

Ovviamente visto il numero di ipotesi da fare in linea di massima è un compito che può avere molte soluzioni del tutto differenti date dalle scelte effettuate.

## SVOLGIMENTO

### Calcolo della potenza convenzionale del nuovo impianto:

Indicate rispettivamente  $P_{n1}$ ,  $P_{n2}$ ,  $P_{n3}$  le potenze dei motori da 4 kW, 2.2 kW, 1.5 kW le potenze convenzionali dei tre gruppi risultano:

$$P_{M1} = N_1 * K_{u1} * K_{C1} (P_{n1} / \eta_1) = 9 * 0.75 * 0.7 * (4 / 0.84) \text{ kW} = 22,5 \text{ kW}$$

$$P_{M2} = N_2 * K_{u2} * K_{C2} (P_{n2} / \eta_2) = 9 * 0.75 * 0.7 * (2.2 / 0.8) \text{ kW} = 13 \text{ kW}$$

$$P_{M3} = N_3 * K_{u3} * K_{C3} (P_{n3} / \eta_3) = 9 * 0.7 * 0.6 * (1.5 / 0.77) \text{ kW} = 7.4 \text{ kW}$$

$P_M$  = potenza totale motori

$$P_M = P_{M1} + P_{M2} + P_{M3} = 42.9 \text{ kW}$$

Si ipotizzano altri utilizzatori e rispettive potenze da alimentare dal quadro QE2 con coefficienti  $K=1$ :

- |                    |                        |
|--------------------|------------------------|
| ✓ Illuminazione    | $P_1 = 5 \text{ kW}$   |
| ✓ Uffici e servizi | $P_2 = 5 \text{ kW}$   |
| ✓ Prese generiche  | $P_3 = 3 \text{ kW}$   |
| ✓ Condizionamento  | $P_4 = 6 \text{ kW}$   |
| ✓ Riserva          | $P_5 = 3.5 \text{ kW}$ |

$P_{\text{conv}}$  = potenza convenzionale nuovo impianto

$$P_{\text{conv}} = P_M + P_1 + P_2 + P_3 + P_4 \simeq 65.4 \text{ kW}$$

## 1. Caratteristiche impianto di rifasamento

Si ipotizza che il fattore di potenza del nuovo impianto sia  $\cos\varphi_0 = 0.78$  e di voler rifasare a  $\cos\varphi_r = 0.94$

$$Q_C = P_{\text{conv}} * (\text{tg}\varphi_0 - \text{tg}\varphi_r) = 28,73 \text{ kVar}$$

Si sceglie un rifasatore modulare nel quadro QE2 da 30 kVar con 12 moduli da 2,5 kVar ognuno per un totale di dodici combinazioni. come da manuale Tab.X.11.13

## 2. Dimensionamento linea di collegamento tra quadro QE1 e QE2

Si prevede di utilizzare cavi unipolari in unico tubo interrato in EPR (FG7OR-0,6/1 kV)  
Si impone  $\Delta V\% < 4\% \implies \Delta V < 16V$  da normativa

(per dimensionamento completo vedere schema allegato QE1\_2)

## 3. Caratteristiche dell'Interruttore installato nel quadro QE1

(vedere schema allegato QE1\_2)

## 4. Caratteristiche dei sistemi adottati per la protezione dai Contatti diretti e indiretti

### Protezione dai contatti indiretti:

Essendo il sistema di distribuzione di tipo **TN-S** la protezione viene realizzata coordinando i dispositivi d'interruzione dell'alimentazione presenti sulle varie linee (interruttori con sganciatore differenziale) e quindi perchè tale protezione sia efficace l'impedenza dell'anello di guasto dovrà rispettare la seguente disequazione:  $Z_s \leq U_0/I_a$  (dove  $U_0$  è la tensione nominale verso terra e  $I_a$  è la corrente d'intervento differenziale maggiore presente nell'impianto) e i tempi minimi di intervento. Per alcune parti dell'impianto la protezione può anche essere realizzata utilizzando componenti a doppio isolamento. La resistenza di terra di cabina dovrà rispettare la seguente relazione  $R_E \leq U_{TP}/I_{FC}$  con  $I_{FC}$  corrente di guasto a terra fornita dalla società elettrofornitrice e  $U_{TP}$  dipendente dal tempo di eliminazione del guasto fornito sempre dalla società elettrofornitrice

### Protezione dai contatti diretti: da manuale Tab X.10.33

La protezione da realizzare dovrà essere di tipo totale, cioè adeguata ad un ambiente con presenza di personale in ambito lavorativo non addestrato. Tale protezione verrà realizzata attraverso l'isolamento delle parti attive con isolanti di adeguato grado di isolamento e con l'utilizzo di involucri con grado di protezione minimo IP2X (oppure IPXXB) e, per le parti superficiali superiori degli involucri accessibili, con grado minimo IP4X (oppure IPXXD). I differenziali ad alta sensibilità costituiscono una protezione addizionale per i contatti diretti. Per i servizi sarà previsto un collegamento equipotenziale supplementare e l'utilizzo di differenziali ad alta sensibilità (30mA).

## 5. Schema elettrico del quadro generale del nuovo capannone QE2

(vedere schema allegato QE2 )

### **Criteri di scelta delle apparecchiature di manovra e protezione presenti nei quadri:**

Per le apparecchiature di manovra la scelta sarà determinata dalla tensione nominale, dal numero di poli e dalla corrente nominale ( $I_n \geq I_b$ ).

Per gli interruttori magnetotermici si dovrà rispettare la seguente disequazione:  $I_b \leq I_n \leq I_z$  per la protezione dal sovraccarico e le seguenti disequazioni:  $I_{cn}$  (potere d'interruzione)  $\geq I_{cc}$  (nel punto d'installazione) e  $I^2t \leq (KS)^2$  per la protezione dal corto circuito.

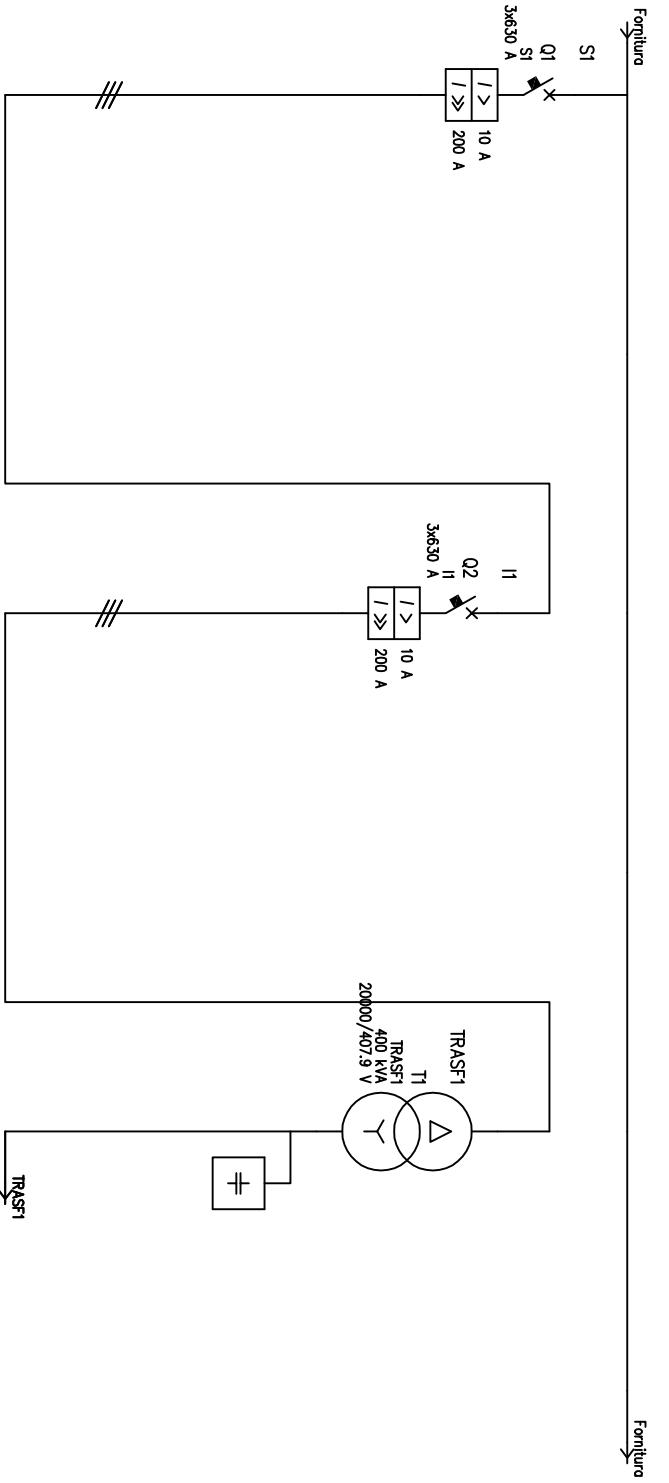
La corrente d'intervento differenziale per i magnetotermici differenziali sarà di 30mA per tutte le utenze finali.

La scelta dei vari interruttori sarà realizzata anche tenendo conto della selettività di intervento che si vuole realizzare sia amperometrica sia cronometrica. Quindi per quanto possibile gli interruttori a monte avranno tempi d'intervento e correnti d'intervento maggiori di quelli a valle.

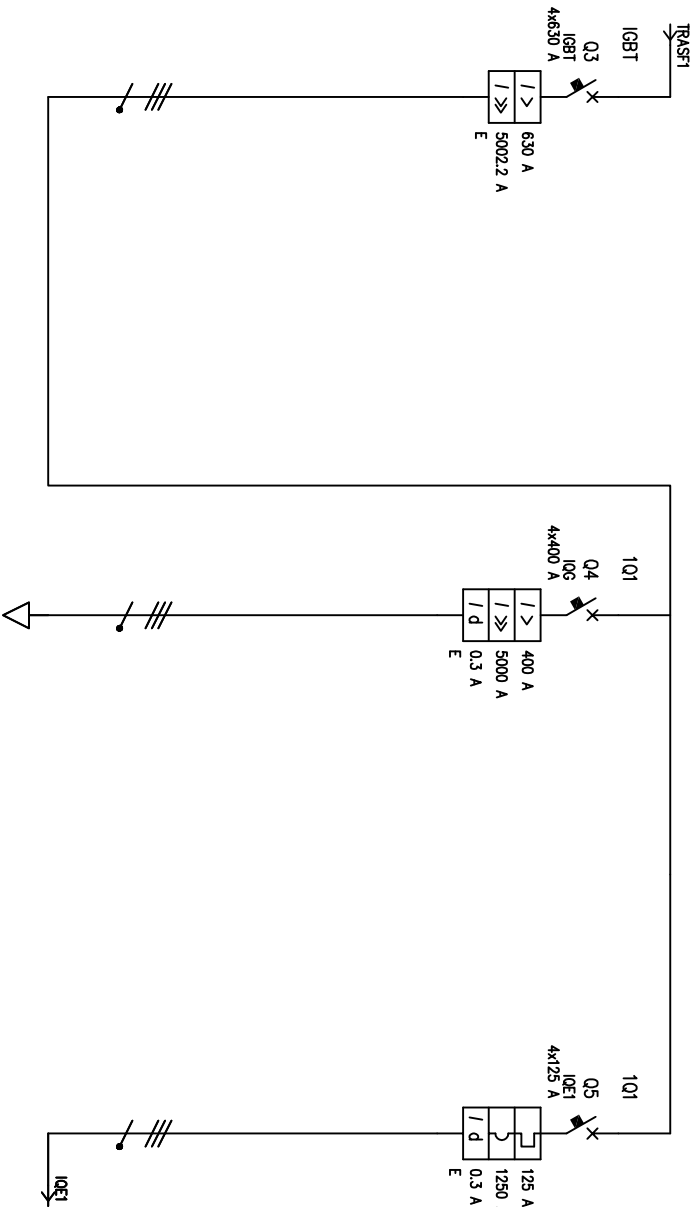
### **Criteri di scelta delle apparecchiature di manovra e protezione e delle condutture elettriche a monte del trafo in MT**

(vedere schema allegato QE1\_2)

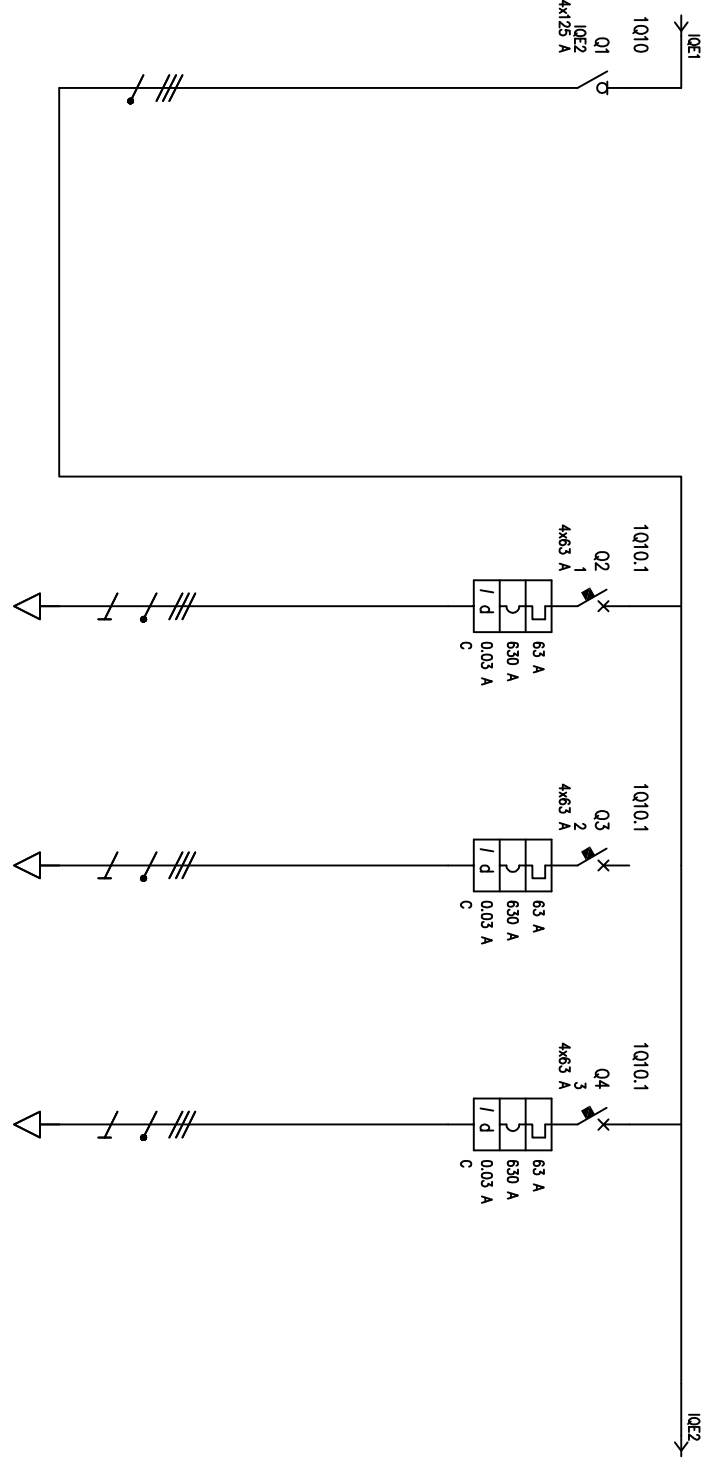
La scelta del sezionatore sarà determinata dalla tensione nominale ( $>V_n$ ), dalla corrente nominale ( $>I_{In}$ ) e della corrente di corto circuito di breve durata ( $>I_{CCMT}$ ). La scelta dell'interruttore sarà determinata dalla tensione nominale ( $>V_n$ ), dalla corrente nominale ( $>I_{In}$ ) e dal potere d'interruzione ( $>I_{CCMT}$ ). L'interruttore dovrà anche rispettare le regole di connessione tecniche imposte dal fornitore di energia riguardanti le soglie di intervento 50 (corto circuito), 51 (sovraccarico) e 51N (differenziale di terra). Per la sezione dei conduttori si potrà scegliere il 95 mm<sup>2</sup> (minimo consentito dalla norma) con lunghezza inferiore a 20m.



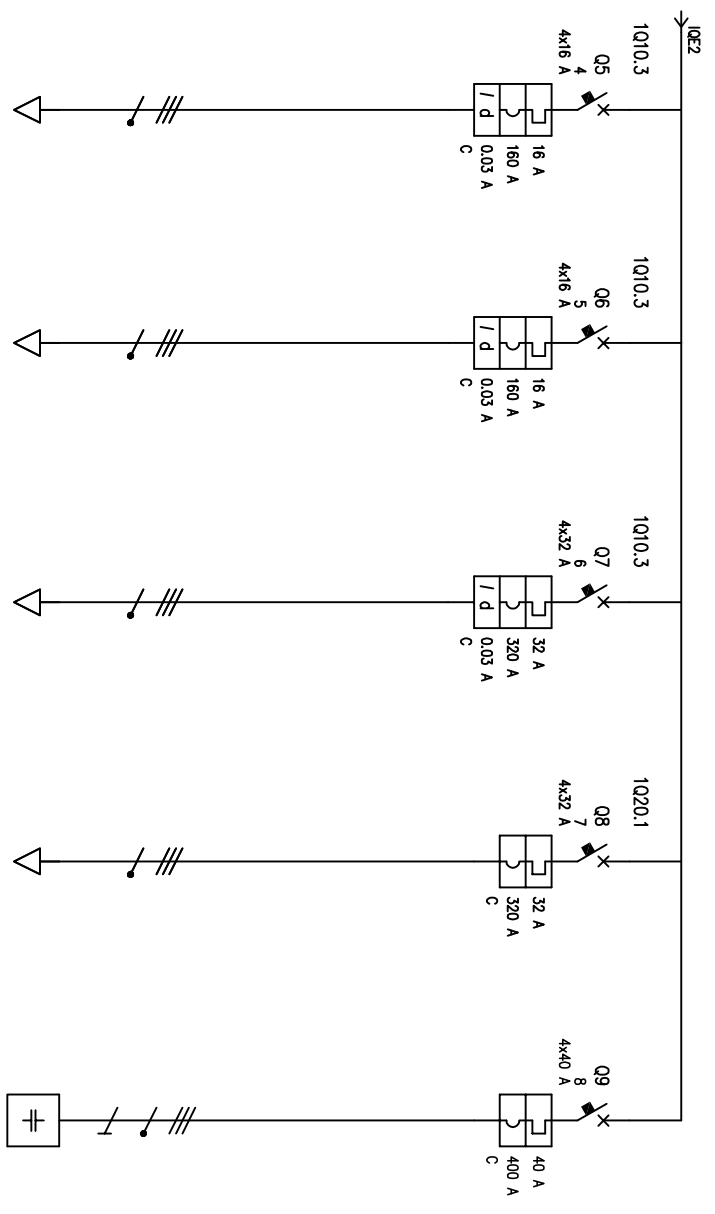
UTENZA	DENOMINAZIONE			SEZIONATORE MT			INTERRUTTORE MT			TRASFORMATORE			
	SIGLA	POTENZA TOT. kW	POTENZA TOT. lb	Tipo	In	Out	Tipo	In	Out	Tipo	Rating	Ratio	
D	POTENZA	269.9	8.65	Media	3	630	Media	3	630	Media	400 kVA		
	COEF. CONTEMP.	1	0.9										
	COS φ												
	COSTRUTTORE	MERLIN GERIN			SFT-24-16KA+VIP 37 P / CSd			SFT-24-16KA+VIP 37 P / CSd			TRASFI1		
E	N.POLL				3	630		3	630				
	Ih	A	Idh	A	10		A	10					
	Im (o curvo)	A	Pdi	kA	200	16		200	16				
	TIPO												
F	CALIBRO												
	CONTAITTORE												
	RELE' TERMICO												
	TARATURA												
G	TIPO CAVO												
	FORMAZIONE												
	LUNGHEZZA												
	C.d.T. d In	%	C.d.T. d lb	%									
H	Zk	mΩ	Zs	mΩ									
	Ik trifase/monof. kA	Ik1 fase/terra	kA										
	NUMERAZIONE MORSETTERIA												
	DATA												
I	DISSEG.												
	VISTO												
	APPR.												
	MODIFICA	DATA	FIRMA	APPR.	SOST. IL.	SOST. DA.	ORIGINE:	TEMA	QUADRO MT-8T	QE1_2	QE1_2.DWG	FOGLIO 2 DI 3	



UTENZA	DENOMINAZIONE		INT. GENERALE BT		AL QUADRO OG		AL QUADRO GE2	
	SIGLA	POTENZA TOT. kW	TN-S	339.7	TN-S	277.1	TN-S	86.6
	TIPO	kW	103T		106		10E1	
	POTENZA	lb	263.8	418.6	200	320.8	63.8	98.2
	COEF. CONTEMP.	COS φ	1	0.909	1	0.9	1	0.937
	COSTRUTTORE		BITICINO SPA		BITICINO SPA		BITICINO SPA	
	N.POLI	In	4	630	4	400	4	125
	Ih	A	630	A	400	0.3	125	0.3
	Im (o curvo)	A Pdi	3150	36	2000	36	1250	16
	TIPO		MEGATIKER MA630E-Sel		MEGATIKER MA400E-Sel+MEGATIKER GL400		MEGATIKER MA125+MEGATIKER GE125	
	CALIBRO	A						
	TIPO							
	In	A Pn						
	TIPO							
	TARATURA	A						
	TIPO CAVO		FG7R 0.6/1 kV		FG7R 0.6/1 kV		FG7R 0.6/1 kV	
	FORMAZIONE		3x(2x240)+1x240		3x(1x240)+1x120		3x(1x50)+1x25	
	LUNGHEZZA	m	1		30		30	
	Iz	A	737.6		461		168	
	C.d.T. q In	% C.d.T. q Ib	0.424	0.011	1.07	0.517	1.2	0.61
	Zk	mΩ Zs	16.4	15.9	19.7	18.4	24.8	23.6
	Ik trifase/monof. kA	Ik1 fase/terro kA	14.8	15.2	12.3	13.2	9.8	10.3
	NUMERAZIONE MORSETTIERA							
	DATA		23/06/2011					
	DISEG.							
	VISTO							
	FIRMA							
	APPR.							
	SOST. IL.							
	SOST. DA.							
	ORIGINE:							
	TEMA		IMPIANTI ELETTRICI		QUADRO MT-BT		QE1_2	
	FOGLIO						3 DI 3	
	SEGUE							



A	1	2	3	4	5	6	7	8					
									INT. GENERALE QE2 QUADRO CAPANNONE IOE2				
B	1	2	3	4	5	6	7	8					
									DENOMINAZIONE	ALIMENTAZIONE LINEA 1 MACCHINE	ALIMENTAZIONE LINEA 2 MACCHINE	ALIMENTAZIONE LINEA 3 MACCHINE	
									SIGLA	TN-S	TN-S	TN-S	
									TIPO	63,6	23	23	
									POTENZA TOT.	86,6	43,6	43,6	
C	1	2	3	4	5	6	7	8					
									POTENZA	63,8	29,3	29,3	
									COEF. CONTEMP.	1	0,75	0,75	
									COS φ	0,937	0,85	0,85	
D	1	2	3	4	5	6	7	8					
									COSTRUTTORE	BITICINO SPA	BITICINO SPA	BITICINO SPA	
									TIPO	BTDIN 60 0,03	BTDIN 60 0,03	BTDIN 60 0,03	
									N.POLL	4	4	4	
									Ih	A	63	63	
E	1	2	3	4	5	6	7	8					
									FUSIBILE				
									CALIBRO	A			
F	1	2	3	4	5	6	7	8					
									CONTAITTORE				
									TIPO	A			
G	1	2	3	4	5	6	7	8					
									RELE' TERMICO				
									TARATURA	A			
H	1	2	3	4	5	6	7	8					
									LINEA DI POTENZA				
									C.d.T. q In	% C.d.T. q Ib	%		
									Zk	mΩ Zs	mΩ		
									Ik trifase/monof. kA	IkI fase/terra kA	kA		
									NUMERAZIONE MORSETTIERA				
									DATA	123/06/2011			
DISSEG.													
VISTO													
MODIFICA	DATA	FIRMA	APPR.	SOST. IL.	SOST. DA.	ORIGINE:	TEMA	CAPANNONE NEW	QUADRO QE2	FOGLIO	2 DI	3	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	



UTENZA	DENOMINAZIONE		AL QUADRO UFFICI		AL QUADRO SERVIZI		ALIMENTAZIONE LINEA PRESE CEE		AL SOTTOQUADRO CODZ CONDIZIONAMENTO		AL QUADRO DI RIFASAMENTO	
	SIGLA	TIPO	TN-S	Q0	TN-S	Q8	TN-S	PRESE CEE	TN-S	CONDIZIONAMENTO	TN-S	8
POTENZA	kW	lb	1.5	2.41	1.5	2.41	3	4.81	6	10.2	-15	21.7
COEF. CONTEMP.		COS φ	1	0.9	1	0.9	1	0.9	1	0.85	1	
INTERRUTTORE O SEZIONATORE			BITICINO SPA BTDN 60-C+DIFF		BITICINO SPA BTDN 60-C+DIFF		BITICINO SPA BTDN 60-C+DIFF		BITICINO SPA BTDN 60-C		BITICINO SPA BTDN 60-C	
N.POLI	In	A	4	16	4	16	4	32	4	32	4	40
Ih	A	A	16	0.03	16	0.03	32	0.03	32	32	40	40
I <sub>m</sub> (o curvo)	A	PdI	160	10	160	10	320	10	320	10	400	10
FUSIBILE	TIPO	CALIBRO										
CONTATTATORE	TIPO	In										
RELE' TERMICO	TARATURA	A										
LINEA DI POTENZA	TIPO CAVO	FORMAZIONE	FG7R 0,6/1 kV 4x(1x6)		FG7R 0,6/1 kV 4x(1x6)		FG7R 0,6/1 kV 4x(1x6)		FG7R 0,6/1 kV 4x(1x4)		FG7R 0,6/1 kV 4x(1x6)+1G6	
LUNGHEZZA	m		30		30		30		30		1	
C.d.T. d In	% C.d.T. d Ib	%	46		46		46		35		46	
Zk	mΩ /s	mΩ	1.93		1.93		1.93		2.63		1.22	
I <sub>k</sub> trifase/monof. kA	I <sub>k1</sub> fase/terra kA	kA	108.6		108.6		108.6		152.9		27.1	
NUMERAZIONE MORSETTIERA			2.23		2.23		2.23		1.59		8.94	
MODIFICA	DATA	FIRMA										
REV.												