

ATTI DEL CONVEGNO:

Valorizzazione della pollina a fini energetici e ambientali – Problemi e prospettive

*organizzato dal
Comitato Termotecnico Italiano
in collaborazione con la
Regione Lombardia
nell'ambito del progetto*

“Analisi di fattibilità e progetto di dettaglio per un impianto di Gassificazione di Pollina di piccola taglia – GASPO”

Regione Lombardia DG Agricoltura – Programma Regionale di ricerca in campo agricolo 2004-2006

22 febbraio 2008

Convegno

Valorizzazione della pollina a fini energetici e ambientali

Problemi e prospettive

Venerdì 22 febbraio 2008, Cremona

Lo smaltimento della pollina si pone come uno tra i principali problemi gestionali del settore avicolo nazionale e, in specifico, lombardo. L'attuale prassi che vede lo spandimento di pollina su terreno agricolo sta perdendo sempre più consistenza e applicabilità a causa dell'aumento dei costi di affitto dei terreni agricoli e del costo dello spandimento in quanto tale con possibili ripercussioni sul costo di produzione del prodotto finale della filiera. Soprattutto la concorrenza del settore suinicolo sta creando forti preoccupazioni agli avicoltori tanto da far nascere iniziative puntuali volte ad affrontare il problema, a volte senza una reale esperienza alle spalle, alla ricerca di una soluzione tecnicamente praticabile ed economicamente ed ambientalmente sostenibile.

Queste iniziative però si scontravano, fino alla fine del 2007, con la legislazione in materia di energia che vietava di fatto l'impiego di pollina per produzione di energia se non in impianti dedicati di potenza superiore a 6 MW.

In questo contesto la Regione Lombardia ha cofinanziato un progetto di ricerca intitolato "Analisi di fattibilità e progetto di dettaglio per un impianto di Gassificazione della Pollina di piccola taglia – GASPO" e coordinato dal Comitato Termotecnico Italiano con l'intento di analizzare le problematiche tecniche, ambientali ed economiche connesse con l'utilizzazione a fini energetici della pollina. Il fine ultimo del progetto è stato quello di verificare le potenzialità energetiche lombarde connesse con l'impiego di pollina come biocombustibile e di formulare una proposta operativa di un impianto pilota che consenta di risolvere il problema dello smaltimento in modo sostenibile ed ambientalmente compatibile.

Una delle attività di progetto prevedeva l'organizzazione di un evento sul tema dello smaltimento della pollina. A questo fine è stato organizzato un convegno dal titolo "Valorizzazione della pollina a fini energetici e ambientali - Problemi e prospettive" svoltosi il 22 febbraio 2008 a Cremona. Il convegno ha visto l'attenta partecipazione di circa un centinaio di persone e si è concluso nel migliore dei modi con un intervento del Vicepresidente della Regione Lombardia e Assessore all'agricoltura Viviana Beccalossi.

Nella mattinata si sono succeduti i seguenti interventi:

- **Il settore avicolo: problemi e prospettive** – Gianni Comati, Unione Agricoltori Settore Avicolo
- **Combustione e gassificazione** – Giovanni Riva, CTI Energia e Ambiente
- **Compostaggio e digestione anaerobica** – Lorella Rossi, CRPA
- **Caratterizzazione della pollina-Progetto Gaspo** – Giuseppe Toscano, Università Politecnica delle Marche – Dipartimento di Scienze applicate ai Sistemi Complessi
- **Disponibilità di pollina per fini energetici. Potenzialità lombarde-Progetto GASPO** – Antonio Panvini, CTI Energia e Ambiente
- **Gassificatori a biomassa vegetale** – Giuseppe Bettella, Caema Engineering srl
- **La cogenerazione e la valorizzazione delle biomasse** – Monica Bogatto, Solenia-New Energy Solutions
- **Proposta tecnologia per un impianto di combustione della pollina e della lettiera avicola** – Riccardo Gava/Luigi Chiapponi, Eukrasia Tecnologie Ambientali srl

Il settore avicolo: problemi e prospettive

Gianni Comati

Unione Agricoltori Settore Avicolo

Consentitemi, prima di iniziare la mia relazione, di ringraziare gli organizzatori di questo importante convegno, dell'invito a partecipare e di intervenire come rappresentate del mondo allevatorio avicolo di Confagricoltura Lombardia.

Un comparto che nella nostra regione è sempre stato all'avanguardia sia in termini economici che di occupazione. Parlare dei problemi e delle prospettive di un settore decisamente a rischio, è per me, che sono prima di tutto un allevatore, allo stesso tempo facile e difficile. Tra l'altro posso affermare con grande tranquillità, senza timore di esser smentito, che il settore avicolo è stato in Lombardia il faro dell'avicoltura del nostro Paese.

Il distretto compreso tra le province di Brescia, Mantova, Cremona e Bergamo continua ad essere all'avanguardia e a concentrare la massima produzione avicola regionale, che rappresenta quasi il 20 per cento del totale, con l'obiettivo primario di mantenere competitive le aziende impegnate in questo settore. Purtroppo gli allevatori fanno sempre più fatica a chiudere i bilanci in positivo. Non solo per i costi e la riduzione dei redditi, ma anche perché vi sono due elementi che oggi rischiano di mettere a repentaglio il futuro della imprenditorialità agricola.

Il **primo** è di carattere economico:

le aziende avicole sono "costrette" (tra virgolette) a lavorare secondo un contratto di soccida, che è ormai vecchio di quarant'anni, con margini di ricavo sempre più risicati. Ed in questo senso non posso non ricordare che durante il momento peggiore dell'epidemia mediatica - perché di questo alla fine si trattava - di influenza aviaria, le aziende soccidanti di importanza nazionale hanno ridotto i compensi ai soccidari, adducendo come motivazione il calo dei consumi e dei prezzi. Oggi, mentre i soccidari fanno i conti con un aumento dei costi fissi (Enel, GPL, truciolo e manodopera) nonostante il 2007 sia stato per le aziende soccidarie un anno molto redditizio, agli allevatori non viene riconosciuto che ¼ di quello che ci era stato tolto.

Il **secondo** aspetto negativo è di carattere ambientale:

Il 50% degli allevamenti avicoli consta del solo terreno sul quale è costruito il capannone e non vi è sufficiente terreno per soddisfare i nuovi limiti imposti dalla direttiva nitrati. Tanto più che l'espansione degli altri comparti zootecnici ha portato in questi anni un notevole affollamento di animali nelle suddette aree con problemi e sempre più vincoli per utilizzare i reflui sui terreni.

Per dare un'indicazione dei valori che il settore avicolo porta all'economia italiana, secondo i dati UNA del 2006-2007, in Italia ci sono:

- ✓ 800 mangimifici che producono 5 milioni 500.000 ton. di mangime
- ✓ 250 allevamenti di moltiplicazione che producono 750 milioni di uova da cova
- ✓ 118 incubatoi che producono 600 milioni di pulcini
- ✓ 4970 allevamenti di cui:

-2225 che producono	390 milioni di polli	}	128 macelli con
-750 " "	30 milioni 800.000 tacchini		468 laboratori di sezionamento
-700 " "	100 milioni di altre specie avicole		78 " preparazione carne
-1296 " "	12 miliardi 850 milioni di uova		

per un totale di 79.500 addetti e un indotto di 100.000 persone.

Di questo patrimonio la nostra regione ne produce il 15% ed è la prima per le uova da consumo!

Tuttavia, la mancanza di possibilità di sviluppo economico degli allevamenti, dovuta al primo punto di criticità, che è un grosso vincolo, non ci consente di avere risorse finanziarie aggiuntive per acquisire nuovo terreno necessario a soddisfare i vincoli della direttiva nitrati, mantenendo inalterato il numero dei capi allevati.

Infatti la direttiva nitrati con la creazione delle zone vulnerabili, con il limite dei 170 kg di azoto per ettaro e per anno, ci pone dei limiti insostenibili. In pratica dovremmo avere il triplo del terreno attualmente utilizzato.

In Italia la superficie occupata dagli allevamenti avicoli è di 14 milioni 540.000 mq, pari ad una produzione di pollina di 1 milione 454.00 ton. La sola Lombardia, con le produzioni delle province di Brescia, Mantova, Cremona e Bergamo, ne occupa 2 milioni 50.000 per un totale di pollina pari a 205.000 tonnellate

A questo punto le prospettive per dare sostegno ad un settore che perde competitività passano, giocoforza, dalla valorizzazione della pollina.

La nostra sezione di Confagricoltura, come voi sapete, ha riunito in un consorzio (il primo in Italia) 80 aziende avicole, per lo più bresciane, che conferiranno la pollina ad un impianto (il primo in Italia) che trasformerà la biomassa in Energia elettrica e calore.

Ma si dovrà fare di più.

Ovvero si dovranno creare impianti che possano gestire almeno il 50% (circa 100.000 tonnellate) della pollina, lasciando l'altro 50% alla distribuzione sui terreni agricoli o agli altri usi abituali (concimi organici).

A questo punto da parte degli allevatori c'è la disponibilità concreta a trovare le soluzioni.

Ma la responsabilità di decidere spetta ad altri soggetti. A quelle stesse Istituzioni che devono dare la base normativa per creare presupposti oggettivi allo sviluppo economico della filiera energetica da fonti rinnovabili.

Il primo passo è proprio partire dal Decreto 387 del 2003 che, in tema di biomasse, non annovera con chiarezza la pollina tra i materiali utilizzabili come fonte di energia rinnovabile. E la stessa ultima finanziaria non è più precisa. Comprendete bene che un qualsiasi imprenditore normalmente vuole investire "rischiando" all'interno di regole certe e chiare. L'auspicio è che almeno nel c.d. Codice dell'Ambiente vengano introdotte definizioni più chiare per facilitare l'utilizzo e la valorizzazione della pollina creando le condizioni per sviluppare la competitività e la redditività delle aziende avicole lombarde che sono stanche di battaglie di retroguardia, perché vogliono continuare a crescere ed essere sempre più competitive.

Prima di chiudere voglio ringraziare la Direzione Regionale dell'Agricoltura per il lavoro passato e presente e in particolar modo il Vicepresidente Assessore Viviana Beccalossi per la collaborazione.

Grazie.

Combustione e gassificazione

Giovanni Riva
CTI Energia e Ambiente

Sommario


L'intervento di Giovanni Riva presenta le proprietà della pollina come combustibile, le tecnologie (combustione, gassificazione e pirolisi) e i loro aspetti fondamentali quali l'effettiva disponibilità ed affidabilità e la reale valorizzazione del contenuto energetico del combustibile; infine si sofferma sulle problematiche delle emissioni e delle prestazioni economiche.




Convegno
Valorizzazione della pollina a fini energetici e ambientali

Combustione e gassificazione

 Giovanni Riva
 Cremona - 22 Febbraio 2008



La pollina come combustibile (1)

Combustibile	Potere calorifico (kcal/kg)	Potere calorifico (MJ/kg)
Carbone, Antracite	8.300	35,0
Carbone, Bitume	3.800-8.300	16,0 – 35,0
Carbone di legno di buona qualità	7.340	30,7
Legno	4.420-5.260	18,5 – 22,0
Letame essiccato	4.420	18,5
Pollina	3.490-3.820	14,6-16,0

La pollina come combustibile (2)

Analisi riferita al campione secco			
Parametro	Unità	Risultato	Metodologia
Ceneri	%	27,15	prCEN/TS 14775
Potere calorifico superiore	kcal/kg	3056	prCEN/TS 14918
Potere calorifico superiore	kJ/kg	12793	prCEN/TS 14918
Potere calorifico inferiore	kcal/kg	2810	prCEN/TS 14918
Potere calorifico inferiore	kJ/kg	11761	prCEN/TS 14918
CARBONIO	%	35,39	prCEN/TS 15104
IDROGENO	%	4,86	prCEN/TS 15104
AZOTO	%	5,90	prCEN/TS 15104
ZOLFO	%	0,34	prCEN/TS 15104
OSSIGENO	%	26,36	Per calcolo (prCEN/TS 15104)
CLORO	%	valore < di 0,3	prCEN/TS 15289
ARSENICO	mg/kg	0,97	prCEN/TS 15297
CADMIO	mg/kg	0,48	prCEN/TS 15297
CROMO	mg/kg	13,36	prCEN/TS 15297
RAME	mg/kg	117,36	prCEN/TS 15297
MERCURIO	mg/kg	valore < di 0,2	prCEN/TS 15297
MANGANESE	mg/kg	537,38	prCEN/TS 15297
NICHEL	mg/kg	7,71	prCEN/TS 15297
PIOMBO	mg/kg	1,16	prCEN/TS 15297

La pollina come combustibile (3)

- rifiuto (legge 133; recepimento Dir 2000/76)
- se viene effettuato il recupero energetico rientra nel DM 5/2/98

PCI minimo sul tal quale: 8.000 kJ/kg (1.910 Kcal/kg, N.d.R.)

Cu (composti solubili) sul tal quale: max 35 mg/kg

Cd (composti solubili) sul tal quale: max 2 mg/kg

Pb (composti solubili) sul tal quale: max 25 mg/kg

Ni (composti solubili) sul tal quale: max 15 mg/kg

Recupero energetico e condizioni:

- potenza termica nominale non inferiore a **6 MW**.
 - bruciatore pilota a combustibile gassoso o liquido;
 - alimentazione automatica del combustibile;
 - regolazione automatica del rapporto aria/combustibile;
- controllo in continuo dell'ossigeno, del monossido di carbonio, degli ossidi di azoto e della temperatura nell'effluente gassoso, nonché degli altri inquinanti di cui al suballegato 2, paragrafo 1, lettera a)

Tipologie di impianti (1)

- impianti di combustione
- impianti di gassificazione
- impianti di pirolisi

Gli aspetti fondamentali da considerare sono i seguenti:

- effettiva disponibilità delle tecnologie e la loro affidabilità
- utilizzo dell'energia (= sua valorizzazione)

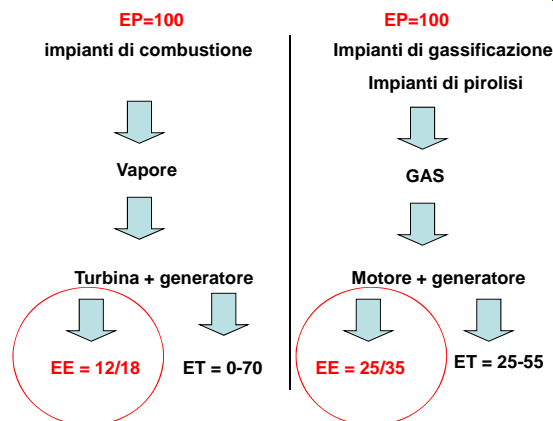
Tipologie di impianti (2)

Effettiva disponibilità: oggi sono disponibili diverse proposte impiantistiche

Valorizzazione dell'energia prodotta

- l'**energia termica** risulta di più difficile valorizzazione (*potenziali utenze normalmente lontane dalla centrale; problema della continuità del carico specialmente a livello stagionale, ecc.*)
- l'**energia elettrica** è di gran lunga preferibile (*acquisizione Certificati Verdi; collegamento diretto con la rete elettrica che non pone normalmente problemi di assorbimento*)

Tipologie di impianti (3)



Tipologie di impianti (4)

Impianti di combustione:

- Caldaie a griglia per la produzione di vapore o olio diatermico
- Sistemi di abbattimento delle emissioni
- Sezione per la produzione di EE (ciclo a vapore o ORC)

Considerazioni di base:

- impianti più provati
- flessibilità in relazione alle caratteristiche del combustibile
- minori rese in EE
- maggiori spazi

Tipologie di impianti (5)

Impianti di gassificazione/pirolisi:

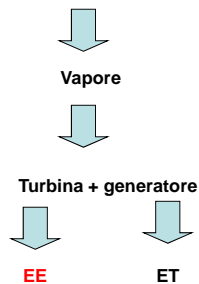
- Produzione di gas combustibile in carenza di ossigeno
- Il controllo delle emissioni si sposta sui gas di scarico dei motori
- La produzione di energia elettrica viene effettuata con M.C.I.

Considerazioni di base:

- schemi impiantistici ben conosciuti ma sino ad oggi poco utilizzati nelle versioni di potenza ridotta
- talvolta è richiesta la regolarità dimensionale e chimico-fisica del combustibile
- maggiori rese in EE
- talvolta compatti nelle dimensioni

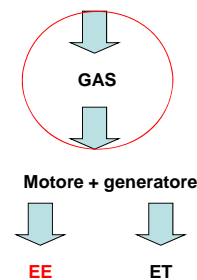
Tipologie di impianti (6)

Impianti di combustione



Impianti di gassificazione

Impianti di pirolisi



Problema delle emissioni

Vanno rispettati dei precisi limiti che riguardano

- polveri
- ossidi di azoto
- altri composti

NELLE GARANZIE CONTRATTUALI DEVE QUINDI ESSERE INCLUSO IL RISPETTO DEI LIMITI NELLE DIVERSE CONDIZIONI DI FUNZIONAMENTO

Prestazioni economiche

Un sistema di 1 MWe consuma circa 2 t/h di pollina

- circa 7.500 MWh/anno, pari circa 1,3-2 M€/anno
- costo del sistema 3-5 M€

RISULTATI ECONOMICI CHE DIPENDONO ANCHE DAL TIPO DI ORGANIZZAZIONE

L'UTILIZZAZIONE ECONOMICA DEL CALORE PUO' RENDERE CONVERSIONE ENERGETICA ANCORA PIU' INTERESSANTE

Compostaggio e digestione anaerobica

Lorella Rossi

CRPA


Sommario

Lorella Rossi descrive inizialmente le caratteristiche chimico-fisiche medie della lettiera e della pollina stessa, per poi passare all'analisi del compostaggio di sostanza organica e deiezioni avicole; in seguito descrive il trattamento della pollina e la possibilità di inserirla nel processo di compostaggio dei rifiuti urbani. Infine presenta un possibile modello di impianto di compostaggio con stime di superfici richieste e costi attesi, e una breve descrizione delle possibilità offerte dalla digestione anaerobica.



**LETTIERA AVICOLA:
CARATTERISTICHE CHIMICO-FISICHE MEDIE
(dati CRPA)**

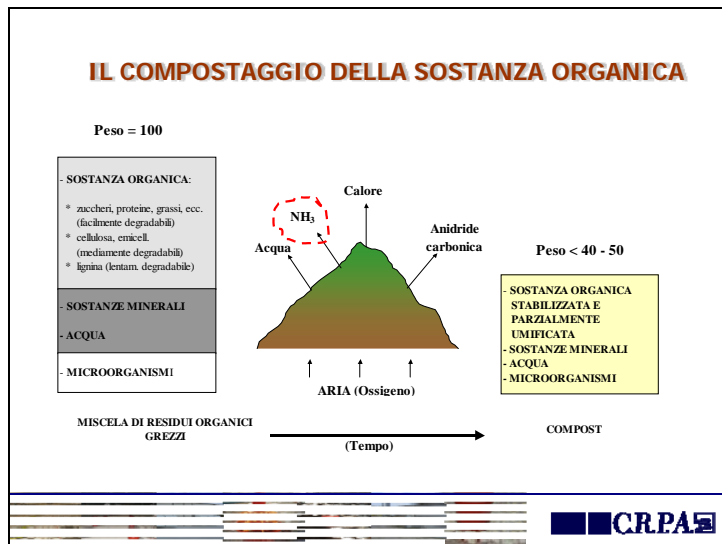
	MEDIA	Dev.St.	CV (%)
pH	7,90	0,50	6,30
ST [% tq]	65,90	8,90	13,50
SV [% ST]	82,85	1,28	1,50
NTK [% ST]	5,70	0,60	10,50
N-NH₄ [% NTK]	14,50	5,20	35,90
TOC [% ST]	41,63	1,71	4,10



POLLINA:
CARATTERISTICHE CHIMICO-FISICHE MEDIE
(dati CRPA)

		Nastri 1	Nastri 2	Fossa profonda
pH		8,18	7,11	8,26
ST	[%]	33,0	34,7	52,6
SV	[% ST]	62,3	70,1	59,4
NTK	[% ST]	6,86	6,43	4,96
N-NH4	[% NTK]	45,5	13,6	23,7
C/N		4,5	5,5	6,0

CR.PA.



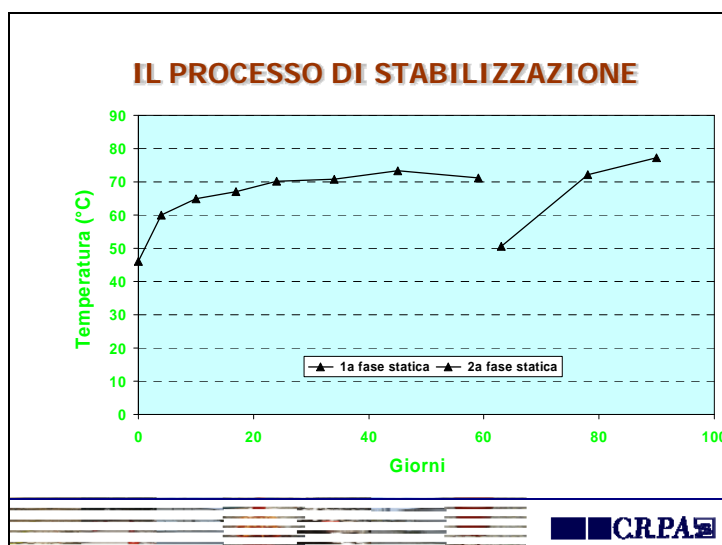
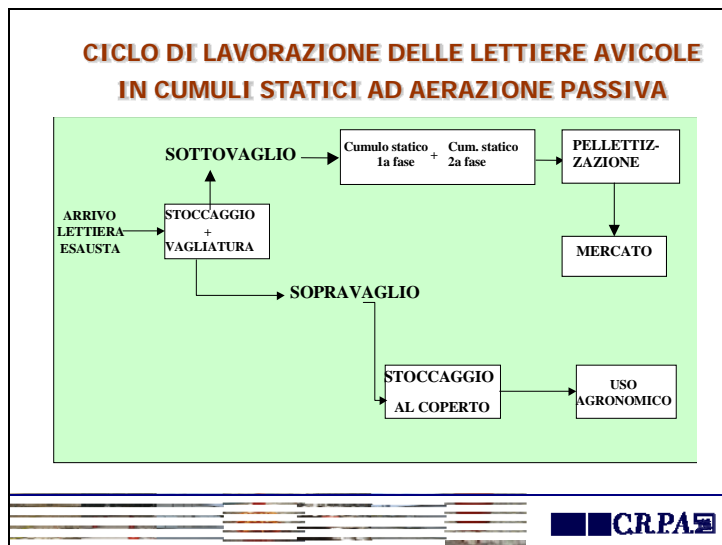
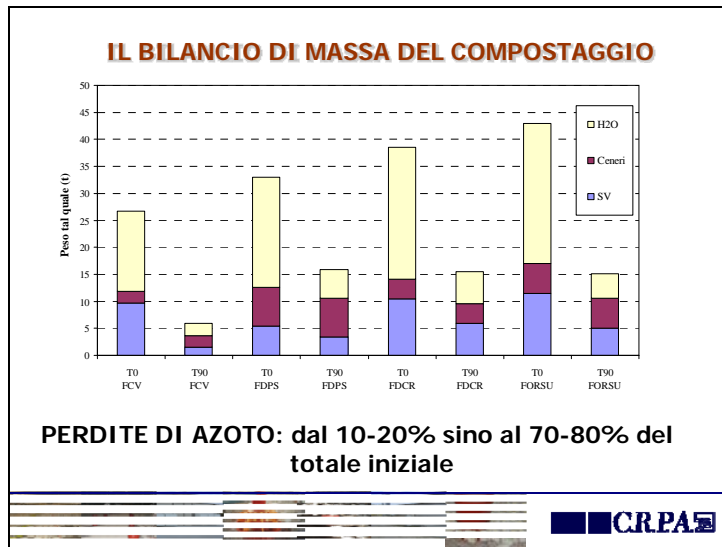
IL COMPOSTAGGIO DELLA SOSTANZA ORGANICA

Parametro	Intervallo accettabile	Intervallo ottimale
Umidità (%)	50-70	55-65
Rapporto C/N	20 - 40	25-30
Peso specifico (kg/m ³)	500 - 800	600-700

IL COMPOSTAGGIO DELLE DEIEZIONI AVICOLE

- Sostanza secca > 50%
- C/N < 10 → Perdite di AZOTO

CR.PA.



	MEDIA (n = 6)	Dev.St.	CV (%)	PRODOTTO FINITO "POLLINA ESSICCATA" compostata pellettata
pH	7,4	0,56	7,6	
ST [% tq]	81,8	3,52	4,3	
SV [% ST]	75,0	5,33	7,1	
NTK [kg/100 kg]	4,2	0,52	12,3	
[% ST]	5,2	0,59	11,5	
N org [kg/100 kg]	3,5	0,61	17,3	
[% NTK]	83,0	5,03	6,1	
TOC [% ST]	39,6	3,18	8,0	
HA + FA [%ST]	11,4	0,44	3,9	
C/N	7,8	1,18	15,1	
P ₂ O ₅ [kg/100 kg]	3,6	0,74	20,5	
[% ST]	4,4	1,06	24,0	
K ₂ O [kg/100 kg]	3,4	1,05	31,1	

CR.PA.

**EFFICIENZA DEL SISTEMA DI TRATTAMENTO
(SCRUBBER + BIOFILTRO) ARIE ESAUSTE**

Punti di campionamento	ODORE n=5	Ammoniaca n=6
	(UO/m ³)	(mg/ m ³)
Uscita piste Scrubber IN	2732	47,38
Biofiltro OUT	155	2,34
Abbattimento % Scrubber + biofiltro	94,3	95,1

CR.PA.

**INSERIMENTO DELLE DEIEZIONI AVICOLE NEL
PROCESSO DI COMPOSTAGGIO DI SCARTI URBANI**

Prova presso impianto HERA di Cesena

	Rapporto in peso	Quantità (t)	ST (%)	SV (% ST)	NTK (% ST)
PROVA CON LETTIERA					
Scarti organici	0.40	46.28	7.7	77.9	4.6
Potature triturate	0.40	46.28	57.3	76.9	1.0
Lettieria avicola	0.20	23.14	55.6	83.8	5.4
MISCELA	1	115.7	37.1	79.1	2.6
GESTIONE ORDINARIA					
Scarti organici	0.50	46.28	7.7	77.9	4.6
Potature triturate	0.50	46.28	57.3	76.9	1.0
MISCELA	1	92.56	32.5	77.1	1.4

CR.PA.

**INSERIMENTO DELLE DEIEZIONI AVICOLE NEL PROCESSO
DI COMPOSTAGGIO DI SCARTI URBANI**

IL PRODOTTO FINITO

PARAMETRI	COMPOST "CON LETTIERA"	COMPOST AZIENDALE
pH	8.81	8.02
ST (% TQ)	82.2	71.3
SV (% ST)	54.7	42.8
NTK (% ST)	2.57	1.91
N org. (% NTK)	89.9	97.7
TOC (% ST)	29.27	23.8
C/N	11	12.5
P tot. (% ST)	0.90	0.35
K tot. (% ST)	2.29	0.20
HA+FA (% ST)	9.05	7.4
Cu (mg/kg ST)	97	47.4
Zn (mg/kg ST)	303	188.0

CR.PA.

**Inserimento delle deiezioni avicole nel processo di
compostaggio di scarti urbani**

EFFETTO SU ODORI ED AMMONIACA

	ODORE	Biossido di carbonio CO ₂	Protossido di azoto N ₂ O	Ammoniaca NH ₃	Metano CH ₄
	(UO/m ³)	(mg/ m ³)	(mg/ m ³)	(mg/ m ³)	(mg/ m ³)
Biofiltro IN - PRE prova	857	3046	3.77	1.13	50.2
Biofiltro OUT	183	3006	4.16	0.17	49.4
Biofiltro IN - CON LETTIERA	862	3613	2.62	20.30	72.4
Biofiltro OUT	299	2466	2.48	4.13	45.8

CR.PA.

COMPOSTAGGIO

DEIEZIONI AVICOLE = OTTIMA BASE ORGANICA
PER LA PRODUZIONE DI FERTILIZZANTI ORGAN.

**1. TRATTAMENTO COMBINATO CON ALTRI
SCARTI ORGANICI SELEZIONATI**



Aggiunta del 20-30% in miscele di
scarti organici vari in **IMPIANTI DI
COMPOSTAGGIO** con **PRODUZIONE DI
AMMENDANTI ORGANICI**.

Arricchimento in N e P del prodotto
finito.

CR.PA.

2. TRATTAMENTO IN "PUREZZA"



TRATTAMENTO SEMPLIFICATO IN IMPIANTI DEDICATI ("compostaggio statico ad aerazione passiva") con produzione di CONCIMI ORGANICI NP ai sensi del DLgs 217/06

DLgs 217/06 – All. 1C – Tipologia 7

"Pollina essiccata": "Escrementi di volatili domestici con o senza lettiera"

Titoli minimi da rispettare: 5% (N+P₂O₅)

2% N e 2% P₂O₅

CR.PA.

IPOTESI DI IMPIANTO:

Stabilizzazione in cumuli statici (75 giorni)

STIMA DI MASSIMA SUPERFICIE COINVOLTE E COSTI INVESTIMENTO

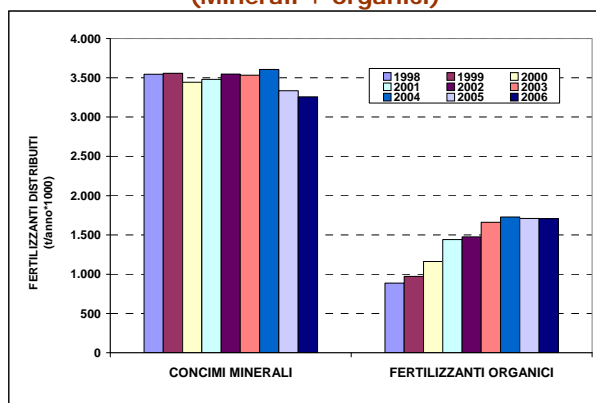
	Unità di misura	30.000 t/anno	50.000 t/anno
SUPERFICIE TOTALE	(m ²)	22.400	35.450
- coperta (compresi uffici) ⁽¹⁾	(m ²)	11.150	17.650
- scoperta (aree di servizio, biofiltro)	(m ²)	11.250	17.800
COSTI DI INVESTIMENTO	(euro)	3.670.000	5.800.000
- opere civili	(euro)	2.500.000	3.950.000
- opere elettro-meccaniche	(euro)	1.170.000	1.850.000
COSTI DI ESERCIZIO (escl. ammort.) per tonnellata prodotto finito	(euro/t)	50,00-60,00	

(1) di cui il 70-75% circa tamponata e in depressione

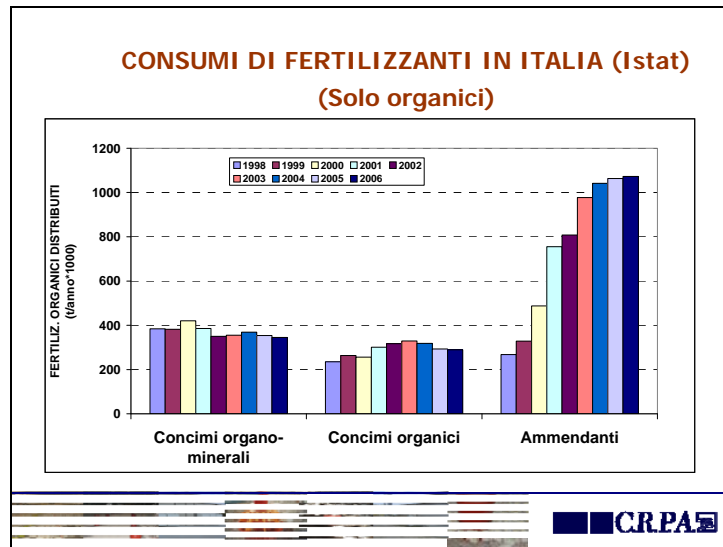
COMPRESI: sistemazione area, linea pellett. e conf., linea trattamento arie esauste, pesa e uffici

CR.PA.

CONSUMI DI FERTILIZZANTI IN ITALIA (Istat) (Minerali + organici)



CR.PA.



DEIEZIONI AVICOLE e DIGESTIONE ANAEROBICA

DEIEZIONI AVICOLE:

- **Sostanza secca = 30 - 50% e +** (event. presenza di paglia o altro)
- **C/N < 10** → **PRESENZA di AZOTO**

DIGESTIONE ANAEROBICA:

- Sistemi "A UMIDO" più diffusi (SS < 10%)
- Processo biologico sensibile all'AMMONIACA
- Digestato da gestire (uso agronomico.....)
- Tutto l'AZOTO in ingresso resta da gestire

 **SI', ma non da sole.....**



Grazie per l'attenzione

Lorella Rossi
(l.rossi@crpa.it)



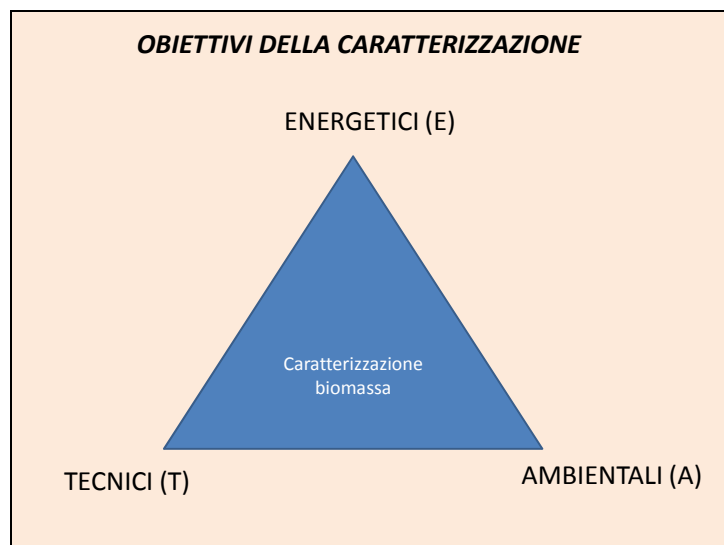
Caratterizzazione della pollina – Progetto GASPO

Giuseppe Toscano

Università Politecnica delle Marche – Dipartimento di Scienze Applicate ai Sistemi Complessi

Sommario

L'intervento di Giuseppe Toscano presenta e discute i parametri (energetici, tecnici e ambientali) per la caratterizzazione ambientale della pollina; successivamente confronta questi parametri a seconda della tipologia di prodotto e di allevamento che lo produce e in base al sistema di essiccazione. Fra questi parametri viene analizzata in particolare la fusibilità, caratteristica molto importante per la combustione della pollina.

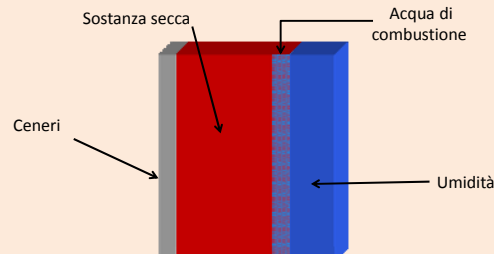


Principali parametri fisico-chimici della caratterizzazione

PARAMETRO	MISURA	OBIETTIVO	METODOLOGIA
Umidità	%	E	CEN/TS 14774
Potere Calorifico	kcal/kg	E	CEN/TS 14918
Ceneri	%	E-T	CEN/TS 14775
Analisi Elementare (CHN)	%	E	CEN/TS 15104
Azoto	%	A	CEN/TS 15104
Zolfo	%	A-T	CEN/TS 15289
Cloro	%	A-T	CEN/TS 15289
Potassio	mg/kg	T	CEN/TS 15290
Sodio	mg/kg	T	CEN/TS 15290
METALLI	mg/kg	A	CEN/TS 15297

Parametri di tipo energetico

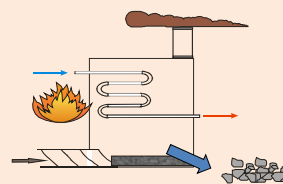
PARAMETRO	MISURA	OBIETTIVO	METODOLOGIA
Umidità	%	E	CEN/TS 14774
Potere Calorifico	kcal/kg	E	CEN/TS 14918
Ceneri	%	E-T	CEN/TS 14775
Analisi Elementare (CHN)	%	E	CEN/TS 15104



Parametri di tipo ambientale

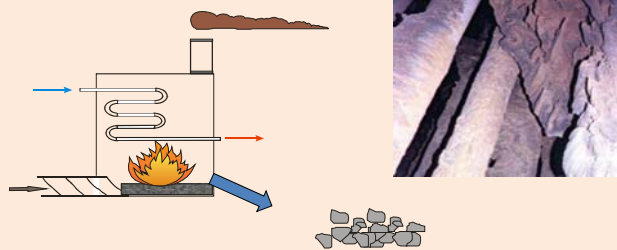
PARAMETRO	MISURA	OBIETTIVO	METODOLOGIA
Azoto	%	A	CEN/TS 15290
Zolfo	%	A-T	CEN/TS 15289
Cloro	%	A-T	CEN/TS 15289
METALLI	mg/kg	A	CEN/TS 15297

- ➔ Depositi corrosivi
- ➔ Emissioni
- ➔ Residui solidi inquinanti



Parametri di tipo tecnico

PARAMETRO	MISURA	OBIETTIVO	METODOLOGIA
	Potassio	mg/kg	
Sodio	mg/kg	T	CEN/TS 15290



ANALISI DELLA FUSIBILITA'

ANALIZZATORE DELLA FUSIBILITA'

Normativa: CEN/TS 15370



STATO INIZIALE

DEFORMAZIONE

SFERICA

EMISFERICA

FUSIONE

TEMPERATURA CRESCENTE

CAMPIONI ANALIZZATI

BROILER

OVAIOLE

RIPRODUTTORI

TACCHINI



CONFRONTO PER TIPOLOGIA DI PRODOTTO

Parametro	Unità	BROILER		OVAIOLE	RIPRODUTTORI	TACCHINI	BIOMASSA VERGINE
Umidità	%	21,5	28,5	42,0	45,5	41,8	
PCN	MJ/kg ^{tq}	11,0	10,9	6,1	5,9	7,2	
Ceneri	% ^{s.s.}	14,8	16,7	37,5	31,3	24,7	0,5
PCI	MJ/kg ^{s.s.}	-	16,1	12,3	12,9	14,2	19,5
Cu ^{Totale}	mg/kg ^{s.s.}	38,5	41,0	120,5	129,5	276,7	2,0
Cd ^{Totale}	mg/kg ^{s.s.}	0,5	-	0,7	0,7	1,8	0,1
Pb ^{Totale}	mg/kg ^{s.s.}	0,9	18,2	1,6	1,8	3,0	2,0
Ni ^{Totale}	mg/kg ^{s.s.}	4,8	5,6	7,2	7,7	12,0	0,5
N	% ^{s.s.}	-	5,9	8,4	11,9	4,0	0,5
Na	mg/kg ^{s.s.}	871	-	1999	1808	2943	20
K	g/kg ^{s.s.}	3,5	18,9	46,9	40,9	37,7	0,4

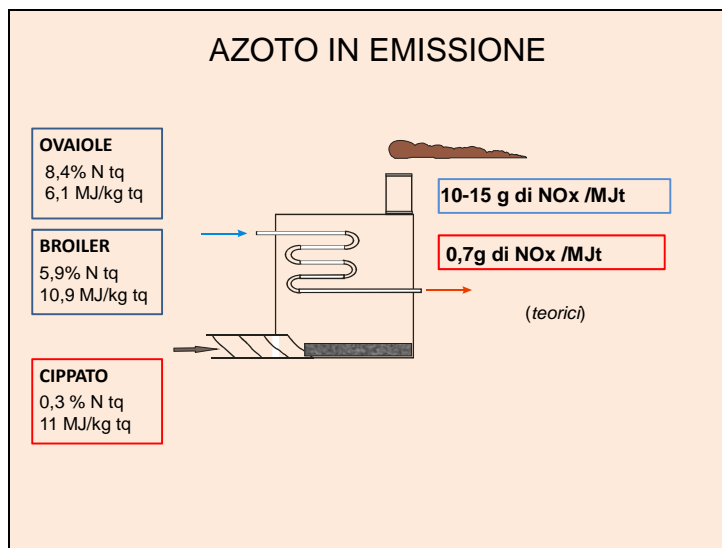
CONFRONTO PER SISTEMA DI ESSICCAZIONE

Ovaiole		
Parametro	Inizio tunnel	Fine tunnel
Umidità (%) tq	75,0	22,0
Ceneri (%) ss	32,0	33,3
PCI (MJ/kg)tq	3,1	8,9
PCI (MJ/kg)ss	12,1	11,5
N (%) tq	3,7	4,7
N (%) ss	14,8	6,1

RISULTATI ANALISI DELLA FUSIBILITA'



BROILER		T (C) > 1500 C
OVAIOLE		T (C) > 1500 C
RIPRODUTTORI		T (C) > 1500 C
TACCHINI		T (C) > 1500 C



CONCLUSIONI

- Elevati contenuti di umidità e di ceneri
- Verifica della possibilità di riduzione di rame e sali minerali nell'alimentazione delle ovaiole
- Intervento per ridurre le emissioni di NOx
- Due diversi livelli qualitativi del prodotto

Parametro	Unità	Livello A	Livello B
Umidità	%	<30	<50,0
PCN	MJ/kg	>10-12	>4
Ceneri	%	<11-15	<40
PCl	MJ/kg	>15	>12
Cu^{max}	mg/kg	<50	<120
Cd^{max}	mg/kg	<0,5-1	<0,7-1
Pb^{max}	mg/kg	<20	<20
Mn^{max}	mg/kg	<5-6	<6-8
N	% S.S.	<6	<8-9

Disponibilità di pollina per fini energetici. Potenzialità lombarde – Progetto GASPO

Antonio Panvini
CTI Energia e Ambiente

Sommario

Antonio Panvini descrive lo scopo e le principali attività del Progetto “GASPO – Analisi di fattibilità e progetto di dettaglio per un impianto di gassificazione di piccola taglia”, progetto cofinanziato dalla Regione Lombardia. Tra le attività viene sottolineata l’analisi di dettaglio di alcuni impianti tipo e dei relativi schemi impiantistici. Successivamente descrive i risultati dell’analisi della potenzialità di pollina a fini energetici in Lombardia. Presenta quindi la distribuzione dei capi avicoli e la quantità di pollina prodotta annualmente in Lombardia. Infine descrive il potenziale energetico lombardo per diverse tagli di impianti prendendo come riferimento le province di Brescia, Cremona e Mantova.



Scopo del progetto

Fornire alla Regione Lombardia la documentazione tecnica utile per avviare uno o più impianti pilota di piccola taglia (< 6 MWt) per la gassificazione di pollina.

 **Comitato Termotecnico Italiano** Antonio Panvini
panvini@cti2000.it
CTI Energia e Ambiente – www.cti2000.it

Il recupero energetico della pollina

Il problema della potenza minima

La pollina è un rifiuto speciale (Decreto 133/05 - Recepimento Dir 2000/76/CE)

Se viene effettuato il recupero energetico rientra nel DM 5/2/98 alle seguenti condizioni:

- PCI minimo sul tal quale: 8.000 kJ/kg (1.910 Kcal/kg, N.d.R.)
- Limiti per Cu, Cd, Pb, Ni.
- **Potenza termica nominale non inferiore a 6 MW.**
- Bruciatore pilota a combustibile gassoso o liquido;
- Alimentazione automatica del combustibile;
- Regolazione automatica del rapporto aria/combustibile;
- Controllo in continuo dell'ossigeno, del monossido di carbonio, degli ossidi di azoto e della temperatura nell'effluente gassoso, nonché degli altri inquinanti di cui al suballegato 2, paragrafo 1, lettera a)

 **Comitato Termotecnico Italiano** Antonio Panvini
panvini@cti2000.it
CTI Energia e Ambiente – www.cti2000.it

Ulteriore scopo del progetto

In corso d'opera è emersa anche la necessità di verificare le problematiche connesse con il censimento di capi avicoli in Lombardia secondo le diverse fonti:

- ISTAT
- SIARL
- VETERINARIA

 **Comitato Termotecnico Italiano** Antonio Panvini
panvini@cti2000.it
CTI Energia e Ambiente – www.cti2000.it

Principali attività di progetto

- Quadro dell'avicoltura nazionale e lombarda con mappe tematiche regionali e potenzialità offerte
- Quadro legislativo relativo allo smaltimento e al recupero energetico della pollina
- Inquadramento delle attuali tecniche di smaltimento della pollina
- Progetto di dettaglio di un impianto pilota di gassificazione di pollina
- Proposta di caratterizzazione della pollina a fini energetici



Comitato Termotecnico Italiano
CTI Energia e Ambiente – www.cti2000.it

Antonio Panvini
panvini@cti2000.it

Schema impiantistico e progetto di dettaglio

- Collaborazione con **CAEMA Engineering srl** (Cr)
- Impianti tipo:
 - 500 kW
 - 1000 kW => 12.000 t/anno
 - 2 x 1000 kW
- Con e senza recupero di calore
- Pollina da broilers con umidità del 30% => 20%
- Potere calorifico Inferiore sul tal quale: 2,5 kWh/kg



Comitato Termotecnico Italiano
CTI Energia e Ambiente – www.cti2000.it

Antonio Panvini
panvini@cti2000.it

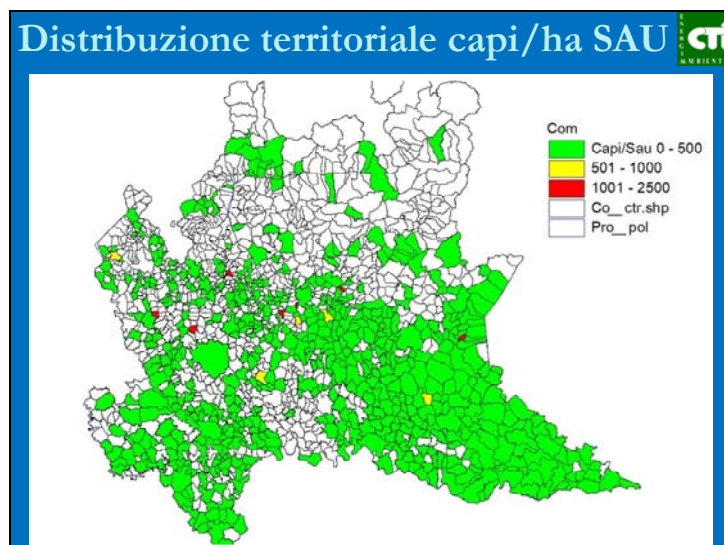
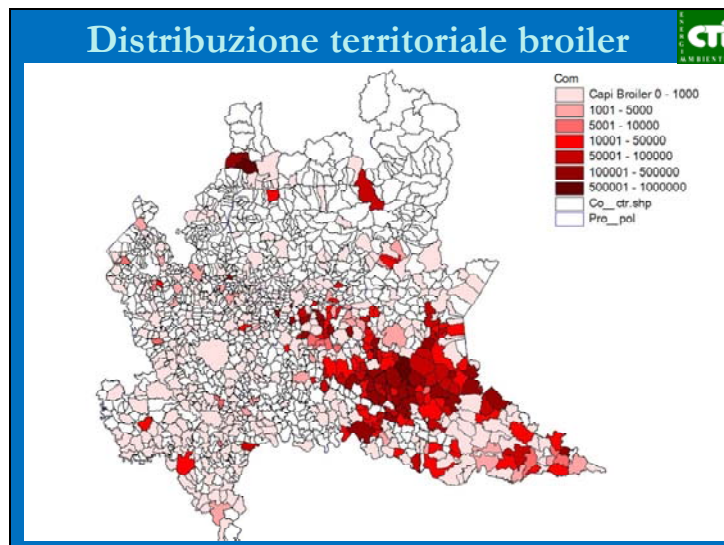
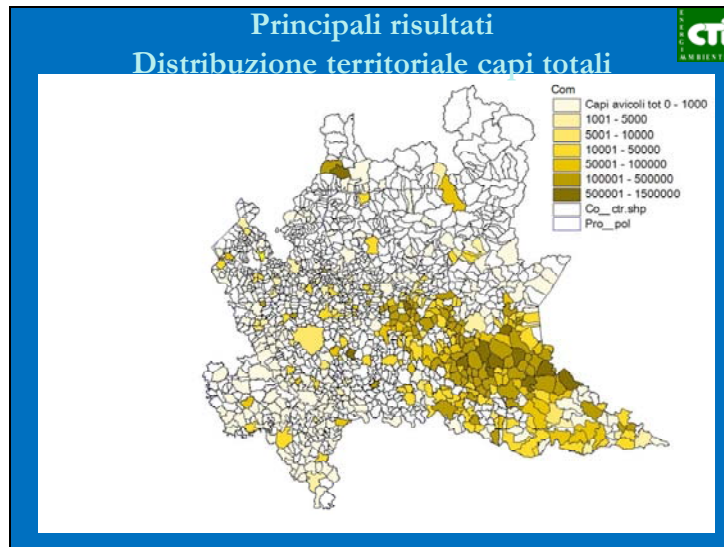
Analisi del quadro avicolo lombardo

- Allevamenti avicoli professionali utili ai fini della produzione di energia in Lombardia: 1174
- Capi avicoli lombardi in allevamenti professionali: 33.953.000
- Capi avicoli utili ai fini della produzione di pollina: 31.348.000
- Peso vivo utile: 58.400 tonnellate
- Liquame: 124.000 m³/anno
- Letame: 550.00 t/anno



Comitato Termotecnico Italiano
CTI Energia e Ambiente – www.cti2000.it

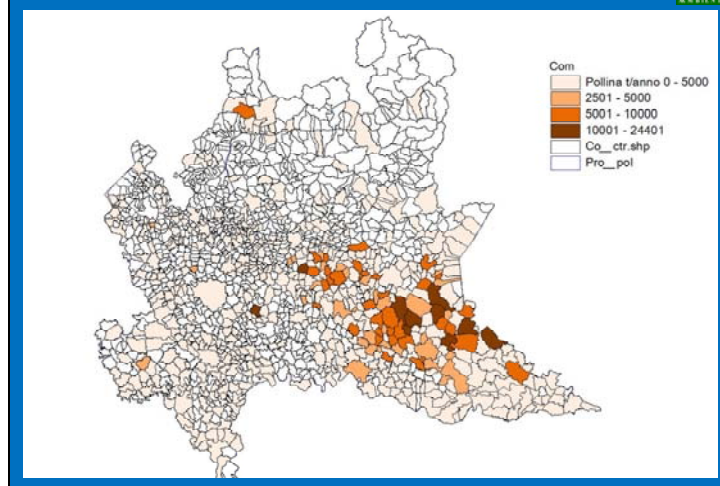
Antonio Panvini
panvini@cti2000.it



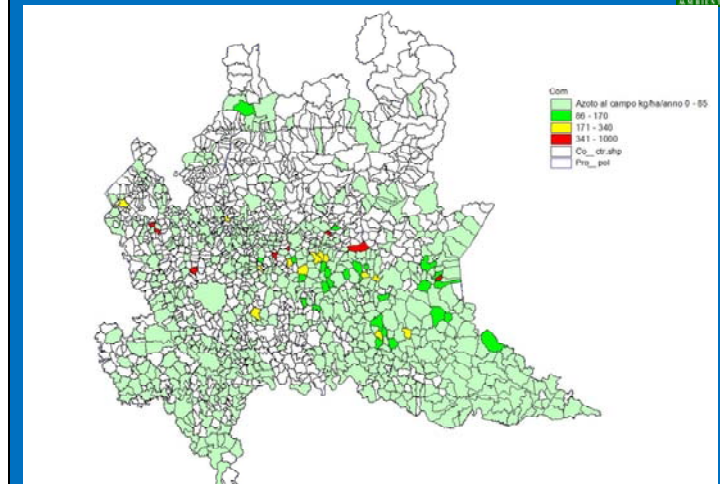
Distribuzione territoriale - Pollina t/anno

	p.v. allevato (t)	liquame (m ³)	letame o mat. palabile (t)	letame o mat. palabile (m ³)
Varese	597	2.473	4.946	9.138
Como	69	250	574	1.048
Lecco	221	342	1.764	3.047
Sondrio	1.026	1.231	8.950	14.496
Milano	989	4.069	7.887	14.965
Bergamo	8.467	22.308	75.584	125.573
Brescia	24.688	43.218	240.468	369.261
Lodi	1.334	6.146	10.050	20.092
Pavia	553	759	5.864	8.620
Cremona	6.130	8.510	61.284	91.414
Mantova	14.331	34.967	133.030	215.482
Totale	58.410	124.276	550.405	873.140

Distribuzione territoriale pollina t/anno



Azoto al campo kg/ha.anno



Valutazione del potenziale lombardo



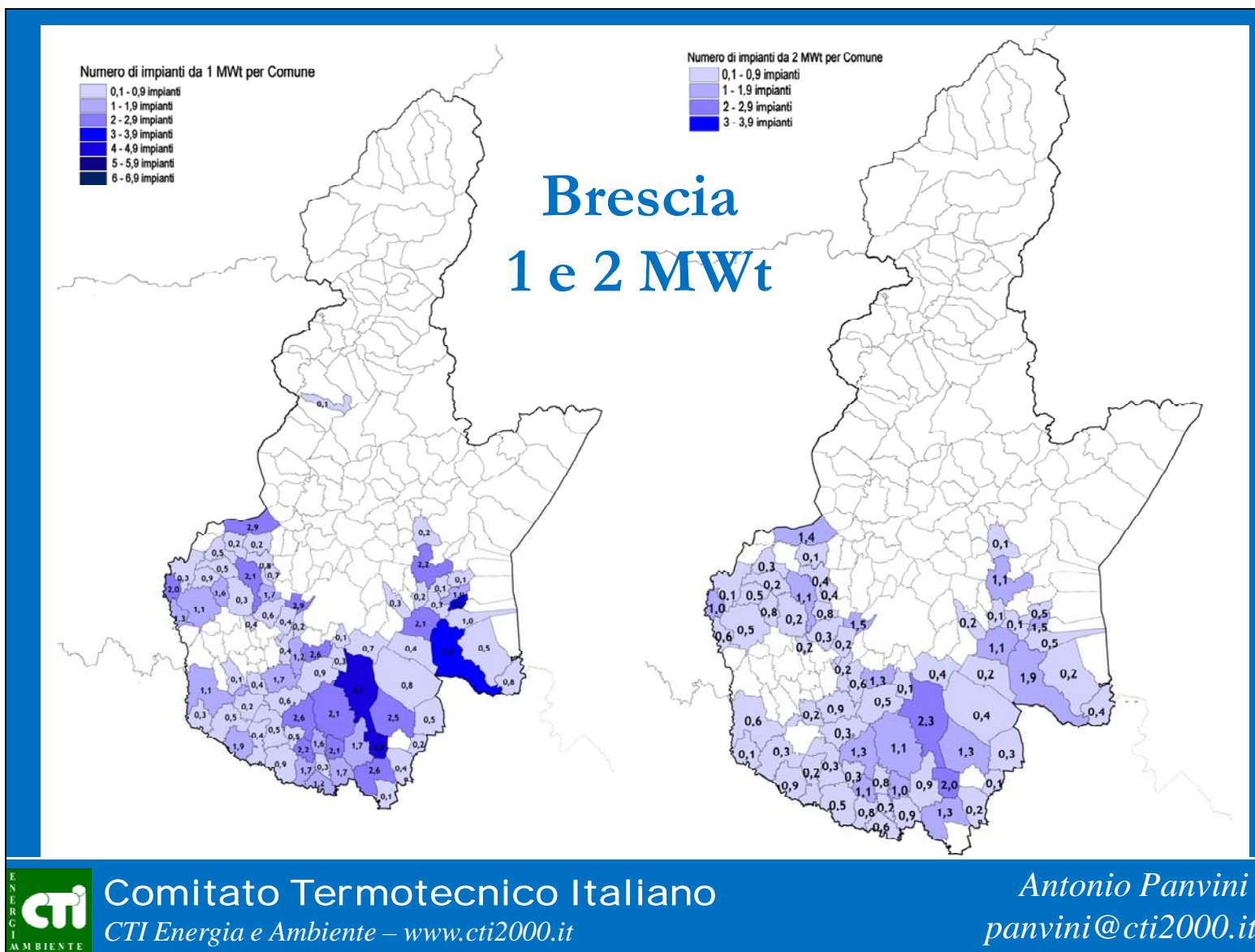
- Potenza termica disponibile sulla base della disponibilità di pollina da allevamenti professionali e “capi avicoli utili”
- Taglie di impianto:
 - 1 MWt, corrispondente a circa 3.000 t t.q./anno di deiezioni avicole;
 - 2 MWt (6.000 t t.q./anno);
 - 4 MWt (12.000 t t.q./anno);
 - 6 MWt (18.000 t t.q./anno).

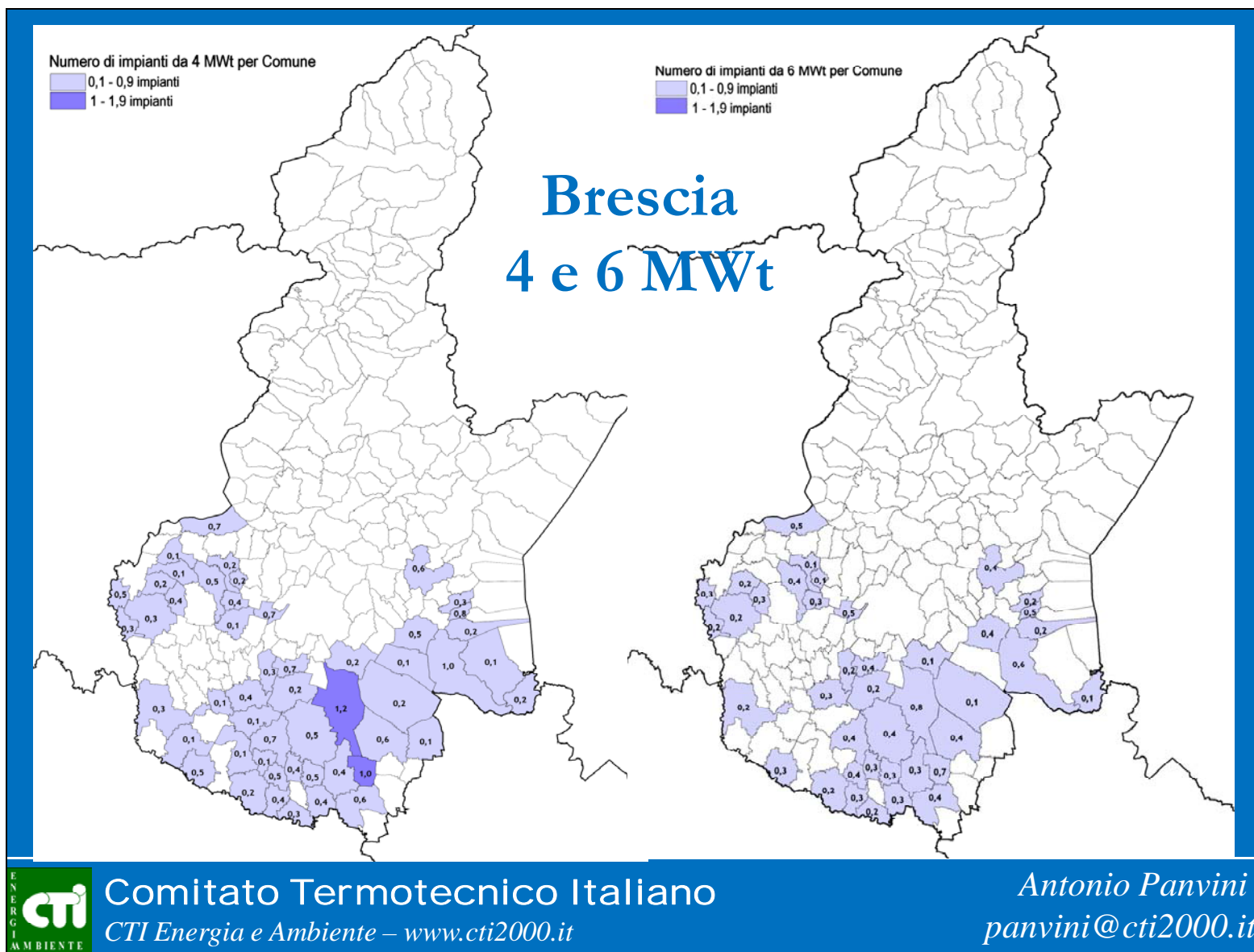


Comitato Termotecnico Italiano
CTI Energia e Ambiente – www.cti2000.it

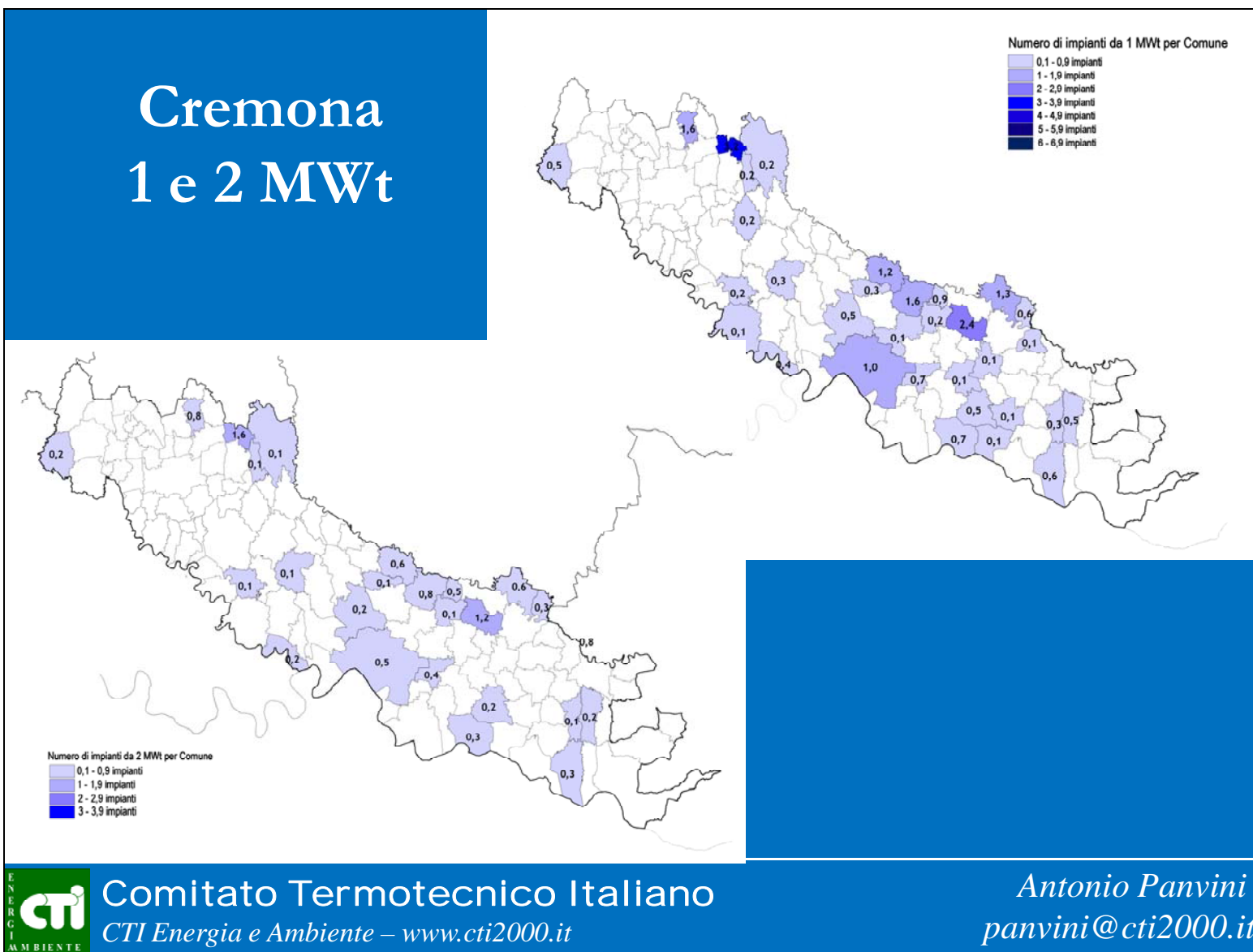
Antonio Panvini
panvini@cti2000.it

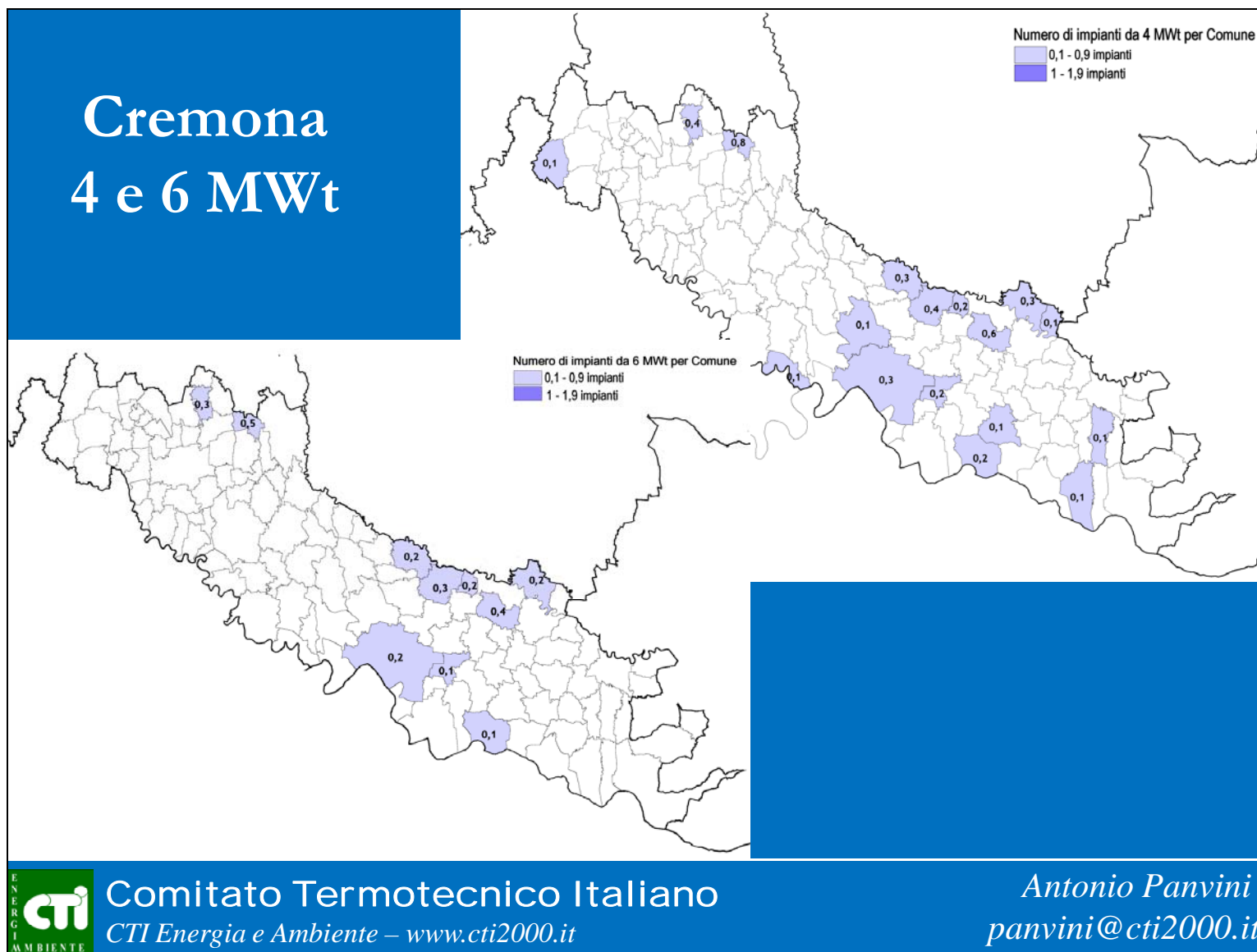
Risultati				
Provincia	n. impianti 1 MWt	n. impianti 2 MWt	n. impianti 4 MWt	n. impianti 6 MWt
BG	26,6	12,3	5,8	3,4
BS	86,3	42,5	20,1	12,5
CO	0,0	0,0	0,0	0,0
CR	21,5	10,2	4,5	2,4
LC	0,6	0,3	0,1	0,0
LO	3,4	1,7	0,8	0,5
MI	2,3	0,9	0,1	0,0
MN	47,1	23,2	11,3	6,7
PV	2,0	0,9	0,4	0,3
SO	3,4	1,5	0,7	0,5
VA	1,5	0,7	0,2	0,2
Totale impianti	194,5	94,3	44,1	26,3
Potenza totale - MWt	194,5	188,6	176,5	158,1



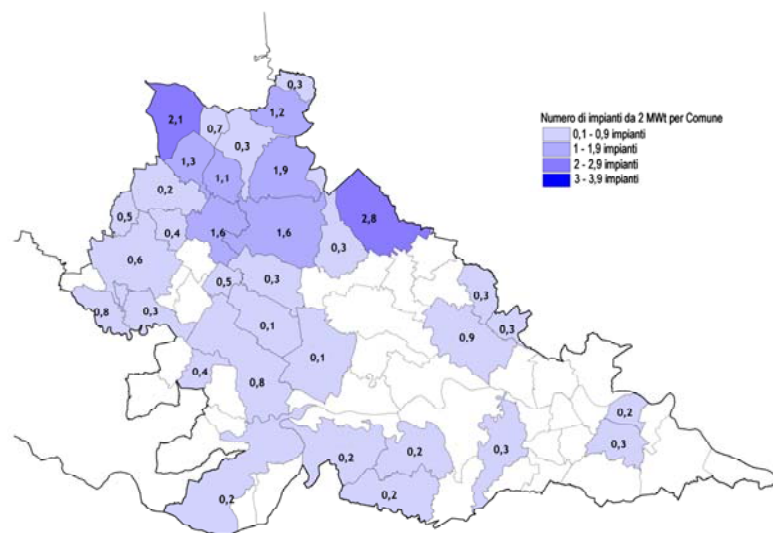
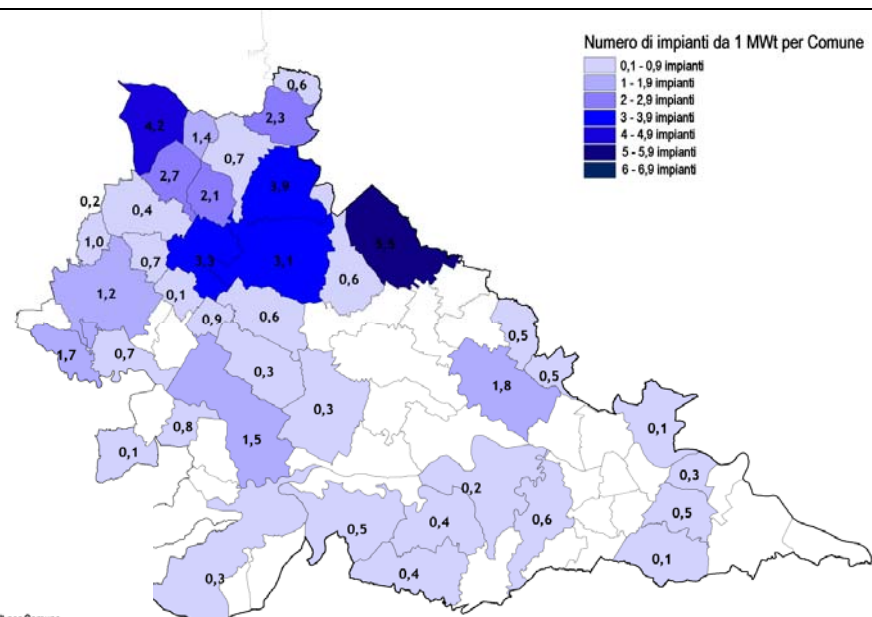


Cremona 1 e 2 MWt

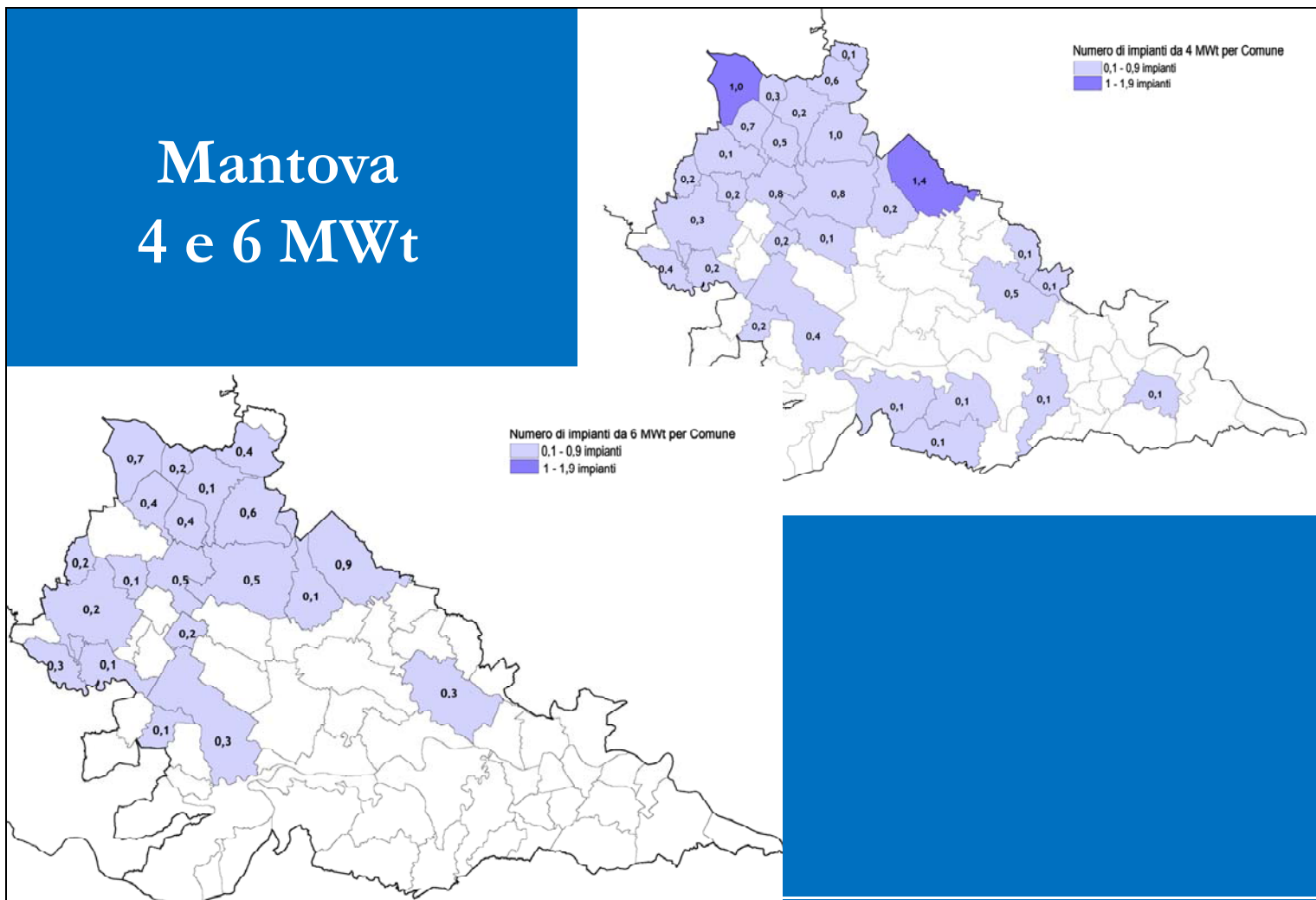




Mantova 1 e 2 MWt



Mantova 4 e 6 MWt



Gassificatori a biomassa vegetale

Giuseppe Bettella
Caema Engineering srl

Sommario


Come primo argomento viene descritta la potenzialità energetiche offerte dalla biomassa; vengono forniti alcuni dati sulla produzione attuale di biomassa e lo stato dell'arte tecnologico. Successivamente Bettella procede a trattare la gassificazione come alternativa alla combustione e a descrivere gli impianti che utilizzano questo processo (i gassificatori a biomassa), il loro funzionamento, gli aspetti ambientali e tecnologici e le possibilità di sviluppo. Infine vengono esposti alcuni esempi di questi impianti, attuali e in costruzione.



Gassificatori a biomassa vegetale
Caema Engineering - Ankur Scientific

generare energia per produrre reddito e ambiente

- **Energia dalla Biomassa vegetale**
- **Cos'è la Gassificazione**
- **Gassificatori a biomassa**
- **Casi applicativi**
- **Profilo Ankur Scientific**



Energia dalla Biomassa: vantaggi

- **Abbondante ed economica**
- **Facilità di estrazione energetica**
- **Non contribuisce all'effetto serra**, in quanto la combustione di biomassa ha un impatto ambientale neutro, ovvero restituisce all'atmosfera la stessa quantità di CO₂ assorbita dalle piante durante il processo di fotosintesi.
- Ha basso tenore di zolfo, quindi **non contribuisce alle piogge acide**
- **E' rinnovabile!!!**



Energia dalla Biomassa: produzione attuale

- La biomassa vegetale contribuisce a soddisfare il 15% del fabbisogno energetico mondiale, con 1.239 Mtep/anno (Mega tonnellate equivalenti di petrolio).
- Paesi Industrializzati: 3% (156 Mtep/anno)
- Paesi in via di sviluppo: 38% (1.074 Mtep/anno)
- Da notare che per alcuni paesi in via di sviluppo, si arriva al 90% del fabbisogno energetico totale.
- In Europa la percentuale è del 3,5% (40 Mtep/anno), con punte di: Finlandia 18%, Svezia 17%, Austria 13%. L'Italia è al 2,5%, sotto la media europea.
- Produzione potenziale per l'Italia: >27 Mtep/anno (68% dell'attuale produzione europea).



Energia dalla Biomassa: stato dell'arte tecnologico

Esistono due principali processi di conversione in energia della biomassa, legati alla struttura molecolare e contenuto idrico della biomassa:

- Processi Termochimici** – adatti a biomassa con rapporto C/N (Carbonio/Azoto) superiore al 30% e con umidità non superiore al 30% alla raccolta, o comunque con umidità facilmente riconducibile entro il 30% mediante essiccazione. Rientrano in questa categoria tutte le biomasse prima elencate.
- Processi Biochimici** – adatti a biomassa con rapporto C/N inferiore al 30% e con umidità superiore al 30%. Rientrano in questa categoria le colture acquatiche, alcuni sottoprodotti agricoli (ortive, patata, foglie e steli di barbabietola, etc.), reflui zootecnici, urbani e industriali. La trasformazione in energia/combustibile è dovuta all'azione di enzimi, normalmente in condizioni anaerobiche (es: Biogas).



Energia dalla Biomassa: stato dell'arte tecnologico

Il processo termochimico più diffuso per la conversione in energia della biomassa

ENERGIA TERMICA

E l'applicazione più diffusa. Prevede caldaie a biomassa, ed è adatta alle piccole, medie e grandi potenze termiche. Non produce energia elettrica, quindi, non fa ottenere Certificati Verdi. Per applicazioni civili, il funzionamento è limitato ai mesi e/o a climi freddi.

COGENERAZIONE

Produzione combinata di energia termica ed elettrica. Si ottiene da impianti con caldaie a vapore accoppiate a turbine. Molto costosi, in genere adatti per produzioni elettriche >1-2 Mwe, quindi con fabbisogni ingenti di biomassa. Sbilanciati sulla produzione di energia termica, non facilmente utilizzabile nei periodi estivi.

COMBUSTIONE



Cos'è la Gassificazione: alternativa pratica alla combustione

- La gassificazione è un processo termochimico, e consiste nell'ossidazione incompleta (in forte carenza di ossigeno) della biomassa in ambiente ad elevata temperatura, per la produzione di un gas combustibile detto syngas.
- In pratica: trasforma un combustibile solido in combustibile gassoso utilizzabile in motori endotermici (ciclo Otto per il "Full Gas" – ciclo Diesel per il "Dual Fuel") per la produzione di energia elettrica.
- Nella Gassificazione abbiamo un rendimento elettrico medio del 25% rispetto al potere calorifico della biomassa introdotta.
- Con la Cogenerazione da combustione, si ha un rendimento elettrico medio del 17 - 20% (meno elettricità e più calore della gassificazione)



Gassificatori a biomassa: processo termochimico

La tecnologia impiegata è il frutto di 60 anni di studi nel settore della Gassificazione

- Il nostro gassificatore è di tipo "Downdraft" a letto fisso, con flusso di biomassa, comburente e gas dall'alto verso il basso.
- E' caratterizzato da 4 processi termochimici diversi, innescati dalla combustione della biomassa:

1. Essiccazione	}	Fase intermedia
2. Pirolisi		
3. Combustione	}	Fase Principale
4. Riduzione		
- **Essiccazione:** all'interno del gassificatore la biomassa si surriscalda e perde tutto il contenuto idrico, che si trasforma in vapore acqueo. La biomassa entra nella zona di Pirolisi in fase anidra (0% di umidità)



Gassificatori a biomassa: processo termochimico

- **Pirolisi:** E' un processo di decomposizione termochimica della biomassa. Si innesca a temperature comprese tra 150 e 800°C, in assenza di ossigeno. I prodotti della pirolisi sono gassosi, liquidi e solidi, in proporzioni che dipendono dalla tipologia di biomassa (porosità, composizione chimica, peso specifico, potere calorifico). In pratica, la biomassa si avvicina alla zona di combustione ed entra nel range di temperatura della Pirolisi, che estrae e scompone gli idrocarburi dalla biomassa vegetale.
- **Combustione:** è l'ossidazione della biomassa e dei derivati della Pirolisi in forte carenza di ossigeno, a 1.000-1.100 °C. L'aria comburente entra nella zona di combustione attraverso degli ugelli – da 4 a 10, a secondo della dimensione d'impianto – dimensionati per avere una combustione ipoaerobica (soffocata). Gli idrocarburi vengono trasformati in gas.

caema RIVOIRA ANKUR

Gassificatori a biomassa: processo termochimico

- **Riduzione:** i gas prodotti dalla combustione passano attraverso un letto di carbone a circa 600-800 C. Il letto di carbone è costantemente alimentato dalla combustione stessa, e contribuisce a rigenerare il gas, aumentandone il potere calorifico. La riduzione agisce principalmente sul vapore acqueo e sull'anidride carbonica:

$$\text{CO}_2 + \text{C} = 2 \text{CO}$$

$$\text{H}_2\text{O} + \text{C} = \text{H}_2 + \text{CO}$$
- Il syngas ha un potere calorifico inferiore medio di 1.200 Kcal, e ne vengono prodotti 2,5 Nm³ per ogni Kg di biomassa (3.000 Kcal totali)

caema RIVOIRA ANKUR

Gassificatori a biomassa: rendimenti energetici

- Considerando **cippato di legna** @ 15% di umidità (3.750 Kcal), i gassificatori Ankur Scientific hanno un'efficienza di gassificazione dell' 80%. Vale a dire, l'80% del potere calorifico della biomassa viene convertito in **syngas**, ottenendo:
 - 25% kWh_e dal genset
 - 30% kWh_t da sistema raffreddamento motore e aftercooler
 - 22% kWh_t da gas di scarico motore
 - 3% kWh_t da irraggiamento termico
- Il 20% di efficienza disperso dal gassificatore risulta in:
 - 8% residui carboniosi incombusti (carbone di legna), pari al 4-6% in peso sulla biomassa introdotta (@ 5.500 Kcal/kg)
 - 6% aria calda 140 - 150 C da camicie gassificatore
 - 6% calore non recuperabile

Gassificatori a biomassa: processo termochimico

**Gassificazione:
Schema
"DOWNDRAFT"**

caema **RIVOIRA** ANKUR

Gassificatori a biomassa: aspetti ambientali

- Il Syngas ha la seguente composizione chimica:
 - CO 16-18%
 - H₂ 14-16%
 - CH₄ 2-3%
 - restante: N₂, CO₂, O₂ (gas non combustibili)
- Nell'utilizzo in motori endotermici, la combustione del gasogeno produce:
 - H₂ + O = H₂O (vapore acqueo)
 - CO + O = CO₂ (anidride carbonica)
- La quantità di anidride carbonica immessa nell'atmosfera è inferiore a quella assorbita dalle piante durante il processo di fotosintesi

caema **RIVOIRA** ANKUR

Gassificatori a biomassa: ricerca e sviluppo

- Caema Engineering, in collaborazione con Rivoira (gruppo Praxair) ha brevettato un sistema per migliorare la resa della gassificazione di biomassa vegetale.
- Un apparato, iniettando ossigeno negli ugelli di aspirazione, aumenta di circa il 50% il potere calorifico del syngas (da 1.200 kcal a 1.800 kcal) migliorando i rendimenti elettrici d'impianto.
- Il costo dell'ossigeno viene ampiamente ripagato dall'aumento dei rendimenti elettrici. Inoltre, si ottiene un syngas più pulito e con idrocarburi più volatili, che riduce la frequenza di manutenzione del sistema di filtraggio.

Senza iniezione di O ₂	Con iniezione di O ₂
CO 16-18%	CO 26-28%
H ₂ 14-16%	H ₂ 20-22%
CH ₄ 2-3%	CH ₄ 4-5%
Restante: N ₂ , CO ₂ , O ₂ (gas non combustibili)	

Gassificatori a biomassa: Ricerca e sviluppo


- Gli impianti di gassificazione arricchita utilizzano l'iniezione controllata di ossigeno per migliorare la conversione dei derivati della Pirolisi in syngas.
- Tale innovazione permette ad una maggior quantità di idrocarburi contenuti nella biomassa di trasformarsi in syngas, aumentando l'efficienza della gassificazione, la pulizia e il potere calorifico (1.600 - 1.800 Kcal).

La gassificazione arricchita di ossigeno si traduce in:

- MINOR CONSUMO** di biomassa (a parità di energia elettrica prodotta)
- AUMENTO DEI KWhe PRODOTTI** (a parità di biomassa consumata)
- RIDUZIONE DEI COSTI** di manutenzione

Brevetto depositato congiuntamente da Rivoira e Caema Engineering




caema  ANKUR

Ricerca e sviluppo: gassificazione Pollina

- Caema Engineering, in collaborazione con il CTI e Università Cattolica di Brescia ha effettuato prove di gassificazione di pollina da broiler, contenuto medio ceneri 18%.
- La pollina è stata preventivamente essiccata (15% umidità) e bricchettata, per uniformare la granulometria e quindi la gassificazione.
- Test effettuato su impianto di gassificazione da 60 kWe: potenza media ottenuta 45 kWe con punte di 50 kWe. Consumo specifico: 2,5 Kg/kWhe
- Durata del test: 16 ore (due giornate di prove)
- Test precedente con pollina da ovaioia (cont. Ceneri 30%): 35 kWe

Composizione Syngas	Emissioni motore
CO 13,6%	CO 1507 mg/Nm ³
H ₂ 15,7%	NO _x 54 mg/Nm ³
CH ₄ 1%	NH ₃ 12,7 mg/Nm ³ - 5,6 g/h
Restante: N ₂ , CO ₂ , O ₂	SO ₂ < 5 mg/Nm ³

caema  ANKUR

Gassificatori a biomassa: aspetti ambientali

Emissioni in Atmosfera: Gas di scarico cogeneratore

Il gas da biomassa alimenta direttamente il cogeneratore, nel ciclo continuo che produce energia elettrica e calore.
Le uniche emissioni in atmosfera sono pertanto i gas esausti, che presentano le seguenti caratteristiche (senza catalizzatore):

Parametro	Valori Rilevati	Limiti D. Lgs. 152/2006 – Parte V ed allegati
Polveri Totali	2,7 mg/Nm ³	100 mg/Nm ³
Monossido di Carbonio (CO)	216 ÷ 324 mg/Nm ³	350 mg/Nm ³
Ossidi di Azoto (NO _x)	378 mg/Nm ³	500 mg/Nm ³
Ossidi di Zolfo (SO ₂)	< 3 mg/Nm ³	200 mg/Nm ³

caema  ANKUR

Gassificatori a biomassa: schema di funzionamento

- Caricamento biomassa:** progettato e costruito in base alla tipologia di biomassa ed esigenze logistiche del cliente. E' completamente automatico, a partire dalla tramoggia di stoccaggio e, se necessario, può incorporare un sistema di essiccazione. Per l'essiccazione si utilizza parte dell'energia termica prodotta (es: i gas di scarico del motore).
L'umidità massima ammessa all'interno del gassificatore è del 20%
- Gassificatore:** studiato per il funzionamento in continuo. Trasforma la biomassa in syngas, che esce a 500°C e "trascina" con sé le particelle più leggere dei residui carboniosi incombusti (<150 micron)
- Filtraggio e raffreddamento syngas.** Prevede nell'ordine: un ciclone a secco ad elevata efficienza, un sistema scrubber Venturi a stadio multiplo (ciclo chiuso acqua), un condensatore a fascio tubiero con chiller ad acqua, filtri a biomassa e filtri a manica.

caema **RIVOIRA** ANKUR

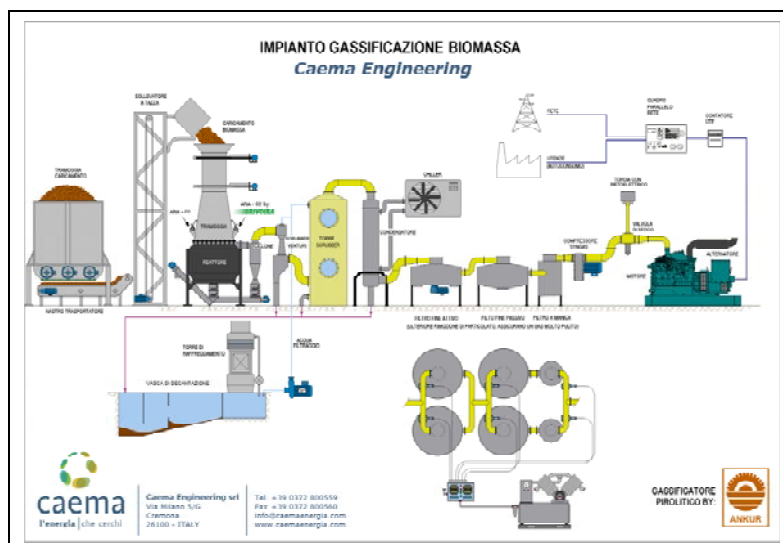
Gassificatori a biomassa: schema di funzionamento

- **Regolazione flusso syngas:** dopo il gassificatore, è uno dei punti di rilievo dell'impianto. Il syngas viene controllato in tre fasi:
 1. Flusso del syngas verso il motore. Prevede un compressore ad alta prevalenza, comandato da trasduttori di pressione e inverter. Mantiene costante la pressione di alimentazione al gruppo motogeneratore.
 2. Rapporto stechiometrico. Una centralina Woodward elabora i dati motore (MaT, MaP, kWe, Lambda, Rpm) e invia un segnale alla valvola che regola in continuo la miscela aria/syngas.
 3. Regolatore di giri. Agisce sulla valvola a farfalla che mantiene costante il regime del motore a 1.500 rpm (50 Hz)
- **Rimozione residui carboniosi:** un sistema a secco rimuove i residui carboniosi pesanti (>150 micron) dal fondo del gassificatore, li separa dalle polveri e li miscela con la biomassa di alimentazione.

caema **RIVOIRA** ANKUR

Gassificatori a biomassa: schema di funzionamento

- **Cogeneratore:** è un gen-set con motore a ciclo Otto, e che produce energia elettrica e calore.
 - **Energia elettrica:** i rendimenti elettrici arrivano sino ad un massimo di 35% utilizzando motori Cummins da 250 kWhe o Perkins da 500 kWhe. La scelta del tipo di motore dipende dalla taglia d'impianto e dalle specifiche esigenze di ogni singolo cliente. L'utilizzo di motori endotermici abbinati a gassificatori vanta una esperienza ventennale ed una comprovata affidabilità.
 - **Energia termica:** sotto forma di gas di scarico a 500°C e acqua calda a 85°C (circuiti di raffreddamento). Utilizzando i gas di scarico per l'essiccazione, rimane a disposizione tutta l'energia termica del circuito di raffreddamento. Il rapporto di cogenerazione è in questo caso di 1 kWh_t per ogni kWhe. Il calore è a disposizione per tutte le ore di funzionamento del motore (7.500 ore/anno). Se non utilizzato, viene dissipato da radiatori di servizio.



caema **RIVOIRA** ANKUR

Perchè scegliere un Gassificatore Caema - Ankur Scientific

- Produzione combinata di Energia Elettrica e Termica
- Ampia gamma di potenze, da 250 ad 1.500 kW_e, adatto a realtà di diverse dimensioni e ad una produzione sostenibile di energia elettrica
- Grandissima flessibilità di biomasse utilizzabili
- Alto rendimento energetico = consumo specifico di biomassa molto ridotto (1 - 1,1 Kg per kW_he prodotto – cippato @ 20% umidità)
- **Alta redditività economica**, con investimenti contenuti e ritorno in tempi brevi (dai 2 ai 4 anni)
- Possibilità di vendita dell'energia elettrica con ottenimento dei **CERTIFICATI VERDI** per 15 anni
- Estrema facilità di conduzione e manutenzione. Sono infatti progettati per mercati con scarsa reperibilità di manodopera specializzata
- Sistema completamente Ecologico

caema **RIVOIRA** ANKUR

Amministrazione Comunale di Quingentole

L'impianto di gassificazione, accoppiato ad una caldaia a biomassa da 300 kW_t, fornirà energia elettrica e termica a cinque edifici gestiti dal Comune.

- Potenza installata: 70 kW_e
- Utilizzo di cippato di legno
- Consumo annuo di biomassa: 5.700 Q.li
- Produzione annua di energia elettrica pari a 472.500 kW_e
- Produzione oraria di energia termica pari a 140 kW_t dal cogeneratore + 300 kW_t dalla caldaia a biomassa



Modello Gassificatore : GAS-70
Quingentole MN (ITALIA)

Azienda Agricola nel pavese - Parco del Ticino

Progetto in fase di ultimazione lavori con avviamento previsto per marzo 2008

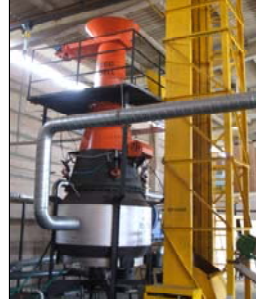
- Potenza installata: 500 kW_e
- Utilizzo di cippato di legno da Short Rotation e potature boschive
- Consumo annuo di biomassa: 41.000 Q.li
- Produzione annua di energia elettrica pari a 3.750.000 kW_e
- Produzione annua di energia termica pari a 7.500.000 kW_t



Modello Gassificatore : GAS-500
Vigevano PV (ITALIA)

Descrizione Impianto Brandeburgo

- Potenza installata: 120 kWe
- Utilizzo di cippato di legno ed altri scarti dell'agricoltura
- Consumo annuo di biomassa: 10.000 Q.li
- Produzione annua di energia elettrica pari a 900.000 kWe
- Produzione annua di energia termica pari a 1.800.000 kWt



Modello Gassificatore WBG 200
Brandeburgo - Germania





Impianti di prossima installazione

Azienda tessile del parmense

- Potenza installata: 1.000 kWe
- Utilizzo di kenaf
- Consumo annuo di biomassa: **90.000 Q.li**
- Produzione annua di energia elettrica pari a 7.500.000 kWe
- Produzione annua di energia termica pari a **15.000.000 kWt**

Azienda del ferrarese

- Potenza installata: 1.000 kWe
- Utilizzo di cippato di legno
- Consumo annuo di biomassa: **82.500 Q.li**
- Produzione annua di energia elettrica pari a 7.500.000 kWe
- Produzione annua di energia termica pari a **15.000.000 kWt**





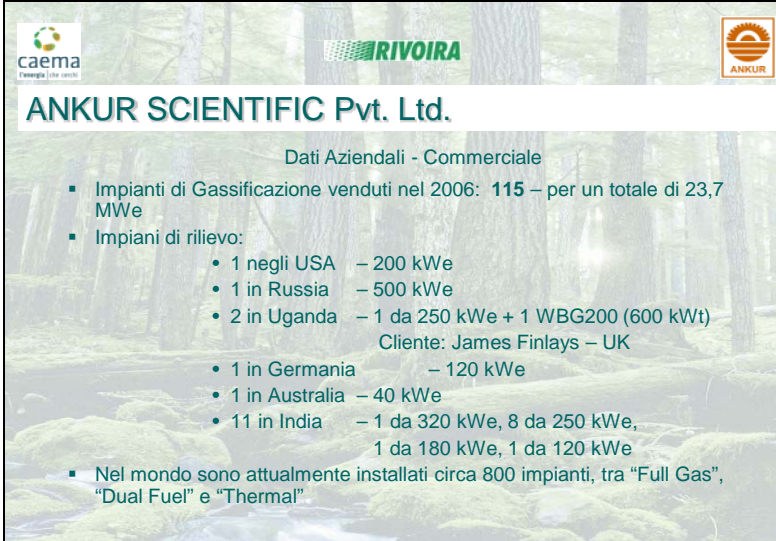
Come possiamo esservi d'aiuto




- Dimensionamento impianto secondo tipologia e disponibilità di biomassa.






- Studio di fattibilità tecnico-economica.
- Assistenza nelle pratiche autorizzative.
- Progettazione e installazione dell'impianto "chiavi in mano".
- Formazione di personale in loco per conduzione impianto.
- Contratto di manutenzione "Full Service".

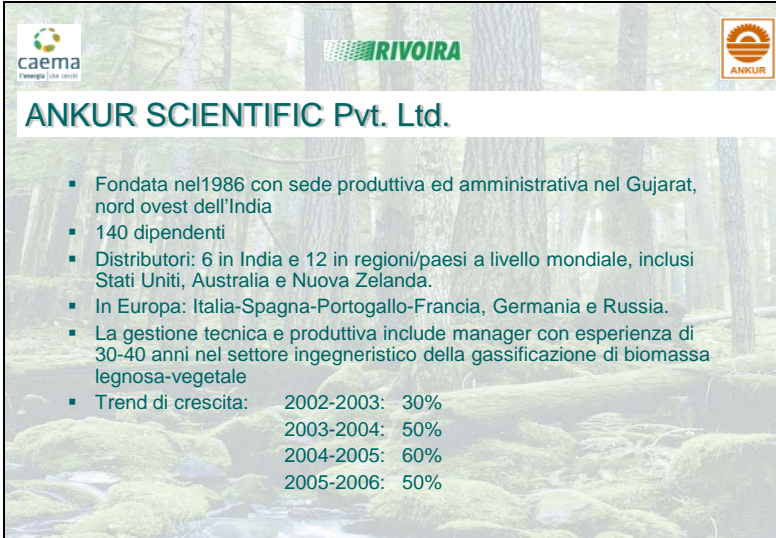









ANKUR SCIENTIFIC Pvt. Ltd.

Dati Aziendali - Commerciale

- Impianti di Gassificazione venduti nel 2006: **115** – per un totale di 23,7 MWe
- Impianti di rilievo:
 - 1 negli USA – 200 kWe
 - 1 in Russia – 500 kWe
 - 2 in Uganda – 1 da 250 kWe + 1 WBG200 (600 kWt)
 Cliente: James Finlays – UK
 - 1 in Germania – 120 kWe
 - 1 in Australia – 40 kWe
 - 11 in India – 1 da 320 kWe, 8 da 250 kWe,
 1 da 180 kWe, 1 da 120 kWe
- Nel mondo sono attualmente installati circa 800 impianti, tra "Full Gas", "Dual Fuel" e "Thermal"



ANKUR SCIENTIFIC Pvt. Ltd.

- Fondata nel 1986 con sede produttiva ed amministrativa nel Gujarat, nord ovest dell'India
- 140 dipendenti
- Distributori: 6 in India e 12 in regioni/paesi a livello mondiale, inclusi Stati Uniti, Australia e Nuova Zelanda.
- In Europa: Italia-Spagna-Portogallo-Francia, Germania e Russia.
- La gestione tecnica e produttiva include manager con esperienza di 30-40 anni nel settore ingegneristico della gassificazione di biomassa legnosa-vegetale
- Trend di crescita:

2002-2003:	30%
2003-2004:	50%
2004-2005:	60%
2005-2006:	50%

I tuoi partner per produrre energia



caema
l'energia | che cerchi

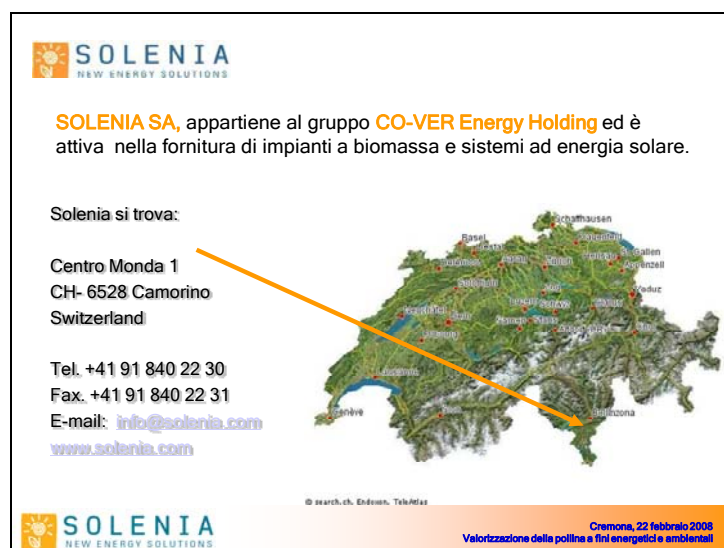
CAEMA Engineering srl Via Milano, 5/G 26100 - Cremona ITALY	Tel. (+39) 0372 800559 Fax (+39) 0372 800560 info@caemaenergia.com www.caemaenergia.com
--	--

La cogenerazione e la valorizzazione delle biomasse

Monica Bogatto
Solenia – New Energy Solutions

Sommario

L'intervento di Monica Bogatto ha come principale argomento la conversione energetica della biomassa tramite pirogassificazione. Dopo una breve introduzione, vengono spiegate le caratteristiche dei prodotti e delle tecnologie Solenia e in particolare il processo di valorizzazione della pollina mediante pirogassificazione, con descrizione delle caratteristiche, le applicazioni e le rese degli impianti che sfruttano questo processo.



CO-VER Energy Holding

CO-VER Energy Holding comprende un team di aziende con provata esperienza in campo energetico ed impiantistico.

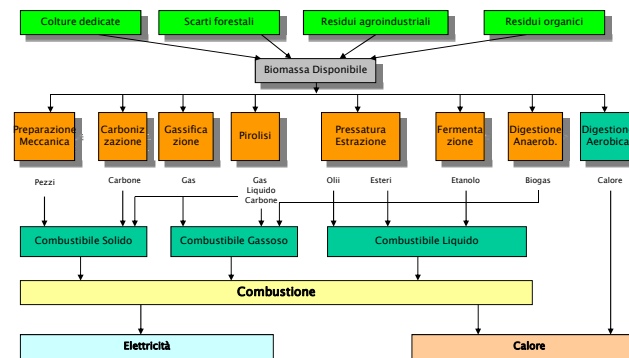
La sinergica collaborazione tra queste aziende rende CO-VER un punto di riferimento nel campo delle energie rinnovabili:

Iidroelettrico, biomasse, cogenerazione, fotovoltaico, pirogassificazione.



Cremona, 22 febbraio 2008
Valorizzazione della polina e fini energetici e ambientali

La Conversione Energetica delle Biomasse



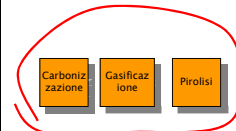
Kaltschmitt: Energie aus Biomasse, Springer, 2001



Cremona, 22 febbraio 2008
Valorizzazione della polina e fini energetici e ambientali

Prodotti e Tecnologie

Specifici brevetti e licenze esclusive permettono la fornitura di:



Impianti "chiavi in mano" per la produzione di energia elettrica generata con processi di pirolisi di biomasse e produzione di gas per motori o turbine.

Sistemi di produzione e trattamento del gas su skid.

Range di potenza elettrica delle unità su skid da 250 kW a 1000 kW.

Range di potenza elettrica degli impianti da 1000 kW a 10000 kW.



Cremona, 22 febbraio 2008
Valorizzazione della polina e fini energetici e ambientali

Il processo di valorizzazione della pollina Le tecnologie Solenia

SOLENIA
NEW ENERGY SOLUTIONS

Cremona, 22 febbraio 2008
Valorizzazione della pollina e fini energetici e ambientali

Applicazioni Tipiche e Referenze

Generale

Solenia SA è attiva nel campo della pirogassificazione (pirolisi + gassificazione)

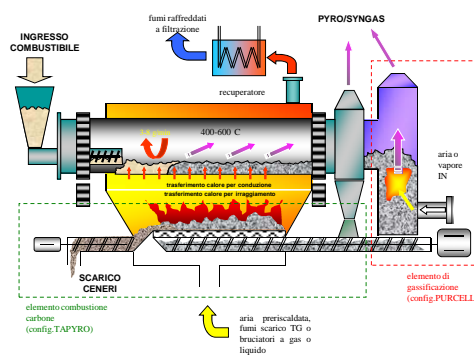
Area di business:

Solenia SA sviluppa e realizza progetti legati alla valorizzazione energetica di biomasse e residui agro-industriali, con un particolare orientamento alle tecnologie della pirogassificazione e della digestione anaerobica.

SOLENIA
NEW ENERGY SOLUTIONS

Cremona, 22 febbraio 2008
Valorizzazione della pollina e fini energetici e ambientali

Il processo di pirogassificazione di Solenia



SOLENIA
NEW ENERGY SOLUTIONS

Cremona, 22 febbraio 2008
Valorizzazione della pollina e fini energetici e ambientali

Il processo di pirogassificazione di Solenia

Rese impianto	Rendimento elettrico medio lordo ai morsetti alternatori	22 - 30 %
	Rendimento cogenerativo medio lordo (energia elettrica + energia termica)	70 - 80 %



Cremona, 22 febbraio 2008
Valorizzazione della pollaia a fini energetici e ambientali

Il processo di pirogassificazione di Solenia

Caratteristiche funzionamento impianto	<ul style="list-style-type: none"> - Impianto altamente automatizzato - Funzionamento in continuo sulle 24h - Erogazione continua di elettricità e calore - Impianto poco sensibile alle variazioni delle caratteristiche del combustibile
--	--



Cremona, 22 febbraio 2008
Valorizzazione della pollaia a fini energetici e ambientali

Il processo di pirogassificazione di Solenia

Descrizione generale:

Impianto a biomassa con produzione di energia elettrica tramite pirogassificazione in continuo di biomassa di scarto. Valorizzazione dell'energia termica mediante teleriscaldamento.



Cremona, 22 febbraio 2008
Valorizzazione della pollaia a fini energetici e ambientali

Applicazioni della pirogassificazione.

Vista impianto: Fossa esterna di primo stoccaggio biomassa, completa di sistema di trasporto della biomassa all'interno edificio



Applicazioni della pirogassificazione

Vista impianto: Stoccaggio interno della biomassa



Applicazioni della pirogassificazione

Vista impianto: Sistema di trasporto biomassa all'essiccatore



Applicazioni della pirogassificazione

Vista impianto: Sistema di essiccazione della biomassa funzionante con fumi impianto



SOLENIA
NEW ENERGY SOLUTIONS

Applicazioni della pirogassificazione

Vista impianto: Sistema di filtraggio fumi per l'abbattimento delle emissioni di polveri in atmosfera



SOLENIA
NEW ENERGY SOLUTIONS

Applicazioni della pirogassificazione

Vista impianto: Pirogassificatore Solenia. Produzione di gas da pirolisi e gassificazione



SOLENIA
NEW ENERGY SOLUTIONS

Cremona, 22 febbraio 2008
Valorizzazione della paille e fini energetici e ambientali

Applicazioni della pirogassificazione

Vista impianto: Sistema di trattamento gas, previo all'alimentazione al turbogas



SOLENIA
NEW ENERGY SOLUTIONS

Cremona, 22 febbraio 2008
Valorizzazione della pollina e fini energetici e ambientali

Applicazioni della pirogassificazione

Vista impianto: Arrivo gas alla turbina per la produzione di energia elettrica



SOLENIA
NEW ENERGY SOLUTIONS

Cremona, 22 febbraio 2008
Valorizzazione della pollina e fini energetici e ambientali

Il nostro impianto mobile: pirolisi di biomasse di scarto

Impianto mobile: pilota per lo svolgimento di prove di pirolisi presso le Aziende interessate alla realizzazione di un impianto



SOLENIA
NEW ENERGY SOLUTIONS

Cremona, 22 febbraio 2008
Valorizzazione della pollina e fini energetici e ambientali

Il nostro impianto mobile: pirolisi della pollina

Le prove in sito sulla pollina mediante impianto mobile:

Pilota presso Azienda:



Alimentazione combustibile



Prodotti di pirolisi



Cremona, 22 febbraio 2008
Valorizzazione della pollina a fini energetici e ambientali

Grazie per l'attenzione

Per ulteriori informazioni:

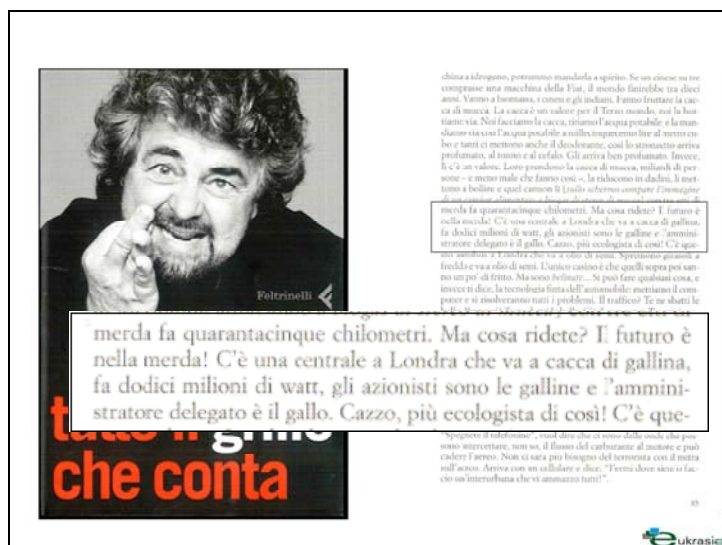
SOLENIA SA
Tel. +41 91 840 22 30
Fax. +41 91 840 22 31
E-mail: info@solenia.com
Web-site: www.solenia.com

Proposta tecnologia per un impianto di combustione di pollina e della lettiera avicola

Riccardo Gava / Luigi Chiapponi
Eukrasia Tecnologie Ambientali srl

Sommario

Inizialmente sono descritte le variabilità di pollina e lettiera in funzione della modalità di allevamento, nonché i loro rifiuti e sottoprodotti; successivamente viene proposta una soluzione tecnologica per un impianto di combustione con tecnologia a griglia mobile, con criteri di progettazione e dati tecnici, e un layout di impianto. Dopo un breve excursus sul percorso tecnologico effettuato da Eukrasia, si passa infine ad esporre un'analisi economica di massima, con investimenti e possibili risultati futuri.



Contenuti

1. Le fonti energetiche rinnovabili: la pollina
2. La combustione della pollina: soluzione tecnologica
3. Analisi economica di massima



Contenuti

1. **Le fonti energetiche rinnovabili: la pollina**
2. La combustione della pollina: soluzione tecnologica
3. Analisi economica di massima



Fonti energetiche rinnovabili

Ai fini del Dlgs. 387/03 si intende per fonte energetica rinnovabile:

- ✓ Energia Eolica
- ✓ Energia Solare
- ✓ Energia Geotermica
- ✓ Energia del moto ondoso
- ✓ Energia maremotrice
- ✓ Energia Idraulica
- ✓ Biomasse
- ✓ Biogas

→ **Biomasse: la parte biodegradabile dei prodotti, rifiuti e residui provenienti dall'agricoltura (comprendente sostanze vegetali e animali) e dalla silvicoltura e dalle industrie connesse...omissis**



La pollina e la lettiera: variabilità di un prodotto in funzione della modalità di allevamento

Parametri fisici di riferimento

UMIDITA': dal 65 % al 10 %

ASPETTO: Fango - zolle - polvere



La pollina e la lettiera: rifiuto o sottoprodotto

	Coeff. Incentivazione	Cod CER ceneri
BIOMASSA → Rifiuto	1.1	19
BIOMASSA → Sottoprodotto	1.8	10

Sottoprodotto:

In base al Dlgs 152/06 art183 lett. P punto 4

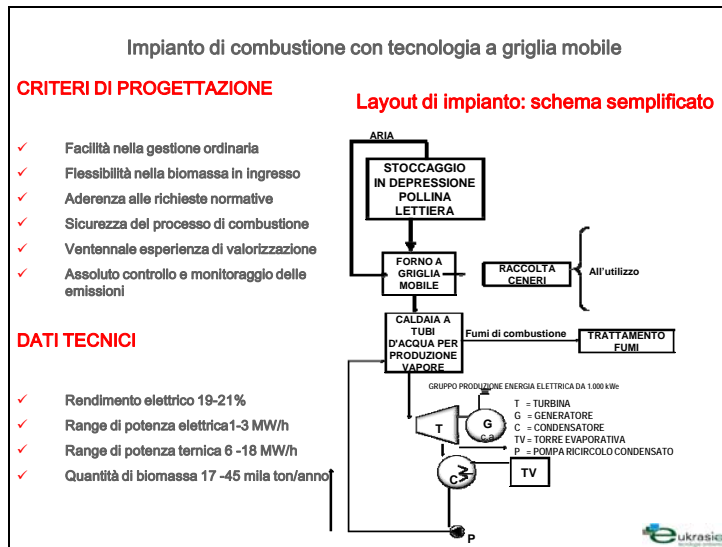
"...non debba essere sottoposto a trattamenti preventivi e preliminari..."



Contenuti

1. Le fonti energetiche rinnovabili: la pollina
2. La combustione della pollina: soluzione tecnologica
3. Analisi economica di massima





2000

La vecchia tipologia di caldaia viene sostituita da una caldaia a tubi verticali con pultura automatica a martelli. Si inizia a considerare un sistema caldaia turbina per la produzione di energia elettrica.



Contenuti

1. Le fonti energetiche rinnovabili: la pollina
2. La combustione della pollina: soluzione tecnologica
3. **Analisi economica di massima**



RISULTATI ECONOMICI

Ore di funzionamento annue	8000
Potenza Elettrica Nominale	1000 Kw
Potenza Elettrica Vendibile	900 Kw
Ricavi	2160000 €
Costo Biomassa	0 €
Costo totale di gestione generali	360000 €
Risultato Lordo	1800000 €
Rientro dell'investimento	2.8 anni
Durata incentivazione	15 anni



Conclusioni



SEDE LEGALE E AMMINISTRATIVA
Via Solferino, 28 43100 PARMA

SEDE OPERATIVA
Via Volta, 3 37020 Arbizzano di Negrar (VR)

Tel. +39-045-6020784 Fax +39-045-6020786
www.eukrasia.it info@eukrasia.it