



# Comune di Monte Cremasco

Provincia di Cremona

Via Roma 12

Tel. 0373.791121

www.comune.montecremasco.cr.it

Progettisti

Arch. LUIGI MEANTI – Ripalta Cr.sca

Ing. FULVIO MARAZZI – Crema

## INTERVENTI FINALIZZATI ALL'AVVIO DI PROCESSI DI RIGENERAZIONE URBANA

Finanziamento mediante Decreto Regionale nr. 2804 del 03.03.2022

### RISTRUTTURAZIONE AREA DELLE FESTE – via Ugo Foscolo

#### PROGETTO DEFINITIVO-ESECUTIVO

Ai sensi dell'art. 23 comma 5 del D. Lgs. 50-2016



*Allegato Ro8*

#### RELAZIONE TECNICA - IMPIANTO ELETTRICO



Progetto definitivo-esecutivo per :

**IMPIANTO ELETTRICO**

**RISTRUTTURAZIONE AREA FESTE DI VIA UGO FOSCOLO**

ELENCO DOCUMENTI DI PROGETTO

<b>Elaborato n° 1</b>	<b>- RELAZIONE TECNICA</b>
Elaborato n° 2	- SCHEMA DEI QUADRI ELETTRICI
Elaborato n° 3	- DIMENSIONAMENTO ILLUMINOTECNICO
Elaborato n° 4	- DIMENSIONAMENTO IMPIANTO FOTOVOLTAICO

**AREA FESTE**

Data di emissione :	OTTOBRE 2022
Revisione :	0

Elaborato n°	<b>RELAZIONE TECNICA</b>
<b>1</b>	
Progetto n° <b>01/2022</b>	Committente : <b>AMMINISTRAZIONE COMUNALE DI MONTE CREMASCO (CR)</b>



---

## **SOMMARIO**

Cap. 1 - GENERALITA' .....	3
1.1 Elenco degli impianti oggetto della relazione.....	3
Cap. 2 – CLASSIFICAZIONE DEI LOCALI .....	4
A) LOCALE DI PUBBLICO SPETTACOLO .....	4
B) LOCALE DEPOSITO .....	4
B) Locali di servizio contenenti bagni o docce e locali destinati a servizi igienici.....	5
Cap. 3 – DATI SULL’ALIMENTAZIONE .....	9
3.1 - Fornitura dell’energia elettrica .....	9
3.2 – Valore della corrente di corto circuito nel punto di consegna dell’energia .....	9
Cap. 4 - LEGISLAZIONE DI RIFERIMENTO .....	10
Cap. 5 - PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI DIRETTI.....	14
Cap. 6 - PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI INDIRETTI .....	15
Cap. 7 - PROTEZIONE CONTRO I SOVRACCARICHI .....	17
Cap. 8 - PROTEZIONE CONTRO I CORTO CIRCUITI .....	19
Cap. 9- MISURA DELLA RESISTENZA GLOBALE DI TERRA.....	21
Cap. 10 – DESCRIZIONE DEGLI IMPIANTI .....	22
10.1 - Quadri elettrici.....	22
10.2 - Cavi e conduttori .....	23
10.3 - Prese .....	25
10.4 - Distribuzione elettrica.....	25
10.5 - Apparecchi di illuminazione normale.....	25
10.6 - Illuminazione di sicurezza.....	25
10.7 - Impianto di terra .....	26
Cap. 11- conclusioni .....	27
Cap. 12 - Allegati : .....	28



## **CAP. 1 - GENERALITA'**

### **1.1 Elenco degli impianti oggetto della relazione**

La presente relazione ha per oggetto il progetto degli impianti elettrici da realizzare presso l'edificio AREA FIERA di Monte Cremasco (CR).

Oltre al locale principale, previsto per l'accoglimento del pubblico, sono presenti un locale cucina, un locale bar (a supporto del locale aperto al pubblico) e i servizi igienici

L'edificio ospita anche un piccolo deposito e la centrale termica.

La **sezione del montante** che collega il contatore all'unità abitativa è pari a **35 mm<sup>2</sup>**.

L'edificio è dotata di **3 quadri di distribuzione**, l'interruttore generale è un **Interruttore magnetotermico differenziale**, dimensionato per una potenza pari a **25 kW**.



## **CAP. 2 – CLASSIFICAZIONE DEI LOCALI**

L'insediamento risulta costituito da:

- a) Locale di pubblico spettacolo
- b) Locale deposito
- c) Servizi

Gli ambienti sopra elencati sono identificabili come segue:

### **A) LOCALE DI PUBBLICO SPETTACOLO**

I locali sono classificabili come "ambienti a maggior rischio in caso di incendio per l'elevata densità di affollamento o per l'elevato tempo di sfollamento in caso di incendio ..... " di TIPO A, secondo quanto riportato alla sezione 751e nell'allegato A all'art. 751.03.01 della Norma CEI 64-8/7.

La norma di riferimento prevista per l'esecuzione degli impianti elettrici è la norma CEI 64-8 (sezione 751 - art. 751.04.1 - art. 751.04.2)

### **B) LOCALE DEPOSITO (CARICO INCENDIO < 30 KG/MQ)**

I locali sono classificabili come locali di tipo "ordinario", (carico di incendio minore di 30 kg/m<sup>2</sup> secondo la definizione della norma CEI 11-1. In detti locali il grado minimo di protezione previsto per gli impianti è pari ad IPXXB per gli involucri relativi a parti attive e IPXXD per il lato superiore di involucri relativi a parti attive posti a portata di mano.



### **C) Locali di servizio contenenti bagni o docce e locali destinati a servizi igienici.**

Gli impianti elettrici nei locali contenenti bagni o docce saranno realizzati seguendo le prescrizioni della norma CEI 64-8/7 - Sezione 701 ; in particolare:

#### **Zone di rispetto**

La norma CEI 64-8 individua tre zone di pericolosità decrescente con la distanza dal bordo della vasca o dal piatto doccia (zona 1, zona 2 e zona 3) ; il volume interno della vasca o del piatto doccia è denominato zona 0.

- Zona 1 dal bordo della vasca o del piatto doccia : in verticale per 2.25 m
- Zona 2 dal bordo della vasca o del piatto doccia : in orizzontale per 0.6 m e in verticale per 2.25 m
- Zona 3 da oltre 0.6 m dal bordo della vasca o del piatto doccia : in orizzontale per 2.4 m e in verticale per 2.25 m



La tabella seguente riassume le principali regole di installazione relative alle zone di rispetto

Regole di installazione nelle zone di rispetto dei locali da bagno o doccia

	<b>Zona 1</b>	<b>Zona 2</b>	<b>Zona 3</b>
Grado di protezione minimo contro la penetrazione dei liquidi	IPX4	IPX4	IPX1
Dispositivi di comando, protezione, ecc.	Vietati	Vietati	Ammessi purchè protetti con interruttore differenziale con $I_{dn} \leq 30 \text{ mA}$
Apparecchi utilizzatori	Ammessi : - Apparecchi fissi SELV - Scaldacqua	Ammessi oltre quelli della zona 1 : - App. di illuminazione, riscaldamento, unità per idromassaggio di classe II o di classe I, con interruttore differenziale con $I_{dn} \leq 30 \text{ mA}$	
Prese a spina	Vietate	Ammesse prese a spina per rasoi elettrici con proprio trasformatore di isolamento di classe II incorporato	Ammesse purchè protetti con interruttore differenziale con $I_{dn} \leq 30 \text{ mA}$
Condutture elettriche (eccetto quelle incassate a profondità maggiore di 5 cm)	Limitate a quelle che alimentano apparecchi posti nelle zone 1 e 2. Isolamento corrispondente alla classe II e senza tubazioni metalliche		Nessuna limitazione
Collegamento equipotenziale supplementare	Richiesto	Richiesto	Richiesto



## Prescrizioni aggiuntive

- Nei locali contenenti una vasca da bagno o una doccia occorre effettuare il collegamento equipotenziale supplementare all'ingresso delle masse estranee nel locale (tubazioni); non occorre ripetere a valle i collegamenti equipotenziali. Per quanto possibile, il collegamento equipotenziale supplementare deve comprendere anche i ferri del cemento armato nel locale da bagno.
- I serramenti (infissi) metallici devono essere collegati a terra solo se presentano una resistenza verso terra inferiore a 1 k $\Omega$  e se i ferri del cemento armato in corrispondenza del locale da bagno non sono collegati a terra, oppure se i serramenti fuoriescono dal locale. In ogni caso, non è mai necessario il ponticello tra antine e telaio del serramento.
- La sezione dei conduttori equipotenziali deve essere almeno 2,5 mm<sup>2</sup>, se posati in tubo, oppure 4 mm<sup>2</sup>, se posati direttamente sotto intonaco o a pavimento.
- Le connessioni devono essere eseguite con morsetti idonei, tali da impedire la corrosione tra metalli di natura diversa ; si possono utilizzare, ad esempio, morsetti di ottone o acciaio inox per collegare conduttori in rame a tubazioni di ferro zincato.
- Non è richiesto che le connessioni dei conduttori equipotenziali siano ispezionabili.
- È ammesso installare un interruttore all'esterno della porta del locale da bagno, o doccia, anche a distanza dalla vasca inferiore a 60 cm, purché la porta sia munita di serramento.



- Un interruttore a meno di 60 cm dal bordo vasca non è invece accettabile in assenza del serramento. In questo secondo caso il muro è da considerare come uno schermo e la distanza di 60 cm va misurata con la regola del "filo teso". Si tratta cioè di un filo lungo 60 cm che, fissato sul bordo vasca e mantenuto teso, contorna l'ostacolo (in pianta); l'interruttore è in posizione corretta se non è raggiunto dal filo teso.



## **CAP. 3 – DATI SULL'ALIMENTAZIONE**

### **3.1 - Fornitura dell'energia elettrica**

L'attività disporrà di una potenza contrattuale installata di circa 25 kW – 380V – 50 Hz.

Con riferimento alle norme CEI 64.8/3, il sistema di alimentazione e distribuzione dell'impianto elettrico in esame è di tipo **TT** cioè con un punto collegato direttamente a terra (centro stella del secondario del trasformatore dell'Ente distributore) e le masse dell'impianto in esame collegate ad un impianto di terra elettricamente indipendente da quello del collegamento a terra del sistema di alimentazione.

### **3.2 – Valore della corrente di corto circuito nel punto di consegna dell'energia**

Nella verifica del dimensionamento degli impianti si è presunta, in corrispondenza del punto di consegna dell'energia da parte dell'Enel, un valore di corrente di corto circuito non superiore a 6 kA.



## **CAP. 4 - LEGISLAZIONE DI RIFERIMENTO**

La presente relazione tecnica si riferisce alla verifica secondo le norme di legge vigenti e alle norme del C.E.I. degli impianti elettrici.

In particolare le principali leggi alle quali occorre attenersi nella realizzazione degli impianti sono:

D.Lgs 81/08 : Testo unico sulla salute e sicurezza sul lavoro

Decreto n°37 del 22/01/2008 : Norme per la sicurezza degli impianti.

Per quanto concerne le Norme C.E.I., devono essere ottemperate le disposizioni contenute nelle seguenti norme :

- CEI 0-10 Guida alla **manutenzione** degli **impianti elettrici**
- CEI 0-16 Regola tecnica di riferimento per la **connessione di Utenti attivi e passivi alle reti AT ed MT** delle imprese distributrici di energia elettrica
- CEI 0-21 Regola tecnica di riferimento per la **connessione di Utenti attivi e passivi alle reti BT** delle imprese distributrici di energia elettrica
- CEI 11-20 Impianti di produzione di energia elettrica e gruppi di continuità collegati a reti di I e II categoria
- CEI 11-27 Lavori su impianti elettrici
- CEI 17-113 (CEI EN 61439/1) Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione regole generali (**Quadri BT** non per uso domestico o similare). In dichiarazione andranno indicate le varie sezioni.
- CEI 17-114 (CEI EN 61439/2) Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione Quadri di potenza (**Quadri BT** non per uso domestico o similare)
- CEI EN 61439 /3 Quadri di distribuzione destinati ad essere manovrati da persone comuni; /4 Quadri di cantiere; /5 Quadri di distribuzione per reti pubbliche; /6 Condotti sbarre; /7 quadri per applicazioni particolari, quali i campeggi, darsene, supermercati, per carica batterie dei veicoli elettrici ecc.; successive numerazioni sono ad oggi in fase di redazione in ambito internazionale.
- CEI 23-51 Prescrizioni per la realizzazione, le verifiche e le prove dei **quadri di distribuzione** per installazioni fisse **per uso domestico e similare**



- CEI 31-33 **Atmosfere esplosive** - Progettazione, scelta e installazione degli impianti elettrici CEI 31-87 Classificazione dei luoghi
- **Atmosfere esplosive** per la presenza di **gas**
- CEI 31-88 Classificazione dei luoghi - **Atmosfere esplosive** per la presenza di **polveri combustibili**
- CEI 44-5 (CEI EN 60204) Sicurezza del macchinario - Equipaggiamento elettrico delle macchine (**Quadri bordo macchina**)
- CEI 44-16 Sicurezza del macchinario - Sicurezza funzionale dei sistemi di comando e controllo elettrici, elettronici ed elettronici programmabili correlati alla sicurezza (**Quadri bordo macchina**)
- CEI 64-2 Impianti elettrici nei luoghi con pericolo di esplosione- Prescrizioni specifiche per la presenza di polveri infiammabili e sostanze esplosive
- CEI 64-7 Impianti elettrici di **illuminazione pubblica**
- CEI 64-8 **Impianti elettrici** utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua
- CEI 64-11 Impianti elettrici nei **mobili**
- CEI 64-12 Guida per l'esecuzione dell'**impianto di terra** negli **edifici per uso residenziale e terziario**
- CEI 64-15 Impianti elettrici negli **edifici pregevoli** per rilevanza storica e/o artistica
- CEI 64-17 Guida all'esecuzione degli **impianti elettrici nei cantieri**
- CEI 64-19 Guida agli impianti di **illuminazione esterna** (Vedasi anche CEI 64-8 Sez. 714)
- CEI 64-21 Specifica tecnica relativa all'esecuzione di **impianti** adeguati all'utilizzo da parte di **persone con disabilità o specifiche necessità** negli ambienti residenziali
- CEI 64-50 Edilizia residenziale - Guida per l'esecuzione nell'edificio degli impianti elettrici utilizzatori e per la predisposizione per impianti ausiliari, telefonici e di trasmissione dati
- CEI 64-51 Guida all'esecuzione degli impianti elettrici nei **centri commerciali**
- CEI 64-52 Guida alla esecuzione degli impianti elettrici negli **edifici scolastici**
- CEI 64-100 Guida per la predisposizione delle **infrastrutture per gli impianti elettrici, elettronici e per le comunicazioni**. Parte 2: Unità immobiliari (appartamenti) Parte 3: Case unifamiliari, case a schiera ed in complessi immobiliari (residence)



- CEI 78-17 **Manutenzione delle cabine elettriche** MT/MT e MT/BT dei clienti/utenti finali (per gli utenti con i requisiti semplificati è possibile applicare la CEI 0-15)
- CEI 79-3 Sistemi di allarme. Prescrizioni particolari per gli impianti di **allarme intrusione**
- CEI 79-15 (CEI EN 50131-1) Sistemi di allarme - Sistemi di **allarme intrusione e rapina**.  
Parte 1: Prescrizioni di sistema
- CEI 79-83 Sistemi di **videosorveglianza** per applicazioni di sicurezza
- CEI 79-89 (CEI EN 62674-4) Sistemi di **videosorveglianza** per applicazioni di sicurezza. Parte 4: Linee guida di applicazione
- CEI 81-10 Protezione contro i **fulmini**. CEI 81-10/1: Principi generali; CEI 81-10/2: Valutazione del rischio; CEI 81-10/3: Danno materiale alle strutture e pericolo per le persone. CEI 81-10/4: Impianti elettrici ed elettronici nelle strutture.
- CEI 82-25 Guida alla realizzazione di sistemi di generazione **fotovoltaica** collegati alle reti elettriche di Media e Bassa tensione
- CEI 99-2 (CEI EN 61936-1) **Impianti elettrici** con tensione **superiore a 1 kV** in corrente alternata
- CEI 99-3 (CEI EN 50522) **Messa a terra** degli **impianti elettrici** a tensione **superiore a 1 kV** in corrente alternata
- CEI 100-7 Guida per l'applicazione delle norme riguardanti gli impianti di distribuzione via cavo per **segnali televisivi, sonori e servizi interattivi**
- CEI 100-126 Impianti di **distribuzione via cavo** per **segnali televisivi, sonori e servizi interattivi** (sicurezza)
- CEI 100-140 Guida per la scelta e l'installazione dei **sostegni d'antenna** per la ricezione televisiva
- CEI 103-1 Impianti **telefonici** interni
- CEI 306-2 Guida al **cablaggio per le comunicazioni elettroniche** negli edifici residenziali
- UNI 1838 **Illuminazione di emergenza**
- UNI 9494-2 Progettazione e installazione dei sistemi di **evacuazione forzata di fumo e calore** (SEFFC)
- UNI 9795 Sistemi fissi automatici di rivelazione e di segnalazione **allarme d'incendio**. Progettazione, installazione ed esercizio
- UNI 11222 Luce e illuminazione - Impianti di illuminazione di sicurezza negli edifici - Procedure per la verifica periodica, la manutenzione, la revisione e il collaudo



UNI 11224 Controllo iniziale e manutenzione dei  
sistemi di rivelazione incendi

UNI 12464-1 Luce e **illuminazione** dei posti di  
lavoro **interni**

UNI 12464-2 Luce e **illuminazione** dei posti di lavoro **esterni**

UNI 15232 **Prestazione energetica degli edifici** - Incidenza dell'automazione,  
della regolazione e della gestione tecnica degli edifici (vedere anche  
guida CEI 205-18)

C.E.I. 64-8 SEZ. 710 - Ambienti ed applicazioni particolari - Impianti elettrici in  
locali adibiti ad uso medico.



## **CAP. 5 - PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI DIRETTI**

Le persone devono essere protette contro i pericoli che possono derivare dal contatto con parti attive dell'impianto.

Questa protezione può essere ottenuta mediante uno dei seguenti metodi :

- a) impedendo che la corrente passi attraverso il corpo;
- b) limitando la corrente che può attraversare il corpo ad un valore inferiore a quello pato fisiologicamente pericoloso.

La protezione contro i contatti diretti è prevista mediante l'isolamento delle parti attive e mediante involucri, secondo norme CEI 64.8 (misure di protezione totale).

Nei quadri elettrici la protezione contro i contatti diretti è prevista integrata, per tutti i circuiti, dall'impiego di interruttori automatici magnetotermici differenziali, con corrente di intervento nominale differenziale ad alta sensibilità.

I dispositivi differenziali ad alta sensibilità garantiscono la massima protezione possibile contro l'elettrocuzione anche per correnti di dispersione non sinusoidali (a componente pulsante o continua) dovute all'impiego sul circuito guasto di apparecchi elettrici utilizzatori dotati di filtri raddrizzatori (ad esempio personal computer o schede per lampade di emergenza autonome).



## **CAP. 6 - PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI INDIRECTI**

Le persone devono essere protette contro i pericoli che possono derivare dal contatto con masse in caso di guasto che provochi la mancanza di isolamento.

Questa protezione può essere ottenuta mediante uno dei seguenti metodi :

- a) impedendo che la corrente passi attraverso il corpo ;
- b) limitando la corrente che può attraversare il corpo ad un valore inferiore a quello patofisiologicamente pericoloso ;
- c) interrompendo automaticamente il circuito in un tempo determinato al verificarsi di un guasto suscettibile di provocare attraverso il corpo, in contatto con le masse, una corrente almeno uguale a quella pericolosa per il corpo umano.

La massima tensione presente sulle masse metalliche, nel caso di dispersione, dovrà essere di 50V, pertanto i dispositivi di protezione interessati dovranno intervenire in modo tale da soddisfare la relazione:

$$I \leq U_0/Rt$$



Sulla base di quanto sopra, considerando che la taratura differenziale più alta nell'impianto in oggetto è pari ad  $I_{dn} = 0.3$  A si ha:

$$R_t \leq U_0/I$$

$$R_t = 50/0.3 = 166 \text{ Ohm}$$

dove:

**I** = valore in amperé della corrente di intervento del dispositivo di protezione

**U<sub>0</sub>** = tensione massima ammissibile sulle masse metalliche

**R<sub>t</sub>** = resistenza totale di terra

**Il valore di resistenza di terra che è stato misurato è inferiore a "R<sub>t</sub>" e garantisce una corretta protezione contro i contatti indiretti.**



## **CAP. 7 - PROTEZIONE CONTRO I SOVRACCARICHI**

La protezione delle condutture contro i sovraccarichi è garantita mediante l'adozione di interruttori automatici magnetotermici di corrente nominale "**I<sub>n</sub>**" di valore superiore alla corrente di impiego "**I<sub>b</sub>**" del circuito, e di valore inferiore alla portata del cavo interessato "**I<sub>z</sub>**", in modo tale che l'isolante dei cavi non raggiunga, nelle condizioni più sfavorevoli, la massima temperatura di esercizio prefissata dalle relative normative.

La verifica teorica di progetto ha tenuto conto delle condizioni di posa, della temperatura ambiente (fissata in 30 °C per ambienti interni) e della natura dell'isolante, nonché, nel caso di fasci di cavi, della contemporaneità totale di esercizio degli stessi.

In linea teorica la temperatura massima assunta dall'isolante non sarà in nessun caso superiore l'80% della massima temperatura di esercizio nominale del cavo in esame.



Pertanto sono verificate le relazioni:

$$I_b \leq I_n \leq I_z$$

$$I_f \leq 1,45 I_z$$

dove:

$I_b$  = corrente di impiego del circuito

$I_n$  = corrente nominale del circuito

$I_z$  = portata effettiva del conduttore in regime permanente

$I_f$  = corrente di funzionamento dei dispositivi di protezione



## CAP. 8 - PROTEZIONE CONTRO I CORTO CIRCUITI

Le condizioni richieste per la protezione dal cortocircuito sono sostanzialmente le seguenti :

- a) l'apparecchio deve essere installato all'inizio della condotta protetta con una tolleranza di 3 m dal punto di origine ;
- b) l'apparecchio deve avere corrente nominale inferiore alla corrente di impiego;
- c) l'apparecchio di protezione deve avere potere di interruzione non inferiore alla corrente presunta di cortocircuito nel punto ove l'apparecchio è installato;
- d) l'apparecchio deve intervenire, in caso di cortocircuito che si verifichi in qualsiasi punto della linea protetta con la necessaria tempestività al fine di evitare che gli isolanti assumano temperature troppo elevate tali da deteriorarne in modo irreversibile le caratteristiche fisiche.

La protezione delle condutture contro i corto circuiti è quindi garantita mediante l'adozione di interruttori automatici magnetotermici di potere di interruzione nominale superiore alla massima corrente di corto circuito presunta e calcolata nelle condizioni più sfavorevoli, in modo tale che l'energia passante lasciata transitare dal dispositivo di protezione ( $I^2t$ ) risulti sempre inferiore all'energia passante massima sopportata dal cavo ( $k^2 \times S^2$ ), secondo le norme CEI 64.8.

Quest'ultima condizione si traduce nella verifica della relazione :

$$(I^2t) \leq k^2 S^2$$

dove:

$(I^2t)$  = integrale di Joule riferito alla durata del corto circuito.



- K** = 115 per conduttori in rame isolati in PVC  
135 per conduttori in rame isolati in gomma  
143 per conduttori in rame isolati in gomma etilenpropilenica
- S** = sezione dei conduttori

La verifica di tale protezione è stata effettuata teoricamente sulla base dei dati progettuali dei cavi impiegati e degli interruttori automatici installati.

Tutti gli interruttori automatici differenziali sono con potere di interruzione differenziale superiore alla massima corrente di guasto, presunta e calcolata nelle condizioni più sfavorevoli, tra conduttore di fase e conduttore di protezione.

La verifica è stata estesa anche al calcolo della corrente di corto circuito minima e della lunghezza limite della condotta considerata, tenendo conto di tutto quanto considerato a tal proposito dalle norme CEI 64.8.



## **CAP. 9- MISURA DELLA RESISTENZA GLOBALE DI TERRA**

Al termine della verifica degli impianti elettrici è stata eseguita la misura della resistenza globale di terra col sistema semplificato, cioè collegando i puntali di misura tra l'impianto di dispersione ed il conduttore NEUTRO del sistema TT.

La resistenza misurata è data da:

$$\mathbf{R_t = R_o + R_x}$$

dove:

**R<sub>o</sub>** = resistenza del collegamento a terra del centro stella del trasformatore MT/BT dell'Ente distributore

**R<sub>x</sub>** = resistenza di terra dell'impianto in esame

**R<sub>t</sub>** = resistenza globale di terra



## **CAP. 10 – DESCRIZIONE DEGLI IMPIANTI**

### **10.1 - Quadri elettrici**

Negli impianti in esame saranno installati i seguenti quadri elettrici:

- Quadro elettrico generale valle Enel
- Quadro elettrico generale-Bar
- Quadro elettrico cucina
- Quadro elettrico centrale termica

(Si vedano gli schemi allegati tavola 45-IE3)

Le dimensioni delle custodie sono tali da limitare le sovratemperature interne dovute al riscaldamento delle apparecchiature contenute in funzionamento simultaneo alla corrente nominale, anche con ausilio di forature di aerazione.



## 10.2 - Cavi e conduttori

Le sezioni nominali dei conduttori che saranno installati, considerando le effettive correnti di impiego "I<sub>b</sub>" transitanti ed in base al tipo e alla portata del cavo costituente la condotta, sono verificate relativamente alle:

- specifiche condizioni di posa
- quantità di cavi raggruppati nella stessa condotta
- temperature massime ammesse per l'isolante e alla temperatura ambiente di 30 °C.

Le sezioni saranno conformi ai calcoli di progetto ai quali si rimanda, ma in ogni caso non potranno essere inferiori a:

- 1,5 mmq. per i servizi ausiliari
- 1,5 mmq. per i punti luce
- 2,5 mmq. per le prese FM
- 2,5 mmq. dorsale luce
- 4 mmq. dorsali FM
- 6 mmq. montanti di appartamento

I cavi dei servizi ausiliari avranno comunque caratteristiche e sezioni minime uguali a quelle indicate per la distribuzione luce e FM.

Le sezioni dei conduttori così definite sono verificate in base alla caduta di tensione percentuale massima ammessa: 3% per i circuiti di illuminazione e 4% per i circuiti di energia.

Il conduttore di neutro è previsto di sezione nominale uguale a quella del rispettivo conduttore di fase.

**Tutti i cavi installati dovranno essere conformi alla direttiva CPR per il luogo di posa**



La colorazione dei cavi rispetterà la normativa vigente, con particolare riguardo al conduttore di protezione:

- fasi: nero, grigio e marrone
- neutro: azzurro
- protezione: gialloverde
- ausiliari: diversi dai precedenti

I tubi, flessibili o rigidi, in materiale isolante per posa sottopavimento dovranno essere di tipo pesante (tipo P), mentre quelli di tipo leggero (tipo L) sono consentiti per la posa sottotraccia a parete o soffitto.

Il diametro interno dei tubi deve essere almeno uguale ad 1,3 volte il diametro del cerchio circoscritto al fascio dei cavi e la sezione occupata dai cavi non deve essere superiore al 50% della sezione del canale stesso; non sono ammessi cavidotti di diametro inferiore a 16 mm.

La cassette di connessione e derivazione dovranno avere dimensioni tali che giunzioni e cavi non occupino più del 50% del volume interno e i relativi coperchi dovranno essere saldamente fissati per mezzo di viteria



### **10.3 - Prese**

Le prese sono di tipo civile, industriale o stagno, in funzione del tipo di impianto previsto, in particolare:

- gruppi a muro, con complessi con prese 2P + T da 10/16 A posti ad un'altezza maggiore di 1,5 metri e con alveoli protetti.

### **10.4 - Distribuzione elettrica**

- la distribuzione è genericamente realizzata con tubazioni in PVC autoestinguente poste a vista e sottotraccia

### **10.5 - Apparecchi di illuminazione normale**

L'illuminazione sia delle parti interne che esterne è realizzata con :

- plafoniere con lampade a LED da 34 W;

### **10.6 - Illuminazione di sicurezza**

L'illuminazione di sicurezza sarà ottenuta tramite :

- plafoniere di emergenza autoalimentate, con batterie al NiCd, e dispositivo automatico di accensione e spegnimento, dotate di lampade da 11 W.

I livelli di illuminamento minimi previsti in condizione di funzionamento dell'impianto di illuminazione di sicurezza sono pari a:

- 5 lx in corrispondenza delle uscite di sicurezza

L'accensione sarà in modo istantaneo ed automatico al mancare della fornitura principale.

L'autonomia di detti impianti è prevista pari ad 1 ora.



## 10.7 - Impianto di terra

E' realizzato, in corrispondenza del quadro generale, un nodo principale di terra, costituito da barretta in rame preforata di adeguato spessore.

Sono assicurati i seguenti collegamenti (esistenti):

- anello di terra esterno composto da :
  - dispersori verticali in profilato metallico 50x50 mm L = 2,5 m
  - dispersori orizzontali costituiti da corda di rame nudo sez. 25 mm<sup>2</sup>.
- conduttori di protezione impianto interno sezioni varie.

Sono protette contro le tensioni di contatto tutte le parti metalliche accessibili dell'impianto elettrico e degli apparecchi utilizzatori che sono normalmente isolate ma che per cause accidentali potrebbero trovarsi sotto tensione.

I collegamenti a terra delle parti metalliche sopra indicate sono eseguiti in rame, isolato o nudo, di sezione atta a convogliare la corrente di guasto secondo quanto prescritto dal CEI.

A titolo esemplificativo sono collegati all'impianto di dispersione i seguenti componenti:

- i poli di terra di tutte le prese
- gli apparecchi illuminanti
- le scatole o cassette di derivazione (se di metallo)
- le tubazioni metalliche relative all'impianto elettrico (se installate)
- le carpenterie contenenti apparecchiature elettriche



## **CAP. 11- CONCLUSIONI**

In considerazione di quanto sopra esposto si può affermare che, nelle ipotesi di progetto, sono garantite le condizioni di sicurezza e protezione antinfortunistica prescritte per legge.

Eventuali modifiche all'impianto, che dovessero rendersi necessarie nel corso dell'esecuzione dei lavori, dovranno essere tassativamente comunicate alla Direzione dei Lavori e riportate sugli elaborati grafici e schemi elettrici dei quadri dell'impianto.

Si ritiene indispensabile, a questo proposito, una stretta collaborazione tra l'impresa installatrice ed il Direttore dei Lavori entrambi direttamente responsabili di quanto realizzato, anche in relazione alle possibili conseguenze, sul piano civile e penale, in caso di infortunio di origine elettrica.



## **CAP. 12 - ALLEGATI :**

Quadri elettrici

Verifica illuminotecnica

Dimensionamento impianto fotovoltaico



Progetto definitivo-esecutivo per :

## **IMPIANTO ELETTRICO**

**RISTRUTTURAZIONE AREA FESTE DI VIA UGO FOSCOLO**

### ELENCO DOCUMENTI DI PROGETTO

Elaborato n° 1	- RELAZIONE TECNICA
<b>Elaborato n° 2</b>	<b>- SCHEMA DEI QUADRI ELETTRICI</b>
Elaborato n° 3	- DIMENSIONAMENTO ILLUMINOTECNICO
Elaborato n° 4	- DIMENSIONAMENTO IMPIANTO FOTOVOLTAICO

### **AREA FESTE**

Data di emissione :	OTTOBRE 2022
Revisione :	0

Elaborato n°

**2**

**SCHEMA QUADRI ELETTRICI**

Progetto n°  
**01/2022**

Committente : **AMMINISTRAZIONE  
COMUNALE DI MONTE CREMASCO (CR)**

Dott. Ing. Fulvio Marazzi  
via Santa Chiara, 11 - Crema

**Progetto :**  
Area feste Monte Cremasco

**Disegnato :**

**Coordinato :**

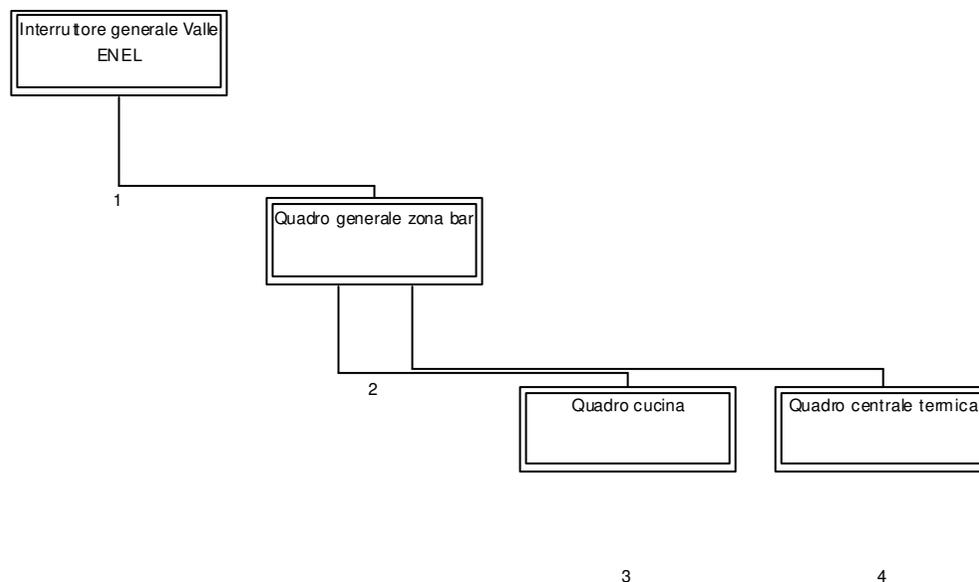
**N° di Disegno :**

**Tensione di Esercizio :**  
400 / 230 [V]

**Sistema di distribuzione :**  
TT

Data : 20/10/2022

Pagina : 1



Nome quadro	Interruttore generale Valle ENEL	Quadro generale zona bar	Quadro cucina	Quadro centrale termica			
Alimentazione - Sezione di fase [mm <sup>2</sup> ]	35	35	10	10			
Alimentazione - Sezione di neutro [mm <sup>2</sup> ]	35	35	10	10			
Alimentazione - Sezione di PE [mm <sup>2</sup> ]	35	35	10	10			
loc massima ai morsetti di entrata	4,449	4,326	2,679	2,672			
Corrente fase L1 [A]	59,58	59,58	36,23	29,89			
Corrente fase L2 [A]	50,97	50,97	5,79	35,69			
Corrente fase L3 [A]	32,48	32,48	4,82	24,10			
Corrente fase N [A]	23,99	23,99	30,94	10,04			
Potere di interruzione (PI)	Icn/Icu	Icn/Icu	Icn/Icu	Icn/Icu			
PI dei Btdin secondo norma	CEI EN 60898	CEI EN 60898	CEI EN 60898	CEI EN 60898			
Note							



Dott. Ing. Fulvio Marazzi  
via Santa Chiara, 11 - Crema

**Progetto :**  
Area feste Monte Cremasco

**Disegnato :**

**Coordinato :**

**N° di Disegno :**

**Tensione di Esercizio :**  
400 / 230 [V]

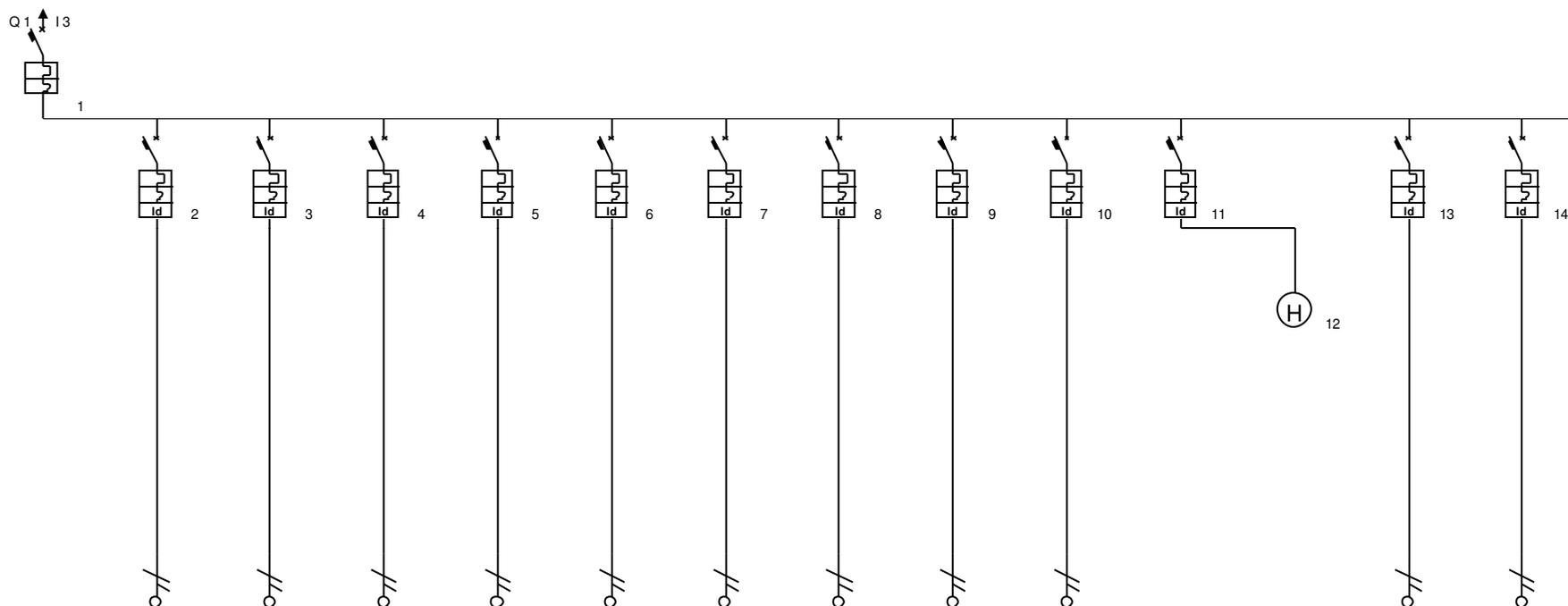
**Quadro :**  
2 - Quadro generale zona bar

**Back Up**  
No

**Potere di interruzione (PI)**  
Icn/Icu

Data : 20/10/2022

Pagina : 3



Descrizione linea	Generale quadro	Frigorifero	Prese bar	Macchina caffè	Luce bar	Emergenze bar	Frigorifero	Prese sala	Luce sala	Emergenze sala	Luce esterna	Ordigno / timer luci sala	Prese esterne	Pompa di calore
Fasi della linea	L1 L2 L3N	L1 N	L2 N	L3 N	L1 N	L2 N	L3 N	L1 N	L2 N	L3 N	L2 N	L2 N	L2 N	L2 N
Corrente nominale In [A]	80	16	16	16	10	10	16	16	10	10	10	6	16	20
Idff [A] / Tdiff [s]		0,03 / 0,00	0,03 / 0,00	0,03 / 0,00	0,03 / 0,00	0,03 / 0,00	0,03 / 0,00	0,03 / 0,00	0,03 / 0,00	0,03 / 0,00	0,03 / 0,00		0,03 / 0,00	0,03 / 0,00
Potenza totale	57,300 kW	2,000 kW	2,000 kW	2,000 kW	1,000 kW	0,200 kW	2,000 kW	2,000 kW	0,000 kW	0,200 kW	0,000 kW		2,000 kW	3,000 kW
Ku / Kc	0,78 / 0,66	1,00 / 1,00	1,00 / 1,00	1,00 / 1,00	1,00 / 1,00	1,00 / 1,00	1,00 / 1,00	1,00 / 1,00	1,00 / 1,00	1,00 / 1,00	1,00 / 1,00		1,00 / 1,00	1,00 / 1,00
Potenza effettiva	29,634 kW	2,000 kW	2,000 kW	2,000 kW	1,000 kW	0,200 kW	2,000 kW	2,000 kW	0,000 kW	0,200 kW	0,000 kW		2,000 kW	3,000 kW
Corrente di impiego Ib [A]	59,58	96,6	96,6	96,6	48,3	0,97	96,6	96,6		0,97			96,6	14,49
Sezione fase [mm²]		2,5	2,5	2,5	1,5	1,5	2,5	4		1,5			4	4
Sezione neutro [mm²]		2,5	2,5	2,5	1,5	1,5	2,5	4		1,5			4	4
Sezione PE [mm²]		2,5	2,5	2,5	1,5	1,5	2,5	4		1,5			4	4
Portata fase [A]		30	30	30	22	22	30	40		22			40	40
Lunghezza a linea [m]		5,0	10,0	5,0	10,0	10,0	10,0	30,0	0,0	1,0			30,0	15,0
C.d.T. linea / C.d.T. totale		0,37% / 0,40%	0,73% / 0,77%	0,37% / 0,40%	0,59% / 0,62%	0,12% / 0,15%	0,73% / 0,77%	1,38% / 1,41%		0,01% / 0,04%			1,38% / 1,41%	10,3% / 1,06%



Dott. Ing. Fulvio Marazzi  
via Santa Chiara, 11 - Crema

**Progetto :**  
Area feste Monte Cremasco

**Disegnato :**

**Coordinato :**

**N° di Disegno :**

**Tensione di Esercizio :**  
400 / 230 [V]

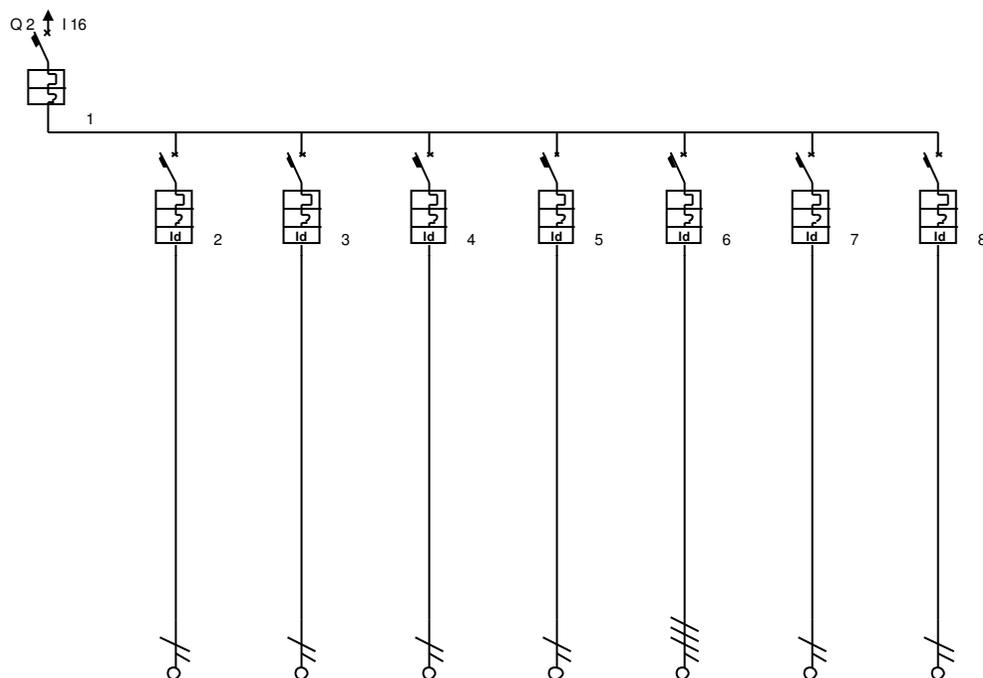
**Quadro :**  
3 - Quadro cucina

**Back Up**  
No

**Potere di interruzione (PI)**  
Icn/Icu

Data : 20/10/2022

Pagina : 5



Descrizione linea	Generale Cucina	Frigorifero	Barco frigo	Cappa	Forno	Prese CEE	Luci	Cassette CDZ						
Note														
Fasi della linea	L1 L2 L3 N	L1 N	L1 N	L1 N	L1 N	L1 L2 L3 N	L1 N	L2 N						
Corrente nominale In [A]	50	16	10	10	16	16	10	10						
Idff [A] / Tdiff [s]		0,03 / 0,00	0,03 / 0,00	0,03 / 0,00	0,03 / 0,00	0,03 / 0,00	0,03 / 0,00	0,03 / 0,00						
Potenza totale	9,700 kW	2,000 kW	1,500 kW	0,500 kW	2,000 kW	3,000 kW	0,500 kW	0,200 kW						
Ku / Kc	1,00 / 1,00	1,00 / 1,00	1,00 / 1,00	1,00 / 1,00	1,00 / 1,00	1,00 / 1,00	1,00 / 1,00	1,00 / 1,00						
Potenza effettiva	9,700 kW	2,000 kW	1,500 kW	0,500 kW	2,000 kW	3,000 kW	0,500 kW	0,200 kW						
Corrente di impiego Ib [A]	36,23	9,66	7,25	2,42	9,66	4,82	2,42	0,97						
Sezione fase [mm²]		2,5	1,5	1,5	2,5	2,5	1,5	1,5						
Sezione neutro [mm²]		2,5	1,5	1,5	2,5	2,5	1,5	1,5						
Sezione PE [mm²]		2,5	1,5	1,5	2,5	2,5	1,5	1,5						
Portata fase [A]		30	22	22	30	26	22	22						
Lunghezza a linea [m]		5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	10,0	15,0						
C.d.T. linea / C.d.T. totale		0,37% / 0,91%	0,44% / 0,98%	0,15% / 0,69%	0,37% / 0,91%	0,09% / 0,63%	0,30% / 0,84%	0,18% / 0,72%						





<p><u>Progetto definitivo-esecutivo per :</u></p> <p><b>IMPIANTO ELETTRICO</b></p>	
<p><b>RISTRUTTURAZIONE AREA FESTE DI VIA UGO FOSCOLO</b></p>	
<p>ELENCO DOCUMENTI DI PROGETTO</p>	
Elaborato n° 1	- RELAZIONE TECNICA
Elaborato n° 2	- SCHEMA DEI QUADRI ELETTRICI
<b>Elaborato n° 3</b>	<b>- Dimensionamento illuminotecnico</b>
Elaborato n° 4	- DIMENSIONAMENTO IMPIANTO FOTOVOLTAICO
<b>AREA FESTE</b>	
Data di emissione : OTTOBRE 2022	
Revisione : 0	
Elaborato n°	<b>DIMENSIONAMENTO ILLUMINOTECNICO</b>
<b>3</b>	
Progetto n° <b>01/2022</b>	Committente : <b>AMMINISTRAZIONE COMUNALE DI MONTE CREMASCO (CR)</b>

## **Locale pubblico spettacolo Monte**

Data: 21.10.2022  
Redattore: Ing. Fulvio Marazzi



Studio Ingegneria Ing. Fulvio Marazzi

Via Santa Chiara n. 11  
26013 Crema (CR)

Redattore Ing. Fulvio Marazzi  
Telefono +390373631150  
Fax +390373631154  
e-Mail f.mara@libero.it

## Indice

### Locale pubblico spettacolo Monte

Copertina progetto	1
Indice	2
<b>Disano 842 LED Panel - Open Space - DIMM Disano 842 LED CLD CELL-D...</b>	
Scheda tecnica apparecchio	3
Tabella della luminanza	4
<b>Locale_1</b>	
Riepilogo	5
Planimetria	6
Lampade (planimetria)	7
Risultati illuminotecnici	8

Studio Ingegneria Ing. Fulvio Marazzi

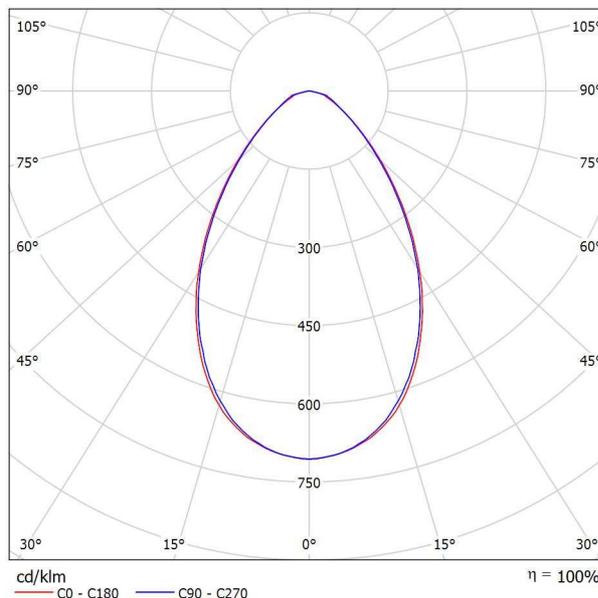
Redattore Ing. Fulvio Marazzi  
 Telefono +390373631150  
 Fax +390373631154  
 e-Mail f.mara@libero.it

Via Santa Chiara n. 11  
 26013 Crema (CR)

**Disano 842 LED Panel - Open Space - DIMM Disano 842 LED CLD CELL-D DIMM bianco / Scheda tecnica apparecchio**



Emissione luminosa 1:



Classificazione lampade secondo DIN: A60  
 CIE Flux Code: 70 92 99 100 101

Emissione luminosa 1:

La qualità superiore dell'illuminazione a LED è oggi più vicina e accessibile, grazie a un prodotto rivoluzionario che offre, a costi contenuti, la luce ideale per uffici, centri commerciali, strutture alberghiere, sanitarie e in generale per tutti gli ambienti che necessitano di un'illuminazione costante.

LED Panel è un pannello quadrato o rettangolare, facilmente inseribile a plafone, dotato di connessione rapida senza necessità di apertura dell'apparecchio. La forma garantisce una distribuzione uniforme della luce, i LED bianchi (4000 K) generano un'illuminazione di alta qualità, assicurando il massimo comfort visivo e una perfetta resa del colore (CRI80).

Tutto questo con un importante risparmio energetico. Il flusso luminoso di 3700 lm è ottenuto con un consumo totale di soli 36W. Confrontando LED Panel con gli apparecchi più diffusi il risparmio energetico è evidente: per fare solo due esempi, si ha un risparmio di più del 50% rispetto a plafoniere 4x18 W con ottica lamellare e si arriva addirittura al 68,7% di risparmio rispetto a plafoniere con lastra opale. Il risparmio è ancor più significativo se si considerano la lunga durata di vita dei LED (50mila ore) e l'assenza di manutenzione dopo l'installazione.

Oltre ai vantaggi pratici va considerato anche il buon risultato estetico che si ottiene installando questi apparecchi dal design estremamente sottile grazie al basso profilo e al corpo in policarbonato. Una soluzione semplice, per disporre della tecnologia più aggiornata in tema di illuminazione d'interni.

La qualità dei materiali e l'alta affidabilità dell'apparecchio, garantite da Disano, garantiscono il vostro investimento. È arrivato il momento di passare ai LED.

Corpo e cornice: stampato ad iniezione in policarbonato bianco, infrangibile ed autoestinguente.

Diffusore: estruso in tecnopolimero opale ad alta trasmittanza.

Cablaggio: rapido, non è necessario aprire l'apparecchio. Predisposizione standard con connessione presa-spina sia per l'alimentazione sia per la regolazione 1-10V.

Montaggio: Ad incasso solo in appoggio sui traversini

Normativa: Prodotti in conformità alle vigenti norme EN60598-1 CEI 34-21, sono protetti con il grado IP20/IP43IK06 secondo le EN 60529.

Installabili su superfici normalmente infiammabili.

LED: Tecnologia LED di ultima generazione 3700lm - 4000K - CRI>80 - 31W (potenza assorbita tot. 36W), vita utile 50.000h L80B20.

Classificazione rischio fotobiologico: Gruppo esente

Dimmerazione di serie 1-10V, dal 10 al 100%

Connessione rapida con presa spina, non è necessario aprire l'apparecchio

Nessuna manutenzione

Fattore di abbagliamento UGR<19 in ogni situazione

Installazione in appoggio su traversini del controsoffitto

Valutazione di abbagliamento secondo UGR													
	70	70	50	50	30	70	70	50	50	30			
p Soffitto	50	30	50	30	30	50	30	50	30	30			
p Pareti	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20			
p Pavimento	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20			
Dimensioni del locale		Linea di mira perpendicolare all'asse delle lampade					Linea di mira parallela all'asse delle lampade						
X	Y	2H	3H	4H	6H	8H	12H	2H	3H	4H	6H	8H	12H
		13.0	14.0	13.3	14.2	14.4	12.9	13.9	13.2	14.2	14.4	14.7	14.7
		14.2	15.1	14.5	15.4	15.6	14.3	15.2	14.6	15.4	15.7	15.7	16.3
		14.8	15.6	15.1	15.9	16.1	14.9	15.8	15.3	16.1	16.3	16.3	16.9
		15.0	15.7	15.3	16.0	16.3	15.1	15.9	15.4	16.2	16.5	16.5	17.1
		14.9	15.7	15.3	16.0	16.3	15.1	15.8	15.4	16.1	16.4	16.4	17.1
		14.9	15.6	15.3	15.9	16.3	15.0	15.8	15.4	16.1	16.4	16.4	17.1
		13.4	14.2	13.7	14.5	14.8	13.3	14.2	13.6	14.4	14.7	14.7	15.3
		14.9	15.6	15.3	15.9	16.3	14.8	15.5	15.2	15.8	16.2	16.2	16.9
		15.7	16.3	16.1	16.7	17.0	15.6	16.3	16.0	16.6	16.9	16.9	17.5
		15.9	16.5	16.3	16.8	17.2	15.8	16.4	16.2	16.7	17.1	17.1	17.7
		15.9	16.4	16.3	16.8	17.2	15.8	16.3	16.2	16.7	17.1	17.1	17.7
		15.9	16.3	16.3	16.7	17.2	15.8	16.2	16.2	16.6	17.1	17.1	17.7
		15.9	16.4	16.3	16.8	17.2	15.9	16.3	16.3	16.7	17.1	17.1	17.7
		16.1	16.5	16.6	16.9	17.4	16.1	16.5	16.5	16.9	17.3	17.3	17.9
		16.1	16.5	16.6	16.9	17.4	16.1	16.4	16.5	16.8	17.3	17.3	17.9
		16.1	16.4	16.6	16.9	17.4	16.0	16.3	16.5	16.8	17.3	17.3	17.9
		15.9	16.3	16.3	16.7	17.2	15.8	16.3	16.3	16.7	17.1	17.1	17.7
		16.1	16.4	16.6	16.9	17.4	16.0	16.4	16.5	16.8	17.3	17.3	17.9
		16.1	16.4	16.6	16.9	17.4	16.0	16.3	16.5	16.8	17.3	17.3	17.9
		16.1	16.4	16.6	16.9	17.4	16.0	16.3	16.5	16.8	17.3	17.3	17.9
Variazione della posizione dell'osservatore per le distanze delle lampade S													
S = 1.0H		+0.5	-0.7				+0.5	-0.7					
S = 1.5H		+1.1	-1.3				+1.0	-1.3					
S = 2.0H		+1.9	-2.2				+1.9	-1.9					
Tabella standard		BK03					BK03						
Addendo di correzione		-4.8					-4.8						
Indici di abbagliamento corretti riferiti a 3009lm Flusso luminoso sferico													





Studio Ingegneria Ing. Fulvio Marazzi

Via Santa Chiara n. 11  
26013 Crema (CR)

Redattore Ing. Fulvio Marazzi  
Telefono +390373631150  
Fax +390373631154  
e-Mail f.mara@libero.it

## Disano 842 LED Panel - Open Space - DIMM Disano 842 LED CLD CELL-D DIMM bianco / Tabella della luminanza

Lampada: Disano 842 LED Panel - Open Space - DIMM Disano 842 LED CLD CELL-D DIMM bianco  
Lampadine: 1 x led\_fm1k6030/19

<b>Gamma</b>	<b>C 0°</b>	<b>C 15°</b>	<b>C 30°</b>	<b>C 45°</b>	<b>C 60°</b>	<b>C 75°</b>	<b>C 90°</b>
<b>0.0°</b>	10491	10491	10491	10491	10491	10491	10491
<b>5.0°</b>	10396	10396	10411	10396	10411	10382	10396
<b>10.0°</b>	10185	10155	10170	10124	10155	10094	10124
<b>15.0°</b>	9784	9722	9753	9676	9707	9615	9645
<b>20.0°</b>	9124	9061	9108	8966	9013	8887	8982
<b>25.0°</b>	8280	8198	8263	8099	8132	8034	8132
<b>30.0°</b>	7326	7224	7309	7121	7138	7035	7155
<b>35.0°</b>	6240	6131	6222	6059	6059	5986	6077
<b>40.0°</b>	5121	5043	5082	4966	5005	4908	4966
<b>45.0°</b>	4140	4035	4056	3972	4014	3930	3993
<b>50.0°</b>	3259	3190	3213	3167	3190	3144	3190
<b>55.0°</b>	2591	2539	2539	2513	2565	2513	2565
<b>60.0°</b>	2110	2110	2140	2110	2080	2080	2110
<b>65.0°</b>	1758	1793	1934	1793	1723	1793	1899
<b>70.0°</b>	1564	1694	1825	1694	1564	1694	1825
<b>75.0°</b>	1608	1780	2009	1780	1608	1780	2009
<b>80.0°</b>	770	685	513	685	770	599	428
<b>85.0°</b>	511	341	341	341	511	341	341

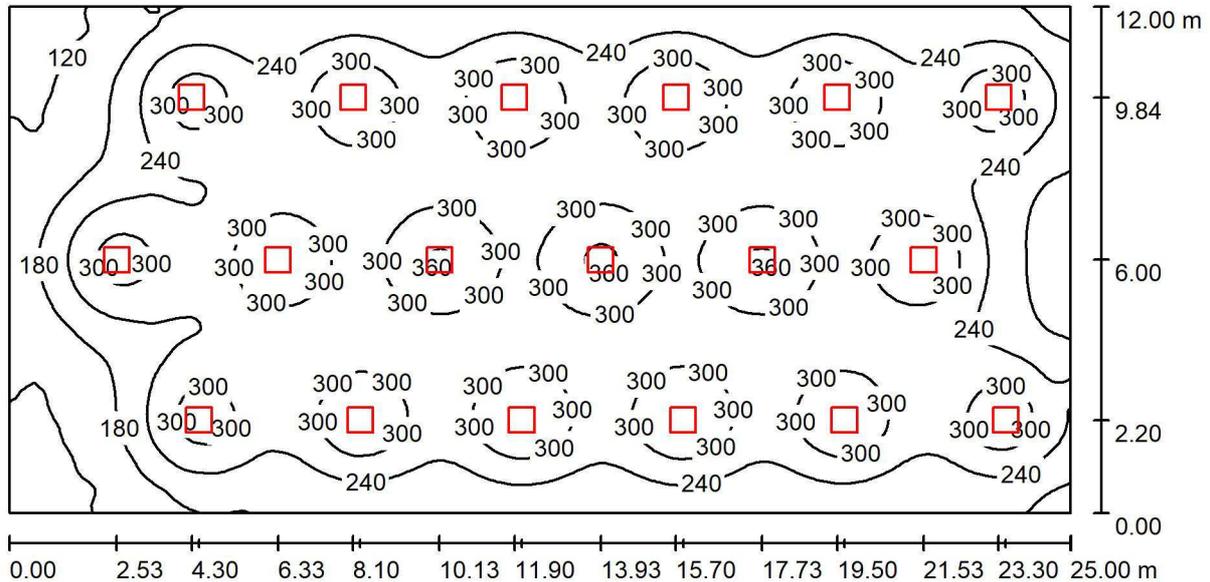
Valori in Candela/m<sup>2</sup>.

Studio Ingegneria Ing. Fulvio Marazzi

Redattore Ing. Fulvio Marazzi  
 Telefono +390373631150  
 Fax +390373631154  
 e-Mail f.mara@libero.it

Via Santa Chiara n. 11  
 26013 Crema (CR)

**Locale \_1 / Riepilogo**



Altezza locale: 3.850 m, Altezza di montaggio: 3.947 m, Fattore di manutenzione: 0.80

Valori in Lux, Scala 1:179

Superficie	$\rho$ [%]	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$
Superficie utile	/	257	89	370	0.347
Pavimento	64	252	103	316	0.409
Soffitto	80	160	95	186	0.590
Pareti (4)	78	164	100	221	/

**Superficie utile:**

Altezza: 0.850 m  
 Reticolo: 128 x 128 Punti  
 Zona margine: 0.000 m

Rapporto di illuminamento (secondo LG7): Pareti / superficie utile: 0.630, Soffitto / superficie utile: 0.624.

**Distinta lampade**

No.	Pezzo	Denominazione (Fattore di correzione)	$\Phi$ (Lampada) [lm]	$\Phi$ (Lampadine) [lm]	P [W]
1	18	Disano 842 LED Panel - Open Space - DIMM Disano 842 LED CLD CELL-D DIMM bianco (1.000)	3009	3009	34.7
Totale:			54154	54162	624.6

Potenza allacciata specifica: 2.08 W/m<sup>2</sup> = 0.81 W/m<sup>2</sup>/100 lx (Base: 300.00 m<sup>2</sup>)

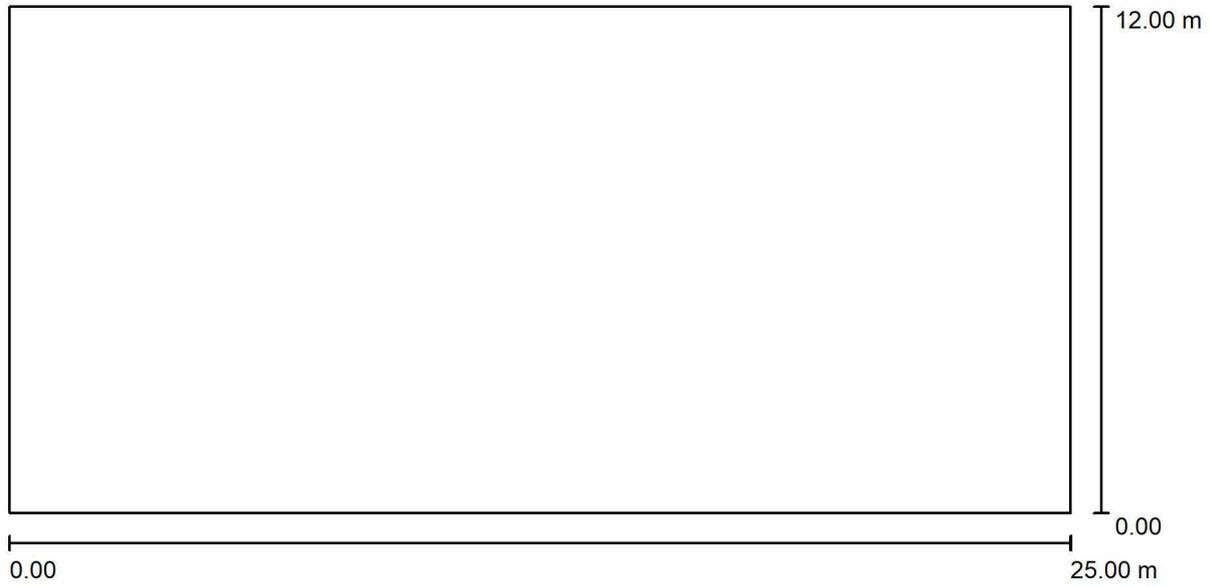


Studio Ingegneria Ing. Fulvio Marazzi

Via Santa Chiara n. 11  
26013 Crema (CR)

Redattore Ing. Fulvio Marazzi  
Telefono +390373631150  
Fax +390373631154  
e-Mail f.mara@libero.it

## Locale \_1 / Planimetria



Scala 1 : 179

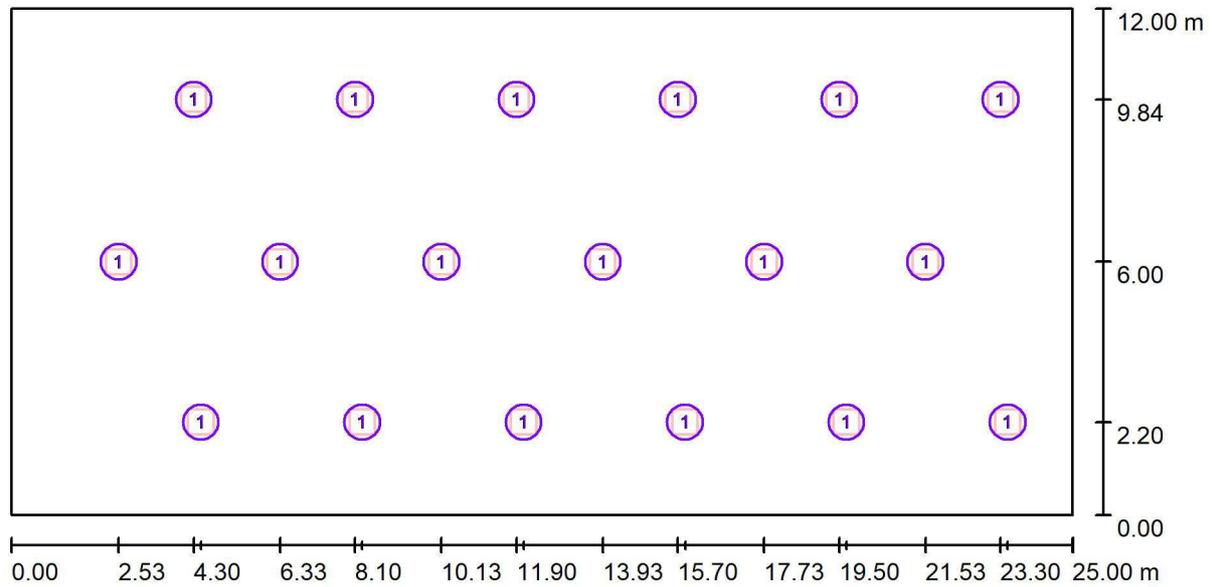


Studio Ingegneria Ing. Fulvio Marazzi

Via Santa Chiara n. 11  
26013 Crema (CR)

Redattore Ing. Fulvio Marazzi  
Telefono +390373631150  
Fax +390373631154  
e-Mail f.mara@libero.it

### Locale \_1 / Lampade (planimetria)



Scala 1 : 179

#### Distinta lampade

No.	Pezzo	Denominazione
1	18	Disano 842 LED Panel - Open Space - DIMM Disano 842 LED CLD CELL-D DIMM bianco



Studio Ingegneria Ing. Fulvio Marazzi

Via Santa Chiara n. 11  
26013 Crema (CR)

Redattore Ing. Fulvio Marazzi  
Telefono +390373631150  
Fax +390373631154  
e-Mail f.mara@libero.it

## Locale \_1 / Risultati illuminotecnici

Flusso luminoso sferico: 54154 lm  
Potenza totale: 624.6 W  
Fattore di manutenzione: 0.80  
Zona margine: 0.000 m

Superficie	Illuminamenti medi [lx]			Coefficiente di riflessione [%]	Luminanza medio [cd/m <sup>2</sup> ]
	diretto	indiretto	totale		
Superficie utile	128	129	257	/	/
Pavimento	121	131	252	64	51
Soffitto	0.00	160	160	80	41
Parete 1	26	143	169	78	42
Parete 2	28	145	173	78	43
Parete 3	27	143	170	78	42
Parete 4	12	120	133	78	33

Regolarità sulla superficie utile

$E_{\min} / E_m$ : 0.347 (1:3)

$E_{\min} / E_{\max}$ : 0.241 (1:4)

Rapporto di illuminamento (secondo LG7): Pareti / superficie utile: 0.630, Soffitto / superficie utile: 0.624.

Potenza allacciata specifica:  $2.08 \text{ W/m}^2 = 0.81 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $300.00 \text{ m}^2$ )



Progetto definitivo esecutivo per :

## **IMPIANTO ELETTRICO**

### **RISTRUTTURAZIONE AREA FESTE DI VIA UGO FOSCOLO**

#### **ELENCO DOCUMENTI DI PROGETTO**

Elaborato n° 1	- RELAZIONE TECNICA
Elaborato n° 2	- SCHEMA DEI QUADRI ELETTRICI
Elaborato n° 3	- DIMENSIONAMENTO ILLUMINOTECNICO
<b>Elaborato n° 4</b>	<b>- DIMENSIONAMENTO IMPIANTO FOTOVOLTAICO</b>

#### **AREA FESTE**

Data di emissione :	OTTOBRE 2022
Revisione :	0

Elaborato n°	<b>DIMENSIONAMENTO IMPIANTO FOTOVOLTAICO</b>
<b>4</b>	
Progetto n° <b>01/2022</b>	Committente : <b>AMMINISTRAZIONE COMUNALE DI MONTE CREMASCO (CR)</b>



## ***Calcolo della producibilità di un impianto fotovoltaico***

**UNI/TS 11300-4, Guida CEI 82-25**

EDIFICIO	<b><i>RISTRUTTURAZIONE AREA FESTE DI VIA UGO FOSCOLO</i></b>
INDIRIZZO	<b><i>VIA UGO FOSCOLO - MONTE CREMASCO (CR)</i></b>
COMMITTENTE	<b><i>AMM.NE COMUNALE MONTE CREMASCO</i></b>
INDIRIZZO	<b><i>VIA ROMA 12 - MONTE CREMASCO (CR)</i></b>
STUDIO TECNICO	<b><i>MARAZZI ING. FULVIO - STUDIO DI INGEGNERIA</i></b>
INDIRIZZO	<b><i>VIA SANTA CHIARA, 11 - 26013 CREMA (CR)</i></b>
DATA	<b><i>Ottobre 2022</i></b>

Rif. ***1532\_FTV.E13***

Software di calcolo EDILCLIMA – EC713 versione 3.19.4

***MARAZZI ING. FULVIO - STUDIO DI INGEGNERIA  
VIA SANTA CHIARA, 11 - 26013 CREMA (CR)***



## **PREMESSA**

La realizzazione dell'impianto fotovoltaico avviene nell'ambito del DLgs 29/12/2003 n. 387: attuazione della direttiva 2001/77/CE relativa alla promozione dell'energia elettrica prodotta mediante fonti energetiche rinnovabili nel mercato dell'elettricità, e dei successivi decreti del Ministero delle attività produttive.

L'impianto deve essere realizzato in conformità alle norme CEI, ed ai sensi del DM 37/08.

Al termine dei lavori, una volta connesso l'impianto alla rete, sarà possibile presentare domanda di accesso alle tariffe incentivanti al GSE (Gestore Servizi Elettrici), mirata all'ottenimento dell'incentivo spettante agli impianti solari fotovoltaici.

Al termine dei lavori la ditta installatrice è tenuta a rilasciare al committente la dichiarazione di conformità ai sensi del DM 37/08 del 22/01/2008.

La presente relazione riporta i risultati del calcolo della producibilità dell'impianto effettuato in conformità alla norma UNI TR 11328-1, UNI/TS 11300-4, Guida CEI 82-25.

## **DATI PROGETTO**

L'edificio su cui sarà installato l'impianto ha il seguente fabbisogno mensile di energia elettrica

Descrizione edificio	<b>LOCALE AREA FESTE</b>	-
Tipologia di edificio	<b>Edificio esistente</b>	-
Potenza minima richiesta	<b>12,00</b>	kWp
Producibilità minima	<b>10000,00</b>	kWh
Fabbisogno elettrico annuale degli ausiliari	<b>0,10</b>	kWh
Coefficiente calcolo CO <sub>2</sub>	<b>0,4332</b>	kg/kWh



## CARATTERISTICHE DELL'IMPIANTO

Le caratteristiche del generatore fotovoltaico costituiscono i dati di ingresso per il calcolo della producibilità dell'impianto, e comprendono: i dati climatici per individuare la latitudine del luogo di installazione.

### Dati climatici

Comune	<b>Monte Cremasco</b>
Provincia	<b>Cremona</b>
Latitudine Nord	<b>45° 22'</b>
Longitudine Est	<b>9° 34'</b>
Altitudine slm	<b>84 m</b>
Zona climatica	<b>E</b>
Gradi giorno	<b>2557°</b>
Temperatura esterna di progetto	<b>-5°C</b>

### Temperature esterne medie mensili [°C]

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
1,9	3,2	7,7	12,4	17,5	21,9	22,7	21,7	17,7	13	6,1	3,3

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

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
4,2	7,5	12,5	14,7	18,2	22,4	21,1	17,9	13,4	6,6	4,3	3,4

L'impianto è caratterizzato dall'esposizione del campo fotovoltaico, dal numero e dalle caratteristiche dei moduli utilizzati, che definiscono la potenza dell'impianto, e dall'efficienza complessiva dello stesso.

### **SOTTOCAMPO 1**

Descrizione **CAMPO 1 -**

#### Esposizione del campo fotovoltaico

Moduli complanari con il piano di posa		<b>Si</b> -
Orientamento dei moduli	g	<b>90</b> °
Inclinazione ottimale dei moduli	b	<b>0</b> °
Inclinazione dei moduli	b	<b>6</b> °
Riflettanza delle superfici circostanti	r	<b>0,1</b> -
Presenza di ombreggiamenti		<b>No</b> -

#### Caratteristiche del campo fotovoltaico

Moduli utilizzati	<b>Monocristallino 400 Wp</b> -
Tipologia	<b>Monocristallino</b> -
Potenza di picco del singolo modulo	<b>400,00</b> Wp
Superficie netta del singolo modulo	<b>2,00</b> m <sup>2</sup>



Superficie lorda del singolo modulo		<b>2,21</b> m <sup>2</sup>
Numero di moduli		<b>30</b> -
Potenza di picco complessiva		<b>12,00</b> kWp
Superficie utile occupata complessiva		<b>60,00</b> m <sup>2</sup>
Superficie lorda occupata complessiva		<b>66,28</b> m <sup>2</sup>
Rendimento del sottocampo	h	<b>0,7</b> -

## **IMPIANTO**

### **Caratteristiche del campo fotovoltaico**

Numero di moduli		<b>30</b> -
Potenza di picco complessiva		<b>12,00</b> kWp
Superficie utile occupata complessiva		<b>60,00</b> m <sup>2</sup>
Superficie lorda occupata complessiva		<b>66,28</b> m <sup>2</sup>



## **CALCOLO DELLA PRODUCIBILITA'**

Per il calcolo della producibilità dell'impianto, i dati di partenza sono quelli dell'irradiazione giornaliera media mensile sul piano orizzontale, nella località considerata per l'installazione dell'impianto, dedotti dai valori tabellari della norma UNI 10349.

Mediante il metodo di calcolo riportato nella norma UNI 10349, si determina il valore di irradiazione medio mensile, e quindi annuale, sul piano dei moduli comunque inclinati (rispetto all'orizzontale), ed orientati (rispetto al sud).

Il valore di irradiazione sulla superficie dei moduli può essere influenzato dalla presenza di eventuali ostruzioni dell'orizzonte visto dal campo fotovoltaico, quali edifici, alberi, rilievi, ecc..

Per ciascun sottocampo si riportano i seguenti risultati

### **SOTTOCAMPO 1**

#### **Caratteristiche del sottocampo**

Descrizione	<b>CAMPO 1</b> -
Moduli complanari con il piano di posa	<b>Si</b> -
Distanza tra i moduli	<b>0</b> m
Numero di moduli	<b>30</b> -
Potenza di picco complessiva	<b>12</b> kWp
Superficie occupata complessiva	<b>66,28</b> m <sup>2</sup>

<b><u>Producibilità di energia elettrica</u></b>	<b>Producibilità mensile [kWh]</b>	<b>Producibilità specifica [kWh/kWp]</b>
Gennaio	<b>304,06</b>	<b>25,34</b>
Febbraio	<b>490,04</b>	<b>40,84</b>
Marzo	<b>903,44</b>	<b>75,29</b>
Aprile	<b>1027,10</b>	<b>85,59</b>
Maggio	<b>1313,33</b>	<b>109,44</b>
Giugno	<b>1563,92</b>	<b>130,33</b>
Luglio	<b>1522,43</b>	<b>126,87</b>
Agosto	<b>1292,15</b>	<b>107,68</b>
Settembre	<b>936,81</b>	<b>78,07</b>
Ottobre	<b>477,05</b>	<b>39,75</b>
Novembre	<b>301,10</b>	<b>25,09</b>
Dicembre	<b>246,19</b>	<b>20,52</b>
<b>TOTALE ANNUO</b>	<b>10377,62</b>	<b>864,81</b>



Si riassumono i risultati di producibilità dell'intero impianto.

### **Caratteristiche dell'impianto**

Numero di moduli	<b>30</b> -
Potenza di picco complessiva	<b>12,000</b> kWp
Potenza di picco minima	<b>12,000</b> kWp
Verifica vincolo potenza minima	<b>Positiva</b> -

<b>Producibilità di energia elettrica</b>	<b>Producibilità mensile [kWh]</b>	<b>Producibilità specifica [kWh/kWp]</b>
Gennaio	<b>304,06</b>	<b>25,34</b>
Febbraio	<b>490,04</b>	<b>40,84</b>
Marzo	<b>903,44</b>	<b>75,29</b>
Aprile	<b>1027,10</b>	<b>85,59</b>
Maggio	<b>1313,33</b>	<b>109,44</b>
Giugno	<b>1563,92</b>	<b>130,33</b>
Luglio	<b>1522,43</b>	<b>126,87</b>
Agosto	<b>1292,15</b>	<b>107,68</b>
Settembre	<b>936,81</b>	<b>78,07</b>
Ottobre	<b>477,05</b>	<b>39,75</b>
Novembre	<b>301,10</b>	<b>25,09</b>
Dicembre	<b>246,19</b>	<b>20,52</b>
<b>TOTALE ANNUO</b>	<b>10377,62</b>	<b>864,81</b>

### **Verifica di producibilità**

Energia prodotta netta annua	<b>10377,52</b> kWh
Producibilità minima	<b>10000,00</b> kWh
Verifica	<b>Positiva</b> -

### **Emissioni di CO<sub>2</sub> annue evitate**

Coefficiente calcolo CO <sub>2</sub>	<b>0,4332</b> kg/kWh
Emissioni CO <sub>2</sub> Evitate	<b>4495,59</b> kg