



HerboleaTM

Unique bio-processing technologies

Processi innovativi di estrazione di cannabinoidi, terpeni e oli

Progetto CO.B.RAF. Coprodotti da Bioraffinerie

Deborha Decorti

La piattaforma tecnologica di Herbolea

Processi

Bio-Herbolysis™

- ☛ Materiale fresco o secco viene macinato e addizionato di olio vegetale quale vettore e enzimi
- ☛ L'idrolisi enzimatica "libera" cannabinoidi e terpeni che vengono assorbiti dall'olio vettore
- ☛ L'estratto lipidico detto **Full-spectrum** viene ottenuto per centrifugazione e filtrazione

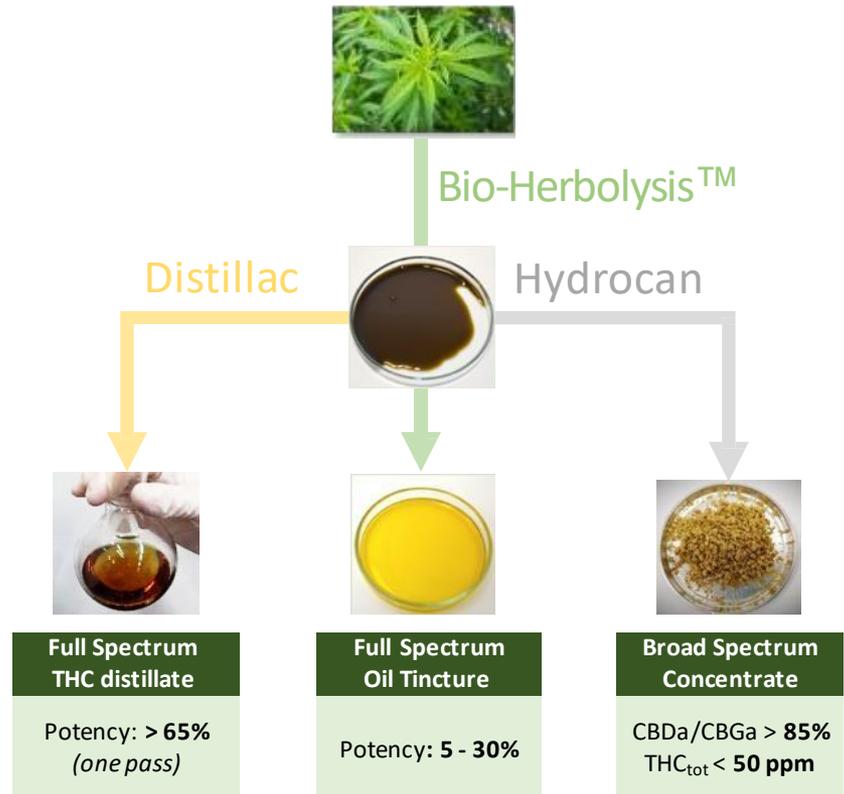
Distillac

- ☛ L'olio da Bio-Herbolysis distillato in opportune condizioni di temperatura e vuoto consente di ottenere un prodotto distillato arricchito in cannabinoidi

Hydrocan

- ☛ **L'olio arricchito è trattato mediante soluzioni acquose**
- ☛ I cannabinoidi sono selettivamente trasferiti nel mezzo acquoso
- ☛ La fase acquosa è filtrata permettendo di ottenere un concentrato **THC-free Broad-spectrum**
- ☛ Distillandolo è possibile ottenere un distillato **THC-free Broad-spectrum**

Prodotti



COBRAf: Obiettivi ed attività di ricerca

Obiettivi

Bio-Herbolysis™

☛ **Biomasse di canapa industriale fresca ed essiccata** sono state sottoposte al trattamento **Bio-Herbolysis** con lo scopo di valutare l'efficienza di estrazione di cannabinoidi e aromi (terpeni e terpenoidi)

- ☛ Il metodo di estrazione **Bio-Herbolysis** è stato applicato a semi di cartamo e lino. Attraverso la determinazione del bilancio di massa è stata eseguita una valutazione dell'efficienza di estrazione dell'olio dai semi
- ☛ La resa di estrazione lipidica ottenuta con processo Bio-Herbolysis è stato comparato con quello ottenuto mediante estrazione convenzionale con solvente

Attività

Biomassa di canapa industriale fresca ed essiccata
Semi di cartamo
Semi di lino

Bio-Herbolysis™



Cannabinoidi
valutazione
chimica mediante
analisi HPLC-DAD

Terpeni
valutazione
chimica
mediante
analisi GC-MS

Olio
Valutazione
della resa
estrattiva
mediante
determinazione
delle masse



Profilo di cannabinoidi di matrice e prodotti ottenuti da processo estrattivo di Bio-Herbolysis

Composto	Biomassa canapa fresca		
	BRM (% p/p)	Olio (% p/p)	RS (% p/p)
CBD	0,05	0,07	0,01
CBDA	1,18	1,72	0,14
THCA	0,05	0,07	0,004
THC	<LOQ	<LOQ	<LOQ
Biomassa canapa essiccata			
CBD	1,26	0,79	0,07
CBDA	0,63	0,36	0,04
THCA	<LOQ	<LOQ	<LOQ
THC	0,05	0,03	<LOQ

BRM materiale botanico iniziale
RS residuo solido

Le biomasse fresche sono principalmente arricchite in forme acide di cannabinoidi come CBDA e THCA, una forma non psicotropa di THC. Il processo di estrazione Bio-Herbolysis™ consente di mantenere intatto il profilo molecolare dei cannabinoidi nelle loro forme native

L'olio vettore si arricchisce di cannabinoidi durante il processo impoverendo il residuo solido esausto



Profilo di cannabinoidi ed efficienza del processo Bio-Herbolysis

Composto	Biomassa canapa fresca	
	input/output (%)	output/output (%)
CBD	84,69	85,89
CBDA	85,12	89,18
THCA	86,52	91,56
THC	<LOQ	<LOQ

Composto	Biomassa canapa essiccata	
	input/output (%)	output/output (%)
CBD	78,60	87,02
CBDA	71,53	83,95
THCA	<LOQ	<LOQ
THC	72,44	<LOQ

BRM materiale botanico iniziale
RS residuo solido

Osservando i risultati delle efficienze estrattive calcolate, si può notare come risultati coerenti con le efficienze risultanti dall'applicazione del processo di Bio-Erbolisi™ siano state ottenute.

Le rese calcolate hanno prodotto valori per la maggior parte superiori all'80%



COBRA: Risultati dell'estrazione di terpeni

Profilo di terpeni di matrice e prodotti ottenuti da processo estrattivo di Bio-Herbolysis

Terpeni / terpenoidi	BRM fresco	BRM secco
	mg/g	mg/g
α -Pinene	0,009	0,156
Camphene	0,003	0,004
β -Pinene	0,021	0,030
β -Myrcene	0,469	0,062
Delta-3-Carene	0,007	0,055
α -Terpinene	0,005	0,011
ρ -Cymene	0,000	0,005
E- β -Ocimene	0,007	0,007
Gamma-Terpinene	0,003	0,006
Terpinolene	0,074	0,008
Linalolo	0,017	0,000
Isopulegolo	0,009	0,000
Geraniolo	0,000	0,000
β -Caryophyllene	0,443	0,197
α -Humulene	0,112	0,061
Z-Nerolidolo	0,000	0,000
E-Nerolidolo	0,000	0,019
α -Bisabololo	0,087	0,000
Terpeni totali	1,27	0,62

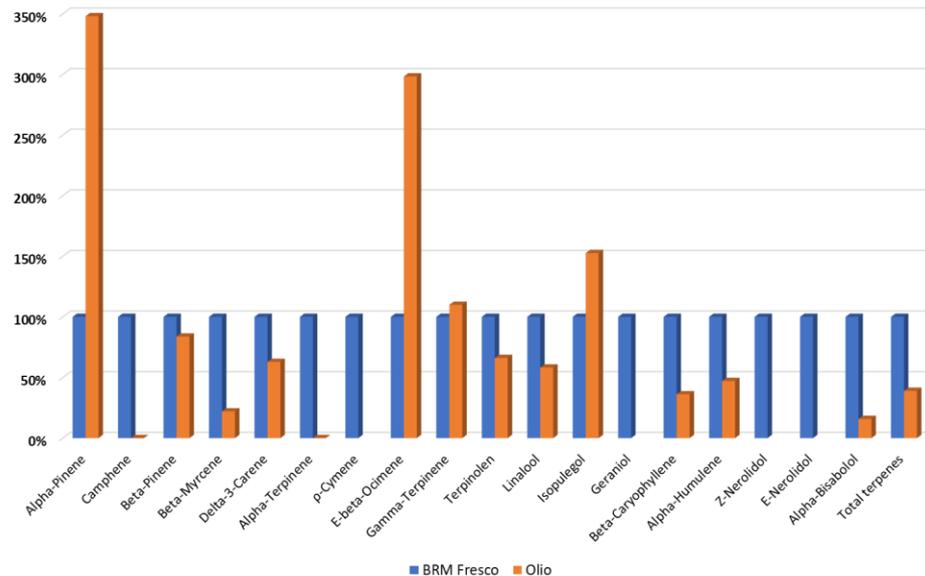
Significative differenze nei profili terpenici possono essere ascritte a processi post raccolta più o meno spinti che possono comportare modificazioni nel fingerprint aromatico della pianta



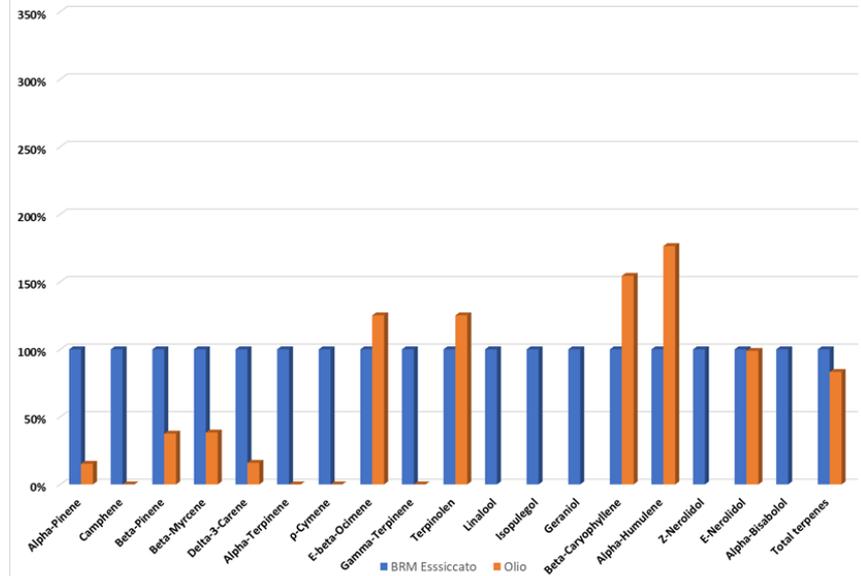
COBRAf: Risultati dell'estrazione di terpeni

Efficienza di Bio-Herbolysis sul profilo terpenico

Efficienza output/input in Bio-herbolysis da biomassa canapa fresca



Efficienza output/input in Bio-herbolysis da biomassa canapa essiccata



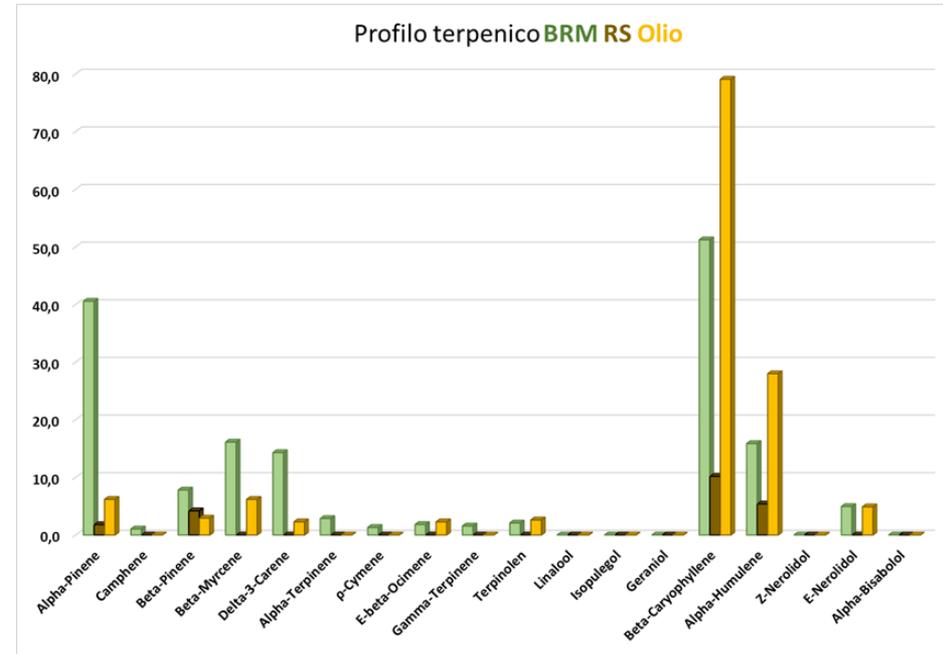
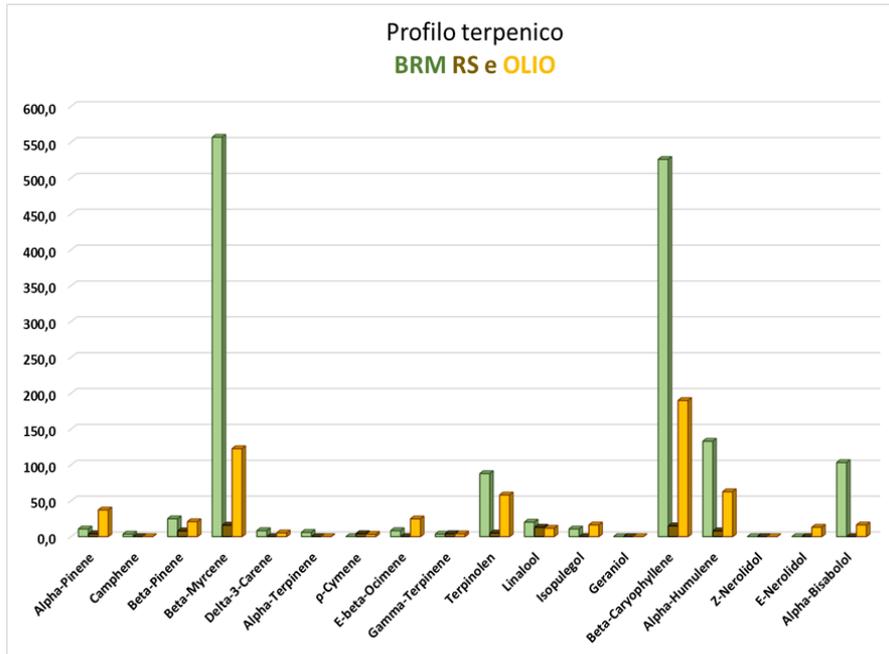
La normalizzazione a 100 del profilo terpenico del BRM in ingresso permette di apprezzare le differenze nei profili terpenici degli oli ottenuti con processo Bio-Herbolysis

Pianta fresca ed essiccata si arricchiscono rispettivamente in terpeni indicatori dello stato della materia prima e/o derivanti dal processo di essiccazione



COBRA: Risultati dell'estrazione di terpeni

Efficienza di Bio-Herbolysis sul profilo terpenico



Il processo Bio-Herbolysis consente di rimuovere interamente i terpeni dalla matrice iniziale sottoposta al trattamento



Estrazione di olio da semi di Lino e semi di Cartamo

	Umidità (%)	BRM (g)	Olio (g)	Resa %
Lino	5,92	30,12	9,99	28,53%
Cartamo	6,38	30,13	8,05	35,24%



Il processo Bio-Herbolysis applicato al seme di cartamo ha prodotto una resa estrattiva pari al 78,77%

La produzione di una tenace emulsione non ha permesso la valutazione della resa estrattiva in semi di lino trattati



COBRAAF: Conclusioni

Prove di estrazione mediante processo Bio-Herbolysis sono state condotte su biomassa industriale di canapa fresca ed essiccata, semi di cartamo e lino;

La resa estrattiva dei principali cannabinoidi si è attestata su valori per lo più superiori all'80%, in linea con quelli solitamente ottenuti per la medesima applicazione;

Il profilo cannabinoidico in termini di forme acide e neutre presente nella pianta viene mantenuto integralmente nell'olio finale al termine del processo di estrazione;

La resa estrattiva dei principali cannabinoidi si è attestata su valori per lo più superiori all'80%, in linea con quelli solitamente ottenuti per la medesima applicazione;

Profili terpenici differenti tra matrice fresca e secca possono essere potenzialmente imputati a processi più o meno intensi di trattamento post raccolta con conseguenti modificazioni della composizione aromatica

Il processo di Bio-Herbolysis comporta un generale impoverimento in terpeni del tessuto vegetale iniziale ed un arricchimento del vettore oleoso

Il processo Bio-Herbolysis applicato al seme di cartamo ha prodotto una resa estrattiva della frazione lipidica pari al 78,77%



Il team Herbolea ringrazia per l'attenzione

Board & Management



Igino Angelini
Chairman



Marco Merciai
CEO



Lorenzo Venturini
COO



Giovanni Venturini
CSO



Lorenzo Nannelli
HR



Vieri Paoletti
Attorney

R&D



Deborha Decorti
R&D Manager



Sara Piantini
Senior Lab Analyst



Livia Misuri
Lab technician
Biotechnologist



Enrico Innocenti
VP of Operations



Mauro Palmas
Technical service
manager - GMP
specialist



Sergio Pagliuzzi
Customer Car Manager

Engineering & Service





These materials have been prepared by Herbolea (collectively with its subsidiaries, affiliates and other related parties, "Herbolea" and certain of its advisors) for informational and discussion purposes only and is directed on a confidential basis. These materials have been provided to you in connection with an actual or potential mandate or engagement and may not be used or relied upon for any purpose other than as specifically contemplated by a written agreement with Herbolea. In addition, these materials may not be disclosed, in whole or in part, or summarized or otherwise referred to except as agreed in writing by Herbolea.

The information used in preparing these materials was obtained from or through you or your representatives or from public sources. Herbolea assumes no responsibility for independent verification of such information and has relied on such information being complete and accurate in all material respects. Herbolea makes no guarantees, warranty or representation about the veracity of the information contained herein.

All rights to the material are reserved and cannot be reproduced without prior written consent of Herbolea. By attending or receiving this presentation you agree to be bound by the foregoing limitations and not to distribute, disclose or provide any information discussed to any other entity.