



LOB.IT | Luppolo, Orzo, Birra biodiversità Italiana da valorizzare

Atti del Kickoff Meeting del progetto

Biblioteca CREA - Roma, 26 ottobre 2023

Atti del Convegno "LOB.IT - Luppolo, Orzo, Birra: biodiversità ITaliana da valorizzare"
26 ottobre 2023, Roma – Biblioteca CREA – Via della Navicella, 2/4

Comitato organizzatore:

Katya Carbone, Mario Cariello, Roberta Ruberto, Roberta Gloria, Alberto Marchi

Segreteria organizzativa:

Katya Carbone
(CREA Centro di ricerca Olivicoltura, Frutticoltura e Agrumicoltura)

Comunicazione evento:

Katya Carbone
(CREA Centro di ricerca Olivicoltura, Frutticoltura e Agrumicoltura),

Mario Cariello, Roberta Gloria, Alberto Marchi, Roberta Ruberto
(CREA – Centro di ricerca Politiche e Bioeconomia)

Impaginazione e grafica:

Roberta Ruberto
(CREA – Centro di ricerca Politiche e Bioeconomia)

Il presente lavoro è stato realizzato nell'ambito del Progetto Progetto "LOB.IT" Finanziato dal Ministero dell'agricoltura, della sovranità alimentare e delle foreste D.M. n. 667550 del 30.12.2022

ISBN 9788833853505



Indice

Programma del Convegno	6
Presentazione del progetto LOB.IT “Luppolo, Orzo, Birra: biodiversità ITaliana da valorizzare”....	7
Katya Carbone, PhD , Coordinatore del progetto LOB.IT CREA - Centro di ricerca Olivicoltura, Frutticoltura, Agrumicoltura	
Le statistiche a supporto della filiera brassicola: aggiornamento 2022	20
Francesco Licciardo CREA - Centro di ricerca Politiche e bioeconomia	
Nutrizione, maturazione e breeding del luppolo	29
Tommaso Ganino¹, Matteo Marieschi², Margherita Rodolfi¹ ¹ Dipartimento di Scienze degli Alimenti e del Farmaco, Università di Parma ² Dipartimento di Scienze Chimiche, della Vita e della Sostenibilità Ambientale, Università di Parma	
Risanamento <i>in vitro</i> di varietà di <i>Humulus lupulus</i> da virus e viroidi a supporto di una filiera luppolicola di qualità	40
Anna Taglienti, Luca Ferretti, Marta Luigi CREA - Centro di Ricerca Difesa e Certificazione	
Dalla microbiologia all’analisi sensoriale: come i lieviti modellano il profilo organolettico delle birre	47
Antonella Costantini¹, Maria Carla Cravero¹, Maurizio Petrozziello¹, Federica Bonello¹, Andriani Asproudi¹, Christos Tsolakis¹, Katya Carbone² ¹ CREA - Centro di Ricerca Viticoltura ed Enologia ² CREA - Centro di Ricerca Olivicoltura, Frutticoltura e Agrumicoltura	
Orzo da birra italiano per coltivazione convenzionale e biologica	57
Alberto Gianinetti, Marina Baronchelli, Luigi Cattivelli CREA - Centro di ricerca Genomica e Bioinformatica	

PROGRAMMA DEL CONVEGNO

- Ore 14:00 Registrazione dei partecipanti
- Ore 14:30 **Indirizzi di saluto e apertura dei lavori**
Mario Pezzotti, Commissario straordinario del CREA
Stefano Vaccari, Direttore Generale del CREA
Enzo Perri, Direttore del CREA – Olivicoltura, Frutticoltura e Agrumicoltura
- Ore 14:45 **Presentazione del progetto LOB.IT**
Katya Carbone, CREA – Olivicoltura, Frutticoltura e Agrumicoltura
- Ore 15:00 **Le statistiche a supporto della filiera brassicola: aggiornamento 2022**
Francesco Licciardo, CREA – Politiche e Bioeconomia
- Ore 15:15 **Nutrizione, maturazione e breeding del luppolo**
Tommaso Ganino, Dipartimento di Scienze degli Alimenti e del Farmaco
Università degli Studi di Parma
- Ore 15:30 **Risanamento in vitro di varietà di *Humulus lupulus* da virus e viroidi a supporto di una filiera luppolicola di qualità**
Anna Taglienti, CREA – Difesa e Certificazione
- Ore 15:45 Coffee break
- Ore 16:00 **Orzo da birra italiano per coltivazione convenzionale e biologica**
Alberto Gianinetti, CREA – Genomica e Bionformatica
- Ore 16:15 **Dalla microbiologia all'analisi sensoriale: come i lieviti modellano il profilo organolettico delle birre**
Antonella Costantini, CREA – Viticoltura ed Enologia
- Ore 16:45 Tavola rotonda:
La filiera delle materie prime brassicole tra industria e mondo craft: criticità e sfide
Modera: Katya Carbone, CREA – Olivicoltura, Frutticoltura e Agrumicoltura
Partecipano:
Flavio Boero, Beer Expert Birrificio Angelo Poretti
Stefano Fancelli, Presidente Rete di Imprese Luppolo Made in Italy
Vittorio Ferraris, Presidente Associazione Unionbirrai
Eugenio Pellicciari, Chief Operating Officer Italian Hops Company
Alfredo Pratolongo, Presidente AssoBirra
Federico Sannella, Direttore Relazioni Esterne e Affari Istituzionali Birra Peroni
Serena Savoca, Marketing & Corporate Affairs Director Carlsberg Italia
Carlo Schizzerotto, Direttore Consorzio Birra Italiana
- Ore 17:50 **Conclusioni e saluti istituzionali**
On. Sen. Gisella Naturale, Vicepresidente IX Commissione Agricoltura Senato
- Ore 18:00 Apericena e assaggi di birre offerte dai produttori partecipanti all'evento

PRESENTAZIONE DEL PROGETTO LOB.IT “LUPPOLO, ORZO, BIRRA: BIODIVERSITÀ ITALIANA DA VALORIZZARE”

Katya Carbone, PhD

Coordinatore del progetto LOB.IT
CREA - Centro di ricerca Olivicoltura, Frutticoltura, Agrumicoltura

Il 26 ottobre 2023, nella splendida cornice della Biblioteca Storica del CREA, si è tenuto il convegno di presentazione del progetto LOB.IT “Luppolo, Orzo, Birra: biodiversità Italiana da valorizzare”; un progetto di ricerca nazionale, finanziato dal Masaf e coordinato dal CREA. Il CREA da diversi anni ormai si occupa della filiera brassicola, in generale, e di quella luppolicola, in particolare, a livelli diversi che vanno da quello istituzionale, al coordinamento di una serie di progetti nazionali e attività sperimentali a livello regionale, affiancando a tali attività ovviamente quelle proprie di ogni ricercatore, che si sono concretizzate negli anni in una serie di pubblicazioni sia a livello nazionale sia a livello internazionale. Ma perché tanto interesse intorno ad una filiera, quella brassicola, che per il nostro paese rappresenta ancora una nicchia del settore agroalimentare?

Probabilmente la motivazione va ricercata nel dinamismo e nel carattere fortemente resiliente che il comparto birra ha mostrato negli anni. Secondo l'Annual Report di Assobirra, nel 2022, la produzione in volume non solo ha recuperato appieno i livelli pre-pandemici, ma addirittura si è riposizionata molto vicino a quel trend di crescita robusta che ha distinto il settore lungo tutto il secondo decennio degli anni Duemila. Secondo lo studio della società Althesys per Osservatorio Birra Moretti, la filiera della birra nel 2022 ha generato più di 10 miliardi di euro di valore condiviso, portando un cospicuo contributo alle casse dello Stato: più di 4 miliardi di euro tra Iva, imposte e contributi sul reddito e sul lavoro. La birra, dopo il vino, è la bevanda alcolica maggiormente bevuta nel nostro paese, con livelli pro-capite sempre più prossimi a quelli del vino. La birra genera valore condiviso lungo tutta la filiera e contribuisce fattivamente al gettito fiscale italiano, ma soprattutto la birra è un prodotto della terra, dove malto, luppolo lievito ed acqua ne definiscono l'impronta digitale, caratterizzandola, insieme alla maestria del mastro birraio, in modo univoco.

È, infatti, questo un settore in cui le materie prime svolgono un ruolo cruciale, sia nel determinare la qualità delle produzioni,

La birra genera valore condiviso lungo tutta la filiera e contribuisce fattivamente al gettito fiscale italiano, ma soprattutto la birra è un prodotto della terra, dove malto, luppolo lievito ed acqua ne definiscono l'impronta digitale, caratterizzandola, insieme alla maestria del mastro birraio, in modo univoco.

soprattutto quando ci si riferisce al settore agricolo/artigianale, sia nel definirne la sostenibilità. È stato calcolato che quasi il 90% (in alcuni casi questa percentuale può essere addirittura maggiore) della materia prima in ingresso diventa scarto di produzione

Tuttavia, l'Italia, dal punto di vista proprio della filiera agricola, soffre ancora ad oggi un grosso deficit. Secondo i dati pubblicati da Assobirra, nel 2022 abbiamo prodotto meno del 50% del malto d'orzo necessario ai fabbisogni individuati dalla filiera, mentre ancora più grave, a fronte di un'importazione pressoché del 100% di luppolo, la mancanza di dati statistici da fonti certe per i volumi produttivi luppolicoli nazionali. Proprio nel cercare una risposta a queste criticità, o meglio sfide, per la nostra agricoltura, LOB.IT metterà in campo le professionalità dei propri ricercatori al fine di incrementare la competitività del settore brassicolo nazionale, principalmente artigianale ed agricolo, attraverso lo sviluppo di strumenti per l'implementazione, all'interno della filiera, di materie prime locali, in grado di favorire la qualità delle produzioni brassicole legandole al territorio e, per questo, conferendogli maggior valore aggiunto per il settore commerciale nazionale ed estero. Il progetto che avrà durata triennale e vedrà coinvolti accanto ai ricercatori del CREA anche quelli del dipartimento di Scienze degli Alimenti e del Farmaco dell'Università degli Studi di Parma si articolerà in una serie di linee di ricerca monotematiche, ciascuna dedicata ad una materia prima brassicola, più due linee di ricerca trasversali dedicate alla comunicazione e al trasferimento tecnologico agli attori della filiera e analisi statistico economica e strumenti di policy a supporto della filiera della birra.

Come proveremo quindi a raggiungere questo ambizioso obiettivo? Attraverso la realizzazione di una serie di attività che porteranno al conseguimento di obiettivi specifici illustrati di seguito nel dettaglio.

Per quanto riguarda il luppolo, saranno realizzate attività sperimentali, coordinate dal gruppo di ricercatori dell'Università di Parma, capitanati dal professor Tommaso Ganino. La filiera del luppolo, già di per sé innovativa, esprime, infatti, grandi potenzialità per le imprese agricole, ma presenta anche alcune criticità che ne limitano lo sviluppo, come la carenza di varietà nazionali, di linee guida e buone pratiche per la coltivazione e la qualità del prodotto, soprattutto legata alle fasi critiche della raccolta e post raccolta.

Facendo seguito ai risultati ottenuti con i precedenti progetti LUPPOLO.IT e INNOVA.LUPPOLO, dove erano emerse forti criticità legate allo stato fitosanitario del materiale di propagazione, con LOB.IT i ricercatori del CREA cercheranno di

mettere a punto protocolli di risanamento termico del materiale di propagazione al fine di poter disporre di piante madri sane per lo sviluppo di un vivaismo specializzato di elevata qualità. Sempre in linea con le precedenti sperimentazioni continueremo a lavorare sulla diversificazione del reddito aziendale e della destinazione d'uso del luppolo, attraverso la formulazione di prodotti innovativi a base di luppolo, sia per il settore brassicolo sia per quello officinale, che stanno sempre più prendendo piede anche e soprattutto a livello commerciale e che ci vede tra i principali gruppi di ricerca impegnati in tal senso anche a livello internazionale.

Per quanto riguarda l'orzo distico qui possiamo dire, con un certo orgoglio, di giocare in casa, grazie all'esperienza maturata negli anni dal CREA, che da tempo cura il miglioramento genetico dell'orzo in collaborazione con le principali industrie sementiere italiane, nonché la rete nazionale delle prove dell'orzo da malto, iscrivendo nel 2021 la varietà di orzo da malto LETIZIA, realizzata in collaborazione con ISEA-PBS. Partendo da ciò, le attività all'interno del progetto saranno orientate proprio a potenziare quanto già in atto al fine di restituire al mondo produttivo genetiche italiane performanti dal punto di vista merceologico.

Accanto all'orzo distico, LOB.IT ha riservato una particolare attenzione anche ai cereali alternativi, primo fra tutti il frumento, di grande interesse soprattutto nel mondo *craft*, cercando nel corso delle attività sperimentali di individuare frumenti antichi e moderni in linea con le esigenze dei birrifici artigianali ed agricoli interessati.

Particolare attenzione nel corso delle attività progettuali sarà riservata al capitolo delle fermentazioni spontanee. Riprendendo le precedenti sperimentazioni, con cui negli anni abbiamo iniziato ad esplorare la possibilità di sfruttare le interazioni luppolo-lievito per la produzione di birre aromatiche, con LOB.IT andremo a rafforzare queste attività addentrandoci nell'universo *wild* e nell'individuazione di lieviti a basso potere alcoligeno, per la produzione di birre a ridotto contenuto alcolico, oggi nuova tendenza di mercato. Infatti, Secondo la società di ricerca Future Market Insights, il settore passerà da un valore attuale di 20 miliardi di dollari (circa 18,6 miliardi di euro) agli oltre 40 miliardi nel 2032, con un tasso annuo di crescita del 7,8%.

Infine, cercando di accompagnare il mondo imprenditoriale e il decisore politico, si produrrà, nel corso del progetto, la definizione di un set informativo sulle strutture imprenditoriali e i modelli organizzativi della filiera, funzionale alle prospettive di crescita del settore.

lob.it
biodiversità italiana da valorizzare

Presentazione del progetto LOB.IT Luppolo, Orzo, Birra: biodiversità ITaliana da valorizzare

Katya Carbone, PhD
Coordinatore del progetto LOB.IT
Crea Centro di ricerca Olivicoltura, Frutticoltura, Agrumicoltura

MINISTERO DELL'AGRICOLTURA
DELLA PASTORICOLTURA
E DELLE FORESTE

crea
CENTRO DI RICERCA OLIVICOLTURA,
FRUTTICOLTURA, AGRUMICOLTURA

UNIVERSITÀ
DI PARMA

1

lob.it
biodiversità italiana da valorizzare

Il coordinamento

LOB.IT
Luppolo, Orzo, Birra: biodiversità ITaliana da valorizzare

MINISTERO DELL'AGRICOLTURA
DELLA PASTORICOLTURA
E DELLE FORESTE

crea
CENTRO DI RICERCA OLIVICOLTURA,
FRUTTICOLTURA, AGRUMICOLTURA

UNIVERSITÀ
DI PARMA

Resp. Laboratorio di Chimica e Biotecnologie
Alimentari

Referente scientifico accordo CREA Birra Peroni

I progetti

- ✓ BIRRAVERDE
- ✓ LUPPOLO.IT
- ✓ INNOVA.LUPPOLO
- ✓ WILD HOP
- ✓ HOP_RELAX
- ✓ **LOB.IT**
- ✓ Altro....

2012 → 2023

plants
an Open Access Journal by MDPI

IMPACT FACTOR 4.5
Indexed in PubMed
CITESCORE 5.4

Humulus lupulus: From Field to Glass and Beyond

Guest Editor
Dr. Katya Carbone

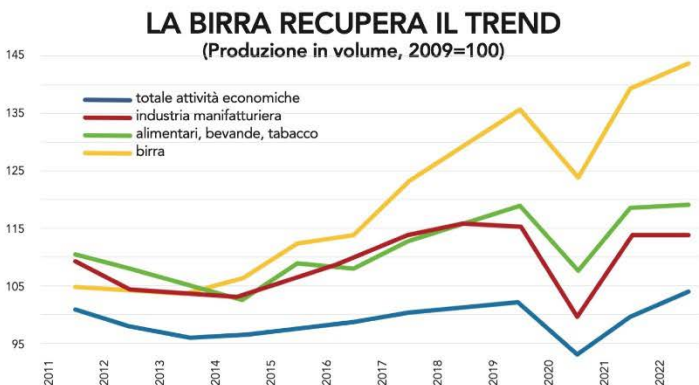
Deadline
02 April 2023

Special Issue
Invitation to submit

mdpi.com/journal/plants

Perché tanto interesse intorno alla filiera brassicola?

Food & Beverage



Fonte: elaborazioni e stime su dati Assobirra, ISTAT

La produzione in volume non solo ha recuperato appieno i livelli pre-pandemici, ma addirittura si è riposizionata molto vicino a quel trend di crescita robusta che ha distinto il settore lungo tutto il secondo decennio degli anni Duemila

FONTE: Annual report ASSOBIIRRA 2022



3

Perché tanto interesse intorno alla filiera brassicola?

Consumi di birra in Italia nel 2022: 37,8 litri pro capite*

Consumi di vino in Italia nel 2022: 39,1 litri pro capite[§]

La birra è un prodotto della terra

- orzo distico e cereali minori
- luppolo ed essenze botaniche
- lieviti
- acqua

La birra genera valore condiviso



*Annual Report Assobirra; [§]OIV



4



MATERIE PRIME DELL'INDUSTRIA DELLA BIRRA IN ITALIA

Raw materials in italian beer production

MATERIE PRIME / Raw Materials

Malto d'orzo - Barley Malt	220.788 tonn. / tons
Cereale non maltato - Cereal Not Malted	71.500 tonn. / tons
Luppolo - Hop	4.816 tonn. / tons
Lievito - Yeast	14.190 tonn. / tons - (al 10% secco/dry)
Acqua - Water	75 mio. hl / mln. hl

ESTRATTI DAL PROCESSO DI FABBRICAZIONE DELLA BIRRA / By-products from Brewing

Trebbie - Spent Grains	255.121 tonn. / tons - (al 20% secco/dry)
Lievito di birra - Brewers yeast	14.138 tonn. / tons - (al 10% secco/dry)

FONTE: Annual report ASSOBIRRA 2022

Aggiungere un piè di pagina



5

MATERIE PRIME BRASSICOLE DATI 2022

MALTO & LUPPOLO

LUPPOLO

IMPORTAZIONI DI LUPPOLO IN ITALIA ANNO 2022 (TONNI)
Imports of Hops in Italy - Year 2022 (tons)

	Luppolo in polvere Hop Powder	Essatto di luppolo Hop Extract	TOTALE Total
Germania / Germany - D	2.257,077	3.051,849	5.308,926
Paesi Bassi / Netherlands - NL		0,920	0,920
Danimarca / Denmark - DK			0,000
Slovenia / Slovenia - SI			0,000
Croazia / Croatia - HR		0,055	0,055
Belgio/Lux / Belgium/Lux - B	78,815	563,341	642,156
Spagna / Spain - E			0,000
Francia / France - F	3.156,007	1.151,271	4.307,278
Irlanda / Ireland - IRL	0,001		0,001
Rep. Ceca / Czech Rep.	2,608	16,680	19,288
Slovenia / Slovenia - SI	0,620		0,620
Svezia / Sweden - SWE			0,000
Tot. U.E. / EU	5.495,128	4.784,116	10.279,244
Regno Unito / United Kingdom - UK			0,000
Cina / China - RC		0,004	0,004
Nuova Zelanda / New Zealand -			0,000
Stati Uniti / United States - USA	14,496		14,496
Altri / Other			0,000
TOTALE / TOTAL	5.509,624	4.784,120	10.293,740

FONTE: Annual report ASSOBIRRA 2022

MALTO

IMPORTAZIONI DI MALTO

NON TORREFATTO:	168.071,210 TONN
TORREFATTO:	5.041,497 TONN
TOTALE IMPORTATO:	173.112,707 TONN
PRODUZIONE ITALIANA DI MALTO :	79.436,0 TONN



6





IL PROGETTO LOB.IT

Luppolo, Orzo, Birra: biodiversità Italiana da valorizzare

LOB.IT mira ad incrementare la competitività del settore brassicolo nazionale, principalmente artigianale ed agricolo, attraverso lo sviluppo di strumenti per l'implementazione, all'interno della filiera, di materie prime locali, in grado di favorire la qualità delle produzioni brassicole legandole al territorio e, per questo, conferendogli maggior valore aggiunto per il settore commerciale nazionale ed estero.



7

Il Progetto LOB.IT

Struttura del Progetto:

1. Luppolo
2. Cereali da malto, Orzo distico ed emergenti
3. Lievita da birra
4. Analisi statistico economica e strumenti di policy



CREA OFA: dr.ssa K. Carbone

UNIPARMA: prof. T. Ganino

CREA DC: dr.ssa A. Taglienti

CREA GB: dr. A. Gianinetti

CREA CI: dr. S. Suriano

CREA VE: dr.ssa A. Costantini

CREA PB: dr. F. Licciardo

WORK PACKAGES LOB.IT

WP1 COORDINAMENTO DI PROGETTO E COMUNICAZIONE

WP2 NUTRIZIONE, MATURAZIONE E BREEDING DEL LUPOLO

WP3 RESANAMENTO IN VITRO DI GERMOPLASMA DI LUPOLO

WP4 PRODOTTI INNOVATIVI A BASE DI LUPOLO

WP5 ORZO DA BIRRA ITALIANO PER COLTIVAZIONE CONVENZIONALE E BIOLOGICA

WP6 INTRODUZIONE NEL SETTORE BRASSICOLO DI MALTO OTTENUTO DA FRUMENTI ANTICHI E MODERNI

WP7 LIEVITI SPONTANEI

WP8 BIRRE A RIDOTTO CONTENUTO ALCOOLICO

WP9 DATI E STRUMENTI STATISTICI PER L'ANALISI ECONOMICA E TERRITORIALE DELLA FILIERA BRASSICOLO

WP10 AZIONI, STRUMENTI DI POLICY E MODELLI ORGANIZZATIVI A SOSTEGNO DELLA FILIERA BRASSICOLO



8



lob.it
biodiversità italiana da valorizzare

OBIETTIVI SPECIFICI DEL PROGETTO

IL PROGETTO LOB.IT

MINISTERO DELL'AGRICOLTURA
Della Pesca e delle Attività Acquatiche
E DELLE FORESTE

crea
Consorzio Nazionale per la Ricerca e l'Innovazione in Agricoltura

UNIVERSITÀ
DI PARMA

9

lob.it
biodiversità italiana da valorizzare

WP2: Nutrizione, maturazione e breeding del luppolo

individuazione e la valutazione del miglior
trattamento fogliare in termini di risposta fenotipica
e composizione

studio della cinetica di formazione dei principali
metaboliti nel cono di luppolo

valutazione di genetiche derivate da incroci
controllati con genotipi italiani

Obiettivi specifici del progetto

Linea di ricerca 1. Luppolo

MINISTERO DELL'AGRICOLTURA
Della Pesca e delle Attività Acquatiche
E DELLE FORESTE

crea
Consorzio Nazionale per la Ricerca e l'Innovazione in Agricoltura

UNIVERSITÀ
DI PARMA

10

lob.it
biodiversità italiana da valorizzare

WP3. Risanamento in vitro di germoplasma di luppolo

- Valutazione dello stato sanitario del materiale da risanare
- Moltiplicazione del materiale da sottoporre a risanamento
- Risanamento in vitro e monitoraggio post-risanamento

Obiettivi specifici del progetto

Linea di ricerca 1. Luppolo

MINISTERO DELL'AGRICOLTURA, DELLE FORESTE E DEI BOSCHI | **crea** | UNIVERSITÀ DI PARMA | 11

lob.it
biodiversità italiana da valorizzare

WP4. Prodotti innovativi a base di luppolo

- Prodotti innovativi per fini officinali
- Prodotti innovativi per fini brassicoli

Obiettivi specifici del progetto

Linea di ricerca 1. Luppolo

MINISTERO DELL'AGRICOLTURA, DELLE FORESTE E DEI BOSCHI | **crea** | UNIVERSITÀ DI PARMA | 12

WP5. Orzo da birra italiano per coltivazione convenzionale e biologica

sviluppare linee di orzo da birra adatte all'agricoltura italiana
selezionare le linee per elevata produttività
selezionare le linee per elevata qualità maltaria

Obiettivi specifici del progetto

Linea di ricerca 2. Cereali da malto, Orzo distico ed emergenti, per birrificazione

lob.it
biodiversità italiana da valorizzare

MINISTERO DELL'AGRICOLTURA, ALIMENTAZIONE E FORESTE
crea
UNIVERSITÀ DI PARMA

13

WP6. Introduzione nel settore brassicolo di malto ottenuto da frumenti antichi e moderni

individuazione delle varietà di frumento (antichi e moderni) più idonee alla maltazione
identificazione delle migliori varietà di frumento da malto

Obiettivi specifici del progetto

Linea di ricerca 2. Cereali da malto, Orzo distico ed emergenti, per birrificazione

lob.it
biodiversità italiana da valorizzare

MINISTERO DELL'AGRICOLTURA, ALIMENTAZIONE E FORESTE
crea
UNIVERSITÀ DI PARMA

14

WP7. Lieviti spontanei

individuazioni di lieviti «wild» per la produzione di birre sperimentali e loro caratterizzazione chimica, aromatica e sensoriale

Obiettivi specifici del progetto

Linea di ricerca 3. Lieviti da birra

lob.it
biodiversità italiana da valorizzare

MINISTERO DELL'AGRICOLTURA, DELLA PESCAICOLTURA E DELLE FORESTE
crea
UNIVERSITÀ DI PARMA

15

WP8. Birre a ridotto contenuto alcolico

individuazione di lieviti a basso potere alcoligeno per la produzione di birre sperimentali e loro caratterizzazione chimica, aromatica e sensoriale

Obiettivi specifici del progetto

Linea di ricerca 3. Lieviti da birra

lob.it
biodiversità italiana da valorizzare

MINISTERO DELL'AGRICOLTURA, DELLA PESCAICOLTURA E DELLE FORESTE
crea
UNIVERSITÀ DI PARMA

16

WP9. Dati e strumenti statistici per l'analisi economica e territoriale della filiera brassicola

analisi degli aspetti strutturali, economici e gestionali dei processi produttivi della filiera brassicola
mappatura dei principali attori presenti sul mercato nazionale con riferimento al lato dell'offerta

Obiettivi specifici del progetto

Linea di ricerca 4. Analisi statistico economica e strumenti di policy

lob.it
biodiversità italiana da valorizzare

MINISTERO DELL'AGRICOLTURA, DELLA PESCAICOLTURA E DELLE FORESTE
crea
UNIVERSITÀ DI PARMA

17

WP10. Azioni, strumenti di policy e modelli organizzativi a sostegno della filiera brassicola

Strutture d'impresa e modelli organizzativi per la filiera brassicola
Osservatorio normativo

Obiettivi specifici del progetto

Linea di ricerca 4. Analisi statistico economica e strumenti di policy

lob.it
biodiversità italiana da valorizzare

MINISTERO DELL'AGRICOLTURA, DELLA PESCAICOLTURA E DELLE FORESTE
crea
UNIVERSITÀ DI PARMA

18

WP1: Coordinamento di progetto e comunicazione

Comunicazione «contemporanea» delle attività e dei risultati del progetto

Divulgazione e trasferimento tecnologico agli stakeholders di filiera in versione digital e sul campo



IG: progetto.lob.it
YT: @ProgettoLOBIT
FB: Progetto.LOB.IT

Obiettivi specifici del progetto

Linea di ricerca 4. Analisi statistico economica e strumenti di policy



19



Grazie

katya.carbone@crea.gov.it ✉

<https://lobit.crea.gov.it> 🔗

PRESENTAZIONE REALIZZATA ALL'INTERNO DEL PROGETTO "LOB.IT" FINANZIATO DAL MINISTERO DELL'AGRICOLTURA, DELLA SOVRANITÀ ALIMENTARE E DELLE FORESTE D.G. N. 667550 DEL 30.12.2022



LE STATISTICHE A SUPPORTO DELLA FILIERA BRASSICOLA: AGGIORNAMENTO 2022

Francesco Licciardo

CREA - Centro di ricerca Politiche e bioeconomia

Summary

La linea di ricerca 4 “Analisi statistico economica e strumenti di policy” prevede due aree di attività: la prima destinata alla costruzione dello scenario statistico-economico della filiera brassicola e all’analisi della redditività di azienda; la seconda, invece, dedicata agli strumenti di policy e all’esame dei modelli organizzativi a sostegno della filiera.

Una questione di ordine generale che affronta la linea di ricerca è quella legata alla condizione di asimmetria informativa, ovvero al diverso patrimonio di conoscenze di cui dispongono gli attori della filiera. Dal punto di vista economico, tale situazione interferisce con il buon funzionamento dei mercati e genera situazioni di inefficienza allocativa.

La soluzione approntata nell’ambito del Task 1.1: *ricostruzione dello scenario statistico-economico della filiera brassicola a livello mondiale, europeo e nazionale*, prevede il ricorso all’integrazione tra diverse fonti informative di natura secondaria: statistiche ufficiali (tra cui Istat, Faostat, RICA), archivi amministrativi (come, ad esempio, Agea, InfoCamere, Agenzia delle Dogane e dei Monopoli), ma anche “lettura grigia” resa disponibile dalle numerose associazioni e soggetti che gravitano intorno alla filiera brassicola (International Hop Growers’ Convention, Barth-Haas Group, Unionbirrai, ecc.).

L’obiettivo è quello di pervenire alla costituzione di un patrimonio informativo articolato, in grado di restituire indicazioni sulle dinamiche in atto e sugli andamenti congiunturali della filiera brassicola. Tuttavia, bisogna tener presente che il ricorso a diverse banche dati, se da un lato offre la possibilità di ricostruire un quadro conoscitivo del settore maggiormente articolato, dall’altro, comporta alcune criticità dovute al pluralismo delle fonti statistiche.

La luppolicoltura in Italia è considerata una coltura agricola alternativa, di nicchia, salita alla ribalta negli ultimi anni proprio grazie al movimento “craft”, che lega il valore aggiunto del proprio prodotto al territorio e alle materie prime, puntando ad offrire al consumatore una vasta gamma di gusti e stili unici.

Una questione di ordine generale che affronta la linea di ricerca è quella legata alla condizione di asimmetria informativa, ovvero al diverso patrimonio di conoscenze di cui dispongono gli attori della filiera.

L'analisi dei dati disponibili (campagne 2015-2022) conferma come, nonostante la congiuntura economica negativa, la coltivazione di luppolo in Italia stia riscuotendo un interesse sempre maggiore.

Nel 2022, in particolare, si registra un aumento sia delle superfici (+23,7% rispetto al 2021), sia della numerosità delle aziende coinvolte (+8,9%).

Per quanto riguarda la distribuzione territoriale, gli areali coltivati risultano concentrati nelle regioni settentrionali, dovuta a motivi di natura pedoclimatica ma anche di produttività brassicola, con Emilia-Romagna, Veneto e Toscana che, nel 2022, rappresentano oltre la metà della superficie italiana coltivata a luppolo.

Anche dal punto di vista normativo, negli ultimi anni si sta stimolando lo sviluppo di una filiera nazionale. A tal proposito, uno strumento a favore della crescita delle superfici è rappresentato dall'erogazione di un aiuto in regime *de minimis* alle aziende produttrici di luppolo. L'analisi dei dati manifesta la scarsa efficacia della misura di sostegno: le due colture oggetto dell'aiuto, luppolo e orzo distico, hanno infatti intercettato appena il 54% del budget stanziato per la filiera.

Bibliografia essenziale

Carbone, K., & Licciardo, F. (2023). Luppolo made in Italy, una filiera in (lenta) crescita, *Terra è vita*, 31/2023, 48-50.

Licciardo, F., & Carbone, K. (2023). Come sta la brassicoltura italiana? Stato attuale e prospettive di sviluppo, *Birra Nostra Magazine*, 1/gennaio-febbraio, 24-29.

Licciardo, F., Carbone, K., Ievoli, C., Manzo, A., & Tarangioli, S. (2021). Outlook economico-statistico del comparto luppolo. CREA, Roma.

ISBN: 9788833851228. DOI: 10.13140/RG.2.2.10805.81120

lob.it
biodiversità italiana da valorizzare

Le statistiche a supporto della filiera brassicola: aggiornamento 2022

Francesco Licciardo
CREA - Politiche e bioeconomia

Roma, 26/06/2023

MINISTERO DELL'AGRICOLTURA DELLA SILVICOLTURA E DELLE FORESTE | **crea** | UNIVERSITÀ DI PARMA

1

lob.it
biodiversità italiana da valorizzare

OUTLINE

- 1 Linea di ricerca 4
- 2 Stato dell'arte e attività programmate
- 3 Fonti informative
- 4 Utilizzo dei dati

MINISTERO DELL'AGRICOLTURA DELLA SILVICOLTURA E DELLE FORESTE | **crea** | UNIVERSITÀ DI PARMA

Bio

*dottorato di ricerca europeo in **Economia della Produzione e dello Sviluppo***
*Abilitazione all'esercizio professionale di **Agrotecnico***

2003-2006: borsista presso istituzioni estere (Irlanda, Slovenia, Belgio)
2006-2013: collabora come ricercatore con il Centro Studi G. Tagliacarne
dal 2006: si occupa di valutazione di programmi cofinanziati da Fondi strutturali, FEASR in particolare
2013-2015: cultore della materia (UNIPARTHENOPE)
dal 2014: ricercatore presso il CREA - Politiche e bioeconomia
2019-2023: docente a contratto (UNISA, UNIMI)



*laurea in **Economia del Commercio Internazionale e dei Mercati Valutatori** con una tesi sul commercio equo e solidale*

specializzazione in Economia dello sviluppo

*master in **Local Economic Development***
*master in **Management & e-governance per la Pubblica Amministrazione***

Interests: multifunctional development of rural areas; entrepreneurship; horizontal and vertical integration in the food sector and agriculture; Agri-food value chains; rural development policy design and implementation






3

Linea di ricerca 4 (1 di 2)

Analisi statistico economica e strumenti di policy

Focus principali

- 2 aree
- **WP9. Dati e strumenti statistici per l'analisi economica e territoriale della filiera brassicola**
 - Task 1.1: ricostruzione dello scenario statistico-economico della filiera brassicola a livello mondiale, europeo e nazionale
 - Task 1.2: analisi della redditività aziendale e a mappatura dell'offerta
- **WP10. Azioni, strumenti di policy e modelli organizzativi a sostegno della filiera brassicola**
 - Task 10.1: strutture d'impresa e modelli organizzativi per la filiera brassicola
 - Task 10.2: osservatorio normativo

Gruppo di lavoro

- **7 ricercatori/tecnologici, 4 CTER e 1 unità di personale amministrativo**
 - Dr.ssa Serena Tarangioli, Dr. Dario Macaluso, Dr. Federica Cisilino, Dr. Antonio Giampaolo, Dr.ssa Barbara Zanetti, Sig. Roberta Ruberto, Sig.ra Roberta Gloria, Sig. Massimo Perinotto, Sig. Alberto Marchi, Sig.ra Isabella Brandi






4

Linea di ricerca 4 (2 di 2)



Analisi statistico economica e strumenti di policy

Stato dell'arte

- **WP9. Dati e strumenti statistici per l'analisi economica e territoriale della filiera brassicola**
 - Aggiornamento delle serie storiche per il luppolo (superficie, produzione, consumi, ecc.)
 - Reperimento tracciato record per l'orzo
 - Analisi dati disponibili al 2022
- **WP10. Azioni, strumenti di policy e modelli organizzativi a sostegno della filiera brassicola**
 - Reperimento dati sui modelli organizzativi più innovativi (Reti di impresa, GO, Contratti di filiera, ecc.);
 - Acquisizione dati dal Registro delle imprese (industria birraria)

Attività programmate

- **Task 1.2: analisi della redditività aziendale e a mappatura dell'offerta**
 - Piano di campionamento
 - Scelta degli indicatori economici



5



Asimmetria informativa

Condizione che si verifica nel mercato quando **uno o più operatori dispongono di informazioni più precise di altri**. In generale, **interferisce con il buon funzionamento** (→ efficienza economica; mercato, fallimenti del) **dei mercati**, portando a situazioni di sotto-utilizzazione delle risorse disponibili. [...]

COME AFFRONTARLA?

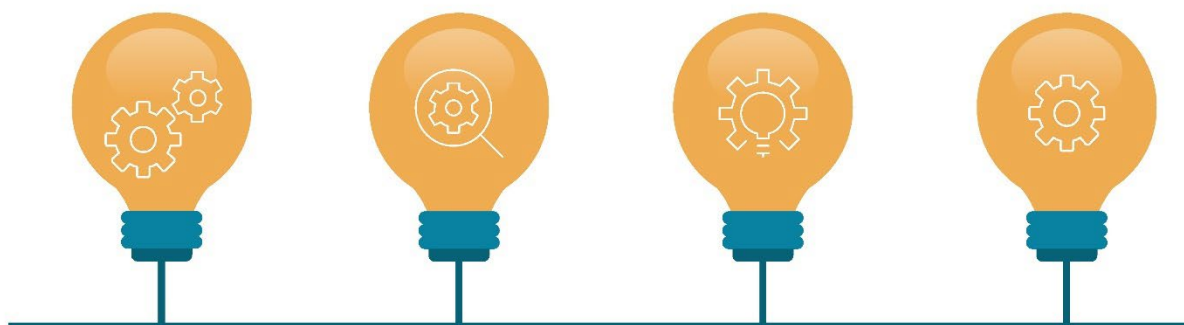
https://www.treccani.it/enciclopedia/asimmetria-informativa_%28Dizionario-di-Economia-e-Finanza%29/



6

Fonti informative

(1 di 2)



7

Fonti informative

(2 di 2)



GREY LITERATURE




Vantaggi/svantaggi

Il ricorso a diverse banche dati, se da un lato offre la **possibilità di ricostruire un quadro conoscitivo del settore maggiormente articolato**, dall'altro, comporta alcune criticità dovute al pluralismo delle fonti statistiche



8



OUTLOOK ECONOMICO-STATISTICO DEL COMPARTO LUPPOLO
a cura di Francesco Licciardo, Katya Carbone, Corrado Ievoli, Alberto Manzo, Serena Tarangoli

Finalità
Creazione di un quadro statisticamente affidabile sulla coltura

Approfondimento
Due aree informative: contesto internazionale e ambito nazionale

Metodologia
Analisi statistica su fonti ufficiali di natura secondaria

Analisi dei dati
Serie storiche e dinamiche congiunturali

<https://innovaluppolo.crea.gov.it/>

crea | INNOVA LUPPOLO | mipaaf


MINISTERO DELL'AGRICOLTURA E DELLE POLITICHE AGRICOLE, ALIMENTARI E FORESTALI

crea | UNIVERSITÀ DI PARMA

9

Utilizzo dei dati (1 di 3)

ANDAMENTO DEL NUMERO DI AZIENDE E SUPERFICI A LUPPOLO IN ITALIA



Anno	Aziende (n.)	Superficie (ha)
2015	~115	~45
2016	~125	~50
2017	~135	~55
2018	~145	~60
2019	146	61,2
2020	165	67,1
2021	179	78,8
2022	195	97,5

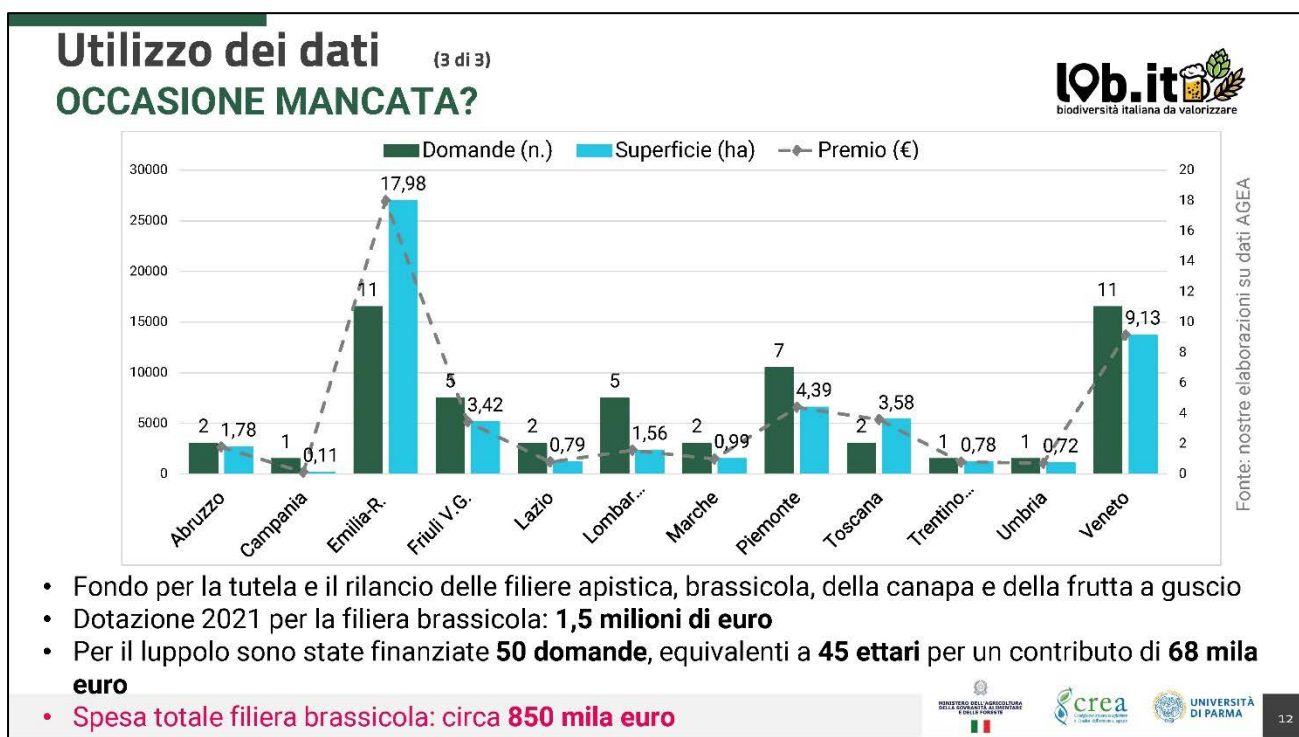
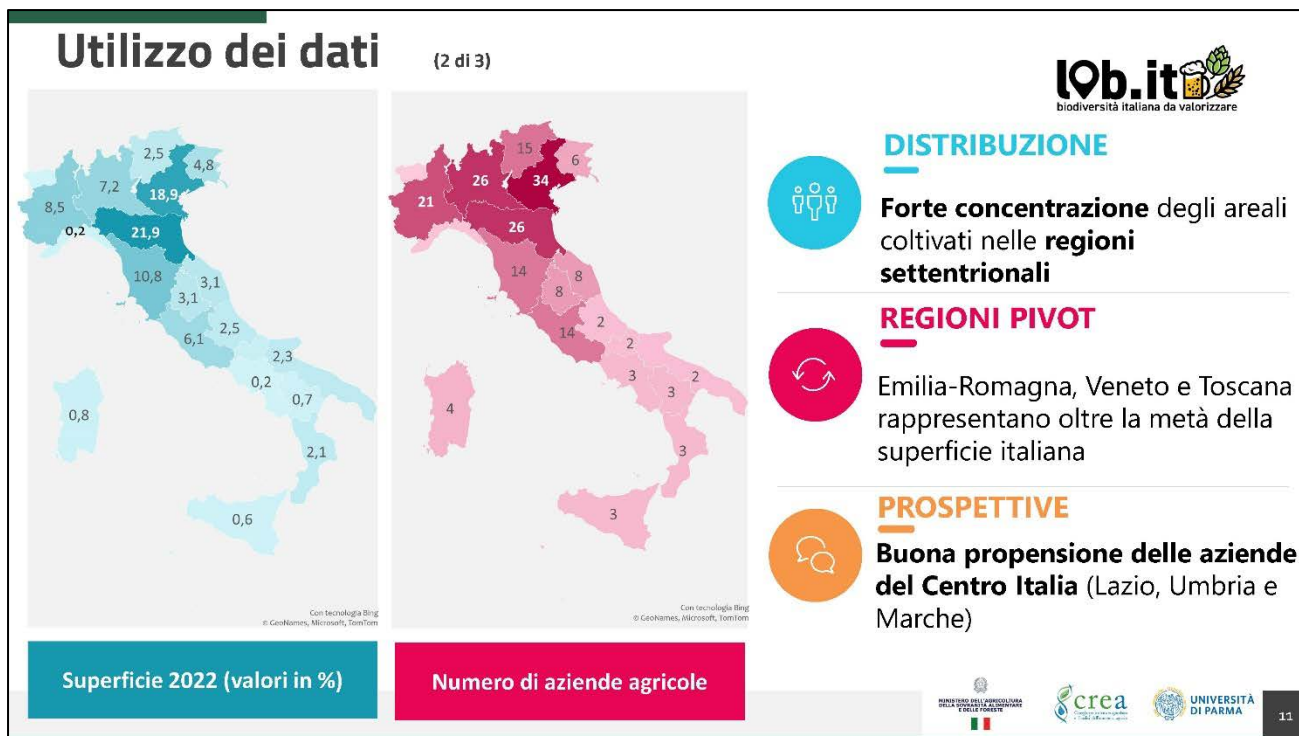
Fonte: nostre elaborazioni su dati AGEA

COLTURA ALTERNATIVA, DI NICCHIA, MA...

- Nonostante la congiuntura economica negativa, effetto della triangolazione di più fattori, **la coltivazione di luppolo in Italia sta riscuotendo un interesse sempre maggiore**
- Costante incremento** delle superfici investite, del numero di aziende e, di conseguenza, della dimensione media aziendale
- 2022/21: **+8,9% in termini di aziende**
- 2022/21: **+23,7% in termini di superficie**
- La **coltivazione è ancora limitata** per l'Italia e i quantitativi prodotti non sono certamente in grado di coprire il fabbisogno delle nostre imprese
- Tuttavia, **il trend mostrato è confortante e testimonia lo sviluppo della fase agricola**, in parte trainato dalla domanda di birra artigianale

crea | UNIVERSITÀ DI PARMA

10



- Fondo per la tutela e il rilancio delle filiere apistica, brassicola, della canapa e della frutta a guscio
- Dotazione 2021 per la filiera brassicola: **1,5 milioni di euro**
- Per il luppolo sono state finanziate **50 domande**, equivalenti a **45 ettari** per un contributo di **68 mila euro**
- Spesa totale filiera brassicola: circa **850 mila euro**



MERCATO di Maria Giuseppina (CREA PI), Francesca Licciardo (CREA PI), Katja Carboni (CREA PI)

BIRRA ARTIGIANALE E RICERCHE ON-LINE

Tendenze e posizionamento web



L Italia si configura come un paese con una produzione birraria di dimensioni medie, collocandosi al primo posto tra i produttori europei, nel 2020, a un volume di 2,5 miliardi di litri, con un aumento del 17,1% rispetto al 2019 (Barthelme, 2021). In Italia, la produzione di birra artigianale è sostenuta da un mercato di circa 100 mila birrai, con un fatturato di circa 1,5 miliardi di euro. La birra artigianale è caratterizzata da un alto grado di diversità e di qualità, con un forte legame con il territorio e con i consumatori. In Italia, la birra artigianale è prodotta in circa 100 mila birrerie, con un fatturato di circa 1,5 miliardi di euro. La birra artigianale è caratterizzata da un alto grado di diversità e di qualità, con un forte legame con il territorio e con i consumatori.

BIRRA NOSTRA MAGAZINE

TECNICA E TECNOLOGIA

CULTURE ALTERNATIVE Il boom della birra agricola, uno stimolo da cogliere
di Katja Carboni, Francesca Licciardo, CREA - Olericoltura, Nutrizione e Agricoltura, CREA - Tolleranza e Sicurezza

Luppolo made in Italy una filiera in (lenta) crescita

Le prospettive sono promettenti per la domanda nazionale. Servirà però una visione di lungo termine per garantire un futuro sostenibile per l'intera filiera brassicola



L 2023 è stato un anno caratterizzato da una crescita sostenuta, in un contesto di ripresa economica e di aumento della produzione, che ha fatto tornare l'attenzione sui prodotti agricoli e naturali. In Italia, la birra artigianale è prodotta in circa 100 mila birrerie, con un fatturato di circa 1,5 miliardi di euro. La birra artigianale è caratterizzata da un alto grado di diversità e di qualità, con un forte legame con il territorio e con i consumatori.

terraevito n. 9-2023 16 ottobre

Grazie

francesco.licciardo@crea.gov.it ✉
https://lobit.crea.gov.it 🔗

PRESENTAZIONE REALIZZATA ALL'INTERNO DEL PROGETTO "LOB.IT" FINANZIATO DAL MINISTERO DELL'AGRICOLTURA, DELLA SOVRANITÀ ALIMENTARE E DELLE FORESTE D.G. N. 667550 DEL 30.12.2022



BIRRA NOSTRA
NOVITÀ, DEGUSTAZIONI, PRODUZIONI, ITINERARI NEL MONDO BIRRARIO



NUTRIZIONE, MATURAZIONE E BREEDING DEL LUPPOLO

Tommaso Ganino¹, Matteo Marieschi², Margherita Rodolfi¹

¹ Dipartimento di Scienze degli Alimenti e del Farmaco,
Università di Parma

² Dipartimento di Scienze Chimiche, della Vita e della
Sostenibilità Ambientale, Università di Parma

Summary

È noto che la fertilizzazione fogliare influenza la risposta fisiologica del luppolo e con essa le sue caratteristiche chimiche compositive (amaro e aroma). Questo tipo di fertilizzazione risulta essere più efficace ed efficiente perché ne risulta un migliore assorbimento di nutrienti, una minore dispersione dei principi attivi nell'ambiente e un minore quantitativo di prodotto per l'ottenimento di un risultato efficace rispetto alla fertilizzazione utilizzando concimi sul suolo.

Recenti studi hanno dimostrato che attraverso l'utilizzo della giusta composizione in microelementi e alghe è possibile migliorare alcuni aspetti della pianta e della sua produzione:

- (i) foglie più consistenti, maggiore contenuto in clorofilla e migliore colore;
- (ii) qualità dei coni più alta (maggiore contenuto in alfa acidi, maggiore resa in olio e maggiore resa di coni per pianta).

Inoltre, le differenze del prodotto ottenuto con piani di fertilizzazione diversi influenzerà le caratteristiche del prodotto finale della filiera: la birra. A tal proposito alcuni autori hanno evidenziato che la birra prodotta con la stessa varietà di luppolo coltivato nello stesso campo, ma sottoposto a piani di fertilizzazione diversi, manifesta caratteristiche sensoriali diverse riconoscibili anche da un panel non addestrato.

La qualità del luppolo dipende anche dal momento in cui viene effettuata la raccolta. Durante l'accrescimento del cono sono molti i cambiamenti che si possono osservare su questa infiorescenza, i più evidenti alla vista sono la forma e le dimensioni. Dal punto di vista chimico però cambiano molte cose, infatti durante la crescita del cono si assiste ad un incremento del contenuto di alfa acidi e di oli essenziali e una mutevole condizione del bouquet aromatico. La finestra di raccolta è variabile ed è cultivar dipendente, per esempio la cultivar Cascade ha una finestra di raccolta variabile tra 10 e 20 giorni, mentre la cv. Columbus ha una finestra di circa una

La birra prodotta con la stessa varietà di luppolo coltivato nello stesso campo, ma sottoposto a piani di fertilizzazione diversi, manifesta caratteristiche sensoriali diverse riconoscibili anche da un panel non addestrato.

settimana. Se la raccolta viene effettuata dopo questo periodo emergono quelli che vengono definiti “*off-flavor*”, cioè difetti olfattivi e gustativi.

I due aspetti appena citati sono indispensabili per poter caratterizzare il luppolo prodotto in un determinato areale. Se invece si vuole dare un'impronta del tutto originale è indispensabile avviare programmi di miglioramento genetico in modo da poter selezionare nuovi genotipi maggiormente adattabili al territorio. Il miglioramento genetico del luppolo può seguire diverse strade, ma quelle più dirette sono la selezione a partire da genotipi selvatici o gli incroci. Questi ultimi permettono di ibridare varietà con caratteristiche peculiari con genotipi sconosciuti che portano con sé alcuni caratteri interessanti. L'Italia, da recenti studi, risulta essere un eccellente contenitore di biodiversità, ma al momento sono poche le selezioni italiane.

Il progetto LOB.IT, per quanto concerne gli aspetti di coltivazione del luppolo, ha i seguenti obiettivi:

- (i) valutazione dell'effetto che diversi piani di concimazione ad applicazione fogliare possono avere sul luppolo cv Cascade;
- (ii) individuare la cinetica di maturazione per alcune cv di luppolo coltivate in Italia;
- (iii) porre le basi per un processo di miglioramento genetico mediante l'ottenimento di nuovi individui da incroci controllati.



lob.it
biodiversità italiana da valorizzare

Nutrizione, maturazione e breeding del luppolo

Tommaso Ganino – Margherita Rodolfi
Dipartimento di Scienze degli Alimenti e del Farmaco

MINISTERO DELL'AGRICOLTURA
DIESS
CREA
UNIVERSITÀ
DI PARMA

1



lob.it
biodiversità italiana da valorizzare

Presentazione Unità Operativa

Università di Parma
Dipartimento di Scienze degli Alimenti e del Farmaco

Roma 26 Ottobre 2023

MINISTERO DELL'AGRICOLTURA
DIESS
CREA
UNIVERSITÀ
DI PARMA

2




Ruolo Unità Operativa Università di Parma

- Task 1. Valutazione efficacia trattamenti fogliari in pieno campo
- Task 2: Studio della cinetica di maturazione del luppolo in campo
- Task 3: Incroci controllati con ecotipi locali




3




Tommaso Ganino
Responsabile scientifico U.O. PARMA

Responsabile Task 1. Valutazione efficacia trattamenti fogliari in pieno campo




Margherita Rodolfi

Responsabile:
-Task 2: Studio della cinetica di maturazione del luppolo in campo
-Task 3: Incroci controllati con ecotipi locali





Matteo Marieschi

Responsabile Task 3: Incroci controllati con ecotipi locali



4






biodiversità italiana da valorizzare


Task 1. Valutazione efficacia trattamenti fogliari in pieno campo

- Migliore assorbimento dei nutrienti
- Meno dispersione ambientale e percolamento
- Assorbimento e disponibilità immediata dei nutrienti
- Possibilità di utilizzo di minor quantità di principio attivo




5

Stato dell'arte



biodiversità italiana da valorizzare






Article
The Effect of Different Organic Foliar Fertilization on Physiological and Chemical Characters in Hop (*Humulus lupulus* L., cv Cascade) Leaves and Cones

Margherita Rodolfi ^{1,*}, Lorenzo Barbanti ², Cristiana Giordano ³, Massimiliano Rinaldi ¹, Andrea Fabbri ¹, Luca Pretti ⁴, Riccardo Casolari ¹, Deborah Beghe ¹, Raffaella Petrucelli ³ and Tommaso Ganino ^{1,3}

¹ Department of Food and Drug, University of Parma, 43121 Parma, Italy; massimiliano.rinaldi@unipr.it (M.R.); andrea.fabbri@unipr.it (A.F.); casolarir94@gmail.com (R.C.); deborah.beghe@unipr.it (D.B.); tommaso.ganino@unipr.it (T.G.)
² Department of Agricultural and Food Sciences, University of Bologna, 40126 Bologna, Italy; lorenzo.barbanti@unibo.it
³ National Research Council, Institute of BioEconomy (IBE), via Madonna del Piano, 10, 50019 Sesto Fiorentino, Italy; cristiana.giordano@ibe.cnr.it (C.G.); raffaella.petrucelli@ibe.cnr.it (R.P.)
⁴ Porto Conte Ricerche S.r.l., 07041 Alghero, Italy; pretti@portocontericerche.it
 * Correspondence: margherita.rodolfi@unipr.it

La concimazione fogliare ha effetto sul fenotipo e sulla produzione






Article
From Hop to Beer: Influence of Different Organic Foliar Fertilisation Treatments on Hop Oil Profile and Derived Beers' Flavour

Margherita Rodolfi ^{1,*}, Antonio Valentoni ², Luca Pretti ², Manuela Sanna ², Simone Guidotti ³, Ilaria Marchioni ¹ and Tommaso Ganino ^{1,4}

¹ Department of Food and Drug, University of Parma, 43124 Parma, Italy
² Porto Conte Ricerche S.r.l., 07041 Alghero, Italy
³ Lab-Sereno Analytica S.r.l., Via Emilia, 21/c, 48013 Anosta dell'Emilia, Italy
⁴ National Research Council, Institute of BioEconomy (IBE), Via Madonna del Piano, 10, 50019 Sesto Fiorentino, Italy
 * Correspondence: margherita.rodolfi@unipr.it



6

La concimazione fogliare ha effetto sul luppolo e sulla birra da esso prodotta... e il consumatore è in grado di differenziare

Obiettivo

Valutazione dell'effetto che diversi piani di concimazione ad applicazione fogliare possono avere sul luppolo cv Cascade



Materiali

- Per questo studio sono stati individuati diversi piani di concimazione fogliare costituiti da prodotti contenenti i principali macro, meso e microelementi

Valutazioni scientifiche

- Per comprendere l'effetto dei piani di concimazione saranno misurati alcuni parametri produttivi (produzione, potere amaricante, contenuto in olio, profilo aromatico)



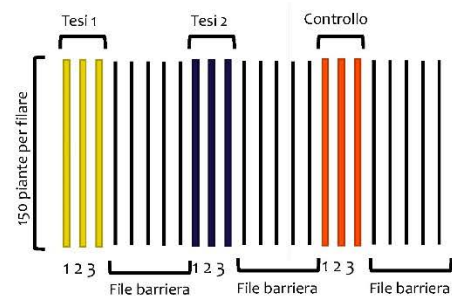
7

Dove e Come



Ogni tesi sarà costituita da:

- 3 filari (1 per ogni replica)
- ogni filare sarà costituito almeno da 150 piante
- tra una tesi e l'altra vi saranno 5 filari non trattati
- le misurazioni saranno effettuate in maniera randomizzata lungo ogni filare



8





biodiversità italiana da valorizzare


Task 2. Studio della cinetica di maturazione del luppolo in campo

- Individuare il corretto momento per la raccolta è fondamentale
- La dinamica di maturazione (accumulo di acidi amari e oli) è cv dipendente
- Il tempo necessario al cono per maturare è cv dipendente



9

Stato dell' arte



biodiversità italiana da valorizzare

> Food Chem. 2019 Apr 25;278:228-239. doi: 10.1016/j.foodchem.2018.10.148. Epub 2018 Nov 3.

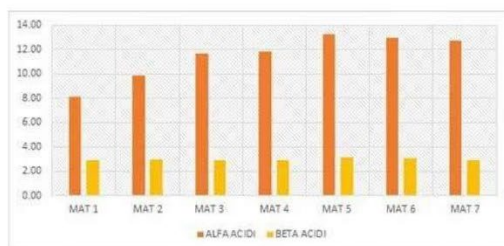
Impact of harvest maturity on the aroma characteristics and chemistry of Cascade hops used for dry-hopping

Scott Lafontaine¹, Scott Varnum², Aurélie Roland³, Stéphane Delpech⁴, Laurent Dagan⁵, Daniel Vollmer⁶, Toru Kishimoto⁷, Thomas Shellhammer⁸

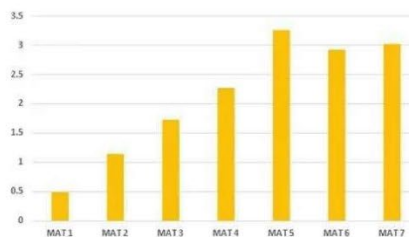
Affiliations + expand
PMID: 30583367 DOI: 10.1016/j.foodchem.2018.10.148

Coni di Cascade raccolti precocemente potrebbero essere migliori per l'amaro, mentre i Cascade raccolti più tardi potrebbero essere migliori per il dry-hopping (aromi + agrumati alla birra e + tioli liberi e alcoli terpenici).


MA ATTENZIONE...



Maturazione	Alfa Acidi	Beta Acidi
MAT 1	8.0	2.5
MAT 2	9.5	2.5
MAT 3	11.5	2.5
MAT 4	11.5	2.5
MAT 5	13.0	2.5
MAT 6	12.5	2.5
MAT 7	12.5	2.5



Maturazione	Terpeni
MAT 1	0.5
MAT 2	1.1
MAT 3	1.7
MAT 4	2.3
MAT 5	3.2
MAT 6	2.9
MAT 7	3.0



10

Obiettivo

Individuare la cinetica di maturazione per alcune cv coltivate in Italia



Materiali

- Per questo studio saranno descritte almeno 6 cinetiche di maturazione.

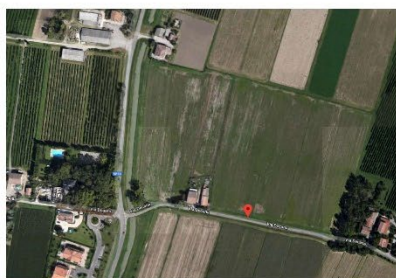
Valutazioni scientifiche

- Per comprendere la cinetica di maturazione verranno effettuati analisi per determinare: **il ritmo di accrescimento, il potere amaricante, il contenuto in olio e il profilo aromatico**



Dove e Come

Nel 2023 sono state analizzate le cinetiche di 3 cv: **Comet, Crystal e Lotus**



Comet
COM
Germany
This variety was bred as high-alpha variety in the 1930s (released in 1961). Comet today is only grown in the Netherlands, and known for its big cones and the amount of alpha acids.

<https://www.bartbhaas.com/>

Crystal
CRY
United States
Typical of early developed from the German variety, high variety, late flower. Released in 1988, it brings a combination of high alpha acids, low beta acids and low oil content. However, it also has a high amount of alpha acids and a high oil content.

<https://www.bartbhaas.com/>

Rilievi settimanali da inizio formazione del cono fino alla senescenza.

Hopsteiner LOTUS 19
LOTUS 19 (Germany 2019)

AROMA EVALUATION

AROMA SPECIFICATION
orange, vanilla, berry, tropical fruits

VISUAL EVALUATION

High Cone High Leaf





lob.it
biodiversità italiana da valorizzare

Task 3. Incroci controllati con ecotipi locali

- Inizio attività di miglioramento genetico
- Ottenimento del polline
- Ottenimento della generazione F1
- Valutazione generazione F1

   13

Stato dell' arte

Home > Genetic Resources and Crop Evolution > Article



Research Article | Published: 07 March 2018

Identification and genetic structure of wild Italian *Humulus lupulus* L. and comparison with European and American hop cultivars using nuclear microsatellite markers

Margherita Rodolfi, Annalisa Silvanini, Benedetta Chiancone, Matteo Marieschi, Andrea Fabbri, Renato Bruni & Tommaso Ganino

Genetic Resources and Crop Evolution 65, 1405–1422 (2018) | [Cite this article](#)

777 Accesses | 18 Citations | [Metrics](#)

Article
Assessment of the Genetic and Phytochemical Variability of Italian Wild Hop: A Route to Biodiversity Preservation




Margherita Rodolfi ^{1,*}, Matteo Marieschi ², Benedetta Chiancone ¹ and Tommaso Ganino ^{1,3}

¹ Department of Food and Drug, University of Parma, 43124 Parma, Italy; benedetta.chiancone@unipr.it (B.C.); tommaso.ganino@unipr.it (T.G.)
² Department of Chemistry, Life Sciences and Environmental Sustainability, University of Parma, 43124 Parma, Italy; matteo.marieschi@unipr.it
³ National Research Council, Institute of BioEconomy (IBE), Via Madonna del Piano, 10, 50019 Sesto Fiorentino, Italy
* Correspondence: margherita.rodolfi@unipr.it

Eccellente biodiversità italiana, ma poche selezioni italiane.

Due approcci possibili:

- Selezione da luppoli wild
- **Incroci controllati (breeding)**

   14

Obiettivo

Porre le basi per un processo di miglioramento genetico mediante l'ottenimento di nuovi individui da incroci controllati



Materiali

- Per questo studio sarà utilizzato il polline ottenuto da un maschio selezionato. Il polline sarà utilizzato per impollinare fiori femminili di varietà «commerciali»

Valutazioni scientifiche

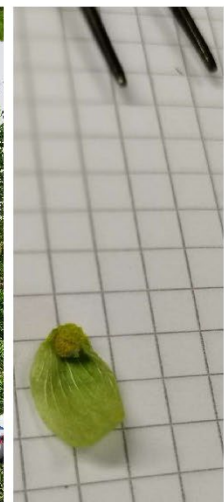
- Per accelerare il processo di selezione le piante maschili saranno separate da quelle femminili attraverso un approccio genetico (identificazione precoce dei maschi). Il passaggio successivo sarà l'allevamento delle piante ottenute per la successiva valutazione



15

Dove e Come

Nel 2023 inizio attività su **Columbus e Crystal**



16

Luppolo, Orzo, Birra



biodiversità ITaliana da valorizzare
Hops, Barley, Beer: ITalian biodiversity to be enhanced

Realizzato nell'ambito del Progetto "Luppolo, Orzo, Birra: biodiversità ITaliana da valorizzare - LOB.IT"
(Masaf, D.M. n. 667550 del 30.12.2022)



Grazie

lobit@crea.gov.it 

<https://lobit.crea.gov.it> 

PRESENTAZIONE REALIZZATA ALL'INTERNO DEL PROGETTO
"LOB.IT" FINANZIATO DAL MINISTERO DELL'AGRICOLTURA,
DELLA SOVRANITÀ ALIMENTARE E DELLE FORESTE D.G. N.
667550 DEL 30.12.2022



RISANAMENTO *IN VITRO* DI VARIETÀ DI *HUMULUS LUPULUS* DA VIRUS E VIROIDI A SUPPORTO DI UNA FILIERA LUPPOLICOLA DI QUALITÀ

Anna Taglienti, Luca Ferretti, Marta Luigi

CREA - Centro di Ricerca Difesa e Certificazione

Summary

Il luppolo (*Humulus lupulus* L.) è soggetto a infezioni da parte di virus e viroidi che, in molti casi, incidono sulla qualità e quantità del prodotto, causando perdite economiche.

È difficile attribuire il danno quali-quantitativo a una determinata specie virale, poiché spesso in luppolo ricorrono infezioni miste; complessivamente, si è osservato che l'infezione da virus e viroidi provoca una riduzione dei livelli di α e β -acidi e del loro rapporto (Hay et al., 1988) che sono parametri importanti per le proprietà sensoriali del prodotto. Si osserva, inoltre, un decremento della lunghezza dei rami, del peso delle foglie e del numero nodi per ramo (Pethybridge et al., 2002).

Essendo tali patogeni sistemici e non essendo possibile eseguire trattamenti ad azione curativa (per mancanza di principi attivi efficaci e/o perché non ammessi dalla normativa fitosanitaria vigente) il controllo si basa essenzialmente sulla prevenzione. Tale strategia viene attuata tramite i) utilizzo di materiale di propagazione virus controllato proveniente da filiere certificate o, qualora non disponibile, attraverso ii) risanamento *in vitro* di materiale di propagazione infetto.

Lo stato dell'arte sulla situazione fitosanitaria del luppolo in Italia è stato uno dei prodotti più rilevanti scaturiti dal progetto LUPPOLO.IT. Essendo, infatti, la luppolicoltura di introduzione relativamente recente nel nostro Paese, le informazioni sullo stato fitosanitario della coltura erano mancanti o solo parziali. Attraverso un estensivo monitoraggio fitosanitario in luppoleti del centro e nord Italia, è stato possibile accertare come siano soprattutto presenti infestazioni da artropodi e infezioni da virus e viroidi, che possono seriamente compromettere la produzione e la qualità dei coni (Gargani et al., 2018, 2019).

Queste informazioni hanno costituito la base per orientare le attività di ricerca portate avanti nel successivo progetto INNOVA.LUPPOLO; infatti, le difficoltà riscontrate nel reperire materiale vegetale esente dai principali virus e viroidi del luppolo,

Attraverso un estensivo monitoraggio fitosanitario in luppoleti del centro e nord Italia, è stato possibile accertare come siano soprattutto presenti infestazioni da artropodi e infezioni da virus e viroidi.

da utilizzare per la costituzione di fonti primarie sane, ha fatto emergere la necessità di intraprendere un'attività di risanamento *in vitro* di materiale infetto. In particolare, nell'ambito di questo progetto, è stata valutata l'efficacia di un protocollo di termoterapia abbinata alla coltura di meristema (Postman et al., 2005), nel risanamento di varietà di luppolo da patogeni virali. Prove eseguite su piante di luppolo della varietà Centennial con infezione multipla e mista di virus e viroidi hanno evidenziato una limitata efficacia di questa combinazione di tecniche, almeno sulla varietà considerata.

Con questo approccio è stato possibile, infatti, eliminare solo il virus *american hop latent virus* (AHLV) ma non le altre due specie virali (*hop latent virus* – HLV e *hop mosaic virus* – HpMV) e il viroide (*hop latent viroid* – HLVd) presenti nel campione sottoposto a risanamento. Nell'ambito dello stesso progetto, inoltre, è stata svolta un'attività di caratterizzazione molecolare degli isolati di virus e viroidi rinvenuti in luppoletti italiani che ha permesso di inquadrarli nell'albero filogenetico delle rispettive specie, consentendo di tracciare con una certa accuratezza i percorsi di introduzione di questi patogeni in Italia tramite materiale di propagazione infetto (Luigi et al., 2023).

Nel progetto LOB.IT, il CREA-DC sede di Roma (U.O. 3) si occuperà ancora del risanamento *in vitro* di germoplasma di luppolo, nell'ambito delle attività previste dal WP3. Tenuto conto dei risultati ottenuti nel precedente progetto, l'attività su questa linea di ricerca proseguirà con: i) valutazione della termoterapia abbinata alla coltura di meristema nel risanamento da virus di altre varietà di luppolo (Chinook e Comet), essendo l'effetto di queste tecniche, spesso, genotipo-dipendente; ii) valutazione di un protocollo combinato che unisce la termoterapia e la coltura di meristema (Postman et al., 2005) al trattamento a freddo dei rizomi specificatamente sviluppato per l'eliminazione di viroidi (Grudzińska et al., 2006); iii) messa a punto e applicazione della tecnica di crioterapia ai fini del risanamento da patogeni virali.

La crioterapia, tecnica nota e in molti casi già applicata per la conservazione a lungo termine di germoplasma vegetale, qualora di successo ai fini del risanamento, potrà essere vantaggiosamente utilizzata anche per la crioconservazione di germoplasma di luppolo di pregio in condizioni di stabilità sanitaria e genetica, con costi e spazi limitati e senza la necessità di personale addetto alla subcoltura periodica del materiale conservato *in vitro*.

Bibliografia

Gargani, E., Faggioli, F., & Haegi, A. (2018). A survey on pests and diseases of Italian Hop crops. *Italus Hortus*, 24, 1–17. <https://doi.org/10.26353/j.itahort/2017.2.117>

Gargani, E., Simoni, S., Benvenuti, C., Haegi, A., Ciccoritti, R., Carbone, K., Roversi, P., & Ferretti, L. (2019). Stato sanitario, difesa e criticità del luppolo in Italia. *Informatore Agrario*, 39, 56–60.

Grudzińska, M., Solarska, E., Czubacka, A., Przybyś, M., & Fajbuś, A. (2006). Elimination of hop latent viroid from hop plants by cold treatment and meristem tip culture. *Phytopathologia Polonica*, 40, 21–30.

Hay, F., Close, R., & Beatson, R. (1988). The effect of virus infections on the yield and alpha/beta acid content of the hop variety Superalpha. *Proceedings of the International Workshop on Hop Virus Diseases*, 137–147.

Luigi, M., Donati, L., Sciarroni, R., Gentili, A., Taglienti, A., Tiberini, A., Faggioli, F., & Ferretti, L. (2023). Carlavirus Species Infecting Hop Plants in Italy: Molecular Identification and Phylogenetic Analyses of the Detected Isolates. *Plants*, 12(19), 3514. <https://doi.org/10.3390/plants12193514>

Pethybridge, S. J., Wilson, C. R., Hay, F. S., Leggett, G. W., & Sherriff, L. J. (2002). Effect of viruses on agronomic and brewing characteristics of four hop (*Humulus lupulus*) cultivars in Australia. *Annals of Applied Biology*, 140(1), 97–105. <https://doi.org/10.1111/j.1744-7348.2002.tb00161.x>

Postman, J., DeNoma, J., & Reed, B. (2005). Detection and Elimination of Viruses in USDA Hop (*Humulus lupulus*) Germplasm Collection. *Proceedings of the 1st International Symposium on Humulus*.



Risanamento *in vitro* di varietà di *Humulus lupulus* da virus e viroidi a supporto di una filiera luppolicola di qualità

Anna Taglienti, CREA-DC
U.O. 3

1

U.O. 3 CREA-DC

WP 3. Risanamento *in vitro* di germoplasma di luppolo

Partecipanti U.O. 3

- Anna Taglienti (Responsabile U.O.)
- Luca Ferretti (Task Leader)
- Marta Luigi (Partecipante)

Attività U.O. 3

- WP 3
- Task 3.1 Valutazione dello stato sanitario del materiale da risanare
- Task 3.2 Moltiplicazione del materiale da sottoporre a risanamento
- Task 3.2 Risanamento *in vitro* e monitoraggio post-risanamento

WP3. Risanamento in vitro di germoplasma di luppolo											
Task 3.1 Valutazione dello stato sanitario del materiale da risanare											
Task 3.2 Moltiplicazione del materiale da sottoporre a risanamento											
Task 3.3 Risanamento in vitro e monitoraggio post-risanamento											

- hop latent virus (HpLV) prev. asintomatico
- american hop latent virus (AHLV) prev. asintomatico
- hop mosaic virus (HpMV) scolorazione perinervale, malformazioni fogliari; alcune varietà risultano meno rampicanti; cultivars tipo Goldings particolarmente suscettibili
- hop latent viroid (HLVd) asintomatico; decremento resa in coni e contenuto di α -acidi nei coni e loro rapporto; maggiore suscettibilità a stress biotici o abiotici secondari

patogeni sistemici:

- X no trattamenti in campo
- ✓ norme fitosanitarie (materiale propag. sano)
- ✓ risanamento *in vitro*



Virus e viroidi del luppolo

Annals of Applied Biology
An international journal of the QOO



European and Mediterranean Plant Protection Organization
Organisation Européenne et Méditerranéenne pour la Protection des Plantes

PM 4/16 (2)

Effect of viruses on agronomic and brewing characteristics of four hop (*Humulus lupulus*) cultivars in Australia

S.J. PERREBROOK, C. CARLSON, F. SHAY, G. WILSON, L.J. SHROBPH

First published: 16 March 2005 | <https://doi.org/10.1111/j.1364-3113.2002.tb00161.x> | CiteSpace: 23

Schemes for the production of healthy plants for planting

Schémas pour la production de végétaux sains destinés à la plantation

Certification scheme for hop

Master Brewers Association of the Americas > PUBLICATIONS > Technical Quarterly > Past Issues

The effects of hop viruses on brewing and agronomic characteristics in the hop variety chinook.

MBAATQ vol. 33, no. 3, 1996, pp. 160-165. VIEW ARTICLE

Probst, G. and Murphy, J.M.

Studies on the viruses of hop (*Humulus lupulus* L.) in New Zealand

Hoy, F.S.



3

- riduzione livelli di α e β -acidi e loro rapporto
- riduzione lunghezza rami
- riduzione peso delle foglie
- riduzione numero nodi per ramo

2017-2019

LUPPOLO.IT - Miglioramento competitivo e qualitativo del luppolo da birra

❖ WP 2 U.O. 8 Difesa fitosanitaria

Review n. 32 - *Italus Hortus* 24 (2), 2017: 1-17

doi: 10.26353/j.italhort/2017.2.117

A survey on pests and diseases of Italian Hop crops

Elisabetta Gargani¹, Luca Ferretti², Francesco Faggioli¹, Anita Haegi¹, Marta Luigi¹, Silvia Landi¹, Sauro Simoni¹, Claudia Benvenuti¹, Silvia Guidi¹, Stefania Simoncini¹, Giada D'Errico¹, Tiziana Amoriello², Roberto Ciccoritti², Pio Federico Roversi¹, Katya Carbone²

¹Centro di ricerca Difesa e Certificazione, Consiglio per la ricerca in agricoltura e l'analisi dell'economia agraria (CREA)

²Centro di ricerca Olivicoltura, Frutticoltura e Agricoltura, Consiglio per la ricerca in agricoltura e l'analisi dell'economia agraria (CREA)

³Centro di ricerca Alimenti e Nutrizione, Consiglio per la ricerca in agricoltura e l'analisi dell'economia agraria (CREA)

⁴Dipartimento Scienze Agrarie, Università di Napoli "Federico II"

Sampling site	N° of collected samples	Sampled varieties (Number of samples)	Virus/Viroids (Number of positive samples)			
			HLVd	AplMV	Cartravirus	AplMV + Cartravirus
LAZ1	13	Chinook (1), Columbus (2), Cascade (2), Nugget (2), H1 (1), Pils (1), Hallertauer Magnum (1), Opal (1)	11	9	10	7
LAZ2	7	Cascade (1), Columbus (2), Ycoman (2), Local wild hop (4)	7	-	4	-
LAZ3	4	Ministera (2), Hallertauer Magnum (1), Spah Spaher (1), Spah (1), Local wild hop (6)	1 ¹⁰	-	-	-
LAZ4	6	Hallertauer Magnum (1), Spah Spaher (1), Spah (1), Local wild hop (6)	6	-	6	-
LAZ5	6	Local wild hop (6)	-	3	-	-
TOS1	6	Cascade (1), Pils (1), Valrow (1), Cascade (2), Nugget (1), Local wild hop (1)	6	2	2	1
EM6	4	Cascade (1), Nugget (1), Centinal (1), Local wild hop (1)	4	3	3	2
EM7	1	Local wild hop (1)	1 ¹⁰	-	1	-
EM8	6	Ministera (1), Centinal (1), Centinal (1), Fugga (1), Sorachi Ace (1), Cascade (1)	6	4	4	4
EM9	3	Nugget (1), Hallertauer Magnum (1), Cascade (1)	3	1	3	1
BAS1	5	Willamette (1), Cascade (2), Centinal (1), Chinook (1)	5	-	-	-
TOTAL	50	Commercial cultivars	50	19	32	15
	11	Local wild hop	2	3	1	-



Dai progetti scorsi...

LUPPOLO.IT, INNOVA.LUPPOLO



4

2020-2021

INNOVA LUPPOLO

lob.it
biodiversità italiana da valorizzare

❖ WP 3 Miglioramento della qualità fitosanitaria dei materiali di propagazione del luppolo.



plants

MDPI

Articolo
Carlavirus Species Infecting Hop Plants in Italy: Molecular Identification and Phylogenetic Analyses of the Detected Isolates

Marta Luigi, Livia Umatt, Renato Sciarroni, Andrea Gentili, Anna Taglianti, Antonio Tiberini, Francesco Faggioli and Luca Ferretti

Dai progetti scorsi...

LUPPOLO.IT, INNOVA.LUPPOLO



5

2023-2025

lob.it
biodiversità italiana da valorizzare

lob.it
biodiversità italiana da valorizzare

❖ WP 3 Risanamento *in vitro* di germoplasma di luppolo

- varietà Chinook e Comet
- n. 6 rizomi per varietà
- test per Carlavirus e HLVD



... al progetto LOB.IT



6

Ulteriori opzioni per il risanamento



Trattamento a freddo + termoterapia *in vivo* o *in vitro* + coltura meristema

- Combinazione delle due tecniche riportate in letteratura, con termoterapia eseguita sia *in vivo* che *in vitro*

ELIMINATION OF HOP LATENT VIROID FROM HOP PLANTS BY COLD TREATMENT AND MERISTEM TIP CULTURE

M. Grudzińska, E. Solarska, A. Czubacka, M. Przybyś and A. Fajbus
Phytopathol. Pol. 40: 21-30
© The Polish Phytopathological Society, Poznań 2006
ISSN 1230-0462

Detection and Elimination of Viruses in USDA Hop (*Humulus lupulus*) Germplasm Collection

J.D. Posman, J.S. DeNoma and B.M. Reed
United States Department of Agriculture, Agricultural Research Service, National Clonal Germplasm Repository, Corvallis, Oregon 97333
United States
Proc. 1st IS on Humulus
Eds. K.E. Hummer and J.A. Henning
Acta Hort. 668, ISHS 2005

Crioterapia

- Tecnica innovativa di risanamento basata sull'esposizione di meristemi a temperature ultra-basse (-196°C, N₂ liquido)



crioconservazione germoplasma



8



anna.taglienti@crea.gov.it

luca.ferretti@crea.gov.it

marta.luigi@crea.gov.it



Grazie

lobit@crea.gov.it

<https://lobit.crea.gov.it>

PRESENTAZIONE REALIZZATA ALL'INTERNO DEL PROGETTO "LOB.IT" FINANZIATO DAL MINISTERO DELL'AGRICOLTURA, DELLA SOVRANITÀ ALIMENTARE E DELLE FORESTE D.G. N. 667550 DEL 30.12.2022



DALLA MICROBIOLOGIA ALL'ANALISI SENSORIALE: COME I LIEVITI MODELLANO IL PROFILO ORGANOLETTICO DELLE BIRRE

Antonella Costantini¹, Maria Carla Cravero¹, Maurizio Petrozziello¹, Federica Bonello¹, Andriani Asproudi¹, Christos Tsolakis¹, Katya Carbone²

¹ CREA - Centro di Ricerca Viticoltura ed Enologia

² CREA - Centro di Ricerca Olivicoltura, Frutticoltura e Agrumicoltura

Summary

Nel corso del progetto INNOVA.LUPPOLO, si è focalizzata l'attenzione sull'interazione lievito-luppolo con particolare attenzione alla produzione di tioli polifunzionali profumati. Circa 60 ceppi di *Saccharomyces cerevisiae* appartenenti alla collezione CMVE sono stati analizzati mediante saggi di PCR avente come target il gene IRC7 codificante la beta-liasi, enzima coinvolto nella liberazione dei tioli naturalmente legati alla cisteina. Al termine di questi saggi, un ceppo, l'ISE60, è stato impiegato in prove di fermentazione. Nella prova sono stati impiegati due tipi di luppolo, il Mosaic, caratterizzato da un elevato contenuto di precursori tiolici e l'Hallertau Mittelfrüh, che ne possiede un contenuto inferiore. Le prove sono state condotte in triplo e un ceppo commerciale è stato utilizzato come testimone.

I risultati hanno mostrato che il ceppo della collezione è stato in grado di portare a termine la fermentazione, i prodotti possedevano un'acidità volatile maggiore e un grado alcolico leggermente più basso rispetto ai prodotti ottenuti con il ceppo commerciale.

I composti tiolici sono stati individuati a concentrazioni significative, oltre la soglia di percezione, in tutte le tesi. In particolare, il 3-mercaptoesilacetato (3-MEA) era presente a maggiori concentrazioni nelle tesi fermentate con il lievito ISE60 rispetto al lievito commerciale. A livello sensoriale si sono evidenziate differenze nel profilo olfattivo: le prove con luppolo Mosaic ottenute con i due lieviti presentavano sentori intensi di florale (fiori d'arancio e rosa), agrumi e frutta tropicale. I prodotti con il lievito ISE60 erano caratterizzati da speziati più evidenti. Miele e caramello sono risultati meno intensi nelle prove con l'ISE60 e luppolo Hallertau.

In queste linee di ricerca, verrà approfondita la ricerca sull'interazione tra lievito e luppolo per creare birre aromatiche. In particolare, ci si focalizzerà sulle fermentazioni spontanee alla ricerca di lieviti "wild", con l'obiettivo di valorizzare il concetto di terroir microbico nel contesto brassicolo.

I risultati dello studio hanno messo in evidenza l'importanza cruciale della selezione del ceppo di lievito per ottenere un profilo aromatico specifico nel prodotto finito.

Il CREA-VE è coinvolto nel progetto LOB.IT nei Workpackage 7 e 8. In queste linee di ricerca, verrà approfondita la ricerca sull'interazione tra lievito e luppolo per creare birre aromatiche. In particolare, ci si focalizzerà sulle fermentazioni spontanee alla ricerca di lieviti "wild", con l'obiettivo di valorizzare il concetto di terroir microbico nel contesto brassicolo. Inoltre, si cercherà di individuare lieviti con basso potere alcoligeno per sviluppare birre a ridotto contenuto alcolico, rispondendo così alla crescente tendenza di mercato.



lob.it
biodiversità italiana da valorizzare

U06 Centro di ricerca viticoltura ed enologia sede di Asti (CREA-VE)

Relatrice dott.ssa Antonella Costantini
WP LEADER

Roma, 26 ottobre 2023

1



lob.it
biodiversità italiana da valorizzare

Il Centro di Ricerca Viteicoltura ed Enologia di Asti

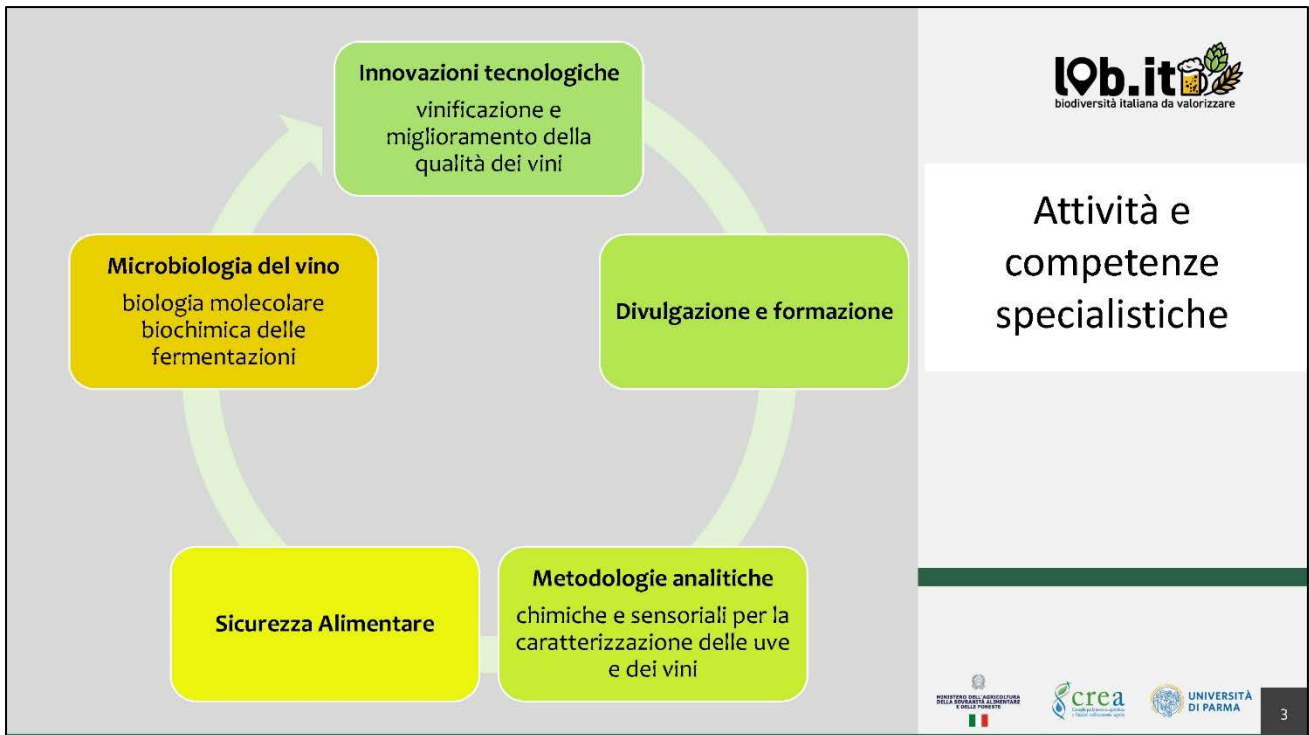


La Regia Stazione Enologica Sperimentale di Asti, diventata poi Istituto Enologico Sperimentale e Centro di Ricerca del CREA, viene istituita per decreto nel 1872 da Re Vittorio Emanuele II.

Obiettivo: **supportare le attività produttive del settore**
favorire il raggiungimento di elevati standard qualitativi dei vini prodotti in Piemonte

2



CREA-CMVE

lob.it
biodiversità italiana da valorizzare

CREA-Microbial Culture Collection of Viticultural-Oenological Environment

- Year of foundation: 1989
- WDCM CCINFO N° 1142
 - 5 staff members
 - 1351 yeast strains
- 284 lactic bacteria strains
 - 15 bacteriophages
- From 2022 member of European Culture collection Organization (ECCO)

MINISTERO DELL'AGRICOLTURA
DELLA FORESTALTA' E
BIOLOGIA

crea
Centri per l'innovazione e i trasferimenti di tecnologia

UNIVERSITÀ
DI PARMA

4

Conservazione

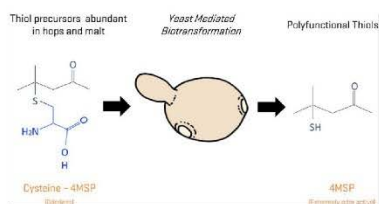


Le accessioni sono conservate in tre copie a -80°C

<https://cmve.crea.gov.it/micro/>

Scelta del lievito

Obiettivo INNOVALUPPOLO: studio dell'interazione lievito- luppolo

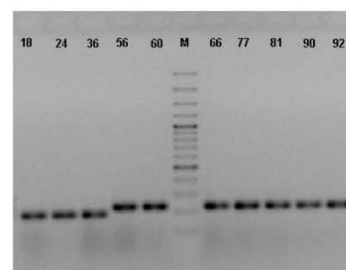


- Il gene IRC7 codifica per l' enzima cisteina-S-β-liasi coinvolto nell'aumento della concentrazione di tioli polifunzionali liberi e profumati nelle birre a partire dai precursori inodori presenti nel luppolo.

- E' stato condotto uno screening su 60 ceppi di *S. cerevisiae* per valutare che forma avessero con saggi di PCR.

- IRC7 ha due alleli: un allele intero (IRC7F) e uno mutato (IRC7S)

- La forma lunga del gene ha la maggiore attività liasica



Saggi di fermentazione



Uno dei ceppi aventi la 'forma lunga' del gene è stato impiegato in saggi di fermentazione: ISE60

Il mosto è stato preparato utilizzando un estratto di malto commerciale ed è stato aliquotato in damigiane da 4 litri (densità iniziale 1.040)

2.5 g/L di luppolo (dry hopping)

5×10^6 cells/mL inoculo

(A-B-C rappresentano le tre ripetizioni)

È stato effettuato un controllo utilizzando un ceppo commerciale Rock (Lamothe Abiet, Italy)



Mosaic: profile aromatico complesso e ricco di precursori tiolici

Hallertau Mittelfruh: aroma più tenue e molto vegetale



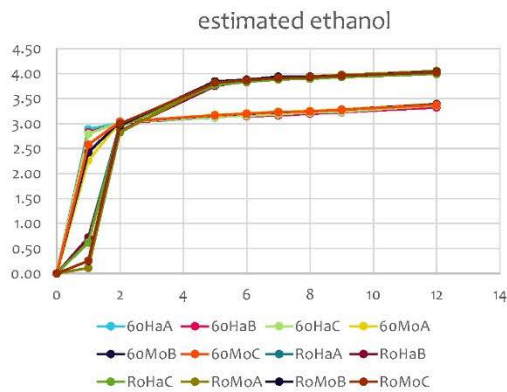
7

- Valutazione dell'andamento di fermentazione: le fermentazioni sono state seguite monitorando il calo in peso
- Analisi chimiche di base: alcool, pH, acidità totale e acidità volatile
- Caratterizzazione del profilo aromatico:
 - -Analisi della frazione aromatica volatile mediante GC-MS (gascromatografia accoppiata a spettrometria di massa) dopo estrazione mediante SPME.
 - -Analisi della componente tiolica polifunzionale mediante derivatizzazione con ETP e separazione su colonna apolare.
- Caratterizzazione del profilo sensoriale (panel di degustatori)



8

Analisi delle birre a fine fermentazione alcolica.



	densità	alcol	pH	Ac. totale (g/L)	Ac. volatile (g/L)
6o HA	1,008	3,75	4,167	1,8	0,44
RO HA	1,004	4,36	4,382	1,7	0,26
6o MO	1,007	3,81	4,223	1,9	0,36
RO MO	1,004	4,36	4,406	1,7	0,28

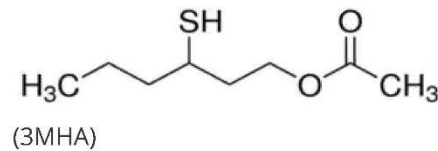
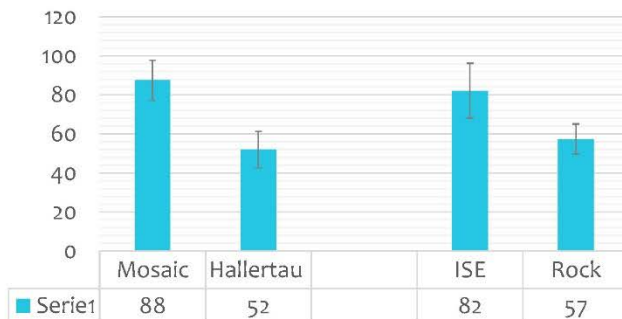
I campioni ottenuti con il ceppo **ISE60** presentano:

- Grado alcolico minore
- Acidità volatile e totale più alte e pH più basso

I campioni ottenuti con il ceppo **Rock** presentano:

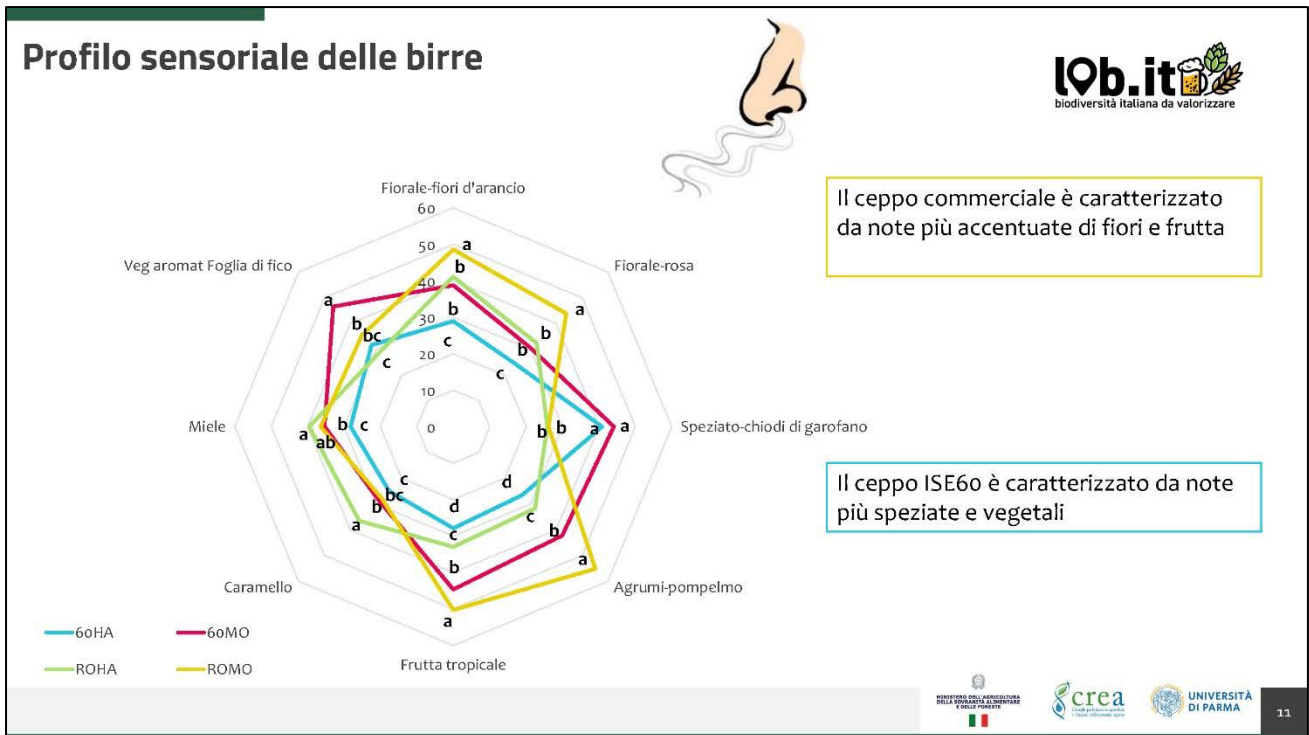
- Grado alcolico maggiore
- Acidità volatile e totale più basse e pH più alto

Quantificazione del 3-mercaptohexyl acetate nelle birre (ng/L)



La capacità di modellare il profilo aromatico delle birre da parte dei lieviti è fortemente influenzato da fenomeni di **interazione matrice/lievito**.

La **scelta del lievito** è un passaggio cruciale per l'ottenimento di prodotti con caratteristiche peculiari



PROGETTO LOB.IT

Linea di ricerca 3 Lieviti da Birra

Descrizione UO6

Responsabile scientifico UO6 dott.ssa Maria Carla Cravero
 WP leader dott.ssa Antonella Costantini

WP7 Lieviti spontanei

Per le analisi chimiche e gas-cromatografiche

Dott. Maurizio Petrozziello task leader
 Dott.ssa Andriani Asproudi task leader

Per le analisi sensoriali e consumer test

Dott.ssa Maria Carla Cravero task leader
 Dott.ssa Federica Bonello task leader

WP8 Birre a ridotto contenuto alcolico

Collaboratori CREA-VE: dott.ssa Laura Pulcini e dott. Christos Tsolakis

Logos: Ministero dell'Agricoltura e delle Politiche Rurali, crec, UNIVERSITÀ DI PARMA

WP7 Lieviti spontanei

WP leader dott.ssa Antonella Costantini



Task 7.1: Fermentazioni spontanee, isolamento e caratterizzazione lieviti «wild». Task leader: Antonella Costantini

Partecipanti: U06

- D.7.1.1: ottenimento di fermentati utilizzando i lieviti selezionati
- D.7.1.2: valutazione chimica e sensoriale
- D.7.1.3: scelta dei ceppi per il task successivo

Task 7.2: Produzione birre sperimentali. Task leader: Antonella Costantini (U06). Partecipanti: U06, U01

- D.7.2.1: ottenimento di birre sperimentali usando i ceppi selezionati

Task 7.3: Analisi chimica e profilo aromatico dei campioni. Task leader: Maurizio Petrozziello (U06). Partecipanti: U06, U01

- D.7.3.1: caratterizzazione chimica dei prodotti
- D.7.3.2: caratterizzazione del profilo aromatico dei prodotti

Task 7.4: Analisi sensoriale e consumer test. Task leader: Maria Carla Cravero (U06). Partecipanti: U06.

- D.7.4.1: caratterizzazione sensoriale dei prodotti
- D.7.4.2 valutazione dei consumatori



13

WP8 Birre a ridotto contenuto alcolico

WP leader dott.ssa Antonella Costantini



Task 8.1: Fermentazioni con lieviti non convenzionali. Task leader: Antonella Costantini (U06). Partecipanti: U06, U01.

- D.8.1.1: individuazione di ceppi a basso potere fermentativo
- D.8.1.2: valutazione chimica e sensoriale di fermentati
- D.8.1.3: scelta dei ceppi per il task successivo



Task 8.2: Produzione birre sperimentali. Task leader: Antonella Costantini (U06). Partecipanti: U06, U01.

- D.8.2.1: ottenimento di birre sperimentali usando i ceppi selezionati

Task 8.3: Analisi chimica e profilo aromatico dei campioni. Task leader: Andriani Asproudi (U06). Partecipanti: U06, U01.

- D.8.3.1: caratterizzazione chimica dei prodotti
- D.8.3.2: caratterizzazione del profilo aromatico dei prodotti

Task 8.4: Analisi sensoriale e consumer test. Task leader: Federica Bonello (U06). Partecipanti: U06

- D.8.4.1: caratterizzazione sensoriale dei prodotti
- D.8.4.2: valutazione dei consumatori

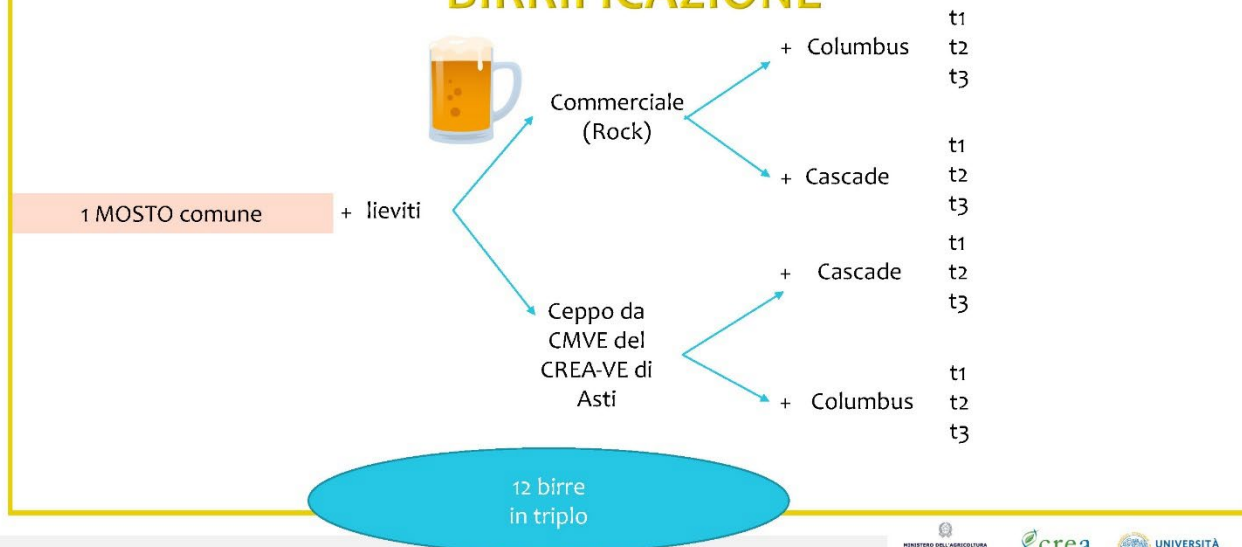


14

Piano sperimentale con Uni PR



BIRRIFICAZIONE



Gruppo di ricerca del CREA-VE

- Maria Carla Cravero
- Federica Bonello
- Maurizio Petrozziello
- Andriani Asproudi
- Laura Pulcini
- Christos Tsolakis
- Antonella Costantini



Grazie per l'attenzione

lobit@crea.gov.it



<https://lobit.crea.gov.it>



PRESENTAZIONE REALIZZATA ALL'INTERNO DEL PROGETTO "LOB.IT" FINANZIATO DAL MINISTERO DELL'AGRICOLTURA, DELLA SOVRANITÀ ALIMENTARE E DELLE FORESTE D.G. N. 667550 DEL 30.12.2022

Realizzato nell'ambito del Progetto "Cultura, Uova, Birra, Bioalimenti. (CUBA) da ricercatori LOBIT"



ORZO DA BIRRA ITALIANO PER COLTIVAZIONE CONVENZIONALE E BIOLOGICA

Alberto Gianinetti, Marina Baronchelli, Luigi Cattivelli

CREA - Centro di ricerca Genomica e Bioinformatica

Summary

La sostenibilità dell'orzo, e più in generale di tutte le piante coltivate, è supportata da un continuo progresso genetico che mira a inserire nelle moderne varietà nuovi geni che conferiscono particolari caratteristiche produttive e qualitative e di resistenza a stress di natura biotica e abiotica (Tondelli et al., 2017). In questa attività di miglioramento genetico grande attenzione è rivolta alla ricerca e all'introduzione di fonti di resistenza alle malattie virali e fungine (Tondelli et al., 2017).

Piante geneticamente resistenti permettono produzioni più elevate e salubri senza ricorrere a trattamenti fitosanitari, cosa specificamente necessaria per l'agricoltura biologica.

Le moderne varietà di orzo portano fonti di resistenza alle virosi (virus del mosaico dell'orzo e virus del nanismo giallo dell'orzo), all'oidio, alla striatura e alla maculatura bruna e ad altre malattie fungine, selezionate anche grazie all'uso di marcatori molecolari (Tondelli et al., 2017).

Il tipico orzo da birra è un orzo distico con semi grandi e omogenei, solitamente primaverile, con basso contenuto in β -glucani (Gianinetti et al., 2005; Tondelli et al., 2017). Gli orzi da birra vengono valutati sulla base di vari parametri, soprattutto della resa in estratto del malto, che indica la sostanza zuccherina utilizzabile per la fermentazione alcolica (Gianinetti et al., 2023). Infatti, la resa in birra, e/o il grado alcolico di questa, dipendono da quanto materiale utile, in particolare zuccheri, può essere estratto (solubilizzato) dall'orzo maltato (Gianinetti et al., 2005; Gianinetti et al., 2023).

Nell'ambito del progetto LOB.IT, il WP5 persegue la valorizzazione delle caratteristiche agronomiche (produzione), qualitative (qualità del malto) e sanitarie (resistenza alle malattie) degli orzi distici italiani mediante miglioramento genetico classico e assistito (con marcatori molecolari). Nell'arco dei tre anni del progetto si svilupperanno linee avanzate di orzo da birra, effettuando una prima valutazione agronomica e qualitativa. Le linee selezionate saranno rese disponibili a ditte sementiere interessate allo sviluppo e commercializzazione

La sostenibilità dell'orzo, e più in generale di tutte le piante coltivate, è supportata da un continuo progresso genetico che mira a inserire nelle moderne varietà nuovi geni che conferiscono particolari caratteristiche produttive e qualitative e di resistenza a stress di natura biotica e abiotica.

degli orzi da birra per coltivazione convenzionale e biologica. Tale attività è volta a favorire lo sviluppo della filiera brassicola nonché l'implementazione, all'interno della filiera stessa, di varietà nazionali, con benefici per agricoltori, utilizzatori e consumatori.

Bibliografia

Gianinetti, A., Toffoli, F., Cavallero, A., Delogu, G., Stanca, A.M. (2005). Improving discrimination for malting quality in barley breeding programmes. *Field Crop. Res.*, 94, 189-200.

Gianinetti, A., Baronchelli, M., Faccini, N., Tagliaferri, I., Cattivelli, L. (2023). Qualità buona per gli orzi da malto 2021-2022 - Risultati biennali della sperimentazione. *Inf. Agr. LXXIX(26)*, 42-45.

Tondelli, A., Delbono, S., Badeck, F., Biselli, C., Rizza, F., Pagani, D., Faccini, N., Alberici, R., Baronchelli, M., Reggiani, F., Gianinetti, A., Valè, G., and Cattivelli, L. (2017). Innovazione e sostenibilità nella coltivazione dell'orzo. *Atti dell'Accademia dei Georgofili, Serie VIII, 12(2)*, 243-251.



lob.it
biodiversità italiana da valorizzare

WP5 - Orzo da birra italiano per coltivazione convenzionale e biologica

UO4 CREA-GB (Fiorenzuola d'Arda) – Alberto
Gianinetti, Marina Baronchelli, Luigi Cattivelli

MINISTERO DELL'AGRICOLTURA
DELLA SOSTENIBILITÀ ALIMENTARE
E DELLE FORESTE

crea
Centro Nazionale per la Ricerca in
Agricoltura e Ambiente

UNIVERSITÀ
DI PARMA

1



lob.it
biodiversità italiana da valorizzare

Il Centro di ricerca Genomica e Bioinformatica (CREA - GB).

MINISTERO DELL'AGRICOLTURA
DELLA SOSTENIBILITÀ ALIMENTARE
E DELLE FORESTE

crea
Centro Nazionale per la Ricerca in
Agricoltura e Ambiente

UNIVERSITÀ
DI PARMA

Competenze e ruolo della U.O. in relazione al progetto

Il Centro di ricerca Genomica e Bioinformatica (CREA - GB) ha una pluridecennale tradizione di sperimentazione sull'orzo:

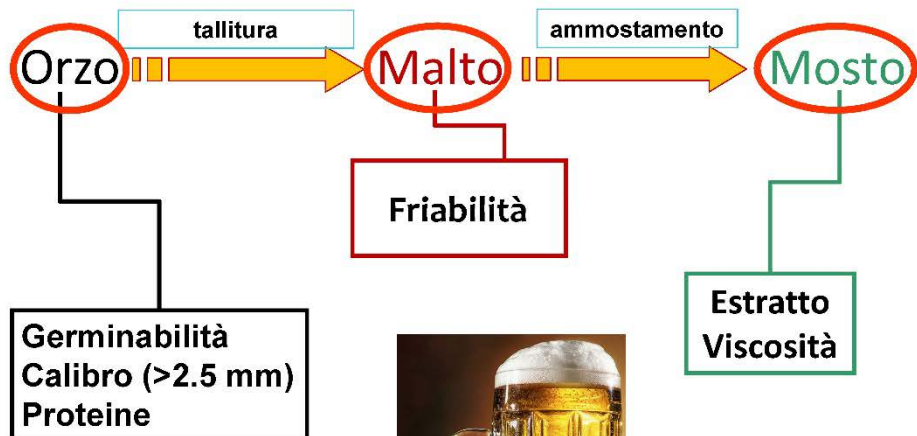
Coordina le prove nazionali per l'orzo e le relative prove di valutazione della qualità maltaria.

Da oltre 40 anni, svolge attività di miglioramento genetico per l'orzo.

L'attività di breeding dell'orzo da birra al CREA-GB, finalizzata a sviluppare cultivar di elevate caratteristiche agronomiche e qualitative adatte agli ambienti italiani, ha finora portato all'iscrizione di due cultivar di orzo da birra ad habitus invernale (Pariglia e Lucrezia) ed alla selezione di numerose linee avanzate.

Attitudine maltaria

Varietà appositamente selezionate



L'orzo da birra si usa per fare il malto.

- Il malto si ottiene con un processo di germinazione controllata della granella.
- Durante la maltazione si osserva una modificazione dell'endosperma che diventa friabile.
- Le varietà di orzo da birra sono appositamente selezionate per ottimizzare il processo di maltazione e produrre il miglior substrato per la fermentazione operata dal lievito.

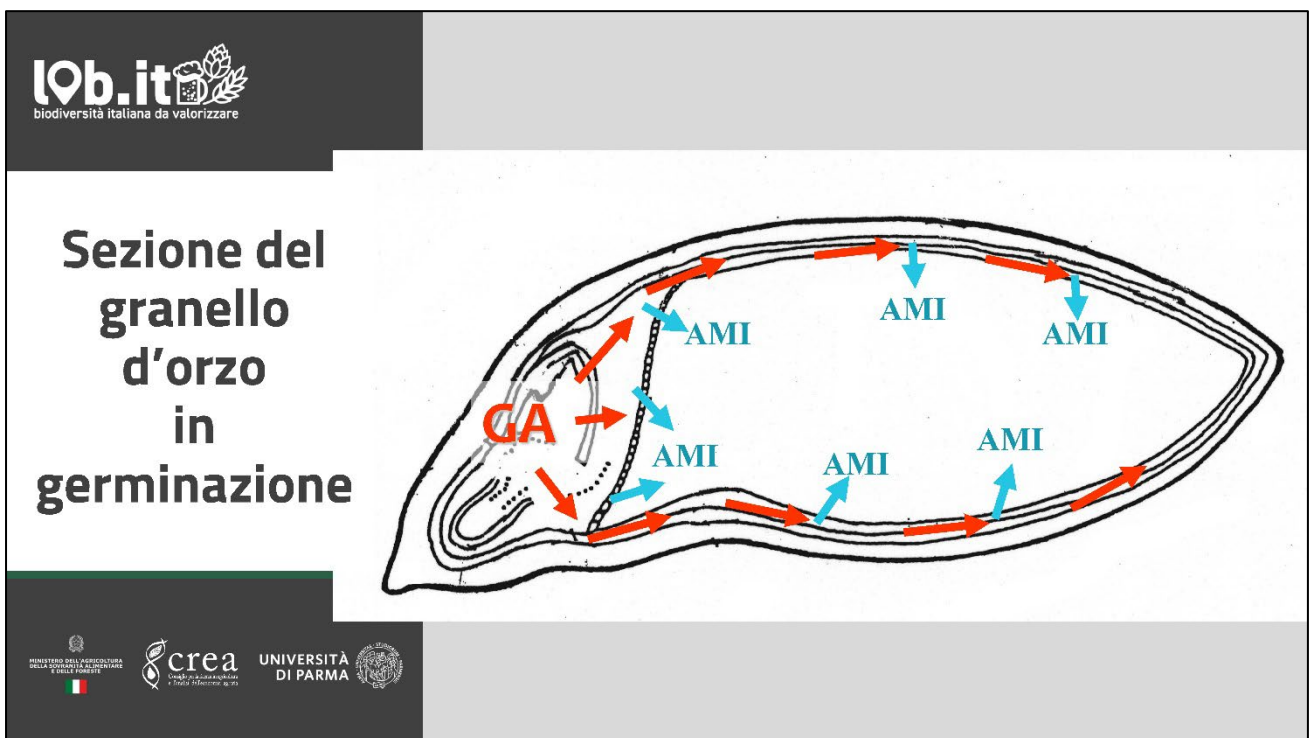
Sviluppo del germinello d'orzo

Temperatura di crescita:

20 °C Giorno
8 °C Notte

1^a Foglia







La valutazione dei materiali genetici in selezione comprende prove in serra.

Aggiungere un piè di pagina



9



Prove in campo per la selezione, la valutazione agronomica, e il mantenimento in purezza.



10



Le resistenze genetiche sono particolarmente importanti nell'agricoltura biologica.




11



Striatura bruna.



12




lob.it
biodiversità italiana da valorizzare

Maculatura reticolare.

MINISTERO DELL'AGRICOLTURA
DIESS
crea
UNIVERSITÀ
DI PARMA

13



lob.it
biodiversità italiana da valorizzare

Rincosporiosi.

MINISTERO DELL'AGRICOLTURA
DIESS
crea
UNIVERSITÀ
DI PARMA


14



Esteso attacco di rincosporiosi.



Oidio.



lob.it
biodiversità italiana da valorizzare

Carbone.

MINISTERO DELL'AGRICOLTURA
DIETA E FORESTE

crea
CENTRO NAZIONALE DI RICERCA
PER LE COLTIVAZIONI COLTIVATE

UNIVERSITÀ
DI PARMA

17



lob.it
biodiversità italiana da valorizzare

Virus del mosaico.

MINISTERO DELL'AGRICOLTURA
DIETA E FORESTE

crea
CENTRO NAZIONALE DI RICERCA
PER LE COLTIVAZIONI COLTIVATE

UNIVERSITÀ
DI PARMA

18



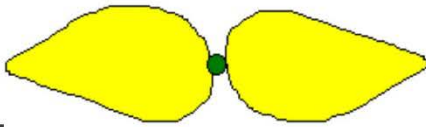
Virus del nanismo.



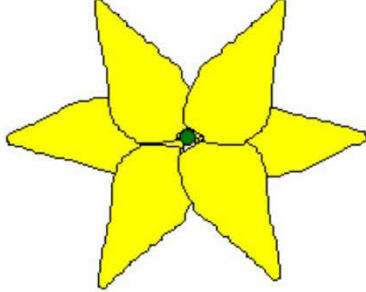
Afidi.

lob.it
biodiversità italiana da valorizzare

Due tipologie di orzo in base alla spiga



ORZO DISTICO



ORZO ESASTICO

MINISTERO DELL'AGRICOLTURA DELLA SOSTENIBILITÀ ALIMENTARE E DELLE FORESTE

crea
Centro di Ricerca per la Coltura della Cereale e l'Alimentazione

UNIVERSITÀ DI PARMA

lob.it
biodiversità italiana da valorizzare

L'orzo polistico è destinato ad usi zootecnici



MINISTERO DELL'AGRICOLTURA DELLA SOSTENIBILITÀ ALIMENTARE E DELLE FORESTE

crea
Centro di Ricerca per la Coltura della Cereale e l'Alimentazione

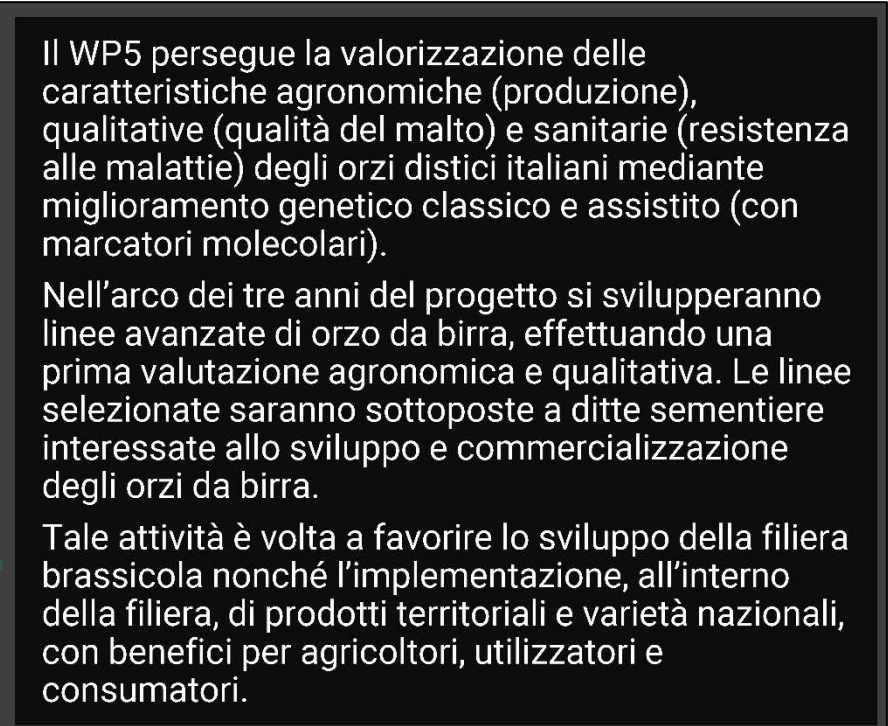
UNIVERSITÀ DI PARMA



lob.it
biodiversità italiana da valorizzare

Per la produzione della birra si usa tipicamente orzo distico.

MINISTERO DELL'AGRICOLTURA DELLA SOSTENIBILITÀ ALIMENTARE E DELLE FORESTE | **crea** | UNIVERSITÀ DI PARMA



lob.it
biodiversità italiana da valorizzare

Obiettivi specifici

Il WP5 persegue la valorizzazione delle caratteristiche agronomiche (produzione), qualitative (qualità del malto) e sanitarie (resistenza alle malattie) degli orzi distici italiani mediante miglioramento genetico classico e assistito (con marcatori molecolari).

Nell'arco dei tre anni del progetto si svilupperanno linee avanzate di orzo da birra, effettuando una prima valutazione agronomica e qualitativa. Le linee selezionate saranno sottoposte a ditte sementiere interessate allo sviluppo e commercializzazione degli orzi da birra.

Tale attività è volta a favorire lo sviluppo della filiera brassicola nonché l'implementazione, all'interno della filiera, di prodotti territoriali e varietà nazionali, con benefici per agricoltori, utilizzatori e consumatori.

MINISTERO DELL'AGRICOLTURA DELLA SOSTENIBILITÀ ALIMENTARE E DELLE FORESTE | **crea** | UNIVERSITÀ DI PARMA

lob.it
biodiversità italiana da valorizzare

Il miglioramento genetico classico è basato sull'incrocio.

MINISTERO DELL'AGRICOLTURA DELLA SOSTENIBILITÀ ALIMENTARE E DELLE FORESTE | **crea** | UNIVERSITÀ DI PARMA



lob.it
biodiversità italiana da valorizzare

Trasferimento di polline o antere.

MINISTERO DELL'AGRICOLTURA DELLA SOSTENIBILITÀ ALIMENTARE E DELLE FORESTE | **crea** | UNIVERSITÀ DI PARMA



lob.it
biodiversità italiana da valorizzare

I semi ottenuti dall'incrocio.



MINISTERO DELL'AGRICOLTURA DELLA SOSTENIBILITÀ ALIMENTARE E DELLE FORESTE | **crea** | UNIVERSITÀ DI PARMA

lob.it
biodiversità italiana da valorizzare

Miglioramento genetico assistito.

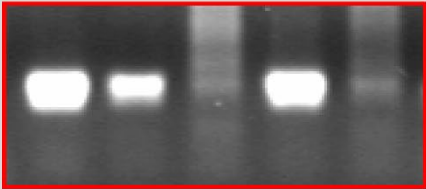
Molecular Marker Technology

↓


MAS

Molecular Assisted Selection


↓



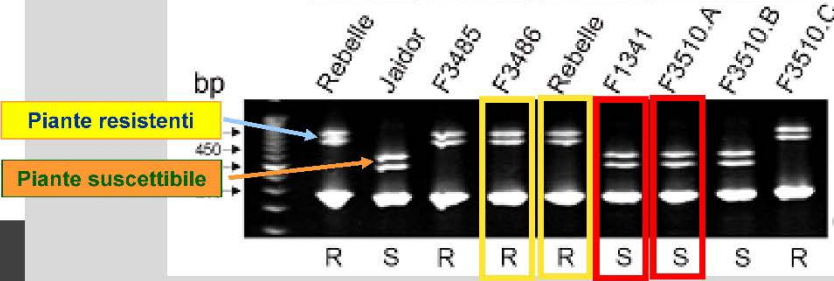
MINISTERO DELL'AGRICOLTURA DELLA SOSTENIBILITÀ ALIMENTARE E DELLE FORESTE | **crea** | UNIVERSITÀ DI PARMA



MAS.



Uso del DNA per selezionare piante resistenti





Piano di attività

- Task 1. Sviluppo di nuove linee di orzo da birra.
- Task 2. Valutazione agronomica.
- Task 3. Valutazione qualitativa.

Articolazione temporale delle attività (diagramma di Gantt)

		2023				2024				2025			
WP	Attività	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12
5	5.1												
	5.2												
	5.3												

Nota: suddivisione temporale in trimestri (T).






Personale coinvolto


- Alberto Gianinetti (ricercatore): Responsabile scientifico.
- Luigi Cattivelli (direttore): Referente U.O.
- Marina Baronchelli (operatore tecnico): Task leader.




31




Grazie

lobit@crea.gov.it 

<https://lobit.crea.gov.it> 

PRESENTAZIONE REALIZZATA ALL'INTERNO DEL PROGETTO "LOB.IT" FINANZIATO DAL MINISTERO DELL'AGRICOLTURA, DELLA SOVRANITÀ ALIMENTARE E DELLE FORESTE D.G. N. 667550 DEL 30.12.2022



Realizzato nell'ambito del Progetto "Luppolo, Orzo, Birra: biodiversità Italiana da valorizzare - LOB.IT" (Masaf, D.M. n. 667550 del 30.12.2022)



**“Luppolo, Orzo, Birra:
biodiversità ITaliana da valorizzare”**

**Website: <https://lobit.crea.gov.it>
e-mail: katya.carbone@crea.gov.it**

