

# UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI SALERNO

## Uffici Tecnici

Via Ponte Don Melillo - 84084 - Fisciano (SA)



4					
3					
2	SECONDA EMISSIONE				20.11.2009
1	PRIMA EMISSIONE				30.06.2009
<i>Revisione</i>	<i>Oggetto</i>	<i>Redatto</i>	<i>Controllato</i>	<i>Verificato</i>	<i>Data</i>

Responsabile del Procedimento :

**ARCH. ANGELO MANCUSI**

**PROGETTO  
DEFINITIVO / ESECUTIVO**

Progettazione :

Coordinatore della progettazione: Ing. Gianluca Basile  
 Progetto impianti elettrici : Ing. Roberto Campagna  
 Coordinatore per la sicurezza: Ing. Alfredo Landi  
 Grafici e Stime : P.e. Giovanni D'Aniello  
 Piano di manutenzione : Arch. Roberto Borriello

Architettonico

Civile

Strutturale

Elettrico

Meccanico

Speciale

Progetto :

**ADEGUAMENTO CABINA ELETTRICA  
MENZA UNIVERSITARIA  
CAMPUS UNIVERSITARIO DI FISCIANO**

Id. Progr.:

Titolo Documento :

**CABINA ELETTRICA MENSA FISCIANO  
RELAZIONE TECNICA CON ALLEGATI DI CALCOLO**

Tavola :

**RE**

Data: LUGLIO 2010	Scala: -	Nome File: RE.DWG
----------------------	-------------	----------------------



# UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI SALERNO

AREA VI – RISORSE STRUMENTALI

UFFICI TECNICI

*Ufficio Sistemi Elettrici*

---

## ADEGUAMENTO FUNZIONALE E NORMATIVO DELLA CABINA ELETTRICA A SERVIZIO MENSA UNIVERSITARIA

*Campus di Fisciano (SA)*

PROGETTO DEFINITIVO-ESECUTIVO

---

# RELAZIONE TECNICA

## INDICE

PREMESSA	3
ELENCO DEGLI ELABORATI	5
NORMATIVA TECNICA	6
STATO DI FATTO	8
CRITICITA'	9
INTERVENTI PREVISTI	10
<i>Cavidotto</i>	10
<i>Sistema di Media Tensione</i>	10
<i>Sistema di Bassa Tensione</i>	11
<i>Sistema di automazione e monitoraggio</i>	12
<i>Commutazione rete/gruppo elettrogeno</i>	12
<i>Monitoraggio</i>	13
Generatore Elettrico	15
CRITERI DI CALCOLO E DI VERIFICA	16
<i>Calcolo delle correnti d'impiego</i>	16
<i>Dimensionamento dei conduttori</i>	17
<i>Cadute di tensione</i>	19
<i>Dimensionamento dei conduttori di neutro</i>	20
<i>Dimensionamento del conduttore di protezione</i>	21
<i>Rifasamento</i>	21
<i>Calcolo delle correnti massime di corto circuito</i>	22
<i>Calcolo delle correnti minime di corto circuito</i>	24
<i>Scelta delle protezioni</i>	25
<i>Verifica di selettività</i>	25
<i>Verifica della protezione a corto circuito dei conduttori</i>	26

## PREMESSA

Il presente progetto illustra gli interventi di adeguamento della cabina elettrica di trasformazione MT/Bt a servizio della Mensa Universitaria del Campus Universitario di Fisciano (SA).

Il progetto ha come obiettivo primario quello di riqualificare funzionalmente e normativamente il sistema elettrico in Media e Bassa Tensione della cabina alle nuove e mutate esigenze nate in seno alle attività della mensa stessa, tenendo in conto la imminente ristrutturazione delle cucine e di una parte della sala.

Di conseguenza, l'orizzonte tecnologico di riferimento dovrà essere inevitabilmente l'assetto definitivo della struttura con le sue esigenze. Pertanto il presente lavoro progettuale inizia una opera di rivisitazione dell'intero sistema di alimentazione in Media Tensione, a partire dalla consegna del Distributore della energia elettrica, con conseguente adeguamento alle normative ENEL DK5600 e CEI 0.16, includendo l'intero quadro di gestione in Media Tensione. Sarà oggetto di riqualificazione anche il comparto di trasformazione MT/Bt, passando dall'attuale trasformatore in resina da 1000 kVA ad una unità da 1600 kVA affiancata da una seconda gemella per innalzare il coefficiente di affidabilità in caso di guasto. Il trasformatore recuperato sarà utilizzato nella riqualificazione di un'altra cabina elettrica MT/Bt della stessa stazione appaltante.

Pertanto, a valle della riqualificazione, la Cabina oggetto dell'intervento sarà in grado di alimentare tutto il complesso della mensa universitaria di Fisciano facendo fronte a tutte le richieste di fabbisogno energetico elettrico scaturite dalle passate e future ristrutturazioni e/o ampliamenti.

Si è posta particolare cura nell'affrontare il problema del forte squilibrio di potenza assorbita nell'arco della giornata e nell'arco dell'anno (data la presenza di innumerevoli motori, diversi fra loro in termini di prestazioni e caratteristiche).

Unito a ciò, si è posta particolare attenzione alla problematica dei consumi, e per tale ragione tutte le protezioni sia delle dorsali MT, sia delle macchine statiche di trasformazione presenti nella cabine, saranno state dotate di analizzatori elettronici di rete, capaci di fornire le informazioni fondamentali della sub-fornitura, istantanee ed integrate in un intervallo di tempo.

Tutti i dispositivi elettronici di misura, in MT ed in Bt, saranno inseriti su di un bus di trasmissione dati, in modo da veicolare tutte le informazioni verso un *Circuit Monitor* di cabina. Attraverso il Circuit Monitor sarà possibile visualizzare, in modo remoto, tutti parametri elettrici rilevati sul campo da tutte le unità di analisi presenti in cabina, sarà possibile regolare i *set-point* dei dispositivi che necessitano di tale regolazione e, si potrà telecomandare lo sgancio delle protezioni MT e Bt di potenza.

Infine, saranno installate le apparecchiature necessarie al rifasamento fisso ed automatico della potenza reattiva. La Cabina elettrica sarà dotata di una alimentazione privilegiata proveniente da un Gruppo elettrogeno di 100 kVA (esistente) esterno alla cabina stessa ed ad essa connesso. Sono stati quindi previsti i necessari sistemi di commutazione a bordo dei quadri generali di Protezione di Macchina.

## ELENCO DEGLI ELABORATI

### *Tavole :*

- IE01 Planimetria Generale
- IE02 Schema magliato MT/Bt
- IE03 Planimetria Componenti
- IE04 Planimetria Canalizzazioni
- IE05 Planimetria Impianto di dispersione
- IE06 Schema unifilare Quadro QMT
- IE07 Schema unifilare Quadro QTR

### *Documenti :*

- RE Relazione Tecnica con Allegati di Calcolo
- CM Computo Metrico Estimativo
- EP Elenco Prezzi

## NORMATIVA TECNICA

Gli impianti elettrici saranno realizzati in conformità della legge 186 dell'1 marzo 1968, che indica nelle norme emanate dal Comitato Elettrotecnico Italiano i criteri necessari per la realizzazione secondo buona tecnica.

In particolare occorrerà fare riferimento alle seguenti norme CEI ed UNEL, non escludendo il rispetto di altre pertinenti non citate:

- § CEI 11-1/206, norme generali per gli Impianti Elettrici
- § CEI 64-8 per gli impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in c.a. e 1500 V in c.c., fascicoli da 1916 a 1922, dell'ottobre 1992 e successive varianti.
- § CEI 17-13/1, fascicolo 1433, 1995 (EN 60439): apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (Quadri BT). Parte 1: prescrizioni per apparecchiature di serie (AS) e non di serie (ANS), per tensioni non superiori a 1000 V in c.a. e 1500 V in c.c. e successive varianti.
- § CEI 7-4 per conduttori elettrici per connessioni, fasc. 211.
- § CEI 17-3, fascicolo 1035, contattori destinati alla manovra di circuiti a tensione non superiore a 1000 V in c.a. ed a 1200 V in c.c.
- § CEI 17-5, fascicolo 1913e, apparecchiature di bassa tensione. Parte 2: interruttori automatici.
- § CEI 17-11, apparecchiature di bassa tensione. Parte 3: interruttori di manovra, sezionatori,, interruttori di manovra-sezionatori e unità combinate con fusibili.
- § CEI 17-12, fascicolo 492, apparecchi ausiliari di comando per tensioni non superiori a 1000 V - Prima parte - Prescrizioni generali.
- § CEI 17-14, fascicolo 548, apparecchi ausiliari di comando per tensioni non superiori a 1000 V - Seconda Parte - Prescrizioni particolari.
- § CEI 20-22 II, 20-35, fascicolo 688, 20-371, fascicolo 739, 20-11 e 20-34 cavi isolati in gomma EPR ad alto modulo con guaina esterna PVC speciale di qualità Rz, per tensione nominale 0,6/1 kV, tensione di prova 4 kV c.a., non propaganti l'incendio e la fiamma ed a ridotta emissione di gas corrosivi.
- § CEI 23-8, fascicolo 335, Tubi protettivi rigidi in polivinilcloruro e loro accessori, per installazioni fisse.

- § CEI 23-16, fascicolo S430, CEI 23-16V1, fascicolo S436, CEI 23-16V2, fascicolo S606. Prese a spina di tipi complementari, per installazione fissa e mobile, destinate ad usi domestici e similari.
- § CEI 23-22, fascicolo 778. Canalette portacavi in materiale plastico per quadri elettrici.
- § CEI 23-48, I ediz. Involucri per apparecchi per installazioni elettriche fisse per usi domestici e similari. Parte I prescrizioni generali.
- § CEI 23-49, fascicolo 2730. Involucri per apparecchi per installazioni elettriche fisse per usi domestici e similari. Parte II: prescrizioni particolari per involucri destinati a contenere dispositivi di protezione ed apparecchi che nell'uso ordinario dissipano una potenza non trascurabile.
- § CEI 23-51, fascicolo 2731. Prescrizioni per la realizzazione, le verifiche e le prove dei quadri di distribuzione per installazioni fisse per uso domestico e similare.
- § UNEL 35023-70 sulle portate dei cavi in regime permanente.
- § UNEL 35023-71 sulle cadute di tensione dei cavi.
- § UNEL 01433-72 sulle portate di corrente dei piatti di rame.

Vanno altresì rispettate:

- § Le norme per la prevenzione degli infortuni sul lavoro D.P.R. 547 del 27 aprile 1955, con particolare riferimento al titolo VII.
- § Le prescrizioni e le raccomandazioni degli organismi preposti ai controlli o comunque determinanti ai fini dell'installazione e dell'esercizio: ISPESL, VVF, ASL, ENEL, ecc.
- § Le prescrizioni dettate dalla Legge 46/90, dal relativo decreto di attuazione e successive modificazioni, nonché i Decreti Legislativi 626/94 e 242/96.
- § D.Lgs. 493 del 14-8-96, relativo alla segnaletica di sicurezza.

## STATO DI FATTO

La Cabina Mensa Universitaria del Campus di Fisciano è attualmente alimentata da una consegna del Gestore in Media Tensione a 20000 Volt in un locale edificato durante seconda metà degli anni '80.



Tale locale sarà oggetto di una profonda rivisitazione sia in termini tecnologici delle apparecchiature di gestione della energia sia in termini normativi, soddisfacendo tutte le direttive CEI-EN, sia aderendo alla più recente versione della direttiva ENEL DK5600.

Dalla consegna del gestore è alimentata, in isola, una Cabine elettriche di trasformazione. Tale è servita anche da un gruppo elettrogeno da 100 kVA il cui stato di efficienza è da ritenersi discreto e pertanto riutilizzabile nel presente lavoro progettuale. Tale gruppo, in caso di commutazione, asserve alcune linee di alimentazione di forza motrice, prevalentemente dedicata ai frigoriferi industriali destinati alla conservazione delle derrate alimentari deperibili.

Dalla cabina, una volta effettuata la trasformazione Mt a Bt affidata ad un unico trasformatore da 1000 kVA, si alimentano distintamente due quadri generali dedicati il primo alla cucina ed ad una parte della sale, ed il secondo dedicato alla seconda parte della sala. Tali quadri sono ubicati in un locale separato.

Ogni edificio è gestito a sua volta da un quadro generale e da svariati quadri di zona, a volte aggiornati da recenti e meno recenti ristrutturazioni.

La potenza gestita dall'attuale rete Mt/Bt è nell'ordine di 700 kW.

## CRITICITA'

Il sistema elettrico MT/Bt attualmente in servizio, i cui componenti principali sono spesso riconducibili alla seconda metà degli anni '80, presenta inevitabilmente le seguenti criticità :

1. obsolescenza tecnologica delle apparecchiature di gestione e protezione MT;
2. potenza erogabile dalle macchine statiche di trasformazione MT/Bt non più adeguata alle mutate esigenze nate in seno alle strutture di futura ristrutturazione;
3. obsolescenza della quadristica di Distribuzione Primaria in Bassa Tensione, unità ad una promiscuità di tipologie di interruttori, con conseguente mancata selettività orizzontale e verticale, unita ad un inevitabile errato coordinamento cavi-interruttori;
4. carichi privilegiati non selettivizzati;
5. cavidotti e passerelle MT non consoni alla funzione in termini funzionali e di sicurezza a causa della normale obsolescenza.

Da tale sintesi della complessa analisi condotta, si evince che il nuovo sistema elettrico MT non potrà utilizzare la componentistica, i cavidotti ed i cavi MT esistenti. Oltre a ciò, le esigenze di alimentazione elettrica in termini di potenza e di flessibilità che il sistema dovrà essere in grado di soddisfare, fanno propendere verso la creazione di una struttura ex-novo, abbandonando quella esistente e trovando il punto di connessione nei quadri di edificio, esclusi dal presente lavoro progettuale.

## INTERVENTI PREVISTI

L'intera mensa di Fisciano, nell'assetto definitivo a valle di tutti gli interventi previsti in termini di ristrutturazione delle strutture esistenti, avrà un fabbisogno di potenza pari a circa 1 MW.

Pertanto volendo ragionare in termini di massimo rendimento delle apparecchiature di trasformazione di gestione, la potenza installata dovrà essere prevista per circa 1.4 MW.

Il presente lavoro progettuale consta nella riqualificazione della Cabina di Trasformazione MT/Bt la cui potenza installata sarà di circa 1.4 MW.

### Cavidotto

Sarà realizzata una nuova distribuzione essenzialmente di tipo in cunicolo esistente, per tutto lo sviluppo dei cavi MT di collegamento dalla Cabina di consegna del Distributore alla cabina dell'utente.

### Sistema di Media Tensione

Il progetto prevede la standardizzazione delle dotazioni tecnologiche degli equipaggiamenti per facilitare le operazioni di manutenzione generalmente ed opportunamente legate a formazione specifica.

La cabina sarà dotata di un quadro di Media Tensione così strutturato :

- n.1 scomparti di gestione gestione della fornitura lato utente, adeguato DK5600 e CEI 0-16
- n.1 scomparto di sezionamento generale di cabina
- n.1 scomparto di misura dotato di n.3 TA 200 A / 5 A e n.3 TV 20000 V / 100 V .Tutti i TA e TV saranno dotati di secondario a doppio avvolgimento.
- n.2 scomparti di protezione trasformatori

Tutti gli scomparti dei nuovi quadri MT dotati di interruttore automatico, saranno gestiti da relè elettronico di comando, nel quale sarà implementata la logica di protezione con codice ANSI 50/51 e 50N/51N (protezione di massima corrente di fase e protezione di massima corrente di terra). Inoltre, nello scomparto destinati alla gestione della consegna il relè elettronico avrà implementata a bordo

anche la logica di protezione con codice ANSI 67/67N (protezione di massima corrente di fase direzionale e protezione di massima corrente direzionale di terra).

Tutti gli apparati elettronici di protezione montati nei su menzionati scomparti avranno la possibilità di interfacciarsi, mediante bus di trasmissione dati con protocollo ModBus, con un Circuit Monitor (CM) installato in cabina per permettere la gestione (visualizzazione/registrazione) di tutti i dati tramite terminale remoto. A tale scopo il CM sarà dotato a bordo di una opportuna interfaccia **BUS B<sub>A</sub> RJ45 EtherNet base-100** in modo che un operatore possa gestire i dati mediante rete LAN.

Tale interfaccia a bordo del CM si comporterà come un Web-Server, dando la possibilità in locale ed in remoto, di accedere ai suddetti dati mediante un comune browser Web.

Mediante software dedicato e specializzato e tramite opportune autorizzazioni sarà possibile accedere ai *set-point* delle protezioni elettroniche di media tensione, visualizzandone/modificandone le soglie di intervento in conformità ai criteri di coordinamento di volta in volta stabiliti al variare dello schema della rete di distribuzione ed in conformità ai parametri al punto di consegna, di volta in volta aggiornati e comunicati dall'Ente di distribuzione.

Nella cabina saranno installati n.2 trasformatori in resina da 1600 kVA, in parallelo permanente senza congiunture, lato Bassa Tensione. L'esercizio del sistema di trasformazione è stato studiato in modo che sia in servizio solo una ed in caso di guasto di una delle due macchine, l'altra sarà in grado di sostenere l'intero carico anche se con un punto di lavoro lontano dal massimo rendimento.

### Sistema di Bassa Tensione

A valle dei trasformatori, verrà inserito un livello di protezione/controllo intermedio fra i trasformatori stessi ed i quadri di Distribuzione Generale. Tale livello di protezione sarà identificato nel *Quadro di Protezione di Macchina*. Il quadro inserito sarà dedicato alla protezione delle macchine statiche. Tale sarà il quadro QTR, equipaggiato con interruttori automatici di tipo aperto. Sarà assemblato in carpenterie di tipo Power Center, senza porta anteriore, in configurazione tale da garantire almeno la forma costruttiva 3. Il fronte del quadro sarà dotato di sinottico esplicativo dell'andamento delle sbarre interne.

Sarà dotato di un doppio sistema di sbarre interno : il primo dedicato ai carichi eserciti esclusivamente in alimentazione ordinaria, mentre il secondo dedicato esclusivamente ai carichi "privilegiati", eserciti anche tramite gruppo elettrogeno. Un dispositivo di commutazione Rete/Gruppo

elettrogeno, gestirà i due flussi di potenza, in modo tale che in caso di suo intervento, la sezione “ordinaria” delle sbarre del quadro sia esclusa dall'alimentazione, fornendo quest'ultima solo ai carichi effettivamente allacciati sulle sbarre di alimentazione privilegiata. La manovra di commutazione sarà motorizzata con comando da remoto, e sarà dotata di interblocco meccanico in locale.

L'arrivo dei cavi di potenza dai trasformatori avverrà dal basso, alla stregua della ripartenza dei cavi verso i Quadri di Distribuzione Secondaria, che avverrà anch'essa dal basso.

Nel locale Cabina elettrica sarà presente una carpenteria metallica, denominata QZCAB, ospitante le partenze per i servizi generali. Essa avrà in entrata un sezionatore rotativo ed in derivazione, una serie di partenze protette con interruttori automatici differenziali di tipo modulare.

Da notare come, ospitando le partenze per i circuiti ausiliari di comando (dispositivi a logica programmabile ed in genere apparecchiature elettroniche) per i quadri MT e Bt, siano dotati di gruppo di continuità (U.P.S.) del tipo *on-line* in modo da garantirne il corretto funzionamento allorché i gruppi elettrogeni si rendano disponibili.

#### Sistema di automazione e monitoraggio

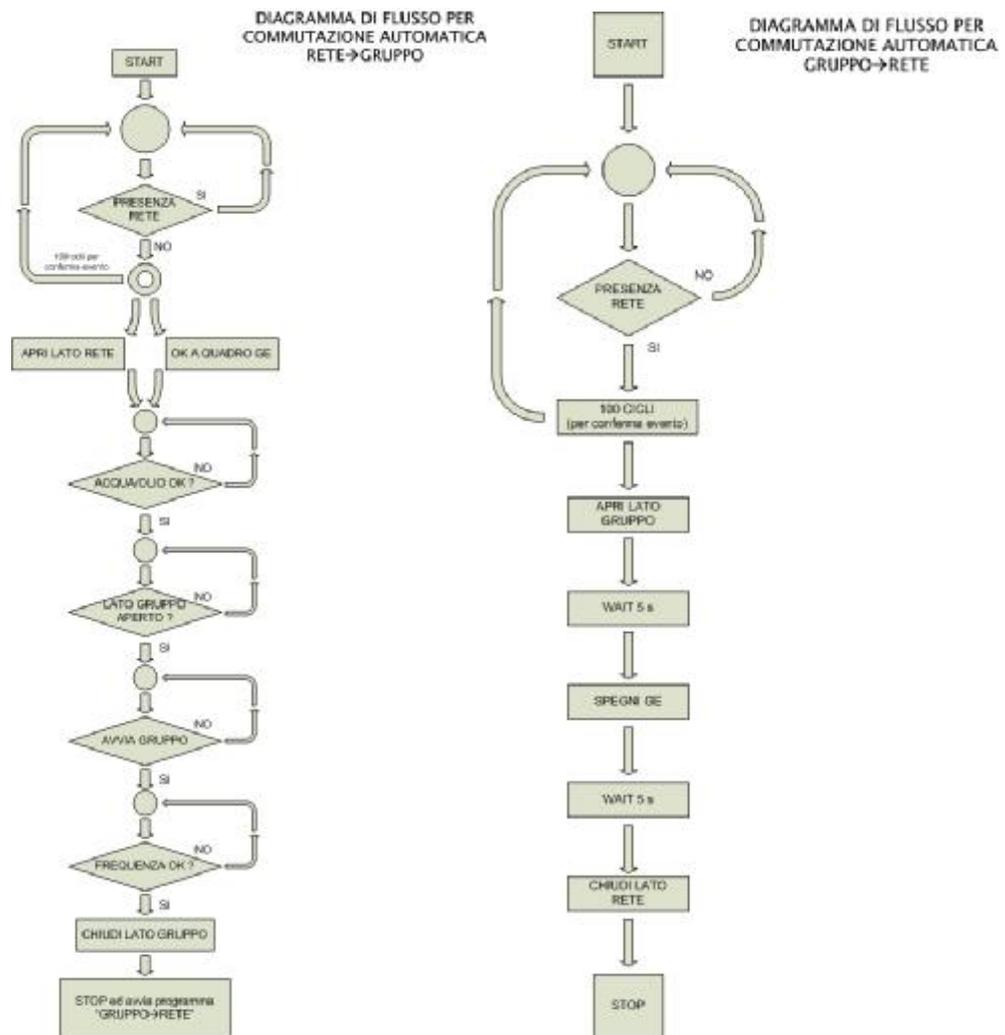
Nell'ottica di tenere costantemente sotto controllo i flussi di energia in gioco, e nell'ottica di lasciare poco spazio all'errore umano, si è scelto di dotare il sistema elettrico MT/Bt delle cabine di una serie di componenti d'automazione e monitoraggio, tali da soddisfare un insieme minimo di requisiti. In particolare, oltre a realizzare totalmente in automatico la commutazione tra le alimentazioni da rete e da gruppi elettrogeni, l'obiettivo sarà quello di poter monitorare lo stato di tutti gli interruttori MT e Bt di cabina, nonché i valori delle principali grandezze in gioco (tensione, corrente, potenza attiva, potenza reattiva, energia attiva, energia reattiva, fattore di potenza).

#### COMMUTAZIONE RETE/GRUPPO ELETTROGENO

La commutazione tra alimentazione di rete ed alimentazione da gruppo elettrogeno sarà totalmente gestita da una unità di processo e regolazione, montato direttamente nel quadro QTR. I dispositivi di potenza, destinati alla commutazione, saranno degli interruttori automatici di tipo motorizzato e comandati dalla suddetta unità di controllo.

Per il segnale di presenza tensione di rete, l'unità controllo dovrà fare riferimento ai morsetti ausiliari a monte degli interruttori automatici aperti che equipaggiano il quadro QTR. La presenza rete dovrà essere verificata sulle tre fasi.

Di seguito, una possibile soluzione logica di controllo :



### MONITORAGGIO

Il monitoraggio di tutte le grandezze fondamentali in gioco nel sistema elettrico MT/Bt di ogni cabina oggetto del presente lavoro progettuale sarà affidato ad una serie di dispositivi sul campo ed ad un Circuit Monitor, denominato C.M.

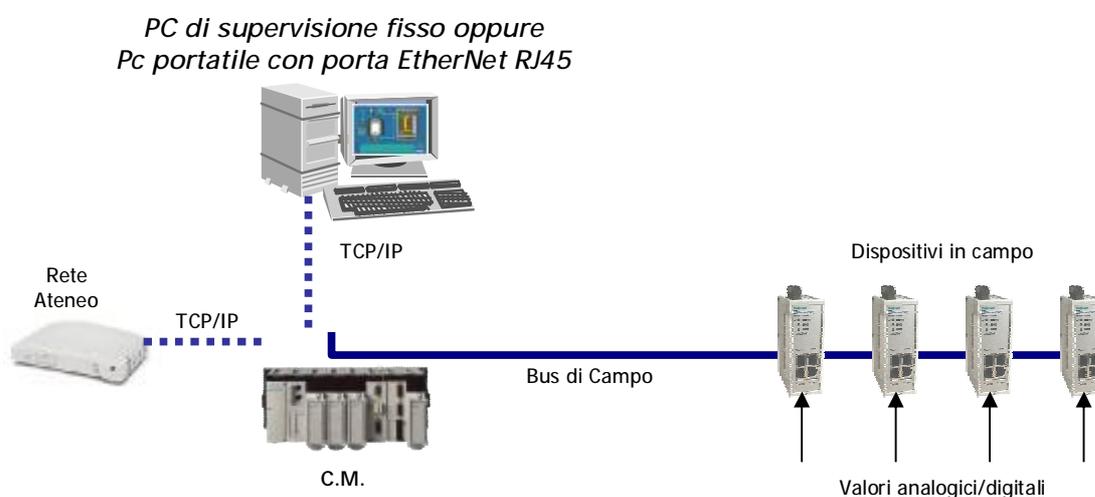
In particolare, ogni partenza dotata di interruttore automatico che equipaggia i quadri MT ed il QTR, nonché la cella misure del quadro QMT, sarà dotata di un dispositivo in grado di leggere, memorizzare e trasmettere i valori numerici delle principali grandezze elettriche.

In dettaglio :

- i dispositivi elettronici di protezione e controllo a bordo dei quadri di Media Tensione saranno in grado di leggere e rimandare le grandezze scelte su di un bus di trasmissione dati fino al CM;
- i nuovi dispositivi elettronici di analisi di rete – Power Meters -, installati a bordo dei quadri QTR, saranno in grado di leggere e rimandare le grandezze scelte su di un bus di trasmissione dati fino al CM;

L'acquisizione dei suddetti dati dal campo sarà quindi affidata ad una serie di componenti tali da accettare in ingresso i valori analogici e digitali, e restituire una codifica opportuna per il bus di campo scelto. Tutte le interfacce saranno collegate sullo stesso bus di campo, il quale avrà come componente "attivo" il Circuit Monitor. A bordo di tale dispositivo sarà montata una interfaccia verso il bus in modo da poter trattare tutti i dati presenti sul bus di campo. Il protocollo di comunicazione sarà il ModBus. Oltre a ciò, il CM sarà dotato di interfaccia ethernet/webserver in modo da poter presentare all'utente la possibilità di collegarsi in locale con un PC dotato di interfaccia ethernet, oppure di collegarsi in remoto tramite rete di Ateneo. In tal caso si è scelto come mezzo trasmissivo la fibra ottica data la distanza in gioco.

Sarà altresì possibile l'interfacciamento con il software di telegesione in dotazione all'Ateneo.



Generatore Elettrico

Al fianco della cabina sarà recuperato e riqualificato il relativo gruppo elettrogeno da 100 kVA al fine di fornire la potenza necessaria alle utenze di tipo privilegiato.

## CRITERI DI CALCOLO E DI VERIFICA

I calcoli per la scelta ed il dimensionamento dei componenti del sistema elettrico oggetto del presente progetto, nonché la verifica dello stesso, sono stati condotti mediante l'ausilio di un software di calcolo automatizzato. Il programma permette di dimensionare l'intera rete di Bassa tensione, a partire dai morsetti di uscita in Bt delle macchine statiche di trasformazione. I calcoli sono eseguiti in tempo reale, aggiornati automaticamente seguendo le scelte fatte dal progettista nello sviluppo del sistema. I calcoli riguardano :

- calcolo delle correnti d'impiego
- dimensionamento dei conduttori di fase
- calcolo dell'integrale di Joule dei conduttori di fase (energia passante)
- cadute di tensione
- dimensionamento dei conduttori di neutro
- dimensionamento dei conduttori di protezione
- calcolo del rifasamento
- calcolo dei parametri di guasto con fornitura in MT
- calcolo delle correnti min e max di corto circuito (F-N / F-T / 3F)
- determinazione delle protezioni
- verifica della selettività
- verifica della protezione a corto circuito dei conduttori
- verifica della protezione dai contatti indiretti

### Calcolo delle correnti d'impiego

Il calcolo della corrente d'impiego  $I_b$  viene eseguito in base alla classica espressione:

$$I_b = \frac{P_d}{k \cdot V_n \cdot \cos j}$$

dove :  $P_d$  = potenza di dimensionamento  
k = 1 per i sistemi monofase

$k = 1.73$  per i sistemi trifase

Dal valore massimo (in modulo) di  $I_b$  vengono calcolate le correnti di fase in notazione vettoriale (parte reale ed immaginaria), supponendo il vettore delle tensioni allineato con l'asse dei numeri reali.

La potenza attiva di dimensionamento  $P_d$  è ovviamente pari alla somma vettoriale delle potenze nominali  $P_n$  dei dispositivi, moltiplicata un coefficiente correttivo (utilizzo o contemporaneità).

La potenza reattiva viene calcolata mediante la relazione :

$$Q_n = P_d \cdot \tan j$$

E ciò vale per le utenze terminali. Per le utenze di distribuzione, essa viene ovviamente calcolata come somma vettoriale delle potenze reattive nominali a valle.

Il fattore di potenza per utenze di distribuzione viene valutato di conseguenza con la seguente relazione :

$$\cos j = \cos \left[ \arctan \left( \frac{Q_n}{P_n} \right) \right]$$

### Dimensionamento dei conduttori

Il criterio seguito per il dimensionamento dei cavi è tale da poter garantire la protezione dei conduttori alle correnti di sovraccarico coerentemente alla norma CEI 64.8/4 (paragrafo 433.2) dove è riportato che il dispositivo di protezione deve essere coordinato con il conduttore in modo da verificare che :

$$\begin{aligned} I_b &\leq I_n \leq I_z \\ I_f &\leq 1.45 \cdot I_z \end{aligned}$$

dove :  $I_b$  = corrente d'impiego  
 $I_n$  = corrente nominale  
 $I_z$  = portata del conduttore  
 $I_f$  = corrente di funzionamento

Per la *prima condizione* è necessario dimensionare il cavo in base alla corrente nominale della protezione a monte. Dalla corrente  $I_b$ , pertanto, viene determinata la corrente nominale della protezione (seguendo i valori normalizzati) e con questa si procede alla determinazione della sezione.

Il programma dimensiona i cavi in modo da rispettare anche i seguenti casi :

- conduttori che sono derivati da un conduttore principale protetto contro i sovraccarichi
- conduttore che alimenta diverse derivazioni singolarmente protette contro i sovraccarichi, quando la somma delle correnti nominali dei dispositivi di protezione delle derivazioni non supera la portata  $I_z$  del conduttore principale.

L'individuazione della sezione si effettua utilizzando la tabella assegnata alla utenza relativa. Le tabelle previste dal programma sono :

- IEC 448
- IEC 365-5-523
- CEI-UNEL 35024/1
- CEI-UNEL 35024/2

Esse, oltre a riportare la corrente ammissibile  $I_z$  in funzione del tipo di isolamento del cavo, del tipo di posa e del numero di conduttori attivi, riportando anche la metodologia di valutazione dei coefficienti di declassamento. Ovviamente la portata minima è un rapporto tra la portata nominale ed un coefficiente compreso fra 0 ed 1. Tale coefficiente ha lo scopo di declassare il cavo e tiene conto dei seguenti fattori :

- tipo di materiale conduttore
- tipo di isolamento del cavo
- numero di conduttori in prossimità compresi eventuali paralleli
- eventuale declassamento deciso dall'utente
- temperatura ambiente

La sezione del conduttore viene scelta in modo che la sua portata (eventualmente moltiplicata per il relativo coefficiente di declassamento) sia superiore alla  $I_{z \text{ min}}$ . Gli eventuali paralleli vengono calcolati nell'ipotesi che abbiano tutti la stessa sezione, lunghezza e tipo di posa (norma CEI 64.8 par.

433.3), considerando la portata minima come risultante della somma delle singole portate (declassate per il numero di paralleli dal coefficiente di declassamento per prossimità).

La *seconda condizione* non necessita di verifica in quanto gli interruttori che rispondono alla norma CEI 23.3 hanno un rapporto tra corrente convenzionale di funzionamento  $I_f$  e corrente nominale  $I_n$  minore di 1.45 ed è costante per tutte le tarature inferiori a 125 A. Per le apparecchiature industriali, invece, le norme CEI 17.5 e IEC 947 stabiliscono che tale rapporto può variare in base alla corrente nominale, ma deve sempre rimanere minore o uguale a 1.45. Il software provvede in modo autonomo a verificare tale condizione.

Dalla sezione dei conduttori deriva il calcolo dell'integrale di Joule, ossia la massima energia specifica ammessa dagli stessi. La relazione di riferimento è la seguente :

$$I^2 \cdot t = K^2 \cdot S^2$$

La costante K viene data dalla norma CEI 64.8/4 (paragrafo 434.3) per i conduttori di fase e, dal paragrafo 64.8/5 (paragrafo 543.1) per i conduttori di protezione. Il tutto in funzione del materiale conduttore e del materiale isolante.

### Cadute di tensione

Il calcolo delle cadute di tensione avviene vettorialmente. Per ogni utenza si calcola la c.d.t. vettoriale lungo ogni fase e lungo il conduttore di neutro, se distribuito. Tra le fasi si considera la caduta di tensione maggiore, la quale viene riportata in percentuale rispetto alla tensione nominale. Il calcolo fornisce, quindi, il valore esatto dalla relazione approssimata :

$$c.d.t. [\% I_b] = k_{cdt} \cdot I_b \cdot \frac{L_c}{1000} \cdot (R_{cavo} \cdot \cos j + X_{cavo} \cdot \sin j) \cdot \frac{100}{V_n}$$

dove :  $k_{cdt} = 2$  per i sistemi monofase

$k_{cdt} = 1.73$  per i sistemi trifase

I parametri  $R_{cavo}$  e  $X_{cavo}$  sono automaticamente ricavati dalla tabella UNEL in funzione del tipo di cavo (unipolare/multipolare) e della sezione dei conduttori; dei due parametri, il primo è riferito alla

temperatura convenzionale di 80 °C mentre il secondo alla frequenza nominale di 50 Hz, fermo restando le unità di misura in  $\Omega/\text{km}$ . La c.d.t. da monte a valle (c.d.t. totale) è determinata come somma delle cadute di tensione vettoriali, riferite ad un solo conduttore, dei rami a monte dell'utenza in esame, da cui, viene successivamente determinata la caduta percentuale riferendola al sistema esercito ed alla tensione della utenza in esame.

### Dimensionamento dei conduttori di neutro

La norma CEI 64.8, paragrafo 524.2 e 524.3, prevede che la sezione del conduttore di neutro, nel caso di circuiti trifase, può avere una sezione inferiore a quella dei conduttori di fase se sono soddisfatte le seguenti condizioni :

- il conduttore di fase abbia una sezione maggiore di  $16 \text{ mm}^2$
- la massima corrente che può percorrere il conduttore di fase non sia superiore alla portata dello stesso
- la sezione del conduttore di neutro sia almeno uguale a  $16 \text{ mm}^2$  se il conduttore di fase è in rame ed a  $25 \text{ mm}^2$  se il conduttore di fase è in alluminio

Nel caso in cui si abbiano circuiti monofase o trifase e questi ultimi con sezione del conduttore di fase minore di  $16 \text{ mm}^2$  se in rame e  $25 \text{ mm}^2$  se in alluminio, il conduttore di neutro deve avere la stessa sezione del conduttore di fase.

In base a tali criteri, il programma gestisce un metodo di dimensionamento del conduttore di neutro. Esso consiste nel determinare la sezione del conduttore in questione secondo i seguenti vincoli dati dalla norma :

$$S_f \leq 16 \text{ mm}^2 \longrightarrow S_{PE} = S_f$$

$$16 \leq S_f \leq 35 \text{ mm}^2 \longrightarrow S_{PE} = 16 \text{ mm}^2$$

$$S_f > 35 \text{ mm}^2 \longrightarrow S_{PE} = S_f / 2$$

Resta ovvio che sarà sempre possibile agire manualmente per impostare la sezione del conduttore di neutro in modo uguale al quello di fase.

### Dimensionamento del conduttore di protezione

La norma CEI 64.8, paragrafo 543.1 prevedono due metodi di dimensionamento dei conduttori di protezione :

- determinazione in relazione alla sezione di fase
- determinazione mediante calcolo

Il software adotta il primo criterio, consistente nel determinare la sezione del conduttore di protezione adottando vincoli analoghi a quelli introdotti per il conduttore di neutro :

$$S_f \leq 16 \text{ mm}^2 \longrightarrow S_{PE} = S_f$$

$$16 \leq S_f \leq 35 \text{ mm}^2 \longrightarrow S_{PE} = 16 \text{ mm}^2$$

$$S_f > 35 \text{ mm}^2 \longrightarrow S_{PE} = S_f / 2$$

### Rifasamento

Il calcolo della potenza di rifasamento si basa sulla espressione :

$$Q_{rif} = P_n \cdot (\tan \theta - \tan \varphi)$$

nella quale,  $\theta$  è l'angolo corrispondente al fattore di potenza a cui si vuole rifasare, il cui valore è stato impostato a 0.9.

La corrente nominale della batteria di condensatori viene calcolata tramite la seguente relazione :

$$I_{nc} = \frac{Q_{rif}}{k_{ca} \cdot V_n}$$

e l'unità di misura è ovviamente kVAr.

Dalla norma CEI 33.5, che il software rispetta pedissequamente, le correnti nominali di taratura delle protezioni tengono in conto il fatto che ogni batteria di condensatori può sopportare costantemente un sovraccarico del 30 % dovuto al carico armonico. Inoltre, è tenuta in considerazione una tolleranza del 15 % sul valore reale della capacità dei condensatori. Pertanto, il programma imposta che :

$$I_{n.tar} = 1.53I_{nc}$$

Sempre dalla normativa, la taratura della protezione magnetica è stata mai calcolata inferiore a 10 volte la corrente nominale dei condensatori.

#### Calcolo delle correnti massime di corto circuito

Il calcolo viene condotto nelle seguenti condizioni :

- tensione di alimentazione nominale valutata con fattore di tensione pari a ad 1
- impedenza di guasto minima, calcolata alla temperatura di 20°C

Le impedenze (in mΩ) vengono calcolate mediante le seguenti relazioni :

$$\text{Guasto trifase : } Z_{\min} = \sqrt{R_d^2 + X_d^2}$$

$$\text{Guasto fase/neutro : } Z_{\min} = \frac{1}{3} \cdot \sqrt{(2 \cdot R_d + R_{0.neutro})^2 + (2 \cdot X_d + X_{0.neutro})^2}$$

$$\text{Guasto fase/terra : } Z_{\min} = \frac{1}{3} \cdot \sqrt{(2 \cdot R_d + R_{0.PE})^2 + (2 \cdot X_d + X_{0.PE})^2}$$

Da queste relazioni si ricavano immediatamente le correnti di corto circuito trifase, fase/neutro, fase/terra e bifase, espresse in kA:

$$\text{Guasto trifase : } I_{\max} = \frac{V_n}{\sqrt{3} \cdot Z_{\min}}$$

$$\text{Guasto fase/neutro : } I_{\max} = \frac{V_n}{\sqrt{3} \cdot Z_{\min.f.neutro}}$$

$$\text{Guasto fase/terra : } I_{\max} = \frac{V_n}{\sqrt{3} \cdot Z_{\min.f.PE}}$$

$$\text{Guasto bifase : } I_{\max} = \frac{V_n}{2 \cdot Z_{\min}}$$

Infine, dai valori delle massime correnti di guasto, il programma ricava i valori delle correnti di cresta :

$$I_{picco.3} = g \cdot \sqrt{2} \cdot I_{\max}$$

$$I_{picco.f.neutro} = g \cdot \sqrt{2} \cdot I_{\max}$$

$$I_{picco.f.PE} = g \cdot \sqrt{2} \cdot I_{\max}$$

$$I_{picco.2} = g \cdot \sqrt{2} \cdot I_{\max}$$

Si tenga presente che il programma esegue tutti i calcoli sopra descritti facendo riferimento ai valori di  $R_{cavo}$  ed  $X_{cavo}$ , alla sequenza diretta, tabellati nella norma UNEL 35023.70, riportate a 20°C ed a 50 Hz ed espressi in mΩ :

$$R_{d.cavo} = \frac{R_{cavo}}{1000} \cdot \frac{L_{cavo}}{1000} \cdot \left( \frac{1}{1 + (60 \cdot 0.004)} \right)$$

$$X_{d.cavo} = \frac{X_{cavo}}{1000} \cdot \frac{L_{cavo}}{1000}$$

Per i parametri alla sequenza omopolare, il programma distingue fra neutro e terra. In particolare, partendo dai parametri alla sequenza diretta :

$$\text{Conduttore di neutro : } \begin{cases} R_{0.cavo.neutro} = R_{d.cavo} + 3 \cdot R_{d.neutro} \\ X_{0.cavo.neutro} = 3 \cdot X_{d.cavo} \end{cases}$$

$$\text{Conduttore di terra : } \begin{cases} R_{0.cavo.PE} = R_{d.cavo} + 3 \cdot R_{d.PE} \\ X_{0.cavo.PE} = 3 \cdot X_{d.PE} \end{cases}$$

Si considera l'ipotesi approssimata che le  $R_{d,neutro}$  e la  $R_{d,PE}$  siano uguali alla  $R_{cavo}$ .

### Calcolo delle correnti minime di corto circuito

Il calcolo delle correnti minime di corto circuito viene condotto come descritto nella norma CEI 11.25 paragrafo 9.3. Pertanto tenendo conto che :

- la tensione nominale viene moltiplicata per il fattore di tensione di 0.95 (norma CEI 11.25 tab.1)
- l'impedenza sarà valutata al suo valore massimo, pertanto, le resistenze diretta ed omeopolare dei cavi vengono determinate alla temperatura ammissibile degli stessi alla fine del corto circuito

E' chiaro che la temperatura a cui vengono determinate le resistenze è la temperatura massima ammessa in servizio ordinario del cavo. Essa è tabellata nella norma CEI 64.8/4 paragrafo 434.3, nella quale sono riportate in relazione al tipo di isolamento. Il software fa riferimento a tale tabella.

Calcolate le resistenze alle sequenze diretta ed omeopolare, e calcolate quindi le impedenze di guasto, si possono calcolare le correnti di corto circuito :

$$\text{Guasto trifase : } I_{\min} = \frac{0.95 \cdot V_n}{\sqrt{3} \cdot Z_{\max}}$$

$$\text{Guasto fase/neutro : } I_{\min} = \frac{0.95 \cdot V_n}{\sqrt{3} \cdot Z_{\max, f, neutro}}$$

$$\text{Guasto fase/terra : } I_{\min} = \frac{0.95 \cdot V_n}{\sqrt{3} \cdot Z_{\max, f, PE}}$$

$$\text{Guasto bifase : } I_{\min} = \frac{0.95 \cdot V_n}{2 \cdot Z_{\max}}$$

### Scelta delle protezioni

La scelta delle protezioni viene effettuata dal programma verificando le caratteristiche elettriche nominali dei conduttori e delle condizioni di guasto; in particolare le grandezze che vengono verificate sono :

- corrente nominale, con la quale si è dimensionato il conduttore
- numero di poli
- tipo di protezione
- tensione di impiego, pari alla tensione nominale dell'utenza
- potere d'interruzione, il cui valore è sempre superiore alla massima corrente di guasto nel quadro a monte dell'utenza
- taratura della corrente d'intervento magnetico, il cui valore massimo per garantire la protezione dai contatti indiretti (in assenza di interruttore differenziale) deve essere minore alla minima corrente di guasto alla fine della linea

### Verifica di selettività

Il programma permette di verificare la selettività tra protezioni mediante la sovrapposizione delle curve di intervento di tipo magnetotermico. I dati forniti sono :

- corrente d'intervento in corrispondenza ai massimi tempi di intervento delle protezioni previsti dalla CEI 64.8 (pertanto viene sempre data la corrente ai 5s). Inoltre viene data anche la corrente ad un tempo determinato tramite la tabella 41° delle CEI 64.8 paragrafo 413.1.3. Tali dati sono forniti per la protezione a monte e per quella a valle
- tempo di intervento in corrispondenza della minima corrente di guasto : alla fine della utenza a valle. Minimo per la protezione a monte e massimo per la protezione a valle (caratteristica limite inferiore e caratteristica limite superiore)
- corrente al limite di selettività, ossia il valore della corrente in corrispondenza all'intersezione tra la caratteristica limite superiore delle protezione a valle e la caratteristica limite inferiore della protezione a monte

- selettività naturale : viene indicato se la caratteristica della protezione a monte si colloca integralmente sopra la caratteristica della protezione a valle o solo parzialmente
- selettività cronometrica : essa indica la differenza tra i tempi di intervento delle protezioni in corrispondenza delle correnti di corto circuito in cui si è verificata

Tutti i suddetti calcoli sono ovviamente soggetti alle tolleranze sulle caratteristiche date dai costruttori.

#### Verifica della protezione a corto circuito dei conduttori

Secondo la norma 64.8 paragrafo 434.3, le caratteristiche delle apparecchiature di protezione contro i corto circuiti devono soddisfare a due condizioni :

- il potere di interruzione non deve essere inferiore alla corrente di corto circuito presunta nel punto di installazione (a meno di protezioni adeguate a monte)
- la caratteristica di intervento deve essere tale da impedire che la temperatura del cavo non oltrepassi, in condizioni di guasto in un punto qualsiasi, la massima consentita

La prima condizione viene soddisfatta dal programma in fase di scelta delle protezioni. La seconda può essere tradotta nella seguente relazione :

$$I^2 \cdot t \leq K^2 \cdot S^2$$

ossia, in caso di guasto l'energia specifica sopportabile dal cavo deve essere minore o uguale a quella lasciata passare dalla protezione.

La norma CEI 64.8 paragrafo 533.3 prevede pertanto un confronto tra le correnti di guasto a fondo linea ed ad inizio linea (minima e massima), valutando i punti di intersezione.

Il programma verifica le condizioni succitate in ogni punto di intersezione. Se la verifica è positiva, vengono riportati i valori.

# ALLEGATI

## Dati completi utenza

Commessa

Descrizione

Cliente

Luogo

Responsabile

Data 22/11/2009

Alimentazioni

Tipo di quadro

Grado di protezione

Tipo di quadro

Materiali usati

Riferimenti

Parametri #<Default>

Operatore



# Dati completi utenza

Data: 22/11/2009

Responsabile:

Sigla utenza: +CABINA.QMT-MT-GEN

Denominazione 1:

Informazione 1:

Denominazione 2:

Informazione 2:

## Utenza

Tipologia di carico:	Distribuzione generica	Sistema:	Media
Potenza nominale:	1166,653 kW	Conduttori attivi:	3
Coefficiente di contemporaneità:	1	Frequenza:	50 Hz
Potenza dimensionamento:	1166,653 kW	Potenza trasferita a monte:	1280,738 kVA
Potenza reattiva:	528,404 kVAR	Potenza totale:	1593,487 kVA
Potenza locale di rifasamento:	n.d.	Potenza disponibile a valle:	312,749 kVA
Corrente di impiego Ib:	37 A	Distorsione armonica THD:	
Cos Fi:	0,911		
Tensione nominale:	20000 V		

## Condizioni di guasto

I magnetica massima:	4.724 A	I max in ctocto a monte:	6 kA
Ik max:	6 kA	I max in ctocto a valle:	6 kA
Ip:	14,82 kA	Zk min:	2.116,9 mohm
Ik min:	5,45 kA	Zk max:	2.116,9 mohm
Ik2 max:	5,2 kA	Zk1(ft) min:	n.d.
Ik1(ft)max:	n.d.	Zk1(ft) max:	n.d.
Ik1(ft)min:	n.d.	Zk1(fn) min:	n.d.
		Zk1(fn) max:	n.d.

Lunghezza massima protetta: n.d.

## Protezione

Costruttore:	MERLIN GERIN	Sgancio magnetico:	920 A
Sigla:	SF1-24-16kA + VIP 37 PT / CSa	Sg. magnetico < I mag. massima:	920<4.724 A
Tipo:	50-51-51N-67N	Potere di interruzione:	16 kA
Corrente nominale:	630 A	Verifica potere di interruzione:	16>=6 kA
Poli:	3	Norma:	CEI 17-1
Curva:			
Sgancio termico:	46 A		
Sgancio differenziale:	1 A		



# Dati completi utenza

Data: 22/11/2009

Responsabile:

Sigla utenza: +CABINA.QMT-MT-TR1

Denominazione 1:

Informazione 1:

Denominazione 2:

Informazione 2:

## Utenza

Tipologia di carico:	Distribuzione generica	Sistema:	Media
Potenza nominale:	1166,653 kW	Conduttori attivi:	3
Coefficiente di contemporaneità:	1	Frequenza:	50 Hz
Potenza dimensionamento:	1166,653 kW	Potenza trasferita a monte:	1280,738 kVA
Potenza reattiva:	528,404 kVAR	Potenza totale:	1385,641 kVA
Potenza locale di rifasamento:	n.d.	Potenza disponibile a valle:	104,903 kVA
Corrente di impiego Ib:	37 A	Distorsione armonica THD:	
Cos Fi:	0,911		
Tensione nominale:	20000 V		

## Cavi

Formazione:	3x(1x95)	Coefficiente di prossimità:	1 (Numero circuiti: 1)
Tipo di posa:	E.2 - Cavi unipolare in canaletta chiusa	Coefficiente di temperatura:	0,93
Tipo cavo:	RG7H1R 18/30 kV	Coefficiente totale:	0,93
Isolamento:	EPR	K <sup>2</sup> S <sup>2</sup> conduttore Fase:	1,846E+08 A <sup>2</sup> s
Tabella di posa:	CEI 11-17 (Media)	Caduta di tensione parziale a Ib:	0,00 %
Materiale:	RAME	Caduta di tensione totale a Ib:	0,00 %
Lunghezza:	20 m	Temperatura ambiente:	30 °C
Corrente ammissibile Iz:	302,3 A	Temperatura del cavo a Ib:	31 °C
		Temperatura del cavo a In:	31 °C
		Coordinamento Ib<In<Iz:	37<=40<=302,3 A

## Condizioni di guasto

I magnetica massima:	4.714 A	I max in ctocto a monte:	6 kA
Ik max:	5,99 kA	I max in ctocto a valle:	5,99 kA
Ip:	14,76 kA	Zk min:	2.121,1 mohm
Ik min:	5,44 kA	Zk max:	2.121,2 mohm
Ik2 max:	5,19 kA	Zk1(ft) min:	n.d.
Ik1(ft)max:	n.d.	Zk1(ft) max:	n.d.
Ik1(ft)min:	n.d.	Zk1(fn) min:	n.d.
		Zk1(fn) max:	n.d.

Lunghezza massima protetta: n.d.

## Protezione

Costruttore:	MERLIN GERIN	Sgancio magnetico:	800 A
Sigla:	SF1-24-16kA + VIP 37 PT / CSa	Sg. magnetico < I mag. massima:	800<4.714 A
Tipo:	50-51-51N	Potere di interruzione:	16 kA
Corrente nominale:	630 A	Verifica potere di interruzione:	16>=6 kA
Poli:	3	Norma:	CEI 17-1
Curva:			
Sgancio termico:	40 A		
Sgancio differenziale:	1 A		



# Dati completi utenza

Data: 22/11/2009

Responsabile:

Sigla utenza: +CABINA.QMT-MT-TR2

Denominazione 1:

Informazione 1:

Denominazione 2:

Informazione 2:

## Utenza

Tipologia di carico:	Distribuzione generica	Sistema:	Media
Potenza nominale:	0 kW	Conduttori attivi:	3
Coefficiente di contemporaneità:	1	Frequenza:	50 Hz
Potenza dimensionamento:	0 kW	Potenza trasferita a monte:	0 kVA
Potenza reattiva:	0 kVAR	Potenza totale:	1385,641 kVA
Potenza locale di rifasamento:	n.d.	Potenza disponibile a valle:	1385,641 kVA
Corrente di impiego Ib:	0 A		
Cos Fi:	0,9		
Tensione nominale:	20000 V		

## Cavi

Formazione:	3x(1x95)	Coefficiente di prossimità:	1 (Numero circuiti: 1)
Tipo di posa:	E.2 - Cavi unipolare in canaletta chiusa	Coefficiente di temperatura:	0,93
Tipo cavo:	RG7H1R 18/30 kV	Coefficiente totale:	0,93
Isolamento:	EPR	K <sup>2</sup> S <sup>2</sup> conduttore Fase:	1,846E+08 A <sup>2</sup> s
Tabella di posa:	CEI 11-17 (Media)	Caduta di tensione parziale a Ib:	0 %
Materiale:	RAME	Caduta di tensione totale a Ib:	0 %
Lunghezza:	20 m	Temperatura ambiente:	30 °C
Corrente ammissibile Iz:	302,3 A	Temperatura del cavo a Ib:	30 °C
		Temperatura del cavo a In:	31 °C
		Coordinamento Ib<In<Iz:	0<=40<=302,3 A

## Condizioni di guasto

I magnetica massima:	0 A	I max in ctocto a monte:	6 kA
Ik max:	n.d.	I max in ctocto a valle:	n.d.
Ip:	n.d.	Zk min:	0 mohm
Ik min:	n.d.	Zk max:	0 mohm
Ik2 max:	n.d.	Zk1(ft) min:	n.d.
Ik1(ft)max:	n.d.	Zk1(ft) max:	n.d.
Ik1(ft)min:	n.d.	Zk1(fn) min:	n.d.
		Zk1(fn) max:	n.d.

Lunghezza massima protetta: n.d.

## Protezione

Costruttore:	MERLIN GERIN	Sgancio magnetico:	800 A
Sigla:	SF1-24-16kA + VIP 37 PT / CSa	Sg. magnetico < I mag. massima:	Prot. contatti indiretti
Tipo:	50-51-51N	Potere di interruzione:	16 kA
Corrente nominale:	630 A	Verifica potere di interruzione:	16>=6 kA
Poli:	3	Norma:	CEI 17-1
Curva:			
Sgancio termico:	40 A		
Sgancio differenziale:	1 A		



# Dati completi utenza

Data: 22/11/2009

Responsabile:

Sigla utenza: +CABINA.QMT-TRAFO 1  
Denominazione 1: Ordinaria Informazione 1:  
Denominazione 2: Informazione 2:

## Utenza

Tipologia di carico:	Distribuzione generica con trasformatore		
Potenza nominale:	1166,653 kW	Sistema:	Media
Coefficiente di contemporaneità:	1	Conduttori attivi:	3
Potenza dimensionamento:	1166,653 kW	Frequenza:	50 Hz
Potenza reattiva:	528,404 kVAR	Potenza trasferita a monte:	1277,458 kVA
Potenza locale di rifasamento:	n.d.	Potenza totale:	1385,641 kVA
Corrente di impiego Ib:	37 A	Potenza disponibile a valle:	108,183 kVA
Cos Fi:	0,911	Distorsione armonica THD:	
Tensione nominale:	20000 V		

## Cavi

Formazione:	3x(1x95)		
Tipo di posa:	E.2 - Cavi unipolare in canaletta chiusa		
Tipo cavo:	RG7H1R 18/30 kV		
Isolamento:	EPR	Coefficiente di prossimità:	1 (Numero circuiti: 1)
Tabella di posa:	CEI 11-17 (Media)	Coefficiente di temperatura:	0,93
Materiale:	RAME	Coefficiente totale:	0,93
Lunghezza:	20 m	K <sup>2</sup> S <sup>2</sup> conduttore Fase:	1,846E+08 A <sup>2</sup> s
Corrente ammissibile Iz:	302,3 A	Caduta di tensione parziale a Ib:	2,53 %
		Caduta di tensione totale a Ib:	2,53 %
		Temperatura ambiente:	30 °C
		Temperatura del cavo a Ib:	31 °C
		Temperatura del cavo a In:	31 °C
		Coordinamento Ib<In<Iz:	37<=40<=302,3 A

## Condizioni di guasto

I magnetica massima:	27.743 A	I max in ctocto a monte:	5,99 kA
Ik max:	35,41 kA	I max in ctocto a valle:	37,7 kA
Ip:	81,37 kA	Zk min:	6,8 mohm
Ik min:	32,03 kA	Zk max:	6,8 mohm
Ik2 max:	30,66 kA	Zk1(ft) min:	n.d.
Ik1(ft)max:	n.d.	Zk1(ft) max:	n.d.
Ik1(ft)min:	n.d.	Zk1(fn) min:	n.d.
		Zk1(fn) max:	n.d.

Lunghezza massima protetta: n.d.

## Trasformatore

Tipo trasformatore:	Normale		
Gruppo vettoriale:	Dyn11	Rapporto spire N1/N2:	50,0 - 3,61 %
Potenza nominale:	1.600 kVA	Perdite a vuoto:	3.100 W
Tensione primario:	20.000 V	Corrente a vuoto:	1,2 %
Tensione secondario:	415 V	Rapporto IIR/Irt:	10
Perdite di corto circuito:	16.000 W	Isolamento:	In resina
Tensione di corto circuito:	6 %	Codice:	



# Dati completi utenza

Data: 22/11/2009

Responsabile:

Sigla utenza: +CABINA.QMT-TRAFO 2  
Denominazione 1: Ordinaria  
Denominazione 2:  
Informazione 1:  
Informazione 2:

## Utenza

Tipologia di carico:	Distribuzione generica con trasformatore		
Potenza nominale:	0 kW	Sistema:	Media
Coefficiente di contemporaneità:	1	Conduttori attivi:	3
Potenza dimensionamento:	0 kW	Frequenza:	50 Hz
Potenza reattiva:	0 kVAR	Potenza trasferita a monte:	8 kVA
Potenza locale di rifasamento:	n.d.	Potenza totale:	17,321 kVA
Corrente di impiego Ib:	0 A	Potenza disponibile a valle:	9,321 kVA
Cos Fi:	0,9		
Tensione nominale:	20000 V		

## Cavi

Formazione:	3x(1x95)		
Tipo di posa:	E.2 - Cavi unipolare in canaletta chiusa		
Tipo cavo:	RG7H1R 18/30 kV		
Isolamento:	EPR	Coefficiente di prossimità:	1 (Numero circuiti: 1)
Tabella di posa:	CEI 11-17 (Media)	Coefficiente di temperatura:	0,93
Materiale:	RAME	Coefficiente totale:	0,93
Lunghezza:	20 m	K <sup>2</sup> S <sup>2</sup> conduttore Fase:	1,846E+08 A <sup>2</sup> s
Corrente ammissibile Iz:	302,3 A	Caduta di tensione parziale a Ib:	0 %
		Caduta di tensione totale a Ib:	0 %
		Temperatura ambiente:	30 °C
		Temperatura del cavo a Ib:	30 °C
		Temperatura del cavo a In:	30 °C
		Coordinamento Ib<In<Iz:	0<=0,5<=302,3 A

## Condizioni di guasto

I magnetica massima:	0 A	I max in ctocto a monte:	n.d.
Ik max:	n.d.	I max in ctocto a valle:	n.d.
Ip:	n.d.	Zk min:	0 mohm
Ik min:	n.d.	Zk max:	0 mohm
Ik2 max:	n.d.	Zk1(ft) min:	n.d.
Ik1(ft)max:	n.d.	Zk1(ft) max:	n.d.
Ik1(ft)min:	n.d.	Zk1(fn) min:	n.d.
		Zk1(fn) max:	n.d.

Lunghezza massima protetta: n.d.

## Trasformatore

Tipo trasformatore:	Normale		
Gruppo vettoriale:	Dyn11	Rapporto spire N1/N2:	50,0 - 3,61 %
Potenza nominale:	1.600 kVA	Perdite a vuoto:	3.100 W
Tensione primario:	20.000 V	Corrente a vuoto:	1,2 %
Tensione secondario:	415 V	Rapporto IIR/Irt:	10
Perdite di corto circuito:	16.000 W	Isolamento:	In resina
Tensione di corto circuito:	6 %	Codice:	



# Dati completi utenza

Data: 22/11/2009

Responsabile:

Sigla utenza: +CABINA.QTR-TR1

Denominazione 1:

Informazione 1:

Denominazione 2:

Informazione 2:

## Utenza

Tipologia di carico:	Distribuzione generica	Sistema:	TN-S
Potenza nominale:	1602,139 kW	Conduttori attivi:	3
Coefficiente di contemporaneità:	0,7	Frequenza:	50 Hz
Potenza dimensionamento:	1121,497 kW	Potenza trasferita a monte:	1227,517 kVA
Potenza reattiva:	499,041 kVAR	Potenza totale:	1335,557 kVA
Potenza locale di rifasamento:	n.d.	Potenza disponibile a valle:	108,04 kVA
Corrente di impiego Ib:	1771,8 A	Distorsione armonica THD:	
Cos Fi:	0,914		
Tensione nominale:	400 V		

## Condizioni di guasto

I magnetica massima:	27.743 A	I max in ctocto a monte:	37,7 kA
Ik max:	35,41 kA	I max in ctocto a valle:	37,7 kA
Ip:	81,37 kA	Zk min:	6,8 mohm
Ik min:	32,03 kA	Zk max:	6,8 mohm
Ik2 max:	30,66 kA	Zk1(ft) min:	6,4 mohm
Ik1(ft)max:	37,7 kA	Zk1(ft) max:	6,4 mohm
Ik1(ft)min:	34,11 kA	Zk1(fn) min:	6,4 mohm
Ik1(fn)max:	37,7 kA	Zk1(fn) max:	6,4 mohm

Lunghezza massima protetta:

## Protezione

Costruttore:	MERLIN GERIN	Sgancio magnetico:	3750 A
Sigla:	Mpact NW25H1 Micrologic 2.0	Sg. magnetico < I mag. massima:	3.750<27.743 A
Tipo:	Magnetotermico	Potere di interruzione:	65 kA
Corrente nominale:	2500 A	Verifica potere di interruzione:	65 >= 37,7 kA
Poli:	4	Norma:	Icu-EN60947
Curva:	E		
Sgancio termico:	2500 A		
Corrente di sovraccarico:	1927,71 A		



# Dati completi utenza

Data: 22/11/2009

Responsabile:

Sigla utenza: +CABINA.QTR-TR2

Denominazione 1:

Informazione 1:

Denominazione 2:

Informazione 2:

## Utenza

Tipologia di carico:	Distribuzione generica		
Potenza nominale:	0 kW	Sistema:	TN-S
Coefficiente di contemporaneità:	0,7	Conduttori attivi:	3
Potenza dimensionamento:	0 kW	Frequenza:	50 Hz
Potenza reattiva:	0 kVAR	Potenza trasferita a monte:	0 kVA
Potenza locale di rifasamento:	n.d.	Potenza totale:	1732,051 kVA
Corrente di impiego Ib:	0 A	Potenza disponibile a valle:	1732,051 kVA
Cos Fi:	0,9		
Tensione nominale:	400 V		

## Condizioni di guasto

I magnetica massima:	0 A	I max in ctocto a monte:	n.d.
Ik max:	n.d.	I max in ctocto a valle:	37,7 kA
Ip:	n.d.	Zk min:	6,8 mohm
Ik min:	n.d.	Zk max:	6,8 mohm
Ik2 max:	n.d.	Zk1(ft) min:	6,4 mohm
Ik1(ft)max:	n.d.	Zk1(ft) max:	6,4 mohm
Ik1(ft)min:	n.d.	Zk1(fn) min:	6,4 mohm
Ik1(fn)max:	n.d.	Zk1(fn) max:	6,4 mohm

Lunghezza massima protetta: n.d.

## Protezione

Costruttore:	MERLIN GERIN		
Sigla:	Mpact NW25H1 Micrologic 2.0		
Tipo:	Magnetotermico		
Corrente nominale:	2500 A	Sgancio magnetico:	3750 A
Poli:	4	Sg. magnetico < I mag. massima:	Prot. contatti indiretti
Curva:	E	Potere di interruzione:	65 kA
Sgancio termico:	2500 A	Verifica potere di interruzione:	65 >= 0 kA
		Norma:	Icu-EN60947



# Dati completi utenza

Data: 22/11/2009

Responsabile:

Sigla utenza: +CABINA.QTR-RIF

Denominazione 1:

Informazione 1:

Denominazione 2:

Informazione 2:

## Utenza

Tipologia di carico:	Terminale capacitiva	Sistema:	TN-S
Potenza nominale:	0 kW	Conduttori attivi:	3
Coefficiente di utilizzo:	1	Frequenza:	50 Hz
Potenza dimensionamento:	0 kW	Potenza trasferita a monte:	280 kVA
Potenza reattiva:	-280 kVAR	Potenza totale:	436,477 kVA
Potenza locale di rifasamento:	n.d.	Potenza disponibile a valle:	156,477 kVA
Corrente di impiego Ib:	404,1 A	Distorsione armonica THD:	
Cos Fi:	0	Carichi:	1
Tensione nominale:	400 V		
Capacità di rifasamento:	3 x 1856,808 µF		

## Cavi

Formazione:	3x(2x185)+1G185		
Tipo di posa:	43 - cavi unipolari con guaina posati in cunicoli aperti o ventilati con percorso orizzontale o verticale		
Tipo cavo:	FG7R 0.6/1 kV		
Isolamento:	EPR	Coefficiente di prossimità:	0,8 (Numero circuiti: 1)
Tabella di posa:	CEI-UNEL 35024/1	Coefficiente di temperatura:	1
Materiale:	RAME	Coefficiente totale:	0,8
Lunghezza:	15 m	K²S² conduttore Fase:	2,799E+09 A²s
Corrente ammissibile Iz:	816 A	Caduta di tensione parziale a Ib:	-0,119 %
		Caduta di tensione totale a Ib:	-1,241 %
		Temperatura ambiente:	30 °C
		Temperatura del cavo a Ib:	45 °C
		Temperatura del cavo a In:	66 °C
		Coordinamento Ib<In<Iz:	404,1<=630<=816 A

## Condizioni di guasto

I magnetica massima:	24.620 A	I max in ctocto a monte:	37,7 kA
Ik max:	31,64 kA	I max in ctocto a valle:	31,64 kA
Ip:	66,59 kA	Zk min:	7,7 mohm
Ik min:	28,43 kA	Zk max:	7,7 mohm
Ik2 max:	27,4 kA	Zk1(ft) min:	8,2 mohm
Ik1(ft)max:	29,7 kA	Zk1(ft) max:	8,4 mohm
Ik1(ft)min:	26,01 kA	Zk1(fn) min:	n.d.
		Zk1(fn) max:	n.d.

Lunghezza massima protetta: 1.305 m

## Protezione

Costruttore:	MERLIN GERIN		
Sigla:	Compact NS630N STR23SE		
Tipo:	Magnetotermico		
Corrente nominale:	630 A	Sgancio magnetico:	1260 A
Poli:	4	Sg. magnetico < I mag. massima:	1.260<24.620 A
Curva:	E	Potere di interruzione:	45 kA
Sgancio termico:	630 A	Verifica potere di interruzione:	45>=37,7 kA
		Norma:	Icu-EN60947



# Dati completi utenza

Data: 22/11/2009

Responsabile:

Sigla utenza: **+CABINA.QTR-L.ORD.MENSA1**  
Denominazione 1:  
Denominazione 2:

Informazione 1:  
Informazione 2:

## Utenza

Tipologia di carico:	Terminale generica	Sistema:	TN-S
Potenza nominale:	770,432 kW	Conduttori attivi:	3
Coefficiente di utilizzo:	0,75	Frequenza:	50 Hz
Potenza dimensionamento:	577,824 kW	Potenza trasferita a monte:	679,793 kVA
Potenza reattiva:	477,471 kVAR	Potenza totale:	866,025 kVA
Potenza locale di rifasamento:	n.d.	Potenza disponibile a valle:	186,232 kVA
Corrente di impiego Ib:	981,2 A	Carichi:	1
Cos Fi:	0,85		
Tensione nominale:	400 V		

## Cavi

Formazione:	4x(6x300)+6G300	Coefficiente di prossimità:	0,6 (Numero circuiti: 1)
Tipo di posa:	D - cavi unipolari in tubo interrato	Coefficiente di temperatura:	0,93
Tipo cavo:	FG7R 0.6/1 kV	Coefficiente totale:	0,56
Isolamento:	EPR	K <sup>2</sup> S <sup>2</sup> conduttore Fase:	6,625E+10 A <sup>2</sup> s
Tabella di posa:	IEC 364-5-523 (1983)	Caduta di tensione parziale a Ib:	0,79 %
Materiale:	RAME	Caduta di tensione totale a Ib:	-0,330 %
Lunghezza:	100 m	Temperatura ambiente:	30 °C
Corrente ammissibile Iz:	1325,8 A	Temperatura del cavo a Ib:	63 °C
Portata conduttore Neutro:	1326 A	Temperatura del cavo a In:	83 °C
		Coordinamento Ib<In<Iz:	981,2<=1250<=1325,8 A

## Condizioni di guasto

I magnetica massima:	22.107 A	I max in ctocto a monte:	37,7 kA
Ik max:	28,46 kA	I max in ctocto a valle:	28,46 kA
Ip:	59,38 kA	Zk min:	8,5 mohm
Ik min:	25,53 kA	Zk max:	8,6 mohm
Ik2 max:	24,65 kA	Zk1(ft) min:	9,4 mohm
Ik1(ft)max:	25,92 kA	Zk1(ft) max:	9,6 mohm
Ik1(ft)min:	22,95 kA	Zk1(fn) min:	9,4 mohm
Ik1(fn)max:	25,92 kA	Zk1(fn) max:	9,6 mohm

Lunghezza massima protetta: 2.463 m

## Protezione

Costruttore:	MERLIN GERIN	Sgancio magnetico:	1875 A
Sigla:	Mpact NT12H1 Micrologic 2.0	Sg. magnetico < I mag. massima:	1.875<22.107 A
Tipo:	Magnetotermico	Potere di interruzione:	42 kA
Corrente nominale:	1250 A	Verifica potere di interruzione:	42>=37,7 kA
Poli:	4	Norma:	Icu-EN60947
Curva:	E		
Sgancio termico:	1250 A		



# Dati completi utenza

Data: 22/11/2009

Responsabile:

Sigla utenza: **+CABINA.QTR-L.ORD.MENSA2**  
Denominazione 1:  
Denominazione 2:

Informazione 1:  
Informazione 2:

## Utenza

Tipologia di carico:	Terminale generica	Sistema:	TN-S
Potenza nominale:	350 kW	Conduttori attivi:	3
Coefficiente di utilizzo:	0,75	Frequenza:	50 Hz
Potenza dimensionamento:	262,5 kW	Potenza trasferita a monte:	308,824 kVA
Potenza reattiva:	216,911 kVAR	Potenza totale:	554,256 kVA
Potenza locale di rifasamento:	n.d.	Potenza disponibile a valle:	245,432 kVA
Corrente di impiego Ib:	445,7 A	Distorsione armonica THD:	
Cos Fi:	0,85	Carichi:	1
Tensione nominale:	400 V		

## Cavi

Formazione:	4x(4x240)+4G240	Coefficiente di prossimità:	0,65 (Numero circuiti: 1)
Tipo di posa:	D - cavi unipolari in tubo interrato	Coefficiente di temperatura:	0,93
Tipo cavo:	FG7R 0.6/1 kV	Coefficiente totale:	0,6
Isolamento:	EPR	K <sup>2</sup> S <sup>2</sup> conduttore Fase:	1,885E+10 A <sup>2</sup> s
Tabella di posa:	IEC 364-5-523 (1983)	Caduta di tensione parziale a Ib:	0,62 %
Materiale:	RAME	Caduta di tensione totale a Ib:	-0,506 %
Lunghezza:	100 m	Temperatura ambiente:	30 °C
Corrente ammissibile Iz:	848,7 A	Temperatura del cavo a Ib:	47 °C
Portata conduttore Neutro:	849 A	Temperatura del cavo a In:	83 °C
		Coordinamento Ib<In<Iz:	445,7<=800<=848,7 A

## Condizioni di guasto

I magnetica massima:	18.744 A	I max in ctocto a monte:	37,7 kA
Ik max:	25,53 kA	I max in ctocto a valle:	25,53 kA
Ip:	49,91 kA	Zk min:	9,5 mohm
Ik min:	22,66 kA	Zk max:	9,7 mohm
Ik2 max:	22,11 kA	Zk1(ft) min:	11,2 mohm
Ik1(ft)max:	21,64 kA	Zk1(ft) max:	11,7 mohm
Ik1(ft)min:	18,74 kA	Zk1(fn) min:	11,2 mohm
Ik1(fn)max:	21,64 kA	Zk1(fn) max:	11,7 mohm

Lunghezza massima protetta: 2.053 m

## Protezione

Costruttore:	MERLIN GERIN	Sgancio magnetico:	1200 A
Sigla:	Compact NS800N Micrologic 2.0	Sg. magnetico < I mag. massima:	1.200<18.744 A
Tipo:	Magnetotermico	Potere di interruzione:	50 kA
Corrente nominale:	800 A	Verifica potere di interruzione:	50>=37,7 kA
Poli:	4	Norma:	Icu-EN60947
Curva:	E		
Sgancio termico:	800 A		



# Dati completi utenza

Data: 22/11/2009

Responsabile:

Sigla utenza: **+CABINA.QTR-L.CDZ.MENSA1**  
Denominazione 1:  
Denominazione 2:

Informazione 1:  
Informazione 2:

## Utenza

Tipologia di carico:	Terminale generica	Sistema:	TN-S
Potenza nominale:	420,741 kW	Conduttori attivi:	3
Coefficiente di utilizzo:	1	Frequenza:	50 Hz
Potenza dimensionamento:	420,741 kW	Potenza trasferita a monte:	494,989 kVA
Potenza reattiva:	260,752 kVAR	Potenza totale:	554,256 kVA
Potenza locale di rifasamento:	n.d.	Potenza disponibile a valle:	59,267 kVA
Corrente di impiego Ib:	714,5 A	Distorsione armonica THD:	
Cos Fi:	0,85	Carichi:	1
Tensione nominale:	400 V		

## Cavi

Formazione:	4x(4x240)+4G240	Coefficiente di prossimità:	0,65 (Numero circuiti: 1)
Tipo di posa:	D - cavi unipolari in tubo interrato	Coefficiente di temperatura:	0,93
Tipo cavo:	FG7R 0.6/1 kV	Coefficiente totale:	0,6
Isolamento:	EPR	K <sup>2</sup> S <sup>2</sup> conduttore Fase:	1,885E+10 A <sup>2</sup> s
Tabella di posa:	IEC 364-5-523 (1983)	Caduta di tensione parziale a Ib:	0,99 %
Materiale:	RAME	Caduta di tensione totale a Ib:	-0,135 %
Lunghezza:	100 m	Temperatura ambiente:	30 °C
Corrente ammissibile Iz:	848,7 A	Temperatura del cavo a Ib:	73 °C
Portata conduttore Neutro:	849 A	Temperatura del cavo a In:	83 °C
		Coordinamento Ib<In<Iz:	714,5<=800<=848,7 A

## Condizioni di guasto

I magnetica massima:	18.744 A	I max in ctocto a monte:	37,7 kA
Ik max:	25,53 kA	I max in ctocto a valle:	25,53 kA
Ip:	49,91 kA	Zk min:	9,5 mohm
Ik min:	22,66 kA	Zk max:	9,7 mohm
Ik2 max:	22,11 kA	Zk1(ft) min:	11,2 mohm
Ik1(ft)max:	21,64 kA	Zk1(ft) max:	11,7 mohm
Ik1(ft)min:	18,74 kA	Zk1(fn) min:	11,2 mohm
Ik1(fn)max:	21,64 kA	Zk1(fn) max:	11,7 mohm

Lunghezza massima protetta: 2.053 m

## Protezione

Costruttore:	MERLIN GERIN	Sgancio magnetico:	1200 A
Sigla:	Compact NS800N Micrologic 2.0	Sg. magnetico < I mag. massima:	1.200<18.744 A
Tipo:	Magnetotermico	Potere di interruzione:	50 kA
Corrente nominale:	800 A	Verifica potere di interruzione:	50>=37,7 kA
Poli:	4	Norma:	Icu-EN60947
Curva:	E		
Sgancio termico:	800 A		



# Dati completi utenza

Data: 22/11/2009

Responsabile:

Sigla utenza: +CABINA.QTR-L.CDZ.MENSA2

Denominazione 1:

Informazione 1:

Denominazione 2:

Informazione 2:

## Utenza

Tipologia di carico:	Terminale generica	Sistema:	TN-S
Potenza nominale:	250 kW	Conduttori attivi:	3
Coefficiente di utilizzo:	1	Frequenza:	50 Hz
Potenza dimensionamento:	250 kW	Potenza trasferita a monte:	294,118 kVA
Potenza reattiva:	154,936 kVAR	Potenza totale:	554,256 kVA
Potenza locale di rifasamento:	n.d.	Potenza disponibile a valle:	260,138 kVA
Corrente di impiego Ib:	424,5 A	Distorsione armonica THD:	
Cos Fi:	0,85	Carichi:	1
Tensione nominale:	400 V		

## Cavi

Formazione:	4x(4x240)+4G240	Coefficiente di prossimità:	0,65 (Numero circuiti: 1)
Tipo di posa:	D - cavi unipolari in tubo interrato	Coefficiente di temperatura:	0,93
Tipo cavo:	FG7R 0.6/1 kV	Coefficiente totale:	0,6
Isolamento:	EPR	K <sup>2</sup> S <sup>2</sup> conduttore Fase:	1,885E+10 A <sup>2</sup> s
Tabella di posa:	IEC 364-5-523 (1983)	Caduta di tensione parziale a Ib:	0,59 %
Materiale:	RAME	Caduta di tensione totale a Ib:	-0,535 %
Lunghezza:	100 m	Temperatura ambiente:	30 °C
Corrente ammissibile Iz:	848,7 A	Temperatura del cavo a Ib:	45 °C
Portata conduttore Neutro:	849 A	Temperatura del cavo a In:	83 °C
		Coordinamento Ib<In<Iz:	424,5<=800<=848,7 A

## Condizioni di guasto

I magnetica massima:	18.744 A	I max in ctocto a monte:	37,7 kA
Ik max:	25,53 kA	I max in ctocto a valle:	25,53 kA
Ip:	49,91 kA	Zk min:	9,5 mohm
Ik min:	22,66 kA	Zk max:	9,7 mohm
Ik2 max:	22,11 kA	Zk1(ft) min:	11,2 mohm
Ik1(ft)max:	21,64 kA	Zk1(ft) max:	11,7 mohm
Ik1(ft)min:	18,74 kA	Zk1(fn) min:	11,2 mohm
Ik1(fn)max:	21,64 kA	Zk1(fn) max:	11,7 mohm

Lunghezza massima protetta: 2.053 m

## Protezione

Costruttore:	MERLIN GERIN	Sgancio magnetico:	1200 A
Sigla:	Compact NS800N Micrologic 2.0	Sg. magnetico < I mag. massima:	1.200<18.744 A
Tipo:	Magnetotermico	Potere di interruzione:	50 kA
Corrente nominale:	800 A	Verifica potere di interruzione:	50>=37,7 kA
Poli:	4	Norma:	Icu-EN60947
Curva:	E		
Sgancio termico:	800 A		



# Dati completi utenza

Data: 22/11/2009

Responsabile:

Sigla utenza: +CABINA.QTR-RETE

Denominazione 1:

Informazione 1:

Denominazione 2:

Informazione 2:

## Utenza

Tipologia di carico:	Distribuzione generica, Preferenziale		
Potenza nominale:	45,537 kW	Sistema:	TN-S
Coefficiente di contemporaneità:	1	Conduttori attivi:	3
Potenza dimensionamento:	45,537 kW	Frequenza:	50 Hz
Potenza reattiva:	28,221 kVAR	Potenza trasferita a monte:	53,573 kVA
Potenza locale di rifasamento:	n.d.	Potenza totale:	110,851 kVA
Corrente di impiego Ib:	77,3 A	Potenza disponibile a valle:	57,278 kVA
Cos Fi:	0,85		
Tensione nominale:	400 V		

## Condizioni di guasto

I magnetica massima:	13.871 A	I max in ctocto a monte:	37,7 kA
Ik max:	17,7 kA	I max in ctocto a valle:	37,7 kA
Ip:	40,68 kA	Zk min:	6,8 mohm
Ik min:	16,02 kA	Zk max:	6,8 mohm
Ik2 max:	15,33 kA	Zk1(ft) min:	6,4 mohm
Ik1(ft)max:	18,85 kA	Zk1(ft) max:	6,4 mohm
Ik1(ft)min:	17,05 kA	Zk1(fn) min:	6,4 mohm
Ik1(fn)max:	18,85 kA	Zk1(fn) max:	6,4 mohm

Lunghezza massima protetta: n.d.

## Protezione

Costruttore:	MERLIN GERIN
Sigla:	Interpact IN250T
Tipo:	Int. manovra sezionatore
Corrente nominale:	250 A
Poli:	4

Corrente di sovraccarico: 160 A



# Dati completi utenza

Data: 22/11/2009

Responsabile:

Sigla utenza: +CABINA.QTR-GRUPPO

Denominazione 1:

Informazione 1:

Denominazione 2:

Informazione 2:

## Utenza

Tipologia di carico:	Distribuzione generica, Preferenziale		
Potenza nominale:	45,537 kW	Sistema:	TN-S
Coefficiente di contemporaneità:	1	Conduttori attivi:	3
Potenza dimensionamento:	45,537 kW	Frequenza:	50 Hz
Potenza reattiva:	28,221 kVAR	Potenza trasferita a monte:	53,573 kVA
Potenza locale di rifasamento:	n.d.	Potenza totale:	110,851 kVA
Corrente di impiego Ib:	77,3 A	Potenza disponibile a valle:	57,278 kVA
Cos Fi:	0,85		
Tensione nominale:	400 V		

## Condizioni di guasto

I magnetica massima:	13.871 A	I max in ctocto a monte:	37,7 kA
Ik max:	17,7 kA	I max in ctocto a valle:	37,7 kA
Ip:	40,68 kA	Zk min:	6,8 mohm
Ik min:	16,02 kA	Zk max:	6,8 mohm
Ik2 max:	15,33 kA	Zk1(ft) min:	6,4 mohm
Ik1(ft)max:	18,85 kA	Zk1(ft) max:	6,4 mohm
Ik1(ft)min:	17,05 kA	Zk1(fn) min:	6,4 mohm
Ik1(fn)max:	18,85 kA	Zk1(fn) max:	6,4 mohm

Lunghezza massima protetta: n.d.

## Protezione

Costruttore:	MERLIN GERIN
Sigla:	Interpact IN250T
Tipo:	Int. manovra sezionatore
Corrente nominale:	250 A
Poli:	4

Corrente di sovraccarico: 160 A



# Dati completi utenza

Data: 22/11/2009

Responsabile:

Sigla utenza: +CABINA.QTR-G.E. 100 kVA

Denominazione 1:

Informazione 1:

Denominazione 2:

Informazione 2:

## Generatore

Tipologia di carico:	Generatore, Preferenziale	Sistema:	TN-S
Potenza nominale:	100 kVA	Conduttori attivi:	3
Reattanza sincrona Xs:	100 %	Frequenza:	50 Hz
Reattanza subtransitoria X":	10 %	Potenza attiva trasferita a monte:	0 kW
Corrente massima:	144,338 A	Potenza reattiva trasferita a monte:	0 kVAR
Coefficiente di utilizzo:	1	Resistenza impianto:	0 ohm
Cos Fi:	0,9	Resistenza fornitura:	n.d.
Tensione nominale:	400 V	Reattanza fornitura:	

## Cavi

Formazione:	3x(1x185)+1x95+1G95	Coefficiente di prossimità:	1 (Numero circuiti: 1)
Tipo di posa:	C - cavi unipolari in cunicoli aperti o ventilati	Coefficiente di temperatura:	1
Tipo cavo:	FG7M1 0.6/1 kV	Coefficiente totale:	1
Isolamento:	EPR	K <sup>2</sup> S <sup>2</sup> conduttore Fase:	6,999E+08 A <sup>2</sup> s
Tabella di posa:	IEC 364-5-523 (1983)	Caduta di tensione parziale a Ib:	0 %
Materiale:	RAME	Caduta di tensione totale a Ib:	0 %
Lunghezza:	1 m	Temperatura ambiente:	30 °C
Corrente ammissibile Iz:	424 A	Temperatura del cavo a Ib:	30 °C
Portata conduttore Neutro:	278 A	Temperatura del cavo a In:	30 °C
		Coordinamento Ib<In<Iz:	0<=250<=424 A

## Condizioni di guasto

I magnetica massima:	27.301 A	I max in ctocto a monte:	37,7 kA
Ik max:	34,87 kA	I max in ctocto a valle:	36,56 kA
Ip:	79,04 kA	Zk min:	7 mohm
Ik min:	31,52 kA	Zk max:	7 mohm
Ik2 max:	30,2 kA	Zk1(ft) min:	6,6 mohm
Ik1(ft)max:	36,56 kA	Zk1(ft) max:	6,7 mohm
Ik1(ft)min:	32,99 kA	Zk1(fn) min:	6,6 mohm
Ik1(fn)max:	36,56 kA	Zk1(fn) max:	6,7 mohm

Lunghezza massima protetta: 275 m

## Protezione

Costruttore:	MERLIN GERIN	Sgancio magnetico:	1250 A
Sigla:	Compact NS250N TM250D	Sg. magnetico < I mag. massima:	1.250<27.301 A
Tipo:	Magnetotermico	Potere di interruzione:	36 kA
Corrente nominale:	250 A	Verifica potere di interruzione:	Non verificato
Poli:	4	Norma:	Icu-EN60947
Curva:	E		
Sgancio termico:	250 A		
Corrente di sovraccarico:	0		



# Dati completi utenza

Data: 22/11/2009

Responsabile:

Sigla utenza: +CABINA.QTR-L.PRI.MENSA1

Denominazione 1:

Informazione 1:

Denominazione 2:

Informazione 2:

## Utenza

Tipologia di carico:	Terminale generica, Preferenziale		
Potenza nominale:	66,741 kW	Sistema:	TN-S
Coefficiente di utilizzo:	0,99	Conduttori attivi:	3
Potenza dimensionamento:	66,074 kW	Frequenza:	50 Hz
Potenza reattiva:	41,362 kVAR	Potenza trasferita a monte:	77,734 kVA
Potenza locale di rifasamento:	n.d.	Potenza totale:	110,851 kVA
Corrente di impiego Ib:	112,2 A	Potenza disponibile a valle:	33,117 kVA
Cos Fi:	0,85	Distorsione armonica THD:	
Tensione nominale:	400 V	Carichi:	1

## Cavi

Formazione:	4x(1x70)+1G70		
Tipo di posa:	D - cavi unipolari in tubo interrato		
Tipo cavo:	FG7R 0.6/1 kV		
Isolamento:	EPR	Coefficiente di prossimità:	1 (Numero circuiti: 1)
Tabella di posa:	IEC 364-5-523 (1983)	Coefficiente di temperatura:	0,93
Materiale:	RAME	Coefficiente totale:	0,93
Lunghezza:	100 m	K <sup>2</sup> S <sup>2</sup> conduttore Fase:	1,002E+08 A <sup>2</sup> s
Corrente ammissibile Iz:	165,5 A	Caduta di tensione parziale a Ib:	1,6 %
Portata conduttore Neutro:	166 A	Caduta di tensione totale a Ib:	0,48 %
		Temperatura ambiente:	30 °C
		Temperatura del cavo a Ib:	58 °C
		Temperatura del cavo a In:	86 °C
		Coordinamento Ib<In<Iz:	112,2<=160<=165,5 A

## Condizioni di guasto

I magnetica massima:	3.034 A	I max in ctocto a monte:	37,7 kA
Ik max:	7,56 kA	I max in ctocto a valle:	7,56 kA
Ip:	10,98 kA	Zk min:	32,1 mohm
Ik min:	5,68 kA	Zk max:	38,6 mohm
Ik2 max:	6,55 kA	Zk1(ft) min:	58,4 mohm
Ik1(ft)max:	4,15 kA	Zk1(ft) max:	72,3 mohm
Ik1(ft)min:	3,03 kA	Zk1(fn) min:	58,4 mohm
Ik1(fn)max:	4,15 kA	Zk1(fn) max:	72,3 mohm

Lunghezza massima protetta: 249 m

## Protezione

Costruttore:	MERLIN GERIN		
Sigla:	Compact NS160SX STR22SE		
Tipo:	Magnetotermico		
Corrente nominale:	160 A	Sgancio magnetico:	960 A
Poli:	4	Sg. magnetico < I mag. massima:	960<3.034 A
Curva:	E	Potere di interruzione:	50 kA
Sgancio termico:	160 A	Verifica potere di interruzione:	50>=37,7 kA
		Norma:	Icu-EN60947



# Dati completi utenza

Data: 22/11/2009

Responsabile:

Sigla utenza: +CABINA.QTR-L.PRI.MENSA2

Denominazione 1:

Informazione 1:

Denominazione 2:

Informazione 2:

## Utenza

Tipologia di carico:	Terminale generica, Preferenziale		
Potenza nominale:	25 kW	Sistema:	TN-S
Coefficiente di utilizzo:	1	Conduttori attivi:	3
Potenza dimensionamento:	25 kW	Frequenza:	50 Hz
Potenza reattiva:	15,494 kVAR	Potenza trasferita a monte:	29,412 kVA
Potenza locale di rifasamento:	n.d.	Potenza totale:	110,851 kVA
Corrente di impiego Ib:	42,5 A	Potenza disponibile a valle:	81,439 kVA
Cos Fi:	0,85	Distorsione armonica THD:	
Tensione nominale:	400 V	Carichi:	1

## Cavi

Formazione:	4x(1x70)+1G70		
Tipo di posa:	D - cavi unipolari in tubo interrato		
Tipo cavo:	FG7R 0.6/1 kV		
Isolamento:	EPR	Coefficiente di prossimità:	1 (Numero circuiti: 1)
Tabella di posa:	IEC 364-5-523 (1983)	Coefficiente di temperatura:	0,93
Materiale:	RAME	Coefficiente totale:	0,93
Lunghezza:	100 m	K <sup>2</sup> S <sup>2</sup> conduttore Fase:	1,002E+08 A <sup>2</sup> s
Corrente ammissibile Iz:	165,5 A	Caduta di tensione parziale a Ib:	0,61 %
Portata conduttore Neutro:	166 A	Caduta di tensione totale a Ib:	-0,516 %
		Temperatura ambiente:	30 °C
		Temperatura del cavo a Ib:	34 °C
		Temperatura del cavo a In:	86 °C
		Coordinamento Ib<In<Iz:	42,5<=160<=165,5 A

## Condizioni di guasto

I magnetica massima:	3.034 A	I max in ctocto a monte:	37,7 kA
Ik max:	7,56 kA	I max in ctocto a valle:	7,56 kA
Ip:	10,98 kA	Zk min:	32,1 mohm
Ik min:	5,68 kA	Zk max:	38,6 mohm
Ik2 max:	6,55 kA	Zk1(ft) min:	58,4 mohm
Ik1(ft)max:	4,15 kA	Zk1(ft) max:	72,3 mohm
Ik1(ft)min:	3,03 kA	Zk1(fn) min:	58,4 mohm
Ik1(fn)max:	4,15 kA	Zk1(fn) max:	72,3 mohm

Lunghezza massima protetta: 249 m

## Protezione

Costruttore:	MERLIN GERIN		
Sigla:	Compact NS160SX STR22SE		
Tipo:	Magnetotermico		
Corrente nominale:	160 A	Sgancio magnetico:	960 A
Poli:	4	Sg. magnetico < I mag. massima:	960<3.034 A
Curva:	E	Potere di interruzione:	50 kA
Sgancio termico:	160 A	Verifica potere di interruzione:	50>=37,7 kA
		Norma:	Icu-EN60947



## Potenze impianto

Commessa

Descrizione

Cliente

Luogo

Responsabile

Data 22/11/2009

Alimentazioni

Tipo di quadro

Grado di protezione

Tipo di quadro

Materiali usati

Riferimenti

Parametri #<Default>

Operatore



# Potenze impianto

Data: 22/11/2009

Responsabile:

Sigla utenza	Tipo	Coll. fasi	Pn [kW]	Coef.	Pd [kW]	Coef.Trasf.	Carichi	Ptrasf [kVA]	Ptot [kVA]	Pdisp [kVA]
<b>+ CABINA.QMT</b>										
MT-GEN	Trif.-Distr.		1166,653	1	1166,653	1	1	1280,738	1593,487	312,749
MT-TR1	Trif.-Distr.		1166,653	1	1166,653	1	1	1280,738	1385,641	104,903
MT-TR2	Trif.-Distr.		0	1	0	1	1	0	1385,641	1385,641
TRAFO 1	Trif.-Distr.		1166,653	1	1166,653	1	1	1277,458	1385,641	108,182
TRAFO 2	Trif.-Distr.		0	1	0	1	1	8	17,321	9,321



# Potenze impianto

Data: 22/11/2009

Responsabile:

Sigla utenza	Tipo	Coll. fasi	Pn [kW]	Coef.	Pd [kW]	Coef.Trasf.	Carichi	Ptrasf [kVA]	Ptot [kVA]	Pdisp [kVA]
<b>+ CABINA.QTR</b>										
TR1	Trif.-Distr.		1602,139	0,7	1121,497	1	1	1227,517	1335,557	108,04
TR2	Trif.-Distr.		0	0,7	0	1	1	0	1732,051	1732,051
RIF	Trif.-Term.		0	1	0	1	1	280	436,477	156,477
L.ORD.MENSA1	Trif.-Term.		770,432	0,75	577,824	1	1	679,793	866,025	186,232
L.ORD.MENSA2	Trif.-Term.		350	0,75	262,5	1	1	308,824	554,256	245,433
L.CDZ.MENSA1	Trif.-Term.		420,741	1	420,741	1	1	494,989	554,256	59,267
L.CDZ.MENSA2	Trif.-Term.		250	1	250	1	1	294,118	554,256	260,139
RETE	Trif.-Distr.		45,537	1	45,537	1	1	53,573	110,851	57,279
GRUPPO	Trif.-Distr.		45,537	1	45,537	1	1	53,573	110,851	57,279
G.E. 100 kVA	Trif.-Term.		0	1	0	1	1	0	0	0
L.PRI.MENSA1	Trif.-Term.		66,741	0,99	66,074	1	1	77,734	110,851	33,118
L.PRI.MENSA2	Trif.-Term.		25	1	25	1	1	29,412	110,851	81,439

## Legenda

Pn: potenza nominale dei carichi a valle dell'utenza.

Pd: potenza di dimensionamento dell'utenza.

Ptrasf: potenza trasferita a monte.

Ptot: potenza massima utilizzabile.

Pdisp: potenza disponibile.



## Cavetteria

Commessa

Descrizione

Cliente

Luogo

Responsabile

Data 22/11/2009

Alimentazioni

Tipo di quadro

Grado di protezione

Tipo di quadro

Materiali usati

Riferimenti

Parametri #<Default>

Operatore



# Cavetteria

Data: 22/11/2009

Responsabile:

Sigla utenza	Formazione	Designazione	Isol.	Mat.	Lc	Prx.	T	k	Iz [A]	IzN [A]	K <sup>2</sup> S <sup>2</sup> (F) [A <sup>2</sup> s]	Cdt %	CdtIn%
<b>+ CABINA.QMT</b>													
MT-TR1	3x(1x95)	RG7H1R 18/30 kV	EPR	RAME	20	1	30	0,93	302	0	1,846E+08	0,00	0,00
MT-TR2	3x(1x95)	RG7H1R 18/30 kV	EPR	RAME	20	1	30	0,93	302	0	1,846E+08	0	0
TRAFO 1	3x(1x95)	RG7H1R 18/30 kV	EPR	RAME	20	1	30	0,93	302	0	1,846E+08	2,53	3
TRAFO 2	3x(1x95)	RG7H1R 18/30 kV	EPR	RAME	20	1	30	0,93	302	0	1,846E+08	0	0



# Cavetteria

Data: 22/11/2009

Responsabile:

Sigla utenza	Formazione	Designazione	Isol.	Mat.	Lc	Prx.	T	k	Iz [A]	IzN [A]	K <sup>2</sup> S <sup>2</sup> (F) [A <sup>2</sup> s]	Cdt %	CdtIn%
<b>+ CABINA.QTR</b>													
RIF	3x(2x185)+1G185	FG7R 0.6/1 kV	EPR	RAME	15	1	30	0,8	816	0	2,799E+09	-1,241	-0,564
L.ORD.MENSA1	4x(6x300)+6G300	FG7R 0.6/1 kV	EPR	RAME	100	1	30	0,56	1326	1326	6,625E+10	-0,330	0,26
L.ORD.MENSA2	4x(4x240)+4G240	FG7R 0.6/1 kV	EPR	RAME	100	1	30	0,6	849	849	1,885E+10	-0,506	0,36
L.CDZ.MENSA1	4x(4x240)+4G240	FG7R 0.6/1 kV	EPR	RAME	100	1	30	0,6	849	849	1,885E+10	-0,135	0,36
L.CDZ.MENSA2	4x(4x240)+4G240	FG7R 0.6/1 kV	EPR	RAME	100	1	30	0,6	849	849	1,885E+10	-0,535	0,36
G.E. 100 kVA	3x(1x185)+1x95+1G95	FG7M1 0.6/1 kV	EPR	RAME	1	1	30	1	424	278	6,999E+08	0	0
L.PRI.MENSA1	4x(1x70)+1G70	FG7R 0.6/1 kV	EPR	RAME	100	1	30	0,93	166	166	1,002E+08	0,48	1,53
L.PRI.MENSA2	4x(1x70)+1G70	FG7R 0.6/1 kV	EPR	RAME	100	1	30	0,93	166	166	1,002E+08	-0,516	1,53

## Legenda

Lc: lunghezza cavo [m]

Prx.: numero circuiti in prossimità

T: temperatura ambiente [°C]

Cdt %: caduta di tensione alla corrente Ib

CdtIn %: caduta di tensione alla corrente In

-[C]: il Conduttore dell'utenza è comune ad altre utenze

[C]: il Conduttore dell'utenza è comune ad altre utenze (neutri separati)

C!: utilizza il Conduttore di un'altra utenza

-[PE]: il PE dell'utenza è comune ad altre utenze

PE!: utilizza il PE di un'altra utenza



## Condotti in sbarra

Commessa

Descrizione

Cliente

Luogo

Responsabile

Data 22/11/2009

Alimentazioni

Tipo di quadro

Grado di protezione

Tipo di quadro

Materiali usati

Riferimenti

Parametri #<Default>

Operatore



# Condotti in sbarra

Data: 22/11/2009

Responsabile:

Sigla utenza	Costruttore	Sigla	Formazione	Mat.	Sez. [mm <sup>2</sup> ]	Lc	k	Iz [A]	Icw [kA]	K <sup>2</sup> S <sup>2</sup> (F) [A <sup>2</sup> s]	CdtT %
--------------	-------------	-------	------------	------	-------------------------	----	---	--------	----------	--	--------

## Legenda

Lc: lunghezza condotto in sbarra [m]

Icw: corrente ammissibile di breve durata

CdtT %: caduta di tensione totale alla corrente Ib

-[C]: il Conduttore dell'utenza è comune ad altre utenze

|C|: il Conduttore dell'utenza è comune ad altre utenze (neutri separati)

C!: utilizza il Conduttore di un'altra utenza

-[PE]: il PE dell'utenza è comune ad altre utenze

PE!: utilizza il PE di un'altra utenza



## Condizioni di guasto (guasto trifase e fase-terra) [kA]

Commessa

Descrizione

Cliente

Luogo

Responsabile

Data 22/11/2009

Alimentazioni

Tipo di quadro

Grado di protezione

Tipo di quadro

Materiali usati

Riferimenti

Parametri #<Default>

Operatore



## Condizioni di guasto (guasto trifase e fase-terra) [kA]

Data: 22/11/2009

Responsabile:

Sigla utenza	I mag. [A]	I <sub>km</sub> max	I <sub>k</sub> max	I <sub>p</sub>	I <sub>k</sub> min	I <sub>k1(ft)</sub> max	I <sub>p1(ft)</sub>	I <sub>k1(ft)</sub> min	I <sub>kIT</sub> max	I <sub>kIT</sub> min
+ CABINA.QMT										
MT-GEN	4.724	6	6	14,82	5,45	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
MT-TR1	4.714	6	5,99	14,76	5,44	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
MT-TR2	0	6	0	0	0	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
TRAFO 1	27.743	5,99	35,41	81,37	32,03	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
TRAFO 2	0	0	0	0	0	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.



## Condizioni di guasto (guasto trifase e fase-terra) [kA]

Data: 22/11/2009

Responsabile:

Sigla utenza	I mag. [A]	Ikm max	Ik max	Ip	Ik min	Ik1(ft)max	Ip1(ft)	Ik1(ft)min	IkIT max	IkIT min
<b>+CABINA.QTR</b>										
TR1	27.743	37,7	35,41	81,37	32,03	37,7	86,63	34,11	n.d.	n.d.
TR2	0	0	0	0	0	0	0	0	n.d.	n.d.
RIF	24.620	37,7	31,64	66,59	28,43	29,7	62,51	26,01	n.d.	n.d.
L.ORD.MENSA1	22.107	37,7	28,46	59,38	25,53	25,92	54,06	22,95	n.d.	n.d.
L.ORD.MENSA2	18.744	37,7	25,53	49,91	22,66	21,64	42,31	18,74	n.d.	n.d.
L.CDZ.MENSA1	18.744	37,7	25,53	49,91	22,66	21,64	42,31	18,74	n.d.	n.d.
L.CDZ.MENSA2	18.744	37,7	25,53	49,91	22,66	21,64	42,31	18,74	n.d.	n.d.
RETE	13.871	37,7	17,7	40,68	16,02	18,85	43,32	17,05	n.d.	n.d.
GRUPPO	13.871	37,7	17,7	40,68	16,02	18,85	43,32	17,05	n.d.	n.d.
G.E. 100 kVA	27.301	37,7	34,87	79,04	31,52	36,56	82,87	32,99	n.d.	n.d.
L.PRI.MENSA1	3.034	37,7	7,56	10,98	5,68	4,15	6,03	3,03	n.d.	n.d.
L.PRI.MENSA2	3.034	37,7	7,56	10,98	5,68	4,15	6,03	3,03	n.d.	n.d.

### Legenda

I mag: corrente magnetica massima pari alla corrente di guasto minima

Ikm max: corrente di guasto massima a monte dell'utenza



## Dati di carico

Commessa

Descrizione

Cliente

Luogo

Responsabile

Data 22/11/2009

Alimentazioni

Tipo di quadro

Grado di protezione

Tipo di quadro

Materiali usati

Riferimenti

Parametri #<Default>

Operatore



## Dati di carico

Data: 22/11/2009

Responsabile:

Sigla utenza	Pn [kW]	Coef.	Pd [kW]	Carichi	On [kVAR]	Orif [kVAR]	Cos Fi	Vn [V]	Sistema	Cond. att.	Ib [A]	In [A]	Iz [A]
<b>+ CABINA.QMT</b>													
MT-GEN	1166,653	1	1166,653	1	528,404	n.d.	0,911	20000	Media	3	37	46	302,3
MT-TR1	1166,653	1	1166,653	1	528,404	n.d.	0,911	20000	Media	3	37	40	302,3
MT-TR2	0	1	0	1	0	n.d.	0,9	20000	Media	3	0	40	302,3
TRAFO 1	1166,653	1	1166,653	1	528,404	n.d.	0,911	20000	Media	3	37	40	302,3
TRAFO 2	0	1	0	1	0	n.d.	0,9	20000	Media	3	0	0,5	302,3



## Dati di carico

Data: 22/11/2009

Responsabile:

Sigla utenza	Pn [kW]	Coef.	Pd [kW]	Carichi	On [kVAR]	Orif [kVAR]	Cos Fi	Vn [V]	Sistema	Cond. att.	Ib [A]	In [A]	Iz [A]
<b>+ CABINA.QTR</b>													
TR1	1602,139	0,7	1121,497	1	499,041	n.d.	0,914	400	TN-S	3	1771,8	1927,7	2000
TR2	0	0,7	0	1	0	n.d.	0,9	400	TN-S	3	0	2500	1376
RIF	0	1	0	1	-280	n.d.	0	400	TN-S	3	404,1	630	816
L.ORD.MENSA1	770,432	0,75	577,824	1	477,471	n.d.	0,85	400	TN-S	3	981,2	1250	1325,8
L.ORD.MENSA2	350	0,75	262,5	1	216,911	n.d.	0,85	400	TN-S	3	445,7	800	848,7
L.CDZ.MENSA1	420,741	1	420,741	1	260,752	n.d.	0,85	400	TN-S	3	714,5	800	848,7
L.CDZ.MENSA2	250	1	250	1	154,936	n.d.	0,85	400	TN-S	3	424,5	800	848,7
RETE	45,537	1	45,537	1	28,221	n.d.	0,85	400	TN-S	3	77,3	160	607
GRUPPO	45,537	1	45,537	1	28,221	n.d.	0,85	400	TN-S	3	77,3	160	607
G.E. 100 kVA	0	1	0	1	0	n.d.	0,9	400	TN-S	3	0	0	424
L.PRI.MENSA1	66,741	0,99	66,074	1	41,362	n.d.	0,85	400	TN-S	3	112,2	160	165,5
L.PRI.MENSA2	25	1	25	1	15,494	n.d.	0,85	400	TN-S	3	42,5	160	165,5

### Legenda

Pn: potenza nominale dei carichi a valle dell'utenza.

Pd: potenza di dimensionamento dell'utenza.

On: potenza reattiva dei carichi a valle dell'utenza

Orif: potenza reattiva nominale di rifasamento locale di un'utenza terminale



## Motori

Commessa

Descrizione

Cliente

Luogo

Responsabile

Data 22/11/2009

Alimentazioni

Tipo di quadro

Grado di protezione

Tipo di quadro

Materiali usati

Riferimenti

Parametri #<Default>

Operatore



# Motori

Data: 22/11/2009

Responsabile:

Sigla utenza	Pn [kW]	Rend.	Pm [kW]	Coef.	Carichi	Qrif [kVAR]	Cos Fi	Vn [V]	Cond. att.	Ib [A]	Ilr [A]	CdtM %	X" [%]
--------------	---------	-------	---------	-------	---------	-------------	--------	--------	------------	--------	---------	--------	--------

## Legenda

Pn: potenza nominale dei carichi a valle dell'utenza.

Pm: potenza meccanica

Qrif: potenza reattiva nominale di rifasamento locale di un'utenza terminale

Ilr: corrente assorbita dal motore allo spunto

CdtM: caduta di tensione del motore allo spunto

X": reattanza subtransitoria motore sincro



## Generatori

Commessa

Descrizione

Cliente

Luogo

Responsabile

Data 22/11/2009

Alimentazioni

Tipo di quadro

Grado di protezione

Tipo di quadro

Materiali usati

Riferimenti

Parametri #<Default>

Operatore



# Generatori

Data: 22/11/2009

Responsabile:

Sigla utenza	Pn [kVA]	Xs [%]	X'' [%]	In [A]	Coef.	Ptrasf [kW]	Cos Fi	R Imp.[ohm]	R Forn.[ohm]
<b>+ CABINA.QTR</b>									
G.E. 100 kVA	100	100	10	144,338	1	0	0,9	0	0

## Legenda

- Pn: Potenza nominale generatore.
- Xs: Reattanza sincrona generatore.
- X'': Reattanza subtransitoria generatore.
- In: Corrente generatore.
- Ptrasf: Potenza attiva trasferita alla rete.
- R Imp: Resistenza impianto.
- R Forn: Resistenza fornitura.
- X Forn: Reattanza fornitura.



## Protezioni

Commessa

Descrizione

Cliente

Luogo

Responsabile

Data 22/11/2009

Alimentazioni

Tipo di quadro

Grado di protezione

Tipo di quadro

Materiali usati

Riferimenti

Parametri #<Default>

Operatore



# Protezioni

Data: 22/11/2009

Responsabile:

Sigla utenza	Tipo	Costruttore	Sigla	In [A]	Poli	Curva	Ith [A]	Imag [A]	Idn [A]	Ic [kA]	Norma
<b>+ CABINA.QMT</b>											
MT-GEN	MTD	MERLIN GERIN	SF1-24-16kA	630	3		46	920 A	1	16	CEI 17-1
	REL		VIP 37 PT / CSa								
MT-TR1	MTD	MERLIN GERIN	SF1-24-16kA	630	3		40	800 A	1	16	CEI 17-1
	REL		VIP 37 PT / CSa								
MT-TR2	MTD	MERLIN GERIN	SF1-24-16kA	630	3		40	800 A	1	16	CEI 17-1
	REL		VIP 37 PT / CSa								



# Protezioni

Data: 22/11/2009

Responsabile:

Sigla utenza	Tipo	Costruttore	Sigla	In [A]	Poli	Curva	Ith [A]	Imag [A]	Idn [A]	Ic [kA]	Norma
<b>+ CABINA.QTR</b>											
TR1	MT	MERLIN GERIN	Mpact NW25H1 Micrologic 2.0	2500	4	E	2500	3750 A		65	Icu-EN60947
TR2	MT	MERLIN GERIN	Mpact NW25H1 Micrologic 2.0	2500	4	E	2500	3750 A		65	Icu-EN60947
RIF	MT	MERLIN GERIN	Compact NS630N STR23SE	630	4	E	630	1260 A		45	Icu-EN60947
L.ORD.MENSA1	MT	MERLIN GERIN	Mpact NT12H1 Micrologic 2.0	1250	4	E	1250	1875 A		42	Icu-EN60947
L.ORD.MENSA2	MT	MERLIN GERIN	Compact NS800N Micrologic 2.0	800	4	E	800	1200 A		50	Icu-EN60947
L.CDZ.MENSA1	MT	MERLIN GERIN	Compact NS800N Micrologic 2.0	800	4	E	800	1200 A		50	Icu-EN60947
L.CDZ.MENSA2	MT	MERLIN GERIN	Compact NS800N Micrologic 2.0	800	4	E	800	1200 A		50	Icu-EN60947
RETE	IMS	MERLIN GERIN	Interpact IN250T	250	4						
GRUPPO	IMS	MERLIN GERIN	Interpact IN250T	250	4						
G.E. 100 kVA	MT	MERLIN GERIN	Compact NS250N TM250D	250	4	E	250	1250 A		36	Icu-EN60947
L.PRI.MENSA1	MT	MERLIN GERIN	Compact NS160SX STR22SE	160	4	E	160	960 A		50	Icu-EN60947
L.PRI.MENSA2	MT	MERLIN GERIN	Compact NS160SX STR22SE	160	4	E	160	960 A		50	Icu-EN60947

## Legenda

In: corrente nominale

Ith: corrente di taratura della termica

Imag: corrente di taratura dello sgancio magnetico

Idn: corrente di sgancio differenziale

Ic: potere di interruzione o di corto circuito della protezione

Norma: norma alla quale si riferisce il potere di interruzione o di corto circuito



## Trasformatori

Commessa

Descrizione

Cliente

Luogo

Responsabile

Data 22/11/2009

Alimentazioni

Tipo di quadro

Grado di protezione

Tipo di quadro

Materiali usati

Riferimenti

Parametri #<Default>

Operatore



# Trasformatori

Sigla	Pn [kVA]	V1 [V]	V2 [V]	Pcc [W]	Vcc [%]	Pv0 [W]	Iv0 [%]	Gr. Vett.	Isol.	Icw [kA]	Codice
+ CABINA.QMT											
TRAFO 1	1600	20000	415	16000	6	3100	1,2	Dyn11	In resina	0,361	
TRAFO 2	1600	20000	415	16000	6	3100	1,2	Dyn11	In resina	0,361	

## Legenda

- Pn: Potenza nominale
- V1: Tensione primario
- V2: Tensione secondario a vuoto
- Pcc: Perdita di corto circuito
- Vcc: Tensione di corto circuito
- Pv0: Perdita a vuoto
- Iv0: Corrente a vuoto
- Icw: corrente ammissibile di breve durata



## Verifiche

Commessa

Descrizione

Cliente

Luogo

Responsabile

Data 22/11/2009

Alimentazioni

Tipo di quadro

Grado di protezione

Tipo di quadro

Materiali usati

Riferimenti

Parametri #<Default>

Operatore



# Verifiche

Data: 22/11/2009

Responsabile:

Sigla utenza	Coord. $I_b < I_n < I_z$	PdI	$K^2 S^2 > I^2 t$	Sg. mag. < I magmax	Contatti ind.
<b>+ CABINA.QMT</b>					
MT-GEN	$37 <= 46 \text{ A } (I_b < I_n)$	$16 >= 6 \text{ kA}$	Verificato	$920 < 4.724 \text{ A}$	Verificato
MT-TR1	$37 <= 40 <= 302,3 \text{ A}$	$16 >= 6 \text{ kA}$	Verificato	$800 < 4.714 \text{ A}$	Verificato
MT-TR2	$0 <= 40 <= 302,3 \text{ A}$	$16 >= 6 \text{ kA}$	Verificato	Prot. contatti indiretti	Verificato
TRAFO 1	$37 <= 40 <= 302,3 \text{ A}$		Verificato		Verificato
TRAFO 2	$0 <= 0,5 <= 302,3 \text{ A}$		Verificato		Verificato



# Verifiche

Data: 22/11/2009

Responsabile:

Sigla utenza	Coord. $I_b < I_n < I_z$	PdI	$K^2 S^2 > I^2 t$	Sg. mag. < I magmax	Contatti ind.
<b>+ CABINA.QTR</b>					
TR1	1771,8 <= 1927,7 A ( $I_b < I_n$ )	65 >= 37,7 kA	Verificato	3.750 < 27.743 A	Verificato
TR2	0 <= 2500 A ( $I_b < I_n$ )	65 >= 0 kA	Verificato	Prot. contatti indiretti	Verificato
RIF	404,1 <= 630 <= 816 A	45 >= 37,7 kA	Verificato	1.260 < 24.620 A	Verificato
L.ORD.MENSA1	981,2 <= 1250 <= 1325,8 A	42 >= 37,7 kA	Verificato	1.875 < 22.107 A	Verificato
L.ORD.MENSA2	445,7 <= 800 <= 848,7 A	50 >= 37,7 kA	Verificato	1.200 < 18.744 A	Verificato
L.CDZ.MENSA1	714,5 <= 800 <= 848,7 A	50 >= 37,7 kA	Verificato	1.200 < 18.744 A	Verificato
L.CDZ.MENSA2	424,5 <= 800 <= 848,7 A	50 >= 37,7 kA	Verificato	1.200 < 18.744 A	Verificato
RETE	77,3 <= 160 A ( $I_b < I_n$ )		Verificato		Verificato
GRUPPO	77,3 <= 160 A ( $I_b < I_n$ )		Verificato		Verificato
G.E. 100 kVA	0 <= 250 <= 424 A	Non verificato	Verificato	1.250 < 27.301 A	Verificato
L.PRI.MENSA1	112,2 <= 160 <= 165,5 A	50 >= 37,7 kA	Verificato	960 < 3.034 A	Verificato
L.PRI.MENSA2	42,5 <= 160 <= 165,5 A	50 >= 37,7 kA	Verificato	960 < 3.034 A	Verificato

## Legenda

PdI: potere di interruzione o di corto circuito della protezione

I magmax: corrente magnetica massima pari alla corrente di guasto minima

$K^2 S^2 > I^2 t$ : verifica a cortocircuito della linea



## Armoniche

Commessa

Descrizione

Cliente

Luogo

Responsabile

Data 22/11/2009

Alimentazioni

Tipo di quadro

Grado di protezione

Tipo di quadro

Materiali usati

Riferimenti

Parametri #<Default>

Operatore



# Armoniche

Data: 22/11/2009

Responsabile:

Sigla utenza	Dist. THD[%]	IbTHD [A]	Ins [A]	Iz [A]	INTHD [A]	IzN [A]
--------------	--------------	-----------	---------	--------	-----------	---------

## Legenda

THD: Distorsione armonica

IbTHD: Corrente impiego distorta

Ins: Corrente di sovraccarico

INTHD: Corrente neutro distorta



## Fornitura

Commessa

Descrizione

Cliente

Luogo

Responsabile

Data 22/11/2009

Alimentazioni

Tipo di quadro

Grado di protezione

Tipo di quadro

Materiali usati

Riferimenti

Parametri #<Default>

Operatore



# Fornitura

Data: 22/11/2009

Responsabile:

---

Tipo di fornitura:	Media tensione
Tensione di fornitura:	20,00 kV
Corrente di corto circuito trifase massima:	6,00 kA
Corrente di corto circuito monofase a terra massima:	6,00 kA

---

---

## Parametri di guasto lato fornitura

Potenza totale assorbita:	1166,653 kW
Fattore di potenza:	0,911
Corrente totale di impiego:	36,972 A

---

## Parametri di guasto lato fornitura

Rd a 20°C:	210,64 mohm
Xd:	2106,44 mohm
R0 a 20°C:	210,64 mohm
X0:	2106,44 mohm

---