

CAPITOLO 3.1 RECETTORI SENSORIALI

Tabella 6.1

Principali rappresentazioni interne a livello consci e inconscio. Si noti che la proprioceuzione, cioè la rappresentazione interna relativa alla disposizione spaziale (senso di posizione) e al movimento (cinesi-stesia) dei segmenti corporei nello spazio, è indicata in entrambe le categorie perché solo una parte degli elementi che costituiscono questa rappresentazione interna ha un correlato cosciente.

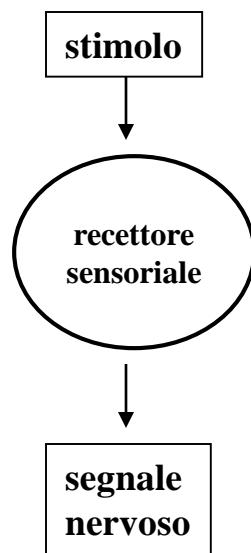
Livello consci	Livello inconscio
<i>Sistema somatosensoriale</i> Sensibilità tattile Proprioceuzione Introcezione Termocezione Sensibilità dolorifica	<i>Informazioni sensoriali somatiche</i> Proprioceuzione
<i>Sensi speciali</i> Visione Udito Equilibrio; posizione, accelerazione e decelerazione della testa Gusto Olfatto	<i>Informazioni sensoriali viscerali</i> Pressione arteriosa Pressione venosa O_2 , CO_2 , glucosio e pH ematico Espansione dei polmoni pH del liquido cerebrospinale Temperatura del sangue nel cervello Osmolarità dei liquidi corporei Distensione del tratto gastrointestinale Sostanze chimiche e pH nel tratto gastrointestinale

Tabella 6.2 Sistemi sensoriali, modalità sensoriali, principali tipi di stimolo e classificazione dei recettori sensoriali in base alla forma di energia dello stimolo.

Sistema sensoriale	Modalità (e submodalità) sensoriale	Tipo di stimolo	Forma di energia	Classe e tipo di recettori
Somatosensoriale	Sens. tattile (tatto sup., compressione, solletico, fless. peli, vibrazione, stiramento)	Compressione, stiramento	Meccanica	Meccanocettori (nella cute, vari tipi)
	Sens. tattile (prurito)	Compressione, sostanze chimiche	Meccanica, chimica	Meccanocettori, chemocettori (nella cute)
	Propriocezione	Variazione angolo articolazione, lunghezza e tensione muscolare, compressione	Meccanica	Meccanocettori (nelle capsule articolari, nei muscoli, nei tendini, nella cute)
	Introcezione	Stiramento, compressione, sostanze chimiche	Meccanica, chimica	Meccanocettori, chemocettori (negli organi interni)
	Termocezione	Termico	Termica	Termocettori (per il freddo o per il caldo)
	Sensibilità dolorifica	Chimico, termico, compressione	Chimica, termica, meccanica	Chemocettori, termocettori, meccanocettori (nocicettori polimodali, nocicettori termici e nocicettori meccanici)
Visivo	Visione	Onde elettromagnetiche (luce)	Elettromagnetica	Fotorecettori (coni e bastoncelli)
Uditivo	Udito	Onde pressorie (suono)	Meccanica	Meccanocettori (cellule ciliate cocleari)
Vestibolare	Equilibrio; posizione, accelerazione e decelerazione della testa	Forza di gravità e accelerazione e decelerazione della testa	Meccanica	Meccanocettori (cellule ciliate vestibolari)
Gustativo	Gusto	Sostanze chimiche	Chimica	Chemocettori (bottoni gustativi)
Olfattivo	Olfatto	Sostanze chimiche	Chimica	Chemocettori (neuroni sensoriali olfattivi)

• Proprietà recettori sensoriali

I **recettori sensoriali** trasformano uno **stimolo sensoriale** di varia natura (luminosa, meccanica, chimica) in un segnale elettrico



I recettori sensoriali sono:

- altamente **selettivi** per il segnale in ingresso
- **amplificano** il segnale in ingresso e lo convertono in segnale di natura elettrica: **potenziale di recettore**, che è proporzionale all'intensità dello stimolo

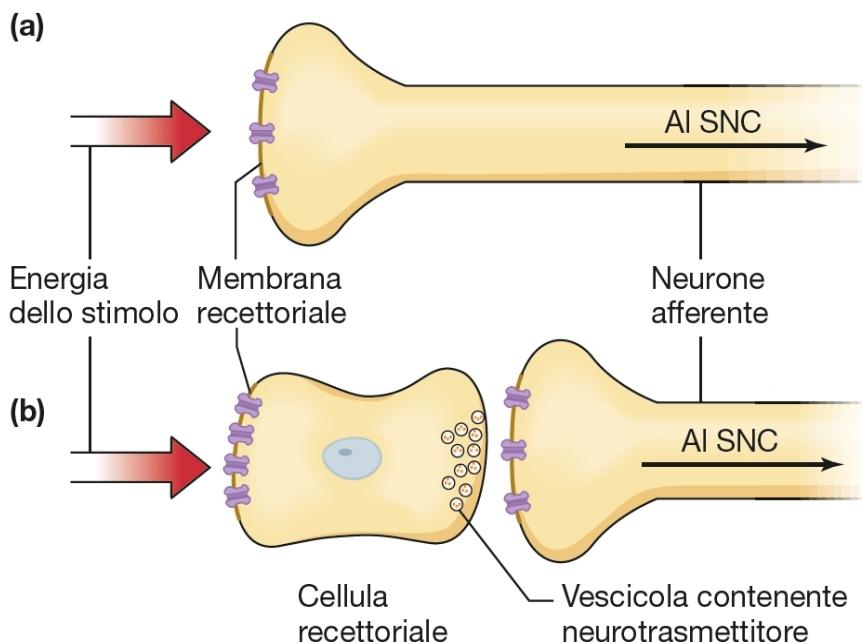
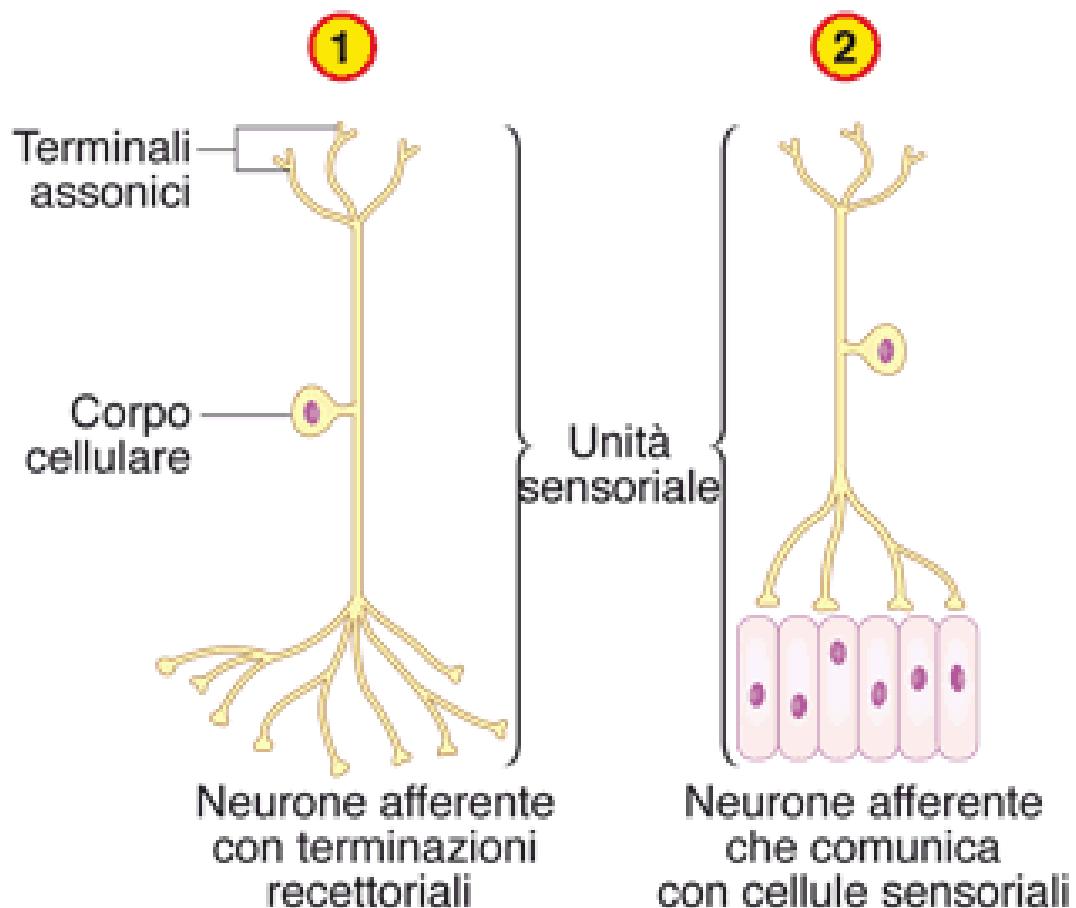


Figura 7.1 Disegno schematico di due tipi di recettori sensoriali. La regione di membrana sensibile che risponde a uno stimolo è: (a) un'estremità di un neurone afferente, (b) su una cellula separata adiacente a un neurone afferente. I canali ionici (in viola) sulla membrana recettoriale alterano il flusso ionico e danno inizio alla trasduzione dello stimolo. Si noti che in alcuni casi lo stimolo (frecce rosse) non agisce direttamente sui canali ionici, ma li attiva indirettamente grazie a meccanismi specifici per quel determinato sistema sensoriale.



1. **Il recettore sensoriale è la terminazione specializzata di un neurone afferente.** Lo stimolo sensoriale fa variare la conduttanza di membrana: questo genera una variazione di potenziale di membrana (potenziale di recettore) che a sua volta induce la generazione di potenziali d'azione.
2. **Il recettore sensoriale è una cellula separata dal neurone afferente.** Il neurone afferente genera una scarica di potenziali d'azione.

Sistema nervoso centrale

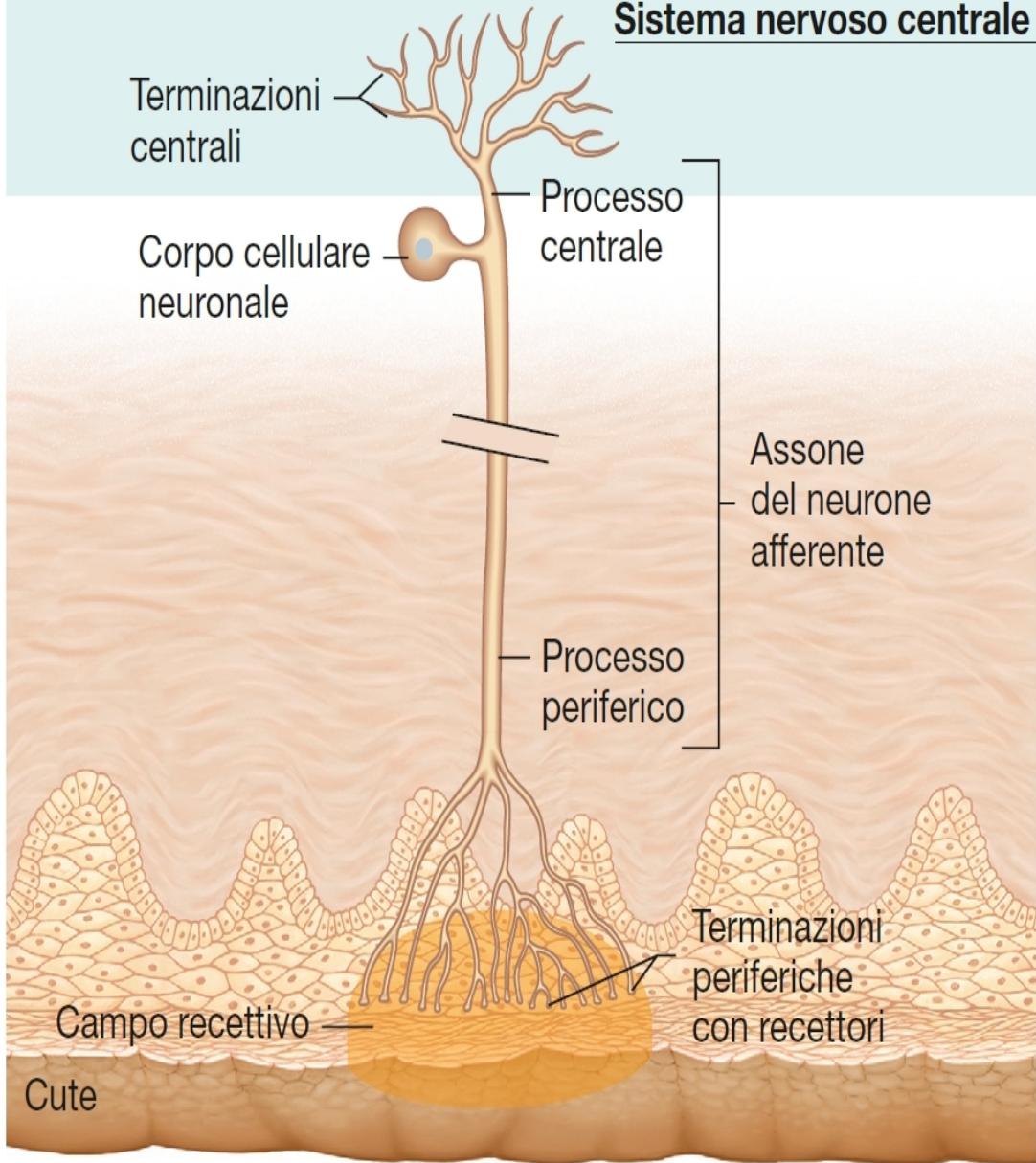
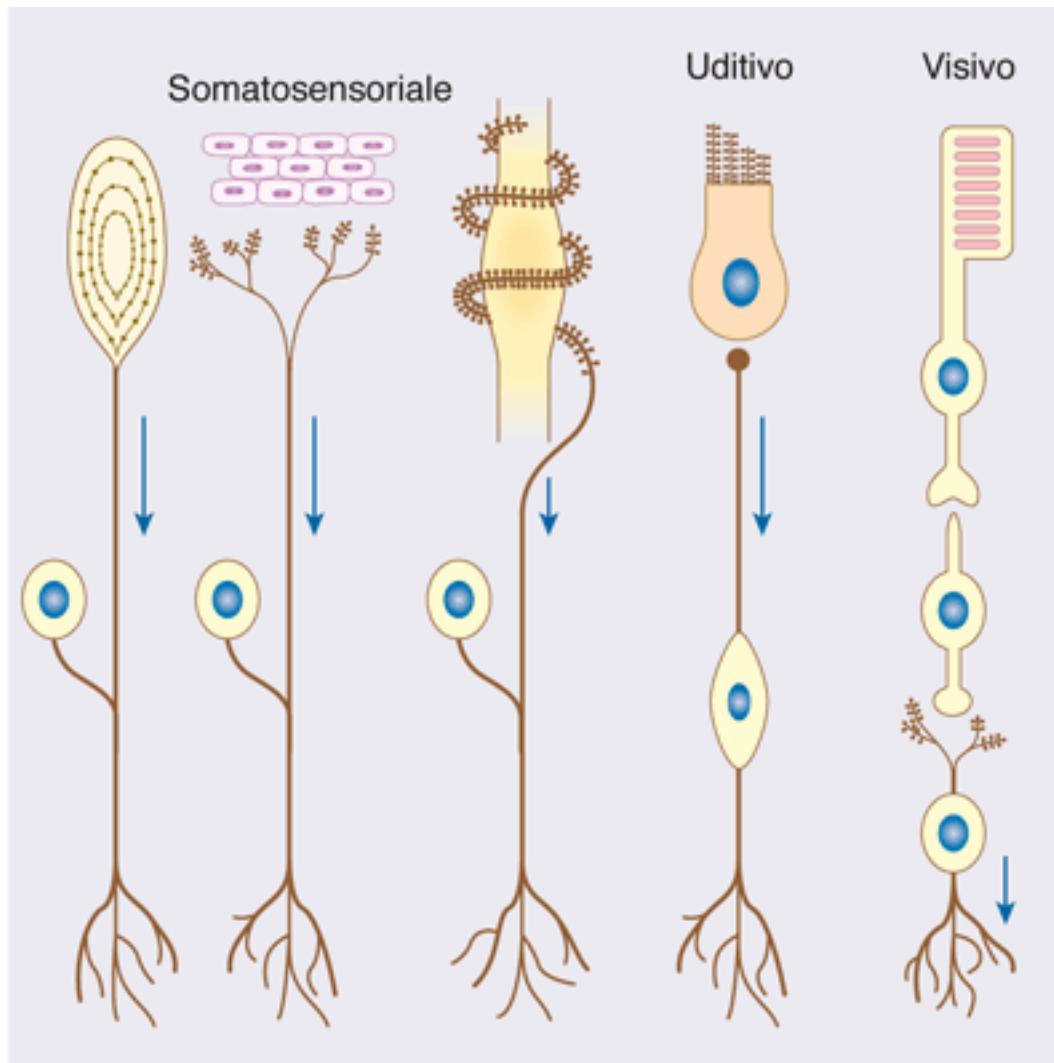
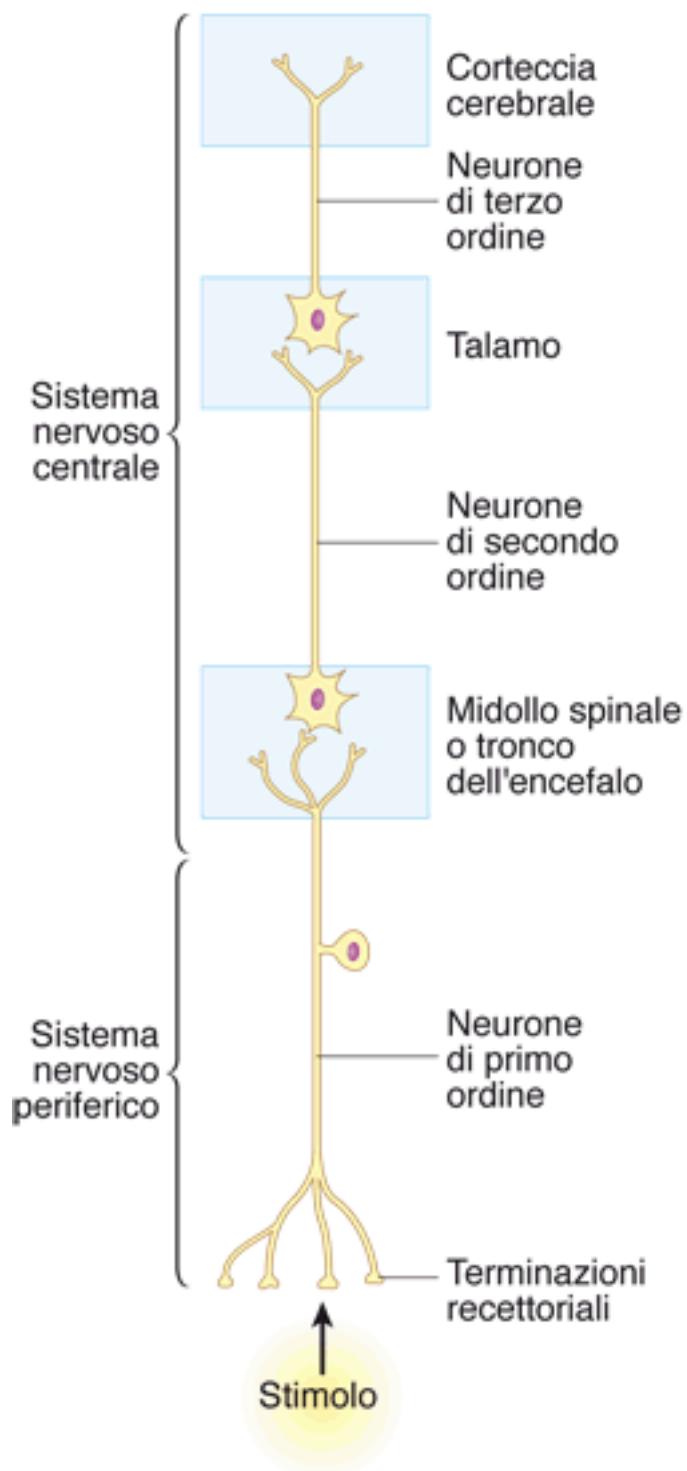


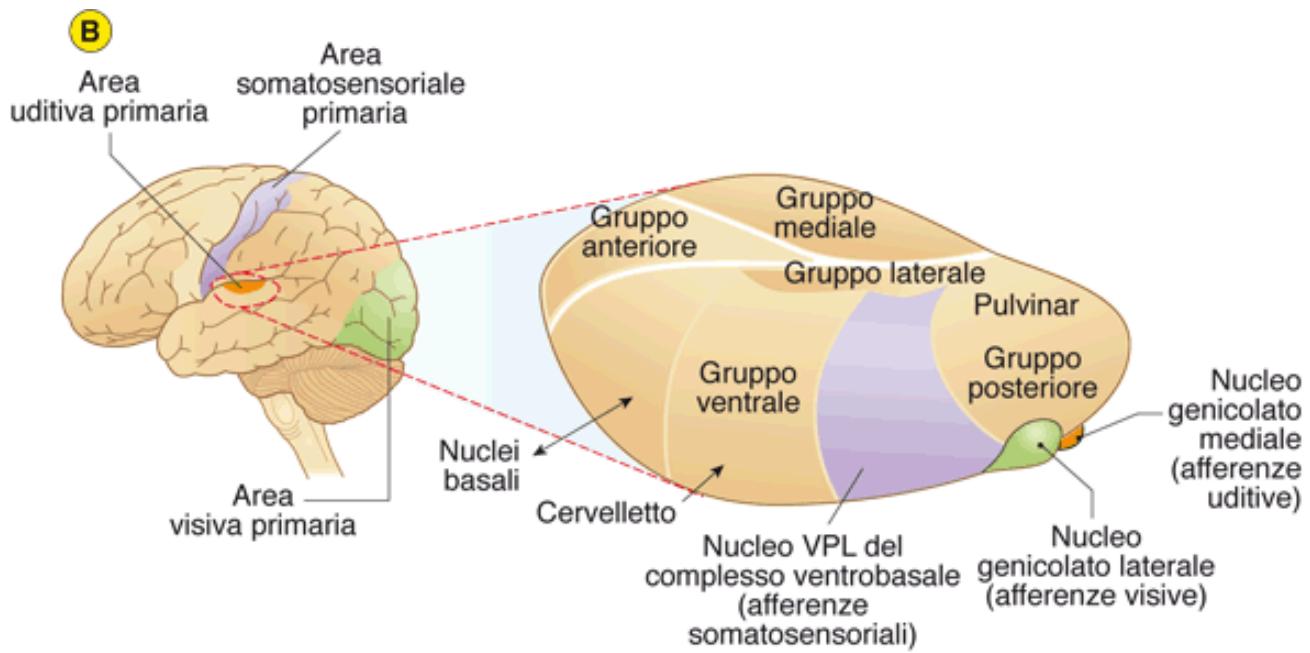
Figura 7.4 Unità sensoriale comprendente la localizzazione dei recettori sensoriali, i processi che arrivano perifericamente e centralmente dal corpo cellulare e le terminazioni nel SNC. È illustrato anche il campo recettivo di questo neurone. I corpi cellulari dei neuroni afferenti sono situati nei gangli delle radici dorsali del midollo spinale per gli input sensoriali provenienti dal corpo e nei gangli dei nervi cranici per quelli provenienti dal capo.

Differenze morfologiche dei recettori sensoriali

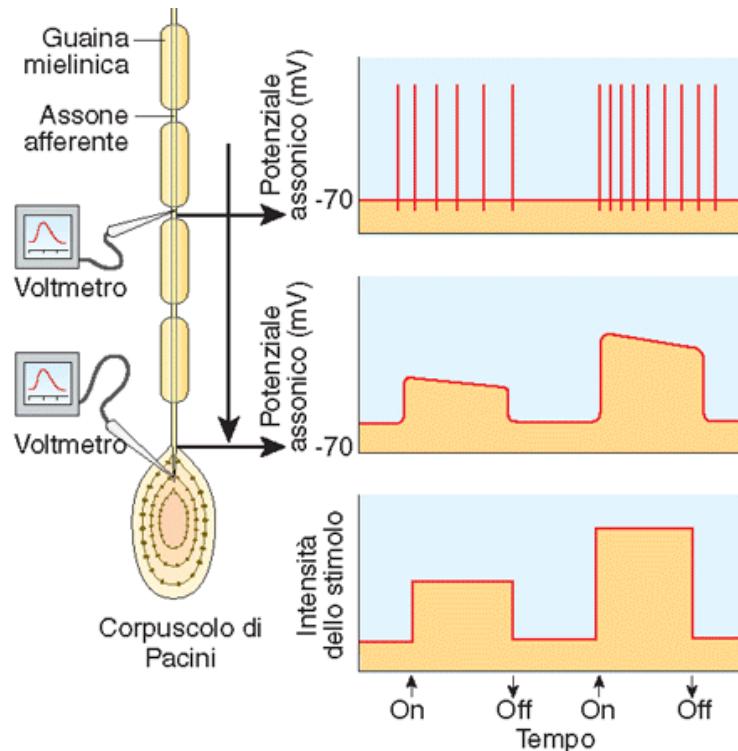


• Organizzazione funzionale del sistema sensoriale





• Codificazione dell'intensità dello stimolo



L'ampiezza del potenziale di recettore e la frequenza di scarica dei potenziali d'azione sono proporzionali all'intensità dello stimolo.

Stimoli di maggiore intensità provocano potenziali di recettore di ampiezza maggiore e treni di PA con frequenza maggiore (e viceversa).

Potenziali d'azione

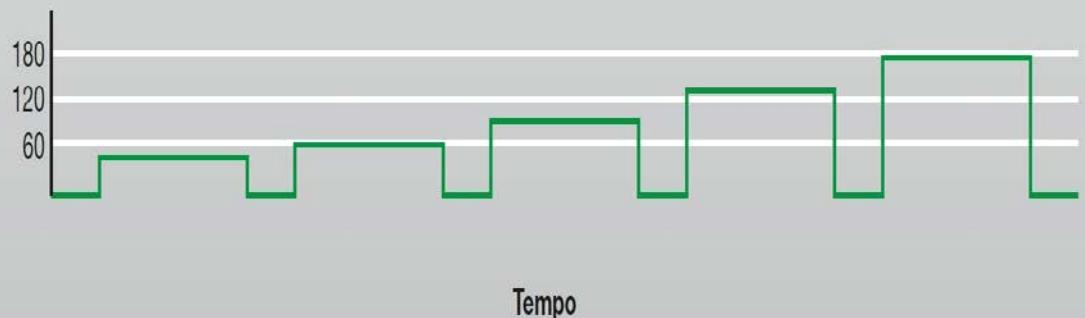


Neurone afferente

Cuté

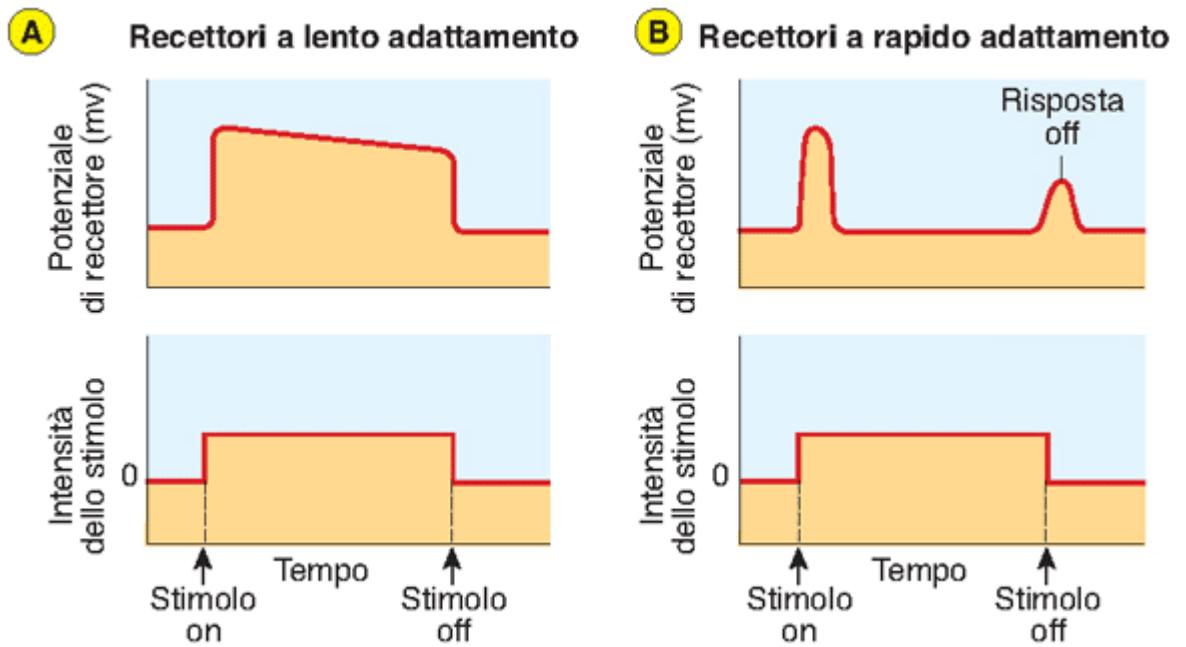
Sonda di vetro

Pressione (mmHg)



Stimoli pressori di intensità crescente causano la generazione di treni di PA a frequenza maggiore

• Adattamento dei recettori sensoriali

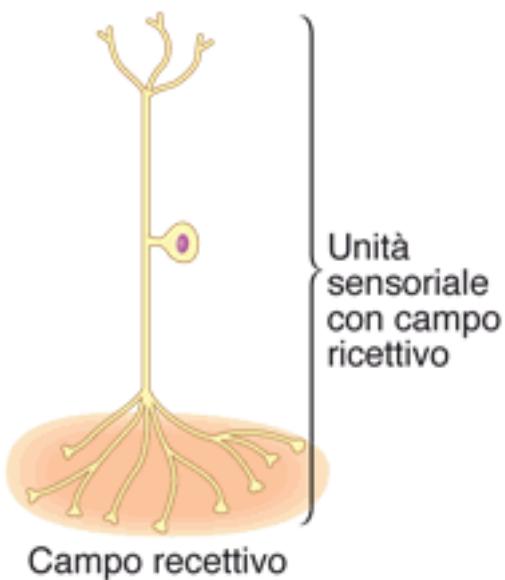


- I recettori a lento adattamento rispondono ad uno stimolo per tutta la sua durata.
Utili per dare informazioni sulla durata ed intensità dello stimolo.
- I recettori a rapido adattamento rispondono all' inizio ed alla fine dello stimolo.
Utili per rilevare modificazioni dell' intensità dello stimolo.

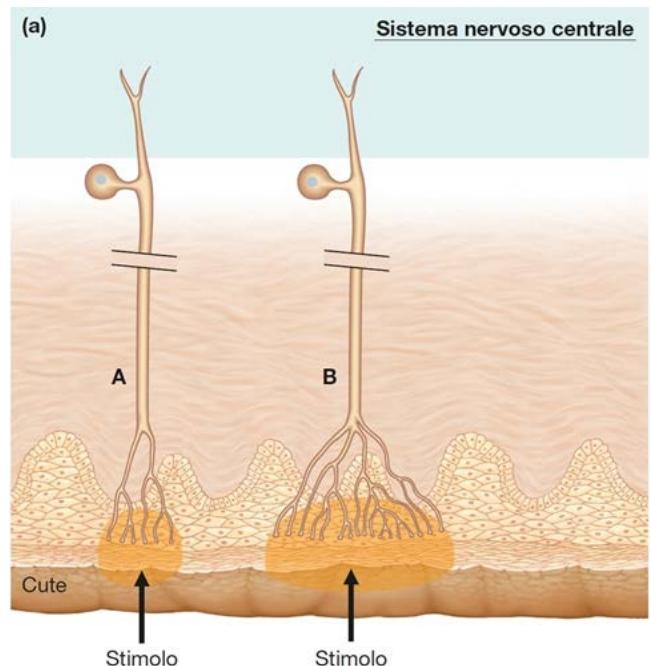
Da cosa dipende l'adattamento di un recettore sensoriale?

- le proprietà elettriche della cellula recettrice possono variare durante una stimolazione sostenuta
- le strutture accessorie del recettore possono subire modificazioni in funzione del tempo, (es. il fotopigmento dei fotorecettori o il tessuto connettivo di alcuni meccanocettori)

• Il campo recettivo dei recettori sensoriali

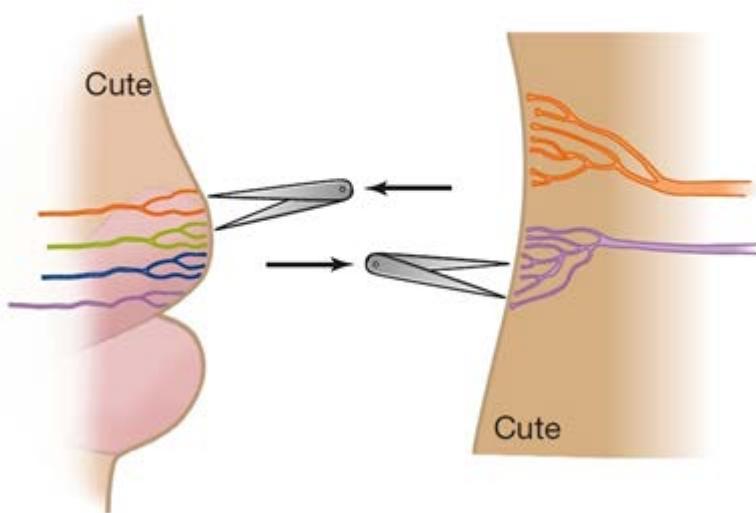


Il campo recettivo è l' area in cui uno stimolo produce una risposta nel neurone afferente.



Labbra: si percepiscono due punti distinti

Dorso: si percepisce solo un punto



Più piccoli sono i campi recettivi, maggiore la capacità di discriminare tra due stimoli e quindi maggiore l'acuità tattile.

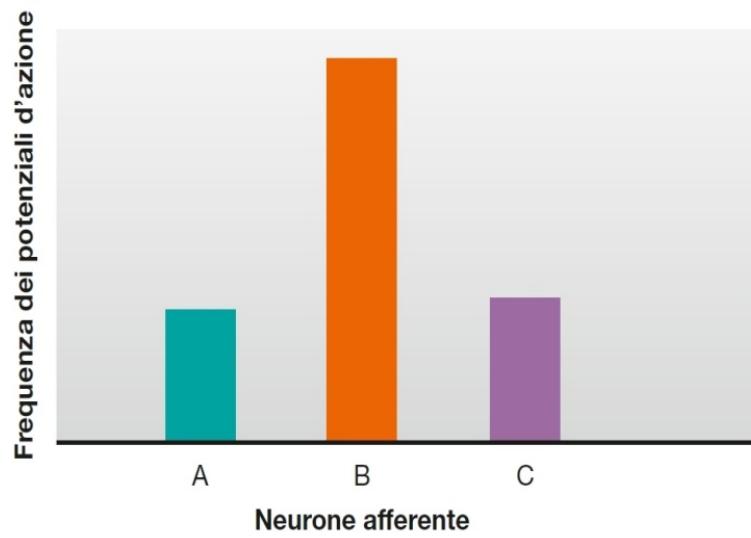
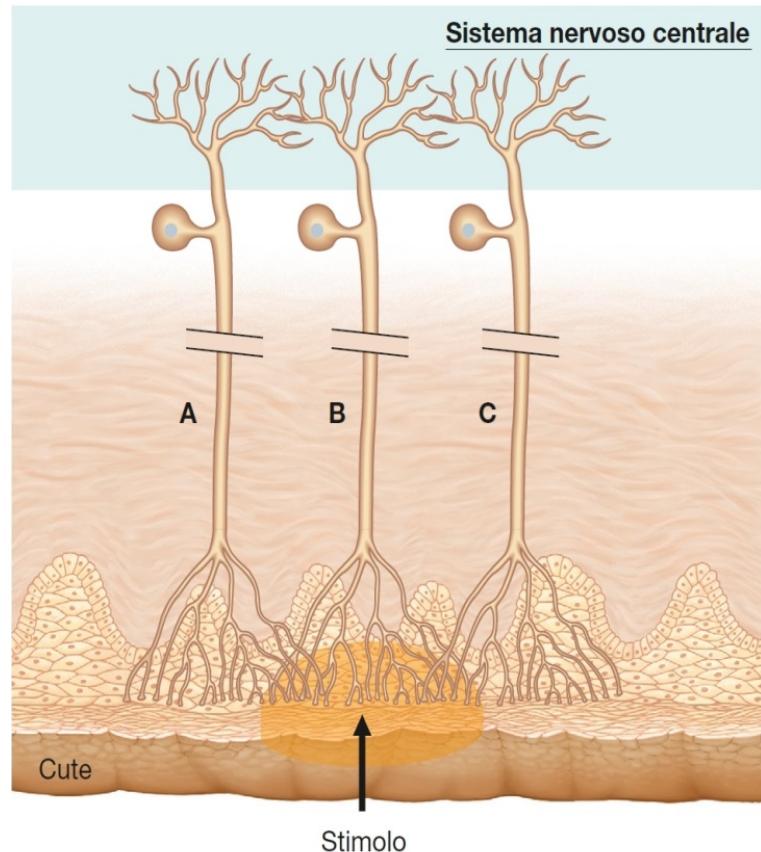


Figura 7.8 Un punto di stimolazione si trova nei campi recettivi sovrapposti di tre neuroni afferenti. Si noti la differenza nella risposta recettoriale (cioè la frequenza dei potenziali d'azione nei tre neuroni) dovuta alla diversa distribuzione dei recettori stimolati (meno terminazioni recettoriali per A e C che per B).