



AFE Plus Big Frame

Original Instruction



INDEX

1	INTRODUZIONE.....	4
	INTRODUCTION	4
1.1	GARANZIA	4
	WARRANTY	4
1.2	MARCATURA CE / TARGA DATI	5
	CE MARKING / RATING PLATE	5
1.3	IMPORTANZA DEL MANUALE.....	6
	IMPORTANCE OF THE MANUAL.....	6
1.4	NOTE DI CONSULTAZIONE E ABBREVIAZIONI.....	7
	READING HINTS AND ABBREVIATIONS	7
1.5	DESTINATARI (OPERATORI AUTORIZZATI).....	7
	ADDRESSEES OF THIS MANUAL (AUTHORIZED OPERATORS).....	7
2	DESTINAZIONE D'USO	9
	INTENDED USE	9
2.1	STATO "APPARECCHIO SPENTO"	10
	STATE OF "SWITCHED OFF" DEVICE	10
2.2	DIRITTI RISERVATI.....	10
	ALL RIGHTS RESERVED	10
3	DENOMINAZIONE DELL'APPARECCHIO.....	11
	NAME OF THE	11
	DEVICE	11
4	DENOMINAZIONE DEI COMPONENTI E DIMENSIONI.....	12
	COMPONENT NAMES AND	12
	SIZES	12
4.1	MONTAGGIO A RETROQUADRO (OPZIONALE).....	18
	REAR PANEL INSTALLATION (OPTIONAL).....	18
5	TRASPORTO, MOVIMENTAZIONE E MAGAZZINAGGIO	19
	TRANSPORTATION, HANDLING AND STORAGE	19
5.1	TRASPORTO	19
	TRANSPORTATION.....	19
5.2	IMBALLO.....	19
	PACKAGING	19
5.3	SOLLEVAMENTO E MOVIMENTAZIONE DELL'IMBALLO	19
	LIFTING AND HANDLING THE PACKAGING	19
5.4	SBALLAGGIO	19
	UNPACKING	19
5.5	CONDIZIONI AMBIENTALI DI MAGAZZINAGGIO	20
	STORAGE ENVIRONMENTAL CONDITIONS.....	20
5.6	PROCEDURA DI RECUPERO DOPO IL MAGAZZINAGGIO	20
	RECOVERY PROCEDURE AFTER STORAGE	20
6	LIMITI D'USO	22
	LIMITS OF USE	22
6.1	CONDIZIONI CLIMATICHE.....	22
	CLIMATIC CONDITIONS	22
6.2	ALTITUDINE D'INSTALLAZIONE	22
	INSTALLATION ALTITUDE.....	22
6.3	RESISTENZA ALLE VIBRAZIONI E AGLI SHOCK.....	23
	RESISTANCE TO VIBRATIONS AND SHOCKS	23
6.4	RESISTENZA ALLE SOSTANZE CHIMICAMENTE ATTIVE.....	23
	RESISTANCE TO CHEMICALLY ACTIVE SUBSTANCES	23
6.5	GRADO DI PROTEZIONE E INQUINAMENTO	23
	PROTECTION AND POLLUTION DEGREE	23
7	DATI TECNICI	24
	TECHNICAL DATA.....	24

7.1	GESTIONE SOVRACCARICHI	26
	OVERLOAD MANAGEMENT	26
7.2	DECLASSAMENTO.....	27
	DERATING	27
8	INSTALLAZIONE.....	29
	INSTALLATION	29
8.1	AMBIENTE CHIUSO: POTENZA DISSIPATA	31
	CLOSED ENVIRONMENT: DISSIPATED POWER	31
8.2	INSTALLAZIONE SCHEDE OPZIONALI.....	32
	OPTIONAL BOARDS INSTALLATION	32
8.3	COLLEGAMENTI ELETTRICI	34
	ELECTRICAL CONNECTIONS	34
8.3.1	SESSIONE DI POTENZA.....	36
	POWER STAGE.....	36
8.3.2	COLLEGAMENTO ALLA RETE.....	37
	MAINS CONNECTION.....	37
8.3.3	SEZIONE CAVI.....	48
	CABLES SECTIONS.....	48
8.3.4	DISPOSIZIONI CONNESSIONI DI POTENZA (RETE, USCITA DC)	49
	POWER CONNECTIONS LAYOUT (MAIN, DC OUTPUT)	49
8.3.5	COLLEGAMENTI LOGICI	52
	LOGIC CONNECTIONS	52
8.4	COLLEGAMENTO SCHEDE OPZIONALI.....	60
	OPTIONAL BOARDS.....	60
	CONNECTION.....	60
8.4.1	PROFIBUS	60
	PROFIBUS	60
8.4.2	ETHERCAT	61
	ETHERCAT	61
8.4.3	PROFINET.....	62
	PROFINET	62
8.5	CAPACITÀ ALL'INTERNO DEL CONVERTITORE AFEplus BF	63
	CAPACITY INside THE AFEPLUS bf	63
9	ACCORGIMENTI ANTIDISTURBO	64
	INTERFERENCE SUPPRESSION.....	64
	MEASURES	64
9.1	COLLEGAMENTO / FISSAGGIO DELLE SCHERMATURE	66
	CONNECTION / FIXING OF	66
	SHIELDS.....	66
10	MANUTENZIONE	68
	MAINTENANCE	68
10.1	MANUTENZIONE DURANTE O DOPO LO STOCCAGGIO ESEGUITA DAL CLIENTE	68
	MAINTENANCE DURING OR AFTER THE STORAGE MADE BY CUSTOMER.....	68
10.2	MANUTENZIONE DOPO LO START-UP ESEGUITA DAL CLIENTE.....	69
	MAINTENANCE AFTER THE START-UP MADE BY CUSTOMER.....	69
11	APPENDICE A: CONTROLLO FFE (C00=1)	73
	APPENDIX A: FFE CONTROL (C00=1).....	73
11.1	DESCRIZIONE GENERALE.....	73
	GENERAL DESCRIPTION	73
11.2	COLLEGAMENTO ALLA RETE FFE.....	73
	FFE MAINS CONNECTION.....	73
11.3	REATTANZA PRINCIPALE FFE (L1).....	75
	FFE MAIN CHOKE (L1).....	75

12 DIRETTIVE E NORME DI RIFERIMENTO76

REFERENCE DIRECTIVES AND STANDARDS.....76

1 INTRODUZIONE

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

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

INTRODUCTION

Dear Customer,
Thank you for the trust you have placed in us by purchasing our new motor converter **"AFEplus BF"**.
We hope that this product meets all your present and future expectations.
Our technical staff is at your disposal for any further information.

This instruction manual contains all the instructions needed to install the equipment.
For any other information on this product, please refer to the "User Manual" pertaining to each specific type of converter.

1.1 GARANZIA

- 1) Nei limiti di quanto stabilito nella presente garanzia, il sottoscritto fabbricante si impegna a riparare tutti gli eventuali difetti di costruzione che si manifestino durante il periodo di garanzia, fissato in 12 (dodici) mesi dalla data di vendita.
- 2) La garanzia decade qualora l'acquirente non esegua correttamente le previste norme descritte nelle presenti "Istruzioni per l'installazione".
- 3) Al fine di potersi avvalere del diritto di garanzia, l'acquirente, al manifestarsi del difetto, dovrà darne tempestivamente comunicazione al fabbricante e permettere, se ritenuto necessario, di effettuare le relative ispezioni e riparazioni.
- 4) Sono a carico dell'acquirente le spese di trasporto per l'invio al fabbricante e la relativa restituzione del pezzo difettoso, coperto da garanzia, per la riparazione o la sostituzione del medesimo. L'obbligo di garanzia, come previsto nella presente clausola, si considera adempiuto con la consegna all'acquirente del pezzo adeguatamente riparato o sostituito.
- 5) Nel periodo di garanzia di cui alla clausola 1) i costi di manodopera, per la riparazione, saranno a carico del fabbricante.
Nel caso in cui le riparazioni o le sostituzioni debbano essere effettuate dal cliente, le spese di viaggio e di soggiorno del personale saranno a carico dell'acquirente.
- 6) Restano escluse dalla garanzia le rotture provocate da manovra errata, imperizia, caso fortuito o comunque imputabile all'utente, sia per fatto e causa propria che di terzi oppure quando l'acquirente abbia apportato modifiche od effettuato riparazioni senza il consenso scritto del fabbricante, indipendentemente dalla connessione tra tali modifiche o riparazioni ed i difetti rilevati.
- 7) Viene espressamente pattuito che il fabbricante sarà esonerato da qualsiasi responsabilità conseguente ad eventuali danni derivanti all'acquirente da mancata o diminuita produzione, conseguenti a vizi o difetti di costruzione per i quali sarà operante la presente garanzia.

WARRANTY

- 1) Within the limits of this Warranty, the undersigned Manufacturer undertakes to repair any defects in workmanship that may be detected during the warranty period which is 12 (twelve) months from the date of sale.
- 2) This Warranty shall be void if the Buyer does not follow all the instructions described in these "Installation Instructions".
- 3) In order to avail itself of its rights under the Warranty, Buyer must immediately notify the Manufacturer of any defects and allow the Manufacturer to inspect and remedy defects, if deemed necessary.
- 4) Buyer shall bear all transportation costs of shipment of the defective part, covered by the provisions of this Warranty, to the Manufacturer for repair or replacement, as well as the costs of return of such part.
By delivering a duly repaired or replaced part to the Buyer, the Manufacturer shall be deemed to have fulfilled its warranty obligation under this clause.
- 5) Within the warranty period referred to in clause 1) the Manufacturer shall bear all labor costs for the repair of the defective part.
If repairs or replacements are to be carried out at the Customer's premises, all travel and living expenses for the Manufacturer's personnel shall be borne by the Buyer.
- 6) Breakdowns or failures due to misuse, unskilfulness or fortuitous event or to an event for which the User is responsible in any way whatsoever, whether through its own fault or through the fault of third parties, or due to alterations or repairs made by the Buyer without the prior written permission of the Manufacturer, regardless of whether there is a connection between such alterations or repairs and the defects detected, are not covered by this Warranty.
- 7) It is expressly agreed that the Manufacturer shall not be liable for damages suffered by the Buyer as a consequence of loss of or reduced production, resulting from defects in workmanship covered by this Warranty.

1.2 MARCATURA CE / TARGA DATI

La marcatura CE attesta la conformità dell'apparecchio ai requisiti essenziali di sicurezza e di salute previsti dalle Direttive europee riportate nella dichiarazione CE di conformità.

È costituita da una etichetta adesiva in poliestere colore argento con stampa di colore nero, delle seguenti dimensioni: L= 102 mm - H= 50 mm (**FIG.1**).

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

- Il logo
 - La **marcatura CE** che attesta la conformità dell'apparecchio ai requisiti essenziali della EN 61800-5-1
 - Il tipo (codice del prodotto)
 - Tensione di alimentazione ausiliaria
 - Grado di protezione
 - Il numero di serie (le prime due cifre corrispondono all'anno di fabbricazione)
 - La tensione di alimentazione elettrica
 - La corrente nominale di ingresso
 - La frequenza di ingresso
 - La massima corrente di cortocircuito di rete
-
- La tensione di uscita
 - La corrente nominale di uscita
 - La potenza nominale di uscita

CE MARKING / RATING PLATE

The CE marking attests that the equipment complies with the essential safety and health requirements provided for in the European Directives referred to in the CE Declaration of Conformity.

The CE marking consists of a silver-coloured polyester adhesive label, printed in black, with the following dimensions: L= 102 mm - H= 50 mm (**FIG.1**).

The label is fixed on a side of each device. The following information is written legibly and indelibly on the data plate (some data may be omitted or partially indicated):

- Logo
 - **CE marking** attesting that the device complies with the essential requirements of the EN 61800-5-1
 - Type (product code)
 - Auxiliary input voltage
 - Protection degree
 - Serial nr. (first two digits equals to the manufacturing year)
 - Rated input Voltage
 - Rated input Current
 - Rated input frequency
 - Max main short-circuit current
-
- Rated output voltage
 - Rated output current
 - Rated output power

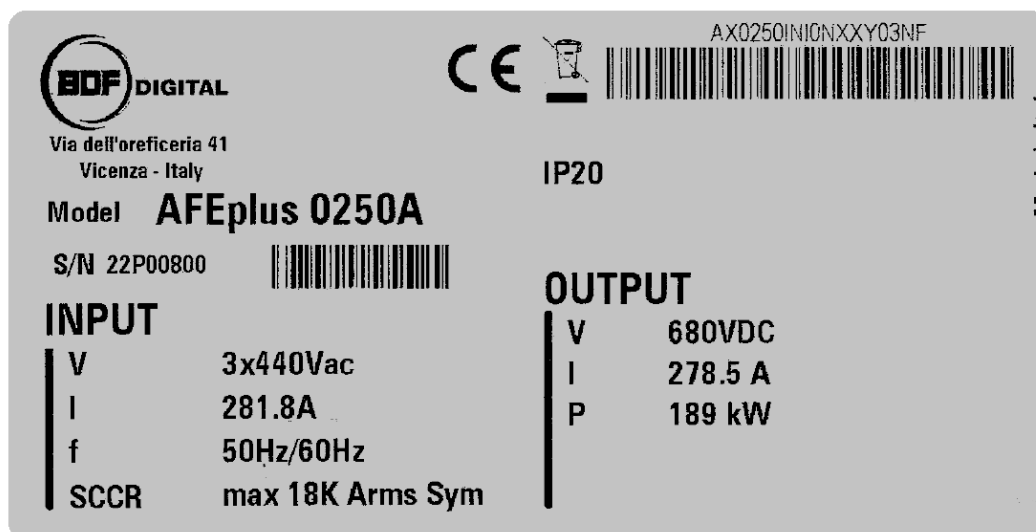


FIG.1- Marcatura CE e targa dati / CE Marking and data plate

1.3 IMPORTANZA DEL MANUALE

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

IMPORTANCE OF THE MANUAL

PRIOR TO USING THE DEVICE HEREIN, AUTHORIZED OPERATORS MUST THOROUGHLY READ AND UNDER-STAND THIS ENTIRE MANUAL.



Il presente manuale tecnico per l'installazione è stato redatto al fine di garantire una facile e corretta comprensione degli argomenti trattati, da parte degli operatori autorizzati all'utilizzo e alla manutenzione dell'apparecchio in oggetto. Se, nonostante l'attenzione prestata in fase di redazione da parte del fabbricante, gli operatori suddetti riscontrassero qualche incomprensione nella lettura, sono pregati, onde evitare errate interpretazioni personali che compromettano la sicurezza, di richiedere tempestivamente al fabbricante le corrette spiegazioni ed ulteriori informazioni.

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

This technical installation manual was drawn in order to assure an easy and correct understanding of the covered contents by the operators entrusted with the use and maintenance of the involved equipment.

If, despite the attention paid by the manufacturer in drawing up this document, the above-mentioned operators should have any doubts concerning the understanding of the document, in order to avoid misinterpretations that may jeopardize safety, they are kindly requested to promptly ask for correct explanations and further information to the manufacturer.

Before using the involved equipment, the authorized operators must mandatorily read and understand this technical manual of "Instructions for installation" in all its parts and strictly follow the instructions herein described in order to assure one's own safety and that of others, attain better equipment performance, and assure maximum efficiency and duration of all machine components.

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

THIS MANUAL MUST BE AVAILABLE TO AUTHORIZED OPERATORS AT ALL TIMES AND MUST BE KEPT IN GOOD CONDITION NEAR THE DEVICE.



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

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

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

THE MANUFACTURER HEREBY DISCLAIMS ALL LIABILITY FOR INJURIES OR DAMAGE THAT COULD BE CAUSED TO PERSONS, ANIMALS OR PROPERTY DUE TO FAILURE TO FOLLOW THE INSTRUCTIONS AND WARNINGS IN THIS MANUAL.

THIS MANUAL MUST BE GIVEN TO THE END USER TOGETHER WITH THE DEVICE, SHOULD THE DEVICE BE RESOLD OR TRANSFERRED TO ANOTHER USER.

THIS MANUAL REFLECTS THE STATE-OF-THE-ART TECHNOLOGY AT THE TIME OF SALE OF THE DEVICE AND CANNOT BE CONSIDERED INADEQUATE JUST BECAUSE UPDATED AT A LATER TIME, BASED ON NEW EXPERIENCE.



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

IF THE MANUAL IS LOST OR DAMAGED, REQUEST A COPY FROM THE MANUFACTURER, QUOTING THE DEVICE IDENTIFICATION DATA (CE MARKING / DATA PLATE) AND REVISION.



1.4 NOTE DI CONSULTAZIONE E ABBREVIAZIONI



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

Grassetto: Evidenzia nel testo alcune frasi significative.

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

READING HINTS AND ABBREVIATIONS

THE GENERIC HAZARD SIGN AND THE FRAMED TEXT IN CAPITAL LETTERS FOCUSES THE ATTENTION OF THE USER ON THE WARNINGS CONTAINED IN THIS MANUAL.

Bold: It highlights some meaningful sentences in the text.

Some of the abbreviations appearing this manual are listed in **TAB.1**.

ca.	Approx.	min	Minutes
Sec.	Section	N.	Number
PPE	Personal Protective Equipment	pag.	Page
RH	Right-Hand	par.	Paragraph
h	Hours	Pos.	Position
EN	European Norm (Standard)	REF.	Reference
Ex.	Example	s	Seconds
FIG.	Figure-Figures	SX	Left-Hand
max.	Maximum	TAB.	Table
min.	Minimum	s.	See

TAB.1-Abbreviazioni / Abbreviations

1.5 DESTINATARI (OPERATORI AUTORIZZATI)

Questo manuale tecnico è destinato esclusivamente agli operatori autorizzati, all'uso e alla manutenzione dell'apparecchio in base alle specifiche competenze tecnico professionali richieste per il tipo di intervento. I simboli di seguito indicati sono disposti all'inizio di un capitolo e/o di un paragrafo ad indicare quale sia l'operatore interessato all'argomento trattato.



GLI OPERATORI AUTORIZZATI DEVONO ESEGUIRE SULL'APPARECCHIO ESCLUSIVAMENTE GLI INTERVENTI DI LORO SPECIFICA COMPETENZA. GLI OPERATORI AUTORIZZATI, PRIMA DI ESEGUIRE QUALSIASI INTERVENTO SULL'APPARECCHIO, DEVONO ASSICURARSI DI ESSERE IN POSSESSO DELLE PIENE FACOLTÀ PSICO-FISCHE TALI DA GARANTIRE SEMPRE IL RISPETTO DELLE CONDIZIONI DI SICUREZZA.

ADDRESSEES OF THIS MANUAL (AUTHORIZED OPERATORS)

This technical manual is addressed solely to operators authorized to use the device and carry out its maintenance, according to the specific technical and professional skills required for each type of task.

The symbols shown below appear at the beginning of each section and/or paragraph, in order to indicate the type of operator concerned with the subject dealt with therein.

AUTHORIZED OPERATORS MAY ONLY CARRY OUT TASKS WITHIN THEIR OWN SPECIFIC COMPETENCE. PRIOR TO PERFORMING ANY WORK ON THE DEVICE, AUTHORIZED OPERATORS MUST ENSURE THAT THEIR OWN PSYCHOLOGICAL AND PHYSICAL CONDITIONS ARE SUCH AS TO ENSURE OBSERVANCE OF SAFETY PROCEDURES AT ALL TIMES.

OPERATORE ADDETTO (COLLAUDATORE)

È un tecnico qualificato (persona idonea in possesso dei requisiti tecnico-professionali richiesti dalle normative vigenti), abilitato ad eseguire l'installazione e l'utilizzo dell'apparecchio operando anche in presenza di tensione elettrica e con le protezioni disabilitate (su consenso del responsabile della sicurezza) nel rispetto assoluto delle istruzioni riportate nel presente manuale o altro documento specifico fornito esclusiva-mente dal fabbricante.

OPERATORE AUTORIZZATO ALLA MOVIMENTAZIONE

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

RESPONSABILE DELLA SICUREZZA AZIENDALE

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

TECNICO DEL FABBRICANTE

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

OPERATOR IN-CHARGE (TESTER)

Qualified technician (suitable person possessing the technical and vocational skills required by the regulations in force) who is entitled to install and use the device, including in the presence of electrical current and with the protections disabled (with the prior permission of the person in charge of safety) in compliance with the instructions contained in this manual or in any other special document provided by the manufacturer only.

OPERATOR AUTHORIZED TO HANDLE THE DEVICE

Trained, skilled operator, aged 18 and up, complying with the laws in force in the country of use.

COMPANY SAFETY MANAGER

Qualified technician designated by the Customer, possessing the technical and vocational skills required by the regulations in force on health and safety at the work place.

MANUFACTURER'S TECHNICIAN

Qualified technician provided by the manufacturer and/or by an authorized dealer, in order to carry out the requested technical assistance, routine and special maintenance tasks, or any tasks not indicated in this manual, which require in-depth knowledge of the device.

2 DESTINAZIONE D'USO

INTENDED USE

L'**AFEplus BF** è stato progettato e realizzato per la seguente destinazione d'uso:

This **AFEplus BF converter** has been designed and manufactured for the following intended use:

Campo d'impiego Field of use	Conversione di potenza AC/DC per impianti connessi alla linea trifase. AC/DC power conversion for power plants connected to the three-phase mains.
Luogo di utilizzo Place of use	In ambiente chiuso, coperto, asciutto, con valori di temperatura e umidità indicati in TAB.7 e idoneo alle disposizioni legislative vigenti nel paese di utilizzazione in materia di sicurezza e salute nei luoghi di lavoro. L'azionamento AFEplus BF deve essere applicato ad una parete che ne assicuri la stabilità in rapporto alle dimensioni di ingombro, al peso (v. FIG.3, FIG.4, FIG.5, FIG.6, FIG.7, TAB.3) e rispettando le misure minime di posizionamento riportate alla FIG.14. N.B.: NEL LUOGO DI UTILIZZO DELL'AZIONAMENTO AFEplus BF È ASSOLUTAMENTE VIETATA LA PRESENZA DI ACQUA O UNA UMIDITÀ SUPERIORE A 95% CHE PUÒ FAVORIRE O AUMENTARE IL RISCHIO ACCIDENTALE DI SCOSSA ELETTRICA E/O DANNEGGIAMENTO DELLO STESSO. In a close, covered, and dry environment showing the temperature and humidity values indicated in TAB.7 and complying with the law provisions in force in the country of use concerning occupational safety and health in the place of work. The AFEplus BF converter must be fixed to a wall that assures its stability in relation to the involved overall dimensions and weight peso (v. FIG.3, FIG.4, FIG.5, FIG.6, FIG.7, TAB.3), and respecting the minimum positioning measures indicated in FIG.14. N.B.: IN THE PLACE OF USE OF THE AFEplus BF CONVERTER, THE PRESENCE OF WATER OR HUMIDITY ABOVE 95% THAT CAN EASE OR INCREASE THE RISK OF ACCIDENTAL ELECTRIC SHOCK AND/OR CAUSE DAMAGE TO THE SAME IS STRICTLY FORBIDDEN.
Operatore addetto (Persona idonea) Entrusted operator (suitable person)	Questo manuale tecnico è destinato esclusivamente agli operatori autorizzati, all'uso e alla manutenzione dell'apparecchio in base alle specifiche competenze tecnico professionali richieste per il tipo di intervento. I simboli di seguito indicati sono disposti all'inizio di un capitolo e/o di un paragrafo ad indicare quale sia l'operatore interessato all'argomento trattato. GLI OPERATORI AUTORIZZATI DEVONO ESEGUIRE SULL'APPARECCHIO ESCLUSIVAMENTE GLI INTERVENTI DI LORO SPECIFICA COMPETENZA. GLI OPERATORI AUTORIZZATI, PRIMA DI ESEGUIRE QUALSIASI INTERVENTO SULL'APPARECCHIO, DEVONO ASSICURARSI DI ESSERE IN POSSESSO DELLE PIENE FACOLTÀ PSICO-FISICHE TALI DA GARANTIRE SEMPRE IL RISPETTO DELLE CONDIZIONI DI SICUREZZA. È un tecnico qualificato (persona idonea in possesso dei requisiti tecnico-professionali richiesti dalle normative vigenti), abilitato ad eseguire l'installazione e l'utilizzo dell'apparecchio operando anche in presenza di tensione elettrica e con le protezioni disabilitate (su consenso del responsabile della sicurezza) nel rispetto assoluto delle istruzioni riportate nel presente manuale o altro documento specifico fornito esclusiva-mente dal fabbricante. This technical manual is intended exclusively for the authorized operators entrusted with the use and maintenance of the equipment according to the specific technical and professional skills required by the type of works. THE AUTHORIZED OPERATORS SHALL PERFORM ON THE EQUIPMENT EXCLUSIVELY THE INTERVENTIONS INCLUDED IN THEIR SPECIFIC AREA OF COMPETENCE. BEFORE PERFORMING ANY INTERVENTION ON THE EQUIPMENT, THE AUTHORIZED PEOPLE SHALL MAKE SURE TO BE IN SUCH A MENTAL AND PHYSICAL CONDITION AS TO ASSURE THE OBSERVANCE OF SAFETY CONDITIONS AT ANY TIME. The entrusted operator is a qualified technician (a suitable person meeting the technical and professional requirements required by current standards), authorized to install and use the equipment operating even in the presence of voltage and with disabled protections (with the consent of the Safety Manager) in strict compliance with the instructions contained in this manual or any other document, which is provided exclusively by the manufacturer.

2.1 STATO “APPARECCHIO SPENTO”

Prima di eseguire qualsiasi tipo di intervento manutentivo e/o regolazione sull'apparecchio è obbligatorio sezionare la fonte di alimentazione elettrica. L'azionamento è da ritenersi spento se è verificata almeno una delle seguenti condizioni:

- Vengono tolti i fusibili in serie alla rete di alimentazione;
- Disinnescando l'interruttore principale su tutti i poli;
- Non fornendo alcuna alimentazione.

Inoltre deve essere aspettato un tempo minimo di 8 min per assicurarsi che tutte le parti in tensione siano scariche come indicato nelle etichette adesive applicate all'azionamento **AFEplus BF (FIG.2)**.

STATE OF “SWITCHED OFF” DEVICE

Always disconnect the device from the power source before performing any maintenance or adjustment. The converter shall be deemed to be off when at least one of the following conditions is met:

- The fuses connected in series with the power supply have been removed;
- The main switch is disconnected at all poles;
- No power is supplied.

In addition to the above, allow at least 8 minutes in order to make sure that all power inside live components is fully discharged, as indicated on the adhesive label affixed to the **AFEplus BF (FIG.2)**.

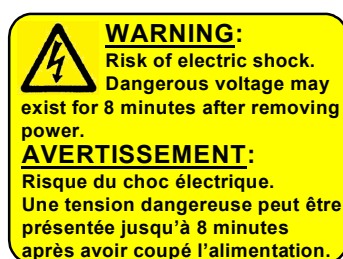


FIG.2 - Etichetta segnaletica / Sign label

2.2 DIRITTI RISERVATI

I diritti riservati riguardanti questo manuale “Istruzioni per l'installazione” rimangono in possesso del Fabbricante. Ogni informazione (testo, disegni, schemi, ecc...) qui riportata è riservata. Nessuna parte del presente manuale può essere riprodotta e diffusa (completamente o parzialmente) con un qualsiasi mezzo di riproduzione, (fotocopie, microfilm o altro) senza l'autorizzazione scritta da parte del Fabbricante. Tutti i marchi citati appartengono ai rispettivi proprietari.

ALL RIGHTS RESERVED

All rights on this “Original Instructions” manual shall remain the property of the Manufacturer. All information contained herein (texts, drawings, diagrams, etcetera) is reserved. No part of this manual may be reproduced or disseminated (whether in full or in part) by any reproduction means (including photocopying, microfilming etc.) without the prior written per-mission of the Manufacturer. All trademarks referenced herein are the property of their respective owners.

3 DENOMINAZIONE DELL'APPARECCHIO

L'apparecchio in oggetto è denominato: **AFEplus BF**.
Di seguito viene descritto il codice **AFEplus BF** nelle singole lettere che troviamo nel campo "Type" della marcatura CE / targa dati (**s. par.1.2**).

Esempio codifica **AFEplus BF1** taglia 90A:

NAME OF THE DEVICE

The device in question is named **AFEplus BF**.
Below is a description of the **AFEplus BF** code, explaining the meaning of each single letter appearing in the "Type" field of the CE marking/data plate (**s. par. 1.2**).

Example of **AFEplus BF1** size 90A:

0	0	9	0	A	Prodotto / Product	A = AFEplus BF
				X	Certificazione / Marking	X= CE (standard) - P= Prototype not certified or product under certification
				I	Taglia / Size	BF1: 0070= 70A - 0090= 90A - 0110= 110A - 0150= 150A BF2: 0175= 175A - 0220= 220A - 0250= 250A BF3: 0310= 310A - 0370= 370A - 0460=460A - 0510= 510A
				N	Tensione di alim. / Main supply	I=680VDC
				I	Freno / Brake	N = not available
				0	Control part supply voltage	I = Internal +24Vdc - E = External +24Vdc
				X	HW filter on synchronisms board	0 = Standard - 1 = Reduced
				X	Allestimento / Dressing	X= Air cooling - O= Air cooling on back side electrical cabinet H= Water cooling
				X	Scheda di controllo / Control board	X = Standard with CAN BUS
				X	Scheda tastierino / Keyboard	X = Standard with USB
				Y	Sensore velocità 1 / Feedback 1	Y = Synchronisms reading board
				0	Sensore velocità 2 / Feedback 2	0 = Not mounted Y = External synchronisms board U = AFE transform-less T = AFE power factor correction
				2	Bus di campo / Fieldbus	0 = None 1= Profibus 2 = Ethercat + TCP-IP - 3 = Profinet + TCP-IP 5 = TCP-IP E = Ethercat P = Profinet
				N	FW Configuration	N = not available
				X	Controllo FW / FW control	X = AFE control - F = FFE control

TAB. 2 - Nome/Name

4 DENOMINAZIONE DEI COMPONENTI E DIMENSIONI

COMPONENT NAMES AND SIZES

Dalla figura FIG.3 fino a FIG. 8 sono rappresentati e denominati i componenti principali che costituiscono gli azionamenti **AFEplus BF1, BF2, BF3** e le dimensioni d'ingombro e fissaggio a parete.

FIG.3 to FIG. 8 shows the main components that make up an **AFEplus BF1, BF2, BF3** converters, with the relevant names and overall sizes for panel installation.

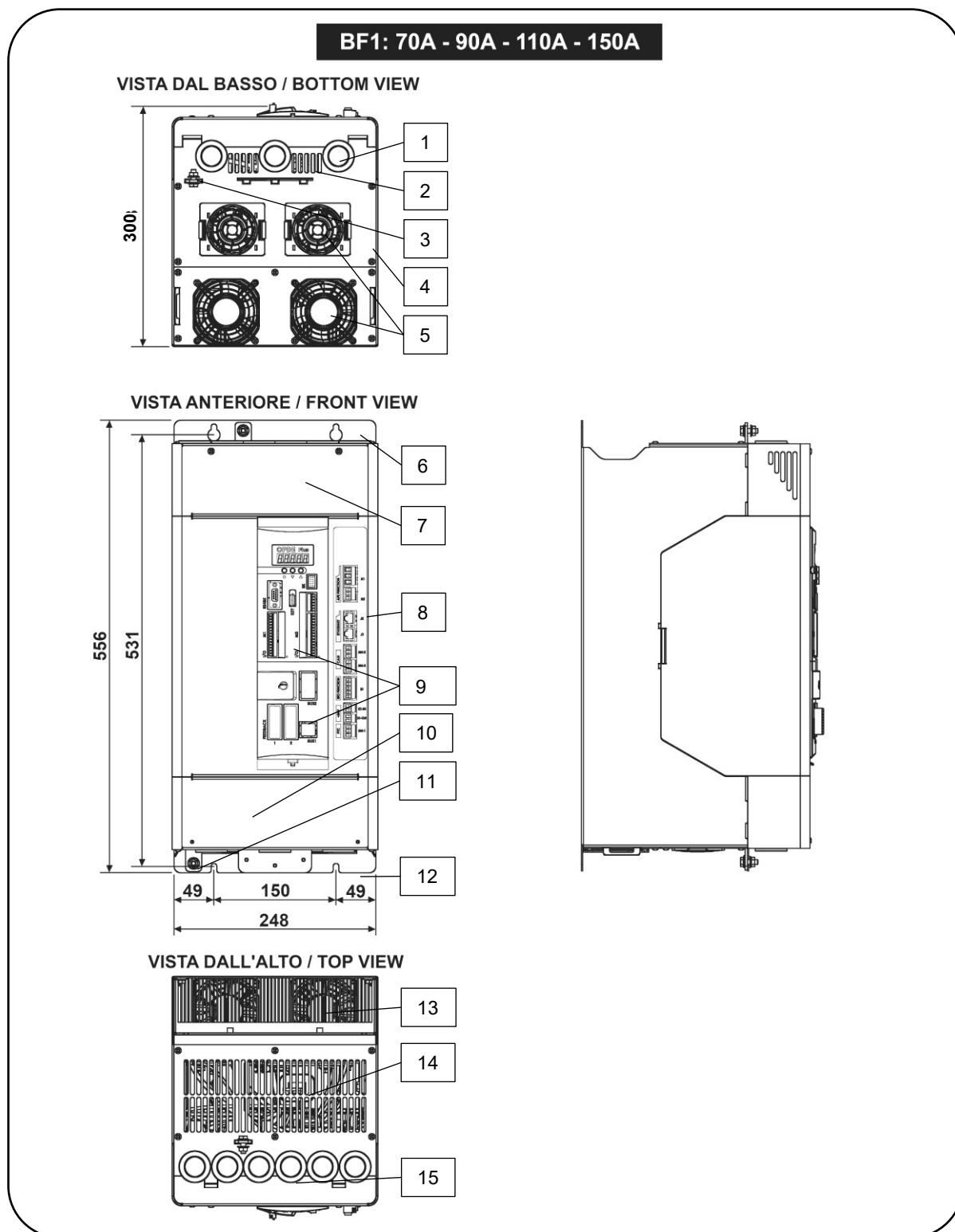


FIG.3 - Denominazione dei componenti – Dimensioni BF1 / BF1 Component names – Sizes

LEGENDA:

- 1) Passaggio cavi alla morsettiera per collegamento motore
- 2) Aperture di aerazione inferiore
- 3) Morsetto di terra lato connessioni di rete
- 4) Case
- 5) Ventole estraibili
- 6) Staffa aggancio a parete superiore
- 7) Copertura metallica superiore rimovibile
- 8) Pannello di controllo
- 9) Coperture in plastica rimovibile
- 10) Copertura metallica inferiore rimovibile
- 11) Morsetto di terra lato connessioni di rete
- 12) Staffa aggancio a parete inferiore
- 13) Radiatore di raffreddamento
- 14) Aperture di aerazione superiori
- 15) Passaggio cavi alla morsettiera per collegamento DC BUS

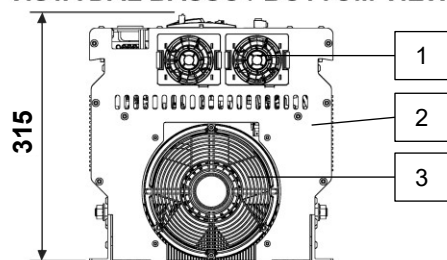
LEGEND:

- 1) Cables way to terminal board for motor connection
- 2) Lower ventilation openings
- 3) Ground terminal main side
- 4) Case
- 5) Extractable fan
- 6) Upper mounting bracket
- 7) Removable Metal panel
- 8) Control panel
- 9) Removable plastic covers
- 10) Removable Metal panel
- 11) Ground terminal main side
- 12) Lower mounting bracket
- 13) Cooling heatsink
- 14) Top ventilation openings
- 15) Cables way to terminal board for DC BUS connection

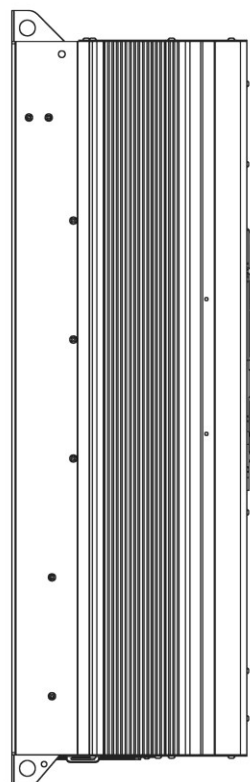
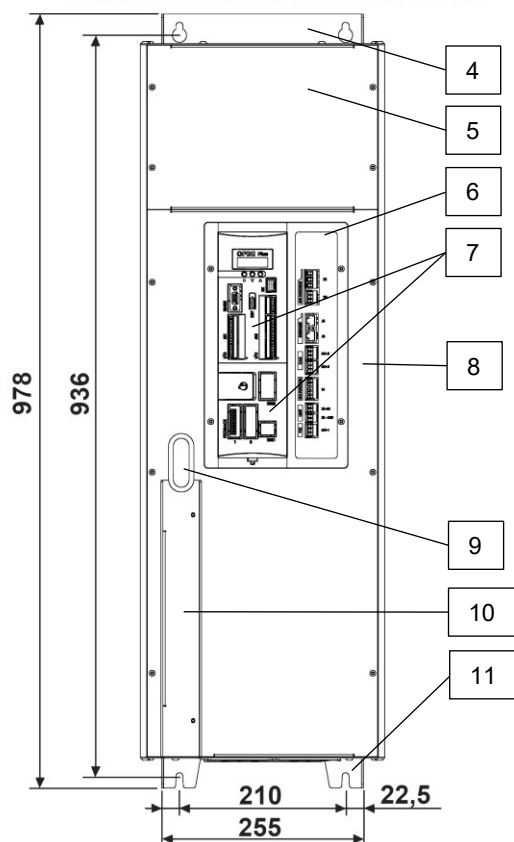
FIG. 4 - Legenda BF1 / BF1 legend

BF2: 175A - 220A - 250A

VISTA DAL BASSO / BOTTOM VIEW



VISTA ANTERIORE / FRONT VIEW



VISTA DALL'ALTO / TOP VIEW

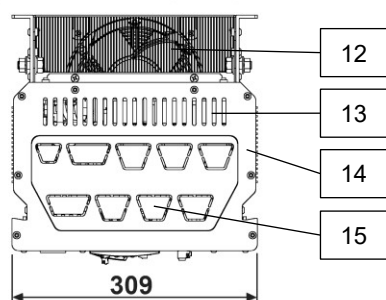
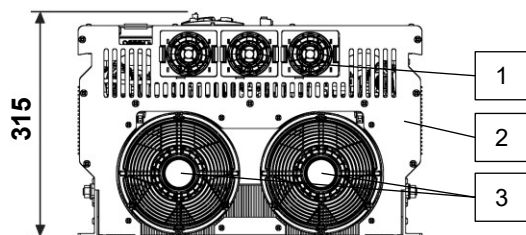


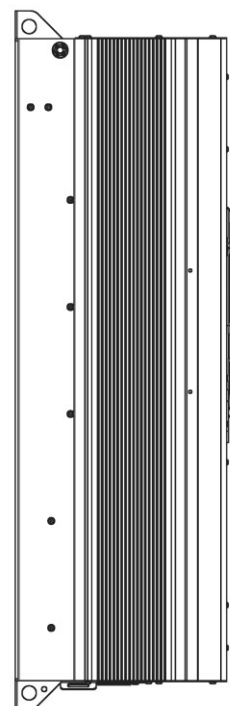
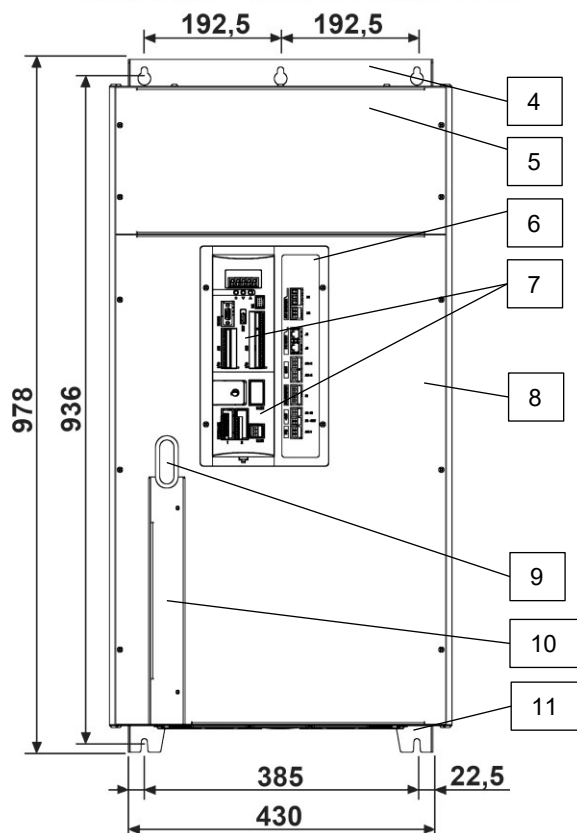
FIG. 5 - Denominazione dei componenti – Dimensioni BF2 / BF2 Component names – Sizes

BF3: 310A - 370A - 460A - 510A

VISTA DAL BASSO / BOTTOM VIEW



VISTA ANTERIORE / FRONT VIEW



VISTA DALL'ALTO / TOP VIEW

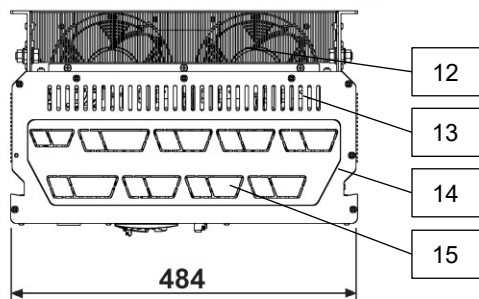


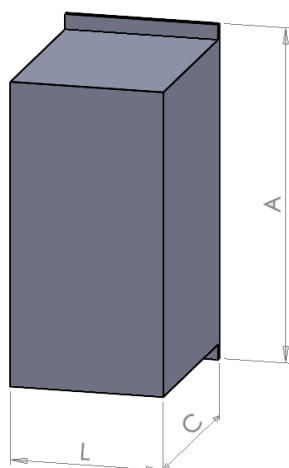
FIG. 5 - Denominazione dei componenti – Dimensioni BF3 / BF3 Component names – Sizes

LEGENDA:

- 1) Apertura di aerazione inferiore
- 2) Carpenteria inferiore
- 3) Ventola estraibile
- 4) Staffa superiore di aggancio alla parete
- 5) Copertura metallica rimovibile
- 6) Pannello di controllo
- 7) Coperture in plastica rimovibili
- 8) Carpenteria frontale
- 9) Foro di convogliazione dei cavi di controllo verso la canale
- 10) Canala di distribuzione dei cavi verso il pannello di controllo; al suo interno sono previsti dei punti di ancoraggio per le calze di schermatura dei segnali
- 11) Staffa inferiore di aggancio alla parete
- 12) Radiatore di raffreddamento
- 13) Apertura di aerazione superiore
- 14) Carpenteria superiore
- 15) Passaggio cavi alla morsettiera per il collegamento dell'ingresso linea ed uscita DC BUS

LEGEND:

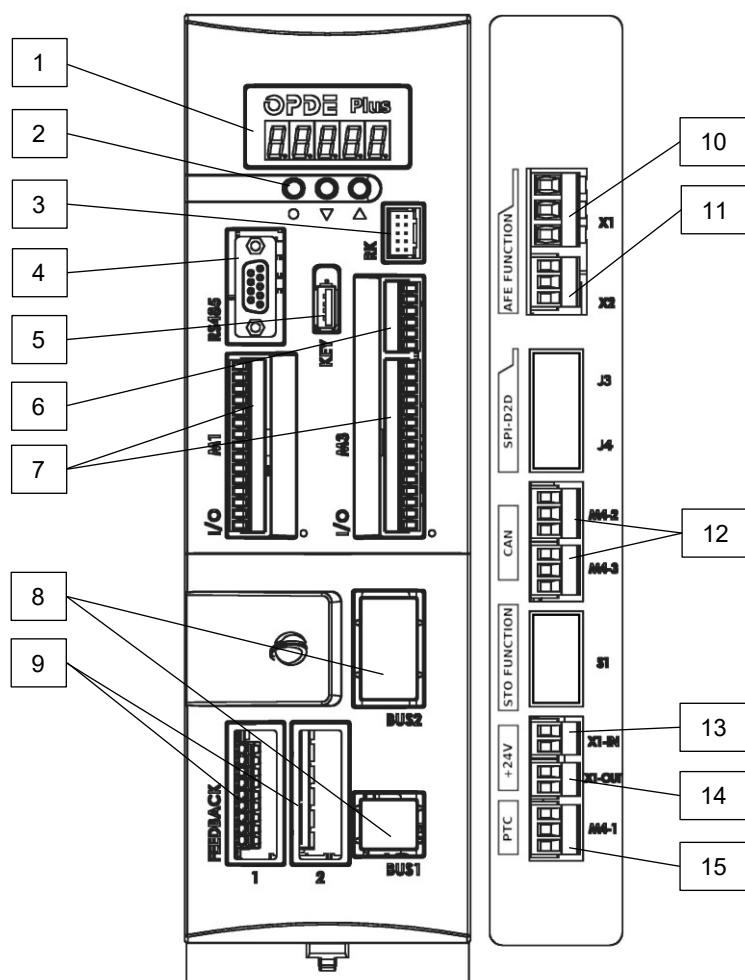
- 1) Top ventilation openings
- 2) Lower case
- 3) Extractable fan
- 4) Upper mounting bracket
- 5) Removable metal panel
- 6) Control panel
- 7) Removable plastic covers
- 8) Frontal case
- 9) Control wires conveying hole to the channel
- 10) Distribution channel of wires coming from the control panel; inside there are some fixing points of wires shield
- 11) Lower mounting bracket
- 12) Cooling radiator
- 13) Top ventilation openings
- 14) Upper case
- 15) Cable way to connection terminal block for line input and DC BUS

FIG. 6 - Legenda BF2 e BF3 / BF2 and BF3 legend

MOD. AFEplus BF	BF1	BF2	BF3
Larghezza / Length (mm) L	248	309	484
Altezza / Height (mm) A	556	978	978
Profondità / Depth (mm) C	300	315	315
Viti di fissaggio / Fixing screws	M6	M8	M8
Peso / Weight (kg)	25	50	85

TAB. 3 - Fissaggio e peso linea BF / BF family fixing screw and weight

PANNELLO DI CONTROLLO



LEGENDA:

- 1) Display stato azionamento e visualizzazione parametri
- 2) Tasti per settaggio e visualizzazione parametri
- 3) Connettore per tastierino palmare o remotato
- 4) Porta seriale RS485/422 (J1)
- 5) Connettore per chiavetta USB di parametrizzazione
- 6) Connettore ingresso in frequenza (M2)
- 7) Connettore I/O digitali e analogici (M1, M3)
- 8) Connettore fieldbus (opzionale)
- 9) Schede "feedback" (opzionali)
- 10) Connettore sincronismi AFE
- 11) Connettore relè di precarica AFE
- 12) Connettori CAN BUS
- 13) Connettore alimentazione scheda regolazione
- 14) Connettore +24Vdc in uscita
- 15) Connettore per la gestione della sonda termica della reattanza principale

LEGEND:

- 1) Converter status parameters and display
- 2) Push buttons to set and display the parameters
- 3) Connector for hand-held or remote keypad
- 4) Serial port RS485/422 (J1)
- 5) Connector for parameterization USB key
- 6) Frequency input connector (M2)
- 7) Digital and analog I/O connector (M1, M3)
- 8) Fieldbus connector (option)
- 9) "Feedback" boards (Option)
- 10) AFE synchronisms connector
- 11) AFE relay precharge connector
- 12) CAN BUS connections
- 13) Power connector for regulation board
- 14) Output +24Vdc connector
- 15) Connector for management of main choke thermal probe

FIG. 7 - Denominazione dei componenti del pannello di controllo / Control panel component names

4.1 MONTAGGIO A RETROQUADRO (OPZIONALE)

REAR PANEL INSTALLATION (OPTIONAL)

Nella FIG. 9 sono riportate le dimensioni di ingombro e di fissaggio delle apposite staffe previste per l'installazione a retro quadro della gamma **AFEplus BF**.

FIG. 9 shows overall sizes of optional brackets for a rear panel installation of **AFEplus BF** family.

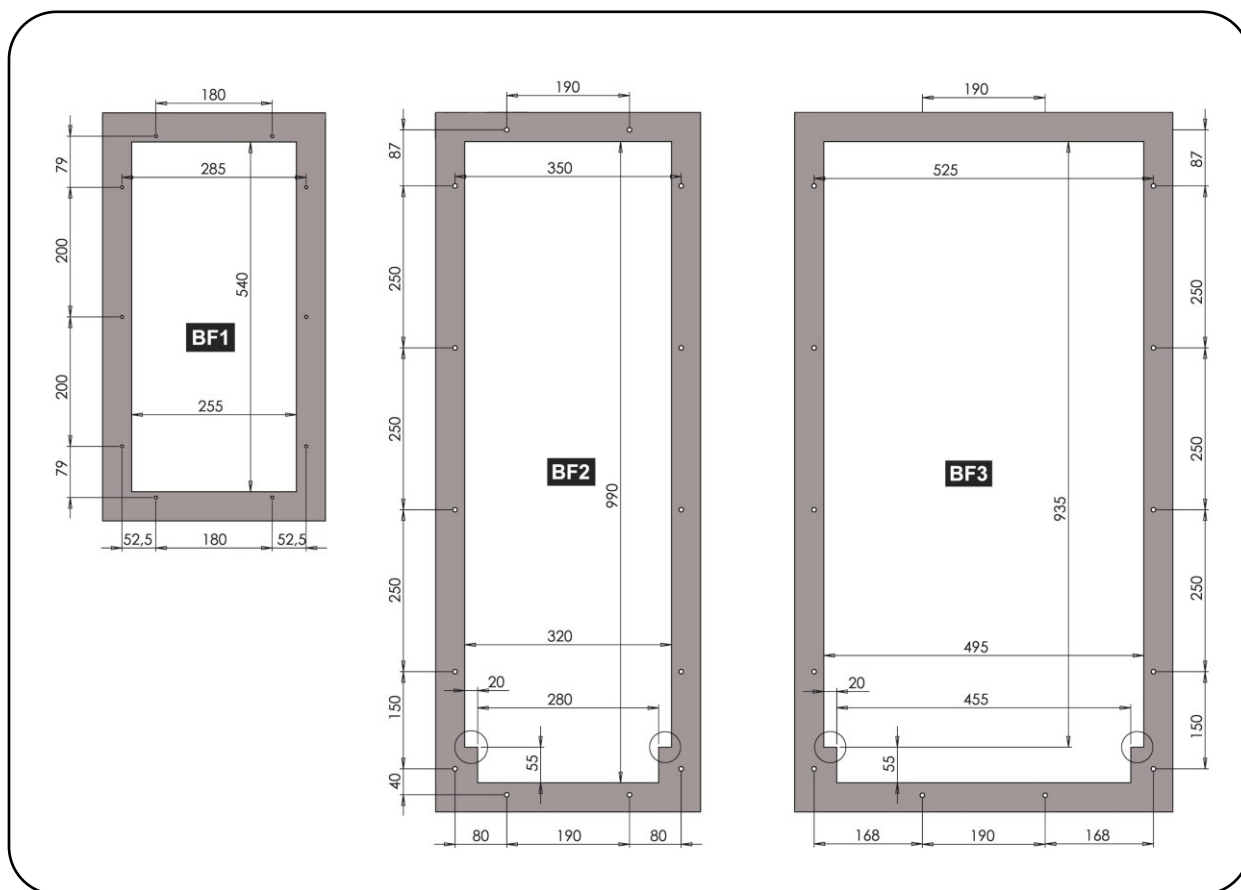


FIG. 8 - Dimensioni staffe di fissaggio a retro quadro / Rear panel brackets sizes

Nella tabella seguente sono indicati gli ingombri di profondità previsti per questo tipo di installazione.

In the table below are indicated the depth sizes of this kind of installation.

Mod.	Ingombro di profondità / Depth sizes [mm]	
	Esterno quadro / External panel	Interno quadro / Internal panel
BF1	82	215
BF2	105	210
BF3	105	210

TAB. 4 - Ingombri di profondità per l'installazione retro quadro / Rear panel installation depth sizes

5 TRASPORTO, MOVIMENTAZIONE E MAGAZZINAGGIO

5.1 TRASPORTO

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

5.2 IMBALLO

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

TRANSPORTATION, HANDLING AND STORAGE

TRANSPORTATION

AFEplus BF converter is shipped to the Customer's location via a carrier authorized by the customer or by the manufacturer, depending on the terms of the sales contract.

PACKAGING

The type of packaging varies depending on the model and form of shipping.



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

CHECK THAT THE PACKAGING HAS NOT BEEN DAMAGED DURING TRANSPORTATION. NOTE ANY DAMAGE ON THE TRANSPORT DOCUMENT (D.D.T.) AND PLACE YOUR SIGNATURE FOR "CONDITIONAL ACCEPTANCE" ON SAID DOCUMENT.

5.3 SOLLEVAMENTO E MOVIMENTAZIONE DELL'IMBALLO

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

LIFTING AND HANDLING THE PACKAGING

THE PACKAGING THAT CONTAINS THE **AFEPLUS BF** CONVERTER BE LIFTED WITH UTMOST CARE.



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

MANUAL HANDLING OF THE PACKAGE MUST BE CARRIED OUT IN COMPLIANCE WITH THE REGULATIONS ON "MANUAL HANDLING OF LOADS", TO AVOID UNFAVOURABLE ERGONOMIC CONDITIONS THAT INVOLVE RISKS OF BACK OR LUMBAR INJURY.

5.4 SBALLAGGIO

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

UNPACKING

When unpacking the converter, use suitable tools (e.g. a cutter) and protection equipment (e.g. gloves), as required.



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

IT IS RECOMMENDED THAT THE PACKAGING MATERIAL BE DISPOSED OF ACCORDING TO THE TYPE OF MATERIAL, IN COMPLIANCE WITH THE LEGISLATION IN FORCE IN THE USER'S COUNTRY.

5.5 CONDIZIONI AMBIENTALI DI MAGAZZINAGGIO

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

STORAGE ENVIRONMENTAL CONDITIONS

If **AFEplus BF** converter needs to be stored for a long time, place it in a safe location, with suitable temperature and humidity conditions and protect it against dust.

Temperatura / Temperature	°C	-10 ÷ 60
Umidità / Humidity	%	5 ÷ 90
Condensazione / Condensation		NO

TAB.5 - Condizioni ambientali di magazzino / Environmental storage conditions

OGNI 2 ANNI È NECESSARIO RIGENERARE I CONDENSATORI DEL BUS DI POTENZA: ALIMENTARE L'AFEPLUS BF ATTRAVERSO I MORSETTI U, V, W (ALIMENTAZIONE DI POTENZA FORNITA ATTRAVERSO RESISTENZE DI PRECARICA ESTERNE) PER 2H SENZA DARE CONSENSO MARCIA.

EVERY 2 YEARS THE REGENERATION OF POWER BUS ELECTRONIC CAPACITORS IS NECESSARY: POWER THE AFEPLUS BF THROUGH U, V, W (POWER SUPPLY GIVEN THROUGH EXTERNAL PRE-CHARGE RESISTORS) FOR 2H WITHOUT GIVING RUN ENABLE.



5.6 PROCEDURA DI RECUPERO DOPO IL MAGAZZINAGGIO

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

FASE 1: Lasciare il convertitore per 4 ore nelle condizioni ambientali specificate in **TAB.6**.

RECOVERY PROCEDURE AFTER STORAGE

AFEplus BF converter Activation cannot be used immediately after a storage period. In order to avoid faults during activation, the following recovery procedure must be adopted.

PHASE 1: Let the converter stay for four hours under the environmental conditions specified in **TAB.6**.

AFEplus BF immagazzinato / AFEplus BF stored		
Temperatura / Temperature	°C	0 ÷ 35
Umidità / Humidity	%	5 ÷ 75
Condensazione / Condensation		NO
Pressione atmosferica / Atmospheric pressure	KPa	61.6 ÷ 101.3
Tempo di recupero ⁽¹⁾ / Recovery time ⁽¹⁾	h	4
(1) Dopo questo tempo di recupero non deve essere presente nessuna traccia di condensa interna o esterna all'azionamento (ambiente ben ventilato). After this recovery time there must be no trace of condensation, both inside and outside activation (well ventilated area).		

TAB.6 - Recupero dopo il magazzino / Recovery after storage

FASE 2: Se il tempo dall'ultima rigenerazione dei condensatori elettrolitici del bus di Potenza è incluso tra 1 e 2 anni, è necessario eseguire nuovamente la rigenerazione: alimentare l'**AFEplus BF** attraverso U, V, W (alimentazione lato potenza attraverso resistenze di precarica esterne) per almeno 2 ore senza dare il comando di marcia. Terminato il processo di rigenerazione, il convertitore può essere installato come indicato nell'apposita sezione e utilizzato normalmente.

PHASE 2: If the time since the last regeneration of the electrolytic capacitors in the power bus is included between 1 and 2 years, it is necessary to perform the regeneration once again: feed the **AFEplus BF** U, V, W (power supply of the power side, by means of external soft-start resistors) for at least 2 hours without giving the run enable. Once the regeneration process has ended, the converter can be mounted as indicated in the connection section and can work normally.

LA PROCEDURA DI RIGENERAZIONE DEI CONDENSATORI ELETTROLITICI DEL BUS DI POTENZA NON È PIÙ VALIDA SE:

- IL TEMPO TRASCORSO DALL'ULTIMA RIGENERAZIONE È MAGGIORE DI 2 ANNI
- IL TEMPO TRASCORSO DALLA CONSEGNA È MAGGIORE DI 2 ANNI E LA PROCEDURA DI RIGENERAZIONE NON È MAI STATA FATTA

IN QUESTI CASI, È NECESSARIO RICHIEDERE A BDF DIGITAL QUALE PROCEDURA ADOTTARE.

THE REGENERATION PROCEDURE OF THE POWER BUS ELECTROLYTIC CAPACITORS GIVEN ABOVE IS NO MORE VALID IF:

- THE TIME ELAPSED SINCE THE LAST REGENERATION IS GREATER THAN 2 YEARS
- THE TIME ELAPSED SINCE THE PURCHASE IS GREATER THAN 2 YEARS AND THE REGENERATION PROCEDURE HAS NEVER BEEN DONE

IN THESE CASES, IT IS NECESSARY TO REQUEST TO BDF DIGITAL WHICH IS THE OPERATING PROCEDURE TO BE ADOPTED.



6 LIMITI D'USO

L'AFEplus BF deve essere installato all'interno di un quadro elettrico che può anche non essere condizionato. In questo caso, i limiti ambientali di utilizzo sono descritti sotto.

6.1 CONDIZIONI CLIMATICHE

Classe 3K3 in accordo con EN 60721-3-3

LIMITS OF USE

AFEplus BF has to be installed inside an electrical panel, which can also not be conditioned. In this case, the environmental limits of use are given below.

CLIMATIC CONDITIONS

Class 3K3 according to EN 60721-3-3

Environmental parameter	Limits	Unit of measurement
Working temperature ⁽¹⁾	-10÷50	°C
Humidity	5÷85	%
Atmospheric pressure	61.6÷101.3 ⁽²⁾	kPa
Maximum surrounding air movement	1	m/s
Maximum temperature gradient	0.5	°C/min
Maximum thermal irradiation	700	W/m ²
Condensation	NO	
Precipitation with wind	NO ⁽³⁾	
Water other than rain	NO	
Ice formation	NO	
(1) La classe climatica 3K3 include una limitazione di utilizzo a 5÷40°C, ma il converter può lavorare anche a -10°C. La temperatura massima di lavoro dell'OPDE è 50°C (con un declassamento). <i>The climate class 3K3 includes a 5÷40°C use limitation, but the converter can work also if the environmental temperature is -10°C. The maximum operating temperature of OPDE is 50°C (a derating is necessary).</i> (2) La limitazione relativa all'altitudine corrisponde a un range di 0÷4000m a.s.l. Oltre i 1000m sul livello del mare sarà necessario declassare la corrente nominale del converter di 1% ogni 100m. <i>The atmospheric pressure limitations correspond to a 0÷4000m a.s.l. operating range. Over 1000m of sea level it will be necessary to declass the rated current of the converter by 1% every 100m.</i> (3) Il convertitore deve essere installato in un armadio e non all'esterno. <i>The converter must be installed in a cabinet and not outside.</i>		

TAB.7-Parametri ambientali della classe climatica 3K3 / Environmental parameters of 3K3 climatic class

6.2 ALTITUDINE D'INSTALLAZIONE

INSTALLATION ALTITUDE

Altitude installation	Network type
0 to 4000m a.s.l.	Neutral-Grounded TT and TN system and not grounded IT system
0 to 2000 m a.s.l.	Corner-grounded TT, TN and IT system

TAB.8 - Altitudine d'installazione / Installation altitude

6.3 RESISTENZA ALLE VIBRAZIONI E AGLI SHOCK

RESISTANCE TO VIBRATIONS AND SHOCKS

10Hz ≤ frequency ≤ 57Hz	0.075	mm (width)
57Hz ≤ frequency ≤ 150Hz	1	g
Shock amplitude / time	50 / 30	g / ms

TAB.9 - Resistenza alle vibrazioni e agli shock / Resistance to vibrations and shocks

Se le vibrazioni sono superiori a quanto indicato, si devono adottare delle adeguate misure per la loro riduzione.

If vibrations exceeding the limits indicated above, suitable reduction measures will have to be adopted.

6.4 RESISTENZA ALLE SOSTANZE CHIMICAMENTE ATTIVE

RESISTANCE TO CHEMICALLY ACTIVE SUBSTANCES

Classe 3C1R in accordo con EN 60721-3-3

Class 3C1R according to EN 60721-3-3

Parametro ambientale / Environmental parameter	Valore massimo / Maximum value	Unità di misura / Unit of measurement
Sali marini / sea salts	NO	-
Anidride solforosa / sulphur dioxide	0,01 0,0037	mg/m ³ cm ³ /m ³
Idrogeno solforato / hydrogen sulphide	0,0015 0,001	mg/m ³ cm ³ /m ³
Cloro / chlorine	0,001 0,00034	mg/m ³ cm ³ /m ³
Acido cloridrico / hydrochloric acid	0,001 0,00066	mg/m ³ cm ³ /m ³
Acido fluoridrico / hydrofluoric acid	0,001 0,0012	mg/m ³ cm ³ /m ³
Ammoniac / ammonia	0,03 0,042	mg/m ³ cm ³ /m ³
Ozono / ozone	0,004 0,002	mg/m ³ cm ³ /m ³
Ossido di azoto / nitrogen oxide	0,01 0,005	mg/m ³ cm ³ /m ³

TAB.10 - Resistenza alle sostanze chimicamente attive / Resistance to chemically active substances

6.5 GRADO DI PROTEZIONE E INQUINAMENTO

PROTECTION AND POLLUTION DEGREE

Grado di protezione / Protection degree	IP20
Grado di inquinamento / Pollution degree	2 ⁽¹⁾
(1) Inquinamento non conduttivo e - occasionalmente e temporaneamente - inquinamento conduttivo generato da condensa (1) Non-conductive pollution and - occasionally and temporarily - conductive pollution generated by condensation	

TAB.11 - Grado di protezione e inquinamento / Protection and pollution degree

7 DATI TECNICI

TECHNICAL DATA

Nella **TAB.12** sono riportate i dati tecnici che caratterizzano l'azionamento AFEplus BF.

The technical data of the AFEplus BF converter are illustrated in **TAB.12**.

		BF1				BF2			BF3			
Mod. AFEplus BF		70A	90A	110A	150A	175A	220A	250A	310A	370A	460A	510A
Dati per alimentazione in AC / AC input power data												
Tensione di ingresso (Vin) Input Voltage (Vin)	Va.c.	400V-10% ÷ 440V+10%										
Numero di fasi in ingresso Number of input phases		3										
Frequenza / Frequency	Hz	45 ÷ 65										
Tipo di impianto Network type		Con fase a terra (TT, TN) o non a terra (IT) Grounded (TT, TN) corner earthed or not corner earthed, ungrounded (IT)										
Sbilanciamento della tensione d'ingresso Imbalance of input voltage	%	3% della tensione di ingresso fase-fase 3% of nominal phase to phase input voltage										
Massima corrente di cortocircuito Maximum short circuit current	A	10000							18000			
Categoria di sovratensione Overvoltage category		3										
Classe di protezione Protective class		I										
Corrente nominale d'ingresso (Irated) Rated input current (Irated) ⁽¹⁾	Aa.c.	79,3	103,0	118,4	165,8	195,4	248,6	281,8	348,2	414,4	522,4	570,0
Potenza nominale di ingresso Rated input power	kW	54,9	71,4	82,0	114,9	135,4	153,6	153,6	241,2	287,1	361,9	394,9
C56 = 0 ⁽²⁾		Sovraccarico 120% per 30s (Arms) / Overload 120% for 30s (Arms)										
Corrente di uscita continuativa (In) Continuous output current (In) ⁽³⁾	A	79,3	103,0	118,4	165,8	195,4	248,6	281,8	348,2	414,4	522,4	570,0
Sovraccarico transitorio 30s (Ip) Transitory Overload 30s (Ip)	A	95,2	123,6	142,1	198,9	234,4	298,4	338,2	417,9	497,3	626,8	684,0
C56 = 1		Sovraccarico 150% per 30s / Overload 150% for 30s										
Corrente di uscita continuativa (In) Continuous output current (In) ⁽³⁾	A	70,6	91,7	105,4	147,6	173,9	221,3	250,9	310	368,9	465	507,4
Sovraccarico transitorio 30s (Ip) Transitory Overload 30s (Ip)	A	105,9	137,5	158,1	221,3	260,9	332	376,3	465	553,4	697,5	761,1
Modulazione Modulation		Space vector PWM										
Frequenza di commutazione Switching frequency	kHz	2,5...10kHz (default=5KHz for AFEplus 70A to 370A, 4kHz for AFEplus 460A, 3kHz for AFEplus 510A) ⁽⁴⁾										

	BF1				BF2			BF3				
Mod. AFEplus BF	70A	90A	110A	150A	175A	220A	250A	310A	370A	460A	510A	
Dati delle ausiliarie in ingresso / Auxiliary input data												
Tensione di alimentazione per le parti di controllo <i>Input supply voltage of control part</i>	Vd.c.	+24± 10%										
Corrente di alimentazione per le parti di controllo <i>Input supply current of control part</i>	Ad.c.	1 ÷ 1,6										
Dati dell'uscita DC / DC Output data												
Tensione di uscita nominale <i>Rated output voltage</i>	Vd.c.	1.625 x Vin										
Corrente di uscita nominale <i>Rated output current (Irated)</i>	A	82,0	106,5	122,4	171,4	202,0	229,2	229,2	360,0	428,4	555,4	589,2
Potenza in uscita nominale <i>Rated output power</i>	kW	53,3	69,2	79,6	111,4	131,3	149,0	149,0	234,0	278,5	361,0	383,0
(1) Massima corrente di ingresso continuativa @ 400Va.c. di ingresso linea e senza sovraccarico. È necessario applicare i fattori di declassamento quando le condizioni di lavoro sono differenti dalla nominale. (2) La connessione C56 determina il tipo di sovraccarico. (3) Corrente di uscita continuative ammessa (indicata nel parametro P53). Il suo valore dipende da C56. (4) Per frequenze di commutazione fuori range, contattare l'ufficio tecnico di BDF DIGITAL S.p.A.												
(1) Maximum continuous output current @ 400Va.c. input voltage with no overload. It is necessary to apply the derating factors when the working conditions are different than nominal. (2) Connection C56 determines the type of overload. (3) Continuous output current allowed (showed on parameter P53). It depends on the setting of C56. It is necessary to apply the derating factors when the working conditions are different than nominal. (4) For switching frequency out of range, contact the technical office of BDF DIGITAL S.p.A.												

TAB.12 - Classificazione / Ratings

7.1 GESTIONE SOVRACCARICHI

In **TAB. 13A** sono indicati i cicli di sovraccarico massimi consentiti per ogni tipo di sovraccarico impostato nella connessione C56.

Le correnti di uscita continue I_n dipendono dall'impostazione di C56 (vedi **TAB.12**).

I valori di I_n delle tabelle sopra si riferiscono alle seguenti condizioni di lavoro:

- tensione di rete in ingresso = 400Vac;
- temperatura ambiente = 40°C;
- altitudine < 1000m s.l.m.;
- frequenza di commutazione = default.

Per le peggiori condizioni di lavoro, i valori di I_n vengono ridotti secondo le curve di declassamento indicate nel capitolo 7.2 DECLASSAMENTO.

OVERLOAD MANAGEMENT

In **TAB. 13A** are indicated the maximum allowable overload cycle for every kind of overload setted by C56 connection.

The continuous output currents I_n depends on the setting of C56 (see **TAB.12**).

The I_n values of the table above refer to the following working conditions:

- input main voltage = 400Vac;
- ambient temperature = 40°C;
- altitude ≤ 1000m s.l.m.;
- switching frequency = default.

For worst working conditions, the I_n values are reduced according to the derating curves indicated in the chapter 7.2 DERATING.

Overload setting	C56 = 0	C56 = 1
Corrente di uscita prima del sovraccarico <i>Output current before the overload</i>	$0.95 \times I_n$	I_n
Corrente di uscita di sovraccarico <i>Output current during overload</i>	$1.2 \times I_n$	$1.5 \times I_n$
Durata del sovraccarico <i>Overload duration</i>	30s	30s
Corrente di uscita dopo il sovraccarico <i>Output current after the overload</i>	$0.95 \times I_n$	I_n
Tempo minimo di attesa per avere un altro sovraccarico completo <i>Minimum time to wait in order to have another complete overload</i>	240s (4min)	180s (3min)

TAB. 13A- Overload setting

7.2 DECLASSAMENTO

In FIG. 10 si vede il declassamento della corrente nominale in funzione della tensione d'ingresso DC. Si considera ci siano la frequenza di commutazione, la temperatura ambiente (40°C) e la potenza di uscita di default.

DERATING

In FIG. 10 the derating of rated current as a function on input DC voltage. The default switching frequency, the rated of ambient temperature (40°C) and the rated output power are considered.

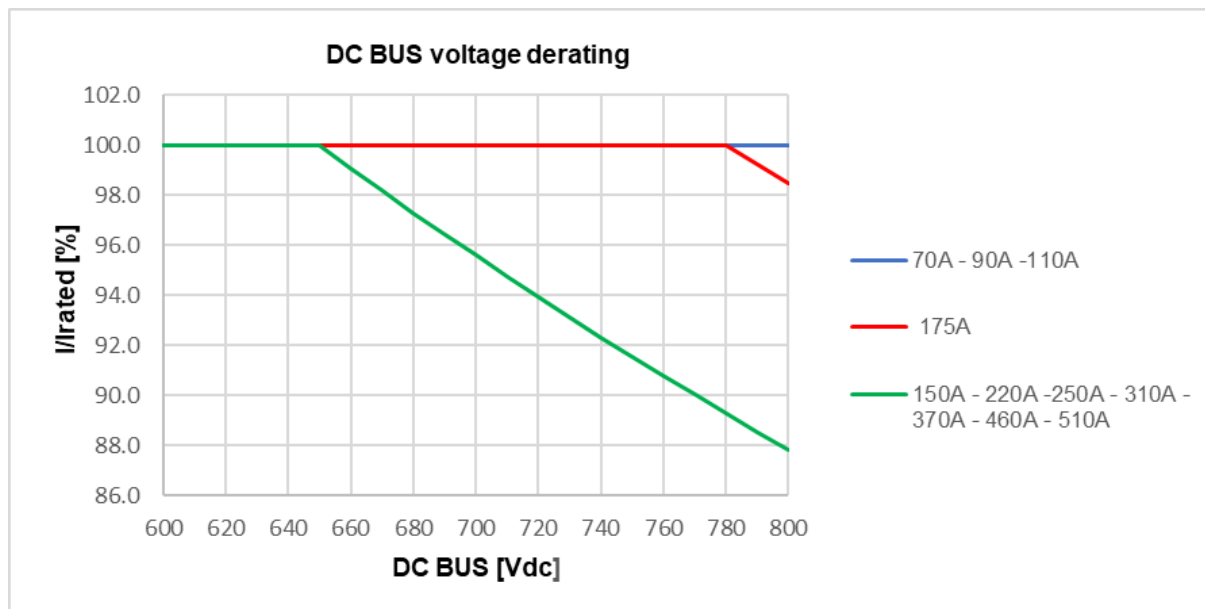


FIG. 9 - Declassamento tensione d'ingresso / Input voltage derating

In FIG. 11 si vede il declassamento della corrente nominale in funzione della temperatura ambiente. Si considera una tensione d'ingresso di 400Va.c. e la frequenza di commutazione di default.

In FIG. 11 the derating of rated current as a function of ambient temperature. A 400Va.c. input voltage and the default switching frequency are considered.

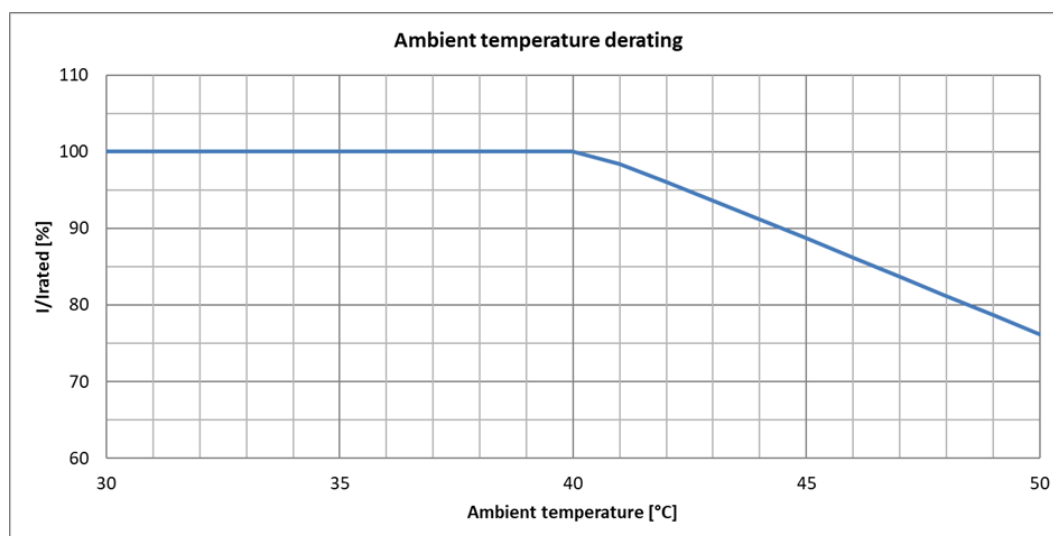


FIG. 10 - Declassamento T ambiente / Ambient temperature derating

In **FIG. 12** il declassamento della corrente nominale in funzione dell'altitudine. Si considerano le seguenti condizioni di lavoro: tensione d'ingresso di 400Va.c., temperatura ambiente di 40°C e frequenza di commutazione di default.

In **FIG. 12** the derating of rated current as a function of altitude. The following working conditions are considered: 400Va.c. input voltage, 40°C of ambient temperature, default value of switching frequency.

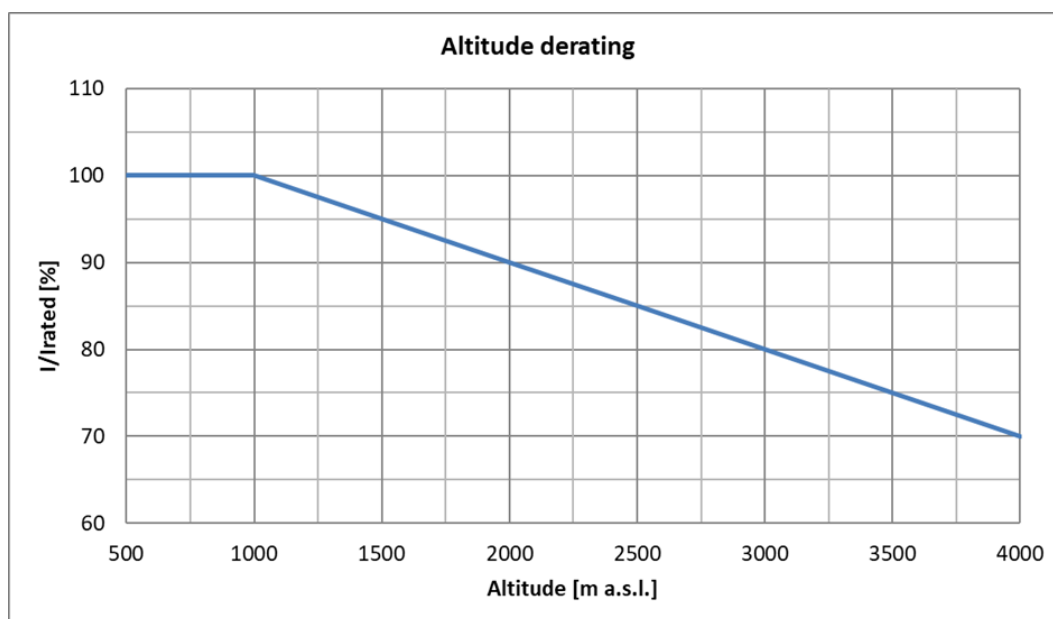


FIG. 11 - Declassamento altitudine / Altitude derating

In **FIG. 13** il declassamento della corrente nominale in funzione della frequenza di commutazione. Si considerano le seguenti condizioni di lavoro: tensione d'ingresso di 400Va.c. e temperatura ambiente di 40°C.

In **FIG. 13** the derating of rated current as a function of switching frequency. The following working conditions are considered: 400Va.c. input voltage and 40°C ambient temperature.

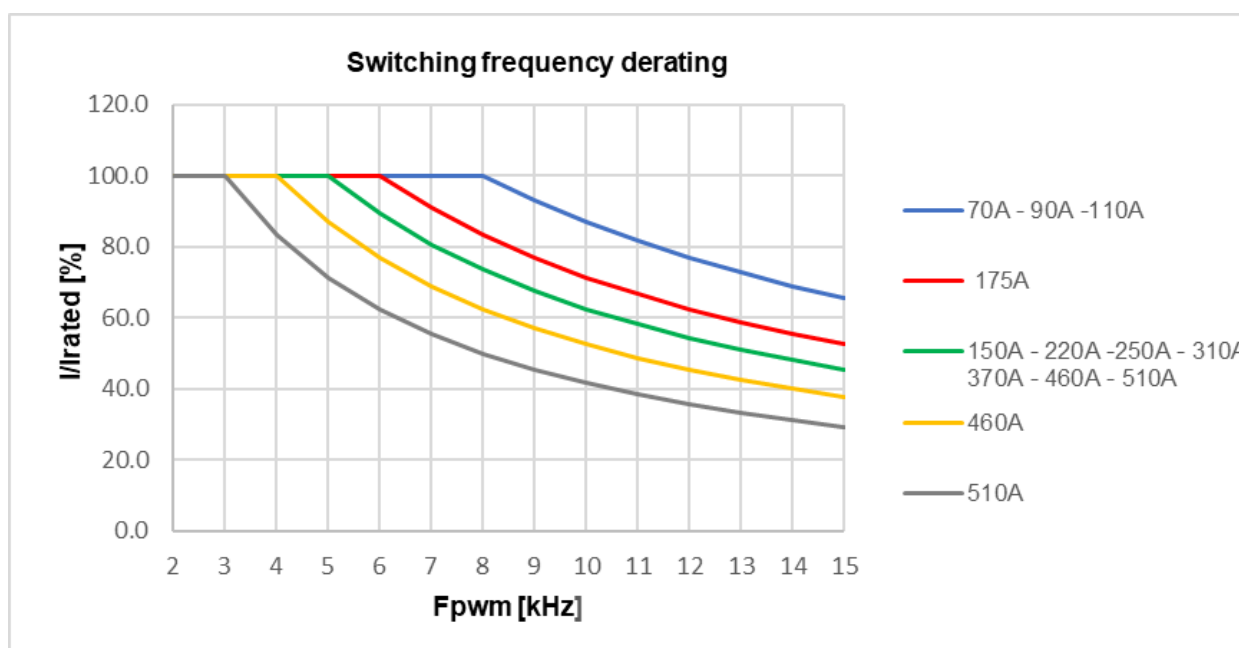


FIG. 12 - Declassamento frequenza di switching / Switching frequency derating

8 INSTALLAZIONE

L'**AFEplus BF** deve essere installato secondo le condizioni ambientali specificate nella sezione "Limiti d'uso" e in accordo con le seguenti disposizioni:

- 1) Posizionare l'**AFEplus BF** osservando le distanze minime.
- 2) Fissare l'**AFEplus BF** alla parete con le viti indicate.
- 3) Prevenire la caduta all'interno del convertitore di residui metallici di foratura o lavori di connessione elettrica.
- 4) In nessun caso il convertitore deve essere installato in ambienti chiusi con materiali facilmente infiammabili.

È OBBLIGATORIO AVERE OPERATORI AUTORIZZATI ALL'INSTALLAZIONE DEL CONVERTITORE AFEplus BF.

DURANTE L'INSTALLAZIONE, ASSICURARSI CHE IL QUADRO ELETTRICO A CUI SI CONNETTE IL CONVERTITORE SIA SPENTO (SCONNESSO).

QUALUNQUE OPERAZIONE CON L'AFEplus BF DEVE ESSERE ESEGUITA SENZA LA PRESENZA DI TENSIONE E, IN OGNI CASO, ASPETTARE ALMENO 8 MIN. PRIMA DI ACCEDERE (FIG.2).

L'AFEplus BF DEVE ESSERE INSTALLATO VERTICALMENTE, ESSENDO L'UNICA POSIZIONE CHE PERMETTE LA CORRETTA CONVEZIONE DEL CALORE. SE CIÒ NON È POSSIBILE, CONTATTARE UN TECNICO DI BDF DIGITAL, CHE VALUTERÀ CASO PER CASO.

È OBBLIGATORIO ASSICURARE UN BUON ACCESSO A TUTTI GLI ELEMENTI DI CONTROLLO.

SE MOLTI CONVERTITORE AFEplus BF SONO INSTALLATI ASSIEME, ASSICURARE UNA ADEGUATA VENTILAZIONE PER PREVENIRE CHE INTERFERISCANO TRA LORO.

L'INSTALLAZIONE DEL CONVERTITORE NON DOVREBBE INTERFERIRE ALL'ACCESSO DEGLI ELEMENTI DI DISCONNESSIONE E SEZIONAMENTO.

SE IL CONVERTITORE È USATO IN MODI DIFFERENTI DA QUANTO SPECIFICATO DAL COSTRUTTORE, LE PROTEZIONI PREVISTE DAL CONVERTITORE NON SONO GARANTITE.

Se necessario, fornire sufficiente ventilazione per asportare il calore generato dal convertitore e dagli altri componenti. Tutti gli altri dispositivi dovrebbero essere installati ad una distanza sufficiente dal convertitore, per prevenire ogni residuo metallico dovuto a forature o alle operazioni di cablaggio.

INSTALLATION

AFEplus BF has to be installed under the ambient conditions specified in the section "Limits of use" and in compliance with the following instructions:

- 1) Position the **AFEplus BF** converter observing the minimum positioning measures.
- 2) Connect the **AFEplus BF** converter to the wall using screws, according to the dimensions shown.
- 3) Prevent metallic residues resulting from drilling or works performed on connection electrical cables from falling into the converter.
- 4) In no case, the converter has to be mounted close to easily flammable materials.

IT IS COMPULSORY TO HAVE AUTHORIZED OPERATORS PERFORM THE INSTALLATION OF THE AFEplus BF CONVERTER

WHEN INSTALLING THE AFEplus BF CONVERTER, BE ABSOLUTELY SURE THAT THE ELECTRICAL PANEL TO WHICH THE CONVERTER IS GOING TO BE CONNECTED IS POWERED OFF (DISCONNECTED).

ANY OPERATION WITHIN THE AFEplus BF CONVERTER MUST BE DONE WITHOUT VOLTAGE PRESENCE AND, IN ANY CASE, WAIT FOR AT LEAST 8 MIN. BEFORE ACCESSING THE SAME (FIG.2).

THE AFEplus BF CONVERTER MUST BE INSTALLED VERTICALLY, THIS BEING THE ONLY POSITION THAT ALLOWS THE RIGHT HEAT CONVECTION. IF YOU CANNOT INSTALL THE CONVERTER IN VERTICAL POSITION, CONTACT THE BDF DIGITAL TECHNICIANS, WHO SHALL EVALUATE CASE BY CASE.

IT IS COMPULSORY TO ASSURE A GOOD ACCESS TO ALL THE CONTROL ELEMENTS.

IF SEVERAL AFEplus BF CONVERTERS ARE TO BE INSTALLED, ENSURE THE PROPER VENTILATION AND PREVENT THE COOLING AIR FLOW FROM ONE CONVERTER FROM INTERFERING WITH THE OTHER CONVERTER

THE CONVERTER INSTALLATION SHALL NOT HINDER ACCESS TO DISCONNECTING AND CUTTING-OFF TOOLS.

IF THE CONVERTER IS USED IN A DIFFERENT WAY THAN THOSE SPECIFIED BY THE MANUFACTURER, THE PROTECTIONS PROVIDED BY THE CONVERTER ARE NOT GUARANTEED.

If needed, provide sufficient air ventilation to remove the heat generated by the converter and by other components. Any other equipment should be installed at a sufficient distance from the converter, in order to prevent any metal residues from drilling operations of electric cables from falling into the converter.

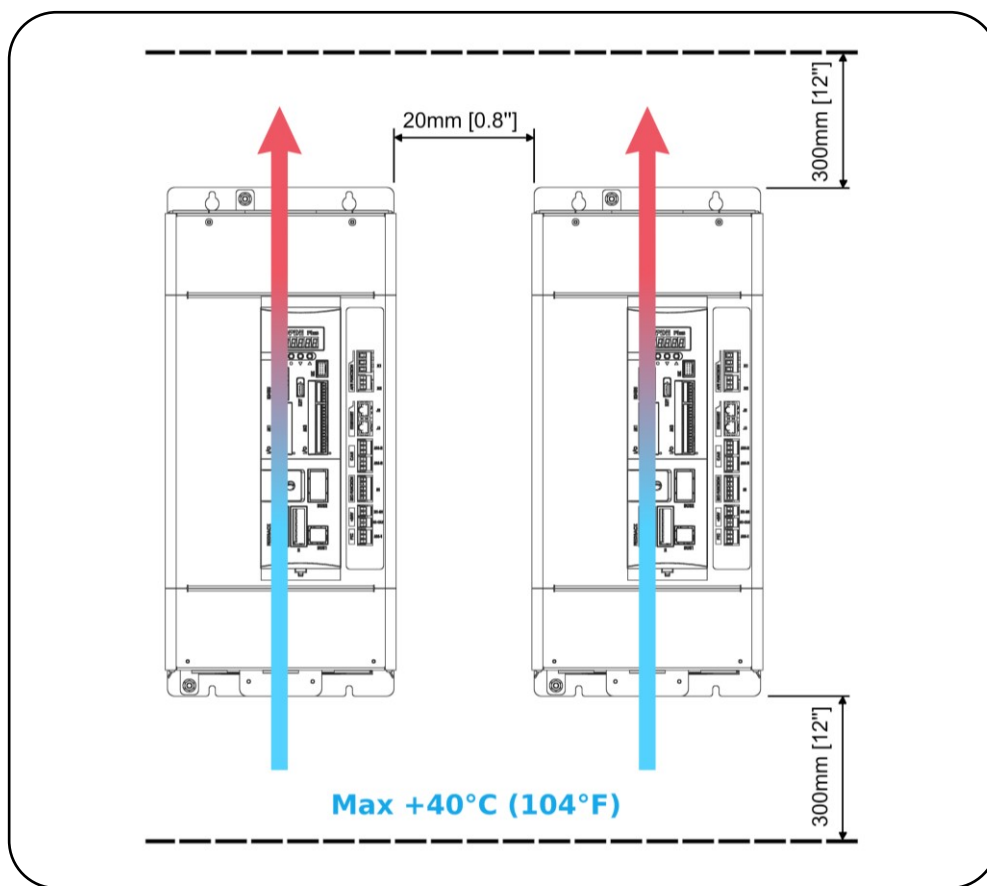


FIG. 13 - Distanze d'installazione / Installation distances

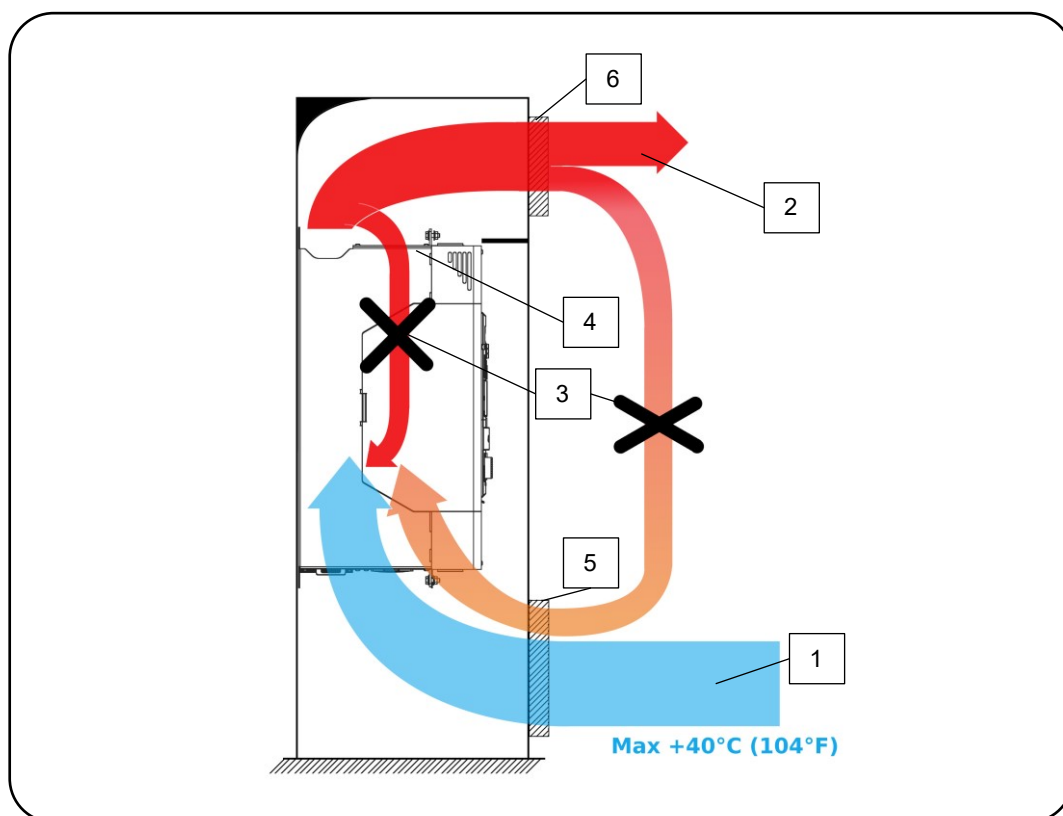


FIG. 14 - Ventilazione armadio / Cabinet cooling

LEGENDA:

- 1) Flusso d'aria in ingresso all'armadio
- 2) Flusso d'aria in uscita all'armadio
- 3) Flussi d'aria indesiderati
- 4) Deflettore di antiricircolo
- 5) Filtro d'aria d'ingresso
- 6) Filtro d'aria d'uscita

LEGEND:

- 1) Cabinet input air flow
- 2) Cabinet output air flow
- 3) Unattended air flow
- 4) Air baffle
- 5) Cabinet input air cooling filter
- 6) Cabinet output air cooling filter

8.1 AMBIENTE CHIUSO: POTENZA DISSIPATA

La **TAB.14** indica la potenza dissipata dal convertitore per quattro diverse condizioni di carico. È inclusa la potenza dissipata su alimentazioni ausiliarie, ventilazione, IGBT e reattanza principale. Durante l'installazione in ambiente chiuso, per esempio in un quadro, è necessario assicurarsi che la temperatura interna non ecceda la temperatura ambiente ammessa. L'ambiente deve essere ventilato con una sufficiente quantità d'aria da asportare il calore generato dai dispositivi.

CLOSED ENVIRONMENT: DISSIPATED POWER

TAB.14 indicates the power dissipated by the converter operating at four different load conditions. It is included also the power losses of adjustment, ventilation, power IGBT and main choke. During an installation in a closed environment, e.g. in a cabinet, it is necessary to make sure that the inner temperature does not exceed the ambient temperature permissible for the converter. The environment has to be ventilated with a sufficient air quantity as to remove the heat generated by the same and by the other components.

Perdite a Vin= 400Va.c., DC BUS=650Vd.c., PWM= default ⁽¹⁾ / Losses at rated current, Vin= 400Va.c., DC BUS=650Vd.c., PWM= default ⁽¹⁾							
Mod.	Frame	Rated current	Partial load 25% ⁽²⁾	Partial load 50% ⁽²⁾	Partial load 75% ⁽²⁾	Rated load 100%	Minimum air flow ⁽³⁾
		A	W	W	W	W	m ³ /h
70A	BF1	79,3	284	522	774	1039	340
90A	BF1	103,0	353	670	1011	1375	450
110A	BF1	118,4	344	656	995	1360	450
150A	BF1	165,8	523	1026	1566	2145	700
175A	BF2	195,4	531	1017	1546	2119	700
220A	BF2	248,6	680	1335	2054	2837	930
250A	BF2	281,8	764	1521	2360	3281	1100
310A	BF3	348,2	954	1829	2780	3809	1250
370A	BF3	414,4	1113	2178	3351	4630	1500
460A	BF3	522,4	1249	2499	3904	5466	1800
510A	BF3	570,0	1164	2358	3738	5303	1800
(1) Le perdite indicate sono del solo AFEplus BF, sono esclusi altri elementi esterni (reattanza principale, contattori...). <i>In the indicated power losses are related to only the AFEplus BF, others external elements are excluded (main choke, contactors...).</i> (2) Carico parziale 25% significa che il convertitore lavora con il 25% della corrente continuativa. Lo stesso vale per i carichi parziali 50% e 75%. <i>Partial load 25% means that the converter works at 25% of rated current. The same is valid also for partial load 50% and 75%.</i> (3) Il minimo flusso d'aria è calcolato a pieno carico in modo da avere 10°C di differenza tra la temperatura interna ed esterna dell'armadio. <i>The minimum air flow indicated above is calculated at rated current in order to have 10°C difference between the external and the internal temperature of cabinet</i>							

TAB.14 - Potenza dissipata / Dissipated power

8.2 INSTALLAZIONE SCHEDE OPZIONALI

Nel convertitore AFEplus BF sono presenti tre slot dove è possibile connettere delle schede opzionali.
A seconda dello slot è possibile connettere alcune schede come illustrato:

OPTIONAL BOARDS INSTALLATION

In the converter AFEplus BF are present three slot where is possible to connect some optional boards.
Depending on the slot is allowed to connect only some cards as follows:

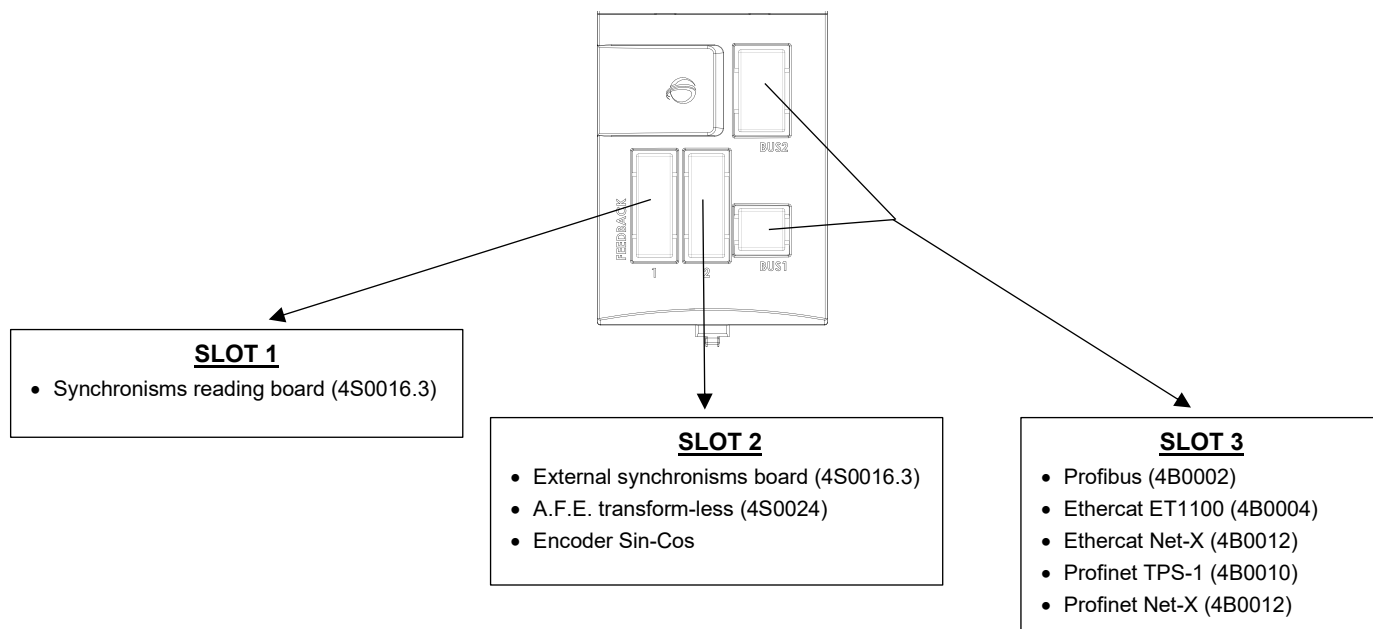


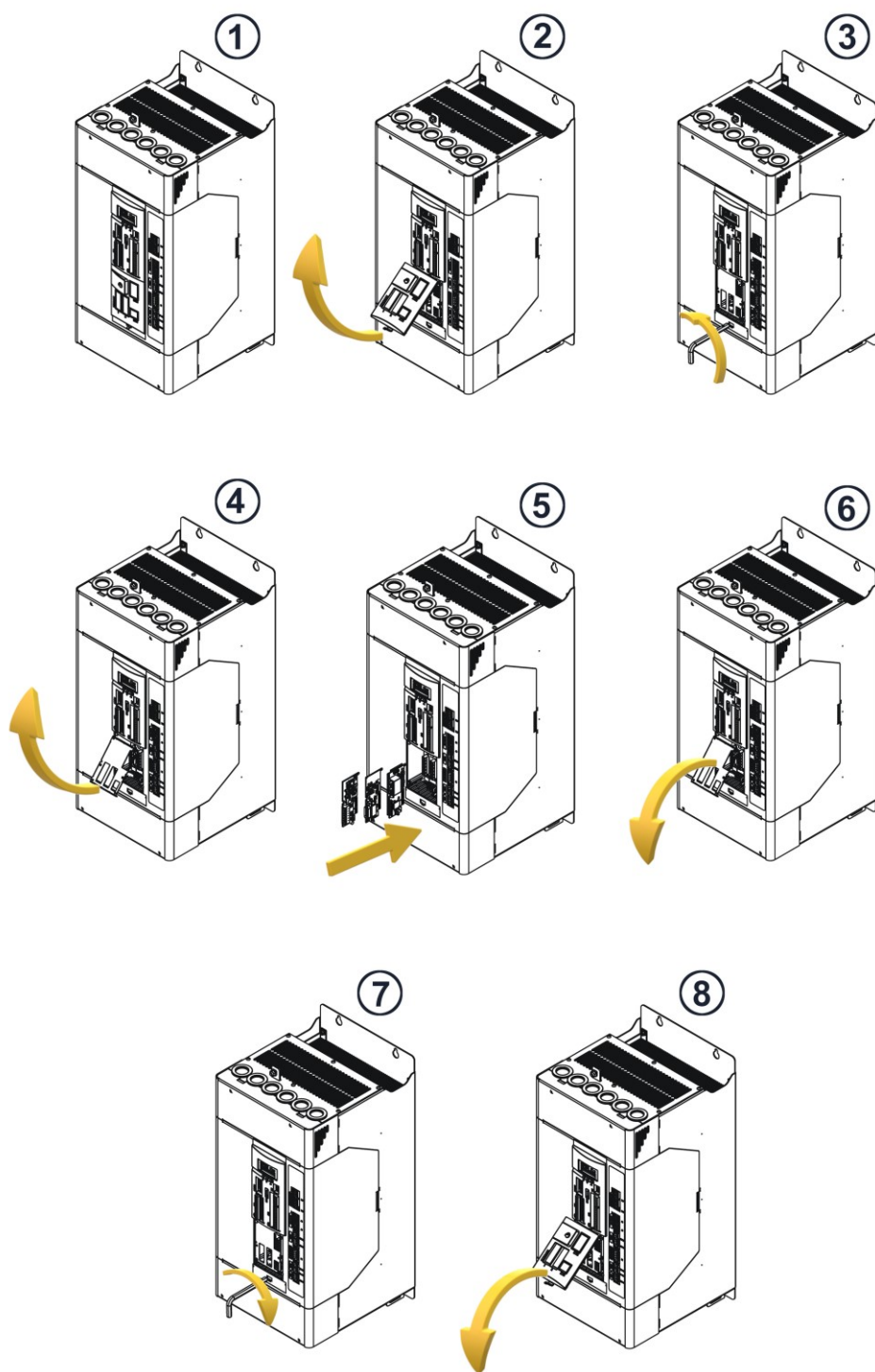
FIG. 15-Schede opzionali- Optional boards

Per la procedura di installazione delle schede opzionali si è preso come esempio un BF1; per i modelli BF2 e BF3 le operazioni da eseguire sono esattamente analoghe.

L'immagine sotto mostra come installare le schede opzionali.

In this optional board's installation procedure, a BF1 is used as example; for model BF2 and BF3 the steps to follow are the same.

The figures show how to install the optional boards.



**QUALSIASI MANOVRA CON LE SCHEDE DI
ESPANSIONE VA FATTO SOLO A CONVERTITORE
SPENTO!!!**

**ANY OPERATION WITH THE OPTIONAL BOARDS
MUST BE DONE ONLY TO CONVERTER OFF!!!**

8.3 COLLEGAMENTI ELETTRICI

TUTTE LE OPERAZIONI DI SEGUITO DESCRITTE SERVONO A PREDISPORRE IL COLLEGAMENTO ELETTRICO DELL'AZIONAMENTO AFEPLUS BF.

LA RETE ELETTRICA DI ALIMENTAZIONE A CUI VIENE COLLEGATO L'AZIONAMENTO AFEPLUS BF DEVE SODDISFARE LE CARATTERISTICHE TECNICHE RIPORTATE NELLE TAB.12 E RISPONDERE AI REQUISITI PREVISTI DALLE NORMATIVE VIGENTI NEL PAESE DI UTILIZZAZIONE DELLO STESSO.

QUALSIASI TIPO DI MATERIALE ELETTRICO (CAVI, PRESE, SPINE, ECC...) UTILIZZATO PER IL COLLEGAMENTO DEVE ESSERE IDONEO ALL'IMPIEGO, MARCATO "CE" SE SOGGETTO ALLA DIRETTIVA BASSA TENSIONE 2014/35/CE E CONFORME AI REQUISITI RICHIESTI DALLE NORMATIVE VIGENTI NEL PAESE DI UTILIZZAZIONE DELL'AZIONAMENTO AFEPLUS BF.

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

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

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

È OBBLIGATORIO FARE RIFERIMENTO AGLI SCHEMI DI COLLEGAMENTO RIPORTATI NELLA FIG. 18.

ELECTRICAL CONNECTIONS

ALL THE STEPS DESCRIBED BELOW ARE NEEDED TO PREPARE THE ELECTRICAL CONNECTION OF THE AFEPLUS BF CONVERTER.

THE POWER MAINS TO WHICH THE AFEPLUS BF CONVERTER IS CONNECTED MUST MEET THE TECHNICAL SPECIFICATIONS IN TAB.12 AND FULFILL THE REQUIREMENTS OF THE LAWS IN FORCE IN THE COUNTRY OF USE.

ANY TYPE OF ELECTRICAL MATERIAL (CABLES, SOCKETS, PLUGS AND SO ON...) USED TO MAKE THE CONNECTIONS MUST BE SUITABLE FOR USE, MUST BEAR THE "CE" MARKING IF IT IS SUBJECT TO THE LOW VOLTAGE DIRECTIVE 2014/35/CE AND MUST COMPLY WITH THE REQUIREMENTS OF THE LAWS IN FORCE IN THE COUNTRY WHERE THE AFEPLUS BF CONVERTER IS USED.

THE MANUFACTURER DISCLAIMS ALL LIABILITY FOR FAULTS OR MALFUNCTIONS OF THE AFEPLUS BF CONVERTER DUE TO VOLTAGE FLUCTUATIONS BEYOND THE TOLERANCES SPECIFIED BY THE ELECTRICITY DISTRIBUTION AUTHORITY (VOLTAGE $\pm 10\%$).

FAILURE TO OBSERVE THE ABOVE WARNINGS AND INSTRUCTIONS MAY RESULT IN IRREPARABLE DAMAGE TO THE ELECTRICAL COMPONENTS OF THE AFEPLUS BF CONVERTER AND IN THE FORFEITURE OF THE WARRANTY.

THE MANUFACTURER HEREBY DISCLAIMS ALL LIABILITY FOR INJURIES OR DAMAGE THAT COULD BE CAUSED TO PERSONS, ANIMALS OR PROPERTY AS A RESULT OF WRONG ELECTRICAL CONNECTION OF THE AFEPLUS BF CONVERTER AND ITS COMPONENTS.

REFERENCE TO THE CONNECTION DIAGRAMS IN FIG. 18 IS COMPULSORY.



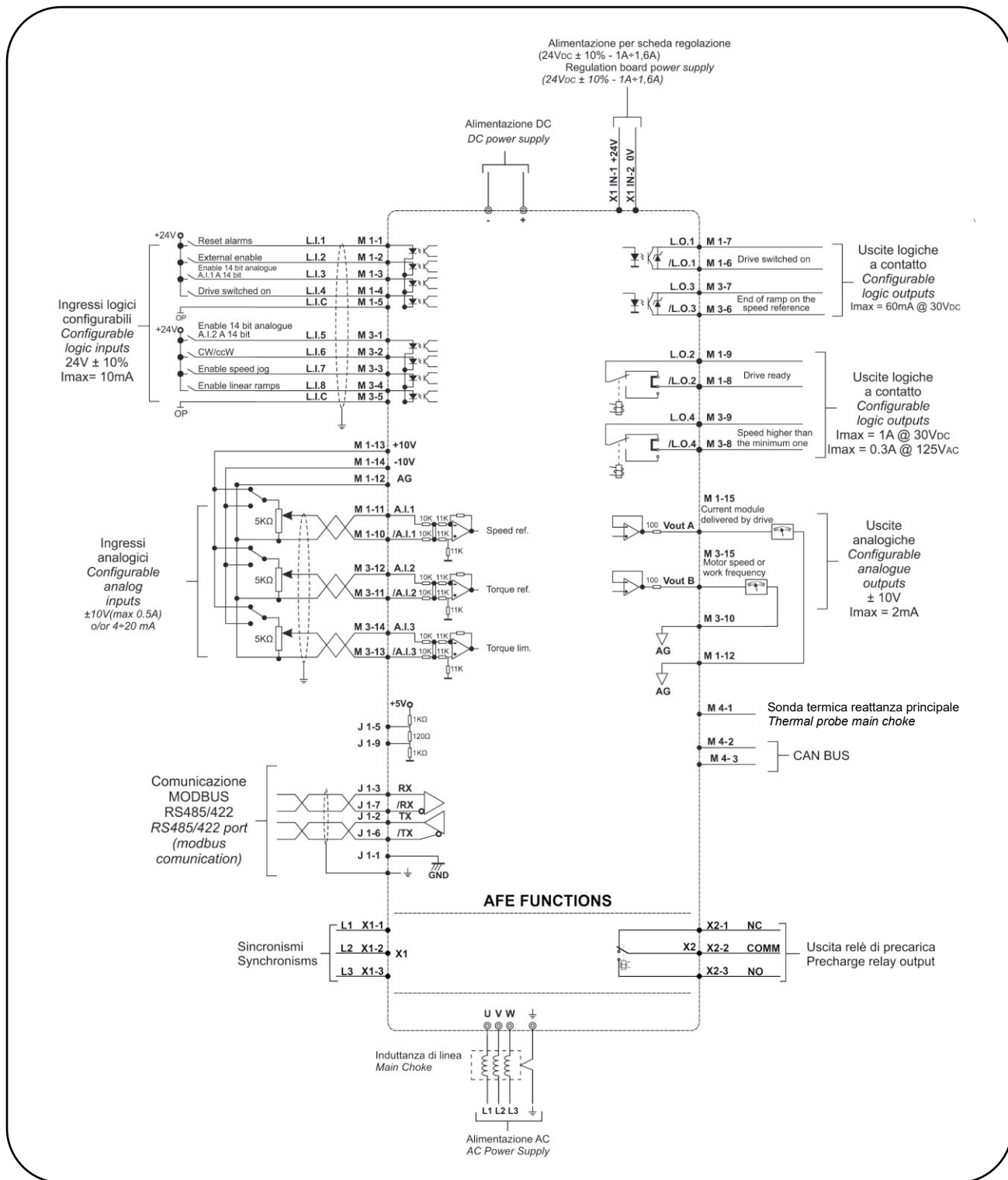


FIG. 17-Collegamenti elettrici / Electrical Connections

8.3.1 SESSIONE DI POTENZA

POWER STAGE

L'AFEplus BF è un convertitore DC/AC con un ponte a sei IGBT. Lo stadio di potenza è rappresentato nella figura seguente.

The AFEplus BF converter is a DC/AC converter with six IGBTs bridge. The power side is shown in the following figure.

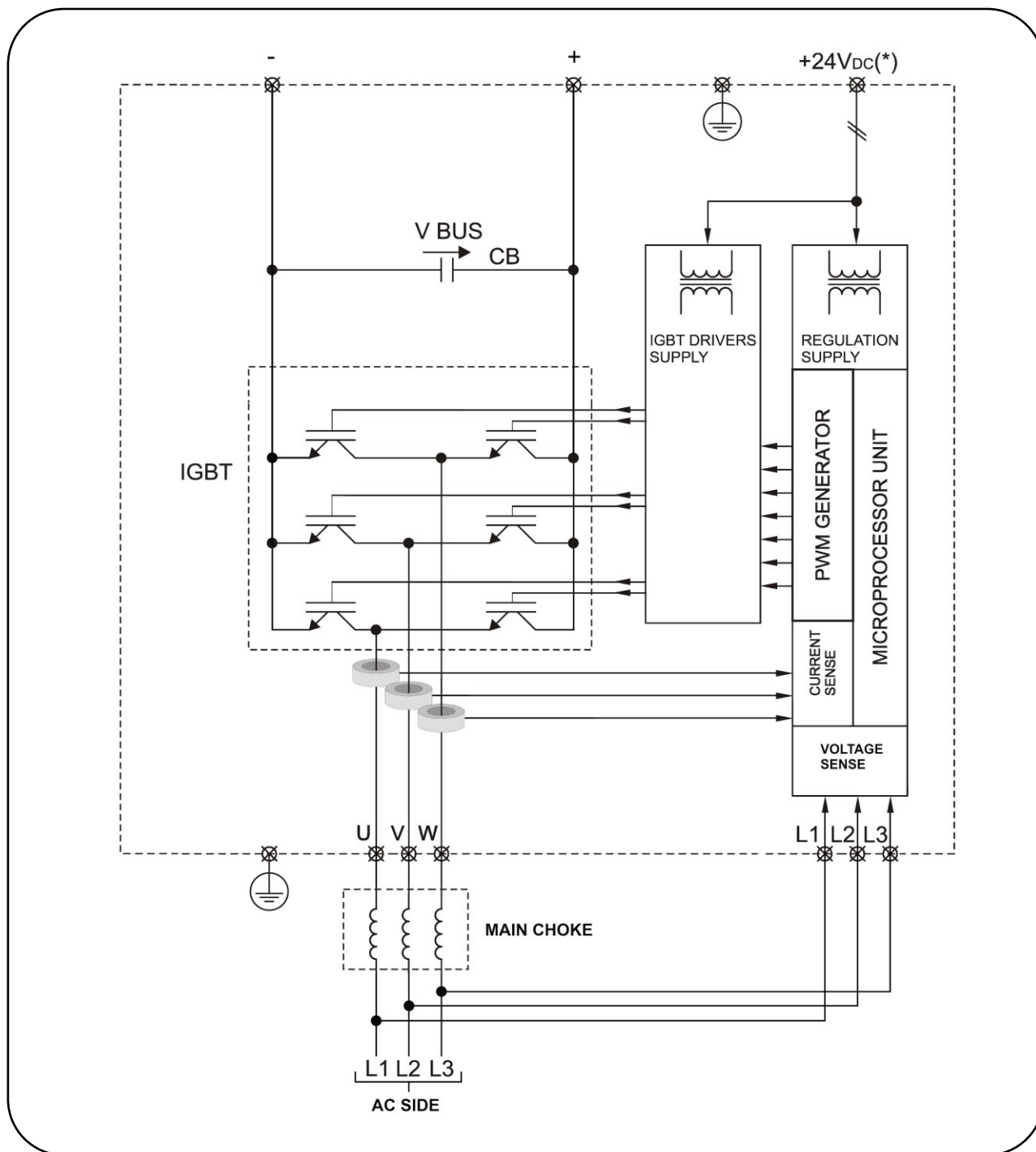


FIG. 18-Sessione di potenza / Power stage

8.3.2 COLLEGAMENTO ALLA RETE

L'AFEplus BF deve essere connesso ad altri componenti addizionali, necessarie per farlo funzionare correttamente.

Esternamente è necessario connetterci:

- Un filtro L o LC o LCL;
- Un circuito di precarica;
- Dispositivi elettromeccanici di disconnessione e/o protezione della sezione AC;
- Filtro EMC (opzionale)

Normalmente, l'AFEplus BF e gli altri componenti esterni sono installati all'interno di un quadro elettrico, che sarà l'apparato elettrico completo e finale.

MAINS CONNECTION

AFEplus BF converter must be connected to other additional components which are necessary for its proper operation.

Externally, it is necessary to connect:

- an L or LC or LCL filter;
- a pre-charge circuit;
- electromechanical devices disconnecting and/or protecting the AC side;
- EMC filters (optional)

Normally, the AFEplus BF converter and the other external components are installed inside an electric cabinet that will be the final and complete electrical equipment.

FU1	Fusibili di linea / <i>Line fuses (s. TAB. 16)</i>
FU2	Fusibili dei Sincronismi / <i>Synchronisms fuses (2A gL-gG)</i>
Z1	Filtro EMC (se previsto) / <i>EMC filter group (if forecast)</i>
L1	Reattanza di linea opzionale (da prevedere se la caduta di linea è inferiore al 3%) / <i>Optional line choke (foresee if the line drop is lower than 3%) (s. TAB. 17, TAB. 18).</i>
C1	Capacità di filtro opzionali (500Hz/700Hz) / <i>Optional capacitors Filter (500Hz/700Hz) (s. TAB. 18, TAB. 19).</i>
K1	Contattore principale. È normalmente aperto, si chiude solo a precarica eseguita (DC BUS carico) e può essere comandato dall'uscita X2 dell'AFEplus BF. / <i>Main contactor. It is normally open and it is closed only at the end of the soft-start (i.e. when the DC BUS is charged) and it can be commanded by the AFEplus BF output X2. (s. TAB.20).</i>
K2	Contattore secondario. È normalmente chiuso e si apre solo quando la precarica del DC BUS è stata eseguita. Può essere comandato dall'uscita X2, solo se il contattore K1 è chiuso. / <i>Secondary contactor. It is normally closed and can open only once the soft-start of the DC BUS has been achieved. It can be controlled by the command outcoming from the X2 connector, only if the K1 contactor is closed (s. TAB. 21).</i>
R1	Resistenze di precarica del DC BUS / <i>Resistors for the soft-start of the DC BUS (s. TAB. 22, TAB. 23, TAB. 24).</i>
L2	Reattanza di linea dell'AFEplus BF (obbligatoria) / <i>Main choke AFEplus BF (obligatory). (s. TAB. 25, TAB. 26).</i>

TAB. 15- Componenti principali per la connessione dell'AFEplus BF / Main components for the AFEplus BF connections

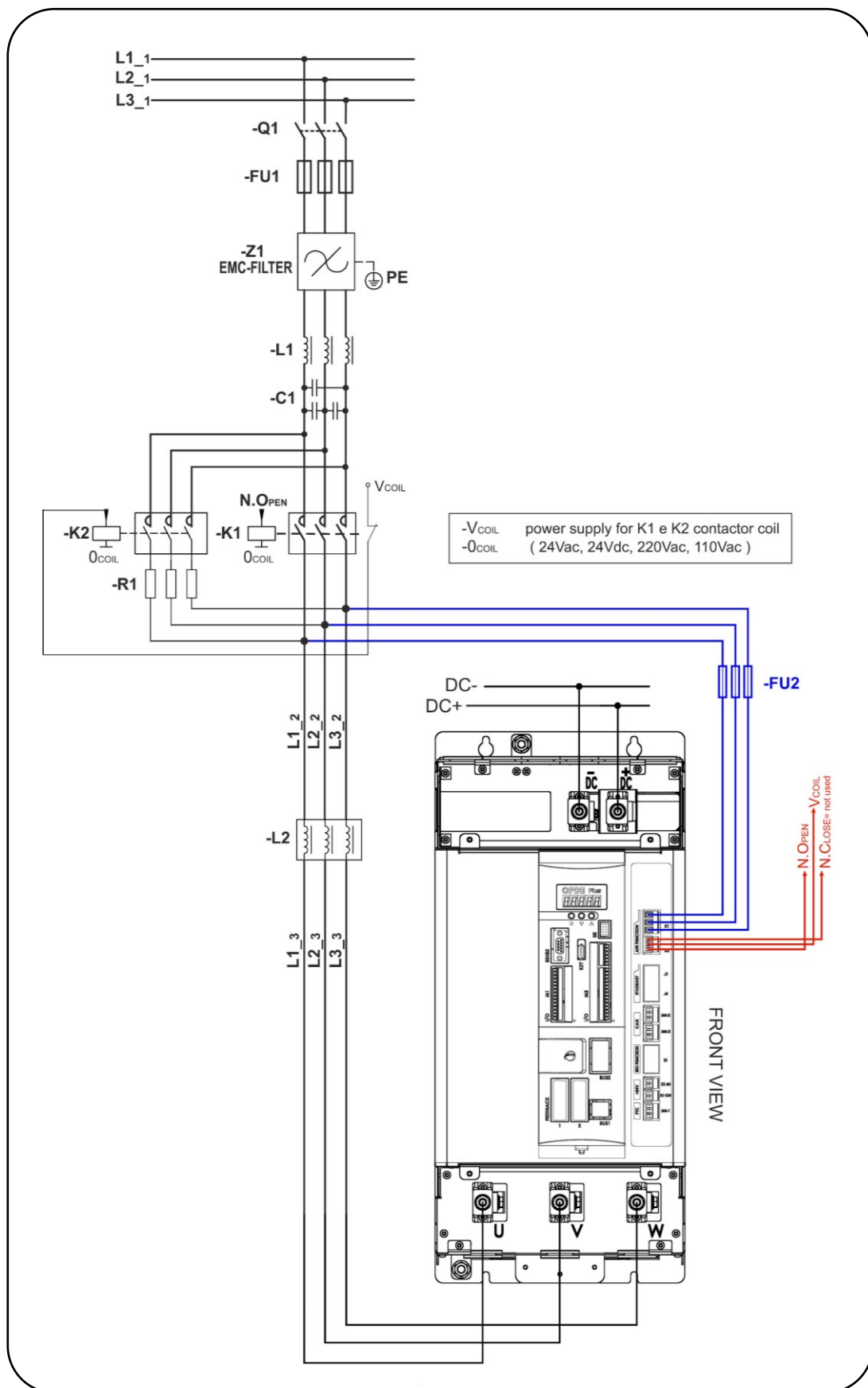


FIG. 19-Connessione alla rete dell'AFEplus BF / AFEplus BF Main connection

8.3.2.1 FUSIBILI DI LINEA (FU1)

I fusibili aR per la protezione contro i corto circuiti nei cavi di potenza di linea sono elencati sotto. Possono essere utilizzati anche altri fusibili, purché lavorino sufficientemente veloci. Il tempo operativo dipende dall'impedenza del circuito di alimentazione e dalla sezione e lunghezza dei relativi cavi.

NOTA 1: Non possono essere utilizzati fusibili con correnti nominali maggiori di quelle indicate, ma si possono utilizzare fusibili con correnti nominali inferiori.

NOTA 2: Si possono utilizzare fusibili di altri costruttori se garantiscono le caratteristiche e le curve di fusione dei fusibili menzionati.

LINE FUSES (FU1)

The aR fuses for protection against short-circuit in the input power cable of converter are listed below. Others fuse type can be used for AFEplus BF if it operates rapidly enough. The operating time depends on the supply network impedance and the cross-sectional area and length of the supply cable.

NOTE 1: Fuses with higher current rating than the recommended ones must not be used. Fuses with lower current rating can be used.

NOTE 2: Fuses from other manufacturers can be used if they meet the ratings and the melting curve of the fuse mentioned in the table.

Mod.	Min. short circuit current [kA]	Max. short circuit current [kA]	Rated Input current [A]	Specifiche Fusibili / Fuses Specifics					
				Rated current [A]	I ² t clearing @690Vac, 20°C [A ² s]	Rated voltage [Vac]	Manufacturer	Type	Size (IEC 60269)
70A	1,4	10	79,3	200	15169	690	Littelfuse	PSR030..0200	030
90A	1,4	10	103,0	200	15169	690	Littelfuse	PSR030..0200	030
110A	1,4	10	118,4	200	15169	690	Littelfuse	PSR030..0200	030
150A	2,1	10	165,8	315	61830	690	Littelfuse	PSR030..0315	030
175A	2,7	10	195,4	315	61830	690	Littelfuse	PSR030..0315	030
220A	3,8	10	248,6	450	160110	690	Littelfuse	PSR030..0450	030
250A	3,6	10	281,8	450	160110	690	Littelfuse	PSR030..0450	030
310A	4,5	18	348,2	630	234900	690	Littelfuse	PSR032..0630	032
370A	5,5	18	414,4	630	234900	690	Littelfuse	PSR032..0630	032
460A	8	18	522,4	800	472770	690	Littelfuse	PSR032..0800	032

TAB. 16-Fusibili di linea / Line Fuses

8.3.2.2 REATTANZA SECONDARIA (L1)

La reattanza secondaria è opzionale e si installa se è presente un filtro LCL da 500/700 Hz. Le sue caratteristiche dipendono dalla tensione e dalla frequenza della linea di alimentazione.

Nella tabella seguente sono riportate le reattanze secondarie usate per una tensione di alimentazione di 400÷440Vac con frequenza di 50/60Hz Hz.

SECONDARY CHOKE (L1)

The secondary choke is an optional. It is mounted if a 500/700Hz LCL filter is implemented. Its characteristics depends on main supply voltage and main line frequency.

Below the main chokes to use for 400÷440Vac, 50Hz input supply voltage.

Main supply voltage	3 x 400÷440Va.c., 50/60Hz				
AFEplus BF Model	70A	90A	110A	150A	175A
Three-phase inductance [mH]	0,28	0,21	0,19	0,13	0,11
Thermal current [Arms]	79,3	103,0	118,4	165,8	195,4
Overload current [Arms]	119,0	154,5	177,6	248,7	293,1
Overload duration [s]	30				
Rated voltage [Vrms]	440				
Rated frequency [Hz]	50/60				
Ambient temperature [°C]	40				
Cooling	Air, natural				
Overtemperature class	F				
Insulation class of materials	H				
Insulation voltage [kV]	1.1kV continuous / 3kV for 60s				
BDF DIGITAL code	1ACE51011-A3-50-14	1ACE51012-A3-50-14	1ACE51013-A3-50-14	1ACE51014-A3-50-14	1ACE52028-A3-50-14

TAB. 17-Specifiche per la reattanza secondaria / Secondary choke specifications

Main supply voltage	3 x 400÷440Va.c., 50/60Hz			
AFEplus BF Model	220A	250A	310A	370A
Three-phase inductance [mH]	0,089	0,078	0,063	0,053
Thermal current [Arms]	248,6	281,8	348,2	414,4
Overload current [Arms]	372,9	422,7	522,3	621,6
Overload duration [s]	30			
Rated voltage [Vrms]	440			
Rated frequency [Hz]	50			
Ambient temperature [°C]	40			
Cooling	Air, natural			
Overtemperature class	F			
Insulation class of materials	H			
Insulation voltage [kV]	1.1kV continuous / 3kV for 60s			
BDF DIGITAL code	1ACE52029-A3-50-14	1ACE52030-A3-50-14	1ACE52031-A3-50-14	1ACE52032-A3-50-14

TAB. 18-Specifiche per la reattanza secondaria / Secondary choke specifications

Main supply voltage	3 x 400÷440Va.c., 50/60Hz	
AFEplus BF Model	460A	510A
Three-phase inductance [mH]	0,042	
Thermal current [Arms]	522,4	
Overload current [Arms]	783,6	
Overload duration [s]	30	
Rated voltage [Vrms]	440	
Rated frequency [Hz]	50	
Ambient temperature [°C]	40	
Cooling	Air, natural	
Overtemperature class	F	
Insulation class of materials	H	
Insulation voltage [kV]	1.1kV continuous / 3kV for 60s	
BDF DIGITAL code	1ACE52033-A3-50-14	1ACE52034-A3-50-03

TAB. 19A-Specifiche per la reattanza secondaria / Secondary choke specifications

8.3.2.3 CAPACITA' DI FILTRO (C1)

L'utilizzo delle capacità di filtro è opzionale e dipende dalla tensione di alimentazione e dalla reattanza principale.

Nelle tabelle seguenti sono riportate le capacità di filtro calcolate per una tensione di alimentazione di 3x400Va.c. e di 3x440Va.c. e per frequenze di ingresso a 50/60 Hz.

CAPACITORS FILTER (C1)

The use of filter capacitor is optional. Its characteristics depends on input supply voltage and on main input choke.

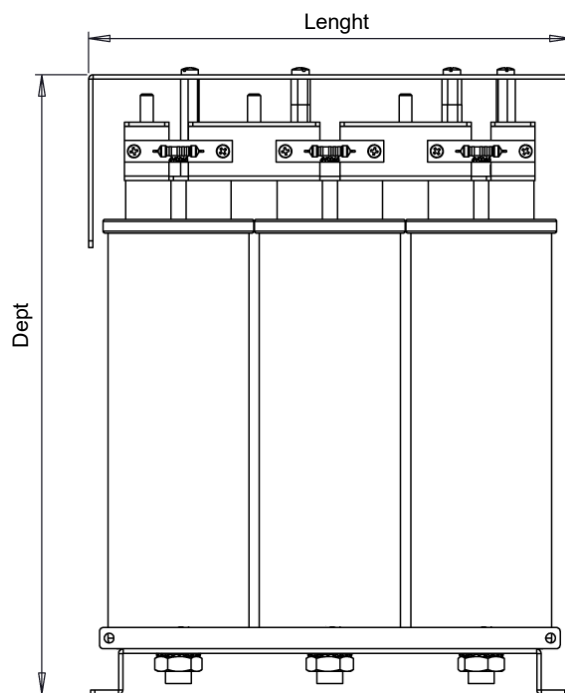
Below the capacitor's filters calculated for a 3 x 400Va.c. and 440Vac main input voltage and for input frequency of 50/60Hz.

Main supply voltage 3 x 400Va.c., 50/60Hz						
AFEplus BF Model	Value [µF]	Rated current [Aa.c.]	Rated voltage [Va.c.]	Capacitor model	BDF DIGITAL Capacitors kit code	Capacitors kit dimensions Length / Height / Depth [mm]
70A	25	25	450	C44AMGP5250ZA0J	3KTCAP04K8V450V	224 / 74 / 187
90A	25	25	450	C44AMGP5250ZA0J	3KTCAP04K8V450V	224 / 74 / 187
110A	25	25	450	C44AMGP5250ZA0J	3KTCAP04K8V450V	224 / 74 / 187
150A	30	32	450	C44AMGP5300ZA0J	3KTCAP05K7V450V	224 / 74 / 187
175A	50	32	450	C44AMGP5500ZA0J	3KTCAP09K5V450V	254 / 84 / 222
220A	50	32	450	C44AMGP5500ZA0J	3KTCAP09K5V450V	254 / 84 / 222
250A	70	50	480	C44PMGR5700RASJ	3KTCAP15K2V480V	254 / 84 / 245
310A	70	50	480	C44PMGR5700RASJ	3KTCAP15K2V480V	254 / 84 / 245
370A	70	50	480	C44PMGR5700RASJ	3KTCAP15K2V480V	254 / 84 / 245
460A	140	100	480	C44PMGR5700RASJ	3KTCAP30K4V480V	254 / 168 / 245
510A	2 x 140	2 x 100	480	C44PMGR5700RASJ	2 x 3KTCAP30K4V480V	2 x 254 / 168 / 245

TAB. 18-Capacità di filtro per 3x400Va.c., 50/60 Hz / Capacitors filter for 3x400 Va.c., 50/60 Hz

Main supply voltage 3 x 440Va.c., 50/60Hz						
AFEplus BF Model	Value [µF]	Rated current [Aa.c.]	Rated voltage [Va.c.]	Capacitor model	BDF DIGITAL Capacitors kit code	Capacitors kit dimensions Length / Height / Depth [mm]
70A	22	34	550	C44PPGR5220RASK	3KTCAP06K3V550V	224 / 74 / 207
90A	22	34	550	C44PPGR5220RASK	3KTCAP06K3V550V	224 / 74 / 207
110A	22	34	550	C44PPGR5220RASK	3KTCAP06K3V550V	224 / 74 / 207
150A	47	50	550	C44PPGR5470RASK	3KTCAP13K4V550V	224 / 74 / 287
175A	47	50	550	C44PPGR5470RASK	3KTCAP13K4V550V	224 / 74 / 287
220A	47	50	550	C44PPGR5470RASK	3KTCAP13K4V550V	224 / 74 / 287
250A	70	50	480	C44PMGR5700RASJ	3KTCAP15K2V480V	254 / 84 / 245
310A	70	50	480	C44PMGR5700RASJ	3KTCAP15K2V480V	254 / 84 / 245
370A	70	50	480	C44PMGR5700RASJ	3KTCAP15K2V480V	254 / 84 / 245
460A	140	100	480	C44PMGR5700RASJ	3KTCAP30K4V480V	254 / 168 / 245
510A	2 x 140	2 x 100	480	C44PMGR5700RASJ	2 x 3KTCAP30K4V480V	2 x 254 / 168 / 245

TAB. 19-Capacità di filtro per 3x440 Va.c., 50/60 Hz / Capacitors filter for 3x440 Va.c., 50/60 Hz



8.3.2.4 CONTATTORI (K1, K2)

La scelta del contattore principale (K1) deve essere fatta in base alla corrente continuativa assorbita dall'AFEplus BF in ogni specifica applicazione.

Nella seguente tabella sono indicate le caratteristiche dei contattori principali nel caso sia richiesta la massima corrente continuativa dell'AFEplus BF.

NOTA: i modelli dei contattori indicati in tabella non sono obbligatori, ma un esempio. È obbligatorio utilizzare contattori con i valori nominali minimi indicati in tabella.

CONTACTORS (K1, K2)

The choice of the main contactors (K1) must be made on the continuous current required by the AFEplus BF in each specific application.

In the following table there are the characteristics of the main contactors when the maximum continuous current of the AFEplus BF is required.

NOTE: the contactor model indicated in the table isn't mandatory, it's only an example. It's mandatory to use contactor with the minimum ratings indicated in the table.

AFEplus BF Model	Rated power @400Va.c. [kW]	Rated power @440Va.c. [kW]	Rated current ⁽¹⁾ [Aa.c.]	Rated voltage [Va.c.]	Contactor Model ⁽²⁾	Brand
70A	55	55	96	690	AF96-30-11-...	ABB
90A	55	75	116	690	AF116-30-11-...	ABB
110A	75	90	140	690	AF140-30-11-...	ABB
150A	90	110	190	690	AF190-30-11-...	ABB
175A	110	132	205	690	AF205-30-11-...	ABB
220A	132	160	265	690	AF265-30-11-...	ABB
250A	160	160	305	690	AF305-30-11-...	ABB
310A	200	200	370	690	AF370-30-11-...	ABB
370A	250	250	460	690	AF460-30-11-...	ABB
460A	315	355	580	690	AF580-30-11-...	ABB
510A	315	355	580	690	AF580-30-11-...	ABB

(1) A 440Va.c., 55°C, Categoria d'uso AC-3

(1) At 440V, 55°C, Category of use AC-3

(2) Non è indicato il tipo di alimentazione della bobina di comando. La scelta è lasciata al cliente.

(2) The kind of coil command supply voltage is not indicated. The choice is kept to customer.

TAB.20-Contattore K1 / K1 contactor

Il contattore secondario (K2) deve essere dimensionato in accordo a quanto previsto nella tabella seguente (le correnti coinvolte sono quelle inerenti alla precarica dei condensatori del DC Bus). Questo contattore è uguale per tutte le taglie di AFEplus BF.

NOTA 2: i contattori indicati in tabella non sono obbligatori, ma un esempio. È obbligatorio utilizzare contattori con i valori nominali minimi indicati in tabella.

The secondary contactor (K2) must be sized according to the following table (the currents involved are those of the capacitors soft-start in the DC Bus). The secondary contactor is the same for all the AFEplus BF models.

NOTE 2: the contactor model indicated in the table isn't mandatory, it's only an example. It's mandatory to use contactor with the minimum ratings indicated in the table.

AFEplus BF Model	Rated power @400Va.c. [kW]	Rated power @440Va.c. [kW]	Rated current ⁽¹⁾ [Aa.c.]	Rated voltage [Va.c.]	Contactor Model ⁽²⁾	Brand
70A	5,5	5,5	12	690	AF12-30-10-...	ABB
90A	5,5	5,5	12	690	AF12-30-10-...	ABB
110A	5,5	5,5	12	690	AF12-30-10-...	ABB
150A	5,5	5,5	12	690	AF12-30-10-...	ABB
175A	11	15	26	690	AF26-30-10-...	ABB
220A	11	15	26	690	AF26-30-10-...	ABB
250A	11	15	26	690	AF26-30-10-...	ABB
310A	11	15	26	690	AF26-30-10-...	ABB
370A	11	15	26	690	AF26-30-10-...	ABB
460A	18,5	22	38	690	AF38-30-10-...	ABB
510A	18,5	22	38	690	AF38-30-10-...	ABB

(1) A 440Va.c., 55°C, Categoria d'uso AC-3

(1) At 440V, 55°C, Category of use AC-3

(2) Non è indicato il tipo di alimentazione della bobina di comando. La scelta è lasciata al cliente.

(2) The kind of coil command supply voltage is not indicated. The choice is kept to customer.

TAB. 21-Contattore K2 / K2 contactor

8.3.2.5 RESISTENZE DI PRECARICA (R1)

La funzione delle resistenze di precarica è di limitare la corrente sul DC BUS quando l'AFEplus BF viene collegato alla rete. Le resistenze da utilizzare dipendono dalla tensione di linea e dalla capacità totale connessa al DC BUS.

Nelle tabelle seguenti sono indicate le resistenze per una tensione di linea di 400Va.c. e 440Va.c.. Nella prima tabella le resistenze sono calcolate considerando che all'AFEplus BF sia connesso un OPDEplus BF di egual potenza. Nella seconda tabella, invece, si considera che all'AFEplus BF siano connessi più OPDEplus (è indicato il valore massimo di capacità dei condensatori elettrolitici sul DC BUS). Per applicazioni in cui la capacità del DC Bus è superiore a quella indicata, contattare BDF DIGITAL.

NOTA 1: i modelli delle resistenze indicate non sono obbligatori, ma solo un esempio. È obbligatorio però utilizzare resistenze con i valori minimi indicati.

NOTA 2: ciascuna resistenza deve dissipare l'energia indicata in modo adiabatico, il valore della potenza nominale è solo indicativo.

SOFT-START RESISTORS (R1)

The function of the soft-start resistors of the DC BUS is to limit the currents when the AFE is connected to the mains. The pre-charge resistors to use depends on the main input voltage and on the total capacitors connected to DC BUS.

Below the resistors to use for 400Va.c. and 440Va.c. of input supply voltage. In the first table, the resistors are calculated by considering the AFEplus BF is connected to an OPDEplus BF with the same output power. In the second table, the resistors are calculated by considering the AFEplus BF is connected to more than one converter (the maximum value of electrolytic capacitors connected on DC BUS is indicated). For applications where the DC Bus capacitor is more than that indicated, contact BDF DIGITAL technicians.

NOTE 1: the soft-start resistors model indicated in the table aren't mandatory, they are only an example. It is mandatory to use soft-start resistors with the minimum performances indicated.

NOTE 2: each resistor must dissipate the energy indicated in the table in adiabatic way, the value in rated power is only indicative.

Working conditions: Connection of AFEplus BF with n°1 OPDEplus BF of same frame			Pre-charge resistors characteristics				Commercial resistors		
AFEplus BF Model	Main input voltage [Va.c.]	Capacitors on DC BUS [mF]	Single adiabatic load [kJ]	Rated power [W]	Value (Ω)	Rated voltage [Va.c.]	Model of resistor (brand IRE)	BDF DIGITAL code	N° of resistors in parallel for each phase
70A	400 / 440	3,96	5	200	15	1000	RFH100 15Ω	02M6N0151	1
90A	400 / 440	3,96	5	200	15	1000	RFH100 15Ω	02M6N0151	1
110A	400 / 440	3,96	5	200	15	1000	RFH100 15Ω	02M6N0151	1
150A	400 / 440	3,96	5	200	15	1000	RFH100 15Ω	02M6N0151	1
175A	400 / 440	6,00	12	400	4	1000	RFH220 4Ω	02M7N9400	1
220A	400 / 440	6,00	12	400	4	1000	RFH220 4Ω	02M7N9400	1
250A	400 / 440	6,00	12	400	4	1000	RFH220 4Ω	02M7N9400	1
310A	400 / 440	7,5	12	400	4	1000	RFH220 4Ω	02M7N9400	1
370A	400 / 440	7,5	12	400	4	1000	RFH220 4Ω	02M7N9400	1
460A	400 / 440	7,5	12	400	3	1000	RFH220 3Ω	02M8N9300	1
510A	400 / 440	7,5	12	400	3	1000	RFH220 3Ω	02M8N9300	1

TAB. 22-Resistenze di precarica / Soft-start resistors

Working conditions: Connection of AFEplus BF with more converters of OPDEplus series			Pre-charge resistors characteristics				Commercial resistors		
AFEplus BF Model	Main input voltage [Va.c.]	Maximum capacitors on DC BUS [mF]	Single adiabatic load [kJ]	Rated power [W]	Value [Ω]	Rated voltage [Va.c.]	Model of resistor (brand IRE)	BDF DIGITAL code	N° of resistors in parallel for each phase
70A	400 / 440	57,4	16	500	8	1000	RFH300 8Ω	02M9N0080	1
90A	400 / 440	57,4	16	500	8	1000	RFH300 8Ω	02M9N0080	1
110A	400 / 440	57,4	16	500	8	1000	RFH300 8Ω	02M9N0080	1
150A	400 / 440	57,4	16	500	8	1000	RFH300 8Ω	02M9N0080	1
175A	400 / 440	102,0	32	1000	4	1000	RFH300 8Ω	02M9N0080	2
220A	400 / 440	102,0	32	1000	4	1000	RFH300 8Ω	02M9N0080	2
250A	400 / 440	102,0	32	1000	4	1000	RFH300 8Ω	02M9N0080	2
310A	400 / 440	170,0	48	1500	2,7	1000	RFH300 8Ω	02M9N0080	3
370A	400 / 440	170,0	48	1500	2,7	1000	RFH300 8Ω	02M9N0080	3
460A	400 / 440	170,0	48	1500	2,7	1000	RFH300 8Ω	02M9N0080	3
510A	400 / 440	170,0	48	1500	2,7	1000	RFH300 8Ω	02M9N0080	3

TAB. 23-Resistenze di precarica / Soft-start resistors

Nella tabella seguente sono riportate le dimensioni di ingombro e l'interasse di fissaggio delle resistenze di precarica suggerite sopra.

Below the dimensions and fixing interaxes of the suggested soft-start resistors.

BDF DIGITAL code	Model of resistor	L [mm]	W [mm]	H [mm]	I [mm]	Weight [kg]
02M6N0151	RFH100 15Ω	105	36	27	94	0,2
02M7N9400	RFH220 4Ω	200	36	27	180	0,425
02M8N9300	RFH220 3Ω	200	36	27	180	0,425
02M9N0080	RFH300 8Ω	260	36	27	249	0,58

The technical drawing illustrates the physical dimensions of the soft-start resistors. The top view shows a rectangular component with rounded ends, with overall length L, mounting hole spacing I, and width W. The side view shows the height H. The end view shows the resistor's profile with two mounting holes. Below the main drawing is a table with 10 rows and 2 columns, likely representing a list of part numbers or specifications.

TAB. 24-Dimensioni resistenze di precarica / Soft-start resistors dimensions

8.3.2.6 REATTANZA PRINCIPALE (L2)

L'utilizzo della reattanza principale è obbligatorio e le sue caratteristiche dipendono dalla tensione e dalla frequenza di rete.

Nella tabella seguente sono indicate le specifiche per le reattanze principali calcolate per una tensione di rete di 3x 400÷440Va.c., con frequenza di 50/60 Hz.

MAIN CHOKE (L2)

The use of the main input choke is mandatory. Its characteristics depends on main supply voltage and main line frequency.

Below the main choke specifications calculated for a 3x 400÷440Va.c., 50Hz/60Hz of main input voltage.

Main supply voltage	3 x 400÷440Va.c., 50/60Hz				
AFEplus BF Model	70A	90A	110A	150A	175A
Three-phase inductance [mH]	1,30	1,00	0,87	0,62	0,53
Thermal current [Arms]	79,3	103,0	118,4	165,8	195,4
Overload current [Arms]	119,0	154,5	177,6	248,7	293,1
Overload duration [s]	30				
Rated voltage [Vrms]	440				
Rated frequency [Hz]	50				
Current THD [% of thermal current]	3.54				
Switching frequency [kHz]	5				
Ambient temperature [°C]	40				
Cooling	Air, natural				
Overtemperature class	F				
Insulation class of materials	H				
Insulation voltage [kV]	1.1kV continuous / 3kV for 60s				
BDF DIGITAL code	1ACE51007-A3-50-14	1ACE51008-A3-50-14	1ACE51009-A3-50-14	1ACE51010-A3-50-14	1ACE52035-A3-50-14

TAB. 25-Reattanza principale / Main choke

Main supply voltage	3 x 400÷440Va.c., 50/60Hz			
AFEplus BF Model	220A	250A	310A	370A
Three-phase inductance [mH]	0,41	0,36	0,30	0,25
Thermal current [Arms]	248,6	381,8	348,2	414,4
Overload current [Arms]	372,9	422,7	522,3	621,6
Overload duration [s]	30			
Rated voltage [Vrms]	440			
Rated frequency [Hz]	50			
Current THD [% of thermal current]	3.54			
Switching frequency [kHz]	5			
Ambient temperature [°C]	40			
Cooling	Air, natural			
Overtemperature class	F			
Insulation class of materials	H			
Insulation voltage [kV]	1.1kV continuous / 3kV for 60s			
BDF DIGITAL code	1ACE52036-A3-50-14	1ACE52037-A3-50-14	1ACE52038-A3-50-14	1ACE52039-A3-50-14

TAB. 26- Reattanza principale / Main choke

Main supply voltage	3 x 400÷440Va.c., 50/60Hz	
AFEplus BF Model	460A	510A
Three-phase inductance [mH]	0,20	0,18
Thermal current [Arms]	522,4	570,0
Overload current [Arms]	783,6	855,0
Overload duration [s]	30	
Rated voltage [Vrms]	440	
Rated frequency [Hz]	50	
Current THD [% of thermal current]	4,43	5,92
Switching frequency [kHz]	4	3
Ambient temperature [°C]	40	
Cooling	Air, natural	
Overtemperature class	F	
Insulation class of materials	H	
Insulation voltage [kV]	1.1kV continuous / 3kV for 60s	
BDF DIGITAL code	1ACE52040-A3-50-14	1ACE52041-A3-50-14

TAB. 26A- Reattanza principale / Main choke

8.3.3 SEZIONE CAVI

CABLES SECTIONS

LE SEZIONI DEI CAVI DI POTENZA SONO CALCOLATE SECONDO LA EN60204-1 E LA IEC60364-5-52, CLASSE DI INSTALLAZIONE E, TEMPERATURA DI ESERCIZIO DI 40° ED ALLA POTENZA NOMINALE DELL'AZIONAMENTO.

SECTIONS OF POWER CABLES ARE CALCULATED ACCORDING TO EN60204-1 AND IEC60364-5-52, CLASS E INSTALLATION, OPERATING TEMPERATURE OF 40° AND AT RATED POWER THE CONVERTER.

MOD. OPDEplus BF	BF1	BF2	BF3
Viti di fissaggio cavi di potenza/ <i>Power cables fixing screws</i>	M8	M10	M10
Viti di fissaggio PE / <i>PE fixing screws</i>	M8	M8	M8

TAB. 27-Capicorda per cavi di potenza / Power cables terminals

Mod.	Cavi Potenza Rete <i>Main Power cables</i> (U, V, W) [mm²]	Cavi Potenza uscita DC <i>DC output Power cables</i> (+, -) [mm²]	Coppia serraggio cavi Potenza <i>Power cables Tightening torque</i> [Nm]	Cavi Protezione PE <i>PE Protection Cables</i> [mm²]	Coppia serraggio PE <i>PE Tightening Torque</i> [Nm]
70A	35mm², 70°C	35mm², 70°C	15-20	25mm², 70°C	15-20
90A	50mm², 70°C	50mm², 70°C	15-20	25mm², 70°C	15-20
110A	70mm², 70°C	70mm², 70°C	15-20	35mm², 70°C	15-20
150A	70mm², 70°C	95mm², 75°C	15-20	35mm², 75°C	15-20
175A	95mm², 70°C	95mm², 70°C	25-30	50mm², 70°C	15-20
220A	150mm², 70°C	150mm², 70°C	25-30	70mm², 70°C	15-20
	2x 50mm², 70°C	2x 50mm², 70°C			
250A	2x 70mm², 70°C	150mm², 70°C	25-30	70mm², 70°C	15-20
		2x 50mm², 70°C			
310A	2x 95mm², 70°C	2x 95mm², 70°C	25-30	95mm², 70°C	15-20
370A	2x 120mm², 70°C	2x 120mm², 70°C	25-30	120mm², 70°C	15-20
460A	2x 150mm², 70°C	2x 150mm², 70°C	25-30	150mm², 70°C	15-20
510A	2x 185mm², 70°C	2x 185mm², 70°C	25-30	185mm², 70°C	15-20

TAB.28 -Specifiche cavi / Cables specifications

8.3.4 DISPOSIZIONI CONNESSIONI DI POTENZA (RETE, USCITA DC)

POWER CONNECTIONS LAYOUT (MAIN, DC OUTPUT)

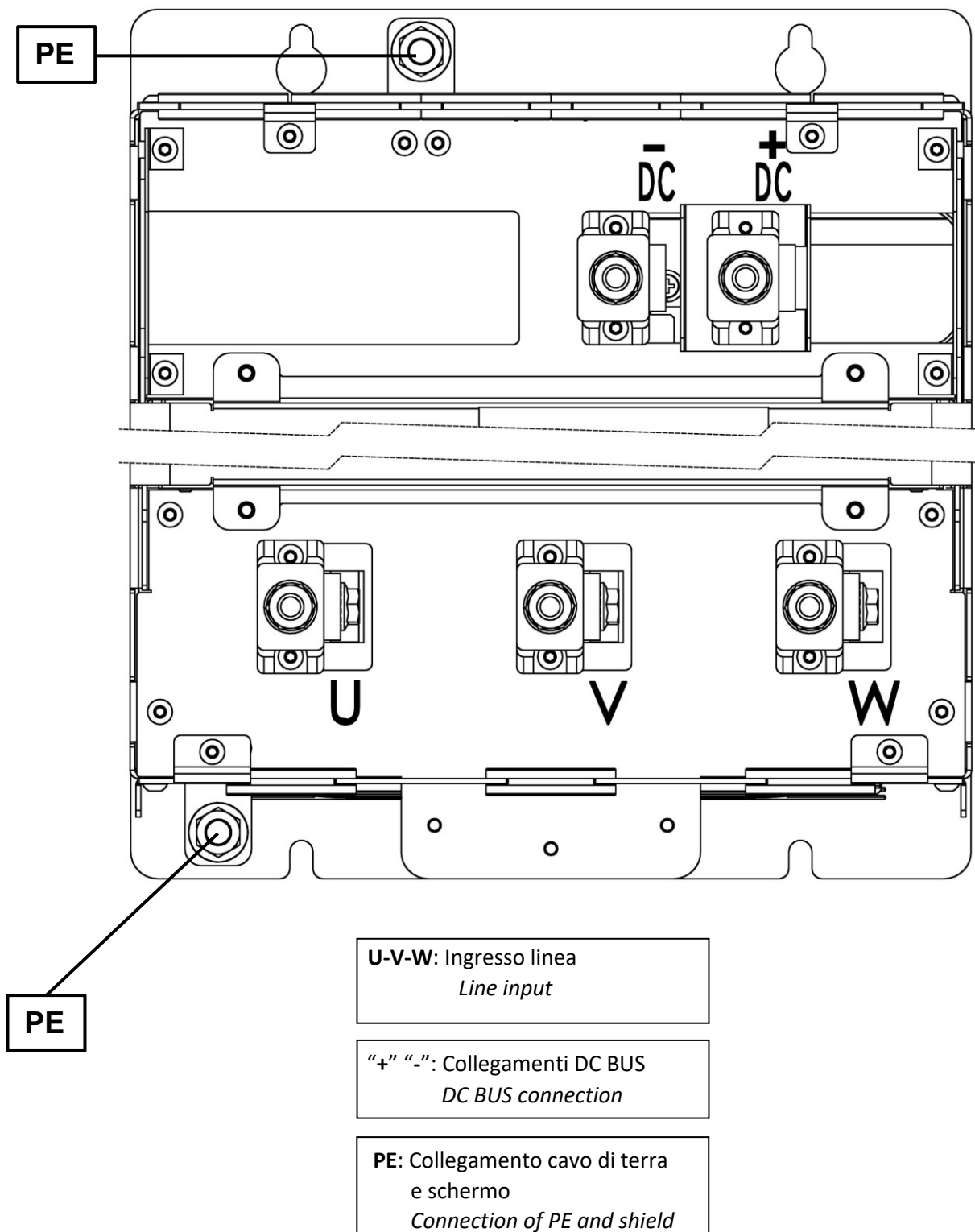
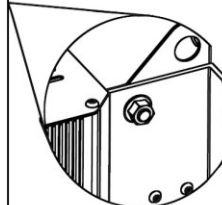
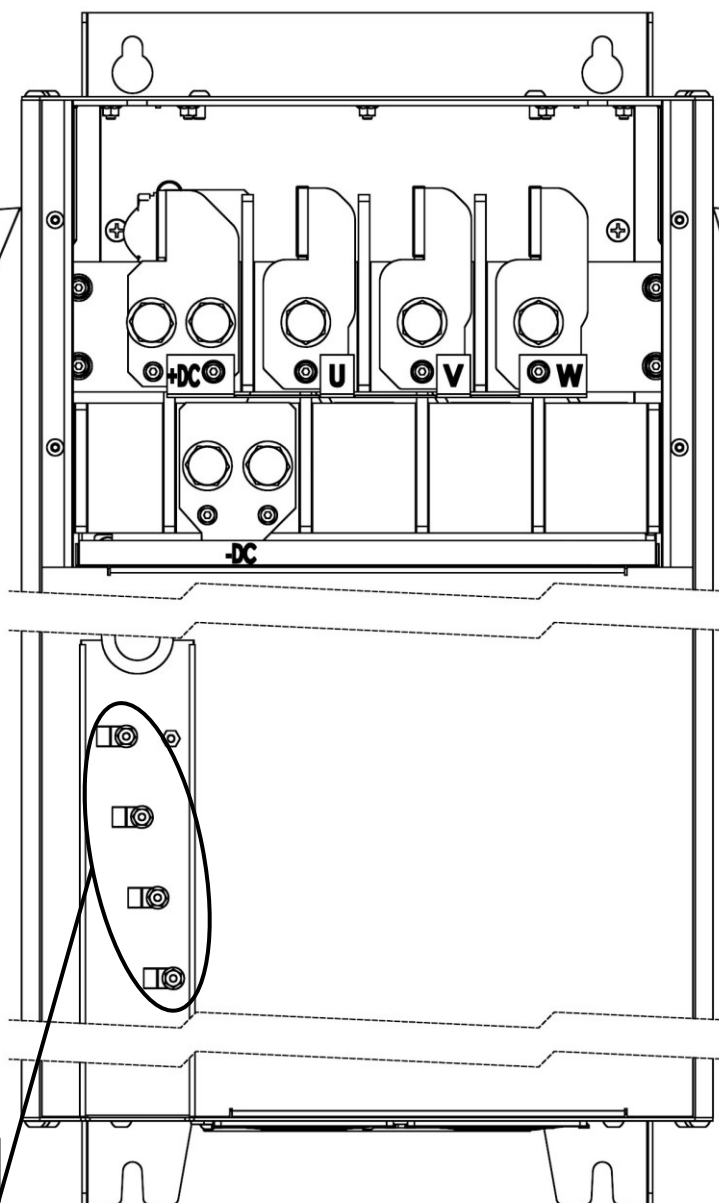
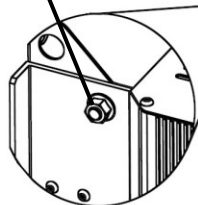


FIG. 20-Collegamenti BF1: rete, uscita DC / BF1 Connections: Main, DC output

PE



Punti di ancoraggio
per le schermature
Shield fixing points

U-V-W: Ingresso linea
Line input

“+” “-”: Collegamenti DC BUS
DC BUS connection

PE: Collegamento cavo di terra
e schermo
Connection of PE and shield

FIG. 21- Collegamenti BF2: rete, uscita DC / BF2 Connections: Main, DC output

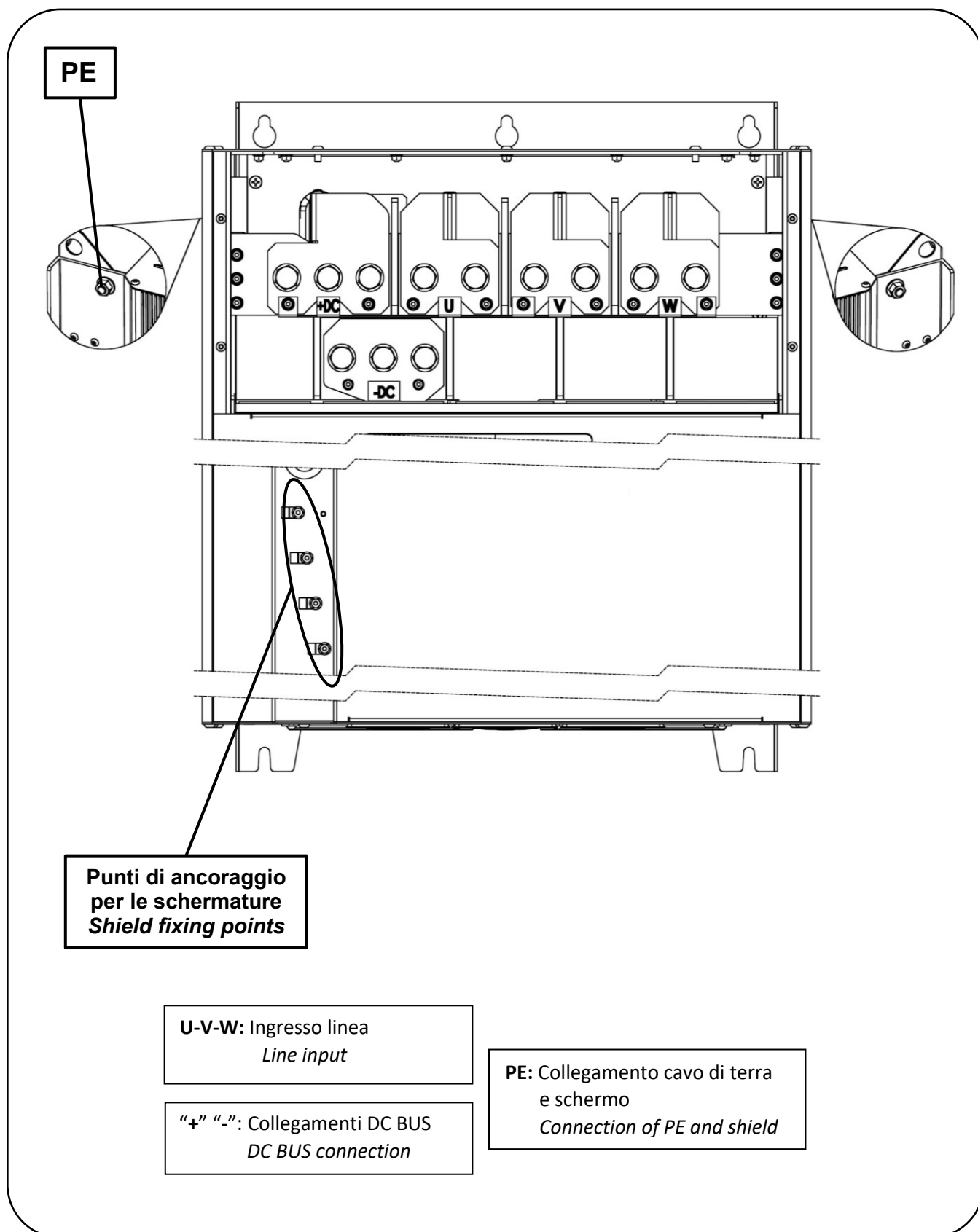


FIG. 22- Collegamenti BF3: rete, uscita DC / BF3 Connections: Main, DC output

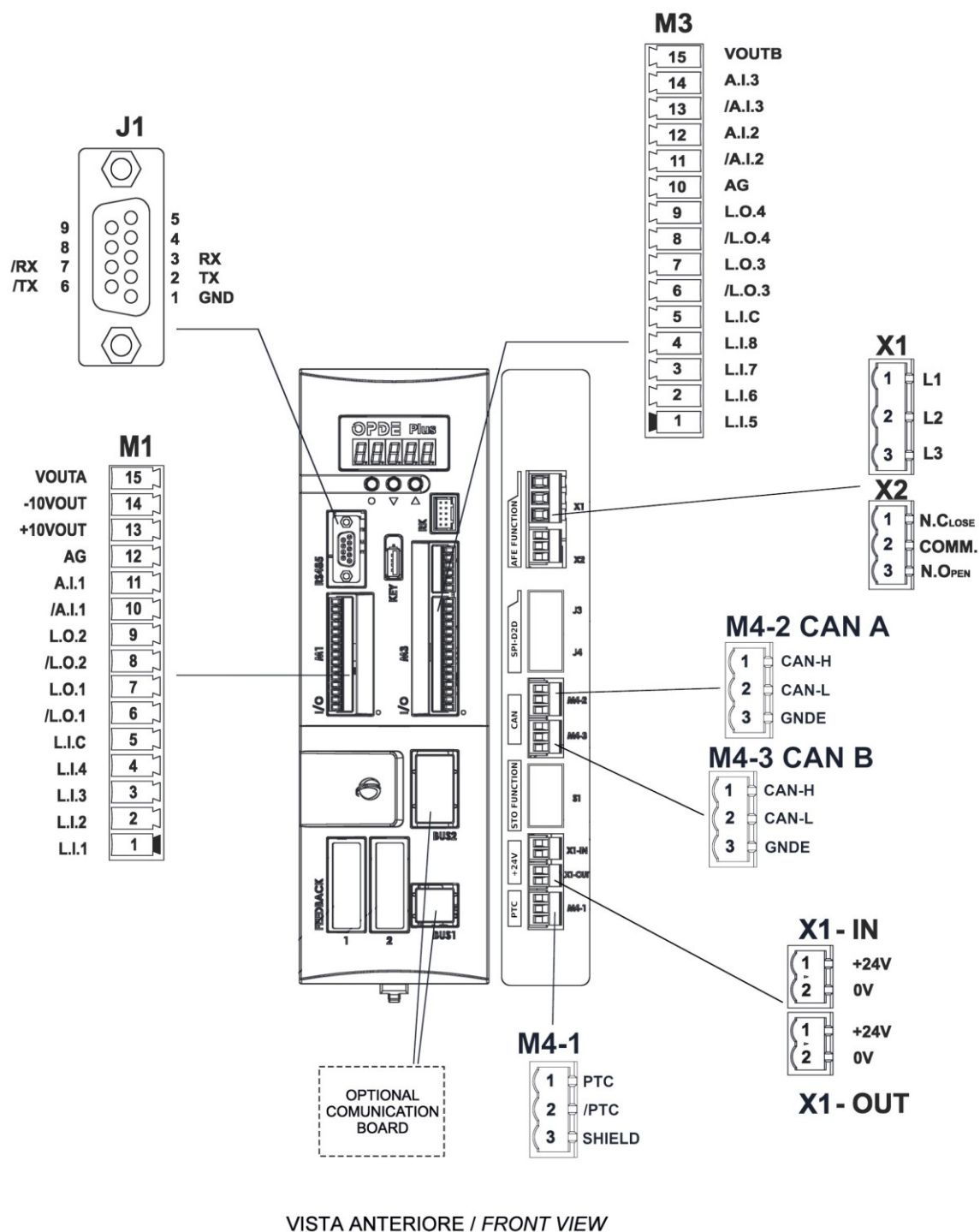


FIG. 23-Collegamenti logici / Logic connections

8.3.5.1 COPPIA DI SERRAGGIO DEI CONNETTORI LATO CONTROLLO

TIGHTENING TORQUE OF TERMINAL BLOCKS OF CONTROL PART

Le coppie di serraggio dei connettori lato controllo indicati nelle tabelle sotto sono valide per tutti i tipi di AFEplus BF.

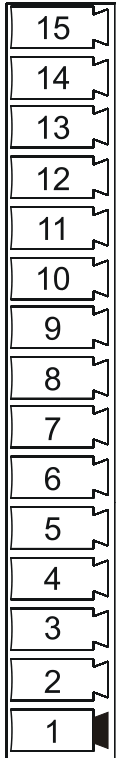
Tightening torques of terminal blocks of control part indicated in the table below are valid for all the type of AFEplus BF.

Specifiche / Specifications			
Reference	Description	Tightening torque [Nm]	Wire size [mm ²]
M1	Analog and digital I/O	0.4	0.2-1.5
M3	Analog and digital I/O	0.4	0.2-1.5
M4-1	Main choke thermal probe	0.6	0.2-2.5
M4-2	CAN BUS	0.6	0.2-2.5
M4-3	CAN BUS	0.6	0.2-2.5
X1	AFE synchronism	0.6	0.2-2.5
X2	AFE precharge relay	0.6	0.2-2.5
X1-IN / X1-OUT	Auxiliary power supply +24V	0.6	0.2-2.5

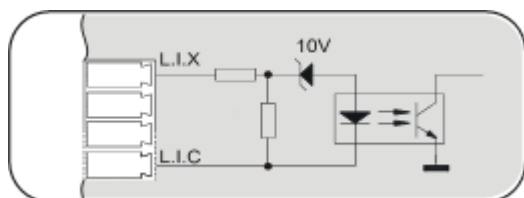
TAB.29 -Coppie di serraggio connettori di controllo / Control terminals tightening torque

8.3.5.2 M1 COLLEGAMENTI I/O DIGITALI ED ANALOGICI

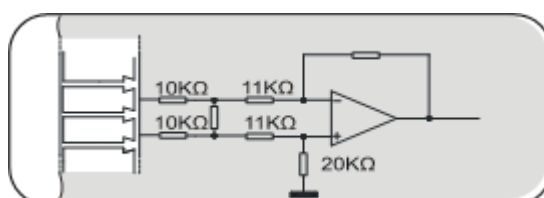
M1 DIGITAL AND ANALOG I/O CONNECTIONS

M1	PIN	FUNZIONE FUNCTION	DESCRIZIONE / DESCRIPTION
	1	L.I.1	Ingressi logici configurabili (v. FIG. 25). Tutti gli ingressi sono optoisolati dalla regolazione interna. L.I.C. è il comune degli ingressi L.I.1, L.I.2, L.I.3, L.I.4. 24Vdc $\pm 10\%$ I _{max} =10mA <i>Configurable Logic Inputs (see FIG. 25). All inputs are optoisolated from the internal regulation. L.I.C. is the common of inputs L.I.1, L.I.2, L.I.3 and L.I.4. 24Vdc $\pm 10\%$ I_{max}=10mA</i>
	2	L.I.2	
	3	L.I.3	
	4	L.I.4	
	5	L.I.C	Comune degli ingressi logici da collegare al negativo dell'alimentazione degli ingressi. <i>Logic Inputs Common to be connected to the negative of the input supply.</i>
	6	/L.O.1	Uscita logica configurabile (v. FIG. 25) optoisolata. Il transistor è in conduzione quando l'uscita è ATTIVA. I _{max} = 60 mA @ 30Vdc
	7	L.O.1	<i>Configurable Logic Output (see FIG. 25) optoisolated. The transistor is conductive when the output is ACTIVE. I_{max} = 60 mA @ 30Vdc</i>
	8	/L.O.2	Uscita logica configurabile con contatto a relè. Il contatto è normalmente aperto. I _{max} = 1A @ 30Vdc / 0.3A @ 125VAc
	9	L.O.2	<i>Configurable Logic Output with relay contact. The contact is normally open. I_{max} = 1A @ 30Vdc / 0.3A @ 125VAc.</i>
	10	/A.I.1	Ingresso analogico configurabile (v. FIG. 25). Ingresso: $\pm 10V$ (max. 0.5mA) o $4 \div 20$ mA settabile con l'apposito dip-switch.
	11	A.I.1	<i>Configurable Analog Input (see FIG. 25). Input: $\pm 10V$ (max. 0.5mA) or $4 \div 20$ mA settable with the specific dip-switch.</i>
	12	AG	0V
	13	+10VOUT	Alimentazione stabilizzata 10mA massimi (rif. PIN 12). <i>Stabilized supply 10mA maximum (ref. PIN 12).</i>
	14	-10VOUT	
	15	VOUTA	Uscita analogica configurabile (v. FIG. 25). Uscita: $\pm 10V$ /2mA. <i>Configurable Analog Output (see FIG. 25). Output: $\pm 10V$ /2mA.</i>

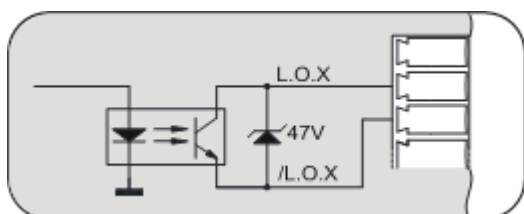
TAB.20-Collegamenti: I/O digitale e analogico / Digital and analog connections: I/O)



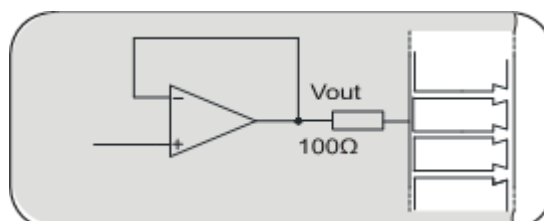
Ingresso logico configurabile / Configurable digital input



Ingresso analogico configurabile / Configurable analog input



Uscita logica configurabile / Configurable digital output

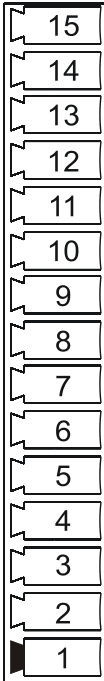


Uscita analogica configurabile / Configurable analog output

FIG. 24-I/O analogici e digitali / Analog and digital I/O

8.3.5.3 M3 COLLEGAMENTI I/O DIGITALI ED ANALOGICI

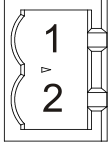
M3 DIGITAL AND ANALOG I/O CONNECTIONS

M3	PIN	FUNZIONE FUNCTION	DESCRIZIONE / DESCRIPTION
	1	L.I.5	Ingressi logici configurabili (v. FIG. 25). Tutti gli ingressi sono optoisolati dalla regolazione interna. L.I.C. è il comune degli ingressi L.I.5, L.I.6, L.I.7, L.I.8. 24Vdc $\pm$ 10% I _{max} =10mA <i>Configurable Logic Inputs (s. FIG. 25). All inputs are optoisolated from the internal regulation. L.I.C. is the common of inputs L.I.5, L.I.6, L.I.7 and L.I.8. 24Vdc $\pm$10% I_{max}=10mA</i>
	2	L.I.6	
	3	L.I.7	
	4	L.I.8	
	5	L.I.C	Comune di tutti gli ingressi logici da collegare al negativo dell'alimentazione degli ingressi. <i>Common of all logic inputs to be connected to the negative of the input supply.</i>
	6	/L.O.3	Uscita logica configurabili veloce (max. 5 kHz) (v. FIG. 25). Il transistor è in conduzione quando l'uscita è ATTIVA. I _{max} = 60 mA @ 30Vdc <i>Configurable Fast Logic Output (max 5 KHz) (s. FIG. 25). The transistor is conductive when the output is ACTIVE. I_{max} = 60 mA @ 30Vdc.</i>
	7	L.O.3	
	8	/L.O.4	Uscita logica configurabile con contatto a relè. Il contatto è normalmente aperto. I _{max} = 1A @ 30VDC / 0.3A @ 125VAC <i>Configurable Logic Output with relay contact. The contact is normally open I_{max} = 1A @ 30VDC / 0.3A @ 125VAC.</i>
	9	L.O.4	
	10	AG	0V
	11	/A.I.2	Ingressi analogici configurabili (v. FIG. 25). Ingressi: +/-10V (max. 0.5mA) o 4 ÷ 20 mA settabili con gli appositi jumper. <i>Configurable Analog Inputs (s. FIG. 25). Inputs: +/-10V (max. 0.5mA) or 4 ÷ 20 mA settable with the specific jumpers.</i>
	12	A.I.2	
	13	/A.I.3	
	14	A.I.3	
	15	VOUTB	Uscita analogica configurabile (v. FIG. 25). Uscita: $\pm$ 10V /2mA. <i>Configurable Analog Output (s. FIG. 25). Output: $\pm$ 10V /2mA.</i>

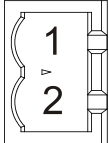
TAB.21 -Collegamenti: I/O digitale e analogico / Digital and analog connections: I/O

8.3.5.4 ALIMENTAZIONI

AUXILIARY SUPPLY

X1-IN	PIN	FUNZIONE FUNCTION	DESCRIZIONE / DESCRIPTION
	1	+24V - IN	Tensione ausiliaria di alimentazione a +24V ($\pm 10\%$). <i>Auxiliary power supply +24V ($\pm 10\%$).</i>
	2	0V	La corrente assorbita dall'AFEplus BF sul +24V è di circa 1A. <i>The currents required from + 24V is about 1A.</i>

TAB.22-Alimentazione ausiliaria / Auxiliary supply voltage

X1-OUT	PIN	FUNZIONE FUNCTION	DESCRIZIONE / DESCRIPTION
	1	+24V - OUT	Tensione ausiliaria +24V ($\pm 10\%$) disponibile in uscita. <i>Auxiliary output power supply +24V ($\pm 10\%$).</i> La corrente erogabile dall'AFEplus BF sul +24V è di circa 500mA. <i>The currents generated from + 24V is about 500mA.</i>
	2	0V	Questa tensione può essere utilizzata dal cliente unicamente per fornire gli sblocchi del convertitore. <i>This voltage can be used by the customer only for give digital I/O to the converter.</i>

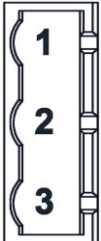
TAB. 23-Alimentazioni in uscita / Output supply voltage

8.3.5.5 X1 COLLEGAMENTI SINCRONISMI A.F.E.

X1 A.F.E. SYNCHRONISMS CONNECTIONS

Nell'AFEplus BF è necessario connettere la tensione di linea al terminale X1, in modo che il convertitore possa sincronizzarsi alla rete. Le fasi possono essere connesse direttamente al connettore dato perché l'isolamento e l'adattamento dei segnali è gestito internamente dalla scheda dei sincronismi.

In the AFEplus BF converter, it is necessary to connect to the terminal X1 the mains voltages so that the converter can be synchronized with the line. The phase voltages can be connected directly to the connector given because the insulation and adaptation of the signals is implemented internally in the input stage of the synchronism card.

X1	PIN	FUNZIONE FUNCTION	DESCRIZIONE / DESCRIPTION
	1	L1	Sincronismo – Tensione fase U <i>Synchronism – U phase voltage</i>
	2	L2	Sincronismo – Tensione fase V <i>Synchronism – V phase voltage</i>
	3	L3	Sincronismo – Tensione fase W <i>Synchronism – W phase voltage</i>

TAB. 24-Collegamenti sinconismi AFEplus BF. / AFEplus BF synchronisms connections

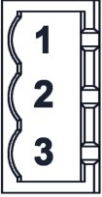
8.3.5.6 X2 COLLEGAMENTI USCITA RELE' DI FINE PRECARICA

La gestione della precarica della rete è una funzione sempre disponibile. L'AFEplus BF è in grado di gestire la precarica del banco di condensatori elettrolitici attraverso un'uscita logica presente nel connettore X2, dove sono presenti i contatti puliti con cui è possibile controllare direttamente il contattore secondario (K2).

X2 END SOFT-START RELAY OUTPUT CONNECTIONS

The management of the soft-start from the mains is a function that is always available.

AFEplus BF is able to handle the soft-start of the power electrolytic capacitors through a logical output present on the connector X2, where there are the clean contacts with which it is possible to directly control the secondary contactor coil (K2).

X2	PIN	FUNZIONE FUNCTION	DESCRIZIONE / DESCRIPTION
	1	N.C.	Contatto normalmente chiuso, aperto e comune del relè di fine precarica. <i>Normally closed, normally open and common contacts of end soft-start output relay.</i> <i>I_{max} = 16A - 250Vac</i>
	2	COMM.	
	3	N.O.	

TAB. 25-Collegamenti uscita relè relè di fine precarica / End soft-start relay output connections

8.3.5.7 GESTIONE SENSORE TERMICO REATTANZA PRINCIPALE

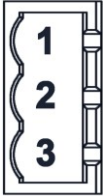
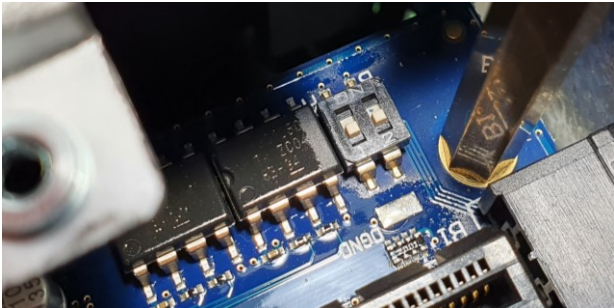
L'AFEplus BF è in grado di gestire una sonda termica di protezione della reattanza principale.

MANAGEMENT OF MAIN CHOKE THERMAL SENSOR

AFEplus BF is able to manage the main choke thermal probe.

M4-1	PIN	FUNZIONE FUNCTION	DESCRIZIONE / DESCRIPTION
	1	PTC	Ingresso sonda termica motore (PTC o NTC o KTY84). <i>Motor thermal probe input (PTC or NTC or KTY84).</i>
	2	/PTC	
	3	PE	

TAB.26-Gestione sensore termico reattanza principale / Management main choke thermal sensor

M4-2 CAN A M4-3 CAN B	PIN	FUNZIONE FUNCTION	DESCRIZIONE / DESCRIPTION
	1	CAN H	Il convertitore AFEplus BF appoggia la linea Can Open sul connettore CAN A (M4-2) e la messaggistica proprietaria (ad esempio per funzioni dedicate D2D) sulla linea CAN B (M4-3). <i>The OPDE PLUS converter have the Can Open line in the CAN A connector (M4-2) and the proprietary messaging (for example for D2D functions) in the CAN B connector (M4-3).</i>
	2	CAN L	
	3	GND	I contatti del dipswitch posto sulla scheda di controllo inseriscono la resistenza di terminazione (120 Ω) tra CAN H e CAN L. <i>The contact of control board dipswitch inserts the resistor of termination (120 Ω) between CAN H and CAN L.</i>
			

TAB.27-Connettori CAN BUS / CAN BUS terminal blocks

8.3.5.9 J1 COLLEGAMENTO LINEA SERIALE RS 422/485

La linea seriale presente sugli azionamenti AFEplus prevede il collegamento per la trasmissione dei dati a "4 fili" e per questo ha la possibilità di comunicare in modalità full-duplex. In realtà, in virtù del protocollo utilizzato (MODBUS RTU), comunica sempre in modalità "half-duplex". Per cui si può fare il collegamento con solo **"due fili"** collegando tra loro **RX** con **TX** e **/RX** con **/TX** nella vaschetta di ogni azionamento collegato alla linea.

Nel connettore J1 i segnali RX e /RX sono i segnali di ricezione per l'azionamento, mentre TX e /TX sono i segnali di trasmissione.

Di seguito viene riportato un esempio di connessione multidrop con il convertitore USB-RS485.

La connessione punto-punto va cablata in modo analogo, accomunando le terminazioni sulla vaschetta lato convertitore.

J1 RS 422/485 SERIAL LINE CONNECTION

The serial line present on AFEplus converters has connection capability for "4-wire" data transmission and therefore it can communicate in full-duplex mode. As a fact, by virtue of the protocol used (MODBUS RTU), it always communicates in "half-duplex" mode, wherefore you can make the connection with just **"two wires"** by connecting **RX** to **TX** and **/RX** to **/TX** in each converter of serial line.

In connector J1, RX and /RX signals are the reception signals for the converter, while TX and /TX are the transmission signals.

Below is an example of multidrop connection to an USB-RS485 converter.

Point-point connection can be wired by the same way, fixing "termination" in the converter side connector.

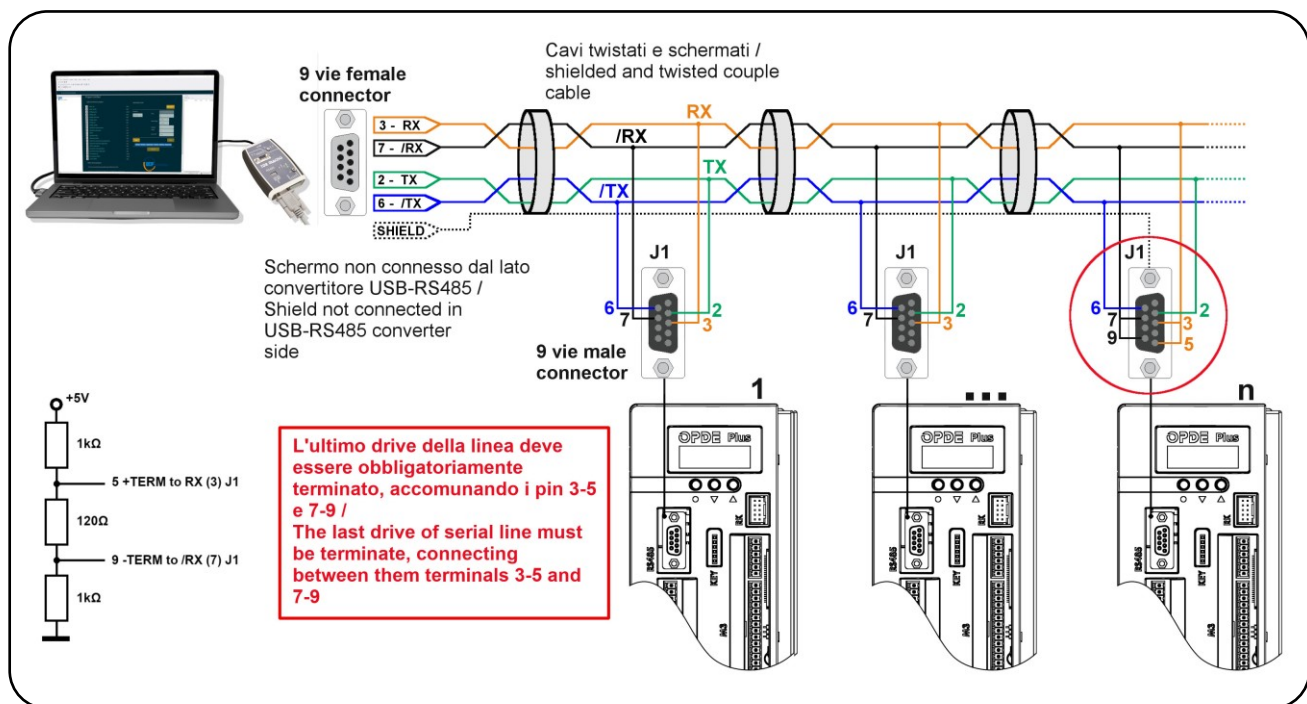


FIG. 25-Connessione linea seriale con convertitore USB-RS485 / Serial line connection with USB-RS485 converter

La BDF DIGITAL fornisce su richiesta un "pacchetto seriale" composto da software supervisore e cavo con adattatore RS232/RS485.

Per ulteriori informazioni consultare il fascicolo dedicato al Protocollo seriale MODBUS RTU.

On request, BDF DIGITAL can supply a "serial package" consisting of supervisor software and cable with RS232/RS485 adapter.

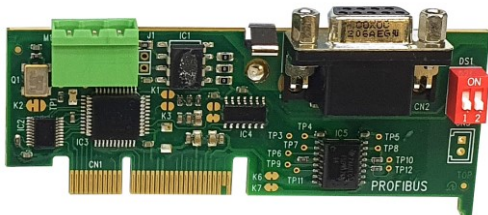
For further information pls. consult document about Serial Protocol MODBUS RTU.

8.4 COLLEGAMENTO SCHEDE OPZIONALI

8.4.1 PROFIBUS

Viene di seguito riportata la piedinatura della scheda opzionale per la comunicazione via PROFIBUS - CAN BUS.

code: 274B000220VV



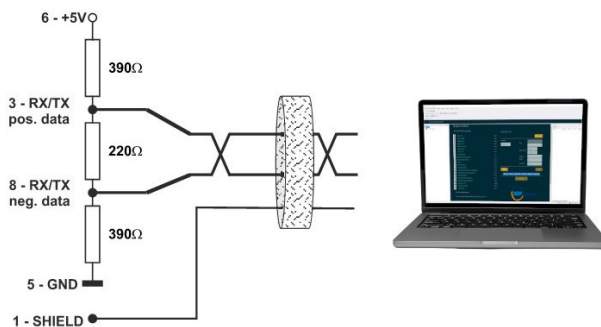
OPTIONAL BOARDS CONNECTION

PROFIBUS

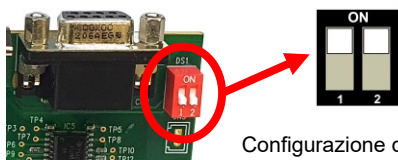
In the follow is indicated the pin signals position about PROFIBUS - CAN BUS optional card.

PROFIBUS	PIN	SIGNAL	DESCRIPTION
	1	Shield	Protective shield
	2	-	-
	3	B	Rx/Tx positive data
	4	DE	Control's signal for repeater
	5	GNDISO	0V of supply
	6	+5VISO	Output supply +5V
	7	-	-
	8	A	Rx/Tx negative data
	9	-	-

Terminazione Profibus / Profibus termination



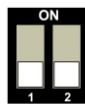
Comunicazione CAN



Configurazione di default:
Segnali CAN H e CAN L
terminati da resistenza 120Ω.

*Default setting: CAN H and
CAN L signals terminated by
120Ω resistor.*

CAN comunication



Segnali CAN H e CAN L non
terminati da resistenza.

*CAN H and CAN L signals not
terminated by resistor.*

CAN	PIN	SIGNAL
	1	CAN-H
	2	CAN-L
	3	GND

Sulla scheda è previsto un dipswitch doppio indicato come DS1 che, se chiuso, connette il segnale CAN H e CAN L mediante una resistenza da 120 Ω per la terminazione della linea.

On the board are present a double dipswitch that, when closed, connect the CAN H and CAN L signals through a resistor (120Ω) for termination of the line.

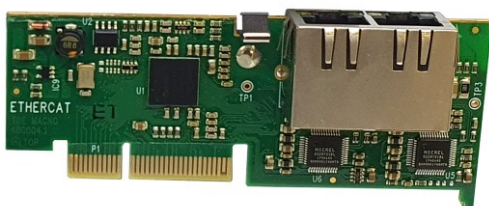
8.4.2 ETHERCAT

Per lo standard di comunicazione EtherCAT sono disponibili due tipologie di implementazione hardware. Una basata su chip ET1100 (Beckhoff) e l'altra su chip multiprotocollo NET-X 90 (Hilsher).

Per ciascuna piattaforma è disponibile, nel nostro sito web www.bdfdigital.it, il corrispettivo file di configurazione xml.

ET1100 board

code: 274B000410VV



Le schede montano due interfacce 10/100 Base - T RJ45. I singoli contatti della spina RJ45 sono assegnati secondo la "T 568-B" standard.

Possono essere usati cavi Ethernet tipo patch o crossover di categoria **CAT5e** o superiore.

Il CAT5e è un cavo di rete Ethernet standard definito da specifiche EIA/TIA. Con l'utilizzo di cavi CAT5e la lunghezza massima raccomandata è 100m.

BDF DIGITAL raccomanda cavi schermati per ambienti dove, la vicinanza al cavo di alimentazione, alta potenza o apparecchiature a radiofrequenza, possono introdurre interferenze.

Prestare attenzione al fatto che nel protocollo EtherCAT i connettori RJ45 sono definiti in modo univoco come input e output.

ETHERCAT

The standard EtherCAT is available with two different hardware support. First one developed on ET1100 chip (Beckhoff) and second one on multiprotocol chip NET-X 90 (Hilsher).

For both platforms is available, in our website www.bdfdigital.it, the related xml configuration file.

NET-X 90 board

code: 274B001210VV



The boards incorporate two 10/100 Base-T RJ45 interfaces. The individual contacts of the RJ-45 socket are allocated as per the "T 568-B" standard.

Ethernet patch or crossover cables in **CAT5e** quality or better can be used as the connection cable.

CAT5e is an Ethernet network cable standard defined by the EIA/TIA. CAT5e cable runs are limited to a maximum recommended run length of 100m.

BDF Digital recommends shielded cables for environments where proximity to power cable, high power or RF equipments may introduce crosstalk.

Note that in the EtherCAT protocol the RJ45 ports are defined uniquely as input and output interfaces.

8.4.3 PROFINET

Per lo standard di comunicazione PROFINET sono disponibili due tipologie di implementazione hardware. Una basata su PROFINET IO device chip TPS-1 (Renesas) e l'altra su chip multiprotocollo NET-X 90 (Hilsher).

Per ciascuna piattaforma è disponibile, nel nostro sito web www.bdfdigital.it, il corrispettivo file di configurazione GSDML.

Attualmente le due implementazioni si differenziano per la sola gestione del protocollo Modbus-TCP; infatti nel chip TPS-1 è disponibile il Modbus-TCP over-PROFINET, mentre nel chip NET-X 90 è presente una terza porta ethernet dedicata a questo protocollo.

PROFINET

The standard PROFINET is available with two different hardware support. First one developed on PROFINET IO device chip TPS-1 (Renesas) and second one on multiprotocol chip NET-X 90 (Hilsher).

For both platforms is available, in our website www.bdfdigital.it, the related GSDML configuration file.

Currently the two hardware supports differ only for the Modbus-TCP protocol managing; indeed on TPS-1 chip is available a Modbus-TCP over-PROFINET, while on NET-90 chip the Modbus-TCP is available in a dedicated third ethernet RJ45 interface.

TPS-1 board

code: 274B001030VV



NET-X 90 board

code: 274B001210VV



Le schede montano interfacce 10/100 Base - T RJ45. I singoli contatti della spina RJ45 sono assegnati secondo la "T 568-B" standard.

Possono essere usati cavi Ethernet tipo patch o crossover di categoria **CAT5e** o superiore.

Il CAT5e è un cavo di rete Ethernet standard definito da specifiche EIA/TIA. Con l'utilizzo di cavi CAT5e la lunghezza massima raccomandata è 100m.

BDF DIGITAL raccomanda cavi schermati per ambienti dove, la vicinanza al cavo di alimentazione, alta potenza o apparecchiature a radiofrequenza, possono introdurre interferenze.

In entrambe le implementazioni hardware dedicate al PROFINET l'utilizzo dei due connettori RJ45 è libero (nessuno dei due è definito come input o come output).

The boards incorporate 10/100 Base-T RJ45 interfaces. The individual contacts of the RJ-45 socket are allocated as per the "T 568-B" standard.

Ethernet patch or crossover cables in **CAT5e** quality or better can be used as the connection cable.

CAT5e is an Ethernet network cable standard defined by the EIA/TIA. CAT5e cable runs are limited to a maximum recommended run length of 100m.

BDF Digital recommends shielded cables for environments where proximity to power cable, high power or RF equipments may introduce crosstalk.

In both hardware solutions for PROFINET the RJ45 connectors order is free (no one is defined as input or output).

8.5 CAPACITÀ ALL'INTERNO DEL CONVERTITORE AFEPLUS BF

Nella tabella che segue vengono riportati i valori complessivi delle capacità, installate all'interno del convertitore **AFEplus BF**.

Tali valori sono misurati tra i morsetti + e - del convertitore.

CAPACITY INSIDE THE AFEPLUS BF

The following table shows the values of the total capacity installed inside the **AFEplus BF** converter.

These values are measured between the terminals + and - of the converter.

Modello/Models	Size	Capacità massima / Maximum capacity [μF]
70A	BF1	1980
90A		
110A		
150A		
175A	BF2	3000
220A		
250A		
310A	BF3	7500
370A		
460A		
510A		

TAB. 39-Capacità interna al converter AFEplus BF / Capacity in the AFEplus BF converter

9 ACCORGIMENTI ANTIDISTURBO

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

I seguenti suggerimenti si riferiscono ad una rete di alimentazione NON DISTURBATA.

Se la rete E' DISTURBATA, devono essere presi altri accorgimenti per ridurre i disturbi.

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

1. Assicurarsi che tutti gli equipaggiamenti nell'armadio siano bene collegati alla sbarra di terra usando cavi corti connessi a stella. È particolarmente importante che qualsiasi equipaggiamento di controllo connesso al convertitore, ad esempio PLC, sia connesso alla stessa terra con cavi corti.
2. L'azionamento deve essere fissato con viti e rondelle dentate per garantire un buon collegamento elettrico tra il case ed il supporto metallico e collegato alla terra del quadro; se necessario occorre togliere il colore per garantire un buon contatto.
3. Per il collegamento del motore usare solo cavi schermati o armati e collegare la schermatura alla terra sia dalla parte del convertitore che dalla parte del motore. Se non fosse possibile l'uso di cavi schermati, i cavi del motore dovrebbero essere sistemati in una canaletta metallica collegata a terra.
4. I cavi del sensore di retroazione del motore, oltre alla calza esterna, devono avere doppietti intrecciati e schermati singolarmente; le schermature devono essere collegate a terra.
5. Tenere separati e distanziati tra di loro i cavi di collegamento del motore, del convertitore ed i cavi di controllo.
6. Per il collegamento della resistenza di frenatura usare cavo schermato e collegare lo schermo a terra ad entrambi i lati, convertitore e resistenza.
7. Posare i cavi di controllo distanti almeno 10 cm da eventuali cavi di potenza paralleli. Anche in questo caso è consigliabile l'uso di una canaletta metallica separata e collegata a terra. Se i cavi di controllo si dovessero incrociare con i cavi di potenza, mantenere un angolo d'incrocio di 90°.
8. Prevedere dei gruppi RC o un diodo di free-wheeling per le bobine dei teleruttori, relè ed altri commutatori elettromeccanici che fossero installati nello stesso armadio del convertitore, montati direttamente sui collegamenti delle bobine stesse.

INTERFERENCE SUPPRESSION MEASURES

Electric or electronic devices can interfere as a result of network connections or other metal connections.

In order to reduce or eliminate interference, the drive must be installed correctly and interference suppression measures should be taken whenever needed.

The instructions below refer to UNDISTURBED power supply.

In case of DISTURBED power mains, additional measures should be taken to reduce such disturbances. In these cases, it is not possible to provide general instructions; if the measures taken to suppress disturbances should not prove sufficient, feel free to contact us.



1. Ensure that all devices inside the cabinet are properly connected to the ground bar, by means of short, star-connected wires. It is extremely important that all control devices connected to the converter, such as the PLC, be connected to the same ground via short wires.
2. The drive must be secured by means of screws and toothed washers so as to ensure a suitable electrical connection between the case and the metal support and must be connected to the panel ground; if needed, remove paint to guarantee proper contact.
3. Connect the motor by means of shielded or armored cables only and ground the shield on the converter side as well as on motor side. If shielded cables cannot be used, the motor cables should be placed in a metallic raceway connected to ground.
4. Feedback sensor cable has to provide both external shield and single shield for each twisted pair cables; connect the shield to the ground.
5. Ensure that the motor cables, converter cables and control ones are separated and well apart from each other.
6. Connect the braking resistor with a shielded cable and connect the shield to ground on both sides (converter and resistor side).
7. Control cables should be placed at least 10 cm away from power parallel cables, if any.
Also in this case, we recommend using a separate metallic raceway properly grounded. If control cables have to cross the power cables, make sure they cross at 90-degree angles.
8. Fit RC units or a free-wheeling diode for contactor coils, relays or other electromechanical switches installed in the cabinet that houses the converter and mount them directly on the connections of the coils themselves.

-
- | | |
|--|--|
| <p>9. Eseguire tutti i collegamenti di controllo, misurazione e regolazione esterni con cavi schermati.</p> <p>10. Cavi sui quali si possono diffondere disturbi devono essere posati separatamente e distanti dai cavi di controllo del convertitore.</p> | <p>9. Make all external control, measurement and regulation connections by means of shielded cables.</p> <p>10. Cables that can propagate interferences should be laid separately and at a distance from the converter's control cables.</p> |
|--|--|

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

In addition to the above measures, if the converter is to operate in an environment very sensitive to electromagnetic noise, the following measures must be taken to reduce conducted and radiated interferences:

- | | |
|---|--|
| <p>1. Inserire un filtro di rete fra il convertitore e la linea montandolo il più vicino possibile al convertitore con collegamenti i più corti possibili.</p> <p>2. Inserire, eventualmente, anche una induttanza di filtro di modo comune fra il convertitore ed il motore tenendola il più vicino possibile al convertitore.</p> | <p>1. Fit a mains filter between the converter and the line; filter must be placed as close as possible to the converter, with the shortest possible connections.</p> <p>2. If required, also fit a filter common mode choke between the converter and the motor and place it as close as possible to the converter.</p> |
|---|--|



È OBBLIGATORIO ADOTTARE, PER L'ARMADIO, TUTTI GLI ACCORGIMENTI POSSIBILI ATTI A BLOCCARE LE EMISSIONI IRRADIAE QUALI: MESSA A TERRA DI TUTTE LE PARTI METALLICHE, MINIMA APERTURA DI FORI SULL'INVOLUCRO ESTERNO, USO DI GUARNIZIONI CONDUTTRICI.

FOR THE CABINET, ALL POSSIBLE MEASURED DESIGNED TO STOP RADIATED EMISSIONS MUST BE ADOPTED, SUCH AS GROUNDING OF ALL METAL PARTS, SMALLEST POSSIBLE OPENINGS ON THE OUTER ENCLOSURE AND THE USE OF CONDUCTIVE GASKETS.

9.1 COLLEGAMENTO / FISSAGGIO DELLE SCHERMATURE

Per migliorare la messa a terra delle schermature dei cavi di segnale ma anche dei cavi del fieldbus, si consiglia l'installazione di morsetti di schermatura direttamente nel quadro elettrico.

Di seguito sono riportati degli esempi delle soluzioni adottabili.

CONNECTION / FIXING OF SHIELDS

To improve the ground connection of the shielded signal and fieldbus cables we suggest to install shield clamps inside the cabinet.

Following images shows some examples of the solutions adoptable.

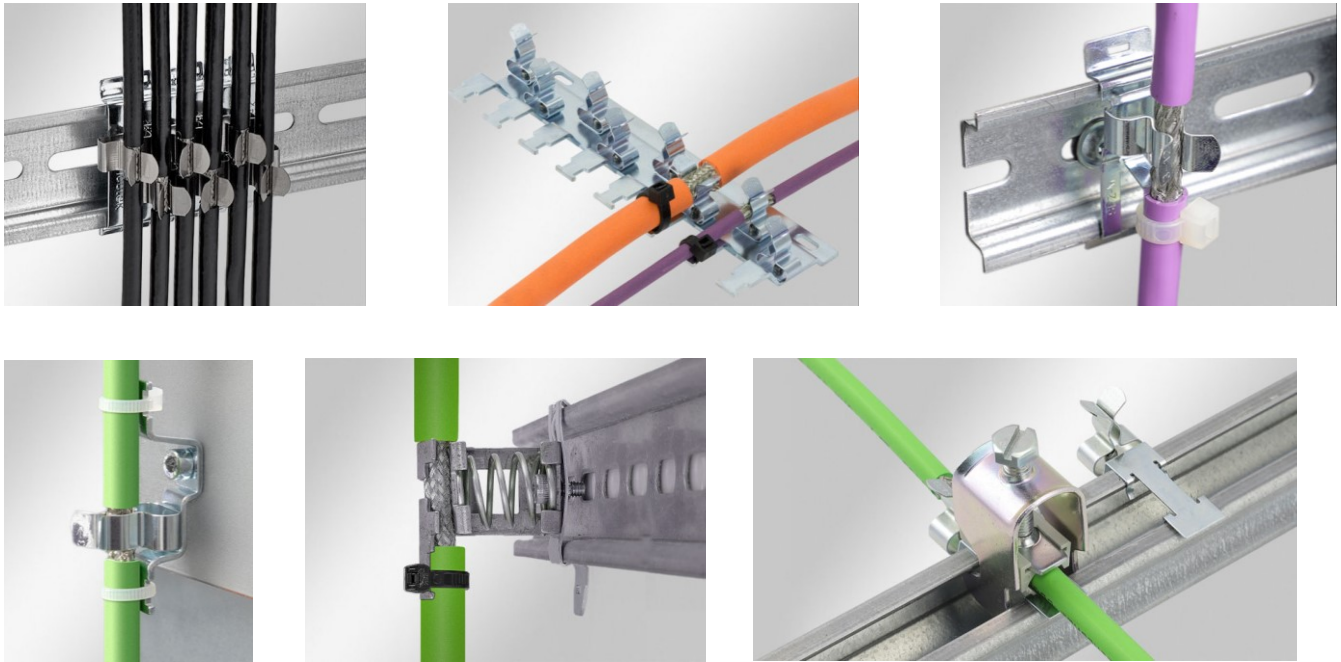


FIG. 26-Collegamento a terra dei cavi schermati / Shielded cable connection to the ground

Sul frontale dell'AFEplus BF è stata predisposta una staffa che permette una connessione a terra facilitata delle schermature dei cavi di segnale (**FIG. 37**).

On the front side of the AFEplus BF is located a shield plate that make more userfriendly the connection to the ground of the signal cables shield (**FIG. 37**).

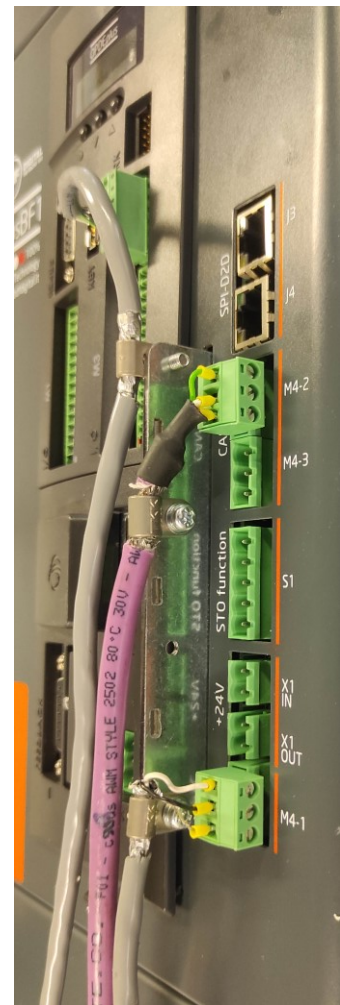
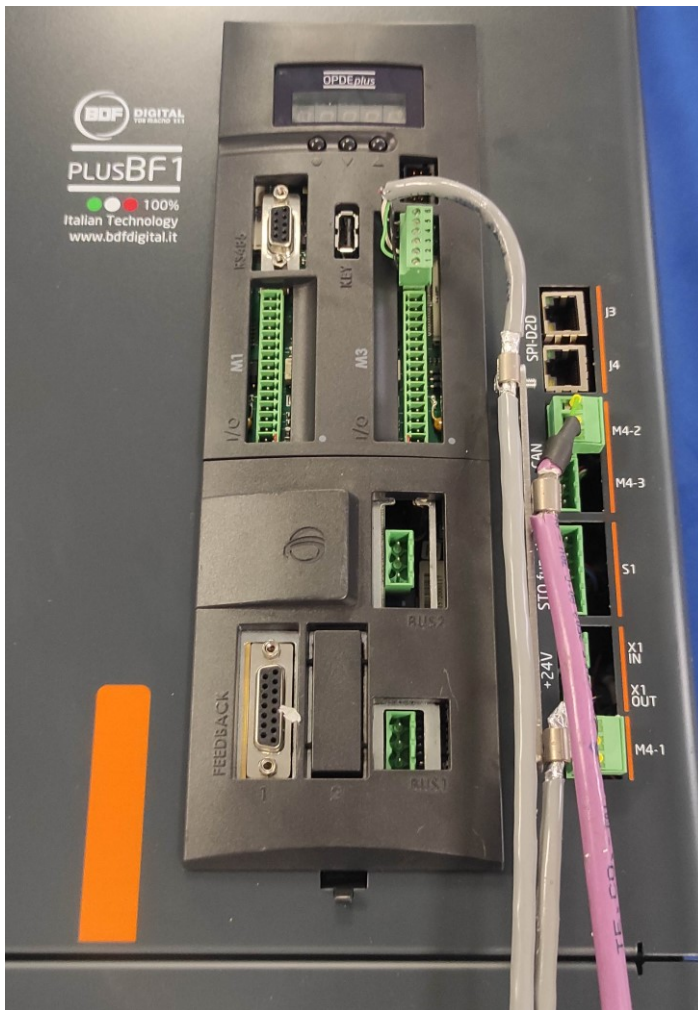


FIG. 27-Collegamento dei cavi schermati alla staffa / Shielded cable connection to the bracket

10 MANUTENZIONE

Questo capitolo contiene le istruzioni di manutenzione preventiva. Ci sono differenti tipi di manutenzione:

- Manutenzione durante e dopo lo stoccaggio eseguita dal cliente;
- Manutenzione dopo lo start-up eseguita dal cliente;
- Manutenzione dopo lo start-up eseguita dal customer service o da tecnici competenti.

La manutenzione e le tempistiche di sostituzione dei componenti indicate in questo capitolo considerano un utilizzo delle apparecchiature nelle condizioni dei dati di targa.

Lunghi tempi di operatività in prossimità delle condizioni limite, possono richiedere minori intervalli tra le manutenzioni di alcuni componenti. Consultare il service di BDF DIGITAL per ulteriori indicazioni sulla manutenzione.

10.1 MANUTENZIONE DURANTE O DOPO LO STOCCAGGIO ESEGUITA DAL CLIENTE

L'unica manutenzione richiesta (se necessaria) durante o dopo lo stoccaggio è la rigenerazione dei condensatori del DC BUS. Sotto sono riportate le operazioni da eseguire al massimo ogni 2 anni.

- Tenere il convertitore, per almeno 4h, nelle seguenti condizioni ambientali:

MAINTENANCE

This chapter contains preventive maintenance instructions. There are different kinds of maintenance:

- Maintenance during or after the storage which is made by customer;
- Maintenance after the start-up which is made by customer;
- Maintenance after the start-up which is made by customer service or by a competent technician.

The maintenance and component replacement intervals indicated in this chapter are based on the assumption that the equipment is operated within the specified ratings and ambient conditions.

Long term operation near the specified maximum ratings or ambient conditions may require shorter maintenance intervals for certain components. Consult the customer service of BDF DIGITAL for additional maintenance recommendations.

MAINTENANCE DURING OR AFTER THE STORAGE MADE BY CUSTOMER

The only maintenance required (if necessary) during or after the storage is the regeneration procedure of DC BUS capacitors. Below the operation to do maximum every 2 years.

- Keep the converter, for at least 4h, in the following environmental conditions:

AFEplus BF immagazzinato / AFEplus BF stored		
Temperatura / <i>Temperature</i>	°C	0 ÷ 35
Umidità / <i>Humidity</i>	%	5 ÷ 75
Condensazione / <i>Condensation</i>		NO
Pressione atmosferica / <i>Atmospheric pressure</i>	KPa	61.3 ÷ 101.3
Tempo di recupero ⁽¹⁾ / <i>Recovery time</i> ⁽¹⁾	h	4
⁽¹⁾ Dopo questo tempo di recupero non deve essere presente nessuna traccia di condensa interna o esterna all'azionamento (ambiente ben ventilato). <i>After this recovery time there must be no trace of condensation, both inside and outside activation (well ventilated area).</i>		

TAB. 40-Condizioni ambientali dopo lo stoccaggio/environmental conditions after storage

- Fornire il +24V ausiliario in X1-IN (alimentare la regolazione);
 - Fornire la tensione di ingresso linea su U, V, W attraverso un circuito di precarica esterno (realizzato da resistenze);
 - Attendere in queste condizioni per almeno 2h prima di dare il comando di marcia;
 - Rimuovere le alimentazioni, sia di linea che l'ausiliaria +24V;
 - Attendere almeno 8min. Prima di disconnettere i cavi di potenza.
- Il convertitore può essere stoccato nuovamente per 1 anno.

Se il tempo dalla vendita o dalla precedente rigenerazione dei condensatori del DC BUS è superiore a 2 anni, l'operazione appena descritta non è più sufficiente ma è necessario contattare BDF DIGITAL per la procedura da seguire.

10.2 MANUTENZIONE DOPO LO START-UP ESEGUITA DAL CLIENTE

Dopo lo start-up, BDF DIGITAL raccomanda al cliente l'ispezione o la sostituzione dei componenti indicati sotto, per assicurare la più alta longevità e le migliori performance.

CONTROLLO DELLA TEMPERATURA E PULIZIA DEL RADIATORE

Le alette del radiatore raccolgono polvere dall'aria di raffreddamento. Se il radiatore non è pulito, il convertitore può manifestare l'allarme di sovratemperatura radiatore. In un ambiente normale il radiatore dovrebbe essere controllato annualmente, ma in un ambiente polveroso più spesso.

Quando necessario, pulire il radiatore:

- Disalimentare il convertitore dalla linea principale e attendere almeno 8 min per assicurarsi che non siano più presenti tensioni pericolose.
- Rimuovere le ventole di raffreddamento del radiatore come indicato in **FIG. .**
- Soffiare aria compressa (non umida) dal basso verso l'alto del radiatore e, contemporaneamente, usare un aspirapolvere in uscita per catturare la polvere. Nota: se c'è il rischio di impolverare i dispositivi adiacenti eseguire questa operazione in un'altra sede.
- Connettere nuovamente le ventole.

Di seguito è evidenziata la posizione delle ventole di raffreddamento del radiatore per le varie taglie.

- Give the +24V auxiliary supply voltage on X1-IN (regulation supply);
 - Give the main input voltage on U, V, W by means of an external soft-start (made by resistors);
 - Wait at least 2h in these conditions without giving run enable;
 - Remove both the main input voltage and the +24V auxiliary input voltage;
 - Wait at least 8 minutes before to disconnect the power cable.
- The converter can be stored again for 1 year.

If the time from the purchase or the last regeneration of the capacitors of the DC BUS is more than 2 years, steps indicated above are not valid, but it is necessary to require to BDF DIGITAL the operating procedure to adopt.

MAINTENANCE AFTER THE START-UP MADE BY CUSTOMER

After the start-up, BDF DIGITAL recommends to customer the inspections or the components replacement indicated below in order to ensure the highest reliability and optimum performance.

HEATSINK TEMPERATURE CHECK AND CLEANING

The heatsink fins pick up dust from the cooling air. If the heatsink is not clean, the converter may go into over temperature alarm of heatsink. In a normal environment, the heatsink should be checked annually, in a dusty environment more often.

When necessary, clean the heatsink:

- Disconnect the converter from the main input power. Lock the main disconnecting device and wait at least 8 minutes in order to ensure that there is no dangerous voltage.
- Remove the heatsink cooling as indicated on **FIG. .**
- Blow clean compressed air (not humid) from bottom to top and simultaneously use a vacuum cleaner at the air outlet to trap the dust. Note: If there is a risk of the dust entering adjoining equipment, perform the cleaning in another room.
- Connect again the cooling fans.

Below the position of heatsink cooling fans on different sizes are highlighted.

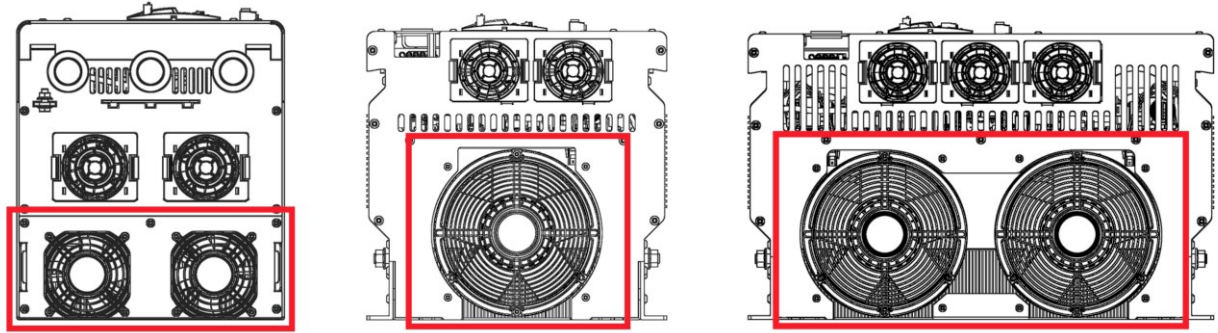


FIG. 30-Posizione ventole radiatore / Air cooling fans position

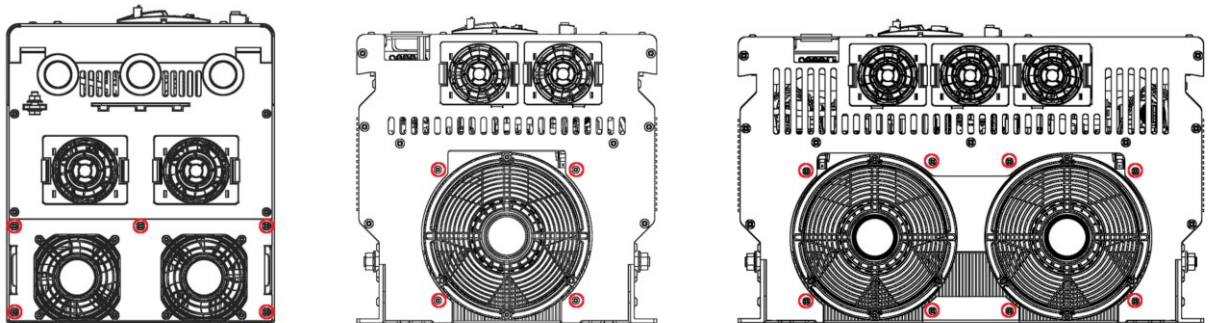


FIG. 28-Estrarre ventole radiatore / Air cooling fans extraction

Per estrarre le ventole di raffreddamento, è necessario svitare le viti indicate in **FIG. 31** e tirare il supporto ventola finché il cavetto di connessione è visibile. A questo punto disconnettere il connettore.

In order to extract the cooling fan, it is necessary to remove the screws indicated in **FIG. 31** and pull the cooling fan support until the connection cable is visible. After that, disconnect terminal block of the connection cable.

CONTROLLO DELLE CONNESSIONI

Ogni anno è necessario controllare la coppia di serraggio di tutte le connessioni di potenza. Per la connessione PE è anche necessario verificarne l'integrità (non devono esserci segni di corrosione).

La frequenza con cui eseguire la verifica deve essere aumentata se l'AFEplus BF è utilizzato in un ambiente con elevati livelli di vibrazioni.

CONNECTIONS CHECK

Every year it is necessary to check the tightening of power connections. For PE connections it is also important to verify the tightening and the integrity of connections (there must be no signs of corrosion).

This time must be reduced if the AFEplus BF is used in an environment with a high level of vibrations.

SOSTITUZIONE VENTOLE DI RAFFREDDAMENTO

Nell'**AFEplus BF** ci sono due tipi di ventole: una per il raffreddamento del radiatore e una per il raffreddamento dei condensatori elettrolitici del DC BUS.

La vita reale di entrambi i tipi di ventola dipende dall'utilizzo del convertitore, dalla temperatura ambiente, dalla concentrazione di polvere e dal tempo in marcia. Normalmente, il danneggiamento delle ventole può essere predetto dall'aumentare del loro rumore e, per il radiatore, dall'incremento della temperatura anche se pulito.

Pe entrambe le ventole, se il convertitore opera in una parte critica del processo, la sostituzione è consigliata quando appaiono i sintomi descritti.

In ogni caso, è raccomandato sostituire le ventole ogni:

- 7 anni se la temperatura ambiente è minore o uguale a 40°C.
- 5.5 anni se la temperatura ambiente è tra i 40°C e i 50°C.

Le ventole di sostituzione sono disponibili presso BDF DIGITAL.

Sotto è riportato il numero di ventole presenti in ogni tipo di AFEplus BF.

COOLING FANS CHANGE

Inside the **AFEplus BF** there are two kind of cooling fans: one for cooling the heatsink and one for cooling the electrolytic capacitors of DC BUS.

The actual lifespan of both kind of cooling fan depends on the converter usage, ambient temperature, dust concentration and the running time. Normally, the fans failure can be predicted by the increasing noise from fan bearings and, for cooling fan for heatsink, the gradual rise in the heatsink temperature in spite of heatsink cleaning.

For both kind of fans, if the converter is operated in a critical part of a process, fan replacement is recommended once these symptoms start appearing.

In any case, it is recommended to change the cooling fans every:

- 7 years if the ambient temperature is lower or equal to 40°C.
- 5.5 years if the ambient temperature is between 40°C and 50°C.

Replacement fans are available from BDF DIGITAL.

Below the number of cooling fan for each type of AFEplus BF.

Type of AFEplus BF	Number of heatsink cooling fan	Number of capacitor cooling fan
70A	2	2
90A	2	2
110A	2	2
150A	2	2
175A	1	2
220A	1	2
250A	1	2
310A	2	3
370A	2	3
460A	2	3

TAB.41-Numero di ventole AFEplus BF/ AFEplus BF air cooling fans number

Per la sostituzione delle ventole è necessario:

- Disalimentare il convertitore dalla tensione di linea. Attendere almeno 8min. affinché non siano più presenti tensioni pericolose.
- Rimuovere le ventole (rimuovere il supporto e disconnettere il cavo).
- Collegare la ventola di ricambio (collegare il cavo di alimentazione e inserire il supporto).

For change the cooling fans it is necessary:

- Disconnect the converter from the main input power. Lock the main disconnecting device and wait at least 8 minutes in order to ensure that there is no dangerous voltage.
- Remove the cooling fans (remove the fan support and disconnect the cable).
- Connect the spare cooling fan (connect the cable of the fan and insert the fan support).

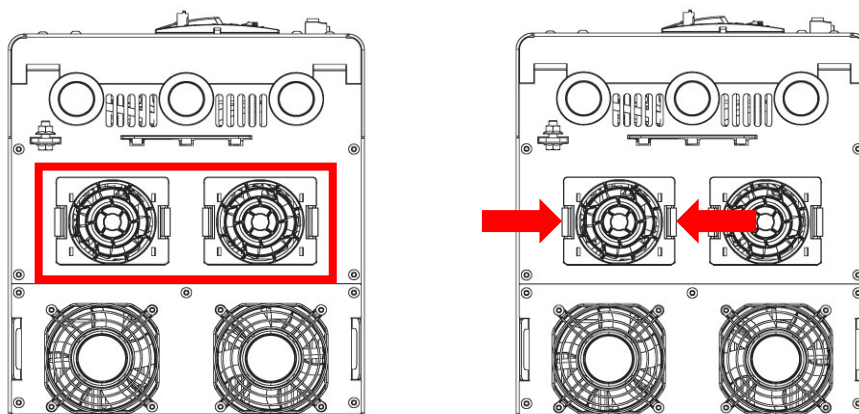


FIG. 32-Posizione ventole condensatori / Capacitors fans position

Per estrarre le ventole dei condensatori, è necessario premere le alette indicate in **FIG.** e tirare il supporto ventola finché il cavetto di connessione è visibile. A questo punto disconnettere il connettore.

In order to extract the cooling fan, it is necessary to push on the indicated point in **FIG.** and pull the cooling fan support until the connection cable is visible. After that, disconnect terminal block of the connection cable.

11 APPENDICE A: CONTROLLO FFE (C00=1)

11.1 DESCRIZIONE GENERALE

Il termine FFE (Fundamental Front End) è riferito a un convertitore bidirezionale AC-DC in cui il DC BUS non viene controllato. Funziona come un ponte a diodi, ma con la capacità di rigenerare energia verso la rete e lavora sulla componente fondamentale (50/60 Hz) senza modulazione PWM.

L'hardware è lo stesso dell'AFE (infatti la funzione FFE si abilita con il parametro C00=1). Per abilitare gli IGBT è necessario il comando di marcia; in caso contrario il convertitore funziona come un ponte a diodi non rigenerativo. Il vantaggio è la riduzione delle perdite (non ci sono perdite di commutazione), con un incremento della corrente disponibile e, non avendo modulazione PWM, si può utilizzare una induttanza di linea più piccola e non installare il filtro LC.

Gli svantaggi, invece, sono il DC BUS non regolato e il non avere una corrente sinusoidale (THD simile ad un ponte a diodi).

Confrontandone l'installazione con l'AFE, la reattanza di linea viene ridotta, il filtro LC non è più necessario, il circuito di precarica e le connessioni dei sincronismi rimangono invariate.

I dati tecnici dell'AFEplus BF in funzionamento con controllo FFE sono gli stessi di quelli con controllo AFE. Fare riferimento a **TAB.12**.

APPENDIX A: FFE CONTROL (C00=1)

GENERAL DESCRIPTION

The term FFE (Fundamental Front End) refers to a bidirectional AC-DC converter in which DC Voltage is not controlled. It functions as a diode Bridge but with the recovery of energy to the grid. It only works on the fundamental component (50-60Hz) with no PWM modulation.

The hardware of the converter is the same of the AFE converter (the FFE function can be enabled by setting and saving C00=1). RUN command is needed to enable the IGBTs, with no RUN command enabled the converter acts as a diode bridge with no regeneration. The advantage is the reduction of the losses (no switching losses), with an improvement of current available, furthermore, the fact of not having PWM modulation allows to have a smaller inductance line side and no LC filter required. No bus regulation and no sinusoidal currents (THD similar to diode bridge) are the limits of the converter. In comparison to the AFE, the installation diagram for FFE is simplified because the inductance is reduced and the LC filter is no longer needed. The pre-charge circuit and the connections of the synchronism are the same to those of the AFE.

The ratings of AFEplus BF with FFE that works with FFE control are the same than those with AFE control. Refer to **TAB.12**.

11.2 COLLEGAMENTO ALLA RETE FFE

La connessione alla rete dell'AFEplus BF configurato come FFE richiede dei componenti aggiuntivi per il suo funzionamento. Come indicato in questo paragrafo, la reattanza secondaria e le capacità di filtro non sono più necessarie.

FFE MAINS CONNECTION

The connection to main supply of AFEplus BF configured as FFE requires additional components which are necessary for its proper operation. As indicated above, secondary choke and filter capacitors are not necessary.

FU1	Fusibili di linea / <i>Line fuses</i> (s. TAB. 16)
FU2	Fusibili dei Sincronismi / <i>Synchronisms fuses</i> (2A gL-gG)
Z1	Filtro EMC (se previsto) / <i>EMC filter group (if forecast)</i>
K1	Contattore principale. È normalmente aperto, si chiude solo a precarica eseguita (DC BUS carico) e può essere comandato dall'uscita X2 dell'AFEplus BF. / <i>Main contactor. It is normally open and it is closed only at the end of the soft-start (i.e. when the DC BUS is charged) and it can be commanded by the AFEplus BF output X2. (s. TAB.20).</i>
K2	Contattore secondario. È normalmente chiuso e si apre solo quando la precarica del DC BUS è stata eseguita. Può essere comandato dall'uscita X2, solo se il contattore K1 è chiuso. / <i>Secondary contactor. It is normally closed and can open only once the soft-start of the DC BUS has been achieved. It can be controlled by the command outcoming from the X2 connector, only if the K1 contactor is closed (s. TAB. 21).</i>
R1	Resistenze di precarica del DC BUS / <i>Resistors for the soft-start of the DC BUS</i> (s. TAB. 22, TAB. 23, TAB. 24).
L1	Reattanza di linea dell'FFE (obbligatoria) / <i>FFE Main choke (obligatory)</i> . (s. TAB. 43, TAB. 44).

TAB. 42- Componenti principali per la connessione dell'FFE / Main components for the FFE connection

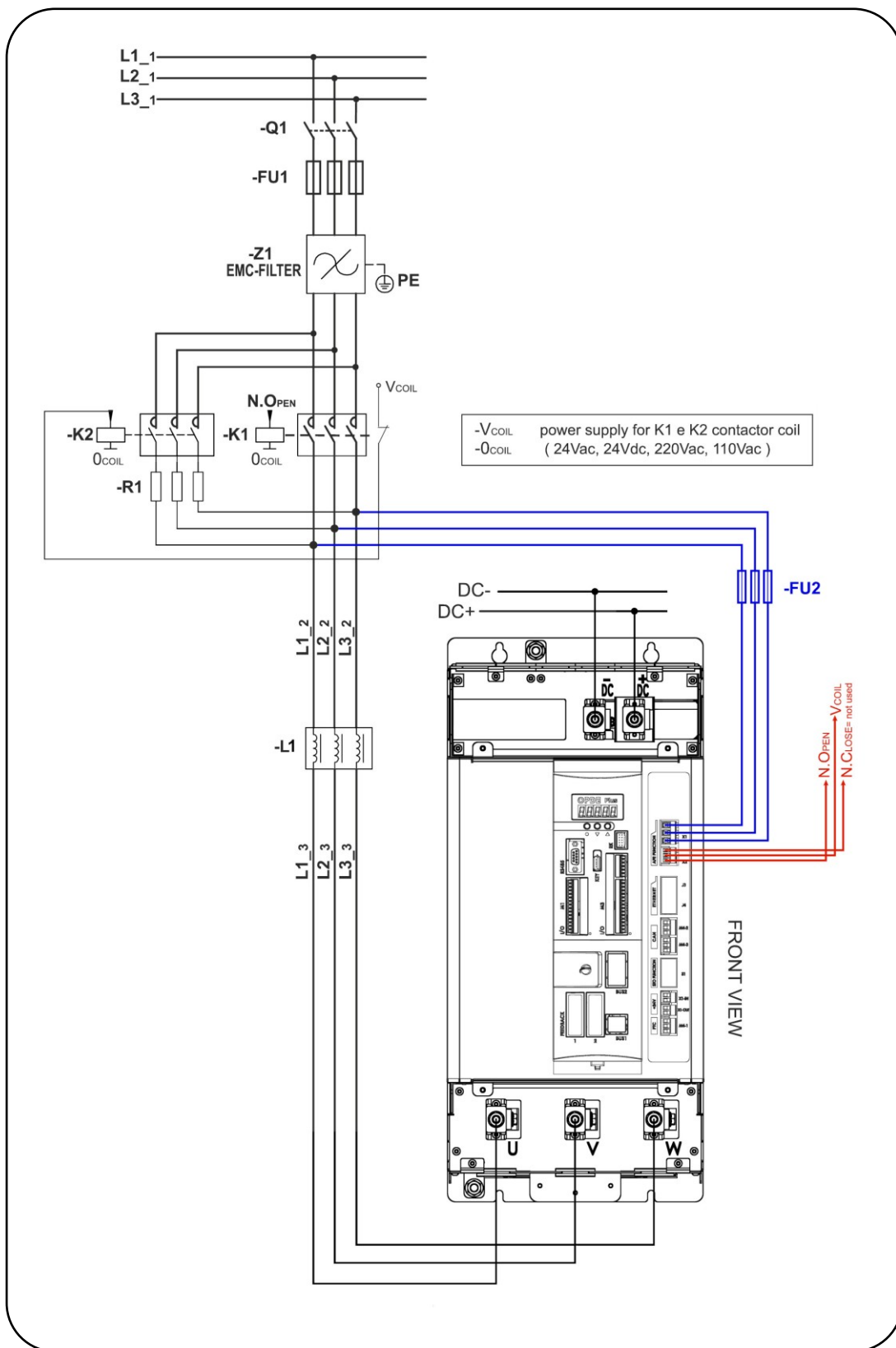


FIG. 29- Connessione alla rete dell'FFE / FFE Main connection

11.3 REATTANZA PRINCIPALE FFE (L1)

FFE MAIN CHOKE (L1)

Nella tabella seguente sono indicate le reattanze principali da adottare per l'AFEplus BF in configurazione FFE.

Below the main choke to connect to AFEplus BF configured as FFE.

AFEplus BF Model	70A	90A	110A	150A	175A
Three-phase inductance [μ H]	279	214	187	133	113
Thermal current [Arms]	79	103	118	166	195
Overload current [Arms]	158	118	236	332	390
Overload duration [s]	30				
Rated voltage [Vrms]	440				
Rated frequency [Hz]	50/60				
Ambient temperature [$^{\circ}$ C]	40				
Cooling	Air, natural				
Overtemperature class	F				
Insulation class of materials	H				
Insulation voltage [kV]	1.1kV continuous / 3kV for 60s				
BDF DIGITAL code	1LCE52006-A3-50-03	1LCE52007-A3-50-03	1LCE52008-A3-50-03	1LCE52009-A3-50-03	1LCE52010-A3-50-03
Dimensions (WxDxH) [mm]	240x145x190	240x145x215	240x155x215	240x175x215	300x165x260
Weight [Kg]	13,4	14,2	16,8	22,3	26,5

TAB. 43-Reattanza principale per l'FFE / FFE Main Choke

AFEplus BF Model	220A	250A	310A	370A
Three-phase inductance [μ H]	89	78	63	53
Thermal current [Arms]	249	282	348	414
Overload current [Arms]	498	564	696	828
Overload duration [s]	30			
Rated voltage [Vrms]	440			
Rated frequency [Hz]	50			
Ambient temperature [$^{\circ}$ C]	3.54			
Cooling	Air, natural			
Overtemperature class	F			
Insulation class of materials	H			
Insulation voltage [kV]	1.1kV continuous / 3kV for 60s			
BDF DIGITAL code	1LCE52011-A3-50-03	1LCE52012-A3-50-03	1LCE52013-A3-50-03	1LCE52014-A3-50-03
Dimensions (WxDxH) [mm]	300x185x260	300x195x260	300x215x260	330x255x265
Weight [Kg]	34,3	38,2	42,5	47,6

TAB. 44- Reattanza principale per l'FFE / FFE Main Choke

AFEplus BF Model	460A	510A
Three-phase inductance [μ H]	42	39
Thermal current [Arms]	522	570
Overload current [Arms]	1044	1140
Overload duration [s]	30	
Rated voltage [Vrms]	440	
Rated frequency [Hz]	50	
Ambient temperature [$^{\circ}$ C]	3.54	
Cooling	Air, natural	
Overtemperature class	F	
Insulation class of materials	H	
Insulation voltage [kV]	1.1kV continuous / 3kV for 60s	
BDF DIGITAL code	1LCE52015-A3-50-03	1LCE52016-A3-50-03
Dimensions (WxDxH) [mm]	330x275x300	330x295x300
Weight [Kg]	53,6	56,0

TAB. 44A- Reattanza principale per l'FFE / FFE Main Choke

12 DIRETTIVE E NORME DI RIFERIMENTO

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

REFERENCE DIRECTIVES AND STANDARDS

The converter referred to herein has been designed and manufactured keeping in mind the considerations that emerged from a view to fulfilling the essential safety and health requirements as set forth in the European Directives, taking into account the existing state of the art. **TAB.** contains a list of the European Directives and Norms (EN) that were taken as reference.

RIF.	DENOMINAZIONE / NAME
2014/35/EU	<i>"Low Voltage Directive of the European Parliament and Council of 26 February 2014, on the harmonisation of the laws of the Member States relating to the making available on the market of electrical equipment designed for use within certain voltage limits "</i>
2014/30/EU	<i>"Directive 2014/30/EU of the European Parliament and Council of 26 February 2014 on the harmonisation of the laws of the Member States relating to electromagnetic compatibility (recast)"</i>
2011/65/EU	<i>"Restriction of the use of certain hazardous substances in electrical and electronic equipment (RoHS II)"</i>

TAB. 45-Direttive e Norme di riferimento / Reference directives and standards



Via dell'Oreficeria, 41
36100 Vicenza - Italy
Tel +39 0444 343555
Fax +39 0444 343509
www.bdfdigital.com