

# Power+ Speed drive

## PSD1 Series

**CAREL**



**ITA** Manuale d'uso

→ **LEGGI E CONSERVA  
QUESTE ISTRUZIONI** ←  
**READ AND SAVE  
THESE INSTRUCTIONS**

  **NO POWER  
& SIGNAL  
CABLES  
TOGETHER**  
READ CAREFULLY IN THE TEXT!

H i g h   E f f i c i e n c y   S o l u t i o n s



## AVVERTENZE



CAREL basa lo sviluppo dei suoi prodotti su una esperienza pluridecennale nel campo HVAC, sull'investimento continuo in innovazione tecnologica di prodotto, su procedure e processi di qualità rigorosi con test in-circuit e funzionali sul 100% della sua produzione, sulle più innovative tecnologie di produzione disponibili nel mercato. CAREL e le sue filiali/affiliate non garantiscono tuttavia che tutti gli aspetti del prodotto e del software incluso nel prodotto risponderanno alle esigenze dell'applicazione finale, pur essendo il prodotto costruito secondo le tecniche dello stato dell'arte. Il cliente (costruttore, progettista o installatore dell'equipaggiamento finale) si assume ogni responsabilità e rischio in relazione alla configurazione del prodotto per il raggiungimento dei risultati previsti in relazione all'installazione e/o equipaggiamento finale specifico. CAREL in questo caso, previ accordi specifici, può intervenire come consulente per la buona riuscita dello start-up macchina finale/applicazione, ma in nessun caso può essere ritenuta responsabile per il buon funzionamento dell'equipaggiamento/impianto finale. Il prodotto CAREL è un prodotto avanzato, il cui funzionamento è specificato nella documentazione tecnica fornita col prodotto o scaricabile, anche anteriormente all'acquisto, dal sito internet [www.carel.com](http://www.carel.com). Ogni prodotto CAREL, in relazione al suo avanzato livello tecnologico, necessita di una fase di qualifica / configurazione / programmazione / commissioning affinché possa funzionare al meglio per l'applicazione specifica. La mancanza di tale fase di studio, come indicata nel manuale, può generare malfunzionamenti nei prodotti finali di cui CAREL non potrà essere ritenuta responsabile. Soltanto personale qualificato può installare o eseguire interventi di assistenza tecnica sul prodotto. Il cliente finale deve usare il prodotto solo nelle modalità descritte nella documentazione relativa al prodotto stesso.

Senza che ciò escluda la doverosa osservanza di ulteriori avvertenze presenti nel manuale, si evidenzia che e in ogni caso necessario, per ciascun prodotto di CAREL:

- evitare che i circuiti elettronici si bagnino. La pioggia, l'umidità e tutti i tipi di liquidi o la condensa contengono sostanze minerali corrosive che possono danneggiare i circuiti elettronici. In ogni caso il prodotto va usato o stoccato in ambienti che rispettano i limiti di temperatura ed umidità specificati nel manuale;
- non installare il dispositivo in ambienti particolarmente caldi. Temperature troppo elevate possono ridurre la durata dei dispositivi elettronici, danneggiarli e deformare o fondere le parti in plastica. In ogni caso il prodotto va usato o stoccato in ambienti che rispettano i limiti di temperatura ed umidità specificati nel manuale;
- non tentare di aprire il dispositivo in modi diversi da quelli indicati nel manuale;
- non fare cadere, battere o scuotere il dispositivo, poiché i circuiti interni e i meccanismi potrebbero subire danni irreparabili;
- non usare prodotti chimici corrosivi, solventi o detergenti aggressivi per pulire il dispositivo;
- non utilizzare il prodotto in ambiti applicativi diversi da quanto specificato nel manuale tecnico.

Tutti i suggerimenti sopra riportati sono validi altresì per il controllo, schede seriali, chiavi di programmazione o comunque per qualunque altro accessorio del portfolio prodotti CAREL.



CAREL adotta una politica di continuo sviluppo. Pertanto CAREL si riserva il diritto di effettuare modifiche e miglioramenti a qualsiasi prodotto descritto nel presente documento senza previo preavviso.

I dati tecnici presenti nel manuale possono subire modifiche senza obbligo di preavviso. La responsabilità di CAREL in relazione al proprio prodotto è regolata dalle condizioni generali di contratto CAREL editate nel sito [www.carel.com](http://www.carel.com) e/o da specifici accordi con i clienti; in particolare, nella misura consentita dalla normativa applicabile, in nessun caso CAREL, i suoi dipendenti o le sue filiali/ affiliate saranno responsabili di eventuali mancati guadagni o vendite, perdite di dati e di informazioni, costi di merci o servizi sostitutivi, danni a cose o persone, interruzioni di attività, o eventuali danni diretti, indiretti, incidentali, patrimoniali, di copertura, punitivi, speciali o consequenziali in qualunque modo causati, siano essi contrattuali, extra contrattuali o dovuti a negligenza o altra responsabilità derivanti dall'installazione, utilizzo o impossibilità di utilizzo del prodotto, anche se CAREL o le sue filiali/affiliate siano state avvisate della possibilità di danni.



**Attenzione:** separare quanto più possibile i cavi delle sonde e degli ingressi digitali dai cavi dei carichi induttivi e di potenza per evitare possibili disturbi elettromagnetici. Non inserire mai nelle stesse canaline (comprese quelle dei quadri elettrici) cavi di potenza e cavi di segnale.

## Omologazioni:

la qualità e la sicurezza dei prodotti CAREL sono garantite dal sistema di progettazione e produzione certificato ISO 9001, nonché dai marchi  e .

## SMALTIMENTO



Il prodotto è composto da parti in metallo e da parti in plastica. In riferimento alla Direttiva 2002/96/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio del 27 gennaio 2003 e alle relative normative nazionali di attuazione, Vi informiamo che:

1. sussiste l'obbligo di non smaltire i RAEE come rifiuti urbani e di effettuare, per detti rifiuti, una raccolta separata;
2. per lo smaltimento vanno utilizzati i sistemi di raccolta pubblici o privati previsti dalle leggi locali. È inoltre possibile riconsegnare al distributore l'apparecchiatura a fine vita in caso di acquisto di una nuova;
3. questa apparecchiatura può contenere sostanze pericolose: un uso improprio o uno smaltimento non corretto potrebbe avere effetti negativi sulla salute umana e sull'ambiente;
4. il simbolo (contenitore di spazzatura su ruote barrato) riportato sul prodotto o sulla confezione e sul foglio istruzioni indica che l'apparecchiatura è stata immessa sul mercato dopo il 13 Agosto 2005 e che deve essere oggetto di raccolta separata;
5. in caso di smaltimento abusivo dei rifiuti elettrici ed elettronici sono previste sanzioni stabilite dalle vigenti normative locali in materia di smaltimento.

## SIMBOLI



**Tensione pericolosa**



**Cautela, superficie calda**



**Attenzione:** pone all'attenzione dell'utente argomenti critici nell'utilizzo del prodotto.



**Nota:** quando si vuol porre l'attenzione su qualche argomento di rilevante importanza; in particolare sul lato pratico di utilizzo delle varie funzionalità del prodotto.



# CAREL

## Indice


<b>1. AVVERTENZE</b>	<b>7</b>		
1.1 Avvertenze generali	7	4.5 Controllo prima della messa in servizio	33
1.2 Regole fondamentali di sicurezza	7	4.6 Controlli periodici	33
<b>2. INTRODUZIONE</b>	<b>8</b>	<b>5. FUNZIONI</b>	<b>34</b>
2.1 Funzioni e caratteristiche principali	8	5.1 Ingressi e uscite	34
2.2 Modelli	8	5.1.1 Ingressi	34
2.3 Accessori	8	5.1.2 Uscite	34
<b>3. INSTALLAZIONE</b>	<b>9</b>	5.2 Configurazione relè	34
3.1 Modelli 230V 10A	9	5.3 Frequenza minima e massima di uscita	34
3.1.1 Identificazione	9	5.4 Inversione senso di rotazione	34
3.1.2 Struttura	9	5.5 Profilo di velocità	34
3.1.3 Dimensioni	9	5.6 Profilo di velocità: modalità di esecuzione	35
3.1.4 Piano di foratura e montaggio	10	5.7 Frequenza di commutazione (switching)	35
3.1.5 Raffreddamento	10	5.8 Modalità di arresto	35
3.1.6 Installazione elettrica	10	5.9 Controllo V/f per motore asincrono	35
3.1.7 Conformità alle norme EMC	11	5.10 Controllo motore alla partenza	36
3.1.8 Collegamenti elettrici	11	5.11 Parametri PI	36
3.1.9 Schema funzionale	13	5.12 Comandi	36
3.1.10 Schema di collegamento generale	13	5.13 Riscaldamento motore (Crank-case heater)	37
3.1.11 Modelli Power+ Coldplate	14	5.14 Variabili di stato	37
3.2 Modelli 230V 12/16A, 400V 18/24A	15	5.15 Comandi Modbus®	37
3.2.1 Identificazione	15	<b>6. PROTEZIONI</b>	<b>38</b>
3.2.2 Struttura	15	6.1 Salto di frequenza	38
3.2.3 Dimensioni	15	6.2 Riduzione automatica della frequenza di commutazione	38
3.2.4 Piano di foratura e montaggio	16	6.3 Riduzione automatica velocità motore	38
3.2.5 Raffreddamento	16	6.4 Sovraccarico motore	39
3.2.6 Installazione elettrica	16	6.5 Sovraccarico drive	39
3.2.7 Conformità alle norme EMC	17	<b>7. TABELLA PARAMETRI</b>	<b>40</b>
3.2.8 Collegamenti elettrici	17	7.1 Tabella parametri	40
3.2.9 Schemi funzionali	19	7.2 Comandi	43
3.2.10 Schema di collegamento generale (PSD10122**, PSD10162**)	20	7.3 Variabili di stato	43
3.2.11 Schema di collegamento generale (PSD10184**, PSD10244**)	21	<b>8. ALLARMI</b>	<b>45</b>
3.2.12 Modelli Power+ Coldplate	22	8.1 Tipi di allarmi	45
3.2.13 Modelli Power+ con dissipatore alettato senza ventola fornita da CAREL	22	8.2 Storico allarmi	45
3.2.14 Reattanza DC	23	8.3 Tabella allarmi	45
3.2.15 Filtro EMI (PSD10**2**)	23	8.4 Errori comunicazione Modbus®	46
3.3 Modelli 400V 35/40A	23	8.5 Sovratemperatura motore	46
3.3.1 Identificazione	23	8.6 Interruzione comunicazione seriale	46
3.3.2 Struttura	24	8.7 Segnalazione allarmi con relè	46
3.3.3 Dimensioni	24	8.8 Gestione allarmi STO	46
3.3.4 Piano di foratura e montaggio	25	<b>9. CARATTERISTICHE TECNICHE</b>	<b>47</b>
3.3.5 Raffreddamento	25	9.1 Valori nominali	47
3.3.6 Installazione elettrica	25	<b>10. APPENDICE</b>	<b>48</b>
3.3.7 Conformità alle norme EMC	26	10.1 Formule di conversione	48
3.3.8 Collegamenti elettrici	26	10.2 Tabella di conversione	48
3.3.9 Schema funzionale	28	<b>11. PRESCRIZIONI UL PER L'INSTALLAZIONE</b>	<b>49</b>
3.3.10 Schema di collegamento generale	29		
3.3.11 Modelli Power+ Coldplate	30		
<b>4. MESSA IN SERVIZIO</b>	<b>31</b>		
4.1 Configurazione	31		
4.1.1 Comunicazione in rete	31		
4.1.2 Selezione tipo controllo motore	32		
4.2 Motore PM (brushless)	32		
4.2.1 Dati di targa motore	32		
4.2.2 Dati elettrici motore	32		
4.2.3 Avvio motore	32		
4.2.4 Parametri PI per regolazione di velocità	32		
4.3 Motore asincrono AC con controllo V/f	32		
4.3.1 Dati di targa motore	32		
4.3.2 Dati elettrici motore	32		
4.3.3 Avvio motore	33		
4.4 Autotuning	33		





## 1. AVVERTENZE

### 1.1 Avvertenze generali

- Il drive Power+ deve essere incorporato da parte di personale professionalmente qualificato all'interno di una macchina completa o di un sistema come parte di una installazione fissa, e comunque all'interno di un involucro metallico conforme alla prescrizione 4.3.7 della norma standard EN 61800-5-1.
- Il drive Power+ deve essere installato in reti di distribuzione di tipo TT o TN e connesso in modo permanente a valle del quadro di distribuzione (categoria di sovratensione III).
- Questo dispositivo contiene tensioni pericolose, il mancato rispetto delle istruzioni contenute nel presente manuale d'uso può causare gravi danni alle persone e alle cose.
- Il progetto del sistema, l'installazione, la messa in esercizio e la manutenzione del drive sono riservate solo a personale qualificato, che abbia compreso tutte le avvertenze di sicurezza, di installazione, di esercizio e di manutenzione contenute nel presente manuale d'uso cod. +0300048IT, disponibile, anche anteriormente all'acquisto, sul sito [www.carel.com](http://www.carel.com), alla sezione "Documentazione".





 Rispettare tutti i regolamenti generali e regionali di installazione di sicurezza relativi alle installazioni dei dispositivi ad alta tensione, come pure i regolamenti per il corretto uso degli strumenti e dell'equipaggiamento protettivo personale.


 Usare questo dispositivo solo per i fini specificati dal costruttore. Non eseguire alcuna modifica o sostituzione di componenti se non raccomandati dal costruttore, in quanto ciò potrebbe portare a incendio, scossa elettrica o altri danni.


 I dispositivi IP20 devono essere installati in ambienti con grado di inquinamento ambientale 1 o 2, all'interno di involucri con grado di protezione IP54 o maggiore.


### 1.2 Regole fondamentali di sicurezza


Prima di effettuare qualunque intervento di manutenzione:


-  scollegare Power+ e i circuiti di controllo esterni dalla rete di alimentazione elettrica posizionando l'interruttore generale dell'impianto su "spento"; attendere almeno 5 minuti;
-  assicurarsi sempre, utilizzando un multimetro idoneo, che non siano presenti tensioni pericolose ai capi dei morsetti;
-  accertarsi sempre che il motore sia completamente fermo. I motori in rotazione libera possono causare tensioni pericolose ai morsetti di Power+ anche quando questo non è alimentato;
-  verificare che la temperatura del dissipatore non sia elevata: venire in contatto col dissipatore può causare gravi ustioni.

 Quando Power+ è collegato alla rete, i morsetti del motore U, V, W sono sotto tensione, anche se il motore non è in marcia.

 Non eseguire misure di resistenza di isolamento o di rigidità dielettrica direttamente su Power+ o con Power+ collegato.

 I morsetti di controllo sono isolati dal potenziale di rete. Tuttavia, le uscite relè possono presentare una tensione di comando pericolosa anche quando Power+ non è collegato alla rete.

 Il livello di sicurezza offerto dagli ingressi di abilitazione (escluso ingresso "Safe Torque Off" quando utilizzato in conformità alle norme) di Power+ non è sufficiente in applicazioni critiche senza prendere ulteriori misure indipendenti per garantire la sicurezza. Per tutte le applicazioni dove il malfunzionamento può causare gravi danni alle persone e alle cose deve essere effettuata una valutazione del rischio e devono essere attuate misure di protezione aggiuntive.

 Assicurare la corretta messa a terra e l'utilizzo di cavi come definito dalle normative locali vigenti.

Il Power+ ha correnti di dispersione tipicamente maggiori di 3,5mA e quindi richiede un collegamento fisso alla rete di alimentazione; inoltre il cavo di terra deve essere in grado di sopportare la massima corrente di guasto normalmente limitata dai fusibili o dispositivi MCB.

Installare fusibili o dispositivi MCB sulla linea di alimentazione del Power+ in accordo alle normative locali vigenti.

## 2. INTRODUZIONE

Power+ è un drive progettato per pilotare compressori con motore a magneti permanenti (PM) brushless BLDC/BLAC sensorless o motori a induzione asincroni. Può essere utilizzato anche in alcune applicazioni con ventilatori e pompe e quindi si caratterizza per la flessibilità di impiego nel settore del condizionamento dell'aria e della refrigerazione. È predisposto per il montaggio a pannello o con dissipatore fuori quadro. La configurazione e la programmazione, nonché i comandi di marcia/arresto (run/stop) ed il riferimento di velocità, sono gestiti da un controllo CAREL pCO o da un qualunque dispositivo di controllo tramite collegamento seriale RS485 con protocollo ModBus® in configurazione master.

### 2.1 Funzioni e caratteristiche principali

In breve:

- dimensioni compatte e ingombro limitato per il montaggio nei quadri elettrici;
- funzionamento a temperatura ambiente da -20 a 60°C;
- possibilità di installazione in ambiente residenziale e industriale;
- collegamento in rete seriale a controllo programmabile Master;
- indirizzo di rete configurabile tramite microinterruttori (dip-switch) internamente al drive;
- possibilità di controllare varie tipologie di compressori;
- ingresso digitale di sicurezza Safe Torque Off (dove previsto);
- ingresso dedicato a termistore PTC o termostato per controllo sovratemperatura motore;
- montaggio a pannello o con dissipatore fuori quadro, per ottimizzare la dissipazione del calore all'interno del quadro elettrico;
- collegamenti elettrici effettuabili senza la necessità di smontare il coperchio;
- curva di accelerazione programmabile per adattarsi alle caratteristiche richieste all'avvio del compressore;
- elevata frequenza di commutazione per limitare la rumorosità del motore;
- dettagliata informazione sullo stato del drive tramite numerose variabili di lettura;
- riduzione automatica velocità motore per sovratemperatura;
- riduzione automatica velocità motore per ondulazione anomala DC bus (solo per i modelli 35/40 A 400 V, dalla versione software 1.4);
- funzioni di protezione del drive (cortocircuito, sovracorrente, guasto verso terra, sovratensione e sottotensione del bus, sovratemperatura, del motore (sovratemperatura e limitazione della corrente erogata) e del sistema (ingresso Safe Torque Off, perdita di comunicazione).

### 2.2 Modelli

I modelli si differenziano oltre che per alimentazione e corrente nominale di uscita, anche per tipologia di raffreddamento e di installazione:

- raffreddamento tradizionale, con dissipatore alettato raffreddato ad aria forzata;
- raffreddamento coldplate, con piastra per accoppiamento termico a dispositivo raffreddante ausiliario (non fornito).
- installazione a pannello
- installazione con dissipatore fuori quadro

#### Alimentazione 200 - 240Vac 50/60Hz monofase

Codice	Corrente nominale di uscita (A)	Tipo di raffreddamento	Taglia meccanica
PSD101021A PSD10102BA PSD10102DA	10	Dissipatore ad aria forzata; Coldplate;	220x148x168 220x148x93
PSD1012200 PSD10122A0		Coldplate senza adattatore;	220x148x87
PSD1016200 PSD10162A0	12	Dissipatore ad aria forzata; Coldplate;	268x173x168 268x173x98
PSD1D042BA10 PSD1D062BA10	16	Dissipatore ad aria forzata; Coldplate;	268x173x168 268x173x98
PSD1D102BA10 PSD1D102EA	3,6 6 10	Coldplate	220x198x43
	10	Dissipatore alettato	220x148x160

Tab. 2.a

#### Alimentazione 380 - 480Vac 50/60Hz trifase

Codice	Corrente nominale di uscita (A)	Tipo di raffreddamento	Taglia meccanica
PSD1018400 PSD10184A0	18	Dissipatore ad aria forzata; Coldplate;	268x173x168 268x173x98
PSD1024400 PSD10244A0		Dissipatore ad aria forzata; Coldplate;	268x173x168 268x173x98
PSD1035420 PSD10354T0 PSD10354C0	35	Dissipatore ad aria forzata per montaggio a pannello; Dissipatore ad aria forzata per montaggio fuori quadro ; Coldplate;	354x204x179 354x204x179 354x204x98
PSD1040420 PSD10404T0 PSD10404C0		Dissipatore ad aria forzata per montaggio a pannello; Dissipatore ad aria forzata per montaggio fuori quadro; Coldplate;	354x204x179 354x204x179 354x204x98

Tab. 2.b

#### Alimentazione 200 - 240Vac 60Hz trifase

Codice	Corrente nominale di uscita (A)	Tipo di raffreddamento	Taglia meccanica
PSD1035320 PSD10353T0 PSD10353C0	35	Dissipatore ad aria forzata per montaggio a pannello Dissipatore ad aria forzata per montaggio fuori quadro Coldplate	354x204x179 354x204x179 354x204x98
PSD1040320 PSD10403T0 PSD10403C0		Dissipatore ad aria forzata per montaggio a pannello Dissipatore ad aria forzata per montaggio fuori quadro Coldplate	354x204x179 354x204x179 354x204x98

Tab. 2.c

### 2.3 Accessori

Osservare l'etichetta presente sulla cover dell'inverter. In basso a destra si può leggere la Revisione prodotto (Rev.):



Fig. 2.a

In base alla revisione prodotto, accoppiare le seguenti reattanze:

Inverter	Revisione	Codice
PSD10184**	1.112 e precedenti	PSACH10200
PSD10184**	1.213 e successive	PSACH10100
PSD10244**	Qualsiasi	PSACH10200

Tab. 2.d



### 3. INSTALLAZIONE

**⚠ Attenzione:** evitare l'installazione del drive in ambienti con le seguenti caratteristiche:

- umidità relativa maggiore del 95% o condensante;
- forti vibrazioni o urti;
- esposizioni a getti d'acqua;
- esposizione ad atmosfere aggressive ed inquinanti (es: gas solforici e ammoniacali, nebbie saline, fumi) per evitare corrosione e/o ossidazione;
- alte interferenze magnetiche e/o radiofrequenze (evitare quindi l'installazione degli apparecchi vicino ad antenne trasmettenti);
- esposizioni del drive all'irraggiamento solare diretto e agli agenti atmosferici in genere.

#### 3.1 Modelli 230V 10A

##### 3.1.1 Identificazione

Power+ è identificabile attraverso una targhetta tecnica posta nella parte frontale che riporta il codice, il numero di serie, la data di produzione e la revisione.

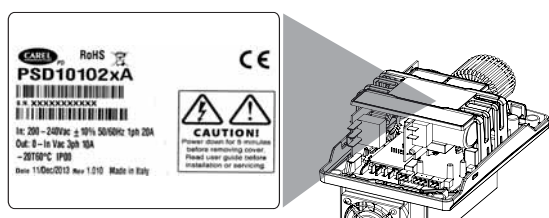


Fig. 3.a

##### 3.1.2 Struttura

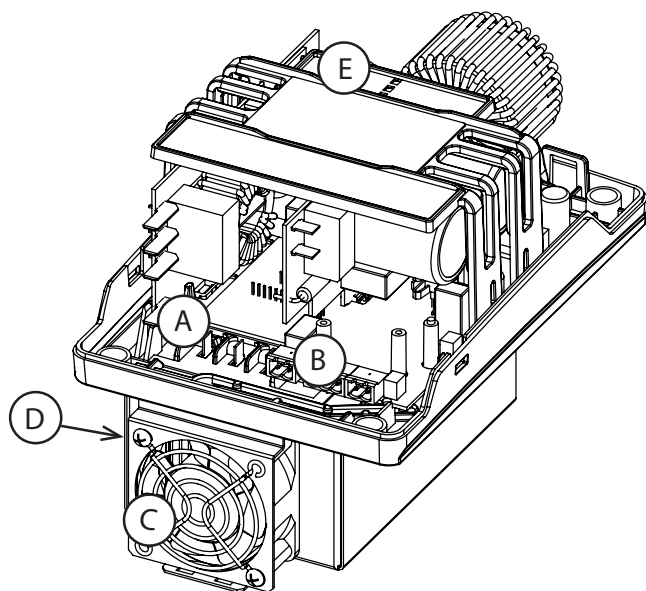


Fig. 3.b

Rif.	Descrizione
A	Faston connessioni di potenza
B	Morsettiera connessioni di controllo
C	Ventola di raffreddamento
D	PE
E	LED stato di funzionamento

Tab. 3.a

##### 3.1.3 Dimensioni

Le dimensioni totali del drive variano in base alle modalità di raffreddamento (taglia 1 per i modelli con dissipatore raffreddato ad aria forzata, taglia 2 per i modelli Coldplate con dispositivo di raffreddamento e taglia 3 per i modelli Coldplate senza dispositivo di raffreddamento) e secondo il tipo di montaggio (a pannello o con dissipatore fuori quadro, vedere il paragrafo "Piano di foratura e montaggio"). Taglia 4 per i modelli con dissipatore alettato senza ventola fornita da CAREL.

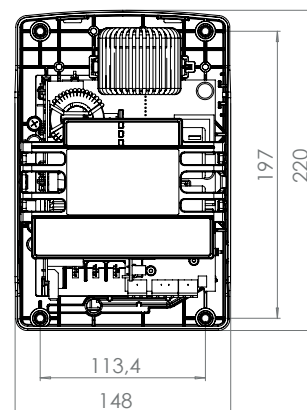
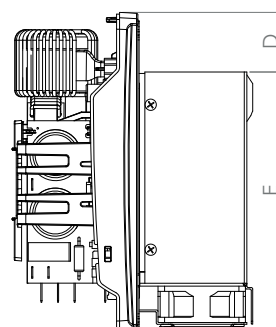
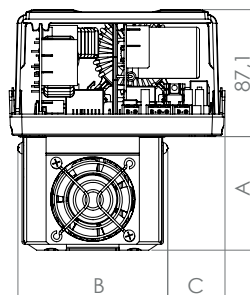


Fig. 3.c

Codice	Taglia	Dimensioni (mm)					Peso (kg)
		A	B	C	D	E	
PSD101021A	1	78	102,8	39,3	40,9	177,6	2,7
PSD10102BA	2	6	138	5	6	209,5	1,8
PSD10102DA	3	-	-	-	-	-	1,3
PSD1D042BA10	2	6	138	5	6	209,5	1,8
PSD1D062BA10	2						
PSD1D102BA10	2						
PSD10102EA	4	73	96,2	44,3	40,9	139,15	2,295

Tab. 3.b

### 3.1.4 Piano di foratura e montaggio

Nel montaggio con dissipatore fuori quadro eseguire un foro di dimensioni pari al rettangolo tratteggiato, dove andrà inserito il dissipatore e i fori per il fissaggio del drive al quadro.

Nel montaggio a pannello seguire la seguente procedura:

- piegare verso il basso la linguetta in lamiera posta nella parte inferiore del carter (dettaglio "A");
- utilizzare le sedi della parte superiore del carter per agganciare il drive alle 2 viti posizionate preventivamente al pannello (dettaglio "B");
- fissare il drive al pannello mediante la vite nella parte inferiore utilizzando il foro della linguetta di lamiera precedentemente piegata.

#### Montaggio con dissipatore fuori quadro

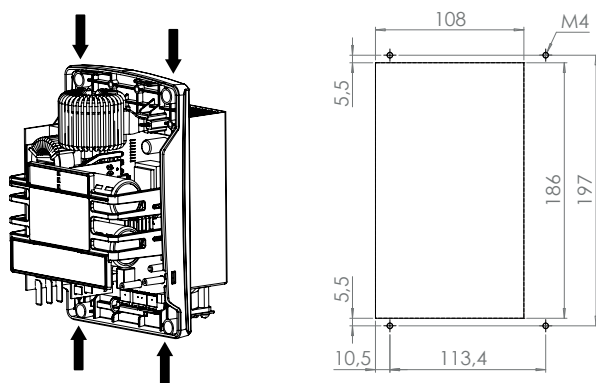


Fig. 3.d

#### Montaggio a pannello

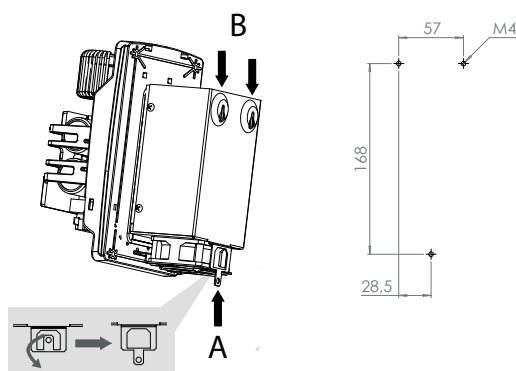


Fig. 3.e

**Attenzione:** in fase di installazione non fare presa sul supporto plastico verticale, ma su parti "solide" come il dissipatore e la base plastica.

### 3.1.5 Raffreddamento

Tutti i drive Power+, esclusi i modelli Coldplate, sono dotati di ventilazione forzata per il raffreddamento del dissipatore. Vedere la tabella al paragrafo 9.1 per i valori massimi di dissipazione del calore. È necessario prevedere un sufficiente flusso e ricambio dell'aria all'interno del quadro elettrico.

In fase di installazione mantenere, rispetto ad altri dispositivi o pareti del quadro elettrico, le distanze minime prescritte.

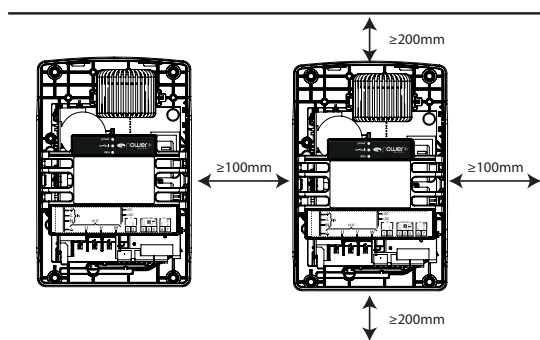


Fig. 3.f

### 3.1.6 Installazione elettrica

**Attenzione:**

- prima di effettuare qualunque intervento di manutenzione scollegare il drive e i circuiti di controllo esterni dalla rete di alimentazione elettrica posizionando l'interruttore generale dell'impianto su "spento". Una volta tolta l'alimentazione al drive attendere almeno 5 minuti prima di rimuovere i cavi elettrici;
- accertarsi sempre che il motore sia completamente fermo. I motori in rotazione libera possono causare tensioni pericolose ai morsetti di Power+, anche quando questo non è alimentato.

#### Descrizione dei morsetti

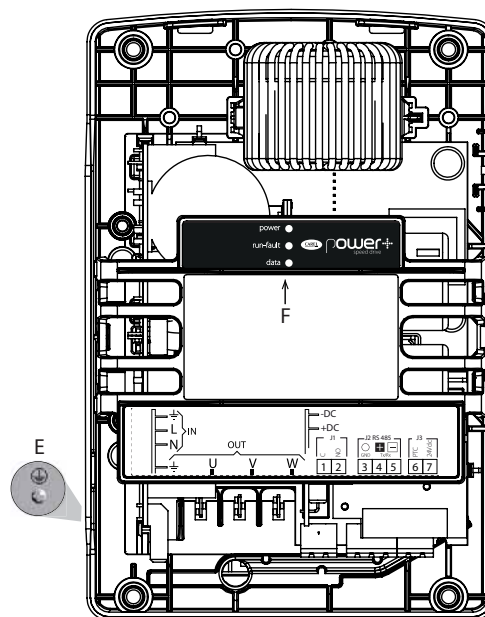


Fig. 3.g

Rif.	Descrizione	
L, N	Ingresso alimentazione monofase	
⊕ conness. di terra (*)		
U, V, W	Uscita motore	
⊕ conness. di terra (*)		
-DC	Uscita DC bus	
+DC		
J1-1	C	Uscita relè
J1-2	NO	(connettore verde)
J2-3	0V	Connessione RS485/ModBus®
J2-4	Tx/Rx+	
J2-5	Tx/Rx-	Ingresso PTC
J3-6	PTC	
J3-7	24 Vdc	(connettore nero)
E	PE ⊕	
F (Led)	POWER (verde)	drive alimentato
	RUN/FAULT (verde/rosso)	drive in funzione / drive in allarme
	DATA (giallo)	comunicazione attiva

Tab. 3.c

(\*) Le connessioni di terra all'interno del drive sono elettricamente connesse tra loro e al PE.



**Note:**

il gruppo di morsetti dei segnali di controllo 3...7 e il gruppo di morsetti del relè 1,2 sono in doppio isolamento tra loro e rispetto alla morsettiera di potenza.



**Attenzione:**

la coppia di serraggio massima è:

- morsetti di controllo: 0,5 Nm.

### ⚠ Attenzione:

- nell'unione europea, tutte le macchine che incorporano il drive devono essere conformi alla direttiva macchine 2006/42/CE. In particolare il costruttore della macchina è responsabile dell'installazione di un interruttore generale e della conformità alla norma EN 60204-1;
- per una installazione fissa secondo la EN61800-5-1 è richiesto un dispositivo di interruzione del circuito tra l'alimentazione e il drive;
- usare solo connessioni di potenza di ingresso cablate in modo permanente; il drive deve essere collegato a terra: il cavo di terra deve essere dimensionato per la massima corrente di guasto che normalmente sarà limitata dai fusibili o da un interruttore magnetotermico.

### 3.1.7 Conformità alle norme EMC

Power+ è progettato in conformità con gli elevati standard di compatibilità EMC. Tutti i modelli prevedono un filtro EMC interno progettato per ridurre le emissioni condotte verso la linea di alimentazione in conformità agli standard Europei armonizzati. È responsabilità dell'installatore assicurare che il dispositivo o sistema entro il quale Power+ è incorporato sia conforme alle normative vigenti nel paese d'uso. All'interno della Unione Europea la normativa vigente è la direttiva EMC 2004/108/EC. Power+ è destinato ad essere incorporato all'interno di dispositivi ad installazione fissa, installati unicamente da personale specializzato. La conformità alle norme EMC richiede che siano rispettate le indicazioni riportate nel paragrafo "Collegamenti elettrici" e, poichè dipende anche dalla topologia del cablaggio, va verificata sulla macchina finale come previsto dalla norma di prodotto finale.

### 3.1.8 Collegamenti elettrici

Per l'installazione procedere come indicato di seguito, facendo riferimento agli schemi di collegamento generale.

### ⚠ Attenzione:

nel collegamento dei drive è necessario rispettare le seguenti avvertenze:

- separare quanto più possibile (almeno 40 cm) i cavi delle sonde e degli ingressi digitali dal cavo motore per evitare possibili disturbi elettromagnetici. Non inserire mai nelle stesse canaline (comprese quelle dei quadri elettrici) cavi di potenza e cavi sonde;
- i cavi devono essere dimensionati secondo la tabella del paragrafo 9.1;
- quando si usano i fusibili, questi devono essere scelti secondo i dati della tabella del paragrafo 9.1 e devono soddisfare le vigenti normative nazionali e locali (in generale fusibili tipo gG per IEC, per UL vedere Cap. 11);
- quando si usa un interruttore magnetotermico (MCB), deve essere di tipo B e dimensionato secondo la tabella al paragrafo 9.1;
- evitare che i cavi collegati alla morsettiera di controllo siano installati nelle immediate vicinanze di dispositivi di potenza (contattori, interruttori magnetotermici, ecc.). Ridurre il più possibile il percorso dei cavi ed evitare che compiano percorsi che racchiudono dispositivi di potenza.

Utilizzare cavi di grado termico pari a 90 °C e se la temperatura dei morsetti o dei faston supera 85 °C si utilizzi un cavo di grado termico pari a 105 °C. Impiegare capicorda e faston adatti per i morsetti e i cavi in uso. Allentare ciascuna vite ed inserirvi i capicorda, quindi serrare le viti e tirare leggermente i cavi per verificarne il corretto serraggio.

Il drive deve essere collegato a terra: allo scopo è possibile utilizzare sia il faston (simbolo di terra  $\oplus$ ), sia la vite (simbolo PE  $\oplus$ ) sul lato del dissipatore, secondo le normative locali vigenti. La terra di alimentazione deve essere collegata direttamente alla barra delle terre del quadro elettrico, senza diramazioni ad altri dispositivi; la sezione del cavo di terra deve essere almeno uguale o maggiore di quella dei cavi delle fasi; l'impedenza di terra deve essere conforme alle normative nazionali e locali; per la conformità ai regolamenti UL le connessioni di terra di sicurezza (PE) devono essere effettuate con terminale a occhiello.

#### Alimentazione

Collegare i cavi di alimentazione ai faston L e N; per la sezione dei cavi e il tipo di fusibili vedere la tabella del paragrafo 9.1.

Si consiglia l'utilizzo di un nucleo di ferrite (per esempio Fair-Rite 2646665702) attorno al filo di terra.

### ⚠ Attenzione:

- non collegare l'alimentazione ai morsetti U, V, W;
- verificare che l'alimentazione abbia valori di tensione, frequenza e numero di fasi corrispondenti a quelli richiesti dallo specifico modello.

#### Corrente di dispersione

Come per tutti i dispositivi con inverter, può esistere una corrente di dispersione verso terra maggiore di 3,5mA. Il drive è progettato per produrre la minima corrente di dispersione. L'intensità di corrente è influenzata dalla lunghezza e dal tipo di cavo motore, dalla frequenza effettiva di commutazione, dal tipo di connessione di terra usata e dal tipo di filtro RFI installato.

### ⚠ Attenzione:

Qualora la corrente di dispersione sia maggiore di 3,5mA il cavo di terra deve essere di sezione minima 10mm<sup>2</sup> se di rame o 16mm<sup>2</sup> se di alluminio. In alternativa è possibile aggiungere un cavo di terra supplementare.

Se si deve installare un interruttore differenziale, tenere conto che:

- deve essere di tipo B (adatto per proteggere da correnti di dispersione con una componente continua);
- occorre utilizzare un interruttore differenziale per ogni drive.

#### Motore

Collegare il cavo di alimentazione del motore: utilizzare un cavo quadripolare, con il cavo di terra con impedenza minore o uguale all'impedenza dei cavi delle fasi. Per la sezione e la lunghezza massima del cavo e il tipo di faston da utilizzare vedere la tabella al paragrafo 9.1.

Per conformità alla direttiva EMC usare un cavo schermato con schermo nastro + treccia (SN/ST). È possibile anche installare il cavo in canaline di acciaio e rame.

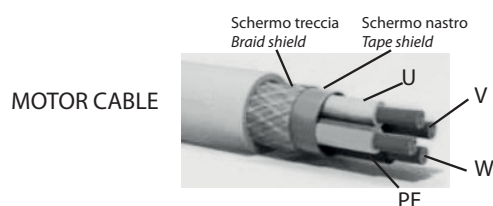


Fig. 3.h

Lo schermo va collegato a terra a 360° con clamp metallica ad entrambe le estremità del cavo, il più vicino possibile ai morsetti. In caso di connessione dello schermo al morsetto di terra  $\oplus$  del drive (sconsigliato), la connessione va fatta attorcigliando lo schermo. La parte attorcigliata deve essere mantenuta più corta possibile e la lunghezza non deve superare cinque volte la larghezza. Si consiglia l'utilizzo di un nucleo di ferrite (per esempio Fair-Rite 2631102002) attorno ai fili U, V, W escludendo il filo di terra, posta tra la messa a terra dello schermo ed i faston.

Mettere a terra il motore utilizzando direttamente il faston di terra  $\oplus$  del drive.

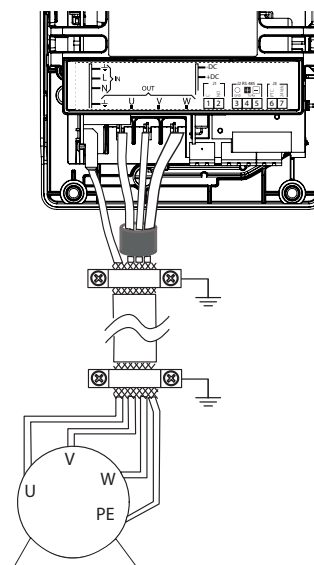


Fig. 3.i

Collegare le fasi del motore in modo da ottenere il senso di rotazione desiderato: per invertirlo scambiare tra loro due fili connessi a U, V, W come descritto nella figura seguente.

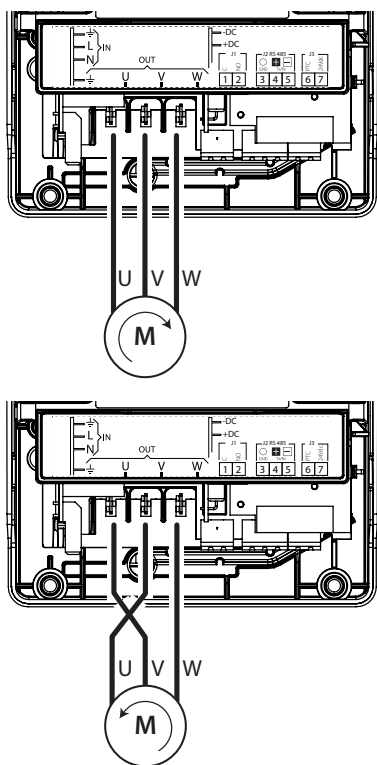



Fig. 3.j



**Note:** la maggior parte dei motori asincroni sono costruiti per operare con doppia alimentazione. Questo è indicato nella targa tecnica del motore. Questa tensione operativa è normalmente selezionata durante l'installazione del motore selezionando la connessione a stella o triangolo. La connessione a stella dà sempre la tensione maggiore tra le due. I valori tipici sono:

  
 400V/230V  
 690V/400V

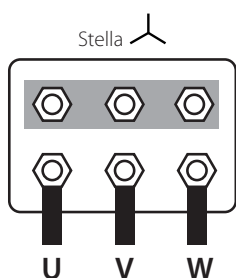


Fig. 3.k

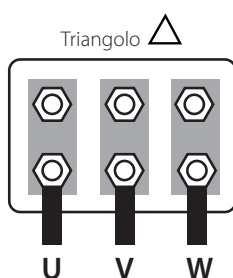


Fig. 3.l



**Attenzione:** non aprire e chiudere un eventuale interruttore posto tra il drive e il motore quando il drive è in funzione (RUN).

### Protezione motore

Collegare il termistore PTC di protezione motore ai morsetti 6 e 7: si consiglia un cavo con sezione minima di 1 mm<sup>2</sup>; alternatively è possibile collegare un termostato tipo klixon (vedere lo schema di collegamento generale). Il termistore PTC deve essere scelto in modo che alla temperatura di intervento la resistenza sia >2600Ω.

### Collegamento in rete seriale

Per la connessione seriale utilizzare un cavo tripolare schermato. Per reti molto estese aggiungere una resistenza da 120 ohm ¼ W tra i morsetti 4 e 5 dell'ultimo drive o dispositivo collegato per evitare possibili problemi di comunicazione.

Per conformità alla direttiva EMC si consiglia l'utilizzo di un nucleo di ferrite (per esempio Fair-Rite 2631540002) posta subito prima del morsetto del drive attorno ai 3 fili (effettuando 1 giro e mezzo) escludendo lo schermo del cavo.

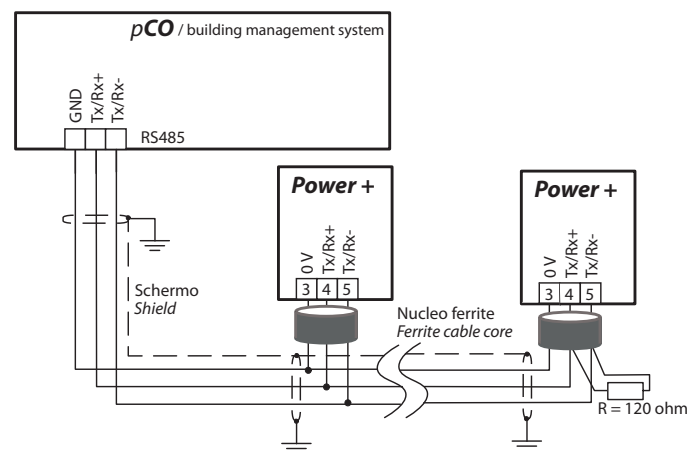


Fig. 3.m

### 3.1.9 Schema funzionale

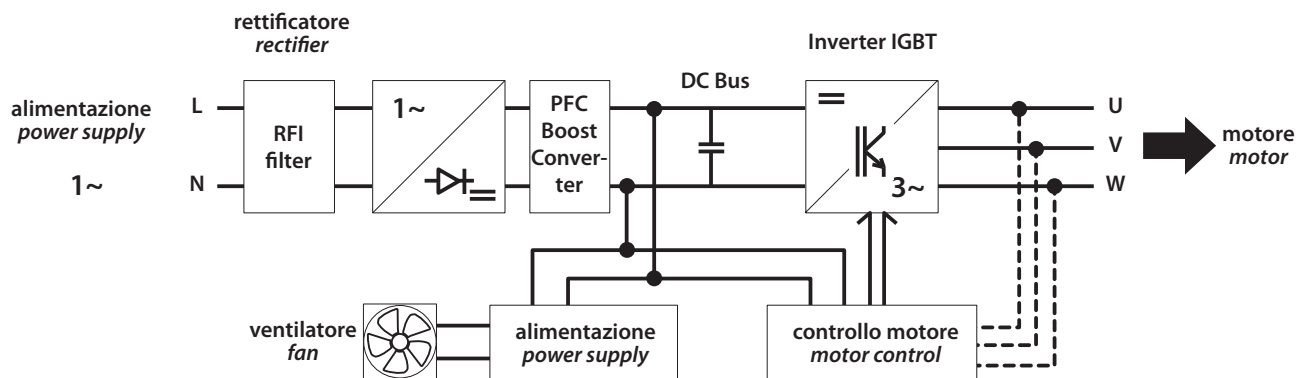


Fig. 3.n

### 3.1.10 Schema di collegamento generale

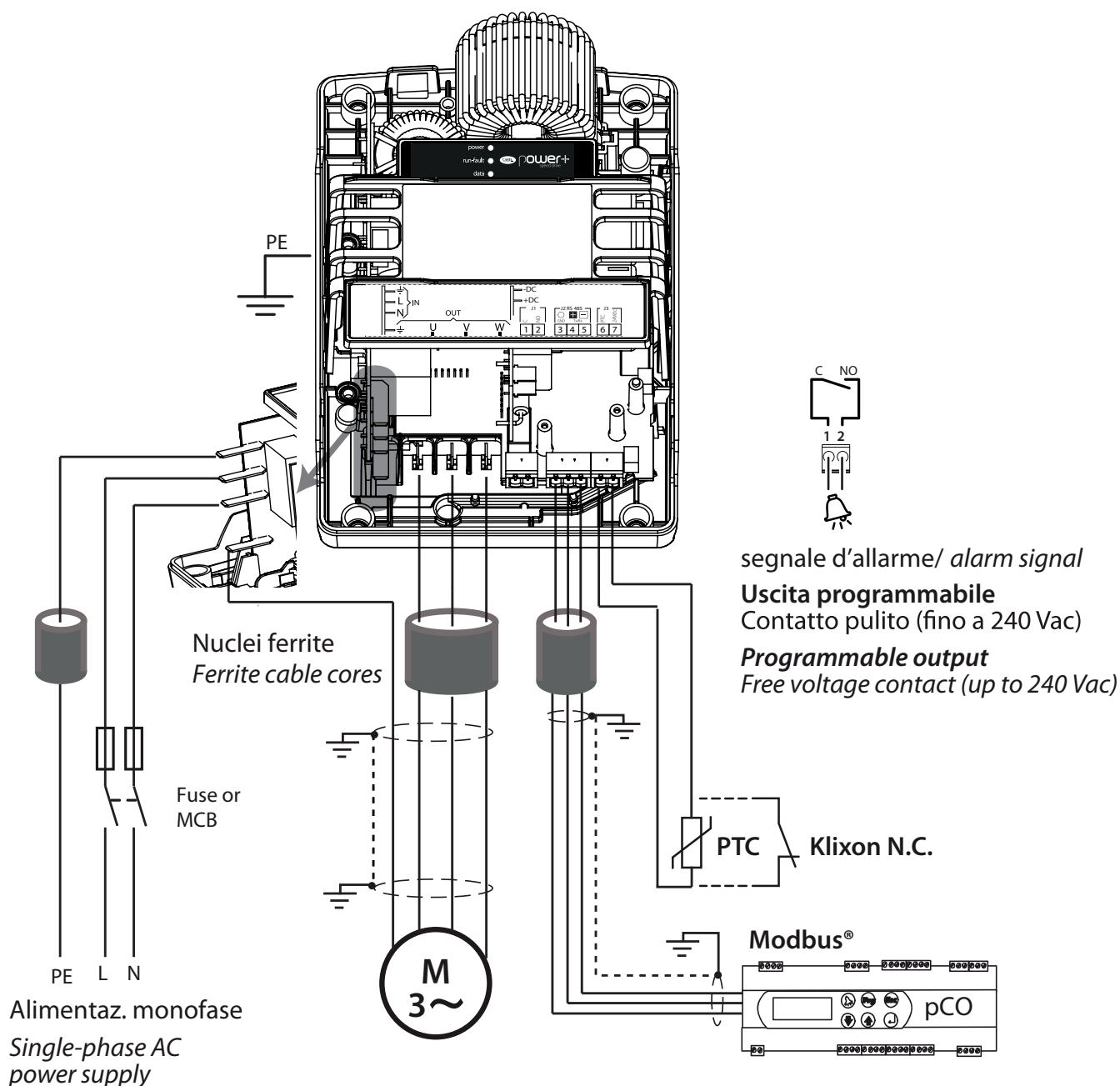


Fig. 3.o

### 3.1.11 Modelli Power+ Coldplate

I modelli Power+ Coldplate sono uguali ai rispettivi modelli standard Power+ con l'unica differenza che dissipatore alettato e ventola sono sostituiti da una piastra d'alluminio piana nel modello Coldplate con adattatore (PSD10102BA, PSD1D042BA10, PSD1D062BA10, PSD1D102BA10), nessun sistema di dissipazione nel modello Coldplate senza adattatore (PSD10102DA). Entrambe le versioni Coldplate devono essere fissate a un dispositivo supplementare con funzione di raffreddamento (coldplate), tipicamente utilizzando refrigerante liquido.

Il coldplate è a carico dell'utilizzatore e non è fornito da Carel.

#### Modello Coldplate con adattatore

Il modello Coldplate con adattatore (PSD10102BA, PSD1D042BA10, PSD1D062BA10, PSD1D102BA10) è provvisto di quattro fori filettati M5 sulla piastra di alluminio per il fissaggio, dal lato posteriore, a un dispositivo di raffreddamento supplementare (coldplate).

Il modello PSD10102BA, PSD1D042BA10, PSD1D062BA10, PSD1D102BA10 può essere, in alternativa, fissato al coldplate dal lato frontale utilizzando i quattro fori sugli angoli del drive (stessi fori utilizzati per il montaggio con dissipatore fuori quadro) sfruttando i fori passanti sulla piastra di alluminio.

#### Dimensioni

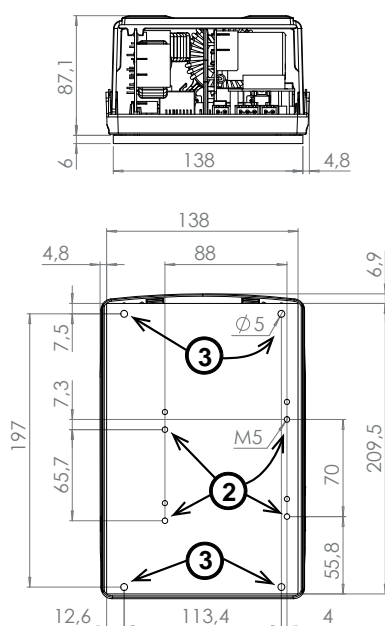


Fig. 3.p

#### Montaggio

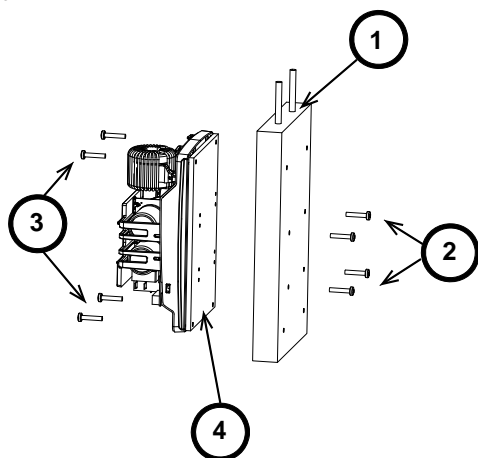


Fig. 3.q

#### legenda:

1	Dispositivo di raffreddamento coldplate (esempio)
2	Fori/viti da utilizzarsi per il fissaggio del coldplate da lato posteriore drive (4 fori M5 profondità massima 14mm)
3	Fori/viti da utilizzarsi per il fissaggio del coldplate da lato frontale drive
4	Piastra Power+

#### Modello Coldplate senza adattatore

Il modello Coldplate senza adattatore (PSD10102DA) è provvisto di quattro inserti di ottone filettati M4 per il fissaggio, dal lato posteriore, a un dispositivo di raffreddamento supplementare (coldplate).

#### Dimensioni

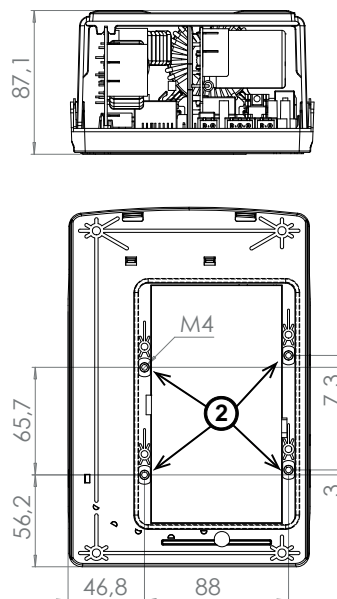


Fig. 3.r

#### Montaggio

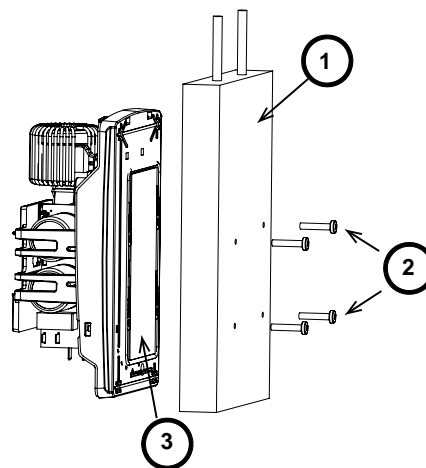


Fig. 3.s

#### legenda:

1	Dispositivo di raffreddamento coldplate (esempio)
2	Fori/viti da utilizzarsi per il fissaggio del coldplate (4 fori M4 profondità massima 8mm)
3	Piastra Power+



#### Attenzione:

- Assicurarsi che il dispositivo di raffreddamento sia dimensionato e fissato alla piastra in modo da dissipare il calore mantenendo la temperatura della piastra al di sotto dei 70°C nelle varie condizioni di funzionamento e che non intervenga l'allarme di sovratemperatura.
- Assicurarsi che il dispositivo di raffreddamento non causi la formazione di condensa sulla superficie interna della piastra.
- Pulire le superfici di contatto della piastra Power+ e del coldplate e assicurarsi che combacino perfettamente.
- L'utilizzo di pasta termica, o di prodotto similare, tra le superfici di contatto della piastra Power+ e del coldplate permette di migliorare l'accoppiamento termico.
- Si raccomanda che il dispositivo di raffreddamento sia costruito rispettando i criteri indicati nel par. 4.4.5 della norma EN 61800-5-1



**Attenzione:** la coppia di serraggio massima è 3 Nm.



## 3.2 Modelli 230V 12/16A, 400V 18/24A

### 3.2.1 Identificazione

Power+ è identificabile attraverso una targhetta tecnica posta nella parte superiore che riporta il codice, il numero di serie, la data di produzione e la revisione.



Fig. 3.t

### 3.2.2 Struttura

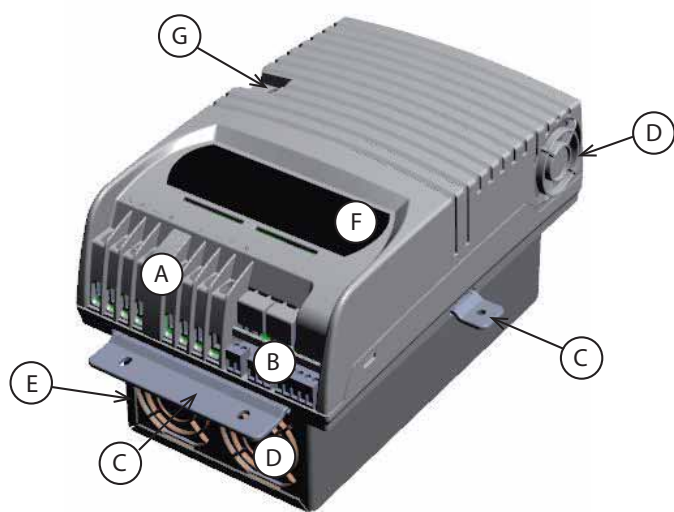


Fig. 3.u

Rif.	Descrizione
A	Morsettiera connessioni di potenza
B	Morsettiera connessioni di controllo
C	Staffe di fissaggio
D	Ventole di raffreddamento
E	PE
F	LED stato di funzionamento
G	Morsettiera per reattanza DC opzionale nei modelli PSD10184** e PSD10244**

Tab. 3.d

### 3.2.3 Dimensioni

Le dimensioni totali del drive variano in base alla tipologia di raffreddamento (drive con dissipatore raffreddato ad aria forzata o modelli raffreddati con Coldplate) e secondo il tipo di montaggio (a pannello o con dissipatore fuori quadro, vedere il paragrafo "Piano di foratura e montaggio"), in quanto la posizione delle staffe di fissaggio influisce sull'altezza totale. Le staffe laterali sono necessarie solo per il montaggio con dissipatore fuori quadro. I fori delle staffe hanno diametro 5,5mm.

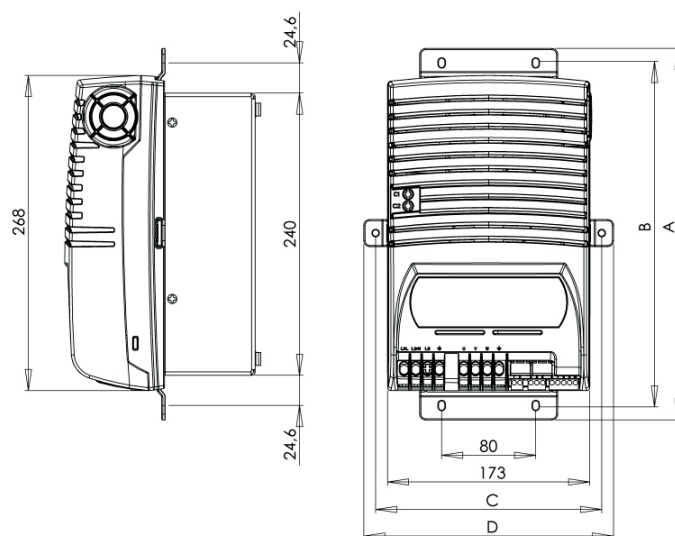
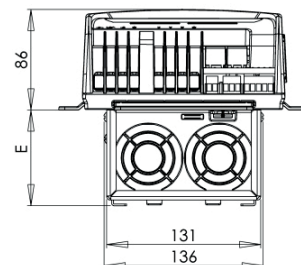


Fig. 3.v

#### Dimensioni (mm)

			Montaggio						Peso (kg)
			Dissipatore fuori quadro			A pannello			
Codice	Taglia	E	A	B	C	D	A	B	
PSD1012200	268x173x168	82	316	289,2	192,3	213	296	269,3	4,3
PSD1016200	268x173x168	82	316	289,2	192,3	213	296	269,3	4,4
PSD10122A0	268x173x98	12	316	289,2	192,3	213	-	-	2,8
PSD10162A0	268x173x98	12	316	289,2	192,3	213	-	-	2,9
PSD1018400	268x173x168	82	316	289,2	192,3	213	296	269,3	4,0
PSD1024400	268x173x168	82	316	289,2	192,3	213	296	269,3	4,1
PSD10184A0	268x173x98	12	316	289,2	192,3	213	-	-	2,4
PSD10244A0	268x173x98	12	316	289,2	192,3	213	-	-	2,5

Tab. 3.e

### 3.2.4 Piano di foratura e montaggio

Nel montaggio con dissipatore fuori quadro eseguire un foro di dimensioni pari al rettangolo tratteggiato, dove andrà inserito il dissipatore, e i fori per il fissaggio delle staffe. Queste vanno inserite nelle fessure predisposte nella base plastica. Nel montaggio a pannello si utilizzano solo le staffe inferiore e superiore, che vanno inserite nelle fessure predisposte sopra e sotto nel dissipatore.

#### Montaggio con dissipatore fuori quadro

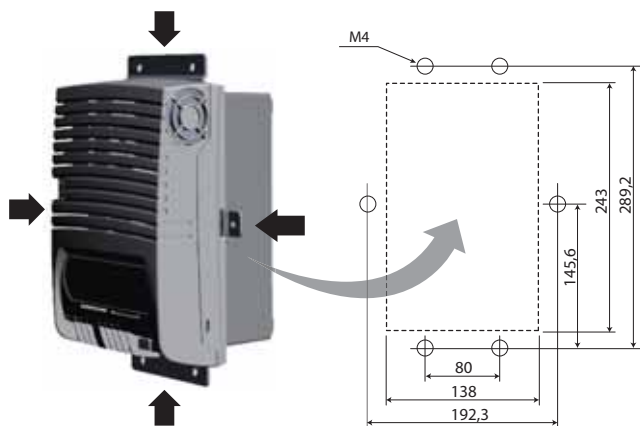


Fig. 3.w

#### Montaggio a pannello

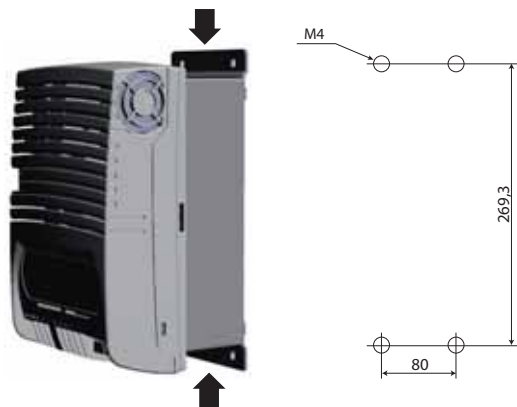


Fig. 3.x

**Attenzione:** nel caso di smontaggio non fare presa sulle staffe sfilabili, ma su parti "solide" come il dissipatore ed il contenitore plastico. Staccare prima le staffe superiori, poi quelle inferiori per evitare possibile caduta al suolo.

### 3.2.5 Raffreddamento

Tutti i drive Power+, esclusi i modelli Coldplate, sono dotati di ventilazione forzata per il raffreddamento del dissipatore. È necessario prevedere un sufficiente flusso e ricambio dell'aria all'interno del quadro elettrico. Riferirsi alla tabella 9.1 per i valori massimi di dissipazione di calore. Tutti i drive Power+ sono dotati di ventilazione forzata interna posta sul lato destro. Evitare aria calda in ingresso al ventilatore.

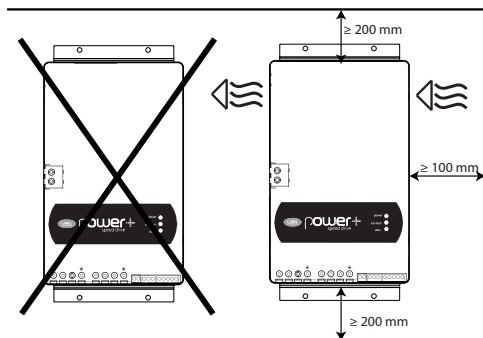


Fig. 3.y

### 3.2.6 Installazione elettrica

#### Attenzione:

- ⚡ prima di effettuare qualunque intervento di manutenzione scollegare il drive e i circuiti di controllo esterni dalla rete di alimentazione elettrica posizionando l'interruttore generale dell'impianto su "spento". Una volta tolta l'alimentazione al drive attendere almeno 5 minuti prima di rimuovere i cavi elettrici;
- ⚡ accertarsi sempre che il motore sia completamente fermo. I motori in rotazione libera possono causare tensioni pericolose ai morsetti di Power+, anche quando questo non è alimentato.

#### Descrizione dei morsetti

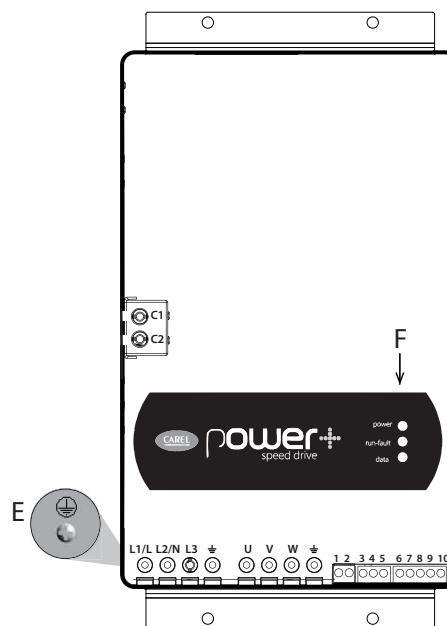


Fig. 3.z

Rif.	Descrizione	
L1/L, L2/N, L3	Ingresso alimentazione trifase	
⊕ conness. di terra (*)		
L1/L, L2/N	Ingresso alimentazione monofase	
⊕ conness. di terra (*)		
U, V, W	Uscita motore	
⊕ conness. di terra (*)		
C1, C2	Morsetti non utilizzati nei PSD10**2**, dedicati a reattanza DC opzionale nei PSD10184** e PSD10244**	
1, 2	Uscita relè	
3	0V	Connessione RS485/ModBus®
4	Tx/Rx+	
5	Tx/Rx-	
6	Ingresso PTC	Tensione ausiliaria
7	24 Vdc	
8	0V	Ingresso digitale di sicurezza Safe
9	STOa	
10	STOb	Torque Off (**)
E	PE ⊕	
F (Led)	POWER (verde)	drive alimentato
	RUN/FAULT (verde/rosso)	drive in funzione / drive in allarme
	DATA (giallo)	comunicazione attiva

Tab. 3.f

(\*) Le connessioni di terra all'interno del drive sono elettricamente connesse tra loro e al PE.

(\*\*) Affinché il drive sia abilitato al funzionamento applicare una tensione di 24Vac/Vdc all'ingresso digitale di sicurezza Safe Torque Off. Non è necessario rispettare la polarità in caso di alimentazione con tensione continua.

**Note:** il gruppo di morsetti dei segnali di controllo 3...10 e il gruppo di morsetti del relè 1,2 sono in doppio isolamento tra loro e rispetto alla morsettiera di potenza.



**Attenzione:**

- nell'unione europea, tutte le macchine che incorporano il drive devono essere conformi alla direttiva macchine 2006/42/CE. In particolare il costruttore della macchina è responsabile dell'installazione di un interruttore generale e della conformità alla norma EN 60204-1;
- per una installazione fissa secondo la EN61800-5-1 è richiesto un dispositivo di interruzione del circuito tra l'alimentazione e il drive;
- usare solo connessioni di potenza di ingresso cablate in modo permanente; il drive deve essere collegato a terra: il cavo di terra deve essere dimensionato per la massima corrente di guasto che normalmente sarà limitata dai fusibili o da un interruttore magnetotermico.

### 3.2.7 Conformità alle norme EMC

Power+ è progettato in conformità con gli elevati standard di compatibilità EMC. Tutti i modelli prevedono un filtro EMC interno progettato per ridurre le emissioni condotte verso la linea di alimentazione in conformità agli standard Europei armonizzati. È responsabilità dell'installatore assicurare che il dispositivo o sistema entro il quale Power+ è incorporato sia conforme alle normative vigenti nel paese d'uso. All'interno della Unione Europea la normativa vigente è la direttiva EMC 2004/108/EC. Power+ è destinato ad essere incorporato all'interno di dispositivi ad installazione fissa, installati unicamente da personale specializzato. La conformità alle norme EMC richiede che siano rispettate le indicazioni riportate nel paragrafo "Collegamenti elettrici" e, poichè dipende anche dalla topologia del cablaggio, va verificata sulla macchina finale come previsto dalla norma di prodotto finale.

### 3.2.8 Collegamenti elettrici

Per l'installazione procedere come indicato di seguito, facendo riferimento agli schemi di collegamento generale.



**Attenzione:** nel collegamento dei drive è necessario rispettare le seguenti avvertenze:

- separare quanto più possibile (almeno 40 cm) i cavi delle sonde e degli ingressi digitali dal cavo motore per evitare possibili disturbi elettromagnetici. Non inserire mai nelle stesse canaline (comprese quelle dei quadri elettrici) cavi di potenza e cavi sonde;
- i cavi devono essere dimensionati secondo la tabella del paragrafo 9.1;
- quando si usano i fusibili, questi devono essere scelti secondo i dati della tabella del paragrafo 9.1 e devono soddisfare le vigenti normative nazionali e locali (in generale fusibili tipo gG per IEC, per UL vedere Cap. 11);
- quando si usa un interruttore magnetotermico (MCB), deve essere di tipo B e dimensionato secondo la tabella al paragrafo 9.1;
- evitare che i cavi collegati alla morsettiera di controllo siano installati nelle immediate vicinanze di dispositivi di potenza (contattori, interruttori magnetotermici, ecc.). Ridurre il più possibile il percorso dei cavi ed evitare che compiano percorsi che racchiudono dispositivi di potenza.

Utilizzare i cavi di grado termico pari a 90 °C e se la temperatura dei morsetti supera 85 °C si utilizzi un cavo di grado termico pari a 105 °C. Impiegare capicorda adatti per i morsetti e i cavi in uso. Allentare ciascuna vite ed inserirvi i capicorda, quindi serrare le viti e tirare leggermente i cavi per verificarne il corretto serraggio.



**Attenzione:** la coppia di serraggio è:

- morsetti di potenza: 1,5Nm;
- morsetti di controllo: 0,5Nm.

Il drive deve essere collegato a terra: allo scopo è possibile utilizzare sia il morsetto a vite (simbolo di terra ⚡), sia la vite (simbolo PE ⊕) sul lato del dissipatore, secondo le normative locali vigenti. Per minimizzare le problematiche EMC è consigliato usare un cavo di alimentazione schermato con conduttore di terra incluso, collegato al morsetto ⚡. La terra di alimentazione deve essere collegata direttamente alla barra delle terre del quadro elettrico, senza diramazioni ad altri dispositivi; la sezione del cavo di terra deve essere almeno uguale o maggiore di quella dei cavi delle fasi; l'impedenza di terra deve essere conforme alle normative nazionali e locali; per la conformità ai regolamenti UL le connessioni di terra di sicurezza (PE) devono essere effettuate con terminale a occhio.

### Alimentazione

Collegare i cavi di alimentazione: per PSD10122\*\* e PSD10162\*\* collegare l'alimentazione ai morsetti L1/L e L2/N; per PSD10184\*\* e PSD10244\*\* ai morsetti L1, L2, L3; per la sezione dei cavi e il tipo di fusibili vedere la tabella del paragrafo 9.1.

Per conformità alla direttiva EMC usare un cavo schermato con schermo nastro + treccia (SN/ST). È possibile anche installare il cavo in canaline di acciaio e rame.

Lo schermo va collegato a terra a 360° con clamp metallica ad entrambe le estremità del cavo, il più vicino possibile ai morsetti. In caso di connessione dello schermo al morsetto di terra ⊕ del drive (sconsigliato), la connessione va fatta attorcigliando lo schermo. La parte attorcigliata deve essere mantenuta più corta possibile e la lunghezza non deve superare cinque volte la larghezza.

Per PSD10122\*\* e PSD10162\*\* si consiglia l'utilizzo di un nucleo di ferrite (per esempio Fair-Rite 2646665702) attorno al filo di terra, collocato in prossimità del morsetto di terra ⊕ del drive.

**Attenzione:**

- non collegare l'alimentazione ai morsetti U, V, W;
- verificare che l'alimentazione abbia valori di tensione, frequenza e numero di fasi corrispondenti a quelli richiesti dallo specifico modello.

### Corrente di dispersione

Come per tutti i dispositivi con inverter, può esistere una corrente di dispersione verso terra maggiore di 3,5mA. Il drive è progettato per produrre la minima corrente di dispersione. L'intensità di corrente è influenzata dalla lunghezza e dal tipo di cavo motore, dalla frequenza effettiva di commutazione, dal tipo di connessione di terra usata e dal tipo di filtro RFI installato.

**Attenzione:**

Qualora la corrente di dispersione sia maggiore di 3,5mA il cavo di terra deve essere di sezione minima 10mm<sup>2</sup> se di rame o 16mm<sup>2</sup> se di alluminio. In alternativa è possibile aggiungere un cavo di terra supplementare.

Se si deve installare un interruttore differenziale, tenere conto che:

- deve essere di tipo B (adatto per proteggere da correnti di dispersione con una componente continua);
- occorre utilizzare un interruttore differenziale per ogni drive.

### Motore

Collegare il cavo di alimentazione del motore: utilizzare un cavo quadripolare, con il cavo di terra con impedenza minore o uguale all'impedenza dei cavi delle fasi. Per la sezione e la lunghezza massima del cavo secondo il modello vedere la tabella al paragrafo 9.1. Per conformità alla direttiva EMC usare un cavo schermato con lo schermo con schermo nastro + treccia (SN/ST). È possibile anche installare il cavo in canaline di acciaio e rame.

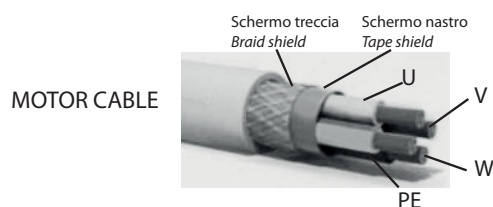


Fig. 3.aa

Lo schermo va collegato a terra a 360° con clamp metallica ad entrambe le estremità del cavo, il più vicino possibile ai morsetti. In caso di connessione dello schermo al morsetto di terra ⊕ del drive (sconsigliato), la connessione va fatta attorcigliando lo schermo. La parte attorcigliata deve essere mantenuta più corta possibile e la lunghezza non deve superare cinque volte la larghezza. Si consiglia l'utilizzo di un nucleo di ferrite (per esempio Fair-Rite 2631102002) attorno ai fili U, V, W escludendo il filo di terra, posta tra la messa a terra dello schermo ed i morsetti.

Mettere a terra il motore utilizzando direttamente il morsetto di terra ⊕ del drive.

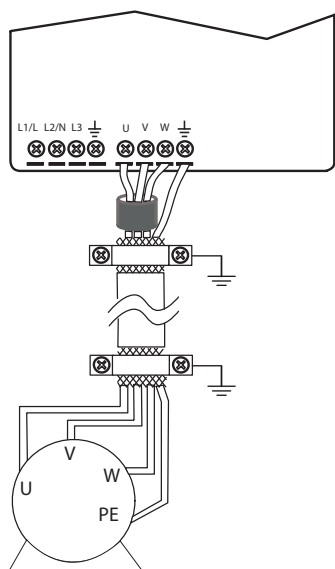


Fig. 3.ab

Collegare le fasi del motore in modo da ottenere il senso di rotazione desiderato: per invertirlo scambiare tra loro due fili connessi a U, V, W come descritto nella figura seguente

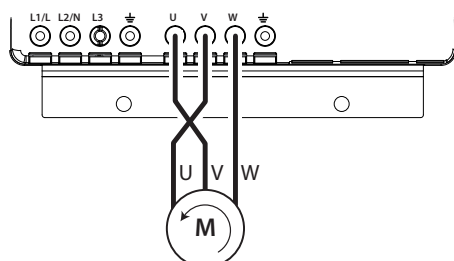
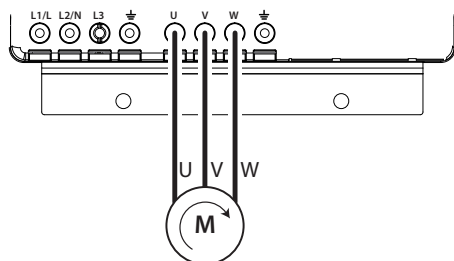



Fig. 3.ac

**Note:** la maggior parte dei motori asincroni sono costruiti per operare con doppia alimentazione. Questo è indicato nella targa tecnica del motore. Questa tensione operativa è normalmente selezionata durante l'installazione del motore selezionando la connessione a stella o triangolo. La connessione a stella dà sempre la tensione maggiore tra le due. I valori tipici sono:


  
 400V/230V  
 690V/400V

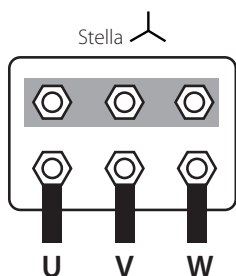


Fig. 3.ad

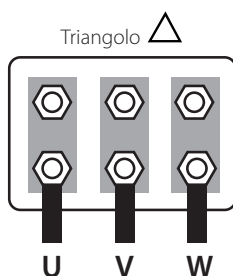


Fig. 3.ae



**Attenzione:** non aprire e chiudere un eventuale interruttore posto tra il drive e il motore quando il drive è in funzione (RUN).

### Protezione motore

Collegare il termistore PTC di protezione motore ai morsetti 6 e 7: si consiglia un cavo con sezione minima di 1 mm<sup>2</sup>; alternatively è possibile collegare un termostato tipo klixon (vedere lo schema di collegamento generale). Il termistore PTC deve essere scelto in modo che alla temperatura di intervento la resistenza sia >2600Ω.

### Ingresso digitale di sicurezza

Collegare l'ingresso digitale di sicurezza "Safe Torque Off" ad un dispositivo di sicurezza (per esempio un pressostato di massima pressione) con contatto pulito normalmente chiuso, in serie a una tensione esterna 24Vac/24Vdc, senza necessità di rispettare la polarità nel caso di tensione continua (rif. A). Quando il contatto è aperto il funzionamento del drive è interrotto bypassando il controllo software. Se la funzionalità Safe Torque Off non è utilizzata, l'ingresso deve essere collegato ai 24Vdc ausiliari disponibili in morsettiera, al fine di abilitare il corretto funzionamento del drive (rif. B).

Dispositivo di sicurezza NC / NC Safety device

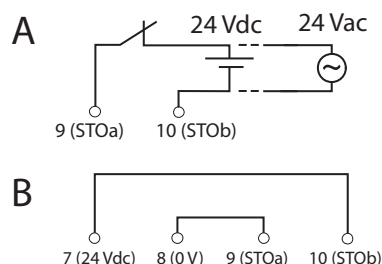


Fig. 3.af



**Nota:** la normativa IEC61508 prevede che l'alimentazione applicata all'ingresso di sicurezza sia isolata rispetto al drive.

### Collegamento in rete seriale

Per la connessione seriale utilizzare un cavo tripolare schermato AWG20/22. Per reti molto estese aggiungere una resistenza da 120 ohm ¼ W tra i morsetti 4 e 5 dell'ultimo drive o dispositivo collegato per evitare possibili problemi di comunicazione.

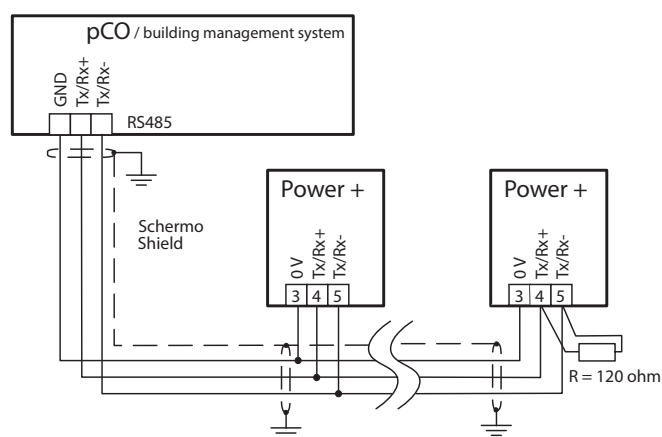


Fig. 3.ag

### 3.2.9 Schemi funzionali

Codice PSD10122\*\*, PSD10162\*\*

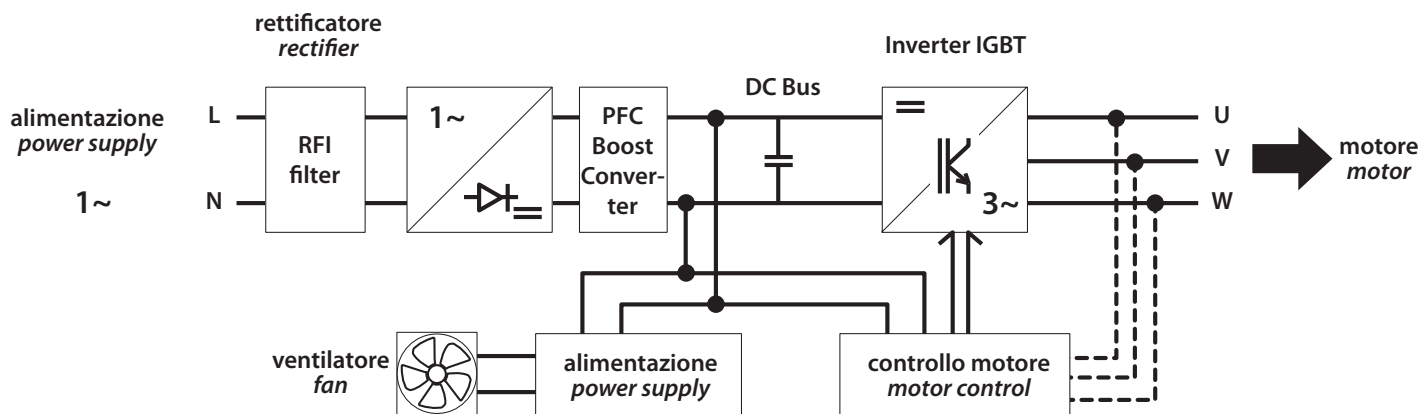


Fig. 3.ah

Codice PSD10184\*\*, PSD10244\*\*

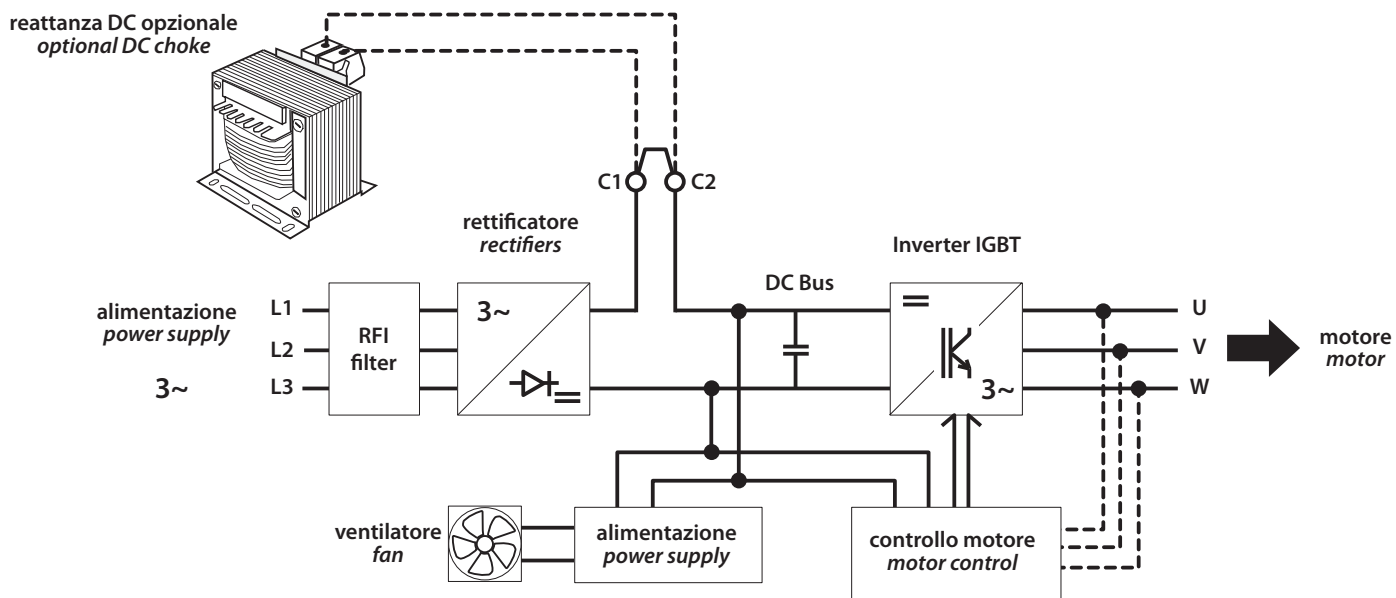


Fig. 3.ai

## 3.2.10 Schema di collegamento generale (PSD10122\*\*, PSD10162\*\*)

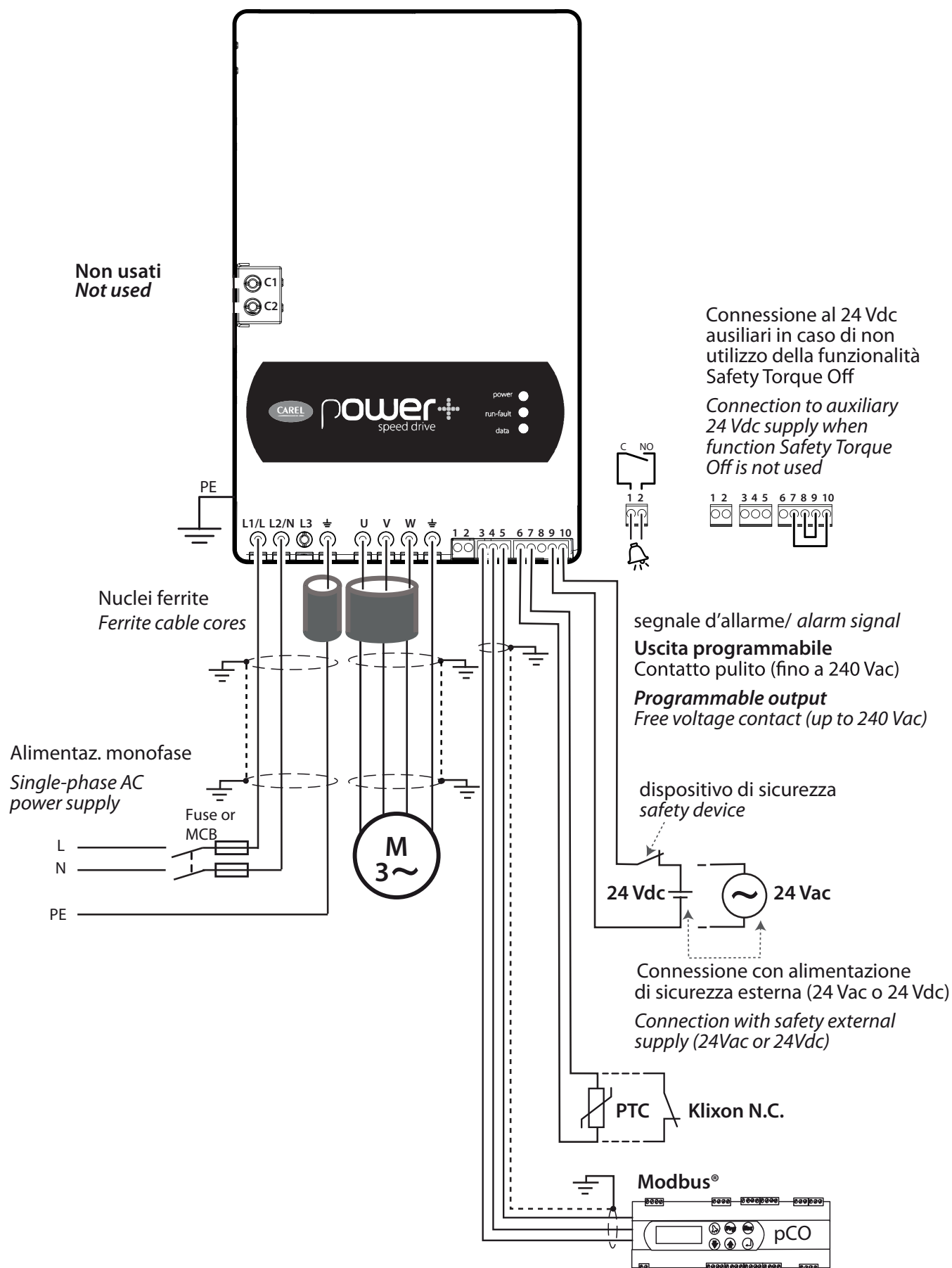


Fig. 3.aj

## 3.2.11 Schema di collegamento generale (PSD10184\*\*, PSD10244\*\*)

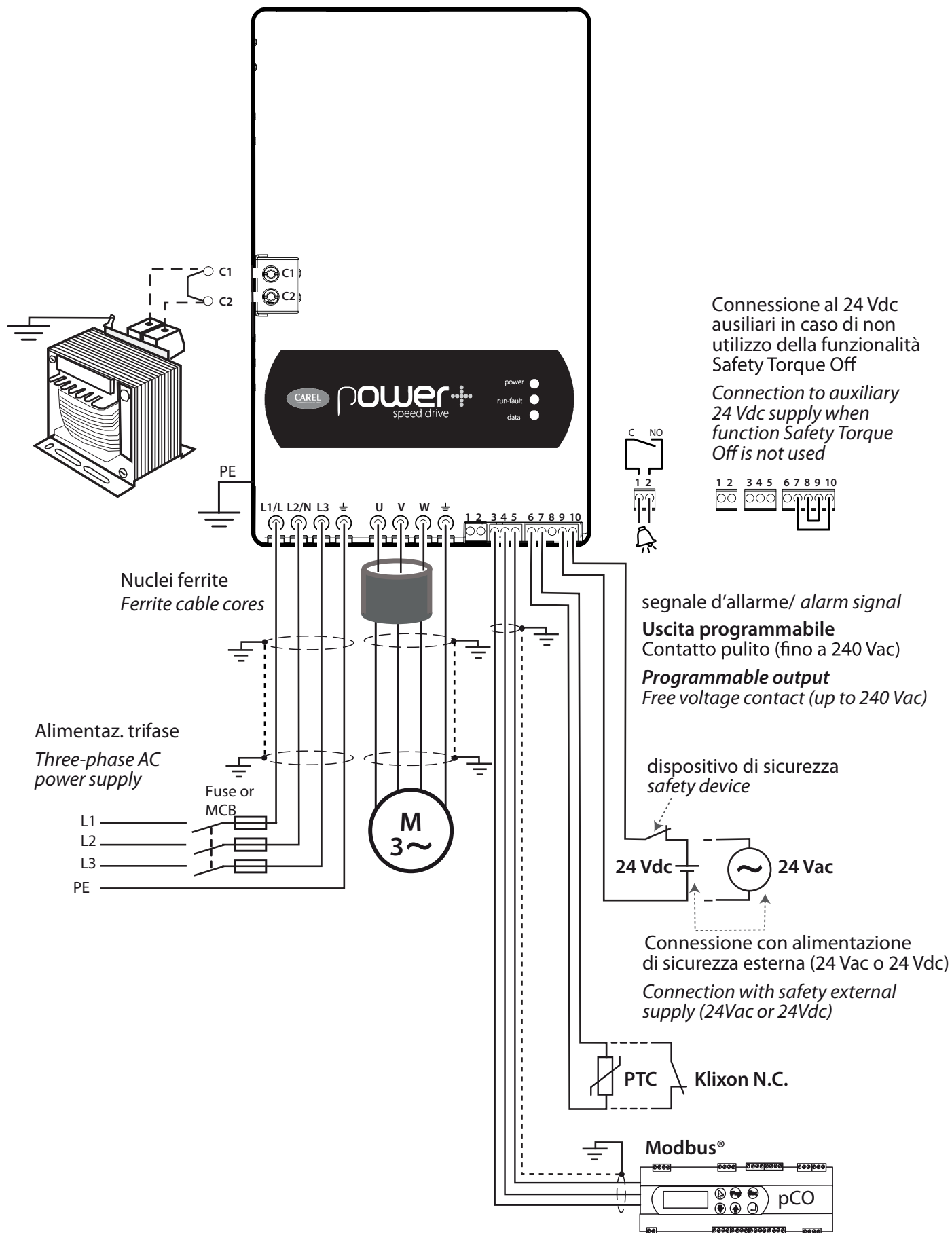


Fig. 3.ak

### 3.2.12 Modelli Power+ Coldplate

I modelli Power+ Coldplate (PSD10\*\*\*A0) sono uguali ai rispettivi modelli standard Power+ con l'unica differenza che dissipatore alettato e ventola sono sostituiti da una piastra d'alluminio piana. La piastra è provvista di fori filettati M5 per il fissaggio di un dispositivo supplementare con funzione di raffreddamento (coldplate), tipicamente utilizzando refrigerante liquido. Il coldplate è a carico dell'utilizzatore e non è fornito da Carel.

#### Dimensioni

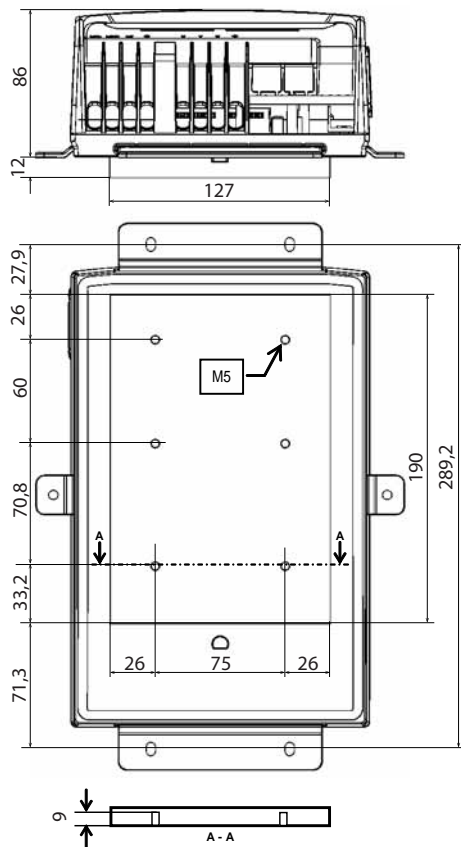


Fig. 3.al

#### Montaggio

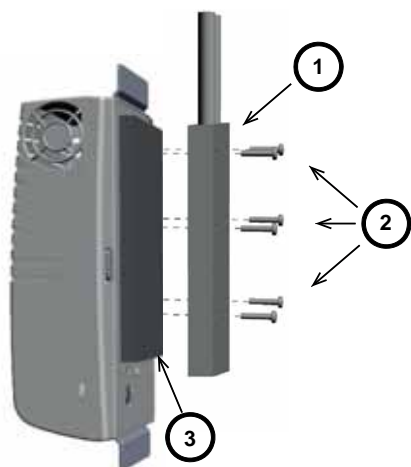


Fig. 3.am

#### legenda:

1	Dispositivo di raffreddamento coldplate (esempio)
2	Fori/viti per il fissaggio al dispositivo di raffreddamento
3	Piastra Power+

#### Hot spot PSD10\*\*2A0

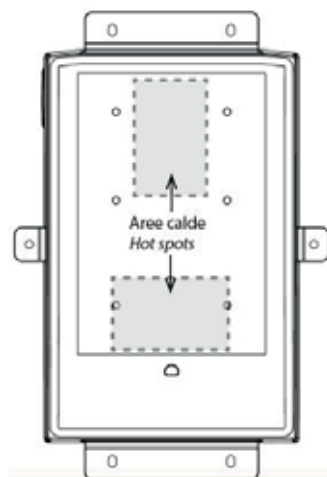


Fig. 3.an

#### Hot spot PSD10\*\*4A0

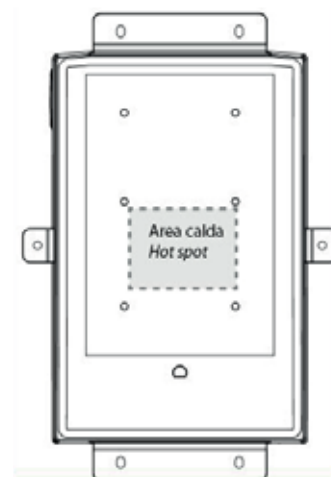


Fig. 3.ao

#### ⚠ Attenzione:

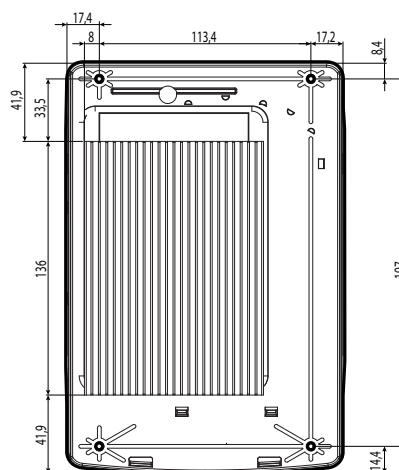
- Assicurarsi che il dispositivo di raffreddamento sia dimensionato e fissato alla piastra in modo da dissipare il calore mantenendo la temperatura della piastra al di sotto dei 70°C nelle varie condizioni di funzionamento e che non intervenga l'allarme di sovratemperatura.
- Assicurarsi che il dispositivo di raffreddamento non causi la formazione di condensa sulla superficie interna della piastra.
- Pulire le superfici di contatto della piastra Power+ e del coldplate e assicurarsi che combacino perfettamente.
- L'utilizzo di pasta termica, o di prodotto simile, tra le superfici di contatto della piastra Power+ e del coldplate permette di migliorare l'accoppiamento termico.
- Si raccomanda che il dispositivo di raffreddamento sia costruito rispettando i criteri indicati nel par. 4.4.5 della norma EN 61800-5-1

### 3.2.13 Modelli Power+ con dissipatore alettato senza ventola fornita da CAREL

I modelli Power+ con dissipatore alettato senza ventola per il raffreddamento (PSD10102EA) sono dispositivi appunto che non integrano in se il sistema ad aria forzata, al quale dovrà provvedere il cliente a fornirlo.

Il modello in questione dunque dovrà poi essere fissato al pannello nella modalità "montaggio con dissipatore fuori quadro" e dovrà essere garantito un determinato flusso d'aria che attraversa il dissipatore alettato.

#### Dimensioni



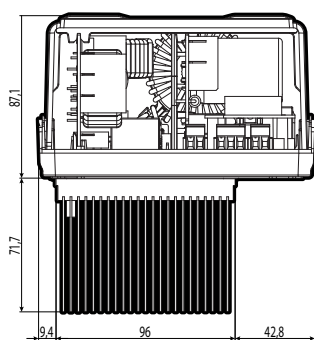


Fig. 3.ap

### Montaggio con dissipatore fuori quadro

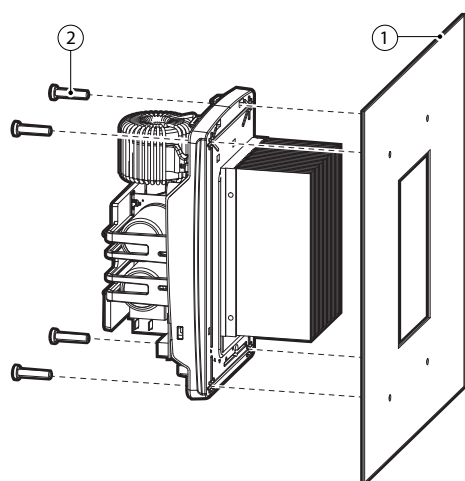


Fig. 3.aq

1	Pannello dove viene fissato l'inverter
2	Fori/viti da utilizzare per il fissaggio dell'inverter al pannello

### Attenzione:

- Assicurarsi che la macchina finale sia conforme alla normativa UL 508C per garantire le performance del prodotto, dichiarate da CAREL.
- Assicurarsi che sul dissipatore sia presente un flusso d'aria pari a 42 m<sup>3</sup>/h, il quale fluisca verso il lato lungo del dissipatore, ovvero dal basso verso l'alto.
- Assicurarsi che la temperatura lungo i 4 lati del dissipatore non superi mai dei determinati parametri misurati in punti precisi durante i test condotti da UL.



**Attenzione:** la coppia di serraggio massima è 3 Nm.

### 3.2.14 Reattanza DC

La reattanza DC è una opzione fornibile a parte da utilizzare con i drive Power+ ad alimentazione trifase (PSD10\*\*4\*\*) per ridurre la distorsione armonica di corrente ai livelli previsti da EN61000-3-12.

La reattanza prevede quattro fori per il fissaggio a parete.

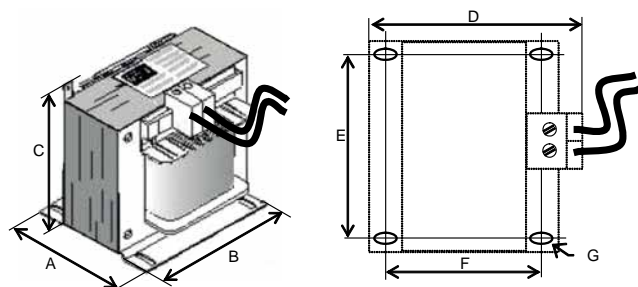


Fig. 3.ar

Codice reattanza	Dimensioni (mm)							Peso (kg)
	A	B	C	D	E	F	G (diam)	
PSACH10200	86	96	98	94	84	71	5	3,1
PSACH10100	86	96	98	94	84	71	5	2,7



### Attenzione:

- Posizionare la reattanza il più vicino possibile al drive in modo da minimizzare la lunghezza del cavo di collegamento (max 2m).
- Per il collegamento al drive utilizzare cavi di sezione almeno pari al cavo di alimentazione.
- Prevedere lo spazio necessario per il collegamento dei cavi ai morsetti della reattanza.

### 3.2.15 Filtro EMI (PSD10\*\*2\*\*)

Il filtro EMI è una opzione fornibile a parte da utilizzare con i drive Power+ codice PSD10122\*\* e PSD10162\*\* per ridurre le emissioni condotte ai livelli previsti da EN61800-3 categoria C1. Il filtro va collegato tra alimentazione e morsetti L1/L, L2/N e Terra del drive.

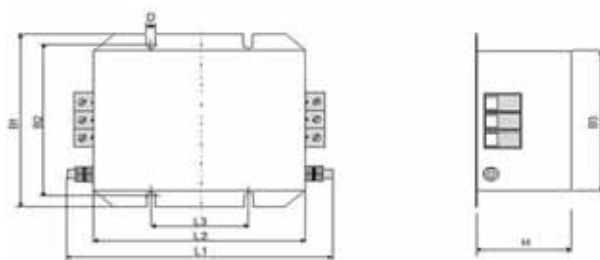


Fig. 3.as

cod. filtro EMI	Dimensioni (mm)								Peso (kg)
	L1	L2	L3	B1	B2	B3	H	D	
PSARF10000 (CNW102.1/30)	180	150	90	98	88	70	70	5	1,3

### Caratteristiche tecniche

Corrente	30A	Corrente di dispersione	< 3,5mA
Tensione	250V	Connessione ai terminali	4mm <sup>2</sup>
Temperatura	60°C		



### Attenzione:

- Collegare cavo di alimentazione e drive come riportato in etichetta.
- Posizionare il filtro il più vicino possibile al drive in modo da minimizzare la lunghezza del cavo di collegamento.
- Collegare a terra l'involucro metallico del filtro.

## 3.3 Modelli trifase 400V 35/40A e 208V 35/40A

### 3.3.1 Identificazione

Power+ è identificabile attraverso una targhetta tecnica posta nella parte destra che riporta il codice, il numero di serie, la data di produzione e la revisione.

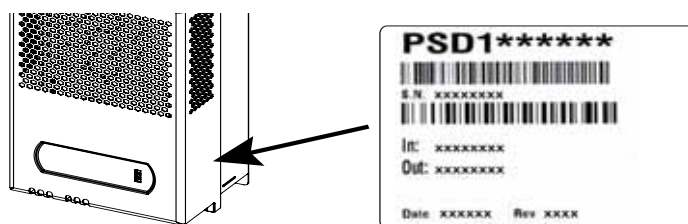


Fig. 3.at



### 3.3.2 Struttura

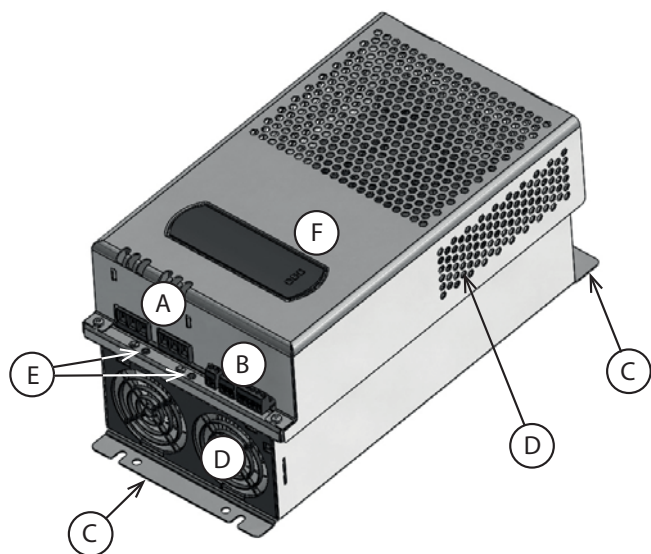


Fig. 3.au

Rif.	Descrizione
A	Morsettiera connessioni di potenza
B	Morsettiera connessioni di controllo
C	Staffe di fissaggio
D	Ventole di raffreddamento
E	PE terra di protezione
F	LED stato di funzionamento

Tab. 3.g

### PSD10\*\*\*T\* (Installazione con dissipatore fuori quadro)

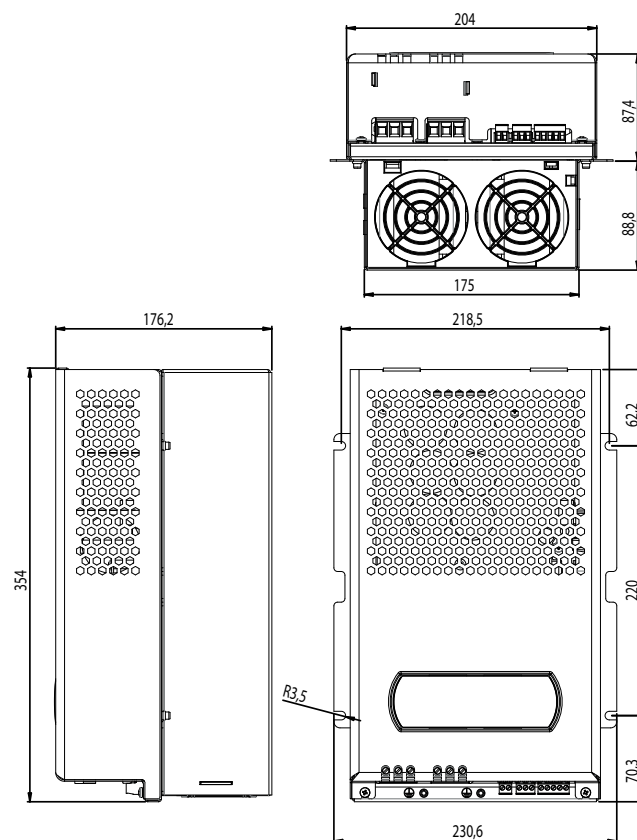


Fig. 3.aw

### 3.3.3 Dimensioni

#### PSD10\*\*\*2\* (Installazione a pannello)

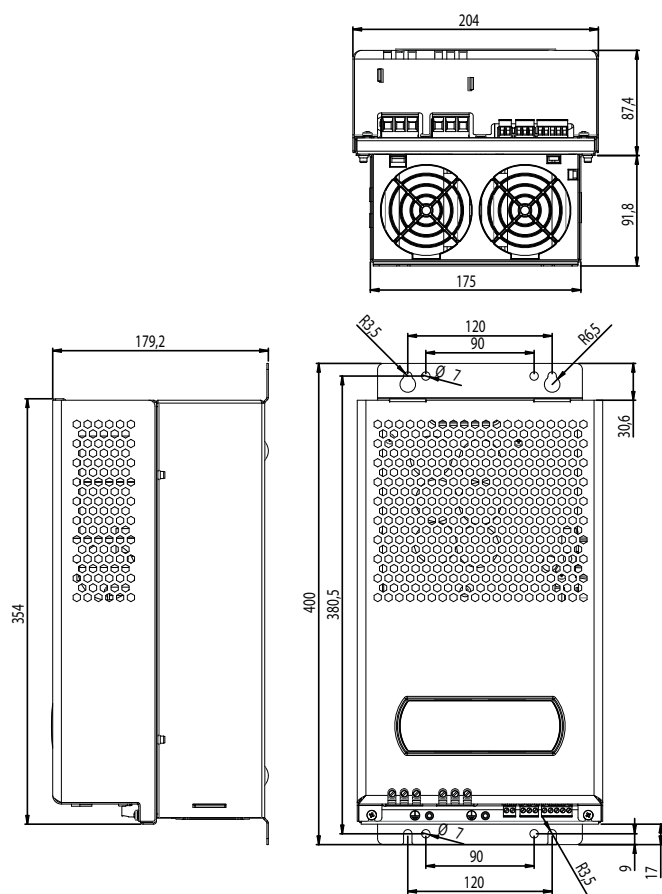


Fig. 3.av

#### PSD10\*\*\*C\* (Modelli Coldplate)

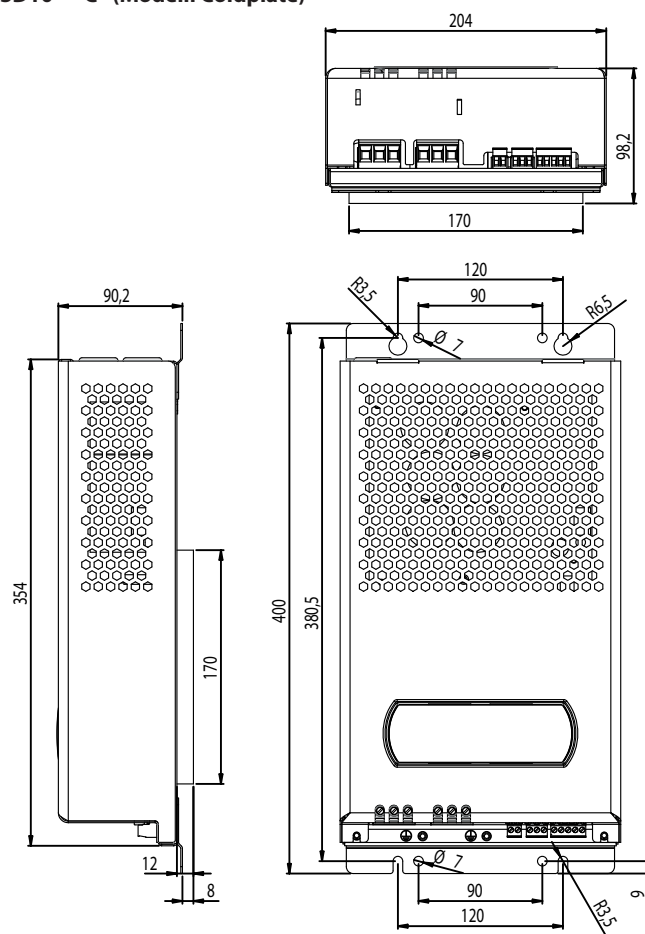


Fig. 3.ax





**Attenzione:** Il Power+ Coldplate viene fornito con due induttanze da collegare esternamente al Power+. Prevedere lo spazio necessario per l'alloggiamento delle due induttanze e relativi cavi di collegamento.

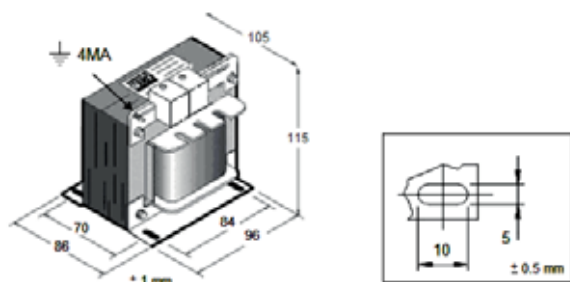


Fig. 3.ay

Per il fissaggio del dispositivo di raffreddamento vedere il par. 3.10

#### Pesi

	peso (kg)		peso (kg)
PSD1035420	13,5	PSD1035320	13,2
PSD10354T0	13,5	PSD10353T0	13,2
PSD10354C0 (solo drive)	5,5	PSD10353C0 (solo drive)	5,2
induttanze	3,2 x 2	induttanze	3,2 x 2
PSD1040420	14	PSD1040320	13,7
PSD10404T0	14	PSD10403T0	13,7
PSD10404C0 (solo drive)	5,6	PSD10403C0 (solo drive)	5,3
induttanze	3,2 x 2	induttanze	3,2 x 2

### 3.3.4 Piano di foratura e montaggio

Montaggio a pannello (modelli PSD10\*\*\*2\* e PSD10\*\*\*C\*)

Predisporre i fori per il fissaggio mediante le staffe sui lati superiore ed inferiore

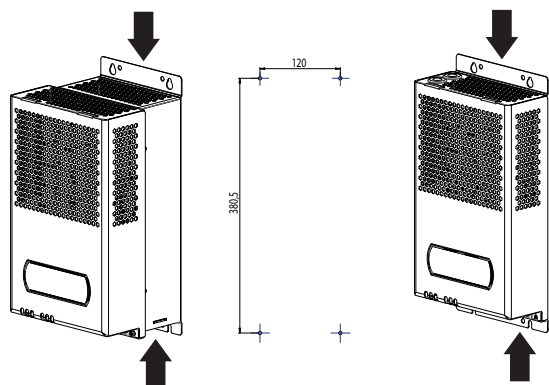


Fig. 3.az

Montaggio con dissipatore fuori quadro (modelli PSD10\*\*\*T\*)

Predisporre un foro di dimensioni pari all'area tratteggiata, dove andrà inserita la parte posteriore, e i fori per il fissaggio mediante le staffe presenti sui lati destro e sinistro. NB: Usare viti M6 per il fissaggio dei drives

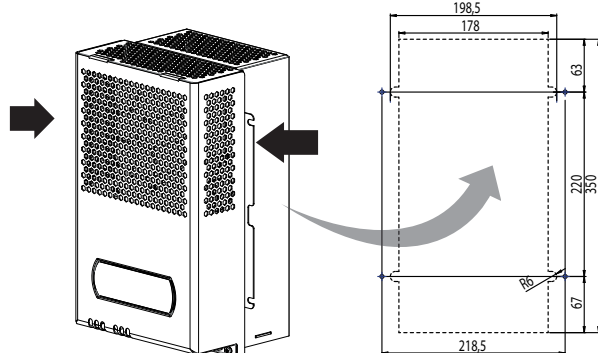


Fig. 3.ba



**Attenzione:**

Avvitare per prime le viti nella parte superiore. In fase di smontaggio rimuovere per prime le viti nella parte inferiore.

### 3.3.5 Raffreddamento

Tutti i drive Power+, esclusi i modelli Coldplate, sono dotati di ventilazione forzata per il raffreddamento del dissipatore. È necessario prevedere un sufficiente flusso e ricambio dell'aria all'interno del quadro elettrico. Vedere la tabella al paragrafo 9.1 per i valori massimi di dissipazione del calore. Tutti i drive Power+ sono dotati di ventilazione forzata interna posta sul lato destro. Evitare aria calda in ingresso al ventilatore.

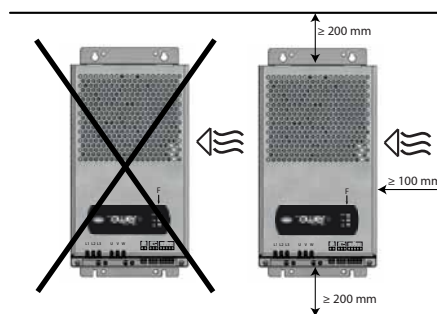


Fig. 3.bb

### 3.3.6 Installazione elettrica



**Attenzione:**

- prima di effettuare qualunque intervento di manutenzione scollegare il drive e i circuiti di controllo esterni dalla rete di alimentazione elettrica posizionando l'interruttore generale dell'impianto su "spento". Una volta tolta l'alimentazione al drive attendere almeno 5 minuti prima di rimuovere i cavi elettrici;
- accertarsi sempre che il motore sia completamente fermo. I motori in rotazione libera possono causare tensioni pericolose ai morsetti di Power+ anche quando questo non è alimentato.

#### Descrizione dei morsetti

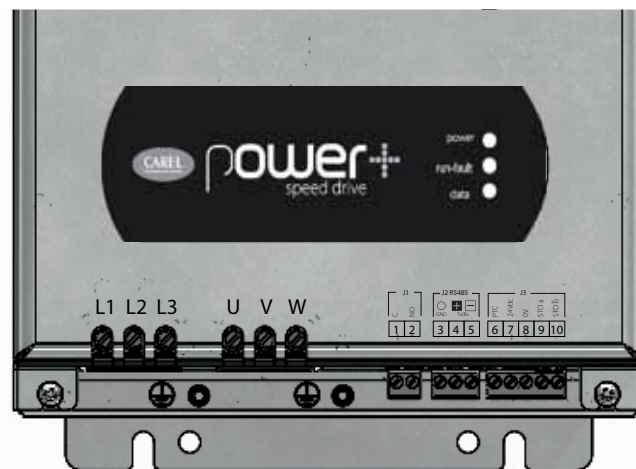


Fig. 3.bc

Rif.	Descrizione
L1, L2, L3	Ingresso alimentazione trifase
⊕ Terra	
U, V, W	Uscita motore
⊕ Terra	
1,2	Uscita relè
3	GND
4	Tx/Rx+
5	Tx/Rx-
6	PTC
7	24 Vdc
8	0V
9	STOa
10	STOb
F (Led)	POWER (verde)
	RUN/FAULT
	(verde/rosso)
	DATA (giallo)
	Comunicazione attiva

Tab. 3.h

(\*) Affinchè il drive sia abilitato al funzionamento applicare una tensione di 24 Vac/ Vdc all'ingresso digitale di sicurezza Safe Torque Off. Non è necessario rispettare la polarità in caso di alimentazione con tensione continua.



**Nota:** il gruppo di morsetti dei segnali di controllo 3...10 e il gruppo di morsetti del relè 1, 2 sono in doppio isolamento tra loro e rispetto alla morsettiera di potenza.



**Attenzione:** la coppia di serraggio massima è:

- morsetti di potenza: 1,5 Nm;
- morsetti di controllo: 0,5 Nm.



**Attenzione:**

- nell'unione europea, tutte le macchine che incorporano il drive devono essere conformi alla direttiva macchine 2006/42/CE. In particolare il costruttore della macchina è responsabile dell'installazione di un interruttore generale e della conformità alla norma EN 60204-1;
- per una installazione fissa secondo la EN 61800-5-1 è richiesto un dispositivo di interruzione del circuito tra l'alimentazione e il drive;
- usare solo connessioni di potenza di ingresso cablate in modo permanente; il drive deve essere collegato a terra: il cavo di terra deve essere dimensionato per la massima corrente di guasto che normalmente sarà limitata dai fusibili o da un interruttore magnetotermico.

### 3.3.7 Conformità alle norme EMC

Power+ è progettato in conformità con gli elevati standard di compatibilità EMC. Tutti i modelli prevedono un filtro EMC interno progettato per ridurre le emissioni condotte verso la linea di alimentazione in conformità agli standard Europei armonizzati. È responsabilità dell'installatore assicurare che il dispositivo o sistema entro il quale Power+ è incorporato sia conforme alle normative vigenti nel paese d'uso. All'interno della Unione Europea la normativa vigente è la direttiva EMC 2004/108/EC. Power+ è destinato ad essere incorporato all'interno di dispositivi ad installazione fissa, installati unicamente da personale specializzato. La conformità alle norme EMC richiede che siano rispettate le indicazioni riportate nel paragrafo "Collegamenti elettrici" e, poichè dipende anche dalla topologia del cablaggio, va verificata sulla macchina finale come previsto dalla norma di prodotto finale.

### 3.3.8 Collegamenti elettrici


Per l'installazione procedere come indicato di seguito, facendo riferimento agli schemi di collegamento generale.



**Attenzione:** nel collegamento dei drive è necessario rispettare le seguenti avvertenze:

- separare quanto più possibile (almeno 40 cm) i cavi delle sonde e degli ingressi digitali dal cavo motore per evitare possibili disturbi elettromagnetici. Non inserire mai nelle stesse canaline (comprese quelle dei quadri elettrici) cavi di potenza e cavi sonde;
- i cavi devono essere dimensionati secondo la tabella del paragrafo 9.1;
- quando si usano i fusibili, questi devono essere scelti secondo i dati della tabella del paragrafo 9.1 e devono soddisfare le vigenti normative nazionali e locali (in generale fusibili tipo gG per IEC, per UL vedere Cap. 11);
- quando si usa un interruttore magnetotermico (MCB), deve essere di tipo B e dimensionato secondo la tabella al paragrafo 9.1;
- evitare che i cavi collegati alla morsettiera di controllo siano installati nelle immediate vicinanze di dispositivi di potenza (contattori, interruttori magnetotermici, ecc.). Ridurre il più possibile il percorso dei cavi ed evitare che compiano percorsi che racchiudono dispositivi di potenza.

Utilizzare cavi di grado termico pari a 90 °C e se la temperatura dei morsetti supera 85 °C si utilizzi un cavo di grado termico pari a 105 °C. Impiegare capicorda adatti per i morsetti e i cavi in uso. Allentare ciascuna vite ed inserirvi i capicorda, quindi serrare le viti e tirare leggermente i cavi per verificarne il corretto serraggio.

Il drive deve essere collegato a terra: allo scopo è possibile utilizzare la vite (simbolo ) vicina ai morsetti L1, L2, L3, secondo le normative locali vigenti. L'impedenza di terra deve essere conforme alle normative nazionali e locali. La connessione di terra deve essere effettuata con terminale a occhiello.

### Alimentazione

Collegare i cavi di alimentazione ai morsetti L1, L2, L3; per la sezione dei cavi e il tipo di fusibili vedere la tabella del paragrafo 9.1. Si consiglia l'utilizzo di un nucleo di ferrite (per esempio Fair-Rite 2631102002) attorno ai cavi L1, L2, L3, cavo di terra escluso, posto in prossimità dei morsetti del drive.



**Attenzione:**

Per i modelli Coldplate, l'induttanza di linea fornita assieme al Power+, deve essere collegata in serie tra l'alimentazione e i terminali L1, L2, L3.

Il mancato utilizzo dell'induttanza di linea causa malfunzionamenti e successivo guasto permanente del Power+.



**Attenzione:**

- non collegare l'alimentazione ai morsetti U, V, W;
- verificare che l'alimentazione abbia valori di tensione, frequenza e numero di fasi corrispondenti a quelli richiesti dallo specifico modello.

### Corrente di dispersione

Come per tutti i dispositivi con inverter, può esistere una corrente di dispersione verso terra maggiore di 3,5mA. Il drive è progettato per produrre la minima corrente di dispersione. L'intensità di corrente è influenzata dalla lunghezza e dal tipo di cavo motore, dalla frequenza effettiva di commutazione, dal tipo di connessione di terra usata e dal tipo di filtro RFI installato.



**Attenzione:**

Qualora la corrente di dispersione sia maggiore di 3,5mA il cavo di terra deve essere di sezione minima 10mm<sup>2</sup> se di rame o 16mm<sup>2</sup> se di alluminio. In alternativa è possibile aggiungere un cavo di terra supplementare.

Se si deve installare un interruttore differenziale, tenere conto che:

- deve essere di tipo B (adatto per proteggere da correnti di dispersione con una componente continua);
- occorre utilizzare un interruttore differenziale per ogni drive.

### Motore

Collegare il cavo di alimentazione del motore: utilizzare un cavo quadripolare, con il cavo di terra con impedenza minore o uguale all'impedenza dei cavi delle fasi. Per la sezione e la lunghezza massima del cavo secondo il modello vedere la tabella al paragrafo 9.1. Per conformità alla direttiva EMC usare un cavo schermato con lo schermo con schermo nastro + treccia (SN/ST). È possibile anche installare il cavo in canaline di acciaio e rame.

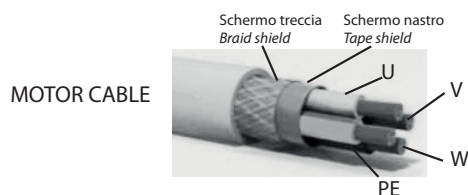


Fig. 3.bd

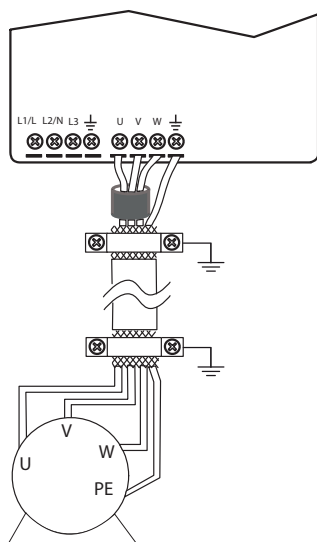


Fig. 3.be

Lo schermo va collegato a terra a 360° con clamp metallica ad entrambe le estremità del cavo, il più vicino possibile ai morsetti. In caso di connessione dello schermo al morsetto di terra Ⓢ del drive (sconsigliato), la connessione va fatta attorcigliando lo schermo. La parte attorcigliata deve essere mantenuta più corta possibile e la lunghezza non deve superare cinque volte la larghezza. Si consiglia l'utilizzo di un nucleo di ferrite (per esempio Fair-Rite 2631102002) attorno ai fili U, V, W escludendo il filo di terra, posta tra la messa a terra dello schermo ed i morsetti.

Mettere a terra il motore utilizzando direttamente il morsetto di terra Ⓢ del drive.

Collegare le fasi del motore in modo da ottenere il senso di rotazione desiderato: per invertirlo scambiare tra loro due fili connessi a U, V, W come descritto nella figura seguente

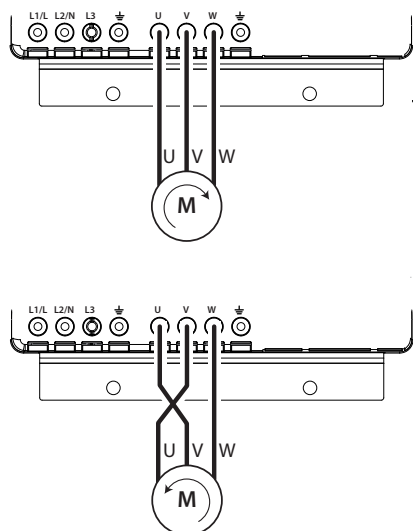


Fig. 3.bf

**Note:** la maggior parte dei motori asincroni sono costruiti per operare con doppia alimentazione. Questo è indicato nella targa tecnica del motore. Questa tensione operativa è normalmente selezionata durante l'installazione del motore selezionando la connessione a stella o triangolo. La connessione a stella dà sempre la tensione maggiore tra le due. I valori tipici sono:

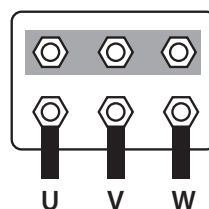
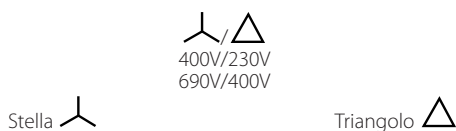


Fig. 3.bg

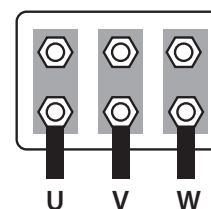


Fig. 3.bh

**Attenzione:** non aprire e chiudere un eventuale interruttore posto tra il drive e il motore quando il drive è in funzione (RUN).

#### Protezione motore

Collegare il termistore PTC di protezione motore ai morsetti 6 e 7: si consiglia un cavo con sezione minima di 1 mm<sup>2</sup>; alternatively è possibile collegare un termostato tipo klaxon (vedere lo schema di collegamento generale). Il termistore PTC deve essere scelto in modo che alla temperatura di intervento la resistenza sia >2600Ω.

#### Ingresso digitale di sicurezza

Collegare l'ingresso digitale di sicurezza "Safe Torque Off" ad un dispositivo di sicurezza (per esempio un pressostato di massima pressione) con contatto pulito normalmente chiuso, in serie a una tensione esterna 24Vac/24Vdc, senza necessità di rispettare la polarità nel caso di tensione continua (rif. A). Quando il contatto è aperto il funzionamento del drive è interrotto bypassando il controllo software. Se la funzionalità Safe Torque Off non è utilizzata, l'ingresso deve essere collegato ai 24Vdc ausiliari disponibili in morsettiera, al fine di abilitare il corretto funzionamento del drive (rif. B).

#### Dispositivo di sicurezza NC / NC Safety device

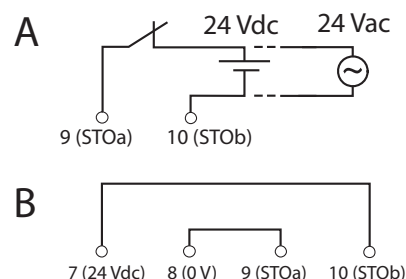


Fig. 3.bi

**Nota:** la normativa IEC61508 prevede che l'alimentazione applicata all'ingresso di sicurezza sia isolata rispetto al drive.

#### Collegamento in rete seriale

Per la connessione seriale utilizzare un cavo tripolare schermato AWG20/22. Per reti molto estese aggiungere una resistenza da 120 ohm ¼ W tra i morsetti 4 e 5 dell'ultimo drive o dispositivo collegato per evitare possibili problemi di comunicazione.

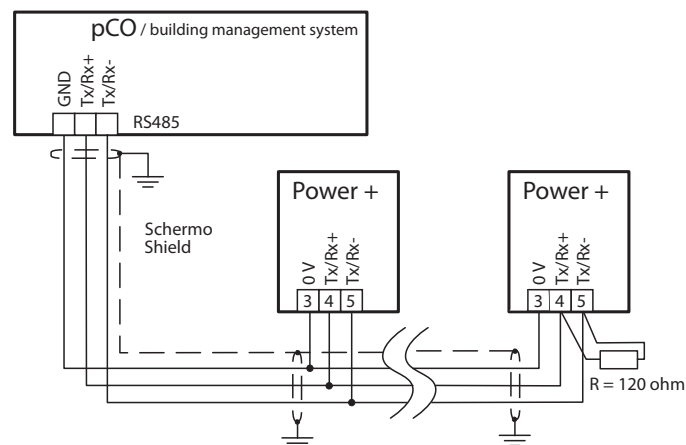


Fig. 3.bj

### 3.3.9 Schema funzionale

Codici PSD10\*\*\*2\* e PSD10\*\*\*T\*

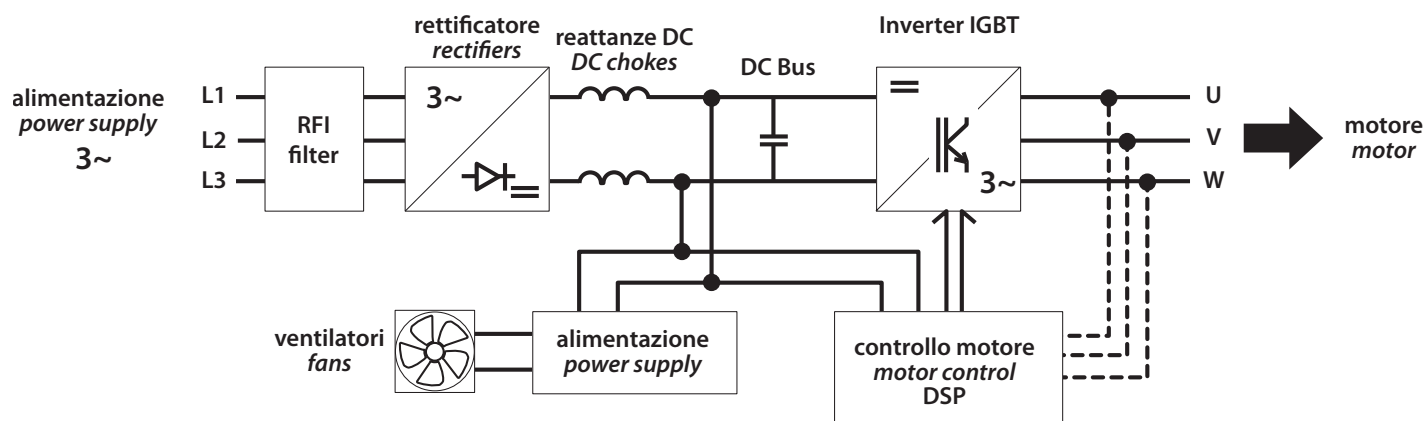


Fig. 3.bk

Codici PSD10\*\*\*C\* (Modelli Coldplate)

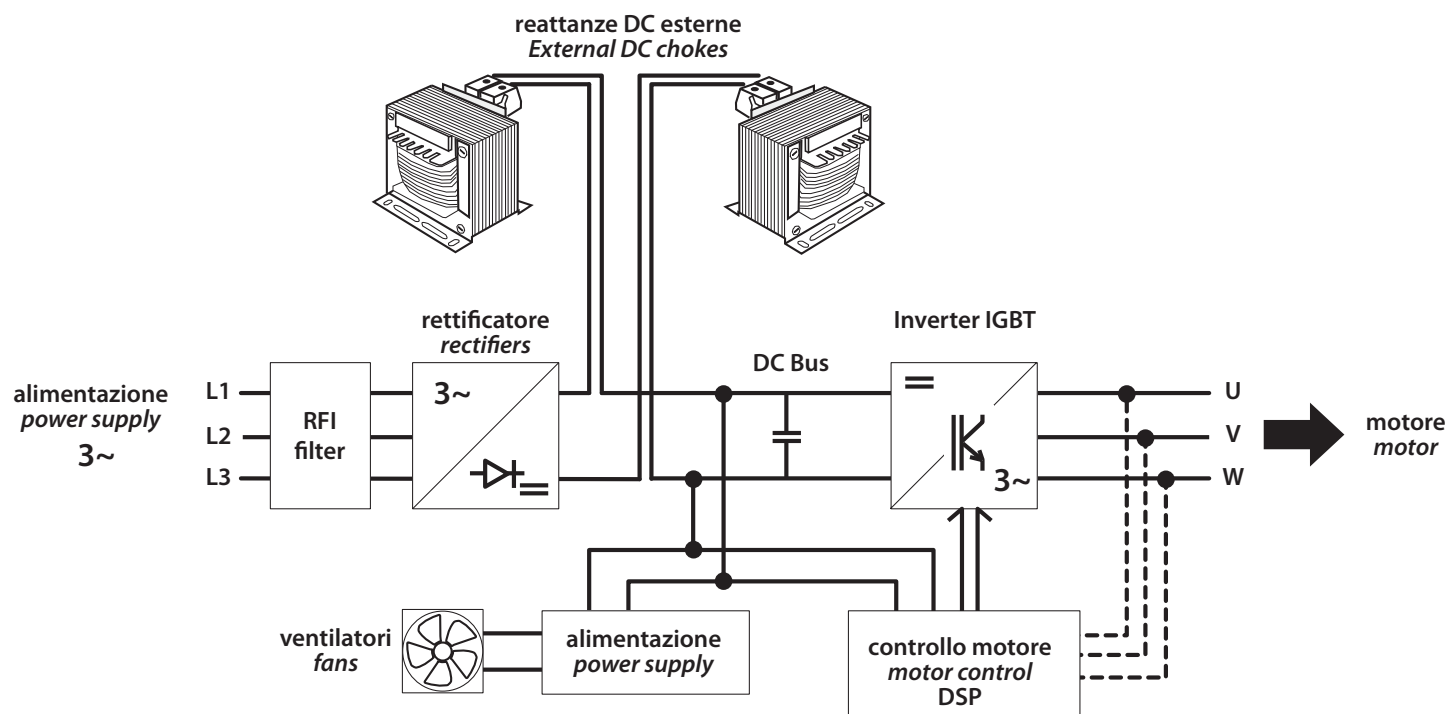


Fig. 3.bl



Le reattanze DC nella versione Coldplate non sono all'interno del Power+, ma devono essere installate esternamente.

## 3.3.10 Schema di collegamento generale

Cavi presenti solo nei modelli Coldplate PSD10\*\*4C\*  
Cables in Coldplate models PSD10\*\*4C\* only

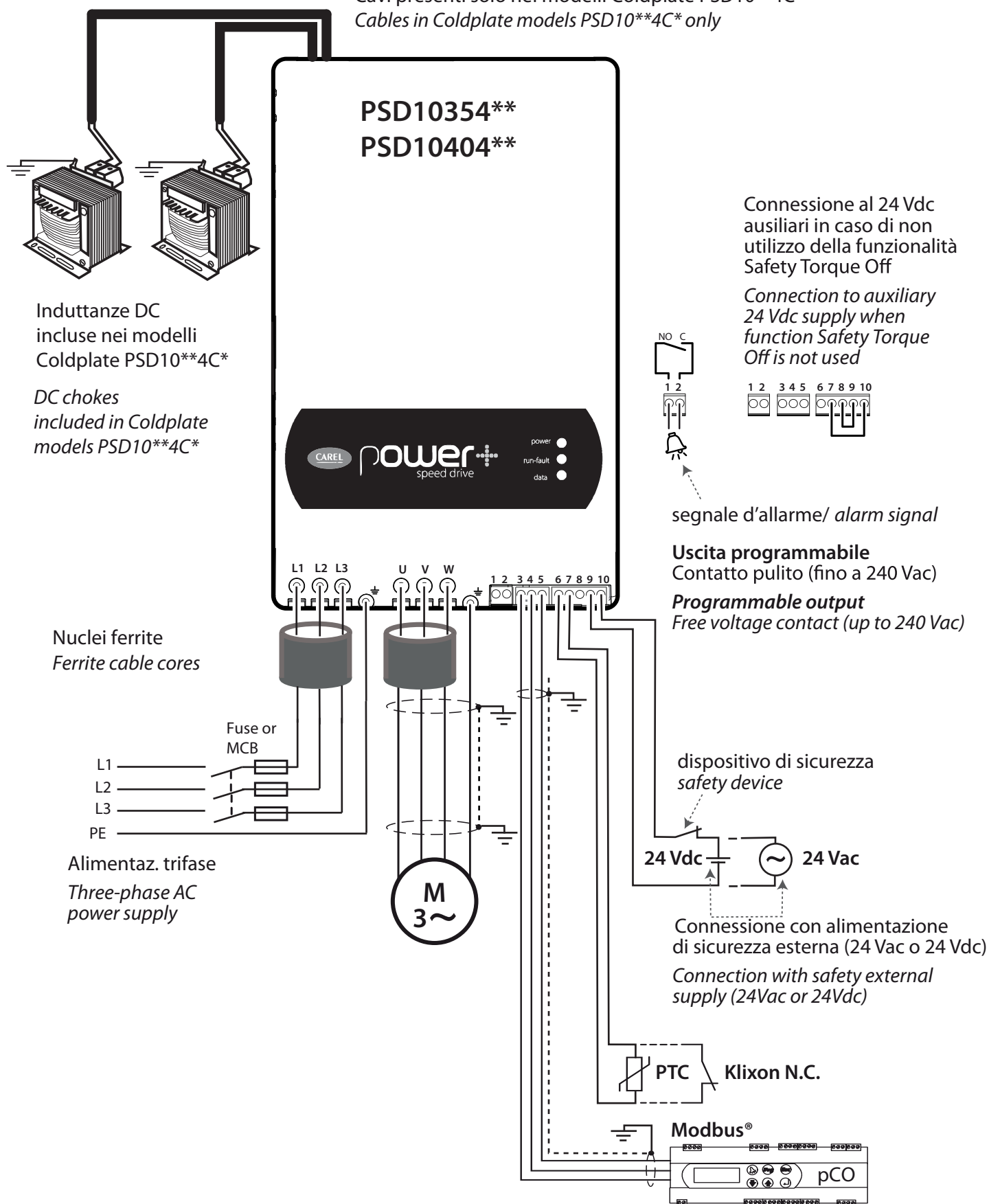


Fig. 3.bm

### 3.3.11 Modelli Power+ Coldplate

I modelli Power+ Coldplate (PSD10\*\*\*C\*) sono uguali ai rispettivi modelli standard Power+ con l'unica differenza che dissipatore alettato e ventola sono sostituiti da una piastra d'alluminio piana.

La piastra è provvista di fori filettati M5 per il fissaggio di un dispositivo supplementare con funzione di raffreddamento (coldplate), tipicamente utilizzando refrigerante liquido. Il coldplate è a carico dell'utilizzatore e non è fornito da Carel.

Dimensioni della piastra (vista retro)

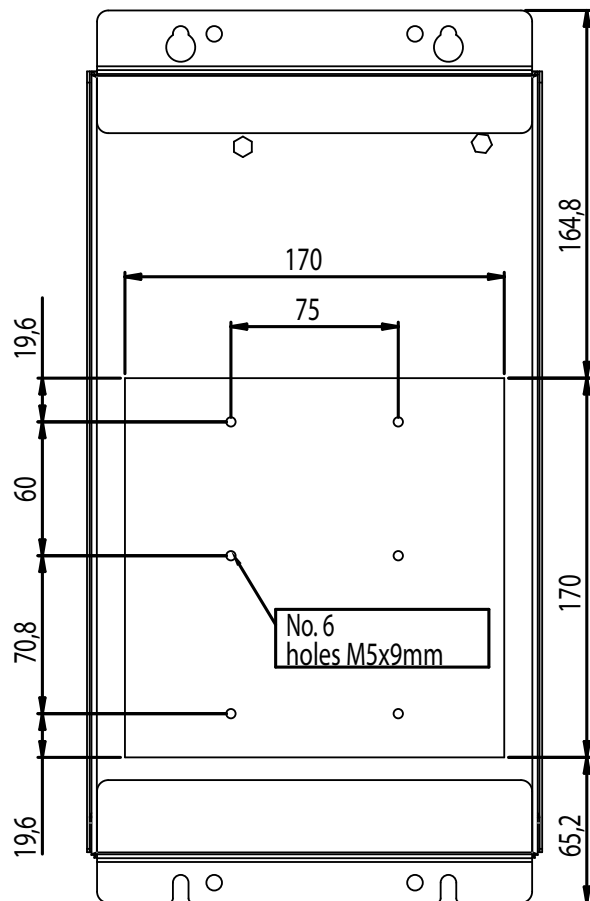


Fig. 3.bn

Montaggio

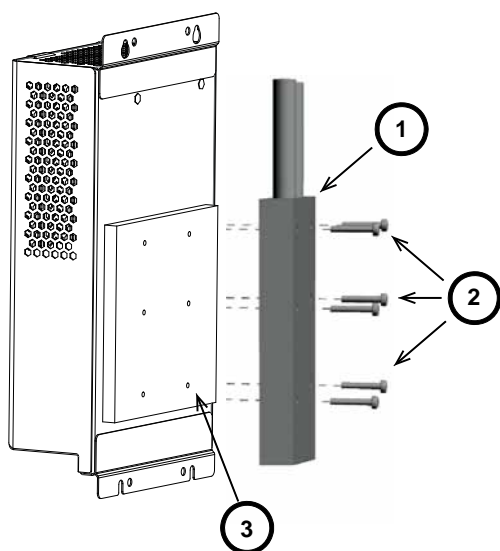


Fig. 3.bo

legenda:

1	Dispositivo di raffreddamento coldplate (esempio)
2	Fori/viti per il fissaggio al dispositivo di raffreddamento
3	Piastra Power+

Hot spot

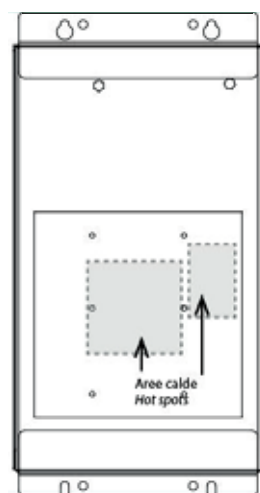


Fig. 3.bp

#### ⚠ Attenzione:

- Assicurarsi che il dispositivo di raffreddamento sia dimensionato e fissato alla piastra in modo da dissipare il calore mantenendo la temperatura della piastra al di sotto dei 70°C nelle varie condizioni di funzionamento e che non intervenga l'allarme di sovratemperatura.
- Assicurarsi che il dispositivo di raffreddamento non causi la formazione di condensa sulla superficie interna della piastra.
- Pulire le superfici di contatto della piastra Power+ e del coldplate e assicurarsi che combacino perfettamente.
- L'utilizzo di pasta termica, o di prodotto simile, tra le superfici di contatto della piastra Power+ e del coldplate permette di migliorare l'accoppiamento termico.
- Si raccomanda che il dispositivo di raffreddamento sia costruito rispettando i criteri indicati nel par. 4.4.5 della norma EN 61800-5-1.

#### ⚠ Attenzione:

Il Power+ Coldplate (PSD10\*\*\*C\*) viene fornito con due induttanze da collegare esternamente ai cavi che escono dal Power+, come indicato nella figura sottostante. I cavi, non rimovibili, escono a sinistra nella parte superiore del Power+ per una lunghezza di 30cm. Fissare le due induttanze nelle vicinanze del Power+ in modo da poterle collegare ai cavi che escono dal Power+. Ciascun cavo può essere collegato indifferentemente a una delle due induttanze. La connessione tra cavo e morsetti dell'induttanza non richiede polarizzazione.

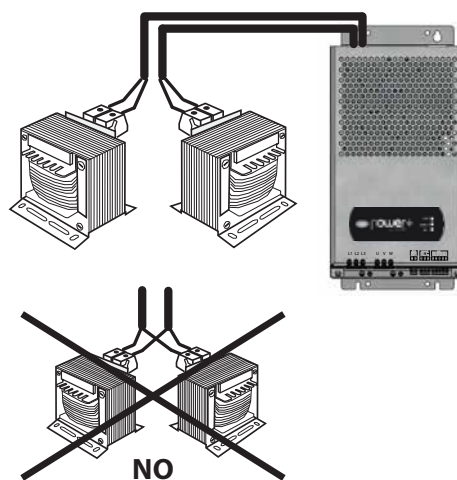


Fig. 3.bq

#### ⚠ Attenzione:

Non alimentare il Power+ Coldplate senza avere preventivamente collegato i cavi che escono dal Power+ ai morsetti delle due induttanze. Alle estremità dei cavi sono presenti tensioni pericolose. Il non corretto collegamento delle due induttanze causa malfunzionamenti e guasto permanente del Power+.



## 4. MESSA IN SERVIZIO

**⚠ Attenzione:** Power+ può pilotare vari tipi di compressori con motori a magneti permanenti (PM) brushless BLDC/BLAC sensorless o motori a induzione asincroni. Per l'impostazione dei parametri di un particolare compressore consultare i valori indicati da CAREL nel documento "Power+: tabelle parametri compressori", disponibile su richiesta.

### 4.1 Configurazione

La configurazione dei drive consiste nell'impostazione di vari tipi di parametri che riguardano:

1. la comunicazione in rete: indirizzo di rete, velocità di comunicazione, controllo di parità;
2. la selezione del tipo di controllo motore;
3. i dati di targa del motore;
4. i dati elettrici del motore;
5. l'avvio del motore;
6. il controllo del motore in funzionamento rigenerativo (decelerazione di carichi ad alta inerzia);
7. la regolazione proporzionale e integrale (PI) della velocità.

Se i dati elettrici del motore (es. resistenze, induttanze) non sono noti o si ritiene che non rispecchino quelli effettivi (a causa per esempio della lunghezza del cavo motore), si può utilizzare la funzione di Autotuning.

**➡ Nota:** una volta impostati i parametri di comunicazione e selezionato il tipo di motore e controllo, l'impostazione dei parametri presenti nei paragrafi seguenti dipende dal tipo di motore.

#### 4.1.1 Comunicazione in rete

##### Indirizzo di rete

La configurazione e la programmazione del drive Power+, nonché i comandi di marcia/arresto (run/stop) ed il riferimento di velocità, sono gestiti da un controllo CAREL pCO o da un qualunque BMS (Building Management System) tramite collegamento seriale RS485 con protocollo ModBus®. L'indirizzo di rete ModBus® impostabile va da 1 a 247 e tale numero è composto dall'indirizzo base impostabile da parametro e dall'indirizzo dei 4 microinterruttori presenti internamente al drive, che va da 0 a 15.

Cambiando l'indirizzo base è possibile coprire l'intero intervallo.

Mod. add.	Descrizione	Def	Min	Max	U.M.	R/W
32	Indirizzo base	1	1	233	-	R/W
120	Indirizzo di rete	-	1	247	-	R
121	Indirizzo microinterruttori	-	0	15	-	R

Tab. 4.a

**⚠ Attenzione:** Per completare l'aggiornamento dell'indirizzo seriale del dispositivo, sia tramite i microinterruttori sia tramite il parametro seriale, è necessario fornire un comando di reset (o tramite spegnimento e riaccensione del drive)

	Indirizzo microinterruttori	Indirizzo di rete
Indirizzo base=1	0	1+0=1
	...	
	14	1+14=15
Indirizzo base=232	0	232+0=232
	...	
	14	232+14=246

Tab. 4.b

L'indirizzo dei microinterruttori nel drive si imposta manualmente come di seguito indicato.

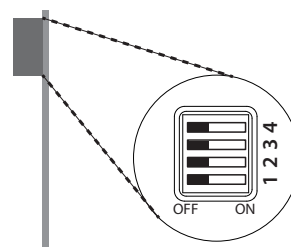


Fig. 4.a

**⚠ Attenzione:**

Per accedere ai microinterruttori è necessario togliere la copertura plastica e accedere alla scheda elettronica interna. Prima di togliere la copertura è necessario togliere l'alimentazione, attendere lo spegnimento dei led e poi sconnettere eventuali cavi fissati ai morsetti. Per togliere la copertura plastica, premere sui due blocchi laterali con un attrezzo (per es. un cacciavite) e ruotare la copertura verso l'alto.

##### Indirizzo microinterruttori

Microinterruttori				Indirizzo microinterruttori
1	2	3	4	
OFF	OFF	OFF	OFF	0
ON	OFF	OFF	OFF	1
OFF	ON	OFF	OFF	2
...	...	...	...	...
ON	ON	ON	ON	15

Tab. 4.c

**⚠ Attenzione:**

Se l'indirizzo dei microinterruttori è compreso tra 0 e 14, l'indirizzo di rete è dato dalla somma dell'indirizzo base e dell'indirizzo dei microinterruttori, mentre velocità di comunicazione e controllo parità sono definiti dai relativi parametri.

Se l'indirizzo dei microinterruttori è impostato a 15, la modalità di comunicazione è forzata a:

- 19200 bit/s; nessuna parità; 2 stopbit; indirizzo di rete 1 indipendentemente dal valore dei relativi parametri.

##### Velocità di comunicazione, controllo parità e diagnostica errori

Mod. add.	Descrizione	Def	Min	Max	U.M.	R/W
30	Velocità di comunicazione 0 = 9600 bit/s 1 = 19200 bit/s	1	0	1	-	R/W
31	Controllo di parità e stop bit 0 = nessuno (2 stopbit) 1 = pari (1 stopbit) 2 = dispari (1 stopbit)	0	0	2	-	R/W
122	Codice errore comunicazi. Modbus®	Vedere paragrafo 8.4				R
123	Contatore errori Modbus®					R

Tab. 4.d

**⚠ Attenzione:** la modifica dei parametri "Velocità di comunicazione" e "Controllo di parità" diventa effettiva solo alla successiva accensione o comando di reset.

La velocità di trasmissione è selezionabile tra 9600 e 19200 bit/s. Tutti i dispositivi connessi in rete seriale devono avere la stessa velocità di comunicazione e lo stesso controllo di parità.

### 4.1.2 Selezione tipo controllo motore

Power+ permette di pilotare compressori con motori a magneti permanenti (PM) brushless BLDC/BLAC sensorless o motori a induzione asincroni.

Mod. add.	Descrizione	Def	Min	Max	U.M.	R/W
0	Selezione tipo controllo motore 0 = motore PM brushless 1 = non disponibile 2 = motore AC asincrono con controllo V/f	0	0	2	-	R/W

Tab. 4.e

Vengono riportate di seguito le impostazioni dei parametri da effettuare secondo il tipo di motore e controllo. Seguire i passi descritti ai paragrafi 4.2 o 4.3 in base al tipo di controllo motore scelto.

## 4.2 Motore PM (brushless)

### 4.2.1 Dati di targa motore

#### Frequenza/ tensione/corrente nominale/fattore di potenza

La frequenza nominale è la frequenza alla quale viene applicata la tensione nominale del motore. Frequenza e tensione nominali sono relativi ad un punto generico della caratteristica tensione/frequenza riportata nei data sheet del motore. La corrente nominale è la corrente a pieno carico. Il fattore di potenza in questo motore non è utilizzato, ma si consiglia di impostarlo a 100 (=1.00) per compatibilità future.

Mod. add.	Descrizione	Def	Min	Max	U.M.	R/W
1	Frequenza nominale motore	500 (50.0Hz)	250 (25.0Hz)	5000 (500.0Hz)	0.1Hz	R/W
2	Tensione nominale motore	230/400	25	250/500	V	R/W
3	Corrente nominale motore	Corr. Nom. (*)	(*)	(*)	0.1A	R/W
4	Fattore di potenza (cosφ) motore	100 (1.00)	0/50 (0.5)	100 (1.00)	0.01	R/W

Tab. 4.f

(\*) Valori dipendenti dal modello. Vedere capitolo 7 "TABELLA PARAMETRI".

**Attenzione:** la frequenza nominale e la corrente nominale sono usate come riferimento per altri parametri. Vedere capitolo 7 "TABELLA PARAMETRI".

**Nota:** vedere in Appendice le formule che legano la frequenza alla velocità di rotazione, in base al numero di poli del motore.

#### Massima corrente motore

La massima corrente motore nel caso di compressore va impostata a 1000(=100.0%): non essendoci la necessità di forti accelerazioni non è necessario prevedere correnti di spunto.

Mod. add.	Descrizione	Def	Min	Max	U.M.	R/W
5	Massima corrente di uscita	1000 (100.0%)	0	2000 (200.0%)	0.1% Corrente nom. motore	R/W

Tab. 4.g

### 4.2.2 Dati elettrici motore

La resistenza di statore è la resistenza degli avvolgimenti di statore, misurati tra fase e fase. Nel modello matematico del motore, Ld e Lq sono le induttanze usate nel sistema di riferimento (d,q) rotante alla velocità del rotore. Si consiglia di utilizzare i valori indicati da CAREL in funzione dei motori/compressori disponibili. Se si esegue l'Autotuning, questi parametri sono impostati automaticamente alla fine della procedura in base alle misure rilevate.

Mod. add.	Descrizione	Def	Min	Max	U.M.	R/W
46	Resistenza di statore	0	0	30000	0.001ohm	R/W
48	Induttanza Ld	0	0	6000	0.1mH	R/W
50	Induttanza Lq	0	0	6000	0.1mH	R/W

Tab. 4.h

### 4.2.3 Avvio motore

Questi parametri ottimizzano la fase iniziale di avviamento del motore e la relativa stima della posizione e della velocità del motore. Si consiglia di utilizzare i valori indicati da CAREL in funzione dei motori/compressori disponibili. Vedere il paragrafo 5.10 per il significato dei parametri.

Mod. add.	Descrizione	Def	Min	Max	U.M.	R/W
51	Tempo di magnetizzazione	100	0	30000	ms	R/W
57	Corrente di avvio	200 (20.0%)	0	1000 (100.0%)	0.1% Corrente nom. motore	R/W
58	Frequenza massima per corrente di avvio	0	0	1000 (100.0%)	0.1% Frequenza nom. motore	R/W

Tab. 4.i

### 4.2.4 Parametri PI per regolazione di velocità

Nelle applicazioni con tempi di accelerazione e decelerazione lenti, come nel caso dei compressori, si consiglia di utilizzare i valori di default oppure i valori indicati da CAREL in funzione dei motori/compressori disponibili. Per applicazioni particolari consultare CAREL.

Mod. add.	Descrizione	Def	Min	Max	U.M.	R/W
55	Regolazione di velocità: Kp	250 (25.0%)	1 (0.1%)	2000 (200.0%)	0.1%	R/W
56	Regolazione di velocità: Ti	500 (0.5s)	1 (0.001s)	1000 (1s)	1ms	R/W

Tab. 4.j

## 4.3 Motore asincrono AC con controllo V/f

### 4.3.1 Dati di targa motore

#### Frequenza/ tensione/corrente nominale/fattore di potenza

La frequenza nominale è la frequenza alla quale viene applicata la massima tensione. La tensione nominale è la massima tensione applicata al motore. Se è necessario avere spunti di corrente, la corrente nominale del motore dovrà essere sufficientemente minore della corrente nominale del drive. Il Fattore di potenza è il cosφ nominale del motore.

Mod. add.	Descrizione	Def	Min	Max	U.M.	R/W
1	Frequenza nom. motore	500 (50.0Hz)	250 (25.0Hz)	5000 (500.0Hz)	0.1Hz	R/W
2	Tensione nominale motore	230/400	25	250/500	V	R/W
3	Corrente nominale motore	Corr. Nom. uscita drive	(*)	(*)	0.1A	R/W
4	Fattore di potenza motore (cosφ)	100 (1.00)	0/50 (0.5)	100 (1.00)	0.01	R/W

Tab. 4.k

(\*) Valori dipendenti dal modello. Vedere capitolo 7 "TABELLA PARAMETRI".

**Nota:** vedere in Appendice le formule che legano la frequenza alla velocità di rotazione, in base al numero di poli del motore.

### 4.3.2 Dati elettrici motore

Non è necessario impostare alcun parametro. Se si esegue l'Autotuning il parametro "resistenza di statore" è impostato automaticamente alla fine della procedura di Autotuning in base alle misure rilevate, anche se il suo valore non è utilizzato.

Mod. add.	Descrizione	Def	Min	Max	U.M.	R/W
46	Resistenza di statore	0	0	30000	mΩ	R/W

Tab. 4.l



### 4.3.3 Avvio motore

Questi parametri ottimizzano la fase iniziale di avviamento del motore adattando la caratteristica V/f in base alla particolare applicazione, per una migliore prestazione alle basse velocità.

Mod. add.	Descrizione	Def	Min	Max	U.M.	R/W
35	Curva V/f: boost di tensione	0	0	250 (25.0%)	0.1% Tensione nom. motore	R/W
36	Curva V/f: frequenza intermedia	0	0	1000 (100.0%)	0.1% Frequenza nom. motore	R/W
37	Curva V/f: tensione intermedia	0	0	1000 (100.0%)	0.1% Tensione nom. motore	R/W

Tab. 4.m



**Nota:** Nel caso di motore asincrono con controllo V/f perdono di significato i parametri PI per il controllo di velocità. Vedere il paragrafo 5.9 per i dettagli.

## 4.4 Autotuning

Funzione attualmente non implementata.

## 4.5 Controllo prima della messa in servizio

Prima di effettuare la prima messa in servizio controllare che:

- la corrente di uscita del drive sia maggiore o uguale alla corrente nominale o a quella massima prevista del motore;
- il range di tensione di lavoro sia corretto;
- la sezione dei cavi di alimentazione sia corretta;
- la sezione e la lunghezza massima dei cavi motore sia corretta, e che essi siano collegati secondo gli schemi elettrici;
- tutti gli ingressi di controllo siano collegati correttamente;
- il drive non sia in allarme: in caso contrario rimuovere la causa di allarme (vedere Capitolo 8) ed effettuare un reset (vedere paragrafo 5.12)

## 4.6 Controlli periodici

Il Power+ deve essere incluso nel programma di manutenzione periodico, in modo da assicurare le corrette condizioni d'uso, verificando che:

- la temperatura ambiente sia pari o inferiore ai valori indicati nelle caratteristiche elettriche, sezione Condizioni ambientali;
- le ventole del dissipatore e quelle interne siano libere di ruotare e libere da polvere;
- l'involucro che contiene il Power+ sia libero da polvere e condensa; inoltre che eventuali ventole e filtri per l'aria abbiano il corretto flusso d'aria;
- i fissaggi delle connessioni elettriche siano ben saldi, verificando la corretta coppia di serraggio delle viti dei morsetti e che i faston siano correttamente inseriti (modelli PSD1\*102\*\* e PSD1D\*\*2BA10);
- i cavi di potenza non evidenzino segni di surriscaldamento.



**Attenzione:**

I condensatori interni devono essere riformati se il Power+ rimane a magazzino o comunque non è alimentato per più di due anni.

Per informazioni sul processo di riformatura, contattare il riferimento Carel locale.

## 5. FUNZIONI

### 5.1 Ingressi e uscite

#### 5.1.1 Ingressi

Gli ingressi comprendono:

1. l'alimentazione, monofase o trifase secondo il modello, che va collegata scegliendo i cavi idonei e i fusibili secondo la tabella del paragrafo 9.1;
2. l'ingresso digitale di sicurezza "Safe Torque Off", al quale va collegata una sorgente di tensione alternata o continua e un dispositivo di sicurezza. Vedere lo schema di collegamento generale;
3. il termistore PTC per la protezione sovratemperatura motore. Deve essere scelto del tipo per protezione motore ed in modo che alla temperatura di allarme la resistenza sia > 2600 ohm.

**Attenzione:** per utilizzare l'ingresso PTC è necessario abilitare l'allarme sovratemperatura motore. Vedere il paragrafo 8.5.

#### 5.1.2 Uscite

Le uscite del drive comprendono:

1. l'uscita motore, alla quale devono essere collegati i cavi dimensionati secondo la tabella del paragrafo 9.1;
2. l'uscita relè.

### 5.2 Configurazione relè

La funzione del relè è programmabile e può indicare una condizione di funzionamento del drive o un allarme. Vedere il capitolo 8 "ALLARMI" per quest'ultimo caso. Il contatto del relè si chiude se si verifica l'evento corrispondente.

Mod. add.	Descrizione	Def	Min	Max	U.M.	R/W
26	Configurazione relè 0: drive in allarme 1: ventole raffreddamento esterne attive 2: allarme sovratemperatura drive 3: allarme sovratemperatura motore 4: allarme sovraccarico motore 5: allarme sovratensione 6: allarme sottotensione 7: attivazione funzione riduzione velocità 8: motore in marcia	0	0	8	-	R/W

Tab. 5.a

### 5.3 Frequenza minima e massima di uscita

I parametri permettono di impostare il limite minimo e massimo per la frequenza di uscita del drive. Il setpoint di frequenza deve essere sempre entro i limiti fissati dalla frequenza minima e massima altrimenti non viene accettato.

Mod. add.	Descrizione	Def	Min	Max	U.M.	R/W
6	Frequenza massima di uscita	0	0	5000	0.1Hz	R/W
7	Frequenza minima di uscita	0	0	5000	0.1Hz	R/W

Tab. 5.b

### 5.4 Inversione senso di rotazione

Durante la prima messa in servizio del drive, per cambiare il senso di rotazione del motore è possibile scambiare tra di loro due fili connessi a U, V, W. Nel caso di applicazioni con compressori vi è solo un senso di rotazione del motore, in altri casi è possibile abilitare anche il senso di rotazione inverso con il relativo parametro.

Mod. add.	Descrizione	Def	Min	Max	U.M.	R/W
8	Abilitazione inversione senso di rotazione 0/1 = no/sì	0	0	1	-	R/W

Tab. 5.c

### 5.5 Profilo di velocità

Power+ è stato progettato con un profilo di velocità programmabile per adattarsi alle caratteristiche richieste all'avvio del compressore. Una volta scelto il profilo di velocità è possibile anche stabilirne la modalità di esecuzione. Il profilo è definito da tre frequenze ( $f_1$ ,  $f_2$ ,  $f_3$ ), che devono essere raggiunte con tre andamenti lineari a rampa, definiti tramite tre accelerazioni ( $a_1$ ,  $a_2$ ,  $a_3$ ). Una volta raggiunta la frequenza  $f_i$  ( $i=1, 2, 3$ ), il valore di frequenza vi rimane per il tempo  $t_i$  ( $i=1, 2, 3$ ). Per quanto riguarda la diminuzione di velocità, è possibile impostare una sola decelerazione.

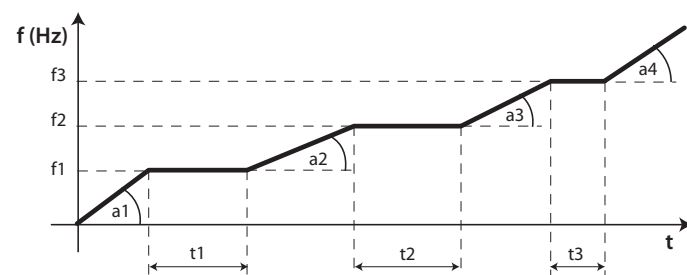


Fig. 5.a

#### Legenda

$f_1$ / $f_2$ / $f_3$	Frequenza 1/2/3	$f$	Frequenza
$a_1$ / $a_2$ / $a_3$ / $a_4$	Accelerazione 1/2/3/4	$t$	Tempo
$t_1$ / $t_2$ / $t_3$	Tempo di attesa 1/2/3		

Mod. add.	Descrizione	Def	Min	Max	U.M.	R/W
12	Profilo di velocità: frequenza 1	0	0	5000	0.1Hz	R/W
13	Profilo di velocità: frequenza 2	0	0	5000	0.1Hz	R/W
14	Profilo di velocità: frequenza 3	0	0	5000	0.1Hz	R/W
15	Profilo di velocità: accelerazione 1	60	0	500	0.1Hz/s	R/W
16	Profilo di velocità: accelerazione 2	60	0	500	0.1Hz/s	R/W
17	Profilo di velocità: accelerazione 3	60	0	500	0.1Hz/s	R/W
18	Profilo di velocità: accelerazione 4	60	0	500	0.1Hz/s	R/W
19	Profilo di velocità: tempo di attesa 1	0	0	600	s	R/W
20	Profilo di velocità: tempo di attesa 2	0	0	600	s	R/W
21	Profilo di velocità: tempo di attesa 3	0	0	600	s	R/W
23	Profilo di velocità: decelerazione	60	0	500	0.1Hz/s	R/W

Tab. 5.d



**Nota:** è consigliato utilizzare i valori indicati da CAREL in relazione al compressore utilizzato, in quanto garantiscono le modalità di funzionamento specificate dal costruttore. In alternativa è possibile impostare un profilo semplice ( $f_2=f_3=F_{max}$ ;  $t_1=t_2=t_3=0$ ;  $a_2=a_3=a_4=$ massima accelerazione consentita) e demandare la gestione delle accelerazioni e dei tempi di attesa al controllo esterno. In questo caso è però necessario mantenere i valori di  $a_1$  e  $f_1$  indicati da CAREL, in quanto sono critici per la fase di avviamento del compressore.

## 5.6 Profilo di velocità: modalità di esecuzione

È possibile definire con il bit0 del parametro la modalità di esecuzione del profilo di velocità, ovvero se i singoli tempi di attesa devono essere eseguiti una sola volta oppure se devono essere eseguiti ogni volta che il set point di frequenza supera una delle frequenze f1, f2, f3. Nel caso in cui il set point di frequenza venga diminuito, è rispettata la decelerazione impostata.

Mod. add.	Descrizione	Def	Min	Max	U.M.	R/W
22	Profilo di velocità: modalità di esecuzione (parametro a 2 bit)	3	0	3	-	R/W
bit	significato	0/1				
0	esecuzione dei tempi di attesa	sempre/solo una volta ad ogni partenza				
1	forzatura a frequenza 2	no/alla partenza				

Tab. 5.e



**Nota:** se il bit0=1 e il set point di frequenza è compreso tra la frequenza 2 e la frequenza 3, il profilo di velocità verrà eseguito rispettando i tempi di attesa t1 e t2. Se successivamente il set point di frequenza diminuisce a un valore minore di f2, la frequenza è raggiunta con la decelerazione definita al parametro relativo. Se il set point di frequenza infine aumenta a un valore di frequenza maggiore di f3, è rispettato solo il tempo di attesa t3.

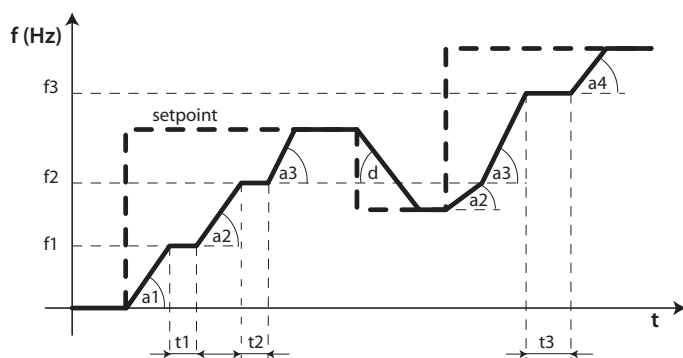


Fig. 5.b

### Legenda

f1/ f2/ f3	Frequenza 1/2/3	f	Frequenza
a1/a2/a3/a4	Accelerazione 1/2/3/4	t	Tempo
t1/ t2/ t3	Tempo di attesa 1/2/3		

Il bit1 viene preso in considerazione solo se il set point di frequenza alla partenza è inferiore alla frequenza 2 del profilo. Se bit1=1, alla partenza viene sempre raggiunta la frequenza 2 rispettando i tempi di attesa t1 e t2. Il set point di frequenza è poi raggiunto con la decelerazione definita dal parametro relativo.

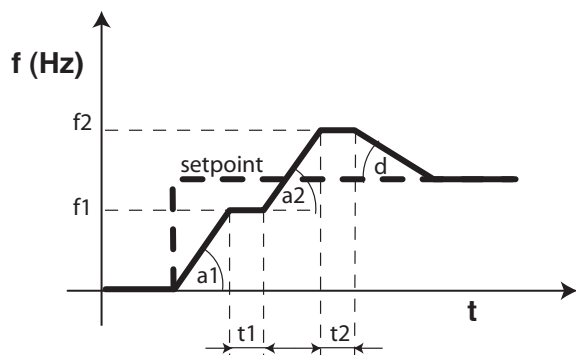


Fig. 5.c

### Legenda

f1/ f2	Frequenza 1/2	f	Frequenza
a1/a2	Accelerazione 1/2	t	Tempo
t1/ t2	Tempo di attesa 1/2		



**Nota:** durante l'esecuzione delle rampe di accelerazione/decelerazione è possibile visualizzare la frequenza attuale del motore e i setpoint intermedi pre-rampa e post-rampa.

Mod. add.	Descrizione	Def	Min	Max	U.M.	R/W
108	Frequenza motore	-	-	-	0.1Hz	R
125	Set point di frequenza pre rampa	-	-	-	0.1Hz	R
126	Set point di frequenza post rampa	-	-	-	0.1Hz	R

Tab. 5.f

## 5.7 Frequenza di commutazione (switching)

Il parametro permette di impostare la frequenza di commutazione del drive. Durante il funzionamento la frequenza di commutazione può diminuire per proteggere il drive dal surriscaldamento. È possibile visualizzarla con la frequenza di commutazione effettiva. Vedere il capitolo 6 "PROTEZIONI".

Mod. add.	Descrizione	Def	Min	Max	U.M.	R/W
24	Frequenza di commutazione (switching) 0 = 4kHz, 1 = 6kHz, 2 = 8kHz	0	0	2	-	R/W
124	Frequenza di commutazione effettiva 0=4kHz, 1=6kHz, 2= 8kHz	-	0	2	-	R

Tab. 5.g

## 5.8 Modalità di arresto

L'arresto del motore ha luogo dopo che è stato dato il comando di Stop (vedere il paragrafo "Comandi"). Nell'arresto a rampa la velocità del motore diminuisce secondo il parametro di decelerazione fino alla velocità minima. Nell'arresto per inerzia il motore si arresta senza alcun controllo da parte del drive.

Mod. add.	Descrizione	Def	Min	Max	U.M.	R/W
33	Modalità di arresto 0 = rampa decelerazione 1 = per inerzia	1	0	1	-	R/W

Tab. 5.h

## 5.9 Controllo V/f per motore asincrono

Nel controllo V/f la tensione del motore varia linearmente con la frequenza da 0 Hz al punto dove viene applicata al motore la tensione nominale.

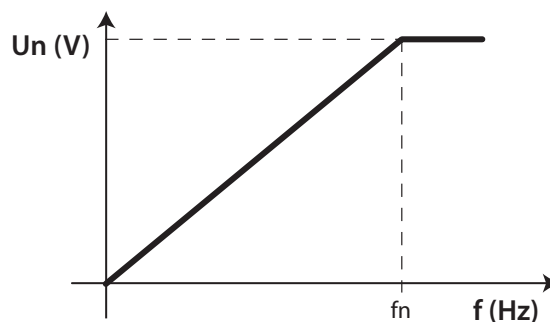


Fig. 5.d

### Legenda

Un	tensione nominale	fn	Frequenza nominale
----	-------------------	----	--------------------

La curva può essere programmata, inserendo:

- un aumento della tensione all'avvio. Il boost di tensione è applicato alla frequenza 0 per il tempo impostato al parametro "Tempo di magnetizzazione", per poi calare fino a zero in corrispondenza della frequenza intermedia.
- un punto intermedio programmabile, per adattare meglio la curva all'applicazione.

Mod. add.	Descrizione	Def	Min	Max	U.M.	R/W
35	Curva V/f: boost di tensione	0	0	250 (25.0)	%Tensione nominale motore	R/W
36	Curva V/f: freq.za intermedia	0	0	1000 (100.0)	%Frequenza nominale motore	R/W
37	Curva V/f: tensione intermedia	0	0	1000 (100.0)	%Tensione nominale motore	R/W

Tab. 5.i

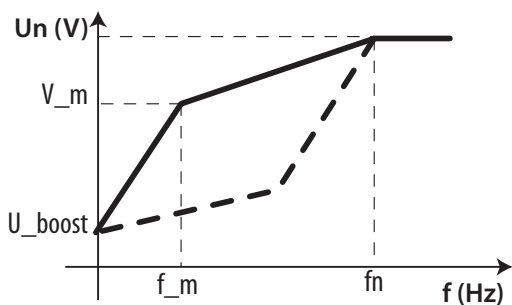


Fig. 5.e

## Legenda

fn	Tensione nominale	Un	Tensione nominale
f_m	Frequenza intermedia	V_m	Tensione intermedia
U_boost	Boost di tensione	f	Frequenza

## 5.10 Controllo motore alla partenza

Per aumentare la coppia alla partenza, Power+ prevede,

1. per motori PM brushless una corrente alla partenza per il tempo di magnetizzazione a frequenza 0, adeguando poi l'ampiezza fino alla frequenza definita al parametro "Frequenza massima per corrente di avvio". Il valore della corrente alla partenza è definito da:

$$(\text{Corrente nominale}) \cdot (\text{Corrente di avvio})$$

Mod. add.	Descrizione	Def	Min	Max	U.M.	R/W
45	Corrente magnetizzante motore	0	0	Corrente nominale di uscita	0.1A	R/W
51	Tempo di magnetizzazione	100	0	30000	0.001s	R/W
57	Corrente di avvio	200 (20.0%)	0	1000 (100.0%)	0.1%	R/W
58	Frequenza massima per corrente di avvio	0	0	1000 (100.0%)	0.1% Frequenza nominale	R/W

Tab. 5.j

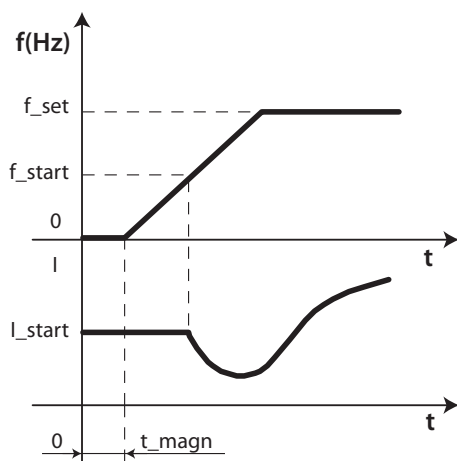


Fig. 5.f

## Legenda

f_set	Set point di frequenza	f_start	Frequenza massima per corrente di avvio
t_magn	Tempo di magnetizzazione	I_start	Corrente alla partenza
t	Tempo	f	Frequenza
I	Corrente		

2. per motore asincrono con controllo V/f: vedere il paragrafo "Controllo V/f per motore asincrono".

## 5.11 Parametri PI

La regolazione della velocità avviene attraverso un controllo di tipo PI che nella sua forma più semplice è caratterizzato dalla legge:

$$u(t) = K_p \left( e(t) + \frac{1}{T} \int e(t) dt \right)$$

Si nota che il controllo è calcolato come somma di due contributi separati, proporzionale e integrale:

- l'azione proporzionale fa variare l'azione di controllo proporzionalmente all'errore. Quindi maggiore è il valore di Kp (guadagno proporzionale) maggiore sarà la velocità di risposta. L'azione proporzionale, da sola, non permette il raggiungimento del setpoint esatto.
- l'azione integrale fa variare l'azione del controllo in proporzione all'integrale dell'errore. Minore è il valore di Ti (tempo integrale), più energica è l'azione del controllo.

Mod. add.	Descrizione	Def	Min	Max	U.M.
55	Regolazione di velocità: Kp	250 (25.0)	0	2000 (200.0)	0.1%
56	Regolazione di velocità: costante di tempo Ti	500	1	1000	ms

Tab. 5.k

## 5.12 Comandi

### 1. Run/stop:

- bit0: comando di marcia (Run=1) e arresto (stop=0) del motore;
- bit1: impostazione del senso di rotazione, orario (0) o antiorario (1). Per avere la rotazione in senso antiorario è necessario che questa sia preventivamente abilitata con il parametro "Abilitazione inversione senso di rotazione".
- bit2: riscaldamento motore attivo (1) o disattivo (0). Vedere paragr. 5.13

### 2. Reset:

- bit0: permette di cancellare gli allarmi presenti nella coda allarmi e di aggiornare i parametri di comunicazione: indirizzo, controllo parità e velocità di comunicazione. Il comando va dato per esempio dopo una modifica dei microinterruttori per impostare l'indirizzo di rete.
- bit1: permette di impostare i parametri al valore di fabbrica (default). A operazione avvenuta si manifesta l'allarme "Default parametri". Vedere la tabella allarmi.
- bit2: reset flag "verifica spegnimento e riaccensione drive" (vedere registro di velocità, bit2)



**Nota:** i reset avvengono alla transizione del rispettivo bit da zero ad uno e quindi è necessario riportare il bit a zero per permettere una successiva azione di reset.

3. **Set point di frequenza:** è il set point che il motore deve raggiungere in seguito al comando "Run"; il senso di rotazione è dato dal bit1 del comando Run/Stop.
4. **Autotuning:** il comando va dato dopo aver impostato i dati di targ del motore, nel caso non siano disponibili i dati elettrici (resistenze, induttanze) dello specifico motore. Ad autotuning terminato il parametro 104 torna automaticamente a zero. Vedere il capitolo 4 "MESSA IN SERVIZIO".

Mod. add.	Descrizione	Def	Min	Max	U.M.
100	Run/Stop (parametro a 3 bit)	0	0	7	-
	<b>bit</b> <b>significato</b>				
	0 0/1=stop/run				
	1 0/1=rotazione in senso orario/antiorario				
101	Reset (parametro a 3 bit)	0	0	7	-
	<b>bit</b> <b>significato</b>				
	0 1= reset allarmi e aggiornamento parametri di comunicazione				
	1 1= reset parametri ai valori di default				
102	Set point di frequenza	0	Freq. min uscita	Freq. max uscita	0.1Hz
	<b>bit</b> <b>significato</b>				
	0 1= reset flag verifica spegnimento e riaccensione drive (vedere registro di velocità, bit2)				
	1 1= reset flag verifica spegnimento e riaccensione drive (vedere registro di velocità, bit2)				
103	Autotuning	0	0	1	-
	<b>bit</b> <b>significato</b>				
	0 0/1=non attivo/start				
	1 0/1=non attivo/start				

Tab. 5.l

## 5.13 Riscaldamento motore (Crank-case heater)

In condizioni di lavoro a temperature molto basse, può essere necessario mantenere il compressore caldo per non congelare l'olio quando il compressore non è in funzione. Il comando di riscaldamento motore fa scorrere negli avvolgimenti del motore una corrente programmabile allo scopo di generare calore.

Mod. add.	Description	Def	Min	Max	U.M.
100	Run/Stop (parametro a 3 bit)	0	0	7	-
	<b>bit</b> <b>significato</b>				
	0 -				
	1 -				
65	Corrente di riscaldamento motore	0	0	1000	0.1% Corr. nom. motore
	<b>bit</b> <b>significato</b>				
	0 riscaldamento motore: 0=disattivo; 1= attivo				
	1 riscaldamento motore: 0=disattivo; 1= attivo				

Tab. 5.m

**Nota:** Il comando di Run è prioritario rispetto al comando di riscaldamento motore

### Attenzione:

La corrente di riscaldamento motore deve essere impostata correttamente in modo da evitare il surriscaldamento degli avvolgimenti

## 5.14 Variabili di stato

Le variabili di stato sono variabili di sola lettura che forniscono informazioni sullo stato del drive (es. Modbus® = 104, drive in start, stop o allarme) o gli allarmi presenti nella coda allarmi o altre informazioni generali; per esempio con i bit del registro di stato è possibile sapere se il drive è in un particolare stato di allarme o protezione, lo stato dell'ingresso digitale di sicurezza (STO) o l'uscita del relè.

Il registro di velocità segnala se il profilo di velocità è stato completato, se è attiva la funzione di diminuzione automatica di velocità e con il flag relativo indica se è avvenuto un black out di tensione.

Altre variabili di stato informano sulla temperatura del drive, la corrente/tensione/potenza erogata, l'energia erogata in kWh e MWh, la tensione e l'ondulazione di tensione sul DC bus, il numero di ore di accensione del drive e il numero di ore di funzionamento con il motore in marcia. Per quanto riguarda i dati caratteristici del drive, sono disponibili il numero di serie e la versione firmware. Per l'elenco completo vedere il paragrafo 7.3.



**Nota:** nei modelli PSD10354\*0 e PSD10404\*0 (35/40 A a 400 V) è possibile conoscere il numero di minuti (Modbus address 133) in cui il drive ha funzionato con ondulazione (ripple) anomala del DC bus.

## Comandi Modbus®

Il drive Power+ usa solo Registri (16 bit), non variabili booleane (coils). Le funzioni Modbus® implementate sono:

Numero funzione	Nome funzione
03 (0x03)	Lettura registro Holding
04 (0x04)	Lettura registro Input
06 (0x06)	Scrittura singolo registro

Tab. 5.n

Le eccezioni Modbus® supportate sono:

- exception 1: funzione non supportata;
- exception 2: indirizzo non consentito;
- exception 4: valore non consentito;
- exception 6: dispositivo occupato.

## 6. PROTEZIONI

Esistono delle funzioni di protezione che intervengono per evitare:

1. risonanze meccaniche;
2. sovratemperatura del drive.

### 6.1 Salto di frequenza

In alcuni sistemi può essere necessario evitare particolari frequenze a causa di problemi di risonanza meccanica. Tramite i parametri seguenti è possibile fissare i limiti dell'intervallo di frequenza da evitare per il set point di frequenza. Se il setpoint di frequenza assume un valore interno all'area, il setpoint effettivo è bloccato ai valori  $f_c - B/2$  o  $f_c + B/2$ , a seconda se la frequenza sta aumentando o diminuendo.

E' possibile impostare tre distinti intervalli di frequenza.

Mod. add.	Descrizione	Def	Min	Max	U.M.	R/W
10	Salto frequenza: punto centrale 1	0	0	5000 (500.0Hz)	0.1Hz	R/W
11	Salto frequenza: banda 1					
66	Salto frequenza: punto centrale 2					
67	Salto frequenza: banda 2					
68	Salto frequenza: punto centrale 3					
69	Salto frequenza: banda 3					

Tab. 6.a

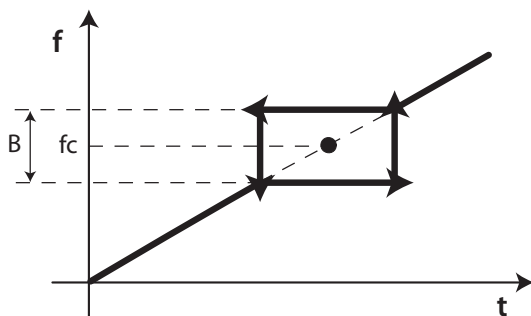


Fig. 6.a

#### Legenda

$f_c$	Salto frequenza: punto centrale	B	Salto frequenza: banda
t	Tempo	f	Frequenza



**Nota:** se il set point è fuori dalla zona definita dal punto centrale e dalla banda, l'attraversamento della zona proibita avviene con le normali accelerazione e decelerazione.

### 6.2 Riduzione automatica della frequenza di commutazione

All'aumentare della frequenza di commutazione diminuisce la rumorosità del motore, ma aumenta il calore da dissipare e quindi la temperatura del drive. La frequenza di commutazione impostata è usata alla partenza e può essere gradualmente diminuita in modo automatico se la temperatura del drive raggiunge valori elevati, in modo da evitare l'allarme di sovratemperatura drive. Se successivamente la temperatura del drive rientra nei valori tipici, la frequenza di commutazione ritorna gradualmente al valore iniziale. Fra le variabili di sola lettura è possibile visualizzare la frequenza di commutazione effettiva.

Mod. add.	Descrizione	Def	Min	Max	U.M.	R/W
24	Frequenza di commutazione (switching) 0 = 4kHz; 1 = 6kHz; 2 = 8kHz	0	0	2	-	R/W
25	Abilitazione riduzione frequenza di commutazione 0/1 = no/sì	0	0	1	-	R/W
124	Frequenza di commutazione effettiva 0=4kHz, 1=6Hz, 2=8kHz	0	0	2	-	R

Tab. 6.b

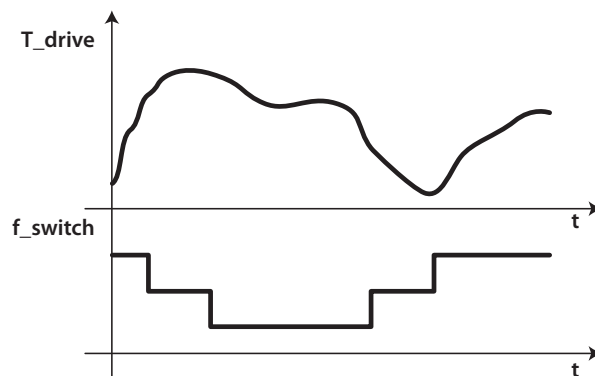


Fig. 6.b

#### Legenda

$T_{drive}$	Temperatura drive	t	tempo
$f_{switch}$	frequenza di commutazione		

### 6.3 Riduzione automatica velocità motore

#### Tutti i modelli

È possibile prevenire l'allarme di sovratemperatura drive utilizzando anche la funzione di riduzione automatica velocità motore. Diminuire la velocità del motore corrisponde a diminuire la potenza in uscita del drive e quindi il calore da dissipare. Vedere la figura seguente. Per attivare la funzione, impostare il parametro "Modalità riduzione velocità" a un valore >0, che diventa il differenziale (DT) per determinare la soglia di temperatura ( $T_{th-DT}$ ), al superamento della quale il set point di velocità è forzato alla minima velocità, corrispondente al parametro "Frequenza minima di uscita". Se dopo un certo tempo la temperatura del drive scende sotto il valore  $T_{th-2DT}$ , il set point ritorna gradualmente al valore richiesto. Se il differenziale è impostato a zero, la funzione è disabilitata.

Mod. add.	Descrizione	Def	Min	Max	U.M.	R/W
9	Modalità riduzione velocità 0 = funzione disabilitata	0	0	10	°C	R/W

Tab. 6.c

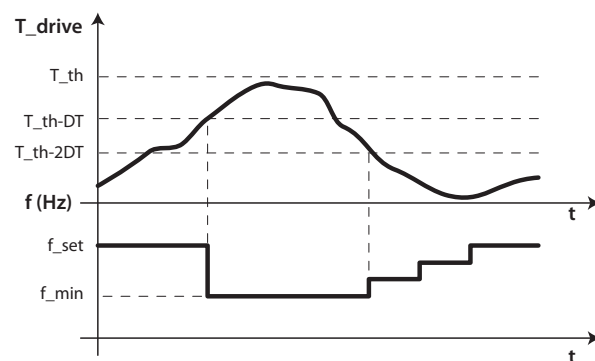


Fig. 6.c

#### Legenda

t	Tempo	DT	Differenziale per funzione diminuzione automatica velocità
$f_{set}$	Set point di frequenza	$t_{drive}$	Temperatura drive
$T_{th}$	Soglia allarme sovrtemp.	$f_{min}$	Frequenza minima di uscita

## Solo modelli PSD10354\*0 e PSD10404\*0 (35/40 A a 400 V)

La funzione di riduzione automatica velocità motore per ondulazione (ripple) anomala del DC bus è sempre attiva e non può essere disabilitata. Una volta riconosciuto lo stato di ondulazione anomala del DC bus, il set point di velocità è progressivamente ridotto fino a raggiungere un valore di ondulazione accettabile (la minima velocità raggiungibile si ottiene al valore di frequenza pari a: "Frequenza minima di uscita"). Quando l'ondulazione del DC bus rientra entro il valore ammesso, il set point di velocità ritorna gradualmente al valore precedentemente richiesto. Se invece, dopo un certo tempo, l'ondulazione anomala del DC bus (ripple) del drive non scende sotto il valore consentito, il drive va in allarme 12: "Ondulazione DC bus".

### Sovraccarico motore

Se la corrente di uscita supera il valore nominale impostato per il motore, è attivato un controllo di tipo I\*T (corrente\*tempo) che al superamento della corrente del 150% del valore nominale per 1 minuto forza l'allarme di sovraccarico motore con conseguente arresto.

Il conteggio del sovraccarico motore è:

- incrementato proporzionalmente al valore della corrente quando questa supera il valore nominale; l'allarme scatta quando il conteggio arriva a 1000.
- decrementato fino a zero quando la corrente è sotto il valore nominale.

Il conteggio del sovraccarico motore è salvato in caso di spegnimento del drive e alla successiva accensione, se abilitato da parametro, il conteggio è ripristinato al valore precedentemente salvato, altrimenti è azzerato.

Mod. add.	Descrizione	Def	Min	Max	U.M.
3	Corrente nominale motore	Corr. Nom. (*)	(*)	(*)	0.1A
76	Funzionalità estese (parametro a 5 bit)	0	0	31	-
	<b>bit</b>   <b>significato</b>				
	0   -				
	1   -				
	2   -				
	3   sovraccarico motore all'accensione: 0= conteggio resettato 1=conteggio ripristinato				
	4   -				
153	Conteggio sovraccarico motore	0	0	1000	-

Tab. 6.d

(\*) Valori dipendenti dal modello. Vedere capitolo 7 "TABELLA PARAMETRI".

## 6.4 Sovraccarico drive

Se la corrente di uscita supera il valore di targa del drive, è attivato un controllo di tipo I\*T (corrente\*tempo) che al superamento della corrente del 110% del valore di targa per 1 minuto forza l'allarme di sovraccarico drive con conseguente arresto.

Il conteggio del sovraccarico drive è

- incrementato proporzionalmente al valore della corrente quando questa supera il valore di targa; l'allarme scatta quando il conteggio arriva a 1000.
- decrementato fino a zero quando la corrente è sotto il valore di targa.

Il conteggio è azzerato all'accensione.

Mod. add.	Descrizione	Def	Min	Max	U.M.
154	Conteggio sovraccarico drive	0	0	1000	-

Tab. 6.e

## 7. TABELLA PARAMETRI



**Nota:**

- i valori di alcuni parametri sono espressi in decimi, centesimi, millesimi delle unità di misura. In tal caso per comodità è indicato a fianco tra parentesi il valore equivalente corrispondente nell'unità di misura standard;
- Y/N = SI/NO
- tutti i parametri e i comandi sono accessibili in lettura e scrittura (R/W), le variabili di stato sono in sola lettura (R). L'identificazione è per indirizzo. Nel caso si utilizzi l'identificazione per registro, usare la formula: registro = indirizzo+1.



**Attenzione:** la modifica di parametri non documentati può seriamente compromettere l'integrità del drive e delle apparecchiature ad esso collegate.

### 7.1 Tabella parametri

Mod. add.	Parametro	Def	Min	Max	U.M.	R/W	Descrizione	Applicabile per		
								motore PM	motore AC V/f	Bloccato se drive in RUN
0	Selezione tipo controllo motore	0	0	2	-	R/W	Imposta il tipo di motore e controllo. 0 = motore PM brushless 1 = non utilizzato 2 = motore asincrono con controllo V/f	Y	Y	Y
1	Frequenza nominale motore	500 (50.0Hz)	250 (25.0Hz)	5000 (500.0Hz)	0.1Hz	R/W	Imposta la frequenza nominale (elettrica) del motore. Per motori AC asincroni il valore è di solito reperibile nella targhetta tecnica del motore, per motori a magneti permanenti (PM) si suggerisce di impostarlo ai valori indicati da CAREL.	Y	Y	Y
2	Tensione nominale motore	230/400	25	250/500	V	R/W	Imposta la tensione nominale fase-fase (corrispondente alla frequenza nominale del motore). Per motori AC asincroni il valore è di solito reperibile nella targhetta tecnica del motore (dipendente dal tipo di connessione triangolo/stella), mentre per motori a magneti permanenti (PM) si suggerisce di impostarlo ai valori indicati da CAREL.	Y	Y	Y
3	Corrente nominale motore	Corr. Nom. uscita drive	1/10 Corr. Nom. uscita drive	Corr. Nom. uscita drive	0.1A	R/W	Imposta la corrente nominale del motore. È anche il riferimento per la protezione sovraccarico motore (I*T "corrente*tempo" fino al 150% della corrente nominale per 1 minuto). Per motori AC asincroni il valore è di solito reperibile nella targhetta tecnica del motore, per motori a magneti permanenti (PM) si suggerisce di impostarlo alla corrente massima del motore (di solito corrispondente alla massima frequenza elettrica). Per motori AC asincroni imposta solo la soglia di corrente per la protezione di sovraccarico. Per motori PM il parametro stabilisce il massimo valore di corrente erogata. Se il motore per girare ad una data velocità richiede una corrente maggiore di quella qui impostata, il drive effettua una limitazione di corrente con conseguente riduzione della velocità ad un valore consona alla corrente erogata.	Y	Y	Y
5	Massima corrente di uscita	1000 (100.0%)	0	2000 (200.0%)	0.1% Corrente nominale motore	R/W	Se il controllo lo prevede, è possibile erogare al motore una corrente che può raggiungere il doppio di quella nominale, tenendo conto che la corrente risultante sarà comunque limitata dal valore massimo erogabile dal drive. Si può applicare una corrente maggiore di quella impostata al parametro "Corrente nominale motore" per un tempo limitato, dopo il quale si manifesta l'allarme "Sovraccarico motore". La soglia oltre la quale si attiva l'allarme corrisponde ad un funzionamento al 150% della corrente nominale per 1 minuto.	Y	N	N
6	Frequenza massima di uscita	0	0	5000 (500.0Hz)	0.1Hz	R/W	Imposta la massima frequenza (elettrica) di uscita del drive	Y	Y	N
7	Frequenza minima di uscita	0	0	5000 (500.0Hz)	0.1Hz	R/W	Imposta la minima frequenza (elettrica) di uscita del drive	Y	Y	N
8	Abilitazione inversione senso di rotazione	0	0	1	-	R/W	Abilita il comando di marcia anche in senso antiorario: 0 = disabilitato; 1 = abilitato	Y	Y	N
9	Modalità riduzione velocità 0 = funzione disabilitata	0	0	10	°C	R/W	La funzione permette di ridurre automaticamente la velocità in funzione della temperatura del drive. Se abilitata si consiglia il valore 3 (vedere par. 6.3).	Y	Y	N
10	Salto frequenza: punto centrale 1	0	0	5000 (500.0Hz)	0.1Hz	R/W	Imposta il punto centrale dell'intervallo di frequenze proibite. Vedere par. 6.1	Y	Y	N
11	Salto frequenza: banda 1	0	0	5000 (500.0Hz)	0.1Hz	R/W	Imposta la banda dell'intervallo di frequenze proibite. Vedere par. 6.1	Y	Y	N
12	Profilo di velocità: frequenza 1	0	0	5000 (500.0Hz)	0.1Hz	R/W	Frequenza 1 del profilo di velocità	Y	Y	N
13	Profilo di velocità: frequenza 2	0	0	5000 (500.0Hz)	0.1Hz	R/W	Frequenza 2 del profilo di velocità	Y	Y	N
14	Profilo di velocità: frequenza 3	0	0	5000 (500.0Hz)	0.1Hz	R/W	Frequenza 3 del profilo di velocità	Y	Y	N
15	Profilo di velocità: accelerazione 1	60 (6.0Hz/s)	0	500 (50.0Hz/s)	0.1Hz/s	R/W	Accelerazione 1 del profilo di velocità	Y	Y	N



Mod. add.	Parametro	Def	Min	Max	U.M.	R/W	Descrizione	Applicabile per		Bloccato se drive in RUN		
								motore PM	motore AC V/f			
16	Profilo di velocità: accelerazione 2	60 (6.0Hz/s)	0	500 (50.0Hz/s)	0.1Hz/s	R/W	Accelerazione 2 del profilo di velocità	Y	Y	N		
17	Profilo di velocità: accelerazione 3	60 (6.0Hz/s)	0	500 (50.0Hz/s)	0.1Hz/s	R/W	Accelerazione 3 del profilo di velocità	Y	Y	N		
18	Profilo di velocità: accelerazione 4	60 (6.0Hz/s)	0	500 (50.0Hz/s)	0.1Hz/s	R/W	Accelerazione 4 del profilo di velocità	Y	Y	N		
19	Profilo di velocità: tempo di attesa 1	0	0	600	s	R/W	Tempo di attesa 1 del profilo di velocità	Y	Y	N		
20	Profilo di velocità: tempo di attesa 2	0	0	600	s	R/W	Tempo di attesa 2 del profilo di velocità	Y	Y	N		
21	Profilo di velocità: tempo di attesa 3	0	0	600	s	R/W	Tempo di attesa 3 del profilo di velocità	Y	Y	N		
22	Profilo di velocità: modalità di esecuzione (par. a 2 bit)	3	0	3	-	R/W	bit	significato	0/1	Y	Y	N
0							esecuzione dei tempi di attesa	sempre/solo una volta ad ogni partenza				
1							forzatura a freq. 2	no/alla partenza				
Vedere par. 5.6												
23	Profilo di velocità: decelerazione	60 (6.0Hz/s)	0	500 (50.0Hz/s)	0.1Hz/s	R/W	Imposta la decelerazione di frequenza			Y	Y	N
24	Frequenza di commutazione (switching)	0	0	2	-	R/W	Imposta la frequenza di commutazione del drive. Vedere par. 6.2. 0 = 4kHz; 1 = 6kHz; 2 = 8kHz			Y	Y	N
25	Abilitazione riduzione frequenza di commutazione (switching)	0	0	1	-	R/W	La funzione permette di diminuire automaticamente la frequenza di commutazione PWM in base alla temperatura del drive. 0 = disabilitato; 1 = abilitato			Y	Y	N
26	Configurazione relè	0	0	8	-	R/W	Seleziona l'evento associato alla chiusura del contatto del relè			Y	Y	N
0							drive in allarme					
1							ventola raffreddamento attiva					
2							allarme sovratemperatura drive					
3							allarme sovratemperatura motore					
4							allarme sovraccarico motore					
5							allarme sovratensione					
6							allarme sottotensione					
7							attivazione funzione riduzione velocità					
8	motore in marcia											
27	Abilitazione allarme sovratemperatura motore (PTC)	0	0	1	-	R/W	Abilita l'allarme sovratemperatura motore, che si manifesta se l'ingresso PTC vede ai suoi capi una resistenza > 2600 ohm per il tempo impostato al parametro "Ritardo allarme sovratemperatura motore". 0 = disabilitato; 1 = abilitato			Y	Y	N
28	Ritardo allarme sovratemperatura motore	0	0	600	s	R/W	Imposta il tempo dopo il quale si manifesta l'allarme "Sovratemperatura motore"			Y	Y	N
29	Timeout comunic. seriale	0	0	600	s	R/W	Imposta il tempo dopo il quale si manifesta l'allarme "Timeout comunicazione seriale" se la comunicazione con il Master è interrotta (solo se il motore è in marcia): 0 = allarme disabilitato			Y	Y	N
30	Velocità di comunicazione	1	0	1	-	R/W	Imposta la velocità di comunicazione Modbus®. Il valore modificato diventa effettivo solo dopo un reset o alla successiva riaccensione del drive. 0 = 9600 bit/s; 1 = 19200 bit/s			Y	Y	N
31	Controllo di parità e stopbit	0	0	2	-	R/W	Imposta il controllo di parità e i bit di stop per la comunicazione. Il valore modificato diventa effettivo solo dopo un reset o alla successiva riaccensione del drive. 0 = nessuno (2 stopbit); 1 = pari (1 stopbit); 2 = dispari (1 stopbit)			Y	Y	N
32	Indirizzo base	1	1	233	-	R/W	Imposta l'indirizzo base per il drive. L'indirizzo di rete del drive è compreso nell'intervallo "Indirizzo base"... "Indirizzo base" +15, secondo la posizione dei microinterruttori. Il valore modificato diventa effettivo solo dopo un reset o alla successiva riaccensione del drive.			Y	Y	N
33	Modalità di arresto	1	0	1	-	R/W	Imposta la modalità di arresto del drive, in seguito al comando di stop. 0 = rampa decelerazione; 1 = per inerzia			Y	Y	N
35	Curva V/f: boost di tensione	0	0	250 (25.0%)	0.1% Tensione nom. motore	R/W	Imposta la tensione applicata a frequenza 0. Vedere par. 5.10.			N	Y	Y
36	Curva V/f: frequenza intermedia	0	0	1000 (100.0%)	0.1% Frequenza nom. motore	R/W	Imposta la frequenza intermedia per adattare la curva V/f.			N	Y	Y
37	Curva V/f: tensione intermedia	0	0	1000 (100.0%)	0.1% Tensione nom. motore	R/W	Imposta la tensione intermedia per adattare la curva V/f.			N	Y	Y
46	Resistenza di statore	0	0	30000 (30Ω)	mΩ	R/W	Imposta la resistenza di statore			Y	N	N
48	Induttanza di statore/Ld	0	0	6000 (600.0mH)	0.1mH	R/W	Imposta l'induttanza di statore del motore (componente Ld per motori a magneti permanenti (PM), Ls per motori asincroni)			Y	N	N
50	Induttanza Lq	0	0	6000 (600.0mH)	0.1mH	R/W	Imposta la componente di induttanza Lq per i motori a magneti permanenti (PM)			Y	N	N
51	Tempo di magnetizzazione	100 (0.1s)	0	30000 (30s)	ms	R/W	Imposta il tempo per l'applicazione della "Corrente di avvio" o del "Boost di tensione"			Y	Y	Y
55	Regolazione di velocità: Kp	250 (25.0%)	1 (0.1%)	2000 (200.0%)	0.1%	R/W	Guadagno proporzionale. Espresso in decimi di percentuale del guadagno unitario			Y	N	N
56	Regolazione di velocità: Ti	500 (0.5s)	1 (0.001s)	1000 (1s)	ms	R/W	Tempo integrale			Y	N	N

Mod. add.	Parametro	Def	Min	Max	U.M.	R/W	Descrizione	Applicabile per		Bloccato se drive in RUN
								motore PM	motore AC V/f	
57	Corrente di avvio	200 (20.0%)	0	1000 (100.0%)	0.1% Corrente nom. motore	R/W	Imposta la corrente applicata alla partenza	Y	N	N
58	Frequenza massima per corrente di avvio	0	0	1000 (100.0%)	0.1% Frequenza nom. motore	R/W	Imposta la frequenza massima fino alla quale è applicata la corrente applicata alla partenza	Y	N	N
65	Corrente di riscaldamento motore	0	0	1000 (100.0%)	0.1% Corrente nom. motore	R/W	Imposta la corrente applicata al motore in corrispondenza al comando di riscaldamento motore	Y	Y	N
66	Modalità allarme STO	0	0	2	-	R/W	Imposta la gestione dell'allarme STO quando l'ingresso STO è disalimentato mentre il drive è in Stop.	Y	Y	N
							0 allarme standard - resettabile solo da comando reset allarmi			
							1 allarme autoresettabile - l'allarme si autoresetta se l'ingresso STO è rialimentato			
							2 allarme disabilitato (drive comunque disabilitato)			
Quando il drive è in Run, l'allarme STO è sempre abilitato con reset manuale. Vedere paragrafo 8.8										
67	Salto frequenza: punto centrale 2	0	0	5000 (500.0Hz)	0.1Hz	R/W	Imposta il punto centrale dell'intervallo di frequenze proibite. Vedere par. 6.1	Y	Y	N
68	Salto frequenza: banda 2	0	0	5000 (500.0Hz)	0.1Hz	R/W	Imposta la banda dell'intervallo di frequenze proibite. Vedere par. 6.1	Y	Y	N
69	Salto frequenza: punto centrale 3	0	0	5000 (500.0Hz)	0.1Hz	R/W	Imposta il punto centrale dell'intervallo di frequenze proibite. Vedere par. 6.1	Y	Y	N
70	Salto frequenza: banda 3	0	0	5000 (500.0Hz)	0.1Hz	R/W	Imposta la banda dell'intervallo di frequenze proibite. Vedere par. 6.1	Y	Y	N
76	Funzionalità estese	0	0	63	-	R/W	bit significato	Y	Y	N
							0 Allarme mancanza fase motore			
							1 riservato (*)			
							2 riservato (*)			
							3 sovraccarico motore all'accensione			
							4 riservato (*)			
							5 riservato (*)			
							(*) lasciare a 0			
77	Fattore di saturazione induttanza	0	0	1000	0.1% Riduzione	R/W	Riduzione percentuale dell'induttanza (alla corrente nominale), dovuta a saturazione	Y	N	N

Tab. 7.a

## 7.2 Comandi

Mod. add.	Parametro	Def	Min	Max	U.M.	R/W	Descrizione	Applicabile per		non. modif se drive in RUN										
								motore PM	motore AC V/f											
100	Run/stop (parametro a 2 bit)	-	0	3	-	R/W	Comandi di marcia (Run) in senso orario o antiorario, arresto (Stop) e funzioni accessorie <table><tr><th>bit</th><th>significato 0/1</th></tr><tr><td>0</td><td>stop/run</td></tr><tr><td>1</td><td>rotazione in senso orario/antiorario</td></tr><tr><td>2</td><td>riscaldamento motore abilitato/disabilitato (effettivo solo se in Stop: bit0=0)</td></tr><tr><td>3</td><td>RISERVATO</td></tr></table>	bit	significato 0/1	0	stop/run	1	rotazione in senso orario/antiorario	2	riscaldamento motore abilitato/disabilitato (effettivo solo se in Stop: bit0=0)	3	RISERVATO	Y	Y	N
bit	significato 0/1																			
0	stop/run																			
1	rotazione in senso orario/antiorario																			
2	riscaldamento motore abilitato/disabilitato (effettivo solo se in Stop: bit0=0)																			
3	RISERVATO																			
101	Reset (parametro a 3 bit)	-	0	Valori ammessi: 1, 2 ,4	-	R/W	Lo specifico comando di reset è eseguito quando il corrispondente bit passa da 0 ad 1. E' poi necessario riportare a 0 il bit. <table><tr><th>bit</th><th>significato</th></tr><tr><td>0</td><td>reset allarmi e aggiornamento parametri di comunicazione</td></tr><tr><td>1</td><td>reset parametri ai valori di default</td></tr><tr><td>2</td><td>reset flag verifica spegnimento e riaccensione drive (vedere registro di velocità, bit2)</td></tr></table>	bit	significato	0	reset allarmi e aggiornamento parametri di comunicazione	1	reset parametri ai valori di default	2	reset flag verifica spegnimento e riaccensione drive (vedere registro di velocità, bit2)	Y	Y	Y		
bit	significato																			
0	reset allarmi e aggiornamento parametri di comunicazione																			
1	reset parametri ai valori di default																			
2	reset flag verifica spegnimento e riaccensione drive (vedere registro di velocità, bit2)																			
102	Set point di frequenza	-	Frequenza minima di uscita	Frequenza massima di uscita	0.1Hz	R/W	Imposta la frequenza di uscita desiderata, il senso di rotazione è dato dal bit1 del comando "Run/stop"	Y	Y	N										
103	Autotuning <b>Nota:</b> funzione attualmente non implementata.	-	0	1	-	R/W	La procedura di Autotuning permette di stimare parametri diversi secondo il tipo di motore. Vedere par. 4.5. 0 = non attivo; 1 = start	Y	Y	Y										

Tab. 7.b

## 7.3 Variabili di stato

Mod. add.	Parametro	Def	Min	Max	U.M.	R/W	Descrizione	Applicabile per		
								motore PM	motore AC V/f	
104	Stato drive	-	0	2	-	R	Mostra lo stato del drive: 0 = Stop; 1 = Run; 2 = Allarme		Y	Y
105	Codice allarme	-	0	29	-	R	Vedere il capitolo 8 "ALLARMI"		Y	Y
							0   Nessun allarme	15   Errore autotuning		
							1   Sovracorrente	16   Drive disabilitato (apertura ingresso Safe Torque off)		
							2   Sovraccarico motore	17   Mancanza fase motore		
							3   Sovratensione	18   RISERVATO		
							4   Sottotensione	19   Motore in stallo		
							5   Sovratemperatura drive	20   Errore modulo PFC		
							6   Sottotemperatura drive	21   Sovratensione alimentazione		
							7   Sovracorrente HW	22   Sottotensione alimentazione o mancanza fase		
							8   Sovratemp. motore	23   Errore rilevazione STO		
							9   RISERVATO	24   RISERVATO		
							10   Errore Cpu	25   Gusto di terra		
							11   Parametri di default	26   Errore sincronizzaione 1 Cpu		
							12   Ondulazione DCbus	27   Errore sincronizzaione 2 Cpu		
							13   Timeout comunic.seriale	28   Sovraccarico drive		
							14   Termistore interno guasto	29   RISERVATO		
106	Registro di stato (parametro a 15 bit)	-	0	65535	-	R	Mostra i dettagli dello stato del drive		Y	Y
							bit   significato	0/1		
							0   stato ingresso Safe Torque Off (STO)	drive abilitato/disabilitato		
							1   stato relè	OFF/ON		
							2   stato termistore motore	funz. normale /sovratemp.		
							3   sottotensione (DC bus)	funz. normale/sottotensione		
							4   stato ventola dissipatore	OFF/ON		
							5   riduzione frequenza di commutazione	no/si		
							6   stato ventola interna	OFF/ON		
							7   stato di autotuning	no/si		
							8   stato sovraccarico motore	no/si		
							9   stato alimentazione	funzionam. normale/ alimentazione insufficiente		
							10   RISERVATO	-		
							11   drive in allarme	no/si		
							12   verifica STO ramo 1	ingresso STO alimentato/disalim.		
							13   verifica STO ramo 2	ingresso STO alimentato/disalim.		
							14   stato sovraccarico drive	no/si		
							15   RISERVATO	-		

Mod. add.	Parametro	Def	Min	Max	U.M.	R/W	Descrizione	Applicabile per																			
								motore PM	motore AC V/f																		
107	Registro di velocità (parametro a 15 bit)	-	0	65535	-	R	Il bit 2 all'accensione è forzato ad 1. Con il comando di Reset (bit2) è possibile resettare a 0 il flag. In questo modo è possibile controllare se il drive è stato spento e riacceso.  <table><tr><th>bit</th><th>significato</th><th>0/1</th></tr><tr><td>0</td><td>profilo di velocità completato almeno 1 volta</td><td>si/no</td></tr><tr><td>1</td><td>riduzione automatica velocità motore</td><td>no/si</td></tr><tr><td>2</td><td>flag rilevazione spegnimento e riaccensione drive</td><td>no/si</td></tr><tr><td>3</td><td>riduzione automatica velocità motore per ondulazione anomala DCbus</td><td>no/si</td></tr><tr><td>4...15</td><td>RISERVATO</td><td></td></tr></table>	bit	significato	0/1	0	profilo di velocità completato almeno 1 volta	si/no	1	riduzione automatica velocità motore	no/si	2	flag rilevazione spegnimento e riaccensione drive	no/si	3	riduzione automatica velocità motore per ondulazione anomala DCbus	no/si	4...15	RISERVATO		Y	Y
bit	significato	0/1																									
0	profilo di velocità completato almeno 1 volta	si/no																									
1	riduzione automatica velocità motore	no/si																									
2	flag rilevazione spegnimento e riaccensione drive	no/si																									
3	riduzione automatica velocità motore per ondulazione anomala DCbus	no/si																									
4...15	RISERVATO																										
108	Frequenza motore	-	-	-	0.1Hz	R	Frequenza equivalente del motore. Normalmente pari a "Setpoint di frequenza post-rampa", tranne in situazione di limitazione di corrente, nel qual caso è pari al valore stimato della "Frequenza di rotore"	Y	Y																		
109	Corrente motore	-	-	-	0.1A	R	Corrente attuale del motore	Y	Y																		
110	Potenza motore	-	-	-	0.01kW	R	Potenza attuale del motore	Y	Y																		
111	Tensione motore	-	-	-	V	R	Tensione applicata al motore	Y	Y																		
113	Tensione DC bus	-	-	-	V	R	Tensione media del DC Bus	Y	Y																		
114	Temperatura drive	-	-	-	°C	R	Temperatura del modulo di potenza	Y	Y																		
115	Tempo accensione	-	-	-	ora	R	Ore di accensione del drive	Y	Y																		
116	Tempo funzionamento	-	-	-	ora	R	Ore di accensione del drive con motore in marcia	Y	Y																		
117	Tempo funzionamento dall'ultimo allarme	-	-	-	ora	R		Y	Y																		
118	Energia erogata (kWh)	-	-	-	0.1kWh	R	Energia totale erogata al motore: quando raggiunge 10.000 (1000kWh), torna a zero e viene incrementato il contatore in MWh.	Y	Y																		
119	Energia erogata (MWh)	-	-	-	MWh	R		Y	Y																		
120	Indirizzo di rete	-	1	247	-	R	Indirizzo di rete del drive	Y	Y																		
121	Indirizzo microinterruttori	-	0	15	-	R	Indirizzo di rete impostato dai microinterruttori del drive Se impostato a 15 è forzata la configurazione di default per la comunicazione	Y	Y																		
122	Codice errore comunicazione Modbus®	-	-	-	-	R	Mostra informazioni complementari sull'errore di comunicazione. Vedere paragrafo 8.4	Y	Y																		
123	Contatore errori Modbus®	-	-	-	-	R	Mostra il numero di errori rilevati dall'ultima accensione o reset del drive. Vedere paragrafo 8.4.	Y	Y																		
124	Frequenza di commutazione effettiva	-	0	2	-	R	0 = 4kHz, 1 = 6kHz, 2 = 8kHz	Y	Y																		
125	Set point di frequenza pre rampa	-	-	-	0.1Hz	R	Mostra il set point interno per la frequenza di uscita, prima delle rampe di accelerazione/decelerazione	Y	Y																		
126	Set point di frequenza post rampa	-	-	-	0.1Hz	R	Mostra il set point interno per la frequenza di uscita, dopo le rampe di accelerazione/decelerazione	Y	Y																		
132	Frequenza di rotore	-	-	-	0.1Hz	R	Mostra la frequenza di rotore stimata, espressa in frequenza elettrica equivalente per i motori a magneti permanenti (PM) e motori asincroni con controllo vettoriale. Mostra la frequenza di uscita del drive per i motori asincroni con controllo V/f	Y	Y																		
133	Tempo di funzionamento con ondulazione anomala DCbus	-	-	-	min	R	Tempo cumulativo di funzionamento con ondulazione anomala DCbus	Y	Y																		
134	Ondulazione DC bus	-	-	-	V	R	Mostra la variazione di tensione (ripple) nel DC bus	Y	Y																		
137	Allarme 1	-	-	-	-	R	Mostra l'ultimo allarme in coda	Y	Y																		
138	Allarme 2	-	-	-	-	R	Mostra il penultimo allarme in coda	Y	Y																		
139	Allarme 3	-	-	-	-	R	Mostra il terzultimo allarme in coda	Y	Y																		
140	Allarme 4	-	-	-	-	R	Mostra il quartultimo allarme in coda	Y	Y																		
141	Versione bootloader	-	-	-	-	R		Y	Y																		
142	Versione firmware	-	-	-	-	R		Y	Y																		
143	Checksum firmware	-	-	-	-	R		Y	Y																		
144	Versione controllo motore	-	-	-	-	R		Y	Y																		
145	Numero di serie (parte 1)	-	-	-	-	R		Y	Y																		
146	Numero di serie (parte 2)	-	-	-	-	R		Y	Y																		
147	Numero di serie (parte 3)	-	-	-	-	R		Y	Y																		
148	Numero di serie (parte 4)	-	-	-	-	R		Y	Y																		
149	Identificativo hardware	-	-	-	-	R	<table><tr><td>2010: PSD10102** PSD1D**2BA10</td><td></td></tr><tr><td>2012: PSD10122**</td><td>2016: PSD10162**</td></tr><tr><td>4018: PSD10184**</td><td>4024: PSD10244**</td></tr><tr><td>4035: PSD10354**</td><td></td></tr><tr><td>3035: PSD10353*0</td><td>3040: PSD10403*0</td></tr></table>	2010: PSD10102** PSD1D**2BA10		2012: PSD10122**	2016: PSD10162**	4018: PSD10184**	4024: PSD10244**	4035: PSD10354**		3035: PSD10353*0	3040: PSD10403*0	Y	Y								
2010: PSD10102** PSD1D**2BA10																											
2012: PSD10122**	2016: PSD10162**																										
4018: PSD10184**	4024: PSD10244**																										
4035: PSD10354**																											
3035: PSD10353*0	3040: PSD10403*0																										
153	Conteggio sovraccarico motore	-	0	1000	-	R	0 = nessun sovraccarico 1÷999 = sovraccarico in corso	Y	Y																		
154	Conteggio sovraccarico drive	-	0	1000	-	R	1000 = attivazione allarme	Y	Y																		

Tab. 7.c

## 8. ALLARMI

### 8.1 Tipi di allarmi

Gli allarmi sono di due tipi:

- allarmi di malfunzionamento drive;
- allarmi di malfunzionamento motore.

Tra le variabili di stato è possibile verificare la presenza di allarmi di comunicazione Modbus®.

**⚠ Attenzione: Tutti gli allarmi provocano l'arresto del motore e devono essere ripristinati con il comando di reset allarmi:**

Pr.101 = 1

seguiti dal comando:

Pr.101 = 0

per ritornare alla situazione di partenza.

Mod. add.	Descrizione	Def	Min	Max	U.M.	R/W
101	Reset (parametro a 3 bit) Lo specifico comando di reset è eseguito quando il corrispondente bit passa da 0 ad 1. E' poi necessario riportare a 0 il bit.	0	0	Valori ammessi: 1, 2, 4	-	R/W
	<b>bit significato</b>					
	0 reset allarmi, aggiornamento parametri di comunicazione e reset degli errori di comunicazione					
	1 reset parametri ai valori di default					
	2 reset flag verifica spegnimento e riaccensione drive (vedere registro di velocità, bit2)					

Tab. 8.a

### 8.2 Storico allarmi

Sono memorizzati i 4 allarmi più recenti in una coda allarmi di tipo FIFO. L'ultimo allarme memorizzato è visibile nella variabile di stato Allarme 1.

Mod. add.	Descrizione	Def	Min	Max	U.M.	R/W
137	Allarme 1	-	-	-	-	R
138	Allarme 2	-	-	-	-	R
139	Allarme 3	-	-	-	-	R
140	Allarme 4	-	-	-	-	R

Tab. 8.b

### 8.3 Tabella allarmi

Il codice allarme è riportato nei parametri Allarme 1...4 e nel parametro Codice allarme (Modbus®=105)

Cod. allarme	Descrizione	Relè allarme	Ripristino	Causa possibile	Rimedi
0	Nessun allarme in corso	-	-	-	-
1	Sovracorrente	(*)	comando reset	Il drive ha rilevato una corrente erogata troppo elevata per: - improvviso forte aumento del carico; - accelerazione troppo elevata; - parametri non corretti o motore inadeguato.	Controllare il carico, la dimensione del motore e i cavi. Diminuire l'accelerazione. Controllare i parametri motore.
2	Sovraccarico motore	(*)	comando reset	La corrente erogata ha superato la corrente nominale del motore oltre il tempo massimo consentito	Controllare il carico, la dimensione del motore e i cavi. Controllare i parametri motore.
3	Sovratensione	(*)	comando reset	La tensione del circuito intermedio in DC ha superato i limiti previsti per: - decelerazione troppo elevata; - alti picchi di sovratensione sulla rete di alimentazione.	Diminuire la decelerazione
4	Sottotensione	(*)	comando reset	La tensione del circuito intermedio in DC è al di sotto dei limiti previsti per: - tensione di alimentazione insufficiente; - guasto interno al drive.	In caso di interruzione momentanea dell'alimentazione resettare l'allarme e riavviare il drive. Controllare la tensione di alimentazione.
5	Sovratemperatura drive	(*)	comando reset	La temperatura del drive ha superato il livello massimo consentito	Controllare che la quantità e il flusso dell'aria di raffreddamento siano regolari. Controllare che non vi sia polvere nel dissipatore di calore. Controllare la temperatura ambiente. Assicurarsi che la frequenza di commutazione non sia troppo alta rispetto alla temperatura ambiente e al carico del motore.
6	Sottotemperatura drive	(*)	comando reset	La temperatura del drive è inferiore al livello minimo consentito	Riscaldare l'ambiente in cui è posizionato il drive.
7	Sovracorrente HW	(*)	comando reset	Il drive ha rilevato una corrente istantanea erogata troppo elevata per: - improvviso forte aumento del carico; - corto circuito dei cavi motore; - parametri non corretti o motore inadeguato.	Controllare il carico, la dimensione del motore e i cavi. Controllare i parametri motore.
8	Sovratemperatura motore	(*)	comando reset	La temperatura rilevata dal termistore PTC corrisponde a una resistenza > 2600 ohm.	Ridurre il carico del motore. Verificare il raffreddamento del motore.
9	riservato (per uso futuro)	(*)	comando reset		
10	Errore CPU	(*)	comando reset	Perdita dati in memoria	Chiamare l'assistenza
11	Parametri di default	(*)	comando reset	Esecuzione comando richiamo parametri di default	
12	Ondulazione DCbus	(*)	comando reset	Mancanza fase in ingresso, sbilanciamento della tensione della rete trifase	Controllare le fasi di alimentazione in ingresso al drive, ridurre la potenza del motore (velocità)
13	Tmeout comunicazione seriale	(*)	comando reset	Connessione dati interrotta.	Verificare il collegamento seriale. Spegner e riaccendere il drive.
14	Termistore interno guasto	(*)	comando reset	Guasto interno	Chiamare l'assistenza
15	Errore autotuning	(*)	comando reset		Verificare che i parametri siano corretti. Ripetere l'autotuning

Cod. allarme	Descrizione	Relè allarme	Ripristino	Causa possibile	Rimedi
16	Drive disabilitato (ingresso STO - Safe Torque off - aperto o non alimentato)	(*)	comando reset (con ingresso alimentato) Vedere par. 8.8	Cavi scollegati. Intervento della protezione esterna. Alimentazione 24V insufficiente	Controllare i collegamenti. Rimuovere la causa esterna
17	Mancanza fase motore (**)	(*)	comando reset	Cavo motore scollegato	Controllare i collegamenti del cavo motore
18	riservato (per uso futuro)		comando reset		
19	Motore in stallo	(*)	comando reset	Parametri non corretti o carico motore inadeguato	Spegnere e riaccendere il drive e verificare che i parametri siano corretti. Verificare il carico del motore
20	Errore modulo PFC (PSD10102**, PSD10122**, PSD10162**, PSD1D**2BA10)	(*)	comando reset	Sovracorrente circuito PFC	Chiamare l'assistenza
21	Sovratensione alimentazione (PSD10102**, PSD10122**, PSD10162**, PSD1D**2BA10)	(*)	comando reset	Tensione AC in ingresso eccessiva	Verificare la tensione di linea e la presenza sulla linea di carichi induttivi che possano generare sovratensioni
22	Sottotensione alimentazione (PSD10102**, PSD10122**, PSD10162**, PSD1D**2BA10)	(*)	comando reset	Tensione AC in ingresso insufficiente	Verificare la tensione di linea ed i cavi di alimentazione
23	Errore rilevazione STO	(*)	comando reset	Guasto interno	Chiamare l'assistenza
24	riservato (per uso futuro)	(*)	comando reset		
25	Guasto di terra	(*)	comando reset	Il drive ha rilevato una corrente di dispersione verso terra troppo elevata	Controllare l'isolamento verso terra del motore e dei cavi di collegamento.
26	Errore 1 sincronizzazione CPU	(*)	comando reset	Sovraccarico CPU	Chiamare l'assistenza
27	Errore 2 sincronizzazione CPU	(*)	comando reset	Perdita dati in memoria	Chiamare l'assistenza
28	Sovraccarico drive	(*)	comando reset	La corrente erogata ha superato la corrente di targa del drive oltre il tempo massimo consentito	Controllare il carico, la dimensione del motore e i cavi. Controllare i parametri motore.
29	riservato (per uso futuro)	(*)	comando reset		

Tab. 8.c

(\*) Dipende dal parametro di configurazione

(\*\*) Allarme disabilitabile da parametro

## 8.4 Errori comunicazione Modbus®

Gli errori di comunicazione rilevati, sono registrati per tipo e numero nelle seguenti variabili di stato allo scopo di dare indicazione sulla qualità della comunicazione. Questi errori non sono memorizzati nello storico allarmi e non provocano l'attivazione del relè di allarme.

Mod. add.	Descrizione	Def	Min	Max	U.M.	R/W
122	Codice errore comunicazione Modbus®	-	-	-	-	R
123	Contatore errori Modbus®	-	-	-	-	R

Tab. 8.d

Entrambe le variabili sono azzerate all'accensione o a seguito del comando di reset.

Codice errore comunicazione Modbus®	Descrizione	Causa possibile
0	Nessun errore	-
1	Comando drive non valido	Comando del Master non riconosciuto dal drive
2	Indirizzo non valido	Tentativo di leggere o scrivere un parametro che non è nell'indirizzo corretto
3	Dato non valido	Valore parametro fuori range. Parametro bloccato o di sola lettura.
12	Operazione drive non valida	- Tentativo reset parametri al valore di fabbrica mentre il drive è in RUN - Sottotensione drive

Tab. 8.e

## 8.5 Sovratemperatura motore

L'intervento dell'allarme di sovratemperatura motore dipende dall'impostazione dei parametri abilitazione e ritardo. È possibile collegare all'ingresso digitale predisposto un termistore PTC o un termostato. Vedere il paragrafo "Collegamenti elettrici".

Mod. add.	Descrizione	Def	Min	Max	U.M.	R/W
27	Abilitazione allarme sovratemp. motore (PTC) 0/1=no/sì	0	0	1	-	R/W
28	Ritardo allarme sovratemp. motore	0	0	600	s	R/W

Tab. 8.f

## 8.6 Interruzione comunicazione seriale

L'allarme per comunicazione interrotta è abilitato se si imposta il "Timeout comunicazione seriale" ad un valore >0.

Mod. add.	Descrizione	Def	Min	Max	U.M.	R/W
29	Timeout comunicazione seriale 0 = allarme disabilitato	0	0	600	s	R/W

Tab. 8.g



**Attenzione:** l'allarme è attivo solo se il drive è in stato di Run. Si consiglia di abilitare questo allarme altrimenti in caso di interruzione della comunicazione seriale con il drive/motore in marcia, non è più possibile comandare l'arresto

## 8.7 Segnalazione allarmi con relè

Si può utilizzare il relè configurandolo in modo che segnali lo stato di drive in allarme o un allarme specifico. Vedere il paragrafo 5.2.

## 8.8 Gestione allarmi STO

Quando l'ingresso STO (Safe Torque Off) non è alimentato, le uscite U,V e W del drive sono disabilitate da una circuiteria elettronica di sicurezza. Se questo accade mentre il drive è nello stato di Run, il motore si ferma per inerzia e viene attivato l'allarme STO. Se questo accade, invece, mentre il drive è in stato di Stop (il motore è quindi già fermo), è possibile configurare il comportamento dell'allarme STO nelle modalità seguenti.

Mod. add.	Descrizione	Def	Min	Max	U.M.	R/W
66	modalità allarme STO (con drive in Stop)	0	0	2	-	R/W

Tab. 8.h

Modalità allarme STO	Descrizione
0	allarme standard - resettabile solo da comando reset allarmi
1	allarme autoresettabile - l'allarme si autoresetta se l'ingresso STO è rialimentato
2	allarme disabilitato (drive comunque disabilitato)

Tab. 8.i



**Attenzione:**

Se viene inviato un comando di Run mentre l'ingresso STO non è alimentato, viene attivato l'allarme STO indipendentemente dalla modalità impostata, ed il reset sarà possibile solo con il comando di reset allarmi.

## 9. CARATTERISTICHE TECNICHE

Condizioni ambientali	Temperatura di immagazzinamento		-40/60°C
	Temperatura di funzionamento		-20/60°C – -20/55°C (solo PSD1040***)
	Umidità		< 95% U.R. non condensante
	Altitudine		Massima consentita: 4000 m sul livello del mare Fino a 1000 m s.l.d.m. senza declassamento Declassamento in termini di massima corrente di uscita: 1% /100m
Alimentazione	Grado inquinamento ambiente		Max 2
	Tensione di ingresso		200 - 240 Vac ± 10%, 50/60 Hz, 1~ (mod. PSD1***2**) 380 - 480 Vac ± 10%, 50/60 Hz, 3~ (mod. PSD10**4*0) 200-240 Vac ± 10%, 60 Hz, 3~ (mod. PSD10**3*0)
Uscita motore	Tensione di uscita		0 - Tensione di ingresso
	Frequenza di uscita		0 - 500 Hz
	Lunghezza massima		Vedere paragrafo 9.1
	Frequenza di commutazione		4, 6, 8 kHz
Funzioni	Funzioni di protezione		<b>Drive:</b> cortocircuito, sovracorrente, guasto verso terra, sovratensione e sottotensione, sovratemperatura
			<b>Motore:</b> sovratemperatura e sovraccarico (150% Inom per 1 minuto)
			<b>Sistema:</b> ingresso Safe Torque Off (se presente), perdita di comunicazione
	Risoluzione di frequenza		0,1 Hz
Unità di controllo	Ogni drive deve essere connesso in rete tramite ModBus® a un controllo CAREL di tipo pCO o di altro costruttore, che comanda i drive secondo una logica Master/Slave.		
Ingressi	1 ingresso protezione motore		Sonda di temperatura PTC o contatto pulito, corrente massima 10mA, lunghezza massima 25m.
	1 ingresso digitale di sicurezza “Safe Torque Off”		1 contatto a 24Vdc ± 20%, 24 Vac +10%/-20%: corrente tipica di ingresso 10mA, lunghezza massima 25m - escluso modelli PSD10102**, PSD1D**2BA10
Uscite	1 relè		Uscita programmabile, contatto pulito: 240Vac, 1A
Interfaccia	Alimentazione ausiliaria 24Vdc		Doppio isolamento, precisione 10%, 50 mA max - escluso modelli PSD10102**, PSD1D**2BA10
	Collegamento dati seriale		RS 485, protocollo ModBus®, velocità di trasmissione massima 19200 bit/s. Resistenza tipica in ricezione 96kohm (pari ad 1/8 unità di carico, ossia a 1/256 del carico massimo applicabile sulla linea)
	Lunghezza massima		100 m – cavo schermato
Grado di protezione dell'involucro	IP00 - solo per modelli PSD10102**, PSD1D**2BA10 – IP20 (frontale, open type equipment) – IP44 per dissipatore (montaggio con dissipatore fuori quadro) - escluso modelli PSD1035**0 – PSD1040**0		
Conformità alle normative	Conformità CE	Direttiva bassa tensione	2006/95/EC EN 61800-5-1: Azionamenti elettrici a velocità variabile. Prescrizioni di sicurezza. Sicurezza elettrica, termica ed energetica.
		Direttiva compatibilità elettromagnetica	2004/108/EC EN 61800-3, 2a ed.: Azionamenti a velocità variabile. Requisiti EMC compresi i procedimenti di controllo speciali. EN61000-3-2: Compatibilità elettromagnetica (EMC) Parte 3-2: Limiti - Limiti per le emissioni di corrente armonica (apparecchiature con correnti di ingresso < 16 A per fase) - solo per modelli PSD10102**, PSD1D**2BA10 EN61000-3-12: Compatibilità elettromagnetica (EMC) Parte 3-12: Limiti - Limiti per le correnti armoniche prodotte da apparecchiature collegate alla rete pubblica a bassa tensione aventi correnti di ingresso > 16 A e <= 75 A per fase.
		Corrente massima di corto circuito ammessa ai morsetti del drive (IEC60439-1): 100kA	
	Conformità UL		UL 508C (Vedi Cap. 11 “Prescrizioni UL per l’installazione”)

Tab. 9.a

### 9.1 Valori nominali

Nella tabella seguente sono riportati i valori nominali di ingresso e di uscita, nonché le specifiche per il dimensionamento dei cavi (sezione, lunghezza massima) e dei fusibili. I valori sono riferiti a una temperatura di funzionamento di 60°C e a una frequenza di commutazione di 8 kHz, salvo diversa indicazione.

Modello	Corrente nominale di ingresso <sup>(1)</sup> (A)	Fusibile o interruttore magnetotermico tipo B <sup>(1)</sup>	Sezione cavo di alimentazione (mm <sup>2</sup> )	Corrente nominale di uscita (A)	Potenza nominale di uscita <sup>(2)</sup> (kW)	Massima dissipazione totale <sup>(1)</sup> (W)	Massima dissipazione sul dissipatore <sup>(1)</sup> (W)	Sezione minima cavo motore (mm <sup>2</sup> )	Lunghezza max cavo motore (m)
PSD10102**	17	25	4 <sup>(3)</sup>	10	3,8	270	150	2,5 <sup>(4)</sup>	5
PSD1D042BA10	7	25	2,5	3,6	1,4	100	55	2,5	5
PSD1D062BA10	11		4	6	2,3	160	90		
PSD1D102BA10	17		4	10	3,8	270	150		
PSD10122*0	22	32	4	12	4,5	330	190	2,5	5
PSD10162*0	28	40	6	16	6,0	450	250	2,5	5
PSD10184*0	23	32	4	18	10,5	320	250	4	5
PSD10244*0	30	40	6	24	14	485	380	4	5
PSD10354*0	35	40	6	35	21	600	500	6	5
PSD10404*0 <sup>(5)</sup>	40	50	6	40	24	710	600	6	5
PSD10353*0 <sup>(6) (7)</sup>	35	40	6	35	11	330	274	6	5
PSD10403*0 <sup>(5) (6) (7)</sup>	40	50	6	40	12	360	300	6	5

Tab. 9.b

(1) Riferito a tensione di ingresso 230 Vac per i modelli ad alimentazione monofase (PSD 10\*\*2\*\*, PSD1D\*\*2BA10) e 400 Vac per i modelli trifase (PSD10\*\*4\*\*). Se la tensione è inferiore a quella nominale, la corrente di ingresso può aumentare fino a 20A nei modelli cod. PSD10102\*\* e fino a 32A nei modelli cod. PSD10122\*\* e PSD10162\*\*.

(2) La potenza nominale di uscita è riferita alle seguenti condizioni: tensione di uscita: 230 Vac per modelli monofase e 400 Vac nei modelli trifase; corrente di uscita nominale; cosφ 0.94 per modelli monofase e cosφ 0.88 per i modelli trifase.

(3) Esempio di faston da utilizzare per alimentazione (cavo 12-10 AWG): MOLEX 190050016.

(4) Esempio di faston da utilizzare su uscita motore (cavo 12-10 AWG): MOLEX 190050016 oppure MOLEX 190070082

(5) Temperatura di funzionamento: 55°C max; Frequenza di commutazione: 6kHz max in caso di corrente di uscita > 35A a temp. di funzionamento > 50°C

(6) Riferito a tensione di ingresso di 208Vac trifase

(7) La potenza nominale di uscita è riferita alle seguenti condizioni: Tensione di uscita 208Vac; Corrente di uscita nominale; cosφ 0.88.



## 10. APPENDICE

### 10.1 Formule di conversione

$RPS = F / (P / 2)$	$RPS = RPM / 60$
$RPM = (F \times 60) / (P / 2)$	$RPM = RPS \times 60$
$F = RPS \times (P / 2)$	$F = (RPM \times (P / 2)) / 60$

#### Legenda:

F	frequenza (Hz) della tensione e della corrente applicata al motore
RPS	rotazioni al secondo dell'albero motore (rotore)
RPM	rotazioni al minuto dell'albero motore
P	numero di poli del motore (sempre numero pari)
P/2	numero di coppie polari del motore



**Nota:** nei motori asincroni ad induzione i valori di RPS e RPM derivati dalle precedenti formule non sono i valori effettivi, a causa dello scorrimento (slip). Il valore effettivo è sempre minore dei valori RPS e RPM calcolati e la differenza aumenta con il carico. Il valore effettivo di RPM dipende dal motore ed è di solito specificato dal costruttore al carico nominale.

### 10.2 Tabella di conversione

F (Hz)	2 poli		4 poli		6 poli		8 poli		10 poli	
	RPS	RPM	RPS	RPM	RPS	RPM	RPS	RPM	RPS	RPM
10	10	600	5	300	3,3	200	2,5	150	2	120
20	20	1200	10	600	6,7	400	5	300	4	240
30	30	1800	15	900	10	600	7,5	450	6	360
40	40	2400	20	1200	13,3	800	10	600	8	480
50	50	3000	25	1500	16,7	1000	12,5	750	10	600
60	60	3600	30	1800	20	1200	15	900	12	720
70	70	4200	35	2100	23,3	1400	17,5	1050	14	840
80	80	4800	40	2400	26,7	1600	20	1200	16	960
90	90	5400	45	2700	30	1800	22,5	1350	18	1080
100	100	6000	50	3000	33,3	2000	25	1500	20	1200
110	110	6600	55	3300	36,7	2200	27,5	1650	22	1320
120	120	7200	60	3600	40	2400	30	1800	24	1440
130	130	7800	65	3900	43,3	2600	32,5	1950	26	1560
140	140	8400	70	4200	46,7	2800	35	2100	28	1680
150	150	9000	75	4500	50	3000	37,5	2250	30	1800
160	160	9600	80	4800	53,3	3200	40	2400	32	1920
170	170	10200	85	5100	56,7	3400	42,5	2550	34	2040
180	180	10800	90	5400	60	3600	45	2700	36	2160
190	190	11400	95	5700	63,3	3800	47,5	2850	38	2280
200	200	12000	100	6000	66,7	4000	50	3000	40	2400
210	210	12600	105	6300	70	4200	52,5	3150	42	2520
220	220	13200	110	6600	73,3	4400	55	3300	44	2640
230	230	13800	115	6900	76,7	4600	57,5	3450	46	2760
240	240	14400	120	7200	80	4800	60	3600	48	2880
250	250	15000	125	7500	83,3	5000	62,5	3750	50	3000
260	260	15600	130	7800	86,7	5200	65	3900	52	3120
270	270	16200	135	8100	90	5400	67,5	4050	54	3240
280	280	16800	140	8400	93,3	5600	70	4200	56	3360
290	290	17400	145	8700	96,7	5800	72,5	4350	58	3480
300	300	18000	150	9000	100	6000	75	4500	60	3600
310	310	18600	155	9300	103,3	6200	77,5	4650	62	3720
320	320	19200	160	9600	106,7	6400	80	4800	64	3840
330	330	19800	165	9900	110	6600	82,5	4950	66	3960
340	340	20400	170	10200	113,3	6800	85	5100	68	4080
350	350	21000	175	10500	116,7	7000	87,5	5250	70	4200
360	360	21600	180	10800	120	7200	90	5400	72	4320
370	370	22200	185	11100	123,3	7400	92,5	5550	74	4440
380	380	22800	190	11400	126,7	7600	95	5700	76	4560
390	390	23400	195	11700	130	7800	97,5	5850	78	4680
400	400	24000	200	12000	133,3	8000	100	6000	80	4800

Tab. 10.a

## 11. PRESCRIZIONI UL PER L'INSTALLAZIONE

I modelli di PSD1 conformi agli standard UL e CSA hanno il simbolo UL/CSA sull'etichetta.

- Protezione dai transitori di tensione (Surge)

Il drive è equipaggiato internamente con dispositivi di protezione dai Surge di tipo 2 secondo lo standard degli Stati Uniti UL508C.

Per installazioni in Canada è raccomandato un dispositivo esterno di protezione dai Surge secondo lo standard canadese CSA C22.2-No.14-13 come da tabella seguente:

Drive model No.	Manufacturer	UL file	Model	Vnom	Vclamp	Mov type	Surge Current	Isc
PSD10102** PSD1D042BA10 PSD1D062BA10 PSD1D102BA10 PSD10162*0 PSD10122*0 PSD10244*0	ERICO INTERNATIONAL CORPORATION	E325047	TDS1501SR240	240V	900V	2	20 kA	5000 A
PSD10184*0 PSD1035**0 PSD1040**0	ERICO INTERNATIONAL CORPORATION	E325047	TDS350TNC277	480V	1800V	2	20 kA	5000 A

Tab. 11.a



### Nota:

Possono essere utilizzati altri componenti equivalenti con certificazione "UL listed" e gli stessi dati di targa

- I drives PSD1\*\*\*2\*\* sono adatti ad essere utilizzati in un impianto capace di erogare non più di 5kA RMS simmetrici, 240 V AC + 10% massimi.
- I drives PSD1\*\*\*4\*\* sono adatti ad essere utilizzati in un impianto capace di erogare non più di 5kA RMS simmetrici, 480 V AC + 10% massimi.

Fusibili di protezione devono essere installati secondo la tabella seguente:

Drive model No.	Manufacturer	UL file	Model	Rated current Arms	Vnom. (Vac)
PSD10102**	Siemens	E167357	3NE1815-0	25	690
PSD1D**2BA10	Siemens	E167357	3NE1815-0	25	690
PSD10122*0	Siemens	E167357	3NE4101	32	1000
PSD10162*0	Siemens	E167357	3NE4102	40	1000
PSD10184*0	Siemens	E167357	3NE4101	32	1000
PSD10244*0	Siemens	E167357	3NE4101	32	1000
PSD1035**0	Siemens	E167357	3NE4102	40	1000
PSD1040**0	Siemens	E167357	3NE4117	50	1000

Tab. 11.b



### Nota:

Possono essere utilizzati altri fusibili esterni con certificazione "UL listed" o "UL Recognized" e gli stessi dati di targa, in particolare con valori di "Peak-let-tough-current I<sub>p</sub>" e "Clearing I<sub>2t</sub>" uguali o inferiori a quelli dei modelli indicati in Tab. 11.b.

- I drive PSD1 sono classificati Opentype.
- I drive PSD1 sono progettati per una massima temperatura dell'aria circostante di 60° C per tutti i modelli eccetto il modello PSD1040\*\*0 per il quale è di 55°C.
- I drive PSD1 devono essere installati in un ambiente con grado di inquinamento non superiore a 2.
- I morsetti di potenza devono essere serrati con una coppia di 3 lib-in (1,5 Nm).
- I morsetti ausiliari devono essere serrati con una coppia di 4,4 lib-in (0,5 Nm).
- Qualunque morsetto, sia di potenza che ausiliario, deve essere usato all'interno delle specifiche del costruttore (Capitolo 9).
- Il cablaggio del morsetto ausiliario deve essere effettuato con il connettore femmina fornito con il drive.
- La connessione di terra sul carter metallico deve essere effettuata con un cavo terminato con occhiello metallico.
- Questa apparecchiatura fornisce una protezione contro il sovraccarico del motore pari a 150% del valore nominale di corrente (FLA - Full Load Ampacity).**

**NOTE:** \_\_\_\_\_



# CAREL

**CAREL INDUSTRIES HeadQuarters**

Via dell'Industria, 11 - 35020 Brugine - Padova (Italy)

Tel. (+39) 049.9716611 - Fax (+39) 049.9716600

e-mail: [carel@carel.com](mailto:carel@carel.com) - [www.carel.com](http://www.carel.com)

*Agenzia / Agency:*