

Misurazione comparativa di campo magnetico massimo prodotto da dispositivi per magnetoterapia

<i>Customer</i>	AMEL		
<i>Project ID</i>	P220101		
<i>Project Leader</i>	Marco Bullo		
<i>Date</i>	<i>Review</i>	<i>State</i>	<i>Reviewer</i>
<i>January 24th, 2022</i>	===	Final	M. Bullo
<i>Technical Report</i>			<i>pages: 5</i>

1. Oggetto della prova

Su richiesta del committente, sono state eseguite, a fini comparativi, misure di induzione magnetica prodotta dai seguenti dispositivi per magnetoterapia di cui si riportano i relativi dati di targa:

<p>I-TECH</p>	<p>MAG 2000</p>	
<p>I-TECH</p>	<p>La Magneto PRO</p>	
<p>GLOBUS</p>	<p>MAGNUM 2500</p>	
<p>GLOBUS</p>	<p>MAGNUM 3000 PRO</p>	
<p>AMEL</p>	<p>ANTIDOLOR PRO</p>	

I dispositivi presentano programmi di lavoro differenti, la superficie dell'applicatore non è sempre direttamente visibile ed i rispettivi costruttori dichiarano valori di induzione magnetica utilizzando notazioni e locuzioni differenti, per cui, al fine di eseguire una valutazione comparativa oggettiva, si è seguita la seguente modalità di prova:

1. Estrazione dell'applicatore dal proprio alloggiamento
2. Impostazione sul dispositivo del programma riportante il valore massimo di campo magnetico
3. Posizionamento del sensore di campo magnetico direttamente sulla superficie dell'applicatore
4. Ricerca della posizione relativa al massimo valore di induzione magnetica emessa

Si fa presente che quanto previsto al punto 3 consente di misurare il campo magnetico massimo *puntuale* generabile da ciascun dispositivo collegato al proprio applicatore (definito anche *diffusore* o *solenoidale*): la valutazione dell'uniformità del campo magnetico non è oggetto di questa analisi.

Tutti i dispositivi alimentano i relativi applicatori con tensione rettangolare unidirezionale e duty-cycle variabile in funzione del programma di lavoro impostato (quindi con sovrapposizione di componente continua e componente alternata, generalmente con frequenza di lavoro compresa tra 20 Hz e 100 Hz), pertanto lo strumento di misura utilizzato è stato settato in modalità tale da rilevare il picco di induzione magnetica (sempre in corrispondenza della superficie dell'applicatore) comprensivo sia della componente continua che di quella alternata.

Si specifica inoltre che ogni programma di lavoro è caratterizzato da un tempo specifico di applicazione del trattamento; viene inoltre indicato a display il valore del campo magnetico e della frequenza di lavoro.

2. Risultati delle misure

Sulla base delle misure effettuate dopo avere impostato il programma di lavoro manuale per ciascun dispositivo, sono stati rilevati i relativi valori di picco del campo magnetico (mediante Gaussmetro HIRST GM07 – S.N. 1327 impostato in modalità $DC_{peak}+AC_{peak}$) e della tensione ai capi dell'applicatore (mediante oscilloscopio Tektronix TDS 2022B): i risultati delle misure sono riportate in TABELLA I.

TABELLA I				
Misure di campo magnetico effettuate in condizioni di lavoro				
Produttore	Modello Dispositivo	Induzione magnetica [Gauss]	Induzione magnetica [Gauss]	Tensione (su singolo applicatore) [Volt]
		Valore indicato sul display	Valore di picco (misurato in condizioni di lavoro)	Valore di picco (valore massimo dell'onda quadra)
I-TECH	MAG 2000	100	40 G	5 V
I-TECH	La Magneto PRO	150	48 G	7.5 V*
I-TECH	La Magneto PRO	150	40 G	5 V**
GLOBUS	MAGNUM 2500	160 (Duty Cycle 50%)	150 G	5 V
GLOBUS	MAGNUM 3000 PRO	200 (Duty Cycle 50%)	120 G	5 V
AMEL	ANTIDOLOR PRO	250	260 G	11 V

*Applicatore: solenoidi

**Applicatore: fascia terapeutica

Nel corso delle prove è stata misurata la tensione di alimentazione degli applicatori dei diversi dispositivi relativa ai programmi indicati.

Successivamente, per completezza e per uniformare oggettivamente i risultati delle misure che presentano alcune incongruenze con i valori indicati dai costruttori, ogni applicatore è stato separato dal proprio dispositivo ed alimentato mediante un DC-supplier alla rispettiva tensione massima misurata: in questo modo è stato possibile riprodurre i relativi valori di campo magnetico massimo ottenibile da ciascun dispositivo e misurarli in modo **preciso ed oggettivo** impostando il Gaussmetro in modalità di misura DC.

I valori misurati secondo la modalità indicata sono riportati in TABELLA II.

TABELLA II				
Misure di campo magnetico effettuate in condizioni di massimo riprodotto mediante alimentatore DC				
Produttore	Modello Dispositivo	Induzione magnetica [Gauss]	Induzione magnetica [Gauss]	Tensione applicata [Volt]
		Valore massimo dichiarato (riportato sui dati di targa)	Valore massimo misurato (relativo alla massima tensione misurata ai capi dei singoli applicatori)	Su singolo applicatore
I-TECH	MAG 2000	=====	50 G	5 V
I-TECH	La Magneto PRO	=====	70 G	7.5 V*
I-TECH	La Magneto PRO	=====	50 G	5 V **
GLOBUS	MAGNUM 2500	320 G	150 G	5 V
GLOBUS	MAGNUM 3000PRO	400 G	150 G	5 V
AMEL	ANTIDOLORPRO	250 G	>300[†] G	11 V

*Applicatore: solenoidi

**Applicatore: fascia terapeutica

†Il valore misurato è superiore al valore di fondo scala dello strumento pari a 300 Gauss

3. Conclusioni

Tutti i dispositivi analizzati utilizzano un campo magnetico prodotto da una corrente unidirezionale con forma d'onda quadra (con frequenza e duty-cycle variabile secondo il programma impostato) durante lo svolgimento della terapia.

In alcuni casi le specifiche tecniche dei dispositivi e le indicazioni riportate sul display non sono coerenti con le misure effettuate: in particolare, per i dispositivi *I-Tech MAG 2000*, *I-Tech La Magneto PRO* i valori di campo magnetico riportati sul display sono decisamente inferiori a quelli misurati.

Va inoltre posta particolare attenzione a quanto dichiarato nei dati di targa dei dispositivi *Globus Magnum 2500* e *Globus Magnum 3000 PRO*, in quanto è inesatto definire l'induzione magnetica prodotta come "Output power".

Per gli stessi dispositivi *Globus Magnum 2500* e *Globus Magnum 3000 PRO* non è stato rilevato, nei rispettivi casi, il campo dichiarato pari rispettivamente a 320 Gauss e 400 Gauss: si ipotizza che questo sia dovuto ad un improprio utilizzo della somma delle induzioni magnetiche prodotte dai singoli applicatori (se tre applicatori producono 100 Gauss ciascuno si può certamente

affermare che si triplica il flusso, ovvero, in questo caso, che aumenta la superficie di applicazione, ma è errato affermare che il campo prodotto è pari a 300 G: il campo magnetico è sempre e comunque pari a 100 Gauss).

Come riportato al Paragrafo 1, la modalità di misura adottata consente di misurare il campo magnetico massimo puntuale generabile da ciascun dispositivo collegato al proprio applicatore (definito anche *diffusore* o *solenoidale*).

È opportuno notare che, all'aumentare della distanza dalla superficie dell'applicatore, il campo magnetico segue una curva di decadimento che non è oggetto di questa analisi, ma che ogni produttore deve considerare per garantire le specifiche di trattamento: tuttavia, se nelle condizioni di misura esposte il campo magnetico è inferiore a quanto dichiarato, risulta impossibile ottenere i valori terapeutici indicati.