

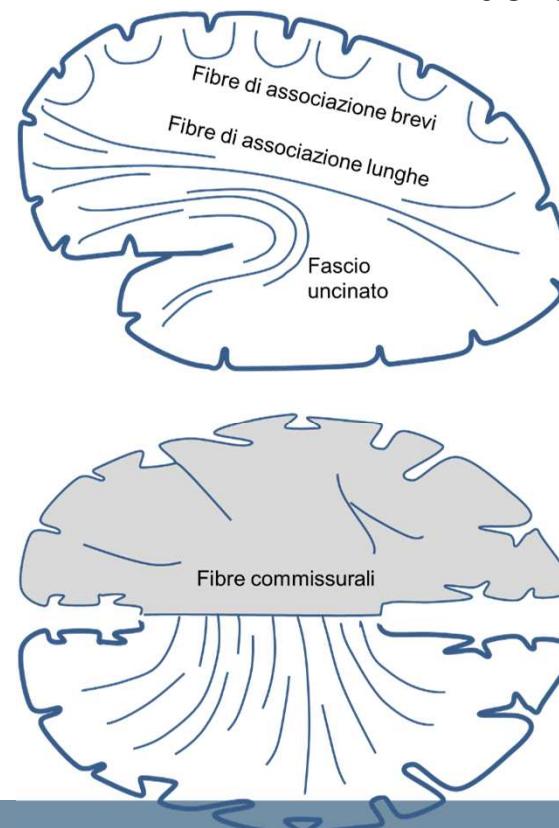
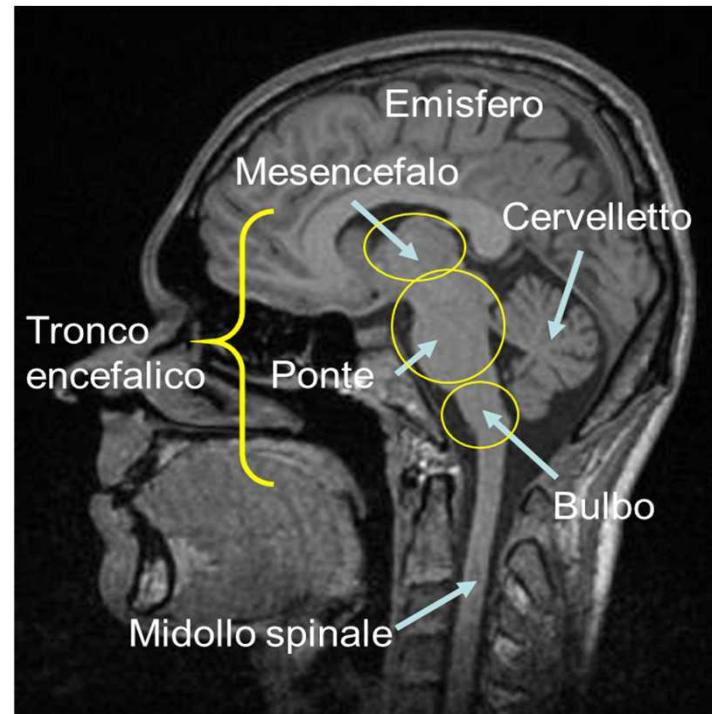


POLITECNICO
MILANO 1863

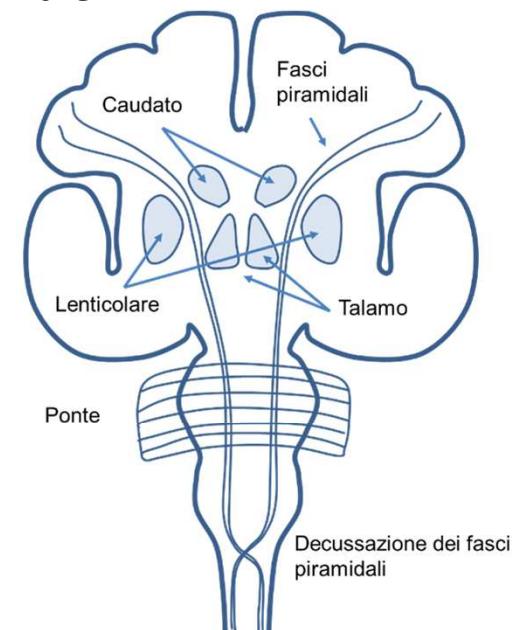
**BIOINGEGNERIA DEL SISTEMA
MOTORIO
Sezione: M-Z
Il Fuso neuromuscolare**

Il Sistema Nervoso Centrale

20-12, 31.00



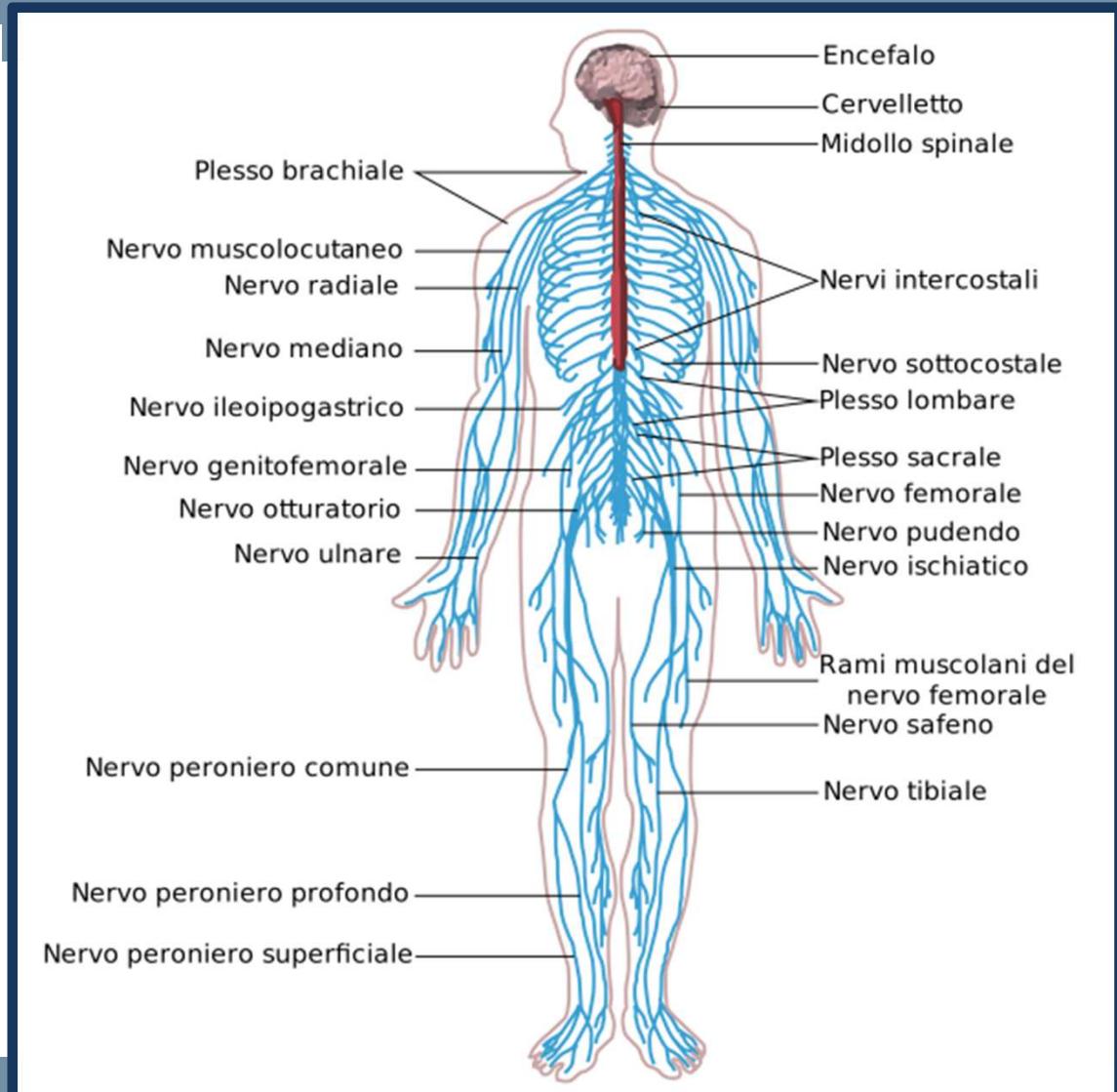
Cervello, Cervelletto
Nuclei della base
Tronco encefalico
Midollo spinale



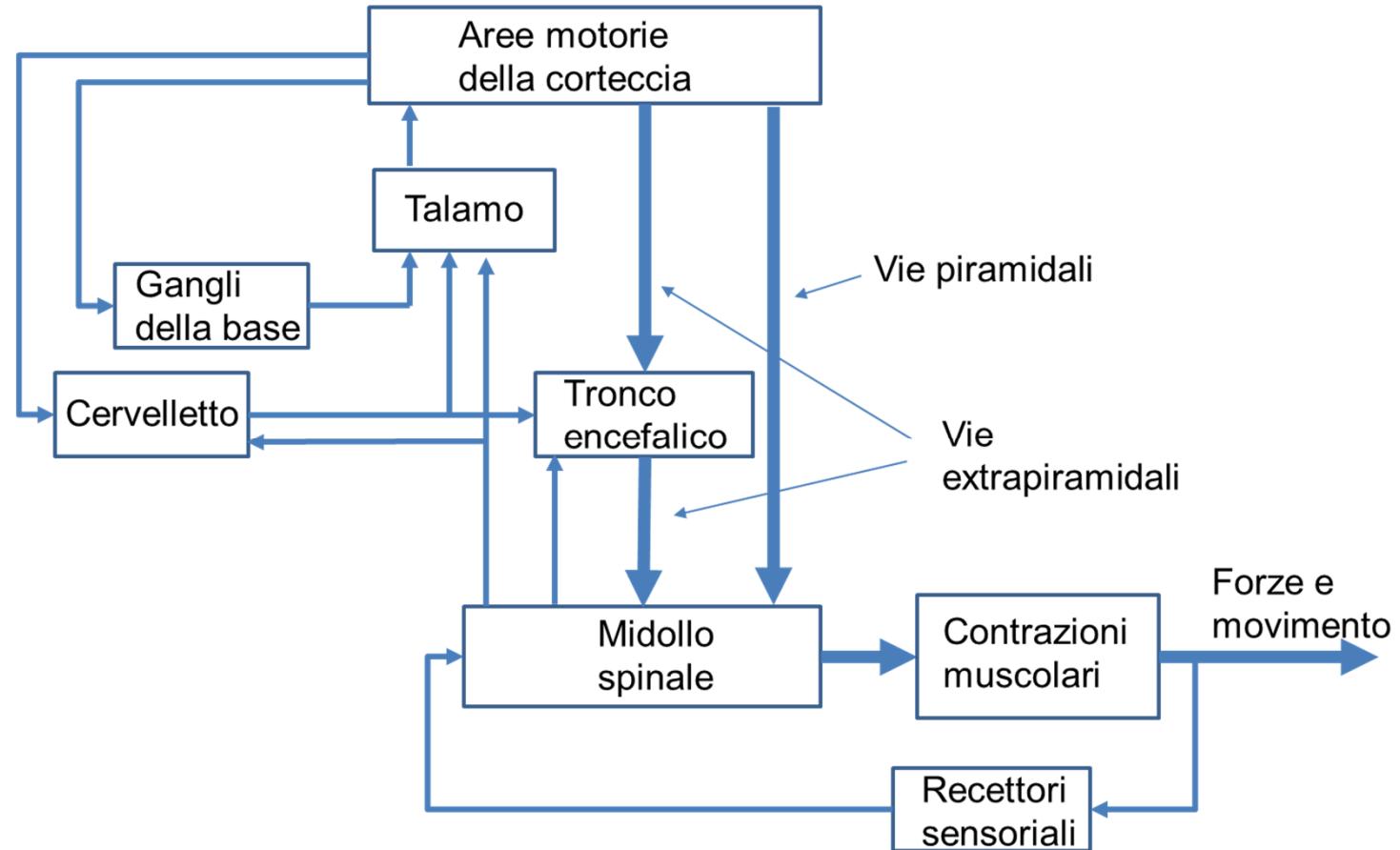
Il sistema Nervoso Periferico

Nervi cranici
Nervi spinali

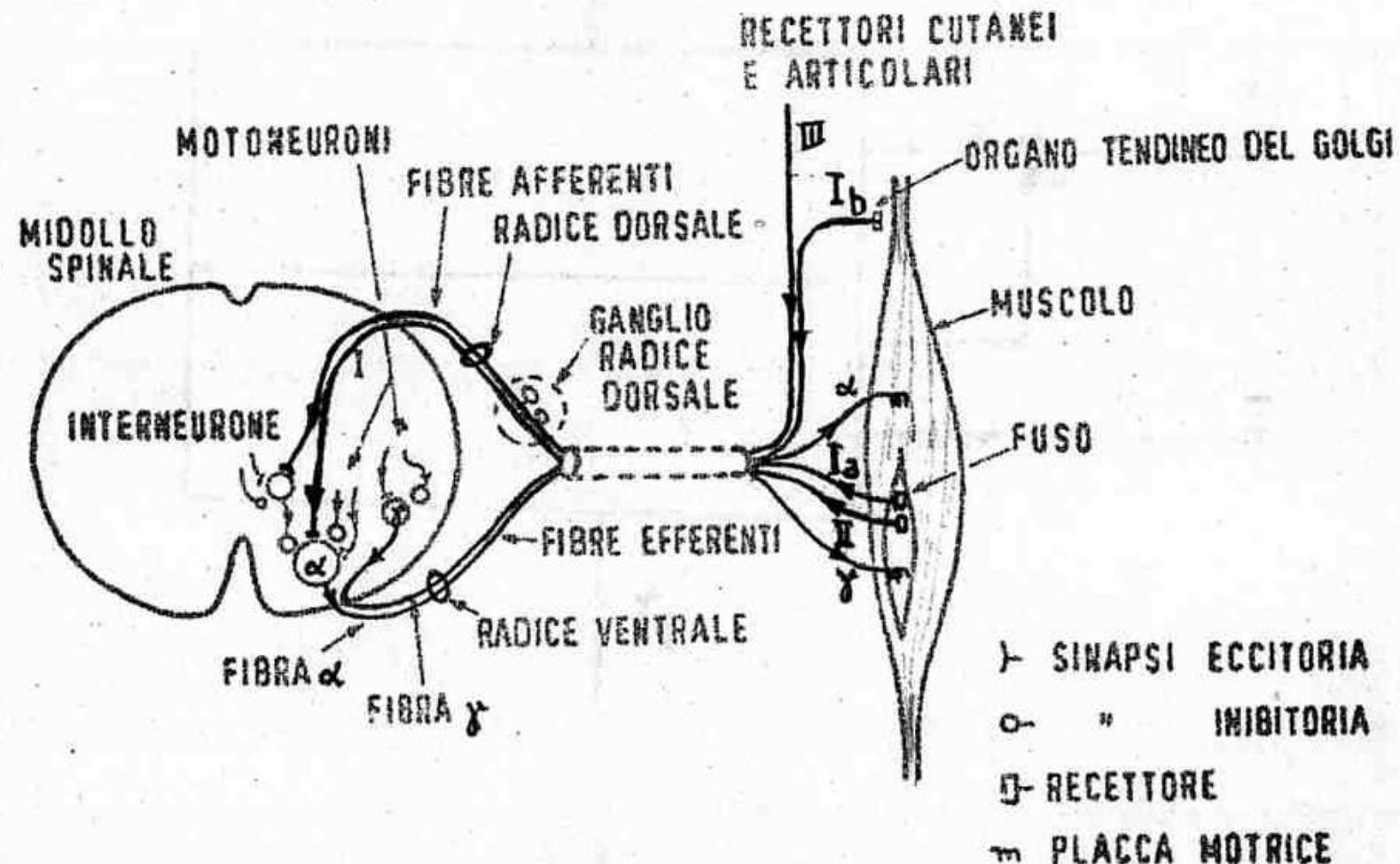
Il sistema Nervoso
Autonomo
(regolazione funzioni
vegetative)



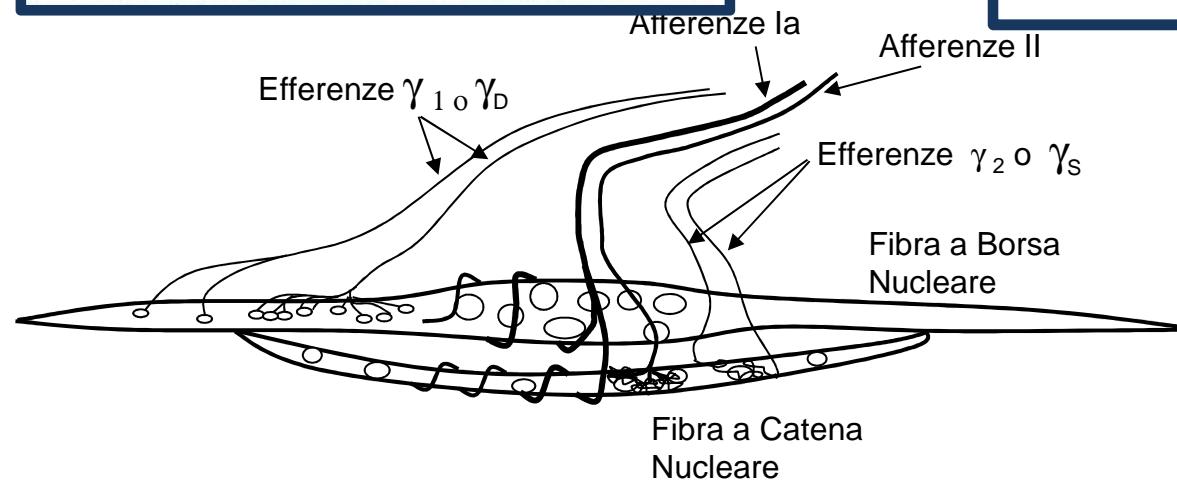
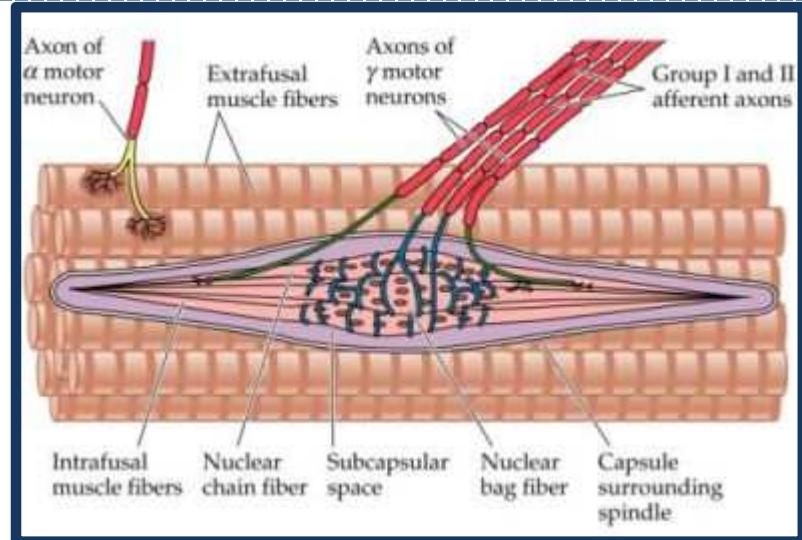
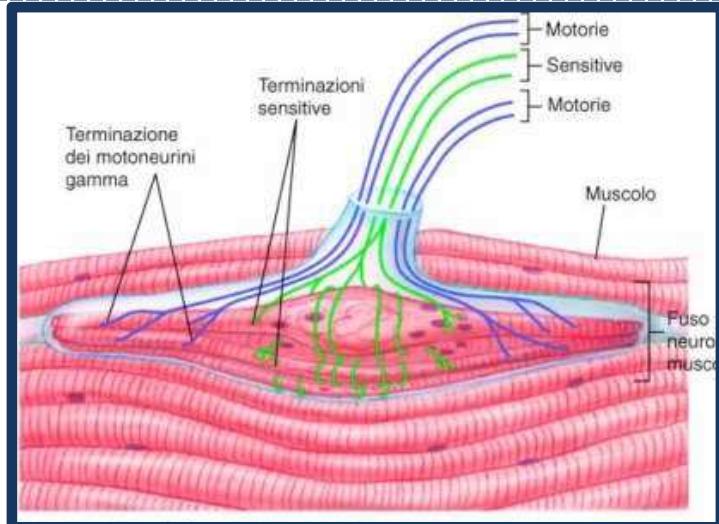
Vie discendenti e vie ascendenti



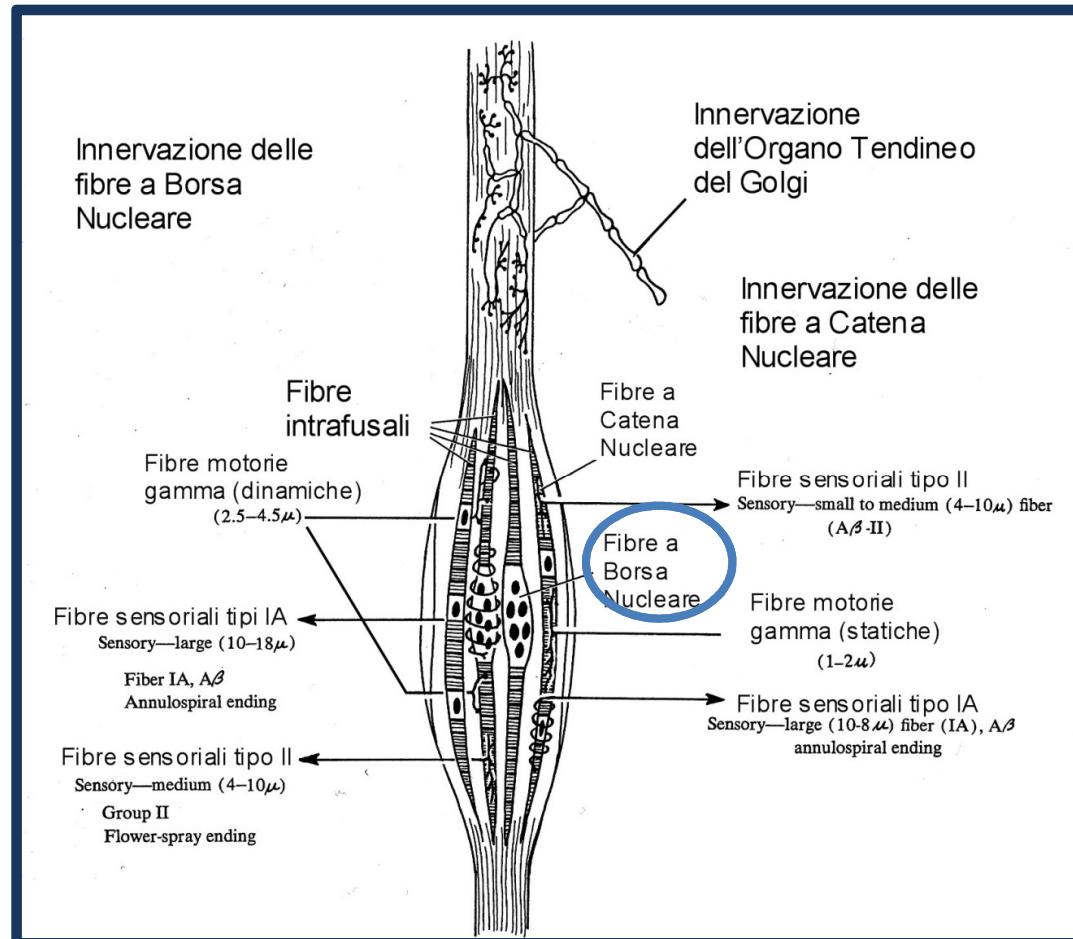
L'arco riflesso Spinale . Fibre afferenti (sensoriali) Fibre efferenti (motorie)



Fibre del Fuso



Fibre afferenti e efferente
(sensibilità o la soglia di
intervento del fuso,
modificandone le
caratteristiche di
comportamento).



Ia: mentre allungo mi varia molto, poi se la lunghezza finale è diversa ho comunque una frequenza finale diversa

Allungamento
a rampa

Impulso di
stiramento

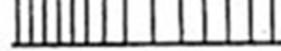
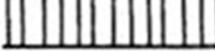
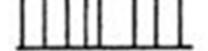
Stimolo
sinusoidale

Rampa
descendente

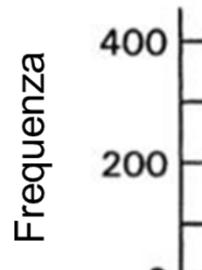
Fibre I_A



Fibre II



[Imp/s]



400

200

0

6

4

2

0

1 s

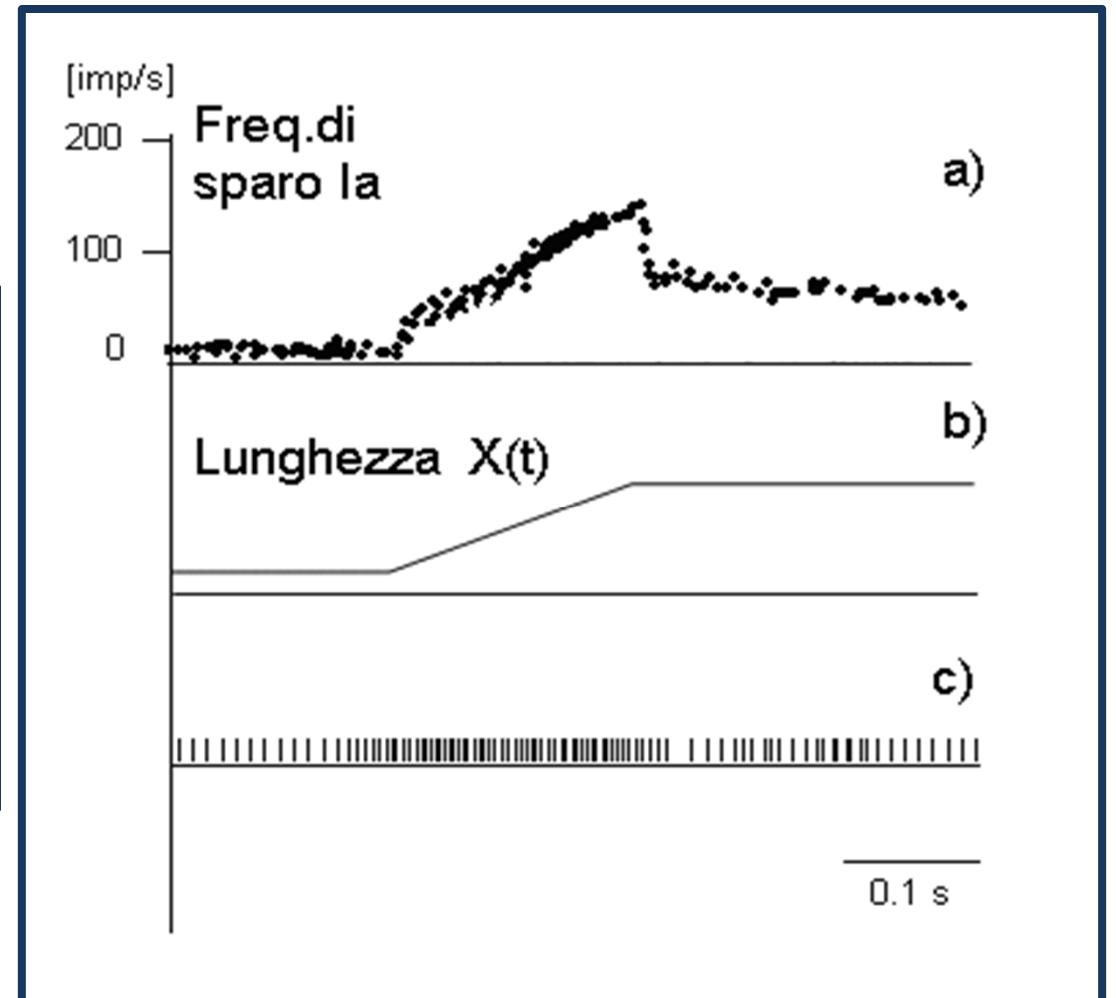
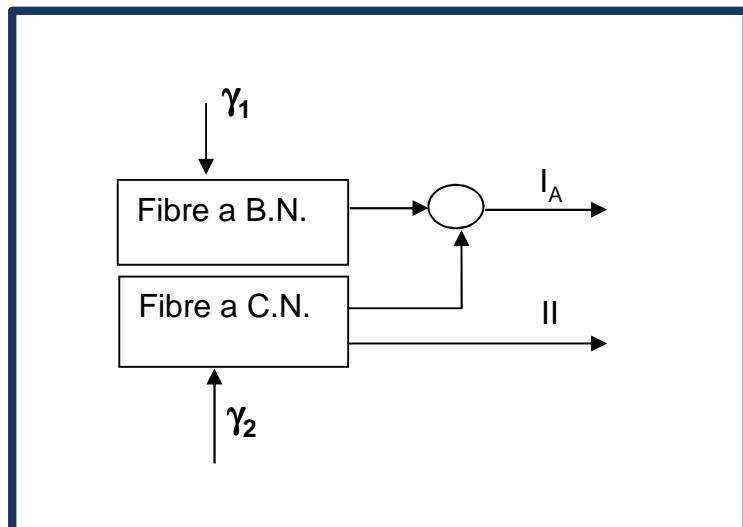
5 mm/s

15 mm/s

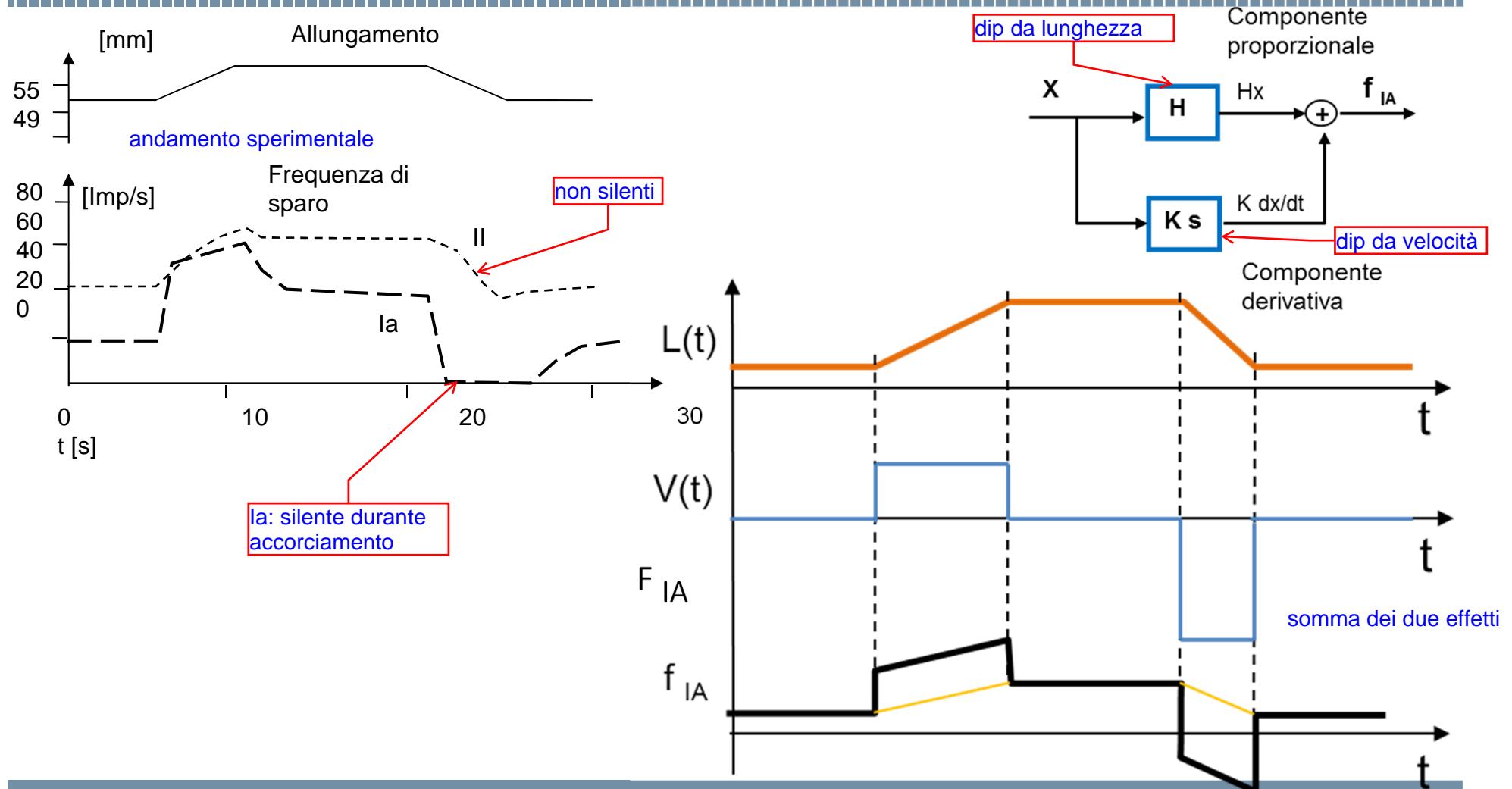
30 mm/s

variando la pendenza (cioè la velocità di variazione) la frequenza di sparo delle la aumenta! perciò ho dipendenza dall'allungamento, ma anche della velocità dell'allungamento

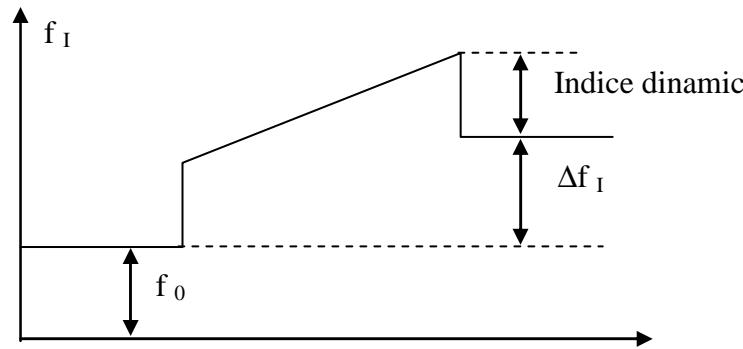
Fisiologi del fuso



Modellizzazione della attività del fuso



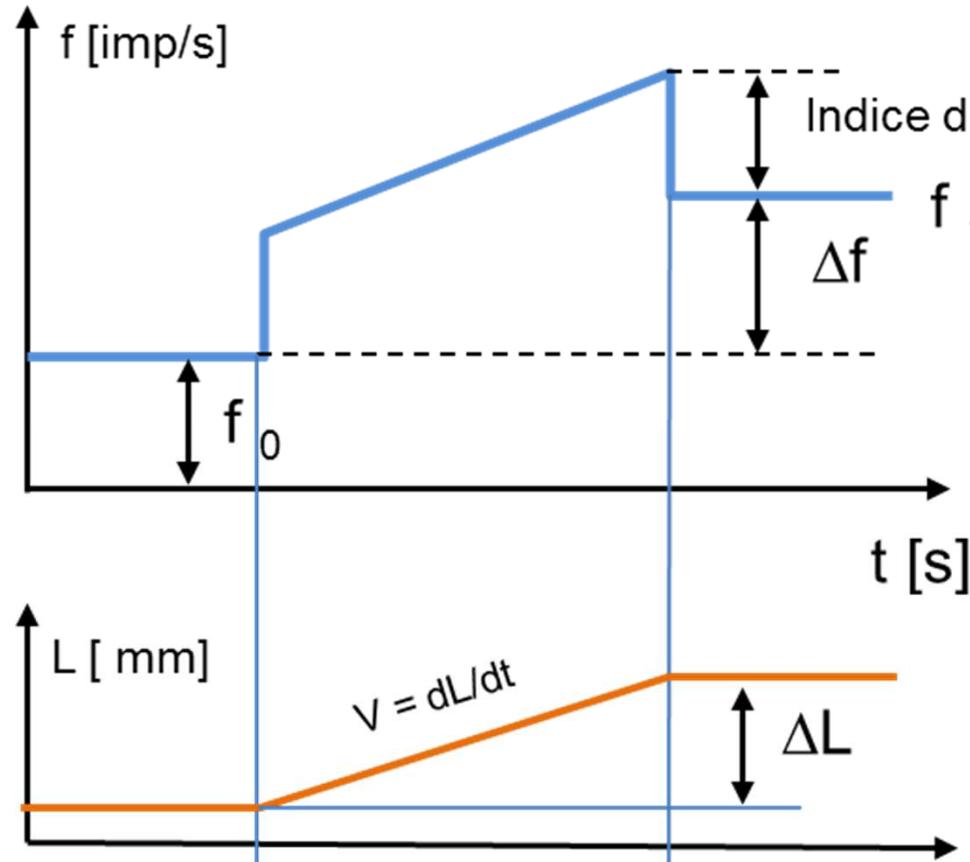
Comportamento risposta la allo stimolo di allungamento a rampa.



La stimolazione delle γ_D aumenta l'indice dinamico e la sensibilità dinamica, mentre lascia inalterata o quasi la sensitività statica e la polarizzazione. Una stimolazione delle γ_S invece diminuisce l'indice dinamico e aumenta la sensitività statica e la polarizzazione.

Si definiscono:

- Indice dinamico: la differenza tra la frequenza di sparo al termine della rampa e quella a cui si assesta a regime;
- Sensitività statica: il rapporto tra le variazioni di frequenza prima e dopo l'allungamento e l'allungamento stesso;
- Sensitività dinamica: il rapporto tra l'indice dinamico e la velocità di allungamento
- Polarizzazione: la frequenza iniziale.



Sensitività dinamica = ID / V

Sensitività statica: $\Delta f/\Delta L$

Effetto stimolazione fibre γ

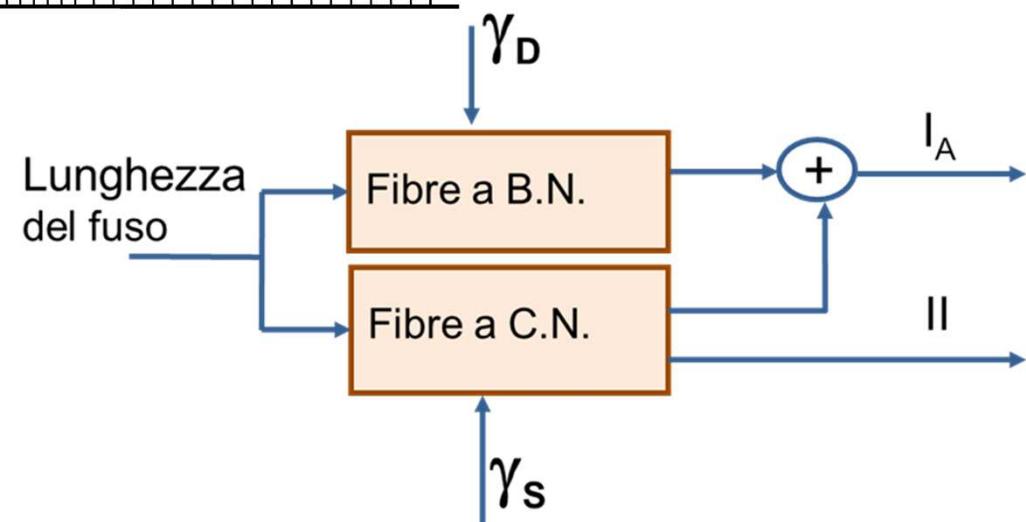
Allungamento

Nessuna stimolazione

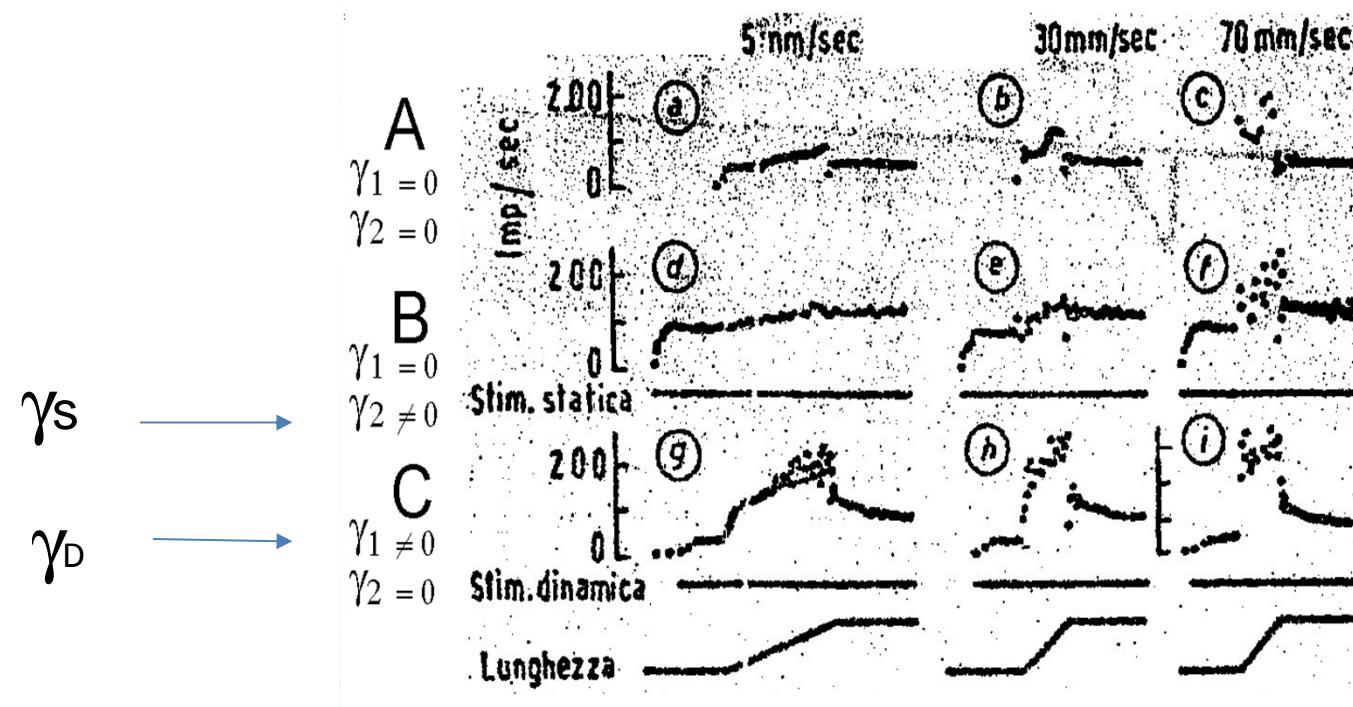
F_{Ia}

Stimolazione γ_S

Stimolazione γ_D



Modellizzazione della attività del fuso



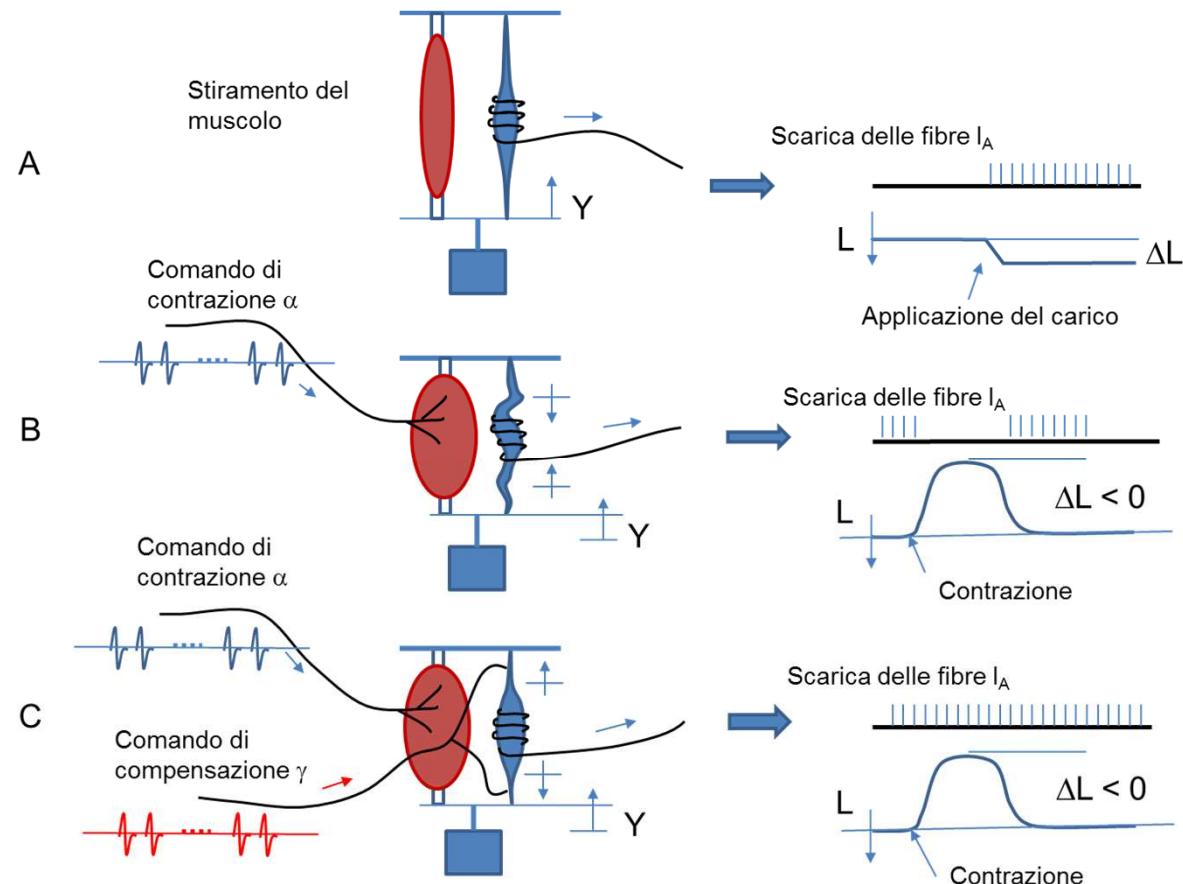
Stimolazione γ

	$\gamma_1 = 0$ $\gamma_2 = 0$	$\gamma_1 \neq 0$ $\gamma_2 = 0$	$\gamma_1 = 0$ $\gamma_2 \neq 0$	$\gamma_1 \neq 0$ $\gamma_2 \neq 0$
Polarizzazione	Si	++	+++	+++
Sensitività dinamica	Si	++	-	sovraposizione effetti
Sensitività statica	Si	=	++	++

TAB. I. Effetti delle stimolazioni γ sul comportamento delle fibre I_A

	Nessuna stimolazione	Stimolazione γ_D	Stimolazione γ_S
Polarizzazione	Si	++	+++
Sensitività dinamica	Si	++	—
Sensitività statica	Si	=	++

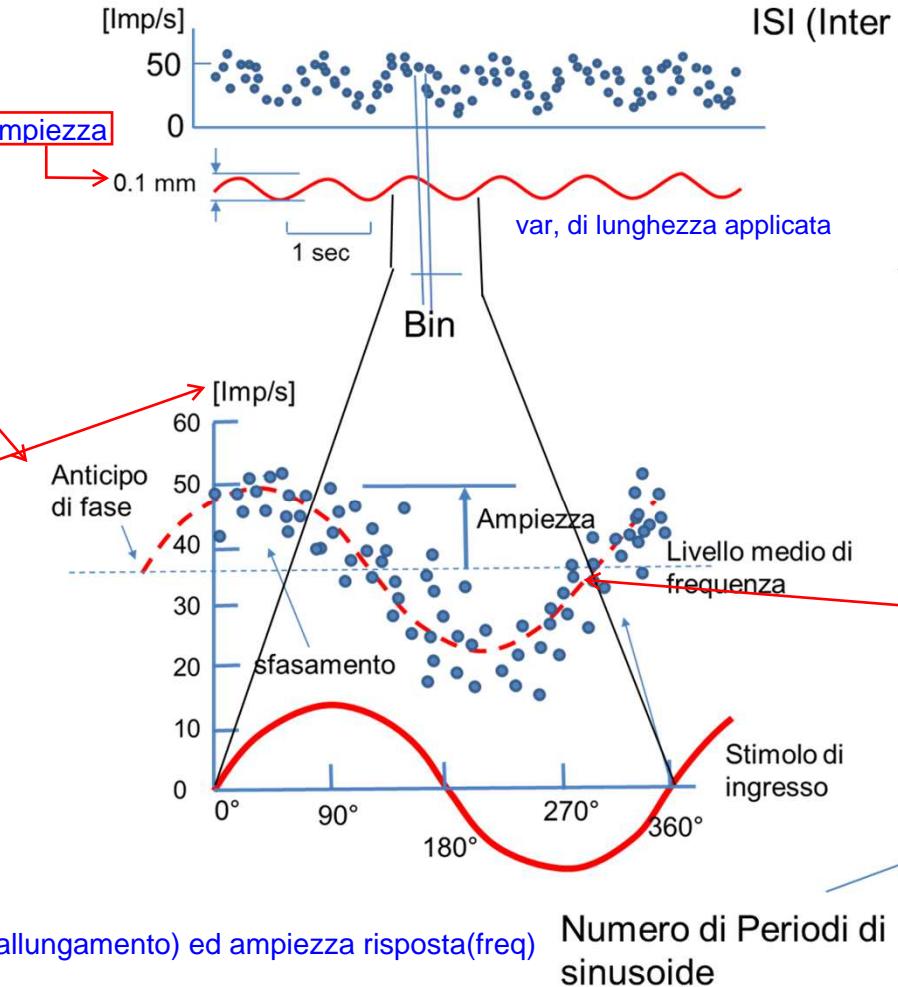
10-01



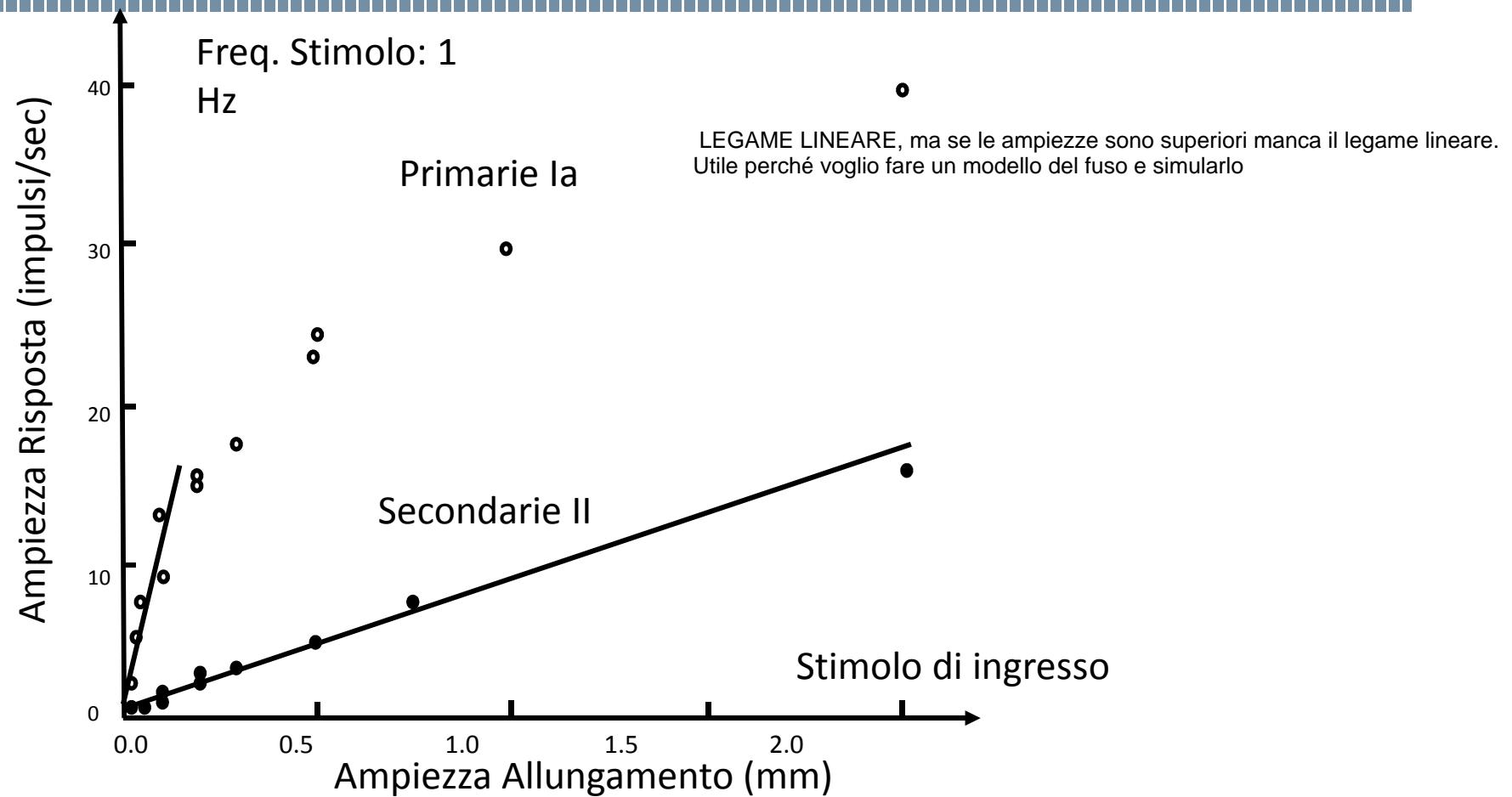
15.00

Può essere interpolato come una sinusoida, come quella in ingresso, con differenza di un anticipo di fase

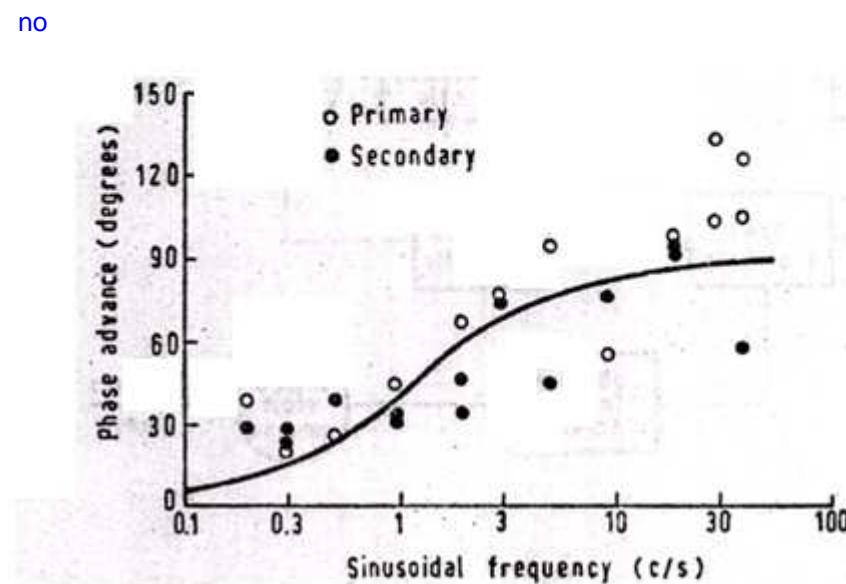
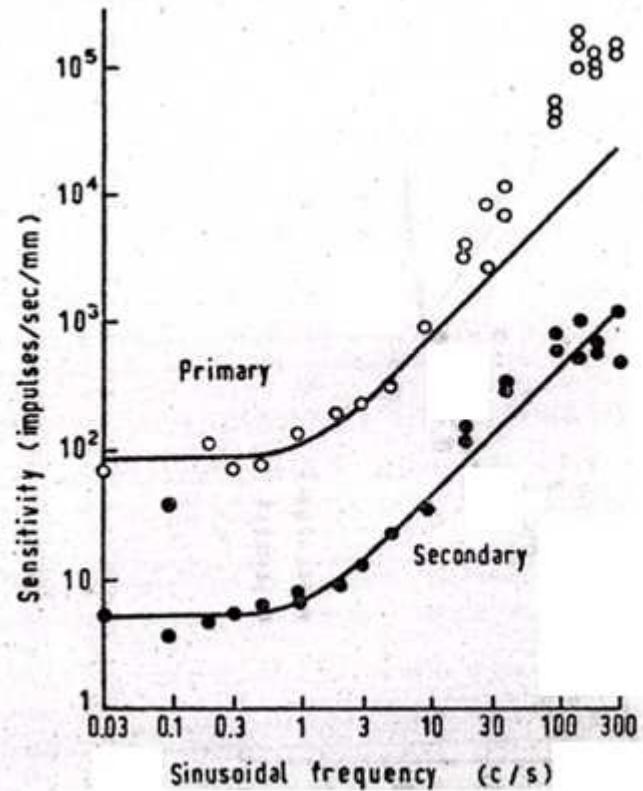
L'ampiezza di risposta è la frequenza degli impulsi



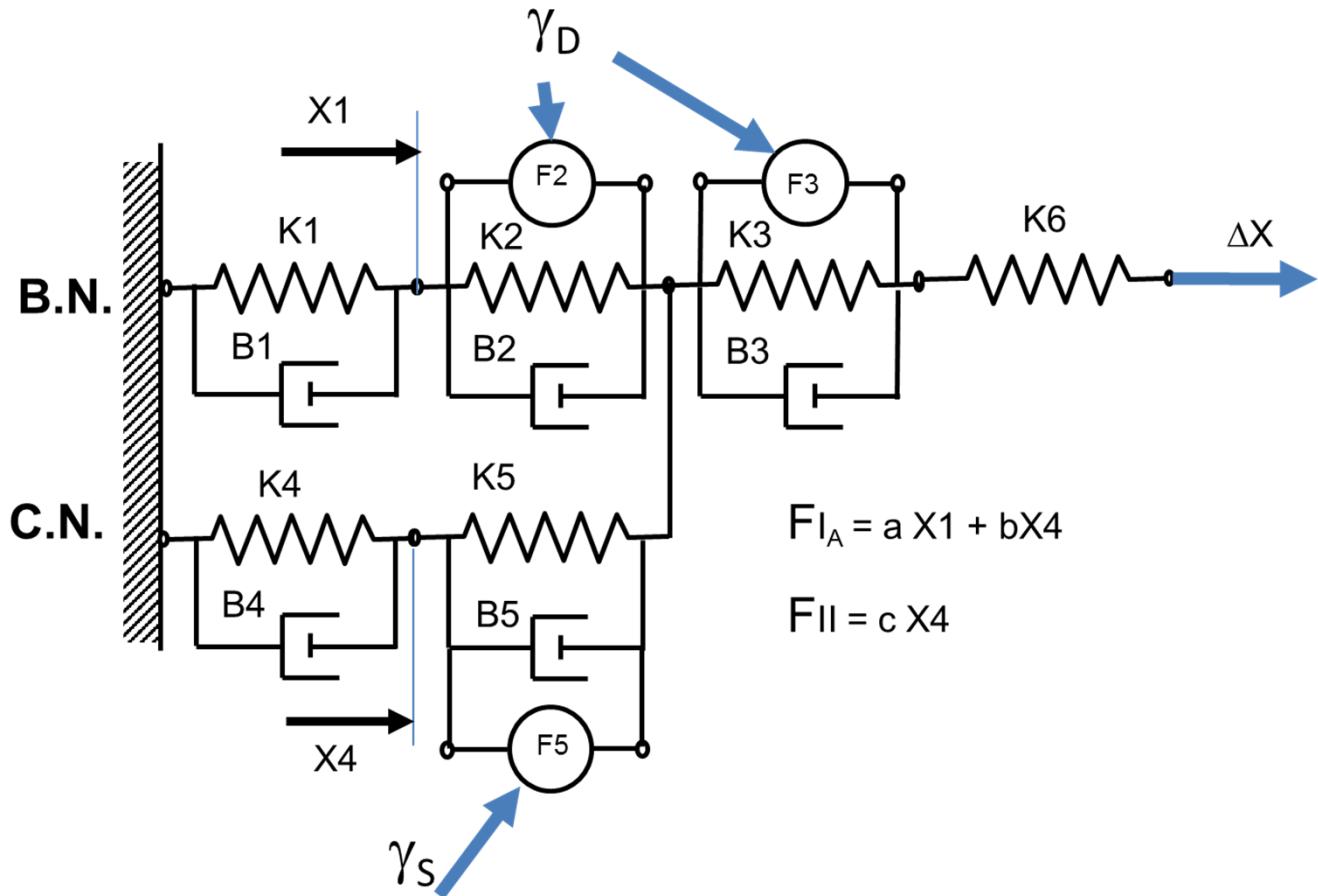
Caratteristiche relative alle terminazioni primarie e secondarie per la frequenza di 1Hz.

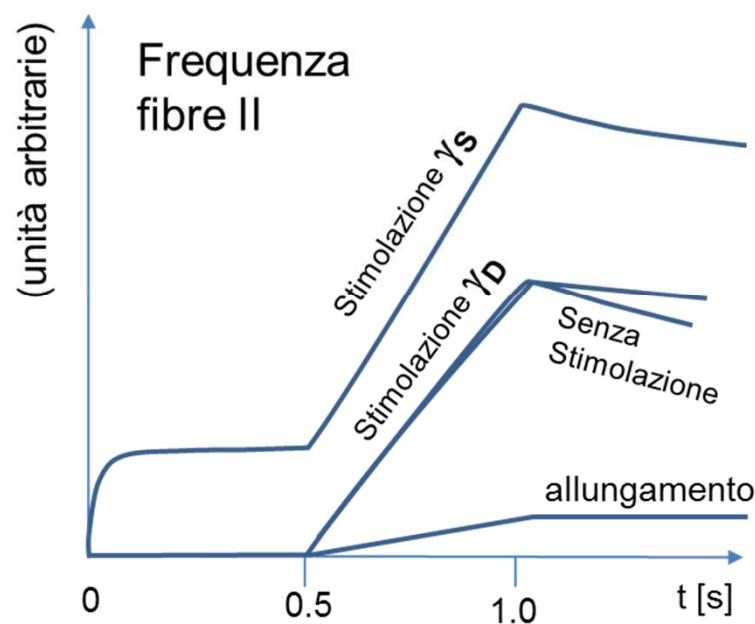
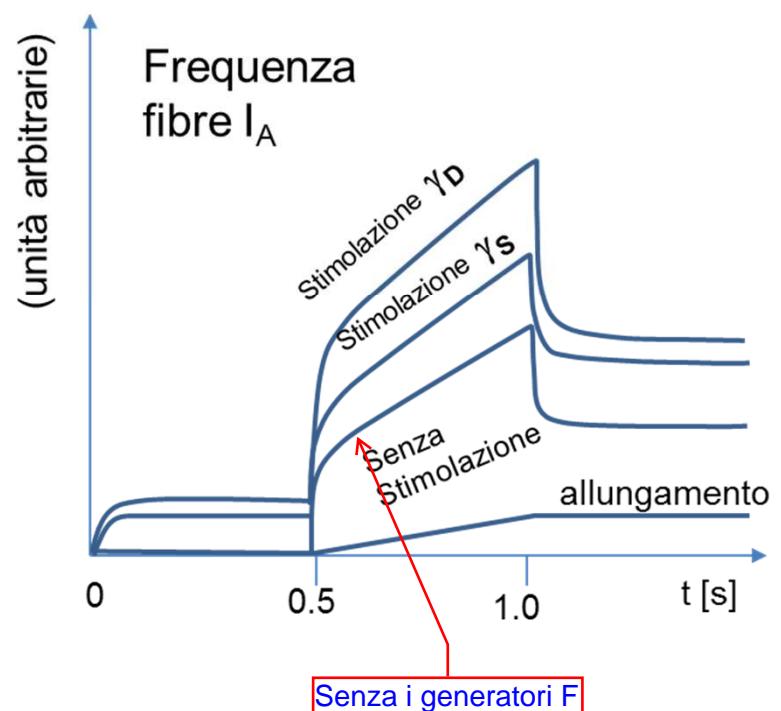


Dipendenza dalla frequenza



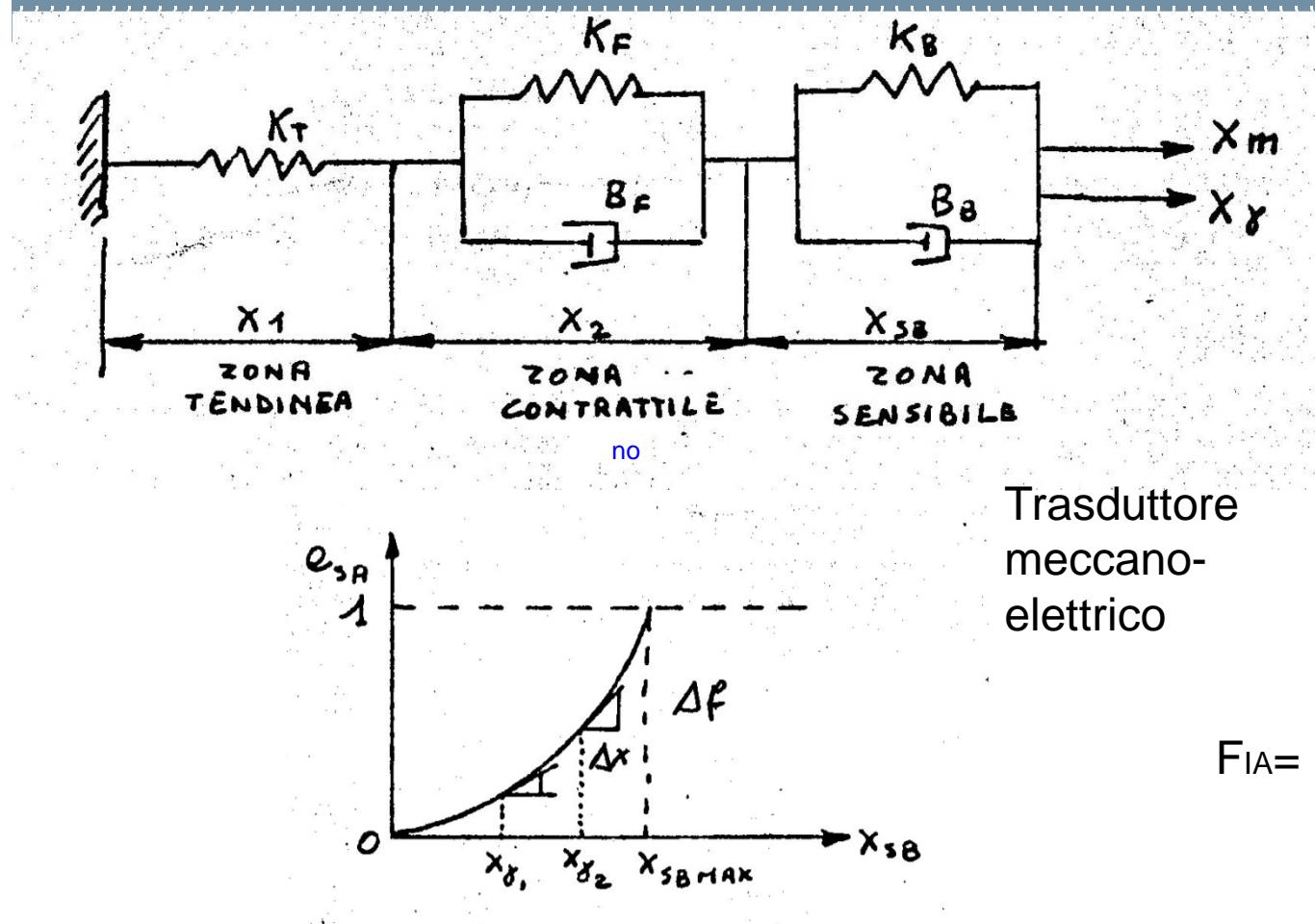
Modello reologico del fuso neuromuscolare

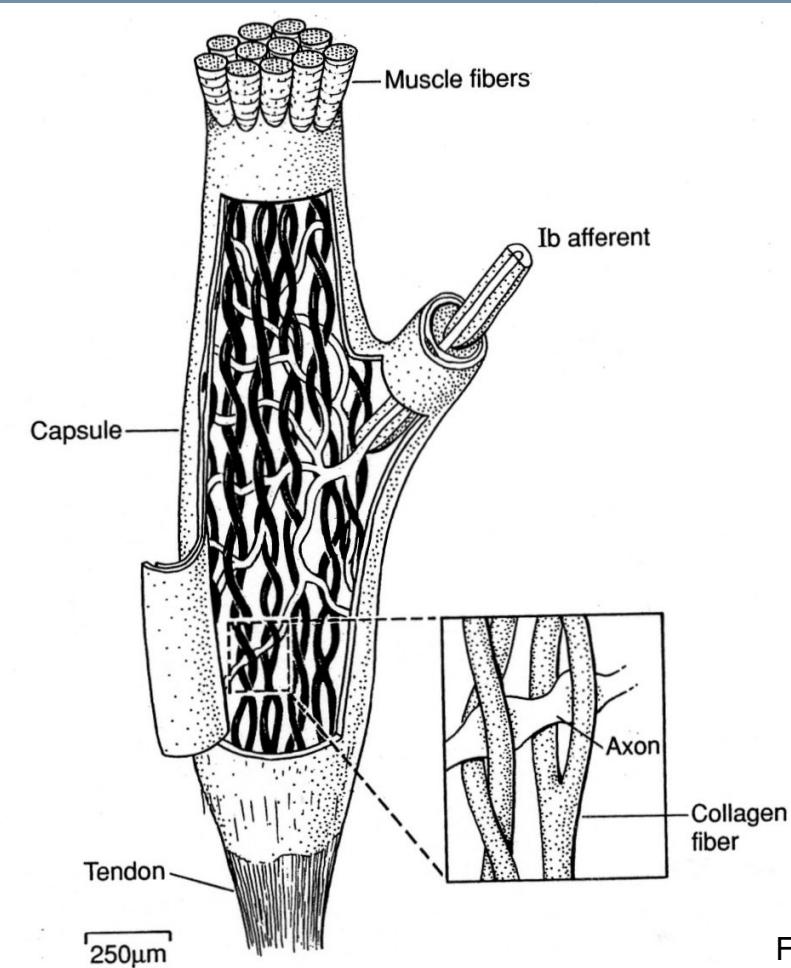




36.50 utile

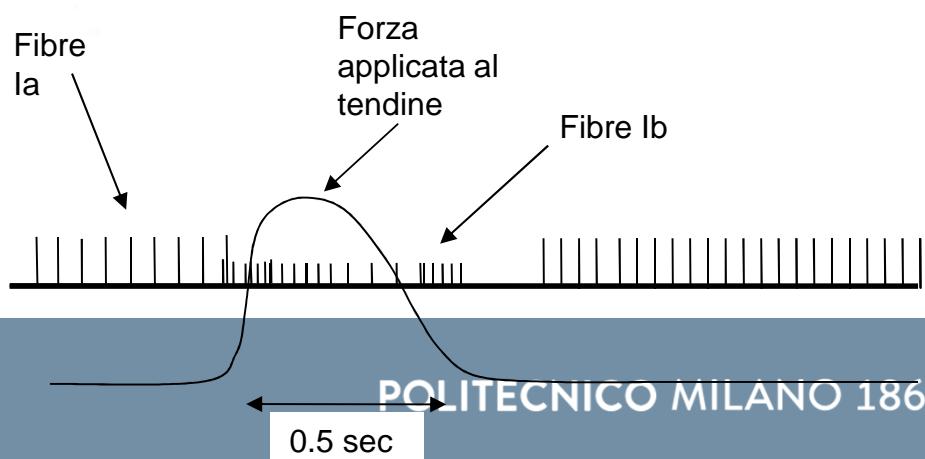
Modello semplificato



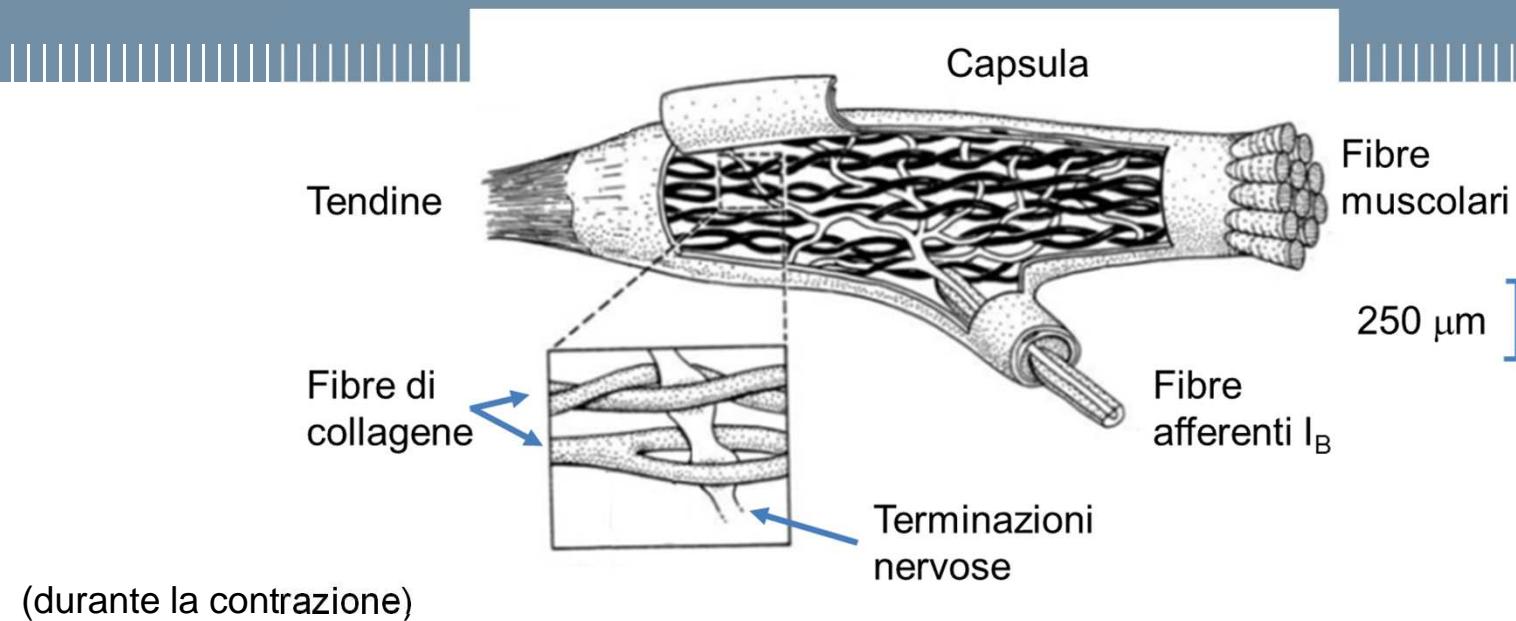


ORGANO TENDINEO DEL GOLGI sì

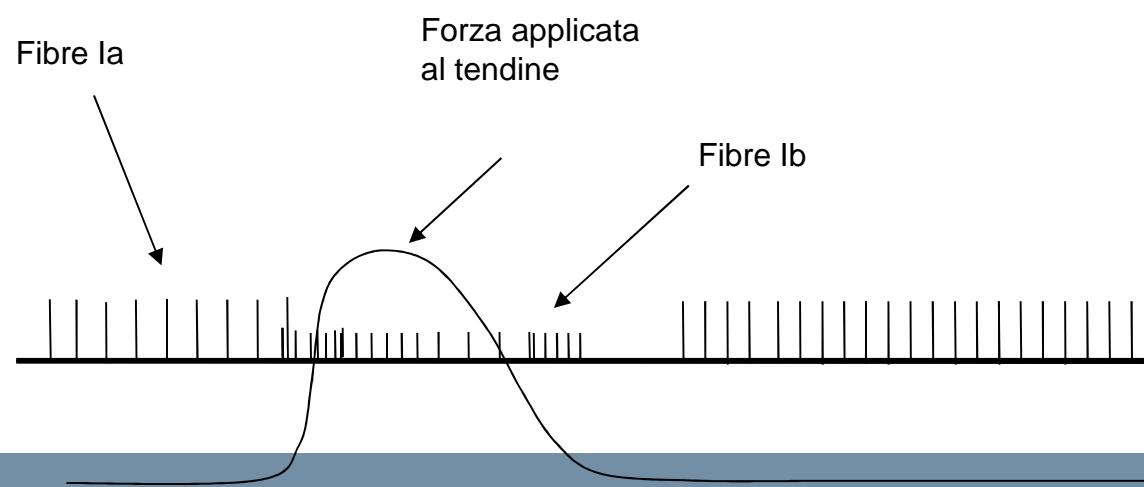
(durante la contrazione)

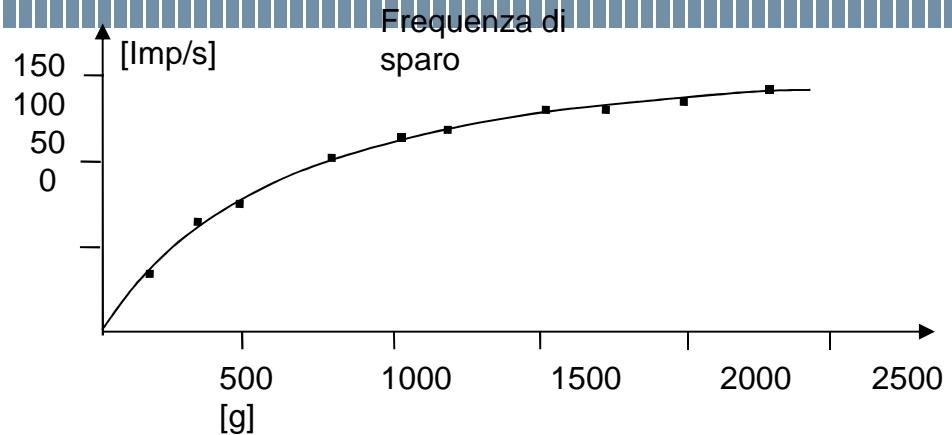
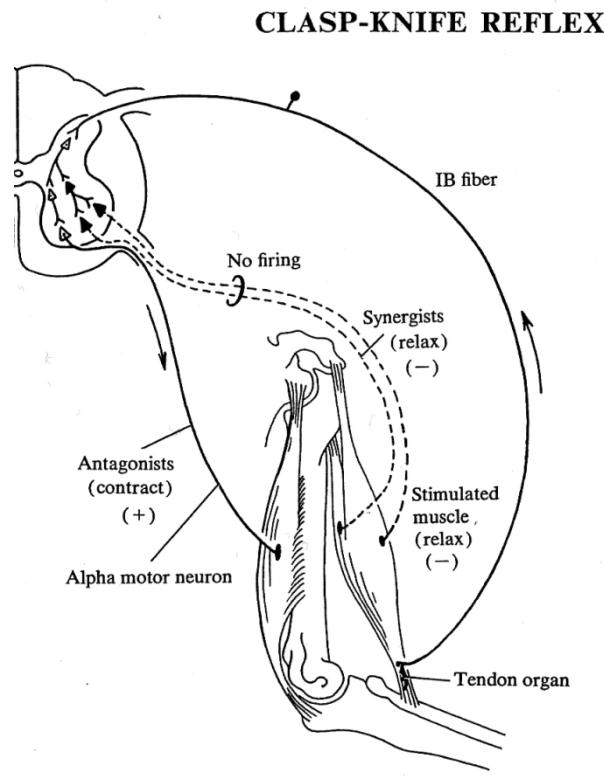


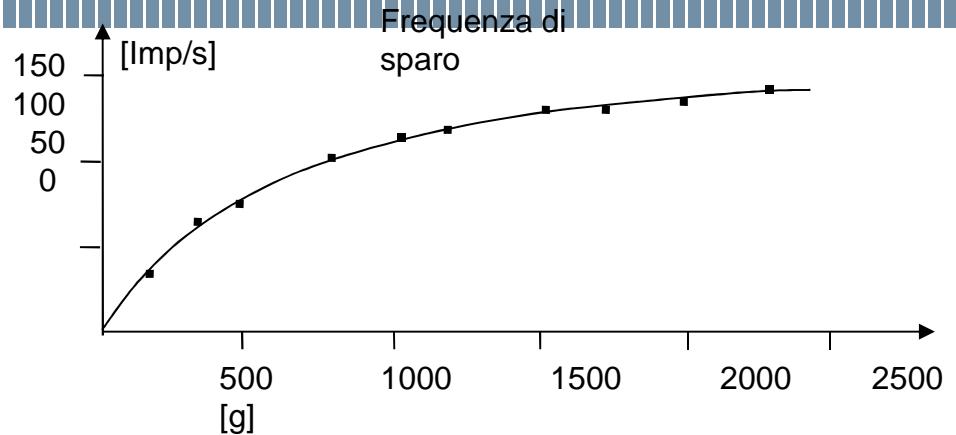
Organo tendineo del Golgi



(durante la contrazione)







CLASP-KNIFE REFLEX

