



Cod. MP00200100 V\_2.2





---

## INDICE

1	INTRODUZIONE .....	3
2	GARANZIA.....	4
3	MARCATURA CE / TARGA DATI .....	5
4	GENERALITA' .....	6
4.1	IMPORTANZA DEL MANUALE .....	6
4.2	NOTE DI CONSULTAZIONE .....	7
4.2.1	Destinatari (Operatori Autorizzati) .....	7
4.2.2	Operatore Addetto (Collaudatore) .....	7
4.2.3	Operatore Autorizzato alla Movimentazione.....	7
4.2.4	Responsabile della Sicurezza Aziendale.....	7
4.2.5	Tecnico di Assistenza.....	7
4.2.6	Stato "Apparecchio Spento" .....	8
4.3	ABBREVIAZIONI .....	8
4.4	DIRITTI RISERVATI .....	8
5	DESCRIZIONE TECNICA .....	9
5.1	NOME DEL DISPOSITIVO .....	9
5.2	CODICE MINIOPDE .....	10
5.3	DENOMINAZIONE COMPONENTI E DIMENSIONI.....	11
5.4	DATI TECNICI .....	13
5.5	DESTINAZIONE D'USO .....	15
5.6	FASI DI UTILIZZO .....	16
5.7	LIMITI D'USO.....	16
6	TRASPORTO E MOVIMENTAZIONE.....	17
6.1	TRASPORTO DELL'AZIONAMENTO.....	17
6.2	IMBALLO .....	17
6.3	SOLLEVAMENTO E MOVIMENTAZIONE DELL'IMBALLO .....	17
6.4	SBALLAGGIO .....	17
6.5	MAGAZZINAGGIO.....	17
6.5.1	Condizioni Ambientali di Magazzinaggio .....	17
6.5.2	Procedura di Recupero dopo il Magazzinaggio .....	18
6.5.3	Tipici Posizionamenti delle Ventilazioni nel Quadro .....	18
7	INSTALLAZIONE .....	19
7.1	INSTALLAZIONE .....	19
7.1.1	Sostituzione Scheda di Retroazione.....	21
7.2	COLLEGAMENTI ELETTRICI.....	22
7.2.1	Sezione di Potenza .....	24
7.2.2	Collegamento alla Rete .....	25
7.2.2.1	Utilizzo di Interruttori Differenziali (ECLB)/Dispositivi di Corrente Residua (RCD).....	25
7.2.3	Prearica .....	25
7.2.4	Collegamento del Motore .....	26
7.2.5	Collegamento a Terra dell'Azionamento .....	27
7.2.6	Frenatura.....	27
7.2.7	Connessione via Shared Bus .....	28
7.2.8	Disposizione Connessioni di Potenza (Rete, Motore) .....	29

7.2.8.1	Resistenze di Frenatura.....	31
7.2.8.1.1	Principio di Funzionamento della Resistenza di Frenatura.....	31
7.2.8.1.2	Precauzioni di Utilizzo .....	31
7.2.8.1.3	Sensori Termici sulla Resistenza .....	32
7.2.8.1.4	Collegamenti della Resistenza di Frenatura Interna o Esterna:.....	33
7.2.9	Collegamenti Logici .....	34
7.2.10	Collegamenti Logici Digitali e Analogici .....	35
7.2.10.1	Rele' di Uscita .....	35
7.2.10.2	CAN bus.....	35
7.2.10.3	Collegamenti I/O Digitali e Analogici .....	37
7.2.10.3.1	Configurazione Ingressi Analogici .....	38
7.2.10.4	Alimentazioe e sonda termica .....	39
7.2.10.5	Uscita in Frequenza .....	39
7.2.10.6	Ingresso in Frequenza.....	41
7.2.10.7	Configurazione di Default I/O .....	42
7.2.11	Schede Retroazione Opzionali .....	43
7.2.11.1	Resolver.....	43
7.2.11.2	Encoder e Sensore di HALL.....	44
7.2.11.3	SIN COS Encoder Incrementale .....	46
7.2.11.4	SIN COS Encoder Assoluto .....	46
7.2.11.5	ENDAT 2.1 .....	47
7.2.11.6	ENDAT 2.2 / BISS.....	47
7.3	LINEA SERIALE RS485 OPTOISOLATA.....	48
7.4	INGRESSO LINEA .....	50
7.5	USCITA LINEA.....	51
8	CONNESSIONE/FISSAGGIO SCHERMI .....	52
9	SICUREZZA .....	53
9.1	DIRETTIVE E NORME DI RIFERIMENTO.....	53
9.2	ACCORGIMENTI ANTIDISTURBO.....	54

---

## 1 INTRODUZIONE

Gentile cliente,  
grazie per la fiducia accordataci nell'acquisto del nuovo **“Azionamento MiniOPDE”**.  
Ci auguriamo che il prodotto soddisfi pienamente le Vostre aspettative attuali e future.  
Il nostro personale tecnico è a vostra disposizione per ogni ulteriore informazione.

Il presente manuale contiene le istruzioni necessarie per l'installazione dell'apparecchiatura.  
Per le altre informazioni relative al prodotto si rimanda al “manuale utente” specifico per la tipologia di azionamento

---

## 2 GARANZIA

- 1) 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, fissato in 12 (dodici) mesi dalla data di vendita .
- 2) La garanzia decade qualora l'acquirente non esegua correttamente le previste norme descritte nelle presenti "Istruzioni per l'installazione".
- 3) 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.
- 4) 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.
- 5) 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.
- 6) 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.
- 7) 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 per i quali sarà operante la presente garanzia.

### 3 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= 50 mm - H= 70 mm (**FIG. 1**).

È applicata esternamente su un lato. Nella targhetta sono indicati in modo leggibile ed indelebile i seguenti dati (alcuni di questi dati possono essere volutamente mancanti o riportati parzialmente):

- Il logo
- Modello
- Opzioni
- Numeri di serie
- Ingresso
- Uscita
- IP
- La **marcatura CE** che attesta la conformità dell'apparecchio ai requisiti essenziali di sicurezza e di salute previsti dalle Direttive europee

**TDE MACNO** CE

Type:  Serial nr.:

Order number:  SW:  Date:

Nominal input voltage:

Nominal current:  Peak current:

---

Set for motor type:  Speed:

Nominal current:  Peak current:

Feedback:  Options:

FIG. 1 (Marcatura CE e targa dati)

## 4 GENERALITA'

### 4.1 IMPORTANZA DEL MANUALE



**PRIMA DI UTILIZZARE L'APPARECCHIO IN OGGETTO È OBBLIGATORIO CHE GLI OPERATORI AUTORIZZATI LEGGANO E COMPRENDANO IN TUTTE LE SUE PARTI IL PRESENTE MANUALE.**

Il presente manuale tecnico per l'installazione è stato redatto al fine di garantire una facile e corretta comprensione degli argomenti trattati, da parte degli operatori autorizzati all'utilizzo e alla manutenzione dell'apparecchio in oggetto.

Se, nonostante l'attenzione prestata in fase di redazione da parte del fabbricante, gli operatori suddetti riscontrassero qualche incomprensione nella lettura, sono pregati, onde evitare errate interpretazioni personali che compromettano la sicurezza, di richiedere tempestivamente al fabbricante le corrette spiegazioni ed ulteriori informazioni.

Prima di utilizzare l'apparecchio in oggetto, gli operatori autorizzati devono obbligatoriamente leggere e comprendere in tutte le sue parti il presente manuale tecnico di "Istruzioni per l'installazione" e attenersi rigorosamente alle norme ivi descritte, al fine di garantire la propria e l'altrui sicurezza, ottenere le migliori prestazioni dell'apparecchio e assicurare a tutti i suoi componenti la massima efficienza e durata.

Il presente manuale deve, in qualsiasi momento, essere a disposizione degli operatori autorizzati e trovarsi, ben custodito e conservato, sempre vicino all'apparecchio.



**IL PRESENTE MANUALE DEVE SEMPRE ESSERE A DISPOSIZIONE DEGLI OPERATORI AUTORIZZATI E TROVARSI NELLE VICINANZE DELL'APPARECCHIO BEN CUSTODITO E CONSERVATO.**



**IL FABBRICANTE DECLINA OGNI RESPONSABILITÀ PER DANNI A PERSONE, ANIMALI E COSE CAUSATI DALL'INOSSERVANZA DELLE NORME E DELLE AVVERTENZE DESCRITTE NEL PRESENTE MANUALE.**

**IL PRESENTE MANUALE DEVE ESSERE OBBLIGATORIAMENTE CONSEGNATO ASSIEME ALL'APPARECCHIO QUALORA VENGA CEDUTO AD ALTRO UTILIZZATORE.**

**IL PRESENTE MANUALE RISPECCHIA LO STATO DELLA TECNICA AL MOMENTO DELLA COMMERCIALIZZAZIONE DELL'APPARECCHIO E NON PUÒ ESSERE CONSIDERATO INADEGUATO SOLO PERCHÉ IN BASE A NUOVE ESPERIENZE PUÒ ESSERE SUCCESSIVAMENTE AGGIORNATO.**



**IN CASO DI SMARRIMENTO O DETERIORAMENTO DEL MANUALE RICHIEDERNE COPIA AL FABBRICANTE SPECIFICANDO I DATI DI IDENTIFICAZIONE DELL'APPARECCHIO (V. MARCATURA CE / TARGA DATI) E LA REVISIONE.**

## 4.2 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.**



**N.B. (Nota Bene):** testo maiuscolo riquadrato.

**Grassetto:** Evidenzia nel testo alcune frasi significative.

**Inclinato:** Descrive le didascalie delle figure e delle tabelle.

### 4.2.1 Destinatari (Operatori Autorizzati)

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.

I simboli di seguito indicati sono disposti all'inizio di un capitolo e/o di un paragrafo ad indicare quale sia l'operatore interessato all'argomento trattato.

**GLI OPERATORI AUTORIZZATI DEVONO SEGUIRE 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.**

### 4.2.2 Operatore Addetto (Collaudatore)

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.

### 4.2.3 Operatore Autorizzato alla Movimentazione

È un operatore professionalmente addestrato, che abbia compiuto il 18° anno di età, nel rispetto della legislazione vigente nel paese di utilizzazione.

**LA MOVIMENTAZIONE MANUALE DELL'APPARECCHIO DEVE AVVENIRE NEL RISPETTO DELLE NORMATIVE SULLA "MOVIMENTAZIONE MANUALE DEI CARICHI" ONDE EVITARE CONDIZIONI ERGONOMICHE SFAVOREVOLI CHE COMPORTINO RISCHI DI LESIONI DORSO-LOMBARI.**



### 4.2.4 Responsabile della Sicurezza Aziendale

È un tecnico qualificato designato dal Cliente in possesso dei requisiti tecnico professionali richiesti dalle normative vigenti in materia di sicurezza e di salute dei lavoratori sui luoghi di lavoro.

### 4.2.5 Tecnico di Assistenza

È un tecnico qualificato messo a disposizione dal fabbricante e/o dal rivenditore autorizzato per effettuare l'assistenza tecnica richiesta, interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria e/o operazioni non riportate nel presente manuale che richiedano una conoscenza specifica dell'apparecchio.

## 4.2.6 Stato “Apparecchio Spento”

Prima di eseguire qualsiasi tipo di intervento manutentivo e/o regolazione sull'apparecchio è obbligatorio sezionare la fonte di alimentazione elettrica.

L'azionamento è da ritenersi spento se è verificata almeno una delle seguenti condizioni:

- Vengono tolti i fusibili in serie alla rete di alimentazione
- disinnescando l'interruttore principale su tutti i poli
- non fornendo alcuna alimentazione

Inoltre deve essere aspettato un tempo minimo di 8 min per assicurarsi che tutte le parti in tensione siano scariche come indicato nell'etichetta adesiva applicata all'**azionamento MiniOPDE (v. FIG. 2)**.



FIG. 2 (Etichetta segnaletica)

## 4.3 ABBREVIAZIONI

Nella **TAB. 1** sono elencate alcune abbreviazioni usate nel manuale.

<b>ca.</b>	Circa.	<b>min</b>	Minuti
<b>Cap.</b>	Capitolo	<b>N.</b>	Numero
<b>DPI</b>	Dispositivo di Protezione Individuale	<b>pag.</b>	Pagina
<b>DX</b>	Destra	<b>par.</b>	Paragrafo
<b>h</b>	Ore	<b>Pos.</b>	Posizione
<b>EN</b>	European Norm (Standard)	<b>REF.</b>	Referimento
<b>Es.</b>	Esempio	<b>s</b>	Secondi
<b>FIG.</b>	Figura/e	<b>SX</b>	Sinistra
<b>max.</b>	Massimo/a	<b>TAB.</b>	Tabella
<b>min.</b>	Minimo/a	<b>v.</b>	Vedi

TAB. 1 (Abbreviazioni)

## 4.4 DIRITTI RISERVATI

I diritti riservati riguardanti questo manuale “Istruzioni per l’installazione” rimangono in possesso del Fabbricante.

Ogni informazione (testo, disegni, schemi, ecc...) qui riportata è riservata. Nessuna parte del presente manuale può essere riprodotta e diffusa (completamente o parzialmente) con un qualsiasi mezzo di riproduzione, (fotocopie, microfilm o altro) senza l'autorizzazione scritta da parte del Fabbricante. Tutti i marchi citati appartengono ai rispettivi proprietari.

---

## 5 DESCRIZIONE TECNICA

### 5.1 NOME DEL DISPOSITIVO

L'apparecchio in oggetto è così denominato:

MiniOPDE
----------

## 5.2 CODICE MINIOPDE

Di seguito viene descritto il codice **MiniOPDE** nelle singole lettere che troviamo nel campo "Model" della marcatura CE / targa dati (**v. par. 3**).

5	Livello									
D 0	MiniOPDE									
	Tipo	<b>V</b> = Controllo di campo + V/f <b>B</b> = Brushless / Brushless sensorless								
	Taglia	<table border="0"> <tr> <td><b>002</b>= 2,3A (0,37 kW-220V)</td> <td><b>002</b>= 2,3A (0,75 kW-400V)</td> </tr> <tr> <td><b>005</b>= 5,6A (1,1 kW-220V)</td> <td><b>004</b>= 3,8A (1,5 kW-400V)</td> </tr> <tr> <td><b>008</b>= 8,4A (2,2 kW-220V)</td> <td><b>007</b>= 6,8A (3 kW-400V)</td> </tr> <tr> <td><b>010</b>= 10A (3 kW-220V)</td> <td></td> </tr> </table>	<b>002</b> = 2,3A (0,37 kW-220V)	<b>002</b> = 2,3A (0,75 kW-400V)	<b>005</b> = 5,6A (1,1 kW-220V)	<b>004</b> = 3,8A (1,5 kW-400V)	<b>008</b> = 8,4A (2,2 kW-220V)	<b>007</b> = 6,8A (3 kW-400V)	<b>010</b> = 10A (3 kW-220V)	
<b>002</b> = 2,3A (0,37 kW-220V)	<b>002</b> = 2,3A (0,75 kW-400V)									
<b>005</b> = 5,6A (1,1 kW-220V)	<b>004</b> = 3,8A (1,5 kW-400V)									
<b>008</b> = 8,4A (2,2 kW-220V)	<b>007</b> = 6,8A (3 kW-400V)									
<b>010</b> = 10A (3 kW-220V)										
X	Sovraccarico	<b>X</b> = Standard (5 kHz PWM)								
	Tensione di alimentazione	<b>2V</b> = 220V 1Ph / 3 Ph <b>3T</b> = 400V 3Ph								
	Accenditore	<b>A</b> = Alimentazione +24V interna <b>B</b> = Alimentazione +24V esterna e +24V interna								
	Freno	<b>1</b> = SI con resistenza di frenatura interna								
	Filtro (1)	<b>0</b> = No <b>1</b> = SI								
	Speed sensor	<table border="0"> <tr> <td><b>0</b>= No sensore (2)</td> <td><b>D</b>= Sin\Cos incrementale\ assoluto</td> </tr> <tr> <td><b>B</b>= Resolver</td> <td><b>E</b>= Endat 1317/1329/1313/1325-BISS (3)</td> </tr> <tr> <td><b>C</b>= Resolver + ingresso analogico V/F</td> <td><b>G</b>= TTL encoder + Hall sensor encoder standard</td> </tr> </table>	<b>0</b> = No sensore (2)	<b>D</b> = Sin\Cos incrementale\ assoluto	<b>B</b> = Resolver	<b>E</b> = Endat 1317/1329/1313/1325-BISS (3)	<b>C</b> = Resolver + ingresso analogico V/F	<b>G</b> = TTL encoder + Hall sensor encoder standard		
<b>0</b> = No sensore (2)	<b>D</b> = Sin\Cos incrementale\ assoluto									
<b>B</b> = Resolver	<b>E</b> = Endat 1317/1329/1313/1325-BISS (3)									
<b>C</b> = Resolver + ingresso analogico V/F	<b>G</b> = TTL encoder + Hall sensor encoder standard									
3	Fieldbus	<b>3</b> = Canbus								
	I/O	<b>0</b> = No <b>X</b> = Tastierino remotabile								
0	Variant	<b>0</b> =Standard								
V	Customer	<b>V</b> = Versione standard TDE (una lettera diversa corrisponde a una personalizzazione specifica)								

(1) Nei modelli 2-30 il filtro non è mai presente

(2) Senza la scheda opzionale di retroazione la linea seriale e il Can bus non sono optoisolati

(3) 1325-BISS solo per modelli brushless

### 5.3 DENOMINAZIONE COMPONENTI E DIMENSIONI

Nelle FIG. 3A - 3B sono rappresentati e denominati i componenti principali che costituiscono l'Azionamento MiniOPDE e le dimensioni d'ingombro.

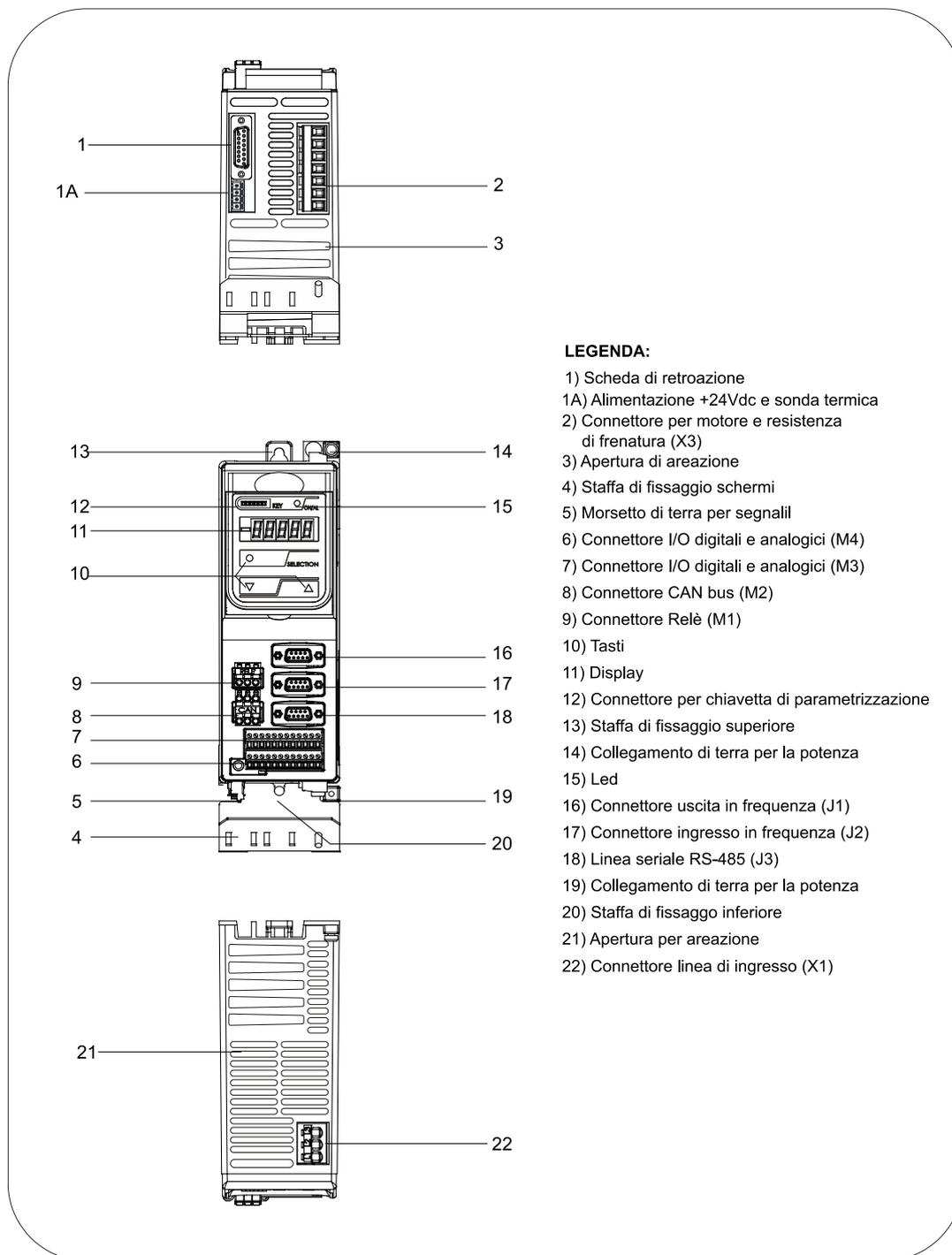
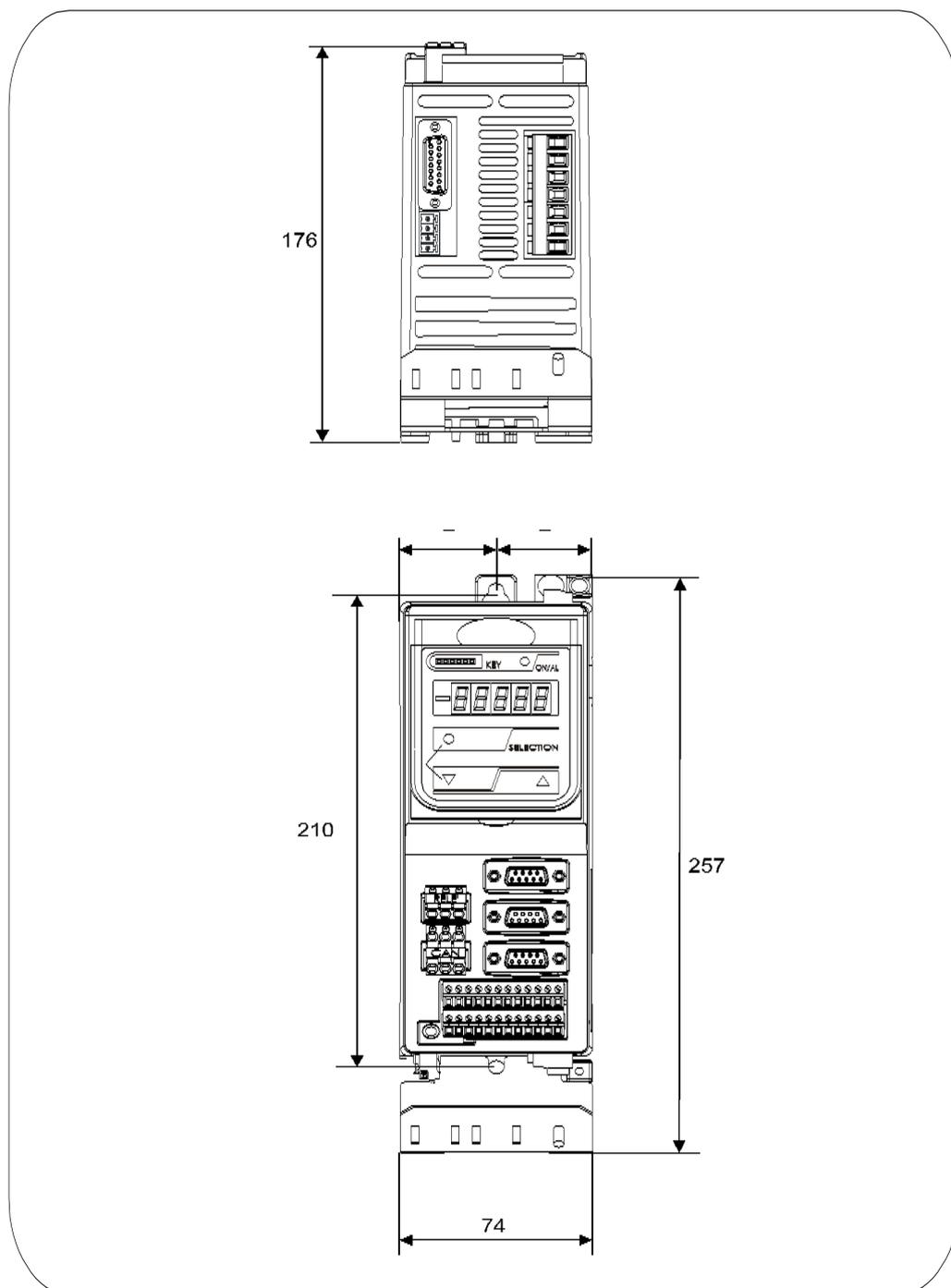


FIG. 3A (Denominazione dei componenti)



**FIG. 3B** (Dimensioni)

Larghezza (mm)	74
Altezza (mm)	257
Profondità (mm)	176
Viti di fissaggio	M5
Peso (kg)	2

**TAB 2** (Dimensioni e peso)

## 5.4 DATI TECNICI

Mod. MiniOPDE		2-04	2-11	2-22	2-30	4-08	4-15	4-30	
<b>Alimentazione</b>									
Tensione di ingresso (Vi) (potenza nominale riferita alla tensione nominale)	Vrms	110V -10% ÷ 240+10%, 1-Ph / 3Ph (Tensione nominale: 230Vac)				230V -10% ÷ 460+10%, 3Ph (Tensione nominale: 400Vac)			
Frequenza	Hz	50 ÷ 60Hz ±5%							
Tensione D.C.	VDC	310 ±10%				560 ±10%			
Corrente di ingresso alla potenza nom.le (senza induttanza)	1 Ph monofase	Arms	5	11,5	17	20	--	--	--
	3 Ph trifase	Arms	3	7,5	11	13	3	5	9
Corrente di ingresso alla potenza nom.le (senza induttanza ΔV=3%)	Arms	4	8,5	12,5	15	--	--	--	
<b>Uscita</b>									
Tensione di uscita	Vrms	Vout max. = Vi x 0,94							
Frequenza di uscita	Hz	0 ÷ 1100							
<b>(1) C56 = 0</b>		Sovraccarico 120% per 30 s (Arms)							
Corrente nominale in uscita In (2)[A]		2,7	6,7	9,9	11,8	2,7	4,5	8	
Sovraccarico transitorio 30 s f>2,5Hz [A]		3,2	8	11,9	14,2	3,2	5,4	9,6	
<b>C56 = 1</b>		Sovraccarico 150% per 30 s							
Corrente nominale in uscita In (2)[A]		2,4	5,9	8,8	10,5	2,4	4	7,1	
Sovraccarico transitorio 30 s f>2,5Hz [A]		3,6	8,9	13,2	15,8	3,6	6	10,7	
<b>C56 = 2</b>		Sovraccarico 200% per 30 s (Arms)							
Corrente nominale in uscita In (2)[A]		1,9	4,8	7,2	8,5	1,9	3,2	5,8	
Sovraccarico transitorio 30 s f>2,5Hz [A]		3,9	9,6	14,3	17,1	3,9	6,4	11,6	
<b>C56 = 3</b>		Sovraccarico 200% per 3 s e 155% per r 30 s (Arms)							
Corrente nominale in uscita In (2)[A]		2,3	5,6	8,4	10	2,3	3,8	6,8	
Sovraccarico transitorio 1 30 s f>2,5Hz [A]		4,6	11,2	16,8	20	4,6	7,6	13,6	
Sovraccarico transitorio 2 30 s f>2,5Hz [A]		3,6	8,7	13	15,5	3,6	5,9	10,5	

TAB. 3A (Dati tecnici)

Resistenza di frenatura									
Mod. MiniOPDE			2-04	2-11	2-22	2-30	4-08	4-15	4-30
Interna	Resistenza	Ω	41			100			
	Potenza media continua	W	40			40			
Esterna	Resistenza ( <i>minima</i> )	Ω	30			120			
	Potenza massima	W	4000			4000			



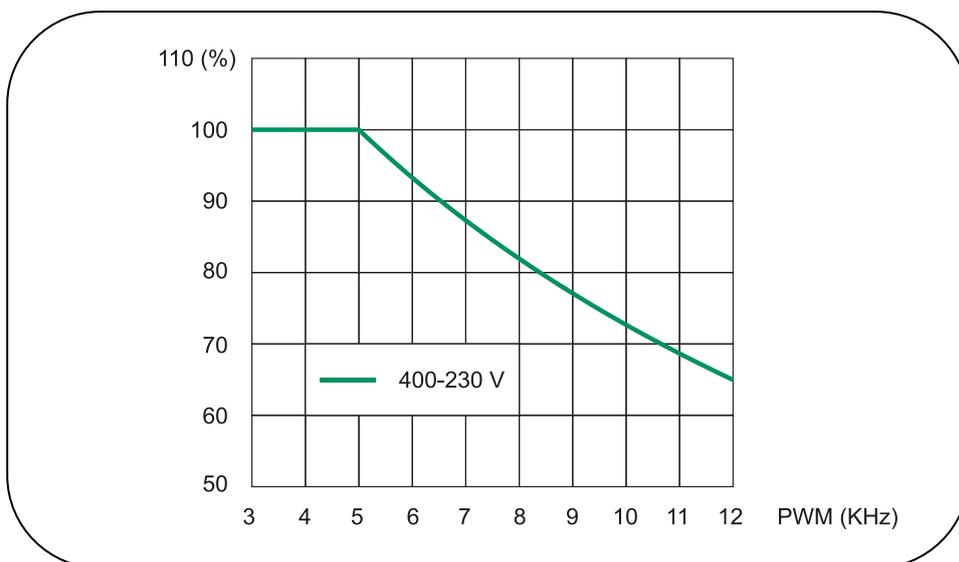
ATTENZIONE: Se il valore della resistenza esterna è diverso da quello della resistenza interna, i parametri dell'immagine termica devono essere corretti

**TAB. 3B** (Dati tecnici)

Mod. MiniOPDE		2-04	2-11	2-22	2-30	4-08	4-15	4-30
Modulazione		Space Vector PWM						
Frequenza PWM		3÷12kHz (default = 5kHz)						
Segnali di riferimento		Fino a Nr.2 riferimenti analogoci programmabili						
		1 ingressi in frequenza (A / A - B / B) or FREQ. AND UP/DOWN						
Temperatura di lavoro (3)	°C	0 ÷ 40						
Temperatura di stoccaggio	°C	-10 ÷ +60						
Altitudine (4)	m	1000						
Vibrazioni	g	0,2						
Umidità	%	<90% - condensa non ammessa						
Grado di protezione		IP 20						

- (1) La connessione C56 stabilisce il tipo di sovraccarico.  
(2) Corrente nominale per uso continuativo a 5kHz PWM. **FIG.4** mostra il modello di declassamento automatico in funzione della frequenza di PWM (P101) ed alimentazione AC (P87).  
(3) Temperatura ambiente ammessa fino a 45 °C. in questo caso declassare la corrente a 88% In.  
(4) Per altitudine superiore ai 1000 m SLM declassare la corrente dell'1% ogni 100 m.

**TAB. 3C** (Dati tecnici)



**FIG. 4** (Declassamento convertitore)

## 5.5 DESTINAZIONE D'USO

L'azionamento **MiniOPDE** è stato progettato e realizzato con la seguente destinazione d'uso:

<b>CAMPO D'IMPIEGO</b>	Industria, settore elettrico ed elettronico per applicazioni relative al motion control
<b>LUOGO DI UTILIZZO</b>	<p>In ambiente chiuso, coperto, asciutto, con valori di temperatura e umidità indicati in <b>TAB. 3C</b> e idoneo alle disposizioni legislative vigenti nel paese di utilizzazione in materia di sicurezza e salute nei luoghi di lavoro. L'azionamento MiniOPD EXP deve essere applicato ad una parete che ne assicuri la stabilità in rapporto alle dimensioni di ingombro (v. <b>FIG. 3B</b>), al peso (v. <b>TAB. 2</b>) e rispettando le misure minime di posizionamento riportate alla <b>FIG. 5</b>.</p> <p><b>N.B.: NEL LUOGO DI UTILIZZO DELL'AZIONAMENTO MINIOPD EXP È ASSOLUTAMENTE VIETATA LA PRESENZA DI ACQUA O UNA UMIDITÀ SUPERIORE A 90% CHE PUÒ FAVORIRE O AUMENTARE IL RISCHIO ACCIDENTALE DI SCOSSA ELETTRICA E/O DANNEGGIAMENTO DELLO STESSO.</b></p>
<b>OPERATORE ADDETTO (PERSONA IDONEA)</b>	Un solo operatore autorizzato in possesso dei requisiti descritti al par. 4.2.1.

## 5.6 FASI DI UTILIZZO

- 1) Collegamenti elettrici (v. par. 7.2);
- 2) Fornire alimentazione all'**Azionamento MiniOPDE** (v. par. 7.2.2);
- 3) Utilizzo dell'**Azionamento MiniOPDE**;
- 4) Spegnimento dell'**Azionamento MiniOPDE** togliendo l'alimentazione e aspettando il tempo opportuno perché si scarichino i componenti interni.

## 5.7 LIMITI D'USO

L'azionamento MiniOPDE in oggetto è stato progettato e realizzato esclusivamente per la destinazione d'uso descritta al par. 5.5 pertanto è assolutamente vietato qualsiasi altro tipo d'impiego e utilizzo, al fine di garantire, in ogni momento, la sicurezza dell'operatore addetto e l'efficienza dello stesso.



**È ASSOLUTAMENTE VIETATA LA MESSA IN SERVIZIO DELL'AZIONAMENTO MINIOPDE IN AMBIENTI CON ATMOSFERA POTENZIALMENTE ESPLOSIVA E/O IN PRESENZA DI POLVERI COMBUSTIBILI (ES: POLVERE DI LEGNO, FARINE, ZUCCHERI E GRANAGLIE).**



**LIMITI D'USO: È ASSOLUTAMENTE VIETATO L'IMPIEGO E L'UTILIZZO DELL'AZIONAMENTO MINIOPDE PER USI IMPROPRI, DIVERSI DA QUELLO PREVISTO DAL FABBRICANTE (PAR. 5.5).**

**È ASSOLUTAMENTE VIETATO OSTRUIRE LE APERTURE DI AERAZIONE (FIG. 3A).**

**LIMITI D'USO: È ASSOLUTAMENTE VIETATA LA MESSA IN SERVIZIO DELL'AZIONAMENTO MINIOPDE IN AMBIENTI SOGGETTI A FORTI VIBRAZIONI; SE L'APPARECCHIATURA SU CUI È INSTALLATO FOSSE DI TIPO MOBILE, SI DEVONO PREVEDERE OPPORTUNI SISTEMI DI SMORZAMENTO DELLE VIBRAZIONI.**

**LIMITI D'USO: È ASSOLUTAMENTE VIETATA LA MESSA IN SERVIZIO DELL'AZIONAMENTO MINIOPDE IN LUOGHI POLVEROSI E POCO VENTILATI. EVITARE CONDIZIONE AMBIENTALI CON GAS AGGRESSIVI IN QUANTO LA PRESENZA DI POLVERI ABRASIVE, VAPORE, OLIO NEBULIZZATO O ARIA SALMASTRA POTREBBE PREGIUDICARE LA VITA DELL'APPARECCHIO.**



**NEL LUOGO DI UTILIZZO DELL'AZIONAMENTO MINIOPDE È ASSOLUTAMENTE VIETATA LA PRESENZA DI ACQUA CHE PUÒ FAVORIRE O AUMENTARE IL RISCHIO ACCIDENTALE DI SCOSSA ELETTRICA E/O FOLGORAZIONE.**

## 6 TRASPORTO E MOVIMENTAZIONE

### 6.1 TRASPORTO DELL'AZIONAMENTO

L'azionamento **MiniOPDE** viene trasportato presso l'acquirente da un "corriere incaricato" dal cliente o dal fabbricante a seconda degli accordi contrattuali di vendita.

### 6.2 IMBALLO

La tipologia di imballo varia a seconda del modello e del tipo di spedizione.

**ASSICURARSI CHE L'IMBALLO NON ABBA SUBITO DANNI DURANTE IL TRASPORTO. SEGNARE, NEL DOCUMENTO DI TRASPORTO (D.D.T.), EVENTUALI DANNI E APPORRE SULLO STESSO LA FIRMA PER "ACCETTAZIONE CON RISERVA".**



### 6.3 SOLLEVAMENTO E MOVIMENTAZIONE DELL'IMBALLO

**IL SOLLEVAMENTO DELL'IMBALLO DELL'AZIONAMENTO MINIOPDE DEVE OBBLIGATORIAMENTE ESSERE EFFETTUATO CON LA MASSIMA PRUDENZA.**



### 6.4 SBALLAGGIO

Nell'effettuare lo sballaggio si raccomanda, se richiesto, di utilizzare utensili (es: cutter) e dispositivi di protezione (es: guanti) idonei.

**SI RACCOMANDA DI SMALTIRE L'IMBALLO SECONDO LE DIVERSE TIPOLOGIE DI MATERIALE NELL'ASSOLUTO RISPETTO DELLA LEGISLAZIONE VIGENTE NEL PAESE DI UTILIZZAZIONE.**



### 6.5 MAGAZZINAGGIO

Nel caso in cui l'**Azionamento MiniOPDE** 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.

#### 6.5.1 Condizioni Ambientali di Magazzinaggio

Temperatura	°C	-10 ÷ 60
Umidità	%	5 ÷ 95
Condensazione		NO

**TAB.4** (Condizioni ambientali di magazzinaggio)

## 6.5.2 Procedura di Recupero dopo il Magazzinaggio

L'**Azionamento MiniOPDE** non può essere utilizzato immediatamente dopo un periodo di magazzinaggio. Per evitare guasti all'azionamento è necessario adottare la seguente procedura di recupero.

### • FASE 1

MiniOPDE immagazzinato		
Temperatura	°C	0 ÷ 35
Umidità	%	5 ÷ 75
Condensazione		NO
Pressione atmosferica	KPa	86 ÷ 106
Tempo di recupero <sup>(1)</sup>	h	1

<sup>(1)</sup> Dopo questo tempo di recupero non deve essere presente nessuna traccia di condensa interna o esterna all'azionamento (ambiente ben ventilato).

TAB. 5 (Recupero dopo il magazzinaggio)

### • FASE 2

Per i tempi di immagazzinamento superiore ad un anno, riferirsi al documento TDEMACNO di recupero dei condensatori.



**LE VARIAZIONI DI TEMPERATURA POSSONO CAUSARE LA FORMAZIONE DI CONDENSE DI UMIDITÀ NELL'APPARECCHIO CHE NON SONO CONSENTITE DURANTE IL FUNZIONAMENTO DELL'APPARECCHIO.**

**BISOGNA PERTANTO, IN OGNI CASO, ACCERTARSI CHE L'APPARECCHIO AL QUALE VIENE APPLICATA TENSIONE, NON PRESENTI ALCUNA CONDENSA!**

## 6.5.3 Tipici Posizionamenti delle Ventilazioni nel Quadro

Il flusso d'aria all'interno del quadro deve investire maggiormente le zone del quadro che sviluppano maggior calore.

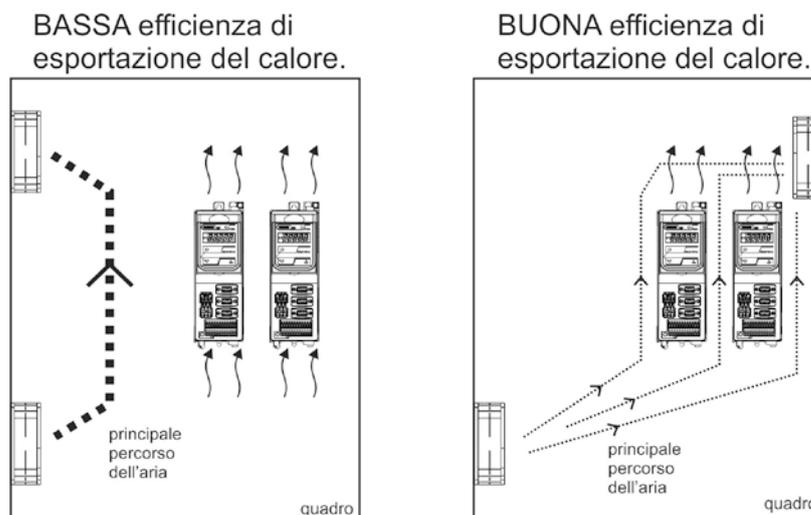


FIG. 4A (Efficienza ventilazione quadro)

## 7 INSTALLAZIONE

### 7.1 INSTALLAZIONE

Installare l'azionamento **MiniOPDE** secondo le disposizioni riportate di seguito:

- 1) Posizionare l'azionamento **MiniOPDE** mantenendo le misure minime di posizionamento (v. **FIG. 5**);
- 2) Effettuare l'attacco dell'azionamento **MiniOPDE**, con viti, alla parete, secondo le dimensioni riportate in **FIG. 3B e TAB. 2**.

**È OBBLIGATORIO EFFETTUARE L'INSTALLAZIONE DELL'AZIONAMENTO MINIOPDE DA OPERATORI AUTORIZZATI (V. PAR. 4.2.1).**

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

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

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

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

**È OBBLIGATORIO INSTALLARE PIÙ AZIONAMENTI MINIOPDE COME RIPORTATO IN FIG. 5 PER GARANTIRNE UNA BUONA VENTILAZIONE, SENZA CHE IL FLUSSO D'ARIA DI RAFFREDDAMENTO DI UN AZIONAMENTO INFLUISCA NEL L'ALTRO AZIONAMENTO.**



Nel caso di installazione in ambiente chiuso, ad esempio in armadio, occorre fare attenzione a che la temperatura interna non superi la temperatura ambiente ammessa per l'azionamento.

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

Ulteriori apparecchiature vanno montate a distanza sufficiente dall'azionamento per evitare che possano cadere all'interno di quest'ultimo dei residui metallici derivati da foratura o da cavi elettrici.

Si consiglia inoltre di testare termicamente il quadro chiudendolo nelle condizioni di lavoro finali e facendo lavorare tutte le parti che generano calore nelle condizioni di massimo carico possibile. A seconda dell'applicazione il massimo calore generato potrà essere in condizione di funzionamento continuativo o discontinuo. Questa prova va fatta fino a raggiungere l'equilibrio termico: tipicamente sono necessarie almeno 3 ore di funzionamento.

Al termine della prova, dopo un tempo prolungato per cui le temperature si sono portate ad una condizione di equilibrio, deve essere verificata la temperatura interna al quadro ( che chiamiamo  $T_{qamb}$ ) in prossimità dell'inverter (senza aprire il quadro): aria di aspirazione delle ventole, in prossimità del tastierino. Inoltre tramite la lettura degli appositi parametri, che permettono di visualizzare la temperatura del radiatore e della scheda di controllo, si verifichi che questi abbiano un margine di almeno  $5^{\circ}\text{C}$  rispetto al loro massimo previsto.

Errore comune è fare questa verifica indipendentemente dalla temperatura ambiente.

L'approccio corretto deve tener conto della temperatura ambiente esterno quadro:

definiamo  $T_a$  la temperatura ambiente all'esterno del quadro durante il rilevamento delle varie temperature,  $T_{max}$  la massima temperatura ambiente nel posto finale di installazione e  $T$  una delle temperature rilevate da verificare.

Si calcoli  $dT_a = T_{qamb} - T_a$ . Tutte le temperature devono sottostare ai limiti sommando il  $dT_a$ , per cui:  $T + dT_a < T_{max}$  dove  $T$  sono le varie temperature compresa quella dell'ambiente interno quadro.

Se non si supera la prova è necessario procedere ad un aumento della portata d'aria o ad uno spostamento delle ventole e/o dei fori di passaggio aria sul quadro: vedi figura 4A

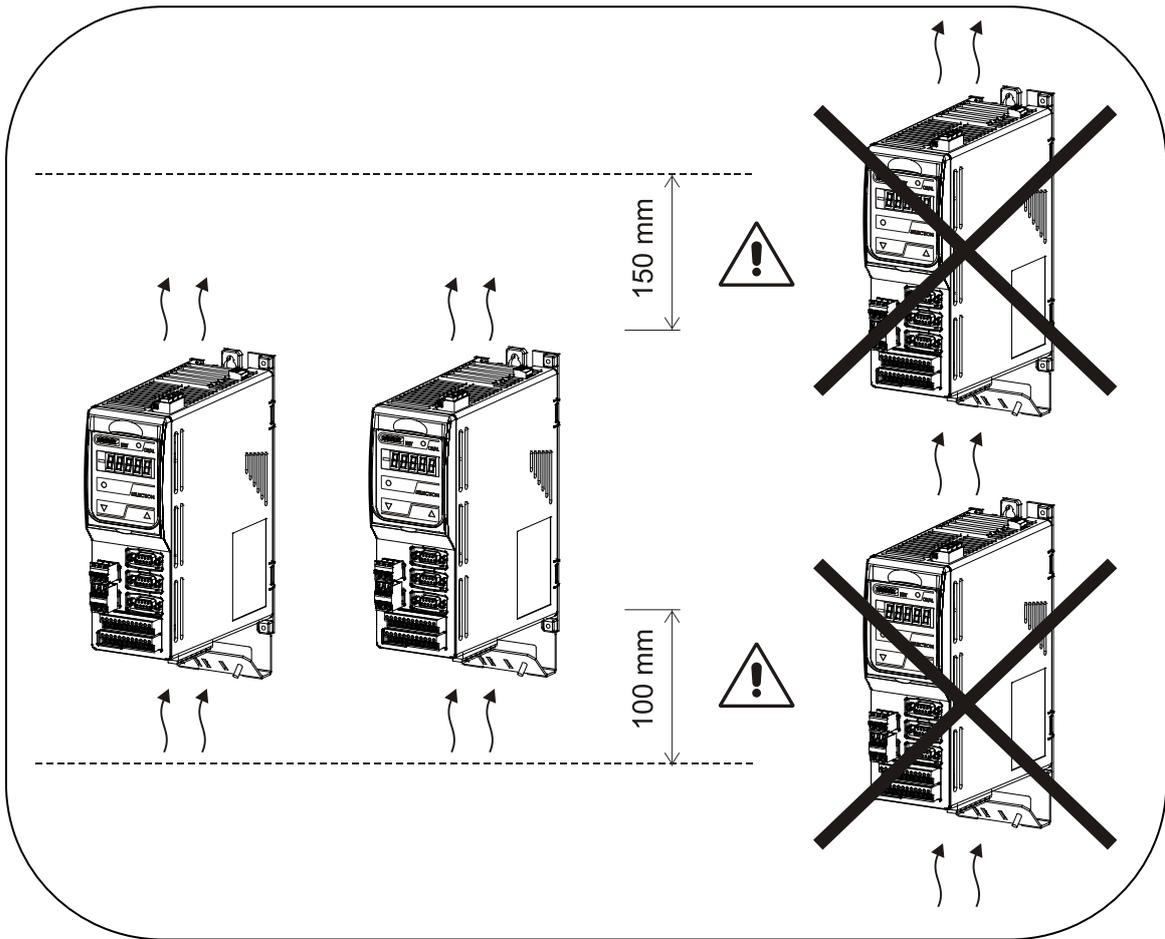


FIG. 5 (Installazione)



Queste distanze **DEVONO** essere mantenute per garantire la corretta evacuazione del calore generato dal drive.

L'inosservanza di queste misure può mandare in allarme il drive.

Nel caso venga usata la resistenza di frenatura interna al drive l'inosservanza di queste distanze può portare al rischio di incendio.

Vedi paragrafo 7.2.8.1

Mod.	Watt
2-04	40
2-11	70
2-22	113
2-30	145
4-08	57
4-15	85
4-30	145

TAB. 6 (Dissipazione a corrente e tensione nominale, PWM= 5 KHz)

## 7.1.1 Sostituzione Scheda di Retroazione

La seguente figura mostra come sostituire la scheda di retroazione

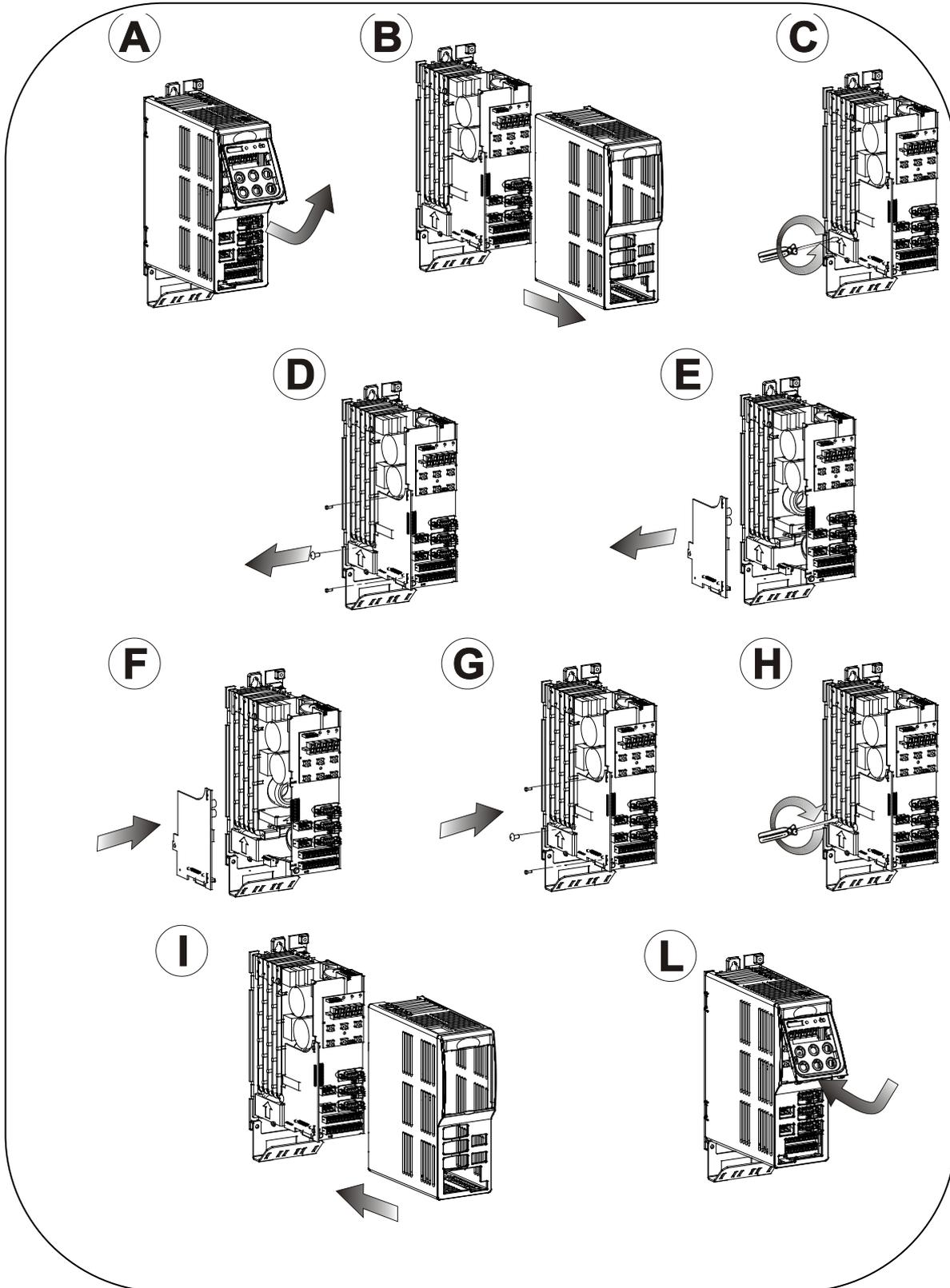


FIG. 6 (Sostituzione schede di retroazione)

## 7.2 COLLEGAMENTI ELETTRICI

**È OBBLIGATORIO EFFETTUARE L'INSTALLAZIONE DELL'AZIONAMENTO MINIOPDE DA OPERATORI AUTORIZZATI .**

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

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

**IL FABBRICANTE DECLINA OGNI RESPONSABILITÀ PER GUASTI O ANOMALIE DI FUNZIONAMENTO DELL'AZIONAMENTO MINIOPDE CAUSATI DA SBALZI DI TENSIONE ELETTRICA OLTRE LE TOLLERANZE PREVISTE DALL'ENTE DISTRIBUTORE (TENSIONE  $\pm 10\%$ ).**

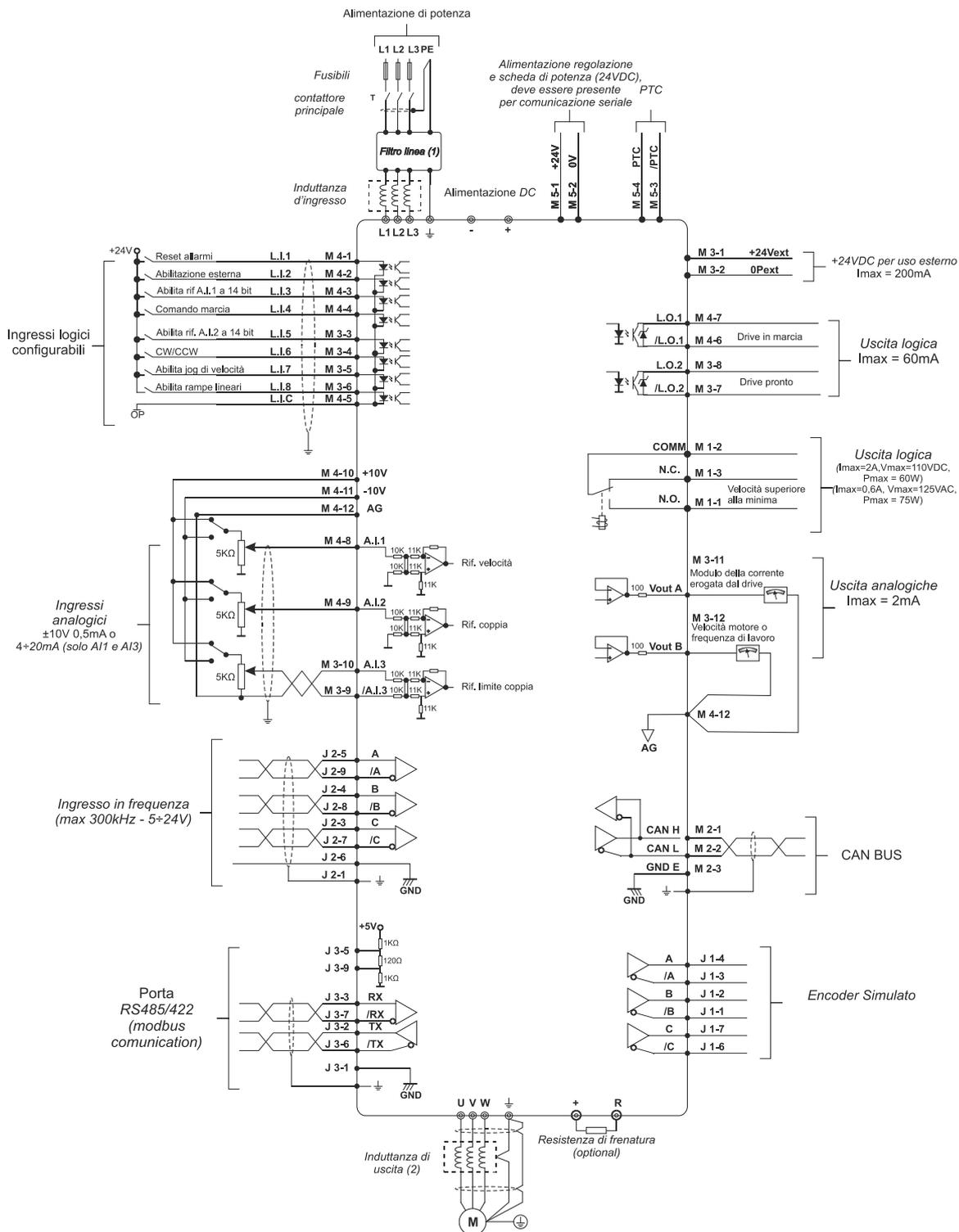
**IL MANCATO RISPETTO DELLE AVVERTENZE SOPRA DESCRITTE PUÒ CAUSARE DANNI IRREPARABILI ALL'APPARATO ELETTRICO DELL'AZIONAMENTO MINIOPDE E LA CONSEGUENTE DECADENZA DELLA GARANZIA.**

**IL FABBRICANTE DECLINA OGNI RESPONSABILITÀ PER EVENTUALI DANNI CAUSATI A PERSONE, ANIMALI E/O COSE DOVUTI ALL'ERRATO COLLEGAMENTO ELETTRICO DELL'AZIONAMENTO MINIOPDE E DEI SUOI COMPONENTI.**

**È OBBLIGATORIO FARE RIFERIMENTO AGLI SCHEMI DI COLLEGAMENTO RIPORTATI NELLE FIG. 7.**



Vengono di seguito indicate le principali connessioni dell'azionamento.



**FIG. 7** (Collegamenti elettrici)

- (1) Il filtro esterno è necessario solo per i modelli che non prevedono quello interno
- (2) Solo per collegamenti più lunghi di 15 m

## 7.2.1 Sezione di Potenza

La tensione di rete applicata ai morsetti **L1, L2, L3** (v. FIG. 8) viene raddrizzata dal ponte e filtrata dalla batteria di condensatori **CB**. La tensione continua **VBUS** viene quindi modulata da sei **IGBT** pilotati dalla scheda Driver gestita dal microprocessore. **U, V, W** sono le fasi motore (tensione **PWM**) (FIG. 8).

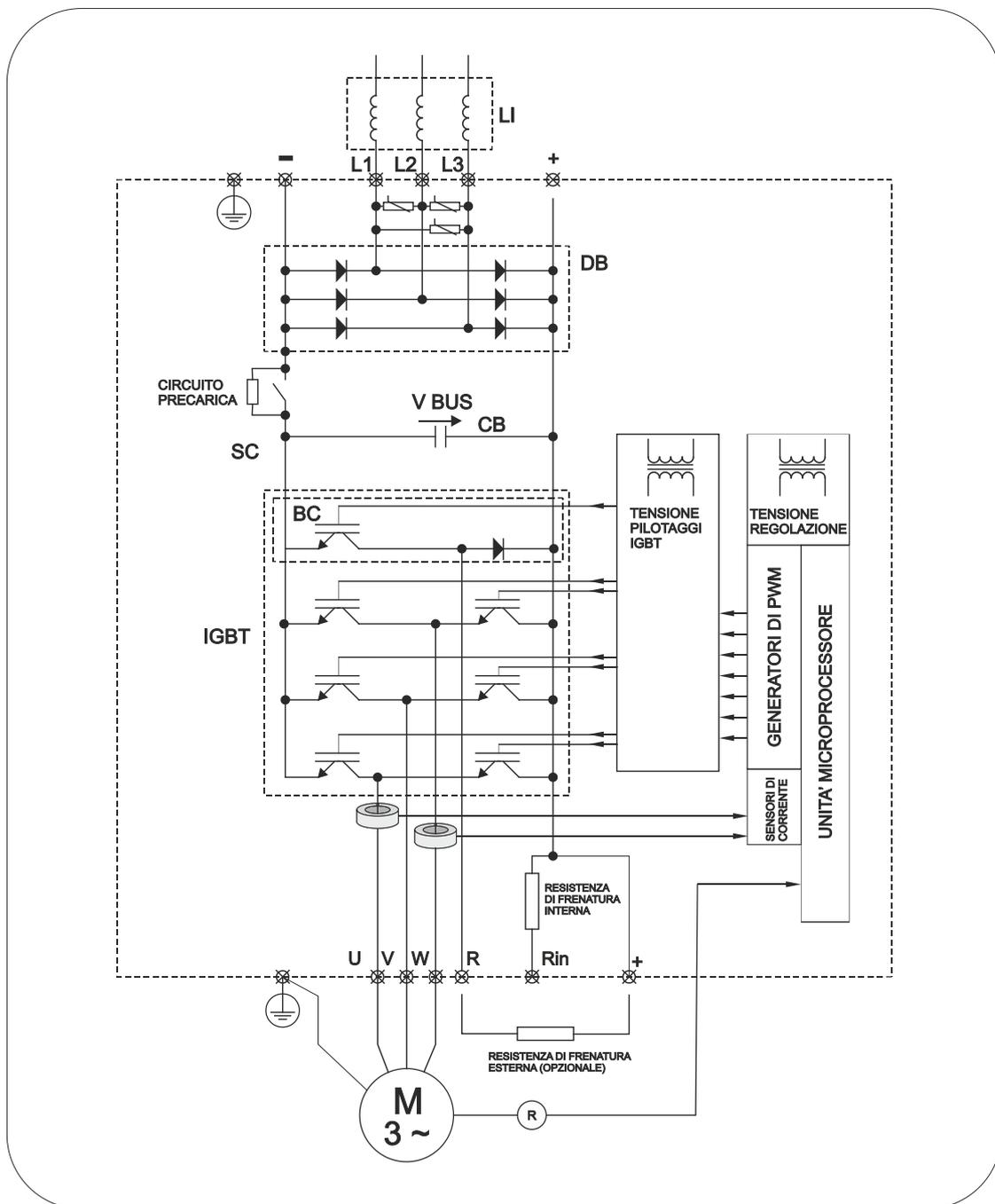


FIG. 8 (Sezione di potenza)

---

## 7.2.2 Collegamento alla Rete

Per il collegamento degli azionamenti MiniOPDE alla rete trifase è consigliata un'induttanza trifase di ingresso. In casi particolari l'induttanza può essere omessa, contattare i tecnici TDE Macno.

L'induttanza trifase di ingresso (**LI**) serve a limitare i picchi di corrente sul ponte a diodi **DB** e il valore efficace della corrente che circola nei condensatori.

Essa, inoltre, serve a ridurre le interferenze della linea verso l'azionamento MiniOPDE e dall'azionamento alla linea.

Per il dimensionamento dell'induttanza limitatrice della corrente di ingresso v. TAB. 18.

Il collegamento dell'azionamento deve essere effettuato in modo stabile e con cavi di sezione adeguata sia per le tre fasi, morsetti contrassegnati con L1, L2, L3 sia per la terra, vite PE (v. TAB. 7).

**NOTA:** I modelli MiniOPDE prevedono la funzione di soft-start interna all'azionamento sia con alimentazione AC che con alimentazione DC

**NOTA:** Se è necessario alimentare più MiniOPDE con la stessa linea, è consigliabile collegare l'azionamento, senza filtro interno, ad un unico filtro di linea (dimensionato per la potenza complessiva) anziché utilizzare gli azionamenti con ognuno il proprio filtro interno, in modo da ridurre la corrente di leakage.

### 7.2.2.1 Utilizzo di Interruttori Differenziali (ECLB)/Dispositivi di Corrente Residua (RCD)

Esistono tre tipi comuni di ELBC (Earth Leakage Circuit Braker) / RCD (Residual Current Device):

**AC** - rileva le correnti di guasto in c.a.

**A** - rileva le correnti di guasto in c.a. e pulsanti in c.c. (a condizione che la c.c. arrivi a zero almeno una volta ogni mezzo ciclo)

**B** - rileva le correnti di guasto in c.a., pulsanti in c.c. E filtrate in c.c.

Il tipo AC non deve mai essere utilizzato nei convertitori

Il tipo A può essere impiegato unicamente in convertitori monofase

Il tipo B deve essere utilizzato nei convertitori trifase

## 7.2.3 Precarica

Il circuito **SC** (Soft start Circuit v. **FIG. 8**) serve a limitare in fase di inserzione la corrente di carica dei condensatori **CB** (**FIG. 8**).

## 7.2.4 Collegamento del Motore

Il motore va collegato ai morsetti contrassegnati **U, V, W (FIG. 10A)** con il cavo di terra collegato alla vite **PE (FIG. 10B)**. Il collegamento deve essere fatto con cavi di sezione adeguata (v. **TAB. 7**). Per il collegamento del motore usare solo cavi schermati o armati e collegare la schermatura alla terra sia dalla parte del convertitore che dalla parte del motore. Se non fosse possibile l'uso di cavi schermati, i cavi del motore dovrebbero essere sistemati in una canaletta metallica collegata a terra.

**TDE MACNO raccomanda di interporre tra motore e azionamento un'induttanza.**

**Con cavi di lunghezza maggiore di 15 metri l'utilizzo di tale induttanza diviene obbligatorio**

Un cortocircuito tra le fasi **U, V, W** causa il blocco del convertitore. In caso di interruzione fra motore ed azionamento MiniOPDE tramite commutatori elettromagnetici (teleruttori, relè termici, ecc...) si consiglia di garantire che l'azionamento venga disabilitato prima dell'interruzione del collegamento motore-convertitore (per non danneggiare i teleruttori stessi).

Mod.	Cavi potenza (mm <sup>2</sup> )		
	Rete (L1, L2, L3) / Motore (U, V, W)	Cavi potenza PE (mm <sup>2</sup> )	
Monofase	2-04	1,5	1,5
	2-11	2,5	2,5
	2-22	4	4
	2-30	6	6
Trifase	2-04	1,5	1,5
	2-11	2,5	2,5
	2-22	4	4
	2-30	4	4
	4-08	1,5	1,5
	4-15	2,5	2,5
	4-30	2,5	2,5

**TAB 7** (Cavi potenza)

**N.B.: IL TEMPO DI ANTICIPO AL BLOCCO, DELL'AZIONAMENTO MINIOPDE, PUÒ ESSERE OTTENUTO SEMPLICEMENTE AGENDO SUL RITARDO DI APERTURA DEGLI ORGANI ELETTROMECCANICI; È NECESSARIO COMUNQUE UN TEMPO MINIMO DI 30 MS.**

---

## 7.2.5 Collegamento a Terra dell’Azionamento

La corrente dispersa è la corrente che l’azionamento scarica verso il collegamento di terra. L’entità di questa corrente dispersa dipende dalla tensione di alimentazione, dalla frequenza di PWM e dalla capacità parassite verso terra del motore e dei cavi di collegamento. Anche eventuali filtri anti-disturbo possono aumentare la corrente dispersa.

Se è installato un RDC (Residual Current Device) l’azionamento funzionerà senza falso arresto purchè:

- si utilizzi un RDC di tipo B
- il limite di scatto dell’RDC sia di 300 mA (sistemi TT o TN)
- Ogni RDC alimenti un solo azionamento
- La lunghezza dei cavi di uscita sia inferiore a 50 m (schermati) o 100 m (non schermati)

**GLI RDC UTILIZZATI DEVONO FORNIRE PROTEZIONE DALLE COMPONENTI A CORRENTE CONTINUA PRESENTI NELLA CORRENTE DI GUASTO E DEVONO ESSERE IDONEI A SOPPRIMERE IN BREVE TEMPO PICCHI DI CORRENTE. SI RACCOMANDA DI PROTEGGERE L’AZIONAMENTO SEPARATAMENTE MEDIANTE FUSIBILI E OSSERVARE LE NORMATIVE DEI SINGOLI PAESI.**



La corrente dispersa contiene grandezze perturbatrici ad alta frequenza. Per problemi di compatibilità elettromagnetica riferirsi al **par. 6.3- Accorgimenti Antidisturbo**.

**È OBBLIGATORIO GARANTIRE CHE L’AZIONAMENTO MINIOPDE VENGA DISABILITATO PRIMA DELL’INTERRUZIONE DEL COLLEGAMENTO MOTORE.**

**L’AZIONAMENTO NON PUÒ FUNZIONARE SENZA CONDUTTORE DI PROTEZIONE COLLEGATO STABILMENTE A TERRA.**



## 7.2.6 Frenatura

Il circuito **BC (v. FIG. 8)** serve a convertire l’energia di frenatura in calore mediante una resistenza interna o esterna (OPZIONALE).

## 7.2.7 Connessione via Shared Bus

Gli azionamenti MiniOPDE prevedono la possibilità di essere alimentati attraverso un bus comune mediante un opportuno alimentatore CC o un ponte a diodi (v. FIG. 9).

I vantaggi che possono derivare da questa configurazione sono lo scambio di energia tra gli azionamenti connessi e l'aumento della capacità del banco condensatori disponibile.

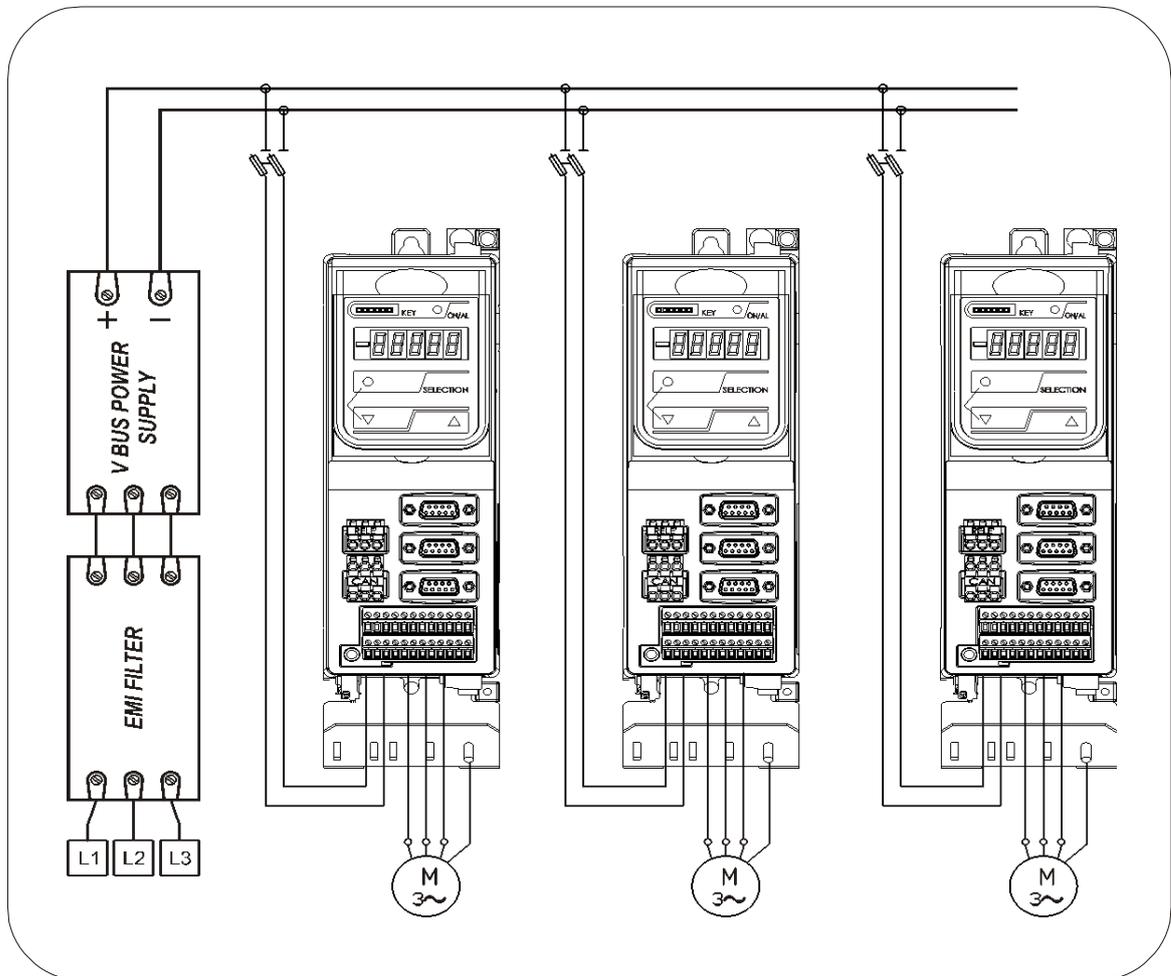


Fig. 9 (Connessione con bus in comune)

## 7.2.8 Disposizione Connessioni di Potenza (Rete, Motore)

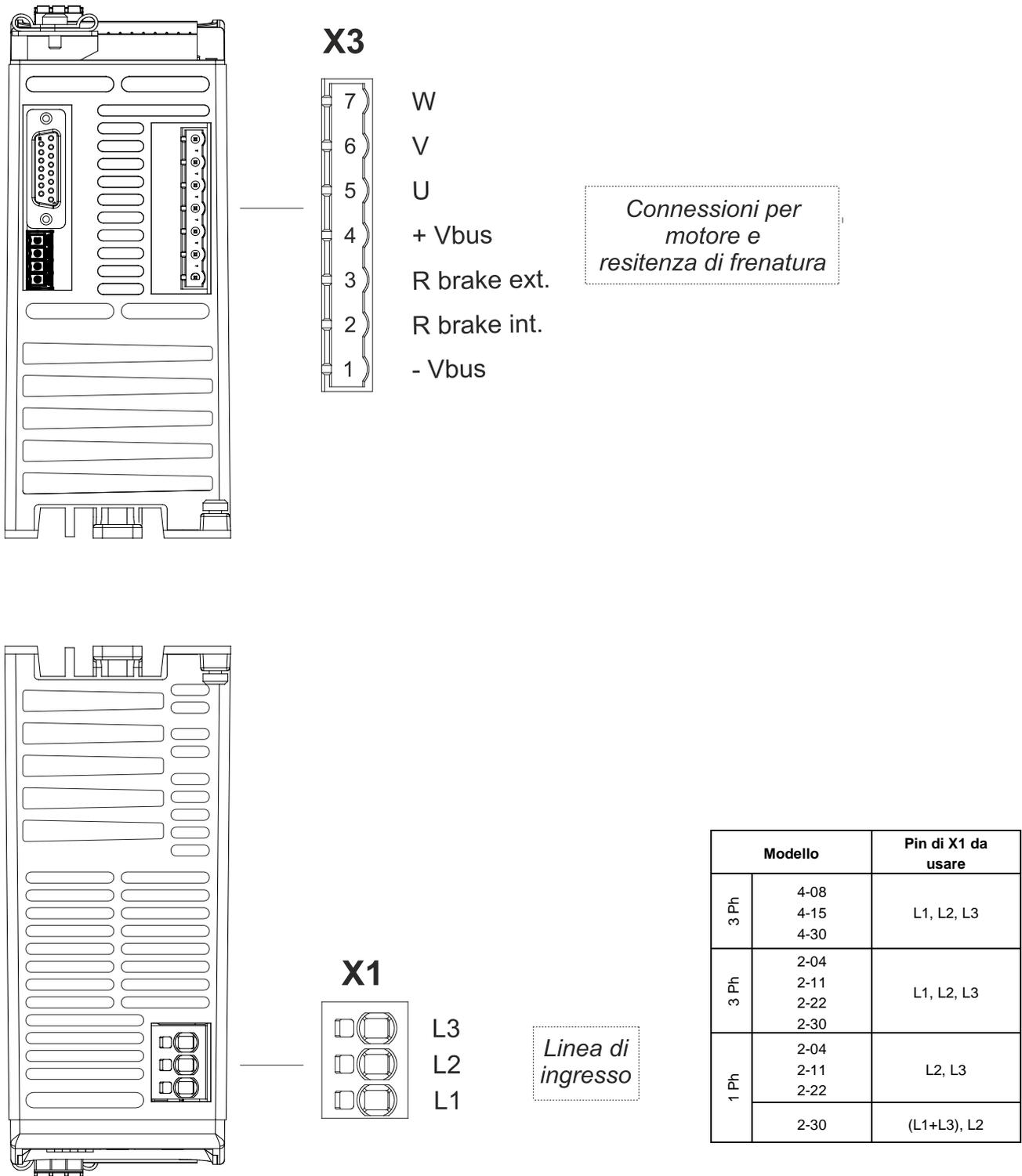
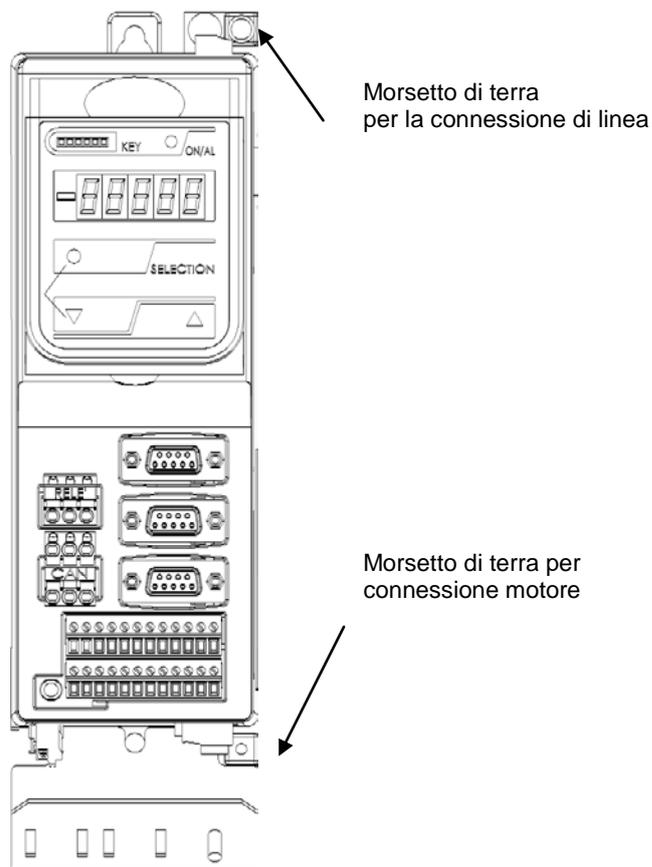
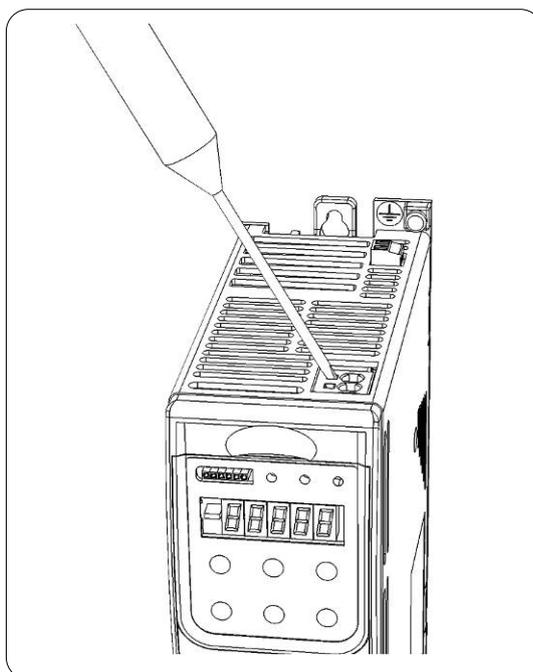


FIG. 10A (Disposizione connessioni di potenza)



**FIG. 10B** (Disposizione collegamenti di terra)

Per i modelli 2-22 e 2-30 i cavi di alimentazione devono essere collegati al relativo connettore usando un cacciavite posizionato come riportato in fig. 11



**FIG. 11**

**N.B.** solo per il connettore morsetto a molla

## 7.2.8.1 Resistenze di Frenatura

### 7.2.8.1.1 Principio di Funzionamento della Resistenza di Frenatura

Nell'immagine che segue si può vedere uno schema base di collegamento con la resistenza di frenatura. A parità di energia immagazzinata nel carico meccanico, l'utilizzo della resistenza di frenatura permette una più veloce riduzione della velocità del motore. Lo smaltimento dell'energia tramite la resistenza avviene sotto forma di calore: la temperatura sul case della resistenza subito dopo una frenata può essere molto alta.

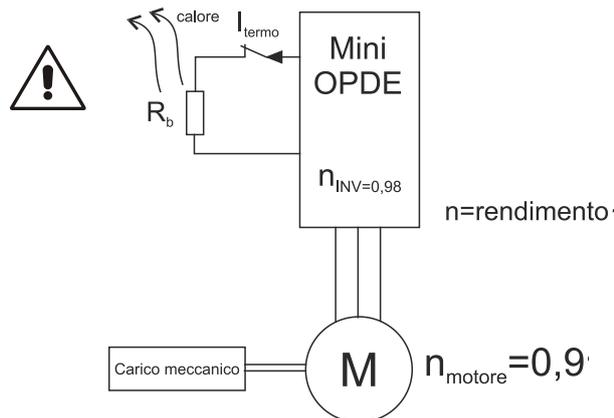
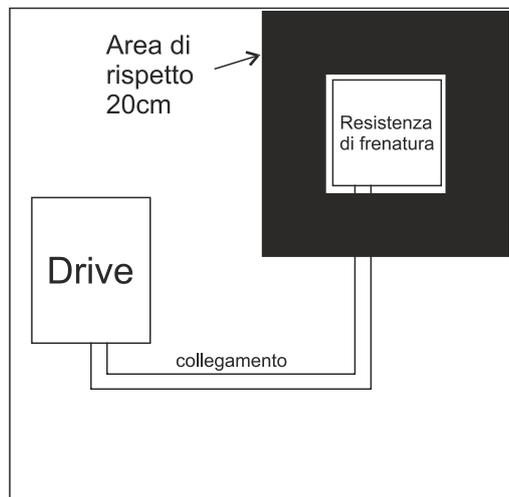


Fig.11A

### 7.2.8.1.2 Precauzioni di Utilizzo

L'installazione deve essere realizzata tenendo conto delle problematiche termiche associate all'utilizzo della resistenza di frenatura. Se non si applicano le precauzioni di utilizzo si possono creare rischi di incendio.



**Fissaggio:** la resistenza di frenatura deve essere fissata su di un materiale non infiammabile. Tipicamente deve essere lamiera, questo per permettere la dissipazione per contatto (ad esempio quelle con cassa metallica senza alette).  
viene fissata

**Mai toccare la resistenza di frenatura: rischio di ustione,** soprattutto dopo una frenata la temperatura può essere molto elevata.

**Distanza verso altri componenti:** la resistenza deve essere installata in una zona del quadro isolata per permettere la diffusione del calore senza compromettere altri componenti, canalette o cavi del quadro (vedi immagine a fianco). Anche sul retro del pannello di fissaggio e sul fronte della resistenza non devono essere presenti entro 15cm materiali infiammabili.

Fig.11B

Nel caso si usi la resistenza di frenatura interna al drive (dove prevista), le distanze di installazione del drive (Fig.5), devono essere rispettate con particolare attenzione, per garantire la dissipazione del calore della resistenza interna, oltre che alla dissipazione del calore generato dal dissipatore. **Se non si permette l'evacuazione del calore generato, si possono raggiungere temperature pericolose.**

**Sovraccarichi:** l'energia è smaltita dalla resistenza sotto forma di calore per cui si consiglia di evitare sovraccarichi che potrebbero portare ad alte temperature sulla resistenza.

Nel caso l'igbt di frenatura interno al drive vada in cortocircuito, la dissipazione sulla resistenza di frenatura può essere bloccata solo tramite il sezionamento dell'alimentazione al drive: vedi tipico collegamento nell'immagine di seguito riportata.

Per questo si consiglia di inserire in serie alla resistenza un relè termico tarato sulla corrente:  
 $I_{termica} = (P_{media} / R_{frenatura})^{0.5}$   
 $P_{media}$  è la potenza media dissipabile dalla resistenza  
 $R_{frenatura}$  è il valore in ohm usato.  
 Nel caso di utilizzo della resistenza interna al MiniOPDE valgono i valori riportati di seguito:

Per la versione 230Vac:  $(30/41)^{0.5} = 0.9A$   
 Per la versione 400Vac:  $(30/110)^{0.5} = 0.5A$

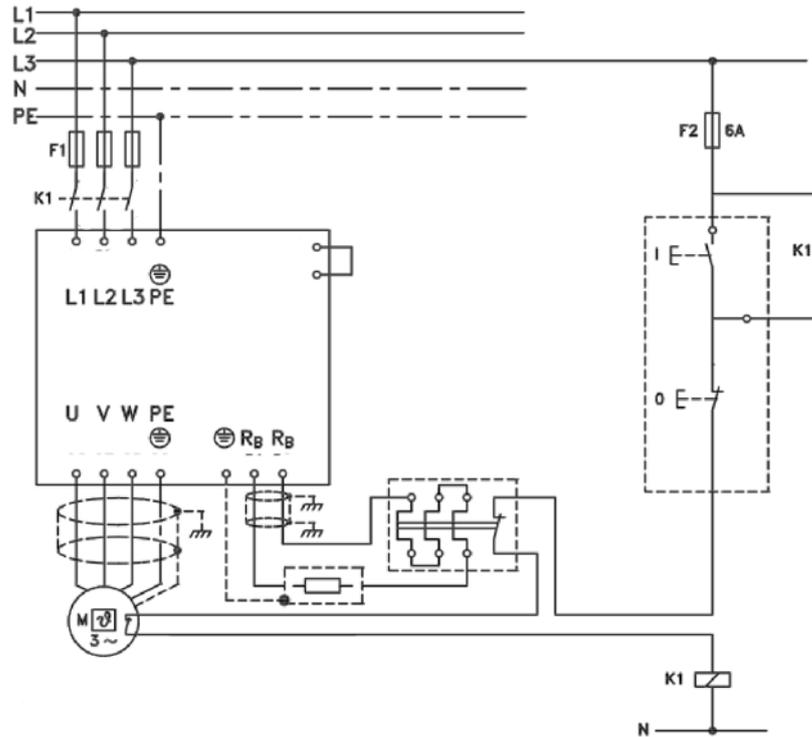


Fig.11C

MINIOPDE	INTERNA		ESTERNA			
	Valore (Ω)	Potenza	Valore (Ω)	Resistenza a catalogo TDE		
400V	110 Ω	500J (Impulsivi) 30 W (Contin.)	120 Ω (Min)	100Ω	Cod. 02M6N1101	C71=1; P140=100; P142=3.8; P144=2000; P146= 0.1; P148=200
				200W		
230V	41 Ω	500J (Impulsivi) 30 W (Contin.)	30Ω (Min)	39Ω	Cod. 02M5N0390	C71=1; P140=39; P142=3.0; P144=2000; P146= 0.08; P148=200
				150W		

TAB. 8 (Resistenze di frenatura)

**N.B.** I parametri di protezione della resistenza di frenatura sono, di default, settati ai valori della resistenza interna, quindi se si usa una resistenza esterna è necessario modificarli altrimenti l'azionamento andrà in allarme  
La potenza della resistenza esterna, va dimensionata sull'energia rigenerata nel ciclo di lavoro.

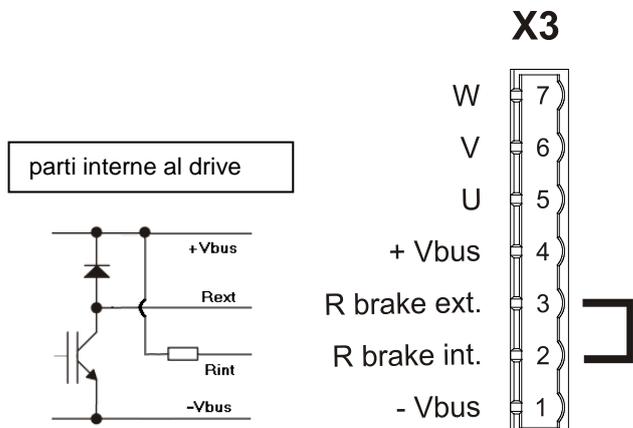
### 7.2.8.1.3 Sensori Termici sulla Resistenza

Possono essere utilizzate resistenze con sensori che al raggiungimento della temperatura massima ammessa aprono il contatto, questo contatto di tipo PELV deve agire sulla catena di alimentazione come per il caso del relè termico.

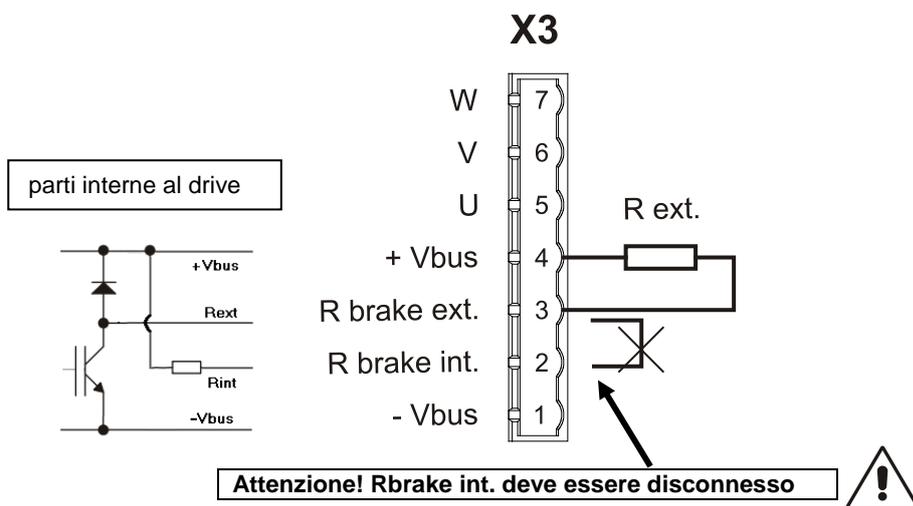
### 7.2.8.1.4 Collegamenti della Resistenza di Frenatura Interna o Esterna:

Qui di seguito sono riportati i due possibili casi di collegamento :

Utilizzo della Resistenza di frenatura interna: connettere **R brake int. con R brake ext.** (+Vbus sconnesso)



Utilizzo della Resistenza di frenatura esterna: connettere **R brake ext. e + Vbus**



**RISCHIO DI INCENDIO:** Evitare assolutamente di connettere R brake int. con -Vbus, altrimenti alla prima accensione la resistenza interna si brucia in pochi secondi!!!!

## 7.2.9 Collegamenti Logici

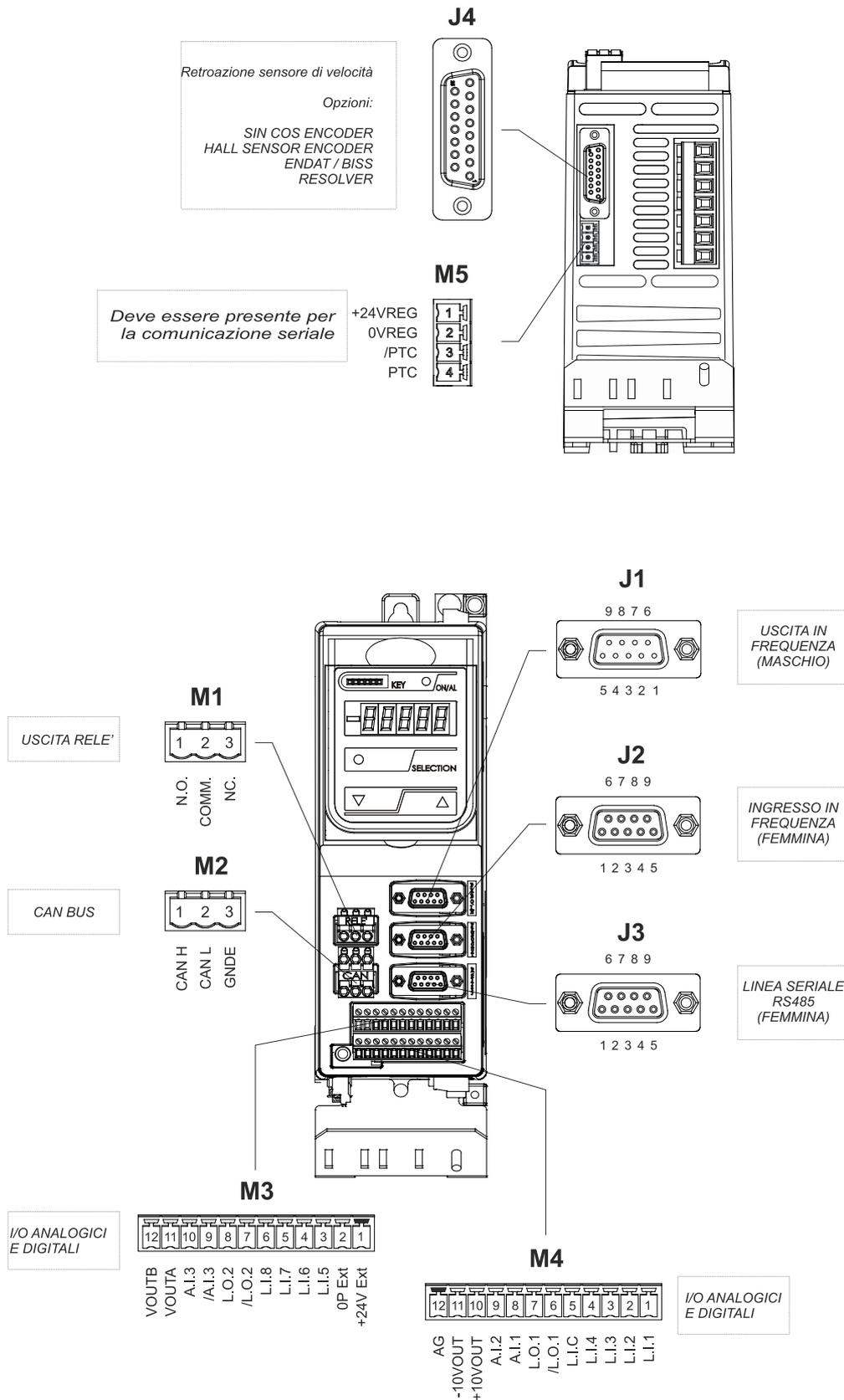
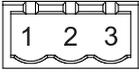


FIG. 12 (Disposizione dei collegamenti logici)

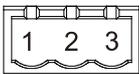
## 7.2.10 Collegamenti Logici Digitali e Analogici

### 7.2.10.1 Relè' di Uscita

M1			
PIN	FUNZIONE	DESCRIZIONE	
1	N.O.	Normalmente aperto	(Con carico resistivo: 2 A max, 110VDC max., 60W MAX)  (Con carico resistivo: 0,6 A max, 125VAC max., 75W MAX)
2	COMM	Comune	
3	N.C.	Normalmente chiuso	

**TAB. 9** (Relè di uscita)

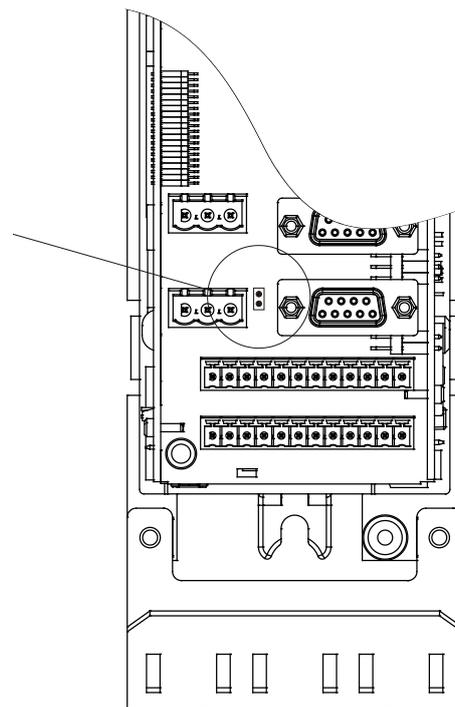
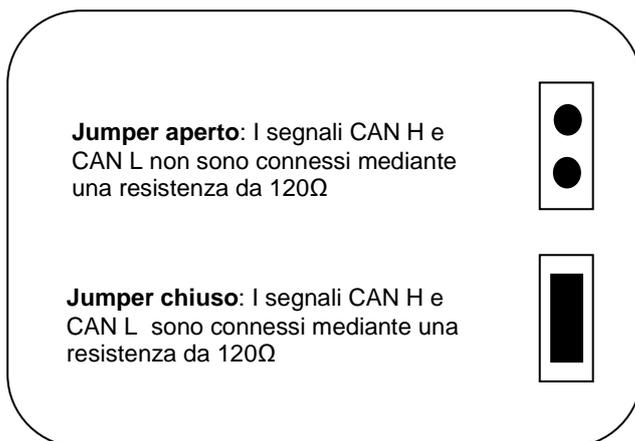
### 7.2.10.2 CAN bus

M2			
PIN	FUNZIONE	DESCRIZIONE	
1	CAN H	Can bus	
2	CAN L		
3	GND E		

**TAB. 10** (CAN BUS)

Dopo aver rimosso il tastierino e la copertura in plastica è possibile accedere al jumper che permette di terminare la connessione.

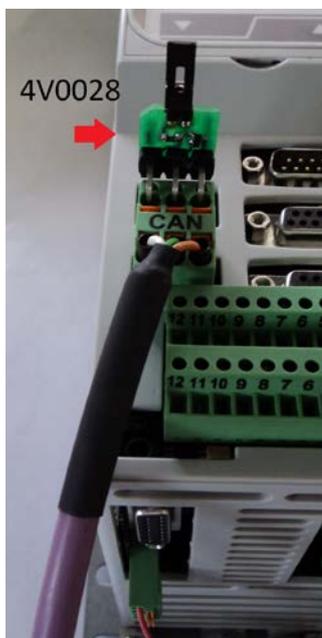
Se il jumper è chiuso il segnale CAN H e CAN L sono connessi tra loro mediante una resistenza da 120Ω. Il jumper si trova a destra del connettore CAN come indicato in figura.



**Fig. 13** (Terminazione CAN bus)



La tensione massima applicabile al transceiver (CANH, CANL) è -27V÷40V  
 Tensioni oltre a questo range consentito possono danneggiare seriamente la linea CAN Bus.  
 E' fortemente consigliato l'utilizzo della scheda 4V0028, circuito limitatore, nel caso in cui le tensioni applicate sono fuori dai limiti indicati.  
 La scheda 4V0028 è provvista di un jumper per la terminazione della linea con resistenza da 120Ohm.

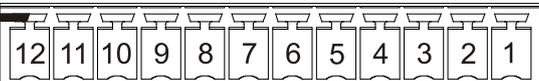


**Fig. 13.1** (Terminazione CAN bus con 4V0028)

### 7.2.10.3 Collegamenti I/O Digitali e Analogici

M3											
PIN	FUNZIONE	DESCRIZIONE									
1	+24V Ext	I <sub>max</sub> : 200mA <b>N.B. Questo pin fornisce i +24V per uso esterno (es. I/O)</b>									
2	0P Ext										
3	L.I.5	Ingressi logici configurabili (v. FIG. 14). Tutti gli ingressi sono optoisolati dalla regolazione interna. L.I.C. è il comune degli ingressi L.I.5, L.I.6, L.I.7, L.I.8.									
4	L.I.6										
5	L.I.7										
6	L.I.8										
7	/L.O.2	Uscita logica configurabili (v. FIG. 16). Tutte le uscite sono optoisolate dalla regolazione interna. Il transistor è in conduzione quando l'uscita è ATTIVA. I <sub>max</sub> = 60 mA									
8	L.O.2										
9	/A.I.3	Ingressi analogici configurabili (v. FIG. 15). Ingressi: ±10V (max. 0.5mA) o 4÷20mA									
10	A.I.3										
11	VOUTA	Uscita analogica configurabile (v. FIG. 17). Uscita: ±10V /2mA.									
12	VOUTB	Uscita analogica configurabile (v. FIG. 17). Uscita: ±10V /2mA.									

TAB. 11 (I/O digitali e analogici)

M4											
PIN	FUNZIONE	DESCRIZIONE									
1	L.I.1	Ingressi logici configurabili (v. FIG. 14). Tutti gli ingressi sono optoisolati dalla regolazione interna. L.I.C. è il comune degli ingressi L.I.1, L.I.2, L.I.3, L.I.4.									
2	L.I.2										
3	L.I.3										
4	L.I.4										
5	L.I.C	Comune di tutti gli ingressi logici da collegare al negativo dell'alimentazione degli ingressi.									
6	/L.O.1	Uscita logica configurabili (v. FIG. 16). Tutte le uscite sono optoisolate dalla regolazione interna. Il transistor è in conduzione quando l'uscita è ATTIVA. I <sub>max</sub> = 60 mA									
7	L.O.1										
8	A.I.1	Ingresso analogico configurabile (riferito ad AG). Ingresso: ±10V max. 0.5mA o 4÷20mA									
9	A.I.2										
10	+10VOUT	Alimentazione stabilizzata: max 10mA (rif. PIN 12).									
11	-10VOUT										
12	AG		0V								

TAB. 12 (I/O digitali e analogici)

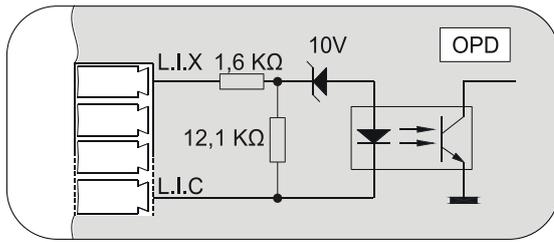


FIG. 14 (Ingresso logico configurabile)

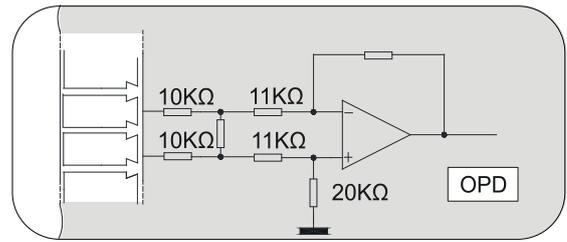


FIG. 15 (Ingresso analogico configurabile)

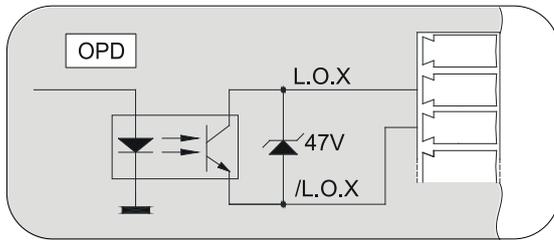


FIG. 16 (Uscita logica configurabile)

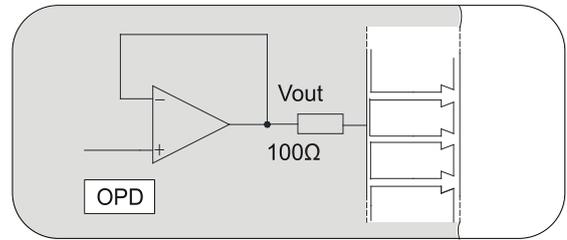


FIG. 17 (Uscita analogica configurabile)

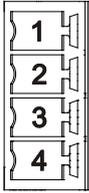
### 7.2.10.3.1 Configurazione Ingressi Analogici

Ingressi	Configurazione tensione $\pm 10V$	Configurazione correntete $4\div 20mA$
A.I.1	B2 aperto (default)	B2 chiuso
A.I.2	Solo tensione	Non disponibile
A.I.3	B1 aperto (default)	B1 chiuso



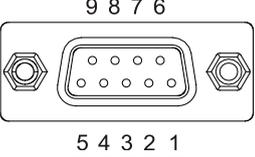
FIG. 18 (Configurazione Ingressi Analogici)

#### 7.2.10.4 Alimentazione e sonda termica

M5	PIN	FUNZIONE	DESCRIZIONE
	1	+24VREG	+24VDC (+/- 10%) per alimentazione della scheda di regolazione e controllo, deve essere presente per la comunicazione seriale. IAss. = 1.2 A
	2	0VREG	
	3	/PTC	Ingresso per la sonda di temperatura del motore (PTC, NTC or KTY84).
	4	PTC	

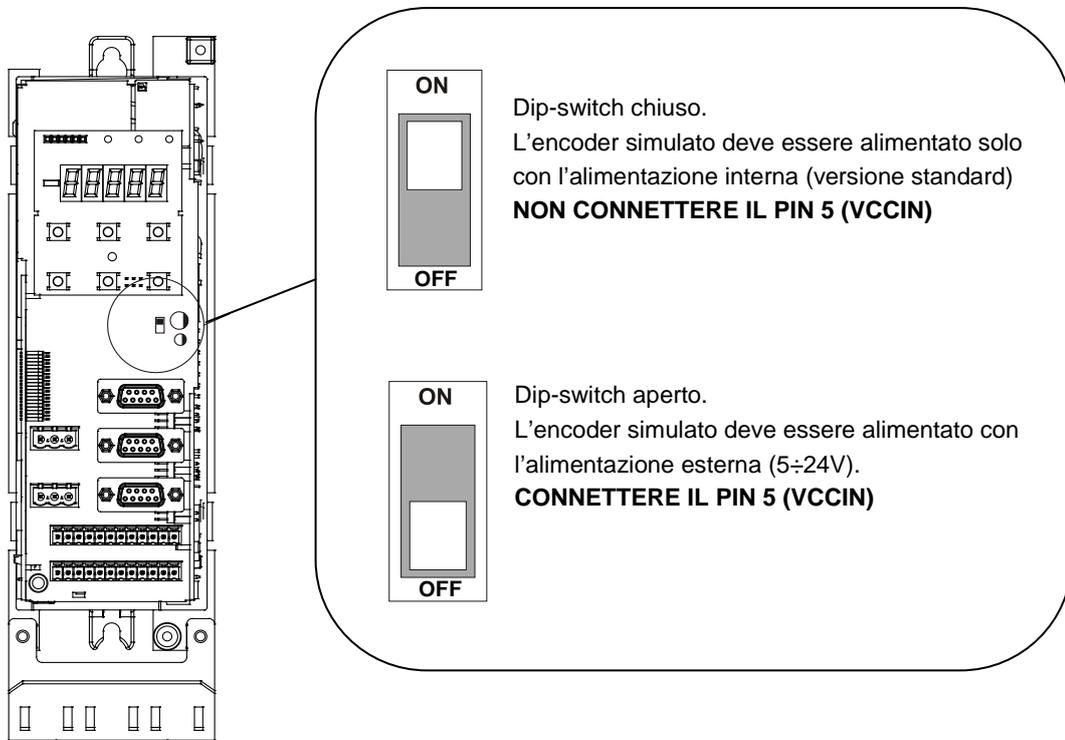
TAB. 13 (Alimentazione e sonda termica)

#### 7.2.10.5 Uscita in Frequenza

J1 (Maschio)			
	PIN	FUNZIONE	DESCRIZIONE
1	CHANNEL /B	Collegamenti per encoder simulato	
2	CHANNEL B		
3	CHANNEL /A		
4	CHANNEL A		
5	VCCIN		
6	CHANNEL /C	Collegamenti per encoder simulato	
7	CHANNEL C		
8	SHIELD		
9	GND		

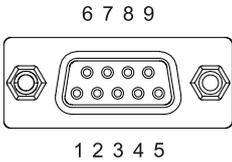
TAB. 14 (Uscita in frequenza)

L'encoder simulato può essere alimentato con una tensione diversa da 5V (fino a 24V). In questo caso l'alimentazione deve essere fornita da una fonte esterna (VCCIN). Connettere il pin 9 (GND), il pin 5 (VCCIN) con l'alimentazione esterna e **aprire il dip-switch presente nella scheda di retroazione**



**Se l'encoder simulato è alimentato con l'alimentazione interna il pin 5 (VCCIN) non deve essere connesso, in quanto, questo può danneggiare seriamente l'azionamento.**

## 7.2.10.6 Ingresso in Frequenza

J2 (Femmina)			
PIN	FUNZIONE	DESCRIZIONE	
1	SHIELD		
2	--		
3	E-C	Ingresso del canale C se differenziale (altrimenti non collegato).	
4	E-B	Ingresso del canale B se differenziale (altrimenti non collegato).	
5	E-A	Ingresso del canale A se differenziale (altrimenti non collegato).	
6	GND	0V	
7	E-/C	Ingresso del canale /C	
8	E-/B	Ingresso del canale /B di frequenza o della direzione (UP/down).	
9	E-/A	Ingresso del canale /A di frequenza o ingresso in frequenza.	

**TAB. 15** (Ingresso in frequenza)

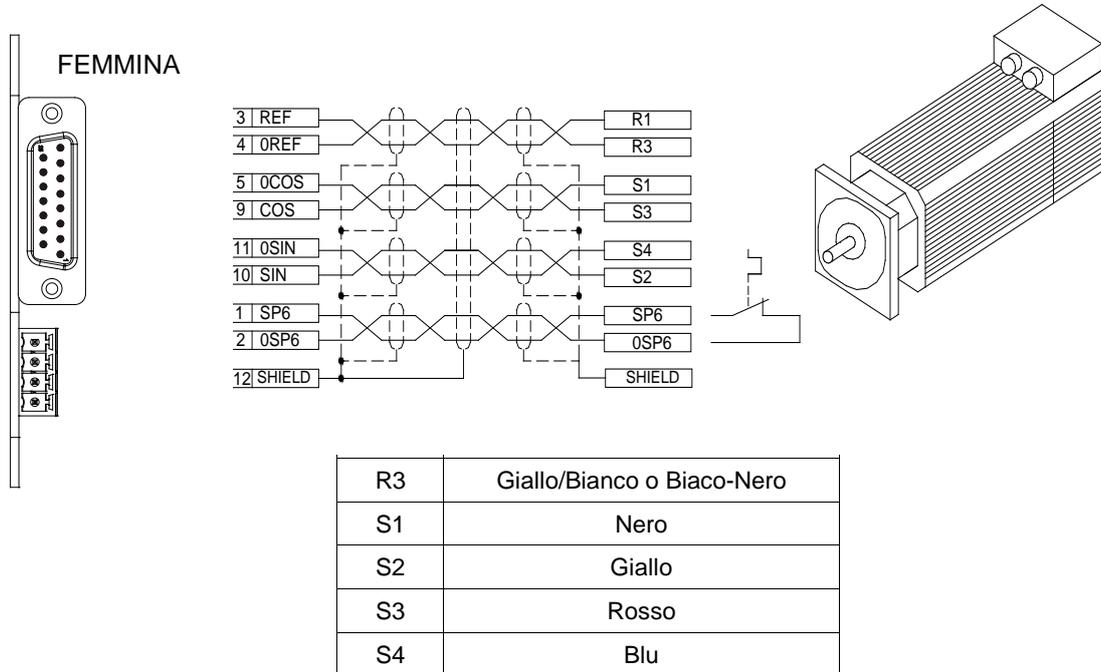
### 7.2.10.7 Configurazione di Default I/O

INPUT	DEFAULT	CONNESSIONE
L.I.1	Reset allarmi.	C01 = 8
L.I.2	Consenso esterno.	C02 = 2
L.I.3	Abilitazione riferimento analogico A.I.1 a 14 bit.	C03 = 3
L.I.4	Azionamento in marcia (stadio di potenza abilitato).	C04 = 0
L.I.5	Abilitazione riferimento analogico A.I.2 a 14 bit.	C05 = 4
L.I.6	CW/CCW	C06 = 12
L.I.7	Abilitazione jog di velocità.	C07 = 5
L.I.8	Abilitazione rampe lineari.	C08 = 22
OUTPUT	DEFAULT	CONNESSIONE
L.O.1	Azionamento in marcia (stadio di potenza abilitato).	C10 = 3
L.O.2	Azionamento pronto.	C11 = 0
Relay	Velocità superiore alla minima	C13 = 2
OUTPUT	DEFAULT	CONNESSIONE
VOUTA	Modulo della corrente erogata dal convertitore.	C15 = 11
VOUTB	Frequenza di lavoro o velocità motore.	C16 = 4

**TAB. 16** (Configurazione di default I/O)

## 7.2.11 Schede Retroazione Opzionali

### 7.2.11.1 Resolver



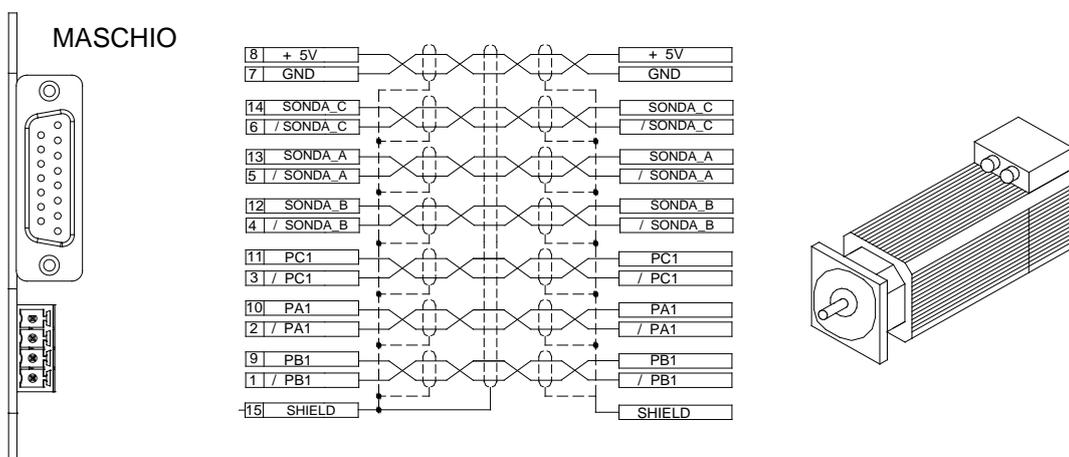
Esempio di colori per il resolver

Usare solo cavo a doppini intrecciati e schermati singolarmente più schermo esterno.

**Il pin 12 e la vaschetta metallica del connettore sulla scheda di retroazione sono connessi internamente alla terra dell'azionamento.**

Di default l'azionamento gestisce una sonda di tipo bimetallico (pin SP6 e OSP6). E' possibile gestire sonde termiche diverse ( PTC) connettendole al connettore M5.

### 7.2.11.2 Encoder e Sensore di HALL



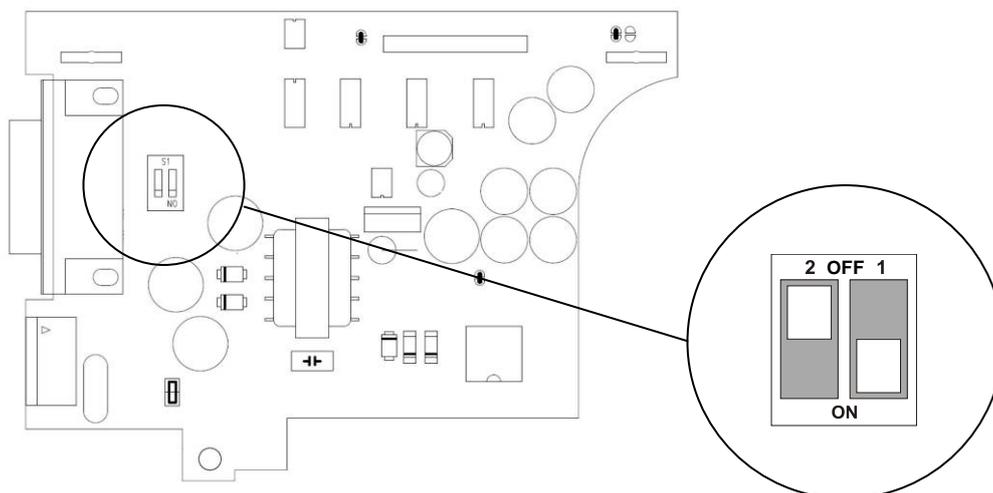
Usare solo cavo a doppini intrecciati e schermati singolarmente più schermo esterno.

L'Encoder deve essere da 5V con uscita "Line Driver", con un numero di impulsi giro tali da non superare i 300KHz per canale; la corrente assorbita non deve essere superiore ai 100mA.

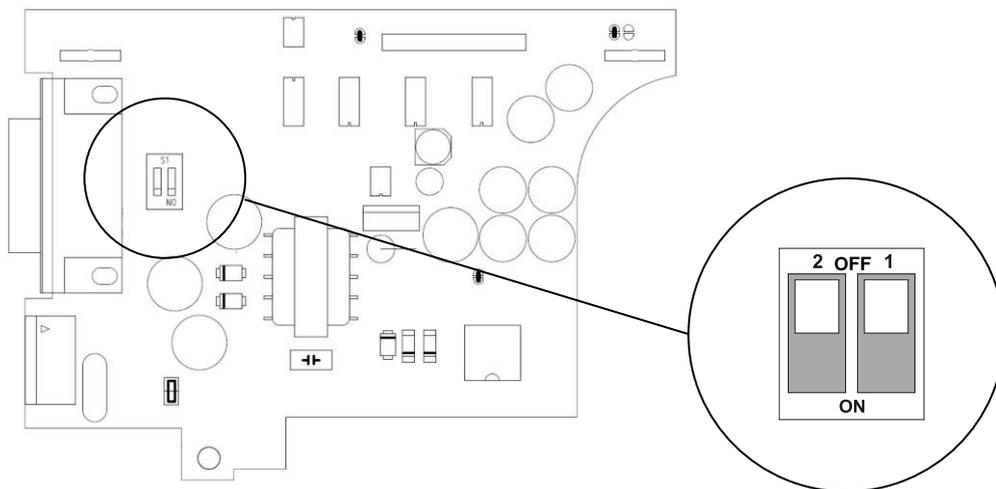
L' Encoder nel motore può essere anche ad una tensione diversa da 5V (5÷24V). In tal caso deve essere alimentato da una sorgente esterna. Collegare solo il pin 7 dell'azionamento (GND) con il negativo di questa sorgente..



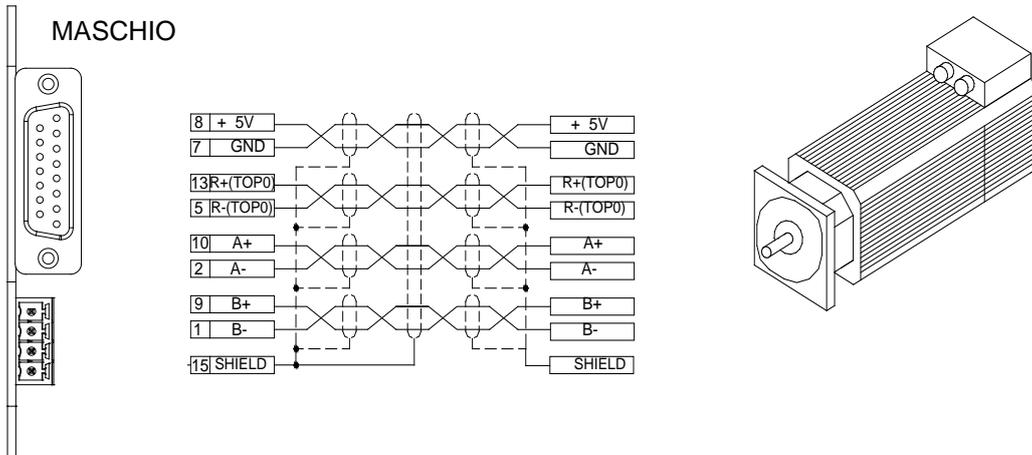
**ATTENZIONE:** per gli encoder con alimentazione interna (versione standard) si deve collegare il pin 8 . Posizionare il dip-switch sulla scheda come indicato nella seguente immagine, posizione dip1 in ON (chiuso) e lasciare dip2 in OFF.



**ATTENZIONE:** per gli encoder con alimentazione esterna non si deve collegare il pin 8 (+5V) , perchè questo danneggerebbe gravemente l'azionamento. Posizionare il dip-switch sulla scheda come riportato di seguito, posizionare dip1 in OFF (aperto) e lasciare dip2 in OFF.



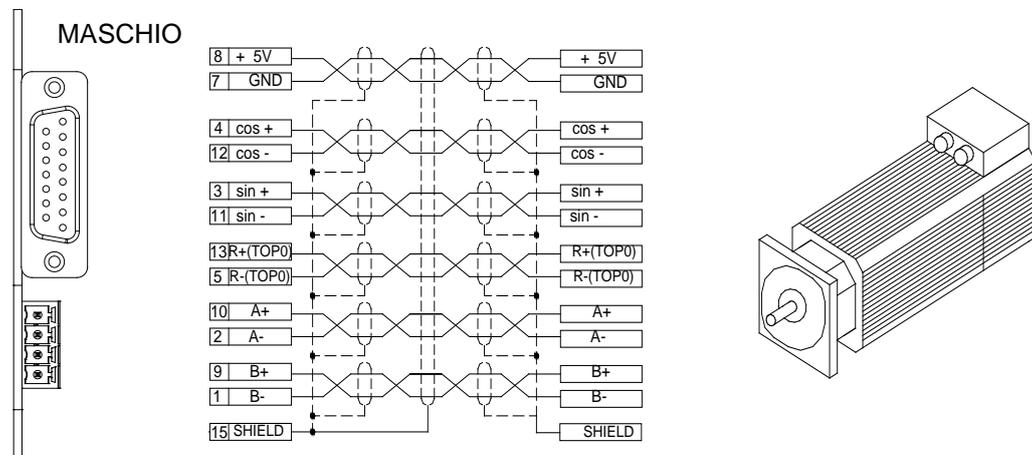
### 7.2.11.3 SIN COS Encoder Incrementale



Usare solo cavo a doppini intrecciati e schermati singolarmente più schermo esterno.

Il Sin Cos Encoder deve essere da 5V, con un numero di impulsi giro tali da non superare i 300KHz per canale; la corrente assorbita non deve essere superiore ai 100mA.

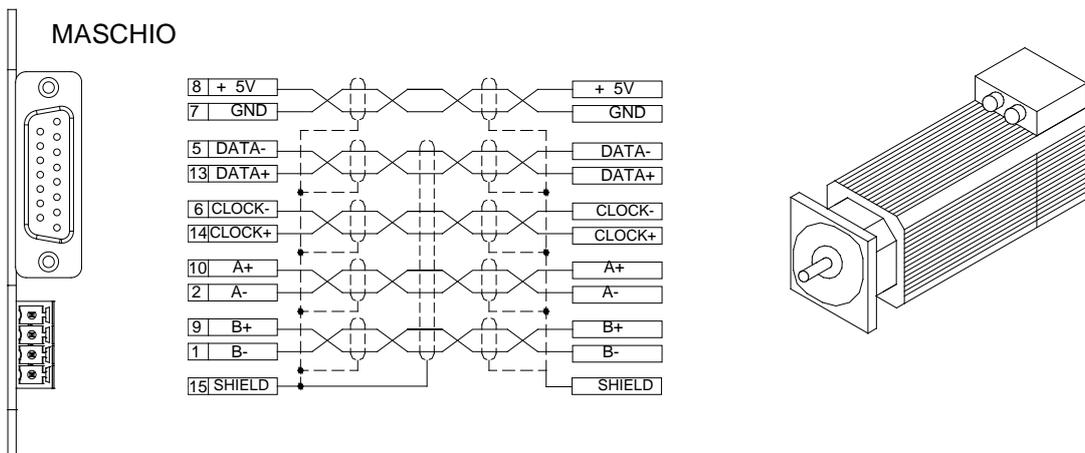
### 7.2.11.4 SIN COS Encoder Assoluto



Usare solo cavo a doppini intrecciati e schermati singolarmente più schermo esterno.

Il Sin Cos Encoder deve essere da 5V, con un numero di impulsi giro tali da non superare i 300KHz per canale; la corrente assorbita non deve essere superiore ai 100mA.

### 7.2.11.5 ENDAT 2.1



Usare solo cavo a doppini intrecciati e schermati singolarmente più schermo esterno.

Il sensore deve essere da 5V; la corrente assorbita non deve essere superiore ai 100mA

Ad oggi sono gestiti i sensori:

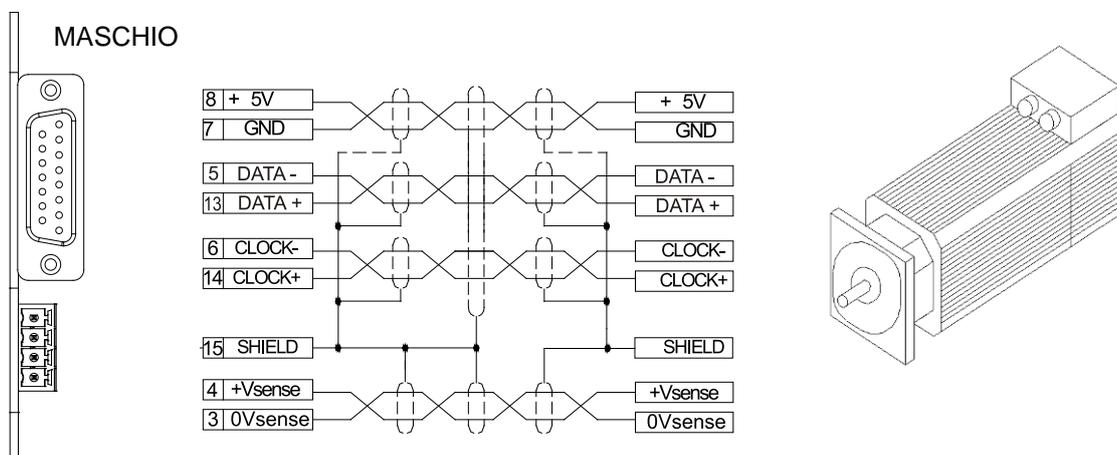
**ECN 1113** avente 13 bit sul giro + 512 impulsi sin/cos

**EQN 1125** avente 13 bit sul giro, 12 bit multigiro + 512 impulsi sin/cos

**ECN 1313** avente 13 bit sul giro + 512/2048 impulsi sin/cos

**EQN 1325** avente 13 bit sul giro, 12 bit multigiro + 512/2048 impulsi sin/cos

### 7.2.11.6 ENDAT 2.2 / BISS



Usare solo cavo a doppini intrecciati e schermati singolarmente più schermo esterno.

- Il sensore deve essere da 5V; la corrente assorbita non deve essere superiore ai 350mA

- Per effettuare la compensazione della caduta di tensione dovuta alla lunghezza del cavo, collegare i pin "+Vsense" e "0Vsense"

Sensori BiSS gestiti:

**AD36 1219** con 19 bit su giro, 12 bit multigiro.

Sensori ENDAT 2.2 gestiti:

**ECI 1317** avente 17 bit sul giro

**EQI 1329** avente 17 bit sul giro e 12 bit multigiro

### 7.3 LINEA SERIALE RS485 OPTOISOLATA

PIN	FUNZIONE	DESCRIZIONE
2	TX	Trasmissione pos
3	RX	Ricezione pos
4	--	
5	+TERM	Terminazione pos
6	/TX	Trasmissione neg
7	/RX	Ricezione neg
8	--	
9	- TERM	Terminazione neg

**TAB.17** (Linea seriale)

La linea seriale presente sugli azionamenti MiniOPD EXP prevede il collegamento per la trasmissione dei dati a "4 fili" e per questo ha la possibilità di comunicare in modalità full-duplex. In realtà in virtù del protocollo utilizzato (MODBUS RTU) comunica sempre in modalità "half-duplex". Per cui si può fare il collegamento con solo "due fili" collegando tra loro **RX** con **TX** e **/RX** con **/TX**. Nel connettore J3 i segnali RX e /RX sono i segnali di ricezione per l'azionamento, mentre TX e /TX sono i segnali di trasmissione.

Di seguito viene riportato un esempio di connessione con una porta USB

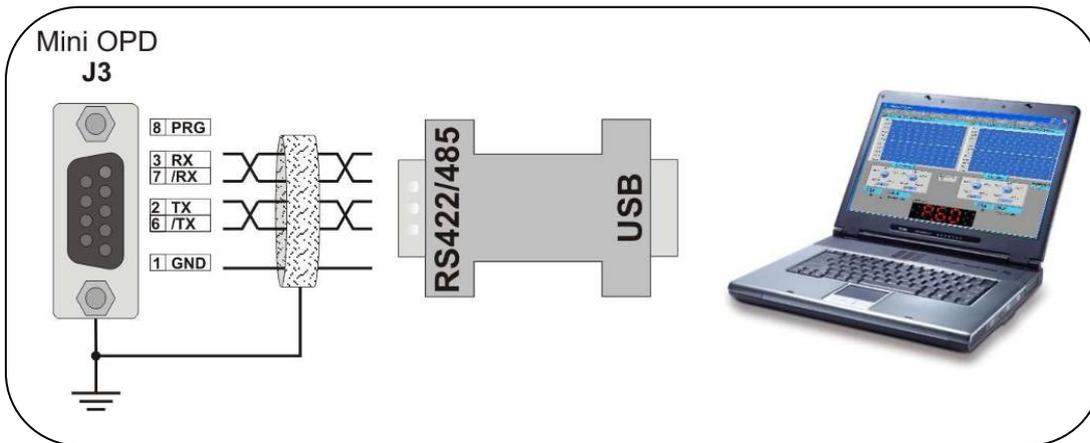


FIG. 19 (Esempio di connessione con porta USB)

All'interno del drive sono previste le impedenze per "terminare" la connessione ( $120\Omega$ ) e polarizzare la linea, come indicato in FIG. 20. Per utilizzare tale terminazione collegare tra loro i morsetti 5 - 3 e 9 - 7 del connettore J3 (solo dell'ultimo azionamento della linea).

**I fili di comunicazione devono essere twistati.**

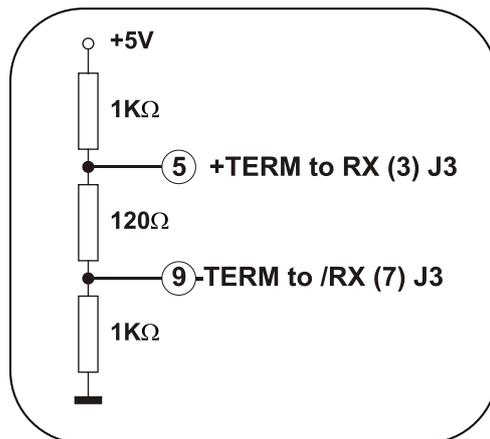


FIG. 20 (Connessione  $120\Omega$ )

## 7.4 INGRESSO LINEA

Mod.	Minima Induttanza				
	Induttanza minima (mH)	Corrente termica (A)	Corrente di saturazione di picco (A)	Codice dell'induttanza di linea	Codice TDE
2-04	2,5	4,0	12	--	--
2-11	2	9,0	25	--	--
2-22	1,5	15	35	--	--
2-30	1	19	50	--	--
4-08	5.84	4.2	15.6	RETB0001	054RR001T
4-15	5.84	4.2	15.6	RETB0001	054RR001T
4-30	3.43	7.1	26.6	RETB0002	054RR002T

**TAB 18** (Ingresso linea)

CARATTERISTICHE FUSIBILI PER LA LINEA DI INGRESSO		
MiniOPD EXP	Fusibili ultra-rapidi (A)	Tensione (AC)
2-04	10-15	480
2-11	20-25	480
2-22	25-30	480
2-30	30-35	480
4-08	10-15	480
4-15	10-15	480
4-30	15-20	480

**TAB 19** (Caratteristiche fusibili di ingresso)

## 7.5 USCITA LINEA

Mod.	Minima Induttanza				
	Induttanza minima (mH)	Corrente termica (A)	Corrente di saturazione di picco (A)	Codice dell'induttanza di linea	Codice TDE
2-04	1,28	3,3	7,1	--	--
2-11	0,54	7,7	16,7	--	--
2-22	0,32	13,3	28,6	--	--
2-30	0,32	13,3	28,6	--	--
4-08	2,214	3,3	7,1	054R39039	RET39039
4-15	0,949	7,7	16,7	054R39040	RET39040
4-30	0,949	7,7	16,7	054R39040	RET39040

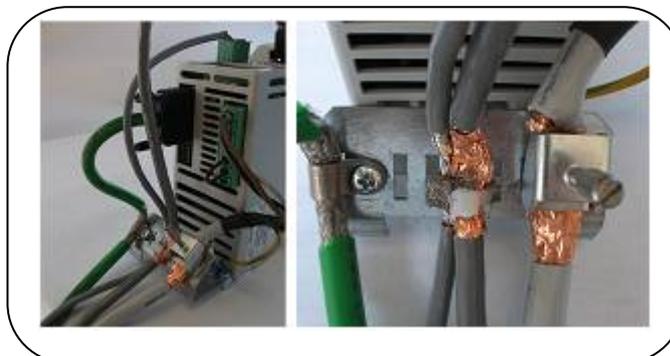
**TAB 20** (Uscita linea)

## 8 CONNESSIONE/FISSAGGIO SCHERMI

Connettere tutti gli schermi dei cavi relativi ai sensori, alle retroazioni, fieldbus, riferimenti (analogiche e frequenza) e potenza alla staffa come riportato in fig. 1.

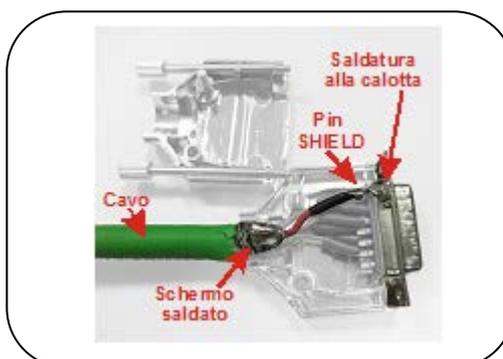
Possibili soluzioni:

- A- Cod. Wurth-Elektronik 7425131
- B- Cod Wurth-Elektronik 7425123
- C- Cod Phoenix 3026874



**FIG. 21** (Lato azionamento: esempi di collegamento schermi cavi)

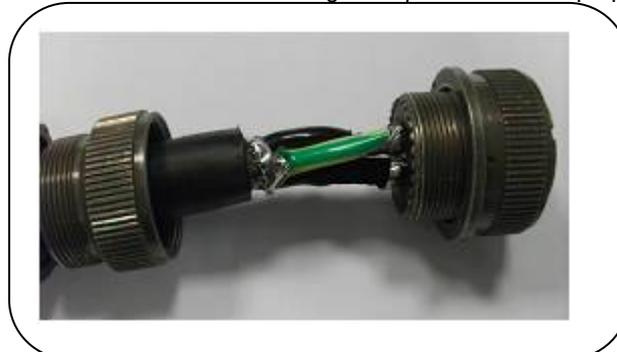
E' necessario, inoltre, saldare lo schermo del cavo relativo al sensore al pin "SHIELD" e alla calotta metallica, come indicato in fig.2. Collegare lo schermo del cavo di ciascuna retroazione, fieldbus e riferimenti (analogiche e frequenza) al relativo pin SHIELD come indicato negli schemi del manuale di installazione.



**FIG. 22** (Lato azionamento: collegamento schermo nel connettore)

Saldare lo schermo al cavo di terra del motore come indicato in fig.3.

Inoltre, lo schermo del cavo relativo al sensore deve essere collegato al pin SHIELD del proprio connettore



**FIG. 23** (Lato motore: esempio collegamento schermi cavo motore)

## 9 SICUREZZA

### 9.1 DIRETTIVE E NORME DI RIFERIMENTO

L'azionamento in oggetto è stata progettata e realizzata tenendo presente lo stato attuale della tecnica, gli obiettivi prefissati dai requisiti essenziali di sicurezza e salute previsti dalle Direttive Europee. Nella TAB. 21 sono elencate le Direttive Europee e le Norme (EN) a cui si è fatto riferimento:.

REF.	DENOMINAZIONE
2006/95/CE	“Direttiva Bassa Tensione - del Parlamento Europeo e del Consiglio, del 12 dicembre 2006, concernente il ravvicinamento delle legislazioni degli Stati membri relative al materiale elettrico destinato ad essere adoperato entro taluni limiti di tensione”.
2004/108/CE	“ Direttiva Compatibilità Elettromagnetica - Del Consiglio, del 15 dicembre 2004, concernente il ravvicinamento delle legislazioni degli Stati membri relative alla compatibilità elettromagnetica e che abroga la direttiva 89/336/CE”. ”.
EN 60204-1 : 2006	“Norma di sicurezza fondamentale relativa all'equipaggiamento elettrico delle macchine”.
CEI EN 61800-3 :1996	“Azionamenti elettrici a velocità variabile Parte 3: Norma di prodotto relativa alla compatibilità elettromagnetica ed ai metodo di prova specifici”.
CEI EN 61800-5-2 : 2007	Part 5-2 Safety requirements - Functional”.
IEC 61800-5-1 : 2005	“Semiconductor power converters for adjustable speed electric drive systems”.

TAB. 21 (Direttive e Norme di riferimento)

---

## 9.2 ACCORGIMENTI ANTIDISTURBO

Apparecchiature elettriche od elettroniche possono influenzarsi reciprocamente a causa dei collegamenti di rete od altre connessioni metalliche fra di loro. Al fine di minimizzare o eliminare l'influenza reciproca, è necessaria una corretta installazione dell'azionamento stesso unitamente ad eventuali accorgimenti antidisturbo.

I seguenti avvisi si riferiscono ad una rete di alimentazione non disturbata. Se la rete è disturbata, devono essere presi altri accorgimenti per ridurre i disturbi.

In questi casi non è possibile dare indicazioni generali e se gli accorgimenti antidisturbo non dovessero dare i risultati desiderati, potete interpellarci.

**1)** Assicurarsi che tutti gli equipaggiamenti nell'armadio siano bene collegati alla sbarra di terra usando cavi corti connessi a stella. È particolarmente importante che qualsiasi equipaggiamento di controllo connesso al convertitore, ad esempio PLC, sia connesso alla stessa terra con cavi corti.

**2)** L'azionamento deve essere fissato con viti e rondelle dentate per garantire un buon collegamento elettrico tra il case ed il supporto metallico e collegato alla terra del quadro; se necessario occorre togliere il colore per garantire un buon contatto.

**3)** Per il collegamento del motore usare solo cavi schermati o armati e collegare la schermatura alla terra sia dalla parte del convertitore che dalla parte del motore. Se non fosse possibile l'uso di cavi schermati, i cavi del motore dovrebbero essere sistemati in una canaletta metallica collegata a terra.

**4)** Tenere separati e distanziati tra di loro i cavi di collegamento del motore, del convertitore ed i cavi di controllo.

**5)** Per il collegamento della resistenza di frenatura usare cavo schermato e collegare lo schermo a terra ad entrambi i lati, convertitore e resistenza.

**6)** Posare i cavi di controllo distanti almeno 20 cm da eventuali cavi di potenza paralleli.

Anche in questo caso è consigliabile l'uso di una canaletta metallica separata e collegata a terra. Se i cavi di controllo si dovessero incrociare con i cavi di potenza, mantenere un angolo d'incrocio di 90°.

**7)** Prevedere dei gruppi RC o un diodo di free-wheeling per le bobine dei teleruttori, relè ed altri commutatori elettromeccanici che fossero installati nello stesso armadio del convertitore, montati direttamente sui collegamenti delle bobine stesse

**8)** Eseguire tutti i collegamenti di controllo, misurazione e regolazione esterni con cavi schermati.

**9)** Cavi sui quali si possono diffondere disturbi devono essere posati separatamente e distanti dai cavi di controllo del convertitore.

Se il convertitore dovesse operare in un ambiente particolarmente sensibile al rumore elettromagnetico occorre, oltre alle precedenti indicazioni, prendere i seguenti provvedimenti per ridurre le interferenze condotte e irradiate:

**1)** Inserire un filtro di rete fra il convertitore e la linea montandolo il più vicino possibile al convertitore con collegamenti i più corti possibili.

**2)** Inserire, eventualmente, anche una induttanza di filtro di modo comune fra il convertitore ed il motore tenendola il più vicino possibile al convertitore.





---

**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)