

## I - PARAMETRI DELLA CORRENTE ELETTRICA

I parametri che caratterizzano la corrente elettrica sono:

### 1. Intensità

È così definita la quantità di cariche elettriche che passano attraverso un conduttore nell'unità di tempo. Essa è proporzionale direttamente alla differenza di potenziale esistente alle estremità del conduttore e inversamente alla sua resistenza ( $I=V/R$ ). L'unità di misura dell'intensità di corrente è l'ampere (A).

In elettroterapia la corrente impiegata rientra nell'ordine dei milliampere (mA), ossia della millesima parte dell'ampere.

### 2. Durata

Corrisponde all'intervallo di tempo che separa il momento di chiusura da quello del sezionamento del circuito.

### 3. Direzione

La direzione della corrente è legata alla polarità della differenza di potenziale, che se mantiene la stessa polarità (per esempio positiva) chiamiamo corrente unidirezionale e bidirezionale se la differenza di potenziale è alternativamente positiva e negativa.

### 4. Frequenza

Una corrente, costituita da una successione di impulsi che si ripetono più volte nell'unità di tempo (che è il minuto secondo) è chiamata iterativa.

La sua frequenza corrisponde al numero di impulsi che si succedono nell'unità di tempo e viene espressa in Hertz (Hz).

### 5. Forma

Gli impulsi elettrici usualmente impiegati in elettroterapia presentano la forma utilmente riconducibile a figure geometriche elementari (emisinusoidale, rettangolare, triangolare).

### 6. Modulazione

Una corrente è definita modulata se uno dei suoi parametri varia al trascorrere del tempo. La modulazione riguarda l'intensità, la durata e la frequenza degli impulsi.

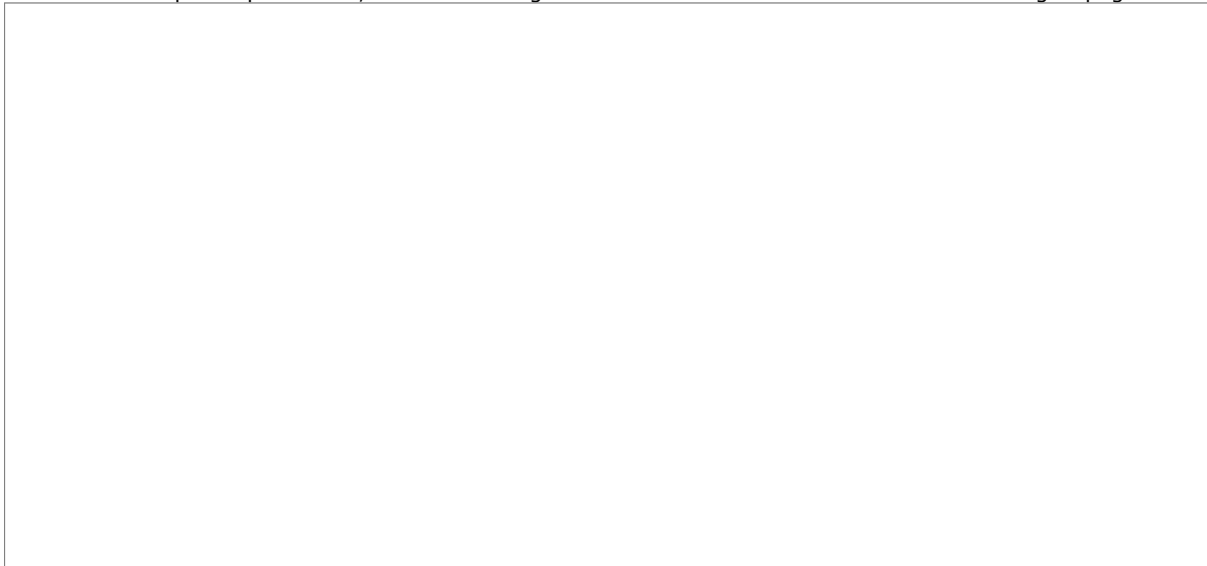
Per esempio, l'intensità cresce fino ad un massimo per ritornare progressivamente a zero.

## TERAPIA CON CORRENTE ELETTRICA CLASSIFICAZIONE

Le correnti utilizzate in terapia possono essere classificate in vario modo. Le classificazioni sono elaborate sulla base dei parametri principali della corrente oppure su quella degli effetti terapeutici. I parametri della corrente, utilizzati a fini classificativi, sono la direzione, l'intensità e la frequenza.

### 1) Direzione della corrente

In funzione di questo parametro, le correnti vengono distinte in unidirezionali e bidirezionali. Fig. 1 pag.3



Classificazione delle correnti elettriche fig.1

#### a) Corrente unidirezionale

Nella corrente unidirezionale il flusso degli elettroni circola sempre nello stesso senso. In relazione all'intensità, questa corrente viene suddivisa in unidirezionale ad intensità costante ed unidirezionale ad intensità variabile. La prima mantiene costante nel tempo sia i valori di direzione che di intensità e viene chiamata corrente continua o galvanica. La seconda mantiene costante soltanto la direzione ma non l'intensità e viene denominata corrente variabile. Quest'ultima corrente, a seconda dell'incremento o decremento dell'intensità, può assumere varie forme e viene distinta in ondulante od interrotta.

#### b) Corrente bidirezionale

La corrente bidirezionale è caratterizzata dal fatto che il flusso degli elettroni varia alternativamente in senso opposto e cambia continuamente polarità, in funzione della frequenza. Essa viene suddivisa in simmetrica ed asimmetrica. Nella corrente bidirezionale simmetrica la superficie (non necessariamente la forma) dell'impulso positivo è uguale a quella del negativo; nella corrente asimmetrica la superficie è disuguale.

### 2) Frequenza degli impulsi

Secondo questo parametro, le correnti utilizzate a scopo terapeutico possono essere suddivise in:

#### a) Corrente continua

Questa corrente ha frequenza zero, in quanto non ha variazioni di intensità.

#### b) Bassa frequenza

Le correnti a bassa frequenza sono comprese tra 1 - 800 Hz.

c) *Media frequenza*

La frequenza della corrente a media frequenza è di 800 -10.000 Hz.

d) *Alta frequenza*

Sono definite ad alta frequenza quelle correnti che hanno una frequenza superiore a 100.000 Hz.

3) *Effetti terapeutici*

a) *Correnti ad azione eccitomotoria*

Sono in grado di realizzare azione eccitomotoria le seguenti correnti:

corrente continua interrotta;

corrente faradica;

corrente ad impulsi regolabili;

corrente di Kotz;

b) *Correnti ad azione antalgica*

Hanno azione prevalentemente antalgica le seguenti correnti:

corrente continua;

corrente diadinamica;

corrente interferenziale; inuamente

**TENS;**

corrente ad alto voltaggio;

corrente unipolare pulsata ad alto voltaggio

Tablette riassuntive per l'applicazione pratica in terapia fisica

**CORRENTE DI KOTZ**

Agente fisico:

Corrente sinusoidale bidirezionale.

Frequenza:

2.500 Hz interrotta. Corrente erogata a pacchetti di 10 msec seguiti da pause della stessa durata.

Effetti terapeutici:

Effetto eccitomotorio per il muscolo normalmente innervato.

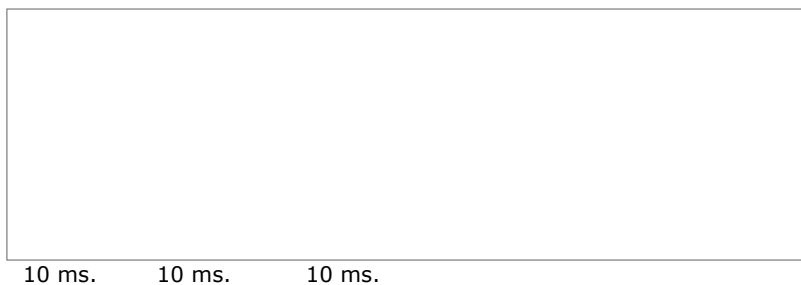
Modalità di applicazione: Tecnica bipolare.

Intensità

intensità (in mA) sufficiente a determinare una contrazione muscolare massima della durata di 10 secondi con pausa di 50 secondi.

Durata della seduta:

10 minuti



Corrente di Kotz

**CORRENTE NEOFARADICA**

Agente fisico:

Corrente unidirezionale a bassa frequenza con impulsi a forma triangolare.

Durata dell'impulso: 1 msec.

Frequenza: 50 Hz.

Effetti terapeutici:

Effetto eccitomotorio per il muscolo normalmente innervato.

Modalità d'applicazione:

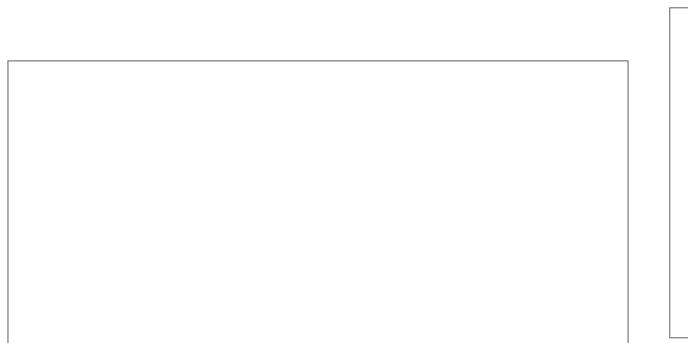
Monopolare con elettrodo stimolante negativo sul punto motore. Bipolare con elettrodi alle estremità del ventre muscolare.

Intensità:

Intensità (in mA) sufficiente a determinare una contrazione muscolare della durata di 1 - 2 secondi. Pausa fra due contrazioni di 4 - 5 secondi.

Durata media della seduta:

10 - 15 minuti.



## **CORRENTE NEOFARADICA MODULATA**

### **CORRENTE AD IMPULSI TRIANGOLARI ED ESPONENZIALI**

Agente fisico:

Corrente unidirezionale con impulsi di forma triangolare o esponenziale.

Durata dell'impulso:

150 - 250 msec.

Effetto terapeutico:

Effetto eccitomotore per il muscolo denervato.

Modalità di applicazione:

Monopolare con elettrodo stimolante negativo (positivo in caso di inversione della formula di Pflüger). Bipolare con elettrodi applicati in modo che lo stimolo elettrico interessi direttamente il maggior numero possibile di fibre muscolari.

Intensità:

Intensità (in mA) sufficiente a provocare una contrazione valida e ben tollerata.

Durata media dello stimolo:

10 minuti.

## **GALVANIZZAZIONE**

Agente fisico:

Corrente continua.

Effetto terapeutico:

Effetto trofico.

Effetto analgesico.

Modalità di applicazione:

Galvanizzazione longitudinale discendente: elettrodo positivo prossimale (effetto trofico). Galvanizzazione longitudinale ascendente: elettrodo positivo distale (effetto antalgico). Galvanizzazione trasversale: elettrodi contrapposti. Bagno galvanico: segmenti corporei immersi in vasche d'acqua contenenti gli elettrodi.

Intensità:

Intensità (in mA) in relazione alla risposta soggettiva del paziente; tuttavia, non superiore a 0,5 mA per cm<sup>2</sup> di elettrodo.

Durata della seduta:

20 minuti.

## **CORRENTE CONTINUA**

### **IONOFORESI**

Agente fisico:

Corrente continua con migrazione ionica di farmaci.

Effetto terapeutico:

Effetto antalgico, antiflogistico, antiedemigeno, miorelaxante, ricalcificante, sclerotico (a seconda del farmaco impiegato).

Modalità di applicazione:

Posizione contrapposta degli elettrodi con farmaco situato in corrispondenza dell'elettrodo di uguale polarità.

Intensità:

Non superiore a 0,5 mA per cm<sup>2</sup> di elettrodo, tenendo conto delle reazioni soggettive del paziente.

Durata della seduta:

30 minuti.

### **CORRENTI DIADINAMICHE**

Agente: Agente fisico:

Corrente :

Correnti unidirezionali ed emisinusoidali a bassa frequenza: monofase fissa, difase fissa, corto periodo, lungo periodo, sincopata.

Durata:

Durata dello stimolo:

10 msec.

Frequenza:

Frequenza variabile a seconda del tipo di corrente diadynamica utilizzata.

Effetto terapeutico:

Effetto Analgesia (corrente difase fissa, lungo periodo).

Effetto trofico (corrente corto periodo).

Effetto eccitomotore (corrente sincopata).

Modalità di applicazione

Posizione contrapposta degli elettrodi. Elettrodo attivo con polarità negativa.

Intensità:

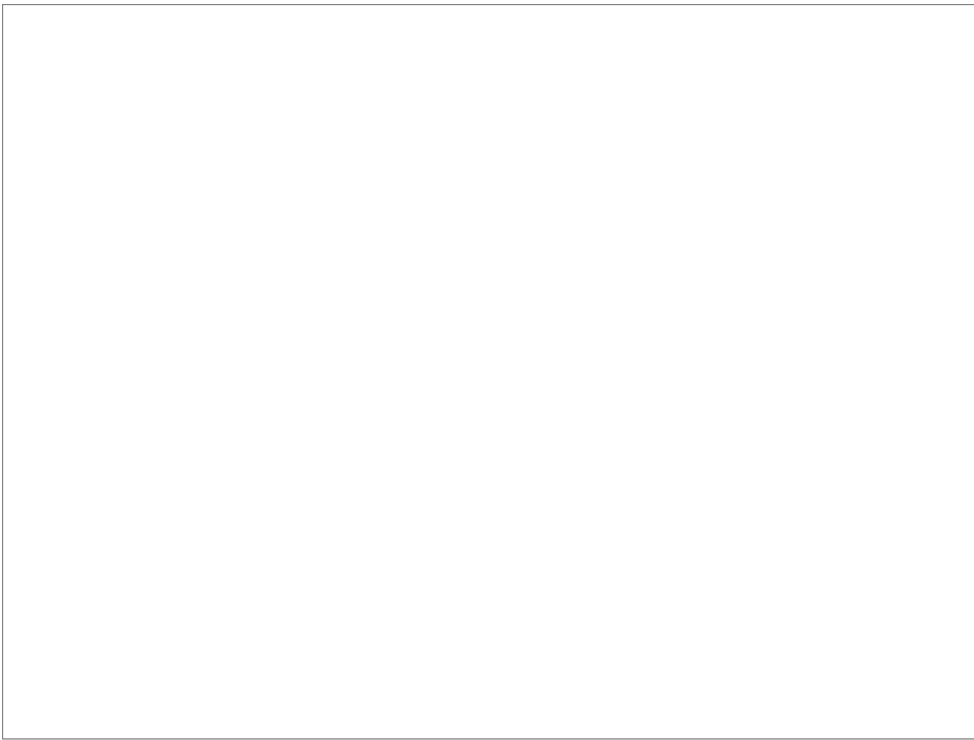
Intensità (in mA) in relazione alla risposta soggettiva del paziente.

Durata della seduta:

minuti.

Inferiore a 10

Correnti diadynamiche: MF= monofase fissa, DF=difase fissa, CP= corto periodo, LP= lungo periodo, S= sincopata



### **CORRENTE INTERFERENZIALE**

Agente fisico:

Corrente endogena bidirezionale a bassa frequenza, che si viene a formare nel punto di intersezione di due correnti a media frequenza.

Durata dell'impulso:

125 microsec. Frequenza: 1 - 100 Hz.

Effetto terapeutico:

Effetto eccitomotore per il muscolo normalmente innervato alla frequenza di 1-10 Hz.

Effetto antalgico alla frequenza di 80-100 Hz.

Modalità di applicazione:

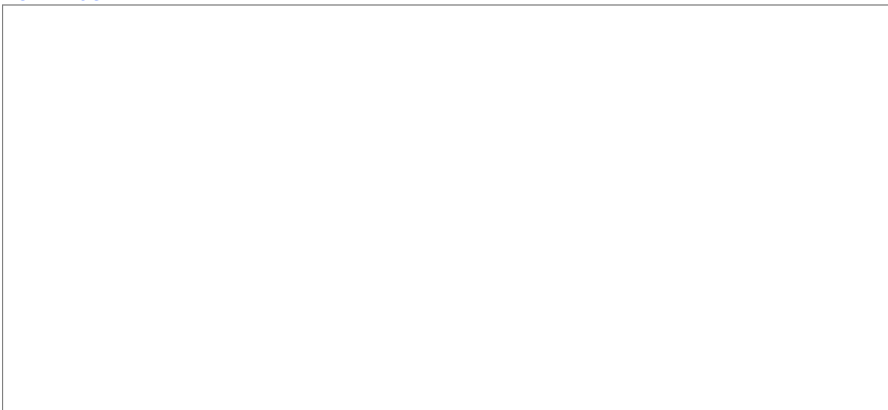
Due coppie di elettrodi posizionati in modo che i flussi di corrente si incontrino a livello della zona da trattare.

Intensità:

Intensità (in mA) in relazione alla risposta soggettiva del paziente.

Durata della seduta:

20 minuti.



### **CORRENTE INTERFERENZIALE**

#### **T E N S**

Agente fisico:

Corrente ad impulsi rettangolari erogati a bassa frequenza, ad alta frequenza, a pacchetti e con modulazione automatica.

Durata dell'impulso:

50 - 300 microsecondi.

Frequenza: 2 - 140 Hz.

Effetto terapeutico:

Analgesia ad insorgenza rapida e di breve durata con impulsi ad alta frequenza (80-140 Hz) e breve durata (50 microsec.).

Analgesia ad insorgenza lenta ma duratura con impulsi a bassa frequenza (1-4 Hz) e di lunga durata (200 - 300 microsec.).

Modalità di applicazione:

Tecnica convenzionale (alta frequenza e breve durata dell'impulso) con campo elettrico interessante la zona algica.  
Tecnica tipo elettroagopuntura ( bassa frequenza e lunga durata dell'impulso) con elettrodi posizionati sui punti motori.

Intensità:

Intensità (in mA) in relazione alla risposta soggettiva del paziente.

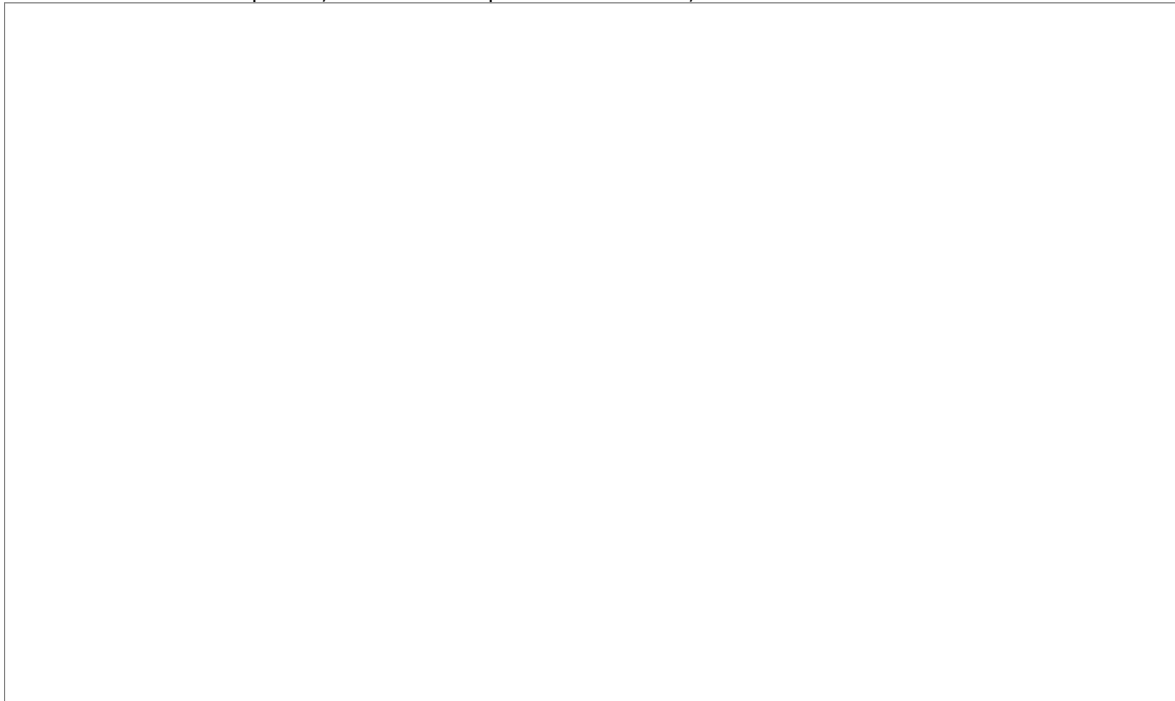
Durata della seduta:

30-60 minuti in relazione alla tecnica adottata. Le sedute possono essere ripetute nel corso della giornata.

TENS : A impulso monobasico ; B impulso difasico



TENS: A = a bassa frequenza, B = a alta frequenza C = a burst, D = modulata



**CORRENTE AD ALTO VOLTAGGIO**

Agente fisico:

Corrente pulsata, monofasica e ad alto voltaggio.

Durata dell'impulso:

100 microsec., a coppia di impulsi con elevata intensità di picco (2.500 mA).

Frequenza:

2 Hz.

Effetto terapeutico:

-Effetto eccitomotorio per i muscoli normalmente innervati alla frequenza di 2 Hz. -Effetto trofico.

-Effetto antalgico a bassa o alta frequenza (come nella tecnica TENS).

Modalità di applicazione:

Due elettrodi attivi ed uno indifferente, con erogazione continua o alternata.

-Per l'effetto eccitomotorio gli elettrodi attivi di segno negativo vengono posti in corrispondenza del punto motore del muscolo.

- Per l'effetto antalgico, come elettrodo attivo si può utilizzare l'elettrodo positivo (azione iperpolarizzante) o l'elettrodo negativo (azione depolarizzante). Eventuale inversione della polarità a metà ciclo.

Intensità:

2.500 mA.

Durata della seduta: 20 minuti.

## **CORRENTE AD ALTO VOLTAGGIO**

### **CORRENTE UNIPOLARE PULSATA A VOLTAGGIO COSTANTE**

Agente fisico:

Corrente ad impulsi con intensità variabile autonomamente in relazione alla resistenza dei tessuti.

Durata dell'impulso:

100 microsecondi.

Frequenza:

3.000 Hz.

Effetto terapeutico:

-Effetto antiedemigeno

- Effetto antalgico.

Modalità di applicazione:

Elettrodo metallico puntiforme con polarità negativa posizionato sull'area da trattare. Ogni punto viene stimolato per 3-15 secondi.

Intensità: Variabile (da 0 a 300 microAmp), in relazione alla resistenza dei tessuti fino al raggiungimento del voltaggio prefissato.

Durata della seduta:

2-4 minuti.

Inizio documento

### **MARCONITERAPIA**

Agente fisico:

Onde elettromagnetiche corte.

Lunghezza d'onda:

11 metri.

Frequenza:

27,3 MHz.

Effetto terapeutico:

Effetto termico profondo (termoterapia endogena).

Modalità di applicazione:

Si utilizzano elettrodi a condensatore, solenoide e monode.

Gli elettrodi a condensatore sono posizionati ad almeno 2 cm dalla cute.

Intensità:

Intensità (in Watt), tale da provocare piacevole sensazione di calore.

Durata della seduta:

15-20 minuti.

Inizio documento

### **RADARTERAPIA**

Agente fisico:

Onde elettromagnetiche centrimetriche.

Lunghezza d'onda:

12,4 cm.

Frequenza:

2,5 MHz.

Effetto terapeutico:

Effetto termico profondo (termoterapia endogena)

Modalità di applicazione:

Riflettore a 12 cm dalla cute, con incidenza perpendicolare delle radiazioni elettromagnetiche. Intensità: 70-200 Watt.

Durata della seduta:

15-20 minuti.

Inizio documento

### **INFRAROSSOTERAPIA**

Agente fisico:

Onde elettromagnetiche.

Lunghezza d'onda:

Da 7.600 a 150.000 Å. Prevalentemente utilizzati gli infrarossi A (7.600- 14.000 Å).

Effetti terapeutici:

Effetto termico superficiale.

Modalità di applicazione:

Applicazione locale con lampada disposta a 50 cm dalla cute e con incidenza perpendicolare delle radiazioni.

Potenza della lampada:

750 - 1.000 Watt.

Durata della seduta:

15 minuti

### **ULTRAVIOLETTOTERAPIA**

Agente fisico:

Onde elettromagnetiche.

Lunghezza d'onda

3.900-1.800 Å:

-UVA (3.900-3.150 Å)

-UVB (3.150-2.800 Å)

-UVC (2.800-1.800 Å)

Effetti terapeutici:

-Effetto trofico - Effetto metabolico

-Effetto battericida

Modalità di applicazione:

Applicazione locale con lampada a distanza di 50 cm dalla superficie cutanea e con incidenza perpendicolare delle radiazioni.

Potenza della lampada:

500 Watt

Durata della seduta:

La durata della seduta viene stabilita previa valutazione della reazione eritematosa e pigmentaria (dosimetro di Saidman).

### **LASERTERAPIA**

Agente fisico:

Onde elettromagnetiche. Luce monocromatica, coerente, monodirezionale e ad elevata brillantezza.

Lunghezza d'onda:

Laser Elio-Neon: 6.328 Å

Laser diodico IR: 9.040 Å

Laser a CO<sub>2</sub>: 106.000 Å

Effetto terapeutico:

- Effetto biostimolante

- Effetto antalgico.

Modalità di applicazione:

- Applicazione a scansione: passaggio ritmico della luce laser sulla superficie da trattare, con automatismo programmato e raggio ad incidenza perpendicolare.

- Applicazione a manipolo: effettuata manualmente con movimento circolare o movimento di va e vieni.

Durata della seduta:

- 15-20 minuti nelle applicazioni a scansione.

- 3-4 minuti nelle applicazioni a manipolo.

### **ULTRASUONOTERAPIA**

Agente fisico:

Onde sonore ad alta frequenza.

Frequenza:

Da 0,7 a 3 MHz con emissione continua o pulsata.

Effetti terapeutici:

Effetto analgesico.

Effetto meccanico (rilasciamento muscolare, fibrolisi).

Modalità di applicazione:

- Applicazione per contatto con testa emittente mobile: effettuata manualmente con movimento circolare o di va e vieni dell'erogatore degli ultrasuoni ed aderenza completa alla cute.

- Applicazione per contatto con testa emittente fissa e completamente aderente alla cute.

-Applicazione in acqua: testa emittente posta in una bacinella nella quale è immerso il segmento corporeo.

Intensità:

- 1,5 Watt/cm<sup>2</sup> nelle applicazioni per contatto.

- 2,5 Watt/cm<sup>2</sup> della testa emittente nelle applicazioni in acqua.

Durata della seduta:

10 minuti.

### **MAGNETOTERAPIA**

Agente fisico:

Campi magnetici a bassa frequenza (1-100 Hz) e bassa intensità (1-100 Gauss).

Effetti terapeutici.

- Effetto antiflogistico.

- Effetto biostimolante.

Modalità di applicazione:

Immersione del segmento corporeo nel campo magnetico.

Intensità:

- 1-10 Gauss a scopo sedativo.

- 10-40 Gauss per aumentare il flusso ematico.
- 50-100 Gauss per ottenere l'effetto antiflogistico e biostimolante.

Durata della seduta:

Minima 30 minuti.

### **ELETTROMAGNETOTERAPIA**

Agente fisico:

Campi elettromagnetici (27,125 MHz) pulsati.

Effetti terapeutici:

- Effetto antiflogistico.
- Effetto biostimolante.
- Effetto antalgico.

Modalità di applicazione:

Applicazione diretta dell'antenna emittente sulla superficie corporea.

Intensità:

0,5-2 MilliWatt / cm. quadrati.

Durata della seduta:

Minima 20 minuti.