

COMMITTENTE:



DIREZIONE LAVORI:



APPALTATORE:



PROGETTAZIONE:

MANDATARIA:



MANDANTI:



IL DIRETTORE DELLA PROGETTAZIONE:

Ing. Paolo Cucino

ORDINE DEGLI INGEGNERI
DELLA PROVINCIA DI TRENTO
Responsabile integrazione fra le varie
prestazioni specialistiche
Dott. Ing. PAOLO CUCINO
ISCRIZIONE ALBO N° 2216

PROGETTO ESECUTIVO

PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"

14 - LINEA DI CONTATTO E MATS
ELABORATI GENERALI

Relazione generale comando e controllo enti TE

APPALTATORE		SCALA:
IL DIRETTORE TECNICO 		-

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	PROGR.	REV.
I B O U	1 B	E	Z Z	R H	L C 0 0 0 0	0 0 1	C

Rev	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato Data
A	Emissione	L.Ferraretto	14/01/2022	P.Righetto	14/01/2022	D.Buttafoco (Dolomiti)	19/01/2022	IL PROGETTISTA M.Cacre 21/01/2023
B	Emissione a seguito di indicazioni Committenza	L.Mencarelli	18/07/2022	P.Righetto	19/07/2022	D.Buttafoco (Dolomiti)	20/07/2022	
C	Emissione per variante Tiles	L.Mencarelli	21/01/2023	P.Righetto	21/01/2023	D.Buttafoco	21/01/2023	

APPALTATORE:		PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"					
PROGETTAZIONE:		PROGETTO ESECUTIVO					
Mandatario:	Mandanti:						
SWS Engineering S.p.A.	PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria						
14 - LINEA DI CONTATTO E MATS		COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.
Relazione generale comando e controllo enti TE		IBOU	1BEZZ	RH	LC0000001	C	2 di 25

SOMMARIO

1	INTRODUZIONE E RIFERIMENTI	4
1.1	DOCUMENTAZIONE DI RIFERIMENTO.....	4
1.2	DEFINIZIONI	4
2	DESCRIZIONE DEL SISTEMA	4
2.1	ARCHITETTURA DI ALIMENTAZIONE, COMANDO E CONTROLLO DEGLI ENTI PER IL SEZIONAMENTO DELLA TE (NON SISTEMA STES)	5
2.1.1	CRITERI DI ALIMENTAZIONE	5
2.1.2	COMANDO E CONTROLLO	6
3	DIMENSIONAMENTO	7
4	APPARECCHIATURE.....	8
4.1	SEZIONATORE DI MANOVRA BIPOLARE/UNIPOLARE MOTORIZZATO	8
4.2	CAVI DI ALIMENTAZIONE, COMANDO E CONTROLLO	8
5	SPECIFICHE TECNICHE QUADRI DI ALIMENTAZIONE E INTERFACCIA LOCALE (QUADRI IN CABINA QCAB).....	8
5.1	TIPO D'IMPIEGO.....	8
5.2	GENERALITA'	9
5.3	DATI AMBIENTALI	9
5.4	DATI COSTRUTTIVI	10
5.5	DATI ELETTRICI	11
5.6	NORME DI RIFERIMENTO	11
5.7	COLLAUDI	11
5.8	IMBALLAGGIO, MOVIMENTAZIONE E STOCCAGGIO	11
5.9	DOCUMENTAZIONE	12
6	SPECIFICHE TECNICHE QUADRI DI ALIMENTAZIONE E INTERFACCIA IN CAMPO (QUADRI IN CAMPO QCAM).....	12
6.1	TIPO D'IMPIEGO.....	12
6.2	GENERALITA'	12
6.3	DATI AMBIENTALI	13
6.4	DATI COSTRUTTIVI	13
6.5	DATI ELETTRICI	14
6.6	NORME DI RIFERIMENTO	14

APPALTATORE: 	PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA" PROGETTO ESECUTIVO																	
PROGETTAZIONE: <u>Mandatario:</u> SWS Engineering S.p.A. <u>Mandanti:</u> PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria							<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IBOU</td> <td>1BEZZ</td> <td>RH</td> <td>LC0000001</td> <td>C</td> <td>3 di 25</td> </tr> </tbody> </table>						COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.													
IBOU	1BEZZ	RH	LC0000001	C	3 di 25													
14 - LINEA DI CONTATTO E MATS Relazione generale comando e controllo enti TE																		

6.7	COLLAUDI	15
6.8	IMBALLAGGIO, MOVIMENTAZIONE E STOCCAGGIO	15
6.9	DOCUMENTAZIONE	15

APPALTATORE:		PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"				
PROGETTAZIONE:	Mandatario: SWS Engineering S.p.A.	Mandanti: PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria	PROGETTO ESECUTIVO			
14 - LINEA DI CONTATTO E MATS Relazione generale comando e controllo enti TE	COMMESSA IBOU	LOTTO 1BEZZ	CODIFICA RH	DOCUMENTO LC0000001	REV. C	FOGLIO. 4 di 25

1 INTRODUZIONE E RIFERIMENTI

Il primo lotto costruttivo del progetto di quadruplicamento della linea Fortezza-Verona, appartenente all'asse ferroviario Monaco-Verona, prevede la costruzione di una nuova linea AV/AC con sistema di alimentazione 2x25 kV c.a. in affiancamento alla esistente Linea Storica a 3 kV c.c., con la quale comunica tramite le due interconnessioni previste in corrispondenza della stazione Ponte Gardena.

1.1 DOCUMENTAZIONE DI RIFERIMENTO

IBOU1BEZZROLC0000001C	"Linea di Contatto 3kVcc/25kVca - Relazione Generale"
IBOU1BEZZDXLC0000001C	"Schema elettrico di alimentazione LC"
IBOU1BEZZRHTP0000001C	"Sottosistema di Telecomando e Telecontrollo Impianti TE Architettura del Sistema – Specifica Base"
IBOU1BEZZRHTP0000002A	"Sottosistema di Telecomando e Telecontrollo Impianti TE Descrizione del Sottosistema - Terminali per SSE - PP – Enti LC e LFM"
IBOU1BEZZRHTP0000003A	"Sottosistema di Telecomando e Telecontrollo Impianti TE Specifica tecnica sistema di comando, controllo e diagnostica enti di LC"
IBOU1BEZZAXLC0000001A	QCAB e QCAM – Tipico ingombro e schema unifilare
IS365 Ed. 2008	"Trasformatore di isolamento"

1.2 DEFINIZIONI

QGBT	Quadro Generale di Bassa Tensione L.F. nei PPF
QCAB	Quadro in Cabina nei PPF
QCAM	Quadro in Campo di alimentazione e interfaccia
SSE	Sottostazione
PPD	Posto di Parallelo Doppio
PPS	Posto di Parallelo Semplice
PPS	Posto di sotto-sezionamento
IMS	Interruttore di Manovra Sezionatore

2 DESCRIZIONE DEL SISTEMA

Nei sottoparagrafi seguenti è descritta nel dettaglio l'architettura del sistema di Alimentazione, di Comando e Controllo degli enti lungo linea.

APPALTATORE:		PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"				
PROGETTAZIONE:	Mandatario: SWS Engineering S.p.A.	Mandanti: PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria	PROGETTO ESECUTIVO			
14 - LINEA DI CONTATTO E MATS Relazione generale comando e controllo enti TE	COMMESSA IBOU	LOTTO 1BEZZ	CODIFICA RH	DOCUMENTO LC0000001	REV. C	FOGLIO. 5 di 25

2.1 ARCHITETTURA DI ALIMENTAZIONE, COMANDO E CONTROLLO DEGLI ENTI PER IL SEZIONAMENTO DELLA TE (NON SISTEMA STES)

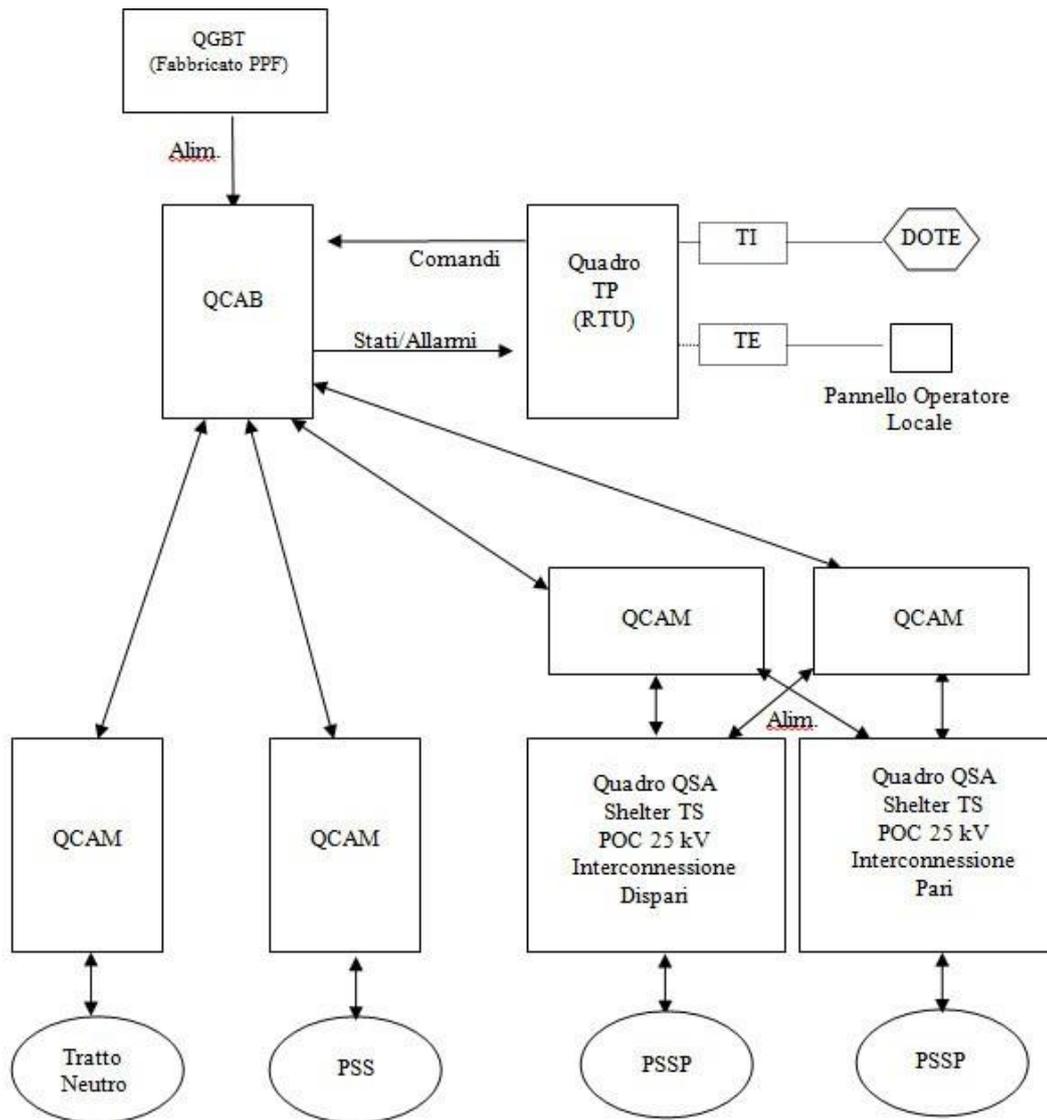


Figura 1. Schema semplificato Comando & Controllo degli Enti per il sezionamento della TE.

2.1.1 CRITERI DI ALIMENTAZIONE

L'alimentazione necessaria alla manovra delle apparecchiature della linea di contatto come Sezionatori dei Tratti Neutri (TN), Sezionatori dei Posti di Sottosezionamento (PSS), Interruttori, Sezionatori e Shelter POC dei Posti di Sottosezionamento e Protezione (PSSP) lungo linea, verrà prelevata nei PPF (PC/PJ, PT e PM) dal Quadro Generale di Bassa Tensione (QGBT).

APPALTATORE:		PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"				
PROGETTAZIONE:	Mandatario: SWS Engineering S.p.A.	Mandanti: PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria	PROGETTO ESECUTIVO			
14 - LINEA DI CONTATTO E MATS Relazione generale comando e controllo enti TE	COMMESSA IBOU	LOTTO 1BEZZ	CODIFICA RH	DOCUMENTO LC0000001	REV. C	FOGLIO. 6 di 25

Dal QGBT di LFM dalla Sbarra Essenziale verrà quindi alimentato a 230Vca un Quadro in Cabina (QCAB) e da questo l'energia verrà trasmessa in prossimità delle apparecchiature, dove sarà posizionato un Quadro di distribuzione e interfaccia di Campo (QCAM) all'aperto. Per gli schemi unifilari dei servizi ausiliari di LFM dove è indicata la partenza destinata al quadro QCAB si rimanda ai documenti di progetto della tecnologia LFM.

Nel caso di alimentazioni degli Shelter Filtri POC lungo linea, dal QGBT sarà alimentato a 230Vca il Quadro in Cabina (QCAB) e da questo l'energia sarà trasmessa a un Quadro di distribuzione di Campo (QCAM) all'aperto, installato in prossimità degli Shelter POC (un QCAM per ciascuno Shelter).

Per via delle caratteristiche della tratta sarà necessario, dai siti suddetti, per alimentare apparecchiature molto distanti, come già realizzato in AV, impiegare una tensione di trasporto pari a 500Vca.

Sul quadro QCAB sarà installato un trasformatore di isolamento elevatore 230V/500 per alimentare i QCAM.

Sui Quadri in Campo, la tensione di alimentazione 500Vca sarà trasformata a 230Vca e utilizzata per l'alimentazione delle scaldiglie del quadro, delle apparecchiature e per alimentare gli Shelter dei POC (dove presenti), inoltre viene raddrizzata a 110 Vcc, per i comandi ausiliari e per alimentare i motori delle apparecchiature.

Ad ogni Quadro in Cabina (posizionato nei PPF) saranno associati uno o più quadri in campo, a secondo del numero di apparecchiature da alimentare. La denominazione dei quadri in campo sarà identificata oltre che dalla sigla QCAM, dal suffisso relativo alla Chilometrica di installazione del quadro stesso (Es.: QCAM – km xxxxx).

Per le caratteristiche in dettaglio dei quadri QCAB e QCAM si rimanda alle specifiche tecniche di cui ai paragrafi successivi e agli schemi tipici IBL1 1B D 58 AX LC0000 008.

Si precisa che, tutti i cavi impiegati saranno conformi al Regolamento UE 305/2011 (CPR).

2.1.2 COMANDO E CONTROLLO

I segnali per il comando e controllo delle apparecchiature saranno gestiti come di seguito descritto.

Nei PPF attraverso il quadro in cabina che rappresenta l'interfaccia con il telecomando TP, un selettore telecomando incluso/escluso (TE/TI) posto sul quadro TP abiliterà i comandi da DOTE o dal pannello operatore locale di tipo touch screen installato sul fronte del quadro TP nel PPF.

Nel caso degli Shelter Filtri POC installati all'interno dei piazzali delle Sottostazioni (SSE) o Posti di Parallelo Semplici (PPS), i segnali per il comando e controllo delle apparecchiature saranno riportati al Sistema di comando-controllo di SSE o al terminale TP presente nel sito stesso.

Nelle SSE gli stati del TN saranno riportati anche al Sistema di comando-controllo della SSE.

Nei PPD non sede di TN, gli stati dei PSS di fronte, saranno riportati anche al quadro di Telecomando Periferico (TP) del Posto di Parallelo.

Un altro punto di manovra sarà direttamente dalle casse di manovra delle apparecchiature, agendo su un

APPALTATORE:		PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA" PROGETTO ESECUTIVO												
PROGETTAZIONE:														
Mandatario: SWS Engineering S.p.A. Mandanti: PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria														
14 - LINEA DI CONTATTO E MATS Relazione generale comando e controllo enti TE	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IB0U</td> <td>1BEZZ</td> <td>RH</td> <td>LC0000001</td> <td>C</td> <td>7 di 25</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.	IB0U	1BEZZ	RH	LC0000001	C	7 di 25	
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.									
IB0U	1BEZZ	RH	LC0000001	C	7 di 25									

selettore LOC/DIST previsto sull'apparecchiatura stessa (per emergenza o per manutenzione). I comandi saranno comunque sempre condizionati dagli interblocchi elettrici di sicurezza.

3 DIMENSIONAMENTO

Per il dimensionamento dei cavi di alimentazione, comando, controllo e delle apparecchiature necessarie all'alimentazione dei sezionatori IMS, dei trasformatori elevatori/abbassatori, raddrizzatori, etc.) sono stati adottati i seguenti criteri.

Assorbimenti apparecchiature a 110Vcc:

Interruttori di manovra-sezionatore motorizzato (IMS):

Motore (spunto)	12,4 A
Motore (regime)	440 W
Circuito di comando	6,5 W

Sezionatore bipolare/Unipolare motorizzato:

Motore (spunto)	12,4 A
Motore (regime)	500 W
Circuito di comando	6,5 W

Assorbimenti apparecchiature a 230Vca:

Resistenze anticondensa quadro QCAM	60 W	Resistenze anticondensa IMS motorizzato	90 W
W Resistenze anticondensa sezion. Motorizzato binario)	25 W	Shelter POC 25kV in linea (per	5kVA

Condizioni che determinano la

contemporaneità: Tratto Neutro

- comando di chiusura o apertura del sezionatore IMS motorizzato lato pari;
- comando di chiusura o apertura del sezionatore IMS motorizzato lato dispari;
- comando di chiusura o apertura del sezionatore motorizzato lato pari;
- comando di chiusura o apertura del sezionatore motorizzato lato dispari.

Si considera che le manovre suddette non siano tra loro contemporanee.

PSS

- comando di chiusura o apertura del sezionatore IMS motorizzato lato pari;

APPALTATORE: 	PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"					
PROGETTAZIONE: Mandatario: SWS Engineering S.p.A. Mandanti: PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria	PROGETTO ESECUTIVO					
14 - LINEA DI CONTATTO E MATS Relazione generale comando e controllo enti TE	COMMESSA IBOU	LOTTO 1BEZZ	CODIFICA RH	DOCUMENTO LC0000001	REV. C	FOGLIO. 8 di 25

- comando di chiusura o apertura del sezionatore IMS motorizzato lato dispari.

Si considera che le manovre suddette non siano tra loro contemporanee.

Il dimensionamento dei cavi è stato effettuato considerando la massima caduta di tensione allo spunto sull'apparecchiatura (motore e comandi) ipotizzata essere inferiore all'8% e al 4% in regime di funzionamento continuativo.

Nelle condizioni di cui sopra le sezioni dei cavi di collegamento sono quelle riportate negli schemi riportati nell'allegato A.

Le portate di corrente dei cavi per il tipo di posa in cunicolo o passerella sono sempre verificate.

4 APPARECCHIATURE

4.1 SEZIONATORE DI MANOVRA BIPOLARE/UNIPOLARE MOTORIZZATO

Le caratteristiche del sezionatore di manovra Bipolare/Unipolare motorizzato installato lungo la linea TE sono descritte nel documento IB0U1BEZZDXLC0000002A a cui si rimanda.

4.2 CAVI DI ALIMENTAZIONE, COMANDO E CONTROLLO

I cavi che saranno impiegati sono del tipo FG16(O)H1R16 0,6/1kV all'esterno delle gallerie, FG16(O)H1M16 0,6/1kV per le connessioni interne al fabbricato e verso l'esterno, delle sezioni necessarie all'impiego e indicate negli schemi riportati nell'allegato A.

All'interno delle gallerie saranno impiegati cavi del tipo FG18(O)H1M16 0,6/1kV, delle sezioni necessarie all'impiego e indicate negli schemi riportati nell'allegato A.

5 SPECIFICHE TECNICHE QUADRI DI ALIMENTAZIONE E INTERFACCIA LOCALE (QUADRI IN CABINA QCAB)

5.1 TIPO D'IMPIEGO

I quadri di alimentazione e interfaccia locale (quadri in cabina), potranno essere impiegati nei Posti Periferici Fissi (PPF) della linea T.E. con le seguenti funzioni:

- alimentazione dei quadri di distribuzione e interfaccia in campo per gli enti installati in linea non facenti parte del Sistema STES di sicurezza in galleria;
- interfaccia di comando e controllo per gli enti installati in linea (fra i quadri di distribuzione e interfaccia in campo ed il terminale periferico di Telecomando T.E. (R.T.U.: Remote Terminal

APPALTATORE:		PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"				
PROGETTAZIONE:		PROGETTO ESECUTIVO				
Mandatario:	Mandanti:					
SWS Engineering S.p.A.	PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria					
14 - LINEA DI CONTATTO E MATS	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.
Relazione generale comando e controllo enti TE	IBOU	1BEZZ	RH	LC0000001	C	9 di 25

Unit);

- alimentazione dei quadri di distribuzione e interfaccia in campo che alimentano gli shelter nei POC 25kVca lungo linea.

5.2 GENERALITA'

I quadri in cabina oggetto della presente descrizione potranno essere costituiti da due sezioni.

- La prima sezione, di potenza, è relativa all'ottenimento delle alimentazioni per i quadri di distribuzione e interfaccia in campo posti in prossimità delle utenze lungo linea.

Sarà costituita da:

☐ trasformatori di isolamento monofase a secco con schermo

elettrostatico: tensione nominale primario: 230 Vca

tensione nominale secondario: 500 Vca o 230 Vca

potenza nominale: 4 kVA (per l'alimentazione di quattro o sei enti TE)

potenza nominale: 10 kVA (per alimentazione QCAM Shelter POC

25kV)

I trasformatori di isolamento sopra descritti saranno conformi alla norma IS 365 Ed. 2008 e con schermo elettrostatico.

- Quindi il trasformatore monofase di isolamento è sempre previsto su tutti i Q.CAB che alimentano i Q.CAM.
- La seconda sezione, di interfaccia al telecomando, sarà preposta alla trasmissione delle informazioni attinenti il comando e controllo degli organi di manovra posti lungo la linea di contatto. Detta trasmissione si attua tra l'apparato terminale periferico di Telecomando T.E. ed i quadri di distribuzione e interfaccia in campo. Per quanto riguarda la descrizione del terminale periferico di telecomando QTP e dell'interfaccia verso il DOTE si rimanda alla documentazione TP sopra richiamata.

5.3 DATI AMBIENTALI

- Temperatura ambiente minima °C - 25
- Temperatura ambiente media giornaliera massima °C +30
- Temperatura ambiente massima °C + 40

APPALTATORE:		PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"				
PROGETTAZIONE:		PROGETTO ESECUTIVO				
Mandatario:	Mandanti:					
SWS Engineering S.p.A.	PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria					
14 - LINEA DI CONTATTO E MATS	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.
Relazione generale comando e controllo enti TE	IBOU	1BEZZ	RH	LC0000001	C	10 di 25

- Ambiente polverso
- Altitudine di installazione mt 1000 slm

5.4 DATI COSTRUTTIVI

- Quadro costruito in profilati e lamiera bordata 20/10, grado di protezione IP 31 (IP 20 a porte aperte) per installazione interna.
- Dimensioni di ingombro indicative:
 - larghezza 800 mm
 - profondità 600 mm
 - altezza 2100 mm
- Peso indicativo: a cura del fornitore
- Accessibilità sul fronte con pannello incernierato e maniglia del tipo a scomparsa con blocco a chiave ad impronta triangolare; guarnizioni antipolvere; ingresso e uscita cavi dal basso.
- Trattamenti superficiali: sgrassaggio, decapaggio, passivazione e verniciatura (preferibile elettrostatica a polvere) con spessore minimo 60 micron. Punto di colore RAL 7030 – spessore minimo di finitura 50 micron.
- Targhette esterne: in plexiglass – nere serigrafate con scritta in colore bianco, e con fissaggio a vite.
- Targhette interne: con fissaggio a vite ed applicate in corrispondenza di ciascun componente del quadro.
- Prevedere sbarra di rame (20 x 3 mm) lungo tutto il quadro e disposta nella parte bassa, opportunamente forata per i collegamenti di messa a terra.
- La portella andrà collegata al quadro con treccia flessibile (sezione minima 16 mmq) di messa a terra in rame.
- Cavetteria: verranno impiegati conduttori flessibili in rame, isolati con gomma non propaganti l'incendio e a bassa emissione di fumi e gas tossici, aventi sezione e numerazione fili indicata nei rispettivi schemi funzionali.
- Tasche porta documenti all'interno del quadro.

APPALTATORE:		PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"				
PROGETTAZIONE:	Mandatario: SWS Engineering S.p.A.	Mandanti: PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria	PROGETTO ESECUTIVO			
14 - LINEA DI CONTATTO E MATS Relazione generale comando e controllo enti TE	COMMESSA IBOU	LOTTO 1BEZZ	CODIFICA RH	DOCUMENTO LC0000001	REV. C	FOGLIO. 11 di 25

5.5 DATI ELETTRICI

- Tensione di alimentazione nominale: 230 V c.a.
- Frequenza nominale: 50 Hz.
- Tensione nominale di isolamento (lato 230-500Vc.a.): 690 V
- Esecuzione: per interno.
- Grado di protezione: a porte chiuse IP31

a porte aperte IP20

5.6 NORME DI RIFERIMENTO

CEI 17-113 ed. 02/2012 *“Apparecchiature di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) – Parte 1: Regole generali*

CEI 17-114 ed. 02/2012 *“Apparecchiature di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) – Parte 2: Quadri di potenza”*

CEI 70-1 ed. 06/1997 *“Gradi di protezione degli involucri (Codice IP)”*

IS635 ed. 2008 *“Trasformatore di isolamento”*

5.7 COLLAUDI

Si effettueranno su ogni quadro le verifiche individuali indicate al capitolo 11 della Norma CEI 17-113. La verifica dovrà comprendere le seguenti categorie:

- Costruzione (si veda da par. 11.2 a 11.8)
 - circuiti elettrici interni e dei collegamenti
 - installazione degli apparecchi di manovra e dei componenti
 - protezione contro la scossa elettrica ed integrità dei circuiti di protezione
 - funzionamento meccanico
- Prestazione (si veda par. 11.9 e 11.10)
 - proprietà dielettriche
 - cablaggio, prestazioni in condizioni operative e funzionalità

5.8 IMBALLAGGIO, MOVIMENTAZIONE E STOCCAGGIO

I quadri dovranno essere coperti con sacchi di nailon antipolvere, identificati da appositi cartelli e custoditi in ambienti chiusi, al riparo da pioggia, con livelli di umidità entro limiti normali dell'edilizia civile. Saranno disposti su pallets movimentati con transpallets comuni.

APPALTATORE:		PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"				
PROGETTAZIONE:	Mandatario: SWS Engineering S.p.A.	Mandanti: PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria	PROGETTO ESECUTIVO			
14 - LINEA DI CONTATTO E MATS Relazione generale comando e controllo enti TE	COMMESSA IBOU	LOTTO 1BEZZ	CODIFICA RH	DOCUMENTO LC0000001	REV. C	FOGLIO. 12 di 25

5.9 DOCUMENTAZIONE

Il costruttore fornirà la seguente documentazione:

- disegni costruttivi e di montaggio
- schemi elettrici e morsettiere
- istruzioni per il montaggio
- manuale di uso e manutenzione
- elenco materiali
- elenco e caratteristiche parti di ricambio (per 2 anni)
- certificati di prova e collaudo.

6 SPECIFICHE TECNICHE QUADRI DI ALIMENTAZIONE E INTERFACCIA IN CAMPO (QUADRI IN CAMPO QCAM)

6.1 TIPO D'IMPIEGO

I quadri di distribuzione e interfaccia in campo (quadri in campo), saranno impiegati in prossimità delle utenze (Posti di Sottosezionamento, Tratti Neutri), costituite dagli organi di manovra (Interruttori di manovra sezionatori e Sezionatori) della linea di Trazione Elettrica Fortezza-Verona, con le seguenti funzioni:

- interfaccia di comando e di controllo degli Interruttori di manovra sezionatori e Sezionatori, non facenti parte del Sistema STES di sicurezza in galleria;
- i quadri saranno impiegati pure per alimentare a 230Vc.a. gli Shelter dei POC 25kVc.a. lungo linea.

6.2 GENERALITA'

In generale i quadri in campo sono costituiti da due sezioni: la sezione di potenza e la sezione di comando e controllo.

La sezione di potenza provvede alla distribuzione dell'alimentazione a 110 V c.c. e 230 V c.a. agli organi di manovra Interruttori e Sezionatori.

L'alimentazione a 110 V c.c. viene ricavata nel quadro stesso, attraverso un alimentatore stabilizzato dalle seguenti caratteristiche:

- tensione di ingresso: 500 o 230 Vca
- tensione di uscita: 110 Vcc
- potenza nominale: 2 - 3 kVA¹
- ΔV_{in} : +10 / -20 %

APPALTATORE:		PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"				
PROGETTAZIONE:		PROGETTO ESECUTIVO				
Mandataria:	Mandanti:					
SWS Engineering S.p.A.	PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria					
14 - LINEA DI CONTATTO E MATS	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.
Relazione generale comando e controllo enti TE	IBOU	1BEZZ	RH	LC0000001	C	13 di 25

- ΔV_{out} : $\pm 2 \%$
- ondulazione residua max. 2%
- Limitazione della corrente in uscita $\geq 40 \text{ A}$

mentre l'alimentazione a 230 V c.a. viene ricavata nel quadro stesso, attraverso un trasformatore dalle seguenti caratteristiche:

- tensione di ingresso: 500 Vca
- tensione di uscita: 230 Vca
- potenza nominale: 1-2 kVA²
- potenza nominale: 10 kVA (solo per

Shelter POC) Trasformatore di isolamento conforme alla norma IS 365 Ed. 2008 e con schermo elettrostatico. Circuito raddrizzante a ponte monofase regolato ad SCR con cella filtro.

¹ Alimentatore stabilizzato con taglia 2kVA per l'alimentazione fino a tre enti TE. Alimentatore stabilizzato con taglia 3kVA per l'alimentazione superiore a tre enti TE.

² Trasformatore con taglia 1kVA per l'alimentazione fino a tre enti TE. Trasformatore con taglia 2kVA per l'alimentazione superiore a tre enti TE.

6.3 DATI AMBIENTALI

- Temperatura ambiente minima - 25 °C
- Temperatura ambiente media giornaliera massima +30 °C
- Temperatura ambiente massima + 40 °C
- Ambiente polveroso
- Altitudine di installazione $\approx 1000 \text{ m slm}$

6.4 DATI COSTRUTTIVI

- Quadro per installazione esterna costruito in acciaio inox, grado di protezione IP 55 (IP 20 a porte aperte).
- Dimensioni di ingombro:
 - larghezza 800 mm
 - profondità 600 mm
 - altezza (tettoia esclusa) 2100 mm

(solo per QCAM in nicchia) 1850mm

- Peso indicativo: a cura del fornitore
- Accessibilità sul fronte con pannello incernierato e maniglia del tipo a scomparsa con blocco a chiave ad impronta triangolare o lucchettabile; guarnizioni antipolvere; ingresso e uscita cavi dal basso (relativo zoccolo).
- Tettoia.
- Griglia di ventilazione antinsetto in acciaio inox, e con grado di protezione IP55.

APPALTATORE:		PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"					
PROGETTAZIONE:		PROGETTO ESECUTIVO					
Mandatario:	Mandanti:						
SWS Engineering S.p.A.	PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria						
14 - LINEA DI CONTATTO E MATS	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.	
Relazione generale comando e controllo enti TE	IBOU	1BEZZ	RH	LC0000001	C	14 di 25	

- Involucro Raddrizzatore costruito in acciaio inox.
- Targhette esterne: in plexiglass – nere serigrafate con scritta in colore bianco, e con fissaggio a vite.
- Targhette interne: con fissaggio a vite e applicate in corrispondenza di ciascun componente del quadro.
- Prevedere sbarra di rame (20 x 3 mm) lungo tutto il quadro e disposta nella parte bassa, opportunamente forata per i collegamenti di messa a terra.
- La portella andrà collegata al quadro con treccia flessibile (sezione minima 16 mm²) di messa a terra in rame.
- Cavetteria: verranno impiegati conduttori flessibili in rame, non propaganti l'incendio, aventi sezione e numerazione fili indicata nei rispettivi schemi funzionali.
- Tasche porta documenti all'interno del quadro.

6.5 DATI ELETTRICI

I Quadri di distribuzione ed interfaccia in campo avranno le caratteristiche di seguito evidenziate:

- Tensione di alimentazione in c.a.: 500 Vca
- Alimentatore stabilizzato:
 - tensione in ingresso 500 Vca
 - tensione in uscita 110 Vcc
- potenza nominale: 2 – 3 kVA
- Trasformatore in c.a.:
 - tensione in ingresso 500 Vca
 - tensione in uscita 230 Vca
 - potenza nominale 1 – 2 kVA
 - potenza nominale (solo per Shelter POC) 10 kVA
- Frequenza nominale: 50 Hz
- Tensione di isolamento (lato 500Vca): 690 V
- Esecuzione: per esterno

6.6 NORME DI RIFERIMENTO

CEI 17-113 Ed. 02/2012

"Apparecchiature di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) – Parte 1: Regole generali"

CEI 17-114 ed. 02/2012

"Apparecchiature di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) – Parte 2: Quadri di potenza"

APPALTATORE:		PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"				
PROGETTAZIONE:		PROGETTO ESECUTIVO				
Mandatario:	Mandanti:					
SWS Engineering S.p.A.	PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria					
14 - LINEA DI CONTATTO E MATS	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.
Relazione generale comando e controllo enti TE	IBOU	1BEZZ	RH	LC0000001	C	15 di 25

CEI 70-1 Ed. 06/1997

"Gradi di protezione degli involucri (Codice IP)"

IS 635 Ed. 2008

"Trasformatore di isolamento"

6.7 COLLAUDI

Si effettueranno su ogni quadro le verifiche individuali indicate al capitolo 11 della Norma CEI 17-113. La verifica dovrà comprendere le seguenti categorie:

- a) Costruzione (si veda da par. 11.2 a 11.8)
 - circuiti elettrici interni e dei collegamenti
 - installazione degli apparecchi di manovra e dei componenti
 - protezione contro la scossa elettrica ed integrità dei circuiti di protezione
 - funzionamento meccanico
- b) Prestazione (si veda par. 11.9 e 11.10)
 - proprietà dielettriche
 - cablaggio, prestazioni in condizioni operative e funzionalità

6.8 IMBALLAGGIO, MOVIMENTAZIONE E STOCCAGGIO

I quadri dovranno essere coperti con sacchi di nailon antipolvere, identificati da appositi cartelli e custoditi in ambienti chiusi, al riparo da pioggia, con livelli di umidità entro limiti normali dell'edilizia civile. Saranno disposti su pallets movimentati con transpallets comuni.

6.9 DOCUMENTAZIONE

Il costruttore fornirà la seguente documentazione:

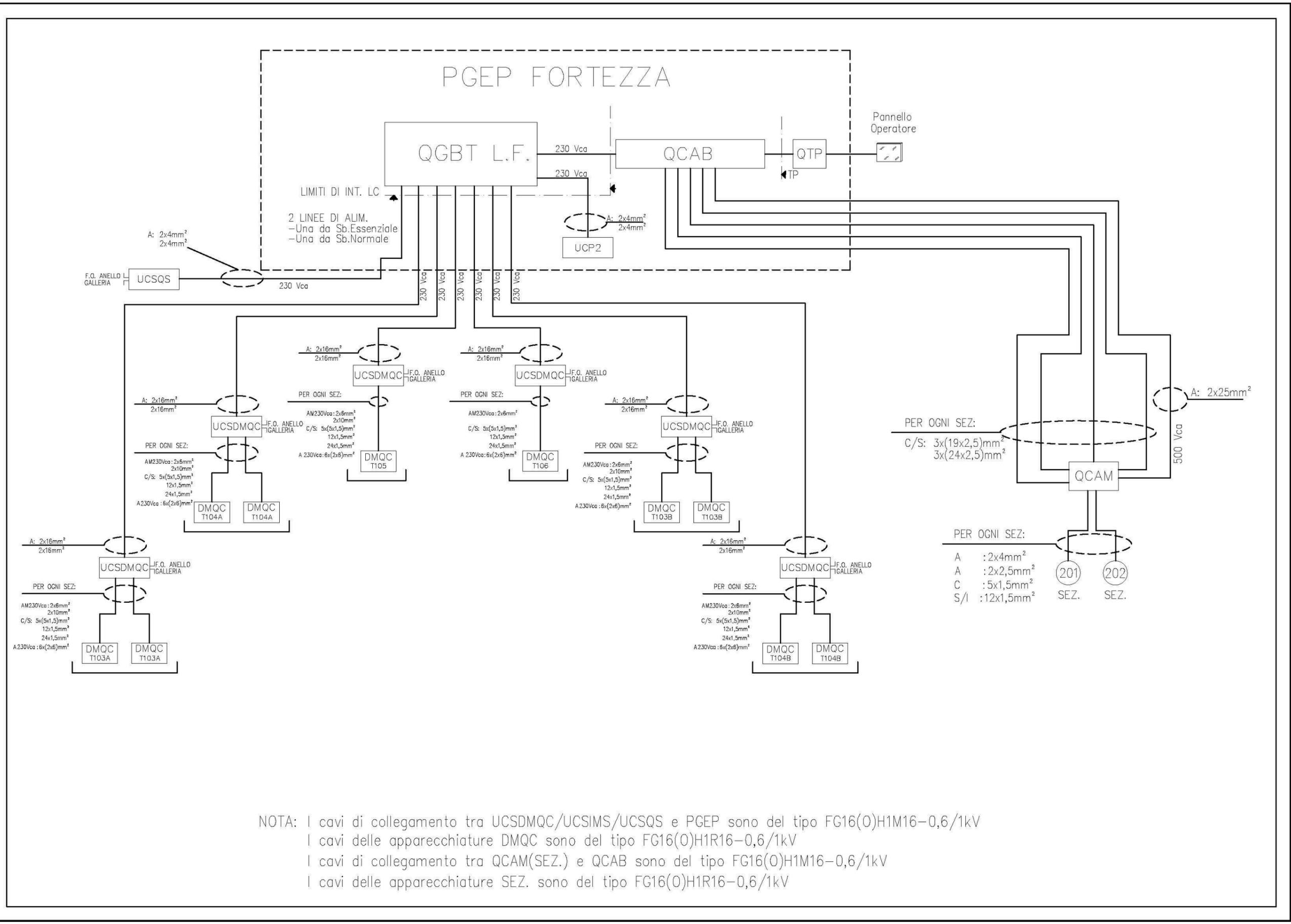
- disegni costruttivi e di montaggio
- schemi elettrici e morsettiere
- istruzioni per il montaggio
- manuale di uso e manutenzione
- elenco materiali
- elenco e caratteristiche parti di ricambio (per 2 anni)
- certificati di prova e collaud

LEGENDA ACRONIMI:

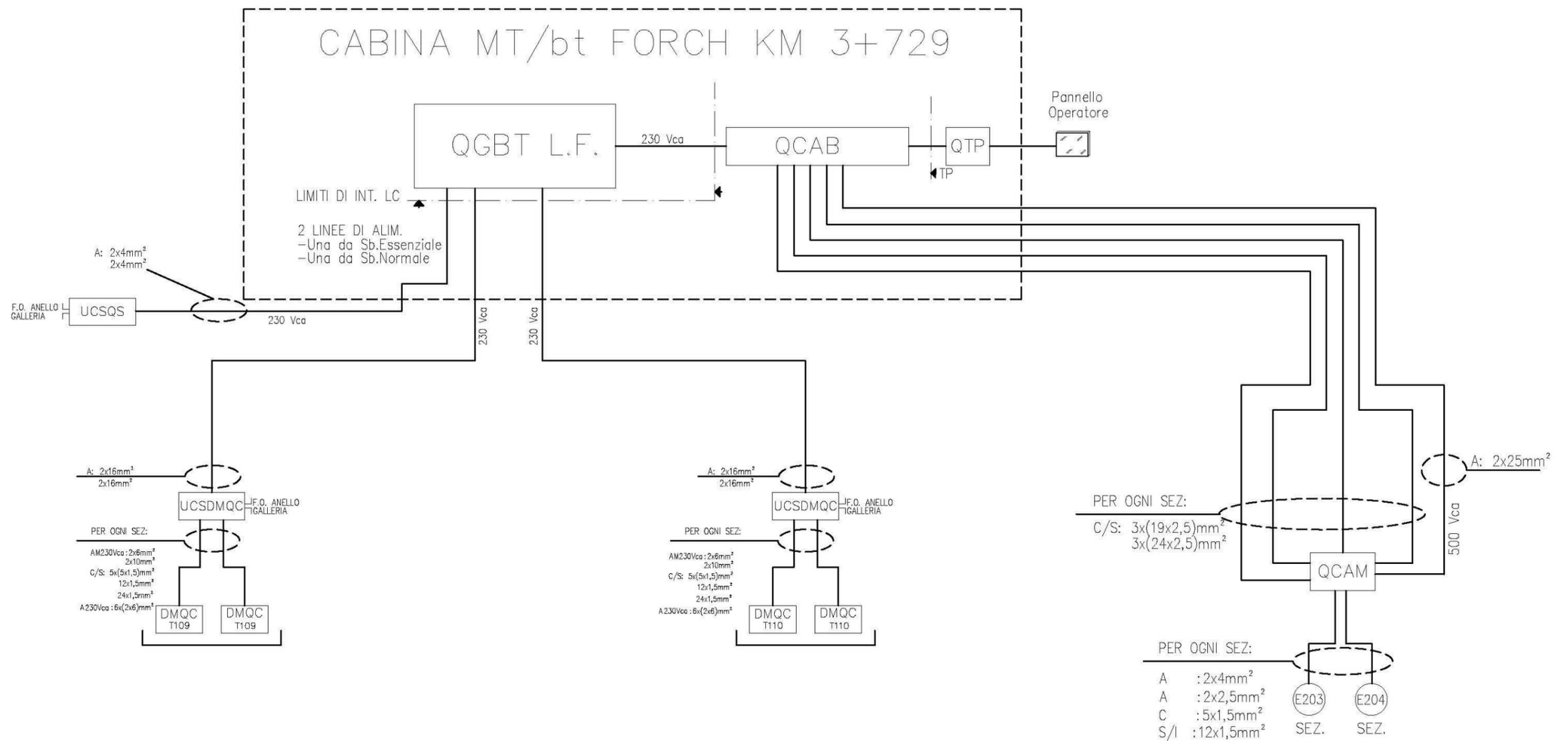
- $A_{M230Vca}$: Alimentazione circuito di potenza (motore) a 230 Vca dei DMQC e IMS
- A_{110Vcc} : Alimentazione circuito di potenza (motore) a 110Vcc dei IMS, SEZ.
- A_{230Vca} : Alimentazione circuiti ausiliari (scaldiglie) a 230Vca dei DMQC, SEZ. e IMS
- A_{230Vca} : Alimentazione a 230Vca dei Moduli Trasformatore POC (M.TS)
- C/S : Circuiti di comando e segnalazione dei DMQC, SEZ. IMS e M.TS
- S/I : Circuiti di segnalazione e interblocco degli IMS
- F.O. : Collegamento in Fibra Ottica

NOTE:

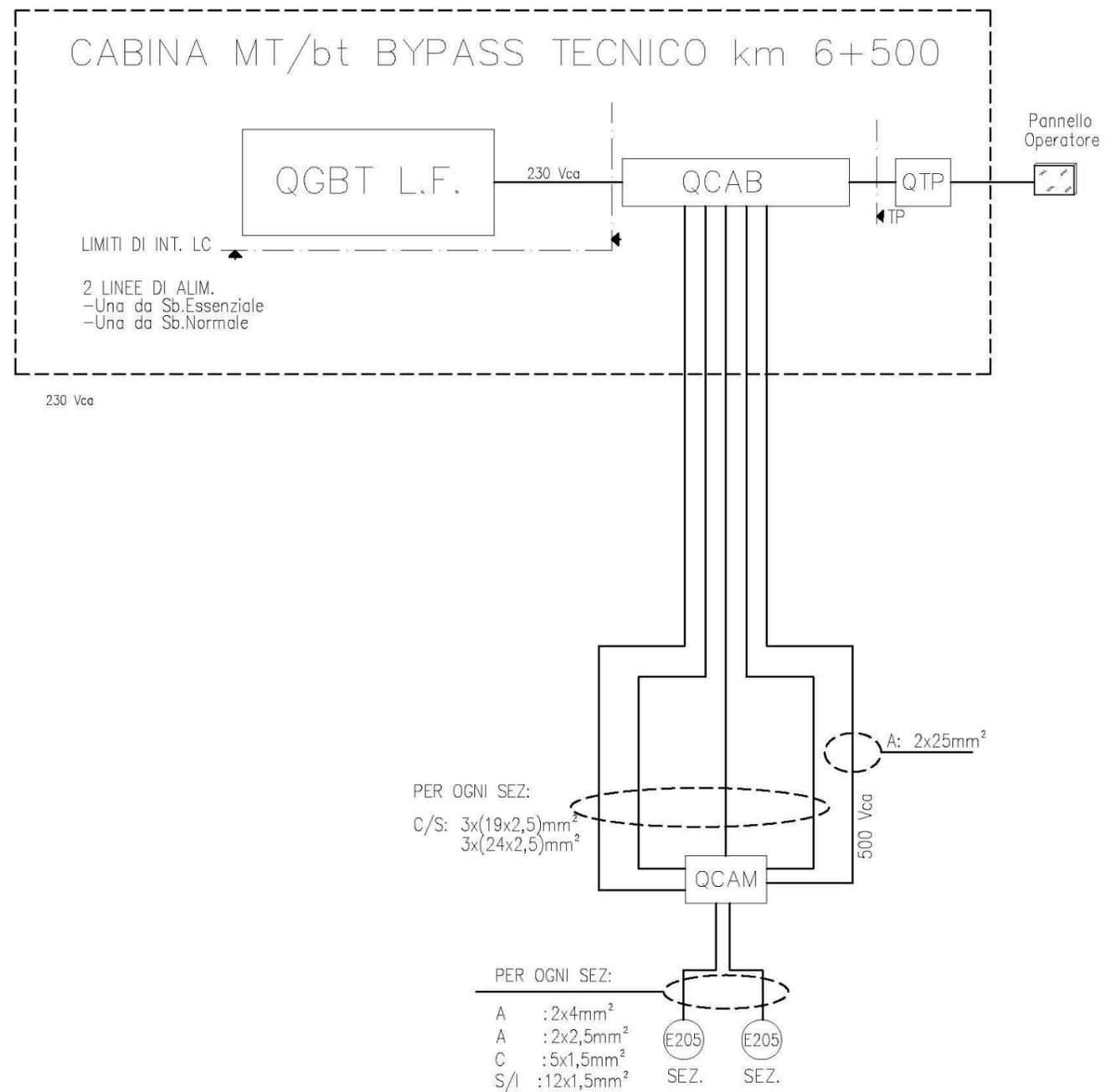
- I cavi saranno rispondenti al regolamento UE 305/2011
- L'alimentazione di tutti i quadri di comando enti LC, siano essi dedicati al telecomando che alle apparecchiature STES saranno costituite da da 2 linee separate, una da sbarra essenziale ed una da sbarra normale, provenienti dai quadri LFM.



NOTA: I cavi di collegamento tra UCSDMQC/UCSIMS/UCSQS e PGEP sono del tipo FG16(O)H1M16-0,6/1kV
 I cavi delle apparecchiature DMQC sono del tipo FG16(O)H1R16-0,6/1kV
 I cavi di collegamento tra QCAM(SEZ.) e QCAB sono del tipo FG16(O)H1M16-0,6/1kV
 I cavi delle apparecchiature SEZ. sono del tipo FG16(O)H1R16-0,6/1kV

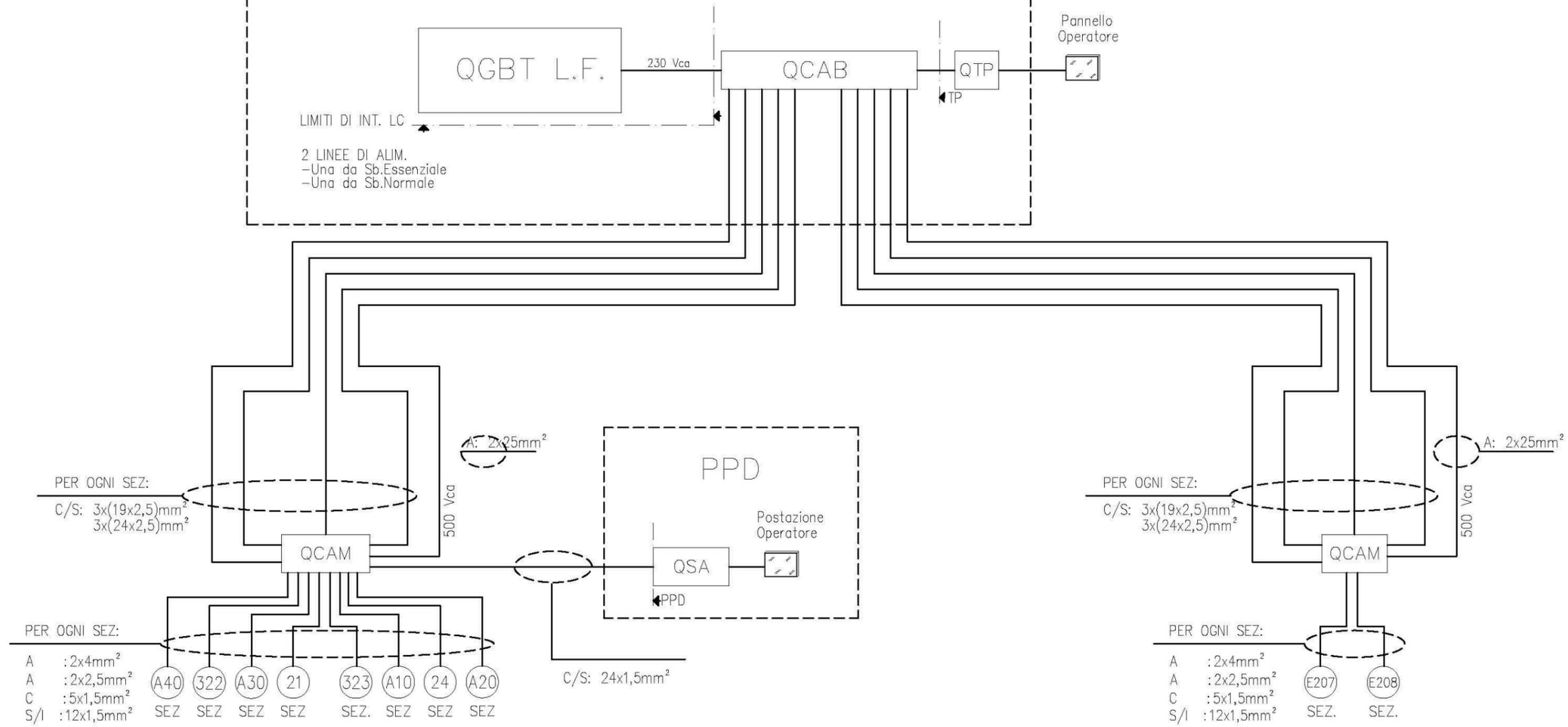


NOTA: I cavi di collegamento tra UCSDMQC/UCSIMS/UCSQS e PGEP sono del tipo FG18(0)H1M16-0,6/1kV
 I cavi delle apparecchiature DMQC sono del tipo FG18(0)H1R16-0,6/1kV
 I cavi di collegamento tra QCAM(SEZ.) e QCAB sono del tipo FG18(0)H1M16-0,6/1kV
 I cavi delle apparecchiature SEZ. sono del tipo FG18(0)H1R16-0,6/1kV

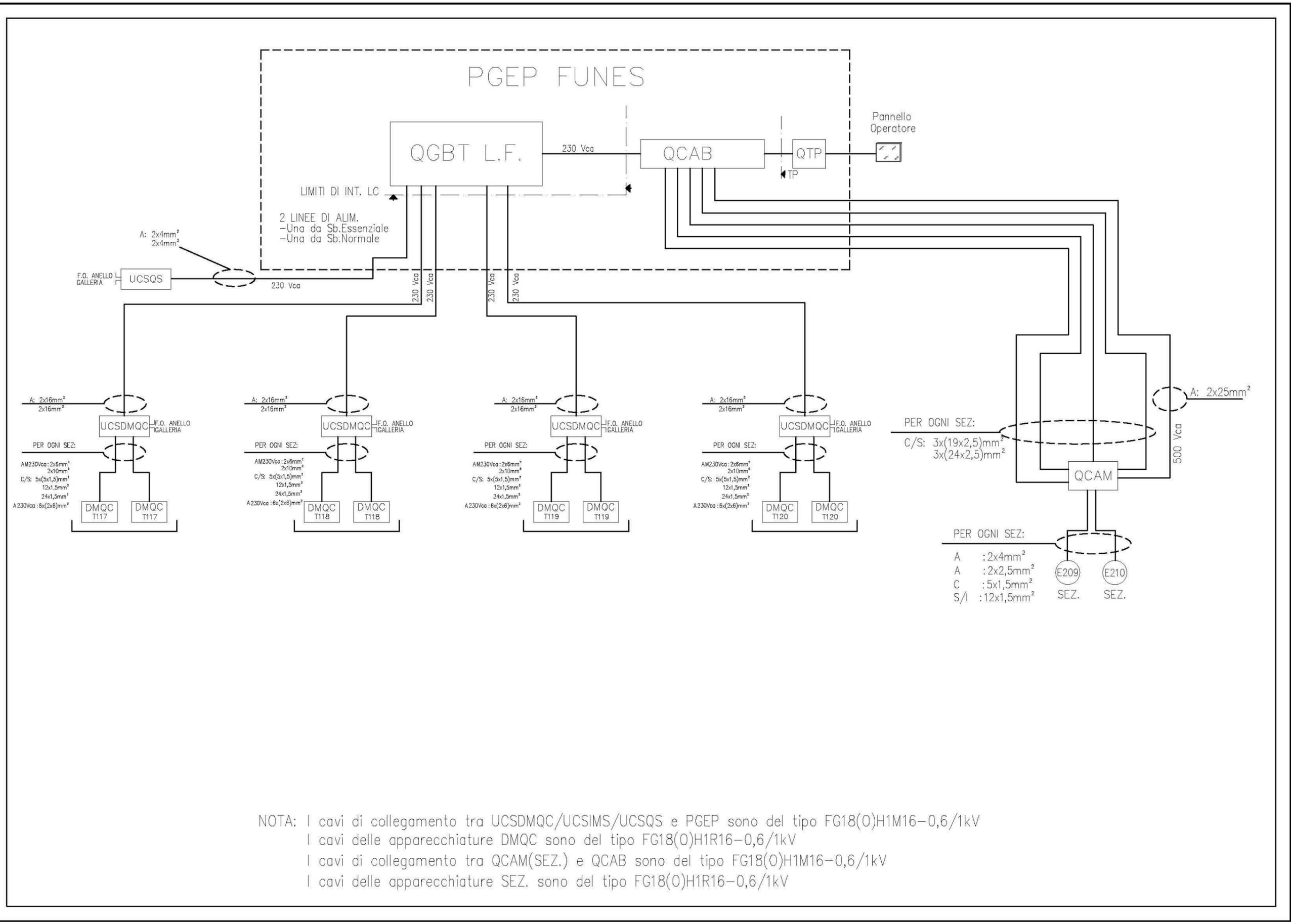


NOTA: I cavi di collegamento tra UCSDMQC/UCSIMS/UCSQS e PGEP sono del tipo FG18(O)H1M16-0,6/1kV
 I cavi delle apparecchiature DMQC sono del tipo FG18(O)H1R16-0,6/1kV
 I cavi di collegamento tra QCAM(SEZ.) e QCAB sono del tipo FG18(O)H1M16-0,6/1kV
 I cavi delle apparecchiature SEZ. sono del tipo FG18(O)H1R16-0,6/1kV

CABINA MT/bt ALBES km 12+179

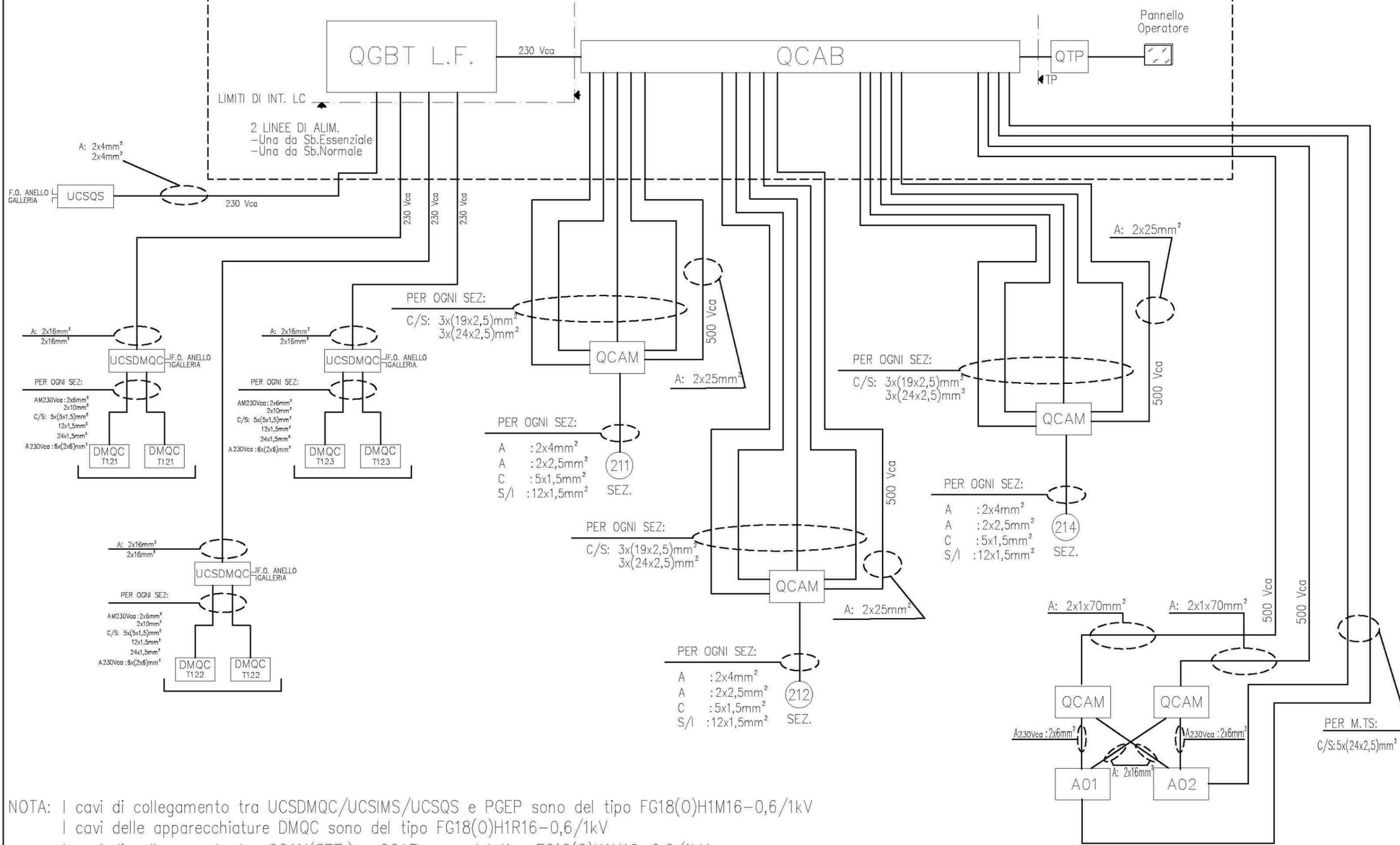


NOTA: I cavi di collegamento tra UCSDMQC/UCSIMS/UCSQS e PGEP sono del tipo FG18(O)H1M16-0,6/1kV
 I cavi delle apparecchiature DMQC sono del tipo FG18(O)H1R16-0,6/1kV
 I cavi di collegamento tra QCAM(SEZ.) e QCAB sono del tipo FG18(O)H1M16-0,6/1kV
 I cavi delle apparecchiature SEZ. sono del tipo FG18(O)H1R16-0,6/1kV



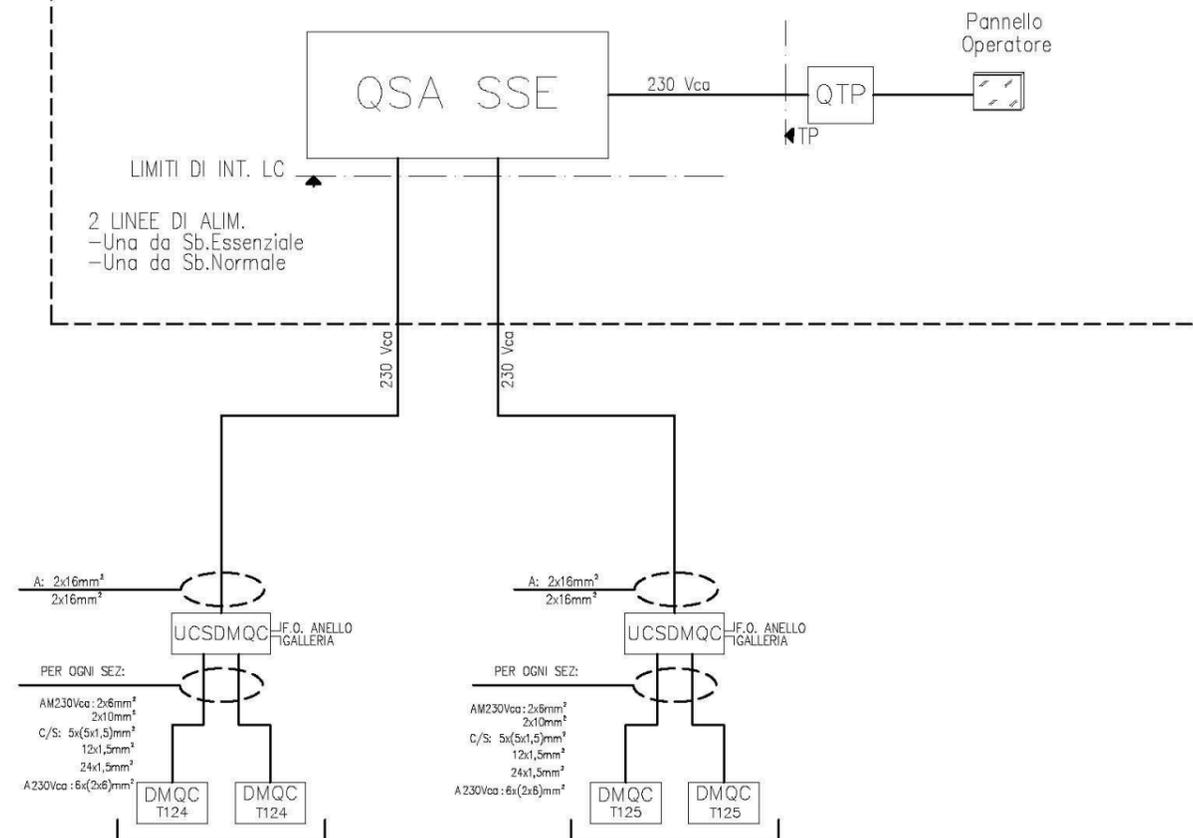
NOTA: I cavi di collegamento tra UCSDMQC/UCSIMS/UCSQS e PGEP sono del tipo FG18(0)H1M16-0,6/1kV
 I cavi delle apparecchiature DMQC sono del tipo FG18(0)H1R16-0,6/1kV
 I cavi di collegamento tra QCAM(SEZ.) e QCAB sono del tipo FG18(0)H1M16-0,6/1kV
 I cavi delle apparecchiature SEZ. sono del tipo FG18(0)H1R16-0,6/1kV

CABINA MT/bt CHIUSA km 19+985

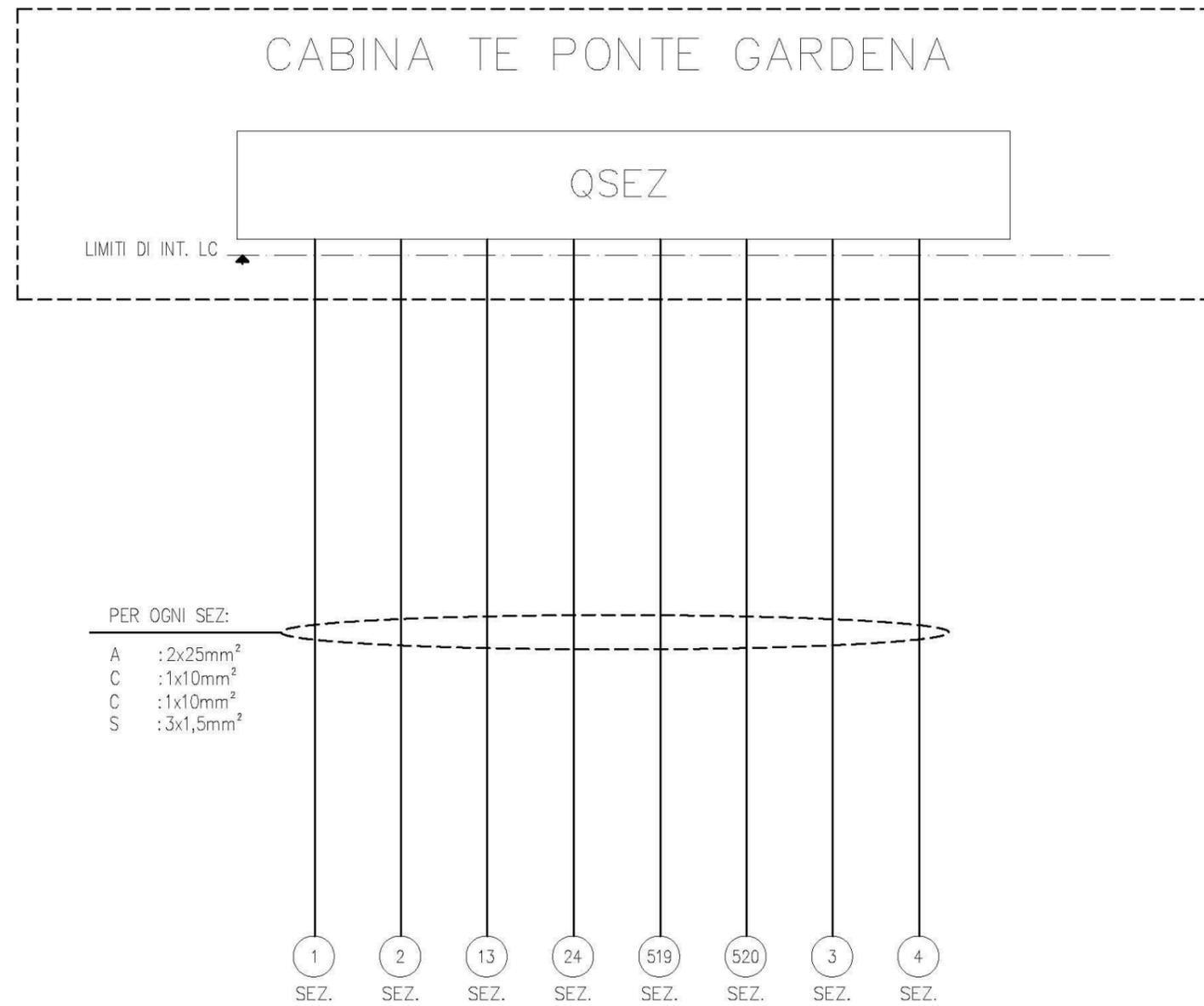


NOTA: I cavi di collegamento tra UCSDMQC/UCSIMS/UCSQS e PGEP sono del tipo FG18(O)H1M16-0,6/1kV
 I cavi delle apparecchiature DMQC sono del tipo FG18(O)H1R16-0,6/1kV
 I cavi di collegamento tra QCAM(SEZ.) e QCAB sono del tipo FG18(O)H1M16-0,6/1kV
 I cavi delle apparecchiature SEZ. sono del tipo FG18(O)H1R16-0,6/1kV

SSE PONTE GARDENA



NOTA: I cavi di collegamento tra UCSDMQC/UCSIMS/UCSQS e PGEP sono del tipo FG18(O)H1M16-0,6/1kV
 I cavi delle apparecchiature DMQC sono del tipo FG18(O)H1R16-0,6/1kV
 I cavi di collegamento tra QCAM(SEZ.) e QCAB sono del tipo FG18(O)H1M16-0,6/1kV
 I cavi delle apparecchiature SEZ. sono del tipo FG18(O)H1R16-0,6/1kV



NOTA: I cavi di collegamento tra UCSDMQC/UCSIMS/UCSQS e PGEP sono del tipo FG16(O)H1M16-0,6/1kV
 I cavi delle apparecchiature DMQC sono del tipo FG16(O)H1R16-0,6/1kV
 I cavi di collegamento tra QCAM(SEZ.) e QCAB sono del tipo FG16(O)H1M16-0,6/1kV
 I cavi delle apparecchiature SEZ. sono del tipo FG16(O)H1R16-0,6/1kV