

Tde Macno

Manuale utente  
**AC/DC NON RIGENERATIVO**





<b>1. PRESENTAZIONE .....</b>	<b>2</b>
1.1. NOTE DI CONSULTAZIONE .....	2
1.2. SIMBOLI USATI NELLA MARCATURA DEL CONVERTITORE .....	2
1.3. GARANZIA .....	2
1.4. MARCATURA CE / TARGA DATI.....	3
<b>2. DESTINAZIONE D'USO .....</b>	<b>4</b>
2.1. STATO "APPARECCHIO SPENTO" .....	4
<b>3. DATI TECNICI.....</b>	<b>5</b>
<b>4. MAGAZZINAGGIO - MOVIMENTAZIONE .....</b>	<b>5</b>
4.1. CONDIZIONI AMBIENTALI DI MAGAZZINAGGIO .....	5
4.2. PROCEDURA DI RECUPERO DOPO IL MAGAZZINAGGIO .....	6
4.3. MOVIMENTAZIONE.....	6
<b>5. LIMITI DI IMPIEGO .....</b>	<b>7</b>
5.1. CONDIZIONI CLIMATICHE .....	7
5.2. RESISTENZA ALLE SOSTANZE CHIMICAMENTE ATTIVE.....	7
5.3. RESISTENZA ALLE VIBRAZIONI.....	7
5.4. GRADO DI PROTEZIONE ED INQUINAMENTO.....	8
<b>6. ISTRUZIONI PER L'INSTALLAZIONE.....</b>	<b>8</b>
6.1. INSTALLAZIONE MECCANICA.....	8
6.2. DIMENSIONI .....	10
6.3. AMBIENTE CHIUSO: POTENZA DISSIPATA .....	12
<b>7. PARTE DI POTENZA.....</b>	<b>12</b>
7.1. DESCRIZIONE CIRCUITO DI POTENZA .....	12
7.2. DESCRIZIONE DELLE CONNESSIONI DI POTENZA .....	12
7.3. COLLEGAMENTO DELLA PARTE DI POTENZA.....	14
7.4. COLLEGAMENTO DELL'ALIMENTAZIONE DEI VENTILATORI DI RAFFREDDAMENTO.....	14
7.5. COMPONENTI DI POTENZA (CONFIGURAZIONE STANDARD).....	15
7.6. COMPONENTI DI POTENZA PER INGRESSO LINEA A 230VAC (SOLO PER AC/DC 60 E AC/DC 200)	17
<b>8. PARTE DI CONTROLLO.....</b>	<b>18</b>
8.1. DESCRIZIONE DELLE MORSETTIERE .....	18
<b>9. DESCRIZIONE DELLE FUNZIONI IMPLEMENTATE .....</b>	<b>19</b>
9.1. CIRCUITO DI GESTIONE DELLA PRECARICA.....	19
9.2. CIRCUITO DI GESTIONE DELL'ALLARME DI MANCANZA RETE .....	20
9.3. CIRCUITO DI GESTIONE DELL'INNESCO DEL CIRCUITO DI FRENATURA .....	20
9.3.1. <i>Controllo della tensione del bus di potenza .....</i>	<i>20</i>
9.3.2. <i>Scarica del bus in caso d'emergenza .....</i>	<i>20</i>

# 1. PRESENTAZIONE

Il presente manuale contiene le istruzioni necessarie per l'installazione e l'utilizzo dell'AC/DC non rigenerativo (AC/DC).

## 1.1. NOTE DI CONSULTAZIONE






**IL SEGNALE DI PERICOLO GENERICO E IL TESTO IN MAIUSCOLO RIQUADRATO, RICHIAMANO L'ATTENZIONE DELL'OPERATORE SULLE AVVERTENZE RIPORTATE NEL PRESENTE MANUALE.**

**Grassetto :** evidenza nel testo alcune frasi significative

## 1.2. SIMBOLI USATI NELLA MARCATURA DEL CONVERTITORE

Il convertitore AC/DC riporta all'esterno e all'interno (nelle parti accessibili per il cablaggio), delle **etichette** che segnalano la presenza di pericoli per le persone. In seguito viene riportata una legenda con il significato dei simboli utilizzati:

SIMBOLO	DESCRIZIONE
	Attenzione, rischio di shock elettrico. Accumulo di energia, attendere il tempo indicato vicino al simbolo.
	Terminale di fissaggio del conduttore di protezione
	Fare riferimento al manuale di installazione

TAB. 1 – Simboli utilizzati

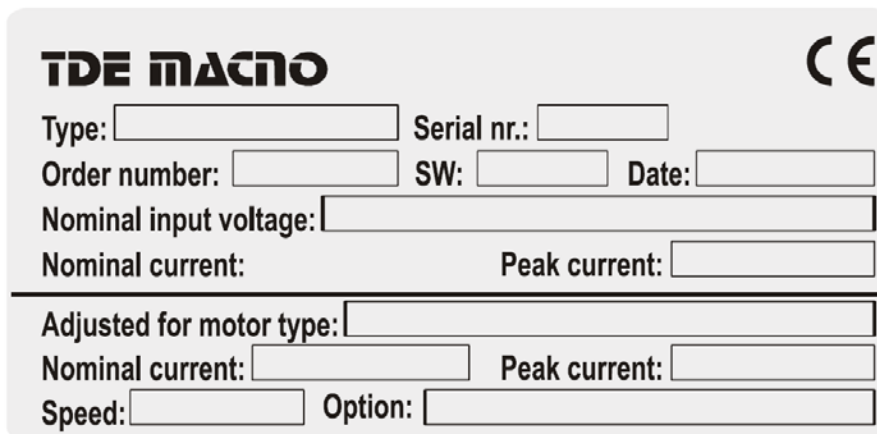
## 1.3. GARANZIA

- Nei limiti di quanto stabilito nella presente garanzia, il sottoscritto fabbricante si impegna a riparare tutti gli eventuali difetti di costruzione che si manifestino durante il periodo di garanzia.
- La garanzia decade qualora l'acquirente non esegua correttamente le istruzioni descritte nelle presenti "Istruzioni per l'installazione".
- Al fine di potersi avvalere del diritto di garanzia, l'acquirente, al manifestarsi del difetto, dovrà darne tempestivamente comunicazione al fabbricante e permettere, se ritenuto necessario, di effettuare le relative ispezioni e riparazioni.
- Sono a carico dell'acquirente le spese di trasporto per l'invio al fabbricante e la relativa restituzione del pezzo difettoso, coperto da garanzia, per la riparazione o la sostituzione del medesimo. L'obbligo di garanzia, come previsto nella presente clausola, si considera adempiuto con la consegna all'acquirente del pezzo adeguatamente riparato o sostituito.
- Nel periodo di garanzia di cui alla clausola 1) i costi di manodopera, per la riparazione, saranno a carico del fabbricante. Nel caso in cui le riparazioni o le sostituzioni debbano essere effettuate dal cliente, le spese di viaggio e di soggiorno del personale saranno a carico dell'acquirente.
- Restano escluse dalla garanzia le rotture provocate da manovra errata, imperizia, caso fortuito o comunque imputabile all'utente, sia per fatto e causa propria che di terzi oppure quando l'acquirente abbia apportato modifiche od effettuato riparazioni senza il consenso scritto del fabbricante, indipendentemente dalla connessione tra tali modifiche o riparazioni ed i difetti rilevati.
- Viene espressamente pattuito che il fabbricante sarà esonerato da qualsiasi responsabilità conseguente ad eventuali danni derivanti all'acquirente da mancata o diminuita produzione, conseguenti a vizi o difetti di costruzione.

## 1.4. MARCATURA CE / TARGA DATI

La marcatura CE attesta la conformità dell'apparecchio ai requisiti essenziali di sicurezza e di salute previsti dalle Direttive europee riportate nella dichiarazione CE di conformità. È costituita da una etichetta adesiva in poliestere colore argento con stampa di colore nero, delle seguenti dimensioni: L= 102 mm - H= 50 mm (FIG. 1).

È applicata esternamente sul pannello anteriore. Nella targhetta sono indicati il logo, la marcatura CE, il tipo, il numero di serie, il software, le avvertenze e tutti i dati di targa come da fac-simile riportato in seguito:



**TDE MACNO** CE

Type:  Serial nr.:

Order number:  SW:  Date:

Nominal input voltage:

Nominal current:  Peak current:

---

Adjusted for motor type:

Nominal current:  Peak current:

Speed:  Option:

FIG. 1 – Targhetta adesiva

## 2. DESTINAZIONE D'USO

L' AC/DC è stato progettato e realizzato per la seguente destinazione d'uso:

Campo d'impiego	Conversione di potenza (AC/DC) per impianti connessi alla rete elettrica trifase.
Luogo di utilizzo	In ambiente chiuso, coperto, asciutto, con valori di temperatura e umidità indicati nella sezione "Limiti di impiego" e idoneo alle disposizioni legislative vigenti nel paese di utilizzazione in materia di sicurezza e salute nei luoghi di lavoro. L'AC/DC deve essere fissato ad una parete che ne assicuri la stabilità in rapporto alle dimensioni di ingombro, al peso e rispettando le misure minime di posizionamento.
Operatore addetto (persona idonea)	<p>Questo manuale tecnico è destinato esclusivamente agli operatori autorizzati, all'uso e alla manutenzione dell'apparecchio in base alle specifiche competenze tecnico professionali richieste per il tipo di intervento.</p> <p><b>GLI OPERATORI AUTORIZZATI DEVONO ESEGUIRE SULL'APPARECCHIO ESCLUSIVAMENTE GLI INTERVENTI DI LORO SPECIFICA COMPETENZA. GLI OPERATORI AUTORIZZATI, PRIMA DI ESEGUIRE QUALSIASI INTERVENTO SULL'APPARECCHIO, DEVONO ASSICURARSI DI ESSERE IN POSSESSO DELLE PIENE FACOLTÀ PSICO-FISICHE TALI DA GARANTIRE SEMPRE IL RISPETTO DELLE CONDIZIONI DI SICUREZZA.</b></p> <p>L'operatore addetto è un tecnico qualificato (persona idonea in possesso dei requisiti tecnico-professionali richiesti dalle normative vigenti), abilitato ad eseguire l'installazione e l'utilizzo dell'apparecchio operando anche in presenza di tensione elettrica e con le protezioni disabilitate (su consenso del responsabile della sicurezza) nel rispetto assoluto delle istruzioni riportate nel presente manuale o altro documento specifico fornito esclusivamente dal fabbricante.</p>

### 2.1. STATO "APPARECCHIO SPENTO"

Prima di eseguire qualsiasi tipo di intervento di manutenzione e/o regolazione sull'apparecchio è obbligatorio sezionare la fonte di alimentazione elettrica (sia lato rete sia lato DC BUS). L'alimentazione lato rete è da ritenersi sezionata se è verificata almeno una delle seguenti condizioni:

- si sezionano gli interruttori principali lato AC;
- vengono tolti i fusibili di protezione lato rete;
- non viene fornita alcuna alimentazione.

L'alimentazione lato DC è sezionata se è verificata almeno una delle seguenti condizioni:

- si sezionano i cavi di uscita lato DC;
- vengono tolti i fusibili di protezione di tutti gli elementi connessi al DC BUS

L'AC/DC è da considerarsi "spento" se è sezionata l'alimentazione elettrica sia lato rete sia lato DC BUS.

Inoltre si deve attendere un tempo minimo di 8 minuti per essere certi che tutte le parti in tensione siano scariche come indicato nelle etichette adesive applicate all' AC/DC (FIG. 2).

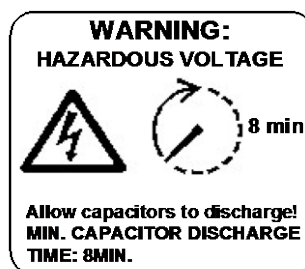
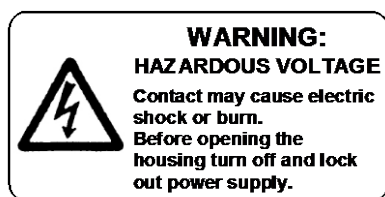


FIG. 2 – Etichette adesive

1.

### 3. DATI TECNICI

TAGLIA AC/DC		60	200	60	200
INGRESSO RETE					
Tensione di ingresso	[Vac]	3x230Vac ±10%		3x380Vac -15% ÷ 460Vac +10%	
Frequenza di ingresso	[Hz]	45 ÷ 65			
Corrente in ingresso alla potenza nominale	[Aac]	50	170	50	170
USCITA DC BUS					
Corrente nominale in uscita	[A <sub>dc</sub> ]	60	200	60	200
Sovraccarico transitorio (45s)	[A <sub>dc</sub> ]	90	200	90	200
CIRCUITO DI FRENATURA					
Tensione di innesco freno	[V <sub>dc</sub> ]	385		730	
Tensione di rilascio freno	[V <sub>dc</sub> ]	370		710	
Corrente di picco	[A <sub>dc</sub> ]	80	190	90	190
Corrente termica di frenatura	[A <sub>dc</sub> ]	55	190	55	190

TAB. 2 – Dati tecnici

TAGLIA AC/DC		400	750		
INGRESSO RETE					
Tensione di ingresso	[Vac]	3x380Vac -15% ÷ 460Vac +10%			
Frequenza di ingresso	[Hz]	45 ÷ 65			
Corrente in ingresso alla potenza nominale	[Aac]	340	640		
USCITA DC BUS					
Corrente nominale in uscita	[A <sub>dc</sub> ]	400	750		
Sovraccarico transitorio (45s)	[A <sub>dc</sub> ]	400	750		
CIRCUITO DI FRENATURA					
Tensione di innesco freno	[V <sub>dc</sub> ]	730	Non previsto circuito di frenatura		
Tensione di rilascio freno	[V <sub>dc</sub> ]	710	-		
Corrente di picco	[A <sub>dc</sub> ]	320	-		
Corrente termica di frenatura	[A <sub>dc</sub> ]	250	-		

TAB. 3 – Dati tecnici

### 4. MAGAZZINAGGIO - MOVIMENTAZIONE

#### 4.1. CONDIZIONI AMBIENTALI DI MAGAZZINAGGIO

Nel caso in cui l'AC/DC debba rimanere immagazzinato per diverso tempo, è necessario riporlo in un ambiente sicuro, con un adeguato grado di temperatura e umidità e protetto dalla polvere.

temperatura	-20÷60	°C
umidità	5÷95	%
condensazione	NO	

TAB. 4 – Magazzinaggio



LE TAGLIE DELL'AC/DC FINO A 400A CONTENGONO AL LORO INTERNO DEI CONDENSATORI ELETTROLITICI SUL DC BUS. OGNI 6 MESI – 1 ANNO E' NECESSARIO RIGENERARE QUESTI CONDENSATORI. PER PRIMA COSA ADOTTARE LA PROCEDURA DI RECUPERO DOPO IL MAGAZZINAGGIO CON L'AC/DC NON ALIMENTATO. SUCCESSIVAMENTE ALIMENTARE L'AC/DC ATTRAVERSO L1, L2 ED L3 ADOTTANDO LO SCHEMA DI COLLEGAMENTO DELLA PARTE DI POTENZA.

## 4.2. PROCEDURA DI RECUPERO DOPO IL MAGAZZINAGGIO

Il convertitore non può essere utilizzato immediatamente dopo un periodo di stoccaggio. Per evitare guasti è necessario adottare la seguente procedura di recupero.

FASE 1:

AC/DC non alimentato		
temperatura	15÷35	°C
umidità	5÷75	%
condensazione	NO	
Pressione atmosferica	86÷106	kPa
Tempo di recupero (1)	1	h

**TAB. 5 – Recupero dopo magazzinaggio**

(1) Dopo questo tempo di recupero non deve essere presente nessuna traccia di condensa interna o esterna al convertitore (ambiente ben ventilato).

FASE 2:

Se il tempo dall'ultima rigenerazione dei condensatori elettrolitici del bus di potenza è compreso tra 6 mesi ed un anno, è necessario eseguire nuovamente la rigenerazione:

- collegare l' AC/DC alla linea (mediante l'opportuna reattanza di rete);
- non collegare niente sui terminali +, - ed F;
- alimentare l'AC/DC con la tensione di rete;
- fornire il comando di abilitazione precarica;
- lasciare l'AC/DC in questo stato per almeno 2 ore

Una volta ultimato il processo di rigenerazione, il convertitore può lavorare normalmente.



**LA PROCEDURA DI RIGENERAZIONE DEI CONDENSATORI ELETROLITICI DEL BUS DI POTENZA SOPRA RIPORTATA NON E' PIU' VALIDA SE:**

- IL TEMPO DALL'ULTIMA RIGENERAZIONE E' SUPERIORE AD 1 ANNO
  - IL TEMPO DALL'ACQUISTO E' SUPERIORE AD 1 ANNO E NON E' MAI STATA ESEGUITA LA PROCEDURA DI RIGENERAZIONE
- IN QUESTI CASI E' NECESSARIO RICHIEDERE ALLA TDE MACNO LA PROCEDURA OPERATIVA DA ADOTTARE.**

## 4.3. MOVIMENTAZIONE

Per l'AC/DC non sono previste staffe per il sollevamento. Viste le dimensioni ed il peso contenuti, il convertitore può essere movimentato direttamente dal personale addetto.

Proteggere l'apparecchiatura da urti durante la movimentazione.



## 5. LIMITI DI IMPIEGO

L' AC/DC prevede dei limiti ambientali di impiego che sono indicati di seguito.

### 5.1. CONDIZIONI CLIMATICHE

Classe 3K3 secondo EN 60721-3-3

Parametro ambientale	Limiti	Unità di misura
temperatura di lavoro	-20÷45 (1)	°C
umidità	5÷95	%
pressione atmosferica	70÷106 (2)	kPa
massimo movimento dell'aria circostante	1	m/s
massimo gradiente di temperatura	0.5	°C/min
massimo irraggiamento termico	700	W/m <sup>2</sup>
condensazione	NO	
precipitazione con vento	NO (3)	
acqua di origine diversa dalla pioggia	NO	
formazione di ghiaccio	NO	

TAB. 6 – Condizioni climatiche

(1) In realtà i limiti della classe climatica 3K3 prevedono una temperatura di lavoro 5÷45°C, ma l'AC/DC può lavorare in un range di temperatura più ampio senza nessun tipo di declassamento.

(2) I limiti della pressione atmosferica corrispondono ad un campo di funzionamento 0÷3000m s.l.m. In realtà, oltre i 1000m s.l.m., si dovrà declassare la corrente nominale del convertitore dell'1% ogni 100m.

(3) Il convertitore deve essere installato dentro un quadro elettrico e quindi non all'esterno.

### 5.2. RESISTENZA ALLE SOSTANZE CHIMICAMENTE ATTIVE

Classe 3C1R secondo la EN 60721-3-3

Parametro ambientale	Valore massimo	Unità di misura
sali marini	NO	-
anidride solforosa	0,01 0,0037	mg/m <sup>3</sup> cm <sup>3</sup> /m <sup>3</sup>
idrogeno solforato	0,0015 0,001	mg/m <sup>3</sup> cm <sup>3</sup> /m <sup>3</sup>
cloro	0,001 0,00034	mg/m <sup>3</sup> cm <sup>3</sup> /m <sup>3</sup>
acido cloridrico	0,001 0,00066	mg/m <sup>3</sup> cm <sup>3</sup> /m <sup>3</sup>

Parametro ambientale	Valore massimo	Unità di misura
acido fluoridrico	0,001 0,0012	mg/m <sup>3</sup> cm <sup>3</sup> /m <sup>3</sup>
ammoniaca	0,03 0,042	mg/m <sup>3</sup> cm <sup>3</sup> /m <sup>3</sup>
ozono	0,004 0,002	mg/m <sup>3</sup> cm <sup>3</sup> /m <sup>3</sup>
ossido di azoto	0,01 0,005	mg/m <sup>3</sup> cm <sup>3</sup> /m <sup>3</sup>

TAB. 7 – Resistenza alle sostanze chimicamente attive

### 5.3. RESISTENZA ALLE VIBRAZIONI

Per quanto riguarda le vibrazioni i limiti di impiego sono i seguenti:

10Hz ≤ frequenza ≤ 57Hz	0.075	mm (ampiezza)
57Hz ≤ frequenza ≤ 150Hz	1	G

TAB. 8 – Vibrazioni

Nel caso di vibrazioni superiori ai limiti indicati, è necessario adottare le opportune soluzioni di smorzamento.

## 5.4. GRADO DI PROTEZIONE ED INQUINAMENTO

Grado di protezione	IP20 solo per AC/DC 60
Grado di inquinamento	IP00 per le altre taglie 2 (1)

TAB. 9 – Protezioni

(1) Inquinamento non conduttivo ed, occasionalmente e temporaneamente, inquinamento conduttivo generato da condensa.

## 6. ISTRUZIONI PER L'INSTALLAZIONE

### 6.1. INSTALLAZIONE MECCANICA

L'AC/DC va installato nelle condizioni ambientali specificate nel capitolo "Limiti di impiego" e secondo quanto di seguito riportato:

- Posizionare il convertitore mantenendo le misure minime di posizionamento.
- Effettuare l'attacco dell'AC/DC, con viti, alla parete, secondo le dimensioni riportate.
- Evitare che possano cadere all'interno del convertitore dei residui metallici derivati da forature o da lavorazioni sui cavi elettrici di connessione.
- In nessun caso il convertitore va montato in prossimità di materiali facilmente infiammabili.



**È OBBLIGATORIO EFFETTUARE L'INSTALLAZIONE DELL' AC/DC DA OPERATORI AUTORIZZATI**

**È OBBLIGATORIO EFFETTUARE L'INSTALLAZIONE DELL' AC/DC ASSICURANDOSI CHE NEL QUADRO ELETTRICO A CUI SI VA A COLLEGARE LO STESSO SIA PRIVO DI TENSIONE ELETTRICA.**

**QUALSIASI OPERAZIONE ALL'INTERNO DEL CONVERTITORE DEVE ESSERE EFFETTUATA IN ASSENZA DI TENSIONE ELETTRICA E COMUNQUE ATTENDERE ALMENO 8 MIN. PRIMA DI ACCEDERCI (FIG. 2).**

**È OBBLIGATORIO INSTALLARE IL CONVERTITORE SOLO IN POSIZIONE VERTICALE POICHÉ SOLO IN QUESTA MANIERA NON VIENE OSTACOLATA LA CONVEZIONE DI CALORE, CAUSA DI DANNEGGIAMENTI. NEL CASO SIA NECESSARIO INSTALLARE IL CONVERTITORE IN POSIZIONE NON VERTICALE CONTATTARE I TECNICI TDE MACNO PER VALUTARE CASO PER CASO.**

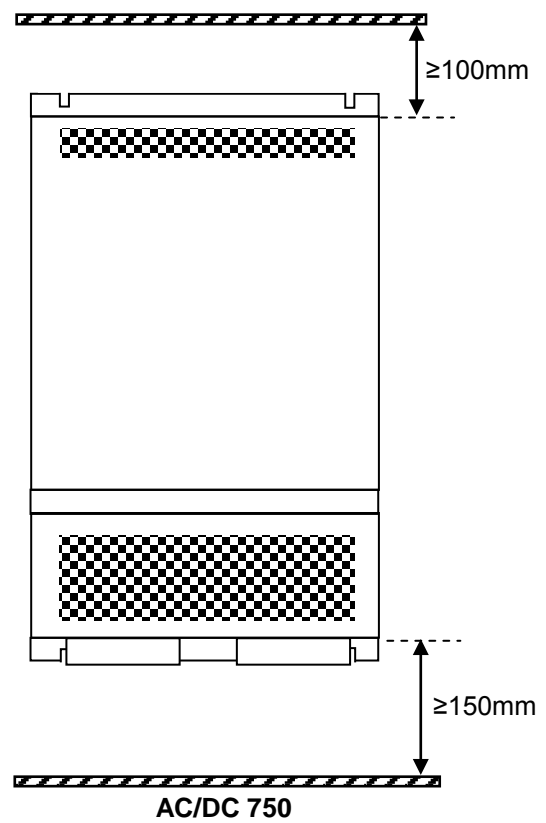
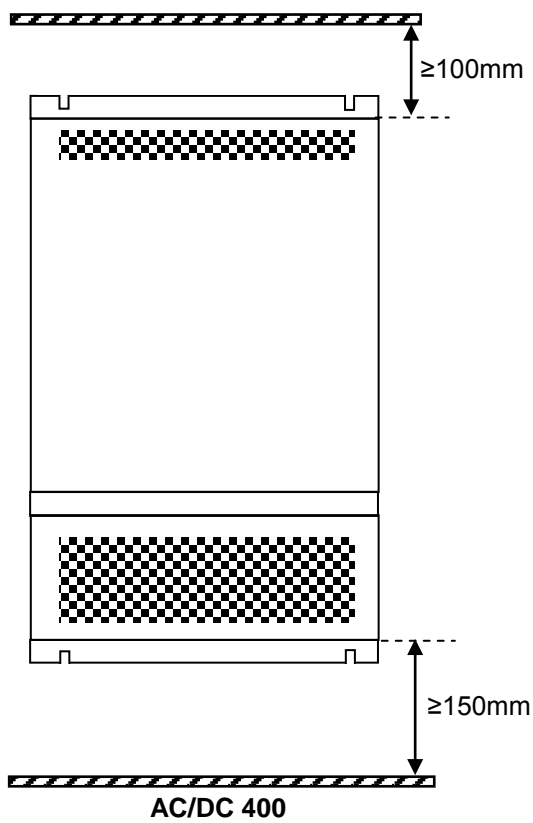
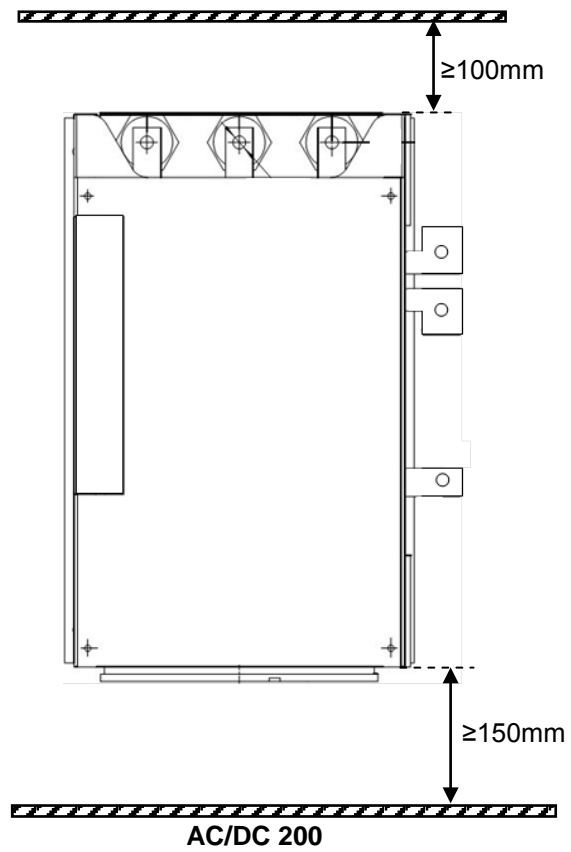
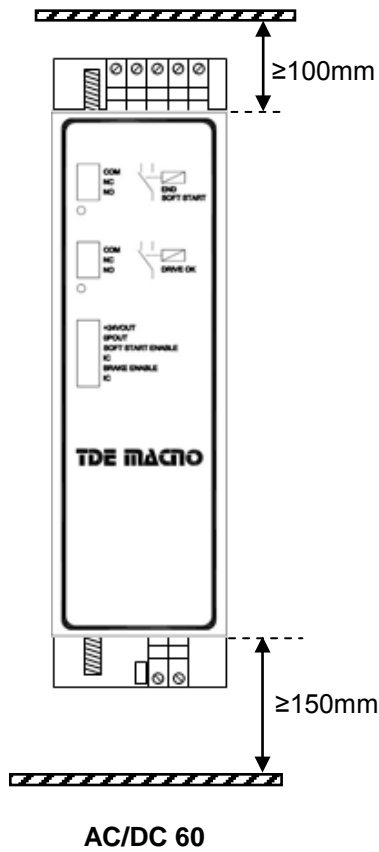
**È OBBLIGATORIO GARANTIRE UNA BUONA ACCESSIBILITÀ A TUTTI GLI ELEMENTI DI COMANDO.**

**L'INSTALLAZIONE DEL CONVERTITORE NON DEVE OSTACOLARE L'ACCESSO A STRUMENTI DI DISCONNESSIONE E SEZIONAMENTO.**

**SE IL CONVERTITORE È UTILIZZATO IN MODO DIVERSO DA QUANTO SPECIFICATO DAL COSTRUTTORE, LE PROTEZIONI FORNITE DAL CONVERTITORE NON VENGONO GARANTITE.**

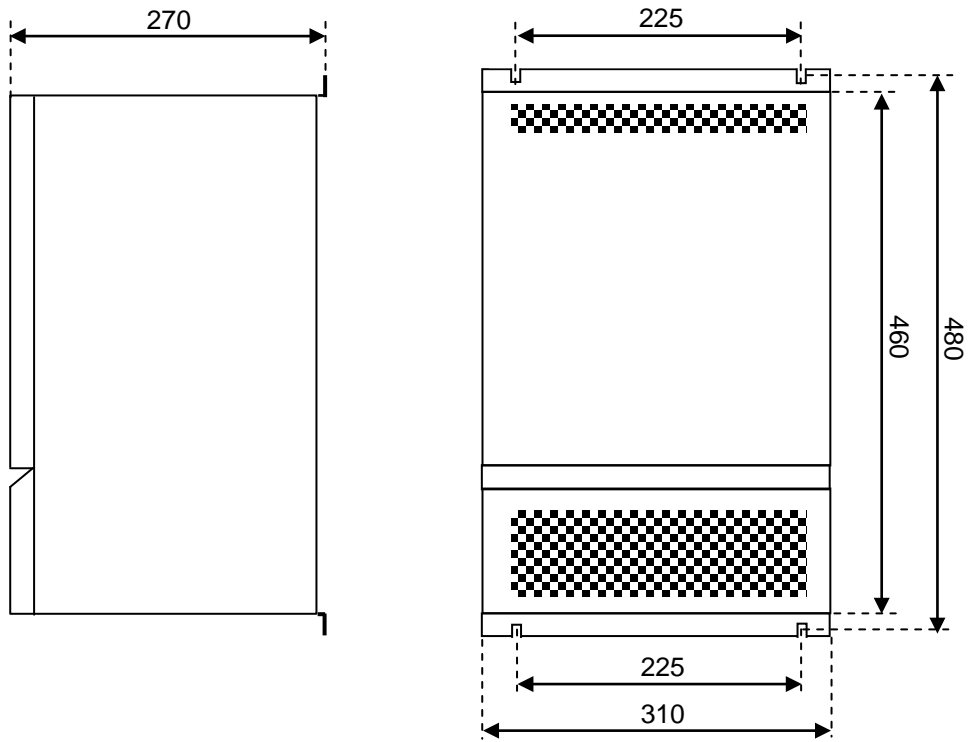
TAGLIA AC/DC	Punti di fissaggio a parete	Viti di fissaggio
60	2	M5
200	4	M6
400	4	M6
750	4	M6

TAB. 10 – Viti di fissaggio

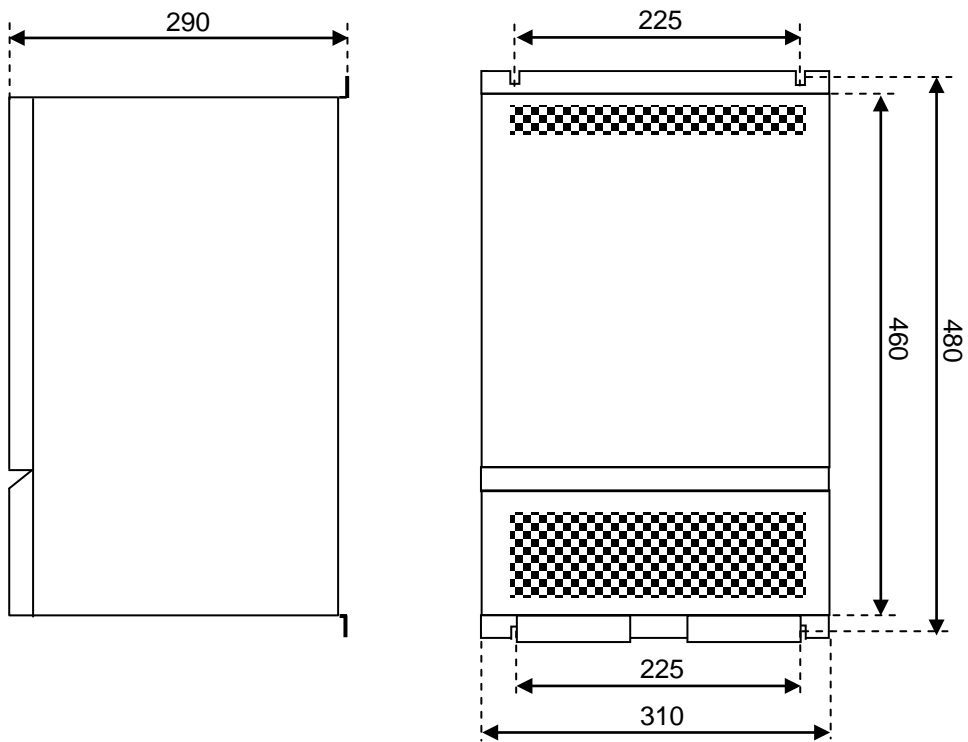


**FIG. 3 – Distanze minime per installazione**





**FIG. 6 – Dimensioni AC/DC 400**



**FIG. 7 – Dimensioni AC/DC 750**

### 6.3. AMBIENTE CHIUSO: POTENZA DISSIPATA

La tabella che segue indica la potenza dissipata dall'AC/DC funzionante alla corrente nominale, comprensiva delle perdite di regolazione e ventilazione.

Nel caso d'installazione in ambiente chiuso, ad esempio in armadio, occorre prestare attenzione che la temperatura interna non superi quella ammessa per l'AC/DC.

L'ambiente va eventualmente ventilato con sufficiente quantità d'aria per asportare il calore generato dallo stesso e dagli altri componenti.

TAGLIA AC/DC [SIZE]	POTENZA DISSIPATA [W]
60	140
200	570
400	890
750	2070

TAB. 11 – Potenza dissipata

## 7. PARTE DI POTENZA

### 7.1. DESCRIZIONE CIRCUITO DI POTENZA

Lo schema di potenza dell'AC/DC è indicato nella FIG. 8. La parte di potenza è costituita da varie parti:

- ponete semiconduttore che sarà pilotato in modo opportuno dalla scheda accensioni in modo da caricare gradualmente il bus di potenza
- condensatori di filtro sul bus di potenza (solo per taglie 60A, 200A e 400A).
- IGBT di frenatura per la dissipazione dell'energia restituita dai convertitori al bus di potenza (solo per taglie 60A, 200A e 400A).

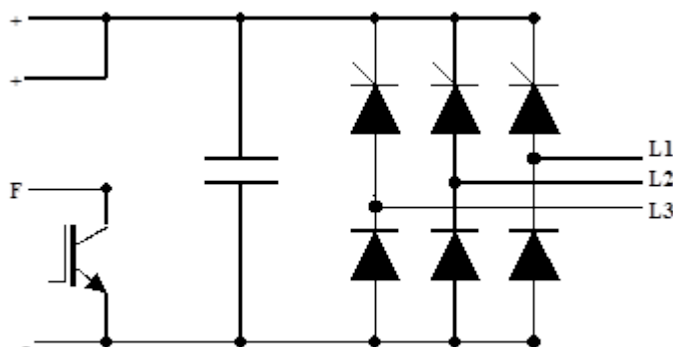


FIG. 8 – Schema di base parte di potenza

### 7.2. DESCRIZIONE DELLE CONNESSIONI DI POTENZA

Nelle TAB. 12 e TAB. 13 sono indicati i morsetti o barre di potenza ed il loro relativo significato. La TAB. 12 si riferisce ai morsetti o barre di ingresso (lato alimentazione AC) oppure di uscita (lato DC), mentre la TAB.13 si riferisce ai morsetti o barre del circuito di frenatura (valida solamente per AC/DC 60, 200 e 400).

MORSETTO	DESCRIZIONE
L1, L2, L3	Ingresso della rete di alimentazione
+	Positivo del bus comune di potenza
-	Negativo del bus comune di potenza

TAB. 12 – Connessioni di ingresso ed uscita

MORSETTO	DESCRIZIONE
+	Morsetto presente solamente nell' AC/DC 60: positivo del bus comune di potenza da utilizzare <b>esclusivamente</b> per il collegamento della resistenza di frenatura
F	Collettore dell'IGBT di frenatura da utilizzare per il collegamento della resistenza di frenatura (solamente per le taglie 60A, 200A e 400A)

TAB. 13 – Connessioni resistenza di frenatura

Di seguito è indicata, per ogni taglia, la posizione delle connessioni di potenza.

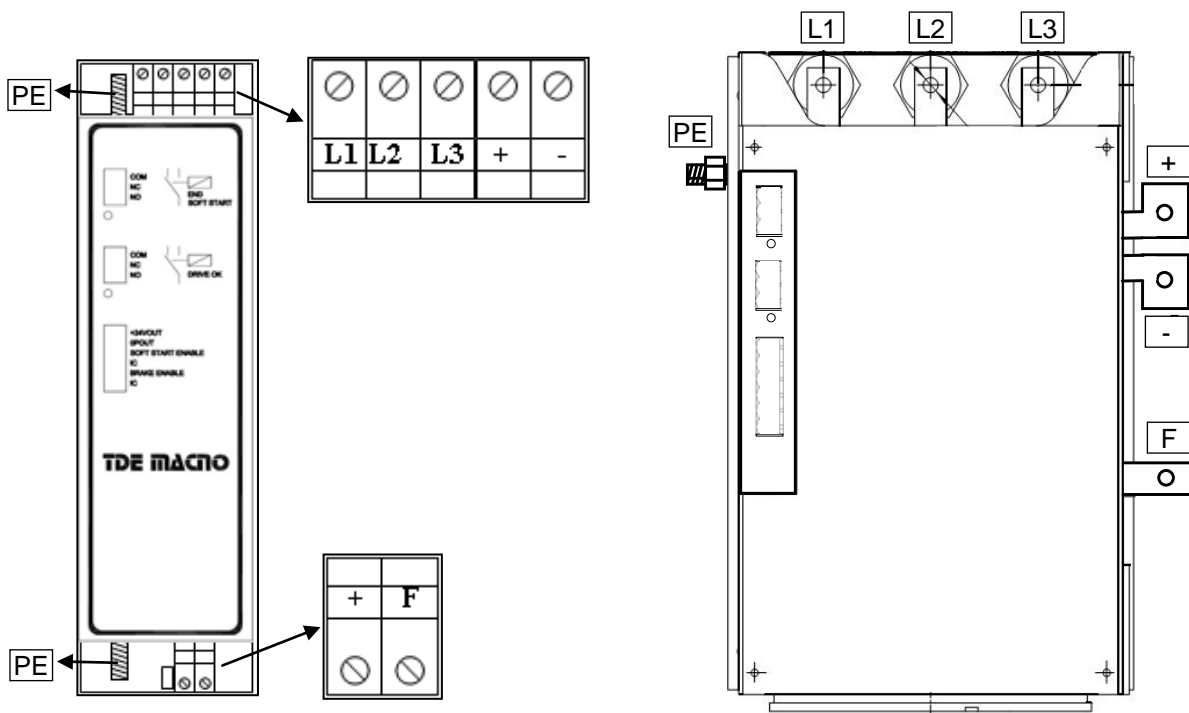


FIG. 9 – Disposizione connessioni di potenza AC/DC 60 (sinistra) e 200 (destra)

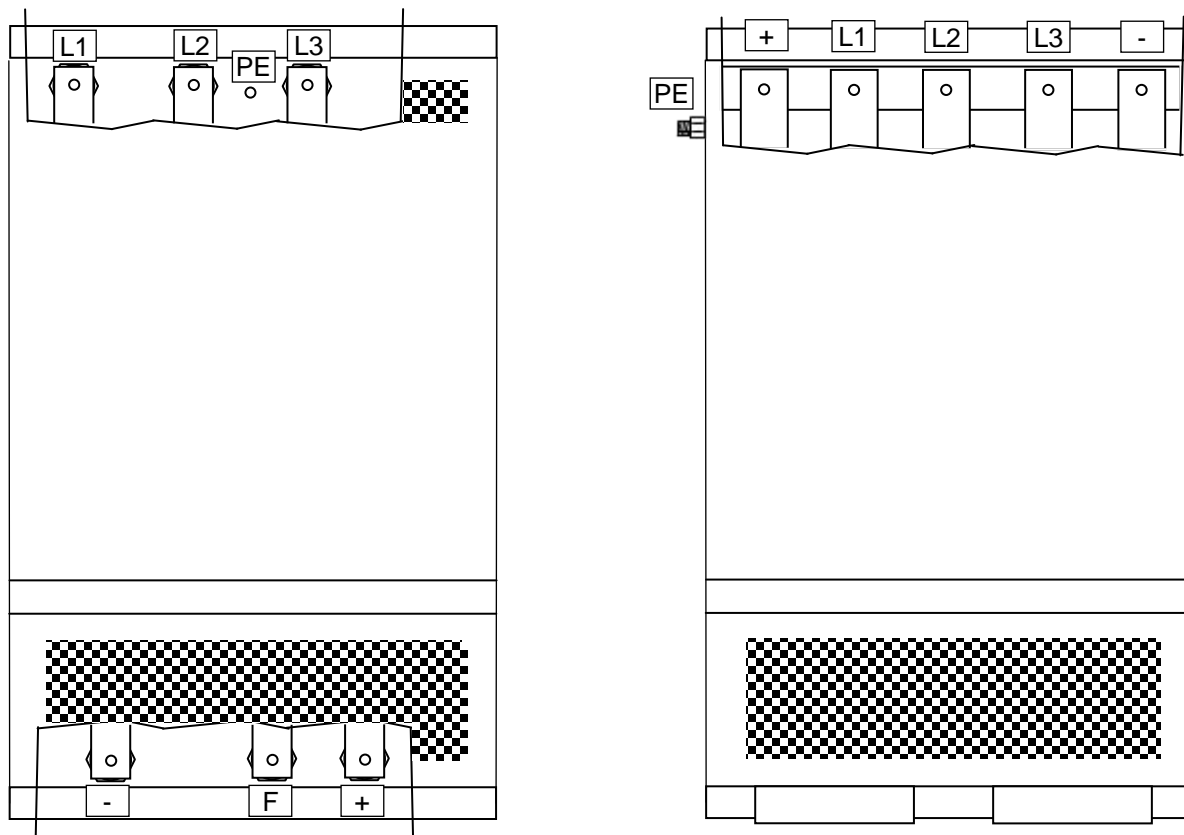
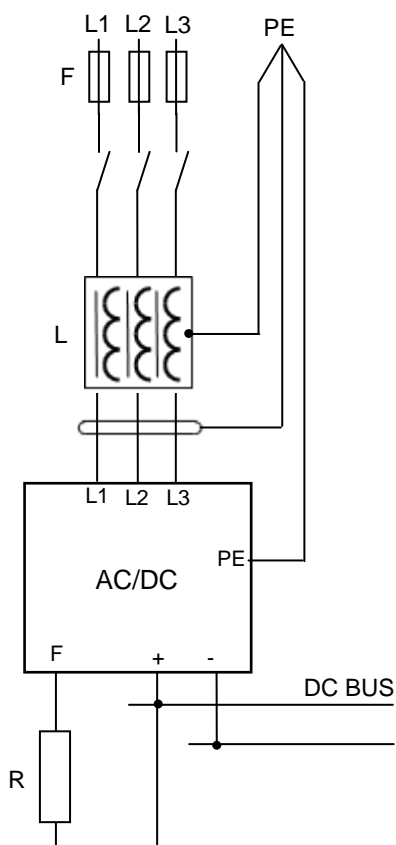


FIG. 10 - Disposizione connessioni di potenza AC/DC 400 (sinistra) e 750 (destra)

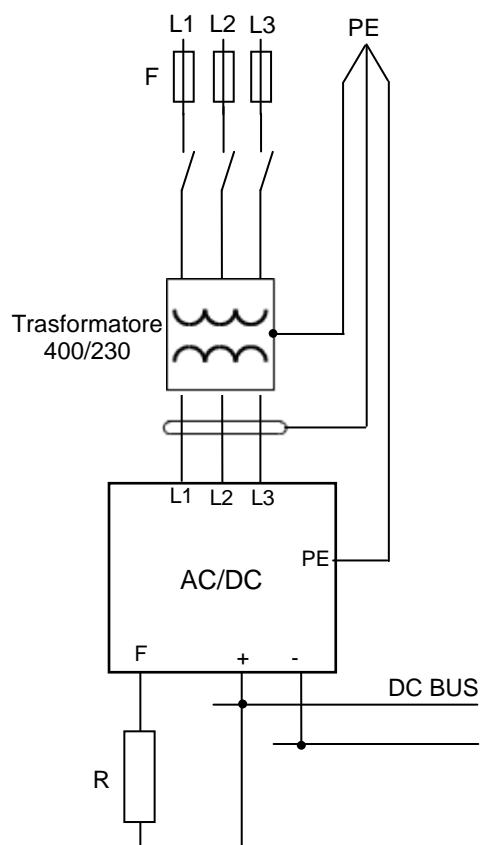
### 7.3. COLLEGAMENTO DELLA PARTE DI POTENZA

Nella FIG. 11 è indicato il collegamento di potenza consigliato dell'AC/DC. Nella configurazione standard del prodotto è prevista una tensione di linea 400Vac. C'è la possibilità, solamente per le taglie AC/DC 60 e AC/DC200 e specificandolo all'atto dell'ordine, configurare l'AC/DC per una tensione di ingresso di 230Vac. In questo caso le connessioni sono riportate in FIG. 12.



Collegamenti di potenza per tensione di rete 400Vac (configurazione standard)

FIG. 11



Collegamenti di potenza per tensione di rete 230Vac (opzione disponibile solo per AC/DC 60 e AC/DC 200)

FIG. 12

### 7.4. COLLEGAMENTO DELL'ALIMENTAZIONE DEI VENTILATORI DI RAFFREDDAMENTO

Tutte le taglie di corrente dei convertitori AC/DC prevedono dei ventilatori di raffreddamento del radiatore. Solamente l'AC/DC 60 è in grado di generare internamente la tensione di alimentazione dei ventilatori di raffreddamento. Per altre taglie di corrente è necessario fornire una tensione di alimentazione di 230Vac 50/60Hz. Nella TAB. 14 sono riportate le caratteristiche dell'alimentazione dei ventilatori.

Taglia AC/DC	Alimentazione ventilatori	Tensione [V]	Potenza richiesta [W]
60	Interna	24Vdc	-
200	Esterna	230Vac 50/60Hz	45
400	Esterna	230Vac 50/60Hz	24
750	Esterna	230Vac 50/60Hz	80

TAB. 14 – Alimentazione ventilatori



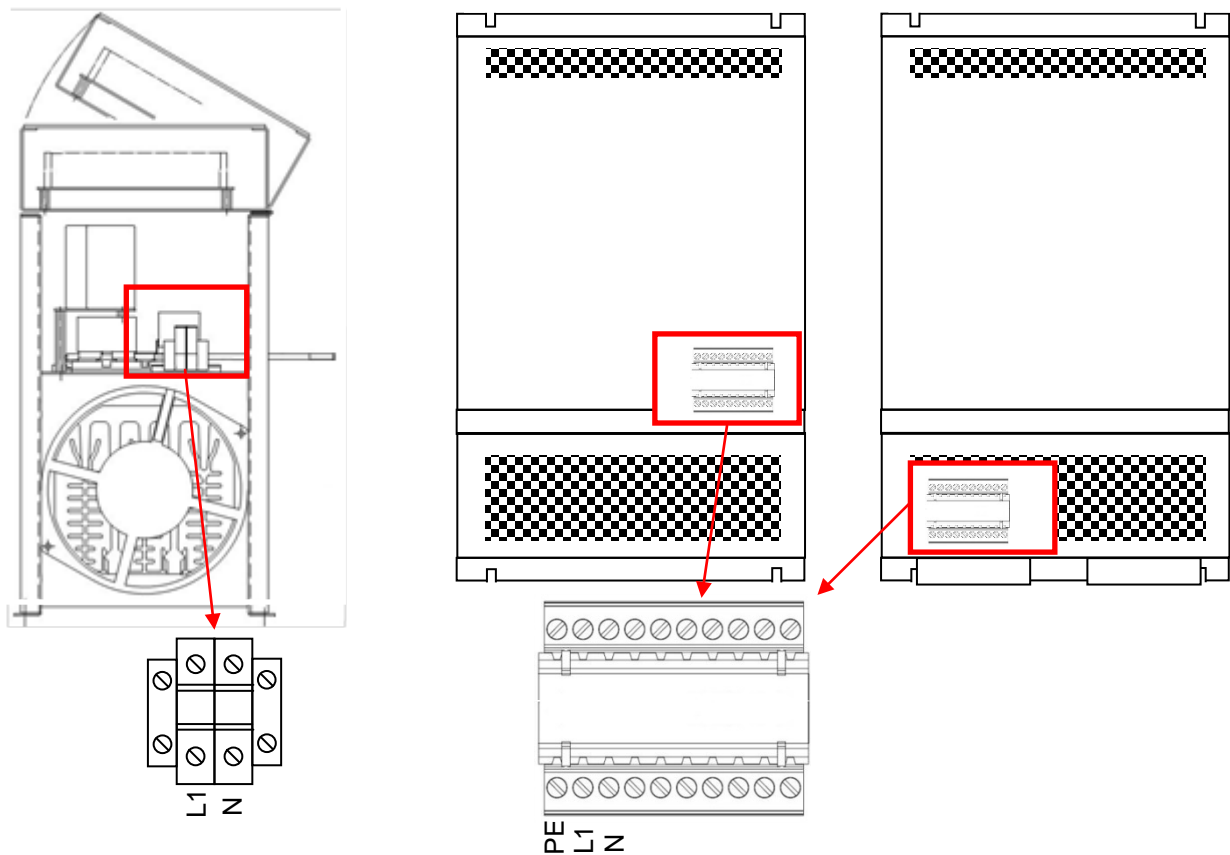


FIG. 13 - Disposizione connettori ventilatori AC/DC 200 (sinistra,) 400 e 750 (centro e destra)

## 7.5. COMPONENTI DI POTENZA (CONFIGURAZIONE STANDARD)

Nelle tabelle che seguono sono indicati tutti i componenti di potenza consigliati per garantire il corretto funzionamento degli AC/DC alimentati a 400-460Vac alle condizioni nominali di carico. Le tabelle fanno riferimento alla FIG. 11.

Fusibili di protezione (F)				
Taglia AC/DC	Corrente nominale	Tensione nominale minima	Tipo di fusibile	I <sup>2</sup> T Massimo
	[A]	[V]		[A <sup>2</sup> s]
60	63	480	Ultra rapido	<7800
200	200-250	480	Ultra rapido	<18000
400	400-450	480	Ultra rapido	<320000
750	630-700-800	480	Ultra rapido	<320000

TAB. 15 – Fusibili di protezione

NOTA: I fusibili sono stati calcolati per una corrente minima di cortocircuito pari a 10 volte la corrente nominale. La corrente massima di cortocircuito non deve essere superiore a 20 volte la corrente nominale.

Sezione dei cavi / barre di collegamento ingresso linea (L1, L2, L3, PE) (1) (2)						
Taglia AC/DC	L1, L2, L3				PE	
	Larghezza barra (min-max) [mm]	Sezione minima [mm <sup>2</sup> ]	Passo vite	Coppia di serraggio [Nm]	Sezione conduttore di protezione [mm <sup>2</sup> ]	Coppia di serraggio capicorda [Nm]
60	-	10 (cavo PVC)	-	1.5-1.8	10	9
200	12-15	45	M6	9	50 (cavo PVC)	9
400	25-30	150	M8	20	70 (cavo PVC)	20
750	30-35	300	M8	20	150 (cavo PVC) / 30mmx5mm (barra in rame)	20

TAB. 16 - Collegamento ingresso linea

Sezione delle barre di collegamento di uscita (+, -, F) (2)						
Taglia AC/DC	+, - DC BUS				+, F Resistenza di frenatura	
	Larghezza barra (min-max) [mm]	Sezione minima [mm <sup>2</sup> ]	Passo vite	Coppia di serraggio [Nm]	Sezione conduttore (3) [mm <sup>2</sup> ]	Coppia di serraggio [Nm]
60	-	10 (cavo PVC)	-	1.5-1.8	6-10 (cavo PVC)	1.5-1.8
200	15-20	60	M6	9	50-95 (cavo PVC)	9
400	30	150	M8	20	70-120 (cavo PVC)	20
750	30-35	350	M8	20	-	-

TAB. 17 – Collegamento di uscita

Taglia AC/DC	Reattanza di ingresso linea (5)				Resistenza di frenatura			
	Induttanza minima	Corrente termica	Corrente efficace saturazione	Corrente saturaz. (Picco)	Valore minimo	Potenza di picco (6)	Tensione minima resistenza	Potenza media (4)
	[mH]	[Aac]	[Aac]	[A]	[Ω]	[kW]	[Vdc]	[kW]
60	0.5	50	98	139	8	72.2	1000	-
200	0.15	170	326	462	4	144.4	1000	-
400	0.074	326	653	924	2.5	231.0	1000	-
750	0.04	612	1225	1732	-	-	-	-

TAB. 18 – Reattanza di linea e resistenza di frenatura

(1) Le indicazioni sulle sezioni dei cavi di collegamento di riferiscono a cavi in PVC a 70°C. Le sezioni dei cavi sono state calcolate secondo la 60204-1 con metodo di installazione B1 e temperatura ambiente di 40°C.

(2) Le indicazioni sulle dimensioni delle barre si riferiscono a conduttori in rame nudo ad una temperatura ambiente di 40°C e con un salto di temperatura massimo di 35°C.

(3) La sezione dei cavi dipende dalla corrente efficace del circuito di frenatura

(4) Il valore della potenza media della resistenza di frenatura dipende dal tipo di applicazione.

(5) Le reattanze sono calcolate per ottenere una caduta di tensione del 3.3% della tensione nominale (400Vac) alla corrente nominale. Le reattanze di ingresso linea devono avere tutte le seguenti caratteristiche comuni:

Tensione nominale = Tensione di rete dell'installazione

Frequenza nominale = Frequenza di rete dell'installazione

Temperatura ambiente = 40°C

Classe di sovratemperatura = F

Classe materiali = H

Tensione di isolamento = 1.1kV

Tensione di prova (per 30s) = 3kV

(6) La potenza di picco è calcolata per il valore minimo della resistenza di frenatura e per una tensione di 760Vdc.

## 7.6. COMPONENTI DI POTENZA PER INGRESSO LINEA A 230VAC (SOLO PER AC/DC 60 E AC/DC 200)

Di seguito sono indicati tutti i componenti di potenza consigliati per garantire il corretto funzionamento degli AC/DC alimentati a 400Vac alle condizioni nominali di carico. Le tabelle fanno riferimento alla FIG.12.

Fusibili di protezione (F)				
Taglia AC/DC	Corrente nominale	Tensione nominale minima	Tipo di fusibile	I <sup>2</sup> T Massimo
	[A]	[V]		[A <sup>2</sup> s]
60	32	480	Ultra rapido	<7800
200	125-160	480	Ultra rapido	<18000

**TAB. 19 – Fusibili di protezione**

NOTA: I fusibili sono stati calcolati per una corrente minima di cortocircuito pari a 10 volte la corrente nominale. La corrente massima di cortocircuito non deve essere superiore a 20 volte la corrente nominale.

Sezione dei cavi di collegamento ingresso linea (L1, L2, L3, PE) (1) (2)						
Taglia AC/DC	Lato rete	Lato AC/DC			PE	
	Sezione	Sezione	Passo vite	Coppia di serraggio	Sezione conduttore di protezione	Coppia di serraggio capicorda
	[mm <sup>2</sup> ]	[mm <sup>2</sup> ]		[Nm]	[mm <sup>2</sup> ]	[Nm]
60	6	10	-	1.5-1.8	6	9
200	50	95 (cavo PVC) / 15mm x 3mm (barra in rame)	M6	9	35	9

**TAB. 20 – Connessioni lato rete ed ingresso AC/DC**

Sezione conduttori di collegamento di uscita (+, -, F) (1) (2)						
Taglia AC/DC	+, - DC BUS				+, F Resistenza di frenatura	
	Larghezza barra (min-max)	Sezione minima	Passo vite	Coppia di serraggio	Sezione conduttore (3)	Coppia di serraggio
	[mm]	[mm <sup>2</sup> ]		[Nm]	[mm <sup>2</sup> ]	[Nm]
60	-	10 (cavo PVC)	-	1.5-1.8	6-10 (cavo PVC)	1.5-1.8
200	15-20	60	M6	9	50-95 (cavo PVC)	9

**TAB. 21 – Connessioni di uscita**

Taglia AC/DC	Trasformatore / Autotrasformatore di ingresso linea (5)				Resistenza di frenatura			
	Tensione primaria	Tensione secondaria	Frequenza	Potenza nominale (7)	Valore minimo	Potenza di picco (6)	Tensione minima resistenza	Potenza media (4)
	[Vac]	[Vac]	[Hz]	[kVA]	[Ω]	[kW]	[Vdc]	[kW]
60	Tensione di rete	230	Frequenza di rete	24	5	32.0	500	-
200				82	2	80.0	500	-

**TAB. 22 – Trasformatore e resistenza di frenatura**

(1) Le indicazioni sulle sezioni dei cavi di collegamento di riferiscono a cavi in PVC a 70°C. Le sezioni dei cavi sono state calcolate secondo la 60204-1 con metodo di installazione B1 e temperatura ambiente di 40°C.

(2) Le indicazioni sulle dimensioni delle barre si riferiscono a conduttori in rame nudo ad una temperatura ambiente di 40°C e con un salto di temperatura massimo di 35°C.

(3) La sezione dei cavi dipende dalla corrente efficace del circuito di frenatura

(4) Il valore della potenza media della resistenza di frenatura dipende dal tipo di applicazione.

(5) Il trasformatore / autotrasformatore di ingresso linea devono avere tutte le seguenti caratteristiche comuni:

Temperatura ambiente = 40°C

Classe di sovratemperatura = F

Classe materiali = H

Tensione di isolamento = 1.1kV

Tensione di prova (per 30s) = 3kV

(6) La potenza di picco è calcolata per il valore minimo della resistenza di frenatura e per una tensione di 400Vdc.

(7) La potenza apparente indicata fa riferimento alle condizioni di carico nominali. Il corretto valore della potenza del trasformatore (o autotrasformatore) dipende dalla potenza media richiesta nella specifica applicazione.

## 8. PARTE DI CONTROLLO

### 8.1. DESCRIZIONE DELLE MORSETTIERE

Nella TAB. 23 sono riportate le tre morsettiere di controllo

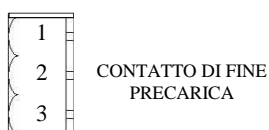
MORSETTIERE COMANDI		
MORSETTO	DESCRIZIONE	
M1-1	+24VOUT	Tensione ausiliaria d'uscita 21.6÷26.5V riferita allo 0POUT. Corrente massima d'uscita 300mA.
M1-2	0POUT	Comune della tensione ausiliaria +24VOUT.
M1-3	SOFT START ENABLE	Ingresso logico d'abilitazione del circuito di precarica. L'ingresso è optoisolato dalla regolazione interna ed è riferito ad IC (M1-4 oppure M1-6). Range tensione d'ingresso 21.6÷26.5V, corrente assorbita 10mA.
M1-4	IC	Comune degli ingressi logici SOFT START ENABLE (M1-3) e BRAKE ENABLE (M1-5).
M1-5	BRAKE ENABLE	Ingresso logico d'abilitazione del circuito di frenatura. L'ingresso è optoisolato dalla regolazione interna ed è riferito ad IC (M1-4 oppure M1-6). Tensione d'ingresso 21.6÷26.5V, corrente assorbita 10mA.
M1-6	IC	Comune degli ingressi logici SOFT START ENABLE (M1-3) e BRAKE ENABLE (M1-5).
M2-1	COM DRIVE OK	Uscita d'AC/DC alimentato. L'uscita è costituita da un contatto pulito.
M2-2	NC DRIVE OK	In morsettiere sono disponibili il comune (COM DRIVE OK), il contatto normalmente aperto (NO DRIVE OK) e quello normalmente chiuso (NC DRIVE OK).
M2-3	NO DRIVE OK	Caratteristiche del relè: 250VAC 8A.
M3-1	COM END SOFT START	Uscita di fine precarica dell'AC/DC. L'uscita è costituita da un contatto pulito.
M3-2	NC END SOFT START	In morsettiere sono disponibili il comune (COM END SOFT START), il contatto normalmente aperto (NO END SOFT START) e quello normalmente chiuso (NC END SOFT START).
M3-3	NO END SOFT START	Caratteristiche del relè: 250VAC 8A.

TAB. 23 – Morsettiere di controllo

Esempio di connessione della parte di controllo

Nella FIG. 14 è indicato uno dei possibili collegamenti della parte di segnale

M3



NOTA: Il contatto di fine precarica può essere utilizzato dal controllo come consenso all'abilitazione dei convertitori connessi al bus di potenza.

M2



M1

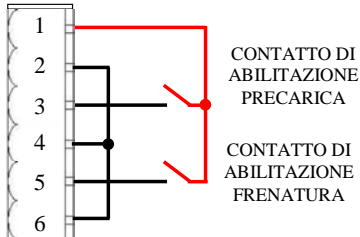


FIG. 14 – Esempio di connessione

## 9. DESCRIZIONE DELLE FUNZIONI IMPLEMENTATE

### 9.1. CIRCUITO DI GESTIONE DELLA PRECARICA

Una volta fornito la tensione di rete, l'AC/DC si accende e, se non è presente l'allarme termico del radiatore, si attiva in morsetteria l'uscita logica DRIVE OK.

A questo punto, se fornito l'ingresso logico SOFT START ENABLE, l'AC/DC inizia a comandare gli SCR del ponte semiconduttore in modo da caricare gradualmente i condensatori del bus di potenza.

La rampa con la quale sono caricati i condensatori del bus è selezionabile attraverso i punti di saldatura K4, K5 e K6 presenti nella scheda di controllo CS957.2.

Nella configurazione di default K4, K5 e K6 sono aperti. La rampa di carica è di circa 9.0s.

Nella TAB. 24 sono indicati, in base allo stato dei punti di saldatura K4, K5 e K6, i tempi della rampa di precarica. Questi tempi sono soggetti alle tolleranze dovute ai componenti utilizzati nel circuito. In particolare modo la tolleranza dei condensatori al tantalio ( $\pm 20\%$ ).

K6	K4	K5	Tempo di rampa [s]
1	1	1	1.9
0	1	1	2.9
1	0	1	3.8
0	0	1	5.2
1	1	0	5.7
0	1	0	7.1
1	0	0	7.6
<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>9.0</b>

TAB. 24 – Tempi di precarica



*I tempi indicati a fianco si riferiscono al tempo di precarica quando il comando SOFT START ENABLE è fornito con il bus completamente scarico.*

*La rampa risulterà tanto più corta quanto più alta è la tensione del bus quando è dato il comando SOFT START ENABLE.*

*Questa funzione è stata implementata per rientrare velocemente a regime quando si è in presenza di buchi di rete di breve durata.*

Una volta ultimata la rampa di precarica, l'AC/DC attiva l'uscita logica END SOFT START. Il contatto di fine precarica (END SOFT START) può essere utilizzato dal controllo come consenso all'abilitazione dei convertitori connessi al bus di potenza.

La posizione dei punti di saldatura è indicata nella FIG. 15.

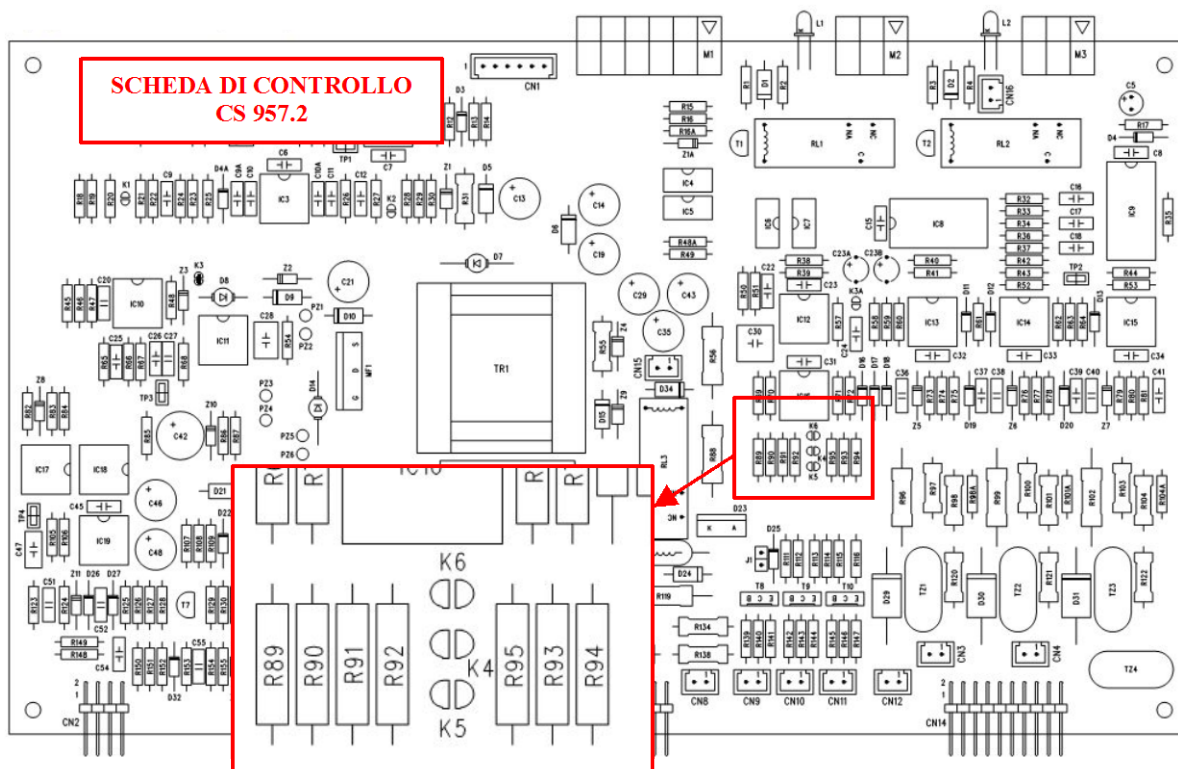


FIG. 15 – Scheda di controllo e posizione punti di saldatura

---

## 9.2. CIRCUITO DI GESTIONE DELL'ALLARME DI MANCANZA RETE

Nell'AC/DC è presente un circuito che verifica la presenza della tensione d'ingresso. In particolare modo è verificato che tutte e tre le fasi siano presenti e che la tensione della rete d'ingresso sia superiore a 175Vac (per AC/DC previsti per rete a 230Vac) e 290Vac (per AC/DC previsti per rete a 400-460Vac). L'allarme di mancanza rete è posto in serie all'ingresso logico SOFT START ENABLE quindi, quando la protezione è attiva, è tolto il comando ai tiristori del ponte semiconduttore.

All'interno della scheda non è presente nessuna indicazione dell'intervento della protezione. In morsettiera, invece, l'unico modo di rilevare l'allarme è verificare che l'uscita logica END SOFT START cambi stato pur essendo attivo l'ingresso SOFT START ENABLE.

NOTA: L'allarme di mancanza rete non ha memoria quindi, una volta che la rete rientra a valori accettabili, il circuito di precarica ritorna a lavorare normalmente.

## 9.3. CIRCUITO DI GESTIONE DELL'INNESCO DEL CIRCUITO DI FRENATURA

### 9.3.1. Controllo della tensione del bus di potenza

All'interno degli AC/DC (tranne che per l'AC/DC 750) è implementato un circuito che comanda un IGBT di frenatura nel caso vi sia un recupero d'energia da parte dei convertitori connessi al bus di potenza. La soglia d'intervento del circuito di frenatura è di 385Vdc (per gli AC/DC previsti per rete a 230Vac) e 730Vdc (per gli AC/DC previsti per rete a 400-460Vac). La tensione di rilascio è posta a 370Vdc o 710Vdc a seconda che l'AC/DC sia previsto per rete 230Vac o 400-460Vac.

### 9.3.2. Scarica del bus in caso d'emergenza

Può capitare che, per motivi di sicurezza, si voglia scaricare completamente il bus di potenza in caso d'emergenza. Questo si può fare utilizzando lo stesso circuito di frenatura adottato per limitare la tensione del bus di potenza in caso di recupero d'energia da parte dei convertitori collegati.

Per soddisfare questa esigenza, è stato inserito un ingresso logico (BRAKE ENABLE) che lavora in parallelo al normale comando d'innesco frenatura gestito dalla stessa scheda.

La sequenza da utilizzare in caso d'emergenza è la seguente:

- a) Disabilitare l'ingresso logico SOFT START ENABLE
- b) Attendere almeno 10ms in modo che si spengano tutti gli SCR del ponte semiconduttore
- c) Abilitare l'ingresso logico BRAKE ENABLE





---

**ECS**  
**TDE MACRO**

---

Via dell'Oreficeria, 41  
36100 Vicenza - Italy  
Tel +39 0444 343555  
Fax +39 0444 343509  
[www.bdfdigital.com](http://www.bdfdigital.com)