

# COMBIVERT



I MANUALE D'ISTRUZIONI

**COMBIVERT F5** Circuito di potenza  
Carcassa W 200...400 kW



Leggere prima il manuale d'istruzioni 1 parte!

Mat. n.	Rev.
00F501B-KW00	1E

**KEB**

---

Questo manuale d'istruzioni descrive il circuito di potenza della serie KEB COMBIVERT F5 in carcassa W. E'valido solo unitamente ai manuali parte 1 e parte 3. Tutti i manuali devono essere accessibili per l'utente. Prima di procedere a qualsiasi lavoro sull'apparecchiatura l'utente deve familiarizzare con la stessa. Questo include in special modo la conoscenza e l'osservanza delle direttive di sicurezza e delle avvertenze della parte 1. La mancata osservazione dei consigli per la sicurezza comporta il rifiuto di qualsiasi richiesta di risarcimento danni. I simboli utilizzati in questo manuale hanno il seguente significato:



Avvertimento  
Pericolo  
Cautela

È utilizzato per segnalare un possibile pericolo per la vita o danno alla salute o quando può verificarsi un sostanziale danno materiale.



Attenzione  
Osservare  
assolutamente

È utilizzato per indicare la necessità di adottare misure di sicurezza per un funzionamento sicuro e senza problemi.



Informazione  
Aiuto  
Suggerimento

È utilizzato per consigliare quelle operazioni utili a semplificare la gestione o il funzionamento dell'unità.

Le informazioni contenute nella documentazione tecnica, così come ogni altro suggerimento fornito all'utente, verbalmente o per iscritto o in seguito a test, derivano dalla nostra esperienza e dalle informazioni in merito all'applicazione. Non implicano comunque da parte nostra alcuna responsabilità. Questo vale anche per eventuali violazioni dei diritti di proprietà industriale da parte di terzi.

La verifica dell'idoneità dei nostri apparecchi per uno specifico utilizzo deve essere effettuata generalmente dall'utilizzatore. Quando vengono eseguite delle modifiche per un ulteriore sviluppo o per adattare i nostri prodotti a un'applicazione (hardware, software o liste di download), queste verifiche sono particolarmente necessarie. Esse devono essere ripetute completamente anche se viene modificata solo una parte di hardware, software o liste di download. I pezzi di ricambio originali e gli accessori approvati dal produttore contribuiscono a garantire la sicurezza. Non siamo responsabili per qualsiasi problema sorto a causa dell'utilizzo di pezzi non corrispondenti a quanto sopra indicato.

L'installazione e l'utilizzo delle nostre unità nel prodotto finale non sono da noi controllabili, pertanto sono di esclusiva responsabilità dell'utilizzatore.

Le riparazioni possono essere effettuate solo dal produttore o da centri di riparazione autorizzati. L'apertura non autorizzata e gli interventi inappropriati possono danneggiare l'apparecchio o provocare danni che fanno decadere la garanzia.

<b>1. Generale</b> .....	<b>4</b>	2.6.8.2	Resistenza di frenatura con protezione termica e monitoraggio GTR7 (inverter con raffreddamento ad acqua) .....	35
1.1 <b>Descrizione del prodotto</b> .....	4	2.6.8.3	Resistenza di frenatura con protezione termica senza GTR7 (inverter con raffreddamento ad aria).....	36
1.2 <b>Applicazione specifica</b> .....	4	<b>3. Allegati</b> .....	<b>37</b>	
1.3 <b>Targhetta di identificazione</b> .....	5	<b>3.1</b>	<b>Caratteristica di sovraccarico</b> .....	<b>37</b>
1.4 <b>Istruzioni per l'installazione</b> .....	6	<b>3.2</b>	<b>Protezione di sovraccarico (OL) nell'uso a bassa frequenza</b> .....	<b>37</b>
1.4.1 Sistemi diraffreddamento .....	6	<b>3.3</b>	<b>Calcolo della tensione del motore</b> .....	<b>38</b>
1.4.2 Relè di sicurezza per "Arresto di sicurezza conforme a EN954-1/Categoria 3" .....	6	<b>3.4</b>	<b>Manutenzione</b> .....	<b>38</b>
1.4.3 Installazione del quadro elettrico.....	7	<b>3.5</b>	<b>Arresto</b> .....	<b>38</b>
1.4.4 <b>Supporto per il montaggio</b> .....	7	3.5.1	Immagazzinaggio .....	38
<b>1.5 Installazione di unità raffreddate ad acqua</b> ..	<b>8</b>	3.5.2	Circuito di raffreddamento .....	39
1.5.1 Dissipatore e pressione di esercizio.....	8	<b>3.6</b>	<b>Certificazioni</b> .....	<b>39</b>
1.5.2 Materiali nel circuito di raffreddamento .....	8	3.6.1	Marchio CE .....	39
1.5.3 Caratteristiche del refrigerante.....	9	3.6.2	Marchio UL .....	39
1.5.4 Connessione al sistema di raffreddamento .....	9			
1.5.5 Temperatura refrigerante e condensa .....	10			
1.5.6 Riscaldamento del refrigerante a seconda della perdita di potenza e della portata d'acqua .....	11			
1.5.7 Caduta di pressione tipica secondo la portata .	11			
<b>2. Dati tecnici</b> .....	<b>12</b>			
2.1 <b>Condizioni operative</b> .....	<b>12</b>			
2.2 <b>Dati tecnici classe 400V</b> .....	<b>13</b>			
2.3 <b>Dimensioni e pesi</b> .....	<b>14</b>			
2.3.1 Dissipatore con ventola (esterno al quadro elettrico) .....	14			
2.3.2 Dissipatore con ventola di raffreddamento - (esterno al quadro elettrico) .....	15			
2.3.3 Inverter raffreddato ad acqua - versione ad installazione esterna .....	16			
2.3.4 Dissipatore di calore raffreddato ad acqua (seconda versione) - versione già montata .....	17			
2.3.5 Inverter con raffreddamento ad acqua - esterno al quadro elettrico.....	18			
<b>2.4 Morsetti del circuito di potenza</b> .....	<b>19</b>			
2.4.1 Ingresso di rete .....	19			
2.4.2 Uscita del motore .....	20			
2.4.3 Altri morsetti .....	21			
<b>2.5 Accessori</b> .....	<b>23</b>			
2.5.1 Filtri e induttanze .....	23			
2.5.2 Dati tecnici del filtro .....	24			
2.6.2 Collegamento rete e motore.....	27			
2.6.3 Selezione del cavo motore .....	30			
2.6.4 Connessione del motore .....	30			
2.6.7 Rilevazione di temperatura T1, T2 .....	32			
2.6.7.1 Utilizzo dell'ingresso temperatura in modalità KTY .....	33			
2.6.7.2 Utilizzo dell'assorbimento di temperatura in modalità PTC .....	33			
2.6.8 Collegamento della resistenza di frenatura .....	34			
2.6.8.1 Resistenza di frenatura senza monitoraggio della di temperatura .....	34			

## 1. Generale

### 1.1 Descrizione del prodotto

KEB COMBIVERT è un convertitore di frequenza con i migliori requisiti di qualità e dinamica.

Questo manuale d'istruzioni descrive le seguenti unità:

Tipo di apparecchiatura:	Convertitore di frequenza
Serie:	COMBIVERT F5
Range di potenza:	200...400 kW
Classe di tensione:	400 V
Taglia carcassa:	W
Versione:	Dissipatore con ventola (default) Dissipatore con ventola di raffreddamento (esterno al quadro elettrico) Raffreddamento ad acqua interno Raffreddamento ad acqua esterno

Caratteristiche dei circuiti di potenza:

- Moduli di potenza IGBT con basse perdite di commutazione
- Circuiti di protezione per sovracorrente, sovratensione e sovratemperatura
- Monitoraggio della tensione e della corrente in fase di funzionamento statico e dinamico
- Protezione contro il corto circuito e scariche verso terra
- Controllo della corrente dei fissaggi
- Ventola di raffreddamento integrata

### 1.2 Applicazione specifica

KEB COMBIVERT è adatto esclusivamente per il controllo e la regolazione della velocità di motori asincroni trifase.



L'utilizzo con altri carichi elettrici è proibito, in quanto potrebbe provocare danni all'apparecchiatura.

I semiconduttori ed i componenti utilizzati nelle apparecchiature KEB sono sviluppati e dimensionati per l'utilizzo in prodotti industriali. Nel caso in cui KEB COMBIVERT sia utilizzato in macchine che operano in condizioni eccezionali, oppure se è necessario adottare misure di sicurezza straordinarie, la responsabilità spetta al costruttore della macchina, che deve garantirne la sicurezza. Il funzionamento di KEB COMBIVERT al di fuori dei valori limite indicati nella scheda tecnica causa la perdita di qualsiasi diritto di risarcimento danni.

### 1.3 Targhetta di identificazione

28.F5.A0W900A

Raffreddamento		
0	Dissipatore con ventola	Su unità speciale o del cliente numerazione consecutiva
A	Dissipatore con ventola di raffreddamento (verniciato)	
C	Raffreddamento ad acqua esterno (verniciato)	
D	Esterno al quadro elettrico	
H	Raffreddamento ad acqua esterno (seconda versione)	

Interfaccia encoder		
0	nessuno	Su unità speciale o del cliente numerazione consecutiva

Frequenza di switching; valore limite corrente nominale di breve durata; limite di sovracorrente		
0	2 kHz; 125 %; 150 %	Su unità speciale o del cliente modifica speciale o ID cliente
1	4 kHz; 125 %; 150 %	

Identificazione ingresso			
5	400 VDC	N	400 VDC (per unità USA)
9	Trifase 400 VAC	V	Unità speciale o del cliente 400 VDC
I	400 VAC o AC/DC (per unità USA)	Y	Unità speciale o del cliente 400 VAC o AC/DC

Contenitore W

Accessori (A, B e D con relè di sicurezza)			
0	nessuno	A	come 0, ma con relè di sicurezza
1	Transistor di frenatura	B	come 1, ma con relè di sicurezza
3	Transistor di frenatura e filtro integrato	D	come 3, ma con relè di sicurezza

Controllo	
A	APPLICATIVO
E	MULTI - SCL
G	GENERAL (controllo tensione/frequenza)
H	MULTI - ASCL
M	MULTI (controllo vettoriale per motori asincroni trifase)

Serie F5

Taglia apparecchiatura

## 1.4 Istruzioni per l'installazione

### 1.4.1 Sistemi di raffreddamento

The KEB COMBIVERT F5 è disponibile con diversi sistemi di raffreddamento:

#### Dissipatore con ventola (esterno al quadro elettrico)

Versione standard con dissipatore e ventola.

#### Versioni speciali

Nelle versioni speciali, la dissipazione della potenza persa deve essere garantita dal costruttore della macchina.

##### • Raffreddamento ad acqua esterno

Questo modello è disegnato per la connessione a un sistema di raffreddamento già esistente. La dissipazione della potenza persa deve essere garantita dal costruttore della macchina. Per evitare la formazione di condensa, la temperatura minima di ingresso non deve essere inferiore a quella ambiente. La massima temperatura di ingresso non deve superare i 40°C. Non utilizzare refrigeranti aggressivi. Le misure contro la contaminazione e la calcificazione devono essere adottate esternamente. La massima pressione nel sistema di raffreddamento non deve superare i 4 bar (versioni speciali con pressione superiore sono disponibili su richiesta).

##### • Convezione (esterno al quadro elettrico)

In questo modello il dissipatore viene montato esternamente al quadro.



Dissipatori possono raggiungere temperature molto elevate, che in caso di contatto possono provocare bruciature. Nel caso in cui per misure strutturali non sia possibile evitare un contatto diretto, è necessario apporre sulla macchina l'avviso "Superficie calda".

### 1.4.2 Relè di sicurezza per "Arresto di sicurezza conforme a EN954-1/Categoria 3"

Con la funzione "Arresto di sicurezza" si deve verificare una delle seguenti condizioni:

- interruzione dell'alimentazione dell'azionamento (doppia sicurezza)
- assenza di coppia nell'azionamento

KEB COMBIVERT F5 con relè di sicurezza soddisfa la condizione "nessuna coppia", con disconnessione di sicurezza dei segnali del driver per i moduli di potenza (IGBT). La tensione non viene interrotta.

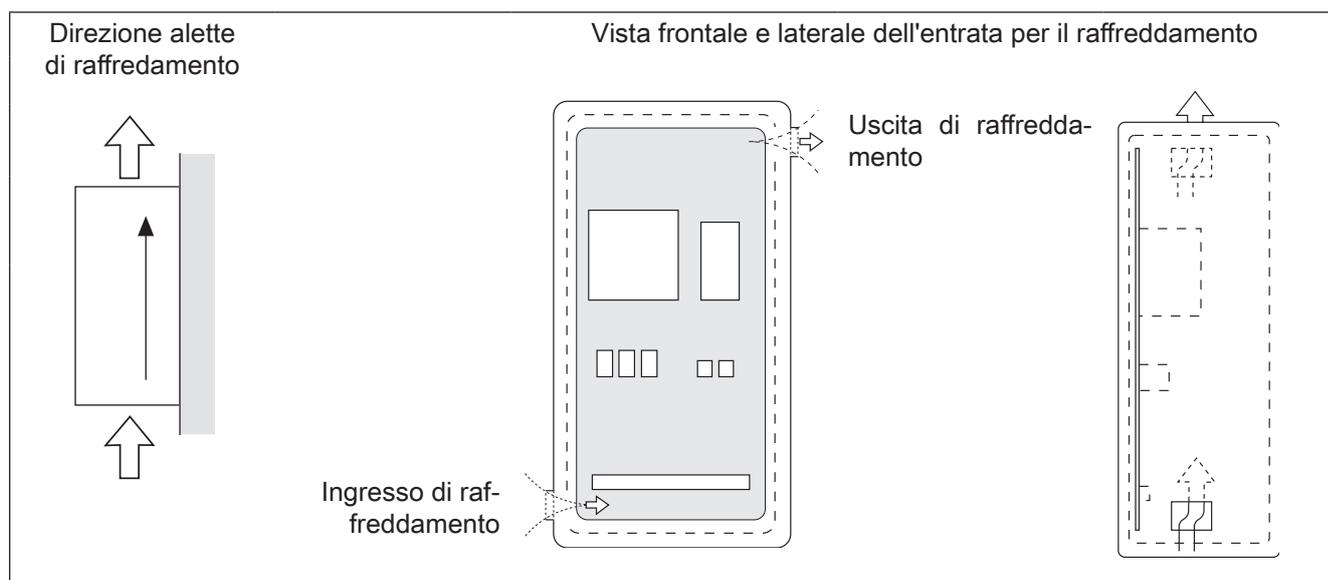
Questo è garantito dall'elaborazione del segnale a due canali. Uno dei due canali è sviluppato con programma elettronico, o il secondo canale consiste in un relè elettromeccanico. Il funzionamento del relè è monitorato ciclicamente dal programma elettronico.



Grazie alla doppia sicurezza, non è necessario adottare altre misure (es.: retroazione tramite contatto relè) perché un semplice errore nel controllo non provoca il mancato funzionamento della funzione d'arresto.

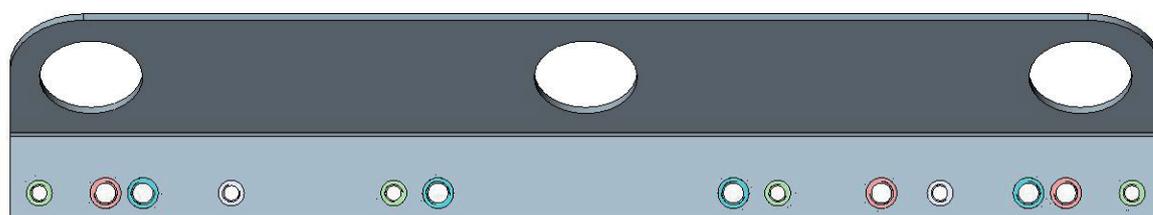
### 1.4.3 Installazione del quadro elettrico

Distanze di montaggio	Taglia	Distanza in mm	Distanza in pollici
	A	150	6
	B	100	4
	C	30	1.2
	D	30	1.2
	X <sup>1)</sup>	50	2
	1) Distanza dagli elementi precedenti nella porta del quadro.		



### 1.4.4 Supporto per il montaggio

**i** E' disponibile come accessorio un supporto per il montaggio (codice articolo 00.F5.ZTB-0001). Dev'essere avvitato all'inverter e permette il trasporto con dispositivi di sollevamento.



## 1.5 Installazione di unità raffreddate ad acqua

Gli inverter raffreddati ad acqua funzionano a temperature inferiori rispetto a quelli raffreddati ad aria. Questo ha effetti positivi sulla durata di componenti importanti quali ventole, condensatori del circuito intermedio e moduli di potenza (IGBT). Conseguenze positive si hanno anche sulle perdite di commutazione, che dipendono dalla temperatura. Gli inverter KEB COMBIVERT raffreddati ad acqua sono utilizzati nella tecnologia degli azionamenti, perché vi sono particolari applicazioni che richiedono specificamente questo tipo raffreddamento. Quando si utilizzano queste unità occorre osservare scrupolosamente le istruzioni che seguono.

### 1.5.1 Dissipatore e pressione di esercizio

Sistema di costruzione	Materiale (Tensione)	Pressione massima di esercizio	Canalina di raccordo	Quantità dell'acqua
Dissipatore ad estrusione	Alluminio (-1.67 V)	10 bar	00.00.650-G140	approssimativamente 1.2 litri

I dissipatori sono sigillati con anelli di tenuta e sono dotati di una protezione superficiale anche nelle canaline (anodizzazione). Generalmente non necessitano di manutenzione!



Al fine di evitare deformazioni del dissipatore, con i conseguenti danni, la pressione di esercizio indicata non dev'essere superata, neppure per brevi picchi.

Seguire attentamente le linee guida 97/23/EG sulle unità a pressione.

### 1.5.2 Materiali nel circuito di raffreddamento

Per le viti di connessione e le parti metalliche nel circuito di raffreddamento che sono in contatto con il refrigerante (elettrolita), occorre scegliere un materiale che dia una piccola differenza di tensione al dissipatore, al fine di evitare corrosioni dovute al contatto o erosione (vedere la tabella 1.5.2 con le tensioni elettrochimiche). Si raccomanda di effettuare la connessione con una vite di alluminio. Altri materiali devono essere sempre testati prima del loro utilizzo. Eventuali applicazioni specifiche devono essere testate dal cliente con la messa a punto di tutto il circuito di raffreddamento e devono essere classificate in base ai materiali utilizzati. Con guarnizioni e tubi in PVC utilizzare materiali privi di alogenuri.

Non è possibile alcuna assunzione di responsabilità in caso di danni dovuti a materiali non idonei, né per la conseguente corrosione!

Materiale	Ioni generati	Potenziale standard	Materiale	Ioni generati	Potenziale standard
Litio	Li <sup>+</sup>	-3.04 V	Cobalto	Co <sup>2+</sup>	-0.28 V
Potassio	K <sup>+</sup>	-2.93 V	Nichel	Ni <sup>2+</sup>	-0.25 V
Calcio	Ca <sup>2+</sup>	-2.87 V	Latta	Sn <sup>2+</sup>	-0.14 V
Sodio	Na <sup>+</sup>	-2.71 V	Cavo	Pb <sup>3+</sup>	-0.13 V
Magnesio	Mg <sup>2+</sup>	-2.38 V	Ferro	Fe <sup>3+</sup>	-0.037 V
Titanio	Ti <sup>2+</sup>	-1.75 V	Idrogeno	2H <sup>+</sup>	0.00 V
Alluminio	Al <sup>3+</sup>	-1.67 V	Rame	Cu <sup>2+</sup>	0.34 V
Mangan	Mn <sup>2+</sup>	-1.05 V	Carbonio	C <sup>2+</sup>	0.74 V
Zinco	Zn <sup>2+</sup>	-0.76 V	Argento	Ag <sup>+</sup>	0.80 V
Cromo	Cr <sup>3+</sup>	-0.71 V	Platino	Pt <sup>2+</sup>	1.20 V
Ferro	Fe <sup>2+</sup>	-0.44 V	Oro	Au <sup>3+</sup>	1.42 V
Cadmio	Cd <sup>2+</sup>	-0.40 V	Oro	Au <sup>+</sup>	1.69 V

### 1.5.3 Caratteristiche del refrigerante

Le caratteristiche del refrigerante dipendono dalle condizioni ambientali e dal sistema di raffreddamento. Requisiti generali del refrigerante:

Norme	Regolamento sulle acque potabili TrinkwV2001, DIN EN 12502 parte 1-5, DIN 50930 parte 6, foglio di lavoro DVGW W216
VGB Direttiva raffreddamento ad acqua	La direttiva VGB sull'acqua di raffreddamento (VGB-R 455 P) contiene indicazioni sulle tecniche procedurali di raffreddamento utilizzate. In particolare vengono descritte le interazioni tra l'acqua di raffreddamento e i componenti dell'impianto di raffreddamento.
Valore pH	Soluzioni alcaline e sali possono corrodere l'alluminio. Per l'alluminio il valore ottimale del pH è 7,5...8,0.
Sostanze abrasive	Sostanze tipo quelle utilizzate negli abrasivi (sabbia quarzosa), che possono ostruire il circuito di raffreddamento.
Residui di rame	I residui di rame possono attaccare l'alluminio, provocando una corrosione galvanica. A causa della differente tensione elettrochimica, il rame non dovrebbe essere utilizzato insieme all'alluminio.
Acqua dura	L'acqua per il raffreddamento non deve causare depositi. Deve quindi avere una durezza non elevata (<20°d) in particolare per quanto riguarda il carbonio.
Acqua dolce	Un'acqua troppo dolce (<7°dH) corrode i materiali.
Protezione dal gelo	Quando il dissipatore o il refrigerante sono esposti a temperature al di sotto dello zero, occorre utilizzare un appropriato anticongelante. Utilizzare prodotti di un solo produttore per una migliore compatibilità con altri additivi.
Protezione dalla corrosione	E' possibile utilizzare degli additivi contro la corrosione. Se già si utilizza l'anticongelante, questo deve avere una concentrazione del 20...25 Vol.%, per evitare un cambio degli additivi.

Requisiti particolari per sistemi di raffreddamento aperti e semi-aperti:

Impurità	Impurità meccaniche nei sistemi di raffreddamento semi-aperti possono essere contrastate con appropriati filtri per acqua.
Concentrazione salina	Nei sistemi semi-aperti il contenuto di sali può aumentare con l'evaporazione. Di conseguenza l'acqua è più corrosiva. Aggiungendo acqua fresca ed eliminando l'acqua utilizzata nel processo si può contrastare questo inconveniente.
Alghe e mixobatteri	Alghe e mixobatteri possono essere generati da un aumento della temperatura e dal contatto con l'ossigeno nell'atmosfera. Essi possono depositarsi sul filtro ed ostruire il flusso dell'acqua. L'uso di additivi biocidi può evitare questo problema. La manutenzione preventiva è necessaria in particolare in caso di lungo periodo di inattività del circuito di raffreddamento.
Materiali organici	Occorre ridurre quanto più possibile la contaminazione con materiali organici, perché questi possono provocare depositi melmosi.



La garanzia decade in caso di danni all'apparecchiatura causati da dissipatori di calore otturati, corrosi o da altri evidenti errori di utilizzo.

### 1.5.4 Connessione al sistema di raffreddamento

•	Avvitare il raccordo di collegamento in base alle indicazioni del manuale
•	Il collegamento al refrigerante dev'essere realizzato con tubi flessibili, resistenti alla pressione e fissati con morsetti.
•	Verificare la direzione del flusso e controllare la tenuta!
•	Il flusso del refrigerante va sempre avviato prima della messa in funzione del KEB COMBIVERT.

La connessione al sistema di raffreddamento può avvenire a circuito di raffreddamento chiuso o aperto. E' consigliabile la connessione ad un circuito chiuso, perché in questo caso il pericolo di contaminazione del refrigerante è minimo. E' anche preferibile installare un monitoraggio del valore di pH del refrigerante.

Per evitare processi elettrochimici, prestare attenzione che la sezione dei conduttori in rame corrisponda alla connessione equipotenziale richiesta.

### 1.5.5 Temperatura refrigerante e condensa

La temperatura d'ingresso non deve superare i 40°C. La temperatura massima del dissipatore è di 60°C o 90°C, a seconda della potenza e della capacità di sovraccarico (vedere "Dati tecnici"). Per un funzionamento in sicurezza la temperatura d'uscita del refrigerante deve essere di 10K inferiore a quella massima.

Un'elevata umidità dell'aria ed alte temperature possono causare la formazione di condensa. Questa è dannosa per l'inverter, perché può essere danneggiato da eventuali corto-circuiti.

Occorre quindi che l'utente eviti assolutamente la formazione di condensa!

Per fare questo, possono essere attuate le misure spiegate di seguito. E' consigliabile l'applicazione di entrambi i metodi.

#### Alimentazione di liquido refrigerante temperato

Questo è possibile utilizzando un riscaldante nel circuito di raffreddamento, che controlli la temperatura del refrigerante. Qui di seguito una tabella con i punti di condensa:

La temperatura del refrigerante all'ingresso [°C] dipende dalla temperatura d'ambiente e dall'umidità dell'aria.

Umidità [%]	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
Temperatura d'ambiente [°C]										
-25	-45	-40	-36	-34	-32	-30	-29	-27	-26	-25
-20	-42	-36	-32	-29	-27	-25	-24	-22	-21	-20
-15	-37	-31	-27	-24	-22	-20	-18	-16	-15	-15
-10	-34	-26	-22	-19	-17	-15	-13	-11	-11	-10
-5	-29	-22	-18	-15	-13	-11	-8	-7	-6	-5
0	-26	-19	-14	-11	-8	-6	-4	-3	-2	0
5	-23	-15	-11	-7	-5	-2	0	2	3	5
10	-19	-11	-7	-3	0	1	4	6	8	9
15	-18	-7	-3	1	4	7	9	11	13	15
20	-12	-4	1	5	9	12	14	16	18	20
25	-8	0	5	10	13	16	19	21	23	25
30	-6	3	10	14	18	21	24	26	28	30
35	-2	8	14	18	22	25	28	31	33	35
40	1	11	18	22	27	31	33	36	38	40
45	4	15	22	27	32	36	38	41	43	45
50	8	19	28	32	36	40	43	45	48	50

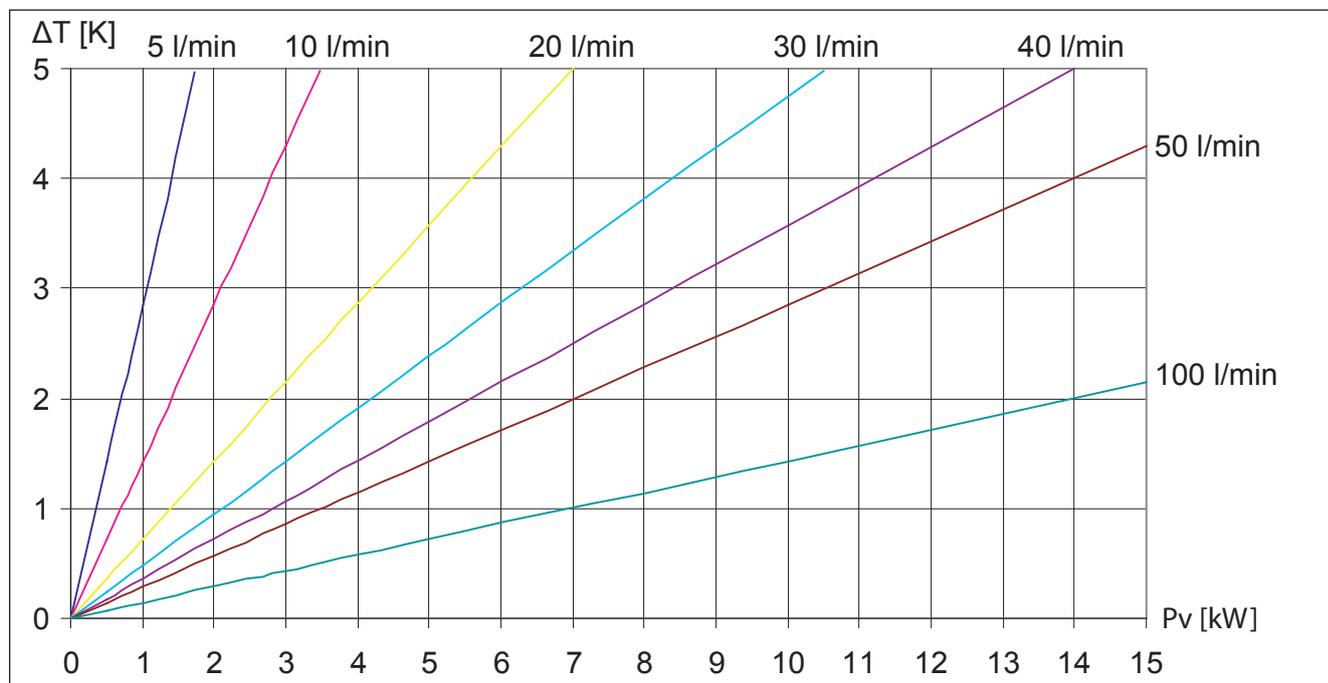
#### Controllo temperatura

Il sistema di raffreddamento può essere collegato tramite valvole magnetiche o pneumatiche. Per evitare picchi di corrente, le valvole per il controllo di temperatura devono essere inserite prima del circuito di controllo. Possono essere utilizzate valvole comuni. Verificare che le valvole non siano difettose e non si blocchino.

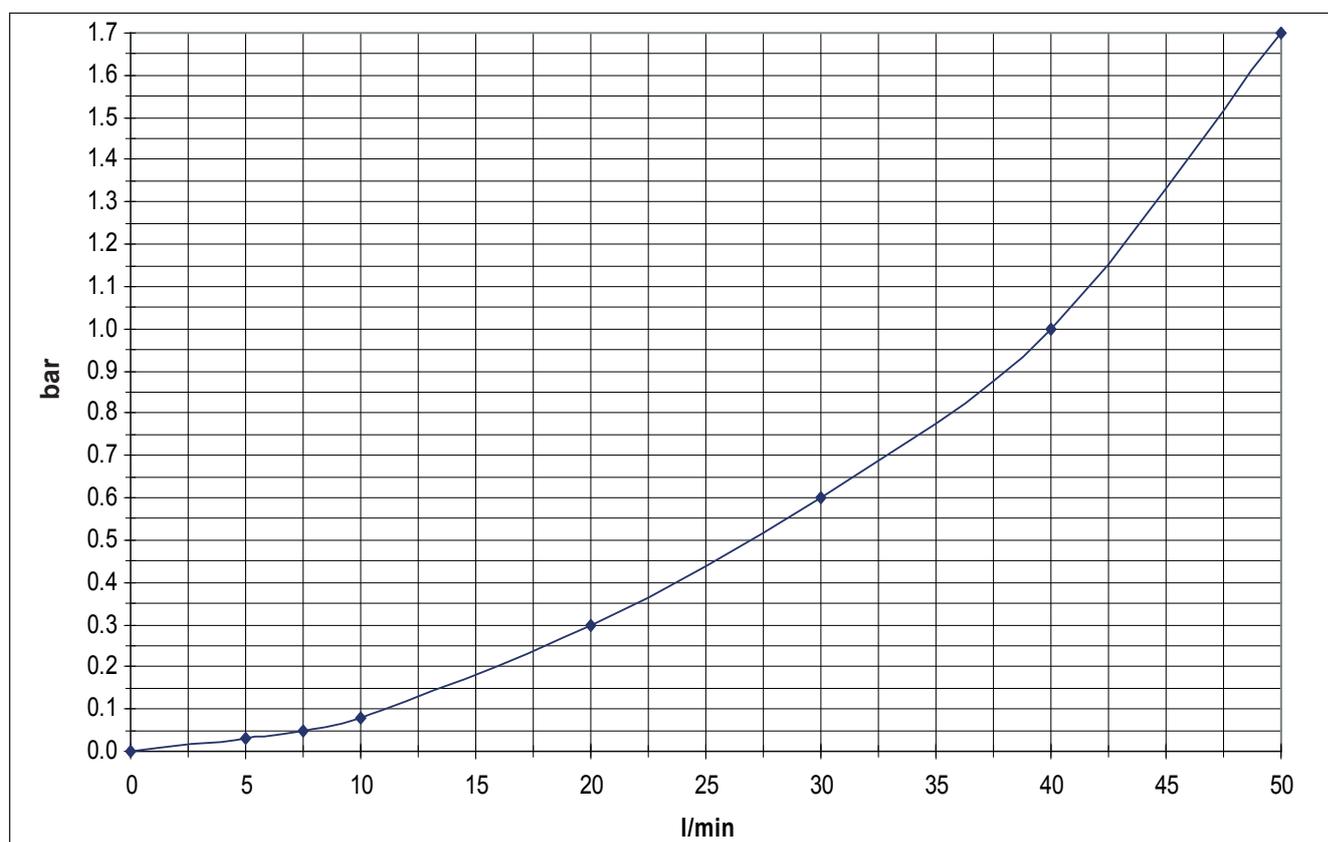


Durante il trasporto e il magazzinaggio a temperature inferiori al punto di congelamento, il dissipatore deve essere completamente asciugato con aria compressa.

### 1.5.6 Riscaldamento del refrigerante a seconda della perdita di potenza e della portata d'acqua



### 1.5.7 Caduta di pressione tipica secondo la portata



## Dati tecnici

### 2. Dati tecnici

#### 2.1 Condizioni operative

		Standard	Norm/classe	Istruzioni
<b>Conformità</b>		EN 61800-2		Normativa inverter: <b>specifiche nominali</b>
		EN 61800-5-1		Normativa inverter: <b>sicurezza generale</b>
<b>Altitudine</b>				max. 2000 m slm. Per luoghi oltre i 1000 m, si deve considerare una riduzione della potenza dell'1% ogni 100 m.
<b>Condizioni ambientali durante il funzionamento</b>				
Clima	Temperatura	EN 60721-3-3	3K3	Estesa a -10 - 45 °C (utilizzare un anticongelante per sistemi di raffreddamento ad acqua e temperature sotto lo zero) 5...85% (senza condensa)
	Umidità		3K3	
Meccanica	Vibrazione		3M1	
Contaminazione	Gas		3C2	
	Solidi		3S2	
<b>Condizioni ambientali durante il trasporto</b>				
Clima	Temperatura	EN 60721-3-2	2K3	Asciugare completamente il dissipatore (senza condensa)
	Umidità		2K3	
Meccanica	Vibrazione		2M1	max. 100 m/s <sup>2</sup> ; 11 ms
	Picco		2M1	
Contaminazione	Gas		2C2	
	Solidi		2S2	
<b>Condizioni ambientali per il magazzinaggio</b>				
Clima	Temperatura	EN 60721-3-1	1K4	Asciugare completamente il dissipatore (senza condensa)
	Umidità		1K3	
Meccanica	Vibrazione		1M1	max. 100 m/s <sup>2</sup> ; 11 ms
	Picco		1M1	
Contaminazione	Gas		1C2	
	Solidi		1S2	
<b>Classe di protezione</b>		EN 60529	IP20	
<b>Ambiente</b>		IEC 664-1		Grado di inquinamento 2
<b>Conformità</b>		EN 61800-3		Normativa inverter: <b>EMF</b>
<b>Interferenze EMC</b>				
	Disturbi di rete	–	C3 <sup>1)</sup>	Precedente valore limite A (B opzionale) in accordo alla EN 55011
	Interferenze irradiate	–	C3	Precedente valore limite A in accordo alla EN55011
<b>Immunità alle interferenze</b>				
	Scariche statiche	EN 61000-4-2	8 kV	AD (scarico aria) e CD (scarico contatto)
	Burst - Linea di controllo + Bus	EN 61000-4-4	2 kV	
	Burst - Alimentazione rete	EN 61000-4-4	4 kV	
	Picco - Alimentazione rete	EN 61000-4-5	1 / 2 kV	Fase-Fase / Fase-Terra
	Campi elettromagnetici	EN 61000-4-3	10 V/m	
	Disturbi del cavo di alimentazione, indotti da campi ad alta frequenza	EN 61000-4-6	10 V	0.15-80MHz
	Variazione di tensione / caduta di tensione	EN 61000-2-1		+10%, -15%; 90 %
	Asimmetria di tensione / variazione di frequenza	EN 61000-2-4		3%; 2 %

1)



Questo prodotto può causare disturbi di frequenza in aree residenziali (categoria C1): è necessario adottare misure antidisturbo.

## 2.2 Dati tecnici classe 400V

Taglia apparecchiatura	28		29		30	31	32							
Taglia carcassa	W													
Fasi	3	2x3	3	2x3	2x3	2x3	2x3							
Potenza nominale d'uscita [kVA]	256		319		395	436	492							
Potenza nominale motore max. [kW]	200		250		315	355	400							
Corrente nominale d'uscita [A]	370		460		570	630	710							
Corrente limite di breve durata max. 1) [A]	463		575		713	787	887							
Corrente di apertura OC [A]	555		690		855	945	1065							
Corrente nominale d'ingresso [A]	410	2x205	510	2x255	2x315	2x350	2x390							
Fusibile di rete gG max. [A]	550	315	700	400	450	550	550							
Frequenza di switching nominale 6) [kHz]	2		2		2	2	2							
Frequenza di switching max. 6) [kHz]	4		2		2	2	2							
Potenza dissipata in condiz. nom. [W]	3500		4200		5100	5600	6400							
Potenza dissipata in alimentazione DC [W]	2700		3250		3900	4300	4900							
Corrente di stallo a 4kHz 2) [A]			-		-	-	-							
Frequenza minima continua a pieno carico [Hz]														
Temperatura dissipatore max. [°C]	90		90		90	60 90	60 90							
Sezioni cavi di linea 3) [mm <sup>2</sup> ]	2x95		2x150		2x185	2x185	2x240							
Resistenza di frenatura min. 4) [Ω]	1.2													
Corrente di frenatura max. 4) [A]	660													
Tensione nominale d'ingresso 5) [V]	400 (UL: 480)													
Gamma di tensione in ingresso rete U [V]	305...528 ±0													
Gamma di tensione in ingresso in alimentazione DC [V]	420...720 ±0													
Frequenza di rete [Hz]	50 / 60 ±2													
Tensione d'uscita 7) [V]	3 x 0...tensione d ingresso													
Frequenza d'uscita 6) [Hz]	vedi scheda di controllo													
Caratteristica di sovraccarico (vedere allegato)	2													
Modalità di raffreddamento (L=aria; W=acqua)	W	I	W	I	W	I	W	I	W	I	W	I	W	I
Alimentazione ventola esterna	-		-		-	-	x	-	x					

- 1) Per i sistemi regolati deve essere sottratto il 5% come riserva di controllo
- 2) Corrente massima prima che intervenga la funzione OL2 (F5-M, F5-A)
- 3) Sezione del cavo minima raccomandata per potenza nominale e lunghezza cavo fino a 100 m (rame)
- 4) Questi dati sono validi solo per apparecchiature con transistor di frenatura interno GTR 7 (vedi "Targhetta di identificazione")
- 5) Con tensione di alimentazione ≥460V, moltiplicare la corrente nominale per 0,86
- 6) La frequenza d'uscita deve essere limitata in modo da non superare 1/10 della frequenza di switching.
- 7) La tensione del motore dipende dai dispositivi connessi a monte e dall'algoritmo di controllo (vedi per es. il capitolo 3.3 allegato).

Dati tecnici validi per motori standard a 2/4 poli. Con numero di poli differente l'inverter deve essere dimensionato in base alla corrente nominale del motore. Per motori a frequenza speciale, contattare KEB.



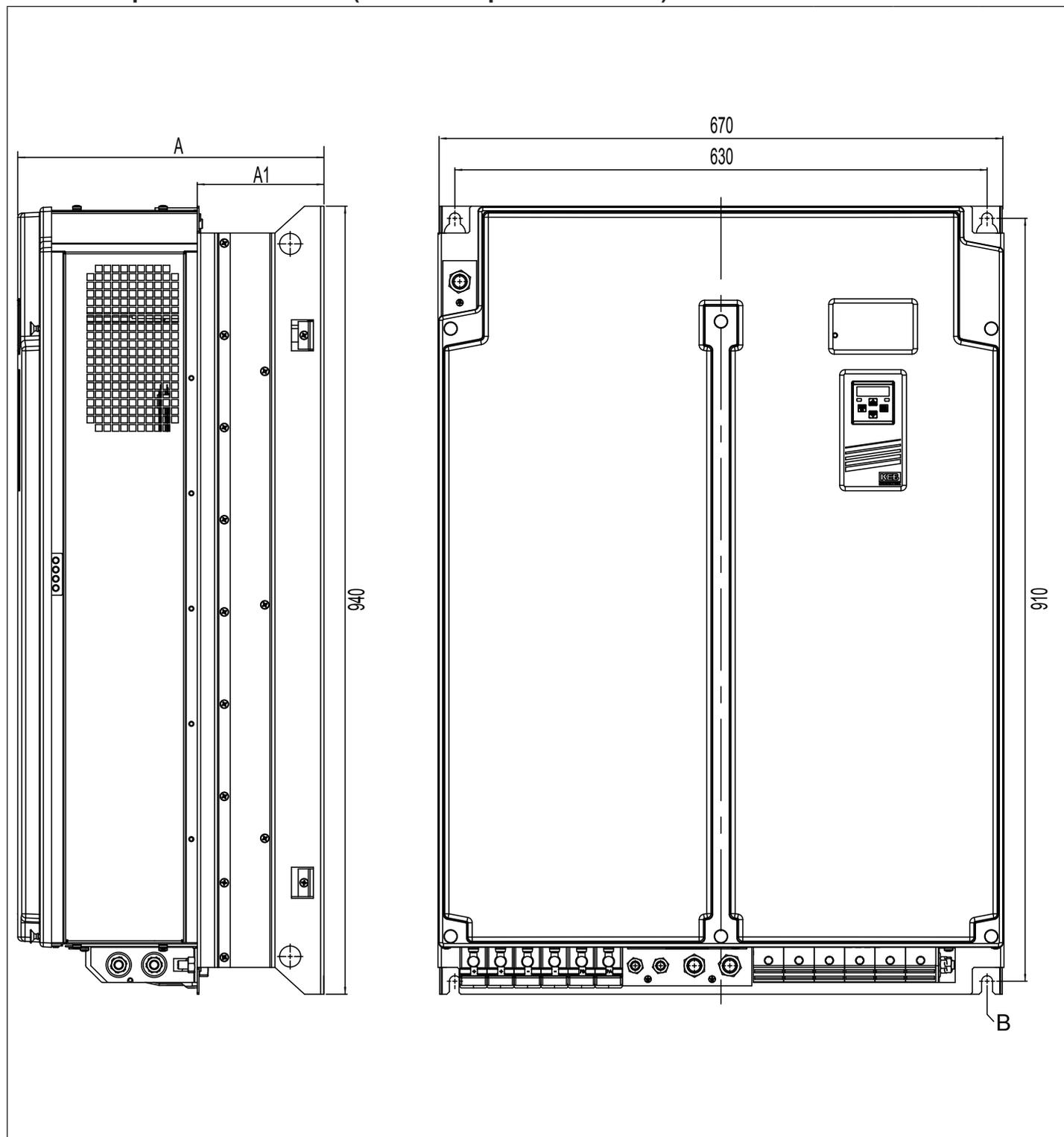
Altitudine massima 2000 m slm. Per luoghi oltre i 1000 m, si deve considerare una riduzione della potenza dell'1% ogni 100 m.



**E' assolutamente necessaria un'induttanza d'ingresso.**

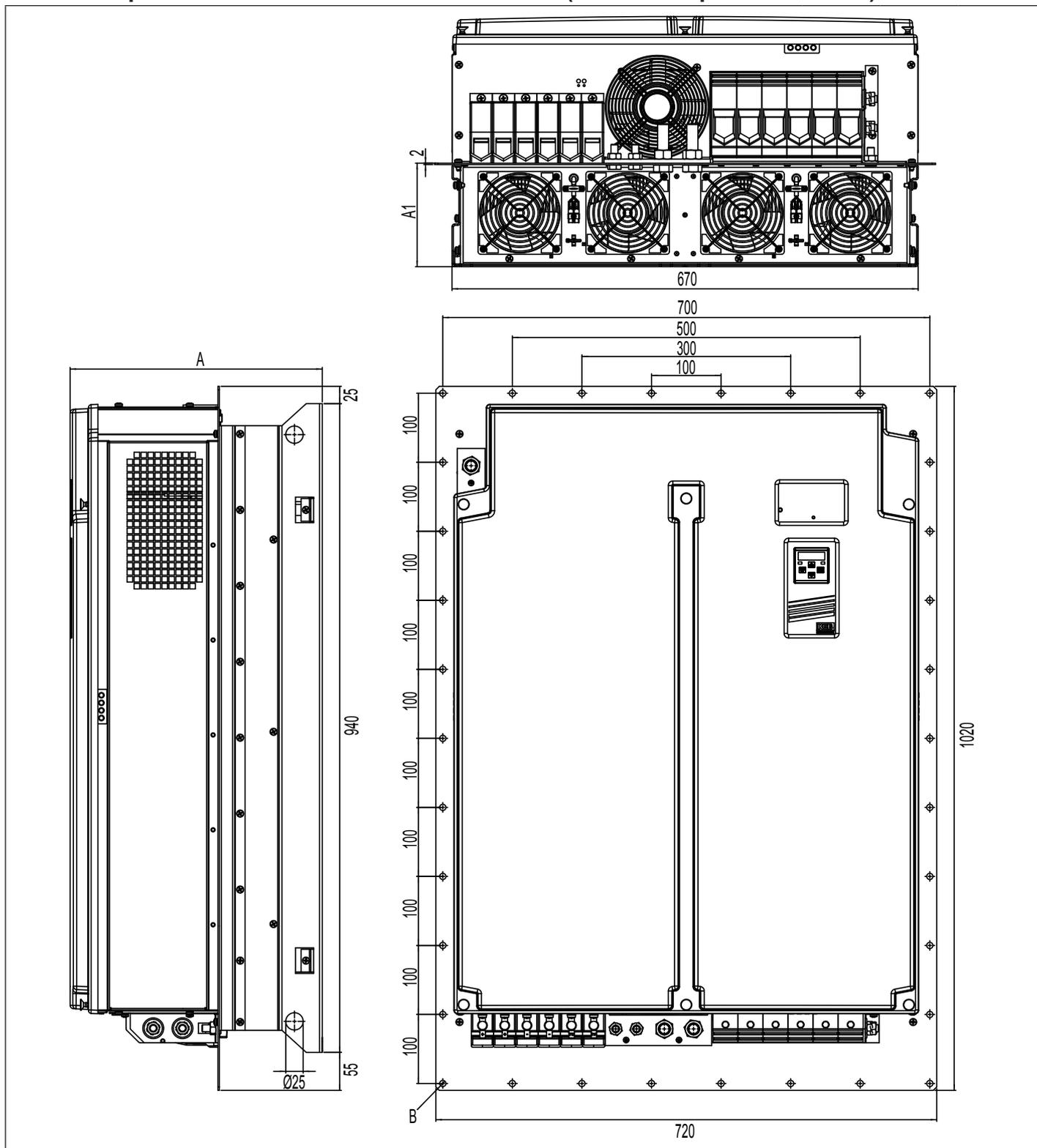
## 2.3 Dimensioni e pesi

### 2.3.1 Dissipatore con ventola (esterno al quadro elettrico)



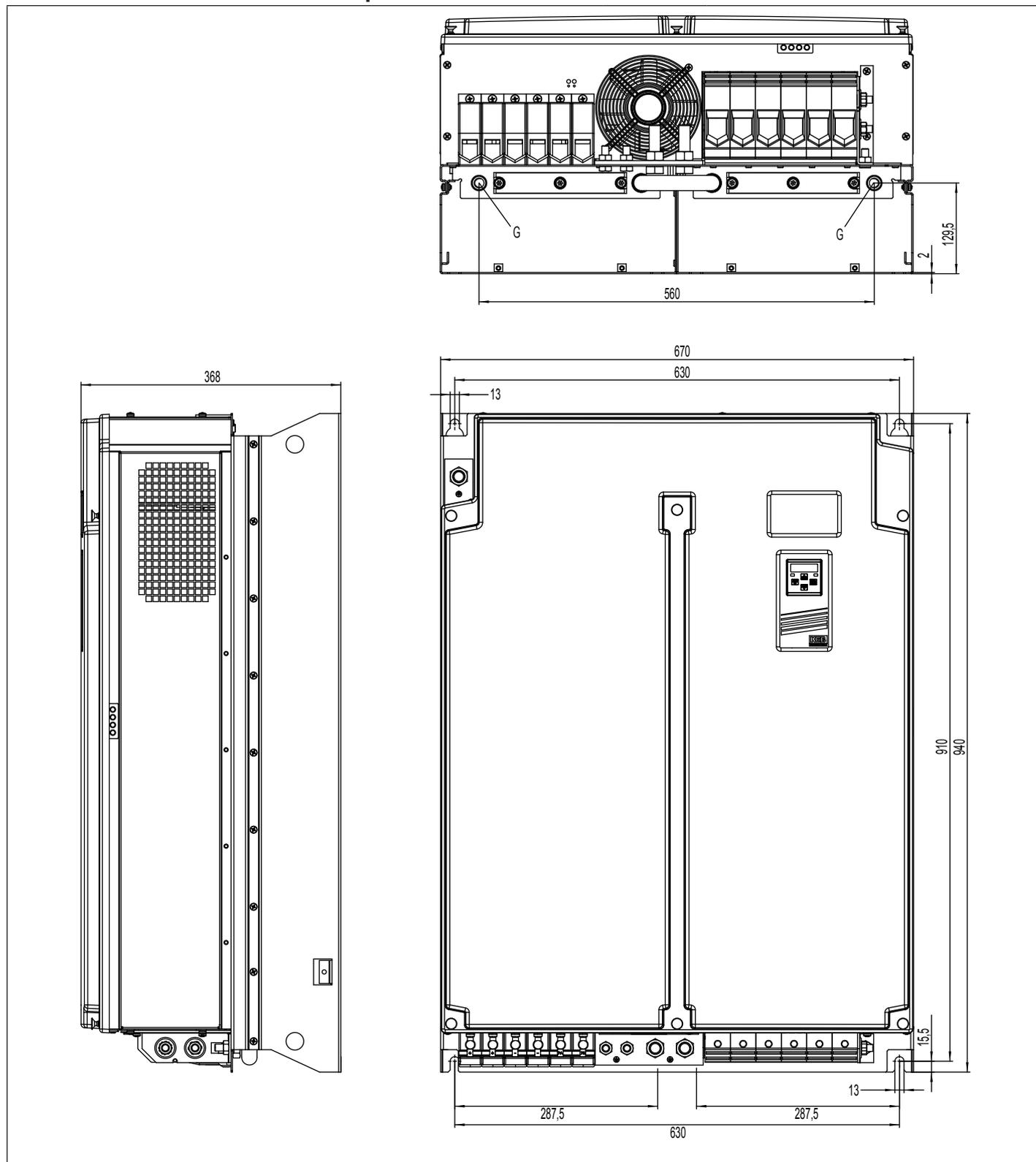
Carcassa	A	A1	B	Peso
Standard con montaggio a muro con dissipatore	368	155,5	Ø13	–
Standard con montaggio a muro con dissipatore (rinforzato)	362,5	150	Ø13	–

2.3.2 Dissipatore con ventola di raffreddamento - (esterno al quadro elettrico)



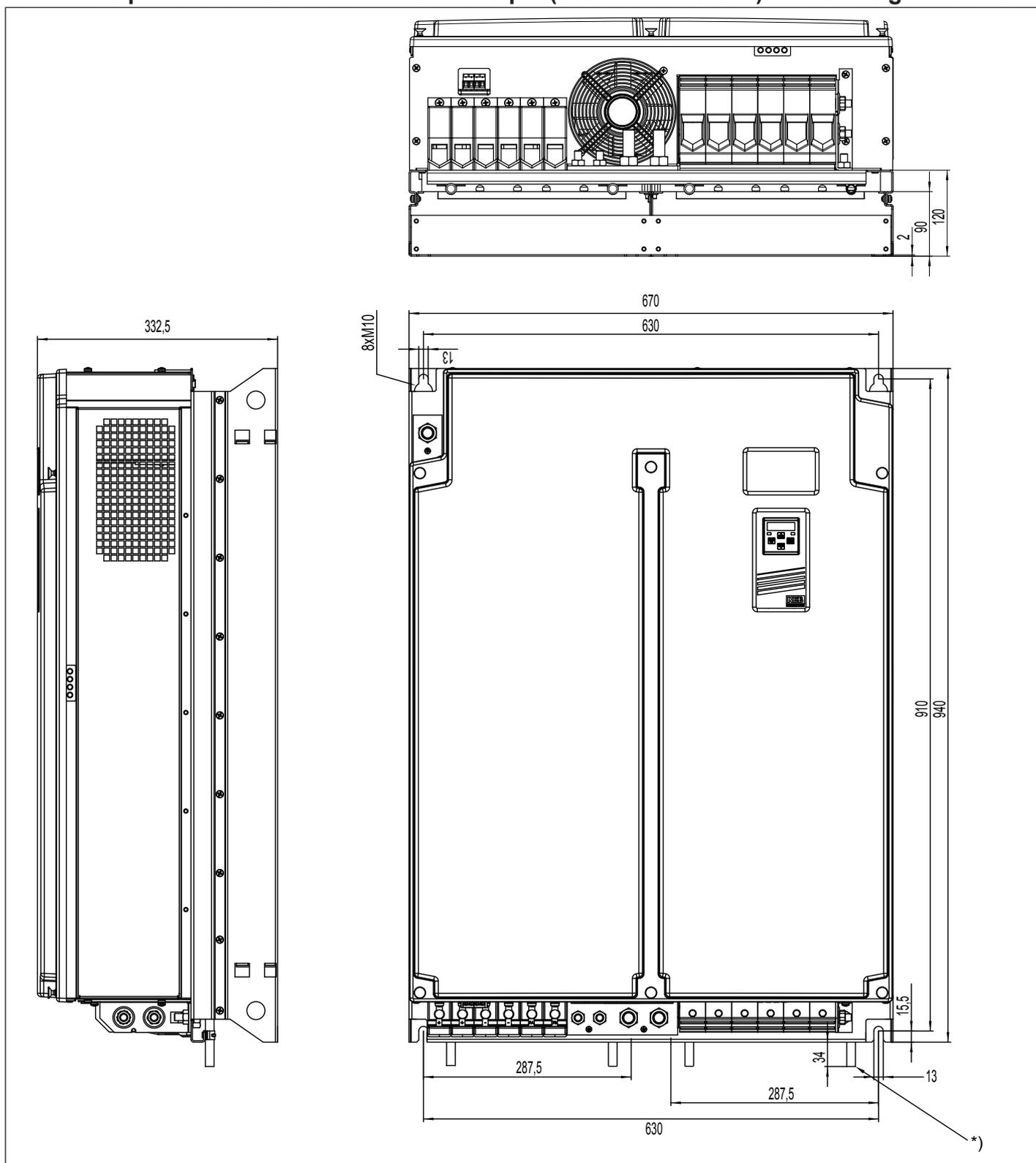
Carcassa	A	A1	B	Peso
Esterno al quadro elettrico con due ventole di raffreddamento (standard)	368	155,5	Ø 9	–
Esterno al quadro elettrico con quattro ventole di raffreddamento (rinforzato)	362,5	150	Ø 9	–

## 2.3.3 Inverter raffreddato ad acqua - versione ad installazione esterna



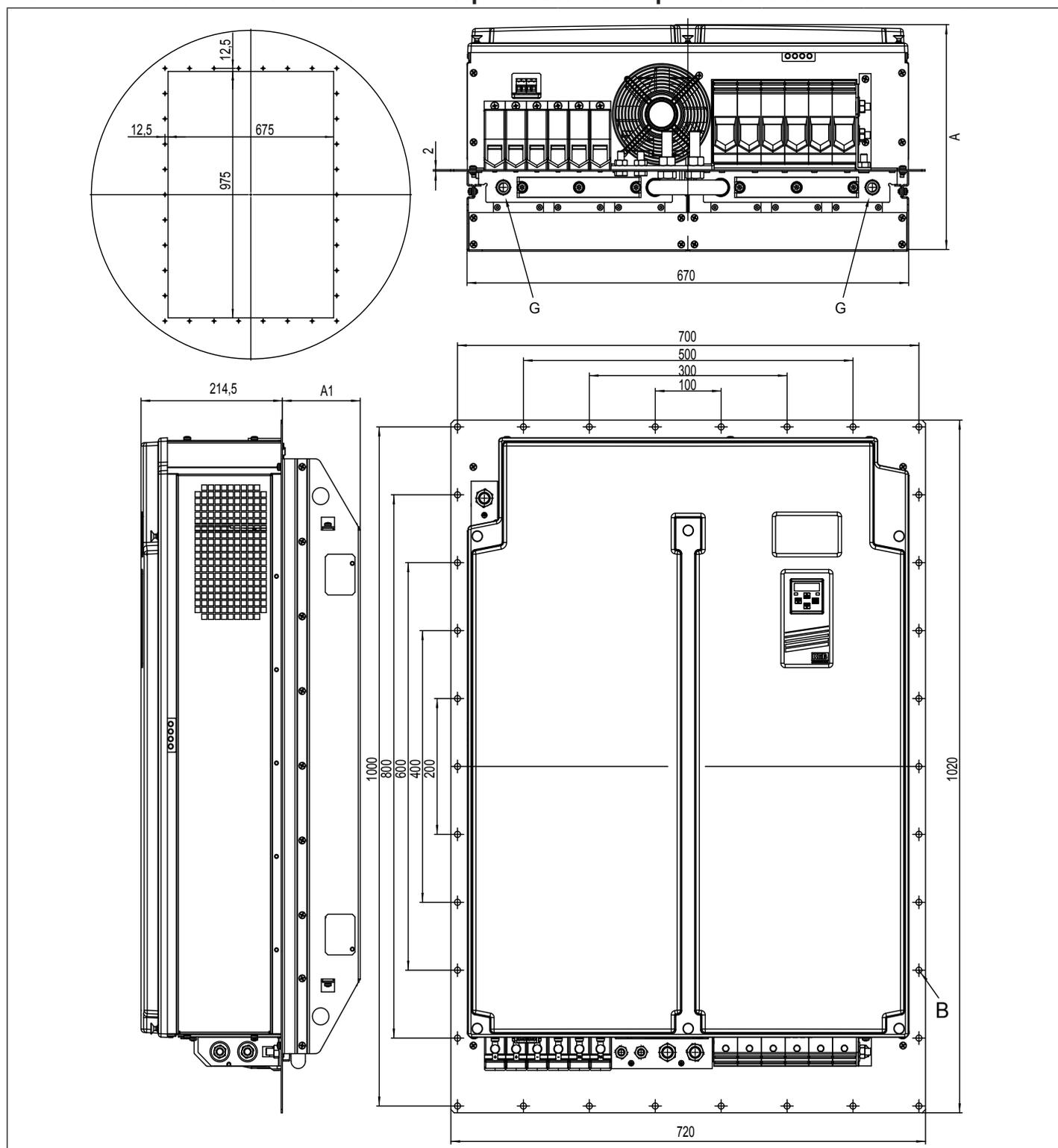
Carcassa	G	Peso
Inverter con raffreddamento ad acqua	1/2"	—
Inverter con raffreddamento ad acqua con resistenza di frenatura	1/2"	—

2.3.4 Dissipatore di calore raffreddato ad acqua (seconda versione) - versione già montata



Carcassa	Peso
Dissipatore di calore raffreddato ad acqua con tubo in acciaio inox	-
<p>*) 4 x tubo in acciaio inox diametro esterno 12 mm. Collegamento tramite raccordi ad anello di taglia commerciale. Interconnessione in serie a partire dal lato sinistro.</p>	

## 2.3.5 Inverter con raffreddamento ad acqua - esterno al quadro elettrico



Carcassa	A	A1	B	G	Peso
Inverter con raffreddamento ad acqua	370	155,5	Ø 9	1/2"	—
Inverter con raffreddamento ad acqua con resistenza di frenatura	370	155,5	Ø 9	1/2"	—
Inverter con raffreddamento ad acqua (rinforzato)	332,5	118	Ø 9	1/2"	—
Inverter con raffreddamento ad acqua con resistenza di frenatura (rinforzato)	332,5	118	Ø 9	1/2"	—

## 2.4 Morsettiera del circuito di potenza

**i** Tutte le morsettiere sono conformi alle norme EN60947-7-1 (IEC 60947-7-1)

### 2.4.1 Ingresso di rete

A seconda del raddrizzatore di ingresso, KEB COMBIVERT è indicato per una rete a tre fasi (raddrizzamento B6) o a sei fasi (raddrizzamento B12). Questa caratteristica si può riconoscere dai morsetti di ingresso (vedi figure e 2.4.1 e 2.4.1.b).

Il circuito di raddrizzamento B12 viene collegato a due reti trifasiche sfasate a 60 °C, rendendo possibile ridurre le reazioni della rete in caso di alte potenze. Nonostante offra vantaggi dal punto di vista elettrico e aumenti la durata, questo tipo di rete viene raramente utilizzata per gli alti costi del trasformatore. Il circuito intermedio di KEB COMBIVERT con circuito di raddrizzamento B12 è impostato in modo da consentire anche il collegamento a una rete trifasica. I diversi collegamenti possibili sono mostrati nel capitolo "Collegamento del circuito di potenza".

<b>i</b>	Informazioni generali per la realizzazione di una rete a sei fasi. Le tensioni delle due sottoreti sono spostate elettricamente di 60°. Per configurare una rete di questo tipo vengono utilizzati i seguenti trasformatori.		
	Un trasformatore con due sistemi secondari	o	Due trasformatori, ciascuno con il proprio sistema
	Gruppo di collegamento D d0 y11		Gruppo di collegamento Y yn0
			Gruppo di collegamento Y d11
Il collegamento a stella primario viene selezionato ad alimentazione media diretta, ad alimentazione a 690V o 400V si lavora anche con D y0 e D d11.			

**Figura 2.4.1.a Rappresentazione dell'ingresso di rete**

	<b>Nome</b>	<b>Funzione</b>
	<b>X1A</b>	Morsettiera dell'ingresso di rete
		Connessione per schermatura/terra
Ingresso dell'alimentazione dopo la rimozione del coperchio e del pannello.		

**Figura 2.4.1.b Ingresso di rete trifasico (raddrizzatore B6)**

	<b>Nome</b>	<b>Funzione</b>
	<b>L1, L1</b>	Collegamento di rete trifase;
	<b>L2, L2</b>	I rispettivi morsetti hanno un collegamento parallelo interno
	<b>L3, L3</b>	
Bullone da 16 mm <sup>2</sup> per capocorda; Coppia di serraggio 25 Nm (220 lb inch)		
I cavi di alimentazione vanno posati e collegati parallelamente alla sezione corrispondente (vedi "Dati tecnici").		

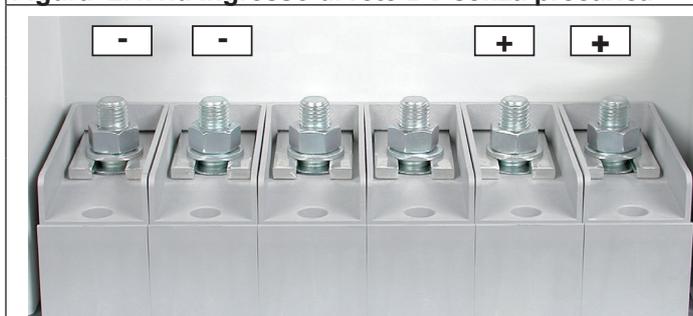
## Morsettiere di collegamento

**Figura 2.4.1.c Ingresso di rete sei fasi (raddrizzatore B12)**



Nome	Funzione
L1.1, L1.2	Connessione alla rete a sei fasi o 2 x 3 Collegamento di rete trifase
L2.1, L2.2	
L3.1, L3.2	
Bullone da 16 mm <sup>2</sup> per capocorda; Coppia di serraggio 25 Nm (220 lb inch)	

**Figura 2.4.1.d Ingresso di rete DC senza precarica**



Nome	Funzione
+, +	Collegamento DC
-, -	! Nessuna precarica integrata !
Bullone da 16 mm <sup>2</sup> per capocorda; Coppia di serraggio 25 Nm (220 lb inch)	

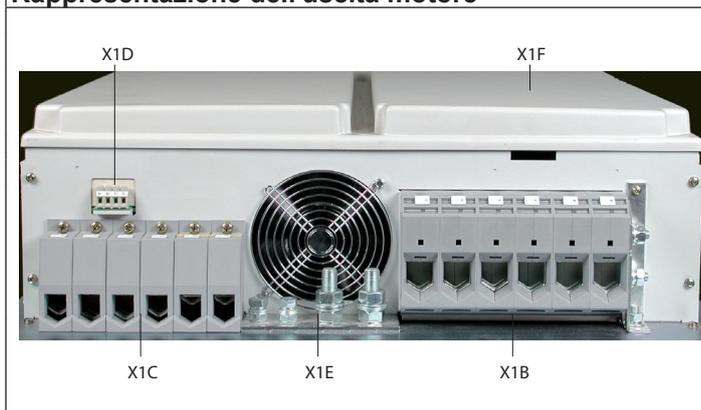
**Connessione per schermatura/terra**



Nome	Funzione
	Connessione per schermatura/terra
Bullone da 16 mm <sup>2</sup> per capocorda; Coppia di serraggio 50 Nm (440 lb inch)	

## 2.4.2 Uscita del motore

**Rappresentazione dell'uscita motore**



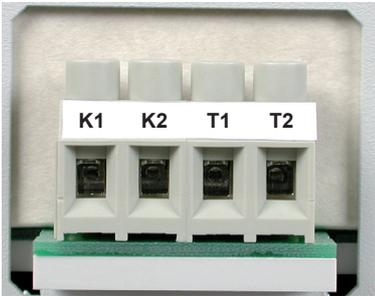
Nome	Funzione
X1B	Morsettiere del motore
X1C	Circuito intermedio DC e resistenza di frenatura
X1D	Temperatura e monitoraggio GTR
X1E	Collegamento per schermo
X1F	Connessione per l'alimentazione esterna dell'aria sotto al coperchio anteriore (solo taglie 31 e 32 con raffreddamento ad aria)

Morsettiere del motore X1B								
						<b>Nome</b>	<b>Funzione</b>	<b>No.</b>
						U, U	Collegamento di rete trifase	1
						V, V		
						W, W		
⊕	Connezione per schermatura/terra	2						
I cavi motore vanno posati e collegati parallelamente alla sezione corrispondente (vedi dati tecnici).								
Sezione cavi ammessa e coppie di serraggio morsettiere								
No.	Sezione cavi ammessa flessibile con capocorda				Coppia di serraggio massima			
	mm <sup>2</sup>		AWG/MCM		Nm	lb inch		
	min	max	min	max				
1	70	240	00 AWG	500 MCM	25...30	221...265		
2	Bullone da 16 mm <sup>2</sup> per capocorda				50	440		

2.4.3 Altri morsetti

Morsettiere per il circuito intermedio e la resistenza di frenatura X1C								
						<b>Nome</b>	<b>Funzione</b>	<b>No.</b>
						+, +	Più circuito intermedio DC Ingresso/uscita (nessuna pre- carica) Per l'alimentazione di dispositivi a corrente continua, utilizzare mor- settiere di ingresso!	1
						-, -	Meno circuito intermedio DC	
						PA, PB	Collegamento per resistore di frenatura (solo per transistor di frenatura in- terno; vedere Targhetta di identifi- cazione)	
Sezione cavi ammessa e coppie di serraggio morsettiere								
No.	Sezione cavi ammessa flessibile con capocorda				Coppia di serraggio massima			
	mm <sup>2</sup>		AWG/MCM		Nm	lb inch		
	min	max	min	max				
1	50	150	0 AWG	300 MCM	25...30	221...265		

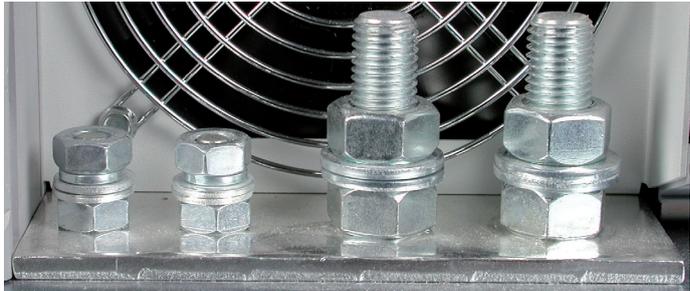
## Morsettiere di collegamento

Morsettiere per il rilevamento della temperatura e controllo del transistor di frenatura			
	Nome	Funzione	No.
	K1, K2	Controllo del transistor di frenatura (opzionale)	1
	T1, T2	Collegamento per il controllo della temperatura (vedere capitolo „Rilevazione di temperatura T1, T2“)	

### Sezione cavi ammassa e coppie di serraggio morsettiere

No.	Sezione cavi ammassa flessibile con capocorda				Coppia di serraggio massima	
	mm <sup>2</sup>		AWG/MCM		Nm	lb inch
	min	max	min	max		
1	0.2	4	24AWG	10AWG	0.6	5

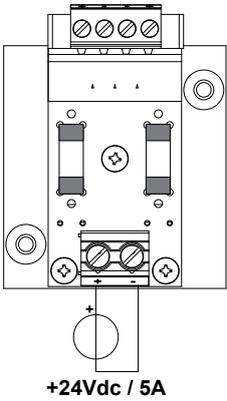
### Connessione per la schermatura e per il conduttore di terra X1E

	Nome	Funzione	No.
		Collegamento per schermo	1
		Connessione per schermatura/terra	2

### Sezione cavi ammassa e coppie di serraggio morsettiere

No.		Coppia di serraggio massima	
		Nm	lb inch
1	Bullone da 10 mm <sup>2</sup> per capocorda	25	220
2	Bullone da 16 mm <sup>2</sup> per capocorda	50	440

### Connessione per la schermatura e per il conduttore di terra X1F (solo taglie 31 e 32 con raffreddamento ad aria)

	Morsettiere di collegamento	+, -
	Alimentazione	24V dc ±10 %
	Tensione di rete	5A
	Fusibili di scorta	3.15A tipo gG minimo 50V

### Sezione cavi ammassa e coppie di serraggio morsettiere

No.	Sezione cavi ammassa flessibile con capocorda				Coppia di serraggio massima	
	mm <sup>2</sup>		AWG/MCM		Nm	lb inch
	min	max	min	max		
1	0.2	4	24AWG	10AWG	0.6	5

## 2.5 Accessori

### 2.5.1 Filtri e induttanze

La tabella seguente descrive i tipi di collegamento possibile tra COMBIVERT e le fasi di rete.

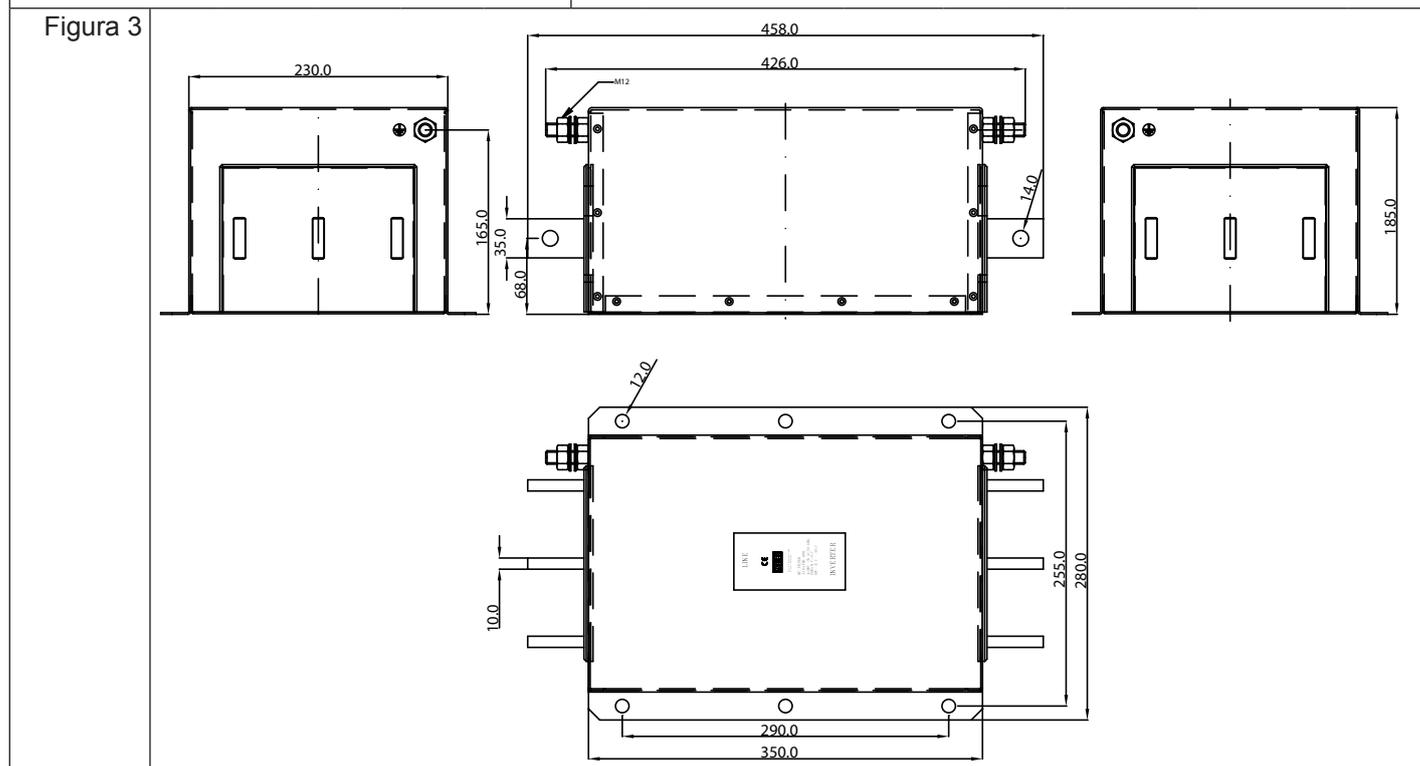
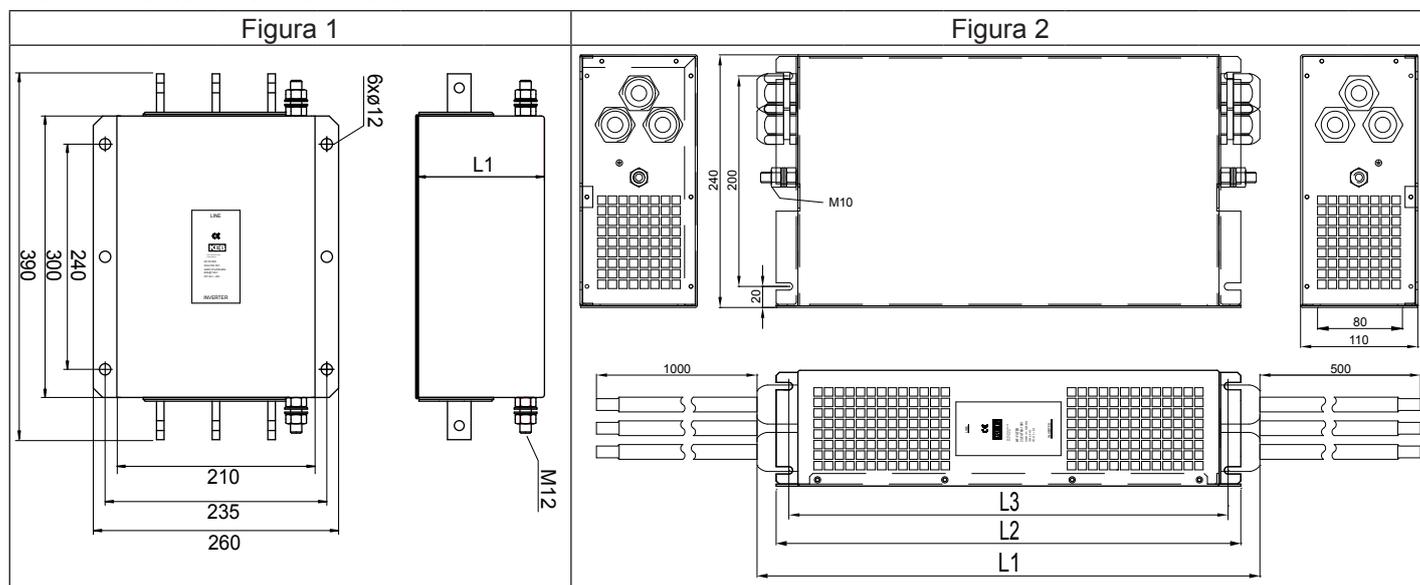
Tipo di connessione	Inverter Fasi	Fasi	Vedi figura
3~ → 3~	trifasica (raddrizzatore B6)	trifasica	1
6~ → 3~	6 fasi (raddrizzatore B12)	trifasica	2
6~ → 6~	6 fasi (raddrizzatore B12)	6 fasi	3

La tabella 2.5.1 mostra gli accessori per una completa schermatura, a seconda del tipo di connessione. Il kit per la schermatura contiene filtro e induttanza/e di rete. L'induttanza motore va acquistata a parte.

Tabella 2.5.1 Accessori di collegamento					
Taglia	Tipo di connessione	Kit per schermatura completa	Filtro	Induttanza di rete 50 Hz / 4 % Uk	Induttanza motore 100 Hz / 4 % Uk
28	3~ → 3~	28U5A1W-3000	28E4T60-1001	28DRB28-8031	2x25DRC18-5831
	6~ → 3~	28U5A1W-3001	2x25E4T60-1001	2x24DRB18-1541	
	6~ → 6~				
29	3~ → 3~	29U5A1W-3000	30E4T60-1001	29DRB28-5331	2x26DRC18-4931
	6~ → 3~	29U5A1W-3001	2x25E4T60-1001	2x26DRB28-1141	
	6~ → 6~				
30	6~ → 3~	30U5A1W-3000	30E4T60-1001	2x27DRB28-1041	2x27DRC18-3631
	6~ → 6~	30U5A1W-3001	2x26E4T60-1001		
31	6~ → 3~	31U5A1W-3000	32E4T60-1001	2x28DRB28-8031	2x27DRC18-3631
	6~ → 6~	31U5A1W-3001	2x28E4T60-1001		
32	6~ → 3~	32U5A1W-3000	32E4T60-1001	2x28DRB28-8031	2x28DRC18-3131
	6~ → 6~	32U5A1W-3001	2x28E4T60-1001		

# Collegamento del circuito di potenza

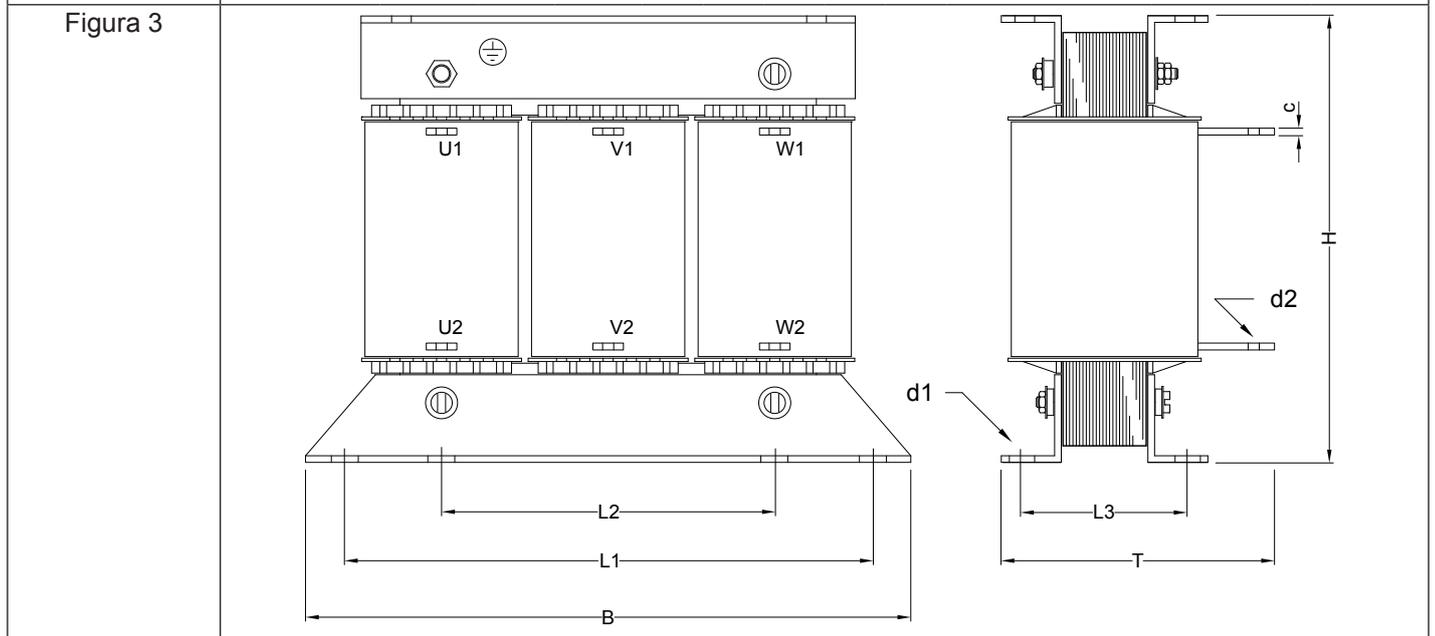
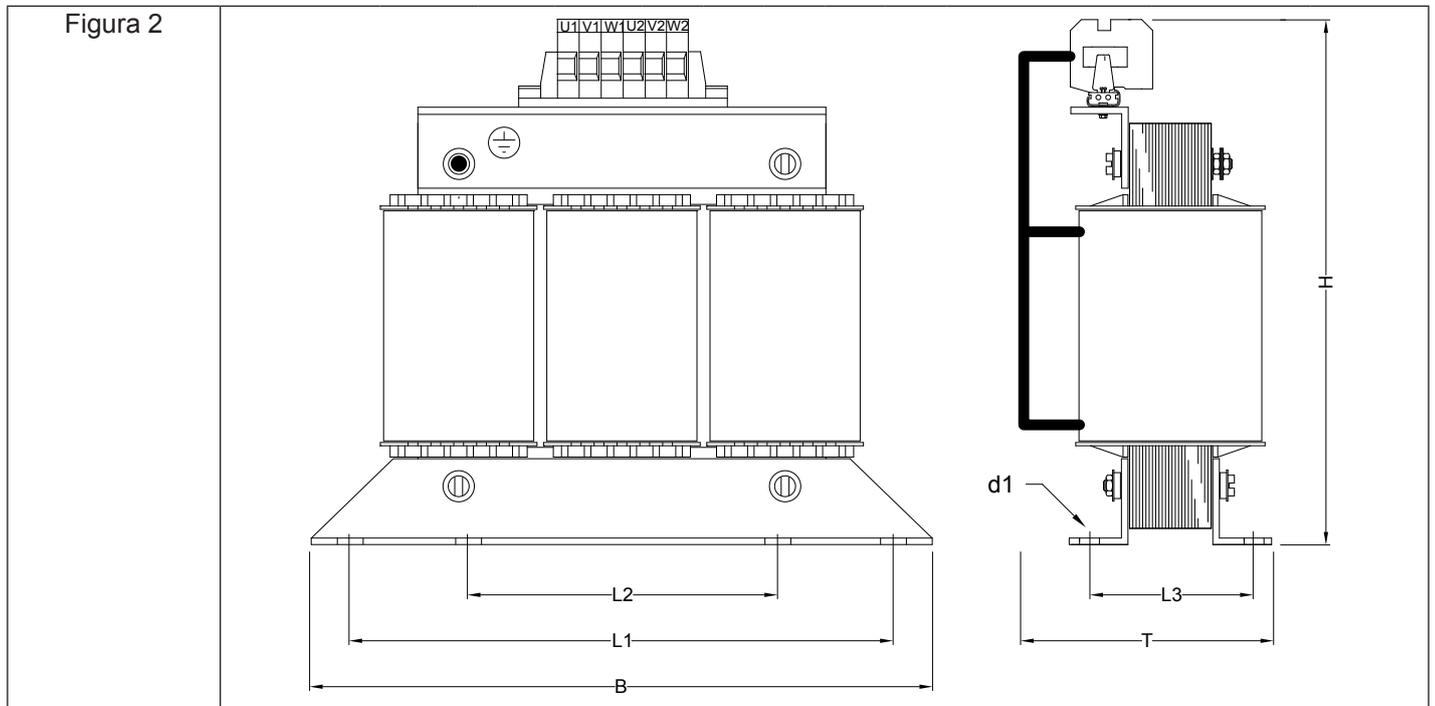
## 2.5.2 Dati tecnici del filtro



Matricola n.	IN	PV	lab	Frequenza	Livello di soppressione di interferenza/ Lunghezza cavo	Figura No.	L1	L2	L3	PE	Collegamento	Peso [kg]
	[A]	[W]	[mA]	[Hz]			[mm]					
25E4T60-1001	250	50	55	45...65Hz	C2 / max. 30m	2	630	598	574	M10	70mm <sup>2</sup>	16
26E4T60-1001	280	50	60	45...65Hz	C3 / max. 30m	1	115	-	-	M12	Ø10.5mm	14
28E4T60-1001	410	50	60	45...65Hz	C3 / max. 30m	1	115	-	-	M12	Ø10.5mm	14
30E4T60-1001	650	60	60	45...65Hz	C3 / max. 30m	1	135	-	-	M12	Ø10.5mm	14
32E4T60-1001	1000	90	20	45...65Hz	C3 / max. 30m	3	-	-	-	M12	Ø14mm	17

IN = corrente nominale; PV = potenza dissipata; lab = perdita di corrente

2.5.3 Dati tecnici induttanza di linea



Matricola n.	L mH	IN [A]	Pv [W]	Figura	Dimensioni [mm]							PE	Terminali	Peso [kg]
					B	T	H	L1	L3	d1	d2			
24DRB18-1541	0.15	200	168	2	267	215	310	249	105	7x12	-	M8	95 mm <sup>2</sup>	28
25DRB18-1341	0.13	230	230	2	267	230	335	249	113	7x12	-	M8	150 mm <sup>2</sup>	31
26DRB28-1141	0.11	270	290	2	352	230	395	249	82	7x12	-	M8	240 mm <sup>2</sup>	37
27DRB28-1041	0.1	300	308	3	352	180	270	328	95	10x16	11	M8	-	48
28DRB28-8031	0.081	400	618	3	480	200	390	450	120	12x20	14	M10	-	61

IN = corrente nominale; Pv = potenza dissipata

### 2.5.4 Dati tecnici induttanza motore ( $U_k=4\%$ ; $f_{max}=100\text{ Hz}$ )

Figura 3

Matricola n.	L mH	I <sub>N</sub> [A]	P <sub>V</sub> [W]	Figura	Dimensioni [mm]							PE	Terminali	Peso [kg]
					B	T	H	L1	L3	d1	d2			
25DRC18-5831	0.058	210	400	3	352	230	350	328	121	10x16	30x3	M8	–	44
26DRC18-4931	0.049	250	485	3	352	245	350	328	136	10x16	30x3	M8	–	54
27DRC18-3631	0.036	330	525	3	352	257	350	328	148	10x16	30x5	M8	–	60
28DRC18-3131	0.031	400	600	3	412	250	370	388	136	10x16	30x5	M8	–	70

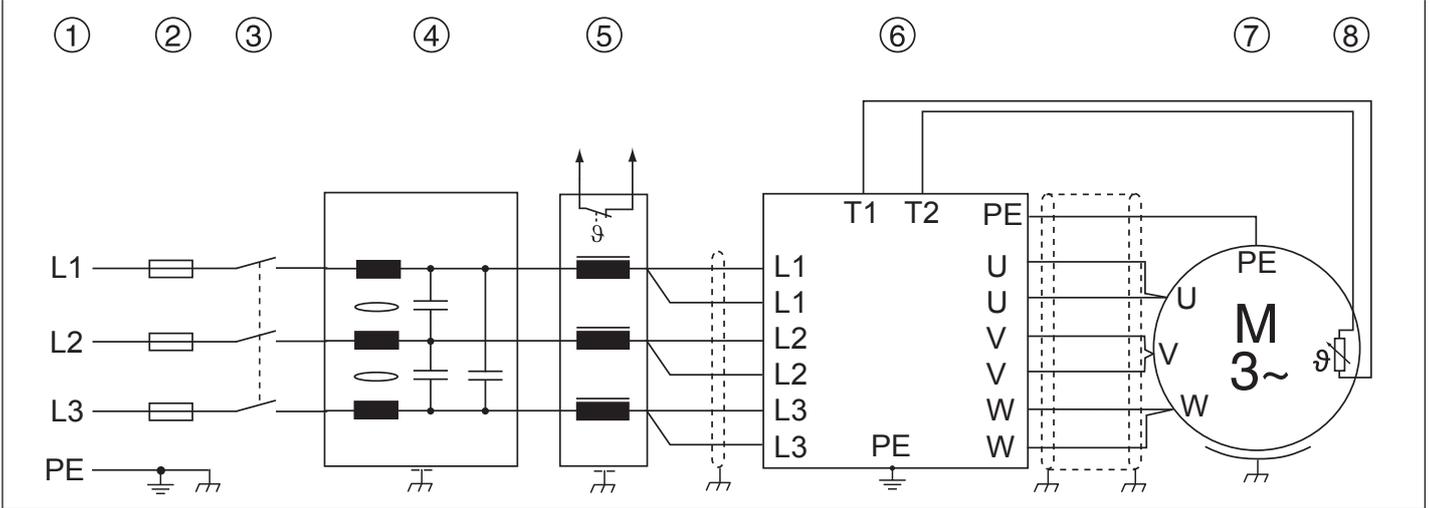
I<sub>N</sub> = corrente nominale; P<sub>V</sub> = potenza dissipata

Se vengono utilizzate valvole motore, non bisogna superare la lunghezza massima della linea motore.

## 2.6.2 Collegamento rete e motore

Invertendo i collegamenti della rete e del motore, si provoca la distruzione immediata dell'apparecchiatura.	Fare attenzione alla tensione di alimentazione ed alla corretta polarità delle fasi del motore !
--	--

Figura 2.6.2.a COMBIVERT trifasico a rete trifasica



Legenda	1	Alimentazione trifasica
	2	Fusibile di rete
	3	Contattore di linea
	4	Filtro HF
	5	Induttanza di rete (connessione del rilevatore di temperatura facoltativo)
	6	KEB COMBIVERT F5 con ingresso di rete trifasico
	7	Motore (vedi anche 2.6.5)
	8	Sensore di protezione temperatura del motore (vedi anche 2.6.7)

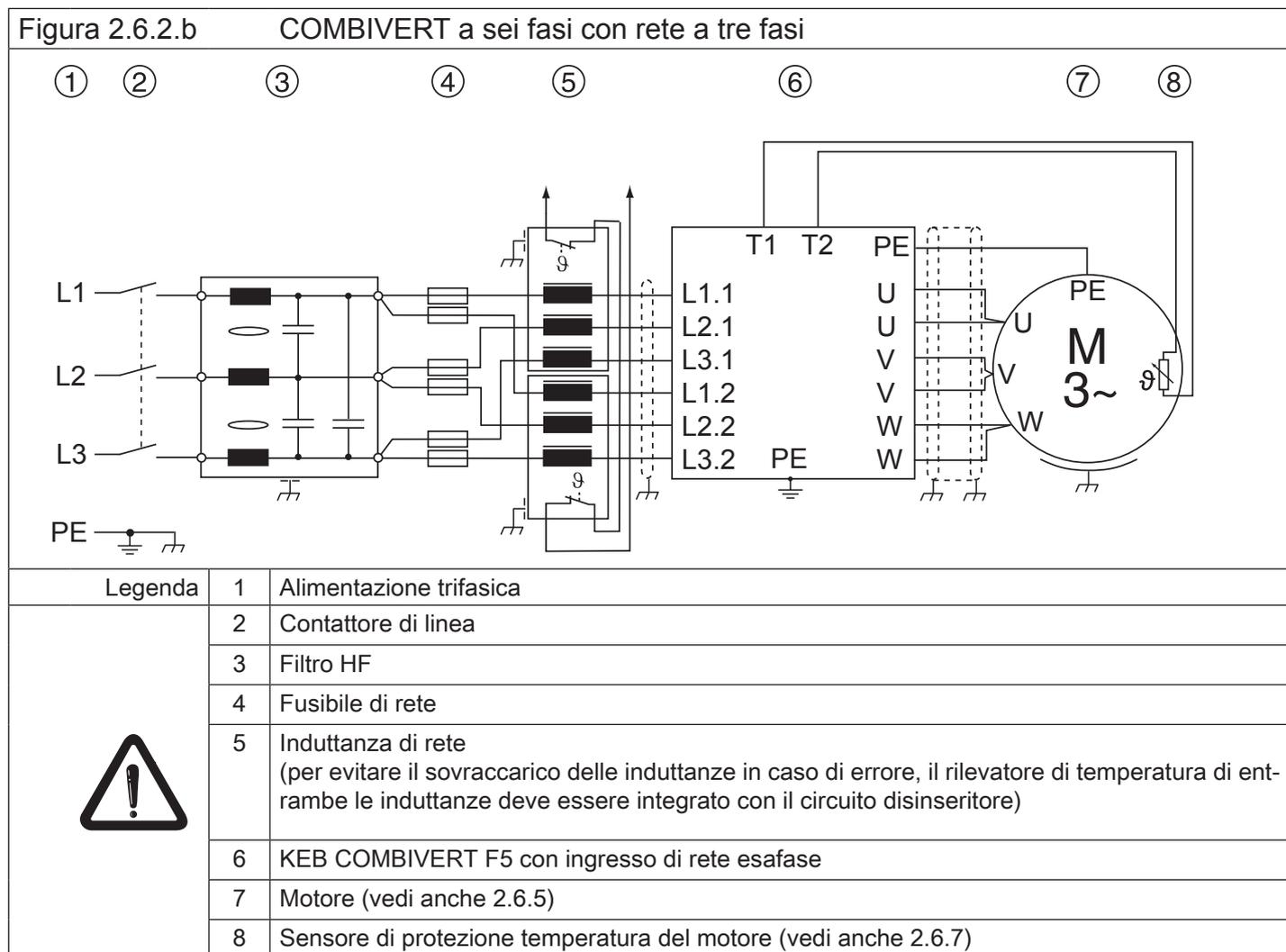
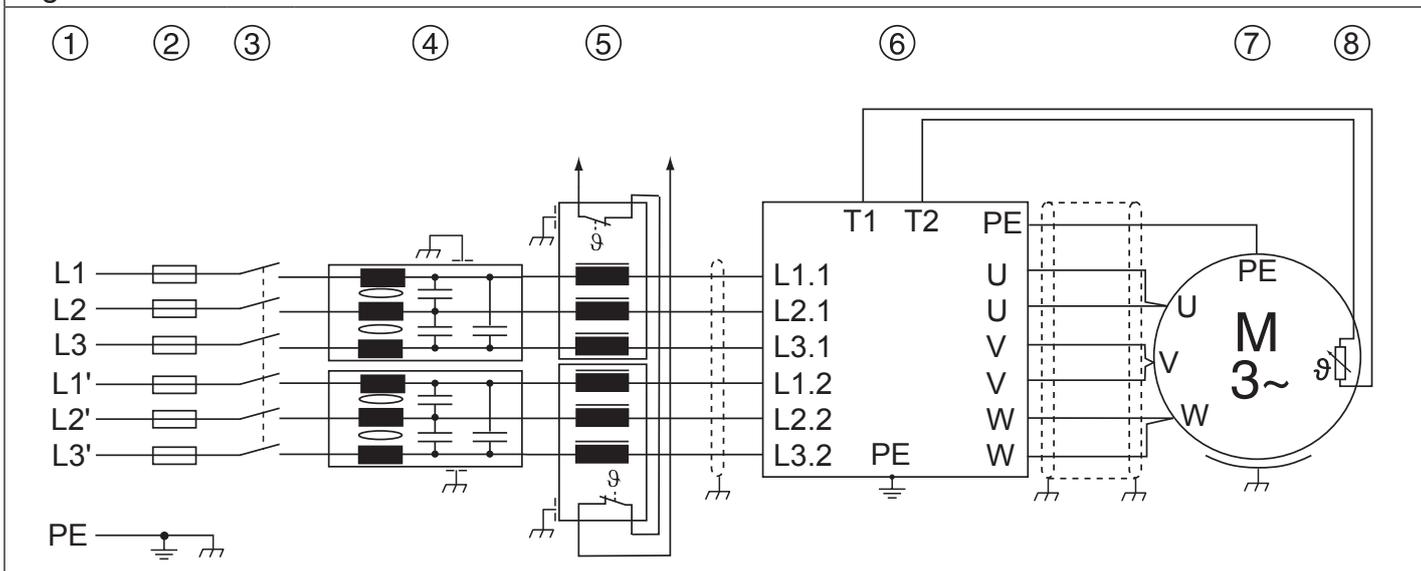
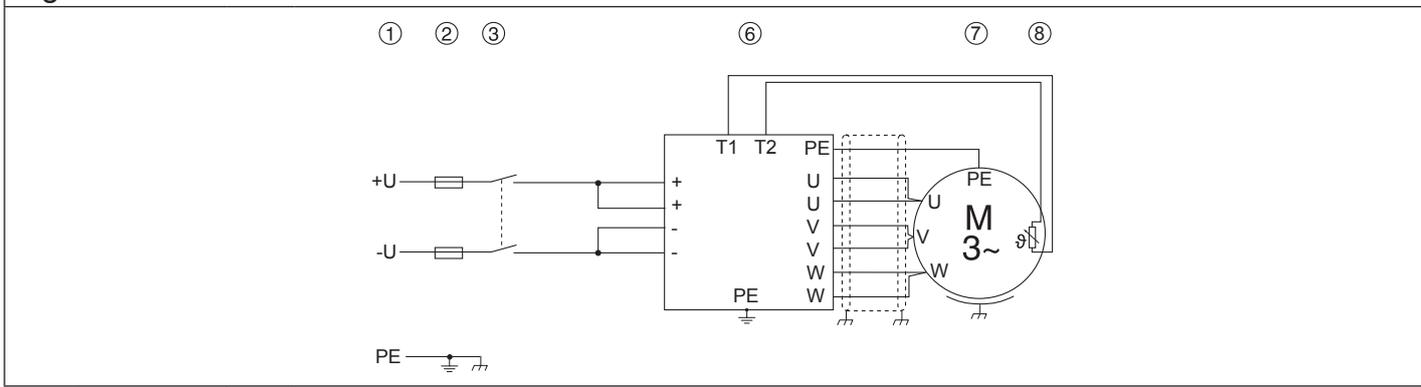


Figura 2.6.2.c COMBIVERT a sei fasi con rete a 6 fasi



Legenda  	1	Alimentazione rete esafase (punto neutro Yn di messa a terra)
	2	Fusibile di rete
	3	Contattore di linea
	4	Filtro HF
	5	Induttanza di rete (per evitare il sovraccarico delle induttanze in caso di errore, il rilevatore di temperatura di entrambe le induttanze deve essere integrato con il circuito disinseritore)
	6	KEB COMBIVERT F5 con ingresso di rete esafase
	7	Motore (vedi anche 2.6.5)
	8	Sensore di protezione temperatura del motore (vedi anche 2.6.7)

Figura 2.6.2.d Combivert/rete DC

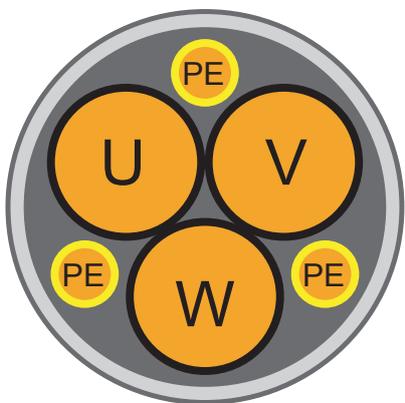


Legenda	1	Alimentazione DC
	2	Fusibili DC
	3	Rete DC
	6	KEB COMBIVERT F5 con ingresso DC
	7	Motore (vedi anche 2.6.5)
	8	Sensore di protezione temperatura del motore (vedi anche 2.6.7)

### 2.6.3 Selezione del cavo motore

Nei motori ad alta potenza la scelta corretta dei cavi del motore e il loro cablaggio giocano un ruolo fondamentale:

- Minore usura dei cuscinetti tramite le correnti di dispersione
- Caratteristiche EMC migliorate
- Inferiori capacità operative simmetriche
- Minori dispersioni nelle correnti transitorie

Figura 2.6.3	Sezione di un cavo motore schermato con conduttore di terra diviso in tre parti
	<p>In caso di alte potenze motore (a partire da 30 kW) è consigliato l'utilizzo di cavi motore schermati simmetricamente. In questi cavi il conduttore di terra è diviso in tre parti e posto a uguale distanza tra le linee di fase.</p> <p>Se consentito dalle disposizioni locali, si può utilizzare un cavo privo di conduttore di terra. In questo caso, deve essere posato esternamente. Alcuni cavi consentono di utilizzare lo schermo come conduttore di terra.</p> <p>Osservare le indicazioni fornite dal produttore del cavo!</p>

### 2.6.4 Connessione del motore

La procedura standard per il collegamento del motore è indicata nella tabella seguente:

Tabella 2.6.4 Connessione del motore			
230/400 motore a V		400/690 motore a V	
230 V	400 V	400 V	690 V
Delta	Stella	Delta	Stella
Figura 2.6.4.2	Figura 2.6.4.1	Figura 2.6.4.2	Figura 2.6.4.1

	<p>In generale sono sempre valide le istruzioni per il collegamento fornite dal produttore!</p>
---	---

	<p>Proteggere il motore da picchi di tensione!</p>	<p>Chiudere in uscita l'inverter con un <math>du/dt</math> di ca. <math>5kV/\mu s</math>. In particolare, in caso di cavi motore lunghi (<math>&gt;15</math> m), possono verificarsi picchi di tensione del motore che ne minacciano il sistema di isolamento.</p> <p>Per la protezione del motore si può utilizzare un'induttanza motore, un filtro <math>du/dt</math> o sinusoidale.</p>
---	--	--

Figura 2.6.4.1 Collegamento motore a stella

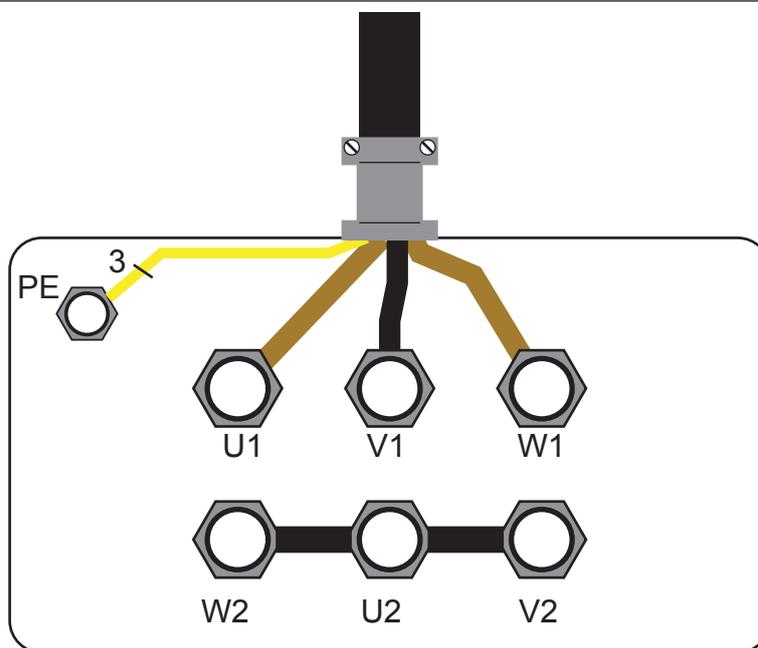
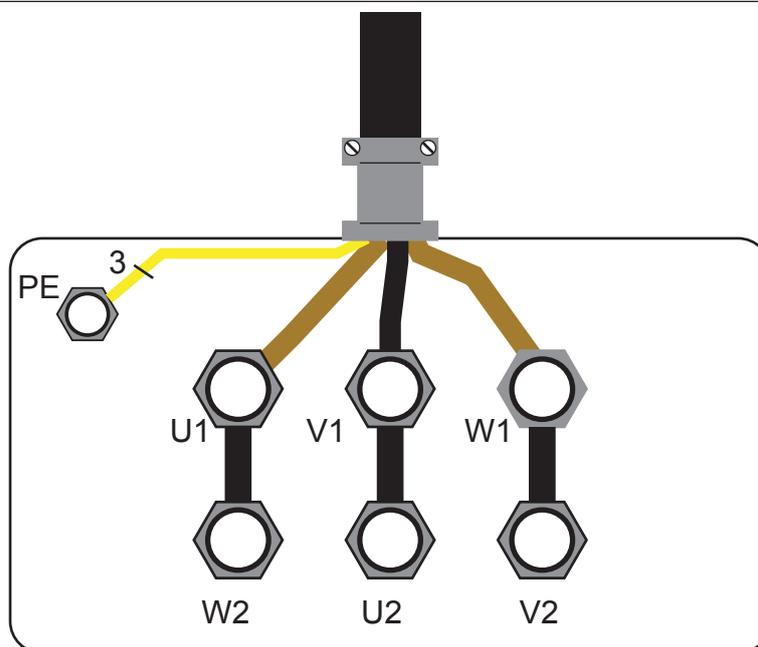


Figura 2.6.4.2 Collegamento motore a V



## Collegamento del circuito di potenza

### 2.6.7 Rilevazione di temperatura T1, T2

Il parametro In.17 mostra in High-Byte l'ingresso temperatura installato sull'inverter. KEB COMBIVERT F5 viene normalmente fornito con la possibilità di commutare dalla KTY84 alla PTC. La funzione desiderata viene impostata con Pn.72 e opera secondo la seguente tabella:

In.17	Funzione di T1, T2	Pn.72	Resistenza	Visualizzazione ru.46	Errore/Pericolo <sup>1)</sup>
0xh	PTC (in conformità con DIN EN 60947-8)	-	< 750 Ω	T1-T2 chiuso	-
			0.75...1.65 kΩ (valore di reset)	T1-T2 chiuso	-
			1.65...4 kΩ (valore di allarme)	T1-T2 aperto	x
			> 4 kΩ	T1-T2 aperto	x
5xh	KTY84 (standard)	0	< 215 Ω	errore di rilevazione 253	x
			498 Ω	1 °C	- <sup>2)</sup>
			1 kΩ	100 °C	X <sup>2)</sup>
			1.722 kΩ	200 °C	X <sup>2)</sup>
			> 1811 Ω	errore di rilevazione 254	x
PTC (in conformità con DIN EN 60947-8)	1	< 750 Ω	T1-T2 chiuso	-	
		0.75...1.65 kΩ (valore di reset)	T1-T2 chiuso	-	
		1.65...4 kΩ (valore di allarme)	T1-T2 aperto	x	
		> 4 kΩ	T1-T2 aperto	x	
6xh	PT100	-	su richiesta		
1)	La colonna è valida nelle impostazioni di fabbrica e Ud.02 ≥ 4 (F5 Multi Servo). Se Ud.02 < 4 (F5 General), la funzione va programmata di conseguenza con i parametri Pn. 12 (CP.28), Pn.13, Pn.62 e Pn.72.				
2)	Lo scollegamento dipende dalla temperatura impostata in Pn.62.				



Il comportamento dell'inverter in caso di errore/allarme viene stabilito con i parametri Pn.12 (CP.28), Pn.13, Pn.62 e Pn.72.

A seconda dell'utilizzo l'ingresso temperatura può essere utilizzato per le seguenti funzioni:

Funzione	Modo (Pn.72)
Visualizzazione della temperatura motore e monitoraggio	KTY84
Monitoraggio della temperatura motore	PTC
Regolazione della temperatura per motori con raffreddamento ad acqua <sup>1)</sup>	KTY84
Rilevazione generale degli errori	PTC

1) Se l'ingresso temperatura è necessario per altre funzioni, la regolazione della temperatura negli inverter con raffreddamento ad acqua può avvenire in modo indiretto tramite il circuito di raffreddamento dell'inverter.

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Non posare cavi KTY o PTC del motore (anche se schermati) insieme ai cavi di controllo!</li> <li>• E' possibile posare cavi KTY o PTC all'interno dei cavi motore solo con doppia schermatura!</li> </ul>
--	--

### 2.6.7.1 Utilizzo dell'ingresso temperatura in modalità KTY

<p>Figura 2.6.7.1 Collegamento del sensore KTY</p>	
	<p>I sensori KTY non devono essere messi in collegamento con altre rilevazioni, per evitare misurazioni errate.</p>

	<p>Esempi per la realizzazione e la programmazione del controllo di temperatura con KTY84 si trovano nel manuale applicativo.</p>
--	---

### 2.6.7.2 Utilizzo dell'assorbimento di temperatura in modalità PTC

Se l'ingresso temperatura avviene in modalità PTC, l'utente ha a disposizione tutte le possibilità all'interno del range di resistenza di cui al paragrafo 2.6.7. Questi possono essere:

<p>Figura 2.6.7.2 Esempi di collegamento in modalità PTC</p>	
<p>Contatto termico (contatto NC)</p>	
<p>Sensore di temperatura (PTC)</p>	
<p>Catena mista di sensori</p>	

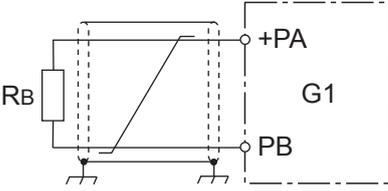
Se non si desidera la valorizzazione dell'ingresso, si può disattivare la funzione con Pn.12 = "7" (CP.28) (standard nel F5 General). In alternativa è possibile installare un ponte tra T1 e T2.

## Collegamento del circuito di potenza

### 2.6.8 Collegamento della resistenza di frenatura

	Le resistenze frenanti trasformano in calore l'energia prodotta dal motore in fase generatrice, sviluppando temperature di superficie molto elevate. Durante l'installazione adottare le adeguate misure antincendio e per evitare il contatto.
	Nel caso di applicazioni che producono un'alta energia generatrice, è opportuno utilizzare un'unità di rigenerazione. L'energia in eccedenza viene riportata in rete.
	La tensione di rete va sempre disattivata al fine di evitare incendi in caso di transistor di frenatura difettoso.
	In funzionamento generatore, l'inverter resta acceso anche togliendo l'alimentazione. Se non è installato alcun modulo di supervisione GTR7 (presente solo su apparecchi con raffreddamento ad acqua), un errore che disattiva la modulazione dell'inverter deve essere sbloccato attraverso un cablaggio esterno. Questo può avvenire per es. nei morsetti T1/T2 o attraverso un ingresso digitale. In ogni caso, l'inverter deve essere opportunamente programmato.

#### 2.6.8.1 Resistenza di frenatura senza monitoraggio della temperatura

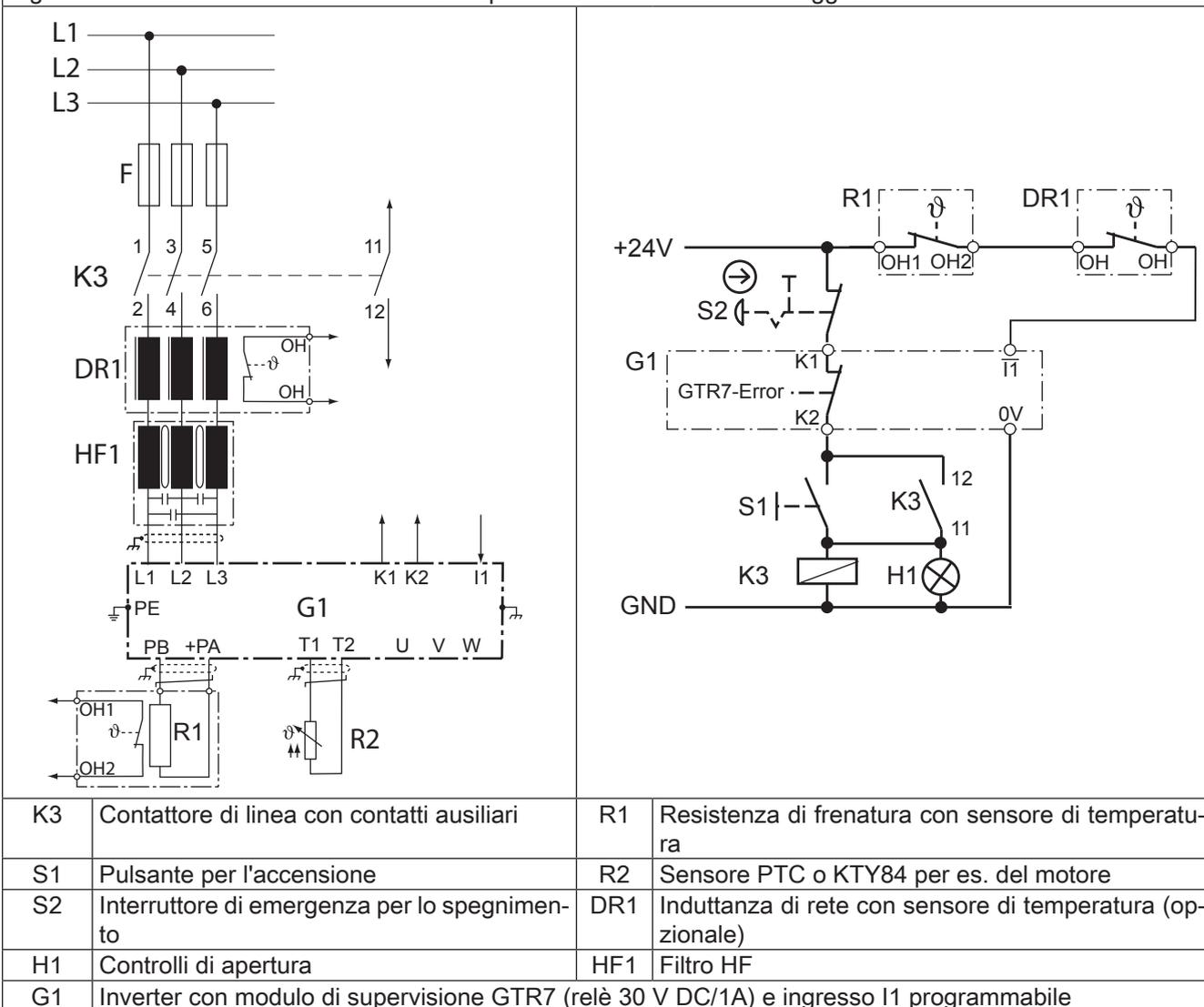
Figura 2.6.8.1 Resistenza di frenatura intrinsecamente sicura senza monitoraggio della temperatura	
	
	Per il funzionamento senza controllo della temperatura è consentito utilizzare soltanto resistenze di frenatura.

2.6.8.2 Resistenza di frenatura con protezione termica e monitoraggio GTR7 (inverter con raffreddamento ad acqua)  
 Questo collegamento offre una protezione indiretta per un GTR7 difettoso (transistor di frenatura). Se il GTR7 difettoso, un relè integrato apre i morsetti K1/K2 e si attiva l'errore "E.Pu". I terminali K1/K2 sono integrati nel circuito autoportante del contattore di rete, così in caso in errore la tensione d'ingresso si spegne. Il funzionamento generatore viene assicurato anche da una disconnessione dell'errore interno. Tutti gli altri errori di resistenza di frenatura e valvola di ingresso vengono intercettati da un ingresso digitale. L'ingresso deve essere programmato su "errore esterno".



Se il modulo di supervisione PTC-/KTY del motore non viene utilizzato sui morsetti T1/T2, questi possono essere impiegati al posto dell'ingresso programmabile. L'ingresso temperatura deve avvenire quindi in modalità PTC (vedi 2.6.7.2).

Figura 2.6.8.2 Resistenza di frenatura con protezione termica e monitoraggio GTR7



## Collegamento del circuito di potenza

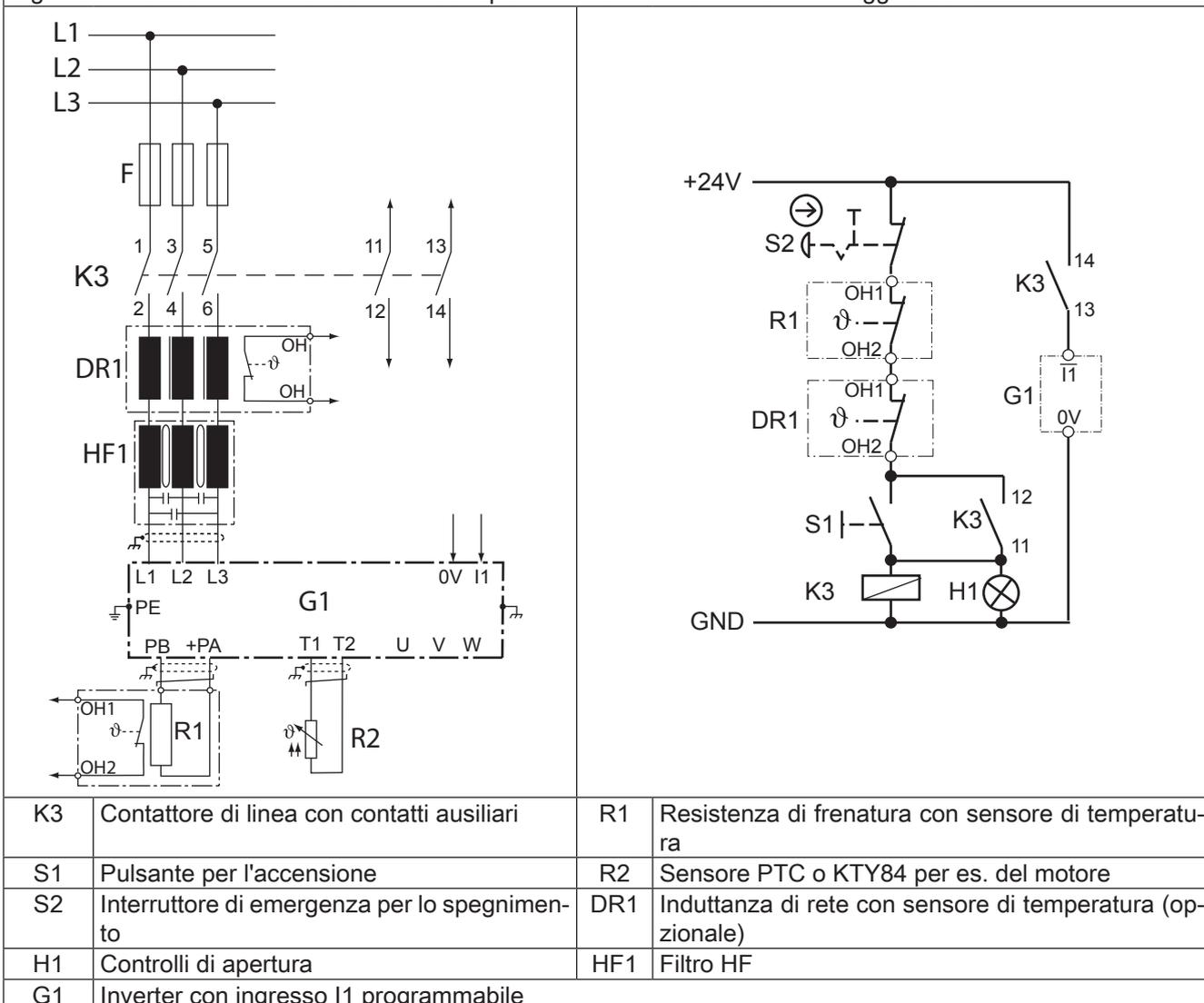
### 2.6.8.3 Resistenza di frenatura con protezione termica senza GTR7 (inverter con raffreddamento ad aria)

Questo collegamento offre una protezione indiretta per un GTR7 difettoso (transistor di frenatura). Se il GTR7 è difettoso, surriscalda la resistenza di frenatura e apre i morsetti OH. I morsetti OH aprono il circuito di tenuta del contattore d'ingresso, in modo che la tensione in ingresso si interrompa in caso di errore. Aprendo i contatti ausiliari di K3 un errore nell'inverter viene disabilitato. In questo modo è garantita la fase generatorica. L'ingresso deve essere programmato e invertito su "errore esterno". Il circuito di autotenuta di K3 impedisce il riavvio automatico dopo il raffreddamento della resistenza di frenatura.



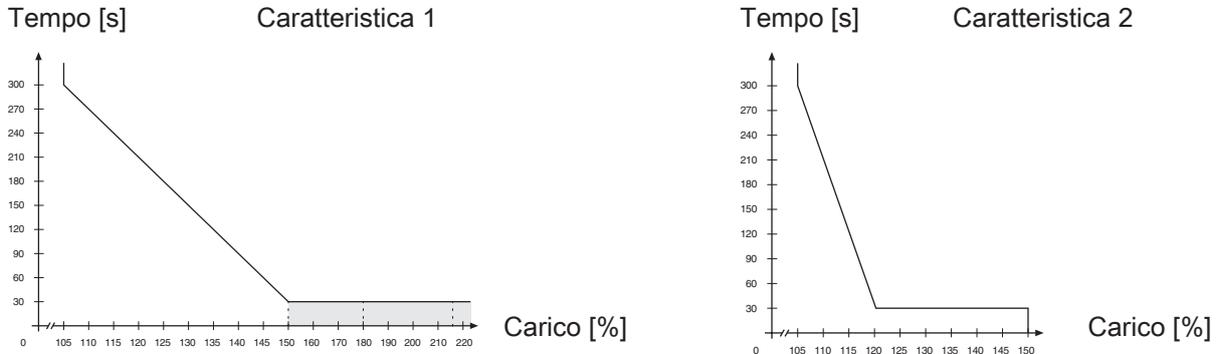
Se il modulo di supervisione PTC-/KTY del motore non viene utilizzato sui morsetti T1/T2, questi possono essere impiegati al posto dell'ingresso programmabile. L'ingresso temperatura deve avvenire quindi in modalità PTC (vedi 2.6.7.2).

Figura 2.6.8.3 Resistenza di frenatura con protezione termica senza monitoraggio GTR7



### 3. Allegati

#### 3.1 Caratteristica di sovraccarico

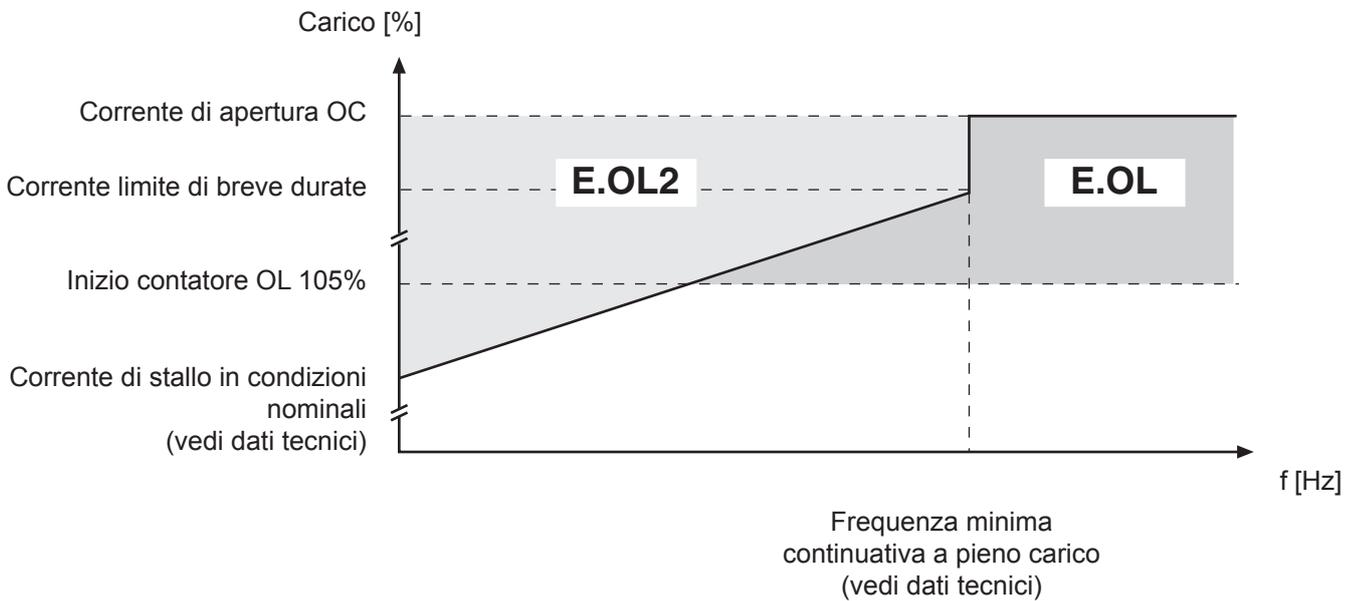


In questo intervallo la caratteristica dipende dall'azionamento (vedi "Targhetta di identificazione").

Il contatore si attiva col superamento del 105% di carico. Quando si ritorna ad una condizione di carico inferiore, esso viene decrementato. Se raggiunge la caratteristica di sovraccarico dell'inverter, viene segnalato l'errore E.OL.

#### 3.2 Protezione di sovraccarico (OL) nell'uso a bassa frequenza

(valido solo per F5-M e F5-S)



Se viene superata la corrente ammessa, interviene un elemento PT1 ( $\tau=280\text{ms}$ ). Dopo la sua sequenza di operazione viene segnalato l'errore E.OL2.

## 3.3 Calcolo della tensione del motore

La tensione del motore per il dimensionamento di un drive dipende dai componenti utilizzati. La tensione di rete si riduce come indicato nella seguente tabella:

Induttanza di rete Uk	4 %	Esempio:
Inverter ad anello aperto	4 %	Inverter ad anello chiuso con valvola di rete e valvola motore su una rete non dura:
Inverter ad anello chiuso	8 %	Tensione di rete 400 V - 15 % = tensione motore 340 V
Induttanza motore Uk	1 %	
Rete non dura	2 %	

## 3.4 Manutenzione

Tutte le operazioni devono essere effettuate da personale qualificato. Per operare in sicurezza, attenersi alle seguenti istruzioni:

- Scollegare l'alimentazione dall'interruttore principale
- Verificare perdite di tensione tramite misurazione
- Assicurarsi che non si riavvii
- Attendere il tempo di scaricamento dei condensatori dell'inverter (ev. controllare misurando "+PA" e "-" e "++" e "--")

Per evitare un invecchiamento precoce e/o malfunzionamenti, effettuare regolarmente le operazioni sotto specificate con la frequenza indicata.

Frequenza	Funzione
Costante-mente	Prestare attenzione a rumori insoliti del motore (es.: vibrazioni) e/o dell'inverter (es.: ventola).
	Prestare attenzione a insoliti odori provenienti dal motore o dall'inverter (es.: evaporazione dell'elettrolita del condensatore, bruciatura nell'avvolgimento del motore)
Mensilmente	Controllare le spine ed eventuali viti allentate, se necessario procedere al corretto serraggio.
	Pulire l'inverter da depositi di sporco e polvere. Prestare particolare attenzione alle alette di raffreddamento e alla griglia di protezione della ventola.
	Verificare e pulire il filtro d'uscita dell'aria e il filtro dell'aria di raffreddamento del quadro elettrico.
	Verificare il funzionamento delle ventole di KEB COMBIVERT. In caso di vibrazioni o scricchiolii, sostituire le ventole.

## 3.5 Arresto

### 3.5.1 Immagazzinaggio

Il circuito intermedio di KEB COMBIVERT è dotato di condensatori elettrolitici. Se essi sono immagazzinati senza tensione, lo strato di ossido che lavora come fluido dielettrico reagisce con l'elettrolita acido e li distrugge lentamente. Questo influenza la rigidità dielettrica e la capacità.

Se il condensatore inizia a lavorare con tensione nominale, lo strato di ossido tende a riformarsi. Ciò provoca la formazione di calore e gas, causando la distruzione del condensatore.

Al fine di evitare malfunzionamenti, KEB COMBIVERT deve essere avviato a seconda del tempo di immagazzinamento, in base alle seguenti specifiche:

Tempo di magazzino < 1 anno	
• Start-up senza particolari precauzioni	
Tempo di magazzino 1...2 anni	
• Far funzionare l'inverter per un'ora senza modulazione	
Tempo di magazzino 2...3 anni	
• Rimuovere tutti i cavi dal circuito di potenza; specialmente della resistenza di frenatura o del modulo	
	continua nella pagina successiva

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aprire il morsetto di abilitazione</li> <li>• Collegare il trasformatore di regolazione all'ingresso dell'inverter</li> <li>• Aumentare lentamente il trasformatore di regolazione fino alla tensione d'ingresso (&gt;1 min) e mantenerla almeno per il tempo indicato.</li> </ul>			
	Classe di tensione	Tensione d'ingresso	Tempo di permanenza
	400 V	0...280 V	15 rpm
		280...400 V	15 rpm
		400...500 V	1 h
Tempo di magazzino > 3 anni			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tensioni d'ingresso come sopra, ma raddoppiare il tempo per ogni anno. Eventualmente sostituire i condensatori.</li> </ul>			

Al termine dello start-up, KEB COMBIVERT può lavorare in condizioni nominali o essere nuovamente immagazzinato.

### 3.5.2 Circuito di raffreddamento

In caso di lunga inattività dell'impianto, svuotare completamente il circuito di raffreddamento. Con temperature inferiori a 0°, utilizzare anche aria compressa per asciugare il circuito.

## 3.6 Certificazioni

### 3.6.1 Marchio CE

Gli inverter e i servoazionamenti marcati CE sono stati progettati e costruiti in conformità alle normative sulla bassa tensione indicate nella Direttiva 2006/95/EC.

Gli inverter e i servo non devono essere attivati finché non è accertato che l'installazione è conforme alla direttiva macchina 2006/42/EC e alla direttiva EMC 2004/108/EC (nota EN60204).

Gli inverter di frequenza e i servo sono conformi alle normative sulla bassa tensione indicate nella direttiva 2006/95/EC. Sono stati considerati gli standard armonizzati della serie EN61800-5-1.

Questo è un prodotto a distribuzione ristretta in conformità con IEC61800-3. Questo prodotto può causare interferenze in aree residenziali. In questo caso l'operatore può richiedere l'adozione di misure corrispondenti.

### 3.6.2 Marchio UL

	<p>Tutti gli inverter KEB sono collaudati secondo la normativa UL, come indicato dal logo sull'etichetta.</p>
---	---

Per la conformità alle norme UL richieste dal mercato nordamericano, occorre seguire le seguenti specifiche (Testo originale del file UL):

- Maximum Surrounding Air Temperature 45 °C
- Overload protection at 130 % of inverter output rated current
- Motor protection by adjustment of inverter parameters. For adjustment see application manual parameters Pn.14 and Pn.15.
- Wiring Terminals marked to indicate proper connections for the power supply, load and control circuit.
- „Use 75°C Copper Conductors Only“
- Motor Output and Motor Thermal Protection Terminals - Torque Value for Field Wiring Terminals, the value to be according to the R/C Terminal Block used.
- Input Terminals - „Input Stud and Nut shall be connected with UL Listed Ring Connectors (ZMVV) rated 600 V and suitable ampere rating (min. 125% of Input Current)“. The Torque Value of the Nuts to be 25 Nm.
- Ground Terminals - „Ground Stud and Nut shall be connected with UL Listed Ring Connectors (ZMVV) rated suitable“. The Torque Value of the Nuts to be 25 Nm.

- "Integral solid state short circuit protection does not provide branch circuit protection. Branch circuit protection must be provided in accordance with the Manufacturer Instructions, National Electrical Code and any additional local codes", or the equivalent"
  - Intended for use in pollution degree 2 environment.
- Short Circuit rating and Branch Circuit Protection:

Following marking shall be provided:

All 480V Models:

„Suitable For Use On A Circuit Capable Of Delivering Not More Than 100 kA rms Symmetrical Amperes, 480 Volts Maximum when Protected by Class RK5 Fuses, rated \_\_\_ Amperes as specified in table I”:

or when Protected by A Circuit Breaker Having an Interrupting rating Not Less than 100 kA rms Symmetrical Amperes, 480V maximum, rated \_\_\_ Amperes as specified in table I”:

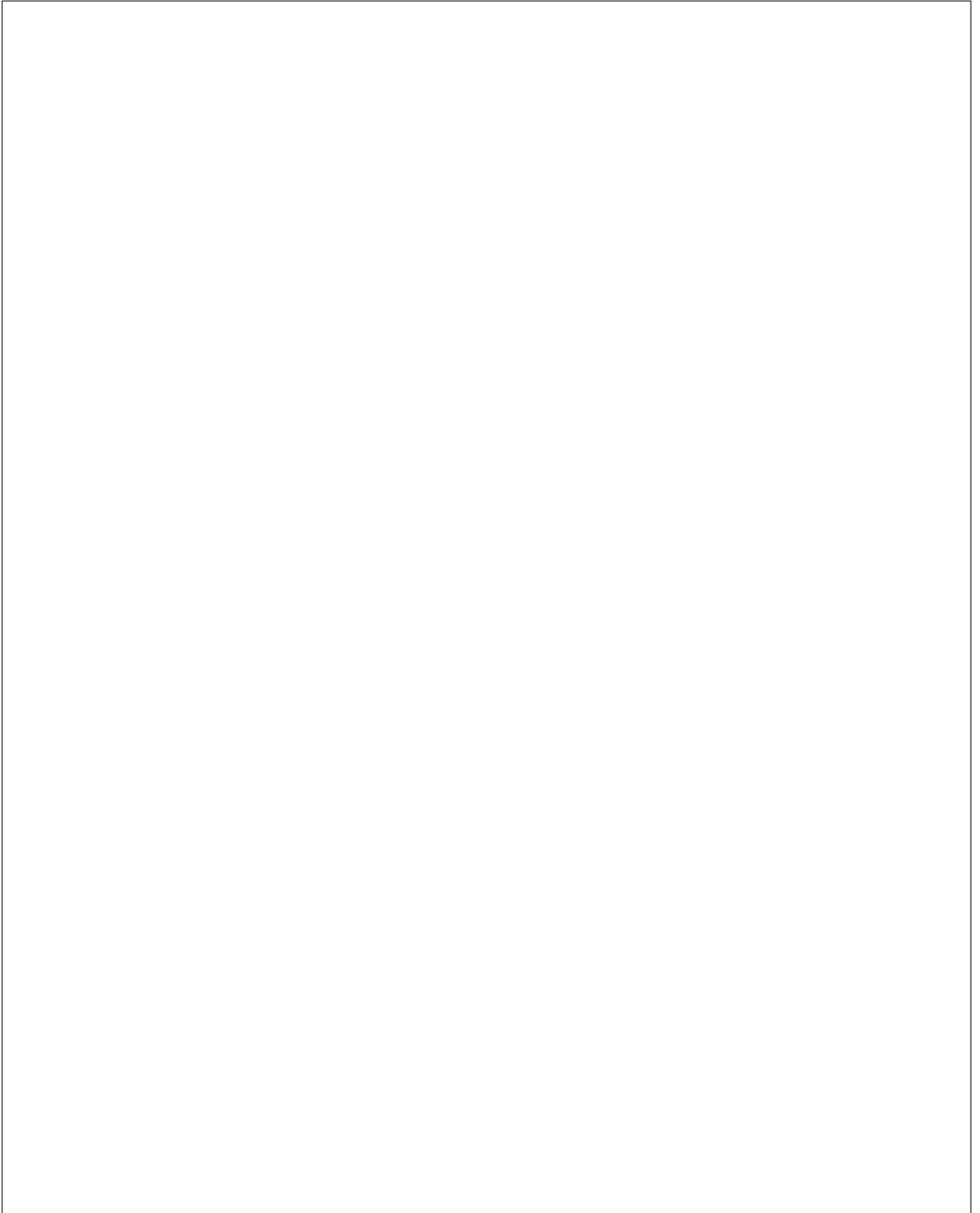
Table I Branch Circuit Protection of inverters F5 – W – housing:

a) UL 248 Fuses; Class RK5 as specified below

Inverter	Tensione d'ingresso [V]	UL 248 Fuse Classe RK5, max. [A]
28.F5	480 / 3ph	400
29.F5	480 / 3ph	500
30.F5	480 / 1x 3ph	600
	480 / 2x 3ph	2 x 315
31.F5	480 / 2x 3ph	2 x 350
32.F5	480 / 2x 3ph	2 x 400

b) UL 489 Circuit Breaker

Inverter	Tensione d'ingresso [V]	UL 489 MCCB max. [A]	Siemens Cat. No.
28.F5	480 / 3ph	400	3VL400 / JG-frame
29.F5	480 / 3ph	600	3VL400X / LG-frame
30.F5	480 / 1x 3ph	600	3VL400X / LG-frame
	480 / 2x 3ph	2 x 400	2x 3VL400 / JG-frame
31.F5	480 / 2x 3ph	2 x 400	2x 3VL400 / JG-frame
32.F5	480 / 2x 3ph	2 x 400	2x 3VL400 / JG-frame





## KEB Automation KG

Südstraße 38 • D-32683 Barntrop  
fon: +49 5263 401-0 • fax: +49 5263 401-116  
net: [www.keb.de](http://www.keb.de) • mail: [info@keb.de](mailto:info@keb.de)

## KEB worldwide...

### KEB Antriebstechnik Austria GmbH

Ritzstraße 8 • A-4614 Marchtrenk  
fon: +43 7243 53586-0 • fax: +43 7243 53586-21  
net: [www.keb.at](http://www.keb.at) • mail: [info@keb.at](mailto:info@keb.at)

### KEB Antriebstechnik

Herenveld 2 • B-9500 Geraardsbergen  
fon: +32 5443 7860 • fax: +32 5443 7898  
mail: [vb.belgien@keb.de](mailto:vb.belgien@keb.de)

### KEB Power Transmission Technology (Shanghai) Co.,Ltd.

No. 435 QianPu Road, Songjiang East Industrial Zone,  
CHN-201611 Shanghai, P.R. China  
fon: +86 21 37746688 • fax: +86 21 37746600  
net: [www.keb.cn](http://www.keb.cn) • mail: [info@keb.cn](mailto:info@keb.cn)

### KEB Antriebstechnik Austria GmbH

Organizační složka  
K. Weise 1675/5 • CZ-370 04 České Budějovice  
fon: +420 387 699 111 • fax: +420 387 699 119  
net: [www.keb.cz](http://www.keb.cz) • mail: [info.keb@seznam.cz](mailto:info.keb@seznam.cz)

### KEB Antriebstechnik GmbH

Wildbacher Str. 5 • D-08289 Schneeberg  
fon: +49 3772 67-0 • fax: +49 3772 67-281  
mail: [info@keb-combidrive.de](mailto:info@keb-combidrive.de)

### KEB España

C/ Mitjer, Nave 8 - Pol. Ind. LA MASIA  
E-08798 Sant Cugat Sesgarrigues (Barcelona)  
fon: +34 93 897 0268 • fax: +34 93 899 2035  
mail: [vb.espana@keb.de](mailto:vb.espana@keb.de)

### Société Française KEB

Z.I. de la Croix St. Nicolas • 14, rue Gustave Eiffel  
F-94510 LA QUEUE EN BRIE  
fon: +33 1 49620101 • fax: +33 1 45767495  
net: [www.keb.fr](http://www.keb.fr) • mail: [info@keb.fr](mailto:info@keb.fr)

### KEB (UK) Ltd.

6 Chieftain Buisness Park, Morris Close  
Park Farm, Wellingborough GB-Northants, NN8 6 XF  
fon: +44 1933 402220 • fax: +44 1933 400724  
net: [www.keb-uk.co.uk](http://www.keb-uk.co.uk) • mail: [info@keb-uk.co.uk](mailto:info@keb-uk.co.uk)

### KEB Italia S.r.l.

Via Newton, 2 • I-20019 Settimo Milanese (Milano)  
fon: +39 02 33535311 • fax: +39 02 33500790  
net: [www.keb.it](http://www.keb.it) • mail: [kebitalia@keb.it](mailto:kebitalia@keb.it)

### KEB Japan Ltd.

15-16, 2-Chome, Takanawa Minato-ku  
J-Tokyo 108-0074  
fon: +81 33 445-8515 • fax: +81 33 445-8215  
mail: [info@keb.jp](mailto:info@keb.jp)

### KEB Korea Seoul

Room 1709, 415 Missy 2000  
725 Su Seo Dong, Gang Nam Gu  
ROK-135-757 Seoul/South Korea  
fon: +82 2 6253 6771 • fax: +82 2 6253 6770  
mail: [vb.korea@keb.de](mailto:vb.korea@keb.de)

### KEB RUS Ltd.

Lesnaya Str. House 30, Dzerzhinsky (MO)  
RUS-140091 Moscow region  
fon: +7 495 550 8367 • fax: +7 495 632 0217  
net: [www.keb.ru](http://www.keb.ru) • mail: [info@keb.ru](mailto:info@keb.ru)

### KEB Sverige

Box 265 (Bergavägen 19)  
S-43093 Hälsö  
fon: +46 31 961520 • fax: +46 31 961124  
mail: [vb.schweden@keb.de](mailto:vb.schweden@keb.de)

### KEB America, Inc.

5100 Valley Industrial Blvd. South  
USA-Shakopee, MN 55379  
fon: +1 952 224-1400 • fax: +1 952 224-1499  
net: [www.kebamerica.com](http://www.kebamerica.com) • mail: [info@kebamerica.com](mailto:info@kebamerica.com)

More and newest addresses at <http://www.keb.de>

© KEB	
Mat.No.	00F50IB-KW00
Rev.	1E
Date	10/2016