



ALTER ELETTRONICA S.R.L.  
CASALE MONFERRATO (ITALY)

**CONVERTITORE 4 QUADRANTI SERIE PWM**  
**PER MOTORI BRUSHLESS**  
**E CORRENTE CONTINUA**  
**MODELLO**

**BTD 2**  
**DCD 2**

<b>1</b>	<b>SICUREZZA E NORMATIVA.....</b>	<b>2</b>
1.1	RICHIAMO ALLE NORME DI SICUREZZA .....	2
1.2	NORME GENERALI DI SICUREZZA.....	2
1.2.1	Avvertenza preliminare.....	2
1.2.2	Operazioni d'installazione, messa in servizio e manutenzione .....	2
1.2.3	Dispositivo di sezionamento sull'alimentazione .....	2
1.2.4	Funzione d'arresto.....	3
1.2.5	Arresto d'emergenza.....	3
1.2.6	Avviamento involontario e marcia incontrollata.....	3
1.3	DOCUMENTI DI RIFERIMENTO E NORMATIVI.....	3
1.4	CONFORMITÀ ALLE DIRETTIVE CEE E MARCATURA CE .....	4
1.4.1	Avvertenza .....	4
1.4.2	Dichiarazione di conformità e marcatura CE .....	4
1.4.3	Applicazione di altre direttive CEE.....	5
1.4.4	Dichiarazione del fabbricante .....	5
1.5	TARGA E INFORMAZIONI PER L'ASSISTENZA TECNICA .....	6
1.5.1	Targa del convertitore .....	6
1.5.2	Note informative .....	6
<b>2</b>	<b>GUIDA PER L'INSTALLAZIONE.....</b>	<b>7</b>
2.1	SCOPO E DESTINAZIONE .....	7
2.2	RICHIAMO DI ALCUNE DEFINIZIONI.....	7
2.3	INDICAZIONI PER L'INSTALLAZIONE.....	8
2.3.1	Indicazioni generali .....	8
2.3.2	Installazione del convertitore nell'armadio elettrico .....	8
2.3.3	Impianto elettrico completo .....	9
2.3.4	Indicazioni specifiche per i convertitori modello BT22 e DCD2.....	9
<b>3</b>	<b>CARATTERISTICHE TECNICHE.....</b>	<b>12</b>
3.1	GENERALITÀ .....	12
3.2	DATI TECNICI .....	12
3.2.1	Caratteristiche tecniche generali.....	12
3.2.2	Alimentazioni .....	13
3.3	COMANDI, SEGNALAZIONI, INGRESSI E USCITE (I/O).....	15
3.3.1	Selettore (SW1) .....	15
3.3.2	LED di segnalazione (verdi) .....	15
3.3.3	LED di allarme (rossi).....	16
3.3.4	Test point di misura (T.P.).....	17
3.3.5	Trimmer di regolazione .....	17
3.3.6	Ingressi analogici .....	18
3.3.7	Uscite analogiche .....	18
3.3.8	Comuni I/O digitali.....	18
3.3.9	Ingressi digitali.....	19
3.3.10	Uscite digitali .....	19
3.3.11	Connettori di segnali .....	20
<b>4</b>	<b>MESSA IN SERVIZIO DEL CONVERTITORE.....</b>	<b>21</b>
4.1	SEQUENZA DI MARCIA .....	21
4.1.1	Nota .....	21
4.1.2	Sequenza dei comandi.....	21
4.2	SEQUENZA DI ARRESTO.....	22
4.2.1	Nota .....	22
4.2.2	Sequenza dei comandi.....	22
4.3	ARRESTO ED AVVIAMENTO A SEGUITO DI UN ALLARME .....	22
4.4	TEMPORIZZAZIONE DEI COMANDI.....	23

4.5	MESSA IN SERVIZIO .....	25
4.5.1	<i>Quadro sinottico delle operazioni</i> .....	25
4.5.2	<i>Operazioni preliminari</i> .....	25
4.5.3	<i>Predisposizioni comuni</i> .....	26
4.5.4	<i>Predisposizioni specifiche del modello</i> .....	27
4.5.4.1	Modello BTD2, regolazione da Encoder .....	27
4.5.4.2	Modello BTD2, regolazione da Resolver .....	27
4.5.4.3	Modello BTD2, regolazione da Dinamo Tachimetrica Brushless .....	27
4.5.4.4	Modello DCD2, regolazione da Encoder.....	27
4.5.4.5	Modello DCD2, regolazione da Dinamo Tachimetrica .....	28
4.5.5	<i>Avviamento</i> .....	28
<b>5</b>	<b>ALLEGATI.....</b>	<b>29</b>
5.1	CONNESSIONI ESTERNE .....	29
5.1.1	<i>I/O Analogici</i> .....	29
5.1.1.1	Ingresso riferimento di velocità .....	29
5.1.1.2	Ingresso limite esterno di corrente.....	30
5.1.1.3	Uscita indicatore velocità motore .....	30
5.1.1.4	Uscita indicatore corrente motore.....	31
5.1.2	<i>I/O Digitali</i> .....	32
5.1.3	<i>Segnali sui connettori I/O</i> .....	33
5.1.3.1	Connettori a vite. ....	33
5.1.3.2	Connettore CO1 .....	33
5.1.3.3	Connettore CO3 .....	33
5.1.3.4	Connettore CO4 .....	33
5.1.4	<i>Connessioni esterne</i> .....	34
5.1.4.1	Convertitore BTD2 .....	34
5.1.4.2	Convertitore DCD2.....	35
5.1.5	<i>Connessioni specifiche motore-convertitore</i> .....	36
5.1.5.1	Motori Brushless con encoder .....	36
5.1.5.2	Motori Brushless con Tachimetrica Brushless e sensori Hall .....	36
5.1.5.3	Motori Brushless con Tachimetrica C.C. e sensori Hall.....	37
5.1.5.4	Motori Brushless con resolver .....	37
5.1.5.5	Motori corrente continua con dinamo tachimetrica .....	38
5.1.5.6	Motori corrente continua con encoder .....	38
5.2	CARATTERISTICHE MECCANICHE.....	39
5.3	TABELLE DI CODIFICA.....	40
5.3.1	<i>Modello BTD2</i> .....	40
5.3.2	<i>Modello DCD2</i> .....	41
<b>6</b>	<b>FUNZIONI SPECIALI .....</b>	<b>42</b>
6.1	ANTI GIOCO CON DUE CONVERTITORI .....	42
6.1.1	<i>Premessa</i> .....	42
6.1.2	<i>Schema di connessione</i> .....	42
6.1.3	<i>Predisposizioni</i> .....	43
6.1.4	<i>Avviamento</i> .....	43

# 1 SICUREZZA E NORMATIVA

## 1.1 Richiamo alle norme di sicurezza

I convertitori modello BT2D2 e DCD2 sono progettati e costruiti secondo le norme richiamate nel punto 1.3 del presente capitolo e soddisfano i requisiti richiesti per la marcatura CE. Per quanto riguarda la sicurezza si mette in evidenza: **a)** che essa è definita relativamente a una situazione che potrebbe portare a danni alle persone o all'apparecchiatura o al sistema azionato e non al funzionamento dell'azionamento (vedi anche paragrafo 9.2 della norma richiamata in [7] del punto 1.3); **b)** che per la sicurezza è necessario che l'integratore dell'azionamento (PDS: vedi punto 2.2.2), l'installatore e l'utente finale non solo seguano le prescrizioni contenute nel presente manuale ma anche osservino le norme di sicurezza specifiche della macchina azionata, in particolare quanto prescritto nella norma EN 60204-1, richiamata in [9] del punto 1.3.

Si riporta qui di seguito il significato di alcuni simboli usati.

ATTENZIONE !

Questo simbolo (equivalente all'inglese **WARNING !**) richiama l'attenzione su una **situazione di pericolo**, che potrebbe portare a **danni anche gravi alle persone (anche potenzialmente letali)** o a guasti irreparabili all'apparecchiatura o al sistema azionato. Questo è il livello d'allarme più importante. E' necessario **in modo assoluto** seguire le istruzioni evidenziate con i simboli sotto riportati.



ATTENZIONE !

**Tensione pericolosa:** segnala le situazioni di pericolo dovute a tensioni elettriche.



ATTENZIONE !

**Pericolo generico:** segnala le situazioni di pericolo dovute a cause diverse dalla tensione elettrica.

## 1.2 Norme generali di sicurezza

### 1.2.1 Avvertenza preliminare

*Si riportano alcune istruzioni sulla sicurezza di carattere generale, avvertendo che altre istruzioni, specifiche per i convertitori modello BT2D2 e DCD2, sono riportate nel capitolo 2.*

### 1.2.2 Operazioni d'installazione, messa in servizio e manutenzione

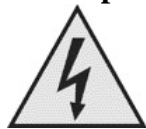


ATTENZIONE !

*Solo persone qualificate devono operare nell'installazione, nell'eventuale ricerca guasti e, in generale, per qualunque tipo d'intervento sull'azionamento.*

Questo personale deve essere in possesso dell'apposita documentazione fornita da ALTER, in particolare del presente manuale. Per nessuna ragione l'operatore non qualificato deve intervenire sulla morsettiera del convertitore. Inoltre è necessario che il convertitore sia preventivamente sconnesso dalla rete, come specificato nel punto 2.3.4.5.

### 1.2.3 Dispositivo di sezionamento sull'alimentazione



ATTENZIONE !

Poiché il convertitore è previsto per essere incorporato in un armadio elettrico contenente eventualmente anche altre apparecchiature, il **dispositivo di sezionamento dell'alimentazione a comando manuale**, richiesto da EN 60204-1 § 5.3.1, può essere quello comune a tutto l'armadio elettrico e deve - in ogni caso - essere inserito **a cura del costruttore della macchina**.

### 1.2.4 Funzione d'arresto



ATTENZIONE !

**Le funzioni di arresto**, come prescritto in EN 60204-1 § 9.2.2, in particolare **l'arresto di categoria 0**, **devono essere realizzate dal costruttore della macchina**, in quanto inerenti alla logica di macchina, che ovviamente differisce a seconda del tipo di macchina azionata, seguendo le istruzioni contenute nel presente manuale.

### 1.2.5 Arresto d'emergenza



ATTENZIONE !

Anche **l'arresto d'emergenza**, secondo EN 60204-1 § 9.2.5.4, deve essere previsto in funzione delle specifiche caratteristiche della macchina azionata e pertanto esso **deve essere realizzato dal costruttore della macchina**.

### 1.2.6 Avviamento involontario e marcia incontrollata



ATTENZIONE !

Il motore collegato ad un convertitore modello BT2D e DCD2 può essere messo in marcia e arrestato mediante comandi eseguiti dall'operatore sul convertitore (vedi par.3.3). **Qualora si debba agire manualmente su un organo azionato dal motore**, per considerazioni di sicurezza dell'operatore, è necessario non solo arrestare il motore con il comando sul convertitore, ma anche **aprire il sezionatore che connette il convertitore alla rete**. Infatti, il motore può anche avviarsi senza alcun comando in seguito ad anomalie dei componenti elettronici e ad altre cause accidentali (guasto nella rete d'alimentazione o nei cavi e/o connessioni, ecc.). Per le stesse cause, durante il funzionamento normale, il convertitore potrebbe non funzionare come descritto nel presente manuale e si potrebbe verificare che il motore sia alimentato con grandezze elettriche incontrollate e quindi anche la velocità ed il senso di rotazione del motore potrebbero esserlo. **L'utilizzatore deve quindi predisporre sistemi aggiuntivi di protezione e/o di sicurezza** atti a prevenire danni a persone o cose.

## 1.3 Documenti di riferimento e normativi

Vengono qui di seguito richiamati i principali documenti normativi, ai quali si fa riferimento nel testo del presente manuale. Nel testo i richiami sono riportati tra parentesi quadre.

1. Direttiva Comunitaria 89/336/CEE del 3 maggio 1989 relativa alla Compatibilità Elettromagnetica e successive modifiche 92/31/CEE e 93/68 /CEE.
2. Decreto legislativo 4 dicembre 1992, n° 476 “Attuazione della direttiva 89/336/CEE del Consiglio del 3 maggio 1989, in materia di ravvicinamento delle legislazioni degli Stati membri relative alla compatibilità elettromagnetica, modificata dalla direttiva 92/31/CEE del Consiglio del 28 aprile 1992”.
3. Decreto legislativo 12 novembre 1996, n° 615 "Attuazione della direttiva 89/336/CEE del Consiglio del 3 maggio 1989, in materia di ravvicinamento delle legislazioni degli Stati membri relative alla compatibilità elettromagnetica, modificata ed integrata dalla direttiva 92/31/CEE del Consiglio del 22 luglio 1993 dalla direttiva 93/97/CEE del Consiglio del 29 ottobre 1993". (Abrogativo, salvo comma 2 dell'articolo 14, del decreto legislativo di cui al [2]).
4. Direttiva 73/23/CEE del 1973-02-19, concernente il ravvicinamento delle legislazioni degli Stati membri relative al materiale elettrico destinato ad essere adoperato entro taluni limiti di tensione, integrata dalla Direttiva 93/68/CEE del 1993-06-29.
5. Legge 18 ottobre 1977, n° 791 "Attuazione della direttiva del Consiglio delle Comunità europee (n.73/23/CEE) relativa alle garanzie di sicurezza che deve possedere il materiale elettrico destinato ad essere utilizzato entro taluni limiti di tensione".
6. Decreto legislativo 25 novembre 1996, n° 626 "Attuazione della direttiva 93/68/CEE in materia di marcatura CE del materiale elettrico destinato ad essere utilizzato entro taluni limiti di tensione".

7. Norma CEI EN 61800-1, 2000-05, classificazione CEI 22-19, “Azionamenti elettrici a velocità variabile Parte 1: Prescrizioni generali e specifiche nominali per azionamenti a velocità variabile a bassa tensione con motori in corrente continua”.
8. Norma CEI EN 61800-3 del 1996-09: “Azionamenti elettrici a velocità variabile Parte 3: Norma di prodotto relativa alla compatibilità elettromagnetica ed ai metodi di prova specifici”, classificazione CEI 22-10, fascicolo 2861.
9. Norma CEI EN 60204-1, 1998-04, classificazione CEI 44-5, "Sicurezza del macchinario. Equipaggiamento elettrico delle macchine. Parte 1: Regole generali”.
10. Norma CEI EN 60146-1-1 “Convertitori a semiconduttori - prescrizioni generali e convertitori commutati dalla linea. Parte 1-1: Specifiche per le prescrizioni fondamentali”.
11. Norma CEI EN 60146-1-3 “Convertitori a semiconduttori - Prescrizioni generali e convertitori commutati dalla linea. Parte 1-3: Trasformatori e reattori”.
12. Norma CEI 301-1, 1997-10, Classificazione CEI 301-1, Azionamenti elettrici - Dizionario (bilingue).

## 1.4 Conformità alle direttive CEE e marcatura CE

### 1.4.1 Avvertenza

I convertitori modello BT2D e DCD2 sono CDM (vedi il punto 2.2.2) e quindi essi sono utilizzati in unione ad un motore - nel caso particolare un motore brushless o c.c. - per costituire un azionamento (PDS). Il PDS è, a sua volta, integrato in un'apparecchiatura elettrica. I fenomeni EMC sono particolarmente sensibili alle condizioni dell'impianto, quali lunghezza dei collegamenti, schermatura degli stessi, connessioni al PE dell'impianto e collegamento di terra.

La conformità dei convertitori modello BT2D e DCD2, elencati nella **Tabella 1** a pag.14, e la relativa marcatura CE, apposta su detti convertitori, per quanto attiene alle **direttive EMC**, di cui ai documenti [1], [2], e [3] citati nel paragrafo 1.3, fa riferimento alle norme [8], con le seguenti precisazioni:

#### 1.4.1.1

I convertitori modello BT2D e DCD2, in quanto CDM, sono commercializzati in regime di **distribuzione ristretta** (vedi punto 2.2.4); ciò presuppone che il costruttore dell'azionamento, e/o dell'armadio elettrico e/o l'installatore e/o il costruttore della macchina e/o l'utilizzatore finale sono persone competenti nel campo EMC.

#### 1.4.1.2

I convertitori modello BT2D e DCD2 possono essere applicati sia in “**Primo Ambiente**” che in “**Secondo Ambiente**” (vedi punti 2.2.5 e 2.2.6). Nel caso d'applicazione in Primo Ambiente è necessario applicare all'ingresso del convertitore un opportuno filtro, come specificato nella **Tabella 1** a pag.14.

#### 1.4.1.3

I convertitori modello BT2D, in quanto componenti di un PDS, sono venduti per essere inclusi come parte in un apparecchio o sistema o sistema installato; pertanto le condizioni operative del CDM all'interno del PDS, e quindi di un apparecchio, sistema o sistema installato, **devono seguire, in materia di EMC quanto prescritto e/o consigliato nel presente manuale, in particolare nel Capitolo 2.**

#### 1.4.1.4

Per quanto richiesto dalle direttive “Bassa Tensione”, secondo i documenti [4], [5] e [6], i convertitori modello BT2D, fanno riferimento alle norme [7], [10] e [11], per quanto applicabili.

### 1.4.2 Dichiarazione di conformità e marcatura CE

*La ALTER Elettronica S.r.l. dichiara che, nelle condizioni specificate nel presente documento, in particolare al paragrafo 1.4.1, i convertitori (CDM) modello BT2D e DCD2, specificati nella **Tabella 1** a pag.14, risultano in conformità alle direttive comunitarie EMC [1], comprese le ultime modifiche, con la relativa legislazione italiana di recepimento [2] e [3] ed alle direttive comunitarie Bassa Tensione [4] comprese le ultime modifiche, con la relativa legislazione italiana di recepimento [5] e [6]; i riferimenti normativi applicabili sono riportati nel paragrafo 1.3.*

*Pertanto la marcatura CE, apposta sui convertitori (CDM) modello TTB e TTU, attesta la conformità sia alla direttiva EMC sia alla direttiva Bassa Tensione.*

### 1.4.3 Applicazione di altre direttive CEE

I convertitori non sono soggetti ad altre direttive CEE, oltre quelle indicate al paragrafo 1.3. Esistono tuttavia, per motivi applicativi, richiami in altre direttive; in particolare per ottemperare a quanto richiesto nell'articolo 4 della **Direttiva Macchine 89/392 CEE e successive modifiche 91/368/CEE, 93/44 CEE, 93/68 CEE, legislazione italiana di attuazione D.P.R. n° 459 del 24/07/1996**, si riporta qui di seguito la dichiarazione del fabbricante (conosciuta anche come "Dichiarazione di Incorporazione").

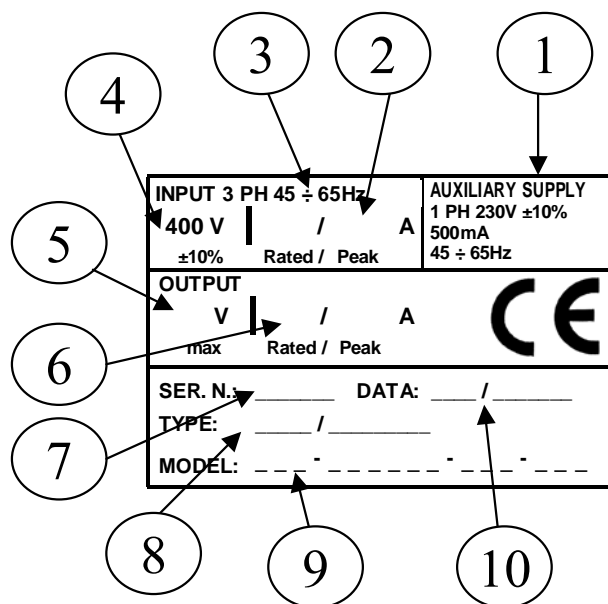
### 1.4.4 Dichiarazione del fabbricante

*La ALTER Elettronica S.r.l., ai fini di quanto richiesto nella Direttiva Macchine (DM) 89/392 e successive modifiche, con la relativa legislazione italiana di recepimento D.P.R. 459 del 1996-07-24, dichiara che i convertitori modello BTD2 e DCD2 devono essere installati secondo le istruzioni contenute nel presente manuale e non devono essere messi in esercizio fino a che le macchine nelle quali verranno incorporati non siano state dichiarate conformi alla direttiva DM qui menzionata.*

---

## 1.5 Targa e informazioni per l'assistenza tecnica

### 1.5.1 Targa del convertitore



- 1) Dati tecnici alimentazione servizi.
- 2) Corrente massima (Nominale/Picco) richiesta dall'ingresso trifase.
- 3) Campo di frequenza tensione ingresso trifase.
- 4) Tensione di alimentazione ingresso trifase.
- 5) Tensione massima uscita convertitore.
- 6) Corrente massima (Nominale/Picco) erogabile dal convertitore.
- 7) N° di serie (univoco per ogni tipo di convertitore).
- 8) Tipo convertitore.
- 9) Modello convertitore (vedere le apposite tabelle di codifica a pag.40 e pag.41).
- 10) Data d'immatricolazione (mese/anno).

### 1.5.2 Note informative

Si raccomanda di annotare: il modello del convertitore, il numero di serie, i valori d'impostazione letti sui T.P. e le predisposizioni.

Questi dati servono per l'ordinazione dei ricambi e per tarare un nuovo convertitore in caso di sostituzione.

**Per informazioni commerciali, consulenze tecniche ed applicative sono disponibili i seguenti recapiti:**

<b>POSTA:</b>	<b>ALTER ELETTRONICA S.r.l.</b> Via EZIO TARANTELLI, 7 (Zona Ind.le) 15033 CASALE MONFERRATO (AL) ITALY
<b>TELEFONO:</b>	+39 0142 77337
<b>FAX:</b>	+39 0142 453960
<b>E-MAIL:</b>	<a href="mailto:info@alterelettronica.it">info@alterelettronica.it</a>

Sul sito **INTERNET** <http://www.alterelettronica.it> sono disponibili tutte le informazioni sui prodotti e le edizioni aggiornate dei manuali d'istruzione.

Le specifiche di prodotto ed il contenuto di questo manuale possono essere cambiati senza preavviso, si consiglia pertanto di controllare nelle apposite sezioni del sito internet le eventuali variazioni di specifiche e gli aggiornamenti del presente manuale di istruzioni.

**LA ALTER ELETTRONICA S.r.l. declina ogni responsabilità per imprecisioni od errori contenuti in questo manuale.**

## 2 GUIDA PER L'INSTALLAZIONE

### 2.1 Scopo e destinazione

#### 2.1.1

La presente guida viene fornita anche in osservanza a quanto prescritto nel paragrafo 4.3 della norma sulla EMC (Compatibilità Elettromagnetica) degli azionamenti elettrici a velocità variabile [8].

#### 2.1.2

Scopo della presente guida è di fornire all'installatore, al costruttore della macchina e all'utilizzatore finale dei convertitori modello BT2D e DCD2 informazioni come richiesto dalle vigenti Direttive CEE **in materia di Compatibilità Elettromagnetica e di sicurezza per i materiali cosiddetti a Bassa Tensione**. In particolare vengono richiamate prescrizioni e indicazioni in merito alla EMC ai vari operatori che utilizzano i convertitori modello BT2D e DCD2 per realizzare installazioni comprendenti azionamenti a velocità variabile con motori in corrente continua. A tale proposito si richiama l'attenzione sul fatto che è necessario, per l'esecutore dell'azionamento, **coordinare il contenuto della presente guida con la guida EMC del costruttore del motore**, che è accoppiato ai convertitori modello BT2D e DCD2.

### 2.2 Richiamo di alcune definizioni

#### 2.2.1

I termini specifici, relativi agli azionamenti elettrici, usati nel presente manuale, sono stati definiti nella norma [8] e nel dizionario [12] e a tali documenti si rimanda. Per alcuni termini, che hanno una valenza rilevante dal punto di vista tecnico-contrattuale, vengono riportate le definizioni.

#### 2.2.2

**AZIONAMENTO ELETTRICO (PDS):** un azionamento elettrico è un sistema che converte energia elettrica in meccanica, con l'uso di apparecchiature elettroniche di potenza, in accordo con una funzione di comando (e secondo un programma stabilito).

Un azionamento è essenzialmente costituito da:

- Un GRUPPO DI ALIMENTAZIONE, CONVERSIONE E CONTROLLO, (**CDM**) che comprende l'intero azionamento ad eccezione del motore e dei sensori montati sul motore; in particolare esso comprende un MODULO DI CONVERSIONE E CONTROLLO (**BDM**) e le sue possibili estensioni come la sezione di alimentazione o alcuni ausiliari (es. ventilazione). Il BDM comprende le funzioni di conversione, controllo e autoprotezione. Nella pratica il CDM è spesso chiamato, per brevità, **CONVERTITORE**.
- Un GRUPPO MOTORE.

#### 2.2.3

**DISTRIBUZIONE NON RISTRETTA:** modalità di commercializzazione in cui la fornitura degli apparecchi non dipende dalla competenza del cliente o dell'utilizzatore in materia di EMC per l'applicazione di azionamenti. Questo comporta limiti d'emissione restrittivi in accordo con i requisiti essenziali di protezione EMC.

#### 2.2.4

**DISTRIBUZIONE RISTRETTA:** modalità di commercializzazione in cui il costruttore limita la fornitura di apparecchi a fornitori, clienti o utilizzatori che, separatamente o congiuntamente, abbiano competenza tecnica dei requisiti relativi alla EMC per l'applicazione di azionamenti. Per motivi economici, le parti interessate dovrebbero garantire i requisiti essenziali di protezione EMC, per l'installazione specifica, scegliendo adeguate categorie d'emissione, mediante misurazione “sul posto” alle effettive condizioni al contorno e mediante scambio di specifiche tecniche.

#### 2.2.5

**PRIMO AMBIENTE:** ambiente che comprende le utenze domestiche. Comprende anche le utenze industriali collegate direttamente, senza trasformatori intermedi, ad una rete d'alimentazione elettrica a bassa tensione che alimenta edifici adibiti a scopi domestici.

### 2.2.6

SECONDO AMBIENTE: ambiente che comprende tutte le utenze industriali diverse da quelle che si collegano direttamente ad una rete d’alimentazione elettrica a bassa tensione che alimenta edifici adibiti a scopi domestici.

## 2.3 Indicazioni per l'installazione

### 2.3.1 Indicazioni generali

#### 2.3.1.1

Ci riferiamo in questi paragrafi essenzialmente alle disposizioni di installazione particolari ai fini della compatibilità elettromagnetica, sia come fenomeni di emissione, che possono disturbare altri apparecchi, sia come immunità ai disturbi. Molto spesso le misure da adottare, che sono consigliate nel presente manuale, servono nei due casi.

#### 2.3.1.2

Salvo casi molto particolari, i **convertitori BTD2 e DCD2** sono montati all'interno di un armadio metallico (il cosiddetto armadio elettrico), che contiene anche apparecchiature elettriche di vario tipo (altri convertitori elettronici di potenza, contattori, trasformatori, impedenze, ecc.).

**Il motore** o, meglio, il gruppo motore (perché potrebbero essere presenti anche altri accessori quali una dinamo tachimetrica, un elettroventilatore, un freno di stazionamento, ecc.) è situato a bordo macchina, ad una certa distanza dall’armadio elettrico.

Esistono pertanto, in realtà, due distinti tipi d’impianto: quello che si riferisce al cablaggio dell'armadio elettrico e il vero e proprio impianto definitivo, che è realizzato dall'installatore presso il cliente finale.

### 2.3.2 Installazione del convertitore nell’armadio elettrico

#### 2.3.2.1

I convertitori modello BTD2 e DCD2, hanno grado di protezione **IP20** (vedi il punto 3.2.1). Per ottemperare a quanto prescritto nel § 4.4.6 "Contaminanti" della norma EN 60204-1 (1998) è necessario, a cura del costruttore della macchina, che essi siano collocati in un contenitore opportuno, secondo il grado di protezione richiesto nell'installazione specifica. Di regola essi saranno pertanto collocati in un armadio; **ai fini EMC l’armadio deve essere metallico**, in lamiera di ferro di spessore non inferiore a 1 mm.

Inoltre è importante che entro il quadro elettrico tutti i pannelli siano uniti tra loro con connessioni meccaniche che presentino **bassa impedenza elettrica alle alte frequenze**. Ciò può essere ottenuto, per esempio, aggiungendo viti di serraggio, utilizzando pannelli con superficie zincata o cadmiata anziché verniciata o asportando in modo opportuno la vernice nei punti d’interconnessione, usando speciali guarnizioni metalliche EMC.

#### 2.3.2.2

La **disposizione dei componenti** all'interno dell'armadio elettrico, sia in termini di posizionamento sia in termini di distanze, deve essere eseguita col criterio di minimizzare le influenze reciproche degli apparecchi montati per i disturbi elettromagnetici. In genere i trasformatori, le impedenze, i contattori, a causa delle bobine, possono produrre a breve distanza campi abbastanza elevati.

#### 2.3.2.3

I **cablaggi dei circuiti di potenza** devono essere fisicamente separati dai cablaggi dei circuiti di comando e controllo (circuiti di segnale); i circuiti di potenza devono essere accuratamente schermati rispetto ai circuiti di segnale; ciò si ottiene o impiegando, nell'armadio elettrico, canaline metalliche, guaine metalliche oppure cavi schermati, anche di potenza.

#### 2.3.2.4

Particolare cura deve essere posta nel **cablaggio dei circuiti di segnale**, per motivi d’immunità elettromagnetica. Occorre pertanto che **le connessioni dei circuiti di segnale**, sia in ingresso che in uscita dal convertitore, **siano realizzate utilizzando doppiati intrecciati e accuratamente schermati**, che lo schermo sia collegato a massa dal lato del convertitore, come illustrato nel par.5.1.1 a pag.29 del presente manuale e, ove occorra, anche alla massa della periferica interessata.

### 2.3.2.5

Tutti gli apparecchi, per i quali sono prescritti **dispositivi supplementari** per renderli conformi alle norme EMC, devono essere muniti di tali dispositivi, montati secondo le prescrizioni del costruttore; in particolare si richiama la buona norma di montare i **dispositivi antidisturbo** in parallelo alle bobine in c.a. dei contattori, i **diodi** in parallelo alle bobine in c.c. di relè o contattori, i **filtri** contro i disturbi condotti A.F. da montare sull'ingresso di rete di alcuni convertitori, quando sia prescritto.

### 2.3.2.6

Le **schermature dei cavi** devono terminare il più vicino possibile alla morsettiera; qualora sia prescritto il collegamento dello schermo ad una massa o, in certi casi, alla terra, esso deve essere effettuato possibilmente con gli appositi passacavi con presa di massa a 360° e, in mancanza di ciò, con collegamenti i più corti possibili e con adeguata sezione di conduttore.

### 2.3.2.7



ATTENZIONE !

**Scollegare il convertitore dal circuito oggetto di prova**, prima di effettuare prove di resistenza d'isolamento e/o di tensione applicata. L'inosservanza di questa prescrizione può danneggiare gravemente il convertitore.

## 2.3.3 Impianto elettrico completo

### 2.3.3.1

Come abbiamo detto precedentemente, ci riferiamo all'impianto nell'installazione finale della macchina. Per alcuni tipi di macchine l'armadio elettrico è fisicamente collegato alla macchina e pertanto, in pratica, l'impianto elettrico “sul posto” si riduce al collegamento della macchina alla rete di distribuzione.

Di solito, tuttavia, l'armadio elettrico si trova ad una certa distanza dalla macchina, sulla quale è montato il gruppo motore; talvolta esiste anche un pulpito per comando remoto, al quale potrebbero essere collegati conduttori.

In questo caso, poiché la problematica delle emissioni è molto legata a fattori d'impianto, le raccomandazioni che seguono sono dettate da norme di buona tecnica e da esperienze sul campo e devono essere riguardate essenzialmente come linee guida e non come soluzioni certe.

### 2.3.3.2

**Il trasformatore MT/BT trifase** della linea cui sono connessi convertitori di azionamenti elettrici deve essere di potenza apparente adeguata ai carichi alimentati, tenendo conto dei fattori di potenza e dei fattori di distorsione. Per l'applicazione particolare ai convertitori BTD2 e DCD2 vedere la **Tabella 1** a pag.14.

### 2.3.3.3

**La sezione di rame della linea di connessione dalla rete** d'alimentazione alla morsettiera del convertitore (vedere gli schemi "Connessioni esterne per convertitori" della Figura 14 a pag.34 e della Figura 15 a pag.35), deve essere proporzionata alla corrente di targa di ciascun convertitore. Tale calcolo deve essere effettuato in modo tale da evitare cadute di tensione che possano portare i valori di tensione d'alimentazione fuori della tolleranza contrattuale. La **Tabella 2** a pag.14 indica la sezione massima dei conduttori che sono utilizzabili su ogni tipo di convertitore.

Inoltre è opportuno studiare accuratamente i percorsi dei cavi dell'impianto, minimizzando la lunghezza.

### 2.3.3.4

Tutte le canaline metalliche, le guaine metalliche e, in genere, tutte le schermature, salvo che non sia altrimenti specificato, devono essere collegate al PE sia dal lato armadio elettrico che dal lato motore; questi collegamenti devono essere di sezione largamente dimensionata e molto corti.

## 2.3.4 Indicazioni specifiche per i convertitori modello BTD2 e DCD2

### 2.3.4.1

I convertitori modello BTD2 e DCD2 non richiedono, in generale, particolari modalità di montaggio e di installazione oltre la normale professionalità e conoscenza delle regole dell'arte del settore impiantistico elettrotecnico ed elettronico.

In ogni caso, è necessario seguire quanto prescritto o consigliato nel presente manuale.

Di seguito vengono riportate alcune indicazioni specifiche per l’installazione dei convertitori BT2 e DCD2, per quanto riguarda le direttive EMC e Bassa Tensione.

### 2.3.4.2

Gli schemi di Figura 14 a pag.34 e di Figura 15 a pag.35 contengono importanti istruzioni pratiche sia sul tipo di cablaggio necessario per rispettare le norme EMC, sia sulle modalità di connessione degli schermi ai convertitori modello BT2 e DCD2.

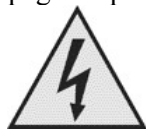
Quando i convertitori modello BT2 e DCD2 sono impiegati in **Primo Ambiente**, con riferimento a quanto riportato nel punto 1.4.1.2 è necessario installare **filtri di rete** verso la rete di alimentazione; anche le connessioni di tali filtri sono indicate nelle figure sopra citate.

Nella **Tabella 1** a pagina 14 del Capitolo 3 sono riportate le sigle dei filtri trifase da impiegare quando si utilizzano gli schemi di Figura 14 a pag.34 e di Figura 15 a pag.35.

Nell’esecuzione dei collegamenti riportati nel suddetto schema devono essere osservate le seguenti regole:

ATTENZIONE ! Occorre tenere presente che il percorso dei cavi, la loro lunghezza, la loro schermatura e il collegamento dello schermo ad un punto opportuno della massa del convertitore sono **essenziali ai fini EMC**.

- L’**ubicazione del filtro** è molto importante: esso deve essere collocato, all’interno dell’armadio elettrico, il più vicino possibile al componente collegato alla sua uscita. Nella Figura 14 a pag.34 e nella Figura 15 a pag.35 tale componente è indicato come “**FILTRO**”.
- La **lunghezza dei collegamenti** tra l’uscita del filtro e l’ingresso del componente collegato all’uscita **non dovrebbe superare 0,3 m** e deve essere effettuata con conduttori, di sezione adeguata, schermati per quanto possibile. È evidente che, in certi casi, non sarà possibile schermare elementi come fusibili e contattori; a maggior ragione è necessario che i percorsi dei collegamenti siano i più corti possibili.
- **ATTENZIONE ! L’ingresso e l’uscita del filtro non possono essere scambiati !**
- Le connessioni di massa del convertitore sono state aumentate per rendere più funzionale il cablaggio; esistono diversi punti di massa del convertitore, contrassegnati dal simbolo “**↓**”. Vedere negli schemi di Figura 16 a pag.39 i punti indicati con “E1” ed “E2”.



ATTENZIONE !

**E1** (Figura 16), costituito da due punti di fissaggio con vite M5, è la massa principale che deve essere connesso al PE e quindi alla presa di terra dell’impianto, con cavo di sezione non inferiore alla sezione del cavo di alimentazione trifase. **Questa connessione è essenziale ai fini di protezione** e non solo ai fini EMC.

**E2** è l’ancoraggio degli schermi dei cavi di segnale, che sono riportati nelle figure del paragr.5.1.1 a pag.29.

- Il terminale di massa del contenitore metallico del filtro, deve essere connesso come indicato nella Figura 14 a pag.34 e nella Figura 15 a pag.35.

### 2.3.4.3

Si è visto, nel punto 2.3.3.2 che il trasformatore MT/BT trifase di stabilimento deve avere una potenza apparente (kVA) adeguata.

In questa sede è però importante notare che oltre il trasformatore, anche il filtro deve essere dimensionato con potenza adeguata a quella del convertitore (o dei convertitori) alimentato/i; occorre tenere anche presente che la caduta di tensione del trasformatore, da vuoto a pieno carico, deve essere contenuta a non più del 3%.

### 2.3.4.4

Per ottemperare a quanto prescritto nella direttiva Bassa Tensione e nelle norme che ad essa possono fare riferimento, si richiamano di seguito alcune disposizioni generali attinenti alla sicurezza, qui con specifici riferimenti ai convertitori modello BT2 e DCD2.

### 2.3.4.5



ATTENZIONE !

Per nessuna ragione si deve accedere all’interno del convertitore quando esso è alimentato. Per accedervi devono essere **sicuramente disinserite l’alimentazione principale (morsetti L1, L2, L3) trifase, l’alimentazione di servizio (morsetti 230V)** ed ogni altra alimentazione di valore superiore a 50 V c.a. e 75 V c.c., eventualmente presenti sui connettori. All’interno del convertitore alimentato **sono presenti tensioni potenzialmente pericolose per l’incolumità dell’operatore!**

**2.3.4.6**

La messa in funzione può essere eseguita direttamente dal pannello frontale, senza il bisogno di aprire l'apparecchiatura; perciò **non è consentito aprire** (neppure provvisoriamente) **il contenitore di metallo** per effettuare quest'operazione.

**2.3.4.7****ATTENZIONE !**

Nell'ambito dell'osservanza delle istruzioni contenute nel presente manuale, **dal punto di vista della sicurezza, è importante seguire le prescrizioni relative al valore e al tipo di protezioni (fusibili) prescritti** (vedi **Tabella 1** a pag.14).

**2.3.4.8**

In relazione alle correnti per ogni tipo di convertitore modello BT2D e DCD2 (correnti da 6A fino a 60A), bisogna **adottare sezioni dei conduttori** di linea e di collegamento al motore, **tali da ottenere densità di corrente secondo le prescrizioni generali d'impianto**. Fare riferimento alla **Tabella 2** a pag.14.

**2.3.4.9****ATTENZIONE !**

Tutte le connessioni alla massa comune dell'armadio elettrico devono essere corte e di sezione opportuna; il PE dell'armadio elettrico deve essere collegato ad una **buona presa di terra**. Il collegamento a terra deve essere effettuato anche per la massa del motore, come suggerito nella Figura 14 a pag.34 e nella Figura 15 a pag.35



## 3 CARATTERISTICHE TECNICHE

### 3.1 Generalità

Questi convertitori sono progettati per alimentare e controllare il funzionamento di motori brushless e corrente continua.

Il ponte a IGBT è inserito all'interno del contenitore.

Il recupero dell'energia avviene su resistenza di frenatura montata internamente (o esternamente in opzione).

Tutti i circuiti di regolazione e controllo sono analogici e completamente isolati dalla potenza.

Gli ingressi e le uscite digitali sono di tipo statico e optoisolato.

Con un comando esterno è possibile inserire una rampa di accelerazione e decelerazione sul riferimento di velocità.

I tempi d'accelerazione e decelerazione sono regolabili.

Il limite di corrente è impostabile internamente in modo fisso ed è regolabile anche dall'esterno con un riferimento analogico.

I Connettori I/O, Test Point, Led, Trimmer, sono montati su una scheda completamente accessibile per facilitare le connessioni, le misure, le regolazioni, gli adattamenti e la diagnosi del funzionamento.

Questi convertitori sono adatti per il comando dei motori utilizzati nelle macchine utensili, grafiche, di movimento nastro, ecc. ed in tutte quelle applicazioni ove necessita una grande flessibilità di funzionamento.

Nelle **Tabella 1** e **Tabella 2** a pag.14 sono riportati i valori nominali di alcune grandezze per ciascuna taglia dei convertitori.

### 3.2 Dati tecnici

#### 3.2.1 Caratteristiche tecniche generali

- Esecuzione per fissaggio su pannello. Grado di protezione IP20.
- Temperatura ambiente di funzionamento: da 0°C a +40°C.
- Temperatura d'immagazzinamento: da -10°C a +70°C
- Umidità relativa max.: 95% senza condensa.
- Altitudine massima: 1000 m. s.l.m.
- Alimentazione Monofase di servizio: 230Vc.a.  $\pm 10\%$  - 500mA max (proteggere con fusibili esterni ritardati 250V - 1A).
- Alimentazione Trifase di potenza: vedere targa convertitore. (proteggere con fusibili esterni come da **Tabella 1** a pag. 14)
- Frequenza alimentazioni: da 45 a 65Hz.
- Corrente in uscita: come da **Tabella 1** a pag. 14.
- Corrente max. d'alimentazione trifase: 0,82 x Corrente in uscita.
- Potenza max. dissipata: 5 x Corrente nominale di uscita.
- Costante di tempo termica: 15'
- Potenza continuativa dissipata dalla resistenza di frenatura interna: come da **Tabella 1** a pag. 14.
- Resistenza di frenatura esterna (OPZIONALE).
- Morsetti di connessione al D.C. BUS (OPZIONALE).
- Isolamento galvanico tra potenza ed elettronica di comando.
- Protezione contro sovratensioni su:
  - Ingressi e uscite di segnale.
  - Alimentazioni di servizio e di potenza.
- Frequenza di “switching”: 16KHz.
- Valore minimo della costante di tempo elettrica del motore: 1 msec. Per calcolare tale valore, vedere la formula a pag.34.
- Connessioni: potenza e servizio su morsettiera, segnale su connettori.
- Utilizzo con motori brushless (modello BT2D) dotati di uno dei seguenti dispositivi:
  - Dinamo tachimetrica brushless e sensori ad effetto HALL.
  - Encoder speciale per motori brushless (5V line driver).
  - Resolver.

- Utilizzo con motori corrente continua (modello DCD2) dotati di uno dei seguenti dispositivi:
  - Dinamo tachimetrica.
  - Encoder (5V line driver).
- Uscita encoder simulato 1024 div/giro 5V line driver (solo con resolver).
- Uscita su connettore dei canali A, B, Z dell'encoder (solo con encoder).
- Rampa sul segnale di velocità regolabile tra 0,15 e 1,5 sec (inseribile con comando logico).
- Ingressi logici optoisolati (comando da 15 a 30Vcc - 10mA max):
  - Abilitazione rampa di velocità.
  - Abilitazione convertitore.
  - Comando di carica/scarica dei condensatori sul D.C. BUS e RESET degli allarmi memorizzati.
- Uscite logiche optoisolate (24Vc.c. - 100mA max) protette contro il sovraccarico ed il corto circuito:
  - Convertitore pronto.
  - Temperatura motore OK.
- Ingressi analogici (tensione massima differenziale e di modo comune 10V. Resistenza d'ingresso: 100K $\Omega$ ):
  - Stadio d'ingresso differenziale per il riferimento di velocità.
  - Ingresso per impostazione esterna del limite di corrente +10V max.
- Uscite analogiche ( $\pm 10V$  max. - resistenza di uscita 1K $\Omega$ ):
  - Uscita proporzionale alla velocità del motore.
  - Uscita proporzionale alla corrente del motore.
- Uscite alimentazioni:
  - +24V  $\pm 20\%$  - 100mA max.
  - +10V  $\pm 5\%$  - 5mA max.
  - -10V  $\pm 5\%$  - 5mA max.
- Ingresso per la sonda termica (PTC) montata nel motore.
- Visualizzazione con LED dello stato di funzionamento e degli allarmi.
- Bloccaggio automatico del convertitore per:
  - Alimentazioni interne mancanti o insufficienti.
  - Alimentazione trifase di potenza mancante o insufficiente.
  - Sovratensione sul D.C. BUS.
  - Errata connessione del motore.
  - Sovratemperatura del convertitore.
  - Sovraccarico del convertitore.
  - Sovracorrente nel motore.
  - Guasto: dinamo tachimetrica - sensori di Hall - encoder - resolver
  - Guasto o sovraccarico nel circuito di recupero su resistenza.

### 3.2.2 Alimentazioni

#### NOTA

Gli eventuali interruttori differenziali messi a protezione dei convertitori devono avere caratteristica di intervento di tipo B. (In conformità al secondo emendamento della norma IEC 755).

#### SERVIZI

Alimentazione: monofase 230Vc.a.  $\pm 10\%$  - 500mA max. (morsetti: 230V)

Sezione minima dei cavi di collegamento: 1,5 mm<sup>2</sup>

Proteggere l'alimentazione con n°2 fusibili ritardati aventi corrente nominale 1A.

#### POTENZA

L'alimentazione di potenza del convertitore deve essere fornita da una rete trifase con neutro a terra avente tensione concatenata pari a quella indicata sulla targa del convertitore (vedere parag.1.5.1 a pag.6).

Inserire tra la rete trifase ed il convertitore una induttanza trifase di almeno 100  $\mu H$  dimensionata per la corrente nominale assorbita dal convertitore e avente una corrente di saturazione pari ad almeno il doppio di quella nominale.

Utilizzare un trasformatore con collegamenti  $\Delta/\Delta$  e centro stella a terra o un autotrasformatore ( $\Delta/\Delta$ ) per adattare la tensione di rete.

Proteggere l'alimentazione con N°3 fusibili ULTRARAPIDI come indicato in Figura 14 a pagina 34.

CONVERTITORE						FILTRO	INDUTTANZA	FUSIBILI SU L1-L2-L3 (4)	
CORRENTE DI USCITA Nom./Picco	TAGLIA	POTENZA APPARENTE ASSORBITA Nom./Picco		POTENZA RESISTENZA INTERNA DI FRENATURA				I <sub>nom</sub>	Max. I <sup>2</sup> t a 10ms
		230V [KVA]	400V [KVA]	230V [W]	400V [W]				
(1) [A]	(2)					(3) TIPO	TIPO		
6 / 12	1	1,9 / 3,9	3,4 / 6,8	150	300	23/001	17/001	15	500
10 / 20	1	3,3 / 6,5	5,7 / 11,4	150	300	23/001	17/001	25	500
20 / 40	1	6,5 / 13	11,4 / 22,7	150	300	23/002	17/001	50	1.000
30 / 60	2	9,8 / 19,5	17 / 34	300	300	23/002	17/002	63	1.300
40 / 80	2	13 / 26	22,7 / 45,4	300	450	23/003	17/002	80	2.000
50 / 100	2	16,3 / 32,7	28,4 / 56,8	300	450	23/003	17/003	100	10.000
60 / 120	2	19,6 / 39,2	34,1 / 68,2	450	600	23/004	17/003	100	10.000
80 / 120	2	26,1 / 39,2	45,4 / 68,2	450	600	23/005	17/004	100	10.000
100 / 200	2	32,6 / 65,2	56,7 / 113,5	600	600	23/006	17/005	--	--

Tabella 1

Nella Tabella 1 sono anche riportate le potenze apparenti in ingresso dei convertitori modello BTB, quando essi erogano la potenza nominale e di picco.

CONVERTITORE	SEZIONE CAVI DI CONNESSIONE					
CORRENTE DI USCITA Nom./Picco (1) [A]	L1-L2-L3 [mm <sup>2</sup> ]	A-B-C [mm <sup>2</sup> ]	R1-R2 [mm <sup>2</sup> ]	230V [mm <sup>2</sup> ]	CN1-CN2 [mm <sup>2</sup> ]	CO1-CO3 CO4 [mm <sup>2</sup> ]
6 / 12	2,5	2,5	2,5	1,5	1,5	0,5
10 / 20	2,5	4	2,5	1,5	1,5	0,5
20 / 40	6	6	2,5	1,5	1,5	0,5
30 / 60	10	10	4	1,5	1,5	0,5
40 / 80	10	16	4	1,5	1,5	0,5
50 / 100	16	16	6	1,5	1,5	0,5
60 / 120	16	16	6	1,5	1,5	0,5
80 / 120	16	16	6	1,5	1,5	0,5
100 / 200	35	35	10	1,5	1,5	0,5

Tabella 2

## NOTE

- [1] Con temperatura interna al quadro elettrico in cui è montato il convertitore da 0 a 40°C. Riduzione della corrente nominale del 4% per ogni °C oltre i 40°C. La corrente di picco viene erogata per un tempo massimo di 2,5 Secondi.
- [2] Dimensioni e masse a pag.39.
- [3] Il filtro deve essere montato quando i convertitori modello BTB2 e DCD2 sono impiegati in Primo Ambiente, per soddisfare i requisiti relativi alla compatibilità EMC (vedi il punto 2.3.4.2).
- [4] Sull’ingresso trifase è **indispensabile montare soltanto fusibili di protezione ULTRARAPIDI** (per protezione semiconduttori). Fusibili di altro tipo non danno un grado di protezione sufficiente e quindi, in caso di avaria, si può danneggiare gravemente il convertitore

### 3.3 Comandi, segnalazioni, ingressi e uscite (I/O)

#### 3.3.1 Selettore (SW1)

- SW1.1  
SW1.2 ] Impostazioni dipendenti dal modello di convertitore. Vedere paragr.4.5.4 a pag.27.  
SW1.3 ]  
SW1.4 – Impostazione esterna del limite della corrente (Vedere paragr.4.5.3 a pag.26).

#### 3.3.2 LED di segnalazione (verdi)



*Il convertitore controlla il motore solo quando si verificano entrambe le condizioni:*

- Tutti i led VERDI indicati con (\*) sono accesi.
- Tutti i led ROSSI sono spenti.

<b>DRIVE ENABLE</b> (*)	Acceso indica la presenza del comando esterno di abilitazione del convertitore. Se manca questo comando l'albero del motore rimane folle.
<b>DRIVE PRESET</b> (*)	Acceso indica la presenza del comando di carica del D.C. BUS
<b>SPEED RAMP</b> <b>ENABLE</b>	Acceso indica la presenza del comando di abilitazione della rampa sul riferimento di velocità.
<b>DRIVE READY</b> (*)	Acceso indica che non esistono allarmi nel convertitore. Spento indica: La presenza di un allarme (in questo caso è acceso anche un led rosso di allarme). La fase di carica dei condensatori sul D.C. BUS.
<b>MOTOR</b> <b>TEMP. OK</b>	Acceso indica che la temperatura del motore è inferiore a quella d'intervento della sonda PTC montata nel motore. Spento indica che la temperatura del motore è superiore a quella d'intervento della sonda PTC. (N.B. Tale segnalazione va gestita opportunamente dall'utilizzatore. Infatti, in caso di sovratemperatura del motore, il convertitore non va in allarme, ma continua a funzionare regolarmente).
<b>SUPPLY OK</b> (*)	Acceso indica la presenza di tutte le alimentazioni interne. Con led spento verificare: - L'alimentazione di servizio 230Vc.a. $\pm 10\%$ . - Eventuale corto circuito a massa dell'uscita +24V.

### 3.3.3 LED di allarme (rossi)



Il led acceso indica la corrispondente causa d’avaria del convertitore  
Vedere paragr.4.3 a pag.22.

<b>DRIVE OVERLOAD</b>	Raggiungimento del tempo max. consentito per l’erogazione di una corrente superiore a quella nominale. <u>(MEMORIZZATO)</u> . Per quest’allarme controllare: - Il carico meccanico applicato al MOTORE. - Gli avvolgimenti ed i collegamenti del MOTORE. (vedere paragr.5.1.4 a pag.34 e paragr.5.1.5 a pag.36).
<b>DIG. OUTPUT FAULT</b>	Sovraccarico o corto circuito su una o più uscite logiche. <u>(MEMORIZZATO)</u> . Con quest’allarme tutte le uscite digitali sono OFF ed il convertitore è disabilitato.
<b>CLAMP OVERLOAD</b>	Raggiungimento del tempo max. consentito per il funzionamento della resistenza di frenatura <u>(MEMORIZZATO)</u> . Per quest’allarme controllare: - La frequenza e la durata dei cicli d’arresto del MOTORE. - La tensione dell’alimentazione trifase di potenza che non superi il valore massimo consentito. - La presenza d’oscillazioni nella velocità del motore causate da anomalie nel sistema di controllo della velocità o della posizione dell’albero motore. - Ondulazioni del riferimento di velocità.
<b>BUS FAULT</b>	La tensione sul D.C. BUS non rientra entro i limiti previsti. <u>(MEMORIZZATO)</u> . Per quest’allarme controllare: - La tensione sul T.P. BUS VOLTAGE (vedere paragr.3.3.4 a pag.17). - La tensione dell’alimentazione trifase di potenza. - La resistenza esterna di frenatura (OPZIONALE) ed i collegamenti al convertitore.
<b>THREE-PHASE FAULT</b>	Mancanza di una o più fasi dell’alimentazione trifase di potenza o tensione d’alimentazione insufficiente. <u>(MEMORIZZATO)</u> .
<b>BRIDGE OVERTEMP.</b>	Sovratemperatura del dissipatore interno <u>(MEMORIZZATO)</u> . Per quest’allarme controllare: - La temperatura all’interno dell’armadio elettrico. - Il regolare funzionamento dei ventilatori montati all’interno del convertitore. NOTA: Attendere alcuni minuti prima di eseguire il reset per permettere alla temperatura di scendere sotto il valore di allarme.
<b>FEEDBACK FAULT</b>	Anomalia nei segnali forniti dal sistema di controllo della velocità o della posizione dell’albero motore. <u>(MEMORIZZATO)</u> . Per quest’allarme controllare: - I collegamenti tra motore e convertitore. (vedere paragr.5.1.4 a pag.34 e paragr.5.1.5 a pag.36).
<b>OVERCURRENT</b>	Corrente superiore a quella di picco del convertitore. <u>(MEMORIZZATO)</u> . Per quest’allarme controllare: - I cavi di connessione e gli avvolgimenti del MOTORE.
<b>SPEED ERROR</b>	La velocità del motore non segue il riferimento di velocità. Per quest’allarme controllare: - Il limite di corrente impostato (vedi T.P. CURRENT LIMIT). - Il tempo di salita/discesa del riferimento di velocità. - La presenza d’oscillazioni nella velocità del motore causate da anomalie nel sistema di controllo della velocità o della posizione dell’albero motore. - Ondulazioni di tensione sul riferimento di velocità. - Il carico meccanico applicato al MOTORE. - Gli avvolgimenti ed i collegamenti del MOTORE. (vedere paragr.5.1.4 a pag.34 e paragr.5.1.5 a pag.36).

**NOTE:**

Il reset degli allarmi memorizzati avviene con il comando digitale DPR (DRIVE PRESET).

**3.3.4 Test point di misura (T.P.)**

<b>CURRENT LIMIT REF.</b>	Riferimento di tensione corrispondente al limite di corrente impostato. (10V su questo T.P. corrispondono alla corrente di picco del convertitore)
<b>SPEED REFERENCE</b>	Riferimento di velocità.
<b>CURRENT MONITOR</b>	Segnale proporzionale alla corrente del motore. +/-10V corrispondono alla corrente di picco del convertitore. Resistenza d'uscita 1KΩ.
<b>SPEED MONITOR</b>	Segnale proporzionale alla velocità del motore. Tensione +/-10V max. Resistenza d'uscita 1KΩ.
<b>OVER LOAD LEVEL</b>	Segnale proporzionale all'entità del sovraccarico di corrente del convertitore. Se la tensione su questo T.P. raggiunge 10V, interviene la protezione contro il sovraccarico del convertitore. (Vedere led di allarme DRIVE OVERLOAD a pag.16)
<b>BUS VOLTAGE</b>	Segnale proporzionale alla tensione presente sul D.C. BUS. 1V sul T.P. corrispondono a 100V sul D.C. BUS. In condizioni normali di funzionamento la tensione sul D.C. BUS deve essere pari a: $V_{BUS} = 1,41 \bullet V_{TRIFASE}$ Se, durante il funzionamento, la tensione scende sotto la soglia minima o supera la soglia massima, l'anomalia è segnalata con l'accensione del led rosso d'allarme BUS FAULT (vedere pag.16).
<b>ØV</b>	Comune alimentazioni e punti di misura. (Collegato alla carpenteria del convertitore).

**3.3.5 Trimmer di regolazione**

<b>SPEED OFFSET</b>	Motore fermo con riferimento di velocità nullo.
<u>Per i successivi trimmer la rotazione in senso orario della vite di regolazione incrementa la grandezza regolata.</u>	
<b>CURRENT LIMIT</b>	Corrente di picco. (Il valore impostato è misurato sul T.P. CURRENT LIMIT REF.).
<b>SPEED</b>	Velocità del motore.
<b>SPEED LOOP GAIN</b>	Prontezza del convertitore nel rispondere alle variazioni del riferimento della velocità e del carico sul motore. Con rotazione oraria si aumenta la prontezza di risposta. Un'eccessiva prontezza di risposta porta a vibrazioni dell'albero motore.
<b>SPEED RAMP TIME</b>	Regolazione del tempo di accelerazione e decelerazione. La regolazione è attiva solo se è presente il comando SPEED RAMP ENABLE Gamma di regolazione tempi da 0,15 a 1,9 sec. I tempi indicati si ottengono con riferimento di velocità di 10V. Con riferimento di velocità inferiore i tempi ottenibili sono proporzionalmente inferiori.

### 3.3.6 Ingressi analogici

**NOTE:**

Utilizzare sempre cavi schermati di buona qualità e collegare i due estremi dello schermo a terra.

Sulla carcassa del convertitore, vicino ai connettori, sono disponibili gli ancoraggi per gli schermi (vedi Figura 16 a pag.39).

Per le connessioni fare riferimento agli esempi del parag.5.1.1 a pag.29.

<b>A0V</b>	ANALOG 0V (morsetti 10-15-18-20-23). Lo 0V analogico è collegato alla carcassa del convertitore.
<b>PTC</b>	SONDA PTC (morsetto 16). Ingresso sonda PTC (resistenza massima a temperatura ambiente = 1KΩ) montata nel motore per il controllo della temperatura.
<b>CLI</b>	CURRENT LIMIT INPUT (morsetto 19) Ingresso di riferimento esterno del limite massimo di corrente (0 ÷ 10V). +10V corrispondono alla corrente di picco del convertitore. Esempi di connessione al parag.5.1.1.2 a pag.30.
<b>SIL</b>	SPEED INPUT LOW (morsetto 21). Ingresso freddo per il riferimento di velocità.
<b>SIH</b>	SPEED INPUT HIGHT (morsetto 22). Ingresso caldo per il riferimento di velocità. - Tensioni tra: SIH e A0V, SIL e A0V, SIH e SIL = 10V max. - Resistenza d’ingresso 100KΩ.

### 3.3.7 Uscite analogiche

**NOTE:**

Utilizzare sempre cavi schermati di buona qualità e collegare i due estremi dello schermo a terra.

Sulla carcassa del convertitore, vicino ai connettori, sono disponibili gli ancoraggi per gli schermi (vedi Figura 16 a pag.39).

Per le connessioni fare riferimento agli esempi del parag.5.1.1 a pag.29.

<b>ACM</b>	ARMATURE CURRENT MONITOR (morsetto 9) Segnale proporzionale alla corrente del motore. +/-10V corrispondono alla corrente di picco del convertitore. - Resistenza d’uscita 1KΩ.
<b>SPM</b>	SPEED MONITOR (morsetto 11) Segnale proporzionale alla velocità del motore. Tensione +/-10V max. - Resistenza d’uscita 1KΩ.
<b>-10V</b>	Uscita alimentazione -10V ±5% - 5mA max. (morsetto 12)
<b>+10V</b>	Uscita alimentazione +10V ±5% - 5mA max. (morsetto 13)
<b>+24V</b>	Uscita alimentazione +24V ±20% - 100mA max. (morsetto 14)

### 3.3.8 Comuni I/O digitali

<b>D0V</b>	DIGITAL 0V (morsetto 1) 0V Digitale. Collegare questo morsetto allo 0V di alimentazione degli ingressi/uscite digitali. Per le connessioni fare riferimento agli esempi del parag.5.1.2 a pag.32.
<b>D24</b>	DIGITAL 24V (morsetto 8) Alimentazione 24V delle uscite digitali. Collegare questo morsetto all’alimentazione +24V degli ingressi/uscite digitali. Per le connessioni fare riferimento agli esempi del parag.5.1.2 a pag.32.

### 3.3.9 Ingressi digitali

**NOTE:**

*Tensione d'alimentazione da 18Vcc a 30Vcc (nominale 24Vcc)*

*Corrente assorbita 10mA*

*Il corrispondente led acceso indica la presenza del comando corrispondente (vedere parag.3.3.2 a pag.15).*

*In presenza di forti disturbi si consiglia di utilizzare cavi schermati di buona qualità e collegare i due estremi dello schermo a terra.*

*Sulla carcassa del convertitore, vicino ai connettori, sono disponibili gli ancoraggi per gli schermi (vedere Figura 16 a pag.39).*

Per le connessioni fare riferimento agli esempi del parag.5.1.2 a pag.32.

<b>DEN</b>	DRIVE ENABLE (morsetto 2). Abilitazione del convertitore. Se manca questo comando l'albero del motore è folle.
<b>DPR</b>	DRIVE PRESET (morsetto 3) Comando di carica dei condensatori sul D.C.BUS e di Reset degli allarmi memorizzati.
<b>SRE</b>	SPEED RAMP ENABLE (morsetto 4) Abilitazione della rampa di velocità.



**Maggiori informazioni sono disponibili nel capitolo 4 a pag.21.**

### 3.3.10 Uscite digitali

**NOTE:**

*Tensione d'alimentazione da 18Vcc a 30Vcc (nominale 24Vc.c.)*

*Stati delle uscite:*

*OFF = Flottante*

*ON = Collegata al +24V di alimentazione (D24) (segnalato dall'accensione del corrispondente led)*

*Corrente massima per ogni uscita 100 mA*

*Caduta di tensione interna alla corrente massima 2V*

*Senza alimentazione di servizio tutte le uscite sono OFF.*

*Lo stato delle uscite è valido 200 msec dopo aver alimentato i servizi.*

*In caso di sovraccarico o corto circuito su una o più uscite tutte le uscite vengono forzate nello stato OFF in modo permanente.*

*L'anomalia viene segnalata con il led di allarme OUF ed il ponte di armatura viene disabilitato.*

*Il reset dell'allarme avviene con il comando digitale ALR.*

Per le connessioni fare riferimento agli esempi del parag.5.1.2 a pag.32.

<b>RDY</b>	READY (Morsetto 6). Convertitore Pronto e Regularmente Funzionante (NESSUN ALLARME PRESENTE). Maggiori informazioni sono disponibili nel capitolo 4 a pag.21.
<b>MTOK</b>	MOTOR TEMPERATURE OK (Morsetto 7). Lo <u>stato ON</u> segnala che la temperatura del motore è inferiore a quella d'intervento della sonda PTC montata nel motore. Lo <u>stato OFF</u> segnala che la temperatura del motore è superiore a quella d'intervento della sonda PTC. <b>  NOTA:</b> Questa è solo una segnalazione e non condiziona il funzionamento del convertitore.

**3.3.11 Connettori di segnali**

	<b>BTD2 ENCODER</b>	<b>BTD2 RESOLVER</b>	<b>BTD2 TACHIMETRICA</b>	<b>DCD2 ENCODER</b>	<b>DCD2 TACHIMETRICA</b>
<b>CO1</b>	USCITA ENCODER	USCITA ENCODER SIMULATO	---	USCITA ENCODER	---
<b>CO3</b>	INGRESSO ENCODER	INGRESSO RESOLVER	INGRESSO TACHIMETRICA	INGRESSO ENCODER	---
<b>CO4</b>	COLLEGAMENTO FRA CONVERTITORI MASTER / SLAVE (opzione). Collega il convertitore Master al convertitore Slave per l’interscambio dei segnali per realizzare la funzione di Master/Slave per il recupero gioco trasmissioni.				

INGRESSO ENCODER	Connettore per il collegamento dell’encoder montato sul motore, utilizzato come retroazione di velocità. Nel caso di convertitore BTD2 l’encoder deve essere un modello speciale per motori brushless con sensori ad effetto Hall. Invece per il convertitore DCD2 può essere un encoder incrementale con i soli canali A, B. Il numero di impulsi/giro può essere scelto a piacere, tenendo presente di rimanere nelle caratteristiche del convertitore riportate al paragr.4.5.4.1 a pag.27 oppure paragr.4.5.4.4 a pag.27. <u>Connettore tipo “D” 25 poli maschio.</u>
USCITA ENCODER	Connettore che fornisce in uscita lo stesso segnale presente sul CO3. Per questa ragione il segnale presente non è definibile a priori, ma dipende dal tipo di encoder montato sul motore. <u>Connettore tipo “D” 9 poli femmina.</u>
INGRESSO RESOLVER	Connettore per il collegamento del resolver (a 2 poli) montato sul motore. <u>Connettore tipo “D” 9 poli maschio.</u>
USCITA ENCODER SIMULATO	Connettore che fornisce in uscita un segnale di “encoder simulato” con 1024 divisioni/giro per i canali A e B oltre alla tacca di zero Z. Le uscite (normali e negate) utilizzano il Line Driver a 5V tipo AM26LS31. Per ulteriori informazioni consultare il data sheet di questo componente. <u>Connettore tipo “D” 9 poli femmina.</u>
INGRESSO TACHIMETRICA	Connettore per il collegamento di una Dinamo Tachimetrica Brushless munita di sensori ad effetto Hall che è collegata al motore. <u>Connettore tipo “D” 15 poli maschio.</u>



## 4 MESSA IN SERVIZIO DEL CONVERTITORE



### NOTA IMPORTANTE:

Tutte le prescrizioni riguardanti le sequenze d'avviamento e d'arresto devono essere tassativamente rispettate. La loro inosservanza può provocare l'interruzione dei fusibili di protezione sull'alimentazione trifase di potenza e danni al convertitore.

### 4.1 Sequenza di marcia

#### 4.1.1 Nota

Se viene data l'alimentazione trifase di potenza (L1-L2-L3) al convertitore, quando i condensatori sul D.C. BUS sono scarichi, si verificano picchi di corrente in linea, come conseguenza della carica estremamente rapida di questi condensatori. Questi picchi di corrente possono provocare l'interruzione dei fusibili di protezione sull'alimentazione trifase di potenza e danneggiare inoltre, sia i contatti del teleruttore, posto sull'alimentazione trifase di potenza, che il ponte raddrizzatore ed i condensatori stessi, posti all'interno del convertitore. Per evitare tutto questo, è stato inserito, all'interno del convertitore, un alimentatore avente la funzione di caricare e mantenere carichi i condensatori sul D.C. BUS fino a quando viene data l'alimentazione trifase di potenza (L1-L2-L3) al convertitore.

Il comando **DRIVE PRESET** abilita il funzionamento di questo alimentatore ed esegue anche il reset degli allarmi memorizzati.

L'uscita **READY** passa dallo stato OFF allo stato ON al termine della carica dei condensatori (durata della carica circa 6 secondi). Se la carica dei condensatori non avviene entro il tempo previsto, o sono presenti altre cause d'allarme nel convertitore, l'uscita **READY** rimane nello stato OFF.



### ATTENZIONE:

*Solo quando l'uscita **READY** è nello stato ON si può dare l'alimentazione trifase di potenza (L1-L2-L3) al convertitore.*

*Togliere sempre l'alimentazione trifase di potenza (L1-L2-L3) al convertitore quando l'uscita **READY** è nello stato OFF.*

#### 4.1.2 Sequenza dei comandi

1. Dare l'alimentazione di servizio 230Vc.a.
2. Dare il comando **DRIVE PRESET** (in questo modo avviene anche il RESET degli eventuali allarmi presenti).  
Attendere che l'uscita **READY** passi dallo stato OFF allo stato ON.  
Se la carica dei condensatori è regolare e non sono presenti allarmi, l'uscita **READY** passa dallo stato OFF allo stato ON dopo circa 6 secondi. In caso contrario l'uscita **READY** rimane nello stato OFF.
3. Dare l'alimentazione trifase di potenza (L1-L2-L3) solo quando l'uscita **READY** è nello stato ON.
4. Dare il comando **DRIVE ENABLE** ed il riferimento di velocità per mettere in rotazione il motore.

### Importante:

- Mantenere attivo il comando **DRIVE PRESET** per i punti 3 e 4.
- Se l'uscita **READY** non passa dallo stato OFF allo stato ON dopo circa 6 secondi verificare se il convertitore è in stato di allarme (vedere a pag.15).

## 4.2 Sequenza di arresto

### 4.2.1 Nota

Per motivi di sicurezza, a volte, è necessario impedire che un convertitore possa alimentare un motore, ad esso collegato, rendendo quindi impossibile anche qualsiasi movimento del suo albero.

Per ottenere questo è necessario che non ci sia tensione sul D.C. BUS del convertitore.

Questo si ottiene togliendo al convertitore sia l'alimentazione trifase di potenza (L1-L2-L3) che il comando **DRIVE PRESET**. Se mancano, infatti, sia il comando **DRIVE PRESET** che l'alimentazione trifase di potenza, il convertitore provvede a scaricare immediatamente i condensatori sul D.C. BUS annullando così la tensione sul D.C. BUS stesso.



#### **ATTENZIONE:**

*Per avere l'arresto del motore in condizione di sicurezza occorre togliere sia l'alimentazione trifase di potenza (L1-L2-L3) che il comando DRIVE PRESET.*

### 4.2.2 Sequenza dei comandi

1. Portare a 0V il riferimento di velocità e attendere fino a quando il motore è fermo.
2. Togliere il comando **DRIVE ENABLE**.  
In questo modo il motore non è più alimentato quindi, durante il normale funzionamento, la fase d'arresto può fermarsi a questo punto. Volendo rimettere in marcia il motore è sufficiente quindi ripartire dal punto “4” della sequenza di marcia (vedere parag.4.1.2 pag.21).
3. Se invece si desidera fare, a questo punto, un **arresto del motore in condizioni di sicurezza**, occorre togliere sia l'alimentazione trifase di potenza (L1-L2-L3) che il comando **DRIVE PRESET**. Per ripartire occorre però seguire la sequenza di marcia a partire dal punto “2” (vedere parag.4.1.2 pag.21).
4. Togliere l'alimentazione di servizio 230Vc.a.

#### **Importante:**

- *Mantenere attivo il comando **DRIVE PRESET** per i punti 1 e 2.*



#### **NOTA:**

Durante il normale funzionamento marcia-arresto del motore si consiglia di agire solo sul riferimento di velocità e sul comando **DRIVE ENABLE** per evitare inutili tempi di attesa. Togliere anche l'alimentazione trifase di potenza (L1-L2-L3) ed il comando **DRIVE PRESET** solo quando si vuole arrestare il motore in condizioni di sicurezza.

## 4.3 Arresto ed avviamento a seguito di un allarme

Quando il convertitore passa in stato d'allarme, si comporta come se mancasse il comando **DRIVE ENABLE**, perciò l'albero del motore rallenta, in modo naturale, fino a fermarsi e rimane fermo in folle.

Lo stato d'allarme del convertitore è segnalato dal livello logico “0” dell'uscita **READY**. In questo caso occorre togliere immediatamente dal convertitore:

- Il comando **DRIVE ENABLE**.
- L'alimentazione trifase di potenza (L1-L2-L3).
- Il comando **DRIVE PRESET**.

Rilevare e, se possibile, porre rimedio all'avaria, seguendo le indicazioni relative alla causa d'allarme indicata dall'accensione del led corrispondente (vedere a pag. 15).

Per rimettere in funzione il convertitore eseguire quindi la sequenza dei comandi previsti per l'avviamento (vedere parag.4.1.2 a pag.21).

Se l'avaria permane il reset degli allarmi non è eseguito ed il convertitore rimane in stato d'allarme.

## 4.4 Temporizzazione dei comandi

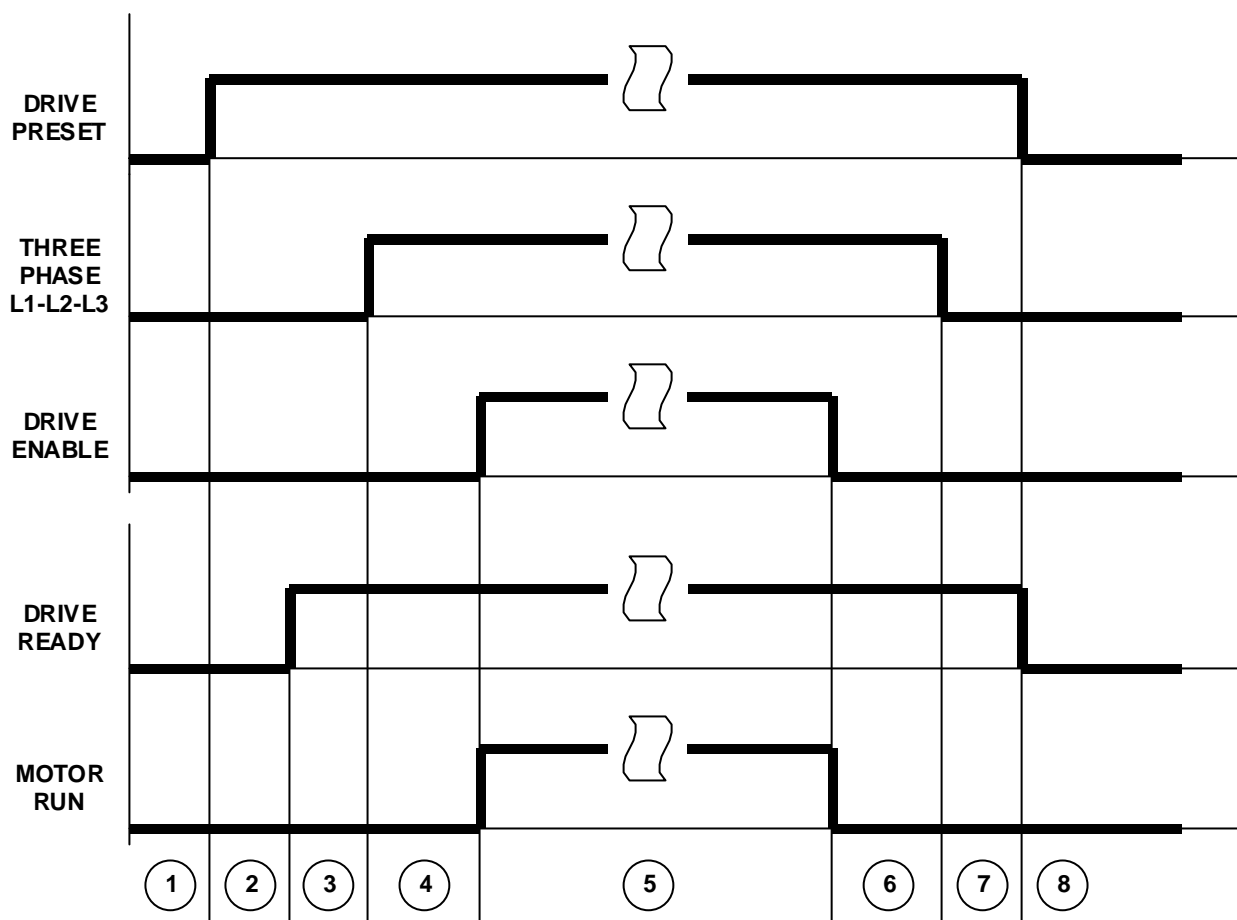


Figura 1

### FASE DESCRIZIONE

- 1 **Disabilitazione in condizione di sicurezza:** sul D.C. BUS nessuna tensione elettrica è presente, perciò il motore non può mettersi in rotazione.  
Durata della fase: illimitata.
- 2 **Preset del convertitore:** avviene la carica dei condensatori sul D.C. BUS e l'eventuale reset degli allarmi.  
Da questa fase in avanti potrebbero esserci tensioni pericolose sui cavi di collegamento al motore e, in caso di guasto, anche un possibile movimento dell'albero motore.  
Al termine di questa fase, se non ci sono allarmi, l'uscita READY si porta a livello logico "1".  
Durata della fase: circa 6 secondi.
- 3 **Attesa inserzione alimentazione trifase:** il convertitore dà il segnale di READY ed il D.C. BUS è alla tensione corretta. Il convertitore è pronto a ricevere l'alimentazione trifase di potenza su L1 – L2 – L3.  
Durata della fase: illimitata.
- 4 **Attesa abilitazione:** la situazione è simile alla fase 3, ma ora è presente l'alimentazione trifase di potenza su L1-L2-L3 ed il convertitore aspetta il comando "DRIVE ENABLE" per passare alla fase di lavoro.  
Durata della fase: illimitata.
- 5 **Pilotaggio motore:** il convertitore ha ricevuto il comando "DRIVE ENABLE" e regola la velocità del motore seguendo i riferimenti di velocità e corrente.  
Questa fase termina quando viene tolto il comando "DRIVE ENABLE".  
Durata della fase: illimitata.

- 
- 6 **Attesa disinserzione alimentazione trifase:** il convertitore è stato disabilitato togliendo il comando “DRIVE ENABLE”. L’albero motore è folle. Il D.C. BUS è mantenuto in tensione dall’alimentazione trifase di potenza presente su L1-L2-L3.  
Se è necessario far ripartire il motore, basta fornire il comando “DRIVE ENABLE”. Infatti, in condizioni normali di funzionamento (Stop and Go), le fasi interessate sono la 5 e la 6.  
Alla fase successiva si passa solamente se è necessaria una disabilitazione in condizione di sicurezza. Per fare questo occorre togliere l’alimentazione trifase di potenza su L1-L2-L3.  
Durata della fase: illimitata.
- 7 **Attesa disabilitazione in condizione di sicurezza:** mancando l’alimentazione trifase di potenza su L1-L2-L3, il convertitore attiva il proprio circuito interno per mantenere carichi i condensatori sul D.C. BUS.  
ATTENZIONE: il convertitore non è disabilitato in condizione di sicurezza.  
Durata della fase: illimitata.
- 8 **Disabilitazione in condizione di sicurezza:** senza il comando “DRIVE PRESET”, il convertitore scarica i condensatori del D.C. BUS e porta a livello logico “0” l’uscita READY per segnalare che il convertitore non può funzionare in questo stato.  
Adesso il convertitore è disabilitato in condizione di sicurezza.  
Durata della fase: illimitata.
-

## 4.5 Messa in servizio

### 4.5.1 Quadro sinottico delle operazioni

Si riporta un sinottico riassuntivo delle operazioni di messa in servizio, che sono specificate dettagliatamente nei paragrafi seguenti.

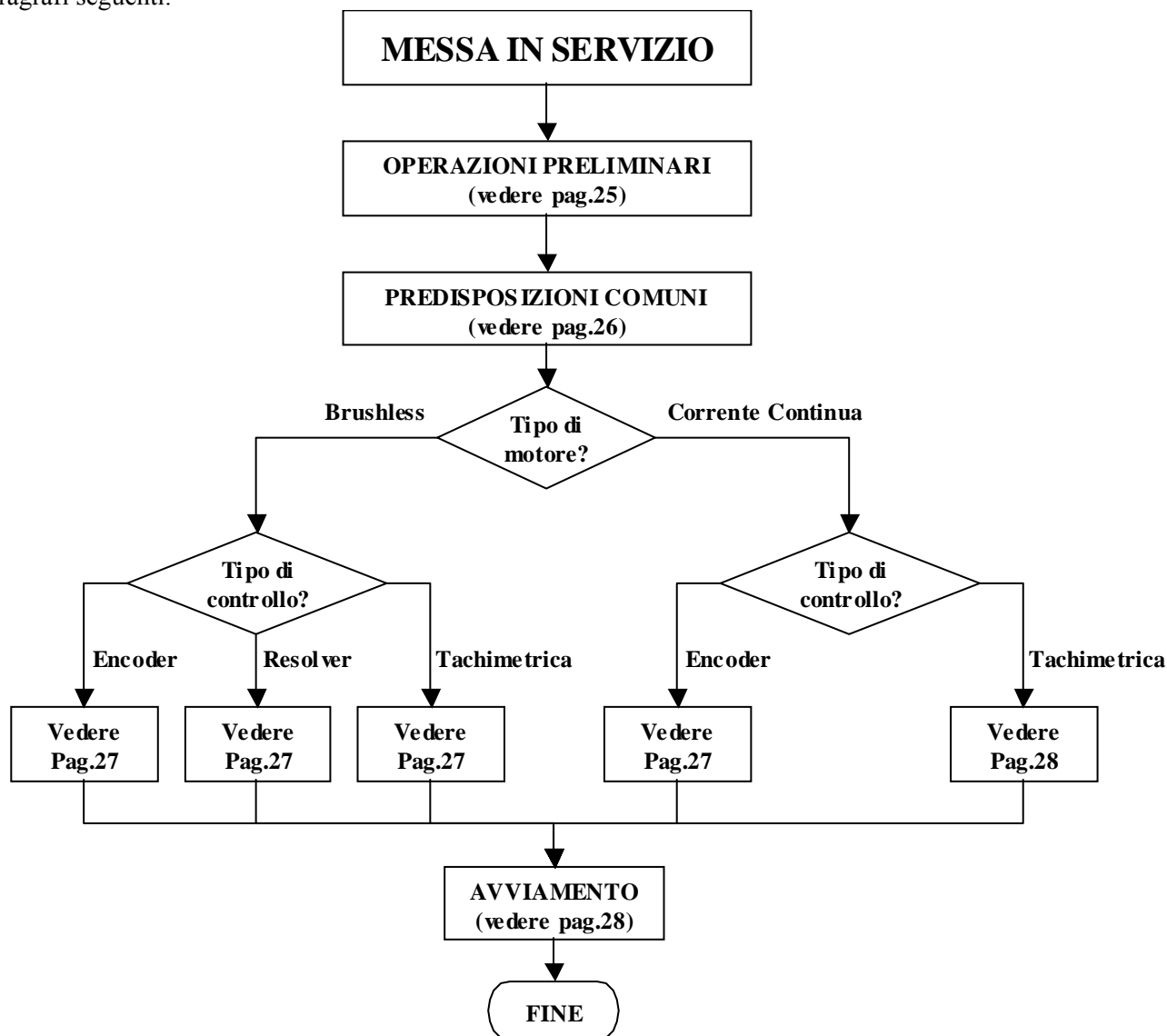


Figura 2

### 4.5.2 Operazioni preliminari

- Controllare che il convertitore non abbia subito danni nel trasporto.
- Montare il convertitore in senso verticale lontano da fonti di calore ed in modo che esista sufficiente spazio libero al di sopra e al di sotto per una buona circolazione dell'aria di raffreddamento.
- Usare pannelli di fissaggio in lamiera non verniciata collegati a terra.
- Collegare ad una buona terra il terminale di terra posto sul lato destro della morsettiera del convertitore.
- Seguire scrupolosamente gli schemi di collegamento riportati nel manuale.
- Utilizzare cavi schermati per i collegamenti di segnale e di potenza.
- Collegare a terra sulla carpenteria o sui terminali predisposti le due estremità degli schermi.
- Non utilizzare morsettiere ma solo connettori schermati per le giunzioni dei cavi schermati di segnale e di potenza.
- Montare soppressori di disturbi (spegniarco per c.a./diodi per c.c.) in parallelo alle bobine di tutti i teleruttori, relè, elettrovalvole, motori monofasi, motori trifasi, ecc.

### 4.5.3 Predisposizioni comuni

Premesso che:

- Il comune delle alimentazioni interne è collegato alla carpenteria.
- Il puntale negativo del voltmetro e la massa dell'oscilloscopio devono essere collegati al test point indicato “OV” oppure alla carcassa.
- E' obbligatorio utilizzare cacciaviti completamente isolati per la regolazione dei trimmer.



Controllare che le tensioni dell'alimentazioni di servizio e di potenza siano quelle indicate sulla targa del convertitore (vedere parag.1.5.1 a pag.6).

Seguire i seguenti punti:

- 1 Alimentare i servizi del convertitore e verificare che s'illumini il led **SUPPLY OK**. Nessuno led **ROSSO** deve essere acceso.
- 2 Portare il trimmer **SPEED** a fondo corsa antiorario.
- 3 Calcolare il valore da misurare sul T.P. “CURRENT LIMIT REF.” con la seguente formula:

$$V_{T.P.ACL} = 10 \bullet \frac{I_{MOT}}{I_{CONV}}$$

$V_{T.P.ACL}$  = Tensione da impostare sul Test Point “CURRENT LIMIT REF.” [V].  
 $I_{MOT}$  = Corrente nominale indicata sulla targa del motore [A].  
 $I_{CONV}$  = Corrente di picco indicata sulla targa del convertitore [A].

Effettuare la taratura del limite di corrente secondo la modalità necessaria:

#### 3.1 Limite di corrente impostato internamente (fisso):

- 3.1.1 Impostare lo switch SW1.4 in posizione ON.
- 3.1.2 Regolare il trimmer “CURRENT LIMIT” in modo da avere sul Test Point “CURRENT LIMIT REF” il valore calcolato con la formula indicata al punto 3.
- 3.1.3 Passare al punto 4.

#### 3.2 Limite di corrente impostato esternamente (variabile):

- 3.2.4 Impostare lo switch SW1.4 in posizione OFF.
  - 3.2.5 Fornire il massimo segnale (+10V) sull'ingresso “CLI” (morsetto 19).
  - 3.2.6 Regolare il trimmer “CURRENT LIMIT” in modo da avere sul Test Point “CURRENT LIMIT REF” il valore calcolato con la formula indicata al punto 3. Questo limite rappresenta il massimo valore di corrente erogabile dal convertitore.
  - 3.2.7 Regolando opportunamente il riferimento nell'ingresso “CLI”, è possibile modificare il limite di corrente del convertitore per adattarlo alla propria applicazione (entro il limite impostato al punto 3.2.6).
  - 3.2.8 Passare al punto 4.
- 4 Abilitare (se richiesto dall'applicazione) la rampa sul riferimento di velocità per mezzo del comando “SPEED RAMP ENABLE” (“SRE”) sul morsetto 4.

#### 4.5.4 Predisposizioni specifiche del modello

A seconda del modello di convertitore utilizzato, occorre seguire uno dei paragrafi seguenti.

##### 4.5.4.1 Modello BT2D, regolazione da Encoder

Per adattare il convertitore all'encoder montato sul motore ed al riferimento di velocità occorre calcolare:

$$X = \frac{PPR \cdot \omega \cdot 8}{V_{REF} \cdot 3000}$$

$PPR$  = Numero di impulsi/giro dell'encoder (da targa encoder) [impulsi].  
 $\omega$  = Velocità massima di utilizzo del motore [giri/minuto].  
 $V_{REF}$  = Valore del riferimento di velocità per ottenere la velocità " $\omega$ " del motore [V].

Predisporre gli switch come indicato nella seguente tabella:

X	0 ÷ 1024	1025 ÷ 2048	2049 ÷ 4096	4097 ÷ 8192
SW1.1	ON	OFF	ON	OFF
SW1.2	ON	ON	OFF	OFF

**NOTA:** Lo SW1.3 non è utilizzato, quindi la posizione è indifferente.

##### 4.5.4.2 Modello BT2D, regolazione da Resolver

In base al tipo di motore impostare gli switch come indicato nelle seguenti tabelle:

	N° POLI MOTORE		
	4 POLI	6 POLI	8 POLI
SW1.1	OFF	ON	OFF
SW1.2	OFF	OFF	ON

	GIRI MAX. MOTORE	
	3000 g/m	6000 g/m
SW1.3	OFF	ON

##### 4.5.4.3 Modello BT2D, regolazione da Dinamo Tachimetrica Brushless

Per adattare il convertitore alle caratteristiche della Dinamo Tachimetrica montata sul motore ed al riferimento di velocità, occorre calcolare:

$$X = \frac{K_{DT} \cdot \omega \cdot 8}{V_{REF}}$$

$K_{DT}$  = Costante di velocità della Dinamo Tachimetrica (letta sulla sua targa) [V/g].  
 $\omega$  = Velocità massima di utilizzo del motore [giri/minuto].  
 $V_{REF}$  = Valore del riferimento di velocità per ottenere la velocità " $\omega$ " del motore [V].

Predisporre gli switch come indicato nella seguente tabella:

X	0 ÷ 16	17 ÷ 40	41 ÷ 56	57 ÷ 80
SW1.1	OFF	ON	OFF	ON
SW1.2	OFF	OFF	ON	ON

**NOTA:** Lo SW1.3 non è utilizzato, quindi la posizione è indifferente.

##### 4.5.4.4 Modello DCD2, regolazione da Encoder

Per adattare il convertitore all'encoder montato sul motore ed al riferimento di velocità occorre calcolare:

$$X = \frac{PPR \cdot \omega \cdot 8}{V_{REF} \cdot 3000}$$

$PPR$  = Numero di impulsi/giro dell'encoder (da targa encoder) [impulsi].  
 $\omega$  = Velocità massima di utilizzo del motore [giri/minuto].  
 $V_{REF}$  = Valore del riferimento di velocità per ottenere la velocità " $\omega$ " del motore [V].

Predisporre gli switch come indicato nella seguente tabella:

X	0 ÷ 1024	1025 ÷ 2048	2049 ÷ 4096	4097 ÷ 8192
SW1.1	ON	OFF	ON	OFF
SW1.2	ON	ON	OFF	OFF

**NOTA:** Lo SW1.3 non è utilizzato, quindi la posizione è indifferente.

#### 4.5.4.5 Modello DCD2, regolazione da Dinamo Tachimetrica

Per adattare il convertitore alle caratteristiche della Dinamo Tachimetrica montata sul motore ed al riferimento di velocità, occorre calcolare:

$$X = \frac{K_{DT} \cdot \omega \cdot 10}{V_{REF}}$$

$K_{DT}$  = Costante di velocità della Dinamo Tachimetrica (letta sulla sua targa) [V/g].  
 $\omega$  = Velocità massima di utilizzo del motore [giri/minuto].  
 $V_{REF}$  = Valore del riferimento di velocità per ottenere la velocità “ $\omega$ ” del motore [V].

Predisporre gli switch come indicato nella seguente tabella:

X	0 ÷ 50	51 ÷ 130	131 ÷ 292	293 ÷ 372
SW1.1	OFF	OFF	ON	ON
SW1.2	OFF	ON	OFF	ON

**NOTA:** Lo SW1.3 non è utilizzato, quindi la posizione è indifferente.

#### 4.5.5 Avviamento



| Rispettare scrupolosamente le sequenze dei comandi descritte al paragrafo 4.4 a pag.23.

1. Comandare la carica dei condensatori sul D.C. BUS con il comando logico “DRIVE PRESET”.
2. Abilitare il convertitore con il comando DRIVE ENABLE solo dopo l’accensione del led READY.
3. Inviare al convertitore il massimo riferimento di velocità e regolare la velocità massima del motore con il trimmer SPEED. Se il senso di rotazione dell’albero del motore è contrario a quello previsto, occorre invertire il segno del riferimento di velocità oppure invertire il collegamento dei terminali REFL e REFH. Se si illumina il led rosso “FEEDBACK FAULT” vedere a paragr.3.3.3 a pag.15 e paragr.4.3 a pag.22.
4. Regolare la prontezza di risposta del motore con il trimmer SPEED LOOP GAIN.
5. Portare a “0” il riferimento di velocità. Per arrestare l’eventuale lenta rotazione dell’albero motore, agire sul trimmer “SPEED OFFSET”.
6. Se viene utilizzata la rampa di velocità (comando “Speed Ramp Enable”), è possibile regolare con il trimmer “SPEED RAMP TIME” il tempo di accelerazione e decelerazione del motore (vedere paragr.3.3.5 a pag.17).
7. Se si illumina qualche led di allarme (ROSSO) vedere a paragr.3.3.3 a pag.15 e paragr.4.3 a pag.22.

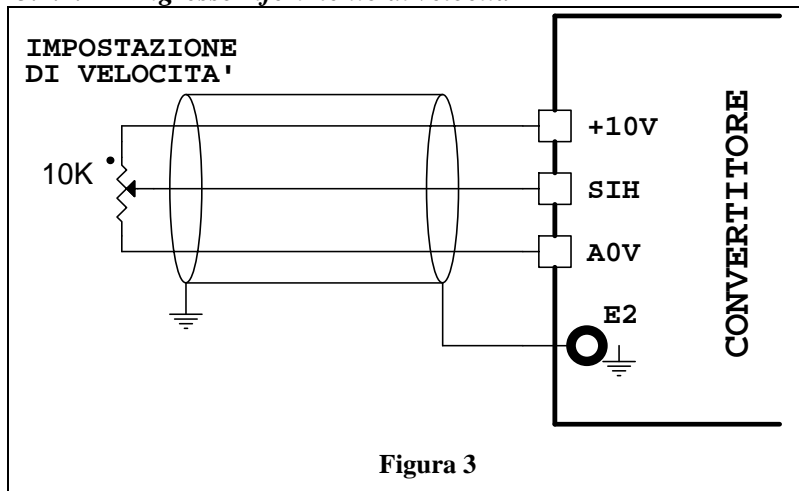


## 5 ALLEGATI

### 5.1 Connessioni Esterne

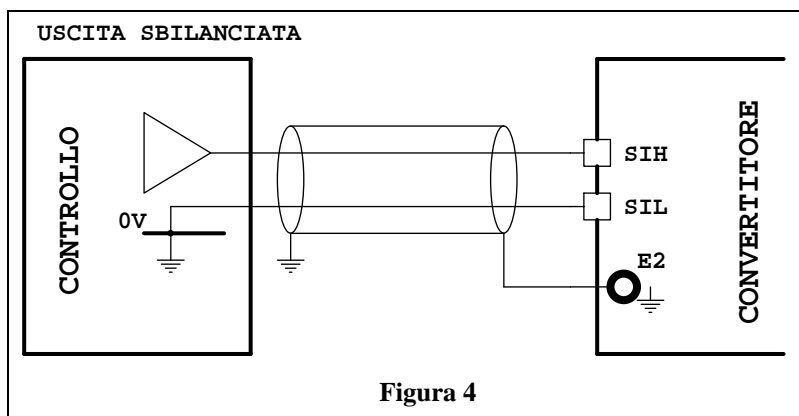
#### 5.1.1 I/O Analogici

##### 5.1.1.1 Ingresso riferimento di velocità



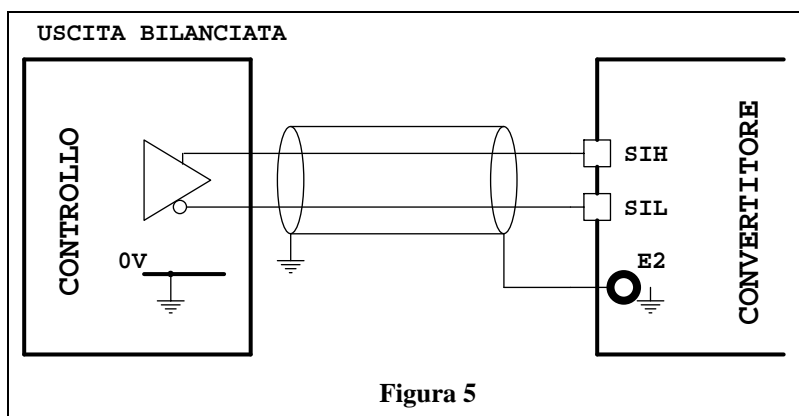
##### Esempio 1

Connessione di un **potenziometro** per fornire il riferimento di velocità.



##### Esempio 2

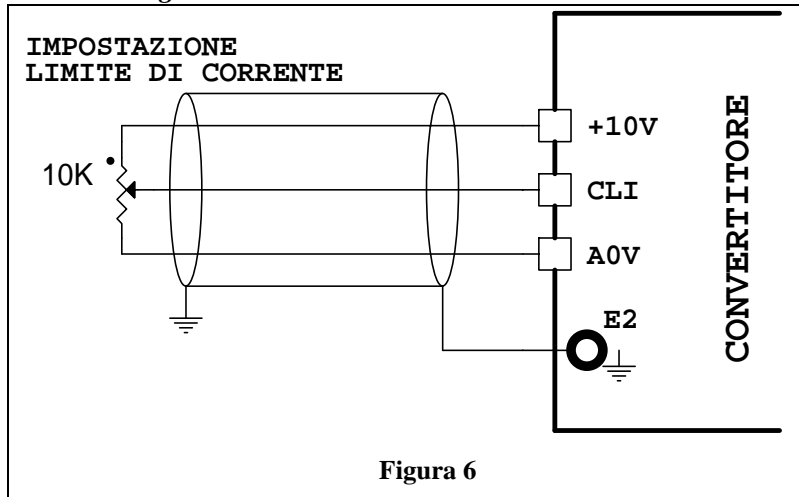
Connessione di un controllo numerico (oppure di un PLC) con **uscita sbilanciata** per fornire il riferimento di velocità.



##### Esempio 3

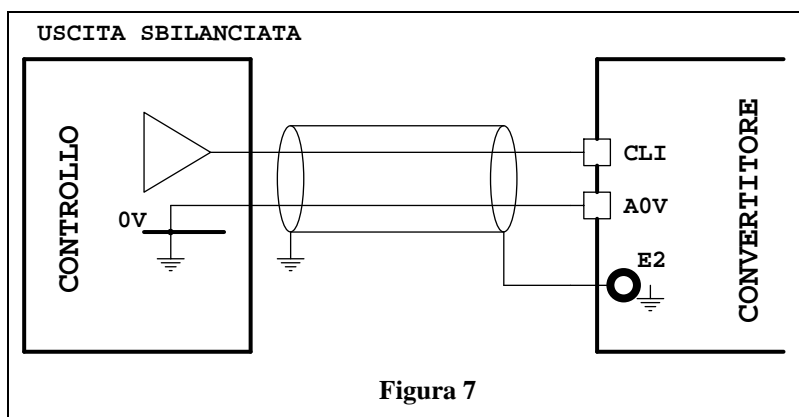
Connessione di un controllo numerico (oppure di un PLC) con **uscita bilanciata** per fornire il riferimento di velocità.

### 5.1.1.2 Ingresso limite esterno di corrente



#### Esempio 1

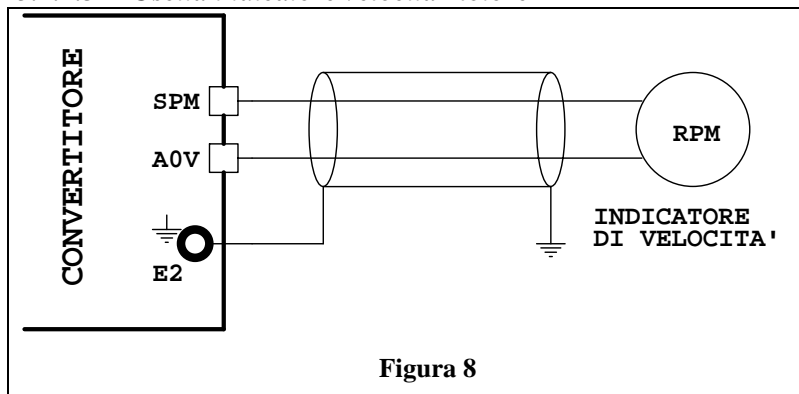
Connessione di un **potenziometro** per fornire il riferimento di limite di corrente.



#### Esempio 2

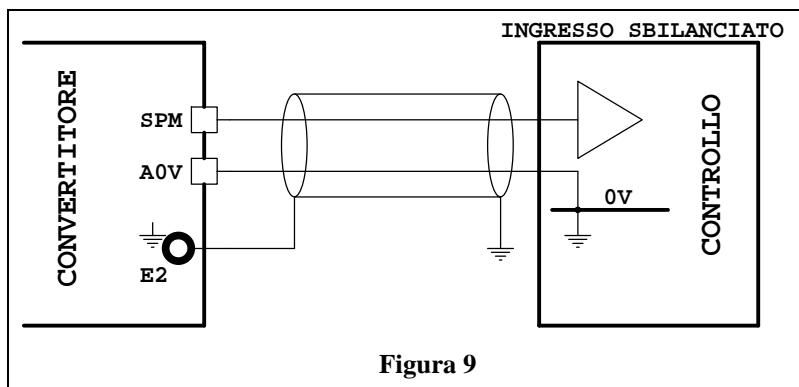
Connessione di un controllo numerico (oppure di un PLC) con **uscita sbilanciata** per fornire il riferimento di limite di corrente.

### 5.1.1.3 Uscita indicatore velocità motore



#### Esempio 1

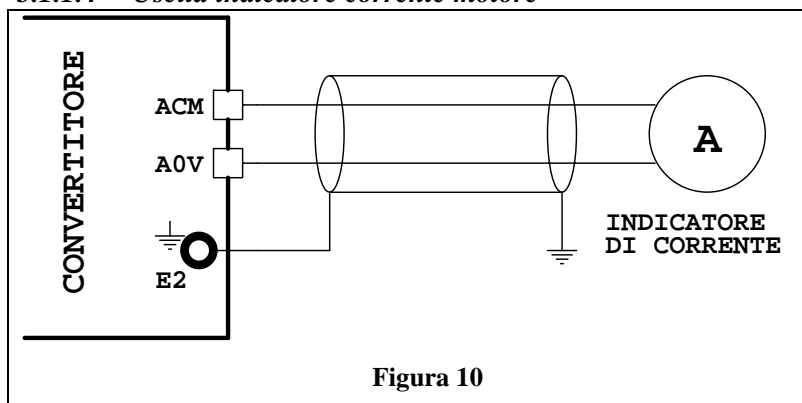
Connessione di uno **strumento indicatore di velocità** con ingresso in tensione (+/-10Vcc).



#### Esempio 2

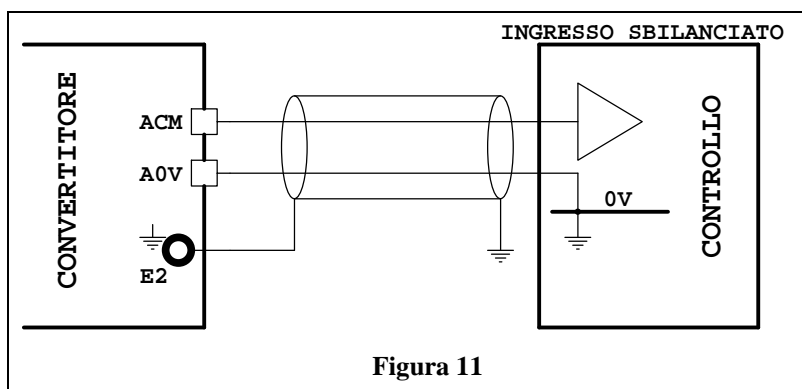
Connessione di un **ingresso analogico** del controllo numerico (oppure di un PLC) per leggere la velocità del motore. Segnale fornito +/-10Vcc.

#### 5.1.1.4 Uscita indicatore corrente motore



##### Esempio 1

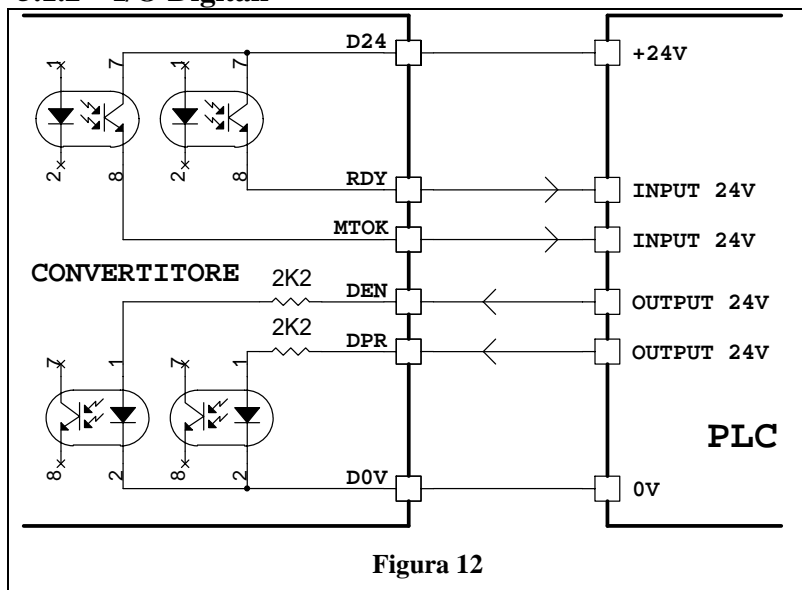
Connessione di uno **strumento indicatore di corrente** con ingresso in tensione ( $\pm 10V_{cc}$ ).



##### Esempio 2

Connessione di un **ingresso analogico** del controllo numerico (oppure di un PLC) per leggere la corrente del motore. Segnale fornito  $\pm 10V_{cc}$ .

### 5.1.2 I/O Digitali

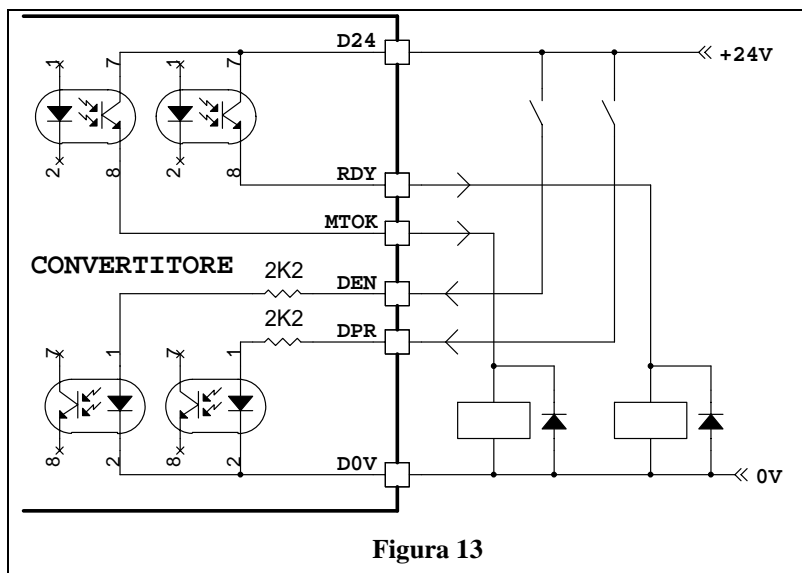


#### Esempio 1

Connessione di un **PLC** per inviare e ricevere i comandi dal convertitore.

Ingressi e uscite digitali del PLC devono ricevere e/o fornire una tensione di 24Vcc.

E' necessario collegare l'alimentazione +24V del PLC con il D24 del convertitore e lo 0V del PLC con il D0V del convertitore.



#### Esempio 2

Connessione di **relay e contatti** per inviare e ricevere i comandi dal convertitore.

E' necessario collegare il D24 ad un'alimentazione +24Vcc ed il D0V a 0V.

L'alimentazione 24Vcc può essere fornita dal convertitore stesso (se la corrente totale assorbita dai carichi collegati alle uscite non supera 100mA): collegare D24 con il morsetto +24V ed il D0V con il morsetto A0V.

Nel caso che non fosse possibile utilizzare l'alimentazione interna, occorre usare un alimentatore esterno.

### 5.1.3 Segnali sui connettori I/O

#### 5.1.3.1 Connettori a vite.

1	D0V	0V Ingressi Digitali.
2	DEN	Ingresso “Drive Enable” per abilitare il convertitore.
3	DPR	Ingresso “Drive Preset” per comandare la carica dei condensatori sul bus C.C. ed effettuare il Reset allarmi.
4	SRE	Ingresso “Speed Ramp Enable” per abilitare la rampa di velocità.
5		Non collegato
6	RDY	Uscita “Ready” per segnalazione di convertitore pronto al funzionamento.
7	MTOK	Uscita “Motor Temperature OK” per segnalazione della corretta temperatura del motore.
8	D24	+24V Uscite Digitali.
9	ACM	Uscita analogica “Armature Current Monitor” per indicare la corrente assorbita dal motore.
10	A0V	0V Analogica.
11	SPM	Uscita analogica “Speed Monitor” per indicare la velocità del motore.
12	-10V	Uscita -10V
13	+10V	Uscita +10V
14	+24V	Uscita +24V
15	A0V	0V analogica.
16	PTC	Ingresso analogico per sonda PTC montata nel motore.
17		Non collegato.
18	A0V	0V analogica.
19	CLI	Ingresso analogico “Current Limit Input” per regolare dall'esterno il limite di corrente del convertitore.
20	A0V	0V analogica.
21	SIL	Ingresso analogico “Speed Input Low” per collegare il <u>polo freddo</u> del cavo del segnale di velocità.
22	SIH	Ingresso analogico “Speed Input High” per collegare il <u>polo caldo</u> del cavo del segnale di velocità.
23	A0V	0V analogica
24		
25	TGO	Uscita Dinamo tachimetrica (solo modello DCD2).
26	TGI	Ingresso Dinamo tachimetrica (solo modello DCD2).

#### 5.1.3.2 Connettore CO1

PIN	SEGNALE PRESENTE
1	Canale “A” encoder o encoder simulato.
2	Canale “AN” encoder o encoder simulato.
3	Canale “B” encoder o encoder simulato.
4	Canale “BN” encoder o encoder simulato.
5	Canale “Z” encoder o encoder simulato.
6	Canale “ZN” encoder o encoder simulato.
9	0V

Vista connettore dal lato saldature.

**NOTA:** Il tipo di segnale presente su questo connettore è riportato al parag.3.3.11 a pag.20.

#### 5.1.3.3 Connettore CO3

Connettore utilizzato per rilevare la velocità del motore.

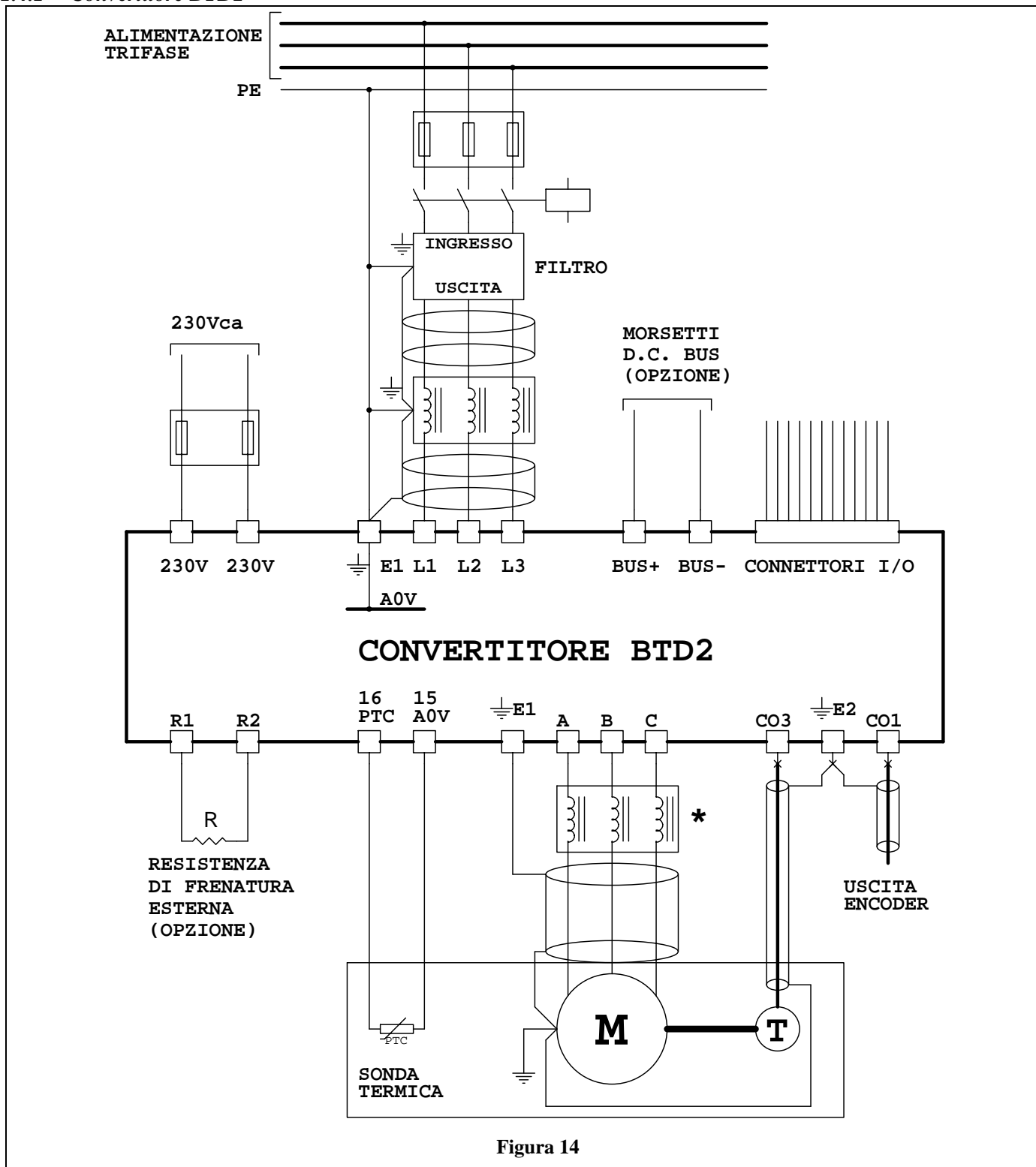
Per la connessione vedere il paragrafo 5.1.5 a pag.36.

#### 5.1.3.4 Connettore CO4

Connettore utilizzato per le “Funzioni Speciali”. Viene montato solamente se il convertitore ha qualche funzione speciale come indicato al paragrafo 6 a pag.42.

## 5.1.4 Connessioni esterne

### 5.1.4.1 Convertitore BTD2



\*: L'induttanza deve essere montata se il valore della "costante di tempo elettrica" del motore è minore di 1msec:

$$T_e = \frac{L_{MOT}}{R_{MOT}}$$

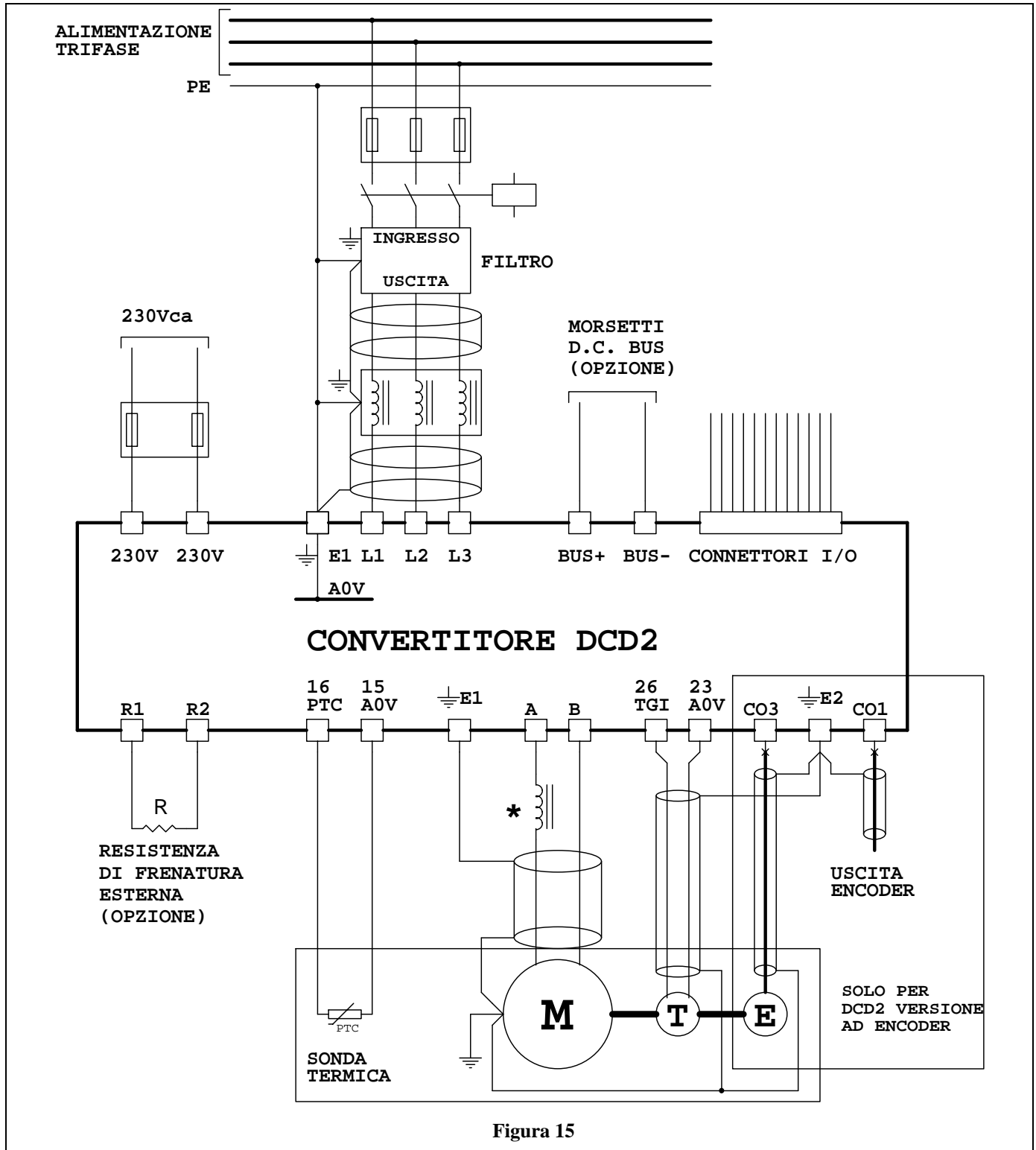
$T_e$  = Costante di tempo elettrica [msec].

$L_{MOT}$  = Induttanza del motore (vedere specifiche tecniche del motore) [mH].

$R_{MOT}$  = Resistenza del motore (vedere specifiche tecniche del motore) [ $\Omega$ ].

- Per il dimensionamento dei componenti riportati nella Figura 14 vedere la **Tabella 1** e la **Tabella 2** a pag.14.
- Collegare la sonda termica nel modo indicato nella Figura 14 solo se tale segnale non è disponibile sul connettore del trasduttore.

#### 5.1.4.2 Convertitore DCD2



\*: L'induttanza deve essere montata se il valore della "costante di tempo elettrica" del motore è minore di 1msec:

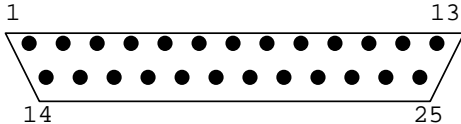
$$T_e = \frac{L_{MOT}}{R_{MOT}}$$

$$T_e = \text{Costante di tempo elettrica [msec]}.$$
$$L_{MOT} = \text{Induttanza del motore (vedere specifiche tecniche del motore)} [mH].$$
$$R_{MOT} = \text{Resistenza del motore (vedere specifiche tecniche del motore)} [\Omega].$$

- Per il dimensionamento dei componenti riportati nella Figura 15 vedere la **Tabella 1** e la **Tabella 2** a pag.14.
- Collegare la sonda termica nel modo indicato nella Figura 15 solo se tale segnale non è disponibile sul connettore del trasduttore.

### 5.1.5 Connessioni specifiche motore-convertitore

#### 5.1.5.1 Motori Brushless con encoder

MODELLO MOTORE	CONNESSIONI LATO MOTORE															
	MOTORE			CONNETTORE SEGNALI (pin)												
				ENCODER												PTC
	R.C.V. serie UL5 e UL7	C	B	A	E	D	C	P	J	F	M	K	L	H	A	*
R.C.V. serie UL5 e UL7	giallo	rosso	blu	E	D	C	P	J	F	M	K	L	H	A	*	*
LAFERT serie T (nuovo)	W	U	V	A	H	G	F	P	B	M	N	R	L	C		
BRUSATORI serie BR	W	V	U	P	C	E	G	L	K	H	J	M	N	A	S	T
BRUSATORI serie BR	C	B	A	P	C	E	G	L	K	H	J	M	N	A	S	T
	A	B	C	21	20	18	19	22	23	24	25	12	13	7	1	14
	MORSETTI			CONNETTORE CO3 (pin)												
																
				VISTA LATO SALDATURE												
CONNESSIONI LATO CONVERTITORE																

\* =In questo motore la sonda termica (PTC) non è collegata sul connettore segnali.

Collegarla quindi ai morsetti n°15 e n°16 del convertitore (vedere Figura 15 a pag.35 e il paragr.3.3.6 a pag.18).

#### 5.1.5.2 Motori Brushless con Tachimetrica Brushless e sensori Hall

MODELLO MOTORE	CONNESSIONI LATO MOTORE														
	MOTORE			CONNETTORE SEGNALI (pin)											
				TACHIMETRICA BRUSHLESS										PTC	
				W	V	U	GW	GV	GU	GØ	Vcc	SU	SV		
LAFERT serie T (vecchio)	W	V	U	GW	GV	GU	GØ	Vcc	SU	SV	SW	VØ			
LAFERT serie T (vecchio)	4	3	2	12	11	7	6	4	1	2	3	5			
SIEMENS serie FT1 e FT5	4	3	2	12	11	7	6	4	1	2	3	5			
SIEMENS serie FT1 e FT5	W	V	U	12	11	7	6	4	1	2	3	5			
A.B.B. (Isoflux) serie 64 e 74	C	G	F	G	H	F	I	B	E	D	C	A			
BAUMULLER serie DS56-DS71-DS100	U	V	W	9	10	7	6-8-11	2	5	3	4	1			
LAFERT serie T (nuovo)	C	B	A	12	11	7	6	4	1	2	3	5			
LAFERT serie T (nuovo)	W	V	U	12	11	7	6	4	1	2	3	5			
DRIVE SYSTEM serie BLT	1	2	3	B	K	A	J	D	N	W	Z	M			
BAUMULLER serie SM	V	W	U	10	11	9	8	2-4-6	7	5	3	1-12			

A	B	C	11	10	12	2	6	15	14	13	7	1	9
MORSETTI			CONNETTORE CO3 (pin)										
			<div>18</div> <div><div></div></div> <div>915</div>										
			VISTA LATO SALDATURE										
			CONNESSIONI LATO CONVERTITORE										

\* =In questo motore la sonda termica (PTC) non è collegata sul connettore segnali.

Collegarla quindi ai morsetti n°15 e n°16 del convertitore (vedere Figura 15 a pag.35 e il paragr.3.3.6 a pag.18).

## 5.1.5.3 Motori Brushless con Tachimetrica C.C. e sensori Hall

MODELLO MOTORE	CONNESSIONI LATO MOTORE													
	MOTORE			CONNETTORE SEGNALI (pin)										
				TACHIMETRICA C.C.									PTC	
	3	1	2	1	2	3	4	5	9	10	11			
BOSCH SD-B4														
	A	B	C	15	14	13	10	11	6	7	8	1	9	
	MORSETTI			CONNETTORE CO3 (pin)										
				<div>18</div> <div><div></div></div> <div>915</div>										
				VISTA LATO SALDATURE										
				CONNESSIONI LATO CONVERTITORE										

\* =In questo motore la sonda termica (PTC) non è collegata sul connettore segnali.

Collegarla quindi ai morsetti n°15 e n°16 del convertitore (vedere Figura 15 a pag.35 e il paragr.3.3.6 a pag.18).

## 5.1.5.4 Motori Brushless con resolver

MODELLO MOTORE		CONNESSIONI LATO MOTORE												
TIPO	POLI	MOTORE			CONNETTORE SEGNALI (pin)								PTC	
					RESOLVER									
R.C.V. serie UL5 e UL7	8	B	C	A	F	D	C	B	E	A				
R.C.V. serie UL5 e UL7	8	rosso	giallo	blu	F	D	C	B	E	A				
LAFERT serie T (vecchio)	6	3	4	2	11	7	3	1	2	6				
STOEBER	6	2	3	1	8	7	3	2	4	1				
ISOFLUX serie 6 e 7	4	G	C	F	7	5	1	10	2	11				
LAFERT serie T (nuovo)	6	B	C	A	11	7	3	1	2	6				
LAFERT serie T (nuovo)	6	V	W	U	11	7	3	1	2	6				
LAFERT serie S	6	V	W	U	7	11	6	1	2	3				
MOOG	12	4	1	2	8	7	3	2	4	1				
MAGNETIC	6	U	V	W	E	A	G	B	H	C				
A.B.B. serie 8	6	V	W	U	7	5	1	10	2	11				
SOELMA	6	C	B	A	E	R	F	H	S	G				
LAFERT serie T (nuovo)	4	V	U	W	11	7	2	1	3	6				
VICKERS tipo FAS-T	6	C	A	B	B	D	H	E	G	C				
VICKERS tipo FAS-T	6	W	U	V	B	D	H	E	G	C				
BRUSATORI serie BR	8	B	C	A	V	U	F	C	E	D	S	T		
BRUSATORI serie BR (dal 10/2000)	8	C	A	B	V	U	F	C	E	D	S	T		
LAFERT serie S	4	V	W	U	11	7	6	1	2	3				
BAUMULLER serie DS100M	6	V	W	U	10	12	6	1	5	8				
Control Techniques tipo MSB	6	B	A	C	B	A	F	C	E	D				
E.C.S. Tipo 145ES20	8	B	A	C	A	B	F	C	E	D				
		A    B    C			7	2	8	4	3	9	1	6		
		MORSETTI			CONNETTORE CO3 (pin)									
					<div><div>15</div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div>69</div></div>									
		VISTA LATO SALDATURE												
CONNESSIONI LATO CONVERTITORE														

\* =In questo motore la sonda termica (PTC) non è collegata sul connettore segnali.

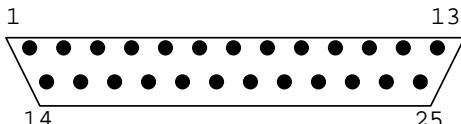
Collegarla quindi ai morsetti n°15 e n°16 del convertitore (vedere Figura 15 a pag.35 e il paragr.3.3.6 a pag.18).

**5.1.5.5 Motori corrente continua con dinamo tachimetrica**

Per questo tipo di motore non sono previsti collegamenti specifici dipendenti dal modello del motore.

Seguire i collegamenti del motore e della dinamo tachimetrica (“T”) come indicato nella Figura 15 a pag.35.

**5.1.5.6 Motori corrente continua con encoder**

CONNESSIONI LATO MOTORE									
CONNETTORE SEGNALI (pin)									
ENCODER								PTC	
Z	ZN	A	AN	B	BN	+5V	0V	+P	0V
12	13	22	23	24	25	21	7	14	1
CONNETTORE CO3 (pin)									
									
VISTA LATO SALDATURE									
CONNESSIONI LATO CONVERTITORE									

- Collegare l’encoder come indicato nella tabella a sinistra.
- Collegare l’armatura del motore come indicato in Figura 15 a pag.35.
- Se la sonda di temperatura PTC del motore non è collegata sul connettore segnali, è possibile utilizzare i morsetti 15 e 16 del convertitore (vedere Figura 15 a pag.35 e il paragr.3.3.6 a pag.18).

## 5.2 Caratteristiche meccaniche

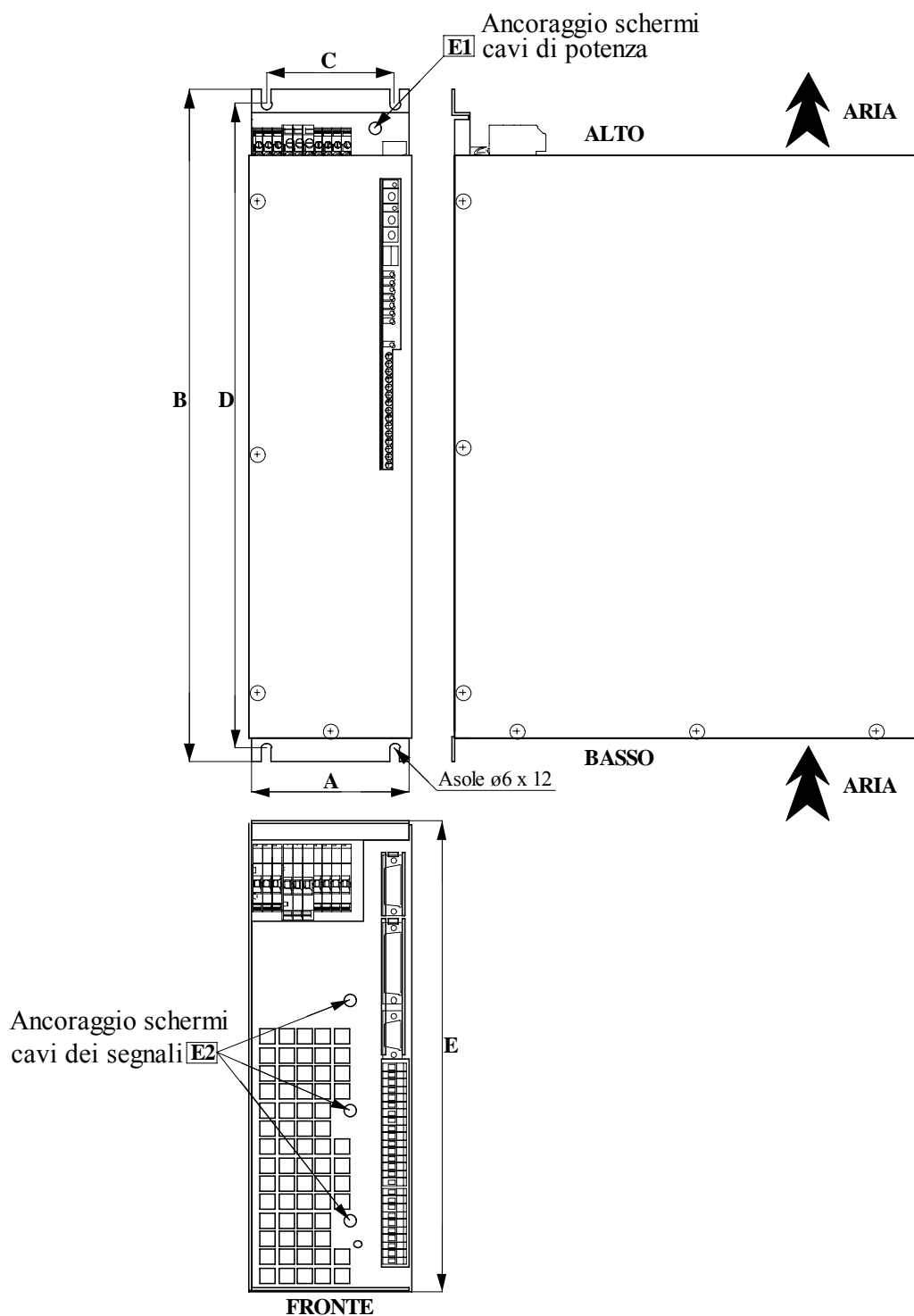


Figura 16

TAGLIA	DIMENSIONI [mm]					MASSA [Kg] (max)
	A	B	C	D	E	
1	106	439	83,3	421	307	9,4
2	162	439	140	421	382	17,3

## 5.3 Tabelle di codifica

### 5.3.1 Modello BTD2

modello convertitore	tipo di trasduttore montato sul motore		resistenza di recupero	opzioni			massima tensione in uscita	corrente nominale in uscita
<b>BTD2-</b>	<b>x</b>	<b>x</b>	<b>x</b>	<b>x</b>	<b>x</b>	<b>x</b>	<b>-xxx -</b>	<b>xxx</b>
								006= 6A 010= 10A 020= 20A 030= 30A 040= 40A 050= 50A 060= 60A 080= 80A 100= 100A
							230 = 230V 400 = 400V	
							000 = standard M01 = Master 1 (Funzione Antigiochi) S01 = Slave 1 (Funzione Antigiochi) MF1 = Master 1 (Funzione Antigiochi) + Filtro di rete incorporato SF1 = Slave 1 (Funzione Antigiochi) + Filtro di rete incorporato 0F1 = Filtro di rete incorporato C01= scheda CANBUS versione 01 CF1= scheda CANBUS versione 01 + Filtro di rete incorporato	
							I = resistenza di recupero, interna al convertitore E = resistenza di recupero da montare esterna al convertitore	
							R 2 = resolver a 2 poli R 6 = resolver a 6 poli T 0 = tachimetrica brushless + sensori hall a 120° T 1 = tachimetrica c.c. + sensori hall 12V a 60° E 0= encoder incrementale + settori a 120°	
BTD2 = convertitore brushless serie 2								

### 5.3.2 Modello DCD2

modello convertitore	tipo di trasduttore montato sul motore		resistenza di recupero	opzioni			massima tensione in uscita	corrente nominale in uscita
<b>DCD2-</b>	<b>x</b>	<b>x</b>	<b>x</b>	<b>x</b>	<b>x</b>	<b>x</b>	<b>-xxx -</b>	<b>xxx</b>
							006= 6A 010= 10A 020= 20A 030= 30A 040= 40A 050= 50A 060= 60A 080= 80A 100= 100A  230 = 230V 400 = 400V  000 = standard M01 = Master 1 (Funzione Antigiooco) S01 = Slave 1 (Funzione Antigiooco) MF1 = Master 1 (Funzione Antigiooco) + Filtro di rete incorporato SF1 = Slave 1 (Funzione Antigiooco) + Filtro di rete incorporato 0F1 = Filtro di rete incorporato  I = resistenza di recupero, interna al convertitore E = resistenza di recupero da montare esterna al convertitore  T 1= tachimetrica d.c. E 1= encoder incrementale	
DCD2 = convertitore corrente continua serie 2								

#### Esempio:

**DCD2-T1I000-400-006** corrisponde a:

- convertitore corrente continua serie 2
- predisposto per tachimetrica d.c.
- con resistenza interna di recupero
- tensione massima in uscita 400V
- corrente massima nominale 6A

## 6 FUNZIONI SPECIALI

### 6.1 Antigioco con due convertitori

#### 6.1.1 Premessa

Utilizzando due convertitori e due motori è possibile eliminare il gioco meccanico tra pignone e cremagliera.

I due convertitori devono essere predisposti in fabbrica per questo tipo di funzionamento.

I convertitori predisposti con questa funzione sono identificati con la sigla “M01” o “MF1” (per il MASTER) e “S01” o “SF1” (per lo SLAVE), sulla targhetta del convertitore nella sezione “opzioni” (vedere Tabelle di codifica a pag.40).

#### 6.1.2 Schema di connessione

Il seguente schema di connessione è un'integrazione della Figura 14 a pagina 34 o della Figura 15 a pagina 35.

Perciò bisognerà effettuare le connessioni indicate nella Figura 14 o nella Figura 15 per quanto riguarda le connessioni “standard” (motore, trasduttore di velocità, alimentazione, comandi, opzioni); bisognerà seguire le indicazioni della Figura 17 per quanto riguarda la realizzazione di questa funzione speciale.

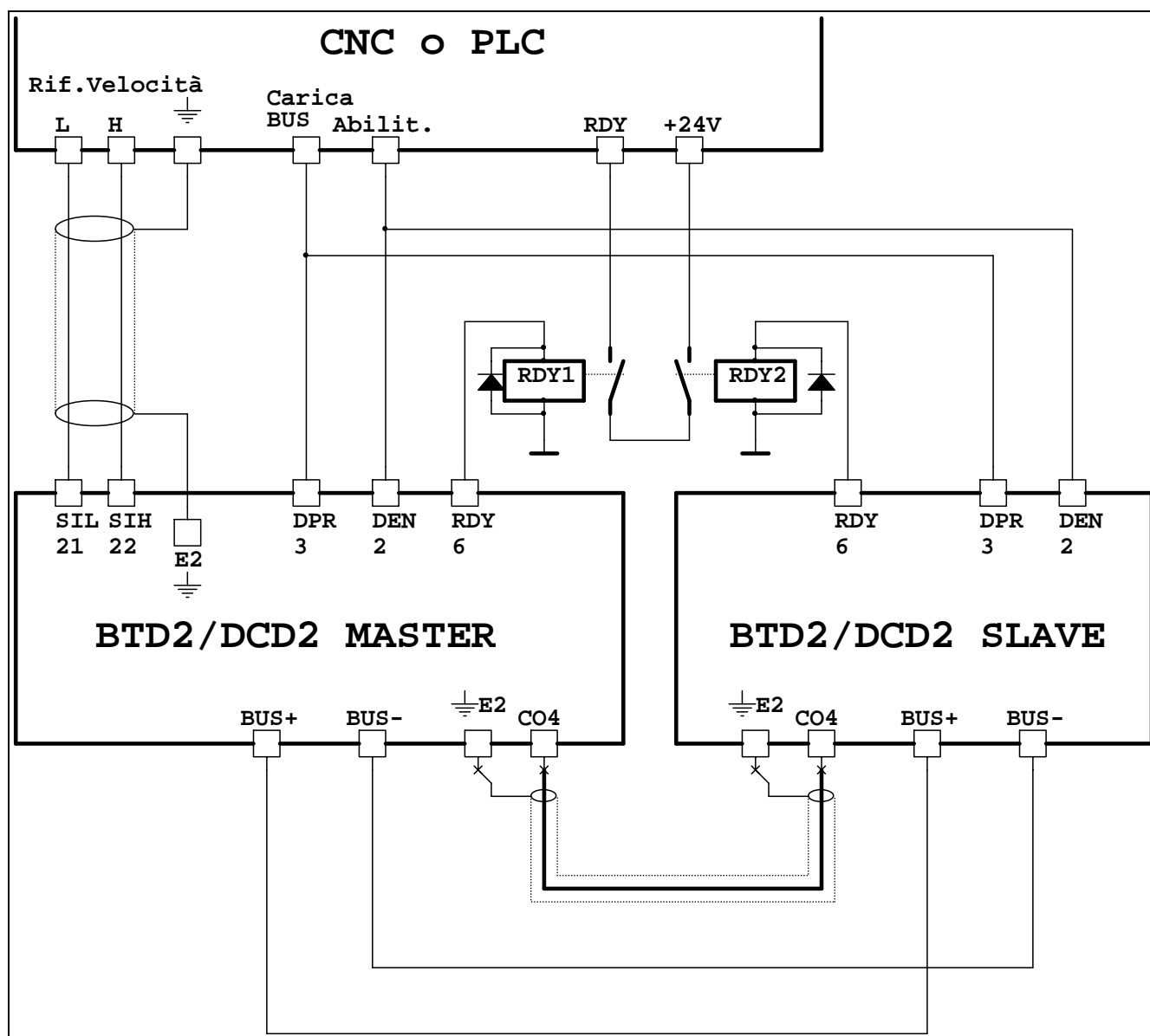


Figura 17

I due convertitori (Master e Slave) devono essere visti dall'unità di comando (CNC o PLC) come un'unica unità, in modo che se uno dei due convertitori va in allarme, anche l'altro deve fermarsi. Per questo motivo le uscite digitali “Ready” dei due convertitori sono collegate come indicate nella Figura 17; se si utilizza un PLC, è possibile non utilizzare i due relè indicati come “RDY1” e “RDY2” in figura, ma collegare le due uscite digitali direttamente agli ingressi digitali del PLC e realizzare il circuito equivalente (cioè la serie dei contatti aperti) all'interno del software.

### 6.1.3 Predisposizioni

Prima di avviare i motori, bisogna realizzare le seguenti predisposizioni:

1. Collegare i due convertitori per mezzo dei connettori “CO4” con un apposito cavo che può essere realizzato seguendo questo schema:

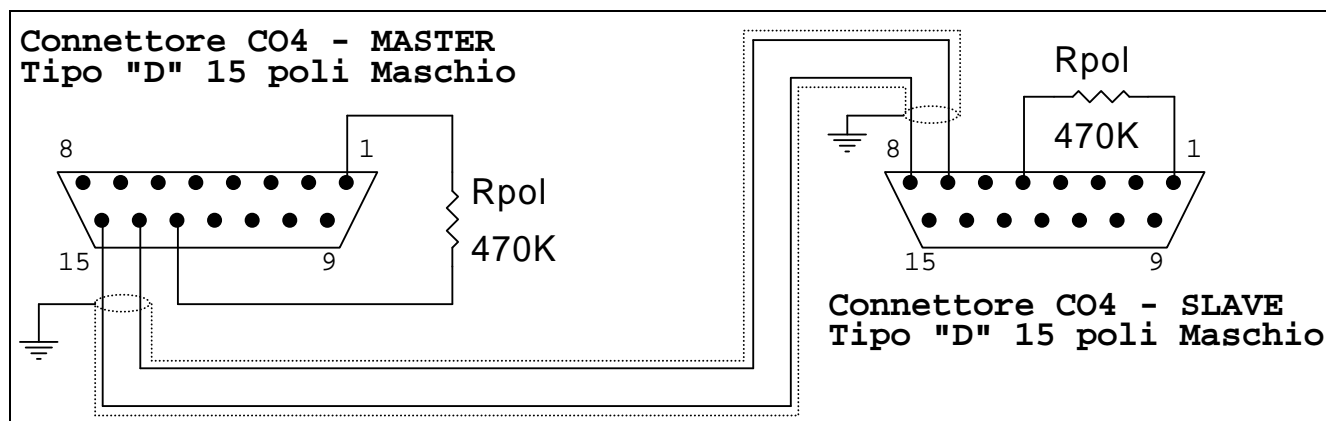


Figura 18

2. Calcolare il valore delle resistenze “Rpol” indicate in Figura 18 che regolano la corrente di contrapposizione nei motori, rispettando i seguenti punti:
  - Le resistenze devono avere uguale valore.
  - Riducendo il valore si aumenta la corrente di contrapposizione nei motori.
  - Il valore si calcola con la seguente formula:

$R_{POL} = \frac{30.000}{I_{CONT}} \cdot I_{CONV}$	$R_{POL} = \text{Valore Resistenza } R_{pol} [\text{ohm}]$ $I_{CONV} = \text{Corrente di picco indicata sulla targa del convertitore [A]}$ $I_{CONT} = \text{Corrente di contrapposizione nei motori [A]}$
--	--

- Con un valore di  $R_{POL}=470K\Omega$  si ha una corrente di contrapposizione nei motori pari a circa il 6% della corrente di picco dei convertitori.

#### Note:

1. I sensi di rotazione dei motori devono essere concordi.
2. Il convertitore Master deve essere montato affiancato al convertitore Slave.
3. Collegare i motori MASTER e SLAVE come descritto nella Figura 14 a pag.34 o nella Figura 15 a pag.35.
4. Eseguire il collegamento tra i convertitori come descritto nella Figura 17.
5. Dare i comandi di “precarica bus” (DPR) e “abilitazione” (DEN) contemporaneamente ad entrambi i convertitori, come rappresentato in Figura 17.
6. Realizzare con logica hardware (relé) o software (programma PLC), la serie delle uscite “ready” (RDY) dei convertitori in modo che se uno dei due va in allarme, provochi l'arresto anche dell'altro, come rappresentato in Figura 17.
7. Eseguire le tarature solo sul convertitore MASTER come descritto nel paragrafo 4.5 a pag.25.
8. Sul convertitore SLAVE non è necessario eseguire tarature.

### 6.1.4 Avviamento



! Rispettare scrupolosamente le sequenze dei comandi descritte al paragrafo 4.4 a pag.23.

Per l'avviamento del convertitore MASTER seguire la procedura indicata al punto 4.5.5 a pag.28

# APPUNTI

[illegible]



## **ALTER Elettronica S.r.l.**

Via Ezio Tarantelli 7  
15033 Casale Monferrato (AL)  
ITALY



+39 014277337 (r.a.)



+39 0142453960



<http://www.alterelettronica.it>



[info@alterelettronica.it](mailto:info@alterelettronica.it)