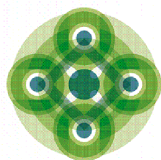




Comune di Bologna



Sostenibilità  
è Bologna



**PUMS**  
BOLOGNA  
METROPOLITANA

RTI Progettisti:

**SYSTRA**

**SOTECNI**  
SYSTRA GROUP



**AEGIS**  
CANTARELLI + PARTNERS



**STUDIO MATTIOLI**  
Ambiente - Ingegneria - Energia



cooperativa archeologia

## PROGETTO DEFINITIVO DELLA PRIMA LINEA TRANVIARIA DI BOLOGNA (LINEA ROSSA)

**FSC**

Fondo per lo Sviluppo  
e la Coesione

Intervento finanziato con risorse  
FSC 2014-2020 - Piano operativo della Città  
metropolitana di Bologna  
Delibera CIPE n.75/2017



## ALIMENTAZIONE ELETTRICA SOTTOSTAZIONE ELETTRICA SSE 10 - QUADRO GENERALE DI BASSA TENSIONE SCHEMA UNIFILARE DI POTENZA

COMUNE DI BOLOGNA  
SETTORE MOBILITA' SOSTENIBILE E INFRASTRUTTURE

IL DIRETTORE DEL SETTORE  
ING. CLETO CARLINI

IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO  
ING. GIANCARLO SGUBBI

IL DIRETTORE DELL'ESECUZIONE DEL CONTRATTO  
ING. MIRKA RIVOLA

SEGRETERIA TECNICA  
ING. BARBARA BARALDI  
GEOM. AGNESE FERRO

GRUPPO DI PROGETTAZIONE

RESPONSABILE DI COMMESSA  
ING. PAOLO MARCHETTI

COORDINATORE TECNICO  
ING. ALESSANDRO PIAZZA

SISTEMA TRANVIARIO  
ING. SANTI CAMINITI

ARCHITETTURA E INSERIMENTO URBANISTICO  
ARCH. SEBASTIANO FULCI DE SARNO

OPERE A VERDE  
ARCH. NICOLA CANTARELLI

OPERE STRUTTURALI  
ING. STEFANO TORTELLA

SEGNALAMENTO E TELECOMUNICAZIONI  
ING. ALBERTO FORCHINO

AMBIENTE E GEOLOGIA  
PROF. MATTEO MATTIOLI

SICUREZZA  
ARCH. SERGIO MOSCHEO

ARCHEOLOGIA  
DOTT. CRISTINA BIGAZZI

BIM MANAGER  
GEOM. MIRKO CASAROLI

RESP. INTEGRAZIONE PRESTAZIONI SPECIALISTICHE  
ING. SANTI CAMINITI

IMPIANTI TECNOLOGICI  
ING. JEREMIE WEISS

STUDI TRASPORTISTICI  
ING. ANDREA SPINOSA

VIABILITA' INTERFERENTE E SOTTOSERVIZI  
ING. PIETRO CAMINITI

IDRAULICA E IDROLOGIA  
ING. ANDREA BENVENUTI

DEPOSITO  
ING. GIORGIO COLETTI

ARMAMENTO  
ING. MAURIZIO FALZEA

IMPIANTI ELETTO-FERROVIARI  
ING. ANDREA CARLUCCI

TRAZIONE ELETTRICA  
ING. DOMENICO D'APOLLONIO

IMPIANTI MECCANICI  
ING. MATTEO MARIOTTI

PIANI ECONOMICI E FINANZIARI  
ING. BORIS ROWENCZYN

COMMESSA FASE LOTTO WBS DISCIPLINA TIPO NUMERO

B381 D F12 IAE XXX DG 05

REV.

B

SCALA

NOME FILE

B381-D-F12-IAE-XXX-DG-05-B

REV. DATA DESCRIZIONE REDATTO VERIFICATO APPROVATO

A	Nov. 2020	EMISSIONE	TORTORELLA	D'APOLLONIO	S. CAMINITI
B	Giugno 2021	Aggiornamento a seguito chiusura CdS e validazione PD	TORTORELLA	D'APOLLONIO	S. CAMINITI
C					
D					

COMMITTENTE:  
**COMUNE DI BOLOGNA**

COMMESSA:  
  
**PROGETTO DEFINITIVO**  
Della prima linea tranviaria di Bologna  
(Linea Rossa)

QUADRO:  
  
**SSE 10**  
  
**QUADRO ELETTRICO GENERALE BASSA TENSIONE**

CARATTERISTICHE QUADRO

IMPIANTO A MONTE			
TENSIONE [V]	400	FREQ. [Hz]	50
CORRENTE NOM. DEL QUADRO [A]			
Icc PRES. SUL QUADRO [kA]			4,1
SISTEMA DI NEUTRO			TNS
DIMENSIONAMENTO SBARRE			
In [A]	250	Icc [kA]	
CARPENTERIA			METALLICA
CLASSE DI ISOLAMENTO		I	IP 31

NORMATIVA DI RIFERIMENTO	
INTERRUTTORI SCATOLATI	<input checked="" type="checkbox"/> — CEI EN 60947-2
INTERRUTTORI MODULARI	<input checked="" type="checkbox"/> — CEI EN 60947-2
	<input type="checkbox"/> — CEI EN 60898
CARPENTERIA	<input checked="" type="checkbox"/> — CEI EN 61439-2
	<input type="checkbox"/> — CEI 23-48 - CEI EN 60670-1
	— CEI 23-49 - CEI EN 60670-24
	— CEI 23-51

	CLIENTE	PROGETTO	FILE	
		ARCHIVIO	DATA	REVISIONE R0.0
		DISEGNATORE	PAGINA 1	SEGUE 2
	IMPIANTO	SSE 10 - QUADRO ELETTRICO GENERALE BASSA TENSIONE		TAVOLA

LEGENDA

SIMBOLI



























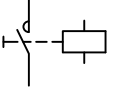







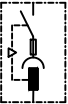



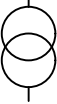

									
INTERRUTTORE AUTOMATICO	SEZIONATORE	INTERRUTTORE DI MANOVRA/SEZIONATORE	PROTEZIONE TERMICA	PROTEZIONE MAGNETICA	PROTEZIONE DIFFERENZIALE	SALVAMOTORE	ELEMENTO FUSIBILE	TOROIDE	COMANDO MANUALE
									
COMANDO MOTORIZZATO	SGANCIO LIBERO	MANOVRA ROTATIVA BLOCCO/PORTA	INTERBLOCCO	APPARECCHIATURA RIMOVIBILE/ESTRAIBILE	BLOCCO A CHIAVE (BLOCCATO CON APPARECCHIO IN POSIZIONE DI RIPOSO)	BLOCCO A CHIAVE (LIBERO CON APPARECCHIO IN POSIZIONE DI RIPOSO)	CONTATTO AUX (N. NUMERO DI CONTATTI INSTALLATI, IL TRATTEGGIO INDICA QUALE PARTE DELL'APPARECCHIATURA AGISCE SUL CONTATTO)	BOBINA A MINIMA TENSIONE	BOCINA A LANCIO DI CORRENTE
									
COMMUTATORE PER STRUMENTI (VOLTMETRICO/AMPEROMETRICO)	AMPEROMETRO	VOLTMETRO	FREQUENZIMETRO	STRUMENTO INTEGRATORE (CONTATORE)	CONTATTORE CON CONTATTI NO	CONTATTORE CON POSSIBILITA' DI COMANDO MANUALE CON CONTATTI NO	CONTATTORE CON CONTATTI NC	TELERUTTORE (RELE' PASSO/PASSO)	OROLOGIO
									
CREPUSCOLARE	OROLOGIO ASTRONOMICO	GRUPPO DI CONTINUITA' (UPS)	PRESA (SIMBOLO GENERALE)	PRESA CON INTERRUTTORE DI BLOCCO E FUSIBILI	AVVIATORE - SOFT STARTER	VARIATORE DI VELOCITA' (INVERTER)	AVVIATORE STELLA/TRIANGOLO	TRASFORMATORE	LIMITATORE DI SOVRATENSIONE (SPD)

Diagram illustrating the electrical installation for a single-phase system (110V/230V) with a lamp (Lampada spia 110-230V).

The diagram shows the main switch (Q0.1) and the differential switch (Id) connected to the power supply (L0.1.2). The differential switch (Id) is protected by a fuse (F0.1). The lamp is connected to the main switch (Q0.1) and the fuse (F0.1).

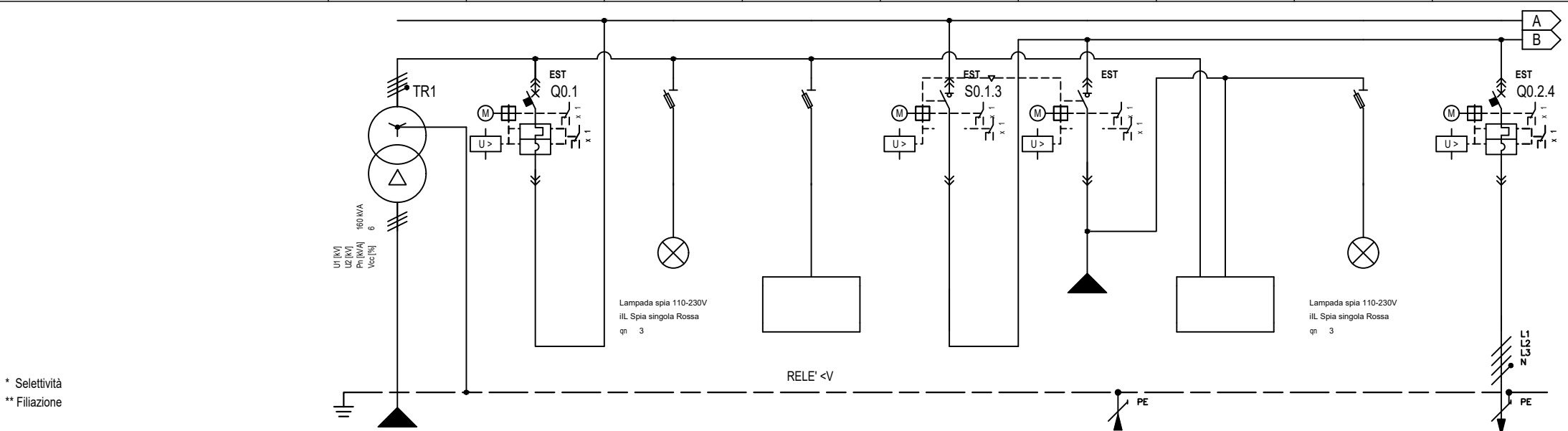
Legend:

- \* Selettività
- \*\* Filiazione

NUMERAZIONE MORSETTI

NUMERAZIONE MORSETTI										L0.1.2																													
NUMERAZIONE CIRCUITO			DISTRIBUZIONE					L1L2L3NPE		1		RSTN		2		L1L2L3NPE		3		L1L2L3NPE																			
DESCRIZIONE CIRCUITO				IN ARRIVO DA ENTE FORNITORE				IN ARRIVO DA ENTE FORNITORE				PRESENZA TENSIONE				ALIMENTAZIONE DI RISERVA QGBT SSE																							
TIPO APPARECCHIO								SCATOLATO				MODULARE																											
INTERRUTTORE  Icu - CEI EN 60947-2 Icn - CEI EN 60898-1	Icu [kA] / Icn [A]							16																															
	N. POLI		In [A]						4P		160																												
	CURVA/SGANCIATORE							TM-D																															
	Itr [A]		tr [s]						160		1x																												
	Istd [A]		tsd [s]						1250																														
	Ii [A]																																						
	Ilg [A]		tg [s]																																				
DIFFERENZIALE	TIPO		CLASSE						Blocco as.		A																												
	Idn [A]		tdn [ms]						3		310																												
CONTATTATORE	TIPO		CLASSE																																				
TELERUTTORE	BOBINA [V]		N. POLI		In [A]																																		
TERMICO	TIPO		Irlth [A]																																				
FUSIBILE	N. POLI		In [A]																																				
ALTRE APP.	TIPO		MODELLO																																				
CONDUTTURA	TIPO ISOLAMENTO		POSA		EPR		32						EPR						EPR		43																		
	SEZIONE FASE-N-PE/PEN [mmq]			1x70		1x35		1x35												1x70		1x35		1x35															
	Ib [A]		Iz [A]		103,3		222						0						102,8		187,6																		
	Un [V]		P [kW]		400		57		57				400		0		400				10,9																		
	Icc min [kA]		Icc max [kA]		4,8		14,8												2,7		10,9																		
	LUNGHEZZA [m]		dV TOTALE [%]		1		0												30		0,4																		
NOTE				FG16R16-0,6/1 kV Cca-s3,d1,a3												FG16R16-0,6/1 kV Cca-s3,d1,a3																							

	CLIENTE	PROGETTO	FILE			
		ARCHIVIO	DATA	REVISIONE	R0.0	
		DISEGNATORE	PAGINA	3	SEGUE	4
	IMPIANTO	SSE 10 - QUADRO ELETTRICO GENERALE BASSA TENSIONE			TAVOLA	



\* Selettività  
\*\* Filiazione

NUMERAZIONE MORSETTI

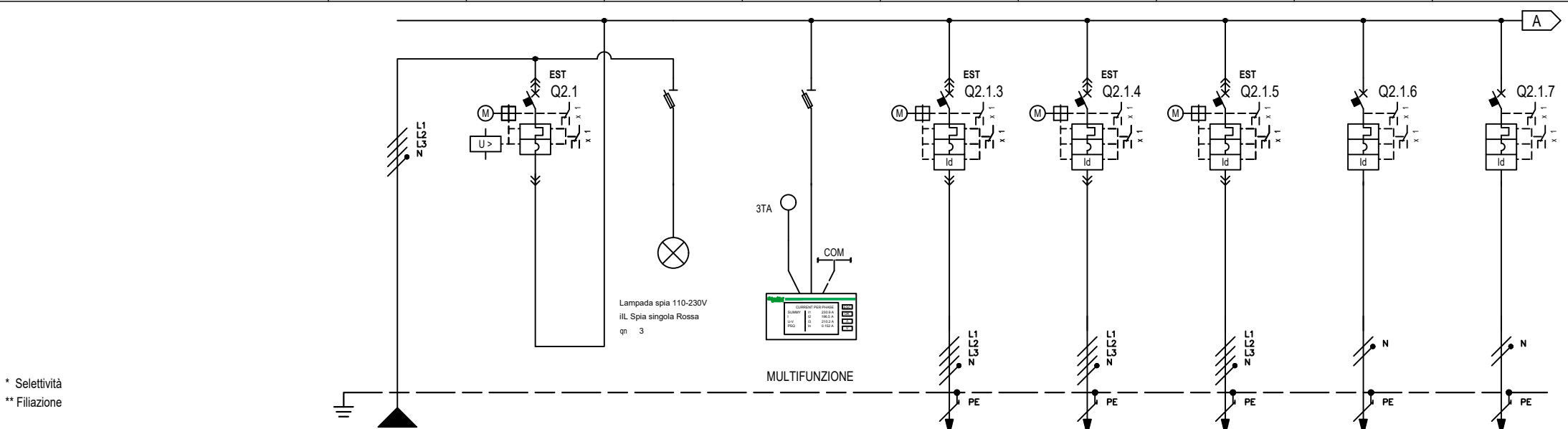
NUMERAZIONE CIRCUITO		DISTRIBUZIONE		L1,L2,L3,NPE		1		2		L1,L2,L3,NPE		3		L2,NPE		4		L1,L2,L3,N		5		L1,L2,L3,NPE		6		L1,L2,L3,NPE		7		L1,L2,L3,NPE		8		L1,L2,L3,NPE	
DESCRIZIONE CIRCUITO				IN ARRIVO DA TRAF. AUX SSE		IN ARRIVO DA TRAF. AUX SSE		PRESENZA TENSIONE DA SSE		RELE' PRESENZA TENSIONE DA SSE		GENERALE SSE SCAMBIO ALIMENTAZIONI		IN ARRIVO DA FORNITURA bt DI RISERVA		AUTOMATISMO DI COM. COMMUTAZ. SSE / RISERVA bt		PRESENZA TENSIONE DA RISERVA b.t. ENTE		ALIM. UPS RADDRIZZATORE 1															
TIPO APPARECCHIO						SCATOLATO		MODULARE		MODULARE		SCATOLATO		SCATOLATO				MODULARE		SCATOLATO															
INTERRUTTORE  Icu - CEI EN 60947-2 Icn - CEI EN 60898-1	Icu [kA] / Icn [A]					25																								16					
	N. POLI		In [A]				4P 250								250				250										4P 125						
	CURVA/SGANCIATORE					Termomagnetico																								Termomagnetico					
	Ir [A]		tr [s]				250 1x																						125 1x						
	Isd [A]		tsd [s]				2500 10x																						1250						
	Ii [A]																																		
DIFFERENZIALE	Ig [A]		tg [s]																																
	TIPO		CLASSE																																
	Idn [A]		tdn [ms]																																
CONTATTORE	TIPO		CLASSE																																
TELERUTTORE	BOBINA [V]		N. POLI		In [A]																														
TERMICO	TIPO		Irt [A]																																
FUSIBILE	N. POLI		In [A]																																
ALTRE APP.	TIPO		MODELLO																																
CONDUTTURA	TIPO ISOLAMENTO		POSA		EPR 43				EPR								EPR 43						EPR						EPR 43						
	SEZIONE FASE-N-PE/PEN [mmq]			1x120	1x70	1x70											1x70	1x35	1x35							1x35	1x25	1x16							
	Ib [A]		Iz [A]		111,6 268,1				0								83,1 187,6				0				110,8 135,2										
FONDO LINEA	Un [V]		P [kW]		400		71,68		400 0								400 56,77				400 0				400 75,69										
	Icc min [kA]		Icc max [kA]		3,2 4,1												12,3								2,1 3,7										
	LUNGHEZZA [m]		dV TOTALE [%]		10 0,1												30 0,4								20 0,7										
NOTE				FG16R16-0,6/1 kV Cca-s3,d1,a3												FG16R16-0,6/1 kV Cca-s3,d1,a3								FG16R16-0,6/1 kV Cca-s3,d1,a3											

SEZIONE NORMALE

CLIENTE	PROGETTO		FILE	
	ARCHIVIO		DATA	REVISIONE R0.0
	DISEGNATORE		PAGINA 4	SEGUE 5
IMPIANTO			TAVOLA	
SSE 10 - QUADRO ELETTRICO GENERALE BASSA TENSIONE				

SEZIONE NORMALE	CLIENTE	PROGETTO	FILE		
		ARCHIVIO	DATA	REVISIONE R0.0	
		DISEGNATORE	PAGINA 5	SEGUE 6	
	IMPIANTO	SSE 10 - QUADRO ELETTRICO GENERALE BASSA TENSIONE		TAVOLA	





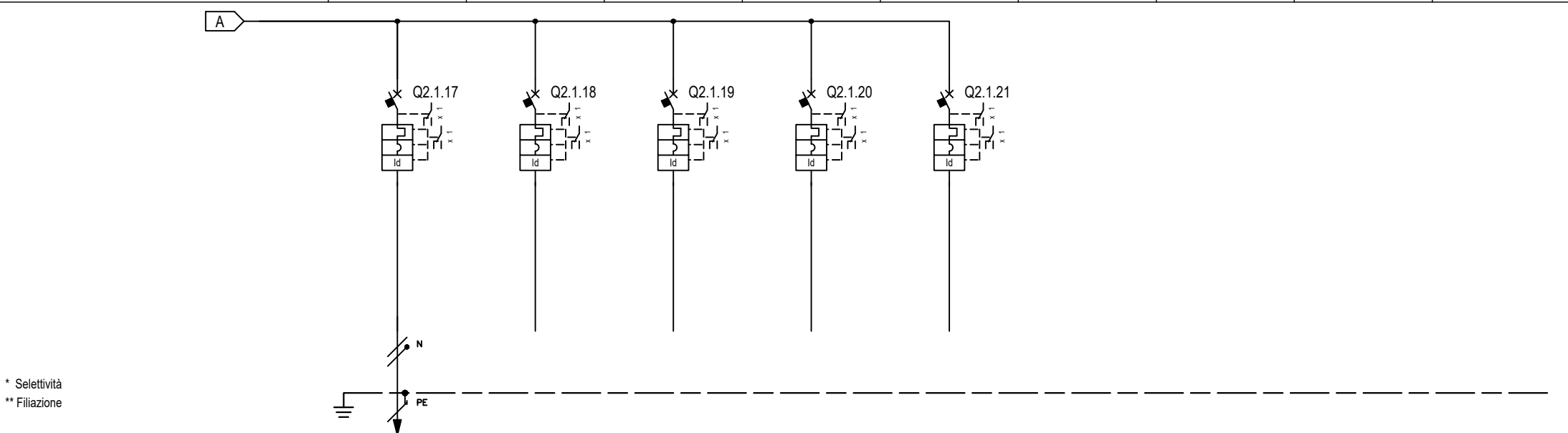
\* Selettività  
\*\* Filiazione

NUMERAZIONE CIRCUITO										L2.1.3			L2.1.4			L2.1.5			L2.1.6			L2.1.7																						
DISTRIBUZIONE				L1L2L3NPE		1		2		L1L2L3NPE		3		L1L2L3NPE		4		L1L2L3NPE		5		L1L2L3NPE		6		L1L2L3NPE		7		L3NPE		8		L2NPE										
DESCRIZIONE CIRCUITO				IN ARRIVO DA UPS SSE				IN ARRIVO DA UPS SSE				PRESENZA TENSIONE				STRUMENTO MULTIFUNZIONE				AL Q.FERMATA PILASTRO				AL Q.FERMATA SIGHINOLFI				AL Q. CAPOLINA FACOLTA' AGRARIA				SCALDIGLIE QUADRI				IMPIANTO ANTINTRUSIONE								
TIPO APPARECCHIO				NSX160 F				MODULARE				MODULARE				SCATOLATO				SCATOLATO				SCATOLATO				MODULARE				MODULARE												
INTERRUTTORE  Icu - CEI EN 60947-2 Icn - CEI EN 60898-1	Icu [kA] / Icn [A]				36												16				16				16				20				20											
	N. POLI		In [A]		4P		125						4P		63		4P		63		4P		63		4P		63		2P		16		2P		16									
	CURVA/SGANCIATORE				Termomagnetico								Termomagnetico				Termomagnetico				Termomagnetico				C				C															
	Ir [A]		tr [s]		125		1x						63		1x		63		1x		63		1x		63		1x		16				16											
	Isd [A]		tsd [s]		1250								500				500				500				500				160				160											
	Ii [A]																																											
Ig [A]		tg [s]																																										
DIFFERENZIALE	TIPO		CLASSE												Blocco as.		A		Blocco as.		A		Blocco as.		A		Blocco as.		A		Blocco as.		A											
	Idn [A]		tdn [ms]												1		150		1		150		1		150		0,03		Istantaneo		0,03		Istantaneo											
CONTATTORE	TIPO		CLASSE																																									
TELERUTTORE	BOBINA [V]		N. POLI		In [A]																																							
TERMICO	TIPO		I <sub>rth</sub> [A]																																									
FUSIBILE	N. POLI		In [A]																																									
ALTRE APP.	TIPO		MODELLO																																									
CONDUTTURA	TIPO ISOLAMENTO		POSA		EPR		43						EPR				EPR		61		EPR		61		EPR		61		EPR		13		EPR		13									
	SEZIONE FASE-N-PE/PEN [mmq]				1x35		1x25		1x16						1x95		1x50				1x70		1x35				1x25		1x25				1x2,5		1x2,5		1x2,5		1x2,5		1x2,5		1x2,5	
	I <sub>b</sub> [A]		I <sub>z</sub> [A]		33,1		135,2						0				6,1		151,9		5,5		128,8		5,5		69,8		5,4		29,5		5,4		29,5		5,4		29,5					
	U <sub>n</sub> [V]		P [kW]		400		17,89		17,89		400		0				400		3,35		400		3,05		400		3,05		230		1		230		1		230		1					
FONDO LINEA	I <sub>cc</sub> min [kA]		I <sub>cc</sub> max [kA]		1,5		3,4								0,1		0,7		0,1		0,8		0,1		0,7		0,5		1,1		0,5		1,1		0,5		1,1							
	LUNGHEZZA [m]		dV TOTALE [%]		20		1,3								1300		2,2		900		2		450		2,2		10		1,7		10		1,7		10		1,7							
NOTE				FG16R16-0,6/1 kV Cca-s3,d1,a3												FG16R16-0,6/1 kV Cca-s3,d1,a3				FG16R16-0,6/1 kV Cca-s3,d1,a3				FG16OR16-0,6/1 kV Cca-s3,d1,a3				FG16OR16-0,6/1 kV Cca-s3,d1,a3				FG16OR16-0,6/1 kV Cca-s3,d1,a3				FG16OR16-0,6/1 kV Cca-s3,d1,a3								





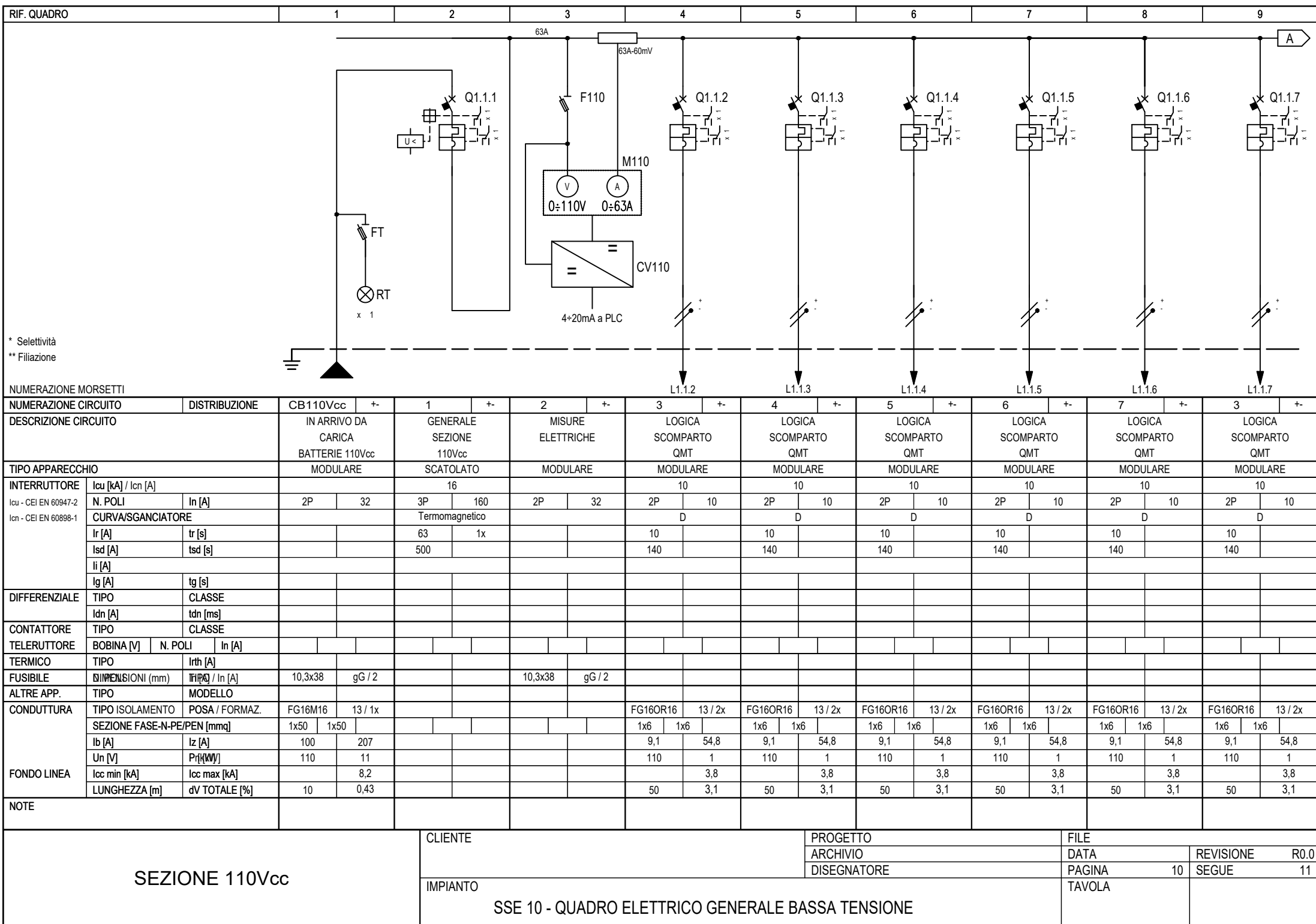
RIF. QUADRO	1	2	3	4	5	6	7	8	9
-------------	---	---	---	---	---	---	---	---	---

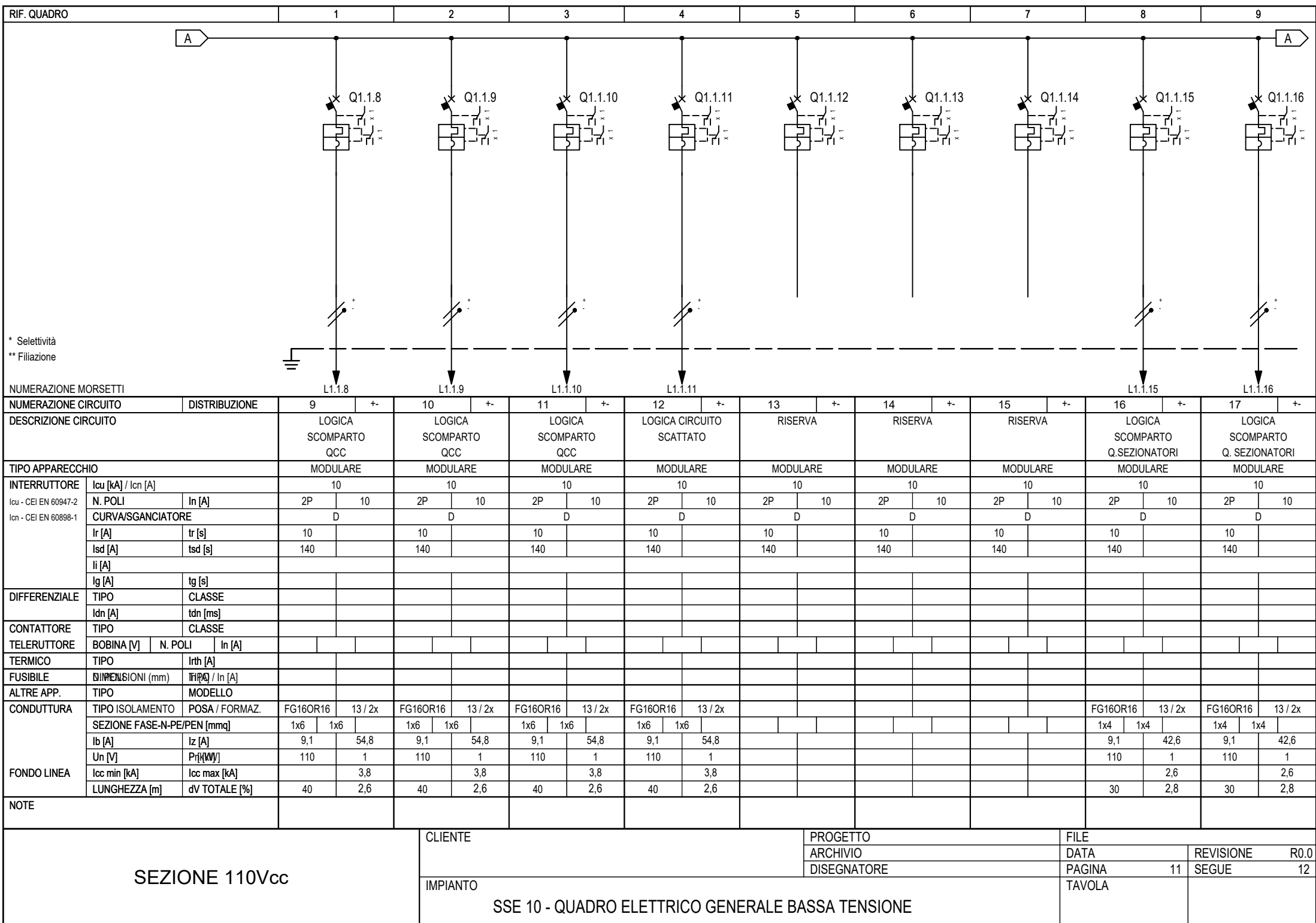


\* Selettività  
\*\* Filiazione

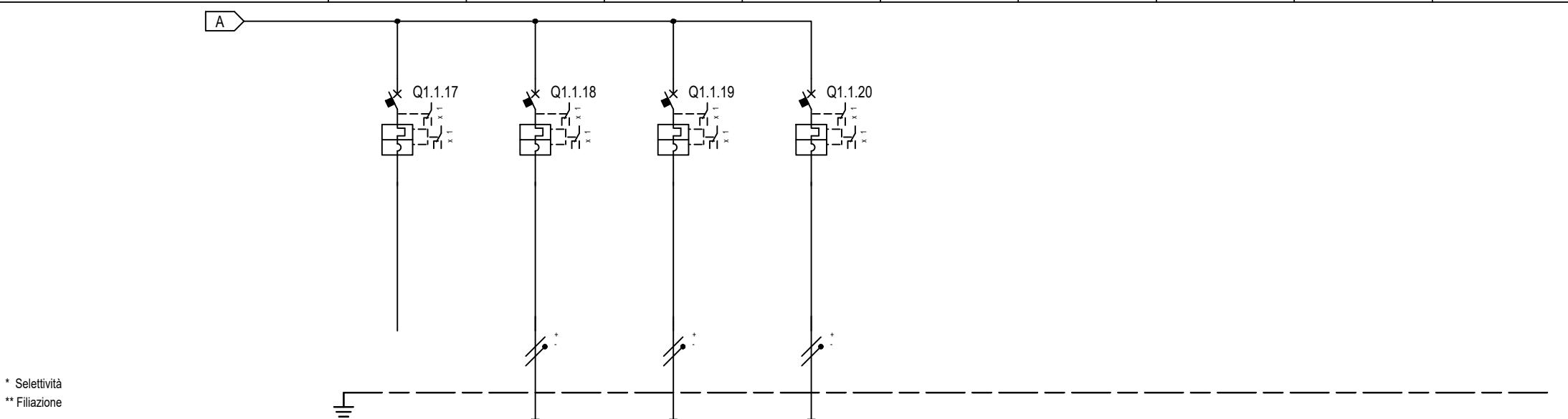
NUMERAZIONE CIRCUITO			DISTRIBUZIONE		18		L3NPE	19		L1NPE	20		L2NPE	21		L1L2L3NPE	22		L1L2L3NPE												
DESCRIZIONE CIRCUITO					LUCI INTERNE QAUS			RISERVA			RISERVA			RISERVA			RISERVA														
TIPO APPARECCHIO					MODULARE			MODULARE			MODULARE			MODULARE			MODULARE														
INTERRUTTORE  Icu - CEI EN 60947-2 Icn - CEI EN 60898-1	Icu [kA] / Icn [A]				20			20			20			10			10														
	N. POLI		In [A]		2P		10		2P		10		2P		16		4P		40		4P		40								
	CURVA/SGANCIATORE				C			C			C			D			D														
	Ir [A]		tr [s]		10				10				16				40				40										
	Isd [A]		tsd [s]		100				100				160				560				560										
	Ii [A]																														
Ig [A]		tg [s]																													
DIFFERENZIALE	TIPO		CLASSE		Blocco as.		A		Blocco as.		A		Blocco as.		A		Blocco as.		A												
	Idn [A]		tdn [ms]		0,03		Istantaneo		0,03		Istantaneo		0,03		Istantaneo		0,3		Istantaneo		0,03		Istantaneo								
CONTATTATORE	TIPO		CLASSE																												
TELERUTTORE	BOBINA [V]		N. POLI		In [A]																										
TERMICO	TIPO		I <sub>rth</sub> [A]																												
FUSIBILE	N. POLI		In [A]																												
ALTRE APP.	TIPO		MODELLO																												
CONDUTTURA	TIPO ISOLAMENTO		POSA		EPR		13																								
	SEZIONE FASE-N-PE/PEN [mmq]				1x2,5		1x2,5		1x2,5																						
	I <sub>b</sub> [A]		I <sub>z</sub> [A]		0,5		29,5																								
	U <sub>n</sub> [V]		P [kW]		230		0,1																								
FONDO LINEA	I <sub>cc</sub> min [kA]		I <sub>cc</sub> max [kA]		0,3		0,7																								
	LUNGHEZZA [m]		dV TOTALE [%]		20		1,4																								
NOTE					FG16OR16-0.6/1 kV Cca-s3,d1,a3																										

SEZIONE ASSOLUTA CONTINUITA'	CLIENTE	PROGETTO	FILE		
		ARCHIVIO	DATA	REVISIONE R0.0	
		DISEGNATORE	PAGINA 9	SEGUE 10	
	IMPIANTO	SSE 10 - QUADRO ELETTRICO GENERALE BASSA TENSIONE		TAVOLA	





RIF. QUADRO	1	2	3	4	5	6	7	8	9
-------------	---	---	---	---	---	---	---	---	---



\* Selettività  
\*\* Filiazione

NUMERAZIONE MORSETTI			L1.1.18				L1.1.19				L1.1.20																											
NUMERAZIONE CIRCUITO			DISTRIBUZIONE		18		+-		19		+-		20		+-		21		+-																			
DESCRIZIONE CIRCUITO			RISERVA				LOGICA SCOMPARTO Q. SEZIONATORI				ALIMENTAZIONE CENTRALINA ALLARMI				LOGICA INTERRU. BT																							
TIPO APPARECCHIO			MODULARE				MODULARE				MODULARE				MODULARE																							
INTERRUTTORE  Icu - CEI EN 60947-2  Icn - CEI EN 60898-1	Icu [kA] / Icn [A]		10				10				10				10																							
	N. POLI		In [A]		2P		10		2P		10		2P		10		2P		10																			
	CURVA/SGANCIATORE		D				D				D				D																							
	Ir [A]		tr [s]		10				10				10				10																					
	Isd [A]		tsd [s]		140				140				140				140																					
	Ii [A]																																					
DIFFERENZIALE	Ig [A]		tg [s]																																			
	TIPO		CLASSE																																			
	Idn [A]		tdn [ms]																																			
CONTATTORE	TIPO		CLASSE																																			
TELERUTTORE	BOBINA [V]		N. POLI		In [A]																																	
TERMICO	TIPO		Irt [A]																																			
FUSIBILE	DIMENSIONI (mm)		Irt [A]																																			
ALTRE APP.	TIPO		MODELLO																																			
CONDUTTURA	TIPO ISOLAMENTO		POSA / FORMAZ.				FG16OR16		13 / 2x		FG16OR16		13 / 2x		FG16OR16		13 / 2x																					
	SEZIONE FASE-N-PE/PEN [mmq]				1x4		1x4				1x4		1x4				1x4		1x4																			
	Ib [A]		Iz [A]				9,1		42,6		9,1		42,6		9,1		42,6																					
	Un [V]		Pr [kW]				110		1		110		1		110		1																					
FONDO LINEA	Icc min [kA]		Icc max [kA]						2,6				2,6				2,6																					
	LUNGHEZZA [m]		dV TOTALE [%]				20		2		20		2		20		2																					
NOTE																																						

SEZIONE 110Vcc	
----------------	--

