

COMUNE DI SAN FELICE DEL BENACO
Provincia di Brescia

PROGETTO ESECUTIVO

**MIGLIORIE IMPIANTO DI POTABILIZZAZIONE
DI SAN FELICE
INSTALLAZIONE IMPIANTO AD OZONO**

RELAZIONE TECNICA IMPIANTO ELETTRICO

Allegato E1

Luglio 2018

Revisione in data / /

Progetto **SAN 444-12**

Area Tecnica Est

IL RESPONSABILE UFFICIO TECNICO
Dott. Geol. Gianfranco Sinatra

PROGETTISTI:
OPERE EDILI:
Dott. Ing. Giampietro Avanzi

OPERE ELETTROMECCANICHE:
Dott. Ing. Paolo Silveri

OPERE ELETTRICHE:
Dott. Ing. Christian Mutti

INDICE

1.0	PREMESSA.....	4
1.1	DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO	7
1.2	ELENCO ELABORATI PROGETTUALI	10
1.3	ALTRI ELABORATI CHE VERRANNO FORNITI DAI COSTRUTTORI	11
1.4	RIFERIMENTI A MARCHE E MODELLI	11
1.5	CRITERI DI PROGETTAZIONE DELL'IMPIANTO ELETTRICO.....	11
2.0	RIFERIMENTI LEGISLATIVI	12
2.1	RIFERIMENTI NORMATIVI.....	14
3.0	DATI GENERALI DI PROGETTO.....	15
3.1	INQUADRAMENTO DELLA STRUTTURA.....	15
3.2	CONDIZIONI AMBIENTALI	15
3.3	CLASSIFICAZIONE DEGLI AMBIENTI.....	17
3.4	GRADO DI PROTEZIONE DEGLI IMPIANTI.....	17
3.5	QUALITA' DEI MATERIALI.....	18
3.6	DATI ELETTRICI DEL DISTRIBUTORE.....	18
4.0	QUADRI ELETTRICI BT	19
4.1	CARATTERISTICHE QUADRI ELETTRICI BT	19
4.2	NORMATIVA SPECIFICA GENERALE QUADRI ELETTRICI.....	19
4.3	SPECIFICHE TECNICHE.....	20
4.4	ELENCO QUADRI ELETTRICI BT	22
4.5	FUNZIONE DEI VARI QUADRI E SUDDIVISIONE DELLE UTENZE.....	22
4.6	QUADRO QE-CON - QUADRO SOTTOCONTATORE	23
4.7	QUADRO QE-MCC - QUADRO GENERALE POTABILIZZATORE	23
4.8	QUADRO QE-TLC - QUADRO TELECONTROLLO.....	27

4.9	QUADRO QE-SER - QUADRO SERVIZI.....	30
4.10	GLI INVERTER.....	31
5.0	IL RIFASAMENTO.....	34
6.0	SEZIONAMENTO LOCALE DELLE UTENZE	35
7.0	SISTEMA DI COMANDO E CONTROLLO	37
8.0	SISTEMA DI AUTOMAZIONE E SUPERVISIONE	38
8.1	GENERALITA'	38
8.2	UNITA' RACCOLTA DATI (IN QE-TLC).....	38
9.0	IMPIANTI DI SERVIZIO	40
9.1	PRESE CEE	40
9.2	IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE INTERNA	40
9.3	IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE ESTERNI.....	41
10.0	IMPIANTO ANTIFURTO.....	42
11.0	IMPIANTO DI TERRA.....	43
12.0	PRESCRIZIONI GENERALI SULLE INSTALLAZIONI	45
12.1	SPECIFICHE TECNICHE CAVI ELETTRICI BASSA TENSIONE	46
12.2	SPECIFICHE TECNICHE SULLA POSA DI TUBI ED ACCESSORI	47
12.3	GIUNZIONI E DERIVAZIONI	47
13.0	PRESCRIZIONI GENERALI SULLA SICUREZZA	48
13.1	PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI DIRETTI	48
13.2	PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI INDIRETTI	48
13.3	UTILIZZO DI INTERRUTTORI DIFFERENZIALI	49
13.4	PROTEZIONE DAL SOVRACCARICO	50
13.5	PROTEZIONE DAL CORTOCIRCUITO	50
13.6	SEZIONE DEI CONDUTTORI	51
13.7	CADUTA DI TENSIONE	52

14.0	ADEMPIMENTI FINALI DELLA DITTA INSTALLATRICE	53
14.1	OBBLIGHI DITTA INSTALLATRICE.....	53
14.2	VERIFICHE INIZIALI	53
14.3	AGGIORNAMENTO DOCUMENTAZIONE ELETTRICA	54
14.4	DICHIARAZIONE DI CONFORMITA'	54
14.5	VERIFICHE PERIODICHE DI LEGGE	55

1.0 PREMESSA

Il presente progetto è redatto al fine di realizzare un impianto elettrico rispondente a tutte le necessità di utilizzo dello stesso, nel rispetto delle normative tecniche e giuridiche tali da garantire affidabilità e sicurezza durante il normale esercizio; questo nel pieno rispetto della *Legge n.186 del 1 marzo 1968* riguardante la realizzazione degli impianti a regola d'arte.

La relazione riguarda, tutte le installazioni elettriche e strumentali relative a:

**IMPIANTO ELETTRICO RELATIVO A
MIGLORIE IMPIANTO DI POTABILIZZAZIONE DI S. FELICE
INSTALLAZIONE IMPIANTO AD OZONO e UV
Impianto sito in Via Zublino
25010 San Felice del Benaco (BS)**



La redazione del progetto degli impianti, oltre che per l'applicazione di *norme* specifiche, in relazione alla peculiarità di alcune parti dell'impianto, è diversamente imposta *dal Decreto n.37 del 22-01-2008 che viene applicato a:*

Art. 1 Comma 1: “impianti posti al servizio degli edifici, indipendentemente dalla destinazione d'uso, collocati all'interno degli stessi o delle relative pertinenze. Se l'impianto è connesso a reti di distribuzione si applica a partire dal punto di consegna della fornitura”.

Ed in particolare:

Art. 1 Comma 2 lettera a: “impianti di produzione, trasformazione, trasporto, distribuzione, utilizzazione dell'energia elettrica, impianti di protezione contro le scariche atmosferiche, nonché gli impianti per l'automazione di porte, cancelli e barriere;”

L'articolo 5 del sopra citato decreto sancisce l'obbligo di progettazione solo per alcune tipologie di impianti, nella fattispecie l'articolo 5 recita:

“Art. 5. Progettazione degli impianti; Per l'installazione, la trasformazione e l'ampliamento degli impianti di cui all'articolo 1, comma 2, lettere a), b), c), d), e), g), é redatto un progetto. Fatta salva l'osservanza delle normative più rigorose in materia di progettazione, nei casi indicati al comma 2, il progetto é redatto da un professionista iscritto negli albi professionali secondo la specifica competenza tecnica richiesta mentre, negli altri casi, il progetto, come specificato all'articolo 7, comma 2, è redatto, in alternativa, dal responsabile tecnico dell'impresa installatrice.

Art. 5 comma 2: Il progetto per l'installazione, trasformazione e ampliamento, è redatto da un professionista iscritto agli albi professionali secondo le specifiche competenze tecniche richieste, nel caso di:

c) impianti di cui all'articolo 1, comma 2, lettera a), relativi agli immobili adibiti ad attività produttive, al commercio, al terziario e ad altri usi, quando le utenze sono alimentate a tensione superiore a 1000 V, inclusa la parte in bassa tensione, o **quando le utenze sono alimentate in bassa tensione aventi potenza impegnata superiore a 6 kW** o qualora la superficie superi i 200 mq;

La progettazione di tale impianto è relativa ai *solli impianti di utilizzazione dell'energia elettrica*, ossia dei circuiti di alimentazione degli apparecchi utilizzatori e delle prese a spina con esclusione degli

equipaggiamenti elettrici delle macchine, degli utensili, degli apparecchi elettrici in genere” che dovranno in ogni caso essere certificati dal produttore come rispondenti alle proprie *Norme CEI* di riferimento.

Qualora all'impianto a base di tale progetto siano apportate delle varianti significative, il progetto deve essere integrato con la necessaria documentazione tecnica attestante tali varianti in corso d'opera, alle quali, oltre che al progetto, l'installatore deve fare riferimento nella sua dichiarazione di conformità.

Sono ad esempio varianti significative:

- il cambio di uno o più dati di progetto;
- la modifica della geometria dell'impianto di terra;
- la riduzione del grado di protezione di uno o più componenti elettrici;
- la variazione della potenza nominale di un apparecchio utilizzatore;
- l'aggiunta di uno o più circuiti;
- la sostituzione dei dispositivi di protezione, ecc.

Si precisa che ogni modifica, anche parziale, apportata al presente progetto durante l'installazione pratica dello stesso e non approvata dal progettista, solleva lo stesso da ogni responsabilità giuridica e tecnica.

1.1 DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO

La presente relazione tecnica riguarda la consistenza e la tipologia delle installazioni elettriche, relative al **Revamping totale** dell'impianto di potabilizzazione di S. Felice con Installazione di un nuovo impianto ad Ozono ed un impianto UV.

Questa breve descrizione dell'intervento vuole essere solo un inquadramento generale del progetto. Tutte le lavorazioni necessarie alla realizzazione dello stesso verranno meglio descritte nel seguito in modo dettagliato.

L'opera prevede l'installazione di nuove utenze per una potenza elettrica installata complessiva pari a massimo **130 KW**. Considerando le utenze di riserva e la contemporaneità di esercizio si arriva ad una potenza totale assorbita di **100kW**.

Si prevede una **fornitura in bassa tensione da 100kW - V=400V** ubicata in nicchia in adiacenza della nuova cabina di proprietà dell'ente distributore.

Accanto al contatore verrà posizionato il quadro sottocontatore QE-CON (quadro sottocontatore).

Dal quadro QE-CON la linea montante andrà ad alimentare il quadro principale QE-MCC ubicato nel nuovo locale quadri elettrici.

Nel locale tecnico quadri verranno installati:

- Il quadro QE-MCC, quadro di comando e controllo delle utenze del potabilizzatore.
- Il quadro QE-TLC che conterrà la RTU (Remote terminal unit Sofrel) e presiederà a tutta la logica delle utenze installate;
- Inverter IP55 della pompa alimentazione filtro PAF01 (P=11kW azionata da inverter Pi=15kW);
- Inverter IP55 della pompa alimentazione filtro PAF02 (P=11kW azionata da inverter Pi=15kW);
- Quadro di rifasamento (circa 50Kvar).

Il quadro QE-OZO1, quadro produttore ozono verrà fornito in package con l'impianto ed andrà installato nel locale adiacente il locale quadri elettrici insieme al compressore ozono ed alla pompa di iniezione ozono.

Nel locale tecnico dedicato alle pompe di sollevamento a S. Caterina verrà installato il Quadro elettrico QE-SER1 (quadro servizio luci e prese + eventuale ventilatore), accanto al QE-SOL esistente.

Sempre nel locale tecnico dedicato alle pompe di sollevamento verrà smantellato il quadro di sezionamento locale del quadro pompe / servizi.

Anche nel locale tecnico della vasca di accumulo acqua trattata verrà installato un quadro elettrico QE-SER1 (quadro servizio luci e prese + ventilatore).

Ogni quadro di servizio gestirà:

- Luci locale (normali e di emergenza)
- Prese CEE di servizio
- Ventilazione

Il quadro delle 3 pompe di sollevamento a S. Caterina verrà mantenuto, ma alimentato da una nuova linea in cavo. L'alimentazione del QE-SOL sarà diretta dal QE-MCC.

Verrà poi realizzata una nuova rete di linee in cavo a partire dal locale quadri, in modo da consentire l'alimentazione ed il comando di tutte le utenze del Potabilizzatore.

La rete di distribuzione all'esterno degli edifici sarà realizzata in cavidotti interrati, utilizzando tubazioni flessibili corrugate, intervallate da opportuni pozzetti rompi-tratta per l'infilaggio dei cavi. All'interno dell'edificio, nella zona filtri verranno utilizzate le canaline portacavi, integrandole con alcune di nuova costruzione e le tubazioni esistenti.

Il passaggio dei cavi dal locale quadri al locale filtri sabbia verrà realizzato mediante cavidotti annegati nel vespaio.

In corrispondenza di ogni utenza del Potabilizzatore è prevista l'installazione di un sezionatore atto a sezionare l'utenza in locale. Grazie ai sezionatori, la manutenzione dell'utenza in campo potrà avvenire in totale sicurezza.

In campo saranno anche installati ed alimentati gli strumenti o gruppi di strumenti contigui di analisi e/o misura (in parte esistenti).

Non essendo nota la reale consistenza dell'impianto disperdente esistente, si è convenuto con la committenza di realizzare una integrazione dello stesso. La nuova rete di terra, snodandosi sotto i

cavidotti principali, interconetterà tutte le utenze di processo. La nuova rete di terra verrà interconnessa all'impianto esistente in modo da ottenere alla fine un impianto unico ed equipotenziale.

Si sottolinea il fatto che l'integrazione dell'impianto disperdente andrà certamente a migliorare il valore della resistenza di terra complessiva, riducendone il valore.

A completamento dell'opera saranno realizzati gli impianti di servizio dei locali dei fabbricati, consistenti nella realizzazione dell'illuminazione interna, normale e di emergenza, dei quadri prese di servizio e della ventilazione forzata degli stessi.

Verrà realizzato l'impianto d'illuminazione esterna, formato da corpi illuminanti a LED (plafoniere) montati in corrispondenza delle porte di ingresso, così come rappresentato nella specifica planimetria di progetto.

Per la gestione ed il telecontrollo dell'impianto è prevista l'installazione di un sistema d'automazione e supervisione con una RTU (Remote Terminal Unit) della Sofrel (fornita da Acque Bresciane - Servizio Idrico Integrato) per la trasmissione diretta dei dati operativi e degli stati di allarme al Gestore operativo e per la tele gestione a distanza.

1.2 ELENCO ELABORATI PROGETTUALI

Il Progetto esecutivo dell'impianto elettrico asservito al Potabilizzatore di Via Zublino - 25010 S. Felice del Benaco (BS) si compone dei seguenti elaborati:

- Relazioni
 - Relazione tecnica generale con 6 allegati
 1. Relazione di calcolo impianti elettrici (allegata alla relazione tecnica)
 2. Lista utenze (allegata alla relazione tecnica)
 3. Lista cavi (allegata alla relazione tecnica)
 4. Lista I/O PLC (allegata alla relazione tecnica)
 5. Relazione scariche atmosferiche (allegata alla relazione tecnica)
 - Specifiche tecniche opere elettriche;
 - Piano di manutenzione delle opere elettriche;
- Planimetria:
 - Planimetria utenze elettriche e strumentazione di processo, impianto di terra, vie cavi e impianti di servizio;
- Schemi elettrici:
 - Quadro elettrico QE-CON (quadro primo sezionamento);
 - Quadro elettrico QE-MCC (quadro motor control center);
 - Quadro elettrico QE-TLC (quadro telecontrollo).
 - Quadro elettrico QE-SER1 (quadro servizio luci e prese locale soll. S. Caterina)
 - Quadro elettrico QE-SER2 (quadro servizio luci e prese locale vasca accumulo acqua trattata)
- Parte economica:
 - Computo metrico ed estimativo (Primus);

1.3 ALTRI ELABORATI CHE VERRANNO FORNITI DAI COSTRUTTORI

- Lo schema del quadro elettrico QE-OZO1, relativo al produttore ozono, verrà fornito dal costruttore in package con il produttore di Ozono
- Lo schema del quadro QE-UV verrà fornito in package con il sistema lampade UV.

1.4 RIFERIMENTI A MARCHE E MODELLI

I riferimenti a marche e modelli delle apparecchiature di seguito descritte, nonché le raffigurazioni fotografiche sono indicative delle apparecchiature utilizzate ai fini dei dimensionamenti e rappresentative della qualità attesa. Eventuali modelli alternativi saranno sempre possibili, nel rispetto delle caratteristiche tecniche, di efficienza energetica e funzionali.

1.5 CRITERI DI PROGETTAZIONE DELL'IMPIANTO ELETTRICO

La progettazione dell'impianto elettrico si basa sui seguenti principi di carattere generale:

- prevedere dotazioni atte a garantire la massima sicurezza dell'impianto e del personale addetto;
- prevedere dotazioni atte a garantire l'affidabilità di funzionamento (perseguimento delle prestazioni definite, in ogni condizione);
- prevedere dotazioni atte a fornire flessibilità operativa;
- minimizzare i costi d'impianto e di esercizio;
- possibilità di potenziare l'impianto in tempi successivi.

2.0 RIFERIMENTI LEGISLATIVI

Per la stesura del progetto in oggetto è stato fatto riferimento alle disposizioni di legge, decreti e circolari ministeriali, riguardanti il settore elettrico. Nel seguito vengono richiamate quelle più significative.

Legge n.186 dello 01/3/1968

“Disposizioni concernenti materiali e impianti elettrici”

D.P.R. n.302 del 19/3/1956

“Norme generali per l'igiene del lavoro”

Supplemento ordinario alla Gazzetta Ufficiale 30/4/1956 n.105

D.LGS n.81 del 09/04/2008

“Testo unico in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro e successivi decreti e circolari integrative”

D.M. del 15/12/1978

“Designazione del Comitato Elettrico Italiano di Normalizzazione Elettrotecnica ed Elettronica”

- Gazzetta Ufficiale 28/6/1979 n.176

D.M. del 5/10/1984

“Attuazione della direttiva (CEE) n.47 del 16/1/1984 che adegua al progresso tecnico la precedente direttiva (CEE) n.196 del 6/2/1979 concernente il materiale elettrico destinato ad essere impiegato in atmosfere esplosive già recepito con il Decreto del Presidente della Repubblica 21/7/1982 n.675” - Gazzetta Ufficiale 18/10/1984 n.338

D.M. n.37 del 22/01/2008

“Nuove disposizioni in materia d'installazione degli impianti all'interno degli edifici”

Direttiva 93/68 CEE del 22/7/93

“Riguardante la marcatura CE del materiale elettrico”

D.LGS n.194 del 06/11/2007

“Attuazione della direttiva 2004/108/CE concernente il riavvicinamento delle legislazioni degli Stati membri relative alla compatibilità elettromagnetica e che abroga la direttiva 89/336/CEE”

D.P.R. n.462 del 22/10/2001

“Regolamento di semplificazione del procedimento per la denuncia di installazioni e dispositivi di protezione contro le scariche atmosferiche, di dispositivi di messa a terra di impianti elettrici e di impianti elettrici pericolosi”

Prescrizioni e indicazioni ENEL o dell’Azienda distributrice dell’energia elettrica, per quanto di loro competenza nei punti di consegna

Normative e raccomandazioni dell’Ispettorato del Lavoro, ISPESL e ASL

Prescrizioni dei VV.FF e delle Autorità locali

Prescrizioni delle Autorità Comunali e/o Regionali

Ogni altra prescrizione, regolamentazione e raccomandazione emanata da eventuali Enti ed applicabile agli impianti oggetto della presente specifica tecnica anche se non espressamente citati.

2.1 RIFERIMENTI NORMATIVI

Norme riguardanti la realizzazione degli impianti nel settore elettrico. Nel seguito vengono richiamate quelle più significative:

- CEI 64-8
Impianti elettrici utilizzatori
- CEI 96-2
Trasformatori di isolamento e trasformatori di sicurezza
- CEI 17-113 - EN 61439-1
Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri B.T.)

Protezione contro i fulmini Valutazione del rischio e scelta delle misure di protezione

- CEI EN 62305-1 "Protezione contro i fulmini. Parte 1: Principi generali" Febbraio 2013;
- CEI EN 62305-2 "Protezione contro i fulmini. Parte 2: Valutazione del rischio" Febbraio 2013;
- CEI EN 62305-3 "Protezione contro i fulmini. Parte 3: Danno materiale alle strutture e pericolo per le persone" Feb 2013;
- CEI EN 62305-4 "Protezione contro i fulmini. Parte 4: Impianti elettrici ed elettronici nelle strutture" Feb 2013;
- CEI 81-29 "Linee guida per l'applicazione delle norme CEI EN 62305" Febbraio 2014;
- CEI 81-30 "Protezione contro i fulmini. Reti di localizzazione fulmini (LLS). Linee guida per l'impiego di sistemi LLS per l'individuazione dei valori di Ng (Norma CEI EN 62305-2)" Febbraio 2014.
- Eventuali Progetti norme C.E.I. se citati nella presente specifica tecnica
- Norme IEC, in caso di mancanza o inapplicabilità delle norme CEI
- Norme EN dove applicabili
- Normative e raccomandazioni dell'Ispettorato del Lavoro, INAIL e ASL
- Prescrizioni dei VV.FF e delle Autorità locali
- Vigenti normative antisismiche Nazionali e Regionali
- Norme e tabelle UNI e UNEL, per i materiali già unificati, gli impianti ed i loro componenti, i criteri di progetto, le modalità di esecuzione e collaudo
- Ogni altra prescrizione, regolamentazione e raccomandazione emanata da eventuali Enti ed applicabile agli impianti oggetto della presente specifica tecnica anche se non espressamente citati
- I materiali e gli apparecchi ammessi al regime del marchio di qualità, dovranno essere di tipo approvato I.M.Q. e dovranno essere muniti di marcatura CE

3.0 DATI GENERALI DI PROGETTO

Per una corretta scelta di progettazione e di installazione si è dovuto fare riferimento alle seguenti caratteristiche e ai seguenti vincoli propri dell'ambiente di installazione dell'impianto.

3.1 INQUADRAMENTO DELLA STRUTTURA

Struttura luogo di installazione: Potabilizzatore di Via Zublino San Felice del Benaco (BS)

Caratteristiche dell'edificio o unità immobiliare

Destinazione d'uso: Potabilizzatore

Tecnologia costruttiva: tradizionale

Locali tecnici: locale quadri e locali di servizio

Luoghi conduttori ristretti: non presenti

Luoghi con pericolo di esplosione: non presenti

3.2 CONDIZIONI AMBIENTALI

Temperatura ambiente

Min/max all'interno della struttura : +5°C÷+30°C

Min/max all'aperto : -15°C÷+40°C

Media del giorno più caldo : +30°C

Media annuale : +10°C

Formazione di condensa

E' prevista condensa : si

Livello di umidità : medio

Altitudine

Maggiore o minore di 1000m : minore

Presenza di corpi solidi estranei

Presenza di corpi solidi estranei	: 2.5mm
Presenza di polvere	: no
Presenza di liquidi	: si
Trascurabile	: no
Stillicidio	: si
Pioggia o acqua con inclinazione fino a 60°	: si
Getti d'acqua	: si
Vento	
Direzione prevalente	: NE
Velocità massima	: <22m/s
Ventilazione artificiale	
Naturale	: si
Artificiale	: nel locale tecnico quadri elettrici
Condizioni ambientali speciali	
Atmosfera corrosiva	: si
Sostanze corrosive	: si
Presenza di inquinanti	: si
Presenza di correnti vaganti	: no
Limite di rumore ammessi	: <75dB
Ambiente salino	: no
Irraggiamento solare di 750W/m	: si
Presenza di muffe	: si
Presenza di insetti	: si
Presenza di vibrazioni	: si
Presenza di sollecitazioni meccaniche	: si

3.3 CLASSIFICAZIONE DEGLI AMBIENTI

Si è provveduto alla valutazione degli ambienti interessati dalle opere in merito alle caratteristiche che li distinguono e li rendono, di conseguenza, eventualmente soggetti a particolari prescrizioni previste ed indicate dalle normative vigenti.

Analizzando le prescrizioni e le normative vigenti, si può affermare che le aree interessate dagli impianti elettrici oggetto del presente progetto sono da considerarsi **ambienti di tipo “ordinario”**.

Le aree interessate alle opere ove saranno realizzati gli impianti elettrici non risultano essere ambienti a maggior rischio in caso di incendio ai sensi delle indicazioni di cui alla sezione 751 della Norma CEI 64-8/7. Tutti i materiali impiegati nelle sale quadri saranno autoestinguenti sia per la componentistica elettrica sia per quella strutturale (in particolar modo serramenti e strutture i locali tecnici).

In tali locali saranno inoltre adottati tutti gli ulteriori provvedimenti previsti dal vigente regolamento di prevenzione Incendi per tali tipi di ambiente.

3.4 GRADO DI PROTEZIONE DEGLI IMPIANTI

Essendo i potabilizzatori in genere caratterizzati dalla presenza costante di umidità ed acqua che, oltre a velocizzare il processo di degrado dei componenti elettrici, aumenta il rischio di folgorazione del personale si dovrà fare particolare attenzione nella scelta e nell'installazione dei componenti in modo da garantire un adeguato isolamento e grado di protezione degli impianti in relazione al luogo d'installazione.

Gradi protezione impianti

I gradi di protezione degli involucri e degli impianti, conformemente alle prescrizioni delle norme CEI 70-1, dovranno essere adeguati all'ambiente ed alla tipologia del locale dove gli impianti saranno installati; si indicano qui di seguito, in funzione degli ambienti considerati, i gradi di protezione minimi previsti da conseguire per i singoli componenti e per gli impianti intesi complessivamente:

- Quadro elettrico sala quadri (Portelle chiuse): IP 65
- Impianti elettrici: min. IP 55
- Impianti elettrici esterni: min. IP 55

3.5 QUALITA' DEI MATERIALI

Nell'esecuzione dell'impianto elettrico saranno impiegati solo materiali rispondenti alla regola d'arte in conformità alla legge 186/68 del 1.3.1968 «Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazioni e impianti elettrici ed elettronici». Tali materiali saranno di ottima qualità, primaria e robusta costruzione, adatti con ampio margine alla tensione ed alla corrente di esercizio normale ed alle loro prevedibili escursioni massime e comunque idonei alle condizioni di posa e di impiego alle quali saranno destinati.

3.6 DATI ELETTRICI DEL DISTRIBUTORE

L'impianto elettrico in oggetto è alimentato direttamente in bassa tensione (sistema di I categoria.) dalla rete pubblica con la terra del neutro ottenuta con la messa a terra del centro stella del trasformatore, separata da quella delle masse metalliche dell'impianto utilizzatore: nel complesso il sistema rispecchia le caratteristiche di un impianto TT, come definito dalla norma CEI 64-8 punto 312.2.2.

Dati elettrici

- Ente distributore	: ENEL
- Categoria del sistema	: I categoria
- Tensione	: (400±10%)V
- Frequenza	: (50±2%)Hz
- Distribuzione	: 3F+N
- Sistema di distribuzione	: TT
- Potenza contrattuale prevista	: 100kW
- Icc presunta nel punto di consegna	: 15kA

4.0 QUADRI ELETTRICI BT

4.1 CARATTERISTICHE QUADRI ELETTRICI BT

Le correnti di corto circuito associati a ciascun quadro elettrico sono riportati nello schema a blocchi
Le caratteristiche comuni dei quadri sono qui riassunte:

- | | |
|-------------------------------------|----------------------------|
| - Tensione nominale | : 400/230 V |
| - Frequenza | : 50Hz |
| - Distribuzione | : 3F+N |
| - Sistema di distribuzione | : TT |
| - Corrente di c.to c.to trifase max | : vedi schema a blocchi kA |
| - Potenza totale impianto | : 100 kW |

Lo Schema a blocchi dei quadri elettrici coinvolti nell'ampliamento è rappresentato nel seguito.

4.2 NORMATIVA SPECIFICA GENERALE QUADRI ELETTRICI

Per la progettazione, la realizzazione ed il collaudo del quadro verrà applicata l'ultima edizione delle norme CEI, CEI-EN in particolare ma non limitatamente:

- CEI EN 61439-1 Apparecchiature Assiemate di Protezione e Manovra per Bassa Tensione (Quadri B.T.) - Parte 1 – Regole generali
- CEI EN 60204 Sicurezza del macchinario / Equipaggiamento elettrico delle macchine Classificazione CEI 44-5
- CEI EN 60447 Interfaccia uomo macchina / Principi di manovra Classificazione CEI 16-5
- CEI EN 60529 Gradi di protezione degli involucri (Codice IP) Classificazione CEI 70-1
- Verrà altresì rilasciata la certificazione di collaudo prevista dalla norma CEI 17-113 (EN 61439-1) relative al cablaggio e funzionamento elettrico, misura della resistenza d'isolamento, verifica delle connessioni di protezione con allegato il risultato della prova d'isolamento.

4.3 SPECIFICHE TECNICHE

La realizzazione dei quadri elettrici oggetto del presente intervento sarà eseguita nel rispetto delle seguenti prescrizioni costruttive:

I quadri elettrici riporteranno una targa indelebile e impedibile con indicato: Costruttore, sigla, nome, numero di serie, corrente nominale e di cortocircuito, tensione frequenza e grado di protezione.

I componenti montati all'interno dei quadri elettrici saranno contrassegnati con targhe adesive indelebili, i componenti in campo, con targhe fissate solidamente su parti non asportabili, entrambe riportanti fedelmente i riferimenti allo schema elettrico corrispondente.

Tutte le apparecchiature montate su portelle, pulsantiere, pannelli di comando, disporranno di targhette fissate ai componenti, o avvitate, o rivettate, che riportino fedelmente le descrizioni delle funzioni come da schema elettrico.

Nei quadri di distribuzione verranno utilizzate porta targhette adesive con targhette in carta stampata con inchiostro indelebile e protette da pellicole trasparenti.

Nei quadri di distribuzione i cavi saranno attestati alle morsettiere, distinte per segnale e potenza, i cavi di grossa sezione saranno attestati direttamente ai coduli degli interruttori o alle sbarre di prolungamento. Per evitare, a causa del peso, lo snervamento meccanico dei componenti ai quali sarà attestato il cavo, sarà necessario l'utilizzo degli appositi ammarri.

Le morsettiere saranno componibili e armonizzate, le dimensioni ed il tipo di morsetto terranno conto delle esigenze dell'impianto (corrente nominale, sezione e tipo di servizio che svolge il relativo conduttore).

Il quadro elettrico sarà in possesso, al momento della consegna dell'impianto, delle seguenti dotazioni:

- targa di identificazione indicante il costruttore e le caratteristiche del quadro;
- rapporto di prova del costruttore;
- verifica limiti di sovratemperatura;
- marchio CE;
- schema elettrico;

- sistema di identificazione e numerazione delle apparecchiature, dei conduttori e dei morsetti di connessione.

Sezioni minimali cablaggio circuiti ausiliari

- Comandi e segnalazione : 1.5 mm²
- Circuiti volumetrici : 1.5 mm²
- Circuiti amperometrici : 2.5 mm²

Colorazione dei conduttori

- Conduttore di protezione : giallo-verde
- Conduttore di neutro : blu chiaro
- Conduttore di potenza : nero
- Conduttore di comando : rosso
- Conduttore di comando in C.C. : blu
- Circuiti ausiliari : nero

Colorazione attuatori (pulsanti)

- Marcia motore : bianco – grigio - nero
- Arresto motore : bianco – grigio - nero
- Emergenza/pericolo : rosso
- Inserimento/attivazione : verde
- Ripristino : blu
- Anomalia/guasto : giallo

Colorazione avvisatori (spie luminose)

- Marcia motore : bianco
- Arresto motore : verde
- Emergenza/pericolo : rosso
- Inserimento/attivazione : verde
- Ripristino : blu
- Anomalia/guasto : giallo

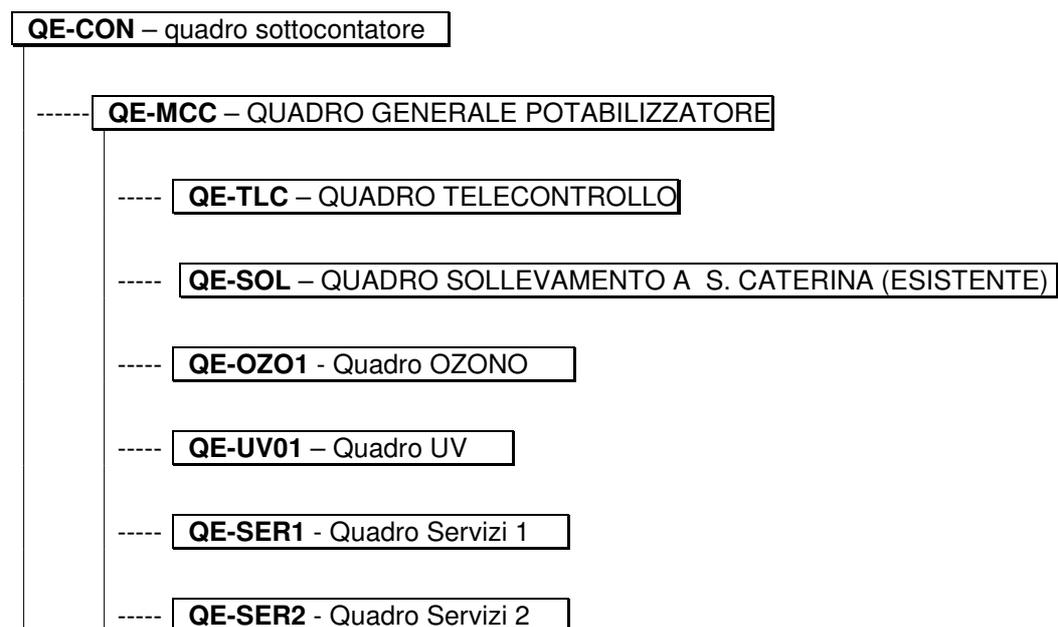
4.4 ELENCO QUADRI ELETTRICI BT

- QE-CON (quadro sottocontatore); :Tavola SE01
- QE-MCC (Motor control center); :Tavola SE02
- QE-TLC (Telecontrollo); :Tavola SE03
- QE-SER1 (quadro servizi); :Tavola SE04
- QE-SER2 (quadro servizi); :Tavola SE05

4.5 FUNZIONE DEI VARI QUADRI E SUDDIVISIONE DELLE UTENZE

Le utenze dell'impianto saranno suddivise, secondo la logica che verrà in seguito descritta, nei quadri riportati nello schema a blocchi.

Lo Schema a blocchi dei Quadri elettrici coinvolti è il seguente



4.6 QUADRO QE-CON - QUADRO SOTTOCONTATORE

Quadro a parete IP66 classe II

Cassa in poliestere. Colore grigio RAL 7035

Dimensioni indicative: 654x514x250mm (H x B x P)

sigla: QE-CON denominazione: QUADRO ELETTRICO SOTTOCONTATORE

Contenente i seguenti apparati:

- un interruttore magnetotermico scatolato 4P modulare da guida DIN 4x250A -curva C - 25KA accessorizzato con bobina a lancio di corrente
 - centralina differenziale di classe A+B con doppio toroide - corrente differenziale 1A classe B;
- compresi inoltre tutti gli accessori vari, targhette, ecc... ed i collegamenti alle linee di ingresso e di uscita.

4.7 QUADRO QE-MCC - QUADRO GENERALE POTABILIZZATORE

Quadro elettrico come da seguenti specifiche:

sigla: QE-MCC (QUADRO GENERALE POTABILIZZATORE)

Quadro a basamento in lamiera metallica, dimensioni indicative (mm) 2460Bx650Px2100H. Costituito da scomparti in lamiera di acciaio spessore 20/10, di tipo tradizionale ad armadio. Grado di protezione IP31, completo di zoccolo di base.

Il quadro avrà una corrente nominale di 250A e sarà dimensionato ed una Icc pari a **15KA**.

Il quadro sarà completo di tutti i circuiti di comando e di potenza come da schema di progetto.

Nel dettaglio:

- Sezionatore generale quadro 4x250A;
- Sbarratura interna da 250A;
- Strumento multifunzione + fusibile per la voltmetrica + 3 TA 250/5 comunicante in RS485 con la RTU
- Scaricatori di sovratensione CI 1+2 protetti da fusibili 125A
- 1 TA 250/5 per il segnale al rifasamento automatico
- 1 Interruttore MTD 3x125A - curva C potere di interruzione 15KA + differenziale CL A per l'alimentazione del quadro QE-RIF (QUADRO RIFASAMENTO AUTOMATICO);
- 1 Interruttore MTD modulare 2x16A - curva C potere di interruzione 15KA + differenziale CL A per l'alimentazione del quadro QE-TLC (quadro telecontrollo);

- 1 Interruttore MTD modulare 4x80A con bobina a lancio di corrente - curva C potere di interruzione 15KA + centralina differenziale CL B (con fusibile di protezione) per l'alimentazione del quadro QE-SOLL (quadro pompe sollevamento con inverter - esistente);
- 1 Interruttore Magnetico 3x25A + centralina differenziale di classe A+B con doppio toroide - corrente differenziale 0.3A classe B per l'alimentazione dell'inverter PAF01;
- N.B.: l'Inverter PAF01, da esterno verrà recuperato ed installato nel locale quadri;
- 1 Interruttore Magnetico 3x25A + centralina differenziale di classe A+B con doppio toroide - corrente differenziale 0.3A classe B per l'alimentazione dell'inverter PAF02;
- N.B.: l'Inverter PAF02, da esterno verrà recuperato ed installato nel locale quadri;
- 1 differenziale da In=63A di classe AC 0,3A + salvamotore In=40A regolabile per la PCF01;
- 1 convertitore di corrente assorbita In=50A in segnale 4-20mA per la pompa PCF01;
- Softstart da 22kW dedicato alla pompa PCF01 (all'interno del quadro, compreso nella fornitura);
- 1 differenziale da In=63A di classe AC 0,3A + salvamotore In=50A regolabile per la SOF01;
- 1 convertitore di corrente assorbita In=50A in segnale 4-20mA per la pompa SOF01;
- Softstart da 30kW dedicato alla soffiante SOF01 (all'interno del quadro, compreso nella fornitura);
- 1 diff. da In=25A di classe AC 0,3A + salvamotore In=10A regolabile + contattore per PRF01;
- 1 convertitore di corrente assorbita In=50A in segnale 4-20mA per la pompa PRF01;
- 1 diff. da In=25A di classe AC 0,3A + salvamotore In=10A regolabile + contattore per PRF02;
- 1 convertitore di corrente assorbita In=50A in segnale 4-20mA per la pompa PRF02;

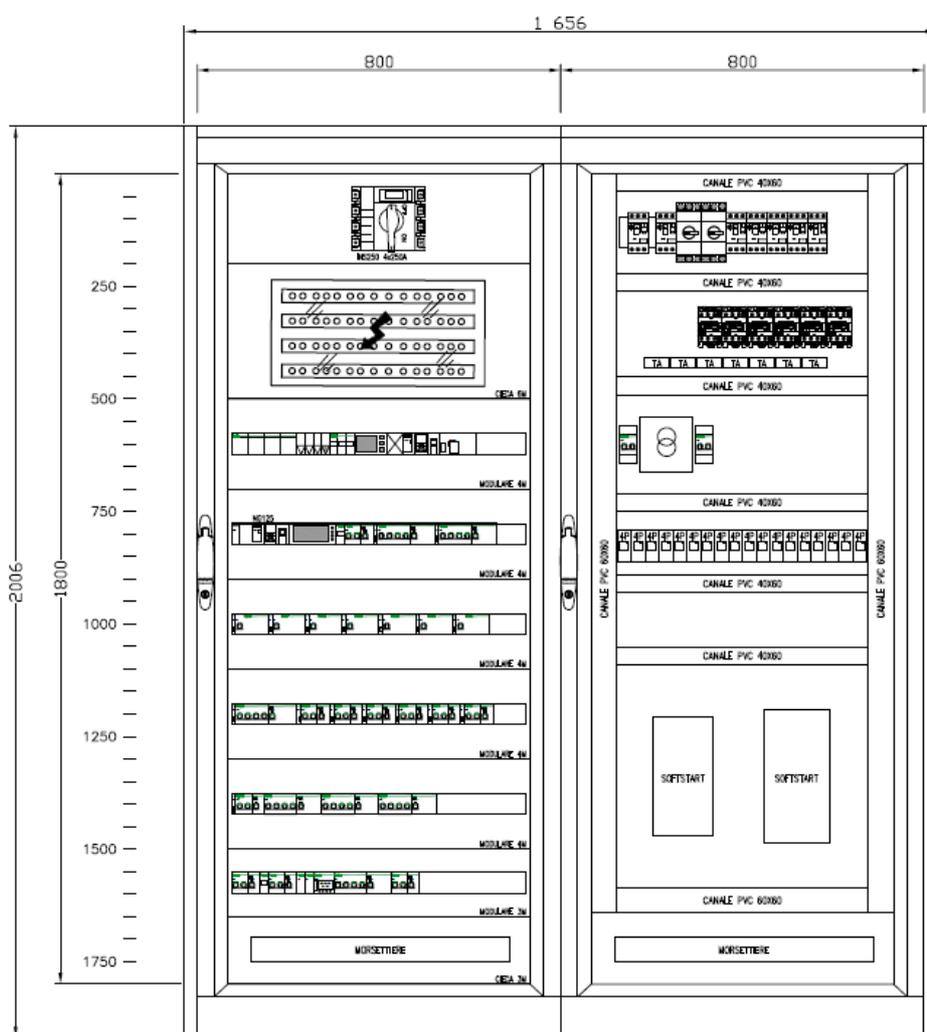
- 1 Interruttore MTD modulare 4x25A - curva C potere di interruzione 15KA + differenziale CI A per l'alimentazione del quadro QE-OZO1 (quadro OZONO);
- 1 Interruttore MTD modulare 4x16A - curva C potere di interruzione 15KA + differenziale CI AC per l'alimentazione del compressore ozono;
- 1 diff. da In=25A di classe AC 0,3A + salvamotore In=10A regolabile + contattore per la pompa PSA01;
- 1 convertitore di corrente assorbita In=50A in segnale 4-20mA per la pompa PSA01;
- 1 Interruttore MTD modulare 4x16A - curva C potere di interruzione 15KA + differenziale CL AC 0.3A per l'alimentazione dell'impianto UV;
- 1 Interruttore MTD modulare 2x10A - curva C potere di interruzione 15KA + differenziale CL AC 0.03A per l'alimentazione della dosatrice PAC01;
- 1 Interruttore MTD modulare 2x10A - curva C potere di interruzione 15KA + differenziale CL AC 0.03A + contatto di stato per l'alimentazione del produttore biossido BIO01;
- 1 Interruttore MTD modulare 2x10A - curva C potere di interruzione 15KA + differenziale CL AC 0.03A + contatto di stato per l'alimentazione del produttore biossido BIO02;

- 1 Interruttore MTD modulare 2x10A - curva C potere di interruzione 15KA + differenziale CL AC 0.03A + contatto di stato per l'alimentazione del produttore biossido BIO03;
- 1 Interruttore MTD modulare 2x10A - curva C potere di interruzione 15KA + differenziale CL AC 0.03A + contatto di stato per l'alimentazione del compressore CMP02;
- 1 Interruttore MTD modulare 2x10A - curva C potere di interruzione 15KA + differenziale CL AC 0.03A + contatto di stato per l'alimentazione dell'essiccatore ESS01;
- 1 differenziale da In=25A di classe AC 0,3A + salvamotore In=10A regolabile + contattore per il ventilatore VNT01;
- 1 differenziale da In=25A di classe AC 0,3A + salvamotore In=10A regolabile + contattore per il ventilatore VNT02;
- 1 Interruttore MTD modulare 2x6A - curva C potere di interruzione 15KA + differenziale CL AC 0.03A + contatto di stato per l'alimentazione + contattore per il ventilatore VNT03;
-
- 1 Interruttore MTD modulare 4x16A - curva C potere di interruzione 15KA + differenziale CL AC 0.3A per l'alimentazione delle prese di servizio dell'impianto di potabilizzazione;
- 1 Interruttore MTD modulare 4x25A - curva C potere di interruzione 15KA + differenziale CL A 0.3A per l'alimentazione del quadro QE-SER1;
- 1 Interruttore MTD modulare 4x25A - curva C potere di interruzione 15KA + differenziale CL A 0.3A per l'alimentazione del quadro QE-SER2;
-
- 1 Interruttore MTD modulare 2x10A - curva C potere di interruzione 15KA + fusibile per emergenza differenziale CL AC 0.03A + portafusibili per l'alimentazione dei vari circuiti luce interni al potabilizzatore;
- 1 Interruttore MTD modulare 2x10A - curva C potere di interruzione 15KA + fusibile per emergenza differenziale CL AC 0.3A + 2 contattori per l'alimentazione dei vari circuiti luce esterni;
- 1 Interruttore MT modulare 4x6A - curva C potere di interruzione 15KA + trasformatore ausiliari (400VA da 230/24Vac);
- 1 Interruttore MT modulare 4x6A - curva C potere di interruzione 15KA secondario trasformatore;
- 1 Interruttore MTD modulare 4x32A - curva C potere di interruzione 15KA + differenziale CL AC 0.3A riserva;
- 1 Interruttore MTD modulare 4x16A - curva C potere di interruzione 15KA + differenziale CL AC 0.3A riserva;
- 1 Interruttore MTD modulare 2x10A - curva C potere di interruzione 15KA + differenziale CL AC 0.3A riserva;

- 1 orologio astronomico
- circuiti ausiliari per comando luci esterne (circuitto notturne)
- circuiti ausiliari per il comando di tutte le utenze di cui sopra (relè, spie, selettori ecc..)

Sul fronte delle ante saranno montati i selettori di comando, le lampade di segnalazione ed i differenziali.

Sono compresi inoltre tutti gli accessori vari, targhette, ecc... ed i collegamenti alle linee di ingresso e di uscita.



Fronte quadro indicativo / tipologico

4.8 QUADRO QE-TLC - QUADRO TELECONTROLLO

Quadro elettrico tipo UPRD, da installarsi nel locale quadri elettrici ad esso dedicato.

sigla: QE-TLC (Quadro Telecontrollo)

Il quadro avrà una corrente nominale di 25A ed una Icc pari a 6KA.

All'interno del quadro verrà alloggiato il sistema di automazione e supervisione dell'impianto costituito da una RTU di tipo modulare, espandibile, della serie Sofrel Modello 550 fornita dalla committente, comprendente: alimentatore, unità centrale, moduli per l'acquisizione dei segnali digitali ed analogici provenienti dal campo o dalle apparecchiature del quadro stesso, schede di uscite digitali/ analogiche, le schede di comunicazione per i vari collegamenti come da schema di progetto.

Un sistema di aspirazione/ventilazione comandato da termostato interno al quadro provvederà a mantenere la temperatura all'interno del quadro sotto i 30°C.

Apparati a carico dell'appaltatore:

Quadro a basamento in lamiera metallica, dimensioni indicative (mm) 800Bx450Px2100H. Costituito da scomparti in lamiera di acciaio spessore 20/10, di tipo tradizionale ad armadio. Grado di protezione IP55, completo di zoccolo di base.

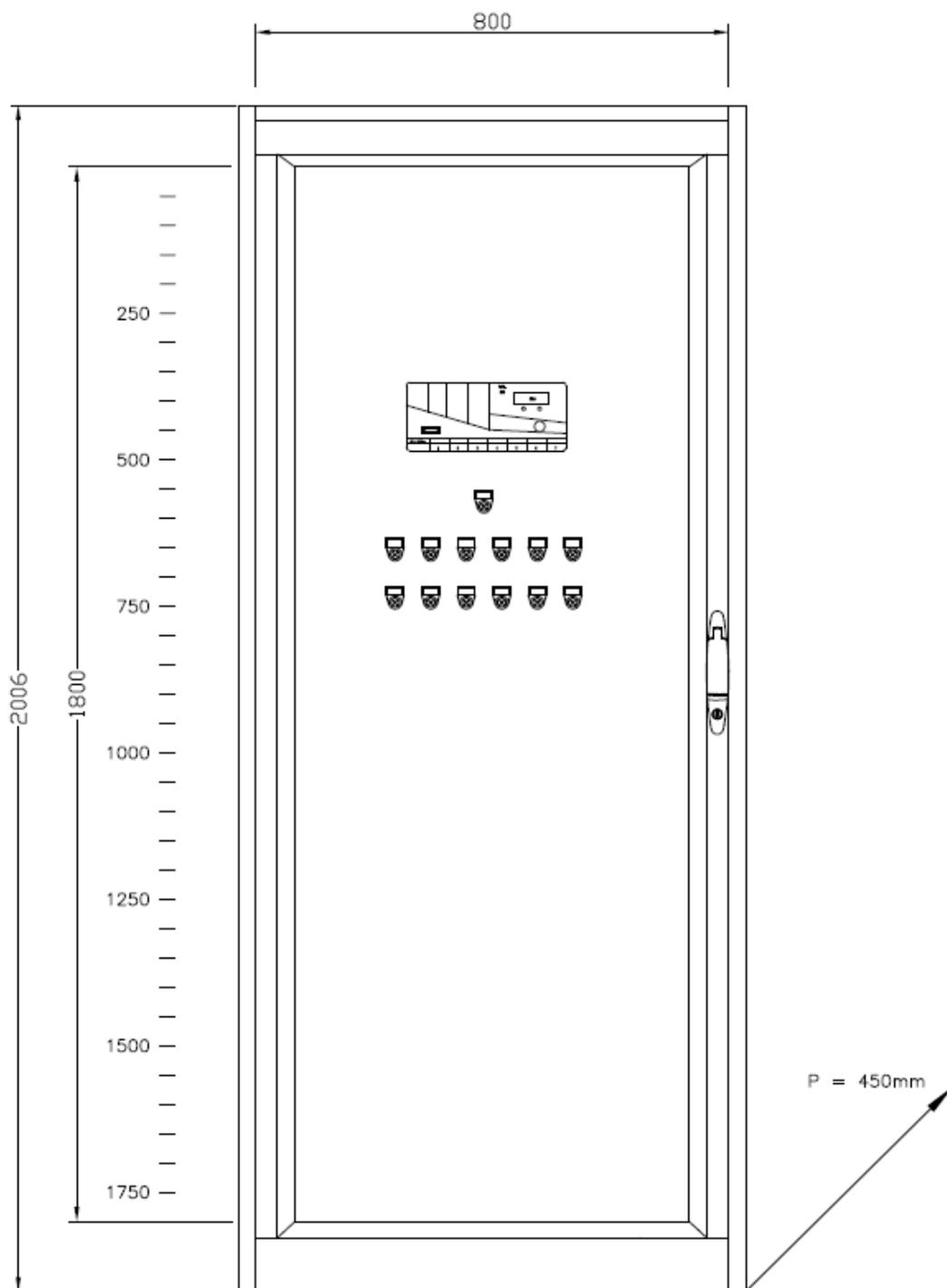
- sezionatore generale quadro: bipolare 2x40A;
- sezionatore portafusibili per scaricatore bipolare con fusibili gG 20A;
- n. 1 interruttore magnetotermico 2x2A - Icu=10kA per alimentazione scaldiglia;
- n. 1 termostato regolazione scaldiglia;
- n.1 scaldiglia;
- n. 1 interruttore MTD 2x10A -0.03 per la presa di programmazione;
- n. 1 presa 10A per programmatore;
- n. 1 interruttore magnetotermico 2x2A - alimentazione Sofrel 550;
- n. 1 interruttore magnetotermico 2x2A - alimentazione espansioni Sofrel 550;
- n. 1 interruttore magnetotermico 2x2A - per 24VCC utenze in campo;
- n. 1 interruttore magnetotermico 2x2A - Riserva;
- n. 1 interruttore magnetotermico 2x2A - Riserva;
- n. 1 alimentatore da 5A 12Vcc + Batterie;
- n. 1 alimentatore da 5A 24Vcc+ Batterie;
- n. 16 spie con portafusibili da 12/24Vcc montate sulla controporta del quadro;

- n. 7 interruttori magnetotermici differenziale 2x2A -0.3 - Icu=6kA per gli strumenti in campo;
- n. 1 cavetto per la connessione delle espansioni alla scheda seriale RS-485i (isolata galvanicamente).

Verranno fornite in conto lavorazione da Acque Bresciane - servizio idrico integrato / Garda 1 le seguenti apparecchiature:

- N. 1 - CPU Sofrel S550 con alimentazione protetta, carica batteria, Display grafico interattivo, 7 slot per schede di COM e I/O espandibile con moduli I/O esterni, completa di alimentazione 110/230 VAC con carica batteria 12 VDC - Codice T9950A100
- N. 1 scaricatore per protezione da sovratensione alimentazione rete (230 Vac) - Codice T5300011
- N. 1 Automatismo - Modulo programmabile in linguaggio ST - TS9500A10
- N. 1 Scheda modem GSM-3 per reti 2G e 3G + antenna omni e 4mt di cavo - Codice V5900540
- N. 1 Scheda DL/HF (per linea dedicata / radio) - Codice V5900550
- N. 1 Scheda RS232 - Codice V5900610
- N. 3 Schede 4 A0 montati sulla base della S550 (4 uscite analogiche) - Codice V5900350
- N. 7 Moduli 16 DI (16 ingressi digitali - espansione per S550) - Codice V6900210
- N. 6 Moduli 6 DO (6 uscite digitali - espansione per S550) - Codice V6900310
- N. 4 Schede 8 AI (4 uscite analogiche) - Codice V6900260
- N. 1 Batteria 12 Vcc - 12 Ah piombo gelificato - Codice T0013016
- N. 1 scaricatore per protezione da sovratensione LD-RS485 - Codice T5300013

Il quadro dovrà essere fornito con tutti gli accessori vari quali morsettiere, targhette, ed i collegamenti alle linee di ingresso e di uscita.

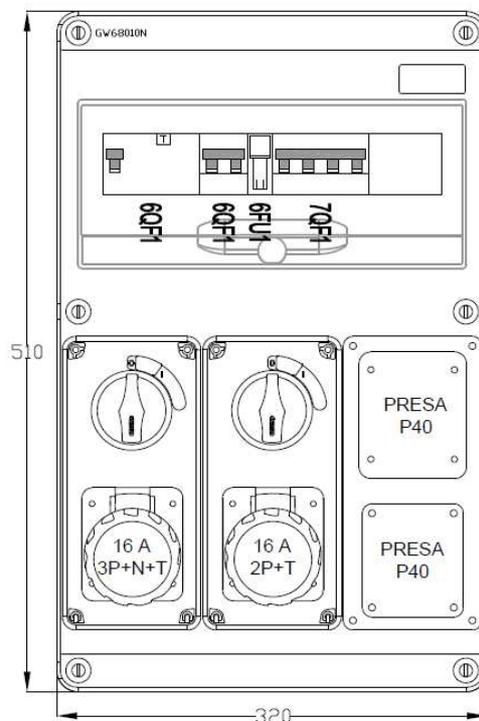


4.9 QUADRO QE-SER - QUADRO SERVIZI

Quadro di servizio QE-SER composto da base modulare in materiale plastico grado di protezione IP55, accessoriata con:

- Striscia di 12 moduli DIN per alloggiamento di interruttori modulari su guida;
- Spazio per il montaggio in batteria di 2 prese interbloccate + 2 unel stagne, nel quale verranno montati:
- interruttore differenziale 4x25A - 0.03 generale quadro;
- interruttore magnetotermico 4x16A prese CEE;
- interruttore magnetotermico 2x10A per gestione luci;
- porta fusibile bipolare 2x32A con fusibili 2A per alimentazione luce di emergenza;
- n.1 presa industriale interbloccata verticale monofase - IP55 - 2P+T 16A 230V;
- n.1 presa industriale interbloccata verticale trifase - IP55 - 3P+T 16A 400V;
- n.2 prese unel stagne;

completo di accessori vari a completamento atti alla realizzazione di un'installazione a regola d'arte.



4.10 GLI INVERTER

Gli inverter saranno scelti ed installati in conformità alla normativa tecnica di riferimento e alle specifiche di prodotto. Dovranno inoltre essere seguite alcune prescrizioni necessarie a garantire la sicurezza per gli operatori e l'affidabilità dei componenti stessi. Si riportano, pertanto, alcune indicazioni relative agli aspetti meccanici ed elettrici d'installazione. Le indicazioni fornite prescindono tuttavia dai requisiti da rispettare per un'installazione conforme alle norme EN 50081, EN55011 o 61800-3.

In linea generale essi devono essere in grado di:

- proteggere le utenze collegate da sovraccarico/cortocircuito e guasto a terra;
- rifasare il carico lato rete di alimentazione;
- essere disponibili in esecuzione IP54/55 in alcuni casi specificati;
- contenere al massimo i disturbi condotti ed irradiati dovuti alle armoniche;
- rendere possibile il pilotaggio e/o la configurazione on-site attraverso interfaccia operatore di bordo;
- rendere possibile la parametrizzazione dell'inverter tramite PC, compreso il backup del software a bordo dell'inverter, con possibilità di rimozione della memoria di contenimento dei dati (software e parametri) per trasferimento su altro inverter simile.

L'inverter dovrà essere caratterizzato da un case di contenimento avente grado di protezione IP54 (minimo) con dimensioni contenute per permettere l'installazione in spazi ridotti. I sistemi di filtraggio delle armoniche lato rete dovranno essere integrati all'interno del case al fine di evitare l'installazione di induttanze AC esterne. Le schede interne dovranno essere dotate di un'elevata protezione meccanica (resinatura) in grado di preservare il buon funzionamento del sistema anche in caso di installazione in ambienti particolarmente gravosi. Il sistema di raffreddamento dovrà essere realizzato in maniera tale da mantenere contenuti gli ingombri e nel contempo evitare il più possibile il trasporto di polveri e gas (cloro, H₂S, ammoniaca, ecc..ecc..) all'interno dell'elettronica di controllo del sistema. Per quanto attiene alla compatibilità elettromagnetica l'inverter dovrà avere a le induttanze DC ed i filtri RFI integrati (conformità EN 55011 A2, A1 o B) al fine di contenere i disturbi armonici condotti e proteggere l'inverter. L'interfaccia di programmazione e gestione dovrà essere semplice ed intuitiva e realizzata mediante Display grafico removibile all'interno del quale poter eseguire i Backup del software di controllo dell'azionamento e potersi interfacciare con PC ed idonea applicazione di parametrizzazione, analisi e diagnostica errori.



5.0 IL RIFASAMENTO

Si definisce rifasamento qualsiasi provvedimento adoperato per aumentare (o come si dice comunemente a migliorare) il fattore di potenza ($\cos\varphi$) di un dato carico, allo scopo di ridurre, a pari potenza attiva assorbita, il valore della corrente che circola nell'impianto.

Lo scopo del rifasamento è soprattutto quello di diminuire le perdite d'energia e di ridurre l'assorbimento di potenza reattiva proporzionalmente ai macchinari e alle linee esistenti in un sito industriale.

Il rifasamento degli impianti ha acquistato importanza poiché l'ente distributore dell'energia elettrica ha imposto clausole contrattuali attraverso i provvedimenti tariffari del CIP[1] (n° 12/1984 e n° 26/1989) che obbligano l'utente a rifasare il proprio impianto, pena il pagamento di una penale.

Il rifasamento dell'impianto elettrico industriale correttamente dimensionato rappresenta l'intervento tecnologico a più basso tempo di recupero d'investimento.

Nei circuiti con utilizzatori che hanno al loro interno avvolgimenti, come i motori, una parte della potenza apparente assorbita viene impegnata per eccitare i circuiti magnetici e non è quindi impiegata come potenza attiva, ma come potenza generalmente chiamata potenza reattiva.

Il valore di corrente assorbita da un'utenza è espressa dal rapporto tra la somma in quadratura tra la potenza attiva e potenza reattiva (tale somma in quadratura è la potenza apparente) e la tensione concatenata.

Nei sistemi di distribuzione trifase di energia elettrica, è opportuno minimizzare tale corrente, dato che da essa dipendono la potenza attiva e reattiva in funzione dell'angolo φ (impedenze del carico).

Potenza attiva (per valori efficaci di V ed I):

$$P = \sqrt{3}VI \cos \varphi$$

Potenza reattiva (per valori efficaci di V ed I):

$$Q = \sqrt{3}VI \sin \varphi$$

Con:

$$P^2 + Q^2 = 3V^2 I^2$$

$$I = \frac{\sqrt{P^2 + Q^2}}{\sqrt{3}V}$$

Per conoscere la potenza reattiva da rifasare per raggiungere l'obiettivo, e quindi della batteria di condensatori, è necessario ricavarne la potenza reattiva di rifasamento, che si ottiene con la seguente formula:

$$Q_c = P(tg\varphi - tg\varphi')$$

Dove φ' è il valore di fasatura che si vuole raggiungere.

Considerazioni in merito al calcolo di dimensionamento dell'impianto hanno portato a ottimizzare il $\cos\varphi$ con un sistema di rifasamento automatico da **50Kvar** in grado di inseguire il carico (rifasamento a gradini)

Il sistema di rifasamento garantirà sempre un $\cos\varphi$ medio superiore a 0,95.

6.0 SEZIONAMENTO LOCALE DELLE UTENZE

In corrispondenza di tutti i motori (con corrente nominale $I_n < 63A$) è previsto un interruttore di manovra e di comando di tipo rotativo, 4 poli, per servizio continuo da parete in cassetta in lega d'alluminio verniciata colore grigio metallizzato. Grado di protezione: IP 65. Conformi alla normativa EN 60947-3. Il 4 polo verrà utilizzato come contatto di stato.

All'interno della scatola di derivazione verranno fatta una morsettiera supplementare per gli ausiliari.

Nel dettaglio:

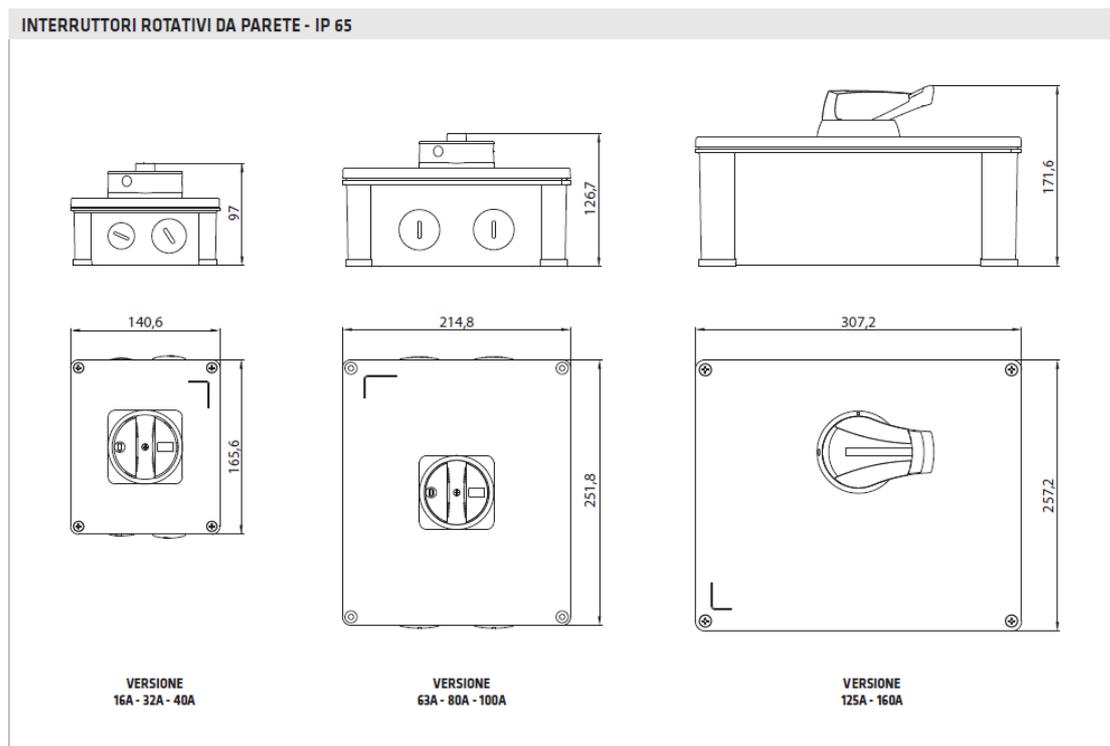
- pastiglie termiche / PTC
- contatto 4 polo per lo stato del sezionatore.

Dati tecnici

DATI TECNICI E RISPOSTA NORMATIVA									
		16 A	32 A	40A	63 A	80 A	100 A	125 A	160 A
Corrente nominale termica I_{th} in aria	A	16	32	40	63	80	100	125	160
Corrente nominale termica I_{thc} in custodia	A	16	32	40	63	80	95	120	160
Tensione nominale d'impiego U_e	V	400	400	400	500	400	400	500	500
Tensione nominale d'impiego U_i (III/3)	V	690	690	690	690	800	800	800	800
Corrente nominale d'impiego I_e AC-21 A	A	16	32	40	63	80	95	120	160
POTENZA NOMINALE D'IMPIEGO									
Categoria di utilizzo AC-3 A									
Motori a gabbia: avviamento, arresto di motore durante la rotazione	3 x 400V kW	5	10	12	19	25	29	39	50
Categoria di utilizzo AC-23 A									
Manovra di motori o altri carichi altamente induttivi	3 x 400V kW	7	14	18	28	36	42	28	72
Potere nominale d'interruzione AC-23A $\cos \phi = 0,45$	3 x 400V A	160	320	400	630	800	950	1200	1600
PROTEZIONE CONTRO IL CORTOCIRCUITO									
Corrente nominale di cortocircuito condizionata da fusibile	kA_{eff}	10	10	6	10	50	15	50	50
Corrente massima dei fusibili (gG)	A	16	32	40	63	80	100	125	160
Corrente nominale di breve durata I_{cw} (1-s-current)	A_{eff}	500	750	750	1200	1500	1500	2500	4000

Dimensioni ed ingombri

Tabelle dimensionali



Schemi indicativi / tipologici

7.0 SISTEMA DI COMANDO E CONTROLLO

Il sistema consente, per ciascuna utenza, una delle seguenti modalità di funzionamento:

- Manuale: utenza in funzionamento continuativo controllato solo da sicurezze elettromeccaniche (es. galleggiante di bassissimo livello).
- Automatico: utenza gestita dalle logiche automatiche del PLC (con assicurate le sicurezze elettromeccaniche).
- Spento: utenza non disponibile

La modalità di funzionamento di un'utenza dipende dalla posizione del selettore a fronte quadro.

I selettori sul fronte quadro saranno a 3 posizioni, nel dettaglio:

- Posizione 1 -> stabile con funzione "AUT";
- Posizione 0 -> stabile con funzione "0" (inibizione utenza);
- Posizione 2 -> stabile con funzione "MAN"

8.0 SISTEMA DI AUTOMAZIONE E SUPERVISIONE

8.1 GENERALITA'

Per la gestione ed il telecontrollo dell'impianto è prevista l'installazione di un sistema d'automazione e supervisione con:

- RTU generale in QE-TLC come da schema di progetto.

Le utenze verranno gestite secondo le logiche di funzionamento che verranno di seguito riportate, ma solo predisposte per la supervisione. Verrà Sviluppato il nuovo software di controllo per la gestione delle utenze di tutto l'impianto.

Verranno implementate le seguenti logiche:

- funzionamento in pausa / lavoro, con la possibilità impostare il tempo di lavoro e il tempo di pausa
- funzionamento all'interno della fascia oraria prestabilita dall'operatore.
- Regolazione del set point di utenze dotate di inverter.
- attivazione di utenze rispetto a segnali provenienti da strumenti in campo (es. galleggianti, pressostati, micro);
- attivazione di utenze subordinata alla marcia di altre utenze.

8.2 UNITA' RACCOLTA DATI (IN QE-TLC)

Il Quadro QE-TLC conterrà il PLC che presiederà a tutte le logiche delle utenze dell'impianto

In particolare:

- per ogni utenza acquisirà i segnali di marcia, guasto, disponibile ecc..
- comanderà la marcia di ogni utenza secondo logiche concordate con la DL
- acquisirà i segnali digitali ed analogici dagli strumenti in campo
- acquisirà i segnali di stato dai vari sottoquadri da esso alimentati.

A fronte quadro sarà montata la RTU SOFREL 550 (Fornita da Acque Bresciane - Servizio Idrico Integrato).

Nel dettaglio La RTU sarà composto da:

CPU	
CONTROL S550 CON	
SLOT 1	GSM
SLOT 2	DL-HL SOLL. SANTA CATERINA + PORTICCIOLI
SLOT 3	RS232 - MODEM
SLOT 4	4 AO
SLOT 5	4 AO
SLOT 6	4 AO
SLOT 7	DISPONIBILE
+ ESPANSIONI:	
MODULI 16DI	7
MODULI 6DO	6
MODULI 8AI	4
TOT ESP	17
DISPONIBILI	3 (MAX 20 ESP)

La RTU principale comunicherà in RS-485 con:

- la RTU del quadro pompe Sollevamento Santa Caterina (impianto esistente);
- la RTU del Sollevamento Porticcioli (impianto esistente).

La RTU del Sollevamento a Santa Caterina comunicherà a sua volta, in antenna, con il livello del serbatoio di Santa Caterina (impianto esistente).

L'alimentazione della RTU sarà sempre garantita da un gruppo batterie e caricabatterie

Il materiale per verrà fornito in conto lavorazione dalla stazione appaltante.

Il quadro dovrà essere cablato e fornito di tutti gli accessori vari quali morsettiere, morsettiera d'appoggio, targhette, ecc... ed i collegamenti alle linee di ingresso e di uscita.

9.0 IMPIANTI DI SERVIZIO

9.1 PRESE CEE

Per consentire le attività di manutenzione e riparazione delle apparecchiature dovrà esser prevista l'installazione di gruppi prese F.M. interbloccate con interruttore di protezione CEE17, costituite ciascuna da pannello, da montare a muro o su colonnina.

Ciascun gruppo dovrà essere composto da:

- presa tripolare 400V - 3P+T - 16A, protezione IP55;
- presa bipolare 220V - 2P+T - 16A, protezione IP55.

9.2 IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE INTERNA

I valori medi d'illuminazione considerati su un piano orizzontale posto a m 0,80 dal pavimento, saranno a titolo orientativo i valori minimi per i tipi più comuni di ambienti:

- locali tecnologici: 200 lux
- locale quadri: 300 lux

L'illuminazione sarà realizzata da apparecchiature illuminanti costituite da plafoniere stagne in esecuzione IP65 complete di lampade a fluorescenza idonei per installazione a soffitto e/o parete e completi di tutti gli accessori di montaggio.

Ciascun corpo illuminante avrà le seguenti caratteristiche: apparecchio con schermo in metacrilato trasparente in esecuzione stagna, costituito da un corpo stampato in resina poliestere autoestinguente e rinforzato con fibre di vetro; grado di protezione dell'apparecchio non inferiore ad IP54.

E' prevista l'illuminazione dei seguenti locali / zone dell'impianto:

ITEM	ZONA	N. corpi	alimentazione
ILI01	Illuminazione locale quadri elettrici	1	230 a.c. - monofase
ILI02	Illuminazione locale ozono	1	230 a.c. - monofase

Verranno impiegate delle plafoniere stagne bilampada LED - Energy Saving con corpo lampada in policarbonato infrangibile, grado di protezione IP66, struttura rinforzata da nervature interne.

Accessorizzata con staffa in acciaio inox per la collocazione a parete o a plafone.

Sorgente luminosa LED con una lunghissima durata di vita (50mila ore), consumi ridotti e un'alta qualità della luce.

DIFFUSORE: Stampato ad iniezione in polycarbonato trasparente prismatico internamente, autoestingente V2, stabilizzato ai raggi UV. La finitura liscia esterna facilita l'operazione di pulizia, necessaria per avere sempre la massima efficienza luminosa.

NORMATIVA: Prodotti in conformità alle vigenti norme EN 60598-1 C EI 34-21, grado di protezione IP66IK08 secondo le EN 60529. Installabile su superfici normalmente infiammabili. Resistente alla prova del filo incandescente per 850°C.

TIPO 164705-00 Disano -Armature Stagne a LED da Esterno Disano 927 56W CLD o EQUIVALENTE

In ciascun locale sarà installata una lampada di emergenza con autonomia di almeno 1 ora in grado di mantenere parzialmente illuminato il locale in caso di black-out della rete.

I punti luce di comando saranno costituiti da interruttori e deviatori, in custodia stagna sporgente IP65, interconnessi al rispettivo/i corpi illuminanti a mezzo conduttori posati in tubazioni a vista.

L'impianto di illuminazione sarà completo dei cavi di collegamento e di tutti gli accessori di montaggio a partire dal quadro QE-MCC.

9.3 IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE ESTERNI

Il nuovo impianto di illuminazione esterna, sarà costituito da 2 corpi illuminanti a led:

TIPO 164705-00 Disano -Armature Stagne a LED da Esterno Disano 927 56W CLD o EQUIVALENTE

L'accensione dell'impianto di illuminazione dovrà essere possibile per via manuale o in automatico mediante dispositivo di accensione astronomico.

10.0 IMPIANTO ANTIFURTO

Considerando la sensibilità del sito e la quasi completa assenza di personale durante le normali ore di funzionamento si è ritenuto opportuno realizzare un sistema antifurto.

I punti del sistema a monitorare saranno:

- 7 contatti magnetici sugli ingressi
- 6 Contatti magnetici sui pozzetti delle dorsali principali
- 1 Contatto magnetico sul cancello carrale

Componenti del sistema:

- N. 1 CENTRALE ALLARME ESPANDIBILE MINIMO 5 PARTIZIONI, 50 ZONE, COMPLETA DI ALIMENTATORE E BOX.
- N. 1 BATTERIA 12V 17 AH
- N. 1 SCHEDA SINTESI VOCALE (per l'invio dei messaggi vocali).
- N. 1 SIRENA AUTOALIMENTATA PER ESTERNO
- N. 1 BATTERIA 12V 2 AH
- N. 1 SCHEDA LAMPEGGIATORE LED PER SIRENA
- N. 1 INDICATORE REMOTO LED ROSSO LAMP. 12VDC.
- N. 7 CONTATTI MAGNETICI SULLE PORTE E SUI PORTONI
- N.1 TASTIERA DA ESTERNO CONTROLLO INSERIMENTO/DISINSERIMENTO IMPIANTO
- N. 6 SENSORI A PARALLELEPIEDO A CONTATTO MAGNETICO NC PRECABLATO, PER SUPERFICI METALLICHE
- N.6 CONTRO COPERCHI PER CHIUSINO ACCIAIO INOX PREDISPOSTO PER CM COMPLETO DI CONTROTELAIO
- Cavo 3G1,5 – 3G2,5 PER L'ALIMENTAZIONE DEL SISTEMA
- CAVO ALLARME 2X0,75+4X0,22MMQ. IN RADIALE DALLE ESPANSIONI A TUTTI I PUNTI

11.0 IMPIANTO DI TERRA

L'impianto di terra dell'impianto elettrico in oggetto, protezione fondamentale contro i contatti indiretti, verrà implementato come specificato nelle tavole di progetto.

La rete di terra metterà in equipotenziale anche i e le nuove apparecchiature.

In particolare:

- Verranno posizionate delle paline di terra 50x50x5x1500 interconnessi tra di loro da corda nuda di terra;
- sarà stesa una nuova corda di terra di sezione 35 mm² sotto i principali cavidotti.
- saranno interconnessi i ferri di armatura dei nuovi manufatti

Equipotenziali principali (EQP)

Tutte le masse estranee cioè tutte le parti conduttrici, non facente parte dell'impianto elettrico, suscettibili di introdurre il potenziale di terra (resistenza verso terra <1kOhm) saranno collegate per mezzo di conduttori equipotenziali principali direttamente o attraverso i collettori (nodi) supplementari, al collettore (nodo) principale di terra MT.

I conduttori equipotenziali principali (EQP) devono essere di sezione non inferiore a metà di quella del conduttore di protezione di sezione più elevata dell'impianto, con un minimo di 6mmq; in ogni caso non è richiesta una sezione superiore a 25mmq, se il conduttore è in rame, o una sezione di conduttanza equivalente per conduttori di materiale diverso.

Sono da considerarsi masse estranee e di conseguenza necessitano di un collegamento equipotenziale principale i seguenti elementi:

- tubazione di adduzione acqua (se metallica);
- tubazione scarico acqua (se metallica);
- canali aria condizionata;
- parti strutturali metalliche dell'edificio.

Le connessioni ai collettori (nodi) di terra saranno disposte in modo che siano chiaramente identificabili, accessibili e in grado di essere scollegate individualmente.

Conduttori di protezione (PE)

Al fine di garantire la protezione contro i contatti diretti, tutte le masse (parti metalliche di apparecchiature elettriche, alveoli centrali delle prese a spina, corpi illuminanti, ecc...) saranno collegate per mezzo di conduttori di protezione PE direttamente o attraverso i collettori (nodi) supplementari, al collettore (nodo) principale di terra.

La sezione dei conduttori di protezione PE sarà determinata facendo riferimento alla tabella seguente.

SEZIONE DEI CONDUTTORI DI FASE DELL'IMPIANTO S (mm ²)	SEZIONE MIN. DEL CORRISPONDENTE CONDUTTORE "PE" S _p (mm ²)
S = uguale o minore (\leq) di 16	S _p = S
16 < S \leq 35	16
S maggiore (>) di 35	S _p = S/2
NB: Tutti conduttori di protezione "PE" dovranno collegare le masse (parte conduttrice di un componente elettrico che può essere toccata e che non è in tensione in condizioni ordinarie, ma che può andare in tensione in condizioni di guasto) al collettore (o nodo) principale di terra MT direttamente o attraverso i collettori secondari CS realizzati in corrispondenza di ogni quadro o sottoquadro.	

12.0 PRESCRIZIONI GENERALI SULLE INSTALLAZIONI

Tutti i materiali devono essere adatti alle correnti, tensioni, correnti di corto circuito e di guasto a terra e devono essere dimensionati tenendo conto delle temperature ambiente previste, della loro disposizione ed utilizzazione. Inoltre, tutti i componenti saranno progettati per sopportare le condizioni ambientali locali senza subire un deperimento delle prestazioni di funzionamento.

Cavi

Per i cavi in Bassa Tensione si dovranno impiegare cavi in gomma (G7) del tipo non propagante l'incendio (secondo Norme CEI 20-22) aventi grado d'isolamento non inferiore a 1 kV e sezione minima per i conduttori non inferiore a 2,5mm² per la F.M. e 1,5mm² per luce con portata determinata secondo IEC 287.

Custodie ed accessori

Conformi alla Norma IEC

Tubi protettivi

Conformi alla Norma UNI 7683 con filettatura gas unica UNI 6125 o in alternativa tubazione in acciaio zincato tipo leggero.

Canaline

Saranno usate canaline a filo in acciaio complete di coperchi ed accessori.

12.1 SPECIFICHE TECNICHE CAVI ELETTRICI BASSA TENSIONE

Per i cavi in Bassa Tensione si dovranno impiegare conduttori unipolari o multipolari flessibili di rame rosso ricotto, isolato in gomma HEPR ad alto modulo qualità G16 e guaina in PVC speciale di qualità R16, colore grigio, rispondente alle norme CEI UNEL35322 e CEI 20-13, Classe di prestazione Cca-s3, d1, a3 0,6/1 kV - sigla di designazione FG16(O)R16 0,6/1 kV.

Oppure

Conduttore multipolare flessibile di rame rosso flessibile di classe 5, isolato in gomma HEPR ad alto modulo qualità G16 e guaina in miscela a base di PVC, qualità R16 rispondente alle norme CEI EN 60322 e CEI 20-13, Classe di prestazione CCA-S3,D0,A3 0,6/1 kV - sigla di designazione FG16OH2R16 (SCHERMATO) 0,6/1 kV

Dati Tecnici

- Tensione nominale : 0,6/1kV
- Tensione di prova: 4kV in c.a.;
- Temperatura di esercizio max.: 90°C;
- Temperatura di cortocircuito: 250°C fino 240mm² - 220°C oltre i 240mm²;

Modalità d'impiego

- Alimentazione di impianti di bassa tensione e trasporto di comandi e/o segnali in ambienti industriali e civili.
- Posa fissa sia all'interno che all'esterno;
- Installati entro tubazioni, in canalette, su passerella, in aria o sistemi similari.
- Possono essere direttamente interrati;

Posa

- Temperatura minima: 0°C;
- Raggio minimo di curvatura: 4 volte il diametro esterno massimo;
- Sforzo massimo di tiro: 50N per mm² di sezione totale del rame.

Si dovrà evitare che i conduttori siano sottoposti a sforzi di trazione e si dovranno rispettare i raggi di curvatura prescritti.

L'ingresso e la disposizione dei circuiti di potenza all'interno delle custodie devono essere fatti in modo da evitare pericolosi riscaldamenti delle parti metalliche per effetto induttivo.

Tutti i cavi saranno terminati con capocorda a compressione

12.2 SPECIFICHE TECNICHE SULLA POSA DI TUBI ED ACCESSORI

Le giunzioni dei tubi devono essere realizzate con giunti a manicotto o simili. Le superfici di giunzione fra tubi, bocchettoni, manicotti, raccordi e gli imbocchi delle custodie devono avere filettatura conica rispondente alla Norma UNI 6125 vigente se non installato tubazioni di tipo leggero.

Le curve devono essere realizzate per piegatura diretta del tubo oppure con curve a gomito prefabbricate o con cassette ad angolo ed i raggi di curvatura non devono essere inferiori ai minimi prescritti per i cavi che il tubo è destinato a contenere e non devono essere in ogni caso inferiori a sei volte il diametro esterno del tubo.

Per assicurare la possibilità d'infilaggio dei cavi senza rischio di lesioni, non è ammesso realizzare sui tubi più curve consecutive per un totale di oltre 270°, senza l'interposizione di una cassetta ad angolo o di un raccordo d'infilaggio.

Se non si può evitare la penetrazione d'acqua attraverso i giunti o la formazione di condense all'interno delle condutture in tubo, si devono prevedere appositi dispositivi di drenaggio.

12.3 GIUNZIONI E DERIVAZIONI

Le giunzioni, le derivazioni e le connessioni agli apparecchi ed alle macchine devono essere realizzate con dispositivi tali da:

- Consentire la facile inserzione nei loro alloggiamenti delle estremità dei conduttori da connettere;
- Permettere la giunzione senza provocare riduzioni della sezione dei conduttori;
- Mantenere in permanenza la pressione di contatto;
- Non alterarsi in ambiente umido;
- La confezione delle estremità dei cavi per le connessioni agli apparecchi, per le

giunzioni e derivazioni deve essere tale da assicurare, con carattere permanente, un isolamento dei conduttori, tra loro e verso massa, uguale o superiore a quello del cavo e da evitare, con opportuna sagomatura dei conduttori, sforzi di trazione, di flessione o di torsione sui morsetti degli apparecchi connessi;

- Le giunzioni e le derivazioni devono essere racchiuse entro custodie adatte alla tipologia d'impianto.

13.0 PRESCRIZIONI GENERALI SULLA SICUREZZA

13.1 PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI DIRETTI

I mezzi di protezione da adottare per proteggere le persone dai contatti diretti, come definito dalla norma CEI 64-8 art. 412, possono essere di diverso tipo.

Protezione totale

La protezione totale si ottiene tramite:

- isolamento delle parti attive (scatola isolante degli interruttori, isolamento del cavo, ecc.);
- impiego di involucri o barriere con un grado di protezione almeno IP2X o IPXXB. In caso di superfici orizzontali di barriere e involucri a portata di mano il grado di protezione non deve essere inferiore a IP4X o IPXXD.

Protezione mediante ostacoli

Protezione mediante allontanamento delle parti attive o con un'interposizione di un ostacolo, tra le parti in tensione e l'utente, non rimovibili senza attrezzi particolari.

Protezione mediante circuiti a bassissima tensione ($\leq 50V$)

Tali circuiti (SELV, PELV, FELV) permettono di realizzare una protezione combinata contro i contatti diretti ed indiretti tramite l'alimentazione dei circuiti a bassissima tensione, l'utilizzo di componenti speciali e particolari condizioni di installazione.

13.2 PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI INDIRETTI

I mezzi di protezione da adottare per proteggere le persone dai contatti indiretti, come definito dalla norma CEI 64-8 art. 413, possono essere di diverso tipo.

Protezione senza interruzione automatica del circuito

La protezione senza l'interruzione automatica del circuito si ottiene tramite:

- componenti con isolamento doppio o isolato (materiali in classe II);
- quadri prefabbricati aventi un isolamento completo e cioè realizzati con apparecchi in classe II involucro in materiale isolante, ecc. (norma CEI EN 60439-1);
- isolamento supplementare in aggiunta a quello principale;
- separazione elettrica tramite trasformatore di isolamento.

Protezione tramite interruzione automatica del circuito

Perché si possa realizzare una protezione attiva contro i contatti indiretti è necessario che:

- tutte le masse estranee e tutti gli elementi conduttori accessibili siano collegati all'impianto di terra tramite un conduttore di protezione. Due masse accessibili simultaneamente devono essere collegate al medesimo dispersore;
- i tempi di intervento della protezione siano tali da garantire l'incolumità della persona che venga a contatto con una massa accidentalmente sotto tensione.

Il massimo tempo di intervento, oltre che a dipendere dalla tensione nominale tra fase e terra e dalle caratteristiche dell'ambiente, dipende dal sistema di neutro.

In un sistema TT, quale è il nostro impianto, per garantire la protezione delle persone contro i contatti indiretti, deve essere soddisfatta la seguente relazione (CEI 64-8 art. 413.1.4.2):

$$R_A \cdot I_A \leq 50$$

dove:

R_A [Ω] = somma delle resistenze del dispersore e dei conduttori di protezione delle masse;
 I_A [A] = corrente che provoca l'intervento automatico del dispositivo di protezione;
 50 [V] = tensione limite di contatto.

13.3 UTILIZZO DI INTERRUTTORI DIFFERENZIALI

La protezione dai contatti indiretti nell'impianto in oggetto sarà ottenuta tramite l'impiego di interruttori differenziali: l'impiego di questi dispositivi consente di prevedere un impianto di terra di facile realizzazione ed affidabile nel tempo.

Per la protezione contro i contatti indiretti, relativamente alla rete di alimentazione delle utenze "privilegiate" (cioè a valle di un UPS), nel caso di sezionamento delle protezioni poste a monte del gruppo di continuità con funzionamento di quest'ultimo "in isola" (sistema IT), non vengono applicate le prescrizioni relative ai sistemi IT previste dalla Norma CEI 64-8. Tale deroga è contemplata dal commento all'art. 413.5.1 della Norma CEI 64-8 che recita: "Quando in un sistema avente modo di collegamento a terra di tipo TT o TN, l'intervento dell'alimentazione di sicurezza e/o riserva (in isola) modifica temporaneamente il modo di collegamento a terra del neutro (neutro isolato), non è necessario applicare le prescrizioni degli articoli 413.1.5.1, 413.1.5.4, 413.1.5.5 e 413.1.5.6 della Norma CEI 64-8, in quanto è improbabile l'insorgere, dopo un primo guasto, di un secondo guasto nel breve tempo di funzionamento dell'alimentazione di sicurezza e/o riserva".

13.4 PROTEZIONE DAL SOVRACCARICO

La norma CEI 64-8/4 prescrive che i circuiti di un impianto (salvo eccezioni) debbano essere provvisti di dispositivi di protezione adatti ad interrompere correnti di sovraccarico prima che esse possano provocare un riscaldamento eccessivo ed il conseguente danneggiamento dell'isolante del cavo del circuito.

Per garantire tale protezione è quindi necessario che vengano rispettate le seguenti condizioni:

$$I_B \leq I_n \leq I_z$$

$$I_f \leq 1.45 I_z$$

dove:

- I_B [A]** = corrente di impiego del circuito;
- I_n [A]** = corrente nominale dell'interruttore;
- I_z [A]** = portata a regime permanente del cavo;
- I_f [A]** = corrente di sicuro funzionamento dell'interruttore automatico.

13.5 PROTEZIONE DAL CORTOCIRCUITO

Le condizioni richieste per la protezione dal cortocircuito sono sostanzialmente queste:

- l'apparecchio deve essere installato all'inizio della condotta protetta, con una tolleranza di 3m dal punto di origine (se non vi è pericolo d'incendio e si prendono le ordinarie precauzioni atte a ridurre al minimo il rischio di cortocircuito);
- l'apparecchio non deve avere corrente nominale inferiore alla corrente d'impiego (questa condizione è imposta anche per la protezione da sovraccarico);
- l'apparecchio di protezione deve avere potere di interruzione non inferiore alla corrente di cortocircuito nel punto ove l'apparecchio stesso è installato;
- l'apparecchio deve intervenire, in caso di cortocircuito che si verifichi in qualsiasi punto della linea protetta, con la necessaria tempestività al fine di evitare che gli isolanti assumano temperature eccessive.

Inoltre le norme attualmente in vigore prescrivono che l'energia passante lasciata passare dall'interruttore durante il cortocircuito non superi mai il massimo valore di energia sopportabile dal cavo protetto. In sostanza il cavo risulta protetto solo quando viene rispettata la seguente relazione:

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

dove:

- I [A]** = corrente presunta di cortocircuito in valore efficace;
- t [s]** = tempo di durata del cortocircuito (massimo 5s);
- K** = costante del cavo che dipende dal tipo di isolante;
- S** = sezione del cavo.

13.6 SEZIONE DEI CONDUTTORI

La norma CEI 64-8 art.524 raccomanda che la sezione dei conduttori di fase nei circuiti c.a. non deve essere inferiore ai seguenti valori:

- 1.5mm² per i circuiti di potenza;
- 0.75mm² per i circuiti ausiliari e di segnalazione.

L'eventuale conduttore di neutro deve avere almeno la stessa sezione dei conduttori di fase:

- nei circuiti monofase a due fili, qualunque sia la sezione dei conduttori;
- nei circuiti polifase (e nei circuiti monofase a tre fili) quando la dimensione dei conduttori di fase sia inferiore od uguale a 16mm² se in rame.

Per sezioni dei conduttori di fase superiori a 16mm² (in rame) il conduttore di neutro può avere una sezione inferiore a quella dei conduttori di fase, con un minimo di 16mm², purchè il carico sia sostanzialmente equilibrato ed il conduttore di neutro sia protetto per un cortocircuito in fondo alla linea.

13.7 CADUTA DI TENSIONE

La norma CEI 64-8 art.525 raccomanda che la caduta di tensione tra l'origine dell'impianto utilizzatore e qualunque apparecchio utilizzatore col relativo carico di progetto non sia superiore in pratica al 4% della tensione dell'impianto.

Cadute di tensione più elevate possono essere ammesse per motori durante i periodi di avviamento, o per altri componenti elettrici che richiedono assorbimenti di corrente più elevati, con la condizione che ci si assicuri che le variazioni di tensione rimangano entro i limiti indicati nelle relative norme CEI.

Allo scopo di soddisfare la norma e garantire una buona progettazione le cadute di tensione sono state così distribuite:

Distribuzione primaria	2%
Illuminazione	2%
Prese a spina	2%
Utilizzatori fissi	2%
Motori a pieno carico	4%
Motori in avviamento	12%

14.0 ADEMPIMENTI FINALI DELLA DITTA INSTALLATRICE

14.1 OBBLIGHI DITTA INSTALLATRICE

- Fornitura degli impianti elettrici a regola d'arte, nel rispetto del progetto e dei tempi prestabiliti dalla committenza;
- Collaudo finale degli impianti;
- Misura della resistenza di terra;
- Rilascio della dichiarazione di conformità comprensiva di tutti gli allegati
- Produzione degli elaborati in versione AS-BUILT (schemi quadri elettrici e planimetria)

14.2 VERIFICHE INIZIALI

Prima della messa in servizio dell'impianto, al fine di verificarne l'esecuzione a regola d'arte e la conformità alla Norma CEI 64-8 e ad eventuali Norme specifiche in relazione alla peculiarità di alcune sue parti, dovrà effettuare, in accordo con la Norma CEI 64-8 Parte 6 la Guida CEI 64-14, le seguenti verifiche iniziali:

- esame a vista per accertare che le condizioni di realizzazione siano corrette e rispondenti al progetto;
- continuità dei conduttori di protezione e dei conduttori equipotenziali principali e supplementari;
- misura della resistenza di isolamento dell'impianto elettrico;
- verifica della protezione dai contatti indiretti mediante interruzione automatica dell'alimentazione (verifica del funzionamento dei dispositivi di protezione differenziali);
- misura della resistenza di terra;
- prove di polarità;
- prove di tensione applicata;
- prove di funzionamento.

14.3 AGGIORNAMENTO DOCUMENTAZIONE ELETTRICA

Al termine dei lavori dovrà essere aggiornata tutta la documentazione di progetto, in edizione finale "as built" secondo quanto realizzato e ne dovranno essere consegnate n° 3 copie in carta e n° 1 copia in formato elettronico alla direzione lavori.

Si intende espressamente compresa una copia su supporto magnetico del codice sorgente del PLC e del Pannello Operatore. Tutta la documentazione in formato elettronico dovrà essere in formato aperto non protetto.

Saranno a carico del Costruttore gli aggiornamenti e/o il completamento delle planimetrie e di tutti gli schemi elettrici multifilari e funzionali, "in versione come costruito".

In particolare tutti gli schemi elettrici dovranno essere completati di tutti i cross reference sui contatti elettrici, dell'elenco materiali con l'indicazione della marca e del tipo di apparecchiatura realmente utilizzata, nonché eventuali aggiustamenti e aggiornamenti in corso d'opera.

Sarà in ogni modo disponibile la versione .dwg della documentazione che sarà consegnata al Costruttore in sede d'ordine.

14.4 DICHIARAZIONE DI CONFORMITA'

Al termine dei lavori la Ditta incaricata è tenuta a rilasciare la *Dichiarazione di conformità*, relativa all'intervento eseguito, completa di tutti gli allegati obbligatori (*D.M. 20.02.92*) e firmata dal Titolare o da un rappresentante legale della Ditta stessa.

Con la *Dichiarazione di conformità* l'installatore dichiara inoltre di aver controllato l'impianto ai fini della sicurezza e della funzionalità con esito positivo avendo eseguito le verifiche richieste dalle *Norme* e dalle *disposizioni di legge*.

Qualora nuovi impianti vengano installati in edifici per i quali sia già stato rilasciato il certificato di abitabilità o di agibilità, l'Impresa installatrice deve depositare presso il comune, entro trenta giorni dalla conclusione dei lavori, la *Dichiarazione di conformità* ed il progetto di rifacimento dell'impianto o il certificato di collaudo degli impianti installati, ove previsto da altre *Norme* o dai regolamenti di attuazione della *Legge 37/08*.

Misura resistenza di terra e predisposizione modelli ISPESL

La Ditta installatrice si prenderà cura, al termine dei lavori, di rilevare il valore della resistenza di terra (RA) , di verificarne il coordinamento con il dispositivo differenziale avente minore sensibilità di intervento (IA) e di coadiuvare il Committente nella compilazione del “Modello di trasmissione dichiarazione di conformità” per la denuncia di installazione di dispositivi di protezione contro le scariche atmosferiche, di dispositivi di messa a terra di impianti elettrici e di impianti pericolosi (DPR 22/10/2001 n.462), da consegnare agli organi di controllo competenti (ISPESL e ASL o ARPA) entro 30 giorni dalla messa in servizio dell'impianto. Con la Dichiarazione di conformità l'installatore dichiara inoltre di aver controllato l'impianto ai fini della sicurezza e della funzionalità con esito positivo avendo eseguito le verifiche richieste dalle Norme e dalle disposizioni di legge.

14.5 VERIFICHE PERIODICHE DI LEGGE

Al fine di controllare e ripristinare l'efficienza e la sicurezza dell'impianto è consigliabile programmare un sistema di verifiche con la periodicità stabilita dal piano di manutenzione allegato al presente progetto.

In particolare, la verifica dell'impianto di terra, con misura della sua resistenza, dovrà essere effettuata ogni 3 anni conformemente a quanto indicato dalle *Norma CEI 64-8 Parte 6*.

Il Committente è tenuto a far sottoporre l'impianto di terra a **verifica periodica ogni 5 anni** da un organismo preposto tra quelli individuati dal Ministero delle attività produttive (D.P.R. 462/01).

RELAZIONE DI CALCOLO IMPIANTI

Fascicolo tecnico

Commessa	POTABILIZZATORE DI SAN FELICE DEL BENACO
Descrizione	MIGLIORIE IMPIANTO DI POTABILIZZAZIONE
Cliente	
Luogo	
Responsabile	
Data	18/07/2018
Alimentazioni	
Tipo di quadro	
Grado di protezione	
Materiali usati	
Riferimenti	
Parametri	# <Default>
Operatore	

RELAZIONE SUL CALCOLO ESEGUITO

Calcolo delle correnti di impiego

Il calcolo delle correnti d'impiego viene eseguito in base alla classica espressione:

$$I_b = \frac{P_d}{k_{ca} \cdot V_n \cdot \cos\varphi}$$

nella quale:

- $k_{ca} = 1$ sistema monofase o bifase, due conduttori attivi;
- $k_{ca} = 1.73$ sistema trifase, tre conduttori attivi.

Se la rete è in corrente continua il fattore di potenza $\cos\varphi$ è pari a 1.

Dal valore massimo (modulo) di I_b vengono calcolate le correnti di fase in notazione vettoriale (parte reale ed immaginaria) con le formule:

$$\begin{aligned}\dot{I}_1 &= I_b \cdot e^{-j\varphi} = I_b \cdot (\cos\varphi - j\sin\varphi) \\ \dot{I}_2 &= I_b \cdot e^{-j(\varphi - 2\pi/3)} = I_b \cdot \left(\cos\left(\varphi - \frac{2\pi}{3}\right) - j\sin\left(\varphi - \frac{2\pi}{3}\right) \right) \\ \dot{I}_3 &= I_b \cdot e^{-j(\varphi - 4\pi/3)} = I_b \cdot \left(\cos\left(\varphi - \frac{4\pi}{3}\right) - j\sin\left(\varphi - \frac{4\pi}{3}\right) \right)\end{aligned}$$

Il vettore della tensione V_n è supposto allineato con l'asse dei numeri reali:

$$\dot{V}_n = V_n + j0$$

La potenza di dimensionamento P_d è data dal prodotto:

$$P_d = P_n \cdot \text{coeff}$$

nella quale *coeff* è pari al fattore di utilizzo per utenze terminali oppure al fattore di contemporaneità per utenze di distribuzione.

Per le utenze terminali la potenza P_n è la potenza nominale del carico, mentre per le utenze di distribuzione P_n rappresenta la somma vettoriale delle P_d delle utenze a valle (ΣP_d a valle).

La potenza reattiva delle utenze viene calcolata invece secondo la:

$$Q_n = P_n \cdot \tan\varphi$$

per le utenze terminali, mentre per le utenze di distribuzione viene calcolata come somma vettoriale delle potenze reattive nominali a valle (ΣQ_d a valle).

Il fattore di potenza per le utenze di distribuzione viene valutato, di conseguenza, con la:

Dimensionamento dei cavi

Il criterio seguito per il dimensionamento dei cavi è tale da poter garantire la protezione dei conduttori alle correnti di sovraccarico.

In base alla norma CEI 64-8/4 (par. 433.2), infatti, il dispositivo di protezione deve essere coordinato con la conduttura in modo da verificare le condizioni:

$$\begin{aligned} a) \quad & I_b \leq I_n \leq I_z \\ b) \quad & I_f \leq 1.45 \cdot I_z \end{aligned}$$

Per la condizione a) 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 dimensionamento dei cavi rispetta anche i seguenti casi:

- condutture senza protezione derivate da una conduttura principale protetta contro i sovraccarichi con dispositivo idoneo ed in grado di garantire la protezione anche delle condutture derivate;
- conduttura 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 della conduttura principale.

L'individuazione della sezione si effettua utilizzando le tabelle di posa assegnate ai cavi. Elenchiamo alcune tabelle, indicate per il mercato italiano:

- IEC 60364-5-52 (PVC/EPR);
- IEC 60364-5-52 (Mineral);
- CEI-UNEL 35024/1;
- CEI-UNEL 35024/2;
- CEI-UNEL 35026;
- CEI 20-91 (HEPR).

Im media tensione, la gestione del calcolo si divide a seconda delle tabelle scelte:

- CEI 11-17;
- CEI UNEL 35027 (1-30kV).
- EC 60502-2 (6-30kV)
- IEC 61892-4 off-shore (fino a 30kV)

Il programma gestisce ulteriori tabelle, specifiche per alcuni paesi. L'elenco completo è disponibile nei Riferimenti normativi.

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, riportano anche la metodologia di valutazione dei coefficienti di declassamento.

La portata minima del cavo viene calcolata come:

dove il coefficiente k 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.

La sezione viene scelta in modo che la sua portata (moltiplicata per il coefficiente k) 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 (vedi norma 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 condizione b) 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 comunque rimanere minore o uguale a 1.45.

Risulta pertanto che, in base a tali normative, la condizione b) sarà sempre verificata.

Le condutture dimensionate con questo criterio sono, pertanto, protette contro le sovracorrenti.

Integrale di Joule

Dalla sezione dei conduttori del cavo deriva il calcolo dell'integrale di Joule, ossia la massima energia specifica ammessa dagli stessi, tramite la:

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

La costante K viene data dalla norma 64-8/4 (par. 434.3), per i conduttori di fase e neutro e, dal paragrafo 64-8/5 (par. 543.1), per i conduttori di protezione in funzione al materiale conduttore e al materiale isolante. Per i cavi ad isolamento minerale le norme attualmente sono allo studio, i paragrafi sopraccitati riportano però nella parte commento dei valori prudenziali.

I valori di K riportati dalla norma sono per i conduttori di fase (par. 434.3):

Cavo in rame e isolato in PVC:	K = 115
Cavo in rame e isolato in gomma G:	K = 135
Cavo in rame e isolato in gomma etilenpropilenica G5-G7:	K = 143
Cavo in rame serie L rivestito in materiale termoplastico:	K = 115
Cavo in rame serie L nudo:	K = 200
Cavo in rame serie H rivestito in materiale termoplastico:	K = 115
Cavo in rame serie H nudo:	K = 200
Cavo in alluminio e isolato in PVC:	K = 74
Cavo in alluminio e isolato in G, G5-G7:	K = 92

I valori di K per i conduttori di protezione unipolari (par. 543.1) tab. 54B:

Cavo in rame e isolato in PVC:	K = 143
Cavo in rame e isolato in gomma G:	K = 166
Cavo in rame e isolato in gomma G5-G7:	K = 176
Cavo in rame serie L rivestito in materiale termoplastico:	K = 143
Cavo in rame serie L nudo:	K = 228
Cavo in rame serie H rivestito in materiale termoplastico:	K = 143
Cavo in rame serie H nudo:	K = 228
Cavo in alluminio e isolato in PVC:	K = 95
Cavo in alluminio e isolato in gomma G:	K = 110

Cavo in alluminio e isolato in gomma G5-G7: $K = 116$

I valori di K per i conduttori di protezione in cavi multipolari (par. 543.1) tab. 54C:

Cavo in rame e isolato in PVC:	$K = 115$
Cavo in rame e isolato in gomma G:	$K = 135$
Cavo in rame e isolato in gomma G5-G7:	$K = 143$
Cavo in rame serie L rivestito in materiale termoplastico:	$K = 115$
Cavo in rame serie L nudo:	$K = 228$
Cavo in rame serie H rivestito in materiale termoplastico:	$K = 115$
Cavo in rame serie H nudo:	$K = 228$
Cavo in alluminio e isolato in PVC:	$K = 76$
Cavo in alluminio e isolato in gomma G:	$K = 89$
Cavo in alluminio e isolato in gomma G5-G7:	$K = 94$

Dimensionamento dei conduttori di neutro

La norma CEI 64-8 par. 524.2 e par. 524.3, prevede che la sezione del conduttore di neutro, nel caso di circuiti polifasi, possa 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 mm^2 ;
- la massima corrente che può percorrere il conduttore di neutro non sia superiore alla portata dello stesso
- la sezione del conduttore di neutro sia almeno uguale a 16 mm^2 se il conduttore è in rame e a 25 mm^2 se il conduttore è in alluminio.

Nel caso in cui si abbiano circuiti monofasi o polifasi e questi ultimi con sezione del conduttore di fase minore di 16 mm^2 se conduttore in rame e 25 mm^2 se conduttore in alluminio, il conduttore di neutro deve avere la stessa sezione del conduttore di fase. In base alle esigenze progettuali, sono gestiti fino a tre metodi di dimensionamento del conduttore di neutro, mediante:

- determinazione in relazione alla sezione di fase;
- determinazione tramite rapporto tra le portate dei conduttori;
- determinazione in relazione alla portata del neutro.

Il primo criterio consiste nel determinare la sezione del conduttore in questione secondo i seguenti vincoli dati dalla norma:

$$\begin{aligned} S_f < 16 \text{ mm}^2: & \quad S_n = S_f \\ 16 \leq S_f \leq 35 \text{ mm}^2: & \quad S_n = 16 \text{ mm}^2 \\ S_f > 35 \text{ mm}^2: & \quad S_n = S_f / 2 \end{aligned}$$

Il secondo criterio consiste nell'impostare il rapporto tra le portate del conduttore di fase e il conduttore di neutro, e il programma determinerà la sezione in base alla portata.

Il terzo criterio consiste nel dimensionare il conduttore tenendo conto della corrente di impiego circolante nel neutro come per un conduttore di fase.

Le sezioni dei neutri possono comunque assumere valori differenti rispetto ai metodi appena citati, comunque sempre calcolati a regola d'arte.

Dimensionamento dei conduttori di protezione

Le norme CEI 64.8 par. 543.1 prevedono due metodi di dimensionamento dei conduttori di protezione:

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

Il primo criterio consiste nel determinare la sezione del conduttore di protezione seguendo vincoli analoghi a quelli introdotti per il conduttore di neutro:

$$\begin{aligned} S_f < 16\text{mm}^2: & \quad S_{PE} = S_f \\ 16 \leq S_f \leq 35\text{mm}^2: & \quad S_{PE} = 16\text{mm}^2 \\ S_f > 35\text{mm}^2: & \quad S_{PE} = S_f / 2 \end{aligned}$$

Il secondo criterio determina tale valore con l'integrale di Joule, ovvero la sezione del conduttore di protezione non deve essere inferiore al valore determinato con la seguente formula:

$$S_p = \frac{\sqrt{I^2 \cdot t}}{K}$$

dove:

- S_p è la sezione del conduttore di protezione (mm^2);
- I è il valore efficace della corrente di guasto che può percorrere il conduttore di protezione per un guasto di impedenza trascurabile (A);
- t è il tempo di intervento del dispositivo di protezione (s);
- K è un fattore il cui valore dipende dal materiale del conduttore di protezione, dell'isolamento e di altre parti.

Se il risultato della formula non è una sezione unificata, viene presa una unificata immediatamente superiore.

In entrambi i casi si deve tener conto, per quanto riguarda la sezione minima, del paragrafo 543.1.3. Esso afferma che la sezione di ogni conduttore di protezione che non faccia parte della conduttura di alimentazione non deve essere, in ogni caso, inferiore a:

- 2,5 mm^2 rame o 16 mm^2 alluminio se è prevista una protezione meccanica;
- 4 mm^2 o 16 mm^2 alluminio se non è prevista una protezione meccanica;

E' possibile, altresì, determinare la sezione mediante il rapporto tra le portate del conduttore di fase e del conduttore di protezione.

Nei sistemi TT, la sezione dei conduttori di protezione può essere limitata a:

- 25 mm^2 , se in rame;
- 35 mm^2 , se in alluminio;

Calcolo della temperatura dei cavi

La valutazione della temperatura dei cavi si esegue in base alla corrente di impiego e alla corrente nominale tramite le seguenti espressioni:

$$T_{cavo}(I_b) = T_{ambiente} + \left(\alpha_{cavo} \cdot \frac{I_b^2}{I_z^2} \right)$$

$$T_{cavo}(I_n) = T_{ambiente} + \left(\alpha_{cavo} \cdot \frac{I_n^2}{I_z^2} \right)$$

espresse in °C.

Esse derivano dalla considerazione che la sovratemperatura del cavo a regime è proporzionale alla potenza in esso dissipata.

Il coefficiente α_{cavo} è vincolato dal tipo di isolamento del cavo e dal tipo di tabella di posa che si sta usando.

Cadute di tensione

Le cadute di tensione sono calcolate vettorialmente. Per ogni utenza si calcola la caduta di tensione vettoriale lungo ogni fase e lungo il conduttore di neutro (se distribuito). Tra le fasi si considera la caduta di tensione maggiore che viene riportata in percentuale rispetto alla tensione nominale:

$$c.d.t(ib) = \max \left(\left(\sum_{i=1}^k \dot{Z}f_i \cdot \dot{I}f_i - \dot{Z}n_i \cdot \dot{I}n_i \right) \right)_{f=R,S,T}$$

con f che rappresenta le tre fasi R, S, T;

con n che rappresenta il conduttore di neutro;

con i che rappresenta le k utenze coinvolte nel calcolo;

Il calcolo fornisce, quindi, il valore esatto della formula approssimata:

$$cdt(I_b) = k_{cdt} \cdot I_b \cdot \frac{L_c}{1000} \cdot (R_{cavo} \cdot \cos\varphi + X_{cavo} \cdot \sin\varphi) \cdot \frac{100}{V_n}$$

con:

- $k_{cdt}=2$ per sistemi monofase;
- $k_{cdt}=1.73$ per sistemi trifase.

I parametri R_{cavo} e X_{cavo} sono ricavati dalla tabella UNEL in funzione del tipo di cavo (unipolare/multipolare) ed alla sezione dei conduttori; di tali parametri il primo è riferito a 70° C per i cavi con isolamento PVC, a 90° C per i cavi con isolamento EPR; mentre il secondo è riferito a 50Hz, ferme restando le unità di misura in Ω/km .

Se la frequenza di esercizio è differente dai 50 Hz si imposta

$$X'_{cavo} = \frac{f}{50} \cdot X_{cavo}$$

La caduta di tensione da monte a valle (totale) di una utenza è determinata come somma delle cadute di tensione vettoriale, riferite ad un solo conduttore, dei rami a monte all'utenza in esame, da cui, viene successivamente determinata la caduta di tensione percentuale riferendola al sistema (trifase o monofase) e alla tensione nominale dell'utenza in esame.

Sono adeguatamente calcolate le cadute di tensione totali nel caso siano presenti trasformatori lungo la linea (per esempio trasformatori MT/BT o BT/BT). In tale circostanza, infatti, il calcolo della caduta

di tensione totale tiene conto sia della caduta interna nei trasformatori, sia della presenza di spine di regolazione del rapporto spire dei trasformatori stessi.

Se al termine del calcolo delle cadute di tensione alcune utenze abbiano valori superiori a quelli definiti, si ricorre ad un procedimento di ottimizzazione per far rientrare la caduta di tensione entro limiti prestabiliti (limiti dati da CEI 64-8 par. 525). Le sezioni dei cavi vengono forzate a valori superiori cercando di seguire una crescita uniforme fino a portare tutte le cadute di tensione sotto i limiti.

Rifasamento

Il rifasamento è quell'operazione che tende a limitare la potenza reattiva assorbita, portando il valore del fattore di potenza al di sopra di una soglia ritenuta "buona" e normalmente riconosciuta pari ad un valore da 0,9 a 0,95. Con $\cos \varphi = 0.9$, la potenza prelevata ha una componente attiva del 90%, mentre quella reattiva è del 43%. Con $\cos \varphi = 0.95$, la potenza prelevata ha una componente attiva del 95%, mentre quella reattiva è del 31%.

In generale il rifasamento si esegue con dei condensatori che compensano la potenza reattiva che di solito è di tipo induttiva. Se un carico assorbe la potenza attiva P_n e la potenza reattiva Q , per diminuire φ e quindi aumentare $\cos \varphi$ senza variare P_n (cioè per passare a $\Theta < \varphi$) si deve mettere in gioco una potenza Q_{rif} di segno opposto a quello di Q tale che:

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

nella quale Θ è l'angolo corrispondente al fattore di potenza a cui si vuole rifasare. Tale valore oscilla tra 0.9 e 0.95 a seconda del tipo di contratto di fornitura.

Il rifasamento può essere eseguito in due modalità:

- distribuito;
- centralizzato.

Tale scelta va valutata al fine di ottimizzare i costi ed i risultati finali, quindi le batterie di condensatori potranno essere inseriti localmente in parallelo ad un carico terminale, oppure centralizzato per rifasare un determinato nodo della rete.

Se la rete dispone di trasformatori, possono essere inserite anche batterie di rifasamento a valle degli stessi per compensare l'energia reattiva assorbita a vuoto dalla macchina.

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

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

nella quale Q_{rif} viene espressa in kVAR.

Le correnti nominali e di taratura delle protezioni devono tenere conto (CEI 33-5) che ogni batteria di condensatori può sopportare costantemente un sovraccarico del 30% dovuto alle armoniche; inoltre deve essere ammessa una tolleranza del +15% sul valore reale della capacità dei condensatori.

Pertanto la corrente nominale dell'interruttore deve essere almeno di $I_{arth} = 1.53 I_{nc}$.

Infine la taratura della protezione magnetica non dovrà essere inferiore a $I_{tarmag} = 10 I_{nc}$

Fornitura della rete

La conoscenza della fornitura della rete è necessaria per l'inizializzazione della stessa al fine di eseguire il calcolo dei guasti.

Le tipologie di fornitura possono essere:

- in bassa tensione
- in media tensione
- in alta tensione
- ad impedenza nota
- in corrente continua

I parametri trovati in questa fase servono per inizializzare il calcolo dei guasti, ossia andranno sommati ai corrispondenti parametri di guasto della utenza a valle. Noti i parametri alle sequenze nel punto di fornitura, è possibile inizializzare la rete e calcolare le correnti di cortocircuito secondo le norme CEI EN 60909-0.

Tali correnti saranno utilizzate in fase di scelta delle protezioni per la verifica dei poteri di interruzione delle apparecchiature.

Bassa tensione

Questa può essere utilizzata quando il circuito è alimentato dalla rete di distribuzione in bassa tensione, oppure quando il circuito da dimensionare è collegato in sottoquadro ad una rete preesistente di cui si conosca la corrente di cortocircuito sul punto di consegna.

I dati richiesti sono:

- tensione concatenata di alimentazione espressa in V;
- corrente di cortocircuito trifase della rete di fornitura espressa in kA (usualmente 10 kA).
- corrente di cortocircuito monofase della rete di fornitura espressa in kA (usualmente 6 kA).

Dai primi due valori si determina l'impedenza diretta corrispondente alla corrente di cortocircuito I_{cctrif} , in mΩ:

$$Z_{cctrif} = \frac{V_2}{\sqrt{3} \cdot I_{cctrif}}$$

In base alla tabella fornita dalla norma CEI 17-5 che fornisce il $\cos\phi_{cc}$ di cortocircuito in relazione alla corrente di cortocircuito in kA, si ha:

$50 < I_{cctrif}$	$\cos\phi_{cc} = 0.2$
$20 < I_{cctrif} \leq 50$	$\cos\phi_{cc} = 0.25$
$10 < I_{cctrif} \leq 20$	$\cos\phi_{cc} = 0.3$
$6 < I_{cctrif} \leq 10$	$\cos\phi_{cc} = 0.5$
$4.5 < I_{cctrif} \leq 6$	$\cos\phi_{cc} = 0.7$
$3 < I_{cctrif} \leq 4.5$	$\cos\phi_{cc} = 0.8$
$1.5 < I_{cctrif} \leq 3$	$\cos\phi_{cc} = 0.9$
$I_{cctrif} \leq 1.5$	$\cos\phi_{cc} = 0.95$

da questi dati si ricava la resistenza alla sequenza diretta, in mΩ:

ed infine la relativa reattanza alla sequenza diretta, in mΩ:

$$X_d = \sqrt{Z_{cctrif}^2 - R_d^2}$$

Dalla conoscenza della corrente di guasto monofase I_{k1} , è possibile ricavare i valori dell'impedenza omopolare.

Invertendo la formula:

$$I_{k1} = \frac{\sqrt{3} \cdot V_2}{\sqrt{(2 \cdot R_d + R_0)^2 + (2 \cdot X_d + X_0)^2}}$$

con le ipotesi $\frac{R_0}{X_0} = \frac{Z_0}{X_0} \cdot \cos \varphi_{cc}$, cioè l'angolo delle componenti omopolari uguale a quello delle componenti dirette, si ottiene:

$$R_0 = \frac{\sqrt{3} \cdot V}{I_{k1}} \cdot \cos \varphi_{cc} - 2 \cdot R_d$$

$$X_0 = R_0 \cdot \sqrt{\frac{1}{(\cos \varphi_{cc})^2} - 1}$$

Fattore di correzione per trasformatori, CEI EN 60909-0 (3.3.3)

Per i trasformatori con verso di potenza positiva, a due avvolgimenti con e senza variazione sotto carico, si deve introdurre un fattore di correzione di impedenza K_T tale che:

$$\begin{aligned} Z_{cctK} &= K_T \cdot Z_{cct} \\ Z_{otK} &= K_T \cdot Z_{ot} \\ K_T &= 0,95 \cdot \frac{C_{\max}}{1 + 0,6 \cdot x_T} \end{aligned}$$

dove

$$x_T = \frac{X_{cct}}{V_{02}^2 / P_n}$$

è la reattanza relativa del trasformatore e C_{\max} è preso dalla tabella 1 ed è relativo alla tensione lato bassa del trasformatore.

Tale fattore deve essere applicato sia alla impedenza diretta che a quelle omopolari.

Non va applicato agli autotrasformatori.

Calcolo dei guasti

Con il calcolo dei guasti vengono determinate le correnti di cortocircuito minime e massime

immediatamente a valle della protezione dell'utenza (inizio linea) e a valle dell'utenza (fondo linea).
Le condizioni in cui vengono determinate sono:

- guasto trifase (simmetrico);
- guasto bifase (disimmetrico);
- guasto bifase-neutro (disimmetrico);
- guasto bifase-terra (disimmetrico);
- guasto fase terra (disimmetrico);
- guasto fase neutro (disimmetrico).

I parametri alle sequenze di ogni utenza vengono inizializzati da quelli corrispondenti della utenza a monte che, a loro volta, inizializzano i parametri della linea a valle.

Calcolo delle correnti massime di cortocircuito

Il calcolo delle correnti di cortocircuito massime viene condotto come descritto nella norma CEI EN 60909-0. Sono previste le seguenti condizioni generali:

- guasti con contributo della fornitura e dei generatori in regime di guasto subtransitorio. Eventuale gestione della attenuazione della corrente per il guasto trifase 'vicino' alla sorgente.
- tensione di alimentazione nominale valutata con fattore di tensione Cmax;
- impedenza di guasto minima della rete, calcolata alla temperatura di 20°C.

La resistenza diretta, del conduttore di fase e di quello di protezione, viene riportata a 20 °C, partendo dalla resistenza data dalle tabelle UNEL 35023-2012 che può essere riferita a 70 o 90 °C a seconda dell'isolante, per cui esprimendola in mΩ risulta:

$$R_{dcavo} = \frac{R_{cavo}}{1000} \cdot \frac{L_{cavo}}{1000} \cdot \left(\frac{1}{1 + (\Delta T \cdot 0.004)} \right)$$

dove ΔT è 50 o 70 °C.

Nota poi dalle stesse tabelle la reattanza a 50 Hz, se f è la frequenza d'esercizio, risulta:

$$X_{dcavo} = \frac{X_{cavo}}{1000} \cdot \frac{L_{cavo}}{1000} \cdot \frac{f}{50}$$

possiamo sommare queste ai parametri diretti della utenza a monte ottenendo così la impedenza di guasto minima a fine utenza.

Per le utenze in condotto in sbarre, le componenti della sequenza diretta sono:

$$R_{dsbarra} = \frac{R_{sbarra}}{1000} \cdot \frac{L_{sbarra}}{1000}$$

La reattanza è invece:

$$X_{dsbarra} = \frac{X_{sbarra}}{1000} \cdot \frac{L_{sbarra}}{1000} \cdot \frac{f}{50}$$

Per le utenze con impedenza nota, le componenti della sequenza diretta sono i valori stessi di resistenza e reattanza dell'impedenza.

Per quanto riguarda i parametri alla sequenza omopolare, occorre distinguere tra conduttore di neutro e conduttore di protezione.

Per il conduttore di neutro si ottengono da quelli diretti tramite le:

$$R_{0cavoNeutro} = R_{dcavo} + 3 \cdot R_{dcavoNeutro}$$

$$X_{0cavoNeutro} = 3 \cdot X_{dcavo}$$

Per il conduttore di protezione, invece, si ottiene:

$$R_{0cavoPE} = R_{dcavo} + 3 \cdot R_{dcavoPE}$$

$$X_{0cavoPE} = 3 \cdot X_{dcavo}$$

dove le resistenze $R_{dcavoNeutro}$ e $R_{dcavoPE}$ vengono calcolate come la R_{dcavo} .

Per le utenze in condotto in sbarre, le componenti della sequenza omopolare sono distinte tra conduttore di neutro e conduttore di protezione.

Per il conduttore di neutro si ha:

$$R_{0sbarraNeutro} = R_{dsbarra} + 3 \cdot R_{dsbarraNeutro}$$

$$X_{0sbarraNeutro} = 3 \cdot X_{dsbarra}$$

Per il conduttore di protezione viene utilizzato il parametro di reattanza dell'anello di guasto fornito dai costruttori:

$$R_{0sbarraPE} = R_{dsbarra} + 3 \cdot R_{dsbarraPE}$$

$$X_{0sbarraPE} = X_{dsbarra} + 3 \cdot (X_{anello_guasto} - X_{dsbarra})$$

I parametri di ogni utenza vengono sommati con i parametri, alla stessa sequenza, della utenza a monte, espressi in mΩ:

$$R_d = R_{dcavo} + R_{dmonte}$$

$$X_d = X_{dcavo} + X_{dmonte}$$

$$R_{0Neutro} = R_{0cavoNeutro} + R_{0monteNeutro}$$

$$X_{0Neutro} = X_{0cavoNeutro} + X_{0monteNeutro}$$

$$R_{0PE} = R_{0cavoPE} + R_{0montePE}$$

$$X_{0PE} = X_{0cavoPE} + X_{0montePE}$$

Per le utenze in condotto in sbarre basta sostituire sbarra a cavo.
Ai valori totali vengono sommate anche le impedenze della fornitura.

Noti questi parametri vengono calcolate le impedenze (in mΩ) di guasto trifase:

$$Z_{k\min} = \sqrt{R_d^2 + X_d^2}$$

Fase neutro (se il neutro è distribuito):

Fase terra:

$$Z_{k1PE \min} = \frac{1}{3} \cdot \sqrt{(2 \cdot R_d + R_{0PE})^2 + (2 \cdot X_d + X_{0PE})^2}$$

Da queste si ricavano le correnti di cortocircuito trifase $I_{k \max}$, fase neutro $I_{k1Neutr \max}$, fase terra $I_{k1PE \max}$ e bifase $I_{k2 \max}$ espresse in kA:

$$I_{k \max} = \frac{V_n}{\sqrt{3} \cdot Z_{k \min}}$$

$$I_{k1Neutr \max} = \frac{V_n}{\sqrt{3} \cdot Z_{k1Neutr \min}}$$

$$I_{k1PE \max} = \frac{V_n}{\sqrt{3} \cdot Z_{k1PE \min}}$$

$$I_{k2 \max} = \frac{V_n}{2 \cdot Z_{k \min}}$$

Infine dai valori delle correnti massime di guasto si ricavano i valori di cresta delle correnti (CEI EN 60909-0 par. 9.1.1.):

$$I_p = \kappa \cdot \sqrt{2} \cdot I_{k \max}$$

$$I_{p1Neutro} = \kappa \cdot \sqrt{2} \cdot I_{k1Neutr \max}$$

$$I_{p1PE} = \kappa \cdot \sqrt{2} \cdot I_{k1PE \max}$$

$$I_{p2} = \kappa \cdot \sqrt{2} \cdot I_{k2 \max}$$

dove:

$$\kappa \approx 1.02 + 0.98 \cdot e^{-3 \cdot \frac{R_d}{X_d}}$$

Calcolo della corrente di cresta per guasto trifase secondo la norma IEC 61363-1: Electrical installations of ships. Se richiesto, I_p può essere calcolato applicando il metodo semplificato della norma riportato al paragrafo 6.2.5 Neglecting short-circuit current decay. Esso prevede l'utilizzo di un coefficiente $k = 1.8$ che tiene conto della massima asimmetria della corrente dopo il primo semiperiodo di guasto.

Calcolo delle correnti minime di cortocircuito

Il calcolo delle correnti di cortocircuito minime viene condotto come descritto nella norma CEI EN 60909-0 par 2.5 per quanto riguarda:

- guasti con contributo della fornitura e dei generatori. Il contributo dei generatori è in regime permanente per i guasti trifasi 'vicini', mentre per i guasti 'lontani' o asimmetrici si considera il contributo subtransitorio;
- la tensione nominale viene moltiplicata per il fattore di tensione di 0.95 (tab. 1 della norma CEI

EN 60909-0); in media e alta tensione il fattore è pari a 1;

Per la temperatura dei conduttori si può scegliere tra:

- il rapporto Cenelec R064-003, per cui vengono determinate le resistenze alla temperatura limite dell'isolante in servizio ordinario del cavo;
- la norma CEI EN 60909-0, che indica le temperature alla fine del guasto.

Le temperature sono riportate in relazione al tipo di isolamento del cavo, precisamente:

Isolante	Cenelec R064-003 [°C]	CEI EN 60909-0 [°C]
PVC	70	160
G	85	200
G5/G7/G10/EPR	90	250
HEPR	120	250
serie L rivestito	70	160
serie L nudo	105	160
serie H rivestito	70	160
serie H nudo	105	160

Da queste è possibile calcolare le resistenze alla sequenza diretta e omopolare alla temperatura relativa all'isolamento del cavo:

$$R_{d\max} = R_d \cdot (1 + 0.004 \cdot (T_{\max} - 20))$$

$$R_{0\text{Neutro}} = R_{0\text{Neutro}} \cdot (1 + 0.004 \cdot (T_{\max} - 20))$$

$$R_{0PE} = R_{0PE} \cdot (1 + 0.004 \cdot (T_{\max} - 20))$$

Queste, sommate alle resistenze a monte, danno le resistenze minime.

Valutate le impedenze mediante le stesse espressioni delle impedenze di guasto massime, si possono calcolare le correnti di cortocircuito trifase $I_{k1\min}$ e fase terra, espresse in kA:

$$I_{k\min} = \frac{0.95 \cdot V_n}{\sqrt{3} \cdot Z_{k\max}}$$

$$I_{k1\text{Neutro}\min} = \frac{0.95 \cdot V_n}{\sqrt{3} \cdot Z_{k1\text{Neutro}\max}}$$

$$I_{k1PE\min} = \frac{0.95 \cdot V_n}{\sqrt{3} \cdot Z_{k1PE\max}}$$

$$I_{k2\min} = \frac{0.95 \cdot V_n}{2 \cdot Z_{k\max}}$$

Calcolo guasti bifase-neutro e bifase-terra

Riportiamo le formule utilizzate per il calcolo dei guasti. Chiamiamo con Z_d la impedenza diretta della rete, con Z_i l'impedenza inversa, e con Z_0 l'impedenza omopolare.

Nelle formule riportate in seguito, Z_0 corrisponde all'impedenza omopolare fase-neutro o fase-terra.

e la corrente di picco:

$$I_{p2} = k \cdot \sqrt{2} \cdot I_{k2 \max}$$

Motori asincroni

Le variabili caratteristiche del motore sono:

- Urm tensione nominale del motore [V] (concatenata per motori trifasi, di fase per motori monofasi collegati fase-neutro o fase-fase);
- Irm corrente nominale del motore [A];
- Srm potenza elettrica apparente nominale [kVA];
- P numero di coppie polari;
- Ilr/Irm rapporto tra la corrente a motore bloccato (di c.c.) e la corrente nominale del motore;
- Fattore di potenza allo spunto.
- Possibilità di avviamento stella/triangolo per i motori trifasi, per cui si diminuisce Ilr/Irm di 3.

Si calcola l'impedenza del motore:

$$Z_M = \frac{1}{I_{lr}/I_{rm}} \cdot \frac{U_{rm}^2}{S_{rm}}$$

Attenuazione della corrente di guasto per guasti simmetrici e vicini

Se il motore (o generatore) è vicino al punto di guasto, occorre calcolare i coefficienti μ e q per ottenere la corrente di interruzione i_b tenendo conto del tempo di ritardo (di default pari a 0.02s).

Il coefficiente μ si calcola secondo la seguente tabella:

$$\begin{aligned} \mu &= 0.84 + 0.26 \cdot e^{-0.26(I_{lr}/I_{rm})} & t_{\min} &= 0.02 \text{ s} \\ \mu &= 0.71 + 0.51 \cdot e^{-0.30(I_{lr}/I_{rm})} & t_{\min} &= 0.05 \text{ s} \\ \mu &= 0.62 + 0.72 \cdot e^{-0.32(I_{lr}/I_{rm})} & t_{\min} &= 0.10 \text{ s} \\ \mu &= 0.56 + 0.94 \cdot e^{-0.38(I_{lr}/I_{rm})} & t_{\min} &\geq 0.25 \text{ s} \end{aligned}$$

se $I_{lr}/I_{rm} \leq 2$ allora $\mu = 1$.

Per il coefficiente q si deve prendere la potenza attiva meccanica espressa in MW e dividerla per il numero di coppie polari P al fine di ottenere la variabile m :

$$m = \frac{S_{rm} \cdot \cos \varphi \cdot \eta}{1000 \cdot P}$$

con $\cos \varphi$ fattore di potenza e η rendimento del motore.

Quindi:

$$\begin{aligned} q &= 1.03 + 0.12 \cdot \ln m & t_{\min} &= 0.02 \text{ s} \\ q &= 0.79 + 0.12 \cdot \ln m & t_{\min} &= 0.05 \text{ s} \\ q &= 0.57 + 0.12 \cdot \ln m & t_{\min} &= 0.10 \text{ s} \\ q &= 0.26 + 0.10 \cdot \ln m & t_{\min} &\geq 0.25 \text{ s} \end{aligned}$$

Se \quad si pone \quad .

Si divide \quad per i coefficienti μ e q per ottenere l'impedenza equivalente vista al momento del

guasto:

$$Z_{Mib} = \frac{Z_M}{\mu \cdot q}$$

Da cui, a seconda della tensione e della potenza del motore, possiamo avere:

$X_M = 0.995 \cdot Z_{Mib}$ $R_M = 0.10 \cdot X_M$	per motori a media tensione con potenza Prm per paia poli ≥ 1 MW
$X_M = 0.989 \cdot Z_{Mib}$ $R_M = 0.15 \cdot X_M$	per motori a media tensione con potenza Prm per paia poli < 1 MW
$X_M = 0.922 \cdot Z_{Mib}$ $R_M = 0.42 \cdot X_M$	per motori a bassa tensione

Per le componenti alle sequenze si considerano le sole componenti dirette mentre quelle omopolari non vengono considerate, in quanto il contributo ai guasti lo danno solo i motori trifasi. Essi contribuiscono ai guasti trifasi e a quelli bifasi nelle utenze trifasi e bifasi.

$$R_d = R_M$$
$$X_d = X_M$$

Scelta delle protezioni

La scelta delle protezioni viene effettuata verificando le caratteristiche elettriche nominali delle condutture ed i valori di guasto; in particolare le grandezze che vengono verificate sono:

- corrente nominale, secondo cui si è dimensionata la conduttura;
- numero poli;
- tipo di protezione;
- tensione di impiego, pari alla tensione nominale della utenza;
- potere di interruzione, il cui valore dovrà essere superiore alla massima corrente di guasto a monte dell'utenza $I_{km\ max}$;
- taratura della corrente di intervento magnetico, il cui valore massimo per garantire la protezione contro i contatti indiretti (in assenza di differenziale) deve essere minore della minima corrente di guasto alla fine della linea ($I_{mag\ max}$).

Verifica della protezione a cortocircuito delle condutture

Secondo la norma 64-8 par.434.3 "Caratteristiche dei dispositivi di protezione contro i cortocircuiti.", le caratteristiche delle apparecchiature di protezione contro i cortocircuiti devono soddisfare a due condizioni:

- il potere di interruzione non deve essere inferiore alla corrente di cortocircuito 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 considerata in fase di scelta delle protezioni. La seconda invece può essere

tradotta nella relazione:

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

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

La norma CEI al par. 533.3 "Scelta dei dispositivi di protezioni contro i cortocircuiti" prevede pertanto un confronto tra le correnti di guasto minima (a fondo linea) e massima (inizio linea) con i punti di intersezione tra le curve. Le condizioni sono pertanto:

- a) Le intersezioni sono due:
 - $I_{ccmin} \geq I_{inters \ min}$ (quest'ultima riportata nella norma come I_a);
 - $I_{ccmax} \leq I_{inters \ max}$ (quest'ultima riportata nella norma come I_b).
- b) L'intersezione è unica o la protezione è costituita da un fusibile:
 - $I_{ccmin} \geq I_{inters \ min}$.
- c) L'intersezione è unica e la protezione comprende un magnetotermico:
 - $I_{cc \ max} \leq I_{inters \ max}$.

Sono pertanto verificate le relazioni in corrispondenza del guasto, calcolato, minimo e massimo. Nel caso in cui le correnti di guasto escano dai limiti di esistenza della curva della protezione il controllo non viene eseguito.

Note:

- La rappresentazione della curva del cavo è una iperbole con asintoti $K^2 S^2$ e la I_z dello stesso.
- La verifica della protezione a cortocircuito eseguita dal programma consiste in una verifica qualitativa, in quanto le curve vengono inserite riprendendo i dati dai grafici di catalogo e non direttamente da dati di prova; la precisione con cui vengono rappresentate è relativa.

Verifica di selettività

E' verificata la selettività tra protezioni mediante la sovrapposizione delle curve di intervento. I dati forniti dalla sovrapposizione, oltre al grafico sono:

- Corrente I_a di intervento in corrispondenza ai massimi tempi di interruzione previsti dalla CEI 64-8: pertanto viene sempre data la corrente ai 5s (valido per le utenze di distribuzione o terminali fisse) e la corrente ad un tempo determinato tramite la tabella 41A della CEI 64.8 par 413.1.3. Fornendo una fascia di intervento delimitata da una caratteristica limite superiore e una caratteristica limite inferiore, il tempo di intervento viene dato in corrispondenza alla caratteristica limite inferiore. 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 dell'utenza a valle: minimo per la protezione a monte (determinato sulla caratteristica limite inferiore) e massimo per la protezione a valle (determinato sulla caratteristica limite superiore);
- Rapporto tra le correnti di intervento magnetico: delle protezioni;
- Corrente al limite di selettività: ossia il valore della corrente in corrispondenza all'intersezione tra la caratteristica limite superiore della protezione a valle e la caratteristica limite inferiore della protezione a monte (CEI 23.3 par 2.5.14).
- Selettività: viene indicato se la caratteristica della protezione a monte si colloca sopra alla caratteristica della protezione a valle (totale) o solo parzialmente (parziale a sovraccarico se l'intersezione tra le curve si ha nel tratto termico).
- Selettività cronometrica: con essa viene indicata la differenza tra i tempi di intervento delle

protezioni in corrispondenza delle correnti di cortocircuito in cui è verificata.

Nelle valutazioni si deve tenere conto delle tolleranze sulle caratteristiche date dai costruttori.

Quando possibile, alla selettività grafica viene affiancata la selettività tabellare tramite i valori forniti dalle case costruttrici. I valori forniti corrispondono ai limiti di selettività in A relativi ad una coppia di protezioni poste una a monte dell'altra. La corrente di guasto minima a valle deve risultare inferiore a tale parametro per garantire la selettività.

Riferimenti normativi

Norme di riferimento per la Bassa tensione:

- CEI 0-21: Regola tecnica di riferimento per la connessione di Utenti attivi e passivi alle reti BT delle imprese distributrici di energia elettrica.
- CEI 11-20 IVa Ed. 2000-08: Impianti di produzione di energia elettrica e gruppi di continuità collegati a reti I e II categoria.
- CEI EN 60909-0 IIa Ed. (IEC 60909-0:2001-07): Correnti di cortocircuito nei sistemi trifasi in corrente alternata. Parte 0: Calcolo delle correnti.
- IEC 60090-4 First ed. 2000-7: Correnti di cortocircuito nei sistemi trifasi in corrente alternata. Parte 4: Esempi per il calcolo delle correnti di cortocircuito.
- CEI 11-28 1993 Ia Ed. (IEC 781): Guida d'applicazione per il calcolo delle correnti di cortocircuito nelle reti radiali e bassa tensione.
- CEI EN 60947-2 (CEI 17-5) VIIIa Ed. 2007-07: Apparecchiature a bassa tensione. Parte 2: Interruttori automatici.
- CEI 20-91 2010: Cavi elettrici con isolamento e guaina elastomerici senza alogeni non propaganti la fiamma con tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e 1500 V in corrente continua per applicazioni in impianti fotovoltaici.
- CEI EN 60898-1 (CEI 23-3/1 Ia Ed.) 2004: Interruttori automatici per la protezione dalle sovracorrenti per impianti domestici e similari.
- CEI EN 60898-2 (CEI 23-3/2) 2007: Interruttori automatici per la protezione dalle sovracorrenti per impianti domestici e similari Parte 2: Interruttori per funzionamento in corrente alternata e in corrente continua.
- CEI 64-8 VIIa Ed. 2012: Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000V in corrente alternata e a 1500V in corrente continua.
- IEC 364-5-523: Wiring system. Current-carrying capacities.
- IEC 60364-5-52 IIIa Ed. 2009: Electrical Installations of Buildings - Part 5-52: Selection and Erection of Electrical Equipment - Wiring Systems.
- CEI UNEL 35016 2016: Classe di Reazione al fuoco dei cavi in relazione al Regolamento EU "Prodotti da Costruzione" (305/2011).
- CEI UNEL 35023 2012: Cavi di energia per tensione nominale U uguale ad 1 kV - Cadute di tensione.
- CEI UNEL 35024/1 1997: Cavi elettrici isolati con materiale elastomerico o termoplastico per tensioni nominali non superiori a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua. Portate di corrente in regime permanente per posa in aria.
- CEI UNEL 35024/2 1997: Cavi elettrici ad isolamento minerale per tensioni nominali non superiori a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua. Portate di corrente in regime permanente per posa in aria.
- CEI UNEL 35026 2000: Cavi elettrici con materiale elastomerico o termoplastico per tensioni nominali di 1000 V in corrente alternata e 1500 V in corrente continua. Portate di corrente in regime permanente per posa interrata.
- CEI EN 61439 2012: Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT).

- CEI 17-43 IIa Ed. 2000: Metodo per la determinazione delle sovratemperature, mediante estrapolazione, per apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) non di serie (ANS).
- CEI 23-51 2016: Prescrizioni per la realizzazione, le verifiche e le prove dei quadri di distribuzione per installazioni fisse per uso domestico e similare.
- NF C 15-100 Calcolo di impianti elettrici in bassa tensione e relative tabelle di portata e declassamento dei cavi secondo norme francesi.
- UNE 20460 Calcolo di impianti elettrici in bassa tensione e relative tabelle di portata e declassamento (UNE 20460-5-523) dei cavi secondo regolamento spagnolo.
- British Standard BS 7671:2008: Requirements for Electrical Installations;
- ABNT NBR 5410, Segunda edição 2004: Instalações elétricas de baixa tensão;

Norme di riferimento per la Media tensione

- CEI 0-16: Regola tecnica di riferimento per la connessione di Utenti attivi e passivi alle reti AT ed MT delle imprese distributrici di energia elettrica.
- CEI 99-2 (CEI EN 61936-1) 2011: Impianti con tensione superiore a 1 kV in c.a.
- CEI 11-17 IIIa Ed. 2006: Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione di energia elettrica. Linee in cavo.
- CEI-UNEL 35027 IIa Ed. 2009: Cavi di energia per tensione nominale U da 1 kV a 30 kV.
- CEI 99-4 2014: Guida per l'esecuzione di cabine elettriche MT/BT del cliente/utente finale.
- CEI 17-1 VIIa Ed. (CEI EN 62271-100) 2013: Apparecchiatura ad alta tensione Parte 100: Interruttori a corrente alternata.
- CEI 17-130 (CEI EN 62271-103) 2012: Apparecchiatura ad alta tensione Parte 103: Interruttori di manovra e interruttori di manovra sezionatori per tensioni nominali superiori a 1 kV fino a 52 kV compreso.
- IEC 60502-2 2014: Power cables with extruded insulation and their accessories for rated voltages from 1 kV up to 30 kV – Part 2.
- IEC 61892-4 Ia Ed. 2007-06: Mobile and fixed offshore units – Electrical installations. Part 4: Cables.

Dati completi utenza

Data: 18/07/2018

Responsabile:

Identificazione

Sigla utenza: **+NICCHIA CONTATORE.QE-CON-MONTANTE QE-CON**
Denominazione 1:
Denominazione 2:
Informazioni aggiuntive/Note 1:
Informazioni aggiuntive/Note 2:

Utenza

Tipologia utenza:	Distribuzione generica	Sistema distribuzione:	TT
Potenza nominale:	101,5 kW	Collegamento fasi:	3F+N
Coefficiente:	1	Frequenza ingresso:	50 Hz
Potenza dimensionamento:	101,5 kW	Pot. trasferita a monte:	105,1 kVA
Potenza reattiva:	27,2 kVAR	Potenza totale:	173,2 kVA
Corrente di impiego Ib:	152,1 A	Potenza disponibile:	68,1 kVA
Fattore di potenza:	0,966		
Tensione nominale:	400 V		

Cavi

Formazione:	3x(1x120)+1x70		
Tipo posa:	3 - cavi unipolari senza guaina in tubi protettivi circolari posati su pareti		
Disposizione posa:	Raggruppati a fascio, annegati		
Designazione cavo:	FG16R16 0.6/1 kV Cca-s3,d1,a3		
Tipo isolante:	EPR	K ² S ² conduttore fase:	2,945E+08 A²s
Tabella posa:	CEI-UNEL 35024/1	K ² S ² neutro:	1,002E+08 A²s
Materiale conduttore:	RAME	Caduta di tens. parziale a Ib:	0,027 %
Lunghezza linea:	2 m	Caduta di tens. totale a Ib:	0,027 %
Corrente ammissibile Iz:	312 A	Temperatura ambiente:	30 °C
Corrente ammissibile neutro:	222 A	Temperatura cavo a Ib:	44,3 °C
Coefficiente di prossimità:	1 (Numero circuiti: 1)	Temperatura cavo a In:	68,5 °C
Coefficiente di temperatura:	1	Coordinamento Ib<In<Iz:	152,1 <= 250 <= 312 A
Coefficiente totale:	1		

Condizioni di guasto (CENELEC R064-003)

Ik _m max a monte:	15 kA	Ik _{2min} :	12,1 kA
Ik _v max a valle:	15,3 kA	Ik _{1fnmax} :	5,91 kA
I magnetica massima:	5587 A	Ip _{1fn} :	12 kA
Ik max:	14,7 kA	Ik _{1fnmin} :	5,59 kA
Ip:	30,7 kA	Zk min:	15,7 mohm
Ik min:	13,9 kA	Zk max:	15,8 mohm
Ik _{2max} :	12,8 kA	Zk _{1fnmin} :	39 mohm
Ip ₂ :	26,6 kA	Zk _{1fnmx} :	39,3 mohm

Dati completi utenza

Data: 18/07/2018

Responsabile:

Identificazione

Sigla utenza: **+NICCHIA CONTATORE.QE-CON-QE-CON**
Denominazione 1:
Denominazione 2:
Informazioni aggiuntive/Note 1:
Informazioni aggiuntive/Note 2:

Utenza

Tipologia utenza:	Distribuzione generica	Sistema distribuzione:	TT
Potenza nominale:	101,5 kW	Collegamento fasi:	3F+N
Coefficiente:	1	Frequenza ingresso:	50 Hz
Potenza dimensionamento:	101,5 kW	Pot. trasferita a monte:	105,1 kVA
Potenza reattiva:	27,2 kVAR	Potenza totale:	173,2 kVA
Corrente di impiego Ib:	152,1 A	Potenza disponibile:	68,1 kVA
Fattore di potenza:	0,966		
Tensione nominale:	400 V		

Cavi

Formazione:	3x(1x120)+1x70		
Tipo posa:	61 cavi unipolari con guaina in tubi protettivi interrati		
Disposizione posa:	In tubi interrati a distanza nulla		
Designazione cavo:	FG16R16 0.6/1 kV Cca-s3,d1,a3		
Tipo isolante:	EPR	K ² S ² conduttore fase:	2,945E+08 A²s
Tabella posa:	CEI-UNEL 35026	K ² S ² neutro:	1,002E+08 A²s
Materiale conduttore:	RAME	Caduta di tens. parziale a Ib:	0,41 %
Lunghezza linea:	30 m	Caduta di tens. totale a Ib:	0,437 %
Corrente ammissibile Iz:	256 A	Temperatura ambiente:	20 °C
Corrente ammissibile neutro:	187,7 A	Temperatura cavo a Ib:	44,7 °C
Coefficiente di prossimità:	1 (Numero circuiti: 1)	Temperatura cavo a In:	86,7 °C
Coefficiente di temperatura:	1	Coordinamento Ib<In<Iz:	152,1 <= 250 <= 256 A
Coefficiente totale:	1,02		

Condizioni di guasto (CENELEC R064-003)

I _{km} max a monte:	14,7 kA	I _{k2min} :	9,12 kA
I _{kv} max a valle:	12,1 kA	I _{k1fnmax} :	4,75 kA
I magnetica massima:	4315 A	I _{p1fn} :	10,4 kA (Lim.)
I _k max:	11,5 kA	I _{k1fnmin} :	4,32 kA
I _p :	12,3 kA (Lim.)	Z _k min:	20,1 mohm
I _k min:	10,5 kA	Z _k max:	20,8 mohm
I _{k2max} :	9,97 kA	Z _{k1fnmin} :	48,6 mohm
I _{p2} :	11,5 kA (Lim.)	Z _{k1fnmx} :	50,8 mohm

Protezione

Tipo protezione:	MT+D	Taratura magnetica neutro:	2500 A
Corrente nominale protez.:	250 A	Taratura differenziale:	0,3 A
Numero poli:	4	Potere di interruzione PdI:	25 kA
Taratura termica:	250 A	Verifica potere di interruzione:	25 >= 14,7 kA
Taratura magnetica:	2500 A	Norma:	Icu-EN60947
Sg. magnetico < I mag. massima:	2500 < 4315 A		
Taratura termica neutro:	250 A		

Dati completi utenza

Data: 18/07/2018

Responsabile:

Identificazione

Sigla utenza: **+LOC. QUADRI.QE-MCC-GEN. QUADRO**
Denominazione 1:
Denominazione 2:
Informazioni aggiuntive/Note 1:
Informazioni aggiuntive/Note 2:

Utenza

Tipologia utenza:	Distribuzione generica	Sistema distribuzione:	TT
Potenza nominale:	126,9 kW	Collegamento fasi:	3F+N
Coefficiente:	0,8	Frequenza ingresso:	50 Hz
Potenza dimensionamento:	101,5 kW	Pot. trasferita a monte:	105,1 kVA
Potenza reattiva:	27,2 kVAR	Potenza totale:	173,2 kVA
Corrente di impiego Ib:	152,1 A	Potenza disponibile:	68,1 kVA
Fattore di potenza:	0,966		
Tensione nominale:	400 V		

Condizioni di guasto (CENELEC R064-003)

I _{km} max a monte:	11,5 kA	I _{k2min} :	9,12 kA
I _{kv} max a valle:	12,1 kA	I _{k1fnmax} :	4,75 kA
I magnetica massima:	4315 A	I _{p1fn} :	7,83 kA (Lim.)
I _k max:	11,5 kA	I _{k1fnmin} :	4,32 kA
I _p :	9,76 kA (Lim.)	Z _k min:	20,1 mohm
I _k min:	10,5 kA	Z _k max:	20,8 mohm
I _{k2max} :	9,97 kA	Z _{k1fnmin} :	48,6 mohm
I _{p2} :	9,2 kA (Lim.)	Z _{k1fnmx} :	50,8 mohm

Protezione

Corrente nominale protez.:	250 A	Potere di interruzione PdI:	n.d.
Numero poli:	4	Norma:	Icn-EN60898
Corrente sovraccarico Ins:	250 A		

Dati completi utenza

Data: 18/07/2018

Responsabile:

Identificazione

Sigla utenza: **+LOC. QUADRI.QE-MCC-QE-RIF**
Denominazione 1:
Denominazione 2:
Informazioni aggiuntive/Note 1:
Informazioni aggiuntive/Note 2:

Utenza

Tipologia utenza:	Terminale capacitiva	Sistema distribuzione:	TT
Potenza nominale:	0 kW	Collegamento fasi:	3F
Coefficiente:	1	Frequenza ingresso:	50 Hz
Potenza dimensionamento:	0 kW	Pot. trasferita a monte:	50 kVA
Potenza reattiva:	50 kVAR	Potenza totale:	86,6 kVA
Corrente di impiego Ib:	72,2 A	Potenza disponibile:	36,6 kVA
Fattore di potenza:	0	Numero carichi utenza:	1
Tensione nominale:	400 V		

Cavi

Formazione:	3x(1x35)+1G16		
Tipo posa:	3 - cavi unipolari senza guaina in tubi protettivi circolari posati su pareti		
Disposizione posa:	Raggruppati a fascio, annegati		
Designazione cavo:	FG16R16 0.6/1 kV Cca-s3,d1,a3		
Tipo isolante:	EPR	K ² S ² conduttore fase:	2,505E+07 A²s
Tabella posa:	CEI-UNEL 35024/1	K ² S ² PE:	7,93E+06 A²s
Materiale conduttore:	RAME	Caduta di tens. parziale a Ib:	-0,016 %
Lunghezza linea:	5 m	Caduta di tens. totale a Ib:	0,418 %
Corrente ammissibile Iz:	144 A	Temperatura ambiente:	30 °C
Corrente ammissibile neutro:	n.d.	Temperatura cavo a Ib:	45,1 °C
Coefficiente di prossimità:	1 (Numero circuiti: 1)	Temperatura cavo a In:	75,2 °C
Coefficiente di temperatura:	1	Coordinamento Ib<In<Iz:	72,2 <= 125 <= 144 A
Coefficiente totale:	1		

Condizioni di guasto (CENELEC R064-003)

I _{km} max a monte:	12,1 kA	I _{k2} max:	9,16 kA
I _{kv} max a valle:	11 kA	I _{p2} :	5,99 kA (Lim.)
I magnetica massima:	8205 A	I _{k2} min:	8,2 kA
I _k max:	10,6 kA	Z _k min:	21,8 mohm
I _p :	6,33 kA (Lim.)	Z _k max:	23,2 mohm
I _k min:	9,47 kA		

Protezione

Tipo protezione:	MT+D	Sg. magnetico < I mag. massima:	1250 < 8205 A
Corrente nominale protez.:	125 A	Taratura differenziale:	0,3 A
Numero poli:	3	Potere di interruzione PdI:	25 kA
Curva di sgancio:	C	Verifica potere di interruzione:	25 >= 12,1 kA
Classe d'impiego:	A	Norma:	Icu-EN60947
Taratura termica:	125 A		
Taratura magnetica:	1250 A		

Dati completi utenza

Data: 18/07/2018

Responsabile:

Identificazione

Sigla utenza: **+LOC. QUADRI.QE-MCC-ALIM. QE-SOL**
Denominazione 1:
Denominazione 2:
Informazioni aggiuntive/Note 1:
Informazioni aggiuntive/Note 2:

Utenza

Tipologia utenza:	Distribuzione generica	Sistema distribuzione:	TT
Potenza nominale:	33 kW	Collegamento fasi:	3F+N
Coefficiente:	1	Frequenza ingresso:	50 Hz
Potenza dimensionamento:	33 kW	Pot. trasferita a monte:	45,8 kVA
Potenza reattiva:	31,8 kVAR	Potenza totale:	55,4 kVA
Corrente di impiego Ib:	66,2 A	Potenza disponibile:	9,59 kVA
Fattore di potenza:	0,72		
Tensione nominale:	400 V		

Cavi

Formazione:	3x(1x35)+1x16+1G16		
Tipo posa:	61 cavi unipolari con guaina in tubi protettivi interrati		
Disposizione posa:	In tubi interrati a distanza nulla		
Designazione cavo:	FG16R16 0.6/1 kV Cca-s3,d1,a3		
Tipo isolante:	EPR	K ² S ² conduttore fase:	2,505E+07 A²s
Tabella posa:	CEI-UNEL 35026	K ² S ² neutro:	5,235E+06 A²s
Materiale conduttore:	RAME	K ² S ² PE:	7,93E+06 A²s
Lunghezza linea:	65 m	Caduta di tens. parziale a Ib:	0,992 %
Corrente ammissibile Iz:	104,9 A	Caduta di tens. totale a Ib:	1,43 %
Corrente ammissibile neutro:	66,8 A	Temperatura ambiente:	20 °C
Coefficiente di prossimità:	0,85 (Numero circuiti: 2)	Temperatura cavo a Ib:	47,8 °C
Coefficiente di temperatura:	1	Temperatura cavo a In:	60,7 °C
Coefficiente totale:	0,867	Coordinamento Ib<In<Iz:	66,2 <= 80 <= 104,9 A

Condizioni di guasto (CENELEC R064-003)

Ikm max a monte:	12,1 kA	Ik2min:	3,21 kA
Ikv max a valle:	4,75 kA	Ik1fnmax:	1,62 kA
I magnetica massima:	1255 A	Ip1fn:	5,53 kA (Lim.)
Ik max:	4,67 kA	Ik1fnmin:	1,26 kA
Ip:	6,33 kA (Lim.)	Zk min:	49,4 mohm
Ik min:	3,7 kA	Zk max:	59,2 mohm
Ik2max:	4,05 kA	Zk1fnmin:	142,5 mohm
Ip2:	5,99 kA (Lim.)	Zk1fnmx:	174,8 mohm

Protezione

Tipo protezione:	MT+D	Taratura termica neutro:	80 A
Corrente nominale protez.:	80 A	Taratura magnetica neutro:	800 A
Numero poli:	4	Taratura differenziale:	0,3 A
Curva di sgancio:	C	Potere di interruzione PdI:	25 kA
Taratura termica:	80 A	Verifica potere di interruzione:	25 >= 12,1 kA
Taratura magnetica:	800 A	Norma:	Icu-EN60947
Sg. magnetico < I mag. massima:	800 < 1255 A		

Dati completi utenza

Data: 18/07/2018

Responsabile:

Identificazione

Sigla utenza: **+LOC. QUADRI.QE-MCC-QE-TLC**
Denominazione 1:
Denominazione 2:
Informazioni aggiuntive/Note 1:
Informazioni aggiuntive/Note 2:

Utenza

Tipologia utenza:	Distribuzione generica	Sistema distribuzione:	TT
Potenza nominale:	0,5 kW	Collegamento fasi:	L3-N
Coefficiente:	1	Frequenza ingresso:	50 Hz
Potenza dimensionamento:	0,5 kW	Pot. trasferita a monte:	0,556 kVA
Potenza reattiva:	0,242 kVAR	Potenza totale:	3,7 kVA
Corrente di impiego Ib:	2,41 A	Potenza disponibile:	3,14 kVA
Fattore di potenza:	0,9		
Tensione nominale:	231 V		

Cavi

Formazione:	3G2.5		
Tipo posa:	61 cavi multipolari in tubi protettivi interrati		
Disposizione posa:	In tubi interrati a distanza nulla		
Designazione cavo:	FG16OR16 0.6/1 kV Cca-s3,d1,a3		
Tipo isolante:	EPR	K ² S ² conduttore fase:	1,278E+05 A²s
Tabella posa:	CEI-UNEL 35026	K ² S ² neutro:	1,278E+05 A²s
Materiale conduttore:	RAME	K ² S ² PE:	1,278E+05 A²s
Lunghezza linea:	10 m	Caduta di tens. parziale a Ib:	0,171 %
Corrente ammissibile Iz:	30,6 A	Caduta di tens. totale a Ib:	0,6 %
Corrente ammissibile neutro:	30,6 A	Temperatura ambiente:	20 °C
Coefficiente di prossimità:	1 (Numero circuiti: 1)	Temperatura cavo a Ib:	20,4 °C
Coefficiente di temperatura:	1	Temperatura cavo a In:	39,1 °C
Coefficiente totale:	1,02	Coordinamento Ib<In<Iz:	2,41 <= 16 <= 30,6 A

Condizioni di guasto (CENELEC R064-003)

I _{km} max a monte:	4,81 kA	I _{p1fn} :	3,2 kA (Lim.)
I _{kv} max a valle:	1,31 kA	I _{k1fnmin} :	0,994 kA
I magnetica massima:	993,6 A	Z _{k1fnmin} :	176,8 mohm
I _{k1fnmax} :	1,31 kA	Z _{k1fnmx} :	220,9 mohm

Protezione

Tipo protezione:	MT+D	Sg. magnetico < I mag. massima:	160 < 993,6 A
Corrente nominale protez.:	16 A	Taratura differenziale:	0,3 A
Numero poli:	2	Potere di interruzione PdI:	20 kA
Curva di sgancio:	C	Verifica potere di interruzione:	20 >= 4,81 kA
Classe d'impiego:	A	Norma:	Icu-EN60947
Taratura termica:	16 A		
Taratura magnetica:	160 A		

Dati completi utenza

Data: 18/07/2018

Responsabile:

Identificazione

Sigla utenza: **+LOC. QUADRI.QE-MCC-INT. PAF01**
Denominazione 1:
Denominazione 2:
Informazioni aggiuntive/Note 1:
Informazioni aggiuntive/Note 2:

Utenza

Tipologia utenza:	Distribuzione generica	Sistema distribuzione:	TT
Potenza nominale:	11,3 kW	Collegamento fasi:	3F
Coefficiente:	1	Frequenza ingresso:	50 Hz
Potenza dimensionamento:	11,3 kW	Pot. trasferita a monte:	11,5 kVA
Potenza reattiva:	1,62 kVAR	Potenza totale:	15,5 kVA
Corrente di impiego Ib:	16,5 A	Potenza disponibile:	4,06 kVA
Fattore di potenza:	0,99		
Tensione nominale:	400 V		

Cavi

Formazione:	4G10		
Tipo posa:	61 cavi multipolari in tubi protettivi interrati		
Disposizione posa:	In tubi interrati a distanza nulla		
Designazione cavo:	FG160H2R16 0,6/1 kV Cca-s3,d1,a3		
Tipo isolante:	EPR	K ² S ² conduttore fase:	2,045E+06 A²s
Tabella posa:	CEI-UNEL 35026	K ² S ² PE:	2,045E+06 A²s
Materiale conduttore:	RAME	Caduta di tens. parziale a Ib:	0,081 %
Lunghezza linea:	5 m	Caduta di tens. totale a Ib:	0,514 %
Corrente ammissibile Iz:	33,7 A	Temperatura ambiente:	20 °C
Corrente ammissibile neutro:	n.d.	Temperatura cavo a Ib:	36,9 °C
Coefficiente di prossimità:	0,6 (Numero circuiti: 10)	Temperatura cavo a In:	51 °C
Coefficiente di temperatura:	1	Coordinamento Ib<In<Iz:	16,5 <= 22,4 <= 33,7 A
Coefficiente totale:	0,612		

Condizioni di guasto (CENELEC R064-003)

I _{km} max a monte:	12,1 kA	I _{k2} max:	7,7 kA
I _{kv} max a valle:	9,2 kA	I _{p2} :	9,2 kA (Lim.)
I magnetica massima:	6536 A	I _{k2} min:	6,54 kA
I _k max:	8,89 kA	Z _k min:	26 mohm
I _p :	9,76 kA (Lim.)	Z _k max:	29,1 mohm
I _k min:	7,55 kA		

Protezione

Tipo protezione:	MD	Sg. magnetico < I mag. massima:	327 < 6536 A
Corrente nominale protez.:	25 A	Taratura differenziale:	0,3 A
Numero poli:	3	Potere di interruzione PdI:	50 kA
Curva di sgancio:	MA	Verifica potere di interruzione:	50 >= 12,1 kA
Classe d'impiego:	A	Norma:	Icu-EN60947
Corrente sovraccarico Ins:	22,4 A		
Taratura magnetica:	327 A		

Dati completi utenza

Data: 18/07/2018

Responsabile:

Identificazione

Sigla utenza: **+LOC. QUADRI.QE-MCC-INV. PAF01**
Denominazione 1:
Denominazione 2:
Informazioni aggiuntive/Note 1:
Informazioni aggiuntive/Note 2:

Utenza

Tipologia utenza:	Distribuzione generica	Sistema distribuzione:	TT
Potenza nominale:	11,3 kW	Collegamento fasi:	3F
Coefficiente:	1	Frequenza ingresso:	50 Hz
Potenza dimensionamento:	11,3 kW	Pot. trasferita a monte:	11,5 kVA
Potenza reattiva:	1,62 kVAR	Potenza totale:	15,5 kVA
Corrente di impiego Ib:	16,5 A	Potenza disponibile:	4,06 kVA
Fattore di potenza:	0,99		
Tensione nominale:	400 V		

Condizioni di guasto (CENELEC R064-003)

Ik _m max a monte:	9,2 kA	Ik ₂ max:	0,035 kA
Ik _v max a valle:	0,12 kA	Ip ₂ :	8,16 kA (Lim.)
I magnetica massima:	33,5 A	Ik ₂ min:	0,033 kA
Ik max:	0,041 kA	Zk min:	5674 mohm
Ip:	8,84 kA (Lim.)	Zk max:	5674 mohm
Ik min:	0,039 kA		

Con

Tipo convertitore:	AC/AC	Frequenza uscita:	50 Hz
Potenza apparente:	14,1 kVA	Rendimento:	0,97
Potenza attiva:	11 kW	Rapporto I _{cc} /I _n :	2
Tensione ingresso:	400 V		
Tensione uscita:	400 V		

Dati completi utenza

Data: 18/07/2018

Responsabile:

Identificazione

Sigla utenza: **+LOC. QUADRI.QE-MCC-PAF01**
Denominazione 1:
Denominazione 2:
Informazioni aggiuntive/Note 1:
Informazioni aggiuntive/Note 2:

Utenza

Tipologia utenza:	Terminale motore	Collegamento fasi:	3F
Potenza nominale:	11 kW	Frequenza ingresso:	50 Hz
Coefficiente:	1	Pot. trasferita a monte:	13,8 kVA
Potenza dimensionamento:	11 kW	Potenza totale:	15,5 kVA
Potenza reattiva:	8,25 kVAR	Potenza disponibile:	1,76 kVA
Corrente di impiego Ib:	19,8 A	Numero carichi utenza:	1
Fattore di potenza:	0,8	Potenza meccanica motore:	11 kW
Tensione nominale:	400 V	Rendimento motore:	1
Sistema distribuzione:	TT		

Cavi

Formazione:	4G10		
Tipo posa:	61 cavi multipolari in tubi protettivi interrati		
Disposizione posa:	In tubi interrati a distanza nulla		
Designazione cavo:	FG16OH2R16 0,6/1 kV Cca-s3,d1,a3		
Tipo isolante:	EPR	K ² S ² conduttore fase:	2,045E+06 A²s
Tabella posa:	CEI-UNEL 35026	K ² S ² PE:	2,045E+06 A²s
Materiale conduttore:	RAME	Caduta di tens. parziale a Ib:	0,724 %
Lunghezza linea:	45 m	Caduta di tens. totale a Ib:	0,724 %
Corrente ammissibile Iz:	39,3 A	Temperatura ambiente:	20 °C
Corrente ammissibile neutro:	n.d.	Temperatura cavo a Ib:	37,9 °C
Coefficiente di prossimità:	0,7 (Numero circuiti: 4)	Temperatura cavo a In:	42,8 °C
Coefficiente di temperatura:	1	Coordinamento Ib<In<Iz:	19,8 <= 22,4 <= 39,3 A
Coefficiente totale:	0,714		

Condizioni di guasto (CENELEC R064-003)

Ik _m max a monte:	0,098 kA	Ik ₂ max:	0,035 kA
Ik _v max a valle:	0,121 kA	Ip ₂ :	0,16 kA
I magnetica massima:	32,9 A	Ik ₂ min:	0,033 kA
Ik max:	0,04 kA	Zk min:	5756 mohm
Ip:	0,184 kA	Zk max:	5779 mohm
Ik min:	0,038 kA		

Dati completi utenza

Data: 18/07/2018

Responsabile:

Identificazione

Sigla utenza: **+LOC. QUADRI.QE-MCC-INT. PAF02**
Denominazione 1:
Denominazione 2:
Informazioni aggiuntive/Note 1:
Informazioni aggiuntive/Note 2:

Utenza

	Distribuzione generica		
Tipologia utenza:		Sistema distribuzione:	TT
Potenza nominale:	11,3 kW	Collegamento fasi:	3F
Coefficiente:	1	Frequenza ingresso:	50 Hz
Potenza dimensionamento:	11,3 kW	Pot. trasferita a monte:	11,5 kVA
Potenza reattiva:	1,62 kVAR	Potenza totale:	15,5 kVA
Corrente di impiego Ib:	16,5 A	Potenza disponibile:	4,06 kVA
Fattore di potenza:	0,99		
Tensione nominale:	400 V		

Cavi

Formazione:	4G10		
Tipo posa:	61 cavi multipolari in tubi protettivi interrati		
Disposizione posa:	In tubi interrati a distanza nulla		
Designazione cavo:	FG160H2R16 0,6/1 kV Cca-s3,d1,a3		
Tipo isolante:	EPR	K ² S ² conduttore fase:	2,045E+06 A²s
Tabella posa:	CEI-UNEL 35026	K ² S ² PE:	2,045E+06 A²s
Materiale conduttore:	RAME	Caduta di tens. parziale a Ib:	0,081 %
Lunghezza linea:	5 m	Caduta di tens. totale a Ib:	0,514 %
Corrente ammissibile Iz:	33,7 A	Temperatura ambiente:	20 °C
Corrente ammissibile neutro:	n.d.	Temperatura cavo a Ib:	36,9 °C
Coefficiente di prossimità:	0,6 (Numero circuiti: 10)	Temperatura cavo a In:	51 °C
Coefficiente di temperatura:	1	Coordinamento Ib<In<Iz:	16,5 <= 22,4 <= 33,7 A
Coefficiente totale:	0,612		

Condizioni di guasto (CENELEC R064-003)

I _{km} max a monte:	12,1 kA	I _{k2} max:	7,7 kA
I _{kv} max a valle:	9,2 kA	I _{p2} :	9,2 kA (Lim.)
I magnetica massima:	6536 A	I _{k2} min:	6,54 kA
I _k max:	8,89 kA	Z _k min:	26 mohm
I _p :	9,76 kA (Lim.)	Z _k max:	29,1 mohm
I _k min:	7,55 kA		

Protezione

Tipo protezione:	MD	Sg. magnetico < I mag. massima:	327 < 6536 A
Corrente nominale protez.:	25 A	Taratura differenziale:	0,3 A
Numero poli:	3	Potere di interruzione PdI:	50 kA
Curva di sgancio:	MA	Verifica potere di interruzione:	50 >= 12,1 kA
Classe d'impiego:	A	Norma:	Icu-EN60947
Corrente sovraccarico Ins:	22,4 A		
Taratura magnetica:	327 A		

Dati completi utenza

Data: 18/07/2018

Responsabile:

Identificazione

Sigla utenza: **+LOC. QUADRI.QE-MCC-INV. PAF02**
Denominazione 1:
Denominazione 2:
Informazioni aggiuntive/Note 1:
Informazioni aggiuntive/Note 2:

Utenza

Tipologia utenza:	Distribuzione generica	Sistema distribuzione:	TT
Potenza nominale:	11,3 kW	Collegamento fasi:	3F
Coefficiente:	1	Frequenza ingresso:	50 Hz
Potenza dimensionamento:	11,3 kW	Pot. trasferita a monte:	11,5 kVA
Potenza reattiva:	1,62 kVAR	Potenza totale:	15,5 kVA
Corrente di impiego Ib:	16,5 A	Potenza disponibile:	4,06 kVA
Fattore di potenza:	0,99		
Tensione nominale:	400 V		

Condizioni di guasto (CENELEC R064-003)

I _{km} max a monte:	9,2 kA	I _{k2} max:	0,035 kA
I _{kv} max a valle:	0,12 kA	I _{p2} :	8,16 kA (Lim.)
I magnetica massima:	33,5 A	I _{k2} min:	0,033 kA
I _k max:	0,041 kA	Z _k min:	5674 mohm
I _p :	8,84 kA (Lim.)	Z _k max:	5674 mohm
I _k min:	0,039 kA		

Con

Tipo convertitore:	AC/AC	Frequenza uscita:	50 Hz
Potenza apparente:	14,1 kVA	Rendimento:	0,97
Potenza attiva:	11 kW	Rapporto I _{cc} /I _n :	2
Tensione ingresso:	400 V		
Tensione uscita:	400 V		

Dati completi utenza

Data: 18/07/2018

Responsabile:

Identificazione

Sigla utenza: **+LOC. QUADRI.QE-MCC-PAF02**
Denominazione 1:
Denominazione 2:
Informazioni aggiuntive/Note 1:
Informazioni aggiuntive/Note 2:

Utenza

Tipologia utenza:	Terminale motore	Collegamento fasi:	3F
Potenza nominale:	11 kW	Frequenza ingresso:	50 Hz
Coefficiente:	1	Pot. trasferita a monte:	13,8 kVA
Potenza dimensionamento:	11 kW	Potenza totale:	15,5 kVA
Potenza reattiva:	8,25 kVAR	Potenza disponibile:	1,76 kVA
Corrente di impiego Ib:	19,8 A	Numero carichi utenza:	1
Fattore di potenza:	0,8	Potenza meccanica motore:	11 kW
Tensione nominale:	400 V	Rendimento motore:	1
Sistema distribuzione:	TT		

Cavi

Formazione:	4G10		
Tipo posa:	61 cavi multipolari in tubi protettivi interrati		
Disposizione posa:	In tubi interrati a distanza nulla		
Designazione cavo:	FG16OH2R16 0,6/1 kV Cca-s3,d1,a3		
Tipo isolante:	EPR	K ² S ² conduttore fase:	2,045E+06 A²s
Tabella posa:	CEI-UNEL 35026	K ² S ² PE:	2,045E+06 A²s
Materiale conduttore:	RAME	Caduta di tens. parziale a Ib:	0,691 %
Lunghezza linea:	43 m	Caduta di tens. totale a Ib:	0,691 %
Corrente ammissibile Iz:	39,3 A	Temperatura ambiente:	20 °C
Corrente ammissibile neutro:	n.d.	Temperatura cavo a Ib:	37,9 °C
Coefficiente di prossimità:	0,7 (Numero circuiti: 4)	Temperatura cavo a In:	42,8 °C
Coefficiente di temperatura:	1	Coordinamento Ib<In<Iz:	19,8 <= 22,4 <= 39,3 A
Coefficiente totale:	0,714		

Condizioni di guasto (CENELEC R064-003)

Ik _m max a monte:	0,098 kA	Ik ₂ max:	0,035 kA
Ik _v max a valle:	0,121 kA	Ip ₂ :	0,16 kA
I magnetica massima:	32,9 A	Ik ₂ min:	0,033 kA
Ik max:	0,04 kA	Zk min:	5752 mohm
Ip:	0,185 kA	Zk max:	5775 mohm
Ik min:	0,038 kA		

Dati completi utenza

Data: 18/07/2018

Responsabile:

Identificazione

Sigla utenza: **+LOC. QUADRI.QE-MCC-PCF01**
Denominazione 1:
Denominazione 2:
Informazioni aggiuntive/Note 1:
Informazioni aggiuntive/Note 2:

Utenza

Tipologia utenza:	Terminale motore		
Potenza nominale:	22 kW	Collegamento fasi:	3F
Coefficiente:	1	Frequenza ingresso:	50 Hz
Potenza dimensionamento:	22 kW	Pot. trasferita a monte:	0 kVA
Potenza reattiva:	16,5 kVAR	Potenza totale:	34,6 kVA
Corrente di impiego Ib:	39,7 A	Potenza disponibile:	7,14 kVA
Fattore di potenza:	0,8	Numero carichi utenza:	1
Tensione nominale:	400 V	Potenza meccanica motore:	22 kW
Sistema distribuzione:	TT	Rendimento motore:	1

Cavi

Formazione:	4G16		
Tipo posa:	61 cavi multipolari in tubi protettivi interrati		
Disposizione posa:	In tubi interrati a distanza nulla		
Designazione cavo:	FG16OR16 0.6/1 kV Cca-s3,d1,a3		
Tipo isolante:	EPR	K ² S ² conduttore fase:	5,235E+06 A²s
Tabella posa:	CEI-UNEL 35026	K ² S ² PE:	5,235E+06 A²s
Materiale conduttore:	RAME	Caduta di tens. parziale a Ib:	0,616 %
Lunghezza linea:	30 m	Caduta di tens. totale a Ib:	1,05 %
Corrente ammissibile Iz:	51,4 A	Temperatura ambiente:	20 °C
Corrente ammissibile neutro:	n.d.	Temperatura cavo a Ib:	61,7 °C
Coefficiente di prossimità:	0,7 (Numero circuiti: 4)	Temperatura cavo a In:	86,2 °C
Coefficiente di temperatura:	1	Coordinamento Ib<In<Iz:	39,7 <= 50 <= 51,4 A
Coefficiente totale:	0,714		

Condizioni di guasto (CENELEC R064-003)

Ikm max a monte:	11,9 kA	Ik2max:	4,13 kA
Ikv max a valle:	4,96 kA	Ip2:	6,89 kA (Lim.)
I magnetica massima:	3228 A	Ik2min:	3,23 kA
Ik max:	4,77 kA	Zk min:	48,5 mohm
Ip:	7,41 kA (Lim.)	Zk max:	58,9 mohm
Ik min:	3,73 kA		

Protezione

Tipo protezione:	MS+D+C	Taratura differenziale:	0,3 A
Corrente nominale protez.:	50 A	Potere di interruzione PdI:	50 kA
Numero poli:	3	Verifica potere di interruzione:	50 >= 11,9 kA
Classe d'impiego:	AC	Norma:	Icu-EN60947
Taratura termica:	50 A	Potere di interr. differenziale Idm:	1500 A
Taratura magnetica:	700 A	Verifica potere interr. diff. Idm:	1500 >= -3E25 A
Sg. magnetico < I mag. massima:	700 < 3228 A		

Dati completi utenza

Data: 18/07/2018

Responsabile:

Identificazione

Sigla utenza: **+LOC. QUADRI.QE-MCC-SOF01**
Denominazione 1:
Denominazione 2:
Informazioni aggiuntive/Note 1:
Informazioni aggiuntive/Note 2:

Utenza

Tipologia utenza:	Terminale motore	Collegamento fasi:	3F
Potenza nominale:	30 kW	Frequenza ingresso:	50 Hz
Coefficiente:	1	Pot. trasferita a monte:	37,5 kVA
Potenza dimensionamento:	30 kW	Potenza totale:	38,1 kVA
Potenza reattiva:	22,5 kVAR	Potenza disponibile:	0,605 kVA
Corrente di impiego Ib:	54,1 A	Numero carichi utenza:	1
Fattore di potenza:	0,8	Potenza meccanica motore:	30 kW
Tensione nominale:	400 V	Rendimento motore:	1
Sistema distribuzione:	TT		

Cavi

Formazione:	4G25	K ² S ² conduttore fase:	1,278E+07 A²s
Tipo posa:	61 cavi multipolari in tubi protettivi interrati	K ² S ² PE:	1,278E+07 A²s
Disposizione posa:	In tubi interrati a distanza nulla	Caduta di tens. parziale a Ib:	0,909 %
Designazione cavo:	FG16OR16 0.6/1 kV Cca-s3,d1,a3	Caduta di tens. totale a Ib:	1,34 %
Tipo isolante:	EPR	Temperatura ambiente:	20 °C
Tabella posa:	CEI-UNEL 35026	Temperatura cavo a Ib:	66,5 °C
Materiale conduttore:	RAME	Temperatura cavo a In:	68 °C
Lunghezza linea:	50 m	Coordinamento Ib<In<Iz:	54,1 <= 55 <= 66,4 A
Corrente ammissibile Iz:	66,4 A		
Corrente ammissibile neutro:	n.d.		
Coefficiente di prossimità:	0,7 (Numero circuiti: 4)		
Coefficiente di temperatura:	1		
Coefficiente totale:	0,714		

Condizioni di guasto (CENELEC R064-003)

I _{km} max a monte:	11,8 kA	I _{k2} max:	3,93 kA
I _{kv} max a valle:	4,78 kA	I _{p2} :	7,1 kA (Lim.)
I magnetica massima:	3075 A	I _{k2} min:	3,08 kA
I _k max:	4,53 kA	Z _k min:	50,9 mohm
I _p :	7,57 kA (Lim.)	Z _k max:	61,8 mohm
I _k min:	3,55 kA		

Protezione

Tipo protezione:	MS+D+C	Taratura differenziale:	0,3 A
Corrente nominale protez.:	65 A	Potere di interruzione PdI:	50 kA
Numero poli:	3	Verifica potere di interruzione:	50 >= 11,8 kA
Classe d'impiego:	AC	Norma:	Icu-EN60947
Taratura termica:	55 A	Potere di interr. differenziale Idm:	1500 A
Taratura magnetica:	910 A	Verifica potere interr. diff. Idm:	1500 >= -3E25 A
Sg. magnetico < I mag. massima:	910 < 3075 A		

Dati completi utenza

Data: 18/07/2018

Responsabile:

Identificazione

Sigla utenza: **+LOC. QUADRI.QE-MCC-PRF01**
Denominazione 1:
Denominazione 2:
Informazioni aggiuntive/Note 1:
Informazioni aggiuntive/Note 2:

Utenza

Tipologia utenza:	Terminale motore		
Potenza nominale:	4 kW	Collegamento fasi:	3F
Coefficiente:	1	Frequenza ingresso:	50 Hz
Potenza dimensionamento:	4 kW	Pot. trasferita a monte:	5 kVA
Potenza reattiva:	3 kVAR	Potenza totale:	6,93 kVA
Corrente di impiego Ib:	7,22 A	Potenza disponibile:	1,93 kVA
Fattore di potenza:	0,8	Numero carichi utenza:	1
Tensione nominale:	400 V	Potenza meccanica motore:	4 kW
Sistema distribuzione:	TT	Rendimento motore:	1

Cavi

Formazione:	4G2.5		
Tipo posa:	61 cavi multipolari in tubi protettivi interrati		
Disposizione posa:	In tubi interrati a distanza nulla		
Designazione cavo:	FG16OR16 0.6/1 kV Cca-s3,d1,a3		
Tipo isolante:	EPR	K ² S ² conduttore fase:	1,278E+05 A²s
Tabella posa:	CEI-UNEL 35026	K ² S ² PE:	1,278E+05 A²s
Materiale conduttore:	RAME	Caduta di tens. parziale a Ib:	1,03 %
Lunghezza linea:	45 m	Caduta di tens. totale a Ib:	1,47 %
Corrente ammissibile Iz:	17,9 A	Temperatura ambiente:	20 °C
Corrente ammissibile neutro:	n.d.	Temperatura cavo a Ib:	31,4 °C
Coefficiente di prossimità:	0,7 (Numero circuiti: 4)	Temperatura cavo a In:	42 °C
Coefficiente di temperatura:	1	Coordinamento Ib<In<Iz:	7,22 <= 10 <= 17,9 A
Coefficiente totale:	0,714		

Condizioni di guasto (CENELEC R064-003)

I _{km} max a monte:	12 kA	I _{k2} max:	0,589 kA
I _{kv} max a valle:	0,698 kA	I _{p2} :	3,34 kA (Lim.)
I magnetica massima:	438,4 A	I _{k2} min:	0,438 kA
I _k max:	0,68 kA	Z _k min:	339,7 mohm
I _p :	3,55 kA (Lim.)	Z _k max:	433,4 mohm
I _k min:	0,506 kA		

Protezione

Tipo protezione:	MS+D+C	Taratura differenziale:	0,3 A
Corrente nominale protez.:	10 A	Potere di interruzione PdI:	100 kA
Numero poli:	3	Verifica potere di interruzione:	100 >= 12 kA
Classe d'impiego:	AC	Norma:	Icu-EN60947
Taratura termica:	10 A	Potere di interr. differenziale Idm:	1500 A
Taratura magnetica:	138 A	Verifica potere interr. diff. Idm:	1500 >= -3E25 A
Sg. magnetico < I mag. massima:	138 < 438,4 A		

Dati completi utenza

Data: 18/07/2018

Responsabile:

Identificazione

Sigla utenza: **+LOC. QUADRI.QE-MCC-PRF02**
Denominazione 1:
Denominazione 2:
Informazioni aggiuntive/Note 1:
Informazioni aggiuntive/Note 2:

Utenza

Tipologia utenza:	Terminale motore	Collegamento fasi:	3F
Potenza nominale:	4 kW	Frequenza ingresso:	50 Hz
Coefficiente:	1	Pot. trasferita a monte:	5 kVA
Potenza dimensionamento:	4 kW	Potenza totale:	6,93 kVA
Potenza reattiva:	3 kVAR	Potenza disponibile:	1,93 kVA
Corrente di impiego Ib:	7,22 A	Numero carichi utenza:	1
Fattore di potenza:	0,8	Potenza meccanica motore:	4 kW
Tensione nominale:	400 V	Rendimento motore:	1
Sistema distribuzione:	TT		

Cavi

Formazione:	4G2.5		
Tipo posa:	61 cavi multipolari in tubi protettivi interrati		
Disposizione posa:	In tubi interrati a distanza nulla		
Designazione cavo:	FG16OR16 0.6/1 kV Cca-s3,d1,a3		
Tipo isolante:	EPR	K ² S ² conduttore fase:	1,278E+05 A²s
Tabella posa:	CEI-UNEL 35026	K ² S ² PE:	1,278E+05 A²s
Materiale conduttore:	RAME	Caduta di tens. parziale a Ib:	1,03 %
Lunghezza linea:	45 m	Caduta di tens. totale a Ib:	1,47 %
Corrente ammissibile Iz:	17,9 A	Temperatura ambiente:	20 °C
Corrente ammissibile neutro:	n.d.	Temperatura cavo a Ib:	31,4 °C
Coefficiente di prossimità:	0,7 (Numero circuiti: 4)	Temperatura cavo a In:	42 °C
Coefficiente di temperatura:	1	Coordinamento Ib<In<Iz:	7,22 <= 10 <= 17,9 A
Coefficiente totale:	0,714		

Condizioni di guasto (CENELEC R064-003)

I _{km} max a monte:	12 kA	I _{k2} max:	0,589 kA
I _{kv} max a valle:	0,698 kA	I _{p2} :	3,34 kA (Lim.)
I magnetica massima:	438,4 A	I _{k2} min:	0,438 kA
I _k max:	0,68 kA	Z _k min:	339,7 mohm
I _p :	3,55 kA (Lim.)	Z _k max:	433,4 mohm
I _k min:	0,506 kA		

Protezione

Tipo protezione:	MS+D+C	Taratura differenziale:	0,3 A
Corrente nominale protez.:	10 A	Potere di interruzione PdI:	100 kA
Numero poli:	3	Verifica potere di interruzione:	100 >= 12 kA
Classe d'impiego:	AC	Norma:	Icu-EN60947
Taratura termica:	10 A	Potere di interr. differenziale Idm:	1500 A
Taratura magnetica:	138 A	Verifica potere interr. diff. Idm:	1500 >= -3E25 A
Sg. magnetico < I mag. massima:	138 < 438,4 A		

Dati completi utenza

Data: 18/07/2018

Responsabile:

Identificazione

Sigla utenza: **+LOC. QUADRI.QE-MCC-OZ001**
Denominazione 1:
Denominazione 2:
Informazioni aggiuntive/Note 1:
Informazioni aggiuntive/Note 2:

Utenza

Tipologia utenza:	Terminale generica	Sistema distribuzione:	TT
Potenza nominale:	6,9 kW	Collegamento fasi:	3F+N
Coefficiente:	1	Frequenza ingresso:	50 Hz
Potenza dimensionamento:	6,9 kW	Pot. trasferita a monte:	8,63 kVA
Potenza reattiva:	5,18 kVAR	Potenza totale:	13,9 kVA
Corrente di impiego Ib:	12,4 A	Potenza disponibile:	5,23 kVA
Fattore di potenza:	0,8	Numero carichi utenza:	1
Tensione nominale:	400 V		

Cavi

Formazione:	5G4		
Tipo posa:	61 cavi multipolari in tubi protettivi interrati		
Disposizione posa:	In tubi interrati a distanza nulla		
Designazione cavo:	FG16OR16 0.6/1 kV Cca-s3,d1,a3		
Tipo isolante:	EPR	K ² S ² conduttore fase:	3,272E+05 A²s
Tabella posa:	CEI-UNEL 35026	K ² S ² neutro:	3,272E+05 A²s
Materiale conduttore:	RAME	K ² S ² PE:	3,272E+05 A²s
Lunghezza linea:	10 m	Caduta di tens. parziale a Ib:	0,248 %
Corrente ammissibile Iz:	32,6 A	Caduta di tens. totale a Ib:	0,685 %
Corrente ammissibile neutro:	32,6 A	Temperatura ambiente:	20 °C
Coefficiente di prossimità:	1 (Numero circuiti: 1)	Temperatura cavo a Ib:	30,2 °C
Coefficiente di temperatura:	1	Temperatura cavo a In:	46,3 °C
Coefficiente totale:	1,02	Coordinamento Ib<In<Iz:	12,4 <= 20 <= 32,6 A

Condizioni di guasto (CENELEC R064-003)

I _{km} max a monte:	12,1 kA	I _{k2min} :	2,63 kA
I _{kv} max a valle:	4,01 kA	I _{k1fnmax} :	1,86 kA
I magnetica massima:	1437 A	I _{p1fn} :	4,05 kA (Lim.)
I _k max:	3,96 kA	I _{k1fnmin} :	1,44 kA
I _p :	20,8 kA	Z _k min:	58,4 mohm
I _k min:	3,04 kA	Z _k max:	72,1 mohm
I _{k2max} :	3,43 kA	Z _{k1fnmin} :	124,3 mohm
I _{p2} :	4,5 kA (Lim.)	Z _{k1fnmx} :	152,6 mohm

Protezione

Tipo protezione:	MT+D	Taratura termica neutro:	20 A
Corrente nominale protez.:	20 A	Taratura magnetica neutro:	200 A
Numero poli:	4	Taratura differenziale:	0,3 A
Curva di sgancio:	C	Potere di interruzione PdI:	15 kA
Classe d'impiego:	A	Verifica potere di interruzione:	15 >= 12,1 kA
Taratura termica:	20 A	Norma:	Icu-EN60947
Taratura magnetica:	200 A		
Sg. magnetico < I mag. massima:	200 < 1437 A		

Dati completi utenza

Data: 18/07/2018

Responsabile:

Identificazione

Sigla utenza: **+LOC. QUADRI.QE-MCC-CMP01**
Denominazione 1:
Denominazione 2:
Informazioni aggiuntive/Note 1:
Informazioni aggiuntive/Note 2:

Utenza

Tipologia utenza:	Terminale generica	Sistema distribuzione:	TT
Potenza nominale:	7,5 kW	Collegamento fasi:	3F+N
Coefficiente:	1	Frequenza ingresso:	50 Hz
Potenza dimensionamento:	7,5 kW	Pot. trasferita a monte:	9,38 kVA
Potenza reattiva:	5,63 kVAR	Potenza totale:	13,9 kVA
Corrente di impiego Ib:	13,5 A	Potenza disponibile:	4,48 kVA
Fattore di potenza:	0,8	Numero carichi utenza:	1
Tensione nominale:	400 V		

Cavi

Formazione:	5G4		
Tipo posa:	61 cavi multipolari in tubi protettivi interrati		
Disposizione posa:	In tubi interrati a distanza nulla		
Designazione cavo:	FG16OR16 0.6/1 kV Cca-s3,d1,a3		
Tipo isolante:	EPR	K ² S ² conduttore fase:	3,272E+05 A²s
Tabella posa:	CEI-UNEL 35026	K ² S ² neutro:	3,272E+05 A²s
Materiale conduttore:	RAME	K ² S ² PE:	3,272E+05 A²s
Lunghezza linea:	10 m	Caduta di tens. parziale a Ib:	0,27 %
Corrente ammissibile Iz:	32,6 A	Caduta di tens. totale a Ib:	0,707 %
Corrente ammissibile neutro:	32,6 A	Temperatura ambiente:	20 °C
Coefficiente di prossimità:	1 (Numero circuiti: 1)	Temperatura cavo a Ib:	32 °C
Coefficiente di temperatura:	1	Temperatura cavo a In:	46,3 °C
Coefficiente totale:	1,02	Coordinamento Ib<In<Iz:	13,5 <= 20 <= 32,6 A

Condizioni di guasto (CENELEC R064-003)

I _{km} max a monte:	12,1 kA	I _{k2min} :	2,63 kA
I _{kv} max a valle:	4,01 kA	I _{k1fnmax} :	1,86 kA
I magnetica massima:	1437 A	I _{p1fn} :	4,05 kA (Lim.)
I _k max:	3,96 kA	I _{k1fnmin} :	1,44 kA
I _p :	20,8 kA	Z _k min:	58,4 mohm
I _k min:	3,04 kA	Z _k max:	72,1 mohm
I _{k2max} :	3,43 kA	Z _{k1fnmin} :	124,3 mohm
I _{p2} :	4,5 kA (Lim.)	Z _{k1fnmx} :	152,6 mohm

Protezione

Tipo protezione:	MT+D	Taratura termica neutro:	20 A
Corrente nominale protez.:	20 A	Taratura magnetica neutro:	200 A
Numero poli:	4	Taratura differenziale:	0,3 A
Curva di sgancio:	C	Potere di interruzione PdI:	15 kA
Classe d'impiego:	A	Verifica potere di interruzione:	15 >= 12,1 kA
Taratura termica:	20 A	Norma:	Icu-EN60947
Taratura magnetica:	200 A		
Sg. magnetico < I mag. massima:	200 < 1437 A		

Dati completi utenza

Data: 18/07/2018

Responsabile:

Identificazione

Sigla utenza: **+LOC. QUADRI.QE-MCC-PSA01**
Denominazione 1:
Denominazione 2:
Informazioni aggiuntive/Note 1:
Informazioni aggiuntive/Note 2:

Utenza

Tipologia utenza:	Terminale motore	Collegamento fasi:	3F
Potenza nominale:	1,5 kW	Frequenza ingresso:	50 Hz
Coefficiente:	1	Pot. trasferita a monte:	1,88 kVA
Potenza dimensionamento:	1,5 kW	Potenza totale:	2,77 kVA
Potenza reattiva:	1,13 kVAR	Potenza disponibile:	0,896 kVA
Corrente di impiego Ib:	2,71 A	Numero carichi utenza:	1
Fattore di potenza:	0,8	Potenza meccanica motore:	1,5 kW
Tensione nominale:	400 V	Rendimento motore:	1
Sistema distribuzione:	TT		

Cavi

Formazione:	4G2.5		
Tipo posa:	61 cavi multipolari in tubi protettivi interrati		
Disposizione posa:	In tubi interrati a distanza nulla		
Designazione cavo:	FG16OR16 0.6/1 kV Cca-s3,d1,a3		
Tipo isolante:	EPR	K ² S ² conduttore fase:	1,278E+05 A²s
Tabella posa:	CEI-UNEL 35026	K ² S ² PE:	1,278E+05 A²s
Materiale conduttore:	RAME	Caduta di tens. parziale a Ib:	0,086 %
Lunghezza linea:	10 m	Caduta di tens. totale a Ib:	0,519 %
Corrente ammissibile Iz:	17,9 A	Temperatura ambiente:	20 °C
Corrente ammissibile neutro:	n.d.	Temperatura cavo a Ib:	21,6 °C
Coefficiente di prossimità:	0,7 (Numero circuiti: 4)	Temperatura cavo a In:	23,5 °C
Coefficiente di temperatura:	1	Coordinamento Ib<In<Iz:	2,71 <= 4 <= 17,9 A
Coefficiente totale:	0,714		

Condizioni di guasto (CENELEC R064-003)

Ikm max a monte:	12 kA	Ik2max:	2,36 kA
Ikv max a valle:	2,75 kA	Ip2:	1,63 kA (Lim.)
I magnetica massima:	1785 A	Ik2min:	1,79 kA
Ik max:	2,72 kA	Zk min:	84,8 mohm
Ip:	1,67 kA (Lim.)	Zk max:	106,4 mohm
Ik min:	2,06 kA		

Protezione

Tipo protezione:	MS+D+C	Taratura differenziale:	0,3 A
Corrente nominale protez.:	4 A	Potere di interruzione PdI:	100 kA
Numero poli:	3	Verifica potere di interruzione:	100 >= 12 kA
Classe d'impiego:	AC	Norma:	Icu-EN60947
Taratura termica:	4 A	Potere di interr. differenziale Idm:	1500 A
Taratura magnetica:	51 A	Verifica potere interr. diff. Idm:	1500 >= -3E25 A
Sg. magnetico < I mag. massima:	51 < 1785 A		

Dati completi utenza

Data: 18/07/2018

Responsabile:

Identificazione

Sigla utenza: **+LOC. QUADRI.QE-MCC-QUV01**
Denominazione 1:
Denominazione 2:
Informazioni aggiuntive/Note 1:
Informazioni aggiuntive/Note 2:

Utenza

Tipologia utenza:	Terminale generica	Sistema distribuzione:	TT
Potenza nominale:	2,2 kW	Collegamento fasi:	3F+N
Coefficiente:	1	Frequenza ingresso:	50 Hz
Potenza dimensionamento:	2,2 kW	Pot. trasferita a monte:	2,44 kVA
Potenza reattiva:	1,07 kVAR	Potenza totale:	6,93 kVA
Corrente di impiego Ib:	3,53 A	Potenza disponibile:	4,48 kVA
Fattore di potenza:	0,9	Numero carichi utenza:	1
Tensione nominale:	400 V		

Cavi

Formazione:	5G2.5		
Tipo posa:	61 cavi multipolari in tubi protettivi interrati		
Disposizione posa:	In tubi interrati a distanza nulla		
Designazione cavo:	FG16OR16 0.6/1 kV Cca-s3,d1,a3		
Tipo isolante:	EPR	K ² S ² conduttore fase:	1,278E+05 A²s
Tabella posa:	CEI-UNEL 35026	K ² S ² neutro:	1,278E+05 A²s
Materiale conduttore:	RAME	K ² S ² PE:	1,278E+05 A²s
Lunghezza linea:	32 m	Caduta di tens. parziale a Ib:	0,402 %
Corrente ammissibile Iz:	25,5 A	Caduta di tens. totale a Ib:	0,839 %
Corrente ammissibile neutro:	25,5 A	Temperatura ambiente:	20 °C
Coefficiente di prossimità:	1 (Numero circuiti: 1)	Temperatura cavo a Ib:	21,3 °C
Coefficiente di temperatura:	1	Temperatura cavo a In:	30,8 °C
Coefficiente totale:	1,02	Coordinamento Ib<In<Iz:	3,53 <= 10 <= 25,5 A

Condizioni di guasto (CENELEC R064-003)

Ikm max a monte:	12,1 kA	Ik2min:	0,61 kA
Ikv max a valle:	0,946 kA	Ik1fnmax:	0,466 kA
I magnetica massima:	347,8 A	Ip1fn:	3,02 kA (Lim.)
Ik max:	0,944 kA	Ik1fnmin:	0,348 kA
Ip:	20,8 kA	Zk min:	244,7 mohm
Ik min:	0,704 kA	Zk max:	311,7 mohm
Ik2max:	0,817 kA	Zk1fnmin:	495,8 mohm
Ip2:	3,46 kA (Lim.)	Zk1fnmx:	630,7 mohm

Protezione

Tipo protezione:	MT+D	Taratura termica neutro:	10 A
Corrente nominale protez.:	10 A	Taratura magnetica neutro:	100 A
Numero poli:	4	Taratura differenziale:	0,3 A
Curva di sgancio:	C	Potere di interruzione PdI:	15 kA
Classe d'impiego:	A	Verifica potere di interruzione:	15 >= 12,1 kA
Taratura termica:	10 A	Norma:	Icu-EN60947
Taratura magnetica:	100 A		
Sg. magnetico < I mag. massima:	100 < 347,8 A		

Dati completi utenza

Data: 18/07/2018

Responsabile:

Identificazione

Sigla utenza: **+LOC. QUADRI.QE-MCC-PAC01**
Denominazione 1:
Denominazione 2:
Informazioni aggiuntive/Note 1:
Informazioni aggiuntive/Note 2:

Utenza

Tipologia utenza:	Terminale generica	Sistema distribuzione:	TT
Potenza nominale:	0,018 kW	Collegamento fasi:	L3-N
Coefficiente:	1	Frequenza ingresso:	50 Hz
Potenza dimensionamento:	0,018 kW	Pot. trasferita a monte:	0,02 kVA
Potenza reattiva:	0,009 kVAR	Potenza totale:	2,31 kVA
Corrente di impiego Ib:	0,087 A	Potenza disponibile:	2,29 kVA
Fattore di potenza:	0,9	Numero carichi utenza:	1
Tensione nominale:	231 V		

Cavi

Formazione:	3G1.5		
Tipo posa:	61 cavi multipolari in tubi protettivi interrati		
Disposizione posa:	In tubi interrati a distanza nulla		
Designazione cavo:	FG16OR16 0.6/1 kV Cca-s3,d1,a3		
Tipo isolante:	EPR	K ² S ² conduttore fase:	4,601E+04 A²s
Tabella posa:	CEI-UNEL 35026	K ² S ² neutro:	4,601E+04 A²s
Materiale conduttore:	RAME	K ² S ² PE:	4,601E+04 A²s
Lunghezza linea:	30 m	Caduta di tens. parziale a Ib:	0,031 %
Corrente ammissibile Iz:	23,5 A	Caduta di tens. totale a Ib:	0,459 %
Corrente ammissibile neutro:	23,5 A	Temperatura ambiente:	20 °C
Coefficiente di prossimità:	1 (Numero circuiti: 1)	Temperatura cavo a Ib:	20 °C
Coefficiente di temperatura:	1	Temperatura cavo a In:	32,7 °C
Coefficiente totale:	1,02	Coordinamento Ib<In<Iz:	0,087 <= 10 <= 23,5 A

Condizioni di guasto (CENELEC R064-003)

I _{km} max a monte:	4,81 kA	I _{p1fn} :	2,47 kA (Lim.)
I _{kv} max a valle:	0,305 kA	I _{k1fnmin} :	0,227 kA
I magnetica massima:	227,3 A	Z _{k1fnmin} :	757 mohm
I _{k1fnmax} :	0,305 kA	Z _{k1fnmx} :	965,5 mohm

Protezione

Tipo protezione:	MT+D	Sg. magnetico < I mag. massima:	100 < 227,3 A
Corrente nominale protez.:	10 A	Taratura differenziale:	0,3 A
Numero poli:	2	Potere di interruzione PdI:	30 kA
Curva di sgancio:	C	Verifica potere di interruzione:	30 >= 4,81 kA
Classe d'impiego:	A	Norma:	Icu-EN60947
Taratura termica:	10 A		
Taratura magnetica:	100 A		

Dati completi utenza

Data: 18/07/2018

Responsabile:

Identificazione

Sigla utenza: **+LOC. QUADRI.QE-MCC-BIO01**
Denominazione 1:
Denominazione 2:
Informazioni aggiuntive/Note 1:
Informazioni aggiuntive/Note 2:

Utenza

Tipologia utenza:	Terminale generica	Sistema distribuzione:	TT
Potenza nominale:	0,5 kW	Collegamento fasi:	L1-N
Coefficiente:	1	Frequenza ingresso:	50 Hz
Potenza dimensionamento:	0,5 kW	Pot. trasferita a monte:	0,556 kVA
Potenza reattiva:	0,242 kVAR	Potenza totale:	2,31 kVA
Corrente di impiego Ib:	2,4 A	Potenza disponibile:	1,75 kVA
Fattore di potenza:	0,9	Numero carichi utenza:	1
Tensione nominale:	231 V		

Cavi

Formazione:	3G1.5		
Tipo posa:	61 cavi multipolari in tubi protettivi interrati		
Disposizione posa:	In tubi interrati a distanza nulla		
Designazione cavo:	FG16OR16 0.6/1 kV Cca-s3,d1,a3		
Tipo isolante:	EPR	K ² S ² conduttore fase:	4,601E+04 A²s
Tabella posa:	CEI-UNEL 35026	K ² S ² neutro:	4,601E+04 A²s
Materiale conduttore:	RAME	K ² S ² PE:	4,601E+04 A²s
Lunghezza linea:	34 m	Caduta di tens. parziale a Ib:	0,967 %
Corrente ammissibile Iz:	23,5 A	Caduta di tens. totale a Ib:	1,4 %
Corrente ammissibile neutro:	23,5 A	Temperatura ambiente:	20 °C
Coefficiente di prossimità:	1 (Numero circuiti: 1)	Temperatura cavo a Ib:	20,7 °C
Coefficiente di temperatura:	1	Temperatura cavo a In:	32,7 °C
Coefficiente totale:	1,02	Coordinamento Ib<In<Iz:	2,4 <= 10 <= 23,5 A

Condizioni di guasto (CENELEC R064-003)

I _{km} max a monte:	4,81 kA	I _{p1fn} :	2,47 kA (Lim.)
I _{kv} max a valle:	0,271 kA	I _{k1fnmin} :	0,201 kA
I magnetica massima:	201,3 A	Z _{k1fnmin} :	854,3 mohm
I _{k1fnmax} :	0,27 kA	Z _{k1fnmx} :	1090 mohm

Protezione

Tipo protezione:	MT+D	Sg. magnetico < I mag. massima:	100 < 201,3 A
Corrente nominale protez.:	10 A	Taratura differenziale:	0,3 A
Numero poli:	2	Potere di interruzione PdI:	30 kA
Curva di sgancio:	C	Verifica potere di interruzione:	30 >= 4,81 kA
Classe d'impiego:	A	Norma:	Icu-EN60947
Taratura termica:	10 A		
Taratura magnetica:	100 A		

Dati completi utenza

Data: 18/07/2018

Responsabile:

Identificazione

Sigla utenza: **+LOC. QUADRI.QE-MCC-BIO02**
Denominazione 1:
Denominazione 2:
Informazioni aggiuntive/Note 1:
Informazioni aggiuntive/Note 2:

Utenza

Tipologia utenza:	Terminale generica	Sistema distribuzione:	TT
Potenza nominale:	0,5 kW	Collegamento fasi:	L3-N
Coefficiente:	1	Frequenza ingresso:	50 Hz
Potenza dimensionamento:	0,5 kW	Pot. trasferita a monte:	0,556 kVA
Potenza reattiva:	0,242 kVAR	Potenza totale:	2,31 kVA
Corrente di impiego Ib:	2,4 A	Potenza disponibile:	1,75 kVA
Fattore di potenza:	0,9	Numero carichi utenza:	1
Tensione nominale:	231 V		

Cavi

Formazione:	3G1.5		
Tipo posa:	61 cavi multipolari in tubi protettivi interrati		
Disposizione posa:	In tubi interrati a distanza nulla		
Designazione cavo:	FG16OR16 0.6/1 kV Cca-s3,d1,a3		
Tipo isolante:	EPR	K ² S ² conduttore fase:	4,601E+04 A²s
Tabella posa:	CEI-UNEL 35026	K ² S ² neutro:	4,601E+04 A²s
Materiale conduttore:	RAME	K ² S ² PE:	4,601E+04 A²s
Lunghezza linea:	35 m	Caduta di tens. parziale a Ib:	0,995 %
Corrente ammissibile Iz:	23,5 A	Caduta di tens. totale a Ib:	1,42 %
Corrente ammissibile neutro:	23,5 A	Temperatura ambiente:	20 °C
Coefficiente di prossimità:	1 (Numero circuiti: 1)	Temperatura cavo a Ib:	20,7 °C
Coefficiente di temperatura:	1	Temperatura cavo a In:	32,7 °C
Coefficiente totale:	1,02	Coordinamento Ib<In<Iz:	2,4 <= 10 <= 23,5 A

Condizioni di guasto (CENELEC R064-003)

I _{km} max a monte:	4,81 kA	I _{p1fn} :	2,47 kA (Lim.)
I _{kv} max a valle:	0,263 kA	I _{k1fnmin} :	0,196 kA
I magnetica massima:	195,7 A	Z _{k1fnmin} :	878,6 mohm
I _{k1fnmax} :	0,263 kA	Z _{k1fnmx} :	1121 mohm

Protezione

Tipo protezione:	MT+D	Sg. magnetico < I mag. massima:	100 < 195,7 A
Corrente nominale protez.:	10 A	Taratura differenziale:	0,3 A
Numero poli:	2	Potere di interruzione PdI:	30 kA
Curva di sgancio:	C	Verifica potere di interruzione:	30 >= 4,81 kA
Classe d'impiego:	A	Norma:	Icu-EN60947
Taratura termica:	10 A		
Taratura magnetica:	100 A		

Dati completi utenza

Data: 18/07/2018

Responsabile:

Identificazione

Sigla utenza:	+LOC. QUADRI.QE-MCC-BIO03
Denominazione 1:	
Denominazione 2:	
Informazioni aggiuntive/Note 1:	
Informazioni aggiuntive/Note 2:	

Utenza

Tipologia utenza:	Terminale generica	Sistema distribuzione:	TT
Potenza nominale:	0,5 kW	Collegamento fasi:	L1-N
Coefficiente:	1	Frequenza ingresso:	50 Hz
Potenza dimensionamento:	0,5 kW	Pot. trasferita a monte:	0,556 kVA
Potenza reattiva:	0,242 kVAR	Potenza totale:	2,31 kVA
Corrente di impiego Ib:	2,4 A	Potenza disponibile:	1,75 kVA
Fattore di potenza:	0,9	Numero carichi utenza:	1
Tensione nominale:	231 V		

Cavi

Formazione:	3G1.5		
Tipo posa:	61 cavi multipolari in tubi protettivi interrati		
Disposizione posa:	In tubi interrati a distanza nulla		
Designazione cavo:	FG16OR16 0.6/1 kV Cca-s3,d1,a3		
Tipo isolante:	EPR	K ² S ² conduttore fase:	4,601E+04 A²s
Tabella posa:	CEI-UNEL 35026	K ² S ² neutro:	4,601E+04 A²s
Materiale conduttore:	RAME	K ² S ² PE:	4,601E+04 A²s
Lunghezza linea:	36 m	Caduta di tens. parziale a Ib:	1,02 %
Corrente ammissibile Iz:	23,5 A	Caduta di tens. totale a Ib:	1,46 %
Corrente ammissibile neutro:	23,5 A	Temperatura ambiente:	20 °C
Coefficiente di prossimità:	1 (Numero circuiti: 1)	Temperatura cavo a Ib:	20,7 °C
Coefficiente di temperatura:	1	Temperatura cavo a In:	32,7 °C
Coefficiente totale:	1,02	Coordinamento Ib<In<Iz:	2,4 <= 10 <= 23,5 A

Condizioni di guasto (CENELEC R064-003)

I _{km} max a monte:	4,81 kA	I _{p1fn} :	2,47 kA (Lim.)
I _{kv} max a valle:	0,256 kA	I _{k1fnmin} :	0,19 kA
I magnetica massima:	190,4 A	Z _{k1fnmin} :	903 mohm
I _{k1fnmax} :	0,256 kA	Z _{k1fnmx} :	1152 mohm

Protezione

Tipo protezione:	MT+D	Sg. magnetico < I mag. massima:	100 < 190,4 A
Corrente nominale protez.:	10 A	Taratura differenziale:	0,3 A
Numero poli:	2	Potere di interruzione PdI:	30 kA
Curva di sgancio:	C	Verifica potere di interruzione:	30 >= 4,81 kA
Classe d'impiego:	A	Norma:	Icu-EN60947
Taratura termica:	10 A		
Taratura magnetica:	100 A		

Dati completi utenza

Data: 18/07/2018

Responsabile:

Identificazione

Sigla utenza: **+LOC. QUADRI.QE-MCC-CMP02**
Denominazione 1:
Denominazione 2:
Informazioni aggiuntive/Note 1:
Informazioni aggiuntive/Note 2:

Utenza

Tipologia utenza:	Terminale generica	Sistema distribuzione:	TT
Potenza nominale:	0,75 kW	Collegamento fasi:	L2-N
Coefficiente:	1	Frequenza ingresso:	50 Hz
Potenza dimensionamento:	0,75 kW	Pot. trasferita a monte:	0,833 kVA
Potenza reattiva:	0,363 kVAR	Potenza totale:	2,31 kVA
Corrente di impiego Ib:	3,61 A	Potenza disponibile:	1,48 kVA
Fattore di potenza:	0,9	Numero carichi utenza:	1
Tensione nominale:	231 V		

Cavi

Formazione:	3G1.5		
Tipo posa:	61 cavi multipolari in tubi protettivi interrati		
Disposizione posa:	In tubi interrati a distanza nulla		
Designazione cavo:	FG16OR16 0.6/1 kV Cca-s3,d1,a3		
Tipo isolante:	EPR	K ² S ² conduttore fase:	4,601E+04 A²s
Tabella posa:	CEI-UNEL 35026	K ² S ² neutro:	4,601E+04 A²s
Materiale conduttore:	RAME	K ² S ² PE:	4,601E+04 A²s
Lunghezza linea:	40 m	Caduta di tens. parziale a Ib:	1,71 %
Corrente ammissibile Iz:	23,5 A	Caduta di tens. totale a Ib:	2,14 %
Corrente ammissibile neutro:	23,5 A	Temperatura ambiente:	20 °C
Coefficiente di prossimità:	1 (Numero circuiti: 1)	Temperatura cavo a Ib:	21,7 °C
Coefficiente di temperatura:	1	Temperatura cavo a In:	32,7 °C
Coefficiente totale:	1,02	Coordinamento Ib<In<Iz:	3,61 <= 10 <= 23,5 A

Condizioni di guasto (CENELEC R064-003)

I _{km} max a monte:	4,81 kA	I _{p1fn} :	2,47 kA (Lim.)
I _{kv} max a valle:	0,231 kA	I _{k1fnmin} :	0,172 kA
I magnetica massima:	171,8 A	Z _{k1fnmin} :	1000 mohm
I _{k1fnmax} :	0,231 kA	Z _{k1fnmx} :	1277 mohm

Protezione

Tipo protezione:	MT+D	Sg. magnetico < I mag. massima:	100 < 171,8 A
Corrente nominale protez.:	10 A	Taratura differenziale:	0,3 A
Numero poli:	2	Potere di interruzione PdI:	30 kA
Curva di sgancio:	C	Verifica potere di interruzione:	30 >= 4,81 kA
Classe d'impiego:	A	Norma:	Icu-EN60947
Taratura termica:	10 A		
Taratura magnetica:	100 A		

Dati completi utenza

Data: 18/07/2018

Responsabile:

Identificazione

Sigla utenza: **+LOC. QUADRI.QE-MCC-ESS01**
Denominazione 1:
Denominazione 2:
Informazioni aggiuntive/Note 1:
Informazioni aggiuntive/Note 2:

Utenza

Tipologia utenza:	Terminale generica	Sistema distribuzione:	TT
Potenza nominale:	0,173 kW	Collegamento fasi:	L3-N
Coefficiente:	1	Frequenza ingresso:	50 Hz
Potenza dimensionamento:	0,173 kW	Pot. trasferita a monte:	0,192 kVA
Potenza reattiva:	0,084 kVAR	Potenza totale:	2,31 kVA
Corrente di impiego Ib:	0,832 A	Potenza disponibile:	2,12 kVA
Fattore di potenza:	0,9	Numero carichi utenza:	1
Tensione nominale:	231 V		

Cavi

Formazione:	3G1.5		
Tipo posa:	61 cavi multipolari in tubi protettivi interrati		
Disposizione posa:	In tubi interrati a distanza nulla		
Designazione cavo:	FG16OR16 0.6/1 kV Cca-s3,d1,a3		
Tipo isolante:	EPR	K ² S ² conduttore fase:	4,601E+04 A²s
Tabella posa:	CEI-UNEL 35026	K ² S ² neutro:	4,601E+04 A²s
Materiale conduttore:	RAME	K ² S ² PE:	4,601E+04 A²s
Lunghezza linea:	40 m	Caduta di tens. parziale a Ib:	0,393 %
Corrente ammissibile Iz:	23,5 A	Caduta di tens. totale a Ib:	0,822 %
Corrente ammissibile neutro:	23,5 A	Temperatura ambiente:	20 °C
Coefficiente di prossimità:	1 (Numero circuiti: 1)	Temperatura cavo a Ib:	20,1 °C
Coefficiente di temperatura:	1	Temperatura cavo a In:	32,7 °C
Coefficiente totale:	1,02	Coordinamento Ib<In<Iz:	0,832 <= 10 <= 23,5 A

Condizioni di guasto (CENELEC R064-003)

I _{km} max a monte:	4,81 kA	I _{p1fn} :	2,47 kA (Lim.)
I _{kv} max a valle:	0,231 kA	I _{k1fnmin} :	0,172 kA
I magnetica massima:	171,8 A	Z _{k1fnmin} :	1000 mohm
I _{k1fnmax} :	0,231 kA	Z _{k1fnmx} :	1277 mohm

Protezione

Tipo protezione:	MT+D	Sg. magnetico < I mag. massima:	100 < 171,8 A
Corrente nominale protez.:	10 A	Taratura differenziale:	0,3 A
Numero poli:	2	Potere di interruzione PdI:	30 kA
Curva di sgancio:	C	Verifica potere di interruzione:	30 >= 4,81 kA
Classe d'impiego:	A	Norma:	Icu-EN60947
Taratura termica:	10 A		
Taratura magnetica:	100 A		

Dati completi utenza

Data: 18/07/2018

Responsabile:

Identificazione

Sigla utenza: **+LOC. QUADRI.QE-MCC-VNT01**
Denominazione 1:
Denominazione 2:
Informazioni aggiuntive/Note 1:
Informazioni aggiuntive/Note 2:

Utenza

Tipologia utenza:	Terminale motore	Collegamento fasi:	3F
Potenza nominale:	0,5 kW	Frequenza ingresso:	50 Hz
Coefficiente:	1	Pot. trasferita a monte:	0,625 kVA
Potenza dimensionamento:	0,5 kW	Potenza totale:	0,693 kVA
Potenza reattiva:	0,375 kVAR	Potenza disponibile:	0,068 kVA
Corrente di impiego Ib:	0,902 A	Numero carichi utenza:	1
Fattore di potenza:	0,8	Potenza meccanica motore:	0,5 kW
Tensione nominale:	400 V	Rendimento motore:	1
Sistema distribuzione:	TT		

Cavi

Formazione:	4G2.5		
Tipo posa:	61 cavi multipolari in tubi protettivi interrati		
Disposizione posa:	In tubi interrati a distanza nulla		
Designazione cavo:	FG16OR16 0.6/1 kV Cca-s3,d1,a3		
Tipo isolante:	EPR	K ² S ² conduttore fase:	1,278E+05 A²s
Tabella posa:	CEI-UNEL 35026	K ² S ² PE:	1,278E+05 A²s
Materiale conduttore:	RAME	Caduta di tens. parziale a Ib:	0,086 %
Lunghezza linea:	30 m	Caduta di tens. totale a Ib:	0,519 %
Corrente ammissibile Iz:	17,9 A	Temperatura ambiente:	20 °C
Corrente ammissibile neutro:	n.d.	Temperatura cavo a Ib:	20,2 °C
Coefficiente di prossimità:	0,7 (Numero circuiti: 4)	Temperatura cavo a In:	20,2 °C
Coefficiente di temperatura:	1	Coordinamento Ib<In<Iz:	0,902 <= 1 <= 17,9 A
Coefficiente totale:	0,714		

Condizioni di guasto (CENELEC R064-003)

I _{km} max a monte:	12,1 kA	I _{k2} max:	0,869 kA
I _{kv} max a valle:	1,01 kA	I _{p2} :	0,394 kA (Lim.)
I magnetica massima:	648,6 A	I _{k2} min:	0,649 kA
I _k max:	1 kA	Z _k min:	230,1 mohm
I _p :	0,395 kA (Lim.)	Z _k max:	293 mohm
I _k min:	0,749 kA		

Protezione

Tipo protezione:	MS+D+C	Taratura differenziale:	0,3 A
Corrente nominale protez.:	1,6 A	Potere di interruzione PdI:	100 kA
Numero poli:	3	Verifica potere di interruzione:	100 >= 12,1 kA
Classe d'impiego:	AC	Norma:	Icu-EN60947
Taratura termica:	1 A	Potere di interr. differenziale Idm:	1500 A
Taratura magnetica:	22,5 A	Verifica potere interr. diff. Idm:	1500 >= -3E25 A
Sg. magnetico < I mag. massima:	22,5 < 648,6 A		

Dati completi utenza

Data: 18/07/2018

Responsabile:

Identificazione

Sigla utenza: **+LOC. QUADRI.QE-MCC-VNT02**
Denominazione 1:
Denominazione 2:
Informazioni aggiuntive/Note 1:
Informazioni aggiuntive/Note 2:

Utenza

Tipologia utenza:	Terminale motore	Collegamento fasi:	3F
Potenza nominale:	0,25 kW	Frequenza ingresso:	50 Hz
Coefficiente:	1	Pot. trasferita a monte:	0,313 kVA
Potenza dimensionamento:	0,25 kW	Potenza totale:	0,346 kVA
Potenza reattiva:	0,188 kVAR	Potenza disponibile:	0,034 kVA
Corrente di impiego Ib:	0,451 A	Numero carichi utenza:	1
Fattore di potenza:	0,8	Potenza meccanica motore:	0,25 kW
Tensione nominale:	400 V	Rendimento motore:	1
Sistema distribuzione:	TT		

Cavi

Formazione:	4G2.5		
Tipo posa:	61 cavi multipolari in tubi protettivi interrati		
Disposizione posa:	In tubi interrati a distanza nulla		
Designazione cavo:	FG16OR16 0.6/1 kV Cca-s3,d1,a3		
Tipo isolante:	EPR	K ² S ² conduttore fase:	1,278E+05 A²s
Tabella posa:	CEI-UNEL 35026	K ² S ² PE:	1,278E+05 A²s
Materiale conduttore:	RAME	Caduta di tens. parziale a Ib:	0,007 %
Lunghezza linea:	5 m	Caduta di tens. totale a Ib:	0,44 %
Corrente ammissibile Iz:	17,9 A	Temperatura ambiente:	20 °C
Corrente ammissibile neutro:	n.d.	Temperatura cavo a Ib:	20 °C
Coefficiente di prossimità:	0,7 (Numero circuiti: 4)	Temperatura cavo a In:	20,1 °C
Coefficiente di temperatura:	1	Coordinamento Ib<In<Iz:	0,451 <= 0,5 <= 17,9 A
Coefficiente totale:	0,714		

Condizioni di guasto (CENELEC R064-003)

Ikm max a monte:	12,1 kA	Ik2max:	4,04 kA
Ikv max a valle:	4,73 kA	Ip2:	9,2 kA (Lim.)
I magnetica massima:	3131 A	Ik2min:	3,13 kA
Ik max:	4,66 kA	Zk min:	49,6 mohm
Ip:	9,76 kA (Lim.)	Zk max:	60,7 mohm
Ik min:	3,62 kA		

Protezione

Tipo protezione:	MS+D+C	Taratura differenziale:	0,3 A
Corrente nominale protez.:	0,63 A	Potere di interruzione PdI:	100 kA
Numero poli:	3	Verifica potere di interruzione:	100 >= 12,1 kA
Classe d'impiego:	AC	Norma:	Icu-EN60947
Taratura termica:	0,5 A	Potere di interr. differenziale Idm:	1500 A
Taratura magnetica:	8 A	Verifica potere interr. diff. Idm:	1500 >= -3E25 A
Sg. magnetico < I mag. massima:	8 < 3131 A		

Dati completi utenza

Data: 18/07/2018

Responsabile:

Identificazione

Sigla utenza: **+LOC. QUADRI.QE-MCC-VNT03**
Denominazione 1:
Denominazione 2:
Informazioni aggiuntive/Note 1:
Informazioni aggiuntive/Note 2:

Utenza

Tipologia utenza:	Terminale generica	Sistema distribuzione:	TT
Potenza nominale:	0,095 kW	Collegamento fasi:	L3-N
Coefficiente:	1	Frequenza ingresso:	50 Hz
Potenza dimensionamento:	0,095 kW	Pot. trasferita a monte:	0,106 kVA
Potenza reattiva:	0,046 kVAR	Potenza totale:	2,31 kVA
Corrente di impiego Ib:	0,457 A	Potenza disponibile:	2,2 kVA
Fattore di potenza:	0,9	Numero carichi utenza:	1
Tensione nominale:	231 V		

Cavi

Formazione:	3G1.5		
Tipo posa:	61 cavi multipolari in tubi protettivi interrati		
Disposizione posa:	In tubi interrati a distanza nulla		
Designazione cavo:	FG16OR16 0.6/1 kV Cca-s3,d1,a3		
Tipo isolante:	EPR	K ² S ² conduttore fase:	4,601E+04 A²s
Tabella posa:	CEI-UNEL 35026	K ² S ² neutro:	4,601E+04 A²s
Materiale conduttore:	RAME	K ² S ² PE:	4,601E+04 A²s
Lunghezza linea:	36 m	Caduta di tens. parziale a Ib:	0,194 %
Corrente ammissibile Iz:	23,5 A	Caduta di tens. totale a Ib:	0,623 %
Corrente ammissibile neutro:	23,5 A	Temperatura ambiente:	20 °C
Coefficiente di prossimità:	1 (Numero circuiti: 1)	Temperatura cavo a Ib:	20 °C
Coefficiente di temperatura:	1	Temperatura cavo a In:	32,7 °C
Coefficiente totale:	1,02	Coordinamento Ib<In<Iz:	0,457 <= 10 <= 23,5 A

Condizioni di guasto (CENELEC R064-003)

I _{km} max a monte:	4,81 kA	I _{p1fn} :	2,47 kA (Lim.)
I _{kv} max a valle:	0,256 kA	I _{k1fnmin} :	0,19 kA
I magnetica massima:	190,4 A	Z _{k1fnmin} :	903 mohm
I _{k1fnmax} :	0,256 kA	Z _{k1fnmx} :	1152 mohm

Protezione

Tipo protezione:	MT+D	Sg. magnetico < I mag. massima:	100 < 190,4 A
Corrente nominale protez.:	10 A	Taratura differenziale:	0,3 A
Numero poli:	2	Potere di interruzione PdI:	30 kA
Curva di sgancio:	C	Verifica potere di interruzione:	30 >= 4,81 kA
Classe d'impiego:	A	Norma:	Icu-EN60947
Taratura termica:	10 A		
Taratura magnetica:	100 A		

Dati completi utenza

Data: 18/07/2018

Responsabile:

Identificazione

Sigla utenza: **+LOC. QUADRI.QE-MCC-CEE LOC. FILTRI**
Denominazione 1:
Denominazione 2:
Informazioni aggiuntive/Note 1:
Informazioni aggiuntive/Note 2:

Utenza

Tipologia utenza:	Terminale generica	Sistema distribuzione:	TT
Potenza nominale:	3 kW	Collegamento fasi:	3F+N
Coefficiente:	1	Frequenza ingresso:	50 Hz
Potenza dimensionamento:	3 kW	Pot. trasferita a monte:	3,33 kVA
Potenza reattiva:	1,45 kVAR	Potenza totale:	11,1 kVA
Corrente di impiego Ib:	4,81 A	Potenza disponibile:	7,75 kVA
Fattore di potenza:	0,9	Numero carichi utenza:	1
Tensione nominale:	400 V		

Cavi

Formazione:	5G4		
Tipo posa:	61 cavi multipolari in tubi protettivi interrati		
Disposizione posa:	In tubi interrati a distanza nulla		
Designazione cavo:	FG16OR16 0.6/1 kV Cca-s3,d1,a3		
Tipo isolante:	EPR	K ² S ² conduttore fase:	3,272E+05 A²s
Tabella posa:	CEI-UNEL 35026	K ² S ² neutro:	3,272E+05 A²s
Materiale conduttore:	RAME	K ² S ² PE:	3,272E+05 A²s
Lunghezza linea:	40 m	Caduta di tens. parziale a Ib:	0,43 %
Corrente ammissibile Iz:	32,6 A	Caduta di tens. totale a Ib:	0,867 %
Corrente ammissibile neutro:	32,6 A	Temperatura ambiente:	20 °C
Coefficiente di prossimità:	1 (Numero circuiti: 1)	Temperatura cavo a Ib:	21,5 °C
Coefficiente di temperatura:	1	Temperatura cavo a In:	36,8 °C
Coefficiente totale:	1,02	Coordinamento Ib<In<Iz:	4,81 <= 16 <= 32,6 A

Condizioni di guasto (CENELEC R064-003)

I _{km} max a monte:	12,1 kA	I _{k2min} :	0,771 kA
I _{kv} max a valle:	1,19 kA	I _{k1fnmax} :	0,586 kA
I magnetica massima:	438,4 A	I _{p1fn} :	3,53 kA (Lim.)
I _k max:	1,19 kA	I _{k1fnmin} :	0,438 kA
I _p :	20,8 kA	Z _k min:	193,9 mohm
I _k min:	0,89 kA	Z _k max:	246,5 mohm
I _{k2max} :	1,03 kA	Z _{k1fnmin} :	394,3 mohm
I _{p2} :	3,94 kA (Lim.)	Z _{k1fnmx} :	500,5 mohm

Protezione

Tipo protezione:	MT+D	Taratura termica neutro:	16 A
Corrente nominale protez.:	16 A	Taratura magnetica neutro:	160 A
Numero poli:	4	Taratura differenziale:	0,03 A
Curva di sgancio:	C	Potere di interruzione PdI:	15 kA
Classe d'impiego:	AC	Verifica potere di interruzione:	15 >= 12,1 kA
Taratura termica:	16 A	Norma:	Icu-EN60947
Taratura magnetica:	160 A		
Sg. magnetico < I mag. massima:	160 < 438,4 A		

Dati completi utenza

Data: 18/07/2018

Responsabile:

Identificazione

Sigla utenza: **+LOC. QUADRI.QE-MCC-ALIM QE-SER1**
Denominazione 1:
Denominazione 2:
Informazioni aggiuntive/Note 1:
Informazioni aggiuntive/Note 2:

Utenza

Tipologia utenza:	Distribuzione generica	Sistema distribuzione:	TT
Potenza nominale:	3,2 kW	Collegamento fasi:	3F+N
Coefficiente:	1	Frequenza ingresso:	50 Hz
Potenza dimensionamento:	3,2 kW	Pot. trasferita a monte:	3,56 kVA
Potenza reattiva:	1,55 kVAR	Potenza totale:	11,1 kVA
Corrente di impiego Ib:	5,77 A	Potenza disponibile:	7,53 kVA
Fattore di potenza:	0,9		
Tensione nominale:	400 V		

Cavi

Formazione:	5G4		
Tipo posa:	61 cavi multipolari in tubi protettivi interrati		
Disposizione posa:	In tubi interrati a distanza nulla		
Designazione cavo:	FG16OR16 0.6/1 kV Cca-s3,d1,a3		
Tipo isolante:	EPR	K ² S ² conduttore fase:	3,272E+05 A²s
Tabella posa:	CEI-UNEL 35026	K ² S ² neutro:	3,272E+05 A²s
Materiale conduttore:	RAME	K ² S ² PE:	3,272E+05 A²s
Lunghezza linea:	65 m	Caduta di tens. parziale a Ib:	0,978 %
Corrente ammissibile Iz:	32,6 A	Caduta di tens. totale a Ib:	1,41 %
Corrente ammissibile neutro:	32,6 A	Temperatura ambiente:	20 °C
Coefficiente di prossimità:	1 (Numero circuiti: 1)	Temperatura cavo a Ib:	22,2 °C
Coefficiente di temperatura:	1	Temperatura cavo a In:	36,8 °C
Coefficiente totale:	1,02	Coordinamento Ib<In<Iz:	5,77 <= 16 <= 32,6 A

Condizioni di guasto (CENELEC R064-003)

Ikm max a monte:	12,1 kA	Ik2min:	0,484 kA
Ikv max a valle:	0,751 kA	Ik1fnmax:	0,371 kA
I magnetica massima:	276,7 A	Ip1fn:	3,53 kA (Lim.)
Ik max:	0,749 kA	Ik1fnmin:	0,277 kA
Ip:	20,8 kA	Zk min:	308,2 mohm
Ik min:	0,558 kA	Zk max:	392,9 mohm
Ik2max:	0,649 kA	Zk1fnmin:	622,6 mohm
Ip2:	3,94 kA (Lim.)	Zk1fnmx:	793 mohm

Protezione

Tipo protezione:	MT+D	Taratura termica neutro:	16 A
Corrente nominale protez.:	16 A	Taratura magnetica neutro:	160 A
Numero poli:	4	Taratura differenziale:	0,03 A
Curva di sgancio:	C	Potere di interruzione PdI:	15 kA
Classe d'impiego:	AC	Verifica potere di interruzione:	15 >= 12,1 kA
Taratura termica:	16 A	Norma:	Icu-EN60947
Taratura magnetica:	160 A		
Sg. magnetico < I mag. massima:	160 < 276,7 A		

Dati completi utenza

Data: 18/07/2018

Responsabile:

Identificazione

Sigla utenza: **+LOC. QUADRI.QE-MCC-ALIM QE-SER2**
Denominazione 1:
Denominazione 2:
Informazioni aggiuntive/Note 1:
Informazioni aggiuntive/Note 2:

Utenza

Distribuzione generica			
Tipologia utenza:		Sistema distribuzione:	TT
Potenza nominale:	3,2 kW	Collegamento fasi:	3F+N
Coefficiente:	1	Frequenza ingresso:	50 Hz
Potenza dimensionamento:	3,2 kW	Pot. trasferita a monte:	3,56 kVA
Potenza reattiva:	1,55 kVAR	Potenza totale:	11,1 kVA
Corrente di impiego Ib:	5,77 A	Potenza disponibile:	7,53 kVA
Fattore di potenza:	0,9		
Tensione nominale:	400 V		

Cavi

Formazione:	5G4		
Tipo posa:	61 cavi multipolari in tubi protettivi interrati		
Disposizione posa:	In tubi interrati a distanza nulla		
Designazione cavo:	FG16OR16 0.6/1 kV Cca-s3,d1,a3		
Tipo isolante:	EPR	K ² S ² conduttore fase:	3,272E+05 A²s
Tabella posa:	CEI-UNEL 35026	K ² S ² neutro:	3,272E+05 A²s
Materiale conduttore:	RAME	K ² S ² PE:	3,272E+05 A²s
Lunghezza linea:	70 m	Caduta di tens. parziale a Ib:	1,05 %
Corrente ammissibile Iz:	32,6 A	Caduta di tens. totale a Ib:	1,48 %
Corrente ammissibile neutro:	32,6 A	Temperatura ambiente:	20 °C
Coefficiente di prossimità:	1 (Numero circuiti: 1)	Temperatura cavo a Ib:	22,2 °C
Coefficiente di temperatura:	1	Temperatura cavo a In:	36,8 °C
Coefficiente totale:	1,02	Coordinamento Ib<In<Iz:	5,77 <= 16 <= 32,6 A

Condizioni di guasto (CENELEC R064-003)

Ikm max a monte:	12,1 kA	Ik2min:	0,45 kA
Ikv max a valle:	0,699 kA	Ik1fnmax:	0,346 kA
I magnetica massima:	257,6 A	Ip1fn:	3,53 kA (Lim.)
Ik max:	0,698 kA	Ik1fnmin:	0,258 kA
Ip:	20,8 kA	Zk min:	331 mohm
Ik min:	0,52 kA	Zk max:	422,2 mohm
Ik2max:	0,604 kA	Zk1fnmin:	668,3 mohm
Ip2:	3,94 kA (Lim.)	Zk1fnmx:	851,6 mohm

Protezione

Tipo protezione:	MT+D	Taratura termica neutro:	16 A
Corrente nominale protez.:	16 A	Taratura magnetica neutro:	160 A
Numero poli:	4	Taratura differenziale:	0,03 A
Curva di sgancio:	C	Potere di interruzione PdI:	15 kA
Classe d'impiego:	AC	Verifica potere di interruzione:	15 >= 12,1 kA
Taratura termica:	16 A	Norma:	Icu-EN60947
Taratura magnetica:	160 A		
Sg. magnetico < I mag. massima:	160 < 257,6 A		

Dati completi utenza

Data: 18/07/2018

Responsabile:

Identificazione

Sigla utenza: **+LOC. QUADRI.QE-MCC-ILL LOC. FILTRI**
Denominazione 1:
Denominazione 2:
Informazioni aggiuntive/Note 1:
Informazioni aggiuntive/Note 2:

Utenza

Tipologia utenza:	Terminale illuminazione	Sistema distribuzione:	TT
Potenza nominale:	1,5 kW	Collegamento fasi:	L1-N
Coefficiente:	0,6	Frequenza ingresso:	50 Hz
Potenza dimensionamento:	0,9 kW	Pot. trasferita a monte:	1 kVA
Potenza reattiva:	0,727 kVAR	Potenza totale:	2,31 kVA
Corrente di impiego Ib:	4,33 A	Potenza disponibile:	1,31 kVA
Fattore di potenza:	0,9	Numero carichi utenza:	1
Tensione nominale:	231 V		

Cavi

Formazione:	3G1.5		
Tipo posa:	61 cavi multipolari in tubi protettivi interrati		
Disposizione posa:	In tubi interrati a distanza nulla		
Designazione cavo:	FG16OR16 0.6/1 kV Cca-s3,d1,a3		
Tipo isolante:	EPR	K ² S ² conduttore fase:	4,601E+04 A²s
Tabella posa:	CEI-UNEL 35026	K ² S ² neutro:	4,601E+04 A²s
Materiale conduttore:	RAME	K ² S ² PE:	4,601E+04 A²s
Lunghezza linea:	50 m	Caduta di tens. parziale a Ib:	2,56 %
Corrente ammissibile Iz:	23,5 A	Caduta di tens. totale a Ib:	3 %
Corrente ammissibile neutro:	23,5 A	Temperatura ambiente:	20 °C
Coefficiente di prossimità:	1 (Numero circuiti: 1)	Temperatura cavo a Ib:	22,4 °C
Coefficiente di temperatura:	1	Temperatura cavo a In:	32,7 °C
Coefficiente totale:	1,02	Coordinamento Ib<In<Iz:	4,33 <= 10 <= 23,5 A

Condizioni di guasto (CENELEC R064-003)

I _{km} max a monte:	4,81 kA	I _{p1fn} :	2,47 kA (Lim.)
I _{kv} max a valle:	0,186 kA	I _{k1fnmin} :	0,138 kA
I magnetica massima:	138,1 A	Z _{k1fnmin} :	1244 mohm
I _{k1fnmax} :	0,186 kA	Z _{k1fnmx} :	1589 mohm

Protezione

Tipo protezione:	MT+D	Sg. magnetico < I mag. massima:	100 < 138,1 A
Corrente nominale protez.:	10 A	Taratura differenziale:	0,3 A
Numero poli:	2	Potere di interruzione PdI:	30 kA
Curva di sgancio:	C	Verifica potere di interruzione:	30 >= 4,81 kA
Classe d'impiego:	AC	Norma:	Icu-EN60947
Taratura termica:	10 A		
Taratura magnetica:	100 A		

Dati completi utenza

Data: 18/07/2018

Responsabile:

Identificazione

Sigla utenza: **+LOC. QUADRI.QE-MCC-ILL ESTERNA**
Denominazione 1:
Denominazione 2:
Informazioni aggiuntive/Note 1:
Informazioni aggiuntive/Note 2:

Utenza

Tipologia utenza:	Terminale illuminazione	Sistema distribuzione:	TT
Potenza nominale:	1 kW	Collegamento fasi:	L2-N
Coefficiente:	1	Frequenza ingresso:	50 Hz
Potenza dimensionamento:	1 kW	Pot. trasferita a monte:	1,11 kVA
Potenza reattiva:	0,484 kVAR	Potenza totale:	2,31 kVA
Corrente di impiego Ib:	4,81 A	Potenza disponibile:	1,2 kVA
Fattore di potenza:	0,9	Numero carichi utenza:	1
Tensione nominale:	231 V		

Cavi

Formazione:	2x(1x6)		
Tipo posa:	61 cavi unipolari con guaina in tubi protettivi interrati		
Disposizione posa:	In tubi interrati a distanza nulla		
Designazione cavo:	FG16R16 0.6/1 kV Cca-s3,d1,a3		
Tipo isolante:	EPR	K ² S ² conduttore fase:	7,362E+05 A²s
Tabella posa:	CEI-UNEL 35026	K ² S ² neutro:	7,362E+05 A²s
Materiale conduttore:	RAME	Caduta di tens. parziale a Ib:	1,42 %
Lunghezza linea:	100 m	Caduta di tens. totale a Ib:	1,85 %
Corrente ammissibile Iz:	53 A	Temperatura ambiente:	20 °C
Corrente ammissibile neutro:	53 A	Temperatura cavo a Ib:	20,6 °C
Coefficiente di prossimità:	1 (Numero circuiti: 1)	Temperatura cavo a In:	22,5 °C
Coefficiente di temperatura:	1	Coordinamento Ib<In<Iz:	4,81 <= 10 <= 53 A
Coefficiente totale:	1,02		

Condizioni di guasto (CENELEC R064-003)

I _{km} max a monte:	4,81 kA	I _{p1fn} :	2,47 kA (Lim.)
I _{kv} max a valle:	0,369 kA	I _{k1fnmin} :	0,275 kA
I magnetica massima:	275,1 A	Z _{k1fnmin} :	626,6 mohm
I _{k1fnmax} :	0,369 kA	Z _{k1fnmx} :	797,6 mohm

Protezione

Tipo protezione:	MT+D	Sg. magnetico < I mag. massima:	100 < 275,1 A
Corrente nominale protez.:	10 A	Taratura differenziale:	0,3 A
Numero poli:	2	Potere di interruzione PdI:	30 kA
Curva di sgancio:	C	Verifica potere di interruzione:	30 >= 4,81 kA
Classe d'impiego:	AC	Norma:	Icu-EN60947
Taratura termica:	10 A		
Taratura magnetica:	100 A		

Dati completi utenza

Data: 18/07/2018

Responsabile:

Identificazione

Sigla utenza:	+LOC. QUADRI.QE-TLC-QE-TLC
Denominazione 1:	
Denominazione 2:	
Informazioni aggiuntive/Note 1:	
Informazioni aggiuntive/Note 2:	

Utenza

Tipologia utenza:	Terminale generica	Sistema distribuzione:	TT
Potenza nominale:	0,5 kW	Collegamento fasi:	L3-N
Coefficiente:	1	Frequenza ingresso:	50 Hz
Potenza dimensionamento:	0,5 kW	Pot. trasferita a monte:	0,556 kVA
Potenza reattiva:	0,242 kVAR	Potenza totale:	3,7 kVA
Corrente di impiego Ib:	2,4 A	Potenza disponibile:	3,14 kVA
Fattore di potenza:	0,9	Numero carichi utenza:	1
Tensione nominale:	231 V		

Condizioni di guasto (CENELEC R064-003)

I _{km} max a monte:	1,31 kA	I _{p1fn} :	1,35 kA (Lim.)
I _{kv} max a valle:	1,31 kA	I _{k1fnmin} :	0,994 kA
I magnetica massima:	993,6 A	Z _{k1fnmin} :	176,8 mohm
I _{k1fnmax} :	1,31 kA	Z _{k1fnmx} :	220,9 mohm

Protezione

Corrente nominale protez.:	40 A	Potere di interruzione PdI:	n.d.
Numero poli:	2	Norma:	Icn-EN60898
Corrente sovraccarico Ins:	16 A		

Dati completi utenza

Data: 18/07/2018

Responsabile:

Identificazione

Sigla utenza: **+SOLL. SANTA CATERINA.QE-SOL-SOLL. ESISTENTE**
Denominazione 1:
Denominazione 2:
Informazioni aggiuntive/Note 1:
Informazioni aggiuntive/Note 2:

Utenza

Tipologia utenza:	Terminale generica	Sistema distribuzione:	TT
Potenza nominale:	33 kW	Collegamento fasi:	3F+N
Coefficiente:	1	Frequenza ingresso:	50 Hz
Potenza dimensionamento:	33 kW	Pot. trasferita a monte:	45,8 kVA
Potenza reattiva:	31,8 kVAR	Potenza totale:	55,4 kVA
Corrente di impiego Ib:	66,2 A	Potenza disponibile:	9,59 kVA
Fattore di potenza:	0,72	Numero carichi utenza:	1
Tensione nominale:	400 V		

Condizioni di guasto (CENELEC R064-003)

Ikm max a monte:	4,75 kA	Ik2min:	3,21 kA
Ikv max a valle:	4,75 kA	Ik1fnmax:	1,62 kA
I magnetica massima:	1255 A	Ip1fn:	2,36 kA
Ik max:	4,67 kA	Ik1fnmin:	1,26 kA
Ip:	4,62 kA (Lim.)	Zk min:	49,4 mohm
Ik min:	3,7 kA	Zk max:	59,2 mohm
Ik2max:	4,05 kA	Zk1fnmin:	142,5 mohm
Ip2:	4,5 kA (Lim.)	Zk1fnmx:	174,8 mohm

Protezione

Corrente nominale protez.:	80 A	Potere di interruzione PdI:	n.d.
Numero poli:	4	Norma:	Icn-EN60898
Corrente sovraccarico Ins:	80 A		

Dati completi utenza

Data: 18/07/2018

Responsabile:

Identificazione

Sigla utenza: **+LOC. SOLL. S.CATERIN.QE-SER1-GEN. QE-SER**
Denominazione 1:
Denominazione 2:
Informazioni aggiuntive/Note 1:
Informazioni aggiuntive/Note 2:

Utenza

Tipologia utenza:	Distribuzione generica	Sistema distribuzione:	TT
Potenza nominale:	3,2 kW	Collegamento fasi:	3F+N
Coefficiente:	1	Frequenza ingresso:	50 Hz
Potenza dimensionamento:	3,2 kW	Pot. trasferita a monte:	3,56 kVA
Potenza reattiva:	1,55 kVAR	Potenza totale:	11,1 kVA
Corrente di impiego Ib:	5,77 A	Potenza disponibile:	7,53 kVA
Fattore di potenza:	0,9		
Tensione nominale:	400 V		

Condizioni di guasto (CENELEC R064-003)

I _{km} max a monte:	0,751 kA	I _{k2min} :	0,484 kA
I _{kv} max a valle:	0,751 kA	I _{k1fnmax} :	0,371 kA
I magnetica massima:	276,7 A	I _{p1fn} :	0,535 kA
I _k max:	0,749 kA	I _{k1fnmin} :	0,277 kA
I _p :	0,93 kA (Lim.)	Z _k min:	308,2 mohm
I _k min:	0,558 kA	Z _k max:	392,9 mohm
I _{k2max} :	0,649 kA	Z _{k1fnmin} :	622,6 mohm
I _{p2} :	0,836 kA (Lim.)	Z _{k1fnmx} :	793 mohm

Protezione

Corrente nominale protez.:	25 A	Potere di interruzione PdI:	n.d.
Numero poli:	4	Norma:	Icu-EN60947
Classe d'impiego:	AC	Potere di interr. differenziale Idm:	1500 A
Corrente sovraccarico Ins:	16 A	Verifica potere interr. diff. Idm:	1500 >= -3E25 A
Taratura differenziale:	0,03 A		

Dati completi utenza

Data: 18/07/2018

Responsabile:

Identificazione

Sigla utenza: **+LOC. SOLL. S.CATERIN.QE-SER1-PRESE FM DI SERVIZIO**
Denominazione 1:
Denominazione 2:
Informazioni aggiuntive/Note 1:
Informazioni aggiuntive/Note 2:

Utenza

Tipologia utenza:	Terminale generica	Sistema distribuzione:	TT
Potenza nominale:	3 kW	Collegamento fasi:	3F+N
Coefficiente:	1	Frequenza ingresso:	50 Hz
Potenza dimensionamento:	3 kW	Pot. trasferita a monte:	3,33 kVA
Potenza reattiva:	1,45 kVAR	Potenza totale:	11,1 kVA
Corrente di impiego Ib:	4,81 A	Potenza disponibile:	7,75 kVA
Fattore di potenza:	0,9	Numero carichi utenza:	1
Tensione nominale:	400 V		

Condizioni di guasto (CENELEC R064-003)

I _{km} max a monte:	0,751 kA	I _{k2min} :	0,484 kA
I _{kv} max a valle:	0,751 kA	I _{k1fnmax} :	0,371 kA
I magnetica massima:	276,7 A	I _{p1fn} :	0,535 kA
I _k max:	0,749 kA	I _{k1fnmin} :	0,277 kA
I _p :	0,884 kA (Lim.)	Z _k min:	308,2 mohm
I _k min:	0,558 kA	Z _k max:	392,9 mohm
I _{k2max} :	0,649 kA	Z _{k1fnmin} :	622,6 mohm
I _{p2} :	0,77 kA (Lim.)	Z _{k1fnmx} :	793 mohm

Protezione

Tipo protezione:	MT	Taratura termica neutro:	16 A
Corrente nominale protez.:	16 A	Taratura magnetica neutro:	160 A
Numero poli:	4	Potere di interruzione PdI:	6 kA
Curva di sgancio:	C	Verifica potere di interruzione:	6 >= 0,751 kA
Taratura termica:	16 A	Norma:	Icn-EN60898
Taratura magnetica:	160 A		
Sg. magnetico < I mag. massima:	160 < 276,7 A		

Dati completi utenza

Data: 18/07/2018

Responsabile:

Identificazione

Sigla utenza: **+LOC. SOLL. S.CATERIN.QE-SER1-ILL. DI SERVIZIO**
Denominazione 1:
Denominazione 2:
Informazioni aggiuntive/Note 1:
Informazioni aggiuntive/Note 2:

Utenza

Tipologia utenza:	Terminale generica	Sistema distribuzione:	TT
Potenza nominale:	0,2 kW	Collegamento fasi:	L3-N
Coefficiente:	1	Frequenza ingresso:	50 Hz
Potenza dimensionamento:	0,2 kW	Pot. trasferita a monte:	0,222 kVA
Potenza reattiva:	0,097 kVAR	Potenza totale:	2,31 kVA
Corrente di impiego Ib:	0,962 A	Potenza disponibile:	2,09 kVA
Fattore di potenza:	0,9	Numero carichi utenza:	1
Tensione nominale:	231 V		

Cavi

Formazione:	2x(1x1.5)+1G1.5		
Tipo posa:	A - cavi unipolari in tubi in vista		
Disposizione posa:			
Designazione cavo:	FS17 450/750V Cca-s3,d1,a3		
Tipo isolante:	PVC	K ² S ² conduttore fase:	2,976E+04 A²s
Tabella posa:	IEC 448	K ² S ² neutro:	2,976E+04 A²s
Materiale conduttore:	RAME	K ² S ² PE:	4,601E+04 A²s
Lunghezza linea:	20 m	Caduta di tens. parziale a Ib:	0,223 %
Corrente ammissibile Iz:	17,5 A	Caduta di tens. totale a Ib:	1,63 %
Corrente ammissibile neutro:	17,5 A	Temperatura ambiente:	30 °C
Coefficiente di prossimità:	1 (Numero circuiti: 1)	Temperatura cavo a Ib:	30,1 °C
Coefficiente di temperatura:	1	Temperatura cavo a In:	43,1 °C
Coefficiente totale:	1	Coordinamento Ib<In<Iz:	0,962 <= 10 <= 17,5 A

Condizioni di guasto (CENELEC R064-003)

I _{km} max a monte:	0,371 kA	I _{p1fn} :	0,535 kA
I _{kv} max a valle:	0,21 kA	I _{k1fnmin} :	0,161 kA
I magnetica massima:	160,7 A	Z _{k1fnmin} :	1100 mohm
I _{k1fnmax} :	0,21 kA	Z _{k1fnmx} :	1366 mohm

Protezione

Tipo protezione:	MT	Sg. magnetico < I mag. massima:	100 < 160,7 A
Corrente nominale protez.:	10 A	Potere di interruzione PdI:	6 kA
Numero poli:	2	Verifica potere di interruzione:	6 >= 0,371 kA
Curva di sgancio:	C	Norma:	Icn-EN60898
Taratura termica:	10 A		
Taratura magnetica:	100 A		

Dati completi utenza

Data: 18/07/2018

Responsabile:

Identificazione

Sigla utenza: **+LOC. VASCA ACC..QE-SER2-GEN. QE-SER**
Denominazione 1:
Denominazione 2:
Informazioni aggiuntive/Note 1:
Informazioni aggiuntive/Note 2:

Utenza

Tipologia utenza:	Distribuzione generica	Sistema distribuzione:	TT
Potenza nominale:	3,2 kW	Collegamento fasi:	3F+N
Coefficiente:	1	Frequenza ingresso:	50 Hz
Potenza dimensionamento:	3,2 kW	Pot. trasferita a monte:	3,56 kVA
Potenza reattiva:	1,55 kVAR	Potenza totale:	11,1 kVA
Corrente di impiego Ib:	5,77 A	Potenza disponibile:	7,53 kVA
Fattore di potenza:	0,9		
Tensione nominale:	400 V		

Condizioni di guasto (CENELEC R064-003)

I _{km} max a monte:	0,699 kA	I _{k2min} :	0,45 kA
I _{kv} max a valle:	0,699 kA	I _{k1fnmax} :	0,346 kA
I magnetica massima:	257,6 A	I _{p1fn} :	0,499 kA
I _k max:	0,698 kA	I _{k1fnmin} :	0,258 kA
I _p :	0,881 kA (Lim.)	Z _k min:	331 mohm
I _k min:	0,52 kA	Z _k max:	422,2 mohm
I _{k2max} :	0,604 kA	Z _{k1fnmin} :	668,3 mohm
I _{p2} :	0,873 kA	Z _{k1fnmx} :	851,6 mohm

Protezione

Corrente nominale protez.:	25 A	Potere di interruzione PdI:	n.d.
Numero poli:	4	Norma:	Icu-EN60947
Classe d'impiego:	AC	Potere di interr. differenziale Idm:	1500 A
Corrente sovraccarico Ins:	16 A	Verifica potere interr. diff. Idm:	1500 >= -3E25 A
Taratura differenziale:	0,03 A		

Dati completi utenza

Data: 18/07/2018

Responsabile:

Identificazione

Sigla utenza: **+LOC. VASCA ACC..QE-SER2-PRESE FM DI SERVIZIO**
Denominazione 1:
Denominazione 2:
Informazioni aggiuntive/Note 1:
Informazioni aggiuntive/Note 2:

Utenza

Tipologia utenza:	Terminale generica	Sistema distribuzione:	TT
Potenza nominale:	3 kW	Collegamento fasi:	3F+N
Coefficiente:	1	Frequenza ingresso:	50 Hz
Potenza dimensionamento:	3 kW	Pot. trasferita a monte:	3,33 kVA
Potenza reattiva:	1,45 kVAR	Potenza totale:	11,1 kVA
Corrente di impiego Ib:	4,81 A	Potenza disponibile:	7,75 kVA
Fattore di potenza:	0,9	Numero carichi utenza:	1
Tensione nominale:	400 V		

Condizioni di guasto (CENELEC R064-003)

I _{km} max a monte:	0,699 kA	I _{k2min} :	0,45 kA
I _{kv} max a valle:	0,699 kA	I _{k1fnmax} :	0,346 kA
I magnetica massima:	257,6 A	I _{p1fn} :	0,499 kA
I _k max:	0,698 kA	I _{k1fnmin} :	0,258 kA
I _p :	0,825 kA (Lim.)	Z _k min:	331 mohm
I _k min:	0,52 kA	Z _k max:	422,2 mohm
I _{k2max} :	0,604 kA	Z _{k1fnmin} :	668,3 mohm
I _{p2} :	0,873 kA	Z _{k1fnmx} :	851,6 mohm

Protezione

Tipo protezione:	MT	Taratura termica neutro:	16 A
Corrente nominale protez.:	16 A	Taratura magnetica neutro:	160 A
Numero poli:	4	Potere di interruzione PdI:	6 kA
Curva di sgancio:	C	Verifica potere di interruzione:	6 >= 0,699 kA
Taratura termica:	16 A	Norma:	Icn-EN60898
Taratura magnetica:	160 A		
Sg. magnetico < I mag. massima:	160 < 257,6 A		

Dati completi utenza

Data: 18/07/2018

Responsabile:

Identificazione

Sigla utenza: **+LOC. VASCA ACC..QE-SER2-ILL. DI SERVIZIO**
Denominazione 1:
Denominazione 2:
Informazioni aggiuntive/Note 1:
Informazioni aggiuntive/Note 2:

Utenza

Tipologia utenza:	Terminale generica	Sistema distribuzione:	TT
Potenza nominale:	0,2 kW	Collegamento fasi:	L3-N
Coefficiente:	1	Frequenza ingresso:	50 Hz
Potenza dimensionamento:	0,2 kW	Pot. trasferita a monte:	0,222 kVA
Potenza reattiva:	0,097 kVAR	Potenza totale:	2,31 kVA
Corrente di impiego Ib:	0,962 A	Potenza disponibile:	2,09 kVA
Fattore di potenza:	0,9	Numero carichi utenza:	1
Tensione nominale:	231 V		

Cavi

Formazione:	2x(1x1.5)+1G1.5		
Tipo posa:	A - cavi unipolari in tubi in vista		
Disposizione posa:			
Designazione cavo:	FS17 450/750V Cca-s3,d1,a3		
Tipo isolante:	PVC	K ² S ² conduttore fase:	2,976E+04 A²s
Tabella posa:	IEC 448	K ² S ² neutro:	2,976E+04 A²s
Materiale conduttore:	RAME	K ² S ² PE:	4,601E+04 A²s
Lunghezza linea:	20 m	Caduta di tens. parziale a Ib:	0,223 %
Corrente ammissibile Iz:	17,5 A	Caduta di tens. totale a Ib:	1,71 %
Corrente ammissibile neutro:	17,5 A	Temperatura ambiente:	30 °C
Coefficiente di prossimità:	1 (Numero circuiti: 1)	Temperatura cavo a Ib:	30,1 °C
Coefficiente di temperatura:	1	Temperatura cavo a In:	43,1 °C
Coefficiente totale:	1	Coordinamento Ib<In<Iz:	0,962 <= 10 <= 17,5 A

Condizioni di guasto (CENELEC R064-003)

I _{km} max a monte:	0,346 kA	I _{p1fn} :	0,499 kA
I _{kv} max a valle:	0,202 kA	I _{k1fnmin} :	0,154 kA
I magnetica massima:	154,1 A	Z _{k1fnmin} :	1145 mohm
I _{k1fnmax} :	0,202 kA	Z _{k1fnmx} :	1424 mohm

Protezione

Tipo protezione:	MT	Sg. magnetico < I mag. massima:	100 < 154,1 A
Corrente nominale protez.:	10 A	Potere di interruzione PdI:	6 kA
Numero poli:	2	Verifica potere di interruzione:	6 >= 0,346 kA
Curva di sgancio:	C	Norma:	Icn-EN60898
Taratura termica:	10 A		
Taratura magnetica:	100 A		

Condizioni di guasto (trifase e fase-terra)

Data: 18/07/2018

Responsabile:

Sigla utenza	Imagmax [A]	Ikm max [kA]	Ikv max [kA]	Ik max [kA]	Ip [kA]	Ik min [kA]	Ik1(ft)max [kA]	Ip1(ft) [kA]	Ik1(ft)min [kA]	IkIT max [kA]	IkIT min [kA]
+NICCHIA CONTATORE.QE-CON											
MONTANTE QE-CON	5587	15	15,3	14,7	30,7	13,9	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
QE-CON	4315	14,7	12,1	11,5	12,3	10,5	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
+LOC. QUADRI.QE-MCC											
GEN. QUADRO	4315	11,5	12,1	11,5	9,76	10,5	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
QE-RIF	8205	12,1	11	10,6	6,33	9,47	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
ALIM. QE-SOL	1255	12,1	4,75	4,67	6,33	3,7	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
QE-TLC	993,6	4,81	1,31	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
INT. PAF01	6536	12,1	9,2	8,89	9,76	7,55	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
INV. PAF01	33,5	9,2	0,121	0,041	8,84	0,039	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
PAF01	32,9	0,098	0,121	0,04	0,185	0,038	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
INT. PAF02	6536	12,1	9,2	8,89	9,76	7,55	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
INV. PAF02	33,5	9,2	0,121	0,041	8,84	0,039	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
PAF02	32,9	0,098	0,121	0,04	0,185	0,038	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
PCF01	3228	11,9	4,96	4,77	7,41	3,73	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
SOF01	3075	11,8	4,78	4,53	7,57	3,55	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
PRF01	438,4	12	0,698	0,68	3,55	0,506	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
PRF02	438,4	12	0,698	0,68	3,55	0,506	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
OZO01	1438	12,1	4,01	3,96	20,8	3,04	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
CMP01	1438	12,1	4,01	3,96	20,8	3,04	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
PSA01	1786	12	2,75	2,72	1,67	2,06	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
QUV01	347,8	12,1	0,946	0,944	20,8	0,704	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
PAC01	227,3	4,81	0,305	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
BIO01	201,3	4,81	0,271	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
BIO02	195,7	4,81	0,263	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.

Condizioni di guasto (trifase e fase-terra)

Data: 18/07/2018

Responsabile:

Sigla utenza	Imagmax [A]	Ikm max [kA]	Ikv max [kA]	Ik max [kA]	Ip [kA]	Ik min [kA]	Ik1(ft)max [kA]	Ip1(ft) [kA]	Ik1(ft)min [kA]	IkIT max [kA]	IkIT min [kA]
BIO03	190,4	4,81	0,256	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
CMP02	171,8	4,81	0,231	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
ESS01	171,8	4,81	0,231	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
VNT01	648,6	12,1	1,01	1	0,395	0,749	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
VNT02	3131	12,1	4,73	4,66	9,76	3,62	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
VNT03	190,4	4,81	0,256	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
CEE LOC. FILTRI	438,4	12,1	1,19	1,19	20,8	0,89	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
ALIM QE-SER1	276,7	12,1	0,751	0,749	20,8	0,558	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
ALIM QE-SER2	257,6	12,1	0,699	0,698	20,8	0,52	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
ILL LOC. FILTRI	138,1	4,81	0,186	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
ILL ESTERNA	275,1	4,81	0,369	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.

+LOC. QUADRI.QE-TLC

QE-TLC	993,6	1,31	1,31	n.d.							
--------	-------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------

+SOLL. SANTA CATERINA.QE-SOL

SOLL. ESISTENTE	1255	4,75	4,75	4,67	4,62	3,7	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
-----------------	------	------	------	------	------	-----	------	------	------	------	------

+LOC. SOLL. S.CATERIN.QE-SER1

GEN. QE-SER	276,7	0,751	0,751	0,749	0,93	0,558	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
PRESE FM DI SERVIZIO	276,7	0,751	0,751	0,749	0,884	0,558	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
ILL. DI SERVIZIO	160,7	0,371	0,21	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.

+LOC. VASCA ACC..QE-SER2

GEN. QE-SER	257,6	0,699	0,699	0,698	0,881	0,52	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
PRESE FM DI SERVIZIO	257,6	0,699	0,699	0,698	0,825	0,52	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
ILL. DI SERVIZIO	154,1	0,346	0,202	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.

Legenda

Imagmax: corrente magnetica massima pari alla corrente di guasto minima

Condizioni di guasto (trifase e fase-terra)

Data: 18/07/2018

Responsabile:

Sigla utenza	Imagmax [A]	Ikm max [kA]	Ikv max [kA]	Ik max [kA]	Ip [kA]	Ik min [kA]	Ik1(ft)max [kA]	Ip1(ft) [kA]	Ik1(ft)min [kA]	IkIT max [kA]	IkIT min [kA]
---------------------	-----------------------	------------------------	------------------------	-----------------------	-------------------	-----------------------	---------------------------	------------------------	---------------------------	-------------------------	-------------------------

Ikm max: corrente di guasto massima a monte dell'utenza, serve per dimensionare il potere d'interruzione della protezione

Ikv max: corrente di guasto massima a valle dell'utenza, utile per dimensionare le barre interne di un quadro

Ik max, Ik min: correnti di guasto trifase permanenti a valle dell'utenza; Ip a monte dell'utenza

Ik1(ft)max, Ik1(ft)min: correnti di guasto fase-terra permanenti a valle dell'utenza; Ip(ft) a monte dell'utenza

IkIT max, IkIT min: correnti di secondo guasto trifase (monofase) a valle utenza

Temperature di riferimento per il calcolo delle correnti minime di cortocircuito secondo: (CENELEC R064-003)

Condizioni di guasto (bifase-terra, bifase e fase-neutro)

Data: 18/07/2018

Responsabile:

Sigla utenza	Imagmax [A]	Ikm max [kA]	Ik2(ft)max [kA]	Ip2 (ft) [kA]	Ik2(ft)min [kA]	Ik2 max [kA]	Ip2 [kA]	Ik2 min [kA]	Ik1(fn)max [kA]	Ip1 (fn) [kA]	Ik1(fn)min [kA]
+NICCHIA CONTATORE.QE-CON											
MONTANTE QE-CON	5587	15	n.d.	n.d.	n.d.	12,8	26,6	12,1	5,91	12	5,59
QE-CON	4315	14,7	n.d.	n.d.	n.d.	9,97	11,5	9,12	4,75	10,4	4,32
+LOC. QUADRI.QE-MCC											
GEN. QUADRO	4315	11,5	n.d.	n.d.	n.d.	9,97	9,2	9,12	4,75	7,83	4,32
QE-RIF	8205	12,1	n.d.	n.d.	n.d.	9,16	5,99	8,2	n.d.	n.d.	n.d.
ALIM. QE-SOL	1255	12,1	n.d.	n.d.	n.d.	4,05	5,99	3,21	1,62	5,53	1,26
QE-TLC	993,6	4,81	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	1,31	3,2	0,994
INT. PAF01	6536	12,1	n.d.	n.d.	n.d.	7,7	9,2	6,54	n.d.	n.d.	n.d.
INV. PAF01	33,5	9,2	n.d.	n.d.	n.d.	0,035	8,16	0,034	n.d.	n.d.	n.d.
PAF01	32,9	0,098	n.d.	n.d.	n.d.	0,035	0,16	0,033	n.d.	n.d.	n.d.
INT. PAF02	6536	12,1	n.d.	n.d.	n.d.	7,7	9,2	6,54	n.d.	n.d.	n.d.
INV. PAF02	33,5	9,2	n.d.	n.d.	n.d.	0,035	8,16	0,034	n.d.	n.d.	n.d.
PAF02	32,9	0,098	n.d.	n.d.	n.d.	0,035	0,16	0,033	n.d.	n.d.	n.d.
PCF01	3228	11,9	n.d.	n.d.	n.d.	4,13	6,89	3,23	n.d.	n.d.	n.d.
SOF01	3075	11,8	n.d.	n.d.	n.d.	3,93	7,1	3,08	n.d.	n.d.	n.d.
PRF01	438,4	12	n.d.	n.d.	n.d.	0,589	3,34	0,438	n.d.	n.d.	n.d.
PRF02	438,4	12	n.d.	n.d.	n.d.	0,589	3,34	0,438	n.d.	n.d.	n.d.
OZO01	1438	12,1	n.d.	n.d.	n.d.	3,43	4,5	2,63	1,86	4,05	1,44
CMP01	1438	12,1	n.d.	n.d.	n.d.	3,43	4,5	2,63	1,86	4,05	1,44
PSA01	1786	12	n.d.	n.d.	n.d.	2,36	1,63	1,79	n.d.	n.d.	n.d.
QUV01	347,8	12,1	n.d.	n.d.	n.d.	0,817	3,46	0,61	0,466	3,02	0,348
PAC01	227,3	4,81	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	0,305	2,47	0,227
BIO01	201,3	4,81	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	0,27	2,47	0,201
BIO02	195,7	4,81	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	0,263	2,47	0,196

Condizioni di guasto (bifase-terra, bifase e fase-neutro)

Data: 18/07/2018

Responsabile:

Sigla utenza	Imagmax [A]	Ikm max [kA]	Ik2(ft)max [kA]	Ip2 (ft) [kA]	Ik2(ft)min [kA]	Ik2 max [kA]	Ip2 [kA]	Ik2 min [kA]	Ik1(fn)max [kA]	Ip1 (fn) [kA]	Ik1(fn)min [kA]
BIO03	190,4	4,81	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	0,256	2,47	0,19
CMP02	171,8	4,81	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	0,231	2,47	0,172
ESS01	171,8	4,81	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	0,231	2,47	0,172
VNT01	648,6	12,1	n.d.	n.d.	n.d.	0,869	0,394	0,649	n.d.	n.d.	n.d.
VNT02	3131	12,1	n.d.	n.d.	n.d.	4,04	9,2	3,13	n.d.	n.d.	n.d.
VNT03	190,4	4,81	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	0,256	2,47	0,19
CEE LOC. FILTRI	438,4	12,1	n.d.	n.d.	n.d.	1,03	3,94	0,771	0,586	3,53	0,438
ALIM QE-SER1	276,7	12,1	n.d.	n.d.	n.d.	0,649	3,94	0,484	0,371	3,53	0,277
ALIM QE-SER2	257,6	12,1	n.d.	n.d.	n.d.	0,604	3,94	0,45	0,346	3,53	0,258
ILL LOC. FILTRI	138,1	4,81	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	0,186	2,47	0,138
ILL ESTERNA	275,1	4,81	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	0,369	2,47	0,275
+LOC. QUADRI.QE-TLC											
QE-TLC	993,6	1,31	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	1,31	1,35	0,994
+SOLL. SANTA CATERINA.QE-SOL											
SOLL. ESISTENTE	1255	4,75	n.d.	n.d.	n.d.	4,05	4,5	3,21	1,62	2,36	1,26
+LOC. SOLL. S.CATERIN.QE-SER1											
GEN. QE-SER	276,7	0,751	n.d.	n.d.	n.d.	0,649	0,836	0,484	0,371	0,535	0,277
PRESE FM DI SERVIZIO	276,7	0,751	n.d.	n.d.	n.d.	0,649	0,77	0,484	0,371	0,535	0,277
ILL. DI SERVIZIO	160,7	0,371	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	0,21	0,535	0,161
+LOC. VASCA ACC..QE-SER2											
GEN. QE-SER	257,6	0,699	n.d.	n.d.	n.d.	0,604	0,873	0,45	0,346	0,499	0,258
PRESE FM DI SERVIZIO	257,6	0,699	n.d.	n.d.	n.d.	0,604	0,873	0,45	0,346	0,499	0,258
ILL. DI SERVIZIO	154,1	0,346	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	0,202	0,499	0,154

Legenda

Imagmax: corrente magnetica massima pari alla corrente di guasto minima

Condizioni di guasto (bifase-terra, bifase e fase-neutro)

Data: 18/07/2018

Responsabile:

Sigla utenza	Imagmax [A]	Ikm max [kA]	Ik2(ft)max [kA]	Ip2 (ft) [kA]	Ik2(ft)min [kA]	Ik2 max [kA]	Ip2 [kA]	Ik2 min [kA]	Ik1(fn)max [kA]	Ip1 (fn) [kA]	Ik1(fn)min [kA]
---------------------	-----------------------	------------------------	---------------------------	-------------------------	---------------------------	------------------------	--------------------	------------------------	---------------------------	-------------------------	---------------------------

Ikm max: corrente di guasto massima a monte dell'utenza, serve per dimensionare il potere d'interruzione della protezione

Ik2(ft)max, Ik2(ft)min: correnti di guasto bifase-terra permanenti a valle dell'utenza; Ip2(ft) a monte dell'utenza

Ik2 max, Ip2, Ik2 min: correnti di guasto bifase permanenti a valle dell'utenza

Ik1(fn)max, Ik1(fn)min: correnti di guasto fase-neutro permanenti a valle dell'utenza; Ip1(fn) a monte dell'utenza

Temperature di riferimento per il calcolo delle correnti minime di cortocircuito secondo: (CENELEC R064-003)

Condizioni di guasto (fase-neutro e fase-terra)

Data: 18/07/2018

Responsabile:

Sigla utenza	Imagmax [A]	Ikm max [kA]	Ikv max [kA]	Ik1(fn)max [kA]	Ip1 (fn) [kA]	Ik1(fn)min [kA]	Ik1(ft)max [kA]	Ip1(ft) [kA]	Ik1(ft)min [kA]	IkIT max [kA]	IkIT min [kA]
+NICCHIA CONTATORE.QE-CON											
MONTANTE QE-CON	5587	15	15,3	5,91	12	5,59	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
QE-CON	4315	14,7	12,1	4,75	10,4	4,32	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
+LOC. QUADRI.QE-MCC											
GEN. QUADRO	4315	11,5	12,1	4,75	7,83	4,32	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
QE-RIF	8205	12,1	11	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
ALIM. QE-SOL	1255	12,1	4,75	1,62	5,53	1,26	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
QE-TLC	993,6	4,81	1,31	1,31	3,2	0,994	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
INT. PAF01	6536	12,1	9,2	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
INV. PAF01	33,5	9,2	0,121	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
PAF01	32,9	0,098	0,121	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
INT. PAF02	6536	12,1	9,2	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
INV. PAF02	33,5	9,2	0,121	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
PAF02	32,9	0,098	0,121	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
PCF01	3228	11,9	4,96	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
SOF01	3075	11,8	4,78	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
PRF01	438,4	12	0,698	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
PRF02	438,4	12	0,698	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
OZO01	1438	12,1	4,01	1,86	4,05	1,44	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
CMP01	1438	12,1	4,01	1,86	4,05	1,44	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
PSA01	1786	12	2,75	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
QUV01	347,8	12,1	0,946	0,466	3,02	0,348	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
PAC01	227,3	4,81	0,305	0,305	2,47	0,227	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
BIO01	201,3	4,81	0,271	0,27	2,47	0,201	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
BIO02	195,7	4,81	0,263	0,263	2,47	0,196	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.

Condizioni di guasto (fase-neutro e fase-terra)

Data: 18/07/2018

Responsabile:

Sigla utenza	Imagmax [A]	Ikm max [kA]	Ikv max [kA]	Ik1(fn)max [kA]	Ip1 (fn) [kA]	Ik1(fn)min [kA]	Ik1(ft)max [kA]	Ip1(ft) [kA]	Ik1(ft)min [kA]	IkIT max [kA]	IkIT min [kA]
BIO03	190,4	4,81	0,256	0,256	2,47	0,19	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
CMP02	171,8	4,81	0,231	0,231	2,47	0,172	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
ESS01	171,8	4,81	0,231	0,231	2,47	0,172	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
VNT01	648,6	12,1	1,01	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
VNT02	3131	12,1	4,73	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
VNT03	190,4	4,81	0,256	0,256	2,47	0,19	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
CEE LOC. FILTRI	438,4	12,1	1,19	0,586	3,53	0,438	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
ALIM QE-SER1	276,7	12,1	0,751	0,371	3,53	0,277	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
ALIM QE-SER2	257,6	12,1	0,699	0,346	3,53	0,258	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
ILL LOC. FILTRI	138,1	4,81	0,186	0,186	2,47	0,138	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
ILL ESTERNA	275,1	4,81	0,369	0,369	2,47	0,275	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.

+LOC. QUADRI.QE-TLC

QE-TLC	993,6	1,31	1,31	1,31	1,35	0,994	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
--------	-------	------	------	------	------	-------	------	------	------	------	------

+SOLL. SANTA CATERINA.QE-SOL

SOLL. ESISTENTE	1255	4,75	4,75	1,62	2,36	1,26	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
-----------------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------

+LOC. SOLL. S.CATERIN.QE-SER1

GEN. QE-SER	276,7	0,751	0,751	0,371	0,535	0,277	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
PRESE FM DI SERVIZIO	276,7	0,751	0,751	0,371	0,535	0,277	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
ILL. DI SERVIZIO	160,7	0,371	0,21	0,21	0,535	0,161	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.

+LOC. VASCA ACC..QE-SER2

GEN. QE-SER	257,6	0,699	0,699	0,346	0,499	0,258	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
PRESE FM DI SERVIZIO	257,6	0,699	0,699	0,346	0,499	0,258	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
ILL. DI SERVIZIO	154,1	0,346	0,202	0,202	0,499	0,154	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.

Legenda

Imagmax: corrente magnetica massima pari alla corrente di guasto minima

Condizioni di guasto (fase-neutro e fase-terra)

Data: 18/07/2018

Responsabile:

Sigla utenza	Imagmax [A]	Ikm max [kA]	Ikv max [kA]	Ik1(fn)max [kA]	Ip1 (fn) [kA]	Ik1(fn)min [kA]	Ik1(ft)max [kA]	Ip1(ft) [kA]	Ik1(ft)min [kA]	IkIT max [kA]	IkIT min [kA]
--------------	----------------	-----------------	-----------------	--------------------	------------------	--------------------	--------------------	-----------------	--------------------	------------------	------------------

Ikm max: corrente di guasto massima a monte dell'utenza, serve per dimensionare il potere d'interruzione della protezione

Ikv max: corrente di guasto massima a valle dell'utenza, utile per dimensionare le barre interne di un quadro

Ik1(fn)max, Ik1(fn)min: correnti di guasto fase-neutro permanenti a valle dell'utenza; Ip1(fn) a monte dell'utenza

Ik1(ft)max, Ik1(ft)min: correnti di guasto fase-terra permanenti a valle dell'utenza; Ip(ft) a monte dell'utenza

IkIT max, IkIT min: correnti di secondo guasto trifase (monofase) a valle utenza

Temperature di riferimento per il calcolo delle correnti minime di cortocircuito secondo: (CENELEC R064-003)

Condizioni di guasto (impedenze)

Data: 18/07/2018

Responsabile:

Sigla utenza	Zk min [mohm]	Zk max [mohm]	Zk1(ft) min [mohm]	Zk1(ft) max [mohm]	Zk1(fn) min [mohm]	Zk1(fn) max [mohm]	ZIT min [mohm]	ZIT max [mohm]
+NICCHIA CONTATORE.QE-CON								
MONTANTE QE-CON	15,7	15,8	n.d.	n.d.	39	39,3	n.d.	n.d.
QE-CON	20,1	20,8	n.d.	n.d.	48,6	50,8	n.d.	n.d.
+LOC. QUADRI.QE-MCC								
GEN. QUADRO	20,1	20,8	n.d.	n.d.	48,6	50,8	n.d.	n.d.
QE-RIF	21,8	23,2	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
ALIM. QE-SOL	49,4	59,2	n.d.	n.d.	142,5	174,8	n.d.	n.d.
QE-TLC	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	176,8	220,9	n.d.	n.d.
INT. PAF01	26	29,1	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
INV. PAF01	5674	5674	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
PAF01	5756	5779	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
INT. PAF02	26	29,1	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
INV. PAF02	5674	5674	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
PAF02	5753	5775	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
PCF01	48,5	58,9	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
SOF01	50,9	61,8	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
PRF01	339,7	433,4	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
PRF02	339,7	433,4	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
OZO01	58,4	72,1	n.d.	n.d.	124,3	152,6	n.d.	n.d.
CMP01	58,4	72,1	n.d.	n.d.	124,3	152,6	n.d.	n.d.
PSA01	84,8	106,4	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
QUV01	244,7	311,7	n.d.	n.d.	495,8	630,7	n.d.	n.d.
PAC01	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	757	965,5	n.d.	n.d.
BIO01	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	854,3	1090	n.d.	n.d.
BIO02	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	878,6	1121	n.d.	n.d.

Condizioni di guasto (impedenze)

Data: 18/07/2018

Responsabile:

Sigla utenza	Zk min [mohm]	Zk max [mohm]	Zk1(ft) min [mohm]	Zk1(ft) max [mohm]	Zk1(fn) min [mohm]	Zk1(fn) max [mohm]	ZIT min [mohm]	ZIT max [mohm]
BIO03	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	903	1152	n.d.	n.d.
CMP02	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	1000	1277	n.d.	n.d.
ESS01	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	1000	1277	n.d.	n.d.
VNT01	230,1	293	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
VNT02	49,6	60,7	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
VNT03	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	903	1152	n.d.	n.d.
CEE LOC. FILTRI	193,9	246,5	n.d.	n.d.	394,3	500,5	n.d.	n.d.
ALIM QE-SER1	308,2	392,9	n.d.	n.d.	622,6	793	n.d.	n.d.
ALIM QE-SER2	331	422,2	n.d.	n.d.	668,3	851,6	n.d.	n.d.
ILL LOC. FILTRI	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	1244	1589	n.d.	n.d.
ILL ESTERNA	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	626,6	797,6	n.d.	n.d.
+LOC. QUADRI.QE-TLC								
QE-TLC	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	176,8	220,9	n.d.	n.d.
+SOLL. SANTA CATERINA.QE-SOL								
SOLL. ESISTENTE	49,4	59,2	n.d.	n.d.	142,5	174,8	n.d.	n.d.
+LOC. SOLL. S.CATERIN.QE-SER1								
GEN. QE-SER	308,2	392,9	n.d.	n.d.	622,6	793	n.d.	n.d.
PRESE FM DI SERVIZIO	308,2	392,9	n.d.	n.d.	622,6	793	n.d.	n.d.
ILL. DI SERVIZIO	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	1100	1366	n.d.	n.d.
+LOC. VASCA ACC..QE-SER2								
GEN. QE-SER	331	422,2	n.d.	n.d.	668,3	851,6	n.d.	n.d.
PRESE FM DI SERVIZIO	331	422,2	n.d.	n.d.	668,3	851,6	n.d.	n.d.
ILL. DI SERVIZIO	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	1145	1425	n.d.	n.d.

Legenda

Zk min, Zk max: impedenze di guasto trifase permanenti a valle dell'utenza

Condizioni di guasto (impedenze)

Data: 18/07/2018

Responsabile:

Sigla utenza	Zk min [mohm]	Zk max [mohm]	Zk1(ft) min [mohm]	Zk1(ft) max [mohm]	Zk1(fn) min [mohm]	Zk1(fn) max [mohm]	ZIT min [mohm]	ZIT max [mohm]
--------------	------------------	------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-------------------	-------------------

Zk1(ft) min, Zk1(ft) max: impedenze di guasto fase-terra permanenti a valle dell'utenza

Zk1(fn) min, Zk1(fn) max: impedenze di guasto fase-neutro permanenti a valle dell'utenza

ZIT min, ZIT max: impedenze dell'anello di guasto (al secondo guasto) a valle utenza, per sistemi IT

LISTA UTENZE

Item	Descrizione	ALIM. DA	Contemporaneità	Potenza nominale [kW]	DISTRIBUZIONE	Tensione [V]	Frequenza [Hz]	Tipo avviamento	Segnali OUT da PLC	Segnali IN al PLC	NOTE
QE-CON	Quadro sottocontatore	RETE ENEL			3F+N	400	50				
QE-MCC	Quadro MCC potabilizzatore	QE-CON			3F+N+T	400	50				
QE-SOL	QUADRO SOLLEVAMENTO A SANTA CATERINA	QE-MCC			3F+N+T	400	50				ESISTENTE
QE-RIF	Rifasamento automatico	QE-MCC			3F+T	400	50				
QE-TLC1	Quadro telecontrollo potabilizzatore (RTU principale)	QE-MCC			F+N+T	400	50				
QE-TLC2	Quadro telecontrollo potabilizzatore (da provvisionale)	QE-MCC			F+N+T	400	50				
QE-SER1	Quadro servizi locale sollevamento S. Caterina	QE-MCC			3F+N+T	400	50				
QE-SER2	Quadro servizi locale vasca accumulo acqua trattata	QE-MCC			3F+N+T	400	50				
PAF01	POMPA ALIMENTAZIONE FILTRO SINISTRO	QE-MCC		11,00	3F+T	400	30-50	INVERTER	1 DO 1 AO	4 DI 1 AI	
PAF02	POMPA ALIMENTAZIONE FILTRO DESTRO	QE-MCC		11,00	3F+T	400	30-50	INVERTER	1 DO 1 AO	4 DI 1 AI	
PCF01	POMPA CONTROLAVAGGIO FILTRI SABBIA	QE-MCC		22,00	3F+T	400	50	SOFTSTART	1 DO	4 DI 1 AI	
SOF01	COMPRESSORE LAVAGGIO FILTRI SABBIA	QE-MCC		30,00	3F+T	400	50	SOFTSTART	1 DO	4 DI 1 AI	
PRF01	POMPA RILANCIO IN FOGNATURA	QE-MCC		4,00	3F+T	400	50	DIRETTO	1 DO	4 DI 1 AI	
PRF02	POMPA RILANCIO IN FOGNATURA	QE-MCC		4,00	3F+T	400	50	DIRETTO	1 DO	4 DI 1 AI	
OZO01	PACKAGE PRODUTTORE DI OZONO	QE-MCC		6,90	3F+N+T	400	50		1 DO 1 AO	4 DI	
CMP01	COMPRESSORE OZONO	QE-MCC		7,50	3F+T	400	50		1 DO	2 DI	
PSA01	POMPA INIEZIONE OZONO	QE-MCC		1,50	3F+T	400	50		1 DO 1 AO	2 DI 1 AI	
UV01	PACKAGE DISINFEZIONE UV	QE-MCC		2,20	3F+T	400	50		1 DO	4 DI 1 AI	
PAC01	DOSATRICE FLOCCULANTE	QE-MCC		0,20	F+N+T	230	50		1 DO	2 DI	
BIO01	PRODUTTORE BLOSSIDO 1	QE-MCC		0,50	F+N+T	230	50		3 DO 1 AO	3 DI	
BIO02	PRODUTTORE BLOSSIDO 2	QE-MCC		0,50	F+N+T	230	50		3 DO 1 AO	3 DI	
BIO03	PRODUTTORE BLOSSIDO 3	QE-MCC		0,50	F+N+T	230	50		3 DO 2 AO	5 DI	
CMP02	COMPRESSORE ARIA EV	QE-MCC		0,75	F+N+T	230	50			1 DI	
ESS02	ESSICATORE ARIA EV	QE-MCC		0,17	F+N+T	230	50			1 DI	

Item	Descrizione	ALIM. DA	Contemporaneità	Potenza nominale [kW]	DISTRIBUZIONE	Tensione [V]	Frequenza [Hz]	Tipo avviamento	Segnali OUT da PLC	Segnali IN al PLC	NOTE
EV FSX-1	EV FILTRO SINISTRO USCITA DEPURATA	QE-MCC			+/-	24	DC		1 DO	2 DI	
EV FSX-2	EV FILTRO SINISTRO USCITA GREZZA	QE-MCC			+/-	24	DC		1 DO	2 DI	
EV FSX-3	EV FILTRO SINISTRO USCITA CONTROLAVAGGIO	QE-MCC			+/-	24	DC		1 DO	2 DI	
EV FSX-4	EV FILTRO SINISTRO USCITA CONTROLAVAGGIO	QE-MCC			+/-	24	DC		1 DO	2 DI	
EV FSX-5	EV FILTRO SINISTRO SCARICO ALTO	QE-MCC			+/-	24	DC		1 DO	2 DI	
EV FSX-6	EV FILTRO SINISTRO SCARICO BASSO	QE-MCC			+/-	24	DC		1 DO	2 DI	
EV FDX-1	EV FILTRO DESTRO USCITA DEPURATA	QE-MCC			+/-	24	DC		1 DO	2 DI	
EV FDX-2	EV FILTRO DESTRO USCITA GREZZA	QE-MCC			+/-	24	DC		1 DO	2 DI	
EV FDX-3	EV FILTRO DESTRO USCITA CONTROLAVAGGIO	QE-MCC			+/-	24	DC		1 DO	2 DI	
EV FDX-4	EV FILTRO DESTRO USCITA CONTROLAVAGGIO	QE-MCC			+/-	24	DC		1 DO	2 DI	
EV FDX-5	EV FILTRO DESTRO SCARICO ALTO	QE-MCC			+/-	24	DC		1 DO	2 DI	
EV FDX-6	EV FILTRO DESTRO SCARICO BASSO	QE-MCC			+/-	24	DC		1 DO	2 DI	
VNT01	VENTILATORE DISTRUTTORE OZONO (+ RESISTENZA)	QE-MCC		0,50	3F+T	400	50		1 DO	4 DI	
VNT02	VENTILATORE LOC QUADRI ELETTRICI	QE-MCC			3F+T	400	50		1 DO	4 DI	
VNT03	VENTILATORE PRODUTTORI BIOSSIDO	QE-MCC			F+N+T	230	50			1 DI	
LSL01	GALLEGGIANTE ACIDO CLORIDRICO	QE-MCC			PREDISPOSIZIONE					1 DI	
LSL02	GALLEGGIANTE IPOCLORITO DI SODIO	QE-MCC			PREDISPOSIZIONE					1 DI	
LE01	SEGNALE DI LIVELLO SERBATOIO ACQUA GREZZA	QE-TLC			+/-	24	DC			1 AI	
LE02	SEGNALE DI LIVELLO SERBATOIO SCARICO	QE-TLC			+/-	24	DC			1 AI	
LE03	SEGNALE DI LIVELLO SERBATOIO ACQUA TRATTATA	QE-TLC			+/-	24	DC			1 AI	
FE01	SEGNALE DI PORTATA INGRESSO	QE-TLC			F+N+T	230	50			2 DI 1 AI	
FE02	SEGNALE DI PORTATA USCITA	QE-TLC			F+N+T	230	50			2 DI 1 AI	
NTU01	SEGNALE DI TORBIDITA' INGRESSO	QE-TLC			F+N+T	230	50			1 AI	
NTU02	SEGNALE DI TORBIDITA' USCITA	QE-TLC			F+N+T	230	50			1 AI	

Item	Descrizione	ALIM. DA	Contemporaneità	Potenza nominale [kW]	DISTRIBUZIONE	Tensione [V]	Frequenza [Hz]	Tipo avviamento	Segnali OUT da PLC	Segnali IN al PLC	NOTE
CL201	SEGNALE CLORO ACQUA GREZZA	QE-TLC			F+N+T	230	50			1 AI	
CL202	SEGNALE CLORO USCITA POST FILTRI SABBIA	QE-TLC			F+N+T	230	50			1 AI	
CL203	SEGNALE CLORO USCITA IN RETE	QE-TLC			F+N+T	230	50			1 AI	
PE01	SEGNALE DI PRESSIONE ARIA LINEA EV FILTRI	QE-TLC			+/-	24	DC			1 AI	
PE02	SEGNALE DI PRESSIONE ACQUA INGRESSO FILTRO SX	QE-TLC			+/-	24	DC			1 AI	
PE03	SEGNALE DI PRESSIONE ACQUA USCITA FILTRO SX	QE-TLC			+/-	24	DC			1 AI	
PE04	SEGNALE DI PRESSIONE ACQUA INGRESSO FILTRO DX	QE-TLC			+/-	24	DC			1 AI	
PE05	SEGNALE DI PRESSIONE ACQUA USCITA FILTRO DX	QE-TLC			+/-	24	DC			1 AI	
PE06	SEGNALE DI PRESSIONE ACQUA USCITA FILTRO SX e 2	QE-TLC			+/-	24	DC			1 AI	
PE07	SEGNALE DI PRESSIONE ACQUA LINEA VASCA ACCUMULO	QE-TLC			+/-	24	DC			1 AI	
ROZ01	RIVELATORE OZONO	OZO01			ALIMENTAZIONE DA OZO01 (2 CONTATTI PULITI DI SEGNALE)					2 DI	

LISTA CAVI

Impianto di Potabilizzazione di S. Felice del Benaco - Lista Cavi

DESCRIZIONE	TIPO	FORMAZIONE	LUNGHEZZA
CONTATORE			
MONTANTE A QE-CON	FG16OR16	3x(1x120)+N(1x70)	2
QE-CON			
MONTANTE QE-MCC	FG16OR16	3x(1x120)+N(1x70)	30
QUADRO QE-MCC / QE-TLC			
RIFASAMENTO AUTOMATICO	FG16R16	3x(1x35)+PE(1x16)	5
SEGNALE RIFASAMENTO AUTOMATICO	FG16OR16	2x1,5	5
ALIMENTAZIONE QUADRO SOLLEVAMENTO	FG16OR16	3x(1x35)+N(1x16)+PE(1G16)	65
CAVO RS485 COM.RTU MASTER CON RTU SOLL	RS485	2x2x0,22	65
SEGNALE ANALOGICO LIVELLO S. CATERINA	FG16OH2R16	2x1,5	65
SEGNALE ANALOGICO BISSIDO IN RETE (BACK-UP)	FG16OH2R16	2x1,5	65
ALIMENTAZIONE QUADRO TELECONTROLLO	FG16OR16	3G2,5	10
MULTIPLIO 1 SEGNALE MCC-PLC	FG16OR16	24G1,5	10
MULTIPLIO 2 SEGNALE MCC-PLC	FG16OR16	24G1,5	10
MULTIPLIO 3 SEGNALE MCC-PLC	FG16OR16	24G1,5	10
ALIMENTAZIONE INVERTER PAF01	FG16OH2R16	4G10	5
POMPA PAF01	FG16OH2R16	4G10	45
SEGNALI DIGITALI INVERTER PAF01	FG16OR16	7G1,5	5
COMANDO INVERTER PAF01	FG16OR16	2x1,5	5
SEGNALE ANALOGICO REGOLAZIONE PAF01	FG16OH2R16	2x1,5	10
SEGNALE ANALOGICO CONSUMO PAF01	FG16OH2R16	2x1,5	10
SEZIONATORE E PASTIGLIA TERMICA PAF01	FG16OR16	5G1,5	45
ALIMENTAZIONE INVERTER PAF02	FG16OH2R16	4G10	5
POMPA PAF02	FG16OH2R16	4G10	43
SEGNALI DIGITALI INVERTER PAF02	FG16OR16	7G1,5	5
COMANDO INVERTER PAF02	FG16OR16	2x1,5	5
SEGNALE ANALOGICO REGOLAZIONE PAF02	FG16OH2R16	2x1,5	10
SEGNALE ANALOGICO CONSUMO PAF02	FG16OH2R16	2x1,5	10
SEZIONATORE E PASTIGLIA TERMICA PAF02	FG16OR16	5G1,5	43
POMPA PCF01	FG16OR16	4G16	30
SEZIONATORE E PASTIGLIA TERMICA PCF01	FG16OR16	5G1,5	30
SEGNALE DI CONSUMO PCF01	FG16OH2R16	2x1,5	10
SOFFIANTE SOF01	FG16OR16	4G25	50
SEZIONATORE E PASTIGLIA TERMICA SOF01	FG16OR16	5G1,5	50
SEGNALE DI CONSUMO SOF01	FG16OH2R16	2x1,5	10
POMPA PRF01	FG16OR16	4G2,5	45
PASTIGLIA TERMICA PRF01	FG16OR16	2x1,5	45
SEGNALE DI CONSUMO PRF02	FG16OH2R16	2x1,5	10
POMPA PRF02	FG16OR16	4G2,5	45
PASTIGLIA TERMICA PRF02	FG16OR16	2x1,5	45
SEGNALE DI CONSUMO PRF01	FG16OH2R16	2x1,5	10
ALIMENTAZIONE OZO01	FG16OR16	5G4	10
SEGNALI DIGITALI OZO01	FG16OR16	12G1,5	10
SEGNALE ANALOGICO REGOLAZIONE OZO01	FG16OH2R16	2x1,5	10
ALIMENTAZIONE CMP01	FG16OR16	5G4	10
SEGNALI DIGITALI CMP01	FG16OR16	7G1,5	10
POMPA PSA01	FG16OR16	4G2,5	10
PASTIGLIA TERMICA PSA01	FG16OR16	2x1,5	10
SEGNALE DI CONSUMO PSA01	FG16OH2R16	2x1,5	10
ALIMENTAZIONE QUV01	FG16OR16	5G2,5	32
SEGNALI DIGITALI QUV01	FG16OR16	12G1,5	32
SEGNALE ANALOGICO REGOLAZIONE QUV01	FG16OH2R16	2x1,5	32
SEGNALE ANALOGICO PORTATA A QUV01	FG16OH2R16	2x1,5	32
SEGNALE ANALOGICO REGOLAZIONE QUV01	FG16OH2R16	2x1,5	32
ALIMENTAZIONE PAC01	FG16OR16	3G1,5	30
SEGNALE DIGITALE PAC01	FG16OR16	2x1,5	30
SEGNALE ANALOGICO PAC01	FG16OH2R16	2x1,5	30
ALIMENTAZIONE BIO01	FG16OR16	3G1,5	34
SEGNALE DIGITALE BIO01	FG16OR16	7G1,5	34
SEGNALE ANALOGICO BIO01	FG16OH2R16	2x1,5	34
ALIMENTAZIONE BIO02	FG16OR16	3G1,5	35
SEGNALE DIGITALE BIO02	FG16OR16	7G1,5	35
SEGNALE ANALOGICO BIO02	FG16OH2R16	2x1,5	35

Impianto di Potabilizzazione di S. Felice del Benaco - Lista Cavi

DESCRIZIONE	TIPO	FORMAZIONE	LUNGHEZZA
ALIMENTAZIONE BIO03	FG16OR16	3G1,5	36
SEGNALE DIGITALE BIO03	FG16OR16	12G1,5	36
SEGNALE ANALOGICO 1 BIO03	FG16OH2R16	2x1,5	36
SEGNALE ANALOGICO 2 BIO03	FG16OH2R16	2x1,5	36
ALIMENTAZIONE CMP02	FG16OR16	3G1,5	40
ALIMENTAZIONE ESS01	FG16OR16	3G1,5	40
COMANDO EV FILTRO SINISTRO (1)	FG16OR16	12G1,5	45
STATO EV FSX-1	FG16OR16	4G1,5	45
STATO EV FSX-2	FG16OR16	4G1,5	45
STATO EV FSX-3	FG16OR16	4G1,5	45
STATO EV FSX-4	FG16OR16	4G1,5	45
STATO EV FSX-5	FG16OR16	4G1,5	45
STATO EV FSX-6	FG16OR16	4G1,5	45
COMANDO EV FILTRO DESTRO (2)	FG16OR16	12G1,5	50
STATO EV FDX-1	FG16OR16	4G1,5	50
STATO EV FDX-2	FG16OR16	4G1,5	50
STATO EV FDX-3	FG16OR16	4G1,5	50
STATO EV FDX-4	FG16OR16	4G1,5	50
STATO EV FDX-5	FG16OR16	4G1,5	50
STATO EV FDX-6	FG16OR16	4G1,5	50
VENTILATORE VNT01	FG16OR16	4G2,5	30
PASTIGLIA TERMICA VNT01	FG16OR16	2x1,5	30
VENTILATORE VNT02	FG16OR16	4G2,5	5
PASTIGLIA TERMICA VNT02	FG16OR16	2x1,5	5
TERMOSTATO VNT02	FG16OR16	2x1,5	5
VENTILATORE VNT03	FG16OR16	3G1,5	36
PRESE CEE LOCALI FILTRI	FG16OR16	5G4	40
ALIMENTAZIONE QUADRO SERVIZI 1 (SOLL.)	FG16OR16	5G4	65
ALIMENTAZIONE QUADRO SERVIZI 2 (V. TRAT.)	FG16OR16	5G4	70
ILLUMINAZIONE LOCALE FILTRI	FG16OR16	5G1,5	100
ILLUMINAZIONE ESTERNA	FG16R16	2x(1x6)	100
SEGNALE ANALOGICO LE01	FG16OH2R16	2x1,5	30
SEGNALE ANALOGICO LE02	FG16OH2R16	2x1,5	45
SEGNALE ANALOGICO LE03	FG16OH2R16	2x1,5	70
ALIMENTAZIONE CENTRALINA FE01	FG16OR16	3G1,5	30
SEGNALE ANALOGICO FE01	FG16OH2R16	2x1,5	30
SEGNALE DIGITALE FE01	FG16OR16	2x1,5	30
ALIMENTAZIONE CENTRALINA FE02	FG16OR16	3G1,5	30
SEGNALE ANALOGICO FE02	FG16OH2R16	2x1,5	30
SEGNALE DIGITALE FE02	FG16OR16	2x1,5	30
ALIMENTAZIONE CENTRALINA NUT01	FG16OR16	3G1,5	30
SEGNALE ANALOGICO NUT01	FG16OH2R16	2x1,5	30
ALIMENTAZIONE CENTRALINA NUT02	FG16OR16	3G1,5	30
SEGNALE ANALOGICO NUT02	FG16OH2R16	2x1,5	30
ALIMENTAZIONE CENTRALINA CL201	FG16OR16	3G1,5	30
SEGNALE ANALOGICO CL201	FG16OH2R16	2x1,5	30
ALIMENTAZIONE CENTRALINA CL202	FG16OR16	3G1,5	30
SEGNALE ANALOGICO CL202	FG16OH2R16	2x1,5	30
ALIMENTAZIONE CENTRALINA CL203	FG16OR16	3G1,5	30
SEGNALE ANALOGICO CL203	FG16OH2R16	2x1,5	30
SEGNALE ANALOGICO PE01	FG16OH2R16	2x1,5	40
SEGNALE ANALOGICO PE02	FG16OH2R16	2x1,5	45
SEGNALE ANALOGICO PE03	FG16OH2R16	2x1,5	45
SEGNALE ANALOGICO PE04	FG16OH2R16	2x1,5	45
SEGNALE ANALOGICO PE05	FG16OH2R16	2x1,5	50
SEGNALE ANALOGICO PE06	FG16OH2R16	2x1,5	50
SEGNALE ANALOGICO PE07	FG16OH2R16	2x1,5	50
SEGNALI DIGITALI ROZ01	FG16OR16	4G1,5	10
ALIMENTAZIONE ANTIFURTO	FG16OR16	3G1,5	10
SEGNALI IMPIANTO ANTIFURTO	FG16OR16	7G1,5	10
CAVO RS485 COMUNICAZIONE PLC-MULTIFUNZIONE	RS485	2x2x0,22	10
CAVO RS485 COM.RTU MASTER CON RTU PORTICCIOLI	RS485	2x2x0,22	15+ giunta

LISTA I / O PLC

Acquedotto Di S. Felice del Benaco (BS) - Lista I/O (SOFREL 550)

ITEM	DESCRIZIONE	Ingressi		Uscite		IA(4-20mA)		OA(4-20mA)		NOTE
		NL	MORSETTO PLC	NL	MORSETTO PLC	NL	MORSETTO PLC	NL	MORSETTO PLC	
SCHEDE PLC										
TOTALE USATE		97		28		25		10		
TOTALE INSTALLATE		112		36		32		12		
CPU										
CONTROL S550 CON										
SLOT 1	GSM									
SLOT 2	DL-HL SOLL. SANTA CATERINA + PORTICCIOLI									
SLOT 3	RS232 - MODEM									
SLOT 4	4 AO							4		
SLOT 5	4 AO							4		
SLOT 6	4 AO							4		
SLOT 7	DISPONIBILE									
+ ESPANSIONI:										
MODULI 16DI	7	112								
MODULI 6DO	6			36						
MODULI 8AI	4					32				
TOT ESP	17									
DISPONIBILI	3 (MAX 20 ESP)	15		8		7		2		
SEGNALI GENERICI										
AUX	Presenza tensione ausiliari - QEMCC	1								
CARICABATTERIE	Alimentazione OK	1								
	Allarme batteria	1								
PLC	Selettore a chiave inibizione allarmi	1								
	Antifurto inserito	1								
	Allarme antifurto	1								
	Insezione allarme			1						

LISTA I/O - Elenco segnali PLC

ITEM	DESCRIZIONE	Ingressi		Uscite		IA(4-20mA)		OA(4-20mA)		NOTE
		NL	MORSETTO PLC	NL	MORSETTO PLC	NL	MORSETTO PLC	NL	MORSETTO PLC	
SEGNALI UTENZE PROCESSO										
PAF01	POMPA ALIMENTAZIONE FILTRO SX (INVERTER 11kW)									
	<i>Marcia</i>	1								
	<i>Stato "OK"</i>	1								
	<i>Comando</i>			1						
	<i>Consumo</i>					1				
	<i>Regolazione 4...20mA</i>							1		
PAF02	POMPA ALIMENTAZIONE FILTRO DX (INVERTER 11kW)									
	<i>Marcia</i>	1								
	<i>Stato "OK"</i>	1								
	<i>Comando</i>			1						
	<i>Consumo</i>					1				
	<i>Regolazione 4...20mA</i>							1		
PCF01	POMPA CONTROLAVAGGIO FILTRI (SOFTSTART)									
	<i>Disponibile in automatico</i>	1								
	<i>Utenza in manuale</i>	1								
	<i>Marcia</i>	1								
	<i>Stato "OK"</i>	1								
	<i>Consumo</i>					1				
	<i>Comando</i>			1						
SOF01	SOFFIANTE LAVAGGIO FILTRI A ARIA									
	<i>Disponibile in automatico</i>	1								
	<i>Utenza in manuale</i>	1								
	<i>Marcia</i>	1								
	<i>Stato "OK"</i>	1								
	<i>Consumo</i>					1				
	<i>Comando</i>			1						
PRF01	POMPA RILANCIO IN FOGNATURA									
	<i>Disponibile in automatico</i>	1								
	<i>Utenza in manuale</i>	1								
	<i>Marcia</i>	1								
	<i>Stato "OK"</i>	1								
	<i>Consumo</i>					1				
	<i>Comando</i>			1						
PRF02	POMPA RILANCIO IN FOGNATURA									
	<i>Disponibile in automatico</i>	1								
	<i>Utenza in manuale</i>	1								
	<i>Marcia</i>	1								
	<i>Stato "OK"</i>	1								
	<i>Consumo</i>					1				
	<i>Comando</i>			1						

LISTA I/O - Elenco segnali PLC

ITEM	DESCRIZIONE	Ingressi		Uscite		IA(4-20mA)		OA(4-20mA)		NOTE
		NL	MORSETTO PLC	NL	MORSETTO PLC	NL	MORSETTO PLC	NL	MORSETTO PLC	
OZO01	PRODUTTORE OZONO									
	<i>Stato interruttore</i>	1								
	<i>Segnale allarme</i>	1								
	<i>Richiesta avvio compressore</i>	1								
	<i>Richiesta avvio pompa iniezione</i>	1								
	<i>Comando</i>			1						
	<i>Segnale analogico di regolazione</i>							1		
CMP01	COMPRESSORE OZONO									
	<i>Stato interruttore</i>	1								
	<i>Segnale allarme</i>	1								
	<i>Comando</i>			1						
PSA01	POMPA INIEZIONE OZONO-ACQUA									
	<i>Marcia</i>	1								
	<i>Stato "OK"</i>	1								
	<i>Consumo</i>					1				
	<i>Comando</i>			1						
QE-UV	QUADRO DISINFEZIONE UV									
	<i>Stato interruttore</i>	1								
	<i>Warning - (Avvertimento)</i>	1								
	<i>System running - (Marcia)</i>	1								
	<i>Alarm - (Allarme)</i>	1								
	<i>Enable Flow - (Abilitazione al flusso)</i>	1								
	<i>Intermittent flushing - (Intervallo di lavaggio)</i>	1								
	<i>External ON - (On/off da remoto)</i>			1						
	<i>Feedback 4...20mA UV intensity - (Intensità UV)</i>					1				
	<i>Segnale 4...20mA UV transmission - (Regolazione UV)</i>							1		
<i>Segnale 4...20mA Flow signal - (Segnale di portata)</i>							1			
PAC01	DOSATRICE FLOCCULANTE									
	<i>Stato interruttore</i>	1								
	<i>Allarme generico</i>	1								
	<i>Segnale di regolazione</i>							1		
BIO01	PRODUTTORE BIOSSIDO 1									
	<i>Stato interruttore</i>	1								
	<i>Anomalia produttore</i>	1								
	<i>Stato funzionamento produttore</i>	1								
	<i>Stop remoto</i>			1						
	<i>Segnale analogico di regolazione</i>							1		

LISTA I/O - Elenco segnali PLC

ITEM	DESCRIZIONE	Ingressi		Uscite		IA(4-20mA)		OA(4-20mA)		NOTE
		NL	MORSETTO PLC	NL	MORSETTO PLC	NL	MORSETTO PLC	NL	MORSETTO PLC	
BIO02	PRODUTTORE BIOSSIDO 2									
	<i>Stato interruttore</i>	1								
	<i>Anomalia produttore</i>	1								
	<i>Stato funzionamento produttore</i>	1								
	<i>Stop remoto</i>			1						
	<i>Segnale analogico di regolazione</i>							1		
BIO03	PRODUTTORE BIOSSIDO 3									
	<i>Stato interruttore</i>	1								
	<i>Anomalia produttore prediluizione</i>	1								
	<i>Anomalia produttore post</i>	1								
	<i>Stato funzionamento produttore</i>	1								
	<i>Anomalia segnale 4...20mA</i>	1								
	<i>Stop remoto</i>			1						
	<i>Biossido in rete</i>							1		
<i>Portata in uscita</i>							1			
CMP02	COMPRESSORE ARIA EV									
	<i>Stato interruttore</i>	1								
ESS01	ESSICATORE ARIA									
	<i>Stato interruttore</i>	1								
EV FSX-1	EV FILTRO SX - USCITA DEPURATA									
	<i>Finecorsa EV aperta</i>	1								
	<i>Finecorsa EV chiusa</i>	1								
	<i>Comando</i>			1						
EV FSX-2	EV FILTRO SX - USCITA GREZZA									
	<i>Finecorsa EV aperta</i>	1								
	<i>Finecorsa EV chiusa</i>	1								
	<i>Comando</i>			1						
EV FSX-3	EV FILTRO SX - USCITA CONTROLAVAGGIO									
	<i>Finecorsa EV aperta</i>	1								
	<i>Finecorsa EV chiusa</i>	1								
	<i>Comando</i>			1						
EV FSX-4	EV FILTRO SX - INGRESSO CONTROLAVAGGIO									
	<i>Finecorsa EV aperta</i>	1								
	<i>Finecorsa EV chiusa</i>	1								
	<i>Comando</i>			1						
EV FSX-5	EV FILTRO SX - SCARICO ALTO									
	<i>Finecorsa EV aperta</i>	1								
	<i>Finecorsa EV chiusa</i>	1								
	<i>Comando</i>			1						

LISTA I/O - Elenco segnali PLC

ITEM	DESCRIZIONE	Ingressi		Uscite		IA(4-20mA)		OA(4-20mA)		NOTE
		NL	MORSETTO PLC	NL	MORSETTO PLC	NL	MORSETTO PLC	NL	MORSETTO PLC	
EV FSX-6	EV FILTRO SX - SCARICO BASSO									
	<i>Finecorsa EV aperta</i>	1								
	<i>Finecorsa EV chiusa</i>	1								
	<i>Comando</i>			1						
EV FDX-1	EV FILTRO DX - USCITA DEPURATA									
	<i>Finecorsa EV aperta</i>	1								
	<i>Finecorsa EV chiusa</i>	1								
	<i>Comando</i>			1						
EV FDX-2	EV FILTRO DX - USCITA GREZZA									
	<i>Finecorsa EV aperta</i>	1								
	<i>Finecorsa EV chiusa</i>	1								
	<i>Comando</i>			1						
EV FDX-3	EV FILTRO DX - USCITA CONTROLAVAGGIO									
	<i>Finecorsa EV aperta</i>	1								
	<i>Finecorsa EV chiusa</i>	1								
	<i>Comando</i>			1						
EV FDX-4	EV FILTRO DX - INGRESSO CONTROLAVAGGIO									
	<i>Finecorsa EV aperta</i>	1								
	<i>Finecorsa EV chiusa</i>	1								
	<i>Comando</i>			1						
EV FDX-5	EV FILTRO DX - SCARICO ALTO									
	<i>Finecorsa EV aperta</i>	1								
	<i>Finecorsa EV chiusa</i>	1								
	<i>Comando</i>			1						
EV FDX-6	EV FILTRO DX - SCARICO BASSO									
	<i>Finecorsa EV aperta</i>	1								
	<i>Finecorsa EV chiusa</i>	1								
	<i>Comando</i>			1						
VNT01	VENTILATORE LOCALE FILTRI SABBIA									
	<i>Disponibile in automatico</i>	1								
	<i>Utenza in manuale</i>	1								
	<i>Marcia</i>	1								
	<i>Stato "OK"</i>	1								
	<i>Comando</i>			1						
VNT02	VENTILATORE LOC QUADRI									
	<i>Disponibile in automatico</i>	1								
	<i>Utenza in manuale</i>	1								
	<i>Marcia</i>	1								
	<i>Stato "OK"</i>	1								

LISTA I/O - Elenco segnali PLC

ITEM	DESCRIZIONE	Ingressi		Uscite		IA(4-20mA)		OA(4-20mA)		NOTE
		NL	MORSETTO PLC	NL	MORSETTO PLC	NL	MORSETTO PLC	NL	MORSETTO PLC	
VNT03	VENTILATORE PRODUTTORI BISSIDO									
	<i>Disponibile in automatico</i>	1								
	<i>Utenza in manuale</i>	1								
	<i>Marcia</i>	1								
	<i>Stato "OK"</i>	1								
	<i>Comando</i>				1					
LSL01	GALLEGGIANTE SERBATOIO ACIDO CLORIDRICO									
	<i>Stato galleggiante</i>	1	PRED.							
LSL02	GALLEGGIANTE SERBATOIO IPOCLORITO DI SODIO									
	<i>Stato galleggiante</i>	1	PRED.							
LE01	SEGNALE DI LIVELLO ACQUA GREZZA									
	<i>Segnale 4...20mA</i>					1				
LE02	SEGNALE DI LIVELLO ACQUA DI SCARICO									
	<i>Segnale 4...20mA</i>					1				
LE03	SEGNALE DI LIVELLO ACQUA IDROPOTABILE TRATTATA									
	<i>Segnale 4...20mA</i>					1				
FE01	SEGNALE DI PORTATA INGRESSO									
	<i>Totalizzatore portata</i>	1								
	<i>Segnale 4...20mA</i>					1				
FE02	SEGNALE DI PORTATA USCITA									
	<i>Totalizzatore portata</i>	1								
	<i>Segnale 4...20mA</i>					1				
NTU01	SEGNALE DI TORBIDITA' INGRESSO									
	<i>Segnale 4...20mA</i>					1				
NTU02	SEGNALE DI TORBIDITA' USCITA									
	<i>Segnale 4...20mA</i>					1				
CL201	SEGNALE CLORO ACQUA GREZZA									
	<i>Segnale 4...20mA</i>					1				
CL202	SEGNALE CLORO USCITA POST FILTRI SABBIA									
	<i>Segnale 4...20mA</i>					1				
CL203	SEGNALE CLORO USCITA IN RETE									
	<i>Segnale 4...20mA</i>					1				
PE01	SEGNALE DI PRESSIONE ARIA LINEA EV FILTRI									
	<i>Segnale 4...20mA</i>					1				
PE02	SEGNALE DI PRESSIONE ACQUA INGRESSO FILTRO SX									
	<i>Segnale 4...20mA</i>					1				
PE03	SEGNALE DI PRESSIONE ACQUA USCITA FILTRO SX									
	<i>Segnale 4...20mA</i>					1				
PE04	SEGNALE DI PRESSIONE ACQUA INGRESSO FILTRO DX									
	<i>Segnale 4...20mA</i>					1				
PE05	SEGNALE DI PRESSIONE ACQUA USCITA FILTRO DX									
	<i>Segnale 4...20mA</i>					1				

LISTA I/O - Elenco segnali PLC

ITEM	DESCRIZIONE	Ingressi		Uscite		IA(4-20mA)		OA(4-20mA)		NOTE
		NL	MORSETTO PLC	NL	MORSETTO PLC	NL	MORSETTO PLC	NL	MORSETTO PLC	
PE06	SEGNALE DI PRESSIONE ACQUA USCITA FILTRO SX e 2									
	<i>Segnale 4...20mA</i>					1				
PE07	SEGNALE DI PRESSIONE ACQUA LINEA VASCA ACCUMULO									
	<i>Segnale 4...20mA</i>					1				
ROZ01	RIVELATORE OZONO									
	<i>Preallarme</i>	1								
	<i>Allarme</i>	1								

RELAZIONE SCARICHE ATMOSFERICHE

RELAZIONE TECNICA

Protezione contro i fulmini

Valutazione del rischio e scelta delle misure di protezione

Dati del progettista / installatore:

Ragione sociale: MUTTI ING. CHRISTIAN
Indirizzo: VIA COLLE SFANINO, 14/1
Città: ALBINO
CAP: 24021
Provincia: BG
Albo professionale: ALBO INGEGNERI PROVINCIA DI BERGAMO
Numero di iscrizione all'albo: 2843
Partita Iva: 03358470163
Codice Fiscale: MTTCRS74L21D952K

Committente:

Committente: POTABILIZZATORE S. FELICE DEL BENACO
Descrizione struttura: Impianto di potabilizzazione
Indirizzo: Via Zublino
Comune: S. Felice del Benaco



The image shows a circular professional stamp of the Ordine degli Ingegneri della Provincia di Bergamo. The stamp contains the text: "ORDINE DEGLI INGEGNERI", "DOCTORE INGEGNERE", "CHRISTIAN MUTTI", and "ALBO N. 2843". Overlaid on the stamp is a handwritten signature in black ink that reads "Christian Mutti".

Provincia: bs

SOMMARIO

1. CONTENUTO DEL DOCUMENTO
2. NORME TECNICHE DI RIFERIMENTO
3. INDIVIDUAZIONE DELLA STRUTTURA DA PROTEGGERE
4. DATI INIZIALI
 - 4.1 Densità annua di fulmini a terra
 - 4.2 Dati relativi alla struttura
 - 4.3 Dati relativi alle linee esterne
 - 4.4 Definizione e caratteristiche delle zone
5. CALCOLO DELLE AREE DI RACCOLTA DELLA STRUTTURA E DELLE LINEE ELETTRICHE ESTERNE
6. VALUTAZIONE DEI RISCHI
 - 6.1 Rischio R_1 di perdita di vite umane
 - 6.1.1 Calcolo del rischio R_1
 - 6.1.2 Analisi del rischio R_1
7. SCELTA DELLE MISURE DI PROTEZIONE
8. CONCLUSIONI
9. APPENDICI
10. ALLEGATI

1. CONTENUTO DEL DOCUMENTO

Questo documento contiene:

- la relazione sulla valutazione dei rischi dovuti al fulmine;
- la scelta delle misure di protezione da adottare ove necessarie.

2. NORME TECNICHE DI RIFERIMENTO

Questo documento è stato elaborato con riferimento alle seguenti norme:

- CEI EN 62305-1
"Protezione contro i fulmini. Parte 1: Principi generali"
Febbraio 2013;
- CEI EN 62305-2
"Protezione contro i fulmini. Parte 2: Valutazione del rischio"
Febbraio 2013;
- CEI EN 62305-3
"Protezione contro i fulmini. Parte 3: Danno materiale alle strutture e pericolo per le persone"
Febbraio 2013;
- CEI EN 62305-4
"Protezione contro i fulmini. Parte 4: Impianti elettrici ed elettronici nelle strutture"
Febbraio 2013;
- CEI 81-29
"Linee guida per l'applicazione delle norme CEI EN 62305"
Febbraio 2014;
- CEI 81-30
"Protezione contro i fulmini. Reti di localizzazione fulmini (LLS).
Linee guida per l'impiego di sistemi LLS per l'individuazione dei valori di Ng (Norma CEI EN
62305-2)"
Febbraio 2014.

3. INDIVIDUAZIONE DELLA STRUTTURA DA PROTEGGERE

L'individuazione della struttura da proteggere è essenziale per definire le dimensioni e le caratteristiche da utilizzare per la valutazione dell'area di raccolta.

La struttura che si vuole proteggere coincide con un intero edificio a sé stante, fisicamente separato da altre costruzioni.

Pertanto, ai sensi dell'art. A.2.2 della norma CEI EN 62305-2, le dimensioni e le caratteristiche della struttura da considerare sono quelle dell'edificio stesso.

4. DATI INIZIALI

4.1 Densità annua di fulmini a terra

La densità annua di fulmini a terra al kilometro quadrato nella posizione in cui è ubicata la struttura (in proposito vedere l'allegato "Valore di Ng"), vale:

$$N_g = 4,51 \text{ fulmini/anno km}^2$$

4.2 Dati relativi alla struttura

Le dimensioni massime della struttura sono:

A (m): 24 B (m): 12 H (m): 7 Hmax (m): 8

La destinazione d'uso prevalente della struttura è: servizio - acqua

In relazione anche alla sua destinazione d'uso, la struttura può essere soggetta a:

- perdita di vite umane

In accordo con la norma CEI EN 62305-2 per valutare la necessità della protezione contro il fulmine, deve pertanto essere calcolato:

- rischio R1;

Le valutazioni di natura economica, volte ad accertare la convenienza dell'adozione delle misure di protezione, non sono state condotte perché espressamente non richieste dal Committente.

L'edificio ha copertura metallica e struttura portante metallica o in cemento armato con ferri d'armatura continui.

4.3 Dati relativi alle linee elettriche esterne

La struttura è servita dalle seguenti linee elettriche:

- Linea di energia: montante da contatore
- Linea di energia: QE-SOL
- Linea di energia: QE-SER1
- Linea di energia: QE-SER2

Le caratteristiche delle linee elettriche sono riportate nell'Appendice *Caratteristiche delle linee elettriche*.

4.4 Definizione e caratteristiche delle zone

Tenuto conto di:

- compartimenti antincendio esistenti e/o che sarebbe opportuno realizzare;
- eventuali locali già protetti (e/o che sarebbe opportuno proteggere specificamente) contro il LEMP (impulso elettromagnetico);
- i tipi di superficie del suolo all'esterno della struttura, i tipi di pavimentazione interni ad essa e l'eventuale presenza di persone;

- le altre caratteristiche della struttura e, in particolare il lay-out degli impianti interni e le misure di protezione esistenti;

sono state definite le seguenti zone:

Z1: POTABILIZZATORE - FILTRI

Le caratteristiche delle zone, i valori medi delle perdite, i tipi di rischio presenti e le relative componenti sono riportate nell'Appendice *Caratteristiche delle Zone*.

5. CALCOLO DELLE AREE DI RACCOLTA DELLA STRUTTURA E DELLE LINEE ELETTRICHE ESTERNE

L'area di raccolta AD dei fulmini diretti sulla struttura è stata valutata analiticamente come indicato nella norma CEI EN 62305-2, art. A.2.

L'area di raccolta AM dei fulmini a terra vicino alla struttura, che ne possono danneggiare gli impianti interni per sovratensioni indotte, è stata valutata analiticamente come indicato nella norma CEI EN 62305-2, art. A.3.

Le aree di raccolta AL e AI di ciascuna linea elettrica esterna sono state valutate analiticamente come indicato nella norma CEI EN 62305-2, art. A.4 e A.5.

I valori delle aree di raccolta (A) e i relativi numeri di eventi pericolosi all'anno (N) sono riportati nell'Appendice *Aree di raccolta e numero annuo di eventi pericolosi*.

I valori delle probabilità di danno (P) per il calcolo delle varie componenti di rischio considerate sono riportate nell'Appendice *Valori delle probabilità P per la struttura non protetta*.

6. VALUTAZIONE DEI RISCHI

6.1 Rischio R1: perdita di vite umane

6.1.1 Calcolo del rischio R1

I valori delle componenti ed il valore del rischio R1 sono di seguito indicati.

Z1: POTABILIZZATORE - FILTRI

RA: 1,64E-08

RB: 0,00E+00

RU(QUADRO MCC): 3,08E-12

RV(QUADRO MCC): 0,00E+00

Totale: 1,64E-08

Valore totale del rischio R1 per la struttura: 1,64E-08

6.1.2 Analisi del rischio R1

Il rischio complessivo $R1 = 1,64E-08$ è inferiore a quello tollerato $RT = 1E-05$

7. SCELTA DELLE MISURE DI PROTEZIONE

Poiché il rischio complessivo $R1 = 1,64E-08$ è inferiore a quello tollerato $RT = 1E-05$, non occorre adottare alcuna misura di protezione per ridurlo.

8. CONCLUSIONI

Rischi che non superano il valore tollerabile: R1
SECONDO LA NORMA CEI EN 62305-2 LA PROTEZIONE CONTRO IL FULMINE NON E'
NECESSARIA.

Data 18/07/2018

Timbro e firma

9. APPENDICI

APPENDICE - Caratteristiche della struttura

Dimensioni: A (m): 24 B (m): 12 H (m): 7 Hmax (m): 8
Coefficiente di posizione: isolata (CD = 1)
Schermo esterno alla struttura: assente
Densità di fulmini a terra (fulmini/anno km²) Ng = 4,51

APPENDICE - Caratteristiche delle linee elettriche

Caratteristiche della linea: montante da contatore
La linea ha caratteristiche uniformi lungo l'intero percorso
Tipo di linea: energia - interrata
Lunghezza (m) L = 30
Resistività (ohm x m) $\rho = 400$
Coefficiente ambientale (CE): urbano
Linea con neutro collegato a terra in più punti
SPD ad arrivo linea: livello I (PEB = 0,01)

Caratteristiche della linea: QE-SOL
La linea ha caratteristiche uniformi lungo l'intero percorso
Tipo di linea: energia - interrata

Lunghezza (m) $L = 65$

Resistività (ohm x m) $\rho = 400$

Coefficiente ambientale (CE): rurale

Linea con neutro collegato a terra in più punti

Dimensioni della struttura da cui proviene la linea: A (m): 12 B (m): 24 H (m): 8

Coefficiente di posizione della struttura da cui proviene la linea (Cd): isolata

Caratteristiche della linea: QE-SER1

La linea ha caratteristiche uniformi lungo l'intero percorso

Tipo di linea: energia - interrata

Lunghezza (m) $L = 65$

Resistività (ohm x m) $\rho = 400$

Coefficiente ambientale (CE): rurale

Linea con neutro collegato a terra in più punti

Linea in tubo o canale metallico

Dimensioni della struttura da cui proviene la linea: A (m): 12 B (m): 24 H (m): 8

Coefficiente di posizione della struttura da cui proviene la linea (Cd): isolata

Caratteristiche della linea: QE-SER2

La linea ha caratteristiche uniformi lungo l'intero percorso

Tipo di linea: energia - interrata

Lunghezza (m) $L = 70$

Resistività (ohm x m) $\rho = 400$

Coefficiente ambientale (CE): rurale

Linea con neutro collegato a terra in più punti

Dimensioni della struttura da cui proviene la linea: A (m): 12 B (m): 24 H (m): 8

Coefficiente di posizione della struttura da cui proviene la linea (Cd): isolata

APPENDICE - Caratteristiche delle zone

Caratteristiche della zona: POTABILIZZATORE - FILTRI

Tipo di zona: interna

Tipo di pavimentazione: cemento ($r_t = 0,01$)

Rischio di incendio: nessuno ($r_f = 0$)

Pericoli particolari: nessuno ($h = 1$)

Protezioni antincendio: nessuna ($r_p = 1$)

Schermatura di zona: assente

Protezioni contro le tensioni di contatto e di passo: nessuna

Impianto interno: QUADRO MCC

Alimentato dalla linea montante da contatore

Tipo di circuito: Cond. attivi e PE su percorsi diversi (spire fino a 50 m²) ($K_{s3} = 1$)

Tensione di tenuta: 1,0 kV

Sistema di SPD - livello: I (PSPD = 0,01)

Valori medi delle perdite per la zona: POTABILIZZATORE - FILTRI

Rischio 1

Tempo per il quale le persone sono presenti nella struttura (ore all'anno): 100

Perdita per tensioni di contatto e di passo (relativa a R1) $LA = LU = 1,14E-06$

Perdita per danno fisico (relativa a R1) $LB = LV = 0,00E+00$

Rischi e componenti di rischio presenti nella zona: POTABILIZZATORE - FILTRI

Rischio 1: Ra Rb Ru Rv

APPENDICE - Frequenza di danno

Frequenza di danno tollerabile $FT = 0,1$

Non è stata considerata la perdita di animali

Applicazione del coefficiente r_f alla probabilità di danno PEB e PB: no

Applicazione del coefficiente r_t alla probabilità di danno PTA e PTU: no

FS1: Frequenza di danno dovuta a fulmini sulla struttura

FS2: Frequenza di danno dovuta a fulmini vicino alla struttura

FS3: Frequenza di danno dovuta a fulmini sulle linee entranti nella struttura

FS4: Frequenza di danno dovuta a fulmini vicino alle linee entranti nella struttura

Zona

Z1: POTABILIZZATORE - FILTRI

FS1: $1,44E-02$

FS2: $1,85E-02$

FS3: $5,39E-06$

FS4: $5,41E-05$

Totale: $3,30E-02$

APPENDICE - Aree di raccolta e numero annuo di eventi pericolosi

Struttura

Area di raccolta per fulminazione diretta della struttura $AD = 3,19E-03 \text{ km}^2$

Area di raccolta per fulminazione indiretta della struttura $AM = 4,10E-01 \text{ km}^2$

Numero di eventi pericolosi per fulminazione diretta della struttura $ND = 1,44E-02$

Numero di eventi pericolosi per fulminazione indiretta della struttura $NM = 1,85E+00$

Linee elettriche

Area di raccolta per fulminazione diretta (AL) e indiretta (AI) delle linee:

montante da contatore

$AL = 0,001200 \text{ km}^2$

$AI = 0,120000 \text{ km}^2$

QE-SOL

AL = 0,002600 km²

AI = 0,260000 km²

QE-SER1

AL = 0,002600 km²

AI = 0,260000 km²

QE-SER2

AL = 0,002800 km²

AI = 0,280000 km²

Numero di eventi pericolosi per fulminazione diretta (NL) e indiretta (NI) delle linee:

montante da contatore

NL = 0,000271

NI = 0,027060

QE-SOL

NL = 0,005863

NI = 0,586300

QE-SER1

NL = 0,005863

NI = 0,586300

QE-SER2

NL = 0,006314

NI = 0,631400

APPENDICE - Valori delle probabilità P per la struttura non protetta

Zona Z1: POTABILIZZATORE - FILTRI

PA = 1,00E+00

PB = 1,0

PC (QUADRO MCC) = 1,00E-02

PC = 1,00E-02

PM (QUADRO MCC) = 1,00E-02

PM = 1,00E-02

PU (QUADRO MCC) = 1,00E-02

PV (QUADRO MCC) = 1,00E-02

PW (QUADRO MCC) = 1,00E-02

PZ (QUADRO MCC) = 2,00E-03

VALORE DI N_G

(CEI EN 62305 - CEI 81-30)

$$N_G = 4,51 \text{ fulmini / (anno km}^2\text{)}$$

POSIZIONE

Latitudine: **45,592909° N**

Longitudine: **10,53758° E**

INFORMAZIONI

- Il valore di N_G è riferito alle coordinate geografiche fornite dall'utente (latitudine e longitudine, formato WGS84). E' responsabilità dell'utente verificare l'affidabilità degli strumenti utilizzati per la rilevazione delle coordinate stesse, ivi inclusi la precisione e l'accuratezza di eventuali rilevatori GPS utilizzati per rilevazioni sul campo.
- I valori di N_G derivano da rilevazioni ed elaborazioni effettuate secondo lo stato dell'arte della tecnologia e delle conoscenze tecnico-scientifiche in materia.
- Il valore di N_G dipende dalle coordinate inserite. In uno stesso Comune si possono avere più valori di N_G .
- I valori di N_G inferiori ad 1 sono stati arrotondati ad uno non essendo significativi valori inferiori all'unità (CEI 81-30, art. 6.5).
- Piccole variazioni delle coordinate possono portare a valori diversi di N_G a causa della natura discreta della mappa cartografica.
- I dati forniti da TNE srl possiedono le caratteristiche indicate dalla guida CEI 81-30 per essere utilizzati nella analisi del rischio prevista dalla norma CEI EN 62305-2.
- I valori di N_G forniti sono di proprietà di TNE srl. Senza il consenso scritto da parte della TNE, è vietata la raccolta e la divulgazione dei suddetti dati, anche a titolo gratuito, sotto qualsiasi forma e con qualsiasi mezzo.

Data, 18 luglio 2018