

# **INTECNO**

## **MICRO BLDC**

### **Manuale di Servizio**

**INTECNO s.r.l.**  
via Caduti di Sabbiuno n. 9/E  
40011 Anzola Emilia (BO) Italy  
tel. 051.19985350 fax 051.19985360



## Conformità

### **CE Compliance:**

89/336/EEC Electromagnetic

EN 55011 Compatibility

EN 550082-1

98/37/EC Safety of Machinery

EN 60204-1

### **Compatibilità elettromagnetica:**

il convertitore soddisfa il requisito per la categoria del secondo ambiente (ambiente industriale). Lo standard di riferimento adottato per la conformità relativa alla compatibilità elettromagnetica è riassunto nella norma CEI EN 61800 (tutte le parti). Difficoltà relativamente all'installazione descritta nella seguente documentazione impongono all'utente l'esecuzione di nuove misurazioni per soddisfare i requisiti di legge.

### **Condizioni di accettabilità:**

Gli azionamenti devono essere installati secondo i requisiti di montaggio, segregazione e distanza previsti dall'applicazione finale.

Il produttore dell'impianto/macchina è tenuto a verificare se per la propria macchina/impianto sono da applicare altre norme o direttive.

Tutte le informazioni e concetti inclusi in questo manuale d'uso sono di proprietà della casa madre e sono fornite agli utilizzatori. Il presente non può essere copiato, divulgato o duplicato interamente o in parte per nessuno scopo non autorizzato dal produttore.

I dati contenuti nel presente manuale possono essere modificati senza preavviso.

Versione 02-10 stampato in Italia Febbraio 2010



# Indice

## Capitolo 1

1.1 Indicazioni di sicurezza .....	4
1.2 Modalità e feedback .....	5
1.3 Modelli e taglie .....	6
1.4 Vista prodotto .....	7
1.5 Condizioni ambientali .....	8
1.6 Ventilazione .....	8-9
1.7 Dimensioni d'ingombro .....	9
1.8 Descrizione morsetti .....	10-11
1.9 Trimmer di regolazione .....	12
1.10 Indicazioni luminose e protezioni .....	13
1.11 Tarature interne .....	14-15

## Capitolo 2

2.0 Note sull'alimentazione .....	16-17
2.1 Note sui collegamenti .....	18
2.2 Collegamenti a terra e a massa .....	19
2.3 Collegamento motore Brushless con encoder + Hall .....	20-21
2.4 Collegamento motore Brushless con Fa-coder .....	22-23
2.5 Collegamento motore Brushless con solo Hall .....	24-25
2.6 Collegamento motore D.C con encoder .....	26-27
2.7 Collegamento motore D.C in armatura .....	28-29
2.8 Collegamento motore D.C con dinamo tachimetrica .....	30-31
2.9 Ingresso analogico di velocità .....	32
2.10 Ingresso analogico Req .....	33
2.11 Ingresso Start .....	34
2.12 Uscita segnale di corrente .....	34

## Capitolo 3

3.1 Tarature con feedback da encoder .....	35
3.2 Tarature con feedback d'armatura .....	36-37
3.3 Offset di velocità .....	37
3.4 Tarature con feedback da dinamo tachimetrica .....	38
3.5 Taratura della corrente .....	39
3.6 Rampa di accelerazione .....	40
3.7 Regolazioni dinamiche .....	41
3.8 Ricerca guasti .....	42

## 1.1 Indicazioni di sicurezza

Questi Drive sono da considerarsi e vengono venduti come prodotti finiti da installare solo da personale qualificato e in accordo con tutti i regolamenti di sicurezza locali.

Oltre a quanto inserito nel presente manuale, osservare le norme vigenti antifortunistiche per la prevenzione dei rischi e degli infortuni.

L'installatore deve applicare ed osservare le vigenti norme:

- Disposizione antifortunistiche nazionali oppure BGV A2
- IEC 364 e CENELEC HD 384 o DIN VDE 0110

### Note prima di dare tensione al drive

Gli azionamenti sono in grado di produrre forze elevate e movimenti rapidi, e perciò auspicabile una elevata attenzione nell'utilizzo degli stessi, in particolar modo nelle fasi di installazione e di sviluppo dell'applicazione.

L'azionamento deve essere installato in un quadro chiuso in modo che nessuna delle sue parti sia raggiungibile in presenza di tensione.

Si raccomanda vivamente di seguire le suddette raccomandazioni in modo di evitare utilizzi errati del driver che possono vanificare tutti i dispositivi di protezione previsti.

### Simbologie utilizzate nel manuale



#### Segnalazione pericolo

Tale simbolo visualizza possibili rischi di vita o di lesione alle persone. Chi installa i drive deve rispettare le norme di sicurezza previste



#### Avviso presenza tensione

Simbolo che avvisa l'utilizzatore della presenza di tensioni pericolose o residue. Attenzione NON operare sul convertitore con l'alimentazione collegata.

## 1.2 Modalità e feedback

Questo convertitore è un azionamento adatto al pilotaggio sia di motori BRUSHLESS, sia di motori in corrente continua DC. Il controllo è bidirezionale a quattro quadranti. Lo stadio di potenza a Power Mosfet è pilotato in PWM con una frequenza di 20KHZ di modulazione.

### Modalità operative

CARATTERISTICHE FORNITE		
CONTROLLO DI VELOCITÀ DA INGRESSO ANALOGICO	Il motore è controllato da un riferimento <b>analogico</b> (differenziale o di modo comune) di velocità in ingresso tra i morsetti +/-VEL	DI SERIE
CONTROLLO DI COPPIA	Il motore è controllato con un riferimento <b>analogico</b> di coppia. Questa regolazione consente di pilotare il convertitore in torque mode attraverso l'ingresso analogico in modo comune REQ.	DI SERIE
CONTROLLO DI VELOCITÀ da PWM+DIR	Il motore è controllato in <b>velocità</b> da un segnale digitale PWM+DIR I segnali vengono elaborati dall'anello di velocità interno. La retroazione avviene tramite la reazione d'armatura.	OPZIONALE
CONTROLLO DI COPPIA da PWM+DIR	Il motore è controllato in <b>coppia</b> da un segnale digitale PWM+DIR I segnali vengono elaborati dall'anello di corrente interno.	OPZIONALE

CARATTERISTICHE FORNITE		
INGRESSO START	Ingresso per l'abilitazione del convertitore range $\geq +9V+30Vdc$ (min-max)	DI SERIE
USCITA FAULT	Uscita logica allarmi drive (Open C)	DI SERIE
2 USCITE ANALOGICHE	1 uscita monitor di corrente "CURR" range +/-8V. 1 uscita di velocità +/-8V su test point "TEST"	DI SERIE
INDICAZIONI LUMINOSE	5 Led permettono di visualizzare lo stato del convertitore	DI SERIE

### Feedback di velocità

Vengono evidenziate le retroazioni di velocità disponibili in modalità *Brushless* oppure in modalità *DC*

- Motori Brushless con celle di Hall + encoder
- Motori Brushless con Facoder
- Motori Brushless con celle di Hall
- Motori DC con Dinamo tachimetrica
- Motori DC con Encoder
- Motori DC in reazione d'armatura

## 1.3 Modelli e taglie

### Modelli disponibili

TENSIONE D'ALIMENTAZIONE		
Modello 12	9 - 28 Vdc*	Nominale 14Vdc
Modello 65	20 - 84 Vdc*	Nominale 65Vdc
Modello 100	30 - 130 Vdc*	Nominale 100Vdc
Modello 130	35 - 165 Vdc*	Nominale 130Vdc

\* Tensione minima e massima

### Taglie disponibili

CORRENTI DISPONIBILI		
Taglie	Corrente nominale (A)	Corrente di picco (A)*
2/4	2	4
4/8	4	8
7/14	7	14
10/20	10	20

\*La corrente di picco ha durata 2sec

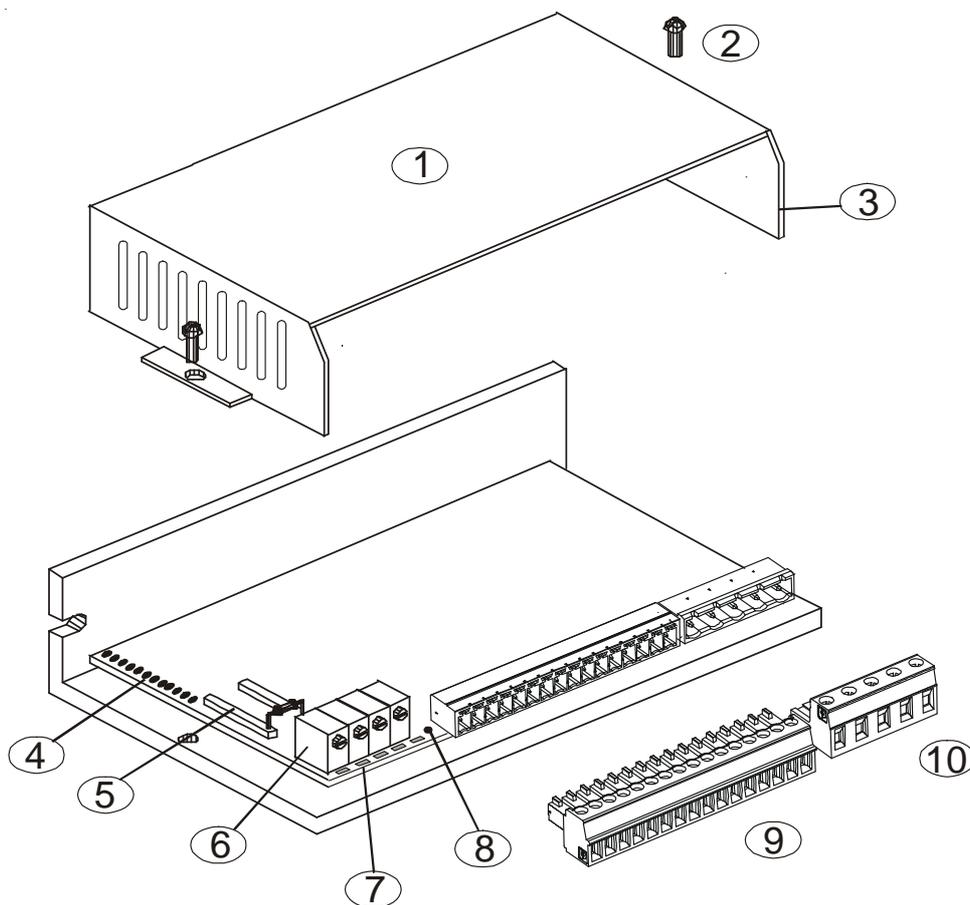
I modelli 100 e 130 hanno taglia massima 7/14A. Si raccomanda di abbinare i modelli 100 e 130 a motori con valori d'induttanza di almeno 1mH. Vedere inoltre il capitolo ventilazione.

### Caratteristiche tecniche principali

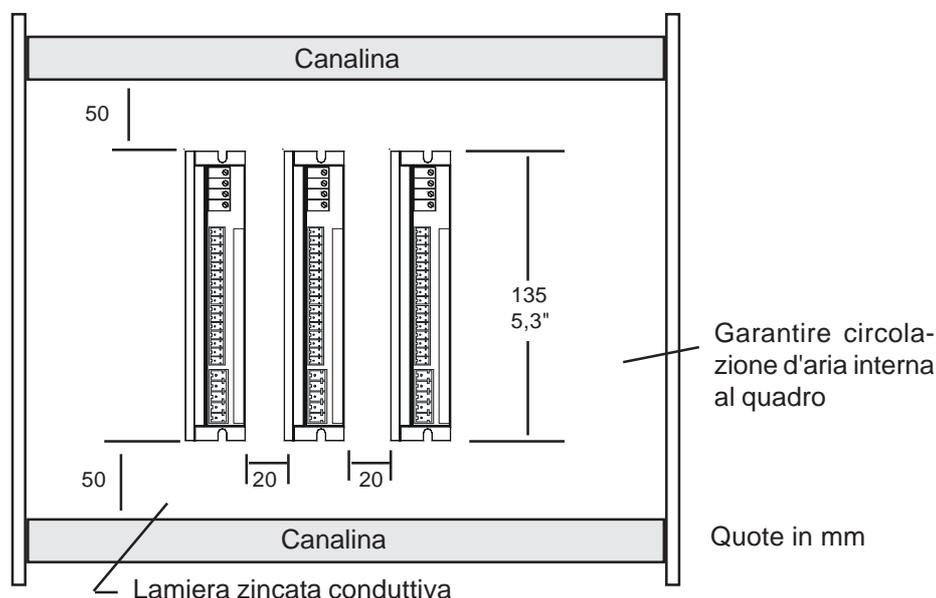
FUNZIONE	VALORE
Tensione d'uscita massima	Valimentazione * 0,9
Frequenza PWM	20Khz
Temperatura operativa	0/+45°C
Temperatura di stoccaggio	-10/+70°C
Deriva termica circuiti analogici	+/- 0,5uV/°C
Ingressi analogici (+/-VEL)	+/-10Vdc max, impedenza 20Kohm cad.
Monitor di corrente (CURR)	+/- 8Vdc = Corrente di picco
Monitor di velocità (TP1)	+/- 8Vdc = massima velocità
Alimentazione d'uscita (+V)	+5Vdc max 130 mA
Alimentazioni ausiliarie (+/-10V)	+/-10Vdc max. 4mA
Frequenza massima encoder	250Khz Livelli logici $\geq 2,8/+24V$ min/max
Uscita FAULT	NPN max. 50mA
Segnale abilitazione (START)	+9V/+30Vdc (min/max)
Banda passante (stadio corrente)	2KHz
Banda passante (anello di velocità)	150Hz
Induttanza minima armatura motore	400uH
Peso	0,35 kg
Altitudine	Fino a 1000m senza restrizioni Da 1000a 2000m declassamento del 1,5%/100m
Grado inquinamento	2°o migliore (Norme EN60204 e EN50178)
Classe infiammabilità 94V-0	La copertura d'alluminio, il radiatore, il circuito stampato ed i componenti elettronici soddisfano la 94V-0

## 1.4 Vista prodotto

- (1) Adesivo prodotto
- (2) Viti di chiusura
- (3) Coperchio prodotto
- (4) Punti di saldatura
- (5) Zoccolo a tulipano per tarature
- (6) N°4 Trimmer rotativi multigirotto
- (7) Indicazioni luminose (Leds)
- (8) Test point TEST
- (9) Morsettiera M1 segnali 16Vie MC1,5/16-ST-3,81 (IN DOTAZIONE)
- (10) Morsettiera POWER 5Vie GMST2,5/5-G-5,08 (IN DOTAZIONE)



## 1.5 Condizioni ambientali



Seguire le indicazioni riportate nel posizionamento del convertitore entro il quadro elettrico.

- Il convertitore deve essere fissato sul quadro montandolo verticalmente. Nel caso si volesse montarlo orizzontalmente, togliere il coperchio

- Garantire all'interno dell'armadio elettrico una temperatura compresa tra 0°C e +40°C max. con umidità dal 10% al 95% in assenza di condensazione (secondo ambiente o migliore). "Vedi capitolo Ventilazione"

- Il quadro elettrico deve avere prese d'aria opportunamente filtrate. Sostituire periodicamente i filtri per non vanificare la circolazione d'aria interna.

### Note durante il montaggio

Attenzione: durante la fase di cablaggio dei convertitore entro in quadro, fare attenzione che non entrino reofori di rame o trucioli di ferro attraverso le feritoie. Prima di eseguire il lavoro coprire le feritoie con un pezzo di nastro carta. Naturalmente terminato il lavoro tale nastro va rimosso.

## 1.6 Ventilazione

Garantire all'interno dell'armadio elettrico una temperatura compresa tra 0°C e +40°C max. con umidità dal 10% al 95% in assenza di condensazione (secondo ambiente o migliore).

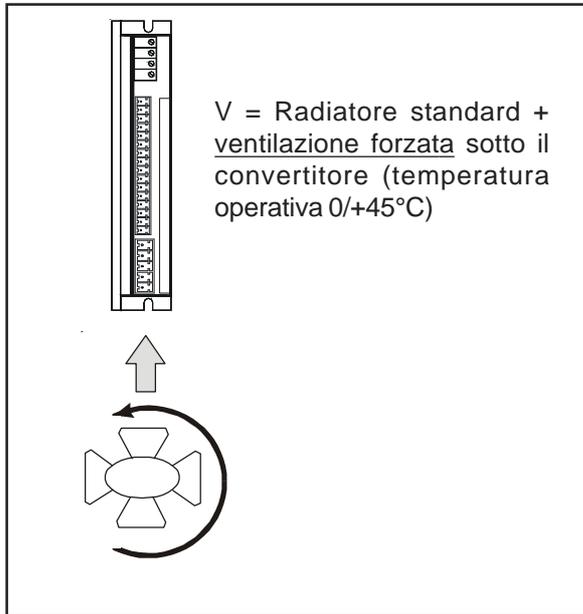
A seconda delle taglie di corrente e del modello può essere richiesta una ventilazione supplementare. Vedere la tabella sotto.

VENTILAZIONE in funzione TAGLIE e MODELLI				
MODELLO	2/4	4/8	7/14	10/20
12	N	N	N	N
65	N	N	N	N
100	N	N	N	V
130	N	N	V	n.d

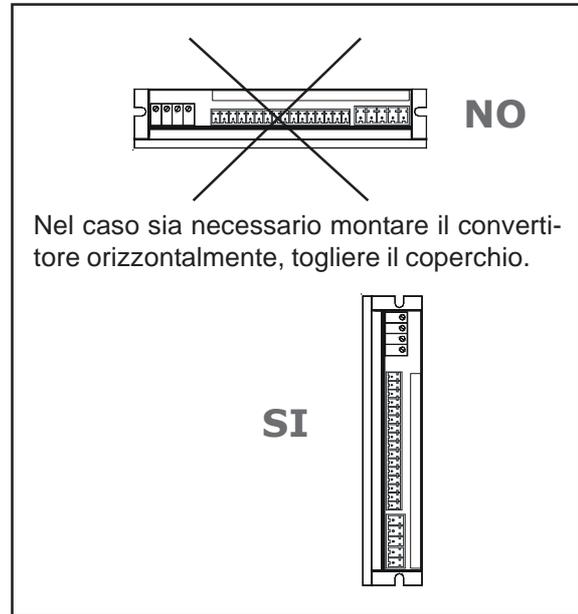
N = Radiatore standard

V = Radiatore standard + ventilazione forzata sotto il convertitore (temperatura operativa 0/+45°C)

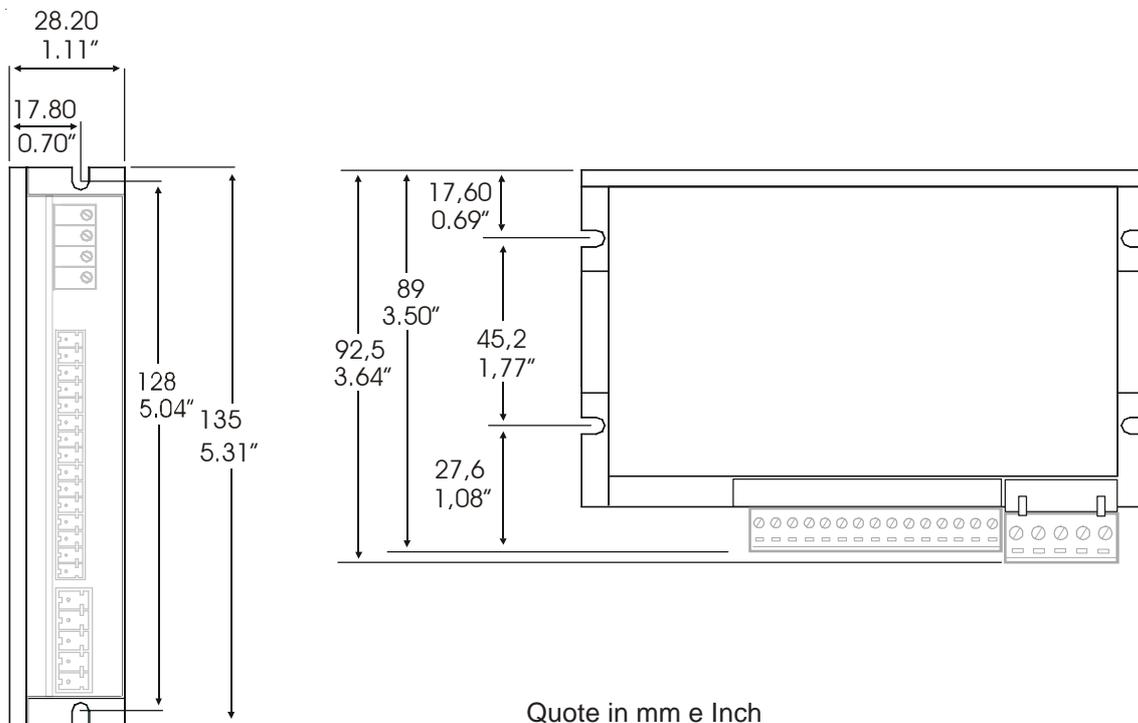
### Ventilazione forzata



### Posizione di montaggio



## 1.7 Dimensioni d'ingombro



## 1.8 Descrizione morsetti

### Vista morsetti

La figura sotto raffigura la vista morsetti del convertitore.

La morsettiera estraibile 16 poli passo 3,81 fa riferimento ai punti di segnale d'ingresso e d'uscita del convertitore connettore (M1).

La morsettiera estraibile 5 poli passo 5,08 fa riferimento ai punti di potenza del convertitore (POWER)

Sul test point "TEST" è possibile visionare il segnale di velocità del motore.

Uscita da 0 a +/-8V corrisponde da zero alla massima velocità. Su questo punto sarà possibile analizzare il segnale quando si abilita una delle seguenti feedback di velocità.

- Encoder
- Armatura
- Dinamo tachimetrica

NOTA: A seconda del tipo di motore da pilotare **Brushless** oppure **D.C in Continua**, seguire i collegamenti relativi per tali applicazioni.

### Morsetti di Potenza

CONNETTORE POWER	
<b>+HV (IN)</b>	Alimentazione tensione continua positiva
<b>GND (IN)</b>	Negativo alimentazione. Corrisponde allo zero comune segnale GND
<b>U (OUT)</b>	Connessione motore fase U, oppure -M
<b>V (OUT)</b>	Connessione motore fase V, oppure +M
<b>W (OUT)</b>	Connessione motore fase W

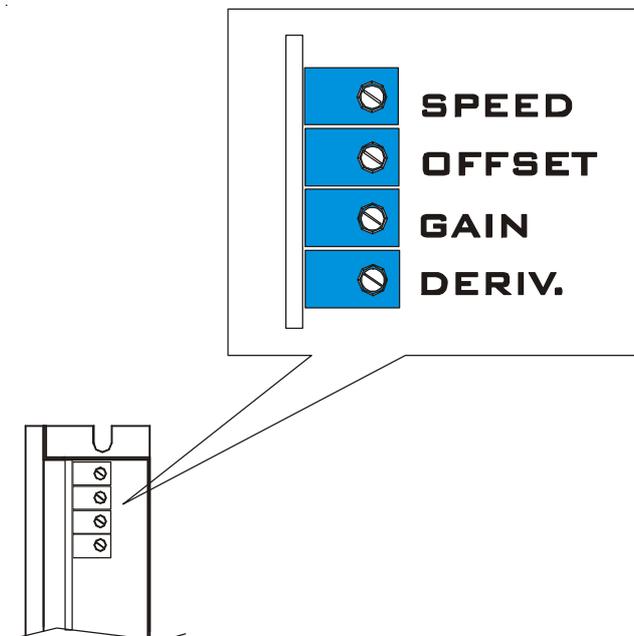
NOTA: Vedere anche gli schemi di collegamento ai capitoli 2.X

## Morsetti di segnale

CONNETTORE M1	
1 CURR / IN2	Questo morsetto può essere settato in 2 modi diversi: <a href="#">Monitor di corrente CURR (uscita)</a> : +/-8V corrispondono alla corrente di picco IPK positiva e negativa del convertitore (settaggio standard) <a href="#">(Ingresso) IN2</a> : Così configurato è possibile bloccare il motore in un senso di rotazione (chiamare in sede per delucidazioni)
2 FAULT (OUT)	Intervento delle protezioni del convertitore. Collettore aperto con corrente max. 50mA (normalmente chiuso, si apre per l'intervento di una qualsiasi protezione)
3 REQ / IN1	Questo morsetto configurato come <a href="#">REQ</a> può essere usato in due modi distinti "vedi capitolo 2.10" A) <a href="#">Comando in corrente del convertitore</a> : Il pilotaggio avviene applicando un segnale di +/-10V max, al quale corrisponderà la corrente positiva e negativa di spunto erogata dal convertitore. In questo caso il loop di <a href="#">velocità si esclude automaticamente</a> e non interferisce sul sistema. B) <a href="#">Limitazione della corrente erogata</a> . In questo modo si può limitare la corrente erogata tramite resistenza esterna. Collegare tra il morsetto REQ ed il morsetto GND una resistenza oppure un reostato esterno. <a href="#">(Ingresso) IN1</a> : Così configurato è possibile bloccare il motore in un senso di rotazione (chiamare in sede per delucidazioni)
4 GND	Zero comune segnali del convertitore. Corrisponde al negativo GND d'ingresso d'alimentazione
5 +9,8V (OUT)	Tensione ausiliaria +9,8V max 4mA
6 -9,8V (OUT)	Tensione ausiliaria -9,8V max 4mA
7 START (IN)	Abilitazione al funzionamento del convertitore. (Range compreso tra $\geq +9V$ e $+30V_{dc}$ max)
8 +VEL (IN)	Ingresso riferimento velocità differenziale positivo
9 -VEL (IN)	Ingresso riferimento velocità differenziale negativo
10 ENC A oppure -DT (IN)	Ingresso canale A encoder. (il segnale può provenire da encoder alimentati da +5V a +24V). Livello logico alto $\geq +2,8V_{min}$ , $+24V_{max}$ , livello logico basso $\leq 1.5V$ . <a href="#">Questo morsetto in alternativa all'encoder, può essere usato come ingresso proveniente da dinamo tachimetrica.</a>
11 ENC B (IN)	Ingresso canale B encoder. (il segnale può provenire da encoder alimentati da +5V a +24V). Livello logico alto $\geq +2,8V_{min}$ , $+24V_{max}$ , livello logico basso $\leq 1.5V$ .
12 +V (OUT)	Tensione ausiliaria +5V max. 130mA
13 GND	Zero comune segnali del convertitore. Corrisponde al negativo GND d'ingresso d'alimentazione.
14 HALL 1 (IN)	Ingressi celle di HALL provenienti dal motore. Ogni ingresso ha una resistenza di pull-up 1Kohm a +5V.
15 HALL 2 (IN)	Livello logico alto minimo $>3,2V$ , livello logico basso $<1.5V$
16 HALL 3 (IN)	Alimentare le celle di Hall del motore utilizzando sempre l'alimentazione ausiliaria +V del drive (Morsetto 12). Nel caso si utilizzi un'alimentazione esterna, oppure quando il convertitore viene settato per motori C.C , aprire il punto di saldatura S11 (OFF).

## 1.9 Trimmer di regolazione

Il convertitore è dotato di 4 trimmer con il seguente significato:

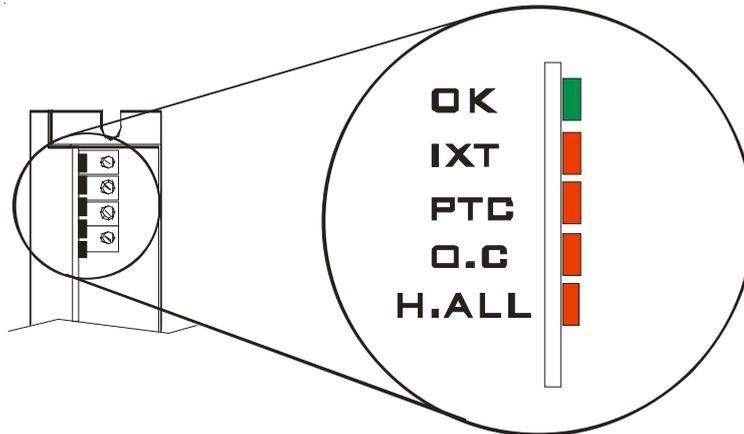


FUNZIONI	
<b>SPEED</b>	<b>Taratura fine di velocità.</b> Ruotando con rotazione oraria (cw) oppure antioraria (ccw) si ha un aumento/diminuzione della velocità con range +/-25%
<b>OFFSET</b>	<b>Regolazione dell'offset.</b> Permette il bilanciamento a zero velocità del motore. Agire in senso orario oppure antiorario. (Correzione max. del riferimento +/- 250mV)
<b>GAIN</b>	<b>Guadagno proporzionale/integrale.</b> Questa taratura consente di migliorare il comportamento dinamico del motore. Agendo in senso orario (CW) si migliora la prontezza e risposta del motore. Non eccedere altrimenti il motore comincia a vibrare.
<b>DERIV.</b>	<b>Regolazione derivativa.</b> Agendo in senso orario (CW) è possibile smorzare eventuali oscillazioni del motore dovute ad un momento d'inerzia elevato del carico.

Nel capitolo 3.7 è spiegato come tarare dinamicamente il motore agendo sui 2 trimmer GAIN e DERIV.

## 1.10 Indicazioni luminose e protezioni

Le protezioni sono tutte visualizzate dal led sul frontale del convertitore. Inoltre è dotato di una serie di protezioni atte a salvaguardare in caso di malfunzionamento, sia il convertitore che il motore collegato.



FUNZIONI	
<b>OK VERDE</b>	Normalmente acceso in presenza dell'alimentazione del convertitore. Segnala il corretto funzionamento di tutte le funzioni. Si spegne in caso di qualsiasi anomalia "eccetto l'intervento della protezione IxT"
<b>IxT ROSSO</b>	Normalmente spento. Indica, in caso di accensione, il superamento del limite di taratura della corrente nominale del motore. Quando la corrente assorbita ritorna sotto il valore nominale pre impostato, tale allarme si auto ripristina ed il led si spegne da solo.
<b>PTC ROSSO</b>	Normalmente spento. Si accende quando il radiatore raggiunge la temperatura di 75°C. L'intervento provoca il blocco del convertitore e la <u>memorizzazione dell'allarme</u> . Aspettare che il radiatore si raffreddi, poi spegnere e riaccendere il convertitore.
<b>O.C ROSSO</b>	Normalmente spento. Indica che tra i morsetti del motore è avvenuto un corto circuito. L'intervento provoca il blocco del convertitore e la <u>memorizzazione dell'allarme</u> . Togliere l'alimentazione, sistemare la causa che ha fatto intervenire tale protezione e infine riaccendere il convertitore per ripristinare l'allarme.
<b>H.ALL ROSSO</b>	Normalmente spento. Visualizza l'allarme per mancanza di un segnale di Hall, o per mancanza dell'alimentazione delle celle di Hall. L'intervento provoca il blocco del convertitore e la <u>memorizzazione dell'allarme</u> . (Disinseribile tramite apertura del punto di saldatura S11). Aprire S11 nel caso di pilotaggio motore in corrente continua.

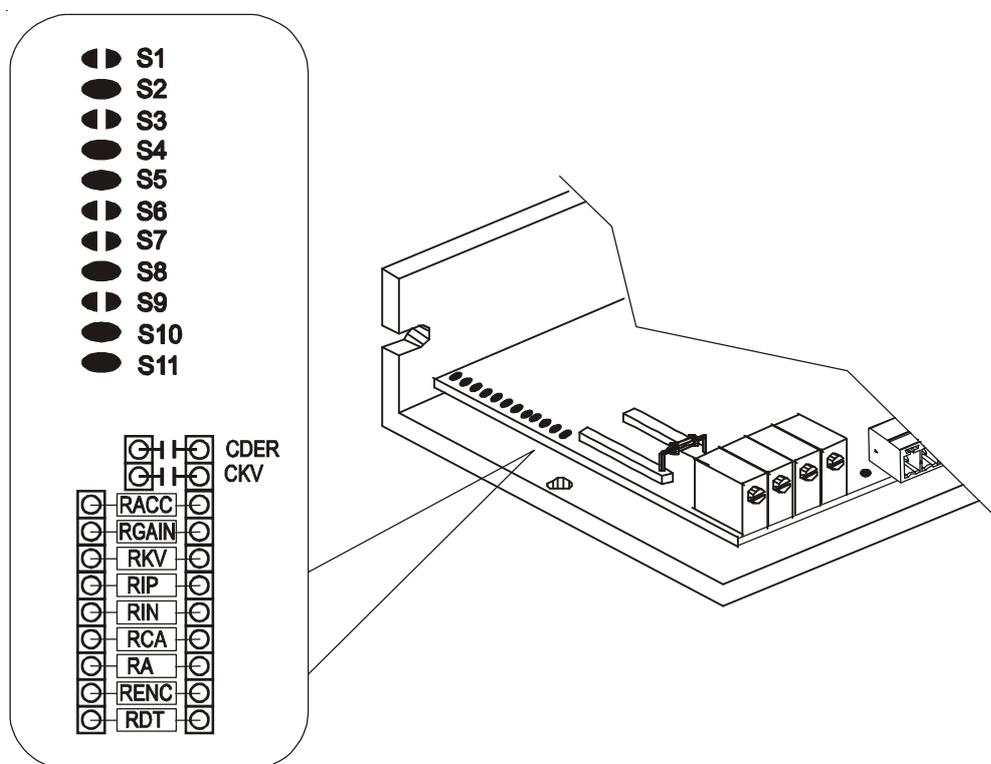
Nel capitolo 3.8 sono evidenziati i possibili motivi d'intervento degli allarmi del convertitore.

## 1.11 Tarature interne

**Le tarature** sono localizzate all'interno del convertitore. E' necessario per accedere, togliere il co-perchio del prodotto (Vedi figura). Tutte le tarature sono disposte nei pins a tulipano. E' preferibile inserire su tali punti resistenze con formato da 1/4W.

**Inoltre sono presenti**, 11 punti di saldatura, attraverso i quali è possibile abilitare o disabilitare funzioni o parti del convertitore.

Il convertitore in configurazione standard (feedback encoder per motore brushless) è fornito con i seguenti Punti di saldatura chiusi (ON).



Nota: Nelle varie configurazioni d'utilizzo del convertitore Brushless o DC (vedi i capitoli 2) sono evidenziate le **aperture** e le **chiusure (ON)** dei punti di saldatura ed i componenti da inserire sullo zoccolo a tulipano.

Nella pagina di sinistra per ogni feedback di velocità prescelto, viene raffigurato un collegamento tipico con le note di cablaggio del convertitore.

## Tarature su zoccolo a tulipano

Nota: Il prodotto fornito standard ha inserito solamente la resistenza di fondo scala velocità RENC.

FUNZIONI	
<b>RDT</b>	Resistenza per la taratura fondo scala in reazione da Dinamo tachimetrica
<b>RENC</b>	Resistenza per la taratura fondo scala in reazione da Encoder
<b>RA</b>	Resistenza per la taratura fondo scala in reazione d'armatura
<b>RCA</b>	Resistenza di compensazione caduta Ri interna del motore
<b>RIN</b>	Resistenza di limitazione al valore di corrente nominale del motore
<b>RIP</b>	Resistenza di limitazione al valore di corrente di picco del motore
<b>RKV</b>	Capacità che forma (assieme a CKV) il guadagno proporzionale/integrale dell'anello di velocità. La sostituzione per entrambi (CKV e RKV), può avvenire attraverso l'apertura del punto <b>S4</b> (Disabilitazione dei valori standard di fabbrica 100Kohm - 47nF)
<b>GAIN</b>	Determina il guadagno statico del loop di velocità. L'inserimento di un nuovo valore può avvenire tramite l'apertura del Punto <b>S5</b> (Disabilitazione costante standard interna da 27 ohm)
<b>RACC</b>	Resistenza tramite la quale è possibile inserire il valore di rampa di accelerazione del motore.
<b>CKV</b>	Capacità che forma (assieme a RKV) il guadagno proporzionale/integrale dell'anello di velocità. La sostituzione per entrambi (CKV e RKV), può avvenire attraverso l'apertura del punto <b>S4</b> (Disabilitazione dei valori standard di fabbrica 100Kohm - 47nF)
<b>CDER</b>	Inserendo una capacità, si aumenta il fondo scala della costante derivativa rispetto al valore impostato di serie.

## Settaggi interni (Punti di saldatura)

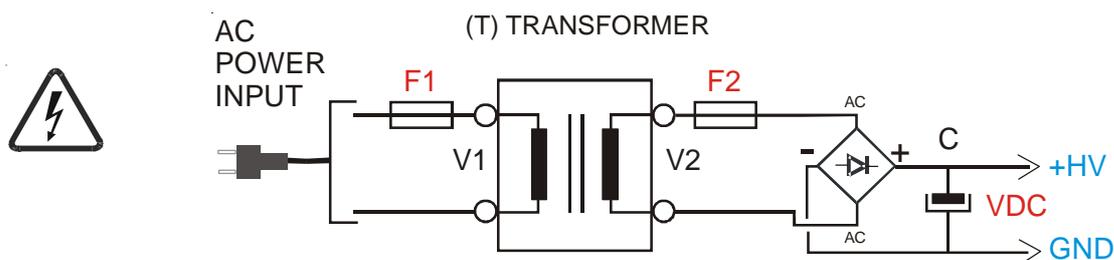
Nota: Per ogni feedback disponibile, sono indicati nei vari capitoli i relativi settaggi (vedi capitoli 2)

PUNTI DI SALDATURA	
<b>1</b>	<b>Normalmente aperto (OFF).</b> Settaggio del convertitore per pilotaggio <b>motori Brushless</b> . Se tale punto viene <b>chiuso</b> predisporre il convertitore per <b>motori DC</b> .
<b>2</b>	<b>Normalmente chiuso (ON).</b> Non toccare
<b>3</b>	<b>Normalmente aperto (OFF).</b> Questo punto va chiuso per abilitare la funzione "rampa di accelerazione"
<b>4</b>	<b>Normalmente chiuso (ON).</b> Tale punto connette le costanti standard presenti sul convertitore. (CKV =47nF , RKV=100K ohm). <i>Se aperto</i> (OFF) si devono inserire le nuove costanti dinamiche CKV, RKV sulla zona tarature.
<b>5</b>	<b>Normalmente chiuso (ON).</b> <i>Se aperto</i> (OFF) si deve inserire la resistenza GAIN (Guadagno statico), Valore standard= 27ohm
<b>6</b>	<b>Normalmente aperto (OFF).</b> <i>Se chiuso</i> (ON) all'intervento della protezione IXT il led verde OK si spegne e "l'uscita FAULT" pin2 si apre
<b>7</b>	<b>Normalmente aperto (OFF).</b> <i>Se chiuso</i> (ON) si abilita il feedback in reazione d'armatura, inserire inoltre le resistenze RA e RCA.
<b>8</b>	<b>Normalmente chiuso (ON).</b> <i>Se chiuso</i> è abilitata il feedback da encoder. Inserire inoltre la resistenza RENC. Questo punto è <i>aperto</i> (OFF) per scelta altri feedback
<b>9</b>	<b>Normalmente aperto (OFF).</b> <i>Va chiuso</i> se il drive è settato in comando PWM+DIR (opzionale)
<b>10</b>	<b>Normalmente chiuso (ON).</b> <i>Questo punto va aperto</i> nel quando si collega il segnale di dinamo tachimetrica sul morsetto 10 del convertitore.
<b>11</b>	<b>Normalmente chiuso (ON).</b> <i>Se aperto</i> (OFF) l'intervento del dispositivo allarme mancanza sonde di hall non disabilita il convertitore

## 2.0 Come dimensionare l'alimentatore

Di norma l'alimentatore è composto da un trasformatore, da un ponte di raddrizzamento ed una capacità di filtro. In alternativa l'alimentatore può essere anche di tipo switching, in questo caso consultare Ns.sede per l'opportuno dimensionamento.

### Trasformatore



La tensione del primario del trasformatore V1 è chiaramente in funzione della tensione di linea d'ingresso disponibile. La tensione d'uscita V2 invece va calcolata in base alla velocità massima che si vuole ottenere dal motore. Per calcolare la tensione VDC (in continua) applicare la seguente formula:

$$\mathbf{VDC = V2 * 1,41}$$

Esempio: se utilizziamo un trasformatore con tensione in uscita del secondario V2 di 45Vac, si ottiene una tensione VDC pari a  $45 * 1,41 = 63.45\text{VDC}$

#### FARE ATTENZIONE:

- L'azionamento ha lo zero GND di regolazione in unione con lo zero GND d'alimentazione, pertanto evitare i seguenti collegamenti:

- Non collegare a massa oppure a zero GND nessun punto del trasformatore
- Usare solo trasformatori (Non usare auto trasformatori)

### Calcolo della potenza del trasformatore (T)

La potenza nominale del trasformatore si calcola sommando le potenze assorbite da ogni motore collegato.

$$\mathbf{P(VA) = Pn1 + Pn2 + ..}$$

$$\mathbf{Pn \text{ Motore} = N * Cn / 9,55}$$

Dove: **Pn Motore** = potenza nominale ciascun motore in (W)  
**N** = velocità max. del motore in RPM.  
**Cn** = coppia nominale del motore in (Nm).

Se la potenza nominale del trasformatore calcolata risulta superiore a 6KVA, contattare prima la casa madre.

### Calcolo della tensione dell'alimentatore

Il motore collegato al convertitore, potrà raggiungere la velocità nominale se la tensione dello stesso è inferiore alla tensione VDC d'alimentazione.

Quindi dimensionare il valore VDC usando la formula sotto indicata:

$$\mathbf{VDC = Vdc \text{ motore} / 0,85}$$

dove Vdc motore è la somma della FCEM + la caduta  $R * I$  dovuta alla resistenza interna del motore stesso.

$$\mathbf{Vdc \text{ motore} = E + (Ri * In)}$$

la FCEM detta anche E, (se non dichiarata nominalmente) può essere calcolata con la seguente formula:

$$E = K_e * N^\circ / 1000$$

Esempio: Motore con i seguenti dati.

$I_n = 5$  (A)

$R_i = 1$  (Ohm)

$E = 48$  (V) alla velocità nominale 3000 (RPM)

$$V_{dc} \text{ motore} = 48 + (1 * 5) = 53V$$

$$VDC = 53 / 0,85 = 63V$$

63V è la tensione VDC minima da applicare al convertitore tra i morsetti +HV e GND POWER affinché il motore possa ruotare alla velocità e carico nominali. Si consiglia per questo motore l'utilizzo di un convertitore (taglia 4/8A oppure 7/14A modello 65)

Il secondario del trasformatore dovrà conseguentemente avere una tensione  $V_2 = 63 / 1,41 = 45V_{ac}$

Note sulle unità di misura:

$I_n$  = Inominale del motore (A)

$R_i$  = Resistenza avvolgimenti (Ohm) Fase-Fase

$K_e$  = Costante di tensione (V/KRPM)

$N^\circ$  = Velocità massima (RPM)

## Capacità di filtro (C)

Si consiglia l'utilizzo delle capacità di filtro con le seguenti caratteristiche:

- 100VDC per (Modello 65)

- 200VDC per (Modello 100 e 130)

Sono disponibili capacità con valore da 4700uF a 10.000uF

La capacità oltre l'effetto di filtro, aiuta a recuperare l'energia durante le fasi di frenatura del motore. Se il convertitore durante le fasi di frenatura ha il led verde che lampeggia è necessario aumentare il valore della capacità di filtro (ad es. passando da 10.000uF a 20.000uF)

## Fusibili di protezione (F1) e (F2)



Inserire sul primario e sul secondario del trasformatore i fusibili F1 e F2.

Il fusibile F1 inserito sul primario protegge il trasformatore contro sovraccarichi in corrente causati sul secondario. Tale fusibile è di tipo "ritardato".

I fusibili possono essere sostituiti da interruttori magnetotermici di pari valore.

$$F1 (A) = P (VA) \text{ trasfo.} / V1$$

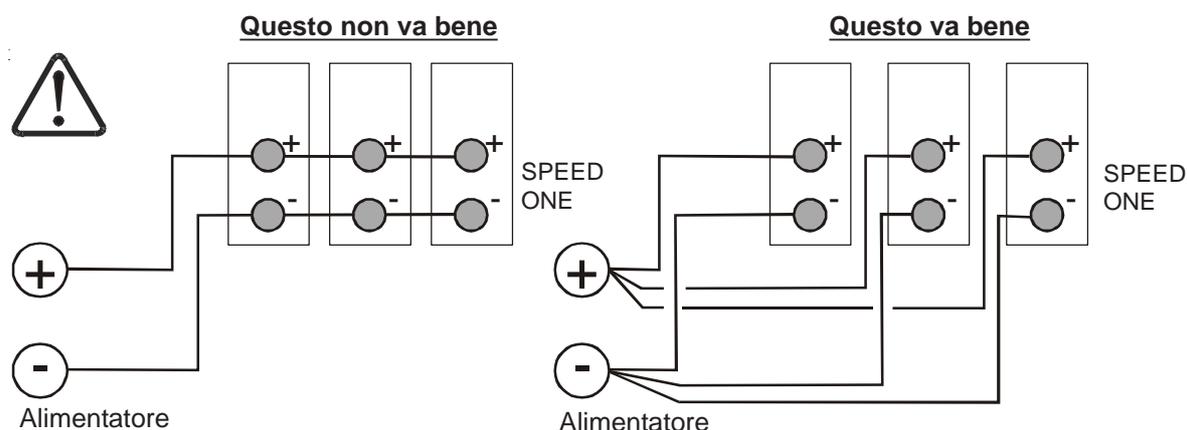
Il fusibile F2 inserito sul secondario protegge il trasformatore contro cortocircuiti a valle. Tale fusibile è di tipo "ritardato". Per ogni taglia di convertitore inserire il fusibile come da tabella indicata:

FUSIBILE F2 (A)	TAGLIE (A)
5	2/4
8	4/8
12	7/14
16	10/20

## 2.1 Note sui collegamenti

### Collegamenti multipli

Nel caso siano presenti più convertitori sullo stesso alimentatore, eseguire connessioni di tipo stellato, vedi disegno riportato. Collegare inoltre i convertitori all'alimentazione usando il più breve percorso possibile. Nel caso la lunghezza del cavo superi i 2m, attorcigliare tra di loro i fili positivo e negativo dell'alimentazione di ogni convertitore.

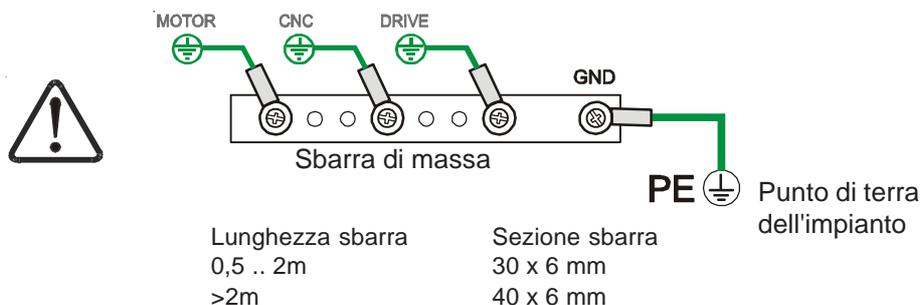


### Note EMC

- \* Tutti i cavi di segnale e di potenza del convertitore devono essere schermati per assicurare il rispetto delle norme EMC.
- \* In ingresso al convertitore ogni cavo schermato, si consiglia sia collegato alla base d'appoggio (fondo lamiera zincata) tramite fascetta metallica "vedi anche esempi di collegamento".
- \* E' importante inoltre eseguire i collegamenti alla sbarra di massa sia per il convertitore pin 4 GND che per tutti i segnali di zero 0S del CNC.
- \* Se per le connessioni di potenza del motore non viene usato cavo schermato, attorcigliare almeno i fili U V W tra loro.
- \* Lo schermo del cavo di segnale proveniente dal motore (contenente i segnali di Hall) deve essere collegato a massa motore e collegato al drive sul morsetto 13 GND.

## 2.2 Collegamenti a terra e a massa

La messa a terra del convertitore e del motore deve essere eseguita in modo accurato. Per la messa a terra dei convertitori va utilizzata una barra di massa in rame. Le sezioni della sbarra di massa sono sotto consigliate. La norma prevede che la sbarra di massa sia fissata al fondo zincato del quadro tramite supporti meccanici isolanti.



Seguire le seguenti indicazioni di collegamento:

- 1) Collegare alla barra di massa:
  - il morsetto di terra dei telaio del PLC/CN;
  - il ritorno GND del Controllo (CNC) ;
  - lo 0V "return" dell'alimentatore esterno +24VDC eventualmente utilizzato;
  - lo CHASSIS di ogni convertitore utilizzando una delle viti a croce 3x6mm del coperchio;
  - il morsetto GND 4 di ogni convertitore (DRIVE);
- 2) Collegare la barra di massa al fondo zincato del quadro utilizzando una vite, quindi collegare tale vite al punto di terra dell'impianto.
- 3) Collegare a terra la parte metallica del motore (MOTOR)



Tale simbolo indica che bisogna provvedere ad un collegamento conduttivo il più ampio possibile con lo chassis, o con il radiatore o con la piastra di montaggio nel quadro elettrico.



Indica il collegamento diretto con la barra di massa del quadro e quindi con il punto di terra dell'impianto.

### Cavi alimentazione e motore (secondo norma EN 60204)

SEZIONE CONDUTTORI	TAGLIE (A)
1,5mm <sup>2</sup> / 15AWG	2/4 4/8 7/14
2,5mm <sup>2</sup> / 13-14AWG	10/20

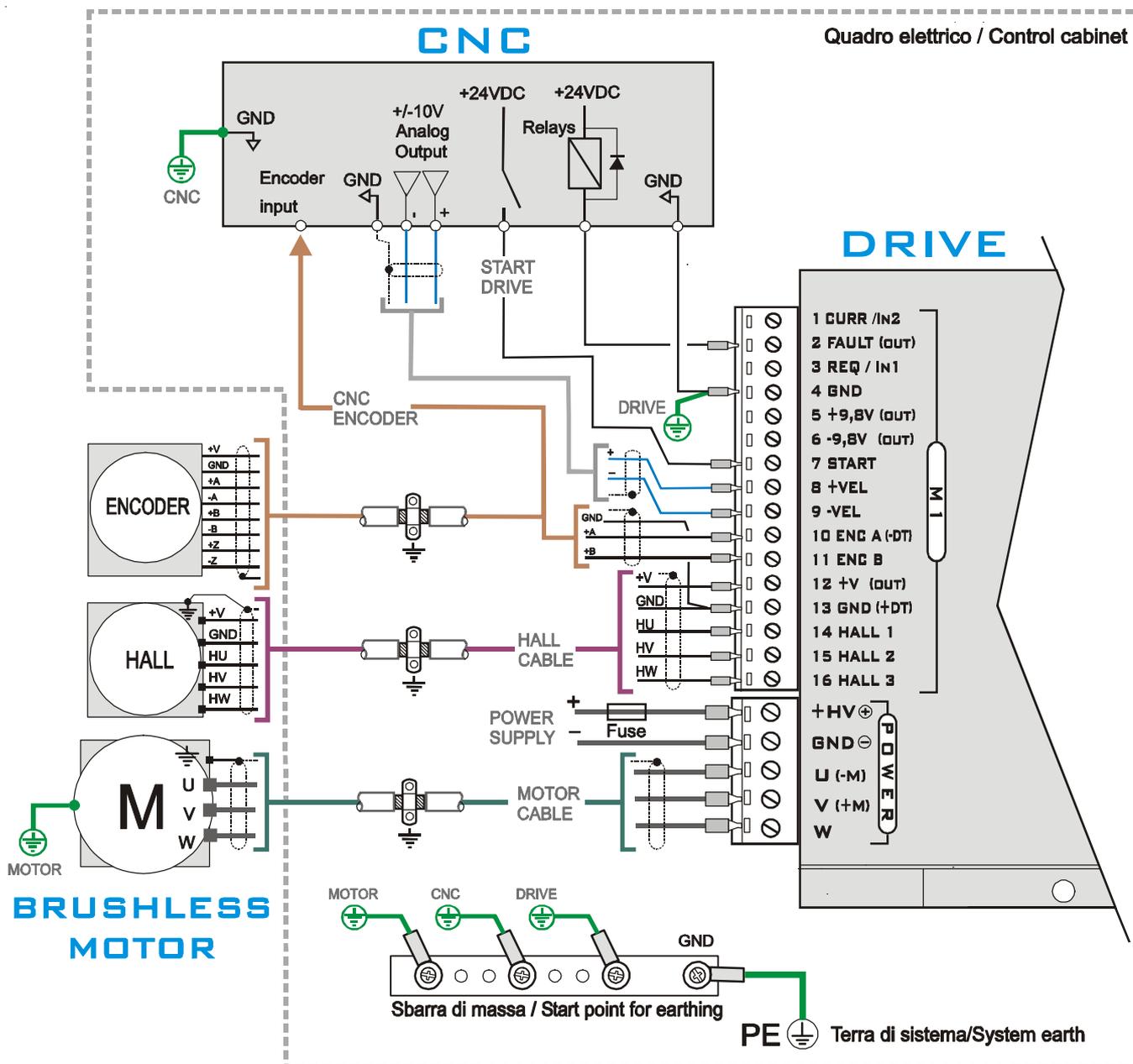
### Cavi segnale di controllo (secondo norma EN 60204)

SEZIONE CONDUTTORI
0,5mm <sup>2</sup> / 20AWG

### Cavi segnali encoder (secondo norma EN 60204)

SEZIONE CONDUTTORI
0,25 - 0,35mm <sup>2</sup> / 22 -24AWG

## 2.3 Brushless con encoder+hall



Nella figura sopra viene evidenziato un collegamento tipico del convertitore in abbinamento ad un motore brushless. Nell'esempio il convertitore è in feedback d'encoder più i sensori di hall.

L'encoder con uscita *line driver* è collegato direttamente al controllo. Dal controllo partono i fili A+, B+, GND verso il convertitore (segnali in modo comune).

Nell'esempio l'encoder viene alimentato dal CNC, mentre le celle di Hall vengono alimentate dal Drive (+V morsetto 12).

E' possibile alimentare anche l'encoder con la tensione +5V presente sul convertitore (+V morsetto 12), verificando che l'assorbimento di tale encoder non superi i 100mA.

Il convertitore è in grado di fornire max 130mA (100mA per l'encoder più 30mA per le celle di hall).

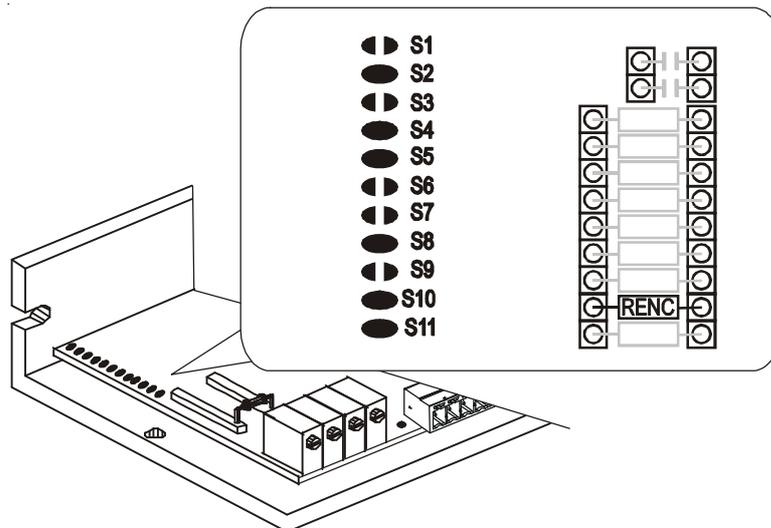
**ATTENZIONE:** Alimentare sempre le celle di hall utilizzando l'alimentazione +5V presente sul convertitore. Nel caso si utilizzi un'alimentazione +5V esterna aprire il punto di saldatura 11

## Brushless con feedback da encoder+hall

Il convertitore per questa configurazione deve avere i seguenti settaggi interni:

### PUNTI DI SALDATURA

### ZOCCOLO A TULIPANO



Settaggio completo dei punti di saldatura per:

- Reazione da encoder
- Motore BRUSHLESS
- Rampa esclusa
- Costanti dinamiche standard

Per il corretto dimensionamento della resistenza di fondo scala RENC vedere il capitolo 3.1

*Nota: Sullo zoccolo a tulipano non vengono qui considerati gli altri componenti inseribili che determinano altre tarature "ad es. taratura corrente nominale ecc".*



## Note sui collegamenti motore con Fa-coder

Nella figura a lato viene evidenziato una possibile configurazione tra un motore Brushless prevista di Fa-coder interno ed il convertitore.

Il Fa-coder è un'encoder che fornisce sia i segnali incrementali sia i segnali di commutazione corrispondenti al motore. Tutti i segnali vengono trasmessi in differenziale RS422 "Line driver"

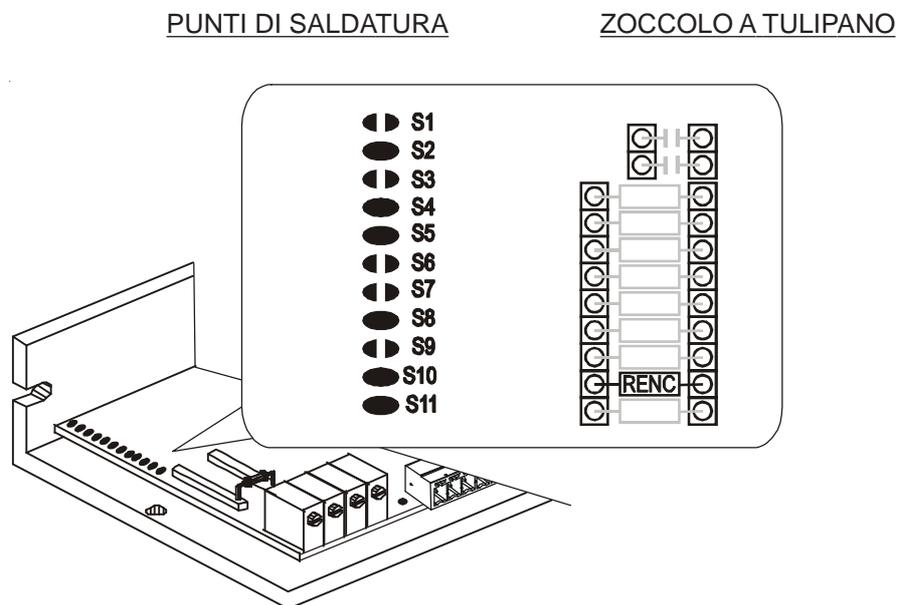
Al convertitore vengono collegati:

- Il +5V "alimentazione" ed il GND del facoder, rispettivamente al morsetto 12 e 13
- I segnali di Hall positivi uscenti dal motore, rispettivamente ai morsetti 14, 15, 16. Qui vengono portati i segnali +HU, +HV, +HW mentre i segnali -HU, -HV, -HW rimangono inutilizzati.
- I segnali incrementali +A, -A, +B, -B, +Z, -Z vengono portati alla scheda assi CNC per il loop di posizione. Dalla morsettiera d'appoggio vengono prelevati solo i canali +A e +B i quali verranno collegati rispettivamente ai morsetti 10 e 11.
- Collegare la schermatura del cavo di segnale, sia al morsetto 13 sia verso la morsettiera d'appoggio verso il CNC.

NOTE: se la scheda di controllo è provvista di ingressi in modo comune, utilizzerà solamente +A, +B, +Z

## Brushless con feedback da Fa-coder

Il convertitore per questa configurazione deve avere i seguenti settaggi interni:



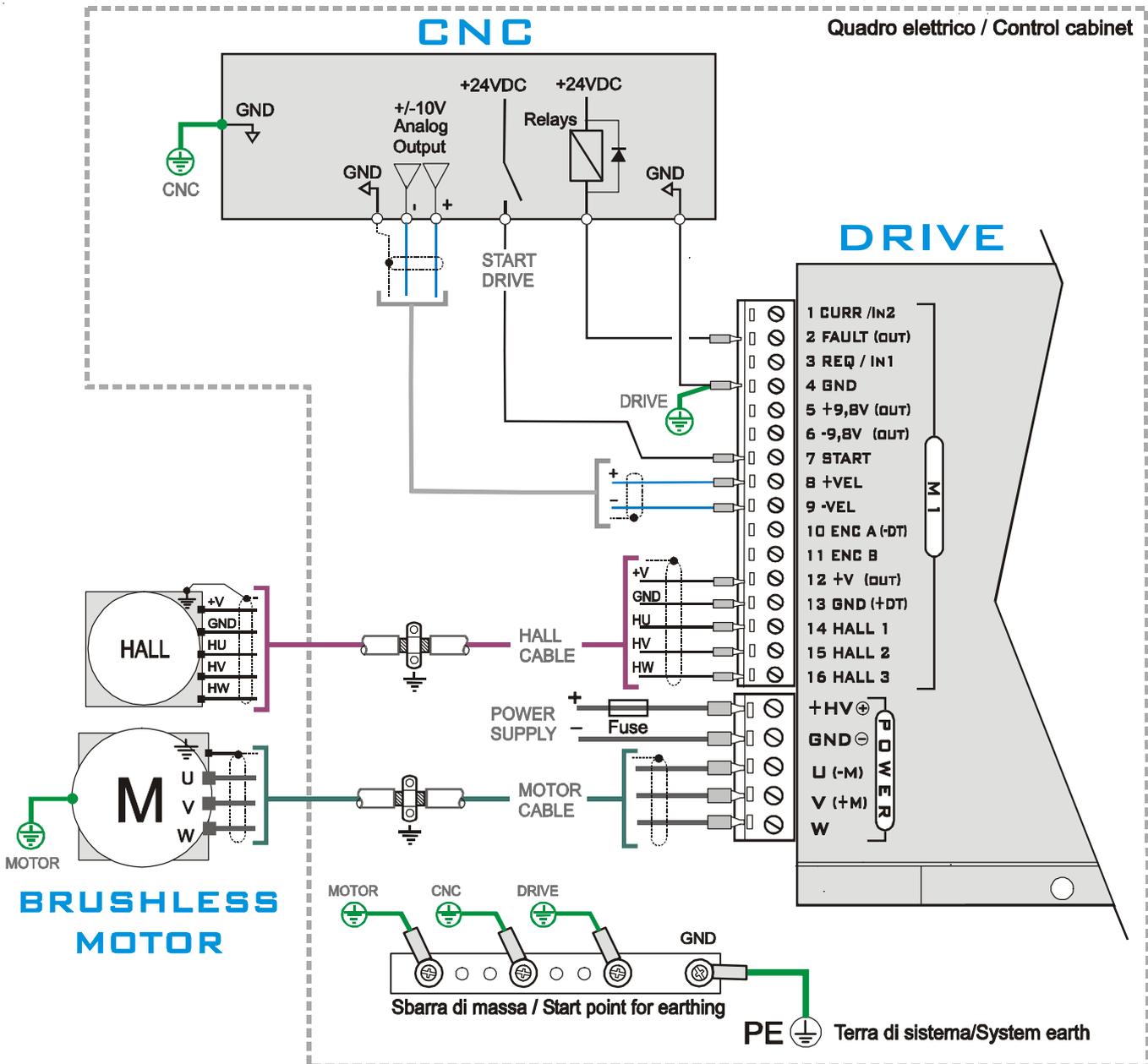
Settaggio completo dei punti di saldatura per:

- Reazione da encoder
- Motore BRUSHLESS
- Rampa esclusa
- Costanti dinamiche standard

Per il corretto dimensionamento della resistenza di fondo scala RENC vedere il capitolo 3.1

*Nota: Sullo zoccolo a tulipano non vengono qui considerati gli altri componenti inseribili che determinano altre tarature "ad es. taratura corrente nominale ecc".*

## 2.5 Brushless con sensori di hall



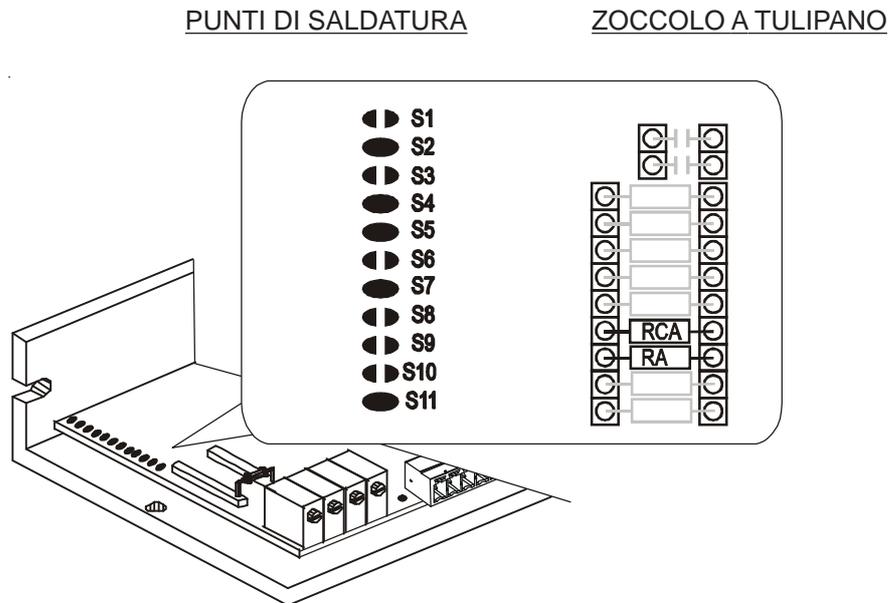
Il disegno evidenzia il collegamento al convertitore solo dei segnali provenienti dalle celle di Hall. Tali segnali vengono usati dal convertitore per l'elaborazione delle correnti e per la regolazione di velocità del motore. Il campo di regolazione è inferiore rispetto l'uso dell' Encoder + Hall, ma sufficientemente buono per molte applicazioni.

**ATTENZIONE:** Alimentare sempre le celle di hall utilizzando l'alimentazione +5V presente sul convertitore. Nel caso si utilizzi un'alimentazione esterna aprire il punto di saldatura S11

C

## Brushless con feedback da sensori di hall

Il convertitore per questa configurazione deve avere i seguenti settaggi interni:



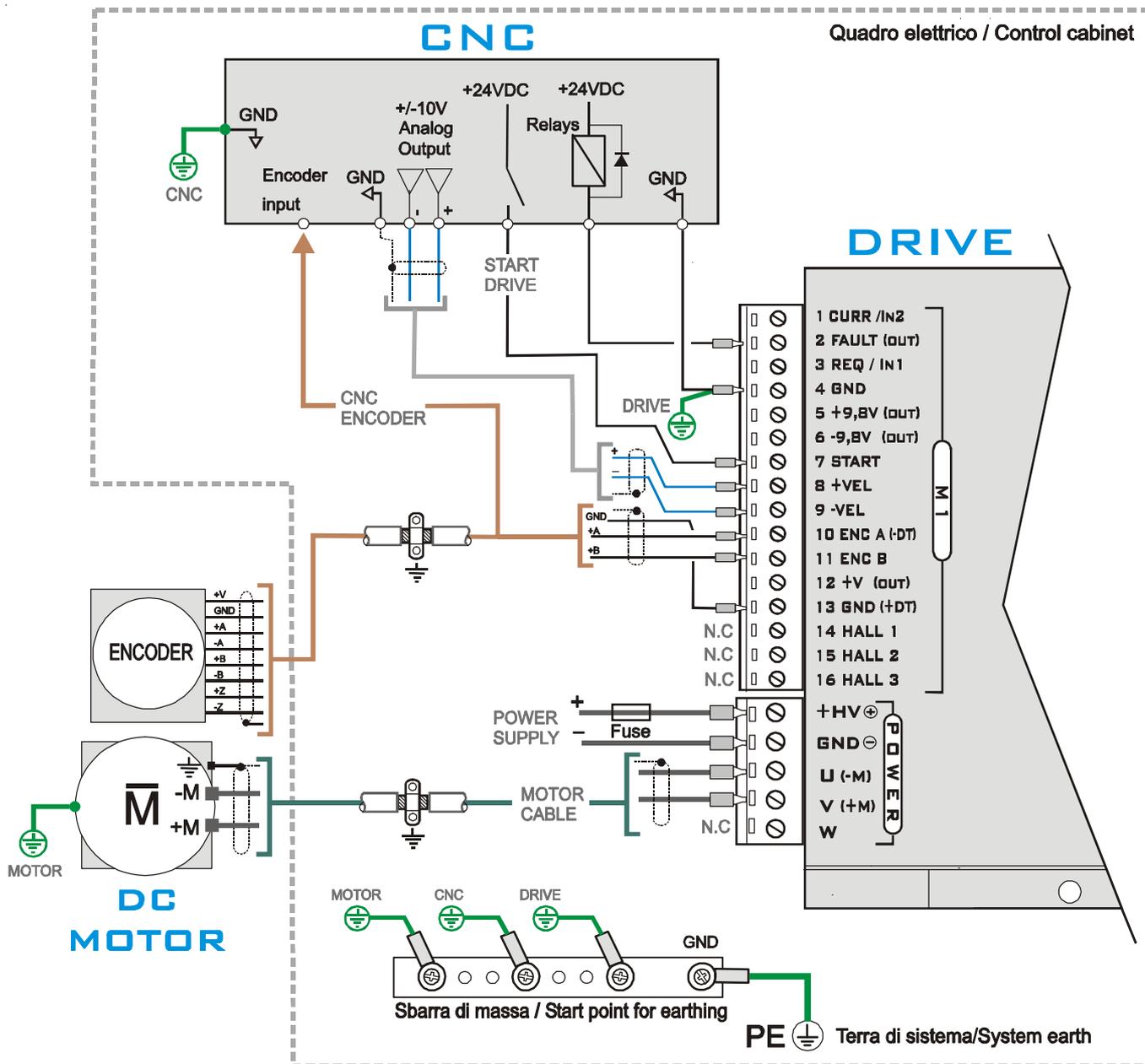
Settaggio completo dei punti di saldatura per:

- Reazione d'armatura
- Motore BRUSHLESS
- Rampa esclusa
- Costanti dinamiche standard

Per il corretto dimensionamento della resistenza di fondo scala RA e RCA vedere il capitolo 3.3

*Nota: Sullo zoccolo a tulipano non vengono qui considerati gli altri componenti inseribili che dedeterminano altre tarature "ad es. taratura corrente nominale ecc".*

## 2.6 Motore DC con Encoder



Nella figura sopra viene evidenziato un collegamento tipico del convertitore in abbinamento ad un motore con spazzole D.C. Le uscite +M e -M sono identificate sul connettore POWER del prodotto. Nell'esempio il convertitore è in retroazione da encoder. I segnali incrementali, vengono portati in differenziale *Line Driver* al controllo CNC il quale esegue il controllo di spazio. Vengono invece prelevati i segnali A+ e B+ in modo comune rispetto allo zero segnali e portati ai morsetti 10 e 11 del convertitore. L'alimentazione (+5V e GND) all'encoder viene fornita dal controllo CNC. Per questo motivo, accomunare assieme lo zero segnali del controllo GND e lo zero segnali GND morsetto 13 del convertitore.

Il settaggio che trasforma il convertitore da Brushless a D.C è il punto di saldatura S1.  
**Se aperto** (OFF) il convertitore è Brushless, **se chiuso** (ON) il convertitore è D.C

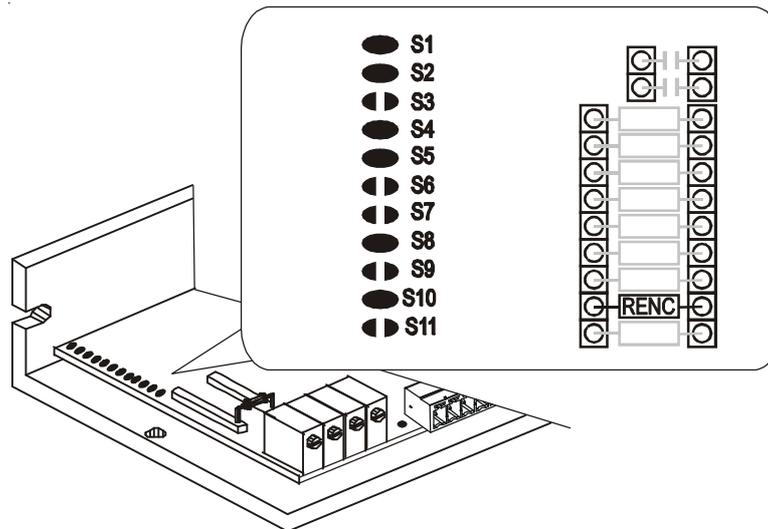
Nota: Nella configurazione per pilotaggio motore D.C i morsetti 14, 15 e 16 non devono essere collegati (N.C)

## Motore DC con feedback da encoder

Il convertitore per questa configurazione deve avere i seguenti settaggi interni:

### PUNTI DI SALDATURA

### ZOCCOLO A TULIPANO



Settaggio completo dei punti di saldatura per:

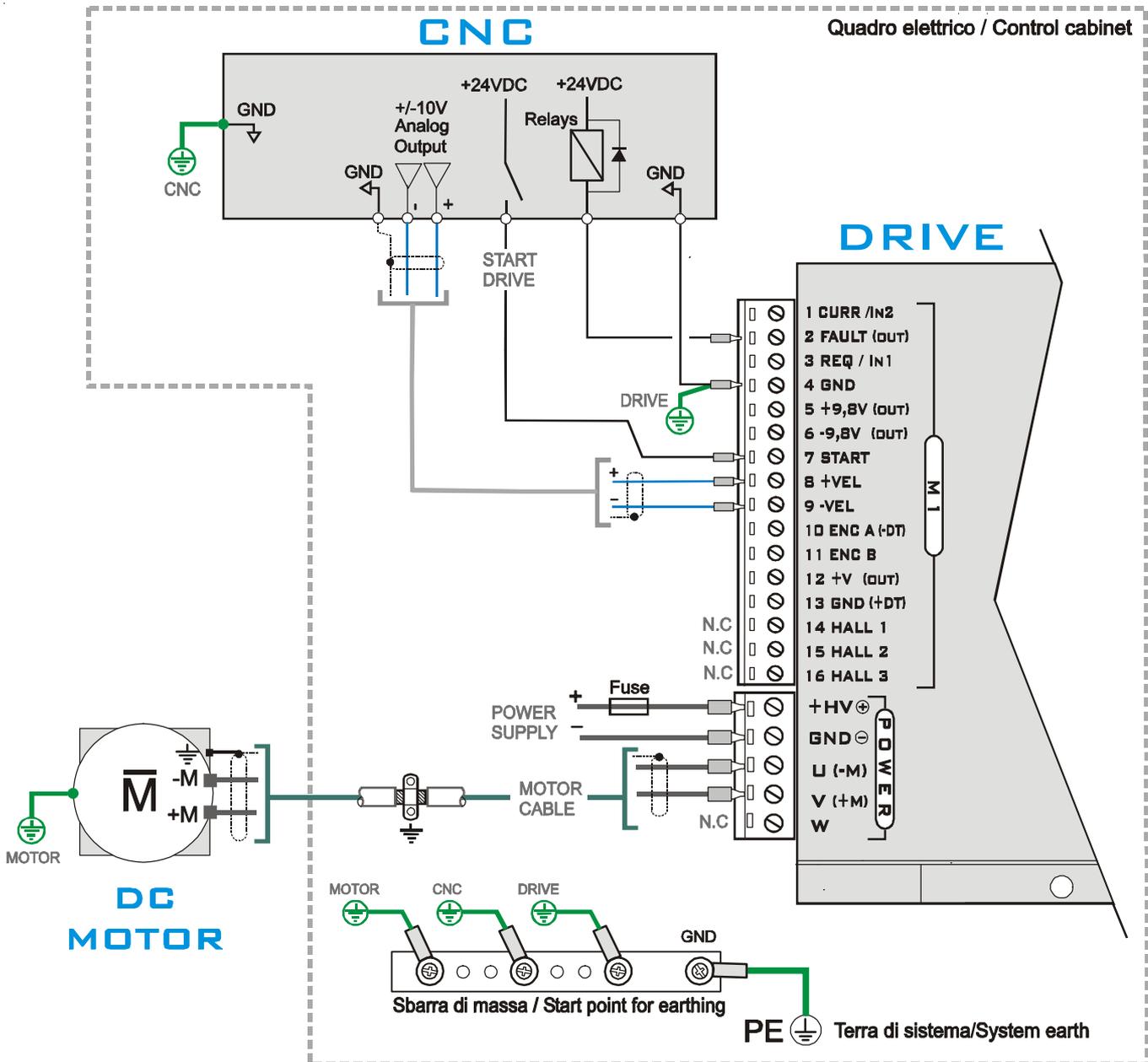
- Reazione da encoder
- Motore D.C
- Rampa esclusa
- Costanti dinamiche standard

Per il corretto dimensionamento della resistenza di fondo scala RENC vedere il capitolo 3.1

*Nota: Sullo zoccolo a tulipano non vengono qui considerati gli altri componenti inseribili che determinano altre tarature "ad es. taratura corrente nominale ecc".*

Nota: Nella configurazione per pilotaggio motore D.C , i morsetti 14, 15 e 16 non devono essere collegati (N.C)

## 2.7 Motore DC in reazione d'armatura



Nella figura viene evidenziato un collegamento tipico del convertitore in abbinamento ad un motore con spazzole D.C. Nell'esempio il convertitore è in retroazione d'armatura.

Il segnale di velocità può essere fornito da un controllo CNC come in questo caso, oppure può essere fornito da un semplice potenziometro di velocità esterno "vedi anche esempi" al capitolo 2.9

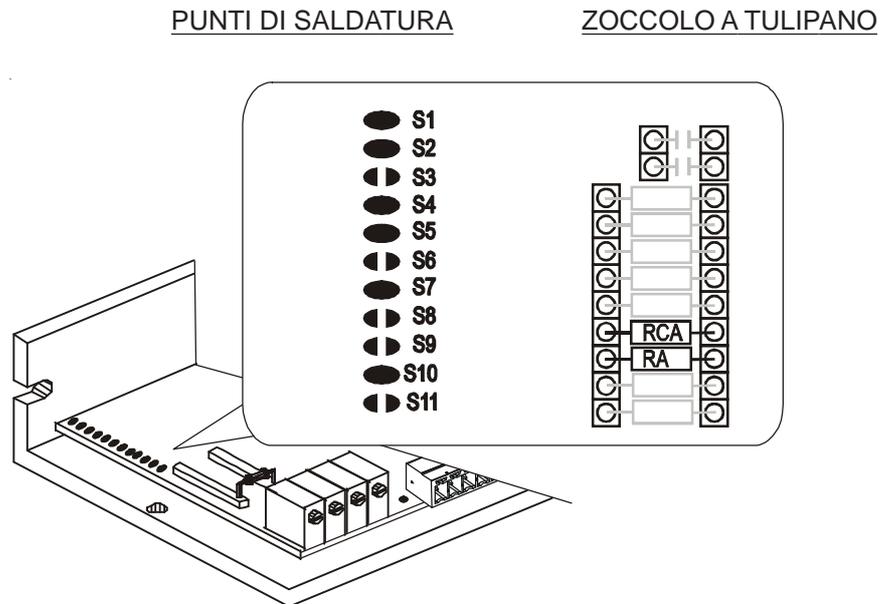
Il settaggio che trasforma il convertitore da Brushless a D.C è il punto di saldatura S1.

**Se aperto** (OFF) il convertitore è Brushless, **se chiuso** (ON) il convertitore è D.C

Nota: Nella configurazione per pilotaggio motore D.C , i morsetti 14, 15 e 16 non devono essere collegati (N.C)

## Motore DC con feedback in armatura

Il convertitore per questa configurazione deve avere i seguenti settaggi interni:



Settaggio completo dei punti di saldatura per:

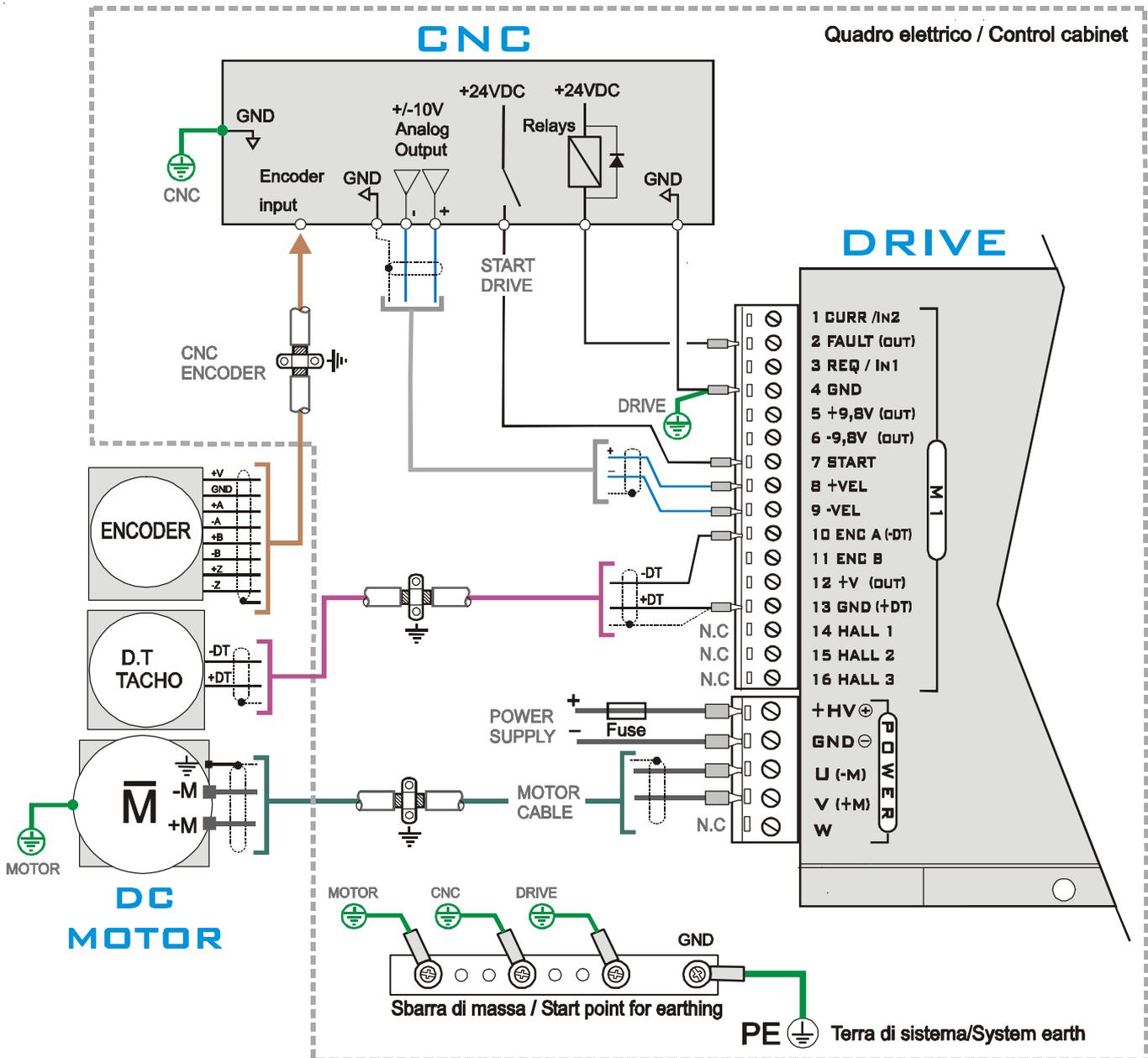
- Reazione d'armatura
- Motore D.C
- Rampa esclusa
- Costanti dinamiche standard

Per il corretto dimensionamento della resistenza di fondo scala RA e RCA vedere il capitolo 3.2

*Nota: Sullo zoccolo a tulipano non vengono qui considerati gli altri componenti inseribili che determinano altre tarature "ad es. taratura corrente nominale ecc".*

Nota: Nella configurazione per pilotaggio motore D.C , i morsetti 14, 15 e 16 non devono essere collegati (N.C)

## 2.8 Motore DC in con dinamo tachimetrica



Nella figura sopra viene evidenziato un collegamento tipico del convertitore in abbinamento ad un motore D.C con spazzole.

Nell'esempio il convertitore è in feedback da dinamo tachimetrica.

I segnali provenienti dall'encoder sono collegati solo al CNC per il controllo di spazio

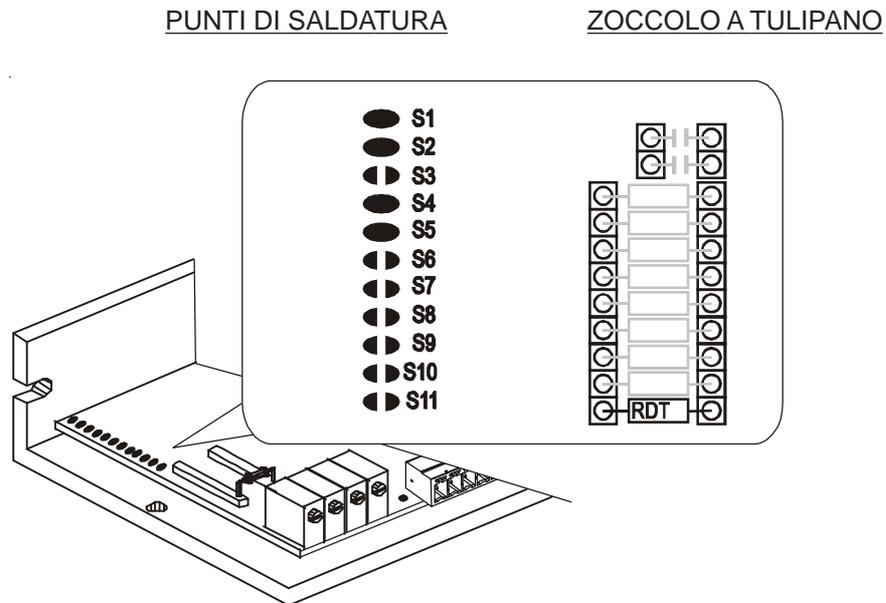
Il settaggio che trasforma il convertitore da Brushless a D.C è il punto di saldatura S1.

**Se aperto** (OFF) il convertitore è Brushless, **se chiuso** (ON) il convertitore è D.C

Nota: Nella configurazione per pilotaggio motore D.C , i morsetti 14, 15 e 16 non devono essere collegati (N.C)

## Motore DC con feedback da dinamo tachimetrica

Il convertitore per questa configurazione deve avere i seguenti settaggi interni:



Settaggio completo dei punti di saldatura per:

- Dinamo tachimetrica
- Motore D.C
- Rampa esclusa
- Costanti dinamiche standard

Per il corretto dimensionamento della resistenza di fondo scala in dinamo tachimetrica RDT, vedere il capitolo 3.4

*Nota: Sullo zoccolo a tulipano non vengono qui considerati gli altri componenti inseribili che determinano altre tarature "ad es. taratura corrente nominale ecc".*

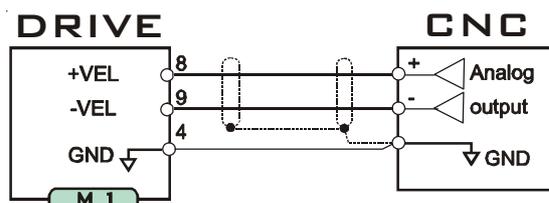
Nota: Nella configurazione per pilotaggio motore D.C , i morsetti 14, 15 e 16 non devono essere collegati (N.C)

## 2.9 Ingresso analogico di velocità

### Riferimento di velocità in differenziale

Tali analogiche (+/-VEL) hanno resistenza in ingresso di 40Kohm in modo differenziale e accettano valori di tensione +/-10V max.

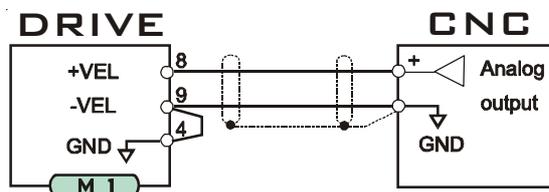
Il disegno riportato raffigura un'applicazione che utilizza un riferimento di velocità differenziale proveniente da C.N.C



### Riferimento di velocità in modo comune

Tali analogiche (+/-VEL) hanno resistenza in ingresso di 20Kohm in modo comune e accettano valori di tensione +/-10V max.

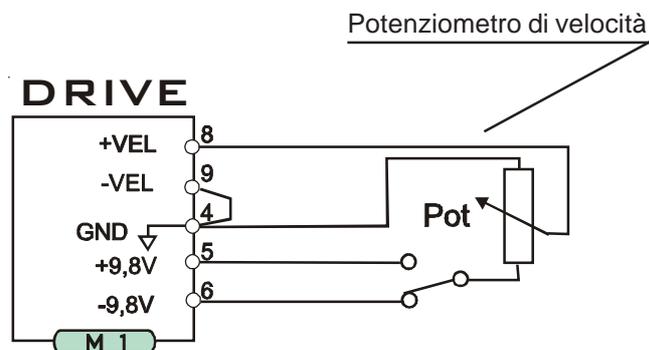
Il disegno riportato raffigura un'applicazione che utilizza un riferimento di velocità in modo comune proveniente da C.N.C



### Riferimento di velocità da potenziometro

Il disegno riportato raffigura un'applicazione di pilotaggio del convertitore che utilizza un potenziometro esterno. Usare un potenziometro con valore da 3 a 10Kohm.

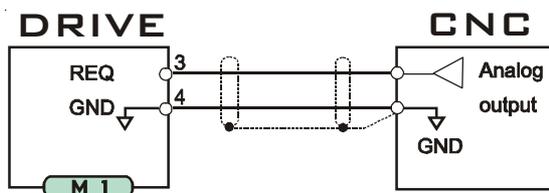
Nell'esempio è inserito inoltre un deviatore per invertire l'alimentazione del potenziometro e conseguentemente il senso di rotazione del motore.



## 2.10 Ingresso analogico REQ

### Comando in corrente del convertitore

Applicando una tensione proveniente da un C.N.C. come da disegno sottoriportato, si può comandare il convertitore in coppia.



Applicando un segnale max. di +/-10 V, in REQ, il convertitore fornirà corrispondentemente la corrente di picco positiva o negativa.

La formula per determinare il valore di V<sub>ing.</sub> da applicare in TPRC per ottenere la corrente richiesta è la seguente:

$$V(\text{TPRC}) = 10 * \text{corrente richiesta} / \text{corrente pk Drive}$$

Esempio: (Drive Taglia 10/20A, corrente richiesta 8A)

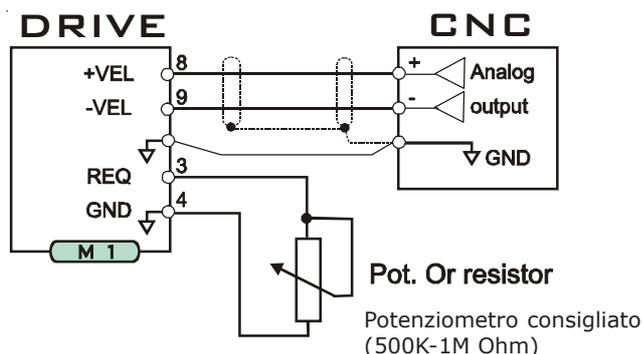
NOTE:  $V(\text{TPRC}) = 10 * 8 / 20 = 4V$

-Per ottenere una corrente di +8A bisogna applicare una tensione di -4V in TPRC, per ottenere una corrente di -8A si applicherà una tensione di +4V.

-Pilotando il convertitore in richiesta di corrente, lo stadio di velocità PI interno si esclude automaticamente.

### Limitazione della corrente erogata

Connettendo tra REQ e GND un carico resistivo, es. un potenziometro o resistenza come da disegno sottoriportato, consente di ottenere la limitazione della corrente erogata dal convertitore.



Collegare tra il morsetto REQ ed il morsetto GND una resistenza da 1/4W oppure 1/8W. Nella figura è usato un potenziometro collegato a reostato.

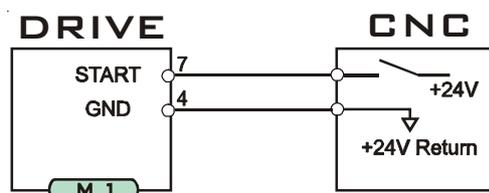
Con resistenza esterna tendente verso lo zero Ohm, la corrente erogata tende a zero. Aumentando il valore ohmico di tale resistenza, il valore della corrente erogata aumenta. Con di 47Kohm si limita la corrente al 50% sulla I Max. di taglia.

Il loop di velocità del motore rimane attivo.

## 2.11 Ingresso Start

*Il convertitore viene fornito standard con questa configurazione.*

Abilitazione del convertitore con logica positiva. Ingresso logico min. +9V Max. +30Vdc



*Ingresso START non collegato = Non Abilitato*

*Ingresso START da +9V a +24V = Abilitato*

E' possibile abilitare il convertitore collegando l'ingresso START all'uscita +9.8V, morsetto 5.

## 2.12 Uscita segnale di corrente

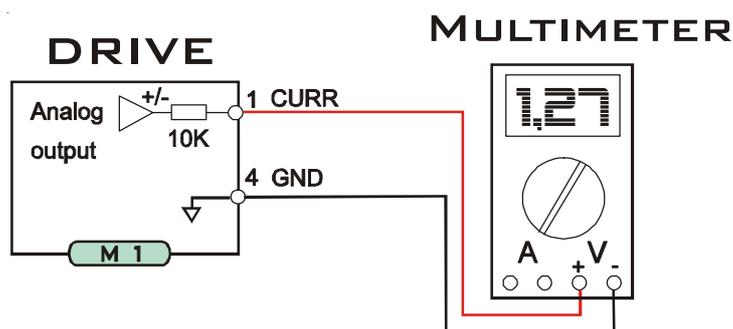
### Uscita analogica CURR (morsetto1)

Su questo morsetto è disponibile un'uscita analogica con escursione 0V +/-8V. Il valore di 8V corrisponde alla massima corrente erogata dal convertitore. Se ad esempio abbiamo una taglia 7/14A , 8V corrispondono a 14A circolanti sul motore.

Il segnale può essere positivo oppure negativo a seconda del senso di rotazione del motore.

Impedenza d'uscita 10Kohm.

Considerare tale impedenza interna nel caso siano collegati partitori resistivi esterni. Nel caso siano collegati multimetri digitali oppure oscilloscopi, l'impedenza d'uscita interna non altererà la misura effettuata.



### **Nota:**

Di serie il prodotto è settato per il segnale CURR sul morsetto 1 (lettura della corrente circolante sul motore) e per l'ingresso REQ sul morsetto 3.

Se questi segnali non sono usati, si possono usare tali morsetti per altre due funzioni di comando denominate **IN1** e **IN2**.

Tramite gli ingressi IN1 e IN2 (quando settati) è possibile limitare la coppia del motore nei due rispettivi sensi di rotazione del motore (CW e CCW). Possono essere dunque usati come limiti di extracorsa destro e sinistro.

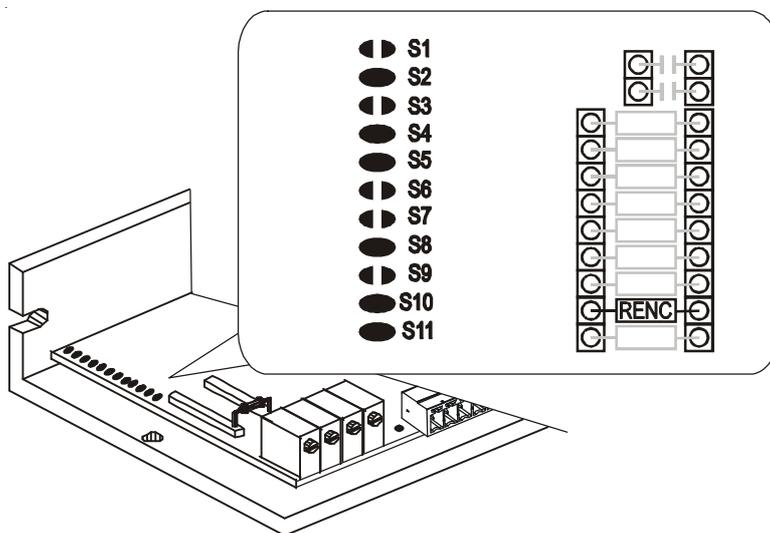
Chiedere in fabbrica come settare tali ingressi.

## 3.1 Taratura con feedback da encoder

Questa retroazione di velocità permette la regolazione della velocità del motore, usando il segnale proveniente da un encoder incrementale a due canali A e B. I segnali provenienti dall'encoder vengono letti in modo comune. Il valore logico di tali ingressi deve essere compreso nel range  $\geq +2,8/+24V$  (Minimo e massimo)

Per ottenere delle ottime prestazioni dinamiche sul motore, si consiglia l'uso di encoder con almeno 2000/2048PPR. Prestazioni accettabili si ottengono comunque anche con l'utilizzo di encoder da 500/512PPR. I settaggi e le tarature sotto riportate, abilitano la reazione encoder sia per il motore **Brushless (S1 aperto)** sia per il motore in **Corrente continua (S1 chiuso)**. Nel caso di motore Brushless sono sempre necessarie le celle di Hall collegate.

Vedere i capitoli 2 per i settaggi punti di saldatura e collegamenti corretti per ogni tipologia di motore.



### Calcolo resistenza RENC (Fondo scala velocità)

I convertitori vengono predisposti in fabbrica per tale reazione di velocità. **Punto di saldatura S8 chiuso** e con la resistenza di taratura di velocità RENC già montata a bordo.

(Taratura per velocità = 3000RPM encoder 500PPR con 10V di riferimento di pilotaggio in ingresso +/-VEL). Nel caso si desideri variare tale resistenza RENC aprire il convertitore e cambiarne il valore. Per il calcolo consultare la formula seguente:

$$\text{RENC} = 681 \cdot 10000 / \text{Fenc}$$

La resistenza RENC permette la taratura del fondo scala velocità a 10V di riferimento alla frequenza desiderata.

Dove:  $\text{Fenc} = \text{PPR} \cdot \text{RPM} / 60$

Esempio: N° Imp encoder = 1000 PPR  
 Velocità motore = 3000 RPM  
 $\text{RENC} = 681 \cdot 10000 / 50000 = 13,62 \text{ kohm}$

Si adotterà una resistenza RENC con valore commerciale più vicino: 12K o 15Kohm da 1/4W preferibilmente con tolleranza 1%

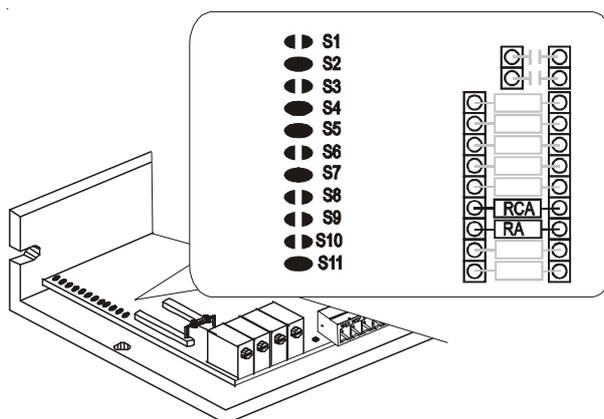
La resistenza **RENC** inserita determina il fondo scala di velocità motore. Per una taratura corretta e fine, agire sul trimmer multigiro **SPEED** situato sul frontale. Ritoccando tale trimmer in senso orario "CW" si aumenta la velocità, agendo in senso antiorario "CCW" la velocità diminuisce. Tale taratura va eseguita chiaramente con il motore funzionante.

## 3.2 Taratura con feedback in armatura

La tensione da PWM interna del convertitore può essere usata come retroazione di velocità, quando il motore non possiede un'encoder.

Questa funzione viene abilitata tramite, i seguenti settaggi sul **Punti di saldatura**, e dall'inserimento sullo zoccolo di personalizzazione della resistenza **RA**.

I settaggi e e tarature sotto riportate, sono validi sia per il motore **Brushless** sia per il motore in **corrente continua**. *Nel caso di motore Brushless sono sempre necessarie le celle di Hall collegate.* **Vedere anche i capitoli 2 per i settaggi punti di saldatura e collegamenti corretti per ogni tipologia di motore.**



### Calcolo resistenza RA (Resistenza di fondo scala velocità)

Inserendo la resistenza RA si determina il valore di fondo scala di tensione in uscita dal convertitore. I valori di tensione indicati sulla tabella sottoriportata, sono i valori erogati dal convertitore in funzione del valore della resistenza RA inserita.

Tali valori sono riferiti ad un segnale di velocità in ingresso tra +/-Vel di 10V

Se il costruttore del motore brushless dichiara tensione RMS, il valore corrispondente sarà:

$$VDC = VRMS * 1,41$$

Tabella tensioni raggiunte

RA	33	27	22	18	15	12	10	8,2	6,8	5,6	4,7	3,3
<b>Modello 65</b>	59	53	47	42	37	31,5	28	24,5	21,5	19	16	13,5
<b>Modello 100</b>	92	82	74	65	58	50	44	38	34	29	26	21,5

Resistenze da inserire in Kohm

Tensioni raggiunte Vdc

Esempio 1): Motore Brushless con  $Ke=10V/Krpm$  (Vdc)  
 Velocità nominale  $N^\circ = 3000rpm$   
 Convertitore prescelto **modello65**  
 Risultato:  $Vdc=10*3000/1000=30V$

Esempio 2): Motore in Continua con  $Ke=26V/Krpm$  (Vdc)  
 Velocità nominale  $N^\circ = 2000rpm$   
 Convertitore prescelto **modello65**  
 Risultato:  $Vdc=26*2000/1000=52V$

Dalla tabella il valore più vicino sulla tabella risulta di 31,5V motore Brushless (esempio 1) e di 53V per il motore D.C (esempio 2). Si adotteranno rispettivamente resistenze di 12 Kohm e di 27Kohm.

La resistenza **RA** inserita determina il fondo scala di velocità motore. Per una taratura corretta e fine, agire sul trimmer multigiro **SPEED** situato sul frontale. Ritoccando tale trimmer in senso orario "CW" si aumenta la velocità, agendo in senso antiorario "CCW" la velocità diminuisce. Tale taratura va eseguita chiaramente con il motore in rotazione.

## Calcolo resistenza RCA

La resistenza RCA compensa la caduta di tensione  $dV$  dovuta alla resistenza interna del motore. Inserendo tale resistenza il motore sottoposto a variazioni di carico reagisce meglio, riducendo la variazione di velocità tra vuoto e carico.

Per il calcolo consultare la formula seguente:

$$RCA \text{ (Kohm)} = \frac{0,49 * 1000 * V_{mot}}{Vel * I_{pk} * R_i}$$

**DOVE:**

**$V_{mot}$** = tensione motore alla massima velocità (Volt)

**$R_i$** = resistenza interna del motore (ohm)

**$I_{pk}$**  = corrente di picco, dell'azionamento.

**$Vel$** = tensione di riferimento applicata tra +/-VEL (il valore massimo)

Nota 1000 è una costante K

Esempio: Convertitore 7/14A,  $R_i=0,9\text{ohm}$ ,  $V_{mot}=24V$

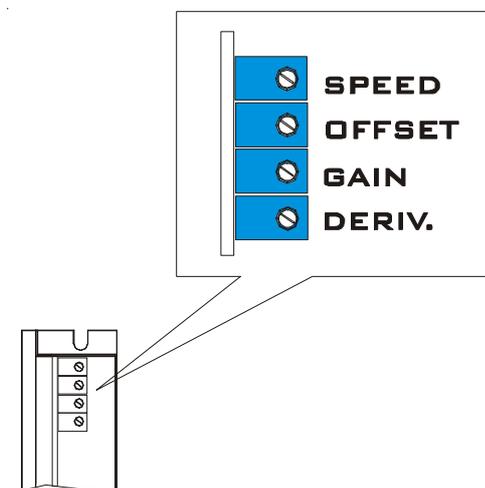
Risultato:  $RCA \text{ (Kohm)} = \frac{0,49 * 1000 * 24}{10 * 14 * 0,9} = 93,33K$

Inserire quindi in RCA una resistenza di 100K. Nel caso il motore con l'inserimento della resistenza da 100K vibrasse, sostituire tale resistenza con un valore leggermente superiore ad es: 120K-150K

## 3.3 Taratura offset di velocità

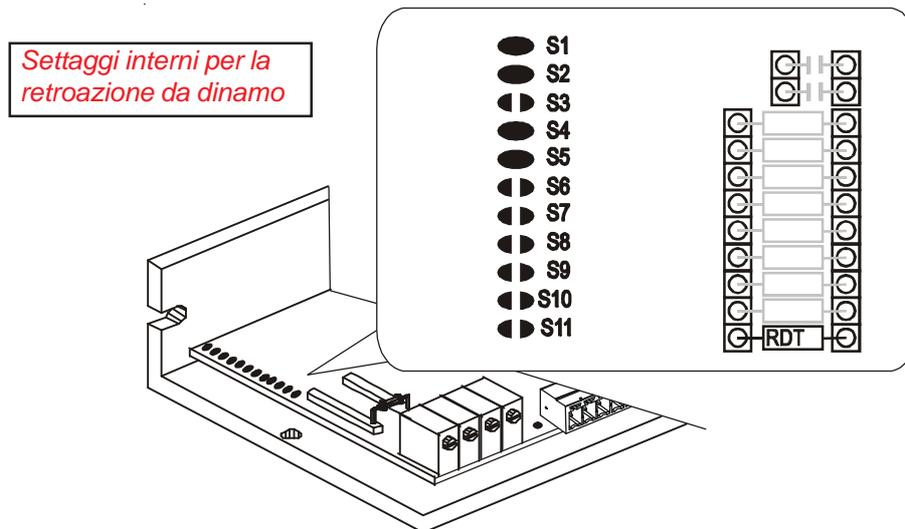
Il convertitore viene fornito con la taratura di zero velocità già eseguita in reazione da encoder. Ritoccare dove necessario con il trimmer **Offset**, per correggere eventuali offset di sistema. (Si compensa circa +/- 200mV sul riferimento d'ingresso +/-VEL). Con il riferimento d'ingresso a zero ruotare il trimmer, fino ad arrestare il motore.

**Questa taratura agisce con qualsiasi tipo di retroazione velocità adottato**



## 3.4 Taratura con dinamo tachimetrica

La tensione proveniente da una dinamo tachimetrica può essere usata come retroazione di velocità per il convertitore. Questa funzione viene abilitata tramite, i seguenti settaggi sul **Punti di saldatura**, e dall'inserimento sullo zoccolo di personalizzazione della resistenza **RDT**.



Per il calcolo del valore della resistenza RDT consultare la formula seguente:

$$RDT \text{ (Kohm)} = \frac{Kd * N * 9,7}{1000 * V} - 7,9$$

Esempio: Motore con costante di dinamo  $Kd=10V/KRPM$ , Velocità da raggiungere 2500RPM a 10V di riferimento di velocità. Il risultato è il seguente:

$$RDT \text{ (Kohm)} = \frac{10 * 2500 * 9,7}{1000 * 10} - 7,9 = 16,35 \text{ Kohm}$$

Inserire una resistenza commerciale da 18K ohm da 1/4W, preferibilmente con tolleranza 1%

Note:

**Kd** è la tensione in Volt della dinamo ogni 1000giri (Volt /KRPM)

**N** è il numero di giri del motore prescelto (RPM)

**V** è la massima tensione di riferimento in Volt portata sull'ingresso +/-VEL

La resistenza **RDT** inserita determina il fondo scala di velocità motore. Per una taratura corretta e fine, agire sul trimmer multigiro **SPEED** situato sul frontale.

Ritoccando tale trimmer in senso orario "CW" si aumenta la velocità, agendo in senso antiorario "CCW" la velocità diminuisce.



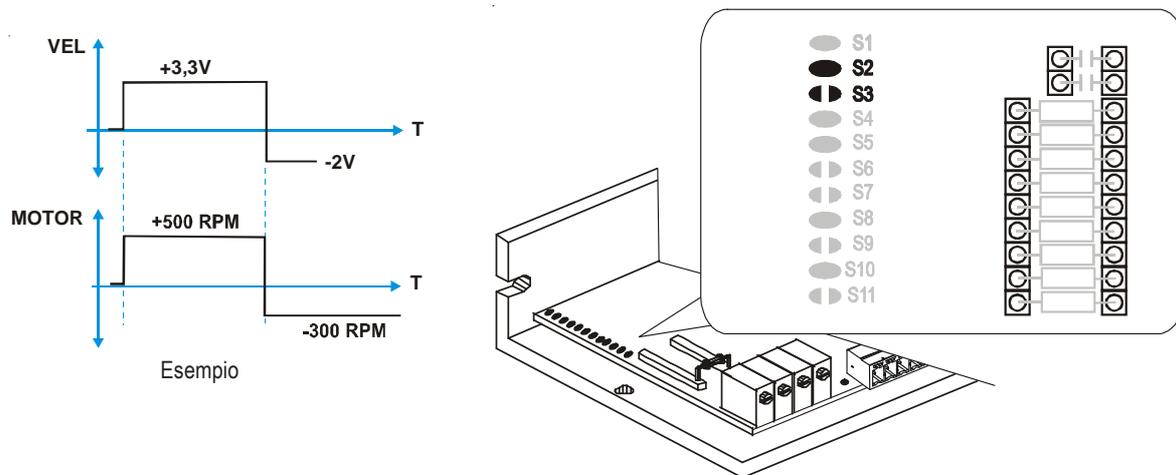
## 3.6 Taratura rampa d'accelerazione

Il prodotto viene fornito standard con questa funzione non abilitata (punto S3 aperto)

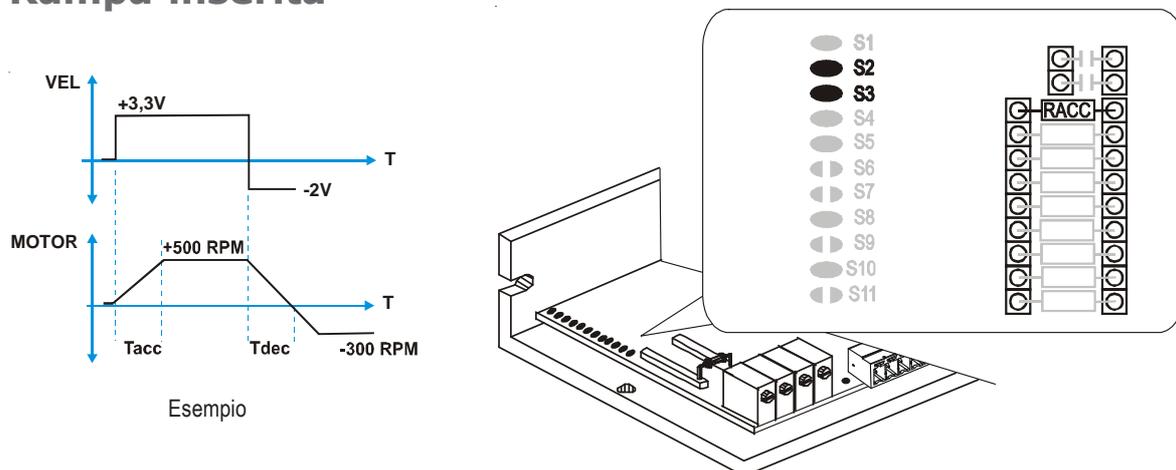
Per abilitare la rampa d'accelerazione chiudere il punto di saldatura S3 ed inserire sullo zoccolo di personalizzazione la resistenza RACC come da tabella riportata.

NOTA: Il prodotto viene fornito di serie con RACC montata del valore 470ohm (0,8sec di rampa)

### Rampa esclusa (taratura standard)



### Rampa inserita



Le tempistiche a destra riportate sono relative ad una variazione a scalino sul segnale di riferimento in ingresso +/-VEL di 10V. Esempio passando da 0 a 10V oppure da 10 a 0V.

### Tabella

Resistenza (ohm)	TEMPO (secondi)
27 Ohm	15
68 Ohm	5
100 Ohm	3,16
470 Ohm	0,8
1K Ohm	0,32
1,5K Ohm	0,26
3,3K Ohm	0,16
10K Ohm	0,086

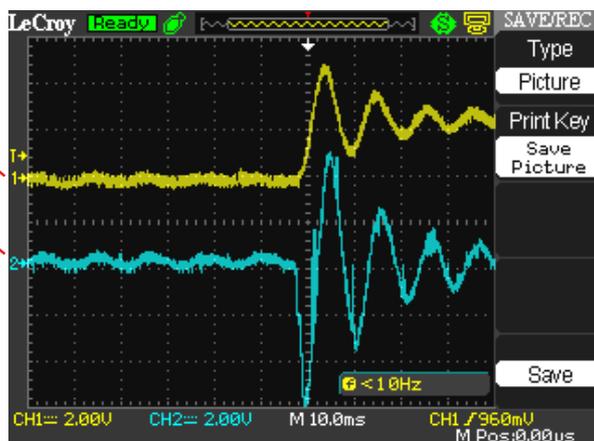
### 3.7 Regolazioni dinamiche

I trimmer multigiro GAIN e DERIV. permettono di tarare dinamicamente il motore e la relativa meccanica ad esso collegato. Tali trimmer hanno un'escursione completa dal minimo al massimo, con 15 giri di rotazione degli stessi.

Nei grafici evidenziati la traccia 1 gialla è il segnale di velocità disponibile nel punto TEST. La traccia 2 blu evidenzia invece il segnale di corrente prelevato sul morsetto 1 della morsettiere a passo 3,81. I segnali sono riferiti ad uno step a scalino sull'ingresso del segnale di riferimento velocità di circa 2V. Tali segnali possono essere visualizzati connettendo due sonde di un oscilloscopio in tali punti. Lo zero segnale 0S (calza delle sonde) può essere collegato tramite un filo sul pin 4 della morsettiere di segnale a passo 3,81.

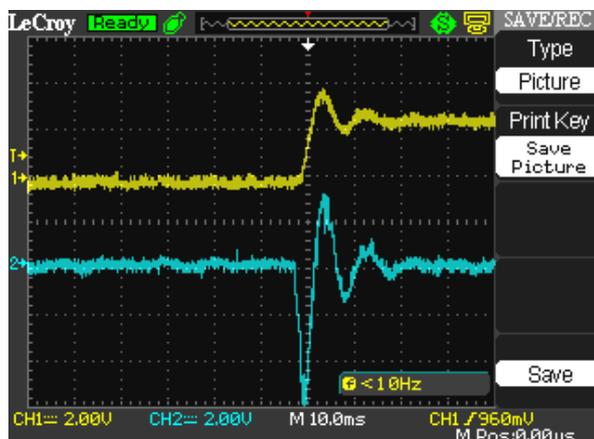
Segnale di velocità

Segnale di corrente

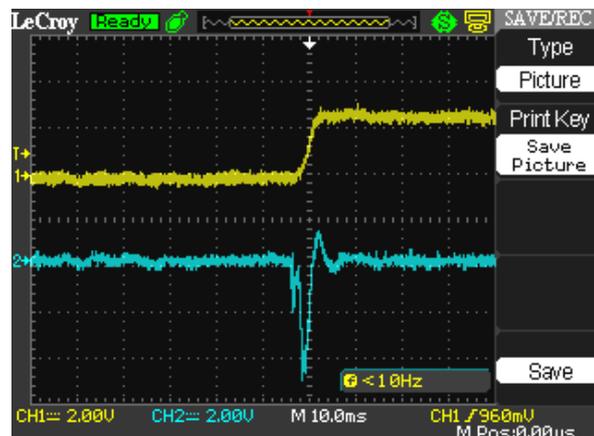


Comportamento del motore con entrambi i trimmer GAIN e DERIV al minimo della funzione (trimmer ruotati completamente in senso antiorario CCW). Il segnale di velocità è instabile, idem per il segnale di corrente del motore. Vedi grafico a lato

Ruotando in senso orario CW il trimmer GAIN (di 4/5 giri) il comportamento dinamico migliora, non eccedere con tale regolazione altrimenti il motore va in vibrazione. Vedi grafico a lato



Per migliorare ulteriormente il comportamento del motore e della meccanica ad esso collegato e smorzare del tutto la sovra oscillazione sul segnale di velocità, agire sul trimmer DERIV. ruotandolo in senso orario CW (di 4/5 giri). Vedi grafico a lato



**NOTE:** Le tarature dinamiche vanno eseguite con una velocità di riferimento (in +/-VEL) di circa 1 oppure 2V. Si può utilizzare la tensione in uscita dal controllo CNC, avendo l'avvertenza di escludere la correzione di spazio. Oppure utilizzare un oscillatore esterno oppure una piccola batteria da 1,5V

## 3.8 Ricerca guasti

### Possibili motivi d'intervento degli allarmi

I possibili motivi d'intervento per i segnali di allarme sono i seguenti:

- **Nella fase di frenatura del motore il led verde lampeggia** . Aumentare il valore in uF della capacità di filtro passando ad esempio da 10.000uF a 20.000uF.

- **Si accende il led rosso O.C** . Verificare i collegamenti +M e -M possibile cortocircuito tra questi due fili, tra uno di questi due fili e massa, oppure cortocircuito all'interno del motore.

- **Si accende il led rosso ixt** . Il carico meccanico applicato sul motore è superiore a quello erogabile dal convertitore, oppure il motore è andato a fine corsa meccanico ed è sotto sforzo, oppure la resistenza RIN inserita sullo zoccolo a tulipano è di valore troppo basso.

- **Si accende il led rosso PTC** . Temperatura ambiente troppo elevata, oppure il convertitore non ha una circolazione d'aria minima di raffreddamento, oppure ventilazione mancante dove previsto dalla taglia del convertitore.

- **Accendendo il convertitore o all'abilitazione con START si accende il led H.ALL** Manca uno o più segnali di Hall oppure manca l'alimentazione delle celle di Hall.

- **Con il led verde acceso il motore non parte quando si abilita con START il convertitore** Verificare la presenza del segnale di abilitazione START. Verificare inoltre la presenza del segnale di velocità tra i morsetti +/-VEL

- **Alimentando il convertitore non si accende il led verde OK** Misurare la tensione tra +HV e GND.