

FISIOHEALING

EFFETTI NEUROFISIOLOGICI

MOTION TECAR:
NEUROFISIOLOGIA degli effetti termici
della diatermia sull'apparato muscolo
scheletrico



IPERTERMIA

Nel 1994 introdotta in Medicina Fisica e Riabilitativa e Medicina dello Sport

DEFINIZIONE

L'ipertermia consiste nell'imporre ad una determinata parte del corpo un ciclo termico accurato e specifico per sede e patologia, al fine di raggiungere un aumento significativo e prestabilito della temperatura, in un determinato volume di tessuto



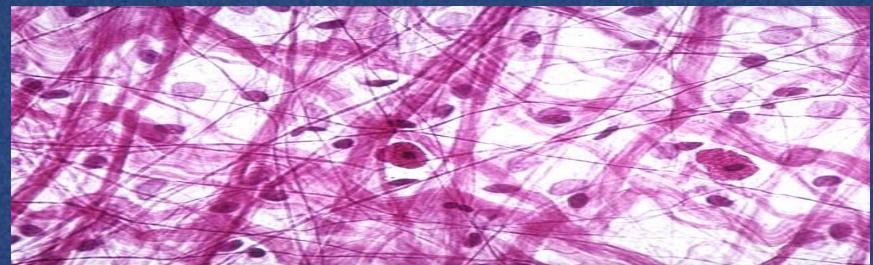
..SUL TESSUTO MUSCOLARE

- aumento attività dell'enzima ATPasi in grado di scindere i legami fosforici con conseguente maggior disponibilità di energia
- **aumentata estensibilità del collagene**
- **regolazione del tono muscolare tramite controllo di scarica dei fusi neuromuscolari e dell'organo tendineo del Golgi**

[Kitchen SS, Partridge CJ, “A review of microwave diathermy”
Physiotherapy 1980, 11, 48-53]

Effetto termico

- Maggiore estensibilità del connettivo
- Effetto decontratturante muscolare
- Effetto sedativo antalgico



L'UTILIZZO DEGLI ELETTRODI **RESISTIVO** E **CAPACITIVO**
CI PERMETTONO DI MODIFICARE LA VISCO ELASTICITA'
DELLE STRUTTURE MUSCOLO- TENDINEE E DELLA
CAPSULA ARTICOLARE



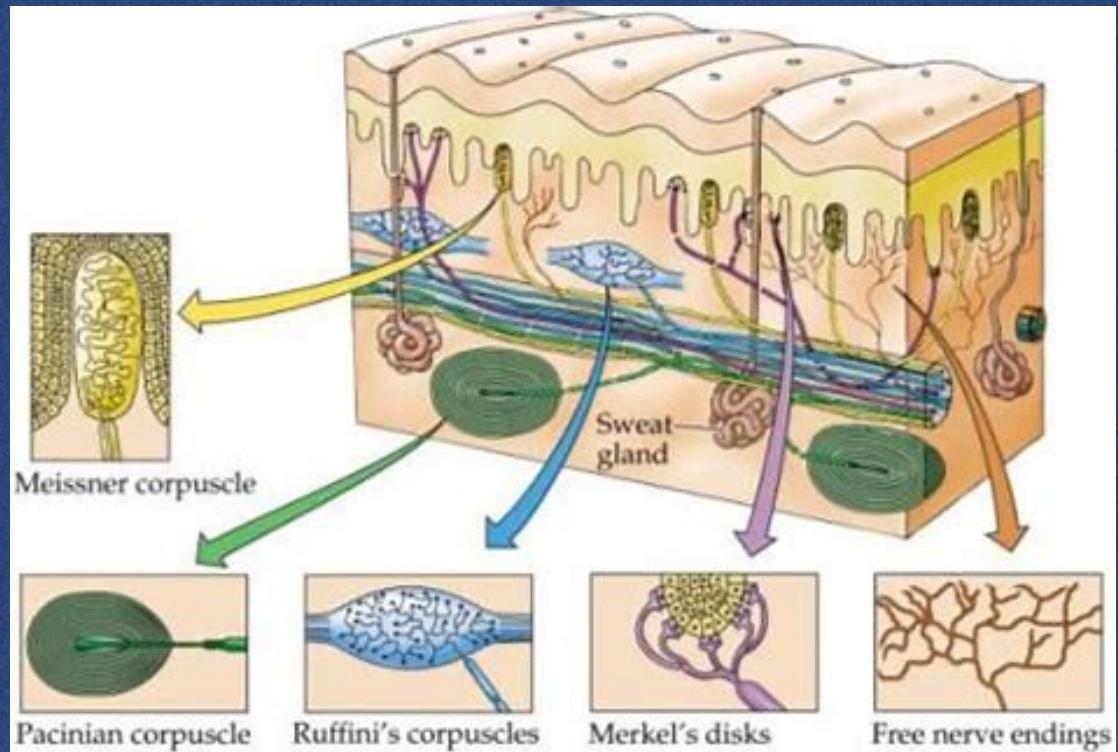
**I NOSTRI TESSUTI RISPONDONO A STIMOLI
MECCANICI ATTRAVERSO LA PRESENZA DI
RECETTORI**

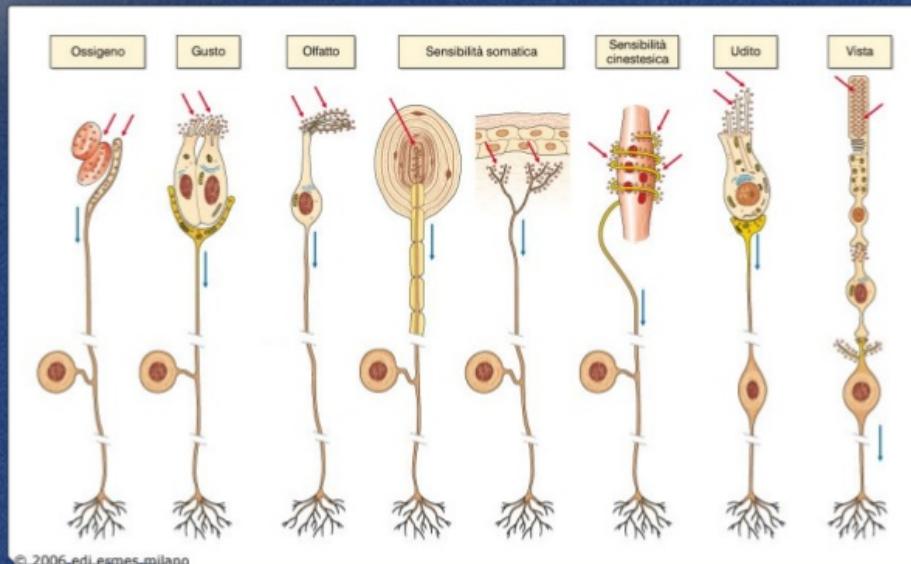
**CUTANEI, ARTICOLARI
TENDINEI E MUSCOLARI**



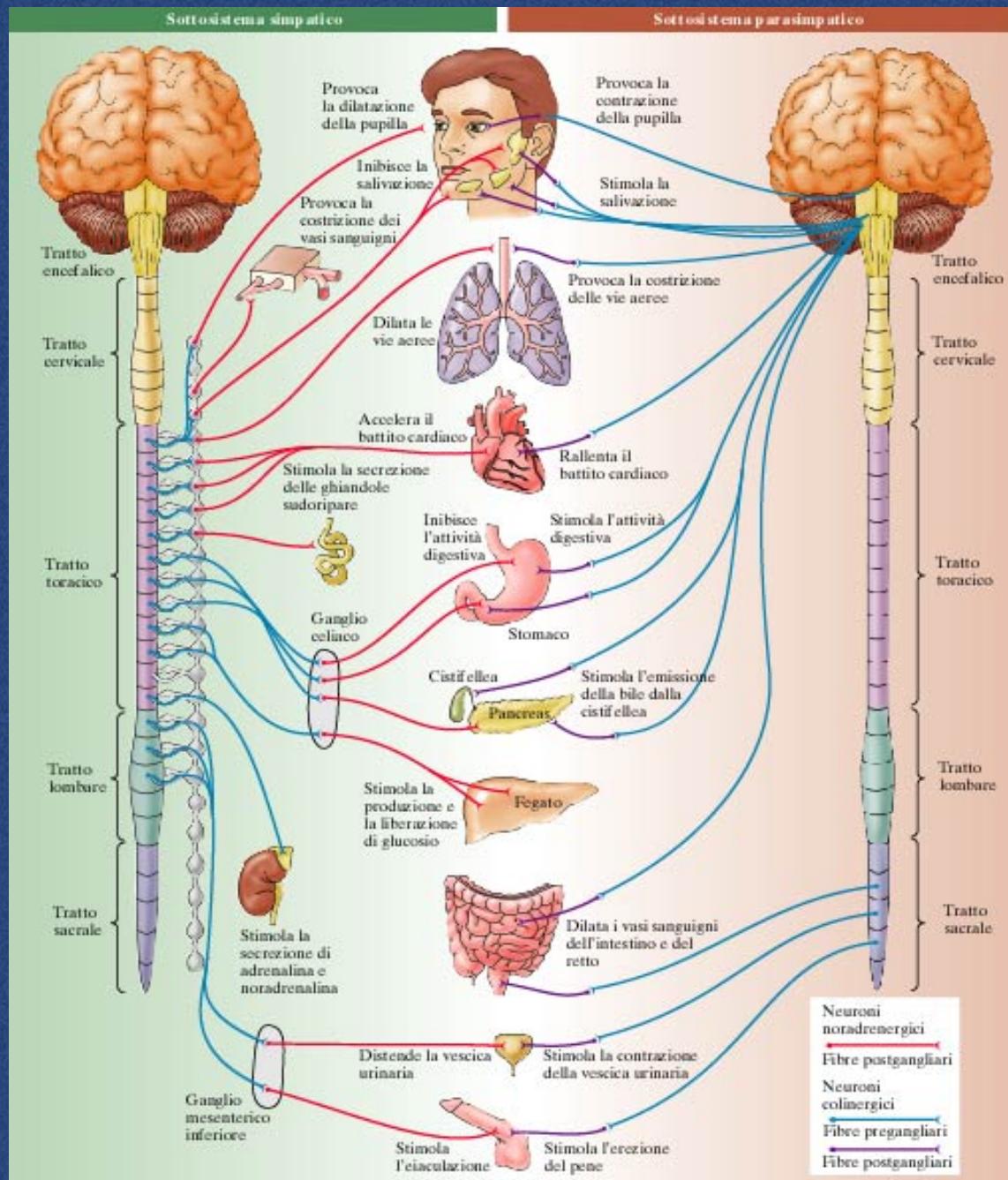
RECETTORI CUTANE(o esterocettori)

- **Merkel**: sensibili alla pressione
- **Ruffini**: sensibili allo stiramento, abbondanti nelle pieghe di flessione
- **Meissner**: sensibili a 1/100 di mm di stiramento
- **Pacini**: abbondanti a livelli del palmo delle mani e della pianta del piede, sensibili allo stiramento
- **Termorecettori**: sono sensibili a variazioni di temperatura

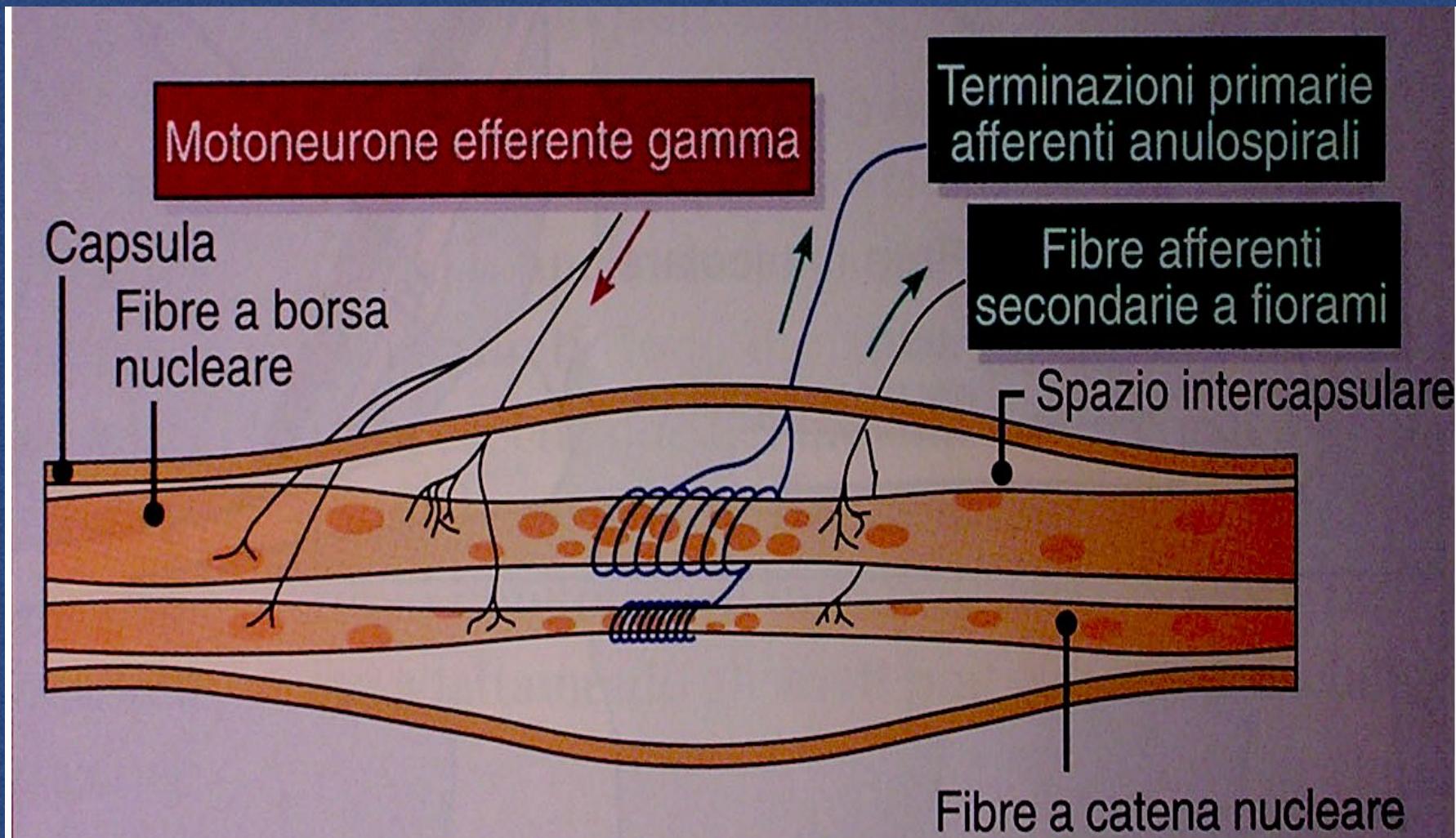




TERMINAZIONI NERVOSE LIBERE PRESENTI NEL CONNETTIVO



RECETTORI MUSCOLARI FUSI NEUROMUSCOLARI



CAPACITIVO

EFFETTO DIATERMIA+
AZIONE MECCANICA
DELL'OPERATORE

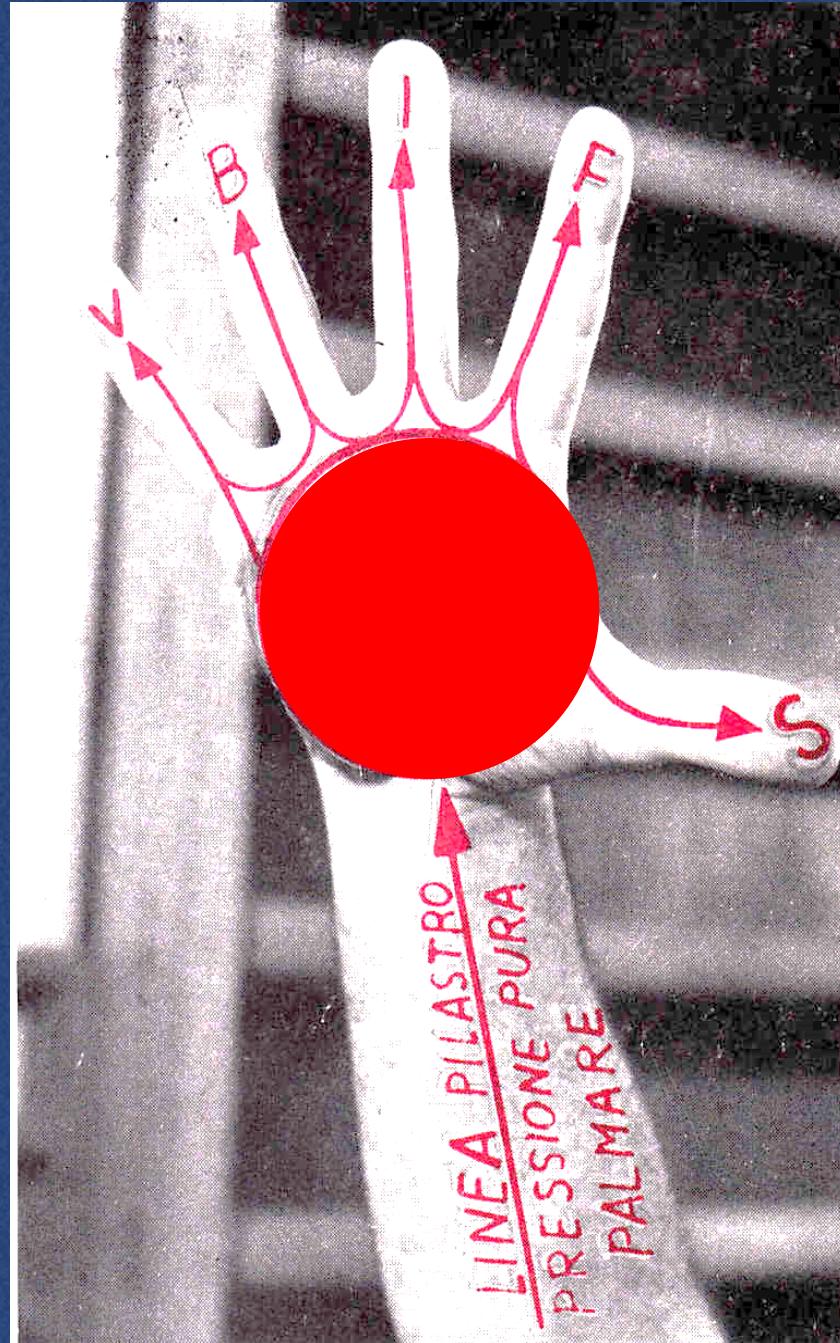
MASSOTERAPIA



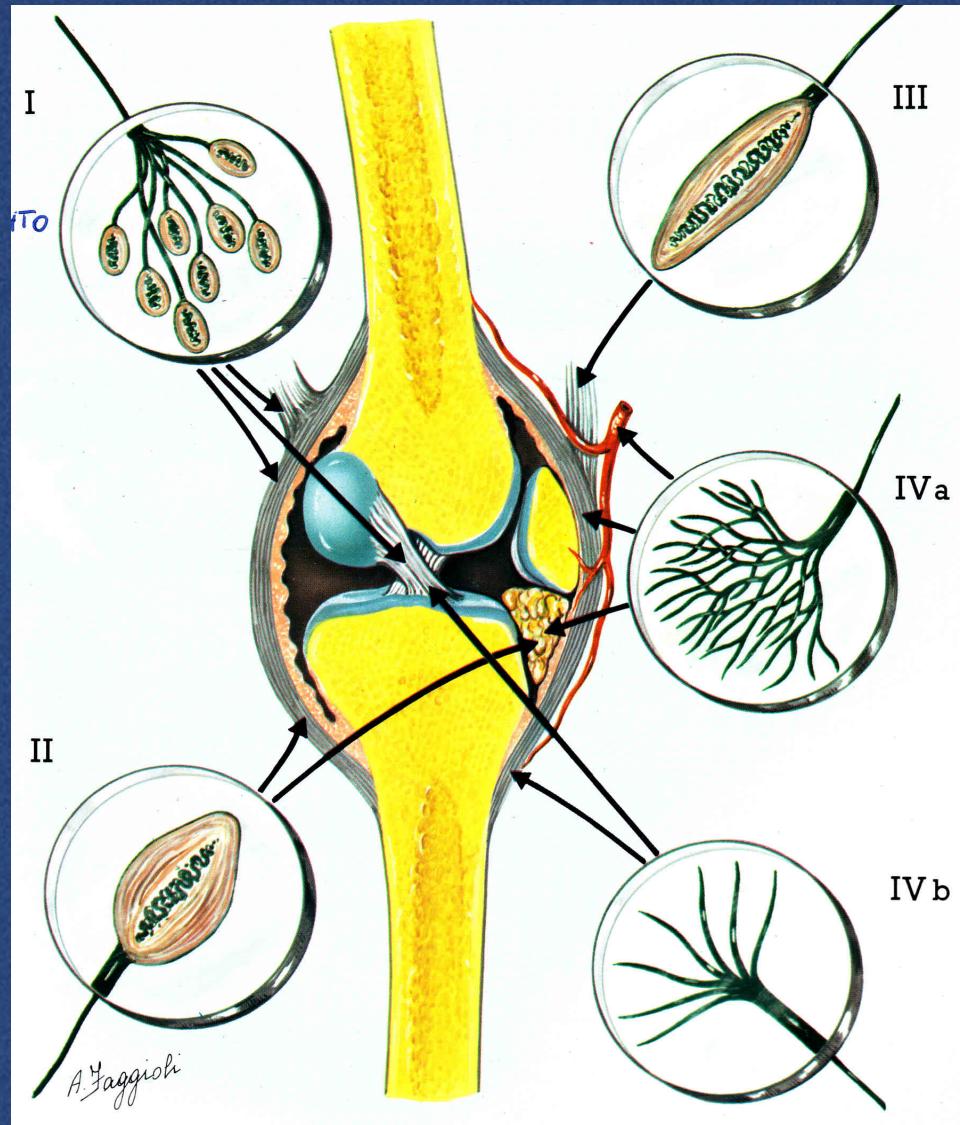
- **CUTE
RECETTORI
CUTANEI**
- **CONNETTIVO
TERMINAZIONI
NERVOSE LIBERE**
- **MUSCOLI
FUSI
NEUROMUSCOLARI**



AZIONE MECCANICA DELL'ELETTRODO CAPACITIVO



RECETTORI PRESENTI SU CAPSULA ARTICOLARE E LEGAMENTI



MECCANOCETTORI ARTICOLARI



AZIONE SINERGICA DELL'ELETTRODO RESISTIVO E LA CHINESITERAPIA



RESISTIVO
EFFETTO DIATERMIA+
CHINESITERAPIA



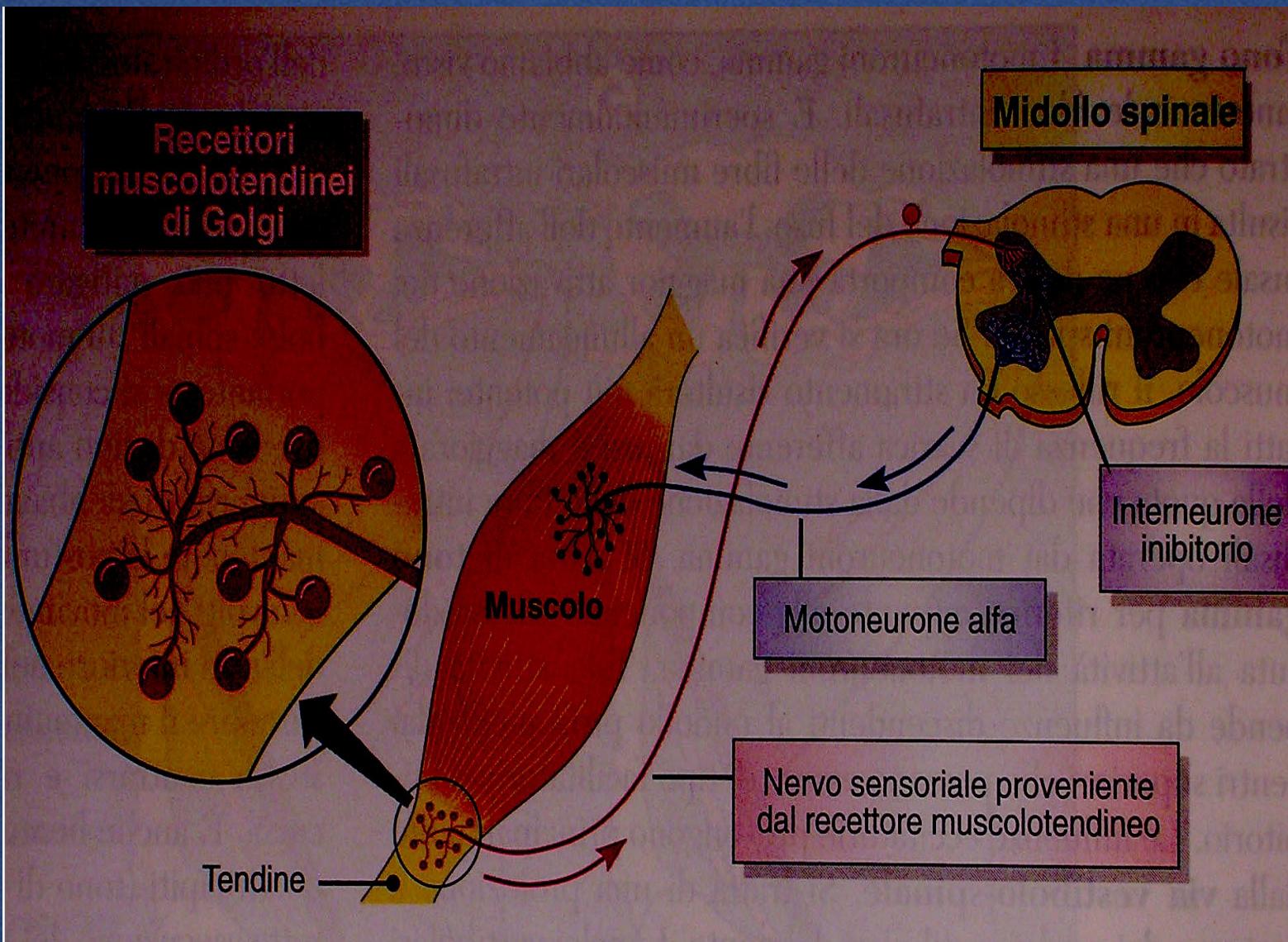
- **ENTESI
O.T.GOLGI**

- **ARTICOLAZIONI
MECCANOCETTORI**

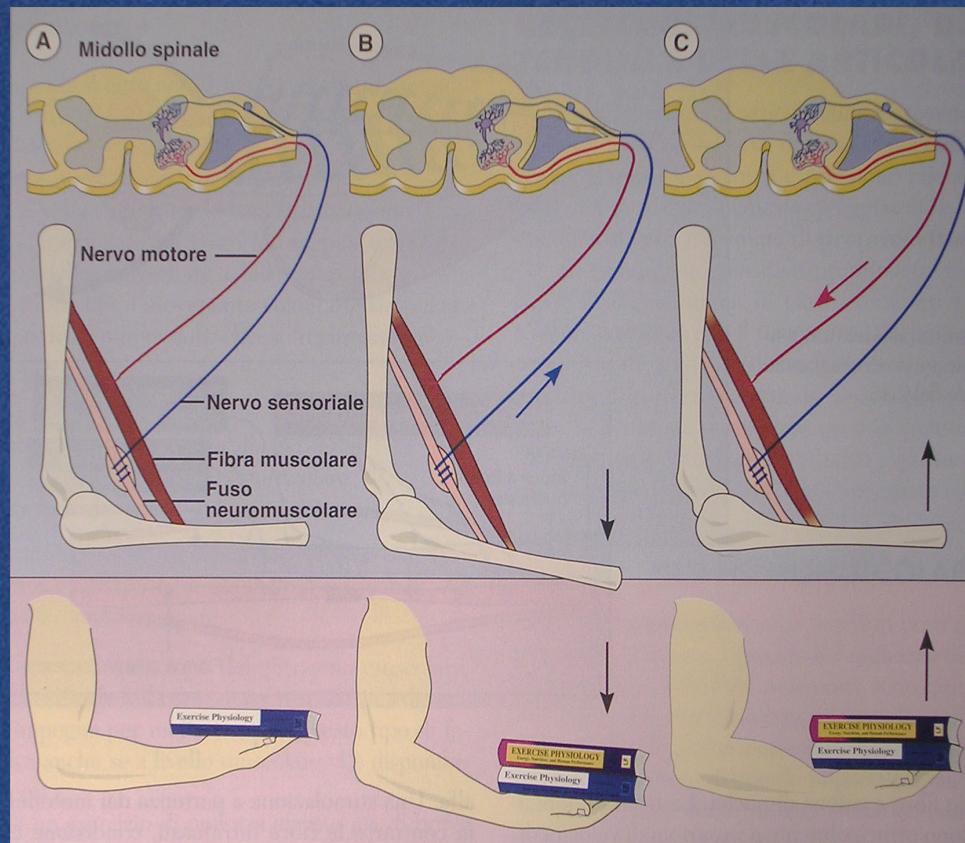
- **FASCE
APONEUROTICHE
MECCANOCETTORI**



RECETTORI TENDINEI ·ORGANI TENDINEI DEL GOLGI

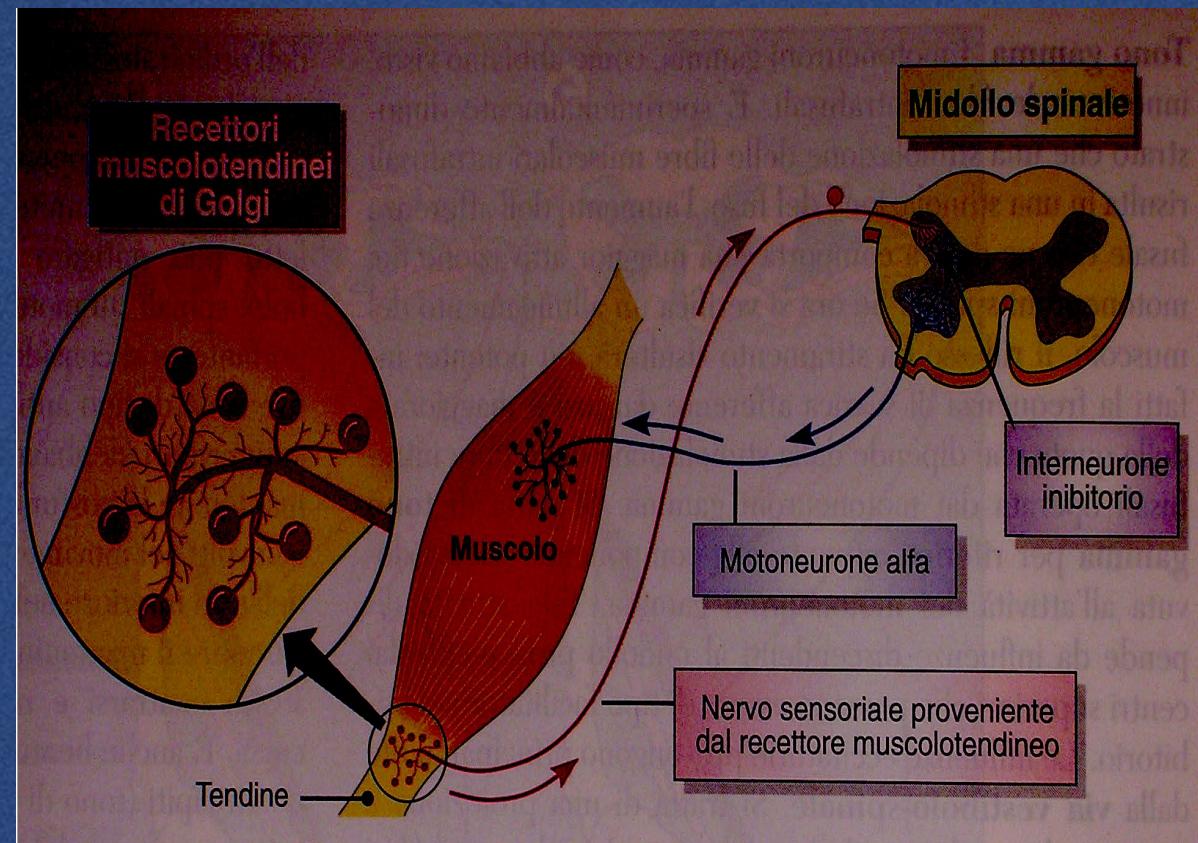


- **Riflesso Miotattico diretto
(o R. da Stiramento)**



FUSI NM

Riflesso Miotattico Inverso



OTG

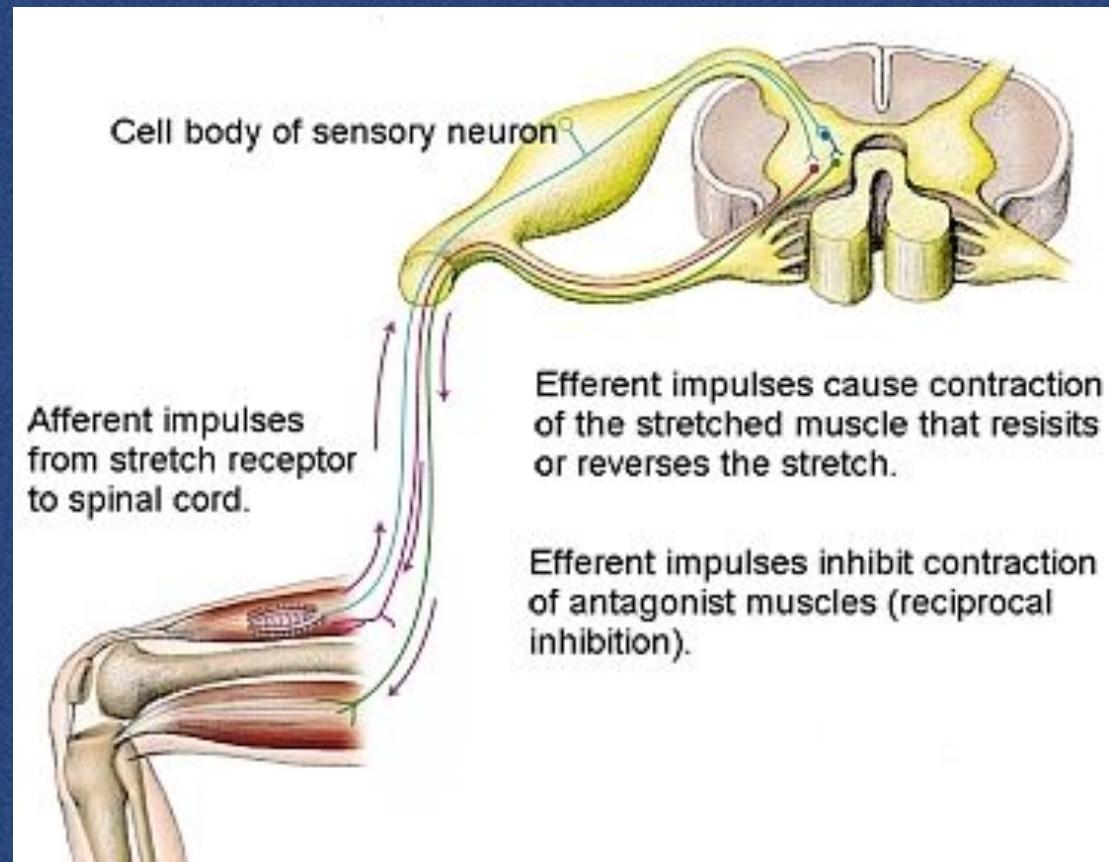
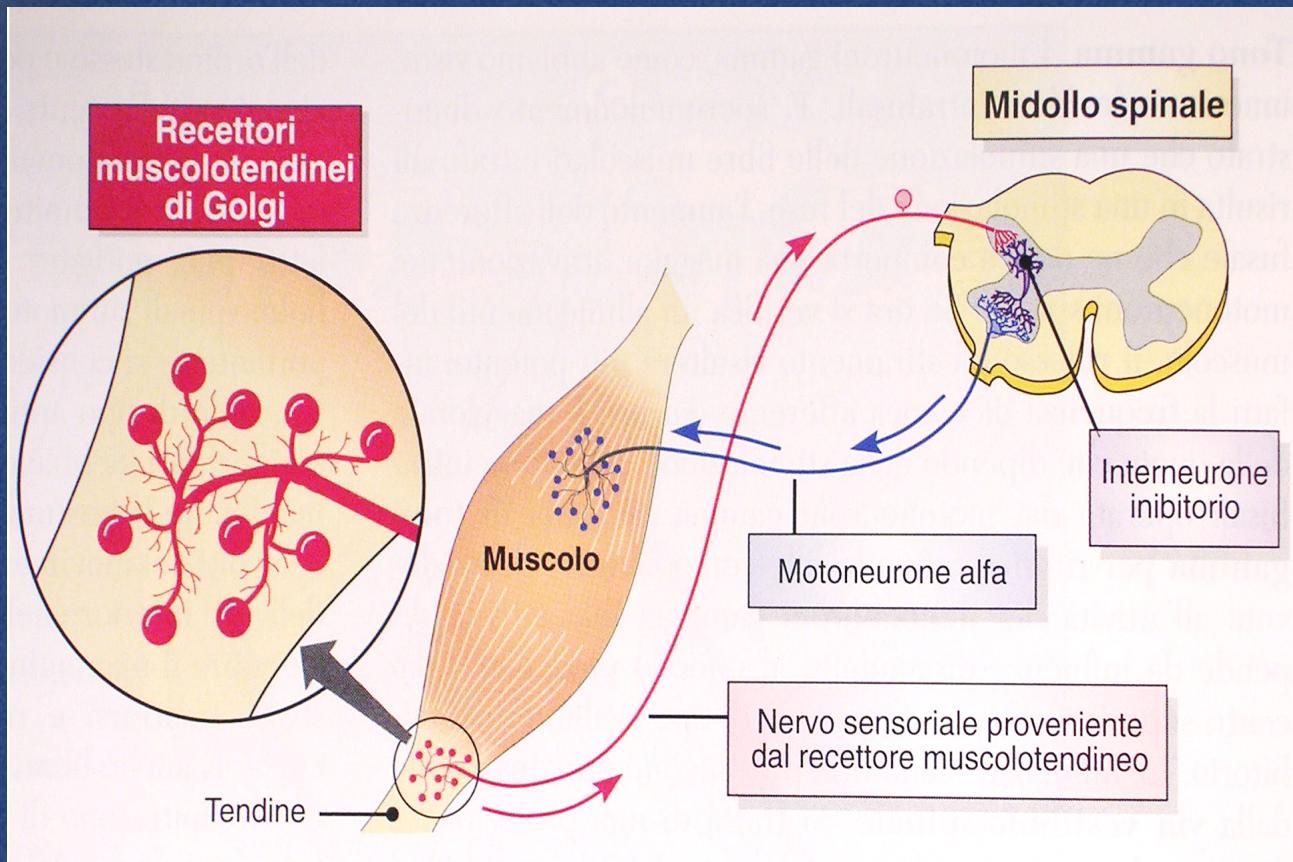
Riflesso Miotatico diretto (o R. da Stiramento)

E' una contrazione riflessa di un muscolo, nel momento del suo stiramento. Si può considerare un meccanismo di autoregolazione della lunghezza muscolare, capace di regolare il buon svolgimento di un muscolo, o di assicurare il mantenimento di una postura. Il riflesso miotattico, che teoricamente è riferito soltanto al muscolo stesso, può anche essere accompagnato dall'inibizione del riflesso miotattico dei muscoli antagonisti.

Riflesso Miotatico diretto (o R. da Stiramento)

Il suddetto riflesso è originato dalle fibre di tipo Ia, che involgono i fusi neuromuscolari a sacco e a catena, e rispondono a una soglia di attivazione di 3 grammi. Si tratta di un riflesso a conduzione rapida, poichè monosinaptico, ad emissione fasica, tributario del grado di tensione del muscolo, e della sua rapidità di risposta

RECETTORI DI GOLGI



Riflesso miotattico inverso

Riflesso Miotatico Inverso

Bisogna ricordare che al di là di un certo limite di tensione del muscolo, il riflesso

miotatico cede alla elaborazione delle contrazioni programmate, nella misura in cui, mentre il muscolo si contrae, la tensione che esso impone ai suoi antagonisti, facilita la propria contrazione.

Il suddetto riflesso è originato dalle fibre Ib disinaptiche che emanano dai Corpuscoli del Golgi, diffusi nel tendine.

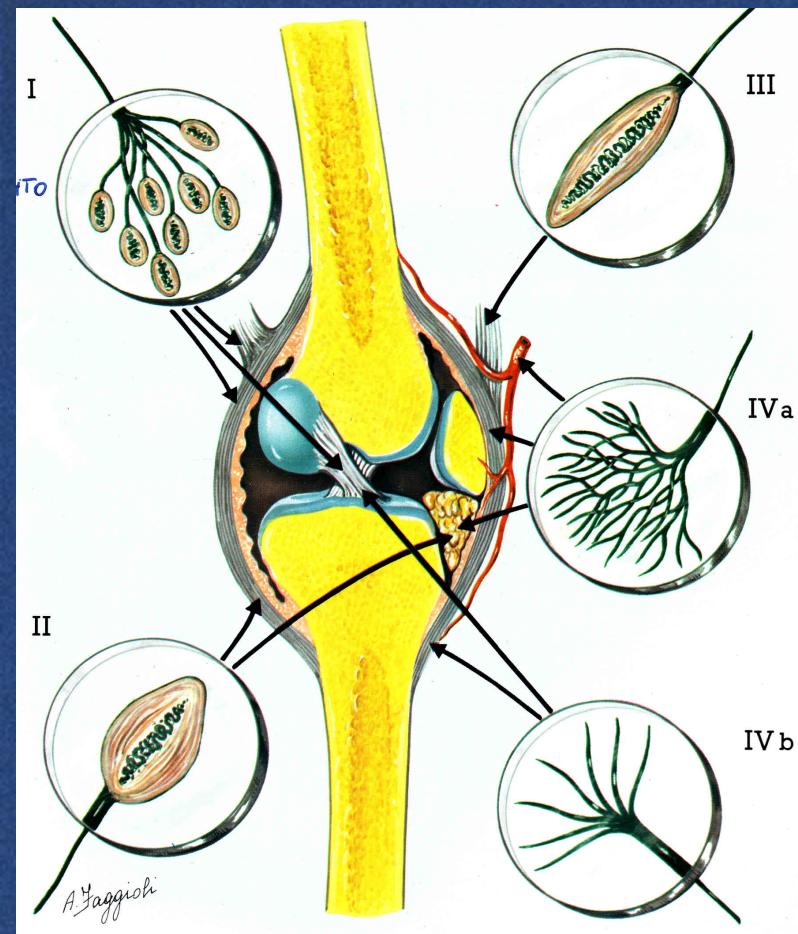
Riflesso Miotatico Inverso

Questi corpuscoli sono disposti in serie, in rapporto al muscolo, e sono, quindi, **dei recettori di tensione**, mentre i fusi possono essere considerati dei **recettori di lunghezza**. I recettori del Golgi **sono sensibili a una tensione che va dai 100 ai 200 grammi**. La loro soglia di attivazione è pertanto molto più alta di quella fusale. L'attivazione dei motoneuroni fa posto alla loro inibizione, mentre sono attivati i motoneuroni dei muscoli antagonisti. Si tratta pertanto di un **autoinibizione di un muscolo stirato**.

RECETTORI ARTICOLARI

SONO DI 4 TIPI:

- **RECETTORI DEL I° TIPO:**
MECCANOCETTORI, BASSA SOGLIA DI STIMOLAZIONE, CAPACI DI ADATTAMENTO LENTO, SONO STIMOLATI ANCHE DA LEGGERE FORZE TENSIVE, ANCHE QUANDO L'ARTICOLAZIONE E' IMMOBILE IN POSIZIONE NEUTRA. EMETTONO IMPULSI A BASSA FREQUENZA (10-20 HERTZ)



I° TIPO

**SONO MECCANOSETTORI
STATICI E DINAMICI.
SONO SOLLECITATI DALLA
TENSIONE ISOTONICO O
ISOMETRICA DEI MUSCOLI
ADIACENTI, DALLA PRESSIONE
INTRARTICOLARE O
ATMOSFERICA.**



II° TIPO

- **EMETTONO BREVE SALVE DI IMPULSI SOLO QUANDO LE ARTICOLAZIONI SI MUOVONO ATTIVAMENTE, PASSIVAMENTE O SOTTOPOSTE A TRAZIONE, SONO RECETTORI DI TIPO DINAMICO (DI ACCELERAZIONE)**

III° TIPO

**SONO PRESENTI NELLE INSERZIONI
DEI LEGAMENTI E DEGLI ARTI (NON
NELLA COLONNA).**

**SONO INNERVATI DA FIBRE
MIELINICHE DI GROSSO DIAMETRO
(13 - 17 MICRON METRI)**

III° TIPO

- **MECANOCETTORI AD ALTA SOGLIA, SCARSO ADATTAMENTO.**
- **SONO INATTIVI NELL'ARTICOLAZIONI IMMOBILI O NEI MOVIMENTI CON ESCURSIONE LIMITATA.**
- **SONO ATTIVI ALLE MASSIME ESCURSIONI DEI MOVIMENTI.**
- **QUESTI IMPULSI VIAGGIANO AD ELEVATA VELOCITA' E TENDONO A PERSISTERE NEL TEMPO, SE LA TENSIONE SUI LEGAMENTI NON VIENE ELIMINATA.**

IV° TIPO :

RECETTORI NOCICETTIVI

**LA CUI STIMOLAZIONE DA LUOGO ALL'ESPERIENZA
DEL DOLORE ARTICOLARE. NORMALMENTE
INATTIVO. IN CONDIZIONI PATHOLOGICHE VIENE
ATTIVATO QUANDO LE FIBRE AMIELINICHE
VENGONO DEPOLARIZZATE, CAUSA ELEVATE
TENSIONI (ROTTURA) DELLE CAPSULE O
LEGAMENTI ARTICOLARI. O PER AZIONE DI
SOSTANZE ALGOGENE IN GRADO DI STIMOLARLE.**



REFLESSOGENA

**A) RIFLESSI ARTROSTATICI:
DIPENDONO DALL'ATTIVITA' DI
UNITA' MOTORIA DI SVARIATI
MUSCOLI IN RISPOSTA ALLA
SCARICA DI TIPO CONTINUO
AFFERENTE DAI MECCANOCETTORI
DEL I° TIPO.**

REFLESSOGENA:

**B) RIFLESSI ARTROCINETICI:
VENGONO PROFONDAMENTE
MODIFICATI IN RISPOSTA
ALL'ATTIVAZIONE DEI
MECCANOCETTORI DEL III° TIPO.**

PROPRIOCEZIONE

- QUEL COMPLESSO DI INTERAZIONI TRA LE VIE SENSORIALI E LE VIE MOTORIE, CHE VIENE DEFINITO SISTEMA SENSORI-MOTORIO, E CHE HA LA CAPACITÀ DI RICEVERE TUTTI GLI INPUTS NERVOSI CHE ORIGINANO DA CUTE-CONNETTIVO MUSCOLI, TENDINI, ARTICOLAZIONI

PROCESSARLE IN MANIERA CONSCIA ED INCONSCIA A DIVERSI LIVELLI DEL SISTEMA NERVOSO CENTRALE (MIDOLLO SPINALE, CERVELLETTO, CORTECCIA MOTORIA PRIMARIA), IN MODO TALE DA OFFRIRE AL SOGGETTO LA CONSAPEVOLEZZA DELLA SENSAZIONE DELLA POSIZIONE ARTICOLARE (JOINT POSITION SENSE) E DEL MOVIMENTO (KINESTESIA).



R
E
C
E
T
T
O
R
I

COMPUTER CENTRALE

ARTICOLAZIONI

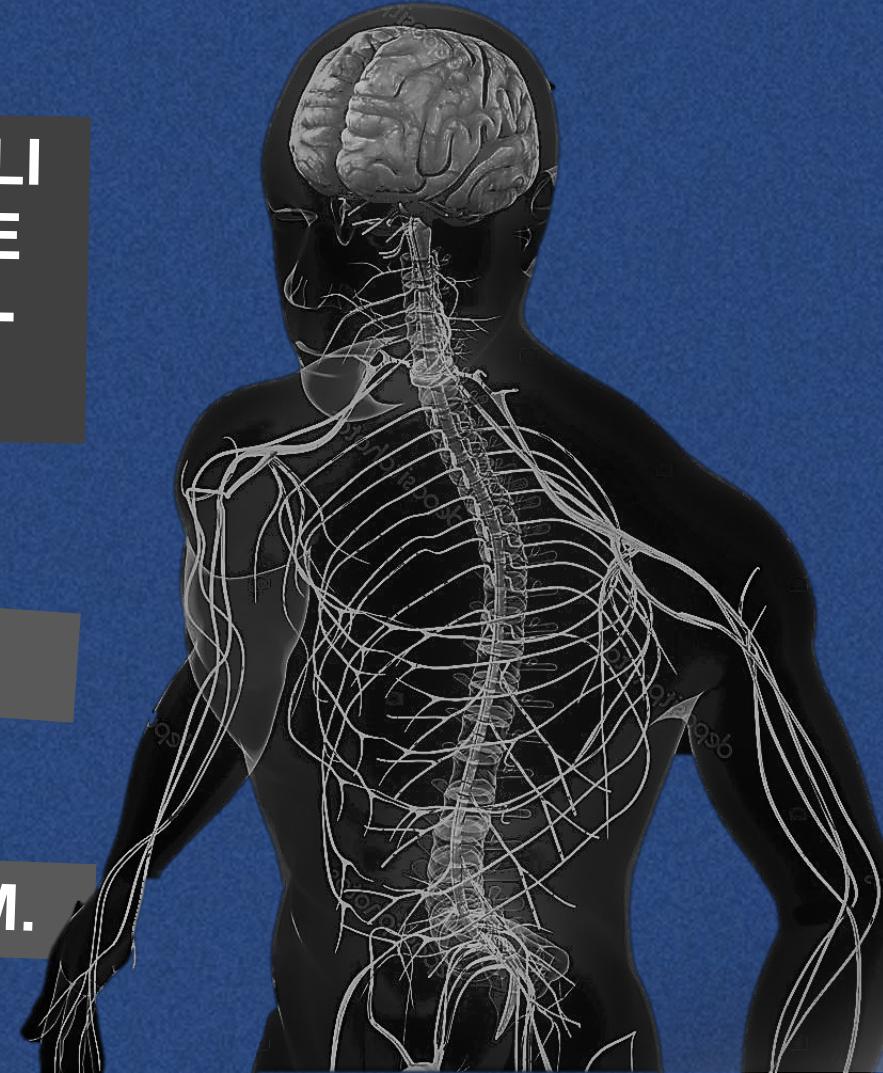
MUSCOLI

PELLE

MUSCOLI
TONICI E
TONICO-
FASICI

O.T.G.

FUSI N.M.



CONTINUA.....

*meccanismi di feed back e
feed forward
dalla chinesiterapia
all'esercizio terapeutico*

