L'estratto contiene pagine non in sequenza

La canapa

Miglioramento genetico, sostenibilità, utilizzi, normativa di riferimento

a cura di

Paolo Ranalli

edagricole

L'estratto contiene pagine non in sequenza

1ª edizione: novembre 2020

Crediti fotografici:
p. 45: sasimoto/Adobe Stock
p. 46: Constantine Pankin/Shutterstock
p. 47: roobcio/Adobe Stock
p. 50: Olga_Ionina/Shutterstock
p. 55: Wirestock/Adobe Stock
p. 59: Algirdas Gelazius/Shutterstock
p. 60: kostrez/Adobe Stock
p. 61: Africa Studio/Adobe Stock

© Copyright 2020 by «Edagricole – Edizioni Agricole di New Business Media srl»
via Eritrea 21 – 20157 Milano
Redazione: Piazza G. Galilei, 6 – 40123 Bologna
Vendite: tel. 051/6575833; fax 051/6575999
email: libri.edagricole@newbusinessmedia.it – www.edagricole.it

5602

Proprietà letteraria riservata – printed in Italy

La riproduzione con qualsiasi processo di duplicazione delle pubblicazioni tutelate dal diritto d'autore è vietata e penalmente perseguibile (art. II della legge 22 aprile 1941, n. 633). Quest'opera è protetta ai sensi della legge sul diritto d'autore e delle Convenzioni internazionali per la protezione del diritto d'autore (Convenzione di Berna, Convenzione di Ginevra). Nessuna parte di questa pubblicazione può quindi essere riprodotta, memorizzata o trasmessa con qualsiasi mezzo e in qualsiasi forma (fotomeccanica, fotocopia, elettronica, ecc.) senza l'autorizzazione scritta dell'editore. In ogni caso di riproduzione abusiva si procederà d'ufficio a norma di legge.

Realizzazione grafica: Emmegi Group, via F. Confalonieri, 36 – 20124 Milano
Impianti e stampa: Centro Stampa Digitalprint S.r.l., via A. Novella, 15 – 47922 Rimini (RN)
Finito di stampare nel novembre 2020

ISBN 978-88-506-5602-8

L'estratto contiene pagine non in sequenza

Prefazione

La canapa: l'attualità di una pianta di grande tradizione colturale

La canapa è ritenuta una risorsa naturale di grande versatilità, con un'ampia gamma di applicazioni: da pianta classicamente da fibra, conosciuta in tutto il mondo per la qualità dei tessuti che da essa si ricavano, a pianta fonte di cellulosa per la fabbricazione della carta, di olio dai semi, di molecole ad uso medicale dai fiori, di pannelli e compositi dal canapulo. Si tratta di una pianta che, alla grande tradizione nel nostro Paese, unisce peculiarità che riducono l'impatto della sua coltivazione sull'ambiente: in linea con i nuovi obiettivi della Politica Agricola Comunitaria (PAC), protesi alla sostenibilità dei sistemi agricoli.
Presenta apparato radicale ampio e profondo, veloce ritmo di crescita (e conseguente azione di soffocamento delle infestanti), rusticità rispetto alle avversità parassitarie ed alla carenza di acqua (non richiede interventi irrigui, almeno nel Centro-Nord Italia), migliora la fertilità del terreno attraverso gli abbondanti residui organici. Tali prerogative la rendono un'alternativa colturale di grande interesse, adatta a diversificare ordinamenti produttivi ormai in crisi (per esempio, mono-successioni di cereali).
La molteplicità di usi della canapa deriva dalla plasticità della pianta, dall'ampia variabilità genetica accumulata nel proprio germoplasma e dalla gamma di cultivar disponibili. I nuovi impieghi hanno puntato a valorizzare anche il canapulo: tradizionalmente considerato materiale di scarto, è diventato una risorsa soprattutto negli impeghi in bioedilizia. Ciò, in combinazione con l'uso della tecnologia di stampa 3D per modellare i pannelli di biomassa di canapa in case completamente abitabili e disponibili in sole poche settimane.
La pianta di canapa è una fonte inestimabile di composti bioattivi dalle importanti proprietà farmacologiche e nutraceutiche: all'interno dei tricomi ghiandolari delle infiorescenze femminili viene secreta e accumulata una resina oleosa costituita da metaboliti secondari caratteristici di questa pianta: i cannabinoidi e i terpeni. Gli oli essenziali (formati da terpeni, in buona parte volatili) sono un altro prodotto di grande interesse: derivano dall'infiorescenza femminile e dalle foglie apicali della pianta per distillazione in corrente di vapore; sono impiegati nell'industria cosmetica per la produzione di profumi, lavande e saponi. L'olio, ottenuto dalla spremitura a freddo dei semi, è ricco in acidi grassi essenziali (con

L'estratto contiene pagine non in sequenza

ottimale rapporto omega-3/omega-6) dalle spiccate proprietà antiossidanti, immunomodulanti e antinfiammatori.
L'interesse per l'uso terapeutico della *Cannabis* e dei suoi derivati è in aumento, poiché la letteratura scientifica, sempre più ampia in questi ultimi anni, ne supporta l'efficacia. Infatti, i campi di studio sui cannabinoidi si sono via via allargati: da quelli su nausea e vomito da chemioterapia a quelli sul dolore, spasticità, anoressia, epilessia, malattia di Alzheimer e, infine, sulla ipotizzata azione dei fitocannabinoidi nel bloccare la crescita tumorale.
I nuovi impieghi della canapa hanno cambiato i paradigmi del breeding. Oggi, il *breeder* di una varietà ad uso medico, per esempio, deve differenziare i genotipi selezionati in modo da ottenere cultivar che producano un solo cannabinoide, ed in quantità più elevata possibile. Le prime varietà di canapa ad uso medico erano ad elevato THC, ma oggi, man mano che la ricerca clinica identifica nuove applicazioni anche per cannabinoidi non psicotropi (CBD, CBG, CBC) e cannabinoidi minori, la gamma di cultivar disponibili in diversi paesi che hanno investito su questo settore (esempio, Canada ed Israele) si è molto ampliata. Tali esigenze implicano maggiori conoscenze inerenti le basi genetiche, molecolari e fisiologiche dell'accumulo di cannabinoidi, la identificazione dei geni che ne sono responsabili e i tratti quantitativi (QTL) che ne governano l'accumulo: la selezione attualmente indirizzata alla produzione di cannabinoidi comprende piante con THC prevalente, CBD prevalente, CBG prevalente e piante prive di cannabinoidi.
Per ottimizzare le performance in campo è necessario, però, che le nuove cultivar vengano implementate da una tecnica di coltivazione aggiornata, calibrata sul tipo di destinazione del prodotto e sulle caratteristiche del suolo. Per alcuni impieghi (canapa da fibra), le maggiori criticità restano la raccolta meccanizzata e la prima trasformazione. Nonostante gli impegni profusi, non sì è ancora nelle condizioni di sviluppare filiere complete di lavorazione della canapa tessile: al grande sforzo della ricerca pubblica supportata, dal punto di vista finanziario, principalmente da Enti istituzionali (Ministero delle Politiche Agricole e qualche Regione), non si sono accompagnati investimenti di industrie del settore, con la conseguenza che idee/prototipi/brevetti ottenuti non sono stati sviluppati/promossi a livello operativo.
Nel Volume vengono affrontati, infine, gli aspetti inerenti la contraddittorietà giurisprudenziale, ovvero la differente interpretazione delle principali norme che disciplinano il comparto (soprattutto, la commercializzazione delle infiorescenze femminili di canapa), rappresentate essenzialmente dalla Legge 242/2016 e dal DPR 309/1990.
È emerso un contrasto interpretativo, evidenziato in più valutazioni giurisprudenziali (sentenze di Corte di Cassazione e provvedimenti dell'Autorità giudiziaria territoriale-Procure della Repubblica e Uffici G.I.P.), sulla liceità o meno dell'uso/vendita di prodotti contenenti infiorescenze di canapa autorizzati ai sensi della legge 242/2016 e contenenti limiti di THC tra 0,2 e 0,6%: in termini più semplici, sulla estensibilità della Legge 242/2016 alla filiera commerciale ed alla vendita al dettaglio dei derivati della pianta di canapa.

L'estratto contiene pagine non in sequenza

Molto opportunamente, il recente Decreto del MIPAAF, pubblicato sulla G.U. il 19 agosto 2020, inserisce la "canapa sativa infiorescenza" tra le piante officinali; di conseguenza, la canapa può essere coltivata e trasformata non solo per le finalità elencate dall'art. 2 della Legge 242 appena citata (alimenti, cosmetici, semilavorati, materiale per bioedilizia, bioplastiche, florovivaismo), ma anche per la produzione di infiorescenze destinate ad uso estrattivo, per l'ottenimento di molecole con valenza nutraceutica ed erboristica (oli essenziali, terpeni, ecc.). Analogamente alla filiera delle piante officinali, l'azienda agricola potrà sia coltivare, sia eseguire le prime lavorazioni sulle infiorescenze di canapa.
Concludendo, per tradurre le prospettive suscitate dalla canapa nel nostro Paese in modelli operativi occorre anche promuovere la formazione di personale tecnico che abbia competenze nei vari segmenti della filiera. A tale scopo, si è ritenuto utile compendiare in un Volume il *know-how* scaturito dalle attività di ricerca e sperimentazione su questa pianta in atto e pregresse, in Italia e all'estero, per divulgarle al mondo operativo. L'opera che ne è scaturita si compone di 15 capitoli nei quali i temi affrontati sono trattati con competenza e dovizia di particolari dai migliori specialisti del settore.
La fruibilità dei testi è resa agevole poiché gli argomenti sono trattati con rigore scientifico, ma con un linguaggio accessibile anche ai non professionisti. Il volume coniuga, cioè, l'aggiornamento tecnico scientifico per gli addetti ai lavori con una piacevole consultazione per una vasta platea di lettori.
Uno speciale ringraziamento all'Editore per aver creduto nell'iniziativa, a conferma della continua attenzione alle esigenze che provengono dal settore dell'agricoltura.

Paolo Ranalli

L'estratto contiene pagine non in sequenza

Gli Autori

Stefano Amaducci
Università Cattolica del Sacro Cuore, Piacenza

Alfredo Battistini
CREA, Centro di Politiche e Bioeconomia, Roma

Giuseppe Cannazza
Dipartimento di Scienze della Vita, Università di Modena e Reggio Emilia (MO)

Antonella Casiraghi
Dipartimento di Scienze Farmaceutiche, Università degli Studi di Milano

Cinzia Citti
Mediteknology s.r.l. (Spin-off CNR)

Beppe (Giuseppe) Croce
Presidente Federcanapa, Firenze

Davide Fortin
Università Pantheon-Sorbona di Parigi

Claudia Maria Francia
Istituto Europeo di Oncologia (IEO), Milano

Gianpaolo Grassi
CREA, Centro Ricerca Cerealicoltura e Colture Industriali, Rovigo

Vittorio Andrea Guardamagna
Istituto Europeo di Oncologia (IEO), Milano

Costantino Jemos
Istituto Europeo di Oncologia (IEO), Milano

Maria Paola Liotti
Ordine degli Avvocati di Napoli

Gen. C.A. CC Adelmo Lusi
Comandante dei carabinieri per la tutela della salute (NAS), Roma

L'estratto contiene pagine non in sequenza

Gianmaria Magagnini
Stabilimento Chimico Farmaceutico Militare, Firenze

Giuseppe Mandolino
CREA, Centro di Ricerca Cerealicoltura e Colture Industriali, Bologna

Simone Milan
Dipartimento di Scienze, Università della Basilicata

Giovanni Milazzo
Consorzio Canapar, Catania

Paola Minghetti
Dipartimento di Scienze Farmaceutiche, Università degli Studi di Milano

Anna Moschella
CREA, Centro di Ricerca Cerealicoltura e Colture Industriali, Bologna

Emanuela Omodeo Salè
Istituto Europeo di Oncologia (IEO), Milano

Paolo Ranalli
Fondazione Istituto Scienze della Salute, Bologna

Daniele Sances
Istituto Europeo di Oncologia (IEO), Milano

Gianpietro Venturi
Accademia Nazionale di Agricoltura, Bologna

Alessandro Zatta
Agronomo - Libero professionista

Ana Maria Zuniga Guerrero
Istituto Europeo di Oncologia (IEO), Milano

L'estratto contiene pagine non in sequenza

Indice generale

Prefazione III
Gli Autori VII

PARTE PRIMA – INQUADRAMENTO DELLA PIANTA

1. Storia e diffusione (P. Ranalli) 3
1.1 Cenni storici 3
1.1.1 Origini 3
1.1.2 Tassonomia 4
1.2 Diffusione 5
1.2.1 La canapa nell'antica Europa 5
1.2.2 La canapa in Italia 7
1.2.2.1 Datazione 7
1.2.2.2 Diffusione e importanza della coltura 9
1.2.3 Declino e proibizionismo 12
Bibliografia 13

2. La pianta (P. Ranalli) 17
2.1 Morfologia della pianta 17
2.1.1 Radice 17
2.1.2 Fusto 18
2.1.3 Foglie 19
2.1.4 Fiori 19
2.1.4.1 Componenti chimici caratteristici 21
2.1.4.2 Monoicismo 23
2.1.5 Semi 24
2.2 Fenologia e fisiologia della pianta 24
2.2.1 Germinazione 24
2.2.2 Crescita vegetativa 25
2.2.3 Fittezza delle piante 25
2.2.4 Risposta al fotoperiodo 26
2.2.5 Vincoli all'accumulo di sostanza secca nella pianta 27
2.2.6 Esigenze climatiche 28
2.2.7 Crescita delle piante e qualità dei suoli 29
2.2.8 La qualità della fibra 29
2.2.9 La raccolta: operazione critica 30
Bibliografia 32

L'estratto contiene pagine non in sequenza

3. Canapa e prodotti stupefacenti. Un approfondimento (P. Ranalli) 35
3.1 Marijuana 35
3.2 Hashish 35
3.2.1 Olio di hashish 36
3.3 Il consumo 36
3.3.1 Modalità di consumo 36
3.3.2 Effetti 36
3.3.3 Tossicità e pericolosità acute 37
3.3.4 Tossicità, pericolosità e rischi del consumo cronico 38
Bibliografia 39

PARTE SECONDA – IMPIEGHI, COLTIVAZIONE, SOSTENIBILITÀ E MIGLIORAMENTO GENETICO

4. Impieghi della canapa (P. Ranalli) 43
4.1 Introduzione 43
4.2 Varietà e versatilità d'uso 43
4.3 Transizione negli impieghi della canapa 44
4.4 Canapa per uso tessile 44
4.5 Canapa per cellulosa e carta 46
4.6 Canapa per la bioedilizia 48
4.6.1 Il canapulo, da scarto a risorsa 48
4.6.2 Varietà adatte alla bio-edilizia 49
4.6.3 Come consigliare gli agricoltori e gli operatori del settore? 51
4.6.3.1 Tecniche di coltivazione 51
4.7 *Cannabis* per uso medico 52
4.8 Carrozzerie per auto 53
4.9 Bio-plastica 55
4.9.1 Plastica di canapa e plastica fossile a confronto 56
4.9.2 L'impatto ambientale 56
4.9.3 Qualità e impiego della plastica di canapa 57
4.10 Canapa per uso alimentare 58
4.10.1 Olio e farina 58
4.11 Canapa per la cosmetica 60
4.12 Canapa per bioenergie 61
4.13 Utilizzo nelle nanotecnologie 62
4.14 Prospettive future 62
Bibliografia 63

5. L'economia dell'infiorescenza: *Cannabis light* e altre opportunità di reddito per la filiera agricola italiana (D. Fortin, M.P. Liotti, S. Milan) 67
5.1 Introduzione 67
5.1.1 Cos'è la *Cannabis light* 67
5.1.2 La produzione di canapa da infiorescenza femminile nel mondo 68
5.1.3 L'apertura del mercato di *Cannabis light* dalla Svizzera all'Italia 68
5.1.4 Le opportunità economiche dell'infiorescenza per la filiera italiana 70

L'estratto contiene pagine non in sequenza

5.1.4.1 I modelli di consumo in Svizzera 70
5.1.4.2 Il potenziale delle infiorescenze in Italia 71
5.2 La legislazione sulle infiorescenze di canapa 71
5.2.1 La disciplina attualmente vigente: un contesto normativo frammentato 71
5.2.2 Le regole della legge 242/2016 sulle infiorescenze 72
5.2.3 I chiarimenti del Ministero delle Politiche Agricole Alimentari e Forestali 72
5.2.4 Le circolari del Ministero dell'Interno e le raccomandazioni del Consiglio Superiore di Sanità 73
5.2.5 Controlli e sanzioni al coltivatore di infiorescenze 74
5.2.6 I controlli delle forze dell'ordine e le sentenze della Cassazione sul commercio di *Cannabis light* 75
5.2.7 La documentazione che accompagna la coltivazione delle infiorescenze 76
5.2.8 Le restrizioni sulla riproducibilità di piante e sementi 77
5.2.9 L'iscrizione di nuove genetiche di canapa nel registro nazionale delle varietà agricole 77
5.2.10 Il disciplinare sulla produzione del fiore di canapa in Italia 78
5.2.11 Il quadro regolatorio sull'utilizzo dei cannabinoidi nei prodotti alimentari 79
5.2.12 La normativa sui prodotti cosmetici 80
5.2.13 Il settore dei prodotti terapeutici a base di cannabinoidi 81
5.2.14 In attesa di una regolamentazione per la *Cannabis light* 81
5.3 Cenni agronomici sul fiore di canapa 82
5.3.1 Le specificità della coltivazione di infiorescenze 82
5.3.2 La coltivazione di *Cannabis light* 83
5.3.3 La produzione di biomassa da estrazione 84
5.3.4 I metodi di propagazione delle piante da infiorescenza 85
5.3.5 La coltivazione ecosostenibile senza fitofarmaci 86
5.4 Il valore economico delle infiorescenze di canapa 86
5.4.1 Il potenziale dei cannabinoidi e degli altri composti derivati dal fiore 86
5.4.2 Il mercato americano del fiore e dei suoi derivati 88
5.4.3 La bioraffineria della canapa 90
5.4.4 I canali di distribuzione 91
5.4.4.1 Un esempio di mercato virtuale europeo della canapa 91
5.4.4.2 Prezzi all'ingrosso 92
5.4.4.3 Prezzo, tipologia di coltivazione e contenuto di cannabinoidi 93
5.4.4.4 Provenienza delle offerte 95
5.5 Politiche pubbliche nella filiera delle infiorescenze 96
5.5.1 Ricerca e sviluppo 97
5.5.2 Certezza normativa 99
5.5.3 Tracciabilità 102
5.5.3.1 Un esempio di tecnologia *blockchain* 103
Bibliografia 103

L'estratto contiene pagine non in sequenza

Sitografia 105
Normativa 105

6. Le tecniche di coltivazione della canapa nell'ottica dei nuovi impieghi (S. Amaducci) 107
6.1 Ecofisiologia della canapa 108
6.1.1 Efficienza d'uso della luce e fotoperiodismo 109
6.1.2 Efficienza d'uso dei nutrienti e dell'acqua 113
6.2 La qualità in canapa 115
6.2.1 La fibra di canapa 115
6.2.2 Il canapulo 116
6.2.3 Il seme 116
6.2.4 Le infiorescenze 117
6.3 Agronomia della canapa 118
6.3.1 Scelta del genotipo 118
6.3.2 La coltura da seme 119
6.3.3 La coltura da fibra e a duplice attitudine produttiva 122
6.3.4 La coltura multiuso a triplice attitudine produttiva 128
6.4 Avvicendamento colturale 129
6.5 Scelta e preparazione del suolo 131
6.6 Semina 133
6.6.1 Epoca di semina 133
6.6.2 Modalità di semina 135
6.6.3 Densità di semina 135
6.7 Fabbisogni idrici e irrigazione 138
6.8 Fertilizzazione 139
6.9 La raccolta e la macerazione 139
Bibliografia 143

7. Canapa: coltura per uno sviluppo sostenibile (A. Zatta, G. Venturi) 153
7.1 Canapa e sostenibilità 153
7.2 Tecniche agronomiche 154
7.3 La canapa: una infrastruttura ecologica nell'agro-ecosistema 156
7.4 Sostenibilità dei prodotti ottenuti da canapa 160
7.5 Bioedilizia 161
7.6 Biocompositi 162
7.7 Carta 164
7.8 Tessile 165
7.9 Semi di canapa 166
7.10 Infiorescenze 166
7.11 Bioenergie 167
7.12 Sostenibilità e bioraffineria 169
Bibliografia 172
Normativa 178

8. Basi genetiche e molecolari del miglioramento genetico della canapa (G. Mandolino, A. Moschella) 179

L'estratto contiene pagine non in sequenza

8.1 Le varietà di canapa utilizzate in Italia 179
8.2 Genetica e genomica della sintesi di THC e di altri cannabinoidi 185
8.3 Struttura del genoma e concetto di varietà in canapa 197
Bibliografia 205

9. Germoplasma di canapa e miglioramento genetico per usi diversificati in Italia (G. Grassi, G. Magagnini) 209
9.1 La canapa, agli albori 209
9.2 I cannabinoidi 210
9.2.1 L'aspetto quantitativo del contenuto in cannabinoidi 212
9.2.2 L'aspetto qualitativo del contenuto in cannabinoidi 213
9.3 L'olio essenziale 213
9.4 L'olio e le proteine dei semi di canapa 214
9.5 La fibra lunga o tiglio tessile 215
9.6 Stato dell'arte del miglioramento genetico della canapa 216
9.6.1 Selezione per la fibra 218
9.6.2 Selezione per contenuto in cannabinoidi 220
9.6.3 Selezione per la produzione di seme 221
9.6.4 Selezione per la produzione del fiore 223
9.7 Conclusioni 224
Bibliografia 224

PARTE TERZA – CANNABINOIDI: USO FARMACEUTICO E TERAPEUTICO

10. Chimica e tecnologia dei cannabinoidi e dei terpeni della canapa (G. Cannazza, C. Citti) 233
10.1 Cannabinoidi 234
10.1.1 La biodiversità dei cannabinoidi 234
10.1.2 Estrazione dei cannabinoidi 241
10.1.2.1 Estrazione solido-liquido 242
10.1.2.2 Estrazione con fluido supercritico 243
10.1.3 Analisi dei cannabinoidi 244
10.1.3.1 Cromatografia su strato sottile 244
10.1.3.2 Gas cromatografia 245
10.1.3.3 Cromatografia liquida ad elevate prestazioni 246
10.1.4 La metabolomica nell'analisi dei cannabinoidi della canapa 248
10.1.5 La stereochimica dei cannabinoidi 249
10.2 Terpeni 250
10.2.1 Introduzione 250
10.2.2 Estrazione dei terpeni 252
10.2.2.1 Distillazione in corrente di vapore 253
10.2.2.2 Estrazione con fluido supercritico 253
10.2.3 Analisi dei terpeni 254
10.2.3.1 Gas cromatografia 254
10.2.3.2 La metabolomica nell'analisi dei terpeni della canapa 255

L'estratto contiene pagine non in sequenza

10.3 Conclusioni 261
Bibliografia 262

11. Gli impieghi farmaceutici della *Cannabis*
(V.A. Guardamagna, C.M. Francia, C. Jemos, E. Omodeo Salè, D. Sances, A.M. Zuniga Guerrero) 267
11.1 Introduzione (A.M. Zuniga Guerrero, V.A. Guardamagna) 267
11.2 Farmacocinetica e farmacodinamica della *Cannabis* 268
11.2.1 Principi di farmacocinetica (E. Omodeo Salè, C. Jemos) 268
11.2.1.1 Assorbimento 268
11.2.1.2 Distribuzione 270
11.2.1.3 Metabolismo 270
11.2.1.4 Eliminazione 272
11.2.2 Aspetti di farmacodinamica (A.M. Zuniga Guerrero) 274
11.3 Utilizzo clinico della *Cannabis* 276
11.3.1 Impiego dei cannabinoidi nel dolore acuto (D. Sances) 276
11.3.2 Impiego dei cannabinoidi nel dolore cronico (V.A. Guardamagna) 280
11.3.2.1 Oppiacei e cannabinoidi 283
11.3.3 Spasticità muscolare (V.A. Guardamagna) 284
11.3.4 Epilessia (C.M. Francia) 285
11.3.5 Nausea e vomito (C.M. Francia) 288
11.3.6 Anoressia (A.M. Zuniga Guerrero) 290
11.3.7 Glaucoma (C.M. Francia) 291
11.3.8 Altri sintomi (V.A. Guardamagna) 293
11.3.8.1 Disturbi del sonno 293
11.3.8.2 Morbo di Crohn 293
11.3.8.3 Sindrome di Tourette 294
11.4 Effetti avversi (A.M. Zuniga Guerrero) 295
11.4.1 Effetti collaterali dovuti ai cannabinoidi 295
11.4.2 THC 296
11.4.3 CBD 297
11.4.4 Interazioni farmacologiche 297
11.5 Controindicazioni e precauzioni 298
Bibliografia 299
Normativa 308

PARTE QUARTA – NORMATIVA E CONTROLLI

12. La *Cannabis* ad uso terapeutico: aspetti normativi e prodotti disponibili (A. Casiraghi, P. Minghetti) 311
12.1 Introduzione 311
12.2 Aspetti normativi e adempimenti del farmacista e del medico prescrittore 313
12.3 Evoluzione della normativa tecnica 315
12.4 Prodotti disponibili 316
12.4.1 Medicinali industriali 316
12.4.2 Preparazioni magistrali 317

L'estratto contiene pagine non in sequenza

Bibliografia 320
Normativa 323

13. La filiera della canapa industriale: normativa nazionale e situazione europea (A. Battistini) 325
13.1 L'analisi della legge 325
13.2 La situazione all'estero 341
Appendice al capitolo 13 - Schede riepilogative del settore Canapa Industriale 346

14. Attività di prevenzione e contrasto ai prodotti derivanti dalla *Cannabis* (Gen. C.A. CC A. Lusi) 355
14.1 Premessa legislativa 355
14.2 Attività di controllo dei Carabinieri per la Tutela della Salute – NAS 356
14.2.1 Prima fase di controlli 356
14.2.2 Prosecuzione dei controlli ed esiti analitici complessivi 357
14.2.3 Valutazioni e pareri in materia 358
14.2.4 Recenti attività di controllo 360
14.3 Alcune considerazioni 360
14.3.1 Misure e provvedimenti restrittivi alla commercializzazione 360
14.3.2 Assenza di un limite massimo di THC negli alimenti 360
14.3.3 Contraddittorietà giurisprudenziale 362
14.3.4 Estensibilità della L. 242/2016 alla filiera commerciale e alla vendita al dettaglio 362
14.3.5 Tenore massimo in THC 363
14.3.6 Applicabilità della normativa sul farmaco umano in presenza di CBD 363
14.3.7 Aggiornamento giurisprudenziale 364
14.4 Conclusioni 364

15. I nodi irrisolti delle politiche sulla canapa in Italia (B. Croce) 367
15.1 Gli errori del passato: l'abbandono della canapa nel Secondo dopoguerra 367
15.2 I progetti dei primi anni Duemila sulla fibra tessile 369
15.3 L'evoluzione dei mercati: l'esempio del Canada 372
15.4 Le cime fiorite e il mercato del CBD 373
15.5 L'Italia e l'obiettivo di bioraffinerie territoriali 376
15.5.1 Prima questione: il seme 376
15.5.2 Seconda questione: gli strumenti 379
15.6 Le politiche: l'inquadramento della *Cannabis* come stupefacente 381
15.7 Inadempienze e nodi irrisolti della legge sulla canapa industriale 383
15.8 Proposte conclusive 386
Appendice al capitolo 15 - L'impiego delle cime fiorite negli alimenti e nella cosmesi: aspetti di giurisprudenza e normative di settore 388
A15.1 Le circolari ministeriali sulle infiorescenze 388
A15.2 La giurisprudenza 389
A15.3 Il concetto di efficacia drogante o psicotropa 390
A15.4 La normativa per la destinazione alimentare 391

L'estratto contiene pagine non in sequenza

A15.5 Canapa e Novel Food 393
A15.6 Gli aromi e la canapa 394
A15.7 Canapa e integratori alimentari 397
A15.8 Canapa e cosmetici 398
Bibliografia 399

Appendice I – Il sistema canapa in Sicilia (G. Milazzo) 401
A.1 Un po' di storia 401
A.2 I limiti agronomici 402
A.3 Canapa da fiore per estrazione 402
A.4 La filiera terapeutica del fiore: la *Cannabis medica* in Sicilia 404
A.5 Il canapulo, da scarto a risorsa per la bioedilizia 405
A.6 Esperienze di fitorimediazione con la canapa in Sicilia 406

L'estratto contiene pagine non in sequenza

4. Impieghi della canapa

Paolo Ranalli

4.1 Introduzione

La versatilità d'impiego della canapa dipende dalle sue caratteristiche, idonee a soddisfare le esigenze delle industrie dei manufatti che utilizzano le materie prime derivate da questa pianta (Capasso, 2001; Andre *et al.*, 2016; Samorini, 2017); vi contribuisce anche la disponibilità di una ampia gamma di cultivar, in grado di valorizzare aree colturali diverse.
La *performance* delle cultivar dipende dalla struttura genetica che possiedono e dalle tecniche di *breeding* impiegate per la loro costituzione; queste, a loro volta, sono legate alla biologia fiorale e riproduttiva della pianta (Ranalli, 1997). Concorrono, inoltre, alle prestazioni produttive della coltura l'areale di coltivazione, le tecniche colturale e la risposta delle piante al fotoperiodo (Meijer *et al.*, 1995; Di Candilo *et al.*, 2002).

4.2 Varietà e versatilità d'uso

Sono 68 le varietà di canapa registrate in Europa che possono essere legalmente coltivate in tutti i paesi dell'UE. Sono certificate per il contenuto di THC, che non deve superare lo 0,2%. La legge emanata recentemente nel nostro Paese (legge 242 approvata il 2 dicembre 2016 ed entrata in vigore il 14 gennaio 2017) ha alzato il limite di THC che può essere contenuto dalle infiorescenze in campo fino allo 0,6%, specificando che nel caso in cui la percentuale di THC dovesse superare tale soglia, l'autorità giudiziaria può disporre il sequestro o la distruzione della coltivazione, ma «è esclusa la responsabilità dell'agricoltore».
Le varietà di canapa oggi disponibili, ammesse alla coltivazione, si distinguono in dioiche e monoiche (Faeti *et al.*, 1996).

1. Le varietà **dioiche** sono formate da piante che portano solo fiori maschili oppure fiori femminili; le monoiche comprendono individui con fiori di entrambi i sessi posti su parti distinte della pianta: i fiori maschili si trovano all'ascella fogliare, raggruppati in ciuffi e sempre strettamente aderenti allo stelo, mentre i fiori femminili si trovano su brevi spighe e sono strettamente uniti

L'estratto contiene pagine non in sequenza

all'apice dell'infiorescenza; queste ultime sono appaiate e ciascun fiore si trova vicino ad una stipola.

2. Le varietà **monoiche** sono state selezionate per aumentare la produzione di seme, poiché nella coltura quasi tutte le piante hanno entrambi i caratteri, portano dunque fiori maschili e femminili. Bisogna distinguere, a questo punto, la destinazione della coltura: se si coltiva per raccogliere gli steli (dai quali ottenere fibra oppure biomassa cellulosica) è preferibile usare varietà dioiche (Carmagnola, Carmagnola Selezionata, Fibranova, ecc); se, invece, si è interessati anche al seme, bisogna utilizzare varietà monoiche: tra queste, quelle più utilizzate nel nostro Paese sono Futura 75, Felina e Uso 31 (Burani e Fabbri, 1997; Ranalli e Di Candilo, 2007).

4.3 Transizione negli impieghi della canapa

La canapa è considerata una risorsa naturale di grande versatilità, con un campo vastissimo di applicazioni. Produce fibra naturale, la più usata per tessuti e cordami, cellulosa per la fabbricazione della carta, olio dai semi, combustibili rinnovabili dalle biomasse, pannelli e compositi dal canapulo (Ranalli, 1999).
Le priorità e, di conseguenza, gli indirizzi della sua coltivazione sono cambiati nel corso dei tempi: da pianta classicamente da fibra e conosciuta in tutto il mondo per la qualità dei tessuti che da essa si ricavano, a pianta fonte di cellulosa e di altre materie prime per le infinite applicazioni (bio-plastica, oli, nutraceutici) (Fike, 2016). Recentemente, si va imponendo l'impiego della canapa nella bioedilizia per i numerosi vantaggi che presenta rispetto ai materiali edili tradizionali (capacità di traspirazione, ottima resistenza, capacità di assorbimento dell'umidità, resistenza a muffe e batteri, basso grado di infiammabilità) (Gaiducis, 2016).
Ovviamente, le varietà sviluppate e attualmente diffuse sono adatte al tipo di manufatti che dalla pianta una volta si richiedeva, alle esigenze degli agricoltori che quella pianta dovevano coltivare e produrre e alle richieste dell'industria che doveva lavorare la materia prima (De Meijer *et al.*, 2003; Forapani *et al.*, 2001). Sono state così selezionate, nel tempo, varietà adatte alla produzione di fibra (che hanno attinto principalmente da germoplasma italiano) e che hanno fatto la storia della canapicoltura italiana e mondiale (Carmagnola, Fibranova, Eletta Campana, tra le altre) (Allavena, 1961); ha seguito la costituzione e diffusione di varietà monoiche per la produzione di cellulosa da destinare all'ottenimento della carta.
I diversi impieghi della canapa sono associati alla struttura dello stelo della pianta ed alle caratteristiche dei suoi componenti.

4.4 Canapa per uso tessile

Quando parliamo di canapa tessile le persone più anziane a cosa pensano? Ad un tessuto molto spesso, a volte ruvido al tatto, di colore grezzo o sbiancato, conser-

L'estratto contiene pagine non in sequenza

Figura 4.1 - *Biancheria casalinga in tessuto di canapa.*

vato in rotoli nei bauli o trasformato in coperte e tovaglie dalle mamme e dalle nonne di una volta (Fig. 4.1). Questo era in effetti il tessuto di canapa presente nelle case di quasi tutte le famiglie italiane, realizzato a mano in grandi telai che padroneggiavano nelle stalle o in casa, se questa era sufficientemente grande, oppure in stanze comuni e usate a turno dalle donne del paese (Allavena, 1962). La tessitura della canapa, la coltivazione e la sua trasformazione erano attività che occupavano tutta la famiglia lungo il corso dell'anno.
La fibra era utilizzata per molteplici usi, in particolare per la produzione di corde (Fig. 4.2), indispensabili per le varie attività agricole, di reti da pesca, di vele delle imbarcazioni, di tessuti di vario tipo (per il confezionamento della biancheria per la casa, dei tendaggi, dei sacchi dove riporre mercanzie di ogni genere, dell'abbigliamento dei vari componenti della famiglia, per il corredo delle figlie femmine in età da marito).
C'è stato un tempo, fino a metà Ottocento, in cui l'uso della canapa come tessuto non aveva rivali. Poi, scelte industriali che privilegiavano il consumismo rispetto a una visione più conservativa dei beni e dell'ambiente le hanno preferito fibre tessili artificiali, più consone a una mentalità usa e getta.
La fibra di canapa che si fila nel mondo oggi proviene soprattutto dalla Cina, mentre in alcuni stati del Sud America (Cile e Perú) le coltivazioni di canapa alimentano l'artigianato locale.
Negli ultimi anni, però, il ritorno a una cultura meno basata sull'effimero sta rivalutando le fibre naturali e fra queste, appunto, la canapa come tessuto biologico, capace di imporsi sullo stesso cotone, fino a ieri indiscusso re dei tessuti in commercio.
La canapa, infatti, è una pianta più resistente delle altre alle avversità paras-

L'estratto contiene pagine non in sequenza

Figura 4.2 - *Cordame ottenuto da canapa.*

sitarie, per cui la sua coltivazione ha un impatto ambientale minore e necessita anche di appena la metà dell'acqua occorrente al cotone per crescere e svilupparsi. Le sue fibre sono cave e ciò le rendono fresche nella stagione estiva e calde in quella invernale. In più, sono naturalmente antibatteriche e risultano eccezionalmente resistenti all'usura (Salentijn *et al.*, 2019).

4.5 Canapa per cellulosa e carta

La più antica testimonianza di un foglio di carta fatto con la canapa risale al 2700 a.C. nella provincia di Shen Nung, in Cina: gli archeologi vi hanno ritrovato un frammento di pochi centimetri quadrati. I Cinesi furono i primi a produrre carta nel mondo e trasmisero quest'arte agli Arabi, i quali, a loro volta, la insegnarono a noi Europei.
La Bibbia di Gutenberg, le opere dei maggiori scrittori, e persino il primo abbozzo e la seconda stesura della Dichiarazione d'Indipendenza degli Stati Uniti furono scritti e stampati su carta di canapa. Questa, avendo una fibra forte e lucida, in grado di resistere al calore, alla muffa ed agli insetti, veniva anche utilizzata per fare le tele adatte alla pittura; così Rembrandt, Van Gogh ed altri celebri artisti la utilizzarono per i loro quadri.
La carta di canapa, allora, proveniva in massima parte dalla macerazione di vecchi stracci che, a loro volta, erano composti prevalentemente di canapa e lino. Con l'avvento della rivoluzione industriale, il fabbisogno di carta crebbe notevolmente e prese piede l'utilizzo della cellulosa proveniente dagli alberi: fu così che l'utilizzo della canapa venne presto accantonato e dimenticato, mentre si prese

L'estratto contiene pagine non in sequenza

Figura 4.3 - *Carta fabbricata con canapa.*

l'insana abitudine di abbattere foreste per procurarsi la materia prima[1]. Gli alberi rappresentano i polmoni della Terra: attraverso di essi, ci procuriamo l'ossigeno di cui abbiamo bisogno. È tempo di ritornare a servirci di piante annuali per l'approvvigionamento della polpa necessaria a produrre carta.
Negli ultimi due decenni si è mostrato un rinnovato interesse per la canapa, dovuto in gran parte a motivi ambientali e di sostenibilità. D'altra parte, questa fonte alternativa di materia prima per l'industria cartaria produce una massa vegetale tre-quattro volte superiore a quella delle foreste (ciò vuol dire che 1 ha coltivato a canapa fa risparmiare 3-4 ettari di bosco).
I vantaggi risultano ancora più eclatanti se si considera che il processo di lavorazione della materia prima canapa ha un significativo minore impatto sull'ambiente rispetto al legno degli alberi. Grazie alla minore presenza di lignina e di sostanze pectiche (leganti) è più facile da delignificare (in canapa la percentuale di lignina è del 20% rispetto al 40% del legno) (Liu *et al.*, 2015). Di conseguenza, le cartiere per produrre pasta di carta utilizzano un processo in cui si prevede l'uso massiccio di acidi, che provocano inquinamento (questi composti chimici sono una delle cause principali dell'assottigliamento dello strato di ozono nell'alta atmosfera); questa operazione non è necessaria con la carta ottenuta dalla fibra di canapa (se si utilizza la parte legnosa, il *canapulo*, di acidi ne servono la metà). Inoltre la fibra e il legno della canapa sono già di colore bianco e la carta che se ne ottiene è già stampabile. Per renderla completamente bianca è sufficiente, comunque, un trattamento con il perossido di

[1] I risultati sono sotto gli occhi di tutti! In tutto il mondo molte foreste primarie sono state distrutte per produrre carta ed il costo ambientale pagato è stato enorme.

L'estratto contiene pagine non in sequenza

idrogeno (acqua ossigenata), invece dei composti a base di cloro necessari per la carta ricavata dal legno degli alberi.
Per fabbricare carta si utilizza sia la parte fibrosa che quella legnosa; con la prima si produce carta d'alta qualità, sottile e resistente, con la seconda carta da giornale e cartoni.
La **polpa di canapa** è in genere mescolata con altre polpe e, tuttora, non esistono produzioni considerevoli di carta al 100% di canapa. Nonostante una produzione così modesta, le cartiere che utilizzano canapa continuano a lavorare grazie agli utilizzi molto speciali di questo prodotto: per produrre carta da sigarette (le marche più conosciute impiegano il 50% di carta e filtro prodotta dalla canapa), carta isolante, vari tipi di carta artistica, i filtri per il caffè e i sacchetti del tè.
Il motivo principale per cui è difficile utilizzare la canapa per la produzione della polpa e della carta è che la tecnologia attuale è stata pensata e ottimizzata per la lavorazione di fibra legnosa: per essere applicata alla fibra di canapa bisognerebbe riconvertire gli impianti. Per questo motivo, le cartiere che usano fibra di canapa sono pochissime, soprattutto a causa della mancata riconversione industriale, che le renderebbe idonee a tale impiego. Bisogna inoltre considerare anche l'alto costo della polpa di canapa, che è approssimativamente cinque volte superiore alla polpa di legno (Ranalli e Di Candilo, 2007).

4.6 Canapa per la bioedilizia

Cresce in maniera esponenziale l'utilizzo della canapa nella bioedilizia: grazie alle caratteristiche ed alla versatilità che lo contraddistinguono, questo materiale naturale è infatti sempre più apprezzato in Italia e all'estero (Cigasova *et al.*, 2014).

4.6.1 Il canapulo, da scarto a risorsa

Il componente dello stelo della canapa che negli ultimi anni ha maggiormente stimolato l'attenzione degli operatori del settore delle costruzioni è sicuramente il **canapulo**, ossia quella parte della pianta che, storicamente, è sempre stata considerata la meno pregiata. In passato, l'uso della pianta di canapa ha sempre puntato l'attenzione sulla fibra, o sui semi, e il cosiddetto "legno di canapa" veniva spesso considerato uno scarto di lavorazione. Invece, il canapulo, avendo una struttura alveolare, ha un'alta percentuale di cavità d'aria che conferisce alla massa legnosa leggerezza e bassa densità (peso specifico medio: 100-120 kg/mc). Più in particolare, il truciolato di canapa è ricco di microscopici alveoli colmi di aria (Fig. 4.4) in cui si susseguono continui processi di micro-condensazione e micro-evaporazione in grado di bloccare il passaggio di caldo e freddo dall'esterno all'interno dell'edificio (e viceversa) e di regolare l'umidità. Questa peculiarità è particolarmente apprezzata nei materiali da costruzione poiché offre un eccezionale comfort abitativo. Inoltre, l'isolante a base di calce-canapa permette

L'estratto contiene pagine non in sequenza

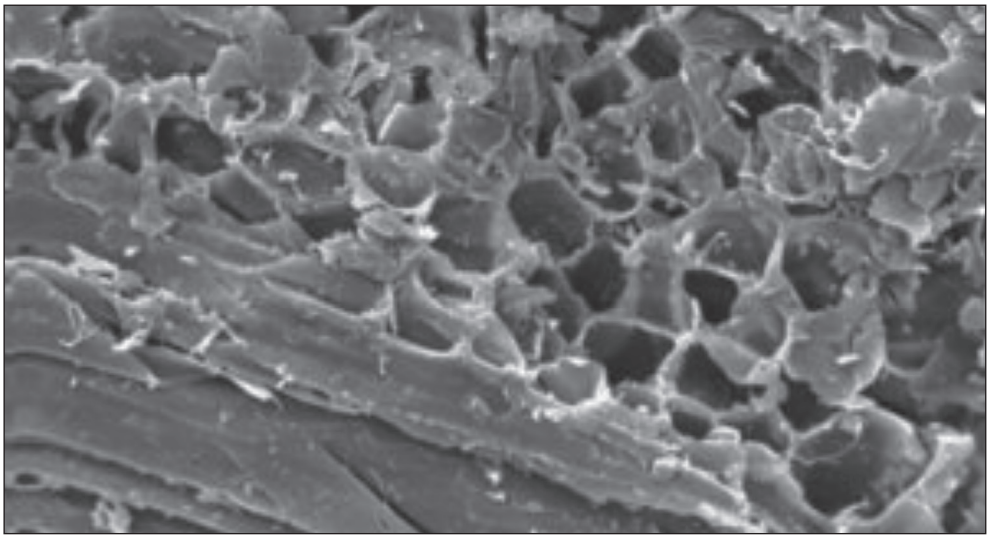

Figura 4.4 - *Ingrandimento 400x della struttura del canapulo (Fonte: ISMAC - Dott.ssa A. Patrucco).*

svariate possibilità di applicazione: isolamento della copertura, pareti di tamponamento, termo intonaco, cappotto, sottofondo, finiture.
Anche per i **trattamenti antisismici** sono in studio pannelli in fibra di canapa che, grazie alle proprietà elastiche del materiale, permettono di contenere i crolli, fornendo comunque resistenza alle pareti.
Il legno di canapa rappresenta, dunque, il corpo inerte del conglomerato al quale viene abbinata, come legante, la calce; questa, con le sue specifiche caratteristiche organolettiche, sposate a quelle del canapulo, dà vita ad un materiale in grado di amalgamarsi perfettamente ed assumere le caratteristiche di un prodotto edilizio. Parafrasandone l'impiego, la canapa può essere ritenuta: *protagonista*, come per esempio nei pannelli isolanti in fibra (Fig. 4.5); co-*protagonista*, come nel sistema calce-canapa; *aiutante* come nell'impasto per gli intonaci.

4.6.2 Varietà adatte alla bio-edilizia

L'ideotipo di canapa adatto agli impieghi in edilizia (Fig. 4.6) si identifica con una pianta che possiede buone potenzialità produttive, ciclo biologico relativamente breve e stelo con maggiore contenuto di canapulo rispetto alla parte corticale (fibra): l'incidenza percentuale dovrebbe essere superiore al 70% che si riscontra nelle tradizionali cultivar da fibra.
Tuttavia, però, il lavoro di miglioramento genetico posto in essere, fino adesso, ha teso ad aumentare il contenuto di fibra nello stelo e la sua qualità, da sempre considerata la parte nobile della pianta.

L'estratto contiene pagine non in sequenza

Figura 4.5 - *Materiale isolante in fibra di canapa.*

Figura 4.6 - *Costruzione realizzata con mattoni di canapa e calce.*

L'estratto contiene pagine non in sequenza

A questo punto sarebbe necessario riorientare gli interventi di breeding verso un'altra frontiera: la bioedilizia (Soler *et al.*, 2017; Ranalli, 2020). La ricerca sviluppata fino adesso ha ampliato le conoscenze sul genoma della canapa, sulla identificazione di marcatori molecolari associati a caratteri di interesse agricolo e industriale e sullo sviluppo di metodologie di *breeding* che permettono di velocizzare il lavoro di selezione (Mandolino *et al.*, 2002; Salentijn *et al.*, 2015; Laverty *et al.*, 2019; Zager *et al.*, 2019).

4.6.3 Come consigliare gli agricoltori e gli operatori del settore?

Al momento, non sono disponibili varietà di canapa specificamente adatte agli impieghi nel settore edilizio: bisogna perciò attingere dalle varietà presenti nel Registro europeo, selezionate per la produzione di fibra o di seme. Le cultivar monoiche sembrano indubbiamente più adatte per questo nuovo impiego della canapa: presentano piante più basse e robuste rispetto alle dioiche, hanno precocità di sviluppo e ciclo biologico più breve. In una parola, sono in grado di produrre più materia prima per unità di suolo e di tempo. Ulteriori informazioni sulle peculiarità delle monoiche devono scaturire da una specifica sperimentazione condotta in campo, in più areali, per cogliere le eventuali differenze di comportamento delle cultivar nelle varie condizioni di coltivazione e ottimizzare le migliori combinazioni genotipo/ambiente (Di Candilo *et al.*, 2002).

4.6.3.1 Tecniche di coltivazione

Fino a quando non saranno disponibili nuove varietà, si dovrà ripiegare su quelle attualmente esistenti, adottando qualche accorgimento nelle tecniche di coltivazione.

Un criterio colturale che più di altri può influenzare la dimensione del fusto delle piante e, di conseguenza, la grossezza del canapulo è indubbiamente la fittezza di coltivazione (Amaducci *et al.*, 2002b). La canapa è allevata a diversa densità di investimento, a seconda della finalità della coltura: per la produzione di seme è suggerita una densità di 30-40 piante/m^2, per la produzione di fibra e per quella degli steli la densità è superiore: 90-100 piante per unità di superficie. È acclarato che aumentando la densità, diminuisce il diametro dei fusti e aumenta la percentuale di fibra nello stelo, oltre che la sua qualità. È stato inoltre dimostrato che la fittezza delle piante influenza il ritmo di sviluppo della *canopy*, rallentando la comparsa delle foglie e la data di fioritura.

Il modello di coltivazione per ottenere materia prima da destinare alla bio-edilizia deve perseguire obiettivi completamente opposti, ovvero deve promuovere lo sviluppo di piante con fusto grosso nel quale il rapporto fibra/canapulo avvantaggi quest'ultimo; occorre adottare perciò colture spaziate con poche piante per unità di superficie le quali, peraltro, raggiungono la fioritura prima e concludono il ciclo biologico in tempi più brevi.

L'estratto contiene pagine non in sequenza

4.7 *Cannabis* per uso medico

La canapa ha dimostrato di avere valore terapeutico per la maggior parte delle malattie dell'uomo e di essere, al contempo, una delle sostanze meno tossiche esistenti (O'Connell, 2018). È stata usata in medicina per millenni: fino al 1920-1930 è stata, forse, il medicinale più usato al mondo. Pochi anni dopo fu bandita dai tabulati medici con la dicitura: «sostanza tossica, di nessun valore terapeutico».
Attualmente, si ritiene che la canapa possa servire a scopo medicinale per combattere malattie come asma, artriti e artrosi, glaucoma, tumori, nausea, epilessia, reumatismi, sclerosi multipla, paraplegia e quadriplegia, dolori articolari e spasmi muscolari (Pavlovic *et al.*, 2018; Vandolah *et al.*, 2019).
Dal 2007 la *Cannabis* è riconosciuta come **farmaco** in Italia (Fig. 4.7): se prima i pazienti che si curavano con esso dovevano farlo nella totale illegalità, da diversi anni tale diritto viene loro accordato secondo normative di carattere nazionale e regionale.
Il Ministero della Salute con DM 23/01/2013 (GU n. 33 del 08/02/2013) ha inserito nella Tabella dei Medicinali, sezione B, i medicinali stupefacenti *di origine vegetale a base di Cannabis (sostanze e preparazioni vegetali, inclusi estratti e tinture)* con entrata in vigore il 23 febbraio 2013.
Tale decreto conferma la possibilità di utilizzare in terapia, non solo il delta-9-tetraidrocannabinolo o THC, ma anche i composti *vegetali* che lo contengono (cioè la *Cannabis*).
Chi la prescrive? Un qualsiasi medico, di base o specialista.
Se la *Cannabis* medica viene invece prescritta a carico del SSN (cosa che varia da Regione a Regione), può essere che solo alcuni medici siano "abilitati" a prescriverla. Ancora una volta: se prescritta a pagamento, qualsiasi medico può prescriverla direttamente.

Figura 4.7 - *Coltivazione di canapa da fiore in serra fredda presso il CREA di Rovigo (cortesia di Gianpaolo Grassi).*

L'estratto contiene pagine non in sequenza

Tabella 4.1 - Varietà di *Cannabis* utilizzate per usi terapeutici.				
Varietà	**Contenuto nell'infiorescenza**		**Profilo terpenico**	**Provenienza**
	THC	**CBD**		
Bedrocan	22%	≤ 1%	C. sativa	Olanda
Bedrobinol	12%	≤ 1%	C. sativa	Olanda
Bediol	6,5%	8%	C. sativa	Olanda
Bedica	14%	≤ 1%	indica	Olanda
Bedrolite	≤ 1%	9%	sativa	Olanda
Fm1	13-20%	≤ 1%	sativa	Italia
Fm2	5-8%	7,5-12%	sativa	Italia
Pedanios 22/1	22%	≤ 1%	sativa	Canada
Pedanios 8/8	8%	8%	indica	Canada
Pedanios 1/9	≤ 1%	9%	Ibrido	Canada

La *Cannabis* ad uso medico (DM 9/11/2015) può essere prescritta per:

- contrastare il dolore cronico e quello associato a sclerosi multipla e a lesioni del midollo spinale;
- ridurre nausea e vomito causati da chemioterapia;
- attenuare gli effetti di radioterapia e terapie HIV;
- stimolare l'appetito nella cachessia, anoressia, in pazienti oncologici o affetti da anoressia nervosa.

Quali sono le varietà di *Cannabis* terapeutica utilizzabili in Italia?
Esistono, a tutt'oggi, 10 varietà utilizzabili di provenienza italiana, canadese e olandese, elencate nella tabella 4.1.
Dei 10 preparati vegetali di *Cannabis sativa*, quelli importati maggiormente in Italia dai grossisti autorizzati sono il *bedrocan*, *bediol e bedrolite*. Si consideri, inoltre, che il costo al grammo per il paziente è identico tra tutte le varietà: ne consegue che, essendo il *Bedrocan e Pedanios 22/1* quelli con il più alto titolo in THC, è sufficiente usarne un quantitativo minore rispetto al *Bedrobinol e Bediol*. Questo si riflette sul costo finale della preparazione che, a parità di contenuto di THC, ha un prezzo inferiore.
Se si ritiene di utilizzare solo il CBD, allora la scelta "obbligata" è per il *Bedrolite-Pedanios 1/9*, essendo quello che ne contiene la quantità più alta a parità di costo.

4.8 Carrozzerie per auto

Grazie a proprietà come l'alta resistenza, la canapa può essere utilizzata anche per la fabbricazione dei pannelli rinforzati per auto. Ciò è in linea con disposizio-

L'estratto contiene pagine non in sequenza

LA NORMATIVA

L'Art. 18-*quater* (Produzione e trasformazione di *Cannabis* per uso medico) della LEGGE 4 dicembre 2017, n. 172, che converte, con modificazioni, il decreto-legge 16 ottobre 2017, n. 148, recante disposizioni urgenti in materia finanziaria e per esigenze indifferibili, prescrive quanto segue:

1. Lo Stabilimento Chimico Farmaceutico Militare di Firenze è autorizzato alla fabbricazione di infiorescenze di *Cannabis* in osservanza delle norme di buona fabbricazione (*Good Manufacturing Practices*-GMP) secondo le direttive dell'Unione Europea, recepite con il decreto legislativo 24 aprile 2006, n. 219; esso provvede alla coltivazione e alla trasformazione della *Cannabis* in sostanze e preparazioni vegetali per la successiva distribuzione alle farmacie, al fine di soddisfare il fabbisogno nazionale di tali preparazioni e per la conduzione di studi clinici.
2. Per assicurare la disponibilità di *Cannabis* a uso medico sul territorio nazionale, anche al fine di garantire la continuità terapeutica dei pazienti già in trattamento, l'Organismo statale per la *Cannabis* di cui al decreto del Ministro della Salute 9 novembre 2015, pubblicato nella Gazzetta Ufficiale n. 279 del 30 novembre 2015, può autorizzare l'importazione di quote di *Cannabis* da conferire allo Stabilimento Chimico Farmaceutico Militare di Firenze, ai fini della trasformazione e della distribuzione presso le farmacie.
3. Qualora risulti necessaria la coltivazione di ulteriori quote di *Cannabis* oltre quelle coltivate dallo Stabilimento chimico farmaceutico militare di Firenze, possono essere individuati, con decreto del Ministro della Salute, uno o più enti o imprese da autorizzare alla coltivazione nonché alla trasformazione, con l'obbligo di operare secondo le *Good Agricultural and Collecting Practices* (GACP) in base alle procedure indicate dallo stesso Stabilimento.
4. Al fine di agevolare l'assunzione di medicinali a base di *Cannabis* da parte dei pazienti, lo Stabilimento Chimico Farmaceutico Militare di Firenze provvede allo sviluppo di nuove preparazioni vegetali a base di *Cannabis* per la successiva distribuzione alle farmacie, che le dispensano dietro ricetta medica non ripetibile.

ni europee che impegnano all'impiego di percentuali sempre crescenti di materiali degradabili nella costruzione di automobili, frigoriferi e altre attrezzature meccaniche per il riciclo dei futuri rifiuti ingombranti, secondo una logica di economia circolare.
L'industria dell'automobile è la più interessata, poiché le norme della Comunità Europea obbligano l'utilizzo di fibre naturali per almeno il 12% dei componenti; già da anni BMW, Mercedes e Volkswagen utilizzano canapa, insieme ad altri materiali, per le imbottiture delle portiere, la costruzione del volante ed il tettuccio.
I vantaggi tecnologici sono ben evidenti: smorzamento del suono, maggiore resistenza e migliori proprietà di rottura. Inoltre, la canapa può essere utilizzata

L'estratto contiene pagine non in sequenza

anche nella costruzione della carrozzeria, seguendo l'esempio di Henry Ford che nel 1934 costruì un prototipo, il quale, oltre all'interno, anche all'esterno era fatto di canapa, rendendo l'automobile un terzo più leggera.

4.9 Bio-plastica

La canapa può anche essere utilizzata nella fabbricazione di bioplastica; dalla cellulosa, di cui la pianta è ricca, attraverso un processo di polimerizzazione si possono ottenere materiali plastici degradabili (Ranalli, 2006). Anche se in molti casi non possono competere con le sofisticate materie plastiche di oggi, possono essere utilizzati come isolanti e per l'imballaggio, in sostituzione del polistirolo e di altri materiali derivati dal petrolio.
La Hemp Food Industry Association (HFIA) ha sviluppato un materiale plastico composto per il 25% di canapa, chiamato *high fly*; l'obiettivo per il futuro è quello di produrre plastica basata sul 100% di fibra di canapa (Venturi, Amaducci, 1999). La canapa può andare a sostituire la plastica nella produzione di pannoloni e pannolini (Fig. 4.8), per la quale l'Italia importa annualmente, dai paesi nordici e dalla Russia, un milione di tonnellate di cellulosa di abete: ci sono, infatti, pannolini composti da sola canapa e cotone.
Nel campo delle plastiche, quindi, la canapa industriale rappresenta indubbiamente il futuro obbligato. Posto che quelle derivanti da idrocarburi hanno ormai saturato l'impatto sostenibile dal pianeta, le nuove bio-plastiche ottenute dalla cellulosa e dalle fibre di canapa si presentano come l'alternativa più valida.

Figura 4.8 - *Pannolini biologici.*

L'estratto contiene pagine non in sequenza

Dal punto di vista della composizione, hanno il vantaggio di essere naturali; da quello della praticità, si presentano in forme decisamente più resistenti e leggere, rispetto alla plastica tradizionale. In più, la bioplastica di canapa ha lo straordinario vantaggio di essere atossica ed è quindi eccellente per l'uso a contatto con la pelle e per la conservazione degli alimenti.
Infine, è biodegradabile, in grado cioè di sostituirsi con successo ai sacchetti di plastica, rei di inquinare i nostri mari in guisa pressoché permanente. I settori nei quali già vengono utilizzate le nuove tecnologie derivanti dalle fibre di canapa sono l'industria automobilistica, dell'elettronica, dell'arredamento e dei giocattoli. Ma ciò che più di ogni altro settore ne dovrebbe dichiarare il successo, sarà il loro impiego nella stampa 3D, che sta per rivoluzionare le nostre abitudini e i nostri consumi.

4.9.1 Plastica di canapa e plastica fossile a confronto

La plastica che utilizziamo oggi è quella che deriva dal petrolio, la fonte non rinnovabile attualmente più utilizzata per gli innumerevoli oggetti fatti di questo materiale. Un giorno, però, i giacimenti di petrolio si esauriranno e già oggi la produzione negli anni di oggetti di ogni tipo in plastica ha provocato un inquinamento tale, da diventare allarmante per i fragili ecosistemi del pianeta.
La plastica di canapa può avere lo stesso utilizzo di quella tradizionale, con la differenza sostanziale che non è inquinante. Non contiene, infatti, quelle sostanze altamente tossiche e comunque non biodegradabili, come l'acido polilattico (PLA), il polisuccinato di butilene (PBS) e il poliidrossialcanoati (PHA). I polimeri necessari all'ottenimento della plastica di canapa vengono ricavati anche da altre piante, come il mais, la barbabietola da zucchero e il riso.

4.9.2 L'impatto ambientale

Un'altra importante differenza della plastica di canapa con quella tradizionale è che non è inquinante, è riciclabile, compostabile e biodegradabile. Il concetto di fondo è che ciò che è stato ottenuto dalla terra può ritornare alla stessa senza arrecare danni.
Secondo il rapporto presentato di recente dal WEF (*World Economic Forum*) nei nostri mari sono presenti ben 150 milioni di tonnellate di materiale plastico tra fondali e deriva. Tra meno di 10 anni si stima che, di questo passo, per 3 tonnellate di pesce in mare sarà presente almeno una tonnellata di oggetti in plastica, che inevitabilmente sono già entrati a far parte della catena alimentare della fauna marina.
Se non si interviene in modo massiccio, nel 2050 la presenza della plastica nei mari e negli oceani in termini di tonnellate sarà più di quella dei pesci. Un quadro simile richiede un intervento su grande scala, non solo per il riciclo del materiale plastico, ma anche per l'impiego di materie prime alternative.

L'estratto contiene pagine non in sequenza

4.9.3 Qualità e impiego della plastica di canapa

La plastica di canapa ha notevole resistenza e si può utilizzare anche nella fabbricazione di pentole esposte alla fiamma, senza che questo provochi esalazioni nocive e contaminazione dei cibi in esse contenuti. La resistenza della bioplastica trova impiego, a oggi, soprattutto nel settore automobilistico. Essendo la canapa più leggera rispetto alla lamiera in acciaio, i mezzi costruiti con questo materiale, potenzialmente, dovrebbero consumare meno carburante ed avere prestazioni più elevate. Ad oggi, come accennato poco sopra, la canapa è utilizzata per le imbottiture delle portiere, la costruzione del volante, del tettuccio e degli specchietti retrovisori. Nel settore agroalimentare è utilizzata per costruire vasi che devono sopportare urti e sollecitazioni importanti.

LA MACCHINA DI HENRY FORD: LA *HEMP BODY CAR*

La *Hemp Body Car* fu un prototipo di automobile progettato da Henry Ford e ultimato nel 1937. La sua peculiarità era di essere interamente realizzata con un materiale plastico ottenuto dai semi di soia e di canapa, e alimentata da etanolo di canapa (il carburante veniva raffinato dai semi della pianta). È stata la prima vettura costruita interamente in plastica di canapa, più leggera ma anche più resistente delle normali carrozzerie in metallo.
Lo stesso Henry Ford, per dimostrare ai giornalisti e al pubblico l'elasticità e la resistenza del nuovo tipo di carrozzeria, si fece filmare mentre colpiva violentemente con una mazza il retro della vettura, senza che questa neppure si ammaccasse.
Unendo la passione per la natura a una indubbia capacità di imprenditore, Ford voleva realizzare una vettura che «uscisse dalla terra». In questo progetto impegnò i suoi migliori ingegneri, che dopo 12 anni di ricerca diedero forma concreta alla più ecologica delle automobili, il cui impatto inquinante era pari a zero.
Il prototipo ultimato fu esibito nel 1941 al *Dearborn Days festival* di Dearborn, Michigan, città natale di Ford. A causa della Seconda guerra mondiale la produzione di auto in America si ridusse drasticamente e l'esperimento di una macchina con struttura di soia e di canapa si interruppe. Alla fine della guerra l'idea di Ford cadde nell'oblio.
Henry Ford morì pochi anni dopo e nel 1955 la coltivazione della canapa venne proibita negli Usa; la Ford *Hemp Body Car* non entrò mai in commercio. Secondo Lowell Overly (disegnatore di nuovi modelli di macchine), il prototipo dell'auto fu distrutto da Eugene Turenne Gregorie (capo del dipartimento di progettazione automobilistica di Ford).
Si ritiene, infine, che la proclamazione di leggi proibizionistiche nei confronti della *Cannabis* negli Stati Uniti sia legata anche alla concorrenza tra la nascente industria petrolchimica e la possibilità di usare l'olio di questa pianta come combustibile non inquinante. Questo sarebbe dimostrato anche dalla riduzione dei prezzi del petrolio al 50% operata, secondo tali fonti, proprio per fare concorrenza all'olio combustibile naturale.

L'estratto contiene pagine non in sequenza

UNA START UP ITALIANA PER LA PLASTICA DI CANAPA

I temi della sostenibilità ambientale e industriale hanno colpito la fantasia di alcuni giovani della Sicilia che, in collaborazione con l'Università di Catania, hanno creato una start up proprio per la produzione di plastica di canapa e, prossimamente, anche di biocarburante e di un sottile film utilizzabile per le pellicole.
Si tratta di una realtà imprenditoriale molto interessante ideata, insieme ad altri, da un giovane ingegnere siciliano, Giovanni Milazzo, che l'ha chiamata simbolicamente *Kanèsis*, vocabolo formato da unione tra il termine greco *κίνησις* (kinesis), cioè "movimento", e appunto la parola "canapa".
Insieme a lui lavorano al progetto altri colleghi con una preparazione scientifica molto versatile e interdisciplinare: da tecnici alimentari a designer, da informatici a chimici e agronomi, fino a biotecnologi.
La loro collaborazione ha dato vita a un'impresa che promette di risollevare le sorti lavorative di una parte della Sicilia, in quanto già intrattiene rapporti con società estere e nazionali e il prodotto di questa start up, tutta siciliana, ha già suscitato l'interesse di molti.
La Kanèsis produce plastica di canapa interamente eco-sostenibile, composta anche da altri scarti, sempre vegetali; si tratta di un materiale molto più resistente e leggero della plastica di derivazione petrolchimica.
Inoltre, c'è un progetto innovativo, affiancato proprio alla produzione di plastica di canapa, che riguarda un sottile film in 3D per l'impiego nella produzione di pellicole di altissima qualità, più leggera e resistente alla trazione rispetto alla plastica tradizionale e con costo minore.

4.10 Canapa per uso alimentare

È uno dei molteplici utilizzi della canapa. I semi di questa poliedrica pianta, infatti, sono alla base di particolari lavorazioni che permettono di estrarne un latte vegetale, ottimo per la prima colazione e per la preparazione di tofu, ricotta e formaggi per ogni gusto. Da non trascurare, è l'assenza di lattosio, che ne consente l'uso anche per le persone intolleranti al latte di origine animale (Ranalli, 2016).

4.10.1 Olio e farina

Il seme di canapa (Fig. 4.9) contiene proteine (24%) e olio (30-40%).
Le **proteine** hanno un alto valore biologico poiché contengono tutti gli amminoacidi essenziali di cui il nostro organismo ha bisogno. Come è noto, il nostro corpo ha necessità di assumere per via alimentare quegli aminoacidi che non riesce a sintetizzare; generalmente, gli alimenti vegetali apportano soltanto alcuni di essi e, per evitare carenze, occorre abbinarli fra loro. Per questa ragione, tali semi sono stati proposti come possibile alternativa alla carenza di proteine nei paesi in via di sviluppo.

L'estratto contiene pagine non in sequenza

Figura 4.9 - *Semi di canapa.*

L'**olio** (Fig. 4.10) è ricco di grassi insaturi, quindi ideale per prevenire le malattie del sistema cardiocircolatorio (Citti *et al.*, 2019). Gli acidi grassi essenziali Omega-6 e Omega-3, in rapporto di 3:1, sono ritenuti ottimali dall'Organizzazione Mondiale della Sanità, e l'assunzione di un cucchiaio di olio di semi di canapa al giorno sarebbe sufficiente a soddisfare le nostre necessità di antiossidanti (Fiorini *et al.*, 2019).
L'essenzialità di questi nutrienti è legata all'incapacità dell'organismo umano di sintetizzarli a partire da altre sostanze lipidiche. Essi giocano un ruolo fondamentale in diversi tessuti ed entrano nella costituzione di tutte le membrane cellulari; inoltre, possono dar luogo alla formazione di un gruppo di sostanze, dette eicosanoidi, capaci di modulare numerose reazioni cellulari.
Gli acidi grassi della serie Omega-6 abbassano la concentrazione di colesterolo nel sangue e riducono i livelli plasmatici di trigliceridi. Anche gli acidi grassi della serie Omega-3 abbassano i livelli plasmatici di trigliceridi e aumentano la concentrazione di colesterolo HDL (il cosiddetto "colesterolo buono"), contribuendo così all'azione antiaterogena, antinfiammatoria, antiossidante, antitrombotica e alla capacità di aumentare la fluidità ematica e di ridurre significativamente il rischio di malattie coronariche (Ranalli e Venturi, 2004).
I semi possono essere aggiunti direttamente nelle nostre minestre o insalate, nella forma di semi decorticati, oppure utilizzati per estrarne olio, o utilizzarli per birre e caffè.
La farina è un prodotto che, attualmente, sta riscuotendo un certo interesse in Italia, con richieste sempre maggiori da pizzerie e panetterie.
Attraverso la macinazione dei semi di canapa, si ottiene una farina scura e dal gusto vagamente nocciolato ricca di fibre, proteine, oli essenziali, sali minerali e vitamina E. Essendo priva di glutine, è adatta anche per i celiaci. La farina

L'estratto contiene pagine non in sequenza

Figura 4.10 - *Semi, olio, farina di canapa.*

non va usata pura, ma mescolata ad altre farine (di semola, di ceci, di mais) in proporzioni che vanno dal 10 al 35%, a seconda degli utilizzi. L'aggiunta di tale farina a quelle tradizionali fornisce ai prodotti derivati un sapore più accattivante, una migliore digeribilità ed una valenza nutraceutica (protezione dai radicali liberi e rafforzamento del sistema immunitario). Con questa farina si possono realizzare pane, pasta, pizze. Ma anche squisiti gnocchi, crepes e dolci di vario genere: dai biscotti, ai pancake, ai muffin.

4.11 Canapa per la cosmetica

Sfruttando le proprietà dell'olio di canapa, estratto a freddo dai suoi semi, è possibile ottenere una gamma completa di prodotti cosmetici (Fig. 4.11). Le caratteristiche **antisettiche** e **antinfiammatorie** dei suoi saponi permettono di combattere tutte le irritazioni della pelle, tipo eczemi, foruncoli e irritazioni di vario genere. Shampoo e balsamo sono nutrienti e rivitalizzanti, emollienti e idratanti, adatti per capelli normali, come per quelli secchi o grassi. Le creme per il viso, per le mani e per il corpo, adatte tanto agli adulti quanto ai bambini, sono rassodanti e lenitive.
Con l'olio di semi di canapa si fanno anche detergenti intimi e dopobarba, scrub e maschere per il viso, latte detergente e tonico per il viso. Le sue proprietà antirughe derivano dagli oli vegetali che contrastano i radicali liberi. Troviamo in

L'estratto contiene pagine non in sequenza

Figura 4.11 - *Creme alla Cannabis.*

commercio, quindi, creme antietà, ma anche oli abbronzanti e creme dopo sole. L'olio di semi di canapa ha una elevata fluidità, penetra molto facilmente ed è per questo un eccellente olio da massaggio.

4.12 Canapa per bioenergie

Potenzialmente, la canapa è considerata la miglior fonte vegetale di biomassa per produrre energia: gas, carbone vegetale, metanolo, benzine o elettricità. Potrebbe sostituire il petrolio e tutti i suoi derivati a un costo concorrenziale, ma con impatto ambientale molto più basso (Tedeschi e Tedeschi, 2004).
Nella realtà, invece, la canapa non sembra essere così conveniente come coltura bioenergetica; infatti, coltivata in clima mediterraneo, la produttività di biomassa si aggira attorno alle 13 ton annue di sostanza secca per ettaro (ton SS/ha). Comparata con il sorgo, coltivato nelle stesse condizioni, in termini di guadagni energetici, la canapa presenta una resa più bassa del 30-50%. In aree con clima temperato del nord-Europa la produttività della canapa sale a 14-15 ton SS/ha e diventa più competitiva.
Il potenziale metanigeno dell'insilato di canapa è più basso rispetto al sorgo e ciò sembra abbastanza coerente con ciò che ci si può ragionevolmente aspettare da una biomassa contenente il 60% di cellulosa.
Studi condotti in Spagna (in Catalogna) hanno portato a risultati analoghi a quelli

L'estratto contiene pagine non in sequenza

appena accennati. L'attenzione della ricerca si è però focalizzata sulla produzione di biodiesel. Tuttavia, anche tale approccio sembra privo di riscontro pratico, poiché la resa di semi della canapa va da 0,5 a 2 ton/ha. Considerando la percentuale di lipidi dei semi, la produttività netta risulta compresa fra i 140 e i 700 kg di olio/ha. Ricordando che l'olio di canapa è ricco di Omega-3 e Omega-6, quindi è pregiato per il fiorente mercato dell'alimentazione vegana o salutista, sembra poco sensato ipotizzare un suo utilizzo come materia prima per la produzione di biodiesel.
Riguardo alla produzione di bioetanolo, ricerche svolte all'estero dimostrano che il 73% della sostanza secca della canapa sarebbe idrolizzabile per via acida, a 180 °C, con un processo applicato industrialmente da decenni; si produce glucosio, il quale per semplice fermentazione rende il 38% di bioetanolo (Kreuger *et al.*, 2011). Stando a questi numeri la possibile resa di bioetanolo per ettaro si aggira intorno ai 3.600 kg, cioè pari a 4.600 litri, quindi dello stesso ordine di grandezza di quello prodotto da sorgo (Kuglarz *et al.*, 2014).
Ciclicamente corrono voci che il petrolio si stia esaurendo, ma prima che esaurisca noi, occorrerà sostituirlo con bio combustibili, come, per esempio, l'etanolo derivato dalla canapa. Già in passato, questo carburante venne usato con successo, prima dell'avvento dei petrolieri e dei danni incalcolabili all'ambiente. Come già ricordato nel box a pagina 57, Henry Ford produsse, nel 1941, un prototipo costruito con bio-plastiche di canapa ed alimentato, appunto, con etanolo di canapa. Il progetto non ebbe seguito per la successiva messa fuori legge della *Cannabis* e per le pressioni esercitate dalla lobby del petrolio.

4.13 Utilizzo nelle nanotecnologie

Tra le applicazioni più innovative vi è la possibilità di produrre batterie alla canapa (Wang *et al.*, 2013). Considerando la naturale struttura degli steli, le fibre di canapa, carbonizzate con un processo relativamente semplice chiamato termoidrolisi, assumono una struttura molecolare (lamine sottilissime – *nanosheets* – con grande superficie esposta e alta capacità di trasporto e conservazione dell'energia) tale da consentire la fabbricazione di supercapacitori, in grado di accumulare maggiore carica elettrica dei loro omologhi, prodotti con il costoso grafene, e delle batterie Li-ion a ioni di litio. Nelle applicazioni per batterie, questo si traduce in tempi di ricarica molto inferiori agli attuali standard. Il nuovo materiale risulta efficiente in un intervallo di temperature più elevato e la capacità dei supercondensatori di caricare e scaricare rapidamente l'intera massa di energia li rende fondamentali per l'efficienza delle batterie nei veicoli elettrici.

4.14 Prospettive future

La canapa, come già evidenziato, dopo la Seconda guerra mondiale ha subito un declino inarrestabile e alla fine degli anni Sessanta era pressoché scomparsa

L'estratto contiene pagine non in sequenza

in Occidente. Il rinnovato interesse si è tradotto in una ripresa della canapa nei primi anni Novanta del secolo scorso, avendo l'UE autorizzato nuovamente tale coltivazione (Ranalli, 1997). Dopo più di vent'anni la canapa ha ancora una diffusione marginale, essendo coltivata solamente su poche migliaia di ettari all'interno dell'UE. Negli ultimi 30 anni la Francia ha avuto un ruolo primario in Europa nella canapicoltura destinata alla produzione di cellulosa per la fabbricazione della carta. Se la qualità della fibra può essere limitata quando destinata al mercato della carta, così non è quando impiegata per tessuti pregiati. Per quest'ultimo impiego, a fronte di una buona dotazione varietale, occorrono profonde innovazioni nella filiera di produzione e lavorazione della materia prima, come è stato ampiamente discusso nelle pagine precedenti.
Rispetto ai nuovi utilizzi, il successo della coltivazione della canapa dipende dalla efficienza delle relative filiere e dalla competitività della materia prima prodotta. Trattandosi di destinazioni più o meno recenti, occorre predisporre una serie di dispositivi sperimentali che vanno dalla costituzione di nuove varietà alla rivisitazione delle tecniche colturali, alla messa a punto di cantieri per la raccolta meccanica del prodotto in campo e la prima trasformazione della materia prima ottenuta.
Tali interventi possono oggi realizzarsi in condizioni di proibizionismo meno severo e in un'ottica di maggiore tutela dei coltivatori. Infatti, la legge entrata in vigore recentemente nel nostro Paese (legge 242 approvata il 2 dicembre 2016 ed emanata il 14 gennaio 2017) ha alzato il limite di THC che può essere contenuto dalle infiorescenze in campo fino allo 0,6%, specificando che nel caso in cui la percentuale di THC dovesse superare tale soglia, l'autorità giudiziaria può disporre il sequestro o la distruzione della coltivazione, ma "è esclusa la responsabilità dell'agricoltore".

Bibliografia

Allavena D. (1961) – Fibranova, nuova varietà di canapa ad alto contenuto di Fibra. *Sementi Elette*, 5: 34-44.

Allavena D. (1962) – Realizzazione e mete della nuova canapicoltura Italiana. *Italia agricola*, 9: 1-17.

Amaducci S., Errani M.,Venturi G. (2002b) – Plant population effects on fibre hemp morphology and production. *Journal of Industrial Hemp*, 7(2): 33-60.

Andre C.M., Hausman J.F., Guerriero G. (2016) – *Cannabis sativa*: The plant of the thousand and one molecules. *Front. Plant Sci.* 7, 17.

Balciunas G., Zyronaite J., Vejelis S., Jagniatinskis A., Gaiducis S. (2016) – Ecological, thermal and acoustical insulating composite from hemp shives and sapropel binder. *Industrial Crops and Products* 91: 286-294.

Burani M., Fabbri F. (1997) – *C'era una volta la canapa: immagini e testimonianze*. Anzola Emilia, 1997.

Capasso S. (2001) – *Canapicoltura, Passato, Presente e Futuro*. Istituto di studi Atellani, Frattamaggiore (NA), 111 pagine.

edagricole

La canapa

Clicca QUI per ACQUISTARE il libro ONLINE

Clicca QUI per scoprire tutti i LIBRI del catalogo EDAGRICOLE

Clicca QUI per avere maggiori INFORMAZIONI

edagricole
www.edagricole.it

gruppo tecniche nuove
www.tecnichenuove.it

Servizio clienti libri:
libri.edagricole@newbusinessmedia.it
Tel. 051.6575833