

Progetto Life+ GreenWoolF

La ricerca applicata per l'ambiente, la pastorizia e l'industria

Life 12 ENV/IT/000439

GreenWoolF: fertilizzare con la lana

Relatore: Ing. Mirco Giansetti



Biella, Martedì 27 ottobre 2015

Obiettivi generali

Fondi Life+



Implementazione e sviluppo delle politiche ambientali europee tramite co-finanziamento di **progetti pilota** o **dimostrativi** con valore aggiunto europeo.



Green hydrolysis conversion of Wool wastes into organic nitrogen Fertilisers



CNR-ISMAC

C. Tonin, R. Mossotti, M.
Zoccola, A. Patrucco,
A. Montarsolo, P. Pozzo



POLITECNICO DI TORINO

S. Sicardi, G. Rovero, F. Ferrero,
A. Ferri, M. Curti, M. Giansetti,
G. Actis Grande



OBEM S.p.A.

P. Barchietto, V. Ginevra

Popolazione ovina in Europa

100 milioni di capi per la produzione di carne e di latte (*dicembre 2011*):

- Gran Bretagna (25%)
- Spagna (20%)
- Romania (10%)
- Grecia (10%)
- Italia (9%)
- Francia (9 %)
- Irlanda (4%)



200'000 tonnellate/anno di lana (*18-20 in Italia*)

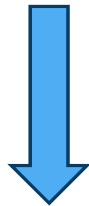


Alto micronaggio, peli morti e giarre



Utilizzi della lana europea

Lana di buona qualità (25%)



Mercato tessile

Lana di bassa qualità (75%)



Utilizzo in settori alternativi
Es. feltri, tappeti, bioedilizia, ecc.

COMMISSION REGULATION (EU) N. 142/2011

- ✓ La lana (sucida) di scarto è un rifiuto di categoria 3 che necessita di essere smaltito.
- ✓ Lo stoccaggio, il trasporto e lo smaltimento della lana è regolato da normative EU.

Il Progetto Life+ GreenWoolF

Obiettivi



RICICLARE in LARGA SCALA le LANE di SCARTO per ottenere FERTILIZZANTI ORGANICI AZOTATI con un PROCESSO ECOLOGICO e SOSTENIBILE

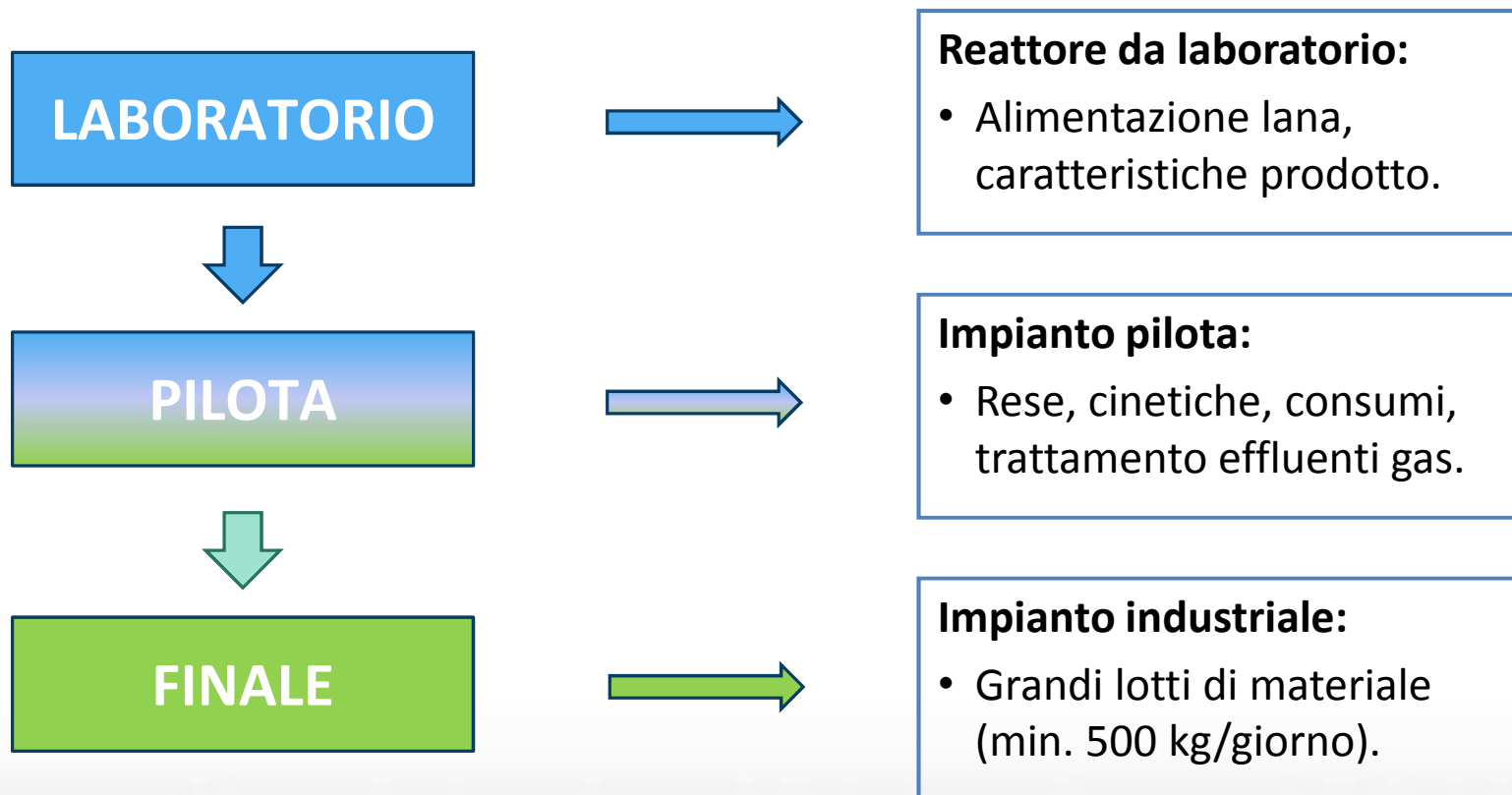


**NESSUN
LAVAGGIO
DELLA LANA
SUCIDA**

Scale-up del processo

Dal laboratorio alla piena scala

3 SCALE DI LAVORO:



Laboratorio

Reattore da laboratorio



Rapporti Solido/Liquido:
(kg lana / kg acqua)



Compattazione lana:
Sfusa / Pressata

- Volume serbatoio: **1 L**.
- Quantitativi massimi lana: **50 g**.
- Temperatura massima: **160°C** (c.a. **5 bar** pressione).
- Tempo di reazione: **1 h** (più fase di riscaldamento di circa 30 min).

Laboratorio

Conclusioni

- Il rapporto di carico solido/liquido efficace deve essere maggiore di 1:2

Il quantitativo di acqua aggiunto deve garantire l'**impregnazione** (intimo contatto fra fibre e acqua) al fine di promuovere la reazione di idrolisi.



- La lana sucida deve essere caricata nel reattore uniformemente bagnata, è quindi necessaria una fase di **pre-miscelazione** di acqua e lana
- Caratteristiche fisiche del prodotto in uscita: presenza di una fase LIQUIDA e una fase SOLIDA molto viscosa.

Impianto pilota

Caratteristiche tecniche



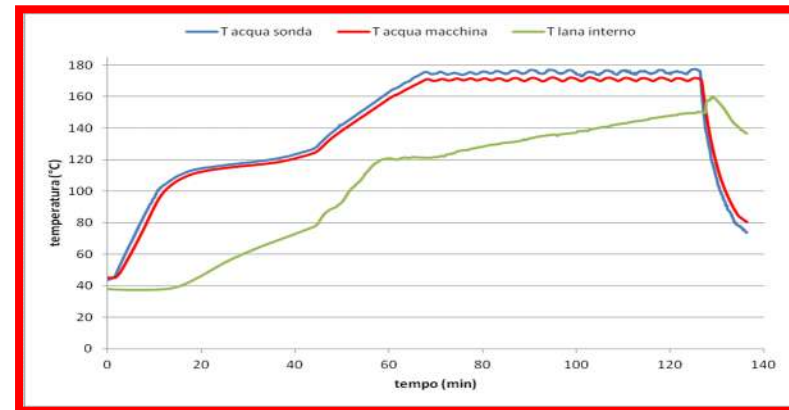
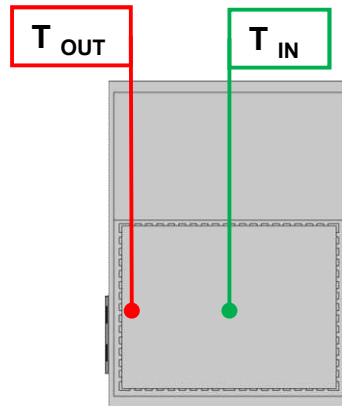
- ❑ Volume reattore: **10 L.**
- ❑ Carica discontinua lana: **1 kg.**
- ❑ Temperatura nominale di processo: **180°C** (c.a. **9 bar** manometrici).
- ❑ Temperatura massima di lavoro: **210°C** (c.a. **18 bar** manometrici).
- ❑ Sezione di **abbattimento H₂S.**

Impianto pilota

Risultati – Trasferimento di calore

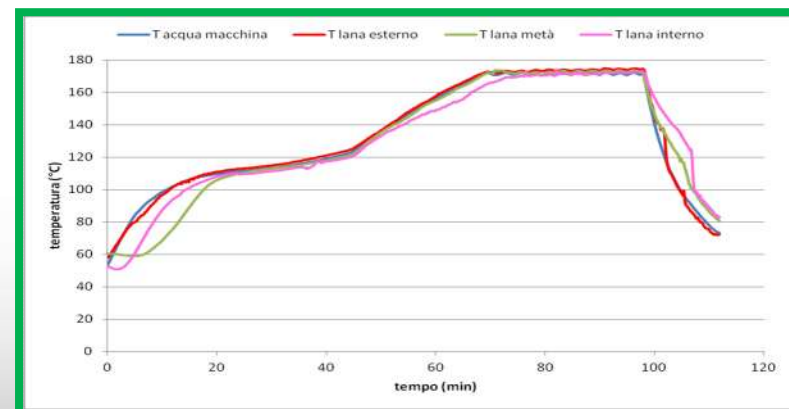
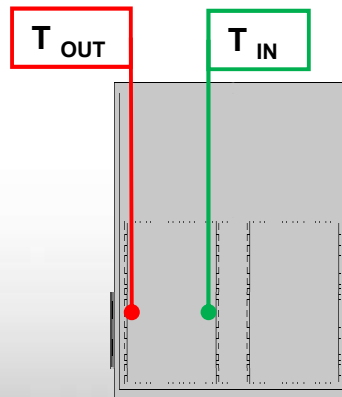
NOTEVOLI GRADIENTI di TEMPERATURA all'interno della massa in reazione:

- Il sistema è statico – assenza di agitazione
- La compattazione della lana all'inizio di ogni prova è un ostacolo al trasporto di calore
- La reazione è endotermica



MODIFICA del cestello di reazione: *costruzione di una canna centrale*

l'acqua può circolare e scambiare calore anche con la parte più interna del materiale

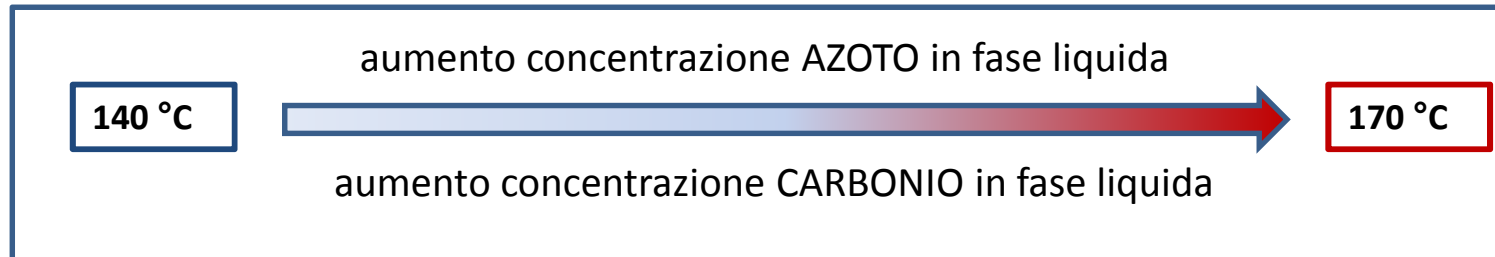


Impianto pilota

Risultati – Temperatura e tempo di reazione

Dai risultati delle prove e dalle analisi svolte sui prodotti di reazione si deduce che:

- La temperatura influisce sul rapporto solido-liquido nei prodotti di reazione: **temperature più elevate massimizzano la resa di prodotto liquido.**
- La temperatura influisce sulla percentuale di azoto e carbonio presenti nella fase liquida: **temperature più elevate massimizzano la % di C e N.**



- Tempi di reazione inferiori a 30 min, nel range di T considerato, non garantiscono un prodotto sufficientemente idrolizzato.

Impianto dimostrativo

Caratteristiche tecniche



- ❑ Volume reattore: **100 L.**
- ❑ Carica discontinua lana: **6 – 20 kg.**
- ❑ Temperatura nominale di processo: **180°C** (c.a. **9 bar** manometrici).
- ❑ Riscaldamento diretto con **vapore.**
- ❑ Tempi trattamento: **30 – 90 min.**
- ❑ Velocità di **rotazione** variabile.

Impianto dimostrativo

Risultati – Caratteristiche del fertilizzante

	N (%)	C (%)	C/N (%)	P (ppm)	K (%)	Microelementi	pH
Lana sucida	8	32,5	4,27	491	2,33	(Fe, Cu, Zn, Mn)	10
Idrolizzati proteici	Fino a 6	Fino a 22	---	330	0,5-0,8		7-8

- Proprietà fertilizzanti e biostimolanti (effetti promotori della geminazione) .
- L'idrolizzato di lana ha caratteristiche che rientrano all'interno della categoria dei fertilizzanti organici azotati.
- Possibilità di ottenere prodotti liquidi o solidi a lento/veloce rilascio dei nutrienti variando il grado di idrolisi.

Impianto dimostrativo

Risultati – Esempi di prodotto



Liquido



Solido con fibre parzialmente idrolizzate



Solido