

VENETO
GREEN CLUSTER



ECOdesign e riciclo di DPI in una filiera industriale circolare

EcoDPI



Presentazioni Risultati WP – SS – 1

Tecniche di pirolisi per la valorizzazione industriale dei rifiuti da DPI

A cura di: Antonio Casotto

OBIETTIVI DEL PROGETTO ECO-DPI

WP – SS – 1

Task 14 – 15 – 16.

*Attività 1: identificazione dei **DPI** per la sperimentazione (tipologie, caratterizzazione merceologica, composizione chimica)*

*Attività 2: scelta della migliore tecnologia per il trattamento (**Pirogassificazione**)*

Attività 3: progettazione e costruzione della linea pilota

*Attività 4: test run impianto e prove su rifiuti a matrice polimerica simile a quella dei **DPI***

TEST PRELIMINARI

PROVE EFFETTUATE:

➤ **CER 191204, Plastica e gomma:** *la prova su tale matrice ha dato risultati incoraggianti; i test condotti sull'utilizzo del syngas generato dalla gassificazione hanno rispettato, i limiti relativi alle emissioni del syngas da biomasse e del **DM 5/02/1998, Allegato 2, sub-allegato 1 - Tabella alla voce 11, punto 11.2.***

➤ **CER 191212, Altri rifiuti (compresi materiali misti) prodotti dal trattamento meccanico dei rifiuti, diversi da quelli di cui alla voce 191211:** *i primi test condotti su tali rifiuti non hanno dato i risultati sperati; il rifiuto conferito presso l'impianto pilota risultava eccessivamente ricco in inerti e non abbastanza pirolizzabile, con 100 kg di inerti su 350 kg totali di rifiuti; si pensa che, con un'adeguata separazione, possano essere trattabili anche i rifiuti contraddistinti da tale CER.*

TECNOLOGIA ADOTTATA

*Delle tecnologie disponibili si è deciso di puntare sulla GASSIFICAZIONE.
Tale scelta è stata dettata dalle seguenti ragioni:*

- ***Resa in gas:*** tramite la gassificazione è massimizzata la produzione di gas rispetto alle matrici liquide e solide; il gas così ottenuto, quando rispetta i dettami dell'**art. 237 quater del Dlgs 152/06** può rientrare nel regime degli **EOW**. Il syngas rispetta inoltre i limiti indicati **nell'allegato II parte V del D.lgs 152/06** ed i parametri del **DM 5/02/1998, Allegato 2, sub-allegato 1 - Tabella alla voce 11, punto 11.2,**
- ***Applicabilità a diverse matrici organiche***
- ***Esclusione dall'ambito di applicazione degli impianti di combustione:*** come specificato nell'**Art. 237-quater del TUA "Ambito di applicazione ed esclusioni"** comma 2, lettera a), tale impianto, soddisfatte le caratteristiche descritte al punto indicato, **NON** può essere considerato come impianto di incenerimento o coincenerimento.

GASSIFICAZIONE DEI DPI

*Si è verificato quali fossero i **DPI** che provocano il maggiore impatto ambientale (conferimento in discarica o in impianti di incenerimento e coincenerimento).*

*La scelta dei **DPI** è stata effettuata anche in base alla loro composizione chimica.*

*E' stata scelta la tecnologia, puntando su un processo con impatto ambientale decisamente trascurabile. La **gassificazione**, oltre a quanto già detto sulle rese in gas, viene effettuata in un ciclo chiuso, senza creare emissioni di alcun tipo.*

*Inoltre, i prodotti di scarto sono: **ceneri, carboncino e acqua di condensa.***

I primi due, quando non contaminati, potrebbero avere una seconda vita, ad esempio come carbone attivo in processi di depurazione.

TIPOLOGIE DPI TRATTATE

*Si sono identificate le tipologie di **DPI** più adatte alla sperimentazione:*

- *Mascherine chirurgiche usa e getta: tali mascherine sono composte dal sistema filtrante a tre strati in TNT di polipropilene e polietilene; elastici in gomma; naselli metallici (da separare)*
- *Guanti monouso in lattice, nitrile o PVC (raramente)*
- *Camici monouso in TNT di polipropilene*

*Tali **DPI** sono stati selezionati in quanto risultano essere i più utilizzati, in ambito sanitario, causando un impatto ambientale tutt'altro che indifferente.*

*Per ridurre ogni rischio durante le fasi di test dell'impianto, si è optato di utilizzare rifiuti non pericolosi identificati con codice **CER 180104**. Tali rifiuti rientrano oltretutto nella **Tabella 6.A D.M. 06/07/2012**, per i quali è ammesso il calcolo forfettario dell'energia imputabile alla biomassa (51%).*

TECNOLOGIA PIROFLAMEGAS

Si è deciso di optare per la gassificazione in alternativa alla pirolisi.

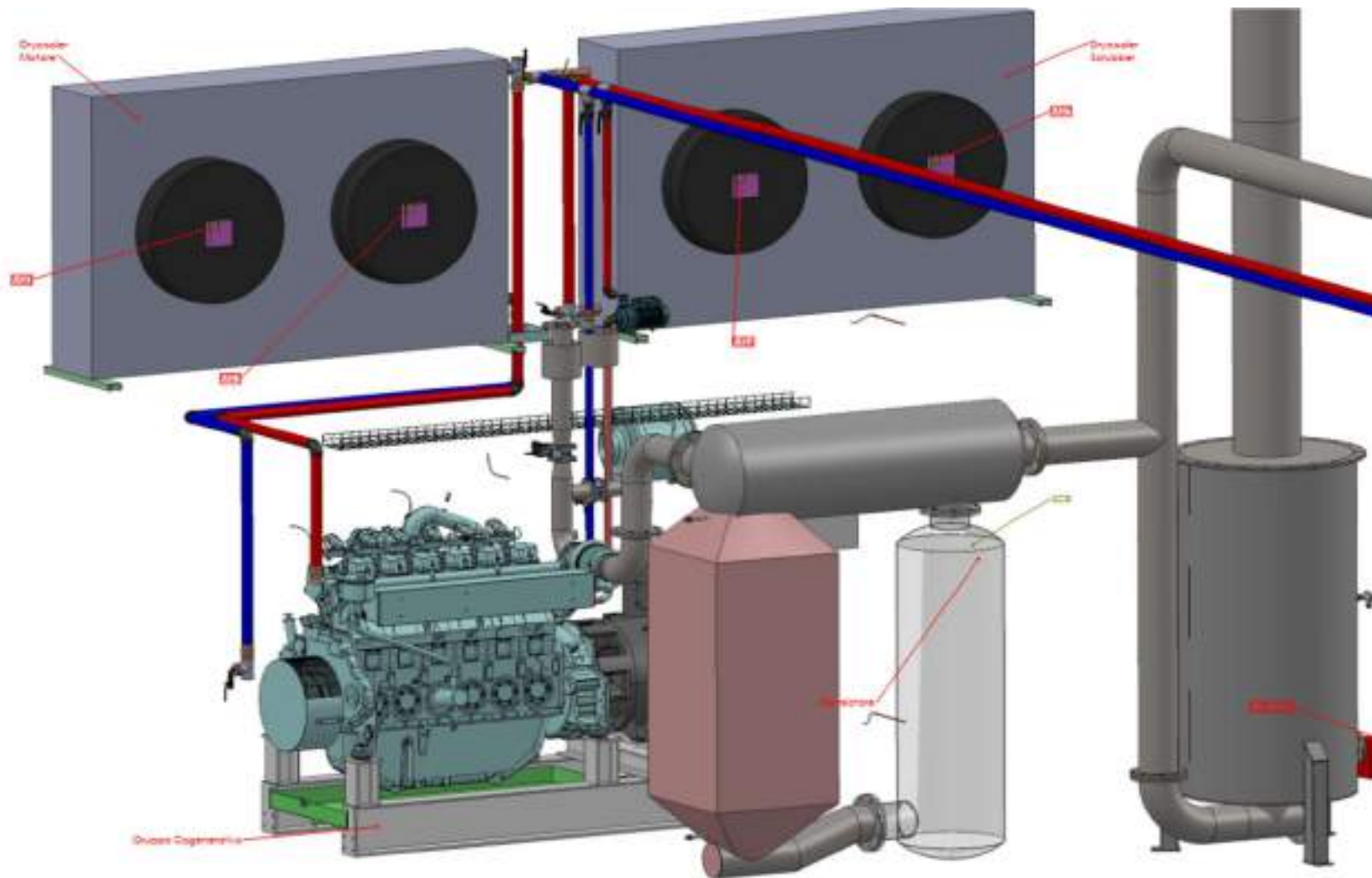
*Si sono quindi contattati fornitori/costruttori di impianti di gassificazione ed è stato raggiunto un accordo con la **PFG HYBRID srl**. La scelta è ricaduta su tale fornitore per motivi tecnologici (elevata professionalità soprattutto per ciò che concerne la gestione di motori a gas), per l'esborso economico, il ridotto ingombro e l'applicazione su scala ridotta.*

Tali motivazioni sono propedeutiche alla creazione di "comunità energetiche"

Tale accordo prevede:

- *Costruzione dell'impianto*
- *Prova funzionale (in bianco) e collaudo dell'impianto di nuova costruzione*
- *Formazione del personale conduttore dell'impianto di nuova installazione*
- *Licenza di uso del software di gestione per la durata della fase sperimentale*

MOTORE



TIMING DEI LAVORI - 2022

Per la fase 2 del progetto sono state effettuate le seguenti attività:

- *Settembre 2022: Installazione dell'impianto*
- *Novembre 2022: Prove in bianco - funzionalità*
- *Dicembre 2022: Test sui **DPI** identificati in fase 1 e su altre matrici derivanti da rifiuti (anche miscelati): prove in corso*

A seguito dei test che saranno effettuati si valuteranno la resa in energia e l'impatto ambientale (emissioni).

In base ai risultati ottenuti si potranno valutare adeguamenti tecnici dell'impianto per ottenere rese migliori e impatti ambientali inferiori.

CONTROLLO DEL PROCESSO

SMARTIC WinCC Runtime Advanced

ProFlameGas

ALARM DISARRESTO A SILENTO 27/11/2017 16:22:52

Descrizione Attività Pagina

SCRUBBER	
ABILITA' LAVAGGIO GAS	OFF
FORZA LAVAGGIO CINDALI	OFF
ABILITA' POMPA 1	ON
ABILITA' POMPA 2	ON
ABILITA' SPINTORI ACQUA	OFF
ABILITA' ESPANSIONE ACQUA	ON
ABILITA' LAVAGGIO FILTRI	OFF
FORZA RINTEGGIO ACQUA SCRUBBER	OFF
FORZA ESPULSIONE ACQUA SCRUBBER	OFF
FORZA POMPA 1 SCRUBBER	OFF
FORZA POMPA 2 SCRUBBER	OFF
FORZA PULIZIA FILTRI SCRUBBER	OFF
DP FILTRO POMPA 1	+28
DP FILTRO POMPA 2	-188
SP PULIZIA FILTRO	+500
TEMPO LAVAGGIO	3,000
USO POMPA 1	

LIVELLO: 40
LIVELLO MIN: 35
LIVELLO MAX: 45

VENTILATORE ACQUA: 24.6 °C
START: 42.0 °C
STOP: 40.0 °C

Archivio Allarmi

P.15

CONTROLLO DEL PROCESSO

SRMATIC WinCC Runtime Advanced

ProFlameGas **ALARM** **DISABILITA SERENA** 27/11/2017 10:23:22

Descrizione Attività Pagina

Blocco Imp.GAS
 Blocco Reg.ARIA

RITARDO S. DEACCESIO 30S DA PERDITA DI PARALLELO
 ABILITA MOTORE
 ABILITA PARALLELO DI RETE
 RDE Lavaggio Valvole Asp.Pot.
 TEST AVVIAMENTO

AVVIA MOTORE

Reset Valv. Aspirat. Pot.

Letture		Settaggi	
REALI KW DA PRODURRE	30	SET Kw DA PRODURRE	10
POTENZA IROGATA	0	START 1° V. RADIATORE	85,0
POTENZA ATTIVA	32326	STOP 1° V. RADIATORE	86,0
POTENZA REATTIVA	3335	START 1° V. MOTORE	0,0
MOTORE RPM	0	STOP 1° V. MOTORE	0,0
P10 Turbocompressore	+901	REGOLATORE POT. IN PARALLELO	
P14 GAS MOTORE	+2	Setting PID Acceleratore	
IMPULS ACCELERATORE	+0		
IMPULS GAS	4462		
IMPULS ARIA	0		

Parametri Accensione Motore	
REG. S.	27.0000000000000
GAS ACCENSIONE	
SETPOINT in Avvio Motore	23,0
Tempo On 1 Hz, Off Digitato	200
SetPoint Reale	-6,1
% Reale Valvola GAS	2,5
ARIA ACCENSIONE	
SETPOINT in Avvio Motore	28,0
SetPoint Reale	0,5
% Reale Valvola ARIA	0,1

Settaggi Carburazione	
Regol.Press.Amb./Gas/Turbo	OFF
P13 Hiscala Imp Turbo	+8
% Reale Valvola GAS	2,5
Setpoint MAX Pbar	-30
Setpoint MIN Pbar	-32
Regolazione LAFBDA	
Regolazione LAFBDA	ON
Valore Lambda	+13
% Reale Valvola ARIA	0,1
SETPOINT	+2750
DELTA	+50

Attività effettuate nel 2022: <https://ecodpi.estarweb.it>



Attività effettuate nel 2022: <https://ecodpi.estarweb.it>

The screenshot shows the 'Lista Fasi' interface. At the top, there are navigation tabs: 'Flow Chart', 'Modelli', 'Prove', and 'Configurazioni'. Below the tabs, there is a search bar and a 'Filtri avanzati' link. The main title is 'Lista Fasi' and it shows 'Trovati: 1' with navigation arrows. A table with columns 'Posizione' and 'Fase' is visible, with one row containing '1' and 'Uno'. A 'MODIFICA FASE' dialog box is open, showing a 'Posizione' field with '1' and a 'Descrizione' field with 'Uno'. There are 'Annulla' and 'Salva' buttons at the bottom of the dialog.

The screenshot shows the 'Lista Consumi' interface. At the top, there are navigation tabs: 'Flow Chart', 'Modelli', 'Prove', and 'Configurazioni'. Below the tabs, there is a search bar and a 'Filtri avanzati' link. The main title is 'Lista Consumi' and it shows 'Trovati: 2' with navigation arrows. A table with columns 'Consumo' and 'UH' is visible, with two rows: 'H2O' with 'm2/h' and 'Potenza' with 'kw'. A 'MODIFICA CONSUMO' dialog box is open, showing a 'Descrizione' field with 'H2O' and a 'Unità di Misura' field with 'm3h'. There are 'Annulla' and 'Salva' buttons at the bottom of the dialog.

Attività effettuate nel 2022: <https://ecodpi.estarweb.it>

The screenshot displays the 'Lista Parametri' interface. At the top, there are navigation tabs: 'Flow Chart', 'Modelli', 'Prove', and 'Configurazioni'. Below these, there is a search bar and a 'Filtro avanzati' button. The main table lists parameters with columns for 'Processo', 'Consumo', 'Portata', 'Valore', and 'Calcolato'. A 'Nuovo Parametro' button is visible on the left side.

Processo	Consumo	Portata	Valore	Calcolato
sterilizzazione (autoclava)	Potenza (kW)	550.00	4.80	0.038
nastro di carico per mulino ad acqua	Potenza (kW)	550.00	1.38	0.003
nastro di carico per mulino ad acqua	H2O (m ³ /h)	550.00	8.35	0.015

A 'MODIFICA PARAMETRO' dialog box is open, showing the following data:

Processo	Consumo	Portata	Valore	Calcolato
5 sterilizzatore (autoc)	Potenza (kW)	550	4.8	0.038

The dialog box includes 'Annulla' and 'Salva' buttons.

Attività effettuate nel 2022: <https://ecodpi.estarweb.it>

The screenshot displays the EcoDPI web application interface. At the top, there is a navigation bar with tabs for 'Flow Chart', 'Modelli', 'Prove', and 'Configurazioni'. Below this, a search bar and a 'Filtro avanzati' button are visible. The main content area shows a 'Lista Flow Chart' with a search result for 'EcoDPI'. A modal dialog box titled 'MODIFICA FLOW CHART' is open, allowing for the modification of the flow chart description and process steps. The dialog includes a 'Descrizione EcoDPI' field and a list of process steps, each with a dropdown menu and a red 'X' icon for deletion. The process steps listed are:

Processo	Icona
1 arrivo dpi	X
2 messa a magazzino ottocetale	X
3 prelievo per separazione e trattamento alla separazione	X
4 separazione ottico-meccanica	X
5 sterilizzazione (autoclava)	X
6 separazione mortale	X
7 nastro di carico per mulino ad acqua	X
8	X

At the bottom of the dialog, there are 'Annulla' and 'Salva' buttons.

Attività effettuate nel 2022: <https://ecodpi.estarweb.it>

The screenshot displays the 'Lista Modelli' interface. A modal window titled 'NUOVO MODELLO' is open, showing a table for defining a new model. The table has columns for 'Descrizione', 'Peso (Kg)', and 'Flow Chart'. The 'Descrizione' field contains 'Elite', and 'Peso (Kg)' is set to '2500'. Below this, a table lists processes with their respective '% Sconto' values and a red 'X' icon in the final column.

Processo	% Sconto	
1 arrivo dpi	8	X
2 messa a magazzino orizzontale	8	X
3 prelievo per separazione e trasferimento alla separazione	2	X
4 separazione ottico-meccanica	8	X
5 sterilizzazione (autoclavo)	25	X
6 separazione trasale	20	X
7 nastro di carico per mulino ad acqua	8	X
8		

Attività effettuate nel 2022: <https://ecodpi.estarweb.it>

Flow Chart	Modelli	Prove	Configurazioni						
Risultati Prova Prova									
Qta Iniziale (Kg):	<input type="text" value="2500,00"/>	Modello: Elite	Flow Chart: EcoDPI						
Mostra dati modello									
N	Processo	kgora out	kg a scarto	% scarto	kg lavorati	Potenza (kW/kg)	H2O (m3/hkg)	Potenza T (kW)	H2O T (m3/h)
1	arrivo dpi	<input type="text" value="2500,00"/>	<input type="text" value="0,00"/>	<input type="text" value="0,00"/> %	<input type="text" value="2500,000"/>				
2	messa a magazzino orizzontale	<input type="text" value="2500,00"/>	<input type="text" value="0,00"/>	<input type="text" value="0,00"/> %	<input type="text" value="2500,000"/>				
3	prelievo per separazione e trasferimento alla separazione	<input type="text" value="2450,00"/>	<input type="text" value="50,00"/>	<input type="text" value="2,00"/> %	<input type="text" value="2500,000"/>				
4	separazione ottico-meccannica	<input type="text" value="2450,00"/>	<input type="text" value="0,00"/>	<input type="text" value="0,00"/> %	<input type="text" value="2450,000"/>				
5	sterilizzazione (autoclave)	<input type="text" value="1837,50"/>	<input type="text" value="612,50"/>	<input type="text" value="25,00"/> %	<input type="text" value="2450,000"/>	<input type="text" value="0,008"/>		<input type="text" value="20,491"/>	
6	separazione manuale	<input type="text" value="1470,00"/>	<input type="text" value="367,50"/>	<input type="text" value="20,00"/> %	<input type="text" value="1837,500"/>				
7	nastro di carico per mulino ad acqua	<input type="text" value="1470,00"/>	<input type="text" value="0,00"/>	<input type="text" value="0,00"/> %	<input type="text" value="1470,000"/>	<input type="text" value="0,003"/>	<input type="text" value="0,015"/>	<input type="text" value="4,009"/>	<input type="text" value="21,382"/>
<input type="button" value="Aggiorna"/>									

Per informazioni

innovazione@ethan-group.it

oppure

GREEN TECH ITALY rete d'impresa

Coordinamento e project management

dott. Enrico Cancino

email: enrico.cancino@greentechitaly.com