

*Approfondimento su.....*

*.....IL LUPPOLO*



## INTRODUZIONE

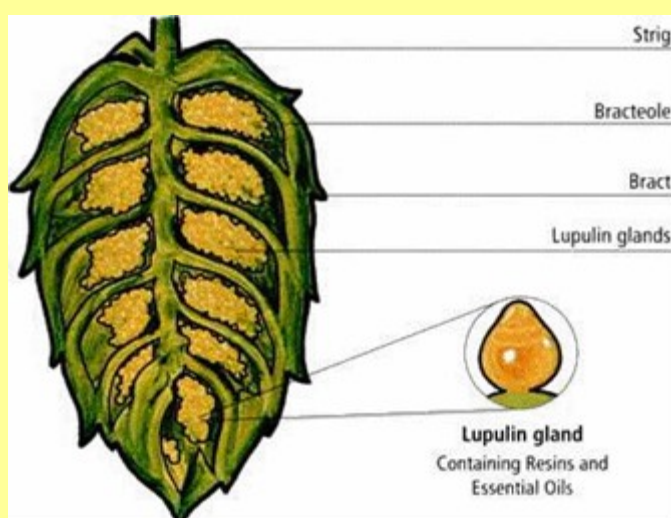
I luppoli sono la controparte amara e speziata dei malti.

Storicamente, precedentemente all'uso del luppolo, venivano utilizzate un mix di spezie amaricanti, per bilanciare il dolce del malto, il gruit. Il luppolo, inoltre, contribuisce a parecchi aspetti secondari della birra: ha un'azione di prevenzione anti-batterica, favorisce la coagulazione in pentola di proteine, fornisce una buona schiuma stabile. I luppoli per birrificare sono fiori a cono della vite ***Humulus lupulus***, una pianta simile alla cannabis. Gli ingredienti essenziali sono concentrati nelle particelle di luppolina, situate alla base delle bracteole, o nelle foglie del cono. La resina di luppolina contiene a-acidi ed oli essenziali che contribuiscono alle caratteristiche di amaro, sapore ed aroma che sono associate col luppolo nella birra.

Il Luppolo è una pianta dioica, ovvero ci sono piante maschili e femminili, queste ultime sono le sole che vengono utilizzate per la produzione della birra. Inoltre è una pianta perenne, le sue radici rimangono nel terreno durante l'inverno, quando la parte superiore si secca. Alla primavera successiva nuovi butti germogliano per ricreare la parte rampicante.

## COMPOSIZIONE DEL LUPPOLO

- Cellulosa e lignina 40.4%
- **Resine totali 15.0%**
- Proteine 15.0%
- Acqua 10.0%
- Ceneri 8.0%
- Tannini 4.0%
- Grassi 3.0%
- Pectina 2.0%
- Zuccheri semplici 2.0%
- **Oli essenziali 0.5%**
- Amminoacidi 0.1%



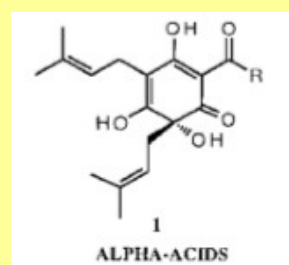
## LE RESINE

Le resine totali sono suddivise in *resine dure*, che non superano il 6% e aumentano con il deteriorarsi del luppolo, e le *resine morbide*. Queste sono suddivise ulteriormente in  **$\alpha$ -acidi**,  **$\beta$ -acidi** e altre resine morbide non caratterizzate e identificate.

- **$\alpha$ -acidi**

Sono i maggiori responsabili dell'amaro del luppolo e sono composti da:

- *Umulone* (35-70%)       $\text{COCH}_2\text{CH}(\text{CH}_3)_2$
- *Ad-umulone*(10-15%)       $\text{COCH}(\text{CH}_3)\text{CH}_2\text{CH}_3$
- *Co-umulone* (20-25%)       $\text{COCH}(\text{CH}_3)_2$

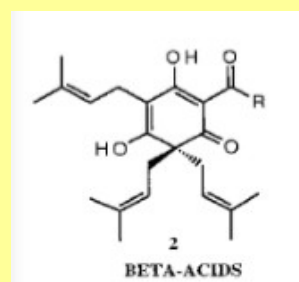


Il Co-umulone ha un atomo di carbonio in meno agli altri due composti e questo indica che dopo l'isomerizzazione è il più solubile. E' stato dimostrato che il Co-umulone, tra l'altro, è quello che da anche un amaro più astringente; luppoli come Eroica o Galena hanno un ammontare del 35% di Co-umulone e infatti apportano un amaro pungente al prodotto finito.

- **$\beta$ -acidi**

componente minore e non amaricante, anche se isomerizzati; diventano amaricanti se ossidati, quindi quando invecchiano. Luppoli vecchi di almeno tre anni, dove i livelli  $\beta$ -acidi sono diventati elevati, vengono impiegati per la produzione dei Lambic.

- Lupulone       $\text{CH}_2\text{CH}(\text{CH}_3)_2$
- Ad-lupulone       $\text{CH}(\text{CH}_3)_2$
- Co-lupulone       $\text{CH}(\text{CH}_3)\text{CH}_2\text{CH}_3$



Molti birrai sostengono che è importante il rapporto tra  $\alpha$ -acidi e  $\beta$ -acidi come indicatore di un amaro più equilibrato.

I luppoli nobili hanno un rapporto tra queste due resine che va da 0,8 a 1,2. Varietà come Chinook e Eroica hanno un rapporto molto più sbilanciato che si aggira intorno al 2,5-3.

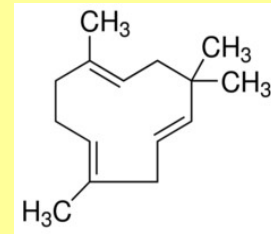
## GLI OLI ESSENZIALI

Gli oli essenziali sono quelle molecole che compongono l'aromaticità del luppolo, percepibili come aromi di frutta, aromi floreali, speziati, resinosi ecc.

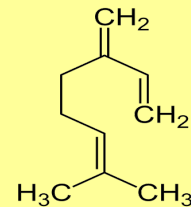
- **Componenti Idrocarburi**

Rappresentano fino al 75% degli oli essenziali e consistono in *terpeni*.

- *Humulene*: caratterizzato da un aroma raffinato e delicato, spesso definito come elegante.



- *Mircene*: al contrario ha un sapore intenso, descritto anche come pungente.

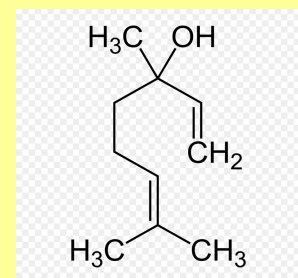


- *Farnesene*
- *Cariopillene*

- **Alcoli**

Questi rappresentano circa il 25% del totale degli oli e i due alcoli più importanti sono:

- *Linalolo*: con un caratteristico sapore di "luppolato".



- *Geraniolo*: composto che tende a ricordare aromi floreali ed erbacei



- **Composto solfurei**

Birre contenenti alte percentuali di composti solfurei sono quasi sempre etichettate come difettate. La maggior parte dei componenti solfurei della birra derivano comunque dal malto o dalla fermentazione, quelli apportati dal luppolo generalmente in fase di bollitura evaporano non andando ad intaccare la birra finita.

Esiste però un fenomeno dato dall'esposizione della birra alla luce del sole che fa riarrangiare chimicamente le resine dei luppoli in composti solfurei chiamati *Mercaptani*, che apportano un sapore detto *skunky*, ovvero di puzza di uova marce e quindi inaccettabile.

## CLASSIFICAZIONE DEI LUPPOLI

I luppoli vengono divisi in tre grandi categorie:

- **Luppoli da Amaro:** ovvero quei luppoli con un elevato contenuto di  $\alpha$ -acidi, quindi con un forte potere aromatizzante. Questi luppoli come spiegheremo a breve, sono usati ad inizio bollitura.
- **Luppoli da Aroma:** sono quelli invece con una gran quantità di oli essenziali e quindi che donano alla birra i tipici sapori di frutta esotica, aromi balsamici ecc che caratterizzano soprattutto le IPA, le APA ed affini.
- **Luppoli Dual Purpose:** luppoli con una doppia attitudine; ovvero un'alta percentuale di  $\alpha$ -acidi e di oli essenziali.

### Bitterness

from the percent of alpha acid content in hops

The alpha acid percentage represents the amount of the hop, by weight, that is composed of alpha acids. The alpha acid percentage total encompasses multiple chemicals which all add unique flavor and bittering style. Two primary acids are Humulone, which is thought to give a desirable "soft" bitterness to the finished beer, and Columulone, which has been considered to add a harsher bitterness to beer, and is sometimes avoided.

**Humulone**  
Average percentage of the total alpha acid of the hop

Bitterness in beer is measured in International Bitterness Units (IBU) which is measured through the use of a spectrophotometer and solvent extraction. However, during the brewing process IBU can be estimated with the following equation:

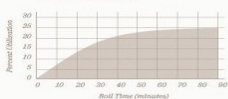
$$IBU = \frac{W_{hop} \times U\% \times A\% \times 7,489}{V_{wt} \times C_{wt}}$$

Where:

$W_{hop}$  = Weight of hops used, in ounces

$A\%$  = Alpha acid percent of the hop (range)

$U\%$  = Utilization is the percent of iso-alpha acid retained over the time of the wort boil, as shown in the chart below:



$V_{wt}$  = Volume of final wort in gallons, before pitching yeast

$C_{wt}$  = When the gravity of the boil is less than 1.050, the gravity correction is 1.0. Otherwise, it is calculated with the following equation:

$$C_{wt} = 1 + \frac{G_{wt} - 1.050}{0.20}$$

$G_{wt}$  = Specific gravity of the wort in the boil kettle



### Flavors & Aromas

from the percent of essential oil content in hops

Hops are partially comprised of essential oils that dictate flavor and aromatic qualities when added within the last 15 minutes of the wort boil, or when dry-hopped in the fermenter.

**Furanses & other oils**

Unspecified characteristics

**Caryophyllene**

Herbal

European

**Humulone**

Spicy

Herbal

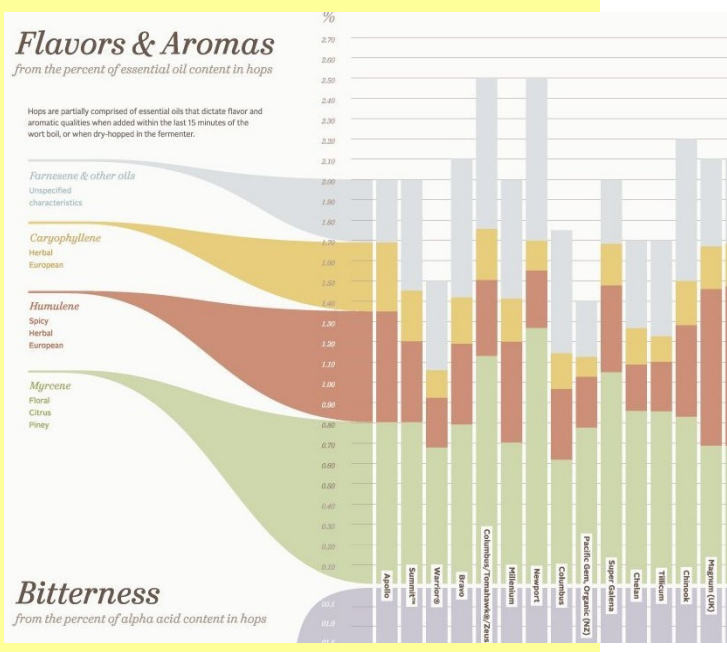
European

**Myrcene**

Floral

Citrus

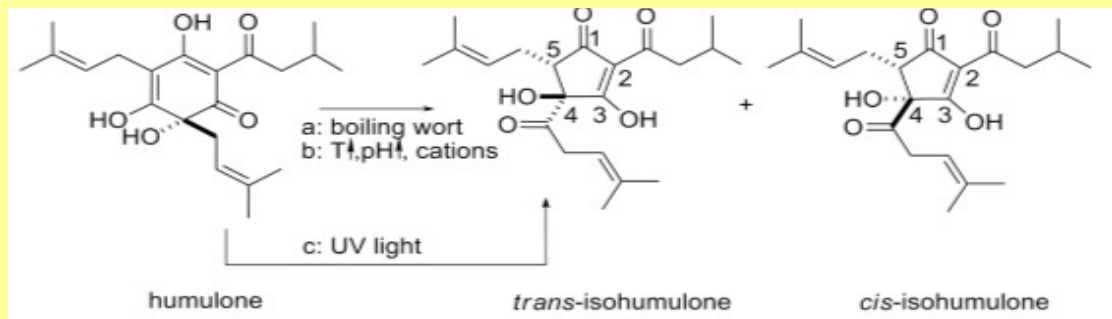
Piney



### Bitterness

from the percent of alpha acid content in hops

## ISOMERIZZAZIONE DEGLI $\alpha$ -ACIDI



Per riuscire a rilasciare le resine amaricanti, gli  $\alpha$ -acidi devono riarrangiare spazialmente la loro conformazione. Il processo che si attua per arrivare a questi "nuovi" composti si chiama **Isomerizzazione**. Questo permette alle resine di essere solubili nel mosto e quindi arrivare alla birra finita.

L'isomerizzazione può essere favorita da molteplici fattori. Come ci suggerisce l'immagine, tali fattori sono: elevate temperature, elevati valori di pH, presenza di cationi particolari ed esposizione a luce ultravioletta.

Nel processo brassicolo però solo alcune di queste caratteristiche entrano in gioco. In piccola parte favoriscono l'estrazione di  $\alpha$ -acidi anche gli ioni di  $Mg^{2+}$  che fungono da catalizzatori e che sono partecipi grazie alla loro presenza tra i sali dell'acqua e nel malto d'orzo.

Ma ciò che ha il peso maggiore per far sì che tale processo si attui è l'elevata temperatura e quindi la **bollitura del mosto**. Luppoli da amaro, quelli che hanno maggior peso in apporto di IBU, vengono così gettati in pentola a bollitura iniziata e vigorosa e, importante, per un tempo abbastanza lungo, 60-90 minuti.

D'altro canto i luppoli da aroma, dai quali siamo più interessati estratte sapori piuttosto che amaro, vengono gettati nei minuti finali della bollitura così che gli oli essenziali non evaporino, ma anzi restino nel mosto e siano rintracciabili nella birra finita.

Infine oltre che nei vari minuti di bollitura, soprattutto per un'estrazione ancora maggiore di elementi aromatizzanti, il luppolo può essere usato in fase di:

- *Whirlpool*
- *Hop Back* (in linea tra il whirlpool e il raffreddamento)
- *Fermentazione* (primaria/secondaria) -> **Dry Hopping**
- *Maturazione* -> Dry Hopping