

Luppolo: proprietà medicinali, modo d'uso e benefici



Birrificio Valdarno Superiore
25 gennaio 2021
Lorenzo Marini

XI sec.

Hildegard von Bingen, 1158

LXI. *Hops*

Hops [*hoppbo*] is warm and dry, but it also has some moisture. It does not have much usefulness for a person because it makes the person's melancholy increase, gives the person a sad mind, and makes his or her intestines heavy. But nevertheless, its bitterness prevents some spoilage in drinks to which it has been added so that they last much longer.

Traduzione di Bruce W. Hazeski dal testo originale in tedesco medioevale, 2001



Luppolo e *gruit*

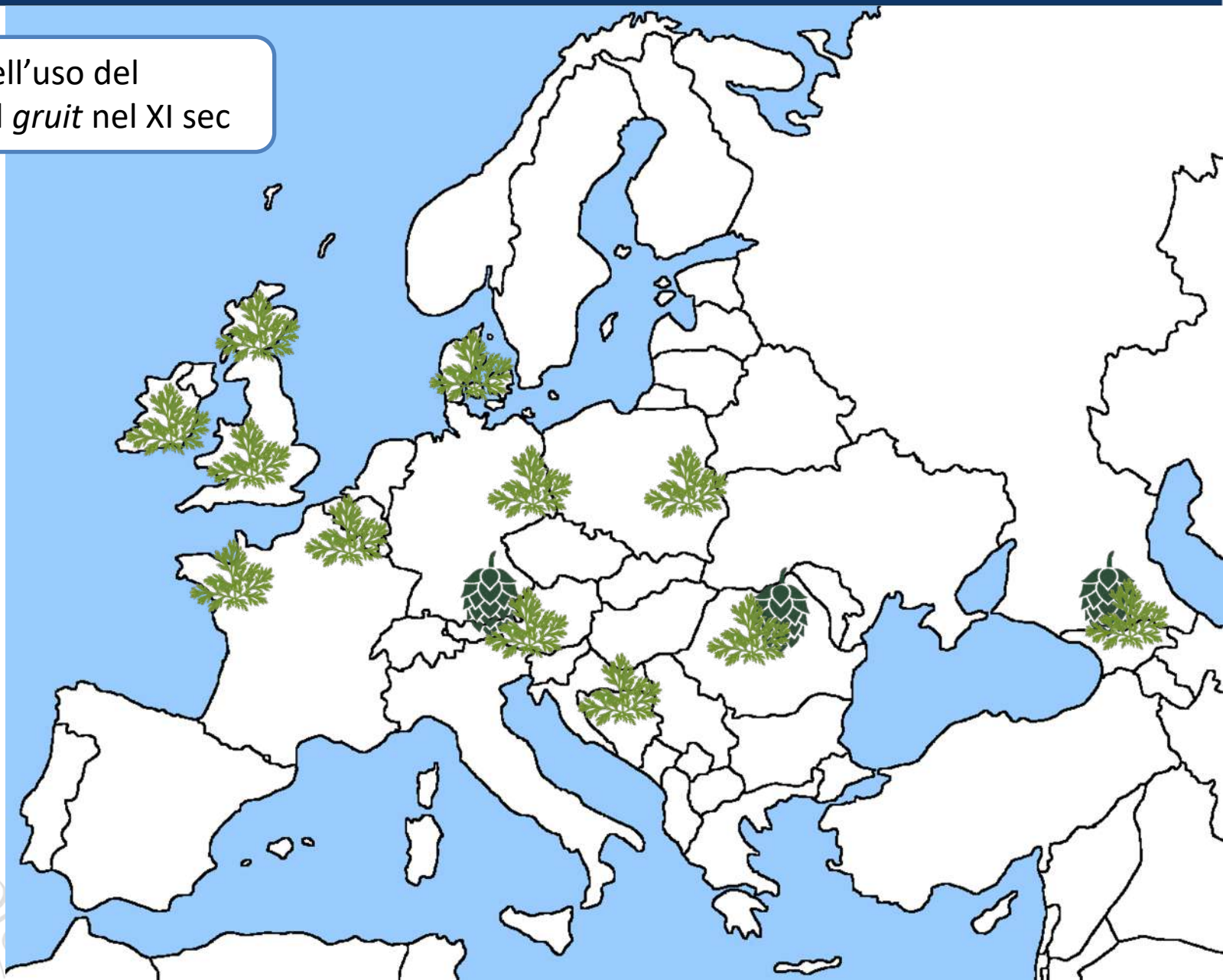
Diffusione dell'uso del
luppolo e del *gruit* nel XI sec



gruit



luppolo



Luppolo e *gruit*

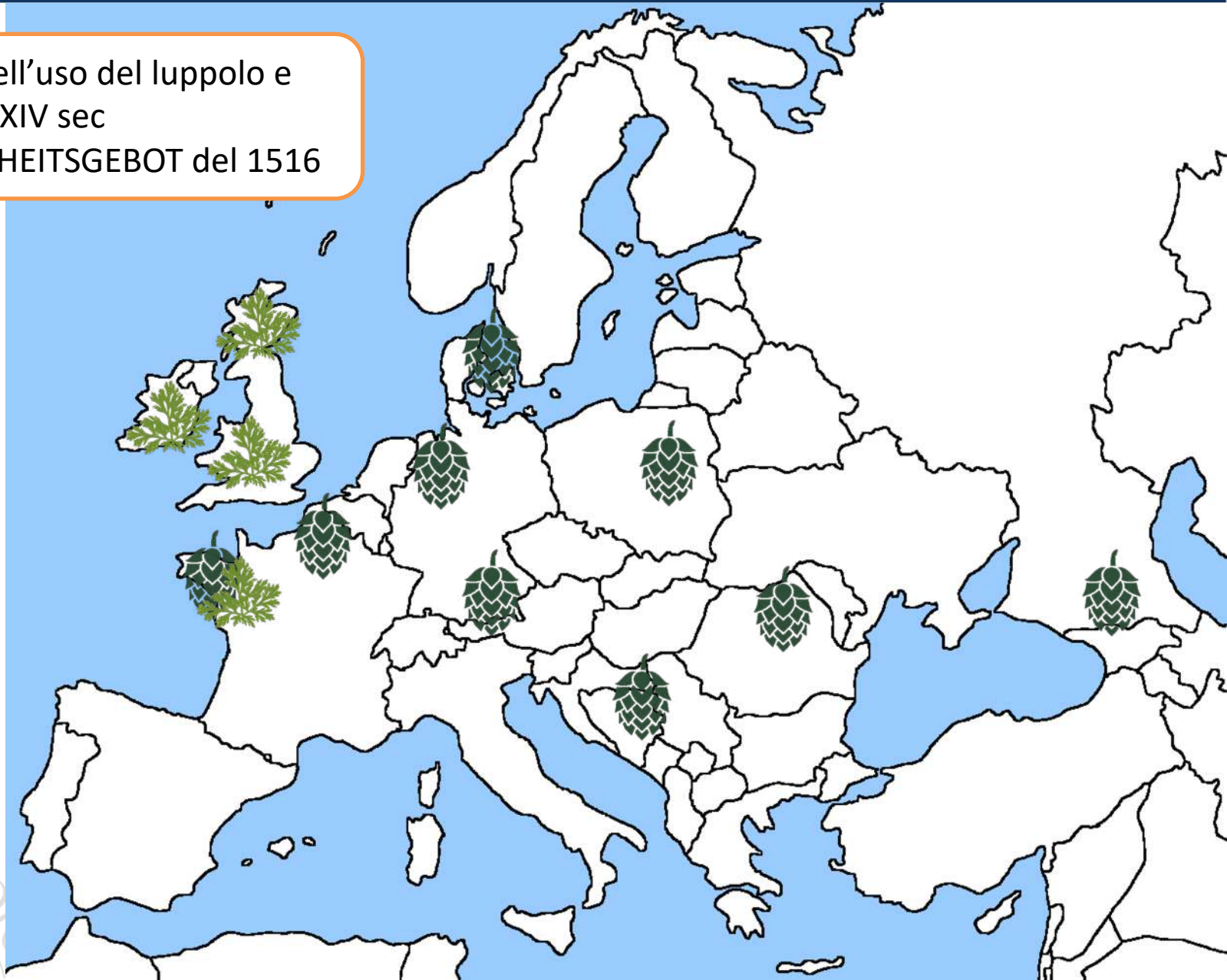
Diffusione dell'uso del luppolo e
del *gruit* nel XIV sec
Dopo il REINHEITSGEBOT del 1516



gruit



luppolo



Ma perché interessarci di medicinali provenienti dalle piante?

*Over the past 20 years, the tendency towards the use of natural remedies has increased because of the **side effects of synthetic medicines** and the **resistance of disease factors** to these medicines.*

Keskin et al., 2019

An investigation of *Humulus lupulus* L.: Phenolic composition, antioxidant capacity and inhibition properties of clinically important enzymes



Luppolo: pianta officinale

Nel linguaggio comune sono molto spesso usati termini diversi (a volte ambigui), per esempio:

- Piante officinali
- Piante medicinali
- Piante aromatiche
- MAPs – Medicinal Aromatic Plants

È opportuno fare un po' di chiarezza

Luppolo: pianta officinale

Nel Dizionario Treccani, 1960:

piante officinali (o *piante medicinali* e, anticamente, *semplici*), le piante (per es., altea, assenzio, belladonna, camomilla, digitale, genziana, stramonio, valeriana, ecc.) dotate di proprietà terapeutiche e, per tali proprietà, utilizzate **anche** nel laboratorio farmaceutico.

Il laboratorio farmaceutico nel medioevo era appunto definito come *opficina* - *officina*.

Organizzazione Mondiale della Sanità (OMS), 1980:

Si definisce «pianta medicinale ogni vegetale che contiene, in uno o più dei suoi organi, sostanze che possono essere utilizzate a fini terapeutici o che sono precursori di sintesi chemio-farmaceutiche»

Luppolo: pianta officinale

Catizone et al., 1986:

Pianta aromatica: pianta contenente una o più sostanze che conferiscono particolari odori o sapori e che vengono impiegate nella preparazione di bevande, alimenti, cosmetici e profumi

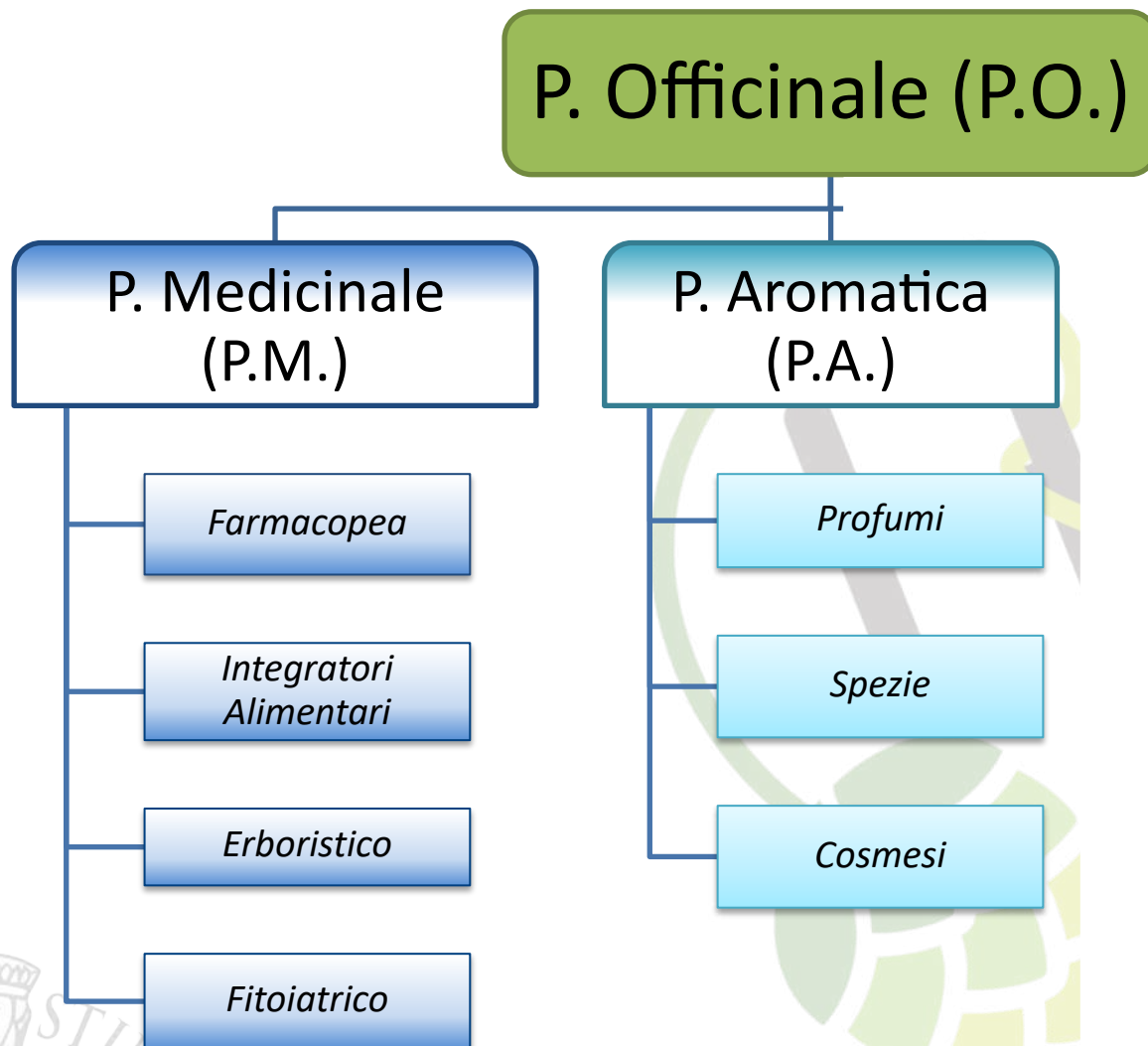
spesso sia le piante aromatiche che quelle medicinali sono riunite sotto l'unica dizione di piante officinali. Queste comprendono, nell'accezione comune, tutte quelle specie vegetali che forniscono droghe o spezie utilizzabili in medicina, profumeria, liquoristica, culinaria e per la produzione di coloranti, concianti e insetticidi

Art. 1 comma 2 del D. Lgs. n°75 del 21 maggio 2018 - Testo unico in materia di coltivazione, raccolta e prima trasformazione delle piante officinali:

Art. 1 comma 2.

Ai fini del presente decreto, per piante officinali si intendono le piante cosiddette **medicinali**, **aromatiche** e da **profumo**, nonché le alghe, i funghi macroscopici e i licheni destinati ai medesimi usi. Le piante officinali comprendono altresì alcune specie vegetali che in considerazione delle loro proprietà e delle loro caratteristiche funzionali possono essere impiegate, anche in seguito a **trasformazione**, nelle categorie di prodotti per le quali ciò è consentito dalla normativa di settore, previa verifica del rispetto dei requisiti di conformità richiesti.

Luppolo: pianta officinale

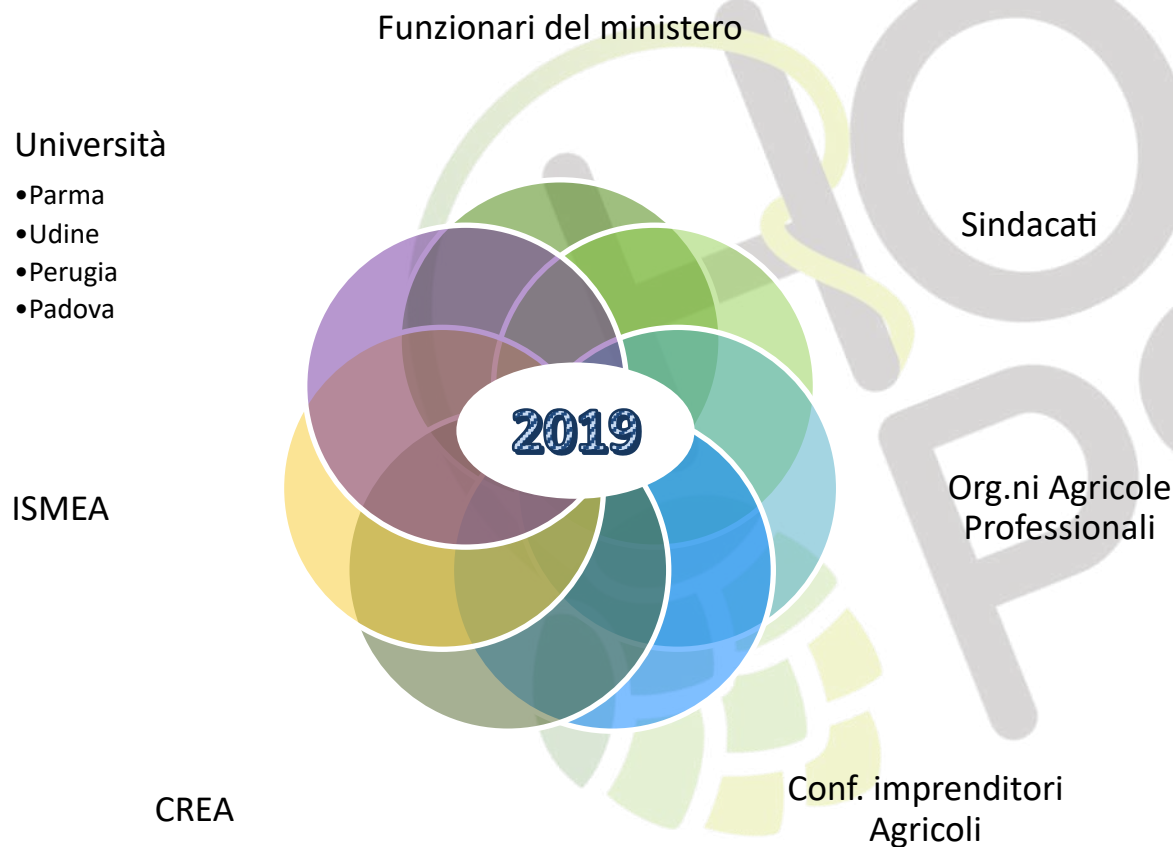


Luppolo: pianta officinale

- Legge 6 gennaio 1931 n. 99 - Disciplina la coltivazione, la raccolta e il commercio delle piante officinali
- Regio Decreto 19 novembre 1931, n. 1793 - Decreto attuativo della Legge 6 gennaio 1931, n. 99, portante disposizioni sulla disciplina della coltivazione, raccolta e commercio delle piante officinali
- Regio Decreto 26 maggio 1932 n. 772 - Indica **54 piante officinali spontanee** che sono in grado di esplicare azioni terapeutiche, aromatiche e cosmetiche. Definisce il **nome botanico**, le **parti usate** e i **quantitativi di droga secca** detenibile per uso familiare.
- Legge 30 ottobre 1940 - Disciplina la raccolta e la vendita della camomilla; -
- Legge 9 ottobre 1942 n. 1421 - Disciplina la raccolta e la vendita della digitale;
- Circolare 8 gennaio 1981 n. 1 del Ministero della Sanità - Suddivide in due categorie le erbe officinali con canali di commercializzazione distinti: farmacia e erboristeria. Richiama la necessità di registrazione per la commercializzazione dei prodotti medicinali a base di piante medicinali.
- D.M. Ministero Università e Ricerca Scientifica del 6 giugno 1995 - Istituzione del Corso di Diploma Universitario in tecniche erboristiche
- **Testo Unico in materia delle piante officinali D. Lgs. 21 maggio 2018** – Abroga le leggi del 31 e definisce la coltivazione, la raccolta e la prima trasformazione delle piante officinali come attività agricole. E Istituzione del **TAVOLO TECNICO (2019)**

Luppolo: pianta officinale

Nello stesso anno in cui viene istituito il tavolo tecnico sulle piante officinali, viene istituito anche il tavolo tecnico sul luppolo, con **compiti consultivi e di monitoraggio del settore produttivo**



Trattamenti in post-raccolta = attività agricole





Quali sono le proprietà
medicinali riconosciute
al luppolo?





1. Composizione dei fiori
2. Estrazione composti d'interesse
3. Proprietà benefiche



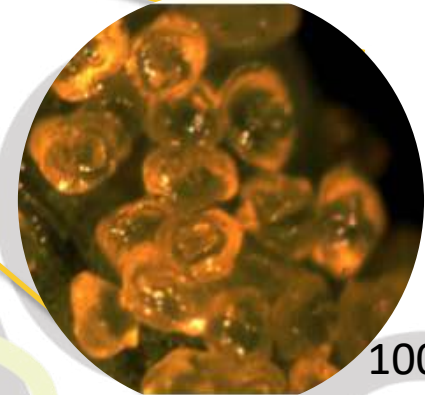
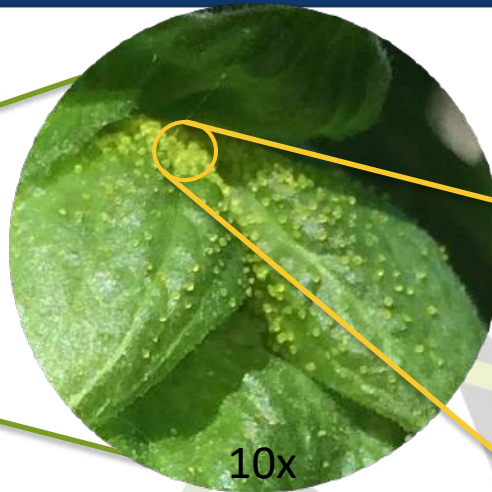
Quali sono le proprietà
medicinali riconosciute
al luppolo?



Luppolo = *luppolina*



*Cono femminile in
piena maturazione*



Luppolina

➤ *Sostanza resinosa di difesa*

ACIDI AMARI (3-20%)

POLIFENOLI (3-6%)

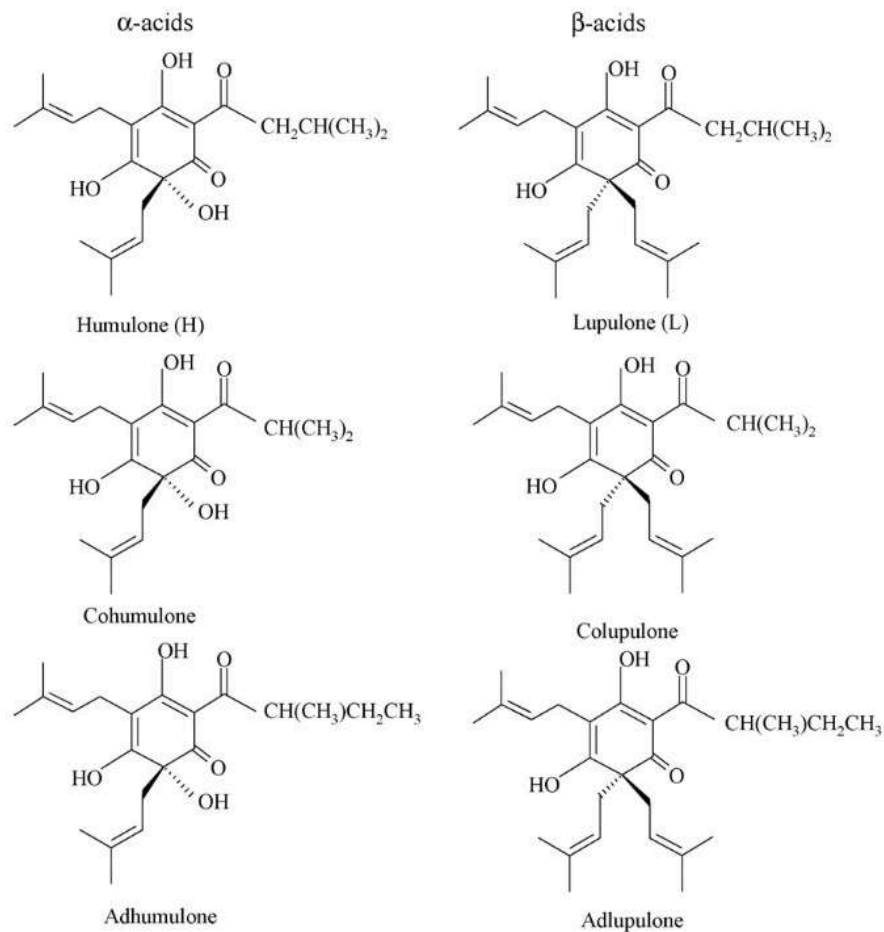
OLI ESSENZIALI (0,5-3%)

Luppolo = *luppolina*

ACIDI AMARI (3-20%)

Soft resins

P. Zanoli, M. Zavatti / *Journal of Ethnopharmacology* 116 (2008) 383–396



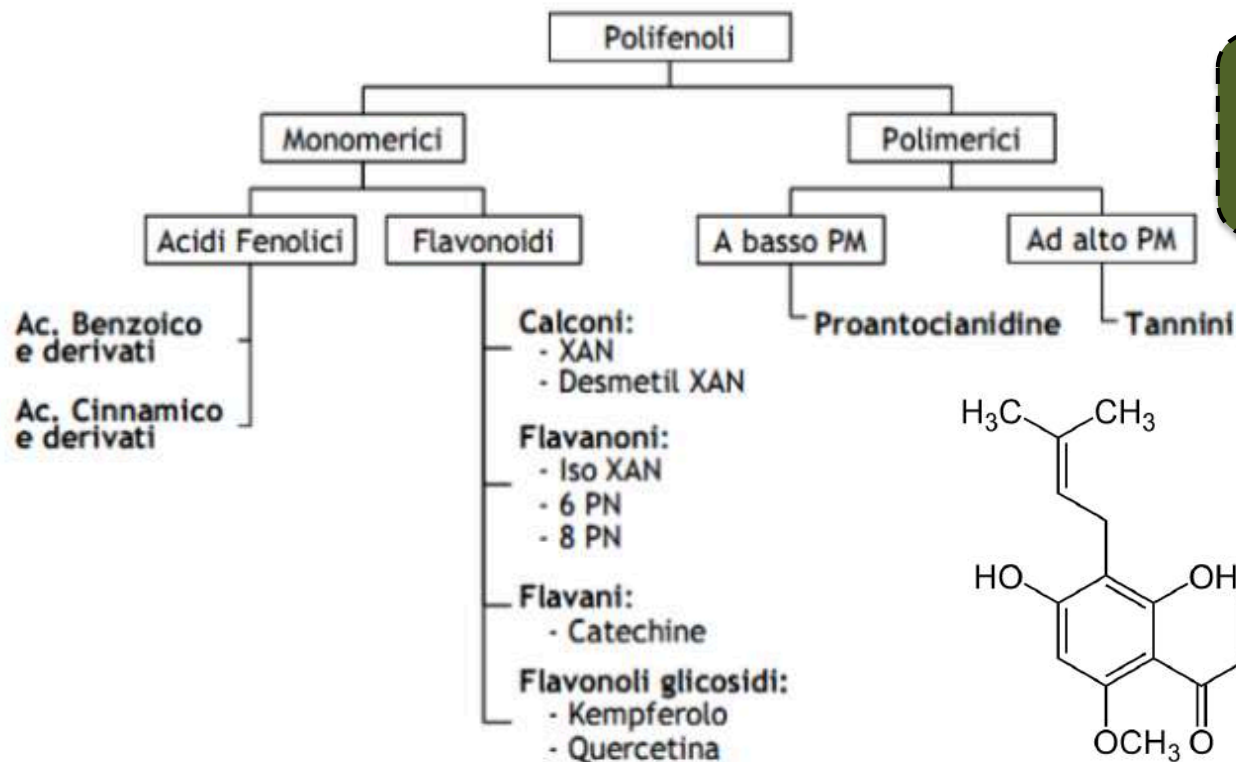
- Umulone, α -acidi
- Lupulone, β -acidi

- Composti isoprenici ad alto peso molecolare
- Acidi lupulici, floroglucinol-derivati e omologhi
- Solubili in solventi organici
- Solubili in acqua ad alte temperature (α -acidi)

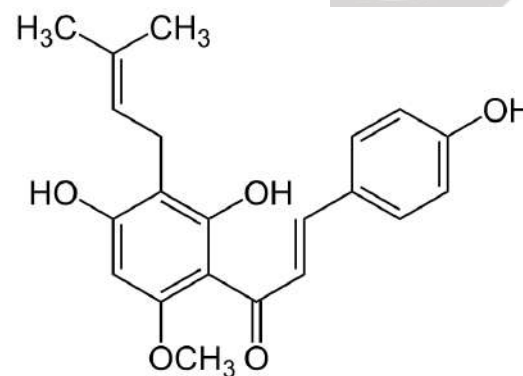
Fig. 1. Chemical structures of hop bitter acids.

Luppolo = *luppolina*

POLIFENOLI (3-6%) *Hard resins*



- Xantoumulone (XAN)
- 8- prenilnaringenina (8PN)



- XN in maggior parte, un calconoide prenilato
- fitoestrogeni
- NON Solubili in solventi organici
- termolabili in acqua ad alte temperature

Luppolo = *luppolina*

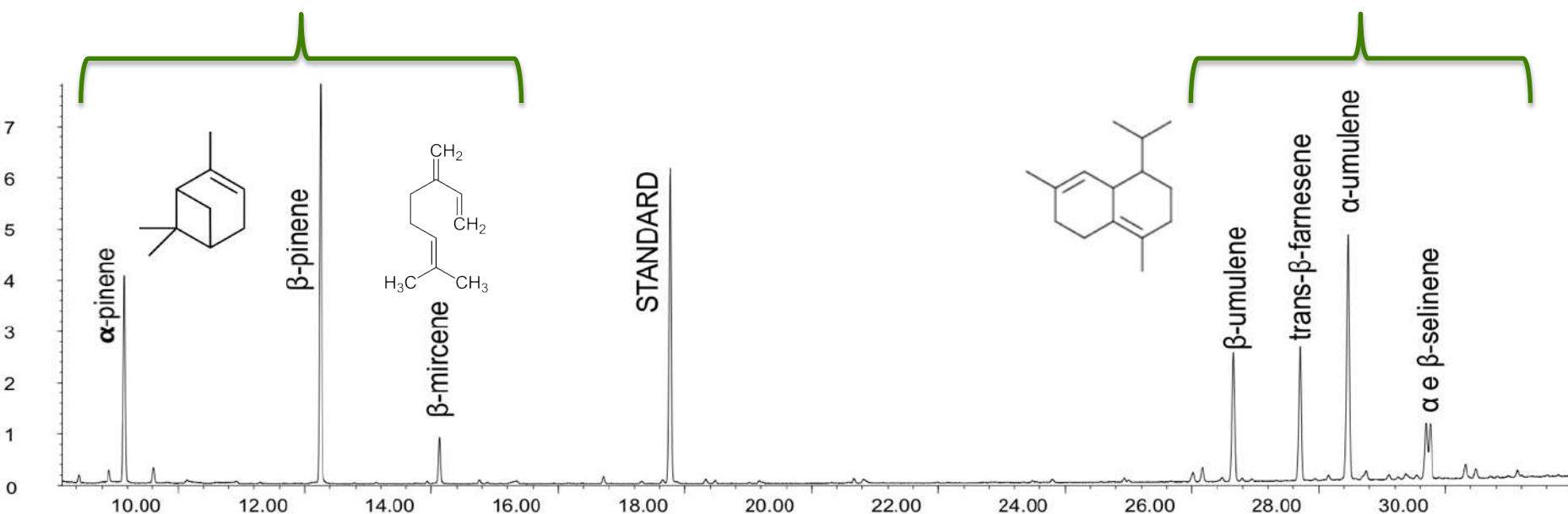
OLI ESSENZIALI (0,5-3%)

- Composti derivati da più unità isopreniche
- Estremamente volatili
- Solubili in solventi organici
- Azione sinergica per aroma (carrier)

- Mono e sesquitereni
- Terpeni ossigenati
- Composti tionici

monoterpeni

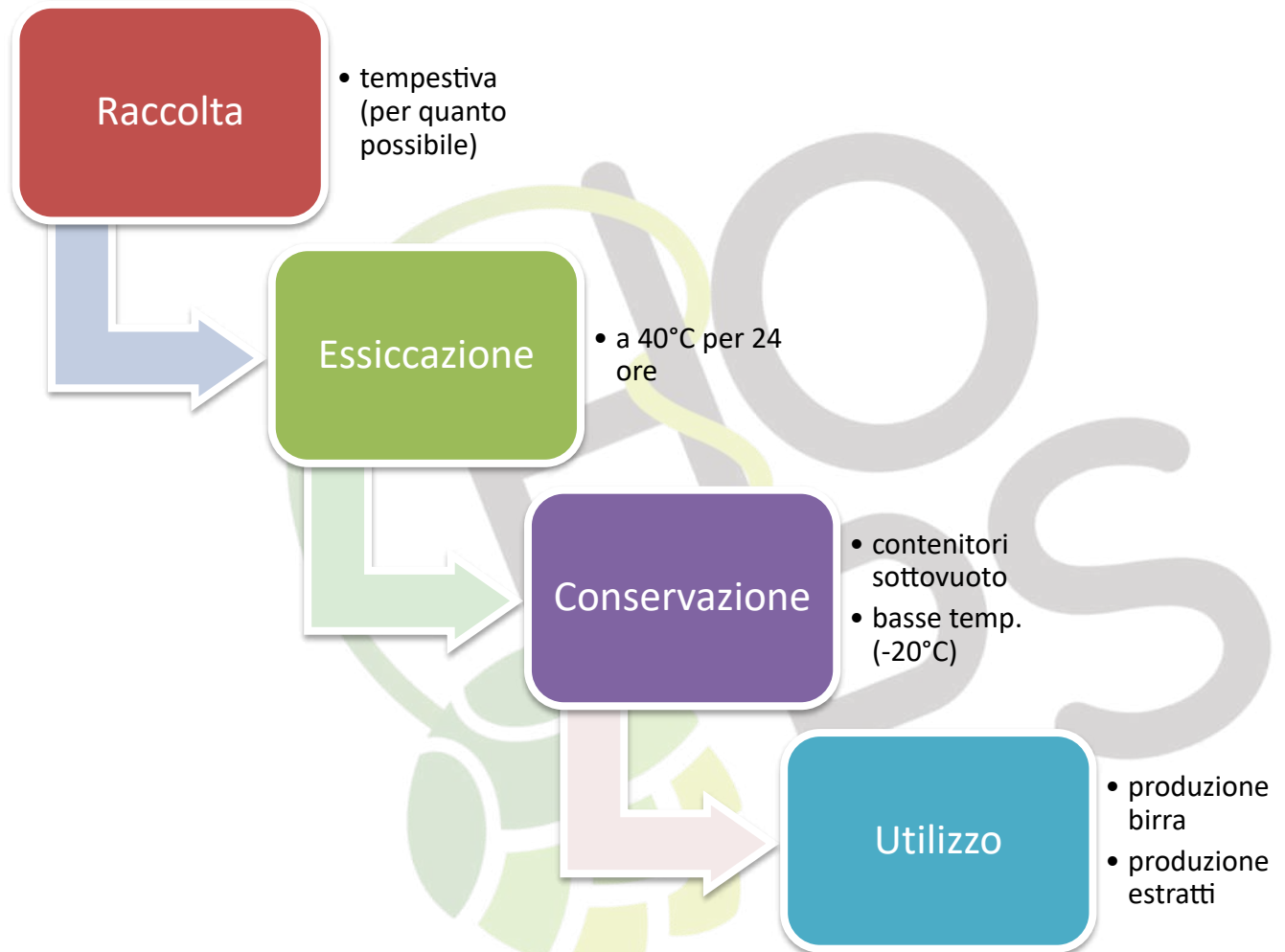
sesquiterpeni

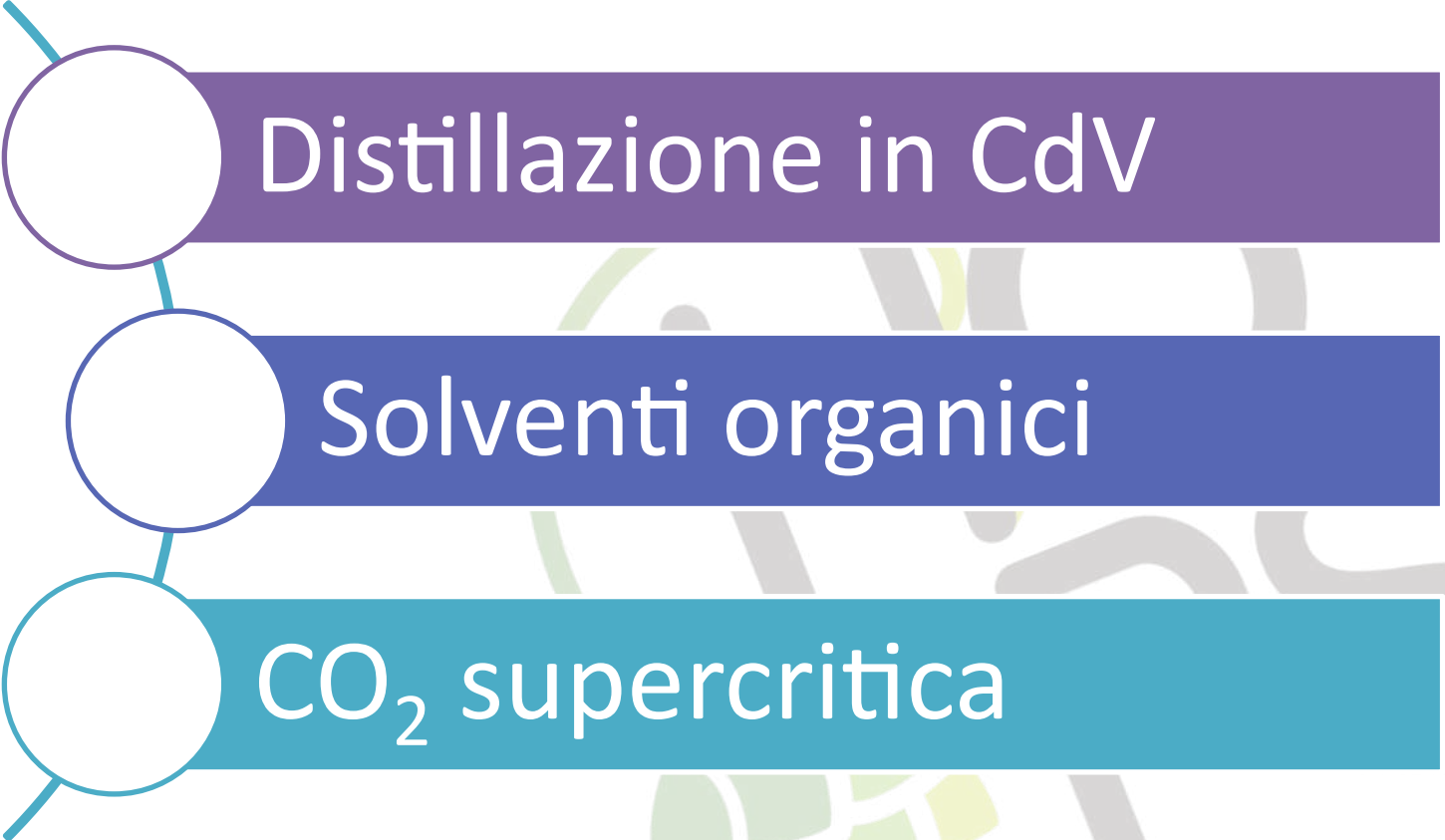


Trattamenti post-raccolta



*Cono femminile in
piena maturazione*



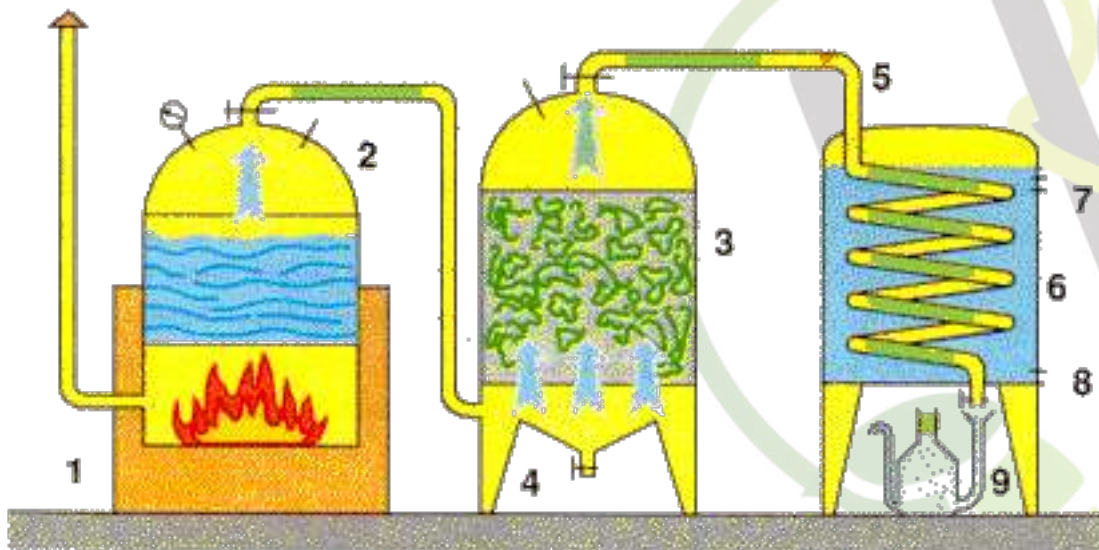
A diagram showing three extraction methods listed vertically. Each method is preceded by a white circle, and the circles are connected by a thin teal line. The background features a faint, stylized illustration of a classical building facade.

Distillazione in CdV

Solventi organici

CO₂ supercritica

Distillazione in CdV



1. Fonte di calore
2. Riserva d'acqua
3. Biomassa vegetale
4. Camera di estrazione
5. Tubo di condensazione
6. Condensatore
7. Uscita acqua
8. Entrata acqua
9. Vaso fiorentino

Il luppolo si distilla con una proporzione di 3:100 per 3-4h

Solventi organici

Alcani

Alcoli

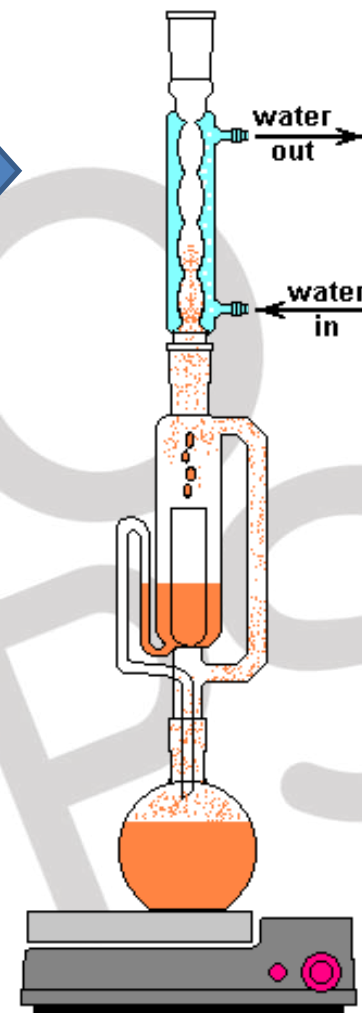
Pentano

Esano

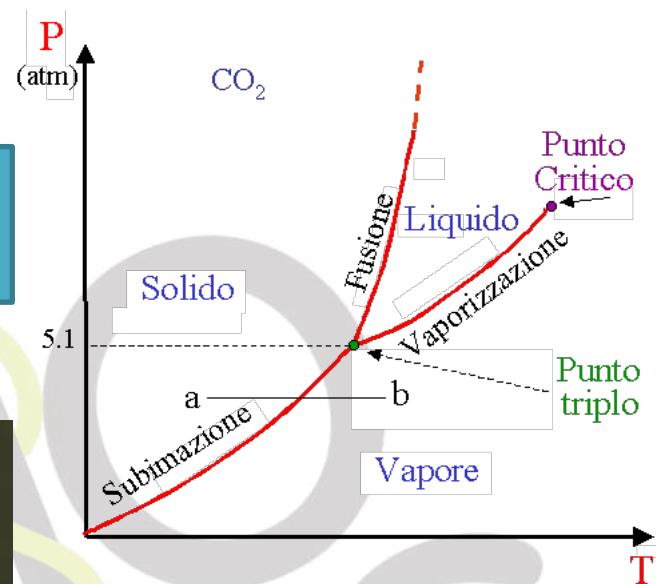
Eptano

metanolo

etanolo

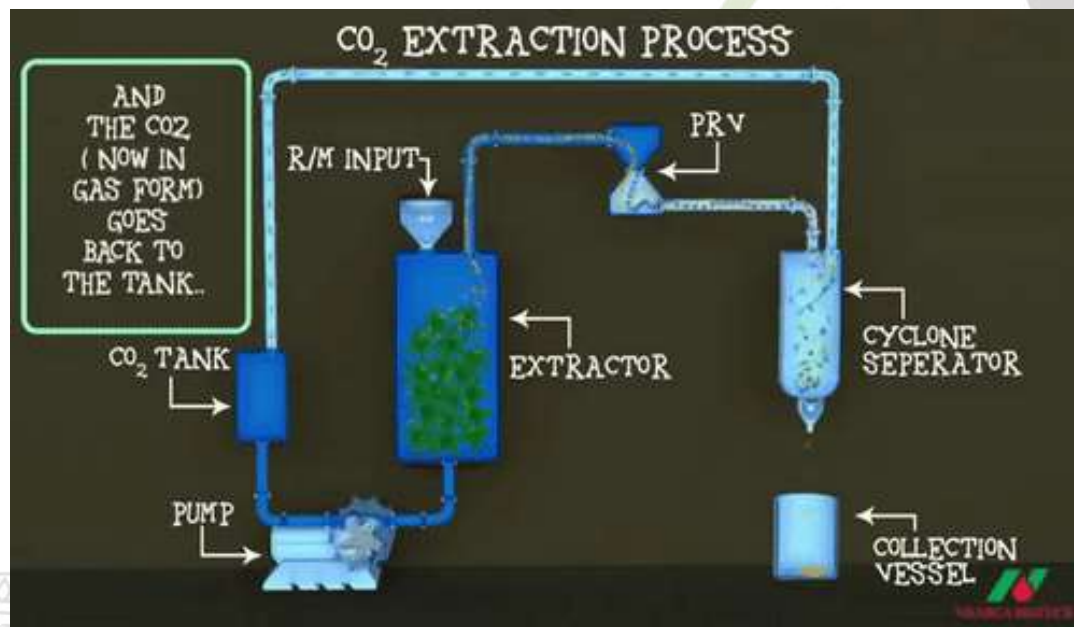


CO₂ supercritica



La CO₂ raggiunge lo stato supercritico a

- Temp. a 30-50°C
- Pressione 70-500 mbar



Estrazione sostanze d'interesse

OLI ESSENZIALI

Distillazione in CdV

- resa variabile 0,5-3% in v/v
- estrazione dei soli oli essenziali

ACIDI AMARI

OLI
ESSENZIALI

POLIFENOLI

Solventi organici

- effetti collaterali dovuti al solvente
- estrazione di tutti i composti, con minima parte anche di XN

ACIDI AMARI

Humulene e
humulene epox

POLIFENOLI

CO₂ supercritica

- resa del 7% in v/v
- estrazione di tutti i composti, zero tracce di solvente
- stabilizzazione con sali di ammonio

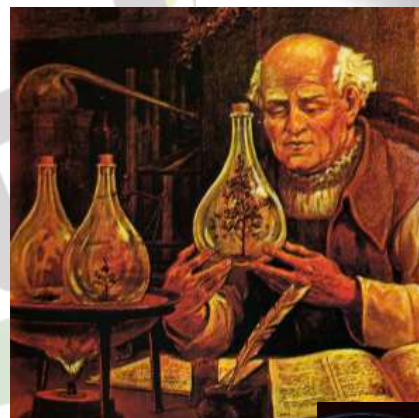
ACIDI AMARI (3-20%)

Soft resins

- ANTIBATTERICA Favoriscono rottura della membrana cellulare dei batteri
- ANTIOSSIDANTE, conservazione degli alimenti è stata testata la polvere del luppolo con ottimi risultati ma non viene accettata dai consumatori
- ANTI-INFIAMMATORE, ANTITUMORALI – ancora in fase di studio

- STIMOLANTE PER L'APPARATO DIGERENTE aumentano la secrezione gastrica senza diminuire il pH dello stomaco, promuovendo la digestione

- SEDATIVE – contro l'insonnia, si pensa ad un azione sinergica insieme agli oli essenziali



POLIFENOLI (3-6%) *Hard resins*

XANTOUMULONE

DIABETE

INIBITORE
dell'adipogenesi
aumenta l'apoptosi
cellulare, ha un
ruolo nel prevenire
l'obesità (Dostalek,
2017)

INIBITORE
dell'alfa-amilasi ed
è in fase di studio
l'utilizzo per la lotta
contro il diabete
(Kenskin, 2019)

FITO-
ESTROGENO

imita le azioni
ormonali
dell'estrogeno
femminile, azione
Antiafrodisiaca

ANTITUMORALE

INDUCE
all'apoptosi le
cellule, agendo su
diverse catene
enzimatiche

comprovato contro
cancro: ovarico,
seno, colon,
prostata, fegato,
polmonare,
leucemia.

CATECHINE, QUERCETINA, ACIDI FERULICI, GLUCOSIDI, RESVERTOLI

Uso per la salute umana

OLI ESSENZIALI (0,5-3%)

Monoterpeni

Sesquiterpeni

Composti
solforati

β -mircene

α -pinene

β -cariophyllene

TIOLI

ANTITUMORALE
inibisce il proliferare
delle cellule del cancro
al seno

ANTITUMORALE
ha una attività
sensibile verso il
carcinoma dei
polmoni

ANTITUMORALE
effetti importanti
sullo sviluppo del
cancro al colon e al
sistema ovarico

ANALGESICO
, sta avendo successo
come potenziale
nuovo farmaco di
origine naturale

I composti solforati
potrebbero prevenire
l'effetto di **stress
ossidativo** di alcune
malattie, ma è da
poco messo in
sperimentazione.

- Le singole molecole suggeriscono un effetto minimo, la possibile ipotesi è che vi siano effetti sinergici che rendono più efficace l'effetto di Apoptosi. (Polec, 2020)

Contro *Varroa destructor*



Beta acidi

DeGrandi-Hoffman et al., 2012

Lo studio prevedeva due esperimenti:

- In lab – diverse concentrazioni di BA in petri dish con api e varroa – 0,5% di BA 87% di varroa abbattuta
- In apiario – con una striscia di cartone imbevuta di soluzione al 16% di BA



OLI ESSENZIALI

Iglesias et al., 2020

- l'olio essenziale di luppolo ha avuto un effetto abbattente sulla varroa a dosi di 3 μ l/ml avendo pochi effetti sulle api.

Uso nell'agroecosistema

Contro insetti delle derrate:

- *Rhyzoperta dominica*
- *Sitophilus granarius*



OLI ESSENZIALI

Bedini et al., 2015

- l'olio essenziale ottenuto da luppolo esausto ha avuto un importante effetto repellente contro questi insetti delle derrate. Myrcene al 24,2%, alfa-humulene 16,2%, beta-cariophyllene 6,6%
Opificio Birraio di Pisa.
- Luppolo esausto, seccato al buio a 20-25 °C e poi distillato

XAN

Aydin et al., 2017

- Estratti di luppolo in solventi diversi sono stati testati
- Estratto con metanolo ed etilacetato sono stati i più efficaci, che contenevano 4-6 gr/100 di XAN

Take home messages



Grande entusiasmo della ricerca scientifica nello studiare i principi attivi del luppolo.



Xantoumolone (XAN) è la molecola più interessante per le sue molteplici proprietà



Potenziale utilizzo dei sottoprodotti del processo birraio a uso di filiere prossime, come quella del miele e dei cereali.

Grazie per l'attenzione

*"Colui che insegnò a miscelare Cerere con il luppolo,
Per sorte non fu per te, Bacco, lo stesso maestro?"*

Vincenzo Tanara, 1671