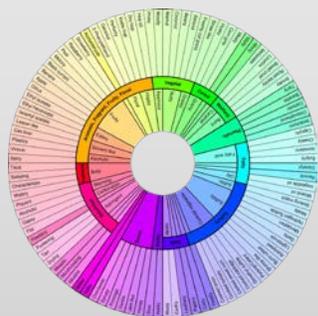




RUOTA DI MEILGAARD AROMI E OFF-FLAVOUR



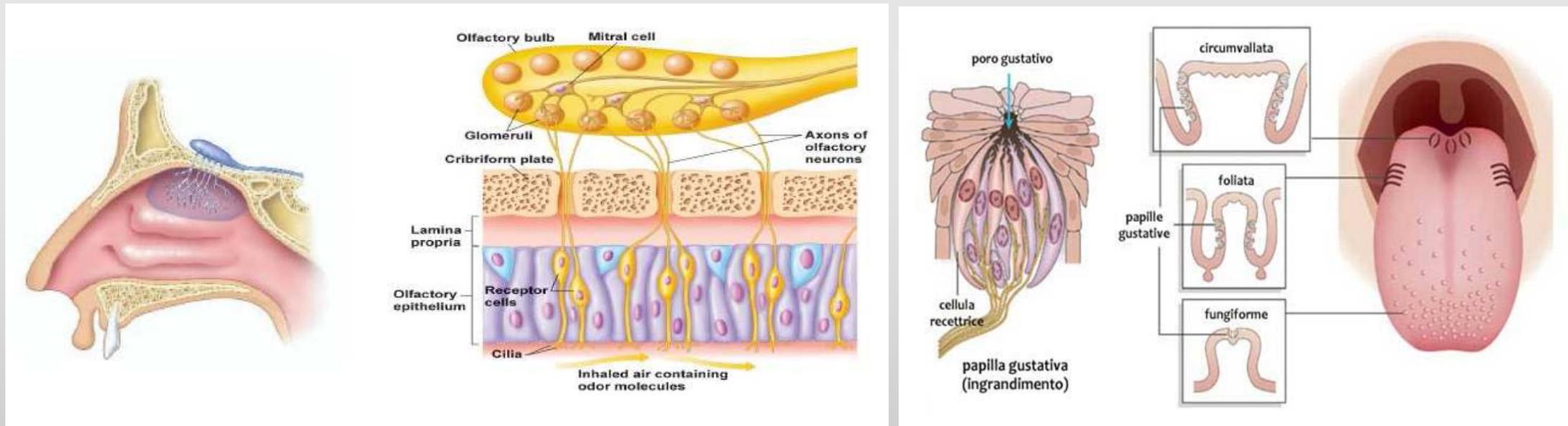
Corso ONAB – Fossano 03.04.18



Sandro Piergiovanni – sandropg64gmail.com

I SENSI : OLFATTO E GUSTO

EsercitiAMO i nostri sensi attraverso i recettori, cellule specializzate a ricevere stimoli.

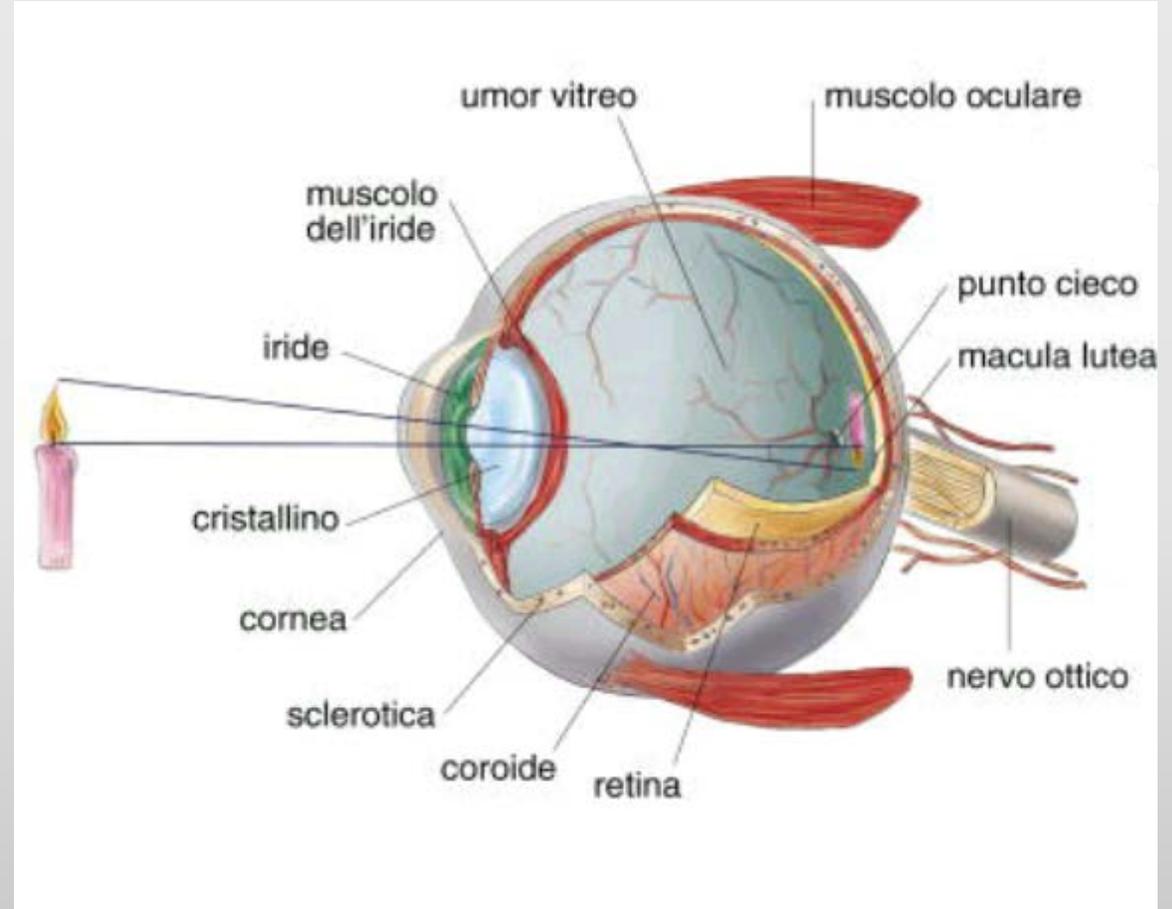
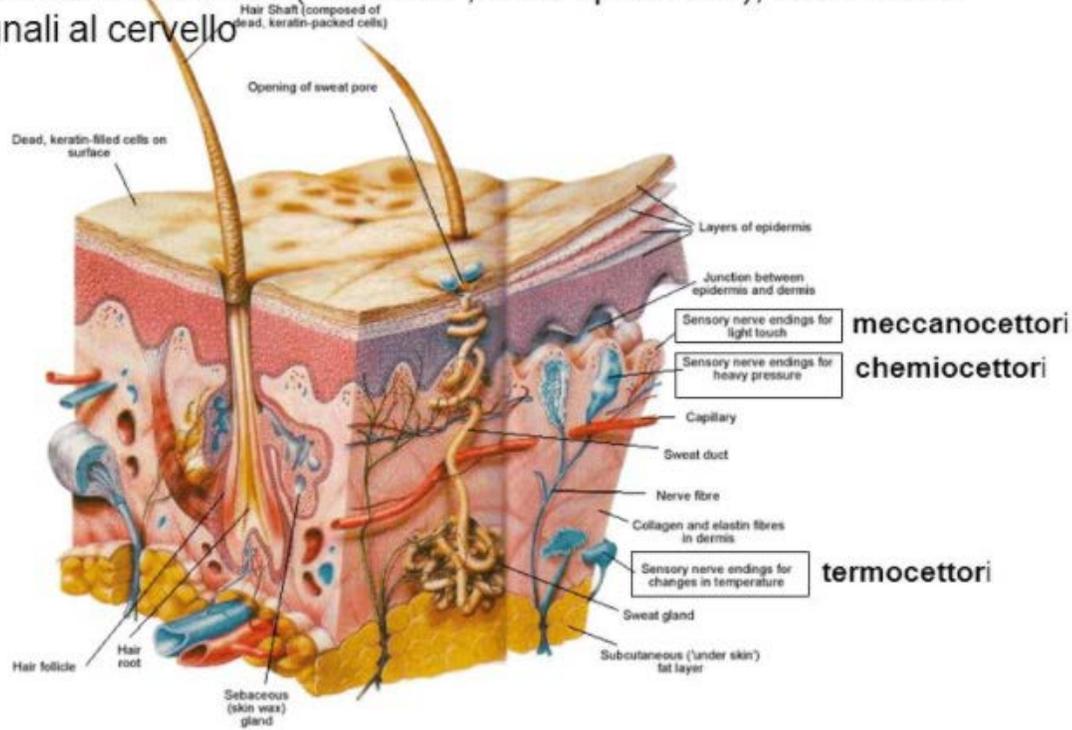


Gusto e olfatti sono mediati da recettori di tipo chimico. Esistono anche recettori fisici dedicati agli altri sensi

I SENSI : TATTO E VISTA

Il tatto

La superficie della pelle di tutto il corpo umano contiene numerose terminazioni nervose ("recettori", di tre tipi diversi), che inviano segnali al cervello



- Il cervello guida tutto
- Strumento sensibile e versatile...
- ...ma influenzabile
- Fattori esterni, ambientali, psicologici, personali e occasionali possono alterare la risposta
- Creazione di panel di assaggiatori addestrati e 'calibrati'
- Serve comunque un'analisi statistica per 'armonizzare' i risultati

Il Giudice nell'analisi sensoriale

Cosa è importante per priorità

- Capacità di concentrazione
- Interesse
- Formazione e training
- Esperienza
- Sensibilità agli stimoli sensoriali
- Età



Le tecniche dell'analisi sensoriale

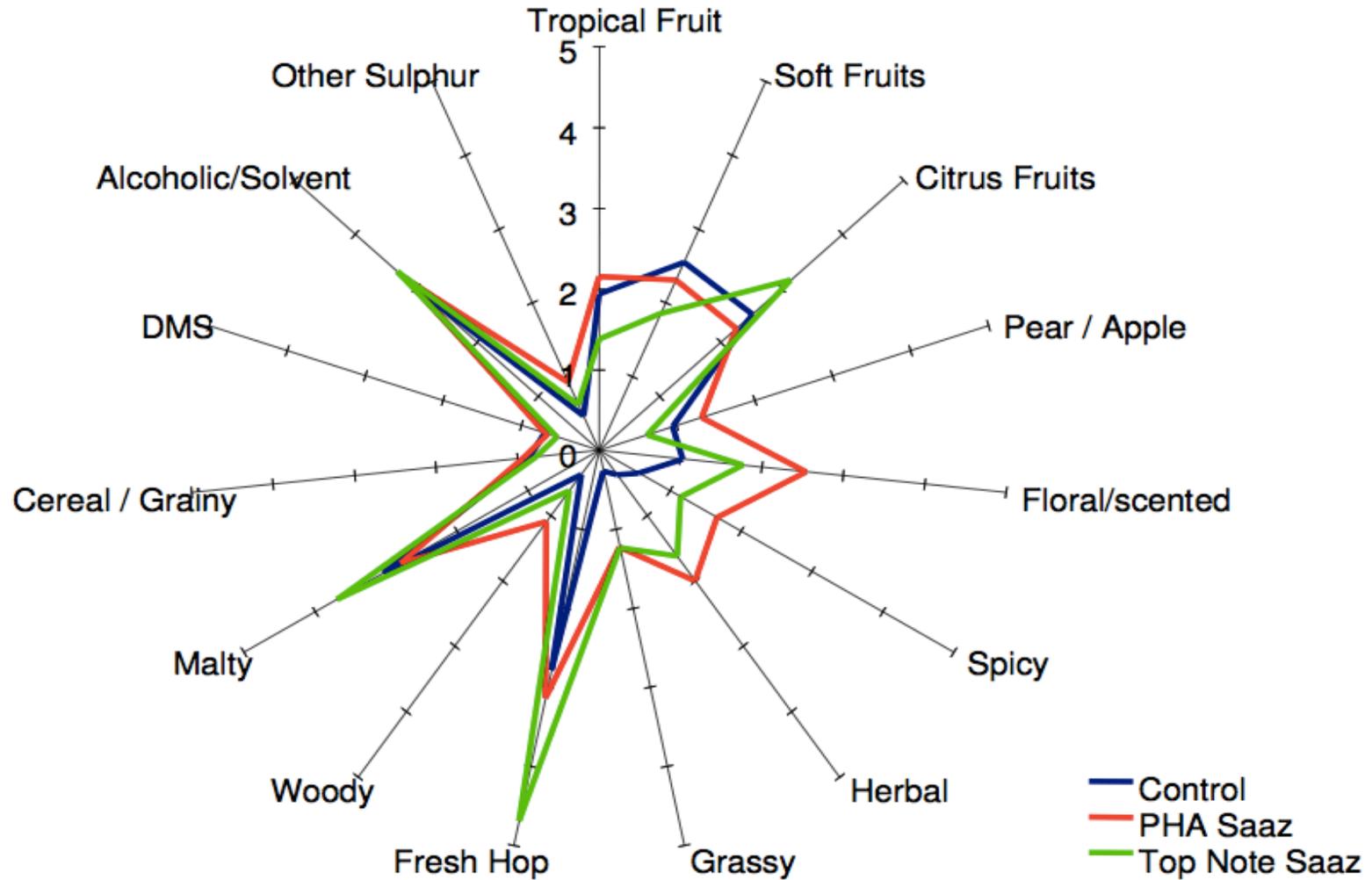
■ Discriminative

- Uguale/Diverso , +Intenso/- Intenso,
- Pair test
- Ranking test
- Test a triangolo

■ Descrittive

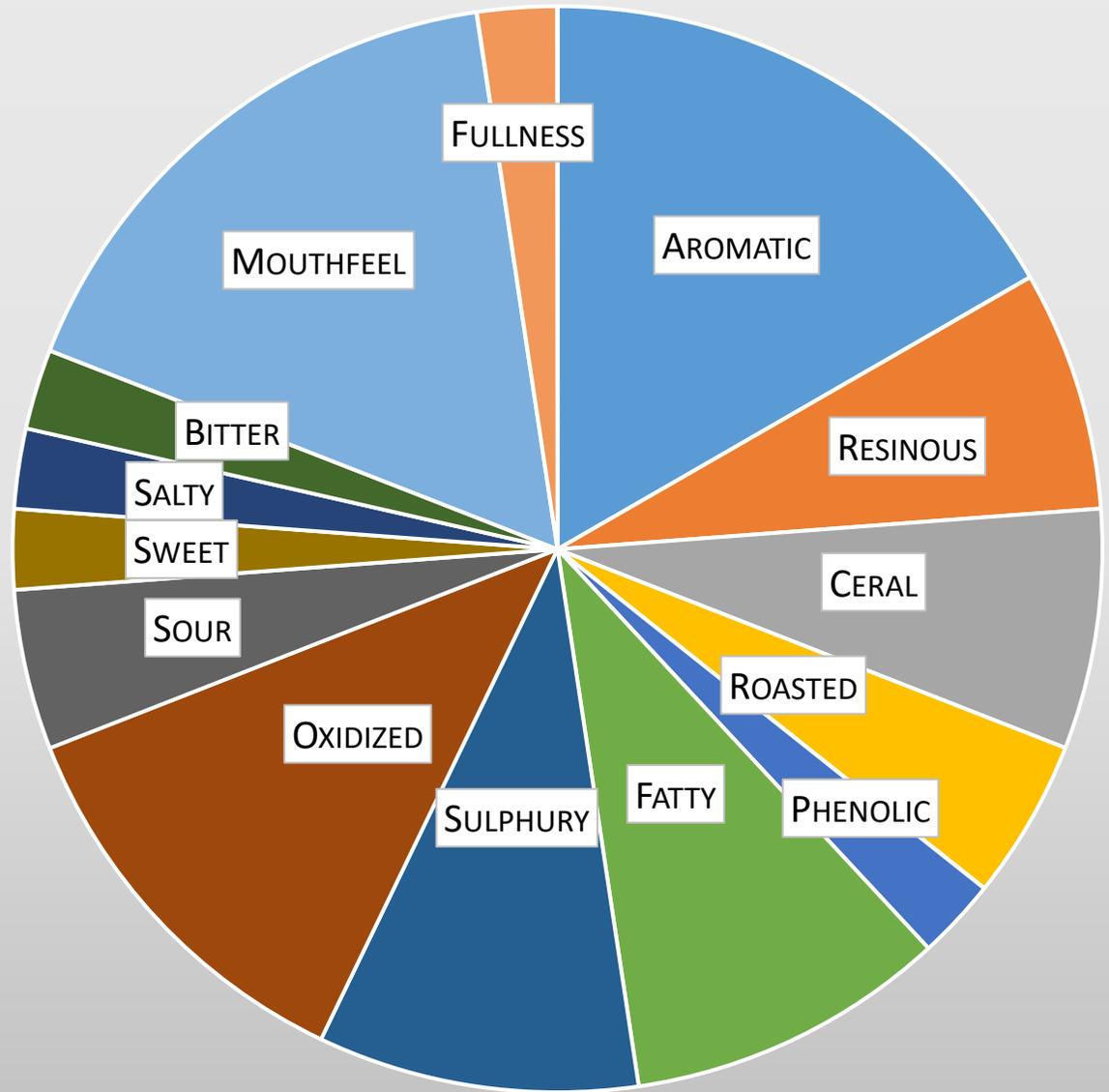
- Riconoscere e abbinare (memoria),
- Valutare e giudicare (senso della misura)
- Profilo di aroma
- La ruota dell'aroma

Profilo di aroma





La Ruota di Meilgaard



L'universo aromatico della birra è diviso in 14 settori codificati con 14 numeri e divisi in gruppi anche loro con una codifica progressiva che si aggiunge a quella del settore, ogni gruppo può dare origine a sottogruppi anche loro codificati.

Da: Beer flavour terminology _ 1979

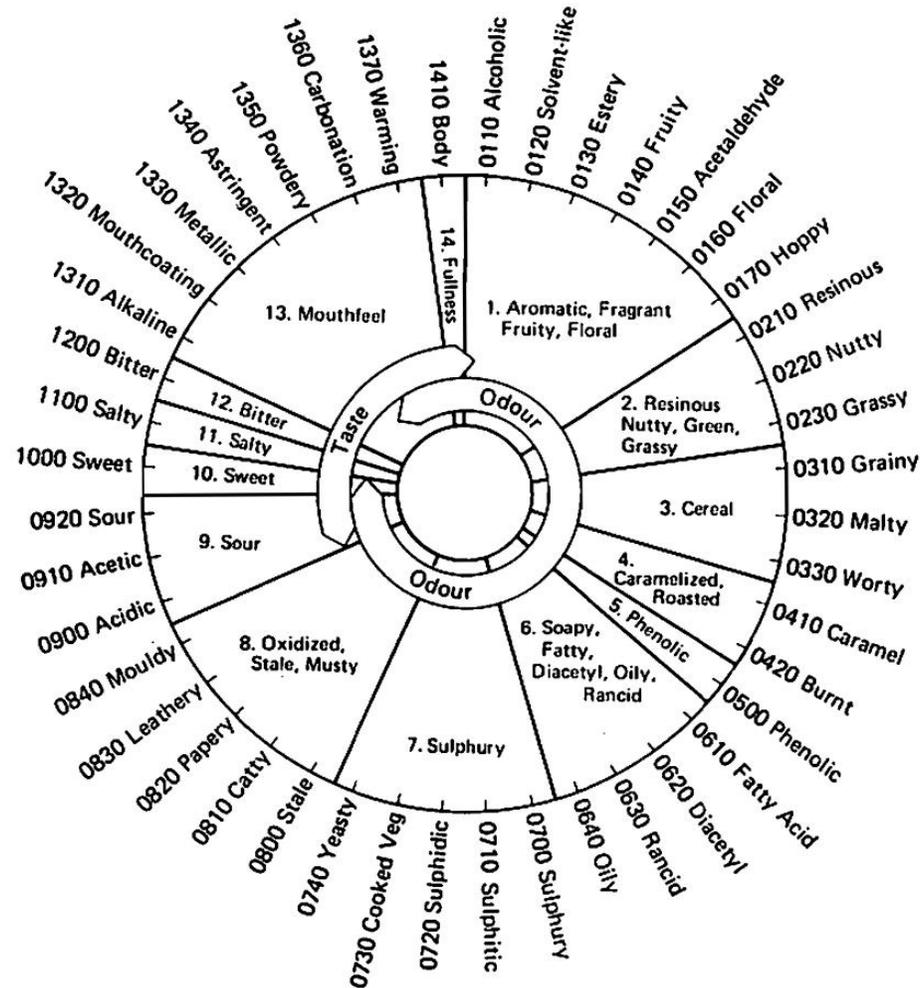
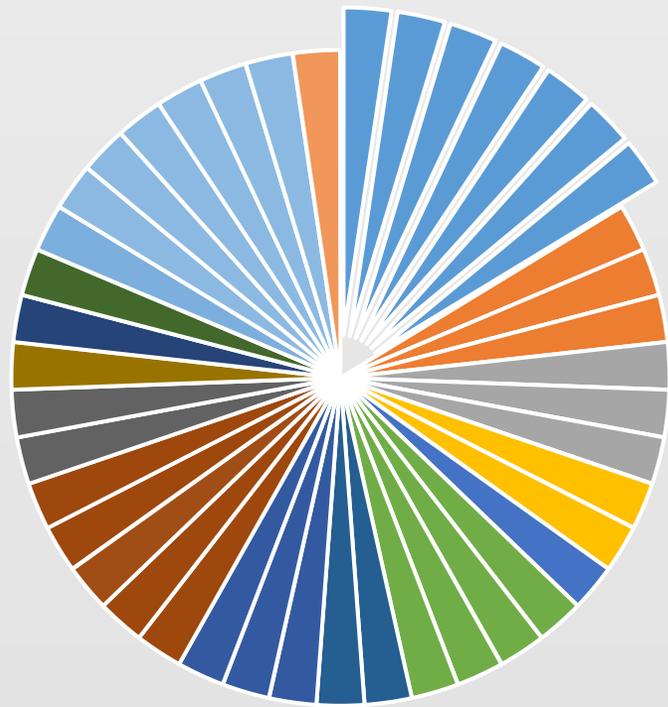
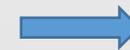


Fig. 1. Flavour wheel.



Settore 1 : AROMATIC

110	ALCOHOLIC
120	SOLVENT
130	ESTERY
140	FRUITY
150	ACETALDEHYDE
160	FLORAL
170	HOPPY

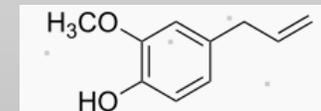


111 SPEZIE
112 VINOSO



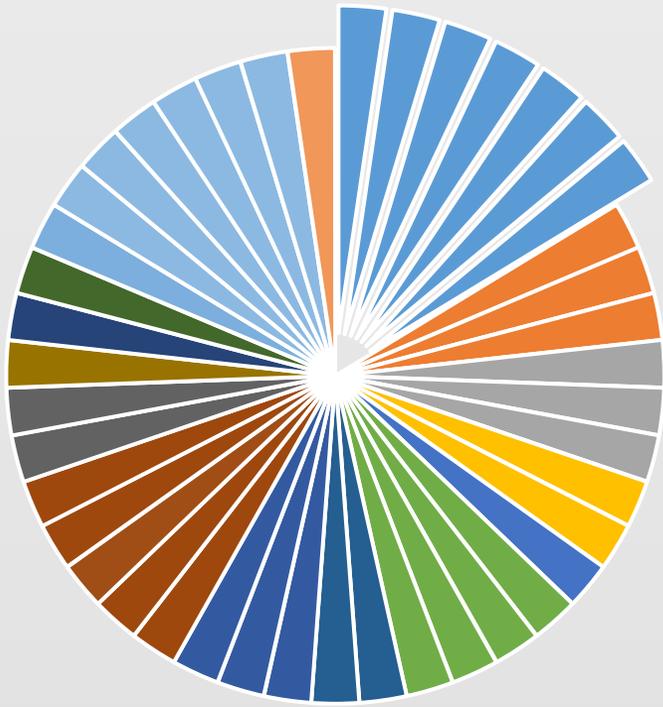
110 ALCOLICO : DOVUTO A ETANOLO E ALCOLI SUPERIORI (FAVORITI DA ALTE T DI FERMENTAZIONE O POCO O2 NELLA FASE DI LATENZA)

111 SPEZIATO : CHIODI DI GAROFANO, PEPE, NOCE MOSCATA. RIF. *EUGENOLO* E ALTRI FENOLI. OFF FLAVOUR NELLE PALE LAGER, CARATTERIZZANTE IN ALTRI STILI. DOVUTO A LIEVITI, AGGIUNTA DIRETTA, LUPPOLI

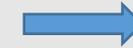


112 VINOSO : SENSAZIONE VICINA ALL'ALCOLICO, MA ACCOMPAGNATA DA ALTRE SOSTANZE DA OSSIDAZIONE (damascenone)

Settore 1 : AROMATIC



110	ALCOHOLIC
120	SOLVENT
130	ESTERY
140	FRUITY
150	ACETALDEHYDE
160	FLORAL
170	HOPPY

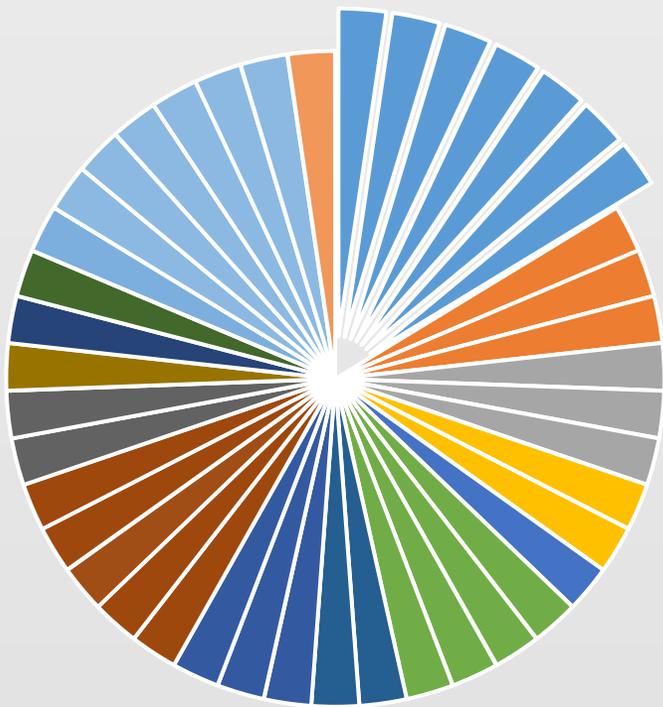


- 121. PLASTICA
- 122. LACCA
- 123. ACETONE
- 124. VERNICE



120 SOLVENTI: SENSAZIONE ACRE PUNGENTE SULLA LINGUA E IN GOLA. *ETILACETATO* (COLLA). ALCOLI SUPERIORI, ALTE T DI FERMENTAZIONE, OSSIGENAZIONE NELLA FERMENTAZIONE SECONDARIA. CONTAMINAZIONE DA LIEVITI SELVAGGI

121 PLASTICA : STIRENE, E' SEMPRE UN OFF FLAVOUR. DA LIEVITI O CONTATTO CON MATERIE PLASTICHE



Settore 1 : AROMATIC

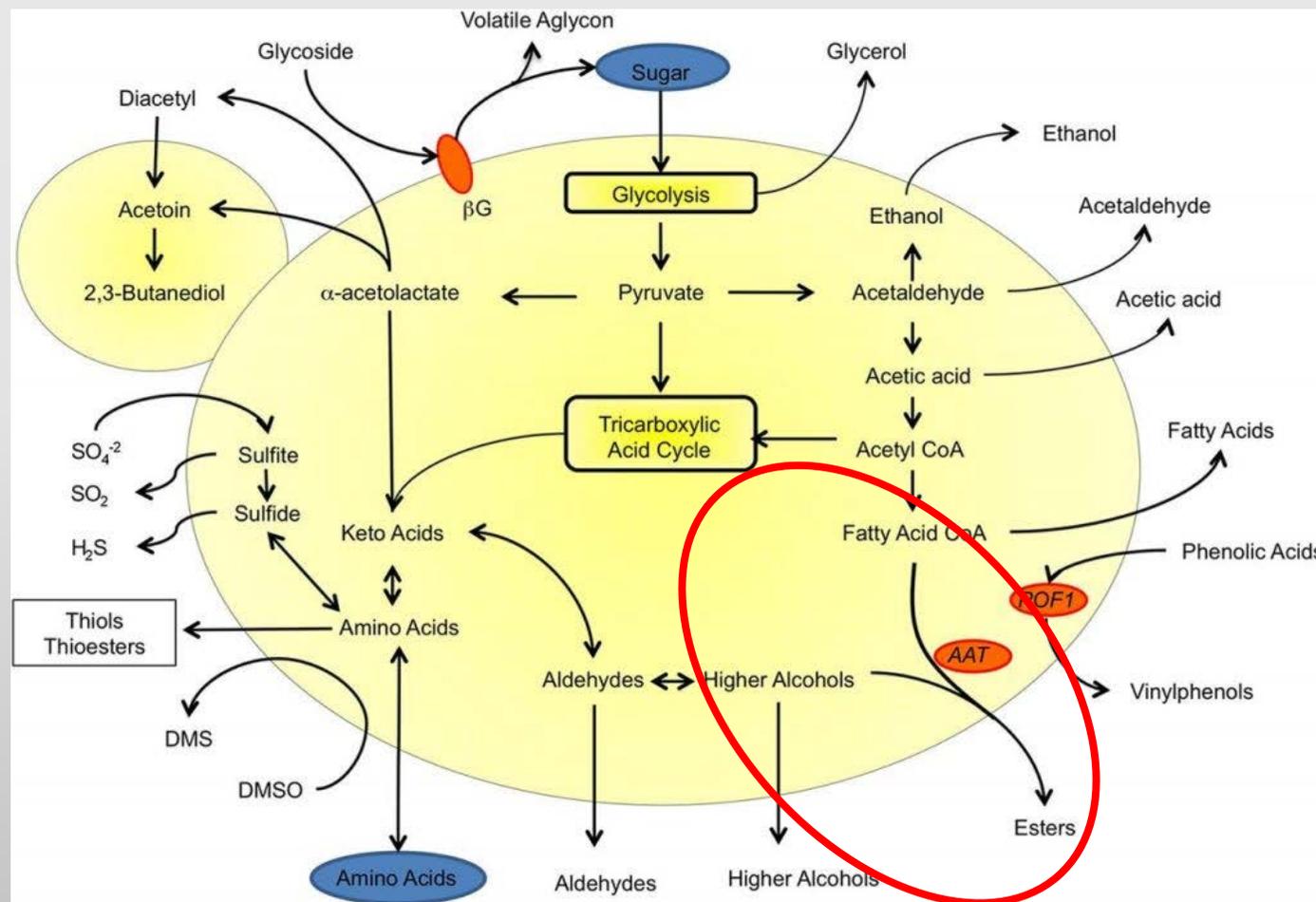
110	ALCOHOLIC
120	SOLVENT
130	ESTERY
140	FRUITY
150	ACETALDEHYDE
160	FLORAL
170	HOPPY

A questo gruppo appartengono gli esteri etilici degli acidi grassi e acetici dell'alcol etilico naturalmente originati dal lievito durante la fermentazione.

Iso-AmilAcetato, Etil-Esanoato, EtilButirrato: rispettivamente sono gli esteri con aroma di **banana, mela matura, frutti tropicali**.
Fenil etil acetato aroma di pasticceria (caramelle)

Metabolismo dei lieviti

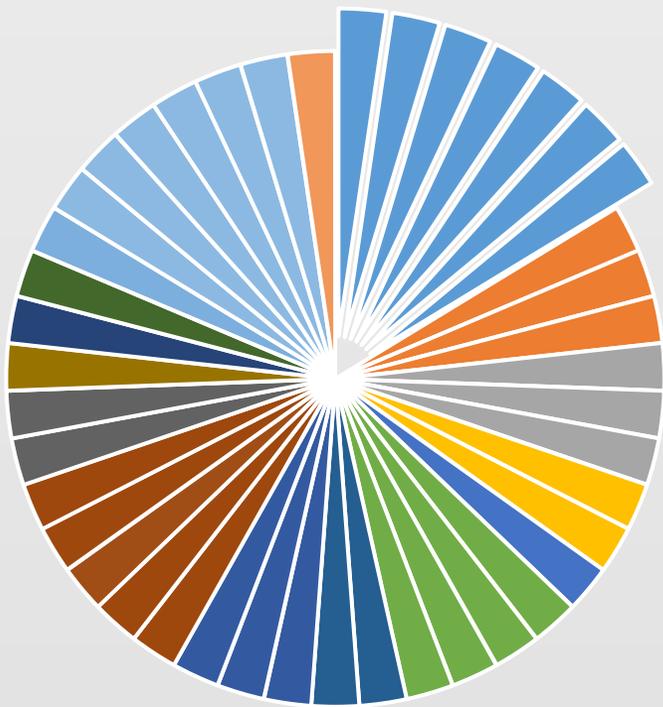
- Da zuccheri e acidi carbossilici si formano acetil-CoA e derivati degli acidi grassi



- Dalle proteine e dagli amminoacidi si formano gli alcoli superiori

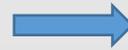
Esteri più comuni

Acid	Common Acid Source	Alcohol	Common Alcohol Source	Ester	Aroma Descriptor(s)
Acetic Acid	<i>Brettanomyces</i> with oxygen exposure.	Ethanol	Primary end product of fermentation by <i>Saccharomyces</i> and <i>Brettanomyces</i> .	Ethyl Acetate	Pear at low levels. Nail polish remover, superglue, or solvent at higher levels.
Lactic Acid	<i>Lactobacillus</i> or <i>Pediococcus</i> .			Ethyl Lactate	Fruit, Sweet Cream
Butyric Acid	Produced by <i>Clostridium</i> and other anaerobic bacteria. Common at low (appropriate) levels in spontaneous beer or at high levels during improper kettle souring or sour mash processes.			Ethyl Butyrate	Pineapple
Caproic Acid	Fatty acids produced by <i>Saccharomyces</i> and <i>Brettanomyces</i> during cell growth phases.			Ethyl Hexanoate	Unripe Banana, Pineapple
Capric Acid				Ethyl Octanoate	Pineapple, Sour Cream
Caprylic Acid				Ethyl Decanoate	Apple
Vanillic Acid	Oak barrel wood.			Ethyl Vanillate	Burnt, Smokey, Vanilla
Syringic Acid				Ethyl Syringate	Tobacco, Fig
Ferulic Acid	Barley and wheat malt.			Ethyl Ferulate	Cinnamon, Spicy, Woody
Formic Acid	Minor product of bacterial fermentations.			Ethyl Formate	Raspberry
Isovaleric Acid	Produced at low (appropriate) levels by <i>Brettanomyces</i> . Also occurs in aged hops. High (inappropriate) levels produced during improper kettle souring or sour mash processes			Ethyl Isovalerate	Fruity, Berry
Propionic Acid	Bacterial fermentation			Ethyl Propionate	Kiwi, Pineapple, Strawberry
Acetic Acid	See Above			Geraniol	Hops
Butyric Acid		Geranyl Butyrate	Cherry		
Acetic Acid		α-Terpineol		Hop compounds metabolized by <i>Saccharomyces</i> or <i>Brettanomyces</i>	Terpinyl Acetate
Butyric Acid			Terpinyl Butyrate		



Settore 1 : AROMATIC

110	ALCOHOLIC
120	SOLVENT
130	ESTERY
140	FRUITY
150	ACETALDEHYDE
160	FLORAL
170	HOPPY

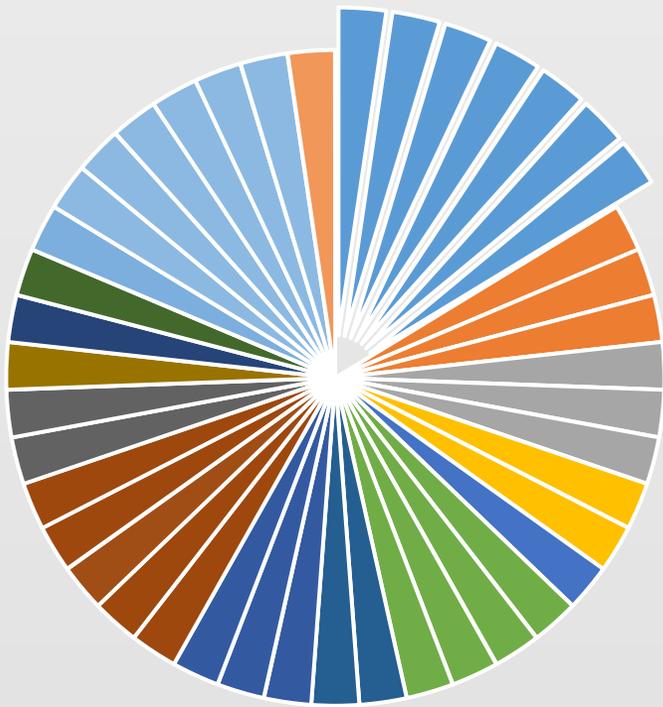


- 141. LIMONE
- 142. MELA
- 143. BANANA
- 144. RIBES NERO
- 145. MELONE
- 146. PERA
- 147. LAMPONE
- 148. FRAGOLA

Cocktail di aromi derivati dal lievito e/o dal luppolo con enfasi sull'aroma di frutta. Es. **Mittelfrueh** e frutta tropicale nei luppoli Australiani e orientali

Ribes (*p-menthane-8 thiol 3 one*): a concentrazione più elevata questa sostanza ricorda però l'urina di **gatto** maschio. Ha soglia di percezione di 15 ng/l. Oltre che dal lievito può essere originato dall'ossidazione di precursori, o dalla contaminazione delle materie prime. È parte dell'aroma di alcune ales, caratterizza il luppolo Nelson Sauvín.





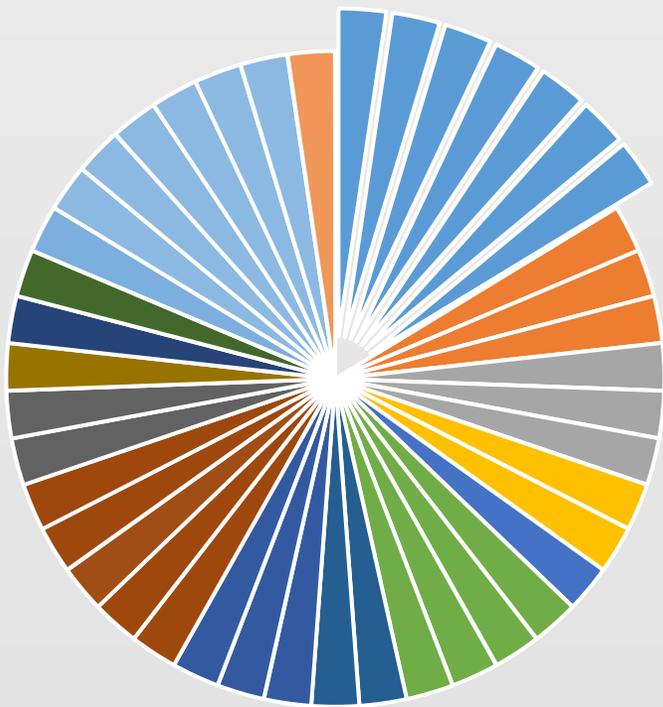
Settore 1 : AROMATIC

110	ALCOHOLIC
120	SOLVENT
130	ESTERY
140	FRUITY
150	ACETALDEHYDE
160	FLORAL
170	HOPPY



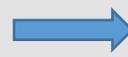
Riconoscibile come mela acerba e a concentrazioni più elevate come vernice o alcool denaturato. Presente in tutte le birre, diventa off-flavour ad alte concentrazioni. Intermedio della fermentazione, brusche variazioni di T possono bloccarla a questo stadio. Può essere indicatore di birra troppo giovane.

Se dovuto a contaminazione batterica (*Zymomonas*) è più acetoso



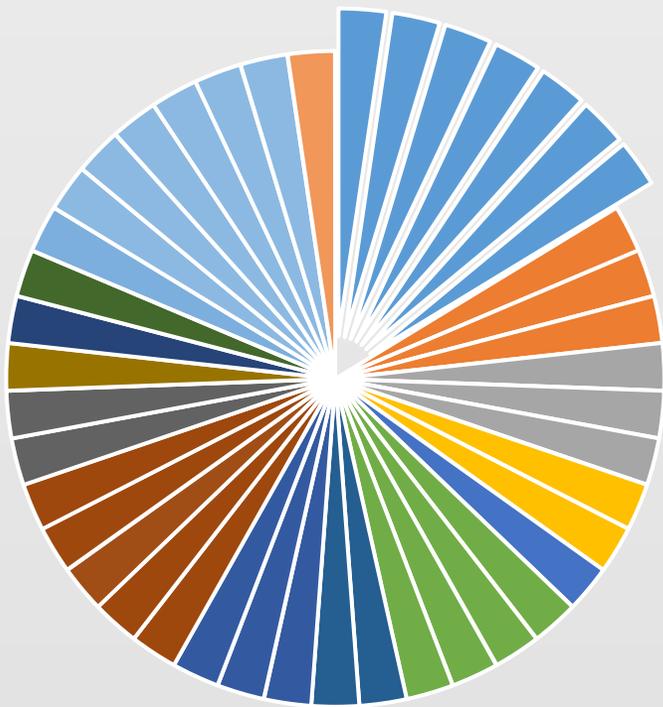
Settore 1 : AROMATIC

110	ALCOHOLIC
120	SOLVENT
130	ESTERY
140	FRUITY
150	ACETALDEHYDE
160	FLORAL
170	HOPPY



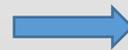
- 161. 2 FENIL ETANOLO
- 162. GERANIOLO
- 163. PROFUMO

Aromi derivati dal luppolo con enfasi sull'aroma di fiori; come il profumo di rose rappresentato dal *geraniolo* e dal suo precursore *linalolo* la cui soglia di percezione varia da 18 a 350 µg/l. in birra la quantità varia da 0 a 100 µg/l e può dipendere dalle varietà di luppolo e dal suo dosaggio.



Settore 1 : AROMATIC

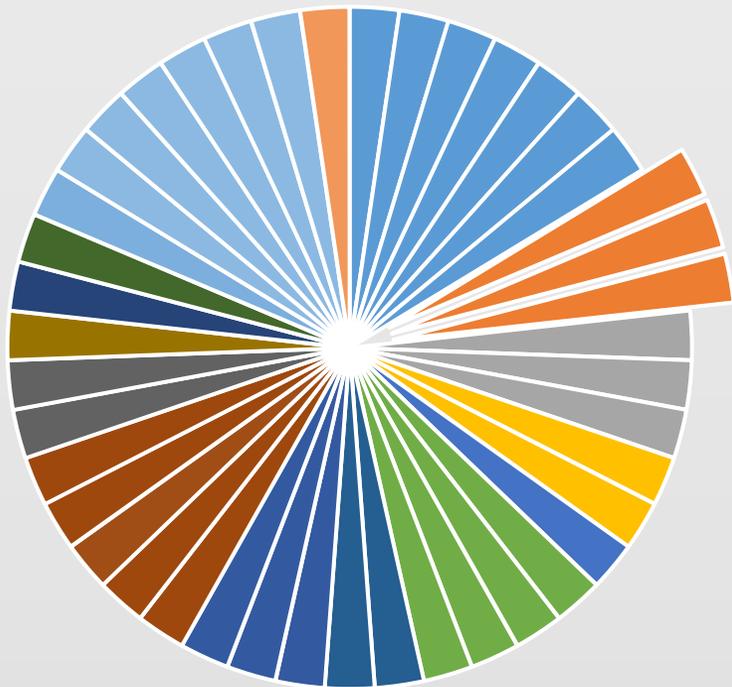
110	ALCOHOLIC
120	SOLVENT
130	ESTERY
140	FRUITY
150	ACETALDEHYDE
160	FLORAL
170	HOPPY



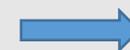
- 171. LUPPOLO IN CALDAIA
- 172. DRY-HOP
- 173. OLIO DI LUPPOLO

L'aroma di olio di luppolo assomiglia al luppolo fresco in pellets, è l'aroma che si percepisce nel magazzino del luppolo. 172 è l'aroma del dry hopping. Gli aromi del late hopping sono diversi da quelli del dry hopping. La miscela di aromi usati come standard di riferimento è ottenuta per distillazione del luppolo, la soglia di percezione è 0,16 mg/l è presente in birra fino a 3mg/l

Settore 2 : RESINOUS



210	RESINOUS
220	NUTTY
230	GRASSY



211 LEGNOSO



La provenienza di questi aroma può essere varia.

Alcuni ceppi di lievito e varietà di luppolo possono esaltare queste caratteristiche.

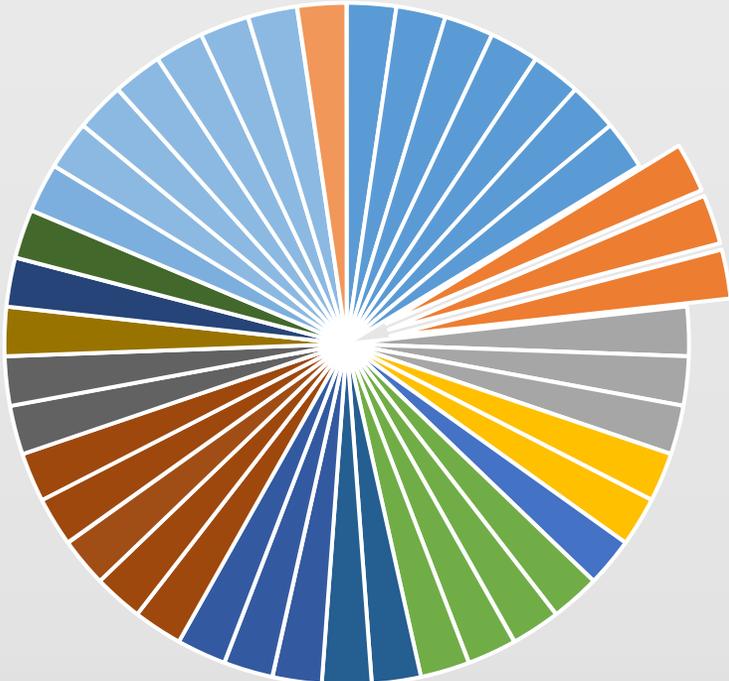
Resina di Pino, Legno.

Terpeni e terpenoidi (luppolo), se legno può derivare dall'invecchiamento





Settore 2 : RESINOUS



210	RESINOUS
220	NUTTY
230	GRASSY

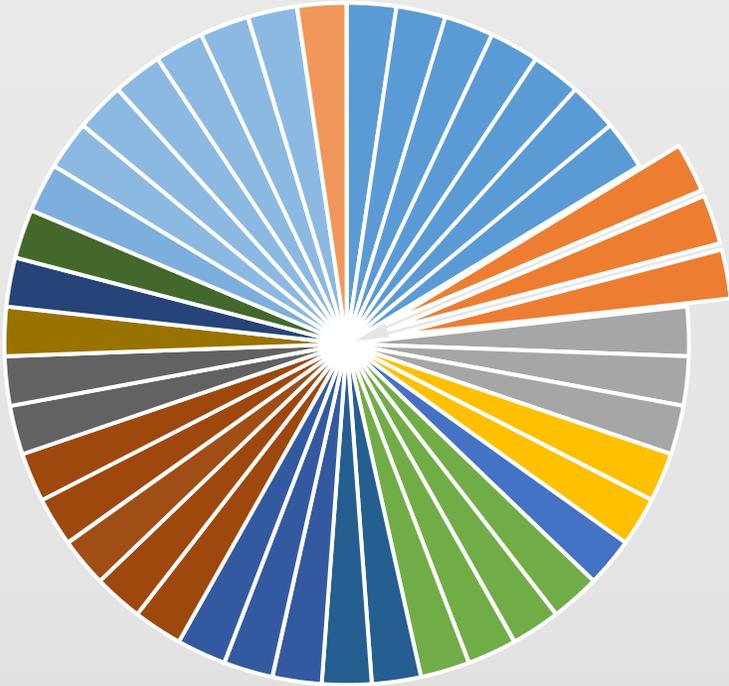


- 221. NOCI
- 222. COCCO
- 223. DI FAGIOLI
- 224. MANDORLA



Aromi di noci, noci brasiliane, nocciole,
 Dal lievito o per ox di precursori derivanti dal malto.
 Gli esteri che ci ricordano la noce di cocco (etile caprilato) possono essere indice di una contaminazione avvenuta con la rifermentazione in bottiglia
 Sentore di mandorle (*benzaldeide*) per ossidazione o contaminazione.
 A volte da riscaldamento eccessivo in maturazione

Settore 2 : RESINOUS



210	RESINOUS
220	NUTTY
230	GRASSY



231. ERBA VERDE
232. PAGLIA



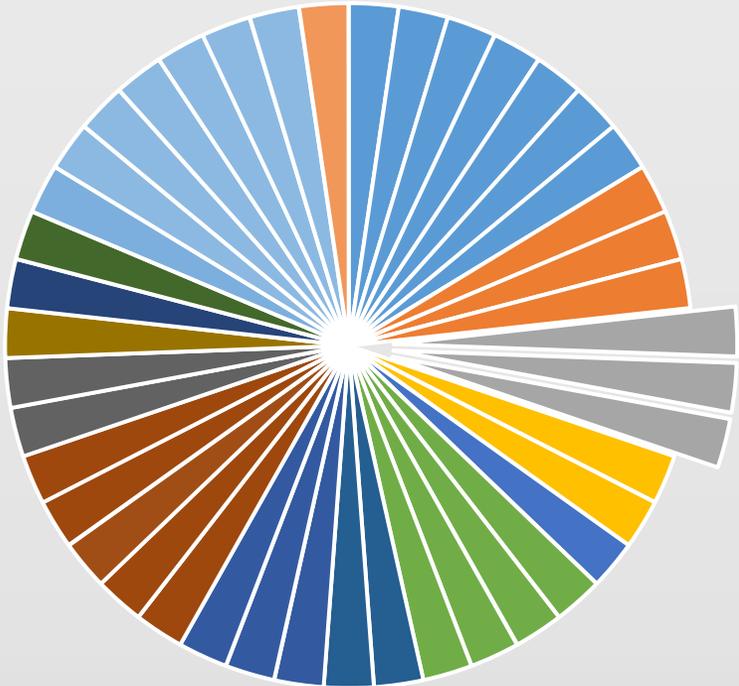
Se eccessivo può derivare da scarsa qualità del malto o cattiva conservazione.

Il taglio d'erba fresco è rappresentato dall'esenolo (o dalla sua aldeide)
la soglia di percezione è 15 mg/l.

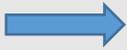
Se i sentori d'erba sono più dovuti ai luppoli, quello di paglia viene più dai cereali



Settore 3 : CEREAL



310	GRAINY
320	MALTY
330	WORTY



- 311. CRUSCA
- 312. GRANTURCO
- 313. FARINA



310 Grano: E' un off-flavor se eccessivo e associato a astringenza.

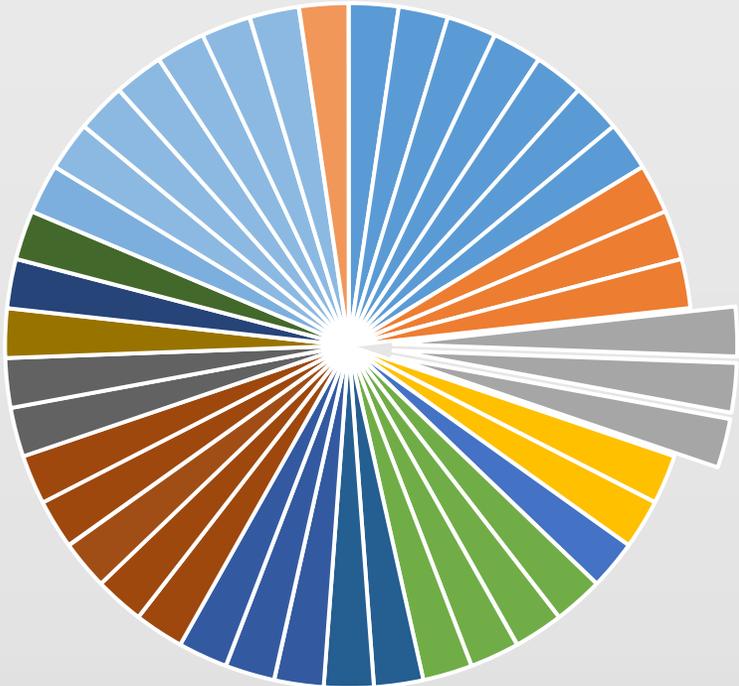
Aroma di malto verde, orzo in grani, cereali, pula e paglia.

È originato dal malto d'orzo, da errori di filtrazione del mosto o sparging eccessivo, bollitura insufficiente o scarsa vitalità del lievito o da ossidazione della birra. Rappresentato da Aldeide isobutirrica

312 Mais (granella) potrebbe essere indice della presenza di DMS. Viene dal malto e non dal mais



Settore 3 : CEREAL

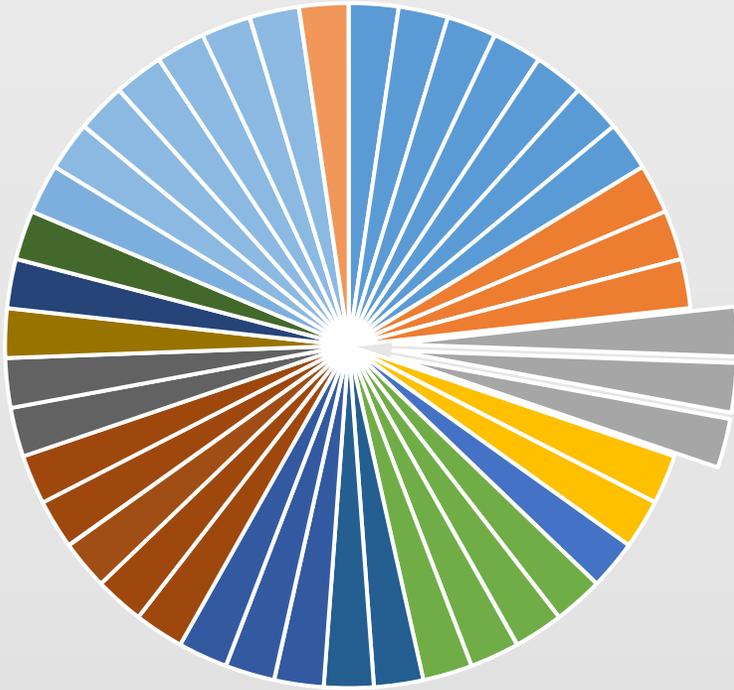


310	GRAINY
320	MALTY
330	WORTY



320 Malto: è generato dal malto d'orzo quindi legato alla materia prima in tutte le sue sfumature, anticipando quanto troveremo nel prossimo settore.

Settore 3 : CEREAL



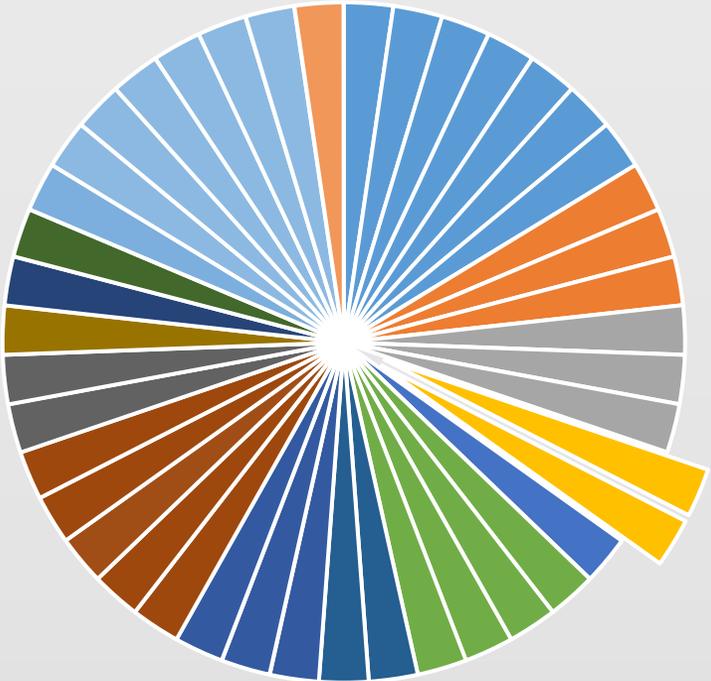
310	GRAINY
320	MALTY
330	WORTY



330 Mosto: L'aroma di mosto è generalmente un off-flavor, presente se la birra è scarsamente fermentata, è indice di ossidazione. Abbastanza comune nelle birre analcoliche o comunque poco attenuate.



Settore 4 : ROASTED / CARAMELIZED



410	CARAMEL
420	BURNT



411. MELASSA
412. LIQUERIZIA

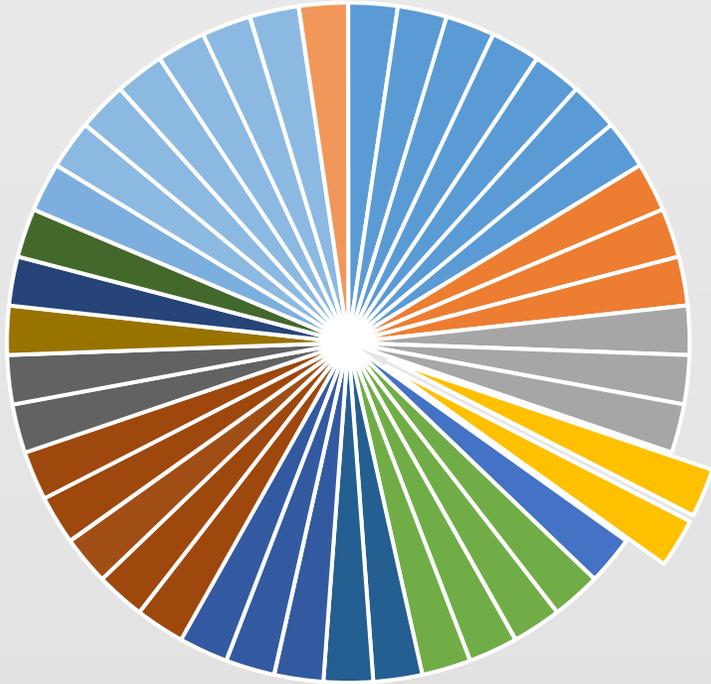


A questo gruppo appartengono aromi derivati a malti speciali (es. caffè, cioccolato)

Quando l'essiccazione del malto verde avviene a T più basse (<75°C), poi rapidamente portate a 150°C, invece di ottenere un corpo farinoso della cariosside si ottiene una caramellizzazione degli zuccheri (malti croccanti e dolci).

Sentori di zucchero caramellato, toffee o melassa

Settore 4 : ROASTED/ CARMELIZED



410	CARMEL
420	BURNT



- 421. CROSTA DI PANE
- 422. ORZO TOSTATO
- 423. FUMO



Sentori riconducibili a sostanze dovute alle reazioni di Maillard.

Sono reazioni complesse a carico di zuccheri e composti azotati (aminoacidi e proteine) in presenza di alte temperature.

A volte fanno parte del profilo aromatico (birre scure), ma quando portano all'acre sono chiaramente indesiderati.

L'aroma di fumo (dovuto a sostanze fenoliche, guaiacolo) è ammesso in birre fatte con malti affumicati, diversamente è dovuto a infezioni. (Brettanomyces)

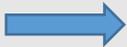




Settore 5 : PHENOLIC



500 PHENOLIC



- 501. CATRAME
- 502. BACHELITE
- 503. CARBOLICO
- 504. CLOROFENOLO
- 505. IODOFORMIO

Sentori che dipendono principalmente dal ceppo di lievito, ma potrebbe anche derivare dai cereali. Fenoli e polifenoli sono molto presenti nei cereali (benzoici e cinnamici).

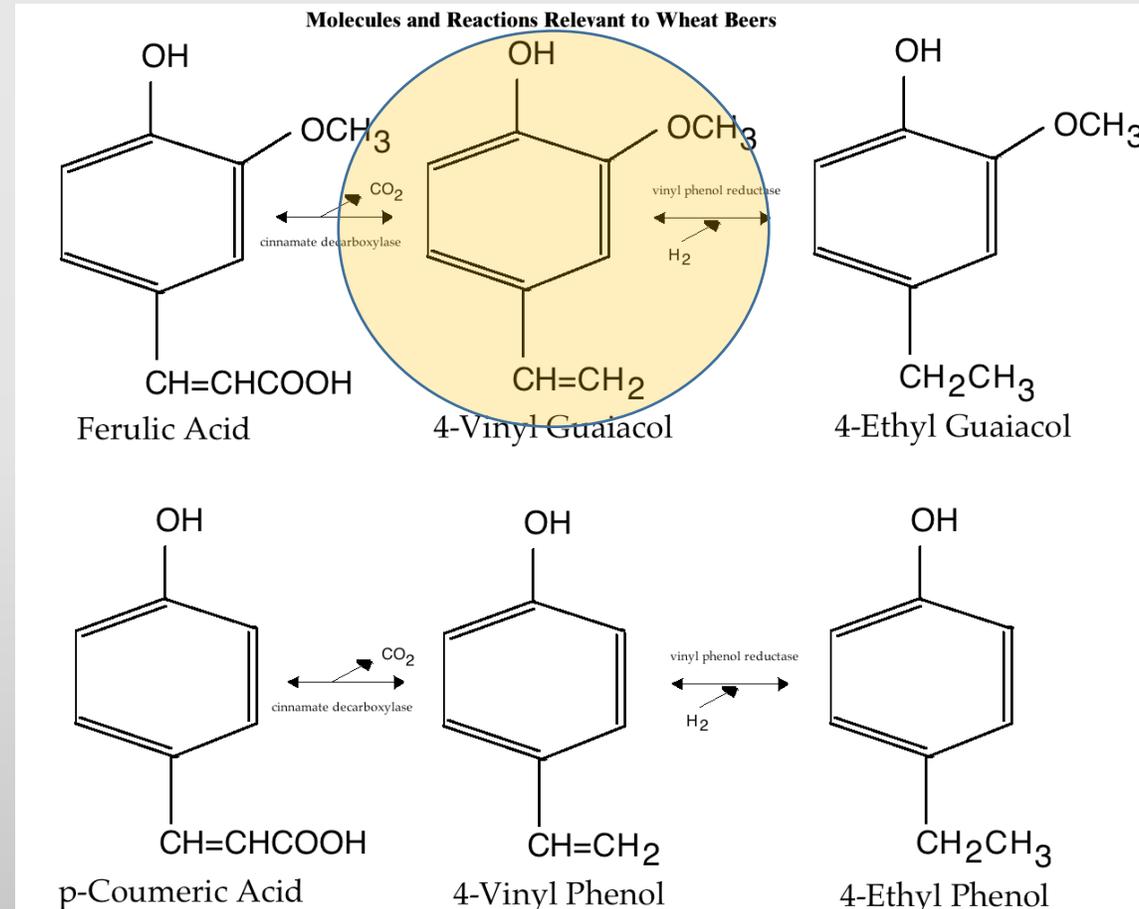
La natura dei polifenoli nel mosto dipendono dall'essiccamento, dal mashing e dalla T di sparging.

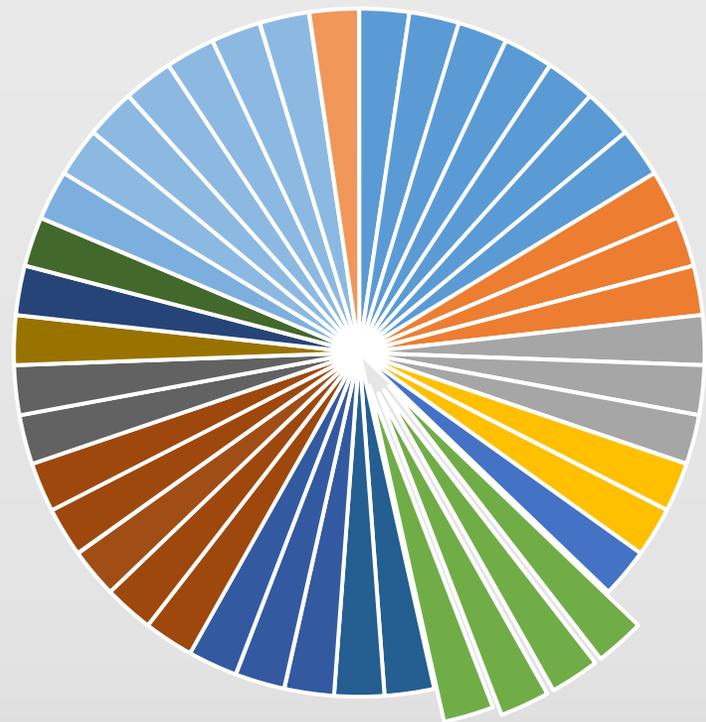
La molecola di riferimento è il 4 vinil guaiacolo. A seguito di T di fermentazione errate può diventare eccessivo.

Clorofenolo può essere dovuto a contaminazione con detergenti clorurati

Metabolismo dei Fenoli

La formazione di acido ferulico è massima nel malto di frumento, con una pausa della miscela a 43-45°C con pH 5,8 e un lievito appropriato sarà in grado di generare aroma fenolici





Settore 6 : FATTY

610	FATTY ACID
620	DIACETYL
630	RANCID
640	OILY



- 121. CAPRILICO
- 122. CHEESY
- 123. ISOVALERICO
- 124. BUTIRRICO

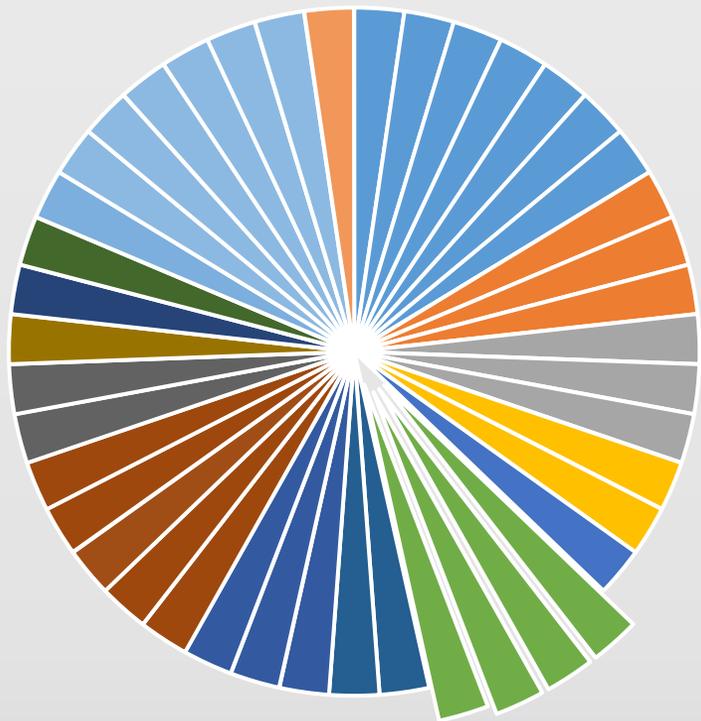
Eccetto che per le birre a fermentazione spontanea e in minor misura su alcune ales, non sono accettabili su nessun'altra birra.

122 e 123 sono dovuti all'invecchiamento del luppolo o a infezioni da megasphera.

Il butirrico è riconoscibile nei neonati malati e nei prodotti della fermentazione del latte, è generato da contaminazione batterica degli sciroppi di zucchero durante lo stoccaggio.

Presente in birra tra 0,5 e 1,5 mg/l ha soglia di percezione tra 2 e 3 mg/l

Settore 6 : FATTY



610	FATTY ACID
620	DIACETYL
630	RANCID
640	OILY



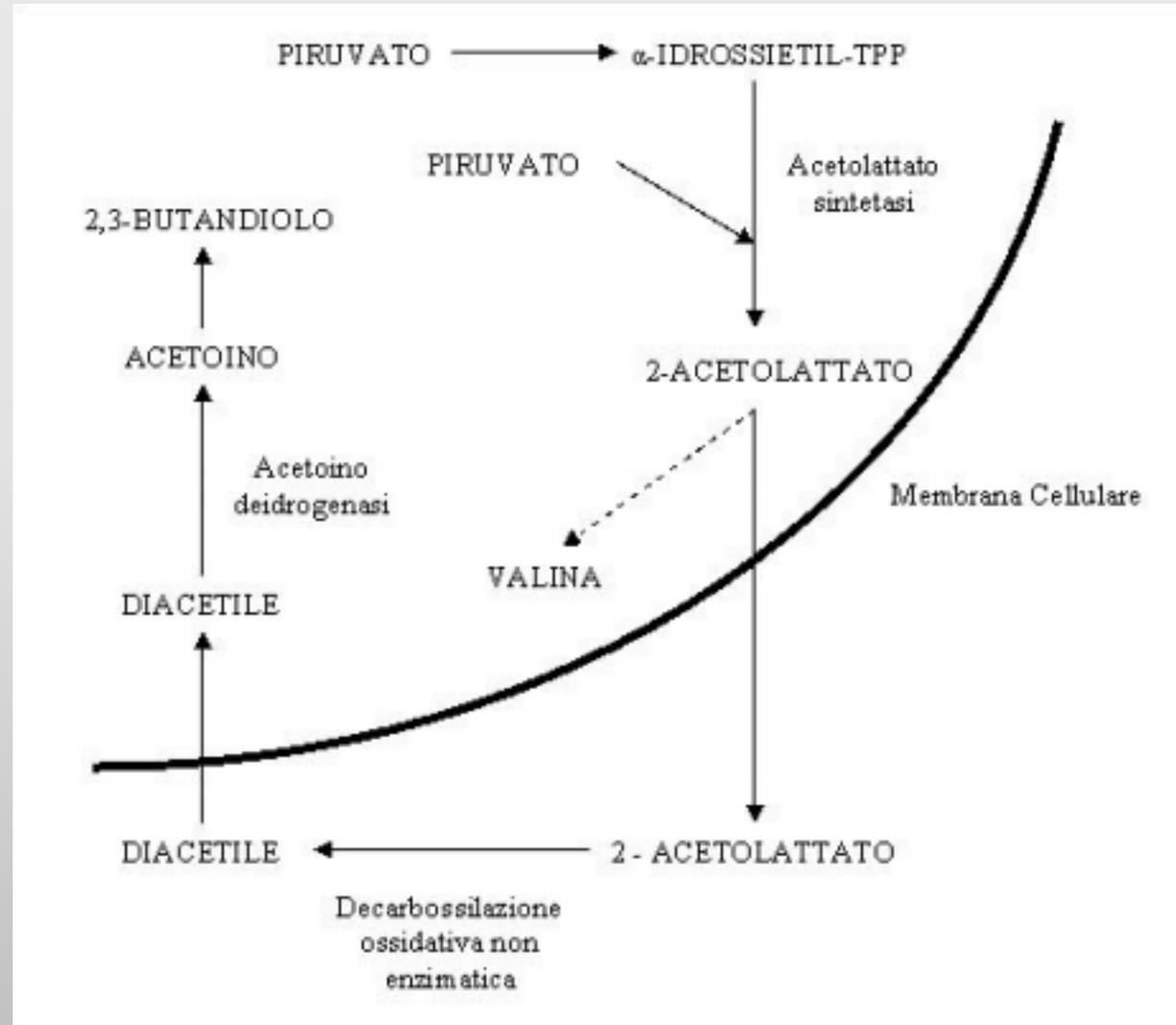
620 Diacetile : aroma del burro o presente anche nelle caramelle mou. Il diacetile si forma da un precursore prodotto dal lievito durante la fermentazione, ma il lievito è anche in grado di ridurlo attraverso il suo metabolismo.

Un'altra causa possibile è la contaminazione batterica. (G+)

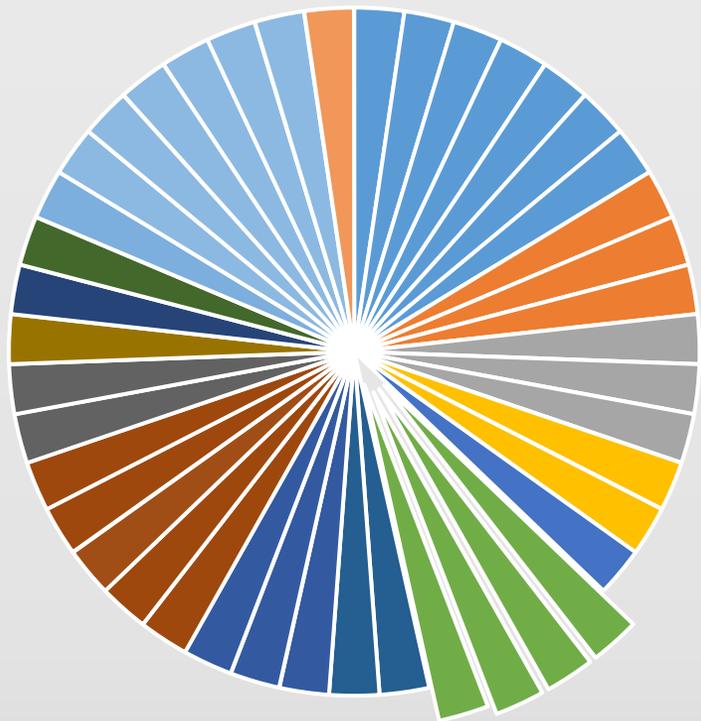
E' presente in birra alla concentrazione tra 0,01 e 0,04 mg/l la sua soglia di percezione è 0,06mg/l (vedi gruppo 6)

Metabolismo diacetile

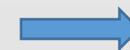
Il lievito produce alfa aceto lattato destinato alla produzione di Valina (AA essenziale), se prodotto in eccesso viene espulso dalla cellula e per decarbossilazione ossidativa trasformato in Diacetile. Il diacetile viene riassorbito e ridotto in composti innocui e non aromatici. Se il lievito non è più vitale resta diacetile



Settore 6 : FATTY



610	FATTY ACID
620	DIACETYL
630	RANCID
640	OILY

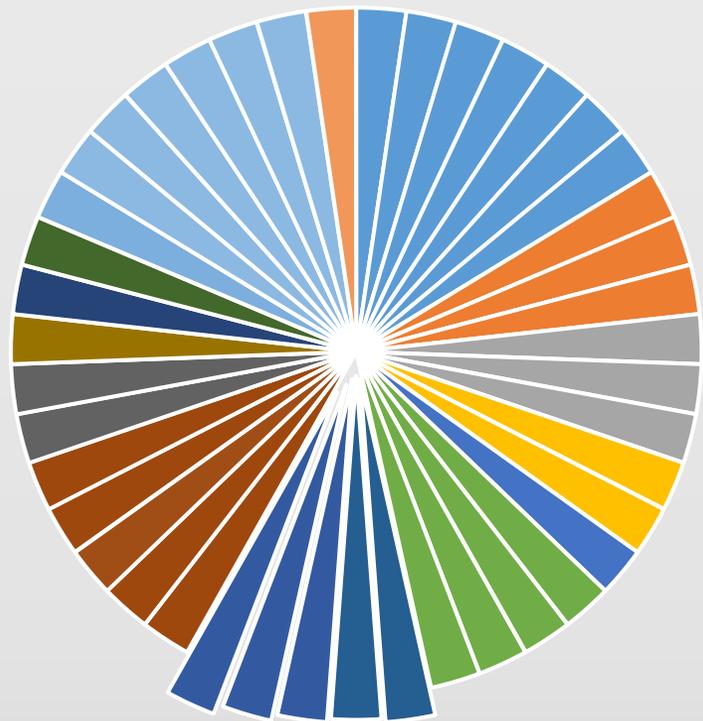


641. OLIO VEGETALE
642. OLIO MINERALE

Sentori riconducibili all'ossidazione dei grassi (rancidità) e che ricordano la presenza di oli raffinati di origine vegetale o di combustibili (petrolio, gasolio, cherosene)



Settore 7 : SULPHURY



700	SULPHURY
710	SULPHITIC
720	SULPHIDIC
730	COOKED VEGETABLE
740	YEASTY

I solfiti sono prodotti dal lievito e non sono, normalmente, un problema.

SO₂ libera o combinata con sali o sostanze organiche.

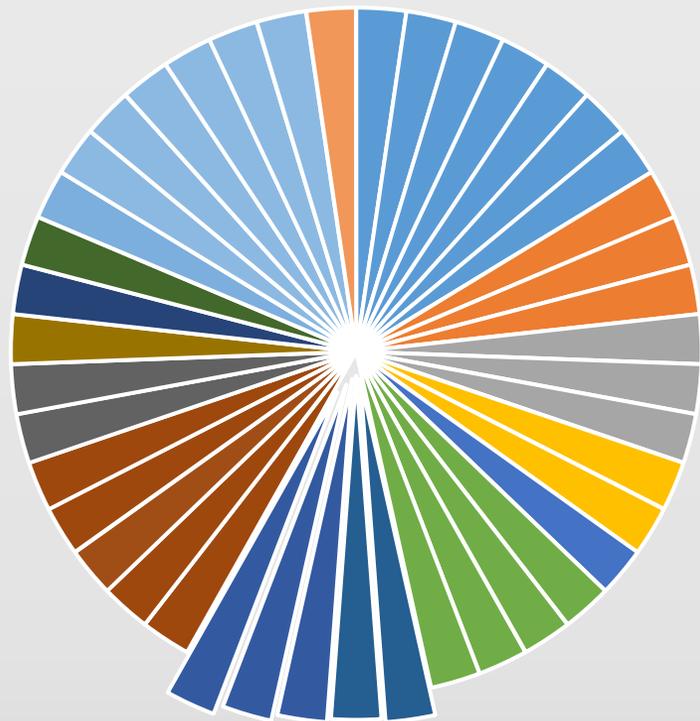
Fungono da antiossidanti perché si ossidano a loro volta trasformandosi in solfati.

La somma di SO₂ libera e combinata non deve superare i 20mg/l.

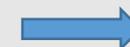
Un eventuale eccesso di SO₂ libera si percepisce come odore di fiammiferi bruciati



Settore 7 : SULPHURY



700	SULPHURY
710	SULPHITIC
720	SULPHIDIC
730	COOKED VEGETABLE
740	YEASTY



- 721. SOLFURI
- 722. MERCAPTANI
- 723. AGLIO
- 724. LUCE
- 725. AUTOLISI
- 726. GOMMA BRUCIATA
- 727. GAMBERI

720 Solfuri :ricorda le uova marce. Viene dai cereali, il lievito durante la fermentazione o la maturazione li riutilizza eliminando composti volatili. Deriva anche da contaminazione batterica.

722 Mercaptani: odore di cipolle o vegetali marci, o rifiuti domestici. Prodotto dal lievito durante la fermentazione o dal lievito autolizzato durante la maturazione.

724 Luce:. 3metil-2butene1tiolo è la sostanza emanata dalla puzzola è prodotto da alcune sostanze del luppolo esposte alla luce.

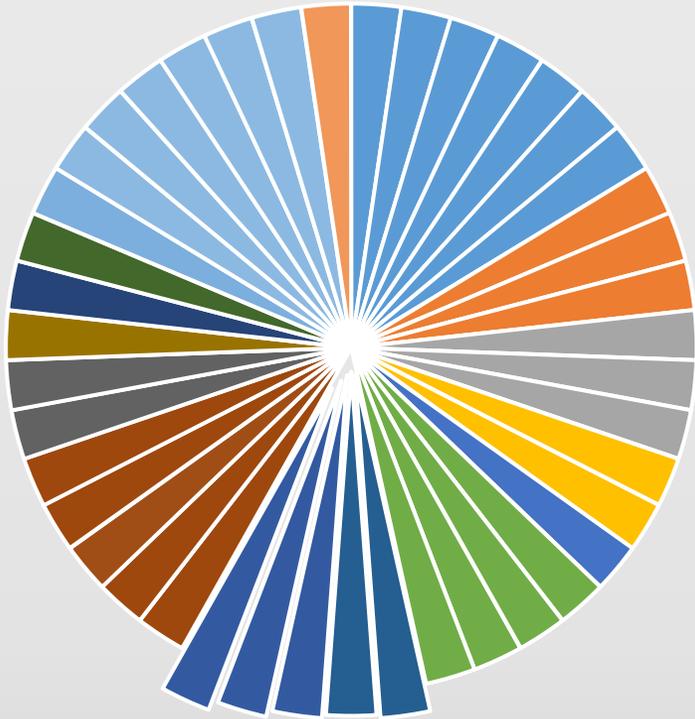


725 Autolisi : Alla morte delle cellule di lievito, la membrana cede e il contenuto fuoriesce. Sentori di estratto di carne

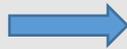




Settore 7 : SULPHURY



700	SULPHURY
710	SULPHITIC
720	SULPHIDIC
730	COOKED VEGETABLE
740	YEASTY



- 731. SEDANO
- 732. DMS
- 733. CAVOLO COTTO
- 734. MAIS COTTO
- 735. POMODORO COTTO

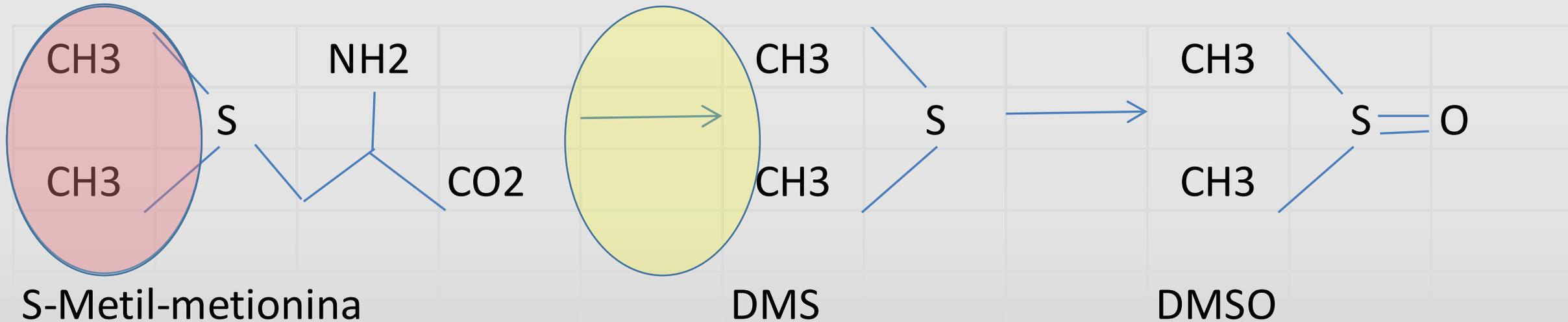
732 DMS : aroma di dimetilsolfuro, ricorda i vegetali cotti e l'aroma di mais o il mais in scatola.

Deriva da un suo precursore, la SMM (Smetil metionina – Vitamina U) presente nel malto, si produce durante la germinazione e la maltazione.

La soglia di percezione è bassa.



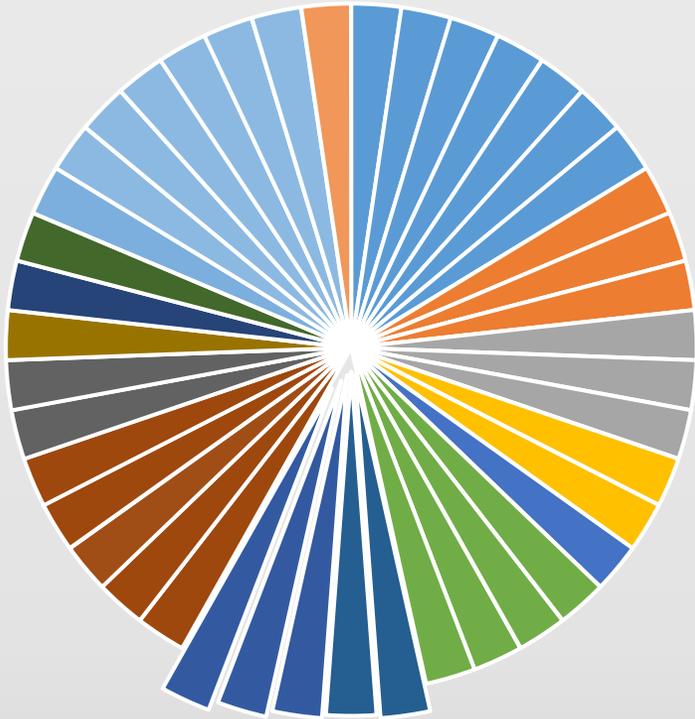
Formazione del DMS



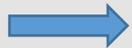
In essiccamento, col calore, SMM si trasforma in DMS e DMSO (dimetilsolfossido). DMS è molto volatile e viene in parte disperso. SMM, DMS e DMSO sono molto solubili e passano nel mosto. SMM è termolabile e continua a trasformarsi in DMS che essendo volatile viene eliminato. DMSO rimane disciolto e, in fermentazione, il lievito lo reduce in DMS.



Settore 7 : SULPHURY

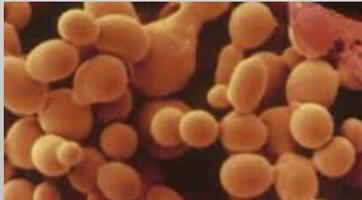


700	SULPHURY
710	SULPHITIC
720	SULPHIDIC
730	COOKED VEGETABLE
740	YEASTY

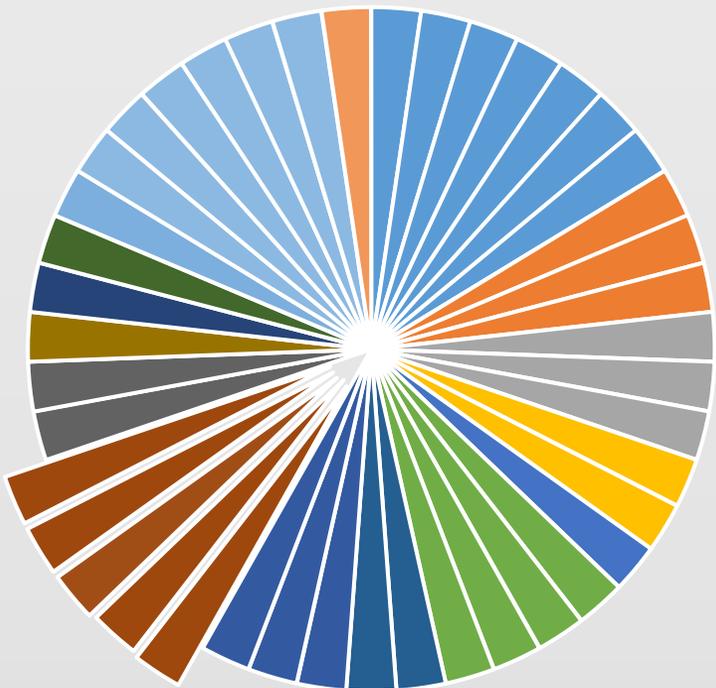


741. CARNE

Fanno parte di questo gruppo i sentori generati dal lievito sia fresco che autolizzato. Si tratta di solfuri e mercaptani.



Settore 8 : OXIDIZED



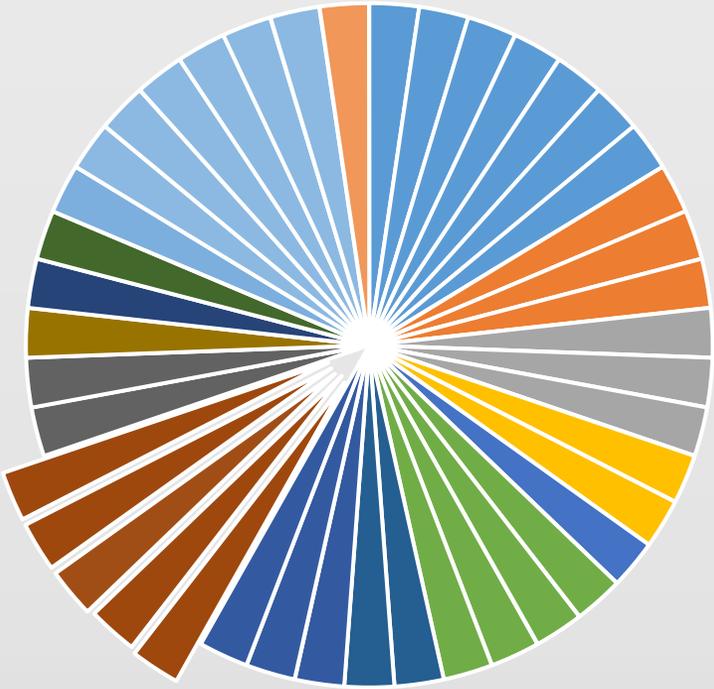
800	STALE
810	CATTY
820	PAPERY
830	LEATHERY
840	MOLDY

Difetto dovuto principalmente a **O₂** e **Tempo** in assenza di fattori protettivi (lievito, SO₂)

800 Stantio, aromi di birra vecchia eccessivamente invecchiata (Furfuril etil etere). Si forma nell'invecchiamento a partire dai precursori formati durante l'essiccazione.

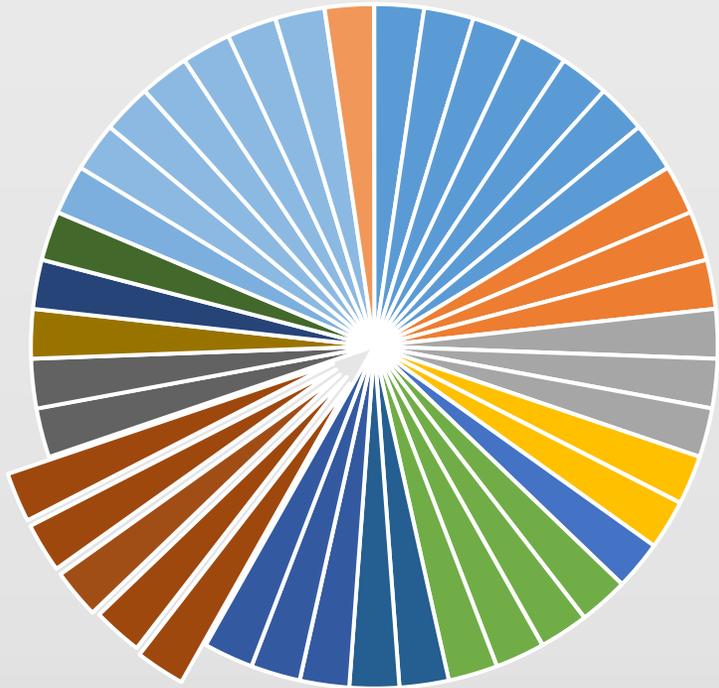
810 Gatto: è la stessa sostanza del ribes (*p-menthane-8 thiol 3 one*) a concentrazione ben superiore ai 15ng/l del valore soglia

Settore 8 : OXIDIZED



800	STALE
810	CATTY
820	PAPERY
830	LEATHERY
840	MOLDY

820 Carta, un carattere di invecchiamento con aroma simile al cartone. Originato dai processi di ossidazione che coinvolgono l'esposizione della birra a ossigeno o calore quindi anche durante l'invecchiamento. L' aldeide *Trans-2-nonenal* (T2N) è prodotta principalmente dall'ossidazione o per azione enzimatica sui lipidi durante i processi di brewing e promossa dall'esposizione della birra al calore.



Settore 8 : OXIDIZED

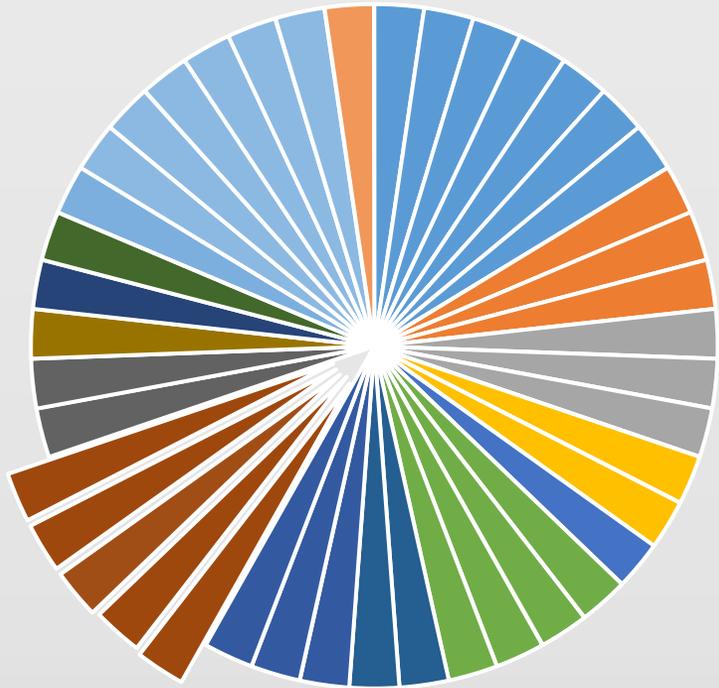
800	STALE
810	CATTY
820	PAPERY
830	LEATHERY
840	MOLDY

830 Cuoio : Carattere di staling che si forma durante lo stoccaggio della birra, l'aroma ricorda il cuoio o la pelletteria lasciando la bocca secca e polverosa. *Chinolina* (usata nei profumi maschili) si forma in uno stato intermedio dell'ossidazione.



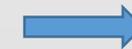
Alcune molecole dell'ossidazione

- T2N (trans-2-nonenale) Carta origine contenuto di LOX nel malto
- 2MPA (metilpropionaldeide) = Grany Macinazione Miscela + ossigeno
- DMTS = Cipolla
- Damascenone = frutti rossi
- Sotolone = madeira
- Vinil siringol = tabacco vecchio, posacenero



Settore 8 : OXIDIZED

800	STALE
810	CATTY
820	PAPERY
830	LEATHERY
840	MOLDY

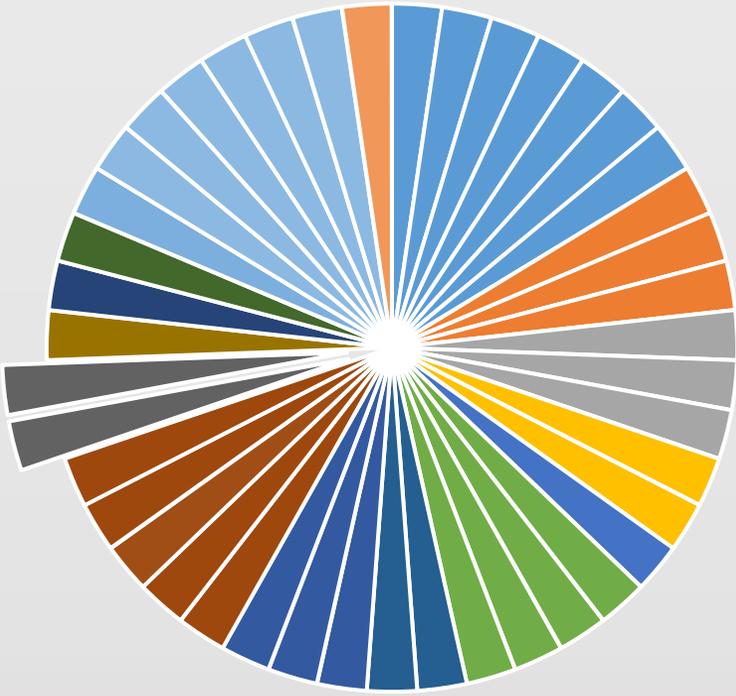


841. TERRA
842. AMMUFFITO

841 Terra: ricorda la terra smossa. È originato da microrganismi nel mosto o contaminazione del prodotto in cantine umide. Ha soglia di percezione a 5µg/l

842 Ammuffito : *2,4,6 tricloroanisolo* ricorda il sapore di tappo del vino, o i libri vecchi. Se il tappo è in sughero può derivare da cattive condizioni dello stesso, o da malto ammuffito. La soglia di percezione è 25ng/l

Settore 9 : SOUR, ACIDIC



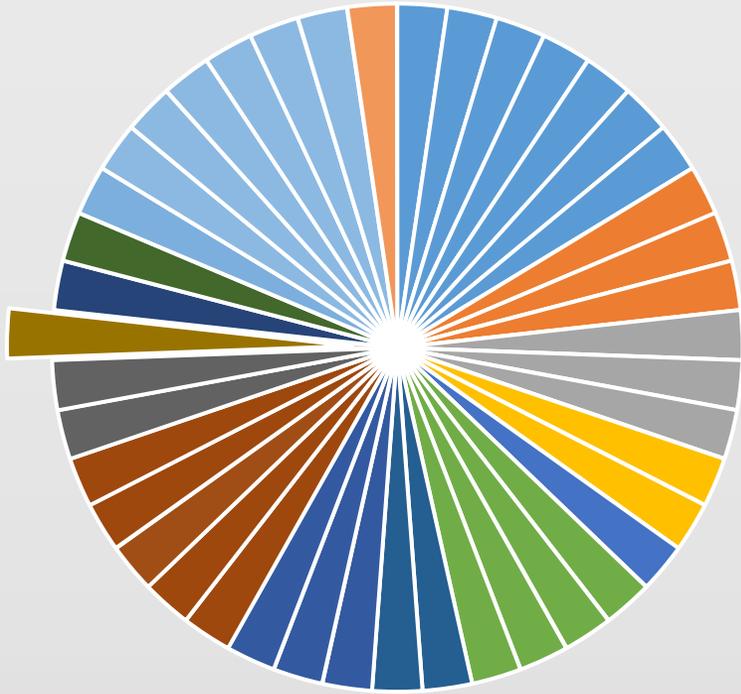
910	ACETIC
920	SOUR

900 Acido: è uno dei sapori base, in birra è 170 mg/l.

Lo standard di riferimento è l'*acido citrico* la cui soglia di percezione in acqua è di 40 mg/l. La tostatura spinta dei malti abbassa il pH e quindi ne aumenta la percezione.

Un'alta carbonazione favorisce lo sviluppo di acido carbonico percepito come sensazione acida.

Settore 10 : SWEET



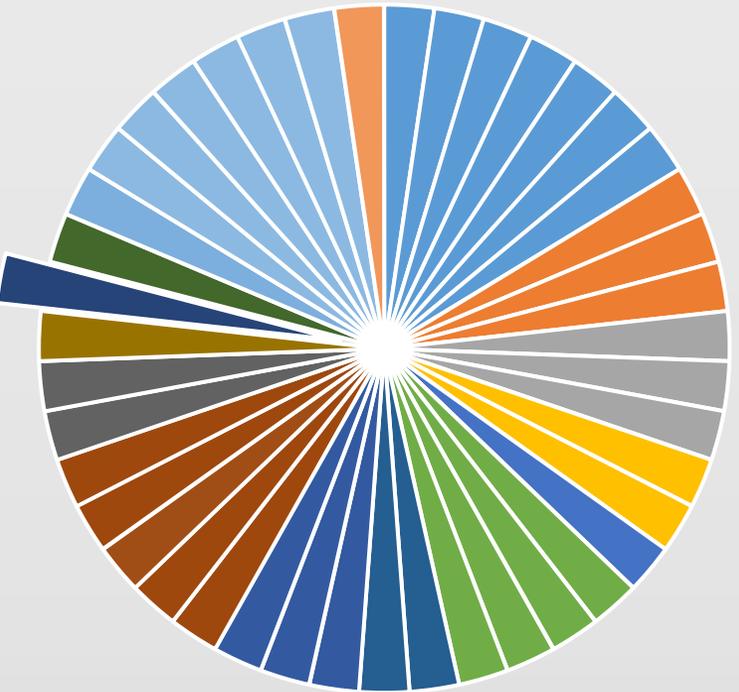
1001	HONEY
1002	JAM-LIKE
1003	VANILLA
1004	PRIMINGS
1005	SYRUPY
1006	OVERSWEET



1000 Dolce: è uno dei sapori base, è originato dal malto o dai grani crudi, 4 g/l di *saccarosio* rappresentano la sua soglia di percezione. Birre poco attenuate sono più dolci. Può essere presente in birre vecchie e sgasate



Settore 11 : SALTY

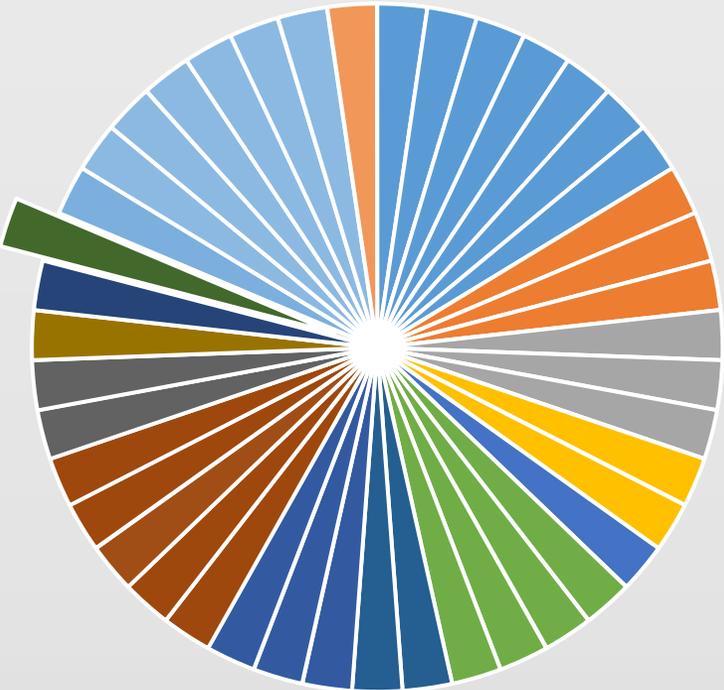


1100	SALTY
------	-------

1100 Salato: è uno dei 4 gusti base ha origine dal malto durante produzione del mosto; in alcuni casi (rari), può essere aggiunto di proposito. La soglia di percezione in acqua è 600mg/l di NaCl



Settore 12 : BITTER



1200	BITTER
------	--------



- 1208. TROPPO AMARO
- 1209. INSUFF. AMARO
- 1218. AMARO PUNGENTE
- 1219. RETROAMARO

Amaro: è uno dei 4 gusti base è originato dal luppolo. Una birra di 20 IBU ha un'intensità media. La soglia di percezione è di 5 IBU oppure corrisponde ad un valore di 20mg/l di chinino in acqua

Un IBU corrisponde a una parte per milione (ppm) di isohumulone

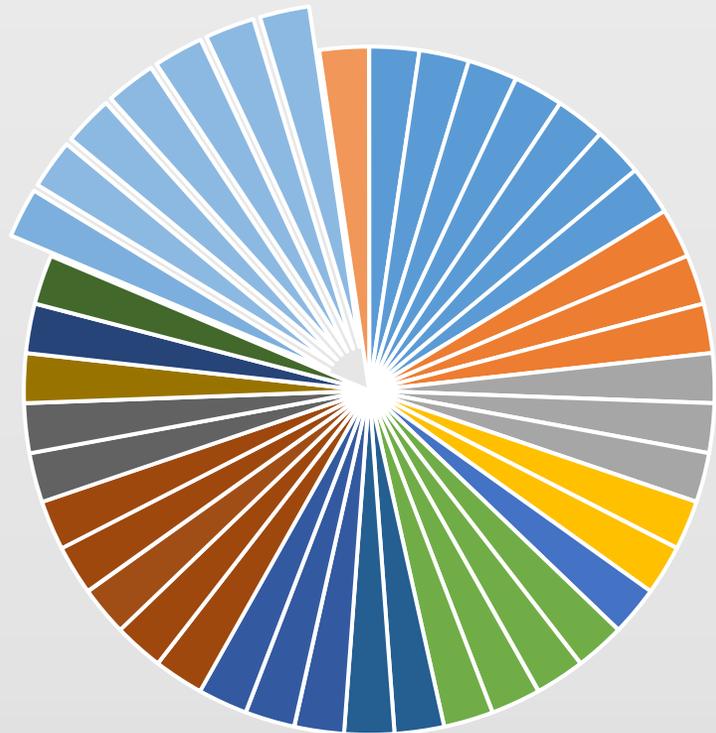
$$IBU = 3,3 \cdot H \cdot \left(A + \frac{B}{9} \right)$$

H = g/l LUPPOLO ; A=% α acidi ; B=% β acidi

Al di sopra di un valore 100 il gusto non percepisce più differenze



Settore 13 : MOUTHFEEL

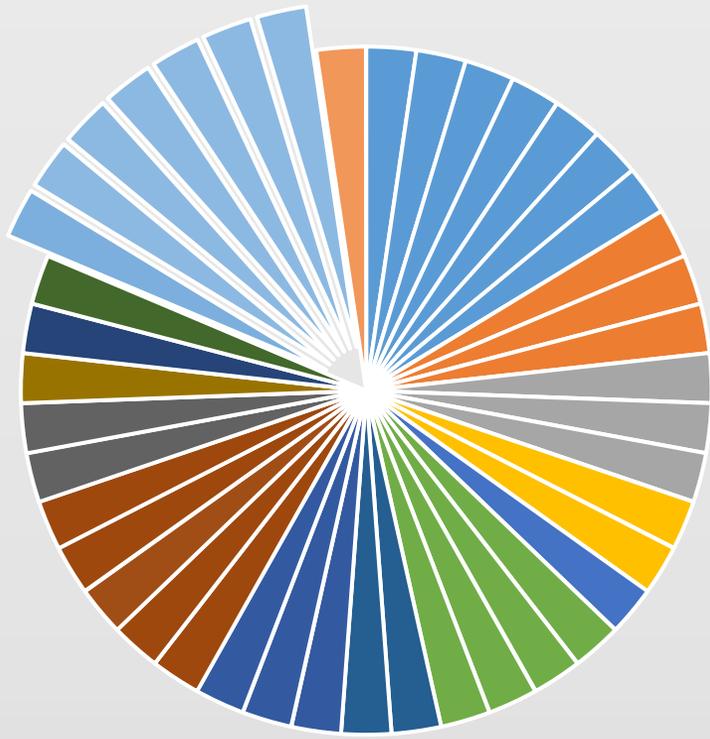


1310	ALKALINE
1320	MOUTHCOATING
1330	METALLIC
1340	ASTRINGENT
1350	POWDERY
1360	CARBONATION
1370	WARMING

Sono sensazioni tattili, si avvertono su tutta la superficie della mucosa disponibile, dalle labbra al velopendulo

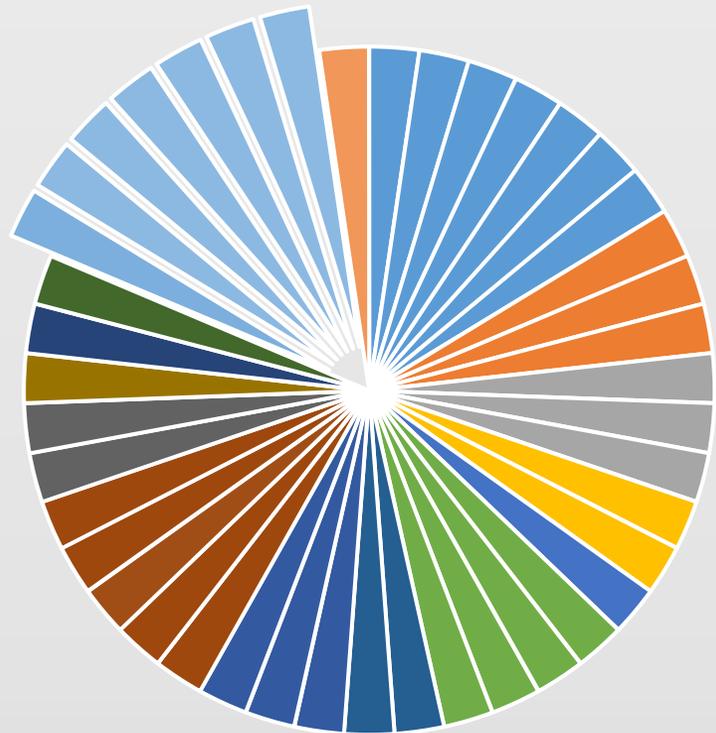
1310 Alcalino: deriva dalla combinazione dei metalli alcalini con gli acidi deboli. Aroma di detergente o popcorn originato da contaminazioni chimiche della birra con agenti caustici utilizzati per la pulizia. Lo standard di riferimento è il *sodio bicarbonato*, la soglia di percezione è 200mg/l. La sensazione di saponoso è data dalla saponificazione degli ac. Grassi prodotti dal lievito o dai microrganismi

Settore 13 : MOUTHFEEL



1310	ALKALINE
1320	MOUTHCOATING
1330	METALLIC
1340	ASTRINGENT
1350	POWDERY
1360	CARBONATION
1370	WARMING

Settore 13 :MOUTHFEEL



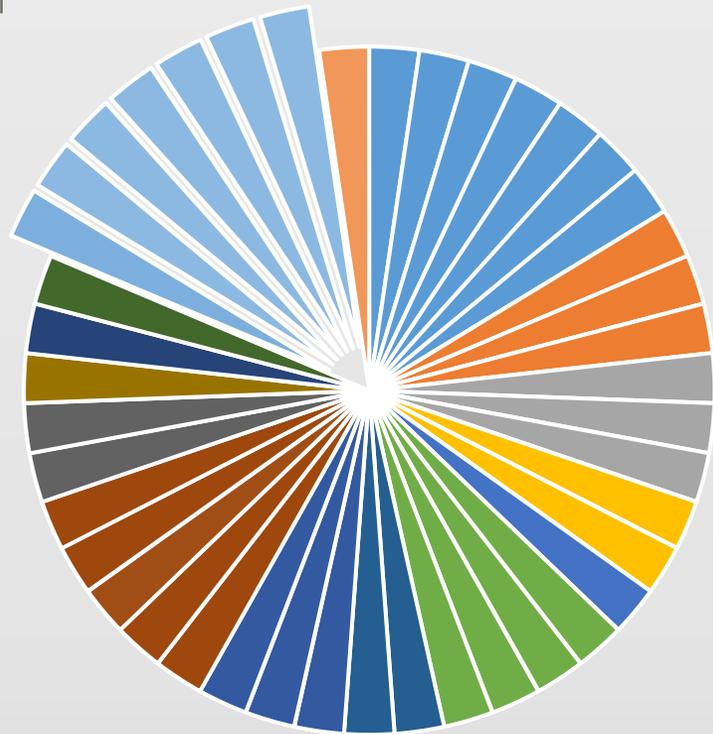
1310	ALKALINE
1320	MOUTHCOATING
1330	METALLIC
1340	ASTRINGENT
1350	POWDERY
1360	CARBONATION
1370	WARMING



1330 Metallico: è percepito come sapore di sangue, è generato da contatto con materiali metallici, ossidazione dei grassi o autolisi del lievito.

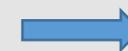
Si percepisce come sensazione tattile nella mucosa orale. Lo standard di riferimento è il

ferro solfato la soglia di percezione è 1mg/l il metallo è presente in birra a conc < 0,5mg/l



Settore 13 : MOUTHFEEL

1310	ALKALINE
1320	MOUTHCOATING
1330	METALLIC
1340	ASTRINGENT
1350	POWDERY
1360	CARBONATION
1370	WARNING



1341. ESSICCANTE

1340 Astringenza/Tannino: In bocca la sensazione ricorda la buccia dell'uva. La cavità orale diventa secca, ruvida e con l'epitelio che pare restringersi. Originata dai *polifenoli* del malto o del luppolo. L'estrazione dei tannini dal malto può derivare da macinazione troppo fine, pH errato, sparging eccessivo, se dal luppolo può derivare da dry-hopping eccessivo

L'astringenza da polifenoli è amplificata dagli acidi e diminuita dalla viscosità

L' astringenza

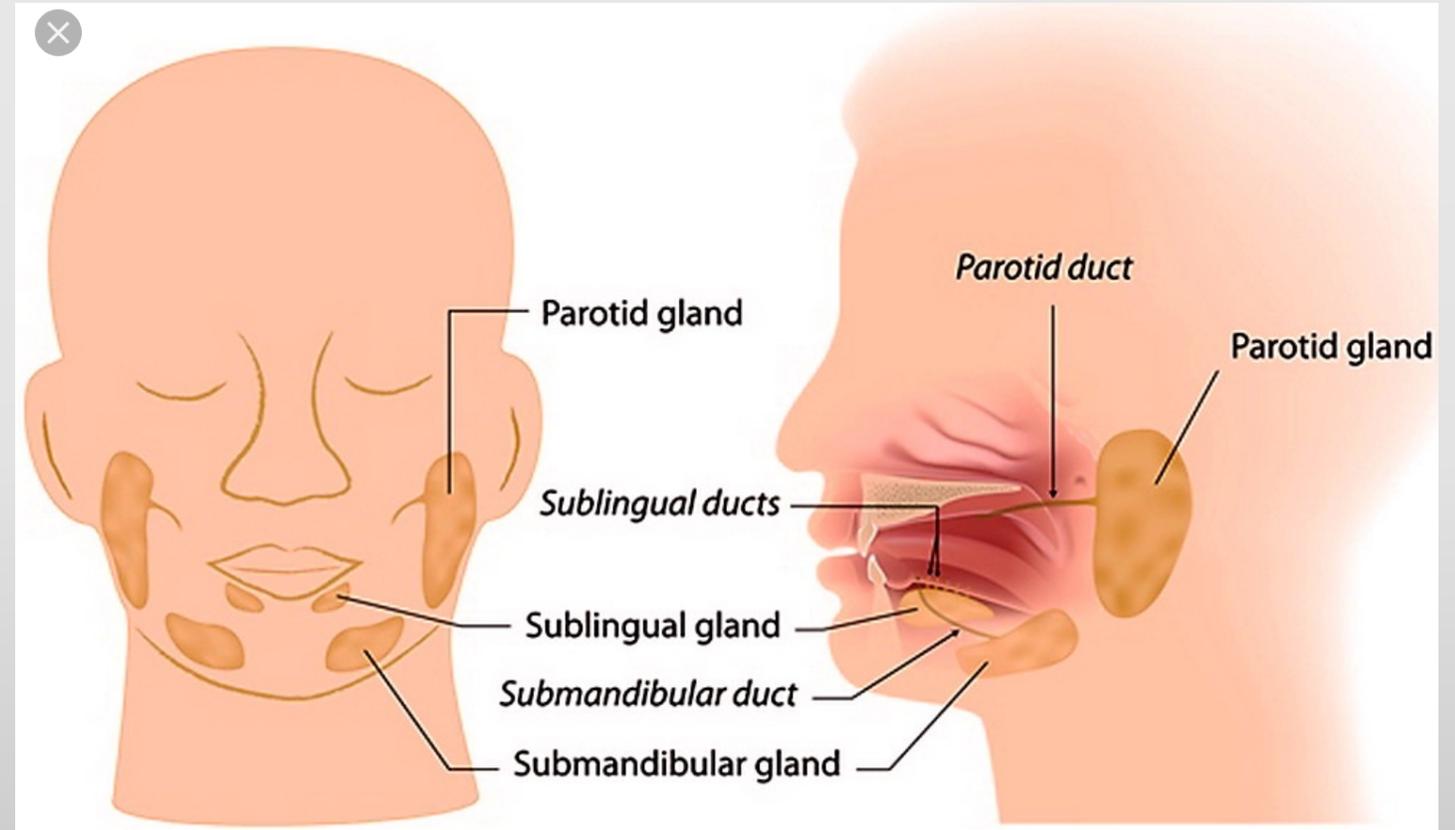
Può essere dovuta a:

- Sali di cationi metallici
- Acidi minerali e inorganici
- Agenti disidratanti
- Polifenoli e tannini

E' generata dall'interazioni tra queste sostanze e la saliva .

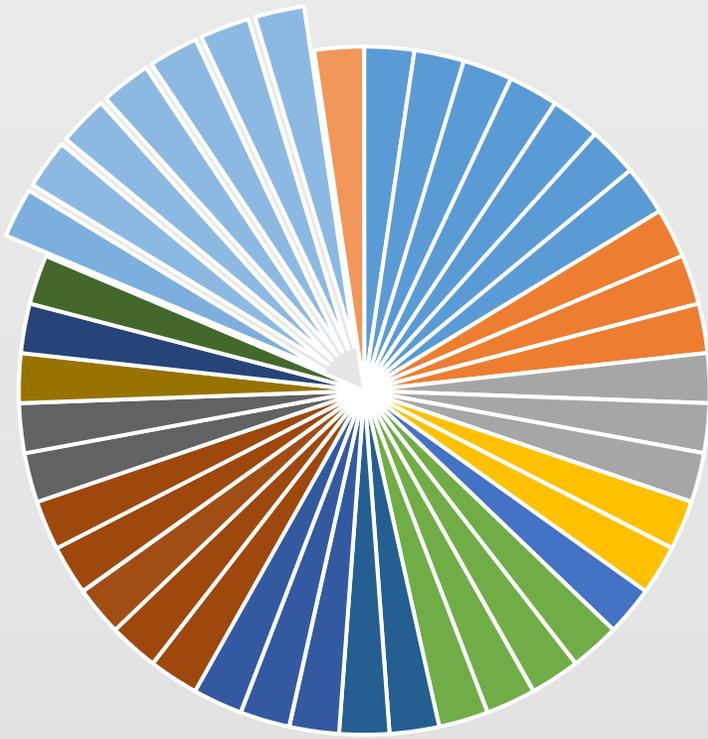
Alcool e Sali di Al legano l'acqua e la sequestrano.

La saliva è prodotta dalle ghiandole salivari. Alcune producono un secreto acquoso, altre (sublinguali) un secreto mucoso, ricco di mucina, lubrificante



I tannini si legano con le glicoproteine della saliva annullandone il potere lubrificante

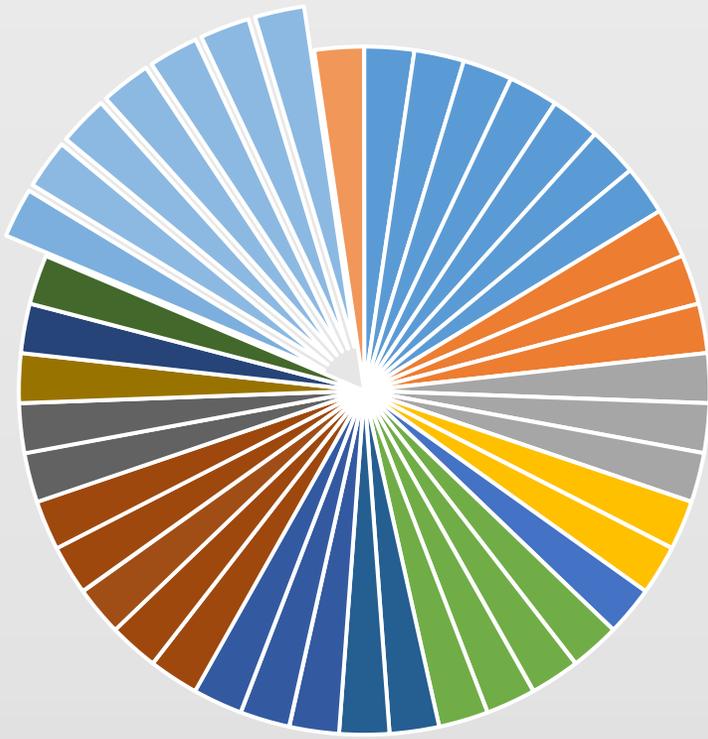
Settore 13 : MOUTHFEEL



1310	ALKALINE
1320	MOUTHCOATING
1330	METALLIC
1340	ASTRINGENT
1350	POWDERY
1360	CARBONATION
1370	WARMING

1350 Polveroso: Sensazione originata dai solfati (gesso) nel mosto, talvolta può essere associato all'ossidazione (cuoio)

Settore 13 : MOUTHFEEL

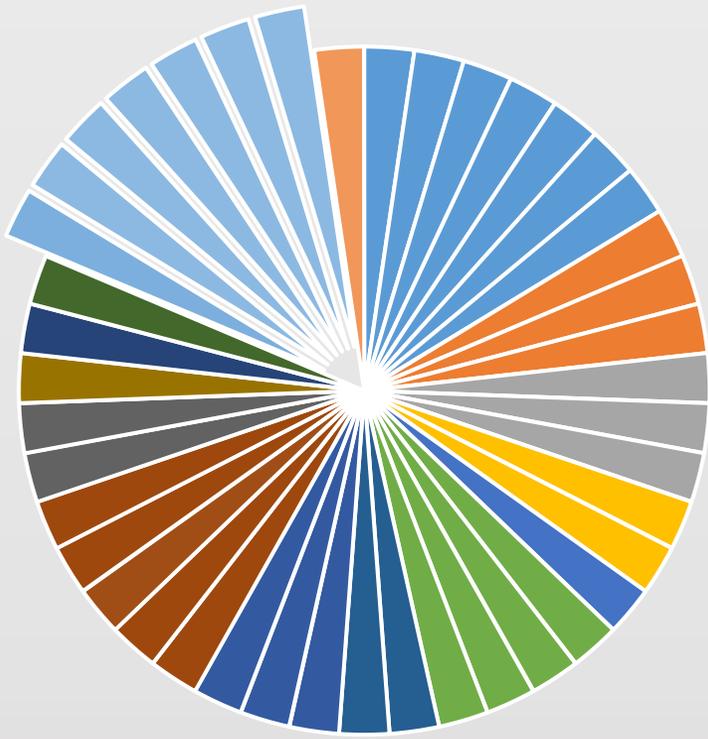


1310	ALKALINE
1320	MOUTHCOATING
1330	METALLIC
1340	ASTRINGENT
1350	POWDERY
1360	CARBONATION
1370	WARMING



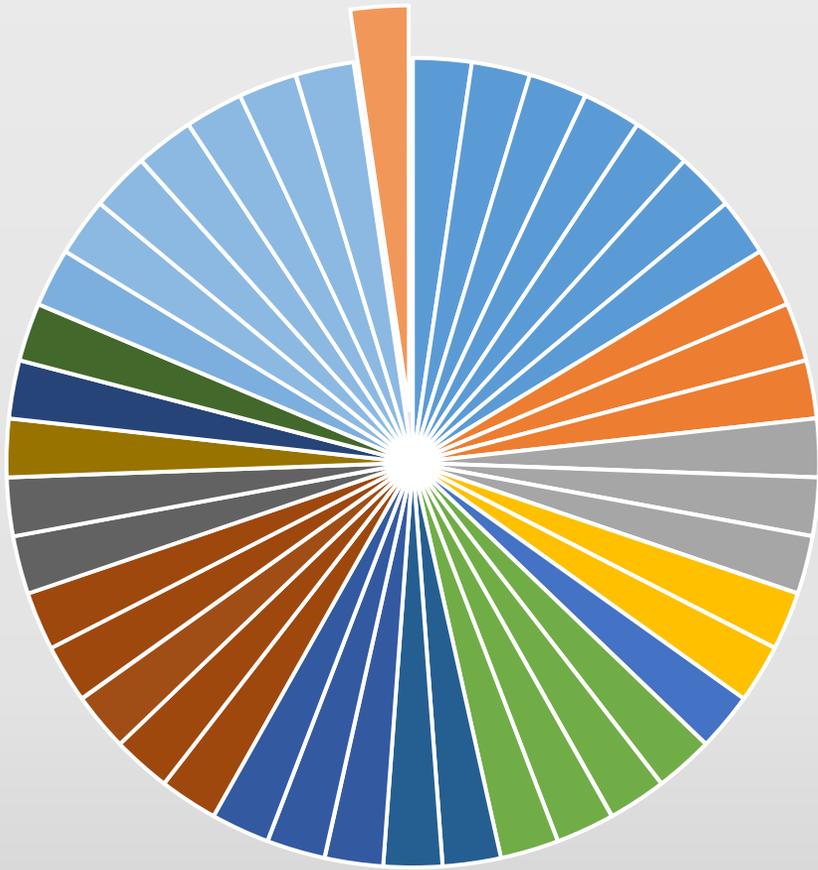
1360 Carbonatazione: giudizio visivo attraverso la formazione di bolle, valutazione della sensazione di frizzantezza sulla lingua . Se eccessiva dà sensazione leggermente acida.

Settore 13 : MOUTHFEEL



1310	ALKALINE
1320	MOUTHCOATING
1330	METALLIC
1340	ASTRINGENT
1350	POWDERY
1360	CARBONATION
1370	WARMING

Settore 14 : Corpo



1410 CORPO



1411. WATERY
1412. SENZA CARATTERE
1413. SAZIANTE
1414. SPESSO

Corpo: Pienezza della birra, valutata attraverso le sensazioni tattili della bocca. Fattori che influenzano il corpo sono : il grado plato, l'estratto residuo, l'alcol, le proteine, i glucani e la viscosità.

Cosa Fanno?



Luce

- Permea il vetro e modifica sostanze del luppolo generando un odore sgradevole
- Bastano 10' di esposizione diretta al sole, ma anche la luce artificiale può essere dannosa



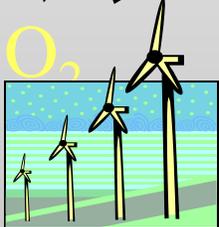
Calore

- Una prolungata esposizione a oltre 30°C accelera i processi degenerativi .
- Gli sbalzi di temperatura sono negativi



Gelo

- Favorisce l'intorbidamento
- Meglio non scendere sotto i 5°C anche se il congelamento avviene a circa -2°C



Aria
Ossigeno

- Nell'aria è il 20%, nella birra 20 ppb
- Ossida alcuni componenti generando sapori di carta, cuoio o mosto



Tempo

- Più passa più i processi degenerativi si evidenziano



**GRAZIE PER
L'ATTENZIONE**

Let it beer...

Identificazione dei Microrganismi

