



LIFE+ Greenwoolf - La lana da scarto a fertilizzante. La ricerca applicata per l'ambiente, la pastorizia e l'industria

**Convegno New Life –
19-20 Maggio 2016 –
Piacenza – Palazzo
Farnese**



**M. Zoccola
CNR-ISMAR- Biella**

LIFE+è formato da tre componenti
LIFE+Natura e Biodiversità
LIFE+ “Politiche e governance
ambientali
LIFE+Informazione e
comunicazione”

Life+ 12 ENV/IT000439 GreenWoolF

➤ LIFE+ “politiche e governance ambientali”



Leader del Progetto Prof. Ing. Claudio Tonin
Coordinatore del progetto Dr.ssa Raffaella Mossotti

Beneficiari



CNR-ISMAR

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



POLITECNICO di Torino

Poli-LATT di
DISAT (Dipartimento di Scienza
Applicata e Tecnologia)
S. Sicardi, G. Rovero, F. Ferrero, A.
Ferri, M. Curti, M. Giansetti



OBEM S.p.A.

P. Barchietto, V. Ginevra

Popolazione ovina in Europa



100 milioni di pecore, soprattutto per la produzione di carne e di latte (dicembre 2011):

- Regno Unito (25%)
- Spagna (20%)
- Romania (10%)
- Grecia (10%)
- Italia (9%)
- Francia (9 %)
- Irlanda (4%)



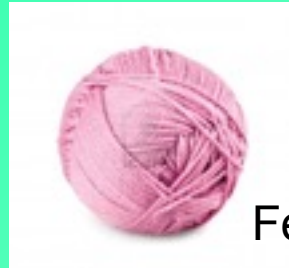
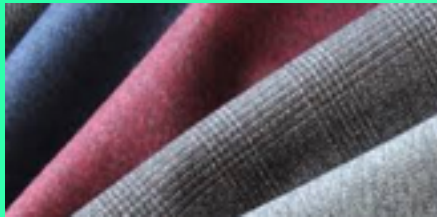
200.000 ton/anno (18-20.000 ton/anno in Italia)

Lana europea



Lana di buona qualità (25%)

Applicazioni tessili



Feltri, Tappeti, Bioedili



Lana di bassa qualità (75%)

Applicazioni alternative



Regolamento della Commissione Europea N ° 142/2011

- La lana è un rifiuto speciale soggetto alle restrizioni imposte per i materiali di Classe 3.
- La raccolta, lo stoccaggio, il trasporto, il trattamento, l'uso e lo smaltimento della lana non trasformata sono sottoposti alle norme UE.

Progetto **LIFE+GREENWOOLF**



Valorizzazione della lana di scarto

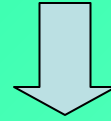


Lana sucida non lavata

Recuperare in larga scala lane di scarto per ottenere fertilizzanti organici azotati con un processo ecologico ecostenibile



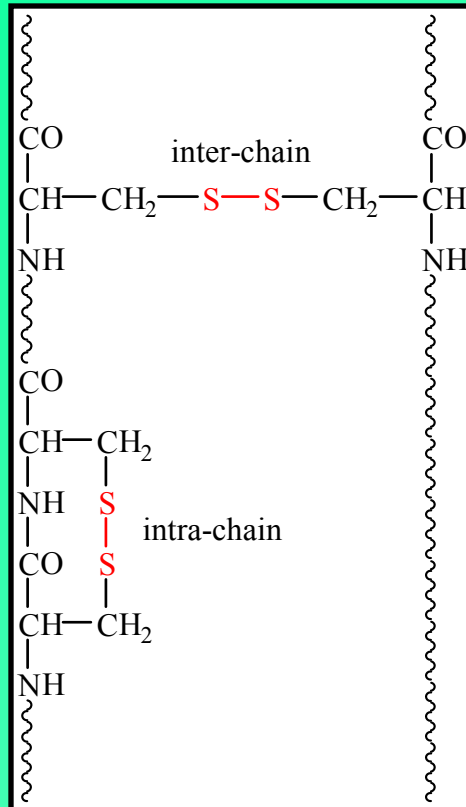
CHERATINE



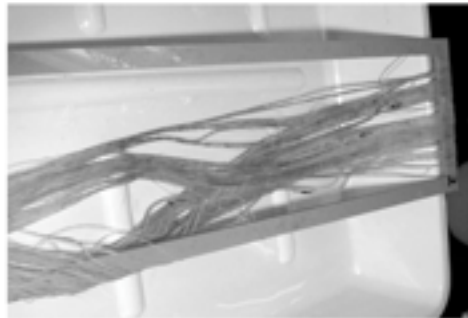
Lana e peli

*Corna, zoccoli e
unghie*

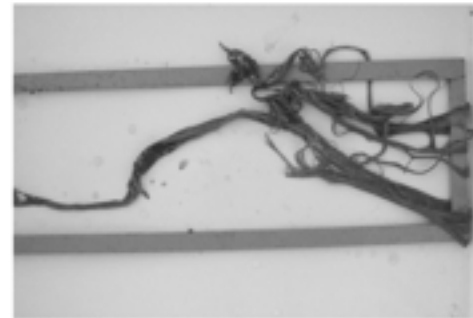
Piume



- Le cheratine non possono essere usate per produrre energia per combustione.
- Le cheratine nel suolo degradano molto lentamente



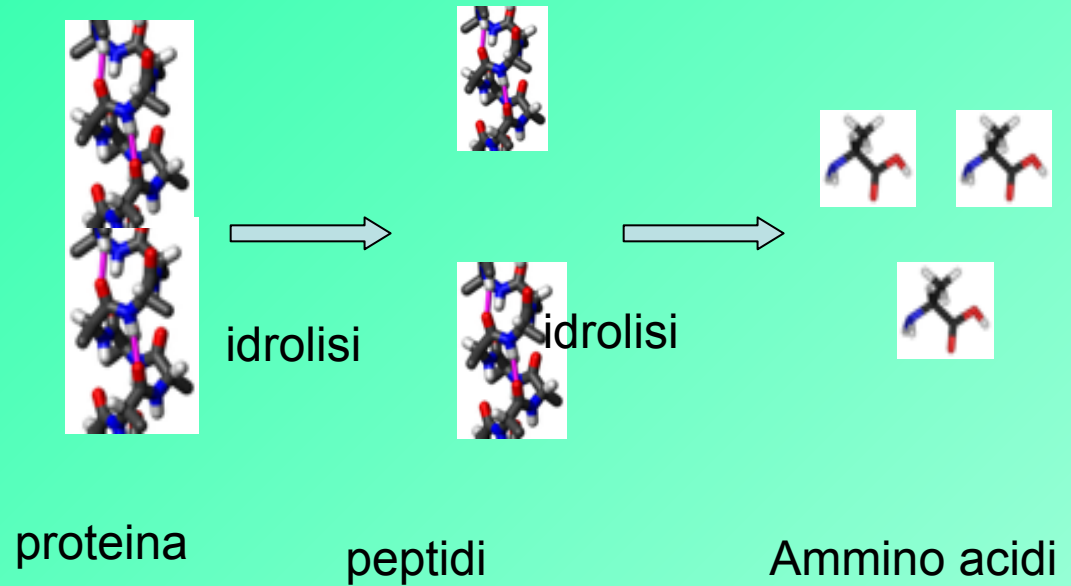
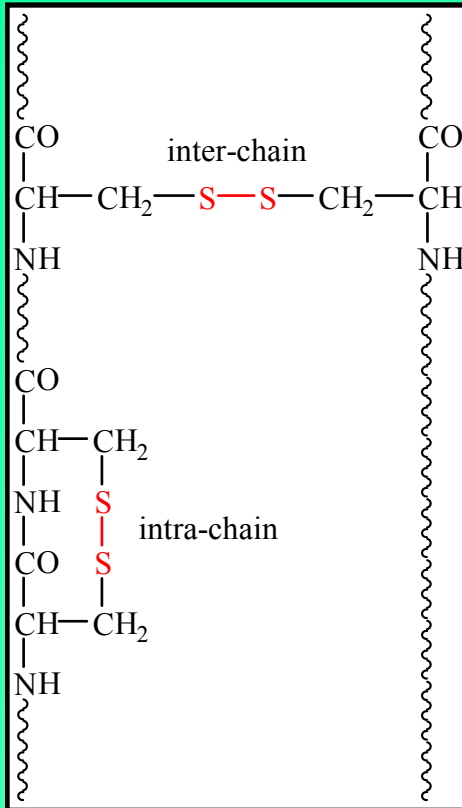
(a)



(b)

Yarn specimens following (a) 30 days and (b) 145 days burial.

Degradazione della cheratina





Fertilizzanti biologici

- L'idrolisi verde (con acqua surriscaldata) della cheratina della lana è stata proposta nel progetto GreenWoolF per la produzione di fertilizzanti con un rilascio di azoto nel suolo che può essere modulato in funzione della temperatura e del tempo di idrolisi
- Gli idrolizzati proteici (ammino acidi e peptidi a basso peso molecolare) sono permessi in agricoltura biologica
- Gli idrolizzati proteici hanno proprietà biostimolanti (nei confronti dei microorganismi del terreno) e sono adatti per fertirrigazione fogliare

PROCESSO GREENWOOLF CON L'IMPIANTO DIMOSTRATIVO (vapore satturo)



Condizioni Operative:

Carico: 6-20 Kg di lana di scarto

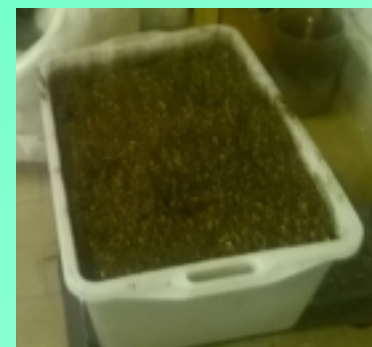
Temperatura: 170 °C

Tempo di trattamento: 30-90 minuti

Velocità di rotazione: 12 giri al minuto



**Questo impianto è
semplice, può essere
trasportato per dimostrare
la fattibilità del processo**



- Semplicità dell'impianto
- Omogeneità del trattamento
- La quantità di vapore utilizzato dipende dal tempo di trattamento
- Raffreddamento del reattore a fine idrolisi e recupero delle sostanze volatili

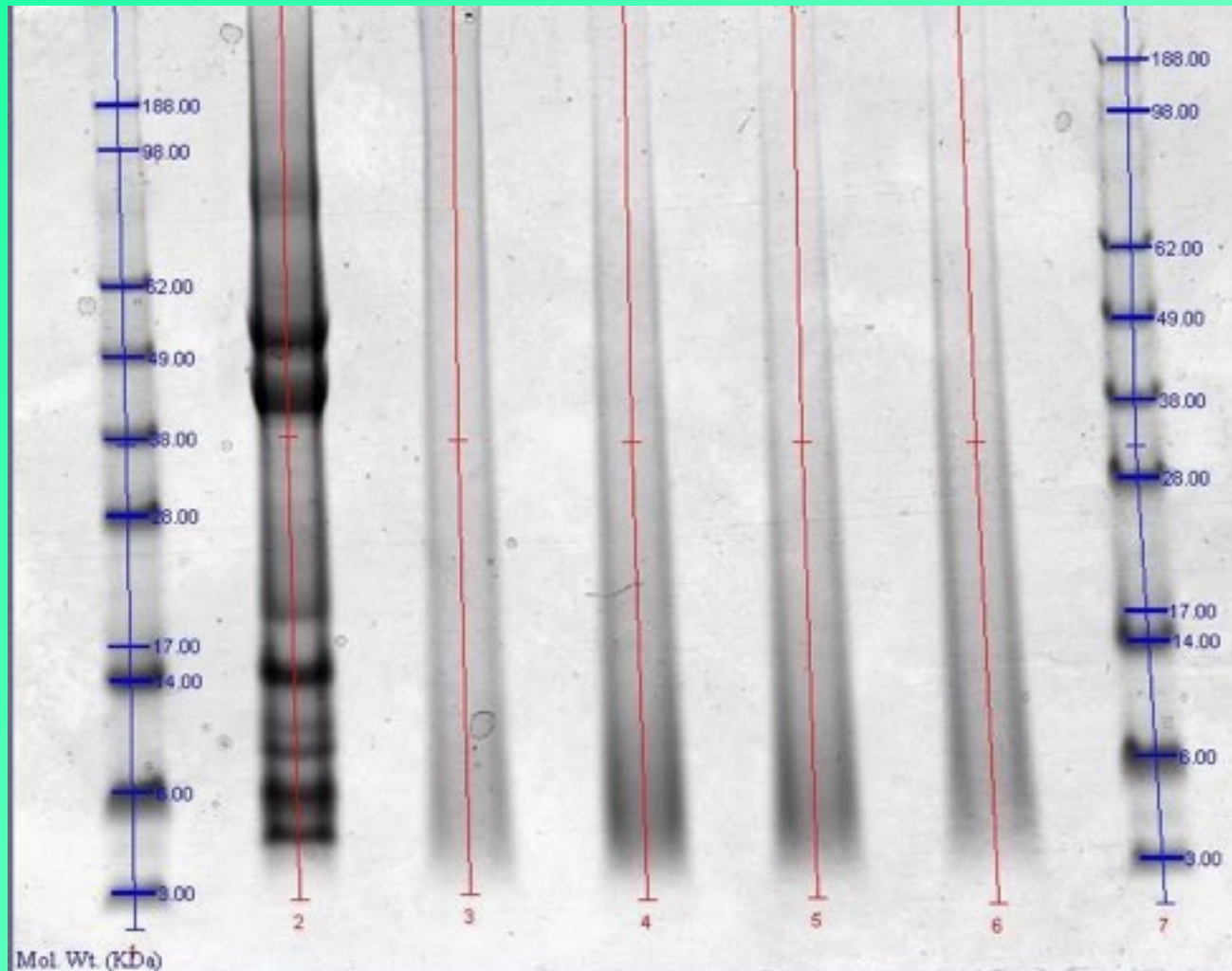
Idrolisi con vapore saturo:
risultati ottenuti con l'impianto dimostrativo: densità e pH

Campione	Fase	Densità	pH
Lana	-	0,07-0,08	10
9R 15 kg 60 min 175 °C	Gel	1.13	7.45
10R 6.5 kg 30 min 170 °C	Solido	1.07	8.30
11R 10 kg 30 min 170 °C	Solido	1.02	7.70
12R 6.5 kg 90 min 170 °C	Liquido	1.07	7.83
13R 6.5 kg 60 min 170 °C	Liquido	1.13	7.78
15R 20 kg 60 min 170 °C	Molto viscoso	1.00	7.2
16R 10 kg 60 min 170 °C	Viscoso	1.00	7.5
18R 10 kg 90 min 170 °C	Liquido	1.14	7,25

Idrolisi con vapore saturo:

risultati ottenuti con l'impianto dimostrativo: pesi molecolari

Standard Lana 10 R 12 R 13 R 16 R Standard



lana 30 min 90 min 60 min 60 min

Idrolisi con vapore saturo: risultati ottenuti con l'impianto dimostrativo:analisi degli amminoacidi

Amminoacidi	Lana	10R	11R	12R	13R	16R	18R
CYA	0.2	0.165	0.135	0.18	0.15	0.2	0.175
ASP	6.705	8.485	7.53	8.34	7.58	7.645	8.1
SER	10.105	9.935	10.015	9.29	9.255	9.24	9.26
GLU	13.005	15.905	14.865	15.705	15.265	15.185	15.72
GLY	9	10.745	10.755	12.27	12.65	12.6	11.76
HIS	0.225	0.335	0.66	0.58	0.645	0.79	0.84
ARG	7.185	6.605	7.405	6.875	7.4	7.205	7.235
THR	6.23	5.535	5.58	4.77	4.695	4.7	4.835
ALA	4.535	5.745	5.695	6.13	6.03	5.86	6.35
PRO	6.6	7.09	7.105	7.18	7.195	7.475	7.225
LANT	0.345	2.535	2.39	1.43	1.33	1.1	1.11
1/2CYS	9.41	1.07	1.06	0.575	0.55	0.5	0.535
TYR	3.57	2.64	3.045	2.76	3.17	3.18	3.15
VAL	6.275	6.59	6.7	6.805	6.815	7.01	6.775
MET	0.465	0.395	0.46	0.415	0.485	0.47	0.465
LYS	2.8	3.035	2.87	2.78	2.685	2.625	2.66
ILE	3.33	3.46	3.535	3.58	3.62	3.63	3.51
LEU	7.31	7.6	7.675	7.85	7.865	7.92	7.81
PHE	2.7	2.105	2.505	2.47	2.595	2.65	2.47



Valutazione delle proprietà fertilizzanti degli idrolizzati proteici

Campioni	N (%)	C (%)	C/N (%)	P (ppm)	K (%)	Microelementi	pH
Lana sucida	8	32,5	4,27	491	2,33	(Cu, Zn Mn)	10
Idrolizzati proteici	<6,5	18-25	~ 4	330	0,5-0,8		7-8

Effetti per l'ambiente:

Gli idrolizzati proteici di origine animale permettono di riciclare sottoprodotti derivanti dalla trasformazione di residui animali, che altrimenti sarebbero conferiti in discarica.

Prove di germinazione (Crescione - *Lepidium sativum*)

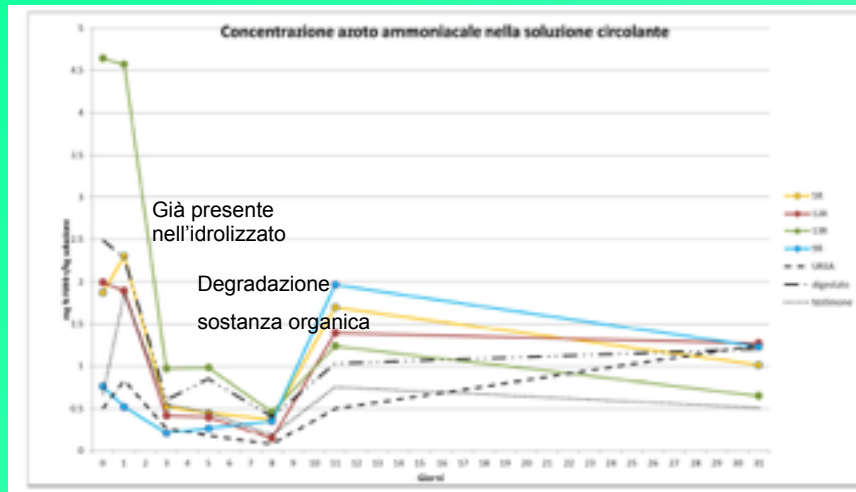


$\lg \% (1\text{g/l}) = 177.02 \%$

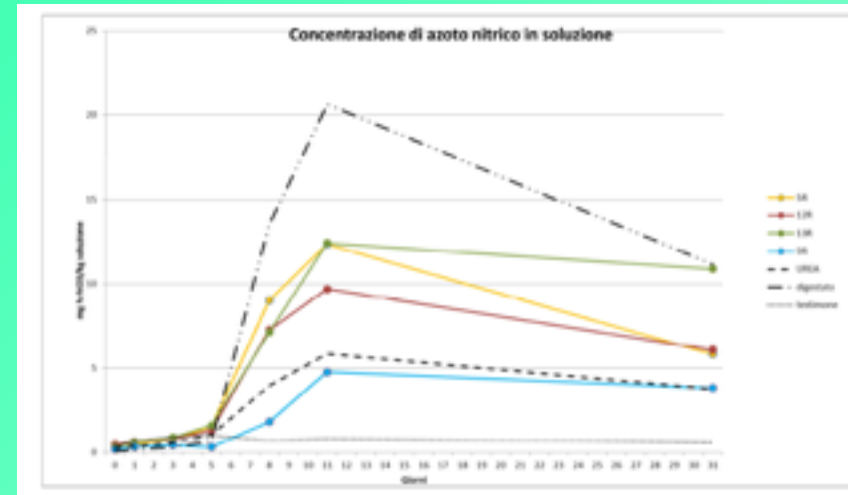
$\lg \% (10\text{g/l}) = 90.05 \%$

Mineralizzazione degli idrolizzati proteici nel suolo Soluzione circolante

Azoto ammoniacale

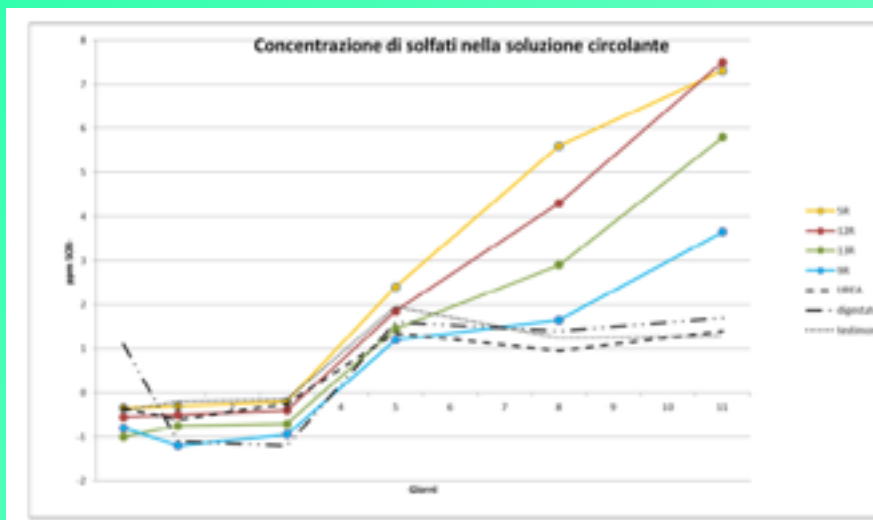


Azoto nitrico

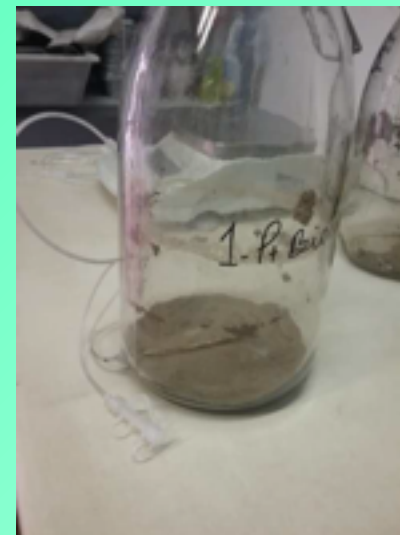


Valori molto bassi

Solfati



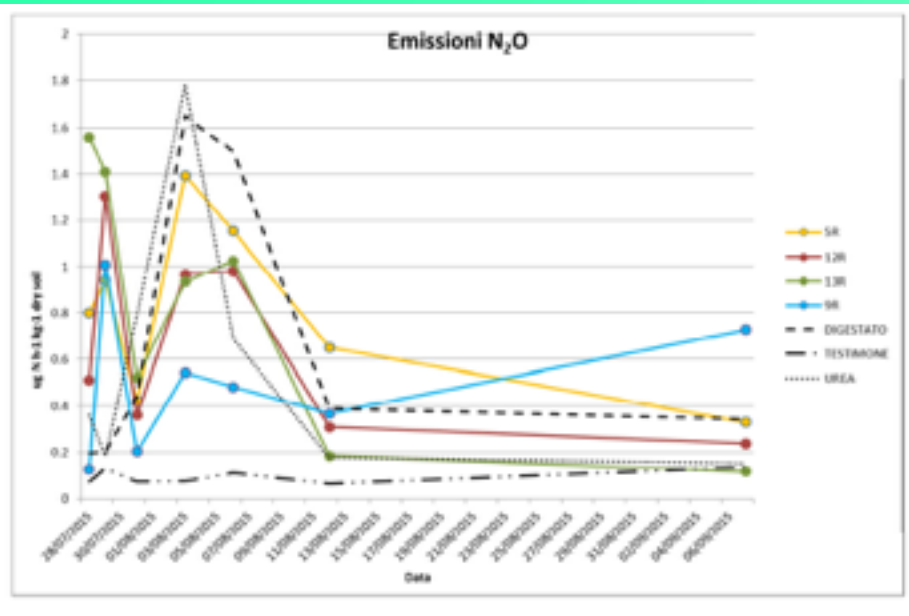
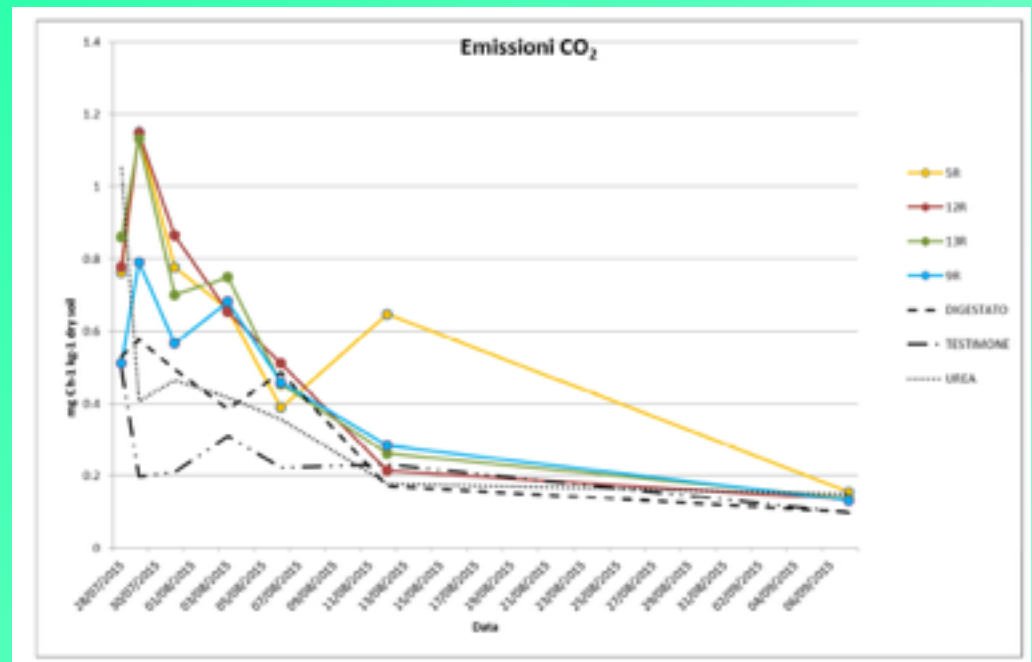
Buona potenzialità fertilizzante
(9R = solido)



Mesosomi
Riempimento: suolo
(2kg)
Fertilizzazione :
fertilizzante diluito per
garantire 200 kg di N /
ha
Analisi: soluzione
circolante e gas
emessi.

Gas emessi

Le emissioni di CO_2 da parte dei suoli agrari sono quindi indicative sia della quantità e qualità della sostanza organica presente nel suolo sia della qualità delle cenosi microbiche presenti, e indice della velocità con la quale gli elementi nutritivi legati alla sostanza organica vengono messi a disposizione delle colture. L'aggiunta di idrolizzato porta, rispetto al testimone, a una aumentata produzione di CO_2 soprattutto nei primi 15 giorni a seguito della fertilizzazione.



Ai fini sperimentali le emissioni di protossido possono essere utilizzate come indicatore della disponibilità di azoto minerale per la nutrizione vegetale (oltre che per i processi microbici di denitrificazione), strettamente legate quindi alle dinamiche di mineralizzazione della sostanza organica.



Prove in campo del Fertilizzante GreenWoolF

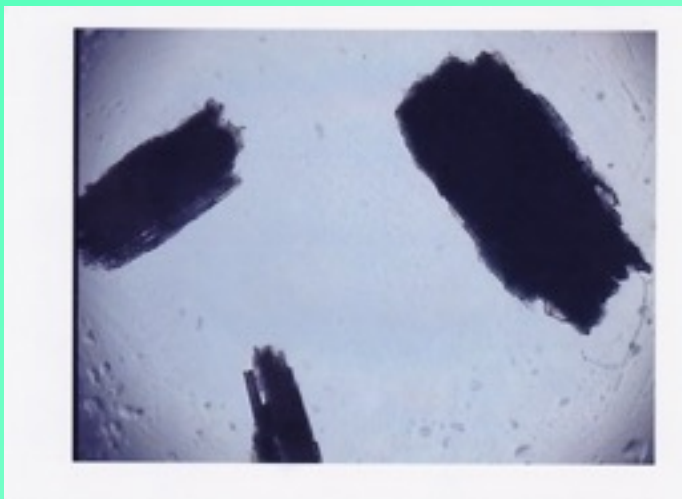
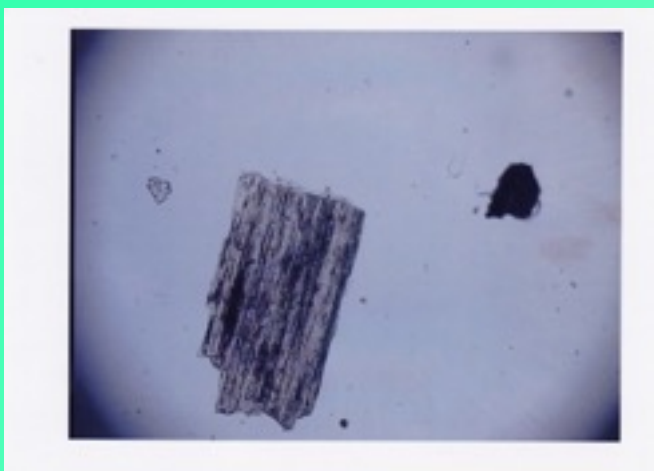
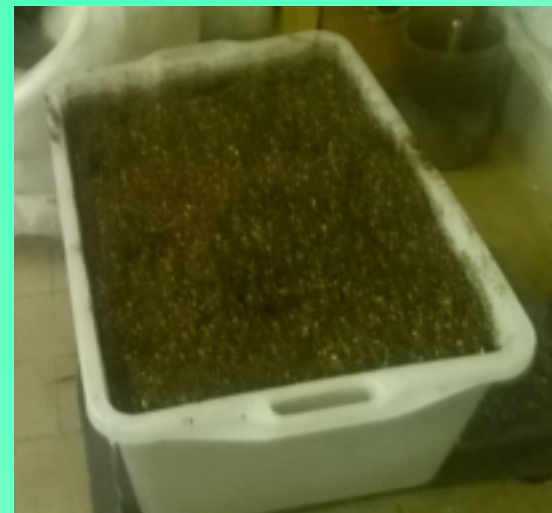


- Patata N 160 kg/ha (presemina e copertura)
- Vite (Nebbiolo) N 2 kg/ha (5 trattamenti fogliari)
- Piccoli frutti (mirtilli) N 1 kg/ha (4 trattamenti fogliari)



Idrolisi con vapore saturo:
risultati ottenuti con l'impianto dimostrativo:
miscelazione di canapulo e idrolizzati proteici

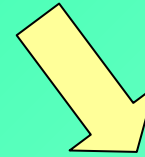
Campione	Densità w/v	pH
Canapulo	0.29	6.91
21 R 5 kg di lana idrolizzata a 170°C per 60 min-, 8 kg di canapulo,	0.61	7.79
22R 10 kg di lana , trattata a 170°C per 60 min (campione 16R) 10 kg di canapulo	0.48	8.02



Cosa è commercializzabile



***L'impianto
GreenWoolF***



***Il fertilizzante
GreenWoolF***

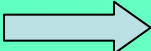
Qual è il mercato per il fertilizzante?



Potenziale produzione di fertilizzante in Europa

Presupposti

Obiettivo di produzione

40% della tosa annuale in Europa  *160 000 t/anno di fertilizzante*

Start-up o accordi con imprese esistenti

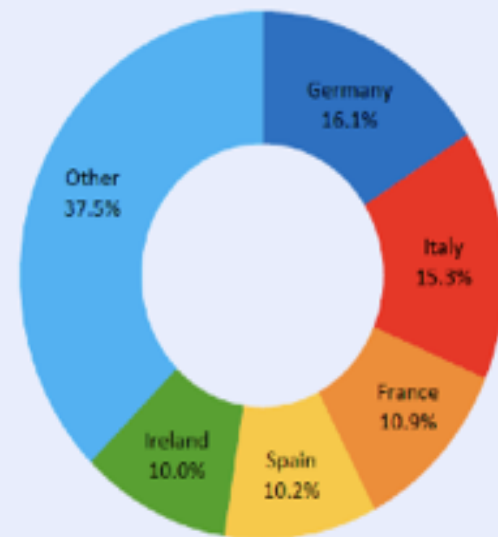
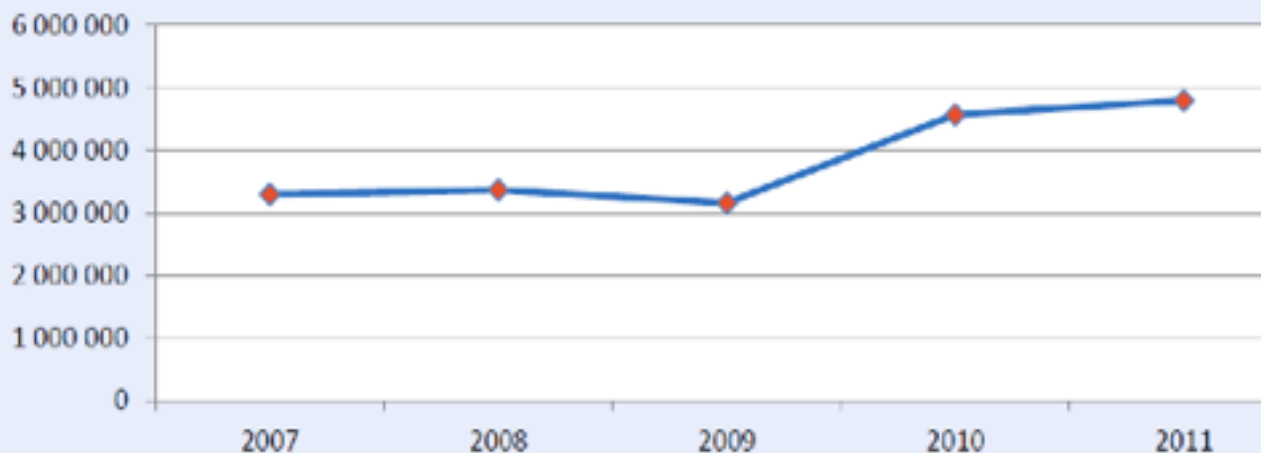
Qual è il mercato per il fertilizzante?



La produzione europea di fertilizzanti organici azotati è prevista andare oltre i 5,7 milioni di tonnellate nel 2017 e il consumo interno del prodotto è previsto superare i 5.1 milioni di tonnellate.

*(www.businesswire.com/news/home/20130610006178/en/EU-Organic-Fertilizers-Market-Discussed-BAC-Cutting-Edge .
www.nefco.org/.../FINAL%20%20REPORT%20Revised%20_10_13.pdf)*

Production volume, tons

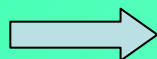


Qual è il mercato per gli impianti di idrolisi?



Presupposti

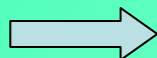
EU mercato)% della tosa europea
annuale (da tosa)*



800 piccole unità (capacità 100 kg di lana)

**Non sono richieste particolari
professionalità, bassi costi di trasporto,
bassi costi di investimento e di gestione**

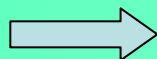
Lana da macelli



50 unità più grandi (capacità di circa 1
ton)

alta automazione

**Extra-EU
mercato**



Domanda alta non ancora quantificata
(espressioni di interesse da: Turchia, Iran,
Tunisia, Canada)

** Fonte ISTAT Istituto Nazionale di Statistica) dati 2014*

Analisi dei costi per una unità da 100 kg

Spesa di capitale



Caldaia 120 kw 10 000€



*Reattore di idrolisi 50 000 €
Acqua 0.56 €/m³*

Spesa operativa



Elettricità 0.20 €/kWh



Lana 0.20 €/kg



Combustibile 1.10 €/l



Manodopera 33000 €/operatore



Acqua 0.56 €/m³



*Trasporto e stoccaggio
35000 €*

Punto di pareggio (reattore 100 kg)

ipotesi: 150 000 kg/anno lana

Corrispondenti a 300000 kg/anno di fertilizzante liquido or 390000 kg/anno di fertilizzante solido

Dimensione del reattore 100 kg

Numero di cicli al giorno 6

Numero di operatori 2

*Periodo di ritorno del capitale
investito 2 anni*

Forma del fertilizzante	Durante il periodo di ritorno €/kg	Dopo il Periodo di ritorno €/kg
Liquid	0.46	0.33
Solid	0.52	0.33

WEB SITE



<http://www.life-greenwoolf.eu/>



Il gruppo LIFE+GreenWoolF



Grazie per l'attenzione