



# 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

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

Resp. Laboratorio di Chimica e Biotecnologie  
Alimentari

Referente scientifico accordo CREA Birra Peroni

**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

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 ASSOBIRRA 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<sup>§</sup>



### 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; <sup>§</sup>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	Estratto 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
<b>TOTALE / TOTAL</b>	<b>5.509,624</b>	<b>4.784,120</b>	<b>10.293,740</b>

FONTE: Annual report ASSOBIRRA 2022

#### MALTO

#### IMPORTAZIONI DI MALTO

NON TORREFATTO:	168.071,210 TONN
TORREFATTO:	5.041,497 TONN
<b>TOTALE IMPORTATO:</b>	<b>173.112,707 TONN</b>

#### 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 BRASSICOLA

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



8



**lob.it**  
biodiversità italiana da valorizzare

## OBIETTIVI SPECIFICI DEL PROGETTO

IL PROGETTO LOB.IT

MINISTERO DELL'AGRICOLTURA  
Della Pesca 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 Foreste

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

UNIVERSITÀ  
DI PARMA

10

## 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

11

## 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

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

## 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



**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](http://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](mailto: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 luppicoltura 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/](https://www.treccani.it/enciclopedia/asimmetria-informativa_%28Dizionario-di-Economia-e-Finanza%29/)

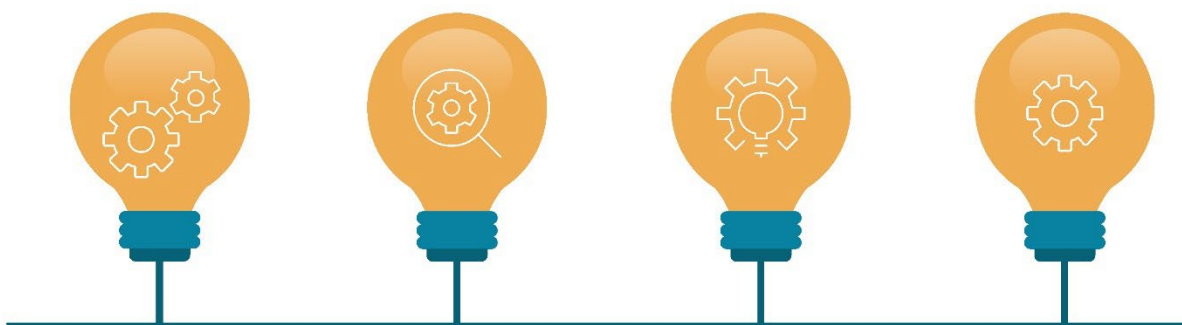


6



## Fonti informative

(1 di 2)



7

## Fonti informative

(2 di 2)



### GREY LITERATURE

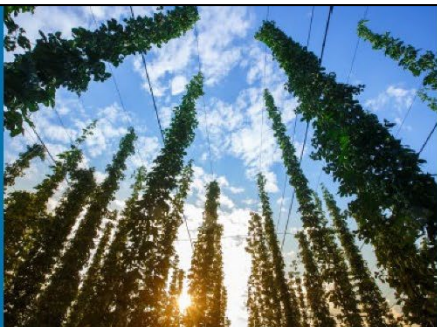


### Vantaggi/svantaggi

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 DELLA FORESTAZIONE | crea | UNIVERSITÀ DI PARMA

## Utilizzo dei dati (1 di 3)

### ANDAMENTO DEL NUMERO DI AZIENDE E SUPERFICI A LUPPOLO IN ITALIA



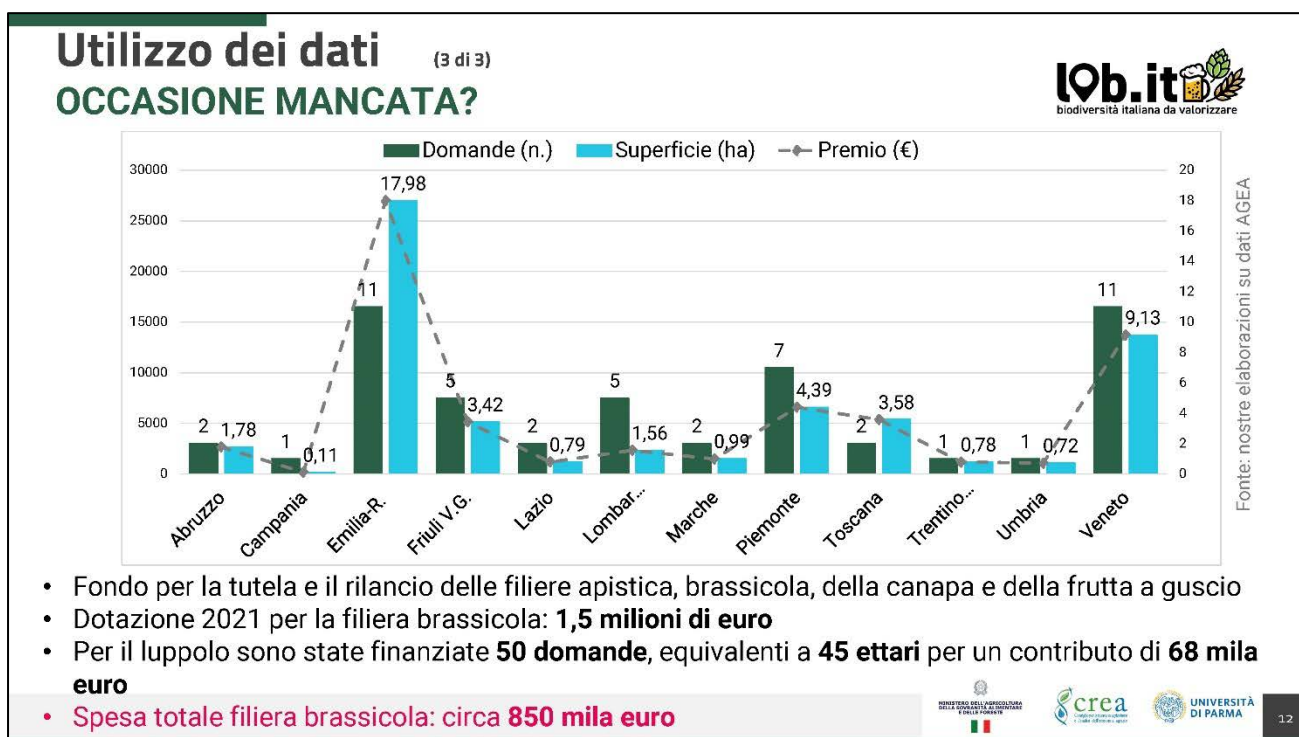
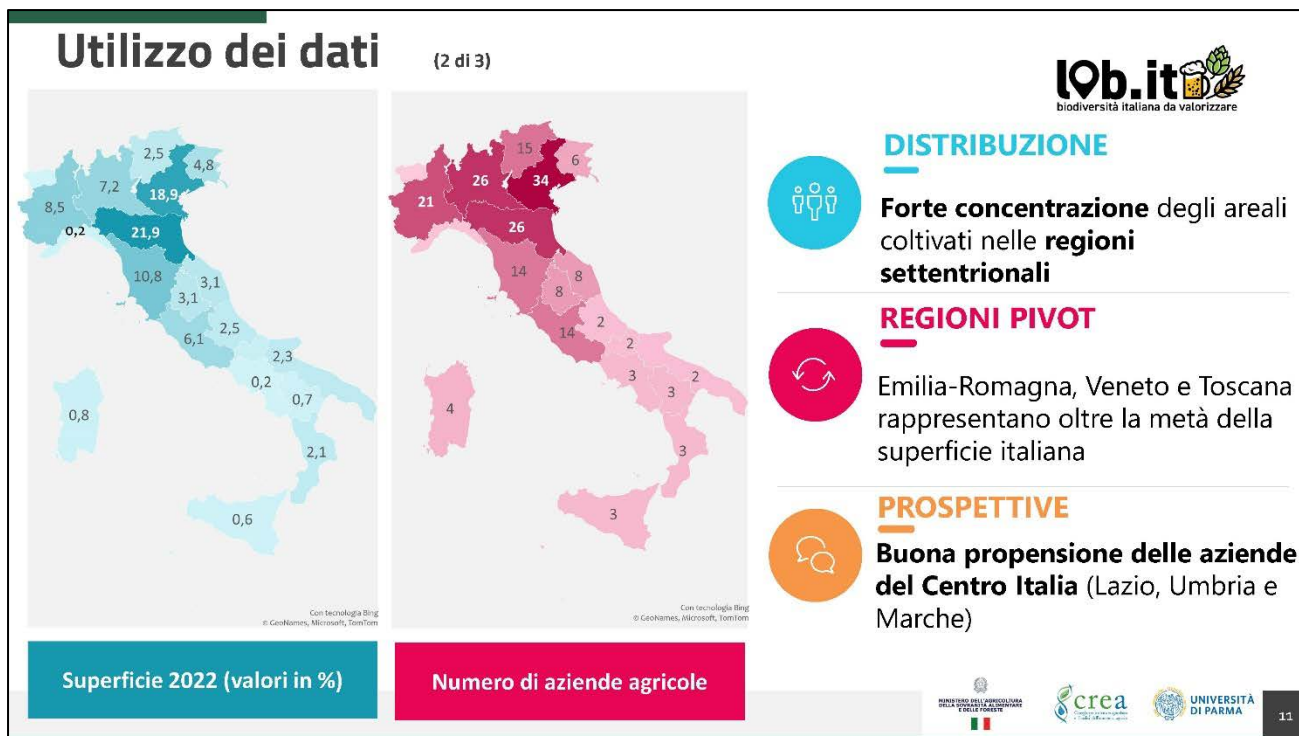
Anno	Aziende (n.)	Superficie (ha)
2015	~115	~45
2016	~125	~50
2017	~135	~55
2018	~145	~60
2019	146	61,2
2020	165	67,1
2021	179	78,8
2022	195	97,5

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



- 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**



# NUTRIZIONE, MATURAZIONE E BREEDING DEL LUPPOLO

Tommaso Ganino<sup>1</sup>, Matteo Marieschi<sup>2</sup>, Margherita Rodolfi<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Dipartimento di Scienze degli Alimenti e del Farmaco,  
Università di Parma

<sup>2</sup> 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  
DIETA SICURTÀ E FORESTE

crea  
Consorzio Nazionale per lo Sviluppo  
e la Valorizzazione delle Ricerche Agrarie

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  
DIETA SICURTÀ E FORESTE

crea  
Consorzio Nazionale per lo Sviluppo  
e la Valorizzazione delle Ricerche Agrarie

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



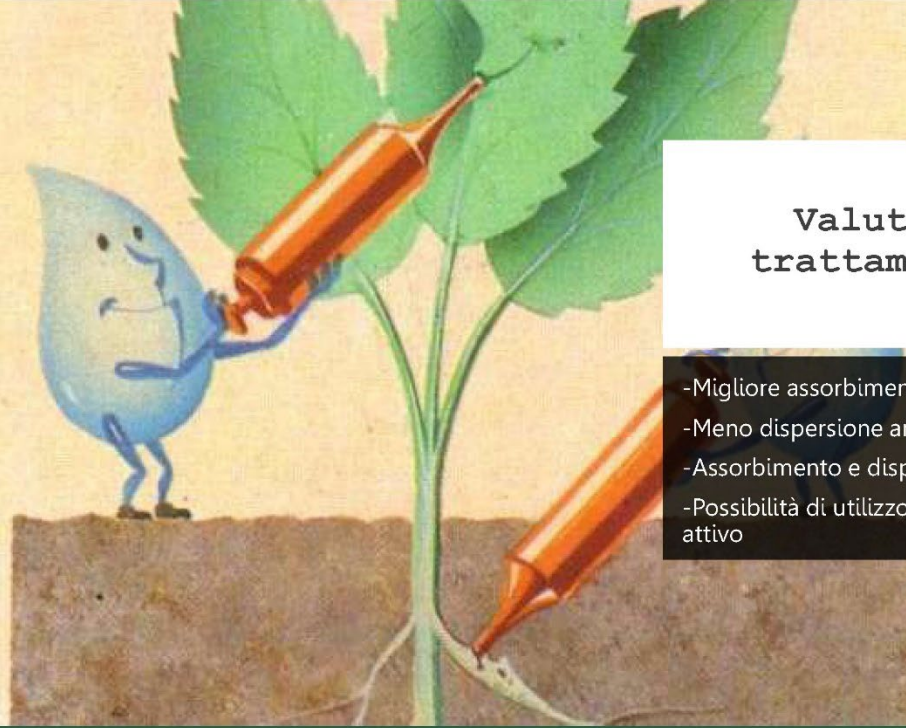
### Matteo Marieschi

Responsabile Task 3: Incroci controllati con ecotipi locali



4





**lob.it**  
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

MINISTERO DELLA PASCOLTURA  
E SOSTENIBILITÀ ALIMENTARE  
E FORESTALE

crea  
CENTRO NAZIONALE  
PER LA RICERCA  
E L'INNOVAZIONE

UNIVERSITÀ  
DI PARMA

5

## Stato dell'arte

**applied sciences**

**MDPI**

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 <sup>1,\*</sup>, Lorenzo Barbanti <sup>2</sup>, Cristiana Giordano <sup>3</sup>, Massimiliano Rinaldi <sup>1</sup>, Andrea Fabbri <sup>1</sup>, Luca Pretti <sup>4</sup>, Riccardo Casolari <sup>2</sup>, Deborah Beghe <sup>1</sup>, Raffaella Petrucelli <sup>3</sup> and Tommaso Ganino <sup>1,3</sup>

<sup>1</sup> 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.)  
<sup>2</sup> Department of Agricultural and Food Sciences, University of Bologna, 40126 Bologna, Italy; lorenzo.barbanti@unibo.it  
<sup>3</sup> 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.)  
<sup>4</sup> Porto Conte Ricerche S.r.l., 07041 Alghero, Italy; pretti@portocontericerche.it  
\* Correspondence: margherita.rodolfi@unipr.it

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

**lob.it**  
biodiversità italiana da valorizzare

**plants**

**MDPI**

Article

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

Margherita Rodolfi <sup>1,\*</sup>, Antonio Valentoni <sup>2</sup>, Luca Pretti <sup>2</sup>, Manuela Sanna <sup>2</sup>, Simone Guidotti <sup>3</sup>, Ilaria Marchioni <sup>1</sup> and Tommaso Ganino <sup>1,4</sup>

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

MINISTERO DELLA PASCOLTURA  
E SOSTENIBILITÀ ALIMENTARE  
E FORESTALE

crea  
CENTRO NAZIONALE  
PER LA RICERCA  
E L'INNOVAZIONE

UNIVERSITÀ  
DI PARMA

6

## 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)



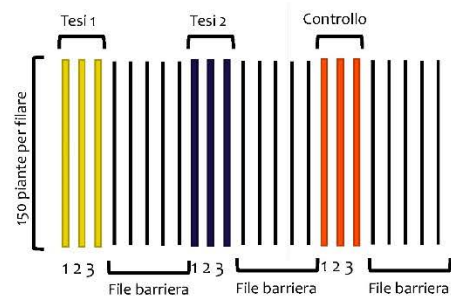
7

## 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.

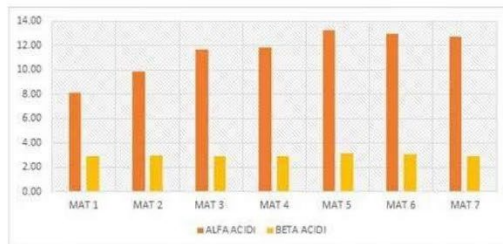
### Impact of harvest maturity on the aroma characteristics and chemistry of Cascade hops used for dry-hopping

Scott Lafontaine<sup>1</sup>, Scott Varnum<sup>2</sup>, Aurélie Roland<sup>3</sup>, Stéphane Delpech<sup>4</sup>, Laurent Dagan<sup>5</sup>, Daniel Vollmer<sup>6</sup>, Toru Kishimoto<sup>7</sup>, Thomas Shellhammer<sup>8</sup>

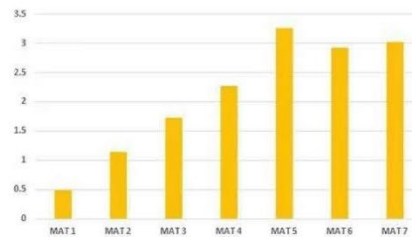
Affiliations + expand  
PMID: 30583367 DOI: 10.1016/j.foodchem.2018.10.148

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	Valore
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**



Rilievi settimanali da inizio formazione del cono fino alla senescenza.





**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 <sup>1,\*</sup>, Matteo Marieschi <sup>2</sup>, Benedetta Chiancone <sup>1</sup> and Tommaso Ganino <sup>1,3</sup>

<sup>1</sup> Department of Food and Drug, University of Parma, 43124 Parma, Italy; benedetta.chiancone@unipr.it (B.C.); tommaso.ganino@unipr.it (T.G.)  
<sup>2</sup> Department of Chemistry, Life Sciences and Environmental Sustainability, University of Parma, 43124 Parma, Italy; matteo.marieschi@unipr.it  
<sup>3</sup> 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

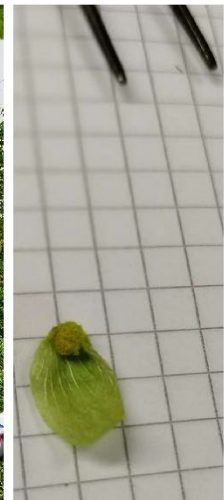
- Per accelerare il processo di selezione le piante maschili saranno separate da quelle femminili attraverso un approccio genetico (identificazione precoce dei maschi). Il passaggio successivo sarà l'allevamento delle piante ottenute per la successiva valutazione



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](mailto: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  $\alpha$  e  $\beta$ -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*.




**lob.it**  
biodiversità italiana da valorizzare

## 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

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

**lob.it**  
biodiversità italiana da valorizzare



### 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									

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

- 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  $\alpha$ -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. CARWILSON, 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  
Schemas 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  $\alpha$  e  $\beta$ -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 Gargani<sup>1</sup>, Luca Ferretti<sup>2</sup>, Francesco Faggioli<sup>1</sup>, Anita Haegi<sup>1</sup>, Marta Luigi<sup>1</sup>, Silvia Landi<sup>1</sup>, Sauro Simoni<sup>1</sup>, Claudia Benvenuti<sup>1</sup>, Silvia Guidi<sup>1</sup>, Stefania Simoncini<sup>1</sup>, Giada D'Errico<sup>1</sup>, Tiziana Amoriello<sup>2</sup>, Roberto Ciccoritti<sup>2</sup>, Pio Federico Roversi<sup>1</sup>, Katya Carbone<sup>2</sup>

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

<sup>2</sup>Centro di ricerca Olivicoltura, Frutticoltura e Agrumicoltura, Consiglio per la ricerca in agricoltura e l'analisi dell'economia agraria (CREA)

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

<sup>4</sup>Dipartimento 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), Popo (1), Hallertauer Magnum (1), Opal (1)	11	9	10	7
LAZ2	7	Cascade (1), Columbus (2), Ycoman (2)	7	-	4	-
	4	Local wild hop (4)	1 <sup>100</sup>	-	-	-
LAZ3	6	Ministera (2), Hallertauer Magnum (1), Spah Spaher (1), Spah (1)	6	-	6	-
	6	Local wild hop (6)	-	3	-	-
TOS1	6	Cascade (1), Pallo (1), Valrow (1)	6	2	2	1
EM6	4	Cascade (2), Nugget (1), Centinal (1)	4	3	3	2
	1	Local wild hop (1)	1 <sup>100</sup>	-	1	-
EM3	6	Monari Bardi (1), Centinal (1), Fugga (1), Sorachi Ace (1), Cascade (1)	6	4	4	4
EM1	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. 1<sup>st</sup> 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, N<sub>2</sub> liquido)



crioconservazione germoplasma



8



[anna.taglienti@crea.gov.it](mailto:anna.taglienti@crea.gov.it)

[luca.ferretti@crea.gov.it](mailto:luca.ferretti@crea.gov.it)

[marta.luigi@crea.gov.it](mailto:marta.luigi@crea.gov.it)



## Grazie

[lobit@crea.gov.it](mailto: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 Costantini<sup>1</sup>, Maria Carla Cravero<sup>1</sup>, Maurizio Petrozziello<sup>1</sup>, Federica Bonello<sup>1</sup>, Andriani Asproudi<sup>1</sup>, Christos Tsolakis<sup>1</sup>, Katya Carbone<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> CREA - Centro di Ricerca Viticoltura ed Enologia

<sup>2</sup> 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

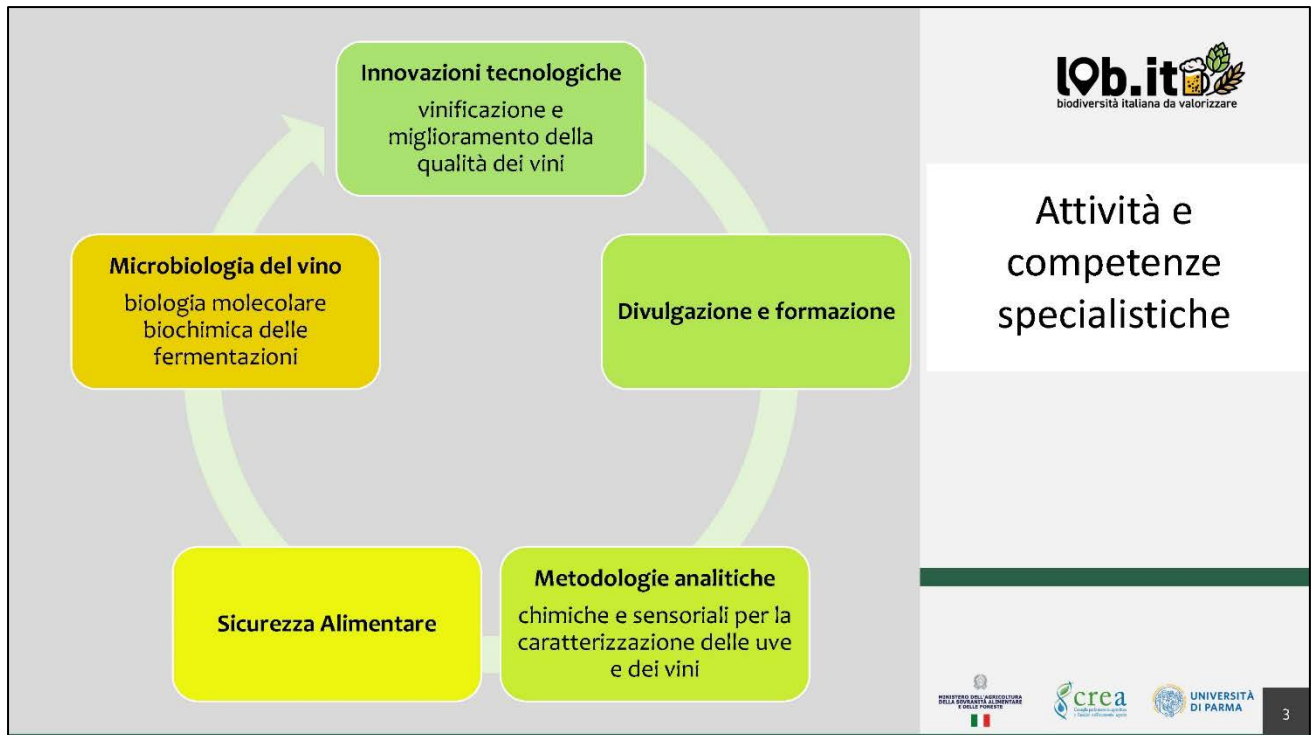


La Regia Stazione Enologica Sperimentale di Asti, diventata poi Istituto Enologico Sperimentale e Centro di Ricerca del CREA, viene istituita per decreto nel 1872 da Re Vittorio Emanuele II.

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

2



## CREA-CMVE

### 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)

**lob.it**  
biodiversità italiana da valorizzare

MINISTERO DELL'AGRICOLTURA, DELLA FORESTAZIONE E DELLE ACQUE  
crea  
UNIVERSITÀ DI PARMA

4

## Conservazione

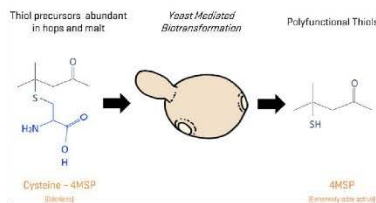


Le accessioni sono conservate in tre copie a  $-80^{\circ}\text{C}$

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

## Scelta del lievito

**Obiettivo INNOVALUPPOLO: studio dell'interazione lievito- luppolo**

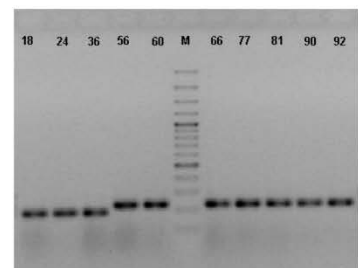


- Il gene IRC7 codifica per l' enzima cisteina-S- $\beta$ -liasi coinvolto nell'aumento della concentrazione di tioli polifunzionali liberi e profumati nelle birre a partire dai precursori inodori presenti nel luppolo.

- 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)

$5 \times 10^6$  cells/mL inoculo

(A-B-C rappresentano le tre ripetizioni)

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



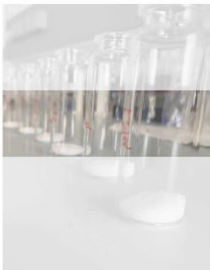
Mosaic: profile aromatico complesso e ricco di precursori tiolici

Hallertau Mittelfruh: aroma più tenue e molto vegetale



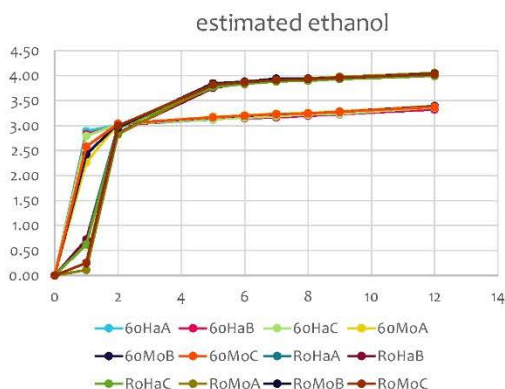
7

- 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

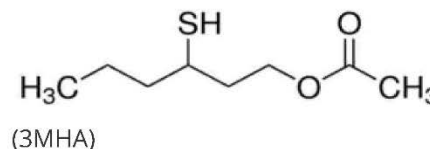
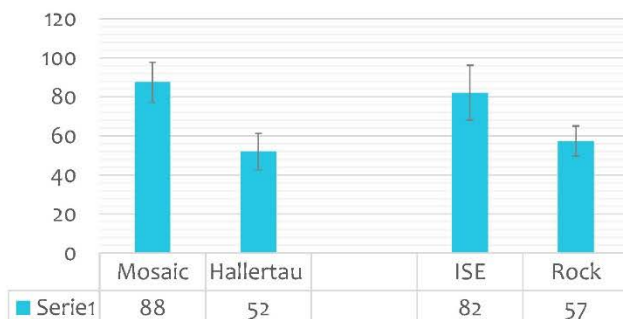
I campioni ottenuti con il ceppo **ISE60** presentano:

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

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

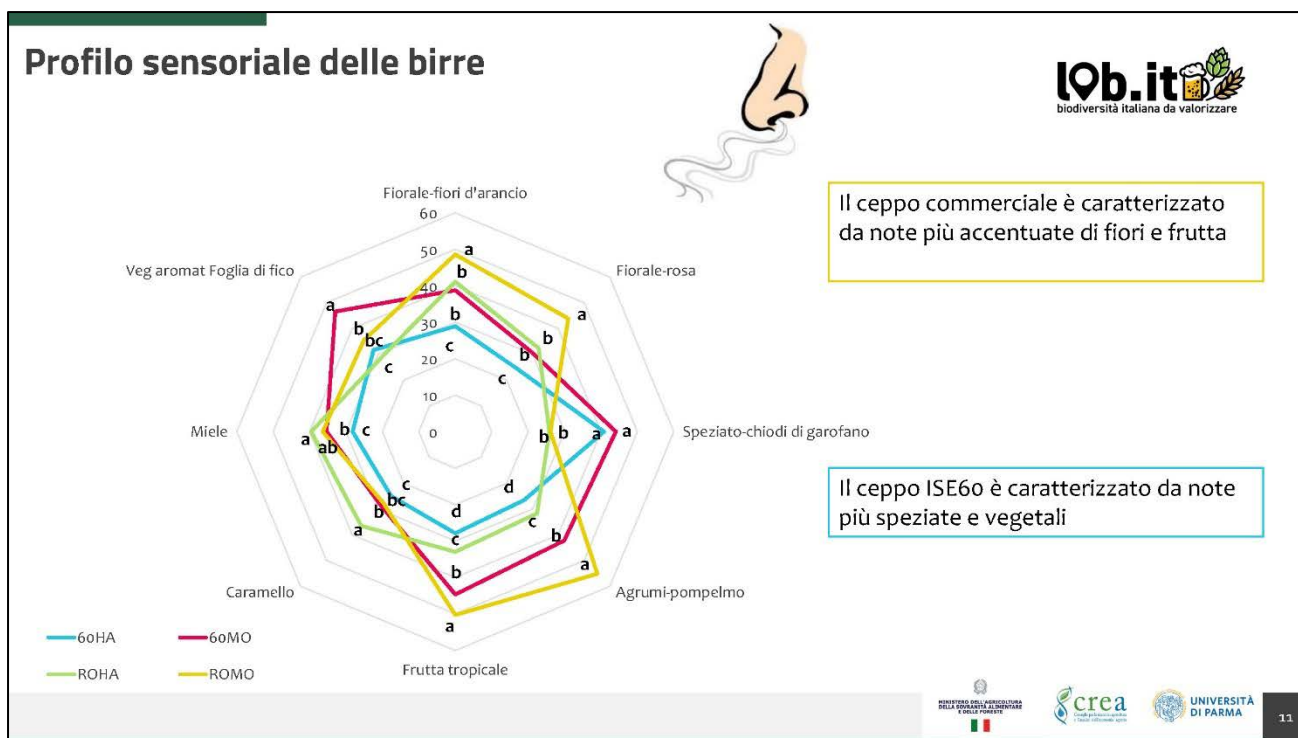
- Grado alcolico maggiore
- Acidità volatile e totale più basse e pH più alto

**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

## 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

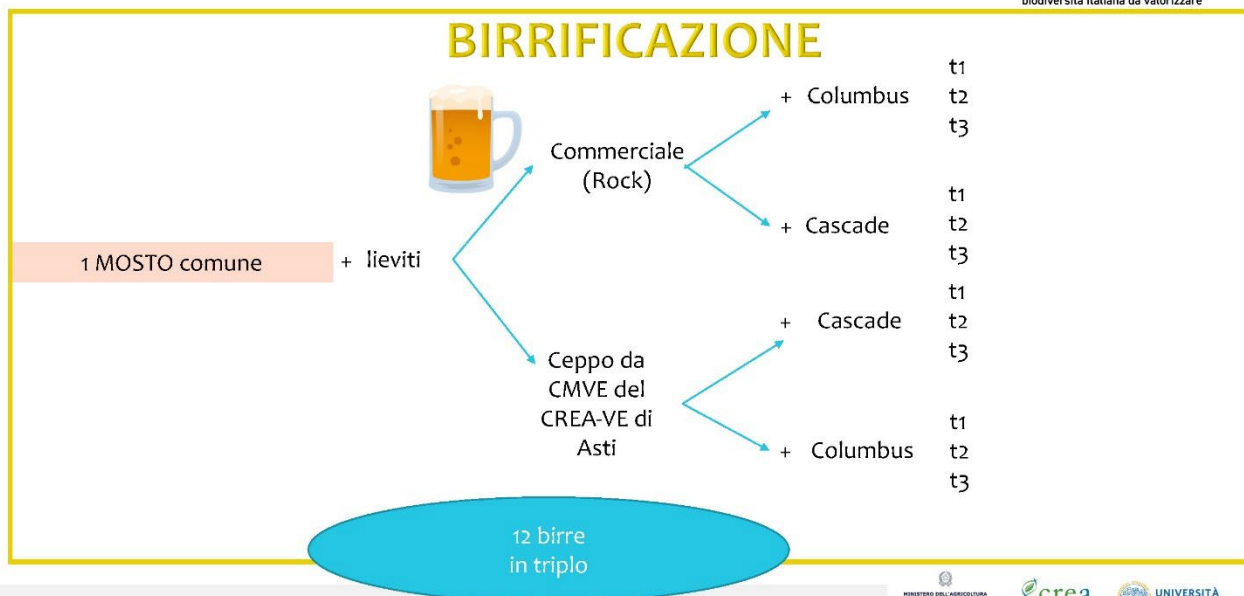


14

## Piano sperimentale con Uni PR

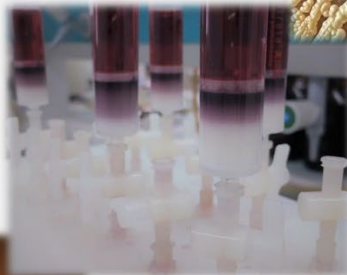


### BIRRIFICAZIONE



### 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](mailto: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  $\beta$ -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:

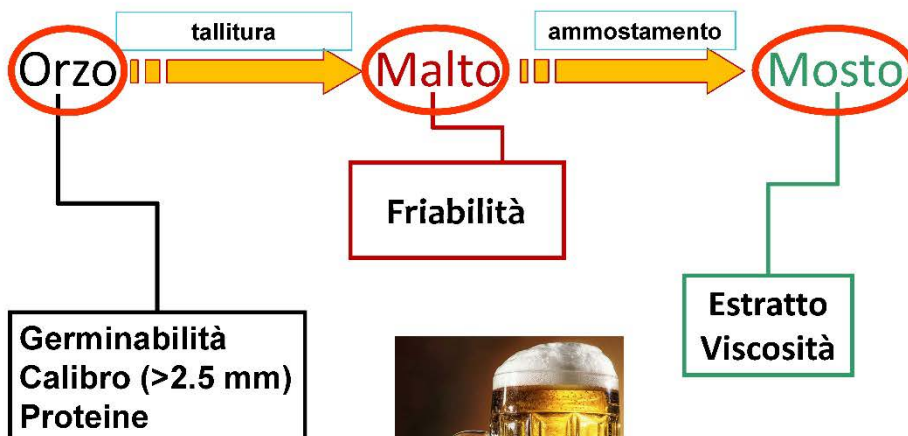
Coordina le prove nazionali per l'orzo e le relative prove di valutazione della qualità maltaria.

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.

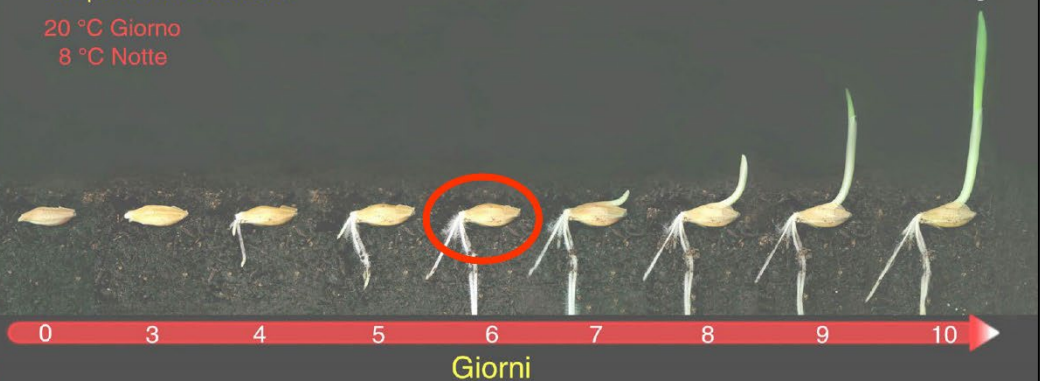
- Il malto si ottiene con un processo di germinazione controllata della granella.
- Durante la maltazione si osserva una modificazione dell'endosperma che diventa friabile.
- Le varietà di orzo da birra sono appositamente selezionate per ottimizzare il processo di maltazione e produrre il miglior substrato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

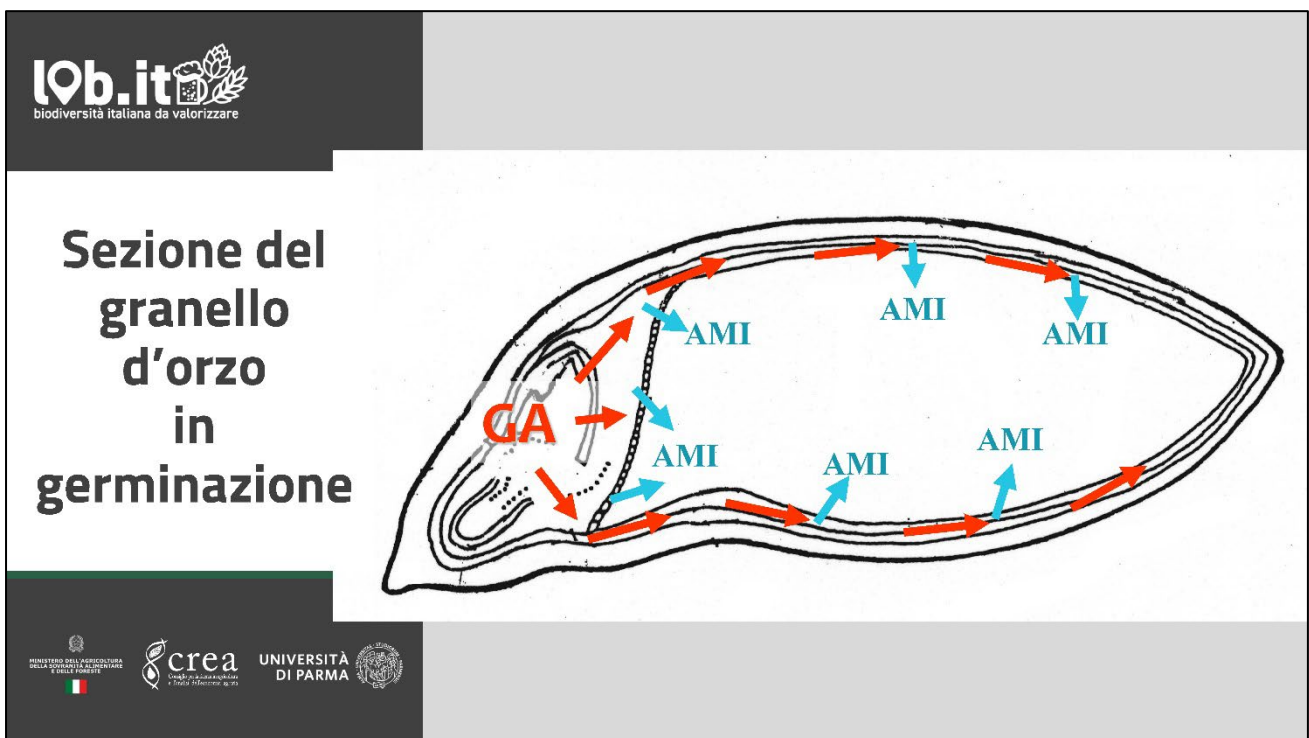
## Sviluppo del germinello d'orzo

Temperatura di crescita:

20 °C Giorno  
8 °C Notte

1<sup>a</sup> 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.



## Carbone.



## Virus del mosaico.



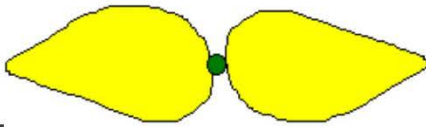
## Virus del nanismo.



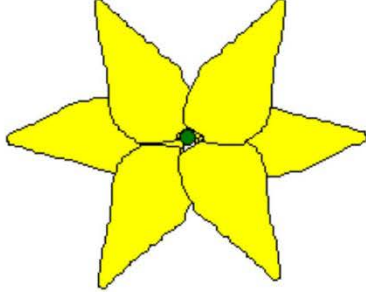
## Afidi.

**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 per l'analisi e la ricerca

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 per l'analisi e la ricerca

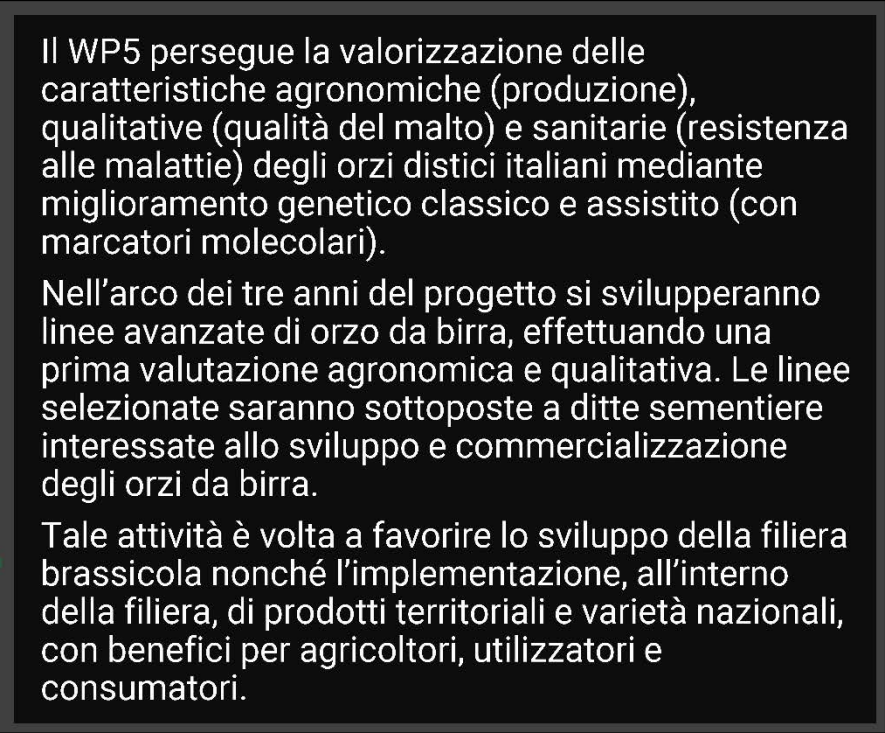
UNIVERSITÀ DI PARMA



**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 SILVICOLTURA E DELLE FORESTE | **crea** | UNIVERSITÀ DI PARMA

**lob.it**  
biodiversità italiana da valorizzare

**Miglioramento genetico assistito.**

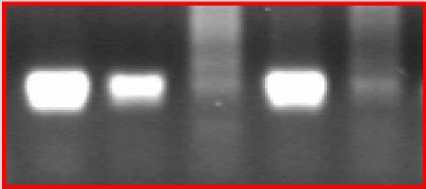
**Molecular Marker Technology**

↓

**MAS**


**Molecular Assisted Selection**

↓




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

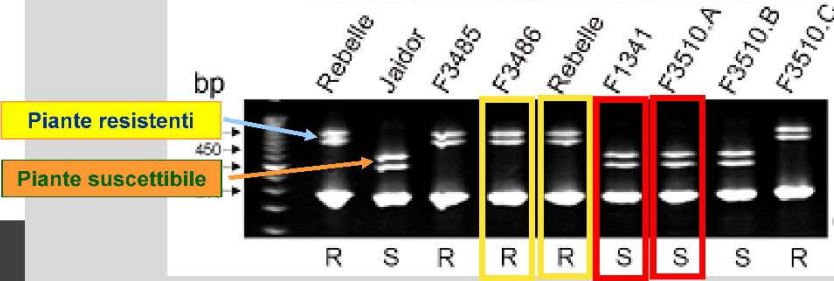




**MAS.**



### 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).




30






## 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](mailto: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](mailto:katya.carbone@crea.gov.it)**

