

# Calcolo della soglia anaerobica e della fascia aerobica

Soglia anaerobica:

$$92\% \times (220 - \text{età})$$

uomo di 44 anni:  $92\% \times 176 = 162$  bpm

Fascia aerobica:

$$60\%-75\% \times (220 - \text{età})$$

uomo di 44 anni:  $60\%-75\% \times 176 = 106-132$  bpm



# IL CIBO E I SENSI

Le basi fisiologiche del  
piacere a tavola

Dr. David CRESPI

The background features several sets of concentric circles in a lighter shade of blue, resembling ripples on water, scattered across the lower half of the slide.

# ASSAGGIO ALLA CIECA



# ASSAGGIO ALLA CIECA

3 volontari  
non allergici



# ASSAGGIO ALLA CIECA

1

2

3

4



# ASSAGGIO ALLA CIECA

1

2

3

4

BARBABIETOLA



# ASSAGGIO ALLA CIECA

1

2

3

4

BARBABIETOLA

PATATA



# ASSAGGIO ALLA CIECA

1

2

3

4

BARBABIETOLA

PATATA

MELA



# ASSAGGIO ALLA CIECA

1

2

3

4

BARBABIETOLA

PATATA

MELA

PERA

# MI FIDO DEI MIEI SENSI



MI FIDO DEI MIEI SENSI

3 volontari

non allergici

non intolleranti al lattosio



# MI FIDO DEI MIEI SENSI

1

2

3



# MI FIDO DEI MIEI SENSI?

1

2

3

NATURALE  
SCREMATO  
COLORATO  
DOLCIFICATO



# MI FIDO DEI MIEI SENSI?

1

NATURALE  
SCREMATO  
COLORATO  
DOLCIFICATO

2

BANANA  
INTERO  
COLORATO  
DOLCIFICATO

3



# MI FIDO DEI MIEI SENSI?

1

NATURALE  
SCREMATO  
COLORATO  
DOLCIFICATO

2

BANANA  
INTERO  
COLORATO  
DOLCIFICATO

3

NATURALE  
SCREMATO  
COLORATO  
DOLCIFICATO

## FISIOLOGIA DELLA DEGUSTAZIONE

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



## FISIOLOGIA DELLA DEGUSTAZIONE

L'interazione tra lo stimolo ed il recettore e la successiva formazione dell'impulso elettrico sono chiamate **trasduzione**. La trasmissione al cervello di questo segnale elettrico è la **trasmissione**. Lo stimolo viene poi identificato ed archiviato nella memoria cerebrale nella fase detta **integrazione**.



# FISIOLOGIA DELLA DEGUSTAZIONE

La reazione degli organismi agli stimoli dell'ambiente che li circonda, tramite la captazione e l'elaborazione delle varie forme di energia che li colpisce, dà luogo all'esperienza sensoriale.

- VISTA
- TATTO
- UDITO
- OLFATTO
- GUSTO
  
- DOLORE
- TEMPERATURA
- POSIZIONE

# FISIOLOGIA DELLA DEGUSTAZIONE

Nella pratica della degustazione, ci si avvale di tutti i nostri sensi, con il tramite di strutture definite “recettori”.

- **ESTEROCETTORI**  
(telecettori e propecettori)
- **PROPRIOCETTORI**
- **ENTEROCETTORI**  
(Sherrington)

# FISIOLOGIA DELLA DEGUSTAZIONE

## GENESI DEL SENSO

- Una quota di energia dello stimolo sensoriale viene assorbita dal recettore
- L'energia assorbita induce caratteristiche modificazioni in apposite aree della membrana del recettore
- Si generano segnali nervosi che si propagano in senso centripeto ai centri superiori

# FISIOLOGIA DELLA DEGUSTAZIONE

Alcuni recettori generano impulsi nervosi per tutto il tempo durante cui lo stimolo agisce, sia pure di frequenza diminuita: sono i recettori tonici (ad es. nocicettori o recettori muscolo-tendinei)

## FISIOLOGIA DELLA DEGUSTAZIONE

Altri recettori, invece, generano segnali nervosi solo all'inizio della stimolazione, diventando poi silenti, nonostante lo stimoli continui a trasmettere energia: sono i recettori fasici, soggetti al fenomeno dell'adattamento (ad es. recettori tattili)



**FISIOLOGIA DELLA DEGUSTAZIONE**

**IL GUSTO**

# FISIOLOGIA DELLA DEGUSTAZIONE



Forse il più misterioso dei cinque sensi tradizionali, anche in relazione alle difficoltà di studio.

## FISIOLOGIA DELLA DEGUSTAZIONE

Mediato da recettori presenti soprattutto sulla lingua, ma anche in altre parti della cavità orale.



## FISIOLOGIA DELLA DEGUSTAZIONE

L'apparato gustativo è costituito dalla papilla.

Sono descritti quattro tipi di papille:

- vallate

- foliate

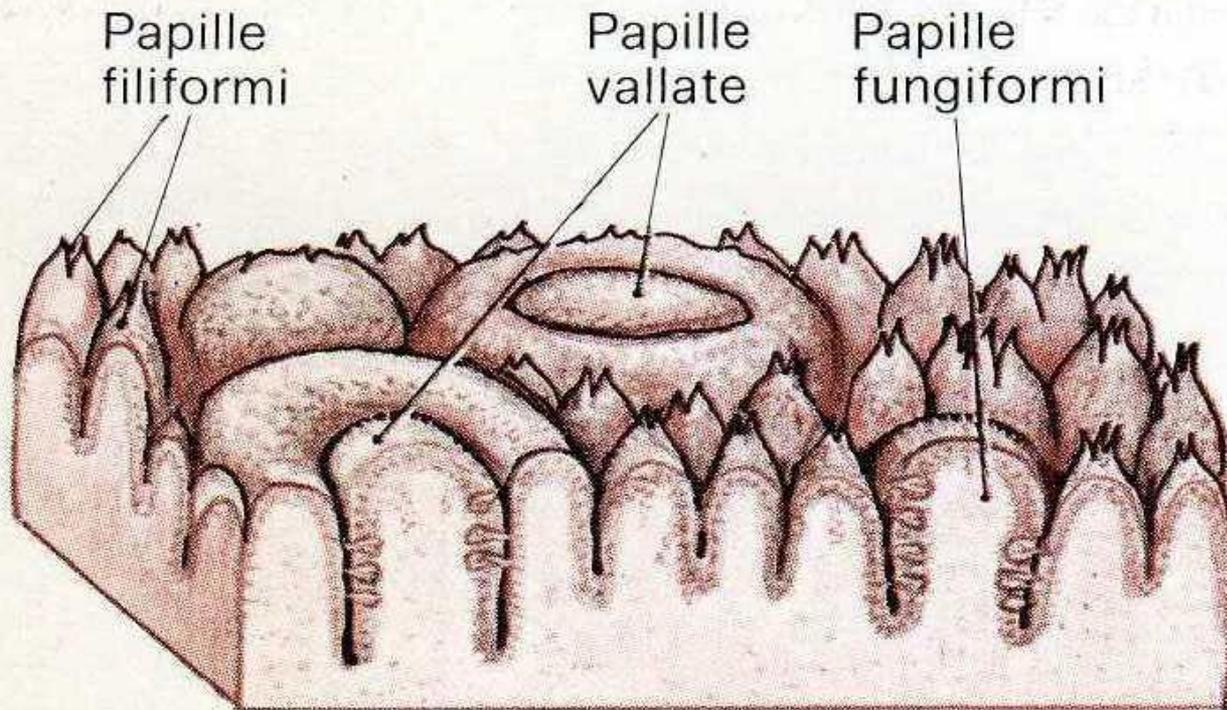
- fungiformi

- filiformi.

funzione gustativa

funzione meccanica

# FISIOLOGIA DELLA DEGUSTAZIONE

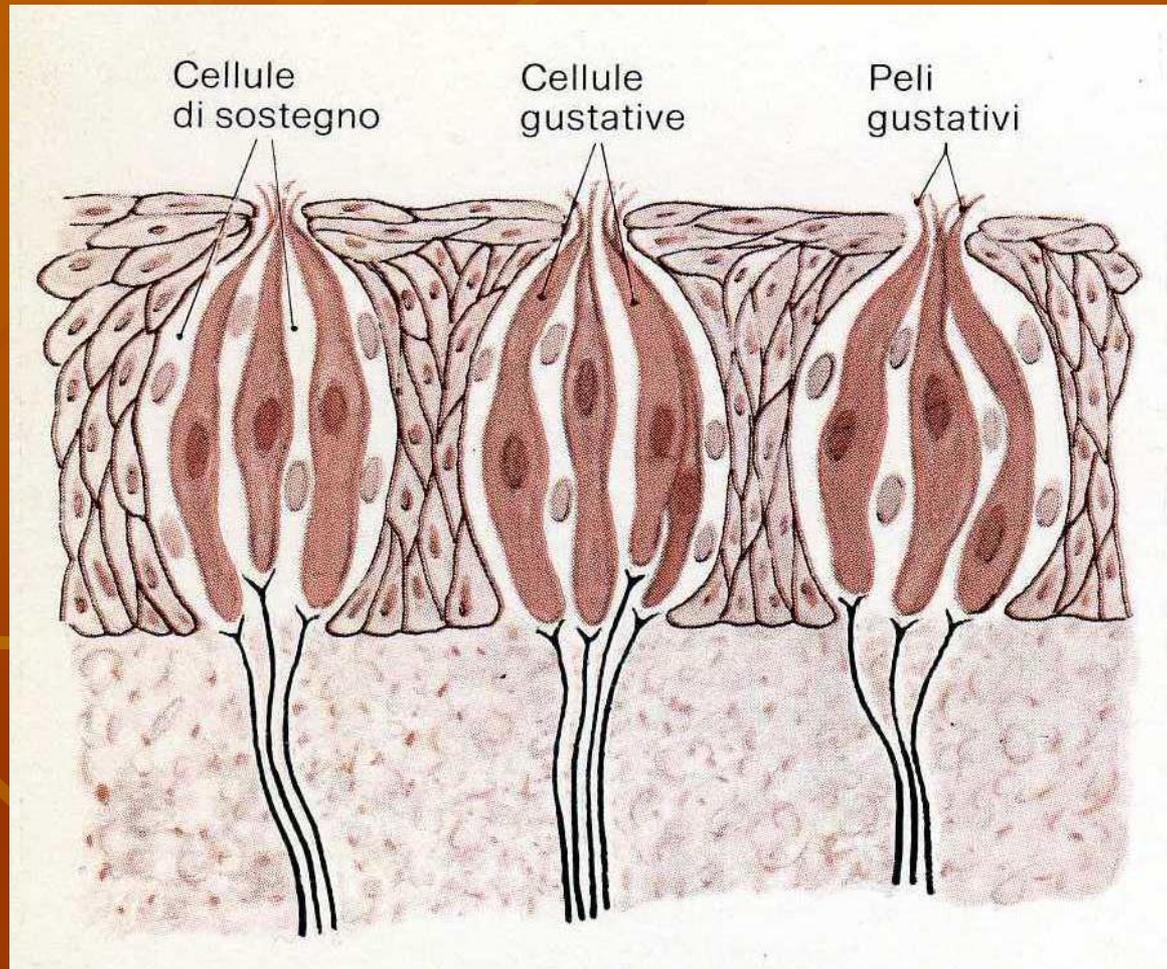


## FISIOLOGIA DELLA DEGUSTAZIONE

La papilla contiene delle gemme gustative, o bottoni, formate a loro volta da cellule gustative e cellule di sostegno, differenziate tra loro in base al grado di maturazione.

Le cellule posseggono “peli” gustativi all’apice e sinapsi alla base.

# FISIOLOGIA DELLA DEGUSTAZIONE



# FISIOLOGIA DELLA DEGUSTAZIONE

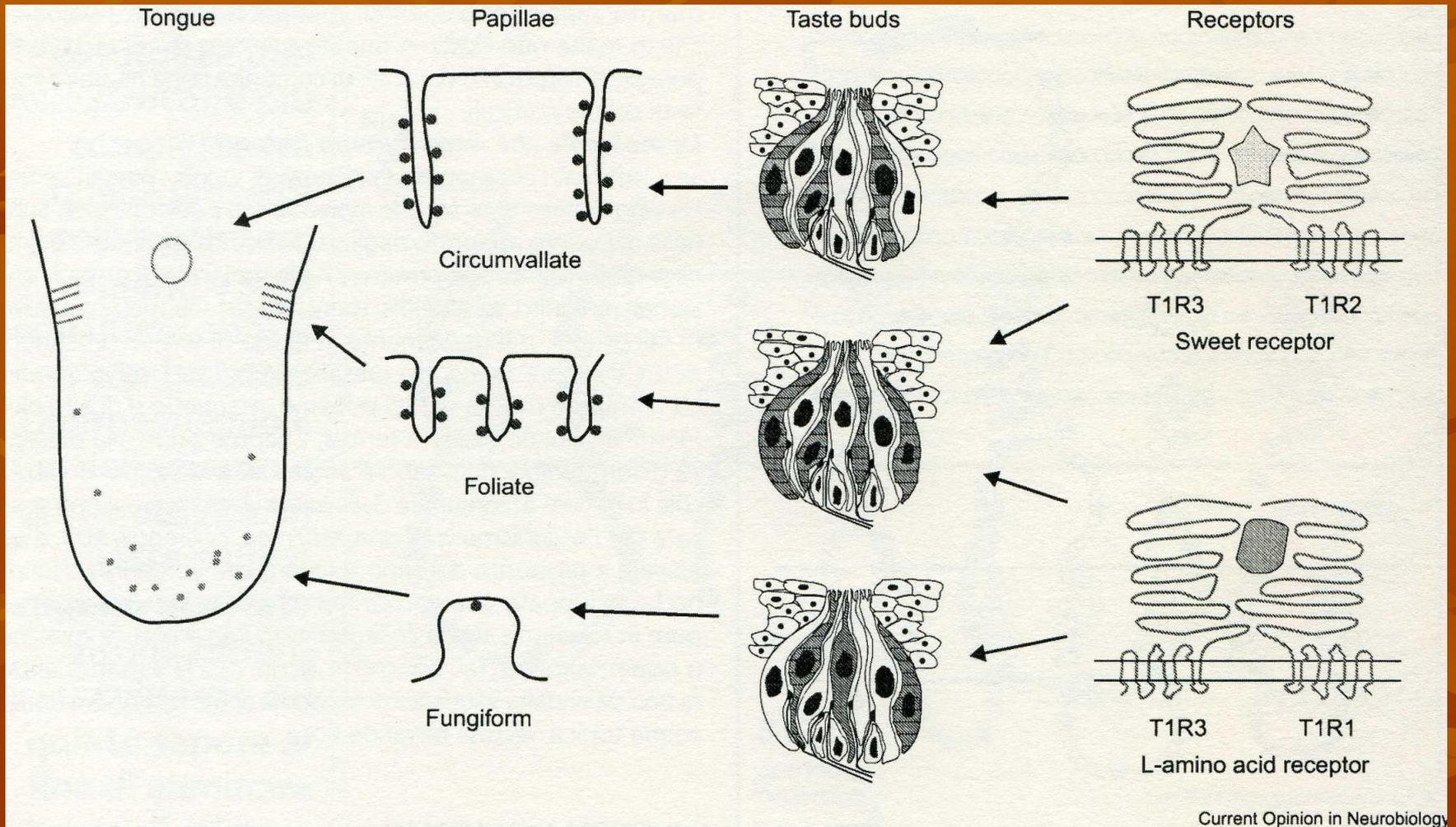


Figura3 - Lingua, papille e recettori eteromerici T1Rs nelle diverse combinazioni (da Montmayeur e Matsunami, 2002).

# FISIOLOGIA DELLA DEGUSTAZIONE

La percezione ci porta a distinguere i sapori.

Sono tradizionalmente quattro:

# FISIOLOGIA DELLA DEGUSTAZIONE



dolce

# FISIOLOGIA DELLA DEGUSTAZIONE



salato

# FISIOLOGIA DELLA DEGUSTAZIONE



acido

# FISIOLOGIA DELLA DEGUSTAZIONE



amaro

# FISIOLOGIA DELLA DEGUSTAZIONE

La percezione ci porta a distinguere i sapori.

Sono tradizionalmente quattro:

- dolce
- salato
- acido
- amaro.

Da pochi anni si è aggiunto un quinto:

- umami.

# FISIOLOGIA DELLA DEGUSTAZIONE



umami

# FISIOLOGIA DELLA DEGUSTAZIONE

Possiamo però percepire altre sensazioni, che non possiamo definire sapori in senso stretto.

Sono le cosiddette sensazioni trigeminali:

# FISIOLOGIA DELLA DEGUSTAZIONE



astringente

## FISIOLOGIA DELLA DEGUSTAZIONE



piccante

# FISIOLOGIA DELLA DEGUSTAZIONE



metallico

# FISIOLOGIA DELLA DEGUSTAZIONE



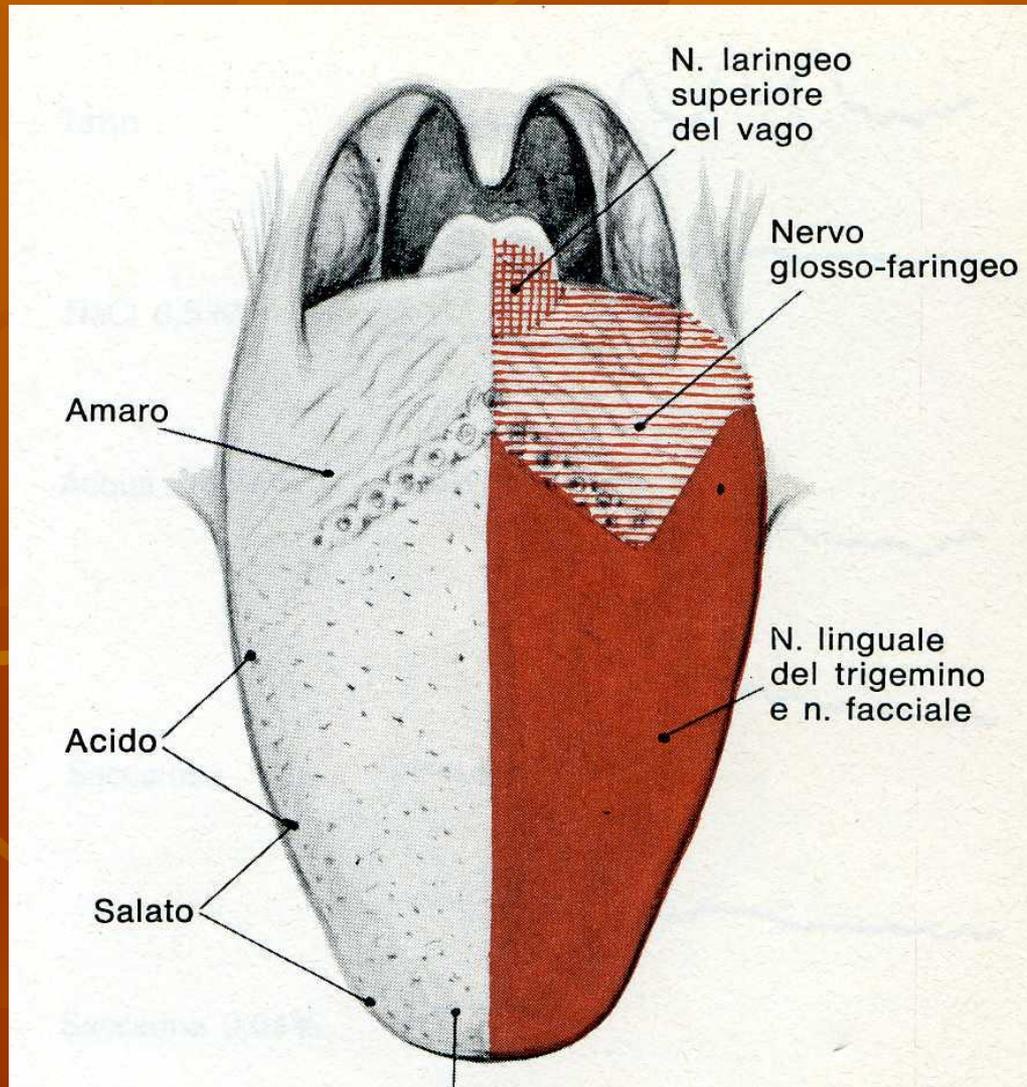
rinfriscante

# FISIOLOGIA DELLA DEGUSTAZIONE



riscaldante

# FISIOLOGIA DELLA DEGUSTAZIONE

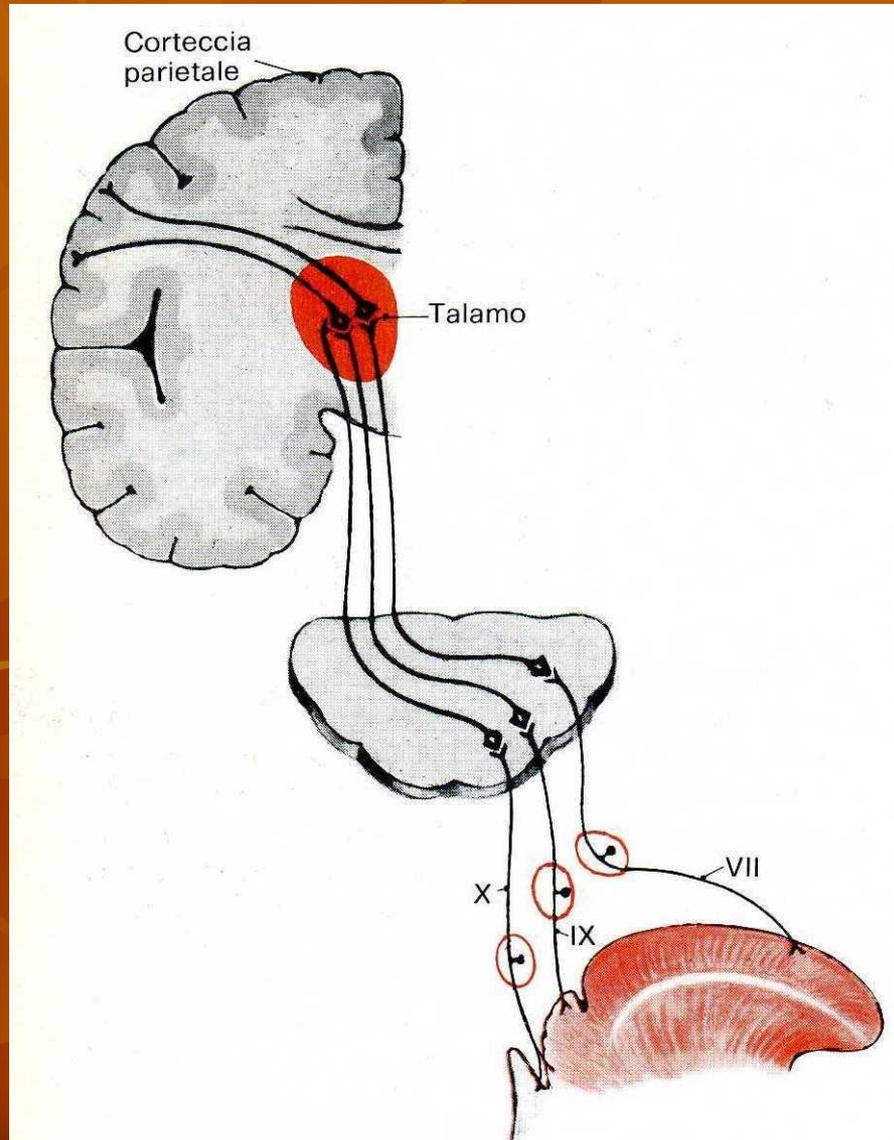


# FISIOLOGIA DELLA DEGUSTAZIONE

## MECCANISMO DEL GUSTO

- Passaggio in soluzione di una sostanza (saliva, acqua, liquidi alimentari)
- Legame tra sostanza e recettore o transito per canali di membrana
- Modificazione chimica o meccanochimica recettoriale
- Formazione di un potenziale di recettore
- Attivazione di proteine di trasporto del potenziale
- Trasmissione al sistema nervoso

# FISIOLOGIA DELLA DEGUSTAZIONE



## FISIOLOGIA DELLA DEGUSTAZIONE

Il senso del gusto ha due importanti proprietà funzionali:

- adattamento
- miscelazione.

# FISIOLOGIA DELLA DEGUSTAZIONE

Adattamento:

diminuzione della risposta sensoriale  
in condizioni di stimolazione  
costante.

## FISIOLOGIA DELLA DEGUSTAZIONE

Miscelazione:

interazione della risposta sensoriale con meccanismi di inibizione o di mascheramento e di potenziamento in presenza di miscele di gusti differenti.

## FISIOLOGIA DELLA DEGUSTAZIONE

L'eccessivo consumo di cibi che stimolino il gusto del dolce o quello del salato può facilitare alcune patologie.

Si è cercato di ovviare a ciò con lo studio di “sostituti”.

FISIOLOGIA DELLA DEGUSTAZIONE

**L'OLFATTO**

# FISIOLOGIA DELLA DEGUSTAZIONE



Svolge un ruolo primario nell'economia dell'organismo, in funzione della ricerca e dell'appetibilità dei cibi, dell'evitamento di ambienti ostili o inquinati, del comportamento sessuale

## FISIOLOGIA DELLA DEGUSTAZIONE

Mediato da  
recettori  
presenti nella  
parte più alta  
delle cavità  
nasali



# FISIOLOGIA DELLA DEGUSTAZIONE

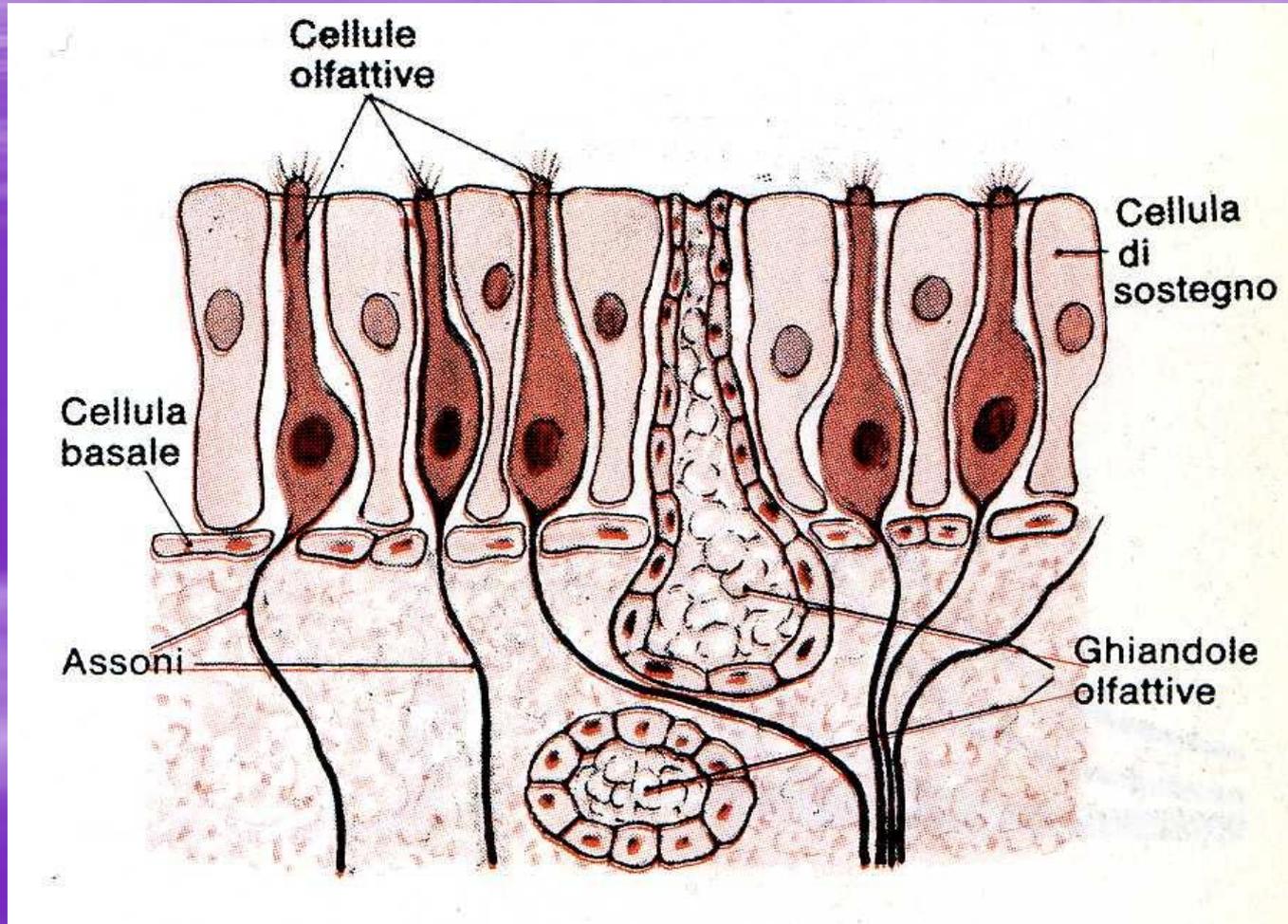
L'apparato olfattivo è costituito dalla mucosa olfattiva, area giallastra di circa 2,5 cmq

## FISIOLOGIA DELLA DEGUSTAZIONE

La mucosa olfattiva è costituita da cellule di sostegno, cellule basali, ghiandole mucose e neuroni veri e propri, le cellule olfattive

Le cellule olfattive posseggono “ciglia” nella parte apicale, equivalenti ai dendriti, mentre dal loro polo prossimale si distacca un assone

# FISIOLOGIA DELLA DEGUSTAZIONE



# FISIOLOGIA DELLA DEGUSTAZIONE

La percezione ci porta a distinguere gli odori

Il numero degli odori è elevatissimo



# FISIOLOGIA DELLA DEGUSTAZIONE

Anche per via nasale possiamo percepire sensazioni che non possono essere definite olfattive in senso stretto.

Sono sensazioni trigeminali, evocate da alcune sostanze (canfora, cloroformio, acido acetico, etere, ...).

# FISIOLOGIA DELLA DEGUSTAZIONE

Le proteine recettoriali sono codificate geneticamente (3% del patrimonio genetico).

Esistono recettori specifici per diversi odori.

Gli studi condotti per capire le basi molecolari della percezione olfattiva ipotizzano che essa avvenga tramite numerosi recettori diversi, ciascuno dei quali sarebbe specifico per particolari sostanze chimiche.

I recettori sarebbero suddivisibili in sottofamiglie, capaci di riconoscere odori simili.

(Buck e Axel, 1991)

# FISIOLOGIA DELLA DEGUSTAZIONE

## Caratteristiche della molecola odorosa:

- alta volatilità, quindi basso peso molecolare, indispensabile perché possa raggiungere la mucosa olfattiva
- parziale liposolubilità
- parziale idrosolubilità

# FISIOLOGIA DELLA DEGUSTAZIONE

## MECCANISMO DELL'OLFATTO

- Legame tra molecola odorosa e proteina recettoriale delle ciglia della cellula olfattiva
- Alterazione strutturale recettoriale
- Attivazione della proteina G
- Produzione di AMPc
- Apertura dei canali di membrana
- Variazione del potenziale d'azione
- Genesi di un segnale elettrico che giunge in corteccia

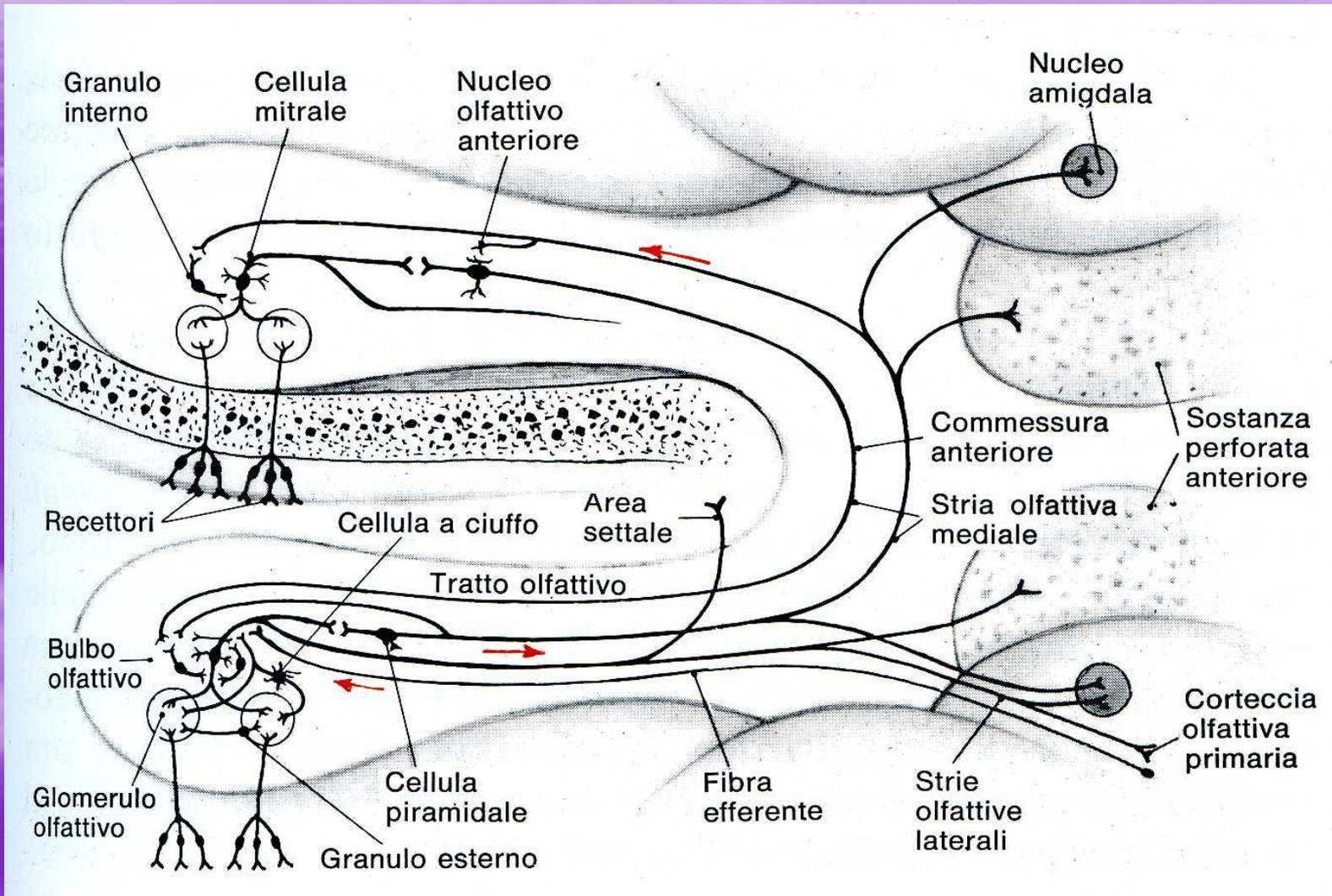
(Nobel 2004 a Axel e Buck per “Recettori olfattivi ed organizzazione del sistema olfattivo”)

# FISIOLOGIA DELLA DEGUSTAZIONE

## LA VIA DELL'OLFATTO



# FISIOLOGIA DELLA DEGUSTAZIONE

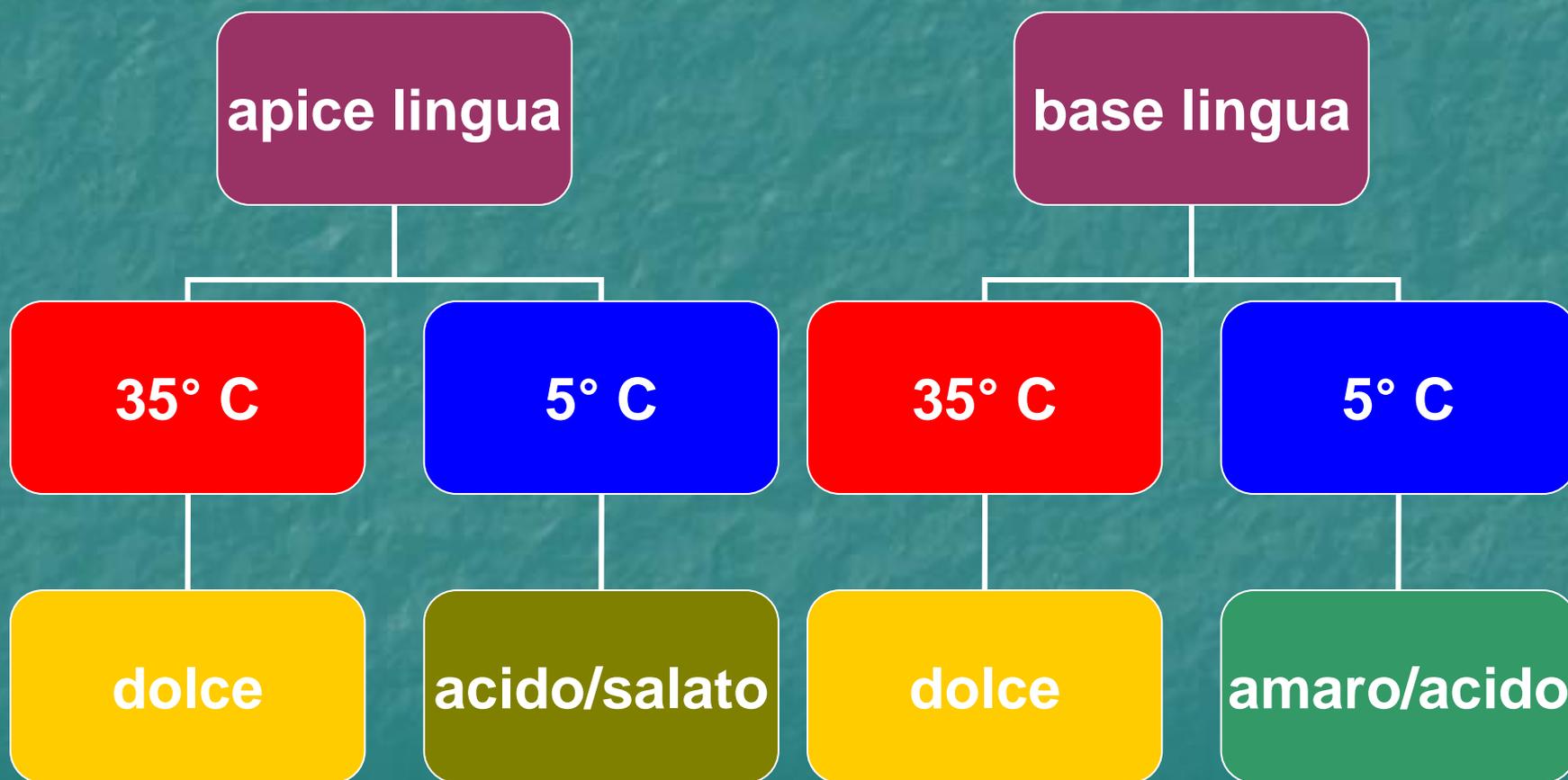


FISIOLOGIA DELLA DEGUSTAZIONE

PER CONCLUDERE...

# FISIOLOGIA DELLA DEGUSTAZIONE

Interazione della percezione del sapore e della temperatura



## FISIOLOGIA DELLA DEGUSTAZIONE



- Si tende ad associare una percezione più intensa di dolce alla fragola rossa, e più acida a quella verde.
- Si tende ad associare un odore più intenso di fragola a quella più rossa.

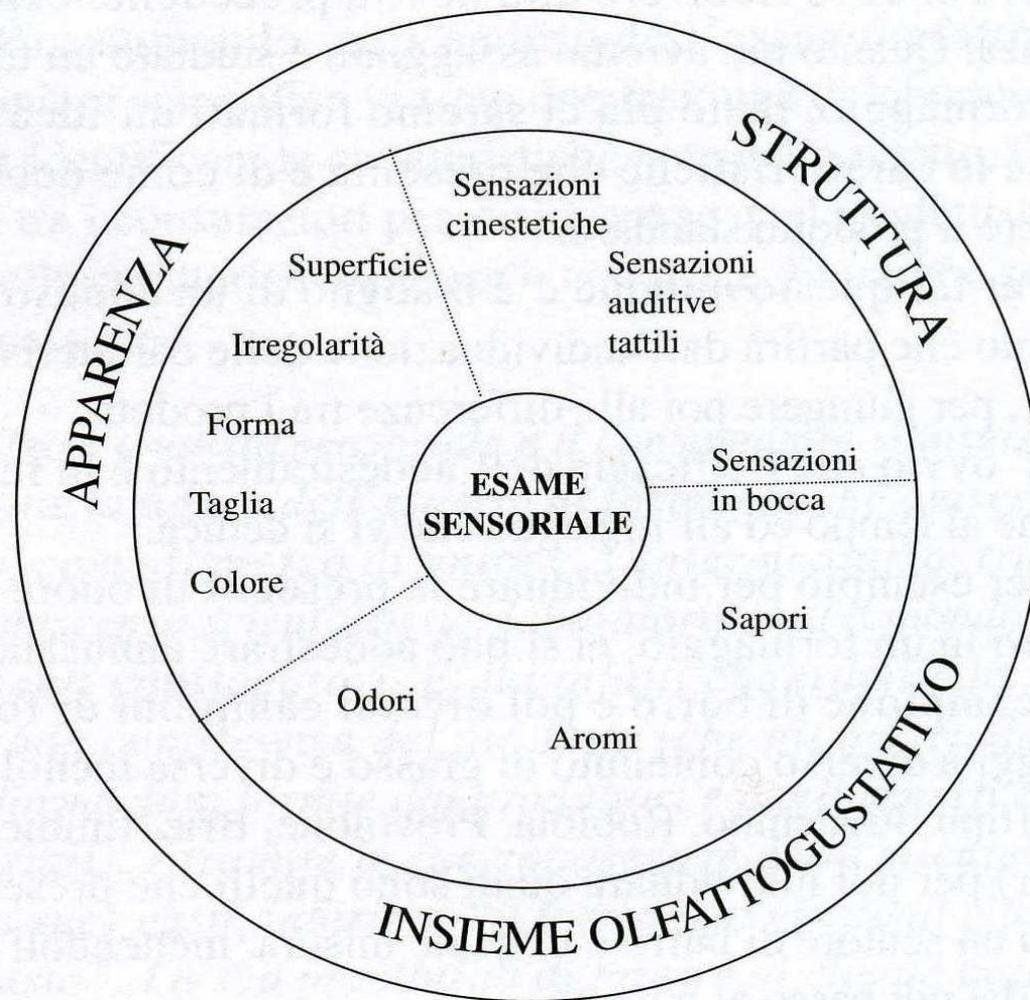
## FISIOLOGIA DELLA DEGUSTAZIONE



Il salato aumenta la palatabilità degli alimenti grassi, anche perché limita la percezione dell'amaro che si sviluppa durante alcuni tipi di cottura per ossidazione degli acidi grassi.

# FISIOLOGIA DELLA DEGUSTAZIONE

*Le caratteristiche sensoriali della valutazione dei formaggi*

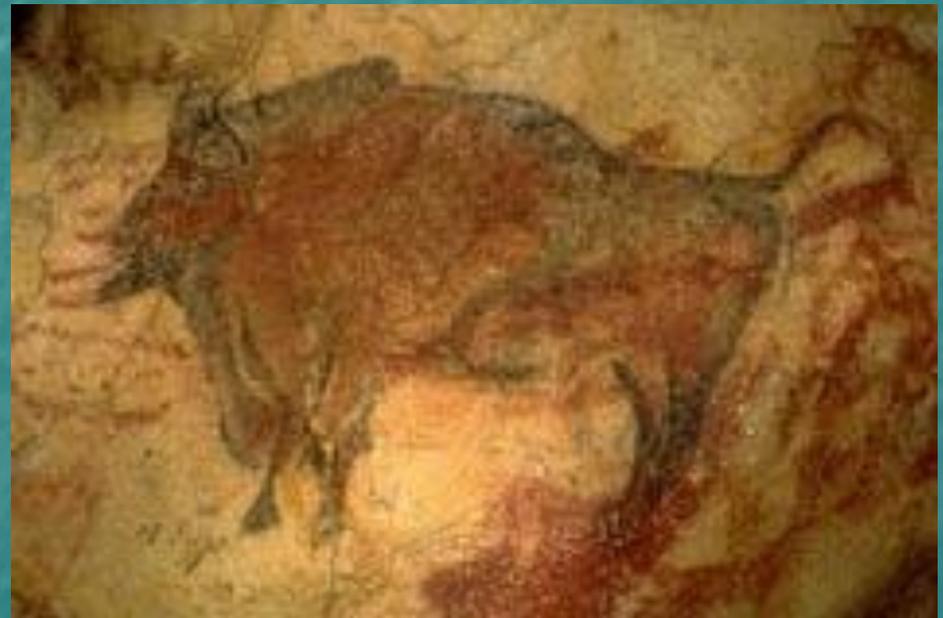


# FISIOLOGIA DELLA DEGUSTAZIONE



DE GUSTIBUS...

# FISIOLOGIA DELLA DEGUSTAZIONE



# FISIOLOGIA DELLA DEGUSTAZIONE



# FISIOLOGIA DELLA DEGUSTAZIONE



# FISIOLOGIA DELLA DEGUSTAZIONE

## BIBLIOGRAFIA

- P. Barham. La scienza in cucina. Bollati boringhieri 2007
- AA. VV. . La degustazione dei formaggi. ONAF 2005
- G. Zeppa. Il misterioso umami. Caseus, 3, 32-35, 2007
- G. Rindi, E. Manni. Fisiologia umana. Vol. 1, 57-63, 170-179, UTET 1988
- O. Sculati, M. Porrini. La fisiologia del gusto. 2003
- A. Bendini. L'analisi sensoriale. 2005
- F. Baldissera. Fisiologia e biofisica medica. Poletto editore 2005



GRAZIE