



Workshop ISPRA

(GdL - Energie Rinnovabili sul Territorio):

Biomasse e loro utilizzo energetico

Ing. Stelio Vatta – ARPA FVG



DEFINIZIONE DI BIOMASSA

Ai sensi della legislazione comunitaria e nazionale sull'incentivazione delle fonti rinnovabili (Direttiva 2001/77/CE e D.Lgs. 387/2003, modificati dalla Direttiva 2009/28/CE e D.Lgs. 28/2011), con il termine **biomassa** deve intendersi “la frazione biodegradabile dei prodotti, rifiuti e residui di origine biologica provenienti dall'agricoltura (comprendente sostanze vegetali e animali), dalla silvicoltura e dalle industrie connesse, comprese la pesca e l'acquacoltura, gli sfalci e le potature provenienti dal verde pubblico e privato, nonché la parte biodegradabile dei rifiuti industriali e urbani”.





La brevità del periodo di ripristino fa sì che le biomasse rientrino tra le fonti energetiche rinnovabili, in quanto il tempo di sfruttamento della sostanza è paragonabile a quello di rigenerazione. Poiché nel concetto di rinnovabilità di una fonte energetica è insita anche la sostenibilità ambientale, sarà necessario che le biomasse, con particolare riferimento a quelle di origine forestale, provengano da pratiche aventi impatto ambientale trascurabile o nullo (es. le operazioni di manutenzione boschiva).

Non sono invece considerati biomasse alcuni materiali, pur appartenenti alla chimica organica (come le materie plastiche e i materiali fossili), perchè non rientrano nel concetto con cui si intendono i materiali organici qui presi in considerazione.



Nell'accezione più generale si può quindi considerare **Biomassa** tutto il materiale di origine organica sia vegetale, sia animale.





L'Allegato X alla Parte V del D.Lgs 152/2006 - Testo Unico Ambientale definisce le biomasse combustibili e le relative condizioni di utilizzo:

Allegato X alla Parte V - Parte II, Sezione 4

Caratteristiche delle biomasse combustibili e relative condizioni di utilizzo (...)

1. Tipologia e provenienza

- a) Materiale vegetale prodotto da coltivazioni dedicate;*
- b) Materiale vegetale prodotto da trattamento esclusivamente meccanico, lavaggio con acqua o essiccazione di coltivazioni agricole non dedicate*
- c) Materiale vegetale prodotto da interventi selvicolturali, da manutenzione forestale e da potatura;*
- d) Materiale vegetale prodotto dalla lavorazione esclusivamente meccanica e dal trattamento con aria, vapore o acqua anche surriscaldata di legno vergine e costituito da cortecce, segatura, trucioli, chips, refili e tondelli di legno vergine, granulati e cascami di legno vergine, granulati e cascami di sughero vergine, tondelli, non contaminati da inquinanti;*
- e) Materiale vegetale prodotto dalla lavorazione esclusivamente meccanica di prodotti agricoli*

.....



L'Allegato X alla Parte V del D.Lgs 152/2006 - Testo Unico Ambientale definisce le biomasse combustibili e le relative condizioni di utilizzo: *Allegato X alla Parte V - Parte II, Sezione 4*

.....

f) Sansa di oliva disoleata avente le caratteristiche riportate nella tabella seguente, ottenuta dal trattamento delle sanse vergini con n-esano per l'estrazione dell'olio di sansa destinato all'alimentazione umana, e da successivo trattamento termico, purché i predetti trattamenti siano effettuati all'interno del medesimo impianto; tali requisiti, nel caso di impiego del prodotto al di fuori dell'impianto stesso di produzione, devono risultare da un sistema di identificazione conforme a quanto stabilito al punto 3:

g) Liquor nero ottenuto nelle cartiere dalle operazioni di lisciviazione del legno e sottoposto ad evaporazione al fine di incrementarne il residuo solido, purché la produzione, il trattamento e la successiva combustione siano effettuate nella medesima cartiera e purché l'utilizzo di tale prodotto costituisca una misura per la riduzione delle emissioni e per il risparmio energetico individuata nell'autorizzazione integrata ambientale.



MODALITA' DI CONVERSIONE DELLA BIOMASSA

- Combustione
 - Motore endotermico
 - Forno + caldaia a recupero
- Digestione anaerobica
 - Digestore + motore endotermico
- Gassificazione
 - Gassificatore + motore endotermico
 - Gassificatore + turbina a gas

Energia
elettrica

Energia termica



PROCESSI DI CONVERSIONE DELLA BIOMASSA

In funzione della **tipologia di biomassa** e quindi della tecnologia più appropriata per la relativa valorizzazione energetica, così come a seconda della taglia di interesse e degli usi finali dell'energia prodotta, termici e/o elettrici, è possibile orientarsi verso una pluralità di soluzioni impiantistiche.

I processi utilizzati attualmente sono riconducibili a due categorie: **processi termochimici** e **processi biochimici**, all'interno dei quali si suddividono le tecnologie attualmente disponibili, tra le quali – ad eccezione della combustione diretta – tutte le altre rappresentano pretrattamenti, mirati ad aumentare la resa termica, a sfruttare sino in fondo il materiale disponibile, a migliorarne la praticità di trasporto ed impiego e le caratteristiche di stoccaggio oppure a ridurre residui dopo l'utilizzazione:



Processi Termochimici

I processi di conversione termochimica sono basati sull'azione del calore che permette le reazioni chimiche necessarie a trasformare la materia in energia e sono utilizzabili per i prodotti ed i residui cellulosici e legnosi in cui il rapporto C/N abbia valori superiori a 30 ed il contenuto di umidità non superi il 30% (tali valori sono indicativi di riferimento).

Ad esempio, **1 kg di legna secca** (15% umidità residua) **fornisce 4,3 kWh** di energia e, quindi, **3 kg di legno** equivalgono ad **1 kg di gasolio** mentre **2,3 kg di legno** corrispondono a **1 m³ di metano**.

Le biomasse più adatte a subire processi di conversione termochimica tal quale sono:

- ❖ La legna e tutti i suoi derivati (segatura, trucioli, etc.),
- ❖ sottoprodotti colturali di tipo ligno-cellulosico (paglia di cereali, residui di potatura della vite e dei fruttiferi, etc.)
- ❖ scarti di lavorazione (lolla, pula, gusci, noccioli, etc.).



Combustione diretta

è il più semplice dei processi termochimici e consiste nell'ossidazione completa del combustibile a H₂O e CO₂; è attuata, in generale, in apparecchiature (caldaie) in cui avviene anche lo scambio di calore tra i gas di combustione ed i fluidi di processo (acqua, olio diatermico, etc.). La combustione di prodotti e residui agricoli si attua con buoni rendimenti, se si utilizzano come combustibili sostanze ricche di glucidi strutturati (cellulosa e lignina) e con contenuti di acqua inferiori al 30%. I prodotti utilizzabili a tale scopo sono i seguenti:

- legname in tutte le sue forme (cippato e pellet);
- paglie di cereali;
- residui di raccolta di legumi secchi;
- residui di piante oleaginose (ricino, catramo, etc.);
- residui di piante da fibra tessile (cotone, canapa, etc.);
- residui legnosi di potatura di piante da frutto e di piante forestali;
- residui dell'industria agro-alimentare.

Essa può essere condotta secondo differenti tecnologie: in sospensione, su forni a griglia fissa o mobile, su letto fluido.



Gassificazione

il processo consiste nella trasformazione in combustibile gassoso di un combustibile solido o liquido, nel caso specifico della biomassa, attraverso una decomposizione termica (ossidazione parziale) ad alta temperatura (900 - 1.000 °C). Il gas prodotto è una miscela di H₂, CO, CH₄, CO₂, H₂O (vapore acqueo) e N₂, accompagnati da ceneri in sospensione e tracce di idrocarburi (C₂H₆). La proporzione tra i vari componenti del gas varia notevolmente in funzione dei diversi tipi di gassificatore, dei combustibili e del loro contenuto di umidità.

Questo gas (detto gas di gasogeno) è di **potere calorifico inferiore mediobasso**, (oscilla tra i 4.000 kJ/Nm³ dei gassificatori ad aria, i 10.000 kJ/Nm³ dei gassificatori a vapor d'acqua ed i 14.000 kJ/Nm³ di quelli ad ossigeno).

La tecnologia presenta ancora alcuni problemi, principalmente per il non elevato potere calorifico dei gas ottenuti e per le impurità loro presenti (polveri, catrami e metalli pesanti). Inoltre, l'utilizzo del gas di gasogeno quale vettore energetico è limitato per i problemi connessi ai costi dello stoccaggio e del trasporto, causa il basso contenuto energetico per unità di volume rispetto ad altri gas. Per rendere economicamente più valido questo processo si trasforma il gas in alcool metilico (CH₃OH), che può essere impiegato per l'azionamento di motori. Il metanolo, caratterizzato da un potere calorifico inferiore dell'ordine di 21.000 kJ/kg, può essere successivamente raffinato per ottenere benzina sintetica, con potere calorifico analogo a quello delle benzine tradizionali.



Processi Biochimici

I processi di conversione biochimica sono dovuti al contributo di enzimi, funghi e microorganismi, che si formano nella biomassa sotto particolari condizioni e vengono impiegati per quelle biomasse in cui il rapporto C/N sia inferiore a 30 e l'umidità alla raccolta superiore al 30%.

Risultano idonei alla conversione biochimica:

- colture acquatiche
- alcuni sottoprodotti colturali (foglie e steli di barbabietola, ortive, patata, ecc.)
- reflui zootecnici
- scarti di lavorazione (borlande, acqua di vegetazione, etc.)
- biomassa eterogenea immagazzinata nelle discariche controllate



La digestione anaerobica

È il processo di fermentazione (conversione biochimica) della materia organica ad opera di micro-organismi in assenza di ossigeno; consiste nella demolizione delle sostanze organiche complesse contenute nei vegetali e nei sottoprodotti di origine animale (lipidi, protidi, glucidi), che dà origine ad un gas (biogas) costituito per il 50-70% da metano e per la restante parte soprattutto da CO₂, con un potere calorifico medio dell'ordine di 23.000 kJ/Nm³. Questo processo di fermentazione della sostanza organica ne conserva integri i principali elementi nutritivi presenti (azoto, fosforo, potassio), agevolando la mineralizzazione dell'azoto organico, in modo che l'effluente ne risulti un ottimo fertilizzante.

Il biogas prodotto viene raccolto, essiccato, compresso ed immagazzinato per utilizzarlo come combustibile per caldaie a gas nella produzione del calore o per motori a combustione interna (si utilizzano motori di tipo navale a basso numero di giri) per produrre energia elettrica.

Gli impianti a digestione anaerobica possono essere alimentati anche con residui ad alto contenuto di umidità, quali le deiezioni animali, i reflui civili, i rifiuti alimentari e la frazione organica dei rifiuti solidi urbani e questo potrebbe rappresentare un'interessante opportunità negli impianti di raccolta dei rifiuti urbani. Però, la raccolta del biogas sviluppato nelle discariche, anche se attrezzate allo scopo, non supera il 40% circa del gas generato e quasi il 60% è disperso in atmosfera, esito non auspicabile perché la gran quantità di metano presente nel biogas ha conseguenze negative sull'effetto serra. Pertanto questo processo andrebbe svolto essenzialmente in appositi impianti chiusi (**digestori**), dove quasi tutto il gas prodotto viene raccolto ed usato come combustibile.



Estrazione oli vegetali e produzione di biodiesel

Alcune essenze vegetali presentano la caratteristica di avere semi ricchi di oli che possono essere estratti ed utilizzati come combustibili per alimentare gruppi elettrogeni attraverso la combustione diretta.

Queste piante dette oleaginose (soia, colza, girasole, mais, ecc.) producono quantità di olio in misura del 35-45% del peso con un **notevole potere calorico (fino a 10.000 kcal/kg)** sono adatti, per semplicità di trasformazione ed utilizzazione, alla produzione di energia elettrica ed energia termica con impianti di combustione a tecnologia molto semplice.

Inoltre, offrono interessanti opportunità per la riutilizzazione dei sottoprodotti del processo dell'estrazione dell'olio dai semi; infatti i residui ricchi di materie proteiche sono impiegati per gli alimenti della zootecnia o nell'industria farmaceutica (ad esempio la glicerina) ed infine per la produzione di pellet.

Gli oli vegetali combustibili sono utilizzati nello stato in cui vengono estratti, a condizione che presentino le caratteristiche idonee in termini di contenuti minimi di acqua ed impurezze, o meglio dopo esterificazione (processo che avviene tramite aggiunta di metanolo per la eliminazione della glicerina), in modo da assicurare la compatibilità con i motori endotermici.



TIPOLOGIE COMMERCIALI DI BIOMASSA

Biomassa solida:

- *Materiale Vegetale da coltivazioni dedicate*

Biomassa da miscanto

Biomassa da sorgo

- *Materiale vegetale da coltivazioni non dedicate e da prodotti agricoli*

Vinacce

Lolla di riso

nocciolino

- *Interventi selvicolturali, manutenzione forestale e potatura*

Produzione direttamente da bosco

Interventi Selvicolturali di manutenzione forestale

interventi da Potatura

- *Materiale vegetale da lavorazioni meccaniche di legno vergine*

- *Sansa di oliva disoleata*

Biomassa liquida:

- *Olio di palma*

- *Olio di colza*



CENTRALI DI CONVERSIONE

Le taglie delle centrali possono variare dalle **medie centrali termoelettriche alimentate da biomasse solide, solitamente da cippato di legno**, sino ai piccoli gruppi elettrogeni alimentati da biocombustibili liquidi.

Al di là di una fase preliminare di trattamento della biomassa, gli impianti termoelettrici alimentati a biomasse possono essere anche abbastanza simili a quelli alimentati con combustibili tradizionali, e come per questi è possibile avere differenti cicli termici.

Le tipologie impiantistiche più diffuse sono le seguenti:

- ❖ **impianti tradizionali con forno di combustione della biomassa solida**, caldaia che alimenta una turbina a vapore accoppiata ad un generatore;
- ❖ **impianti con turbina a gas alimentata dal syngas** ottenuto dalla gassificazione di biomasse;
- ❖ **impianti a ciclo combinato con turbina a vapore e turbina a gas**;
- ❖ **impianti termoelettrici ibridi, che utilizzano biomasse e fonti convenzionali** (il caso più frequente è la co-combustione della biomassa e della fonte convenzionale nella stessa fornace);
- ❖ **impianti, alimentati da biomasse liquide** (oli vegetali, biodiesel), costituiti da motori accoppiati a generatori (gruppi elettrogeni).



Tipiche taglie di impianto

La taglia è valutata in assetto elettrico in termini di potenza elettrica prodotta

- Combustione solida: da 200kWe a 20MWe
 - La taglia “sostenibile” è 1MWe
- Biogas: da 250kWe a 2MWe
 - Taglie superiori ad 1MWe vengono realizzate con più moduli da 1MWe
- Olio vegetale: da 250kWe a 17MWe

La taglia è fortemente dipendente da:

- reperibilità del combustibile
- superficie disponibile
- In relazione al costo del combustibile deve consentire un ammortamento dell'impianto in 4-5 anni



Efficienza degli impianti a biomassa

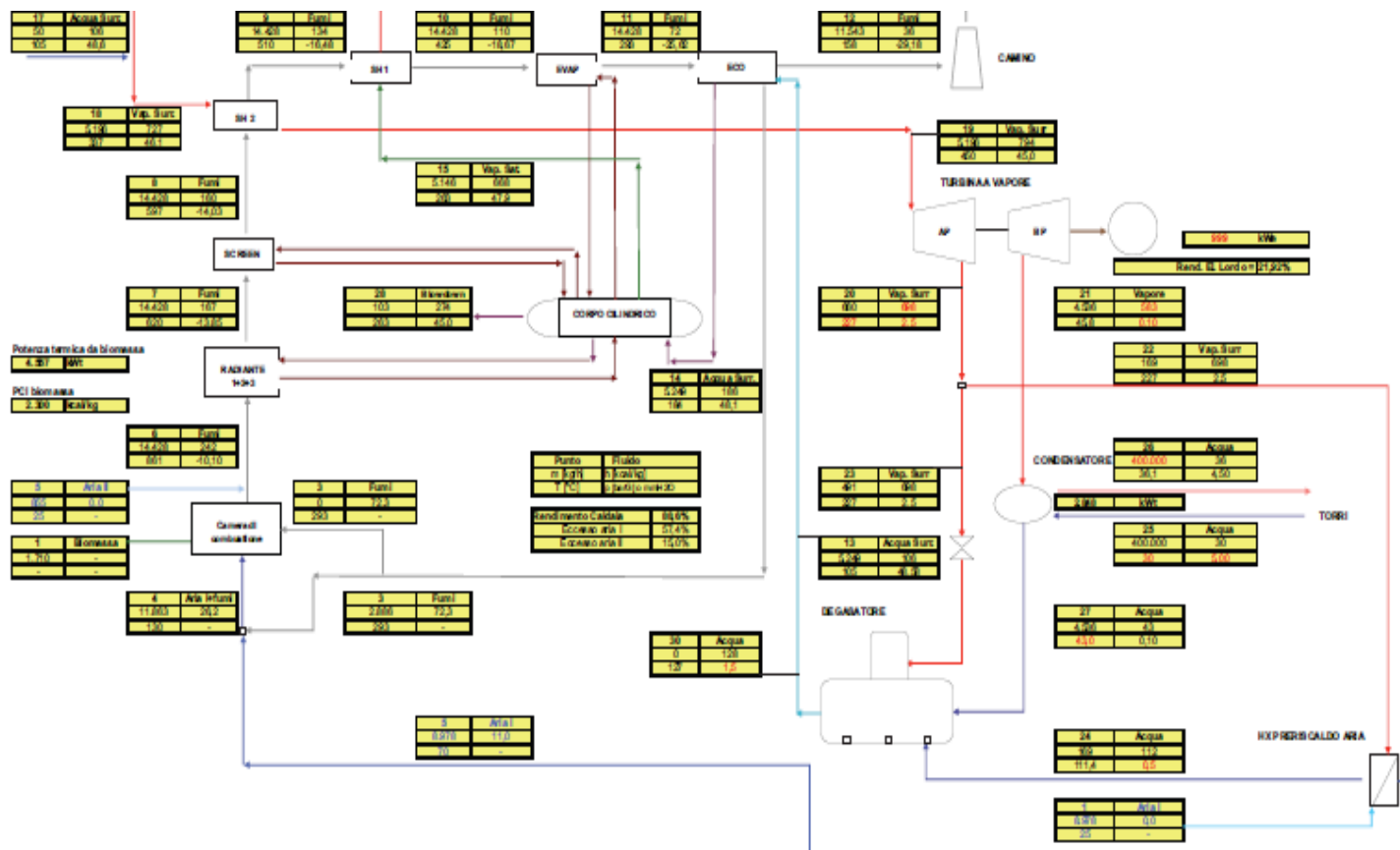
L'efficienza energetica della biomassa per la produzione di energia elettrica è:

- Combustione
 - Motore endotermico con olio vegetale
 - Rendimento elettrico 40-42%
 - Forno + caldaia a recupero
 - Rendimento elettrico 20-23%



CENTRALE DI COGENERAZIONE A BIOMASSA 1 MWe

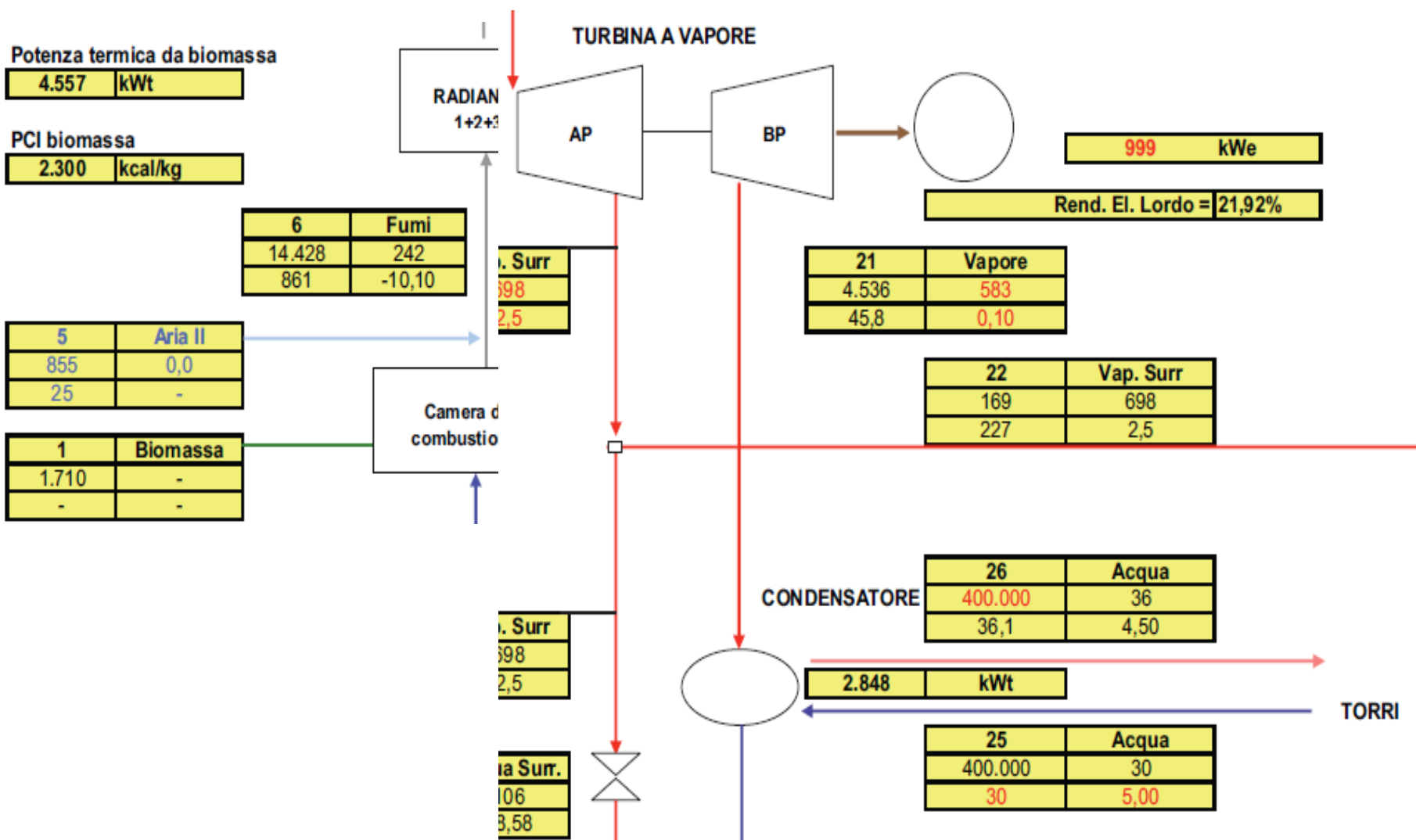
BILANCIO DI MASSA ED ENERGIA - FUNZIONAMENTO MASSIMO ELETTRICO



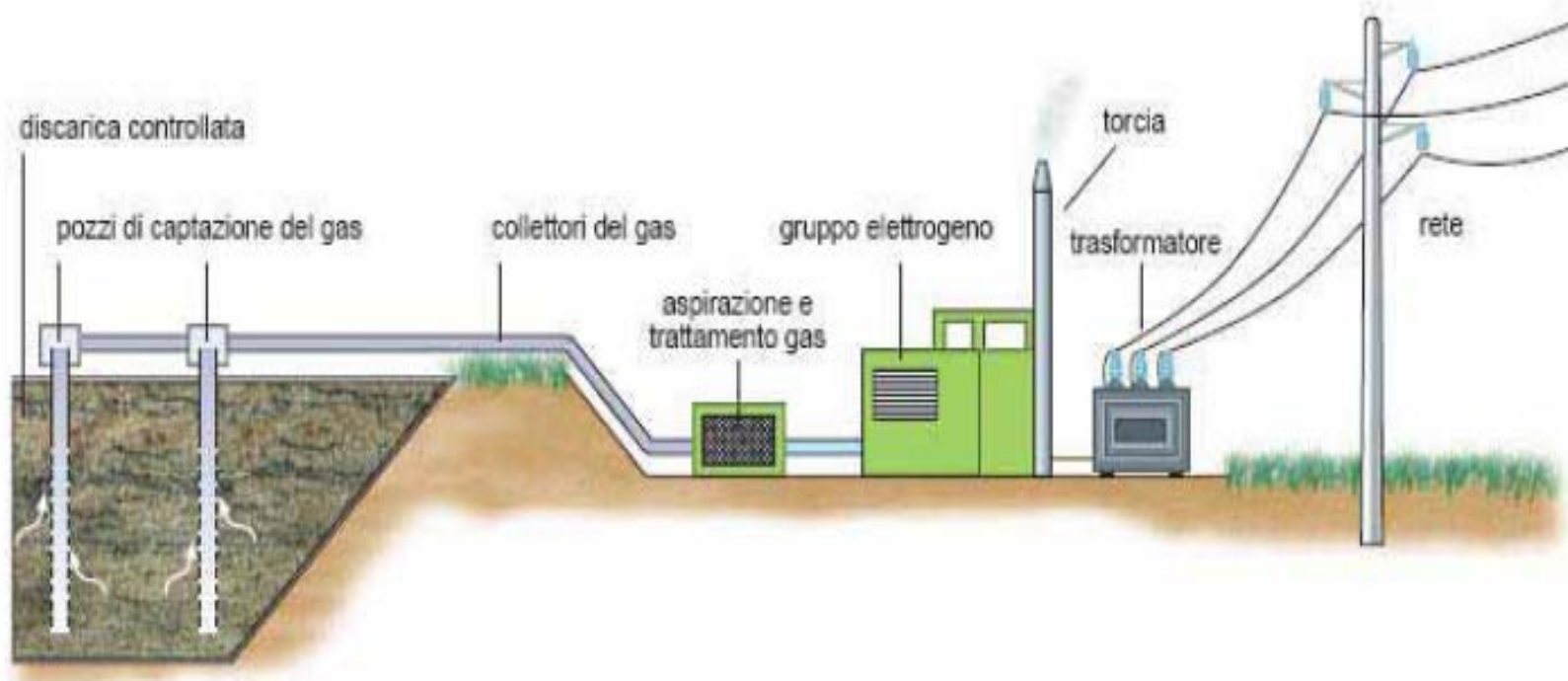


CENTRALE DI COGENERAZIONE A BIOMASSA 1 MWe

BILANCIO DI MASSA ED ENERGIA - FUNZIONAMENTO MASSIMO ELETTRICO



Schema impianto a Biogas





Jesolo (VE)
è un impianto a biogas
presente presso la
discarica controllata di
prima categoria nel
comune di Jesolo, in
località Piave Nuovo.

Potenza installata:

1,6 MW

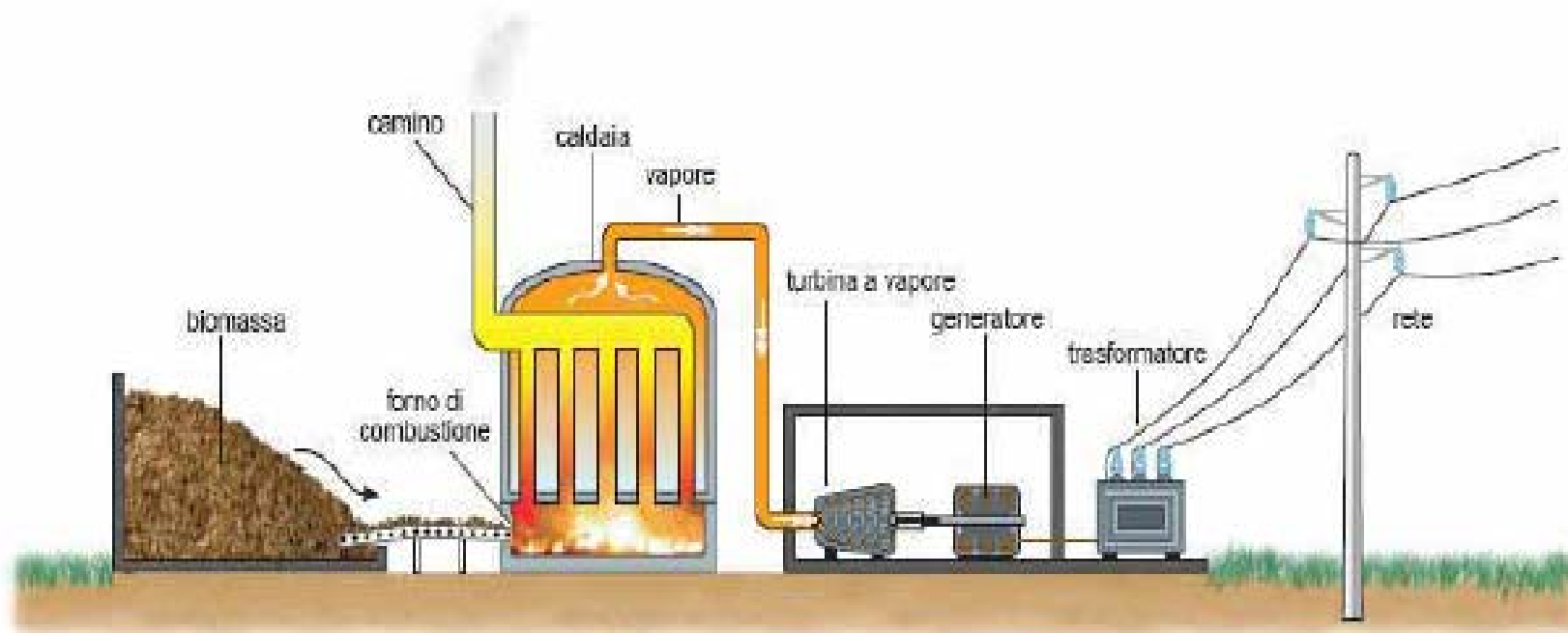
Producibilità annua:

8.000 MWh.



IAFR 651 (nuova costruzione)

Schema impianto a biomasse





Faenza (RA)
è un impianto a
biomasse situato nel
comune di Faenza.

Utilizza cippato di
legno, sansa di olive e
farine vegetali e
animali.

Potenza installata:
22,9 MW
Producibilità annua:
152.000 MWh.



IAFR 787 (nuova costruzione)



Cogenerazione e Teleriscaldamento



TSN (Sellero – BS)
– Realizzazione “chiavi in mano” di una centrale termoelettrica a biomassa a servizio della rete di teleriscaldamento, costituita da caldaia a biomassa a griglia mobile da 12,9 MWt, ciclo termico olio diatermico (350 C), vapore surriscaldato (35 barg 300 C), turbina a vapore da 2,6 MWe a spillamento regolato e condensazione. La centrale alimenta circa 410 utenze termiche tramite una rete di teleriscaldamento di 15 km.

Cogenerazione e Teleriscaldamento



Sedrina (BG) – Realizzazione “chiavi in mano” e gestione di una centrale termoelettrica a biomassa a servizio di una rete di teleriscaldamento. Potenza introdotta 14,0 MWt, turbina a vapore da 3 MWe a spillamento regolato. La centrale alimenta circa 193 utenze termiche tramite una rete di teleriscaldamento di 18 km.



CENTRALI FRIULI VENEZIA GIULIA

Provincia di Udine

Centrali turboelettriche basate sulla combustione di legname (da attività di bosco-gestione e cascami di segheria)

Ditta	Comune	Provenienza biomassa	Tipologia biomassa	Quantitativo necessario per l'alimentazione dell'impianto t/anno	Titolare procedimento autorizzativo	Parere Arpa UD	ESITO PROCEDIMENTO
OMNIA Energia Srl	Pontebba	extra regionale	legno vergine	143.000	Provincia	Prot. 10361 del 29.10.08; prot 10541 del 03.11.08; prot. 11504 del 03.12.08	BLOCCATO (approvabile per ARPA)
Fire Energy Srl	Sedegliano	non dichiarati	legno vergine	96.800	Comune	in AIA Prot 5826 del 06.07.09; Prot 7490 del 27.07.09; prot 10040 del 06.11.09	IN CORSO (Approvabile per ARPA)
Elettrostudio	San Leonardo	non dichiarati	legno vergine	13.000	Comune	Prot. 11493 del 26.11.10; Prot 8092 del 19.08.10	IN CORSO



CENTRALI FRIULI VENEZIA GIULIA

Provincia di Udine

Centrali termiche per produzione di acqua calda per teleriscaldamento basate sulla combustione di legname (da attività di boscazione e cascami di segheria)

Ditta	Comune	Provenienza biomassa	Tipologia biomassa	Titolare procedimento autorizzativo	Parere Arpa UD	ESITO PROCEDIMENTO
Comunità Montana	Arta Terme	regionale	legno vergine	Regione (procedimento precedente alla Legge Delega)	Prot. 14460 del 05.11.2001; Prot. 1904 del 14.03.2002	Impianto realizzato. Le note ARPA sono di richiesta di integrazioni senza risposta



CENTRALI FRIULI VENEZIA GIULIA

Provincia di Udine

Motogeneratori di energia elettrica basati su motori endotermici alimentati ad oli combustibili

Ditta	Comune	Provenienza Biomassa	Tipologia Biomassa	Quantitativo necessario per l'alimentazione dell'impianto t/anno	Titolare procedimento autorizzativo	Parere Arpa UD	ESITO PROCEDIMENTO
FUTURIS PAPIA Srl	Pavia di Udine	extra regionale	olio vegetale	1.840	Comune	Prot. 1025 del 27.01.10; Prot. 3931 del 26.04.10;; Prot. 611 del 21.01.11	Impianto approvato (parere ARPA positivo)
GEFRI ENERGIA Srl	Fagagna	extra regionale	bio olio	7.352,52	Comune	Prot. 3438 del 02.04.08; Prot. 7436 del 23.07.08; Prot. 10469 del 01.12.09; Prot. 4902 del 03.05.10; Prot 9073 del 30.09.10	Impianto approvato (parere ARPA positivo con prescrizioni apparentemente non adottate nell'atto finale)
EngEnergy	Premariacco	extra regionale	olio vegetale proveniente da colture oleaginose come colza, girasole, soia e palma jatropha	1800	Comune	Prot. 1136 del 27.01.11	IN CORSO



CENTRALI FRIULI VENEZIA GIULIA

Provincia di Udine

Centrali elettriche basate sulla generazione di biogas da fermentazione di rifiuti e utilizzo dello stesso in motogeneratori

Ditta	Comune	Titolare procedimento autorizzativo	Parere Arpa UD	ESITO PROCEDIMENTO
IFM Srl	Udine -San Gottardo	Provincia/Regione (AIA)	Nessuno	Impianto attivo prima del 2003
Exe SpA	Trivignano Udinese	Regione (AIA)	Nessuno	Impianto attivo prima del 2003
A&T2000	Codroipo loc. Pannellia	Comune	nessuno	Impianto preannunciato



CENTRALI FRIULI VENEZIA GIULIA

Provincia di Udine

Centrali elettriche basate sulla generazione di biogas da fermentazione di biomasse di origine agricola (e/o deiezioni animali) e utilizzo dello stesso in motogeneratori

DITTA	COMUNE	Mq necessari	Tipologia di biomassa				Quantitativi totale necessario	Parere Arpa UD	Esito del procedimento
			mais	triticale	liquami	altro			
Ecomais	Codroipo	83 ha dichiarati	si	no	no	no	5.000 t/anno	Prot. 6039 del 23.06.10; Prot.7655 del 04.08.10	In corso (parere ARPA positivo)
Greenway	Bertiolo	300 ha stimati	si	si	no	no	18.000 t/anno	Prot. 6537 del 02.07.10; Prot. del 22.09.10	In corso (parere ARPA positivo)
Azienda Agricola di Torviscosa SpA	Torviscosa	530 ha stimati	10.000 t/anno	no	22.000 t/anno	no	32.000 t/anno	Prot. 14357 del 26.11.07; Prot. 14873 del 05.12.07; Prot. 1229 del 15.02.10; Prot. 3095 del 08.04.10	Approvato (parere ARPA positivo)
Fri-El Quadrivium	Torviscosa	400 ha stimati	16.600 t/anno	no	5475 t/anno	no	23.000 t/anno	Prot. 1230 del 15.02.10; Prot. 1481 del 22.02.10; Prot. 736 del	Approvato (parere ARPA positivo)



CENTRALI FRIULI VENEZIA GIULIA

Provincia di Udine

Centrali elettriche basate sulla generazione di biogas da fermentazione di biomasse di origine agricola (e/o deiezioni animali) e utilizzo dello stesso in moto generatore

Enery giove	Pozzuolo del Friuli	300 ha stimati	si	si	no	loietto	19.000 t/anno	Prot. 3271 del 24.04.09	In corso
Azienda Agricola Panine di Silvano Pilosio	Colloredo di Monte Albano	200 ha stimati	si	no	liquami bovini, suini e avicolo	insitato di orzo	11.500 t/anno	Prot. 5812 del 20.06.08; prot. 6238 del 07.07.10	Approvato (parere ARPA positivo)
"Ber cal ENERGY Scarl	Varmo	600 ha stimati	13.200 t/anno	8.200 t/anno	9589 t/anno	no	32.000 t/anno	Prot. 6238 del 07.07.10	Approvato (parere ARPA positivo)
Latisana Power	Latisana	600 ha stimati	no	no	no	sorgo di mais, canna comune e ramaglie	32.000 t/anno	Prot. 8648 del 07.10.09; Prot. 9571 del 05.11.09; Prot. 9725 del 10.11.09; Prot. 1224 del 15.02.10	Approvato
Società Agricola G.B.E. gruppo Bio Energie Srl	Latisana	400 ha stimati	15.494 t/anno	triticale per 3.650 ton /anno	quantità non indicata	no	19.000 t/anno	Prot. 12082 del 27.12.10; Prot. 1345 del 10.02.11	In corso (parere ARPA positivo)
FRI El Flaibano azienda Agricola	Flaibano	320 ha stimati (240 ha dichiarati necessari)		no	liquame bovino (dichiarato l'utilizzo solo	mais, sorgo, triticale	16.000 t/anno	Prot. 2392 del 14.03.11	In corso (parere ARPA positivo)



CENTRALI FRIULI VENEZIA GIULIA

Provincia di Udine

Centrali elettriche basate sulla generazione di biogas da fermentazione di biomasse di origine agricola (e/o deiezioni animali) e utilizzo dello stesso in motogeneratori

Corno Biometano	Gonars	400 ha stimati	15.000 t/anno	no	4200 t/anno	no	19.235 t/anno	Prot. 10964 del 24.11.10	In corso
GEAM .s.s	Ruda	400 ha stimati		no	no	mai, triticale	20.700 t/anno	Prot. 1149 del 07.02.11	Approvato (parere ARPA positivo)
Torre Zuina Energy Srl	Torviscosa	370 ha stimati (nel progetto si indicano 200 ettari con terreni fertili ed irrigui e 390 per terreni non irrigui a rotazione)	si	si	no	loliotto, sorgo, paglia	18.500 t/anno	Prot. 2390 del 14.03.11	In corso
Buccichetto Vittorino, Paolo e Alessandro	Preceniccio	370 ha stimati	11315 t/a	no	liquami da conigli per 4745 t/a	vinaccia 985,5 t/a, lolicetto per	18.140 t/anno	Prot. 2175 del 27.03.11	In corso



CENTRALI FRIULI VENEZIA GIULIA

Provincia di Pordenone

IMPIANTI A BIOMASSE IL CUI ITER AUTORIZZATIVO E' STATO SEGUITO DA ARPA, REALIZZATI IN PROVINCIA DI PORDENONE				
COMUNE	ANNO	DITTA	POTENZA NOMINALE	BIOMASSE UTILIZZATE
AVIANO	2008	F.A.R.E. srl	1MW elettrico	liquame suino e insilato di mais
AZZANO X	2010	Soc. Ag. Principi di Porcia e Brugnera	1 MW elettrico	liquame bovino, insilato di mais e insilato di triticale
CANEVA	2010	Az. CAMAR srl	0,5 MW elettrici e 1MW termico	olio di colza
MONTEREALE VALCELLINA	in corso di autorizzazione	Az. Ag. Tomasini Alessio, Vittorino e Giacomello Valeria s.s.	1 MW elettrico	liquame bovino, insilato di mais, sorgo e triticale
PASIANO DI PORDENONE	2008	BFP di Scandia Babuin	370 KW elettrici	insilati di mais e altri cereali, eventualmente foraggi
ROVEREDO IN PIANO	2009	Az. Ag. Perin Paolo	405 KW elettrici	liquame bovino, insilato di mais e insilato di triticale
SAN GIORGIO DELLA RICHINVELDA	2007	Az. Ag. Zicchini Mirco	230 KW elettrici	liquame suino, resti vegetali dei pannelli di estrazione delle colture oleaginose (colza e girasole)
SAN VITO AL TAGLIAMENTO	2011	Az. Ag. San Vito Biogas srl	1 MW elettrico	liquame suino, insilato di mais e insilato di triticale
SESTO AL REGHENA	2010	IVORY	1 MW elettrico	insilato di mais e sottoprodotti industria casearia e saccarifera



CENTRALI FRIULI VENEZIA GIULIA

Provincia di Trieste

AcegasAps

DEPURATORE DI SERVOLA
Potenzialità nominale 225 kW



GRUPPO DI COGENERAZIONE IMPIANTO SERVOLA

L'Impianto Servola consiste in un gruppo di cogenerazione di marca Mattei modello DDLGG-312,5 ed è costituito da tre sottosistemi:

motore endotermico che ha la funzione di convertire l'energia termica in energia meccanica di rotazione direttamente utilizzabile;

alternatore che converte l'energia meccanica prodotta dal motore in energia elettrica;

modulo di recupero calore che grazie allo scambiatore a piastre acqua/acqua e allo scambiatore di calore acqua/fumi permette di trasferire il calore prodotto, dal motore e dai fumi di combustione, all'acqua che andrà a riscaldare i fanghi.

Il biogas proviene dalla fermentazione anaerobica metanogenica dei fanghi derivanti dal processo depurativo delle acque reflue della città di Trieste



EMISSIONI

LA NORMATIVA

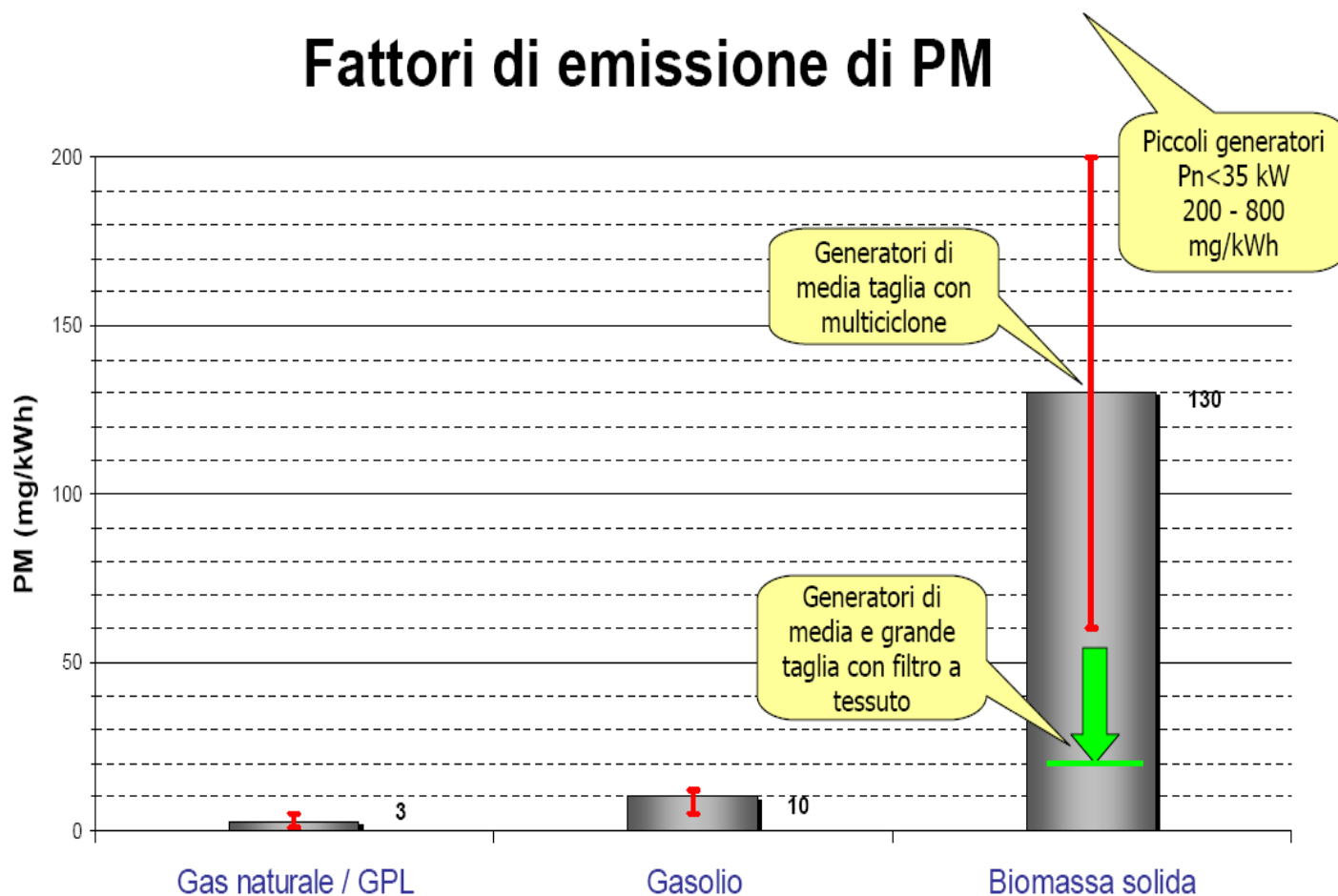
Decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152

	Potenza termica nominale installata (MW)			
	[1] >0,15 ÷ ≤3	>3 ÷ ≤6	>6 ÷ ≤20	>20
polveri totali	100 mg/Nm³	30 mg/Nm³	30 mg/Nm³	30 mg/Nm³
carbonio organico totale(COT)	-	-	30 mg/Nm ³	20 mg/Nm ³ 10 mg/Nm ³ [2]
monossido di carbonio(CO)	350 mg/Nm ³	300 mg/Nm ³	250 mg/Nm ³ 150 mg/Nm ³ [2]	200 150 mg/Nm ³ [2]
ossidi di azoto (espressi come NO ₂)	500 mg/Nm ³	500 mg/Nm ³	400 mg/Nm ³ 300 mg/Nm ³ [2]	400 mg/Nm ³ 200 mg/Nm ³ [2]
ossidi di zolfo (espressi come SO ₂)	200 mg/Nm ³	200 mg/Nm ³	200 mg/Nm ³	200 mg/Nm ³

[1] Agli impianti di potenza termica nominale pari o superiore a 0.035 MW e non superiore a 0,15 MW si applica un valore di emissione per le polveri totali di 200 mg/Nm³.

[2] Valori medi giornalieri.

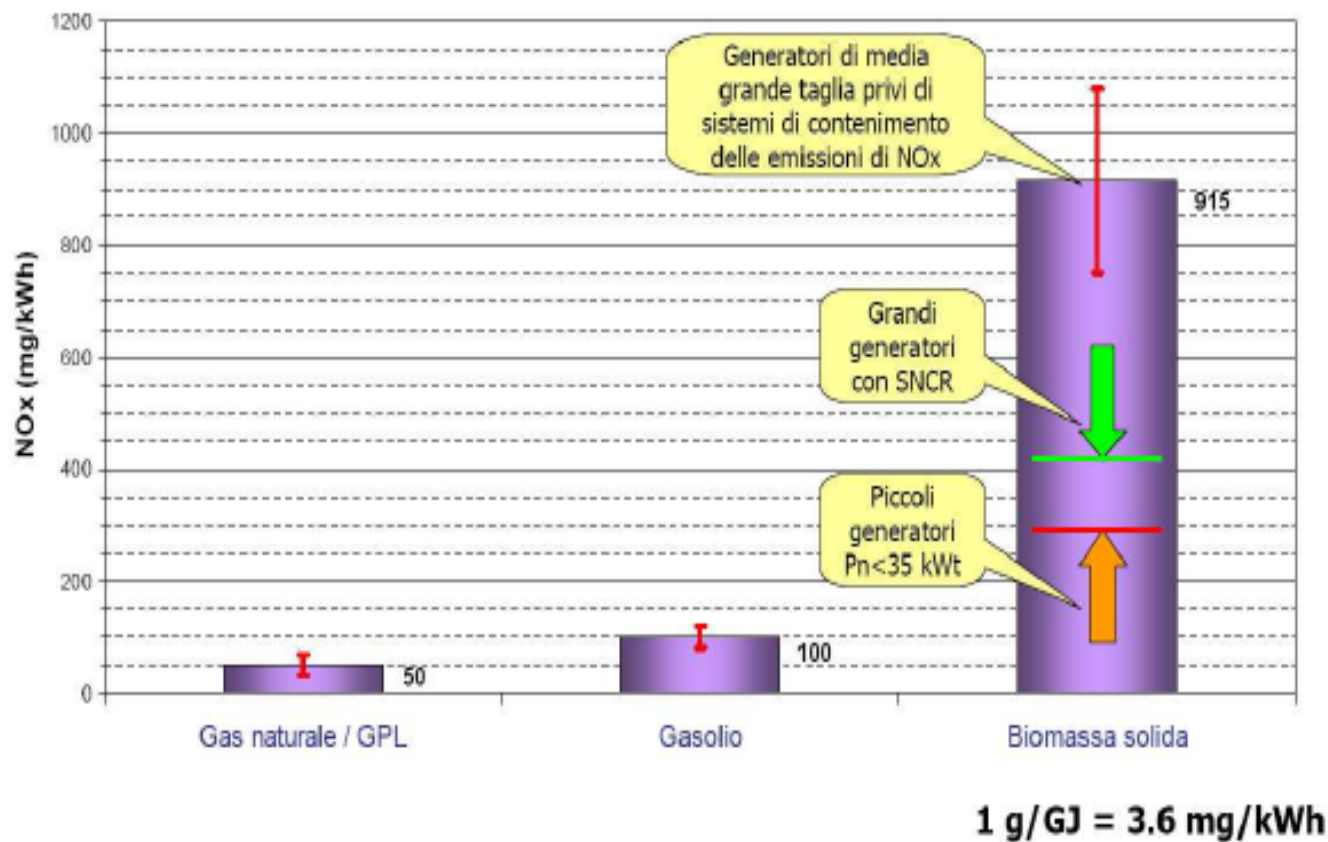
Fattori di emissione di PM



1 g/GJ = 3.6 mg/kWh

[Fonte: Mussinatto, 2007]

Fattori di emissione di NOx





FORMAZIONE DI INQUINANTI DALLA COMBUSTIONE DELLA LEGNA

IL PROCESSO DI **COMBUSTIONE COMPLETA** (teorica) PRODUCE:

- NO_x, CO₂, SO₂, H₂O
- Particolato inorganico



composti minerali

IL PROCESSO DI **COMBUSTIONE INCOMPLETA** PRODUCE:

- CO, VOC, IPA, Polveri, H₂, NH₃
- Grandi quantità di
particolato organico



Ceneri, IPA, carbone incombusto,
frammenti di legno incombusto



Vantaggi della biomassa nella produzione di energia rispetto ad altre fonti rinnovabili

- Continuità di produzione elettrica
- Creazione di indotto (filiera di approvvigionamento, gestione centrale...)
- Possibilità di cogenerazione (teleriscaldamento, serre...)
- Impatto paesistico “gestibile”



I "contro" della biomassa

Ma quali possono essere invece gli svantaggi di questo tipo di energia rinnovabile? Possiamo riassumerli così.

- La biomassa è un tipo di energia nuova, che non è ancora conosciuta pienamente, sia nelle sue potenzialità che nei suoi limiti. Occorre quindi una maggiore informazione, che sia corretta e capillare, ovvero che raggiunga tutti gli strati della popolazione;
- ci sono ancora troppe difficoltà e lentezze burocratiche nel rilascio di autorizzazioni e concessioni governative, e questo purtroppo scoraggia non poco gli imprenditori che decidono di investire in questo tipo di energia;
- non esiste ancora al momento un piano operativo nazionale, una strategia unica a livello nazionale che raccolga insieme gli aspetti forestali, ambientali, agricoli, di trasporto e rurali. Questi elementi andrebbero invece considerati e affrontati nella loro totalità, quando si parla di "biomassa";
- per ottenere un'energia qualitativamente ottima è necessario disporre di macchinari tecnologicamente avanzati, e questi (tranne che in alcune realtà presenti nel Nord – Est di Italia) scarseggiano. Per questo è necessario che gli imprenditori vengano aiutati all'acquisto e al potenziamento dei macchinari, che rappresentano un punto importante per la diffusione di questo tipo di energia rinnovabile.



CRAZIE PER L'ATTENZIONE
ARPA FVG - Dip. TRIESTE
tel. 040 94 94 911

