

*MANUALE DI COLTIVAZIONE E PRIMA  
LAVORAZIONE DELL'ORTICA PER USO TESSILE*



La pubblicazione fa parte dei risultati di un progetto finanziato dall'Amministrazione regionale sui Fondi Docup ob.2, anni 2000-2006.



**Responsabile Del Progetto:**

Giampiero Maracchi

**Coordinamento:**

Laura Bacci  
Alfonso Crisci  
Antonio Raschi

**Gruppo Di Lavoro:**

Laura Bacci  
Silvia Baronti  
Francesca Camilli  
Alessandra Colombo  
Alfonso Crisci  
Marco Morabito  
Antonio Raschi  
Massimo Viti

**Ideazione, Coordinamento e Realizzazione Dei Testi**

Laura Bacci  
Silvia Baronti  
Nicola Di Virgilio  
Stefano Predieri

*La Regione Toscana non è responsabile dei testi e di quant'altro inserito dagli autori e curatori nella presente pubblicazione*


*Pubblicazione collegata alla Collana:*

RICERCA TRASFERIMENTO INNOVAZIONE  
Settore delle politiche regionali dell'innovazione e della ricerca

*Dirigente responsabile:*

Simone Sorbi

Regione Toscana  
Giunta regionale

Tiratura copie: 500  
Distribuzione gratuita  
Mese e anno di pubblicazione: Maggio 2007  
Progetto Grafico e Impaginazione:  di Fabio Pisacane

**ISBN 978-88-95597-02-7**

*«Con poca fatica, l'ortica sarebbe molto utile; la si trascura,  
diventa nociva. Allora la si uccide.  
Quanti uomini somigliano all'ortica!».*  
**“I miserabili”, Victor Hugo**



### **Etimologia**

Il nome ortica deriva dal verbo latino *urere* che significa bruciare, con riferimento alla nota caratteristica della pianta.





## PREFAZIONE

*L'industria tessile rappresenta una delle più lunghe e più complesse catene produttive nel settore manifatturiero. Partendo dai recenti risultati economici del tessile italiano, non è difficile delineare uno scenario futuro che metterà sempre più in difficoltà il sistema delle piccole e medie imprese tessili italiane. La concorrenza dei paesi emergenti diventa, infatti, sempre più accesa e lo sviluppo delle nuove tecnologie di comunicazione fa facilmente prevedere una loro penetrazione capillare nei nostri mercati. Nei prossimi anni, lo scenario che si delinea sposta le produzioni di massa a basso valore aggiunto verso quei paesi dove il costo del lavoro è quasi trenta volte più basso rispetto a quello dell'Europa. Tale dato rende evidente la necessità di indirizzarsi verso produzioni ad alto valore aggiunto dove il marchio, la tracciabilità e l'innovazione costituiscano un'alternativa forte, sul lato della qualità, a tali prodotti a basso costo. D'altro canto, gli scenari a quindici o venti anni evidenziano che nei paesi industrializzati sta aumentando la richiesta di materiali naturali, derivati dalle fibre vegetali, non pericolosi per la salute e riciclabili. Le fibre naturali possono, quindi, offrire all'industria nuove opportunità e nuove scelte. Il loro carattere "innovativo" e la loro immagine positiva hanno risvegliato l'interesse di un gran numero d'aziende nei più svariati settori dell'economia. Anche la relativa possibilità di creare nuovi posti di lavoro nel settore primario non è da trascurare; oggi, infatti, l'agricoltura deve affrontare problemi di sovrapproduzione dei prodotti agricoli a destinazione alimentare, con prezzi in discesa libera. La produzione di fibre naturali rinnovabili offre nuove opportunità senza dover correre dei rischi sconosciuti. In linea generale, infatti, è noto come coltivare le piante da fibra locali, poiché la loro produzione è stata abbandonata solo da qualche decennio. È per tale motivo che nell'ambito del progetto Lamma-test, è iniziata la realizzazione di una serie di manuali sulla coltivazione e lavorazione delle piante da fibra che può risultare utile prima di tutto per i coltivatori ma anche per gli enti pubblici e privati interessati ad investire nel settore. La scelta di percorrere la strada di ricostruzione o realizzazione ex-novo di una filiera tessile deve necessariamente essere accompagnata da altre valutazioni, quali la possibilità di creare marchi "locali" che identifichino il capo di abbigliamento come proveniente da una filiera completamente svolta in un certo territorio e l'organizzazione e lo svolgimento di una diffusa attività di comunicazione affinché la consapevolezza già sviluppata nel settore alimentare dai consumatori si estenda anche al settore tessile.*

IL RESPONSABILE DEL PROGETTO  
(Prof. Giampiero Maracchi)





## SOMMARIO

1. CENNI STORICI .....	9
2. BIOLOGIA E MORFOLOGIA .....	10
3. ESIGENZE PEDO-CLIMATICHE.....	14
4. COLTIVAZIONE.....	15
4.1 Germoplasma disponibile .....	15
4.2 Moltiplicazione .....	15
4.3 Modalità di impianto .....	17
4.4 Fabbisogni irrigui .....	18
4.5 Controllo delle infestanti.....	18
4.6 Rotazioni .....	19
4.7 Fertilizzazioni.....	19
4.8 Avversità .....	20
4.9 Durata .....	20
5. RACCOLTA.....	20
6. PRIMA LAVORAZIONE.....	22
6.1 Estrazione della fibra.....	22
6.2 Resa in fibra.....	24
6.3 Caratteristiche della fibra .....	27
7. ASPETTI ECONOMICI .....	30
8. INIZIATIVE DI RICERCA E DI SVILUPPO.....	34
9. PRODOTTI REALIZZABILI CON L'ORTICA.....	42
9.1 Prodotti tessili per l'abbigliamento .....	42
9.2 Usi in campo alimentare e della cosmesi.....	43
9.3 Usi in campo industriale.....	43
9.4 Usi in orticoltura .....	43

9.5 Usi fitoterapici .....	43
BIBLIOGRAFIA.....	44
SITI INTERNET CONSULTATI.....	48



## 1. CENNI STORICI

L'ortica è una delle specie medicinali più anticamente conosciute ed usate. Si ipotizza che fin dall'età della pietra potessero addirittura esistere delle coltivazioni, soprattutto a scopo alimentare, sia umano sia animale. Per quanto riguarda il suo uso nel settore tessile, fin dall'antichità era usata soprattutto la specie *Urtica dioica* per fare lacci, tessuti e perfino per fabbricare la carta. In Europa centrale le fibre dell'ortica, molto simili al lino (*Linum usitatissimum* L.) e alla canapa (*Cannabis sativa* L.), furono usate per la produzione tessile prima dell'introduzione del cotone (*Gossypium* sp.). In Danimarca è stato trovato del tessuto di ortica che avvolgeva una salma in un sepolcro risalente all'Età del Bronzo, e l'uso delle fibre di ortica è documentato da Nestorius fin dal 900 AD (G. Edom, West Sussex, UK, Novembre 2001). Una delle notizie più interessanti è che migliaia delle uniformi usate dall'armata di Napoleone erano tessute in ortica. Tuttavia, in Europa, una produzione vera e propria iniziò solo nel XX secolo (Bredemann, 1959) quando, durante la prima e la seconda Guerra mondiale, l'ortica fu utilizzata per sostituire il filato di cotone divenuto introvabile. Intorno al 1940 in Germania e Austria erano coltivati circa 500 ettari di terreno con ortica dioica per uso tessile (Bredemann, 1959; Grafe, 1928).

A partire dalla metà degli anni '90, la ricerca di fibre a basso impatto ambientale "alternative" al cotone, ha determinato un nuovo interesse per l'ortica e, soprattutto in Germania, Austria e Finlandia, sono stati svolti progetti di ricerca sugli aspetti agronomici della sua coltivazione e sui metodi e processi tecnici per l'estrazione della fibra da destinare al settore tessile. In particolare, le ragioni che hanno spinto allo studio e alla coltivazione dell'ortica dioica come pianta da fibra possono essere sintetizzate in:

- Produzione di nuovi materiali per uso tessile di alta qualità, a partire da coltivazioni locali (ridotti costi ambientali del trasporto).
- Coltura perenne che necessita di bassi input energetici (diserbanti e fitofarmaci) e quindi a basso impatto ambientale.
- Possibilità per la coltura di occupare le aree sovra-fertilizzate con nitrati e fosfati.
- Coltivazione estensiva per 10-15 anni.
- Promozione della biodiversità.

## 2. BIOLOGIA E MORFOLOGIA

Con la denominazione "ortica" si intendono varie specie di Urticaceae delle quali le due più comuni sono l'*Urtica dioica* L. e l'*Urtica urens* L., conosciute principalmente per la loro azione urticante.

Delle sette specie presenti in Italia, alcune sono a ciclo annuale (*U.urens*) altre come l'*Urtica nivea* sono monoiche, ma quella di interesse come pianta da fibra è l'*U. dioica*. Questa è una specie a ciclo perenne e a sessi separati.

Le caratteristiche morfologiche sono molto variabili in conseguenza dell'alto numero di sottospecie (Bassett et al 1974, Tutin et al., 1964).

Correntemente si conoscono tre sottospecie del genere dioica:

- *Urtica dioica* ssp. *dioica*,
- *Urtica dioica* ssp. *gracilis*
- *Urtica dioica* ssp. *holosericea*

### Fusto

L'ortica dioica è una pianta erbacea, decidua. Ha un rizoma ampiamente ramificato strisciante. Il fusto, generalmente semplice, prodotto dal rizoma, è eretto, quadrangolare (Foto 1), generalmente lungo da 30 fino a 150 cm, ma può raggiungere anche i due metri; la superficie presenta peli di diversa lunghezza, rigidi e contenenti un liquido caustico che provoca, al contatto, arrossamento e bruciore cutaneo.



Foto 1. Fusto (Tratto da [www.kuleuven-kortrijk.be](http://www.kuleuven-kortrijk.be))



### Foglie

Le foglie sono semplici e opposte (Foto 2), lunghe circa 5-10 cm, hanno tutte un picciolo ben distinto, lungo al massimo la metà del lembo fogliare; questo è ovale-oblungo, ha la base a forma di cuore mentre verso l'apice si restringe gradatamente in un dente acuto. Il margine è inciso in grossi denti spesso arcuati a falce; sulla superficie e specialmente lungo le nervature sono presenti i peli urticanti.



Foto 2. Foglie (Foto S. Baronti)

### Fiori

I fiori sono riuniti in spighe maschili erette e in femminili pendule; queste sono inserite all'ascella delle foglie superiori e sono sempre più lunghe del relativo picciolo. I due tipi di fiori piccoli e verdastri si trovano su piante diverse. (Foto 3-4-5-6)



Foto 3. Fiore femminile (Tratto da [www.fungoceva.it](http://www.fungoceva.it))



Foto 4. Infiorescenza femminile (Tratto da [www.waldhang.de](http://www.waldhang.de))



Foto 5. Fiore maschile (Tratto da [www.fungoceva.it](http://www.fungoceva.it))



Foto 6. Infiorescenza maschile (Tratto da [www.waldhang.de](http://www.waldhang.de))

### Epoca di fioritura

La fioritura inizia in primavera e prosegue fino all'inizio dell'estate; è una pianta longigiurna.

### Impollinazione

Anemofila.

### Frutto

I semi sono presenti dalla fine di agosto ai primi di settembre. Il frutto è un achenio ovale, con un ciuffo di peli all'apice, racchiuso nei quattro tepali persistenti.

## **3. ESIGENZE PEDO-CLIMATICHE**

### Distribuzione geografica

L'ortica è una pianta sciafila, che cresce nelle regioni temperate dell'Europa, dell'Asia e del nord America (Hegi, 1981) vicino alle case, lungo i viottoli, fra i detriti, nei boschi e in prossimità delle malghe alpine, fino ai 2400 metri di quota. In Europa si adatta ad un largo *range* di condizioni climatiche e le condizioni di crescita variano da 600-800 gradi giorno fino a 3250 gradi giorno con una temperatura soglia di 5.5°C (Wheeler, 2005).

L'ortica da fibra è molto sensibile ai venti dissecanti.

### Terreno

L'ortica è un'erbacea tipica di terreni con alto contenuto di materiale organico (specialmente ricco di N) in decomposizione. Gli istosuoli, cioè suoli con alto contenuto di sostanza organica nei primi 80 cm dalla superficie, sono i terreni più adatti per la coltivazione dell'ortica da fibra (Bomme, 1988, 1990; Schmind, 1985).

Le radici hanno difficoltà di penetrazione in terreni troppo compatti ed il pH più idoneo per la crescita è tra 5,5-8,0.



## 4. COLTIVAZIONE

Le informazioni disponibili sulle tecniche colturali di questa specie provengono principalmente dagli studi portati avanti, a partire dal 1992, dall'Institute of Applied Botany dell'Università di Hamburg in Germania su alcune cultivars selezionate di ortica dioica. Tali studi si riallacciano all'importante attività di ricerca sull'ortica da fibra, iniziata nel 1927 da Bredemann e proseguita fino al 1959.

### 4.1 Germoplasma disponibile

A causa dell'alta variabilità delle caratteristiche morfologiche, molto probabilmente l'*Urtica dioica* rappresenta un insieme di sottospecie. Ricerche sulle diverse sottospecie di *Urtica dioica* furono effettuate da Bredemann, per più di 30 anni (dagli anni '20 agli anni '50) in Germania. Bredemann selezionò le diverse "varietà", valutando il loro comportamento a livello agronomico e le loro caratteristiche morfologiche (maggiore tolleranza al freddo, maggiore contenuto di fibra, crescita ottimale). I cloni selezionati da Bredemann sono tutt'oggi conservati nei seguenti Istituti di ricerca:

- Institute of Applied Botany, University of Hamburg, Germany (Dreyer and Dreyling, 1997)
- Thüringer Landesanstalt für Landwirtschaft, Dornburg, Germany (Albrecht et al., 1997; TLL 2001; Vetter et al., 1996; Wurl and Vetter 1994)
- University of Göttingen, Germany (Kohler et al., 1999; Lehne et al., 1998; Schmidte et al. 1998)
- University of Bonn (Francken-Welz et al., 1999)
- University of Agricultural Sciences Vienna (Hartl and Vogl, 2002)

### 4.2 Moltiplicazione

La moltiplicazione per seme non è praticabile per l'alto grado di eterozigosi dei genitori che determina una generazione successiva (F1) molto eterogenea. La produzione di piantine da seme fa sì, infatti, che ci sia una riduzione nel contenuto di fibra nella generazione successiva intorno al 2% rispetto alla generazione di partenza (Vetter et al., 1996). Per ottenere una varietà pura ed omogenea si deve ricorrere, quindi, alla propagazione per via vegetativa.



L'ortica si propaga agevolmente per talea; alcuni accorgimenti tecnici favoriscono l'ottenimento di piante omogenee e di rapido sviluppo. Da prove effettuate presso l'Istituto di Biometeorologia del CNR, per favorire la radicazione si può utilizzare una soluzione di IBA (acido indolbutirrico) di 2g/l nella quale immergere la base delle talee per 30 secondi. Un substrato ottimale per l'emissione delle radici è l'agriperlite. Se le talee sono prodotte in periodo invernale, è conveniente fare ricorso al riscaldamento basale. Dopo 10-12 giorni le talee sono pronte per essere trasferite in contenitori alveolari con terreno (50% torba, 30% terra, 10% sabbia, 10% agriperlite) in attesa del trasferimento a dimora (Foto 7). Per la conservazione dei cloni migliori e per il mantenimento dello stato fitosanitario ottimale delle piante, è conveniente la coltura *in vitro* (Foto 8).



**Foto 7.** Piantine pronte per essere messe a dimora (Foto N. Di Virgilio)



**Foto 8.** Micro-talee di ortica (Foto N. Di Virgilio)



Con questa tecnologia è, infatti, possibile mantenere e propagare le piante sane, senza contatto con microrganismi. E' quindi consigliabile preservare i genotipi originali *in vitro* per la produzione delle piante madri da cui procedere alla propagazione massale per talea. Secondo il protocollo sviluppato dall'Istituto di Biometeorologia del CNR, per l'ottenimento di colture idonee, si procede alla decontaminazione superficiale di apici vegetativi con ipoclorito di sodio; quindi all'esecuzione di 2-3 subcolture per eliminare i propaguli inquinati da microrganismi. Dopo poche settimane, è possibile moltiplicare i germogli su un substrato contenente sali minerali e vitamine di Murashige e Skoog (MS, 1962), 0,1 mg/l di IBA (acido idobutirrico) e 0,7-1,0 mg/l di BAP (benziladenina). Il tasso di proliferazione è tra 4 e 5. Il ritmo della subcoltura è di circa 20 giorni. La radicazione si ottiene in due settimane su substrato privo di regolatori di crescita o contenente 0,3 mg/l di IBA. Dopo 20 giorni le piantine con radici sono trasferibili all'esterno.

#### **4.3            Modalità di impianto**

Un aspetto fondamentale nella realizzazione di un campo di ortica destinato alla produzione di fibra è rappresentato dalle modalità d'impianto. Ricerche effettuate (TLL, 2001; Vetter et al., 1996) hanno dimostrato che la densità ideale per una coltivazione è di 40.000 piante ad ettaro, con sesto di impianto di 50x50 cm (coltura intensiva), oppure di 26.000 piante ad ettaro con un sesto di impianto di 75x50 cm. Le giovani piantine possono essere messe a dimora utilizzando le macchine destinate al trapianto delle orticole (Foto 9). L'epoca di trapianto è tra Aprile e Maggio (Bredemann, 1959; Dreyer and Dreyling, 1997) con una preparazione anticipata del campo come per la maggior parte delle piante agrarie. In Italia tale trapianto potrebbe essere anticipato.



Foto 9. Trapianto (Tratto <http://www.ienica.net>)

#### **4.4 Fabbisogni irrigui**

L'ortica richiede elevati apporti idrici per dare una buona produzione di biomassa. Pertanto, se non è coltivata in climi caratterizzati da precipitazioni uniformi e molto frequenti, sono necessari interventi irrigui. Tuttavia non ci sono dati precisi sulla quantità d'acqua richiesta così come sulle temperature ottimali di crescita.

#### **4.5 Controllo delle infestanti**

Il controllo delle infestanti è essenziale, specialmente durante il primo anno. Nel caso di una coltivazione "a basso impatto ambientale", nella quale i metodi diretti di controllo sono limitati, è necessario applicare misure preventive, come far precedere la coltivazione da un'appropriata coltura rinettante e intervenire con frequenti erpicature del letto di semina. Dopo che la pianta si è affermata, si può intervenire con sarchiature. Dopo il primo anno, non dovrebbero permanere problemi con le infestanti perché la pianta tende a dominare sulle altre piante (Grime et al., 1988). Nel caso di una coltivazione intensiva, l'uso del sesto d'impianto 50x50 cm favorisce già la lotta alle infestanti. Sesti d'impianto con una distanza tra le file di 100-150 cm (coltivazione estensiva) permettono l'entrata in campo di macchine per la sarchiatura meccanica per il contenimento delle infestanti.



#### 4.6 Rotazioni

Non ci sono ricerche recenti che documentino la sequenza ottimale dell'ortica da fibra con altre colture. In letteratura si indica una rotazione con canapa per la sua funzione rinettante sulle malerbe (Bredemann, 1959) e una rotazione con lupino (*Lupinus sp.*) oppure con altre leguminose per l'arricchimento in azoto del terreno (Bredemann, 1959). Una possibile rotazione indicata è quella con la patata (*Solanum tuberosum*) o con la barbabietola da zucchero (*Beta vulgaris*). Non esistono informazioni sui problemi di accrescimento di una coltura di ortica da fibra reimpiantata su una sua coltura precedente.

#### 4.7 Fertilizzazioni

L'ortica dioica è una pianta perenne e quindi sono molto importanti le fertilizzazioni del terreno, soprattutto quelle azotate.

- Nelle coltivazioni intensive (con un sesto di impianto di 50x50 cm) sono usate elevate quantità di N ( $60-80 \text{ kg ha}^{-1} \text{ anno}^{-1}$  di N fino a  $250-300 \text{ kg ha}^{-1} \text{ anno}^{-1}$ ) (Vetter et al. 1996),  $150-180 \text{ kg ha}^{-1}$  di  $\text{K}_2\text{O}$  e  $40-50 \text{ kg ha}^{-1}$  di  $\text{P}_2\text{O}_5$ . Secondo uno studio condotto da Wurl e Vetter (1994) si raccomandano  $250-300 \text{ kg ha}^{-1}$  di N come  $\text{CaNO}_3$ . Le fertilizzazioni azotate sono eseguite normalmente in primavera e possono essere divise in due applicazioni, una in aprile e una in giugno.
- Nelle coltivazioni estensive, sono apportate basse quantità di fertilizzanti preferendo usare sovesci con leguminose (Dreyer and Dreyering, 1997; Kohler et al. 1996) piantate insieme all'ortica nelle interfile. Si può usare un miscuglio di leguminose e graminacee come *Trifolium repens* e *Lolium perenne*. Gli effetti leggermente negativi della competizione, sono sicuramente inferiori rispetto agli effetti positivi della fissazione di azoto. I miscugli di leguminose sono, naturalmente, raccomandati solo quando la distanza tra le file è di circa 150 cm, ed insieme ad una concimazione con letame o liquame.

L'effetto della fertilizzazione azotata dell'ortica (quantità e momento della distribuzione) sulla resa e qualità della fibra non è attualmente conosciuto.



#### **4.8 Avversità**

L'ortica da fibra è soggetta a ben poche patologie. Le più frequenti sono quelle provocate da *Aglais urticae* L. e *Inachis io* L. che provocano la completa defogliazione della pianta e un ritardo nella crescita. Altri insetti come *Vanessa Atalanta* L., *Cynthia cardui* L., *Doralis urticaria*, e crittogame come *Peronospora debaryi* e *Pseudoperonospora urticae* provocano solo danni locali ridotti.

#### **4.9 Durata**

In media la durata di una coltivazione oscilla intorno agli 8-10 anni, ma secondo alcune ricerche (Bredemann, 1959) un campo di ortica può essere considerato economicamente produttivo solo per 4-5 anni. Un periodo più lungo di sfruttamento sembra possibile (Vetter et al. 1996) se la coltivazione non è troppo intensiva, con un conseguente indebolimento delle piante.



## 5. RACCOLTA

La prima raccolta avviene al secondo anno di coltivazione e continua successivamente con un solo taglio l'anno. Il primo anno, gli steli sono troppo sottili e troppo ramificati, hanno troppe foglie e le fibre contenute all'interno dello stelo non hanno raggiunto la qualità richiesta per essere utilizzate. Nei numerosi studi effettuati in Germania ed Austria, il momento migliore della raccolta è stato individuato tra metà luglio e l'inizio di agosto (Vetter et al, 1996). Come riferimento per l'individuazione del momento della raccolta può essere considerato il momento in cui i semi delle parti inferiori dei fiori sono maturi (Bredemann, 1959) oppure quando una quantità sostanziale di foglie è caduta ma non sono stati ancora emessi nuovi steli (<http://www.ienica.net/cropsdatabase.htm>).

Una raccolta tardiva non ha effetti consistenti sulla qualità della fibra, ma risulta più difficile il distacco della stessa; una raccolta anticipata, invece, rischia di prendere gli steli prima che la fibra sia completamente sviluppata e, conseguentemente, di abbassare la qualità della fibra stessa (le fibre risultano più sottili e deboli).

E' possibile un solo raccolto annuo, poiché gli steli che ricacciano, nello stesso anno, sono troppo fini e ramificati per fornire fibra di buona qualità.

Per la raccolta possono essere usate delle macchine con barre falcianti, perché ancora non sono state costruite macchine dedicate alla raccolta di questa specie. L'altezza e le caratteristiche meccaniche della pianta di ortica da fibra ricalcano quelle della canapa e, quindi, potrebbero essere usati gli stessi macchinari per la raccolta della canapa. L'altezza media delle piante nel periodo della raccolta può raggiungere i 180 cm. La quantità di sostanza secca prodotta oscilla tra le 3-4 t ha<sup>-1</sup> in terreni poveri fino ad arrivare a 8-10 t ha<sup>-1</sup> in terreni particolarmente ricchi di sostanza organica.

## 6. PRIMA LAVORAZIONE

### 6.1. Estrazione della fibra

A tutt'oggi non esistono dei metodi standard per l'estrazione, ma vengono comunemente seguiti i metodi usati per il lino o la canapa e adattati all'ortica (Hartl and Volg, 2000). Qualunque sia il metodo estrattivo applicato, tutte le prove finora svolte hanno previsto la produzione di fibra corta.

La macerazione in campo per l'estrazione della fibra, secondo le procedure utilizzate per la canapa, presenta alcuni problemi poiché è molto facile andare in sovra-macerazione con una conseguente riduzione della resa e della qualità della fibra (Bredemann, 1959).

#### ***Estrazione con metodi meccanici***

Questo processo è stato studiato dalla compagnia Bahmer (J. Bahmer, Germany, 1998), ma non è pensabile il suo utilizzo in campo tessile industriale, poiché la fibra ottenuta non è di buona qualità.

#### ***Estrazione mediante macerazione con metodi fisico-chimici***

Gli steli dell'ortica una volta decorticati possono essere sottoposti ad uno di questi due processi:

- Il metodo della cotonizzazione, cioè equalizzare la lunghezza delle fibre attraverso uno speciale trattamento fisico e chimico sviluppato da Flasin Faser GmbH (H. Costare, Neu Wulmsdorf, Germany, Agosto 1998)
- Il metodo della *steam explosion fiber*, sviluppato dall'Istitute for Applied Research of Reutlingen University (K.Nebel, Reutlingen, Germany, Novembre 1998) che mira sempre ad una cotonizzazione della fibra. Tale metodo è stato usato anche per l'estrazione di fibra corta di canapa. Nel box è sinteticamente riportato il principio e la tecnica di questo metodo.

Le fibre ottenute con questi due metodi hanno una qualità adatta ad un loro impiego per la realizzazione di tessuti.

**Il principio dell'esplosione a vapore (steam explosion)**

Nel metodo dell'esplosione a vapore, il vapore e gli eventuali additivi penetrano, sotto pressione e con temperatura gradualmente crescente, nello spazio presente tra le fibre del fascio. In questo modo la lamella centrale e le sostanze aderenti alla fibra vengono rese solubili nell'acqua e quindi rimosse dalla successiva lavatura e risciacquatura. Secondo la qualità desiderata delle fibre elementarizzate, la pressione del vapore può essere improvvisamente ridotta ad atmosferica, e sfiata con il substrato in una camera di stabilizzazione.

La combinazione del trattamento chimico e meccanico determina un'efficace perdita della struttura rigida della fibra e, quindi, un'ulteriore separazione in fibre singole.

**La tecnica dell'esplosione a vapore**

Le fibre, una volta decorticate e, se possibile, ben pulite rappresentano la materia grezza dell'impianto. Possono essere usate anche fibre stigliate, stoppa oppure fibre provenienti da altri stadi di lavorazione.

Il materiale grezzo o d'entrata è pre-trattato con una soluzione impregnante e quindi trattato in un reattore, simile ad una camera pressurizzata, con vapor saturo. Sia la pressione (0-12 bar) ed il tempo (1-30 minuti), sia la concentrazione alcalina usata variano in base alla qualità ed alla destinazione delle fibre (Kessler et al. 1998). Al termine del tempo di reazione impostato, il reattore si decompressa al livello di pressione atmosferica per mezzo di una valvola (esplosione a vapore). Le fibre elementarizzate sono quindi inviate a recipienti di raccolta. Attraverso una repentina ebollizione ed accelerazione delle fibre che escono si ottiene una loro raffinatura. Le fibre sono quindi lavate, asciugate e inviate alla filatura.



### ***Estrazione mediante macerazione con metodo enzimatico***

Questo metodo sembra quello più promettente. Le acque reflue sono biodegradabili e quindi non pongono problemi particolari per il loro smaltimento. Può essere utilizzato sia materiale vegetale verde sia materiale macerato in campo.

Si usano enzimi pectinolitici, prodotti attraverso la fermentazione di *Bacillus* e *Aspergillus niger*. In uno studio condotto da Dreyer e Mussig (2000), sono state valutate differenti classi di enzimi con diversa capacità di degradazione pectinica. Una volta filtrata e stabilizzata la coltura, la concentrazione di enzimi era messa in una soluzione tampone a pH 4.0 o 8.0. Nelle prove eseguite, ciascun campione di fibre era posto nella soluzione enzimatica con un rapporto di 1:30. Il campione era successivamente agitato per un tempo variabile da 30 minuti fino a 2 ore, ad una temperatura di 40°C, quindi neutralizzato e messo per 2 minuti in acqua fredda.

Nell'unica struttura industriale di produzione di fibra di ortica, localizzata in Germania, la macerazione avviene attraverso l'applicazione di un metodo bioenzimatico brevettato.

### **6.2. Resa in fibra**

Il contenuto di fibra varia molto a seconda del clone usato mentre sembra variare poco con il metodo di coltivazione e con le condizioni ambientali (anno di semina, distanza tra le file, ecc.) (Dreyer and Müssing, 2000). In altri studi condotti da Bredemann (1959) sembra, invece, che il contenuto di fibra sia molto influenzato dalle condizioni atmosferiche (la mancanza di acqua ha un'influenza negativa) e dall'apporto di nutrienti.

Il massimo contenuto in fibra finora ottenuto sui cloni studiati, è del 16% sul peso secco degli steli (tab.1), ma valori del 12-15% sulla s.s. sono quelli più comuni, utilizzando sempre cloni "selezionati". L'ortica selvatica ha un contenuto in fibra inferiore al 5% sul peso secco dello stelo. La parte superiore dello stelo ha una più alta percentuale di fibra e un più basso contenuto di cuore legnoso rispetto alla parte inferiore; quindi, la parte apicale sarebbe più adatta ad una filiera di tipo tessile, mentre la parte basale ad una filiera di tipo tecnico.





Tab. 1. Contenuto in fibra (% su peso secco degli steli) di cloni di ortica da fibra (Vogl et al., 2003)

CONTENUTO IN FIBRA	METODO DI ESTRAZIONE	MATERIALE VEGETALE	RIFERIMENTO BIBLIOGRAFICO
1,8-12,7%	Estrazione chimica con liscivia (Dreyer et al. 1996)	27 cloni	Dreyer e Dreyering (1997)
1,2-12,7%	Processo chimico (adattato da Bredemann, 1959)	6 cloni	Dreyer et al. (1996)
5,5-9,0%	Processo chimico (Bredemann, 1959)	1 clone	Kohler et al. (1999)
7,4-14,5%	Processo chimico (Bredemann, 1959)	3 cloni	Schmidtke et al. (1998)
12,6-15,4%	Processo adattato di Heyland et al., 1995	2 cloni	Francken-Welz et al. (1999)
8,1-16,0%	Procedimento meccanico (decorticazione e successivamente procedimento chimico)	5 cloni	Hart e Vogl (2000)

In tabella 2, sono riportate le rese in sostanza secca degli steli e della fibra per differenti gestioni agronomiche. La produzione di fibra per ettaro varia tra 0,14 e 1,28 t, sempre bassa rispetto alla canapa (2-3,2 t ha<sup>-1</sup>).

**Tab. 2** Rese in sostanza secca (s.s.) e in fibra di coltivazioni di ortica sottoposte a differenti gestioni agronomiche (Volg et al.,2003).

<b>S.S. DEGLI STELI (t ha<sup>-1</sup>)</b>	<b>FIBRA (t ha<sup>-1</sup>)</b>	<b>GESTIONE AGRONOMICA</b>	<b>RIFERIMENTO BIBLIOGRAFICO</b>
4,4-7,3	-	Fertilizzazioni con calcio-ammonio-nitrato: 200Kg N ha <sup>-1</sup> in primavera e 100 kg N ha <sup>-1</sup> dopo il primo raccolto in autunno. Sesto d'impianto 50x50.	Vetter et al. (1996)
4,8-11,5	0,14-1,28	20 t ha <sup>-1</sup> di letame all'inizio della stagione vegetativa. Sesto d'impianto 50x50	Dreyer et al. (1996)
2,2-4,9	0,30-0,60	2,86 piante per m <sup>2</sup> , distanza tra le file 70 cm, controllo meccanico delle infestanti, nessuna concimazione minerale	Schmidke et al. (1998)
2,6-5,5	0,21-0,49	2,86 piante per m <sup>2</sup> nessuna fertilizzazione minerale	Kohler et al. (1999)
6,7-8,1	1,09-1,22	Tre sestì d'impianto con 1,7, 2,5 e 5,0 piante per m <sup>2</sup>	Fresncken-Welz et al. (1999)
1,7-4,4	0,53 (max)	2,86 piante per m <sup>2</sup> , coltivazione con metodo biologico, sovesci con <i>Trifolium incarnatum</i>	Lehne et al. (2001)
3-9,7	0,3-1,02	Coltivazione con metodo biologico; sesto d'impianto 100x50 cm, sovesci con <i>Trifolium repens</i> , letame e liquame (Totale di 150Kg N ha <sup>-1</sup> in tre anni di produzione).	Hartl and Volg (2002)
1-10 (media 3,4)	-	Coltivazione con metodo biologico; sesto d'impianto 75x50 cm, fertilizzazioni organiche	Ruckenbauer et al. (2002)

### 6.3. Caratteristiche della fibra

Le fibre dell'ortica, come quelle di molte altre piante da fibra, si trovano nel tessuto parenchimatico corticale. Queste fibre, insieme alle fibre pericicliche, costituiscono le fibre liberiane (tiglio). Le fibre dell'ortica più interessanti dal punto di vista tessile sono le fibre liberiane primarie. (Foto 10)

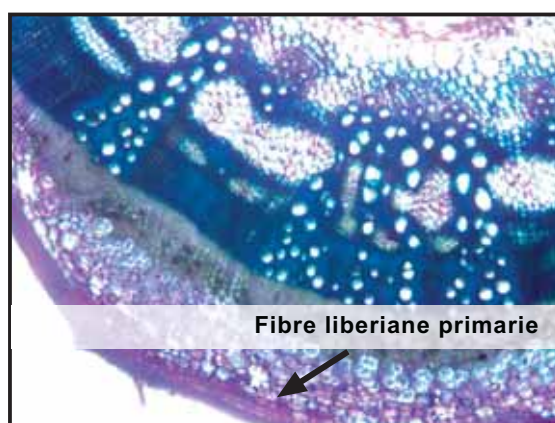


Foto 10. Sezione trasversale di stelo di ortica (Foto N. Di Virgilio)

Le informazioni sulle caratteristiche della fibra d'ortica sono limitate, poiché, rispetto alle altre piante da fibra, gli studi svolti su questa specie sono stati relativamente pochi.

Osservando la fibra al microscopio elettronico, si nota la presenza di nodi e ingrossamenti trasversali (Foto 11). Le sezioni presentano forma ellittica con un grande canale (Foto 12). E' una fibra con parete cellulare non lignificata, resistente e morbida.



Foto 11. Fibre di ortica al microscopio elettronico (Foto C. Giordano)

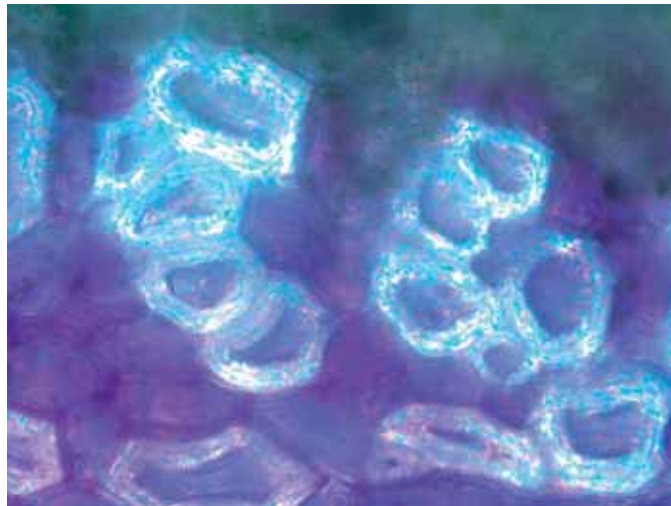


Foto 12. Cellule fibrose di ortica (Foto N. Di Virgilio)



La fibra è simile a quella del lino. Ha buone caratteristiche antistatiche, traspiranti e termoregolatrici.

In tabella 3 è mostrato un confronto tra le caratteristiche della fibra dell'ortica e quella del cotone (Hartl e Vogl, 2002). Le fibre di ortica hanno un alto contenuto in cellulosa (86.5%).

Tab.3. Parametri qualitativi della fibra di ortica e di cotone (Tratto da: Hartl e Vogl, 2002)

PARAMETRI QUALITATIVI	ORTICA	COTONE
Finezza ( $l\ min^{-1}$ )	14 – 18	
Resistenza ( $cN\ tex^{-1}$ )	30 – 35	15 - 50
Allungamento (%)	2,2 - 2,5	6 - 10
Lunghezza (mm)	23 – 27	25 - 40
Omogeneità	+	++

## 7. ASPETTI ECONOMICI

Nell'ambito del progetto Natural-Text "Le fibre naturali nella filiera tessile toscana" (Docup ob.2, anni 2000-2006), finanziato dalla Regione Toscana, è stata effettuata una valutazione economica "teorica" della coltivazione e prima trasformazione dell'ortica da fibra che, anche se sicuramente affetta da imprecisioni, fornisce indicazioni interessanti per una prima valutazione della fattibilità di una filiera italiana basata su questa specie.

La maggiore difficoltà incontrata nelle stime economiche è stata la quasi totale mancanza di dati reali ed informazioni poiché tale coltura è attualmente presente, in modo marginale (50-100 ha), solo in Germania, dove tutta la filiera è gestita da un'unica realtà industriale, che giunge fino alla produzione dei tessuti. Pertanto i costi ed i ricavi relativi alla fase della coltivazione e di prima trasformazione, qui riportati, sono stati stimati prendendo come riferimento, quando possibile, la realtà tedesca, altrimenti la coltivazione della canapa, per la quale esiste già una realtà italiana, nonché una bibliografia molto ampia.

Per quanto riguarda la fase di coltivazione, è stato fatto riferimento ad un'azienda agricola con produzione prevalentemente a seminativo. Sono state considerate nei costi diretti alcune operazioni "contoterziste" specifiche al momento del trapianto e della raccolta per le quali gli investimenti nei macchinari da parte degli agricoltori non sono pensabili, come anche il trasporto delle rotoballe al centro di prima trasformazione.

Per quanto riguarda il processo di raccolta e prima lavorazione la procedura seguita in Germania prevede lo sfalcio delle piante e l'essiccazione in campo degli steli rigirandoli con un normale ranghinatore da paglia, senza curarsi della direzione degli steli, poiché essi sono destinati ad essere tranciati e avviati alla produzione di fibra corta. Una volta secca, la paglia viene rotoimballata e portata al centro di trasformazione, dove tramite un processo bioenzimatico è effettuata la macerazione per l'estrazione della fibra corta di buona qualità.

Nella presente analisi è stata ipotizzata una coltura dove si procede alla raccolta parallela degli steli (in previsione di un possibile sfruttamento dell'ortica per la produzione di fibra lunga) e alla macerazione in campo con l'ausilio dell'irrigazione a pioggia, per creare le condizioni di umidità necessarie per lo svolgimento dei processi di macerazione. Questa ipotesi permetteva una stima dei costi di prima lavorazione assimilando il processo di lavorazione dell'ortica a quello seguito per la baby-canapa (Fuschini, 2006). Tale stima non sarebbe stata possibile se fosse stato considerato il processo seguito dall'azienda tedesca a causa della mancanza di dati reali.



E' inoltre stata considerata una durata dell'impianto di 6 anni e una resa in biomassa secca variabile nel tempo da 2.5 a 4 t ha<sup>-1</sup> con il massimo valore al 4° anno. Le tecniche colturali prese in considerazione hanno riguardato un intervento di diserbo meccanico al primo anno e nessun trattamento antiparassitario.

In Germania, la paglia viene pagata agli agricoltori tra €500/t e €900/t in base alla qualità. L'azienda tedesca, però, richiede agli agricoltori di diventare "soci" della struttura organizzativa, acquistando azioni (rivendibili) pari a € 3.000,00 per ogni ettaro coltivato ad ortica. Grazie a questi fondi, l'azienda tedesca riesce ad investire nella propagazione ed a fornire gratuitamente le piante ai coltivatori.

In tabella 4 è riportata l'analisi dei costi e dei ricavi considerando un prezzo della paglia, pagata all'agricoltore, di €600/t e un contributo UE di €250/t (tale valore corrisponde a quello percepito mediamente dagli agricoltori toscani nel 2005).

Tab.4. Analisi dei costi e dei ricavi della coltivazione dell'ortica da fibra.

	1 anno	2 anno	3 anno	4 anno	5 anno	6 anno
<b>RICAVI (A) (€/ha)</b>						
resa paglia (t/ha)		2,20	3,10	4,00	3,10	2,20
prezzo paglia (€/t)	600	600	600	600	600	600
ricavo vendita paglia	0,00	1.320,00	1.860,00	2.400,00	1.860,00	1.320,00
contributo UE	250,00	250,00	250,00	250,00	250,00	250,00
<b>TOTALE RICAVI (A)</b>	<b>250,00</b>	<b>1.570,00</b>	<b>2.110,00</b>	<b>2.650,00</b>	<b>2.110,00</b>	<b>1.570,00</b>
<b>COSTI DIRETTI (B) (€/ha)</b>						
Lavorazione del terreno (inclusa letamazione)	600,00					
Trapianto	437,40					
Diserbo meccanico	25,00					
Concimazione	135,00	135,00	135,00	135,00	135,00	135,00
Trattamento antiparassitario						
Irrigazione	370,00	370,00	370,00	370,00	370,00	370,00
Raccolta		510,43	562,60	614,77	562,60	510,43
<b>TOTALE COSTI DIRETTI (B)</b>	<b>1.567,40</b>	<b>1.015,43</b>	<b>1.067,60</b>	<b>1.119,77</b>	<b>1.067,60</b>	<b>1.015,43</b>
<b>COSTI INDIRETTI (C)</b>						
Quota di manutenzione (1,5% dei costi diretti)	23,51	15,23	16,01	16,80	16,01	15,23
Quota di ammortamento (3% dei costi diretti)	47,02	30,46	32,03	33,59	32,03	30,46
Spese generali (13% dei costi diretti)	203,76	132,01	138,79	145,57	138,79	132,01
Oneri finanziari e fiscali (3% dei costi diretti)	47,02	30,46	32,03	33,59	32,03	30,46
Altri costi indiretti (1,5% dei costi diretti)	23,51	15,23	16,01	16,80	16,01	15,23
<b>TOTALE COSTI INDIRETTI (C)</b>	<b>344,83</b>	<b>223,39</b>	<b>234,87</b>	<b>246,35</b>	<b>234,87</b>	<b>223,39</b>
<b>UTILE NETTO (A-B-C)</b>	-1.662,23	331,18	807,53	1283,88	807,53	331,18
<b>UTILE NETTO TOTALE</b>	1.899,06					
<b>UTILE NETTO MEDIO</b>	316,51					

Elaborazione CNR-Ibimet Istituto di Biometeorologia





I costi diretti di produzione ad ettaro sono in media di €1,100/ha, molto più alti dei €370/ha riportati per la produzione di paglia nella realtà tedesca. Tale differenza è legata alla differente tecnica colturale e al differente trattamento di raccolta, compresa la macerazione in campo (nel caso della realtà tedesca risulteranno maggiori i costi di prima trasformazione poiché è in questa fase che viene svolta la macerazione).

Per quanto riguarda i ricavi, con un prezzo della paglia di €600/t, l'utile medio sarebbe di €316/ha. Considerando il prezzo medio tedesco di €700/t l'utile sarebbe di €560/ha. I ricavi salirebbero ancora considerando rese maggiori, sicuramente raggiungibili con una buona conduzione della coltivazione.

Va precisato che anche la ditta tedesca ritiene che questi prezzi siano molto elevati, ma potendo eseguire internamente tutta la lavorazione fino al prodotto finito, riesce a contenere il valore aggiunto di ogni fase senza ricaricarlo sul prezzo finale. Anche se attualmente fosse possibile ottenere un "premio" così alto tale da giustificare un prezzo della paglia così elevato, difficilmente si potrebbe sostenerlo nel medio-lungo periodo. La ricerca di varietà selezionate adatte alle condizioni locali, di macchinari e tecniche colturali mirate, l'abbattimento dei costi della fase di macerazione, il miglioramento delle rese potrebbero adeguatamente compensare la riduzione del prezzo della paglia.

Per quanto riguarda l'analisi economica dell'estrazione della fibra (tabella 5), anche in questo caso l'ortica è stata trattata come la baby-canapa, considerando, quindi, una fase di stigliatura e di pettinatura e la produzione di fibra lunga e di sottoprodotti.

Supponendo quindi le rese ed un costo di trasformazione simile alla canapa, si è calcolato il valore della fibra (€/kg) che permetteva di ottenere un utile positivo.

Supponendo, quindi, la possibilità per l'ortica di ricevere il sussidio UE, attualmente destinato ai primi trasformatori per il lino e la canapa, restando positivo l'utile, il prezzo della fibra di ortica potrebbe scendere a €7,10/kg (-5%).

L'alto costo della paglia d'ortica, ben 3-4 volte superiore a quello delle altre piante da fibra (lino e canapa), si ripercuote sul prezzo finale della fibra, che ha un prezzo 2-3 volte superiore a quello delle altre fibre; un valore della paglia d'ortica uguale a quello della paglia di lino (€2,50/kg) permetterebbe di abbassare il prezzo finale della fibra d'ortica a €3,80/kg ottenendo un utile pari a €39,50/kg

Tab. 5. Analisi economica dell'estrazione della fibra d'ortica

<b>RICAVI (A) (€/t paglia)</b>	
prezzo fibra (€/kg)	7,50
Fibra	750,00
Stoppe	112,50
Resti	42,00
<b>TOTALE RICAVI</b>	<b>904,50</b>
<b>COSTI DIRETTI (B) (€/t)</b>	
Paglia	600,00
Stigliatura	150,00
Pettinatura	135,00
<b>TOTALE COSTI</b>	<b>885,00</b>
<b>UTILE NETTO (A-B) (€/t)</b>	<b>19,50</b>

Elaborazione CNR-Ibimet Istituto di Biometeorologia

## 8. INIZIATIVE DI RICERCA E DI SVILUPPO

La diffusione della coltivazione di ortica per la produzione di fibra e la sua lavorazione è ancora estremamente limitata. Tuttavia ci sono alcune ditte che lavorano in collaborazione con istituti di ricerca per l'introduzione delle fibre di ortica nell'industria tessile. La ditta tedesca Stoffkontor Kranz AG ([www.stoffkontor-ag.de](http://www.stoffkontor-ag.de)) è la prima, e per il momento anche l'unica, che ha iniziato a produrre su scala industriale, nel 2002, prodotti con fibre di ortica. La ditta Stoffkontor Kranz AG ha una filiera chiusa all'interno dell'impresa, dalla coltivazione (50-100 ha di campi coltivati con ortica da fibra) fino all'ottenimento del capo finito con il marchio Nettle World.

I principali progetti di ricerca svolti o ancora in corso sull'ortica da fibra sono elencati nella tabella 6.



Tab.6. Progetti di ricerca su ortica da fibra

TITOLO, DURATA, RIFERIMENTO	STUDI EFFETTUATI	PARTNERS
From nettle to textile I-II (1997-2000, 2001-2003)	Studio dei metodi di coltivazione e dei processi d'estrazione delle fibre, (metodo bioenzimatico e meccanico) produzione di capi d'abbigliamento	Agricultural Research Centre of Finland (Ecological Research Station at Mikkeli and Research Station at Ruukki) Finflax Ltd; Kalajokilaakso Vocational College/Crafts and Design Department (all Finland)
Nettle-reintroduction of stinging nettle cultivation as a sustainable raw material for the production of fibres and cellulose FAIR-ST- 8356 and FAIR-CT98-9615 (1999-2001)	Studio dei metodi di coltivazione biologica	Paptex GmbH, Fein-Elast Umwindewerk GmbH, Manfred Ghesia GmbH and Institute of Agrobiotechnology (Austria) Ertext GmbH, Stoffkontorr and Institute of Applied Research Reutlinger (Germany) Zucchi S.p.a (Italy) Heinrich Rimml and Textilpflege Bruno Widmer (switzerland)
Natural textiles made of nettle-innovative technology and product development for the textile industry (1999-2002)	Produzione e realizzazione di abbigliamento in ortica, studio della coltivazione dell'ortica da fibra con metodo biologico	Institute of plant production and breeding, University of Gottingen, Thuringisches Institut für Textil- und Kunststofforschung e. V.; Institute of Applied Botany, University of Hamburg; Spremberger Textil GbR (all Germany)
STING (Sustainable Technology In Nettle Growing) (2001-2004)	Studio delle potenzialità dell'ortica come pianta tessile e possibilità di coltivazione e lavorazione in Gran Bretagna.	TEAM Research Group - De Montfort University, Leicester, (UK); Central Science Laboratory, Sand Hutton, York (UK); Springdale Crop Synergies, Driffield, East Yorkshire (UK); Interface Fabrics Ltd, Mirfield, West Yorkshire (UK); TW Strout & Sons, Dorset Farm, Launceston, Cornwall (UK); TN & AM Scarratt, Lindridge Hall Farm, Desford, Leicestershire (UK); Fibre Developments Ltd, Launceston, Cornwall (UK)
Lammatest - TECnologie per il Sistema Tessile (2006-2007) - Regione Toscana	Studio dei fenomeni connessi alla produzione tessile e alla sua sostenibilità ambientale	CNR- Ibimet Istituto di Biometeorologia Firenze
Naturaltex- Le fibre naturali nella filiera tessile toscana (2006) Regione Toscana	Studio sulla valutazione economica e sul potenziale mercato di prodotti realizzati in fibre naturali	CNR- Ibimet Istituto di Biometeorologia, CNA di Prato e CIA di Prato

Tratto da Volg et al, 2003 e aggiornato da CNR-Ibimet Istituto di Biometeorologia

Nell'ambito del progetto ***Lamma-Test "Tecnologie per il Sistema Tessile"*** sono in corso prove sperimentali relative alla moltiplicazione delle piante madri (clone ad alto contenuto in fibra), coltivazione e estrazione della fibra. Di seguito si riportano le attività ed i primi risultati ottenuti.

### Moltiplicazione

Sono state condotte attività di moltiplicazione per talea e in vitro.

Nella moltiplicazione per talea, l'ortica si è rivelata una specie con buona attitudine alla differenziazione dell'apparato radicale senza richiesta di particolari cure. L'utilizzo di IBA e di agriperlite come substrato crea le condizioni ottimali per la radicazione, tutte le talee emettono radici in grosse quantità dopo circa dieci giorni (Foto 13). Tuttavia, poiché l'IBA non è permesso nei disciplinari biologici, sono stati provati miscugli di terra con agriperlite, ponendo le piantine a radicare direttamente nei contenitori da trapianto. Anche in questo caso sono state ottenute ottime percentuali di radicazione e le piantine erano già pronte con pane di terra per il trapianto in campo. La produzione di talee nel periodo estivo può richiedere l'ombreggiamento degli ambienti di radicazione per evitare che si raggiungano temperature troppo alte che porterebbero ad un'eccessiva disidratazione dei tessuti prima della produzione delle radici. Per ogni pianta madre selezionata ed in ottimali condizioni di sviluppo vegetativo è possibile ottenere 30-40 talee, in grado di fornire elevate percentuali di radicazione ed uno sviluppo di piante vigorose ed omogenee.



Foto 13. Piante radicate in cassone. (Foto N. Di Virgilio)

Al momento dell'inizio della sperimentazione non risultavano informazioni precedenti relative alla propagazione in vitro di ortica. La messa a punto di un metodo originale può quindi consentire una valutazione delle potenzialità di questa tecnica in termini di qualità, risposte fisiologiche e stato sanitario delle piante, a confronto con i metodi tradizionali di propagazione. Piante di ortica sono state prodotte con l'utilizzo di tecniche di propagazione in vitro, attraverso l'espianto, la definizione del migliore substrato di crescita e di propagazione, trapianti ripetuti, radicazione ed ambientamento. (Foto 14-15).



**Foto 14.** Piante coltivate in vitro (Foto N. Di Virgilio)



**Foto 15.** Microtalee di ortica in vitro prima e dopo la radicazione (Foto N. Di Virgilio)



### Coltivazione

A maggio 2006 è stato allestito un piccolo campo sperimentale trapiantando 2000 piantine da talea e 1500 da vitro, con un sesto d'impianto di 50 cm tra le file e 75 cm sulla fila (Foto 16). Durante il periodo estivo, sono stati eseguiti due diserbi meccanici e, in conseguenza delle scarse precipitazioni estive, è stato necessario effettuare due irrigazioni di soccorso. Durante la stagione di crescita, le piante hanno abbondantemente accestito e, in conseguenza alle temperature miti che si sono protratte fino al tardo autunno (metà novembre), le piante sono rimaste verdi e hanno mantenuto le foglie.



**Foto 16.** Campo sperimentale di ortica da fibra, dopo 40 gg (a sinistra) e 150 gg dal trapianto (a destra) (Foto S. Baronti)

Dopo circa 60-70 giorni dal trapianto i fusti principali avevano già raggiunto il diametro massimo (circa 6 mm nelle piante da talea e circa 5 mm nelle piante da micropropagazione; grafico 1), mentre la crescita in altezza è proseguita ancora per altri 10-20 giorni arrivando ad un'altezza massima media di circa 75 cm per le piante da talea e di 50 cm per le piante da micropropagazione (grafico 2), ben lontana da quella riportata in lettura pari a circa 180-200 cm. Le cause possono essere legate al ritardo nel trapianto, a possibili carenze idriche e alla necessità della coltura poliennale di affermarsi. Nel secondo anno le piante dovrebbero essere in grado di sviluppare tutta la loro potenzialità di crescita.

La completa fioritura è stata raggiunta dopo 67 giorni dal trapianto (metà luglio)

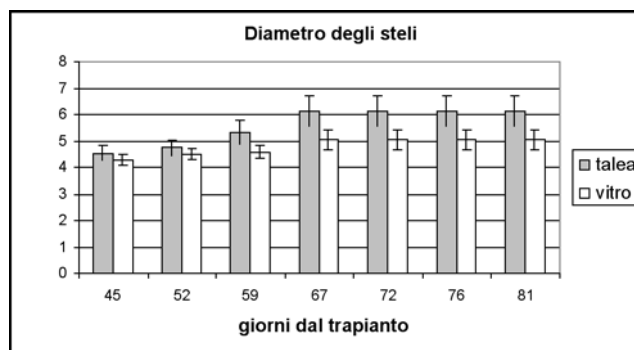


Grafico 1. Andamento del diametro (mm) degli steli principali

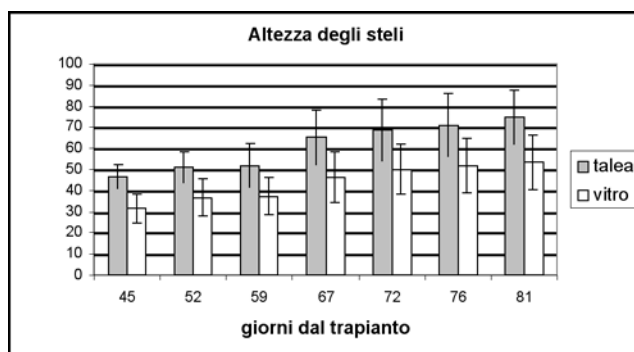


Grafico 2. Andamento dell'altezza (cm) degli steli principali

### Estrazione della fibra e sua lavorazione

Anche se la fibra delle piante di un anno è ritenuta di qualità insufficiente, sono state eseguite estrazioni successive per una prima verifica della resa del clone utilizzato e per una prima stima del momento migliore per la raccolta. L'estrazione della fibra (Foto 17) è stata eseguita anche su piante di ortica spontanea. L'estrazione è stata effettuata applicando un metodo fisico-chimico secondo il protocollo messo a punto da Bredemann (1942) e utilizzato per la canapa. Questo tipo di procedura fornisce, come riportato da Bredemann (1942) la resa in "fibre pure". La resa in fibra di steli sottoposti ad una macerazione o estrazione meccanica è maggiore. Dreyer and Müssing

(2000) stimano, addirittura, il raddoppio della resa, a causa dell'inclusione di cellule parenchimatiche nelle fibre. Le rese ottenute sono riportate in tabella 7.



**Foto 17.** Tiglio di ortica in fase di lavaggio (a sinistra) e fibra dopo il lavaggio e l'asciugatura (a destra).  
(Foto N. Di Virgilio e S. Baronti)

**Tab.7** Resa in fibra di ortica coltivata e spontanea durante la stagione di crescita.

GIORNO GIULIANO	GIORNI DAL TRAPIANTO	RESA IN FIBRA (% su s.s. steli)	
		<i>Ortica coltivata</i>	<i>Ortica spontanea</i>
196	69	6.2	
215			4.7
231	104	9.9	
299	172	10.5	4.7

La fibra estratta è stata sottoposta ad alcune prove preliminari di lavorazione, cardatura (Foto 18) e filatura (Foto 19), utilizzando macchinari da laboratorio per la lavorazione della lana, disponibili in zona.



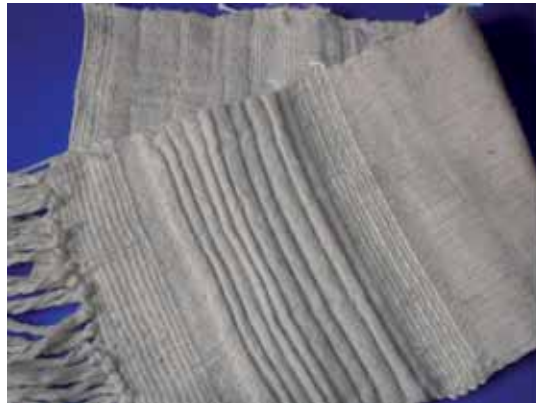


**Foto 18.** Fibra cardata (Foto S. Baronti)



**Foto 19.** Filato di ortica (Foto L. Bacci)

Per la filatura è stato necessario aggiungere una piccola percentuale di fibra di lana (30%) a causa della lunghezza delle fibre di ortica (fibre troppo corte). Il filato è stato tessuto con un telaio manuale (Foto 20).



**Foto 20.** Tessuto in ortica (Realizzazione G. Ciuoli; Foto S. Baronti)

## 9. PRODOTTI REALIZZABILI CON L'ORTICA

Per evidenziare l'importanza dell'ortica, che giustifica anche l'interesse nei suoi confronti, è sufficiente elencare i suoi utilizzi nei diversi settori: tessile, cosmetico, fitoterapico, alimentare. Infatti, come per le altre piante di interesse tessile, affinché la filiera per la produzione della fibra sia economicamente conveniente, è necessario poter utilizzare anche i "sottoprodotti".

### 9.1 Prodotti tessili per l'abbigliamento

Le stoffe ricavate dalle fibre di ortica sono particolarmente resistenti, morbide e traspiranti.(Foto 21)

I tessuti attualmente disponibili in Germania sono misto ortica-cotone, con un contenuto in ortica variabile tra il 5 e il 10%.(Foto 22)



Foto 21. Giacca realizzata in fibra di ortica  
(Tratto da: [www.gzespace.com](http://www.gzespace.com)).



Foto 22. Tessuti realizzati in ortica e cotone  
(Tratto da: [www.Stoffkontor-ag.de](http://www.Stoffkontor-ag.de))



## **9.2 Usi in campo alimentare e della cosmesi**

In campo alimentare, l'ortica può essere usata come tutte "le erbe di campagna"; si usano le parti più tenere della pianta, cioè i germogli. Nel campo della cosmesi è usata per saponi, shampoo e lozioni.

## **9.3 Usi in campo industriale**

Nell'industria automobilistica può essere utilizzata per la realizzazione di compositi, in sostituzione delle fibre di vetro o al carbonio o per la sostituzione di fibre d'asbesto.

## **9.4 Usi in orticoltura**

In campo orticolo, soprattutto nell'agricoltura biodinamica, è usata come anticrittogamico. Può essere usata come mangime per animali perché soprattutto le foglie sono ricche di N, Ca e Mg (Grime et al., 1988).

## **9.5 Usi fitoterapici**

E' usata come diuretico, emostatico, contro l'aritmia, anti-reumatico e anti-infiammatorio. Si usano preferibilmente le foglie e le parti più tenere della pianta.

**BIBLIOGRAFIA**

**ALBRECHT B., WURL G., BIERTÜMPFEL A., VETTER A.** 1997. *Untersuchung zum feldmäßigen Anbau der Grosse Brennessel zur Fasergewinnung.* In K.H. Kromer (ed.) Erzeugung, Aufbereitung und Verarbeitung von Naturfasern für nichttextile Zwecke. VDI/MEG-Kolloquium Agrartechnik No. 22, Bonn, Germany, 147-152.

**BASSETT I.J., C.W CROMPTON AND D.W. WOODLAND.** 1974 *The family Urticaceae in Canada.* Can. J. Botany 52: 503-516.

**BOMME, U.** 1988. *Versuchsergebnisse der Bayrischen Landesanstalt für Bodenkultur und Pflanzenbau, Heil- und Gewürzpflanzen 1987/88.* Freising Weihenstephan, Germany.

**BOMME U.** 1990. *Versuchsergebnisse der Bayrischen Landesanstalt für Bodenkultur und Pflanzenbau, Heil- und Gewürzpflanzen 1987/88.* Freising Weihenstephan, Germany.

**BREDEMANN G.** 1942. *Die Bestimmung des Fasergehaltes bei Massenuntersuchungen von Hanf, Flachs, Fasernesseln und anderen Bastfaserpflanzen.* Faserforschung 16: 14-39.

**BREDEMANN G.** 1959. *Die große Brennessel Urtica dioica L. Forschung über ihren Anbau zur Fasergewinnung.* Akademie-Verlag, Berlin, Germany.

**DREYER J., DREYLING G., FELDMANN F.** 1996. *Wiederinkulturnahme der Fasernessel Urtica dioica L. als nachwachsender Rohstoff zur Faser- und Zellstoffproduktion: Qualitative und quantitative differenzierung von ehemals genutzten Klonen.* Journal of Applied Botany, 70: 28-39.

**DREYER J. AND DREYLING G.** 1997. *Erzeugung technischer Naturfasern aus Fasernesseln (Urtica dioica L. ) Anbausystem und Produktivität im Raum Hamburg:* In K.H. Kromer (ed.) Erzeugung, Aufbereitung und Verarbeitung von Naturfasern für nichttextile Zwecke. VDI/MEG- Kolloquium Agrartechnik No. 22. Bonn, Germany, 153-162.



**DREYER J. AND MUSSING J.** 2000. *New horizons in natural fibre production: Retting hemp and nettle with enzymes.* Proc. of 3<sup>rd</sup> International Symposium Bioresource Hemp and Other Fibre Plants in Wolfsburg, Germany.

**DREYER J., MUSSIG J., KOSCHKE N.** 2001. *Fibre quality of nettle bast fibre (Urtica dioica L. convar. Fibra).*

**DREYER J., J. MUSSIG N., KOSCHKE W., IBENTHAL D., HARIG. H.** 2002. *Comparison of enzymatically separated hemp and nettle fibre to chemically separated and steam exposed hemp fibre.* Journal of Industrial Hemp, 7 (1): 43-59.

**FRANKEN-WELZ H. V. AND SCEER-TRIEBEL M.** 2000. *Influence of plant density and nitrogen fertilization on yield and quality of flax, hemp and nettle.* Proc. of Industrial Crops Congress, Hamburg.

**FRANCKEN-WELZ H., SCHERR-TRIEBEL M., AND LEON J.** 1999. *Ertrags und Qualitätsbildung von Lein, Hanf und Fasernessel in Abhängigkeit von Bestandesdichte und N-Düngung.* Mitteilungen der Gesellschaft für Pflanzenbauwissenschaften 12: 177-178

**FUSCHINI E.** 2006. *Hemp fibre for textile production, the "baby hemp" experience.* Proc. of Final conference HEMP-SYS, UE project QLK5-CT-2002-01363, Bologna (Italia), April 28<sup>th</sup>.

**GRAFE V.** (ed). 1928. *Gesamte mechanische Technologie-chemische Technologie der Zellulose und die Zellulosine.* Grafes Handbuch der organischen Warenkunde. Vol II/2, C.E. Poeschl Verlag, Stuttgart, Germany.

**GRIME J. P., HODGSON J. G., HUNT R.** 1988. *Comparative Plant Ecology,* Unwin Hyman Ltd, London, UK

**HARTL A., VOGL C.R.** 2000. *Erarbeitung von Grundlageninformationen und Strategien zu Erzeugung, Verarbeitung und Vermarktung von Faser- und Farbpflanzen aus Ökologischem Landbau.* Final Report of the project no. L 1043/96 Erarbeitung von Grundlageninformationen und Strategien zur Erzeugung, Verarbeitung und Vermarktung von Faser- und

Farbepflanzen aus Ökologischem Landbau. Ministry of Agriculture and Forestry and Ministry of Transport, Innovation and Technology, Vienna, Austria

**HARTL A., VOGL C.R.** 2002. *Dry matter and fiber yields, and the fiber characteristics of five nettle clones (Urtica dioica L.) organically grown in Austria for potential textile use.* American Journal of Alternative Agriculture. Volume 17 (4) 195-200.

**HEGI G.** 1981. *Illustrierte Flora von Mitteleuropa*. III, part 1.3<sup>rd</sup> ed. Paul Parey, Hamburg, Germany.

**HÖPPNER F., MENGE-HARTMANN U.** 1994. *Anbauversuche zur Stickstoffdüngung und Bestandesdichte von Faserhanf.* In: Landbauforschung Völkenrode, H.4. Institut für Pflanzenbau der Bundesforschungsanstalt für Landwirtschaft, Braunschweig-Völkenrode.

**KESSLER R.W., BECKER U., GOTH B., KOHLER R.** 1998. *Steam explosion of flax – a superior technique for upgrading fibre value.* Biomass and Bioenergy, 14(3): 237-249.

**KÖHLER R. AND WEDLER M.** 1996. *Anwendungen von Naturfaser in technischen Bereichen.* Mittex 3: 7-10.

**KÖHLER K., SCHMIDTKE K., and RAUBER R.** 1999. *Eignung verschiedener Pflanzenarten zur Untersaat in Fasernesseln (Urtica dioica L.)* In H. Hoffmann, and Müller eds) Beiträge zur 5. Wissenschaftstagung zum Ökologischen Landbau. Koster Verlag, Berlin, Germany 496-500.

**LEHNE P., SCHMIDTKE K., RAUBER, R.** 2002. *Yield formation of fibre nettle (Urtica dioica L.) in organic farming.* Proc. of the 14<sup>th</sup> IFOAM Organic World Congress, Victoria, Canada, 21-24 August, 9.

**RUCKENBAUER P., BURSTMAYR H., A. STURTZ.** 2002. *The stinging nettle: its reintroduction for fibre production.* IENICA (Interactive European Network for Industrial Crops and Their Applications), Newsletter N° 15.



**SCHMID O.** 1985. *Anbauanleitung für die Große Brennessel (Urtica dioica)* Kräuter- Rundbrief 8: 4.

**SCHMIDTKE K., RAUBER R., KÖHLER K.,** 1998. *Ertragsbildung von Fasernesseln.* Mitt. Ges. Pflanzenbauwiss. 11: 107-108

**TLL** (ed). 2001. *Anbautelegramm Fasernessel (Urtica dioica)* Thüringer Landesanstalt für Landwirtschaft. Dornburg. Germany.

**TUTIN T.G., HEYWOOD V.H., BURGESS N.A., VALENTINE D.H., WALTERS S.M., WEBB D.A.** (eds.) 1964. *Flora Europaea* Vol 1 Cambridge University Press, Cambridge UK.

**VETTER A., WIESER P., WURL D G.** 1996. *Untersuchungen zum Anbau der Groben Brennessel (Urtica dioica) und deren Eignung als Verstärkungsfaser für Kunststoffe. Final report 2/1996 of the project plants for Energy and Industry.* No. 11.10.430. Thüringer Landesanstalt für Landwirtschaft, Dornburg. Germany

**VOLG, C.R. AND HARTL A.** 2003. *Production and processing of organically grown fiber nettle (Urtica dioica) and its potential use in the natural textile industry: a review.* American Journal of Alternative Agriculture, 18:119-128.

**WHEELER, K.G.R.** 2005. *A natural history of nettles.* Trafford Publishing, Victoria, BC, Canada, 312.

**WURL, G. AND VETTER, A.** 1994. *Anbau Ertrag und Qualität von Fasernesseln unter Thüringer Bedingungen.* In H. Zarges (ed) Verband deutscher Landwirtschaftlicher Untersuchungs- und Forschungsanstalten (VDLUFA). Alternative in der Flächennutzung, der Erzeugung und Verwertung landwirtschaftlicher Produkte. Vorträge zum Generalthema des 106. VDLUFA- Kongresses vom 19-24.9.1994 in Jena. VDLUFA-Schriftenreihe 38, VDLUFA-Verlag, Darmstadt, Germany, 891-894.

## SITI INTERNET CONSULTATI

Agrobio notizie

[www.agribionotizie.it/rubriche/agr-biodinamica/ORTICA.htm](http://www.agribionotizie.it/rubriche/agr-biodinamica/ORTICA.htm)

Grado zero espace

Azienda specializzata nel trasferimento tecnologico di materiali e tecnologie da settori estremi

[www.gzespace.com](http://www.gzespace.com)

Dipartimento di Biologia dell'Università di Amburgo

[www.biologie.uni-hamburg.de](http://www.biologie.uni-hamburg.de)

Gruppo di Ricerca Colture Industriali

[www.dista.agrsci.unibo.it/grici/index](http://www.dista.agrsci.unibo.it/grici/index)

Gruppo micologico cebano

[www.fungoceva.it](http://www.fungoceva.it)

Informazioni su piante selvatiche, commestibili e medicinali

[www.wildmanstevebrill.com](http://www.wildmanstevebrill.com)

Interactive European Network for Industrial Crops and their Applications

[www.ienica.net](http://www.ienica.net)

Marchio italiano di manufatti in fibra di ortica

[www.moecoitalia.it](http://www.moecoitalia.it)

Marchio tedesco di manufatti in fibra di ortica

[www.nettleworld.com](http://www.nettleworld.com)

Market-garden di Amburgo

[www.nettletext.com](http://www.nettletext.com)

Sito che racchiude molte immagini di piante

[www.waldhang.de](http://www.waldhang.de)

Università cattolica di Leuven

[www.kuleuven.ac.be](http://www.kuleuven.ac.be)