Nuove applicazioni tecnologiche per la valorizzazione di lane ordinarie: il progetto LIFE+GREENWOOLF

Claudio Tonin
CNR-ISMAC, Istituto per lo Studio delle Macromolecole
Politecnico di Torino, Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Tessile
MSc in Textile Engineering
c.tonin@bi.ismac.cnr.it

Workshop "LIFE Xero-Grazing", Bussoleno, 20 giugno 2014

EU-27:

100 milioni di capi ovini (in diminuzione del 4% anno)
87% dei capi in sette Paesi: UK (25 %), Spagna (20%), Romania (10%), Grecia (10%), Italia (9%), Francia (9 %) e Irlanda (4%) (*Source EU-Eurostat 2012*)

Italia:

70% dei capi ovini in 4 Regioni:
Sardegna, Sicilia, Lazio and Toscana

- 43% negli ultimi 10 anni

Ruolo primario dell'allevamento ovino in EU:

Carne: **1 Mt (81 % del consumo UE 2012)**

233 000 t import da Nuova Zelanda e Australia

(Source: *EU- CMO Management Committee, EU SHEEP and GOATS Meat Market Situation, 21 June 2012*).

Trend produzione carne ovina UE: - 16 % nei prossimi otto anni

(Source: *EU-Press Rel.* By Carmen Paun, in Brussels, 22-Jan-2013)

http://www.globalmeatnews.com/Industry-Markets/EU-meat-production-expected-to-drop

Latte: **Paesi del Mediterraneo**

Lana: > 200 000 t in EU
(18-20 000 t in Italia)

+ scarti dell'industria tessile e lana a fine utilizzo (es. moquette)

Lana di buona qualità
(25%)

Lana di bassa qualità
(75%)

COMMISSION REGULATION:
- la lana è un sottoprodotto dell'allevamento ovino che necessita di essere smaltito (cat. 3);
- lo stoccaggio, il trasporto e lo smaltimento della lana sono regolati dalla normativa (EU 142/2011)

Numerosi progetti per la valorizzazione delle lane ordinarie; ad es:

- "***Medlaine: à la recherche des coleurs et des tissues de la Méditerranée***"
  (CNR- IBIMET, Corsica, Sardegna,

- ***"Percorsi di Orientamento"***
  (Toscana, Emilia Romagna, Campania,

- ***"Cartonlana"***
  (CNR-ISMAC, Davifil, DAD-Polito, Piemonte)
- .....

Ricerche in corso presso CNR-ISMAC di Biella sulla valorizzazione delle lana ordinarie

Applicazioni high tech:

1) della cheratina estratta dalla lana
2) delle fibre e dei componenti cellulari
3) dei derivati (di idrolisi) della cheratina

Valorizzazione massiva delle lane ordinarie:

4) materiali isolanti termo-acustici AUTOPORTANTI

5) fertilizzanti BIO (Life+ Greenwoolf)

Progetto VeLiCa

Obiettivi

- **Ridurre la quantità di lana di scarto abbandonata o conferita in discarica.**
- **Trasformare una risorsa rinnovabile in materiali innovativi.**
- **Migliorare la qualità dei pascoli, e le caratteristiche del suolo sviluppando aree marginali.**
- **Aumentare l'occupazione ed il profitto dell'allevamento ovino in Europa.**
- **Ridurre l'importazione di carne ovina da paesi extra UE.**

Innovazione:
Recupero massivo, materiali ad alto valore aggiunto, trattamenti chemical-free

Risultati

I progetti hanno portato allo sviluppo di materiali di rilevanza industriale ed economica.

GREEN WOOLF

Green hydrolysis conversion of Wool wastes into organic nitrogen Fertilisers

Fertilizzanti per l'agricoltura biologica

Project partners:
-CNR-ISMAC
-POLITECNICO di Torino DISAT
-OBEM S.p.A.

Finanziamenti:

Bando EU LIFE+2012

Regione Piemonte

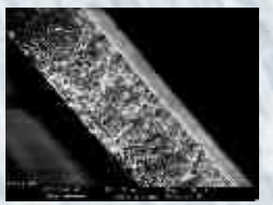
Regione Lombardia

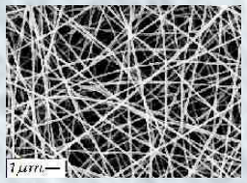
Fondazione CARIPLO

Kebab

Bio-compositi

Film, spugne e nanofibre per uso biomedicale





Project partners:
-CNR-ISMAC
-Politenico di Milano

CARTONLANA

Pannelli per l'isolamento termoacustico di lana senza resine aggiunte

RICICLABILI E COMPOSTABILI

Project partners:
-POLITECNICO di Torino DAD
-Davifil S.p.A.

Brevetto GE2012A000029

VeLiCa

Pannelli per l'isolamento termoacustico di lana e canapa senza resine aggiunte

RICICLABILI E COMPOSTABILI

Project partners:
-CNR – ISMAC
-CNR IBBA
-CNR ISTM
-CNR ICRM
-IBC Italian Biocatalysis Center

Brevetto GE2012A000028

Sviluppo industriale:

FITNESs

Fibre Tessili Naturali per l'Edilizia Sostenibile

La Cheratina “dura” è presente in:

Lane e peli

Piume

Corna-unghie

Biomassa > 5.000.000 t /anno (al mondo):

- Lane non utilizzate
- Peli, piume di animali allevati a scopo alimentare
- Materiali tessili di scarto

Cheratina

Proteina molto stabile agli agenti ambientali

Non brucia spontaneamente in aria (LOI > 25)

Proteina ad alto contenuto di zolfo

Impieghi attuali della biomassa di Cheratina

Cornunghia: fertilizzanti e tensioattivi per schiume anti-incendio
Cheratina purificata: prodotti farmaceutici e cosmetici

Impieghi futuri?

Ricerche in corso: USA, EU, Giappone, India, Cina, …

Cheratina idrolizzata: mangimi
Piume e lana: rinforzi per materiali compositi termoplastici;
stampaggio/estrusione a caldo (con aggiunta di plastificanti)

Filamento continuo di cheratina ossidata estrusa a caldo plastificata con glicerina

Jacques, C. These de Doctorat, Lab. Chimie Agro-Industr., INPT, Toulouse, 2003

Vasi ottenuti per stampaggio a caldo di fibre di lana

Jacques, C. These de Doctorat, Lab. Chimie Agro-Industr., INPT, Toulouse, 2003

Film e oggetti di cheratina di piume

Barone, J.R., Schmidt, W.F., Liebner, C.F.
(2007), *J. Appl. Pol. Sci.* 97 (4), 1644-1651.

CONSIGLIO NAZIONALE DELLE RICERCHE
ISMAC
ISTITUTO PER LO STUDIO DELLE MACROMOLECOLE

Applicazioni non-tessili "high-tech" delle lane ordinarie

Cheratina rigenerata

Biodegradabile (*in vitro* e *in vivo*)
Supporta la crescita dei fibroblasti
Assorbe la formaldeide e altri VOC's
Complessa i metalli pesanti

Scarse proprietà meccaniche
Non-termoplastica

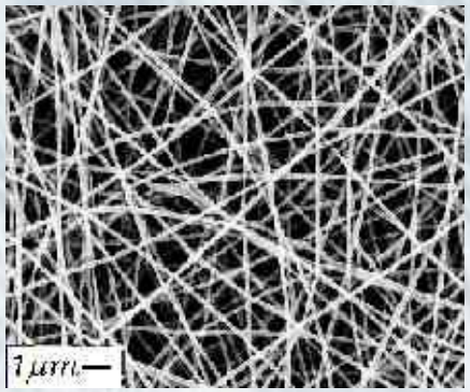
Blend polimeriche
Co-solvente (Volatile)

C. Tonin, A. Aluigi, C. Vineis, A. Varesano, A. Montarsolo, F. Ferrero, *Journal of Thermal Analysis and Calorimetry*, 2007, 89, 601-608.
A.Aluigi, A. Varesano, A. Montarsolo, C. Vineis, F. Ferrero, G. Mazzuchetti, C. Tonin, *Journal of Applied Polymer Science*, 2007, 104, 863-870.
A. Aluigi, C. Vineis, A. Ceria and C. Tonin, *Composites: Part A*, 2008, 39, 126-132.

Fabbricazione di nanofibre a base di Cheratina

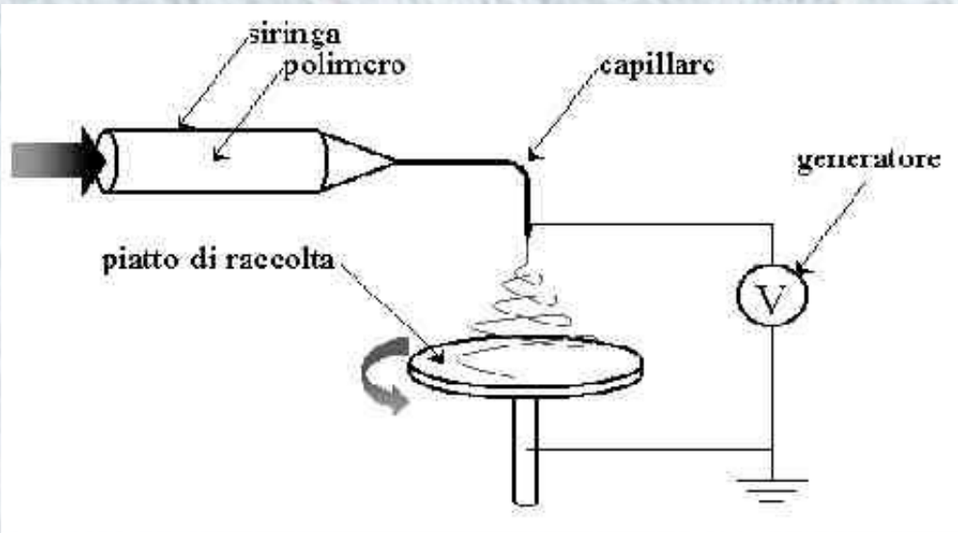
Solvente	Blend
Acqua	Cheratina PEO
Acido Formico	Cheratina Fibroina
Acido Formico	Cheratina Nylon

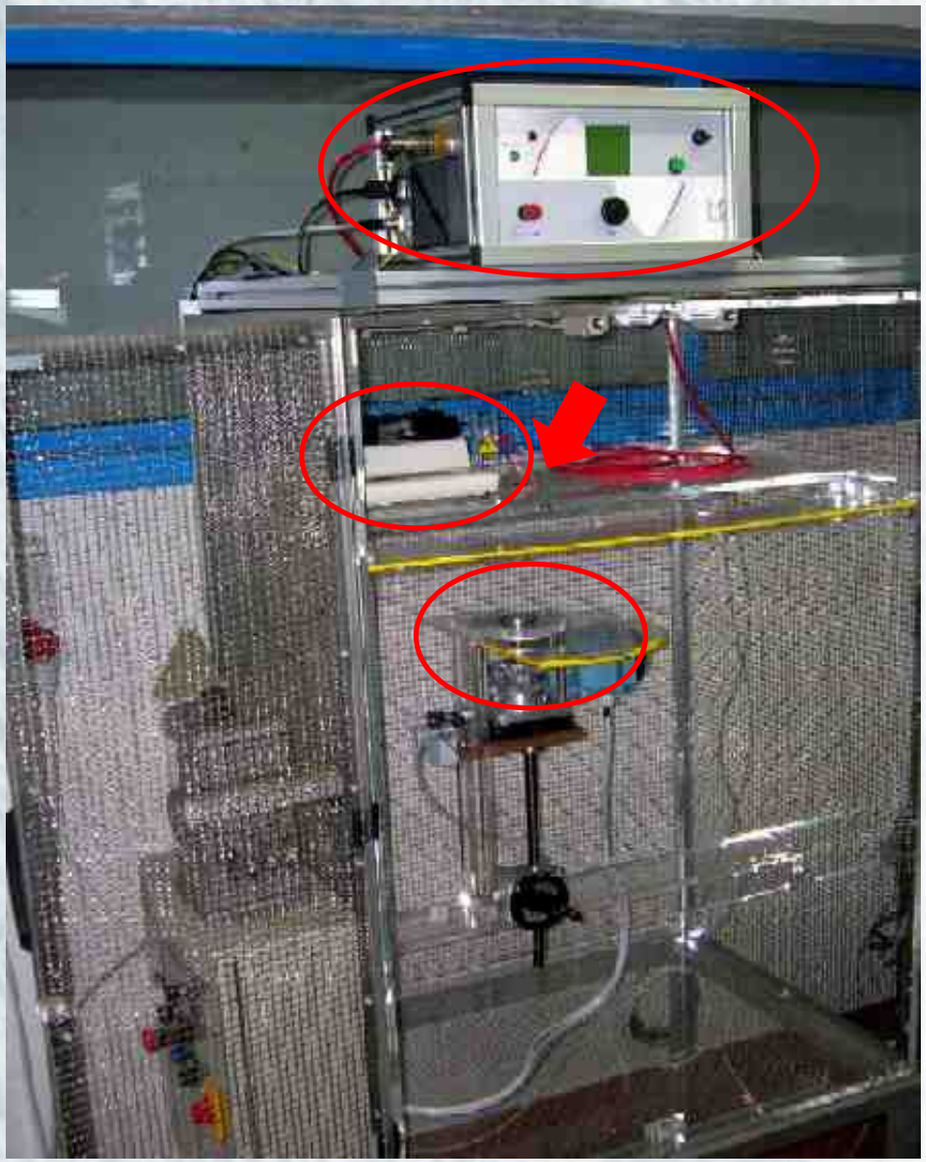
Elettrofilatura



M. Zoccola, A. Aluigi, C. Vineis, C. Tonin, F. Ferrero and M. G. Piacentino, *Biomacromolecules,* 2008, 9, 2819-2825.
A.Varesano, A. Aluigi, C. Vineis, C. Tonin", *Journal of Polymer Science Part B: Polymer Physics,* 2008, 46(12), 1193-1201.
A. Aluigi, C. Vineis, A.Varesano, G. Mazzuchetti1, F. Ferrero, C. Tonin, *European Polymer Journal*, 2008, 44, 2465-2475.

Impianto di laboratorio c/o CNR ISMAC Biella





Generatore: 0-30 kV

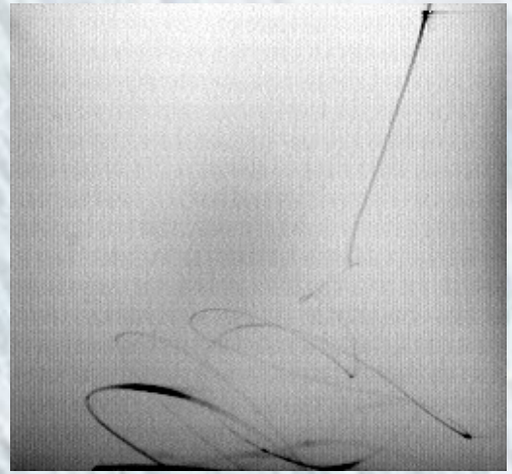
Pompa dosatrice: 0.1-0.001 ml/h

Capillare: 0.20-0.65 mm

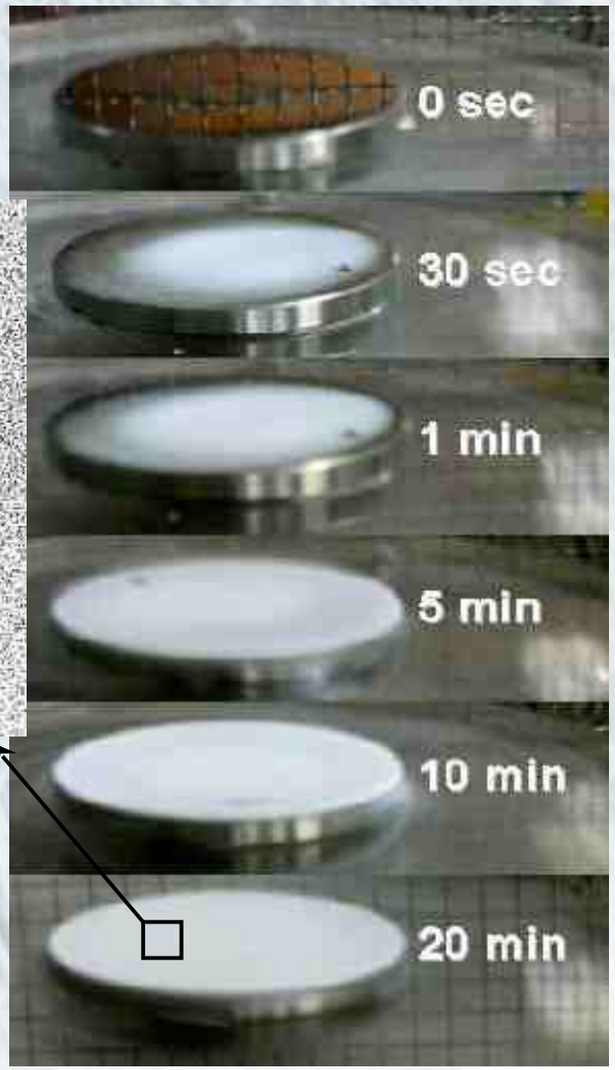
Collettore: 5.5 cm

Deposizione delle nanofibre

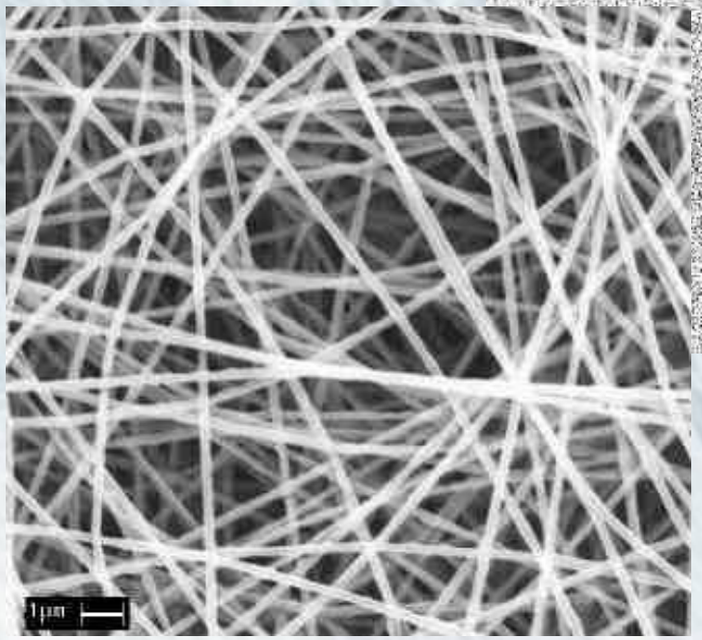
capillare

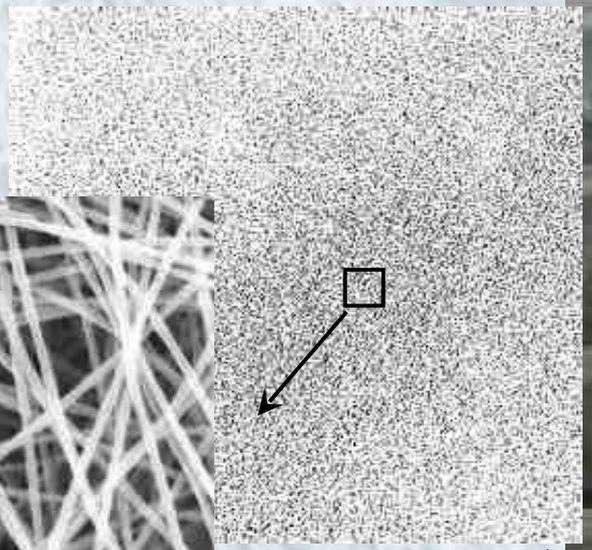


collettore

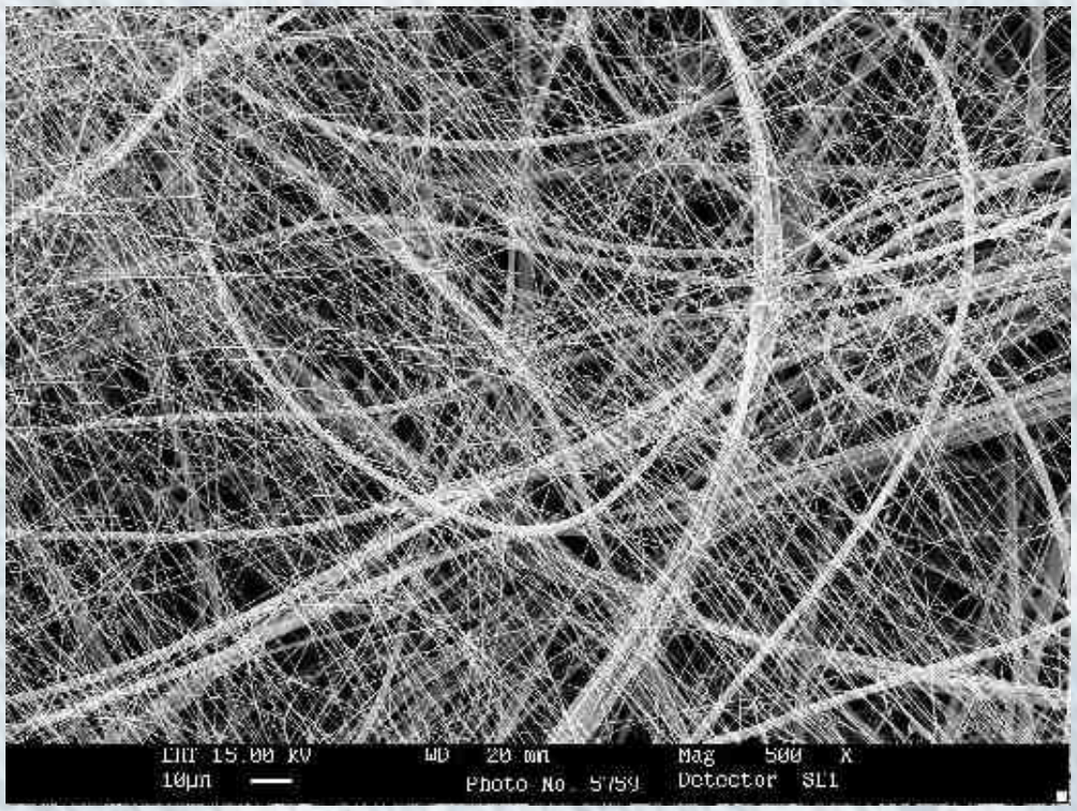


getto



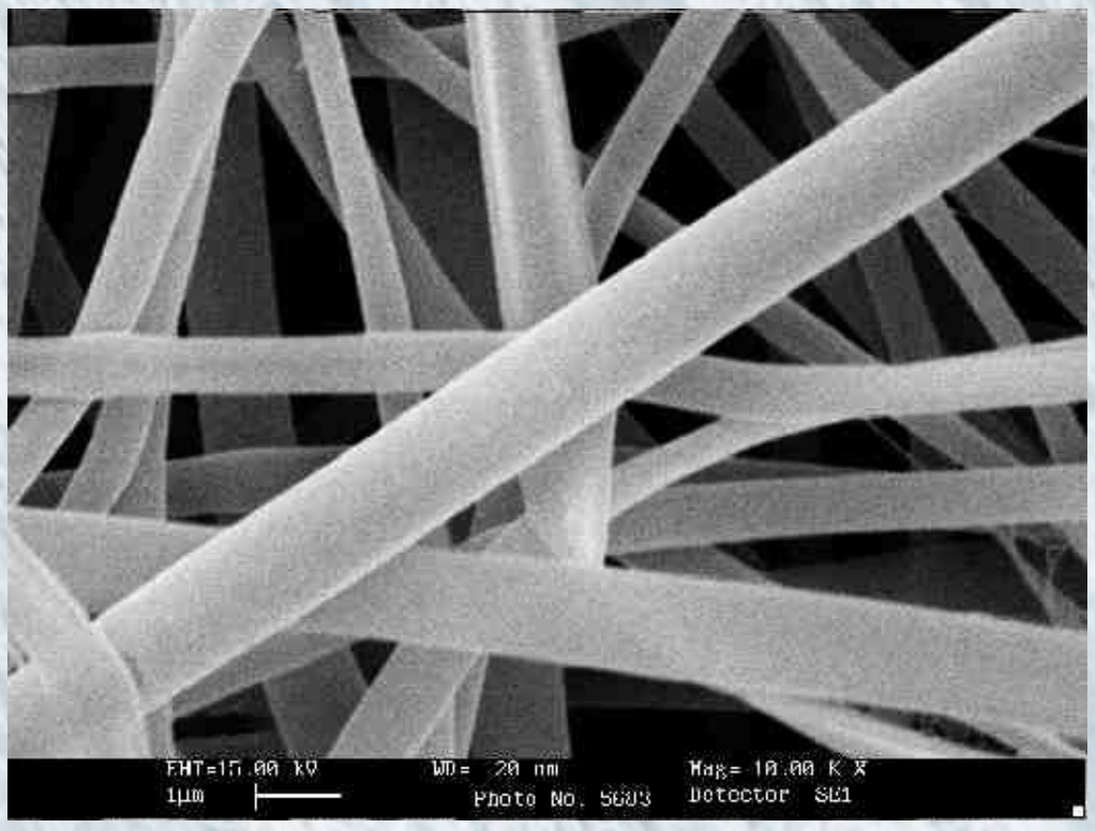


3µm



Nanofibre di Cheratina-PA6 su substrato filtrante

F. Dotti, A. Varesano, A. Montarsolo, A. Aluigi, C. Tonin, G. Mazzuchetti, *Journal of Industrial Textiles*, 2007, 37(2), 151-162.
A.Aluigi, C. Vineis, C. Tonin, C. Tonetti, A. Varesano, G. Mazzuchetti, *Journal of Biobased Materials and Bioenergy,* 2009, 3, 1–9.
M. Zoccola, A. Aluigi, C. Tonin, *Journal of Molecular Structure,* 2009, 938, 35–40.
C. Tonin, A. Aluigi, A. Varesano and C. Vineis, 2010, "Keratin-based Nanofibres", in *Nanofibers*, Ashok Kumar Ed., Chapter 7, pp. 139-158. ISBN: 978-953-7619-86-2, INTECH, http://sciyo.com/



Fibre di proteina estratta dalla lana in miscela con nylon 6

M. Zoccola, A. Montarsolo, A. Aluigi, A. Varesano, C. Vineis, C. Tonin, *e-Polymers*, 2007, n. 105.
A.Aluigi, C. Tonetti, C. Vineis, C. Tonin, G. Mazzuchetti, *European Polymer Journal*, 2011, 47, 1756–1764.
A. Aluigi, C. Tonetti, C. Vineis, C. Tonin, R. Casasola, F. Ferrero, *Journal of Biobased Material and Bioenergy*, 2012, 6, 1-7.
A. Aluigi, C. Tonetti, C. Vineis, A. Varesano, C. Tonin, R. Casasola, *Journal of Nanoscience and Nanotechnology*, 2012, 12, 7250-7259.

Potenziali applicazioni di nanofibre a base di cheratina:

- Filtrazione e pulizia → Migliore efficienza e durata filtri e "disposables"
- Isolamento acustico → Migliore efficienza (basse freq.)
- Isolamento termico → Basso ingombro

- Tessuti multi-strato
- Modifica superfici

→ Proprietà traspiranti
Impermeabilità, leggerezza
aspetto e mano

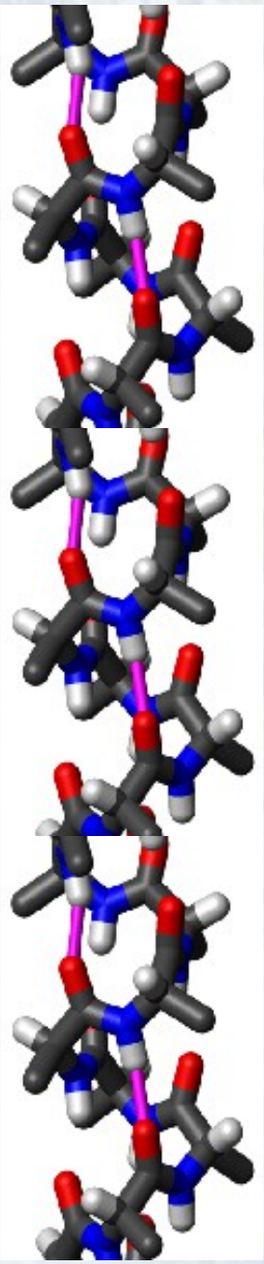
le

- Bende per ferite e bruciature
- Supporti per crescita cellulare

→ Polimeri biocompatibili
Barriera contro batteri
Traspirabilità
Rilascio di farmaci

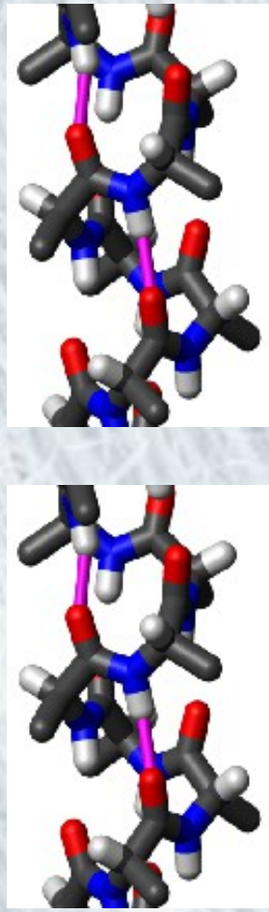
Applicazioni dei derivati (di idrolisi) della cheratina

M. Zoccola, A. Aluigi, A. Patrucco, C. Tonin, "Extraction, Processing and Applications of Wool Keratin": In R. Dullaart and J. Mousques (Ed.), "Keratin: Structure, Properties and Applications", Nova Science Publishers, 2012, ISBN: 978-1-62100-336-6.



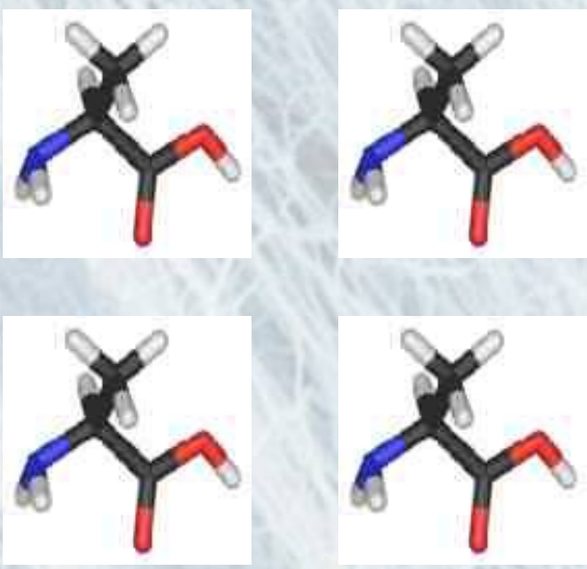
Proteina

Idrolisi



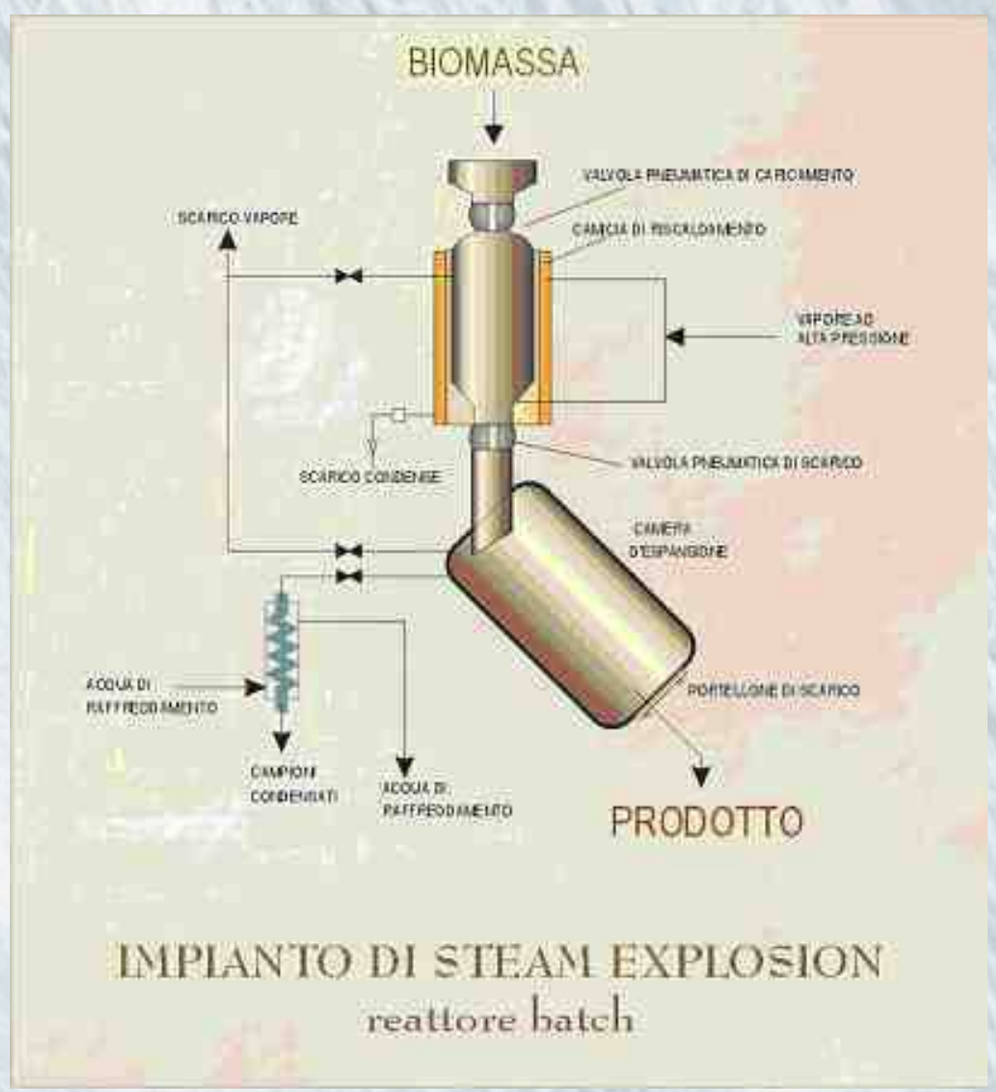
Peptidi (poliamminoacidi)

Idrolisi



Amminoacidi

Idrolisi mediante Steam Explosion



220 °C
10 min

C. Tonin, M. Zoccola, A. Aluigi, A. Varesano, A. Montarsolo, C. Vineis and F. Zimbardi, American Chemical Soc. *Biomacromolecules,* 2006, 7(12), 3499-3504.

Idrolisi mediante acqua surriscaldata con microonde

ISMAC: Kebab, Keratin-based composite bioplastics
(Fondazione CARIPLO 2010-11)

Simultaneous heating

Industrial application

Weaker conditions (T, pH)

Control of side-reactions

Energy saving

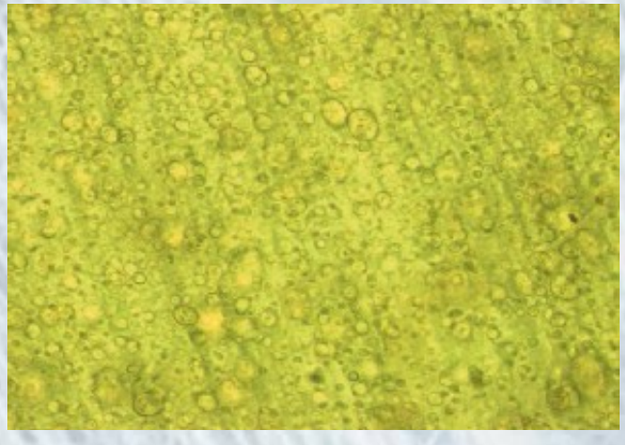
M. Zoccola, A. Aluigi, A. Patrucco, C. Vineis, F. Forlini, P. Locatelli, M.C. Sacchi, C. Tonin, *Textile Research Journal*, 2012, 82(19), 2006-2018.

Proteina estratta dalla lana: materie plastiche (anche in miscela con altri polimeri)

Film di nylon caricati con Cheratina

Proteina estratta dalla lana (fase liquida)

PP-keratin films from MW-assisted hydrolysis of wool
ISMAC: Kebab, Keratin-based composite bioplastics
(Fondazione CARIPLO 2010-11)



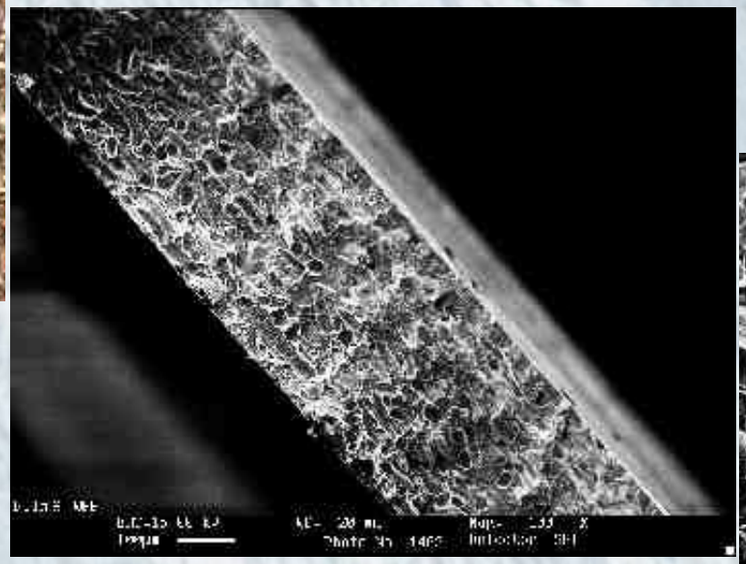
Film di PP caricato con Cheratina

Applicazioni delle fibre e dei componenti cellulari

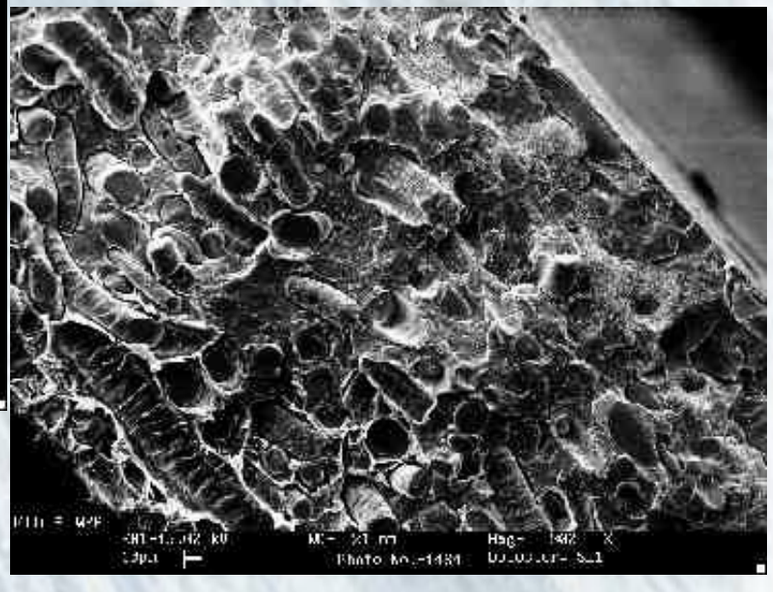
PP-wool composites

ISMAC: Kebab, Keratin-based composite bioplastics
(Fondazione CARIPLO 2010-11)

TLM 100x



SEM 100x



SEM 300x

Film di PP caricati con fibre di lana

L. Conzatti, F. Giunco, P. Stagnaro, A. Patrucco, C. Tonin, C. Marano, M. Rink, E. Marsano, *Composites*, in press.

Applicazioni delle fibre e dei componenti cellulari

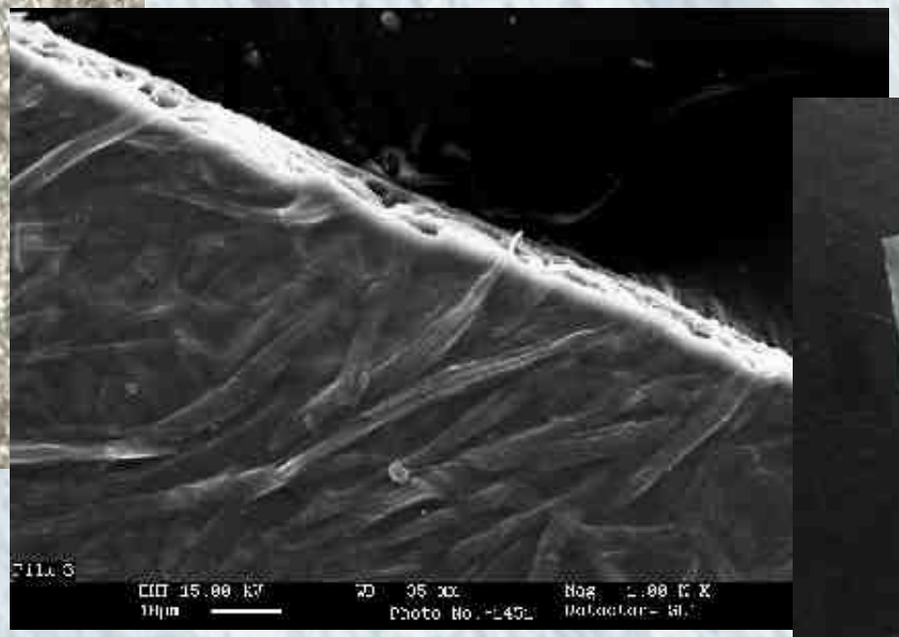
Bio-composite keratin fibres from wool (ultrasonic) fibrillation

ISMAC: Kebab, Keratin-based composite bioplastics
(Fondazione CARIPLO 2010-11)

Film e fibre di acetato di cellulosa caricate con cellule corticali di lana

Applicazioni delle fibre e dei componenti cellulari

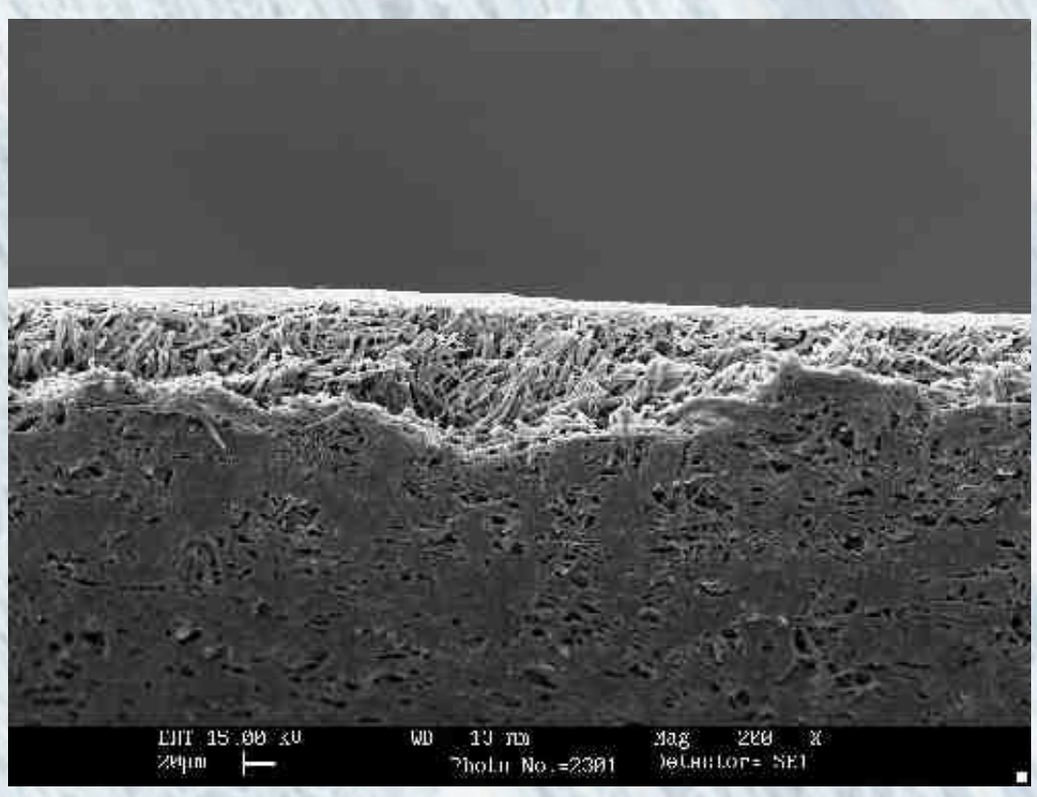
Bio-composite keratin films from wool (ultrasonic) fibrillation



A. Patrucco, A. Aluigi, C. Vineis, C. Tonin, *Journal of Biobased Materials and Bioenergy,* 2011, 5, 1–8.

Applicazioni delle fibre e dei componenti cellulari

Bio-composite keratin films from wool (ultrasonic) fibrillation



A. Patrucco, M. Zoccola, R. Consonni, C. Tonin, *Textile Research Journal*, 2013, 83(15), 1563-1573.

3µm

CONSIGLIO NAZIONALE DELLE RICERCHE
ISMAC
ISTITUTO PER LO STUDIO DELLE MACROMOLECOLE

Valorizzazione “massiva” delle lane ordinarie

Materiali isolanti termo-acustici AUTOPORTANTI: lana-canapa

Progetto VELICA
(Regione Lombardia 2011-13)

Taglio delle piante portate a maturazione

Raccolta in rotoballe

Macerazione in campo (dew retting)

I. Peroni, G. Giampaoli, C. Quaglia "Promoting the cultivation and development of hemp in Italy", 2nd Int. Conf. on Innov. Natural Fibre Comp. for Industr. Applic., Rome, Apr., 15, 2009

www.flaxandhemp.bangor.ac.uk

SFIBRATURA
Macchina sfibratrice per canapa ad uso industriale

Brevetto TO2010A000554, R. Delmastro, F. Giraudo CNR IMAMOTER - ASSOCANAPA (maggio 2010)

www.assocanapa.org

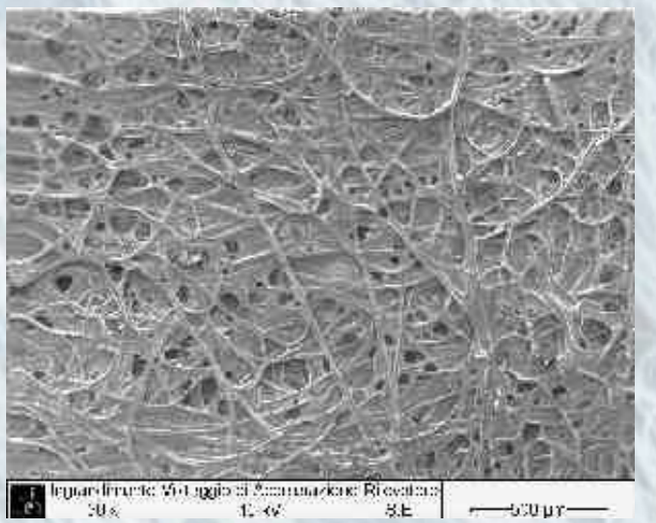
CANAPA TECNICA OTTENUTA DALLA PIANTA PORTATA A MATURAZIONE E MACERATA IN CAMPO.	Lana di SCARTO RIFIUTO SPECIALE (Cat. 3 EC Regulation No 142/2011)
Non adatta ad usi tessili Quantità significative di canapulo	L.O.I. (Limiting Oxygen Ind.) > 25 % Contiene ca. 3% di zolfo

CNR-ISMAC BI

CANAPA E LANA IN ALCALI

Canapa e lana

Alcali



CNR-ISMAC BI SEM 500x

Le fibre di canapa rigonfiano e vengono incollate dalla matrice proteica

CNR-ISMAC BI

A.Patrucco, C. Tonin, N. Ravasio, "Materiali isolanti bio-compositi in lana-canapa". In *VeLiCa. Da antiche colture materiali e prodotti per il futuro*, N. Ravasio, I. Galasso, M.C. Sacchi, G. Ottolina G. Speranza, M. Terreni Eds., pp. 105-112, ISBN: 978-88-907569-1-7, Eliocenter s.n.c., 2014, Milano.

Per applicazioni in rivestimenti interni visibili i pannelli possono essere migliorati esteticamente

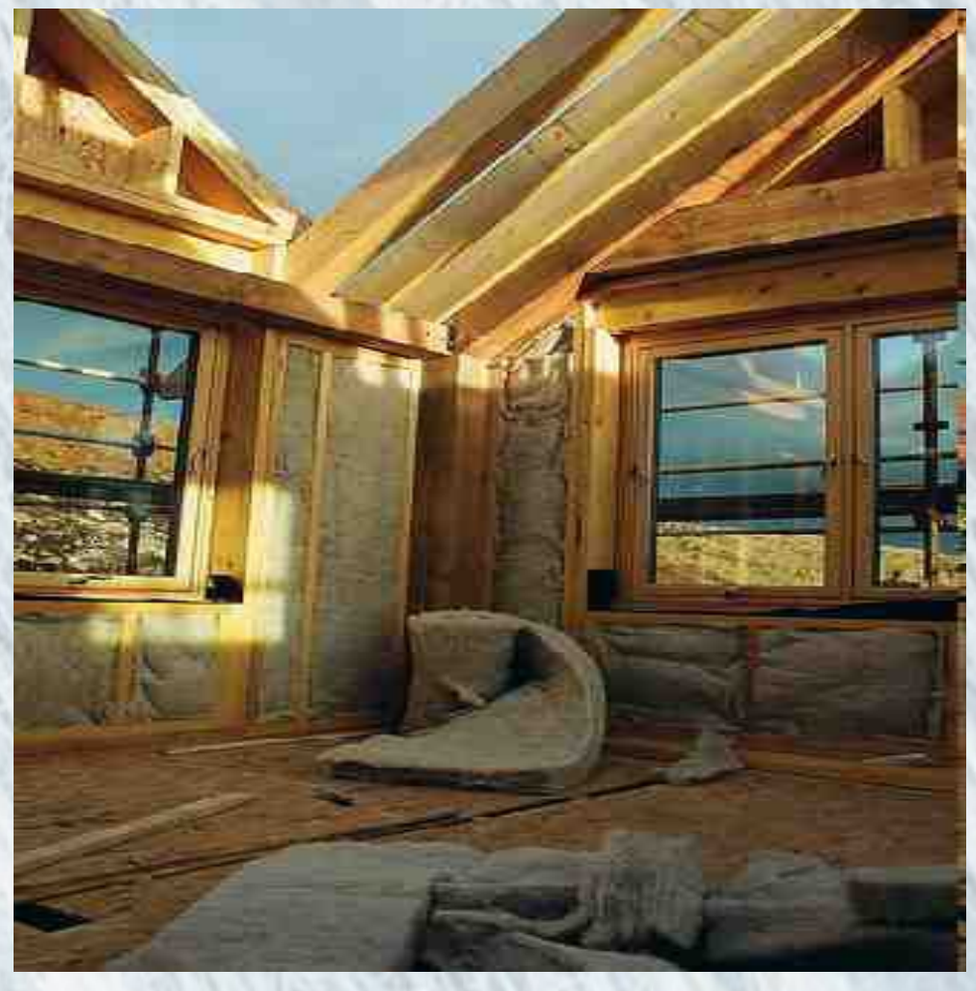
Usando canapa maggiormente pulita e fibre corte

e/o

Tingendo le fibre prima dell'asciugatura

Edilizia e bio-edilizia: materiali per la coibentazione

Polistirene e lana di vetro o di roccia



Materassini di lana

www.hgc.uk.com

Edilizia e bio-edilizia: materiali per la coibentazione a confronto

Pannelli di polistirene:

- Autoportante
- Cond. termica (λ) ≈ 0.03 W/m °K
- Costo finale contenuto
- Densità bassa

- Prodotti a partire da fonti non rinnovabili
- Non ricliclabili
- Pessimo comportamento al fuoco

Materassini di lana:

- Ottimo comportamento al fuoco
- Riciclabili e compostabili
- Prodotti a partire da fonti rinnovabili di scarto

- Non autoportanti
- Cond. Termica (λ) ≈ 0.05 W/m °K
- Costo maggiore

Pannelli di LANA&CANAPA:

- Autoportanti!
- Buon comportamento al fuoco
- Riciclabili e compostabili
- Prodotti partire da fonti rinnovabili di scarto

- Cond. Termica (λ) ≈ 0.05 W/m °K
- Costo maggiore

CNR-ISMAC BI

Brevetto n° GE2012A000028, “Materiale composito di origine naturale e metodo per la sua fabbricazione”, Titolare CNR, Data di deposito 07/03/2012

CNR-ISMAC BI

LIFE+ Environment Policy and Governance

"Life+Greenwoolf"

Green hydrolysis conversion of wool wastes into organic nitrogen fertilizers

La lana: scarto a fertilizzante. Presentazione del progetto europeo Life+GreenWoolF. Sogliano, 14 giugno 2014

LIFE+ “Politica e governance ambientali”

L’obiettivo generale del programma LIFE è di contribuire all’implementazione e allo sviluppo delle politiche ambientali europee ed alla legislazione, co-finanziando **progetti pilota** o **progetti dimostrativi** con valore aggiunto per l’UE.

GREEN WOOLF

Life +

Green hydrolysis conversion of Wool wastes into organic nitrogen Fertilisers

Project Leader Prof. Claudio Tonin

Project coordinator Dr.ssa Raffaella Mossotti

PARTNER e STAFF

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

POLITECNICO di Torino
DISAT
S. Sicardi, G. Rovero, F. Ferrero, A. Ferri, M. Curti, Mirco Giansetti

OBEM S.p.A.
P. Barchietto, V. Ginevro

LIFE+GREENWOOLF: lane che non vengono utilizzate

(da smaltire)

NESSUN LAVAGGIO

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

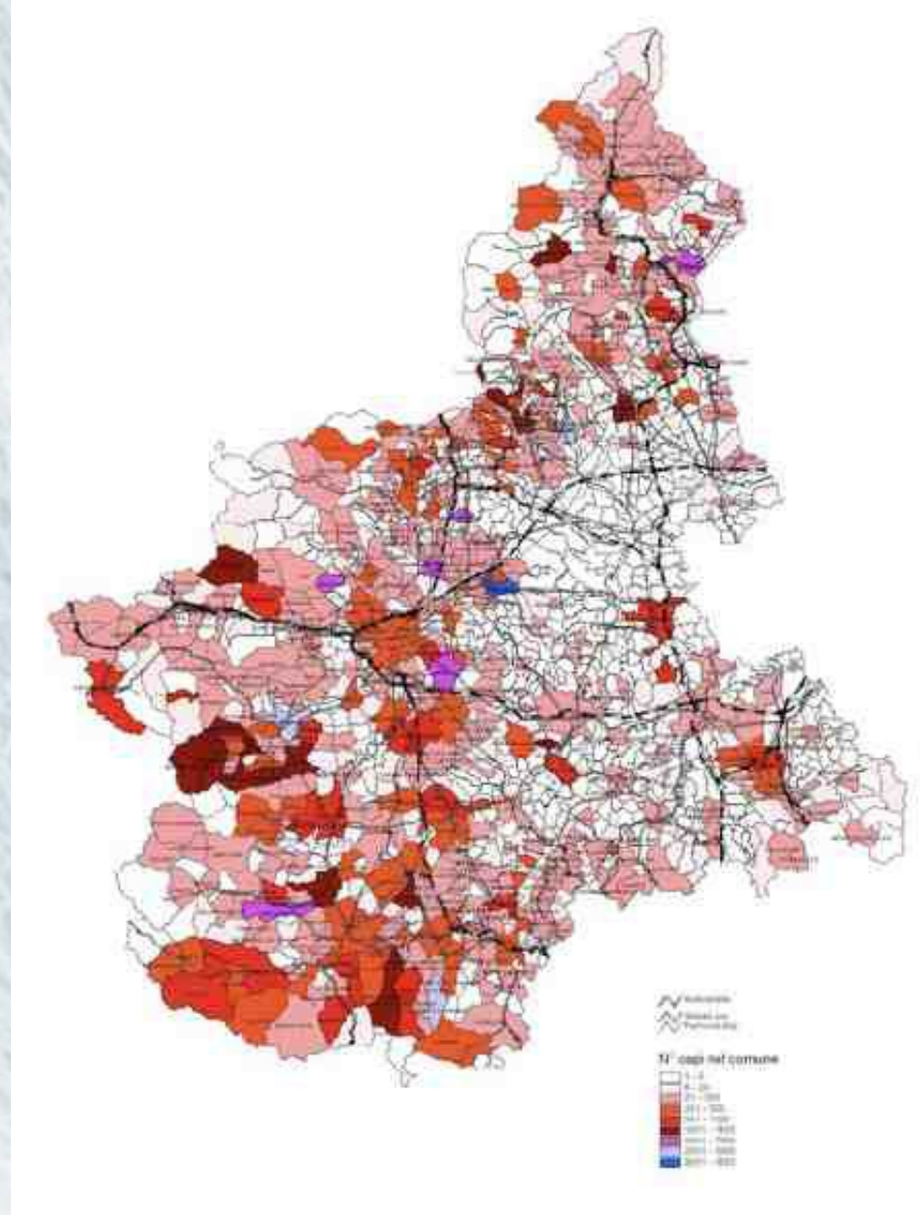
OBIETTIVI DEL PROGETTO

- Sfruttare una risorsa rinnovabile per ottenere un materiale con valore aggiunto (in termini ambientali e remunerativi);
- Trasformare la lana sucida di scarto mediante un impianto di idrolisi con acqua surriscaldata;
- Ridurre gli effluenti inquinanti prodotti dal lavaggio della lana sucida (il processo non prevede il lavaggio,
- Migliorare la qualità dei pascoli;
- Migliorare le caratteristiche del suolo e sviluppare aree marginali;
- Ridurre i costi economici e ambientali del trasporto sia dei fertilizzanti sia degli scarti di lana soggetti a vincoli igienico-sanitari;
- Aumentare l'occupazione ed il profitto dell'allevamento ovino in Europa.
- Ridurre l'importazione di carne ovina da paesi extra UE.

L'IMPIANTO DIMOSTRATIVO di IDROLISI della LANA con ACQUA SURRISCALDATA

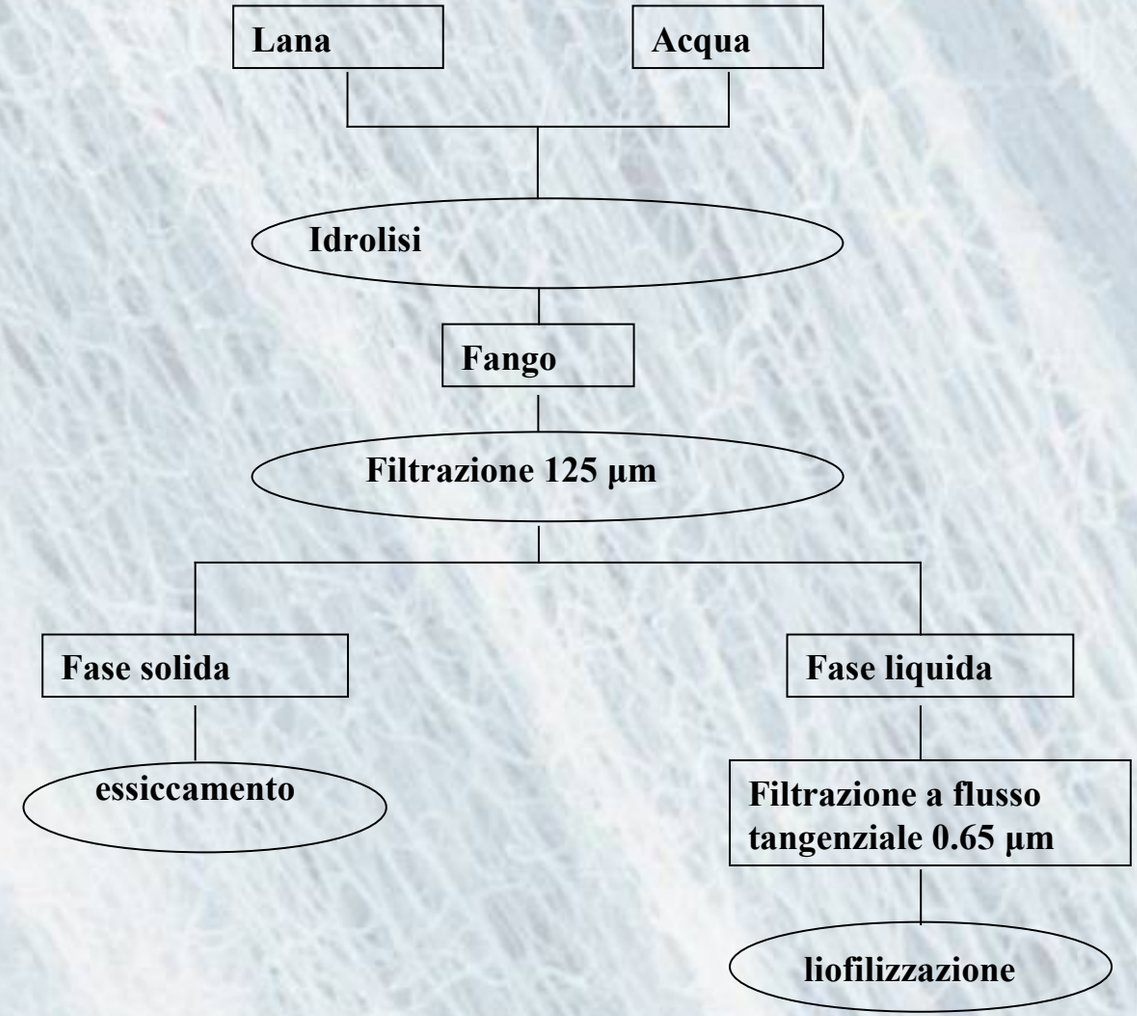
sarà capace di gestire 1/3 della tosa annuale Piemontese (1ton/day)

GREEN WOOLF
Life +
Green hydrolysis conversion of Wool wastes into organic nitrogen Fertilisers



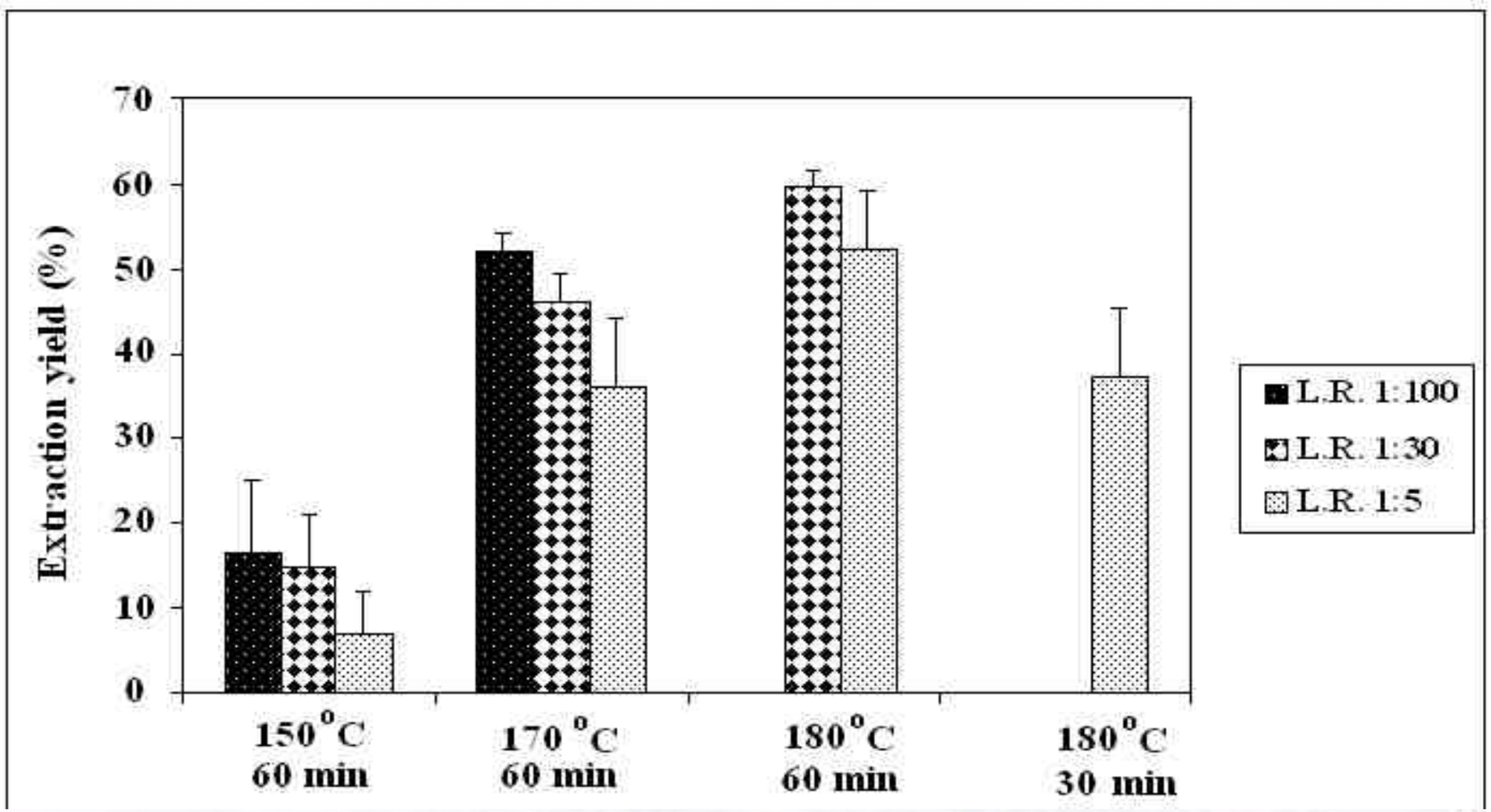
STUDIO PRELIMINARE

Idrolisi con Acqua Surriscaldata delle Fibre di Lana



RESA DI ESTRAZIONE IN FASE LIQUIDA

$$\text{Resa di estrazione (\%)} = \frac{\text{Peso della fase liquida essiccata (mg)}}{\text{Peso secco della lana (mg)}} \times 100$$



COMPOSIZIONE AMMINOACIDICA - fase liquida

		mol%		
		Fase liquida liofilizzata		
AA	**WOOL**	**150 °C**	**170 °C**	**180 °C**
CYA	0,1	0,16	0,10	0,10
ASP	7	10,62	9,76	7,52
SER	10,75	10,55	9,66	8,02
GLU	12,8	15,09	16,56	16,34
GLY	8	8,58	9,37	11,39
HIS	0,9	0,95	0,99	0,89
ARG	6,92	7,13	6,60	6,73
THR	5,8	5,39	4,93	4,06
ALA	5,2	6,12	6,90	8,12
PRO	6,4	5,82	8,28	9,21
LAN	0	1,07	1,22	0,99
1/2CYS	11,3	1,61	0,39	0,10
TYR	3,4	3,85	2,66	3,17
VAL	5,8	5,75	6,41	6,63
MET	0,4	0,62	0,39	0,30
LYS	3,45	2,83	2,76	3,07
ILE	3,1	3,29	3,45	3,56
LEU	6,8	8,09	7,69	7,72
PHE	2,1	2,47	1,87	2,08

3µm

CRITERI DI AMMISSIBILITÀ DEI FERTILIZZANTI IN AGRICOLTURA BIOLOGICA: IL CASO EUROPEO DEGLI IDROLIZZATI PROTEICI

Alessandra Trinchera

CRA-RPS

alessandra.trinchera@entecra.it

Compatibilità dei materiali di origine

Materie prime per la produzione degli idrolizzati proteici:

- sottoprodotti di origine animale non destinati al consumo umano, come da Reg.(CE) N.1069/2009 - Categoria 3 - Materiali considerati esenti da BSE/TSE;
- residui derivanti dall'industria conciaria, esclusi dal medesimo Regolamento

Allegato I al REGOLAMENTO (CE) N. 889/2008

Prodotti o sottoprodotti di origine animale di seguito elencati:	Concentrazione massima in mg/kg di sostanza secca di cromo (VI): 0
farina di sangue farina di zoccoli farina di corna farina di ossa, anche degelatinata farina di pesce farina di carne pennone lana pellami (1) pelli e crini (1) prodotti lattiero-caseari	

Concimi ed ammendanti inseriti nell'allegato I

Utilizzazione agronomica in AB

Settori di utilizzo: orticoltura (lattuga, spinacio, zucchina, melone), frutticoltura (agrumi, vite, pesco), cereali autunno-vernini.

Modalità di applicazione:

- su suolo, mediante fertirrigazione, quando utilizzati per le proprietà fertilizzanti/biostimolanti;
- su pianta, mediante applicazione spray, quando utilizzati per le proprietà biostimolanti o chelanti.

Dosi:

- Fertirrigazione, in orticoltura: 2 -12 kg N/ha/ciclo colturale;
- Fertirrigazione, arboree da frutto: 5 – 20 kg N/ha/anno;
- Applicazione spray : 0,5 -1 kg N/ha/applicazione.

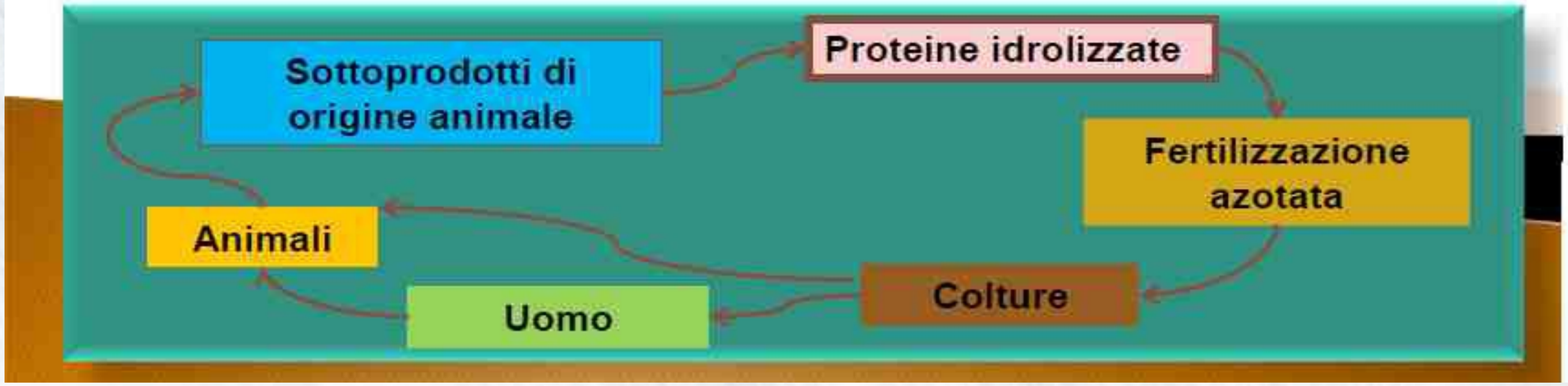
Superficie agronomica d'utilizzo: stimata più di 290.000 ha (circa il 25% dei terreni agricoli italiani coltivati in bio).

Effetti sull'ambiente

Gli idrolizzati proteici di origine animale permettono di recuperare e riutilizzare sottoprodotti derivanti dall'industria italiana della lavorazione di residui di origine animale (anche importati da altri Paesi Europei ed extra-europei), altrimenti da trattare quale "rifiuto" e quindi da avviare a discarica.

Effetti positivi:

- Incremento della microflora del suolo (Progetto PRO.IDRO)
- Miglioramento della fertilità biologica



Green hydrolysis conversion of Wool wastes into organic nitrogen Fertilisers

TIMETABLE

Action		2013				2014				2015				2016				2017				2018			
Action numbe	Name of the action	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV
A. Preparatory actions:																									
A.1	Selection and contact with regional, national and european public and private stakeholders and wool samples collection			■	■																				
B. Implementation actions:																									
B.1	Conceptual design of the process and optimization; mass and energy balance; detailed process design				■																				
B.2	Design, construction and testing of a laboratory-scale process hydrolysys unit			■	■																				
B.3	Tuning of wool hydrolysis using the laboratory-scale unit and characterization of the products				■	■	■	■																	
B.4	Detailed mechanical design, material procurements, construction and commissioning of the demostration unit					■	■	■																	
B.5	Start-up and tuning of demonstration unit to obtain different materials								■	■	■														
B.6	Characterization of the fertilizers							■	■	■	■	■	■	■	■										
C. Monitoring of the impact of the project actions:																									
C.1	Project monitoring of the impact of the project actions			■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■										
D. Communication and dissemination actions:																									
D.1	Dissemination of the project idea and results			■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■										
D.2	Networking Action			■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■										
E. Project management and monitoring of the project progress:																									
E.1	Project management and monitoring of the project progress			■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■										
E.2	After LIFE Communication Plan														■										

LA STAMPA tutto green
Unione Industriale Biellese

innovazione

N. 15 - 30 ott 2013

ALMANACCO della SCIENZA

Organo ufficiale a cura dell'Ufficio Stampa del Consiglio Nazionale delle Ricerche

Prima pagina | Editoriale | Forum | Vita CNR | Calcio e scienza | Facciamo a scuola | Eventi | Scienza in scena | Appuntamenti | Opportunità | Informazioni utili | Video

Vita CNR

a cura di Francesca Gorini

In questo numero

- Il maglione vecchio? Concima il tuo orto
- Muoversi verticali in moto a Milano
- Scrivere di scienza, difficile ma non impossibile
- La green star science Cnr
- Se l'informazione scende in

Ambiente

Il maglione vecchio? Concima il tuo orto

Condividi

Lana vecchia e di scarto destinata a essere smaltita

(Ismac) dal Cnr di Biella, ed partecipa il Politecnico di Torino. L'iniziativa Unione Europea nell'ambito del programma Life+ e mira a realizzare un innovativo impianto di riciclo verde' capace di trasformare la lana - tanto tanto di tosa ci sono mali destinati all'industria alimentare - in fertilizzante per rese agricoli.

Il Canale dell'Almanacco della Scienza, del Cnr

Mi piace 1.112

Altri articoli di Vita CNR

Aerei il cielo restituisce	n°14 - 2013
Comunicare la scienza premia	n°14 - 2013
La tecnologia Cnr in grado di andare o crostate	n°14 - 2013
Ai Nobel per capire come cooperano le reti	n°14 - 2013
25 anni di scienze al liceo	n°14 - 2013
Il Mar Piccolo è un oceano bambino	n°13 - 2013

Altri articoli di Ambiente

Il Sole 24 ORE
www.ilsole24ore.com
QUOTIDIANO POLITICO ECONOMICO FINANZIARIO - FONDATO NEL 1865

IMPRESA & TERRITORI

Venerdì 18 Ottobre 2013 | Il Sole 24 ORE | www.ilsole24ore.com

Progetto biellese per la lana

Il vecchio abito diventa fertilizzan

PIEMONTE

Carlo Andrea Finotto
BIELLA

L'abito di lana è troppo lisa, fuori moda, sorpassato e non più recuperabile, nonostante l'affetto nostalgico che ci causa. Poco male, potremo trasformarlo in fertilizzante per l'orto, il frutteto o i fiori. Una sorta di metempsicosi tessile: il vostro doppiopetto potrà, idealmente, diventare una pesca biologica oppure contribuire a far crescere il foraggio che nutrirà pecore dalle quali si ricaveranno vello, filati, tessuti, abiti. E così via.

È l'affascinante prospettiva del progetto finanziato dall'Unione europea e targato Biella: trasformare in fertilizzanti rapidi utilizzabili nella fase vita gli scarti della lavorazione laniera. C'è anche un lato più prosaico, tecnologico e ambientale con potenziali prospettive di sviluppo per una filiera che sta dando segnali di ripresa. Il progetto Greenwolf ha come capofila il Cnr Ismac (Istituto per le macromolecole) di Biella, il Politecnico di Torino e l'azienda meccanotessile Oberto.

Greenwolf è uno dei 32 progetti italiani su 146 europei (all'inizio dell'iter erano in tutto 74) nell'ambito del programma Life+ 2012 dell'Unione europea. La Ue finanzierà il progetto biellese con un milione di euro in tre anni, lasso di tempo in cui si svolgeranno varie fasi - spiega Silvia Sicardi, docente di principi di ingegneria chimica del Politecnico di Torino -, fino a costruzione dell'impianto, sperimentazione, valutazione dei fertilizzanti e diffusione dei risultati». «L'obiettivo - dice Claudio Tonin, del Cnr - è recuperare le lane di scarto fin dalla tosa, i cascami, la lana rigenerata e i fanghi di depurazione a fine vita. Cis... li di risparmi... valorizzazio...

Fino ... siderata ... gravi logisti... cuotono ... aspetto pot... to, l'aolo B... della Oberto... il confronto... cassa deter... rnovecilio... luzioni appli... tività quotid...

RASPINI
LA STAMPA
RASPINI
QUOTIDIANO FONDATO NEL 1867
MARTEDÌ 22 OTTOBRE 2013 | www.lastampa.it

Biella, progetto del Cnr

Green Woolf, i vecchi abiti diventano fertilizzante anti-frana

PAOLA GUABELLO
BIELLA

Si chiama «GreenWoolf», progetto finanziato al 50% con 1 milione di euro dalla Commissione Europea, che punta a recuperare le lane di scarto trasformandole in fertilizzanti rapidi attraverso la realizzazione di un'apparecchiatura ad hoc. L'idea è nata dallo scambio delle conoscenze dei ricercatori del Cnr di Biella, specializzati nello studio delle fibre tessili e in particolare della lana, con le competenze dei colleghi del Politecnico torinese in materia di progettazione e grazie all'esperienza di un'azienda meccanotessile biellese, la Oberto, specializzata nella produzione di macchinari per l'industria tessile.

«GreenWoolf» è stato approvato nell'ambito del programma Life+ 2012, il fondo per l'ambiente dell'Unione Europea, in particolare nel settore Politica e Governance ambientali e avrà un'alternativa riciclata positiva: la formazione di giovani ricercatori e la valorizzazione del personale che possa gestire il nuovo processo industriale.

«L'obiettivo - spiega Claudio Tonin, dirigente di Ricerca del Cnr - è quello di recuperare la lana di scarto fin dalla tosa, ma anche i cascami, la lana rigenerata e i fanghi di depurazione a fine vita. Altri progetti di riuso della lana usavano prevalentemente una fase preliminare di lavaggio che, in questo caso, non serve: questo è un ulteriore vantaggio in termini ambientali, di risparmio di costi di gestione del "rifiuto" e, viceversa, di valorizzazione della risorsa.

Claudio Tonin
Dirigente di Ricerca del Cnr di Biella

Un reparto di Oberto dove verrà realizzato il progetto Green Woolf

Il sistema, in via di progettazione, sarà sviluppato nei prossimi 3 anni e permetterà di portare piccoli impianti in loco, direttamente nelle zone di allevamento. Il prodotto finale, il fertilizzante organico a lento rilascio di azoto, mantiene anche la proprietà di idrofilia della lana quindi, se depositato sui terreni montani, aumenta la capacità del terreno di trattenere le acque, riducendo il rischio di frane e smottamenti.

«Non è la prima volta che collaboriamo con enti di ricerca perché siamo convinti che il confronto con l'ambiente universitario sia molto importante - commenta Paolo Ricchietto, consigliere di Oberto - Così nascono nuove idee e soluzioni, magari applicabili fin da subito nell'attività quotidiana, che sono il risultato del dialogo fra le conoscenze più teoriche e il "saper fare" più pratico».

Ritaglio stampa ad uso esclusivo del destinatario. Non riproducibile.

3µm

SITO WEB

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

EVENTO LIFE+ GREENWOOLF

Green hydrolysis conversion of Wool wastes into organic nitrogen Fertilisers

www.bi.ismac.cnr.it

Grazie per l’attenzione

Foresto, 20 giugno 2014

Riconoscimento, individuazione, distribuzione e misure di conservazione habitat 2000 6210* in Piemonte

Alberto SELVAGGI

istituto per
le piante da legno
e l'ambiente ipla spa

HABITAT NATURA 2000

Direttiva 92/43/CEE Habitat del 21 maggio 1992

Allegato A include

"Tipi di habitat naturali di interesse comunitario la cui conservazione richiede la designazione di aree speciali di conservazione"

Recepita con D.P.R. 8 settembre 1997 n. 357 pubblicato sulla G.U. 23 ottobre 1997 n. 219/L.
Gli allegati A e B del D.P.R. 357/97 sono stati successivamente modificati dal D.M. del 20 gennaio 1999.

http://eur-lex.europa.eu/

HABITAT NATURA 2000

Riferimenti bibliografici

UNIONE EUROPEA

European Commission, 2007 – Interpretation manual of European Union habitats. EUR 27

ITALIA

Manuale italiano di interpretazione degli habitat della Direttiva 92/43/CEE (solo on-line)
Biondi e Blasi (eds.) 2009
Revisori regionali: Selvaggi A., Gallino B.

REGIONI ITALIANE

EMILIA-ROMAGNA - Alessandrini e Tosetti, 2001
PIEMONTE - Sindaco, Mondino, Selvaggi, Ebone, Della Beffa, 2003
ALTO ADIGE – Lasen e Wilhalm, 2004
TRENTINO – Lasen, 2006
FRIULI-VENEZIA GIULIA – Poldini *et al*., 2006
LIGURIA – Mariotti, 2008
LOMBARDIA – Casale *et al.* 2008

FRANCIA

AA.VV. , 2003-2004 – Cahiers d'habitats . TOMES I-V . Connaissence et gestion des habitats et des espèces d'intérêt communautaire . La documentation française, Paris.

SVIZZERA

Delarze & Gonseth , 2008 – Guide des milieux naturels de Suisse. Rossolis

HABITAT NATURA 2000

HABITAT NATURA 2000

Riferimenti on-line

UNIONE EUROPEA

INTERPRETATION MANUAL OF EUROPEAN UNION HABITATS. EUR 27

http://ec.europa.eu/environment/nature/legislation/habitatsdirective/index_en.htm#interpretation

ITALIA

Manuale italiano di interpretazione degli habitat della Direttiva 92/43/CEE

http://vnr.unipg.it/habitat/index.jsp

REGIONI ITALIANE

PIEMONTE

http://www.regione.piemonte.it/habiweb/ricercaAmbienti.do

FRIULI VENEZIA-GIULIA

http://www.regione.fvg.it/ambiente/manuale/home.htm

LOMBARDIA

http://www.ambiente.regione.lombardia.it/webqa/retenat/SIC_Lomb/habitat/hab_lomb_file/frame.htm#slide0001.htm

FRANCIA_

Cahiers d'habitats

http://natura2000.environnement.gouv.fr/habitats/cahiers1.html

HABITAT 6210

62: Formazioni erbose secche seminaturali e facies coperte da cespugli

6210(*): Formazioni erbose secche seminaturali e facies coperte da cespugli su substrato calcareo (Festuco-Brometalia) (*stupenda fioritura di orchidee)

Semi-natural dry grasslands and scrubland facies on calcareous substrates (Festuco-Brometalia) (*important orchid sites)

Codice CORINE Biotopes

Da 34.31 a 34.34.

34.31 - Sub-continental steppic grasslands (*Festucetalia valesiacae*)

34.32 - Sub-Atlantic semi-dry calcareous grasslands (*Mesobromion*)

34.33 - Sub-Atlantic very dry calcareous grasslands (*Xerobromion*)

34.34 - Central European calcaro-siliceous grasslands (*Koelerio Phleion phleoidis*)

Prato secondario sul Monte Tagliente (Calcari dell'alleanza Phleo ambigui-Bromion erecti, E. Alpi)

Codice EUNIS

E1.2 - Perennial calcareous grassland and basic steppes

Regione biogeografica di appartenenza

Continentale, Alpina (Alp, App), **Mediterranea**

Descrizione generale dell'habitat

Dry to semi-dry calcareous grasslands of the *Festuco-Brometea*. This habitat is formed on the one hand by steppic or subcontinental grasslands (*Festucetalia valesiacae*), and, on the other, by the grasslands of more oceanic and sub-Mediterranean regions (*Brometalia erecti*); in the latter

Combinazione fisionomica di riferimento

La specie fisionomizzante è quasi sempre ***Bromus erectus***, ma talora il ruolo è condiviso da altre entità come *Brachypodium rupestre*. Tra le specie frequenti, già citate nel Manuale EUR/27, possono essere ricordate per l'Italia: ***Anthyllis vulneraria***, ***Arabis hirsuta***, ***Campanula glomerata***, ***Carex caryophyllea***, ***Carlina vulgaris***, ***Centaurea scabiosa***, ***Dianthus carthusianorum***, ***Eryngium campestre***, ***Koeleria pyramidata***, ***Leontodon hispidus***, ***Medicago sativa*** subsp. ***falcata***, ***Polygala comosa***, ***Primula veris***, ***Sanguisorba minor***, ***Scabiosa columbaria***, ***Veronica prostrata***, ***V. teucrium***, ***Fumana procumbens***, ***Globularia elongata***, ***Hippocrepis comosa***. Tra le orchidee, le più frequenti sono *Anacamptis pyramidalis*, *Dactylorhiza saccharina*, *#Himantoglossum adriaticum*, ***Ophrys apifera***, *O. bertoloni*, *O. fuciflora*, *O. fusca*, ***O. insectifera***, *O. sphegodes*, ***Orchis mascula***, ***O. militaris***, ***O. morio***, *O. pauciflora*, *O. provincialis*, ***O. purpurea***, *O. simia*, *O. tridentata*, *O. ustulata*.

Possono inoltre essere menzionate: *Narcissus poëticus*, *Trifolium montanum* subsp. *rupestre*, *T. ochroleucum*, *Potentilla rigoana*, *P. incana*, *Filipendula vulgaris*, *Ranunculus bulbosus* (= *R. precipitatus*), *R. auricomus*, *Allium sphaerocephalon*, *Armeria canescens*, *Knautia purpurea*, *Salvia pratensis*, *Gentiana tilmanni*, *Inula montana*, *Leucanthemum eterophyllum*, *Senecio scopolii*, *Tragopogon pratensis*, *T. samaritani*, *Helianthemum apenninum*, *Festuca robustifolia*, *Eryngium amethystinum*, *Polygala flavescens*, *Teucrium botrys*, *#Monopsidium savianum*, *#Serratula leucophylla*, *Lucolo campestris*. Per gli aspetti appenninici su calcare (all. *Phleo ambigui-Bromion erecti*) sono specie guida: *Phleum ambiguum*, *Carex macrolepis*, *Crepis lacera*, *Avenula praetutiana*, *Sesleria nitida*, *Teucrium pseudochamaepitys*, *Festuca circumnubifrenata*, *Centaurea ambigua*, *C. deusta*, *Scorzonera villosa*, *Scorzonella columnae*, *Laserpitium siler* subsp. *siculum* (= *L. garganicum*), *Achillea tomentosa*, *Rhinanthus pelianthus*, *Festuca inops*, *Cytisus spinescens* (= *Chamaecytisus spinescens*), *Silene dasyoaulon* subsp. *apenninicola*, *Viola eugeniae*; per gli

Prato xerofilo su calcare dell'associazione *Anthyllido praetutianae-Brachypodietum rupestris* colonizzato da grisone nero (K. Strunz, IUCN, N. Tecco)

Orchis ustulata, piccola orchidea comune nelle praterie secondarie calcaree (Brometalia)

Scheda habitat 6210

http://vnr.unipg.it/habitat/index.jsp

a cura di D. Gigante e A. Selvaggi

HABITAT 6210 : CORRELAZIONI TRA SISTEMI DI CLASSIFICAZIONE VEGETAZIONE

L'individuazione delle cenosi 6210 nei Piani di gestione e nelle cartografie dei SIC si basa sull'individuazione di fitocenosi in base alle classificazione CORINE Biotopes

CORINE Biotopes

con evidenza delle correlazioni con

HABITAT NATURA 2000 (habitat tutelati ai sensi della Dir. 92/43/CEE)

fondato sulla sistematica fitosociologica in particolare a livello di alleanza

Syntaxa fitosociologici

SISTEMI DI CLASSIFICAZIONE DELLA VEGETAZIONE EUROPEI

Tutti gli habitat

CORINE Biotopes (1991)

PALEARCTIC (1996)

EUNIS (2001-2007)

habitat tutelati da UE

Direttiva “Habitat” All. A (1992)

Interpretation manual of UE Habitats (1996)

Interpretation manual of UE Habitats EUR 27(july 2007)

Il sito EUNIS mantiene aggiornamento su classificazione EUNIS e sue correlazioni con CORINE Biotopes, Palearctic e NATURA 2000

http://eunis.eea.europa.eu/habitats.jsp

HABITAT CORINE Biotopes

CORINE Biotopes Manual
http://biodiversity-chm.eea.europa.eu/information/document/

CORINE Biotopes version francaise
Bissardon M., Guibal L., Rameau J.C., 1997
http://www.espaces-naturels.fr/natura_2000/outils_et_methodes/corine_biotope

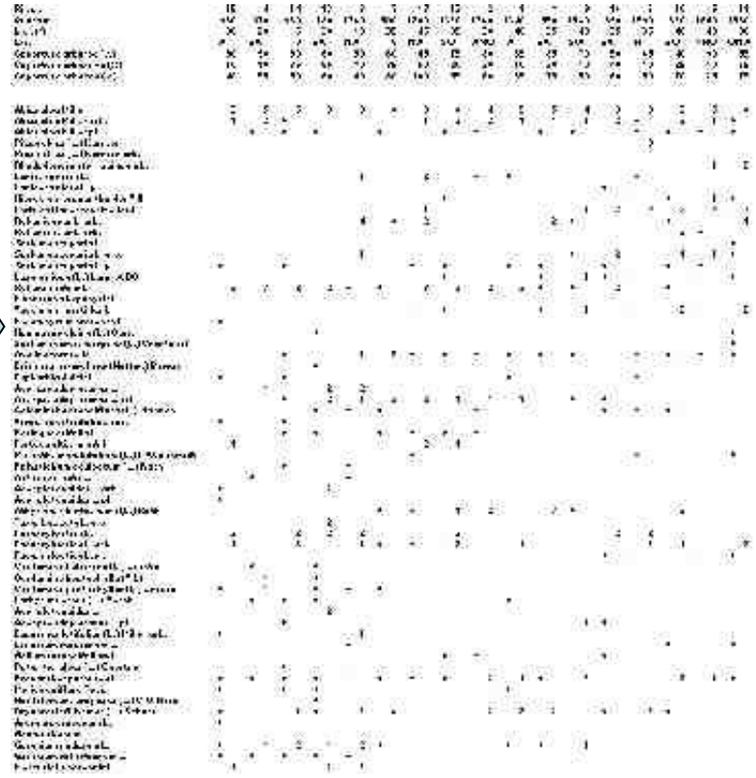
Habitat CORINE Biotopes ad uso cartografico semplificato
Selvaggi A., Gallino B., Marangoni D., Varese P. , 2005-2010
allegato al disciplinare

Guide des milieux naturels de Suisse
contiene correlazioni con classificazione CORINE Biotopes
Delarze & Gonseth , 2008 – Guide des milieux naturels de Suisse. Rossolis

Sito EUNIS
Correlazioni sistemi di classificazione CORINE Biotopes, PALEARCTIC, EUNIS, NATURA 2000
http://eunis.eea.europa.eu/habitats.jsp

DAI RILIEVI FITOSOCIOLOGICI ALL'INDIVUDUAZIONE DEGLI HABITAT

Informatizzazione e elaborazione dei dati vegetazionali



DAI RILIEVI FITOSOCIOLOGICI ALL'INDIVIDUAZIONE DELL'HABITAT

Dalla classificazione fitosociologica alla classificazione CORINE Biotopes

Analisi tradizionale o statistica della tabella fitosociologica

⇔

Confronto con la letteratura fitosociologica e con tabelle di riferimento

⇓

Interpretazione della tabella fitosociologica e individuazione del/i syntaxa di appartenenza di ogni gruppo di rilievi

DAI RILIEVI FITOSOCIOLOGICI ALL'INDIVUDUAZIONE DEGLI HABITAT

Dalla classificazione fitosociologica alla classificazione CORINE Biotopes

Syntaxa fitosociologici

+

Altri ambienti

(inclusi ambienti antropici)

→

CORINE Biotopes (1991)

↓

Checklist

CORINE Biotopes Piemonte

HABITAT 6210 E CORINE Biotopes

CODICE CORINE	CODICE NATURA 2000	Nome inglese	Nome definitivo	Fitosociologia	Specie associate	Riferimento Bibliografico	Riferimento Bibliografico
34311000	6210	Subcontinental steppic grasslands	Pratelle basofile e mesofile, da mesofile a xerofile, steppiche	[illegible]			
34312000	6210	Central European steppic grasslands	Pratelle basofile e mesofile, da mesofile a xerofile, steppiche	[illegible]			
34312100	6210	Xerophile Central European steppic grasslands	Pratelle basofile e mesofile, xerofile, steppiche	[illegible]			
34311000	6210	Western inner Alpine xerothermic lands	Pratelle basofile e mesofile, xerofile, steppiche, delle Alpi occidentali	[illegible]			Braun-Blanquet J., 1961
34320000	6210	Submediterranean dry, calcareous grasslands	Pratelle basofile e mesofile, mesoxeriche, calcicole	[illegible]		[illegible] Moor 1970 a	Lonsky A., 1970
34320000	6210	Middle European *Brachypodium* dominated semi-dry grassland	Pratelle basofile e mesofile, mesoxeriche, calcicole, a *Brachypodium pinnatum*	da calcicole			
34320000	6210	Middle European *Sesleria* dominated semi-dry grassland	Pratelle basofile e mesofile, mesoxeriche, calcicole, a *Sesleria albicans*	da calcicole			
34320000	6210	Sub-Mediterranean *Mesobromion*	Pratelle basofile e mesofile, calcicole, a *Bromus erectus*	[illegible]	[illegible]		
34320000	6210	South-western Alpine *Mesobromion*	Pratelle basofile e mesofile, calcicole, a *Bromus erectus* delle Alpi sudoccidentali	[illegible]			
34327000	6210	Insubrian *Mesobromion* grassland	Pratelle basofile e mesofile, calcicole, a *Bromus erectus* dell'Insubria	da calcicole			
34330000	6210	Submediterranean dry, calcareous grasslands	Pratelle basofile, xerofile	[illegible]		[illegible] Moor 1970	
34332000	6210	Middle European *Festucetum* grassland	Pratelle basofile e mesofile, mesoxeriche, a *Festuca ovina*				
34332400	6210	South-western Alpine *Festucetum*	Pratelle basofile e mesofile, xerofile, a *Festuca ovina* delle Alpi sudoccidentali	da calcicole			

HABITAT 6210 E CORINE Biotopes

Praterie e comunià erbacee pioniere (*Grasslands and rock debris swards*)

Praterie xeriche e/o termofile

34110000 **6110*** Comunità erbacee, mesoxerofile o xerofile, termofile, pioniere, su sfatticcio roccioso (*Middle european rock debris swards*)

34300000 Praterie basali e montane, da mesofile a xerofile, termofile e/o steppiche (*Dense perennial grasslands and middle european steppes*)

34310000 **6240*** Praterie basali e montane, da mesofile a xerofile, steppiche (*Sub-continental steppic grasslands*)

34320000 **6210*** Praterie basali e montane, basifile, mesofile o mesoxerofile (*Sub-atlantic semi-dry calcareous grasslands*) N.B. habitat prioritario in presenza di stupende fioriture di orchidee

34330000 **6210*** Praterie basali e montane, basifile, xerofile (*Sub-atlantic very dry calcareous grasslands*) N.B. habitat prioritario in presenza di stupende fioriture di orchidee

34400000 Praterie basali e montane, da mesofile a xerofile, ai margini dei boschi termofili (*Thermophilic forest fringes*)

34500000 **6220*** Praterie submediterranee, xerofile, substeppiche, a graminacee e piante annuali (*Mediterranean xeric grasslands*)

34500000 **6130** Praterie submediterranee, xerofile, substeppiche, a graminacee e piante annuali, su rocce ultrabasiche (*Mediterranean xeric grasslands*) *N.B. 6130 solo se su rocce ultrabasiche*

34700000 Praterie supramediterranee, orofile, xerofile, substeppiche (*Mediterraneo-montane grasslands*)

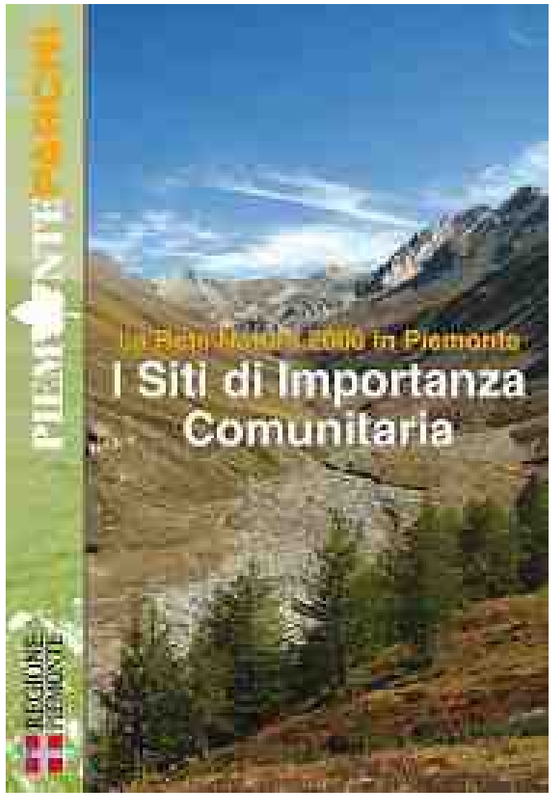
34700000 **6130** Praterie supramediterranee, orofile, xerofile, substeppiche, su rocce ultrabasiche (*Mediterraneo-montane grasslands*)
N.B. 6130 solo se su rocce ultrabasiche

RETE NATURA 2000

La Regione Piemonte con il contributo di IPLA, dei Parchi e delle Università ha realizzato la RETE Natura 2000 individuando SIC e ZPS sul territorio regionale in base alla presenza di habitat e specie inseriti negli allegati alla Direttiva 92/43/CEE

schede Bioitaly
http://gis.csi.it/parchi/schede_sic.pdf; http://gis.csi.it/parchi/schede_zps.pdf

Manuale regionale dei siti della rete Natura 2000 (Sindaco, Savoldelli, Selvaggi, 2009) disponibile sia in formato cartaceo che consultabile on-line http://www.regione.piemonte.it/habiweb/ricercaSic.do

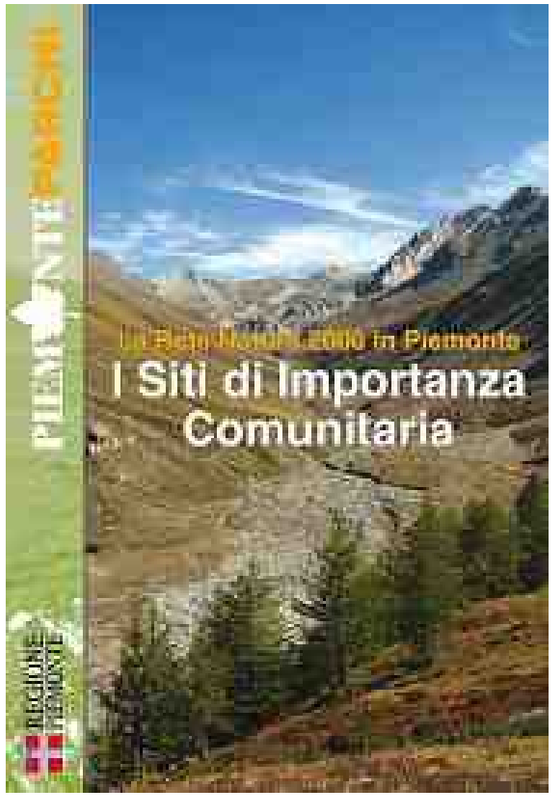


RETE NATURA 2000

La Regione Piemonte con il contributo di IPLA, dei Parchi e delle Università ha realizzato la RETE Natura 2000 individuando SIC e ZPS sul territorio regionale in base alla presenza di habitat e specie inseriti negli allegati alla Direttiva 92/43/CEE

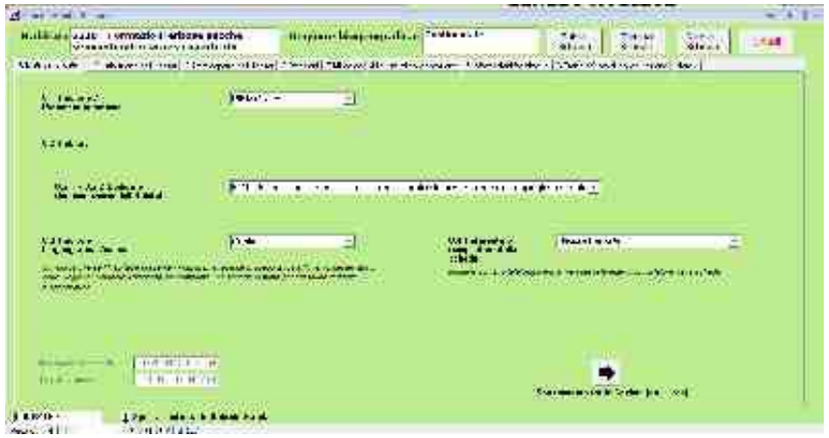
schede Bioitaly
http://gis.csi.it/parchi/schede_sic.pdf; http://gis.csi.it/parchi/schede_zps.pdf

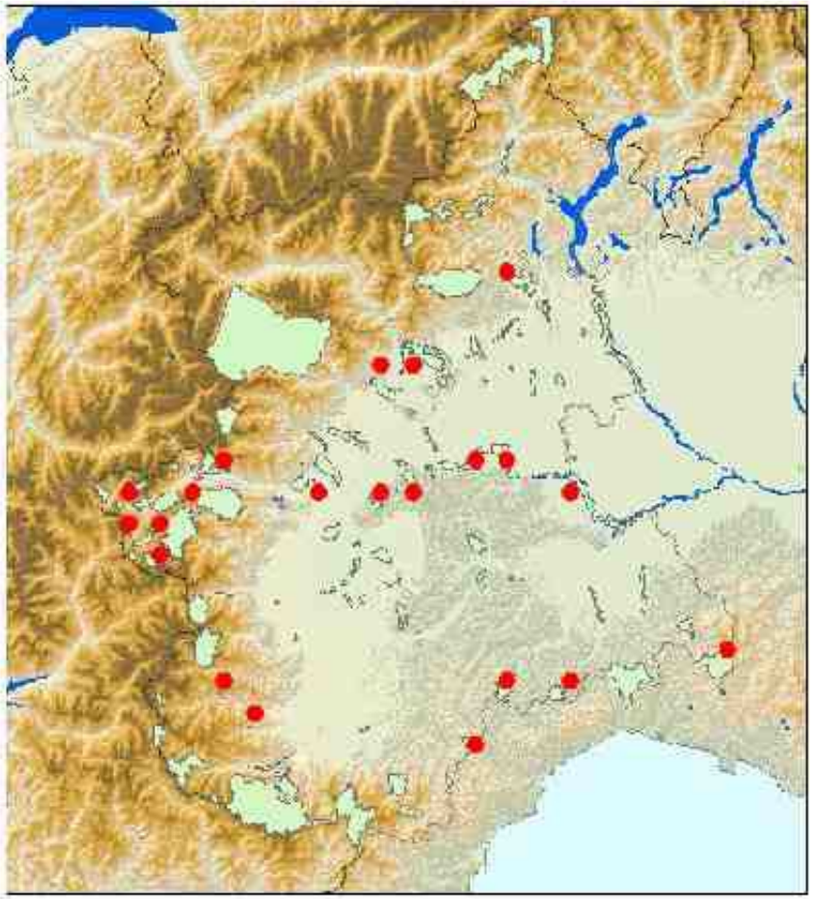
Manuale regionale dei siti della rete Natura 2000 (Sindaco, Savoldelli, Selvaggi, 2009) disponibile sia in formato cartaceo che consultabile on-line http://www.regione.piemonte.it/habiweb/ricercaSic.do



RETE NATURA 2000

Report Natura 2000 del 2012



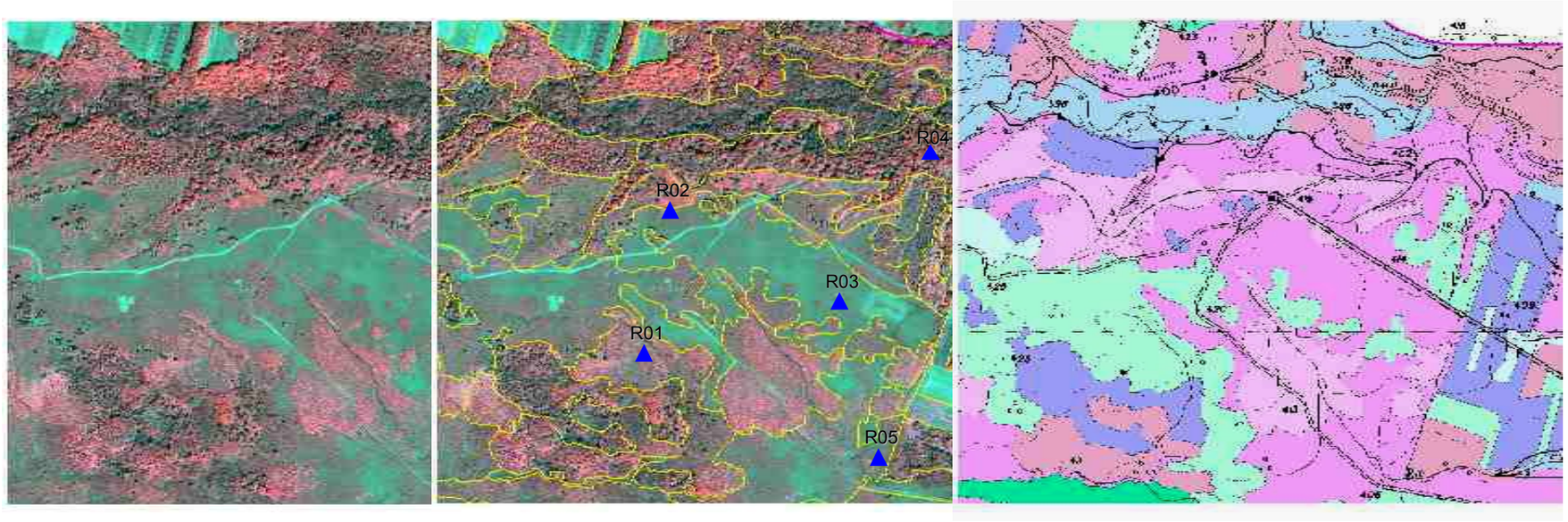


PIANI DI GESTIONE SIC: CARTOGRAFIA

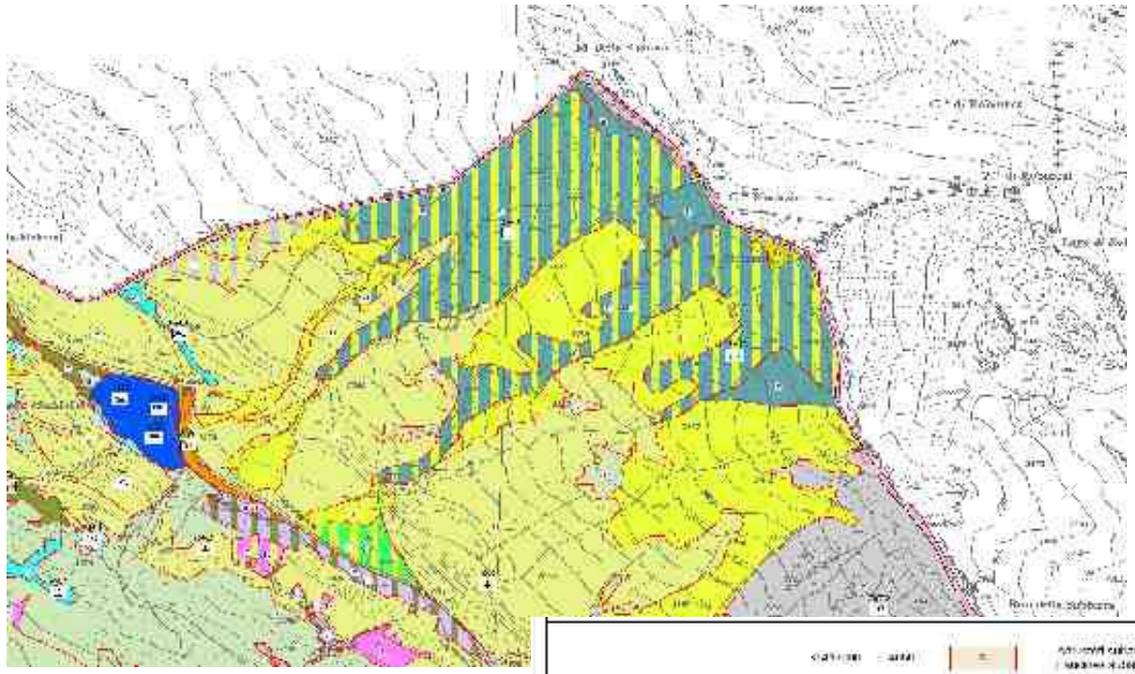
METODOLOGIA BASATA SU :

•Integrazione tra strumenti di telerilevamento (Immagini satellitari e fotografie aeree) e rilievi a terra.

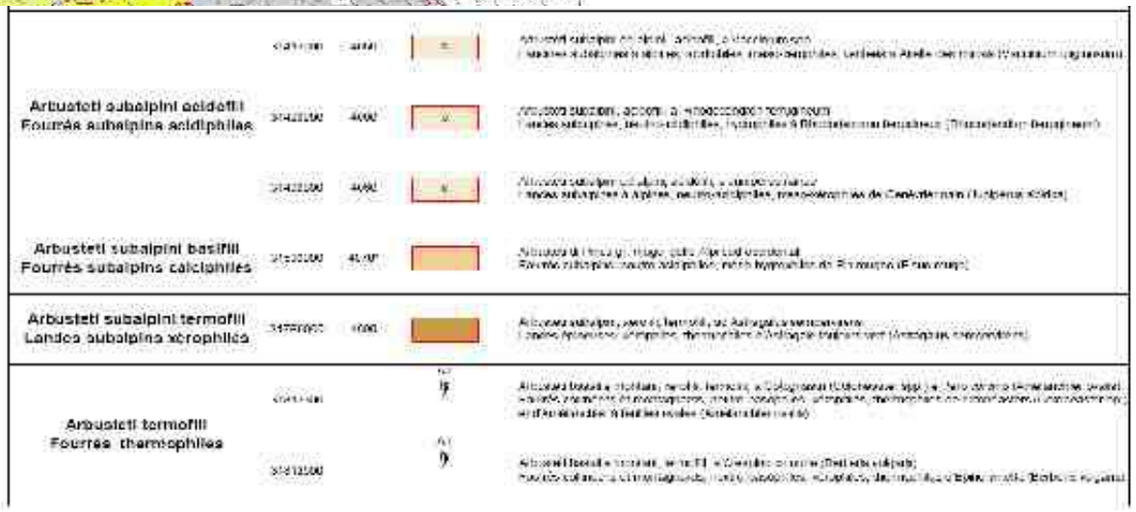
• Estensione dell'informazione puntuale dei singoli rilievi ad unità omogenee alla scala di lavoro prescelta



PIANI DI GESTIONE SIC: CARTOGRAFIA



Elaborazione finale delle cartografie



PIANI DI GESTIONE SIC: MISURE DI CONSERVAZIONE

Art. 1. (Prescrizioni e buone pratiche per le praterie secche su calcare a Bromus erectus (6210))

Divieti:

- irrigazioni, lavorazioni del suolo o altre pratiche che possano causare la compromissione della cotica permanente, incluse le concimazioni diverse dalle restituzioni animali al pascolo;
- effettuare più di due turni di pascolo annuali.

Prescrizioni:

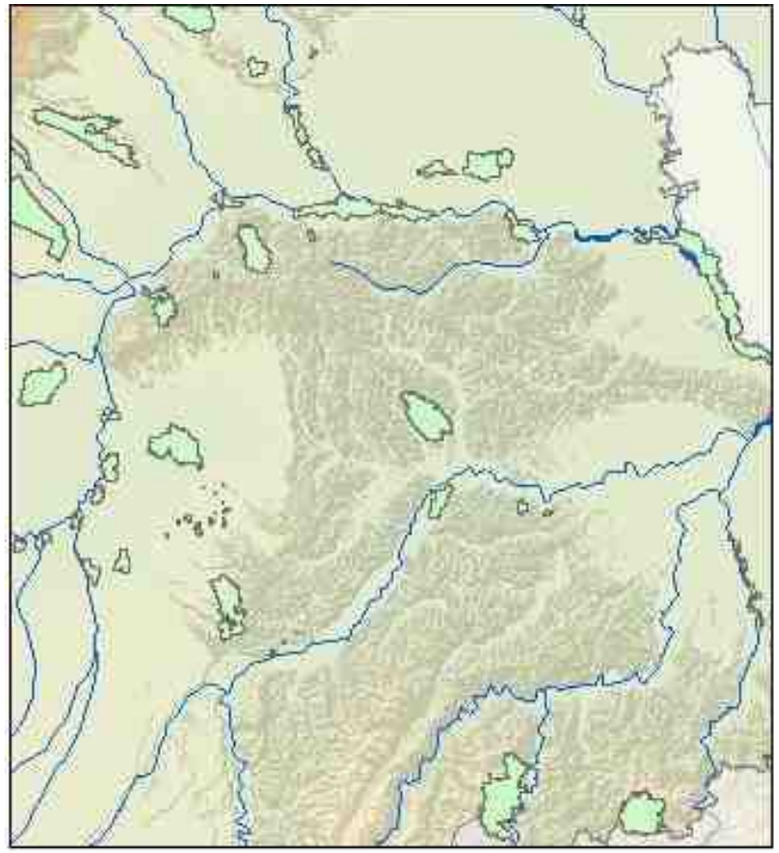
- effettuare il pascolamento dopo la fioritura, in particolare delle specie di interesse conservazionistico;
- adottare tecniche di pascolo turnato, guidato o confinato, senza pernottamento degli animali concentrato e ripetuto nello stesso luogo, stabilire i carichi animali in funzione delle risorse foraggere, evitando concentrazioni che possano causare sentieramenti e alterare le caratteristiche della cotica.

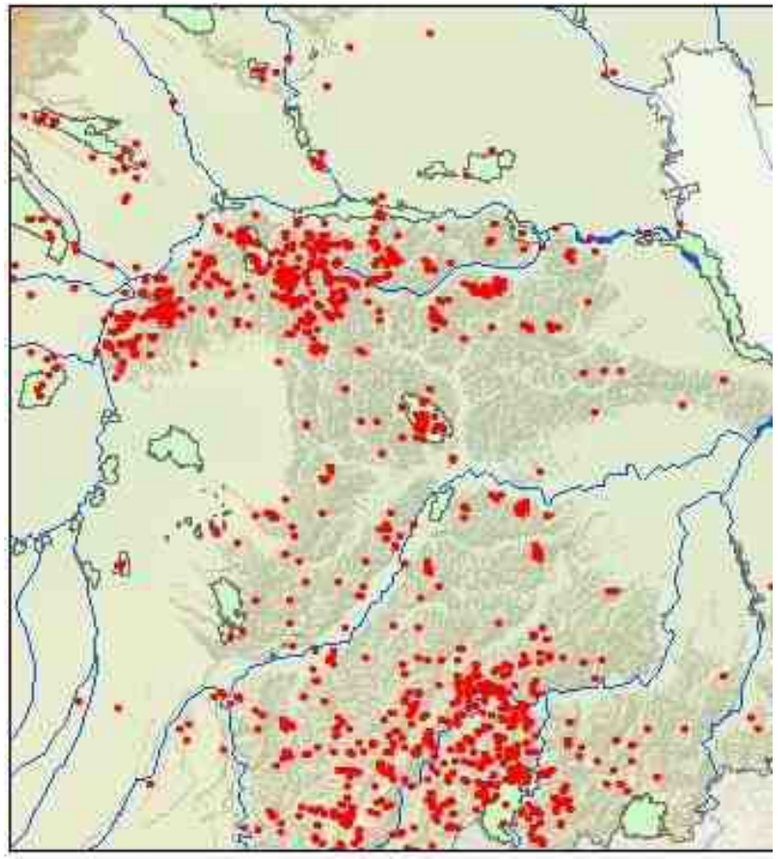
Buone pratiche:

- redazione di un piano pastorale che stabilisca carichi e gestione spaziale e temporale delle mandrie, privilegiare il pascolo continuato con bassi carichi rispetto all'adozione di carichi istantanei più elevati su almeno 1/3 della superficie;
- falciatura successiva al pascolamento ritardata dopo la fruttificazione delle specie di interesse conservazionistico;
- in assenza di utilizzazione effettuare un taglio successivo alla fioritura e, in presenza di specie di elevato interesse conservazionistico, dopo la fruttificazione delle stesse, attuando una sospensione per 1 anno degli interventi a rotazione ogni 3-4 anni e percorrendo le porzioni di cotica più magre ad anni alterni.

RETE NATURA 2000: UNA RETE IN EVOLUZIONE

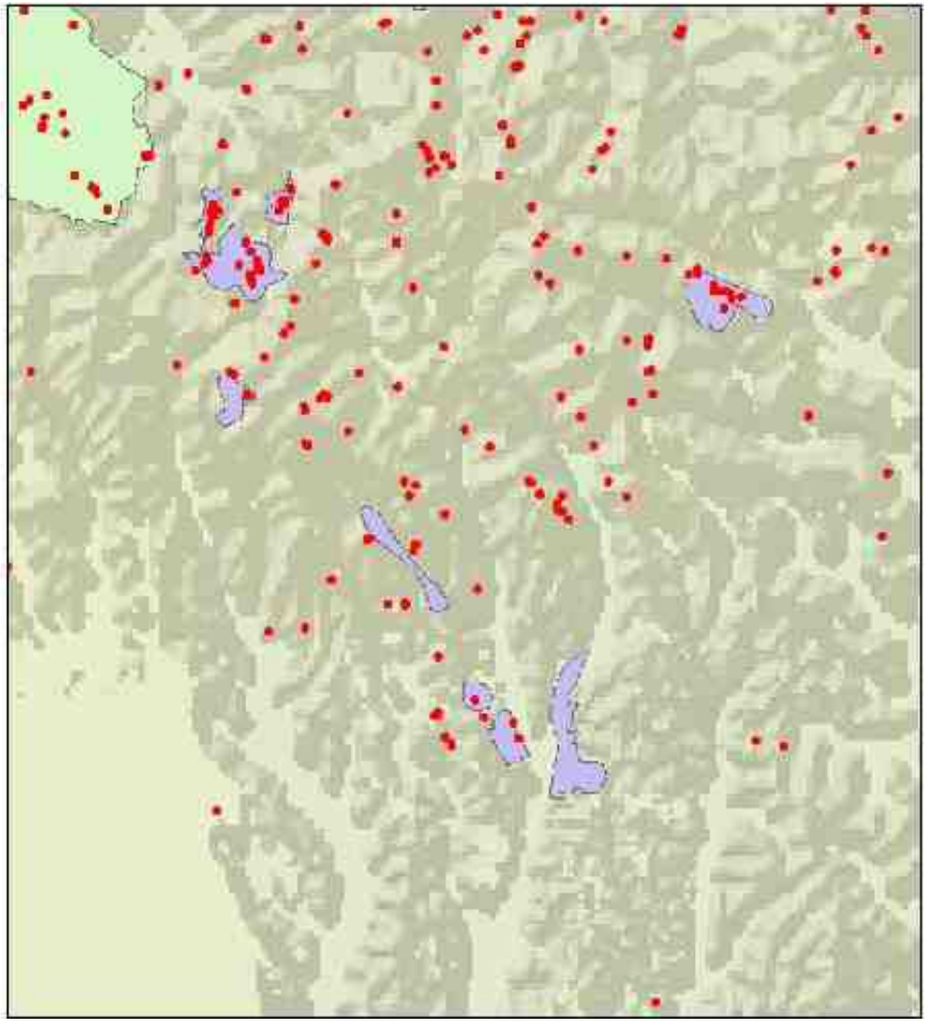
SIC E NEL MONFERRATO





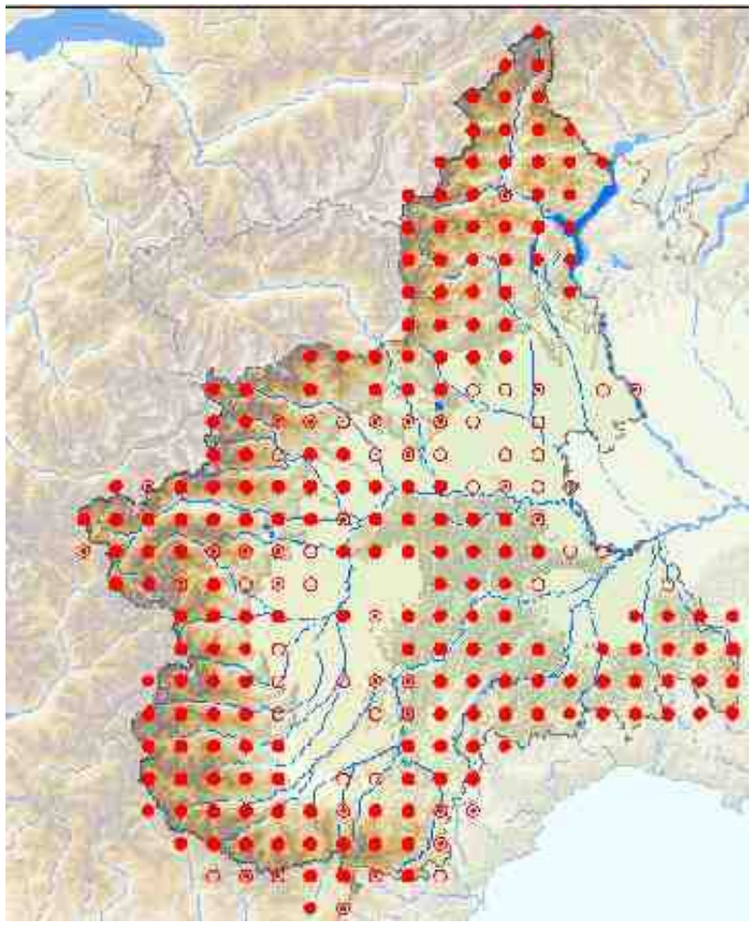
RETE NATURA 2000: UNA RETE IN EVOLUZIONE

PROPOSTA DI ISTRITUZIONE NUOVI SIC NEL MONFERRATO

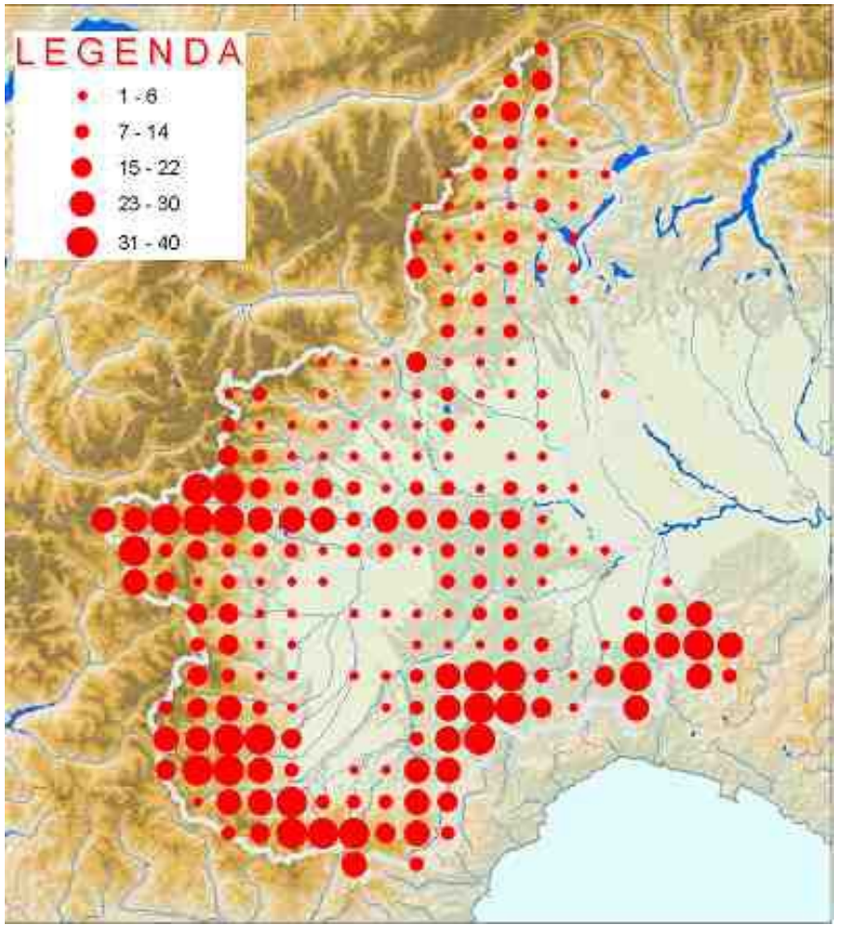


RICERCA FLORISTICA SULLE ORCHIDEE IN PIEMONTE

ATLANTE DELLE ORCHIDEE SPONTANEE DEL PIEMONTE
Cooordinato da Isaja, Dotti, Selvaggi, Bombonati



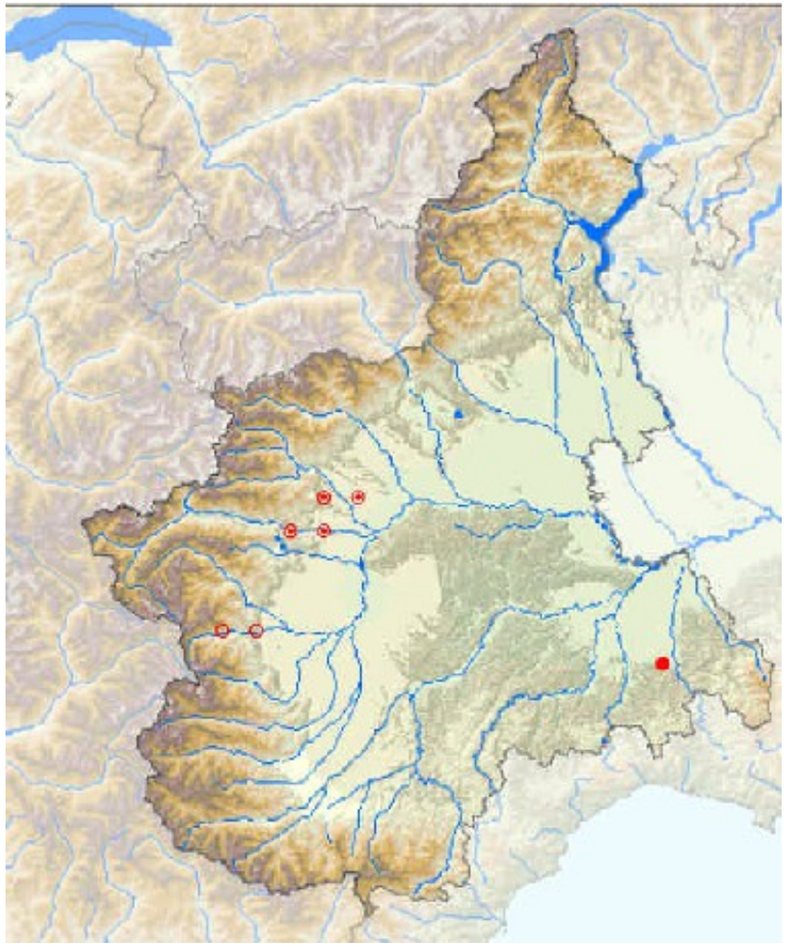
GIUGNO 2010 – 9795



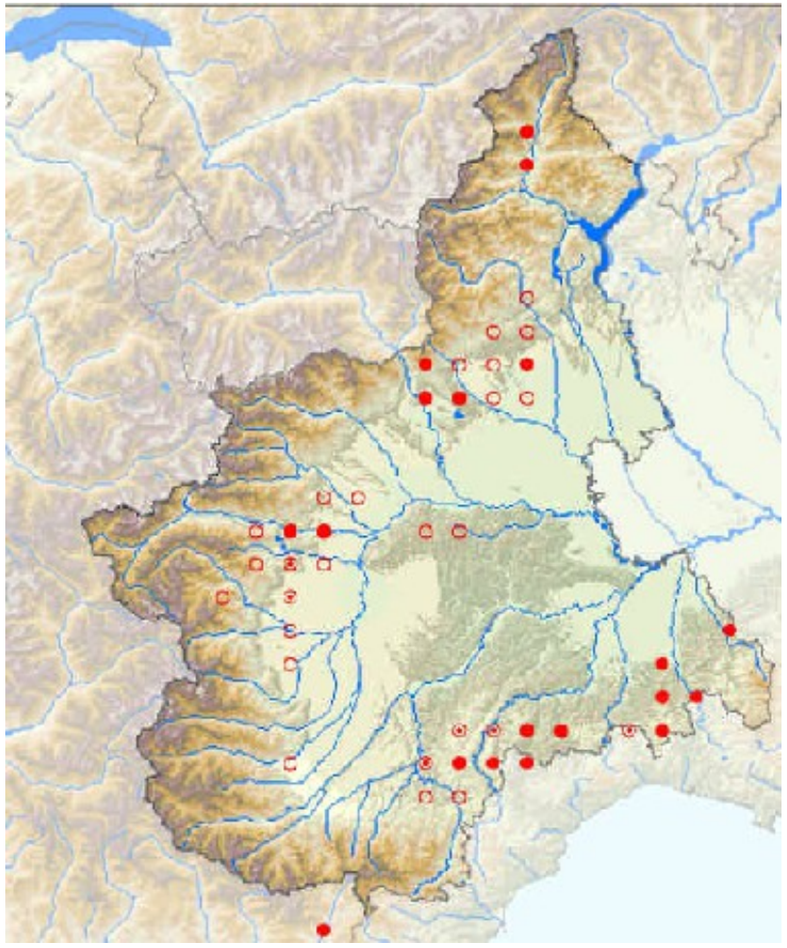
GIUGNO 2012 - 11004

RICERCA FLORISTICA SULLE ORCHIDEE IN PIEMONTE

Serapias lingua



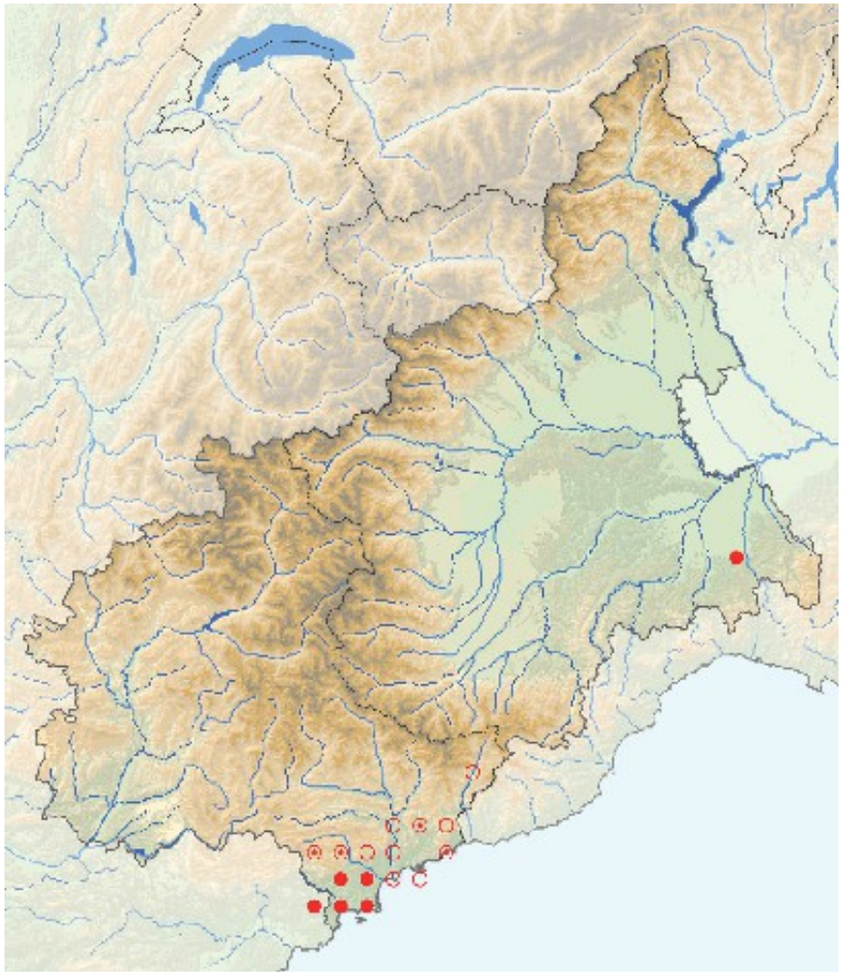
Serapias vomeracea



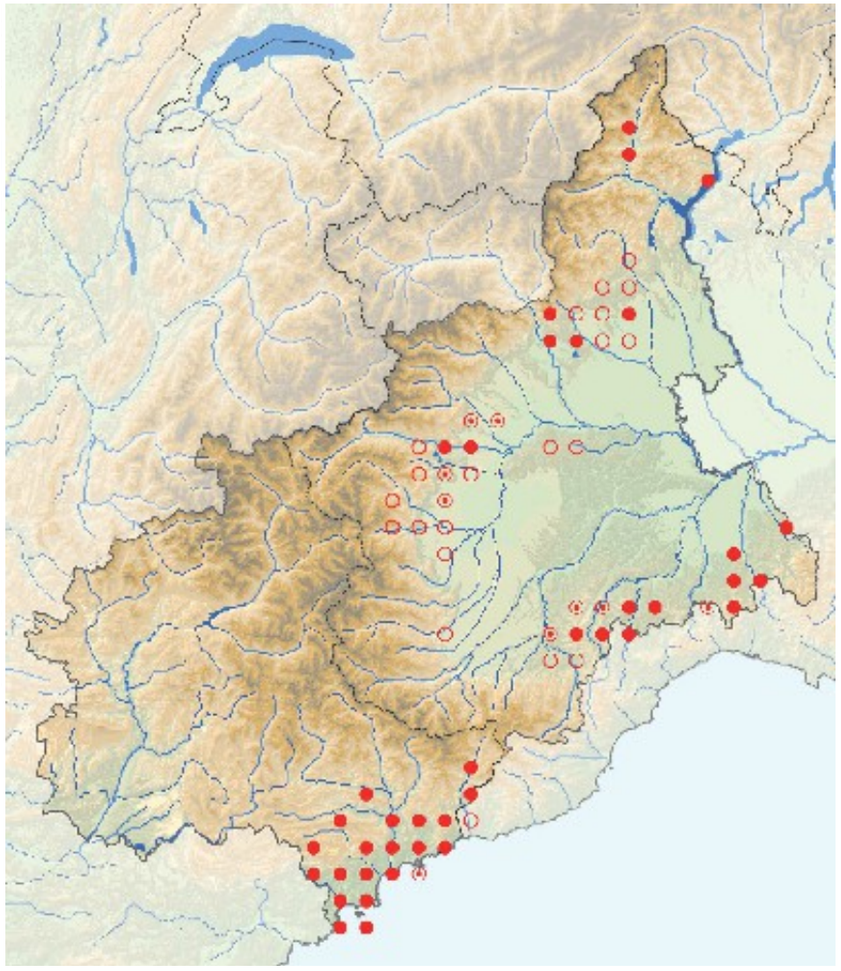
giugno 2010

RICERCA FLORISTICA SULLE ORCHIDEE IN PIEMONTE

Serapias lingua



Serapias vomeracea



giugno 2012

GRAZIE PER L’ATTENZIONE