



# Stimolazione Neuromuscolare (NMS)



## Manuale di posizionamento degli elettrodi

Per i protocolli dettagliati dell'applicazione visitate il  
nostro sito web: [www.veritymedical.co.uk](http://www.veritymedical.co.uk)



# Indice

<b>Indice</b>	<b>Pag.</b>
<b>Introduzione</b>	4
Profilo del muscolo	4
Classificazione dei vari tipi di fibre muscolari	5
Come si contrae il muscolo	5
Fibra muscolare rossa di tipo I	8
Fibra muscolare bianca F.O.G di tipo IIa	8
Fibra muscolare bianca F.O.G di tipo IIb	9
Fibre di tipo IIm	9
Limiti delle presenti classificazioni delle fibre	9
Distribuzione delle fibre muscolari	10
<b>Profilo del muscolo (muscolo addestrato)</b>	11
Tipi di fibre muscolari	11
<b>Selezione dei parametri</b>	12
Selezione della larghezza dell'impulso	13
Selezione del canale	13
Selezione lavoro / riposo	13
Selezione delle dimensioni dell'elettrodo	14
<b>Posizionamento degli elettodi</b>	15
Addominali	15
Tensione intestinale	16
Plasmatura della linea vita	16
Deltoidi	17



Gran dorsale	17
Parte inferiore della schiena	18
Erettore spinale	18
Tricipite	19
Bicipite	19
Estensore del polso	20
Flessore del polso	20
Polso	21
Rigenerazione della mano	22
Stimolazione della mano	23
Schiena e gambe	24
Glutei	24
Adduttori	25
Interno della coscia	25
Esterno della coscia	26
Bicipiti femorali	26
Tendini del ginocchio	27
Quadricipiti	27
Tensione fluido	28
Interno del ginocchio	28
Polpacci	29
Tibiale anteriore	29
Peroneo	30
Ginocchio	30
Malleolo della caviglia	31
Caviglie	31
Metatarso	32
Rigenerazione dei piedi	33
Stimolazione dei piedi	34
Pianta del piede	35
Tallone	35



## **Introduzione**

E' stato dimostrato che i nervi controllano i muscoli mediante la trasmissione di un codice neurologico. Questo codice o messaggio viene trasmesso in due gamme di frequenza conformemente al tipo di fibra muscolare interessata. Le fibre posturali richiedono un'alimentazione tonica al tasso di 10 impulsi al secondo [Hz]. Se applicata per periodi di circa un'ora al giorno, è possibile mantenere le caratteristiche essenziali del muscolo. La stimolazione elettrica può agire come supporto per la sopravvivenza fino a quando non possa essere ripresa la funzionalità normale. Questo viene ottenuto grazie alla conservazione della densità del letto capillare, della massa muscolare e della capacità essenziale di utilizzare l'ossigeno.

La seconda gamma di frequenza è situata a 30 impulsi al secondo [Hz]. Questa frequenza trasmette le informazioni alle fibre muscolari veloci, che forniscono potenza al movimento muscolare. L'alimentazione di questi muscoli si verifica naturalmente in un modo fasico. I protocolli di trattamento mediante stimolazione elettrica per promuovere queste fibre vengono dati per periodi di tempo molto più brevi di quelli delle fibre a contrazione lenta.

Questo approccio fisiologico alla stimolazione neuromuscolare richiede inoltre degli impulsi di forma simile a quella dei segnali nervosi che si verificano naturalmente, che hanno delle ampiezze d'impulso molto brevi. Grazie all'imitazione più fedele possibile della natura, è stato possibile usare la stimolazione elettrica per lunghi periodi, quando richiesto, senza provocare effetti collaterali.

### **Profilo muscolare**

Quando il muscolo riceve un impulso elettrico, comincia a contrarsi, sia che l'impulso abbia origine dal cervello o che venga prodotto mediante stimolazione elettrica. Una brevissima espulsione di stimoli elettrici produce comunque solo una contrazione breve o "shock singolo", dopo di che il muscolo ritorna immediatamente alla forma e lunghezza che aveva naturalmente nelle condizioni di riposo. Tuttavia, se lo stimolo viene ripetuto rapidamente molte volte in successione, osserviamo che gli effetti della contrazione si sommano, a causa della sovrapposizione delle fasi di contrazione e dell'incapacità del muscolo di rilassarsi. Questo fenomeno viene chiamato tetano incompleto. Né lo "shock singolo" né il tetano incompleto vengono osservati normalmente nelle azioni volontarie degli esseri umani.



Tuttavia, lo stato di contrazione muscolare provocato dalla stimolazione elettrica ripetuta dei nervi motori con una frequenza che sia sufficientemente elevata, tanto da fondere gli shock individuali e fino a rendere impossibile distinguere la demarcazione tra l'uno e gli altri, è chiamato "tetano completo". In questo scenario, il muscolo si contrae e si blocca a causa della tensione generata all'interno del muscolo ed esercita una forza misurabile alle estremità tendinee. Quasi tutte le contrazioni muscolari che si verificano nel muscolo umano hanno le caratteristiche di un "tetano completo".

### **La classificazione dei vari tipi di fibre muscolari**

I muscoli scheletrici sono costituiti da un insieme di fibre muscolari e hanno forme diverse a seconda delle funzioni meccaniche che devono svolgere; tuttavia, l'esame istologico delle fibre rivela l'esistenza di ampie differenze, e queste sono strettamente correlate al metodo mediante il quale il muscolo specifico deve eseguire il proprio compito. L'analisi delle fibre mediante l'uso della tecnica di colorazione chimica ha rivelato la presenza di vari enzimi differenti, sia aerobici che anaerobici, e la stessa tecnica ha permesso di rivelare quello che succede nelle varie attività di questi enzimi.

### **Come avviene la contrazione del muscolo**

I muscoli scheletrici [striati] sono formati da numerosi sottili filamenti paralleli chiamati fibre muscolari, collegati alle ossa mediante i tendini [ved. Figura 1]

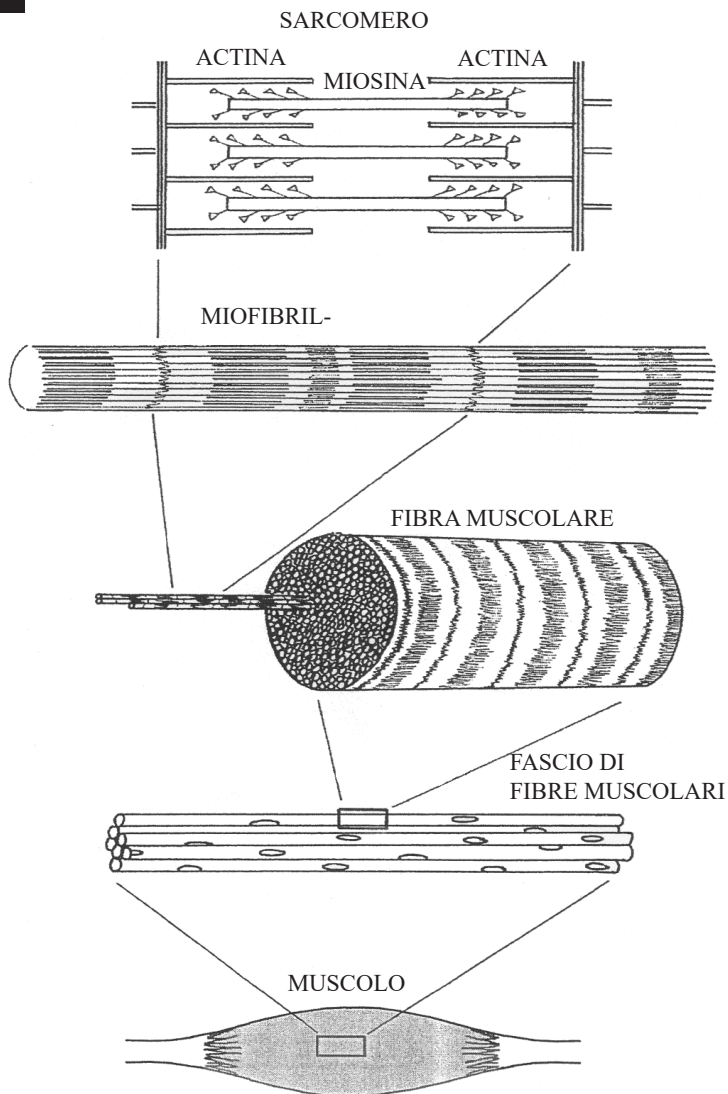


Figura 1



Le fibre muscolari contengono fasci di filamenti, circondati da una rete sarcoplasmatica conosciuta come miofibrilla, ed ogni miofibrilla a sua volta è costituita da una sequenza di molti elementi cilindrici microscopici, i sarcomeri, collegati longitudinalmente tra di loro in modo da creare il motore contrattile del muscolo. Il sarcomero ha una struttura di forma cilindrica e contiene al suo interno i filamenti di actina, che sono collegati alle sue estremità [linea Z] inframmezzati da filamenti di miosina più spessi {ved. Figura 2}

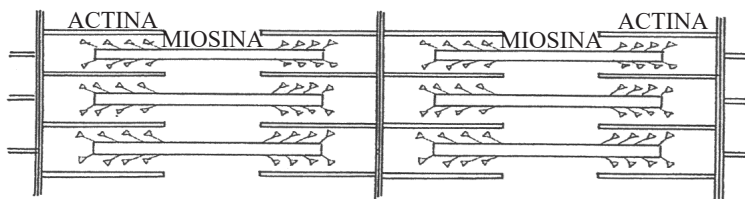
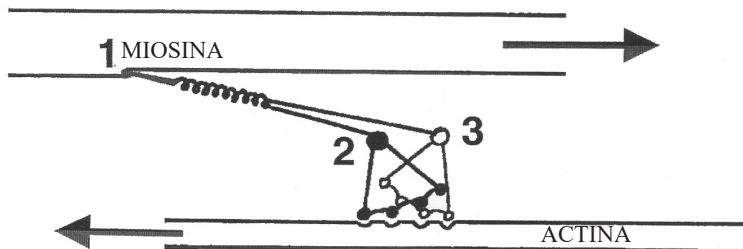


Figura 2

Quando un impulso elettrico raggiunge il muscolo, la tensione attivata viaggia lungo il perimetro della membrana cellulare e attraverso il sistema di tubi a T penetra in profondità nelle cellule muscolari, provocando il rilascio di ioni  $Ca^{2+}$  all'interno del sarcomero. Il rilascio di calcio provoca l'adesione di parti specifiche degli spessi filamenti di miosina ai sottili filamenti di actina, e la formazione di ponti tra le molecole {ponti di acto-miosina}.

La rotazione che si verifica sulla porzione distale della testa del ponte produce uno scivolamento dei filamenti tra di loro, che è il meccanismo effettivo della contrazione.





La rotazione della testa della miosina dalla posizione 2 alla posizione 3 produce il movimento reciproco dei filamenti di actina e miosina; questo meccanismo è la base di tutte le contrazioni muscolari. Lo scorrimento reciproco provoca l'avvicinamento tra di loro delle linee Z e l'accorciamento dei sarcomeri, che si aggiunge a quello di tutti i sarcomeri messi in serie, provocando così l'accorciamento complessivo del muscolo che si verifica ad ogni contrazione muscolare.

Durante la contrazione muscolare i filamenti non cambiano di lunghezza, ma scivolano l'uno accanto all'altro cambiando la posizione reciproca.

### **Fibra muscolare rossa del tipo 1**

Questi tipi di fibra sono chiamati anche fibre ST [fibre a contrazione lenta] o fibre SO [fibre lente a metabolismo ossidativo]

Il motoneurone che le innerva è tonico ed ha una bassa velocità di conduzione. Le fibre di questa natura sono di rosse [il colore rosso è dovuto alla presenza della molecola di mioglobina]. Al loro interno c'è un elevato numero di mitocondri e di enzimi ossidativi, il che spiega perché la maggior parte del processo di fosforilazione ossidativa intermitocondriale si svolge in queste fibre. A queste funzioni metaboliche è associato anche un contenuto di lipidi e mioglobina molto elevato. Queste fibre muscolari di tipo 1 sono altamente resistenti alla fatica, poiché sono responsabili di tutti i tipi di attività di natura tonica, ad azione lenta e legate al mantenimento della postura. Queste fibre muscolari rosse sono circondate da una fitta rete di capillari che permettono di ottenere prestazioni ottimali dal metabolismo aerobico in una attività prolungata associata a un modesto utilizzo della forza. Queste fibre muscolari rosse sono quelle che danno forza al muscolo e sostengono l'articolazione. Sono molto importanti in tutti gli sport di resistenza, come per esempio il ciclismo, la corsa, il nuoto il tennis ecc.

### **Fibre muscolari bianche F.O.G del tipo IIa**

Sono chiamate fibre FTa [fibre a contrazione rapida] o fibre FOG [fibre rapide a metabolismo ossidativo-glicolitico]. Queste fibre sono innervate da un motoneurone di tipo fasico, caratterizzato da una maggiore velocità di conduzione rispetto al motoneurone tonico. Sono di colore bianco, a causa dell'assenza di mioglobina e sono caratterizzate da un'attività metabolica mista. Queste fibre sono ricche di glicogeno e di enzimi glicolitici, ma contengono anche enzimi mitocondriali; il metabolismo complessivo è più anaerobico di quello ossidativo aerobico.





Queste fibre sono inoltre dotate di una rete di capillari che trasportano l'ossigeno necessario per il processo aerobico. Pertanto, le fibre di tipo IIa sono in grado di eseguire contrazioni rapide, caratterizzate da un significativo dispendio di forza, che è inoltre sostenuta nel tempo, dando una relativa resistenza [durata] alla fatica.

### **Fibra muscolare bianca di tipo IIb**

Queste fibre sono chiamate fibre FTb [fibre a contrazione rapida] o fibre FG [fibre rapide a metabolismo glicolico]. Questo tipo di fibre è innervato da un motoneurone fasico con un corpo cellulare e un assone molto grande che trasmette gli impulsi al muscolo ad altissima velocità. Queste fibre sono di aspetto bianco ed hanno un altissimo contenuto di glicogeno e di enzima glicolitico per produrre un'uscita energetica molto elevata di tipo anaerobico. La contrazione è abbastanza rapida e crea un livello di forza elevato; la quasi totale assenza di mitocondri rende queste fibre incapaci di sostenere un'attività prolungata, per questa ragione si stancano facilmente, particolarmente se il muscolo non è allenato. Le fibre del tipo IIb svolgono un ruolo molto significativo in tutte le attività umane che richiedono l'impiego di una forza esplosiva e, naturalmente, in tutti gli sport di potenza ed esplosivi quali lo scatto, il sollevamento pesi, il nuoto, il salto ecc.

### **Fibre del tipo IIm**

Un tipo di fibre che è stato descritto con caratteristiche simili a quelle del tipo IIb, ma con una risposta alla stimolazione spostata a frequenze più alte [circa 100 – 110 Hz]

- a) Reclutamento sincrono
- b) Disinibisce circa il 30% dello sforzo massimo
- c) Le richieste costanti di glicogeno producono un sistema di sostituzione più efficiente.

### **Limiti delle presenti classificazioni delle fibre**

Le attuali classificazioni delle fibre sono determinate più dalla necessità di stabilire un insieme di caratteristiche da utilizzare a fini pratici, piuttosto che dalla realtà biologico-funzionale del sistema muscolare umano. C'è la certezza che le fibre formano parte di una serie continua di vari livelli di organizzazione metabolica che sono prodotti dalle esigenze funzionali delle diverse forme di attività umana in generale e dell'attività sportiva in particolare.



### **Distribuzione delle fibre muscolari**

I tipi di fibra descritti più sopra possono essere trovati in varie percentuali nei muscoli e la proporzione tra le fibre del tipo I e quelle del tipo II può variare considerevolmente. Alcuni gruppi muscolari sono formati tipicamente da fibre del tipo I, per es. il soleo, mentre ci sono muscoli che hanno solo il tipo II, come l'orbicolare, ma nella maggior parte dei casi troviamo insieme vari tipi di fibre

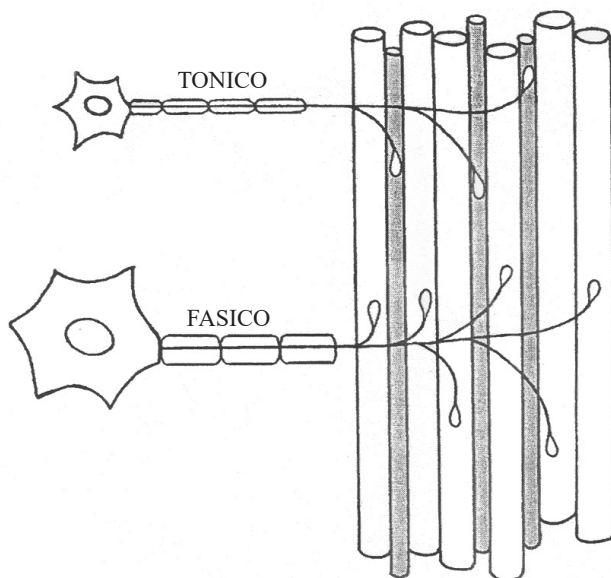


Figura 4

Nella figura 4 si possono vedere le fibre fasciche e toniche mescolate insieme fianco a fianco, ma le varie fibre rispondono ai loro rispettivi motoneuroni. La distribuzione delle fibre del muscolo è stata oggetto di studi clinici, che hanno dimostrato il rapporto tra i motoneuroni tonici e fascici, e le caratteristiche funzionali delle fibre innervate da essi; essi hanno dimostrato come una specifica attività motoria, in particolare le attività sportive, provochi effettivamente un adattamento funzionale delle fibre e una modifica delle loro caratteristiche metaboliche.



## Profilo muscolare

### [Muscolo addestrato]

Ossidativo lento:

[SO]

Aumento delle dimensioni delle fibre esistenti  
Aumento del numero di fibre rosse  
Aumento delle dimensioni dei mitocondri.  
Aumento degli enzimi ossidativi

Ossidativo glicolitico rapido

[FOG]

Possiede vie metaboliche glicolitiche e ossidative. L'insorgenza precoce della fatica è impedito dallo sviluppo delle fibre F.O.G. che lavorano per lunghi periodi senza affaticarsi.

Glicolitico rapido

[FG]

Le riserve locali di glicogeno muscolare vengono esaurite con 10-15 contrazioni ritmiche.

### Tipi di fibre muscolari

Unità motrice	Motoneurone	Tipo di metabolismo	Tipo di contrazione muscolare	Tipi di figura muscolare	Gamma di frequenza di IIa stimolazione
<b>Tonica</b>	Velocità di conduzione bassa	SO Ossidativa lenta	ST Contrazione lenta	Ia	10 - 40 Hz
<b>Fasica</b>	Velocità di conduzione media	FOG Glicolitica ossidativa rapida	Fta Contrazione rapida	IIa	50 - 70 Hz
<b>Fasica</b>	Velocità di conduzione alta	FG Glicolitica rapida	FTb Contrazione rapida	IIb	70 - 100 Hz
<b>Fasica</b>	Velocità di conduzione alta	FG Glicolitica rapida	FTm Contrazione rapida	IIIm	100 - 120 Hz



## Selezione dei parametri

### Selezione di frequenza

**5 pps** o inferiore: - Per introdurre lo stimolo ad una situazione di nervo-muscolo che potrebbe non rispondere immediatamente e che può non avere funzionato per un periodo di mesi o persino anni.

Per esempio: 3 pps viene utilizzato come frequenza introduttiva per la stimolazione elettrica della spasticità. Questa frequenza è una introduzione graduale alla terapia che presenta scarsa probabilità di provocare spasmi. 3 pps rientra nella gamma di frequenza per la produzione di endorfine per alleviare il dolore e il rilassamento generale ed è la frequenza di attivazione naturale delle vie fusimotorie, che controllano i fusi muscolari e avviano la sequenza di movimento.

**5 - 15 pps** Questa gamma di frequenza viene selezionata per migliorare il tono muscolare, migliorare il supporto e la stabilità dell'articolazione. 10 pps sono la frequenza naturale delle fibre muscolari lente ossidative. La stimolazione elettrica migliorerà la resistenza alla fatica muscolare migliorando la densità del letto di capillari e migliorerà la capacità di utilizzazione dell'ossigeno da parte del muscolo. Questa gamma di frequenza può essere usata per periodi prolungati di parecchie ore al giorno per gli sport e il trattamento relativo e per periodi più brevi per settori come la continenza.

**15 - 20pps** Queste frequenze possono essere usate per promuovere la resistenza del muscolo. Questa gamma di frequenze è la banda naturale per le fibre muscolari glicolitiche ossidative rapide. Il trattamento in questa banda di frequenza può essere utilizzato fino a 1 ora al giorno.

**30 - 50 pps** Queste frequenze vengono selezionate per rafforzare il muscolo e per il reclutamento delle fibre muscolari glicolitiche rapide. Il trattamento che utilizza questa banda di frequenze viene usato solo per brevi periodi, in quanto pochi minuti di stimolazione elettrica sono sufficienti per provocare l'affaticamento del muscolo.

**50 - 120 pps** Queste frequenze vengono generalmente selezionate quando sono richiesti una grande potenza/velocità e l'irrobustimento del muscolo. Quando si stimola a queste alte frequenze è importante che ciò venga fatto solo per brevissimi periodi.

**pps** = pulses per second = impulsi al secondo



### **Selezione della larghezza dell'impulso**

La selezione della larghezza dell'impulso si effettua secondo la profondità di penetrazione richiesta per il trattamento. Tanto più breve è la larghezza dell'impulso tanto più confortevole e superficiale è il trattamento ricevuto.

Esempi di larghezza dell'impulso: Muscoli superficiali del viso - 70 - 80  $\mu$ S  
[Non superiore] utilizzare le basse frequenze inferiori a 20 Hz

Muscoli superficiali della mano -	70 - 90 $\mu$ S
Muscoli della gamba -	200 - 350 $\mu$ S
Muscolo del braccio -	150 - 300 $\mu$ S
Muscoli pelvici o anali -	75 - 250 $\mu$ S

### **Selezione del canale**

La maggior parte degli stimolatori muscolari hanno modalità alternate o sincrone, che permette la riproduzione di attività agonista / antagonista attorno all'articolazione. Deve essere sempre considerata l'opzione alternata, in quanto impedisce l'insorgenza dei problemi associati allo squilibrio muscolare. Inoltre, inserendo un tempo di ritardo tra il passaggio da un canale all'altro può aiutare il movimento volontario.

La modalità di canale sincrono permette la riproduzione dell'attività muscolare sinergica. Questo è utile per le attività funzionali che accompagnano programmi fisioterapici specifici.

### **Selezione di Lavoro / Riposo**

Nella maggior parte delle circostanze, il ciclo di riposo dovrebbe essere lungo quanto il ciclo di lavoro, per consentire la dispersione dell'iperemia reattiva.

Se la frequenza e la corrente viene portata a un livello tale da indurre una contrazione tetanica, può essere più appropriato scegliere un ciclo di riposo più lungo per permettere che si verifichi un movimento. Durante il ciclo di riposo ci si aspetta che il paziente produca un movimento volontario [contrazione].

Esempio: 4 sec acceso 4 sec spento - **aumentare il tempo di riposo a 6 - 8 secondi o più.**



### **Selezione delle dimensioni degli elettrodi**

La dimensione dell'elettrodo da utilizzare dipende in ampia misura dalla larghezza dell'impulso da usare e dalla parte del corpo sulla quale viene applicato l'elettrodo. Generalmente, tanto più largo è l'impulso e tanto più alta è la corrente in mA da usare, tanto più grande dev'essere l'elettrodo.

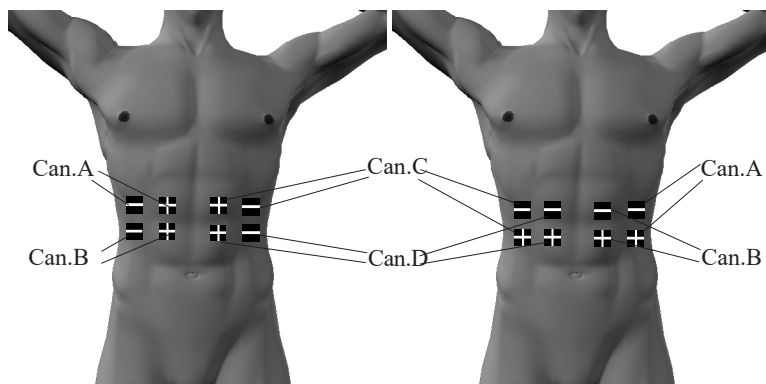
Per il viso, le dita e le mani, dove il muscolo è superficiale, la larghezza dell'impulso dev'essere mantenuta a un valore basso, inferiore a 90  $\mu$ S, consentendo di usare un elettrodo di superficie inferiore, normalmente del diametro tra 26 e 30 mm.

Per il braccio, le parti inferiori della gamba e la caviglia, dovrebbe essere idealmente selezionato un impulso di larghezza inferiore a 300  $\mu$ S, permettendo di usare un elettrodo di superficie superiore rispetto a quando usato sui muscoli superficiali, pari a circa 40 - 50 mm quadrati.

Per i quadricipiti, il braccio superiore, inferiore, superiore della schiena e gluteo massimo, la larghezza dell'impulso dovrebbe essere idealmente di 350  $\mu$ S o inferiore. La massa muscolare è maggiore in queste zone, permettendo di usare elettrodi di superficie maggiore. Le dimensioni più comuni sono 50 x 50 o 50 x 100, anche se possono essere usati elettrodi con una superficie maggiore.



## Posizionamento degli elettrodi



### Addominali 1

Impostazioni suggerite  
Dimensioni elettrodo: 50 x 50 mm  
Larghezza impulso: 250  $\mu$ S

### Addominali 2

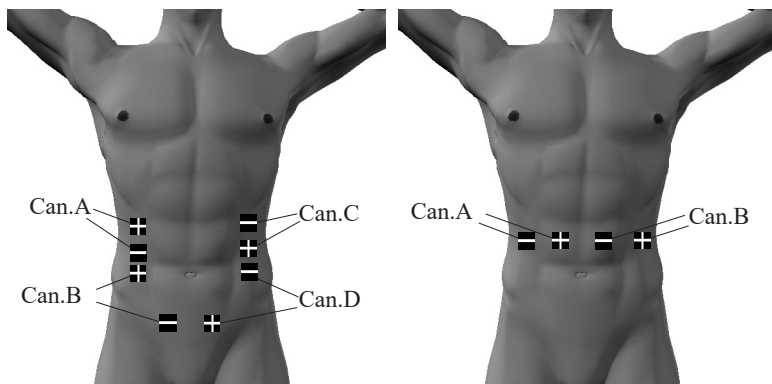
Impostazioni suggerite  
Dimensioni elettrodo: 50 x 50 mm  
Larghezza impulso: 250  $\mu$ S

Il rosso ■ positivo deve essere posizionato sul punto motore del muscolo.  
Trovare la posizione migliore spostando leggermente l'elettrodo positivo  
interno alla zona.



**+** = **Rosso**

**-** = **Nero**



### Tensione intestinale

Impostazioni suggerite

Dimensioni elettrodo: 50 x 50 mm

Larghezza impulso: 220 - 250  $\mu$ S

### Plasmatura linea vita

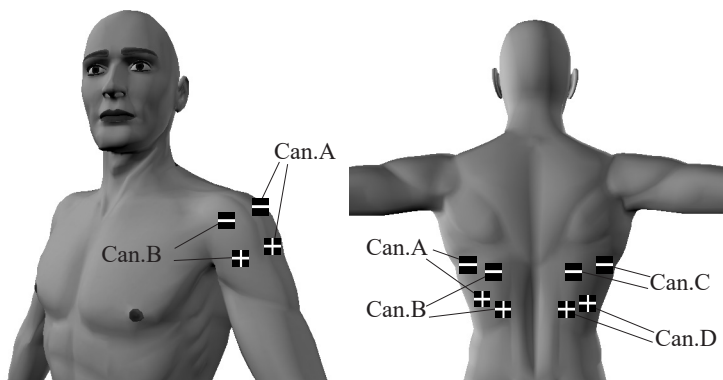
Impostazioni suggerite

Dimensioni elettrodo: 50 x 50 mm

Larghezza impulso: 220 - 250  $\mu$ S

Il rosso ■ positivo deve essere posizionato sul punto motore del muscolo. Trovare la posizione migliore spostando leggermente l'elettrodo positivo interno alla zona.





### Deltoidi

Impostazioni suggerite

Dimensioni elettrodo: 50 x 50 mm

Larghezza impulso: 220 - 250  $\mu$ S

### Gran dorsale

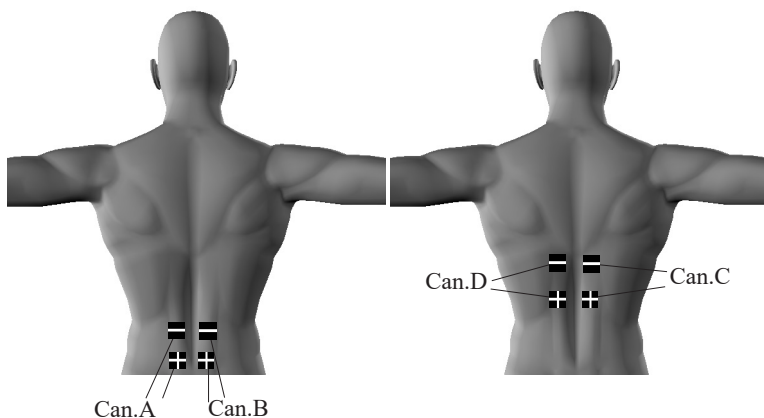
Impostazioni suggerite

Dimensioni elettrodo: 50 x 50 mm

o 50 x 100 mm

Larghezza impulso: 250 - 275  $\mu$ S

Il rosso ■■ positivo deve essere posizionato sul punto motore del muscolo.  
Trovare la posizione migliore spostando leggermente l'elettrodo positivo  
interno alla zona.



### **Parte inferiore della schiena**

Impostazioni suggerite

Dimensioni elettrodo: 50 x 50 mm


Larghezza impulso: 220 - 250  $\mu$ S

### **Erettore spinale**

Impostazioni suggerite

Dimensioni elettrodo: 50 x 50 mm

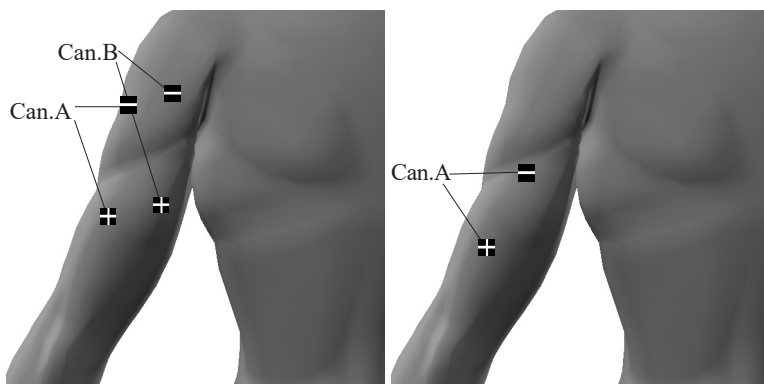
Larghezza impulso: 220 - 250  $\mu$ S

Il rosso  positivo deve essere posizionato sul punto motore del muscolo. Trovare la posizione migliore spostando leggermente l'elettrodo positivo interno alla zona.



**+** = *Rosso*

**-** = *Nero*



### **Tricipite**

Impostazioni suggerite

Dimensioni elettrodo: 50 x 50 mm


Larghezza impulso: 220 - 250  $\mu$ S

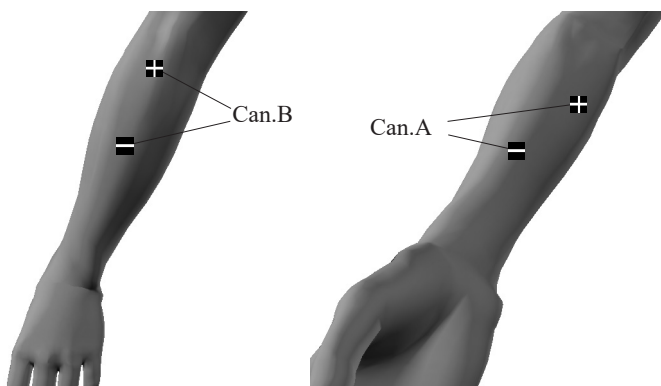
### **Bicipite**

Impostazioni suggerite

Dimensioni elettrodo: 50 x 50 mm

Larghezza impulso: 220 - 250  $\mu$ S

Il rosso  positivo deve essere posizionato sul punto motore del muscolo. Trovare la posizione migliore spostando leggermente l'elettrodo positivo interno alla zona.



### **Estensore del polso**

Impostazioni suggerite  
Dimensioni elettrodo: 50 x 50 mm  
Larghezza impulso: 220  $\mu$ S

### **Flessore del polso**

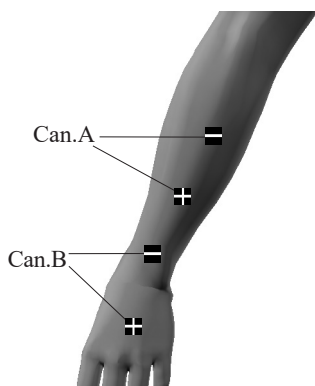
Impostazioni suggerite  
Dimensioni elettrodo: 50 x 50 mm  
Larghezza impulso: 220  $\mu$ S

Il rosso ■■ positivo deve essere posizionato sul punto motore del muscolo.  
Trovare la posizione migliore spostando leggermente l'elettrodo positivo  
interno alla zona.



+ = *Rosso*

- = *Nero*



## Polso

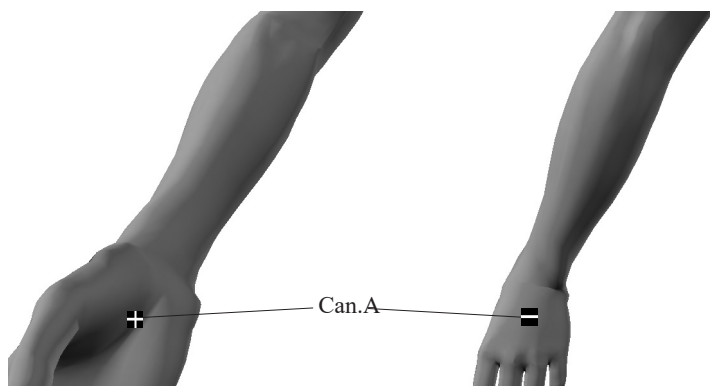
Impostazioni suggerite

Dimensioni elettrodo: 50 x 50 mm

o diam. 30 mm

Larghezza impulso: 220  $\mu$ S

Il rosso **+** positivo deve essere posizionato sul punto motore del muscolo.  
Trovare la posizione migliore spostando leggermente l'elettrodo positivo  
interno alla zona.



### **Rigenerazione della mano**

Impostazioni suggerite

Dimensioni elettrodo: 50 x 50 mm

o diam. 30 mm

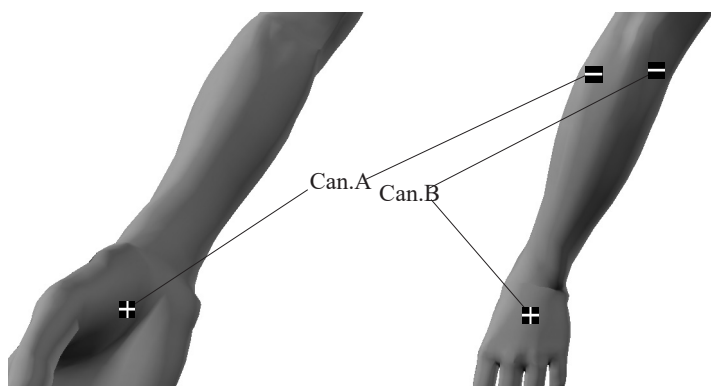
Larghezza impulso: 200  $\mu$ S

Il rosso ■ positivo deve essere posizionato sul punto motore del muscolo. Trovare la posizione migliore spostando leggermente l'elettrodo positivo interno alla zona.



**+ = Rosso**

**- = Nero**



## **Stimolazione della mano**

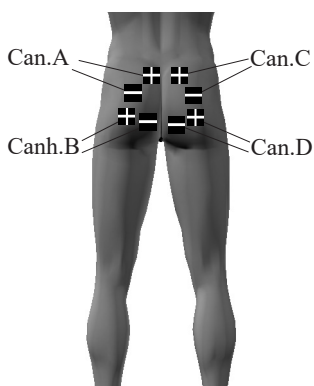
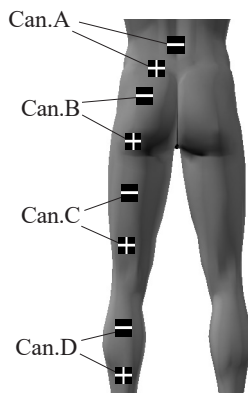
Impostazioni suggerite

Dimensioni elettrodo: 50 x 50 mm

o diam. 30 mm

Larghezza impulso: 200  $\mu$ S

Il rosso **+** positivo deve essere posizionato sul punto motore del muscolo.  
Trovare la posizione migliore spostando leggermente l'elettrodo positivo  
interno alla zona.



### Schiena e gambe

Impostazioni suggerite  
Dimensioni elettrodo: 50 x 50 mm  
Larghezza impulso: 220 - 300  $\mu$ S

### Glutei

Impostazioni suggerite  
Dimensioni elettrodo: 50 x 50 mm  
Larghezza impulso: 250 - 300  $\mu$ S

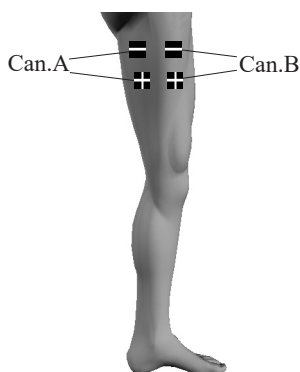
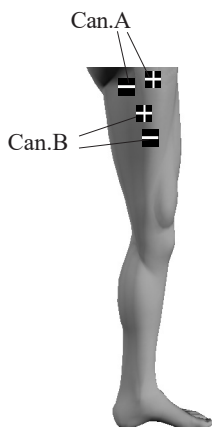
Il rosso ■■ positivo deve essere posizionato sul punto motore del muscolo.  
Trovare la posizione migliore spostando leggermente l'elettrodo positivo  
interno alla zona.





+ = **Rosso**

- = **Nero**



### Adduttori

Impostazioni suggerite

Dimensioni elettrodo: 50 x 50 mm

Larghezza impulso: 250 - 300  $\mu$ S

### Interno della coscia

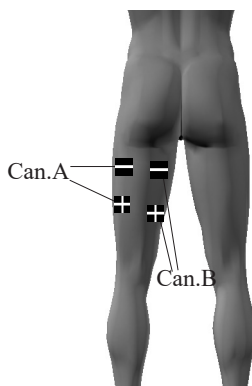
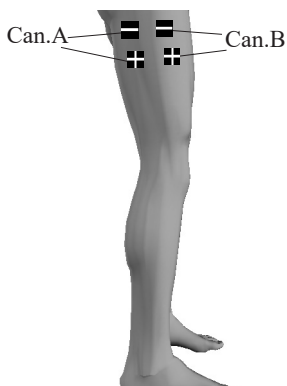
Impostazioni suggerite

Dimensioni elettrodo: 50 x 50 mm

o 50 x 100 mm

Larghezza impulso: 250 - 300  $\mu$ S

Il rosso **+** positivo deve essere posizionato sul punto motore del muscolo.  
Trovare la posizione migliore spostando leggermente l'elettrodo positivo  
interno alla zona.



### **Esterno della coscia**

Impostazioni suggerite

Dimensioni elettrodo: 50 x 50 mm

o 50 x 100 mm

Larghezza impulso: 250 - 300  $\mu$ S

### **Bicipiti femorali**

Impostazioni suggerite

Dimensioni elettrodo: 50 x 50 mm

o 50 x 100 mm

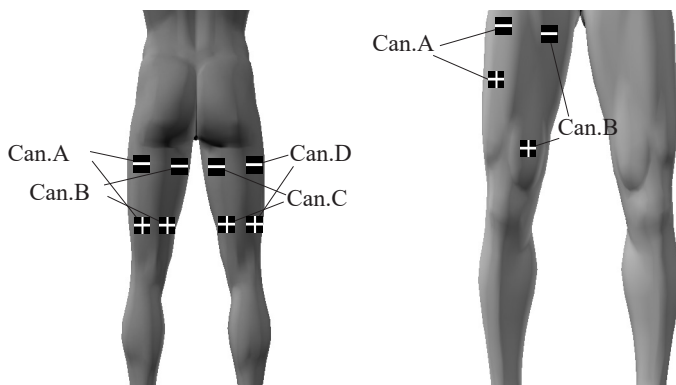
Larghezza impulso: 220 - 250  $\mu$ S

Il rosso ■ positivo deve essere posizionato sul punto motore del muscolo.  
Trovare la posizione migliore spostando leggermente l'elettrodo positivo  
interno alla zona.



**+** = *Rosso*

**-** = *Nero*



### **Tendini del ginocchio**

Impostazioni suggerite

Dimensioni elettrodo: 50 x 50 mm

Larghezza impulso: 250 - 300  $\mu$ S


### **Quadricipiti**

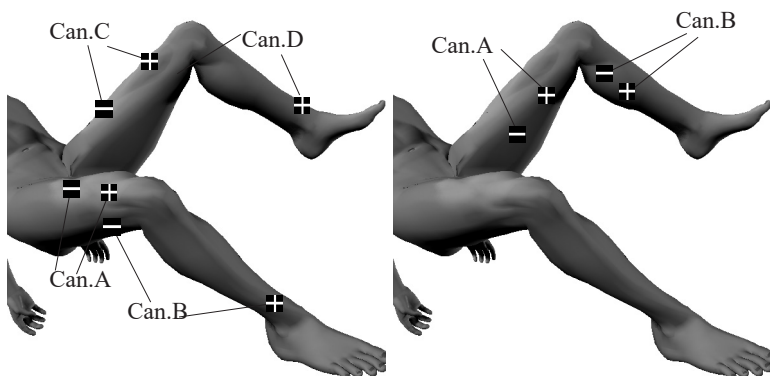
Impostazioni suggerite

Dimensioni elettrodo: 50 x 50 mm

o 50 x 100 mm

Larghezza impulso: 250 - 300  $\mu$ S

Il rosso  positivo deve essere posizionato sul punto motore del muscolo. Trovare la posizione migliore spostando leggermente l'elettrodo positivo interno alla zona.



### Tensione fluido

Impostazioni suggerite

Dimensioni elettrodo:

Gamba superiore    50 x 50 mm  
o                        50 x 100 mm  
Caviglia             50 x 50 mm  
Larghezza impulso: 220 - 275  $\mu$ S

### Interno del ginocchio

Impostazioni suggerite

Dimensioni elettrodo: 50 x 50 mm

Larghezza impulso: 250 - 300  $\mu$ S

Nota:

Le posizioni del Can.C e Can.D sulla gamba sinistra sono identiche alle posizioni del Can.A e Can.B sulla gamba destra.

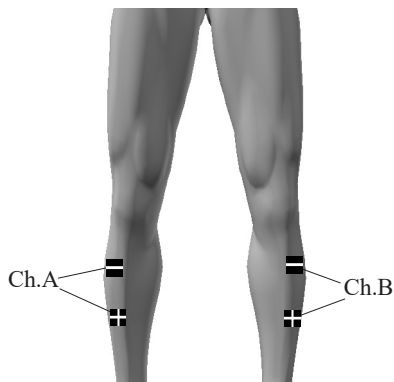
L'elettrodo - del Can.D non è visibile nella figura

Il rosso ■ positivo deve essere posizionato sul punto motore del muscolo. Trovare la posizione migliore spostando leggermente l'elettrodo positivo interno alla zona.



+ = **Rosso**

- = **Nero**



### Polpacci

Impostazioni suggerite

Dimensioni elettrodo: 50 x 50 mm


Larghezza impulso: 220 - 275  $\mu$ S

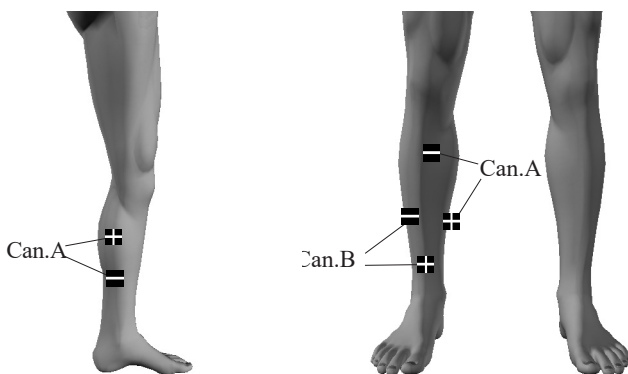
### Tibiale anteriore

Impostazioni suggerite

Dimensioni elettrodo: 50 x 50 mm

Larghezza impulso: 220 - 250  $\mu$ S

Il rosso  positivo deve essere posizionato sul punto motore del muscolo. Trovare la posizione migliore spostando leggermente l'elettrodo positivo interno alla zona.



### **Peroneo**

Impostazioni suggerite

Dimensioni elettrodo: 50 x 50 mm

Larghezza impulso: 220 - 275  $\mu$ S

### **Ginocchio**

Impostazioni suggerite

Dimensioni elettrodo: 50 x 50 mm

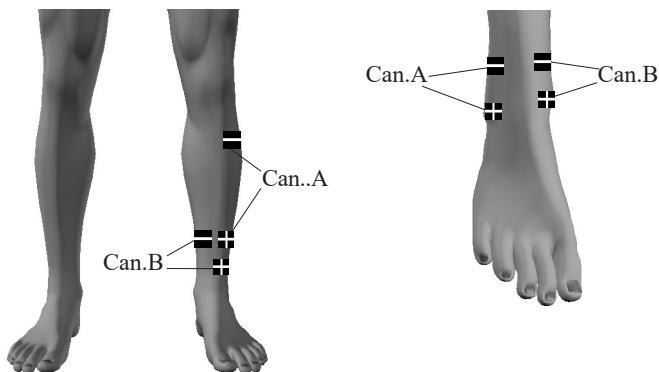
Larghezza impulso: 220 - 250  $\mu$ S

Il rosso ■ positivo deve essere posizionato sul punto motore del muscolo.  
Trovare la posizione migliore spostando leggermente l'elettrodo positivo  
interno alla zona.



**+** = **Rosso**

**-** = **Nero**



### **Malleolo della caviglia**

Impostazioni suggerite

Dimensioni elettrodo: 50 x 50 mm


Larghezza impulso: 220 - 250  $\mu$ S

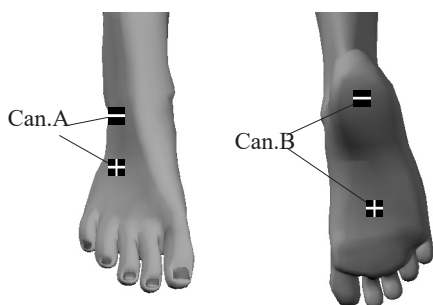
### **Caviglie**

Impostazioni suggerite

Dimensioni elettrodo: 50 x 50 mm

Larghezza impulso: 220  $\mu$ S

Il rosso  positivo deve essere posizionato sul punto motore del muscolo. Trovare la posizione migliore spostando leggermente l'elettrodo positivo interno alla zona.



## **Metatarso**

Impostazioni suggerite

Dimensioni elettrodo: 50 x 50 mm

Larghezza impulso: 220 - 250  $\mu$ S

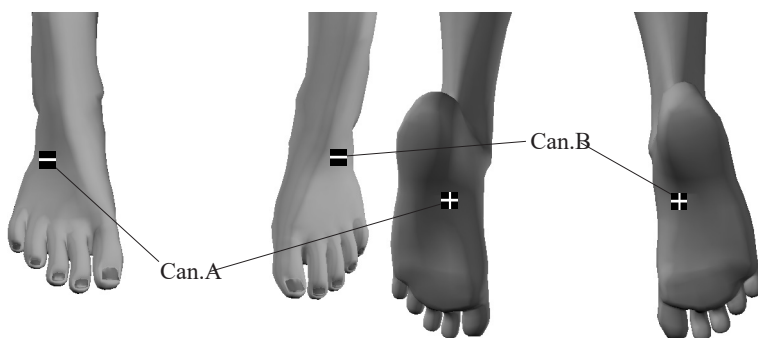
Il rosso ■■ positivo deve essere posizionato sul punto motore del muscolo.  
Trovare la posizione migliore spostando leggermente l'elettrodo positivo  
interno alla zona.





**+ = Rosso**

**- = Nero**



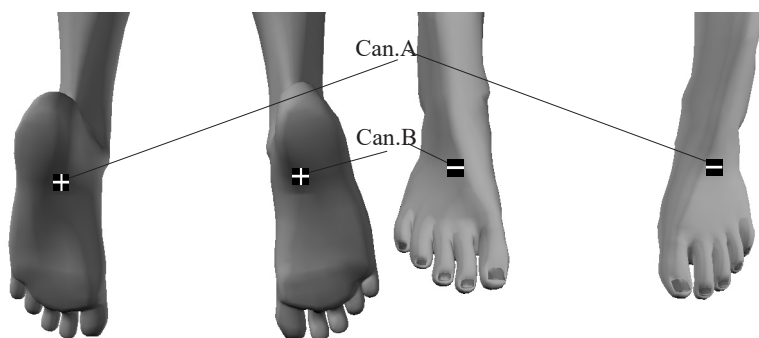
## **Rigenerazione dei piedi**

Impostazioni suggerite

Dimensioni elettrodo: 50 x 50 mm

Larghezza impulso: 220  $\mu$ S

Il rosso **+** positivo deve essere posizionato sul punto motore del muscolo.  
Trovare la posizione migliore spostando leggermente l'elettrodo positivo  
interno alla zona.



## Stimolazione dei piedi

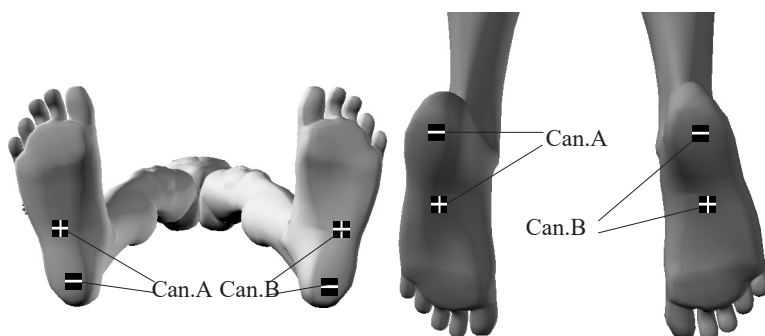
Impostazioni suggerite

Dimensioni elettrodo: 50 x 50 mm

Larghezza impulso: 220  $\mu$ S

Nota: Gli elettrodi del Can.A + e -  
sono posizionati sul piede sinistro.  
Gli elettrodi del Can.B + e - sono  
posizionati sul piede destro.

Il rosso ■ positivo deve essere posizionato sul punto motore del muscolo.  
Trovare la posizione migliore spostando leggermente l'elettrodo positivo  
interno alla zona.



### **Pianta del piede**

Impostazioni suggerite  
Dimensioni elettrodo: 50 x 50 mm  
Larghezza impulso: 220  $\mu$ S

### **Tallone**

Impostazioni suggerite  
Dimensioni elettrodo: 50 x 50 mm  
o am. 30 mm  
Larghezza impulso: 220  $\mu$ S

Il rosso **+** positivo deve essere posizionato sul punto motore del muscolo.  
Trovare la posizione migliore spostando leggermente l'elettrodo positivo  
interno alla zona.







**Document revision info.:**

<b>LOT</b>	ECS900-OM-IT08-10-11-16
NeuroTrac <sup>®</sup> Electrode placement manual (Italian)	