delle emissioni e concorre ad alleggerire la posizione nazionale rispetto agli impegni assunti con l'adesione al Protocollo di Kyoto.