

# Nuove prospettive per la filiera agro-industriali della canapa

Mario Baldini, Fabio Zuliani

Dipartimento di scienze agroalimentari, ambientali e animali (DI4A), Università degli Studi di Udine

Costantino Cattivello

Servizio fitosanitario e chimico, ricerca, sperimentazione e assistenza tecnica

A conclusione del progetto triennale (2019-2021) "Valutazione di possibili sviluppi di filiere agro-industriali della canapa", finanziato e promosso dall'ERSA in collaborazione con il Dipartimento di scienze agroalimentari, ambientali e animali (DI4A) dell'Università di Udine, vengono qui riassunte le principali tematiche e attività affrontate, che sono state oggetto di numerose tesi di laurea e pubblicazioni scientifiche nazionali ed internazionali.

- Effetto di concimazione minerale a confronto con concimazione organica e trattamento di sostanze biostimolanti somministrati in diverse fasi fenologiche in tre diverse varietà monoiche di canapa industriale.
- Valutazione di cultivar monoiche di canapa per la produzione combinata di seme e steli

nella regione FVG. Nella stessa sperimentazione è stata valutata anche la produzione di infiorescenze raccolte in piena fioritura con relativo rendimento in olio essenziale e la contemporanea potenzialità di fornire nuovo seme dalla stessa pianta, mediante emissione di nuove infiorescenze.

- Attività relativa alla prima trasformazione del seme di canapa in olio e farine, mediante pressatura meccanica a freddo e relativa filtrazione meccanica, con relativa valutazione quantitativa e qualitativa dell'olio vegetale e delle farine, inclusa valutazione della sostenibilità economica della produzione e vendita di tali prodotti trasformati e ottenuti a livello aziendale.
- Valutazione di diverse modalità di decolorazione dell'olio di canapa mediante utilizzo di terre decoloranti e ultrasuoni, con l'obiettivo



Foto 1:  
Primi stadi di sviluppo di canapa seminata in epoca tardiva (28 giugno) a Udine nel 2021.



Foto 2:  
Presenza di un'anomala percentuale di piante maschili riscontrata nella varietà monoica Jubileu.

di ridurre il contenuto di pigmenti coloranti (clorofilla e carotenoidi) per migliorarne la qualità organolettica e la stabilità ossidativa, cercando di salvaguardare i componenti antiossidanti (tocoferoli e polifenoli) presenti naturalmente nell'olio.

- Utilizzo dei parametri cromatici per la selezione in post-raccolta del seme al fine di agevolare l'attività delle selezionatrici ottiche anche su semi di canapa. L'attività si è concentrata sull'identificazione di diverse tonalità di colore del tegumento dei semi legate alla tipologia del seme in modo da poter distinguere i semi vuoti, (generalmente con un colore beige/marrone chiaro), da quelli pieni (marrone/marrone scuro), dai semi immaturi (colorazione verde scuro e spesso ancora rivestiti dalle brattee) e da quelli in fase di maturazione (verde chiaro).
- Valutazione di diversi ambienti ed annate sulla produzione quanti-qualitativa di oli essenziali di tre diverse varietà di canapa.
- Studio della performance di diverse varietà di canapa a diversa origine in diversi anni in un ambiente della regione FVG con la finalità di mettere a punto un approccio di simulazione in grado di prevedere la durata delle principali fasi fenologiche, la produzione di seme e olio e il consumo idrico della canapa in funzione della variabilità climatica di un areale del Nord-Est dell'Italia.
- Valutazione della potenzialità e stabilità produttiva di diverse varietà monoiche di canapa coltivate in diversi ambienti ed anni in un areale del Nord-Est Italia (FVG) usando il metodo WAAS come indice predittivo.

- Sviluppo di un metodo HPLC semplice e rapido per la determinazione e quantificazione di 5 principali cannabinoidi (CBD, CBDA,  $\Delta^9$ -THC, THCA e CBN) in una matrice complessa come l'olio essenziale di canapa ottenuto mediante idrodistillazione.
- Attività tesa a fornire uno strumento di supporto alle decisioni, basato su un modello di simulazione, utilizzando parametri di resa e di trasformazione del seme realmente ottenuti. È stata presentata la metodologia di calibrazione del modello e riportati due casi studio per ottimizzazione e massimizzare il profitto gestionale della coltivazione della canapa per ambienti e prezzi di mercato specifici. La prima analisi ha individuato la migliore combinazione di cultivar, regime irriguo e tipologia di produzione per un'azienda ubicata in specifiche condizioni pedoclimatiche e di mercato; la seconda ha valutato l'incertezza del profitto colturale per una specifica combinazione di cultivar di canapa, tipo di suolo e prodotto, causata della variabilità climatica.
- A partire dal 2020 ha preso avvio un'attività sperimentale, tutt'ora in corso, al fine di promuovere l'impiego del canapulo in ambito floricolo come componente di substrati per piante da fiore in parziale sostituzione della torba. Prove sono state condotte, o sono in corso, su geranio, ciclamino e poinsettia presso una grande realtà floricola regionale.

Per motivi di brevità, di seguito vengono riportati solamente i risultati che, nell'ambito di tre aspetti fondamentali affrontati come la tecnica agronomica, la produzione di olio a livello aziendale e la sostenibilità economica, potrebbero fornire indicazioni dirette al mondo agricolo regionale per lo sviluppo della filiera della canapa a livello regionale.

### Aspetti di tecnica agronomica – importanza dell'epoca di semina

Tra i vari aspetti di tecnica agronomica affrontati nella sperimentazione, l'influenza dell'epoca di semina sui principali caratteri quali-quantitativi della produzione di seme per utilizzo alimentare (olio e farine) è quella che ha fornito i risultati più interessanti ed innovativi, oltre che prontamente utilizzabili. In particolare sono state confrontate l'epoca di semina tradizionale (da metà aprile

Epoca di semina	2018		2019		2020		2021	
	Resa seme (t/ha)	Olio nel seme (%)	Resa seme (t/ha)	Olio nel seme (%)	Resa seme (t/ha)	Olio nel seme (%)	Resa seme (t/ha)	Olio nel seme (%)
tradizionale	0,37 (0,11-0,68)	9,4 (7,9-10,8)	0,67 (0,55-0,78)	12,2 (10,9-13,7)	0,52 (0,48-0,58)	26,6 (24,5-29,2)	0,81 (0,32-1,09)	16,3 (7,6-20,6)
ritardata	0,97 (0,76-1,22)	23,4 (21,4-25,1)	0,80 (0,60-0,85)	26,7 (16,8-35,7)	0,91 (0,65-1,15)	28,8 (24,6-31,5)	1,51 (1,37-1,94)	27,6 (24,0-31,3)

Tabella 1:

Effetto epoca di semina sui principali dati produttivi. Media ottenuta in diversi ambienti e varietà. Tra parentesi i valori minimi e massimi registrati nei campioni analizzati

Temperatura (°C)	Vitalità polline (%)
41	8
37	17
34	38
31	56

Tabella 2:

Effetto della temperatura sulla vitalità del polline.

a metà maggio) con una semina ritardata (da inizio giugno ad inizio luglio) per un totale di 17 esperimenti (considerando anche il 2018), che hanno incluso, in combinazioni diverse, 4 diversi ambienti (Campoformido, Gemona, Verzegnis, S. Osvaldo) e 4 varietà (Zenith, Futura, Fedora e Kompolti) caratterizzate da diversa lunghezza di ciclo colturale (da precoce a tardivo). Durante la sperimentazione è stata rilevata la temperatura dell'aria durante le varie fasi fenologiche della coltura, mediante sensori posti all'interno delle parcelle. La temperatura rilevata è stata poi messa in relazione con alcuni dei principali caratteri che hanno un riflesso importante nella produzione del seme come la vitalità del polline, il numero di semi pieni per infiorescenza, peso unitario e specifico del seme, contenuto in olio e produzione di seme pieno. Tutte le prove sono state irrigate con frequenza e volumi sufficienti ad impedire alle colture di manifestare stress idrico, in modo tale che questo effetto non risultasse tra le cause di risposta dei vari caratteri produttivi. Mediamente negli anni sono stati effettuati 8 interventi irrigui (da 3 a 10) concentrati princi-

palmente nei mesi di luglio ed agosto.

Dai dati in Tabella 1 risulta evidente la superiorità della produzione di seme pieno e di contenuto di olio in corrispondenza della semina ritardata rispetto all'epoca tradizionale, risultato espresso come media di diverse varietà ed ambienti, per ogni singola annata. Escludendo quindi lo stress idrico, il fattore più plausibile per spiegare i risultati positivi ottenuti con le semine posticipate era l'effetto della temperatura in corrispondenza di una specifica e sensibile fase fenologica delle piante nelle due diverse epoche di semina. In primo luogo è stato valutato il possibile effetto della temperatura sulla vitalità dei granuli pollinici di canapa durante la fase di fioritura, che avrebbe determinato una riduzione della vitalità del polline causando un significativo aumento della % di semi vuoti. Da prove effettuate in laboratorio, simulando le alte temperature estive, è scaturito che anche temperature di 31 °C determinano una significativa riduzione della vitalità del polline come evidenziato nella Tabella 2.

Nello stesso tempo però, la temperatura massima dell'aria rilevata in fioritura nelle due diverse epoche di semina non si è discostata in maniera così evidente (Tab. 3), e comunque non in maniera tale da giustificare le grandi differenze di resa in seme pieno tra le due epoche come evidenziato in Tabella 1. Inoltre, data la notevole quantità di polline prodotta dalla canapa e la buona capacità di dispersione del granulo pollinico, è

Foto 3:

Diversi stadi di maturazione delle infiorescenze a raccolta: inizio maturazione (raccolta anticipata, sinistra), con il 50% di semi maturi (raccolta corretta, centro) e a fine maturazione (raccolta tardiva, destra).



Foto 4:  
Seme subito dopo la raccolta con mietitrebbia (sinistra), in fase di essiccamento (centro) e dopo essiccamento e vagliatura effettuata con tarata (a destra).



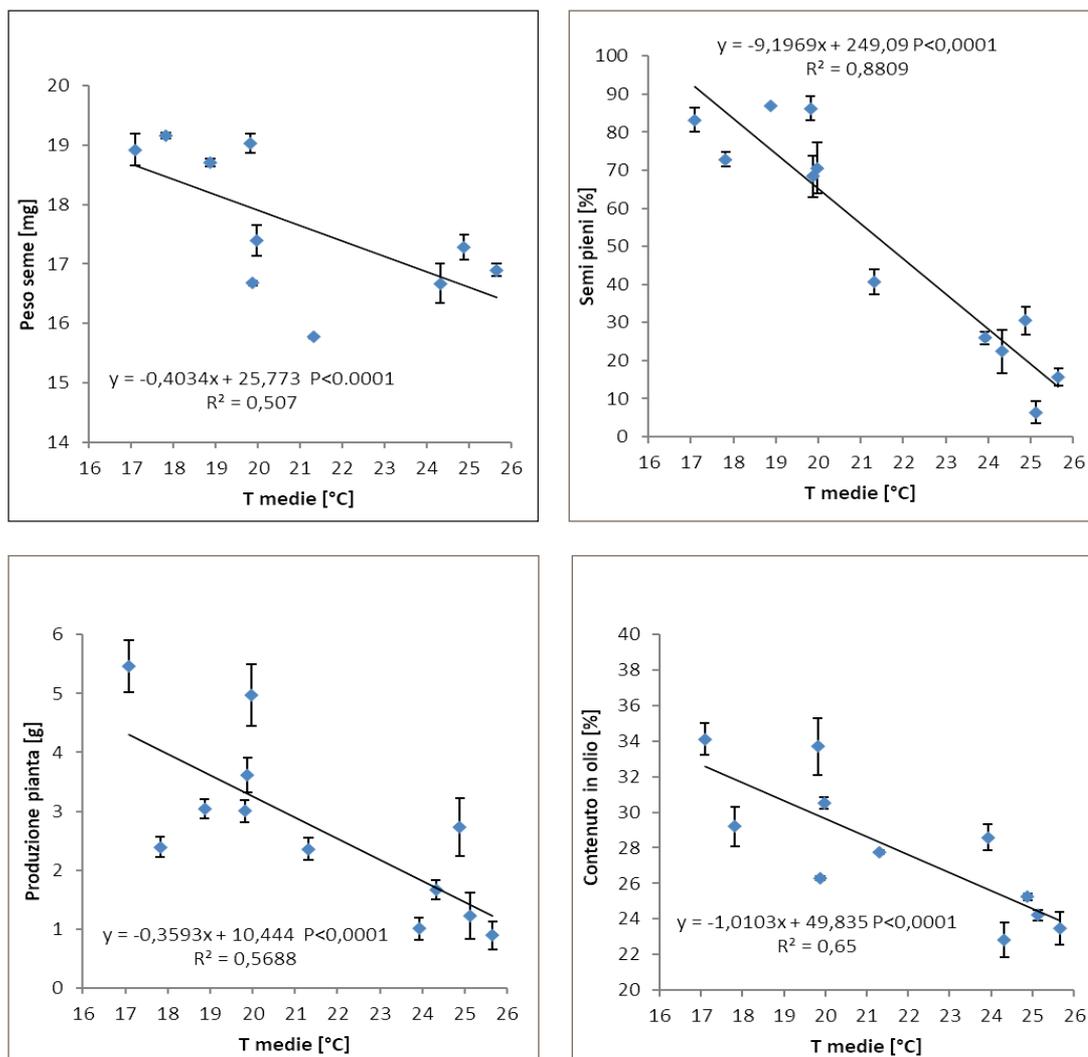
Epoca di semina	T media massima nella fase di fioritura (°C)	T media massima nella fase fine fioritura-piena maturazione (°C)
tradizionale	29,6	30,5
ritardata	30,6	27,0

Tabella 3:  
Temperature medie registrate in diverse fasi fenologiche.

possibile escludere le elevate temperature come responsabili di inibire o limitare il processo di impollinazione – fecondazione nella canapa. La situazione risulta diversa se viene considerata la fase fenologica di riempimento del seme, in cui si evidenzia, come da Tabella 3, un incremento

di temperatura massima media in corrispondenza della semina tradizionale superiore ai 3 °C. L'effetto negativo della temperatura elevata sui principali parametri quali-quantitativi della resa come % di semi pieni, contenuto di olio, peso medio del seme e resa media per pianta, risulta confermato dalle correlazioni riportate in Figura 1, risultate in ogni caso statisticamente significative e negative, cioè che ad un aumento della temperatura si evidenzia un peggioramento dei principali parametri analizzati.

Figura 1:  
Relazione tra temperatura in fase di post-fioritura e principali parametri produttivi e qualitativi del seme.



## Quali condizioni di post-raccolta e caratteristiche del seme per un olio di canapa di qualità ottenuto da spremitura meccanica a freddo

Un'attività effettuata nel triennio di sperimentazione è stata la trasformazione del seme di canapa in olio vegetale e farina mediante l'utilizzo di spremitura meccanica a freddo, con successiva filtrazione meccanica (il metodo più comunemente utilizzato ad oggi per l'ottenimento di olio e farina di canapa). A tale scopo è stata utilizzata una macchina spremitrice per semi oleosi modello OLEO 60 MINI (GE.TEC di Cirelli Enrico, Nanantola, MO) ubicata presso l'Azienda Agraria A. Servadei dell'Università di Udine, dove viene effettuato un servizio di attività conto terzi a favore delle aziende del territorio che ne fanno richiesta.

L'ottenimento di un olio vegetale di canapa di qualità da pressatura meccanica a freddo è possibile ma a condizione che alcune operazioni, come modalità di raccolta, essiccazione, pulitura e conservazione del seme, siano effettuate in modo corretto. Durante il triennio è dato l'elevato numero di campioni di seme processato, è stato possibile verificare i livelli di alcuni tra i principali parametri per ottenere un olio di qualità.

La fase di raccolta, sia essa realizzata tramite mietitrebbia o anche mediante raccolta manuale su piccole superfici, va eseguita tempestivamente, indicativamente quando le infiorescenze presentano circa il 50-60% di semi maturi (scuri e facilmente rilasciati dalle brattee ad una leggera sfregatura manuale) per evitare la cascola dei semi più pesanti perché pieni, evitando così di ottenere una produzione caratterizzata dalla maggior parte di semi leggeri perché vuoti ed eccessivamente secchi, responsabili di ostacolare il corretto svolgimento del processo di spremitura e di fornire un olio di scarsa qualità.

Il seme, se raccolto correttamente, si presenta con un'umidità elevata (spesso > 20-25%) e quindi si rende necessario attuare un processo di essiccazione che deve essere tempestivo (entro qualche ora dalla raccolta) per evitare fenomeni di surriscaldamento del seme. Qualora l'essiccazione avvenga in un'azienda priva di essiccatore, occorre predisporre superfici sufficientemente ampie e coperte, dove collocare il seme in uno strato non superiore ai 3-4 cm, procedendo ad

Caratteristica seme	Condizioni di post-raccolta		Caratteristiche qualitative olio	
	Umidità del seme (%)	Periodo di conservazione (mesi)	Acidità (% di acido oleico)	Perossidi (meq O <sub>2</sub> /Kg)
> 400	< 13	e < 6	<b>1,7</b> (0,7-2,4)	<b>6,3</b> (1,6-10,5)
	> 13	e > 6	<b>9,8</b> (2,9-14,7)	<b>12,5</b> (4,1-25,0)
< 400	< 13	e < 6	<b>2,5</b> (2,4-3,6)	<b>10,7</b> (9,7-11,7)
	> 13	e > 6	<b>16</b> (9,9-23,1)	<b>15,6</b> (9,3-21,0)

un rivoltamento frequente dello stesso. L'umidità finale del seme per un ottimale utilizzo nell'attività di spremitura ed un corretto stoccaggio è compresa tra l'8 ed il 12%.

Una volta ottenuta l'umidità desiderata, il seme dovrà essere sottoposto all'operazione di pulizia e vagliatura che consenta di ottenere un prodotto finale con un tenore di impurità non superiore al 2%. In questo caso occorre regolare bene la dimensione e forma dei vagli e l'intensità della ventilazione in modo tale da consentire la rimozione delle impurità inerti, inclusi i semi leggeri (vuoti), in modo da ottenere un prodotto finale caratterizzato da semi pieni con un elevato peso specifico, parametro essenziale per un buon funzionamento del processo di pressatura e per l'ottenimento di un olio di qualità.

Una volta ottenuto un seme con le suddette caratteristiche, questo può essere conservato in sacchi e trasformato quanto prima se la temperatura di stoccaggio è quella delle condizioni ambientali (> ai 20-25 °C), mentre potrà essere conservato anche per mesi se si dispone di una cella frigo.

Al fine di fornire delle indicazioni su come ottenere un olio di canapa di qualità abbiamo individuato l'acidità e il numero di perossidi tra i principali parametri responsabili delle qualità organolettiche e della conservabilità e come gli stessi vengano influenzati dalla qualità del seme raccolto e dalla modalità di conservazione dello stesso prima della spremitura (Tab. 4). Dalla nostra sperimentazione il seme di qualità ottimale per la spremitura meccanica è caratterizzato da un peso ettolitrico almeno ≥ 400 g/l. Valori inferiori indicano la presenza di una elevata percentuale di seme vuoto o striminzito. Relativamente alle condizioni di post-raccolta, sono stati individuati due fattori in grado di in-

Tabella 4: Principali caratteristiche qualitative dell'olio di canapa ottenuto da spremitura meccanica, in funzione della qualità e della modalità di conservazione del seme.

Tra parentesi i valori minimi e massimi registrati nei campioni analizzati

Tabella 5:  
Profilo acidico dell'olio  
di canapa ottenuto  
da spremitura meccanica.  
Tra parentesi i valori  
minimi e massimi registrati  
nei campioni analizzati.

Ac. Palmitico (%)	Ac. Stearico (%)	Ac. Oleico (%)	Ac. Linoleico (%)	Ac. $\alpha$ -Linolenico (%)	Ac. $\gamma$ -Linolenico (%)	SATURI (%)	MONOINSATURI (%)	$\omega 6/\omega 3$
<b>6,9</b> (6,4-7,4)	<b>2,6</b> (2,4-3,0)	<b>14,2</b> (11,1-16,3)	<b>55,3</b> (53,6-56,4)	<b>16,4</b> (15,1-18,0)	<b>2,8</b> (1,5-4,0)	<b>9,7</b> (9,5-10,2)	<b>14,2</b> (11,4-16,6)	<b>3,5/1</b>

fluenzare in modo significativo la qualità ed in particolare le caratteristiche organolettiche dell'olio: l'umidità e la durata di conservazione del seme. Dalle sperimentazioni effettuate sono stati individuati dei valori limite, considerati condizione ottimale: l'umidità del seme durante lo stoccaggio inferiore al 13% (ma superiore al 6%) e la durata di conservazione del prodotto inferiore ai 6 mesi, se effettuata in condizioni ambientali (non in cella frigo).

Confrontando il peso ettolitrico con le due condizioni di post-raccolta, come evidenziato in Tabella 4, si nota che utilizzando un seme con un peso ettolitrico ottimale (>400 g/l) e conservato in modo corretto, sia per umidità che per periodo di conservazione, è possibile ottenere un olio perfettamente in linea al recente riferimento normativo dell'olio di canapa ad uso alimentare (UNI 1610264), che indica un'acidità massima del 2% (% di acido oleico) ed un numero massimo di perossidi (meq O<sub>2</sub>/kg) di 15. Al contrario, pur disponendo dello stesso seme con peso ettolitrico ottimale, ma conservato in modo non idoneo (umidità > al 13%), l'olio ottenuto presenta un'acidità elevata e superiore al limite normativo. Un'elevata acidità dell'olio è dovuta principalmente all'azione delle lipasi, enzimi idrolitici che liberano acidi grassi dai trigliceridi e che agiscono all'interno del seme anche dopo la raccolta, nel caso in cui lo stesso sia stato conservato in modo non idoneo e magari abbia subito lesioni durante la raccolta e/o operazioni

successive (essiccazione, trasporto...).

Partendo invece da un seme con caratteristiche non idonee (peso ettolitrico < 400 g/l), pur attuando correttamente le due operazioni di post-raccolta considerate (Tab. 4), non è stato possibile ottenere in nessun campione di olio un livello di acidità al di sotto del limite massimo della normativa.

In tutti gli altri casi, anche quelli intermedi per le condizioni di post-raccolta qui non rappresentati per brevità (>13% e < 6 mesi e < 13% e > 6 mesi) si sono ottenuti valori di acidità molto elevati.

Relativamente al numero di perossidi, solamente nel caso peggiore, cioè entrambe le caratteristiche del seme e di post-raccolta non idonee, sono stati ottenuti dei campioni di olio con valori superiori al limite massimo della normativa. Si ricorda che un elevato valore del numero di perossidi indica un'alterazione di tipo ossidativo dell'olio sinonimo di degradazione e invecchiamento del prodotto, nonché la sua tendenza a irrancidire, percepita sensorialmente con odori e aromi sgradevoli facilmente identificabili.

Nella Tabella 5 sono riportati i valori dei principali acidi grassi rilevati nell'olio di semi canapa il cui contenuto varia in modo non significativo a seconda delle cultivar e dell'ambiente di coltivazione. La tabella evidenzia anche il rapporto tra  $\omega 6$  e  $\omega 3$  (linoleico/ $\alpha$ -linolenico), valore ritenuto fondamentale per verificare le proprietà nutracutiche di un olio vegetale. La proporzione tra queste due classi di acidi grassi risulta intorno ad un valore di 3:1, rapporto considerato ottimale per il metabolismo umano.

I carotenoidi e le clorofille, oltre ad essere i maggiori fattori responsabili della colorazione dell'olio, rivestono, assieme ai polifenoli, un'importante azione antiossidante. La clorofilla tuttavia, se presente in quantità elevate, può favorire fenomeni di ossidazione lipidica, portando alla degradazione dell'olio, specialmente se non conservato correttamente in ambiente fresco e contenitori scuri. Pertanto una raccolta troppo anticipata con un contenuto eccessivo di semi

Foto 5:  
Campioni di olio di semi  
di canapa ottenuti mediante  
spremitura a freddo  
e filtrazione meccanica:  
colorazione che rispecchia  
idonee (a sinistra)  
e non idonee (destra)  
caratteristiche  
qualitative del seme  
di partenza.



Carotenoidi totali (Luteina mg*kg <sup>-1</sup> )	Clorofille (Feofitina a+b, mg*kg <sup>-1</sup> )	Colore		
		lucentezza *Lab: L 0-100%	cromaticità *Lab: a, b + -125	
<b>6,3</b> (3,9-12,1)	<b>27,9</b> (10,3-72,6)	<b>75,2</b> (71,3-85,5)	<b>4</b> (-11; +9)	<b>91</b> (+74; +100)

Tabella 6:  
Principali pigmenti e profilo cromatico dell'olio di canapa ottenuto da spremitura meccanica a freddo.  
Tra parentesi i valori minimi e massimi registrati nei campioni analizzati.

PRODUZIONE SEME	RICAVI*		COSTI			UTILE NETTO	
	Convenzionale	Biologico	Lavorazioni	Convenzionale	Biologico	Convenzionale	Biologico
Bassa (0,18 t/ha)	€ 680	€ 824		€ 204	€ 204	-€ 662	-€ 197
Media (0,41 t/ha)	€ 910	€ 1.238	Materie prime	€ 1.022	€ 703	-€ 432	€ 216
Alta (0,95 t/ha)	€ 1.450	€ 2.210	Altri costi	€ 205	€ 205	€ 168	€ 1.189

Tabella 7:  
Risultato della gestione relativa alla produzione e vendita del seme di canapa a livello aziendale.  
\* compresa la vendita delle paglie

verdi dev'essere evitata. D'altro canto, anche una raccolta eccessivamente ritardata influisce negativamente sulla qualità dell'olio, causando una sgradevole colorazione (olio eccessivamente scuro) ed un basso contenuto in sostanze antiossidanti.

Nella Tabella 6 sono riportati i contenuti medi dei principali pigmenti presenti nell'olio insieme al profilo cromatico, che, in funzione dei valori di lucentezza e cromaticità, è responsabile della colorazione dell'olio.

I valori di tali parametri hanno presentato un ampio range di variabilità, come evidenziato dai valori minimi e massimi riscontrati nei numerosi campioni analizzati (Tab. 6). Tale variabilità è essenzialmente dovuta all'ambiente di coltivazione, alla varietà utilizzata, all'epoca di raccolta e anche al corretto settaggio della macchina spremitrice.

Nella Tabella 6 sono riportate le principali caratteristiche dell'olio di canapa, che se di buona qualità, si avvicinano ai valori dell'olio extravergine di oliva. Altri oli di semi, come il lino, presentano valori di lucentezza superiori ed una colorazione spostata verso l'arancio, mentre nel caso della soia e del girasole la colorazione è giallo-paglierino con un contenuto in clorofille mediamente inferiore.

### La sostenibilità economica della coltivazione della canapa da seme

Conoscere la sostenibilità economica è un aspetto fondamentale quando si deve scegliere su quale coltura investire. Data la scarsità di dati ufficiali, tra i quali le serie temporali che evidenzino le fluttuazioni dei prezzi, dei costi di coltivazione e le rese, sviluppare un modello di

sostenibilità economica della canapa industriale è estremamente complesso. In questo paragrafo viene riportato un possibile bilancio economico di un'azienda agricola regionale, che decide di coltivare canapa per la produzione di seme, in cui viene condotta un'analisi volta a valutare esclusivamente i costi variabili di produzione in quanto i costi fissi aziendali (costi generali, ammortamenti, oneri finanziari e tributari) ed eventuali costi di vendita e marketing non sono stati considerati.

La Tabella 7 riporta i ricavi, i costi ed un utile netto ad ettaro di una coltura di canapa destinata alla produzione di seme in un'azienda agricola regionale nel 2021. Il costo colturale di una coltivazione di canapa è stato stimato considerando una coltura gestita completamente da società conto terzi ed i singoli costi delle varie operazioni colturali sono stati ottenuti da tariffario applicato da terzista. Per l'essiccazione del seme è stata considerata solo la manodopera, in quanto l'attività è stata svolta in azienda, senza utilizzo di essiccatore, mentre per la pulizia del seme è stata applicata la tariffa relativa ad attività conto terzi.

In questa sperimentazione i ricavi sono dati dalla vendita del seme tal quale, dalla vendita delle paglie utilizzate come lettiera per animali ad aziende agricole poste ad un massimo di 40 km dal centro aziendale e dal sussidio agricolo. Risulta evidente come per la produzione di seme in convenzionale (Tab. 7) si raggiunga un utile positivo di poco superiore al pareggio solo nel caso della produzione alta, risultato ritenuto possibile, ma difficilmente raggiungibile negli areali della nostra regione. Nel caso della produzione biologica si ottiene un utile positivo in due casi

Tabella 8:  
Risultato della gestione  
relativa alla produzione  
di olio e farina di canapa  
a livello aziendale.

Parametri vari	Produzione di seme (t/ha)							
	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8
Olio prodotto (Kg/ha)	14,0	28,0	42,0	56,0	70,0	84,0	98,0	112,0
Estruso prodotto (Kg/ha)	84,0	168,0	252,0	336,0	420,0	504,0	588,0	672,0
Risidui spremitura (Kg/ha)	2,0	4,0	6,0	8,0	10,0	12,0	14,0	16,0
Costo trasformazione (€/ha)	79,8	159,6	239,4	319,2	399,0	478,8	558,6	638,4
PLV olio (€/ha)	140,0	280,0	420,0	560,0	700,0	840,0	980,0	1120,0
PLV farina (€/ha)	504,0	1008,0	1512,0	2016,0	2520,0	3024,0	3528,0	4032,0
Totale ricavi (€/ha)	644,0	1288,0	1932,0	2576,0	3220,0	3864,0	4508,0	5152,0
Totale costi (€/ha)	1694,0	1854,6	2014,4	2174,2	2334,0	2493,8	2653,6	2813,4
<b>Risultato di gestione (€/ha)</b>	<b>-1050,0</b>	<b>-566,6</b>	<b>-82,4</b>	<b>401,8</b>	<b>886,0</b>	<b>1370,2</b>	<b>1854,4</b>	<b>2338,6</b>

su tre, con un ricavo netto positivo già con produzione di 0,4 t/ha di seme. Gli utili più elevati per quanto concerne la produzione biologiche sono dovuti a due fattori chiave: i minori costi delle materie prime utilizzate, come ad esempio i concimi, e il maggior valore di mercato del seme biologico.

Nel caso in cui l'azienda in regime convenzionale decidesse di produrre prodotti di prima trasformazione partendo dal seme (olio e farine) è stato necessario risalire alla capacità di lavorazione della pressa e relativi rendimenti produttivi in olio filtrato ed estruso proteico, inclusa l'attività di imbottigliamento. Per questo ci siamo avvalsi dei dati e dei costi forniti dall'oleificio dell'Università di Udine, idoneo per una produzione aziendale di piccole-medie dimensioni, e delle relative tariffe applicate per l'attività conto terzi che viene fornita. I costi di macinazione e setacciatura dell'estruso proteico per rendere la farina di canapa idonea ad un uso alimentare sono stati quelli da tariffa applicata dal mulino, mentre i prezzi di vendita dei vari prodotti sono stati ottenuti mediante indagine di mercato di vendita all'ingrosso degli stessi.

Considerando la vendita di prodotti trasformati come olio e di farina di canapa, dalla Tabella 8 emerge che un primo utile di gestione viene ottenuto già con una produzione di seme di 0,4 t/ha, livello produttivo pienamente accessibile e raggiunto in diverse aziende regionali coinvolte in questi anni nel presente progetto. Con una produzione di seme per ettaro prossima ai limiti massimi (0,8 t/ha), talvolta ottenuti nella presente sperimentazione a livello regionale, si evidenzia come gli utili ad ettaro possono raggiungere risultati molto interessanti.

## Conclusioni

Relativamente alla coltivazione di varietà idonee per una produzione di seme di qualità, è indispensabile non far corrispondere la fase di post-fioritura con le temperature eccessivamente elevate tipiche del periodo estivo negli areali della media-bassa pianura del FVG. In questo caso, una strategia potrebbe essere quella di ritardare l'epoca di semina a fine giugno-inizio luglio, in modo tale che la fase fenologica di post-fioritura coincida con un periodo caratterizzato da temperature meno elevate. Questo potrebbe consentire l'utilizzo della canapa da seme anche come coltura di secondo raccolto, ampliando così la possibilità di scelta nelle rotazioni colturali da parte dell'agricoltore e consentire l'utilizzo delle comuni mietitrebbie per una raccolta meccanica senza problemi a seguito di contenimento della taglia della pianta - con un miglioramento dell'*harvest index* della stessa. Dall'altro lato il problema delle alte temperature potrebbe presentarsi nella fase di semina-emergenza, obbligando le aziende a ricorrere ad interventi irrigui, almeno di soccorso, nelle prime fasi di sviluppo delle plantule. Relativamente al processo di trasformazione, l'ottenimento di un olio di canapa di qualità a scopo alimentare, ottenuto mediante spremitura meccanica e rientrante nei limiti previsti dalla recente norma UNI1610254, è risultato fortemente influenzato dal peso ettolitrico del seme (> a 400 g/l) e da una corretta gestione della fase di post-raccolta, in particolare un adeguato essiccamento e conservazione del seme prima della trasformazione.

Ottenere un utile di gestione positivo per un'a-



Foto 6:  
Presenza di adulti  
di *Halymorpha halys*  
(Cimice asiatica) su canapa.

zienda che coltiva la canapa da seme in regime convenzionale con gli attuali prezzi di mercato è molto complicato, in quanto costringerebbe ad ottenere una produzione di seme ad ettaro (> 0,95 t/ha) spesso superiore ai massimi ottenuti nelle varie sperimentazioni attuate in questi anni in diversi areali del FVG. Se invece la coltivazione è attuata in regime biologico, condizione che ben si adatta alla canapa, la produzione di seme ad ettaro per raggiungere un primo utile di gestione positivo si riduce notevolmente (0,4 t/ha), grazie ai superiori prezzi di mercato che il seme biologico spunta rispetto al convenzionale. Considerando sempre aziende di dimensioni medio-piccole, tipiche della regione, che attuano coltivazioni di canapa in convenzionale, la soluzione economicamente più conveniente sembra quella di puntare sui prodotti di prima trasformazione a partire dal seme, come olio e farina a destinazione alimentare, ottenuti mediante spremitura meccanica dei semi a freddo effettuata direttamente in azienda o conto terzi; in questo caso infatti la produzione del seme per un primo utile di gestione si colloca a valori pienamente accessibili (0,4 t/ha), come evidenziato dalla sperimentazione pluriennale effettuata nell'ambito del presente progetto.

L'utile della coltura potrebbe essere incrementato ulteriormente se fosse possibile reperire un

centro di raccolta e di prima trasformazione che consentisse il ritiro e la lavorazione delle paglie per la produzione di fibra e canapulo (prodotti con un prezzo di mercato nettamente superiore a quello delle paglie considerato nel presente studio), situato ad una distanza massima di 50 km dalle maggiori aree produttive della regione, in modo da contenere i costi di trasporto.

---

*Un ringraziamento particolare va a tutti i seguenti tesisti, colleghi e collaboratori che, a vario titolo, hanno partecipato alle attività del progetto e contribuito all'ottenimento dei risultati riportati nel presente articolo:*

*Marco Vuerich, Fabio Gentilini, Angela Bravin, Federico Gaiotto, Massimiliano Checchin, Riccardo Piuzzo, Gaia Dorigo, Maurizio Turi, Claudio Ferfuia, Barbara Piani, Angela Sepulcri, Andrea Fabris, Francesco Danuso, Luca Iseppi, Federico Nassivera, Valentino Cucit, Enrico Strazzolini.*