

ALTER

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

CONVERTITORI TRIFASE

A TIRISTORI

PER MOTORI C.C.

MODELLO

TTB-M00

TTU-M00

Indice generale

| | |
|---|-----------|
| 1 SICUREZZA E NORMATIVA..... | 4 |
| 1.1 Richiamo alle norme di sicurezza..... | 4 |
| 1.2 Norme generali di sicurezza..... | 4 |
| 1.2.1 Avvertenza preliminare..... | 4 |
| 1.2.2 Operazioni di installazione, messa in servizio e manutenzione..... | 4 |
| 1.2.3 Dispositivo di sezionamento sull'alimentazione..... | 4 |
| 1.2.4 Funzione di arresto..... | 5 |
| 1.2.5 Arresto di emergenza..... | 5 |
| 1.2.6 Avviamento involontario e marcia incontrollata..... | 5 |
| 1.3 Documenti di riferimento e normativi..... | 5 |
| 1.4 Conformità alle direttive CEE e marcatura CE..... | 6 |
| 1.4.1 Avvertenza..... | 6 |
| 1.4.2 Dichiarazione di conformità e marcatura..... | 6 |
| 1.4.3 Applicazione di altre direttive CEE..... | 6 |
| 1.4.4 Dichiarazione del fabbricante..... | 7 |
| 1.5 Targa e informazioni per l'assistenza tecnica..... | 7 |
| 1.5.1 Targa del convertitore..... | 7 |
| 1.5.2 Note informative..... | 8 |
| 2 GUIDA PER L'INSTALLAZIONE..... | 9 |
| 2.1 Scopo e destinazione..... | 9 |
| 2.2 Richiamo di alcune definizioni..... | 9 |
| 2.3 Indicazioni per l'installazione..... | 10 |
| 2.3.1 Indicazioni generali..... | 10 |
| 2.3.2 Installazione del convertitore nell'armadio elettrico..... | 10 |
| 2.3.3 Impianto elettrico completo..... | 11 |
| 2.3.4 Indicazioni specifiche per i convertitori modello TTB e TTU..... | 11 |
| 3 CARATTERISTICHE DEI CONVERTITORI MODELLO TTB E TTU..... | 14 |
| 3.1 Generalità..... | 14 |
| 3.2 Modi e limiti di funzionamento dei convertitori..... | 14 |
| 3.2.1 Controllo della velocità tramite dinamo tachimetrica analogica..... | 14 |
| 3.2.2 Controllo della velocità tramite tensione di armatura..... | 15 |
| 3.2.3 Controllo della coppia tramite la corrente d'armatura..... | 16 |
| 3.2.4 Asservimento master slave..... | 16 |
| 3.3 Dati tecnici..... | 17 |
| 3.3.1 Caratteristiche tecniche generali..... | 17 |
| 3.3.2 Alimentazioni..... | 18 |
| 3.4 Comandi, segnalazioni, ingressi e uscite (I/O)..... | 21 |
| 3.4.1 Selettore (SW1)..... | 21 |
| 3.4.2 LED di segnalazione (verdi)..... | 21 |
| 3.4.3 LED di allarme (rossi)..... | 22 |
| 3.4.4 Test point di misura (T.P.)..... | 23 |
| 3.4.5 Trimmer di regolazione..... | 24 |
| 3.4.6 Ingressi analogici..... | 25 |
| 3.4.7 Uscite analogiche..... | 26 |
| 3.4.8 Comuni I/O digitali..... | 27 |
| 3.4.9 Ingressi digitali..... | 27 |
| 3.4.10 Uscite digitali..... | 28 |
| 4 FUNZIONAMENTO DEL CONVERTITORE E MESSA IN SERVIZIO..... | 29 |
| 4.1 Sequenza di marcia..... | 29 |
| 4.2 Sequenza di arresto..... | 29 |
| 4.3 Messa in servizio..... | 30 |
| 4.3.1 Quadro sinottico delle operazioni..... | 30 |
| 4.3.2 Operazioni preliminari..... | 30 |
| 4.3.3 Predisposizioni..... | 30 |
| 4.3.4 Avviamento..... | 30 |
| 4.3.5 Messa in marcia del motore..... | 32 |

INDICE

| | |
|--|-----------|
| 4.3.5.1 CONTROLLO DELLA VELOCITÀ TRAMITE DINAMO TACHIMETRICA..... | 32 |
| 4.3.5.2 CONTROLLO DELLA VELOCITÀ TRAMITE TENSIONE DI ARMATURA..... | 33 |
| 4.3.5.3 CONTROLLO DELLA COPPIA TRAMITE LA CORRENTE DI ARMATURA..... | 34 |
| 4.3.5.4 ASSERVIMENTO MASTER - SLAVE..... | 34 |
| 4.3.6 Taratura delle funzioni ausiliarie..... | 35 |
| 4.3.6.1 TARATURA DEI TEMPI DI RAMPA DI ACC/DEC..... | 35 |
| 4.3.6.2 IMPOSTAZIONE DEL LIMITE DELLA CORRENTE DI ARMATURA IN FUNZIONE DELLA VELOCITÀ..... | 35 |
| 4.3.6.3 IMPOSTAZIONE DELLA SOGLIA DI VELOCITÀ..... | 36 |
| 4.3.6.4 IMPOSTAZIONE DEL MASSIMO ERRORE PER LA SEGNALAZIONE DI VELOCITÀ RAGGIUNTA..... | 36 |
| 4.3.7 Taratura dopo sostituzione del convertitore..... | 36 |
| ALLEGATI..... | 37 |
| SCHEMI CIRCUITALI VARI..... | 37 |
| INGRESSI DEI RIFERIMENTI DI VELOCITÀ..... | 37 |
| ANELLO DI VELOCITÀ..... | 38 |
| INGRESSO RIFERIMENTO DI CORRENTE..... | 38 |
| INGRESSO LIMITE ESTERNO DI CORRENTE..... | 38 |
| DISPOSIZIONE COMPONENTI..... | 39 |
| VISTA COMPONENTI DI TARATURA E DIAGNOSTICA..... | 39 |
| VISTA GENERALE..... | 40 |
| CONNESSIONI ESTERNE..... | 41 |
| I/O ANALOGICI..... | 41 |
| I/O DIGITALI..... | 42 |
| SEGNALI SUI CONNETTORI I/O..... | 43 |
| CONNESSIONI ESTERNE PER CONVERTITORI..... | 44 |
| CONVERTITORI CON PONTE DI ARMATURA INTERNO..... | 44 |
| CONVERTITORI CON PONTE DI ARMATURA ESTERNO..... | 45 |
| CONNESSIONI IN CONFORMITÀ ALLE DIRETTIVE EMC E BT..... | 46 |
| CARATTERISTICHE MECCANICHE..... | 47 |
| DIMENSIONI, MASSE E POSIZIONE DI MONTAGGIO..... | 47 |

1 SICUREZZA E NORMATIVA

1.1 Richiamo alle norme di sicurezza

I convertitori modello TTB e TTU 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 di 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 !

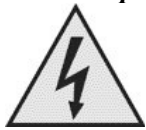
Pericolo generico: segnala le situazioni di pericolo dovute a cause diverse dalla tensione elettrica.

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 TTB e TTU, sono riportate nel Capitolo 2.

1.2.2 Operazioni di installazione, messa in servizio e manutenzione



ATTENZIONE !

Solo persone qualificate devono operare nell'installazione, nella eventuale ricerca guasti e, in generale, per qualunque tipo di 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 della 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 di 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 di emergenza



ATTENZIONE !

Anche **l'arresto di 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 TTB e TTU può essere messo in marcia e arrestato mediante comandi eseguiti dall'operatore sul convertitore (vedi punto 3.4). **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 di 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 non controllate e quindi anche la velocità ed il senso di rotazione del motore siano incontrollati. **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 TTB e TTU sono CDM (vedi il punto 2.2.2) e quindi essi sono utilizzati in unione ad un motore - nel caso particolare un motore in corrente continua - 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 TTB e TTU, elencati nella Tabella 1 e nella Tabella 2 del Capitolo 3, 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 TTB e TTU, 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 TTB e TTU possono essere applicati sia in "**Primo Ambiente**" che in "**Secondo Ambiente**" (vedi punti 2.2.5 e 2.2.6). Nel caso di applicazione in Primo Ambiente è necessario applicare all'ingresso del convertitore un opportuno filtro, come specificato nella Tabella 1 a pagina 20 del Capitolo 3.

1.4.1.3

I convertitori modello TTB e TTU, 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 TTB e TTU, fanno riferimento alle norme [7], [10] e [11], per quanto applicabili.



1.4.2 Dichiarazione di conformità e marcatura

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 TTB e TTU, specificati nella Tabella 1 e nella Tabella 2 del Capitolo 3, 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").

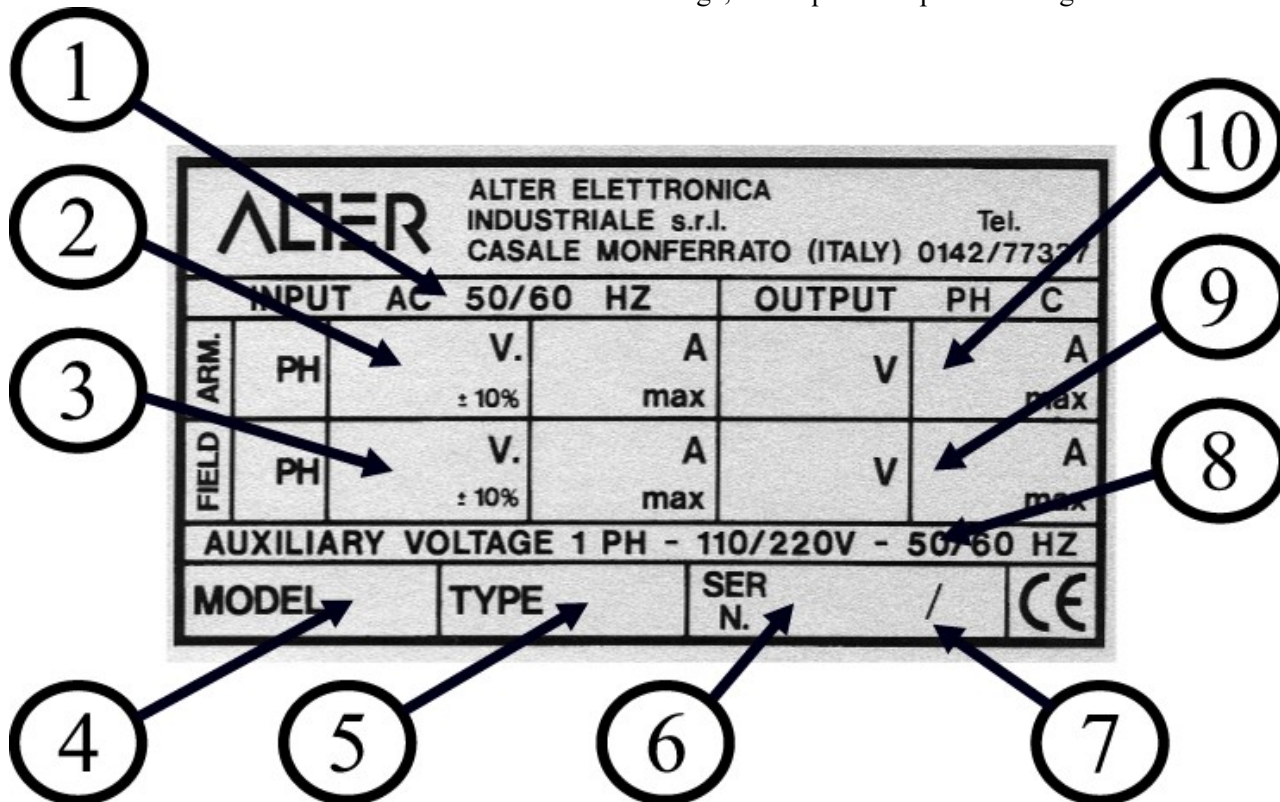
1.4.4 Dichiarazione del fabbricante

La ALTER 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 TTB e TTU 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

Tutti i convertitori modello TTB e TTU sono muniti di targa, della quale si riporta il disegno.



- 1) Frequenza di alimentazione in ingresso.
- 2) Dati tecnici alimentazione massima ingresso armatura.
- 3) Dati tecnici alimentazione massima ingresso campo.
- 4) Modello convertitore (TTB o TTU).
- 5) Tipo convertitore (02/xxx).
- 6) N° di serie (univoco per ogni tipo di convertitore).
- 7) Data di immatricolazione (mese/anno).
- 8) Dati tecnici alimentazione servizi.
- 9) Dati tecnici massima uscita di campo.
- 10) Dati tecnici massima uscita di armatura.

1.5.2 Note informative

Questo manuale contiene gli schemi elettronici di alcuni circuiti ed il topografico della disposizione componenti, per capire meglio il funzionamento del convertitore e, se necessario, modificare i valori dei componenti per poterlo adattare all'applicazione. Sugli schemi sono indicati i valori dei componenti montati in fabbrica. Le modifiche devono essere eseguite solo da personale qualificato che abbia dimestichezza con la componentistica elettronica e con conoscenze specifiche di elettronica analogica, di utilizzo degli amplificatori operazionali e, se necessario, anche di messa a punto delle reti PID di stabilizzazione degli anelli chiusi.

Si raccomanda di annotare: il modello del convertitore, il numero di serie, i valori dei componenti che sono stati modificati, i valori di 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:

POSTA: ALTER ELETTRONICA S.r.l.
Via EZIO TARANTELLI, 7
15033 CASALE MONFERRATO (AL) ITALY

TELEFONO: +39 - 0142 – 77337

FAX: +39 - 0142 – 453960

E MAIL:

info@alterelettronica.it

Sul sito INTERNET <http://www.alterelettronica.it> sono disponibili tutte le informazioni sui prodotti e le edizioni aggiornate dei manuali di 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 INDUSTRIALE 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 quello di fornire all'installatore, al costruttore della macchina e all'utilizzatore finale dei convertitori modello TTB e TTU 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 TTB e TTU 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 a corrente continua**, che viene accoppiato ai convertitori modello TTB e TTU.

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 di 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 di 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, a una rete di 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 collegate diretta-

mente a una rete di 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 vengono consigliate nel presente manuale, servono nei due casi.

2.3.1.2

Salvo casi molto particolari, i **convertitori TTB e TTU** 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 TTB e TTU, hanno grado di protezione **IP20** (vedi il punto 3.3.1). 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, a seconda del 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 di 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 di immunità elettromagnetica. Occorre pertanto che **le connessioni dei circuiti di segnale**, sia in ingresso che in uscita dal convertitore, **siano realizzate utilizzando doppiini intrecciati e accuratamente schermati**, che lo schermo sia collegato a massa dal lato del convertitore, come illustrato nella pagina 46 del presente manuale e, ove occorra, anche alla massa della periferica interessata.

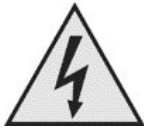
2.3.2.5

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 il più corti possibile 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 di 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 a cui vengono 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 TTB e TTU vedi la Tabella 1 a pagina 20.

2.3.3.3

La sezione di rame della linea di connessione dalla rete di alimentazione alla morsettiera del convertitore (vedere gli schemi "Connessioni esterne per convertitori" Figura 10 e Figura 11.), 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.

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 TTB e TTU

2.3.4.1

I convertitori modello TTB e TTU 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 TTB e TTU, per quanto riguarda le direttive EMC e Bassa Tensione.

2.3.4.2

Gli schemi di collegamento per i convertitori con ponte di armatura interno (vedi Figura 10) ed per quelli con ponte di armatura esterno (vedi Figura 11) **devono essere integrati con lo schema di collegamento riportato nella Figura 12**. Tale schema contiene importanti istruzioni pratiche sia sul tipo di cablaggio necessario per rispettare le norme EMC, sia sulle modalità di connessione degli schermi ai convertitori modello TTB e TTU.


Quando i convertitori modello TTB e TTU sono impiegati in **Primo Ambiente**, in 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 nella figura sopra citata.

Capitolo 2 Guida per l'installazione

Nella Tabella 1 a pagina 20 del Capitolo 3 sono riportate le sigle dei filtri trifase da impiegare quando si utilizza lo schema di Figura 12.

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**.

- La **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 12 tale componente è l'**impedenza Z**.
- 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 componenti come fusibili e contattori; a maggior ragione è necessario che i percorsi dei collegamenti siano il più corti possibile.
- **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 13 i punti indicati con “E1” ed “E2”.



ATTENZIONE !

E1 (Figura 13), 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 nella Figura 8.

- Il terminale di massa del contenitore metallico del filtro, deve essere connesso come indicato in Figura 12.

2.3.4.3

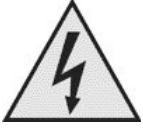
Si è visto, nel punto 2.3.3.2 che il trasformatore MT/BT trifase di stabilimento deve avere una potenza apparente (kVA) adeguata.

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 TTB e TTU.

2.3.4.5



ATTENZIONE !

Per nessuna ragione, salvo durante le operazioni di cui al punto 2.3.4.6, si deve accedere all'interno del convertitore quando esso è alimentato. Per accedere deve essere **sicuramente disinserita l'alimentazione principale (morsetti L1, L2, L3) trifase, l'alimentazione monofase (morsetti FL1, FL2) per l'eccitazione, l'alimentazione di servizio (morsetti 230V, 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

Soltanto durante le operazioni di messa in servizio, che devono essere effettuate da **personale qualificato**, è consentito di rimuovere provvisoriamente il pannello anteriore di protezione, al solo fine di accedere ai Test Point ed ai Trimmer montati sulla piastra frontale. **Ultimata la messa in servizio, rimontare il pannello.**

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 2 a pagina 20).

2.3.4.8

In relazione alle correnti per ogni tipo di convertitore modello TTB e TTU (correnti da 15A fino a 500A), bisogna **adottare sezioni dei conduttori di linea e di collegamento al motore, tali da ottenere densità di corrente secondo le prescrizioni generali d'impianto.**

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 12.

3 CARATTERISTICHE DEI CONVERTITORI MODELLO TTB E TTU

3.1 Generalità

Questi convertitori sono progettati per alimentare e controllare il funzionamento di motori c.c. sia a campo avvolto che a magneti permanenti.

Il modello TTB è dotato di un ponte a 12 tiristori per l'alimentazione dell'armatura e funziona nei 4 quadranti.

Il modello TTU è dotato di un ponte a 6 tiristori per l'alimentazione dell'armatura e funziona nei 2 quadranti.

Il ponte a tiristori è inserito all'interno del contenitore per correnti di armatura fino 500A.

Per correnti maggiori si utilizza invece un ponte esterno.

Il recupero dell'energia avviene in rete ed è quindi possibile far funzionare il motore anche come freno per un tempo illimitato.

La corrente di campo del motore è controllata con un ponte monofase a tiristori semicontrollato che permette di ottenere quanto segue:

- Mantenere costante ed indipendente dalla temperatura del motore la relazione tra coppia e corrente di armatura del motore.
- Ridurre la corrente di campo per impedire che la tensione di armatura superi il valore massimo di targa del motore.
- Il funzionamento a potenza massima costante (solo con motori adatti per questo modo di funzionamento e dotati di Dinamo Tachimetrica).

Le abilitazioni per i ponti di alimentazione dell'armatura e del campo sono indipendenti.

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.

Sono disponibili numerosi ingressi analogici per i riferimenti di velocità con possibilità di eseguire somme, differenze, e partizioni dei segnali.

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

I tempi di accelerazione e decelerazione sono regolabili e selezionabili tra due gamme.

Nel modello TTB è possibile impedire la rotazione del motore in un senso mantenendo il regolare funzionamento da motore e da freno nell'altro.

Il limite della corrente di armatura è impostabile internamente in modo fisso o dipendente dalla velocità del motore ed è regolabile anche dall'esterno con un riferimento analogico.

I Connettori I/O, Test Point, Led, Trimmer, sono montati su una scheda frontale 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 c.c. 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 sono riportati i valori nominali di alcune grandezze per ciascuna taglia dei convertitori.

3.2 Modi e limiti di funzionamento dei convertitori

3.2.1 Controllo della velocità tramite dinamo tachimetrica analogica

La Dinamo tachimetrica (D.T.) deve essere montata sull'albero del motore con un giunto di accoppiamento senza elasticità e giochi.

Se possibile è meglio utilizzare una D.T. ad albero cavo montata sulla sporgenza dell'albero del motore.

Un convertitore funzionante in questo modo regola la tensione di armatura per ottenere che la velocità dell'albero del motore segua il riferimento di velocità.

Questo avviene a condizione che la corrente necessaria non superi il limite impostato e la tensione di armatura non superi la tensione massima consentita dall'alimentazione c.a. del ponte a tiristori.

Se si applica una coppia frenante o motrice all'albero del motore il convertitore fa circolare nell'armatura una corrente tale da fornire una coppia opposta a quella applicata per mantenere la velocità del motore.

Se la corrente di armatura raggiunge il limite impostato il convertitore perde il controllo della velocità.

Se la tensione di armatura supera il valore massimo consentito dall'alimentazione c.a. il convertitore non può fare circolare corrente nell'armatura ed il motore non eroga più coppia motrice.

Se si riduce il campo si riducono sia la tensione di armatura, a velocità costante, che la coppia erogata, a corrente di armatura costante.

Controllando la corrente di campo è quindi possibile ottenere due modi di funzionamento del motore:

- A Coppia massima costante

- A Potenza massima costante

Il funzionamento a coppia massima costante si ha quando il campo è al valore massimo e la tensione di armatura è proporzionale alla velocità.

Il funzionamento a potenza massima costante si ha quando la tensione di armatura raggiunge il valore massimo ed il campo si riduce in modo inversamente proporzionale alla velocità.

Un convertitore funzionante in questo modo fornisce la massima precisione di regolazione della velocità del motore e la massima prontezza di risposta possibile.

Permette inoltre il funzionamento del motore a coppia/potenza massima costante ed il migliore utilizzo delle funzioni ausiliarie legate alla velocità:

- Motore fermo
- Velocità raggiunta
- Soglia di velocità
- Uscita Velocità Motore
- Limite della corrente di Armatura in funzione della Velocità.

CON QUESTO MODO DI FUNZIONAMENTO NON COLLEGARE MAI GLI AVVOLGIMENTI DI COMPENSAZIONE SERIE NELLA MORSETTIERA DEL MOTORE.

Il collegamento di questi avvolgimenti è legato al senso di rotazione del motore (come indicato dal costruttore del motore) ed il loro utilizzo provoca pendolazioni nell'anello di velocità del convertitore.

3.2.2 Controllo della velocità tramite tensione di armatura

Si utilizza la tensione di armatura quando non è montata o non è possibile montare la D.T. sull'albero del motore. Il convertitore, in questo caso, si comporta come un alimentatore in grado di fornire una tensione di uscita regolabile da 0 alla massima consentita dall'alimentazione c.a. del ponte a tiristori.

La corrente massima è limitata al valore impostato.

La velocità massima del motore è quindi limitata dalla tensione massima consentita dall'alimentazione c.a.

Se si applica una coppia frenante o motrice all'albero del motore, il convertitore fa circolare nell'armatura una corrente tale da fornire una coppia opposta a quella applicata per mantenere costante la tensione di armatura del motore.

Se la corrente di armatura raggiunge il limite impostato il convertitore perde il controllo della tensione di armatura la quale diventa dipendente dalla velocità del motore.

Se il campo del motore è costante, la velocità dell'albero del motore è proporzionale alla tensione di alimentazione dell'armatura a condizione che la resistenza degli avvolgimenti sia nulla, come risulta dalla formula seguente:

$$V_{arm} = (K \cdot \phi \cdot \omega) \pm (R_{arm} \cdot I_{arm})$$

V_{arm} = Tensione di armatura del motore

K = Costante dipendente dalle caratteristiche costruttive del motore

ϕ = Intensità del campo magnetico nel motore

ω = Velocità di rotazione dell'albero del motore

R_{arm} = Resistenza degli avvolgimenti di armatura del motore

I_{arm} = Corrente nell'armatura del motore

Questa condizione non può mai essere raggiunta, anche se la resistenza degli avvolgimenti si riduce notevolmente al crescere della potenza del motore.

Controllare la tensione di armatura per controllare indirettamente la velocità di un motore è quindi sconsigliato nella maggior parte dei casi a causa della scarsa precisione di velocità ottenuta soprattutto alle basse velocità e se si utilizzano motori di piccola potenza.

In questa modalità non è possibile il funzionamento del motore a potenza massima costante.

La predisposizione per questo modo di funzionamento è fatta con SWITCH.

Il convertitore, non disponendo del segnale di velocità del motore fornito dalla D.T., utilizza la tensione di armatura per tutte le funzioni ausiliarie legate alla velocità. Nell'utilizzo di queste funzioni ausiliarie è da tenere presente che identificare la velocità del motore con la sua tensione di armatura porta a notevoli imprecisioni specialmente ai bassi valori.

Misurando la tensione di armatura ed utilizzando i dati di targa del motore, si può calcolare in modo approssimativo, la velocità dell'albero del motore con la seguente formula:

$$\omega = \frac{\text{Velocità max. del Motore}}{\text{Tensione max. di Armatura}} \cdot \text{Tensione di armatura}$$

3.2.3 Controllo della coppia tramite la corrente d'armatura

La coppia e la corrente d'armatura in un motore, sono legate dalla seguente formula:

$$C = K \cdot \phi \cdot I_{ARM}$$

C = Coppia disponibile sull'albero del motore

K = Costante dipendente dalle caratteristiche costruttive del motore

ϕ = Intensità del campo magnetico nel motore

I_{ARM} = Corrente nell'armatura del motore

Un convertitore funzionante in questo modo impone che la corrente circolante nell'armatura del motore segua il riferimento.

Questo avviene a condizione che la corrente non superi il limite impostato e la tensione di armatura non superi la tensione massima consentita dall'alimentazione c.a. del ponte a tiristori.

Se la coppia del carico non è uguale a quella erogata dal motore, la velocità del motore raggiunge il valore massimo consentito dall'alimentazione c.a.

Non è quindi possibile determinare la velocità di funzionamento per un singolo gruppo convertitore + motore. Il controllo della coppia di un motore, può essere utilizzato soltanto in un sistema nel quale la velocità di funzionamento venga imposta da un altro convertitore o motore anche non elettrico.

La caratteristica più importante di questo tipo di controllo è la prontezza di risposta del motore ottenuta escludendo dal funzionamento l'anello di controllo della velocità / tensione di armatura del convertitore.

Il riferimento di corrente, fornito dall'anello di velocità, viene sostituito con il riferimento proveniente dall'esterno ed inviato all'anello di controllo della corrente di armatura.

Il comando digitale **CME** (Current Mode Enable) abilita questo modo di funzionamento ed esclude l'anello di velocità del convertitore. Senza tale comando il convertitore controlla la velocità del motore.

Lo stesso convertitore può quindi funzionare nei due modi.

Per il funzionamento occorre tuttavia predisporre il convertitore anche per il controllo della velocità con D.T. o con TENSIONE DI ARMATURA.

Il funzionamento del motore a potenza massima costante è possibile solo con il controllo della velocità tramite D.T.; con Tensione di Armatura non è invece possibile.

In questa modalità, si rendono disponibili solo le seguenti funzioni ausiliarie legate alla velocità:

- Motore fermo
- Soglia di velocità
- Uscita Velocità Motore
- Limite della corrente di Armatura in funzione della Velocità

Nell'utilizzo di queste funzioni ausiliarie tenere conto di quanto scritto per il 3.2.1 Controllo della velocità tramite dinamo tachimetrica analogica o TENSIONE DI ARMATURA

Il riferimento di corrente di armatura deve essere applicato all'ingresso analogico **CRI** (Current Reference Input).

Senza il comando digitale **CME** questo riferimento, anche se presente, non produce effetti di regolazione sulla corrente di armatura. Se il comando **CME** è presente, eventuali riferimenti di velocità presenti sugli ingressi non producono effetti di regolazione sulla velocità o sulla tensione di armatura.

3.2.4 Asservimento master slave

Se due o più motori elettrici sono meccanicamente collegati allo stesso albero di trasmissione è possibile suddividere sui diversi motori la coppia totale trasmessa all'albero.

Per ottenere questo occorrono tanti convertitori quanti sono i motori.

Il sistema di comando è composto da un convertitore MASTER, che controlla la velocità del sistema e determina la corrente totale necessaria, e da uno o più convertitori SLAVES che ricevono il riferimento di corrente dal MASTER ed erogano ognuno una parte della corrente richiesta.

La corrente erogata dal MASTER sommata a quelle erogate dagli SLAVES è la corrente totale necessaria al funzionamento.

Il convertitore MASTER deve funzionare in modalità CONTROLLO DELLA VELOCITÀ TRAMITE DINAMO TACHIMETRICA ANALOGICA O TENSIONE DI ARMATURA.

I convertitori SLAVES devono funzionare in modalità con CONTROLLO DELLA COPPIA TRAMITE LA CORRENTE DI ARMATURA.

Il modo e i limiti di funzionamento degli SLAVES sono gli stessi del CONTROLLO DELLA COPPIA TRAMITE LA CORRENTE DI ARMATURA.

Il comando digitale **CME** (Current Mode Enable) abilita questa modalità ed esclude il controllo della velocità del motore.

Senza il comando digitale **CME** il convertitore controlla la velocità del motore.

Lo stesso convertitore può quindi funzionare nei due modi MASTER e SLAVE.

L'ingresso analogico **CRI** (Current Reference Input) degli SLAVES deve essere collegato al riferimento di corrente di armatura proviene dall'uscita analogica **CRO** (Current Reference Output) del MASTER.

Esempi di utilizzo di questo modo di funzionamento:

- 1) Se si dispone di un albero di trasmissione sezionabile, che permette di suddividere in gruppi gli elementi di una macchina, ed ogni gruppo è dotato di un motore, i diversi gruppi possono funzionare in modo indipendente (tutti MASTER) o accoppiati (un MASTER e uno o più SLAVES).
 - 2) In un tornio con due mandrini è possibile suddividere sui due motori (uguali) la coppia necessaria per la lavorazione utilizzando un convertitore come MASTER ed il secondo convertitore come SLAVE. In questo caso il pezzo da lavorare collega meccanicamente i due motori. Il funzionamento dei due motori può essere sia a coppia costante che a potenza costante se entrambi i convertitori hanno il controllo della velocità con D.T.
-

3.3 Dati tecnici

3.3.1 Caratteristiche tecniche generali

- Posizione di montaggio verticale (vedi Figura 13)
- Fissaggio con 4 viti utilizzando i fori predisposti sulla base.
- Grado di protezione: IP20.
- Funzionamento:
 - 4 quadranti per il modello TTB
 - 2 quadranti per il modello TTU
- Connessioni di potenza su morsettiera o barra.
- Connessioni di segnale su connettori con attacco a vite.
- Gamme di corrente di campo e di armatura (Vedi a pag.18 e 19)
- Potenza massima dissipata = 3 x Corrente nominale di armatura.
- Costante di tempo termica 5 min.
- Temperatura di immagazzinamento: da -10 a +60°C.
- Temperatura di funzionamento: da 0 a +40°C.
- Atmosfera non infiammabile, non corrosiva e senza condensa.
- Altitudine massima 1000 m s.l.m.
- Ventilazione:
 - Naturale in aria per correnti nominali di armatura fino a 60A.
 - Forzata con ventilatore incorporato per correnti superiori a 60A.
- ATTENZIONE! La temperatura delle parti metalliche del convertitore può raggiungere 65 °C.
- Predisposizioni per mezzo di SWITCH
- Diagnostica:
 - LED ROSSI per gli allarmi
 - LED VERDI per gli stati logici
 - TEST POINT per i segnali analogici
- Protezione con varistori contro le sovratensioni sulle alimentazioni.
- Protezioni interne:
 - Mancanza alimentazioni
 - Mancanza fase rete trifase
 - Mancanza campo
 - Mancanza o inversione D.T.
 - Corto circuito sulle uscite digitali
 - Sovratensione di armatura
 - Sovracorrente di armatura
 - Sovraccarico del convertitore
 - Sovratemperatura del radiatore
- Ingressi digitali optoisolati (24Vcc - 10mA max):
 - Marcia JOG
 - Inversione del segno del riferimento di velocità
 - Controllo della coppia
 - Abilitazione del gruppo ingressi analogici 1

- Abilitazione del gruppo ingressi analogici 2
- Abilitazione della rampa sul riferimento di velocità
- Abilitazione del ponte di armatura
- Abilitazione del ponte di campo
- Reset degli allarmi memorizzati
- Uscite digitali optoisolate (24Vcc - 100mA max):
 - Convertitore funzionante
 - Motore fermo
 - Soglia di velocità
 - Sovraccarico del convertitore
 - Motore alla velocità di regime
 - Motore al max carico
- Ingressi analogici:
 - Segnale D.T.
 - N 6 riferimenti di velocità, suddivisi in 2 gruppi, con possibilità di eseguire operazioni di somma e differenza sui segnali.
 - Limitazione esterna della corrente di armatura.
 - Riferimento di corrente di armatura (solo con controllo della coppia tramite corrente di armatura).
- Uscite analogiche:
 - +10V $\pm 5\%$ - 5mA max
 - 10V $\pm 5\%$ - 5mA max
 - +24V $\pm 20\%$ - 300mA max
 - Indicatore di velocità del motore
 - Indicatore di corrente di armatura
 - Segnale D.T.
 - Riferimento di corrente di armatura (solo con controllo della coppia tramite corrente di armatura).

3.3.2 Alimentazioni

NOTE:

La frequenza di alimentazione può essere 50Hz o 60Hz. La selezione viene fatta con il ponticello **FRQ** (Vedi a pag. 30 paragrafo “4.3.3 Predisposizioni”). Fare riferimento agli schemi di connessione dei convertitori:

- Con ponte di armatura interno (Figura 10 a pag.44).
- Con ponte di armatura esterno (Figura 11 a pag.45)

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 dei cavi di collegamento: 1,5 mm²

Proteggere l'alimentazione con N°2 fusibili aventi corrente nominale 1A

CAMPO

La Tensione monofase di alimentazione del convertitore V_{FL} (morsetti FL1-FL2) si calcola con la seguente formula:

$$V_{FL} = 1,2 \times \text{Tensione massima di campo del motore}$$

Tolleranza sulla Tensione di alimentazione: da 0 a +20%

| N.B. Campo della Tensione di alimentazione: da 60Vc.a. a 440Vc.a.

Capitolo 3 Caratteristiche dei convertitori modello TTB e TTU

La Corrente massima assorbita dal convertitore I_{FL} (morsetti FL1-FL2) si calcola con la seguente formula:

$$I_{FL} = 1,2 \times \text{Corrente massima di campo del motore}$$

Utilizzare un trasformatore o un autotrasformatore per adattare la tensione di alimentazione alla rete.

La Potenza minima di dimensionamento P_{FL} del trasformatore / autotrasformatore si calcola con la seguente formula:

$$P_{FL} = 1,2 \times V_{FL} \times I_{FL}$$

Valore minimo della Corrente nominale dei fusibili di protezione = $1,5 \times I_{FL}$.

Max. corrente nominale dei fusibili: 32A (I^2t a 25°C e 10msec $< 1.100A^2\text{sec}$)

Il campo del motore deve essere collegato come segue:

Ai morsetti F0-F1 se la corrente massima è compresa tra 0,8A e 4A.

Ai morsetti F0-F2 se la corrente massima è compresa tra 4A e 20A.

Sezione massima dei cavi di collegamento:

Morsetti FL1 - FL2 – F0 - F2: 6 mm²

Morsetto F1: 2,5 mm²

Su richiesta sono disponibili convertitori per Tensioni e Correnti massime di campo diverse da quelle indicate sopra.

In questo caso attenersi ai dati di targa del convertitore.

ARMATURA

L'alimentazione del convertitore deve essere fornita da una rete trifase con neutro a terra avente tensione concatenata di: 400/230Vc.a. $\pm 10\%$ 50/60Hz. (La selezione della tensione e della frequenza è descritta a pag. 30 paragrafo "4.3.3 Predisposizioni2"). Inserire tra la rete trifase ed il convertitore una induttanza trifase di almeno 100 μH 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 Δ/Δ e centro stella a terra o un autotrasformatore (Δ/Δ) per adattare la tensione di rete.

Proteggere l'alimentazione con N°3 fusibili ULTRARAPIDI come indicato in Tabella 2.

Tensioni massime di armatura

TTB

400Vc.c. con alimentazione 400Vc.a.

230Vc.c. con alimentazione 230Vc.a.

TTU

440Vc.c. con alimentazione 400Vc.a.

250Vc.c. con alimentazione 230Vc.a.

I dati caratteristici dei convertitori sono riportati nella Tabella 1 e Tabella 2 a pagina 20.

| CONVERTITORE | | | | | FILTRO | INDUTTANZA |
|--------------|--------|--|-------------------|---|--------|------------|
| TIPO | | CORRENTE DI USCITA Nom./Picco (1) [A] | TAGLIA (2) | POTENZA APPARENTE ASSORBITA Nom./Picco (3) [KVA] | | |
| TTB | TTU | | | | | |
| 02/211 | 02/231 | 15 / 20 | 1 | 8,5 / 11,4 | 23/001 | 17/001 |
| 02/212 | 02/232 | 30 / 40 | 1 | 17 / 22,7 | 23/002 | 17/001 |
| 02/213 | 02/233 | 60 / 80 | 1 | 34 / 45,4 | 23/003 | 17/003 |
| 02/214 | 02/234 | 90 / 120 | 1 | 51,1 / 68,1 | 23/004 | 17/004 |
| 02/215 | 02/235 | 120 / 160 | 1 | 68,1 / 90,9 | 23/005 | 17/005 |
| 02/216 | 02/236 | 180 / 240 | 2 | 102,2 / 136,3 | 23/007 | 17/007 |
| 02/217 | 02/237 | 240 / 320 | 2 | 136,3 / 181,8 | 23/008 | 17/008 |
| 02/218 | 02/238 | 300 / 400 | 3 | 170,4 / 227,2 | 23/010 | 17/009 |
| 02/219 | 02/239 | 400 / 530 | 3 | 227,2 / 301 | 23/010 | 17/010 |
| 02/220 | 02/240 | 500 / 660 | 3 | 284 / 375 | 23/010 | ---- |
| -- | -- | >500 | 1 | (5) Unità di comando per ponte esterno | | |

Tabella 1

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

| CONVERTITORE | | | FUSIBILI SU ALIMENTAZIONE TRIFASE | | CONNESSIONI | |
|--------------|--------|--|---|---|---|-------------------------------------|
| TIPO | | CORRENTE DI USCITA Nom./Picco (1) [A] | CORRENTE NOMINALE [A] | Max. I ² t a 10ms [A ² s] | ALIMENTAZIONE L1-L2-L3 (6) [mm ²] | MOTORE A-B [mm ²] |
| TTB | TTU | | | | | |
| 02/211 | 02/231 | 15/20 | 32 | 1.100 | 4 | 4 |
| 02/212 | 02/232 | 30/40 | 50 | 1.100 | 10 | 10 |
| 02/213 | 02/233 | 60/80 | 100 | 3.500 | 16 | 16 |
| 02/214 | 02/234 | 90/120 | 160 | 15.000 | 35 | 35 |
| 02/215 | 02/235 | 120/160 | 200 | 18.000 | 70 | 70 |
| 02/216 | 02/236 | 180/240 | 250 | 18.000 | BARRA | BARRA |
| 02/217 | 02/237 | 240/320 | 400 | 125.000 | BARRA | BARRA |
| 02/218 | 02/238 | 300/400 | 500 | 125.000 | BARRA | BARRA |
| 02/219 | 02/239 | 400/530 | 630 | 320.000 | BARRA | BARRA |
| 02/220 | 02/240 | 500/660 | 700 | 320.000 | BARRA | BARRA |
| -- | -- | >500 | (5) Unità di comando per ponte esterno | | | |

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.

(2) Dimensioni e masse nella Figura 13.

(3) Potenza calcolata con tensione nominale della rete trifase di alimentazione pari a 400V.

(4) Il filtro deve essere montato quando i convertitori modello TTB e TTU sono impiegati in Primo Ambiente, per soddisfare i requisiti relativi alla compatibilità EMC (vedi il punto 2.3.4.2).

(5) L'UNITÀ DI COMANDO PER PONTE ESTERNO (Vedi Figura 11) è utilizzabile per comandare:

- un ponte già esistente;
- un ponte per correnti >500A.

In questo caso all'interno del contenitore vengono collocati: il ponte del campo ed i relativi morsetti di collegamento, la morsettiera di interconnessione con il ponte esterno.

I fusibili e le sezioni dei cavi dipendono dal ponte utilizzato.

(6) Corrente alternata assorbita = 0,82 x corrente di armatura

3.4 Comandi, segnalazioni, ingressi e uscite (I/O)

3.4.1 Selettore (SW1)

Vedere pag.39 per individuare più facilmente il selettore sulla scheda frontale.

- SW1.1 Gamma dei tempi di rampa. (Vedi a pag.35)
- SW1.2 Sensi di rotazione del motore per modello TTB. (Vedi schema a pag.37)
- SW1.3 Gamma dei valori della soglia di velocità. (Vedi a pag.36)
- SW1.4 Adattamento della tensione della D.T. (Vedi a pag.32)
- SW1.5 Adattamento della tensione della D.T. (Vedi a pag.32)
- SW1.6 Controllo con tensione di armatura (Vedi a pag.33)
- SW1.7 Limite della corrente di armatura in funzione della velocità (Vedi a pag.35)
- SW1.8 Impostazione esterna del limite della corrente di armatura (Vedi a pag.30)

3.4.2 LED di segnalazione (verdi)

Vedere pag.39 per individuare più facilmente i seguenti LED sulla scheda frontale.

- ABE** ARMATURE BRIDGE ENABLE
Comando di abilitazione del ponte di alimentazione dell'armatura.
L'armatura viene alimentata solo se il led DOK è acceso.
- ALR** ALARM RESET
Comando di reset degli allarmi memorizzati.
- CME** CURRENT MODE ENABLE
Comando di funzionamento con CONTROLLO DELLA COPPIA TRAMITE LA CORRENTE DI ARMATURA (Vedi a pag.34)
- DOK** DRIVE OK
Convertitore alimentato e funzionante regolarmente
- FBE** FIELD BRIDGE ENABLE
Comando di abilitazione del ponte di alimentazione del campo.
La corrente circola nel campo solo se il led FLF è spento.
- JOG** JOG
Comando di abilitazione riferimento di velocità JOG. (Vedi schema a pag.37).
- RSR** REVERSE SPEED REFERENCE
Comando di inversione del segno del riferimento di velocità. (Vedi schema a pag. 37)
- SOT** SPEED OVER THRESHOLD
Velocità superiore alla soglia impostata (Vedi a pag.36)
- SR1** SPEED REFERENCE 1
Comando di abilitazione del gruppo riferimenti analogici 1 (Vedi schema a pag.37).
- SR2** SPEED REFERENCE 2
Comando di abilitazione del gruppo riferimenti analogici 2 (Vedi schema a pag.37).
- SRE** SPEED RAMP ENABLE
Comando di abilitazione rampa di velocità. (Vedi a pag.35)
- STS** STEADY SPEED
Velocità Raggiunta (Vedi a pag.36)
- SUP** AUXILIARY SUPPLY OK
Presenza delle alimentazioni stabilizzate interne del convertitore.
Se questo led è spento controllare l'alimentazione di servizio 230Vc.a.
- ZES** ZERO SPEED
Motore fermo.

3.4.3 LED di allarme (rossi)

Vedere pag.39 per individuare più facilmente i seguenti LED sulla scheda frontale.

3PF 3 PHASE FAILED (**)

Mancanza di una o più fasi dell'alimentazione trifase

AOC ARMATURE OVERCURRENT memorizzato (*)

Sovracorrente nell'armatura del motore.

Controllare l'isolamento dei collegamenti e dell'armatura e gli avvolgimenti di armatura del motore.

AOV ARMATURE OVERVOLTAGE

Tensione di armatura superiore al valore massimo consentito dall'alimentazione trifase.

Controllare la tensione di armatura alla massima velocità del motore.

Nel modello TTB viene impedito il funzionamento del motore come freno.

BOT BRIDGE OVERTEMPERATURE memorizzato (*)

Sovratemperatura del ponte a tiristori

DOL DRIVE OVERLOAD (*)

Convertitore in condizione di sovraccarico. La corrente di armatura supera quella nominale e perdura nel tempo. Maggiore è il sovraccarico minore è la durata consentita. Ad esempio un sovraccarico costante del 33% può durare 60 sec. Se il sovraccarico non cessa entro 5 sec dalla segnalazione, l'allarme viene memorizzato. Il reset dell'allarme (se memorizzato) avviene con il comando ALR. Un segnale proporzionale all'entità del sovraccarico è disponibile sul T.P. OLL (+10V sul T.P. corrispondono al massimo sovraccarico).

FLF FIELD FAILED (**)

Mancanza della corrente di campo nel motore.

Se il led FBE è acceso controllare l'alimentazione monofase per il campo, i collegamenti e l'avvolgimento di campo.

OUF OUTPUT FAULT memorizzato (*)

Sovraccarico o corto circuito su una o più uscite logiche.

Con questo allarme tutte le uscite digitali sono OFF ed il ponte di armatura è disabilitato.

PML PEAK MOTOR LOAD

Corrente di armatura uguale o superiore al 90% del limite impostato sul Test Point ACL per mezzo del trimmer ACL. Se la corrente di armatura raggiunge il 100% del limite impostato il motore perde velocità fino a fermarsi.

TGF TACHOGENERATOR FAILED memorizzato (*)

Mancanza o inversione di polarità del segnale della D.T.

Controllare:

Polarità, Continuità e Isolamento delle connessioni e degli avvolgimenti della D.T. e del Motore.

Spazzole della D.T. e del Motore

Giunto di accoppiamento tra Motore e D.T.

NOTE:

(*) Con questi allarmi il ponte di armatura è disabilitato, il led DOK è spento e l'uscita digitale DOK è OFF.

(**) Con questi allarmi il ponte di armatura è disabilitato, il led DOK è spento e l'uscita digitale DOK è OFF solo se sono presenti i comandi di abilitazione del corrispondente ponte (ABE e/o FBE).

Il reset degli allarmi memorizzati avviene con il comando digitale ALR.

3.4.4 Test point di misura (T.P.)

Vedere pag.39 per individuare più facilmente i seguenti test point sulla scheda frontale.

- A0V** Comune alimentazioni (0V) (collegato al contenitore metallico)
- +5V** Alimentazione interna stabilizzata +5V $\pm 0,5V$
- +15V** Alimentazione interna stabilizzata +15V $\pm 0,5V$
- 15V** Alimentazione interna stabilizzata -15V $\pm 0,5V$
- ACL** ARMATURE CURRENT LIMIT (6,7V max)
Valore impostato del limite della corrente di armatura.
+5V corrispondono alla corrente nominale del convertitore.
- ACM** ARMATURE CURRENT MONITOR (10V max)
Segnale proporzionale alla corrente nell'armatura del motore.
(Stesso segnale presente sull'uscita analogica ACM - vedi a pag.26)
- ACR** ARMATURE CURRENT REFERENCE (6,7V max)
Riferimento di corrente di armatura per il controllo della coppia tramite la corrente di armatura (vedi pag.34).
5V corrispondono alla corrente nominale del convertitore.
- ARC** ARMATURE CURRENT (1,33V max)
Segnale proporzionale alla corrente nell'armatura del motore.
1V corrisponde alla corrente nominale del convertitore.
- ARV** ARMATURE VOLTAGE (5V max)
Segnale corrispondente a 1/100 della tensione di armatura.
- CP1** CURRENT PROFILE 1 (Vedi a pag.35)
- CP2** CURRENT PROFILE 2 (Vedi a pag.35)
- FLC** FIELD CURRENT (+10V max)
Segnale proporzionale alla corrente nel campo del motore.
+10V corrispondono alla corrente massima dell'uscita utilizzata.
- JOG** JOG SPEED REFERENCE (*) (+1,5V max.)
Riferimento di velocità JOG (vedi schema a pag. 37)
- OLL** OVERLOAD LEVEL (+10V max)
Segnale proporzionale al sovraccarico del convertitore. (Vedi led DOL a pag.22)
- SEL** SPEED ERROR LIMIT (*) (+10V max)
Massimo errore di velocità impostato per la segnalazione di VELOCITÀ RAGGIUNTA (Vedi a pag.36)
- SP1** SPEED 1 (*) (10V max)
Riferimento di velocità ingressi gruppo 1 (vedi schema a pag.37)
- SP2** SPEED 2 (*) (10V max)
Riferimento di velocità ingressi gruppo 2 (vedi schema a pag.37)
- SPM** SPEED MONITOR (*) (10V max)
Segnale proporzionale alla velocità del motore.
(Stesso segnale presente sull'uscita analogica SPM. Vedi a pag.26)
- SPR** SPEED REFERENCE (*) (10V max)
Valore del riferimento di velocità (vedi schema a pag.37)
- SPT** SPEED THRESHOLD (*) (+10V max)
Valore impostato della soglia di velocità. (Vedi a pag.36)
- SR1** SPEED REFERENCE 1 (*) (10V max)
Riferimento totale di velocità ingressi gruppo 1 (vedi schema a pag.37)
- SR2** SPEED REFERENCE 2 (*) (10V max)
Riferimento totale di velocità ingressi gruppo 2 (vedi schema a pag.37)
- RAV** RATED ARMATURE VOLTAGE (+10V max)
Valore impostato della tensione max di armatura (Vedi a pag.33 punto 3)
- (*) Sostituire Velocità con Tensione di Armatura se il controllo è con Tensione di Armatura

3.4.5 Trimmer di regolazione

Vedere pag.39 per individuare più facilmente i seguenti trimmer sulla scheda frontale.

- ACL** ARMATURE CURRENT LIMIT
Limite della corrente di armatura (Vedi a pag.30)
- ACM** ARMATURE CURRENT MONITOR
Segnale proporzionale alla corrente nell'armatura del motore (Vedi uscita analogica ACM a pag. 26)
- CDE** CURRENT DERATING
Limite della corrente nominale di armatura in funzione della velocità (Vedi a pag.35)
- CP1** CURRENT PROFILE 1
Limite della corrente nominale di armatura in funzione della velocità (Vedi a pag.35)
- CP2** CURRENT PROFILE 2
Limite della corrente nominale di armatura in funzione della velocità (Vedi a pag.35)
- JOG** JOG SPEED REFERENCE (*)
Riferimento di velocità JOG (Vedi schema a pag.37)
- OF1** OFFSET 1
Offset sul gruppo di ingresso riferimento 1 (Vedi schema a pag.37)
- OF2** OFFSET 2
Offset sul gruppo di ingresso riferimento 2 (Vedi schema a pag.37)
- RAV** RATED ARMATURE VOLTAGE
Tensione massima di armatura (Vedi a pag.33)
- RFC** RATED FIELD CURRENT
Corrente nominale di campo (Vedi a pag.32)
- SEL** SPEED ERROR LIMIT (*)
Massimo errore di velocità per l'uscita di VELOCITÀ RAGGIUNTA (Vedi a pag.36)
- SLG** SPEED LOOP GAIN (*)
Prontezza di risposta del convertitore (Vedi a pag.33)
- SOF** SPEED OFFSET (*)
Offset di velocità (Vedi a pag.33)
- SP1** SPEED REFERENCE 1 (*)
Riferimento di velocità ingressi gruppo 1 (vedi schema a pag.37)
- SP2** SPEED REFERENCE 2 (*)
Riferimento di velocità ingressi gruppo 2 (vedi schema a pag.37)
- SPM** SPEED MONITOR (*)
Segnale proporzionale alla velocità del motore. (Vedi uscita analogica SPM a pag.26)
- SPT** SPEED THRESHOLD (*)
Valore della soglia di velocità (Vedi a pag.36)
- SRT** SPEED RAMP TIME (*)
Tempo di salita e discesa della rampa di velocità. (Vedi a pag.35)
- (*) Sostituire Velocità con Tensione di Armatura se il controllo è con Tensione di Armatura

3.4.6 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 pag.47).

Per le connessioni fare riferimento allo schema a pag.41.

- A0V** ANALOG 0V (morsetti 4-6-10-35-40-43)
0V analogico.
Lo 0V analogico è collegato alla carcassa del convertitore.
- CLI** CURRENT LIMIT INPUT (morsetto 31)
Riferimento esterno del limite della corrente di armatura.
(10V max - Resistenza di ingresso 100K Ω) (Vedi a pag.30)
- CRI** CURRENT REFERENCE INPUT (morsetto 38)
Riferimento di corrente per il controllo della coppia tramite la corrente di armatura (10V max - Resistenza di ingresso 100K Ω) (Vedi a pag.34)
- SI1** SPEED INPUT 1 (morsetto 5) (*)
Riferimento di Velocità 1 (10V max - Resistenza di ingresso 100K Ω) (vedi schema a pag.37)
- SI2** SPEED INPUT 2 (morsetto 7) (*)
Riferimento di Velocità 2 (10V max - Resistenza di ingresso 100K Ω) (vedi schema a pag.37)
- SI3** SPEED INPUT 3 (morsetto 8) (*)
Riferimento di Velocità 3 (10V max - Resistenza di ingresso 200K Ω) (vedi schema a pag.37)
- SI4** SPEED INPUT 4 (morsetto 9) (*)
Riferimento di Velocità 4 (10V max - Resistenza di ingresso 100K Ω) (vedi schema a pag.37)
- SI5** SPEED INPUT 5 (morsetto 11) (*)
Riferimento di Velocità 5 (10V max - Resistenza di ingresso 200K Ω) (vedi schema a pag.37)
- SI6** SPEED INPUT 6 (morsetto 12) (*)
Riferimento di Velocità 6 (10V max - Resistenza di ingresso 100K Ω) (vedi schema a pag.37)
- TGI** TACHOGENERATOR INPUT (morsetto 1)
Segnale della D.T. (Vedi a pag.32)
(400V max - Resistenza di ingresso 800K Ω)
(10V max - Resistenza di ingresso 200K Ω)

(*) Sostituire Velocità con Tensione di armatura se il controllo è con Tensione di Armatura

3.4.7 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 pag.47).

Per le connessioni fare riferimento allo schema a pag.41.

+10 +10V $\pm 5\%$ - 5mA max (morsetto 39)

-10 -10V $\pm 5\%$ - 5mA max (morsetto 41)

+24 +24V $\pm 20\%$ - 300mA max (morsetto 42)

A0V ANALOG 0V (morsetti 4-6-10-35-40-43)

0V analogico.

Lo 0V analogico è collegato alla carcassa del convertitore.

ACM ARMATURE CURRENT MONITOR (morsetto 36)

(+10V max - 5mA max - Resistenza di uscita 100 Ω).

Segnale proporzionale alla corrente nell'armatura del motore. La regolazione dell'ampiezza del segnale avviene con il trimmer ACM.

+5V corrispondono alla corrente nominale di armatura del convertitore se il trimmer ACM è in posizione di finecorsa antiorario.

NOTA: Per avere l'uscita bipolare spostare R122 in posizione R121.

CRO CURRENT REFERENCE OUTPUT (morsetto 32)

(6,7V max - 5mA max - Resistenza di uscita 100 Ω).

Riferimento di corrente per convertitori SLAVES.

5V corrispondono alla corrente nominale di armatura del convertitore.

SPM SPEED MONITOR (morsetto 33) (*)

(+10V max - 5mA max. Resistenza di uscita 100 Ω).

Segnale proporzionale alla velocità del motore.

La regolazione dell'ampiezza del segnale avviene con il trimmer SPM.

NOTA:

Per avere l'uscita bipolare spostare R126 in posizione R125.

TGO TACHOGENERATOR OUTPUT (morsetto 2)

Questa uscita è collegata all'ingresso TGI (morsetto 1) (400V max)

(*) Sostituire Velocità con Tensione di armatura se il controllo è con Tensione di Armatura.

3.4.8 Comuni I/O digitali

- D0V DIGITAL 0V (morsetto 22)
0V Digitale. Collegare questo morsetto allo 0V di alimentazione degli ingressi/uscite digitali.
- D24 DIGITAL 24V (morsetto 24)
Alimentazione 24V delle uscite digitali. Collegare questo morsetto all'alimentazione +24V degli ingressi / uscite digitali.

3.4.9 Ingressi digitali

NOTE:

- Tensione di alimentazione da 18Vcc a 30Vcc (nominale 24Vcc)
- Corrente assorbita 10mA
- Il led acceso indica la presenza del comando corrispondente.
- 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 (vedi pag.47).

Per le connessioni fare riferimento allo schema a pag.42.

- ABE** ARMATURE BRIDGE ENABLE (morsetto 19)
Comando di abilitazione del ponte di alimentazione dell'armatura.
L'armatura viene alimentata solo se il led DOK è acceso.
- ALR** ALARM RESET (morsetto 20)
Comando di reset degli allarmi memorizzati. (Durata minima del comando 1 msec)
Il reset degli allarmi avviene solamente se l'ingresso digitale ABE è disattivato.
- CME** CURRENT MODE ENABLE (morsetto 15)
Abilitazione del Controllo della copia tramite la corrente di armatura (Vedi a pag.34)
- FBE** FIELD BRIDGE ENABLE (morsetto 21)
Comando di abilitazione del ponte di alimentazione del campo. La corrente circola nel campo solo se il led FLF è spento. Non dare questo comando se il motore c.c. è a magneti permanenti
- JOG** JOG (morsetto 13) (*)
Comando di abilitazione riferimento velocità JOG. (vedi schema a pag.37)
- RSR** REVERSE SPEED REFERENCE (morsetto 14) (*)
Comando di inversione del segno del riferimento di velocità. (vedi schema a pag.37)
- SR1** SPEED REFERENCE 1 (morsetto 16) (*)
Comando di abilitazione del gruppo riferimenti analogici 1 (vedi schema a pag.37)
- SR2** SPEED REFERENCE 2 (morsetto 17) (*)
Comando di abilitazione del gruppo riferimenti analogici 2 (vedi schema a pag.37)
- SRE** SPEED RAMP ENABLE (morsetto 18) (*)
Comando di abilitazione rampa di velocità. (Vedi a pag.35)

(*) Sostituire Velocità con Tensione di armatura se il controllo è con Tensione di Armatura.

3.4.10 Uscite digitali

NOTE:

- Tensione di 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 allo schema a pag.42

- DOK** DRIVE OK (morsetto 30)
Convertitore alimentato e funzionante regolarmente (Vedi NOTE a pag.21)
- DOL** DRIVE OVERLOAD (morsetto 25)
Convertitore in condizione di sovraccarico. (Vedi a pag.22)
- PML** PEAK MOTOR LOAD (morsetto 27)
Corrente di armatura uguale o superiore al 90% del limite impostato. (Vedi a pag.22)
- SOT** SPEED OVER THRESHOLD (*) (morsetto 29)
Velocità superiore alla soglia impostata. (Vedi a pag.36)
- STS** STEADY SPEED (*) (morsetto 26)
Velocità Raggiunta. (Vedi a pag.36)
- ZES** ZERO SPEED (*) (morsetto 28)
Motore fermo.

(*) Sostituire Velocità con Tensione di armatura se il controllo è con Tensione di Armatura.

4 FUNZIONAMENTO DEL CONVERTITORE E MESSA IN SERVIZIO

4.1 Sequenza di marcia

Alimentare i servizi (230Vca monofase) con la messa in tensione del quadro elettrico.

1. Dare l'alimentazione monofase per il campo.
2. Abilitare il ponte di campo (comando **FBE**).
3. Dare l'alimentazione trifase per l'armatura.
4. Abilitare il ponte di armatura (comando **ABE**).
5. Comandare il motore nel modo di funzionamento desiderato.

4.2 Sequenza di arresto

6. Fermare il motore.
7. Disabilitare il ponte di armatura (comando **ABE**).
8. Togliere l'alimentazione trifase per l'armatura.
9. Disabilitare il ponte di campo (comando **FBE**).
10. Togliere l'alimentazione monofase per il campo.

Disalimentare i servizi togliendo la tensione al quadro elettrico.

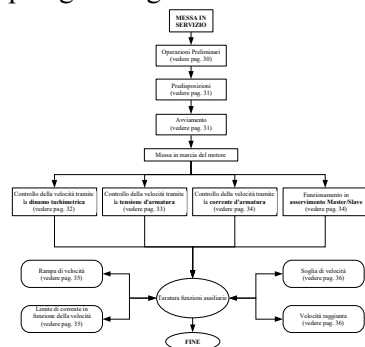
NOTE:

- Eliminare i punti 1 - 2 - 9 - 10 se il motore è a magneti permanenti.
 - I comandi inerenti ai punti 1 - 2 possono essere contemporanei.
 - I comandi inerenti ai punti 7 - 8 - 9 - 10 possono essere contemporanei.
 - Dare l'alimentazione trifase per l'armatura (punto 3) solo se l'uscita digitale DOK si trova nello stato di ON.
 - Se i comandi inerenti ai punti 3 e 4 sono contemporanei l'abilitazione del ponte di armatura avviene 100 msec dopo la presenza dell'alimentazione trifase per l'armatura.
 - Dopo aver dato l'abilitazione per il ponte di campo, (con alimentazione di campo presente) attendere almeno 1 sec prima di dare l'abilitazione del ponte di armatura (punto 4) per permettere alla corrente di campo di raggiungere il valore finale.
 - Quando il motore non viene utilizzato può essere utile fermare il ventilatore del motore e disabilitare anche il ponte di campo, per non surriscaldare il motore in assenza di ventilazione. Togliere anche l'alimentazione e l'abilitazione del ponte di armatura.
 - Togliere immediatamente l'alimentazione trifase per l'armatura se l'uscita digitale DOK passa allo stato OFF.
- Rispettare sempre le sequenze di marcia e di arresto.

4.3 Messa in servizio

4.3.1 Quadro sinottico delle operazioni

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



4.3.2 Operazioni preliminari

Controllare che:

Il convertitore non abbia subito danni nel trasporto e nell'installazione.

- Le alimentazioni siano quelle di targa del convertitore e adatte al motore.
- I collegamenti siano eseguiti secondo quanto riportato in questo manuale.
- Gli schermi di tutti i cavi schermati siano collegati a terra.
- Siano montati soppressori di disturbi (spengiarco per c.a. / diodi per c.c.) sulle bobine di: teleruttori, relè, elettrovalvole, frizioni, freni, ecc. e sui morsetti dei motori asincroni monofasi e trifasi.
- Esista sufficiente spazio per la circolazione dell'aria di raffreddamento.

Togliere il pannello anteriore di protezione, svitando le viti di fissaggio, per poter accedere ai componenti montati sulla piastra frontale.

Ultimata la messa in servizio rimontare il pannello anteriore di protezione.

4.3.3 Predisposizioni

1 TENSIONE DI ALIMENTAZIONE DEL PONTE DI ARMATURA.

Il convertitore viene predisposto in fabbrica per **400 Vca**.

Per il funzionamento a **230 Vca** tagliare il ponticello **3PV**.

2 FREQUENZA DI ALIMENTAZIONE (50/60Hz)

Il convertitore viene predisposto in fabbrica per **50Hz**.

Per il funzionamento a **60Hz** tagliare il ponticello **FRQ**.

4.3.4 Avviamento

NOTE:

- Le regolazioni sono descritte nella sequenza in cui devono essere eseguite.
- La rotazione in senso **ORARIO** della vite di regolazione dei trimmer corrisponde ad un **INCREMENTO** della corrispondente grandezza.
- Collegare al T.P. **A0V** o alla carcassa metallica del convertitore il puntale negativo del voltmetro e la massa della sonda dell'oscilloscopio.
- **Utilizzare un cacciavite in materiale isolante per regolare i trimmer.**
- **Non agire sulle viti di regolazione dei trimmer coperte con lacca.**
- La velocità del motore è calcolabile con la seguente formula:

$$Velocità\ Motore = \frac{V_{D.T.}(letta\ sul\ morsetto\ 2)}{K_{D.T.}(letta\ sulla\ D.T.)}$$

- 1 Dare tensione solo ai servizi e verificare il funzionamento del ventilatore (se montato) e l'accensione dei seguenti led: **DOK STS SUP ZES**

N.B. Nessun LED Rosso deve essere acceso.

2 IMPOSTAZIONE DEL LIMITE DELLA CORRENTE DI ARMATURA

Capitolo 4 Funzionamento del convertitore e messa in servizio

- Limite impostato **INTERNAMENTE** al convertitore:

Commutare lo **SW1.8 = ON**.

Calcolare la tensione corrispondente al limite di corrente desiderato con la seguente formula:

$$V_{T.P.ACL} = 5 \bullet \frac{\text{Corrente Max.Armaturo Motore}}{\text{Corrente Nom.Convertitore}} \text{ [V]}$$

1. Impostare con il trimmer **ACL** sul T.P. **ACL** la tensione calcolata.

- Limite impostato **ESTERNAMENTE** al convertitore:

1. Commutare **SW1.8 = OFF**.

2. Applicare il massimo segnale (+10V) sull'ingresso **CLI** (morsetto 31); se il segnale esterno è inferiore a +10V occorre amplificarlo montando una resistenza in posizione R75 (vedi schema a pag.38 Figura 5).

Il valore di tale resistenza si calcola con la seguente formula:

$$R75 = \left(\frac{10}{V_{CLI \text{ max}}} - 1 \right) \bullet 100.000 \text{ } [\Omega]$$

| $V_{CLI \text{ max}}$ = Valore Massimo del Riferimento sull'ingresso **CLI**.

3. Montare in posizione R75 una resistenza di valore uguale o approssimato per eccesso rispetto a quello calcolato.
4. Calcolare la tensione corrispondente al limite di corrente desiderato con la seguente formula:

$$V_{T.P.ACL} = 5 \bullet \frac{\text{Corrente Max.Armaturo Motore}}{\text{Corrente Nom.Convertitore}} \text{ [V]}$$

5. Impostare con il trimmer **ACL** sul T.P. **ACL** la tensione calcolata.

MASSIMO VALORE IMPOSTABILE SUL T.P. ACL = 6,7V

3 TARATURA DELLA CORRENTE MASSIMA DI CAMPO

NOTA: Non effettuare questa taratura con motori a magneti permanenti. Utilizzare l'uscita del convertitore adatta alla corrente massima di campo del motore (Vedi a pag.18).

Calcolare la tensione corrispondente alla corrente massima di campo con la seguente formula:

$$V_{T.P.FLC} = 10 \bullet \frac{\text{Corrente Max.Campo Motore}}{\text{Corrente Max. Campo Uscita Convertitore (4A o 20A)}} \text{ [V]}$$

Dare l'alimentazione monofase per il campo e abilitare il controllo del campo (Ingresso digitale **FBE**).

Regolare con il trimmer **RFC** la tensione sul T.P. **FLC** per ottenere il valore calcolato.

NOTA: La tensione di alimentazione del campo non è significativa, verificare soltanto che non sia superiore a quella indicata sulla targa del motore.

4.3.5 Messa in marcia del motore**4.3.5.1 CONTROLLO DELLA VELOCITÀ TRAMITE DINAMO TACHIMETRICA**

Prima di iniziare leggere attentamente il capitolo 3.2 (pag.14).

- 1) Predisporre **SW1.2** e **SW1.6** in posizione **OFF** e **SW1.8** in posizione **ON**.
- 2) Per adattare il convertitore alla D.T. montata sul motore, alla velocità di utilizzo ed al riferimento di velocità occorre calcolare il parametro:

$$X = \frac{K_{D.T.} \bullet \omega_{\max} \bullet 10}{V_{R\max}} \text{ [V]}$$

K_{DT} = Costante di velocità (rilevata sulla targa della D.T.) [V/giro]

ω_{\max} = Velocità massima di utilizzo del motore [giri]

$V_{R\max}$ = Massimo riferimento di velocità (tensione massima sul T.P. **SPR**) [V].

$V_{R\max}$ deve essere compreso tra 7V e 10V.

Per amplificare il riferimento di velocità occorre aumentare il valore di R29 / R33 (vedi schema a pag.37).

Predisporre il selettore **SW1** come indicato nella tabella seguente:

| X | SW1.4 | SW1.5 | R14 |
|---------|-------|-------|-------|
| 5÷10 | OFF | OFF | 10KΩ |
| 10÷20 | OFF | OFF | 330KΩ |
| 20÷50 | OFF | OFF | |
| 50÷130 | ON | OFF | |
| 130÷290 | OFF | ON | |
| 290÷370 | ON | ON | |
| >370 | ON | ON | |

Se $X > 370$ occorre inserire uno o più resistenze in serie al polo caldo della D.T. (morsetto 1).

Il valore totale di resistenza si calcola come segue:

$$R_{TOT} = \frac{X - 370}{370} \bullet 800.000 \text{ [Ω]}$$

Caratteristiche di ogni resistenza: $R \leq 100K\Omega$ e $P \geq 1/4W$.

- 3) Dare l'alimentazione di potenza trifase (armatura) e monofase (campo).
- 4) Abilitare il controllo del campo (Ingresso digitale **FBE**) e dell'armatura (Ingresso digitale **ABE**): verificare che nessun led rosso si accenda. Abilitare il corrispondente ingresso digitale **SR1** e/o **SR2**. Controllare che i trimmer **SP1-SP2** non si trovino in fondo corsa antiorario (Vedi schema a pag.37).
- 5) Tramite gli ingressi analogici **SI1+6**, fornire al convertitore un riferimento di velocità minore di 1V (misurato sul T.P. **SPR**) e verificare che l'albero del motore ruoti nel senso voluto.

NOTE:

Se il senso di rotazione è contrario a quello voluto occorre invertire i collegamenti dell'armatura o dell'eccitazione del motore e della D.T. dopo aver tolto i comandi **ABE**, **FBE** e tutte le alimentazioni.

In caso di blocco del convertitore (led TGF acceso) togliere i comandi **ABE**, **FBE**, tutte le alimentazioni ed eseguire i controlli indicati a pag.22 riguardanti questo allarme.

Ridare quindi le alimentazioni e ripetere la **MESSA IN MARCIA DEL MOTORE**.

1 AZZERAMENTO DELL'OFFSET SUGLI INGRESSI DI VELOCITÀ

Agire sui trimmer **OF1/OF2** per azzerare la tensione sui T.P. **SR1/SR2**.

2 AZZERAMENTO DELL'OFFSET DI VELOCITÀ

Agire sul trimmer **SOF** per arrestare l'eventuale lenta rotazione dell'albero motore con riferimento di velocità nullo. (Ingressi digitali **SR1 - SR2 - JOG** non comandati).

3 TARATURA DELLA TENSIONE MASSIMA DI ARMATURA

Impostare sul T.P. **RAV** con il trimmer **RAV** la tensione calcolata con la seguente formula:

$$V_{T.P.RAV} = \frac{8 \cdot V_{ARM.MAX.MOTORE}}{V_{RETE ALIM.TRIFASE}}$$

$V_{T.P.RAV}$ = Tensione misurata sul Test Point "RAV".

$V_{ARM.MAX.MOTORE}$ = Tensione massima armatura motore.

$V_{RETE ALIM.TRIFASE}$ = Tensione rete trifase di alimentazione.

Rispettando i limiti riportati nella seguente tabella:

| RETE | Ponticello "3PV" | Tensione massima di armatura | |
|--------|---------------------|------------------------------|-------------------------|
| | | Coppia Costante | Coppia/Potenza Costante |
| 400Vca | CHIUSO | 400Vcc | 380Vcc |
| 230Vca | APERTO | 230Vcc | 220Vcc |

4 TARATURA DELLA VELOCITÀ

Tarare la velocità del motore corrispondente ai vari riferimenti di velocità utilizzati con i trimmer **SP1 - SP2 - JOG** e verificare il valore totale del riferimento di velocità sul TP **SPR**. (10V max).

5 TARATURA DELLA PRONTEZZA DI RISPOSTA

Agire sul trimmer **SLG** per ottenere dal motore una risposta rapida e senza oscillazioni applicando un riferimento di velocità a gradino. Se occorre adattare le caratteristiche del convertitore all'applicazione è disponibile nella Figura 3 lo schema della rete di compensazione dell'anello di velocità.

6 Se vengono utilizzate le funzioni ausiliarie, effettuare anche le corrispondenti tarature riportate da pag.35 a pag.36.**4.3.5.2 CONTROLLO DELLA VELOCITÀ TRAMITE TENSIONE DI ARMATURA**

Prima di iniziare leggere attentamente il paragrafo 3.2 (pag.14).

La tensione di armatura viene prelevata all'interno del convertitore e non occorrono collegamenti esterni.

- 1) Predisporre gli impostatori **SW1.2 - SW1.7** in posizione **OFF**
- 2) Predisporre l'impostatore **SW1.6** in posizione **ON**.
- 3) Dare l'alimentazione di potenza trifase (armatura) e monofase (campo).
- 4) Abilitare il controllo del campo (Ingresso digitale **FBE**) e dell'armatura (Ingresso digitale **ABE**): verificare che nessun led rosso si accenda. Abilitare il corrispondente ingresso digitale **SR1** e/o **SR2**. Controllare che i trimmer **SP1-SP2** non si trovino in fondo corsa antiorario (Vedi schema a pag.37).
- 5) Tramite gli ingressi analogici **SI1+6**, fornire al convertitore un riferimento di velocità minore di 1V (misurato sul T.P. **SPR**) e verificare che l'albero del motore ruoti nel senso voluto.

NOTE:

Se il senso di rotazione è contrario a quello voluto occorre invertire i collegamenti dell'armatura o dell'eccitazione del motore dopo aver tolto i comandi ABE, FBE e tutte le alimentazioni.

Ridare quindi le alimentazioni e ripetere la MESSA IN MARCIA DEL MOTORE.

1 Eseguire le tarature indicate a pag.33.**2 VERIFICA DELLA TENSIONE MAX DI ARMATURA**

Portare a fondo corsa orario il trimmer **RAV** e controllare che la tensione sul T.P. **RAV** sia +15V.

Fornire un riferimento di velocità crescente fino a raggiungere la massima velocità di funzionamento del motore e verificare sul T.P. **ARV** che la tensione di armatura non superi quella di targa del motore e quella consentita dalla tensione di alimentazione del convertitore. (La tensione sul T.P. **ARV** è 1/100 della tensione di armatura del motore).

3 Eseguire le tarature indicate a pag.33.**4 Se vengono utilizzate le funzioni ausiliarie, effettuare anche le corrispondenti tarature riportate da pag.35 a pag.36.**

4.3.5.3 CONTROLLO DELLA COPPIA TRAMITE LA CORRENTE DI ARMATURA

Prima di iniziare leggere attentamente il paragrafo 3.2 (pag.14).

Taratura del riferimento di corrente di armatura:

Questa predisposizione deve essere eseguita soltanto per questo modo di funzionamento oppure come SLAVE.

Facendo riferimento allo schema riportato in Figura 4, calcolare la tensione sul T.P. ACR con la seguente formula:

$$(*) \quad V_{T.P.ACR} = 5 \bullet \frac{\text{Corrente Max. Armatura}}{\text{Corrente Nom. Convertitore}} \quad [\text{V}]$$

MASSIMO VALORE DI TENSIONE SUL T.P. ACR = 6,7V

Calcolare il valore totale di resistenza R con la seguente formula:

$$R = \frac{V_{T.P.ACR}}{V_{REF \max.}} \bullet 100.000 \quad [\Omega]$$

$V_{REF \max.}$ = Valore massimo del Riferimento di Corrente sull'ingresso **CRI**.

Montare in posizione R99, R100, R101 resistenze di valore tale che la loro somma coincida con il valore calcolato per R.

Il convertitore comanda anche il motore in una delle seguenti modalità: con dinamo tachimetrica o con tensione d'armatura. Perciò è necessario effettuare anche le regolazioni previste per la modalità di lavoro corrispondente (vedere a pagina 31 o a pagina 32).

Dare il comando digitale **CME** per abilitare questo tipo di controllo.

Dare l'alimentazione di potenza trifase (armatura) e monofase (campo).

Abilitare il controllo del campo (Ingresso digitale **FBE**) e successivamente il controllo dell'armatura (Ingresso digitale **ABE**) e verificare che nessun led rosso si accenda. fornire al convertitore un riferimento di corrente sull'ingresso **CRI** (morsetto 34) minore di 1V (misurato sul T.P. ACR) e verificare che la coppia sull'albero del motore sia del segno voluto.

NOTE:

Se il segno della coppia è contrario a quello voluto occorre invertire il segno del riferimento di corrente sull'ingresso ACR oppure i collegamenti dell'armatura o dell'eccitazione del motore dopo aver tolto i comandi ABE, FBE e tutte le alimentazioni.

Ridare quindi le alimentazioni e ripetere la MESSA IN MARCIA DEL MOTORE.

4.3.5.4 ASSERVIMENTO MASTER - SLAVE

Prima di iniziare leggere attentamente il paragrafo 3.2 (pag.14).

- Eseguire la messa in funzione del convertitore MASTER.
- Eseguire la messa in funzione del convertitore SLAVE come nel funzionamento con "controllo della coppia tramite la corrente di armatura" (vedi pag.34).

NOTE:

*Per il corretto funzionamento dell'asservimento bisogna collegare l'uscita del riferimento di corrente (**CRO** morsetto 37) del convertitore MASTER all'ingresso del riferimento di corrente (**CRI** morsetto 38) del convertitore SLAVE.*

4.3.6 Taratura delle funzioni ausiliarie

Le seguenti tarature devono essere effettuate solamente se sono utilizzate le corrispondenti funzioni:

4.3.6.1 TARATURA DEI TEMPI DI RAMPA DI ACC/DEC

NOTE:

Le rampe di accelerazione e decelerazione della velocità sono uguali.

Abilitare la funzione **RAMPA** con l'ingresso digitale **SRE**.

Selezionare la gamma dei tempi di salita/discesa della rampa con **SW1-1**.

Con **SW1.1= OFF** si hanno tempi regolabili da 0,5 a 5 sec.

Con **SW1.1= ON** si hanno tempi regolabili da 5 a 50 sec. Per avere tempi maggiori di 50 sec. occorre montare un condensatore in posizione **C20** (Vedi schema a pag.37). La capacità del condensatore si calcola con la seguente formula:

$$C_{20} = \frac{T - 50}{50} [\mu F]$$

T = Tempo approssimativo massimo di salita / discesa [sec.].

I tempi indicati sono uguali per salita e discesa e si ottengono con un riferimento di velocità d'ampiezza 10V. Con ampiezze inferiori i tempi sono in proporzioni più bassi.

Regolare con il trimmer **SRT** i tempi di salita/discesa desiderati inviando agli ingressi **SI1÷6** utilizzati il massimo riferimento di velocità e controllando i tempi ottenuti con l'oscilloscopio sul T.P. **SPR**.

4.3.6.2 IMPOSTAZIONE DEL LIMITE DELLA CORRENTE DI ARMATURA IN FUNZIONE DELLA VELOCITÀ

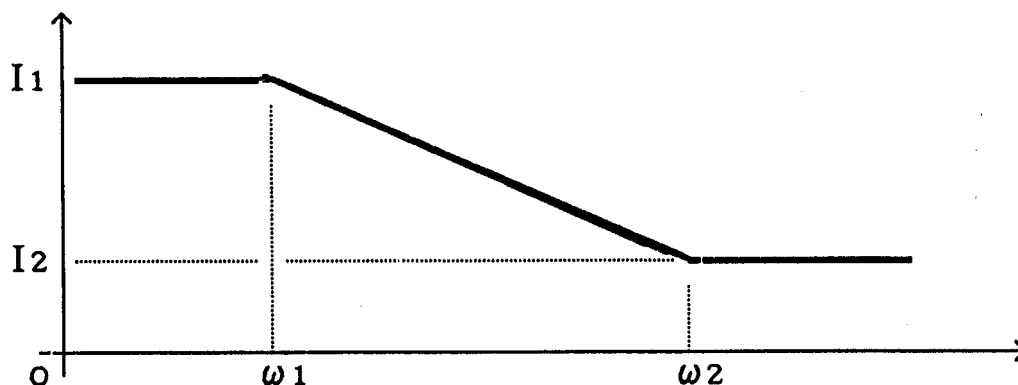


Figura 1

DIAGRAMMA DELLA CORRENTE DI ARMATURA IN FUNZIONE DELLA VELOCITÀ

NOTE: Questa impostazione deve essere eseguita se richiesta dal costruttore del motore (vedi dati di targa del motore) o dall'applicazione.

Prima di eseguire questa impostazione verificare l'impostazione del limite della corrente di armatura I_1 (Vedi a pag.30).

Con **SW1.7 = OFF** il limite della corrente rimane costante (pari a I_1).

Con **SW1.7 = ON** si abilita l'impostazione.

Esecuzione dell'impostazione:

- Portare i trimmer **CP1** e **CP2** in fondo corsa orario ed il trimmer **CDE** in fondo corsa antiorario.
- Portare il motore alla velocità ω_1 .
- Regolare il trimmer **CP1** in modo che la tensione sul TP **CP1** sia uguale a quella misurata sul T.P. **SPR** (a parte il segno).
- Portare lentamente il motore alla velocità ω_2 e regolare con il trimmer **CP2** la tensione sul TP **CP2** fino a renderla uguale a quella misurata sul T.P. **SPR**.
- Regolare il trimmer **CDE** (in senso orario) in modo che la tensione sul TP **ACL** abbia un valore corrispondente alla corrente I_2 calcolata con la seguente formula:

$$V_{T.P.ACL} = 5 \cdot \frac{I_2}{\text{Corrente Nom. Convertitore}}$$

I_2 = Corrente massima di armatura indicata sulla targa del motore, alla velocità ω_2 (la ω_2 può essere quella indicata sulla targa del motore o quella di utilizzo massimo se è inferiore).

4.3.6.3 IMPOSTAZIONE DELLA SOGLIA DI VELOCITÀ

(uscita digitale “SOT”) (morsetto 29)

Questa impostazione deve essere eseguita solo se viene utilizzata l’uscita digitale SOT.

Selezione del campo di regolazione della soglia di velocità:

| SW1. | CAMPO DI REGOLAZIONE DELLA SOGLIA |
|------|---|
| 3 | (riferita alla massima velocità del motore) |
| OFF | 0 ÷ 100 % |
| ON | 0 ÷ 10 % |

Portare il motore alla velocità stabilita per la soglia e agire sul trimmer SPT per ottenere la commutazione del segnale in uscita. (visualizzata dal led SOT).

Una tensione proporzionale alla soglia è misurabile sul T.P. SPT (campo di regolazione da 0 a 10V).

4.3.6.4 IMPOSTAZIONE DEL MASSIMO ERRORE PER LA SEGNALE DI VELOCITÀ RAGGIUNTA

(uscita digitale “STS”) (morsetto 26).

Questa impostazione deve essere eseguita solo se viene utilizzata l’uscita digitale STS.

Per impostare il valore dell’errore massimo di velocità, utilizzare la formula seguente:

$$V_{T.P.SEL} = \frac{\Delta\omega}{\omega_{MAX}} \bullet V_{Rmax}. \quad [V]$$

$\Delta\omega$ = Valore massimo dell’errore di velocità. (costante a tutte le velocità) [g/m’].

ω_{MAX} = Velocità massima del motore (ottenuta con il riferimento pari a V_{Rmax}) [g/m’].

V_{Rmax} = Valore massimo del riferimento di velocità (tensione sul T.P. SPR) [V].

Impostare con il trimmer SEL sul T.P. SEL la tensione calcolata.

4.3.7 Taratura dopo sostituzione del convertitore

Nel caso di sostituzione di un convertitore, occorre tarare il nuovo convertitore, seguendo le stesse procedure ed impostando gli stessi valori precedentemente utilizzati sul convertitore sostituito.

ALLEGATI

SCHEMI CIRCUITALI VARI

INGRESSI DEI RIFERIMENTI DI VELOCITÀ

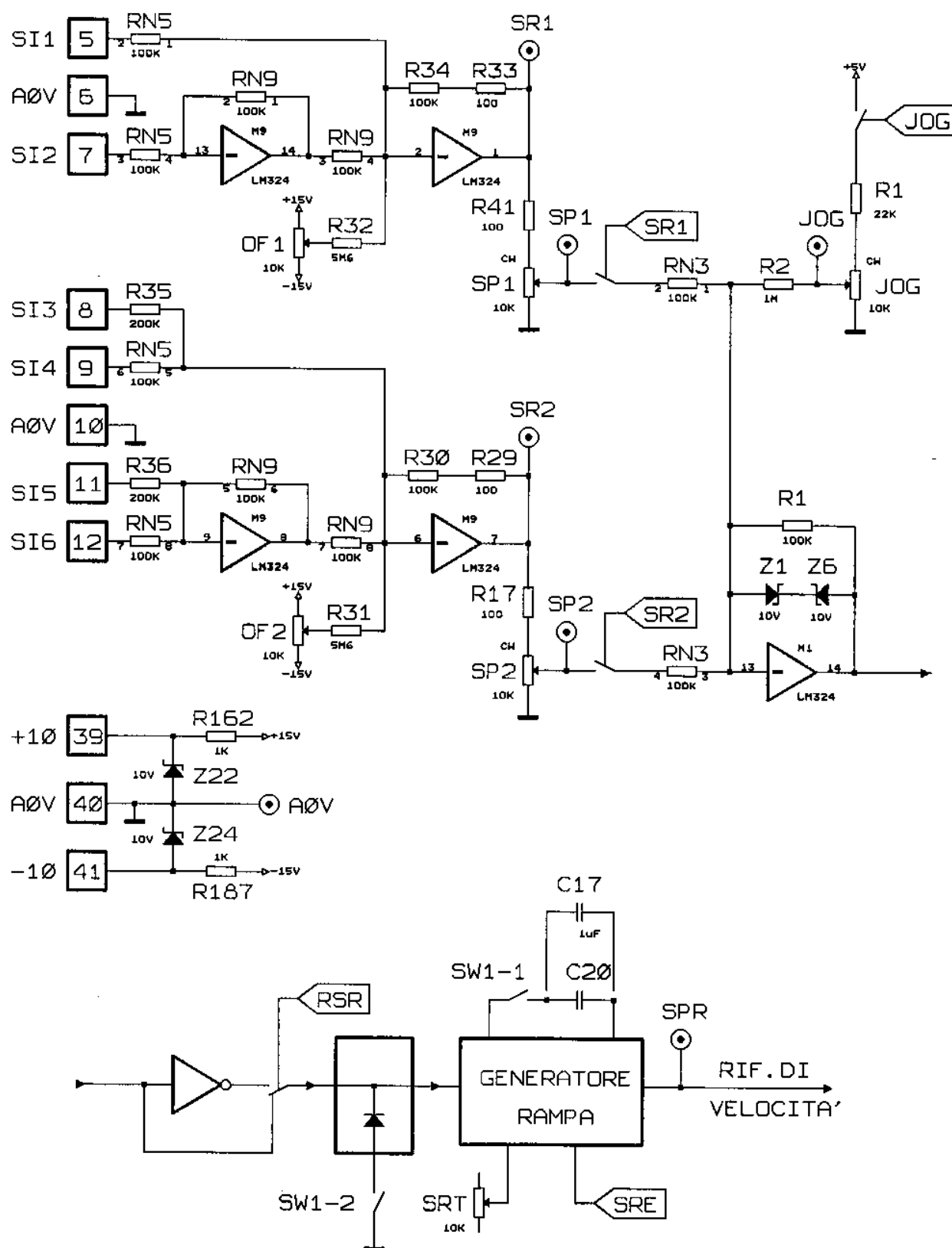


Figura 2

ANELLO DI VELOCITÀ

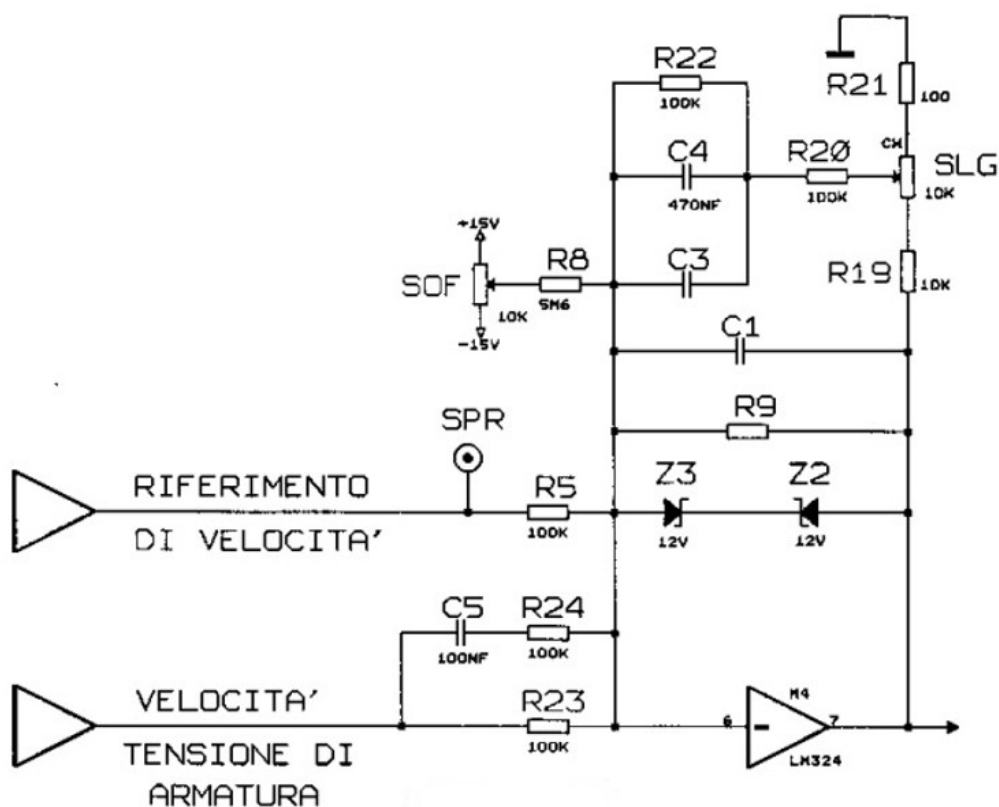


Figura 3

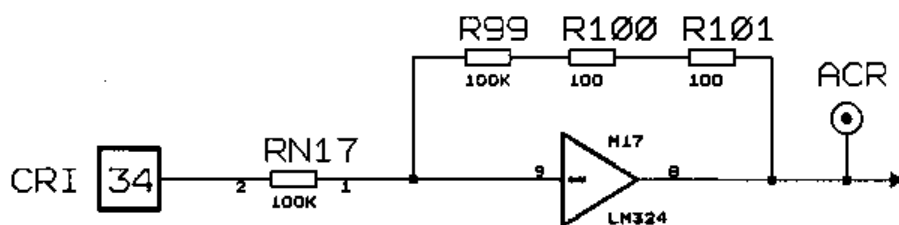
INGRESSO RIFERIMENTO DI CORRENTE

Figura 4

INGRESSO LIMITE ESTERNO DI CORRENTE

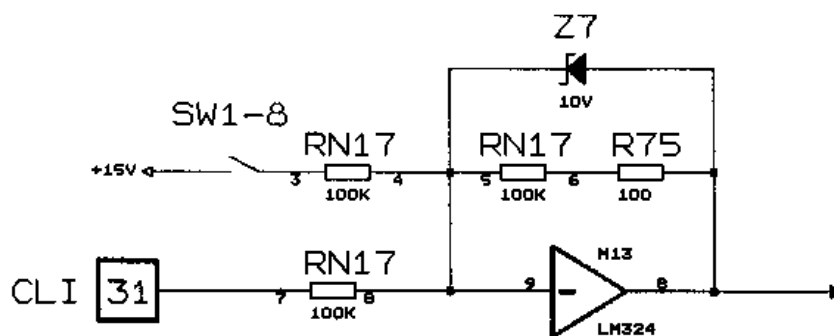


Figura 5

DISPOSIZIONE COMPONENTI

VISTA COMPONENTI DI TARATURA E DIAGNOSTICA

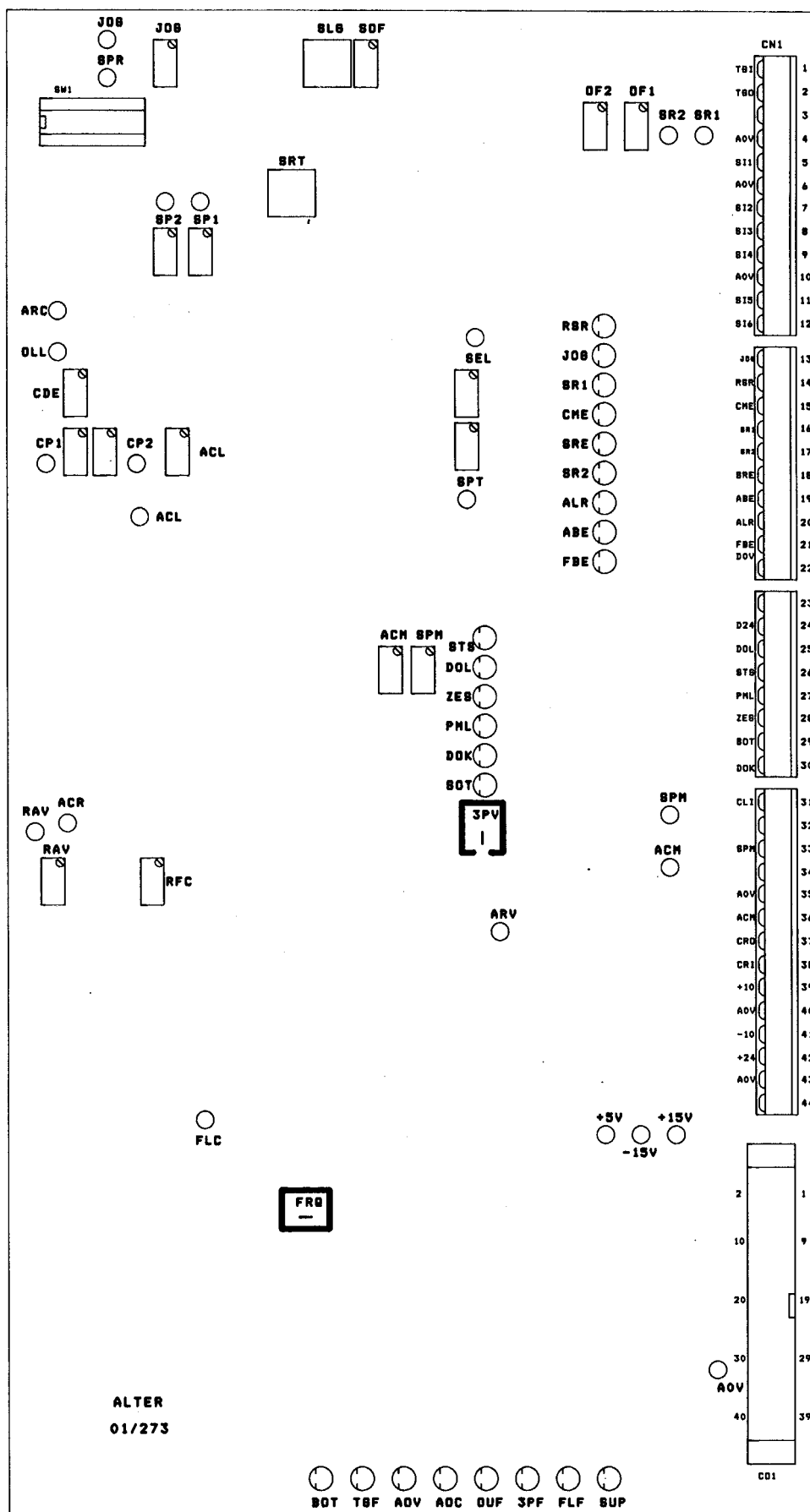


Figura 6

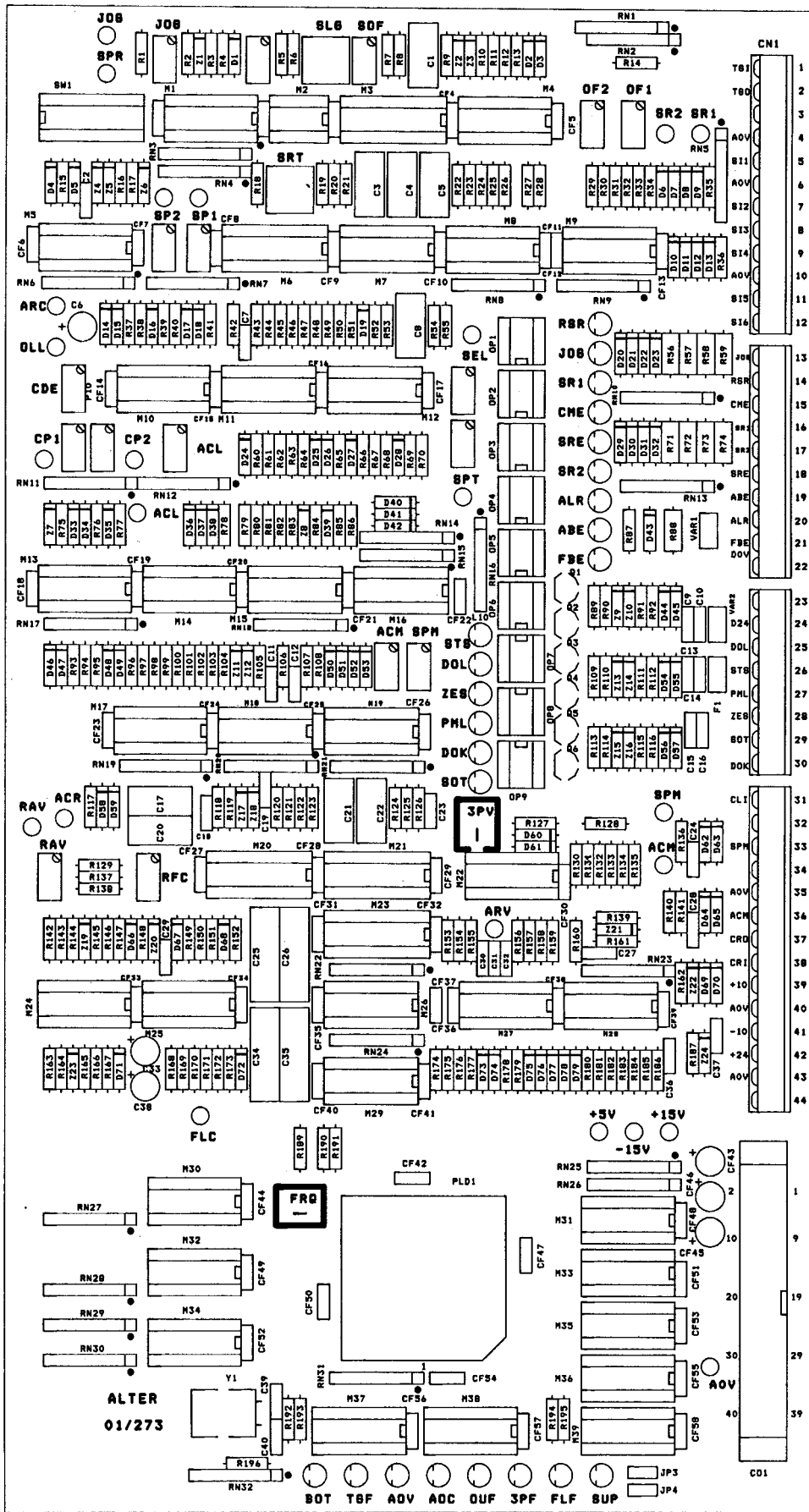


Figura 7

CONNESSIONI ESTERNE

I/O ANALOGICI

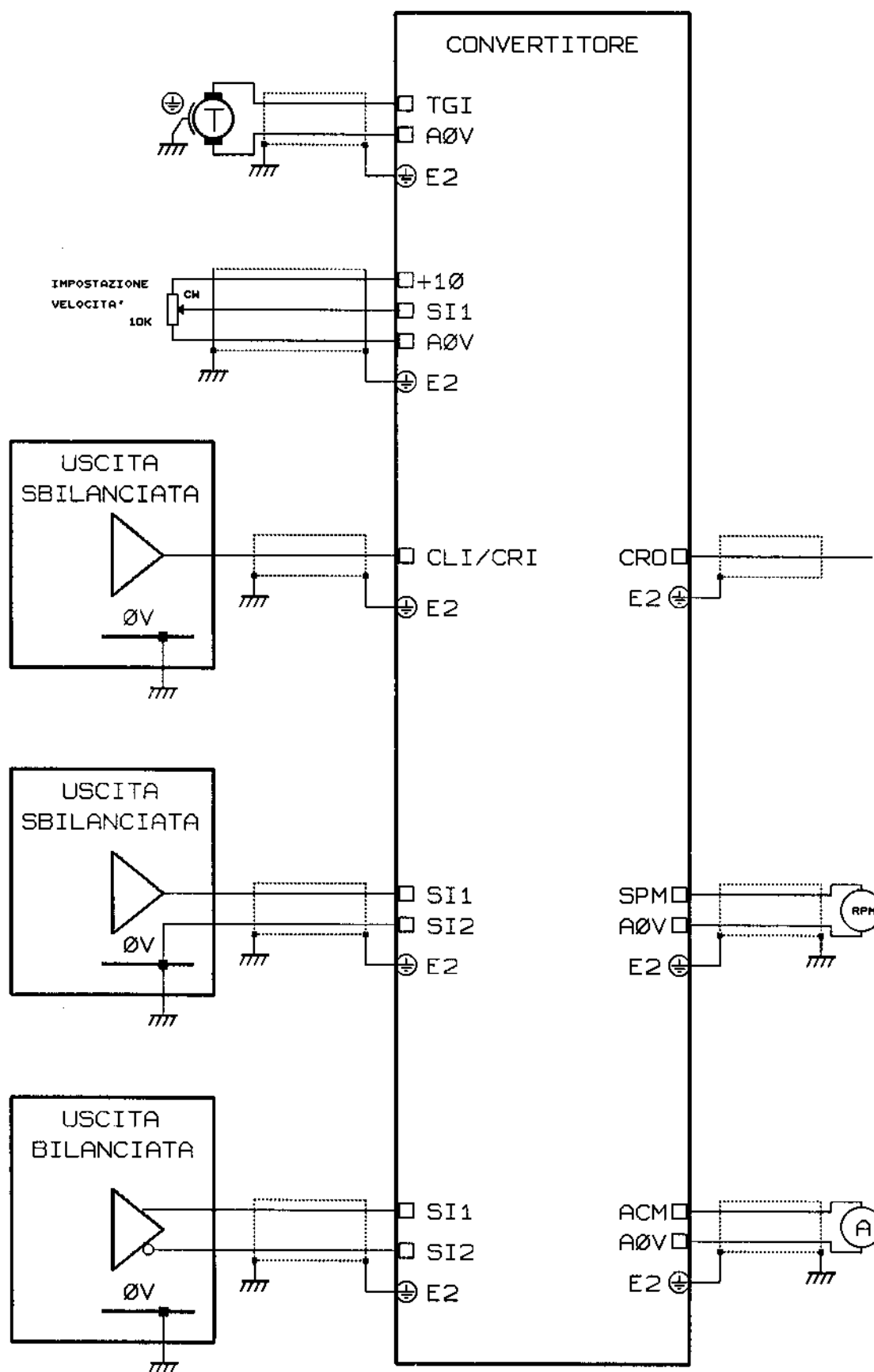


Figura 8

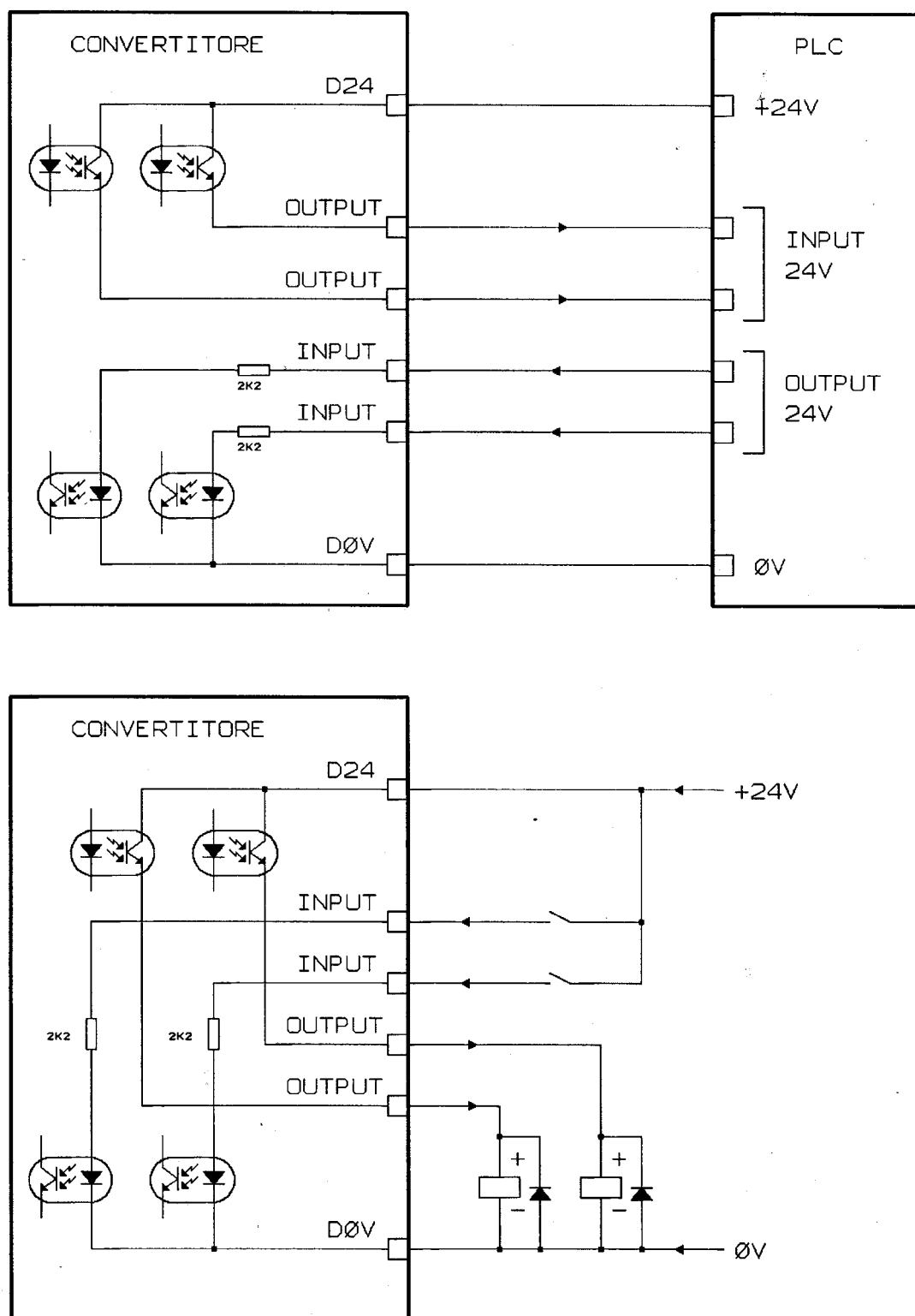


Figura 9

Se la corrente totale necessaria supera 300mA, non è possibile utilizzare l'uscita 24V del convertitore; occorre quindi disporre di un alimentatore da 24V autonomo.

SEGNALI SUI CONNETTORI I/O

| | | |
|----|-----|---|
| 1 | TGI | INGRESSO D.T. |
| 2 | TGO | USCITA D.T. |
| 3 | | |
| 4 | A0V | 0V ANALOGICO |
| 5 | SI1 | INGRESSO RIFERIMENTO DI VELOCITÀ 1 |
| 6 | A0V | 0V ANALOGICO |
| 7 | SI2 | INGRESSO RIFERIMENTO DI VELOCITÀ 2 |
| 8 | SI3 | INGRESSO RIFERIMENTO DI VELOCITÀ 3 |
| 9 | SI4 | INGRESSO RIFERIMENTO DI VELOCITÀ 4 |
| 10 | A0V | 0V ANALOGICO |
| 11 | SI5 | INGRESSO RIFERIMENTO DI VELOCITÀ 5 |
| 12 | SI6 | INGRESSO RIFERIMENTO DI VELOCITÀ 6 |
| 13 | JOG | COMANDO RIFERIMENTO DI VELOCITÀ JOG |
| 14 | RSR | COMANDO INVERSIONE RIFERIMENTO DI VELOCITÀ |
| 15 | CME | COMANDO FUNZIONAMENTO CON REAZIONE DI CORRENTE |
| 16 | SR1 | COMANDO GRUPPO RIFERIMENTI 1 |
| 17 | SR2 | COMANDO GRUPPO RIFERIMENTI 2 |
| 18 | SRE | COMANDO RAMPA DI VELOCITÀ |
| 19 | ABE | COMANDO PONTE DI ARMATURA |
| 20 | ALR | COMANDO RESET ALLARMI |
| 21 | FBE | COMANDO PONTE DI CAMPO |
| 22 | D0V | 0V DIGITALE |
| 23 | | |
| 24 | D24 | +24V DIGITALE |
| 25 | DOL | USCITA CONVERTITORE IN CONDIZIONE DI SOVRACCARICO |
| 26 | STS | USCITA VELOCITÀ RAGGIUNTA |
| 27 | PML | USCITA MOTORE AL MASSIMO CARICO |
| 28 | ZES | USCITA MOTORE FERMO |
| 29 | SOT | USCITA VELOCITÀ SUPERIORE ALLA SOGLIA |
| 30 | DOK | USCITA CONVERTITORE FUNZIONANTE |
| 31 | CLI | INGRESSO RIF. DEL LIMITE DI CORRENTE DI ARMATURA |
| 32 | | |
| 33 | SPM | USCITA VELOCITÀ MOTORE |
| 34 | | |
| 35 | A0V | 0V ANALOGICO |
| 36 | ACM | USCITA CORRENTE DI ARMATURA |
| 37 | CRO | USCITA RIFERIMENTO DI CORRENTE PER SLAVES |
| 38 | CRI | INGRESSO RIFERIMENTO DI CORRENTE |
| 39 | +10 | USCITA +10V |
| 40 | A0V | 0V ANALOGICO |
| 41 | -10 | USCITA -10V |
| 42 | +24 | USCITA +24V |
| 43 | A0V | 0V ANALOGICO |
| 44 | | |

CONNESSIONI ESTERNE PER CONVERTITORI

CONVERTITORI CON PONTE DI ARMATURA INTERNO

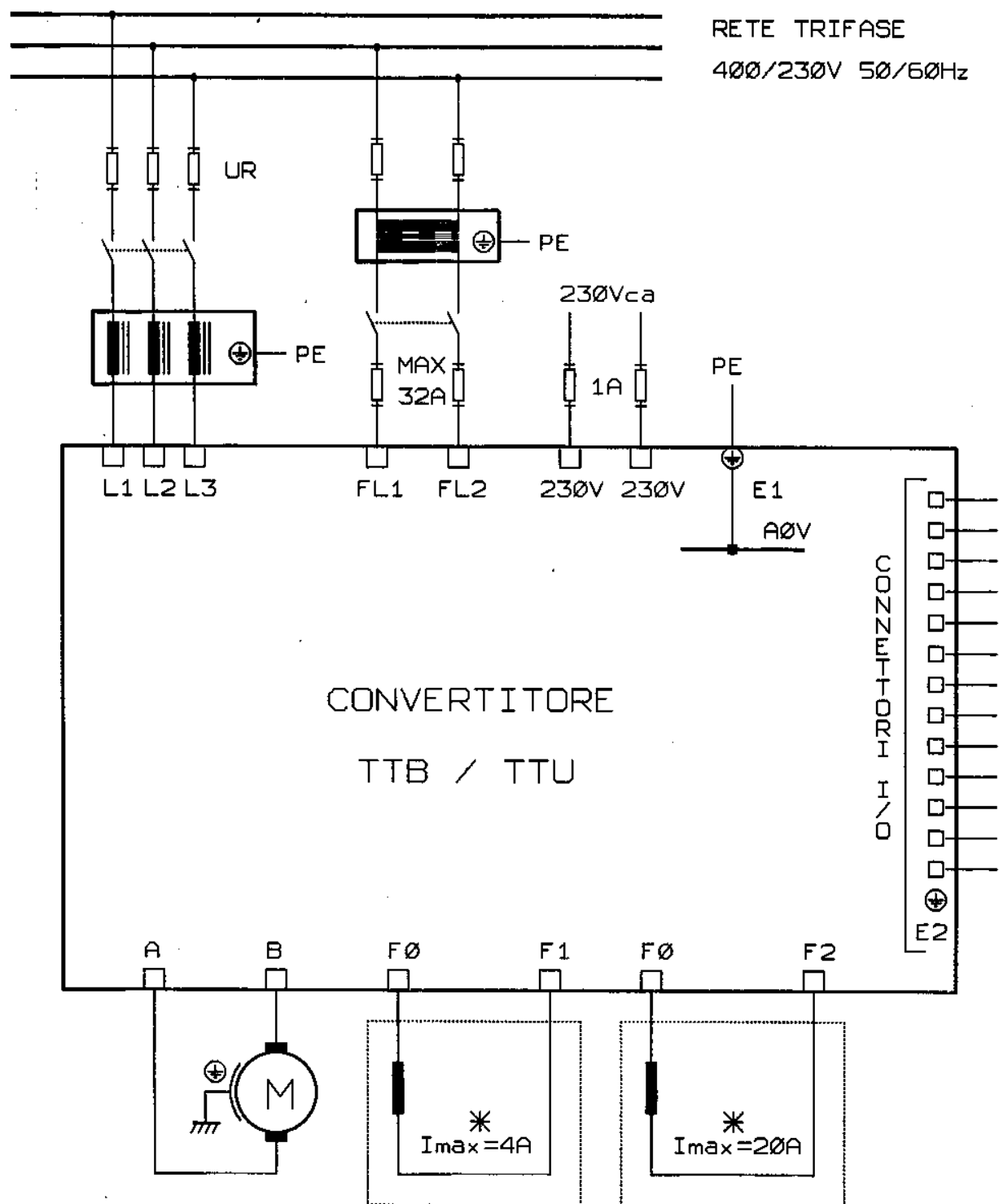
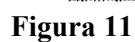


Figura 10

* Vedere pag.18 paragrafo "CAMPO" per ulteriori informazioni sulle connessioni di potenza del campo del motore.



Manuale d'istruzioni 91/090 Rev. 00 Ed. 13

CONNESSIONI IN CONFORMITÀ ALLE DIRETTIVE EMC E BT

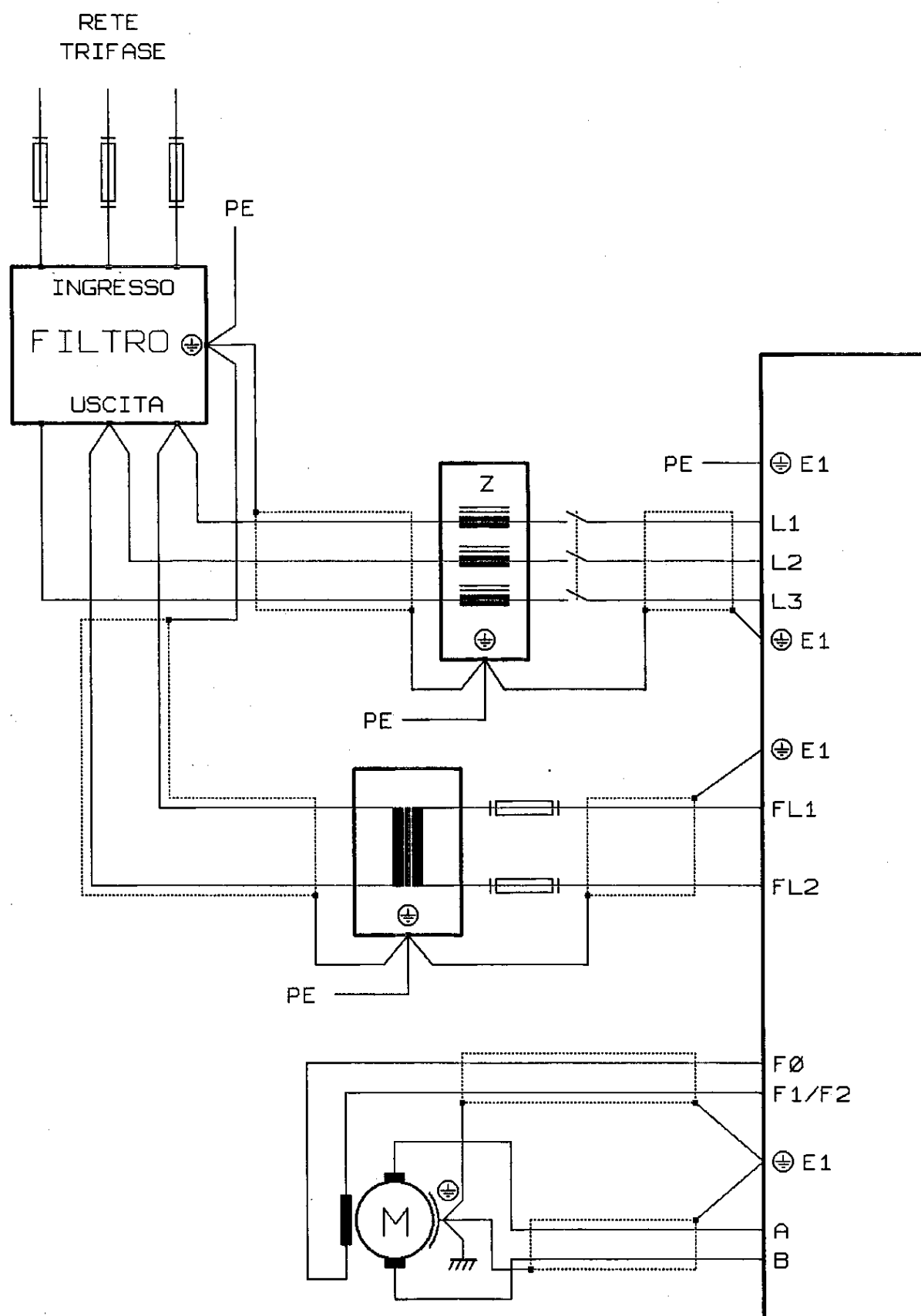


Figura 12

CARATTERISTICHE MECCANICHE

DIMENSIONI, MASSE E POSIZIONE DI MONTAGGIO

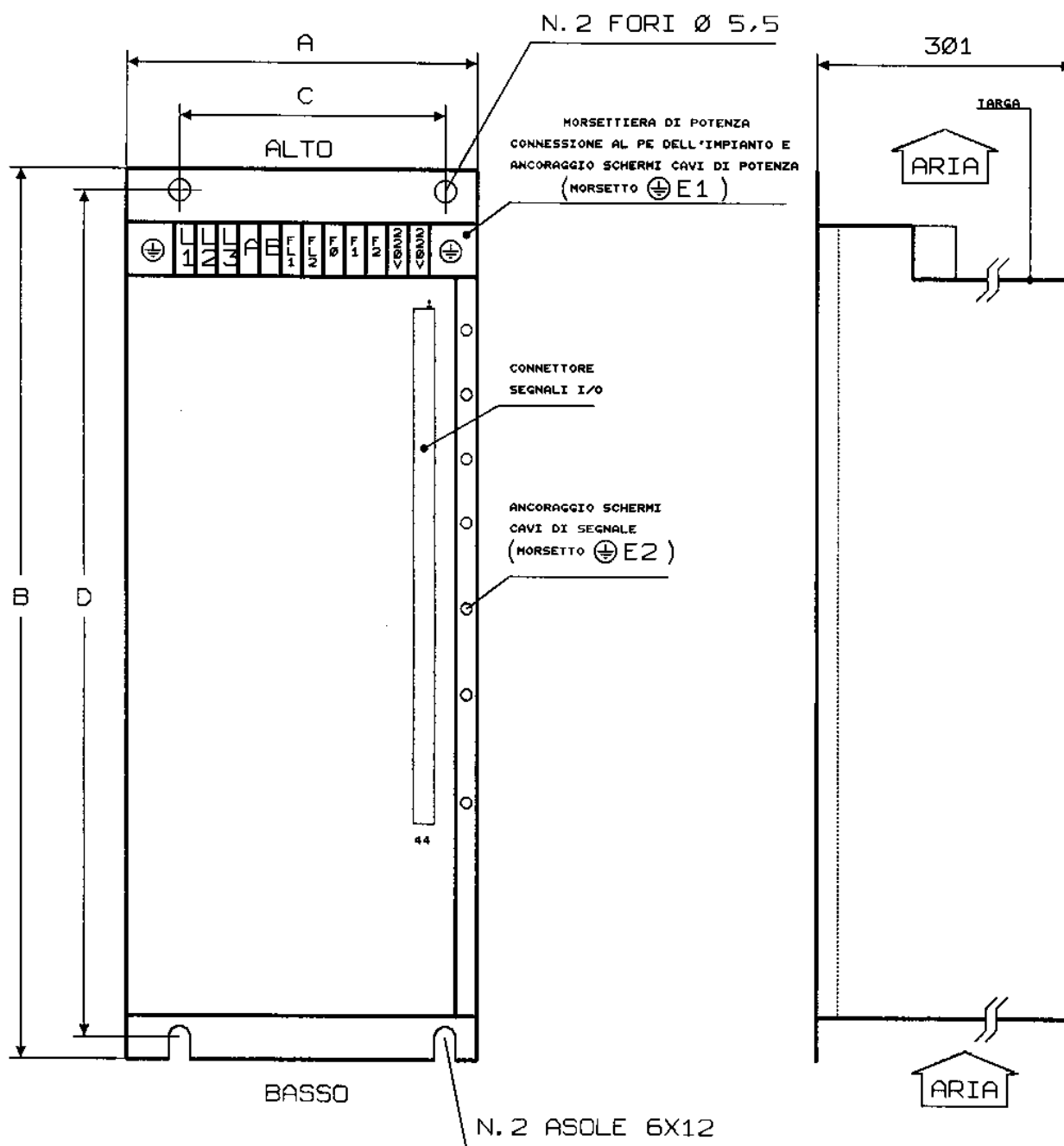



Figura 13


DIMENSIONI IN mm

| TAGLIA | A | B | C | D | MASSA |
|--------|-----|-----|-----|-----|---------|
| 1 | 194 | 390 | 157 | 372 | Kg 13,5 |
| 2 | 288 | 430 | 228 | 412 | Kg 20 |
| 3 | 288 | 587 | 228 | 412 | -- |

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