

[ **ESPERIENZE** ] Un intraprendente gruppo di agricoltori modenesi ha reintrodotta questa coltura

# L'utilizzo della canapa come risorsa energetica

[ **DI ANGELO SARTI - MIRKO MELOTTI** ]

Di recente è stato istituito il Consorzio Produttori Canapa con l'intento di impiegare questa pianta in ambito industriale

**L**a coltura della canapa (*Cannabis sativa* L.) ha rappresentato per l'Emilia-Romagna un'importante realtà economica i cui risvolti hanno pesantemente tracciato lo sviluppo sociale di vasti territori.

Il maggiore agronomo bolognese del Seicento, Vincenzo Tanara, ha lasciato testimonianza della presenza di una fiorente attività canapicola nel bolognese già quattro secoli or sono, descrivendone accuratamente la tecnica colturale.

La canapa ha conosciuto, a partire dagli anni '40-'50 del Secolo scorso, un progressivo abbandono causato soprattutto dalla concorrenza di altre fibre, naturali e sintetiche, dal costo della manodopera e dal mancato rinnovamento tecni-

co della filiera. Progressivamente questa coltura è scomparsa, soppiantata da specie economicamente più competitive (come la barbabietola da zucchero). Non per ultimo, una serie di atti legislativi volti a colpire la produzione di sostanze stupefacenti, hanno fortemente ostacolato la coltivazione della canapa.

L'interesse verso questa specie, anche per altre tipologie di destinazione (fibra per isolanti termo-acustici, produzione di cellulose per carte speciali, produzione di olio, ecc.), non si è però mai completamente estinto, come stanno a dimostrare i diversi studi e le varie attività sperimentali reperibili nella bibliografia recente.

A partire dal 2006, grazie all'intraprendenza di un gruppo di agricoltori, nella provincia di Modena è stata avviata la reintroduzione di questa coltura al fine di verificarne un possibile impiego in ambito industriale (produzione di fibra tecnica) e energetico (biomassa da combustione). Tale esperienza ha incoraggiato il tentativo di organizzare una filiera avente fini industriali ed energetici, coinvolgendo le associazioni degli agricoltori e dei tecnici agricoli, Assocana-



[ Un vasto campo di canapa.

pa e l'Assessorato Provinciale Agricoltura e Alimentazione della Provincia di Modena. Il 12 ottobre 2007 è stato ufficialmente istituito il "Consorzio Produttori Canapa" che ha l'intento di promuovere l'utilizzo della canapa quale coltura per la produzione di agroenergia. Parallelamente sono state sviluppate una serie di attività divulgative e dimostrative a sostegno della diffusione di questa coltura; alla sperimentazione agronomica è stato affidato il compito di mettere a punto un'adeguata agrotecnica, capace di massimizzare le rese.

## [ **IL PROGETTO ASTRA**

Nel 2007 l'Agenzia per la Sperimentazione Tecnologica e la Ricerca Agroambientale (Astra Innovazione e Svilupp-

po) è stata coinvolta, quale struttura sperimentale, in un progetto dimostrativo finalizzato alla valutazione di alcune varietà di canapa da destinare alla produzione di biomassa per usi energetici attraverso trasformazione termochimica (combustione). Il progetto è stato finanziato dall'Assessorato Provinciale Agricoltura e Alimentazione della Provincia di Modena - Programma Provinciale dei Servizi di Sviluppo Agricolo.

Una specifica volontà del progetto era la valutazione di varietà di origine italiana che dovrebbero garantire una migliore adattabilità ambientale della coltura. Fino agli anni '70 in Italia si coltivavano esclusivamente varietà dioiche; le va-

rietà più interessanti derivano da ecotipi autoctoni, da cui sono state selezionate varietà come Fibranova, CS e Carmagnola.

Promuovendo la diffusione di varietà dioiche italiane si favorirebbe lo sviluppo di un'attività sementiera nazionale capace di soddisfare le esigenze dei produttori attraverso la produzione di seme certificato. Attualmente l'approvvigionamento di seme certificato rappresenta ancora un nodo in parte irrisolto, dipendendo prevalentemente da produzioni di origine straniera (soprattutto francese). Il Consorzio Canapa Italia e la Società Produttori Sementi di Bologna hanno attivato una collaborazione con la Federazione francese produttori canapa per l'approvvigionamento di seme capace di alimentare coltivazioni con diverse destinazioni d'uso (tessile, seme ecc.). Tale attività si concentra su colture moniche (es. Fedrina, Felina 32).

Per alcune varietà dioiche di origine italiana (Fibranova e CS) è attualmente in corso un lavoro di recupero varietale e di miglioramento delle caratteristiche qualitative del seme condotto dal Gruppo Fibranova s.r.l., in collaborazione con l'Istituto Sperimentale per le Colture Industriali di Bologna, responsabile della selezione conservatrice di queste cultivar.

### [ LA SPERIMENTAZIONE

L'attività dimostrativa è stata coordinata da Astra, che ha curato gli aspetti di progettazione e gestione scientifica, mentre ci si è avvalsi della collaborazione dell'Istituto di Istruzione Superiore L. Spallanzani di Castelfranco Emilia e dell'Istituto di Istruzione Superiore I. Calvi di Finale Emi-

**[ TAB. 1 - SCHEDA AGRONOMICA**

AZIENDA SEDE DELLA PROVA	ISTITUTO DI ISTRUZIONE SUPERIORE L. SPALLANZANI	ISTITUTO DI ISTRUZIONE SUPERIORE I. CALVI
Località	Castelfranco Emilia (Mo) - loc. Gaggio	Finale Emilia (Mo)
Precessione colturale	cardo	frumento tenero
Tessitura terreno	medio impasto	franco limoso
Data di semina	30-apr-07	28-apr-07
Data di emergenza	08-mag-07	09-mag-07
Data di raccolta	23-ago-07	28-ago-07
Lavorazioni del terreno	aratura e erpature 10-mag-07 rompicrosta	aratura e erpature
Semina	seminatrice universale MELO' a 21 elementi di semina	seminatrice universale KUHN a 19 elementi di semina
Distanza tra le file	13,0 cm	13,5 cm
Profondità di semina	4 cm	3 cm
Concimazione pre-impianto	letamazione 30 t/ha	nessun intervento
Concimazione pre-semina	nessun intervento	Perfosfato minerale (0.46.0) 80 kg/ha
Concimazione copertura	nessun intervento	concime azotato 30% N 100kg/ha
Diserbo manuale	nessun intervento	23-mag-07
Diserbo post-emergenza	nessun intervento	26-mag-07 Stratos (p.a. Cycloxydim)

lia, per la realizzazione e la gestione agronomica dei campi sperimentali. Le varietà testate sono state Carmagnola, CS e Fibranova. Per ciascuna sono state confrontate due dosi di semina (40 e 60 kg/ha), il disegno sperimentale era costituito da 6 parcelloni non replicati, corrispondenti ad altrettante tesi sperimentali (3 varietà x 2 dosi di semina). Nessun intervento irriguo è stato effettuato per entrambi i campi (Tab.1). A seguito del rilevamento di problematiche di emergenza sono state effettuate sul seme valutazioni sulla germinabili-

tà e sul tempo medio di germinazione (TMG, calcolato secondo la formula riportata in Tab. 2).

L'andamento meteo nel periodo primaverile - estivo dello scorso anno si è caratterizzato per un precoce innalzamento delle temperature, accompagnato da una forte rarefazione delle precipitazioni. A partire dalla seconda decade di giugno non sono state registrate piogge significative, mentre le temperature medie e massime sono risultate tendenzialmente elevate, con punte massime spesso oltre i 30°C. In tali condizioni i valori

di evapotraspirazione nel periodo estivo hanno oscillato, in entrambe le località, tra i 4 e i 6 mm.

### [ I RISULTATI

Nelle tabelle 2 e 3 vengono riportati i dati vegeto - produttivi rilevati nei due siti sperimentali. A seguito delle valutazioni condotte sul seme è stata confermata una diversa germinabilità e Tmg del materiale a confronto (Tab.2).

Nell'azienda di Castelfranco Emilia la semina è avvenuta su un terreno di zollosità non ottimale per la coltura, per cui la profondità di semina è stata portata a 4 cm. Le precipitazioni verificatesi all'inizio del mese di maggio hanno determinato la formazione di una crosta superficiale, a seguito della quale è stato effettuato un intervento con rompicrosta per favorire l'emergenza della coltura. La raccolta è stata eseguita nella fenofase di riempitura del seme (23 agosto).

Non sono state osservate significative differenze tra le diverse varietà nelle epoche di



[ Particolare delle foglie.

## [ TERMOTECNICA ] I parametri da considerare

I principali parametri che definiscono le caratteristiche termochimiche delle biomasse sono ben noti (potere calorifico inferiore, ceneri, umidità ecc.). Ad essi vengono attribuiti in bibliografia valori piuttosto variabili. Ciò probabilmente è dovuto ad una molteplicità di motivi,

non ultimo la mutabilità delle condizioni in cui sono state condotte le indagini.

Il potere calorifico è la quantità di calore che si sviluppa dalla combustione completa di un quantitativo unitario di combustibile. Per una combustione che si sviluppa nelle comuni condizioni operative una parte di calore teoricamente disponibile in pratica si disperde nel riscaldamento dei fumi, ma principalmente nella vaporizzazione dell'acqua prodotta durante la combustione. Si definisce potere calorifico inferiore (pci) il calore sviluppato dalla combustione "diminuito del calore di condensazione del vapore d'acqua". L'unità di misura dell'energia è il Joule (J) o i suoi multipli (es. kilojoule, KJ). Sebbene il calore sia energia, si fa spesso ancora ricorso, quale unità di misura, alla caloria o meglio a un suo multiplo, la kilocaloria, indicata come Kcal (1 Kcal = 4,186 KJ). I diversi pci rilevabili nelle differenti specie vegetali risiedono essenzialmente nel contenuto in acqua e ceneri. L'umidità della biomassa influenza la combustione diminuendo il pci all'aumentare del suo contenuto nella matrice vegetale. Anche un alto conte-

nuto in ceneri diminuisce il potere calorifico (le ceneri non bruciano). Le ceneri di origine vegetale hanno inoltre un basso punto di fusione, causando problematiche ai sistemi di combustione. Al crescere della concentrazione nella biomassa di alcuni elementi minerali (es. azoto, cloro, potassio e calcio) possono manifestarsi problematiche dovute a corrosioni a carico dell'impianto (es. per la presenza di silice in sospensione nei fumi) o per emissioni dannose, quali NO<sub>x</sub>, SO<sub>2</sub>, HCl e diossina.

Esperienze condotte dal CRA- Isci su colture energetiche (Di Candilo et al. 2004) indicano per la canapa da biomassa le principali caratteristiche termotecniche riportate in Tab.1. Dalla lavorazione della canapa da fibra si ottiene come sottoprodotto il canapuolo, la parte centrale dello stelo formato dai fasci liberiani-lignosi della pianta. Questo materiale ha diversi possibili utilizzi, tra cui quello come biocombustibile. In Tab. 1 sono riportate le sue caratteristiche come indicato da Mucchow R.C. (1981). Da indagini analitiche condotte dal Consorzio produttori di canapa di Modena su matrici vegetali sono emerse indicazioni sostanzialmente non discordanti rispetto alle precedenti (Tab. 2). Si noti come il canapuolo possieda un pci molto interessante, anche nei confronti del mais.

*Si ringrazia il Consorzio produttori di canapa di Modena e l'Associazione Tecnici Agricoli P.A. di Modena per la cortese collaborazione.*

[ TAB. 1 - CARATTERISTICHE TERMOTECNICHE DI CANAPA DA BIOMASSA E CANAPUOLO ]

	Umidità (%)	Pci (kcal/kg)	Ceneri (%)	Silice (SiO <sub>2</sub> , %ceneri)
Canapa da biomasse	18	3.551	2,41	4,6
Canapuolo	10	3.715	4-5	-

[ TAB. 2 - CARATTERISTICHE TERMOTECNICHE A CONFRONTO ]

Matrice	Pci (kcal/kg)	Ceneri (%)	Cloro totale (mg/kg)	Silice (SiO <sub>2</sub> )
Canapuolo	3.885	5,32	3.400	5,84%
Granella di mais	3.085	1,07	750	350 mg/kg

fioritura (inizio fioritura femminile 23 luglio, inizio fioritura maschile 20 luglio).

Per tutte le varietà si è avuto un investimento finale (n. piante/mq) sensibilmente maggiore nei parcelloni seminati con 60 kg/ha di seme. La varietà **Fibranova** si è comunque distinta per un investimento finale superiore rispetto a CS e Carmagnola, sia nelle semine con 40 kg/ha che in quelle con 60 kg/ha, fornendo le rese in biomassa più elevate.

Per questa varietà la dose di semina di 60 kg/ha (investimento finale 32,7 piante/mq) ha fornito una resa in biomassa fresa di 38,10 t/ha, mentre con 40kg/ha di seme (investimento finale di 21,3 piante/mq) si sono raggiunte 36,49 t/ha di biomassa fresca.

A Finale Emilia la semina è stata eseguita su un terreno adeguatamente affinato, con successiva rullatura per favorire una pronta e uniforme emergenza delle piante. Le

precipitazioni hanno determinato la formazione di crosta superficiale, ma non è stato necessario effettuare alcun intervento con attrezzi rompicrosta.

La raccolta è stata effettuata nella fase di riempitura del seme (28 agosto). Anche in questa località, le tre varietà non hanno manifestato apprezzabili differenze di epoche di fioritura (inizio fioritura femminile 25 luglio, inizio fioritura maschile 23 luglio). Nell'ambi-

to di ciascuna varietà le due dosi di seme impiegate (40 e 60 kg/ha) hanno fornito un investimento finale (n° piante/mq alla raccolta) con differenze di scarso significato pratico. Complessivamente le produzioni di biomassa più elevate sono state ottenute da Fibranova, che ha anche fornito gli investimenti più elevati. La dose di 40 kg/ha di seme ha dato 27,7 piante/mq (40,36 t/ha di biomassa verde), mentre quella di 60 kg/ha ha consentito

[ TAB. 2 - RILIEVI VEGETATIVI

VARIETÀ	DOSE DI SEMINA (KG/HA)	GERMINABILITÀ SEME	TMG*	INVESTIMENTO FINALE (PP/MQ)		ALTEZZA PIANTE (CM)		DIAMETRO FUSTO A 30 CM (MM)		DIAMETRO FUSTO A 3 M (MM)	
		%		gg	FINALE E.	CASTELFRANCO E.	FINALE E.	CASTELFRANCO E.	FINALE E.	CASTELFRANCO E.	FINALE E.
CS	40	62	2,0	14,7	11,3	396	412	17	21	8	9
	60			16,1	20,3	381	389	15	18	7	8
	medie			15,4	15,8	389	401	16	20	8	9
FIBRANOVA	40	84	1,6	27,7	21,3	370	409	15	18	6	8
	60			29,7	32,7	391	391	14	17	7	8
	medie			28,7	27,0	381	400	15	18	7	8
CARMAGNOLA	40	62	2,2	21,4	11,1	367	411	15	23	7	9
	60			19,9	25,2	420	382	15	18	7	8
	medie			20,7	18,1	394	397	15	21	7	9

\*TMG = Σ n. semi germinati per giorni / n. totale semi germinati

[ TAB. 3 - RILIEVI PRODUTTIVI

VARIETÀ	DOSE DI SEMINA (KG/HA)	BIOMASSA (T/HA UMIDITÀ TQ.)		S.S. (%)		BIOMASSA (T/HA S.S.)	
		FINALE E.	CASTELFRANCO E.	FINALE E.	CASTELFRANCO E.	FINALE E.	CASTELFRANCO E.
CS	40	32,17	32,06	42,6	39,6	13,70	12,70
	60	31,27	35,48	43,8	41,8	13,70	14,83
	medie	31,72	33,77	43,2	40,7	13,70	13,77
FIBRANOVA	40	40,36	34,88	43,3	37,9	17,48	13,22
	60	41,35	38,10	43,8	39,6	18,11	15,09
	medie	40,85	36,49	43,6	38,8	17,80	14,16
CARMAGNOLA	40	27,38	32,14	43,5	39,6	11,91	12,72
	60	37,21	35,60	43,6	37,9	16,22	13,49
	medie	32,30	33,87	43,6	38,8	14,07	13,11

un investimento di 32,7 piante/mq (41,35 t/ha di biomassa fresca).

### [ BENE LE VARIETÀ DIOICHE

L'attività sperimentale – dimostrativa condotta in provincia di Modena nel 2007 ha



[ Infiorescenza maschile.

messo in luce i seguenti aspetti principali:

- L'utilizzo di varietà dioiche, quali colture energetiche, non presenta le problematiche rilevabili nelle colture da fibra, mentre per quest'ultime il dimorfismo sessuale conseguente al diocismo rappresenta un fattore negativo. Per la produzione di biomassa assume particolare rilievo la capacità di fornire elevate rese di sostanza verde e secca, caratteristica questa sicuramente posseduta dalle varietà italiane testate.

- La varietà Fibranova, con dose di semina di 60 kg/ha, ha fornito in entrambe gli areali le rese in biomassa più elevate, sia espresse come prodotto fresco, sia come rese in sostanza secca. Tale aspetto va comunque interpretato anche al-

la luce di un migliore investimento unitario finale di piante, grazie alla migliore germinabilità del seme e, probabilmente, anche a una migliore energia germinativa (espressa come Tmg). Non è dunque possibile effettuare una comparazione della capacità produttiva delle tre varietà, essendo questa influenzata dalle caratteristiche di germinabilità del seme.

- Per entrambe le località la specie ha manifestato rese in biomassa interessanti, con capacità di adattamento a tecniche colturali "low input" (bassi livelli di concimazione e assenza di irrigazione) e a condizioni climatiche difficili per la maggior parte delle colture estive (elevate temperature e scarse precipitazioni).

- Di particolare interesse i dati produttivi ottenuti a Castelfranco Emilia, dove la canapa non ha ricevuto alcun apporto diretto di nutrienti, ma ha unicamente beneficiato della fertilità residua del suolo e dell'apporto fertilizzante della letamazione effettuata in pre-aratura. Questo aspetto conferma la buona capacità della canapa di beneficiare di un'adeguata rotazione colturale capace di sfruttare gli avvicendamenti produttivi e il solo apporto di sostanza organica. ■

Si ringraziano l'Istituto di Istruzione Superiore L. Spallanzani di Castelfranco Emilia e l'Istituto di Istruzione Superiore I. Calvi di Finale Emilia, per la collaborazione prestata nella conduzione delle prove.