



## COMUNE DI PADOVA

Settore Verde, Parchi, Agricoltura Urbana

### PARCO INCLUSIVO SENSORIALE III LOTTO

IN VIA SIENA - ZONA BASSO ISONZO

### PROGETTO ESECUTIVO

Importo complessivo €.250.000,00

N° Progetto <b>LLPP OPI 2018/049</b>	CUP	Elaborato <b>39</b>
Nome file		<b>Fabbricato “Ristoro-Servizi”:</b>
Data <b>novembre 2018</b>		<b>IMPIANTI FM-LUCE-SPECIALI:</b>
		<b>RELAZIONE TECNICA ILLUSTRATIVA E DI</b>
		<b>CALCOLO – QUADRI ELETTRICI</b>

Progettisti	RUP	Capo Settore
<b>Arch. Luca Mosole</b> – Comune di Padova  <b>Ing. Giuseppe Silvestrini</b> Via Comino n°4 – 35126 Padova	<b>Ing. Paolo Salvagnini</b>	

## Sommario

Premessa.....	3
Descrizione sommaria degli impianti .....	3
Classificazione degli ambienti.....	3
Prescrizioni costruttive generali .....	4
Descrizione dei carichi elettrici.....	4
Illuminamenti fabbricato RISTORO .....	4
Elaborati di progetto.....	5
Dati del sistema di distribuzione dell'energia elettrica.....	5
Norme tecniche di riferimento per impianti e componenti .....	5
Scelta e dimensionamento degli impianti elettrici.....	7
quadri di servizio .....	7
Tipo di impianto da realizzare. ....	7
Componenti impianto elettrico.....	7
Accorgimenti contro il pericolo di incendio.....	8
Cavi e conduttori.....	8
Canalizzazioni .....	9
Circuiti terminali .....	10
Caduta di tensione .....	10
Misure di protezione.....	10
Protezione contro i contatti diretti.....	10
Protezione contro i contatti indiretti.....	10
Protezioni contro le sovracorrenti.....	11
Illuminazione di emergenza .....	12
Impianto di terra.....	12
Conduttori di protezione .....	12
Conduttori equipotenziali supplementari .....	13
Manutenzione periodica del sistema elettrico .....	13
Prestazioni impianto fotovoltaico.....	13
Sito di installazione .....	13
Disponibilità della fonte solare .....	13
Procedure di calcolo .....	14
Dimensionamento dell'impianto.....	15
Specifiche degli altri componenti dell'impianto.....	16
Scheda tecnica dell'impianto .....	17
Verifiche elettriche MPPT 1.....	18
Verifiche elettriche MPPT 2.....	18
Calcoli e verifiche elettriche .....	20

## ***Premessa***

La presente relazione di calcolo illustra le scelte e le indicazioni per la distribuzione della forza motrice elettrica nel nuovo parco inclusivo sensoriale in zona Basso Isonzo Via Siena - Padova

COMMITTENTE: COMUNE DI PADOVA

CANTIERE: VIA SIENA - PADOVA

ATTIVITÀ Area esterna a parco – Fabbricato Ristoro-Servizi

Per le definizioni relative agli elementi costitutivi e funzionali degli impianti elettrici di cui trattasi, si fa riferimento alle vigenti norme CEI ed UNI per quanto applicabili.

Definizioni particolari, ove ritenuto necessario ed utile, sono espresse, in corrispondenza delle descrizioni dei vari impianti, nei capitoli successivi.

Le macro utenze dell'area parco sono:

1. Illuminazione esterna e servizi di arredo ambientale (pompe fontana e giochi d'acqua)
2. Alimentazione elettrica fabbricato Aggregazione
3. Alimentazione elettrica fabbricato Ristoro

Per esigenze funzionali la alimentazione elettrica del fabbricato Ristoro-Servizi sarà alimentato da una propria presa di energia elettrica (contatore) mentre la illuminazione del parco e il fabbricato aggregazione da una altra specifica presa di energia elettrica.

**Nella presente relazione tecnica viene trattato l'impianto elettrico relativo al fabbricato ristoro .**

## ***Descrizione sommaria degli impianti***

I dati dimensionali, le caratteristiche ed il tipo d'uso dei locali e dei luoghi saranno integrati negli elaborati di questo progetto.

In osservanza al DM 37/08, in materia di sicurezza degli impianti", risulta obbligatorio il progetto dell'impianto.

Gli impianti di cui trattasi saranno realizzati in conformità alla vigente normativa tecnica, con particolare riferimento alla salvaguardia della sicurezza e secondo le migliori regole dell'arte.

L'intervento consiste nella costruzione di nuovi impianti elettrici così sommariamente descritti:

- Nuovo punto presa alimentazione elettrica dalla rete pubblica urbana.
- Nuovo quadro elettrico per la alimentazione dei servizi ristoro
- Distribuzione secondaria all'interno del locale ristoro;
- Impianto di illuminazione interna;
- Corpi illuminanti interni
- Impianto di illuminazione di sicurezza;
- Impianto di forza motrice;
- Impianto di terra e di protezione equipotenziale;
- Impianti speciali (Antintrusione, rilevazione Incendi, connettività dati)
- Impianto Fotovoltaico

**Nel presente 3° lotto verranno realizzati tutti gli impianti elettrici e speciali previsti all'interno del fabbricato Ristoro-Servizi, la sua linea di alimentazione dalla consegna energia elettrica e l'impianto fotovoltaico mentre i cavidotti nel sottosuolo e pozzetti, sono stati previsti ed eseguiti con gli stralci precedenti.**

## CLASSIFICAZIONE DEGLI AMBIENTI

Dopo aver verificata la destinazione d'uso relative ai locali sopra descritti, gli ambienti interessati da questo progetto vengono classificati a rischio ordinario.

## PRESCRIZIONI COSTRUTTIVE GENERALI

Le misure di protezione previste per i locali indicati sono sommariamente:

- collegamento equipotenziale delle masse estranee e dei conduttori di protezione
- alimentazione attraverso interruttore magnetotermico differenziale ad alta sensibilità con  $I_{dn} \leq 30\text{mA}$
- la tensione di contatto limite non deve superare i 50V .

## DESCRIZIONE DEI CARICHI ELETTRICI

I carichi elettrici costituiti dalle apparecchiature che il committente intende installare nei locali del fabbricato sono essenzialmente quelli per la illuminazione interna e la FM per servizi diversi.

La stima dei carichi viene eseguita seguendo il metodo analitico impegnando per ogni uso le seguenti potenze installate .

Gli impianti elettrici sono stati calcolati per la potenza impegnata: si intende, quindi, che le prestazioni e le garanzie, per quanto riguarda le portate di corrente, le cadute di tensione, le protezioni e l'esercizio in genere sono riferiti alla potenza impegnata.

Detta potenza viene indicata dal Committente o calcolata in base a dati forniti dallo staff di progetto.

La potenza elettrica complessiva installata risulta pertanto essere la seguente, che troverà capacità di alimentazione dalla nuova prese di energia elettrica:

Prese e FM per servizio bar ristoro	20 kVA
Riscaldamento bagni HP	2 kVA
Climatizzazione fabbricato RISTORO	3 kVA
Illuminazione fabbricato ristoro	2 kVA
Per complessivi installati :	27 kVA

Considerando un coefficiente di contemporaneità pari a :  $K_c = 0,45$

La potenza elettrica necessaria per l'installazione è pertanto di 12 kVA

**La linea generale e la portata complessiva dei quadri elettrici viene comunque calcolata per una potenza complessiva di 18kVA per consentire eventuali futuri sviluppi e ampliamenti.**

## ILLUMINAMENTI FABBRICATO RISTORO

I valori medi di illuminazione, da conseguire e da misurare, su un piano orizzontale posto a 0,85 m dal pavimento, in condizioni di alimentazione normali, saranno desunti dai prospetti delle norme UNI 12464. A titolo orientativo, nella Tabella seguente si riportano i valori raccomandati.

TIPO DI LOCALE	ILLUMINAZIONE DI ESERCIZIO lux
Aree di passaggio corridoio	100
Spazio ristoro	250 / 300
Locali tecnologici	200

## TIPO DI ILLUMINAZIONE (O NATURA DELLE SORGENTI)

A seconda degli ambienti, il tipo di illuminazione, potrà essere scelto fra i sistemi più idonei, quali fluorescenza o LED; essendo prioritario il risparmio energetico, il tipo di illuminazione **sarà esclusivamente a LED**

## APPARECCHI DI ILLUMINAZIONE

Gli apparecchi saranno dotati di schermi che possono avere compito di protezione e chiusura e/o controllo ottico del flusso luminoso emesso dalla lampada.

Gli apparecchi saranno, in genere, a flusso luminoso diretto, per un miglior sfruttamento della luce emessa dalle lampade;

#### UBICAZIONE E DISPOSIZIONI DELLE SORGENTI

Particolare cura si dovrà porre all'altezza ed al posizionamento di installazione, nonché alla schermatura delle sorgenti luminose, per eliminare qualsiasi pericolo di abbagliamento, diretto o indiretto, secondo quanto indicato nelle norme UNI 12464.

In mancanza di indicazioni, gli apparecchi di illuminazione si intendono ubicati a soffitto o a parete, con disposizione simmetrica, e distanziati in modo da soddisfare il coefficiente di disuniformità consentito.

#### ELABORATI DI PROGETTO

Fanno parte del progetto, oltre alla presente relazione, le seguenti tavole grafiche :

- Planimetria generale opere esterne
- Planimetria fabbricato Ristoro Fm – Luce - Speciali
- Quadri elettrici
- Schema elettrico impianto fotovoltaico
- Relazione tecnica di calcolo ed illustrativa

#### DATI DEL SISTEMA DI DISTRIBUZIONE DELL'ENERGIA ELETTRICA

Le forniture di energia avviene con sistema trifase + neutro, proveniente dalla rete pubblica urbana con tensione pari a 400/230 V e frequenza di 50 Hz.

Il sistema elettrico corrispondente è quindi del tipo TT con masse collegate direttamente all'impianto di messa a terra. Gli utilizzatori elettrici sono prevalentemente in classe I di isolamento.

Nel dimensionamento degli impianti si farà riferimento ai seguenti dati:

- sistema trifase + neutro	TT
- tensione nominale	230/400 V
- frequenza	50 Hz
- corrente di corto circuito nel quadro di alimentazione esistente	10kA

#### NORME TECNICHE DI RIFERIMENTO PER IMPIANTI E COMPONENTI

Gli impianti devono essere realizzati a regola d'arte.

Sono considerati eseguiti a regola d'arte gli impianti realizzati secondo le norme del Comitato Elettrotecnico Italiano (CEI) secondo l'art. 2 della Legge 1 marzo 1968, n. 186.

Le caratteristiche degli impianti stessi, e dei loro elementi, devono corrispondere alle norme di legge e di regolamento vigenti alla data del contratto ed, in particolare, essere conformi:

Alle seguenti disposizioni di legge:

- DM 37 del 22/1/2008 Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11-quaterdecies, comma 13, lettera a) della legge n. 248 del 2 dicembre 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici.
- D.L. 81 del 9/4/2008 Testo unico sulla sicurezza nei luoghi di lavoro (ex 626)
- D.P.R. 224 del 24-06-88 (responsabilità danno prodotto);
- DM 10.4.84 - Eliminazione dei radio disturbi;
- Legge 186 del. 1.3.68 - Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazione e impianti elettrici ed elettronici;
- Legge 791 del. 18.10.77 - Attuazione della direttiva del consiglio delle Comunità Europee (n.73/23/CEE) relativa alle garanzie di sicurezza che deve possedere il materiale elettrico destinato ad essere utilizzato entro alcuni limiti di tensione;

Alle seguenti Norme tecniche:

- CEI 11-17 - impianti di produzione, trasporto, distribuzione energia elettrica linee in cavo;
  - CEI 11-18 - impianti di produzione, trasporto, distribuzione energia elettrica.
- Dimensionamento degli impianti in rapporto alle tensioni;
- CEI 17-5 - apparecchiature a bassa tensione. Parte 2 interruttori automatici;
  - CEI 17-11 - apparecchiature a bassa tensione. Parte 3: interruttori di manovra, sezionatori, interruttori di manovra-sezionatori e unità con fusibili;
  - CEI 17-13/1 e /3 Apparecchiature di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT);
  - CEI 20-40 - guida per l'uso dei cavi;
  - CEI 20-20 - cavi isolati in PVC per tensione fino a 450/750 V;
  - CEI 20-35 - cavi non propaganti la fiamma;
  - CEI 20-22 - cavi non propaganti l'incendio;
  - CEI 23-3 - interruttori automatici
  - CEI 23-18, CEI 23-42, CEI 23-43, CEI 23-44, CEI 23-45 interruttori differenziali per usi domestici e simili ed interruttori differenziali con sganciatori di sovracorrente
  - CEI 23-14 fasc. 297- tubi protettivi in PVC
  - CEI 23-25 fasc. 1176- tubi per installazioni elettriche;
  - CEI 64-8 IV<sup>a</sup> ed. - Impianti elettrici utilizzatori. Norme generali;
  - CEI 64-12- guida per l'esecuzione dell'impianto di terra negli edifici per uso residenziale e terziario;
  - CEI 64-14- guida alle verifiche degli impianti elettrici utilizzatori;
  - CEI 64-50- Guida per l'integrazione nell'edificio degli impianti elettrici utilizzatori ausiliari e telefonici;
  - CEI 81-1 (fasc. 2697)- Protezione delle strutture dai fulmini;
  - CEI 81-4 (fasc. 2924)- Valutazione del rischio dovuto al fulmine;
  - CEI 103-1 (fasc. 1331)- Impianti telefonici interni;
  - UNI 12464- Illuminazione posti di lavoro interni con luce artificiale.

In base ai riferimenti normativi e legislativi sopracitati, gli impianti dovranno essere realizzati secondo le direttive descritte nella presente relazione tenendo inoltre in considerazione le prescrizioni dettate dagli Enti preposti quali:- ENEL; - ULSS; .

## Scelta e dimensionamento degli impianti elettrici

### QUADRI DI SERVIZIO

Come prima evidenziato l'impianto trarrà origine dal punto di consegna energia elettrica pubblica su Via Siena con propri quadri elettrici dotati di interruttori magnetotermici e differenziali di tipo scatolato e/o modulare come indicato nella tavola di progetto.

Gli interruttori del quadro generale saranno di tipo modulare di taglia e con la taratura delle protezioni in funzione delle correnti di impiego e della sezione delle linee.

Gli interruttori avranno potere di interruzione adeguato alle correnti di cortocircuito.

Tutte le linee generali saranno realizzate:

- PER LE LINEE ALL'INTERNO DEL FABBRICATO in cavo FG16M16/FG16OR16 per i tratti posti in canalizzazioni metalliche e in cavo FG17/FS17 per i tratti posti in tubazioni incassate a parete o a pavimento, ovvero in canalette di pvc.
- PER LE LINEE ESTERNE AL FABBRICATO O INTERRATE in cavo tipo FG7OR poste in tubazioni di pvc interrate

### TIPO DI IMPIANTO DA REALIZZARE.

In considerazione del tipo d'uso dei locali interessati ed alle considerazioni in premessa si prevede un impianto elettrico realizzato come segue:

- Dal quadro di presa energia con apposito quadretto di protezione generale sarà derivata la linea di alimentazione generale in cavo FG7OR 3x35+N16 mmq posta in tubazione interrata fino ad alimentare il quadro generale di servizio;
- Dal quadro generale entro tubazioni incassate a parete/pavimento saranno posate le linee di distribuzione del fabbricato ristoro;
- Il locale ristoro sarà dotato di illuminazione di tipo diretto/indiretto con comando nel locale e prese di forza motrice.
- Dal quadro si provvederà ad alimentare anche l'impianto di climatizzazione del fabbricato ristoro, e la pompa di sollevamento dei liquami.
- Nel quadro del fabbricato ristoro sarà connesso un impianto fotovoltaico della potenza di 7,2kW

### COMPONENTI IMPIANTO ELETTRICO.

Tutti i componenti elettrici dovranno avere resistenza al calore ed al fuoco non inferiore a 650 °C (prova al filo incandescente) e 850 °C per le parti dei componenti di cui sopra che tengono in posizione parti sotto tensione. Fanno eccezione gli apparecchi per i quali nelle norme specifiche sono previste temperature diverse.

I tipi di cavo ammessi dovranno avere grado di isolamento non inferiore a 3 ( $U_0/U = 450/750$  V), le sezioni saranno quelle indicate nello schema allegato al progetto esecutivo e comunque la sezione minima non sarà inferiore a 1,5 mmq. I conduttori di neutro e protezione, dovranno essere contraddistinti rispettivamente dal colore blu chiaro e giallo-verde.

I tubi e loro accessori devono avere caratteristiche di resistenza alla fiamma ed al calore anormale con protezione contro le ossidazioni e corrosioni.

per montaggio ad incasso a parete o a pavimento, saranno in PVC flessibile autoestinguente serie pesante, conforme CEI EN 50086-1 e 50086-2-2

- rapporto raggio curvatura diametro tubo  $\geq 6$  rispettando il raggio minimo di curvatura dei cavi contenuti;
- rapporto diametro interno tubo/diametro esterno fascio dei cavi contenuti  $\geq 1,4$ .

Gli apparecchi illuminanti interni dovranno avere grado di protezione minimo IP 20 se inaccessibili al pubblico ed IP40 se a portata di mano; nella parte esterna o in luoghi soggetti ad umidità e/o a pioggia, tale grado di protezione sarà elevato ad IP65.

## ACCORDIMENTI CONTRO IL PERICOLO DI INCENDIO

I componenti elettrici installati in vista a parete o a soffitto, per i quali non esistano le norme relative, devono essere di materiale resistente alle prove previste dalla Norma CEI 64-8 parte quarta, assumendo per la prova al filo incandescente la temperatura di 650 °C anziché 550 °C.

I dispositivi di manovra, controllo e protezione devono essere installati in appositi contenitori oppure entro involucri apribili con chiave o attrezzo.

Tutti i componenti elettrici non devono assumere temperature pericolose, sia in funzionamento ordinario dell'impianto, sia in situazione di guasto dell'impianto stesso, tenuto conto dei dispositivi di protezione.

## CAVI E CONDUTTORI

La nuova norma CPR cui al Decreto Legislativo 16/6/2017 n° 106 prevede che la scelta del cavo da installare venga effettuata in funzione del livello di rischio dell'ambiente di installazione.

La valutazione del rischio incendio dell'ambiente in esame deve essere opportunamente valutata nel più vasto ambito della valutazione dei rischi e della prevenzione incendi a monte del progetto elettrico, come da DL 81/08 corretto ed integrato dal DL 106/09, dal DM 10/03/1998 e da Decreto 03/08/2015 che determina i profili di rischio delle attività.

Pertanto in assenza di altre indicazioni progettuali di prevenzione incendi sulla scorta della norma CEI 64-8 V4 art. 751.03.2 ai fini della installazione elettrica viene classificato luogo ordinario, con presenza di persone disabili.

Per quanto sopra premesso le condutture interne ai fabbricati dovranno essere realizzate in modo tale da non essere sorgente di innesco né via di propagazione preferenziale per l'incendio, in particolare saranno utilizzati:

- cavi unipolari isolati in PVC tipo FG17 U0/U= 450/750 V, posati in tubi incassati nella muratura, tubi materiale plastico, tipologia posa CEI 64-8:

Livello rischio Euroclasse CPR CEI-UNEL 35016 MEDIO Cca – s1b, d1, a1 non propagante l'incendio, CEI EN 50575:2014 + EN 50575/A1:2016;

- cavi unipolari/multipolari tipo FG16M16 isolati in gomma qualità G16, Riempitivo termoplastico LSOH, Guaina termoplastica LSOH qualità M16 U0/U= 0,6/1kV, posati in tubi di materiale plastico, canaline in pvc o metalliche, interrati tipologia posa CEI 64-8:

Livello rischio Euroclasse CPR CEI-UNEL 35016 MEDIO Cca – s1b, d1, a1 non propagante l'incendio, CEI EN 50575:2014 + EN 50575/A1:2016

La stampigliatura, che dovrà essere eseguita sulla guaina esterna del cavo, dovrà riportare il nome del produttore o il suo marchio di fabbrica, la sigla di designazione, la classe di reazione al fuoco, l'anno di fabbricazione e l'eventuale nome commerciale. Inoltre i cavi CPR devono essere marcati CE ai sensi della direttiva bassa tensione (2014/35/UE) e del regolamento CPR.

a) isolamento dei cavi:

I cavi utilizzati nei sistemi di prima categoria devono essere adatti a tensione nominale verso terra e tensione nominale (U0/U) non inferiori a 450/750V (simbolo di designazione 07). Quelli utilizzati nei circuiti di segnalazione e comando devono essere adatti a tensioni nominali non inferiori a 300/500V (simbolo di designazione 05). Questi ultimi, se posati nello stesso tubo, con cavi previsti con tensioni nominali superiori, devono essere adatti alla tensione nominale maggiore.

b) colori distintivi dei cavi:

I conduttori impiegati nell'esecuzione degli impianti saranno contraddistinti dalle colorazioni previste dalle vigenti tabelle di unificazione CEI-UNEL 00722-74 e 00712. In particolare, i conduttori di neutro



e protezione devono essere contraddistinti, rispettivamente con il colore blu chiaro e con il bicolore giallo-verde. I conduttori di fase devono essere contraddistinti in modo univoco per tutto l'impianto dai colori: nero, grigio e marrone.

c) identificazione dei circuiti e dei rispettivi conduttori:

Tutti i circuiti dovranno essere riconoscibili attraverso apposite targhette identificatrici applicate le quali dovranno riportare con caratteri alfanumerici componibili la sigla o codice presente sugli schemi dell'impianto.

d) sezioni minime e cadute di tensione ammesse:

Dove non indicato sugli schemi, le sezioni dei conduttori, calcolate in funzione della potenza impegnata e della lunghezza dei circuiti affinché la caduta di tensione non superi il valore del 4/5% della tensione a vuoto, devono essere scelte tra quelle unificate. In ogni caso non devono essere superati i valori delle portate di corrente ammesse per i diversi tipi di conduttori dalle tabelle di unificazione CEI-UNEL 35024-70 e 35023-70.

e) sezione minima dei conduttori neutri:

La sezione dei conduttori di neutro non deve essere inferiore a quella dei corrispondenti conduttori di fase nei circuiti monofase, qualunque sia la sezione dei conduttori e, nei circuiti polifase, quando la sezione dei conduttori di fase sia inferiore o uguale a 16 mm<sup>2</sup>.

Le sezioni minime dei conduttori di protezione, in alternativa alla formula sopra riportata, possono essere desunte dalle norme CEI 64-8/5 art. 543.1.2, con le prescrizioni riportate negli articoli successivi delle stesse norme CEI 64-8/5 relative i conduttori di protezione.

f) sezione dei conduttori di terra e protezione:

La sezione dei conduttori di protezione non deve essere inferiore al valore ottenuto con la formula:

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

Con:

$S_p$  = sezione del conduttore di protezione (mm<sup>2</sup>).

$I$  = valore efficace della corrente di guasto che può percorrere il conduttore di protezione per un guasto di impedenza trascurabile (A).

$t$  = tempo di intervento del dispositivo di protezione (s).

$K$  = coefficiente, il cui valore dipende dal materiale del conduttore di protezione, dall'isolamento e dalle temperature iniziali e finali.

I valori di  $K$  possono essere desunti dalle Tabelle 54B, 54C, 54D e 54E delle norme CEI 64-8/5;

Le sezioni minime dei conduttori di protezione, in alternativa alla formula sopra riportata, possono essere desunte dalle norme CEI 64-8/5 art. 543.1.2, con le prescrizioni riportate negli articoli successivi delle stesse norme CEI 64-8/5 relative i conduttori di protezione.

## CANALIZZAZIONI

I conduttori devono essere sempre protetti e salvaguardati meccanicamente.

Dette protezioni possono essere: tubazioni, canali porta cavi in acciaio zincato o in PVC, condotti o cunicoli ricavati nella struttura edile, ecc.

Nell'impianto le tubazioni devono essere di tipo pesante, rigido o flessibile, in materiale termoplastico. Il diametro interno dei tubi deve essere pari ad almeno 1,4 volte il diametro del cerchio circoscritto al fascio dei cavi in esso contenuti; il diametro del tubo deve essere sufficientemente ampio da permettere di sfilare e reinfilare i cavi in esso contenuti con facilità e senza che ne risultino danneggiati i cavi stessi o i tubi. Comunque, il diametro interno non deve essere inferiore a 16 mm.

Circuiti appartenenti a sistemi elettrici diversi devono essere protetti da tubi diversi e far capo a cassette separate. Tuttavia è ammesso dove strettamente necessario collocare i cavi nello stesso tubo e far capo alle stesse cassette, purché essi siano isolati per la tensione più elevata e le singole

cassette siano internamente munite di diaframmi, inamovibili, se non a mezzo di attrezzo tra i morsetti destinati a serrare conduttori appartenenti a sistemi diversi. Il numero dei cavi che si possono introdurre nei tubi è indicato nelle seguenti tabelle di progetto:

Numero. Cavi	Cavi Unipolari In Pvc Tipo N07V-K				
	Sezione mm <sup>2</sup>				
	1,5	2,5	4	6	10
Diametro dei tubi					
1	16	16	16	16	16
2	16	16	16	20	25
3	16	16	20	25	32
4	16	20	20	25	32
5	20	20	25	32	32
6	20	20	25	32	40
7	20	20	25	32	40
8	25	25	32	40	50
9	25	25	32	40	50

## CIRCUITI TERMINALI

Un comando funzionale è stato previsto per ogni parte del circuito o apparecchio che richiede di essere comandato indipendentemente; il medesimo dispositivo di comando potrà controllare più circuiti od apparecchi destinati a funzionare contemporaneamente.

Non è necessario che i dispositivi di comando funzionale interrompano tutti i conduttori attivi del circuito; è indispensabile invece che i dispositivi unipolari siano inseriti esclusivamente per l'interruzione del conduttore di fase.

Le apparecchiature elettriche ed i motori che saranno installati nei locali con impianti meccanici e di climatizzazione dovranno essere dotati di interruttore sezionatore di manovra di tipo stagno IP55 per consentire interventi di manutenzione e di manovra di emergenza.

## CADUTA DI TENSIONE

La caduta di tensione tra l'origine è un punto qualsiasi dell'impianto non deve essere superiore al 4% della tensione nominale così come previsto dall'art. 525 della CEI 64-8/5.

Nel calcolo della caduta di tensione è stato verificato che la c.d.t nelle linee principali è pari al 2÷3% mentre per i circuiti più lontani e sfavoriti (illuminazione) questa in alcuni casi può essere superiore al valore del 4%. Pertanto si raccomanda di seguire scrupolosamente le sezioni indicate nelle tavole grafiche e di ricalcolarle nel caso le lunghezze indicate siano superiori a quelle realmente poste in opera.

## **Misure di protezione**

### PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI DIRETTI

In tutti i sistemi elettrici è obbligatorio venga eseguita la protezione contro i contatti diretti; devono cioè sempre essere adottati sistemi di protezione che evitino che le persone possano entrare in contatto con parti in tensione; tale protezione può essere effettuata mediante isolamento delle parti attive o mediante involucri, per impedire il contatto sia volontario che accidentale, a meno che non si ricorra ad attrezzi o venga volontariamente danneggiato il sistema di protezione.

Nell'impianto in oggetto la protezione contro i contatti diretti sarà eseguita con contenitori aventi grado di protezione minimo IP 40.

### PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI INDIRETTI

Per la protezione contro i contatti indiretti sono previsti su tutto l'impianto dei dispositivi differenziali che provvedono all'interruzione automatica dell'alimentazione in caso di guasto a massa.

Devono perciò essere protette contro i contatti indiretti, collegandole allo stesso impianto di terra:

- tutte le parti metalliche accessibili dell'impianto elettrico e degli utilizzatori normalmente non in tensione, ma che, per cedimento dell'isolante principale o per altre cause accidentali, potrebbero trovarsi sotto tensione (già definite masse);

- tutte le prese a spina attraverso il polo di terra, alimentate dai circuiti per i quali è stato scelto questo sistema di protezione.

Al termine della costruzione dell'impianto dovrà essere verificato il coordinamento dei dispositivi di protezione con l'impianto di terra in modo che sia soddisfatta la relazione:

$$R_a \times I_a \leq 50 \text{ V}$$

dove:

- $R_a$  è la somma delle resistenze del dispersore e dei conduttori di protezione delle masse in ohm;
- $I_a$  è la corrente che provoca il funzionamento automatico del dispositivo di protezione in ampere;
- 50V è il valore massimo in volt della tensione di contatto ammesso nei locali ad uso medico

Nello specifico, essendo i dispositivi di protezione a corrente differenziale,  $I_a$  è la corrente nominale differenziale del dispositivo a monte di tutto l'impianto.

Per tutti gli ambienti è stato scelto come sistema di protezione contro i contatti indiretti, l'uso di interruttori differenziali con corrente differenziale di intervento non superiore a 30mA per i circuiti di forza motrice e 30mA per i circuiti FM e illuminazione dei locali terapia e locali comuni.

## PROTEZIONI CONTRO LE SOVRACORRENTI

La protezione dei circuiti contro le sovracorrenti è garantita dall'intervento termico degli interruttori automatici secondo le condizioni:

$$1) I_b < I_n < I_z$$

$$2) I_f < 1.45 I_z$$

dove:

$I_b$  = corrente di impiego del circuito;

$I_z$  = portata in regime permanente della conduttura;

$I_n$  = corrente nominale del dispositivo di protezione;

$I_f$  = corrente che assicura l'effettivo funzionamento del dispositivo di protezione entro il tempo convenzionale in condizioni definitive.

La protezione dei circuiti contro le correnti di corto circuito è garantita da fusibili o dall'intervento magnetico degli interruttori automatici secondo le condizioni:

$$I^2 t < K^2 S^2$$

dove:

$I^2 t$  = energia specifica passante del dispositivo di protezione per la durata del corto-circuito (caratteristica del dispositivo);

S = sezione del conduttore:

K = coefficiente specifico dell'isolante del conduttore:

115 per cavi in rame isolati in PVC,

135 per cavi in rame isolati in gomma ordinaria o butilica;

143 per cavi in rame isolati in gomma etilenpropilenica o propilene reticolato.

## ILLUMINAZIONE DI EMERGENZA

In caso di guasto all'impianto elettrico o di disservizio dell'Ente fornitore, è necessario per la sicurezza dei presenti, secondo quanto previsto dalle normative di prevenzione incendi e dal D.L. 81/08 e successive variazioni, e per consentire una adeguata illuminazione delle vie di fuga, un illuminamento tale da rendere visibili le vie di esodo. A questo scopo sono previsti opportuni corpi illuminanti dotati di alimentatori autonomi applicati all'interno dei corpi stessi, i quali entrano in funzione automaticamente in caso di emergenza.

L'intervento della lampada in emergenza dovrà essere garantito entro 0,5 secondi dal momento in cui viene a mancare l'illuminazione ordinaria e possedere autonomia per almeno 60 minuti.

L'ubicazione degli apparecchi è stata scelta opportunamente per permettere un sufficiente grado di illuminamento.

Si prevede illuminazione di emergenza all'esterno delle vie di uscita del fabbricato.

## ***Impianto di terra***

La dorsale di terra ed i nodi equipotenziali di ogni singolo locale saranno collegati all'impianto di terra esistente.

L'impianto di terra esistente sarà unico per tutto il fabbricato; il nuovo impianto di protezione sarà collegato alla rete dispersione con cavo tipo N07V-K/FG17 in rame di sezione non inferiore a 6mmq (comunque specificato nel progetto) protetto da tubazione in materiale plastico.

Il dispersore di terra comune fra il fabbricato aggregazione e ristoro sarà costituito da almeno due puntazze di ferro zincato piantate nel terreno e poste in apposito pozzetto di ispezione fra loro collegate con dispersore interrato di ferro zincato diametro 8 mm.

Le puntazze saranno in ferro zincato a croce 50x50x5mm della lunghezza di almeno 1,5mt; il numero delle puntazze dovrà essere tale da poter garantire un sufficiente valore di terra compatibile e coordinato con le soglie di sensibilità degli interruttori magnetotermici differenziali installati nei quadri.

L'impianto di terra per la protezione delle masse deve garantire una resistenza:

$$R \leq V/I_a$$

dove

$$V = 50 \text{ V}$$

$I_a$  = Valore in ampère della corrente di intervento del dispositivo di protezione differenziale pari a 30mA.

## CONDUTTORI DI PROTEZIONE

I conduttori di protezione collegano a terra le masse dell'impianto elettrico e possono essere costituiti da anelli di cavi multipolari o da cavi unipolari che fanno parte della stessa conduttura dei conduttori attivi (fasi e neutro);

Quando il conduttore di protezione è scelto comune a più circuiti, dovrà possedere sezione pari o superiore a quella maggiore fra i circuiti protetti. Tale condizione impiantistica, se non prevista a progetto, dovrà essere riportata sulla documentazione finale d'impianto a cura dell'installatore.

I tubi metallici d'eventuali strutture non possono essere utilizzati come conduttori di protezione.

#### CONDUTTORI EQUIPOTENZIALI SUPPLEMENTARI

Servono ad assicurare uno stesso potenziale a due masse, a masse con masse estranee o fra due masse estranee o fra queste ultime e l'impianto di terra anche attraverso un conduttore di protezione.

Saranno collegate tutte le tubazioni entranti nei bagni con i conduttori sopra descritti ed attestate ad un nodo collegato alla dorsale di terra con un conduttore di sezione 6 mm<sup>2</sup>.

#### MANUTENZIONE PERIODICA DEL SISTEMA ELETTRICO

Gli impianti dovranno essere sottoposti a ispezione almeno due volte all'anno per accertare lo stato di efficienza, annotando su apposito registro la data di verifica, l'esito e le eventuali variazioni.

Gli impianti dovranno essere sottoposti a verifica biennale come previsto dal DPR 462/2001 da un organismo accreditato o da ARPAV.

### ***Prestazioni impianto fotovoltaico***

#### SITO DI INSTALLAZIONE

Il dimensionamento energetico dell'impianto fotovoltaico connesso alla rete del distributore è stato effettuato tenendo conto, oltre che della disponibilità economica, di:

- disponibilità di spazi sui quali installare l'impianto fotovoltaico;
- disponibilità della fonte solare;
- fattori morfologici e ambientali (ombreggiamento e albedo).

L'impianto fotovoltaico sarà posato complanare alla copertura del fabbricato Ristoro, rivolto a Sud e con inclinazione di circa 18°.

#### DISPONIBILITÀ DELLA FONTE SOLARE

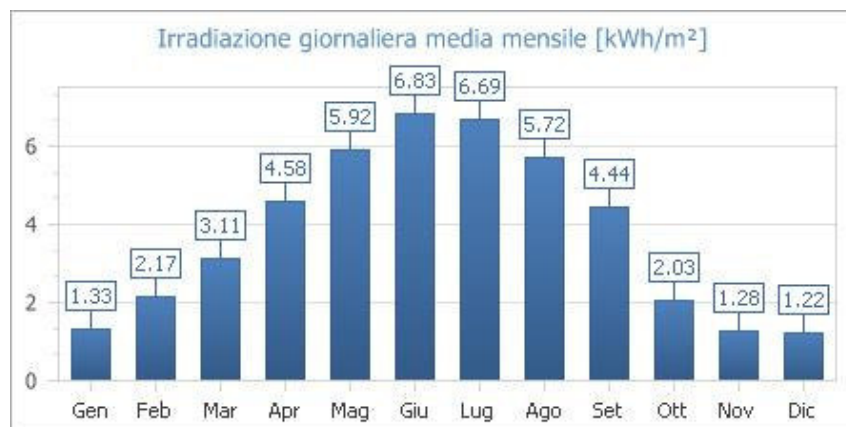
La disponibilità della fonte solare per il sito di installazione è verificata utilizzando i dati "UNI 10349:2016 - Stazione di rilevazione: Campagna Lupia - Valle Averso" relativi a valori giornalieri medi mensili della irradiazione solare sul piano orizzontale.

Per la località sede dell'intervento, ovvero il comune di PADOVA (PD) avente latitudine 45°.4092 N, longitudine 11°.8731 E e altitudine di 12 m.s.l.m.m., i valori giornalieri medi mensili dell'irradiazione solare sul piano orizzontale stimati sono pari a:

Irradiazione giornaliera media mensile sul piano orizzontale [kWh/m<sup>2</sup>]

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
1.33	2.17	3.11	4.58	5.92	6.83	6.69	5.72	4.44	2.03	1.28	1.22

Fonte dati: UNI 10349:2016 - Stazione di rilevazione: Campagna Lupia - Valle Averso



Irradiazione giornaliera media mensile sul piano orizzontale [kWh/m²]- Fonte dati: UNI 10349:2016 – Stazione di rilevazione: Campagna Lupia - Valle Averno

Quindi, i valori della irradiazione solare annua sul piano orizzontale sono pari a 1 381.28 kWh/m².

## PROCEDURE DI CALCOLO

### Criterio generale di progetto

Il principio progettuale normalmente utilizzato per un impianto fotovoltaico è quello di massimizzare la captazione della radiazione solare annua disponibile.

Nella generalità dei casi, il generatore fotovoltaico deve essere esposto alla luce solare in modo ottimale, scegliendo prioritariamente l'orientamento a Sud ed evitando fenomeni di ombreggiamento. In funzione degli eventuali vincoli architettonici della struttura che ospita il generatore stesso, sono comunque adottati orientamenti diversi e sono ammessi fenomeni di ombreggiamento, purché adeguatamente valutati.

Perdite d'energia dovute a tali fenomeni incidono sul costo del kWh prodotto e sul tempo di ritorno dell'investimento.

Dal punto di vista dell'inserimento architettonico, nel caso di applicazioni su coperture a falda, la scelta dell'orientazione e dell'inclinazione va effettuata tenendo conto che è generalmente opportuno mantenere il piano dei moduli parallelo o addirittura complanare a quello della falda stessa. Ciò in modo da non alterare la sagoma dell'edificio e non aumentare l'azione del vento sui moduli stessi. In questo caso, è utile favorire la circolazione d'aria fra la parte posteriore dei moduli e la superficie dell'edificio, al fine di limitare le perdite per temperatura.

### Criterio di stima dell'energia prodotta

L'energia generata dipende:

- dal sito di installazione (latitudine, radiazione solare disponibile, temperatura, riflettanza della superficie antistante i moduli);
- dall'esposizione dei moduli: angolo di inclinazione (Tilt) e angolo di orientazione (Azimut);
- da eventuali ombreggiamenti o insudiciamenti del generatore fotovoltaico;
- dalle caratteristiche dei moduli: potenza nominale, coefficiente di temperatura, perdite per disaccoppiamento o mismatch;
- dalle caratteristiche del BOS (Balance Of System).

Il valore del BOS può essere stimato direttamente oppure come complemento all'unità del totale delle perdite, calcolate mediante la seguente formula:

$$\text{Totale perdite [\%]} = [1 - (1 - a - b) \times (1 - c - d) \times (1 - e) \times (1 - f)] + g$$

per i seguenti valori:

- a Perdite per riflessione.
- b Perdite per ombreggiamento.
- c Perdite per mismatching.

- d Perdite per effetto della temperatura.
- e Perdite nei circuiti in continua.
- f Perdite negli inverter.
- g Perdite nei circuiti in alternata.

#### Criterio di verifica elettrica

In corrispondenza dei valori minimi della temperatura di lavoro dei moduli (-10 °C) e dei valori massimi di lavoro degli stessi (70 °C) sono verificate le seguenti disuguaglianze:

##### TENSIONI MPPT

Tensione nel punto di massima potenza,  $V_m$ , a 70 °C maggiore o uguale alla Tensione MPPT minima ( $V_{mppt\ min}$ ).

Tensione nel punto di massima potenza,  $V_m$ , a -10 °C minore o uguale alla Tensione MPPT massima ( $V_{mppt\ max}$ ).

I valori di MPPT rappresentano i valori minimo e massimo della finestra di tensione utile per la ricerca del punto di funzionamento alla massima potenza.

##### TENSIONE MASSIMA

Tensione di circuito aperto,  $V_{oc}$ , a -10 °C minore o uguale alla tensione massima di ingresso dell'inverter.

##### TENSIONE MASSIMA MODULO

Tensione di circuito aperto,  $V_{oc}$ , a -10 °C minore o uguale alla tensione massima di sistema del modulo.

##### CORRENTE MASSIMA

Corrente massima (corto circuito) generata,  $I_{sc}$ , minore o uguale alla corrente massima di ingresso dell'inverter.

##### DIMENSIONAMENTO

Dimensionamento compreso tra il 70 % e 120 %.

Per dimensionamento si intende il rapporto percentuale tra la potenza nominale dell'inverter e la potenza del generatore fotovoltaico a esso collegato (nel caso di sottoimpianti MPPT, il dimensionamento è verificato per il sottoimpianto MPPT nel suo insieme).

#### DIMENSIONAMENTO DELL'IMPIANTO

Impianto Impianto Ristoro Parco

L'impianto, denominato "Impianto Ristoro Parco", è di tipo grid-connected, la tipologia di allaccio è: trifase in bassa tensione.

Ha una potenza totale pari a 7.200 kW e una produzione di energia annua pari a 8195.66 kWh (equivalente a 1138.29 kWh/kW), derivante da 24 moduli che occupano una superficie di 39.22 m<sup>2</sup>, ed è composto da 1 generatore.

#### Scheda tecnica dell'impianto

Indirizzo Via Siena - Padova

Latitudine 45°.4092 N

Longitudine 11°.8731 E

Altitudine 12 m

Irradiazione solare annua sul piano orizzontale 1 381.28 kWh/m<sup>2</sup>

Coefficiente di ombreggiamento 1.00

#### Dati tecnici

Superficie totale moduli 39.22 m<sup>2</sup>

Numero totale moduli 24

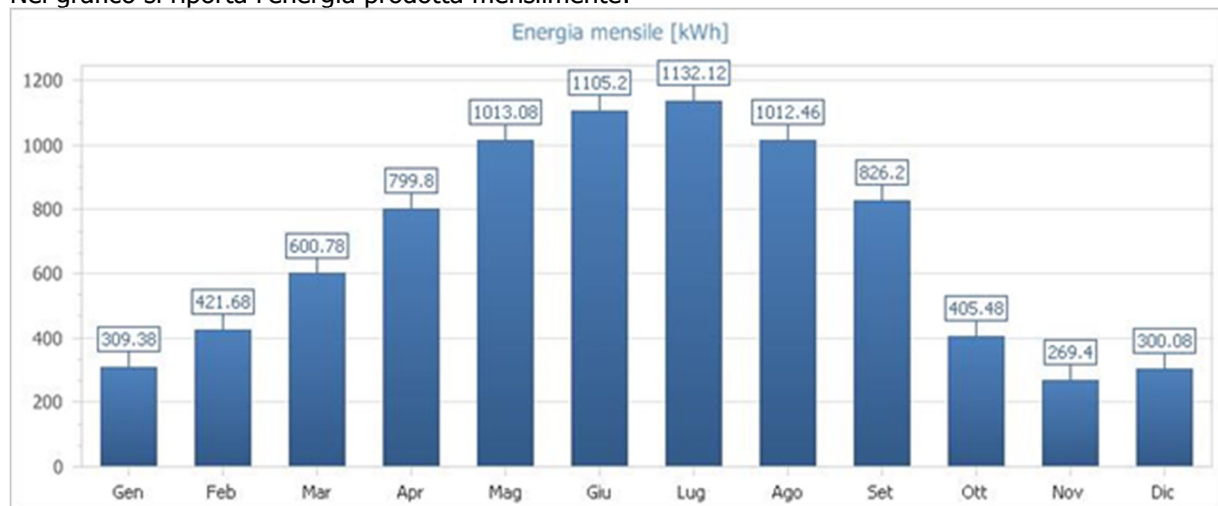
Numero totale inverter 1

Energia totale annua 8195.66 kWh  
Potenza totale 7.200 kW  
Potenza fase L1 2.400 kW  
Potenza fase L2 2.400 kW  
Potenza fase L3 2.400 kW  
Energia per kW 1 138.29 kWh/kW  
BOS 74.97 %

#### Energia prodotta

L'energia totale annua prodotta dall'impianto è 8 195.66 kWh.

Nel grafico si riporta l'energia prodotta mensilmente:



#### SPECIFICHE DEGLI ALTRI COMPONENTI DELL'IMPIANTO

##### Posizionamento dei moduli

L'impianto fotovoltaico sarà costituito da 2 stringhe da 12 moduli in silicio monocristallino da 300Wp. La garanzia dei moduli dovrà essere di 10 anni sui difetti di fabbricazione, di 12 anni per una potenza non inferiore al 90% dei dati di targa e 30 anni per una potenza non inferiore all'80% dei dati di targa.

La superficie del generatore montato sulla copertura sarà pari a 39,22 m<sup>2</sup>, per un peso dei moduli pari a circa 440 kg a cui si aggiunge il peso delle strutture di fissaggio per circa 50 kg (peso complessivo generatore FV circa 490 kg).

Il campo fotovoltaico sarà costituito da due stringhe gestite dal gruppo di conversione (inverter) avente due ingressi indipendenti.

È previsto l'impiego di un solo inverter realizzato con 2 inseguitori del punto di massima potenza.

Il campo fotovoltaico è orientato a Sud con inclinazione di circa 18° posato sopra la copertura dell'edificio. Tramite dei profilati di alluminio solidali alla struttura portante vengono fissati i moduli. I moduli della dimensione di mm 995x1650 vengono posti in pendenza di falda.

##### Cablaggio elettrico

###### Lato corrente continua

Il cablaggio tra i moduli fotovoltaici e tra questi e l'inverter è realizzato con cavi unipolari isolati sotto guaina in gomma ad alta resistenza nei confronti degli agenti atmosferici e dei raggi UV, non propaganti l'incendio.

Il cavo di tipo FG12M12 2x1x4 mmq posto entro tubazione in vista o incassata nella muratura sino al quadro di stringa. Le connessioni sono realizzate con connettori speciali per le applicazioni fotovoltaiche del tipo Multi-Contact.

###### Lato corrente alternata



Il cablaggio tra l'inverter e il quadro generale dell'edificio è realizzato con cavo FS17 4x6 mm<sup>2</sup> disposti in tubazione incassata a parete o a pavimento, dal quadro inverter al quadro generale del fabbricato Ristoro.

#### Impianto di messa a terra

Nel quadro lato c.a. sarà posto un nodo equipotenziale a cui connettere la carcassa dell'inverter e la terra degli scaricatori di sovratensione. Detto nodo sarà connesso al nodo equipotenziale generale del fabbricato con cavo FS17 della sezione di 6mmq.

Il campo fotovoltaico sarà gestito come sistema IT, ovvero con nessun polo connesso a terra.

#### Protezioni

Sul lato c.c. sono previste delle protezioni magnetotermiche o fusibili con capacità di sezionamento sottocarico di ogni singola stringa. Ogni stringa sarà inoltre dotata di scaricatori di sovratensione in classe II tipo 2 Uc=500Vdc 8/20µs I<sub>max</sub> 40kA.

All'uscita dell'inverter è presente un quadretto contenente la protezione magnetotermica differenziale quale Dispositivo Generale del Generatore DG. L'inverter sarà protetto di scaricatori di sovratensione in classe II tipo 2 Uc=280V 8/20µs I<sub>max</sub> 40kA presenti nel quadro generale del fabbricato.

Nello schema elettrico sono indicate ulteriori caratteristiche delle apparecchiature di protezione.

#### Note

Dovranno essere emessi e rilasciati dall'installatore i seguenti documenti:

- manuale di uso e manutenzione, inclusivo della pianificazione consigliata degli interventi di manutenzione;
- dichiarazione attestante le verifiche effettuate e il relativo esito;
- dichiarazione di conformità ai sensi di legge 37/08,
- certificazione rilasciata da un laboratorio accreditato circa la conformità alla norma CEI EN 61215, per moduli al silicio cristallino, o alla CEI EN 61646 per moduli a film sottile;
- certificazione rilasciata da un laboratorio accreditato circa la conformità del convertitore cc/ca alle norme vigenti e, in particolare alle norme CEI 0-21;
- certificati di garanzia relativi alle apparecchiature installate;

### SCHEDA TECNICA DELL'IMPIANTO

Dati generali	
Posizionamento dei moduli	<b>Complanare alle superfici</b>
Struttura di sostegno	<b>Fissa</b>
Inclinazione dei moduli (Tilt)	<b>18°</b>
Orientazione dei moduli (Azimut)	<b>0°</b>
Irradiazione solare annua sul piano dei moduli	<b>1 515.11 kWh/m<sup>2</sup></b>
Numero superfici disponibili	<b>1</b>
Estensione totale disponibile	<b>271.65 m<sup>2</sup></b>
Estensione totale utilizzata	<b>271.65 m<sup>2</sup></b>
Potenza totale	<b>7.200 kW</b>
Energia totale annua	<b>8 195.66 kWh</b>

Modulo	

Marca – Modello	<b>Tipo BISOL - BMO-300</b>
Numero totale moduli	<b>24</b>
Superficie totale moduli	<b>39.22 m<sup>2</sup></b>

<b>Configurazione inverter</b>		
<b>MPPT</b>	<b>Numero di moduli</b>	<b>Stringhe per modulo</b>
1	12	1 x 12
2	12	1 x 12

<b>Inverter</b>	
Marca – Modello	<b>Tipo ABB - TRIO-7.5-TL-OUTD</b>
Numero totale	<b>1</b>
Dimensionamento inverter (compreso tra 70 % e 120 %)	<b>104.17 % (VERIFICATO)</b>
Tipo fase	<b>Trifase</b>

#### VERIFICHE ELETTRICHE MPPT 1

In corrispondenza dei valori minimi della temperatura di lavoro dei moduli (-10 °C) e dei valori massimi di lavoro degli stessi (70 °C) sono verificate le seguenti disuguaglianze:

<b>TENSIONI MPPT</b>	
V <sub>m</sub> a 70 °C (313.10 V) maggiore di V <sub>mppt</sub> min. (310.00 V)	<b>VERIFICATO</b>
V <sub>m</sub> a -10 °C (430.61 V) minore di V <sub>mppt</sub> max. (800.00 V)	<b>VERIFICATO</b>

<b>TENSIONE MASSIMA</b>	
V <sub>oc</sub> a -10 °C (541.01 V) inferiore alla tensione max. dell'ingresso MPPT (1 000.00 V)	<b>VERIFICATO</b>

<b>TENSIONE MASSIMA MODULO</b>	
V <sub>oc</sub> a -10 °C (541.01 V) inferiore alla tensione max. di sistema del modulo (1 000.00 V)	<b>VERIFICATO</b>

<b>CORRENTE MASSIMA</b>	
Corrente max. generata (9.90 A) inferiore alla corrente max. dell'ingresso MPPT (20.00 A)	<b>VERIFICATO</b>

#### VERIFICHE ELETTRICHE MPPT 2

In corrispondenza dei valori minimi della temperatura di lavoro dei moduli (-10 °C) e dei valori massimi di lavoro degli stessi (70 °C) sono verificate le seguenti disuguaglianze:

<b>TENSIONI MPPT</b>	
V <sub>m</sub> a 70 °C (313.10 V) maggiore di V <sub>mppt</sub> min. (310.00 V)	<b>VERIFICATO</b>
V <sub>m</sub> a -10 °C (430.61 V) minore di V <sub>mppt</sub> max. (800.00 V)	<b>VERIFICATO</b>

<b>TENSIONE MASSIMA</b>	
V <sub>oc</sub> a -10 °C (541.01 V) inferiore alla tensione max. dell'ingresso MPPT (1 000.00 V)	<b>VERIFICATO</b>

<b>TENSIONE MASSIMA MODULO</b>	
Voc a -10 °C (541.01 V) inferiore alla tensione max. di sistema del modulo (1 000.00 V)	<b>VERIFICATO</b>

<b>CORRENTE MASSIMA</b>	
Corrente max. generata (9.90 A) inferiore alla corrente max. dell'ingresso MPPT (20.00 A)	<b>VERIFICATO</b>

## Calcoli e verifiche elettriche

### Dati generali di impianto

Tensione Nominale [V]	Sistema di Neutro	Distribuzione	P. Contrattuale [kW]	Frequenza[Hz]
400	TT UI=50 Ra=1 Ig=50	3 Fasi + Neutro	18,62	50

### Alimentazione principale: **Ingresso linea Energia**

I <sub>cc</sub> [kA]	dV a monte [%]	Cos $\phi_{cc}$	Cos $\phi$ carico
10	0,0	0,50	0,90

### Quadro: **[Q0] Quadro Generale Presa Energia Elettrica**

#### Linea: **LINEA INTERRATA fino al Quadro Generale**

#### Caratteristiche generali della linea

P [kW]	I <sub>b</sub> [A]/I <sub>nm</sub> [A]	I <sub>R</sub> [A]	I <sub>S</sub> [A]	I <sub>T</sub> [A]	cos $\phi_b$	K <sub>utilizzo</sub>	K <sub>contemp.</sub>	$\eta$
18,54	33,81	28,74	33,81	27,05	0,9		1	

#### Cavo

Siglatura	Derivazione	tipo cond.	Lungh. [m]	Posa 64-8	T <sub>emp.</sub> [°C]	n° supp.	Resistività [°K m/W]	Prof. di Posa [m]	ravv. dist.	altri circuiti	K sicur.
L0.1.1	3F+N+PE	uni	250	61	30		1,08	0,8	ravv.	1	1

Sezione Conduttori [mm <sup>2</sup> ]			R <sub>cavo</sub> [mΩ]	X <sub>cavo</sub> [mΩ]	R <sub>tot</sub> [mΩ]	X <sub>tot</sub> [mΩ]	$\Delta V_{cavo}$ [%]	$\Delta V_{tot}$ [%]	$\Delta V_{max\ prog}$ [%]
fase	neutro	PE							
1x 35	1x 16	1x 16	128,57	25,25	141,24	45,36	2,27	2,29	4

I <sub>b</sub> [A]	I <sub>z</sub> [A]	I <sub>cc max inizio linea</sub> [kA]	I <sub>cc max Fine linea</sub> [kA]	I <sub>ccmin fine linea</sub> [kA]	I <sub>cc Terra</sub> [kA]
33,81	97,22	9,71	1,55	0,34	0,05

Designazione / Conduttore
FG7R/Cu

#### Interruttore

Utenza	Interruttore	Poli	Curva Sganciatore	I <sub>n</sub> [A]	I <sub>r</sub> [A]	T <sub>r</sub> [s]	I <sub>m</sub> [kA]	I <sub>sd</sub> [kA]
GENERALE CONTATORE	iC60 H	4	C	63	63	-	0,63	0,63
Siglatura	T <sub>sd</sub> [s]	I <sub>i</sub>	I <sub>g</sub> [xI <sub>n</sub> - A]	T <sub>g</sub> [s]	Differenz.	Classe	I $\Delta$ n [A]	T $\Delta$ n [ms]
Q1	4	-	-	-	Vigi	AC	0,5	Ist.

#### Verifiche protezioni

Sovraccarico	Corto Circuito massimo	Corto Circuito minimo	Persone
SI	SI	SI	SI

Quadro: [QE RIST] QUADRO RISTORO-SERVIZI

Linea: PRESE CEE MONOFASI 1

Caratteristiche generali della linea

P [kW]	I <sub>b</sub> [A]/I <sub>nm</sub> [A]	I <sub>R</sub> [A]	I <sub>S</sub> [A]	I <sub>T</sub> [A]	cos φ <sub>b</sub>	K <sub>utilizzo</sub>	K <sub>contemp.</sub>	η
3	14,49	0	14,49	0	0,9	1		

Cavo

Siglatura	Derivazione	tipo cond.	Lungh. [m]	Posa 64-8	T <sub>emp.</sub> [°C]	n° supp.	Resistività [°K m/W]	Prof. di Posa [m]	ravv. dist.	altri circuiti	K sicur.
L1.1.7	F+N+PE	uni	10	05	30			-	ravv.	2	1

Sezione Conduttori [mm <sup>2</sup> ]						R <sub>cavo</sub> [mΩ]	X <sub>cavo</sub> [mΩ]	R <sub>tot</sub> [mΩ]	X <sub>tot</sub> [mΩ]	ΔV <sub>cavo</sub> [%]	ΔV <sub>tot</sub> [%]	ΔV <sub>max prog</sub> [%]
fase	neutro	PE										
1x 2,5	1x 2,5	1x 2,5				72,0	1,56	213,24	46,92	1,01	3,31	4

I <sub>b</sub> [A]	I <sub>z</sub> [A]	I <sub>cc max inizio linea</sub> [kA]	I <sub>cc max Fine linea</sub> [kA]	I <sub>ccmin fine linea</sub> [kA]	I <sub>cc Terra</sub> [kA]
14,49	21,7	0,52	0,39	0,25	0,05

Designazione / Conduttore
N07G9-K/Cu

Interruttore

Utenza	Interruttore	Poli	Curva Sganciatore	I <sub>n</sub> [A]	I <sub>r</sub> [A]	T <sub>r</sub> [s]	I <sub>m</sub> [kA]	I <sub>sd</sub> [kA]
Siglatura	T <sub>sd</sub> [s]	I <sub>i</sub>	I <sub>g</sub> [xI <sub>n</sub> - A]	T <sub>g</sub> [s]	Differenz.	Classe	I <sub>Δn</sub> [A]	T <sub>Δn</sub> [ms]
PRESE CEE MONOFASI 1	C40 a	1+N	C	16	16	-	0,16	0,16
Q1.1.7	1+N	-	-	-	Vigi	AC	0,03	Ist.

Verifiche protezioni

Sovraccarico	Corto Circuito massimo	Corto Circuito minimo	Persone
SI	SI	SI	SI

Quadro: **[QE RIST] QUADRO RISTORO-SERVIZI**

Linea: **PRESE CEE TRIFASI**

Caratteristiche generali della linea

P [kW]	I <sub>b</sub> [A]/I <sub>nm</sub> [A]	I <sub>R</sub> [A]	I <sub>S</sub> [A]	I <sub>T</sub> [A]	cos φ <sub>b</sub>	K <sub>utilizzo</sub>	K <sub>contemp.</sub>	η
9	14,43	14,43	14,43	14,43	0,9	1		

Cavo

Siglatura	Derivazione	tipo cond.	Lungh. [m]	Posa 64-8	Temp. [°C]	n° supp.	Resistività [°K m/W]	Prof. di Posa [m]	ravv. dist.	altri circuiti	K sicur.
L1.1.9	3F+N+PE	uni	10	05	30			-	ravv.		1

Sezione Conduttori [mm <sup>2</sup> ]			R <sub>cavo</sub> [mΩ]	X <sub>cavo</sub> [mΩ]	R <sub>tot</sub> [mΩ]	X <sub>tot</sub> [mΩ]	ΔV <sub>cavo</sub> [%]	ΔV <sub>tot</sub> [%]	ΔV <sub>max prog</sub> [%]
fase	neutro	PE							
1x 4	1x 4	1x 4	45,0	1,43	186,24	46,79	0,31	2,6	4

I <sub>b</sub> [A]	I <sub>z</sub> [A]	I <sub>cc max inizio linea</sub> [kA]	I <sub>cc max Fine linea</sub> [kA]	I <sub>ccmin fine linea</sub> [kA]	I <sub>cc Terra</sub> [kA]
14,43	37	1,55	1,2	0,28	0,05

Designazione / Conduttore
N07G9-K/Cu

Interruttore

Utenza	Interruttore	Poli	Curva Sganciatore	I <sub>n</sub> [A]	I <sub>r</sub> [A]	T <sub>r</sub> [s]	I <sub>m</sub> [kA]	I <sub>sd</sub> [kA]
Siglatura	T <sub>sd</sub> [s]	I <sub>i</sub>	I <sub>g</sub> [xI <sub>n</sub> - A]	T <sub>g</sub> [s]	Differenz.	Classe	I <sub>Δn</sub> [A]	T <sub>Δn</sub> [ms]
PRESEE CEE TRIFASI	C40 a	3+N	C	32	32	-	0,32	0,32
Q1.1.9	3+N	-	-	-	Vigi	AC	0,03	Ist.

Verifiche protezioni

Sovraccarico	Corto Circuito massimo	Corto Circuito minimo	Persone
SI	SI	SI	SI

Quadro: **[QE RIST] QUADRO RISTORO**

Linea: **POMPA DI CALORE**

Caratteristiche generali della linea

P [kW]	I <sub>b</sub> [A]/I <sub>nm</sub> [A]	I <sub>R</sub> [A]	I <sub>S</sub> [A]	I <sub>T</sub> [A]	cos φ <sub>b</sub>	K <sub>utilizzo</sub>	K <sub>contemp.</sub>	η
6	9,62	9,62	9,62	9,62	0,9	1		

Cavo

Siglatura	Derivazione	tipo cond.	Lungh. [m]	Posa 64-8	Temp. [°C]	n° supp.	Resistività [°K m/W]	Prof. di Posa [m]	ravv. dist.	altri circuiti	K sicur.
L1.1.10	3F+N+PE	uni	10	05	30			-	ravv.	2	1

Sezione Conduttori [mm <sup>2</sup> ]			R <sub>cavo</sub> [mΩ]	X <sub>cavo</sub> [mΩ]	R <sub>tot</sub> [mΩ]	X <sub>tot</sub> [mΩ]	ΔV <sub>cavo</sub> [%]	ΔV <sub>tot</sub> [%]	ΔV <sub>max prog</sub> [%]
fase	neutro	PE							
1x 6	1x 6	1x 6	30,0	1,35	171,24	46,71	0,14	2,43	4

I <sub>b</sub> [A]	I <sub>z</sub> [A]	I <sub>cc max inizio linea</sub> [kA]	I <sub>cc max Fine linea</sub> [kA]	I <sub>ccmin fine linea</sub> [kA]	I <sub>cc Terra</sub> [kA]
9,62	33,59	1,55	1,3	0,29	0,05

Designazione / Conduttore
N07G9-K/Cu

Interruttore

Utenza	Interruttore	Poli	Curva Sganciatore	I <sub>n</sub> [A]	I <sub>r</sub> [A]	T <sub>r</sub> [s]	I <sub>m</sub> [kA]	I <sub>sd</sub> [kA]
Siglatura	T <sub>sd</sub> [s]	I <sub>i</sub>	I <sub>g</sub> [xI <sub>n</sub> - A]	T <sub>g</sub> [s]	Differenz.	Classe	I <sub>Δn</sub> [A]	T <sub>Δn</sub> [ms]
POMPA DI CALORE	C40 a	3+N	C	32	32	-	0,32	0,32
Q1.1.10	3+N	-	-	-	Vigi	AC	0,3	Ist.

Verifiche protezioni

Sovraccarico	Corto Circuito massimo	Corto Circuito minimo	Persone
SI	SI	SI	SI

Quadro: **[QE RISTORO] QUADRO RISTORO-SERVIZI**

Linea: **POMPE FOGNATURA**

Caratteristiche generali della linea

P [kW]	I <sub>b</sub> [A]/I <sub>nm</sub> [A]	I <sub>R</sub> [A]	I <sub>S</sub> [A]	I <sub>T</sub> [A]	cos φ <sub>b</sub>	K <sub>utilizzo</sub>	K <sub>contemp.</sub>	η
1,5	2,4	2,4	2,4	2,4	0,9	1		

Cavo

Siglatura	Derivazione	tipo cond.	Lungh. [m]	Posa 64-8	T <sub>emp.</sub> [°C]	n° supp.	Resistività [°K m/W]	Prof. di Posa [m]	ravv. dist.	altri circuiti	K sicur.
L1.1.11	3F+PE	uni	70	61	30		1,08	0,8	ravv.		1

Sezione Conduttori [mm <sup>2</sup> ]	R <sub>cavo</sub> [mΩ]	X <sub>cavo</sub> [mΩ]	R <sub>tot</sub> [mΩ]	X <sub>tot</sub> [mΩ]	ΔV <sub>cavo</sub> [%]	ΔV <sub>tot</sub> [%]	ΔV <sub>max prog</sub> [%]
fase neutro PE							
1x 6 1x 6	210,0	9,45	351,24	54,81	0,24	2,48	4

I <sub>b</sub> [A]	I <sub>z</sub> [A]	I <sub>cc max inizio linea</sub> [kA]	I <sub>cc max Fine linea</sub> [kA]	I <sub>ccmin fine linea</sub> [kA]	I <sub>cc Terra</sub> [kA]
2,4	44,19	1,55	0,64		0,05

Interruttore

Utenza	Interruttore	Poli	Curva Sganciatore	I <sub>n</sub> [A]	I <sub>r</sub> [A]	T <sub>r</sub> [s]	I <sub>m</sub> [kA]	I <sub>sd</sub> [kA]
Siglatura	T <sub>sd</sub> [s]	I <sub>i</sub>	I <sub>g</sub> [xI <sub>n</sub> - A]	T <sub>g</sub> [s]	Differenz.	Classe	I <sub>Δn</sub> [A]	T <sub>Δn</sub> [ms]
POMPE FOGNATURA	iC60 a	3	C	25	25	-	0,25	0,25
Q1.1.11	3	-	-	-	Vigi	AC	0,3	Ist.

Verifiche protezioni

Sovraccarico	Corto Circuito massimo	Corto Circuito minimo	Persone
SI	SI	SI	SI



COMUNE DI PADOVA  
SETTORE Verde, Parchi, Agricoltura Urbana

PROGETTO ESECUTIVO  
PARCO INCLUSIVO SENSORIALE 3° LOTTO  
VIA SIENA ZONA BASSO ISONZO – PADOVA  
IMPIANTI ELETTRICI

QUADRO:  
QE PRESA RISTORO  
QE GEN R2



























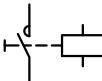







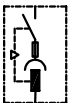





CARATTERISTICHE QUADRO

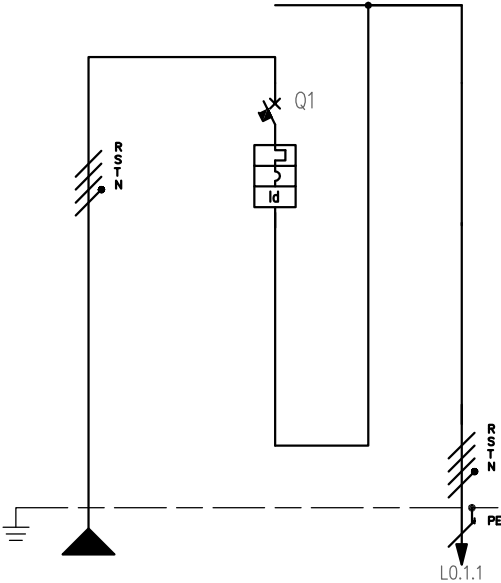
IMPIANTO A MONTE			
TENSIONE [V]	400	FREQ. [Hz]	50
CORRENTE NOM. DEL QUADRO [A]			
Icc PRES. SUL QUADRO [kA]	9,3		
SISTEMA DI NEUTRO			TT
DIMENSIONAMENTO SBARRE			
In [A]	Icc [kA]		
CARPENTERIA			PVC
CLASSE DI ISOLAMENTO		IP	65

NORMATIVA DI RIFERIMENTO	
INTERRUTTORI SCATOLATI	<input checked="" type="checkbox"/> — CEI EN 60947-2
INTERRUTTORI MODULARI	<input checked="" type="checkbox"/> — CEI EN 60947-2 <input type="checkbox"/> — CEI EN 60898
CARPENTERIA	<input checked="" type="checkbox"/> — CEI EN 61439-2 <input type="checkbox"/> — CEI 23-48 — CEI 23-49 — CEI 23-51

LEGENDA

SIMBOLI

									
INTERRUTTORE AUTOMATICO	SEZIONATORE	INTERRUTTORE DI MANOVRA/SEZIONATORE	PROTEZIONE TERMICA	PROTEZIONE MAGNETICA	PROTEZIONE DIFFERENZIALE	SALVAMOTORE	ELEMENTO FUSIBILE	TOROIDE	COMANDO MANUALE
									
COMANDO MOTORIZZATO	SGANCIO LIBERO	MANOVRA ROTATIVA BLOCCO/PORTA	INTERBLOCCO	APPARECCHIATURA RIMOVIBILE/ESTRAIBILE	BLOCCO A CHIAVE (BLOCCATO CON APPARECCHIO IN POSIZIONE DI RIPOSO)	BLOCCO A CHIAVE (LIBERO CON APPARECCHIO IN POSIZIONE DI RIPOSO)	CONTATTO AUX (N, NUMERO DI CONTATTI INSTALLATI, IL TRATTEGGIO INDICA QUALE PARTE DELL'APPARECCHIATURA AGISCE SUL CONTATTO)	BOBINA A MINIMA TENSIONE	BOCINA A LANCIO DI CORRENTE
									
COMMUTATORE PER STRUMENTI (VOLTMETRICO/AMPEROMETRICO)	AMPEROMETRO	VOLTMETRO	FREQUENZIMETRO	STRUMENTO INTEGRATORE (CONTATORE)	CONTATTORE CON CONTATTI NO	CONTATTORE CON POSSIBILITA' DI COMANDO MANUALE CON CONTATTI NO	CONTATTORE CON CONTATTI NC	TELERUTTORE (RELE' PASSO/PASSO)	OROLOGIO
									
CREPUSCOLARE	OROLOGIO ASTRONOMICO	GRUPPO DI CONTINUITA' (UPS)	PRESA (SIMBOLO GENERALE)	PRESA CON INTERRUTTORE DI BLOCCO E FUSIBILI	AVVIATORE – SOFT STARTER	VARIATORE DI VELOCITA' (INVERTER)	AVVIATORE STELLA/TRIANGOLO	TRASFORMATORE	LIMITATORE DI SOVRATENSIONE (SPD)

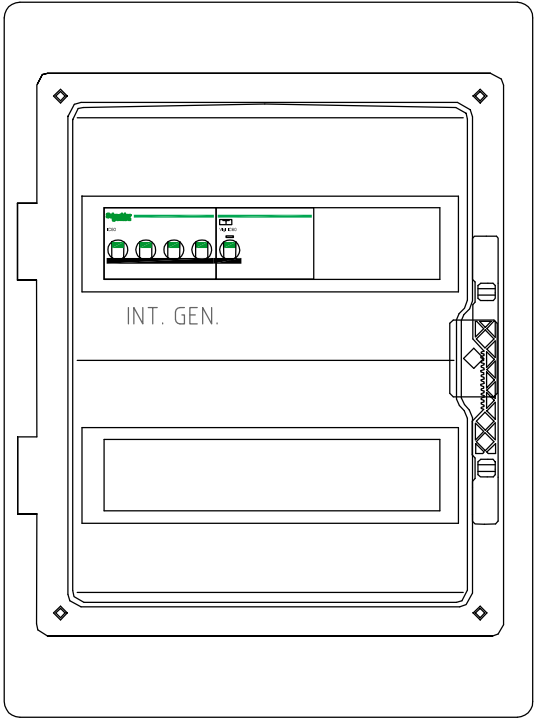


NUMERAZIONE MORSETTI

NUMERAZIONE CIRCUITO		DISTRIBUZIONE		L1L2L3NPE		1		RSTN		2		L1L2L3NPE																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
----------------------	--	---------------	--	-----------	--	---	--	------	--	---	--	-----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

PROGETTISTI: Arch. Luca MOSOLE Comune di PADOVA – Settore Lavori Pubblici  Ing. Giuseppe SILVESTRINI Via Comino n°4 – 35126 Padova	CLIENTE	COMUNE DI PADOVA SETT.Verde,Parchi,Agricoltura Urbana	PROGETTO		FILE qe ristoro R2_ Q00].dwg	
			ARCHIVIO		DATA ottobre 2018 REVISIONE R2	
	IMPIANTO	DISTRIBUZIONE FORZA MOTRICE AREA RISTORO PARCO INCLUSIVO 3° LOTTO	DISEGNATORE		PAGINA 3 SEGUE 4	
			TAVOLA			

FRONTE QE CONTATORE



FRONTE QUADRO  
TIPO SCHNEIDER  
KAEDRA 2x12moduli  
460x340x160 mm  
DA PARETE IP65 IN  
TECNOPOLIMERO

PROGETTISTI: Arch. Luca MOSOLE Comune di PADOVA – Settore Lavori Pubblici  Ing. Giuseppe SILVESTRINI Via Comino n°4 – 35126 Padova	CLIENTE	COMUNE DI PADOVA SETT.Verde,Parchi,Agricoltura Urbana	PROGETTO	- FILE qe ristoro R2_	Q00].dwg
			ARCHIVIO	- DATA ottobre 2018	REVISIONE R2
			DISEGNATORE	- PAGINA 4	SEGUE 5
	IMPIANTO	DISTRIBUZIONE FORZA MOTRICE AREA RISTORO PARCO INCLUSIVO 3° LOTTO			TAVOLA

COMUNE DI PADOVA

SETTORE LAVORI PUBBLICI

PROGETTO ESECUTIVO

PARCO INCLUSIVO SENSORIALE

ZONA BASSO ISONZO – PADOVA

IMPIANTI ELETTRICI

QUADRO:

QUADRO GENERALE RISTORO

QE01 R2 – QE RISTORO



























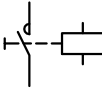







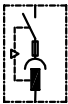



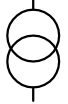

CARATTERISTICHE QUADRO

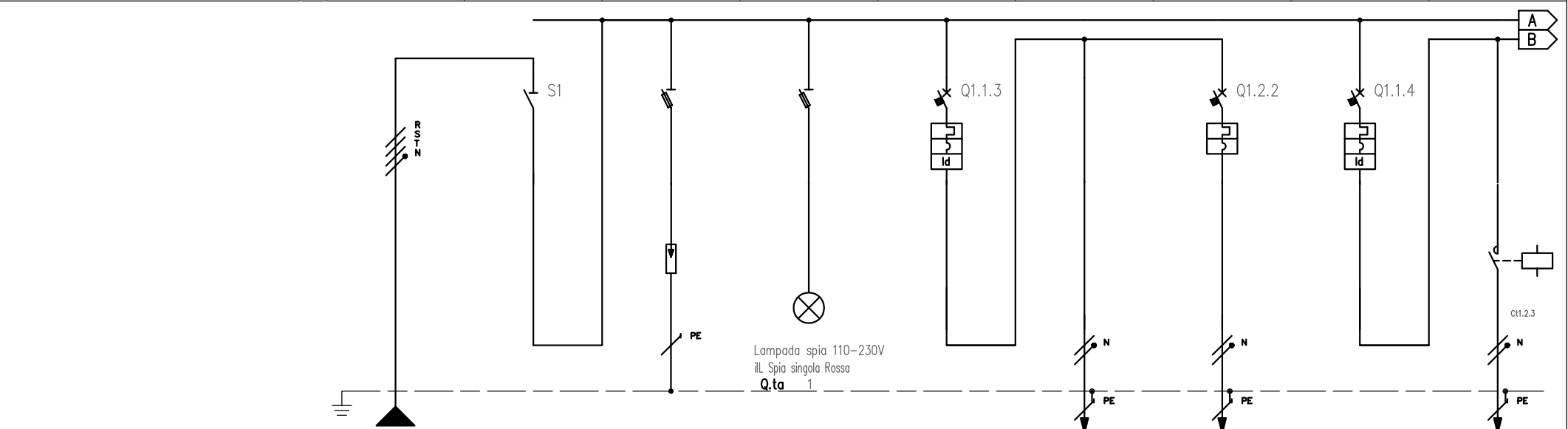
IMPIANTO A MONTE [Q0]			
TENSIONE [V]	400	FREQ. [Hz]	50
CORRENTE NOM. DEL QUADRO [A]			
Icc PRES. SUL QUADRO [kA]	1,2		
SISTEMA DI NEUTRO			TT
DIMENSIONAMENTO SBARRE			
In [A]	Icc [kA]		
CARPENTERIA			METALLICA
CLASSE DI ISOLAMENTO			IP 43

NORMATIVA DI RIFERIMENTO	
INTERRUTTORI SCATOLATI	<input checked="" type="checkbox"/> — CEI EN 60947-2
INTERRUTTORI MODULARI	<input type="checkbox"/> — CEI EN 60947-2
	<input checked="" type="checkbox"/> — CEI EN 60898
CARPENTERIA	<input checked="" type="checkbox"/> — CEI EN 61439-2
	<input type="checkbox"/> — CEI 23-48
	— CEI 23-49
	— CEI 23-51

LEGENDA

SIMBOLI

									
INTERRUTTORE AUTOMATICO	SEZIONATORE	INTERRUTTORE DI MANOVRA/SEZIONATORE	PROTEZIONE TERMICA	PROTEZIONE MAGNETICA	PROTEZIONE DIFFERENZIALE	SALVAMOTORE	ELEMENTO FUSIBILE	TOROIDE	COMANDO MANUALE
									
COMANDO MOTORIZZATO	SGANCIO LIBERO	MANOVRA ROTATIVA BLOCCO/PORTA	INTERBLOCCO	APPARECCHIATURA RIMOVIBILE/ESTRAIBILE	BLOCCO A CHIAVE (BLOCCATO CON APPARECCHIO IN POSIZIONE DI RIPOSO)	BLOCCO A CHIAVE (LIBERO CON APPARECCHIO IN POSIZIONE DI RIPOSO)	CONTATTO AUX (N, NUMERO DI CONTATTI INSTALLATI, IL TRATTEGGIO INDICA QUALE PARTE DELL'APPARECCHIATURA AGISCE SUL CONTATTO)	BOBINA A MINIMA TENSIONE	BOCINA A LANCIO DI CORRENTE
									
COMMUTATORE PER STRUMENTI (VOLTMETRICO/AMPEROMETRICO)	AMPEROMETRO	VOLTMETRO	FREQUENZIMETRO	STRUMENTO INTEGRATORE (CONTATORE)	CONTATTORE CON CONTATTI NO	CONTATTORE CON POSSIBILITA' DI COMANDO MANUALE CON CONTATTI NO	CONTATTORE CON CONTATTI NC	TELERUTTORE (RELE' PASSO/PASSO)	OROLOGIO
									
CREPUSCOLARE	OROLOGIO ASTRONOMICO	GRUPPO DI CONTINUITA' (UPS)	PRESA (SIMBOLO GENERALE)	PRESA CON INTERRUTTORE DI BLOCCO E FUSIBILI	AVVIATORE – SOFT STARTER	VARIATORE DI VELOCITA' (INVERTER)	AVVIATORE STELLA/TRIANGOLO	TRASFORMATORE	LIMITATORE DI SOVRATENSIONE (SPD)



NUMERAZIONE MORSETTI

NUMERAZIONE CIRCUITO	DISTRIBUZIONE		L1L2L3NPE	1	L1L2L3N	2	L1L2L3NPE	3	L1L2L3NPE	4	L1NPE	5	L1NPE	6	L1NPE	7	L2NPE	8	L2NPE
DESCRIZIONE CIRCUITO		GENERALE QE RISTORO		GENERALE QE RISTORO		scaricatore sovrat		SPIA PRESENZA TENS		ILLUMINAZIONE LOCALE		LUCI BAR e SERVIZI		LUCI EMERGENZA		LUCE ESTERNA		COMANDO LUCI CON CREPUSCOLARE	
TIPO APPARECCHIO				iSW		STI		STI		C40 a				C40 a		C40 a			
INTERRUTTORE	Icu [kA]									4500				4500		4500			
	N. POLI	In [A]		4	63					1P+N	10			1P+N	6	1P+N	10		
	CURVA/SGANCIATORE									C				C		C			
	Ir [A]	tr [s]								10				6		10			
	I <sub>sd</sub> [A]	tsd [s]								100				60		100			
	Ii [A]																		
DIFFERENZIALE	I <sub>g</sub> [A]	tg [s]																	
	TIPO	CLASSE								Vigi	AC					Vigi	AC		
	I <sub>dn</sub> [A]	tdn [ms]								0,03	Istantaneo					0,03	Istantaneo		
CONTATTORE	TIPO	CLASSE																iCT Na	AC7a
TELERUTTORE	BOBINA [V]	N. POLI	In [A]															230ca	2P 16
TERMICO	TIPO	I <sub>rth</sub> [A]																	
FUSIBILE	N. POLI	In [A]																	
ALTRE APP.	TIPO	MODELLO																	
CONDUTTURA	TIPO ISOLAMENTO	POSA		EPR	61							EPR	01	EPR	05			EPR	05
	SEZIONE FASE-N-PE/PEN [mmq]			1x35	1x16	1x16						1x1,5	1x1,5	1x1,5	1x1,5	1x1,5	1x1,5	1x1,5	1x1,5
	I <sub>b</sub> [A]	I <sub>z</sub> [A]		32,3	97,2							3,9	19	0	23			2,4	23
	Un [V]	P <sub>n</sub> [kW]		400	19,11		19,11			0,8		230		230			0,5	230	
FONDO LINEA	I <sub>cc</sub> min [kA]	I <sub>cc</sub> max [kA]		0,3	1,6							0,2	0,3	0,2	0,3			0,2	0,3
	LUNGHEZZA [m]	dV TOTALE [%]		250	2,2							10	2,6	10	2,2			10	2,5
NOTE				FG7R								FG17-450/750 V Cca-s1b,d1,a1		FG17-450/750 V Cca-s1b,d1,a1				FG17-450/750 V Cca-s1b,d1,a1	

PROGETTISTI: Arch. Luca MOSOLE Comune di PADOVA – Settore Lavori Pubblici  Ing. Giuseppe SILVESTRINI Via Comino n°4 – 35126 Padova	CLIENTE COMUNE DI PADOVA SETT.Verde,Parchi,Agricoltura Urbana	PROGETTO	FILE qe ristoro R2_ Q00].dwg
		ARCHIVIO	DATA ottobre 2018
	IMPIANTO	DISEGNATORE	PAGINA 7
DISTRIBUZIONE FORZA MOTRICE AREA RISTORO PARCO INCLUSIVO 3° LOTTO		TAVOLA	
		REVISIONE R2 SEGUE 8	







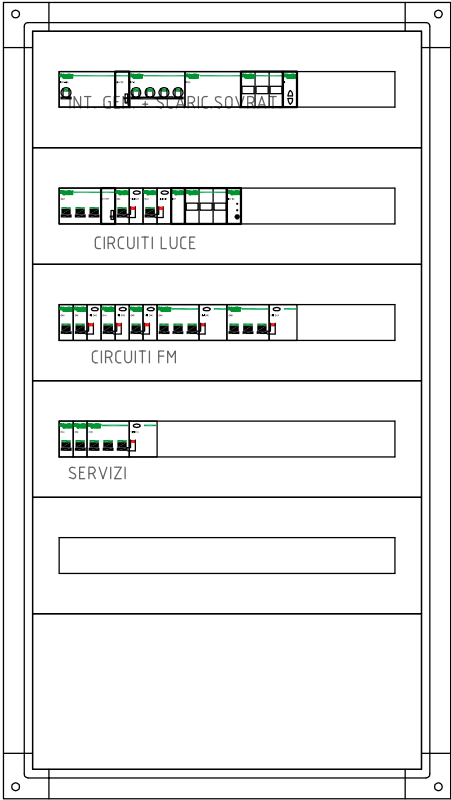
NUMERAZIONE MORSETTI

NUMERAZIONE CIRCUITO	DISTRIBUZIONE	18	L2NPE	19	L1L2L3NPE														
DESCRIZIONE CIRCUITO		VENTILCONVETTORI BAGNI HANDICAP.		POMPE FOGN. UTENZA PROVVISORIA															
TIPO APPARECCHIO		C40 a		C40 a															
INTERRUTTORE	Icu [kA]	4500		4500															
	N. POLI	In [A]	1P+N	16	3P+N	25													
	CURVA/SGANCIATORE		C		C														
	Ir [A]	tr [s]	16		25														
	I <sub>sd</sub> [A]	t <sub>sd</sub> [s]	160		250														
	Ii [A]																		
DIFFERENZIALE	I <sub>g</sub> [A]	t <sub>g</sub> [s]																	
	TIPO	CLASSE	Vigi	AC															
	I <sub>dn</sub> [A]	t <sub>dn</sub> [ms]	0,03	Istantaneo															
CONTATTORE	TIPO		CLASSE																
TELERUTTORE	BOBINA [V]	N. POLI	In [A]																
TERMICO	TIPO	I <sub>rth</sub> [A]																	
FUSIBILE	N. POLI	In [A]																	
ALTRE APP.	TIPO	MODELLO																	
CONDUTTURA	TIPO ISOLAMENTO	POSA	EPR	05	EPR	61													
	SEZIONE FASE-N-PE/PEN [mmq]		1x2,5	1x2,5	1x6	1x6	1x6												
	I <sub>b</sub> [A]	I <sub>z</sub> [A]	0	31	6,8	40,4													
FONDO LINEA	U <sub>n</sub> [V]	P <sub>n</sub> [kW]	230		400														
	I <sub>cc</sub> min [kA]	I <sub>cc</sub> max [kA]	0,3	0,4	0,2	0,7													
	LUNGHEZZA [m]	dV TOTALE [%]	10	2,2	65	2,8													
NOTE			FG17 Cca-s1b,d1,a1		FG70R														

PROGETTISTI: Arch. Luca MOSOLE Comune di PADOVA – Settore Lavori Pubblici  Ing. Giuseppe SILVESTRINI Via Comino n°4 – 35126 Padova	CLIENTE	COMUNE DI PADOVA SETT.Verde,Parchi,Agricoltura Urbana	PROGETTO		FILE qe ristoro R2_		Q00].dwg	
			ARCHIVIO		DATA ottobre 2018		REVISIONE R2	
	IMPIANTO	DISTRIBUZIONE FORZA MOTRICE AREA RISTORO PARCO INCLUSIVO 3° LOTTO	DISEGNATORE		PAGINA 9		SEGUE 10	
					TAVOLA			

TOPOGRAFICO  
APPARECCHIATURA

FRONTE QUADRO GENERALE RISTORO  
TIPO SCHNEIDER PRISMA PLUS G IP43  
1080x595x210mm



CARATTERISTICHE DELL'AMBIENTE DI INSTALLAZIONE			NORME DI RIFERIMENTO		
INSTALLAZIONE	INTERNO <input checked="" type="checkbox"/> ESTERNO <input type="checkbox"/>		CEI 23-51	Realizzazione quadri di tipo domestico o similare max tensione 440V Inom max 125A	<input checked="" type="checkbox"/>
VALORE MEDIO DELLA TEMPERATURA	30°C		CEI 17-13 EN 60439	Realizzazione quadri di tipo ANS	<input type="checkbox"/>
UMIDITA' RELATIVA	60%				
GRADO DI INQUINAMENTO AMBIENTALE	1	<input checked="" type="checkbox"/> Nessun inquinamento	CEI 17-52	Tenuta del quadro al corto circuito superiore a 10kA	<input type="checkbox"/>
	2	<input type="checkbox"/> Inquinamento non conduttore	EN 60947-2	Conformità normativa interruttori tipo industriale Estremo lcu / Servizio lcs	<input type="checkbox"/>
	3	<input type="checkbox"/> Inquinamento conduttore con polvere conduttrice e/o condensa	CEI 23-3 EN60898	Conformità normativa interruttori tipo domestico Nominale lcn	<input checked="" type="checkbox"/>
	4	<input type="checkbox"/> Inquinamento conduttore persistente (neve, pioggia)	CEI 17-43	Verifica della sovratemperatura del quadro	<input type="checkbox"/>

TIPOLOGIA DI POSA CAVI come da CEI-8 64-8	
In aria libera a parete	11
In aria libera su passerella cieca	12
In aria libera su passerella preforata	13
In passerella grigliata orizzontale	16
In canali chiusi percorsi orizzontali	31
In cunicoli chiusi in tubi protettivi	41
In tubi interrati	61
In tubi annegati nella muratura	5
In tubi installati a vista	3
In canali pvc a parete	4

- Ø 3.12 Numerazione morsetti (pagina.progressivo)
- 3.12 Numerazione filo (pagina.progressivo)
- 3/12 Riferimento (pagina/colonna)

Condizioni generali di progetto:  
- il progettista declina ogni responsabilità per qualsiasi variante tecnica e/o componentistica apportata al progetto senza concordamento;  
- Se l'impianto è variato in corso di opera, il progetto presentato dovrà essere integrato con la necessaria documentazione di variante.  
- la carpenteria utilizzata è da intendersi indicativa e di massima. Dovrà pertanto essere dimensionata e verificata dal quadrista in fase costruttiva nel rispetto della normativa esistente.