

Products Tde Macno

Installation
A.F.E. (Active Front End)



Cod. MP00100100 V_1.8



INDICE

1	AFE: SCHEMA COLLEGAMENTI.....	2
2	SINCRONISMI E GESTIONE PRECARICA.....	7
2.1	DESCRIZIONE CONNETTORE SINCRONISMI X1.....	7
2.2	DESCRIZIONE CONNETTORE GESTIONE PRECARICA X2.....	7
3	CONTATTORI (K1,K2).....	8
4	RESISTENZE DI PRECARICA (GRUPPO R1).....	10
5	REATTANZA PRINCIPALE I2 (OBBLIGATORIA).....	11
6	REATTANZA SECONDARIA I1 OPZIONALE PER FILTRO 500Hz/700Hz	12
7	CONDENSATORI OPZIONALI C1 PER FILTRO 500 HZ / 700 HZ.....	13
8	FUSIBILI AFE.....	14
9	SEZIONE CAVI POTENZA aFE.....	15
10	APPENDICE: FFE (C.00=1).....	16
10.1	REATTANZA DI LINEA FFE -L.....	19

1 AFE: SCHEMA COLLEGAMENTI

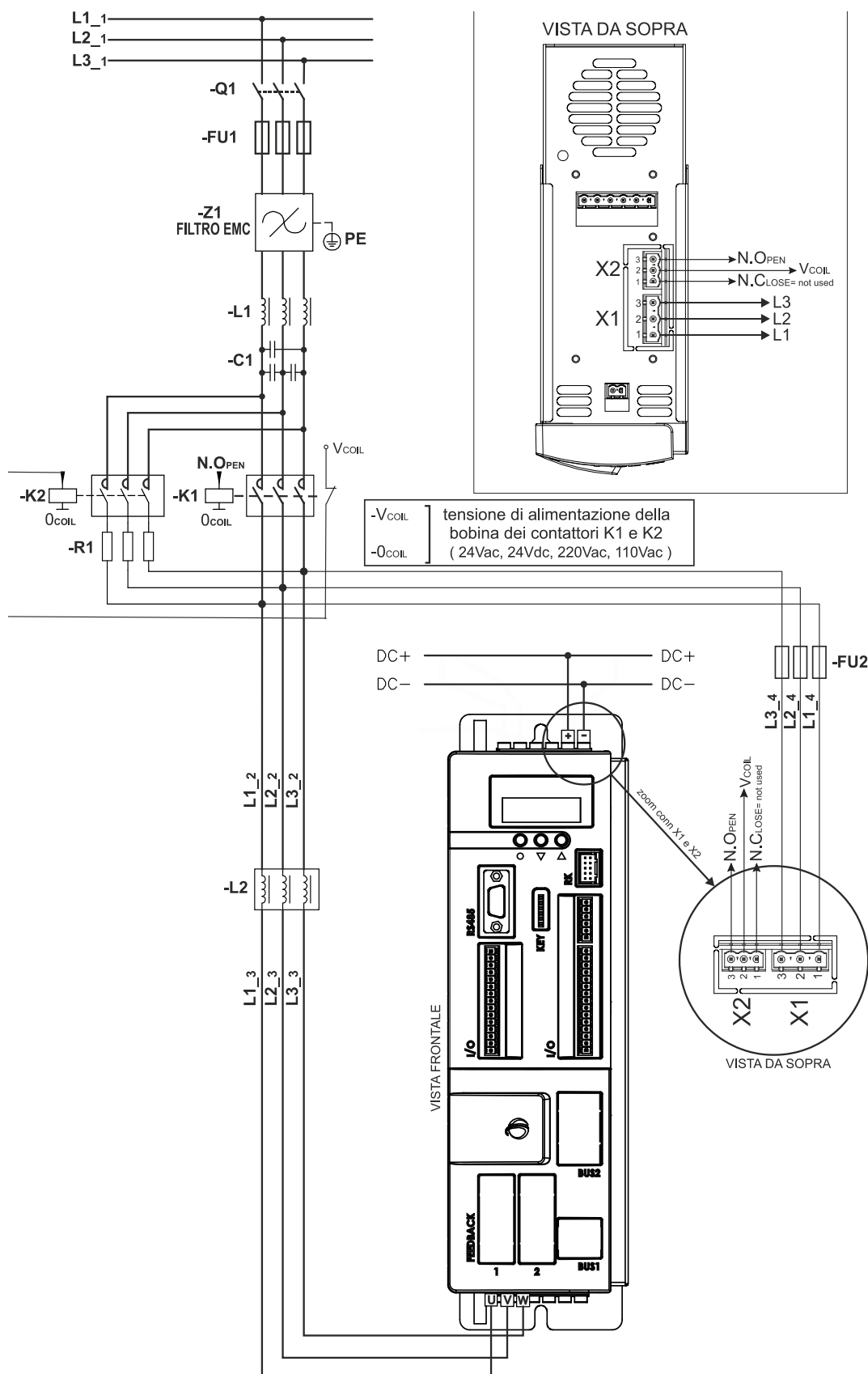


Figura 1A: Schema collegamenti AFE mod. OPDE 03A ÷ 32A

Nota: la scheda di retroazione per sincronismi di rete 4S0016.2 va inserito nello slot 1

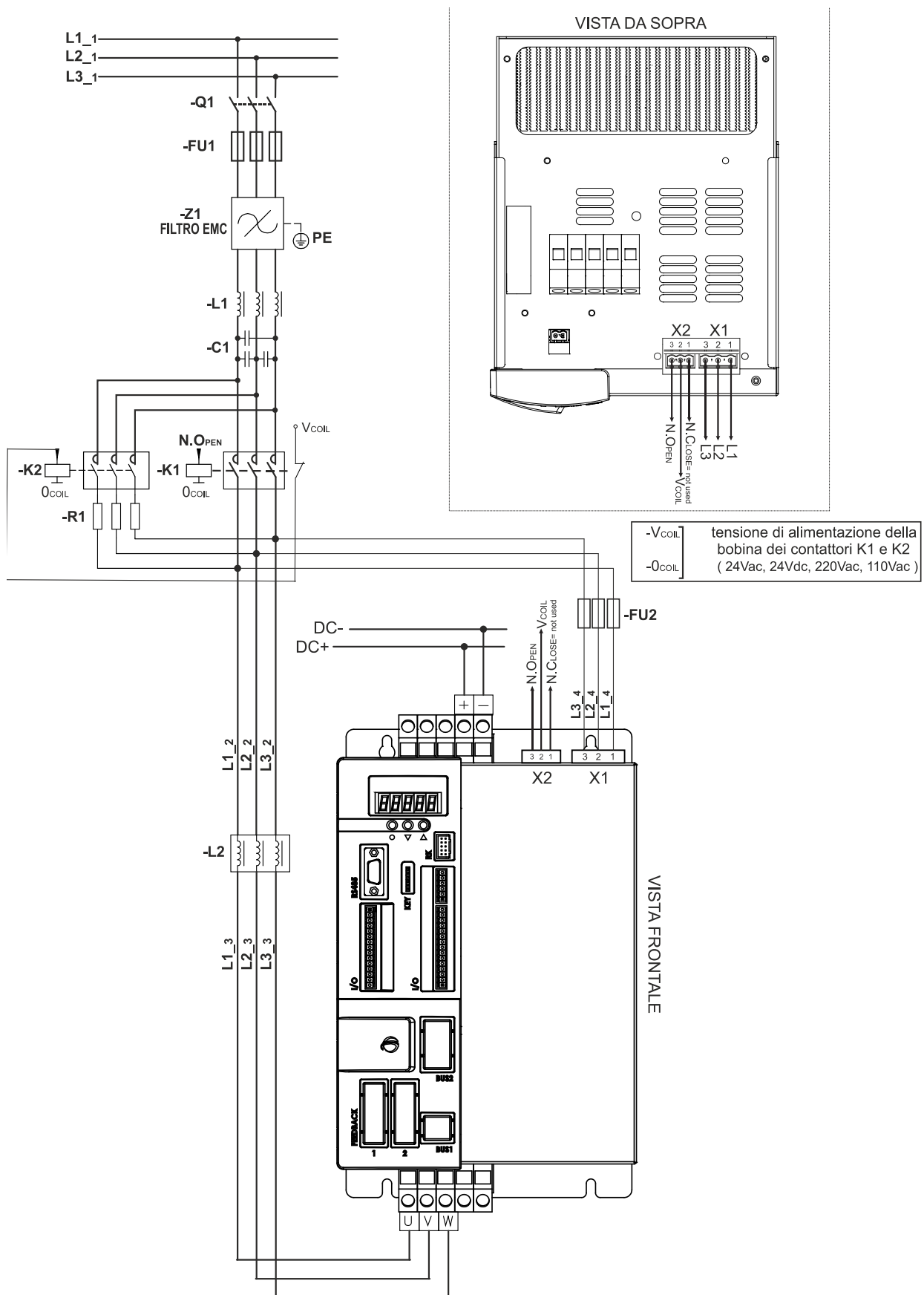


Figura 1B: Schema collegamenti AFE mod. OPDE 40A ÷ 60A

Nota: la scheda di retroazione per sincronismi di rete 4S0016.2 va inserito nello slot 1

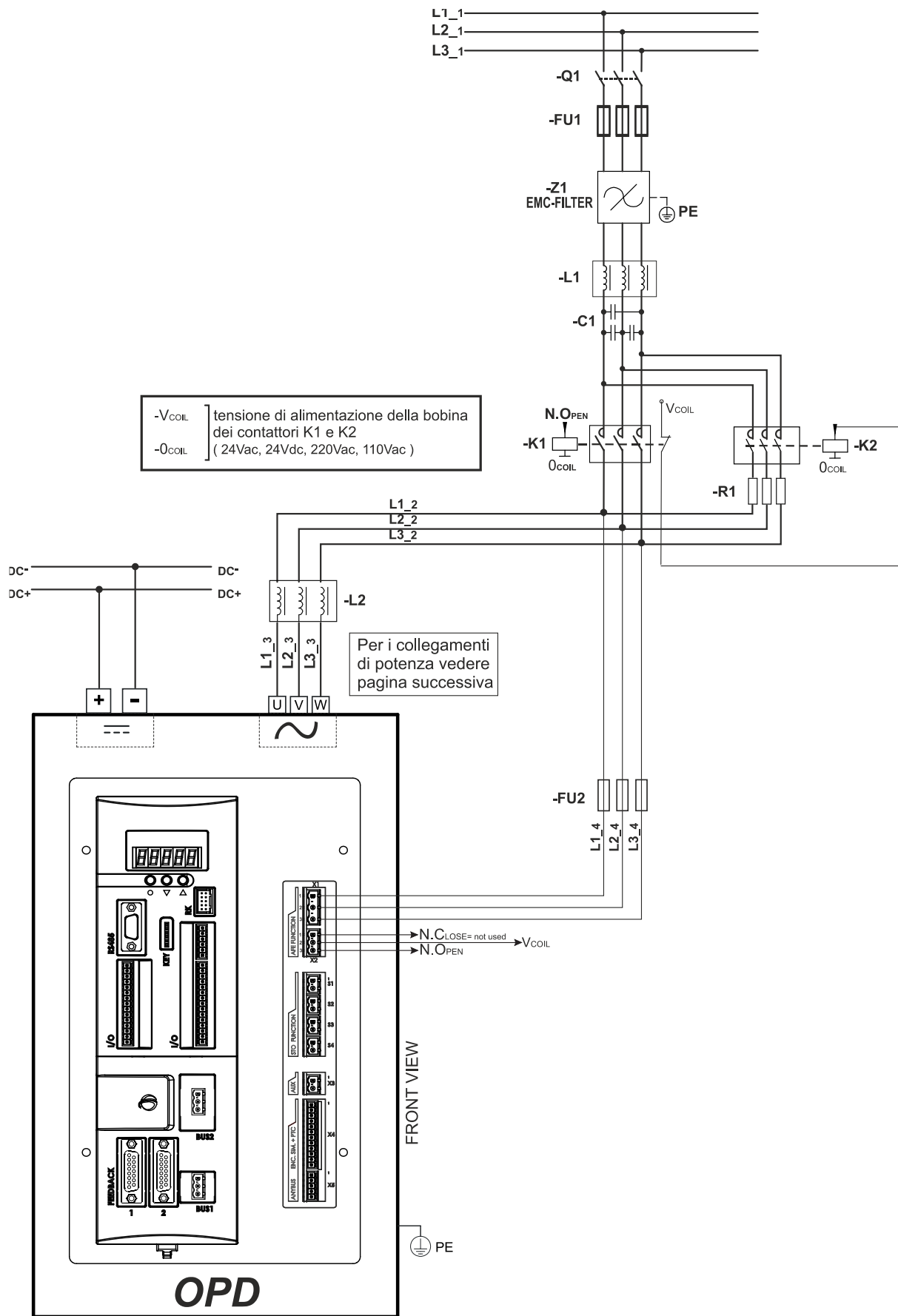


Figura 1C: Schema collegamenti AFE mod. OPDE 70A ÷ 460A

Nota: la scheda di retroazione per sincronismi di rete 4S0016.2 va inserito nello slot 1

Mod. 70A - 90A - 110A - 150A

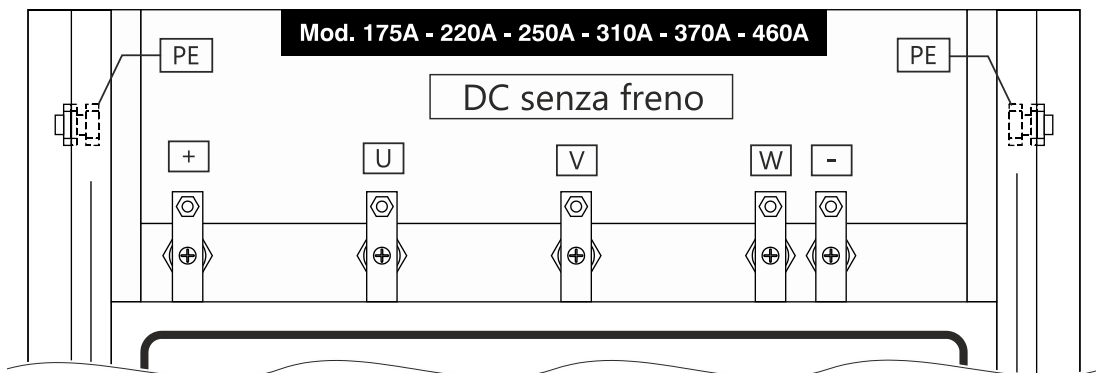
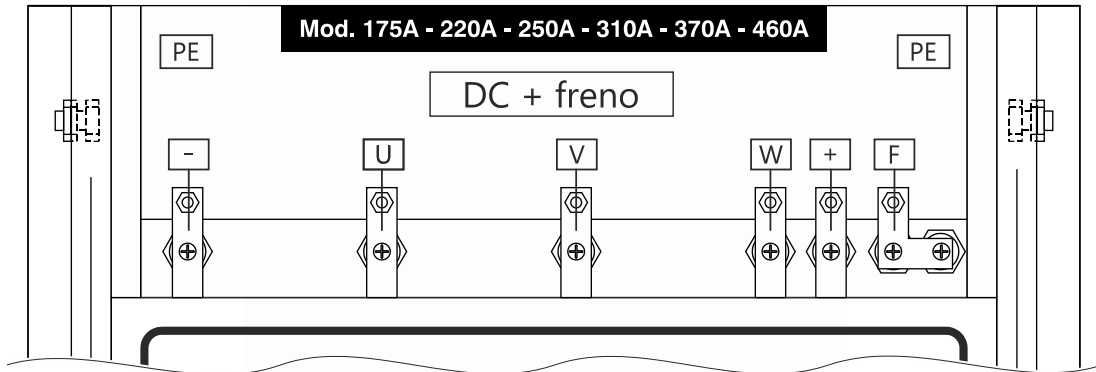
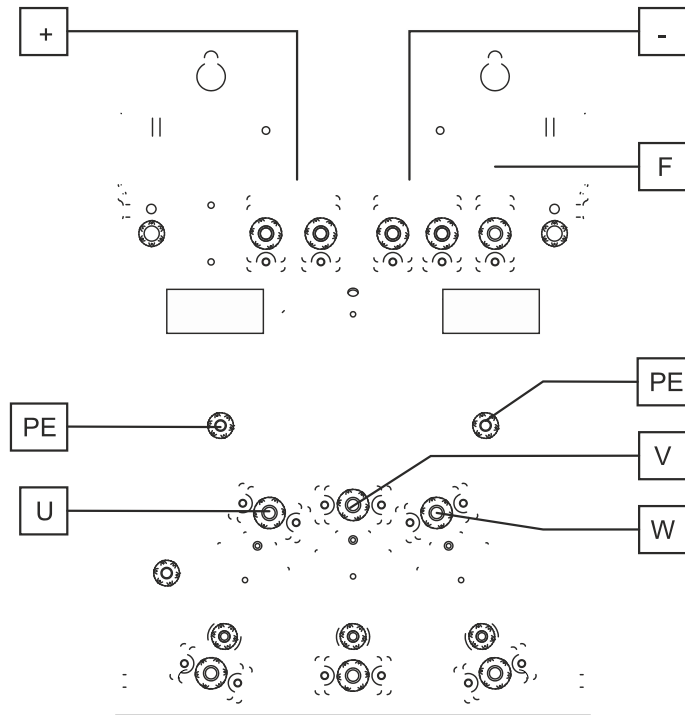


Figura 1D: Disposizione barre di potenza AFE mod. 70A-460A

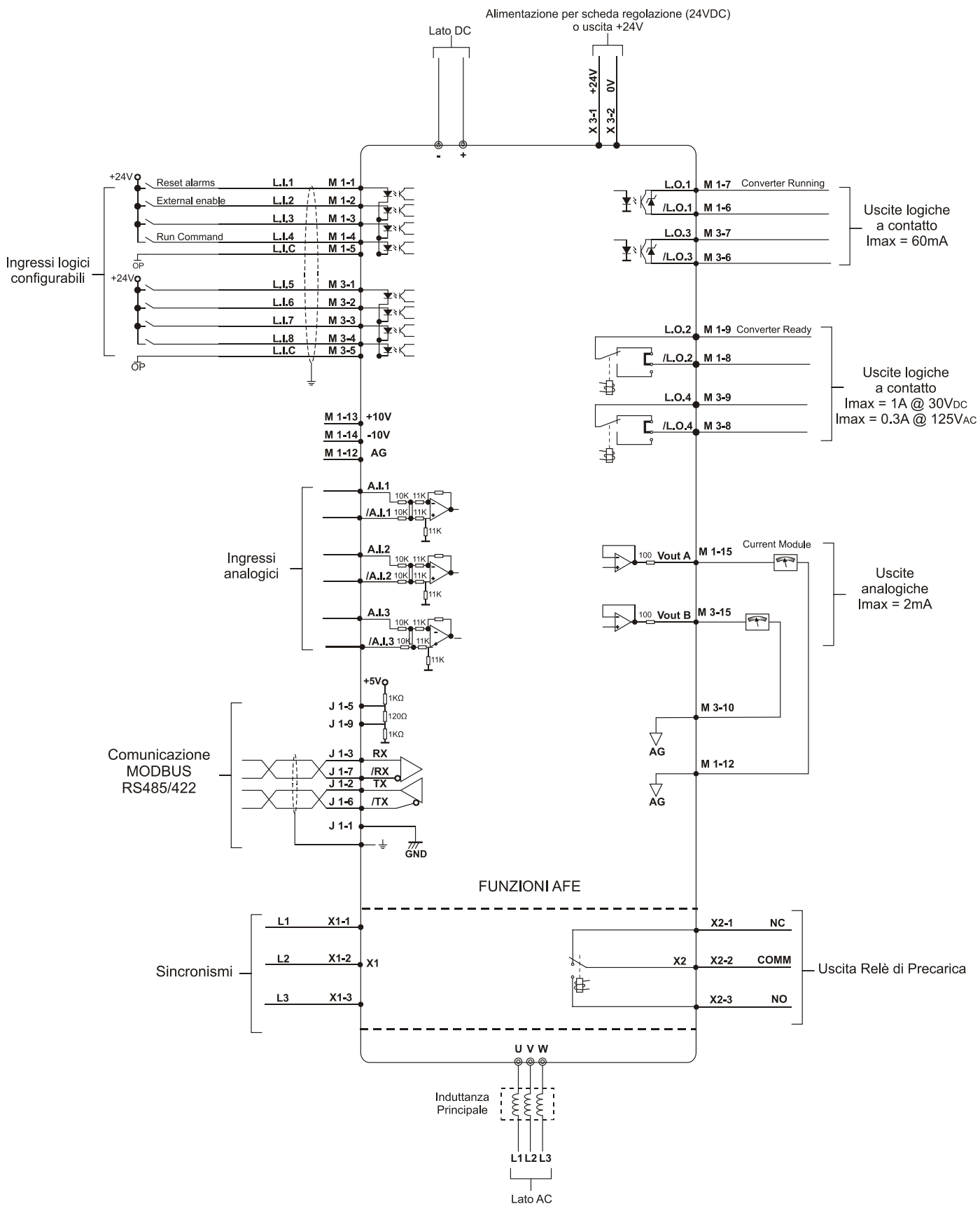



Figura 2D: Collegamenti elettrici

FU1	Fusibili di linea
FU2	Fusibili sincronismi (2A gL-gG)
Z1	Gruppo Filtro EMC (se previsto)
L1	Induttanza di linea opzionale (prevedere se la caduta di linea è inferiore al 3%) (Tabella 6).
C1	Gruppo condensatori opzionali per Filtro 500Hz/700Hz (Tabella 7)
K1	Contattore principale. Esso è normalmente aperto e viene chiuso solo a fine precarica (cioè quando il DC BUS è carico) e può essere comandato dall'uscita relè X2 dell'azionamento. (Tabella 2)
K2	Contattore secondario. Esso è normalmente chiuso e può aprire solo una volta ultimata la fase di precarica del DC BUS. Può essere comandato, a fine precarica, dall'uscita relè X2 dell'azionamento solamente quando K1 è chiuso K2 è un contattore di tipo AC-3, dimensionare secondo (Tabella 3).
R1	Gruppo resistenze per precarica del DC BUS, dimensionare secondo (Tabella 4).
L2	Induttanza principale AFE (obbligatoria). Dimensionamento secondo (Tabella 5)

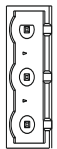
Tabella 1: Elementi principali riportati nello schema di collegamento AFE

2 SINCRONISMI E GESTIONE PRECARICA

2.1 DESCRIZIONE CONNETTORE SINCRONISMI X1

X1	PIN	FUNZIONE	DESCRIZIONE
	1	L1	Sincronismo- tensione fase U
	2	L2	Sincronismo- tensione fase V
	3	L3	Sincronismo- tensione fase W

2.2 DESCRIZIONE CONNETTORE GESTIONE PRECARICA X2

X2	PIN	FUNZIONE	DESCRIZIONE
	1	N.C.	Contatto normalmente chiuso del relè di fine precarica. 4A/230V
	2	COM.	Contatto comune del relè di fine precarica. 4A/230V
	3	N.O.	Contatto normalmente aperto del relè di fine precarica. 4A/230V

Il contatto del relè (N.O.) di fine precarica si apre se:

- Presenza allarme A.3.H oppure;
- $V_{bus} < P39$ (V_{bus} minimo per fine precarica) oppure;
- $V_{bus} < P97$ (livello di tensione DC minima per forzatura rete off) oppure;
- $V_{rete(mains)} < P50$ (V_{rete} minima)

3 CONTATTORI (K1,K2)

La scelta dei contattori principale (K1) va fatta sulla corrente nominale dell'AFE secondo quanto riportato nella seguente tabella

Taglia AFE		Contattore Principale (K1)	
		kW (400V) Potenza nominale motore trifase a 50Hz	Corrente nominale In categoria d'impiego AC-3
OPDE 03	1,5kW	< 4	< 9
OPDE 07	3kW	4	9
OPDE 12	5,5kW	5,5	12
OPDE 15	7,5kW	7,5	17
OPDE 22	11kW	11	25
OPDE 32	15kW	15	32
OPDE 40	18,5kW	18,5	40
OPDE 48	22kW	22	50
OPDE 60	30kW	30	65
OPDE 70	37kW	37	80
OPDE 90	45kW	45	95
OPDE 110	55kW	55	115
OPDE 150	75kW	75	150
OPDE 175	90kW	90	185
OPDE 220	110kW	110	225
OPDE 250	132kW	132	265
OPDE 310	160kW	160/200	300/400
OPDE 370	200kW	200	400
OPDE 460	250kW	250	500

Tabella 2: Contattore Principale (K1)

Il contattore secondario (K2) va dimensionato secondo la tabella seguente (correnti in gioco sono solo quelle di precarica dei condensatori del Bus DC). Nella colonna a destra sono riportati i valori Ohmici delle resistenze di precarica (valori minimi).

Taglia AFE		Contattore Secondario (K2)		
		kW (400V) Potenza nominale motore trifase a 50 Hz	Corrente nominale In categoria d'impiego AC-3	Resistenza precarica [Ω] (valore minimo)
OPDE 03	1,5kW	<4	<9	110
OPDE 07	3kW	<4	<9	110
OPDE 12	5,5kW	<4	<9	63
OPDE 15	7,5kW	<4	<9	63
OPDE 22	11kW	<4	<9	38
OPDE 32	15kW	<4	<9	29
OPDE 40	18,5kW	4	9	25
OPDE 48	22kW	4	9	23
OPDE 60	30kW	4	9	23
OPDE 70	37kW	4	9	23
OPDE 90	45kW	5.5	12	15
OPDE 110	55kW	5.5	12	11
OPDE 150	75kW	5.5	12	8
OPDE 175	90kW	7.5	17	5
OPDE 220	110kW	7.5	17	5
OPDE 250	132kW	11	25	4
OPDE 310	160kW	11	25	4
OPDE 370	200kW	11	25	4
OPDE 460	250kW	15	32	3

Tabella 3: Contattore Secondario (K2)

4 RESISTENZE DI PRECARICA (GRUPPO R1)

Le resistenze di precarica del DC BUS hanno la funzione di limitare le correnti al momento dell'inserzione dell'AFE alla rete. Nella tabella che segue sono riportate le resistenze calcolate supponendo una unità AFE con affiancato un inverter di pari potenza (fattore di contemporaneità=1).

Ciascuna resistenza deve dissipare l'energia indicata in tabella in modo adiabatico, il valore in Watt è solo indicativo.

Taglia AFE		ENERGIA [Joule]	WATT (indicativi)	R [Ω] Valore minimo	Resistori commerciali (I.R.E. RFH)	Codice TDEMacno
OPDE 03	1,5kW	3 X 180	3 X 10	110	RFH75 120 Ohm 150W	02M5N1200
OPDE 07	3kW	3 X 180	3 X 10	110	RFH75 120 Ohm 150W	02M5N1200
OPDE 12	5,5kW	3 X 310	3 X 20	63	RFH75 82 Ohm 150W	02M5N0820
OPDE 15	7,5kW	3 X 310	3 X 20	63	RFH75 82 Ohm 150W	02M5N0820
OPDE 22	11kW	3 X 520	3 X 30	38	RFH75 47 Ohm 150W	02M5N0470
OPDE 32	15kW	3 X 880	3 X 50	29	RFH75 47 Ohm 150W	02M5N0470
OPDE 40	18,5kW	3 X 1100	3 X 50	25	RFH75 47 Ohm 150W	02M5N0470
OPDE 48	22kW	3 X 1600	3 X 60	23	RFH75 47 Ohm 150W	02M5N0470
OPDE 60	30kW	3 X 1800	3 X 80	23	RFH75 47 Ohm 150W	02M5N0470
OPDE 70	37kW	3 X 1800	3 X 80	23	RFH75 47 Ohm 150W	02M5N0470
OPDE 90	45kW	3 X 1800	3 X 80	15	RFH100 15 Ohm 200W	02M6N0151
OPDE 110	55kW	3 X 2500	3 X 100	11	RFH100 15 Ohm 200W	02M6N0151
OPDE 150	75kW	3 X 3500	3 X 150	8	RFH100 15 Ohm 200W	02M6N0151
OPDE 175	90kW	3 X 5000	3 X 200	5	RFH100 5 Ohm 200W	02M6N9500
OPDE 220	110kW	3 X 5000	3 X 200	5	RFH100 5 Ohm 200W	02M6N9500
OPDE 250	132kW	3 X 7100	3 X 300	4	RFH220 4 Ohm 400W	02M7N9400
OPDE 310	160kW	3 X 7100	3 X 300	4	RFH220 4 Ohm 400W	02M7N9400
OPDE 370	200kW	3 X 7300	3 X 300	4	RFH220 4 Ohm 400W	02M7N9400
OPDE 460	250kW	3 X 10000	3 X 400	3	RFH220 3 Ohm 400W	02M8N9300

Tabella 4: Resistenze di precarica (R1)

5 REATTANZA PRINCIPALE L2 (OBBLIGATORIA)

Di seguito è riportata la tabella con indicate le reattanze principali per AFE.

Taglia AFE		Fpwm [kHz]	In [A]	Induttanza Trifase [mH]*	Corrente efficace termica [A]	Corrente efficace di sovracc. [A]	THD (%della leff. termica) [%]	Codice TDE	
OPDE 03	1,5kW	5	3,2	32,161	3,4	5,0	3,57	054R44007	RET44007
OPDE 07	3kW	5	7,4	13,907	7,8	11,7	3,57	054R44008	RET44008
OPDE 12	5,5kW	5	12,6	8,168	13,2	19,8	3,57	054R44009	RET44009
OPDE 15	7,5kW	5	15,8	6,514	16,6	24,9	3,57	054R44010	RET44010
OPDE 22	11kW	5	23,2	4,436	24,4	36,5	3,57	054R44011	RET44011
OPDE 32	15kW	5	33,7	3,054	35,4	53,1	3,57	054R44012	RET44012
OPDE 40	18,5kW	5	42,2	2,439	44,3	66,5	3,57	054R44013	RET44013
OPDE 48	22kW	5	48,5	2,122	50,9	76,4	3,57	054R44014	RET44014
OPDE 60	30kW	5	60,6	1,698	63,6	95,4	3,57	054R44015	RET44015
OPDE 70	37kW	5	70,6	1,458	74,1	111,2	3,57	054R44016	RET44016
OPDE 90	45kW	5	91,7	1,122	96,3	144,4	3,57	054R44017	RET44017
OPDE 110	55kW	5	105,4	0,976	110,7	166,0	3,57	054R44018	RET44018
OPDE 150	75kW	4	147,6	0,697	155,0	232,5	4,46	054R44019	RET44019
OPDE 175	90kW	5	173,9	0,592	182,6	273,9	3,57	054R44020	RET44020
OPDE 220	110kW	5	221,3	0,465	232,4	348,5	3,57	054R44021	RET44021
OPDE 250	132kW	5	250,9	0,410	263,4	395,2	3,57	054R44022	RET44022
OPDE 310	160kW	5	310	0,332	325,4	488,1	3,57	054R44023	RET44023
OPDE 370	200kW	5	370	0,279	387,3	581,0	3,57	054R44024	RET44024
OPDE 460	250kW	3	455	0,221	488,0	732,1	5,95	054R44025	RET44025

Tabella 5: Reattanza principale (L2)

*valore dell'induttanza al 14%

6 REATTANZA SECONDARIA L1 OPZIONALE PER FILTRO 500HZ/700HZ

Taglia AFE		In [A]	Induttanza Trifase [mH]*	Corrente efficace termica [A]	Corrente efficace di sovracc. [A]	Codice TDE	
OPDE 03	1,5kW	3,2	6,891	3,4	5,0	054R44026	RET44026
OPDE 07	3kW	7,4	2,980	7,8	11,7	054R44027	RET44027
OPDE 12	5,5kW	12,6	1,750	13,2	19,8	054R44028	RET44028
OPDE 15	7,5kW	15,8	1,395	16,6	24,9	054R44029	RET44029
OPDE 22	11kW	23,2	0,950	24,4	36,5	054R44030	RET44030
OPDE 32	15kW	33,7	0,654	35,4	53,1	054R44031	RET44031
OPDE 40	18,5kW	42,2	0,522	44,3	66,5	054R44032	RET44032
OPDE 48	22kW	48,5	0,454	50,9	76,4	054R44033	RET44033
OPDE 60	30kW	60,6	0,363	63,6	95,4	054R44034	RET44034
OPDE 70	37kW	70,6	0,312	74,1	111,2	054R44035	RET44035
OPDE 90	45kW	91,7	0,240	96,3	144,4	054R44036	RET44036
OPDE 110	55kW	105,4	0,209	110,7	166,0	054R44037	RET44037
OPDE 150	75kW	147,6	0,149	155,0	232,5	054R44038	RET44038
OPDE 175	90kW	173,9	0,126	182,6	273,9	054R44039	RET44039
OPDE 220	110kW	221,3	0,099	232,4	348,5	054R44040	RET44040
OPDE 250	132kW	250,9	0,087	263,4	395,2	054R44041	RET44041
OPDE 310	160kW	310	0,071	325,4	488,1	054R44042	RET44042
OPDE 370	200kW	370	0,059	387,3	581,0	054R44043	RET44043
OPDE 460	250kW	455	0,047	488,0	732,1	054R44044	RET44044

Tabella 6: Reattanza secondaria L1

*valore induttanza al 3%

7 CONDENSATORI OPZIONALI C1 PER FILTRO 500 HZ / 700 HZ

Taglia AFE		L2 [uH]	C1 (500Hz) [uF]	C1 (700Hz) [uF]	Codice TDE	
OPDE 03	1,5kW	6891	1,1	0,5	C44APFP4100ZA0J	
OPDE 07	3kW	2980	2,4	1,2	C44APFP4150ZA0J	06EPA2150 (1,5µF)
OPDE 12	5,5kW	1750	4,1	2,1	C44APFP4300ZB0J	06EJA2300 (3µF)
OPDE 15	7,5kW	1395	5,2	2,6	C44APFP4300ZB0J	06EJA2300 (3µF)
OPDE 22	11kW	950	7,6	3,9	C44AJFP4500ZA0J	06EJA2500 (5µF)
OPDE 32	15kW	654	11,1	5,6	C44AJFP5100ZA0J	06EJA3100 (10µF)
OPDE 40	18,5kW	522	13,8	7,1	C44AJFP5100ZA0J	06EJA3100 (10µF)
OPDE 48	22kW	454	15,9	8,1	C44AJFP5100ZA0J	06EJA3100 (10µF)
OPDE 60	30kW	363	19,9	10,1	C44AJFP5100ZA0J	06EJA3100 (10µF)
OPDE 70	37kW	312	23,2	11,8	C44AJFP5100ZA0J	06EJA3100 (10µF)
OPDE 90	45kW	240	30,1	15,4	C44AJGP5250ZA0J	06EJA3250 (25µF)
OPDE 110	55kW	209	34,6	17,6	C44AJGP5250ZA0J	06EJA3250 (25µF)
OPDE 150	75kW	149	48,4	24,7	C44AJGP5250ZA0J	06EJA3250 (25µF)
OPDE 175	90kW	126	57,1	29,1	C44AJGP5500ZA0J	06EJA3500 (50µF)
					SRWT750153C1000	06F0400005 (50µF)
OPDE 220	110kW	99	72,6	37,1	C44AJGP5500ZA0J	06EJA3500 (50µF)
					SRWT750153C1000	06F0400005 (50µF)
OPDE 250	132kW	87	82,3	42,0	C44AJGP5500ZA0J	06EJA3500 (50µF)
					SRWT750153C1000	06F0400005 (50µF)
OPDE 310	160kW	71	101,7	51,9	C44AJGR5750ZA0J	06EJA3750 (75µF)
					SRWT750153C1000	06F0400005 (50µF)
OPDE 370	200kW	59	121,1	61,8	C44AJGR5750ZA0J	06EJA3750 (75µF)
					SRWT150253C2000	06F0400003 (100µF)
OPDE 460	250kW	47	238,3 ⁽²⁾	152,5 ⁽³⁾	2 x C44AJGR5750ZA0J ⁽¹⁾	2 x 06EJA3750 (75µF) ⁽¹⁾
					SRWT225253C3000	06F0400004 (150µF)

Tabella 7: Condensatori di filtro (C1) accordato a 500 / 700Hz

(1) Numero 2 condensatori in parallelo

(2) accordato a 400Hz

(3) accordato a 500Hz

I condensatori di filtro fase-fase (C1) vanno dimensionati con un valore di capacità compreso tra quello indicato nella colonna "C1 (500Hz)" e la colonna "C1 (700Hz)" della tabella 7. Scegliere condensatori per applicazioni AC filter (ad es. condensatori ARCOTRONICS serie MKP 700V-50Hz o ICAR).

8 FUSIBILI AFE

Taglia AFE		FUSIBILI [A] ⁽¹⁾	TENSIONE [AC]	I ² T massimo [A ² s] per ingresso AC
OPD 03	1,5kW	5-16	480	120
OPDE 07	3kW	10-16	480	120
OPDE 12	5,5kW	16-25	480	1200
OPDE 15	7,5kW	20-32	480	1200
OPDE 22	11kW	25-40	480	1200
OPDE 32	15kW	40-63	480	1200
OPDE 40	18,5kW	50-63	480	2750
OPDE 48	22kW	50-80	480	3900
OPDE 60	30kW	80-100	480	3900
OPDE 70	37kW	80-125*	480	7500
OPDE 90	45kW	100-140*	480	9000
OPDE 110	55kW	125-160*	480	40000
OPDE 150	75kW	160-200	480	62500
OPDE 175	90kW	200-250	480	62500
OPDE 220	110kW	250-315	480	160000
OPDE 250	132kW	315-350	480	160000
OPDE 310	160kW	350-400	480	562500
OPDE 370	200kW	400-450	480	562500
OPDE 460	250kW	500	480	562500
(*) La corrente nominale del fusibile deve essere maggiore della corrente nominale di linea (1) Tutti i fusibili per ingresso linea in AC devono essere rapidi				

Tabella 8: Fusibili AFE

ATTENZIONE: I valori minimi dei fusibili sono calcolati per il convertitore che eroga la potenza nominale

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

9 SEZIONE CAVI POTENZA AFE

Le sezioni dei cavi di potenza sono calcolate secondo la EN60204-1, classe di installazione B1, temperatura di esercizio di 40° ed alla potenza nominale dell'azionamento.

Taglia AFE		CAVI POTENZA lato AC [mm ²]	CAVI POTENZA lato DC [mm ²]	Cavi protezione PE [mm ²]
OPDE 03	1,5kW	1,5	1,5	1,5 (1,5)
OPDE 07	3kW	1,5	1,5	1,5 (1,5)
OPDE 12	5,5kW	2,5	2,5	2,5 (2,5)
OPDE 15	7,5kW	4	4	4 (4)
OPDE 22	11kW	6	6	6 (6)
OPDE 32	15kW	10	10	10 (10)
OPDE 40	18,5kW	10	10	10 (10)
OPDE 48	22kW	16	16	16 (16)
OPDE 60	30kW	16 / 25	25	16 / 25 (16)
OPDE 70	37kW	35	35	25 / 35 (25)
OPDE 90	45kW	35	35	25 / 35 (25/35)
OPDE 110	55kW	35 / 50	50	25 / 35 (35)
OPDE 150	75kW	70	70	50 (50)
OPDE 175	90kW	90	90	50 (50)
OPDE 220	110kW	120	120	70 (70)
OPDE 250	132kW	150	150	70 (70)
OPDE 310	160kW	180 / 2x90	180 / 2x90	90 (90)
OPDE 370	200kW	240 / 2x120	240 / 2x120	120 (90)
OPDE 460	250kW	2x150	2x150	150 (150)

Tabella 9: Cavi potenza AFE

()lato DC

10 APPENDICE: FFE (C.00=1)

Il termine FFE si riferisce ad un convertitore AC-DC bidirezionale in cui la tensione DC non è controllata. Esso funziona come un ponte a diodi permettendo però anche il recupero dell'energia verso la rete. Agisce sulla sola componente fondamentale della tensione (no PWM).

Le caratteristiche dell'FFE sono simili a quelle dell'AFE (le funzioni dell'FFE possono essere abilitate settando e salvando C00=1). Il comando di marcia è necessario per abilitare gli IGBT, senza comando di marcia abilitato agisce come un ponte a diodi senza rigenerazione.

Il vantaggio è la riduzione delle perdite (non ci sono perdite di commutazione), con un miglioramento della corrente disponibile, inoltre, il fatto di non avere la modulazione PWM permette di avere una reattanza di linea ridotta e non serve il filtro LC. Il circuito di precarica è necessario. Per il dimensionamento consultare il circuito di precarica dell'AFE.

I limiti del convertitore sono la non regolazione della tensione di bus e il non controllo del THD delle correnti sinusoidali (THD simile al ponte a diodi).

Rispetto all'AFE, il collegamento per l'FFE è più semplice in quanto la reattanza di linea si riduce e il filtro LC non è più necessario.

Il circuito di precarica e le connessioni dei sincronismi sono molto simili a quelle dell'AFE.

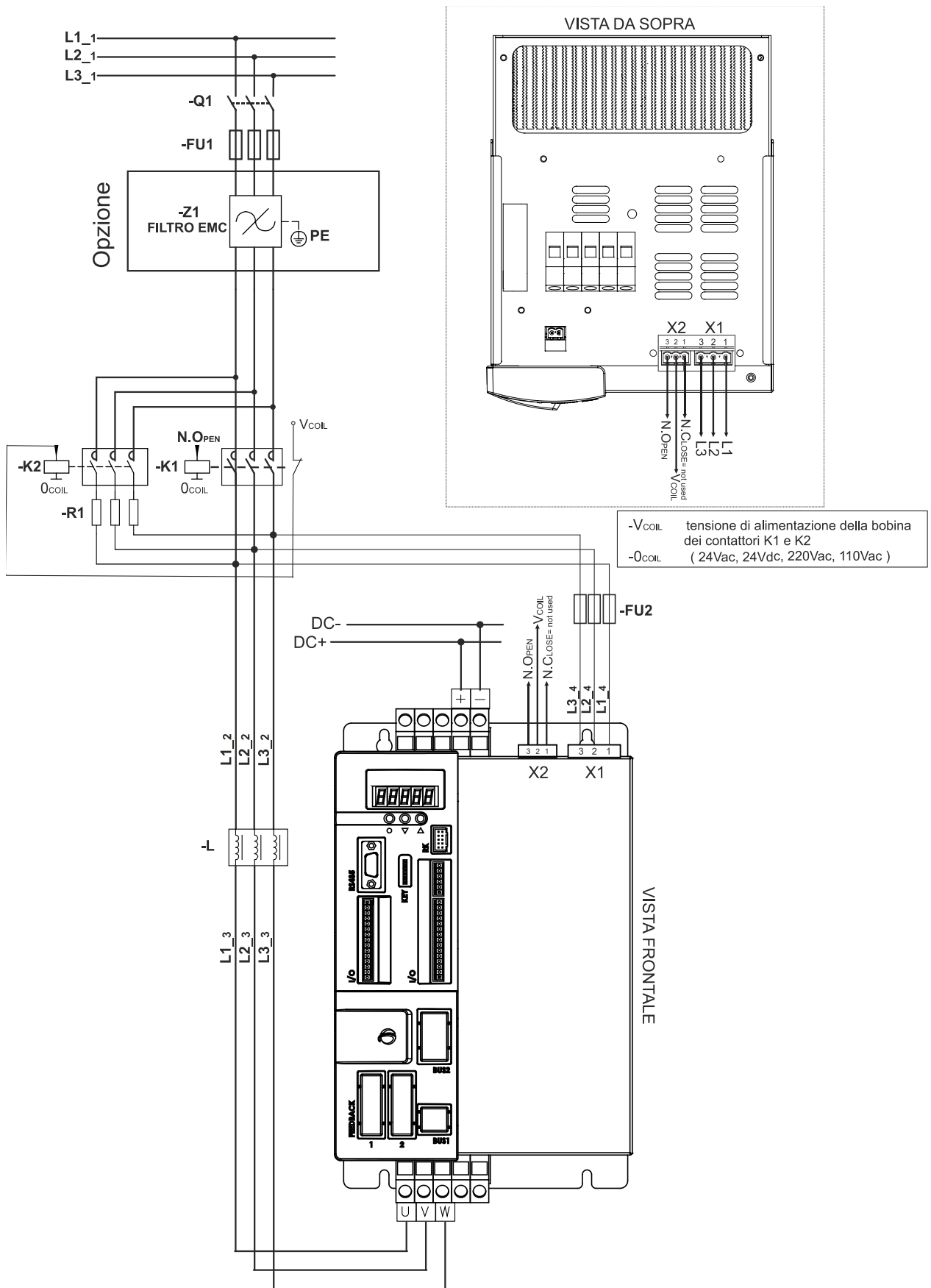


Figura 3: Schema di collegamento FFE con OPDE 60A

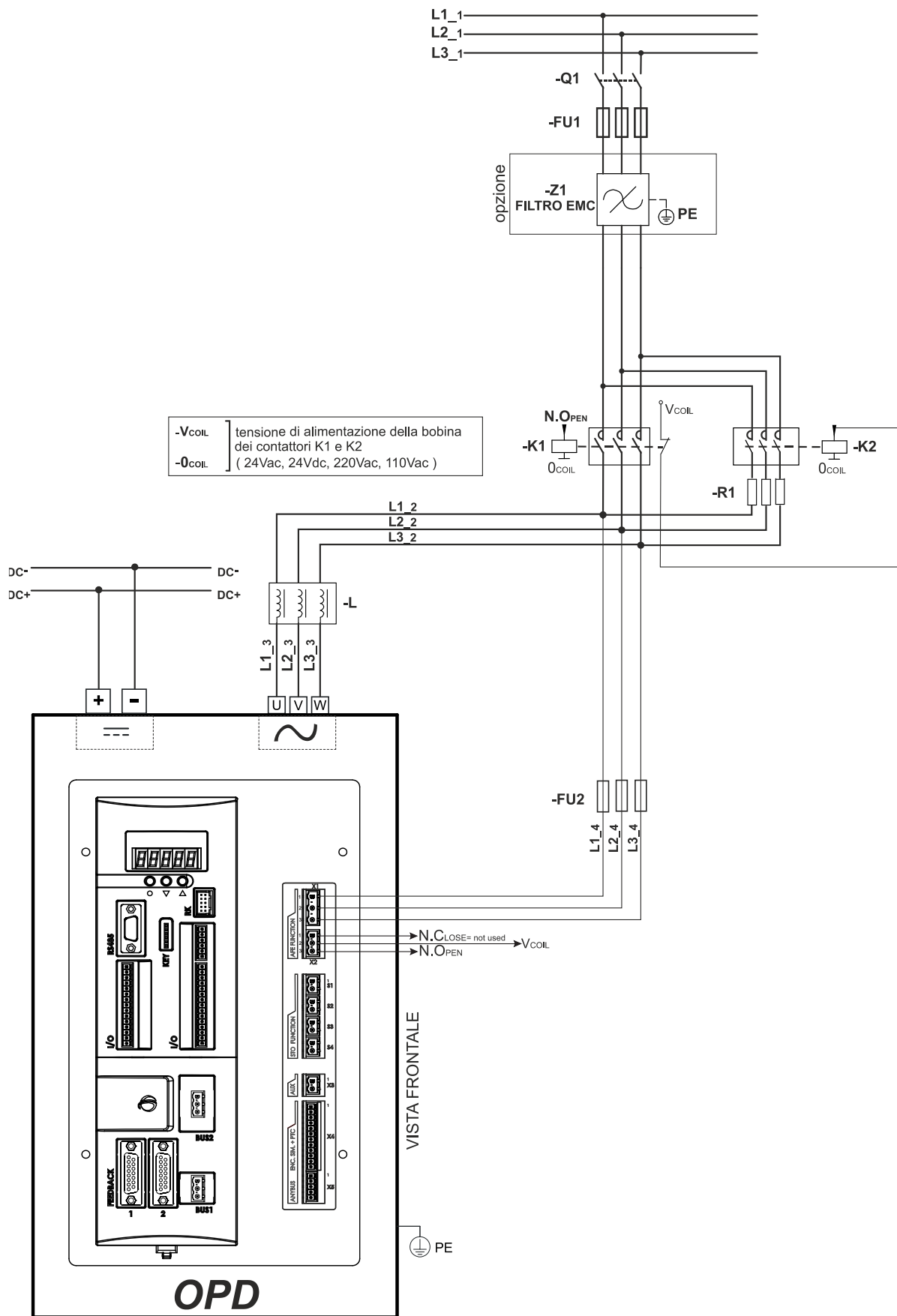


Figura 4: Schema di collegamento FFE con OPDE 70A:460A

10.1 REATTANZA DI LINEA FFE -L

La tabella le reattanze di linea per l'FFE

Taglia FFE	Potenza (120%)	In [A]	L richiesta (calcolata) [mH]	Induttanza trifase [mH]	Corrente efficace termica [A]	Corrente efficace saturazione [A]	Codice TDE Macno	
OPDE 60	47kW	68,1	0,324	0,299	81,2	216,3	054RH037T	RET97037
OPDE 90	71,4kW	103,0	0,214	0,217	111,5	297,0	054RH040T	RET97040
OPDE 110	81,8kW	118,4	0,186	0,176	137,7	276,0	054R39027	RET39027
OPDE 175	135kW	195,4	0,113	0,123	197,1	524,9	054RH043T	RET97043
OPDE 250	194kW	281,8	0,078	0,085	286,3	762,3	054RH045T	RET97045
OPDE 310	241kW	348,1	0,063	0,068	357,6	952,2	054RH046T	RET97046
OPDE 460	361kW	522,0	0,042	0,045	535,8	1426,9	054RH048T	RET97048



ECS
TDE MACRO

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