

# DIATERMO

## MB 300 T - MB 400 T

ELETTROBISTURI AD ALTA POTENZA PER CHIRURGIA MONOPOLARE E BIPOLARE



**GIMA SPA**

Via Monza 102 - 20060 Gessate (MI) - ITALY

Tel +39 02 9538541 Fax +39 02 95381167

[www.gimaitaly.com](http://www.gimaitaly.com)

[gima@gimaitaly.com](mailto:gima@gimaitaly.com) - [export@gimaitaly.com](mailto:export@gimaitaly.com)

MA646\_IT

CE  
0051

Manuale d'Istruzioni

ITALIANO



## Sommario

|                                                      |    |
|------------------------------------------------------|----|
| IMPORTANTE                                           | 3  |
| INTRODUZIONE                                         | 3  |
| Destinazione d'Uso / Settori di Applicazione         | 4  |
| Composizione Standard ed Opzionale                   | 5  |
| Descrizione Generale                                 | 7  |
| PRINCIPI ELETTROFISICI                               | 8  |
| TECNICHE OPERATIVE                                   | 10 |
| Taglio Monopolare                                    | 10 |
| Coagulazione Monopolare                              | 10 |
| Taglio e Coagulazione Bipolare                       | 11 |
| CONTROINDICAZIONE ED EFFETTI COLLATERALI             | 12 |
| SICUREZZA                                            | 13 |
| Generale                                             | 13 |
| Installazione                                        | 14 |
| Sicurezza del Paziente                               | 15 |
| Elettrochirurgia ad HF in Laparoscopia               | 16 |
| INSTALLAZIONE                                        | 18 |
| CONNETTORI E CONTROLLI                               | 20 |
| Dati di Targa sul Pannello Posteriore                | 20 |
| Dati Identificativi del Costruttore                  | 20 |
| Dati Tecnici                                         | 20 |
| Significato dei Simboli Grafici                      | 21 |
| Pannello Frontale                                    | 22 |
| 1. TASTO ACCENSIONE / SPEGNIMENTO                    | 22 |
| 2. DISPLAY TOUCHSCREEN                               | 22 |
| 3. CONNETTORI PER USCITE MONOPOLARE                  | 22 |
| 4. CONNETTORE PER ELETTRODO NEUTRO                   | 22 |
| 5. CONNETTORI PER USCITA BIPOLARI                    | 22 |
| 6. PORTA USB                                         | 22 |
| Modalità Operative                                   | 23 |
| Controllo e accensione                               | 23 |
| Programmi                                            | 23 |
| Chirurgia                                            | 24 |
| SEZIONE MONOPOLARE e BIPOLARE                        | 24 |
| SEZIONE PROGRAMMI                                    | 25 |
| CONTROLLO ELETTRODO NEUTRO                           | 25 |
| LUCI                                                 | 26 |
| SCHERMATA DI USCITA                                  | 27 |
| Impostazioni                                         | 28 |
| Aggiornamenti                                        | 29 |
| Monopolare                                           | 30 |
| Corrente per Taglio (CUT Pure)                       | 30 |
| Corrente Miscelata (BLEND)                           | 30 |
| Corrente per Taglio Aumentato (ENHANCED CUT)         | 30 |
| Corrente Trans Urethral Resection (TUR CUT)          | 30 |
| Corrente per Coagulazione Superficiale (FORCED COAG) | 30 |
| Corrente per Coagulazione Profonda (SOFT COAG)       | 31 |

|                                                                            |    |
|----------------------------------------------------------------------------|----|
| Corrente per la Coagulazione Fulgurante (FULGURATE) -----                  | 31 |
| Bipolare-----                                                              | 31 |
| Corrente di Taglio Bipolare (BIPOLAR CUT)-----                             | 31 |
| Corrente Trans Urethral Resection Bipolare (BIPOLAR TUR)-----              | 31 |
| Corrente Coagulazione Bipolare (BIPOLAR COAG)-----                         | 31 |
| Vessel Sealing-----                                                        | 32 |
| Autostart e Autostop -----                                                 | 32 |
| Pannello Posteriore -----                                                  | 33 |
| Modulo di Alimentazione della Apparecchiatura e Selettore di Tensione----- | 33 |
| Interruttore di Alimentazione-----                                         | 33 |
| CARATTERISTICHE TECNICHE -----                                             | 34 |
| MANUTENZIONE -----                                                         | 36 |
| Generalità -----                                                           | 36 |
| Pulizia del Contenitore-----                                               | 36 |
| Pulizia e Sterilizzazione degli Accessori -----                            | 36 |
| Guida alla Soluzione di Problemi -----                                     | 36 |
| Riparazioni-----                                                           | 36 |
| Sostituzione dei Fusibili -----                                            | 37 |
| Controllo dell'Apparecchiatura Prima dell'Uso -----                        | 37 |
| Controllo e Misura di Funzioni di Sicurezza -----                          | 37 |
| GRAFICI-----                                                               | 38 |

## **IMPORTANTE**

Queste istruzioni costituiscono una parte fondamentale dell'apparecchiatura per chirurgia ad alta frequenza, in quanto ne descrivono il funzionamento e l'uso, pertanto devono essere lette attentamente prima di iniziare l'installazione e l'uso dell'apparecchiatura.

Tutte le istruzioni di sicurezza o note di avvertimento devono essere osservate. Siate certi che queste istruzioni operative siano fornite insieme all'apparecchiatura quando è trasferita ad altro personale operativo.

In caso di necessità di Assistenza Tecnica, o di altro tipo, contattare il proprio rivenditore.

Produttore / *Manufacturer*

**LED SpA**

PROGETTAZIONI E PRODUZIONI ELETTRONICHE

Via Selciatella, 40 04011 APRILIA (LT) ITALIA

[www.led.it](http://www.led.it)

## INTRODUZIONE

### *Destinazione d'Uso / Settori di Applicazione*

L'uso dell'apparecchiatura per elettrochirurgia ad alta frequenza **DIATERMO MB 300 T** e **DIATERMO MB 400 T** sono riservati a personale medico specializzato. L'apparecchiatura è destinata ad un uso temporaneo, per operazioni chirurgiche nelle quali è richiesto il taglio e la coagulazione di tipo monopolare e bipolare in ambiente ambulatoriale ed ospedaliero. L'apparecchiatura è concepita per essere utilizzata nei seguenti settori:

| Descrizione                    | DIATERMO MB  |              |
|--------------------------------|--------------|--------------|
|                                | 300 T        | 400 T        |
| Unità elettrochirurgica codice | GMA10400.T50 | GMA10400.T60 |
| Chirurgia Generale             | ●            | ●            |
| Chirurgia Pediatrica           | ●            | ●            |
| Chirurgia Plastica             | ●            | ●            |
| Chirurgia Toracica             | ○            | ●            |
| Chirurgia Vascolare            | ○            | ○            |
| Dermatologia                   | ●            | ○            |
| Endoscopia                     | ●            | ○            |
| Gastroenterologia              | ●            | ●            |
| Ginecologia                    | ●            | ○            |
| Neurochirurgia                 | ●            | ●            |
| Ortopedia                      | ○            | ●            |
| Otorinolaringoiatria           | ●            | ○            |
| Pneumologia                    | ●            | ○            |
| Resezione Trans Uretrale (TUR) | ○            | ●            |
| Urologia                       | ●            | ●            |
| Veterinaria                    | ●            | ○            |

● = Raccomandato

○ = Utilizzabile

## Composizione Standard ed Opzionale

| Codice     | Descrizione                                                                        | DIATERMO MB   |               |
|------------|------------------------------------------------------------------------------------|---------------|---------------|
|            |                                                                                    | 300 T         | 400 T         |
| -          | Unità elettrochirurgica codice                                                     | GMA10400.T50A | GMA10400.T60A |
| 00100.01   | Cavo alimentazione 5MT SIE-IEC                                                     | ●/1           | ●/1           |
| 00205.00   | PENCIL S - Manipolo con pulsanti                                                   | ●/1           | ●/1           |
| 00305.06   | Pedaliere doppia stagna TOUCH / TOUCH HP                                           | ●/2           | ●/2           |
| 00404.08   | CONNECTION - Cavo collegamento Elettrodo neutro tipo monouso/5365/6429/FLEX/FLEX S | ●/1           | ●/1           |
| 152-110    | ELECTRODE - Elettrodo a lama 7 cm                                                  | ●/3           | ●/3           |
| 152-115    | ELECTRODE - Elettrodo a lama 16 cm                                                 | ●/3           | ●/3           |
| 152-120    | ELECTRODE - Elettrodo ad ago 7 cm                                                  | ●/3           | ●/3           |
| 152-150    | ELECTRODE - Elettrodo a sfera Ø 4 mm 6 cm                                          | ●/3           | ●/3           |
| 755VL      | Manipolo monouso con pulsanti (F4797)                                              | ●/5           | ●/5           |
| F7520      | Spugnetta pulisci-elettrodo 47x50 mm                                               | ●/1           | ●/1           |
| F7920      | Elettrodo neutro monouso bipartito (F7820)                                         | ●/5           | ●/5           |
| 00100.00   | Cavo alimentazione 2MT IT-IEC                                                      | ○             | ○             |
| 00100.03   | Cavo alimentazione 2MT SIE-IEC                                                     | ○             | ○             |
| 00100.04   | Cavo alimentazione 2MT USA-IEC                                                     | ○             | ○             |
| 00100.05   | Cavo alimentazione 2MT GB-IEC                                                      | ○             | ○             |
| 00100.07   | Cavo alimentazione 2MT BR-IEC                                                      | ○             | ○             |
| 00100.09   | Cavo alimentazione 2MT AU-IEC                                                      | ○             | ○             |
| 00100.10   | Cavo alimentazione 5MT JP-IEC                                                      | ○             | ○             |
| 00205.40   | PENCIL S - Manipolo con pulsanti per elettrodi diametro 4mm                        | ○             | ○             |
| 00206.00   | PENCIL - Manipolo senza pulsanti                                                   | ○             | ○             |
| 00206.40   | PENCIL - Manipolo senza pulsanti per elettrodi diametro 4mm                        | ○             | ○             |
| 00401.01   | NEUTRAL - Elettrodo neutro in acciaio 24x16 cm con cavo                            | ○             | ○             |
| 00401.03   | NEUTRAL - Elettrodo neutro in acciaio 24x16 cm con cavo autoclavabile              | ○             | ○             |
| 00401.10   | NEUTRAL - Elettrodo neutro metallo FLEX 120x210mm                                  | ○             | ○             |
| 00401.11   | NEUTRAL - Elettrodo neutro metallo FLEX 120x210mm con cavo                         | ○             | ○             |
| 00401.12   | NEUTRAL - Elettrodo neutro metallo FLEX 120x210mm con cavo autoclavabile           | ○             | ○             |
| 00401.20   | NEUTRAL - Elettrodo neutro bipartito metallo FLEX S 120x210mm                      | ○             | ○             |
| 00401.21   | NEUTRAL - Elettrodo neutro bipartito metallo FLEX S 120x210mm con cavo             | ○             | ○             |
| 00401.22   | NEUTRAL - Elettrodo neutro bipartito metallo FLEX S 120x210mm con cavo autocl.     | ○             | ○             |
| 00402.00   | CONNECTION - Cavo monopolare M4-F4 3mt                                             | ○             | ○             |
| 00402.01   | CONNECTION - Cavo monopolare M4-F2.8 3mt                                           | ○             | ○             |
| 00402.02   | CONNECTION - Cavo monopolare M4-MP4 3 mt                                           | ○             | ○             |
| 00402.03   | CONNECTION - Cavo monopolare M4-EU 3mt                                             | ○             | ○             |
| 00402.04   | CONNECTION - Cavo monopolare M4-F2.M 3mt                                           | ○             | ○             |
| 00404.07   | Cavo collegamento Elettrodo neutro F7915/F7930                                     | ○             | ○             |
| 00404.09   | CONNECTION - Cavo collegamento Elettrodo neutro tipo monouso/5365-6429 autocl.     | ○             | ○             |
| 00404.10   | CONNECTION - Cavo collegamento Elettrodo neutro tipo FLEX-FLEX S                   | ○             | ○             |
| 00404.11   | CONNECTION - Cavo collegamento Elettrodo neutro tipo FLEX-FLEX S autocl.           | ○             | ○             |
| 00411.00   | CONNECTION - Cavo Bipolare EUR                                                     | ○             | ○             |
| 00413.00   | CONNECTION - Cavo per Pinza Artery Sealer EUR                                      | ○             | ○             |
| 00414.00   | CONNECTION - Cavo Bipolare 3mt US                                                  | ○             | ○             |
| 00415.00   | CONNECTION - Cavo Bipolare 3mt ENDO (F4-F2.M)                                      | ○             | ○             |
| 00416.00   | CONNECTION - Cavo Bipolare 3mt ENDO (MP4-F2.M)                                     | ○             | ○             |
| 00417.00   | CONNECTION - Cavo Bipolare 3mt SCISS (F2.M-F2.M)                                   | ○             | ○             |
| 0350       | Elettrodo neutro monouso (F7805)                                                   | ○             | ○             |
| 110-750NS  | BIPOLAR - P inza Artery Sealer 27cm TIP 3mm                                        | ○             | ○             |
| 110-755NS  | BIPOLAR - Pinza Artery Sealer 25,5cm TIP 3mm                                       | ○             | ○             |
| 110-760NS  | BIPOLAR - Pinza Artery Sealer 17cm TIP 2mm                                         | ○             | ○             |
| 152-112    | E ELECTRODE - elettrodo curvo a lama 7 cm                                          | ○             | ○             |
| 152-122    | ELECTRODE - Elettrodo curvo ad ago 7 cm                                            | ○             | ○             |
| 152-125    | ELECTRODE - Elettrodo ad ago 13 cm                                                 | ○             | ○             |
| 152-130    | ELECTRODE - Elettrodo a sfera Ø 2 mm 6 cm                                          | ○             | ○             |
| 152-132    | ELECTRODE - Elettrodo curvo a sfera Ø 2 mm 6 cm                                    | ○             | ○             |
| 152-140    | ELECTRODE - Elettrodo a sfera Ø 3 mm 6 cm                                          | ○             | ○             |
| 152-142    | ELECTRODE - Elettrodo curvo a sfera Ø 3 mm 5 cm                                    | ○             | ○             |
| 152-145    | ELECTRODE - Elettrodo a sfera Ø 3 mm 14 cm                                         | ○             | ○             |
| 152-152    | ELECTRODE - Elettrodo curvo a sfera Ø 4 mm 6 cm                                    | ○             | ○             |
| 152-160    | ELECTRODE - Elettrodo a sfera Ø 5 mm 6 cm                                          | ○             | ○             |
| 152-162    | ELECTRODE - Elettrodo curvo a sfera Ø 5 mm 6 cm                                    | ○             | ○             |
| 152-165    | ELECTRODE - Elettrodo a sfera Ø 5 mm 14 cm                                         | ○             | ○             |
| 152-175-10 | ELECTRODE - Elettrodo ad ansa 10x10 mm l. 15 cm                                    | ○             | ○             |
| 152-190-13 | ELECTRODE - Elettrodo ad ansa 20x13 mm l. 15 cm                                    | ○             | ○             |
| 152-190-20 | ELECTRODE - Elettrodo ad ansa 20x20 mm l. 15 cm                                    | ○             | ○             |
| 152-195    | ELECTRODE - Elettrodo per conizzazione 13 cm                                       | ○             | ○             |
| 310-110-05 | BIPOLAR - Pinza Bipolare 11,5 cm TIP 0.5 mm                                        | ○             | ○             |
| 310-112-05 | BIPOLAR - Pinza Bipolare Curva 11,5 cm TIP 0.5 mm                                  | ○             | ○             |
| 310-140-10 | BIPOLAR - Pinza Bipolare 20 cm TIP 1 mm                                            | ○             | ○             |
| 310-140-20 | BIPOLAR - Pinza Bipolare 20 cm TIP 2 mm                                            | ○             | ○             |
| 310-142-10 | BIPOLAR - Pinza Bipolare Curva 20 cm TIP 1 mm                                      | ○             | ○             |
| 310-142-20 | BIPOLAR - Pinza Bipolare Curva 20 cm TIP 2 mm                                      | ○             | ○             |

| Codice     | Descrizione                                             | DIATERMO MB |       |
|------------|---------------------------------------------------------|-------------|-------|
|            |                                                         | 300 T       | 400 T |
| 310-180-10 | BIPOLAR - Pinza Bipolare Angolata 20 cm TIP 1 mm        | ○           | ○     |
| 310-180-20 | BIPOLAR - Pinza Bipolare Angolata 20 cm TIP 2 mm        | ○           | ○     |
| 310-182-10 | BIPOLAR - Pinza Bipolare Angolata Curva 20 cm TIP 1 mm  | ○           | ○     |
| 310-185-10 | BIPOLAR - Pinza Bipolare Angolata Curva 20 cm TIP 1 mm  | ○           | ○     |
| 310-510    | BIPOLAR - Elettrodo Bipolare 20 cm – diritto            | ○           | ○     |
| 310-550    | BIPOLAR - Elettrodo Bipolare 20 cm – angolato 1         | ○           | ○     |
| 310-590    | BIPOLAR - Elettrodo Bipolare 20 cm – angolato 2         | ○           | ○     |
| 330-134-20 | MONOPOLAR - Pinza monopolare 20 cm TIP 2 mm             | ○           | ○     |
| 330-160    | MONOPOLAR - Forbice Monopolare 18 cm                    | ○           | ○     |
| 410-100-15 | BIPOLAR - Forbice Bipolare Clampaggio 15 cm             | ○           | ○     |
| 410-100-19 | BIPOLAR - Forbice Bipolare Clampaggio 19 cm             | ○           | ○     |
| 410-200-18 | BIPOLAR - Forbice Bipolare Curva 18 cm                  | ○           | ○     |
| 410-200-21 | BIPOLAR - Forbice Bipolare Curva 21 cm                  | ○           | ○     |
| 410-200-23 | BIPOLAR - Forbice Bipolare Curva 23 cm                  | ○           | ○     |
| 6429A      | NEUTRAL - Elettrodo neutro in acciaio 24x16 cm          | ○           | ○     |
| F7915      | Elettrodo neutro in gomma conduttiva monopartito s/cavo | ○           | ○     |
| F7930      | Elettrodo neutro in gomma conduttiva bipartito s/cavo   | ○           | ○     |
| TR003W     | Carrello 3 piani largo                                  | ○           | ○     |
| TR005W     | Carrello 5 piani largo                                  | ○           | ○     |
| TRCYSUP01  | Supporto porta-bombola                                  | ○*          | ○*    |

● / Pz= STANDARD    ○ = OPZIONALE

## ***Descrizione Generale***

**DIATERMO MB 300 T** e **DIATERMO MB 400 T** sono apparecchiature elettrochirurgiche in grado di erogare correnti adatte al taglio, taglio coagulato, e coagulazione in modalità monopolare, taglio e coagulazione in modalità bipolare. Nella modalità di coagulazione bipolare è attivabile il sistema di rilevamento dell'impedenza dei tessuti con automatica attivazione e disattivazione al raggiungimento dell'avvenuta coagulazione (AUTOSTART – AUTOSTOP).

Inoltre utilizzando la specifica funzione (Bipolar Sealing) è possibile effettuare la sintesi e la coagulazione vasale arteriosa e venosa mediante clampaggio a radiofrequenza (vessel sealing).

Un totale di diciotto diverse modalità d'uso, e livelli di potenza, sono memorizzati e semplicemente richiamabili per l'uso. (Programmi Preimpostati). E' possibile modificarli ed è possibile creare oltre 50 programmi.

E' possibile utilizzare sia elettrodi neutri di riferimento a piastra singola che del tipo con area conduttiva suddivisa in due zone così da poter sorvegliare la stabilità dell'impedenza di contatto piastra-paziente nel corso dell'intervento chirurgico.

Il controllo dell'unità avviene attraverso l'ampio schermo touch ed indicatori posti sul pannello frontale; la presa della rete di alimentazione è posta sul pannello posteriore.

I parametri operativi utilizzati vengono continuamente memorizzati in modo che ad ogni accensione o cambio modo operativo l'apparecchiatura ripropone gli ultimi impostati.

Il livello del suono di emissione può essere variato, in modo che ogni operatore possa scegliere il proprio livello in funzione delle condizioni ambientali di lavoro.

L'apparecchiatura è in grado di funzionare con manipoli con pulsanti o con manipoli senza pulsanti con pedaliera doppia. Inoltre è possibile collegare all'apparecchiatura degli accessori bipolari per realizzare funzioni bipolari.

## PRINCIPI ELETTROFISICI

Negli interventi chirurgici l'uso tradizionale del bisturi a coltello è stato ormai ampiamente sostituito dall'elettrobisturi che consente di eseguire in maniera rapida, semplice ed efficace le operazioni di taglio e coagulo dei tessuti.

L'elettrobisturi è costruito sulla base del principio di conversione dell'energia elettrica in calore (Principio di Joule) ed è costituito da:

- un oscillatore sinusoidale in radiofrequenza (0.4 - 4MHz)
- un generatore di pacchetti di onde, con frequenza di ripetizione dei pacchetti pari a 15 – 30 kHz;
- un miscelatore per il trasferimento al blocco di amplificazione di potenza o la sola forma d'onda adatta al taglio, o la sola forma d'onda per il coagulo, oppure un segnale ottenuto da un'opportuna miscelazione delle due;
- un blocco amplificatore di potenza in grado di fornire la potenza necessaria in termini di corrente e di trasmettere agli elettrodi, mediante trasformatore, il segnale amplificato;
- un circuito di sicurezza per l'elettrodo di ritorno, per rilevare eventuali interruzioni del cavo e disattivare l'erogazione della radiofrequenza;
- da un elettrodo attivo opportunamente sagomato (manipolo);
- da un elettrodo di ritorno (neutro) che chiude il circuito attraverso il paziente.

La corrente elettrica che attraversa il tessuto biologico solitamente può causare:

1. Effetto Joule
2. Effetto Faradico
3. Effetto Elettrolitico

### 1) Effetto Joule

Nel tessuto biologico, attraversato dalla corrente elettrica erogata dall'elettrobisturi, si produce un riscaldamento (effetto Joule), dipendente dalla resistenza elettrica specifica del tessuto, dalla densità di corrente, dal tempo di applicazione e che può determinare varie trasformazioni cellulari.

$$Q = I^2 \times R \times T$$

L'influsso dell'effetto termico (effetto Joule) si realizza mediante:

- **Intensità di corrente e potenza in uscita**
- **Grado di modulazione**

Parametri interpretabili dalla forma d'onda della corrente ad alta frequenza prodotta dal generatore.

- **Forma dell'elettrodo**

A punta o arrotondato a seconda delle esigenze, è di dimensioni assai ridotte; pertanto la densità di corrente sulla superficie della punta [A·m<sup>-2</sup>] è elevatissima. Gli elettrodi a sezione sottile creano un'alta densità di corrente, un'elevata temperatura, favorendo l'azione del taglio. Quelli ad ampia superficie creano una densità di corrente più bassa, una temperatura più bassa, realizzando un effetto di coagulazione.

- **Stato dell'elettrodo attivo**

Gli effetti termici sono rapportabili alla resistenza del corpo umano cui è da sommare la resistenza di contatto dell'elettrodo. E' indispensabile mantenere gli elettrodi attivi perfettamente puliti per non avere una riduzione degli effetti.

- **Caratteristiche del tessuto**

Le caratteristiche resistive variano in relazione ai tessuti biologici.

| Tessuto biologico<br>(nel campo da 0,3 a 1 MHz) | Metalli                           |
|-------------------------------------------------|-----------------------------------|
| Sangue 0,16 x 10 <sup>3</sup>                   | Argento 0,16 x 10 <sup>-5</sup>   |
| Muscolo, rene, cuore 0,2 x 10 <sup>3</sup>      | Rame 0,17 x 10 <sup>-5</sup>      |
| Fegato, milza 0,3 x 10 <sup>3</sup>             | Oro 0,22 x 10 <sup>-5</sup>       |
| Cervello 0,7 x 10 <sup>3</sup>                  | Alluminio 0,29 x 10 <sup>-5</sup> |
| Polmone 1,0 x 10 <sup>3</sup>                   |                                   |
| Grasso 3,3 x 10 <sup>3</sup>                    |                                   |

(Esempio di resistenze specifiche di materiale organico e di metalli)

In base alla temperatura raggiunta e in funzione delle forme d'impulso utilizzate, si riconoscono diverse tecniche d'uso della corrente in radiofrequenza sul corpo umano:

### **Coagulazione**

Temperature da 60 a 70 °C nell'area intorno all'elettrodo attivo causano un lento riscaldamento del liquido intracellulare, l'acqua contenuta nella cellula evapora e si ottiene un'azione di coagulo che blocca il sanguinamento.

### **Elettrotomia (Taglio)**

Temperature sopra i 100 °C nell'area circostante l'elettrodo attivo determinano la vaporizzazione del liquido intracellulare e l'esplosione della cellula. Il vapore presente intorno all'elettrodo innesca una reazione intercellulare a catena nella direzione in cui è maneggiato l'elettrodo attivo, trasmettendo anche ai tessuti immediatamente circostanti l'energia di vaporizzazione.

L'elettrotomia non è, pertanto, una resezione meccanica. Se la temperatura raggiunge i 500 °C si verifica la carbonizzazione tissutale con un'azione di cauterizzazione.

### **Correnti miste**

Sono ottenute dalla combinazione degli effetti di coagulazione e di elettrotomia. Si verifica una riduzione del sanguinamento durante una procedura di taglio, oppure come taglio che sviluppa un consistente strato di escara.

Le alte frequenze utilizzate dall'elettrobisturi, però, non consentono al campo elettromagnetico di penetrare nella materia e fanno sì che la corrente attraversi il conduttore maggiormente sulla superficie più esterna, diminuendo esponenzialmente e diventando trascurabile al centro della sezione del conduttore. Questo effetto, detto 'effetto pelle' comporta una diminuzione della sezione utile al passaggio di corrente, un aumento della resistenza elettrica del materiale e diventa un problema rilevante nell'elettrodo neutro. Infatti, in questo elettrodo la densità di corrente è molto elevata (KA/m<sup>2</sup>) sul bordo, dove l'aumento eccessivo di temperatura per 'effetto Joule' causa ustioni al paziente. Non è quindi un caso che le ustioni al paziente, verificatesi negli interventi chirurgici, abbiano la forma del bordo dell'elettrodo neutro. Per ridurre il rischio di ustioni occorre dosare opportunamente la potenza erogata (I<sup>2</sup>·t) e attenersi alle regole per l'applicazione dell'elettrodo neutro sul paziente (vedi capitolo SICUREZZA).

## **2) Effetto Faradico**

La corrente elettrica pulsata causa la stimolazione neuro-muscolare, originata dalla stimolazione del processo fisiologico di scambio ionico, responsabile della trasmissione degli stimoli che causano spasmi muscolari e fenomeni cardiaci di extrasistole e fibrillazione ventricolare.

L'effetto di questi stimoli è conosciuto come effetto faradico ed è espresso da:

$$R = I / \sqrt{F}$$

Il sistema fisiologico di trasmissione degli stimoli segue una curva limite nella quale le correnti pulsate o a bassa frequenza generano un impulso di stimolazione. Con la corrente alternata in alta frequenza (superiore a 200 kHz), impiegata nell'elettrobisturi, non si hanno reazioni neuromuscolari (il cambio di polarità è così veloce da non influire sul paziente a livello di reazioni neuro-muscolari), né tantomeno un danneggiamento elettrolitico dell'organismo.

Per questa ragione tutte le apparecchiature generatrici di alta frequenza per uso chirurgico (elettrobisturi) lavorano su frequenze di base superiori a 300 kHz in modo da non introdurre stimolazione elettrica.

## **3) Effetto Elettrolitico**

L'impiego di correnti ad alta frequenza riduce l'effetto elettrolitico (separazione ionica) nei tessuti, dovuto al cortissimo periodo di conduzione unidirezionale della corrente.

## TECNICHE OPERATIVE

### ***Taglio Monopolare***

Il taglio monopolare è il sezionamento del tessuto biologico ottenuto dal passaggio di corrente di forma d'onda sinusoidale (o parasinusoidale), di ampiezza costante e sufficientemente elevata, attraverso l'elettrodo attivo. Al contatto della punta (sulla quale è presente un campo elettrico di elevata intensità) dell'elettrodo attivo con il tessuto, scocca un arco che non si estingue fino a quando scorre corrente (effetto Leidenfrost). La temperatura raggiunta laddove giunge l'arco, è elevata e la corrente può essere calibrata in modo che questa superi la temperatura d'ebollizione dell'acqua contenuta nelle cellule e nei liquidi extra-cellulari, determinando l'esplosione della cellula, l'evaporazione dell'acqua e l'incremento della resistenza elettrica del tessuto. Ciò favorisce ulteriormente l'incremento locale della temperatura, peraltro la ionizzazione dell'aria prodotta dall'arco favorisce il suo mantenimento. L'azione del taglio si manifesta nella separazione dei tessuti causata dall'esplosione delle cellule. Il calore sviluppato localmente è pressoché totalmente assorbito dalla vaporizzazione dell'acqua per cui, data la rapidità del fenomeno, esso non si propaga (per conduzione) verso il tessuto circostante e pertanto l'effetto emostatico si manifesta in maniera assai modesta. Poiché la corrente alternata utilizzata per il taglio ha ampiezza costante, l'arco mantiene sempre la stessa posizione (in asse) rispetto alla punta dell'ago, seguendola nel suo spostamento senza mai interrompersi e lasciando dietro di sé un solco aperto.

Una buona coagulazione durante il taglio è uno dei principali benefici dell'uso dell'elettrochirurgia, è quindi desiderabile una corrente con un certo grado di modulazione. Esempi di elettrodi idonei all'azione di taglio sono: l'elettrodo ad ago, l'elettrodo lanceolato, l'elettrodo ad ansa in filo d'acciaio, etc.

Le regole seguenti aiutano l'operatore ad ottenere un buon taglio:

- mantenere il tessuto umido ma non bagnato;
- mantenere l'elettrodo perpendicolare al tessuto;
- attivare il circuito d'uscita prima di effettuare il contatto con il tessuto;
- mantenere pulita la punta dell'elettrodo (a questo scopo si consiglia di utilizzare le spugnette pulisci-elettrodi opzionali F7520);
- far raffreddare il tessuto prima di un nuovo taglio.

Quando il livello di potenza d'uscita è giusto dovrebbe ottenersi:

- nessuna resistenza al movimento dell'elettrodo attraverso il tessuto
- nessuna variazione nel colore delle superfici tagliate
- nessuna fibra di tessuto residua sull'elettrodo.

### ***Coagulazione Monopolare***

Quando si verifica un incremento di temperatura, per il calore generato per effetto Joule nel tessuto, ha luogo la coagulazione termica e cioè la solidificazione parziale dei liquidi organici e quindi la precipitazione di sostanze colloidali. In particolare nel sangue si forma la fibrina che, solidificandosi, ostruisce il vaso sanguigno.

Per ottenere la coagulazione con l'elettrobisturi occorre alimentare l'elettrodo attivo con una corrente intermittente in modo che la quantità di calore sviluppata non produca l'esplosione delle cellule e quindi il taglio del tessuto, ma solo un loro riscaldamento in modo tale che l'acqua contenuta fuoriesca dalla cellula senza distruggerla. Tuttavia anche con corrente intermittente, se l'intensità di corrente è troppo intensa, si verifica l'effetto di taglio.

Elettrodi attivi particolarmente adatti per la coagulazione sono elettrodi a forma di sfera, piastra, oppure elettrodi lanceolati utilizzati lateralmente.

La coagulazione può essere ottenuta con due diversi procedimenti: per essiccazione e per folgorazione.

### **Coagulazione per essiccamento**

Si ottiene alimentando l'elettrodo con basse tensioni affinché non si generino scintille (ciò garantisce che l'azione ottenuta sia di coagulo puro e quindi sia assente ogni effetto di taglio). L'elettrodo viene posto in diretto contatto col tessuto e la quantità di calore sviluppata al contatto lo essicca.

In genere le superfici cellulari coagulate agiscono come uno strato isolante, che impedisce al calore dovuto a successive applicazioni di corrente di penetrare troppo in profondità.

La corrente normalmente usata per la coagulazione è di tipo modulato. In funzione della percentuale di modulazione si hanno precisione del taglio, bontà dell'emostasi e grado di distruzione del tessuto. Una maggiore modulazione della corrente porta ad un taglio più frastagliato, ad una maggiore profondità di tessuto distrutto, ma ad una coagulazione più efficace.

Le seguenti regole aiutano l'operatore ad ottenere buona coagulazione:

- selezionare un elettrodo a pallina o un filo spesso;
- localizzare il vaso sanguinante dopo aver asciugato il sangue in eccesso dall'area;
- toccare leggermente il vaso sanguinante prima di attivare l'elettrodo;
- cessare l'attivazione dell'elettrodo appena il tessuto si sbianca per evitare di danneggiarlo.
- mantenere pulita la punta dell'elettrodo (a questo scopo si consiglia di utilizzare le spugnette pulisci-elettrodi opzionali F7520).

### **Coagulazione per folgorazione o spray**

L'elettrodo viene alimentato con alte tensioni di modo che, con l'elettrodo separato dal tessuto, possano scoccare uno o più archi elettrici che si estinguono e si riformano in luoghi sempre diversi. Il calore generato è così distribuito su una superficie di tessuto assai più ampia di quanto non si verifichi nel caso dell'unico arco prodotto per attuare il taglio e ciò produce in modo prevalente coagulazione. Questa metodica è ideale per trattare grandi superfici con un sanguinamento diffuso e superficiale (es. resezione epatica) e/o per realizzare coagulazione a livello dello sterno aperto nel campo della cardiocirurgia.

### **La tecnica della coagulazione con pinze anatomiche mediante camplaggio**

La tecnica di coagulazione più frequentemente impiegata consiste nel bloccare il flusso ematico mediante pressione di serraggio tra l'estremità della pinza.

Dopo aver camplato la porzione di tessuto o il vaso sanguigno sede della coagulazione, l'elettrodo attivo viene posto in contatto con la parte metallica prossimale della pinza. L'attivazione dell'alta frequenza deve avvenire dopo questo contatto (pinza – elettrodo attivo) al fine di evitare l'effetto faradico (innesco di una scarica elettrica che sfrutta come conduttore l'aria) che causerebbe shock elettrico, ustioni all'operatore, etc.

## **Taglio e Coagulazione Bipolare**

A differenza della tecnica monopolare, con la tecnica bipolare la porzione di tessuto interessata al passaggio di corrente in alta frequenza è piccolissima. In questa tecnica vengono impiegate le pinze bipolari (di dimensione e forma diverse) sulle cui estremità distali sono presenti l'elettrodo attivo e neutro. Serrando tra le estremità della pinza il tessuto su cui intervenire, il passaggio di corrente ad alta frequenza avverrà da un'estremità all'altra, sfruttando come ponte elettrico la parte di tessuto da trattare.

- Il taglio bipolare consiste nel sezionamento del tessuto biologico dal passaggio dell'alta densità di corrente ad alta frequenza concentrata dalle due punte della pinza bipolare. Ultimamente si sta dimostrando maggiore interesse per questa metodica, soprattutto per la maggiore sicurezza offerta e per la diffusione delle tecniche di chirurgia endoscopica e mininvasiva.
- La coagulazione bipolare è l'emostasi di piccoli vasi sanguigni del tessuto corporeo tra le due punte della pinza. Quando la densità di corrente è ridotta l'effetto è di essiccare la superficie cellulare, senza penetrazione in profondità, con conseguente coagulazione.

La tecnica bipolare è estremamente più sicura in quanto la direzione della corrente ad alta frequenza è sempre determinata e prevedibile e non riserva incognite e potenziali direzioni erranee, e le potenze utilizzate sono molto più basse di quelle impiegate nella tecnica monopolare. Per tali ragioni questa tecnica viene usata soprattutto negli interventi chirurgici più delicati, ed è quindi fondamentale mantenere pulite le estremità distali delle pinze durante l'intervento, perché sono soggette ad accumulo di tessuto coagulato, che limita il passaggio di corrente e favorisce l'incollaggio ai tessuti.

L'applicazione dell'elettrodo neutro (utilizzato obbligatoriamente nella tecnica monopolare) non è necessaria anche se dal punto di vista pratico se ne consiglia sempre l'applicazione sul paziente durante la fase iniziale di preparazione.

## CONTROINDICAZIONE ED EFFETTI COLLATERALI

L'uso dell'elettrochirurgia non è consigliato in pazienti:

- portatori di pacemaker
- con elettrodi di stimolazione
- con impianti protesici metallici
- con seri squilibri della pressione arteriosa
- con serie malattie del sistema nervoso
- con serie insufficienze renali
- in stato di gravidanza.

Nell'ambito dell'elettrochirurgia le ustioni da alta frequenza costituiscono le principali lesioni causate al paziente, sebbene non siano le uniche. Sono, infatti, riscontrabili necrosi da compressione, reazioni allergiche ai disinfettanti, ignizione di gas o liquidi infiammabili.

Alcune delle cause primarie delle ustioni sono da attribuire a:

- un'insufficiente addestramento del personale medico sanitario in merito alle modalità necessarie ad evitare o ridurre i rischi di ustione impiegando apparecchi elettrochirurgici ad alta frequenza;
- impiego di disinfettanti ad alto contenuto alcolico;
- errato posizionamento del paziente durante l'intervento elettrochirurgico;
- contatto dell'elettrodo attivo con la cute del paziente;
- contatto con liquidi;
- applicazione prolungata delle correnti ad alta frequenza;
- applicazione errata della piastra-paziente.

Al fine di evitare o ridurre i rischi connessi con l'impiego dell'elettrochirurgia ad alta frequenza è necessario rispettare le regole e le misure di sicurezza illustrate nel capitolo successivo.

## SICUREZZA

**AVVERTENZA** L'elettrochirurgia può essere pericolosa. L'uso non accurato di ogni elemento del sistema elettrochirurgico può esporre il paziente a serie ustioni. Leggere tutte le avvertenze, le precauzioni e le indicazioni per l'uso prima di tentare l'utilizzazione dell'apparecchiatura. La LED SpA non può essere considerata responsabile per danni o perdite dirette o consequenziali, a persone o cose, che risultino da uso improprio dell'apparecchiatura e/o degli accessori.

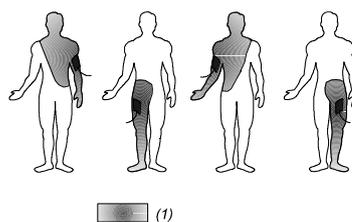
Gli accessori, forniti a corredo con l'apparecchiatura, hanno caratteristiche compatibili con l'unità fornita, gli stessi accessori potrebbero non essere idonei all'uso con altri apparecchi per elettrochirurgia, l'utilizzatore dovrebbe controllare prima di connettere altri accessori all'unità che gli stessi abbiano caratteristiche d'isolamento compatibili con l'unità (vedi Caratteristiche Tecniche).

Si raccomanda di verificare l'integrità delle confezioni dei prodotti forniti sterili.

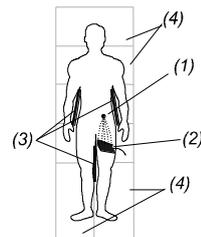
### Generale

Le seguenti precauzioni hanno lo scopo di ridurre il rischio di ustioni accidentali.

- L'elettrodo neutro deve essere collegato in modo affidabile su tutta l'area al corpo del paziente, preferibilmente alle estremità, il più vicino possibile al punto d'intervento. Evitare di collegare l'elettrodo neutro su sporgenze ossee, protesi, tessuti cicatriziali, zone soggette ad accumulo di liquidi o che presentano uno spesso stato di tessuto adiposo sottocutaneo. La zona di applicazione deve essere priva di peli, asciutta e pulita. Per la pulizia della pelle non utilizzare alcool. Con elettrodi neutri in acciaio, tranne per uso in veterinaria, è sconsigliato l'utilizzo di gel per elettrodi. Con elettrodi in gomma conduttiva utilizzare gel conduttivo.
- Utilizzando elettrodi neutri monouso rispettare le date di scadenza.
- Utilizzando elettrodi pluriuso (in acciaio o gomma conduttiva) assicurarsi che i sistemi di fissaggio diano garanzia di stabilità.
- Nell'applicare l'elettrodo neutro evitare il percorso trasversale e prediligere il percorso verticale o diagonale, in particolare se si utilizza un elettrodo neutro bipartito. Ciò per consentire una distribuzione uniforme della corrente sulla superficie dell'elettrodo neutro e ridurre il rischio di ustioni al paziente.
- Qualora non sia possibile applicare correttamente l'elettrodo neutro, considerare, se possibile, la tecnica bipolare invece della monopolare.
- Il paziente non dovrebbe venire in contatto con le parti metalliche messe a terra o che abbiano una capacità a terra apprezzabile (per esempio un tavolo operatorio, supporti ecc.). A questo scopo viene raccomandato l'utilizzo di un telo antistatico.
- Dovrebbe essere evitato il contatto pelle-pelle (per esempio braccio-tronco, gamba-gamba, mammelle ecc.), inserendo una garza asciutta. Inoltre, le zone del corpo soggette ad abbondante sudorazione, dovrebbero essere mantenute asciutte.



(1) Area d'intervento



(1) Elettrodo attivo - (2) Elettrodo neutro  
(3) Garza asciutta - (4) Telo antistatico

- Quando l'elettrobisturi è un apparecchio di monitoraggio fisiologico sono utilizzati simultaneamente sullo stesso paziente, tutti gli elettrodi di monitoraggio devono essere posizionati il più lontano possibile dagli elettrodi chirurgici. Sono sconsigliati gli elettrodi di monitoraggio ad ago. In ogni caso sono raccomandati i sistemi di monitoraggio che incorporano dispositivi di limitazione di corrente ad alta frequenza.
- I cavi degli elettrodi chirurgici devono essere posizionati in modo tale da evitare il contatto con il paziente o con altri conduttori, non devono essere calpestati da persone o carrelli presenti in sala operatoria, non devono essere fissati al campo operatorio con strumenti
- Gli elettrodi attivi, temporaneamente inutilizzati, devono restare isolati dal paziente.
- Viene raccomandato l'uso di tecniche bipolari nel caso di interventi chirurgici su parti del corpo aventi una sezione relativamente piccola, per evitare una coagulazione non voluta.
- Il livello di potenza di uscita prefissato dovrebbe essere il più basso possibile per gli scopi previsti.
- Un evidente basso livello in uscita o un funzionamento non corretto dell'elettrobisturi, quando sia predisposto per una normale erogazione di potenza, può indicare un'applicazione difettosa dell'elettrodo neutro o un cattivo contatto nelle connessioni dello stesso. Per questo, l'applicazione dell'elettrodo neutro ed i relativi collegamenti dovrebbero essere controllati prima di selezionare una potenza più alta.

- L'uso di anestetici infiammabili o di gas ossidanti come protossido di azoto (N<sub>2</sub>O) e di ossigeno dovrebbe essere evitato in caso di interventi al torace o alla testa, a meno che non sia possibile aspirarli. Per la pulizia e la disinfezione dovrebbero essere utilizzate, dove possibile, sostanze non infiammabili. Le sostanze infiammabili utilizzate per la pulizia, la disinfezione o come solventi di adesivi dovrebbero essere lasciate evaporare prima di intervenire con l'elettrobisturi. Vi è il rischio di ristagno di soluzioni infiammabili sotto il paziente o in cavità come l'ombelico e la vagina. L'eventuale fluido che si deposita in queste aree dovrebbe essere tolto prima di usare l'apparecchio. È da considerare il pericolo di gas endogeni. Alcuni materiali come il cotone idrofilo o la garza, quando impregnati di ossigeno, possono incendiarsi a causa di scintille prodotte dall'apparecchio in condizioni normali.
- Esiste un pericolo per i pazienti portatori di pace-maker (stimolatore cardiaco) o di elettrodi di stimolazione poiché può verificarsi interferenza con l'azione dello stimolatore o lo stimolatore stesso può danneggiarsi. In caso di dubbio ci si dovrebbe rivolgere per consiglio al Reparto Cardiologico.
- L'apparecchiatura elettrochirurgica emette radiazioni di energia ad alta frequenza senza preavviso che può influenzare altre apparecchiature mediche, elettronica non relazionata, telecomunicazioni, sistemi di navigazione.
- Si consiglia all'utilizzatore di controllare regolarmente gli accessori. In particolare i cavi degli elettrodi ed eventuali accessori per endoscopia, dovrebbero essere controllati per verificare che l'isolamento non sia danneggiato.
- Allo scopo di collegare accessori compatibili con le caratteristiche dell'apparecchiatura si consiglia di confrontare le caratteristiche d'isolamento degli accessori (da richiedere ai produttori) con le caratteristiche dell'unità fornita (vedi CARATTERISTICHE TECNICHE)
- **Attenzione:** Un guasto dell'apparecchiatura chirurgica potrebbe provocare un aumento non intenzionale della potenza di uscita.
- La stimolazione di muscoli o nervi del paziente può essere causata da correnti a bassa frequenza originate da scintillio elettrico tra gli elettrodi ed il tessuto del paziente. Qualora si verifichi stimolazione neuromuscolare bloccare l'intervento chirurgico e controllare tutte le connessioni al generatore. Se il problema non è risolto in questo modo il generatore deve essere ispezionato da personale qualificato per la manutenzione.

## Installazione

- La sicurezza elettrica è assicurata soltanto quando lo stesso è connesso correttamente ad un'efficiente rete di alimentazione collegata a terra in conformità alle attuali norme di sicurezza. E' necessario verificare questo requisito fondamentale di sicurezza e, in caso di dubbio, richiedere un controllo accurato dell'impianto da parte di personale qualificato. Il fabbricante non può essere considerato responsabile per possibili danni causati dalla mancanza di un'efficiente connessione a terra dell'installazione. L'operazione senza connessione protettiva a terra è proibita.
- Prima di connettere l'apparecchiatura accertarsi che la tensione richiesta (indicata sul pannello posteriore) corrisponda alla rete disponibile.
- In caso di incompatibilità tra la presa di corrente disponibile ed il cavo di alimentazione della apparecchiatura, sostituire soltanto con tipo adatto. L'uso di adattatori, connessioni multiple o cavi di estensione non è consigliabile. Qualora il loro uso fosse necessario è obbligatorio usare soltanto adattatori singoli o multipli conformi alle attuali norme di sicurezza.
- Non lasciare l'apparato esposto agli agenti atmosferici (pioggia, sole, etc.). L'apparato deve essere protetto da infiltrazioni di liquidi.
- Non lasciare l'apparecchiatura inserita inutilmente. Spegnerla quando non in uso.
- L'apparecchiatura non è idonea per l'utilizzo in ambienti esplosivi.
- L'apparecchiatura deve essere destinata soltanto all'uso per il quale è stata appositamente progettata. Ogni altro uso deve essere considerato improprio e pericoloso. Il fabbricante non può essere considerato responsabile per possibili danni dovuti ad improprio, errato o irragionevole uso.
- E' pericoloso modificare o tentare di modificare le caratteristiche della apparecchiatura.
- Prima di effettuare qualsiasi operazione di pulizia o manutenzione, disconnettere l'apparato dalla rete elettrica, togliendo la spina dalla rete o spegnendo l'interruttore generale dell'impianto.
- In caso di rottura o malfunzionamento della apparecchiatura spegnerla. Per la possibile riparazione riferirsi soltanto a centro di servizio autorizzato e richiedere l'uso di parti di ricambio originali. La non osservanza delle suddette norme può rischiare la sicurezza dell'apparecchiatura e può essere pericoloso per l'utilizzatore.
- Non ridurre o eliminare il segnale acustico di segnalazione dell'attivazione del generatore. Un segnale d'attivazione funzionante può minimizzare o prevenire lesioni al paziente o al personale in caso d'attivazione accidentale.
- Il funzionamento dell'apparecchiatura non deve essere verificato emettendo la potenza tra elettrodo attivo e neutro o tra elettrodo attivo e parti metalliche.
- Se del caso, utilizzare mezzi di aspirazione dei fumi sul campo d'intervento.

## **Precauzioni nell'utilizzo di bombole Argon**

- Le bombole di gas Argon vanno trasportate solo con le valvole di protezioni inseriti (cylinder cap) in posizione verticale evitando urti violenti tra bombole e contro altre superfici. Non esercitare forze sui riduttori di pressione.
- Le bombole di Argon possono essere connesse al SURTRON C solamente con riduttori di pressioni forniti dalla LED SpA.
- Chiudere la valvola di sicurezza della bombola dopo l'uso.
- Pericolo di enfisema gas: non dirigere mai il getto di uscita del gas degli elettrodi Argon rigidi direttamente sul tessuto durante l'attivazione del gas.
- Rischio di embolia: Mai soffiare Argon nel sistema vascolare. Il getto di uscita del gas non deve essere guidato e attivato verticalmente sopra il tessuto. Un angolo di circa 45 ° per il tessuto è stato dimostrato di essere migliore
- Pericolo per aumento della pressione intra-addominale: Con applicazioni laparoscopiche il flusso di gas Argon aumenta la pressione intra-addominale. Si raccomanda l'utilizzo di sistemi di scarica insufflatori CO2. Durante l'attivazione, monitorare la pressione intra-addominale e, se necessario, scaricare la pressione attraverso il trocar.
- L'attivazione involontaria del gas Argon direttamente davanti l'ottica endoscopio può danneggiarla. Il fascio di plasma Argon non deve essere diretto sulla fotocamera durante le applicazioni endoscopiche con video endoscopi
- L'errata o cattiva qualità del gas Argon può causare lesioni al paziente. Utilizzare Argon con qualità 4.8 e privo di germi nella bombola del gas (condizione di produzione). Per garantire la condizione priva di germi, la valvola sulla bombola e il riduttore di pressione del gas devono essere disinfettati prima della connessione.

## **Sicurezza del Paziente**

Durante gli interventi di elettrochirurgia ad alta frequenza il paziente è un conduttore di tensione elettrica contro il potenziale di terra. Se quindi si realizzasse un contatto tra paziente e oggetti elettricamente conduttivi (in metallo, teli e panni umidi o bagnati, etc.), nel punto di contatto si genererebbe corrente elettrica che potrebbe originare necrosi termiche. E' raccomandato pertanto procedere ad opportuni controlli dell'apparecchio e dei suoi accessori prima dell'uso e rispettare tutte le norme di sicurezza del caso.

## **Corretto Posizionamento del Paziente**

Evitare qualunque contatto intenzionale o accidentale tra paziente e parti metalliche a massa ed accertarsi che:

- Il paziente non sia a contatto con parti metalliche (tavolo operatorio, supporti).
- I tubi dei respiratori non poggino sul corpo del paziente.
- Sul tavolo operatorio con collegamento a massa siano sempre presenti dei rivestimenti in grado di scaricare le cariche elettrostatiche.
- Il paziente sia fatto sistemare su uno spesso tessuto di base con proprietà isolanti, a sua volta coperto da un sufficiente numero di strati intermedi di teli di copertura.
- Il paziente non sia a contatto con teli o materassi umidi.
- Le eventuali secrezioni del corpo ed i liquidi applicati ai fini della pulizia od altri tipi di liquidi, non bagnino i teli asciutti.
- Non ci siano residui di liquidi al di sotto del paziente.
- Le escrezioni urinarie vengano eliminate attraverso l'uso di cateteri.
- Le regioni del corpo caratterizzate da una più intensa sudorazione, le estremità a diretto contatto con il tronco del corpo o i punti di contatto pelle a pelle siano mantenuti asciutti attraverso l'interposizione di teli (braccio/tronco del corpo, gamba/gamba, seno, pieghe della pelle, ecc.).
- Tutti i supporti conduttivi e a massa, staffe, siano isolati in modo adeguato .
- Regolare la quantità di anestetici in modo da evitare un'eccessiva sudorazione.

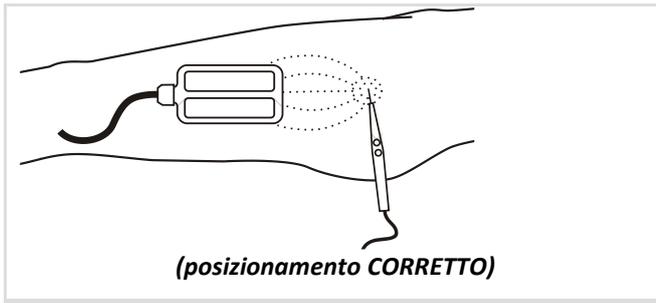
## **Corretta Applicazione dell'Elettrodo Neutro**

L'utilizzo dell'elettrodo neutro (o piastra di dispersione della corrente) è indispensabile nella tecnica monopolare, in quanto consente il "ritorno" della corrente di taglio o di coagulo verso l'elettrobisturi.. Due sono le tipologie di elettrodo neutro:

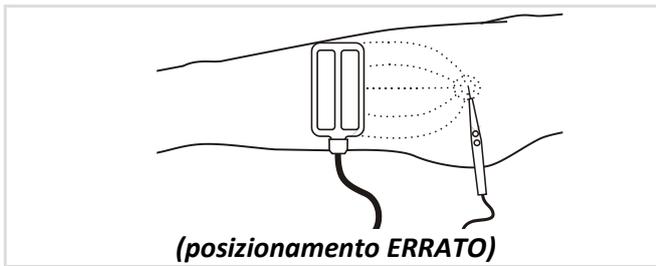
**elettrodo neutro monopartito** (con cavi di collegamento uniti) in cui non si ha un controllo sul contatto elettrodo neutro-paziente.

**elettrodo neutro bipartito** (con cavi di collegamento separati) in cui si ha il controllo elettrodo neutro-paziente.

Bisogna prestare particolare attenzione al corretto posizionamento della piastra-paziente per evitare ustioni e rischi per il paziente, di seguito vi forniamo utili indicazioni a riguardo.



Nella figura a lato è mostrato il **CORRETTO** posizionamento dell'elettrodo neutro bipartito. La piastra-paziente deve essere posizionata perpendicolarmente al campo operatorio. Evitare il percorso trasversale e prediligere il percorso verticale o diagonale, in modo da consentire una distribuzione uniforme della corrente sulla superficie dell'elettrodo neutro e ridurre il rischio di ustioni al paziente.



Di frequente l'elettrodo neutro bipartito viene applicato in maniera **ERRATA**, parallelamente al campo operatorio. In questo modo la distribuzione della corrente non è uniforme sulle due superfici dell'elettrodo neutro e scatta un allarme e l'attivazione dello strumento è impedita.

Prima di procedere al posizionamento dell'elettrodo neutro, pulire ed eliminare eventuali residui di sostanze estranee dalla sua superficie.

Non applicare l'elettrodo neutro su cicatrici, sporgenze ossee o su parti anatomiche in cui sono presenti impianti protesici od elettrodi di monitoraggio. Applicarlo, invece, su tessuti ben irrorati, come i muscoli e in prossimità del sito operatorio. Se si utilizza un elettrodo neutro monouso rispettare le date di scadenza, se invece si utilizza un elettrodo neutro pluriuso assicurarsi che i sistemi di fissaggio garantiscano stabilità.

E' di fondamentale importanza che l'elettrodo neutro sia saldamente applicato su tutta la sua superficie per evitare ustioni. Quando un elettrodo neutro si stacca parzialmente dal paziente, la densità del flusso di corrente nella parte dell'elettrodo ancora applicata subisce un incremento. Poiché la densità del flusso di corrente al di sotto dell'elettrodo neutro è disomogenea, si verifica un riscaldamento non uniforme, soprattutto in corrispondenza dei bordi dell'elettrodo neutro.

Se l'elettrodo viene posizionato in corrispondenza di una regione sottoposta a pressione durante l'intervento, il carico di compressione determina una riduzione della perfusione della cute. In questo modo, il calore sviluppato può essere asportato soltanto in parte, in modo tale per cui aumenta, di conseguenza, il rischio di ustioni. Cresce inoltre anche il pericolo della formazione di punti di pressione (decubito), in quanto per effetto del riscaldamento prodotto aumenta inevitabilmente il fabbisogno di O<sub>2</sub> e di energia in corrispondenza di questa regione.

## **Elettrochirurgia ad HF in Laparoscopia**

La chirurgia mininvasiva è ormai da tempo una realtà che ha rivoluzionato gli interventi chirurgici, garantendo benefici al paziente in termini di tempi di convalescenza e guarigione. Indubbiamente in laparoscopia la chirurgia monopolare ad HF è la più diffusa per la sua versatilità (taglio puro, coagulazione, taglio miscelato combinando le due funzioni), tuttavia questa modalità operativa può comportare alcuni rischi per il paziente: le ustioni.

Il campo visivo ridotto, la scarsa manutenzione della strumentazione laparoscopica, interferenze sul monitor, l'insufficiente preparazione del chirurgo o una sua distrazione, l'elevato sviluppo di fumo, l'isolamento inappropriato, le correnti capacitive, il contatto della punta dell'elettrodo attivo col tessuto circostante, sono tutti fattori che concorrono ad aumentare il pericolo di ustioni, lesioni intra-addominali, necrosi tissutale, perforazione degli organi interni. Inoltre il naturale ambiente chirurgico, in cui l'elettrodo attivo è in prossimità di altri strumenti conduttivi e del tessuto corporeo, può favorire la trasmissione di correnti elettriche in siti al di fuori del campo visivo del laparoscopio, provocando ustioni accidentali, attraverso:

- accoppiamento diretto
- mancato isolamento
- accoppiamento capacitivo

L'accoppiamento diretto si realizza laddove l'elettrodo attivo viene a contatto con un altro strumento in metallo, trasmettendogli corrente elettrica e quindi aumentando il rischio di bruciature al tessuto circostante (ad esempio all'intestino, o ad altri organi). L'isolamento può essere compromesso dall'impiego di un'eccessiva tensione, per uso improprio o rottura meccanica dell'asticciola dell'elettrodo che può verificarsi durante una procedura operativa o nelle fasi di pulizia e sterilizzazione della strumentazione. Una non visibile rottura dell'isolamento, quando l'elettrodo viene attivato causa dei pericoli di ustione non prevedibili, quindi più insidiosi. Paradossalmente, inoltre, una piccola

rottura dell'isolamento è più pericolosa di una grande, in quanto la corrente è più concentrata e quindi più atta a provocare ustioni.

L'accoppiamento capacitivo si verifica quando la corrente elettrica viene indotta dall'elettrodo attivo su materiale conduttivo, sebbene l'isolamento sia integro. Durante gli interventi di elettrochirurgia ad HF la rapida variazione del campo elettrico intorno all'elettrodo attivo è solo parzialmente ostacolata dall'isolamento e crea delle correnti ioniche che a contatto col tessuto ne provocano un riscaldamento tale da ustionarlo.

Per limitare i rischi di ustione durante gli interventi di elettrochirurgia ad HF in laparoscopia sono state avanzate le seguenti misure:

- un addestramento più completo e scrupoloso dello staff medico-sanitario;
- un accurato esame visivo della strumentazione chirurgica (elettrodo attivo, laparoscopio..);
- uso di elettrodi monouso (tuttavia l'isolamento più sottile che li caratterizza non riduce il verificarsi di una sua rottura o di accoppiamento capacitivo);
- divieto di uso di cannule in materiale ibrido (plastica-metallo);
- adozione della tecnica bipolare (meno versatile, ma più sicura, perchè le necrosi da calore localmente estese insorgono soltanto in caso di prolungata applicazione della corrente).

Da quanto esposto risulta evidente che le ustioni sono un reale problema degli interventi di elettrochirurgia ad HF, tuttavia possono essere limitate se si conoscono le possibili cause e soprattutto se l'equipe medica è preparata a fronteggiarle.

## INSTALLAZIONE

- Ispezionare l'apparecchiatura per eventuali danni causati dal trasporto. I reclami per eventuali danni saranno accettati solo se notificati immediatamente al vettore, redigendo una nota dei danni riscontrati, da presentare alla LED SpA o al proprio venditore. In caso di reso dell'apparecchiatura alla LED SpA o al venditore è necessario utilizzare la confezione originale del prodotto o un imballo che garantisca una sicurezza per il trasporto equivalente.
- Togliere l'apparecchio dall'imballo e studiare con attenzione la documentazione e le istruzioni operative fornite. La tensione di rete, indicata nei dati di targa, deve essere uguale alla tensione di rete locale (frequenza di rete: 50-60Hz). Se è necessario, sostituire i fusibili con il valore indicato nei dati di targa.
- Connettere il cavo d'alimentazione ad una presa rete avente una buona connessione di terra.

### IL FUNZIONAMENTO DELL'APPARECCHIATURA SENZA CONNESSIONE DI TERRA E' PROIBITO.

- L'apparecchiatura deve essere installata su una superficie piana di dimensioni almeno corrispondenti a quella della base dell'apparecchiatura stessa. Intorno all'apparecchiatura deve essere lasciato almeno 25cm di spazio.
- Collegare il cavo rete alla presa di corrente localizzata sul pannello posteriore dell'unità.
- Collegare il punto per il collegamento equipotenziale presente sulla parte posteriore sinistra dell'unità alla presa equipotenziale dell'impianto.
- Connettere le pedaliere doppie suiconnettori presenti sul pannello posteriore dell'unità.
- Connettere un manipolo con pulsanti ai punti di collegamento corrispondenti e nel caso d'uso di manipolo senza pulsanti, lo stesso deve essere collegato sulla boccola 'active'.
- Far funzionare l'apparecchiatura soltanto in ambiente secco. Qualsiasi condensa che avvenga deve essere fatta evaporare prima di mettere in funzione l'apparecchiatura. Non eccedere la temperatura ambiente o l'umidità permessa.
- Condizioni ambientali:

|                               | <i>FUNZIONAMENTO</i>   | <i>TRASPORTO / IMMAGAZZINAMENTO</i> |
|-------------------------------|------------------------|-------------------------------------|
| <i>Temperatura:</i>           | <i>da 10 a 40 °C</i>   | <i>da -10 a 50 °C</i>               |
| <i>Umidità relativa:</i>      | <i>da 30% a 75%</i>    | <i>da 10 a 100%</i>                 |
| <i>Pressione atmosferica:</i> | <i>da 70 a 106 kPa</i> | <i>da 50 a 106 kPa</i>              |

- All'accensione, effettuata attraverso l'interruttore posto sul pannello posteriore, l'apparecchiatura sarà impostata con la funzione e i livelli di potenza utilizzati all'ultima accensione.
- Nella modalità monopolare è necessario collegare il cavo dell'elettrodo neutro con l'elettrodo neutro collegato. Se viene utilizzato un elettrodo neutro bipartito è necessario chiudere il circuito (collegato correttamente al paziente). In questo modo, se il valore d'impedenza è accettabile, la luce spia rossa sul connettore dell'elettrodo neutro smette di lampeggiare.

**NOTA:** Per far funzionare l'unità in tecnica bipolare occorre disporre di una serie di accessori opzionali, in particolare:



**1**

1 Cavo di collegamento per pinze bipolari  
2 Accessorio bipolare (es: pinza)



**2**

Per la sintesi e coagulazione vasale (Vessel Sealing):



**3**

3 Cavo collegamento per pinze Artesy Sealer  
4 Pinze per Artesy Sealer (dimensioni varie)



**4**

Per la lista degli accessori opzionali vedi pagina 5

## CONNETTORI E CONTROLLI

### ***Dati di Targa sul Pannello Posteriore***

La normativa per la sicurezza delle apparecchiature chirurgiche ad alta frequenza richiede che alcuni dati tecnici e simboli grafici siano stampati sull'involucro od almeno su uno dei pannelli dell'unità generatore in modo da definire le sue prestazioni e indicare le sue condizioni di lavoro.

### ***Dati Identificativi del Costruttore***

**SURTRON® TOUCH 240-380** unità elettrochirurgiche ad alta frequenza sono progettate, costruite e collaudate dalla LED SpA nei suoi laboratori di Aprilia (LT) - Italia.

### ***Dati Tecnici***

#### **DIATERMO MB 300 T**

##### APPLICAZIONI MONOPOLARI

|                            |              |
|----------------------------|--------------|
| FREQUENZA:                 | 360kHz       |
| Uscita CUT (TAGLIO):       | 300W - 300Ω  |
| Uscita ENHANCED (TAGLIO):  | 200W - 300Ω  |
| Uscita BLEND (TAG/COAG):   | 200W - 200Ω  |
| Uscita TUR CUT (TAGLIO):   | 250W - 200Ω  |
| Uscita FORCED (COAG):      | 120W - 150Ω  |
| Uscita SOFT (COAG):        | 120W - 200Ω  |
| Uscita FULGURATION (COAG): | 80W - 500Ω   |
| Uscita SPRAY (COAG):       | 100W - 1000Ω |
| Uscita SPRAY ARGON(COAG)*: | 100W - 1000Ω |

##### APPLICAZIONI BIPOLARI

|                                  |             |
|----------------------------------|-------------|
| FREQUENZA:                       | 360kHz      |
| Uscita BIPOLAR CUT (TAGLIO):     | 150W - 100Ω |
| Uscita BIPOLAR TUR CUT (TAGLIO): | 300W - 300Ω |
| Uscita BIPOLAR COAG (COAG)       | 150W - 50Ω  |
| Uscita BIPOLAR TUR COAG (COAG):  | 250W - 50Ω  |
| Uscita VESSEL SEALING            | 250W - 50Ω  |

#### **DIATERMO MB 400 T**

##### APPLICAZIONI MONOPOLARI

|                            |              |
|----------------------------|--------------|
| FREQUENZA:                 | 360kHz       |
| Uscita CUT (TAGLIO):       | 400W - 300Ω  |
| Uscita ENHANCED (TAGLIO):  | 250W - 300Ω  |
| Uscita BLEND (TAG/COAG):   | 250W - 200Ω  |
| Uscita TUR CUT (TAGLIO):   | 300W - 200Ω  |
| Uscita FORCED (COAG):      | 150W - 150Ω  |
| Uscita SOFT (COAG):        | 150W - 200Ω  |
| Uscita FULGURATION (COAG): | 100W - 500Ω  |
| Uscita SPRAY (COAG):       | 120W - 1000Ω |
| Uscita SPRAY ARGON(COAG):  | 120W - 1000Ω |

##### APPLICAZIONI BIPOLARI

|                                  |             |
|----------------------------------|-------------|
| FREQUENZA:                       | 360kHz      |
| Uscita BIPOLAR CUT (TAGLIO):     | 150W - 100Ω |
| Uscita BIPOLAR TUR CUT (TAGLIO): | 300W - 300Ω |
| Uscita BIPOLAR COAG (COAG)       | 150W - 50Ω  |
| Uscita BIPOLAR TUR COAG (COAG):  | 250W - 50Ω  |
| Uscita VESSEL SEALING            | 250W - 50Ω  |

|                |                                                          |
|----------------|----------------------------------------------------------|
| ALIMENTAZIONE: | 100-240 Vac - 50/60 Hz                                   |
| ASSORBIMENTO:  | 1000VA                                                   |
| FUSIBILI:      | 2xT 10AL, 250V                                           |
| DUTY - CYCLE:  | intermittenti 10 secondi emissione / 30 secondi di pausa |
| CLASSE:        | I CF                                                     |

### Significato dei Simboli Grafici

Il significato dei simboli grafici stampati sull'apparecchiatura è il seguente:

- 1- Elettrodo neutro fluttuante: non connessa a terra né alle alte né alle basse frequenze.
- 2- Apparecchiatura di classe CF protetta contro la scarica derivante dall'uso del defibrillatore.
- 3- Apparecchiatura generatore di radiazione non ionizzante.
- 4- Seguire le istruzioni per l'uso.
- 5- Conforme alla Direttiva Dispositivi Medici 93/42/CE e succ. mod. (2007/47/CE)
- 6- Il prodotto non deve essere gettato nei contenitori per i rifiuti urbani ma deve essere smaltito con una raccolta separata.
- 7- Produttore
- 8- Numero Seriale
- 9 – Data di produzione

|                                                                                   |                                                                                   |                                                                                   |                                                                                   |                                                                                   |                                                                                   |                                                                                     |                                                                                     |                                                                                     |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 1                                                                                 | 2                                                                                 | 3                                                                                 | 4                                                                                 | 5                                                                                 | 6                                                                                 | 7                                                                                   | 8                                                                                   | 9                                                                                   |

## Pannello Frontale



1. Pulsante accensione
2. Display touchscreen (schermo di lavoro)
3. Connettori uscita Monopolare
4. Connettore per collegamento elettrodo neutro
5. Connettori uscite Bipolare
6. Porta USB

### **1. TASTO ACCENSIONE / SPEGNIMENTO**

Con unità alimentata (interruttore presa sul pannello posteriore su I), identificato dal colore rosso della spia intorno al tasto è possibile premendo il tasto accendere l'unità, la spia diventa verde e l'unità è accesa.

### **2. DISPLAY TOUCHSCREEN**

Il display LCD retro-illuminato touchscreen permette la visualizzazione e la selezione di tutti i parametri impostati ed impostabili in una determinata procedura.

### **3. CONNETTORI PER USCITE MONOPOLARE**

Questo sono i punti di connessione dei manipoli con doppi pulsanti per erogare le funzioni di taglio CUT e coagulazione COAG. In caso di utilizzo di manipoli senza pulsanti, o di cavi monopolari (opzionali) gli stessi devono essere collegati sulle bocche superiori.

### **4. CONNETTORE PER ELETTRODO NEUTRO**

Questo è il punto di connessione dell'elettrodo neutro da applicare al paziente. Possono essere utilizzati elettrodi neutri monouso o pluriuso, monopartiti o bipartiti.

### **5. CONNETTORI PER USCITA BIPOLARI**

Questo sono i punti di connessione degli accessori bipolari.

### **6. PORTA USB**

Per l'aggiornamento software utilizzare la porta USB 2.0 presente sul frontale dell'unità. Vedere capitolo Aggiornamento.

## Modalità Operative

### Controllo e accensione

L'unità è direttamente controllata attraverso le icone presenti sullo schermo touch screen del dispositivo di visualizzazione. Per confermare una selezione, premere direttamente l'icona.

Quando si accende l'unità elettrochirurgica sullo schermo, inizia il caricamento del software specifico, l'avanzamento della procedura di applicazione del software è indicata dal riempimento della barra sottostante, al termine appare la schermata HOME:

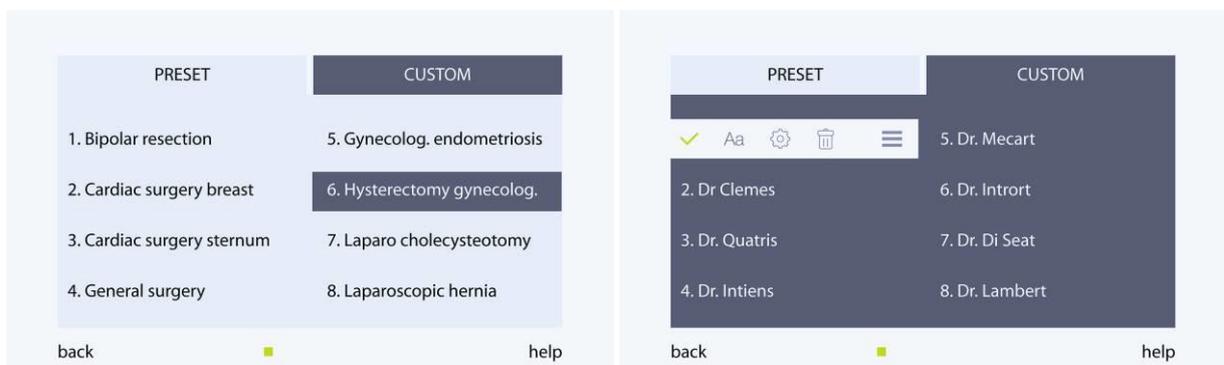


In questa schermata HOME è possibile scegliere e lavorare con: Programmi, Chirurgia, modificare le impostazioni del lavoro o aggiornare il software tramite la porta USB.

Attraverso Info è possibile vedere le versioni software installate.

Il tasto HELP consente la visualizzazione delle informazioni di riepilogo, utili per la giusta interpretazione delle indicazioni sul display

### Programmi

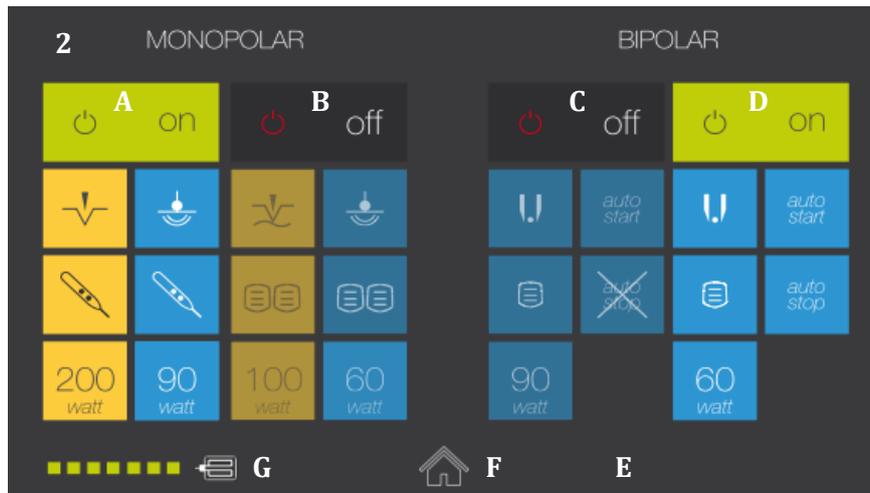


Scegliendo **Programmi** sullo schermo appaiono i programmi preimpostati o, attraverso la pagina personalizzata, quelli personalizzati. Attraverso il tasto Help è possibile vedere le caratteristiche del programma relativo. Tornate indietro per tornare alla home page.

Attraverso un simbolo relativo (tre righe) Il programma personalizzato può essere: ri-nominato (Aa) - modificato (ingranaggio) - eliminato (cestino)

Per creare un programma personalizzato, vedere la schermata di lavoro (Chirurgia).

## Chirurgia



2. Display touchscreen (schermo di lavoro)

A Sezione Monopolare 1 (sezione attivata)

B Sezione Monopolare 2 (non attivata)

C Sezione Bipolare 1 (sezione non attivata)

D Sezione Bipolare 2 (sezione attivata)

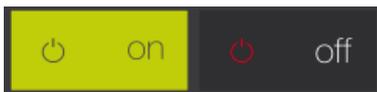
E Sezione Programmi

F Icona Home

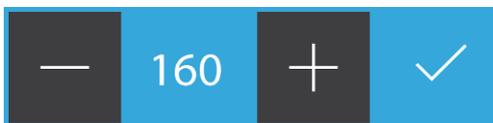
G Sezione Bipolare Taglio

### SEZIONE MONOPOLARE e BIPOLARE

Tocca la parte alta della sezione per attivare o disattivare:

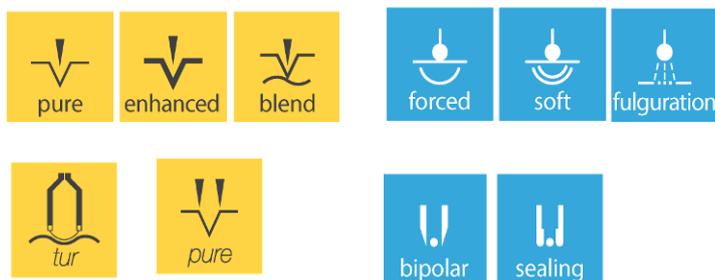


Tocca l'icona con il numero per la potenza di regolazione dell'uscita, vedere l'esempio:

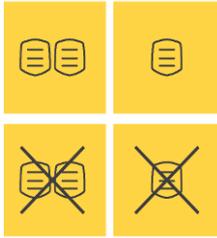


Regolare la Potenza attraverso + e -, accettare il valore tramite ✓

Toccare l'icona per selezionare la funzione prescelta, vedere esempio:



Toccare l'icona pedale per scegliere di attivarla, vedere esempio:



## SEZIONE PROGRAMMI



Per memorizzare i parametri in Programma personalizzato premere Salva, nella schermata successiva è possibile nominarlo.

Per richiamare un programma personalizzato o un programma preimpostato, è possibile scegliere nella schermata successiva (vedere Programmi).

Il nome del programma preimpostato o personalizzato è visibile sullo schermo.

## CONTROLLO ELETTRODO NEUTRO



Il circuito dell'elettrodo neutro è continuamente sorvegliato da uno speciale circuito che impedisce che la perdita di contatto tra la placca di riferimento paziente o la variazione delle caratteristiche di conducibilità della placca possano provocare riduzione di conducibilità del circuito e pertanto pericolo di ustioni al paziente.

Allo scopo di ridurre l'inquinamento acustico, l'allarme sonoro si ha solo nel caso si mantenga premuto il pedale di erogazione.

In caso di utilizzo di elettrodi neutri ad unica sezione (monopartito) il circuito controlla il solo collegamento dell'elettrodo neutro con l'unità.

## LUCI



3. Connettore uscita Monopolare

I Spia Uscita Monopolare

Off – Funzioni Monopolari Spente (*toccare sullo schermo per accendere e spegnere la sezione*)

Giallo – Uscita corrente di Taglio

Blu – Uscita corrente di Coagulazione

4. Connettore per collegamento elettrodo neutro

L Spia collegamento elettrodo neutro

Spenta – Funzione monopolare non attiva (*toccare sullo schermo per attivarne almeno una o disattivare entrambe funzioni monopolari*)

Rosso – Allarme circuito aperto (*Vedere Controllo Elettrodo Neutro*)

5. Connettore uscite monopolari

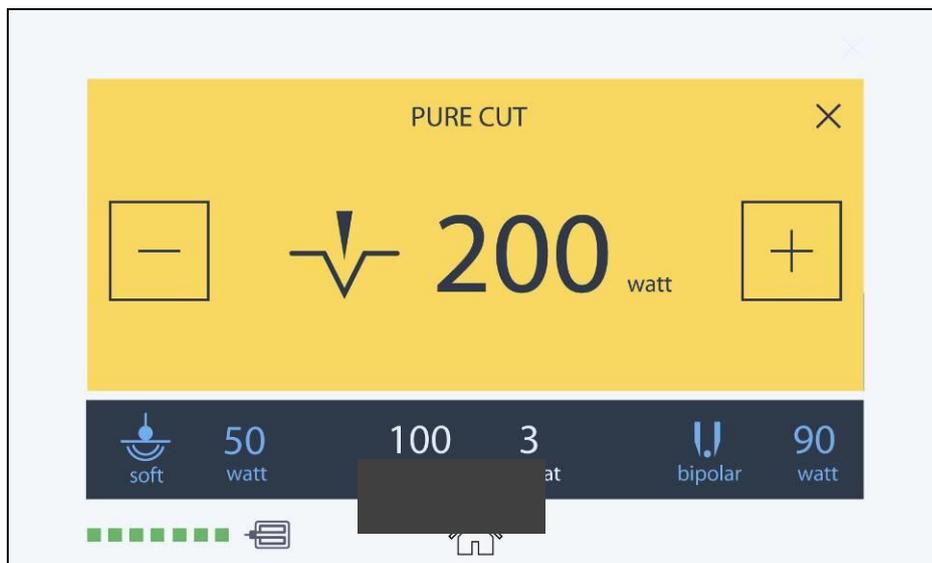
M Spia Uscita Bipolare

Spenta – Funzione bipolare non attiva (*toccare sullo schermo per attivare o disattivare funzione*)

Giallo – Uscita corrente di Taglio

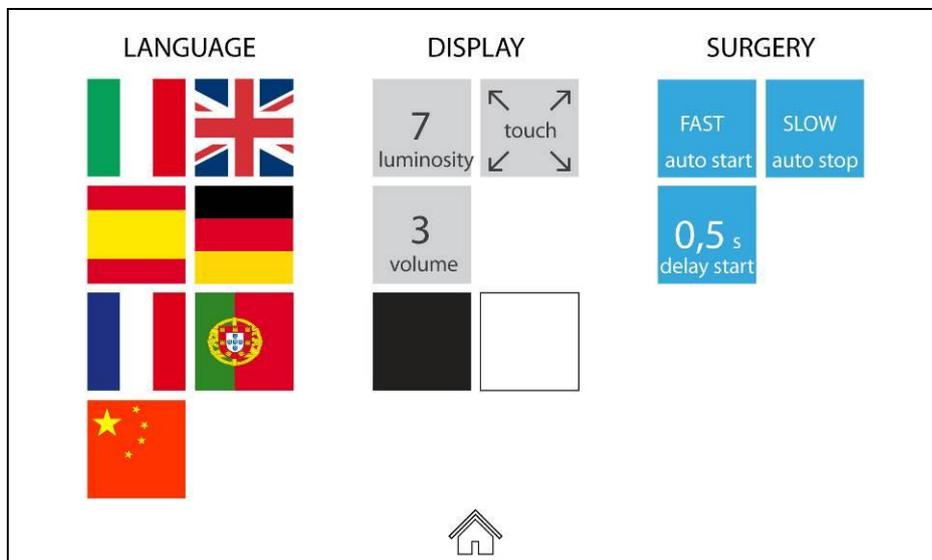
Blu – Uscita corrente di Coagulazione

### SCHERMATA DI USCITA



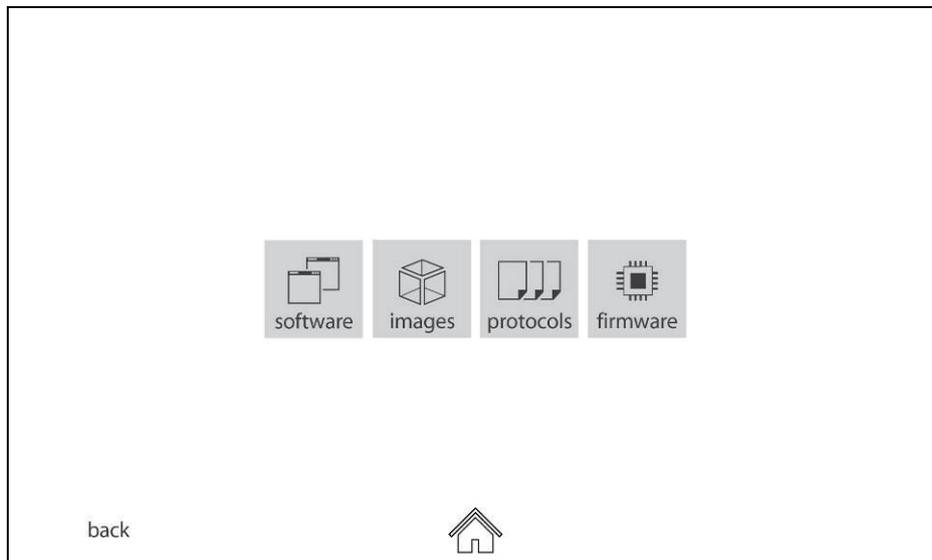
Nello stato di erogazione sullo schermo apparirà la funzione con il relativo livello, questa schermata rimane per pochi secondi, in questo momento è possibile regolare, con + e -, il livello di uscita, per la chiusura della schermata premere X.

## Impostazioni



Da HOME scegliendo l'opzione "Impostazioni" e la schermata successiva è possibile cambiare: Lingua, Display (luminosità e sensibilità al tocco), Volume, visualizzazione in bianco o nero, impostazione della risposta del ritardo di intervento chirurgico e Autostop veloce e medio-lento . Tocca l'icona per tornare alla Home page.

## Aggiornamenti



Da HOME scegliendo l'opzione "Aggiornamento" nella schermata successiva è possibile aggiornare: Software, Immagini, Protocolli e firmware. Tornate indietro per tornare alla pagina home.

Collegare un dispositivo compatibile con il connettore USB contenente il file compatibile del software o delle immagini o dei protocolli o del firmware da aggiornare.

Selezionare "Software" o "immagini" o "protocolli" o "firmware" e nella successiva popup confermare. Segui le istruzioni sullo schermo.

Selezionare Home o indietro per uscire dalla procedura.

## Monopolare

Le correnti erogabili nella modalità monopolare per taglio, taglio coagulato e coagulazione possono essere predisposte mediante i tasti icone nella sezione MONOPOLAR. Il livello di potenza per ogni funzione può essere predisposto mediante i tasti + e - delle sezioni CUT e COAG. I livelli di potenza impostati rimangono memorizzati.

| TAGLIO         | COAGULAZIONE  |
|----------------|---------------|
| 1 Cut          | 5 Forced Coag |
| 2 Blend        | 6 Soft Coag   |
| 3 Enhanced Cut | 7 Fulguration |
| 4 TUR CUT      |               |

**Nota:** Per l'uso del pedale, premere il relativo tasto e vedere il simbolo corrispondente. Vedere esempi:



Pedale attivato



Pedale non attivato

Di seguito si riporta la descrizione delle correnti erogabili, in base all'ordine di disposizione dei tasti di selezione, nella sezione MONOPOLAR.

### Corrente per Taglio (CUT Pure)



La corrente migliore per il taglio è la sinusoidale pura senza modulazione ossia con duty-cycle 100%.

### Corrente Miscelata (BLEND)



La corrente miscelata (BLEND) è adatta al taglio coagulato quando si desidera una coagulazione profonda associata al taglio. La sua forma d'onda con una percentuale di modulazione inferiore alla coagulazione pura. Questa corrente è costituita da corrente sinusoidale adatta al taglio associata a corrente adatta a coagulazione a bassa tensione (soft coag). Con ciò si ottiene una corrente adatta a taglio coagulato in assenza di escara e di carbonizzazione particolarmente indicata ad interventi in endoscopia.

### Corrente per Taglio Aumentato (ENHANCED CUT)



La corrente di taglio ENHANCED CUT è una corrente sinusoidale caratterizzata da modulazione in ampiezza ed è adatta al taglio di tessuti, in particolare quelli adiposi.

### Corrente Trans Urethral Resection (TUR CUT)



La corrente TUR, con uno specifico accessorio bipolare, è adatto al taglio e al taglio coagulato quando si desidera una coagulazione forzata insieme al taglio. Questa corrente è fatta dalla corrente sinusoidale adattata al taglio associato alla corrente per la coagulazione ad alta tensione.

### Corrente per Coagulazione Superficiale (FORCED COAG)



La corrente modulata FORCED COAG è caratterizzata da buone proprietà coagulative superficiali comportante al tempo stesso probabile produzione di escara e parziale carbonizzazione del tessuto. Il vantaggio di questo tipo di coagulazione risiede nella rapidità con la quale si ottiene l'effetto.

FORCED Coag è anche detta Speedy.

## Corrente per Coagulazione Profonda (SOFT COAG)



La corrente a bassa tensione e bassa modulazione SOFT COAG è adatta a coagulazione di strati profondi del tessuto nei quali si ottiene la coagulazione dell'albumina cellulare in assenza di carbonizzazione e senza produzione di escara. Il processo di coagulazione è in questo caso più lento che nella coagulazione di tipo FORCED COAG.

SOFT Coag è anche detta Pin Point, Dessicate o Deep.

## Corrente per la Coagulazione Fulgurante (FULGURATE)



FULGURATE ad alta tensione va nell'elettrodo attivo che non è in contatto con la parte del tessuto da trattare e produce per la maggior parte la coagulazione. Questo metodo è ideale per trattare grandi superfici con perdita ematica diffusa e superficiale (resezione epatica) e / o per realizzare la coagulazione a livello dello sterno aperto in chirurgia cardiaca.

## Bipolare

Le correnti distribuibili nella modalità bipolare per la coagulazione possono essere selezionate tramite i tasti dell'icona della sezione BIPOLAR. Il livello di potenza per ogni funzione può essere selezionato con + e - delle sezioni bipolari. I livelli di potenza selezionati rimangono in memoria.

---

| TAGLIO        | COAGULAZIONE             |
|---------------|--------------------------|
| 1 Bipolar Cut | 3 Bipolar Coag           |
| 2 Bipolar TUR | 4 Bipolar Vessel Sealing |

**Nota:** Per l'uso del pedale, premere il relativo tasto e vedere il simbolo corrispondente. Vedere esempi:



Pedale attivato



Pedale non attivato

Usando la funzione BIPOLAR dovrà collegare gli accessori bipolari al connettore per questa funzione (BIPOLAR) e utilizzare l'interruttore a pedale.

## Corrente di Taglio Bipolare (BIPOLAR CUT)



La corrente fornita dalle pinze bipolari è ad alta tensione sinusoidale puro e adattata al taglio senza coagulazione.

## Corrente Trans Urethral Resection Bipolare (BIPOLAR TUR)



La corrente TUR, con uno specifico accessorio bipolare, è adatto al taglio e al taglio coagulato quando si desidera una coagulazione forzata insieme al taglio. Questa corrente è fatta dalla corrente sinusoidale adattata al taglio associato alla corrente per la coagulazione ad alta tensione.

## Corrente Coagulazione Bipolare (BIPOLAR COAG)



Tipo di coagulazione effettuabile con le pinze bipolari e che permette di erogare la potenza di uscita a radiofrequenza su di un'impedenza del valore di circa 100 ohm. Tale valore è all'incirca quello che presenta la sezione di tessuto che può normalmente essere compresa tra le punte delle pinze. Questa modalità è attivabile tramite il tasto SELECT (vedi paragrafo Autostart e Autostop).

## Vessel Sealing



Tipo di funzione adatta per la sintesi e la coagulazione vasale arteriosa e venosa mediante clampaggio a radiofrequenza.

La procedura è la seguente: selezionare un livello adatto all'accessorio collegato e al trattamento da eseguire; Bloccare delicatamente il vaso con una leggera pressione; nessun avviamento automatico avviare l'autostazione o premere il pedale e tenerlo premuto per tutta la procedura; durante la coagulazione, premere leggermente con le pinze; a coagulazione avvenuta il pedale può essere rilasciato.

## Autostart e Autostop

Nelle funzioni Bipolari è possibile accedere a quattro differenti impostazioni di funzionamento:

**Nessun automatismo** d'erogazione impostato. L'erogazione avviene tramite pressione del pedale e cessa rilasciando il pedale;



**START.** L'erogazione viene attivata, premendo il pedale, se c'è contatto tra elettrodo attivo e tessuto, e si ferma rilasciando il pedale;



**STOP.** L'erogazione viene attivata premendo il pedale (anche se non c'è contatto tra tessuto ed elettrodo attivo) e si ferma quando il tessuto è coagulato. Quindi premendo il pedale, qualora sia presente un valore d'impedenza molto alto, l'erogazione non viene;



**AUTOSTART/AUTOSTOP.** L'erogazione viene attivata, premendo il pedale, se c'è contatto tra tessuto ed elettrodo attivo e cessa quando il tessuto è coagulato. Quindi premendo il pedale, qualora sia presente un valore d'impedenza molto alto, l'erogazione non viene attivata.



(Fig. 2)

## Pannello Posteriore



- 1 Presa di alimentazione
- 2 Interruttore di alimentazione
- 3 Portafusibili
- 4 Presa equipotenziale
- 5 Connettore pedale BIPOLARE
- 6 Connettore pedale MONOPOLARE

## Modulo di Alimentazione della Apparecchiatura e Selettore di Tensione

Il modulo di alimentazione della apparecchiatura costituisce il punto di connessione della alimentazione per l'elettronica interna della apparecchiatura. Il suddetto modulo di alimentazione incorpora il connettore di alimentazione ed i fusibili di linea. Il selettore di tensione è posto all'interno del modulo di alimentazione.

**ATTENZIONE:** Prima di accendere l'apparecchiatura, l'operatore dovrebbe accertarsi che la tensione di rete indicata nel selettore di tensione corrisponda alla tensione alla quale è connessa e che siano stati inseriti fusibili appropriati alla tensione selezionata.

## Interruttore di Alimentazione

L'interruttore meccanico di alimentazione è usato per inserire l'alimentazione della apparecchiatura. Per inserire l'alimentazione dell'apparecchiatura, premere l'interruttore in direzione 1. Quando l'alimentazione è inserita, il pannello frontale è illuminato. Premendo l'interruttore in direzione 0 l'alimentazione sarà disinserita, questa operazione permette di usare l'interruttore meccanico quale interruttore di emergenza nella evenienza di un qualsiasi guasto.

## CARATTERISTICHE TECNICHE

| Toll. | Descrizione                                       | DIATERMO MB           |                       |
|-------|---------------------------------------------------|-----------------------|-----------------------|
|       |                                                   | 300 T<br>GMA10400.T50 | 400 T<br>GMA10400.T60 |
| ± 20% | Massima Potenza di Uscita CUT (W)                 | 300W su 300Ω          | 400W su 300Ω          |
| ± 20% | Massima Potenza di Uscita ENHANCED (W)            | 200W su 300Ω          | 250W su 300Ω          |
| ± 20% | Massima Potenza di Uscita BLEND (W)               | 200W su 200Ω          | 250W su 200Ω          |
| ± 20% | Massima Potenza di Uscita TUR CUT (W)             | 250W su 200Ω          | 300W su 200Ω          |
| ± 20% | Massima Potenza di Uscita SPRAY COAG (W)          | 100W su 1000Ω         | 120W su 1000Ω         |
| ± 20% | Massima Potenza di Uscita SPRAY COAG ARGON (W)    | 100W su 1000Ω         | 120W su 1000Ω         |
| ± 20% | Massima Potenza di Uscita FORCED COAG (W)         | 120W su 150Ω          | 150W su 150Ω          |
| ± 20% | Massima Potenza di Uscita SOFT COAG (W)           | 120W su 200Ω          | 150W su 200Ω          |
| ± 20% | Massima Potenza di Uscita FULGURATION (W)         | 80W su 500Ω           | 100W su 500Ω          |
| ± 20% | Massima Potenza di Uscita BIPOLAR CUT (W)         | 150W su 100Ω          | 150W su 100Ω          |
| ± 20% | Massima Potenza di Uscita BIPOLAR TUR 50% (W)     | 300W su 300Ω          | 300W su 300Ω          |
| ± 20% | Massima Potenza di Uscita BIPOLAR COAG (W)        | 150W su 50Ω           | 150W su 50Ω           |
| ± 20% | Massima Potenza di Uscita VESSEL SEALING (W)      | 250W su 50Ω           | 250W su 50Ω           |
| ± 20% | Massima Potenza di Uscita BIPOLAR TUR COAG (W)    | 250W su 50Ω           | 250W su 50Ω           |
| ± 10% | Frequenza di lavoro MONOPOLAR                     | 360 kHz               | 360 kHz               |
| ± 15% | Frequenza di lavoro BIPOLAR                       | 360 kHz               | 360 kHz               |
| ± 5%  | Frequenza di Modulazione ENHANCED (Hz)            | 1.25                  | 1.25                  |
| ± 5%  | Frequenza di Modulazione SPRAY COAG (kHz)         | 15                    | 15                    |
| ± 5%  | Frequenza di Modulazione SPRAY COAG ARGON (kHz)   | 15                    | 15                    |
| ± 5%  | Frequenza di Modulazione BLEND (Hz)               | 50                    | 50                    |
| ± 5%  | Frequenza di Modulazione FULGURATION (kHz)        | 30                    | 30                    |
| ± 5%  | Frequenza di Modulazione TUR CUT (kHz)            | 50                    | 50                    |
| ± 5%  | Frequenza di Modulazione FORCED COAG (kHz)        | 30                    | 30                    |
| ± 5%  | Frequenza di Modulazione BIPOLAR TUR CUT (Hz)     | 200                   | 200                   |
| ± 0.2 | Fattore di Cresta CUT                             | 1.6                   | 1.6                   |
| ± 0.3 | Fattore di Cresta ENHANCED CUT                    | 2.6                   | 2.6                   |
| ± 0.3 | Fattore di Cresta BLEND                           | 2.4                   | 2.4                   |
| ± 0.3 | Fattore di Cresta FULGURATION                     | 3.8                   | 3.8                   |
| ± 0.3 | Fattore di Cresta DUO CUT                         | 1.6                   | 1.6                   |
| ± 0.3 | Fattore di Cresta TUR CUT                         | 2.4                   | 2.4                   |
| ± 0.3 | Fattore di Cresta FORCED COAG                     | 3.4                   | 3.4                   |
| ± 0.3 | Fattore di Cresta SOFT COAG                       | 1.6                   | 1.6                   |
| ± 0.3 | Fattore di Cresta SPRAY COAG                      | 4.3                   | 4.3                   |
| ± 0.3 | Fattore di Cresta SPRAY COAG ARGON                | 4.3                   | 4.3                   |
| ± 0.3 | Fattore di Cresta DUO COAG                        | 3.8                   | 3.8                   |
| ± 0.2 | Fattore di Cresta BIPOLAR CUT                     | 1.6                   | 1.6                   |
| ± 0.2 | Fattore di Cresta BIPOLAR COAG                    | 1.6                   | 1.6                   |
| ± 0.2 | Fattore di Cresta BIPOLAR TUR CUT                 | 1.6                   | 1.6                   |
| ± 0.2 | Fattore di Cresta BIPOLAR TUR COAG                | 1.6                   | 1.6                   |
| ± 0.2 | Fattore di Cresta VESSEL SEALING                  | 1.6                   | 1.6                   |
| ± 15% | Massima Tensione di Uscita CUT (Vpp)              | 2800                  | 2800                  |
| ± 15% | Massima Tensione di Uscita ENHANCED CUT (Vpp)     | 2500                  | 2500                  |
| ± 15% | Massima Tensione di Uscita BLEND (Vpp)            | 2400                  | 2400                  |
| ± 15% | Massima Tensione di Uscita TUR CUT (Vpp)          | 2500                  | 2500                  |
| ± 15% | Massima Tensione di Uscita SOFT COAG (Vpp)        | 1200                  | 1200                  |
| ± 15% | Massima Tensione di Uscita FORCED COAG (Vpp)      | 2800                  | 2800                  |
| ± 15% | Massima Tensione di Uscita FULGURATION (Vpp)      | 3500                  | 3500                  |
| ± 15% | Tensione max a vuoto SPRAY COAG (Vpp)             | 5000                  | 5000                  |
| ± 15% | Massima Tensione di Uscita SPRAY COAG ARGON (Vpp) | 5000                  | 5000                  |
| ± 15% | Massima Tensione di Uscita BIPOLAR CUT (Vpp)      | 1100                  | 1100                  |
| ± 15% | Massima Tensione di Uscita BIPOLAR COAG (Vpp)     | 1100                  | 1100                  |

| Toll. | Descrizione                                               | DIATERMO MB           |                       |
|-------|-----------------------------------------------------------|-----------------------|-----------------------|
|       |                                                           | 300 T<br>GMA10400.T50 | 400 T<br>GMA10400.T60 |
| ± 15% | Massima Tensione di Uscita VESSEL SEALING (Vpp)           | 1000                  | 1000                  |
| ± 15% | Massima Tensione di Uscita BIPOLAR TUR CUT (Vpp)          | 1900                  | 1900                  |
| ± 15% | Massima Tensione di Uscita BIPOLAR TUR COAG (Vpp)         | 1000                  | 1000                  |
| –     | Touch Screen (Dimensioni (pollici ")                      | ● (9")                | ● (9")                |
| –     | Piastre bipartite applicabili <sup>1</sup>                | ●                     | ●                     |
| –     | Bipolare con possibilità di AUTOSTART / AUTOSTOP          | ●                     | ●                     |
| –     | Controllo automatico dell'impedenza                       | ●                     | ●                     |
| –     | Minimo Livello selezionabile                              | 1                     | 1                     |
| –     | Work condition memorization                               | ●                     | ●                     |
| –     | Step power unitary for powers from 1W to 50W              | ●                     | ●                     |
| –     | Step power 10 for powers higher than 50W                  | ●                     | ●                     |
| ± 0.5 | Dimensioni LxAxP mm                                       | 450x170x400           | 450x170x400           |
| ± 10  | Peso (kg)                                                 | 16                    | 16                    |
| ± 5%  | Tensione di alimentazione (Vac)                           | 100-240               | 100-240               |
| ± 1%  | Frequenza di Rete (Hz)                                    | 50-60                 | 50-60                 |
| –     | Fusibili (230Vac) 5x20 tipo RITARDATI                     | 2 x T10AL, 250V       | 2 x T10AL, 250V       |
| ± 10% | Potenza di assorbimento (VA)                              | 1000                  | 1000                  |
| ± 10% | Assorbimento corrente (A) 230Vac                          | 5                     | 5                     |
| ± 10% | Assorbimento corrente (A) 115Vac                          | 10                    | 10                    |
| –     | Regolazione suono regolabile                              | ●                     | ●                     |
| –     | Controllo della potenza emessa                            | ●                     | ●                     |
| –     | Ultime impostazioni memorizzate                           | ●                     | ●                     |
| –     | Impostazioni memorizzabili                                | 50                    | 50                    |
| –     | Self-check                                                | ●                     | ●                     |
| –     | Classe Elettrica (EN60601-1)                              | I CF                  | I CF                  |
| –     | MDD 93/42/EC Class                                        | II b                  | II b                  |
| –     | EN55011 (CISPR 11) Classe (Class/Group)                   | 2 / A                 | 2 / A                 |
| –     | Circuito Paziente                                         | <b>F</b>              | <b>F</b>              |
| –     | Duty Cycle (azione / pausa) in secondi                    | 10 / 30               | 10 / 30               |
| –     | Uscita Monopolare attivabile (pedale o pulsanti manipolo) | Foot/Finger           | Foot/Finger           |
| –     | Uscita Bipolare attivabile                                | Pedale o automatismo  | Pedale o automatismo  |
| –     | Protetto contro il defibrillatore                         | ●                     | ●                     |
| –     | Presa equipotenziale                                      | ●                     | ●                     |
| –     | Contenitore in Metallo e ABS                              | ●                     | ●                     |

● = PRESENTE

<sup>1</sup> Sistema controllo contatto placca paziente

## MANUTENZIONE

### Generalità

Non ci sono all'interno della apparecchiatura parti regolabili dall'utente per calibrazione o di servizio.

L'involucro dell'apparecchiatura non deve essere aperto: la garanzia è invalidata da qualsiasi manomissione non autorizzata dell'unità. In caso di necessità di riparazione o regolazione, l'intera apparecchiatura dovrebbe essere inviata al centro di servizio LED SpA APRILIA (LT) ITALY, insieme ad una descrizione del guasto.

La manutenzione da parte dell'utilizzatore consiste principalmente nella pulizia e sterilizzazione degli accessori e nel controllo dell'apparecchiatura prima di ciascun uso. L'esecuzione di controlli funzionali e di sicurezza per la verifica dei parametri è demandata a personale tecnico specializzato.

### Pulizia del Contenitore

Spegnere completamente l'apparecchiatura e disconnettere la rete prima di qualsiasi pulizia. Pulire l'esterno del contenitore con un panno umido. Non usare alcun componente solvente o chimico; un detersivo leggero e non abrasivo può essere usato.

### Pulizia e Sterilizzazione degli Accessori

Per quel che è possibile è consigliato utilizzare soltanto accessori monouso ed eliminarli trattandoli come rifiuti ospedalieri speciali. Tuttavia, poiché alcuni accessori devono essere usati più di una volta, è imperativo pulire con cura e sterilizzarli prima del nuovo uso. Il migliore modo di pulire e sterilizzare gli accessori riutilizzabili è quello di seguire le istruzioni del fornitore di ciascun elemento.

Non pulire cavi di alta frequenza, adattatori o manipoli portaelettrodi in un bagno ad ultrasuoni. Non sterilizzare cavi ad alta frequenza, adattatori o manipoli portaelettrodi in sterilizzatrici ad aria calda. Dopo l'uso, pulire i cavi ad alta frequenza con un disinfettante alcolico superficiale. Il cavo ad alta frequenza o il manipolo può essere immerso anche in una soluzione pulente e disinfettante, naturalmente, la vita di servizio in questo caso può risultare ridotta a causa dell'ossidazione dei contatti e cristallizzazione nelle spine elettriche. Osservare le istruzioni del produttore dei prodotti pulenti e disinfettanti ed accertarsi che gli elementi attivi usati siano compatibili.

Sterilizzare con vapore a 121 °C / 134 °C i cavi di alta frequenza, gli adattatori e gli elettrodi

### Guida alla Soluzione di Problemi

In caso di problemi si consiglia prima di tutto di controllare di aver eseguito correttamente l'installazione e la predisposizione degli accessori. Il codice dell'errore generato viene riportato sul display a sette segmenti, mentre la descrizione sul display.

| Problema                                      | Probabile Causa                                                                                    | Soluzione                                                                                                                          |
|-----------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| L'apparecchiatura non si accende              | Interruzione o assenza dell'alimentazione di rete                                                  | Verificare il collegamento del cavo di alimentazione. Verificare lo stato dei fusibili e se necessario sostituire con tipo adatto. |
| Allarme Elettrodo Neutro sempre attivo        | Interruzione o scarso contatto sul circuito dell'elettrodo neutro                                  | Controllare il collegamento del cavo all'elettrodo neutro.<br>Sostituire il cavo di collegamento dell'elettrodo.                   |
| L'unità non risponde al comando di attuazione | Guasto del manipolo o del pedale Errato collegamento del manipolo o pedale<br>Unità in allarme OVT | Sostituire il manipolo e/o il pedale.<br>Verificare il collegamento del manipolo o pedale.<br>Attendere che la spia OVT si spenga. |

### Riparazioni

Cavi di alta frequenza o manipoli porta-elettrodi non possono essere riparati. Sostituire sempre una parte difettosa con una nuova.

## Sostituzione dei Fusibili

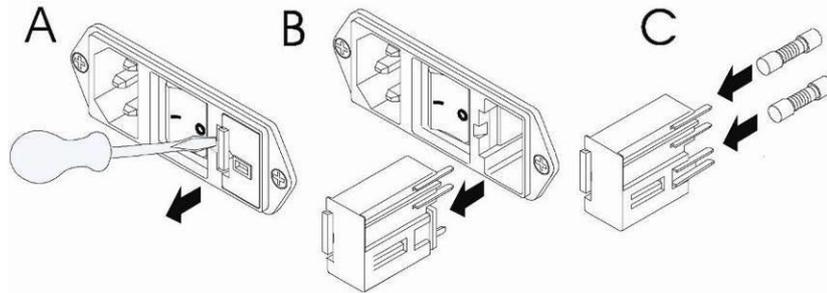
**Prima di sostituire i fusibili, scollegare l'apparecchiatura dalla rete di alimentazione.**

Per la sostituzione dei fusibili utilizzare fusibili tipo 5x20 e procedere come segue:

(A-B) Estrarre, con l'aiuto di un piccolo cacciavite, il cassetto portafusibili dal modulo di alimentazione.

(C) Inserire i fusibili facendo riferimento alla questa tabella:

Tensione 100-240 V      Fusibili Ritardati T10 AL, 250V / 5 x 20 mm



## Controllo dell'Apparecchiatura Prima dell'Uso

Ogni volta che si programma l'uso dell'apparecchiatura occorre implementare un controllo delle principali condizioni di sicurezza considerando almeno le seguenti:

- Controllare l'integrità dei cavi, connessioni, eventuali danni all'isolamento dei cavi stessi.
- Assicurarsi che l'apparecchiatura sia messa a terra appropriatamente.
- Assicurarsi che tutti gli accessori che dovranno essere usati siano disponibili e sterilizzati.
- Verificare l'integrità delle confezioni dei prodotti sterili forniti.
- Effettuare, scollegando il cavo dell'elettrodo neutro, un controllo visivo e funzionale dell'allarme Elettrodo Neutro (acustico/luminoso).
- Effettuare, mettendo in erogazione la funzione CUT e COAG, un controllo del corretto funzionamento delle indicazioni acustiche/luminose di emissione.

## Controllo e Misura di Funzioni di Sicurezza

Periodicamente (almeno una volta l'anno) dovrebbero essere eseguiti controlli e misure da parte del Servizio di Bioingegneria o di altro personale qualificato.

- Controllo delle condizioni dei cavi e dei connettori di alimentazione.
- Controllo visivo delle protezioni meccaniche.
- Controllo delle protezioni contro i pericoli derivanti da versamento di liquidi, gocciolamento, umidità, penetrazioni di liquidi, pulizia, sterilizzazione e disinfezione.
- Controllo dei dati sulla targa dell'apparecchiatura.
- Controllo della disponibilità del libretto di istruzione.
- Controllo degli attuatori della uscita ad alta frequenza.
- Misura della resistenza di conduttività verso terra.
- Misura della corrente di dispersione ad alta frequenza.
- Controllo di stimolazione neuromuscolare.
- Controllo della accuratezza della potenza di uscita.

## GRAFICI

### DIATERMO MB 300 T

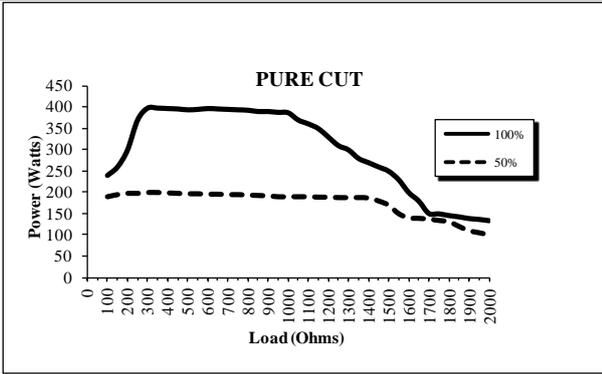


Diagramma della massima e media potenza su carico variabile 100-2000Ω CUT

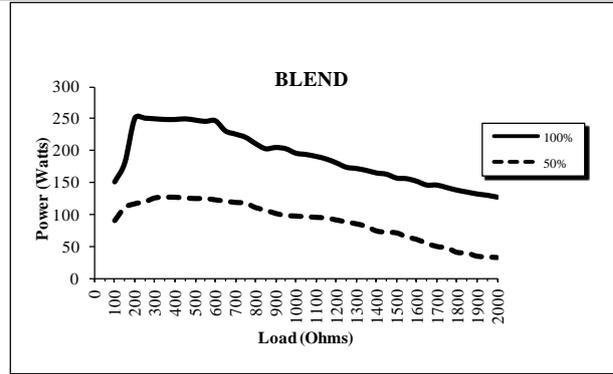


Diagramma della massima e media potenza su carico variabile 100-2000Ω BLEND

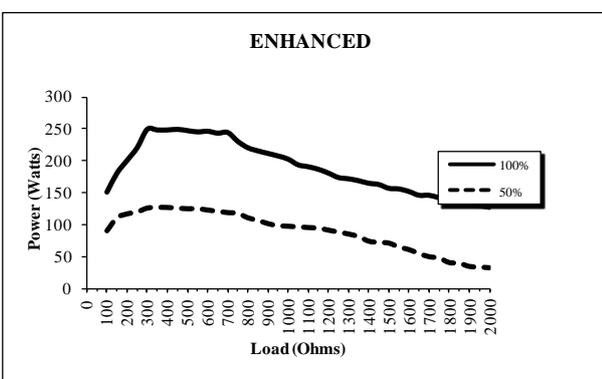


Diagramma della massima e media potenza su carico variabile 100-2000Ω ENHANCED

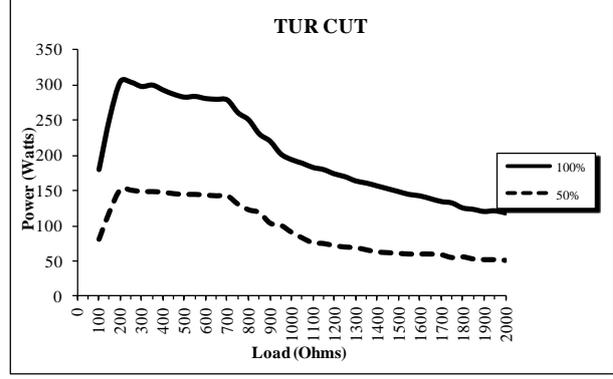


Diagramma della massima e media potenza su carico variabile 100-2000Ω TUR CUT

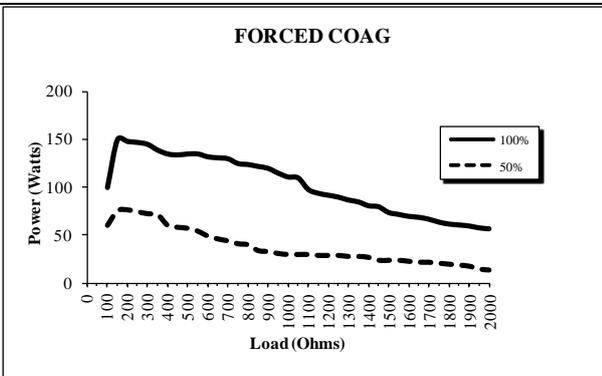


Diagramma della massima e media potenza su carico variabile 100-2000Ω FORCED COAG

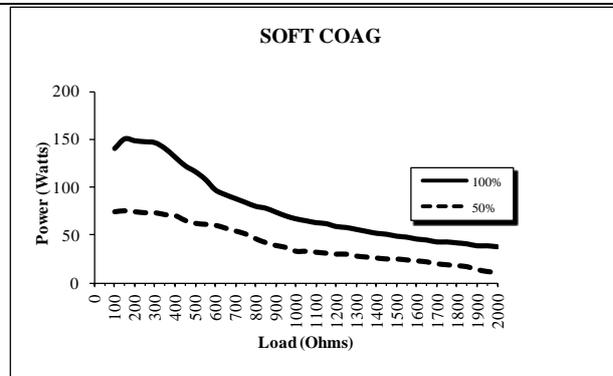


Diagramma della massima e media potenza su carico variabile 100-2000Ω SOFT COAG

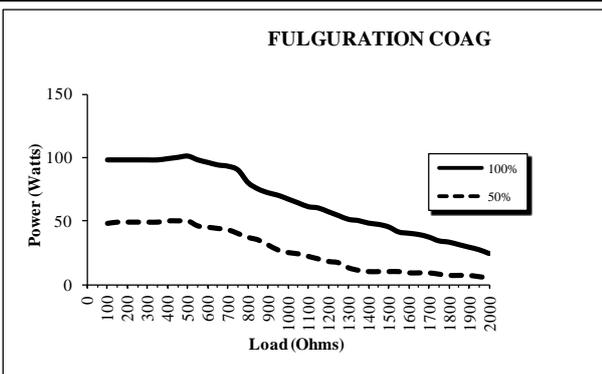


Diagramma della massima e media potenza su carico variabile 10-2000Ω FULGURATION

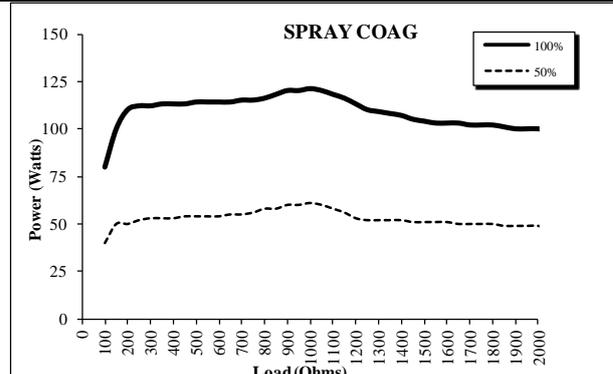


Diagramma della massima e media potenza su carico variabile 100-2000Ω SPRAY COAG

DIATERMO MB 300 T

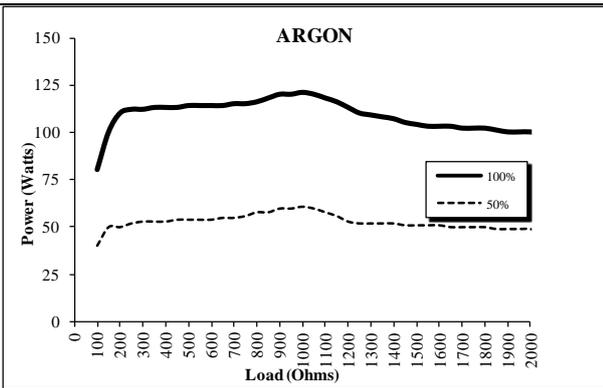


Diagramma della massima e media potenza su carico variabile 100-2000Ω ARGON

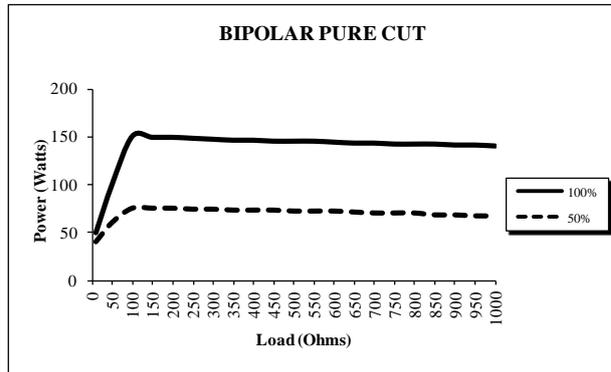


Diagramma della massima e media potenza su carico variabile 10-1000Ω BIPOLAR CUT

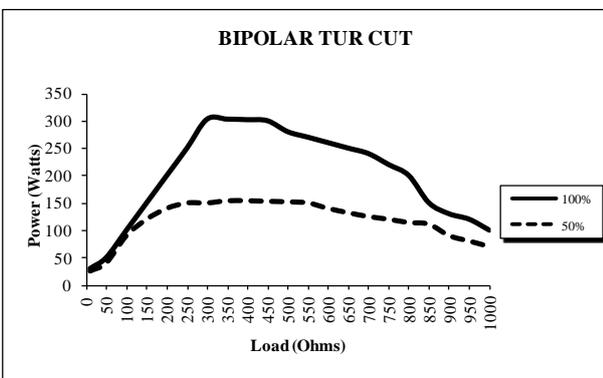


Diagramma della massima e media potenza su carico variabile 10-1000Ω BIPOLAR TURCUT

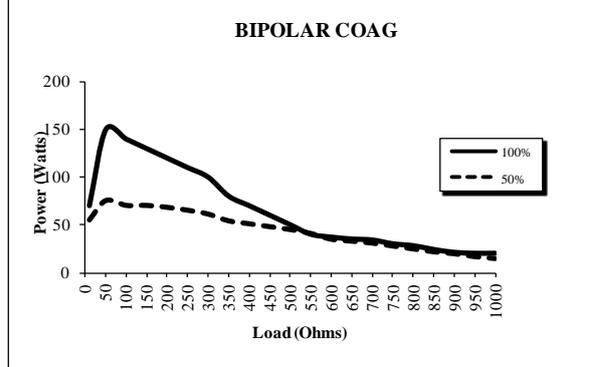


Diagramma della massima e media potenza su carico variabile 10-1000Ω BIPOLAR COAG

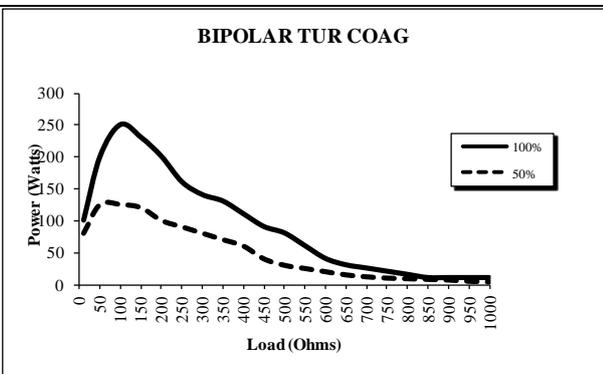


Diagramma della massima e media potenza su carico variabile 10-1000Ω BIPOLAR TUR COAG

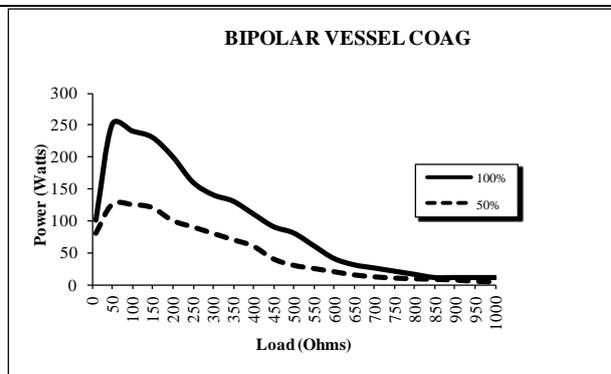


Diagramma della massima e media potenza su carico variabile 10-1000Ω BIPOLAR VESSEL

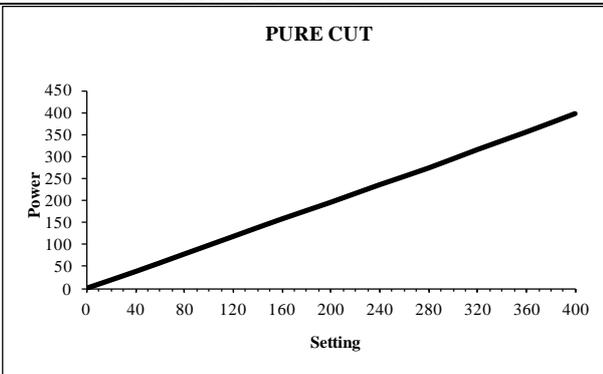


Diagramma della Potenza di uscita sul carico nominale CUT100%

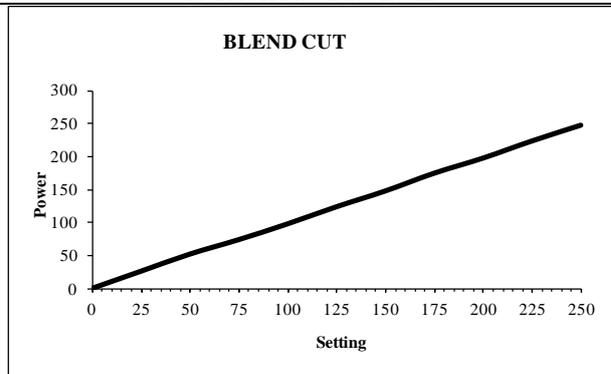
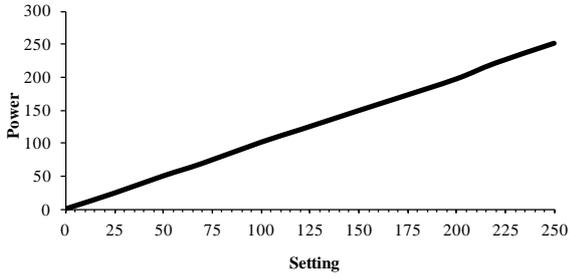


Diagramma della Potenza di uscita sul carico nominale BLEND

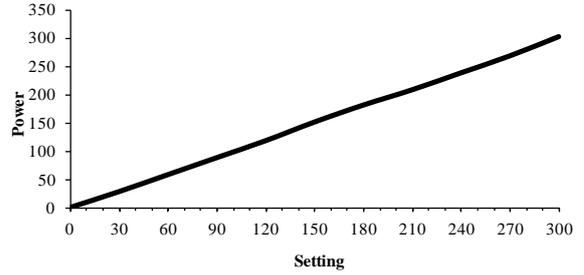
**DIATERMO MB 300 T**

**ENHANCED CUT**



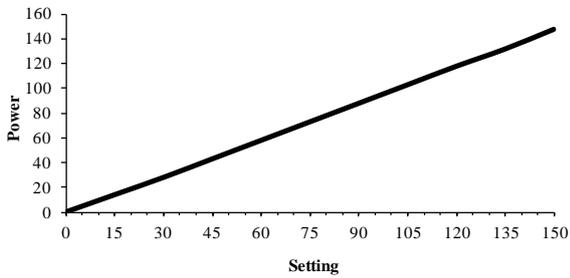
*Diagramma della Potenza di uscita sul carico nominale ENHANCED*

**TUR CUT**



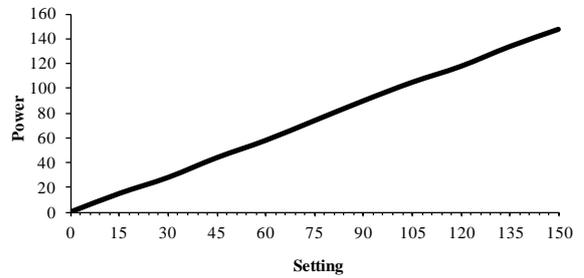
*Diagramma della Potenza di uscita sul carico nominale TUR CUT*

**FORCED COAG**



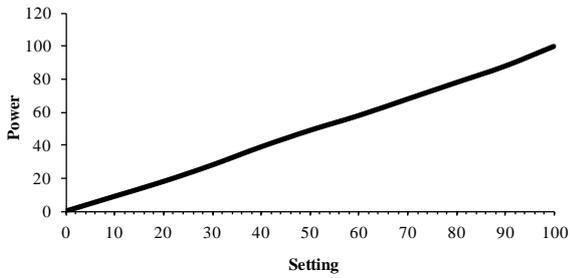
*Diagramma della Potenza di uscita sul carico nominale FORCED COAG*

**SOFT COAG**



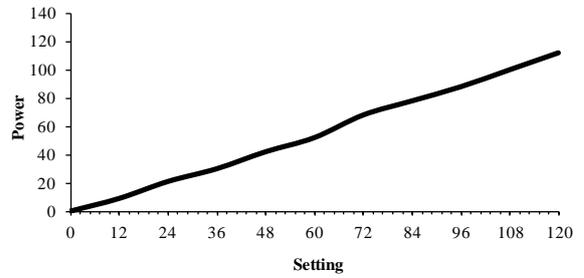
*Diagramma della Potenza di uscita sul carico nominale SOFT COAG*

**FULGURATION COAG**



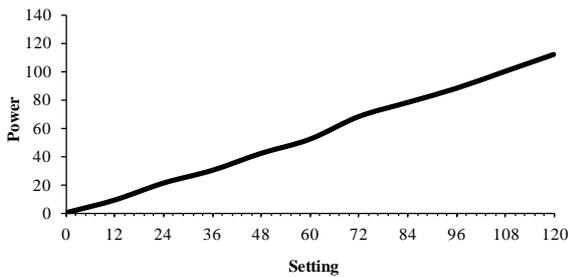
*Diagramma della Potenza di uscita sul carico nominale FULGURATION*

**SPRAY COAG**



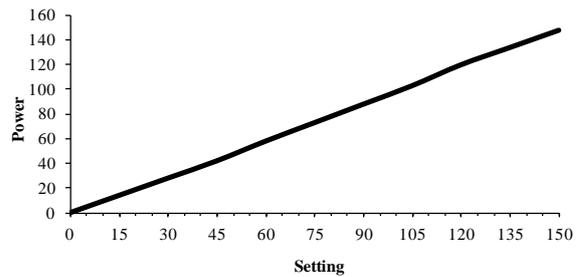
*Diagramma della Potenza di uscita sul carico nominale SPRAY*

**ARGON**



*Diagramma della Potenza di uscita sul carico nominale ARGON*

**BIPOLAR PURE CUT**



*Diagramma della Potenza di uscita sul carico nominale BIPOLAR CUT*

**DIATERMO MB 300 T**

**BIPOLAR TUR CUT**

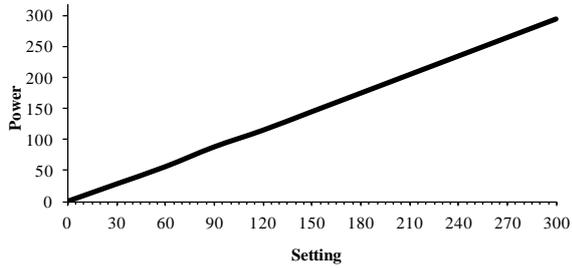


Diagramma della Potenza di uscita sul carico nominale  
BIPOLAR TURCUT

**BIPOLAR COAG**

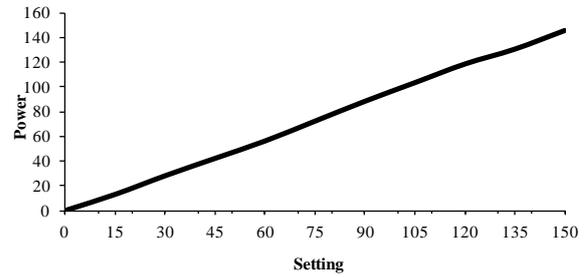


Diagramma della Potenza di uscita sul carico nominale  
BIPOLAR COAG

**BIPOLAR TUR COAG**

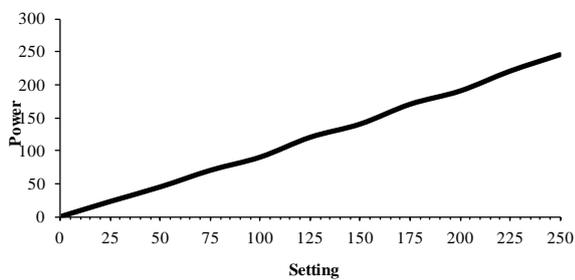


Diagramma della Potenza di uscita sul carico nominale  
BIPOLAR TUR COAG

**BIPOLAR VESSEL SEALING**

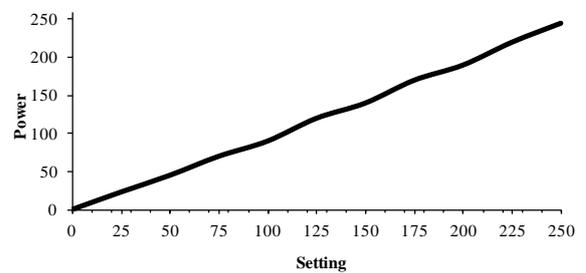


Diagramma della Potenza di uscita sul carico nominale  
BIPOLAR VESSEL

**PURE CUT**

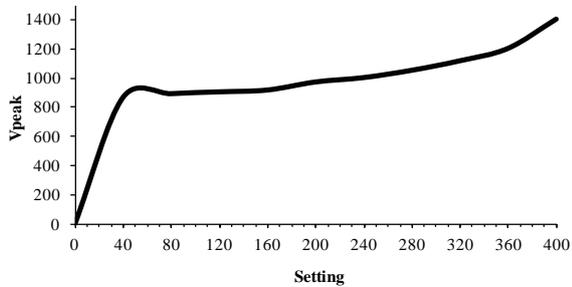


Diagramma della massima tensione di uscita (Vp) per  
CUT 100%

**BLEND CUT**

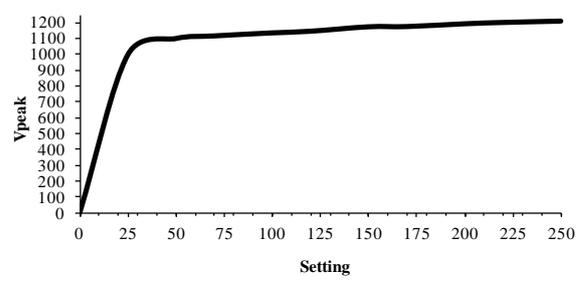


Diagramma della massima tensione di uscita (Vp) per  
BLEND

**ENHANCED CUT**

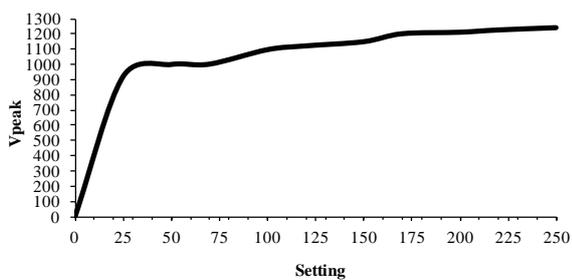


Diagramma della massima tensione di uscita (Vp) per  
ENHANCED

**TUR CUT**

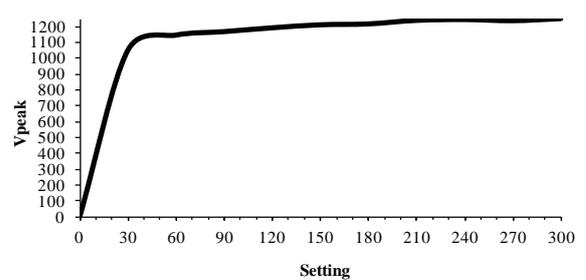


Diagramma della massima tensione di uscita (Vp) per  
TUR CUT

**DIATERMO MB 300 T**

**FORCED COAG**

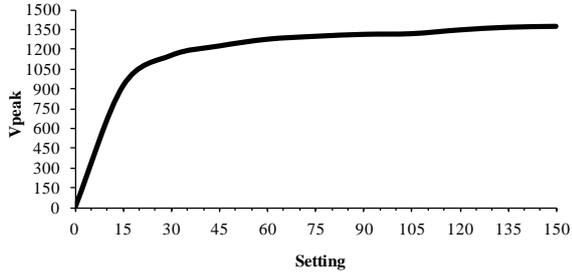


Diagramma della massima tensione di uscita (Vp) per FORCED COAG

**SOFT COAG**

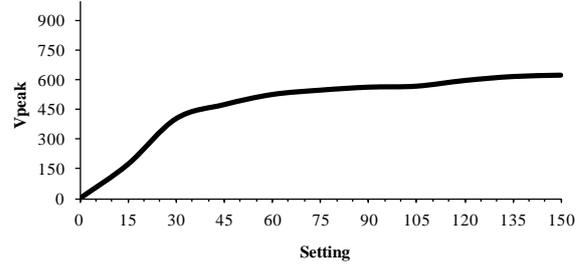


Diagramma della massima tensione di uscita (Vp) per SOFT COAG

**FULGURATION COAG**

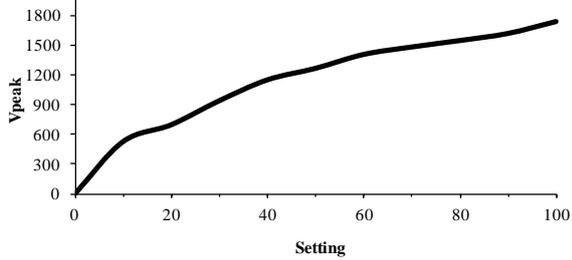


Diagramma della massima tensione di uscita (Vp) per FULGURATION

**SPRAY COAG**

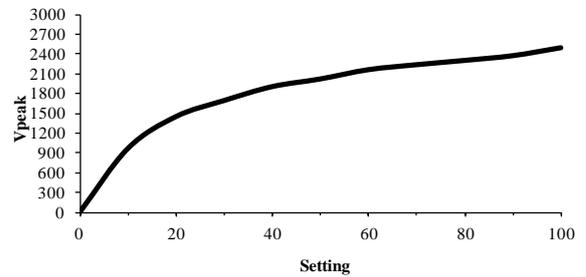


Diagramma della massima tensione di uscita (Vp) per SPRAY

**ARGON**

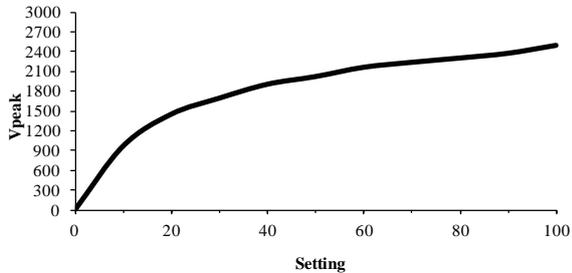


Diagramma della massima tensione di uscita (Vp) per ARGON

**BIPOLAR PURE CUT**

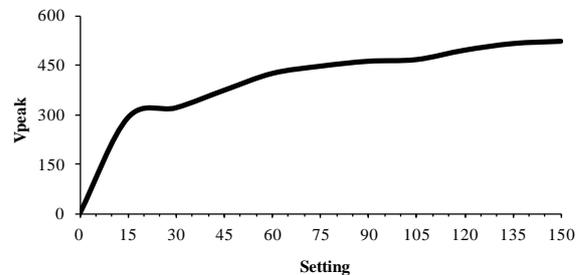


Diagramma della massima tensione di uscita (Vp) per BIPOLAR CUT

**BIPOLAR TUR CUT**

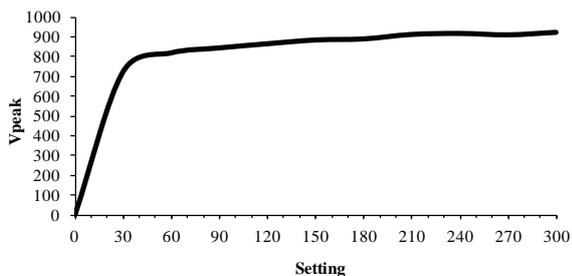


Diagramma della massima tensione di uscita (Vp) per BIPOLAR TUR

**BIPOLAR COAG**

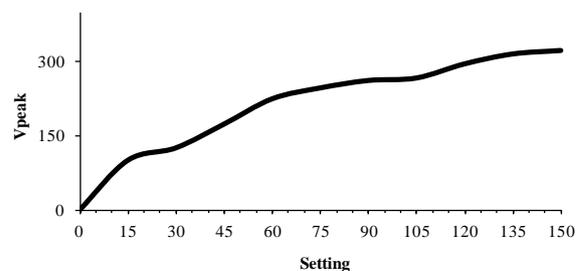


Diagramma della massima tensione di uscita (Vp) per BIPOLAR COAG

DIATERMO MB 300 T

BIPOLAR TUR COAG

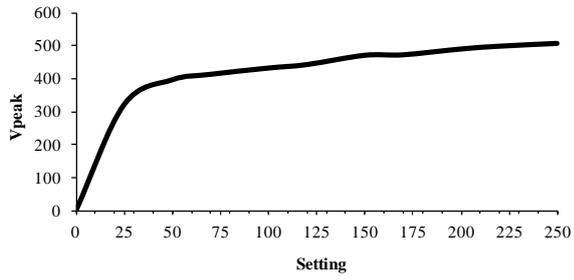


Diagramma della massima tensione di uscita (Vp) per  
BIPOLAR TUR COAG

BIPOLAR VESSEL SEALING

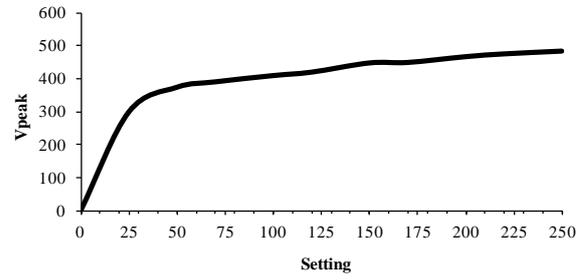


Diagramma della massima tensione di uscita (Vp) per  
BIPOLAR VESSEL

**DIATERMO MB 400 T**

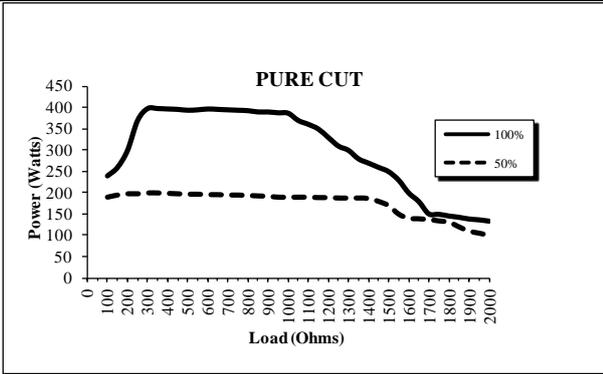


Diagramma della massima e media potenza su carico variabile 100-2000Ω CUT

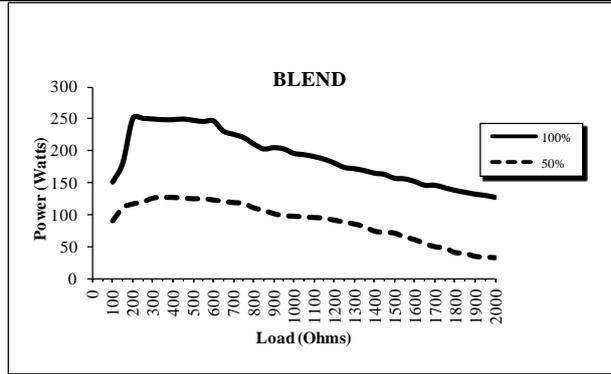


Diagramma della massima e media potenza su carico variabile 100-2000Ω BLEND

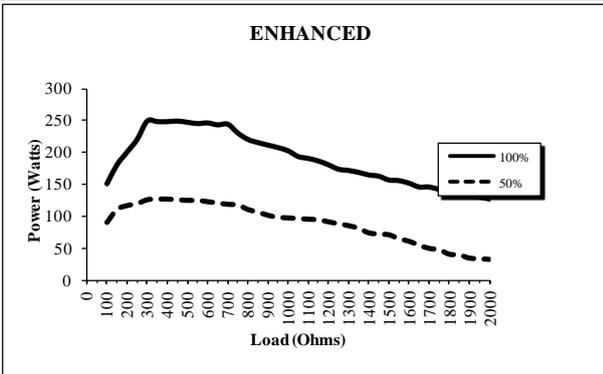


Diagramma della massima e media potenza su carico variabile 100-2000Ω ENHANCED

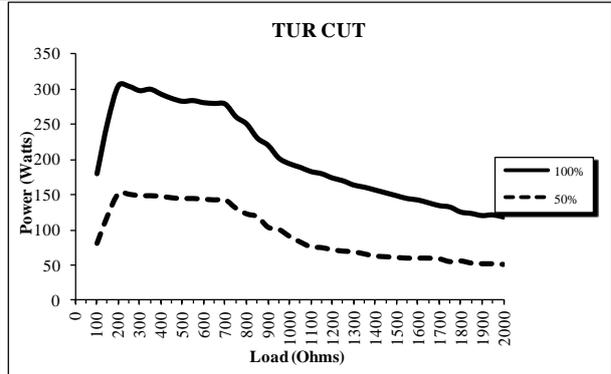


Diagramma della massima e media potenza su carico variabile 100-2000Ω TUR CUT

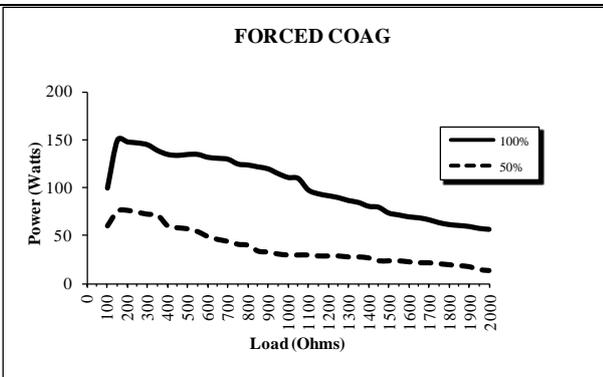


Diagramma della massima e media potenza su carico variabile 100-2000Ω FORCED COAG

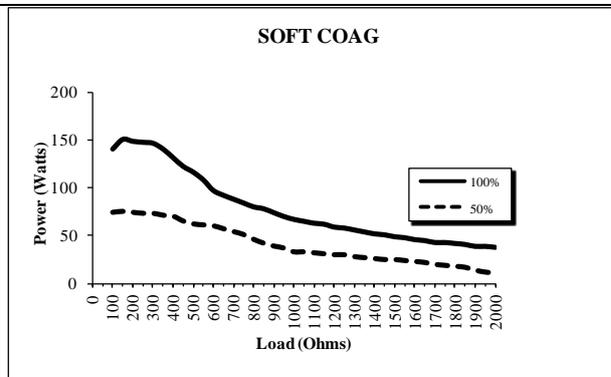


Diagramma della massima e media potenza su carico variabile 100-2000Ω SOFT COAG

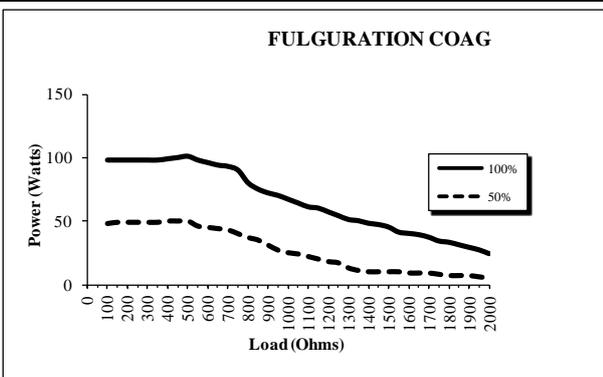


Diagramma della massima e media potenza su carico variabile 10-2000Ω FULGURATION

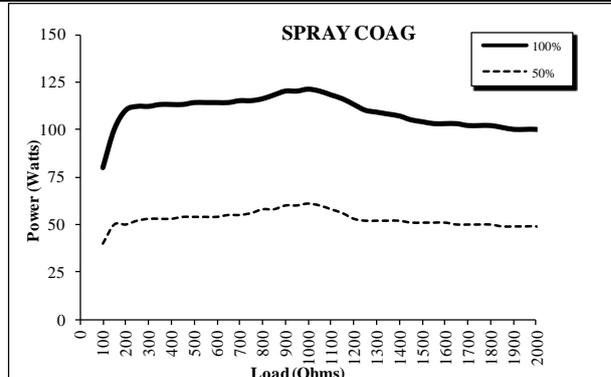


Diagramma della massima e media potenza su carico variabile 100-2000Ω SPRAY COAG

**DIATERMO MB 400 T**

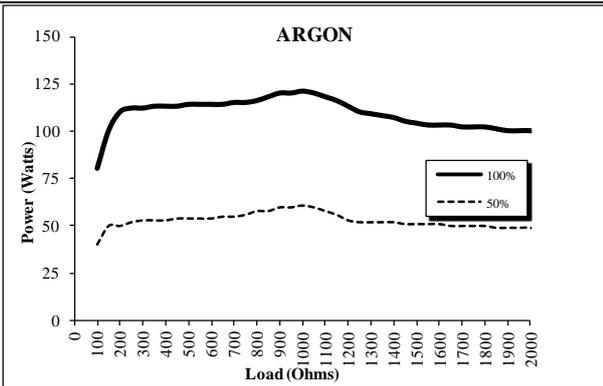


Diagramma della massima e media potenza su carico variabile 100-2000Ω ARGON

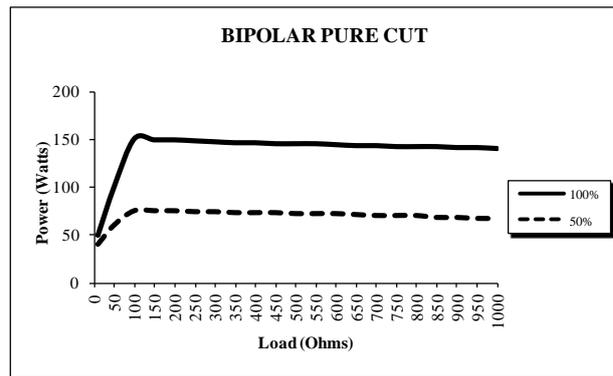


Diagramma della massima e media potenza su carico variabile 10-1000Ω BIPOLAR CUT

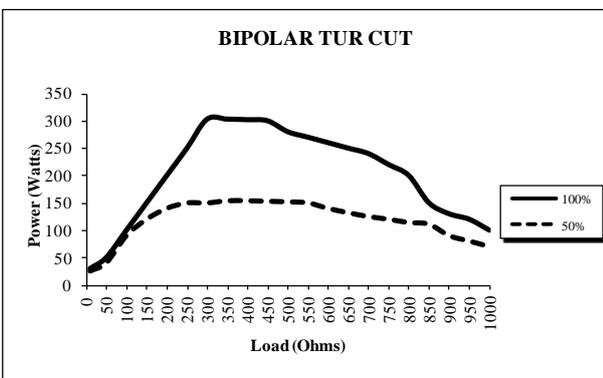


Diagramma della massima e media potenza su carico variabile 10-1000Ω BIPOLAR TURCUT

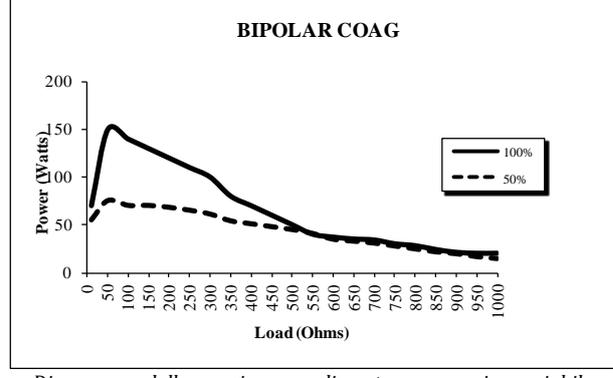


Diagramma della massima e media potenza su carico variabile 10-1000Ω BIPOLAR COAG

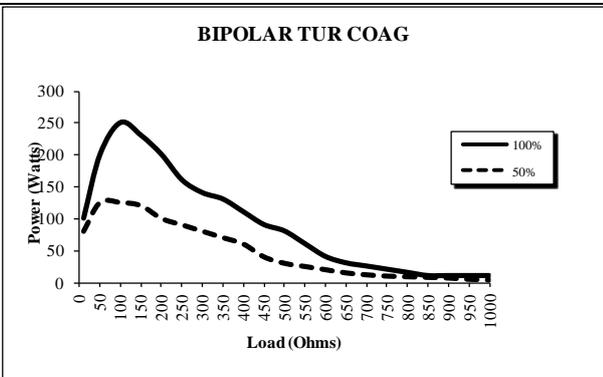


Diagramma della massima e media potenza su carico variabile 10-1000Ω BIPOLAR TUR COAG

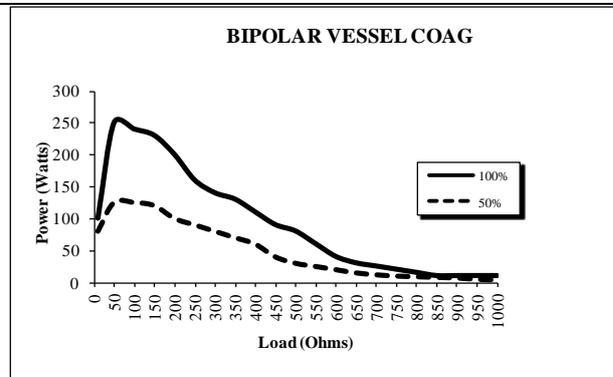


Diagramma della massima e media potenza su carico variabile 10-1000Ω BIPOLAR VESSEL

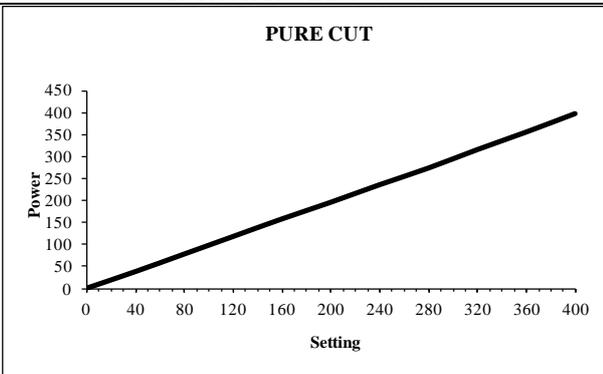


Diagramma della Potenza di uscita sul carico nominale CUT100%

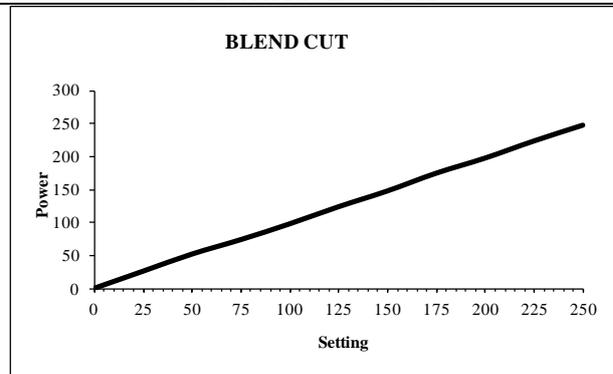


Diagramma della Potenza di uscita sul carico nominale BLEND

**DIATERMO MB 400 T**

**ENHANCED CUT**

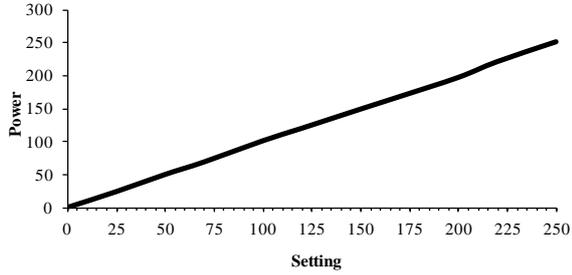


Diagramma della Potenza di uscita sul carico nominale  
ENHANCED

**TUR CUT**

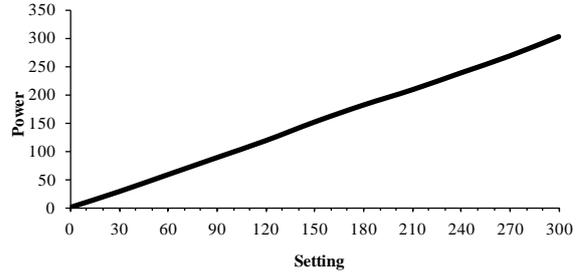


Diagramma della Potenza di uscita sul carico nominale  
TUR CUT

**FORCED COAG**

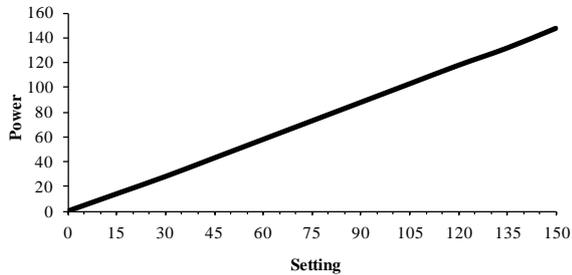


Diagramma della Potenza di uscita sul carico nominale  
FORCED COAG

**SOFT COAG**

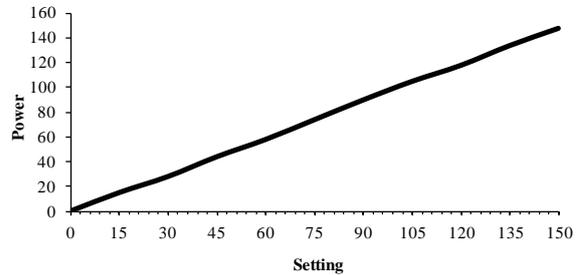


Diagramma della Potenza di uscita sul carico nominale  
SOFT COAG

**FULGURATION COAG**

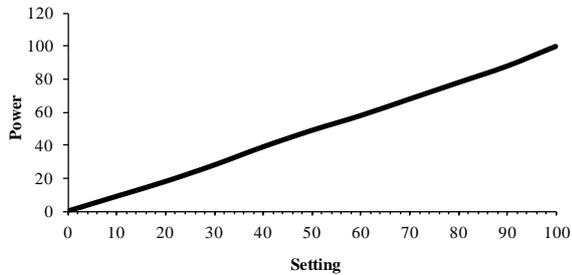


Diagramma della Potenza di uscita sul carico nominale  
FULGURATION

**SPRAY COAG**

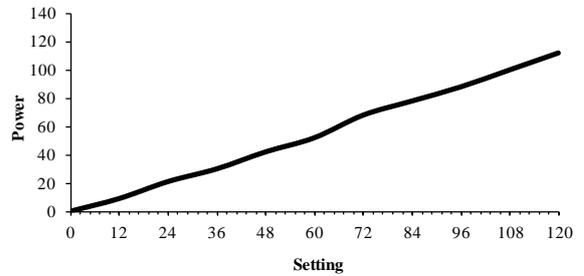


Diagramma della Potenza di uscita sul carico nominale  
SPRAY

**ARGON**

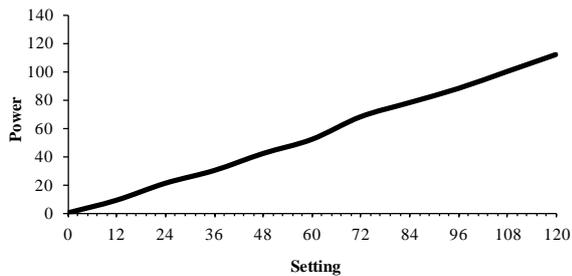


Diagramma della Potenza di uscita sul carico nominale  
ARGON

**BIPOLAR PURE CUT**

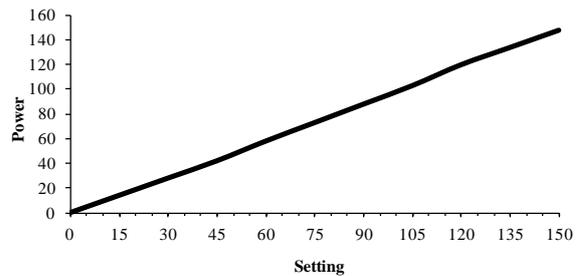


Diagramma della Potenza di uscita sul carico nominale  
BIPOLAR CUT

**DIATERMO MB 400 T**

**BIPOLAR TUR CUT**

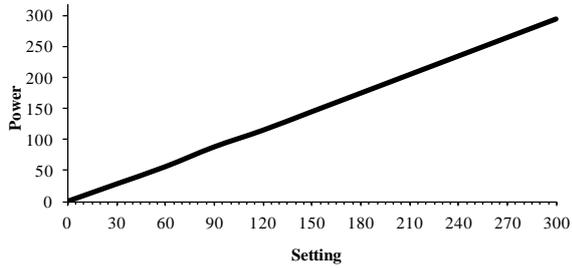


Diagramma della Potenza di uscita sul carico nominale  
BIPOLAR TURCUT

**BIPOLAR COAG**

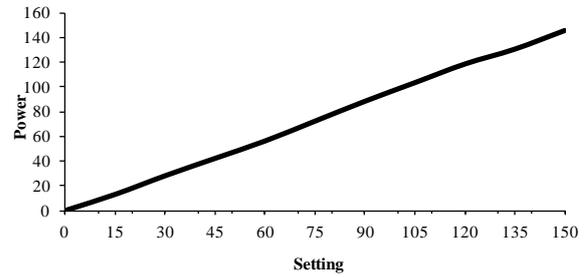


Diagramma della Potenza di uscita sul carico nominale  
BIPOLAR COAG

**BIPOLAR TUR COAG**

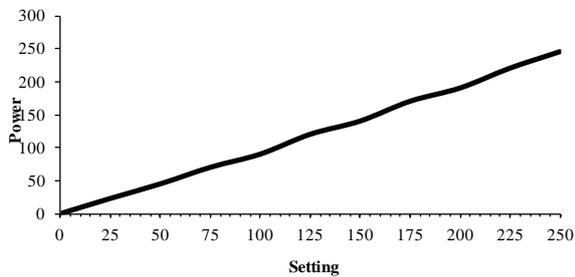


Diagramma della Potenza di uscita sul carico nominale  
BIPOLAR TUR COAG

**BIPOLAR VESSEL SEALING**

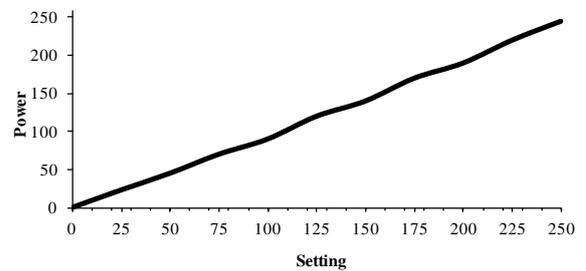


Diagramma della Potenza di uscita sul carico nominale  
BIPOLAR VESSEL

**PURE CUT**

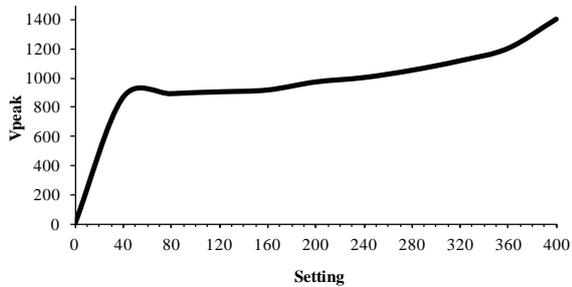


Diagramma della massima tensione di uscita (Vp) per  
CUT 100%

**BLEND CUT**

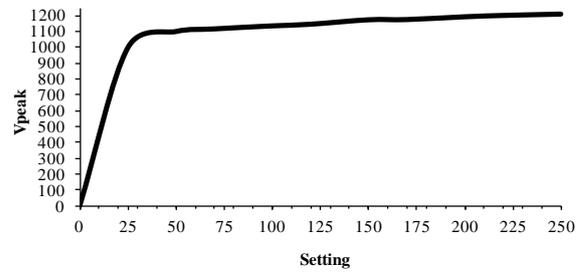


Diagramma della massima tensione di uscita (Vp) per  
BLEND

**ENHANCED CUT**

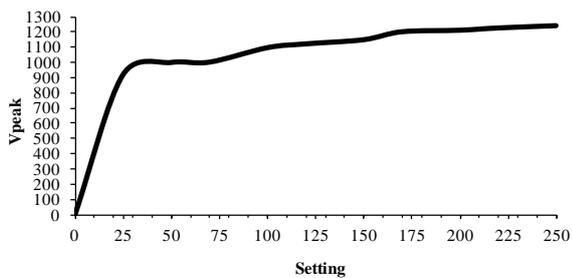


Diagramma della massima tensione di uscita (Vp) per  
ENHANCED

**TUR CUT**

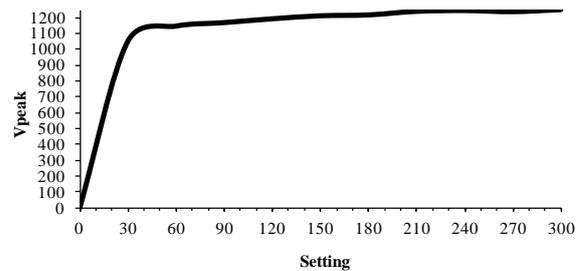


Diagramma della massima tensione di uscita (Vp) per  
TUR CUT

**DIATERMO MB 400 T**

**FORCED COAG**

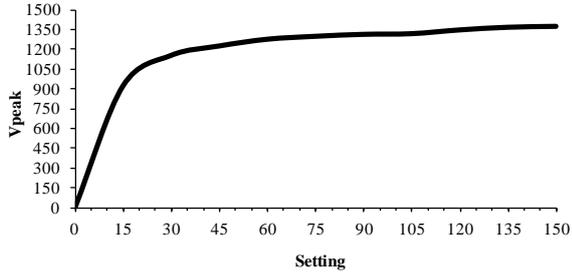


Diagramma della massima tensione di uscita (Vp) per FORCED COAG

**SOFT COAG**

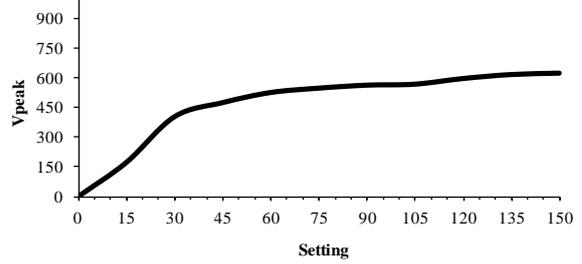


Diagramma della massima tensione di uscita (Vp) per SOFT COAG

**FULGURATION COAG**

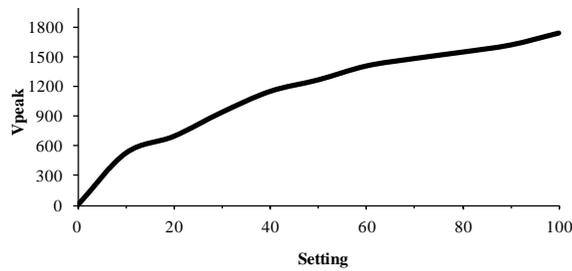


Diagramma della massima tensione di uscita (Vp) per FULGURATION

**SPRAY COAG**

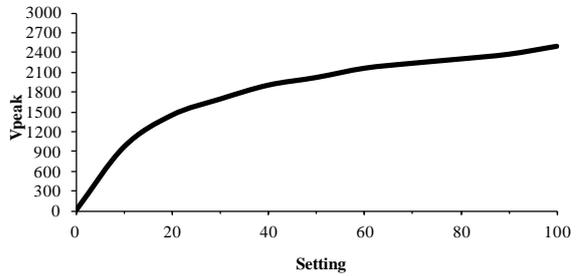


Diagramma della massima tensione di uscita (Vp) per SPRAY

**ARGON**

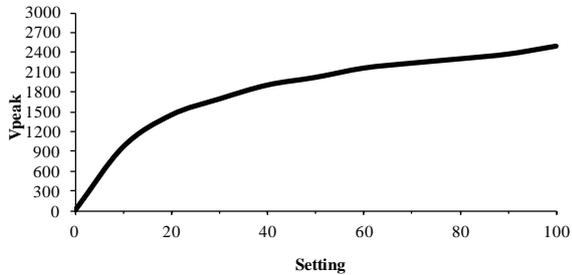


Diagramma della massima tensione di uscita (Vp) per ARGON

**BIPOLAR PURE CUT**

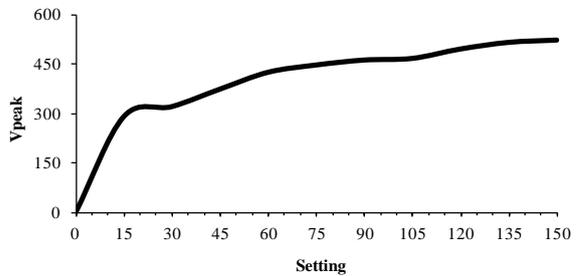


Diagramma della massima tensione di uscita (Vp) per BIPOLAR CUT

**BIPOLAR TUR CUT**

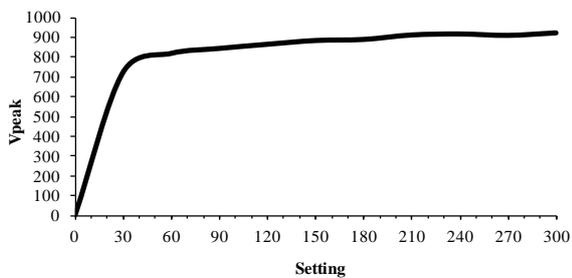


Diagramma della massima tensione di uscita (Vp) per BIPOLAR TUR

**BIPOLAR COAG**

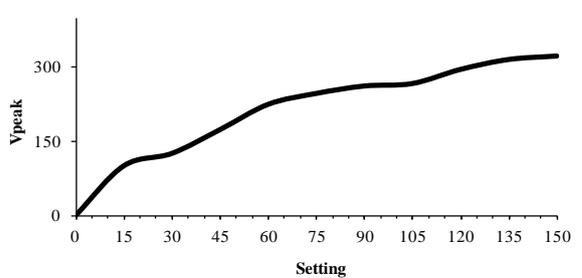


Diagramma della massima tensione di uscita (Vp) per BIPOLAR COAG

DIATERMO MB 400 T

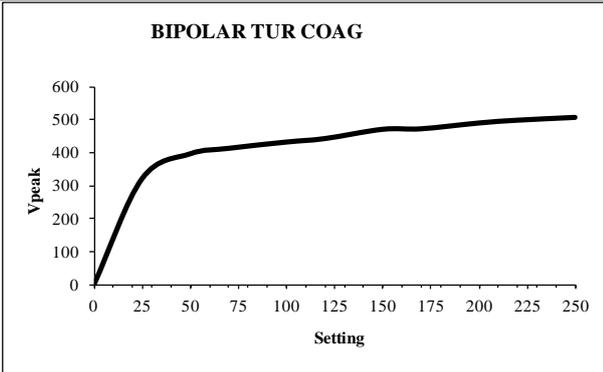


Diagramma della massima tensione di uscita (Vp) per  
BIPOLAR TUR COAG

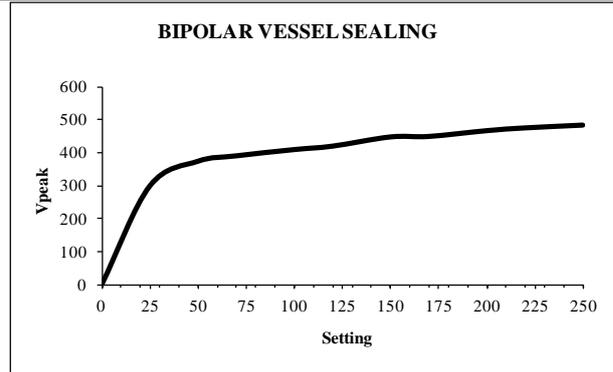


Diagramma della massima tensione di uscita (Vp) per  
BIPOLAR VESSEL

| <b>Informazioni relative alla riduzione di sostanze pericolose nelle apparecchiature elettriche ed elettroniche, nonché allo smaltimento dei rifiuti.</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                         | <p>A fine vita il presente prodotto non deve essere smaltito come rifiuto urbano, lo stesso deve essere oggetto di una raccolta separata.</p> <p>Se il rifiuto viene smaltito in modo non idoneo è possibile che alcune parti del prodotto (ad esempio eventuali accumulatori) possono avere effetti potenzialmente negativi per l'ambiente e sulla salute umana.</p> <p>Il simbolo a lato (contenitore di spazzatura su ruote barrato) indica che il prodotto non deve essere gettato nei contenitori per i rifiuti urbani ma deve essere smaltito con una raccolta separata.</p> <p>In caso di smaltimento abusivo di questo prodotto sono previste delle sanzioni.</p> |



