

# 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**

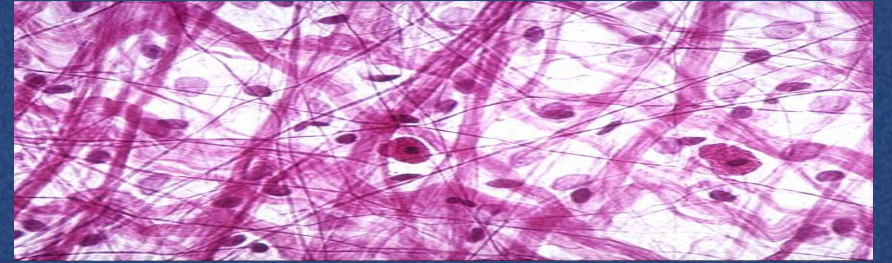
[ Kitchen SS, Partridge CJ, "A review of microwave diathermy"  
Physiotherapy 1980, 11, 48-53 ]





# 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**

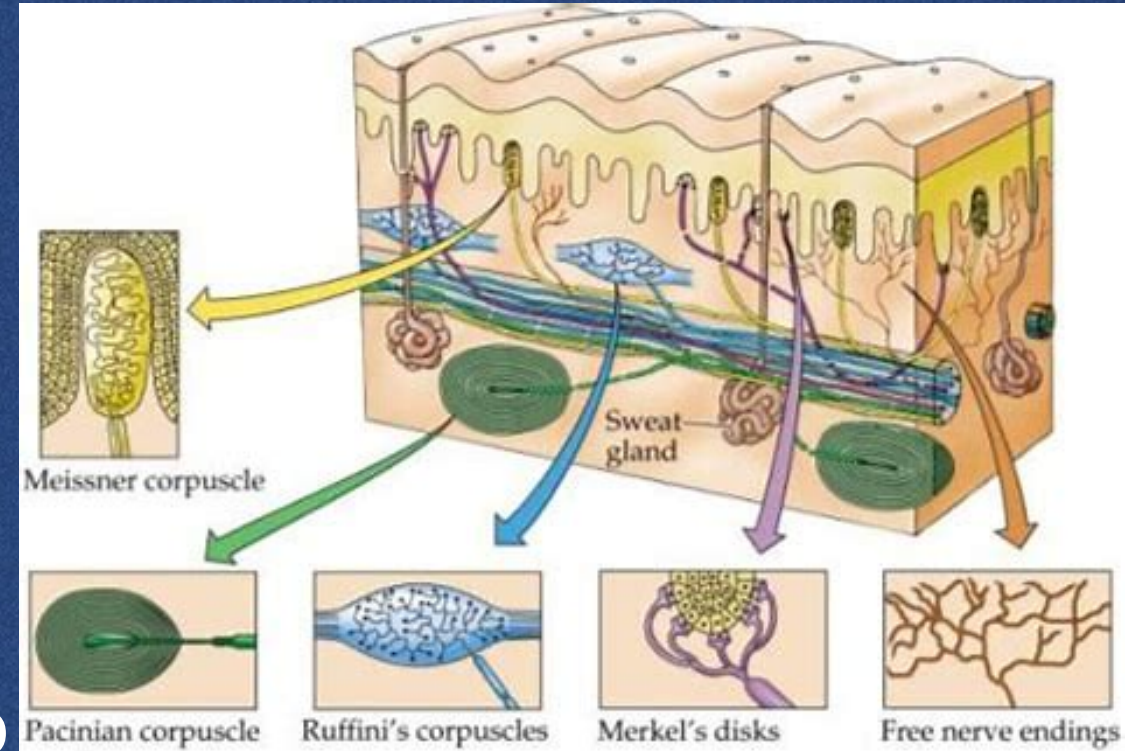
**CUTANEI, ARTICOLARI  
TENDINEI E MUSCOLARI**



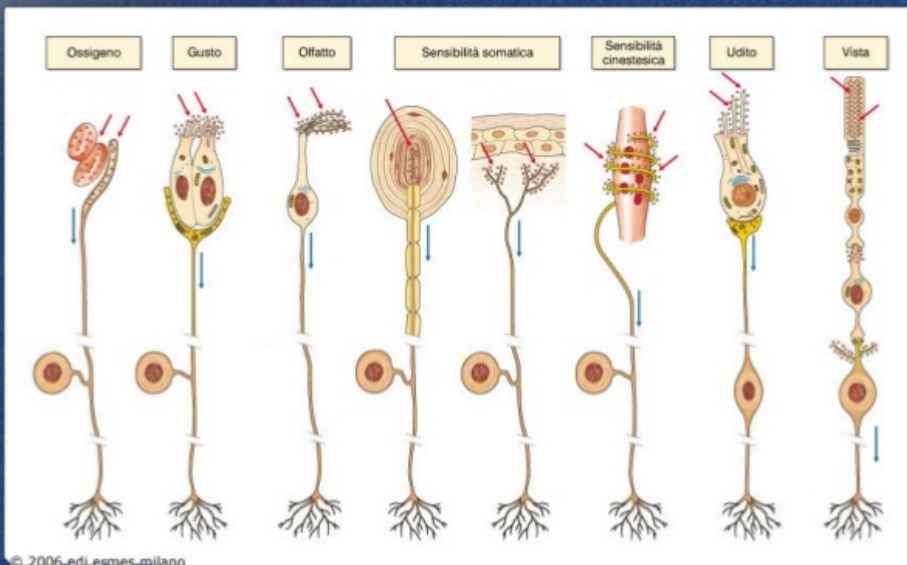


# RECETTORI CUTANE(o esteroceettori)

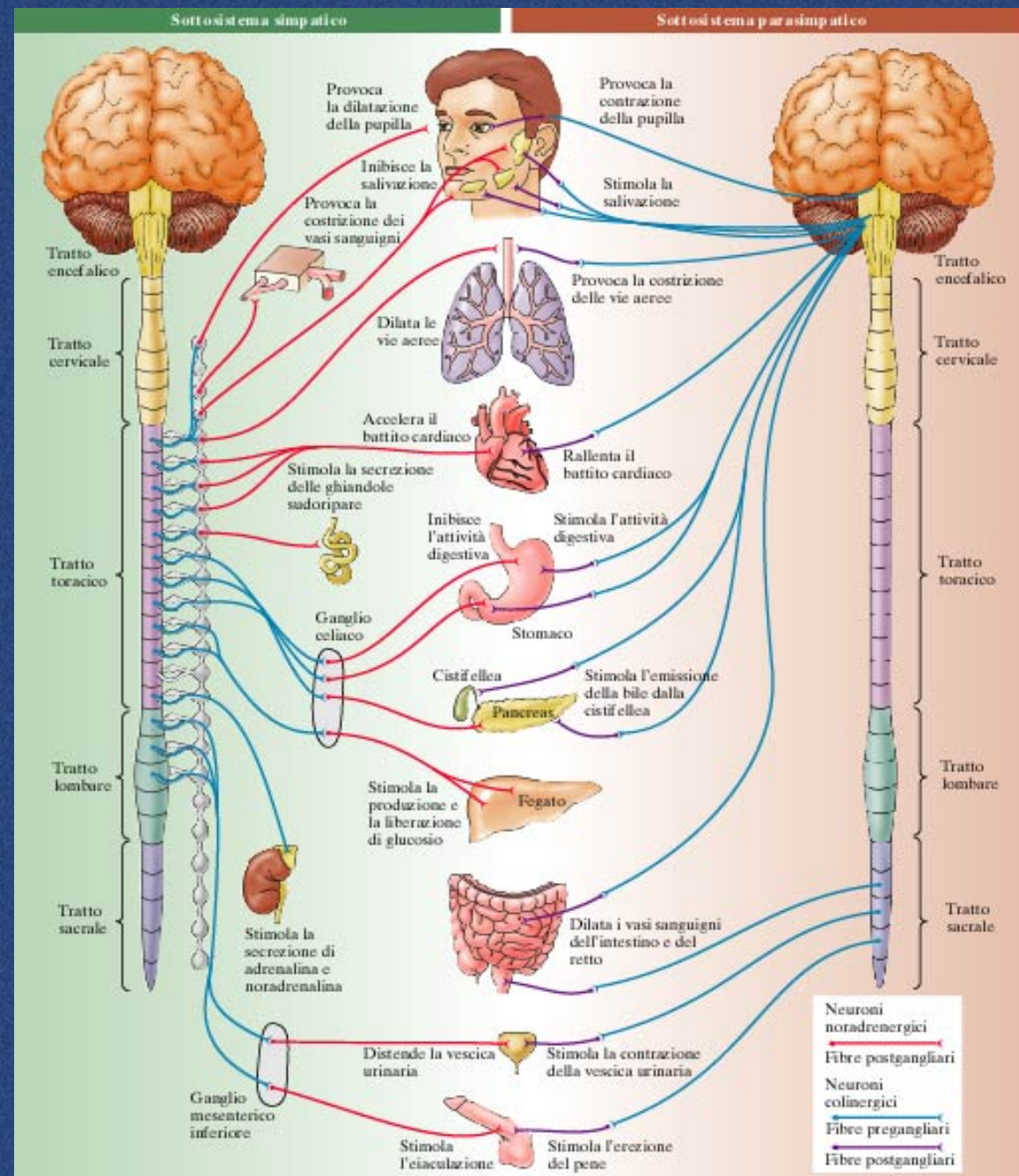
- **Merkel**: sensibili alla pressione
- **Ruffini**: sensibili allo stiramento, abbondanti nelle pieghe di flessione
- **Meissner**: sensibili a 1/100 di mm di stiramento
- **Pacini**: abbondanti a livelli del palmo delle mani e della pianta del piede, sensibili allo stiramento
- **Termorecettori**: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





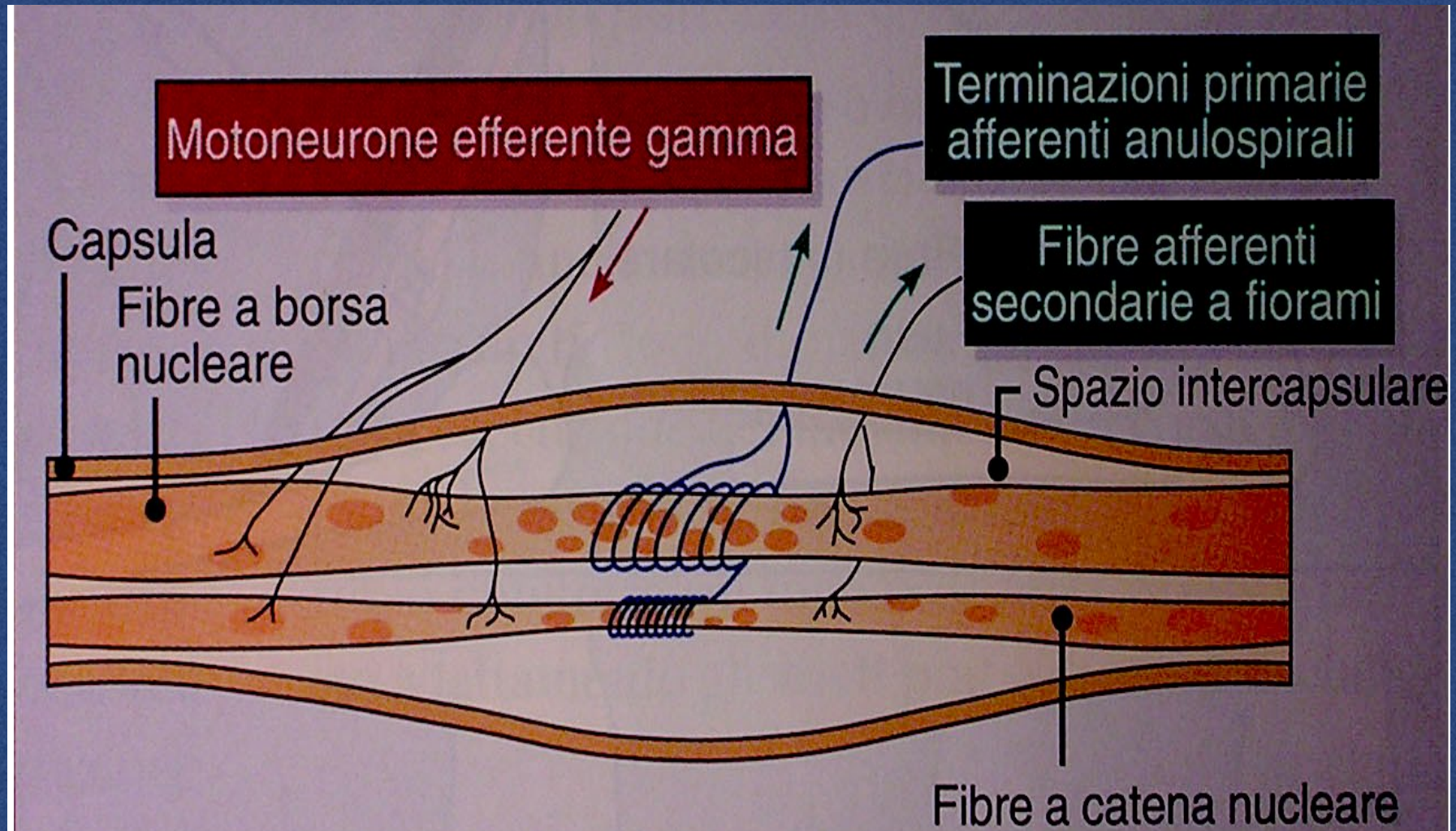


# TERMINAZIONI NERVOSE LIBERE PRESENTI NEL CONNETTIVO





# RECETTORI MUSCOLARI FUSI NEUROMUSCOLARI





# **CAPACITIVO**

**EFFETTO DIATERMIA+  
AZIONE MECCANICA  
DELL'OPERATORE**

**MASSOTERAPIA**

- **CUTE**  
**RECETTORI  
CUTANEI**

- **CONNETTIVO**  
**TERMINAZIONI  
NERVOSE LIBERE**

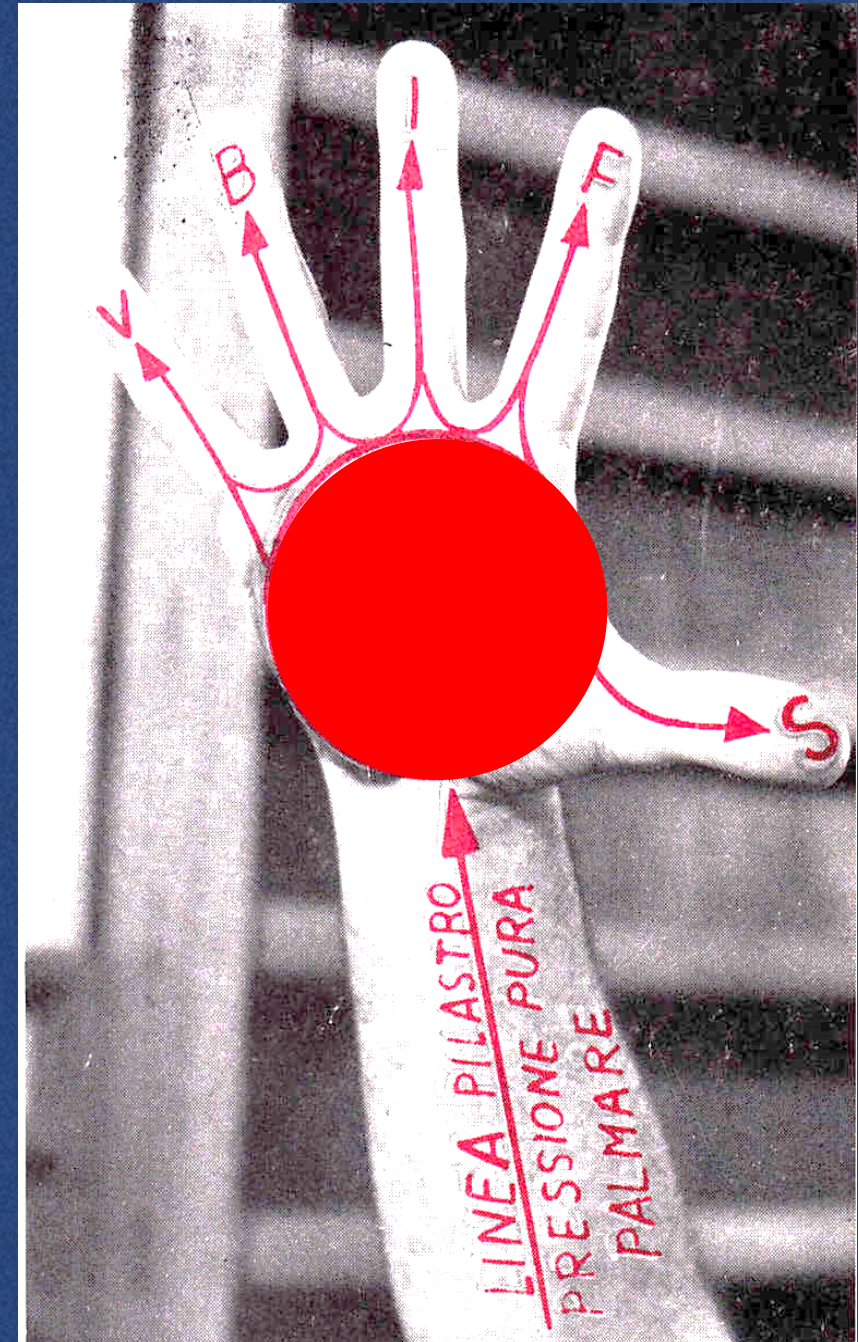
- **MUSCOLI**  
**FUSI  
NEUROMUSCOLARI**





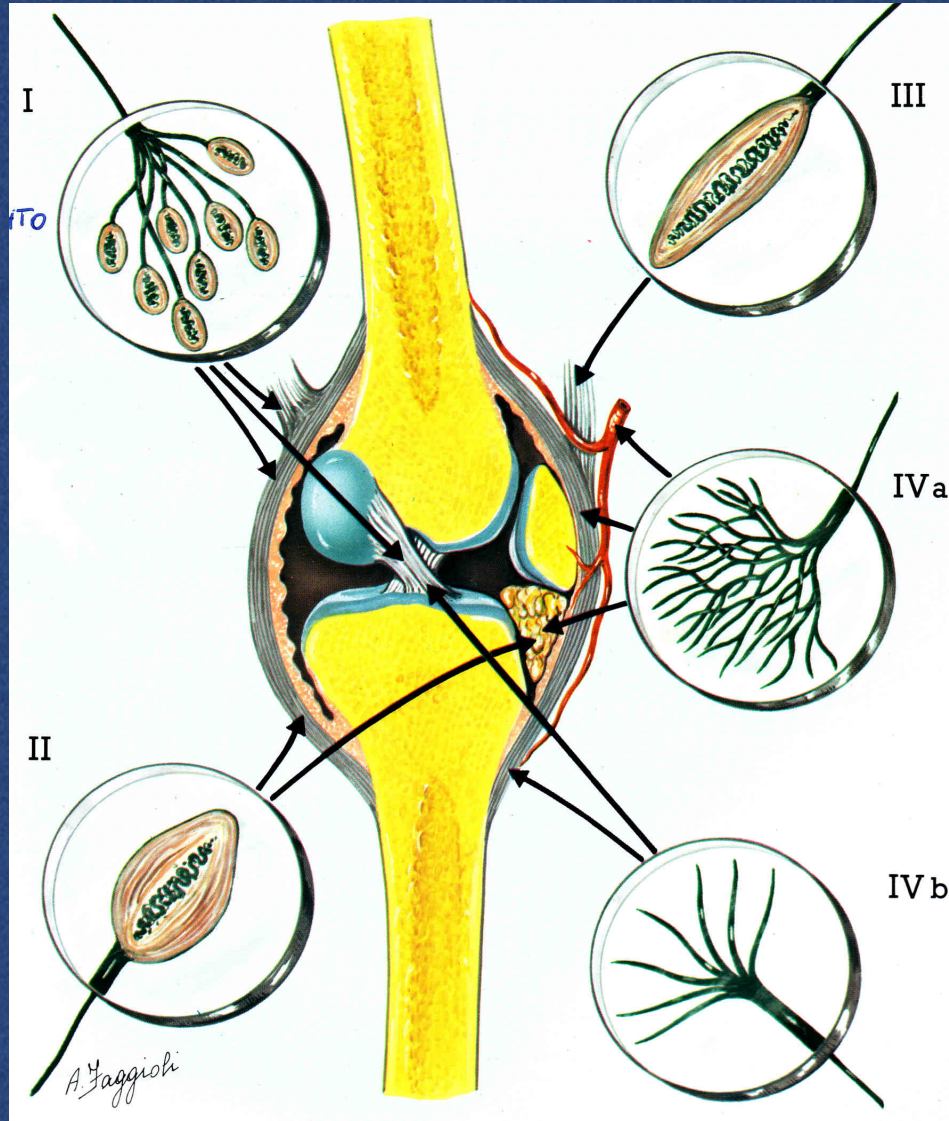


## AZIONE MECCANICA DELL'ELETTRODO CAPACITIVO





# RECETTORI PRESENTI SU CAPSULA ARTICOLARE E LEGAMENTI



## MECCANOCETTORI ARTICOLARI





AZIONE  
SINERGICA  
DELL'ELETTRODO  
RESISTIVO E LA  
CHINESITERAPIA



EMPOWERMENT FOR HEALTH



**RESISTIVO**

**EFFETTO DIATERMIA+**  
**CHINESITERAPIA**

- **ENTESI**  
**O.T.GOLGI**

- **ARTICOLAZIONI**  
**MECCANOCETTORI**

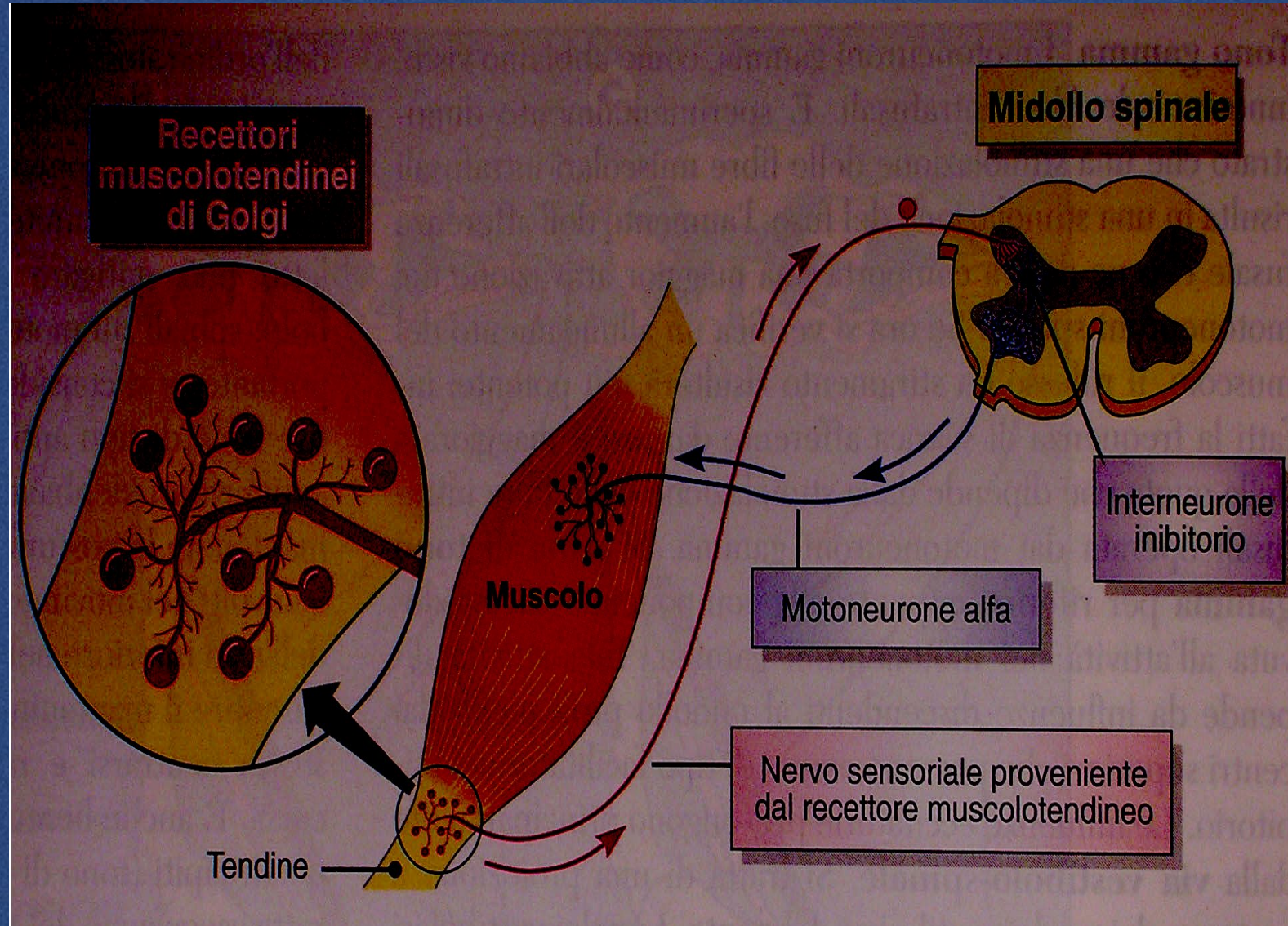
- **FASCE**  
**APONEUROTICHE**  
**MECCANOCETTORI**





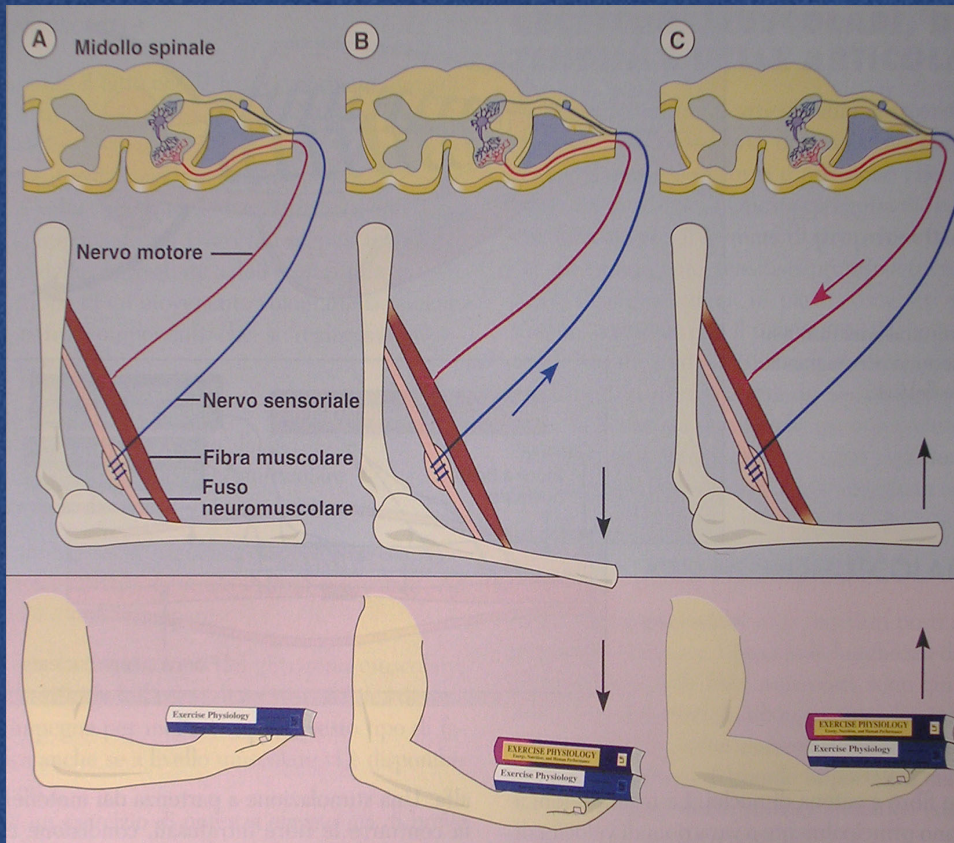
# RECETTORI TENDINEI

- ORGANI TENDINEI DEL GOLGI



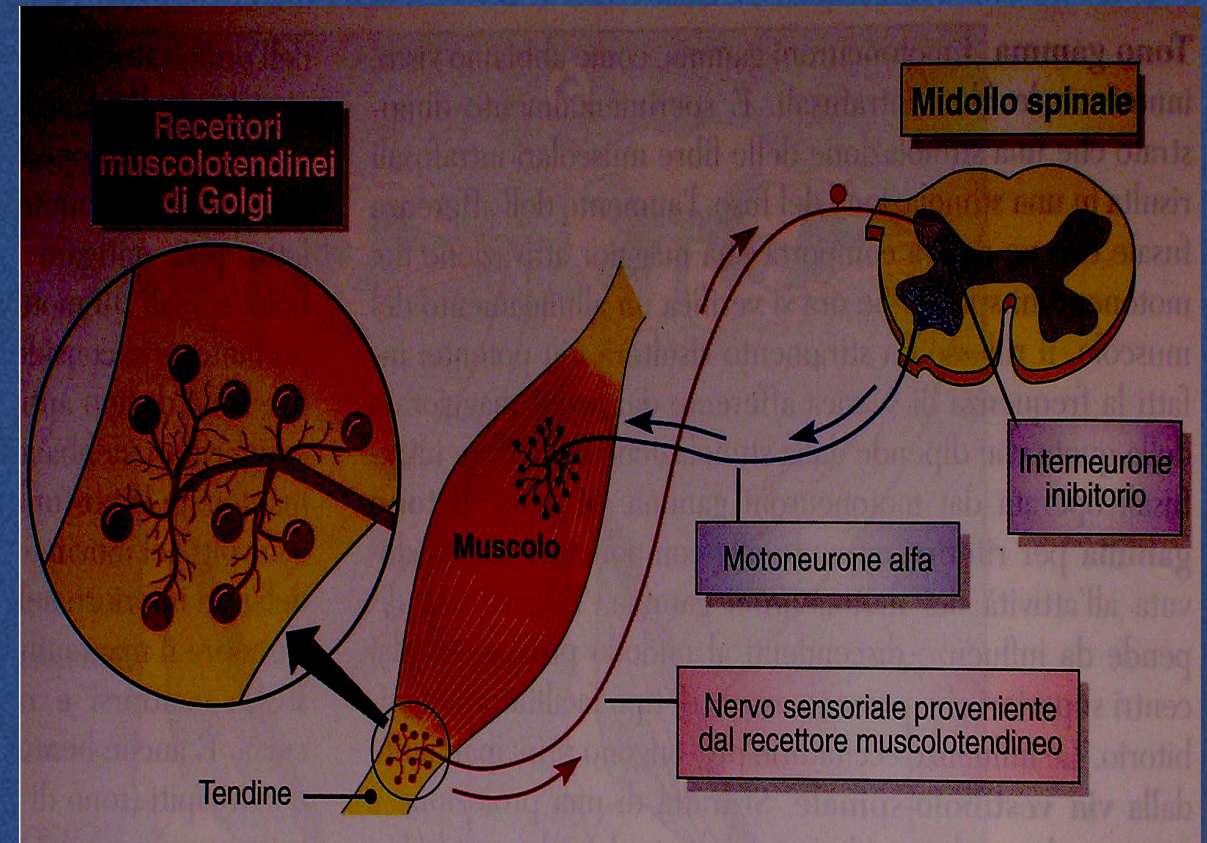


- **Riflesso Miotattico diretto**  
**(o R. da Stiramento)**



**FUSI NM**

# ***Riflesso Miotattico Inverso***



**OTG**



EMPOWERMENT FOR HEALTH



## 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.**





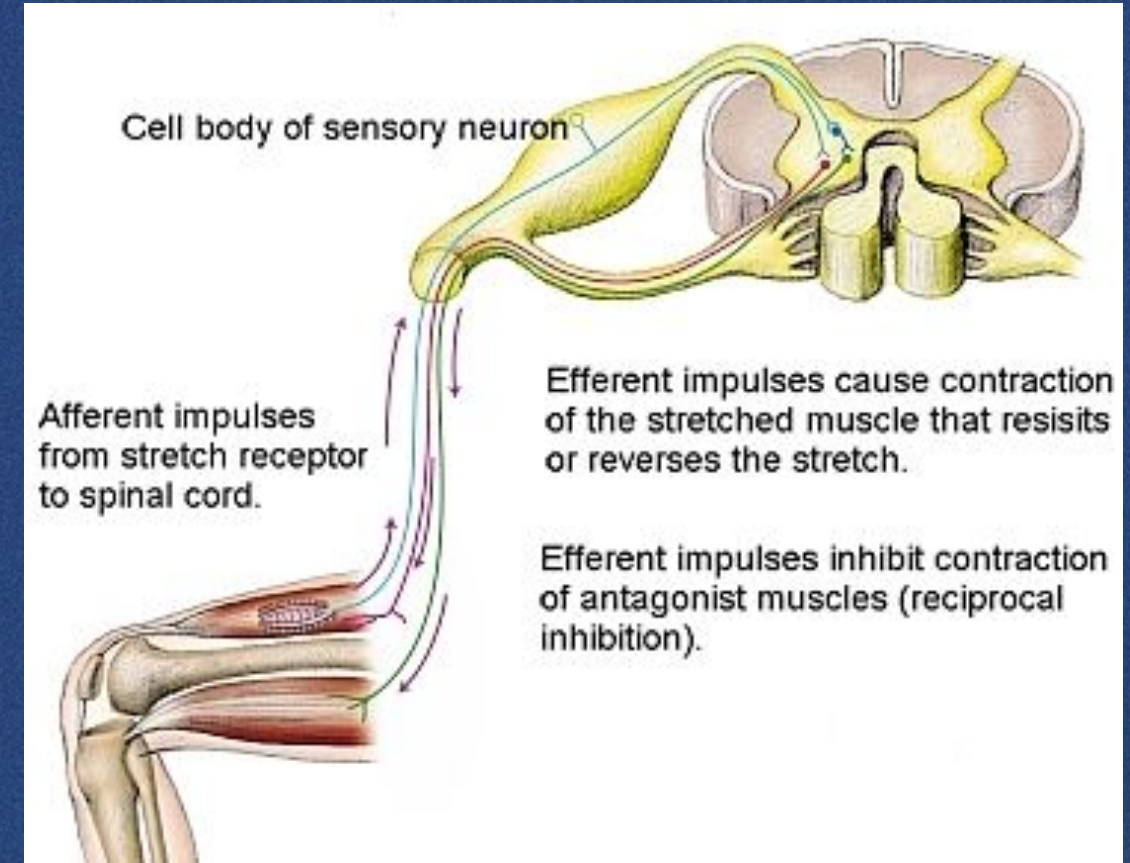
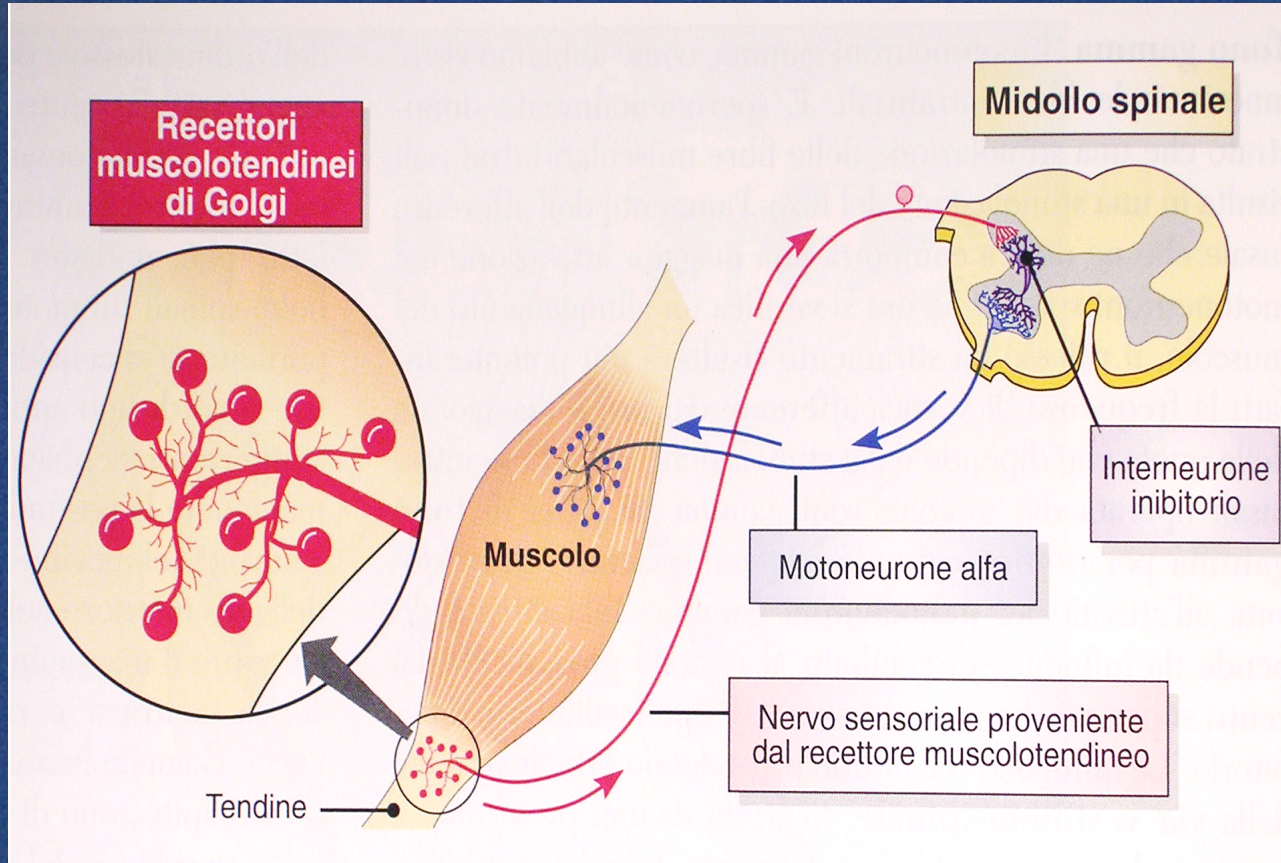
## Riflesso Miotatico diretto (o R. da Stiramento)

**Il suddetto riflesso è originato dalle fibre di tipo Ia, che involgono i fusi neuronuscolari 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***.



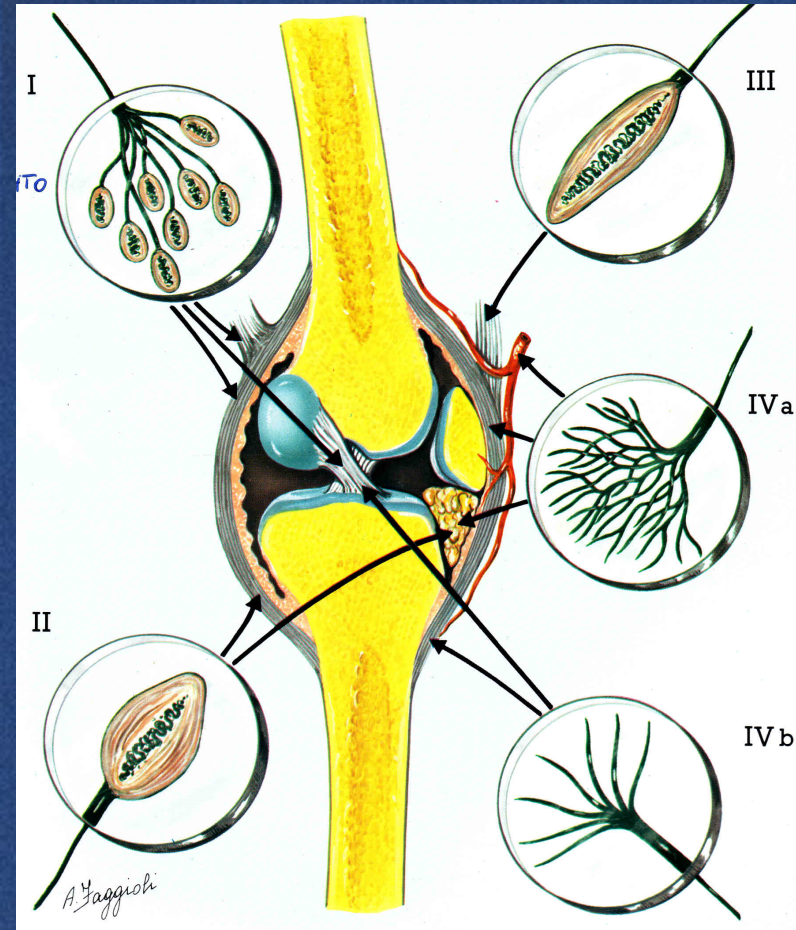


# RECETTORI ARTICOLARI

**SONO DI 4 TIPI:**

• **RECETTORI DEL 1° 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)**





1° TIPO

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



EMPOWERMENT FOR HEALTH



## 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 PATOLOGICHE 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.**



EMPOWERMENT FOR HEALTH



## 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

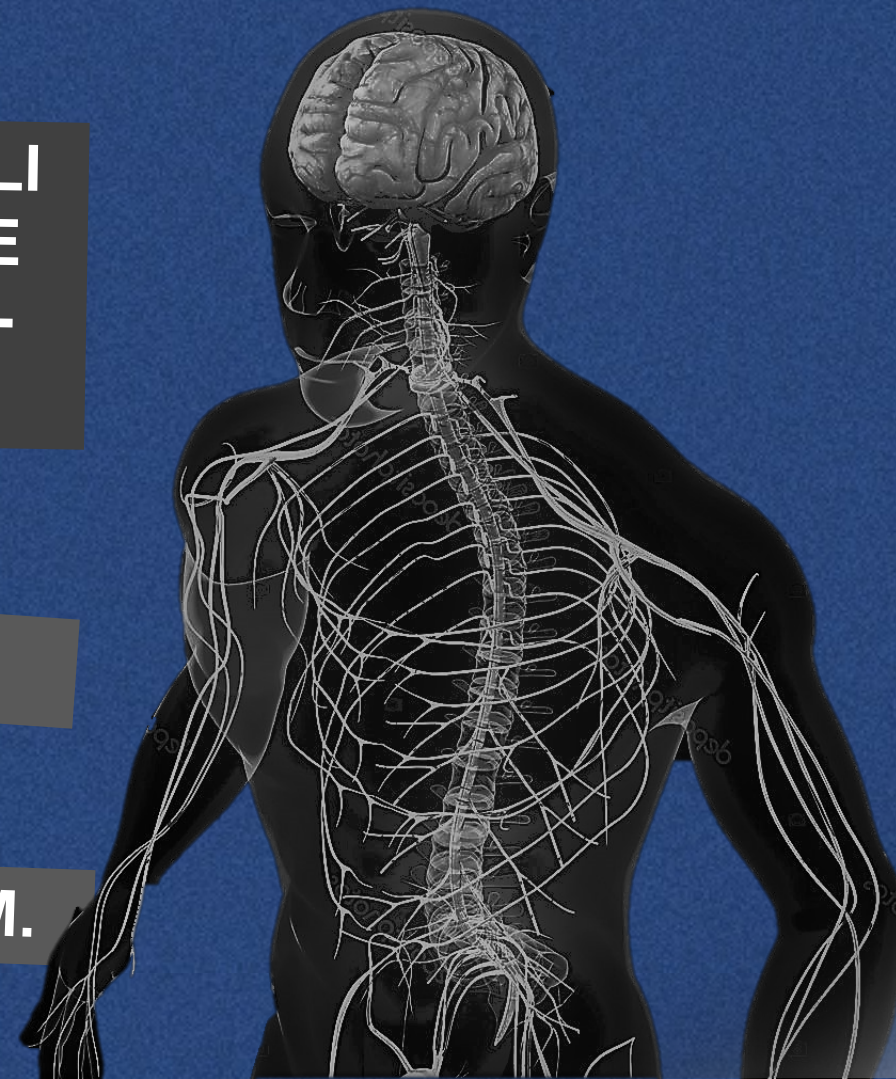
MUSCOLI

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***



EMPOWERMENT FOR HEALTH