DEFINITIVO - ESECUTIVO

Comune di
P U L A
Provincia di Cagliari

ALLEGATO **B**

TITOLO

MODIFICA DELL'IMPIANTO ELETTRICO, FONIA E DATI DEI LABORATORI DEL DISTRETTO TECNOLOGICO "SARDEGNA ICT"

OGGETTO

RELAZIONE SPECIALISTICA IMPIANTO ELETTRICO

DATA

Settembre 2007

VERSIONE	DATA	OGGETTO
0	22/10/2007	TRASMISSIONE ELABORATI PER ISTRUTTORIA U.T.
1	-	-
2	-	-
3	-	-

COMMITTENTE

SARDEGNA RICERCHE

RESPONSABILE DEI LAVORI

dott. Giorgio PISANU

SARDEGNA RICERCHE

SEDE CENTRALE

Edificio 2
Loc. Piscinamanna
09010 Pula (CA)
Italia
Telefono +39 070 9243.2204
Fax +39 070 9243.2203
info@sardegnaricerche.it

RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO

ing. Lucia SAGHEDDU

APPROVAZIONE

PROGETTISTA INCARICATO

ing. Luca DEMONTIS

CONSULENTE PROGETTUALE

ing. Sandro CATTA

CONSULENTE IMPIANTI ELETTRICI

ing. Luca MARONGIU

CONSULENTE IMPIANTI DI TELECOMUNICAZIONE

ing. Stefano ORRU'

INTRODUZIONE

La presente relazione tecnica illustra le scelte progettuali adottate allo scopo di adeguare alle richieste del committente i locali al piano primo, zona ICT, dell'edificio 1 del complesso di Sardegna Ricerche, che saranno adibiti a centro di calcolo.

Gli interventi previsti consistono essenzialmente in opere di demolizione parziali e ricostruzioni degli impianti tecnologici.

In particolare, saranno completamente ristrutturati gli impianti di distribuzione dell'energia elettrica e di telecomunicazione dei laboratori ICT e del locale adibito a "sala server", in cui sarà anche installato un nuovo impianto di climatizzazione, con particolari specifiche dovute alla notevole dissipazione di potenza termica degli apparati.

Il progetto sarà sviluppato in modo tale da rendere gli impianti perfettamente rispondenti alle normative vigenti.

A tal proposito, in primo luogo, è previsto l'impiego di materiali e apparecchiature di nuova fornitura e di primaria casa costruttrice, con caratteristiche conformi a quanto stabilito da leggi, regolamenti e normative vigenti in materia.

Inoltre sia il progetto sia le attività di ristrutturazione saranno articolati in modo da ottenere installazioni con i requisiti generali nel seguito descritti.

OSSERVANZA DI LEGGI, DECRETI, REGOLAMENTI E NORME

Per la determinazione delle scelte di progetto si è tenuto conto di tutta la normativa tecnica vigente in materia, di cui si riporta nel seguito le principali fonti prese in considerazione:

LEGGI E NORME DI CARATTERE GENERALE

- D.P.R. 27 aprile 1955, n° 547 - Norme per prevenzione infortuni sul lavoro;
- D.M. 16 febbraio 1982 – Elenco delle attività soggette al controllo dei vigili del fuoco;
- Legge 5 marzo 1990 n°46 – Norme per la sicurezza degli impianti;
- D.P.R. 6 dicembre 1991, n°447 – Regolamento di attuazione della Legge 5 marzo 1990 n°46 in materia di sicurezza degli impianti;
- 89/655/CEE, 89/656/CEE, 90/269/CEE, 90/394/CEE e 90/679/CEE riguardanti il miglioramento della sicurezza e della salute dei lavoratori sul luogo di lavoro.

LEGGI E NORME SPECIFICHE

- Legge 1° marzo 1968, n°. 186 – Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazioni ed impianti elettrici ed elettronici;
- Legge 18 ottobre 1977, n°. 791 - Attuazione della dir. CEE n. 73/23 relativa alle garanzie di sicurezza che deve possedere il materiale elettrico destinato ad essere utilizzato entro alcuni limiti di tensione;
- D.L. 17 marzo 1995 - Attuazione della direttiva CEE relativa alla sicurezza generale dei prodotti;
- D.Lgs. 12/11/96 n° 615 – Attuazione della direttiva 89/336/CEE del Consiglio del 3 maggio 1989, in materia di ravvicinamento delle legislazioni degli Stati membri relative

alla compatibilità elettromagnetica, modificata ed integrata dalla direttiva 92/31/CEE del Consiglio del 28 aprile 1992, dalla direttiva 93/68/CEE del Consiglio del 22 luglio 1993 e dalla direttiva 93/97/CEE del Consiglio del 29 ottobre 1993;

- Noma CEI 64-8 – impianti utilizzatori in bassa tensione
- Norme CEI e Norme UNI nel loro complesso;
- Norma CEI 81-1 - Protezione contro i fulmini;
- Norma CEI 81-3 - Valori medi del numero dei fulmini a terra per anno e per chilometro quadrato dei Comuni d'Italia, in ordine alfabetico;
- Norma CEI 81-4 - Protezione delle strutture contro il fulmine - Valutazione del rischio dovuto al fulmine;
- Legge 9 gennaio 1991, n° 10 – Norme per l'attuazione del piano energetico nazionale in materia di uso razionale dell'energia, di risparmio energetico e di sviluppo delle fonti rinnovabili di energia.

REQUISITI GENERALI DELLE INSTALLAZIONI ELETTRICHE

Gli impianti elettrici dovranno avere i requisiti di affidabilità, qualità, sicurezza, flessibilità, rispondenza alle diverse normative di Legge sopra descritte e di buona tecnica onde far fronte alle esigenze derivanti dalle complesse funzioni che la struttura è chiamata a svolgere.

Nel redigere il progetto dell'impianto elettrico in questione sono stati seguiti i criteri dettati dalle norme vigenti affinché fossero rispettati i seguenti punti:

- Sezionamento e protezioni contro le sovracorrenti (sovraccarichi e corto circuiti)
- Protezione contro i contatti diretti
- Protezione contro i contatti indiretti
- Riduzione al minimo del pericolo di propagazione di incendi

Per la verifica del primo punto sono stati previsti interruttori automatici magnetotermici di adeguate caratteristiche sia per quanto riguarda le correnti nominali che quelle di corto circuito. Nella scelta degli interruttori si è tenuto conto della protezione delle linee di alimentazione del sistema elettrico dalle energie passanti in caso di correnti di corto circuito.

Le condizioni del secondo punto sono soddisfatte con l'adozione di apparecchiature che nel funzionamento sotto tensione, abbiano un grado di protezione sufficiente al contatto diretto delle persone, inoltre la quota di installazione delle stesse risponde alle prescrizioni previste dalle norme.

Il terzo punto è soddisfatto con l'utilizzo di interruttori differenziali di valore I_{dn} appropriato e con la realizzazione di un impianto di messa a terra coordinato con le protezioni differenziali.

Per la riduzione del pericolo della propagazione dell'incendio, prevista al punto 4, sono state applicate le prescrizioni della norma CEI 64/8 sez. 422, sez. 751 e sez. 537.4.3. I materiali utilizzati sono del tipo non propaganti l'incendio.

I conduttori utilizzati per l'impianto avranno le seguenti caratteristiche:

- FG7R (CEI 20-22) conduttore a corda flessibile di rame rosso; isolamento in gomma etilenpropilenica alto modulo di qualità G7, guaina in materiale termoplastico speciale di qualità M1. Stampigliatura con inchiostro speciale: CEI 20-22 III IEMMEQU FG70M1 0,6/1 KV

- N07V-K (CEI 20-20) conduttore unipolare in treccia di rame flessibile isolato in PVC qualità R2 non propagante l'incendio, la fiamma e a ridotta emissione di gas corrosivi secondo le norme CEI 20-22 II, CEI 20-35 e CEI 20-37 I.

I conduttori impiegati nell'esecuzione degli impianti dovranno essere contraddistinti dalle colorazioni previste dalle vigenti tabelle di unificazione CEI-UNEL. In particolare i conduttori di neutro e protezione devono essere contraddistinti rispettivamente ed esclusivamente con il colore blu-chiaro e con il bicolore giallo-verde. Per quanto riguarda i colori dei conduttori di fase, possono essere utilizzati i restanti colori.

Le sezioni minime ammesse dovranno essere:

- 0.5-0.75 mm^2 per i circuiti di segnalazione e telecomando;
- 1.5 mm^2 per illuminazione di base, derivazione per prese a spina per altri apparecchi di illuminazione e per apparecchi con potenza unitaria inferiore o uguale a 2,2 kW;
- 2.5 mm^2 per derivazione con o senza prese a spina per utilizzatori con potenza unitaria superiore a 2.2. kW e inferiore a 3.6 kW;
- 4 mm^2 per montanti singoli o linee alimentanti singoli apparecchi utilizzatori con potenza nominale superiore a 3.6 kW.

La sezione minima di neutro non dovrà essere inferiore a quella dei corrispondenti conduttori di fase. Per conduttori di circuiti polifasi, con sezione superiore a 16 mm^2 la sezione dei conduttori neutri può essere ridotta alla metà di quella dei conduttori di fase, con il minimo tuttavia di 16 mm^2 (per conduttori di rame), purché siano soddisfate le condizioni degli artt. 522, 524.2, 524.3, 524.1 543.1.4 delle norme CEI 64-8.

La sezione dei conduttori di terra e protezione non deve essere inferiore alle prescrizioni degli artt.547.1.11, 547.1.2 e 547.1.3 delle norme CEI 64-8 ed avere sezione pari a:

- per i conduttori di fase aventi sezione inferiore o uguale a 16 mm^2 il conduttore di protezione avrà sezione uguale alla sezione del conduttore di fase;
- per i conduttori di fase aventi sezione compresa tra 16÷35 mm^2 il conduttore di protezione avrà sezione uguale a 16 mm^2
- per i conduttori di fase aventi sezione maggiore di 35 mm^2 il conduttore di protezione avrà sezione uguale a metà della sezione del conduttore di fase, nei cavi multipolari, la sezione specificata dalle rispettive norme;
- la sezione dei conduttori equipotenziali principali non dovrà essere comunque inferiore a 6 mm^2, mentre la sezione dei conduttori equipotenziali che collegano fra di loro due masse estranee o che connettono una massa estranea all'impianto di terra, dovranno avere sezione non inferiore a 2,5 mm^2 se è prevista una protezione meccanica, 4 mm^2 se non è prevista protezione meccanica.

Le sezioni minime dei conduttori di terra, non devono essere inferiori a quella del conduttore di protezione suddetta, con i minimi di seguito indicati:

- se protetto contro la corrosione ma non meccanicamente:

  16 mm^2 (Cu) 16 mm^2 (Fe)
- se non protetto contro la corrosione:

  25 mm^2 (Cu) 50 mm^2 (Fe)

DIMENSIONAMENTO LINEE ELETTRICHE

Per il calcolo delle sezioni dei conduttori si è tenuto conto della portata degli stessi, con riferimento alla tabella C.E.I. - UNEL 35024-70, della corrente di impiego, del tipo di cavo, del tipo di posa, dei fattori di contemporaneità e utilizzazione dei carichi allacciati, della massima caduta di tensione che non deve superare il 4% (Norma CEI 64-8/5) e delle energie passanti dovute alle eventuali correnti di corto circuito minima e massima.

Per il calcolo della caduta di tensione massima a fondo linea è stata utilizzata la seguente relazione:

$$\Delta V = K \cdot I_b \cdot L \cdot (r \cdot \cos\varphi + x \cdot \mathrm{sen}\varphi) \qquad \text{essendo} \quad I_b = \frac{P}{k \cdot V \cdot \cos\varphi}$$

Per S≤ 50 mm2 è impiegabile con errore trascurabile la seguente formula:

$$\Delta V = K \cdot I_b \cdot L \cdot r \cdot \cos\varphi$$

Trovato ΔV si calcola $\Delta V\% = \frac{\Delta V}{V} \cdot 100$

di seguito sono riportati il significato dei simboli presenti nelle formule sopraccitate:

ΔV	Caduta di tensione
V	Tensione concatenata o stellata
K	Coefficiente che vale 2 in sistemi monofase e 1,73 in sistemi trifasi
k	Coefficiente che vale 1 in sistemi monofase e 1,73 in sistemi trifasi
cosφ	Fattore di potenza dei carichi
P	Potenza attiva dei carichi
L	Lunghezza della conduttura in m
r, x	resistenza e reattanza del cavo per unità di lunghezza (Ω/m) ricavabili dalla tabella UNEL 35023-70
I_b	Corrente assorbita dai carichi

DORSALI PIANO GARAGE

STATO ATTUALE

L'attuale impianto elettrico dell'edificio 1, del complesso di Sardegna Ricerche, ha origine nel locale Gruppo di Misura, adiacente alla cabina di trasformazione MT/bt di proprietà della società distributrice dell'energia elettrica e può essere visto come un sistema TN-S, in considerazione del fatto che la cabina di trasformazione MT/bt, di proprietà della società distributrice dell'energia elettrica, è situata all'interno dello stesso edificio e che quindi gli impianti di terra della cabina e dell'edificio non possono essere considerati indipendenti.

Dal gruppo di misura, o contatore, corrono due linee parallele, posate in cunicolo sottopavimento che vanno ad alimentare rispettivamente il quadro generale QG1 Sardegna Ricerche, ed il quadro QCDZ del condizionamento, come riportato nell'allegato A "Schema a Blocchi Stato Attuale".

Le linee d'alimentazione elettrica esistente, tra il locale gruppo di misura e la sala quadri al piano garage, sono del tipo trifase con un conduttore da 185mm^2 per fase, conduttore di neutro e conduttore di protezione da 185mm^2, con modalità di posa del tipo interrato, con ingresso in sala quadri in passerella forata delle dimensioni di circa 300x50mm.

STATO DI PROGETTO

E' in fase di progettazione una nuova struttura della distribuzione dei quadri all'interno della sala quadri al piano garage, come riportato in tavola 1, e ben evidenziato nell'allegato B "Schema a blocchi Stato di Progetto".

La linea proveniente dal quadro gruppo di misura QGM alimenterà un quadro, chiamato Quadro di Smistamento ed indicato negli elaborati grafici allegati e negli schemi elettrici come QSM1, facente parte di un appalto indipendente dal presente. Da QSM1, con modalità di posa su passerella metallica aerata delle dimensioni di 200x50mm, saranno alimentati l'esistente quadro di condizionamento QCDZ, il nuovo quadro di rifasamento QRIF ed il nuovo quadro di telecommutazione QT1R-G, che a sua volta effettuerà la commutazione tra normale rete elettrica e gruppo elettrogeno di taglia 120kVA ed alimenterà il nuovo quadro generale QG1, oggetto del presente appalto, che verrà fornito completamente nuovo e funzionante.

I quadri QSM1, QT1R-G ed il gruppo elettrogeno fanno parte di un appalto indipendente dal presente.

SALA QUADRI

STATO ATTUALE

La sala quadri contiene attualmente il quadro generale QG1 che alimenta tutto l'edificio 1 di Sardegna Ricerche ed è costituito da due armadi delle dimensioni di 600x1800x400mm ed il quadro condizionamento QCDZ, costituito da un armadio delle stesse dimensioni.

STATO DI PROGETTO

Come anticipato, la sala quadri assumerà una nuova configurazione, dato che ai due esistenti quadri QG1 e QCDZ saranno aggiunti il quadro di smistamento QSM1, il quadro di telecommutazione rete/gruppo QT1R-G (entrambi oggetto di appalto indipendente dal presente), ed il quadro di rifasamento QRIF.

RIFASAMENTO

Il rifasamento dei carichi è una necessità comune a tutte le attività che utilizzano energia elettrica. Infatti, ogni utenza che utilizza energia elettrica richiede alla rete l'energia attiva necessaria per compiere il lavoro, unitamente ad una certa quantità di energia reattiva (quantità che dipende dalla tipologia delle macchine inserite nell'impianto) che, benché non produttiva, l'ente fornitore si fa pagare sotto forma di penale se superiore ai valori contrattuali.

Tale penale si può azzerare installando un adeguato sistema di rifasamento. Il quadro di rifasamento, installato in parallelo agli altri carichi, fa si che l'energia reattiva erogata dall'ente fornitore si riduce e si ha quindi l'annullamento dei costi superflui.

Oltre a questo effetto immediatamente quantificabile, il rifasamento ha anche altre conseguenze importanti:

- a parità di POTENZA ATTIVA (kW), la POTENZA APPARENTE (kVA), parametro che serve per il dimensionamento dell'impianto, è inversamente proporzionale al cosø.
- essendo A=P/cosfi è perciò evidente che all'aumentare del cosø si riduce il dimensionamento e quindi il costo dell'impianto

RIFASAMENTO CENTRALIZZATO

Per fare il calcolo sulla necessità di rifasamento dell'impianto sono stati utilizzati la potenza massima utilizzata e il cosø dell'impianto; tali valori sono deducibili dalle fatture della società elettrofornitrice oppure dalla effettuazione di opportune misure. Stabilito il valore cosø che si vuole avere nell'impianto, si determina il coefficiente K con cui moltiplicare i kW utilizzati per quantificare i kvar di rifasamento.

In base ai dati delle bollette ENEL inviateci, abbiamo calcolato che per il rifasamento dell'impianto sono necessari circa 39kVAr. Tenendo conto della possibilità di futuri aumenti della potenza impegnata, e quindi della potenza necessaria al rifasamento, proponiamo una soluzione da 46kVAr, ampliabile a 72kVAr oppure 98kVAr mediante l'inserimento di uno o due banchi di condensatori aggiuntivi.

Inoltre, considerato che l'impianto da rifasare alimenta un centro di calcolo e che la fornitura avviene attraverso un trasformatore MT/BT situato in una cabina adiacente al centro ricerche, bisogna tenere conto di un livello medio/alto di distorsione armonica preesistente all'inserimento del rifasamento e del rischio che si instaurino fenomeni di risonanza parallelo fra il trasformatore ed il rifasamento. Si prevede quindi una soluzione dotata di reattanze di filtro armonico.

ZONA ICT

ALIMENTAZIONE ZONA ICT

Allo scopo di alimentare la zona ICT dell'edificio 1, dalla sala quadri partirà una nuova linea, in sostituzione della esistente che verrà smantellata, e che avrà come percorso la passerella metallica esistente. In corrispondenza del pavimento del piano primo la modalità di posa passerà dalla passerella aerata al tubo sotto pavimento flottante, che, dopo aver attraversato i laboratori 1 e 2, arriverà in sala server, dove sarà effettuato il collegamento al nuovo quadro QC/S-ICT.

IMPIANTO ZONA ICT

Il quadro QC/S-ICT alimenterà il nuovo impianto di climatizzazione della sala server, reso necessario data la notevole dissipazione di calore degli apparecchi (armadi rack) che vi saranno installati. Inoltre, da QC/S-ICT saranno alimentati:

- l'UPS-PC, preposto a fornire un'alimentazione continua alle postazioni alimentate da torretta a scomparsa;
- l'UPS-EM, che fornirà l'alimentazione alle lampade d'emergenza;
- il quadro Q1.5C, che fornisce l'alimentazione continua alle torrette a scomparsa;
- il quadro Q1.5.

DISTRIBUZIONE SOTTO PAVIMENTO FLOTTANTE

La distribuzione a pavimento é costituita da canalizzazioni in materiale plastico da posare sotto il pavimento flottante. In particolare, nei laboratori 1,2,3,4, l'impianto esistente, rappresentato in tavola 2, sarà completamente smantellato per quanto riguarda i conduttori FM e dati-fonia e riorganizzato, mentre nei corridoi, nel laboratorio 5 e nella sala server si installeranno dei nuovi componenti.

Nuove canalizzazioni dello stesso tipo, derivate da box universali a tre servizi, saranno installate per realizzare la distribuzione degli impianti in sala server, corridoio e laboratorio 5, come mostrato nella tavola 3.

Durante la posa dei cavi si dovrà avere la massima cura di non superare sia la tensione di tiro sia il raggio di curvatura minimo, prescritto dai costruttori e dallo standard di riferimento e si dovrà provvedere a lasciare 3 m di riserva per ogni cavo e per ogni postazione.

TORRETTE A SCOMPARSA

Saranno riutilizzate le esistenti torrette, attualmente installate nei laboratori 1,2,3 e 4, per quanto riguarda gli impianti della sala server, e del corridoio, mentre nei laboratori 1,2,3,4,5, saranno installate delle nuove torrette, di dimensioni maggiori per consentire un incremento dei frutti disponibili.

In particolare, ognuna delle nuove torrette sarà organizzata in quattro scomparti:

1) prese FM sotto gruppo elettrogeno

2) prese FM sotto gruppo di continuità

3) prese dati-fonia tipo RJ45

4) riserva.

IMPIANTO DATI-FONIA

E' prevista una nuova linea di collegamento in fibra ottica 12 coppie monomodale tra il rack TELECOM al piano garage e la sala server ICT, dove sarà installato il nuovo rack dati. Questa linea sfrutterà la passerella metallica già esistente

Per quanto riguarda l'impianto dati-fonia della zona ICT, sarà di tre tipi:

- nei laboratori si prevede di realizzare un nuovo sistema di canalizzazioni organizzato a dorsali parallele, attraverso delle canale a filo saldato, che consentono di avere la massima flessibilità nella scelta dei percorsi dei cavi, avendo i lati quasi totalmente aperti. Per una descrizione più approfondita del sistema di canalizzazioni si rimanda alla relazione riguardante gli impianti di telecomunicazione;

- per quanto riguarda invece il corridoio, sarà sfruttato uno dei tre servizi in cui sono organizzati i box universali;
- nella sala server, senza considerare i collegamenti tra i vari rack, si avrà una distribuzione con canala a parete, per poter usufruire di alcune postazioni di lavoro.

Sarà inoltre realizzato un collegamento in fibra ottica 12 coppie multimodale con la sala server del CRS4, al piano sottostante, unitamente ad un collegamento composto da 24 cavi UTP cat.6.

DISTRIBUZIONE FM

LABORATORI

Le canalizzazioni esistenti, composte da due canale in plastica della sezione di 73x33mm, e gli esistenti box universali a tre servizi, saranno riutilizzate, in modo da fornire l'alloggiamento delle linee alimentate rispettivamente da gruppo di continuità e da gruppo elettrogeno.

La distribuzione dei punti di collegamento alla rete di energia elettrica sarà realizzata attraverso specifiche torrette portapparecchi di tipo a scomparsa, del tutto simili alle esistenti, ma più capienti, così come precedentemente descritto.

SALA SERVER

L'impianto di distribuzione FM della sala server può essere descritto come scomposto in due parti:

- la prima, costituita dalle torrette a scomparsa attualmente installate nei laboratori, che saranno opportunamente dismesse, smantellate e dotate dei componenti descritti negli elaborati grafici e nel computo metrico, essenzialmente prese a spina con doppia alimentazione a cui andranno collegati il nuovo rack, il rack esistente ed attualmente installato nel laboratorio 1 ed alcuni rack che saranno installati in futuro;
- la seconda parte è quella costituita dalla distribuzione a parete, per mezzo di canala portapparecchi, che conterrà anche i frutti per il collegamento all'impianto di telecomunicazione.

CONDIZIONAMENTO SALA SERVER

In considerazione delle notevoli potenze dissipate dalle apparecchiature installate in sala server, ovvero rack dati ed elaboratori elettronici, si prevede di installare un impianto di condizionamento costituito da un'unità frigo esterna, adagiata sulla copertura soprastante il locale, e da un sistema aria acqua costituito da una tubazione che correrà a soffitto, in modo da non costituire ingombro all'attività che si svolgerà nel locale.

CORRIDOIO

Il corridoio, attualmente utilizzato esclusivamente come zona di transito, sarà dotato di 20 torrette a scomparsa, provenienti dai laboratori ed opportunamente smantellate e dotate dell'apparecchiatura indicata negli elaborati grafici e nel computo metrico.

L'impianto di distribuzione sarà quindi completamente nuovo e sfrutterà una configurazione simile a quella adottata per i laboratori, ma con un completo sfruttamento dei box universali a tre servizi, in considerazione del minor numero di punti rete rispetto a quelli dei laboratori. Saranno utilizzate tre canale di sezione 73x33mm: rispettivamente, una per la distribuzione della linea alimentata da gruppo elettrogeno, una per la linea alimentata da UPS ed una per la distribuzione dati e fonia.

UPS - GRUPPI DI CONTINUITÀ

A causa della particolare vulnerabilità dei calcolatori elettronici rispetto alle variazioni nell'alimentazione elettrica e del danno che si produrrebbe ogni volta che questa dovesse essere interrotta, con la conseguente perdita di dati e lavoro svolto, si è resa consigliabile l'installazione di apparecchiature che consentano di mantenere l'alimentazione alle utenze anche in caso di problemi alla rete, come può accadere ad esempio in caso di fulminazioni particolarmente intense.

Un gruppo di continuità (detto anche UPS, dall'Inglese Uninterruptible Power Supply) è un'apparecchiatura che si usa per mantenere costantemente alimentati elettricamente in corrente alternata gli apparecchi elettrici.

TECNOLOGIA COSTRUTTIVA

Fondamentalmente l'UPS è un apparecchio costituito da almeno tre parti principali: un primo convertitore alternata/continua (convertitore AC) che grazie ad un raddrizzatore ed a un filtro converte la tensione alternata della rete elettrica in tensione continua, una batteria (chimica) o più batterie di accumulatori cui viene immagazzinata l'energia fornita dal primo convertitore ed un secondo convertitore continua/alternata (convertitore CA) che prelevando energia dal raddrizzatore o dalle batterie in caso di mancanza di rete elettrica, fornisce corrente al carico collegato.

Esistono gruppi di continuità di varie potenze, a partire dai piccoli apparecchi per uso casalingo (300/400 Watt), tipicamente usati per alimentare personal computer, fino ad apparecchiature industriali da varie centinaia di kilowatt. Sono in produzione regolare anche UPS alimentati a media tensione, in container autonomi contenenti anche le batterie, per potenze di alcune decine di megawatt, in grado di sostenere fabbriche intere fino all'avviamento di un gruppo elettrogeno diesel.

Un gruppo di continuità semplice (tralasciando la parte raddrizzatore e batterie), consiste in un inverter in cui un oscillatore ad onda quadra genera il segnale che poi amplificato da una batteria di transistor alimentati dalla tensione continua rende la potenza necessaria attraverso un trasformatore per il necessario innalzamento in tensione. Gruppi di continuità avanzati hanno cominciato a usare tecnologie più avanzate, come gli IGBT, i MOSFET, o altri ancora, al fine di ottenere un'efficienza superiore.

Salendo ulteriormente nella scala della complessità, vengono usati vari sistemi per ottenere una forma d'onda in uscita che sia più simile all'onda sinusoidale che viene distribuita dalle compagnie di elettricità. Ciò avviene a livello dell'oscillatore o del circuito dei transistor. Vengono usati condensatori e induttori per filtrare il flusso di corrente da e verso il transistor in modo da renderlo più "morbido".

È anche possibile produrre un'onda più sinusoidale usando un'alimentazione duale: positivo, negativo, e massa. Un circuito logico s'incarica di attivare i transistor in modo che si alternino nella maniera giusta.

Tutti i gruppi di continuità che non generano un'onda perfettamente sinusoidale fanno sì che certi carichi, come i motori elettrici (ventilatori, per esempio), operino in maniera meno efficiente.

Gruppi di continuità ancora più sofisticati usano la tecnica detta modulazione di larghezza di impulso (in inglese Pulse Width Modulation o PWM) con una portante ad alta frequenza: ciò permette di approssimare più da vicino una funzione sinusoidale. Negli UPS di qualità, l'onda sinusoidale in uscita può essere addirittura migliore di quella fornita in ingresso.

ALIMENTAZIONE

L'alimentazione del gruppo di continuità è data da una o più batterie, normalmente al piombo. Per gruppi di continuità piccoli si usa una tensione di 12 Volt, mentre con il crescere della potenza del gruppo di continuità il fabbricante richiede che si usino tensioni sempre maggiori, spesso multiple di 12. Si può arrivare e superare anche a serie di 20 batterie, equivalenti ad una tensione di 240 e più Volt. Il numero di batterie quindi aumenta all'aumentare della potenza richiesta in uscita e al tempo per cui dovrà erogarla. Per avere autonomie più lunghe bisogna disporre di più serie di batterie in parallelo, in maniera da aumentare la capacità di immagazzinamento di energia.

Le batterie che si usano con i gruppi di continuità sono le cosiddette batterie a ciclo profondo, che, a differenza delle batterie al piombo comuni, sopportano molti cicli di scarica profondi.

All'installazione di un gruppo di continuità bisogna quindi corredarlo del numero di batterie adeguato per coprire la necessità di potenza e tempo. Bisogna inoltre assicurarsi che i periodi in cui le batterie si ricaricano siano sufficientemente lunghi da permettere loro di reimmagazzinare l'energia necessaria.

CARICA DELLE BATTERIE

Molti gruppi di continuità, e quelli di cui è prevista l'installazione in questo intervento in particolare, sono corredati dal circuito che carica le batterie. Tale circuito fornisce alle batterie una tensione sui 13,6 Volt per batteria con un amperaggio che dev'essere limitato al 10 ... 20% della capacità della batteria montata; per esempio, montando una serie di batterie da 150 Ah (Ampere ora) dovremmo ricaricarla con un amperaggio compreso tra 15 e 30 A, se invece avessimo due serie in parallelo dovremmo ricaricarle con una corrente compresa tra 30 e 60 A. I circuiti di ricarica sono progettati in modo tale da ridurre la corrente a valori di mantenimento quando rilevano che la batteria è carica.

In alcuni modelli di UPS la carica avviene in modo ancor più intelligente, regolando la tensione in base alla temperatura delle batterie, oppure sottoponendo le batterie a continui cicli di carica e di rilassamento. Tutto questo al fine di migliorare il rendimento e la durata degli accumulatori.

FUNZIONAMENTO

Esistono due principali categorie di UPS: gli on-line e gli off-line.

I gruppi di continuità on-line al momento del black-out smettono di prelevare energia dalla rete elettrica e iniziano a prelevarla dagli accumulatori, continuando a fornire tensione in uscita modo assolutamente continuativo e trasparente al carico. Questo tipo di gruppi di continuità è il migliore e spesso è anche il più costoso. Gli UPS in grado di erogare potenze superiori a 2, 3 kilowatt sono quasi tutti di questo tipo.

I gruppi di continuità off-line hanno un comportamento lievemente diverso in quanto iniziano a sintetizzare l'onda solo qualche millisecondo dopo il black-out, creando quindi un piccolo "buco", della durata di pochi millisecondi, di tensione in uscita durante il quale il carico non viene alimentato. Questo tipo di UPS è più economico, più facile da costruire, spesso impiegato per alimentare singoli computer o comunque utenze non troppo delicate. Spesso gli UPS di piccola taglia sono di questo tipo.

POTENZA

I gruppi di continuità possono sostenere solo carichi limitati. La potenza massima che possono sostenere viene indicata in vari modi:

- Watt
- Voltampere (VA)

Gli UPS installati saranno del tipo ON-Line. In particolare, l'UPS destinato ad alimentare le postazioni di lavoro è stato scelto della potenza nominale di 60kVA, con un'autonomia di 20', necessaria a poter chiudere senza danni il lavoro.

Per quanto riguarda invece l'UPS che andrà ad alimentare le lampade d'emergenza, è stata scelta una macchina da 3kVA, con un'autonomia di 60' con batterie "a fine vita", così come richiesto dalle norme.

IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE DI SICUREZZA

L'illuminazione delle uscite di emergenza deve garantire una sicura uscita dall'edificio attraverso vie di fuga opportunamente segnalate ed individuabili con assoluta certezza; deve essere assicurata inoltre la pronta identificazione degli allarmi e delle attrezzature antincendio lungo le vie di uscita. L'illuminamento non deve risultare inferiore a 2 lux ad 1 m dal piano dei calpestio, in qualsiasi punto dell'edificio, e di 5 lux in corrispondenza delle vie di fuga.

Tali apparecchi sono stati dimensionati in conformità alle norme EN 1838 (distanza di leggibilità del segnale), UNI 7546 ed alle direttive CEE 92/58 del 24.06.92.

INTERVENTI PREVISTI

Gli interventi in oggetto comprenderanno il parziale rifacimento degli impianti di illuminazione di sicurezza, che avranno estensione tale da servire tutti gli ambienti della zona ICT.

Per l'integrazione dell'impianto saranno utilizzate plafoniere per tubi fluorescenti, alimentate da gruppo di continuità e gestibili da software espandibile in modo tale da poter, in seguito, gestire tutta l'illuminazione di sicurezza in modo centralizzato, e tipo di funzionamento in alternativa agli impianti di illuminazione generale (normalmente spento), o in parallelo a questi

(sempre acceso comandabile per l'illuminazione delle uscite di sicurezza) così come illustrato sulla relativa tavola grafica allegata alla documentazione di progetto.

I corpi illuminanti avranno caratteristiche costruttive e saranno installati in numero e posizione tali da garantire un livello di illuminamento non inferiore a 2 lux, misurato ad un metro di altezza dal pavimento. Per quanto riguarda le vie di fuga, questo livello sale a 5 lux.

L'impianto di illuminazione di sicurezza sarà alimentato da dorsale di distribuzione differente da quelle destinate all'alimentazione degli impianti di illuminazione generale. Dovrà comunque essere posto in opera in modo da entrare in servizio oltre che in caso di mancanza totale della tensione di rete, anche nel caso in cui si verifichi il fuori servizio in una zona dell'edificio.

Per gli apparecchi illuminanti del tipo comandabile sarà portato un conduttore di presenza tensione in modo da consentire la relativa entrata in funzione in caso di mancanza della tensione di rete, indipendentemente dallo stato del circuito in condizioni di funzionamento ordinario.

I suddetti apparecchi sono stati dimensionati in conformità alla norma UNI 10380 e al D.M. del 26.08.92. Tutte le aule saranno dotate di illuminazione di emergenza secondo quanto disposto dalla lettera circolare del Ministero dell'Interno n°14163/4122 sott. 32 del 31.08.1993.

Si prevede una linea di alimentazione dedicata costituita da dorsale monofase in cavo da 4 mm^2 e da una derivazione in cavo da 1,5 mm^2. La protezione della linea sarà affidata ad un interruttore magnetotermico differenziale con le caratteristiche illustrate nello schema unifilare allegato.

ALLEGATI

Per una migliore comprensione del progetto, di seguito si elencano i documenti allegati:

All. A Schema a Blocchi Stato Attuale;

All. B Schema a Blocchi Stato di Progetto;

All. C Schema unifilare Stato di Progetto e schema ausiliario quadro QG1

ALLEGATO A

Sardegna Ricerche

Progetto :
Distribuzione elettrica

Disegnato :
ing. Luca Marongiu

Coordinato :
ing. Luca Demontis, ing. Sandro Catta

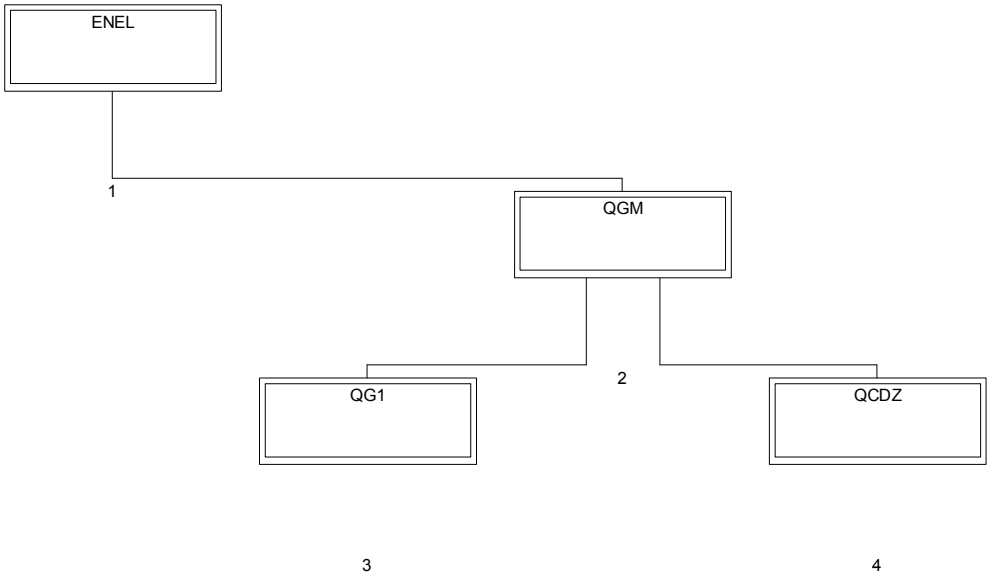
N° di Disegno :
ALL. A "STATO ATTUALE"

Tensione di Esercizio :
400 / 230 [V]

Sistema di distribuzione :
TN

Data : 16/10/2007

Pagina : 1



Nome quadro	ENEL	QG1	QGM	QCDZ			
Alimentazione - Sezione di fase [mm²]	185	185	185	150			
Alimentazione - Sezione di neutro [mm²]	185	185	185	150			
Alimentazione - Sezione di PE [mm²]	185	185	185	150			
Icc massima ai morsetti di entrata	14,067	13,855	14,021	13,855			
Corrente fase L1 [A]	124,46	211,65	124,46	203,20			
Corrente fase L2 [A]	124,46	211,65	124,46	203,20			
Corrente fase L3 [A]	124,46	211,65	124,46	203,20			
Corrente fase N [A]	0,00	0,00	0,00	0,00			
Potere di interruzione (PI)	Icn/Icu	Icn/Icu	Icn/Icu	Icn/Icu			
PI dei Btdin secondo norma	CEI EN 60898	CEI EN 60898	CEI EN 60898	CEI EN 60898			
Note	Quadro consegna ENEL	Quadro generale Sardegna Ricerche	Gruppo di misura	Quadro condizionamento			

ALLEGATO B

Sardegna Ricerche

Progetto :
Laboratori ICT

Disegnato :
ing. Luca Marongiu

Coordinato :
ing. Luca Demontis, ing. Sandro Catta

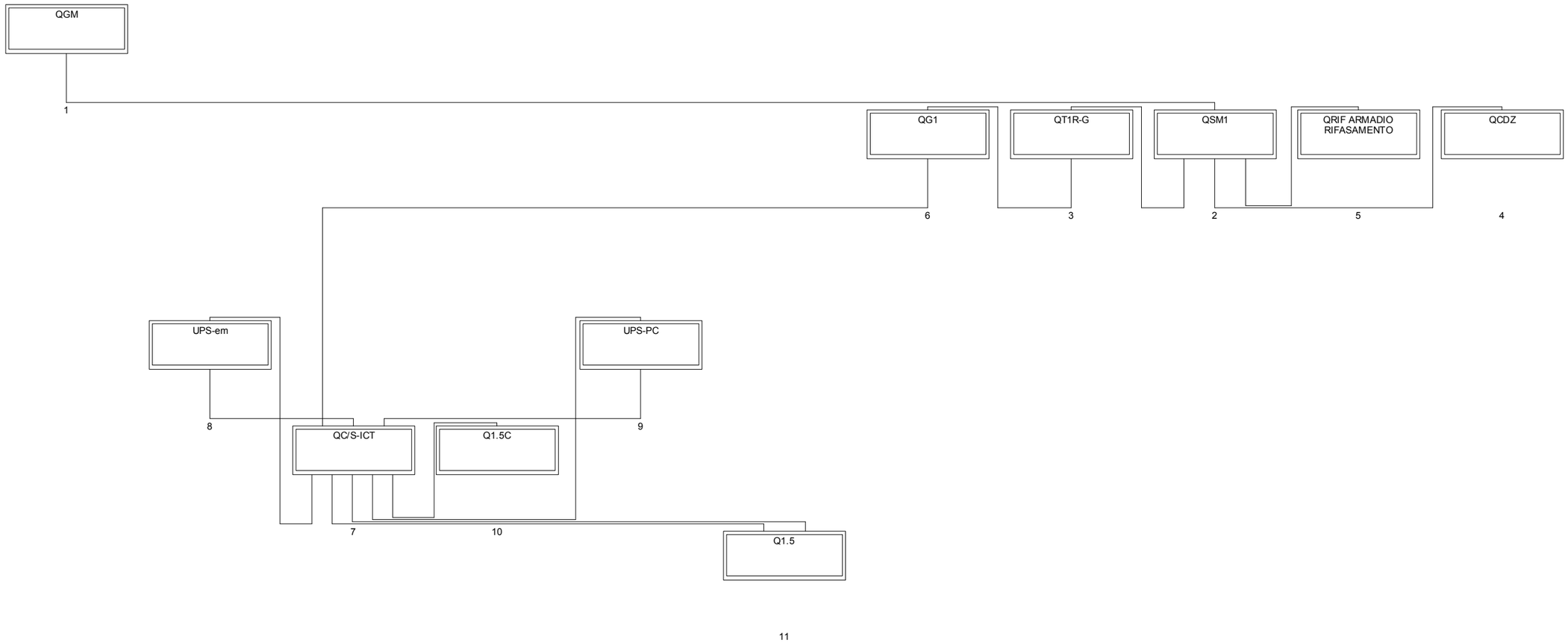
N° di Disegno :
ALL. B "Schema unifilare STATO DI PROGETTO"

Tensione di Esercizio :
400 / 230 [V]

Sistema di distribuzione :
TT

Data : 16/10/2007

Pagina : 1



Nome quadro	QGM	UPS-em	QC/S-ICT	Q1.5C	UPS-PC	Q1.5	QG1	QT1R-G	QSM1	QRIF ARMADIO RIFASAMENTO	QCDZ	
Alimentazione - Sezione di fase [mm²]	185	2,5		35	50		150	185	185	70	185	
Alimentazione - Sezione di neutro [mm²]	120	2,5		25	50		95	120	120	35	120	
Alimentazione - Sezione di PE [mm²]	120	2,5		25	25		95	120	120	35	120	
Icc massima ai morsetti di entrata	4,487	1,484		2,008	2,075		3,523	3,580	3,631	3,521	3,580	
Corrente fase L1 [A]	178,91	0,00		61,82	61,82		161,00	161,00	178,91	67,30	89,56	
Corrente fase L2 [A]	178,09	10,14		61,82	61,82		159,91	159,91	178,09	67,30	89,56	
Corrente fase L3 [A]	181,63	0,00		61,82	90,81		164,62	164,62	181,63	67,30	89,56	
Corrente fase N [A]	3,33	10,14		0,00	28,99		4,27	4,27	3,33	0,00	0,00	
Potere di interruzione (PI)	Icn/Icu	Icn/Icu	Icn/Icu	Icn/Icu	Icn/Icu	Icn/Icu	Icn/Icu	Icn/Icu	Icn/Icu	Icn/Icu	Icn/Icu	
PI dei Btdin secondo norma	CEI EN 60898	CEI EN 60898	CEI EN 60898	CEI EN 60898	CEI EN 60898	CEI EN 60898	CEI EN 60898	CEI EN 60898	CEI EN 60898	CEI EN 60898	CEI EN 60898	
Note	ESISTENTE	NUOVO QUADRO	NUOVO QUADRO	NUOVO QUADRO	NUOVO QUADRO	ESISTENTE	NUOVO QUADRO	ALTRO APPALTO	ALTRO APPALTO	NUOVO QUADRO	ESISTENTE	

ALLEGATO C

Sardegna Ricerche

Progetto :
Laboratori ICT

Disegnato :
ing. Luca Marongiu

Coordinato :
ing. Luca Demontis, ing. Sandro Catta

N° di Disegno :
ALL. C "Schema unifilare STATO DI PROGETTO"

Tensione di Esercizio :
400 / 230 [V]

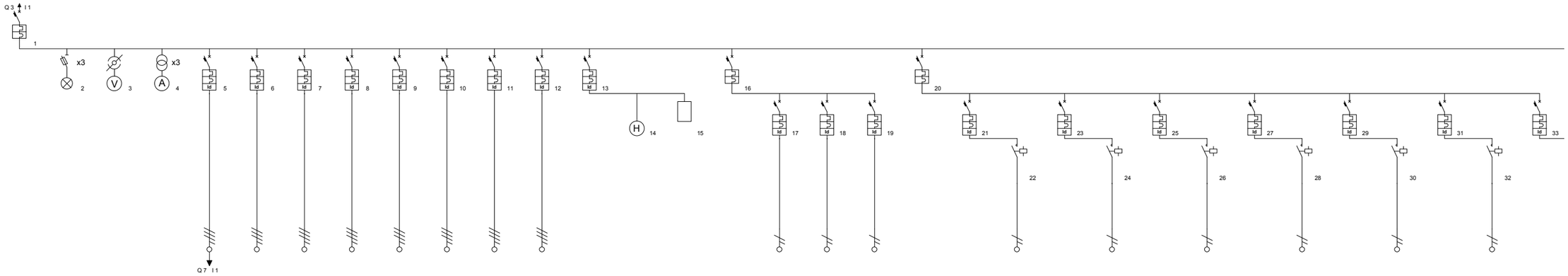
Quadro :
6 - QG1

Back Up
No

Potere di interruzione (PI)
Icn/Icu

Data : 16/10/2007

Pagina : 1



Descrizione linea	Generale QG1 Settore privilegiato	Lampade presenza fase	Volmetro con commutatore	Amperometri	QC/S-ICT	Locali Ascensori SX	Quadri Scale SX (C23)	Locale idrico Sanitario	Prese Locali Tecnici	Riserva	Riserva	Riserva	Ausiliari Quadro	Int. orario settimanale MezzaNotte (OR1)	Interruttore crepuscolare Tuttanotte (CR1)	Illuminazione Stradale	Circuito 1	Circuito 2	Circuito 3	Illuminazione esterna Edificio	Luci Carrabile SX	Luci Carrabile SX	Luci Piazza SX	Luci Piazza SX	Proiettori Piazza SX Tuttanotte (C62)	Proiettori Piazza SX Tuttanotte (C62)	Proiettori Piazza SX tuttanotte (C63)	Proiettori Piazza SX tuttanotte (C63)	Riserva 1 Mezzanotte	Riserva 1 Mezzanotte	Riserva 2 tuttanotte	Riserva 2 Tuttanotte	Riserva 3 Tuttanotte
Fasi della linea	L1 L2 L3 N				L1 L2 L3 N	L1 L2 L3 N	L1 L2 L3 N	L1 L2 L3 N	L1 L2 L3 N	L1 L2 L3 N	L1 L2 L3 N	L1 L2 L3 N	L1 N	L1 N	L1 N	L1 L2 L3 N	L1 N	L2 N	L3 N	L1 L2 L3 N	L1 N	L1 N	L2 N	L2 N	L1 N	L1 N	L1 N	L1 N	L2 N	L2 N	L3 N	L3 N	L1 L2 L3 N
Corrente nominale In [A]	250				125	63	10	16	16	10	10	10	10	10	10	16	16	16	16	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
Idiff [A] / Tdiff [s]					0,50 / 0,00	1,00 / 0,00	1,00 / 0,00	1,00 / 0,00	0,50 / 0,00	0,50 / 0,00	0,50 / 0,00	0,50 / 0,00	0,03 / 0,00				0,03 / 0,00	0,03 / 0,00	0,03 / 0,00		0,03 / 0,00		0,03 / 0,00		0,03 / 0,00		0,03 / 0,00		0,03 / 0,00		0,03 / 0,00		1,00 / 0,00
Corrente regolata Ir [A]	1 • In = 250				1 • In = 125	1 • In = 63	1 • In = 10	1 • In = 16	1 • In = 16	1 • In = 10	1 • In = 10	1 • In = 10	1 • In = 10	1 • In = 10	1 • In = 10	1 • In = 16	1 • In = 16	1 • In = 16	1 • In = 16	1 • In = 10	1 • In = 10	1 • In = 10	1 • In = 10	1 • In = 10	1 • In = 10	1 • In = 10	1 • In = 10	1 • In = 10	1 • In = 10	1 • In = 10	1 • In = 10	1 • In = 10
Corrente di impiego Ib [A]	164,62				91,57	48,17	6,42	9,63	9,63	8,03	8,03	8,03				9,66	9,66	9,66	9,66														
Potenza totale	347,101 kW				160,100 kW	60,000 kW	4,000 kW	5,998 kW	6,000 kW	5,001 kW	5,001 kW	5,001 kW	0,000 kW			6,000 kW	2,000 kW	2,000 kW	2,000 kW	0,000 kW	0,000 kW	0,000 kW	0,000 kW	0,000 kW	0,000 kW	0,000 kW	0,000 kW	0,000 kW	0,000 kW	0,000 kW	0,000 kW	0,000 kW	0,000 kW
Ku / Kc	0,58 / 0,50				0,33 / 1,00	0,50 / 1,00	1,00 / 1,00	1,00 / 1,00	1,00 / 1,00	1,00 / 1,00	1,00 / 1,00	1,00 / 1,00	1,00 / 1,00			1,00 / 1,00	1,00 / 1,00	1,00 / 1,00	1,00 / 1,00	1,00 / 1,00	1,00 / 1,00	1,00 / 1,00	1,00 / 1,00	1,00 / 1,00	1,00 / 1,00	1,00 / 1,00	1,00 / 1,00	1,00 / 1,00	1,00 / 1,00	1,00 / 1,00	1,00 / 1,00	1,00 / 1,00	1,00 / 1,00
Potenza effettiva	100,775 kW				53,550 kW	30,000 kW	4,000 kW	5,998 kW	6,000 kW	5,001 kW	5,001 kW	5,001 kW	0,000 kW			6,000 kW	2,000 kW	2,000 kW	2,000 kW	0,000 kW	0,000 kW	0,000 kW	0,000 kW	0,000 kW	0,000 kW	0,000 kW	0,000 kW	0,000 kW	0,000 kW	0,000 kW	0,000 kW	0,000 kW	0,000 kW
Sezione fase [mm²]					70	16	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5					2,5	2,5	2,5			2,5		2,5		2,5		2,5		2,5		2,5	
Sezione neutro [mm²]					50	16	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5					2,5	2,5	2,5			2,5		2,5		2,5		2,5		2,5		2,5	
Sezione PE [mm²]					35	16	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5					2,5	2,5	2,5			2,5		2,5		2,5		2,5		2,5		2,5	
Portata fase [A]					171	68	21	21	21	21	21	21					24	24	24			24		24		24		24		24		24	
Lunghezza linea [m]					130,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0					1,0	1,0	1,0			1,0		1,0		1,0		1,0		1,0		1,0	
C.d.T. linea / C.d.T. totale					1,73 % / 2,70 %	0,03 % / 1,00 %	0,02 % / 1,00 %	0,03 % / 1,01 %	0,03 % / 1,01 %	0,03 % / 1,00 %	0,03 % / 1,00 %	0,03 % / 1,00 %					0,07 % / 1,04 %	0,07 % / 1,04 %	0,07 % / 1,04 %			0,00 % / 0,97 %		0,00 % / 0,97 %		0,00 % / 0,97 %		0,00 % / 0,97 %		0,00 % / 0,97 %		0,00 % / 0,97 %	
Sezione cablaggio di fase [mm²]	20 x 5				20 x 5	25	2,5	4	4	2,5	2,5	2,5	2,5			4	4	4	4	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5
Codice Morsetti	B-20				B-20	M35	M6	M6	M6	M6	M6	M6					M6	M6	M6			M6		M6		M6		M6		M6		M6	
Note					NUOVA LINEA																												

Sardegna Ricerche

Progetto :
Laboratori ICT

Disegnato :
ing. Luca Marongiu

Coordinato :
ing. Luca Demontis, ing. Sandro Catta

N° di Disegno :
ALL. C "Schema unifilare STATO DI PROGETTO"

Tensione di Esercizio :
400 / 230 [V]

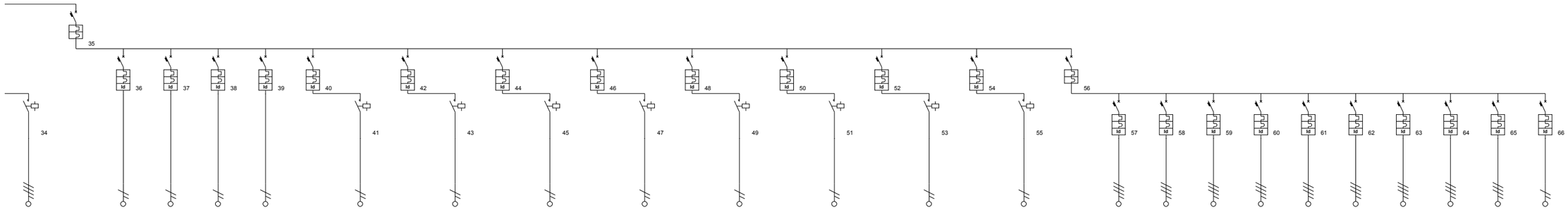
Quadro :
6 - QG1

Back Up
No

Potere di interruzione (PI)
Icn/Icu

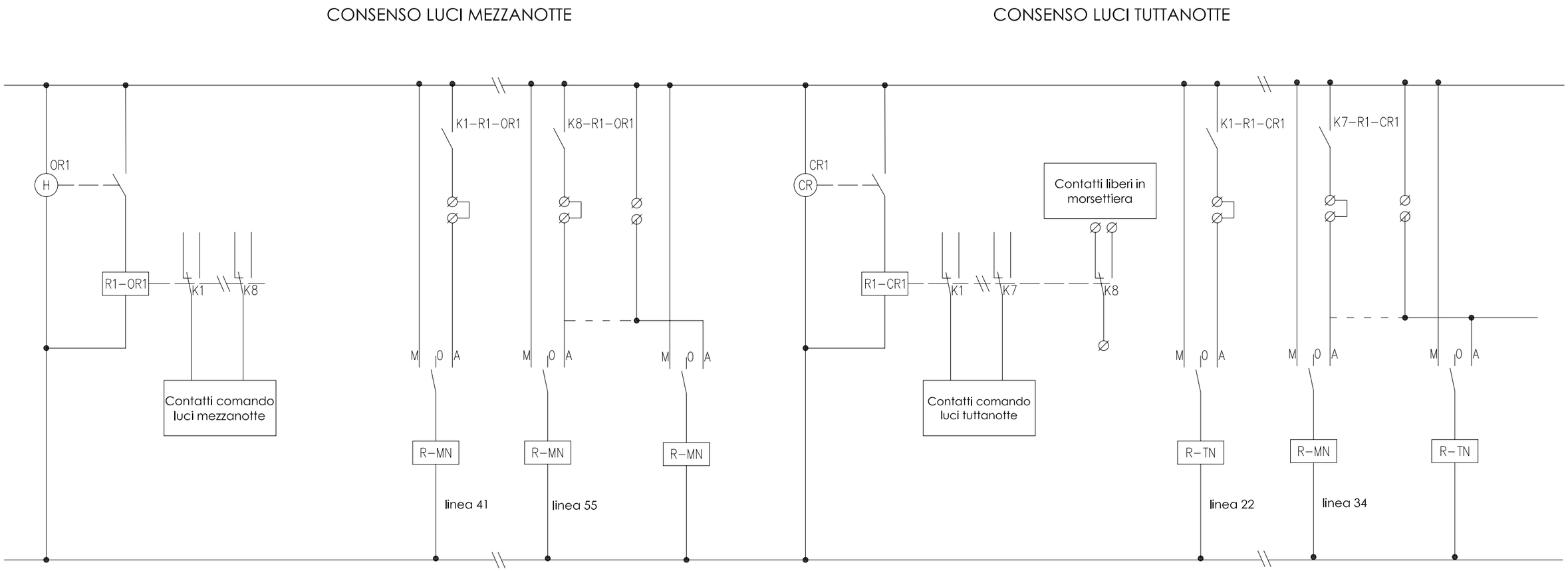
Data : 16/10/2007

Pagina : 2



Descrizione linea	Riserva 3 Tuttanotte	Illuminazione Garage e Locali Tecnici	Locale Pompe1 (C52)	Locale Pompe2 (C54)	Locale Quadri Sardegna Ricerche	Cunicolo SX	Locali Garage mezzanotte	Locali Garage mezzanotte (C8)	Locali Garage mezzanotte	Locali Garage mezzanotte (C10)	Garage Lato SX tuttanotte circ1	Garage Lato SX tuttanotte circ1 (C41)	Garage Lato SX mezzanotte circ2	Garage Lato SX mezzanotte circ2 (C42)	Garage Lato SX tuttanotte circ3	Garage Lato SX tuttanotte circ3 (C45)	Garage Lato SX tuttanotte circ4	Garage Lato SX mezzanotte circ4 (C46)	Riserva 4 Mezzanotte	Riserva 4 Mezzanotte	Riserva 5 Tuttanotte	Riserva 5 Tuttanotte		Q0.1SX	Q0.2SX	Q0.3SX	Q1.1SX	Q1.2SX	Q1.3SX	Riserva	Riserva	Riserva	Riserva
Fasi della linea	L1 L2 L3 N	L1 L2 L3 N	L1 N	L2 N	L3 N	L1 N	L2 N	L2 N	L3 N	L3 N	L1 N	L1 N	L2 N	L2 N	L3 N	L3 N	L1 N	L1 N	L2 N	L2 N	L3 N	L3 N	L1 L2 L3 N	L1 L2 L3 N	L1 L2 L3 N	L1 L2 L3 N	L1 L2 L3 N	L1 L2 L3 N	L1 L2 L3 N	L1 L2 L3 N	L1 L2 L3 N	L1 L2 L3 N	L2 N
Corrente nominale In [A]	10	160	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	160	25	25	25	25	25	25	10	10	10	10
Idiff [A] / Tdiff [s]			0,03 / 0,00	0,03 / 0,00	0,03 / 0,00	0,03 / 0,00	0,03 / 0,00		0,03 / 0,00		0,03 / 0,00		0,03 / 0,00		0,03 / 0,00		0,03 / 0,00		0,03 / 0,00		0,03 / 0,00			1,00 / 0,00	1,00 / 0,00	1,00 / 0,00	1,00 / 0,00	1,00 / 0,00	1,00 / 0,00	0,50 / 0,00	0,50 / 0,00	0,50 / 0,00	0,50 / 0,00
Corrente regolata Ir [A]	1 • In = 10	1 • In = 160	1 • In = 10	1 • In = 10	1 • In = 10	1 • In = 10	1 • In = 10	1 • In = 10	1 • In = 10	1 • In = 10	1 • In = 10	1 • In = 10	1 • In = 10	1 • In = 10	1 • In = 10	1 • In = 10	1 • In = 10	1 • In = 10	1 • In = 10	1 • In = 10	1 • In = 10	1 • In = 10	1 • In = 160	1 • In = 25	1 • In = 25	1 • In = 25	1 • In = 25	1 • In = 25	1 • In = 25	1 • In = 10	1 • In = 10	1 • In = 10	1 • In = 10
Corrente di impiego Ib [A]		130,08																					130,08	21,68	21,68	21,68	21,68	21,68	21,68				
Potenza totale	0,000 kW	90,000 kW	0,000 kW	0,000 kW	0,000 kW	0,000 kW	0,000 kW	0,000 kW	0,000 kW	0,000 kW	0,000 kW	0,000 kW	0,000 kW	0,000 kW	0,000 kW	0,000 kW	0,000 kW	0,000 kW	0,000 kW	0,000 kW	0,000 kW	0,000 kW	90,000 kW	15,000 kW	15,000 kW	15,000 kW	15,000 kW	15,000 kW	15,000 kW	0,000 kW	0,000 kW	0,000 kW	0,000 kW
Ku / Kc	1,00 / 1,00	0,90 / 1,00	1,00 / 1,00	1,00 / 1,00	1,00 / 1,00	1,00 / 1,00	1,00 / 1,00	1,00 / 1,00	1,00 / 1,00	1,00 / 1,00	1,00 / 1,00	1,00 / 1,00	1,00 / 1,00	1,00 / 1,00	1,00 / 1,00	1,00 / 1,00	1,00 / 1,00	1,00 / 1,00	1,00 / 1,00	1,00 / 1,00	1,00 / 1,00	1,00 / 1,00	0,90 / 1,00	0,90 / 1,00	0,90 / 1,00	0,90 / 1,00	0,90 / 1,00	0,90 / 1,00	1,00 / 1,00	1,00 / 1,00	1,00 / 1,00	1,00 / 1,00
Potenza effettiva	0,000 kW	81,000 kW	0,000 kW	0,000 kW	0,000 kW	0,000 kW	0,000 kW	0,000 kW	0,000 kW	0,000 kW	0,000 kW	0,000 kW	0,000 kW	0,000 kW	0,000 kW	0,000 kW	0,000 kW	0,000 kW	0,000 kW	0,000 kW	0,000 kW	0,000 kW	81,000 kW	13,500 kW	13,500 kW	13,500 kW	13,500 kW	13,500 kW	13,500 kW	0,000 kW	0,000 kW	0,000 kW	0,000 kW
Sezione fase [mm²]	2,5							2,5		2,5		2,5		2,5		2,5		2,5		2,5		2,5		6	10	16	6	10	16	2,5	2,5	2,5	2,5
Sezione neutro [mm²]	2,5							2,5		2,5		2,5		2,5		2,5		2,5		2,5		2,5		6	10	16	6	10	16	2,5	2,5	2,5	2,5
Sezione PE [mm²]	2,5							2,5		2,5		2,5		2,5		2,5		2,5		2,5		2,5		6	10	16	6	10	16	2,5	2,5	2,5	2,5
Portata fase [A]	21							24		24		24		24		24		24		24		24		36	50	68	36	50	68	21	21	21	24
Lunghezza linea [m]	1,0		0,0	0,0	0,0	0,0		1,0		1,0		1,0		1,0		1,0		1,0		1,0		1,0		40,0	70,0	100,0	50,0	80,0	110,0	1,0	1,0	1,0	1,0
C.d.T. linea / C.d.T. totale	0,00 % / 0,97 %							0,00 % / 0,97 %		0,00 % / 0,97 %		0,00 % / 0,97 %		0,00 % / 0,97 %		0,00 % / 0,97 %		0,00 % / 0,97 %		0,00 % / 0,97 %		0,00 % / 0,97 %		1,29 % / 2,26 %	1,35 % / 2,32 %	1,23 % / 2,20 %	1,61 % / 2,59 %	1,54 % / 2,51 %	1,35 % / 2,32 %	0,00 % / 0,97 %	0,00 % / 0,97 %	0,00 % / 0,97 %	0,00 % / 0,97 %
Sezione cablaggio di fase [mm²]	2,5	70	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	70	10	10	10	10	10	10	2,5	2,5	2,5	2,5
Codice Morsetti	M6		M6	M6	M6	M6		M6		M6		M6		M6		M6		M6		M6		M6		M25	M25	M25	M25	M25	M25	M6	M6	M6	M6
Note																																	

CIRCUITO AUSILIARIO QUADRO GENERALE QG1



LEGENDA

OR1: Interruttore orario settimanale, comando luci mezzanotte;
CR1: Interruttore crepuscolare, comando luci tuttanotte;
R-MN: Relè comando luci mezzanotte;
- da linea 41 a linea 55, 8 relè;
R-TN: Relè comando luci tuttanotte;
- da linea 22 a linea 34, 8 relè;
R1-OR1: Relè 8 contatti in scambio, comando luci mezzanotte;
R1-CR1: Relè 8 contatti in scambio, comando luci Tuttanotte.

Sardegna Ricerche

Progetto :
Laboratori ICT

Disegnato :
ing. Luca Marongiu

Coordinato :
ing. Luca Demontis, ing. Sandro Catta

N° di Disegno :
ALL. C "Schema unifilare STATO DI PROGETTO"

Tensione di Esercizio :
400 / 230 [V]

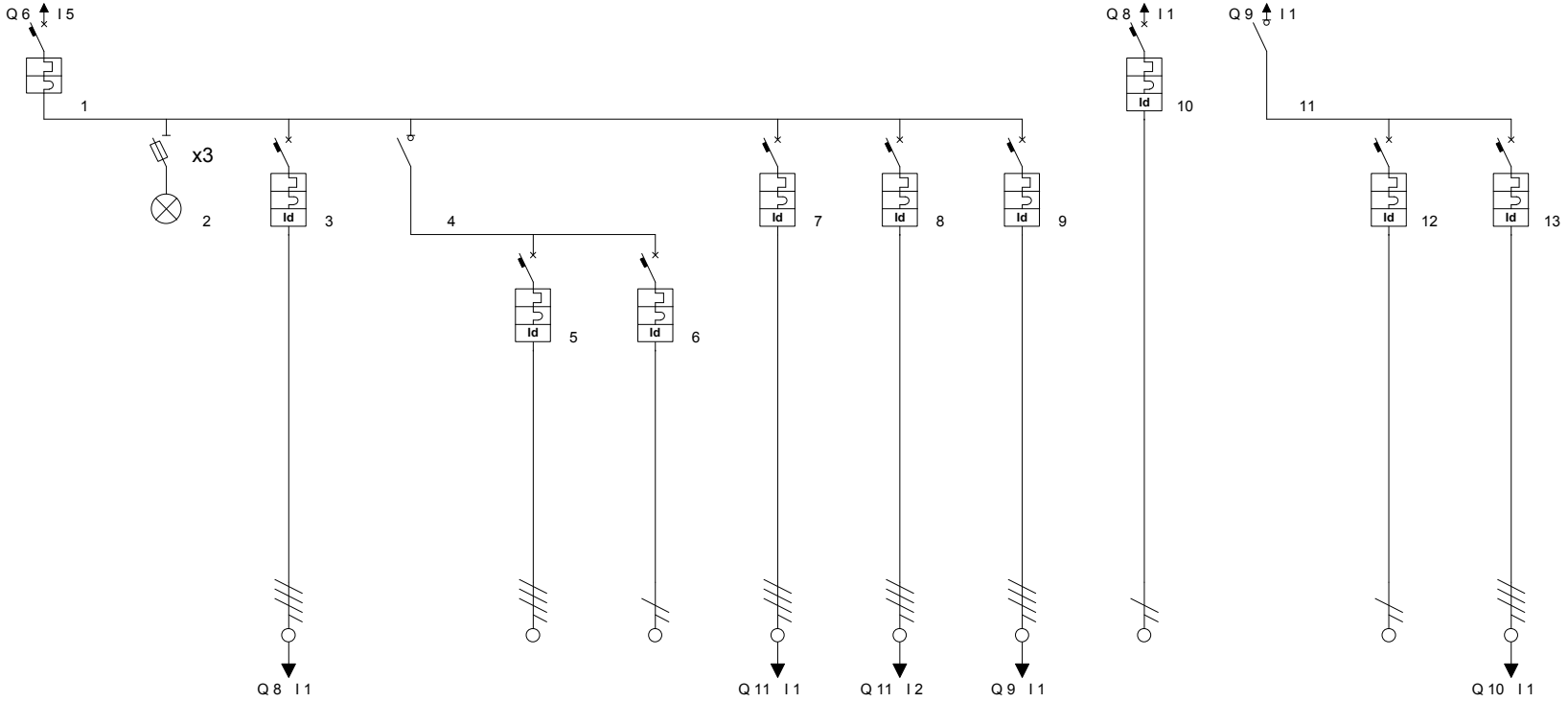
Quadro :
7 - QC/S-ICT

Back Up
No

Potere di interruzione (PI)
Icn/Icu

Data : 18/10/2007

Pagina : 1



Descrizione linea	Generale QC/S-ICT	Lampade presenza fase	UPS-EM	Condizionamento sala server	Unità frigo esterna	Fan-coils sala server	Sezione privilegiata Q1.5	Fancoils esistenti Q1.5	UPS-PC	Luci Emergenza	Linea Continua Q1.5C	Servizi sala server	Q1.5C
Fasi della linea	L1 L2 L3 N		L1 L2 L3 N	L1 L2 L3 N	L1 L2 L3 N	L1 N	L1 L2 L3 N	L1 L2 L3 N	L1 L2 L3 N	L2 N	L1 L2 L3 N	L3 N	L1 L2 L3 N
Corrente nominale In [A]	125		16	63	63	10	100	16	125	16	125	32	100
Idiff [A] / Tdiff [s]			0,50 / 0,00		0,50 / 0,00	0,30 / 0,00	0,30 / 0,00	0,03 / 0,00	0,50 / 0,00	0,03 / 0,00		0,03 / 0,00	0,03 / 0,00
Corrente regolata Ir [A]	1 • In = 125		1 • In = 16	1 • In = 63	1 • In = 63	1 • In = 10	1 • In = 100	1 • In = 16	1 • In = 125	1 • In = 16	1 • In = 125	1 • In = 32	1 • In = 100
Corrente di impiego Ib [A]	84,52		10,14	53,00	48,17	4,83	39,74	9,66	81,14	10,14	81,14	19,32	61,82
Potenza totale	160,100 kW		2,100 kW	31,000 kW	30,000 kW	1,000 kW	55,000 kW	2,000 kW	70,000 kW	2,100 kW	70,000 kW	10,000 kW	60,000 kW
Ku / Kc	0,64 / 0,50		1,00 / 1,00	1,00 / 1,00	1,00 / 1,00	1,00 / 1,00	0,45 / 1,00	1,00 / 1,00	0,61 / 1,00	1,00 / 1,00	0,61 / 1,00	0,40 / 1,00	0,64 / 1,00
Potenza effettiva	51,175 kW		2,100 kW	31,000 kW	30,000 kW	1,000 kW	24,750 kW	2,000 kW	42,500 kW	2,100 kW	42,500 kW	4,000 kW	38,500 kW
Sezione fase [mm²]			6		16	2,5	35	2,5	50	6		25	35
Sezione neutro [mm²]			6		16	2,5	35	2,5	50	6		25	25
Sezione PE [mm²]			6		16	2,5	25	2,5	25	6		25	25
Portata fase [A]			36		68	24	110	21	134	41		101	110
Lunghezza linea [m]			5,0		10,0	10,0	30,0	1,0	5,0	10,0		15,0	3,0
C.d.T. linea / C.d.T. totale			0,07 % / 2,68 %		0,27 % / 2,88 %	0,35 % / 2,95 %	0,32 % / 2,92 %	0,03 % / 2,64 %	0,08 % / 2,69 %	0,30 % / 3,00 %		0,21 % / 2,92 %	0,05 % / 2,75 %
Sezione cablaggio di fase [mm²]	20 x 5		4	25	25	2,5	50	4	50	4	50	10	50
Codice Morsetti	B-20		M6		M35	M6	M70	M6	M70	M6	M70	M25	M70
Note													

Sardegna Ricerche

Progetto :
Laboratori ICT

Disegnato :
ing. Luca Marongiu

Coordinato :
ing. Luca Demontis, ing. Sandro Catta

N° di Disegno :
ALL. C "Schema unifilare STATO DI PROGETTO"

Tensione di Esercizio :
400 / 230 [V]

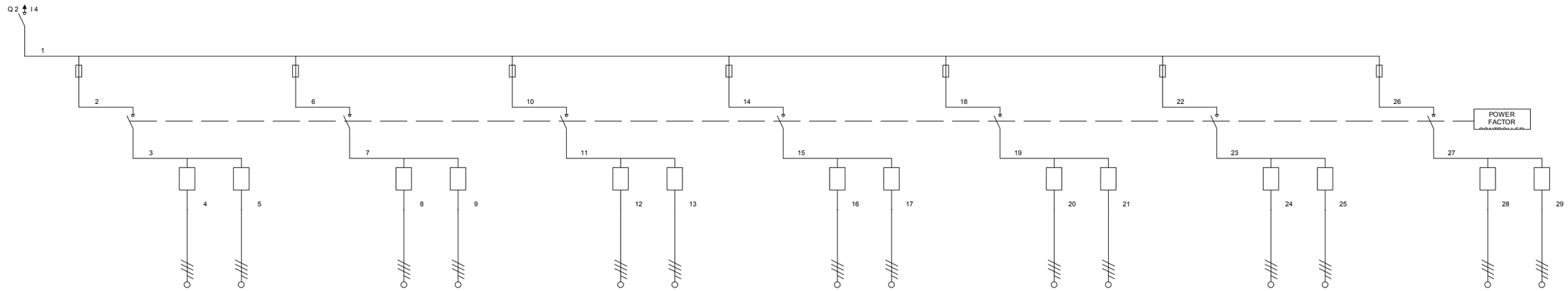
Quadro :
5 - QRIF ARMADIO RIFASAMENTO

Back Up
No

Potere di interruzione (PI)
Icn/Icu

Data : 16/10/2007

Pagina : 1



Descrizione linea	Rifasamento	Gradino n° 1		Condensatore di rifasamento	Bobina antirisonanza	Gradino n° 2		Condensatore di rifasamento	Bobina antirisonanza	Gradino n° 3		Condensatore di rifasamento	Bobina antirisonanza	Gradino n° 4		Condensatore di rifasamento	Bobina antirisonanza	Gradino n° 5		Condensatore di rifasamento	Bobina antirisonanza	Gradino n° 6		Condensatore di rifasamento	Bobina antirisonanza	Gradino n° 7		Condensatore di rifasamento	Bobina antirisonanza
Fasi della linea	L1 L2 L3 N	L1 L2 L3 N	L1 L2 L3 N	L1 L2 L3 N	L1 L2 L3 N	L1 L2 L3 N	L1 L2 L3 N	L1 L2 L3 N	L1 L2 L3 N	L1 L2 L3 N	L1 L2 L3 N	L1 L2 L3 N	L1 L2 L3 N	L1 L2 L3 N	L1 L2 L3 N	L1 L2 L3 N	L1 L2 L3 N	L1 L2 L3 N	L1 L2 L3 N	L1 L2 L3 N	L1 L2 L3 N	L1 L2 L3 N	L1 L2 L3 N	L1 L2 L3 N	L1 L2 L3 N	L1 L2 L3 N	L1 L2 L3 N	L1 L2 L3 N	L1 L2 L3 N
Corrente nominale In [A]	630	20	20	20	10	20	20	20	10	20	20	20	10	20	20	20	10	20	20	20	10	20	20	20	10	20	20	20	10
Idiff [A] / Tdiff [s]																													
Corrente regolata Ir [A]	1 • In = 510	1 • In = 20	1 • In = 20	1 • In = 20	1 • In = 10	1 • In = 20	1 • In = 20	1 • In = 20	1 • In = 10	1 • In = 20	1 • In = 20	1 • In = 20	1 • In = 10	1 • In = 20	1 • In = 20	1 • In = 20	1 • In = 10	1 • In = 20	1 • In = 20	1 • In = 20	1 • In = 10	1 • In = 20	1 • In = 20	1 • In = 20	1 • In = 10	1 • In = 20	1 • In = 20	1 • In = 20	1 • In = 10
Corrente di impiego Ib [A]	67,30	10,12	10,12	9,62	0,50	10,12	10,12	9,62	0,50	10,12	10,12	9,62	0,50	10,12	10,12	9,62	0,50	10,12	10,12	9,62	0,50	10,12	10,12	9,62	0,50	10,12	10,12	9,62	0,50
Potenza totale	0,000 kW	0,000 kW	0,000 kW	6,660 kVAR	0,346 kVAR	0,000 kW	0,000 kW	6,660 kVAR	0,346 kVAR	0,000 kW	0,000 kW	6,660 kVAR	0,346 kVAR	0,000 kW	0,000 kW	6,660 kVAR	0,346 kVAR	0,000 kW	0,000 kW	6,660 kVAR	0,346 kVAR	0,000 kW	0,000 kW	6,660 kVAR	0,346 kVAR	0,000 kW	0,000 kW	6,660 kVAR	0,346 kVAR
Ku / Kc	1,00 / 0,95	1,00 / 1,00	1,00 / 1,00	1,00 / 1,00	1,00 / 1,00	1,00 / 1,00	1,00 / 1,00	1,00 / 1,00	1,00 / 1,00	1,00 / 1,00	1,00 / 1,00	1,00 / 1,00	1,00 / 1,00	1,00 / 1,00	1,00 / 1,00	1,00 / 1,00	1,00 / 1,00	1,00 / 1,00	1,00 / 1,00	1,00 / 1,00	1,00 / 1,00	1,00 / 1,00	1,00 / 1,00	1,00 / 1,00	1,00 / 1,00	1,00 / 1,00	1,00 / 1,00	1,00 / 1,00	1,00 / 1,00
Potenza effettiva	0,000 kW	0,000 kW	0,000 kW	6,660 kVAR	0,346 kVAR	0,000 kW	0,000 kW	6,660 kVAR	0,346 kVAR	0,000 kW	0,000 kW	6,660 kVAR	0,346 kVAR	0,000 kW	0,000 kW	6,660 kVAR	0,346 kVAR	0,000 kW	0,000 kW	6,660 kVAR	0,346 kVAR	0,000 kW	0,000 kW	6,660 kVAR	0,346 kVAR	0,000 kW	0,000 kW	6,660 kVAR	0,346 kVAR
Sezione fase [mm²]				70	70			70	70			70	70			70	70			70	70			70	70			70	70
Sezione neutro [mm²]				35	35			35	35			35	35			35	35			35	35			35	35			35	35
Sezione PE [mm²]				35	35			35	35			35	35			35	35			35	35			35	35			35	35
Portata fase [A]				171	171			171	171			171	171			171	171			171	171			171	171			171	171
Lunghezza linea [m]				1,0	1,0			1,0	1,0			1,0	1,0			1,0	1,0			1,0	1,0			1,0	1,0			1,0	1,0
C.d.T. linea / C.d.T. totale				0,00 % / 0,87 %	0,00 % / 0,87 %			0,00 % / 0,87 %	0,00 % / 0,87 %			0,00 % / 0,87 %	0,00 % / 0,87 %			0,00 % / 0,87 %	0,00 % / 0,87 %			0,00 % / 0,87 %	0,00 % / 0,87 %			0,00 % / 0,87 %	0,00 % / 0,87 %			0,00 % / 0,87 %	0,00 % / 0,87 %
Sezione cablaggio di fase [mm²]	50 x 6	6	6	6	2,5	6	6	6	2,5	6	6	6	2,5	6	6	6	2,5	6	6	6	2,5	6	6	6	2,5	6	6	6	2,5
Codice Morsetti	B-50			M10	M6			M10	M6			M10	M6			M10	M6			M10	M6			M10	M6			M10	M6
Note																													