

PONTE SULLO STRETTO DI MESSINA



PROGETTO DEFINITIVO

EUROLINK S.C.p.A.

IMPREGILO S.p.A. (MANDATARIA)
 SOCIETÀ ITALIANA PER CONDOTTE D'ACQUA S.p.A. (MANDANTE)
 COOPERATIVA MURATORI E CEMENTISTI - C.M.C. DI RAVENNA SOC. COOP. A.R.L. (MANDANTE)
 SACYR S.A.U. (MANDANTE)
 ISHIKAWAJIMA - HARIMA HEAVY INDUSTRIES CO. LTD (MANDANTE)
 A.C.I. S.C.P.A. - CONSORZIO STABILE (MANDANTE)

IL PROGETTISTA



Dott. Ing. I. Barilli
 Ordine Ingegneri
 V.C.O.
 n° 122



Dott. Ing. E. Pagani
 Ordine Ingegneri Milano
 n° 15408

IL CONTRAENTE GENERALE

Project Manager
 (Ing. P.P. Marcheselli)

STRETTO DI MESSINA
 Direttore Generale e
 RUP Validazione
 (Ing. G. Fiammenghi)

STRETTO DI MESSINA
 Amministratore Delegato
 (Dott. P. Ciucci)

Unità Funzionale

COLLEGAMENTI VERSANTE CALABRIA

CD0464_F0

Tipo di sistema

CENTRO DIREZIONALE

Raggruppamento di opere/attività

Impianti

Opera - tratto d'opera - parte d'opera

Impianti meccanici

Titolo del documento

Relazione di dimensionamento reti ed apparecchiature impianti sanitari

CODICE

C G 0 7 0 0

P

1

R

D

C

C

D

I

8

I

M

0

0

0

0

0

0

1

F

0

| REV | DATA | DESCRIZIONE | REDATTO | VERIFICATO | APPROVATO |
|-----|------------|------------------|---------|------------|------------|
| F0 | 20/06/2011 | EMISSIONE FINALE | D. RE | G. LUPI | I. BARILLI |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |

|  |  | Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO | | | | | |
|---|---|---|--|------------|-------------|---|------------|
| RELAZIONE DI DIMENSIONAMENTO RETI ED APPARECCHIATURE PER IMPIANTI SANITARI | | <i>Codice documento</i> CG0700P1RDCCDI8IM000000010 | <table border="1" style="width: 100%;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;"><i>Rev</i></th> <th style="text-align: left;"><i>Data</i></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">0</td> <td style="text-align: center;">29/04/2011</td> </tr> </tbody> </table> | <i>Rev</i> | <i>Data</i> | 0 | 29/04/2011 |
| <i>Rev</i> | <i>Data</i> | | | | | | |
| 0 | 29/04/2011 | | | | | | |

INDICE

| | |
|--|----|
| INDICE | 3 |
| 1 Relazione di calcolo impianti sanitari | 4 |
| 2 Norme di riferimento | 5 |
| 3 Contenuti del documento | 6 |
| 4 Procedimento di calcolo tubazioni di adduzione acque sanitarie | 7 |
| 5 Dimensionamento e verifica tubazioni di adduzione | 8 |
| 6 Procedimento di calcolo tubazioni di scarico acque nere | 9 |
| ALLEGATI..... | 10 |
| All.1 - Tabella calcoli idrici – Centro Direzionale | |
| All.2 - Tabella Unità di Carico – Estratto norma UNI 9182:2010 | |
| All.3 – Verifica idraulica circuito di adduzione più sfavorito | |

| | | | | |
|---|---|---|---------------------------|--|
|  |  | Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO | | |
| RELAZIONE DI DIMENSIONAMENTO RETI ED APPARECCHIATURE PER IMPIANTI SANITARI | <i>Codice documento</i> CG0700P1RDCCDI8IM000000010 | <i>Rev</i> 0 | <i>Data</i> 29/04/2011 | |

1 Relazione di calcolo impianti sanitari

La presente relazione contiene i calcoli preliminari degli impianti sanitari di cui saranno dotati i seguenti edifici facenti parte del centro direzionale sul lato Calabria:

- Edificio principale;
- Edificio VVF.

| | | | | |
|---|---|---|---------------------------|--|
|  |  | Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO | | |
| RELAZIONE DI DIMENSIONAMENTO RETI ED APPARECCHIATURE PER IMPIANTI SANITARI | <i>Codice documento</i> CG0700P1RDCCDI8IM000000010 | <i>Rev</i> 0 | <i>Data</i> 29/04/2011 | |

2 Norme di riferimento

Per la redazione dei calcoli in allegato, si è fatto riferimento alle seguenti norme:

- Norma UNI 9182:2010 "Impianti di alimentazione e distribuzione d'acqua fredda e calda - Criteri di progettazione, collaudo e gestione";
- Norma UNI EN 806-4:2010 "Specifiche relative agli impianti all'interno di edifici per il convogliamento di acque destinate al consumo umano - Parte 4: Installazione";
- Legge n° 10 del 9 gennaio 1991 "Norme per l'attuazione del nuovo Piano Energetico Nazionale in materia di uso razionale dell'energia, di risparmio energetico e di sviluppo delle fonti rinnovabili di energia" e regolamento di attuazione in vigore;
- Decreto Legislativo n° 192 del 19 agosto 2005 "Attuazione della direttiva 2002/91/CE, relativa al rendimento energetico nell'edilizia";
- Decreto Legislativo n° 311 del 29 dicembre 2006 "Disposizioni correttive ed integrative al decreto legislativo 19 agosto 2005, n. 192, recante attuazione della direttiva 2002/91/CE, relativa al rendimento energetico nell'edilizia".

| | | | | |
|---|---|---|-----------------|---------------------------|
|  |  | Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO | | |
| RELAZIONE DI DIMENSIONAMENTO RETI ED APPARECCHIATURE PER IMPIANTI SANITARI | | <i>Codice documento</i> CG0700P1RDCCDI8IM000000010 | <i>Rev</i> 0 | <i>Data</i> 29/04/2011 |

3 **Contenuti del documento**

In allegato alla presente relazione è inserita:

- una tabella in cui sono elencati i fabbisogni di acqua calda e fredda sanitaria assegnati a ciascuna utenza dei due fabbricati, con un riepilogo complessivo;
- il grafico e la tabella delle norme UNI 9182 in base ai quali sono state determinate le portate massime da assicurare, in base alle unità di carico prima determinate;
- il calcolo di verifica del circuito idrico più sfavorito, sulla base del quale è stata determinata la prevalenza del sistema di pressurizzazione

Sulla base di tali calcoli sono stati dimensionati, per ciascuno degli edifici sopra elencati, i tubi di adduzione dell'acqua potabile, i sistemi di produzione dell'acqua calda sanitaria (pannelli solari e bollitori) e le relative tubazioni di distribuzione alle singole utenze.

| | | | | |
|---|---|---|-----------------|---------------------------|
|  |  | Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO | | |
| RELAZIONE DI DIMENSIONAMENTO RETI ED APPARECCHIATURE PER IMPIANTI SANITARI | | <i>Codice documento</i> CG0700P1RDCCDI8IM000000010 | <i>Rev</i> 0 | <i>Data</i> 29/04/2011 |

4 Procedimento di calcolo tubazioni di adduzione acque sanitarie

Per il calcolo dei fabbisogni di acqua fredda e calda per usi sanitari, a servizio delle diverse utenze del fabbricato di stazione, è stato utilizzato il metodo delle Unità di Carico dettagliato dalla normativa UNI 9182:2010 "Impianti di alimentazione e distribuzione d'acqua fredda e calda - Criteri di progettazione, collaudo e gestione".

In particolare, secondo tale norma, ad ogni apparecchio sanitario si associa un certo numero di Unità di Carico (UDC), come indicato sul foglio di calcolo di cui all'allegato 1 alla presente; sommando le UDC di ogni gruppo di utenze (servizi igienici uomini, servizi igienici donne, cucine ecc) ed utilizzando la tabella di cui al punto F4.2 della norma stessa (vedere allegato 2) si ottiene la portata di alimentazione di acqua fredda e calda per uso sanitario del fabbricato, che tiene conto della contemporaneità tra le diverse utenze.

| | | | | |
|---|---|---|---------------------------|--|
|  |  | Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO | | |
| RELAZIONE DI DIMENSIONAMENTO RETI ED APPARECCHIATURE PER IMPIANTI SANITARI | <i>Codice documento</i> CG0700P1RDCCDI8IM000000010 | <i>Rev</i> 0 | <i>Data</i> 29/04/2011 | |

5 Dimensionamento e verifica tubazioni di adduzione

Per il dimensionamento delle tubazioni è stata utilizzata la tabella di cui all'allegato 3, che riporta i valori delle perdite di carico distribuite sulla condotta calcolate in funzione della portata con la formula di Hazen Williams di seguito indicata:

$$p=(6,05 \times Q^{1,85} \times 10^9) / (C^{1,85} \times D^{4,87})$$

dove:

- p è la perdita di carico unitaria, in millimetri di colonna d'acqua al metro di tubazione;
- Q è la portata in litri/minuto;
- C è una costante che dipende dalla natura del tubo (120 per tubi in acciaio);
- D è il diametro interno della tubazione.

Per quanto riguarda invece il calcolo delle perdite di carico concentrate sono state assunte le lunghezze di tubazione equivalenti indicate dalle normative vigenti in materia corrispondenti a curve, valvole, raccordi ecc.

La somma delle perdite di carico distribuite e concentrate, aumentata del 10% (coefficiente di sicurezza) corrisponde, per ogni circuito, alla prevalenza utile che dovrà garantire la pompa di circolazione di pertinenza.

| | | | | |
|---|---|---|-----------------|---------------------------|
|  |  | Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO | | |
| RELAZIONE DI DIMENSIONAMENTO RETI ED APPARECCHIATURE PER IMPIANTI SANITARI | | <i>Codice documento</i> CG0700P1RDCCDI8IM000000010 | <i>Rev</i> 0 | <i>Data</i> 29/04/2011 |

6 Procedimento di calcolo tubazioni di scarico acque nere

Date le varie modalità di scarico anche di uno stesso apparecchio, l'urto della corrente verticale (nelle colonne) con altre correnti oblique provenienti dai vari tubi tributari, la difficoltà di stabilire con una certa esattezza il numero degli apparecchi sanitari scaricanti contemporaneamente nonché la loro portata, l'impossibilità di assegnare alle varie resistenze accidentali di questi tubi un appropriato coefficiente poiché queste tubazioni sono in genere riempite solo parzialmente ed in esse il liquido è mescolato ad aria con cui si rivolta in modo vorticoso, non è possibile stabilire con formule matematiche le relazioni fra velocità dell'acqua, portate e sezioni di queste tubazioni, per cui bisogna fissarne i diametri in base a dati pratici rilevati da lunghe e precise esperienze.

La base di tutti i calcoli di queste tubazioni è l'unità di scarico (UDS) che corrisponde allo scarico di circa 28 litri di liquame al minuto; in funzione di un'apposita tabella che associa ad ogni apparecchio un certo numero di UDS, è stato possibile effettuare il dimensionamento delle colonne e dei collettori di scarico del Centro Direzionale.

Ad esempio, per il calcolo del collettore di scarico dell'edificio principale sono stati considerati in totale n.32 lavabi (2 UDS cadauno) e n.35 vasi a cassetta (5 UDS cadauno) per un totale di 239 UDS; da una seconda tabella definita sulla base di prove appositamente effettuate, si evince che, con una pendenza dell'1% (valore minimo di pendenza assunto per gli scarichi dell'edificio), il collettore in PVC DN200 inserito in progetto è in grado di trasportare fino a 870 UDS: per tali ragioni il suddetto collettore risulta ampiamente sufficiente per le esigenze dell'edificio, anche nel caso di futuri ampliamenti della rete di scarico.

| | | | | |
|---|---|---|-----------------------------------|--|
|  |  | <p align="center">Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO</p> | | |
| <p>RELAZIONE DI DIMENSIONAMENTO RETI ED APPARECCHIATURE PER IMPIANTI SANITARI</p> | <p><i>Codice documento</i> CG0700P1RDCCDI8IM000000010</p> | <p><i>Rev</i> 0</p> | <p><i>Data</i> 29/04/2011</p> | |

ALLEGATI

All.1 - Tabella calcoli idrici – Centro Direzionale

All.2 - Tabella Unità di Carico – Estratto norma UNI 9182:2010

All.3 – Verifica idraulica circuito di adduzione più sfavorito

CLIENTE:

Impianto: CAMPO FOTOVOLTAICO - QMTRiferimento: STRETTO DI MESSINA

Data: 04/03/2011

QUADRO QMT

IDENTIFICAZIONE CABINA

| Sigla Cabina | Nome | Note |
|---------------------------|------|------|
| [CFO] CABINA FOTOVOLTAICO | CFO | |

CLIENTE:

Impianto: CAMPO FOTOVOLTAICO - QMTRiferimento: STRETTO DI MESSINA

Data: 04/03/2011

CABINA FOTOVOLTAICO - QMT

CLIENTE:

Impianto: CAMPO FOTOVOLTAICO - QMTRiferimento: STRETTO DI MESSINA

Data: 04/03/2011

CABINA : [CFO] CABINA FOTOVOLTAICO

DATI GENERALI QUADRO MT CON INVOLUCRO METALLICO

| Tipo quadro | Esecuzione | Isolamento | Classe di segregazione | Continuità di servizio | Norme riferimento |
|-------------|--------------------|---|------------------------|------------------------|-------------------|
| SM6 | Protetto, compatto | Quadro isolato in aria, apparecchi isolati in gas SF6 | PI | LSC 2A | CEI EN 62271-200 |

| Tensione esercizio (kV) | Tensione isolamento (kV) | Corrente nominale (A) | Corrente di breve durata (kA / 1s) | Esecuzione ad arco interno (1) (kA /s) | Grado di protezione esterno | Grado di protezione tra celle | Tensione ausiliaria (V) |
|-------------------------|--------------------------|-----------------------|------------------------------------|--|-----------------------------|-------------------------------|-------------------------|
| 20 | 24 | 630 | 12,5 | IAC 12,5kA/1s A-FL | IP2XC | IP2X | 220 |

(1)
In opzione soluzione ad arco interno (IAC 16kA/1s AFLR) come riportato su Catalogo "Soluzioni per cabine MT/BT"

NOTE

| |
|--|
| |
|--|

CLIENTE:

Impianto: CAMPO FOTOVOLTAICO - QMTRiferimento: STRETTO DI MESSINA

Data: 04/03/2011

CABINA : [CFO] CABINA FOTOVOLTAICO

CIRCUITO : ALLA RETE

DESCRIZIONE SCOMPARTI MT

| Tipo scomparto |
|--|
| DM1R Arrivo rovescio con sezionatore, interruttore, TA, protezione indiretta Sepam20 S20 |

DISPOSITIVI DI PROTEZIONE E SEZIONAMENTO

| Sezionatore | | | Interruttore | | | Fusibile | | |
|-------------|-----------------------|------------------------------------|------------------|-----------------------|------------------------------------|----------|------------------------|-----------------------|
| Tipo | Corrente nominale (A) | Corrente di breve durata (kA x 1s) | Tipo | Corrente nominale (A) | Corrente di breve durata (kA x 1s) | Tipo | Tensione nominale (kV) | Corrente nominale (A) |
| | | | Interruttore SF1 | 630 | 12,5 | | | |

SENSORI DI CORRENTE (TA PER PROTEZIONE A MASSIMA CORRENTE DI FASE)

| TA (1) (2) |
|---------------------|
| TLP 130 100A/22,5mV |

Note per TA

1) Sono utilizzati sempre n°3 TA

2) Informazioni aggiuntive

TA tipo ARM3/N1F :

- Tenuta alla corrente di cortocircuito : I ter = 16kA x 1s / I din = 2,5 x I ter
- In caso di utilizzo di TA con doppio secondario consultateci.

TA tipo CS300 :

- Tenuta alla corrente di cortocircuito : I ter = 16kA x 1s / I din = 2,5 x I ter

TA tipo TLP130 :

- Tenuta alla corrente di cortocircuito : I ter = 25kA x 1s / I din = 2,5 x I ter
- Corrente primaria limite di precisione pari a 25kA.
- Classe di precisione 5P
- Le prestazioni sono garantite con protezioni SEPAM e collegamento realizzato con connettore specifico tipo RJ45.

TA tipo Csa 20A e Csb 125A :

- Tenuta alla corrente di cortocircuito : I ter = 20kA x 1s / I din = 2,5 x I ter
- I trasduttori Csa Csb sono parte integrante del dispositivo di interruzione SFset ed hanno caratteristiche specifiche coerenti con il sistema di protezione tipo VIP e con il sistema di apertura dell'interruttore associato.

CLIENTE:

Impianto: CAMPO FOTOVOLTAICO - QMTRiferimento: STRETTO DI MESSINA

Data: 04/03/2011

CABINA : [CFO] CABINA FOTOVOLTAICO

CIRCUITO : ALLA RETE

SENSORI DI CORRENTE (TA TOROIDALE PER PROTEZIONE A MASSIMA CORRENTE OMOPOLARE)

| TA TOROIDALE (1) |
|------------------|
| CSH 160 |

(1)

Il toroide CSH30 viene utilizzato come adattatore quando la misura della corrente residua viene effettuata mediante TA con secondario 1A oppure 5A (per i criteri di installazione vedere documento specifico)

CLIENTE:

Impianto: CAMPO FOTOVOLTAICO - QMTRiferimento: STRETTO DI MESSINA

Data: 04/03/2011

CABINA : [CFO] CABINA FOTOVOLTAICO

CIRCUITO : ALLA RETE

PROTEZIONE MT

| Dispositivo di protezione | Tipo relè |
|---------------------------|--------------|
| Interruttore SF1 | SEPAM 20 S20 |

SOGLIE DI REGOLAZIONE

| Massima corrente di fase $I >$ | | | Massima corrente di fase $I >>$ | | Massima corrente di fase $I >>>$ | | Omopolare $I_0 >$ | | Omopolare $I_0 >>$ | |
|-----------------------------------|-----------|---------------|------------------------------------|-----------|-------------------------------------|-----------|----------------------|------------|-----------------------|------------|
| Is (A) | ts (s) | Tipo curva | Is (A) | ts (s) | Is (A) | ts (s) | Iso (A) | tso (s) | Iso (A) | tso (s) |
| 30 | 12 | VIT | 250 | 0,43 | 600 | 0,05 | 2 | 0,38 | 70 | 0,1 |

SOGLIE DI REGOLAZIONE

| Omopolare direzionale (per neutro isolato) $I_0 > \uparrow$ (1) | | | | | Omopolare direzionale (per neutro compensato) $I_0 > \uparrow$ (1) | | | | |
|--|------------|----------------|-----------------|----------------|---|------------|----------------|-----------------|----------------|
| Iso (A) | tso (s) | Vso (2) (V) | Limite 1 (°) | Limite2 (°) | Iso (V) | tso (s) | Vso (2) (V) | Limite 1 (°) | Limite2 (°) |
| - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |

| Minima tensione 27 | |
|-----------------------|-----------|
| Vs (V) | ts (s) |
| - | - |

(1)

Criterio di regolazione della protezione omopolare direzionale 67N.

- Soglia in tensione Vso. Il valore da inserire si determina nel seguente modo.
 $Vso (\%) = \sqrt{3} \times 100 \times Vso (V) / Ve (V)$ con
Vso (V) regolazione richiesta dal Distributore
Ve (V) tensione di esercizio.
- Limiti del settore di intervento. I valori da inserire si determinano come segue :
 - Limite 1 SEPAM = 360°- Limite 2 Distributore
 - Limite 2 SEPAM = 360°- Limite 1 Distributore.

CLIENTE:

Impianto: CAMPO FOTOVOLTAICO - QMTRiferimento: STRETTO DI MESSINA

Data: 04/03/2011

CABINA : [CFO] CABINA FOTOVOLTAICO

CIRCUITO : ALLA RETE

CARATTERISTICA DEL CAVO IN MT

| Corrente di impiego (A) | Sezione (mm ²) | Portata (A) | Lunghezza (m) | Sigla di designazione | Tipo cavo | Tipo isolante | Temperatura ambiente (°C) |
|-------------------------|----------------------------|-------------|--|-----------------------|-----------|---------------|---------------------------|
| 18,19 | 1 x 95 | 266 | 360 (lunghezza non conforme alla norma) | RG7H1R 12/20kV | unipolare | EPR | 20 |

MODALITA' DI POSA : IN CONDOTTI INTERRATI A TREFOLO

| Posa interrata | | | | | Posa in aria | | | |
|---------------------------------|------------------------|---|---------------------------|-----------------------------|---------------------------------|---------------------------|------------------|----------------------------------|
| Temperatura di riferimento (°C) | Profondità di posa (m) | Resistività termica del terreno (K x m / w) | Numero totale di circuiti | Distanza tra i circuiti (m) | Temperatura di riferimento (°C) | Numero totale di circuiti | Posa ravvicinata | Numero di passerelle sovrapposte |
| 20 | 0,8 | 1,5 | 1 | 0 | - | - | - | - |

NOTE

| |
|--|
| |
|--|

CLIENTE:

Impianto: CAMPO FOTOVOLTAICO - QMTRiferimento: STRETTO DI MESSINA

Data: 04/03/2011

CABINA : [CFO] CABINA FOTOVOLTAICO

CIRCUITO : ARRIVO DA TR1

CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE TRASFORMATORI

| Caratteristiche | | | | | | | |
|--|--------|--------|------------|-------------------|-------------------|------------------|-------------------------------|
| Funzione automatica distacco trasformatore | Tipo | Gruppo | Isolamento | Classe isolamento | Classe ambientale | Classe climatica | Classe comportamento al fuoco |
| No | T-Cast | DY11n | Resina | F | E2 | C2 | F1 |

CARATTERISTICHE ELETTRICHE TRASFORMATORE

| Potenza nominale (kVA) | Tensione nominale (kV) | Tensione primaria (kV) | Tensione secondaria (kV) | Tensione cortocircuito (%) | Corrente inserzione (xIn) | Costante tempo inserzione (s) | Norma di riferimento |
|------------------------|------------------------|------------------------|--------------------------|----------------------------|---------------------------|-------------------------------|----------------------|
| 315 | 24 | 20 | 400 | 6 | 10,5 | 0,2 | CEI 14-4 |

CORRENTI PRIMARIE E SECONDARIE

| Corrente Nominale (A) | | Corrente di cortocircuito 3F BT (A) | | Corrente di cortocircuito 2F BT (A) | Corrente di guasto a terra BT (A) | | Corrente di inserzione (A) | |
|-----------------------|---------|-------------------------------------|---------|-------------------------------------|-----------------------------------|---------|----------------------------|---------|
| Lato MT | a 0,4kV | Lato MT | a 0,4kV | a 0,4kV | Lato MT | a 0,4kV | a 0,43s | a 0,05s |
| 9,09 | 454,66 | 149,74 | 7486,95 | 6483,7 | 86,45 | 7486,95 | 9,14 | 52,58 |

NOTE

| |
|--|
| |
|--|

CLIENTE:

Impianto: CAMPO FOTOVOLTAICO - QMTRiferimento: STRETTO DI MESSINA

Data: 04/03/2011

CABINA : [CFO] CABINA FOTOVOLTAICO

CIRCUITO : ARRIVO DA TR1

PROTEZIONE BT

| Quadro | Unità Utenza | Dispositivo di protezione | N° poli | Tipo sganciatore / curva | Corrente nominale (A) |
|--------|--------------|---------------------------|---------|--------------------------|-----------------------|
| | | NS630 N | 4 poli | STR23SE/SV | 630 |

SOGLIE DI REGOLAZIONE

| Protezione sovraccarico | | | | | Protezione cortocircuito | | | | | | Protezione guasto a terra | | | |
|-------------------------|----------|--------|---------------|------------|--------------------------|---------------------|---------------|---------------------|----------------------|--------------------|---------------------------|--------|---------------------|--------------------|
| Lungo ritardo | | | | | Corto ritardo | | | | Istantanea | | Tipologia | | Regolazioni | |
| Io (xIn) | Ir (xIo) | Ir (A) | Tr a 6xIr (s) | Tipo curva | I _{sd} (xIr) | I _{sd} (A) | ts n° gradino | T _{sd} (s) | I _i (xIn) | I _i (A) | Tipo | Classe | I _{dn} (A) | T _d (s) |
| 0,8 | 0,93 | 468,72 | 7.5 | EIT | 10 | 4690 | is | 0,04 | 11 | 6930 | | | | istantaneo |

NOTE

| |
|--|
| |
|--|

CLIENTE:

Impianto: CAMPO FOTOVOLTAICO - QMTRiferimento: STRETTO DI MESSINA

Data: 04/03/2011

CABINA : [CFO] CABINA FOTOVOLTAICO

CIRCUITO : ARRIVO DA TR1

CARATTERISTICA DEL CAVO IN MT

| Corrente di impiego (A) | Sezione (mm ²) | Portata (A) | Lunghezza (m) | Sigla di designazione | Tipo cavo | Tipo isolante | Temperatura ambiente (°C) |
|-------------------------|----------------------------|-------------|---------------|-----------------------|-----------|---------------|---------------------------|
| 9,09 | 1 x 35 | 153 | 20 | RG7H1R 12/20kV | unipolare | EPR | 20 |

MODALITA' DI POSA : IN CONDOTTI INTERRATI A TREFOLO

| Posa interrata | | | | | Posa in aria | | | |
|---------------------------------|------------------------|--|---------------------------|-----------------------------|---------------------------------|---------------------------|------------------|----------------------------------|
| Temperatura di riferimento (°C) | Profondità di posa (m) | Resistività termica del terreno (°K x m / w) | Numero totale di circuiti | Distanza tra i circuiti (m) | Temperatura di riferimento (°C) | Numero totale di circuiti | Posa ravvicinata | Numero di passerelle sovrapposte |
| 20 | 0,8 | 1,5 | 1 | 0 | - | - | - | - |

NOTE

| |
|--|
| |
|--|

CLIENTE:

Impianto: CAMPO FOTOVOLTAICO - QMTRiferimento: STRETTO DI MESSINA

Data: 04/03/2011

CABINA : [CFO] CABINA FOTOVOLTAICO

CIRCUITO : ARRIVO DA TR2

CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE TRASFORMATORI

| Caratteristiche | | | | | | | |
|--|--------|--------|------------|-------------------|-------------------|------------------|-------------------------------|
| Funzione automatica distacco trasformatore | Tipo | Gruppo | Isolamento | Classe isolamento | Classe ambientale | Classe climatica | Classe comportamento al fuoco |
| No | T-Cast | DY11n | Resina | F | E2 | C2 | F1 |

CARATTERISTICHE ELETTRICHE TRASFORMATORE

| Potenza nominale (kVA) | Tensione nominale (kV) | Tensione primaria (kV) | Tensione secondaria (kV) | Tensione cortocircuito (%) | Corrente inserzione (xIn) | Costante tempo inserzione (s) | Norma di riferimento |
|------------------------|------------------------|------------------------|--------------------------|----------------------------|---------------------------|-------------------------------|----------------------|
| 315 | 24 | 20 | 400 | 6 | 10,5 | 0,2 | CEI 14-4 |

CORRENTI PRIMARIE E SECONDARIE

| Corrente Nominale (A) | | Corrente di cortocircuito 3F BT (A) | | Corrente di cortocircuito 2F BT (A) | Corrente di guasto a terra BT (A) | | Corrente di inserzione (A) | |
|-----------------------|---------|-------------------------------------|---------|-------------------------------------|-----------------------------------|---------|----------------------------|---------|
| Lato MT | a 0,4kV | Lato MT | a 0,4kV | a 0,4kV | Lato MT | a 0,4kV | a 0,43s | a 0,05s |
| 9,09 | 454,66 | 149,74 | 7486,95 | 6483,7 | 86,45 | 7486,95 | 9,14 | 52,58 |

NOTE

| |
|--|
| |
|--|

CLIENTE:

Impianto: CAMPO FOTOVOLTAICO - QMTRiferimento: STRETTO DI MESSINA

Data: 04/03/2011

CABINA : [CFO] CABINA FOTOVOLTAICO

CIRCUITO : ARRIVO DA TR2

PROTEZIONE BT

| Quadro | Unità Utenza | Dispositivo di protezione | N° poli | Tipo sganciatore / curva | Corrente nominale (A) |
|--------|--------------|---------------------------|---------|--------------------------|-----------------------|
| | | NS630 N | 4 poli | STR23SE/SV | 630 |

SOGLIE DI REGOLAZIONE

| Protezione sovraccarico | | | | | Protezione cortocircuito | | | | | Protezione guasto a terra | | | | |
|-------------------------|----------|--------|---------------|------------|--------------------------|---------------------|---------------|---------|------------|---------------------------|-----------|--------|---------------------|------------|
| Lungo ritardo | | | | | Corto ritardo | | | | Istantanea | | Tipologia | | Regolazioni | |
| Io (xIn) | Ir (xIo) | Ir (A) | Tr a 6xIr (s) | Tipo curva | I _{sd} (xIr) | I _{sd} (A) | ts n° gradino | Tsd (s) | Ii (xIn) | Ii (A) | Tipo | Classe | I _{dn} (A) | Td (s) |
| 0,8 | 0,93 | 468,72 | 7.5 | EIT | 10 | 4690 | is | 0,04 | 11 | 6930 | | | | istantaneo |

NOTE

| |
|--|
| |
|--|

CLIENTE:

Impianto: CAMPO FOTOVOLTAICO - QMTRiferimento: STRETTO DI MESSINA

Data: 04/03/2011

CABINA : [CFO] CABINA FOTOVOLTAICO

CIRCUITO : ARRIVO DA TR2

CARATTERISTICA DEL CAVO IN MT

| Corrente di impiego (A) | Sezione (mm ²) | Portata (A) | Lunghezza (m) | Sigla di designazione | Tipo cavo | Tipo isolante | Temperatura ambiente (°C) |
|-------------------------|----------------------------|-------------|---------------|-----------------------|-----------|---------------|---------------------------|
| 9,09 | 1 x 35 | 153 | 20 | RG7H1R 12/20kV | unipolare | EPR | 20 |

MODALITA' DI POSA : IN CONDOTTI INTERRATI A TREFOLO

| Posa interrata | | | | | Posa in aria | | | |
|---------------------------------|------------------------|--|---------------------------|-----------------------------|---------------------------------|---------------------------|------------------|----------------------------------|
| Temperatura di riferimento (°C) | Profondità di posa (m) | Resistività termica del terreno (°K x m / w) | Numero totale di circuiti | Distanza tra i circuiti (m) | Temperatura di riferimento (°C) | Numero totale di circuiti | Posa ravvicinata | Numero di passerelle sovrapposte |
| 20 | 0,8 | 1,5 | 1 | 0 | - | - | - | - |

NOTE

| |
|--|
| |
|--|

CLIENTE:

Impianto: CAMPO FOTOVOLTAICO - QGBT1 Riferimento: STRETTO DI MESSINA

Data: 04/03/2011

QUADRO QGBT1

CLIENTE:

Impianto: CAMPO FOTOVOLTAICO - QGBT1 Riferimento: STRETTO DI MESSINA

Data: 04/03/2011

REGOLAZIONI

| Utenza | Interruttore | Poli | Curva Sganciatore | I_n [A] | I_r [A] | T_r [s] | I_m [kA] | I_{sd} [kA] |
|-----------|--------------|------------|-------------------|-----------|------------|-----------|--------------------|--------------------|
| Siglatura | T_{sd} [s] | I_i [kA] | I_g [A] | T_g [s] | Differenz. | Classe | $I_{\Delta n}$ [A] | $T_{\Delta n}$ [s] |

Quadro: [Q0] Quadro Generale

| | | | | | | | | |
|--------|----------|---|------------|-----|-------------------|---|-------------|------|
| Q1 | NS630 N | 4 | STR23SE/SV | 630 | 468,7 0,8x0,93 | - | 4,69 x10 | 4,69 |
| Q1 | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Q2 | NSX250 N | 4 | TM-D | 250 | 250 x1 | - | 2,5 x10 | 2,5 |
| Q0.1.1 | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Q3 | NSX250 N | 4 | TM-D | 250 | 250 x1 | - | 2,5 x10 | 2,5 |
| Q0.1.2 | - | - | - | - | - | - | - | - |

CLIENTE:

Impianto: CAMPO FOTOVOLTAICO - QGBT1 Riferimento: STRETTO DI MESSINA

Data: 04/03/2011

CALCOLI E VERIFICHE

QUADRO: [Q0] QUADRO GENERALE

LINEA: Q1

CARATTERISTICHE GENERALI DELLA LINEA

| P [kW] | I _b [A]/I _{nm} [A] | I _R [A] | I _S [A] | I _T [A] | cos φ _b | K _{utilizzo} | K _{contemp.} | η |
|--------|--|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|-----------------------|-----------------------|---|
| 250 | 402,6 | 402,6 | 402,6 | 402,6 | 0,90 | | 1,00 | |

CAVO

| Siglatura | Derivazione | tipo conduttore | Isolante | Lungh. [m] | Posa 64-8 | T _{emp.} [°C] | n° supp. | Resistività [K m/W] | ravv. dist. | altri circuiti | K secur. |
|-----------|-------------|-----------------|----------|------------|-----------|------------------------|----------|---------------------|-------------|----------------|----------|
| L1 | 3F+N+PE | uni | EPR | 20 | 13 | 30 | 1 | | ravv. | | 1,0 |

| Sezione Conduttori fase | neutro | PE | Prof. di Posa [m] | R _{cavo} [mΩ] | X _{cavo} [mΩ] | R _{tot} [mΩ] | X _{tot} [mΩ] | ΔV _{cavo} [%] | ΔV _{tot} [%] | ΔV _{max prog} [%] |
|-------------------------|--------|-------|-------------------|------------------------|------------------------|-----------------------|-----------------------|------------------------|-----------------------|----------------------------|
| 1x240 | 1x120 | 1x120 | - | 1,5 | 1,804 | 13,047 | 21,804 | 0,43 | 0,43 | 4,0 |

| I _b [A] | I _z [A] | I _{cc max inizio linea} [kA] | I _{cc max Fine linea} [kA] | I _{cc min fine linea} [kA] | I _{cc Terra} [kA] |
|--------------------|--------------------|---------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|----------------------------|
| 402,6 | 634 | 10 | 9,09 | 6,47 | 6,47 |

INTERRUTTORE

| Utenza | Interruttore | Poli | Curva Sganciatore | I _n [A] | I _r [A] | T _r [s] | I _m [kA] | I _{sd} [kA] |
|-----------|---------------------|---------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|---------------------|----------------------|
| Siglatura | T _{sd} [s] | I _i [kA] | I _g [A] | T _g [s] | Differenz. | Classe | I _{Δn} [A] | T _{Δn} [s] |
| Q1 | NS630 N | 4 | STR23SE/SV | 630 | 468,7 | - | 4,69 | 4,69 |
| Q1 | - | - | - | - | | | | |

VERIFICHE PROTEZIONI

| Sovraccarico | Corto Circuito massimo | Corto Circuito minimo | Persone |
|--------------|------------------------|-----------------------|---------|
| Verificata | - | - | - |

CLIENTE:

Impianto: CAMPO FOTOVOLTAICO - QGBT1Riferimento: STRETTO DI MESSINA

Data: 04/03/2011

CALCOLI E VERIFICHE

QUADRO: [Q0] QUADRO GENERALE

LINEA: Q2

CARATTERISTICHE GENERALI DELLA LINEA

| P [kW] | I _b [A]/I _{nm} [A] | I _R [A] | I _S [A] | I _T [A] | cos φ _b | K _{utilizzo} | K _{contemp.} | η |
|--------|--|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|-----------------------|-----------------------|---|
| 125 | 200,47 | 200,47 | 200,47 | 200,47 | 0,90 | 1,00 | | |

CAVO

| Siglatura | Derivazione | tipo conduttore | Isolante | Lungh. [m] | Posa 64-8 | T _{emp.} [°C] | n° supp. | Resistività [K m/W] | ravv. dist. | altri circuiti | K secur. |
|-----------|-------------|-----------------|----------|------------|-----------|------------------------|----------|---------------------|-------------|----------------|----------|
| L0.1.1 | 3F+N+PE | uni | EPR | 20 | 13 | 30 | 1 | | ravv. | | 1,0 |

| Sezione Conduttori [mm ²] | Prof. di Pos | R _{cavo} | X _{cavo} | R _{tot} | X _{tot} | ΔV _{cavo} | ΔV _{tot} | ΔV _{max prog} |
|---------------------------------------|--------------|-------------------|-------------------|------------------|------------------|--------------------|-------------------|------------------------|
| fase neutro PE | [m] | [mΩ] | [mΩ] | [mΩ] | [mΩ] | [%] | [%] | [%] |
| 1x 95 1x 95 1x 50 | - | 3,7895 | 1,95 | 16,8365 | 23,754 | 0,44 | 0,87 | 4,0 |

| I _b [A] | I _z [A] | I _{cc max inizio linea} [kA] | I _{cc max Fine linea} [kA] | I _{ccmin fine linea} [kA] | I _{cc Terra} [kA] |
|--------------------|--------------------|---------------------------------------|-------------------------------------|------------------------------------|----------------------------|
| 200,5 | 342 | 9,09 | 7,93 | 4,87 | 4,45 |

INTERRUTTORE

| Utenza | Interruttore | Poli | Curva Sganciatore | I _n [A] | I _r [A] | T _r [s] | I _m [kA] | I _{sd} [kA] |
|-----------|---------------------|---------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|---------------------|----------------------|
| Siglatura | T _{sd} [s] | I _i [kA] | I _g [A] | T _g [s] | Differenz. | Classe | I _{Δn} [A] | T _{Δn} [s] |
| Q2 | NSX250 N | 4 | TM-D | 250 | 250 | - | 2,5 | 2,5 |
| Q0.1.1 | - | - | - | - | | | | |

VERIFICHE PROTEZIONI

| Sovraccarico | Corto Circuito massimo | Corto Circuito minimo | Persone |
|--------------|------------------------|-----------------------|------------|
| Verificata | Verificata | Verificata | Verificata |

CLIENTE:

Impianto: CAMPO FOTOVOLTAICO - QGBT1Riferimento: STRETTO DI MESSINA

Data: 04/03/2011

CALCOLI E VERIFICHE

QUADRO: [Q0] QUADRO GENERALE

LINEA: Q3

CARATTERISTICHE GENERALI DELLA LINEA

| P [kW] | I _b [A]/I _{nm} [A] | I _R [A] | I _S [A] | I _T [A] | cos φ _b | K _{utilizzo} | K _{contemp.} | η |
|--------|--|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|-----------------------|-----------------------|---|
| 125 | 200,47 | 200,47 | 200,47 | 200,47 | 0,90 | 1,00 | | |

CAVO

| Siglatura | Derivazione | tipo conduttore | Isolante | Lungh. [m] | Posa 64-8 | T _{emp.} [°C] | n° supp. | Resistività [K m/W] | ravv. dist. | altri circuiti | K secur. |
|-----------|-------------|-----------------|----------|------------|-----------|------------------------|----------|---------------------|-------------|----------------|----------|
| L0.1.2 | 3F+N+PE | uni | EPR | 20 | 13 | 30 | 1 | | ravv. | | 1,0 |

| Sezione Conduttori [mm ²] | Prof. di Posa [m] | R _{cavo} [mΩ] | X _{cavo} [mΩ] | R _{tot} [mΩ] | X _{tot} [mΩ] | ΔV _{cavo} [%] | ΔV _{tot} [%] | ΔV _{max prog} [%] |
|---------------------------------------|-------------------|------------------------|------------------------|-----------------------|-----------------------|------------------------|-----------------------|----------------------------|
| fase neutro PE 1x 95 1x 95 1x 50 | - | 3,7895 | 1,95 | 16,8365 | 23,754 | 0,44 | 0,87 | 4,0 |

| I _b [A] | I _z [A] | I _{cc max inizio linea} [kA] | I _{cc max Fine linea} [kA] | I _{ccmin fine linea} [kA] | I _{cc Terra} [kA] |
|--------------------|--------------------|---------------------------------------|-------------------------------------|------------------------------------|----------------------------|
| 200,5 | 342 | 9,09 | 7,93 | 4,87 | 4,45 |

INTERRUTTORE

| Utenza | Interruttore | Poli | Curva Sganciatore | I _n [A] | I _r [A] | T _r [s] | I _m [kA] | I _{sd} [kA] |
|-----------|---------------------|---------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|---------------------|----------------------|
| Siglatura | T _{sd} [s] | I _i [kA] | I _g [A] | T _g [s] | Differenz. | Classe | I _{Δn} [A] | T _{Δn} [s] |
| Q3 | NSX250 N | 4 | TM-D | 250 | 250 | - | 2,5 | 2,5 |
| Q0.1.2 | - | - | - | - | | | | |

VERIFICHE PROTEZIONI

| Sovraccarico | Corto Circuito massimo | Corto Circuito minimo | Persone |
|--------------|------------------------|-----------------------|------------|
| Verificata | Verificata | Verificata | Verificata |