

*Sistema afferente:  
Percezione (Estesiologia) e riflessi  
(attività motoria)*

- *Modalità sensoriale*
- *Intensità sensoriale*
- *Durata*
- *Localizzazione*

# *Modalità sensoriale*

Il sistema sensitivo trasmette ed integra informazioni che fanno riferimento a:

*Vista, Udito, Olfatto, Gusto, Tatto*  
*Propriocezione, Nocicezione,*  
*Termocezione, Interocezione*

L'esatta valutazione della natura dello stimolo è resa possibile dall'attivazione di un certo gruppo di fibre piuttosto che di altre, e soprattutto dalla peculiarità dell'area corticale che riceve i messaggi.

# *Sistema sensitivo*

I **recettori** sono le strutture preposte a captare le diverse forma di energia che colpisce l'organismo (cioè lo stimolo), e trasformarle in segnali che vengono trasmessi ai centri del S.N.C.

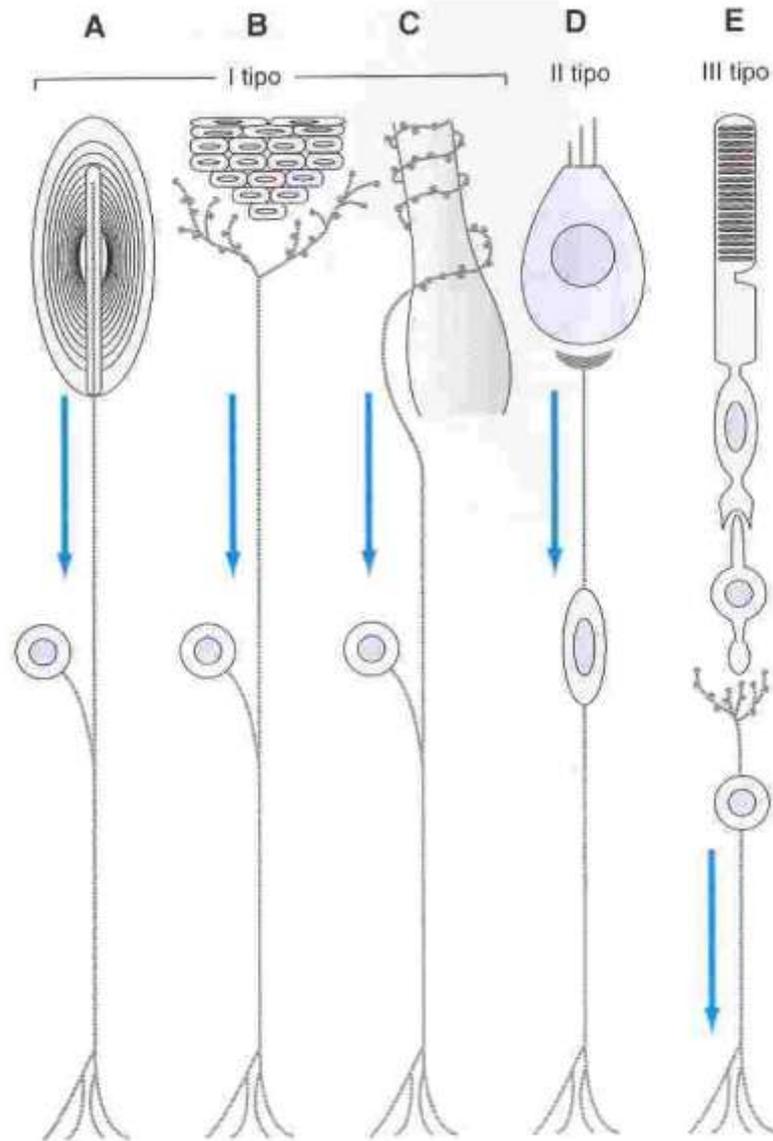
Lo stimolo per essere efficace deve avere una **intensità** minima (**soglia**). Gli stimoli possono essere rispetto ad un determinato recettore **adeguati** (*specifici*) o **inadeguati** (*aspecifici*).

# Classificazione e strutture

Tipo I = 1 cellula

Tipo II = 2 cellule

Tipo III > 3 cellule



# *Altre classificazioni*

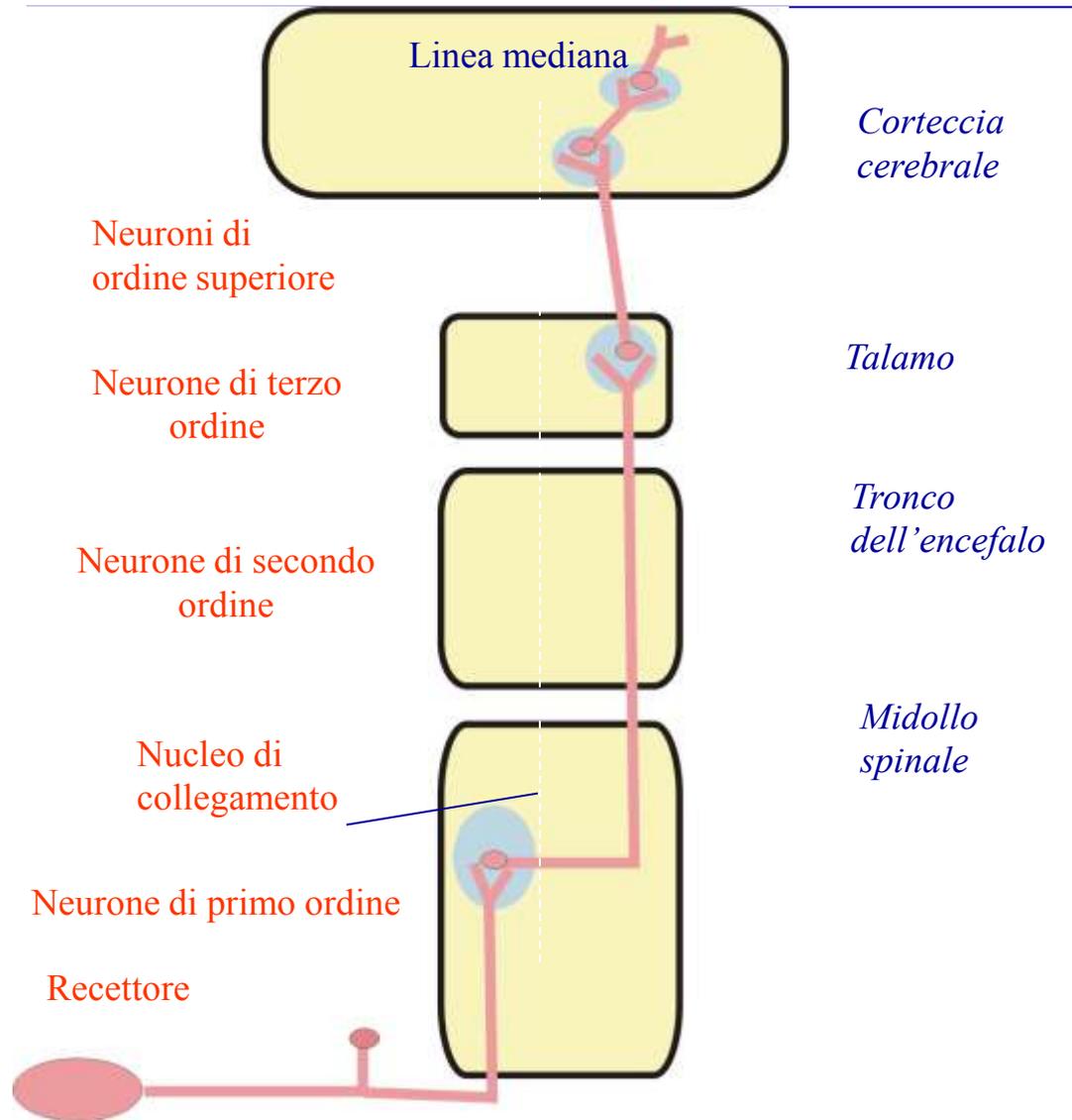
## Tipo di energia trasdotta

- Meccanocettori
- Chemiocettori
- Termocettori
- Nocicettori
- Fotorecettori

## Provenienza dello stimolo

- Esterocettori
- Propecettori
- Telecettori
- Propriocettori
- Interocettori

# Vie di trasmissione

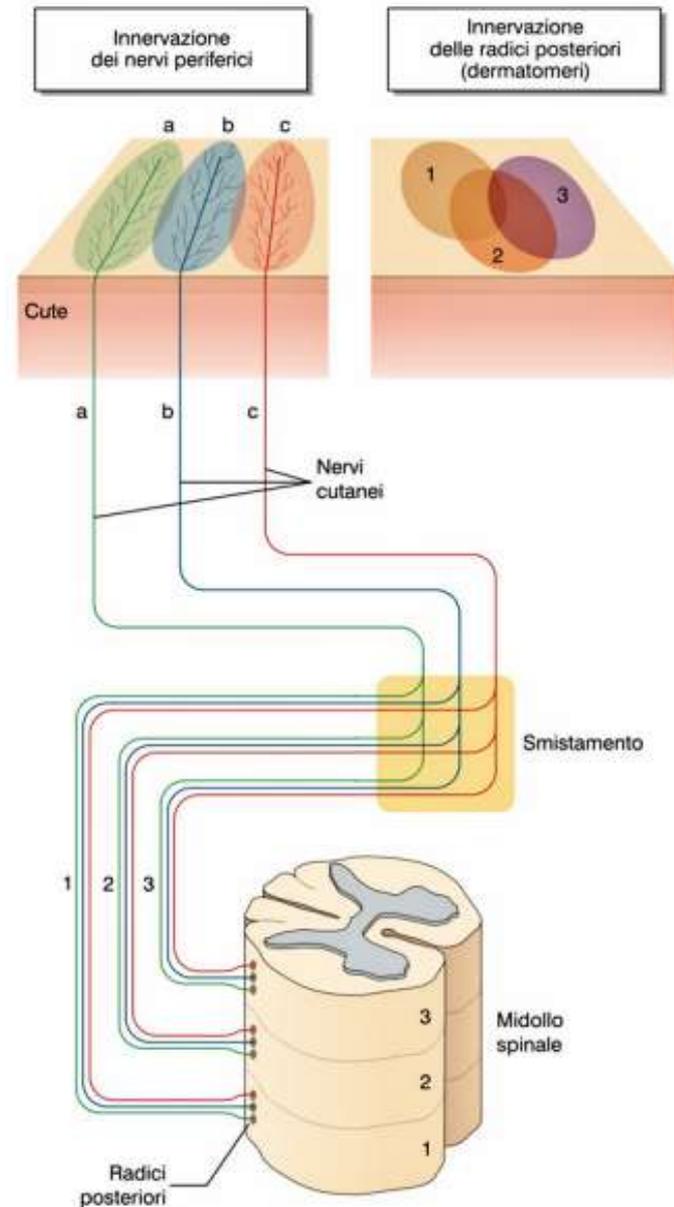


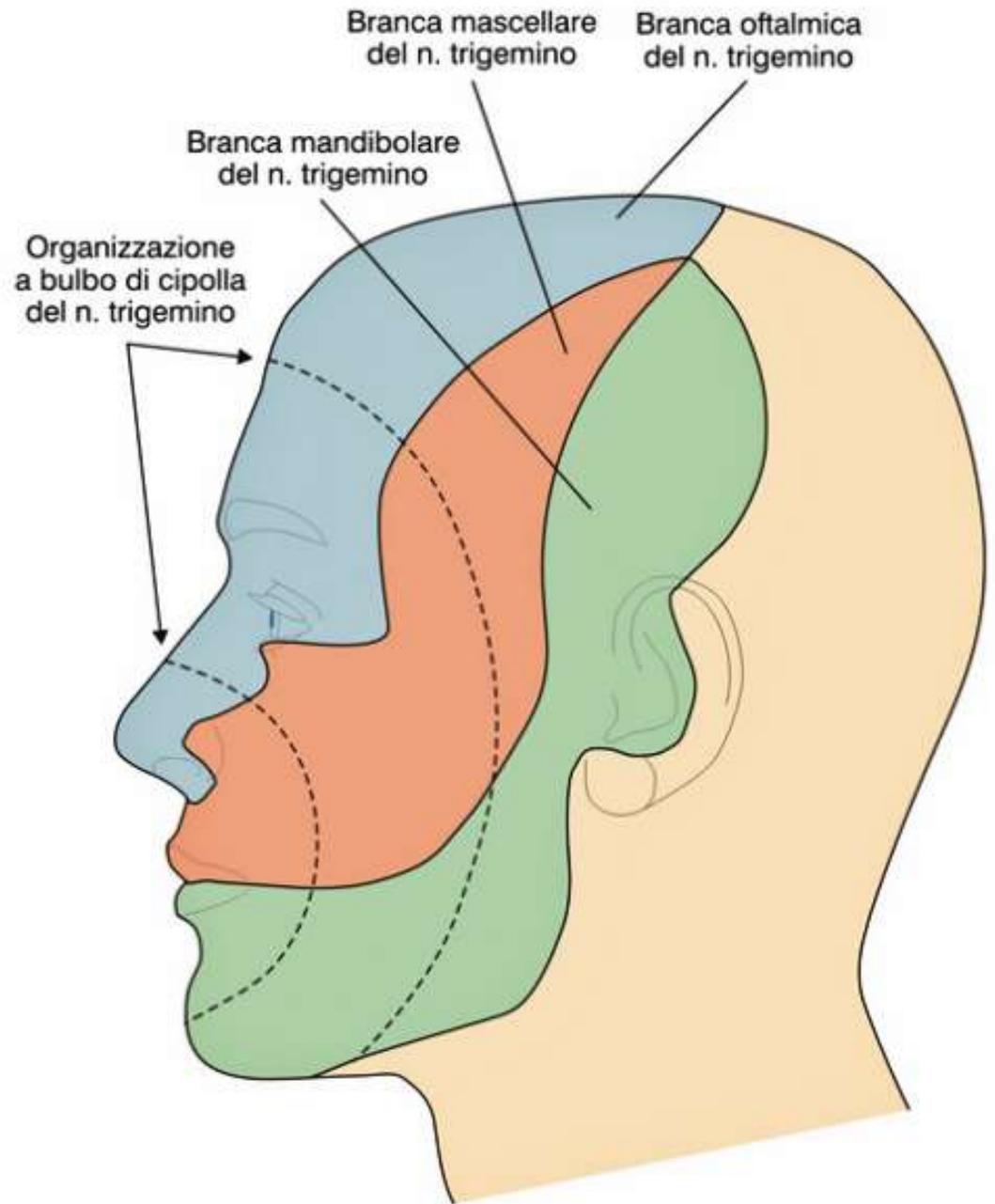
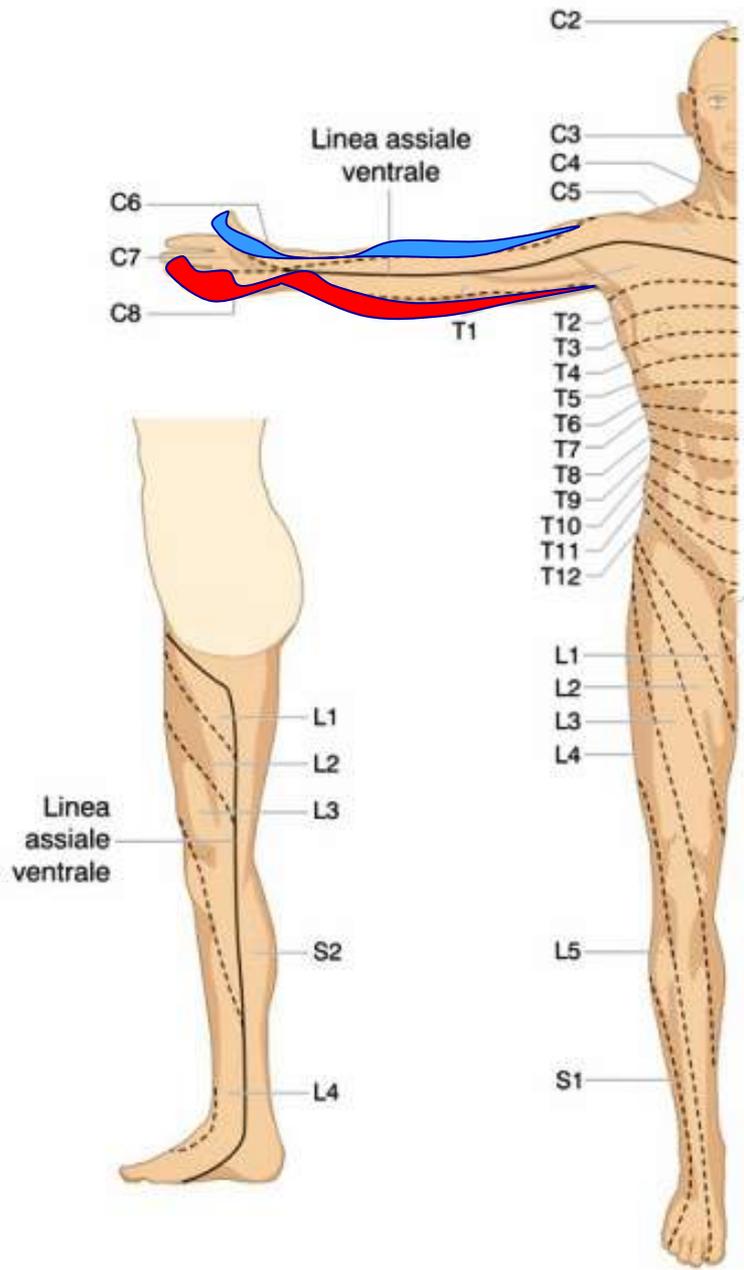
# Radici e nervi: diversa distribuzione

I nervi originano da più radici

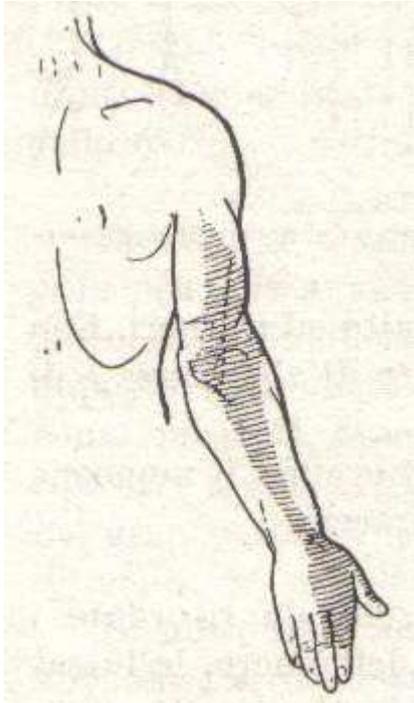
L'innervazione di una radice può  
sovrapporsi con la radice vicina:

I DERMATOMERI

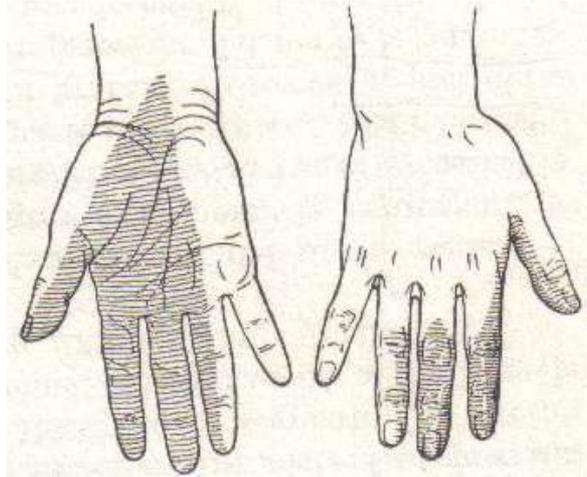




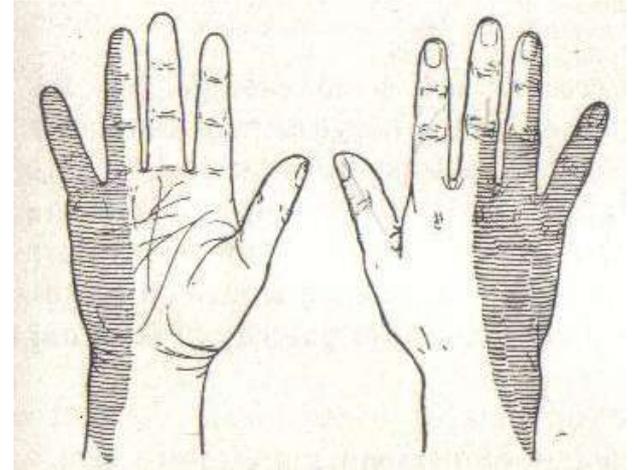
# *Lesioni nervi periferici*



Nervo radiale



Nervo mediano



Nervo ulnare

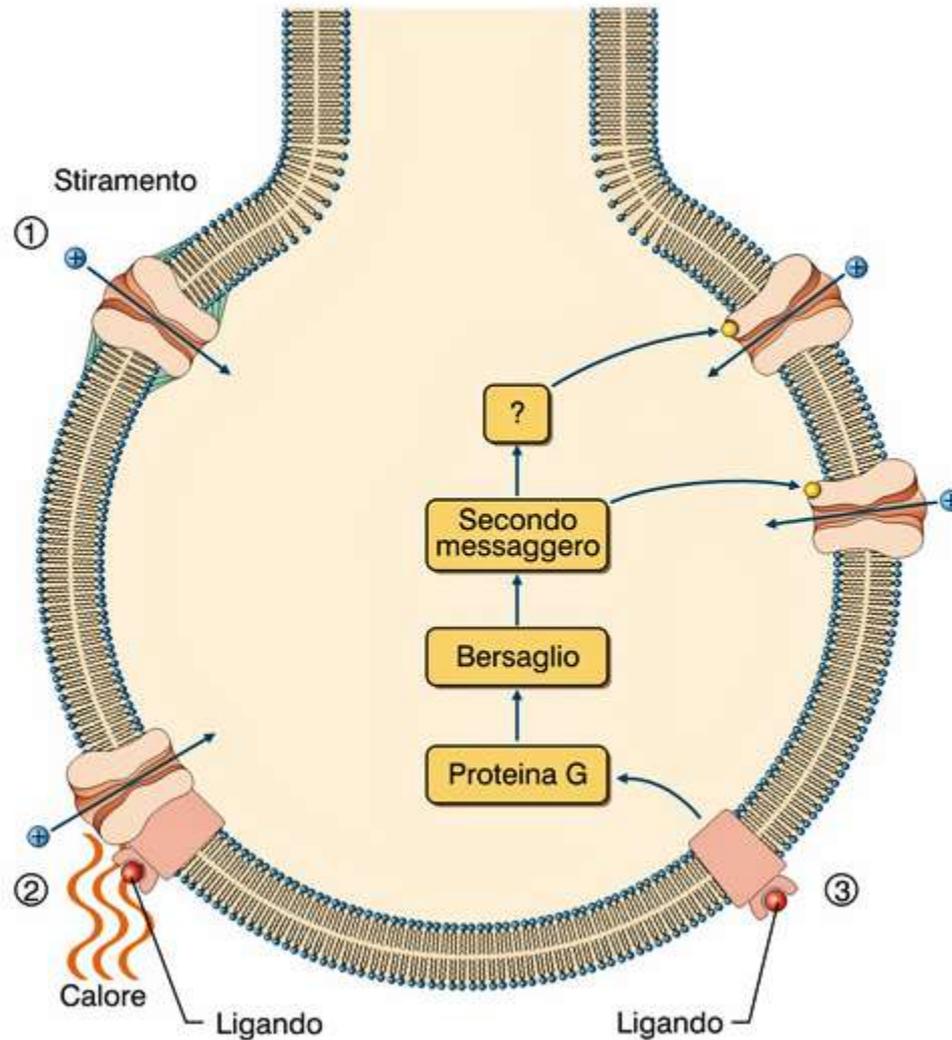
# *I recettori come trasduttori*

Il potenziale di recettore è una variazione del potenziale di membrana (in genere una depolarizzazione).

Il potenziale generatore:

- ha carattere **locale** (potenziale elettrotonico)
- la sua **ampiezza è proporzionale** allo stimolo
- quando eccede un certo valore induce un **treno di potenziali d'azione** nella fibra che si continua con il recettore.

# Meccanismi di trasduzione: legge delle energie specifiche (Muller)



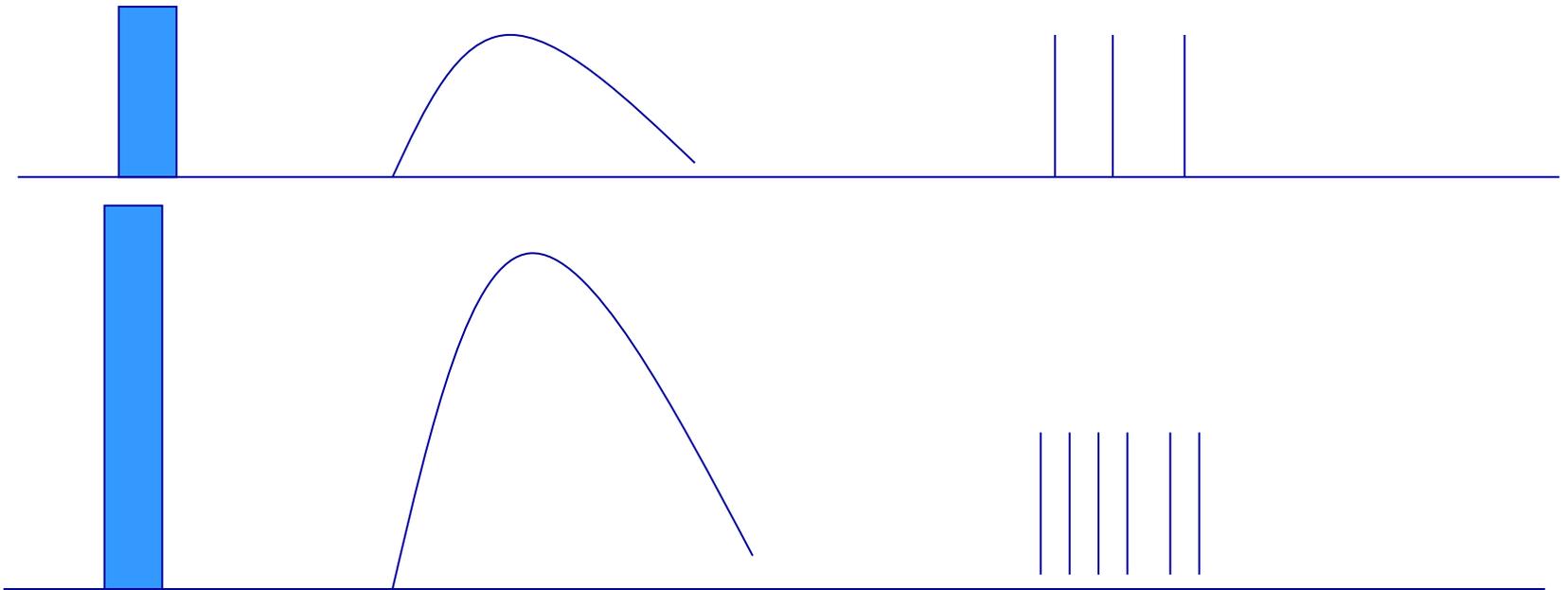
Stimolo

Potenziale generatore  
Livello recettore

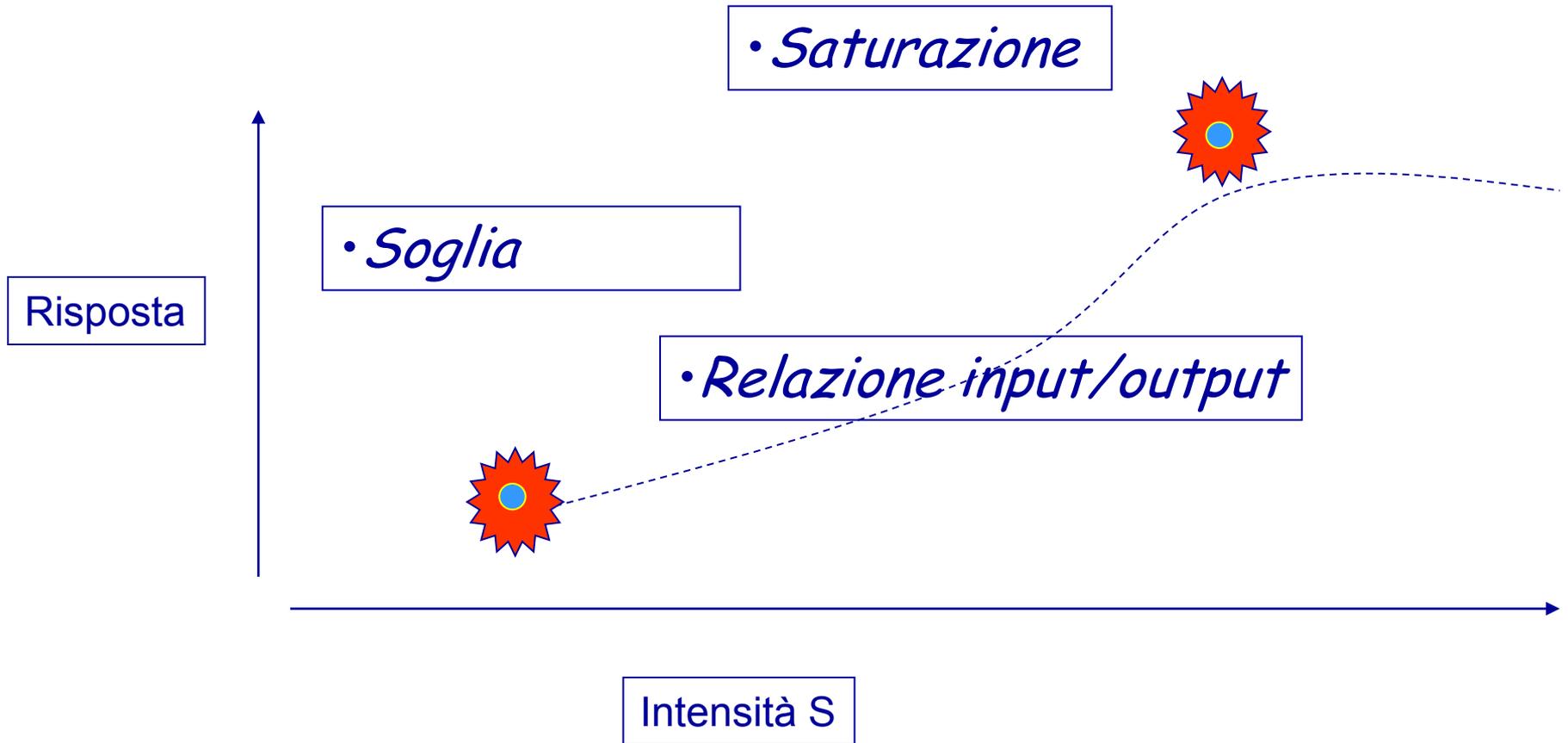
Potenziali d'azione  
Livello fibra: canali voltaggio  
dipendenti

Ampiezza

frequenza



# Caratteristiche dei recettori



# *Codifica del segnale: entità e tempo*

Il neurone afferente trasmette a modulazione di frequenza. L'intensità dello stimolo è proporzionale alla frequenza dei potenziali d'azione indotti nella fibra afferente.

L'**entità** della sensazione dipende da due fattori:

- dalla **frequenza dei p.a.** che un recettore invia ai centri (codice di frequenza);
- dal **numero di recettori** che vengono attivati dallo stimolo (codice di popolazione).



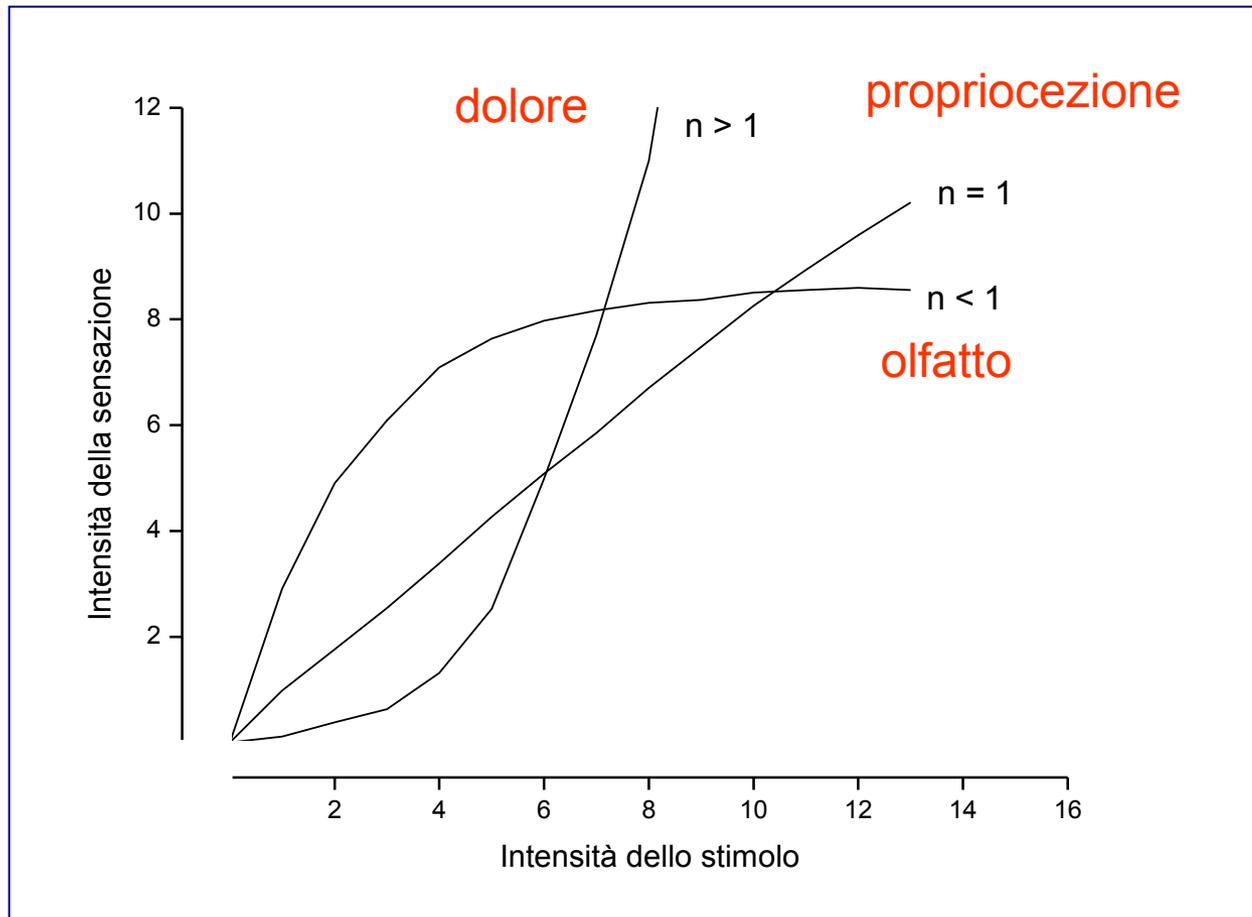
# *Psicofisica*

Interpretazione *soggettiva* dell'intensità dello stimolo (*psicofisica*): la capacità di discriminare l'intensità diminuisce con l'aumentare dell'intensità di stimolazione stessa. Due stimoli di alta intensità devono differire maggiormente di due stimoli di bassa intensità (*legge di Weber*).

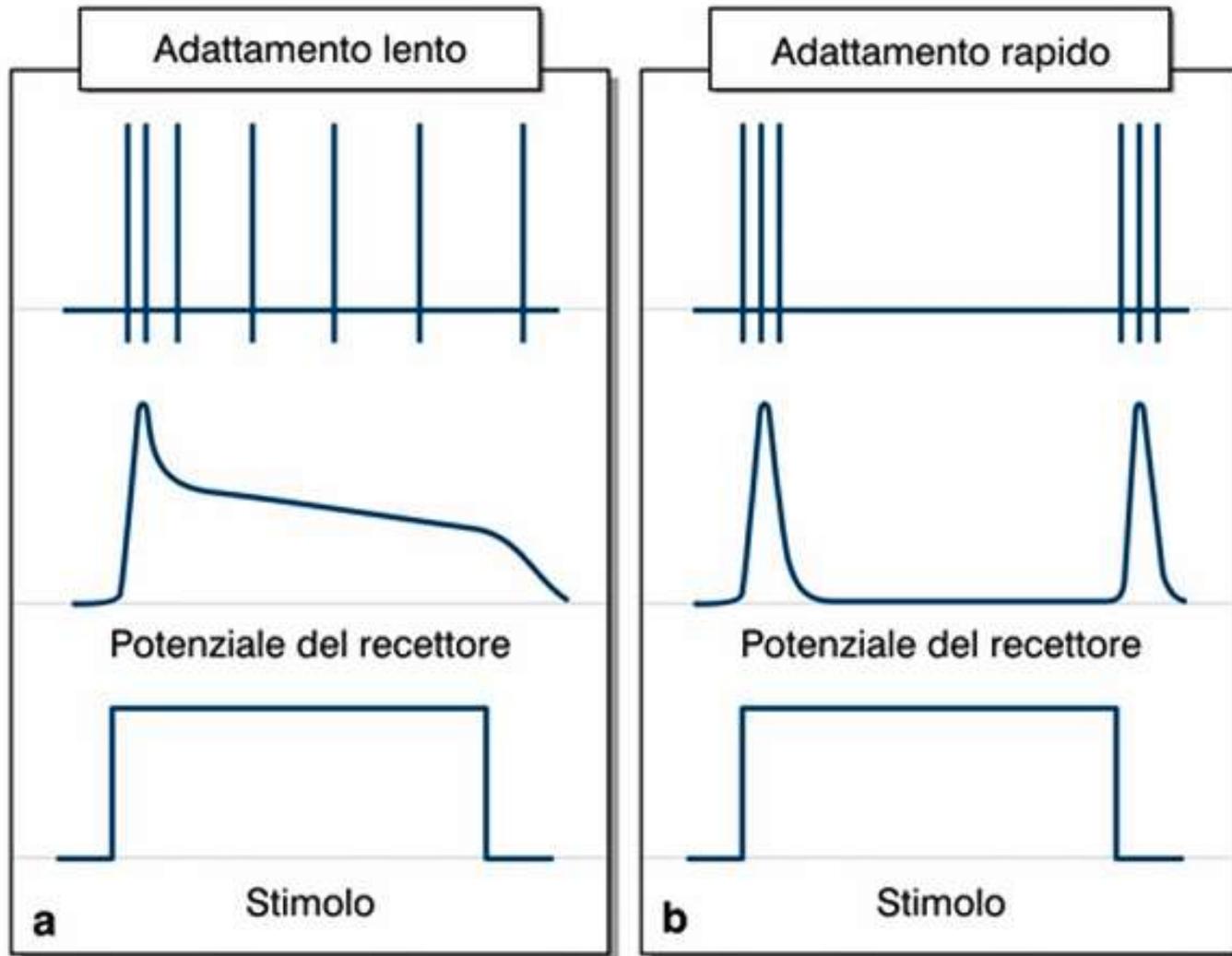
# Psicofisica e analisi recettoriali

Legge di Stevens:

$$I = k (S - S_0)^n$$



# *Tempo: Adattamento*

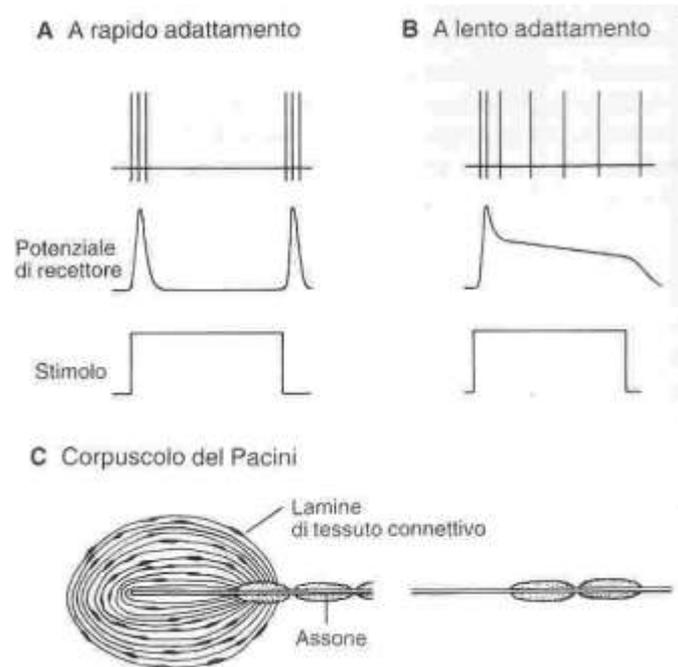


# Adattamento

**Recettori tonici:** inducono una scarica di impulsi a frequenza costante per tutta la durata dello stimolo, o con una leggera diminuzione (lento Adattamento). Nocicettori e recettori muscolari e tendinei.

**Recettori fasici** (rapido adattamento): generano una scarica di impulsi solo all'inizio della stimolazione (eventualmente anche alla fine) e poi diventano silenti. Recettori tattili e termocettori.

Codificano la velocità di cambiamento

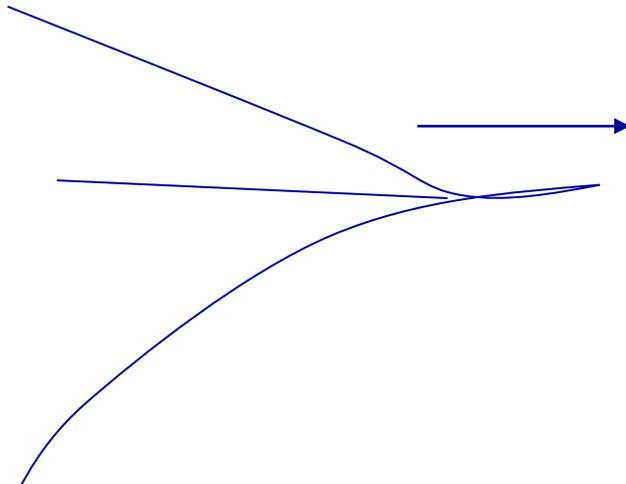


Codificano la posizione

La *discriminazione spaziale* aumenta se:

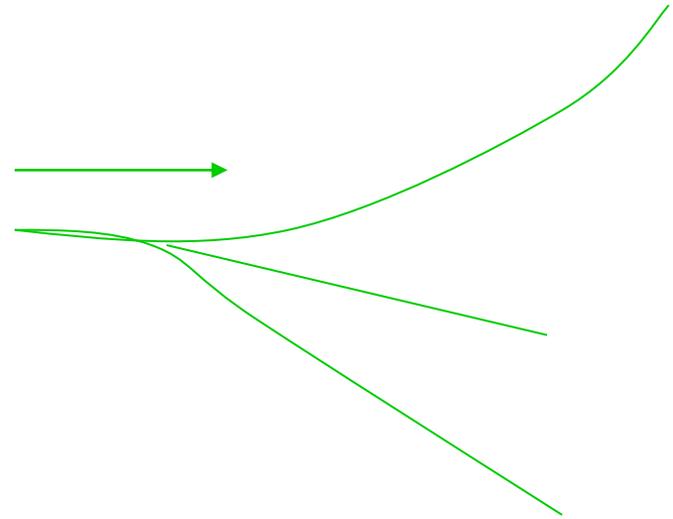
- *+++ Numero dei recettori*
- *--- Ampiezza del campo recettivo*
- *--- Convergenza*
- *+++ Inibizione laterale*

# Convergenza



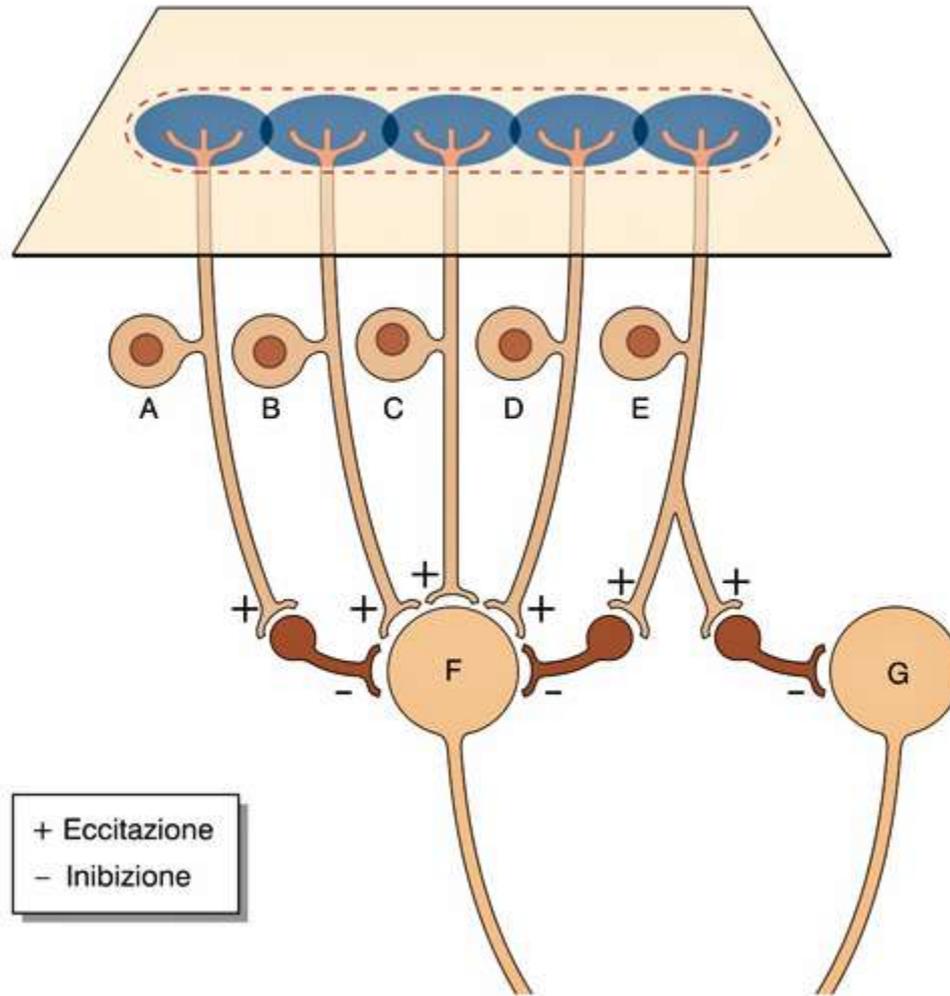
*Minore discriminazione  
Potenziamento risposte:  
abbassa la soglia  
Ridondanza: sicurezza*

# Divergenza

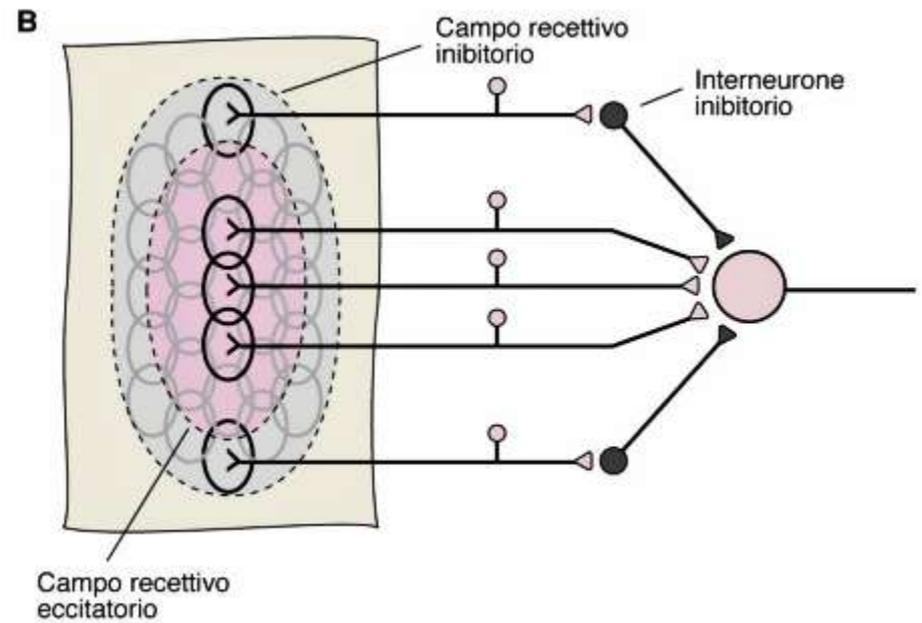
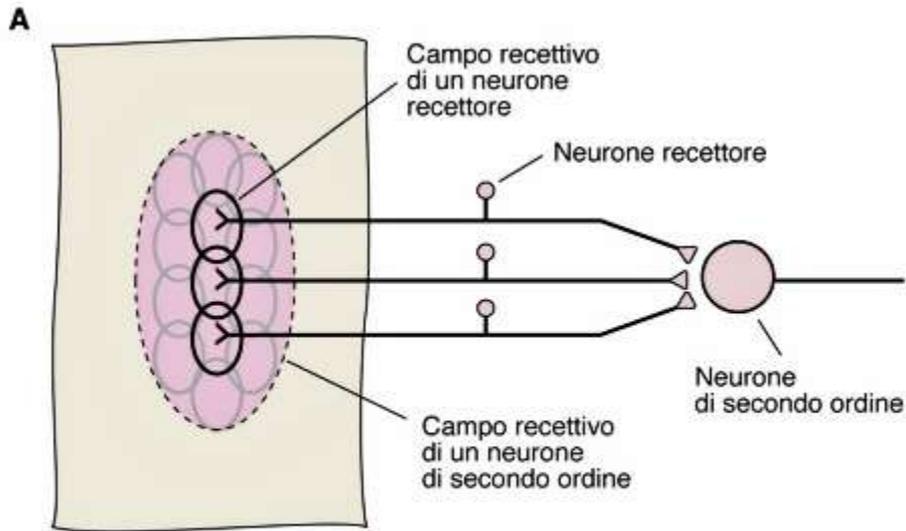


*Maggiore discriminazione  
Analisi in parallelo*

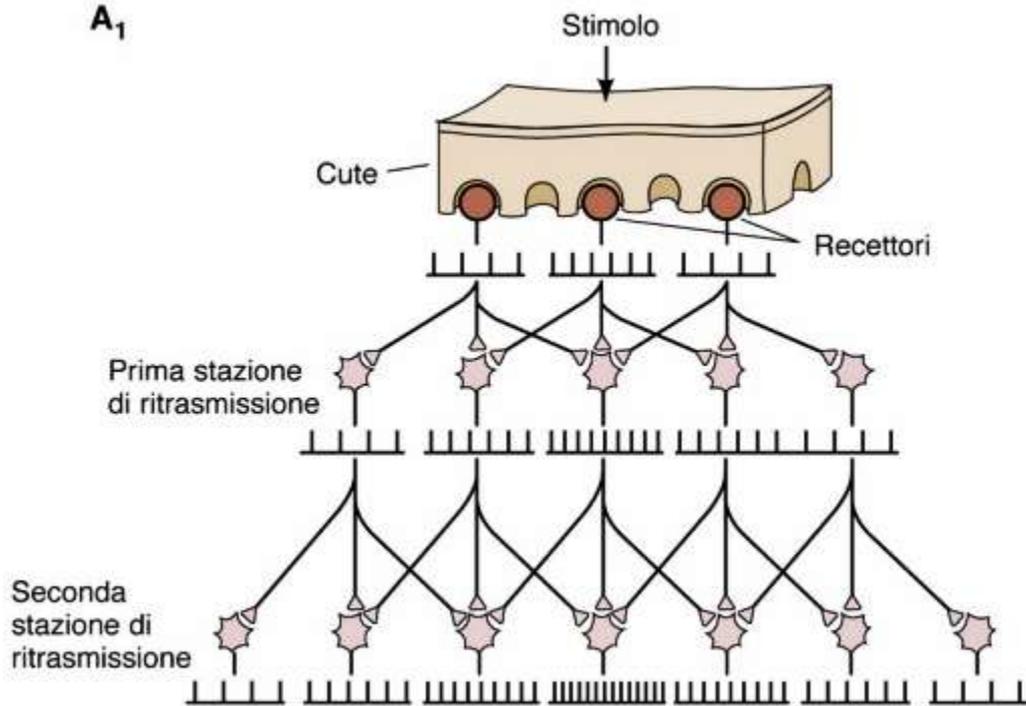
# Convergenza



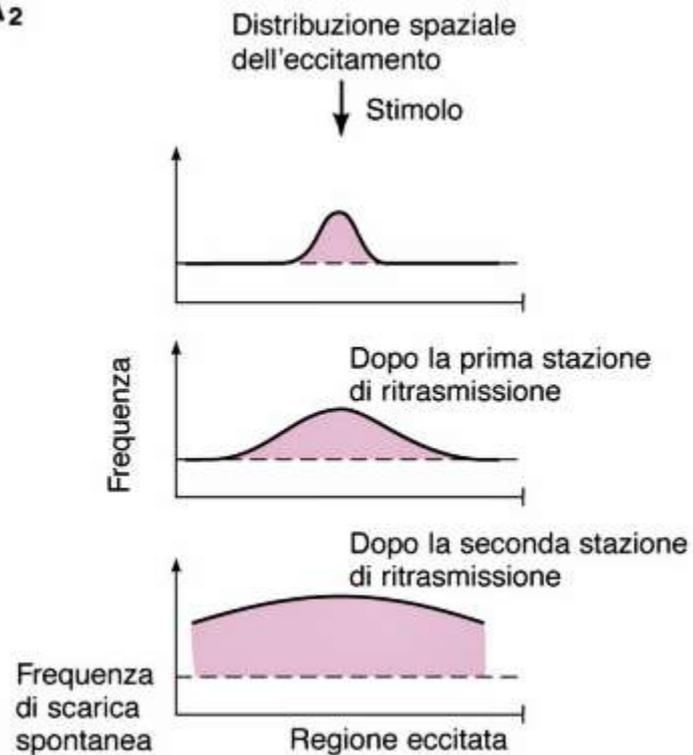
# Campi recettivi



A<sub>1</sub>

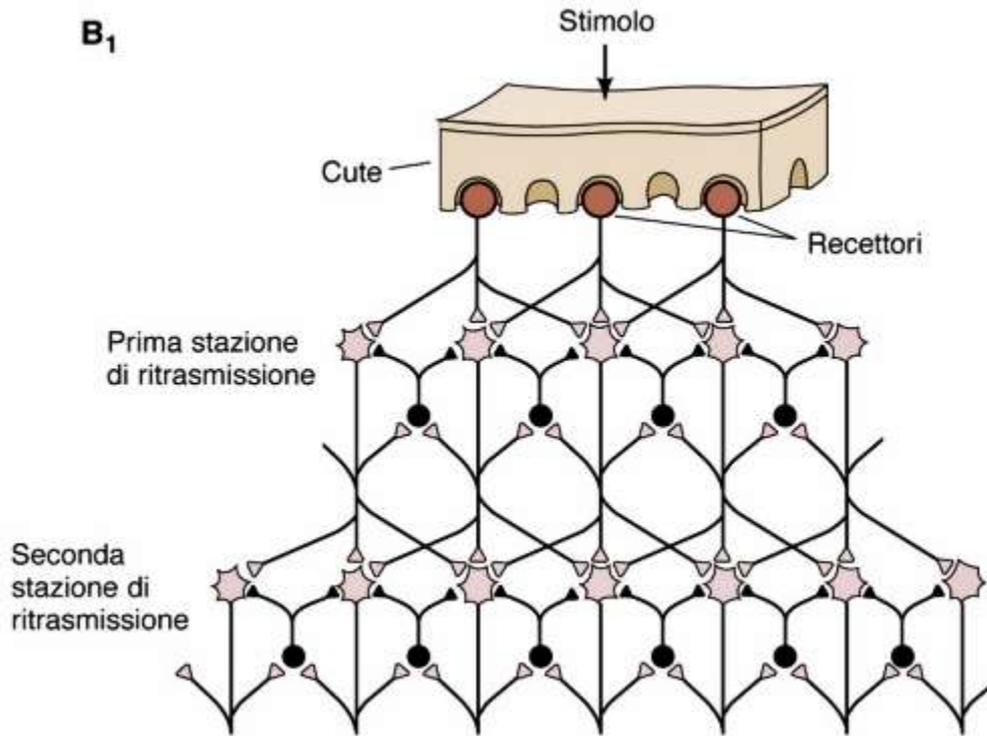


A<sub>2</sub>

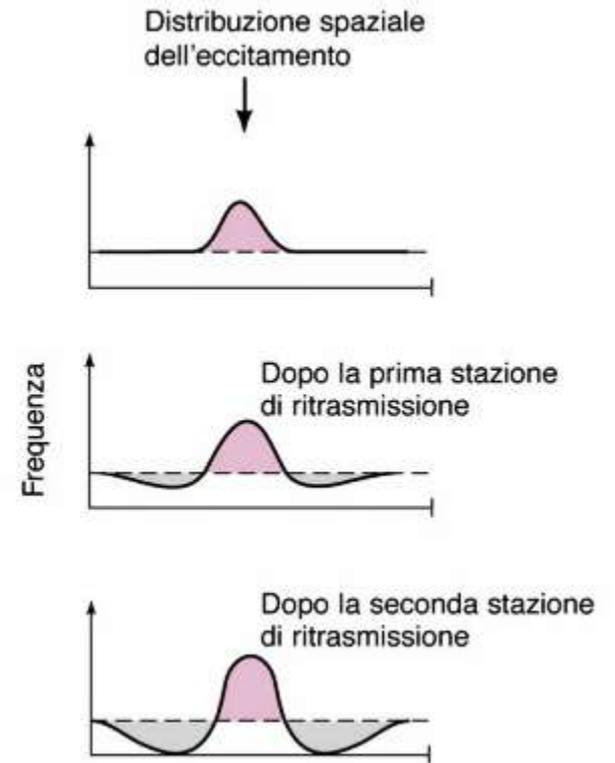


# Inibizione laterale

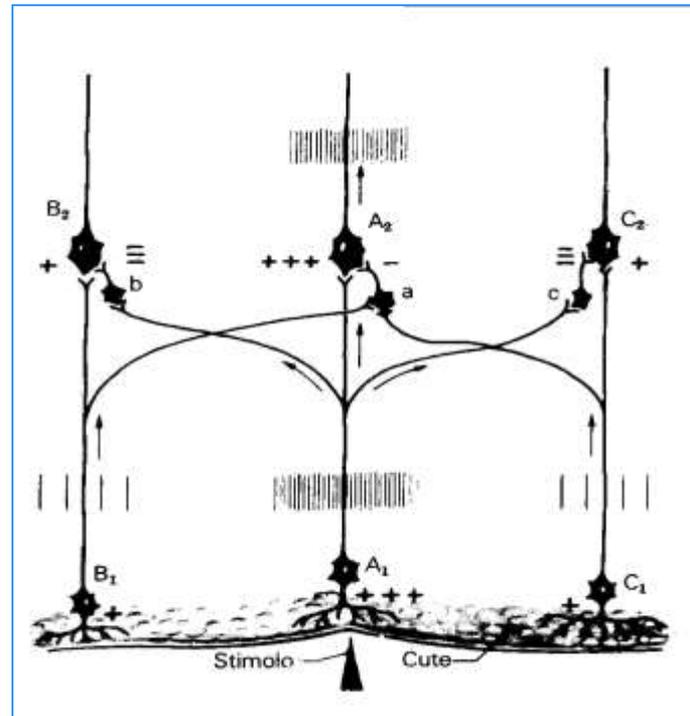
B<sub>1</sub>



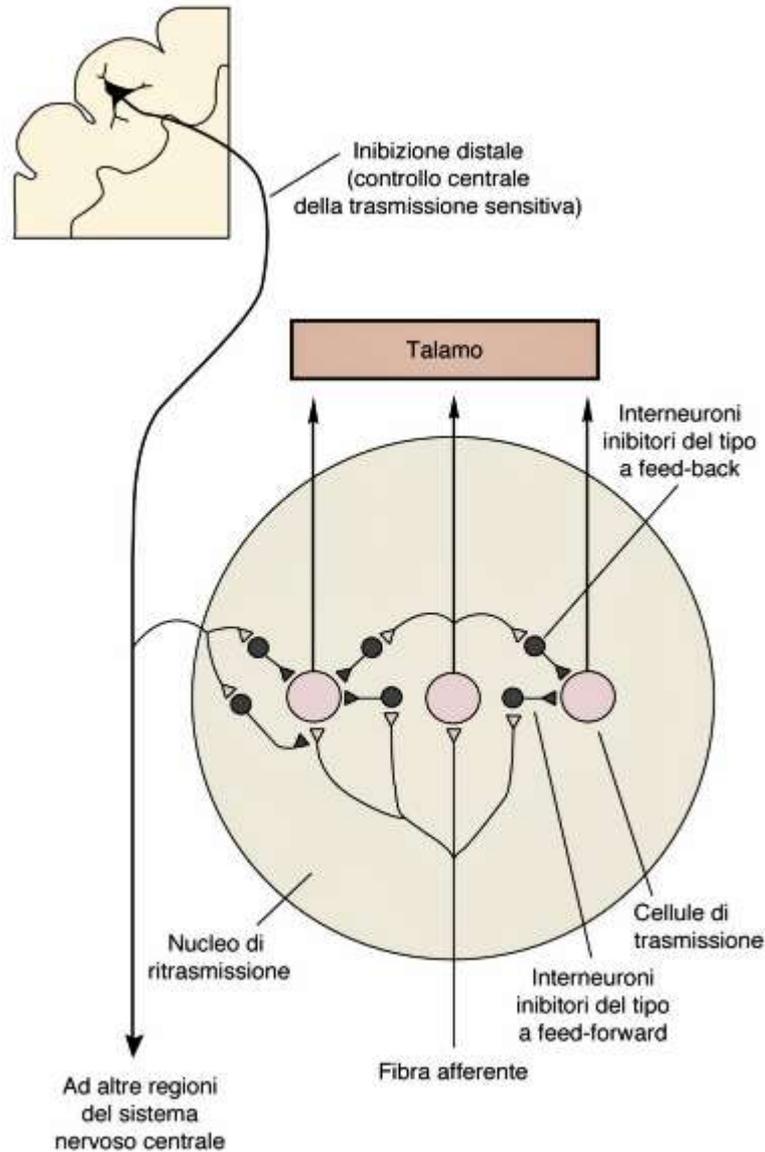
B<sub>2</sub>



## *Ruolo dell'inibizione laterale*

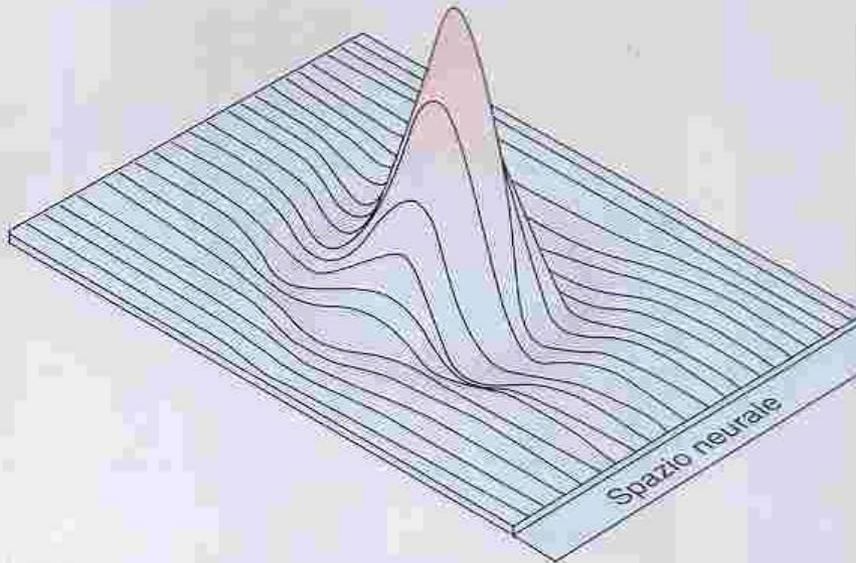


# *Inibizione laterale*

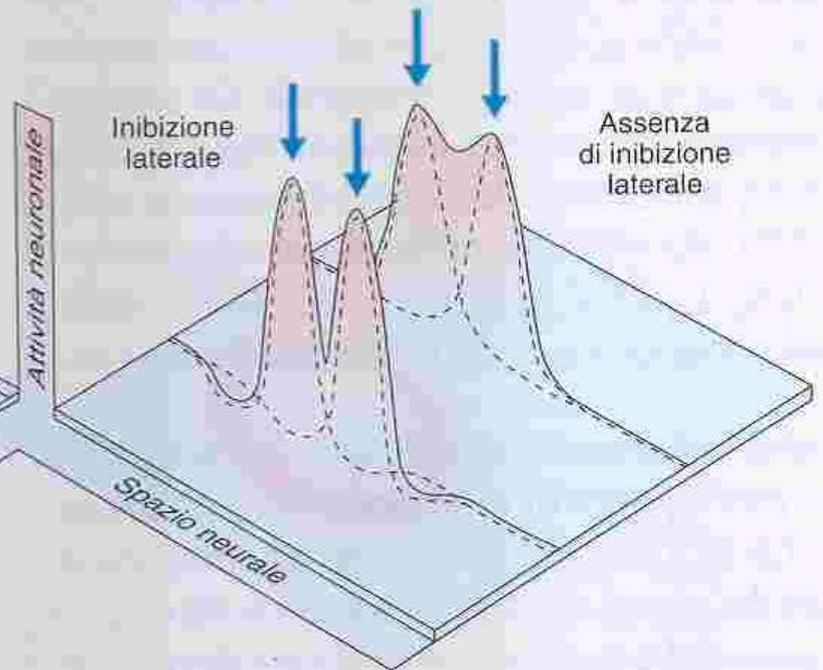


# Effetto dell'inibizione laterale

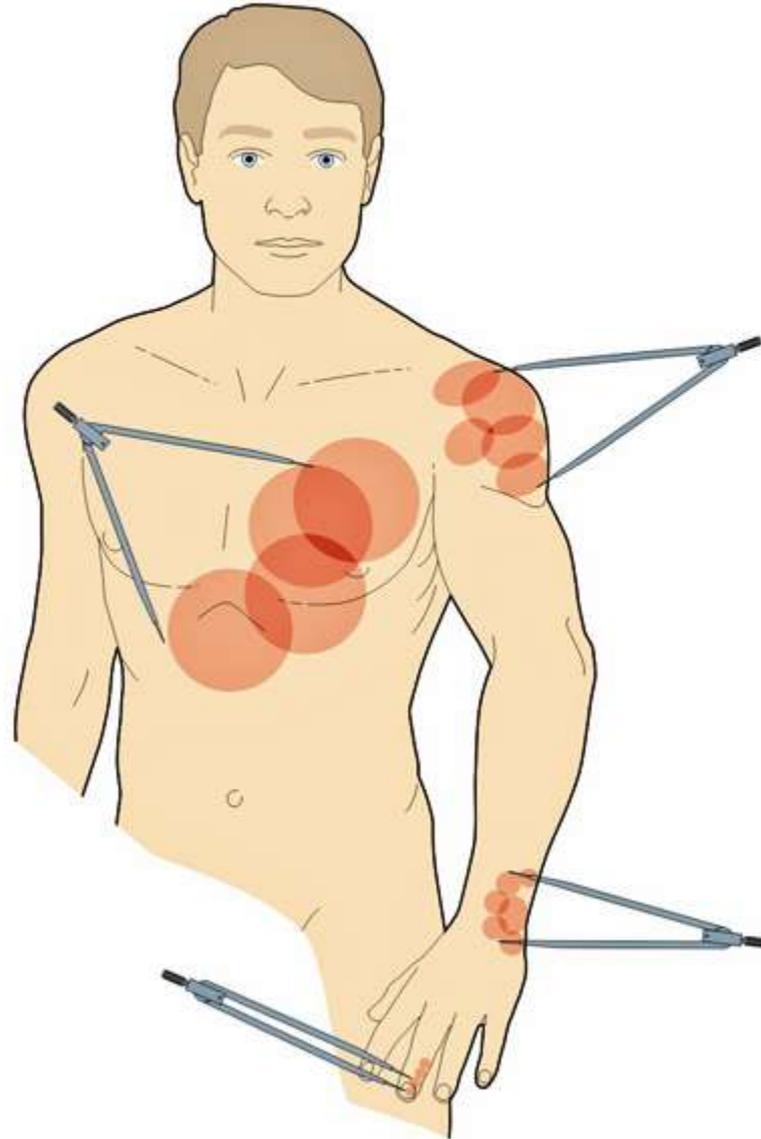
**A** Applicazione di uno stimolo



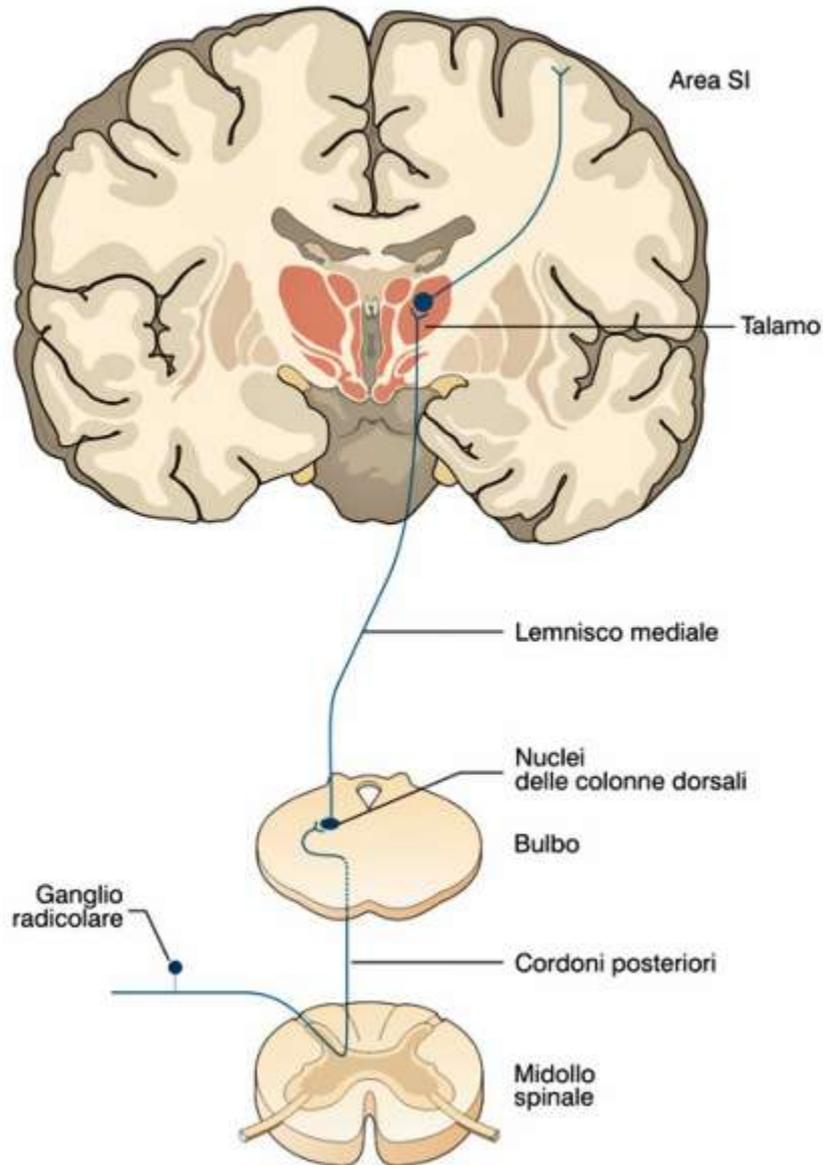
**B** Applicazione di due stimoli



# *Campi recettivi*



# Vie ascendenti

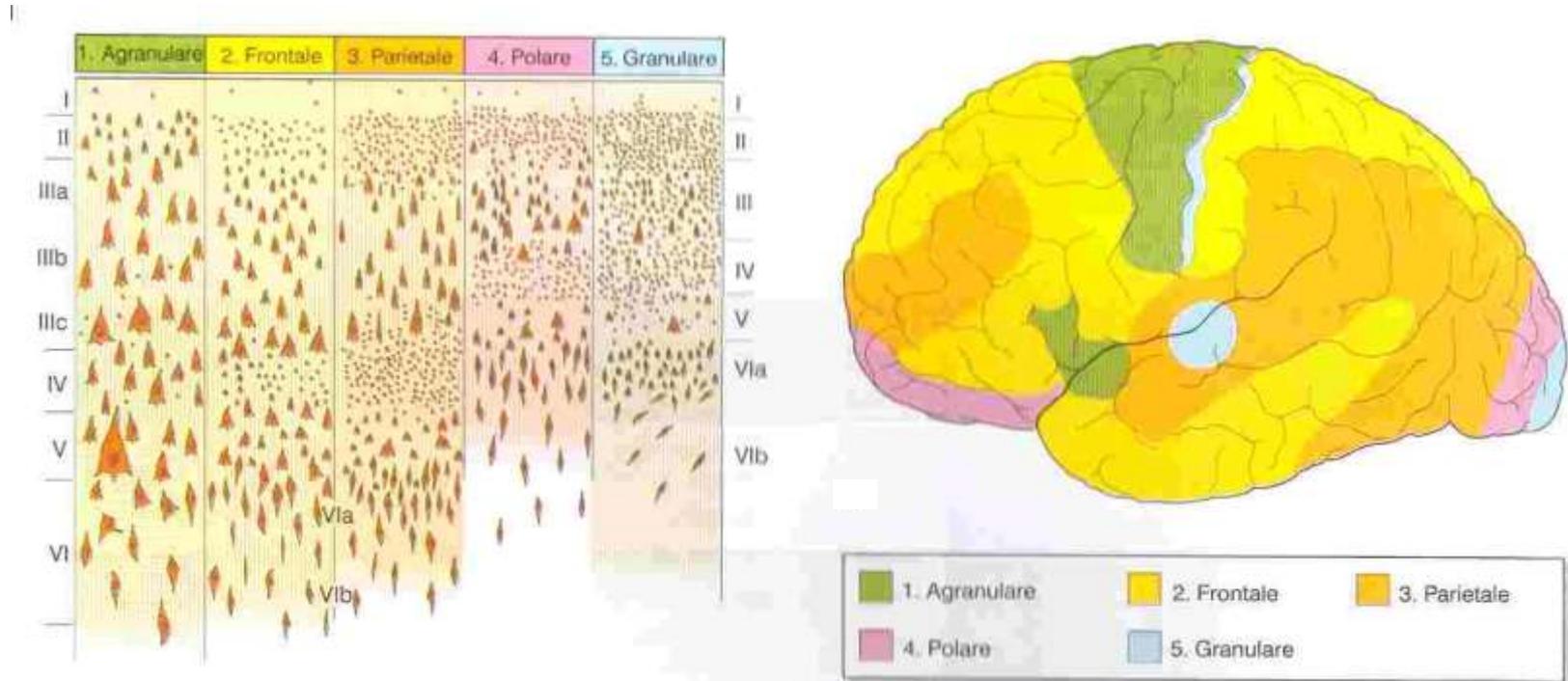


Sistemi a proiezione specifica

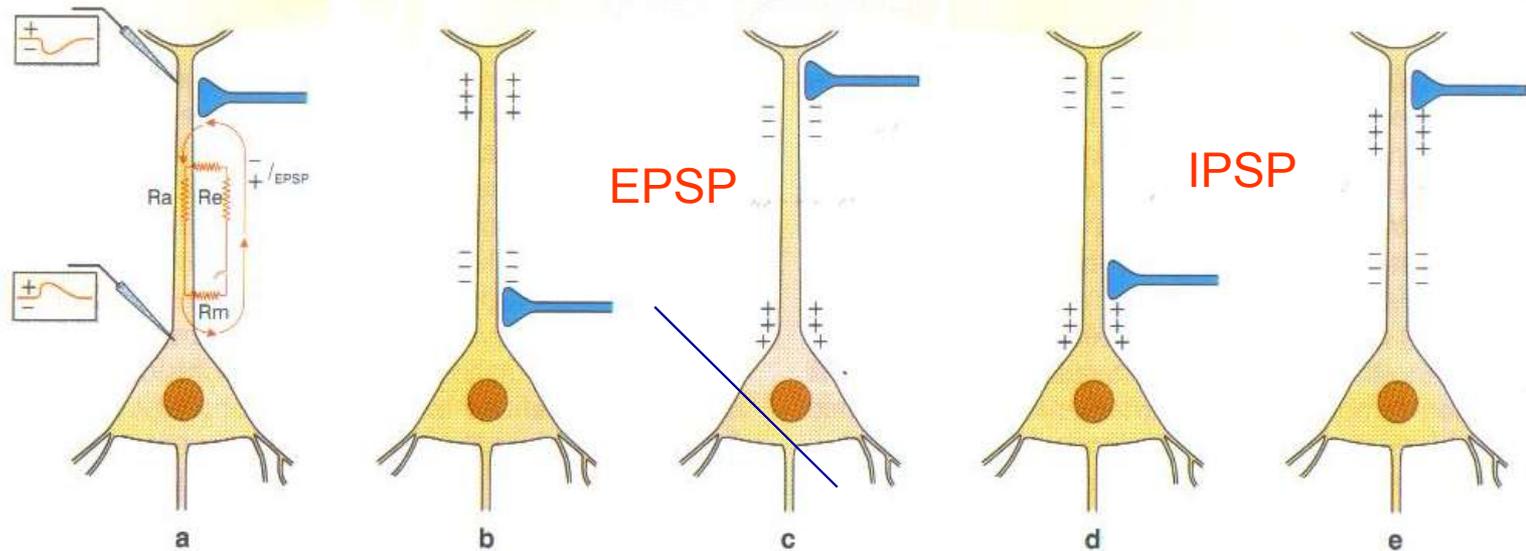
Sistemi a proiezione aspecifica



# *Gli strati della corteccia somestestesica*

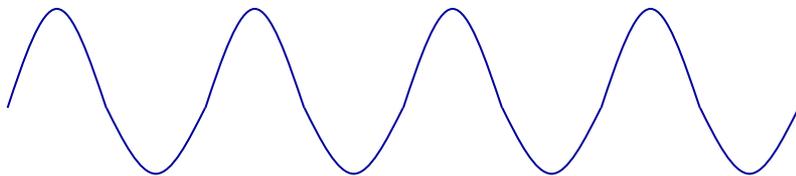


# Studio dei potenziali evocati



EEG: attività elettrica spontanea ed evocata

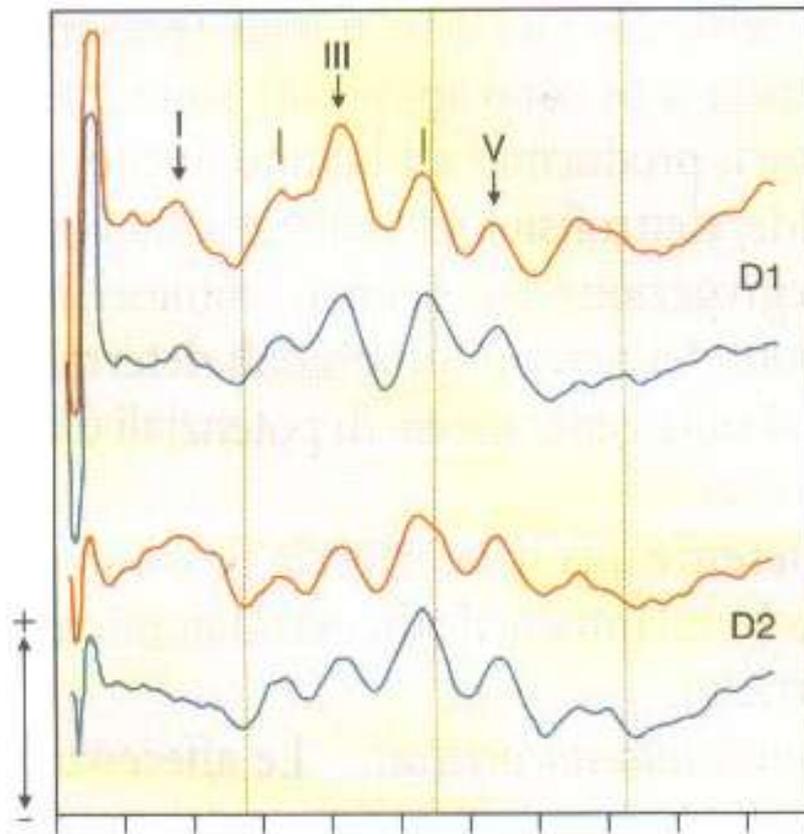
Attività sincronizzata



Attività desincronizzata



# Potenziali evocati ed evento relati



Uditivi

# Registrazioni elettriche, magnetiche ed imaging funzionale

Tomografia ad emissione  
positroni: PET

Risonanza magnetica nucleare  
Funzionale:  
fMRI

Elettromagnetogramma  
MEG

