



ELEMENTI DI FISIOLOGIA DEI SENSI: STIMOLI E LORO PERCEZIONE

L'ESAME SENSORIALE DELLA BIRRA

Dr. Stefano Micolini

ANALISI SENSORIALE

L'analisi sensoriale è una disciplina scientifica che consiste nella valutazione delle caratteristiche di un prodotto (di qualsiasi natura esso sia) attraverso gli organi di senso: la vista, l'udito, l'olfatto, il gusto e il tatto.

ANALISI SENSORIALE

L'analisi sensoriale è una disciplina scientifica utilizzata per misurare, analizzare e interpretare le risposte ai prodotti percepibili tramite i sensi (vista, odorato, gusto, tatto, udito).



ANALISI SENSORIALE

- L'insieme delle misure e dei metodi che consentono di valutare, attraverso gli organi di senso, quanto viene percepito di qualsiasi prodotto.
- Tende a stabilire, con rigore scientifico, quanto piace e perché piace, nonché a verificare le differenze tra i diversi prodotti e a delineare il loro profilo organolettico.

3

Locale
Idoneo

1

Panel

2

Panel
Leader

**SISTEMA
ANALISI
SENSORIALE**

4

Sistema
Organizzativo

5

Metodi
Elaborazione
Dati

RECLUTAMENTO

- Generalità, interesse, disponibilità, educazione, professione, condizione di fumatore, disturbi sensoriali, repulsioni alimentari, preferenze sui prodotti da testare, esperienze di assaggiatore, conoscenze del prodotto

SELEZIONE

- Determinazione di menomazioni
- Acutezza sensoriale e capacità discriminatoria
- Capacità di descrivere e comunicare sensazioni

ADDESTRAMENTO

- Comportamenti utili e procedure di assaggio
- Riconoscimento di gusti e odori
- Uso di scale
- Generazione di descrittori

TIPI DI TEST

- Test analitici
- Test del consumatore

CRITERI GENERALI PER LA CORRETTA ORGANIZZAZIONE/ESECUZIONE DI UN TEST SENSORIALE

- Concentrazione: ridurre al minimo fattori di disturbo (es: rumori, odori) o di condizionamento psicologico
- Orario: variabile a seconda dei prodotti da analizzare. Preferibile la mattina dalle 10 alle 11 ed il pomeriggio dalle 15.30 alle 16.30

Struttura per l'analisi sensoriale

(UNI ISO 8589)

- **Ottimale**
 - Locale di esame
 - Locale di preparazione
 - Ufficio
 - Spogliatoio
 - Locale di rilassamento
 - Servizi igienici
- **Minimo**
 - Locale di esame
 - Locale di preparazione

Locale di esame

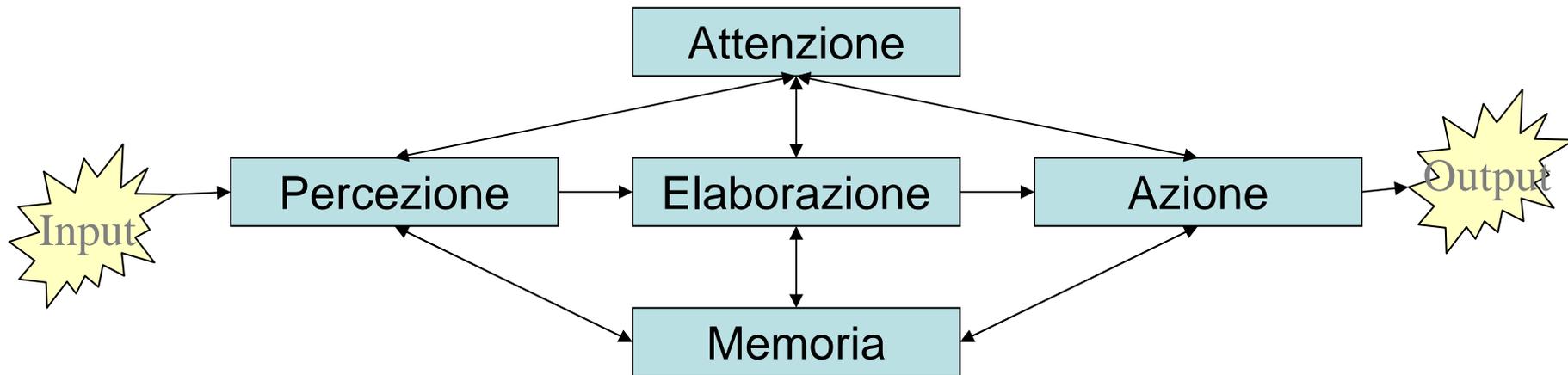
- Calmo e confortevole
- Adiacente al locale di preparazione, ma diviso
- Utilizzato SOLO per l'analisi sensoriale
- Temperatura 20 ± 2
- Umidità 70-85%
- Illuminazione uniforme, controllabile, senza ombre (Thorn EMI Luce diurna artificiale RA 95 –Philips Northlight)
- Muri ed arredi inodori e lavabili
- Tinteggiato in bianco opaco o grigio chiaro
- Aria condizionata con filtri deodoranti

FISIOLOGIA DEI SENSI

Gli organi di senso rappresentano l'interfaccia grazie alla quale l'organismo riceve e traduce informazioni dal mondo esterno.

Gli organi di senso sono cinque: vista, gusto, olfatto e tatto e in tutti il funzionamento si basa su uno stimolo che viene captato da particolari recettori, i quali generano un segnale elettrico che giunge al cervello, dove viene codificato.

LA COGNIZIONE



Percezione

- Le caratteristiche di un alimento sono così percepite:
 - Aspetto
 - Odore/aroma/fragranza
 - Consistenza
 - Flavour

Aspetto

- Colore (es.: bontà del prodotto)
- Forma e dimensioni (lunghezza, spessore, altezza, ecc.)
- Struttura (superf. liscia, ruvida, concava, ottusa)
- Limpidezza (opacità, torbidità, presenza di particelle)
- Effervescenza (grado di carbonatazione, dimensione bollicine)

Odore/aroma/fragranza

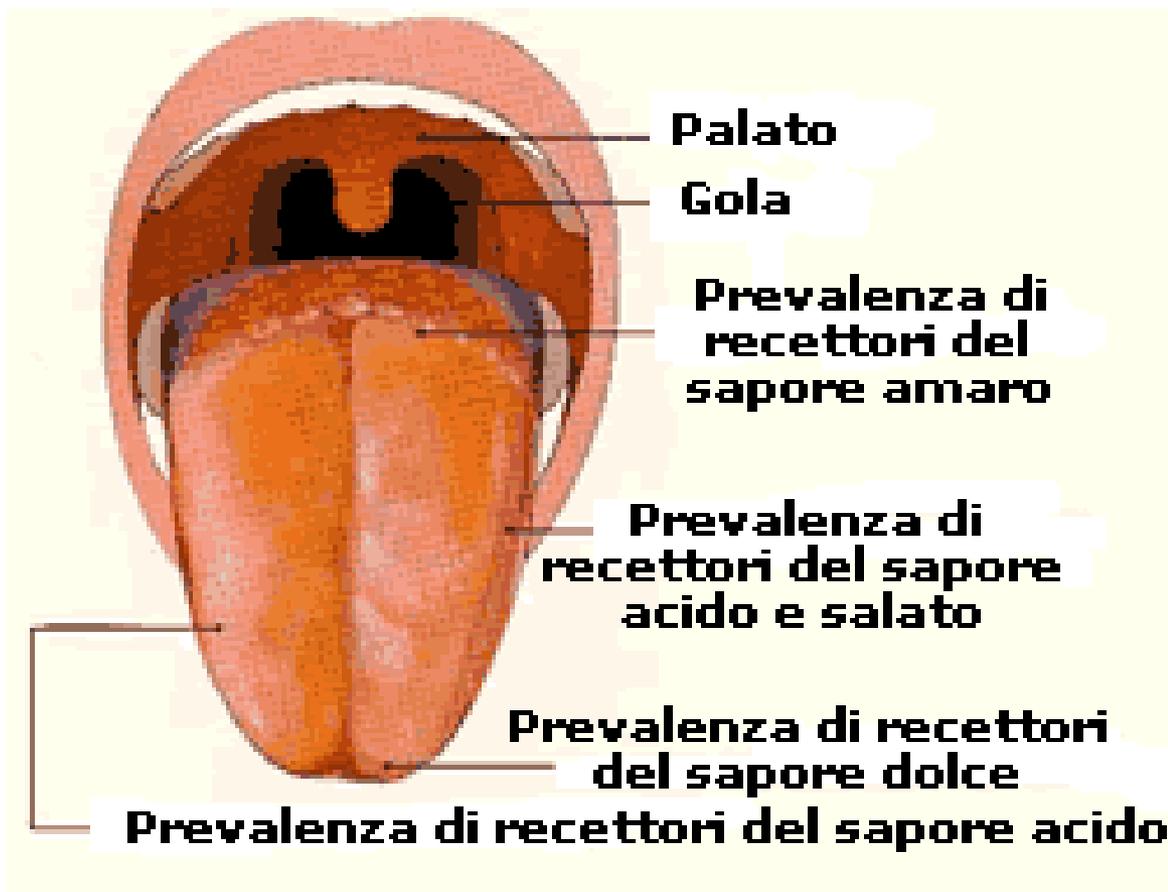
- L'odore si evidenzia quando il composto volatile entra all'interno del naso ed è percepito dal sistema olfattivo
- L'aroma è l'odore di un prodotto alimentare
- La fragranza è l'odore di un cosmetico o di un profumo

Consistenza

- E' percepita nella bocca:
 - Viscosità (acqua-olio)
 - Consistenza (liquidi non omogenei: puree, salse, succhi, sciroppi)
 - Tessitura/struttura (solidi e semisolidi: durezza, gommosità, adesività, granulosità, elasticità)

I CINQUE GUSTI

- E' noto che esistono cinque sensazioni gustative:
- Dolce, amaro, salato, acido e umami
- Contrariamente a quanto si crede comunemente i vari gusti non sono associati a parti diverse della lingua
- Nonostante piccole differenze, tutti i calici rispondono a tutti i tipi di gusto



UMAMI: IL QUINTO GUSTO

- E' stato scoperto in Giappone dal dr. Ikeda, che nel 1908 isolò il Glutammato e lo indicò come fonte di sapore di un brodo tipico.
- In giapponese “umami” significa saporito ed è strettamente legato all'esaltazione del sapore.
- Nel 1909 venne commercializzato in Giappone il sale di sodio del glutammato, da utilizzare come condimento

- Alcuni cibi come piselli e pomodori contengono livelli elevati di acido glutammico, che contribuisce al gusto umami.
- Altri componenti, come i nucleotidi, lavorano in sinergia con l'acido glutammico e si trovano in natura in alcuni funghi e nel tonno.
- Anche gli estratti di lievito possono essere utilizzati come ingrediente per stimolare la sensazione di umami

Consistenza

- E' percepita nella bocca:
 - Viscosità (acqua-olio)
 - Consistenza (liquidi non omogenei: puree, salse, succhi, sciroppi)
 - Tessitura/struttura (solidi e semisolidi: durezza, gommosità, adesività, granulosità, elasticità)

La percezione dello stimolo gustativo è influenzato da:

- ⇒ tipo di sostanza
- ⇒ concentrazione
- ⇒ posizione sulla lingua ed area interessata
- ⇒ velocità e durata della somministrazione
- ⇒ composizione della saliva
- ⇒ presenza di deficienze ormonali o dietetiche
- ⇒ stato di adattamento alla stimolazione
- ⇒ temperatura della sostanza

Papille caliciformi

- ❑ forma: a calice
- ❑ localizzazione: nella parte posteriore della lingua
- ❑ funzione: rilevano l'amaro (contengono alcune centinaia di bottoni gustativi)

Papille fongiformi

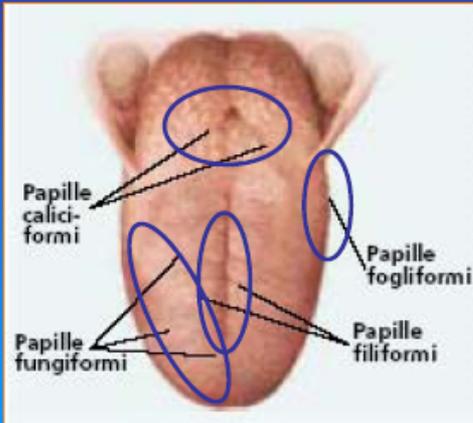
- ❑ forma: a foglia
- ❑ localizzazione: sui lati della lingua
- ❑ funzione: rilevano l'acido ed il salato (contengono diverse centinaia di bottoni gustativi)

Papille filiformi

- ❑ forma: a filamento
- ❑ localizzazione: parte medio-dorsale della lingua
- ❑ funzione: tattile (non contengono bottoni gustativi)

Papille fungiformi

- ❑ forma: a fungo
- ❑ localizzazione: sulla punta e sui bordi laterali
- ❑ funzione: rilevano le sensazioni di dolce, acido e salato (ognuna contiene 2-4 bottoni gustativi)



Sensazioni trigeminali

- Irritanti chimici come ammoniaca, zenzero, rafano, cipolla, peperoncino, mentolo etc. stimolano le terminazioni nervose del nervo trigemino causando percezioni di **bruciore, calore, freddo, pungente nella mucosa degli occhi, naso, e bocca.**
- La risposta trigeminale richiede alte concentrazioni dell'irritante: sensazioni termiche (caldo, freddo)
- In bocca è ancora **il trigemino a innervare i muscoli masticatori e in generale a regolare il senso del tatto**



Le modificazioni della temperatura possono attivare i recettori responsabili delle percezione dei sapori

(Lavoro effettuato da fisiologi dell'Università di Yale Hervè This, "Pentole e provette", 2004, ed. Gambero Rosso)

I sapori termici

effetto della temperatura di un alimento sulla percezione dei sapori

punta della lingua

riscaldamento
fino a 35°C

dolce

raffreddamento
fino a 5°C

acido/salato

parte posteriore della lingua

riscaldamento
fino a 35°C

dolce

raffreddamento
fino a 5°C

amaro/acido

Interazioni tra sensazioni

	dolce	acido	salato	amaro	astringente
dolce		-		-	-
acido	-		+	+	+
salato		+			+
amaro	-	+			+
astringente	-	+	+	+	

Soglie

- Soglia di percezione: concentrazione minima capace di produrre una sensazione non definibile (olfattiva, gustativa, retroolfattiva)
- Soglia di riconoscimento: concentrazione minima capace di produrre una sensazione alla quale associamo un descrittore

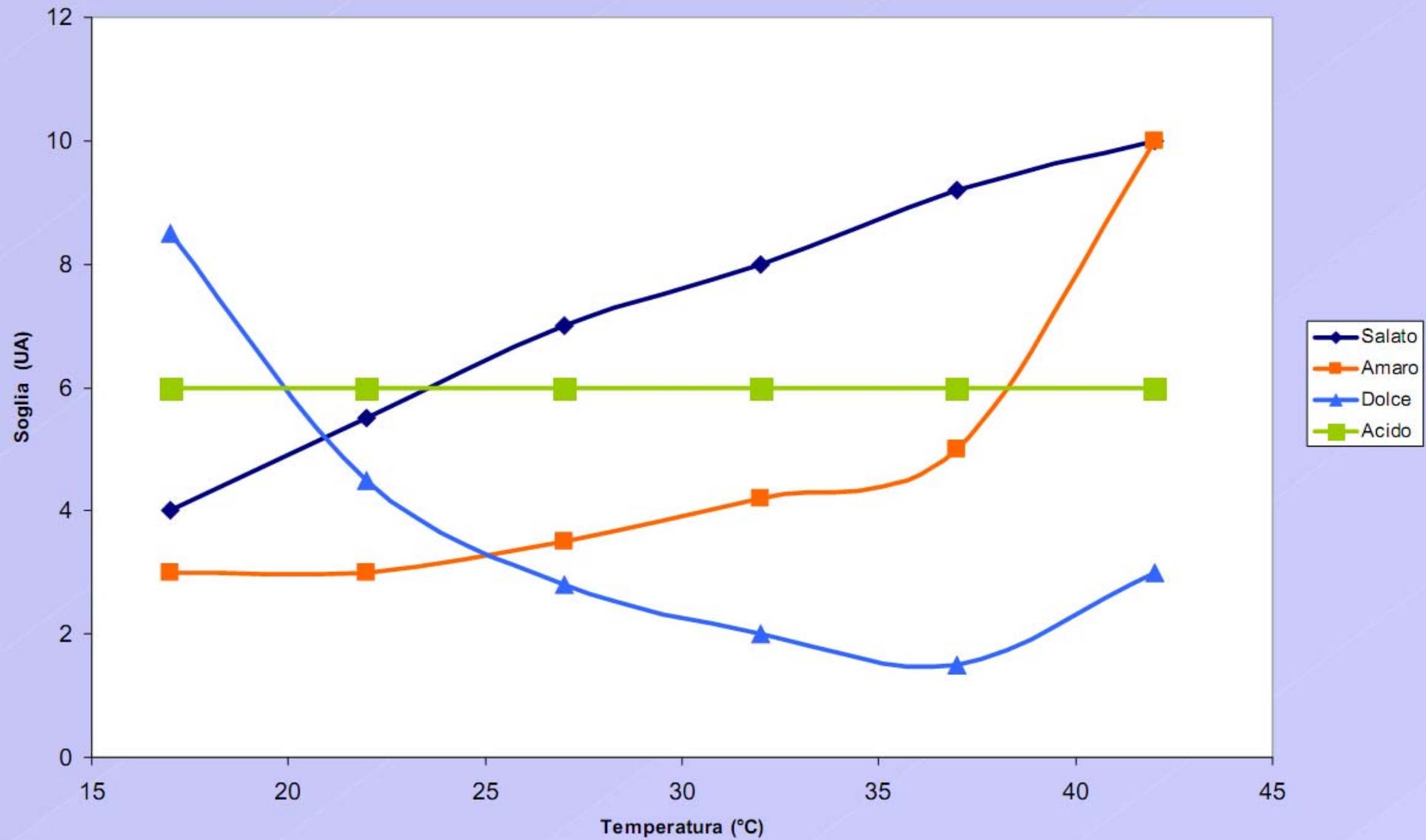
Acqua pura

SP

Sapore leggero

SR

Dolce



Sensazioni visive

- Le caratteristiche dell'aspetto degli alimenti che noi percepiamo sono la forma, le dimensioni e il colore. Quest'ultimo però è probabilmente il parametro più importante, perché spesso il colore viene associato a caratteristiche di qualità dei prodotti

Colore

- Il colore è la percezione che risulta dalla luce riflessa di un corpo, diversa secondo la lunghezza d'onda della radiazione o delle radiazioni elettromagnetiche di cui è costituita.

Percezione del colore

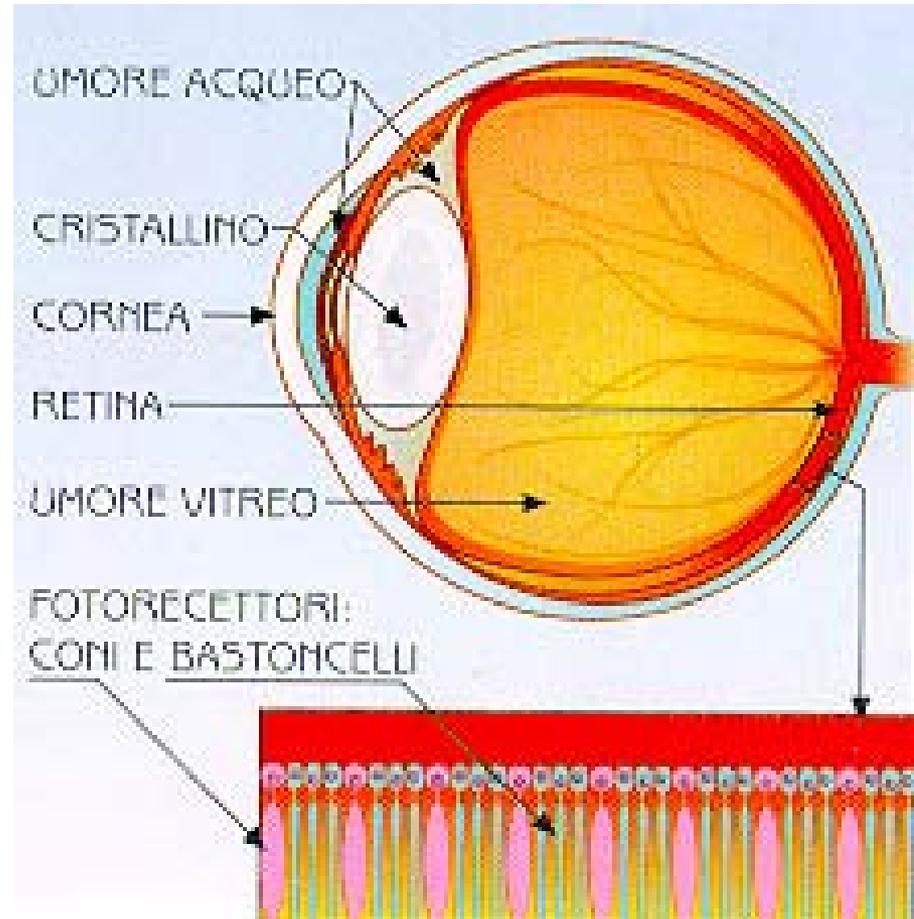
- La percezione del colore di un oggetto dipende da tre fattori:
 - La composizione fisica e chimica di un **oggetto**
 - La composizione dello spettro luminoso **della fonte** che illumina l'oggetto
 - La sensibilità allo spettro luminoso **dell'osservatore**

Colore

- Il colore di un oggetto può essere suddiviso in:
 - Tonalità
 - Luminosità (rapporto tra luce riflessa ed assorbita)
 - Saturazione/purezza (quanto uno specifico colore differisce dal bianco: la luce monocromatica ha la purezza massima 100%, mentre il bianco ha purezza 0)

L'occhio

- La luce che entra nella lente dell'occhio si concentra sulla retina, dove i bastoncelli e i coni la convertono in impulsi nervosi, che, attraverso il nervo ottico, arrivano al cervello.



Colore

- Il colore, così come l'aspetto generale, ha la capacità di influenzare il giudizio finale e, spesso, di predisporci negativamente o positivamente alla sua valutazione.
- L'esame del colore rappresenta una fase di primaria importanza in quanto è capace di fornire importanti indicazioni sulla tipologia e sulle caratteristiche del prodotto stesso.

The Many Colours of Beer



SRM

Standard Reference Method is one of several methods brewers use to specify beer colour.

Calculating the SRM value of a beer involves measuring light of a particular wavelength (430 nm) passing through 1 cm of the beer using a Spectrophotometer.

The SRM values for each of the beers on the left are as follows:

1 2 3 4 5
6 7 8 9 10
11 12 13 14 15
16 17 18 19 20
21 22 23 24 25
26 27 28 29 30

The EBC is another way beer colour is measured in Europe, it stands for European Brewers Convention and although originally calculated on a comparison basis it's now calculated using a spectrophotometer as with the SRM.

To Calculate EBC from SRM

$$\begin{aligned} \text{EBC} &= \text{SRM} \times 1.97 \\ \text{SRM} &= \text{EBC} \times 0.508 \end{aligned}$$



OLFATTO

- È capace di riconoscere oltre 400.000 sensazioni differenti
- È 10.000 volte più sensibile del gusto
- È l'unico degli organi di senso che interviene due volte: quando annusiamo (sensazione olfattiva) e quando ingeriamo (sensazione retroolfattiva)

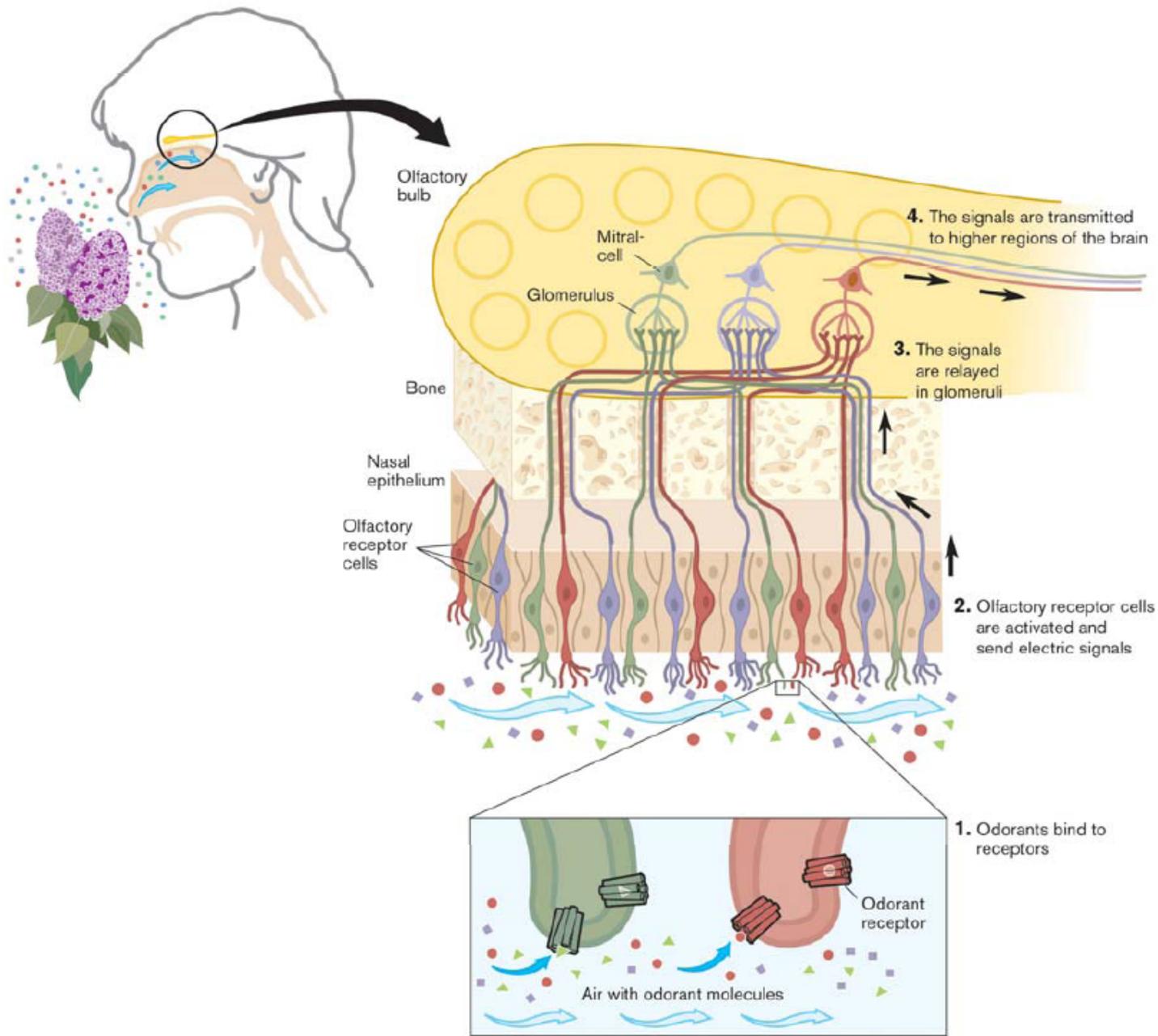
Neuroni olfattivi

- L'uomo può percepire e distinguere migliaia di odori diversi, utilizzando i numerosissimi “sensori”, *neuroni olfattivi*, ospitati dalla mucosa che riveste la parte superiore delle narici: si parla di 10^7 - 10^8 cellule, di un migliaio di tipi diversi, ognuno più o meno selettivo nei confronti di composti odorigeni con determinate caratteristiche strutturali e chimiche.

Percezione olfattiva

- Il processo di percezione olfattiva comincia con l'inalazione dell'aria ambiente che porta la miscela gassosa contenente le sostanze odorigene a contatto con la mucosa nelle narici nasali, si sviluppa attraverso una serie di meccanismi di trasduzione, trasmissione ed elaborazione dell'informazione portata dallo stimolo olfattivo, e si conclude con la stimolazione di una o più regioni del cervello che controllano il pensiero, le emozioni ed il comportamento dell'uomo.

Odorant Receptors and the Organization of the Olfactory System



RETROLFATTO

- Inoltre le molecole odorose possono giungere alla mucosa olfattiva anche per via retronasale, cioè dal fondo della cavità orale verso l'alto, durante l'atto masticatorio.

Trigemino

- La mucosa olfattiva contiene anche le terminazioni di *fibre dolorifiche del trigemino*, capaci di rispondere agli stimoli chimici e meccanici (del caldo e del freddo, del dolore e di sostanze irritanti) e che possono dar luogo a episodi di lacrimazione, starnuto e inibizione del respiro.

ESAME OLFATTIVO

- Esame olfattivo per via diretta:
inspirazione nasale
- Esame olfattivo per via indiretta:
espirazione nasale

Ambiente

- Umidità dell'aria
- Temperatura
- Livello di quiete
- Comodità
- Ora
- Luminosità
- Assenza di odori estranei

Ambiente

- Umidità dell'aria
- Temperatura
- Livello di quiete
- Comodità
- Ora
- Luminosità
- Assenza di odori estranei

La memorizzazione

- Gli stimoli verbali e visivi hanno una rappresentazione interna cosciente su cui è possibile agire potenziandola o disturbandola
- Gli stimoli olfattivi non hanno una rappresentazione interna
- Un odore può far rivivere emozioni e situazioni del passato, ma un episodio non può far rivivere interamente l'odore che lo caratterizzava, benché sia possibile ricordare la presenza e descriverlo

ADATTAMENTO SENSORIALE

- Modificazione temporanea della sensibilità di un organo sensoriale a seguito di una prolungata e continua stimolazione
- consiste nella perdita di sensibilità verso quel particolare stimolo (misurabile osservando l'aumento della soglia di percezione), causata da un'esposizione prolungata e/o da elevate concentrazioni, che possono anche portare alla scomparsa completa della sensazione, in caso di affaticamento totale.

AFFATICAMENTO SENSORIALE

Fenomeno che comprende l'adattamento, la fatica fisiologica, neurologica e psicologica, con una modificazione della capacità discriminante.

Allenare l'olfatto

- Essere **curiosi** ed annusare con attenzione quello che ci circonda
- Collegare gli odori a delle emozioni
- Assegnare il nome corretto
- Liberare la mente e concentrarsi sull'odore
- Utilizzare la giusta tecnica (pochi campioni, riposo tra i campioni)
- Non guardare il prodotto ma immaginarsi l'oggetto corrispondente all'odore
- Usare l'immaginazione
- Allenarsi su prodotti specifici
- Usare la cavità orale

ASPETTO VISIVO SPUMA

Spuma	Gran bolle	Colore Spuma
Assente	Fine	Candida
Scarsa	Media	Rosata
Presente	Grossolana	Crema
Abbondante		Cappuccino

ASPETTO VISIVO BIRRA

Colore	Limpidezza	Fluidità
Paglierino scarico	Torbida	Fluida
carico	Velata	Poco fluida
Dorato	Limpida	Viscosa
Ambrato scarico	Brillante	
carico		
Rubino		
Mogano		
Ebano		

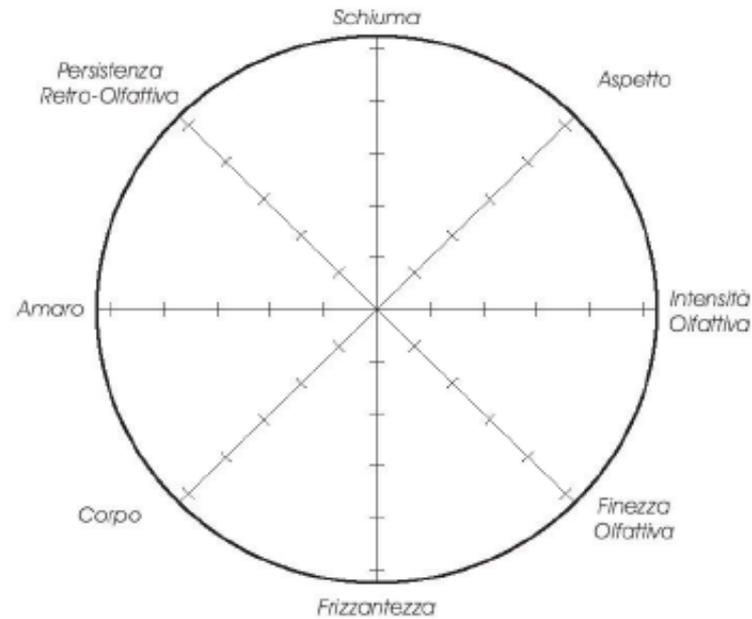
ODORE/AROMA

Intensità	Persistenza
Poco intensa	Breve
Intensa	Media
Molto intensa	Lunga

SAPORE

Intensità	Persistenza
Poco intenso	Breve
Intenso	Media
Molto intenso	Lunga

Birra		
Produttore		
Nazione	Stile	Colore
P-Alcool %	Voto Finale	
Note		



Schiuma		Aspetto		Intensità Olfattiva		Finezza Olfattiva	
<input type="checkbox"/>	1) Fine	<input type="checkbox"/>	1) Opalescente	<input type="checkbox"/>	1) Tenue	<input type="checkbox"/>	1) Ordinaria
<input type="checkbox"/>	2) Compatta	<input type="checkbox"/>	2) Velata	<input type="checkbox"/>	2) Leggera	<input type="checkbox"/>	2) Normale
<input type="checkbox"/>	3) Cremosa	<input type="checkbox"/>	3) Chiara	<input type="checkbox"/>	3) Normale	<input type="checkbox"/>	3) Gradevole
<input type="checkbox"/>	4) Aderente	<input type="checkbox"/>	4) Limpida	<input type="checkbox"/>	4) Elevata	<input type="checkbox"/>	4) Attraente
<input type="checkbox"/>	5) Persistente	<input type="checkbox"/>	5) Brillante	<input type="checkbox"/>	5) Molto elevata	<input type="checkbox"/>	5) Elegante

Frizzantezza		Corpo		Amaro		Persistenza Retro Olfattiva	
<input type="checkbox"/>	1) Scarna	<input type="checkbox"/>	1) Scarno	<input type="checkbox"/>	1) Assente	<input type="checkbox"/>	1) Sfuggente
<input type="checkbox"/>	2) Normale	<input type="checkbox"/>	2) Leggero	<input type="checkbox"/>	2) Percettibile	<input type="checkbox"/>	2) Corta
<input type="checkbox"/>	3) Media	<input type="checkbox"/>	3) Rotondo	<input type="checkbox"/>	3) Moderato	<input type="checkbox"/>	3) Sufficiente
<input type="checkbox"/>	4) Decisa	<input type="checkbox"/>	4) Strutturato	<input type="checkbox"/>	4) Deciso	<input type="checkbox"/>	4) Discreta
<input type="checkbox"/>	5) Forte	<input type="checkbox"/>	5) Consistente	<input type="checkbox"/>	5) Forte	<input type="checkbox"/>	5) Lunga