

NOTE SULLE BIOMASSE (a cura di Gianni Tamino)

Premessa

Biomassa è un termine che riunisce una gran quantità di materiali, di natura estremamente eterogenea. Le biomasse possono essere costituite da residui delle coltivazioni destinate all'alimentazione umana o animale, da piante espressamente coltivate per scopi energetici (ad esempio, produzione di biodiesel o alcol), da residui forestali, da scarti di attività industriali (come i trucioli di legno), da scarti delle aziende zootecniche (ad esempio per produrre biogas) o anche dalla parte organica dei rifiuti urbani. I possibili utilizzi delle biomasse vanno dalla semplice combustione di legname per produrre calore, all'impiego di carburanti alternativi come il biodiesel o il bioetanolo nei mezzi di trasporto fino alla produzione di calore e/o elettricità in centrali termoelettriche.

Ma in realtà si può parlare di fonte rinnovabile solo se si riproducono nel tempo e nello spazio in cui vengono utilizzate: in un anno si può togliere all'ambiente tanti quintali di biomassa, quanti in quell'anno quel territorio riprodurrà. Non è rinnovabile la deforestazione del sud del mondo o il disboscamento delle nostre montagne.

Per capire se le biomasse coltivate possono essere considerate sostenibili e rinnovabili è bene considerare i flussi di energia in agricoltura. Le calorie contenute nei vegetali un tempo derivavano quasi esclusivamente dall'energia solare, salvo l'energia umana e animale utilizzata per il lavoro dei campi (comunque garantita dal cibo così prodotto). Ma dopo la rivoluzione industriale, si cercò non solo di aumentare la superficie coltivata, ma anche di aumentarne la resa produttiva, impiegando altre fonti di energia oltre quella solare.

Questa energia aggiuntiva è fornita dai combustibili fossili sotto forma di fertilizzanti (petrolio e gas naturale, principale materia prima per la produzione di urea), pesticidi (industrie agrochimiche) ed energia per la lavorazione del terreno, per i trasporti, per l'irrigazione, per trasformazioni, ecc. (petrolio). Secondo Giampietro e Pimentel la Rivoluzione Verde ha aumentato di circa 50 volte il flusso di energia, rispetto all'agricoltura tradizionale: nel sistema alimentare degli Stati Uniti per produrre una caloria di cibo consegnato al consumatore sono necessarie fino a 10 calorie di energia fossile (2 se si tratta di cibo solo vegetale). Questi dati dimostrano anche che la superficie destinata all'agricoltura industrializzata non solo non è in grado di assorbire la CO₂, come potrebbe fare un bosco di dimensioni equivalenti, ma anzi produce più CO₂ di quanta possa assorbire.

Inoltre, dato il basso rendimento energetico delle piante (meno dell'1% dell'energia solare è trasformata in calorie nella biomassa vegetale) e i consumi di energia fossile per coltivarle, il bilancio energetico rischia di essere negativo e se si volesse coltivare piante come fonte di energia per gran parte dei nostri consumi, dovremmo avere a disposizione più pianeti Terra trasformati in coltivazioni energetiche (ovviamente distruggendo foreste e non producendo cibo!). A questo proposito Mario Giampietro, in un Convegno tenuto a Padova nel 2006, ha spiegato che per coprire il 10% dei consumi energetici italiani servirebbe una superficie tre volte superiore alla terra attualmente arabile nel nostro paese, che non ha eccedenze di cibo prodotto, ma anzi importa cereali dall'estero.

In realtà dal punto di vista energetico ed ambientale le centrali a biomasse sono un fallimento e lo sarebbero anche dal punto di vista economico, se non fossero finanziate con incentivi pagati da noi contribuenti (CIP6 e certificati verdi).

D'altra parte va ricordato che in Italia non abbiamo bisogno di costruire nuove centrali elettriche, ma solo di sostituire centrali inquinanti con altre meno inquinanti. Infatti le nostre centrali vengono utilizzate in misura largamente inferiore alla loro potenzialità e attualmente la potenza installata per la generazione di energia elettrica è quasi il doppio della massima domanda nelle ore di punta (cioè qualche giorno all'anno): 101 GW

installati contro 52 GW richiesti, nel 2009 e negli ultimi anni la domanda di energia elettrica è diminuita.

E le centrali a biomasse sono sicuramente tra quelle inquinanti!

Le centrali termiche, come quelle a biomasse, infatti inquinano, producendo, oltre a CO₂, ossidi d'azoto, polveri sottili, idrocarburi policiclici aromatici (IPA) e microinquinanti, come le diossine; pertanto la preoccupazione della popolazione è più che giustificata.

Dunque, il recupero di energia dalle biomasse è una possibilità solo a patto che la materia prima sia prelevata in loco e nel massimo rispetto degli equilibri ambientali (manutenzioni dei boschi, residui di segherie) e che la produzione di energia avvenga in impianti di piccola taglia. Non è infatti possibile un ciclo ad "impatto zero" su larga scala, basato sulle biomasse. Quanto alle frazioni organiche dei rifiuti da bruciare nei cosiddetti termovalorizzatori (cioè inceneritori), è decisamente meglio il recupero di energia attraverso la produzione di compost, che restituisce all'ambiente materia organica e riduce il carbonio in atmosfera.

Tipologie di impianti

Possiamo distinguere varie tipologie di impianti ad uso energetico che utilizzano biomasse:

- **impianti per la produzione di biocarburanti (bioetanolo e biodiesel);**
- **impianti per la produzione di biogas da bruciare in centrali a gas, ottenendo calore e/o energia elettrica;**
- **impianti per produrre calore e/o energia elettrica dalla combustione di biomasse solide (legna, paglia, ecc.) o liquide (oli di origine vegetale, come soia, girasole, colza, palma, ecc.);**
- **impianti di gassificazione (mediante dissociazione molecolare per produrre "syngas") delle biomasse e successiva combustione del syngas.**

Schede di impianti (e progetti) a biomasse nel Veneto

Riferendoci al Veneto possiamo esemplificare il funzionamento dei vari tipi di impianti descrivendone qualcuno e ricordando quali hanno caratteristiche simili.

1) Per i **biocarburanti** è utile riportare quanto afferma Veneto Agricoltura in data 09.12.09: "Biocarburanti in Veneto: aumentano produzione e consumo, questo è quanto emerge dall'ultimo aggiornamento dei dati riguardanti i biocombustibili liquidi (biodiesel, bioetanolo e olio vegetale) effettuato dagli esperti di Veneto Agricoltura. Il biodiesel prodotto in Veneto nel 2008 è stato di circa 20.000 tonnellate, un valore sei volte maggiore di quello del 2007, e per il 2009 si stima possa raggiungere le 60.000 tonnellate. Tuttavia si è ancora ben distanti dal coprire l'effettiva potenzialità produttiva installata, che in Veneto è di circa 530.000 tonnellate annue, il 18% di quella nazionale (2,2 milioni di tonnellate), seconda solo alla Lombardia, che detiene una quota del 23% (670.000 tonnellate) dell'intera capacità produttiva italiana.... La sensazione è che il bioetanolo non riesca proprio a decollare in Italia e anche in Veneto sembra che i progetti di impianti di produzione di bioetanolo in fase di realizzazione possano essere convertiti in impianti di cogenerazione per la produzione termica ed elettrica funzionanti ad olio vegetale grezzo."

Tabella 5 - Impianti di Bioetanolo in Veneto attualmente non ancora in esercizio

Aziende	Località	Capacità produttiva (ton.)
(*) Grandi Molini (Triera Spa)	Marghera (VE)	100.000
(**) Italia Zuccheri Spa	Loreo (RO)	160.000

(*) Fonte: Regione del Veneto Dgr n. 1224 del 08/05/2007.

(**) Fonte: Grandi Molini italiani S.p.a.

Impianti per la produzione di biodiesel nel Veneto nel 2009

AZIENDE ASSOCIATE	LOCALITÀ IMPIANTI	CAPACITÀ PRODUTTIVA (ton.)
ALCHEMIA ITALIA SRL	Rovigo (RO)	15.000
CEREAL DOCKS SPA	Vicenza (VI)	150.000
ITAL GREEN OIL SRL	San Pietro di Morubio (VR)	365.000

Infine è utile riportare una scheda sull'olio vegetale puro, tratto da:

CONFERENZA REGIONALE DELL'AGRICOLTURA E DELLO SVILUPPO RURALE

Scheda informativa

LA FILIERA DEL BIOGAS E DEI BIOCARBURANTI

In buona salute la filiera del biogas, rischio paralisi per i biocarburanti

Olivo vegetale puro (PVO)

Nel 2010 la superficie coltivata a colza in Veneto ha raggiunto i 6.250 ettari; la resa media è stata di circa 2,8 ton/ha per una produzione complessiva di circa 17.500 tonnellate. Si stima quindi che la potenzialità produttiva totale di olio vegetale di colza in Veneto potrebbe aggirarsi intorno a 6.000 tonnellate annue. Esistono sul territorio regionale esperienze dimostrativo-sperimentali, a cura di Veneto Agricoltura, che hanno definito in dettaglio i percorsi tecnico-economici per realizzare filiere di piccola scala e buona sostenibilità. Tuttavia, la diffusione delle filiere agricole per la produzione di olio vegetale puro da utilizzare come biocarburante per l'alimentazione di trattori e veicoli a motore è finora ostacolata dall'incertezza sulle agevolazioni fiscali, in particolare l'esenzione dal pagamento dell'accisa in un contesto di produzione agricola allo scopo di migliorare la competitività e la convenienza economica del suo utilizzo. Se l'impiego dell'olio vegetale puro come carburante è ancora poco sviluppato, risulta invece molto diffuso l'uso dello stesso PVO (*Pure Vegetable Oil*) in motori statici per la produzione di energia termica ed elettrica (cogeneratori). Dai dati aggiornati all'anno 2009, risulta in Veneto un utilizzo di questo biocombustibile liquido in ben 11 impianti in esercizio, per una potenza installata pari a 12,08 MW. Tutti gli impianti a combustibili liquidi in Veneto sono alimentati da olio vegetale puro prevalentemente costituito da olio di palma grezzo importato. Si stima che nel 2009 il consumo di PVO è stato di circa 13.000 tonnellate annue.

I dati sopra riportati sono utili anche per capire il funzionamento degli impianti per produrre calore e/o energia elettrica dalla combustione di biomasse liquide.

2) Per quanto riguarda il **biogas**, possiamo ricordare che si tratta di una trasformazione chimica, in appositi *digestori anaerobici*, del materiale organico in biogas, cioè metano da utilizzare per qualunque uso (produzione di calore ed elettricità o come carburante da trazione). Questa trasformazione è particolarmente efficace per tutti gli scarti e reflui di origine zootecnica, agricola ed alimentare. C'è poi un'altra utilizzazione delle biomasse: la produzione di compost per l'agricoltura, cioè materiale organico opportunamente fatto maturare e mescolato alla terra per garantire il ripristino degli elementi nutritivi nei campi agricoli. Il recupero della frazione organica degli scarti delle industrie alimentari, dei mercati ortofrutticoli, delle mense ecc. per produrre compost da impiegare in agricoltura può, comunque, essere ottenuto dai fanghi digestati degli impianti a biogas, che sono analoghi al compost.

Ma il biogas prodotto da un biodigestore va poi bruciato in un cogeneratore per produrre energia elettrica, con conseguente inquinamento atmosferico.

Comunque un impianto a biogas alimentato per il 90% da insilati, cioè coltivazioni dedicate (sottraendo terreni agricoli alla produzione di cibo), ha un bilancio energetico molto basso,

perché, come abbiamo già spiegato, occorre calcolare tutta l'energia necessaria per la produzione agricola (fertilizzanti, fitofarmaci, irrigazione, trasformazione, trasporti, ecc) e quella necessaria per far funzionare l'impianto di biogas.

Nella nostra Regione nel 2010 erano presenti 85 impianti, 33 dei quali utilizzano principalmente, come biomassa, deiezioni zootecniche e colture dedicate provenienti dall'attività agricola oltre a scarti e sottoprodotti di origine agroalimentare (dati Crpa - *Centro RicercheProduzioni Animali, 2010*). Il totale degli impianti vede in esercizio effettivo solo 25 siti, con immissione di energia elettrica in rete, mentre 8 risultano attualmente in costruzione.

Tabella 3 - Impianti di biogas censiti in Veneto che utilizzano matrice organica di provenienza agricola e scarti e sottoprodotti di origine agro-industriale (2010)

Provincia	Impianti in esercizio (n.)	Impianti in costruzione (n.)	Totale impianti (n.)	Potenza istallata impianti in esercizio (kWe)	Potenza installata impianti in costruzione (kWe)	Totale potenza installata (kWe)
Padova	5	0	5	4.112	0	4.112
Rovigo	3	3	6	2.362	2.990	5.352
Treviso	2	1	3	1.029	716	1.745
Venezia	4	2	6	4.116	2.000	6.116
Vicenza	4	0	4	350	0	350
Verona	7	2	9	4.445	1.730	6.175
Totali	25	8	33	16.414	7.436	23.850

Fonte: Elaborazione dati Veneto Agricoltura su fonte Crpa 2010.

A titolo di esempio prendiamo il **caso del progetto proposto a Trebaseleghe nel 2010 da Agriplan**, perché è il tipico esempio di impianto misto a liquami zootecnici e biomasse vegetali, al di sotto dei 3 MW termici e meno di 1 MW elettrico (per non avere l'obbligo di autorizzazioni alle emissioni in atmosfera). Ecco un estratto della Relazione Tecnica:

AGRIPLAN

Studio Tecnico Associato
dott. agr. Giacomo Gazzin
Via A.Poerio,2 – Padova
Tel.049/8719611
Fax 049/8719896

COOPERATIVA AGRICOLA ZOOENERGY

DEI FRATELLI ZOGGIA A.R.L.

Trebaseleghe (PD)

Progetto per la realizzazione impianto per la produzione e cogenerazione del biogas

RELAZIONE DESCRITTIVA

In collaborazione con



Via T. Donadon, 4
33170 Pordenone (PN)
Tel. 0434.363601
Fax. 0434.254779

FLUSSI DI ENERGIA E DI MASSA

3.1 Caratteristiche dell'impianto

Tipologia impianto Completamente miscelato con ricircolo

Temperatura di esercizio Range mesofilo

Digestore Monostadio a flusso continuo con gasometro integrato a sostegno pneumatico

Fermentatori 2 x Ø 22m, h 6 m

Post-fermentatore 1 x Ø 24m, h 6 m

Vasca di stoccaggio coperta 1 x Ø 28m, h 6 m

Potenza nominale cogen. 1302 kW

Potenza elettrica 526 kW

3.2 Biomasse utilizzate per alimentare il processo di digestione anaerobica

Le caratteristiche delle biomasse utilizzate nel processo di digestione anaerobica sono le seguenti:

		LIQUAME BOVINO	PASTONE di MAIS	INSILATO di MAIS	INSILATO di TRITICALE	INSILATO di ERBA	RICIRCOLO
QUANTITA'	kg / giorno	25.602,74	8.850,00	6.575,34	1.917,81	657,53	25.000,00
S.S.	%	8%	60%	33%	35%	35%	4%
S.S.	kg/giorno	2.048,22	5.310,00	2.169,86	671,23	230,14	1.000,00
S.O.	% S.S.	85%	96%	96%	96%	86%	68%
S.O.	kg/giorno	1.740,99	5.097,60	2.083,06	644,38	197,92	680,00
CENERI	kg/giorno	307,23	212,40	86,79	26,85	32,22	320,00

Prodotti in ingresso	Quantità	m ³ biogas/anno	KWe	%
Liquame bovino autoprodotta	9.345	3.738.000	73	13,9
Triticale autoprodotta	700	350.000	29	5,6
Mais ceroso autoprodotta	2.400	1.584.000	125	23,7
Pastone di mais autoprodotta	875	525.000	77	14,6
Pastone di mais su mercato	2.355	1.413.000	206	39,1
Silo erba su mercato	240	129.600	10	1,9
Ricircolo	9.125	912.500	6	1,2
Totale	15.915	8.652.100	526	100

Pertanto rimane **giustificata la connessione tra l'attività agricola e la fornitura di servizi attesi dall'intervento** poiché la **produzione energetica autoprodotta è pari al 59,0%**. Va pertanto individuato in modo chiaro che l'impianto tratti prevalentemente prodotti derivanti dalla coltivazione del fondo.

Per quanto riguarda la **produzione di biomasse vegetali** abbiamo la possibilità di effettuare un doppio raccolto così distinto su una superficie utilizzabile di 17,50 Ha, aggiungendo circa 72,03 Ha a raccolto principale. Tale possibilità del doppio raccolto è facilitata dalla presenza di un digestato liquido e solido mineralizzato, facilmente assimilabile, che conserva di molto la potenzialità fertilizzante. Inoltre dal punto di vista della "condizionalità" l'utilizzo del doppio raccolto facilita l'assorbimento degli effluenti. Con l'avvio del processo di digestione anaerobica ed ai sensi dell'allegato A della DGR n. 2495/2006 con la separazione liquido/solido mediante centrifuga si assiste ad una ripartizione nella frazione solida del contenuto azotato del digestato con valori pari al 30%. Tale frazione, uscente dal comprensorio aziendale a seguito di vendita ad aziende produttrici di fertilizzanti, non interferirà così sul bilancio dell'azoto.

L'apporto di azoto al campo dal digestato verrà analizzato nell'apposita relazione "tecnico descrittiva in materia di spandimento del digestato".

3.2.1 Liquami bovini degli allevamenti

L'impianto tratterà tutte le deiezioni prodotte dagli allevamenti. La produzione di effluenti è stata calcolata sulla base della vigente normativa considerando la categoria animale allevata e la tipologia di stabulazione.

Tipologia	kg/di	Ton/anno
Liquame	25.603	9.345

3.2.2 Biomasse vegetali

Qui di seguito viene descritta la quantità di biomassa vegetale di cui abbisogna giornalmente e annualmente l'impianto:

Tipologia	kg/di	Ton/anno
Pastone di mais	8.850	3.230
Insilato di mais	6.575	2.400
Insilato di triticale	1.918	700
Insilato di erba	658	240

3.3 Effluenti prodotti

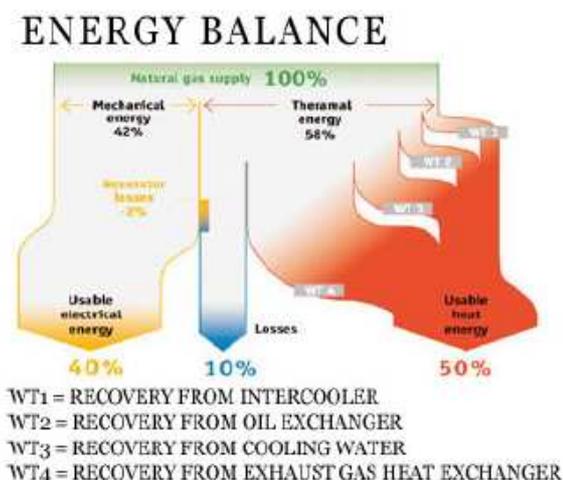
A valle del post-fermentatore il prodotto digerito è caratterizzato da:

- 1) una sostanza secca di circa il 7-8%;
- 2) un'elevata fluidità;
- 3) una quasi totale assenza di odori.

Dal post-fermentatore il digestato viene pompato in una vasca di rilancio al separatore a compressione elicoidale. L'allestimento della vasca prevede il montaggio di un piccolo agitatore a pale per mantenere la biomassa in sospensione e una pompa per l'alimentazione del separatore.

La frazione liquida si raccoglie per gravità in una vasca dedicata per essere pompata nelle vasche di stoccaggio finale, mentre la frazione palabile cade in una concima coperta.

3.4 Energia elettrica e termica



Nella cogenerazione l'energia elettrica e il calore vengono prodotte in cascata, con un unico sistema: ciò permette di massimizzare i rendimenti globali di processo che si traducono in un risparmio energetico e un abbattimento delle emissioni di anidride carbonica in atmosfera. Le dimensioni relativamente ridotte di questo tipo di impianti consentono inoltre di distribuire le emissioni su un'area geografica più vasta riducendo le ricadute ambientali legate a punti di emissione concentrati.

Nel caso della Cooperativa Agricola ZOOENERGY dei fratelli Zoggia l'energia elettrica prodotta verrà ceduta al mercato nazionale attraverso la rete gestita dal GSE, quella

termica alimenterà una rete di teleriscaldamento al servizio dell'allevamento

3.4.1 Energia elettrica

L'energia elettrica prodotta sarà ceduta, al netto degli autoconsumi degli ausiliari, alla rete elettrica nazionale.

Al fine di considerare i tempi di fermo motore per la manutenzione ordinaria e straordinaria ed eventuali periodi di parzializzazione del carico si ipotizza un funzionamento a pieno regime di 8200 ore/anno corrispondenti a una produzione netta di **2.516.580 kWh/anno** (autoconsumo cogeneratore 3%) interamente ceduta alla rete nazionale.

L'energia elettrica per alimentare le macchine operatrici all'interno dell'allevamento e dell'impianto di produzione biogas verrà prelevata dalla rete elettrica nazionale attraverso una linea dedicata.

3.4.2 Energia termica

L'impianto è dotato di un circuito di recupero e distribuzione dell'energia termica dal blocco motore con le seguenti caratteristiche:

	Circuito acqua raffreddamento motore
T MAX (acqua motore/fumi)	93
T MIN (acqua motore/fumi)	70
FLUIDO VETTORE	ACQUA + GLICOLE
T FLUIDO VETTORE	93 °C
POTENZA	344 kW

L'energia termica recuperata alimenterà i circuiti radianti per il mantenimento del regime mesofilo e all'interno dell'azienda ovvero sarà dissipata da un elettroscaldatore posizionato sul tetto del manufatto di cogenerazione.

Le condotte di distribuzione dell'energia termica saranno realizzate con tubazioni interrate preisolate di polipropilene reticolato complete di valvole d'intercettazione e miscelatrici per la regolazione della temperatura in relazione alle necessità.

4. SISTEMA DI SUPERVISIONE

Il Sistema di supervisione provvede a tutte le funzioni di comando, controllo, diagnostica e monitoraggio dell'impianto di cogenerazione e dei fermentatori.

La supervisione è costituita da una stazione PC dal quale, tramite semplici ed esaustive pagine grafiche, l'operatore è in grado di assicurare la piena gestione dell'impianto.

Il sistema si compone, oltre al PLC ed al Personal Computer, dei seguenti elementi principali:

- Modem per la connessione remota;
- Pacchetto Software di supervisione;
- Gruppo di continuità monofase.

Il sistema è caratterizzato da un'ottima flessibilità con la possibilità di espansioni future; è inoltre possibile effettuare connessioni al sistema di supervisione ed operare da stazioni remote tramite modem.

All'interno del container per alloggiamento apparecchiature elettriche / meccaniche in apposito locale sono montate tutte le pompe necessarie alla circolazione dell'acqua all'interno del sistema di riscaldamento dei fermentatori e della vasca di miscelazione.

Per ottimizzare il ricambio d'aria all'interno del locale vi è un sistema di climatizzazione

5. EMISSIONI

5.1 Emissioni in atmosfera

Nel caso in esame le emissioni imputabili all'impianto sono essenzialmente in atmosfera e dovute:

- ai fumi combusti in uscita dal cogeneratore;
- alla torcia;

Tali punti di sbocco saranno opportunamente posizionati dal punto di vista planimetrico ed inoltre il camino del cogeneratore sarà munito di apposita presa per il campionamento dei fumi raggiungibile in condizioni di sicurezza con apposita scala. I limiti di emissione per gli impianti di cogenerazione alimentati a biogas sono fissati dal Decreto Legislativo 3 Aprile 2006, n.152 "Norme in materia ambientale" e dalla DGR N. 7/6501 del 19 Ottobre 2001. I valori sono riferiti ad un'ora di funzionamento dell'impianto nelle condizioni di esercizio più gravose (esclusi i periodi di avviamento, arresto e guasti) ed al volume di effluente gassoso secco rapportato alle condizioni normali. Di seguito si dimostra che l'impianto rispetta i valori limite di emissione previsti per questo tipo di installazioni.

5.2 Emissioni cogeneratore

I limiti di emissione medi orari espressi in mg/Nm³ e riferiti ad un tenore volumetrico di ossigeno pari al 5% nell'effluente gassoso anidro sono i seguenti:

Inquinante	DL 3 Aprile 2006, n.152 s.m.i.	Emissioni effettive
NOx (Come NO ₂)	500	<450
CO	800	<500
COT	150	<150

IL SISTEMA DI COMBUSTIONE MAGRA LEANOX

Gli ossidi di azoto sono un prodotto della combustione e una volta liberati in atmosfera reagiscono con l'acqua, dando origine a acido nitrico. La loro formazione è fortemente influenzata dalle temperature che si raggiungono in camera di combustione e conseguentemente dal rapporto lambda, tra l'effettivo valore di aria immessa in camera di combustione e l'aria stechiometrica necessaria per la combustione. A parità di combustibile, maggiore è la presenza di comburente minori sono le temperature che si raggiungono in camera di combustione e quindi, per limitare le emissioni di ossidi di azoto, si interviene a monte del processo immettendo grosse quantità d'aria.

Nel caso specifico il sistema Leanox®, sviluppato e brevettato dalla Jenbacher Energiesysteme, è un processo di combustione magra che opera mantenendo un valore di lambda in camera di combustione compreso tra 1,6 e 1,9 (il valore dipende dal modello di motore utilizzato e dalle caratteristiche del gas di alimentazione). Per valori di Lambda maggiori di 1,6, il processo di combustione avviene in una regione dove la formazione di ossidi di azoto è decrescente fino a raggiungere i valori limiti previsti dalla normativa.

Un segnale proveniente dal generatore indica al regolatore la potenza meccanica istantanea, mentre un trasduttore di pressione e di temperatura comunicano al regolatore la quantità di miscela alla combustione. Il regolatore Leanox è quindi in grado di modulare tramite una valvola motorizzata la quantità d'aria in ingresso per mantenere una finestra Lambda compresa tra 1,7 e 1,6, dove le concentrazioni inquinanti sono ridotte al minimo. Tale regolazione viene sempre mantenuta nella fascia di potenza di utilizzo del modulo di cogenerazione (50/100%). Se il motore inizia a perdere colpi per mancata accensione della miscela troppo magra, interviene un sistema di controllo ad arricchire la miscela al superamento di 4 colpi nell'arco di 12". Il regolatore Leanox si riporta poi automaticamente al valore di Lambda impostato. Per rendere idoneo il motore alla combustione magra secondo il sistema Leanox si è dotato il motore di una configurazione funzionale della camera di combustione e del cielo del pistone, un sistema di accensione particolarmente efficiente, candele appositamente studiate e un circuito di

raffreddamento della miscela di combustione particolare.

Il problema del contenuto degli ossidi di azoto nei gas esausti viene quindi risolto all'origine limitandone la formazione in camera di combustione. Come previsto dalla DGR 6501 del 19 ottobre 2001 il motore è quindi dotato di un analizzatore in continuo di CO e O₂ con regolazione automatica del rapporto aria/combustibile.

IL SISTEMA DI ABBATTIMENTO DELLE EMISSIONI DI MONOSSIDO DI CARBONIO

La concentrazione di CO nei fumi è mantenuta a ca. 1000 mg/Nm₃.

Dato che per motori alimentati a biogas la legge impone un limite 500 mg/Nm₃ di CO è necessario intervenire al fine di ridurre l'emissione di questo inquinante.

Nel caso in esame per la riduzione del monossido di carbonio (CO) e degli idrocarburi incombusti (HC) viene installato un catalizzatore ossidante che assicura ottimi abbattimenti (per quanto riguarda l'ossido di carbonio è di circa il 90%).

Esso è costituito da un disco metallico di supporto di diametro pari a 90 cm e spessore 10 cm entro il quale alloggia la pastiglia catalitica attraversata dalla corrente calda dei fumi.

La superficie attiva catalitica è composta da γ -Allumina (γ -AL₂O₃) impregnata con platino e palladio. Le sostanze nocive (CO, HC) contenute nei gas di scarico reagiscono chimicamente all'interno di tale supporto e si trasformano in sostanze innocue (anidride carbonica e vapore acqueo).

Dato che la reazione catalitica viene agevolata dalla temperatura il catalizzatore DC funziona correttamente quando la temperatura dei gas di scarico si mantiene superiore ai 300°C, condizione soddisfatta dal fatto che tali gas si manterranno in un intervallo compreso tra 420 °C e 550 °C.

La temperatura non deve però superare i 732°C per lungo tempo, fattore assicurato dal fatto che la temperatura dei gas di scarico, anche a carico parzializzato non supera i 550 °C, altrimenti il catalizzatore viene danneggiato.

Il transitorio a bassa temperatura non danneggia il catalizzatore, che comunque arriva in temperatura di abbattimento in pochi minuti. Per il range di temperatura del catalizzatore con relative efficienze si riporta il grafico sottostante compilato dalla ditta Miretti fornitrice del catalizzatore.

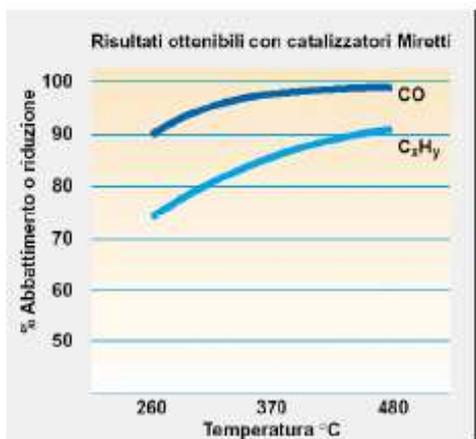


Grafico abbattimenti catalitico ossidante (Miretti)

Il Dispositivo è molto sovradimensionato rispetto ai valori prescritti dalla legge, in quanto si prevede nel tempo una continua diminuzione di efficienza; così facendo si garantisce che il cogeneratore possieda un sistema di abbattimento del CO efficace e più duraturo. Ad ogni intervallo di manutenzione i tecnici verificano l'efficienza del catalizzatore e qualora le emissioni tendano ad avvicinarsi ai valori limite viene sostituito. In ogni caso il calo di efficienza è molto lento e graduale e rimane sempre il tempo per una sostituzione.

La sostituzione è prevista ogni ca. 10.000 ore a pieno carico e comunque in funzione delle sostanze inquinanti presenti nel gas. Qualora sussistano condizioni particolari per il

mancato contenimento delle emissioni inquinanti, es. regolazione Leanox in avaria, il quadro di comando del modulo di cogenerazione le indica istantaneamente tramite display alfanumerico ed è in grado di fermare l'impianto. Viene inoltre monitorata in continuo la temperatura a monte e a valle del catalizzatore per fermare il motore qualora sussistano le condizioni di danneggiamento o scarsa efficienza del medesimo. Si rimanda alla specifica scheda per i dati relativi alle emissioni dei principali inquinanti:

5.3 Emissioni torcia

L'eccesso di biogas o quello emesso nei periodi di fermata dei motori sarà bruciato in torcia.

Il dispositivo installato sarà tale da garantire il rispetto dei parametri di emissione previsti dalla legislazione vigente anche in termini di temperatura di emissione, velocità di espulsione dei fumi, tempo di permanenza all'interno del combustore.

Si precisa che l'impianto ha una POTENZA TERMICA NOMINALE inferiore a 3 MW e come tale non è sottoposto ad autorizzazione alle emissioni in atmosfera (Parte V Titolo I punto 14, art 269 del D.l.vo 152 del 2006), in quanto considerato poco significativo.

CRITICA AL PROGETTO (che può essere utilizzato come schema-guida per altri progetti)

Anzitutto si propone un impianto da alimentare almeno in parte con prodotti agricoli (mais, criticale, ecc.), che consumano terreno per produrre qualcosa che verrà utilizzato per generare energia: è un problema etico bruciare cibo mentre vi sono difficoltà di approvvigionamento in varie parti del pianeta e noi importiamo cibo dall'estero.

Il fatto che di solito il cogeneratore abbia meno di 1 MW elettrico, non significa di taglia piccola, perché comunque servono circa 15 - 20.000 tonnellate di materiale ogni anno.

Questa biomassa va rintracciata nell'ambito di pochi chilometri, cosa non sempre facile, ma comunque serviranno molti viaggi di camion o trattori.

I problemi che si pongono sono:

- odori
- mezzi di trasporto (traffico e inquinamento)
- rumori
- emissioni in atmosfera
- scarti e rifiuti (del biodigestore e dell'impianto di combustione del biogas)
- collegamento alla rete e campi elettromagnetici.

Gli odori possono derivare dal trasporto, movimentazione e stoccaggio di pollina e del digestato ma anche di insilati.

Il rumore, di solito, non è trascurabile e va verificato se questo è compatibile con le caratteristiche del territorio comunale (solo nelle zone industriali si può fare rumori elevati e notturni). Va verificata la zonizzazione del rumore prevista dal Comune.

Le emissioni in atmosfera deducibili dai dati forniti da chi propone impianti di taglia sotto 1 MW, sono (utilizzando i dati di un progetto proposto a Forlì):

COT (composti organici totali, compresi composti cancerogeni)	1,2 ton/anno
CO	6 ton/anno
NO2	3 ton/anno
SO2	6,7 ton/anno
HCl	1,2 quintali/anno.

Mancano, in questo elenco, altri inquinanti, come, in particolare, le polveri, ma anche ozono (in estate, come inquinante secondario derivato da emissione di ossidi d'azoto) e

diossine. Per le polveri si può calcolare 0,6 ton/anno di polveri molto fini, alle quali vanno aggiunte le polveri secondarie (fino a 5 volte quelle emesse dal camino, molto fini).

Le diossine che si formano sono poche, ma non nulle, e ne bastano poche per avere un impatto sanitario significativo.

A queste emissioni vanno aggiunte quelle dei mezzi di trasporto (circa 700 camion o più se si tratta di trattori - all'anno, per circa 5 -10 Km, ai quali vanno aggiunti i trasporti del materiale digestato, pari ad almeno altri 300 viaggi all'anno).

Infine scarti e rifiuti sono prodotti dal biodigestore e da varie parti della centrale energetica. Sulla base del biogas bruciato (circa 8,5 milioni di metri cubi) e del contenuto medio in metano (tra 50 e 65 %), si può affermare con una certa approssimazione che un cogeneratore di meno di 1MW, collegato al biodigestore, brucerà un quantitativo di metano equivalente a quello di circa 3.500 case di oltre 100 metri quadrati di superficie (consumo annuo di circa 1.600 metri cubi).

Nella relazione si aggiunge poi: "La CO₂ prodotta dalla combustione del metano così ricavato, permette quasi di pareggiare il bilancio dell'anidride carbonica emessa in atmosfera: la CO₂ emessa dal biogas è la stessa CO₂ fissata dalle piante (o assunta dagli animali in maniera indiretta tramite le piante), al contrario di quanto avviene per la CO₂ emessa ex-novo dalla combustione dei carburanti fossili." Ma la CO₂ dipende dalle lavorazioni e dai trasporti, perché, se è vero che la CO₂ emessa nella combustione del biogas è circa uguale a quella accumulata dalle piante, a questa si deve aggiungere quella emessa per le lavorazioni e per i trasporti.

3) Per quanto riguarda gli **impianti per produrre calore e/o energia elettrica dalla combustione di biomasse solide**, dobbiamo ricordare che si tratta di un processo analogo a quello di un **inceneritore**. Infatti, se escludiamo gomme e plastiche, gli inceneritori bruciano la frazione organica dei rifiuti, cioè biomasse e ciò ha comportato la richiesta, un anno fa, di Hera (in trattative per fondersi con Acegas-APS di Padova) di bruciare nell'inceneritore di Forlì 26.000 tonnellate annue di biomasse, portando la quantità di materiale che verrà incenerito a 146.000 tonnellate (per sopperire alla mancanza di rifiuti rispetto a quanto programmato, anche per effetto della raccolta differenziata).

Gli impianti di questo tipo presenti nel Veneto sono molti (alcuni di piccole dimensioni); limitatamente agli impianti di cogenerazione (produzione di calore ed energia elettrica, escludendo i bruciatori a legna per riscaldamento) di potenza elettrica superiore a 0,5 MW, ecco un elenco (sicuramente incompleto) di progetti o impianti già realizzati:

+ CALTO (RO). Proposto un impianto da 13 MW per bruciare legno cippato. Altri minori vengono proposti anche a CANARO, BAGNOLO DI PO e a VILLANOVA DEL GHEBBIO.

+ CARMIGNANO (PD) centrale a cippato di pioppo da 1MW.

+ RIESE PIO X (TV), centrale a biomassa vegetale da 4,8 MW;

+ VAZZOLA (TV) Una centrale a biomasse alimentata con gli scarti del legno come tralci delle viti e residui delle potature dei boschi della Pedemontana. In questo modo verrà prodotto il riscaldamento e l'energia elettrica per gli edifici pubblici.

+ CHIARANO (TV). Il Comune di Chiarano, grazie al progetto presentato, si è aggiudicato il contributo europeo di due milioni e duecento mila euro per la costruzione di un impianto a biomasse di 1,8 megawatt di potenza. Brucerà cippato, ma il privato, che si aggiudicherà il lavoro, potrebbe anche usare biomasse reflue. L'energia prodotta verrà venduta in rete, l'acqua calda entrerà nelle condutture per riscaldare edifici del paese.

+ LUGUGNANA fraz. di Portogruaro (VE). SIGECO è stata autorizzata a realizzare un impianto a combustione di legno e scarti agricoli dalla potenza di 6 MWe.

+ VILLANOVA fraz. di Fossalta di Portogruaro (VE). la ZIGNAGO POWER è stata autorizzata ad un impianto da 13,2 MW.

+CINTO CAOMAGGIORE (VE) 7 MWe (mais)

+TEGLIO V. (VE) 1 MWe

+ ASIAGO (VI) centrale di cogenerazione a materiali legnosi.

+SANGUINETTO (VR). Proposta di un impianto di combustione di paglia e stocchi di mais da 70.000 tonnellate anno per 10 MWe. Dopo essere stata rifiutata da Gazzo e poi abbandonata da Nogara, la centrale sembra aver trovato uno sponsor nel sindaco di Sanguinetto Alessandro Braga. L'impianto dovrebbe sorgere in località Campaiol, adiacente alla zona industriale tra Sanguinetto e Venera.

+ LEGNAGO (VR): area di circa 25.000 metri quadrati in via Ponzino, a ridosso della statale 10, al confine tra la zona industriale di San Pietro di Legnago e quella artigianale di Cerea. Costo: 30 milioni di euro. Potenza termica: 12 megawatt; Potenza elettrica: 5 megawatt. Combustibile: scarti provenienti dall'agricoltura (lolla di riso) e dalla forestazione (cippato di legno). Previsto materiale vegetale da coltivazioni dedicate. Quantità di combustibile necessaria: 70.000 tonnellate all'anno (circa 12 autoarticolati al giorno). Società costrittrice: BioEnergy Legnago Srl. Con la fine del 2011 è scaduta la moratoria decisa dalla Regione per i grandi impianti di produzione di energia da fonti rinnovabili. Le procedure per l'approvazione dell'impianto potrebbero ripartire da un giorno all'altro.

+ CASTELLAVAZZO (BL). Dal 1999 l'impianto CED con la potenza di 5,5 MWe brucia 60.000 tonnellate anno tra legno trattato e legno vergine. Ora Edison Energie speciali: da fine 2009 è entrata in esercizio la centrale a biomassa da 6 MW di Castellavazzo (BL), a valle del progetto di rifacimento, approvvigionata con biomassa legnosa per un totale di ca. 80.000 tonnellate /anno.

+ OSPITALE DI CADORE (BL). Dal 1999 è operativo l'impianto SICET dalla potenza di bel 20 MWe che tratta 220.000 tonnellate anno di legno classificato come rifiuto speciale (con 50 MWt).

Come esempio da valutare riporto il caso dell'impianto già in funzione di **Villanova di Fossalta di Portogruaro**, dove è stata rilasciata, senza opposizione del Comune, l'autorizzazione all'installazione ed esercizio per un impianto di cogenerazione alimentato a biomasse solide per la produzione di energia elettrica della potenza di 13,2 megawatt chiesta dalla Zignago Power Srl. Di seguito le caratteristiche dell'impianto e le critiche alle affermazioni dell'Azienda.

Caratteristiche della Centrale di Fossalta di Portogruaro

Potenza elettrica lorda	kW	13.200
Potenza elettrica netta	kW	12.300
Ore esercizio	Ore/anno	7.800
Produzione energia elettrica netta	GWh/anno	95,94
Produzione energia termica	Kcal/ora	1.634.000

Il sistema, da progetto, sarà alimentato da circa 330 tonnellate al giorno di biomassa per un totale di circa 107.000 tonnellate all'anno.

Con nota del 18/11/2008 la Ditta ha presentato un documento integrativo "Caratteristiche e piano reperimento biomasse....." in cui si sostiene che "Per il Progetto Zignago si darà precedenza alle seguenti biomasse vegetali più facilmente disponibili nell'area:

- * Scarti agricoli con caratteristiche compatibili con la tipologia di impianto (potature vigne e alberi da frutto, stocco di mais, paglia di grano, ramaglie, canne, etc.);
- * Cippato da pioppeti e altre fonti di materiale legnoso;
- * Coltivazioni agricole dedicate alla produzione di energia, da migliorare con adeguati progetti di sviluppo e sperimentazione (Sorgo da fibra in particolare)."

L'area in cui si è deciso di costruire l'impianto si trova a 450 metri da un sito di importanza comunitaria (SIC IT3250044 : Fiumi Reghena e Lemene – Canale Taglio e rogge limitrofe – Cave di Cinto Caomaggiore, Concordia Sagittaria, Fossalta di Portogruaro, Gruaro, Portogruaro, S.Michele al Tagliamento, Teglio Veneto) è pertanto è necessaria una Valutazione di incidenza dell'impianto sull'ambiente del SIC (V.Inc.A), inoltre nell'area il Piano Territoriale Provinciale (PTP) ha previsto l'istituzione del Parco del Lemene-Reghena, che comprende anche i Laghi di Cinto Caomaggiore, in collaborazione con la Provincia di Pordenone, su un'area di 12,9 Km² (più esteso di quanto originariamente previsto dal PTRC): l'istituzione del parco ha valenze storico culturali, i cosiddetti passaggi letterari, in questo caso legati alla figura di Ippolito Nievo (Fontana di Venchieriedo in Friuli e Mulino di Stalis in Veneto).

Nonostante questi aspetti ambientali e paesaggistici, in data 17 settembre 2008 il dirigente regionale della Direzione Pianificazione Territoriale e Parchi ha trasmesso all'Unità Complessa Tutela Atmosfera il parere favorevole alla V.Inc.A.

Emissioni

Per quanto riguarda le emissioni, da ogni camino usciranno 58.400 mc/h di fumi, cioè circa 117.000 mc/h, pari a 13 milioni di mc/anno.

Il Sistema di Monitoraggio prevede la lettura, monitoraggio e archiviazione di: velocità dei gas, portata dei gas, pressione dei gas, temperatura della camera di combustione, temperatura della camera di postcombustione, temperatura dell'entrata nel filtro a maniche, polveri totali, CO, SO₂, NO₂, O₂, COT.

E' previsto il trasferimento in tempo reale dei dati presso gli Enti interessati. Il Sistema consente il blocco automatico dell'alimentazione della biomassa in caso di superamento dei valori di soglia di anche uno solo dei parametri controllati nella sola linea interessata all'anomalia. Da progetto, le emissioni inquinanti in atmosfera sono le seguenti:

Emissioni in atmosfera

In base all'impegno della Zignago Power, confermato dalla asseverazione allegata, la qualità e la quantità delle emissioni degli inquinamenti in atmosfera viene riportata nella tabella che segue:

Tenore ossigeno nei fumi anidri	11%
Polveri totali	10 mg/m ³
Monossido di Carbonio (CO)	80 mg/m ³
Sostanze organiche sotto forma di gas e vapori espresse come carbonio organico totale (COT)	15 mg/m ³
Biossido di zolfo (SO ₂)	100 mg/m ³
NOX	300 mg/m ³
Portata totale fumi	116.800 Nm ³ /h

In base a quanto dichiarato dall'azienda (vedi sopra), ogni anno si produrranno:

Polveri totali (10 mg/mc x 913 milioni di mc) = 9,13 Ton/anno

COT (che comprendono anche sostanze cancerogene come gli IPA) = 13,7 Ton/anno

SO₂ = 91,3 Ton/anno

NO_x = 274 T/anno

Criticità dovute alle Polveri: sulla base dei dati dell'ARPAV nel 2006 erano stati superati il limite di concentrazione media annuale ed il numero consentito di superamenti del limite della media giornaliera; pertanto ogni impianto che incrementi le polveri dovrebbe essere valutato molto attentamente, per poter rientrare nei limiti delle norme comunitarie a livello di Piano Regionale di risanamento.

Ma occorre anche considerare la tipologia delle polveri: più sono sottili (PM sotto 2,5) e più sono pericolose e i filtri bloccano solo quelle più grossolane; inoltre si formano molte polveri fini secondarie, dopo l'uscita dal camino (fino a 5 volte quelle primarie) e le polveri emesse durano nell'aria vari giorni. Pertanto l'impatto è ben maggiore di quanto esposto.

Poi vi sono altri inquinanti come ozono, IPA, diossine, non considerati nel progetto.

L'ozono è un inquinante secondario che si forma in particolari condizioni meteorologiche in presenza di NO_x (N.B. i limiti per PM₁₀ e ozono vengono spesso superati nelle località della pianura padana).

Gli IPA (idrocarburi policiclici aromatici) sono composti cancerogeni che si formano principalmente nella combustione o pirolisi incompleta di materia organica e che vanno controllati per garantire la qualità dell'aria.

Per quanto riguarda le diossine va ricordato che la presenza di lignina nel cippato e la presenza di cloro inevitabilmente porta alla formazione di diossine, che, seppure distrutte ad alte temperature, in un camino si riformano comunque. Infatti la lignina per degradazione termica dà luogo alla formazione di composti fenolici; i composti fenolici subiscono la clorazione da parte dell'acido cloridrico (sempre presente nei fumi) con formazione di policlorofenoli; i policlorofenoli danno quindi luogo a PCDD/PCDF (cioè l'insieme delle diverse diossine), noti e pericolosissimi tossici chimici. Ad esempio nella centrale a biomasse che è proposta a Schieppe (in provincia di PU), come spiega ARPAM : "lo studio della società costruttrice prevede per l'impianto un'emissione di PCDD/PCDF, in concentrazione, pari a 0,1 ng/Nm³ (ovvero 100 pg/Nm³ - la dose pericolosa per l'uomo, secondo l'OMS, è compresa fra 1 e 4 pg/giorno per kg di peso corporeo). Secondo il Ministero dell'ambiente tedesco le combustioni di legna sono responsabili di un'elevata concentrazione di diossine.

Nel caso dell'impianto in questione potremmo avere in un anno 0,1 ng x 913 milioni di mc 91,3 mg all'anno, cioè una dose annua per 400.000 persone.

ALTRI FATTORI CHE INFLUENZANO LE EMISSIONI – IL TRAFFICO

Saranno necessari, per le biomasse, 18 camion/giorno, con portata massima da 18 ton, mentre per le ceneri pesanti e le ceneri leggere sarà necessario un camion al giorno. Circa 20 camion al giorno in entrata e in uscita

E' evidente che la realizzazione dell'impianto non ha rispettato né l'ambiente, né il paesaggio, né la salute dei cittadini, ignorando varie norme nazionali e comunitarie.

4) Per quanto riguarda gli **impianti per produrre calore e/o energia elettrica dalla combustione di biomasse liquide**, possiamo ricordare che sono costituiti da motori marini che anziché funzionare a gasolio o olio combustibile di origine fossile, utilizzano oli vegetali. Molti studi indicano l'impossibilità di approvvigionarsi di oli vegetali da un'area prossima alla centrale, una delle condizioni per valutare la sostenibilità (come chiarisce uno studio della Camera di Commercio di Padova dell'aprile 2007 dal titolo "*Produzione di energia da Oli Vegetali*") e pertanto gran parte del combustibile sarà olio di palma, importato da paesi molto lontani, ottenuto da piante pluriennali, che vengono coltivate distruggendo foreste tropicali.

La produzione degli oli da piante oleaginose, come soia, girasole o colza, presentano bilanci energetici negativi, se fatti sull'intero ciclo di vita, dal campo alla centrale (dati di David Pimentel) e pertanto negativo è anche il bilancio della CO₂. A queste considerazioni va aggiunto che la coltivazione di palme da olio assorbe circa un decimo dell'anidride carbonica assorbita dalla foresta originaria.

Una centrale a oli vegetali produce energia elettrica per combustione dell'olio in motori tipo diesel, con emissioni non molto dissimili da quelle che si sarebbero ottenute con gasolio. Infatti molti studi indicano che un motore diesel alimentato con oli vegetali ha un calo di prestazioni, un aumento delle concentrazioni di polveri sottili e di PM10, con aumento delle frazioni più pericolose, inferiori a 2 µm, un contenuto di IPA (*idrocarburi policiclici aromatici, cancerogeni*) di circa 2 volte quello del gasolio e un aumento delle concentrazioni di ossidi di azoto (studio realizzato nel 2002 dalla Provincia di Bologna).

Ma altre ricerche evidenziano la possibilità che si formino anche altri pericolosi composti che si diffonderanno nell'ambiente, come PCB e diossine, formaldeide e acroleina e infine ozono (tutte sostanze ignorate o sottovalutate delle aziende proponenti tali impianti).

L'ozono è un inquinante secondario che si forma in atmosfera a partire dagli ossidi di azoto, se le condizioni sono favorevoli, come quelle estive (smog fotochimico). La combustione di biomasse produce significative emissioni di ossidi d'azoto e quindi d'estate aumenterà la concentrazione di ozono, pericoloso per la salute.

Di seguito un elenco (anche in questo caso parziale) di impianti ad oli nel Veneto:

+ BORSEA (RO). Qui viene proposto un grande impianto per la combustione di oli vegetali da 31 MW di potenza che tratterebbe 50.000 tonnellate di olio verosimilmente di palma.

+ LENDINARA (RO) 2 grossi motori da nave che bruciano circa 5000 litri di olio al giorno per produrre elettricità. Potenza prevista in uscita = 985 Kwe; Numero di ettari necessari = 1.600 t/1,35t/ha = 1.185 ha. La Giunta Comunale, quasi all'unanimità, intende approvare a breve un progetto per l'impianto di un cogeneratore/turboespansore per la produzione di energia elettrica. Il cogeneratore non è altro che un bruciatore di biomassa (olio di colza e di palma in particolare), costituito da due grossi motori diesel da nave crociera rigenerati. Da progetto preliminare reso noto nella delibera del Consiglio Comunale del 29 aprile

2011, verranno bruciati 800.000 litri di combustibile "verde" all'anno, producendo sostanze cancerogene e teratogene quali particelle sottili (PM10, 5, 2), ossido nitrico, diossine, derivati alchilici del benzopirene, che fonti accreditate della comunità scientifica internazionale consigliano caldamente di non produrre, tantomeno in prossimità dei centri abitati. Il cogeneratore infatti, verrà impiantato presso la cabina Italgas in via Caduti del Lavoro, a 20 metri da un asilo nido e dalle scuole elementari, in pieno centro cittadino. Aumenteranno inoltre il traffico veicolare pesante e l'inquinamento acustico (70 dB a 10 metri pur dopo coibentazione).

+ VENEZIA (*sulla terraferma*). L'azienda GRANDI MOLINI propone un impianto ad olio di palma da 27MW. Sempre sulla terraferma di Venezia la ditta BUNGE (ora Cereal Docks) propone un altro impianto che brucerebbe residui di soia (da verificare se Cereal Docks mantiene il progetto):

+ SUMMAGA di PORTOGRUARO (VE) La CEREAL DOCKS che da 25 anni lavora semi di soia, grano e cereali in genere ha avuto l'autorizzazione (contro il parere del comune che oppone ricorsi al TAR) per un impianto a olii vegetali da 7,6 MW.

+ CAMISANO VICENTINO (VI). Proposto da Cereal Docks un impianto da 5,2MW che brucerebbe 10.000 tonnellate anno di oli vegetali.

+ CREAZZO (VI) (DELIBERAZIONE GIUNTA REG. N. 737 DEL 15 MARZO 2010) Ditta M.E.C.C. ALTE S.p.A.. Autorizzazione alla costruzione ed esercizio di un impianto di produzione di energia elettrica alimentato a biomasse (olio vegetale) da 880 kWe, in Comune di Creazzo (VI), Via Roma ,20. D.lgs 387/2003; D.lgs 152/2006; L.R. 11/2001.

+BORSO DEL GRAPPA (TV). Proposto impianto da 13 MW per la combustione di olio di palma. Nel luglio 2010 la Provincia di Treviso ha inibito l'apertura di questo impianto osteggiato anche dal comune.

+ VILLA BARTOLOMEA (VR) DELIBERAZIONE GIUNTA REG. N. 2650 DEL 23 SETTEMBRE 2008) DITTA COGENEST S.r.l. Autorizzazione all'installazione ed esercizio di un impianto di cogenerazione a biomassa da 10,8 MWe da realizzarsi in Comune di Villa Bartolomea (VR) presso lo stabilimento della ditta C.A.S. S.p.A. D.Lgs 387/2003; D.Lgs 152/2006; L. R. 11/2001. In sintesi l'impianto di produzione di energia elettrica e calore sarà costituito da n. 4 motori alimentati a olio vegetale di potenza elettrica complessiva pari 10,8 MWe e potenza termica complessiva introdotta pari a 24,5 MWt. È prevista anche una sezione dedicata alla produzione di calore costituita da una caldaia a biomasse lignocellulosiche con una potenza termica pari a circa 6,8 MWt per la generazione di vapore necessario al processo produttivo della C.A.S.

+ VERONA (DELIBERAZIONE GIUNTA REG. N. 190 DEL 07 FEBBRAIO 2012) Ditta Energy Fly One S.r.l.. Autorizzazione per la realizzazione e l'esercizio di un impianto di produzione di energia elettrica alimentato a olio vegetale da 990 kWe da realizzarsi in Comune di Verona (VR) D.Lgs 387/2003; D.Lgs152/2006; L.R. 11/2001. 2 MWe (1+1).

+S.GIOVANNI ILARIONE (VR): una centrale cogenerativa a oli vegetali di 0,5 MWe (0,25 + 0,25) di En.In.Esco, autorizzazione novembre 2007 (ora ICQ Holding)

+ S. GIOVANNI LUPATOTO (VR); ICQ Holding: Impianto ad oli vegetali in trigenerazione da 1.2 MW.

+ CONSELVE (PD), centrale a oli vegetali di 5,3 Mw, con utilizzo di 10.000 T/anno. (DELIBERAZIONE GIUNTA REG. N. 2685 DEL 11 SETTEMBRE 2007)

COSECON S.p.A. di Conselve (PD). Autorizzazione all'installazione ed esercizio di un impianto di cogenerazione con potenza elettrica di 5,3 MW alimentato a biomassa (olio vegetale). D.Lgs 152/2006 - D.Lgs 387/2003 - L.R. 11/2001

+ CITTADELLA (PD) (DELIBERAZIONE GIUNTA REG. N. 108 DEL 31 GENNAIO 2012)

Ditta CORTAL EXTRASOY SPA. Autorizzazione alla realizzazione ed esercizio di un impianto cogenerazione per la produzione combinata di energia elettrica e termica alimentato a fonte rinnovabile del tipo olio vegetale con potenza elettrica pari a 990 kW, potenza immessa pari a 2.401 kW e potenza termica pari a 970 kW da realizzarsi in comune di Cittadella (PD). D.Lgs 152/2006; L.R. 11/2001.

+ Impianti progettati da Anteco s.r.l., Via Treviso, 7 - 35030 RUBANO(PD):

- Impianti di produzione di energia elettrica con motori diesel alimentati da grassi animali:

AICAM s.r.l. (Campiglia dei Berici, VI) – Progettazione e realizzazione di impianto da 800 kWe.

- Impianti di produzione di energia elettrica da oli vegetali vari:

ARREDOPLAST S.p.A. (Ormelle, TV) – Progettazione di centrale da 4.200 kWe alimentata ad olio di palma.

PLASTITECNICA (Motta di Livenza, TV) - Progettazione di centrale da 4.200 kWe alimentata ad olio di palma.

R.E.T.E. s.r.l. (Padova) – Progettazione e realizzazione di centrale da 400 kWe alimentata ad oli vegetali con annessa rete di teleriscaldamento asservita ad una lottizzazione di 55 abitazioni.

Come esempio tipo di un simile impianto ho utilizzato quello che si vorrebbe costruire a **Borsea, frazione di Rovigo**. Si tratta di un impianto di grandi dimensioni, di 31 MWe, proposto dalla ditta E-Factory S.r.l., con sede legale in Padova, la cui realizzazione era stata bloccata dal TAR nel maggio 2009, sentenza poi annullata dal Consiglio di Stato. La centrale non è ancora stata realizzata e sono in corso azioni del Comune di Rovigo per bloccarla (l'azienda sarebbe intenzionata a realizzarne un'altra in altra sede e con altro combustibile, secondo dichiarazioni del maggio e giugno scorsi).

Questa è la relazione che ho presentato nel 2008 per sostenere il ricorso al TAR per l'annullamento dell'autorizzazione regionale del giugno 2008. Può essere un esempio di come vanno fatte le osservazioni.

La centrale proposta

La ditta E-Factory S.r.l., con sede legale in Padova Corso Stati Uniti n. 56, ha presentato istanza per l'autorizzazione all'installazione e all'esercizio di un impianto di cogenerazione in Comune di Rovigo frazione di Borsea area dell'interporto, costituito da due motori endotermici a combustione interna alimentati a biomassa liquida per generazione di energia elettrica e calore.

La potenza termica totale (cioè ottenuta dal calore della combustione degli oli) introdotta nei motori è pari a 59,5 MWt (Mega Watt termici), ottenendo una potenza elettrica per ciascun motore dell'ordine di 14 MWe (Mega Watt elettrici), per un totale nei due motori di 28 MWe.

Rimane una potenza termica disponibile di 29,6 MWt, utilizzabile in parte per un ipotetico teleriscaldamento (11 MWt di acqua calda a 85°C), in parte per usi interni all'impianto e in

parte per produrre ulteriore energia elettrica, tramite produzione di vapore dai gas di scarico, pari ad altri 2,88 Mwe. La potenza elettrica totale è quindi di $28 + 2,88 = 30,88$ Mwe, di cui il 2% è utilizzato per consumi ausiliari dei motori. La potenza elettrica netta è dunque $30,88 - 2\% = 30,26$ Mwe.

Il contesto energetico

Rinnovabilità delle biomasse e produzione di CO₂ (biossido di carbonio o anidride carbonica)

Le biomasse, come gli oli vegetali, si possono considerare rinnovabili se utilizzate nel tempo di naturale ripristino e nel luogo di produzione, condizioni spesso non rispettate, ma comunque indicate dalla legge 222/2007, allegata alla finanziaria del 2008, che prevede un raggio di 70 Km per l'approvvigionamento.

Sulla sostenibilità dell'utilizzo delle biomasse sia dal punto di vista energetico che da quello ambientale (in particolare, per il rispetto del Protocollo di Kyoto) molti sono i dubbi sollevati da autorevoli ricercatori.

Si pensi, ad esempio, al Convegno "COLTURE A SCOPO ENERGETICO E AMBIENTE. Sostenibilità, diversità e conservazione del territorio", organizzato da APAT a Roma il 5 ottobre 2006. Per poter valutare la sostenibilità ecologica, sociale, economica va considerato tutto il ciclo: dalla coltivazione (semi, fertilizzazione, pesticidi, macchinari, biodiversità, valore del paesaggio, emissioni di CO₂ legate alla coltivazione e ai rifiuti, ad ogni stadio) alla trasformazione (comprensiva di trasporto e stoccaggio), fino al consumo finale. Il bilancio energetico di una coltura energetica deve evidentemente produrre più energia di quanta sia servita durante l'intero processo, e questo non è scontato. Altrettanto vale per il bilancio *input* su *output* di CO₂, pericoloso in quanto gas climalterante.

Nel SIA presentato da E-Factory non vi è alcun bilancio di tutto il ciclo produttivo (cioè un LCA, *life-cycle assessment*, valutazione del ciclo di vita, "dalla culla alla tomba"; l'"LCA" oltretutto è già regolamentato dagli standard internazionali 14040 e 14044), ma si dà per scontato che la combustione di biomasse non produca CO₂ (vedi pag. 6 della sintesi non tecnica: "apporto di CO₂ nell'atmosfera complessivamente nullo, in quanto i quantitativi derivanti dai processi di conversione energetica risultano confrontabili con quelli impiegati nel processo di fotosintesi nella crescita delle piante").

Nella Relazione illustrativa dell'impianto, con riferimento ai vantaggi ambientali dell'utilizzo di biocombustibili, si afferma che vi è una "sostanziale diminuzione di CO₂ in atmosfera (il bilancio complessivo delle emissioni di CO₂ per impianti alimentati a biomassa è nullo)".

Il bilancio complessivo di CO₂ va valutato considerando tutto il ciclo di produzione della biomassa: se consideriamo che le produzioni di colza, soia o altre oleaginose comportano consumi energetici per la coltivazione, per l'irrigazione e per il trasporto, si può arrivare fino ad un consumo di energia da fonti fossili a livello produttivo uguale o maggiore all'energia ottenuta dalla combustione. E' quanto riportano numerosi lavori scientifici, illustrati recentemente dal prof. David Pimentel durante un convegno organizzato il 18 settembre 2006 a Legnaro (PD) da *Veneto Agricoltura*. Pimentel, autorità riconosciuta in materia a livello mondiale, ha sottolineato che negli USA si punta molto sul biodiesel da girasole, colza e soia, ma, se si valuta l'intero ciclo, spesso è più l'energia che si immette rispetto a quella che si ottiene. Anche togliendo l'energia necessaria per trasformare l'olio vegetale in biodiesel, si ottiene, nelle migliori condizioni, un bilancio energetico in pareggio o leggermente positivo. Ciò significa che la produzione di CO₂ dall'intero ciclo di produzione dell'olio vegetale ha già uguagliato la CO₂ incorporata dalla pianta. Dunque la CO₂ prodotta durante la combustione va sommata a quella emessa in tutto il ciclo di vita delle biomasse, un quantitativo non compensato dall'assorbimento durante la fotosintesi.

L'ipotesi del teleriscaldamento

La deliberazione regionale 1521/2008 auspica il teleriscaldamento ma non lo prescrive: *“Venga ricercata la massima efficienza termica dell'impianto relativamente all'utilizzo del calore prodotto, analizzando altresì la possibilità di una rete di teleriscaldamento nell'ambito dell'area industriale ove sorgerà l'impianto.”*

I pareri emessi da Azienda ULSS 18 e ARPAV erano favorevoli soltanto sul presupposto della realizzazione dell'impianto di teleriscaldamento.

Approvvigionamento di oli vegetali

La ditta E-Factory prevede un consumo di 50.000 T/anno di oli vegetali da reperire parte in loco da colture annuali (soia, colza, ecc.) e parte sul mercato internazionale da colture poliennali (olio di palma), senza chiarire a quanto ammonta la percentuale di oli di provenienza estera (olio di palma).

L'olio di palma si ottiene in Malesia, Indonesia, Filippine (ed altri paesi del sud del mondo) sottraendo territorio alle foreste, con forte impatto ambientale, togliendo possibilità di produrre cibo in quei paesi e producendo CO₂ sia per la produzione che per il trasporto dell'olio, con l'aggravante che una coltivazione di palma assorbe circa un decimo dell'anidride carbonica assorbita dalla foresta a cui il terreno è stato sottratto.

Nella descrizione dell'iniziativa riportata in premessa alla deliberazione della Giunta Regionale 1521 del 17 giugno 2008 si afferma: *«A poche centinaia di metri dal sito inoltre, è prevista la costruzione di una banchina sul Canal Bianco, che consentirà l'attracco delle barche che trasportano il combustibile, consentendo il trasferimento diretto dell'olio di palma dalle navi alle cisterne tramite una pipe line.»*

Quindi gran parte dell'olio sarà olio di palma di provenienza estera, vanificando l'efficienza energetica e la sostenibilità ambientale.

Se così fosse, non verrebbe rispettata l'indicazione della filiera corta (raggio di 70 Km) per l'approvvigionamento del combustibile prevista dalla legge 222/2007 (allegata alla Finanziaria 2008) per poter accedere ai certificati verdi, e neppure verrebbe rispettato quanto previsto dalla Regione Veneto per le biomasse (Deliberazione 3375 del 7/11/2006), che indica come condizione prioritaria la reperibilità del combustibile a livello regionale.

Va detto poi che nella Regione Veneto vi sono molte richieste di centrali termoelettriche a biomasse (per più di altri 100 MW), la cui reperibilità a livello regionale diventa, nel complesso, materialmente impossibile. Si pensi alla vicina centrale a oli vegetali già autorizzata a Conselve (PD) di soli 5,3 MW, che comunque sarà approvvigionata con olio di palma per circa la metà del fabbisogno, vista la difficoltà di trovare gli oli vegetali in ambito regionale.

La Camera di Commercio di Padova (nel cui registro delle imprese è iscritta la E-Factory), in uno studio dell'aprile 2007 dal titolo *“Produzione di energia da Oli Vegetali”*, afferma che per un impianto che utilizzi 90.000 T/anno di oli vegetali (meno del doppio di quello di Borsea), sarebbe difficile procurarsi il combustibile in loco anche per il solo 5% (cioè 4.500 t/anno), pertanto conclude che per evitare rischi economici è opportuno utilizzare olio di importazione.

D'altra parte lo studio evidenzia che tutta la produzione di oli vegetali del Veneto, che sono utilizzati per vari usi (in primo luogo quello alimentare), non sarebbe sufficiente per una centrale da 50 Mwe. Se poi consideriamo gli impianti già autorizzati oltre a quello di Borsea, si nota che quest'ultima non avrebbe alcuna possibilità di approvvigionarsi in sede locale.

Sono inoltre molto discutibili i dati riportati dalla ditta sulle rese per ettaro di olio vegetale: Veneto Agricoltura riporta per il 2008 le seguenti rese: colza 2,9 ton/ettaro e girasole 1,6 ton/ettaro contro valori riportati da E-Factory rispettivamente di 3,2 e 2,8; analogo discorso si può fare per la soia, visto che negli USA si considera 2,9 la produzione per ettaro e a Piacenza 2,5 (Casali G. – 2004 - *Relazione annata agraria 2002-2003*. Provincia di Piacenza, Servizio Provinciale Agricoltura.), contro un dato riportato dall'azienda di 3,8. Anche la resa in olio è sovrastimata: David Pimentel, nel convegno già citato, riportava

rese per soia e girasole del 18 e 26 per cento, contro valori del 23 e 43 per cento dell'azienda.

Gonfiare le rese serve dunque ad ipotizzare una disponibilità in loco di oli vegetali non realistica.

Va infine aggiunto che l'Unione Europea ha eliminato il "set aside" cioè la messa a riposo di terreni, utilizzabili però per produzioni energetiche, vanificando le valutazioni che erano state fatte per la citata centrale di Conselve.

Il contesto ambientale

L'area limitrofa alla zona dove si intende costruire la centrale è caratterizzata da alcuni corsi d'acqua (in particolare, il Canal Bianco) che rappresentano importanti corridoi ecologici che collegano aree di importanza naturalistica tra il fiume Adige e il fiume Po.

Il disturbo provocato dai rumori, dal traffico indotto (soprattutto nella fase di cantiere) e dagli inquinanti atmosferici della centrale possono incidere sulla funzionalità ecologica di tali corridoi, in particolare con la presenza di infrastrutture (pipe-line e banchina) che insistono sul Canal Bianco.

Per quanto riguarda la popolazione va considerato che nel raggio sino a 10 Km dal sito della centrale si trovano varie abitazioni delle frazioni di Rovigo di Borsea e S. Apollinare e dei Comuni di Pontecchio Polesine e di Bosaro.

Gli impatti sull'ambiente e la salute

a) inquinamento atmosferico

Emissioni

Nella Relazione illustrativa dell'impianto si afferma che l'utilizzo di biocombustibili comporta:

- un livello molto contenuto di polveri ad alte e basse granulometrie,
- bassi tenori di altri inquinanti (es. zolfo).

Tuttavia vari studi dimostrano che l'utilizzo di oli vegetali nei motori diesel non diminuiscono le polveri, soprattutto quelle a granulometria più bassa. Ad esempio le conclusioni riportate nel documento pubblicato dalla Provincia di Bologna e dal Comune di Bologna nella propria "Valutazione sulla Qualità dell'Aria 2002" (http://www.provincia.bologna.it/ambiente/pdf_publicazioni/qualita_aria/appendice_colophon.pdf), per il biodiesel sono:

- * calo di prestazioni con conseguente aumento dei consumi di circa 5-8%;
- * non si rilevano anomalie motoristiche;
- * aumento delle concentrazioni di PM10 osservate;
- * stabilità delle concentrazioni di PTS;
- * arricchimento in massa delle frazioni di PM10 inferiori a 2 µm;
- * contenuto di IPA (**idrocarburi policiclici aromatici, cancerogeni**) di circa 2 volte quello del gasolio;
- * aumento delle concentrazioni di ossidi di azoto;
- * fattore di tossicità complessivo del PM10 pari a circa 2 volte quello del gasolio.

Ciò significa che aumentano le **polveri sottili** e soprattutto le frazioni di polveri più pericolose, le nanopolveri, anche tenendo conto che le polveri di dimensioni inferiori a 2 micron non sono trattenute dai filtri. Le polveri hanno un impatto non tanto in concentrazione quanto in numero di particelle, numero che cresce al diminuire delle dimensioni, a parità di peso per m³. In ogni caso lo zolfo non è del tutto assente e quindi emissioni di ossidi di zolfo comunque si verificano.

Inoltre vi sono altri inquinanti come gli **idrocarburi policiclici aromatici** (IPA), cancerogeni e completamente trascurati dallo studio presentato dalla E- Factory. Tra gli inquinanti non considerati vi è il gruppo dei **PCB e delle diossine** (PCDD/PCDF): solo a pag. 9 delle

risposte in data 1/11/2007 agli approfondimenti richiesti dal Comune e dalla ULSS di Rovigo (RG013), si ammette che nell'olio può esservi cloro e tracce di pesticidi (nei limiti di legge) contenenti cloro, ma si minimizza, senza fornire alcuna indicazione delle possibili emissioni di PCB e diossine, che, per la loro natura di alterare le funzioni endocrine, sono pericolosi a dosi bassissime, dell'ordine dei picogrammi (10 alla -12 grammi, cioè un miliardesimo di milligrammo). La dose giornaliera massima per l'uomo di diossina è considerata dall'Organizzazione Mondiale della Sanità compresa tra 1 e 4 picogrammi. Ad esempio nella centrale a biomasse che si propone a Schieppe (in provincia di PU), come spiega ARPAM :

"lo studio della società costruttrice prevede per l'impianto un'emissione di PCDD/PCDF, in concentrazione, pari a 0,1 ng/Nm³" (Ovvero 100 pg/Nm³).

Secondo il Ministero dell'ambiente tedesco anche le combustioni di legna producono, in concentrazione (ng/Nm³), quantità significative di diossine.

Il cloro nella biomassa può derivare, come già detto, sia da utilizzo di diserbanti che altri pesticidi, ma anche dal rilascio di container metallici poco puliti o puliti impropriamente in fase di trasporto (a questo proposito sono indicative le analisi della ditta NEOTRON allegate al progetto di centrale a olio di palma di Conselice - RA).

Un altro inquinante poco considerato è l'**Acroleina**, che lo stesso studio dell'azienda E-Factory non esclude completamente, ma minimizza affermando che o verrebbe distrutta o sarebbe insignificante.

Recenti ricerche fatte su biodiesel in motori diesel indicano:

1) "Accanto a buone qualità, (...) il biodiesel ne ha di sgradevoli: minore contenuto di energia e gas di scarico inquinati da formaldeide e acroleina", Gianni Fochi - Scuola Normale Superiore, Pisa - Articolo apparso su: "Tuttoscienze", 22 febbraio 2006;

2) In un articolo del periodico dell'ordine interprovinciale dei chimici lombardi (La voce del chimico, 2001 (4), pagg. 10-12.) si legge: "La possibilità di ottenere combustibili diesel da sostanze grasse è stata ripetutamente tentata, con risultati costantemente negativi nel loro complesso tecnico-economico. Le reclamizzate emissioni dei motori alimentati con biodiesel (.....) sono circa altrettanto inquinanti per CO e NOx e più inquinanti per formaldeide e acroleina". L'articolo conclude così: "La destinazione di coltivazioni di piante oleaginose a scopo energetico urta contro l'esigenza di estensioni enormi di terreno fertile, che verrebbe sottratto alla sua logica e sostenibile destinazione all'alimentazione umana e all'allevamento del bestiame".

3) Enzo Fedeli e Alberto Girelli, già direttori della stazione sperimentale per i combustibili (S. Donato Milanese) scrissero in risposta ad un articolo apparso sul "Corriere della sera" (La Chimica e l'Industria, 2001 (6), pagg. 45-50):

"Il biodiesel, accanto a qualità pregevoli (.....) ne ha di meno positive, quali il potere calorifico minore del gasolio (9200 kcal/g - contro 10250 kcal/g) e il fatto di produrre emissioni non tanto accettabili quanto parrebbe dal servizio del Corriere. Infatti "l'odore della combustione simile a quello delle patate fritte" (...) è fatto di molecole (...), tra le quali spiccano la formaldeide e l'acroleina".

Infine va considerato l'**Ozono**, un inquinante secondario, che fa parte di quella famiglia di sostanze nocive (smog fotochimico) che non originano direttamente dalla fonte emissiva, ma che a partire dagli inquinanti direttamente emessi (es. ossidi di azoto), subiscono in atmosfera delle trasformazioni. La combustione di oli vegetali produce significative emissioni di ossidi d'azoto e quindi d'estate aumenterà la concentrazione di ozono (sostanza pericolosa per la salute).

Immissioni nell'area di Borsea

L'impianto ricade nella zona industriale di Borsea, a Rovigo, comune catalogato in zona A1 Provincia - delibera regionale 3195 del 17 ottobre del 2006, avente per oggetto: Piano Regionale di tutela e risanamento dell'atmosfera

Il Comune di Rovigo ha chiesto il 6 dicembre 2007 di chiarire il contributo della nuova centrale a oli vegetali sulla già precaria situazione di inquinamento atmosferico nella zona di Borsea.

Nella risposta la ditta E-Factory si limita a considerare il rispetto dei limiti di emissione, ma si guarda bene dall'entrare nel merito dei limiti di immissione imposti dal D. Lgs. 351/1999 (e successivi aggiornamenti), che impone agli Enti locali di *"evitare, prevenire o ridurre gli effetti dannosi per la salute umana, per gli ambiente nel suo complesso"*.

La ditta valuta genericamente un apporto quasi nullo, bilanciando le emissioni della centrale con le mancate emissioni da riscaldamento, che deriverebbero dal teleriscaldamento; ma tale teleriscaldamento non sembra al momento praticabile e non è neppure obbligatorio nelle prescrizioni previste dalla Regione.

Poiché l'area di Borsea ha ampiamente superato i limiti imposti dalla direttiva comunitaria (direttiva sull'aria ambiente, 96/62/CE) e dalla normativa nazionale (D. Lgs. 351/1999), come messo in evidenza dai dati ARPAV per tutti gli ultimi anni, soprattutto per PM10 e ozono, ogni nuovo impianto che produce direttamente o indirettamente tali sostanze, impedisce il rientro nei limiti di legge.

Per quanto riguarda l'**Ozono**, la centralina di Rovigo-Borsea ha indicato vari superamenti del limite di rischio per la salute umana dal 2005 ad oggi e, come sottolinea l'ARPAV: "Pertanto se nei prossimi anni non ci dovessero essere dei miglioramenti dello stato della qualità dell'aria, mediante misure volte alla riduzione delle emissioni, nel 2013 (data di entrata in vigore di tale limite) supereremmo il valore bersaglio per la protezione della salute umana."

Per quanto si riferisce al **PM 10**, la legge fissa in 35 il numero di superamenti consentiti del valore limite per la protezione della salute umana, mentre (dati ARPAV) presso la stazione di Rovigo-Borsea sono stati registrati 133 superamenti di tale limite nel corso del 2005, 114 nel 2006 e valori simili anche nel 2007.

b) Rumore

Un altro problema con effetti sanitari e ambientali rilevanti riguarda l'impatto acustico nelle ore notturne. Infatti non viene presa in considerazione la zonizzazione acustica di Pontecchio Polesine e di Bosaro, dove le aree limitrofe alla centrale sono in classi comprese tra I e II (Bosaro) e III (Bosaro e Pontecchio Polesine), classi che difficilmente possono essere rispettate con l'inquinamento sonoro previsto dallo stesso studio della E-Factory tra 400 e 1000 metri dall'impianto.

Inoltre lo stesso abitato di Borsea è in classe IV (e non V), in base alla zonizzazione di Rovigo.

c) Aggravamento della situazione ambientale di Borsea e dei Comuni limitrofi

Come già detto, il disturbo provocato dai rumori della centrale, dagli inquinanti atmosferici e dal traffico indotto durante la realizzazione della centrale possono incidere sulla funzionalità ecologica dei corridoi ecologici, costituiti dai corsi d'acqua.

Tenuto conto che l'impianto ricade nella zona industriale di Borsea, a Rovigo, comune catalogato in zona A1 Provincia, il decreto legislativo 48 del 1999 n. 351 impone agli Enti locali di *"evitare, prevenire o ridurre gli effetti dannosi per la salute umana, per gli ambiente nel suo complesso"*.

L'ozono nell'area di Borsea ha superato più volte il limite di rischio per la salute umana dal 2005 ad oggi, ed ancor maggiori, come abbiamo visto, sono stati i superamenti delle polveri sottili e del PM10: una situazione tra le peggiori del Veneto.

Nel 2006 la Regione Veneto ha approvato il "Piano Regionale di Tutela e Risanamento dell'Atmosfera" (Deliberazione della Giunta N. 1408 del 16/05/2006), che prevede l'individuazione e la classificazione delle sorgenti di emissione inquinanti sul territorio che sono da considerarsi impattanti per l'inquinamento da polveri PM10. Nell'Allegato alla

deliberazione si prevede la riduzione delle emissioni degli impianti di produzione di energia elettrica che utilizzano un sistema di combustione ad alto fattore di emissione.

A sua volta il Comune di Rovigo in data 15/02/2008 ha deliberato che nell'area di Borsea possono insediarsi solo impianti che non rechino ulteriori aggravii della salubrità e nel rispetto dei limiti di qualità dell'aria ambiente stabiliti per la salvaguardia della salute umana.

La stessa azienda ammette che l'impianto produce polveri sottili (soprattutto PM_{2,5}, le più pericolose) e ossidi di azoto, con rischio estivo di aumento dell'ozono. Anche l'utilizzo delle migliori tecnologie disponibili non evita che la centrale contribuisca ad aumentare tali inquinamenti atmosferici, che in valori assoluti, sulla base dei dati più recenti forniti dall'azienda ammontano a 1,4 tonnellate all'anno di polveri sottili (in prevalenza PM_{2,5}) e circa 70 tonnellate all'anno di ossidi di azoto.

Il fatto che le polveri siano del tipo "PM_{2,5}", comporta un ulteriore pericolo, in quanto le polveri non agiscono sulla salute in base al peso, ma al numero di particelle che, essendo sostanzialmente sferiche, aumentano in rapporto alla minor dimensione: 1 grammo di PM_{2,5} contiene centinaia di volte più particelle di un grammo di PM₁₀ (in base al volume delle diverse tipologie di particelle). Quanto più sono piccole le particelle più possono penetrare all'interno degli alveoli polmonari e poi, attraverso la circolazione del sangue, in tutte le parti del corpo, causando irritazione e trasportando in profondità sostanze tossiche e cancerogene che possono produrre danni gravi e irreparabili alla salute. In particolare, secondo un'indagine dell'OMS del 2002, potrebbe essere ancora sottostimato il ruolo delle più minute di queste particelle, quelle sotto i 2,5 micron di diametro. "Quando s'inala particolato sottile e ozono alle concentrazioni abituali nelle grandi città", scrive Bernie Fischlowitz-Roberts, "le arterie si restringono e quindi si riduce l'afflusso di sangue e ossigeno al cuore. L'ozono e il particolato hanno effetti negativi pure a livelli molto bassi".

L'esposizione all'ozono, un inquinante secondario, provoca inoltre: respiro rapido e superficiale, irritazione delle vie respiratorie, tosse, spasmo bronchiale, riduzione della funzionalità polmonare, riacutizzazione dell'asma, riduzione della capacità del sistema immunitario nel combattere le infezioni batteriche, riduzione della performance atletica, congiuntivite, nascite premature, neonati di basso peso, possibile morte improvvisa del lattante, malformazioni congenite, riduzione dello sviluppo polmonare, possibili "modificazioni" a livello del cervello che renderebbero in qualche modo più sensibile l'organismo all'azione degli inquinanti (U.S. EPA. Air quality criteria for ozone and related photochemical oxidants; 600/P-93/004aF).

L'ozono sembra essere la chiave dell'aumento delle morti per cause cardiovascolari durante le ondate di calore (Occup. Environ Med 2007).

La considerazione che vi sarà il teleriscaldamento che ridurrà l'inquinamento provocato dal riscaldamento domestico, non regge perché, come già visto, non c'è un obbligo in tal senso nelle prescrizioni della CTRA fatte proprie dalla Giunta Regionale.

Pertanto tutti i dati riportati dallo studio di impatto della ditta sono teorici e non rispondenti alla reale situazione, che sarebbe aggravata dalla eventuale realizzazione della centrale a oli vegetali.

L'insieme di questi impatti si ripercuoterà pesantemente sull'ambiente e sulla salute dei cittadini dei Comuni limitrofi alla Centrale, in particolare Bosaro, Pontecchio Polesine e le frazioni di Rovigo, Borsea e S. Apollinare, provocando danni gravi e irreparabili.

5) Come esempio di **impianto di dissociazione molecolare** propongo (in assenza di proposte nel Veneto) il caso di una centrale che si vuole costruire in Valdorcia (SI). Si tratta, come è scritto nell'autorizzazione unica data a Sorgenia, della costruzione ed esercizio di un impianto per la produzione di energia elettrica tramite gassificazione (mediante dissociazione molecolare per produrre "syngas") delle biomasse, costituite da cereali in granello e prodotti derivati dalla loro coltivazione e lavorazione con potenza da 1

MW elettrico e con potenzialità di 2,94 MW termici da realizzare nel Comune di Castiglione d'Orcia, frazione di Gallina.

Per dissociazione molecolare si intende il processo che, in presenza di poco ossigeno, alla temperatura di oltre 400°C, divide la molecola di una sostanza in idrogeno e composti del carbonio e produce un syngas (fondamentalmente metano, idrogeno, CO, CO₂, impurità di vario tipo) utilizzabile in motori a combustione interna e/o in turbina. Il gas così ottenuto viene poi bruciato per produrre calore ed energia elettrica.

Poiché non viene indicato alcun dettaglio sulla reale composizione del gas (in particolare sulla natura delle impurità, che dipendono dal materiale di partenza), è impossibile una valutazione dei possibili impatti e della loro entità. Comunque, in assenza di una esatta composizione del gas che verrà bruciato, le affermazioni circa la riduzione (per qualità e quantità) delle emissioni rispetto ad altri impianti richiedono una professione di fede e non un approccio tecnico. In particolare è necessario sapere il contenuto in zolfo e cloro delle biomasse per valutare la produzione di inquinanti come SO₂ e diossine.

In ogni caso, sulla base dei dati dell'azienda, possiamo affermare che ogni anno dall'impianto usciranno:

Polveri (0,8 Kg/h X 8.750 ore) = 7 tonnellate all'anno

NOx (3,2 Kg/h X 8.750 ore) = 28 tonnellate all'anno

CO (4,2 Kg/h X 8.750 ore) = 36 tonnellate all'anno .

Ma quali altri composti potrebbero essere emessi dall'impianto?

Nell'autorizzazione concessa dalla Provincia di Siena compaiono prescrizioni, in base ai limiti di legge, sia per i cloruri (con produzione fino a 0,5 ton/a) e per SOx (fino a 1,6 ton/a), ma se ci sono cloruri (e quindi cloro) si possono formare anche diossine!

Le diossine, per la loro natura di alterare le funzioni endocrine, sono pericolose a dosi bassissime, dell'ordine di picogrammi (10⁻¹² grammi, cioè un miliardesimo di milligrammo). La dose giornaliera massima per l'uomo di diossina è considerata dall'OMS compresa tra 1 e 4 picogrammi. In base a quanto riporta la rivista "Rifiuti" (n.103, 2004), un impianto di gassificazione produce tra 0,02 e 1 ng/Nm³, cioè da alcuni milligrammi a 0,05 grammi all'anno; poiché le molecole di diossina hanno una vita di decine di anni, in vent'anni si producono grammi di diossine.

Va ricordato, poi, con riferimento alle 7 tonnellate all'anno di polveri emesse, che il Particolato (PM) che respiriamo proviene da tutte le attività antropiche che comportano la combustione di materia (New England Journal of Medicine) ed occupa ormai la cronaca quotidiana dei nostri media. Respirare un'aria con una grande quantità di PM è oltremodo nocivo e più le particelle sono di minori dimensioni più sono pericolose in quanto passano rapidamente dagli alveoli polmonari al torrente circolatorio ed arrivano a tutti gli organi: rene, fegato, cuore; recenti ricerche inoltre hanno dimostrato come attraverso la via olfattiva il particolato ultrafine possa arrivare direttamente al cervello. Per ogni incremento di 10 microgrammi/m³ di PM 2,5, si calcola (Pope C.A. et al.) un aumento di rischio di mortalità per cancro al polmone dall'8 al 14% e del 12% per patologie cardio-circolatorie. Inoltre circa il 5% delle biomasse utilizzate diverranno ceneri (rifiuti speciali), la cui pericolosità dipende dall'analisi dei componenti, che dovrà essere fatta. Si può ipotizzare almeno 350 ton/anno.

La vera ragione per fare questa centrale a biomasse non è la produzione di energia o la sostituzione con impianti più inquinanti, ma solo fare soldi, grazie agli incentivi.

Un esempio nel Veneto è l'inceneritore di pollina, proposto nel 2006 a OSPEDALETTO (PD). Si trattava di un impianto di gassificazione di taglia media (2-3 MW termici) per trasformare la pollina di allevamenti avicoli in energia. Dopo un primo dietrofront, si è tentato di realizzare, nella bassa padovana, impianti più piccoli (6 proposte nel 2009) a combustione diretta (ne ha parlato anche Report).

.....

E' rilevante, da quanto sopra riportato, l'interesse per l'area di Portogruaro dove sono state proposte almeno 5 centrali a biomasse, sia solide che liquide (oltre ad impianti a biogas), per un totale di oltre 34 MWe, come si vede dalla seguente tabella:

CENTRALI A BIOMASSA PROPOSTE NELL'AREA DI PORTOGRUARO

- **Summaga** La prima, in ordine di tempo, è stata quella della **Cereal Docks** a Summaga di Portogruaro. L'impianto, della potenza di **7 megawatt**, brucerebbe **olio vegetate** ed è già stato autorizzato dalla Regione.

Fossalta A Villanova di **Fossalta** di Portogruaro è stata rilasciata, senza opposizione del Comune, l'autorizzazione all'installazione ed esercizio di un impianto di cogenerazione alimentato a **biomasse naturali** per la produzione di energia elettrica della potenza di **13,2 megawatt** chiesta dalla **Zignago Power Srl**.

Lugugnana Sempre a Portogruaro, la **Sigeco Spa** ha inoltrato una richiesta in Regione, e per conoscenza al Comune, per l'installazione di un impianto a Lugugnana. In questo caso la centrale **utilizzerebbe il sorgo** e avrebbe una potenza di **6 megawatt**.

Cinto Caomaggiore L'installazione di un impianto da circa **7 megawatt** che utilizza prodotti agricoli, **in particolare il mais**, è stata prospettata anche a Cinto Caomaggiore, in un'area a confine con il **Comune di Pramaggiore**.

Teglio Veneto Una richiesta in Regione è stata inviata anche dall'**Azienda agricola Versolato** Gabriele, intenzionata a realizzare a Teglio Veneto una piccola centrale a biomasse da **1 megawatt**.

Di queste centrali a biomassa, alcune sono già in funzione (Zignago Power /Fossalta di Portogruaro), altre stanno scaldando i motori (Cereal Docks /Summaga di Portogruaro) e altre per ora esistono solo sulla carta;