

Progetto dell'impianto Onshore Power Supply della "Calata Sgarallino" del Porto di Livorno

Progettazione esecutiva:



Impresa realizzatrice:



PARTE 1/3

“Il progetto esecutivo e le sue caratteristiche peculiari”

Il progetto “Calata Sgarallino”

I progetti Onshore Power Supply nascono da esigenze ed obiettivi ambientali, ma investono problematiche tecniche e tecnologiche da risolvere nei casi specifici in base alle condizioni al contorno

Il progetto Sgarallino in sintesi: problematiche costruttive del progetto esecutivo:

- *Lo schema di principio*
- *La cabina, collocazione, problematiche costruttive, ventilazione, accessibilità, manutenzione*
- *Il macchinario, quadri MT, trasformatori, convertitori, raffreddamento, controlli e protezioni*
- *I cavidotti, cavi e Junction Boxes, il piazzale, il carro*
- *Scelta e specifiche prestazionali e costruttive del macchinario adatto al progetto:*
 - *Trasformatori di ingresso/uscita*
 - *Convertitori e sistemi di raffreddamento*
 - *Sistema NMPS di banchina*
 - *Quadri elettrici MT/BT*
- *Interfacciamento dei macchinari dal punto di vista delle logiche di funzionamento*
- *Messa a punto dei sistemi di interfacciamento con la nave e della gestione del sincronismo*
- *Messa a punto del sistema di gestione dell’impianto di terra*
- *Studio e messa a punto delle sicurezze a logica cablata (elettromeccaniche) e a logica programmata*
- *Studio delle opere civili in banchina (alloggiamento JB, canaletta, binario, scarico acque, ecc)*

Inquadramento dell'area e layout planimetrico



area di interesse:
Calata Sgarallino

Inquadramento dell'area e layout planimetrico

Edificio Ex-Silos
(posizionamento cabina di trasformazione)



Area di banchina
(posizionamento sistema di connessione alla nave)



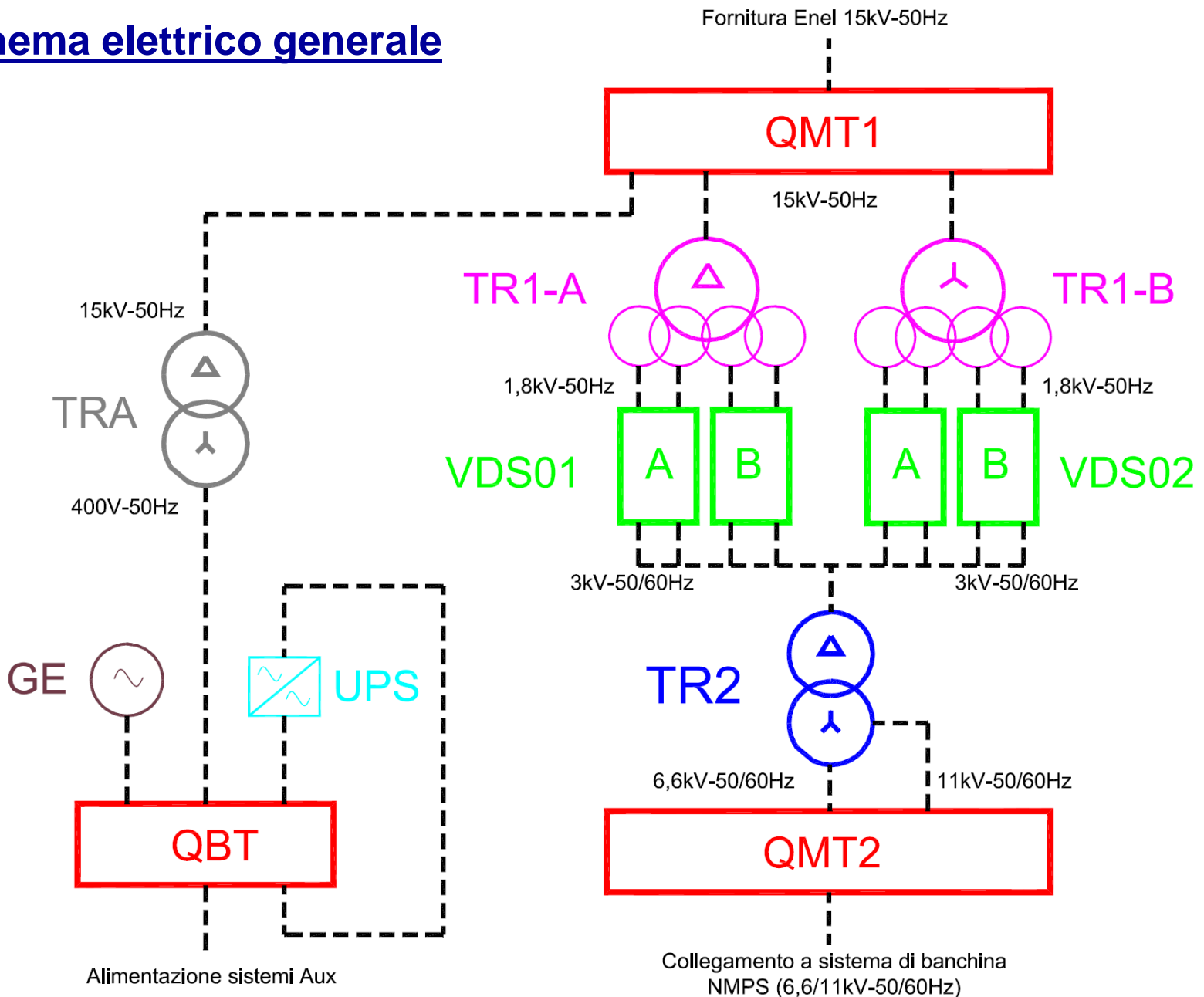
Inquadramento dell'area e layout planimetrico



Edificio Ex-Silos
(sfruttate solo n°2 campate al piano terra per
il posizionamento cabina di trasformazione)

Area di banchina
(posizionamento sistema di connessione alla nave - NMPS)

Lo schema elettrico generale



Il progetto “Calata Sgarallino”

Le performance del progetto Sgarallino in sintesi:

➤ *Potenza disponibile, tensioni e frequenze:*

12MVA - 10MW (provvisoriamente limitati da ENEL a 7MW) – 6,6kV/11kV – 50/60Hz

➤ *Rendimento globale:*

97,5%

➤ *Armoniche di rete*

sistema a 24 impulsi: $THD_v < 3,25\%$ (lato nave) – $THD_i < 2,20\%$ (lato 15kV ENEL)

➤ *Le protezioni ed il sincronismo*

sistema di pilotaggio del sincronismo da banchina o da nave asservito da protezioni digitali

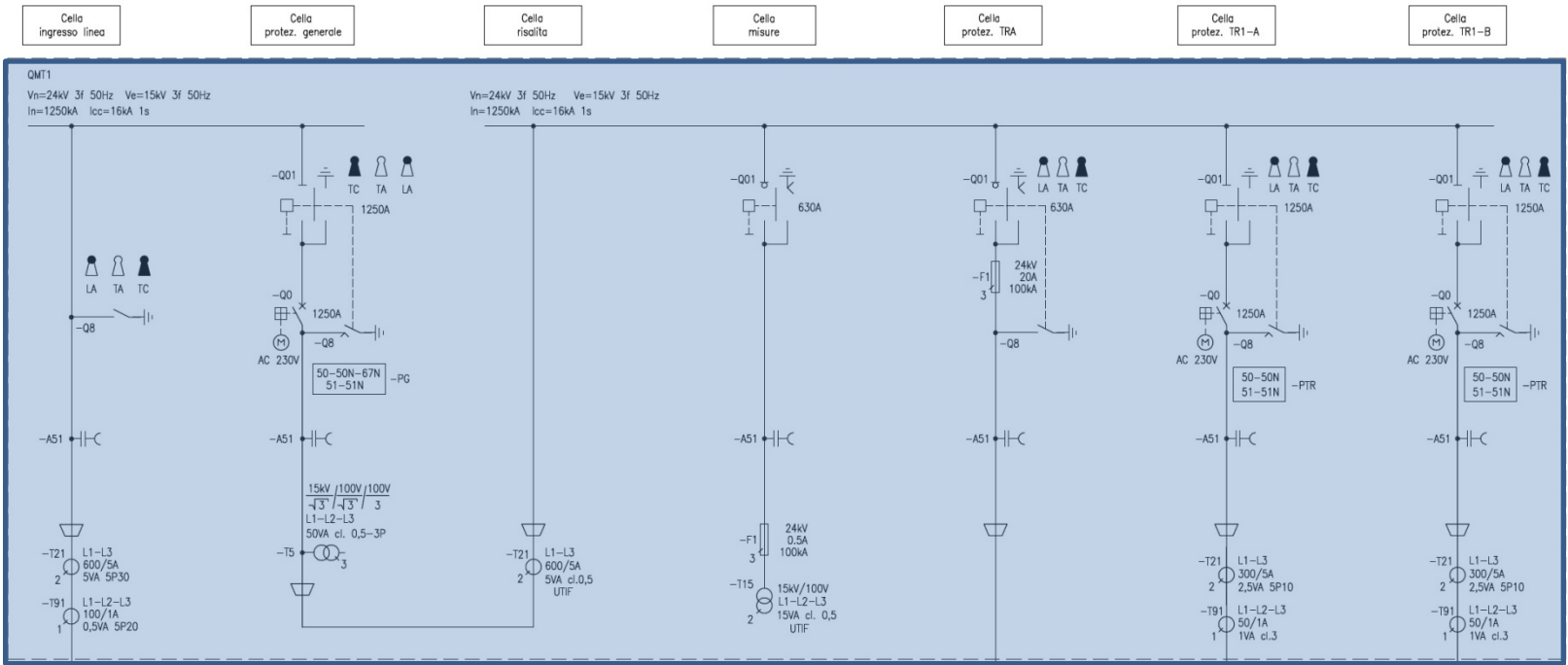
➤ *La gestione*

sistema di gestione automatico/manuale con procedure operative standard

➤ *Riduzione di emissioni CO₂*

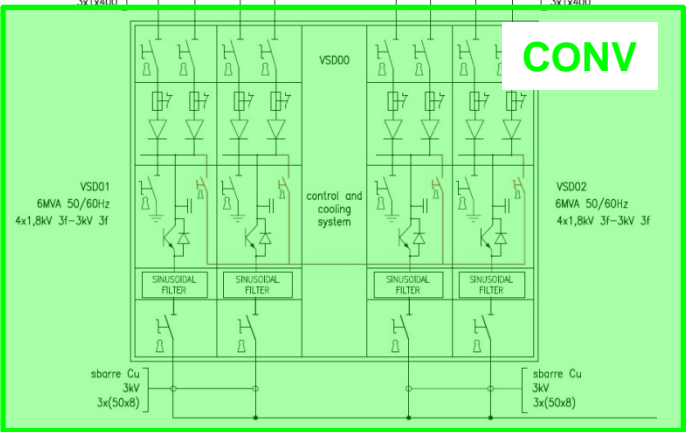
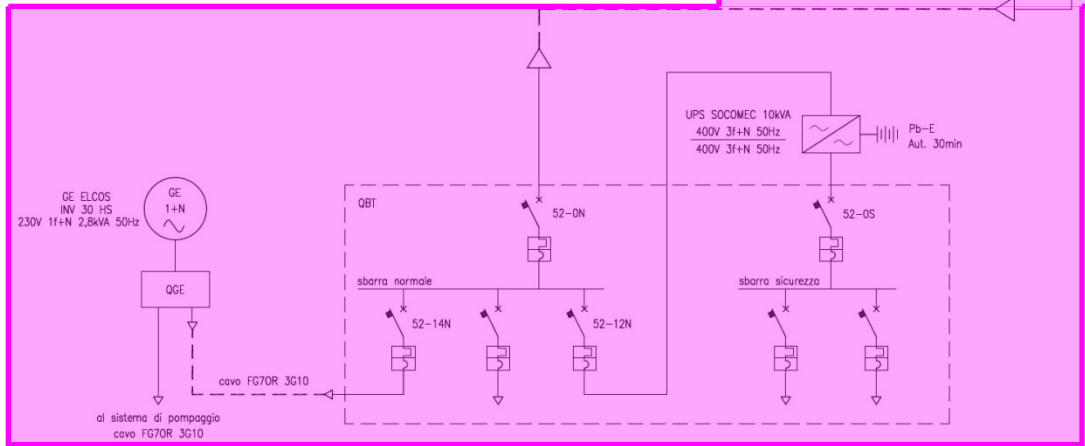
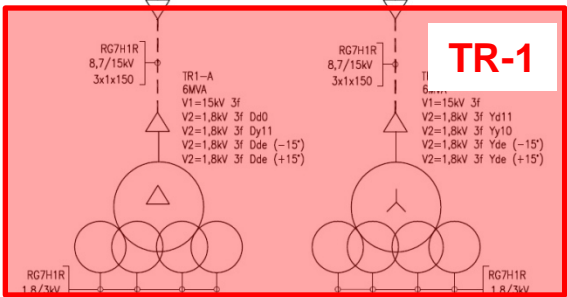
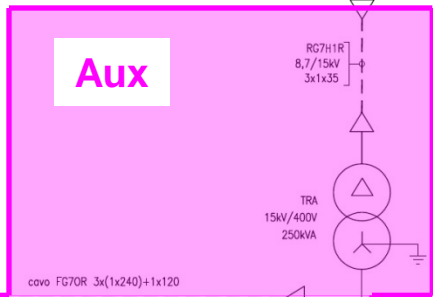
circa 2,12 tonn di CO₂ / ora di permanenza nave (rif. medio 4MW)

QMT1

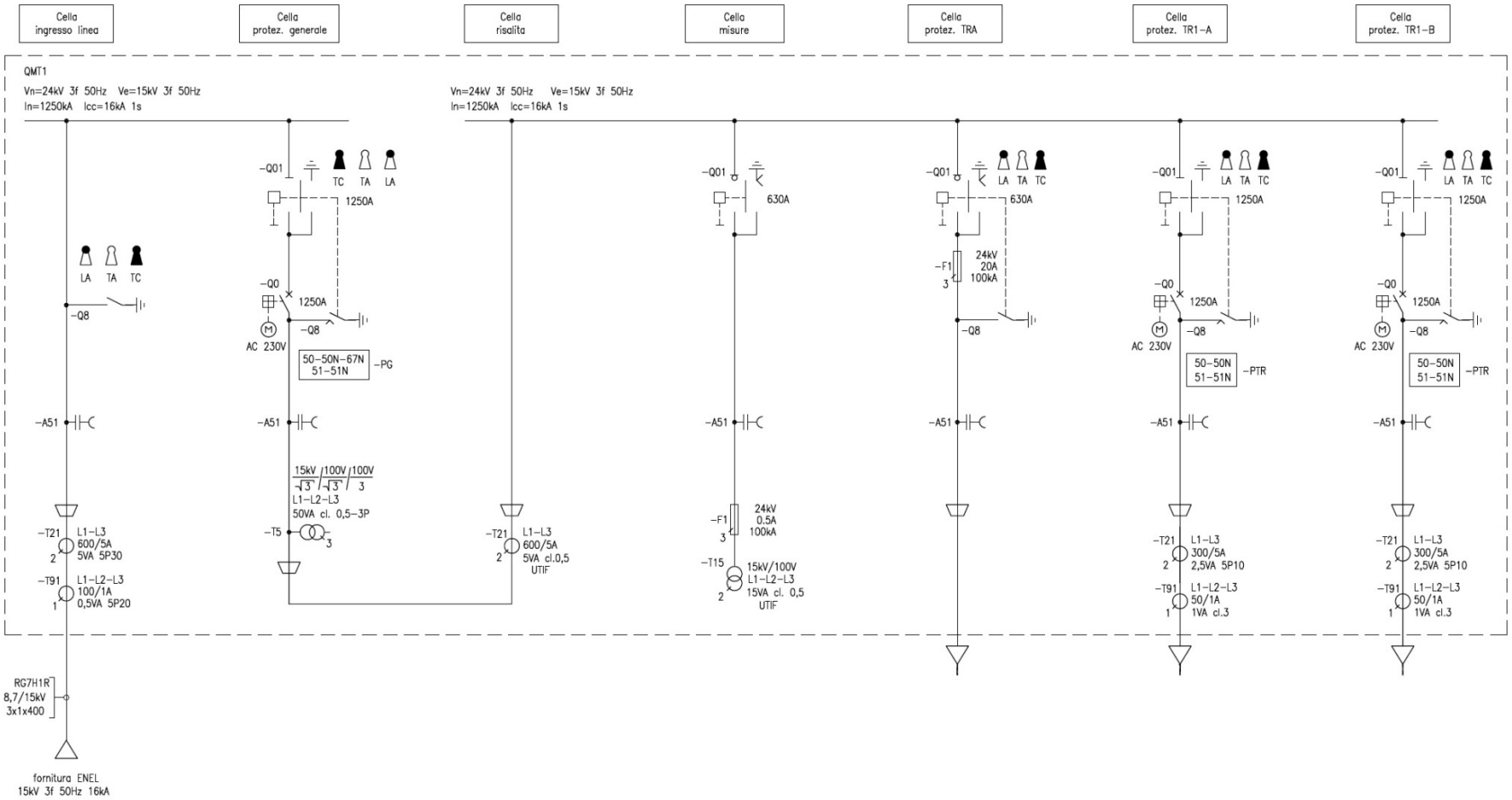


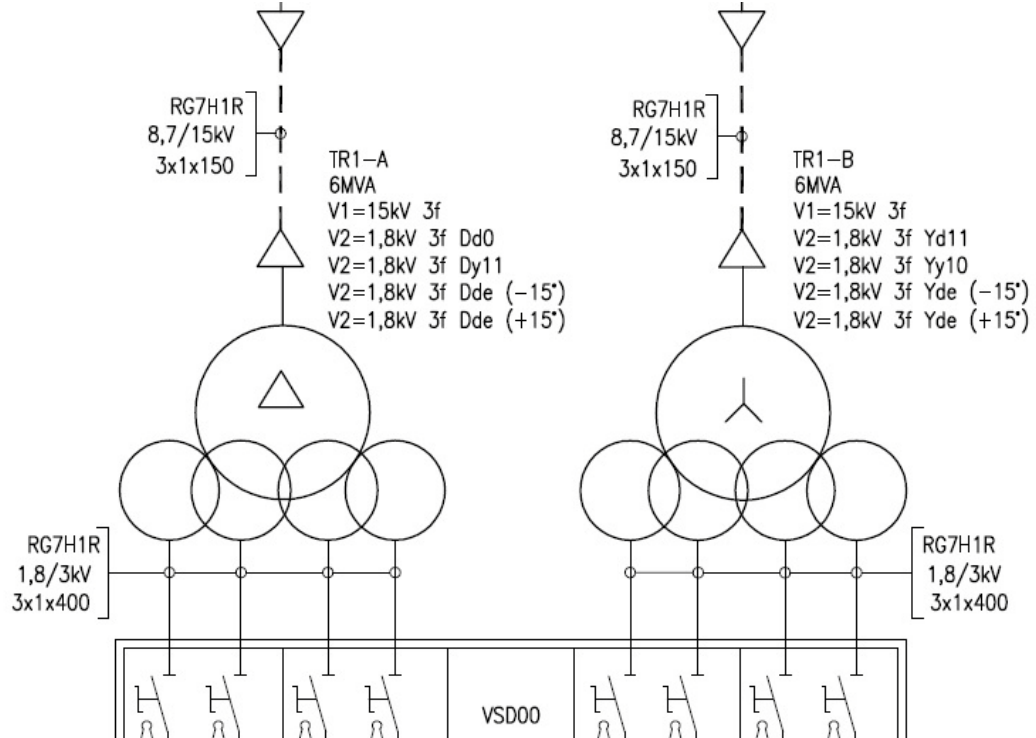
RC7H1R
8,7/15kV
3x1x400

fornitura ENEL
15kV 3f 50Hz 16kA



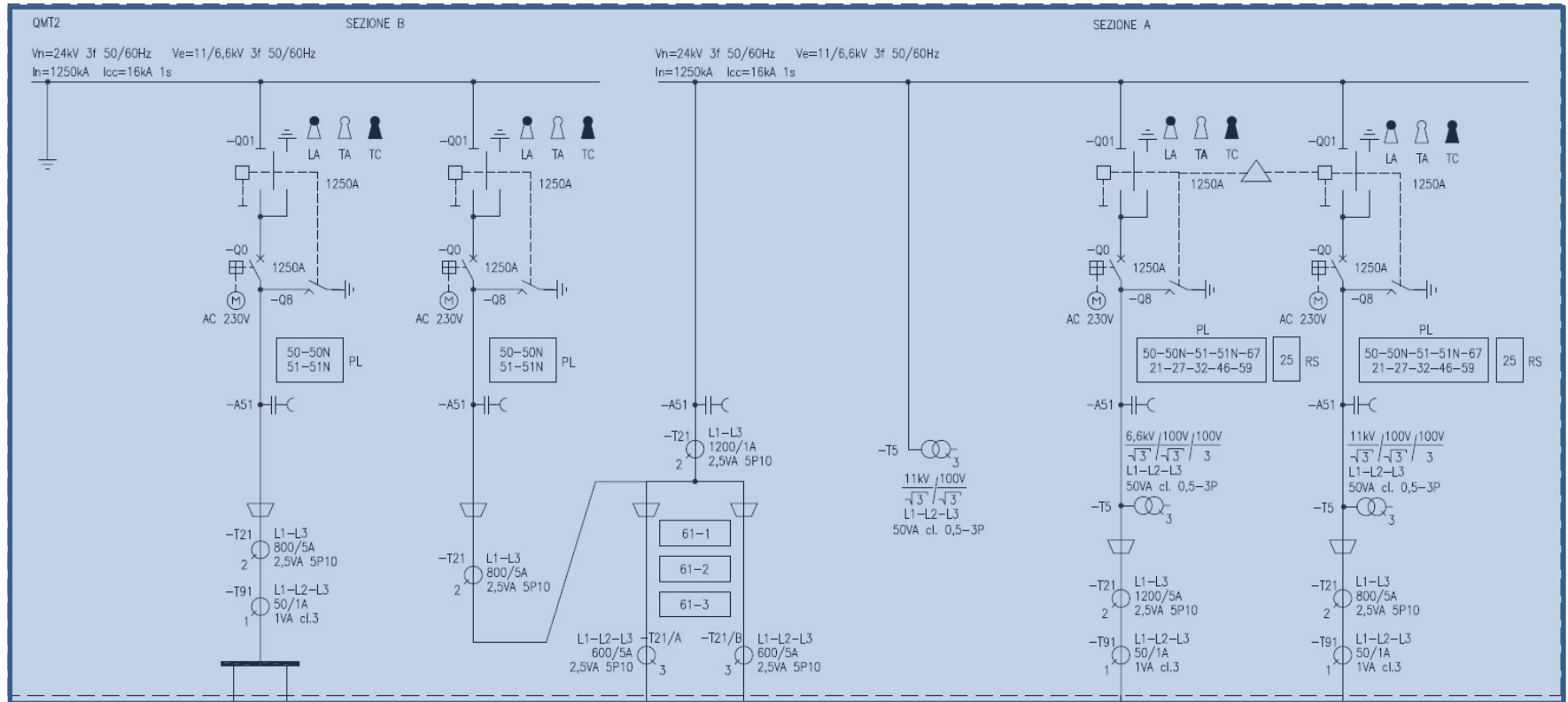
QMT-1



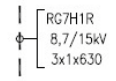
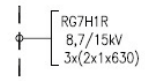
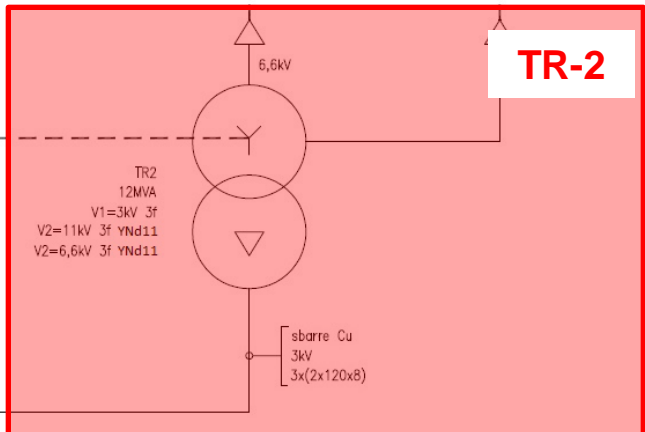
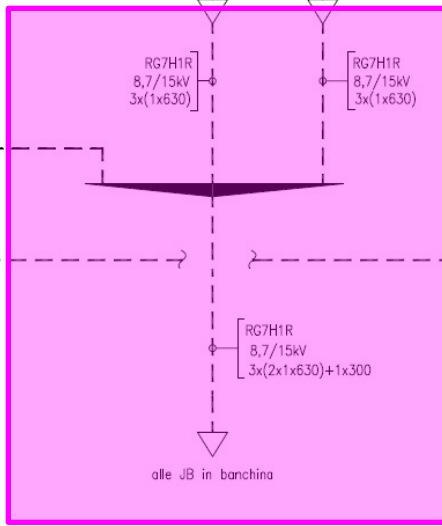


n°2 TR-1 da 6MVA
(4 secondari)
15kV/1,8kV

n°4 CONV 50/60Hz
da 3MVA
(a 12 impulsi)
1,8kV/3kV

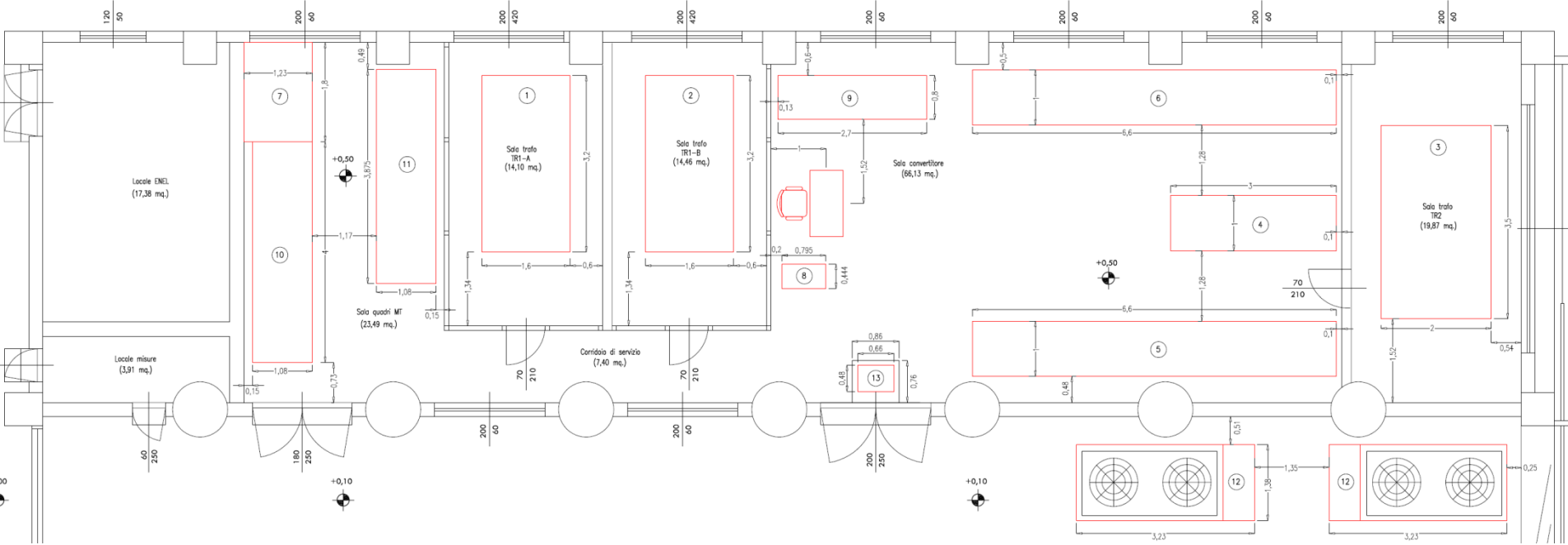


**Uscita verso
banchina**



Cabina di conversione

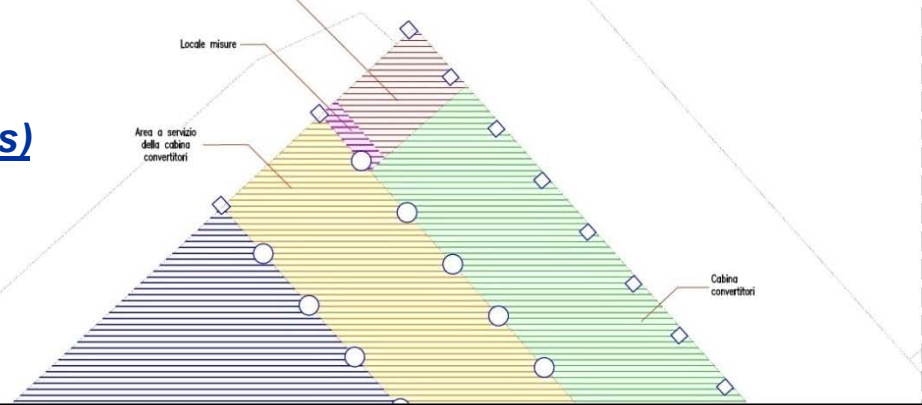
(all'interno dell'ex Silos – 2 campate occupate)



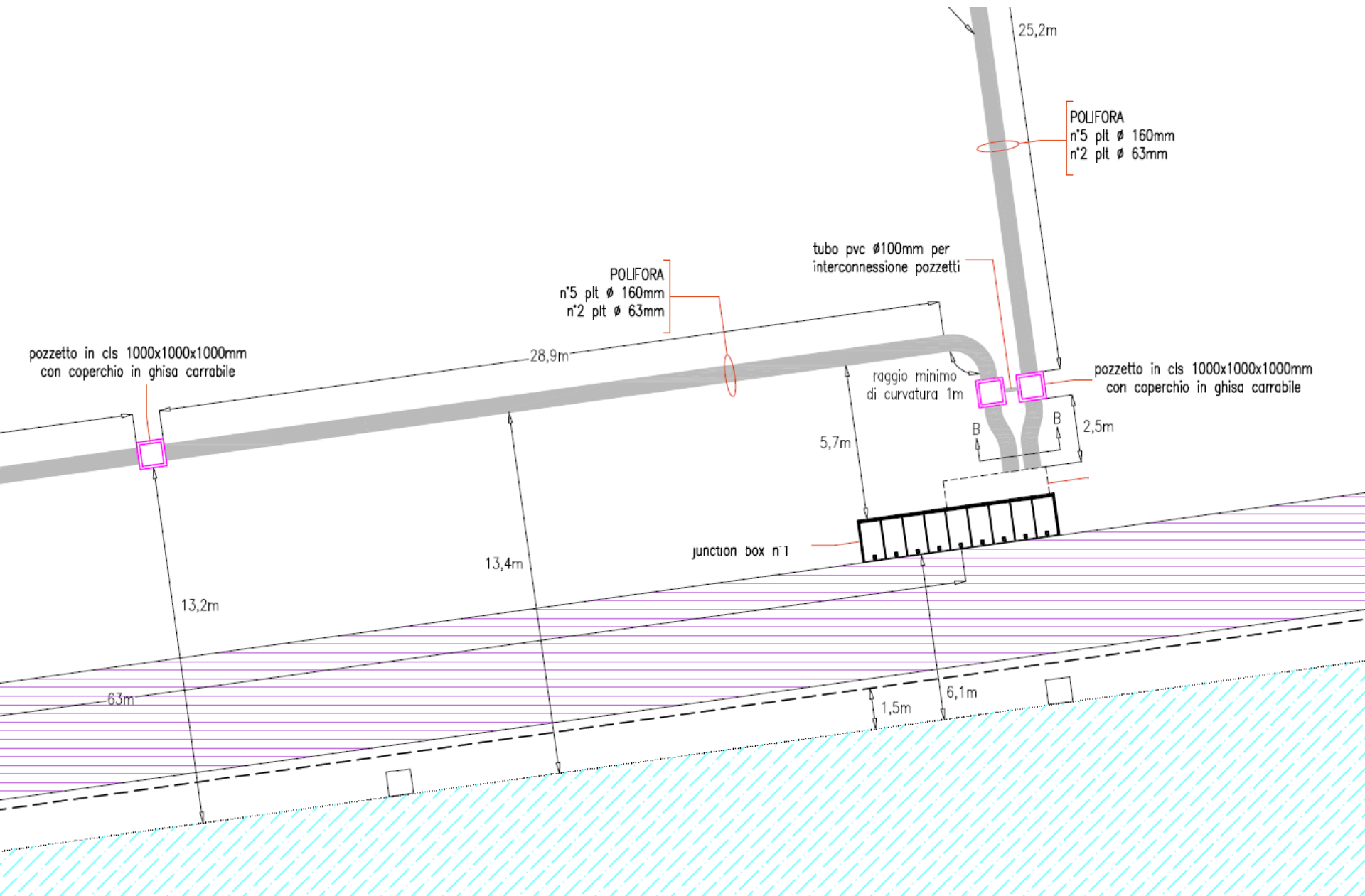
PARTE 2/3

“Impianti di banchina, flessibilità, affidabilità e prestazioni energetiche ed elettriche del progetto”

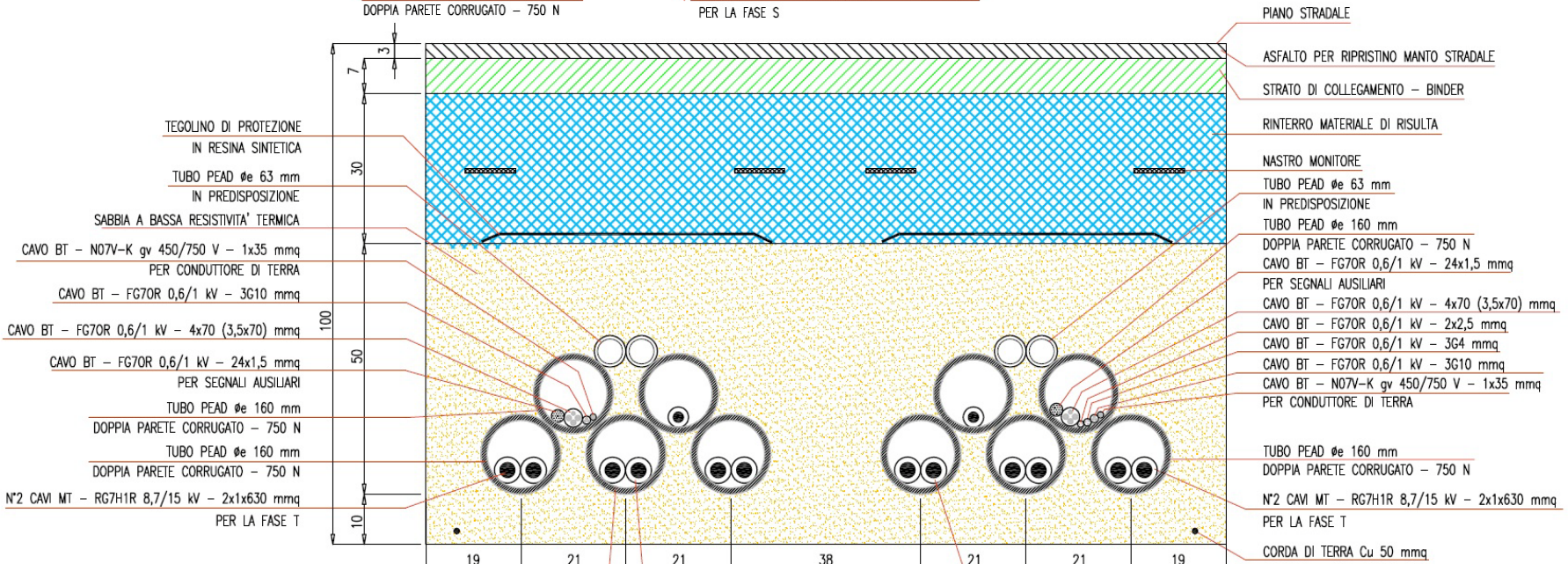
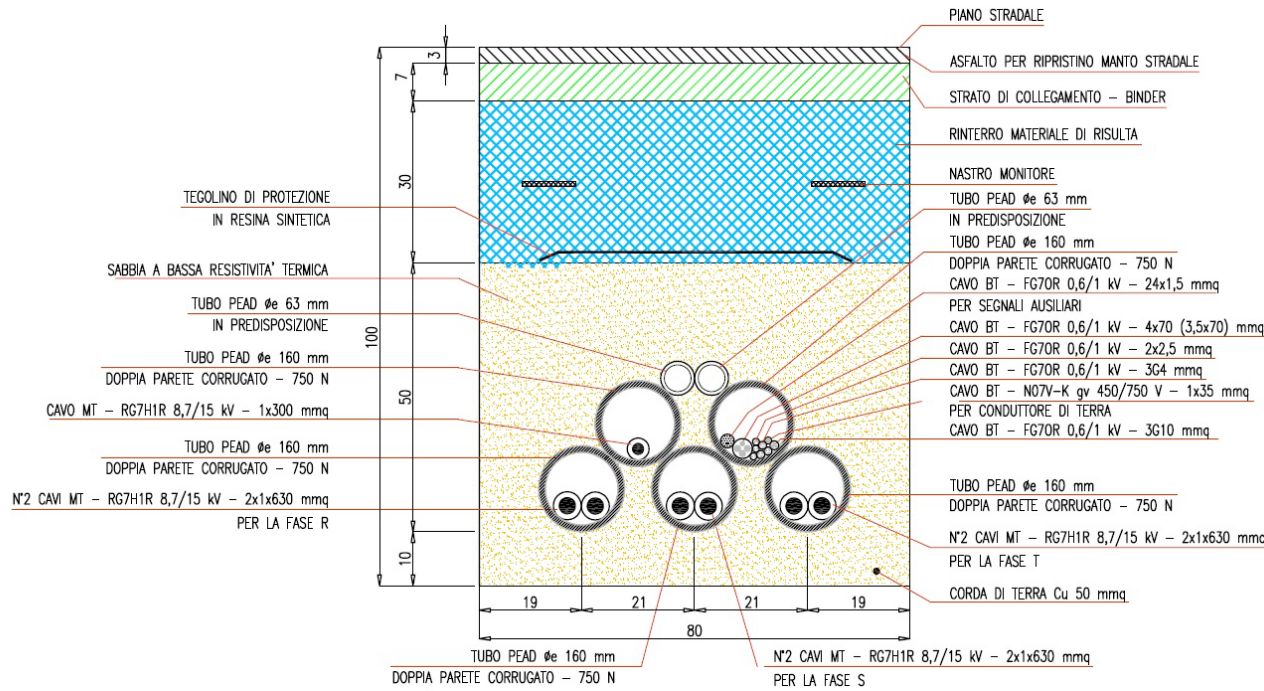
Impianti di banchina (distribuzione cavidotti e Junction Boxes)



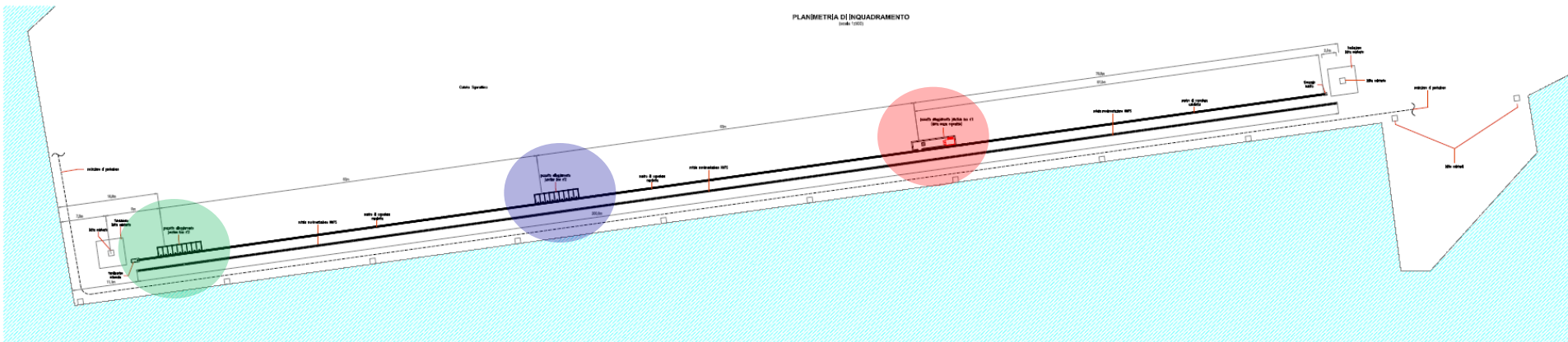
Impianti di banchina (distribuzione cavidotti e Junction Boxes)



Impianti di banchina (cavidotti in banchina)



Impianti di banchina (Sistema NMPS - Naval Mobile Power System)



JB n°3

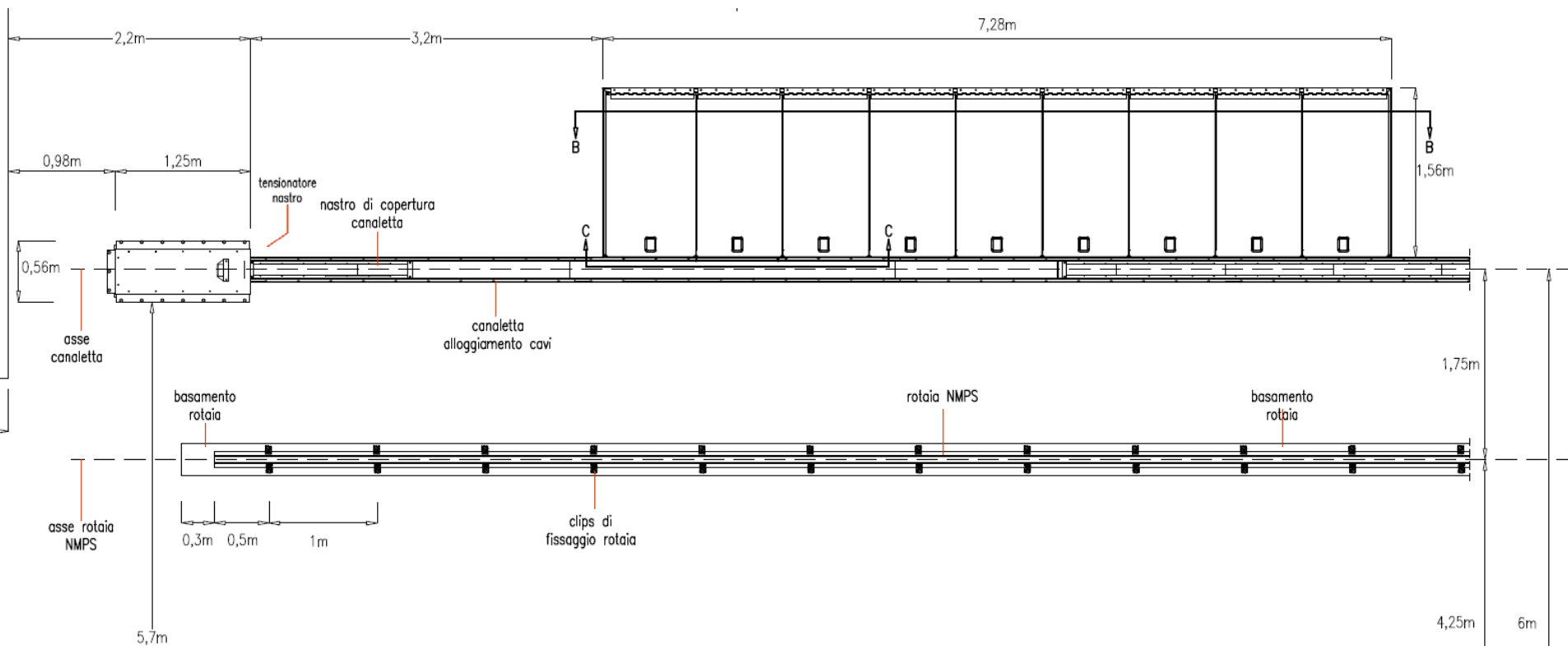
JB n°2

JB n°1

- Lungo la banchina sono disposte n°3 JB (punti fissi di collegamento MT) ad una distanza di circa 63m
- Distanza coperta in banchina circa 200m (tutta la banchina - flessibilità di attacco alla nave)
- Lungo la banchina è installata una canaletta incassata per alloggiamento cavi, con nastro di copertura
- Parallela alla canaletta (distanza 1,75m) è installata incassata una rotaia per la guida del carro
- La canaletta termina lato mare con un tensionatore del nastro, lato terra con una piastra di fissaggio
- I cavi vengono alloggiati all'interno della canaletta da un carro mobile che li srotola automaticamente
- L'interfaccia terra-nave è il carro che si posiziona nel punto più vicino agli attacchi elettrici della nave
- Il carro è dotato di gru telescopica e cavi connettorizzati per il collegamento alla nave

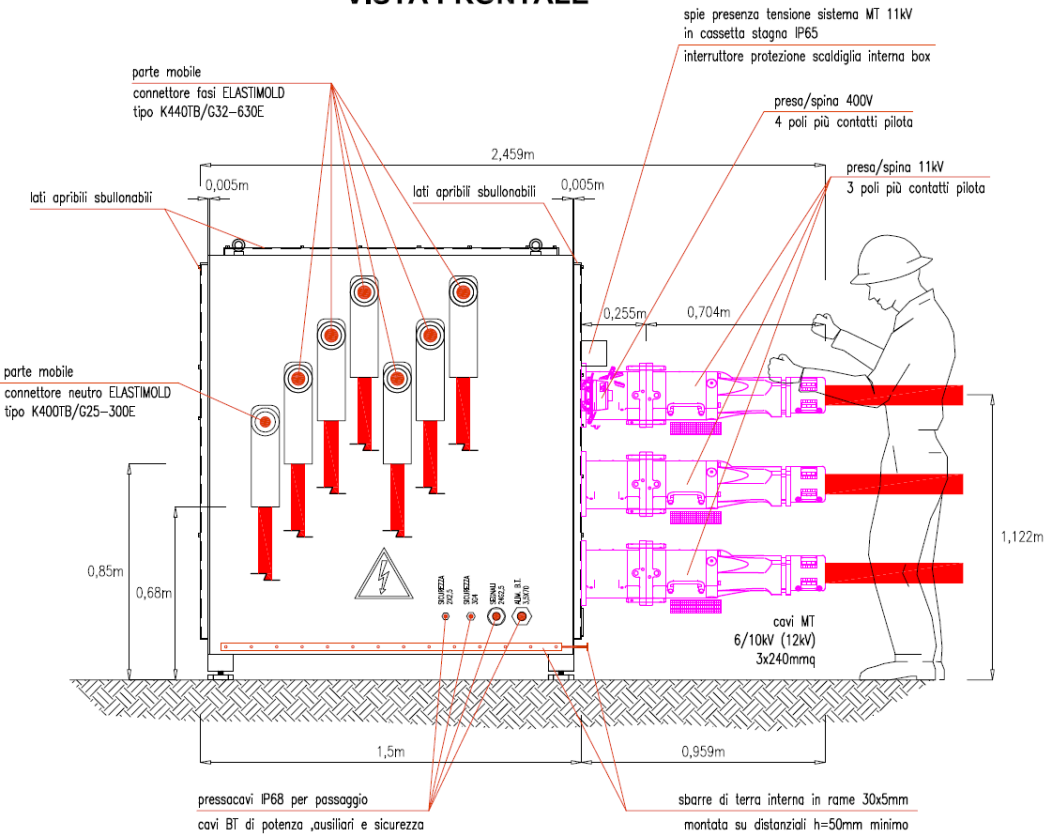
Impianti di banchina

(particolari rotaia-canaletta-JB-tendinastro)

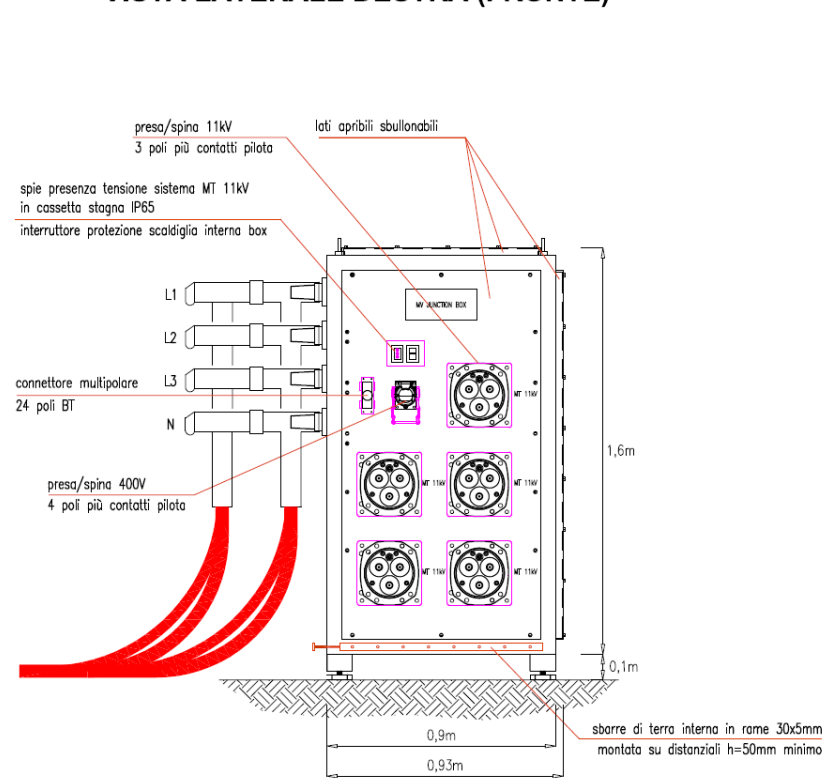


Junction Boxes *(particolari elettromeccanici)*

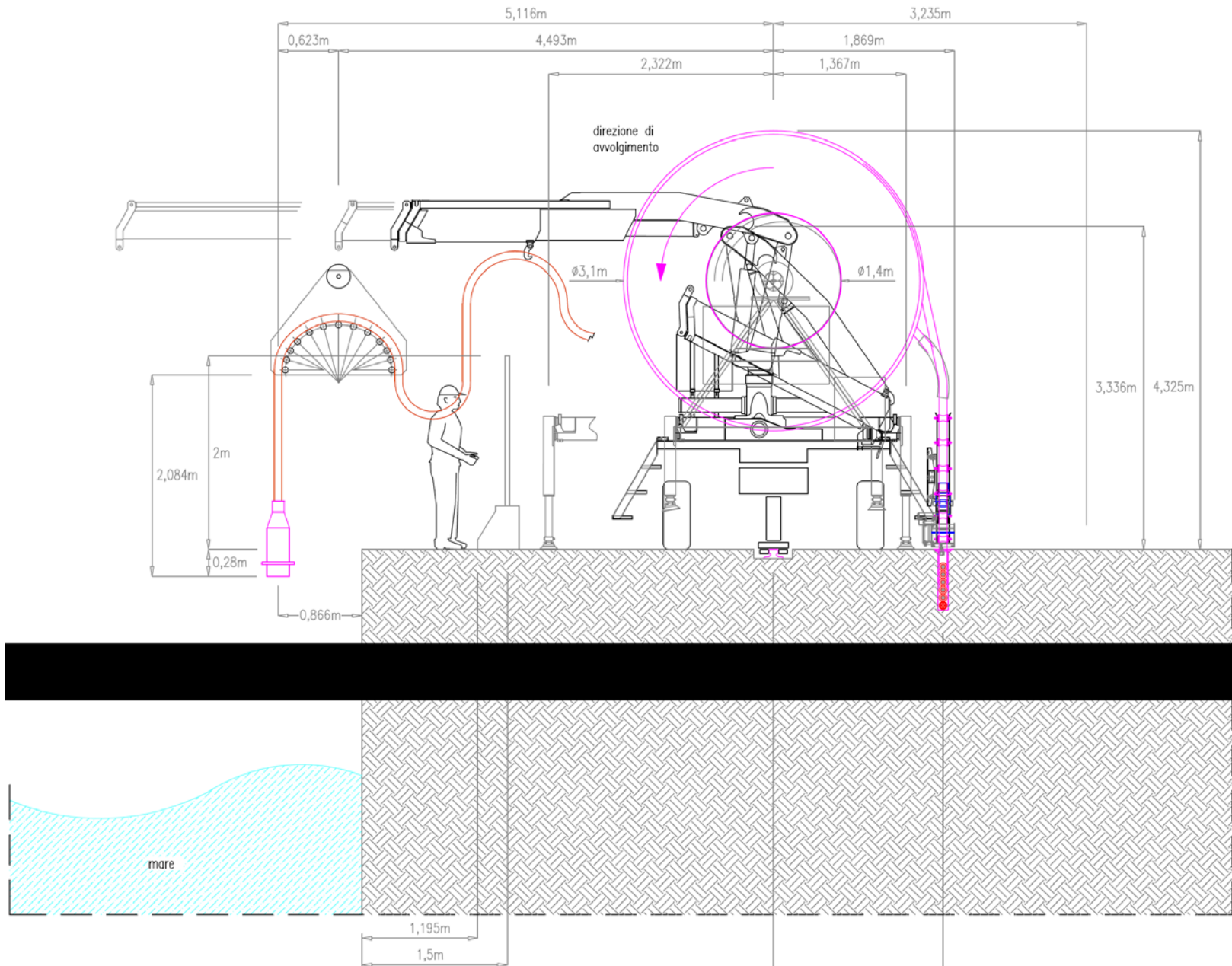
VISTA FRONTALE



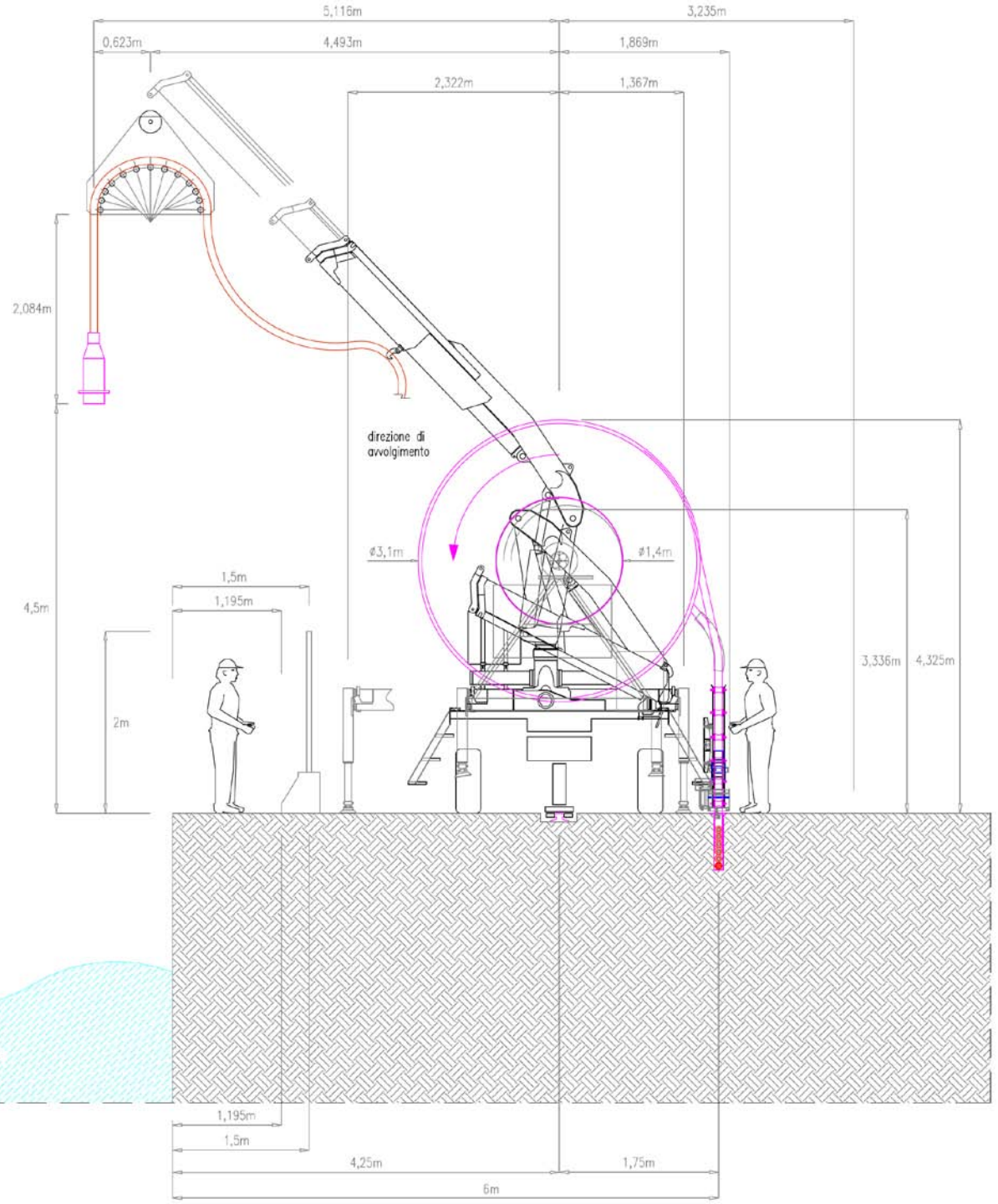
VISTA LATERALE DESTRA (FRONTE)



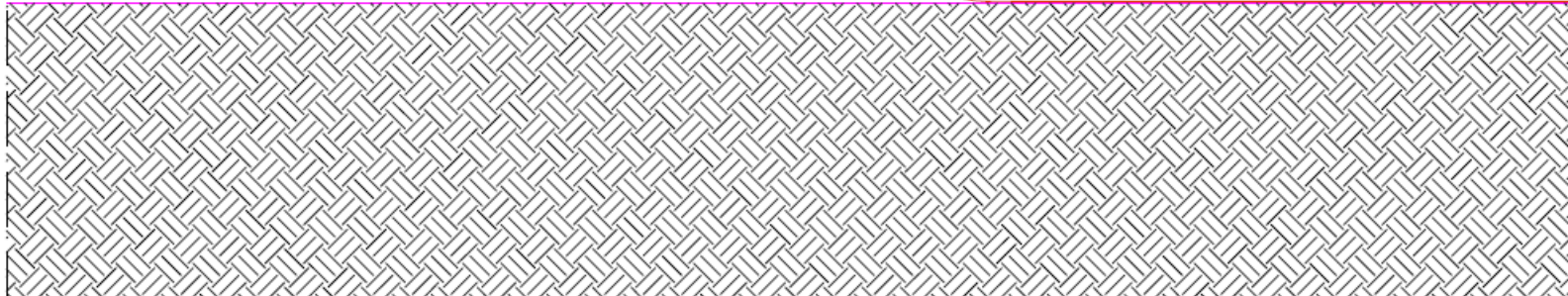
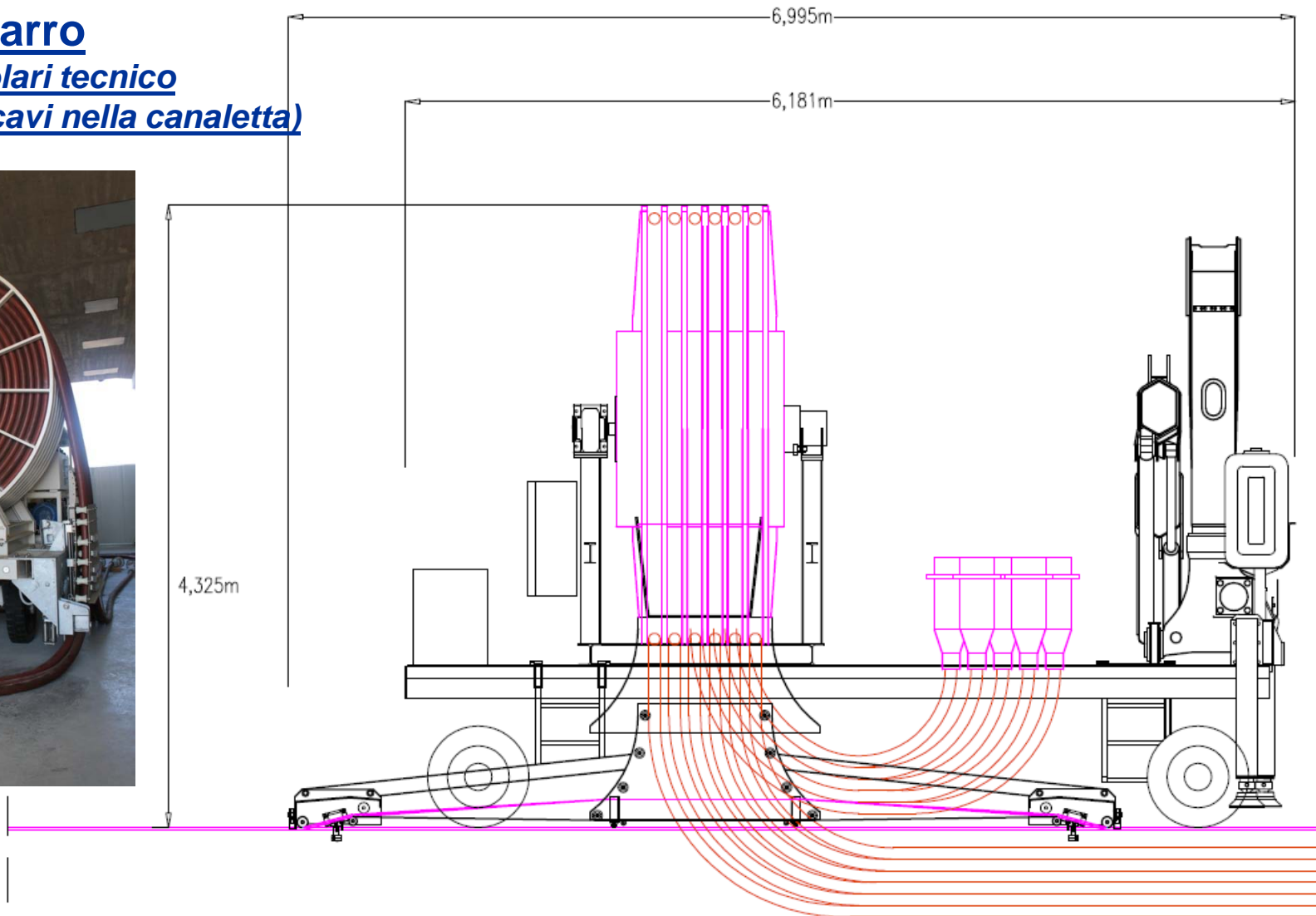
Carro *(particolari tecnico gru ritratta)*



Carro *(particolare tecnico gru estesa)*

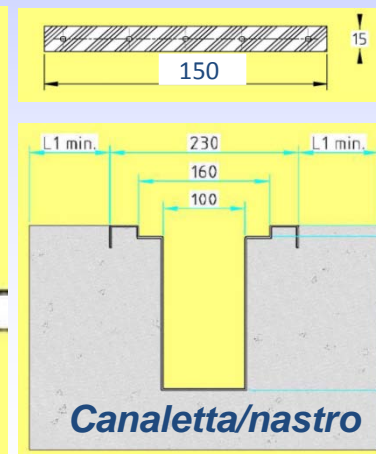
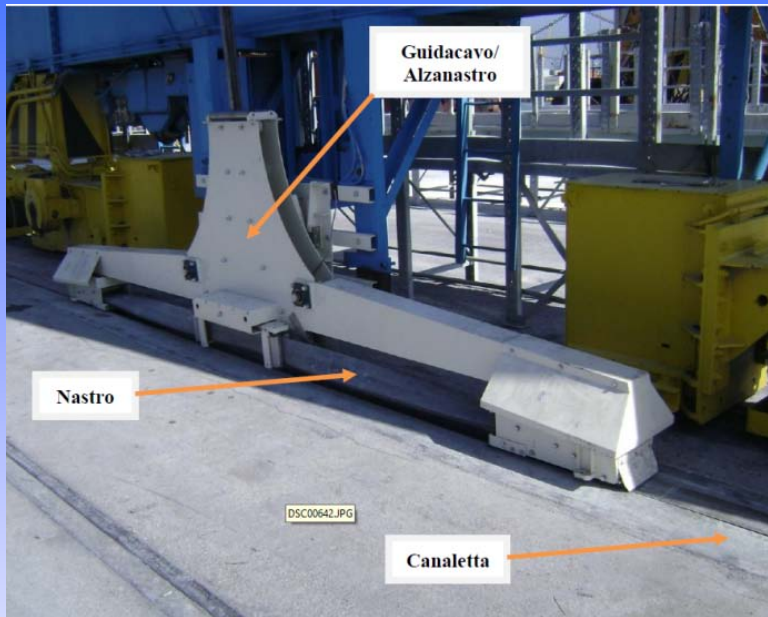


Carro (particolari tecnico alloggiamento cavi nella canaletta)



Impianti di banchina (particolari canaletta e nastro di copertura)

- *La guidacavo/alzanastro è montata a bordo del carro*
- *Scorrendo lungo banchina la Lyra alza il nastro e alloggia automaticamente i cavi all'interno della canaletta*



Guidacavo/alzanastro (Lyra) a bordo del carro

Impianti di banchina

(particolari canaletta, nastro di copertura e Lyra alzanastro)



Canaletta con nastro chiuso

- La guidacavo/alzanastro è montata a bordo del carro
- Scorrendo lungo banchina la Lyra alza il nastro e alloggia automaticamente i cavi all'interno della canaletta
- Dopo l'alloggiamento dei cavi il nastro viene riposto sulla canaletta



Lyra alzanastro in funzione: nastro sollevato con azione elastica

Cavo MT (a bordo carro)

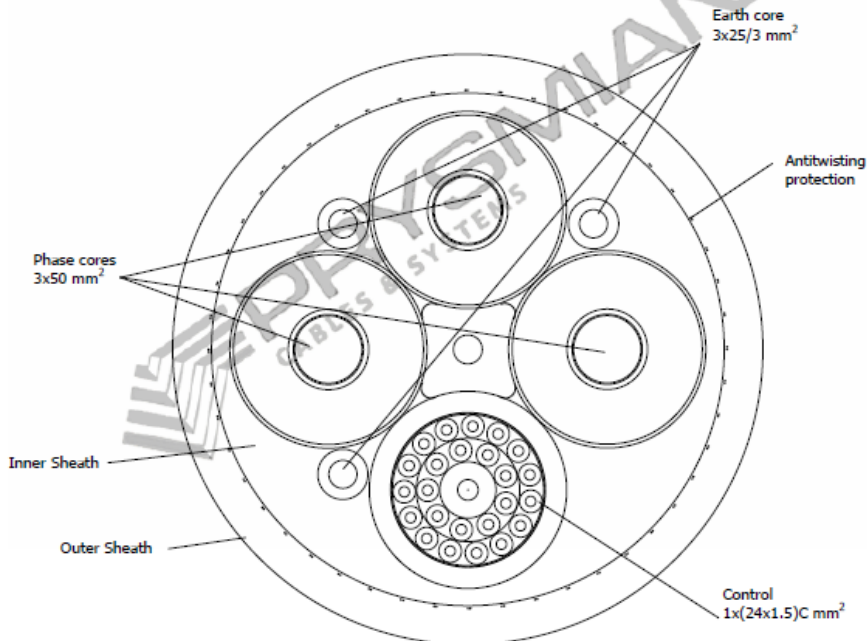
- n° 4 cavi tripolari sez.240mmq (R-S-T) in parallelo per la fasi
- n° 1 cavo tripolare sez.240mmq (N-N-N) per il neutro

CAVO TIPO / CABLE TYPE (N)TSCGEWOEU

PANZERFLEX- ELX* 6/10 kV 3x50+3x25/3+1(24x1.5)C mm²
secondo norme VDE 0250 parte 813 / according to std. VDE 0250 part 813
per quanto applicabile / as far as applicable

Caratteristiche costruttive / Constructional data

non in scala / not to scale

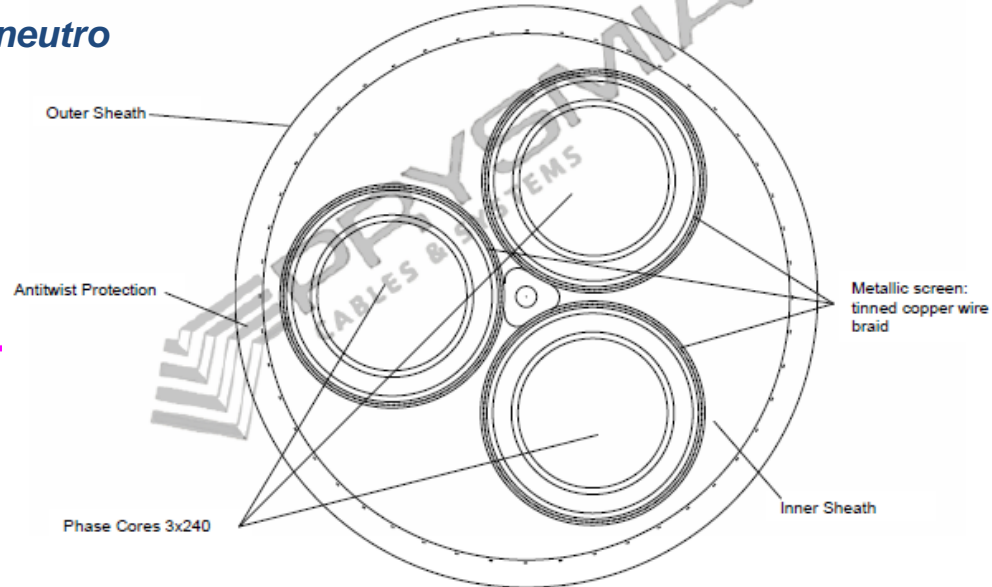


CAVO TIPO / CABLE TYPE (N)TSCGEWOEU

PANZERFLEX- ELX* 6/10 kV 3x240(C) mm²
secondo norme VDE 0250 parte 813 / according to std. VDE 0250 part 813
per quanto applicabile / as far as applicable

Caratteristiche costruttive / Constructional data

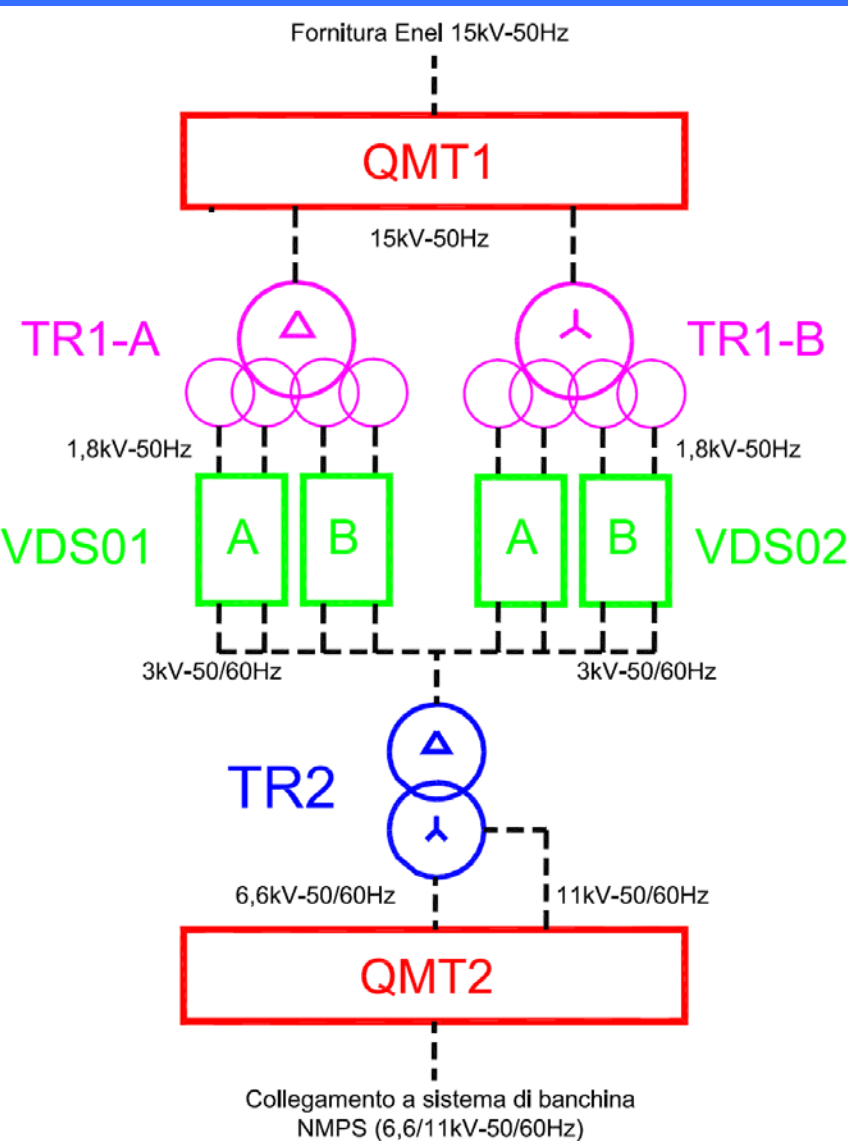
non in scala / not to scale



Cavo BT ed AUX (a bordo carro)

- n° 1 cavo tripolare sez.50mmq (R-S-T) per il alim. BT con internamente n°1 cavo 25x1,5 per connessioni ausiliarie

Analisi delle caratteristiche affidabilistiche del sistema



- L'architettura progettata, oltre ad essere funzionale per la riduzione delle armoniche 24 impulsi), è stata sviluppata con l'obiettivo di ridurre i componenti critici e garantire la massima affidabilità
- Scelta di componenti con MTBF (Mean Time Between Fault) e tasso di riparazione (μ) minimi.
- Convertitori modulari con n^4 livelli di parzializzazione della potenza nominale (100%-75%-50%-25%).
- Tale soluzione è più vantaggiosa di quelle che utilizzano un convertitore (12MVA) o anche due (6MVA): un guasto sulla sezione di conversione mette fuori servizio rispettivamente il 100% ed il 50% dell'impianto.
- Nella configurazione di progetto, n°1 guasto sulla sezione di conversione, mette fuori servizio solo il 25% dell'impianto.
- Possibilità di manutenzione su una sezione di conversione senza fuori servizio di impianto

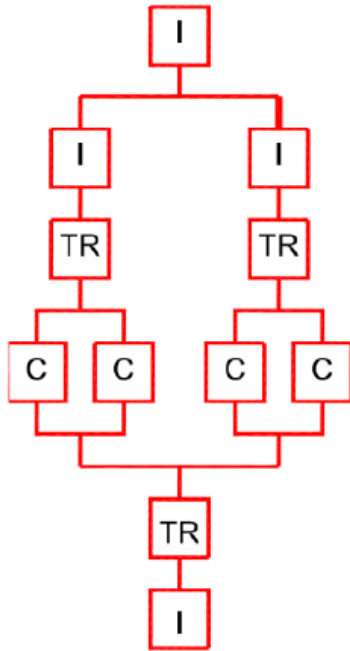
Analisi delle caratteristiche affidabilistiche del sistema

Impatto affidabilistico (analisi metodo del "cut set")

Potenza di carico	Tasso di guasto λ [1/h]
$\leq 3\text{MVA}$	1,35100E-07
$\leq 6\text{MVA}$	1,35363E-07
$\leq 9\text{MVA}$	3,37740E-05
$\leq 12\text{MVA}$	6,71645E-05

$0 < P_{\text{carico}} \leq 3\text{MVA}$

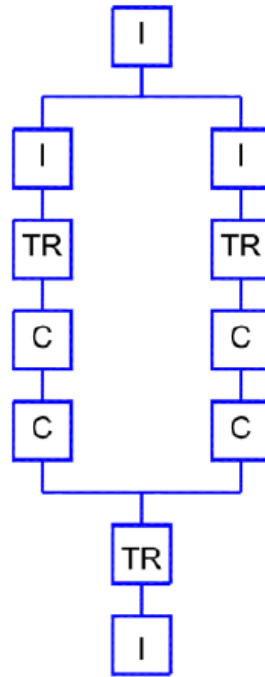
Rete 15kV - 50Hz



Rete 6,6/11kV - 50/60Hz

$3 < P_{\text{carico}} \leq 6\text{MVA}$

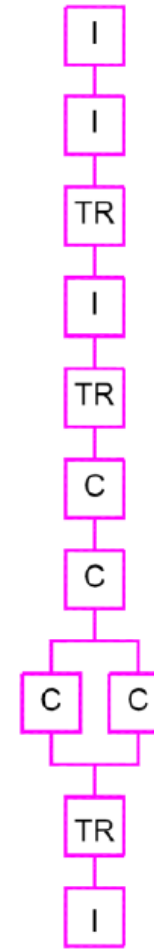
Rete 15kV - 50Hz



Rete 6,6/11kV - 50/60Hz

$6 < P_{\text{carico}} \leq 9\text{MVA}$

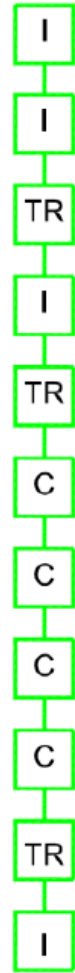
Rete 15kV - 50Hz



Rete 6,6/11kV - 50/60Hz

$9 < P_{\text{carico}} \leq 12\text{MVA}$

Rete 15kV - 50Hz



Rete 6,6/11kV - 50/60Hz

LEGENDA:

I Cella interruttore MT

TR Trasformatore

C Convertitore 3MVA 12impulsi

Analisi delle caratteristiche armoniche del sistema

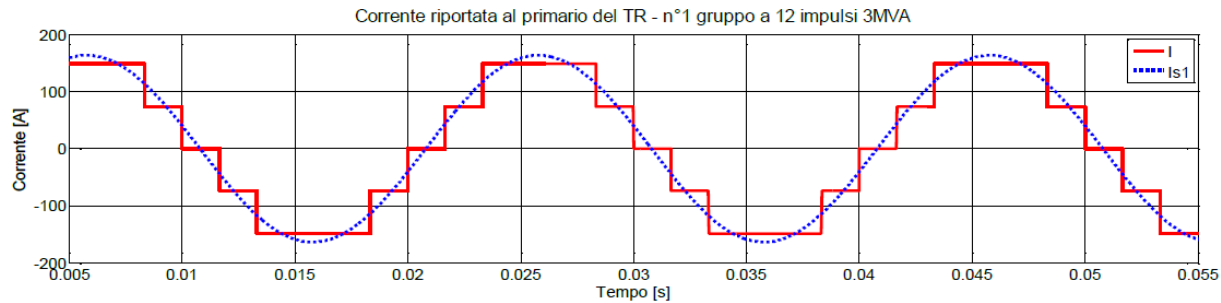
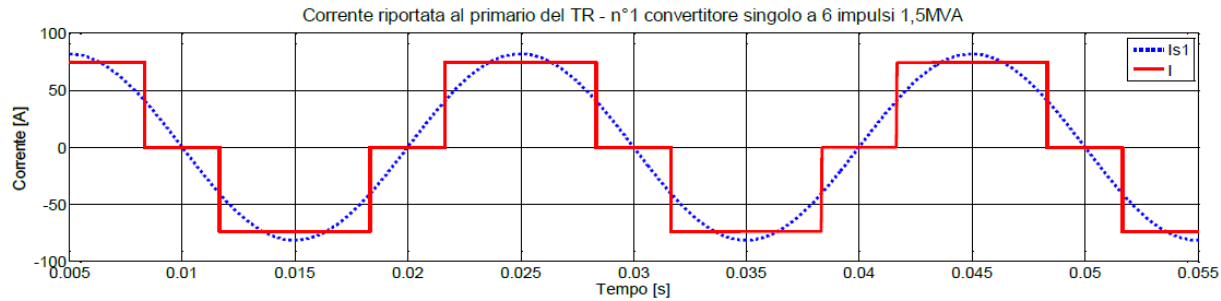


Fig. 15 – simulazione correnti di linea riportate al primario per convertitore a 6 impulsi (1,5MVA) e 12 impulsi (3MVA)

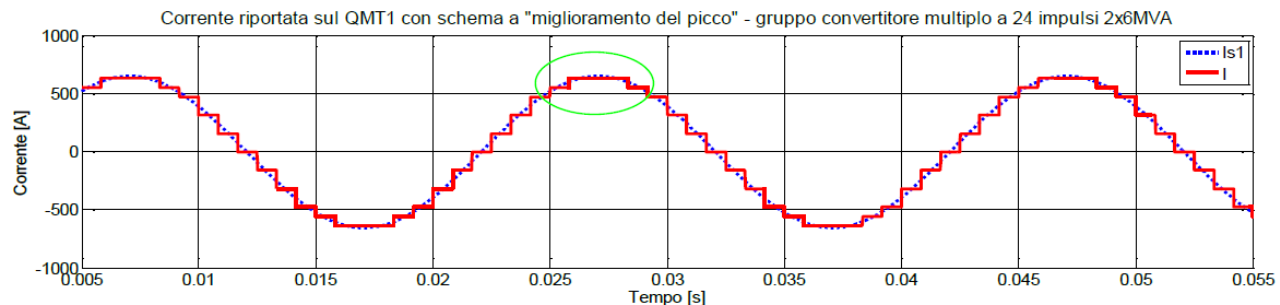
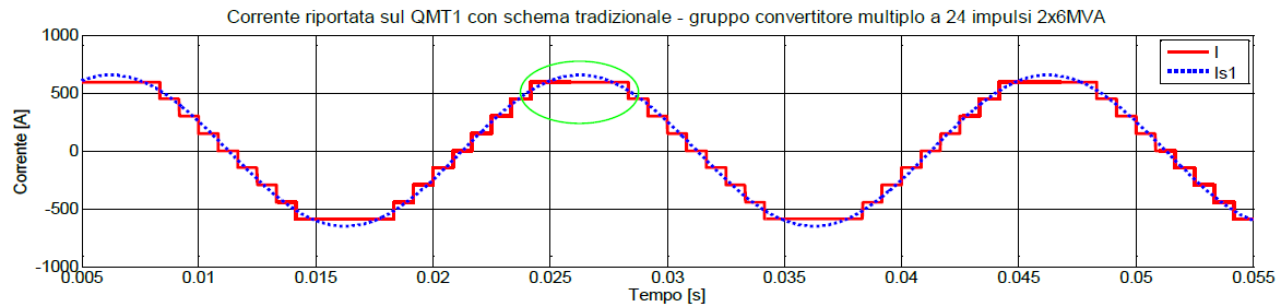


Fig. 16 – simulazione correnti sul QMT1 per convertitore a 24 impulsi (2x6MVA): confronto schema a "miglioramento del picco" con il tradizionale

Analisi delle caratteristiche armoniche del sistema

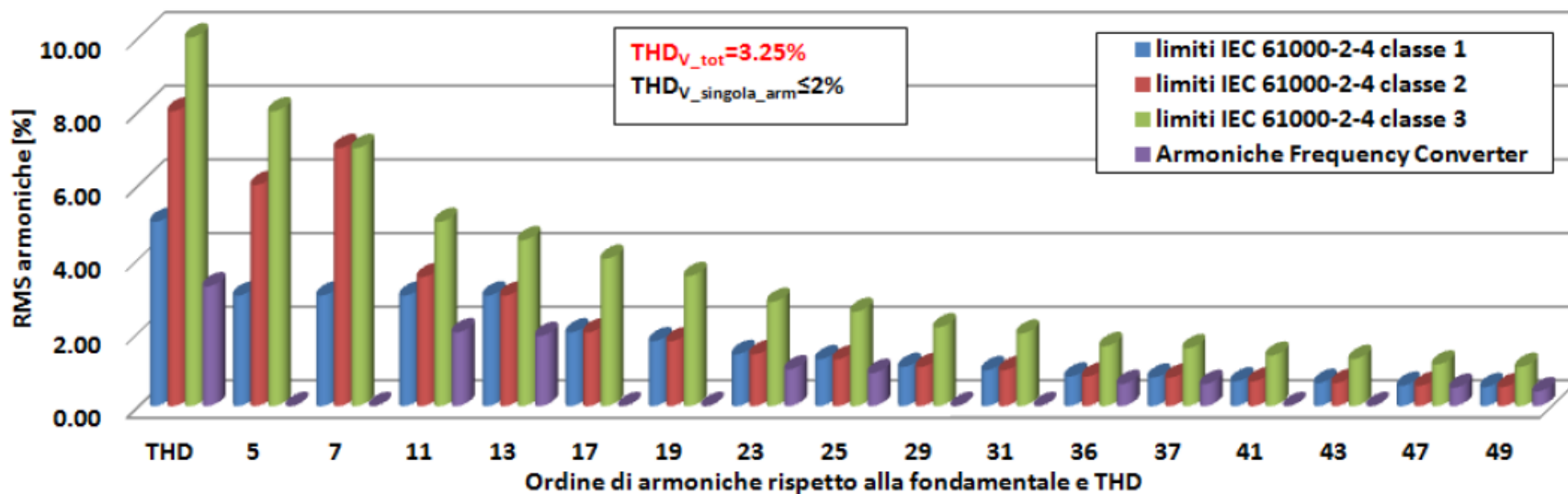
➤ Rete lato nave

- *distorsione tensione $THD_v < 3,25\%$*

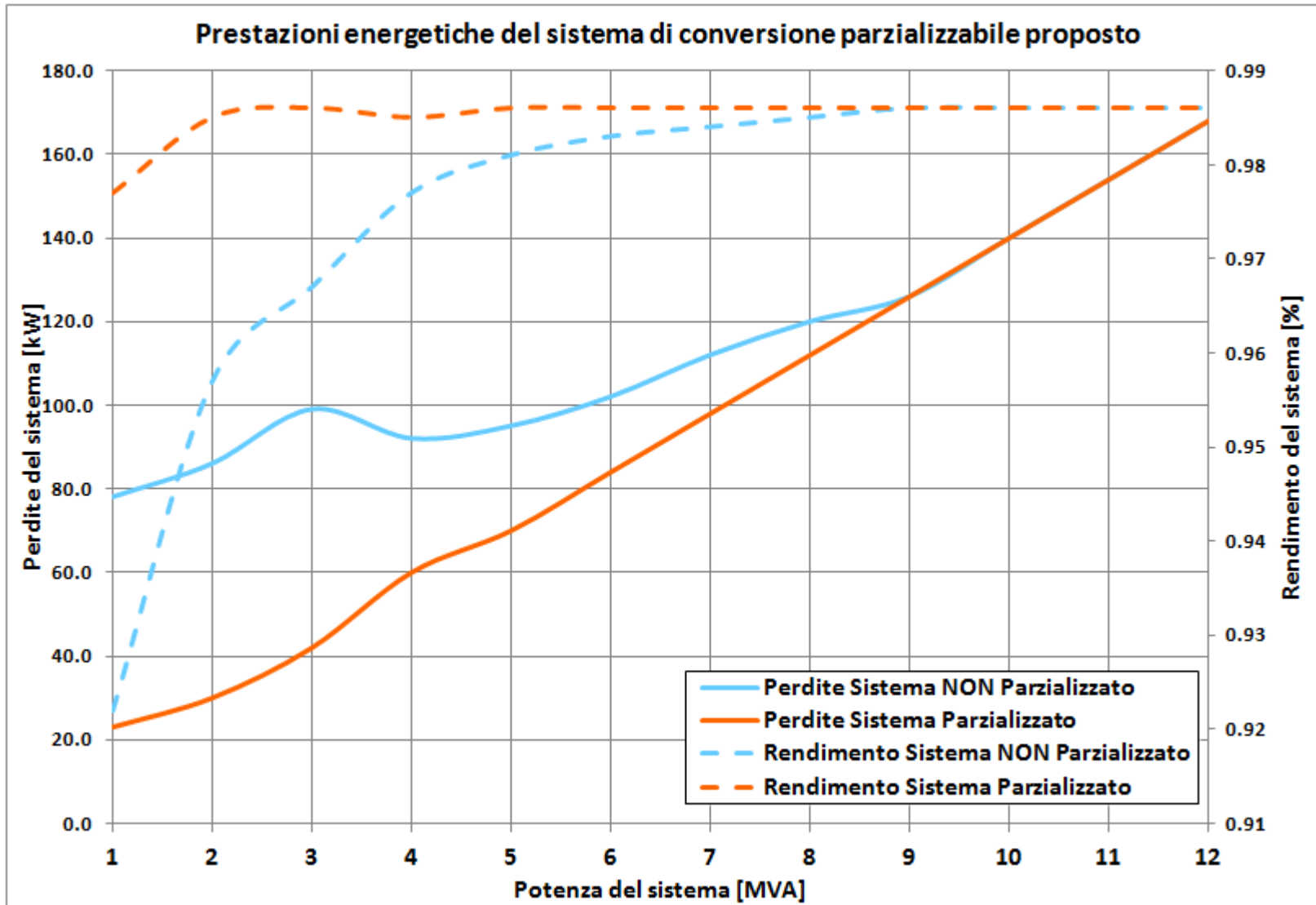
➤ Rete lato ENEL

- *distorsione corente $THD_i < 2,20\%$*

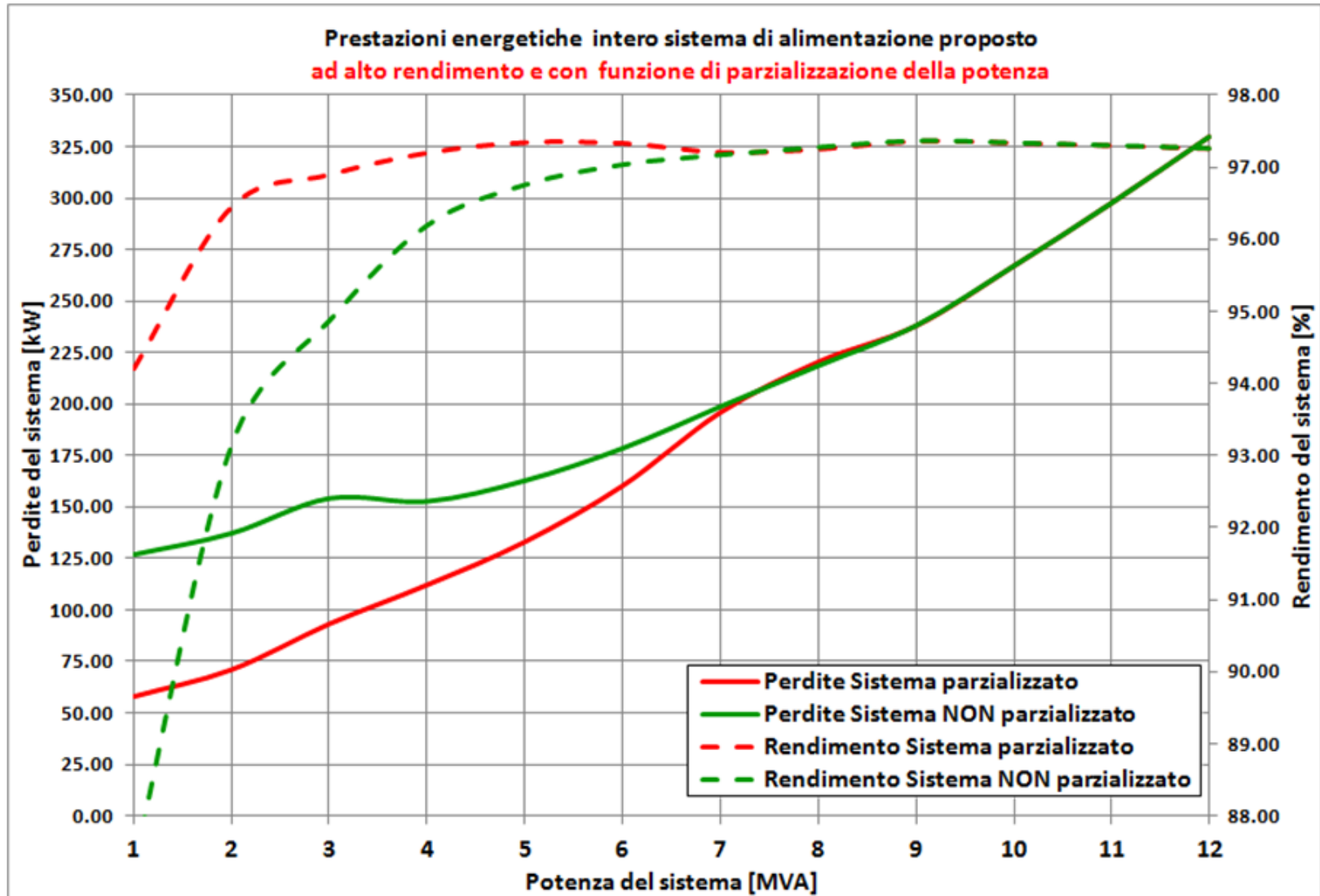
Impatto armonico del sistema proposto sulla tensione di rete lato nave rispetto ai limiti normativi



Prestazioni energetiche (sistema parzializzabile e componenti ad alto rendimento)



Prestazioni energetiche (sistema parzializzabile e componenti ad alto rendimento)



Prestazioni energetiche

(sistema parzializzabile e componenti ad alto rendimento)

Impatto sulla riduzione di CO₂

➤ Ipotesi di calcolo

- *Tempo di permanenza della nave: 24h*
- *Fabbisogno di potenza costante*
- *Equivalente fisico 531 gr CO₂/kWh*
- *Rendimento del sistema Onshore Power Supply : 97,5%*

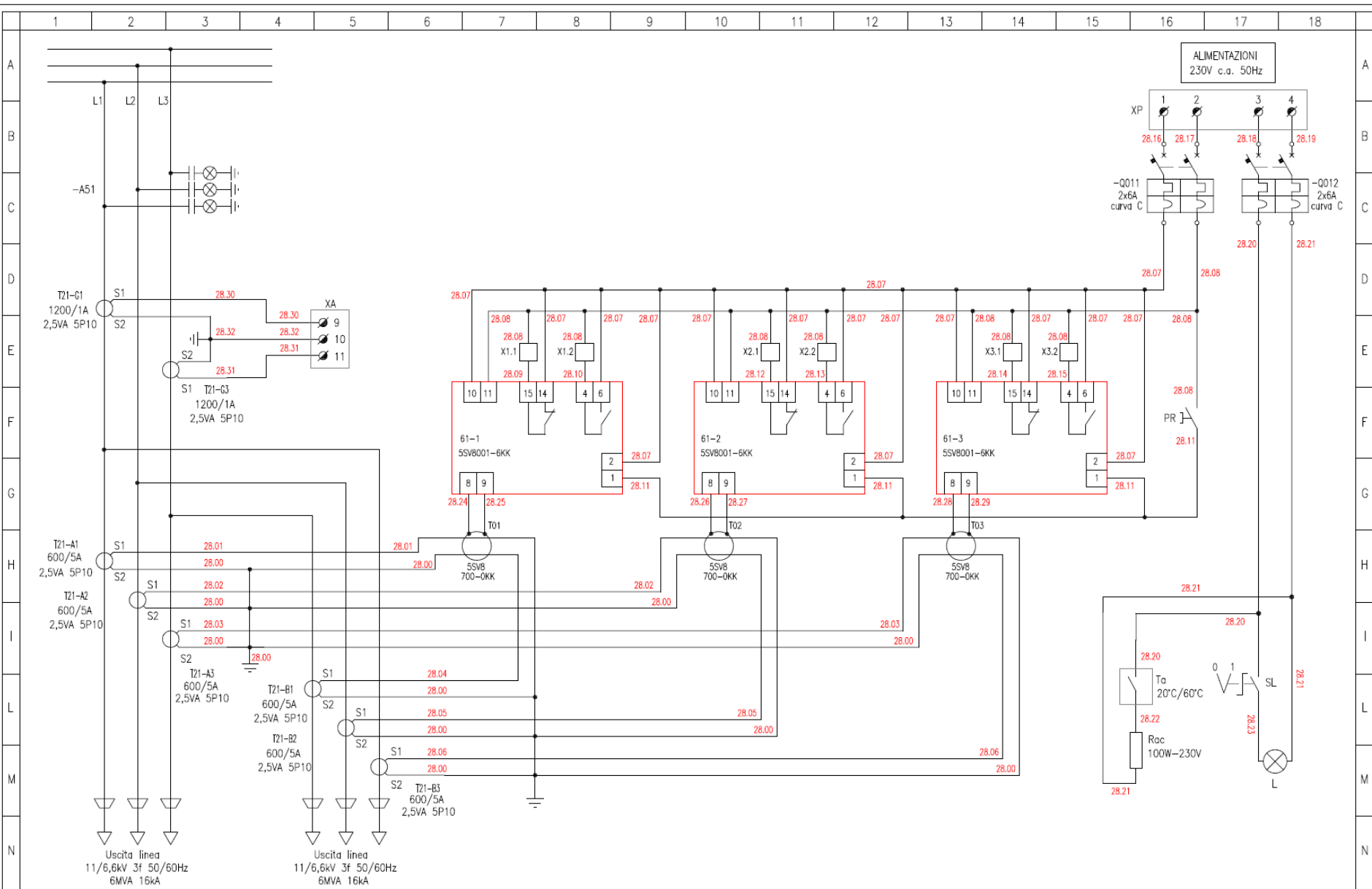
Valutazione emissioni CO₂ evitate nella zona porto

Potenza nave [MW]	2	4	6	8	10
Tempo di permanenza [h]	24	24	24	24	24
Energia nave [kWh]	48.000	96.000	144.000	192.000	240.000
Emissione evitate CO ₂ nel porto [tonn]	25,49	50,98	76,46	101,95	127,44
Emissione evitate CO ₂ nel porto [tonn/h]	1,06	2,12	3,19	4,25	5,31
Energia lato ENEL [kWh]	49.231	98.462	147.692	196.923	246.154

PARTE 3/3

*“Analisi delle problematiche di squilibrio delle correnti,
gestione del neutro, selettività ed automazione”*

QMT1 – gestione dello squilibrio delle correnti

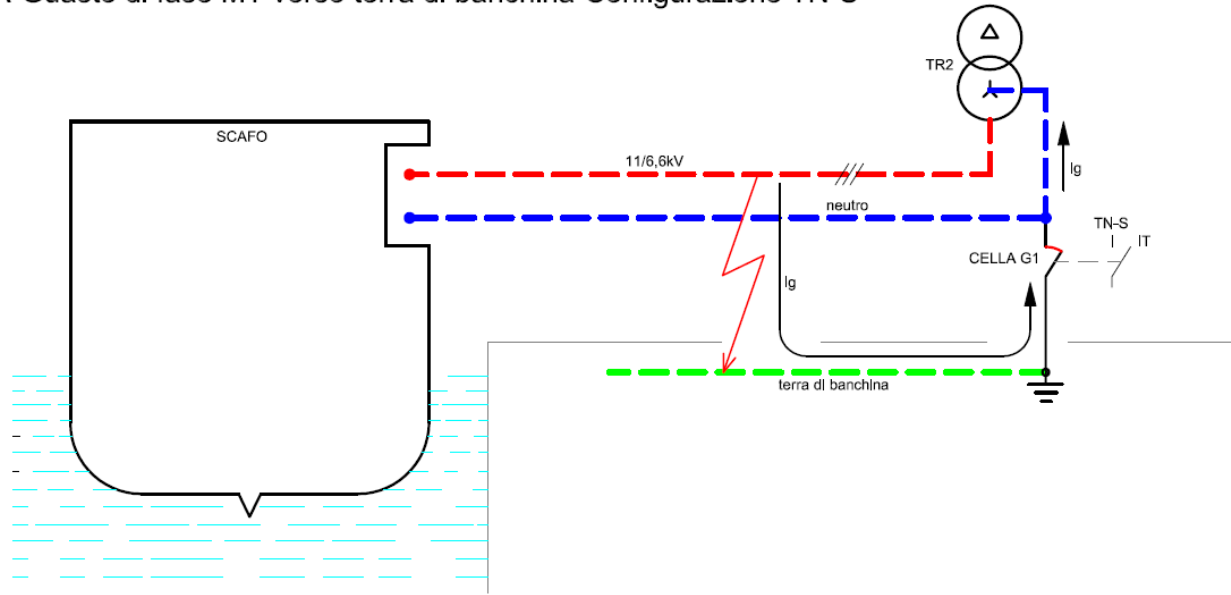


Progettazione 	Impresa 	Ente appaltante AUTORITA' PORTUALE LIVORNO	commessa n° D11348 G1328	titolo Elettificazione delle banchine del porto passeggeri per l'alimentazione MT delle navi ormeggiate in calata Sgarallino del Porto di Livorno	tavola E-IE-R-006-1 QUADRI MT	titolo Quadro QMT2 Cella uscita linea Schema funzionale	foglio n° 28 segue n° 29
-------------------	-------------	--	--------------------------------	--	-------------------------------------	--	-----------------------------------

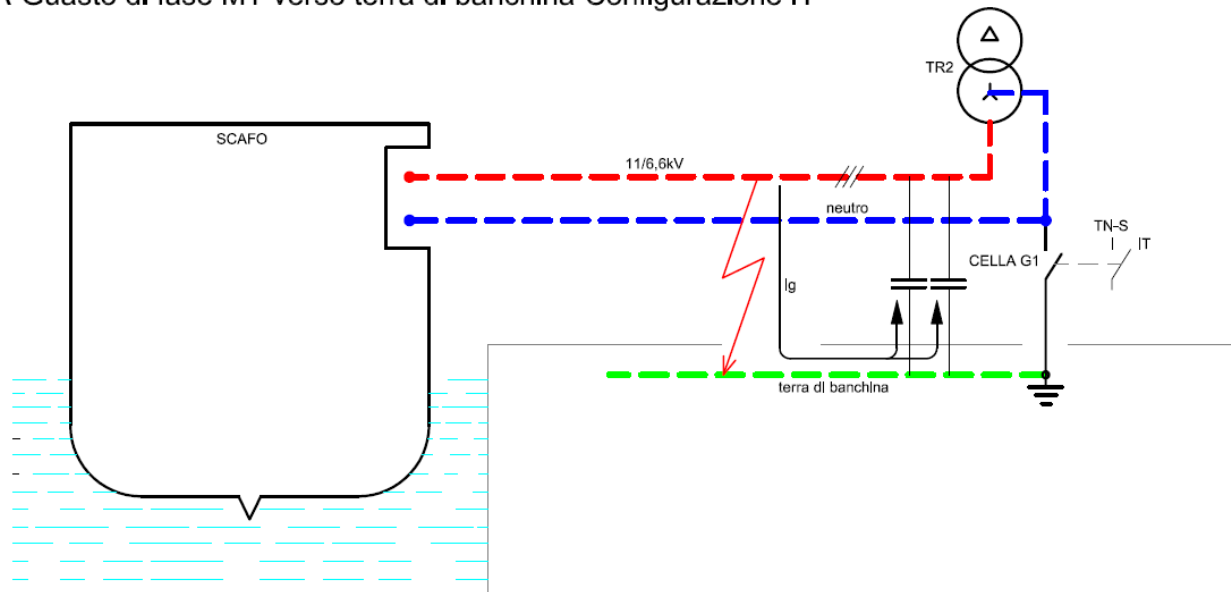
Gestione del neutro

Assetto *NEUTRO-TERRA* "A"

A-Guasto di fase MT verso terra di banchina-Configurazione TN-S



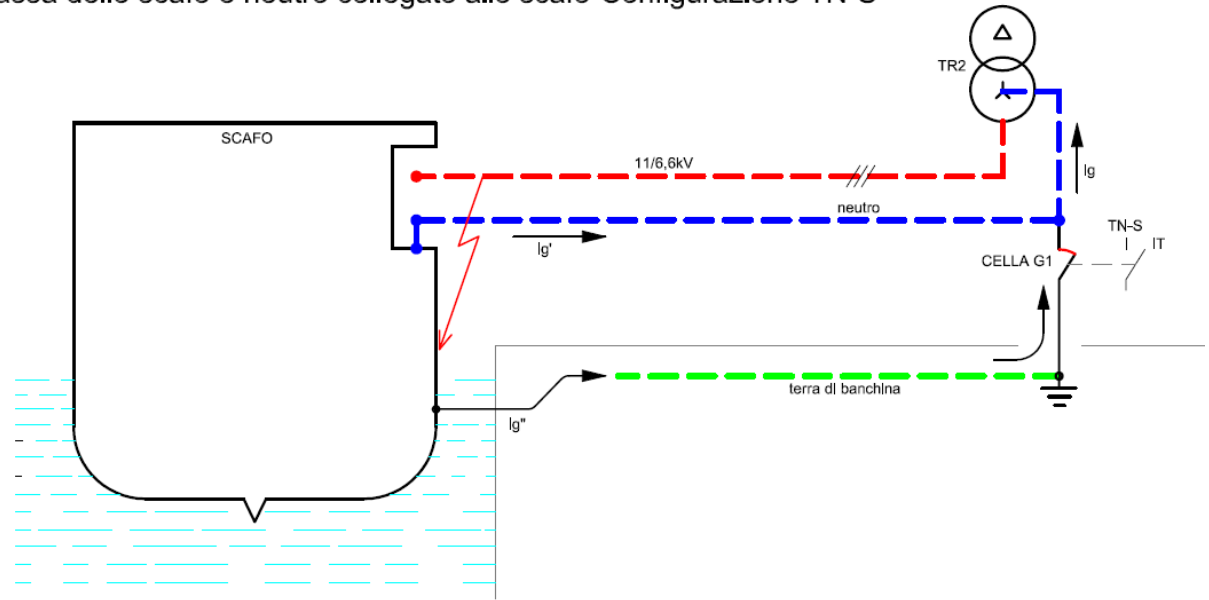
A-Guasto di fase MT verso terra di banchina-Configurazione IT



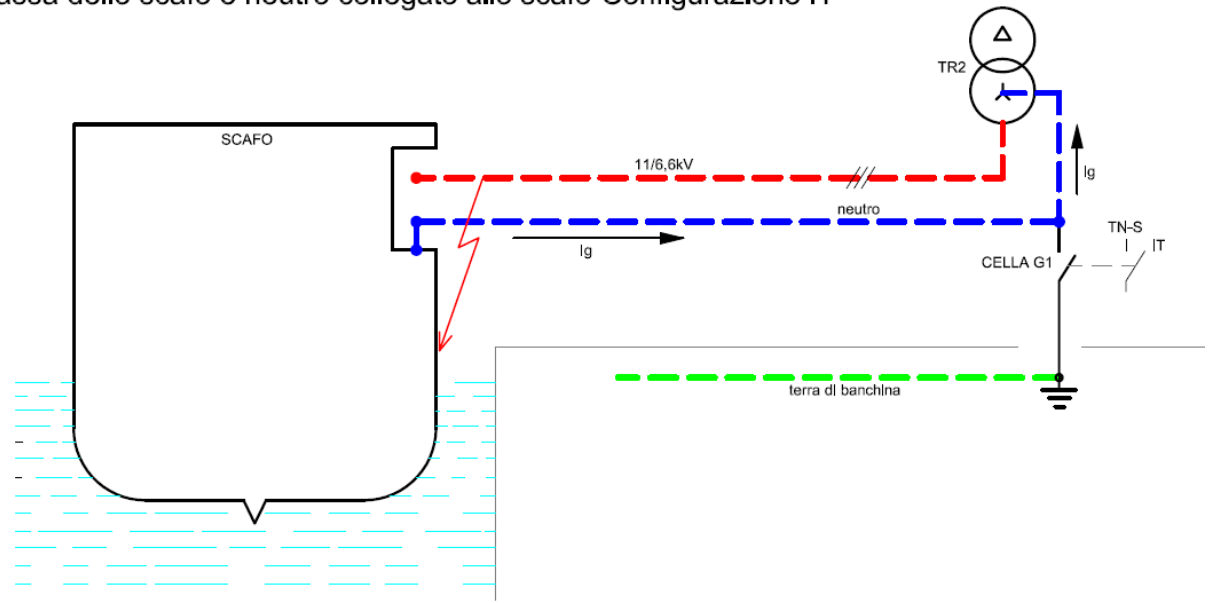
Gestione del neutro

Assetto NEUTRO-TERRA "B"

B-Guasto di fase MT verso massa dello scafo e neutro collegato allo scafo-Configurazione TN-S



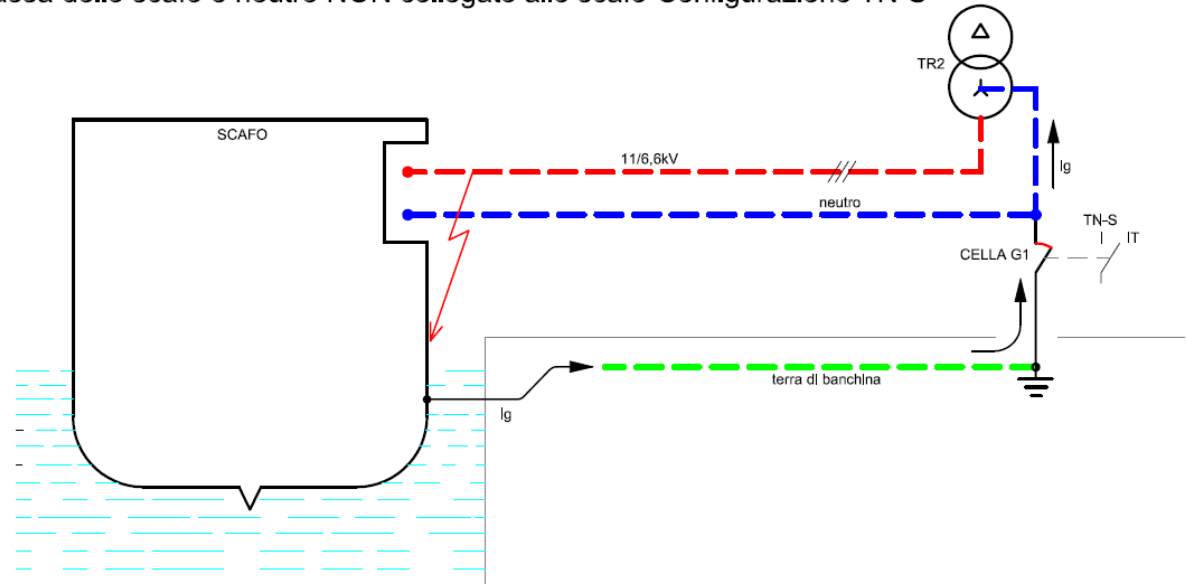
B-Guasto di fase MT verso massa dello scafo e neutro collegato allo scafo-Configurazione IT



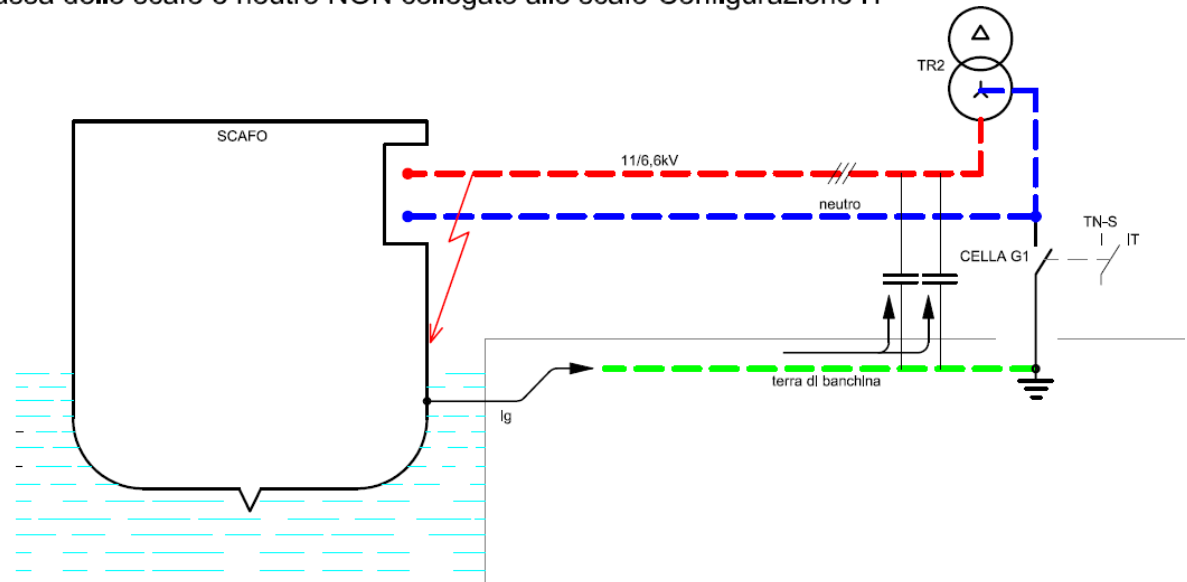
Gestione del neutro

Assetto NEUTRO-TERRA "C"

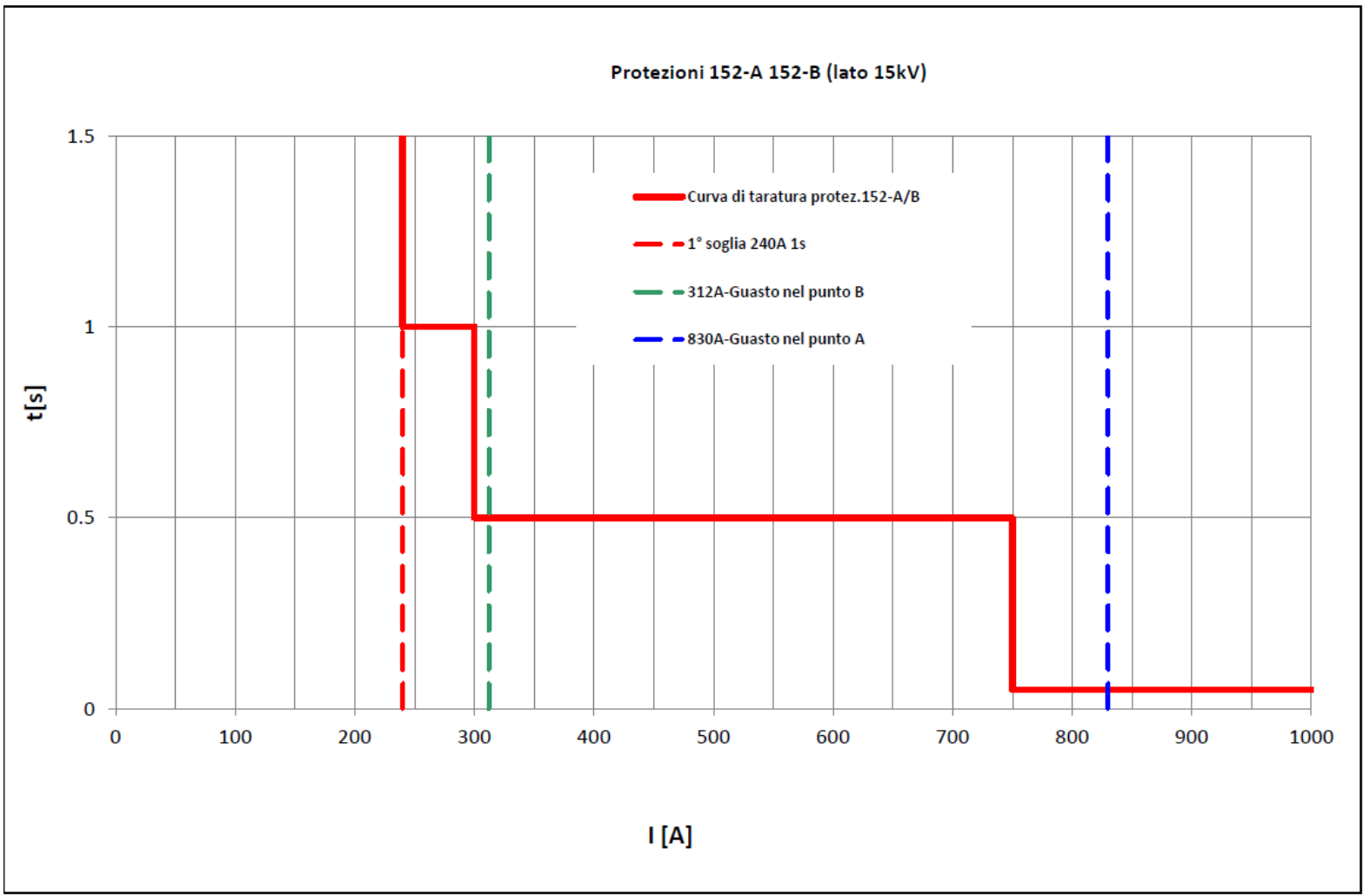
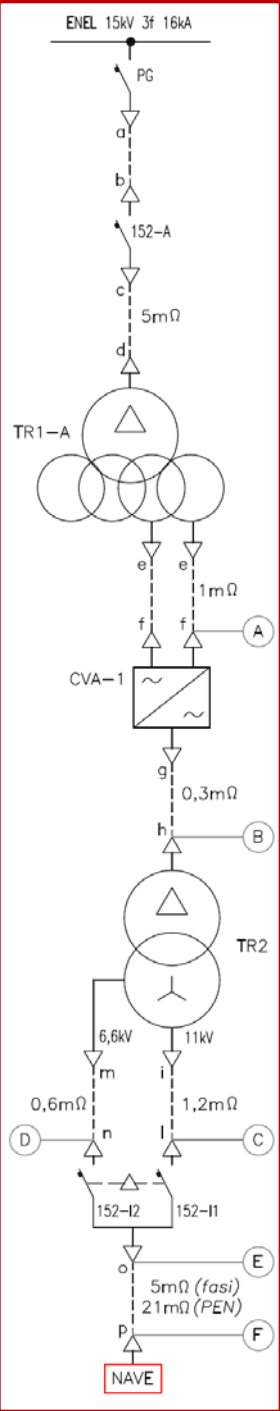
C-Guasto di fase MT verso massa dello scafo e neutro NON collegato allo scafo-Configurazione TN-S



C-Guasto di fase MT verso massa dello scafo e neutro NON collegato allo scafo-Configurazione IT

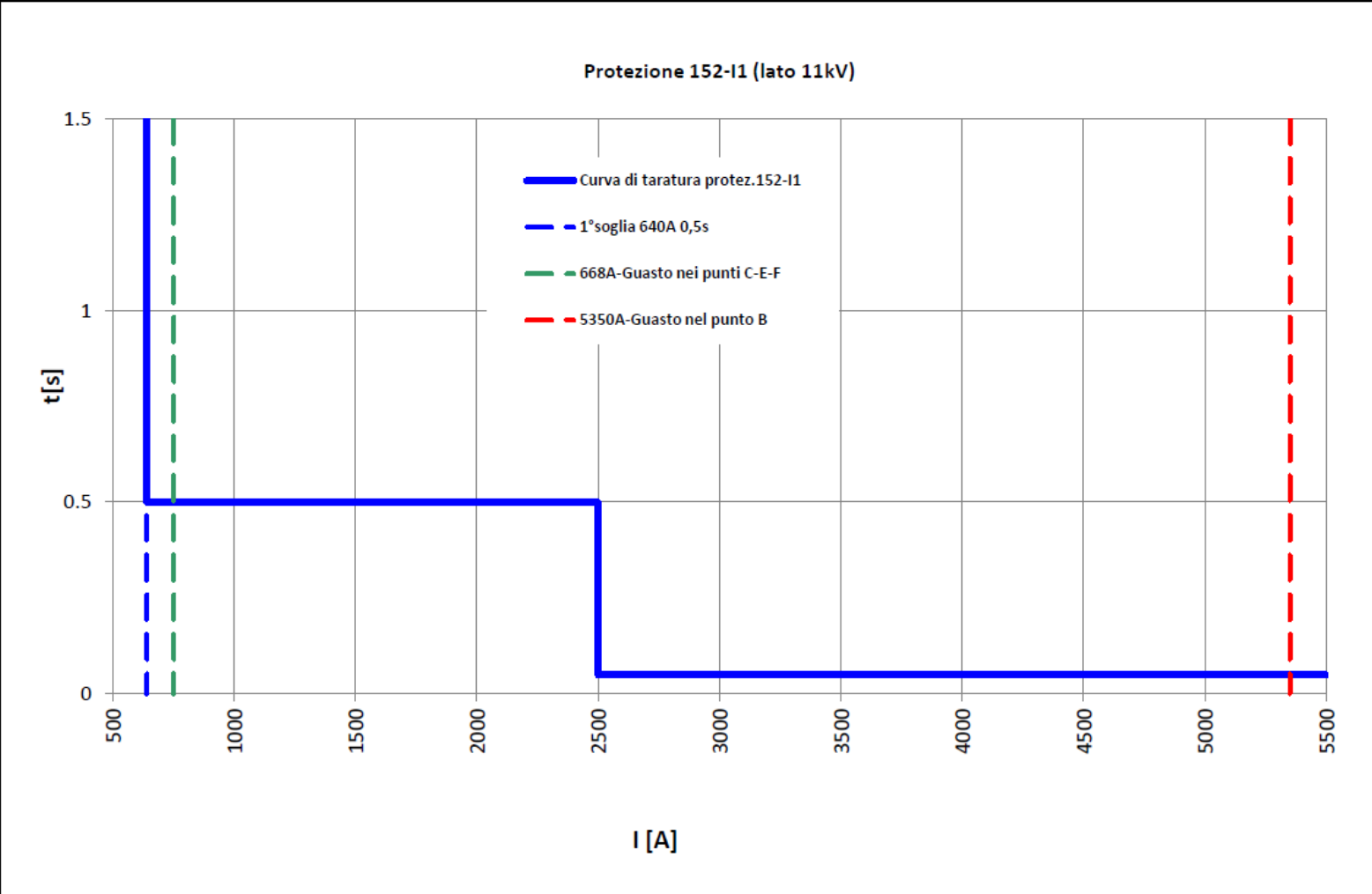
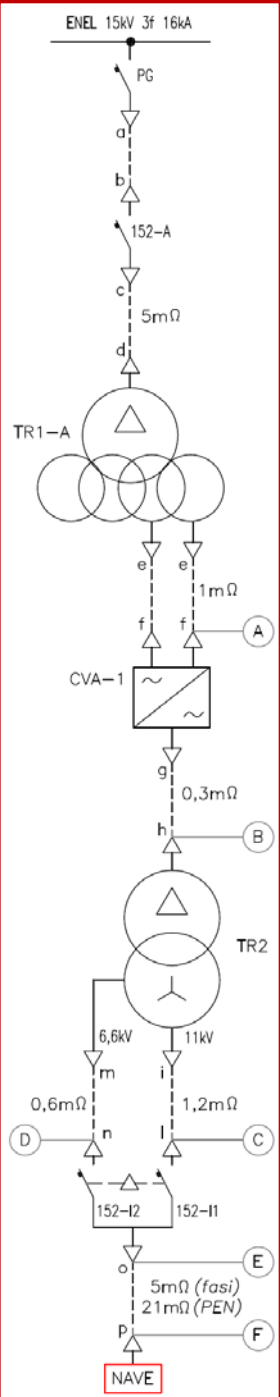


Selettività delle protezioni



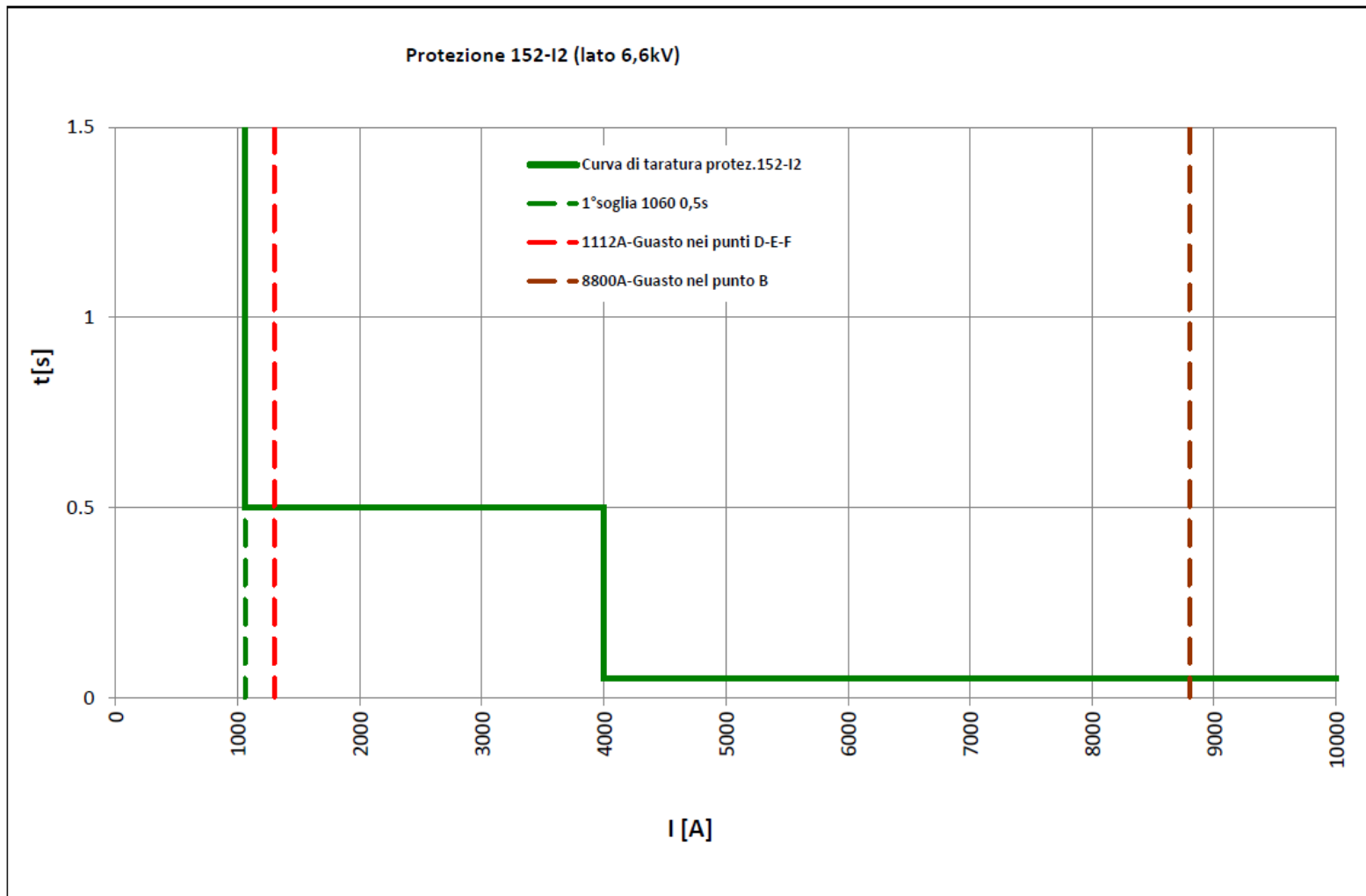
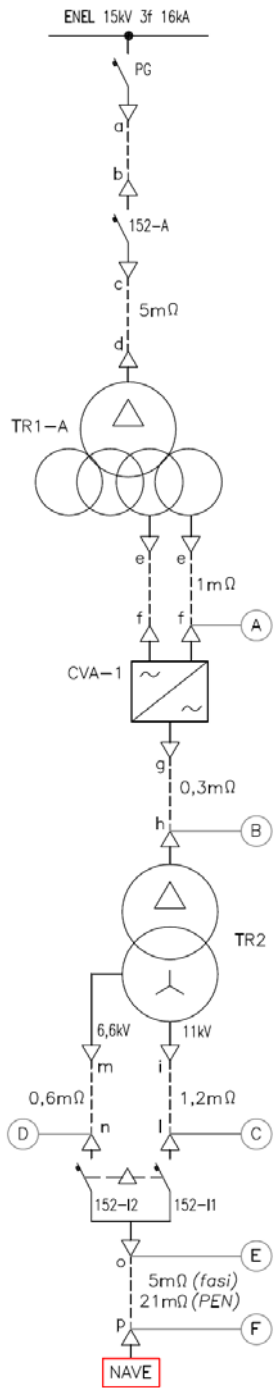
Configurazione tipo per lo studio dei livelli di guasto

Selettività delle protezioni



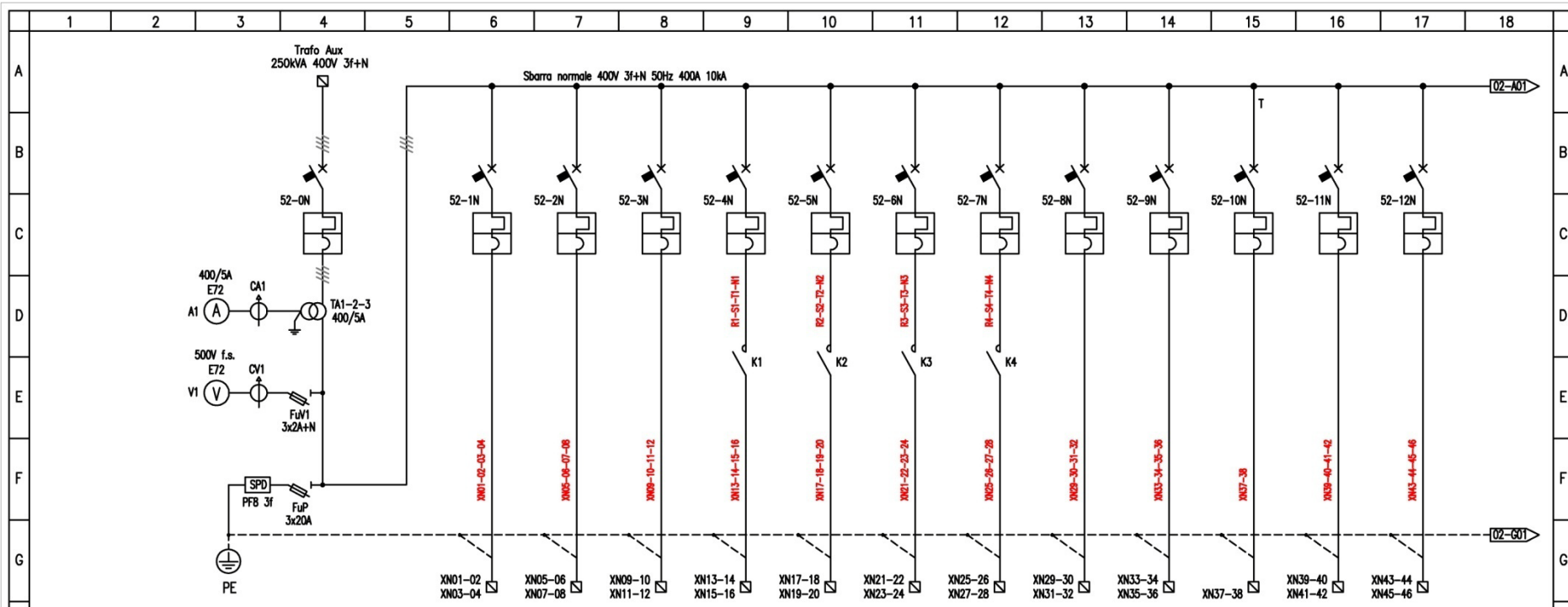
Configurazione tipo per lo studio dei livelli di guasto

Selettività delle protezioni



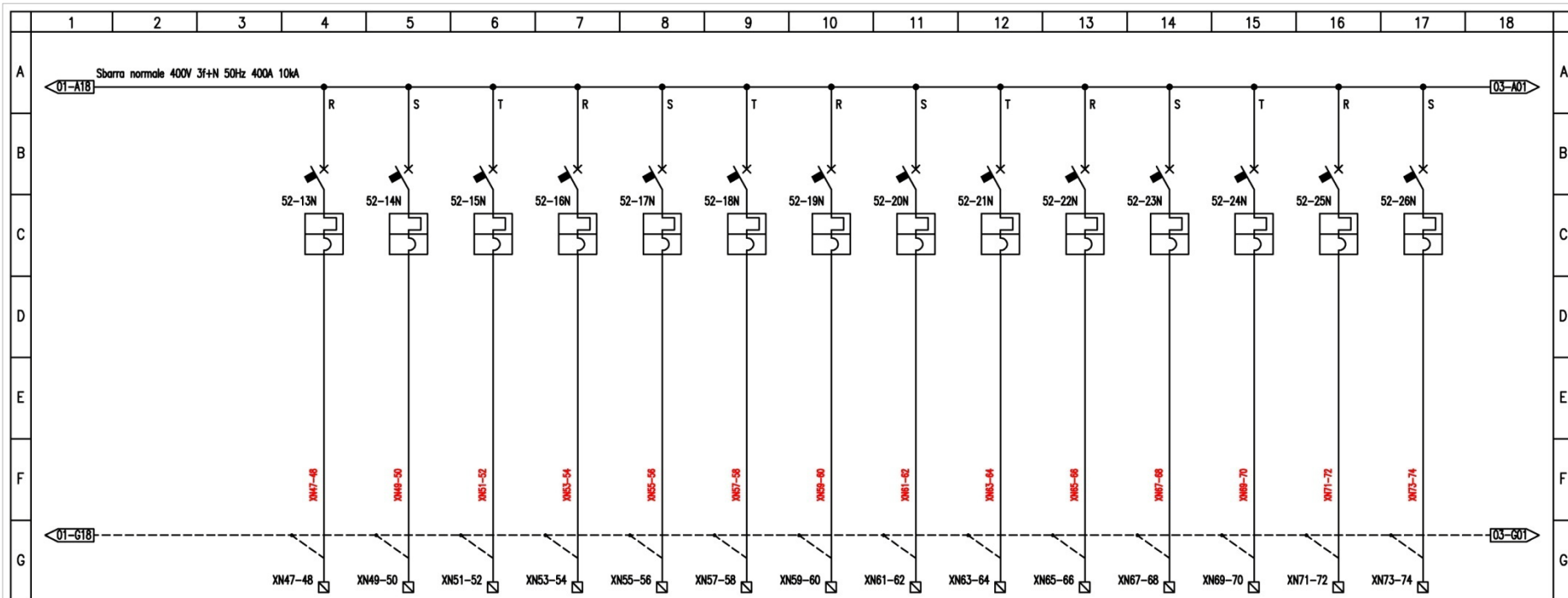
Configurazione tipo per lo studio dei livelli di guasto

QBT – sistemi di automazione



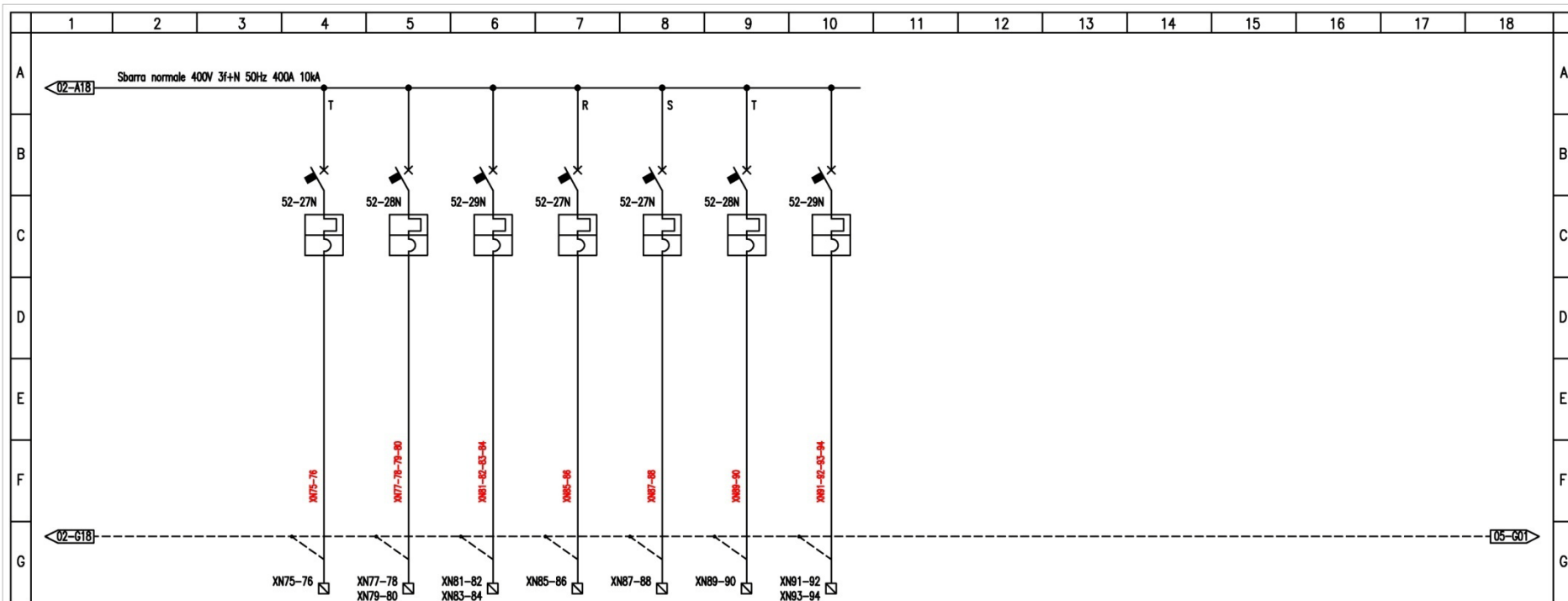
UTENZA	Circuito n°	0N	1N	2N	3N	4N	5N	6N	7N	8N	9N	10N	11N	12N	
	Denominazione	Generale	Luce-FM Cabina ENEL e locale misure	Luce-FM Cabina convertit.	Luce esterna	Ventilazione Sala TR1-A	Ventilazione Sala TR1-B	Ventilazione Sala TR2	Ventilazione Sala Convertitori	Apparati ext. di raffreddamento sezione 1	Apparati ext. di raffreddamento sezione 2	Ausiliari Convertitori	Raffreddamento Convertitore	UPS	
INTERRUTTORE SEZIONATORE	Tipo	SENTRON 3VL4	5SY4	5SY4	5SY4	5SY4	5SY4	5SY4	5SY4	5SY4	5SY4	5SY4	5SY4	5SY4	5SY4
	N°poli	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	4	4	
	Esecuzione	fissa	fissa	fissa	fissa	fissa	fissa	fissa	fissa	fissa	fissa	fissa	fissa	fissa	
	Portata (A)	400	16	16	16	10	10	10	10	10	10	20	25	20	
	Taratura (A)	400	16	16	16	10	10	10	10	10	10	20	25	20	
FUSIBILI	Differenziale (A-sec)														
	P.d.I. (kA)	55	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	
CONTATORE	Tipo					CT 4P	CT 4P	CT 4P	CT 4P						
	Portata (A)					25	25	25	25						
RELE' TERMICO	Tipo														
	Range (A)														
CAVO	Sigla	FG70R	FG70R	FG70R	FG70R	FG70R	FG70R	FG70R	FG70R	FG70R	FG70R	FG70R	FG70R	FG70R	
	Sezione	3x1x240+1x120	5G2,5	5G2,5	5G2,5	5G1,5	5G1,5	5G1,5	5G1,5	5G1,5	5G1,5	3G2,5	5G4	5G2,5	
NOTE												A11			

QBT – sistemi di automazione



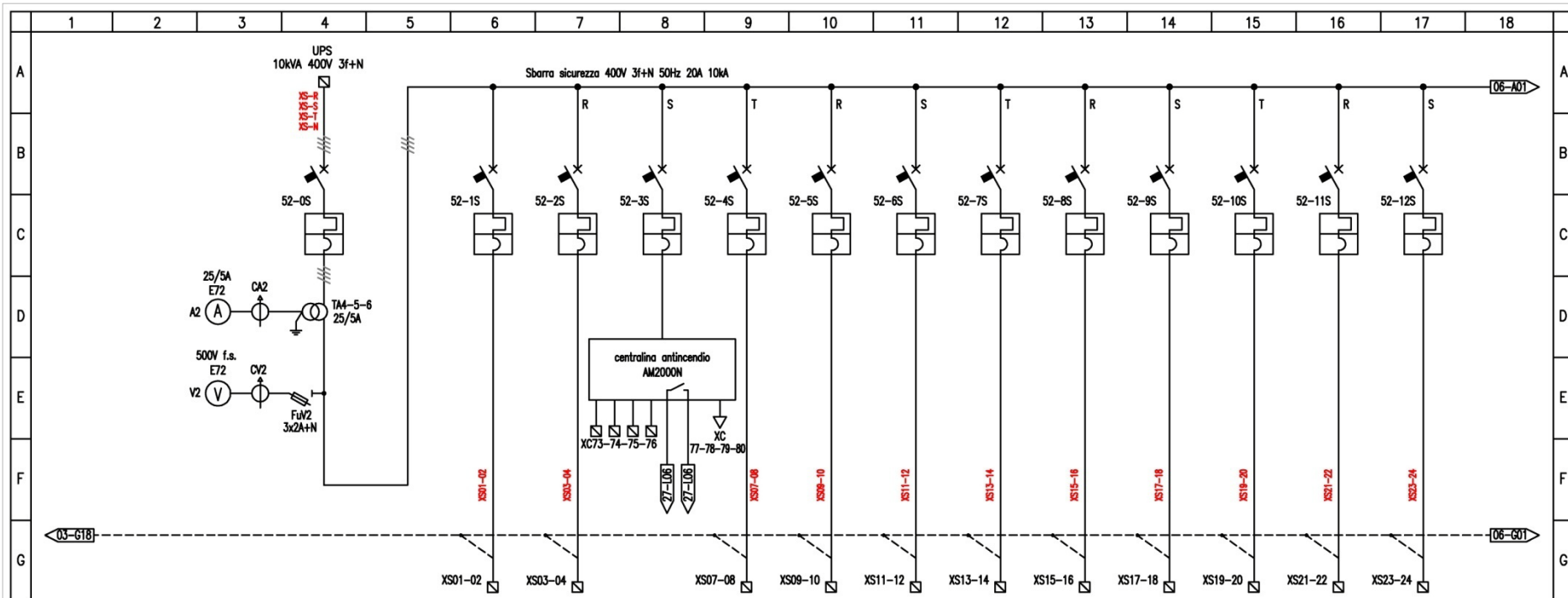
H	UTENZA	Circuito n°	13N	14N	15N	16N	17N	18N	19N	20N	21N	22N	23N	24N	25N	26N		
	Denominazione		Ausiliari QMT1 Cella protez. generale	Alimentazione preferenziale pompe di sentina JB	Ausiliari QMT1 Cella misure	Ausiliari QMT1 Cella TRA	Ausiliari QMT1 Cella protez. TR1-A	Ausiliari QMT1 Cella protez. TR1-B	Ausiliari QMT2 Cella ingresso 5,6kV	Ausiliari QMT2 Cella ingresso 11kV	Ausiliari QMT2 Cella uscita linea	Ausiliari QMT2 Cella switch di terra G1	Ausiliari QMT2 Cella switch di terra G2	Riserva	Riserva	Riserva		
	Tipo		5SY4	5SY4	5SY4	5SY4	5SY4	5SY4	5SY4	5SY4	5SY4	5SY4	5SY4	5SY4	5SY4	5SY4	5SY4	
	N°poli		2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	
	Esecuzione		fissa	fissa	fissa	fissa	fissa	fissa	fissa	fissa	fissa	fissa	fissa	fissa	fissa	fissa	fissa	
	Portata (A)		6	16	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	
	Taratura (A)		6	16	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	
	Differenziale (A-sec)																	
	P.d.l. (kA)		10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	
	FUSIBILI																	
	Tipo																	
	Taratura (A)																	
	CONTATTORE																	
	Tipo																	
	Portata (A)																	
	RELE' TERMICO																	
	Tipo																	
	Range (A)																	
	CAVO																	
	Sigla		FG70R	FG70R	FG70R	FG70R	FG70R	FG70R	FG70R	FG70R	FG70R	FG70R	FG70R					
	Sezione		2x2,5	3G10	2x2,5	2x2,5	2x2,5	2x2,5	2x2,5	2x2,5	2x2,5	2x2,5	2x2,5					
	NOTE		A04		A18	A21	A34	A47	A61	A67	A81	A84	ABB					

QBT – sistemi di automazione



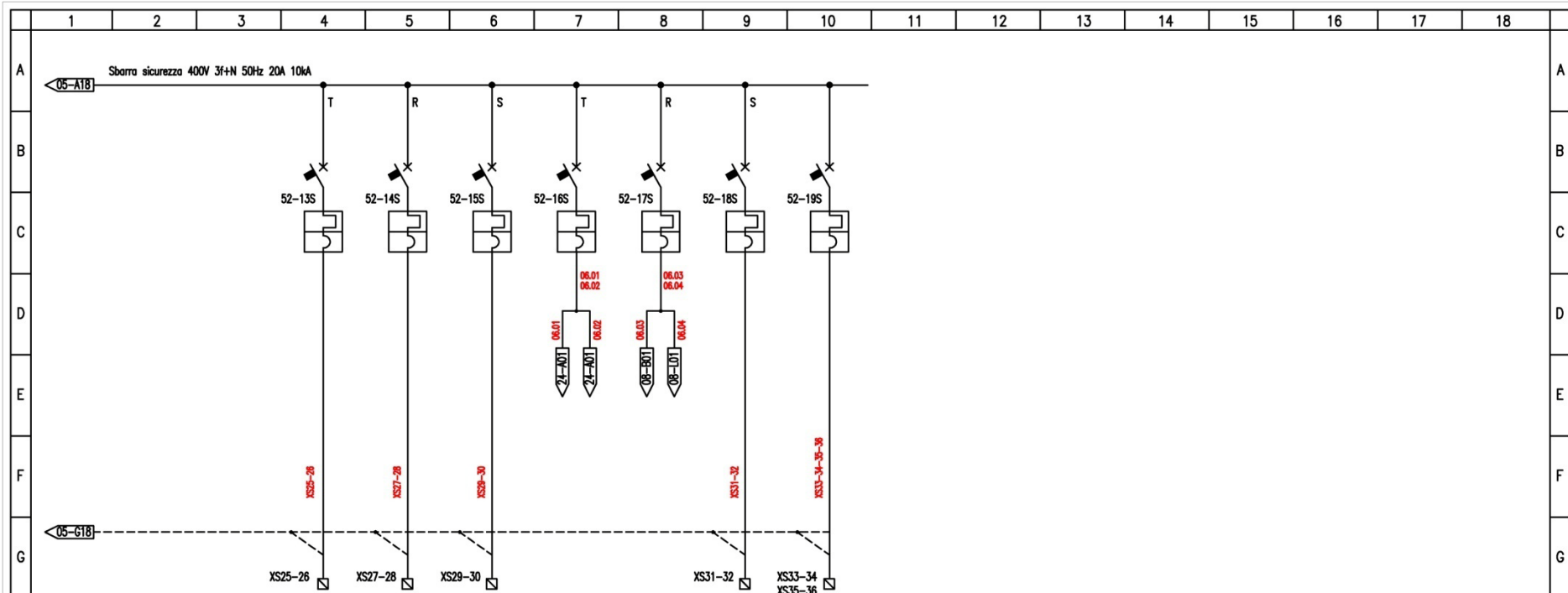
UTENZA	Circuito n°	27N	28N	29N	30N	31N	32N	33N							
	Denominazione	Riserva	Riserva	Riserva	Riserva	Riserva	Riserva	Auxiliari carro							
INTERRUTTORE SEZIONATORE	Tipo	5SY4	5SY4	5SY4	5SY4	5SY4	5SY4	5SP4							
	N°poli	2	4	4	2	2	2	4							
	Esecuzione	fissa	fissa	fissa	fissa	fissa	fissa	fissa							
	Portata (A)	10	10	10	6	6	6	100							
	Taratura (A)	10	10	10	6	6	6	100							
FUSIBILI	Differenziale (A-sec)														
	P.d.I. (kA)	10	10	10	10	10	10	10							
CONTATTORE	Tipo														
	Portata (A)														
RELE' TERMICO	Tipo														
	Range (A)														
CAVO	Sigla							FG70R							
	Sezione							4x70							
NOTE															

QBT – sistemi di automazione



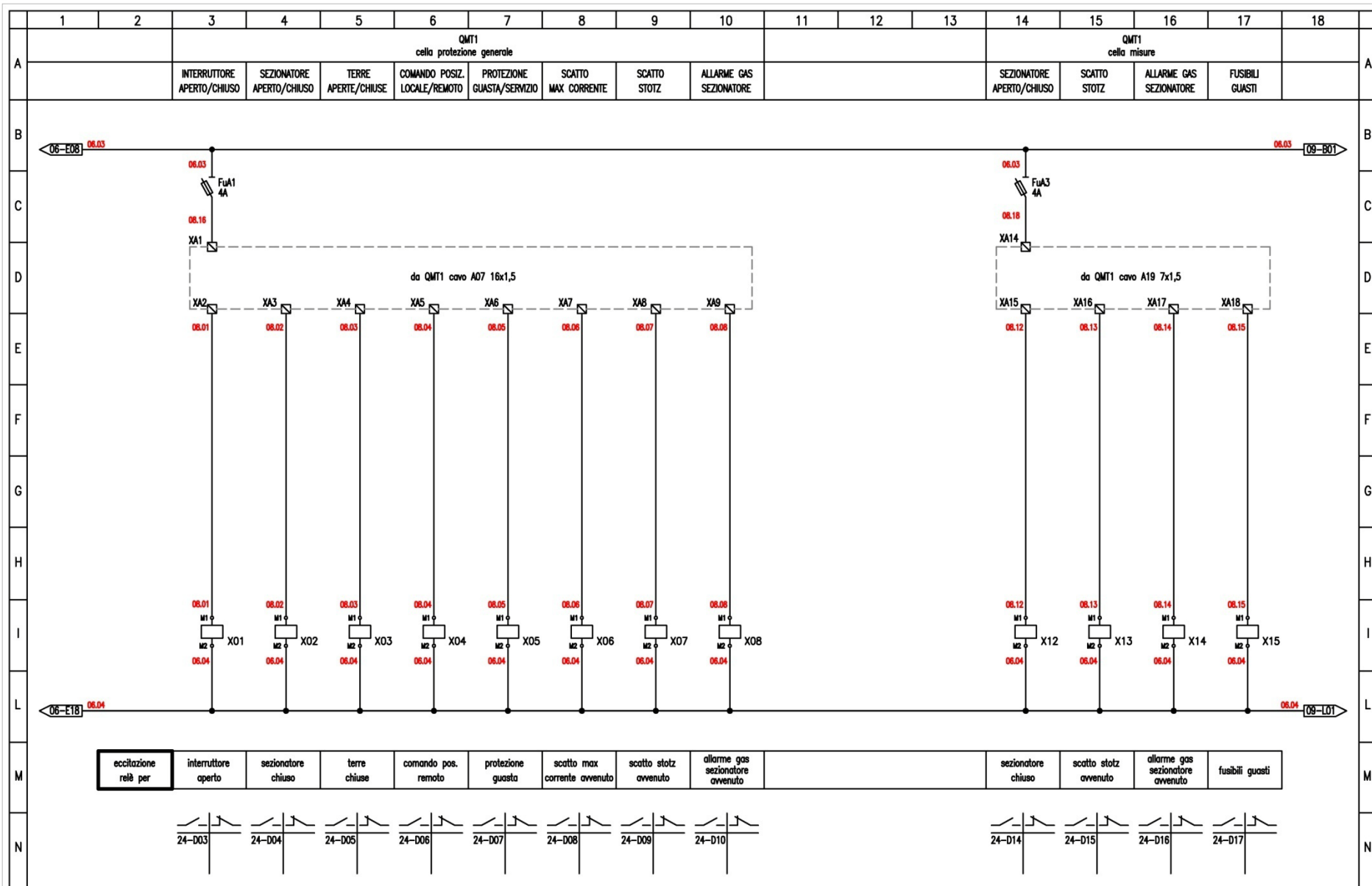
H	Circuito n°	0S	1S	2S	3S	4S	5S	6S	7S	8S	9S	10S	11S	12S	
UTENZA	Denominazione	Generale	Ausiliari Convertitori	Ausiliari QMT1 Cella protez. generale	Centrale rivelazione incendi	Ausiliari QMT1 Cella misure	Ausiliari QMT1 Cella protez. TRA	Ausiliari QMT1 Cella protez. TR1-A	Ausiliari QMT1 Cella protez. TR1-B	Ausiliari QMT2 Cella ingresso 6,6kV	Ausiliari QMT2 Cella ingresso 11kV	Ausiliari QMT2 Cella uscita linea	Ausiliari QMT2 Cella switch di terra G1	Ausiliari QMT2 Cella switch di terra G2	
I	Tipo	5SY4	5SY4	5SY4	5SY4	5SY4	5SY4	5SY4	5SY4	5SY4	5SY4	5SY4	5SY4	5SY4	
	N°poli	4	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	
	Esecuzione	fissa	fissa	fissa	fissa	fissa	fissa	fissa	fissa	fissa	fissa	fissa	fissa	fissa	
	Portata (A)	20	16	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	
	Taratura (A)	20	16	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	
L	Differenziale (A-sec)														
	P.d.I. (kA)	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	
FUSIBILI	Tipo														
	Taratura (A)														
M	CONTATTORE	Tipo													
	Portata (A)														
N	RELE' TERMICO	Tipo													
	Range (A)														
CAVO	Sigla	FG70R	FG70R	FG70R	FM9	FG70R	FG70R	FG70R	FG70R	FG70R	FG70R	FG70R	FG70R	FG70R	
	Sezione	562,5	361,5	2x2,5	2x1,5	2x2,5	2x2,5	2x2,5	2x2,5	2x2,5	2x2,5	2x2,5	2x2,5	2x2,5	
NOTE			A10	A03	cablaggi interni	A17	A20	A33	A46	A60	A66	A80	A83	A87	

QBT – sistemi di automazione

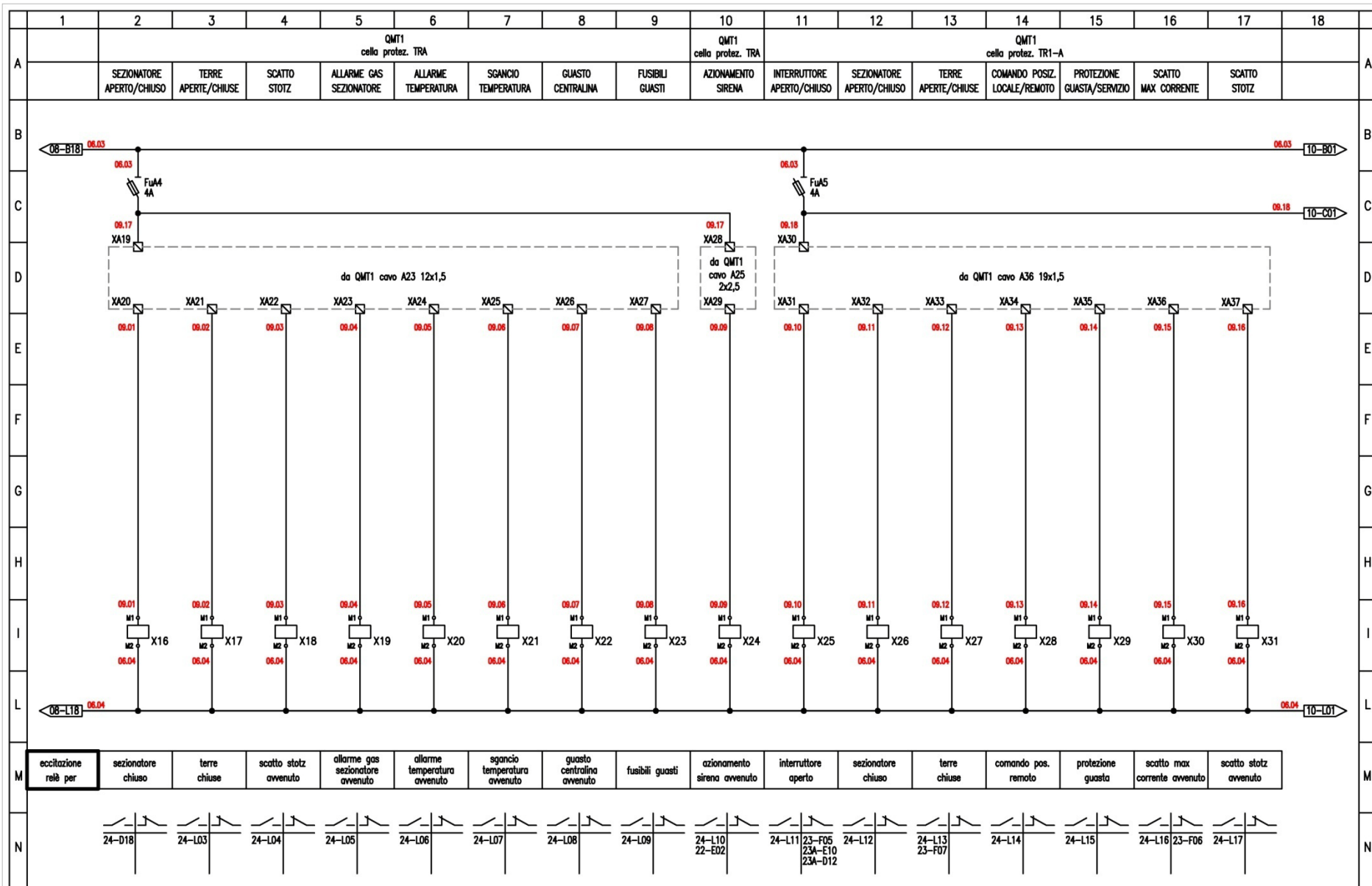


H	UTENZA	Circuito n°	13S	14S	15S	16S	17S	18S	19S						
	Denominazione		Sicurezza JB1	Sicurezza JB2	Sicurezza JB3	Sistema di supervisione	Auxiliari di quadro	PC di supervisione	Riserva						
I	INTERRUTTORE SEZIONATORE	Tipo	5SY4	5SY4	5SY4	5SY4	5SY4	5SY4	5SY4						
		N°poli	2	2	2	2	2	2	2	4					
		Esecuzione	fissa	fissa	fissa	fissa	fissa	fissa	fissa	fissa					
		Portata (A)	6	6	6	10	10	10	10	10					
		Taratura (A)	6	6	6	10	10	10	10	10					
L	FUSIBILI	Differenziale (A-sec)													
		P.d.I. (kA)	10	10	10	10	10	10	10						
M	CONTATTORE	Tipo													
		Portata (A)													
N	RELE' TERMICO	Tipo													
		Range (A)													
N	CAVO	Sigla	FG7OR	FG7OR	FG7OR	FM9	FM9	FG7OR							
		Sezione	3G4	3G4	3G4	2x1,5	2x1,5	3G1,5							
	NOTE		A132	A133	A134	cablaggi interni	cablaggi interni	A106							

QBT – sistemi di automazione

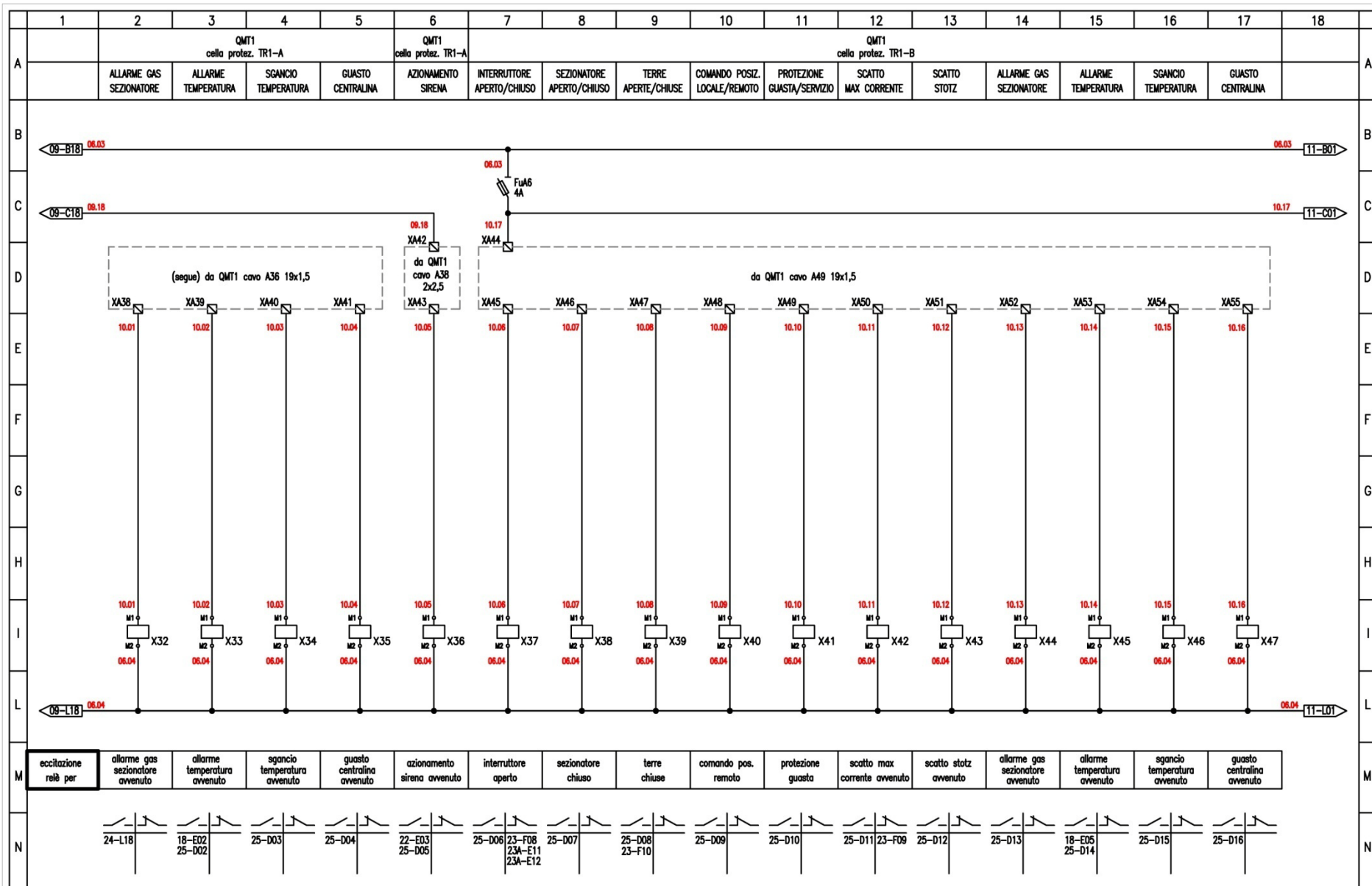


QBT – sistemi di automazione

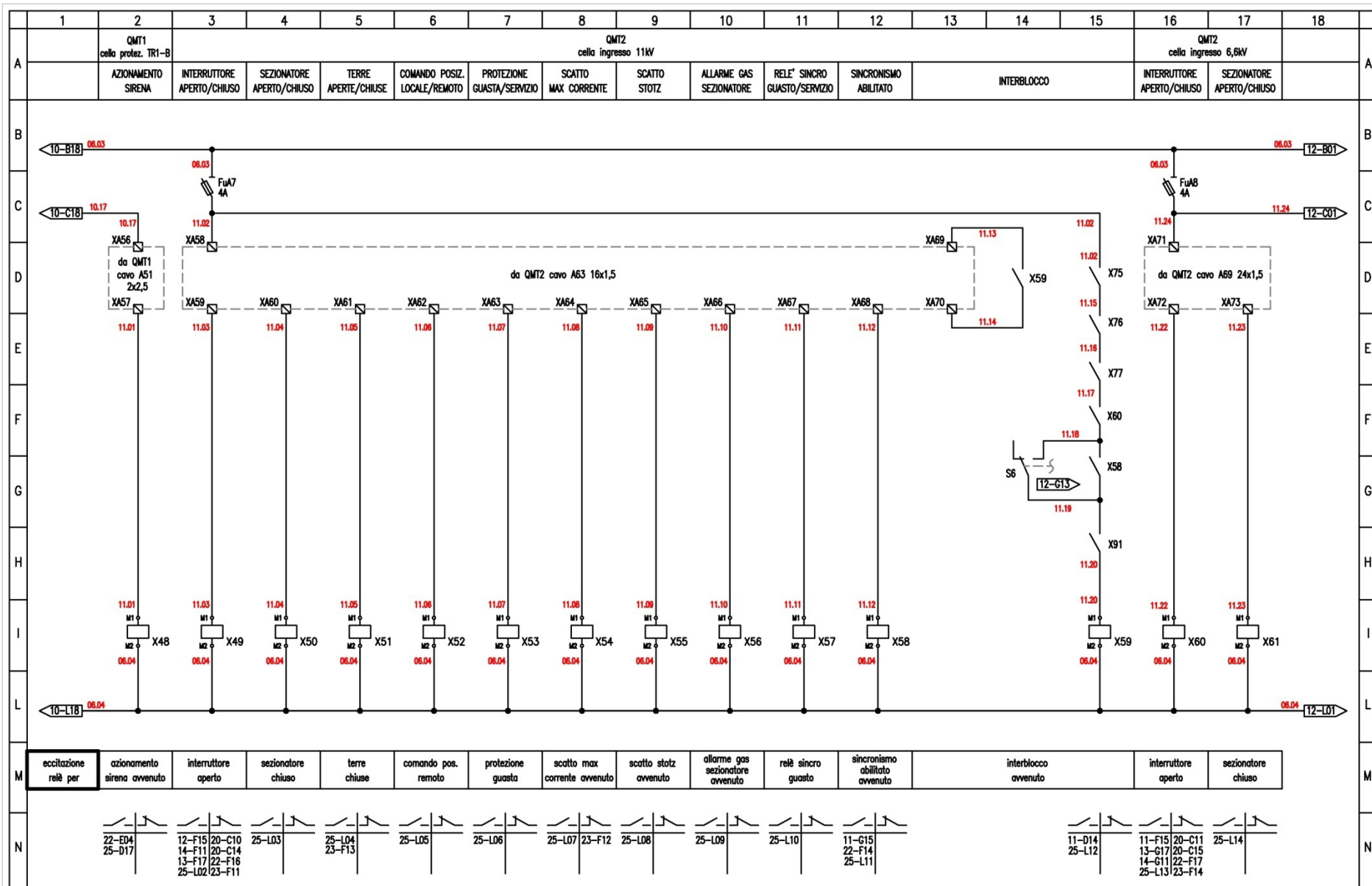


eccitazione relè per	sezionatore chiuso	terre chiuso	scatto stotz avvenuto	allarme gas sezionatore avvenuto	allarme temperatura avvenuto	sgancio temperatura avvenuto	guasto centralina avvenuto	fusibili guasti	azionamento sirena avvenuto	interruttore aperto	sezionatore chiuso	terre chiuso	comando pos. remoto	protezione guasta	scatto max corrente avvenuto	scatto stotz avvenuto
24-L18	24-L03	24-L04	24-L05	24-L06	24-L07	24-L08	24-L09	24-L10 22-E02	24-L11 23-F05 23A-E10 23A-D12	24-L12	24-L13 23-F07	24-L14	24-L15	24-L16 23-F06	24-L17	

QBT – sistemi di automazione



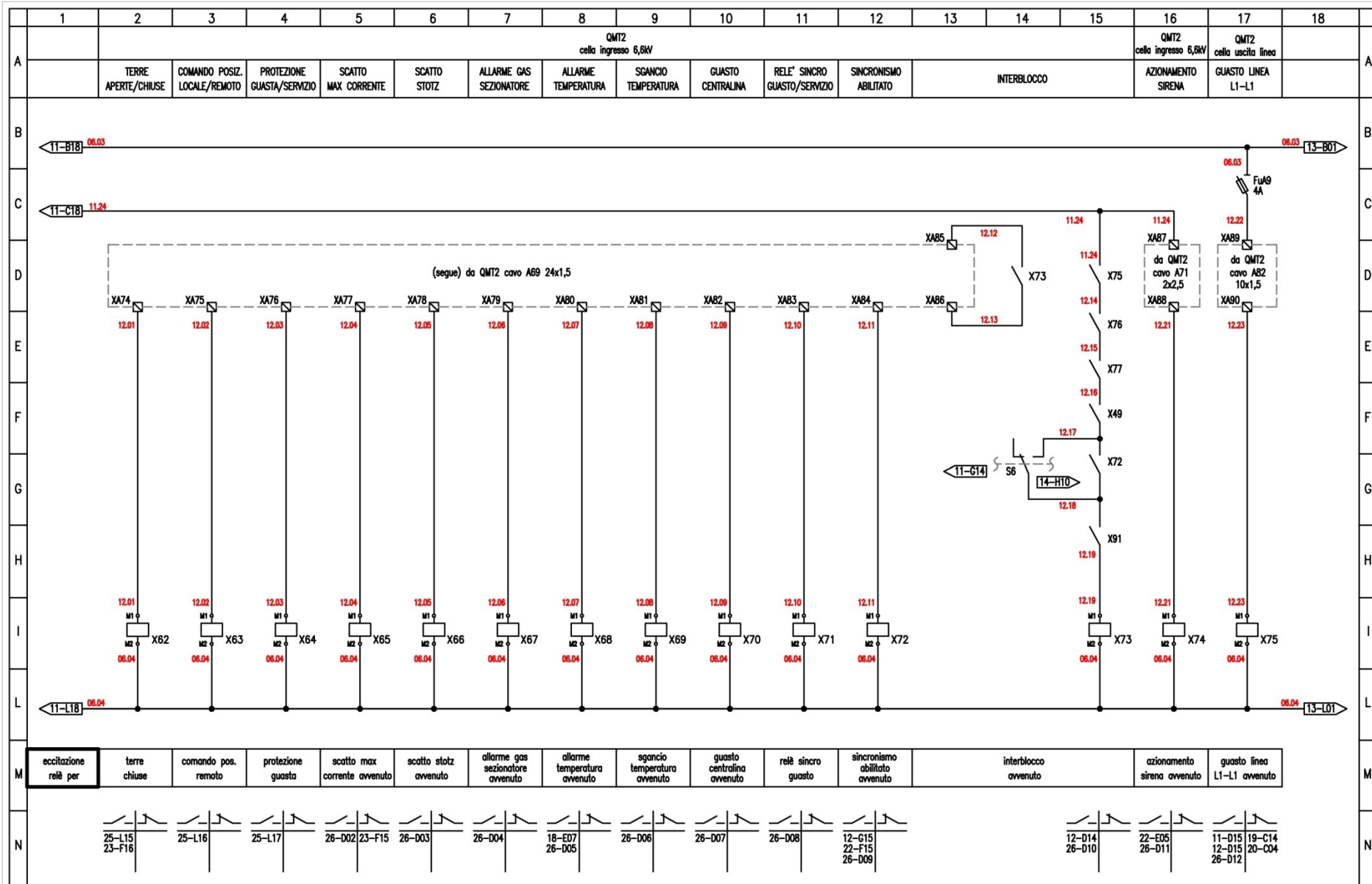
QBT – sistemi di automazione



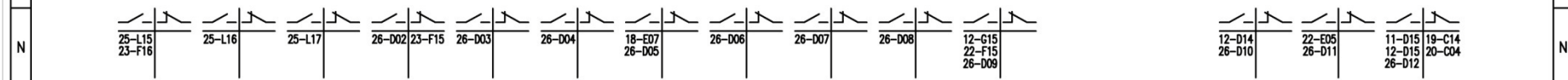
eccitazione relè per	azionamento sirena avvenuto	interruttore aperto	sezionatore chiuso	terre chiuse	comando pos. remoto	protezione guasto	scatto max corrente avvenuto	scatto stotz avvenuto	allarme gas sezionatore avvenuto	relè sincro guasto	sincronismo abilitato avvenuto	interblocco avvenuto	interruttore aperto	sezionatore chiuso
----------------------	-----------------------------	---------------------	--------------------	--------------	---------------------	-------------------	------------------------------	-----------------------	----------------------------------	--------------------	--------------------------------	----------------------	---------------------	--------------------

 22-ED4 25-D17	 12-F15 20-C10 14-F11 20-C14 13-F17 22-F16 25-L02 23-F11	 25-L03	 25-L04 23-F13	 25-L05	 25-L06	 25-L07 23-F12	 25-L08	 25-L09	 25-L10	 11-G15 22-F14 25-L11	 11-D14 25-L12	 11-F15 20-C11 13-G17 20-C15 14-G11 22-F17 25-L13 23-F14	 25-L14
----------------------	--	------------	----------------------	------------	------------	-------------------	------------	------------	------------	--------------------------------	----------------------	--	------------

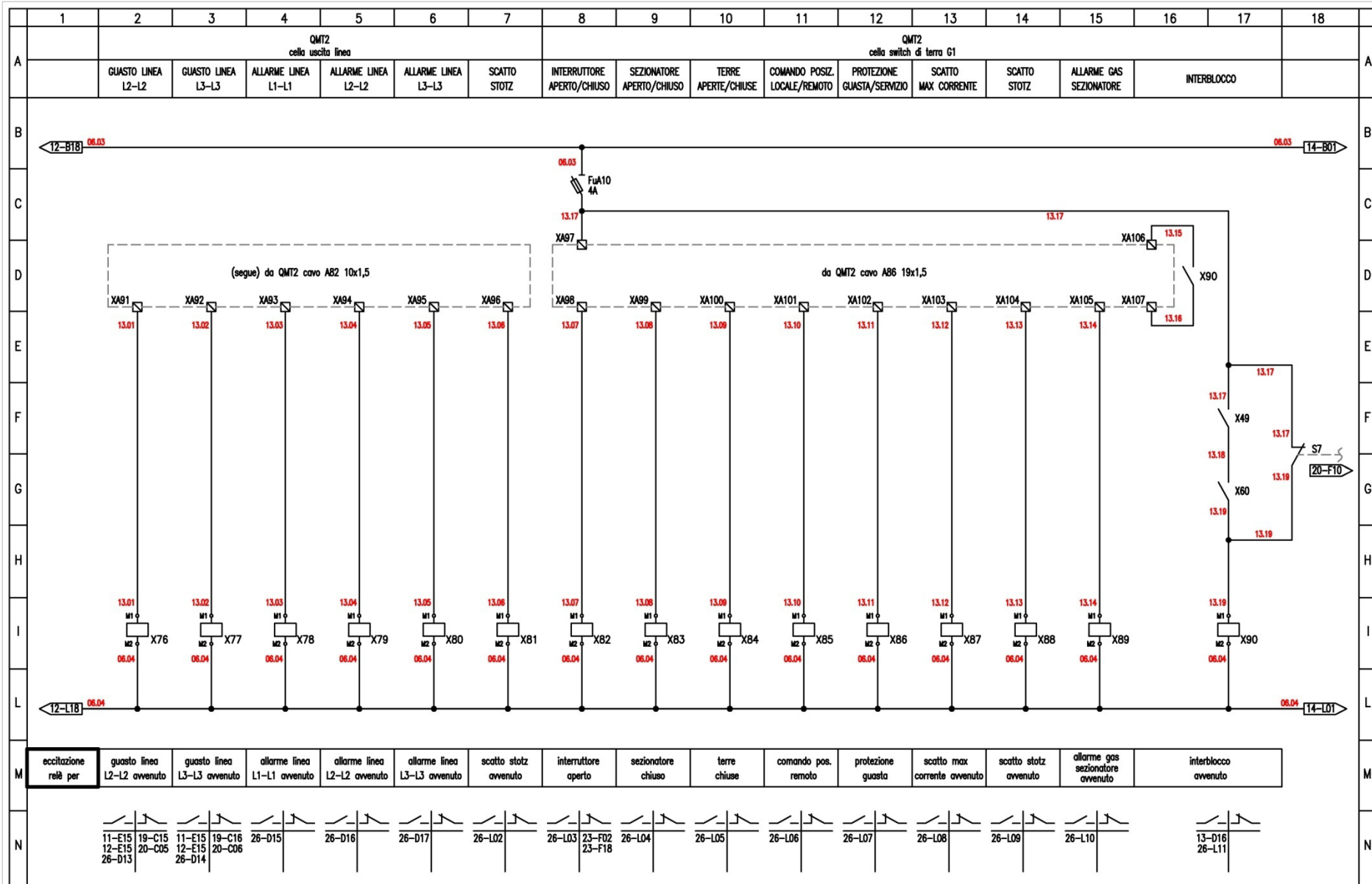
QBT – sistemi di automazione



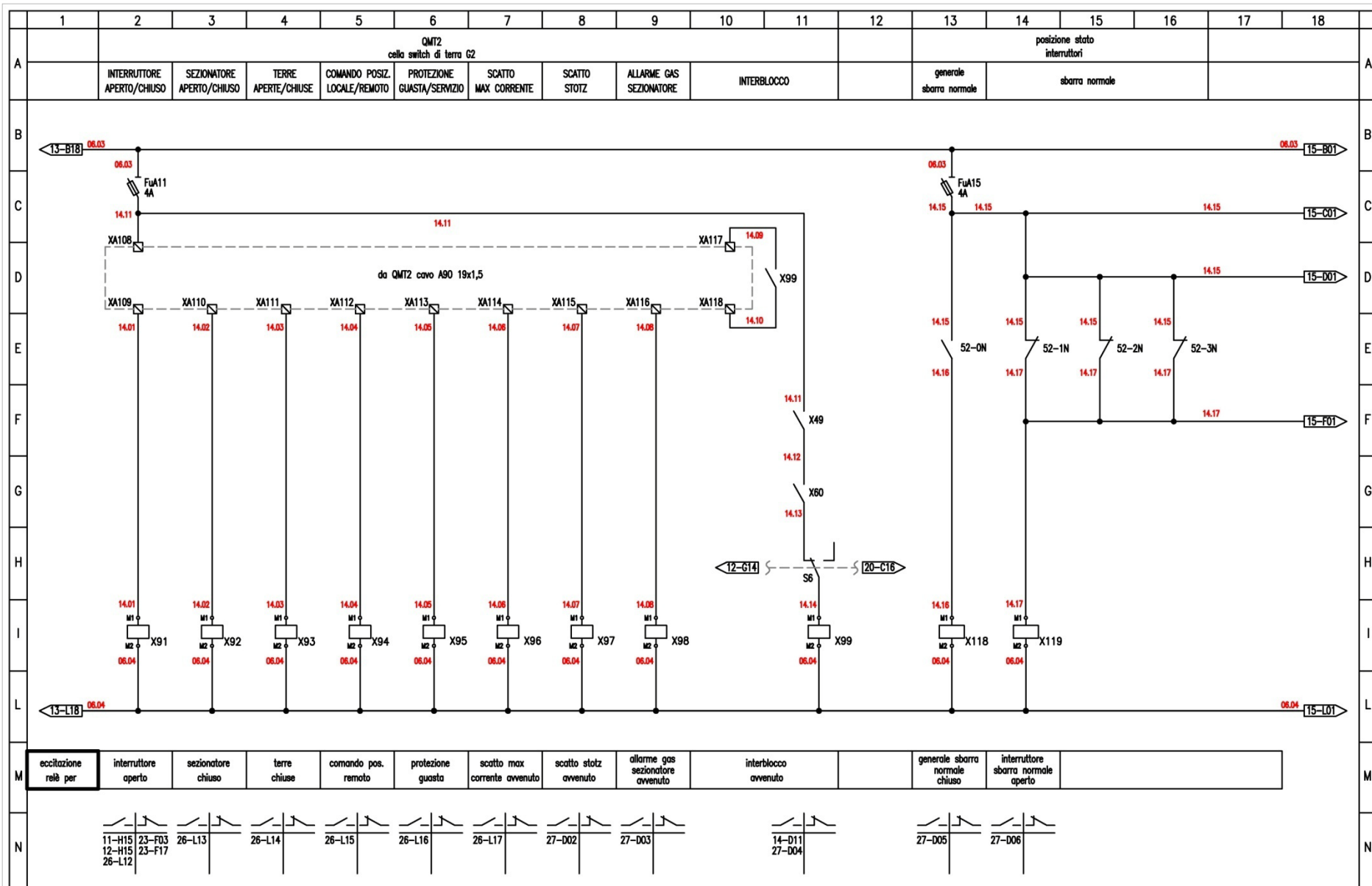
eccitazione relè per	terre chiuse	comando pos. remoto	protezione guasta	scatto max corrente avvenuto	scatto stotz avvenuto	allarme gas sezionatore avvenuto	allarme temperatura avvenuto	sgancio temperatura avvenuto	guasto centralina avvenuto	relè sincro guasto	sincronismo abilitato avvenuto	interblocco avvenuto	azionamento sirena avvenuto	guasto linea L1-L1 avvenuto
----------------------	--------------	---------------------	-------------------	------------------------------	-----------------------	----------------------------------	------------------------------	------------------------------	----------------------------	--------------------	--------------------------------	----------------------	-----------------------------	-----------------------------



QBT – sistemi di automazione

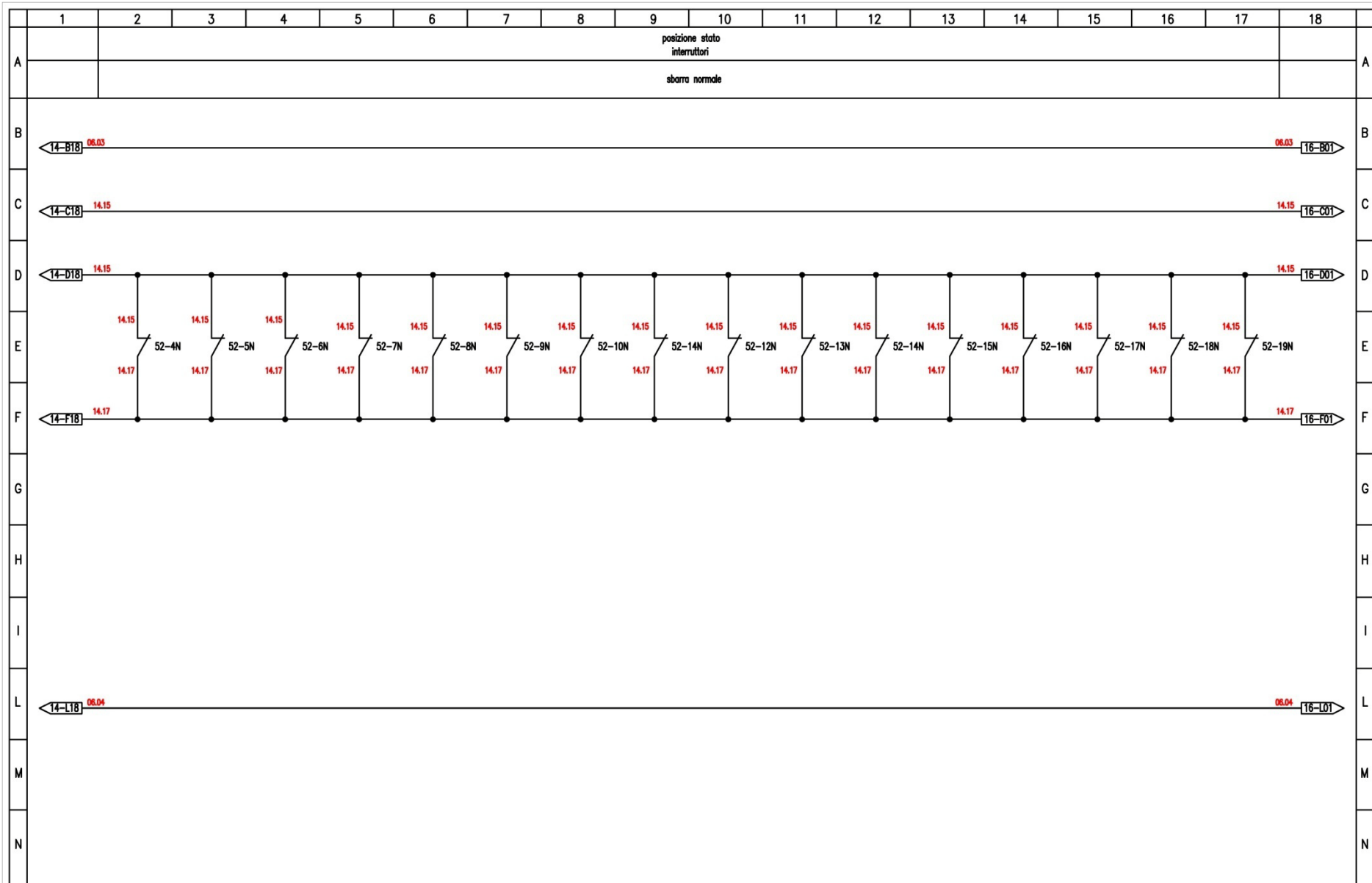


QBT – sistemi di automazione



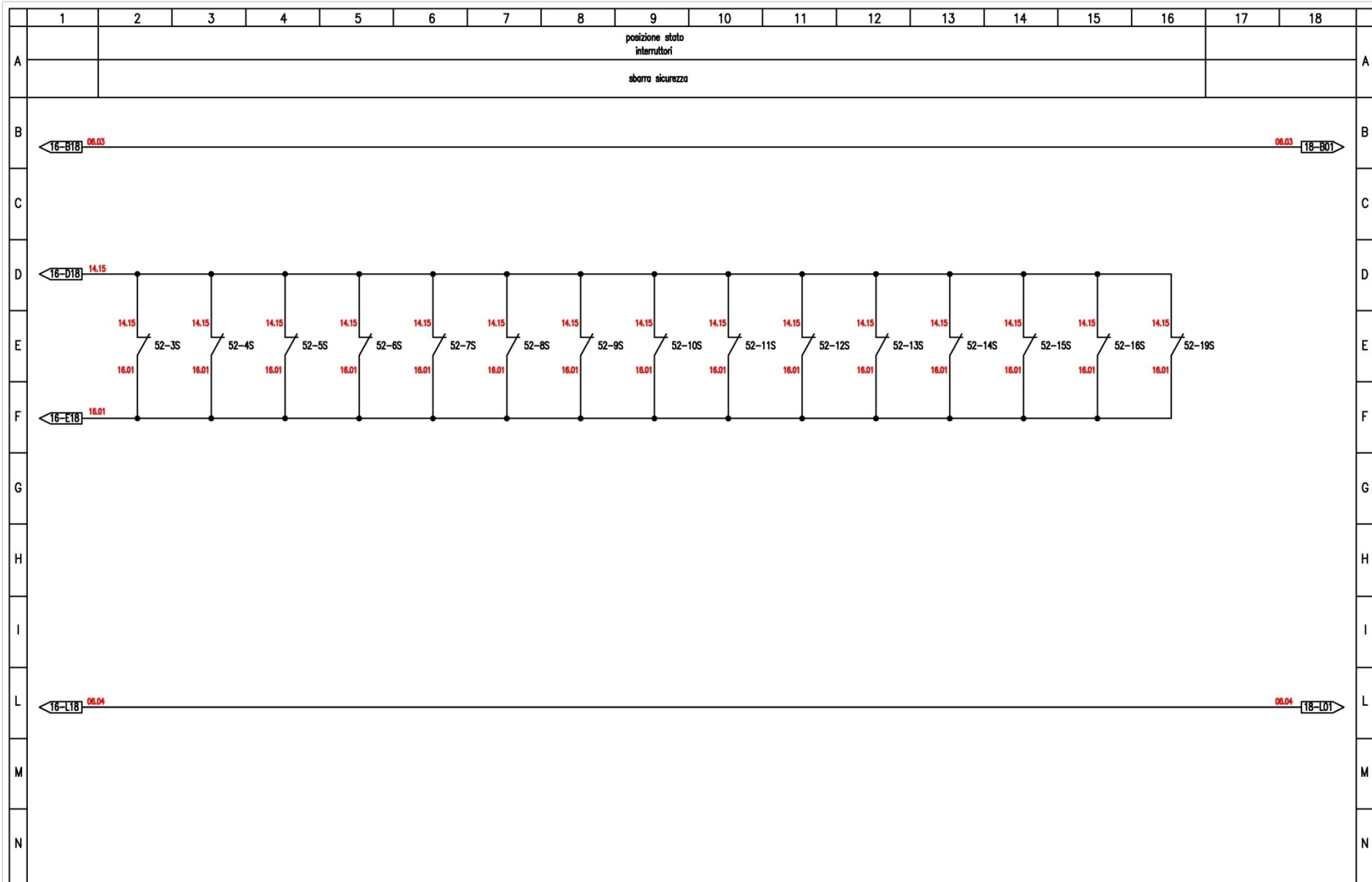
eccitazione relè per	interruttore aperto	sezionatore chiuso	terre chiusure	comando pos. remoto	protezione guasta	scatto max corrente avvenuto	scatto stotz avvenuto	allarme gas sezionatore avvenuto	interblocco avvenuto	generale sbarra normale chiuso	interruttore sbarra normale aperto
11-H15 12-H15 26-L12	23-F03 23-F17	26-L13	26-L14	26-L15	26-L16	26-L17	27-D02	27-D03	14-D11 27-D04	27-D05	27-D06

QBT – sistemi di automazione

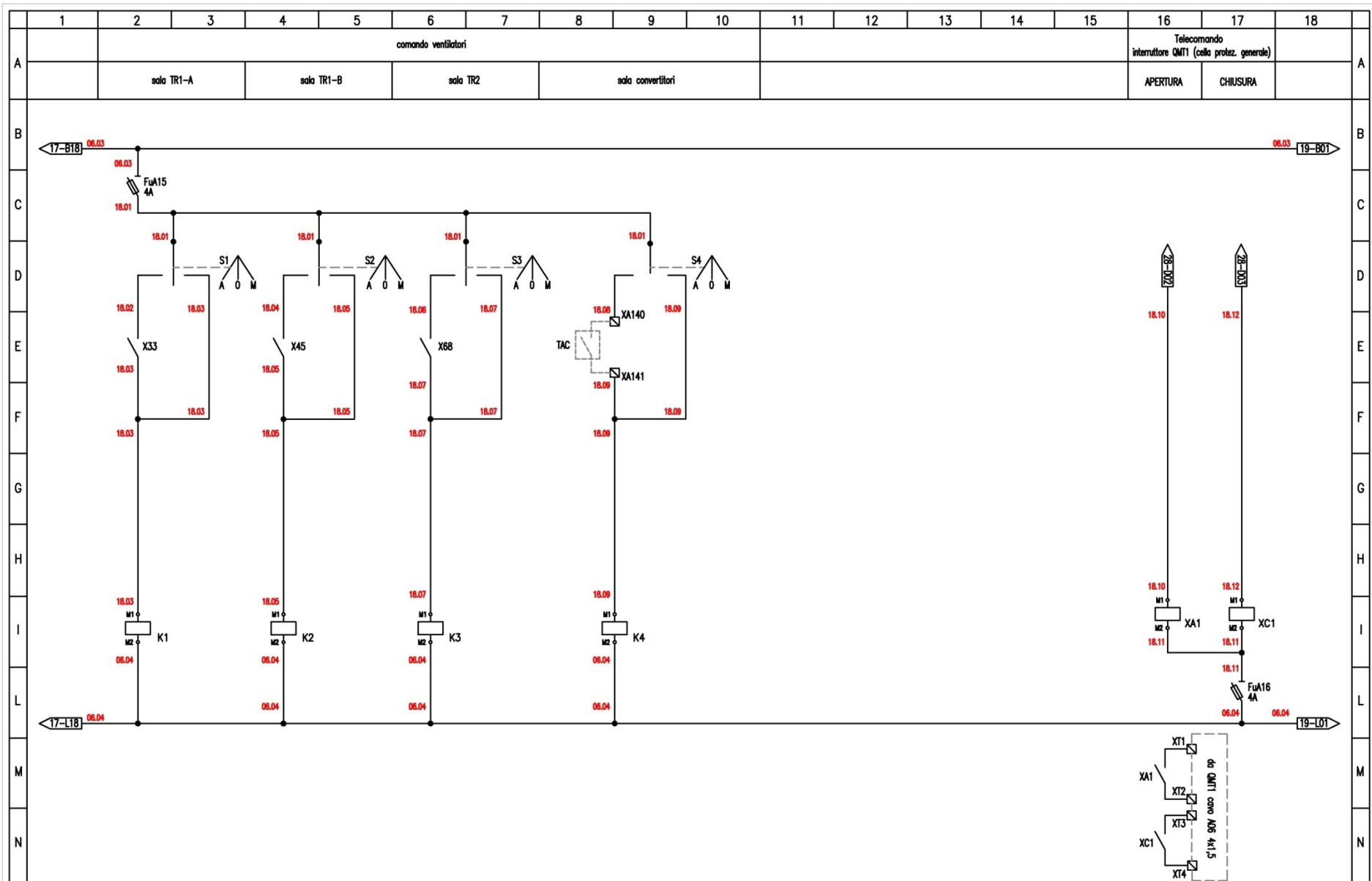


Progettazione 	Impresa 	Ente appaltante 	commessa n° D11348 G1328	titolo Elettrificazione delle banchine del porto passeggeri per l'alimentazione MT delle navi ormeggiate in calata Sgarallino del Porto di Livorno	tavola E-IE-R-007-1 QUADRI BT	titolo Quadro QBT Schema funzionale	folio n° 15 segue n° 16
--------------------------	--------------------	----------------------------	---------------------------------------	--	--	--	---

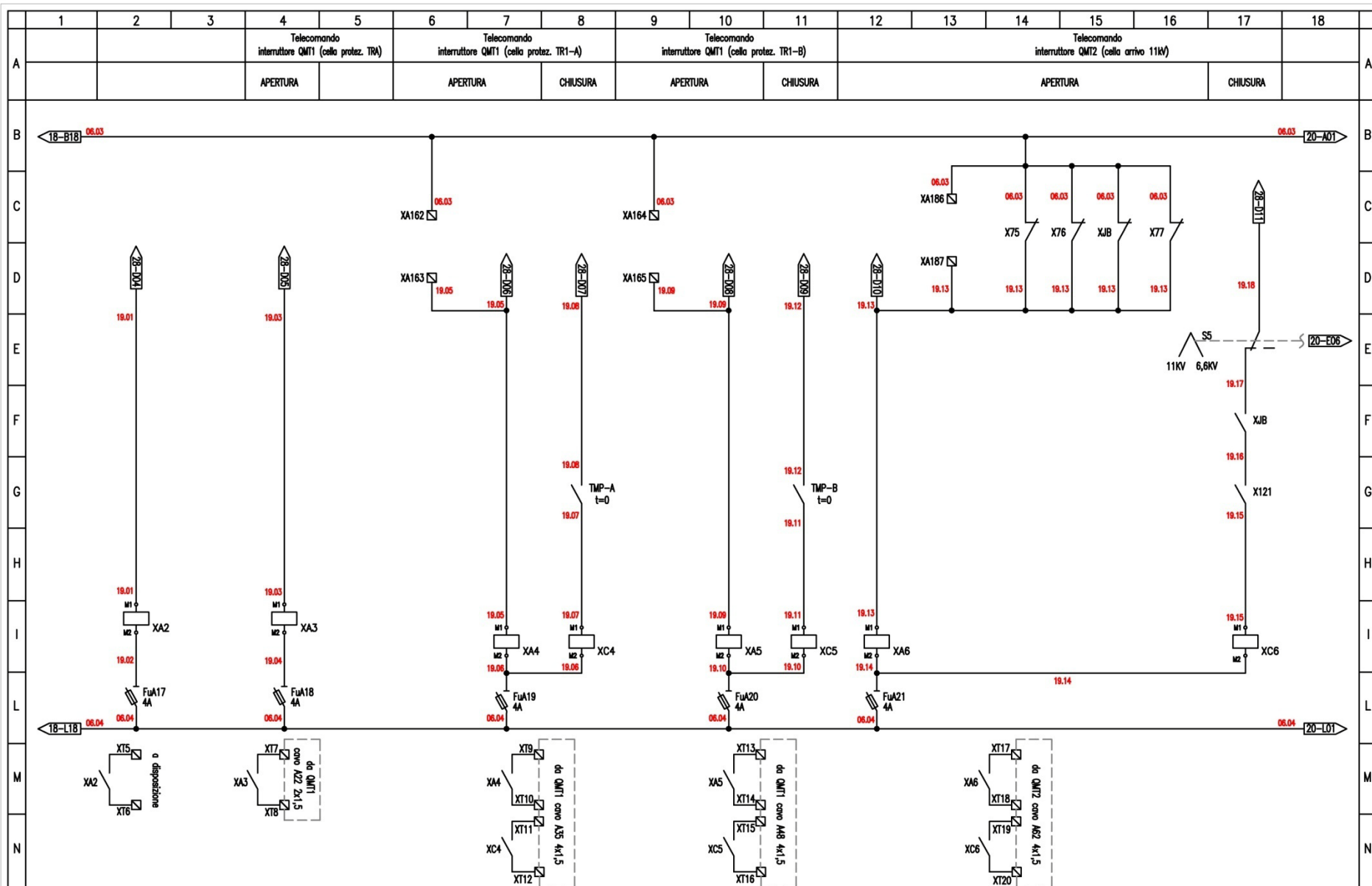
QBT – sistemi di automazione



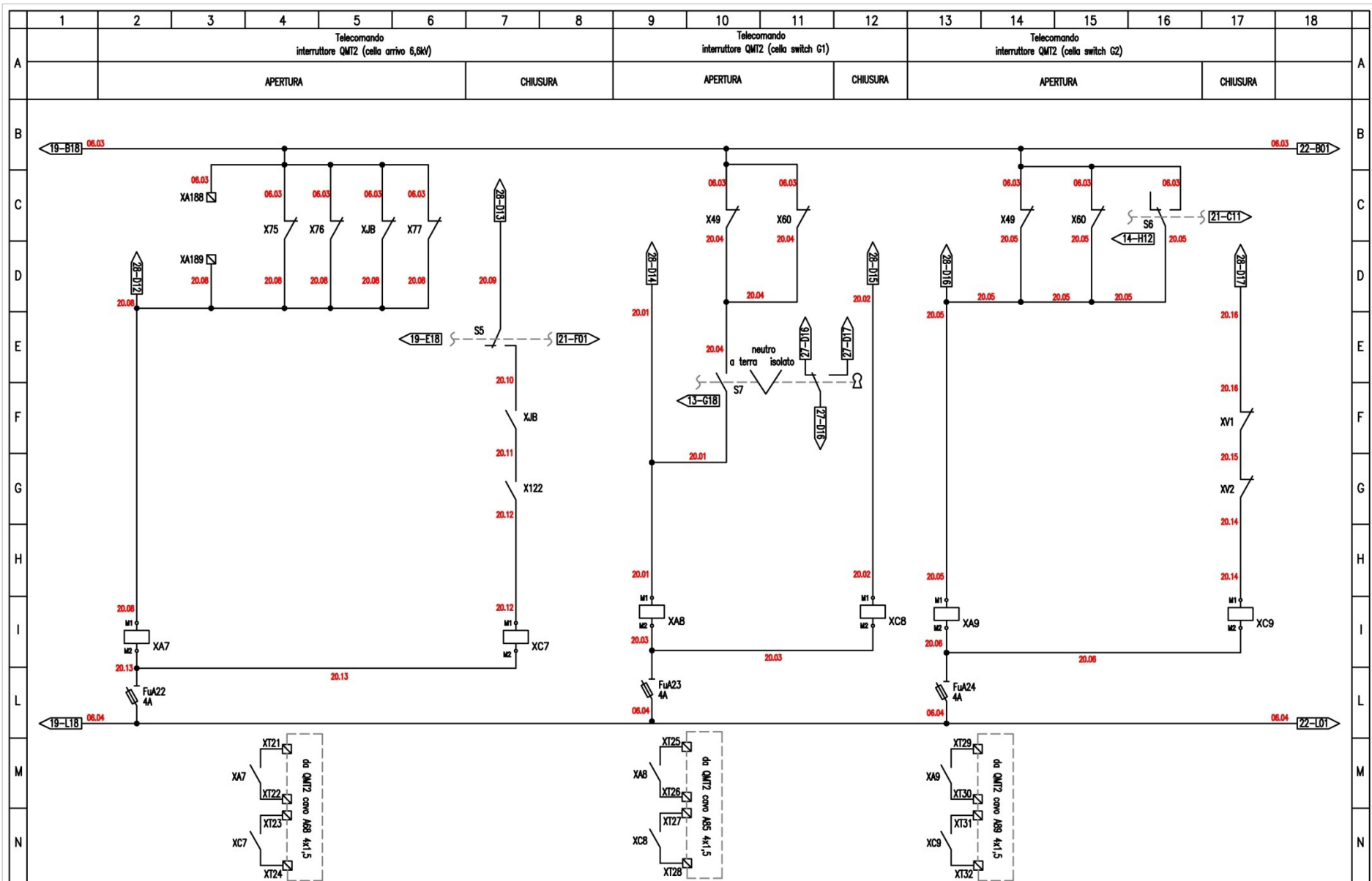
QBT – sistemi di automazione



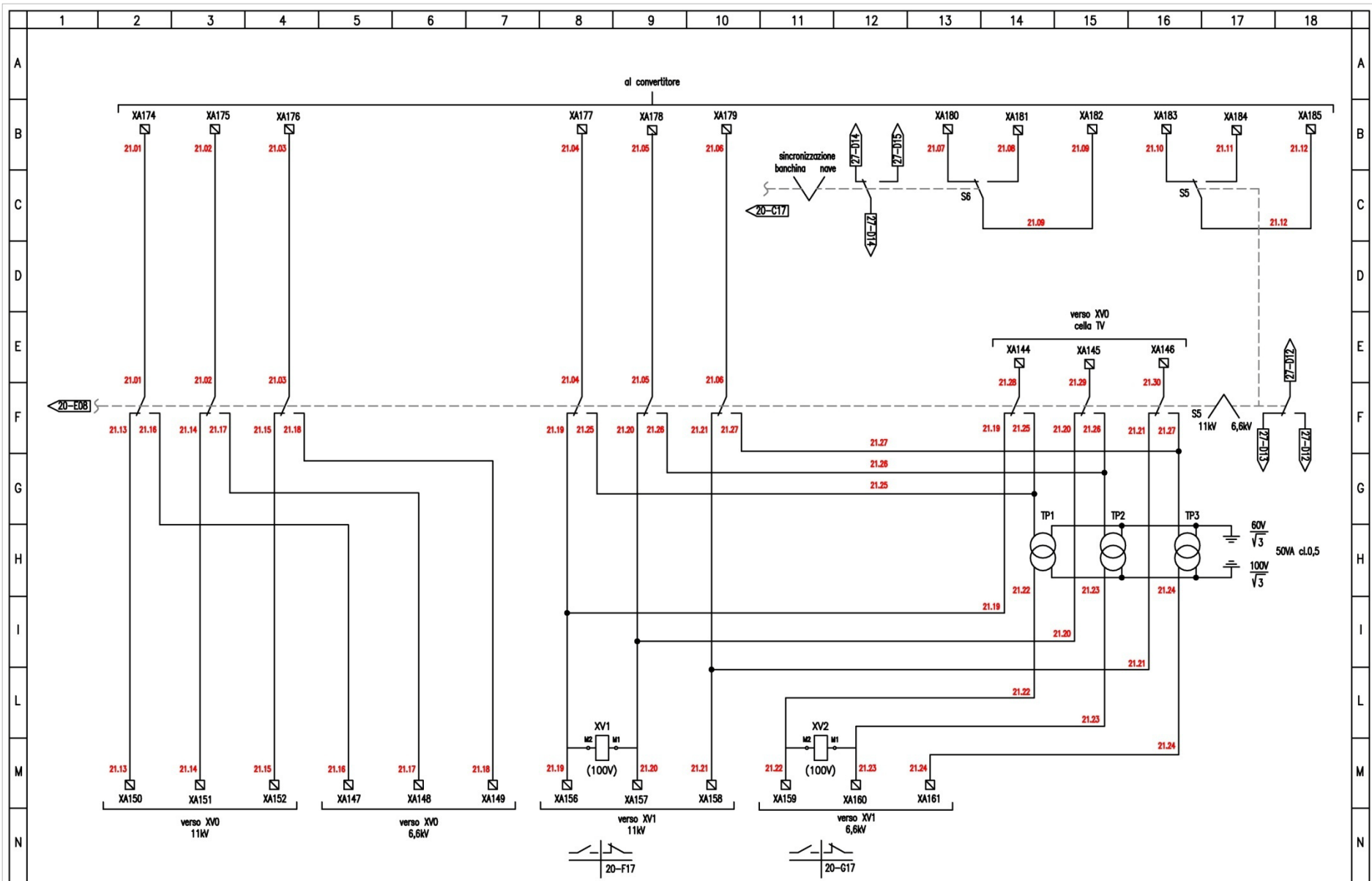
QBT – sistemi di automazione



QBT – sistemi di automazione

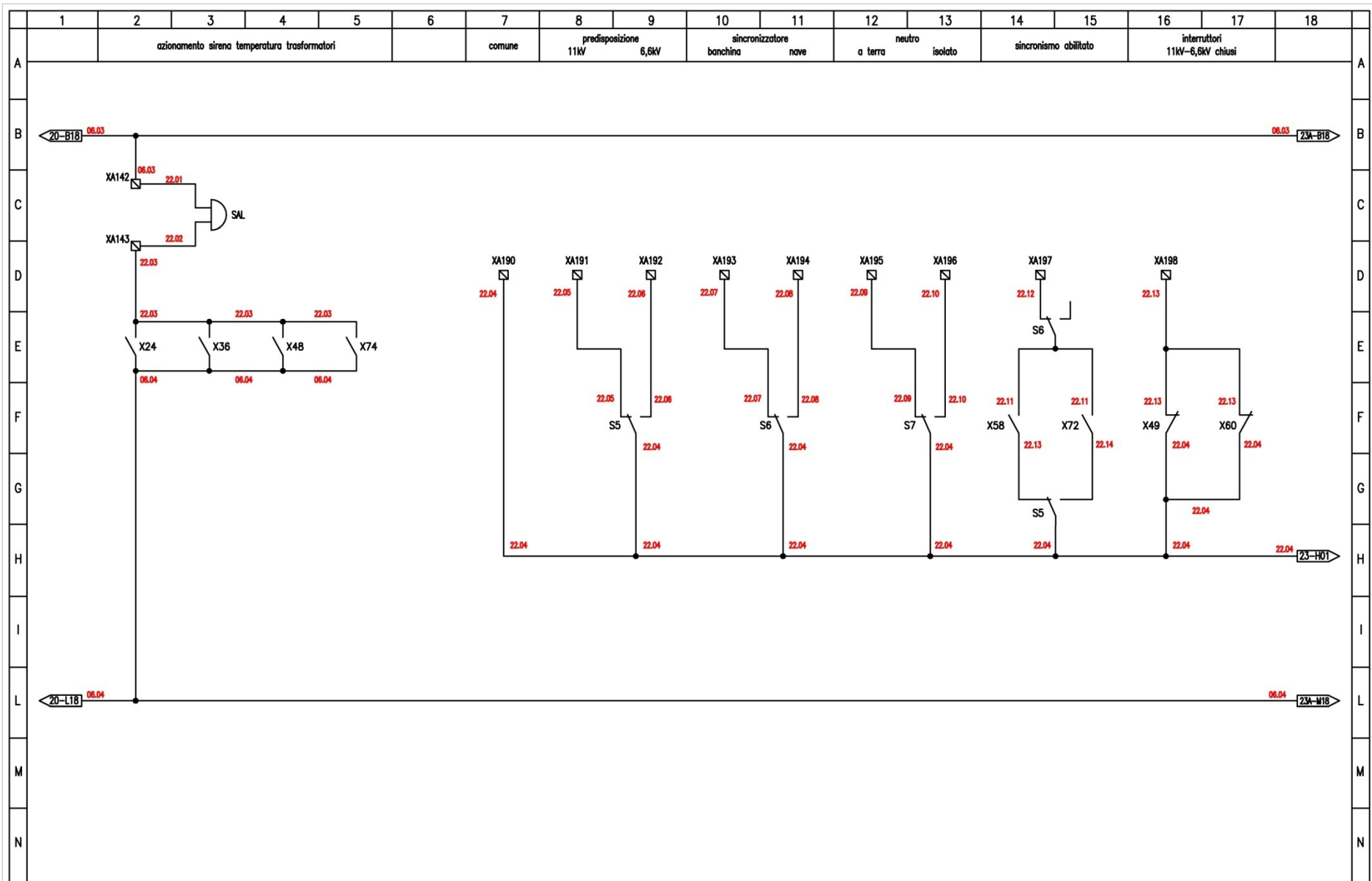


QBT – sistemi di automazione



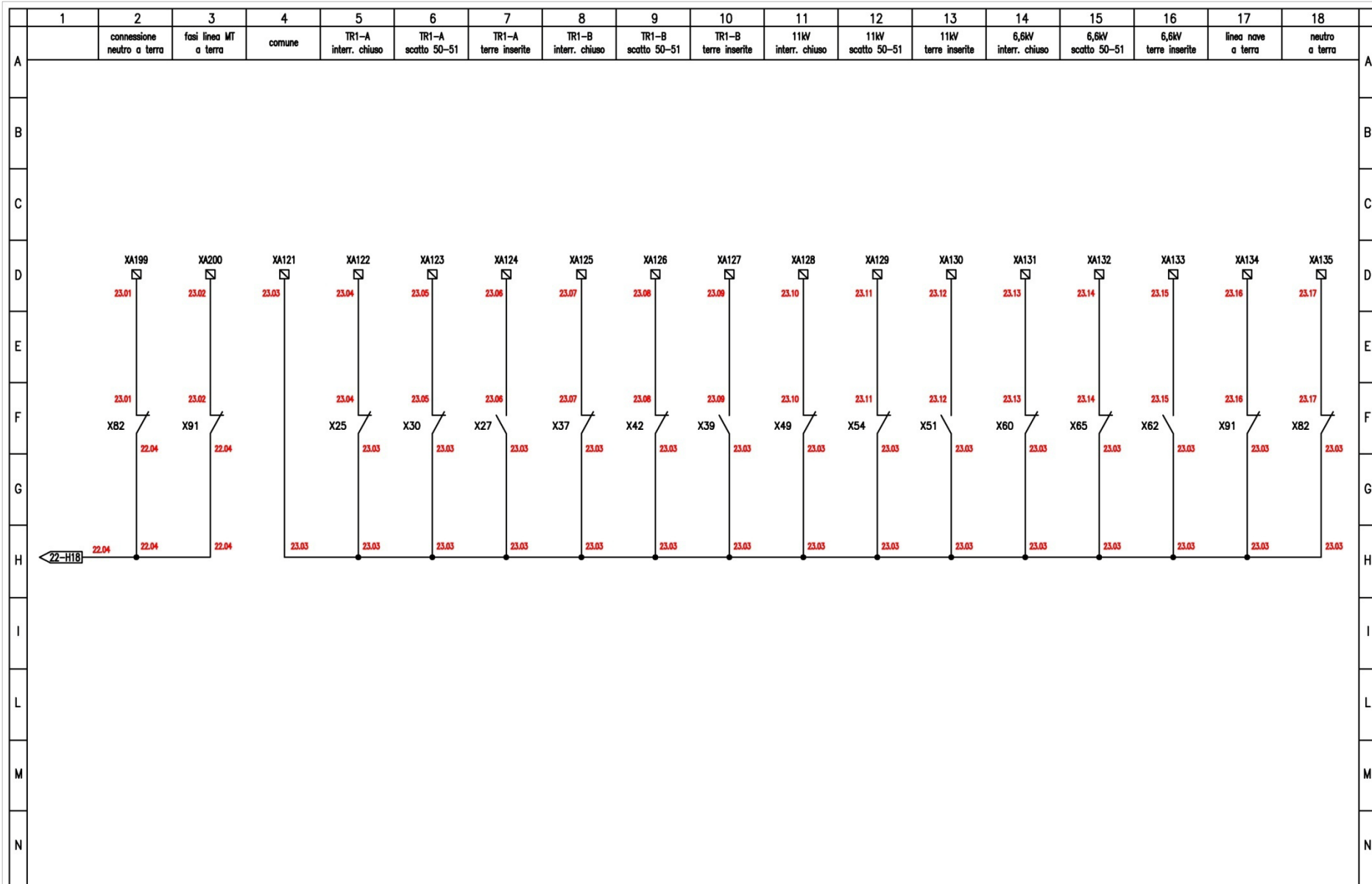
Progettazione 	Impresa 	Ente appaltante 	commessa n° D11348 G1328	titolo Elettificazione delle banchine del porto passeggeri per l'alimentazione MT delle navi ormeggiate in calata Sgarallino del Porto di Livorno	tavola E-IE-R-007-1 QUADRI BT	titolo Quadro QBT Schema funzionale	figlio n° 21 segue n° 22
--------------------------	--------------------	----------------------------	---------------------------------------	---	--	--	---

QBT – sistemi di automazione

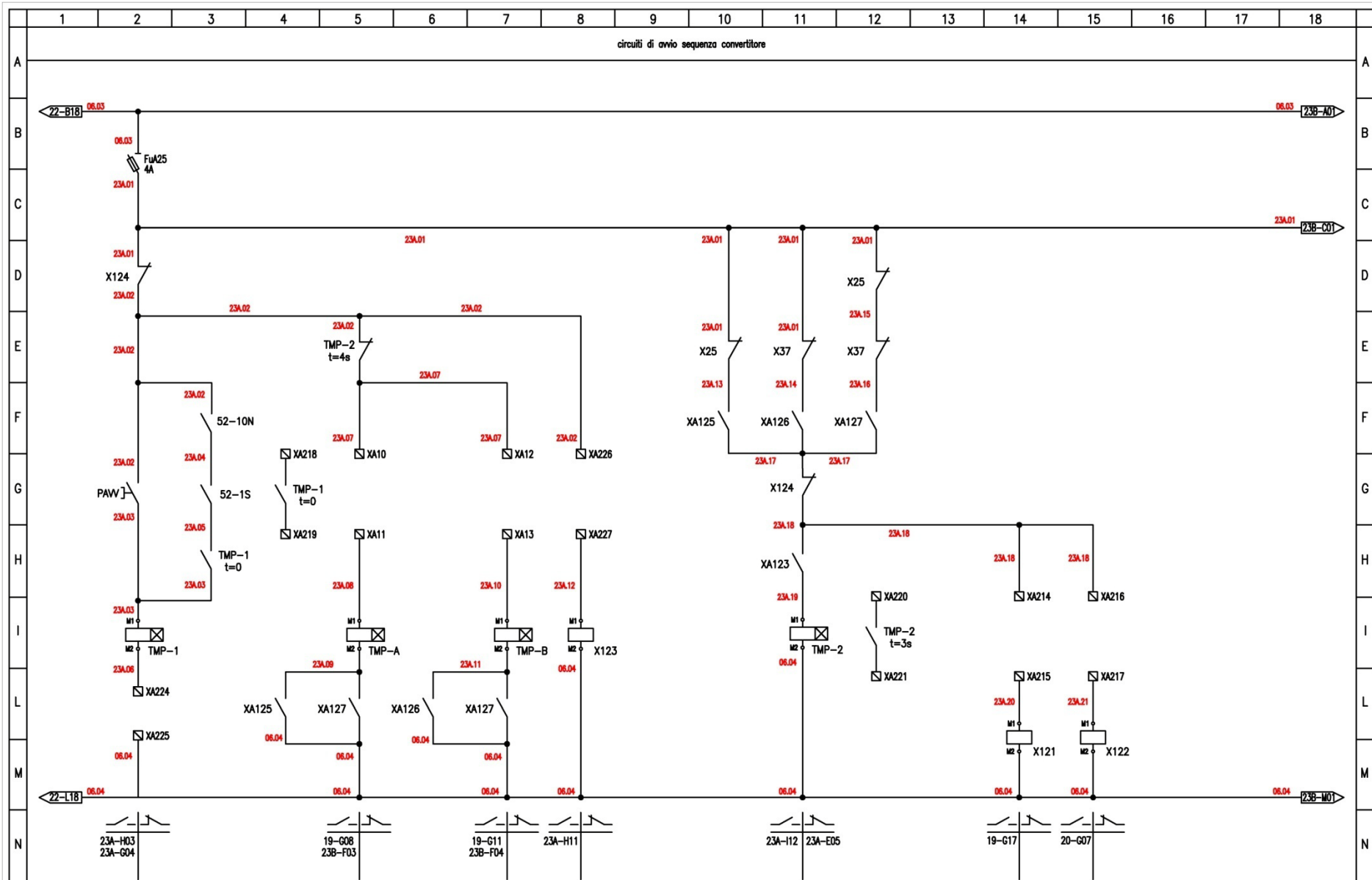





Progettazione 	Impresa 	Ente appaltante 	commessa n° D11348 G1328	titolo Elettificazione delle banchine del porto passeggeri per l'alimentazione MT delle navi ormeggiate in calata Sgarallino del Porto di Livorno	tavola E-IE-R-007-1 QUADRI BT	titolo Quadro QBT Schema funzionale	folio n° 22 segue n° 23
--------------------------	--------------------	----------------------------	---------------------------------------	---	--	--	--

QBT – sistemi di automazione

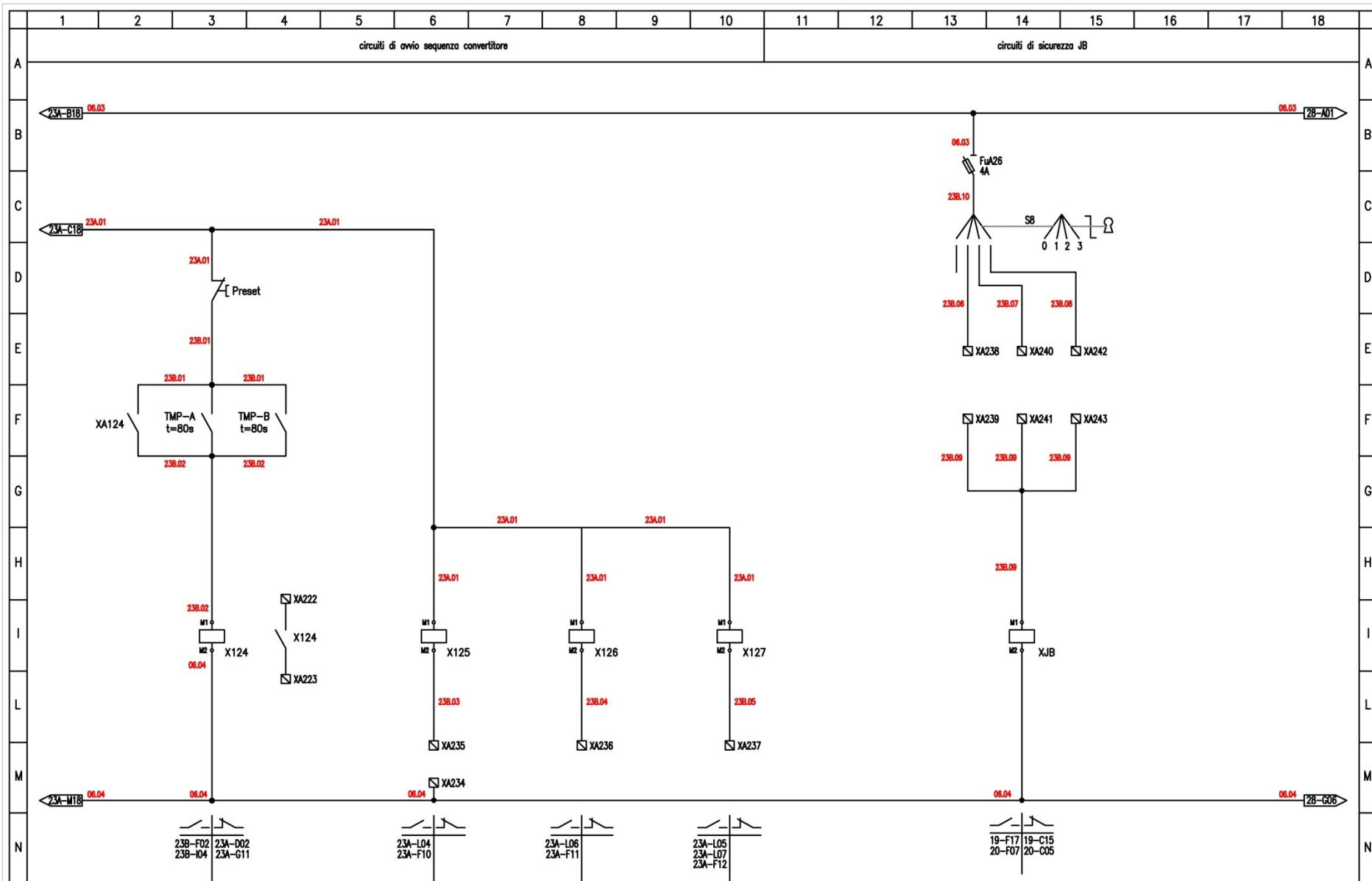


QBT – sistemi di automazione

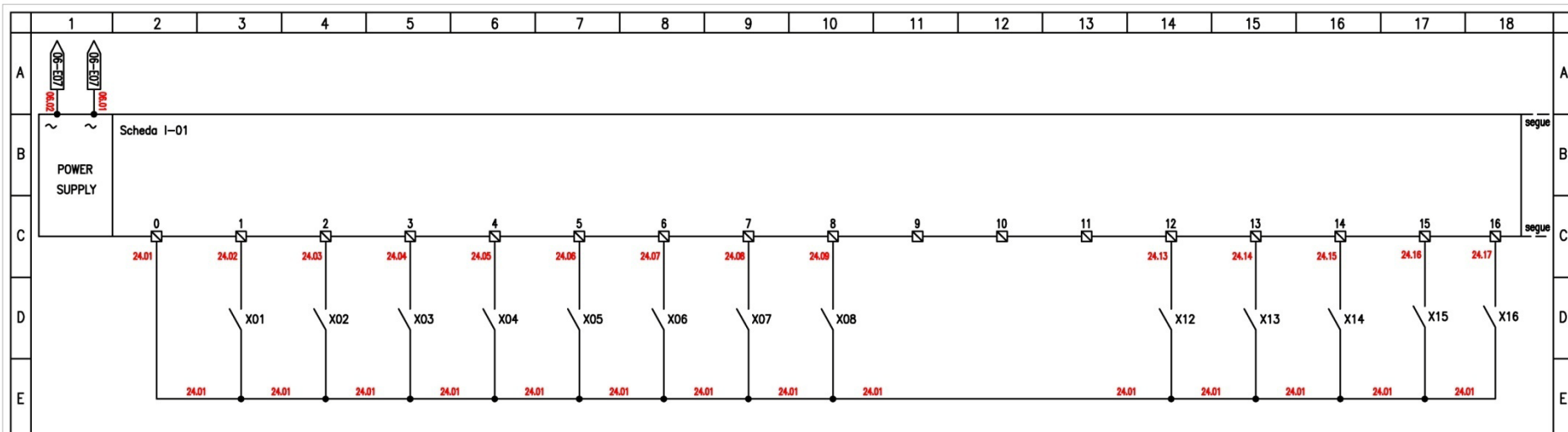


Progettazione 	Impresa 	Ente appaltante 	commessa n° D11348 G1328	titolo Elettificazione delle banchine del porto passeggeri per l'alimentazione MT delle navi ormeggiate in calata Sgarallino del Porto di Livorno	tavola E-IE-R-007-1 QUADRI BT	titolo Quadro QBT Schema funzionale	foglio n° 23A segue n° 23B
--	---	---	---------------------------------------	---	--	--	---

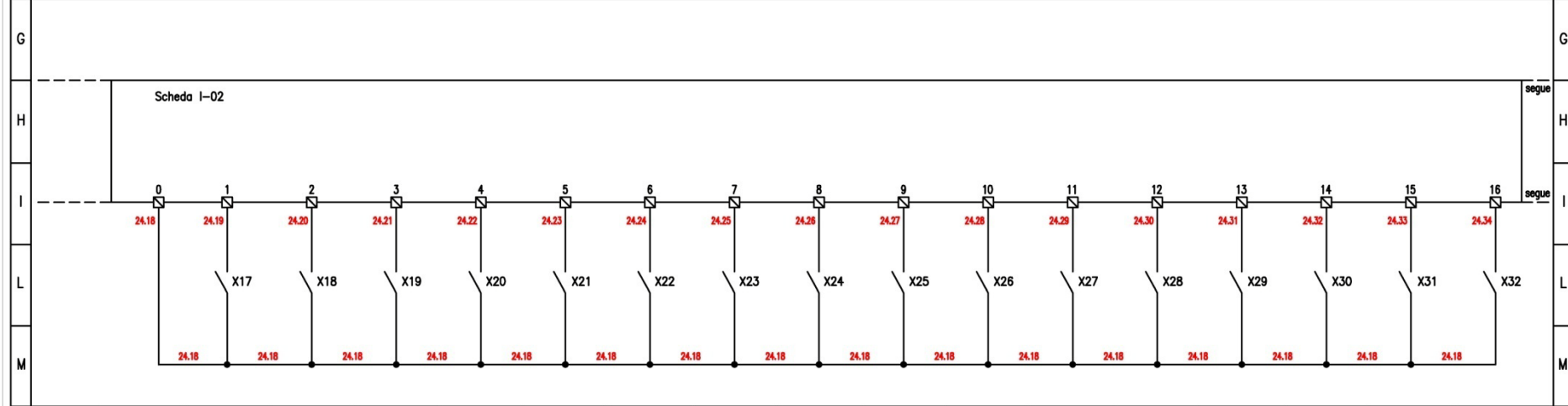
QBT – sistemi di automazione



QBT – sistemi di automazione

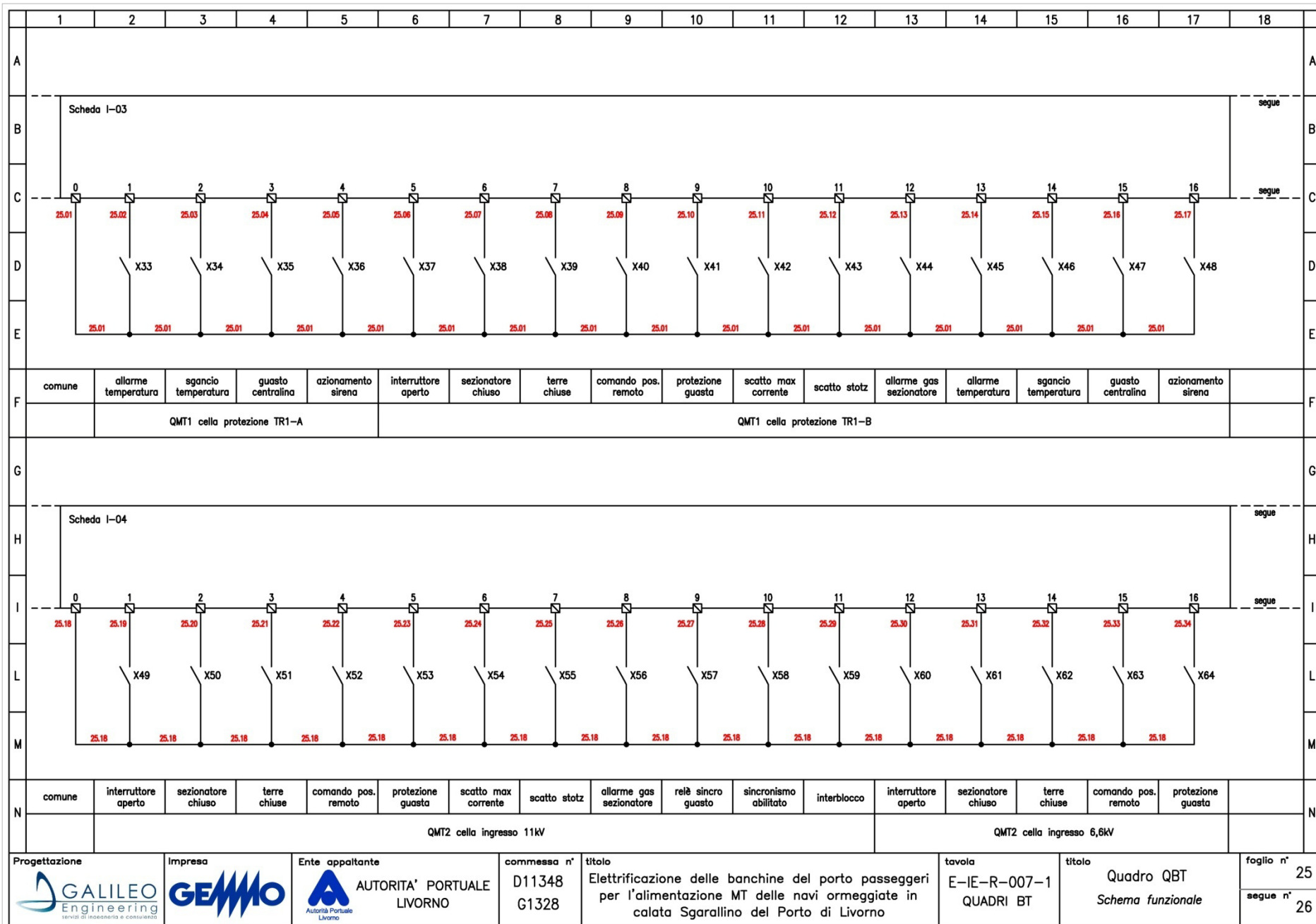


comune	interruttore aperto	sezionatore chiuso	terre chiuse	comando pos. remoto	protezione guasta	scatto max corrente	scatto stotz	allarme gas sezionatore		sezionatore chiuso	scatto stotz	allarme gas sezionatore	fusibili guasti	sezionatore chiuso
QMT1 cella protezione generale									a disposizione		QMT1 cella misure			QMT1 cella prot. TRA

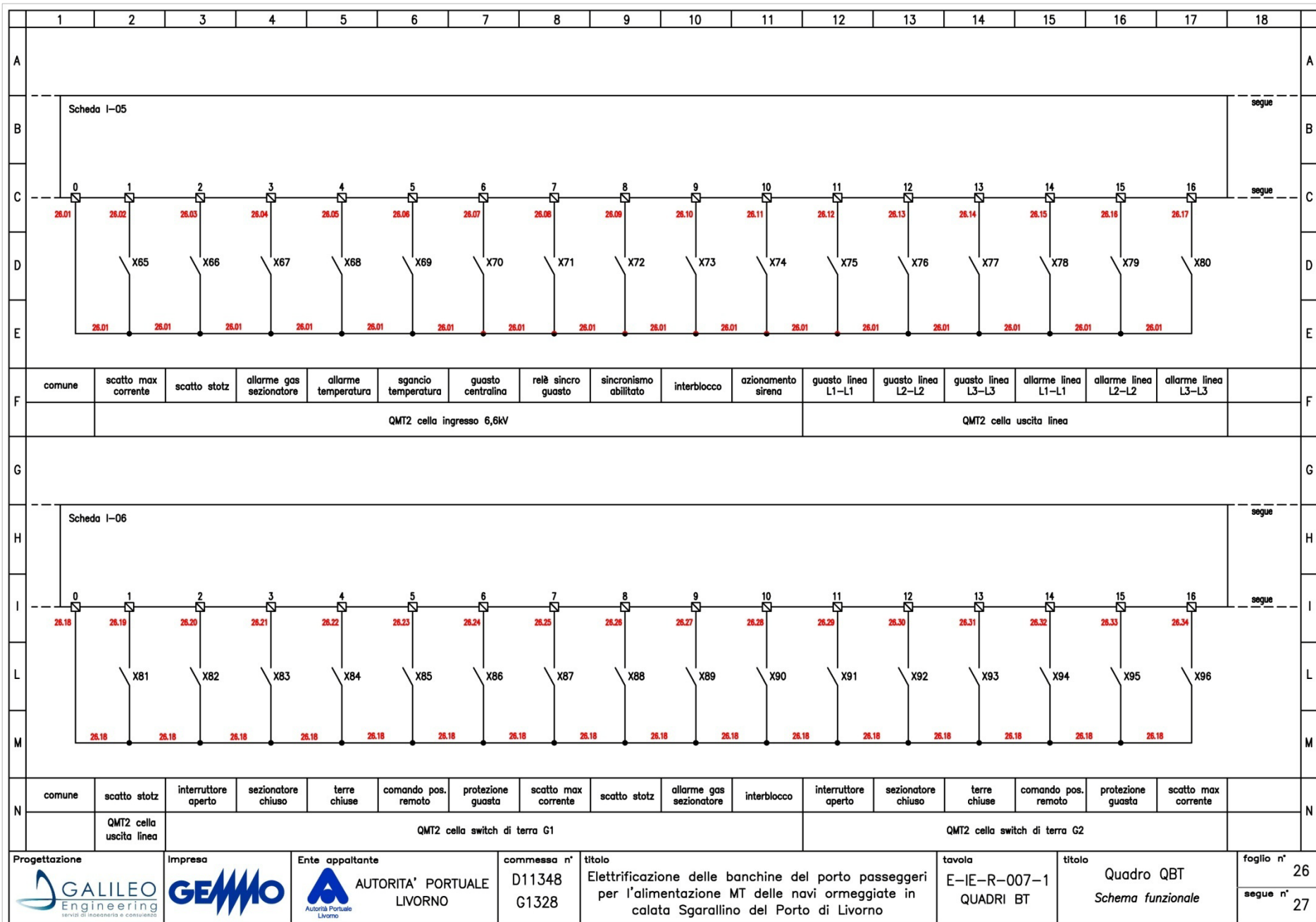


comune	terre chiuse	scatto stotz	allarme gas sezionatore	allarme temperatura	sgancio temperatura	guasto centralina	fusibili guasti	azionamento sirena	interruttore aperto	sezionatore chiuso	terre chiuse	comando pos. remoto	protezione guasta	scatto max corrente	scatto stotz	allarme gas sezionatore
QMT1 cella protezione TRA									QMT1 cella protezione TR1-A							

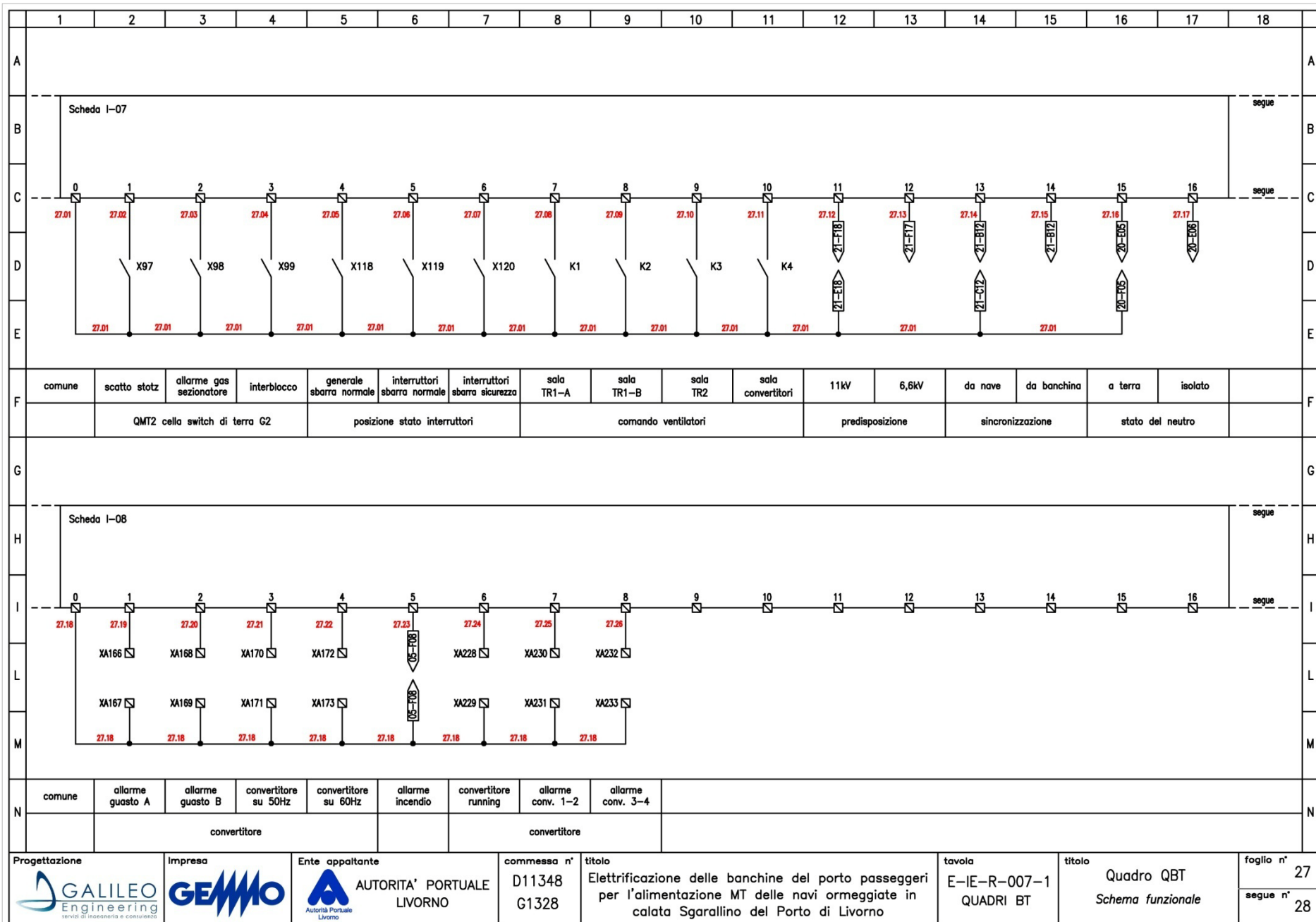
QBT – sistemi di automazione



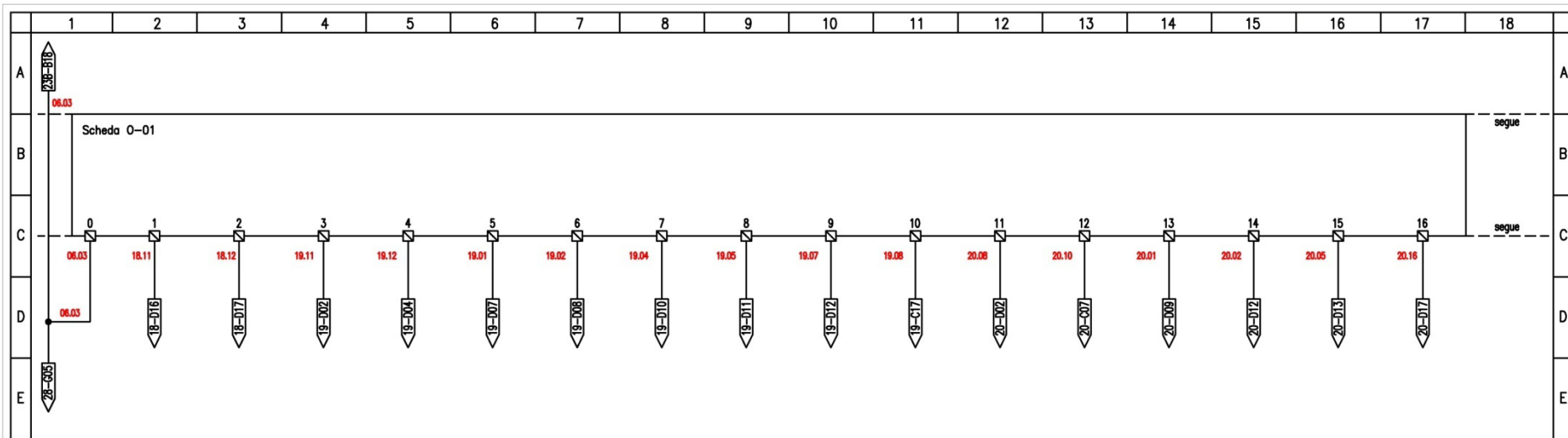
QBT – sistemi di automazione



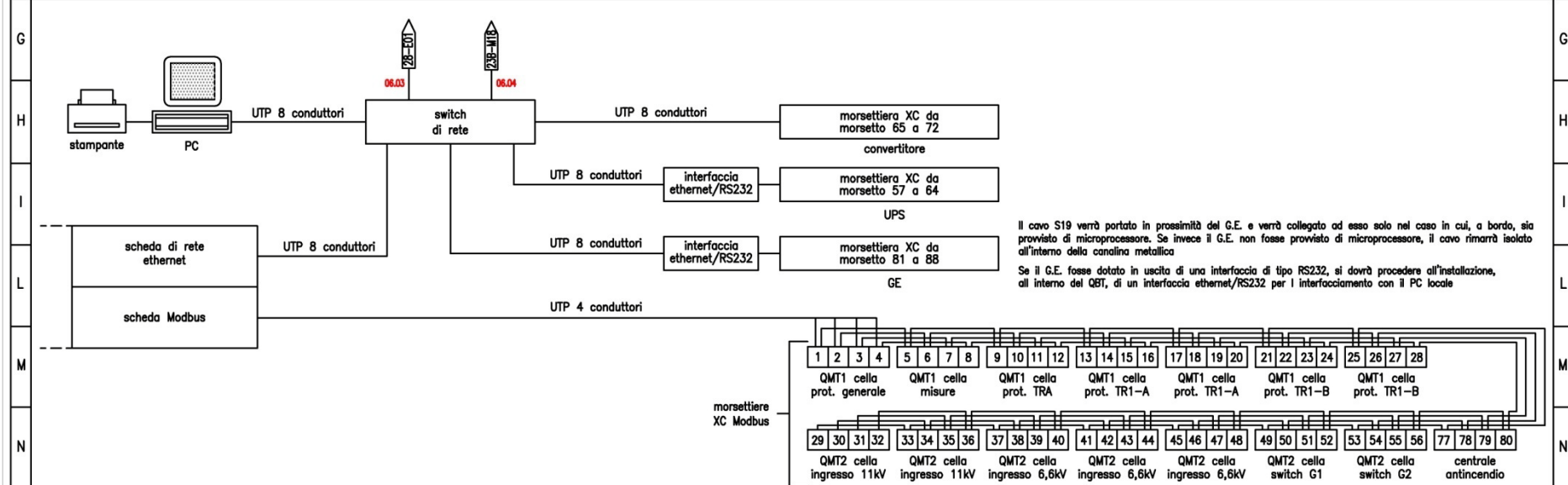
QBT – sistemi di automazione



QBT – sistemi di automazione



comune	apertura	chiusura		apertura	apertura	chiusura	apertura	chiusura	apertura	chiusura	apertura	chiusura	apertura	chiusura	apertura	chiusura
	telecomando QMT1 cella protezione generale		a disposizione	telecomando QMT1 cella prot. TRA	telecomando QMT1 cella protezione TR1-A		telecomando QMT1 cella protezione TR1-B		telecomando QMT2 cella arrivo 11kV		telecomando QMT2 cella arrivo 6,6kV		telecomando QMT2 cella switch di terra G1		telecomando QMT2 cella switch di terra G2	



Il cavo S19 verrà portato in prossimità del G.E. e verrà collegato ad esso solo nel caso in cui, a bordo, sia provvisto di microprocessore. Se invece il G.E. non fosse provvisto di microprocessore, il cavo rimarrà isolato all'interno della canalina metallica.

Se il G.E. fosse dotato di uscita di una interfaccia di tipo RS232, si dovrà procedere all'installazione, all'interno del QBT, di un'interfaccia ethernet/RS232 per i interfacciamenti con il PC locale.

Progettazione 	Impresa 	Ente appaltante 	commessa n° D11348 G1328	titolo Elettificazione delle banchine del porto passeggeri per l'alimentazione MT delle navi ormeggiate in calata Sgarallino del Porto di Livorno	tabola E-IE-R-007-1 QUADRI BT	titolo Quadro QBT Schema funzionale	folio n° 28 segue n° 29
--------------------------	--------------------	----------------------------	---------------------------------------	---	--	--	---

Grazie dell'attenzione



www.galileoengineering.it