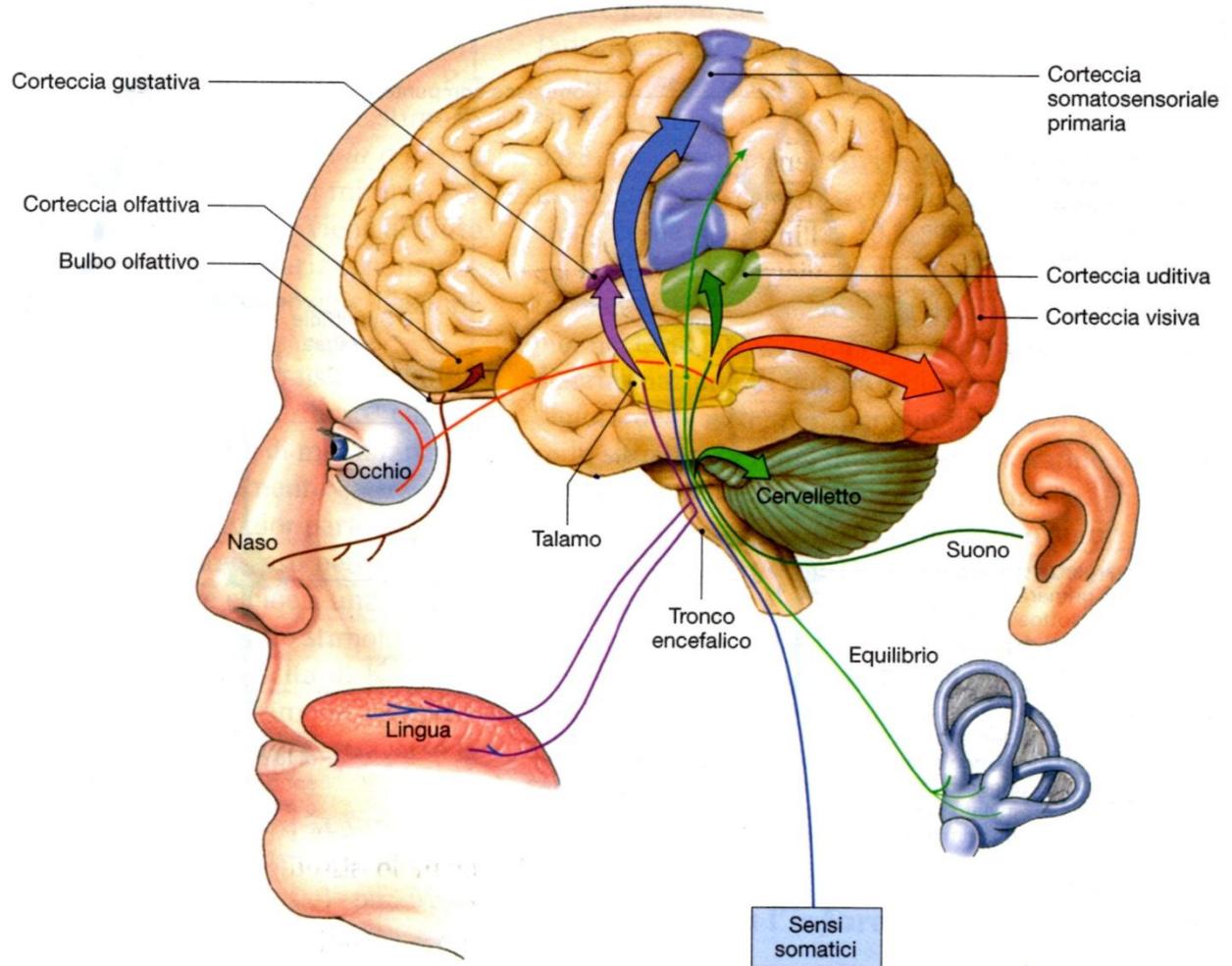


# L'OLFATTO

Corso 3 m on line 24/10/2020

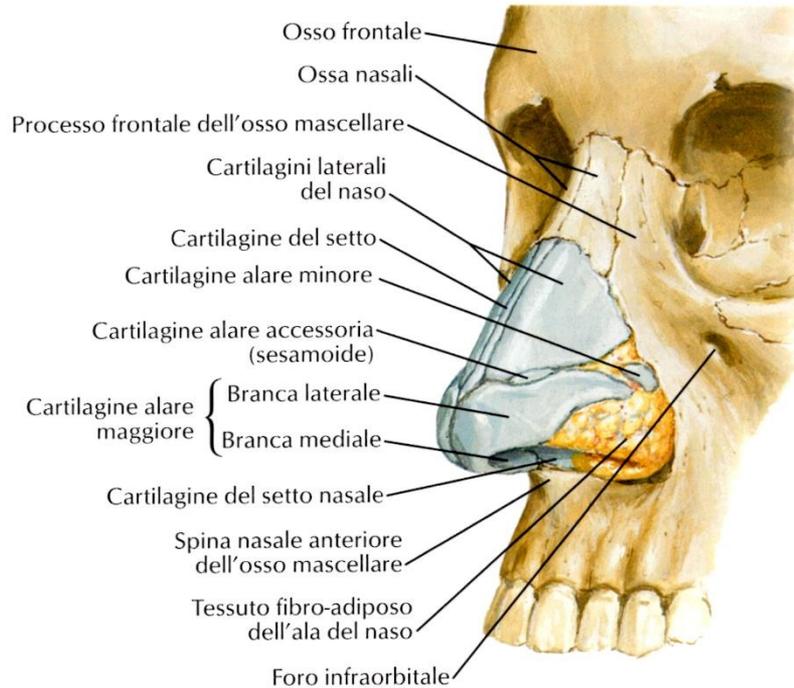
Dott. Bianca Piovano



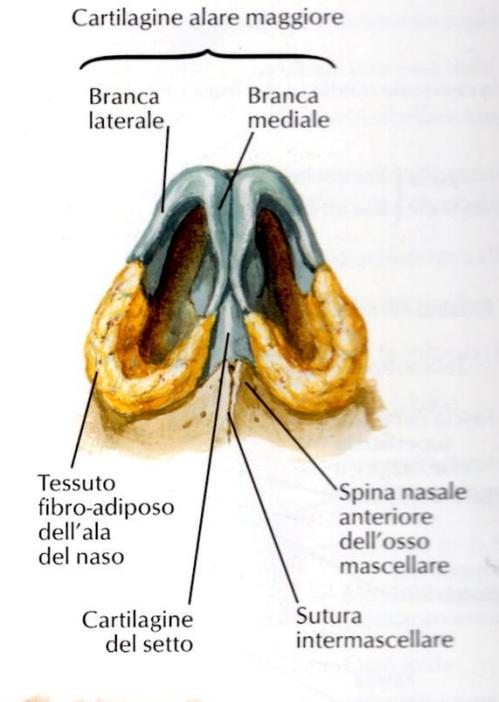


# Il naso (esterno)

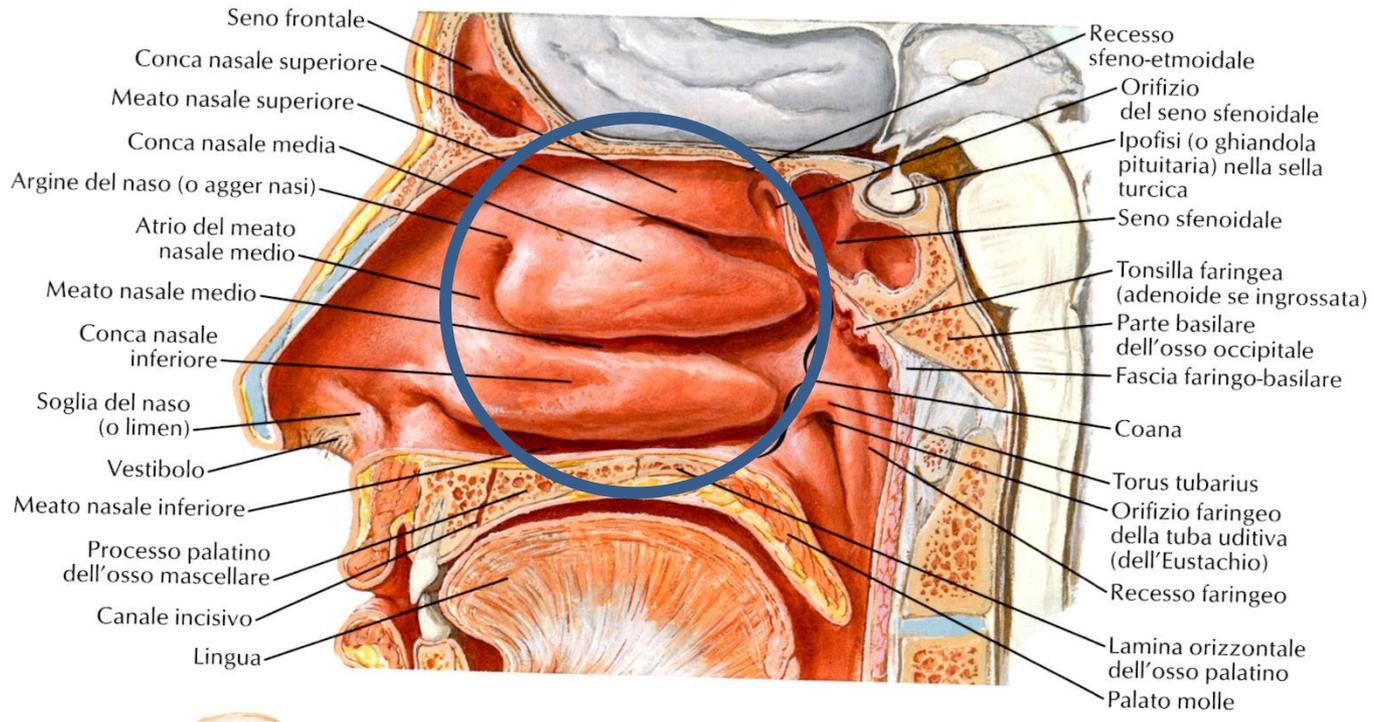
**Veduta antero-laterale**



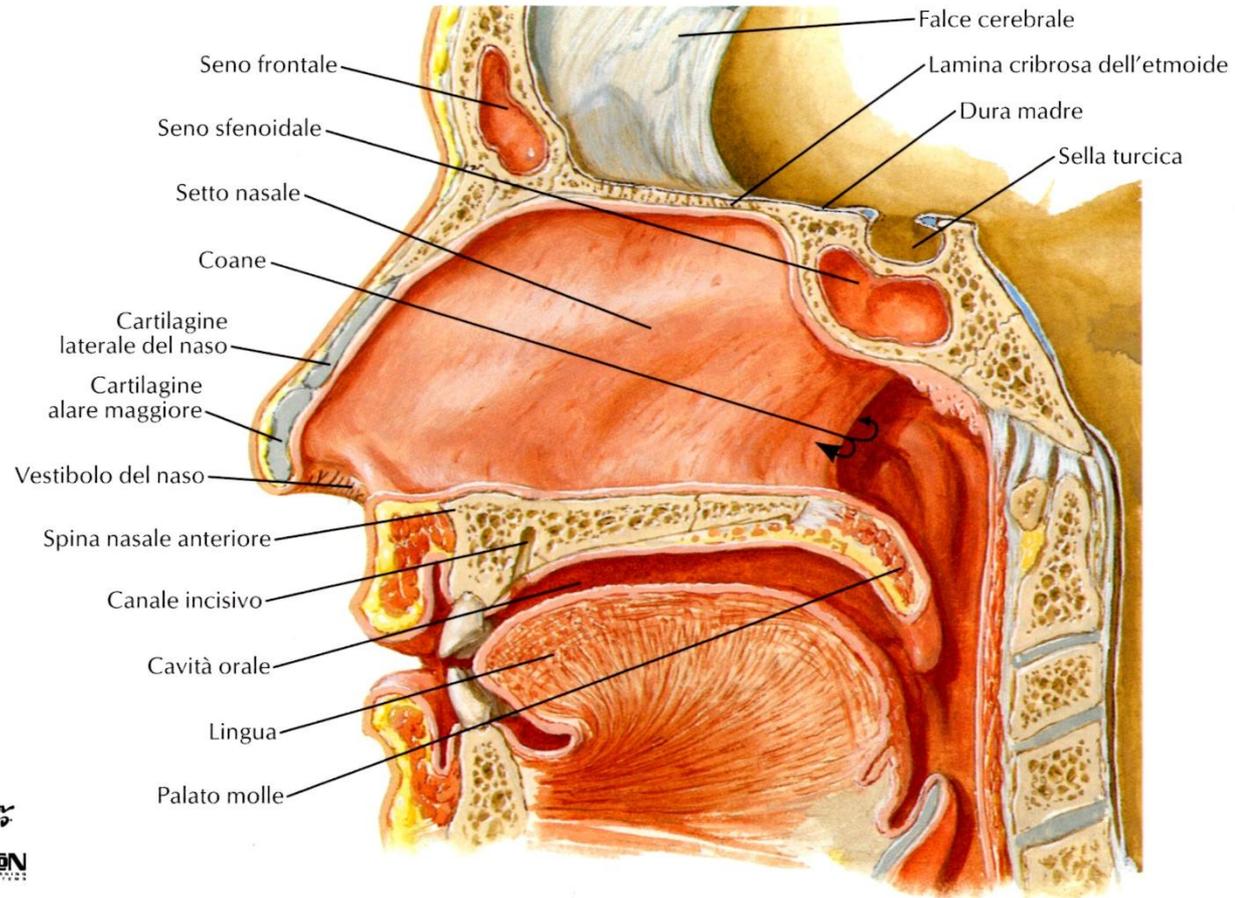
**Veduta inferiore**



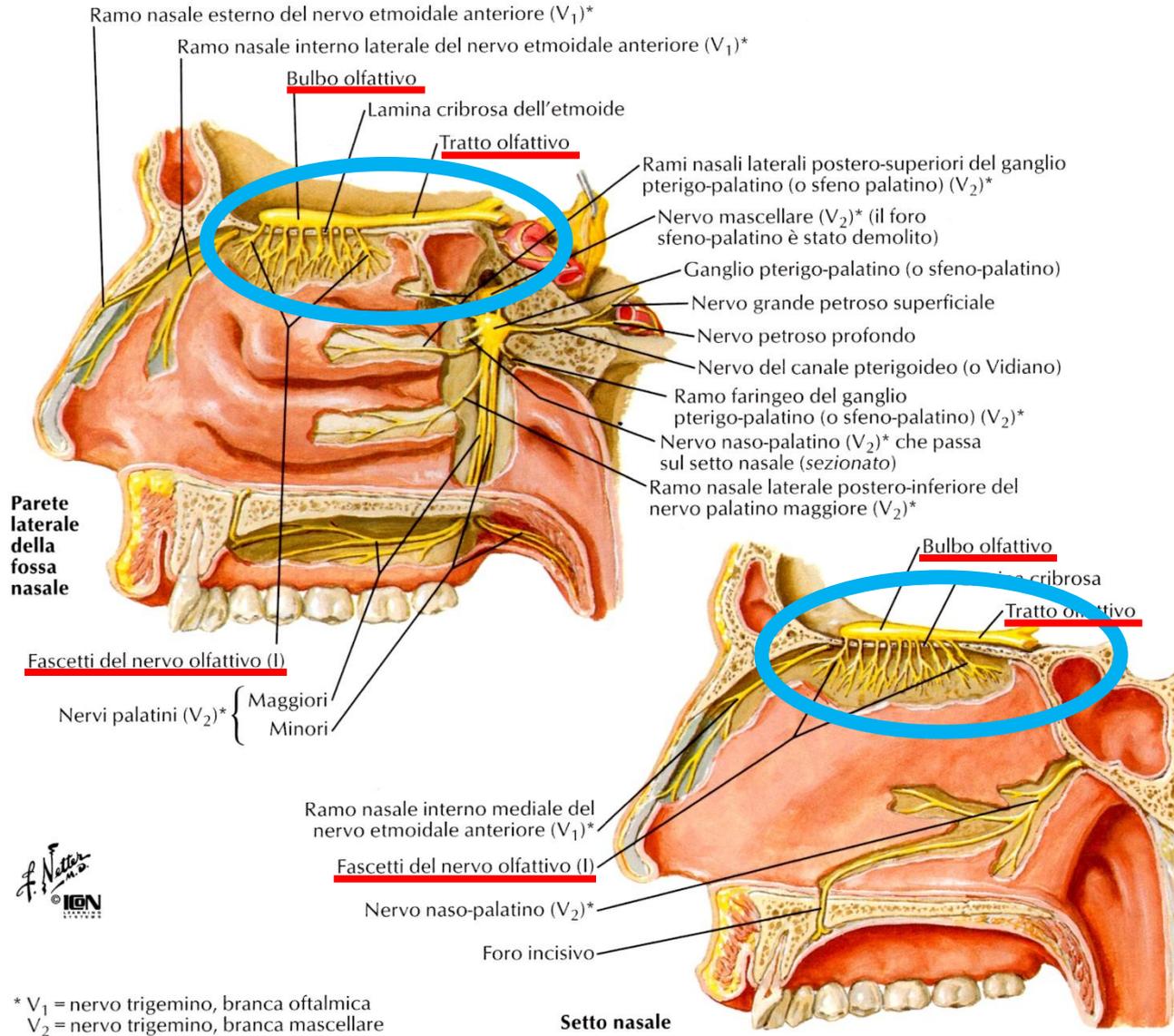
# Il naso (interno laterale)



# Il naso (interno mediale)



# Recettori olfattivi

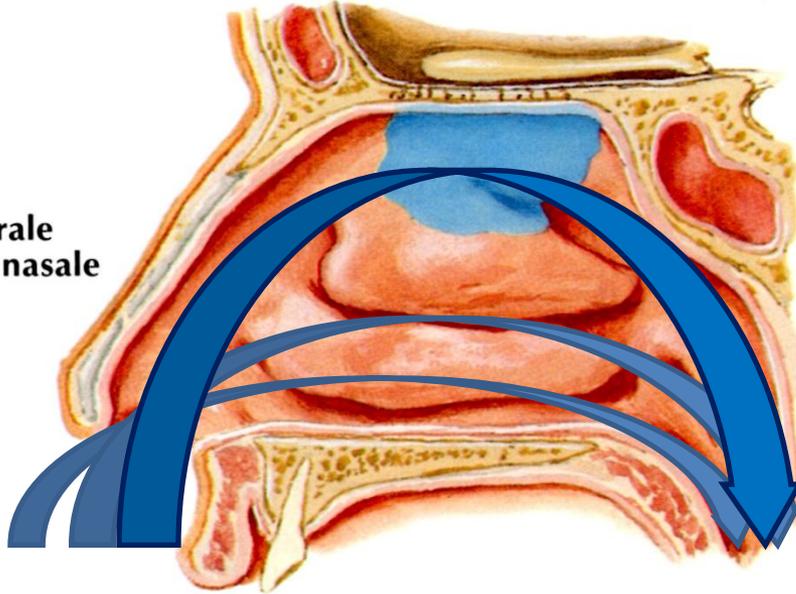


\* V<sub>1</sub> = nervo trigemino, branca oftalmica  
V<sub>2</sub> = nervo trigemino, branca mascellare

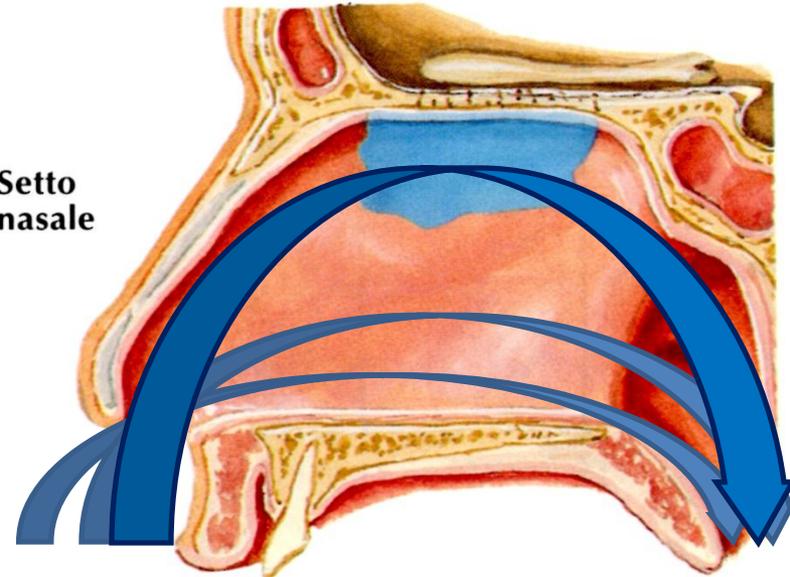


# Epitelio olfattivo

Parete laterale  
della fossa nasale



Setto  
nasale

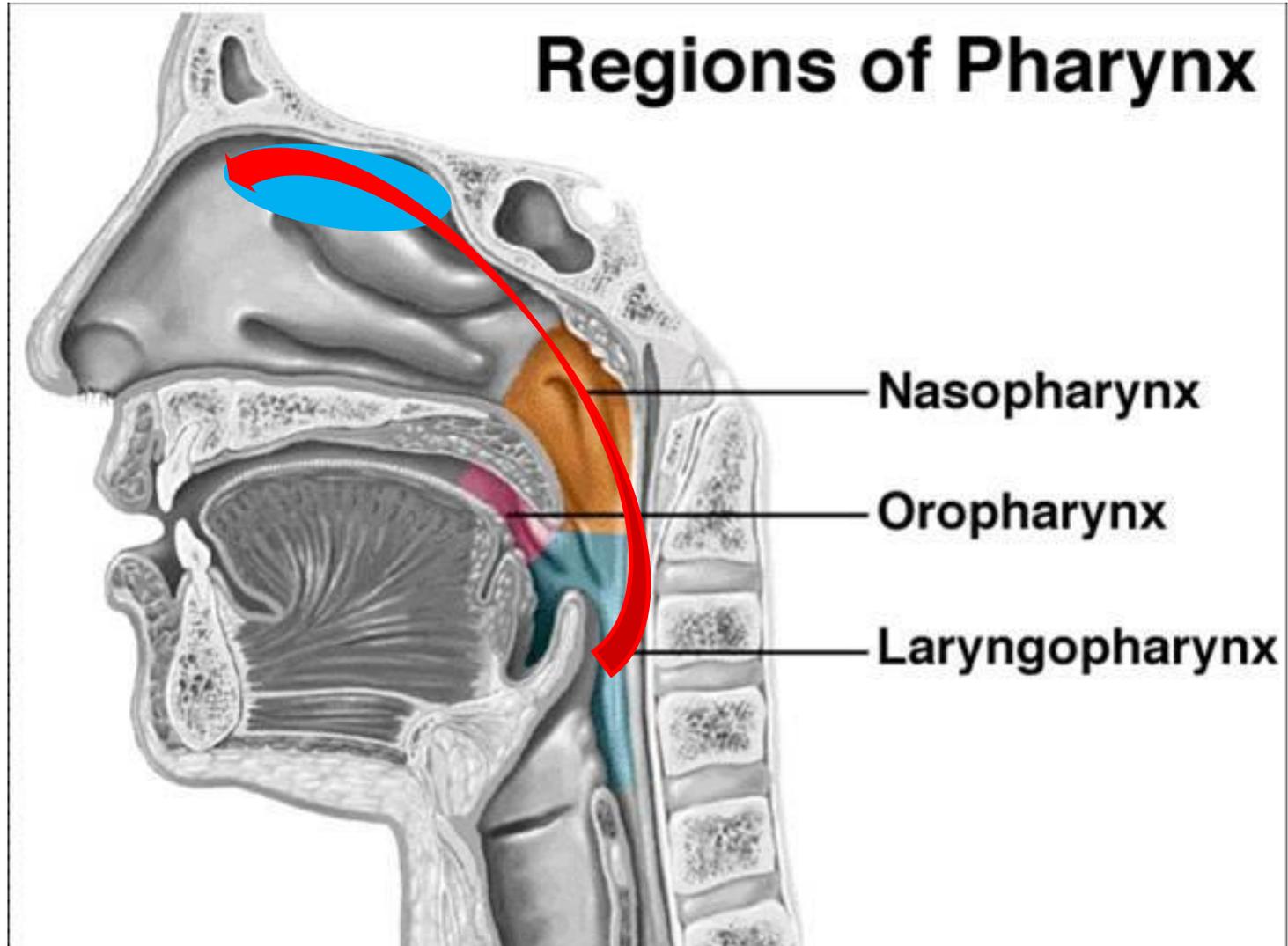


Respirazione



Olfazione

# Via retro-olfattiva



## Cosa è l'odore?

Odore è la sensazione avvertita dopo la stimolazione del sistema olfattivo, da parte di composti chimici detti odoranti.

Classi chimiche:

- Alcoli
- Aldeidi
- Esteri
- Chetoni
- Pirazine
- Mercaptani
- Solfiti

L'olfatto è in grado di distinguere almeno **mille miliardi di combinazioni di odori.**

- È più sensibile del gusto, per alcune sostanze 10-100 volte più sensibile di un gascromatografo.
- Abbiamo circa **20 milioni di recettori olfattivi.**

Due isomeri della stessa molecola possono dare profumi diversi ad es. carvone stereoisomero L, menta, stereoisomero D cumino.

## La codifica olfattiva

- Oggi si cerca di capire la fisiologia della funzione olfattiva integrando dati molecolari, cellulari e sistemici.

Il potere di identificazione e riconoscimento degli odori è interpretato come il risultato di una sequenza di eventi di elaborazione dell'informazione, che si verificano in specifici siti anatomici:

- 1) epitelio olfattivo
- 2) il bulbo olfattivo
- 3) corteccia cerebrale

## L'olfatto

- Gli odoranti possono stimolare anche il sistema somatosensoriale, attraverso la stimolazione delle **branche trigeminali etmoidali e palatine**, suscitando sensazioni dolorifiche, termiche, tattili, spesso non distinguibili dalle sensazioni olfattive.

Richard Axel e Linda Buck hanno ottenuto il premio Nobel nel 2004 per le ricerche sull'olfatto. Nel 1991 dimostrarono che nel genoma sono presenti circa 1000 differenti geni per i recettori olfattivi. Ciascun gene codifica un unico recettore, ma non tutti i geni sono attivi.

## La codifica olfattiva

Strutture della corteccia cerebrale:

- Corteccia olfattiva
- Complesso amigdala-ippocampo
- Corteccia interinale

Fanno parte del Sistema Limbico che ha un compito fondamentale nel risveglio delle emozioni e della memoria.

Sensazione: rilievo di odore a livello neurale

Percezione : coscienza di aver percepito un odore

# L'olfatto

- Teoria del pattern della forma:

I vari odori sono risultato della corrispondenza di forma tra odoranti e recettori olfattivi.

Il modello, lo schema di attivazione dei recettori determina quale odore viene percepito.

Odoranti e recettori olfattivi si riconoscono e si compongono ad incastro.

**Altra teoria:** ogni odore attiva un certo numero di recettori.

Ogni recettore è attivato da più odori.

Ogni composto odoroso attiva una combinazione unica e caratteristica di neuroni.

Tramite questo **meccanismo combinatorio** una ristretta gamma di recettori distingue un numero elevato di odori.

**Il sistema è lo stesso delle lettere dell'alfabeto che formano le parole.**

## Teoria della vibrazione:

Ogni molecola possiede una sua frequenza di vibrazione che determina l'odore di quella sostanza.

Es. molecole uguali ma stereochimicamente differenti hanno un diverso odore.

E' un mosaico che si compone.

## Percezione degli odori

- Perché una sostanza venga percepita come odore, è necessario che sia **volatile** e che **un certo numero di molecole raggiungano l'epitelio olfattivo**.
- **Le ciglia** presenti sull'epitelio, grazie a molecole quali proteine, lipidi, lipoproteine e fosfolipidi, permettono il **riconoscimento** delle sostanze odorose.

- I principali **parametri** che determinano la formazione del **complesso molecola volatile-recettore** sono:
  - dimensioni,
  - forma,
  - peso molecolare del composto,
  - presenza e posizione dei suoi gruppi funzionali.

- In generale, le molecole volatili si trovano nell'alimento sotto forma di **soliti (S) disciolti in acqua**.
- Il raggiungimento del recettore olfattivo avviene grazie alla seguente serie di equilibri:  
**S (acqua) ↔ S (aria) ↔ S (muco) ↔ S (recettore)**
- Fattori che influenzano l'equilibrio:
  - basso punto di ebollizione
  - tendenza a passare allo stato di vapore
  - polarità tendenzialmente opposta a quella del mezzo

## Sensazioni gusto-olfattive

- Odore: la sensazione olfattiva percepita per via ortonasale
- Aroma: sensazione dovuta al passaggio di molecole odorose dalla bocca al faringe e quindi alla cavità nasale per via retro-nasale
- Sapore: dolce, amaro, acido, salato e umami
- Flavour: insieme complesso e integrato di sensazioni olfattive, gustative, trigeminali, chemestetiche e somestesiche percepite dopo l'assaggio del cibo.

# Valutazione odori

- La **soglia di discriminazione** è quel minimo odorante che ci fa percepire una sensazione ma ancora non ci permette un suo riconoscimento
- Il **riconoscimento** spesso necessita di quantità di odoranti anche di due-tre volte superiore, rispetto alla soglia di discriminazione

## Identificazione odori

L'identificazione consiste nel dare una **definizione** di quell'odore percepito.

Definire un odore è **complesso** perché **in nessuna lingua esistono parole per la descrizione di odori, se non aggettivi generici come fragrante, aromatico, pungente, fresco. Il più delle volte usiamo «parole indicanti cose»**

## Odori complessi

Abitualmente arrivano a noi odori complessi, quasi mai singoli odori.

La modalità di lettura degli odori che mettiamo in opera è di due tipi:

- **Analitica**: caratteristica dei tecnici che si sforzano di identificare i diversi componenti dell'odore, es. profumieri, analisti sensoriali, degustatori, sommeliers
- **Sintetica**: più diffusa nella vita di tutti i giorni, quando si da all'odore il nome di un prodotto che lo ricorda. Es. odore di torta, di pane, di vino etc.

# Odori – Sinestesia

- Sinestesia: alla stimolazione di un senso corrisponde la percezione da parte di più sensi. «Figura retorica che consiste nell'associazione di parole relative a sfere sensoriali diverse» ad es. un suono morbido, o brillante, un odore dolce, un odore acido, un sapore rotondo. Indica una **contaminazione sensoriale nella percezione.**

## Esiste una disconnessione olfatto-linguaggio:

- «Fenomeno della punta del naso»
  - La via olfattiva non passa dal talamo.
  - A «leggere» l'olfatto è l'emisfero destro meno presente nel linguaggio.
  - Possibilità di interferenza nella elaborazione tra olfatto e linguaggio.
- Quindi si sente in un modo e ci si esprime in un altro.

## Classi di molecole odorose

Le molecole odorose appartengono a svariate classi chimiche di composti:

- **Idrocarburi. Terpenici:** caratteristici degli oli essenziali.
  - Citrale (geraniale +  $\gamma$ -terpinene): limone.
  - $\beta$ -pinene e  $\gamma$ -terpinene: mandarino.
  - $\beta$ -fellandrene, terpinolene, p-mentatriene-1,3,8 e  $\alpha$ -pdimetilstirene: foglie di prezzemolo.

## Alcoli.

Alifatici e ciclici, saturi e insaturi, terpenici e non: note odorose molto diversificate.

- Cis-1-esen-3-olo: erbaceo.
- Cis-hepten-4-olo: fruttato di banana.
- Nerolo: agrumato, limone.
- Linalolo: floreale, agrumato, coriandolo.
- Metil-2-iso-borneolo: muffa, marciume, gelsomino.

## Composti carbonilici:

- $\beta$ -ionone: fusti rossi, rosa, viola.
- $\beta$ -damascenone: lampone, rosa.
- Geraniale e nerale: limone.
- Filbertone: nocciola

**Esteri e lattoni.** Responsabili di note fruttate ed erbose.

- Acetato di isoamile: banana.
- Caproato d'allile: ananas.
- Acetato di butile: mela.

**Eteri e fenoli.** Contribuiscono all'aroma degli alimenti:

- Timolo e carvacrolo: timo ed origano.
- Anetolo: anice.
- 1,8-cineolo: eucaliptus.

**Eterocicli.** Solitamente generati dalla reazione termica tra composti glicosidici riduttori ed amminoacidi (Maillard). Note odorose di "cotto":

- Furfurale e maltolo: caramello
- Iso-butyl-2-tiazolo: pomodoro.
- Mentofurano: forte odore di menta.

## Olfatto e memoria

- L'olfatto è soggetto ad un veloce adattamento, a causa del quale una prolungata esposizione, provoca un innalzamento progressivo della soglia di percezione, con conseguente perdita di sensibilità.

Quindi fare due-tre annusate e concentrarsi su ciò che si sente.

- La **capacità di memorizzazione** dell'olfatto è largamente maggiore rispetto a quella degli altri sensi, compresa la vista, e rappresenta uno degli strumenti più importanti della memoria.
- La memoria degli odori può essere stabile e prolungata e spesso è una **memoria emotiva**.

## Profumi

- Odori positivi: profumi

Piacevolezza di un profumo:

- Intensità
- Complessità
- Finezza
- Familiarità

Le risposte edonistiche agli odori sono innate o apprese?

# Risposte edonistiche

- **Lattanti non mostrano preferenze tra gli odori:** disgustosi (sudore, feci) e piacevoli.
- La capacità di riconoscere gli odori è presente alla nascita, ma **preferenze e avversioni si formano con l'esperienza,** specie nel periodo tra sei mesi e due anni, durante il quale si scoprono la maggior parte degli alimenti.
- **Lo sviluppo intrauterino della sensibilità agli odori garantisce una precoce memoria olfattiva.**

## Risposte edonistiche

- Popolazioni con culture differenti hanno atteggiamenti differenti: i Masai usano letame di vacca come impermeabilizzante delle loro capanne.
- I laboratori chimici militari americani non sono riusciti ad identificare un odore repellente per tutte le etnie.
- I ricordi legati a sensazioni odorose sono carichi di connotati emozionali, così da far pensare a memorie molto precise.
- Funzione binaria: Mi piace - Non mi piace

# Ferormoni

- I ferormoni vengono rilevati nell'organo vomero nasale (VNO), una struttura olfattiva separata, presente nel **setto nasale**, che nell'uomo è considerato **vestigiale e privo di connessioni cerebrali.**
- Negli animali dai neuroni del VNO, i **segnali vengono veicolati attraverso il bulbo accessorio all'amigdala mediale ed all'ipotalamo, aree implicate nelle risposte ormonali e comportamentali**

# Odori fondamentali

Nel tempo sono stati ipotizzate molti odori fondamentali. Nel 2013 Castro ha indicato **dieci classi di odori base**: fragrante, legnoso/resinoso, fruttato (non di agrume), chimico, menta/menta piperita, dolce, popcorn, limone e due tipi di **odori nauseanti**: pungente e decomposto in correlazione con la potenziale appetibilità o non appetibilità del cibo, riscoprendo l'impatto della **chemosensibilità nel identificare possibili alimenti sicuri e nel riconoscere quelli potenzialmente tossici.**

## L'olfatto nei salumi

L'esame olfattivo è parte fondamentale nello studio e nella conoscenza dei salumi.

Le sensazioni olfattive che prendiamo in considerazione sono:

**ODORI:** Stagionato, carne fresca, speziato, affumicato, brodo di carne, erbaceo, aromatico, fruttato, nocciola, lardo, animale, off flavours (rancido o ossidato, stalla, muffa, putrido, urina)

**INTENSITA':** immediato impatto olfattivo di odori positivi

# L'olfatto nei salumi

## Famiglie odorose:

- Speziato: spezie aromatiche
- Vegetale: fresco, secco
- Tostato: prodotti da forno, affumicato, caffè ...
- Animale: carne fresca, cotto
- Chimico: sapone metallico
- Lattico caseario
- Enologico tannico: vino rosso
- Fruttato secco

## L'olfatto nei salumi

- **Odori varietali o primari:** sono quelli che provengono dal prodotto naturale, cioè dalla specie vegetale e dalla sua cultivar (cioè varietà) oppure dalla specie animale d'origine, e si continuano a percepire nell'alimento fino al momento della consumazione.
- **Odori di lavorazione o secondari:** sono quelli che si generano durante i processi di lavorazione della materie prime, in seguito a trasformazioni fisico-chimiche importanti.

Gli odori primari possono essere **aumentati o modificati durante la lavorazione per l'aggiunta di additivi chimici**. Quindi, si parla di **odori complementari** quando si utilizzano per rinforzare la sensazione o di **odori supplementari** quando si vuole dare una sensazione nuova o modificata.

- **Odori di invecchiamento o terziari**: sono quelli che evolvono durante la maturazione e la stagionatura.

# Grazie dell'attenzione

Buona degustazione!

