



# COMUNE DI CASTEL MAGGIORE (BO)

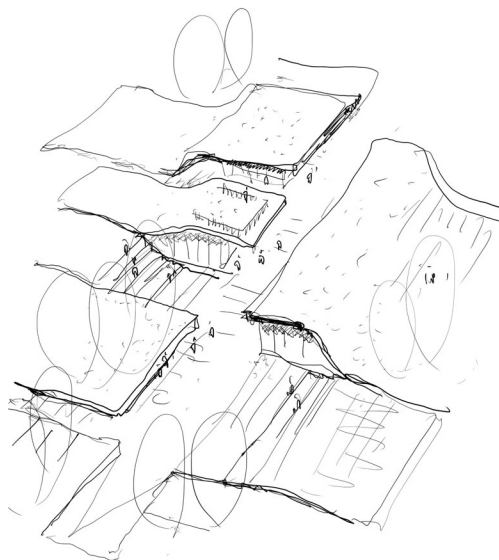
3° Settore LL.PP. e Ambiente

## BIBLIOTECA E STRUTTURA POLIVALENTE CIG 775286281C – CUP G77H16000690004

RESPONSABILE UNICO DEL PROCEDIMENTO:

**Geom. Lucia CAMPANA**

Via Matteotti 10 - 40013\_Castel Maggiore (BO)  
mail: [lavori.pubblici@comune.castel-maggiore.bo.it](mailto:lavori.pubblici@comune.castel-maggiore.bo.it)  
pec: [comune.castelmaggiore@cert.provincia.bo.it](mailto:comune.castelmaggiore@cert.provincia.bo.it)  
T +39 0516386751



**S.B.ARCH. Studio Bargone Architetti Associati** 

15, via DEL COLLE DI MEZZO  
I\_00143 Roma (RM)  
T +39 06 51981103, F +39 0742 357775  
email: [info@studiobargone.it](mailto:info@studiobargone.it)  
pec: [federico.bargone@archiworldpec.it](mailto:federico.bargone@archiworldpec.it)

Arch. **Federico BARGONE**  
Arch. **Francesco BARTOLUCCI**  
Arch. **Enrico AULETTA**  
Ing. **Luigi LUCCIOLI**  
Per. Ind. **Giorgio DEMOFONTI**  
Ing. **Stefano ROSMANI**

OGGETTO:  
PROGETTO DEFINITIVO/ESECUTIVO

DATA  
Febbraio 2020

**Allegato b4**

Relazione Tecnica IMPIANTI ELETTRICI

NOTE:

REV:

## Realizzazione di edificio ad uso biblioteca e struttura polivalente

**Allegato b4**

## Relazione Tecnica IMPIANTI ELETTRICI

## INDICE

<b>1.0. DESCRIZIONE SOMMARIA DELL'IMPIANTO</b>	<b>pag. 4/26</b>
<b>2.0. DATI DI PROGETTO</b>	<b>pag. 4/26</b>
2.1 Descrizione e destinazione d'uso dell'edificio	pag. 4/26
2.2 Prestazioni richieste	pag. 5/26
2.3 Norme di riferimento	pag. 5/26
2.3.1 Legislazione	pag. 5/26
2.3.2 Norme CEI	pag. 7/26
2.3.3 Norme UNI	pag. 10/26
2.4 Dati delle alimentazioni elettriche	pag. 10/26
2.5 Eventuali vincoli da rispettare	pag. 11/26
2.5.1 Committente	pag. 11/26
2.5.2 Leggi	pag. 11/26
2.5.3 Altre discipline coinvolte	pag. 11/26
<b>3.0. DATI DEL SISTEMA DI DISTRIBUZIONE E DI UTILIZZAZIONE DELL'ENERGIA ELETTRICA</b>	<b>pag. 11/26</b>
3.1 Tensione	pag. 11/26
3.2 Frequenza	pag. 11/26
3.3 Fasi	pag. 11/26
3.4 Stato del neutro	pag. 11/26
3.5 Cadute di tensioni ammissibili	pag. 11/26
<b>4.0. CARATTERISTICHE GENERALI DELL'IMPIANTO ELETTRICO</b>	<b>pag. 12/26</b>
4.1 Condizioni di sicurezza	pag. 12/26
4.2 Misure contro le sovracorrenti	pag. 12/26
4.2.1 Corto circuiti	pag. 12/26
4.2.2 Sovraccarichi	pag. 12/26
4.3 Misure di protezione contro i contatti indiretti	pag. 12/26
4.3.1 Interruzione automatica dell'alimentazione	pag. 12/26
4.3.2 Uso dei componenti in classe II <sup>a</sup> o equivalente	pag. 12/26
4.3.3 Modalità di esecuzione del collegamento a terra del sistema	pag. 12/26
4.3.4 Caratteristiche dei conduttori di protezione	pag. 13/26
4.4. Misure di protezione contro i contatti diretti	pag. 13/26
4.4.1 Uso di involucri o/e barriere	pag. 13/26
4.4.2 Interruttore differenziale quale protezione aggiuntiva	pag. 13/26
<b>5.0. CRITERI DI SCELTA DI COMPONENTI E APPARECCHIATURE</b>	<b>pag. 13/26</b>
5.1. Quadri	pag. 13/26
5.1.0 Generalità	pag. 13/26
5.1.1 Carpenteria	pag. 14/26
5.1.2 Apparecchiature modulari da quadro	pag. 14/26
5.1.3 Certificazioni	pag. 15/26
5.2. Cavi e Tubazioni	pag. 15/26

<b>6.0. DATI DIMENSIONALI RELATIVI ALL'ILLUMINAZIONE ARTIFICIALE PER I DIVERSI AMBIENTI ED AREE</b>	<b>pag. 15/26</b>
6.1. Configurazioni di illuminazioni presenti	pag. 15/26
6.1.1. Generale	pag. 15/26
6.1.2. Sicurezza	pag. 16/26
<b>7.0. DATI DIMENSIONALI RELATIVI ALL'IMPIANTO RILEVAZIONE INCENDI E DIFFUSIONE SONORA</b>	<b>pag. 16/26</b>
7.1. Impianto di rilevazione incendi	pag. 16/26
7.2. Sistema rilevazione incendi	pag. 16/26
7.3. Impianto di diffusione sonora	pag. 18/26
<b>8.0. DATI DIMENSIONALI RELATIVI ALL'IMPIANTO TELEFONIA E TRASMISSIONE DATI</b>	<b>pag. 19/26</b>
8.1. Generale	pag. 19/26
8.1.1. Norme di riferimento	pag. 19/26
8.1.2. Caratteristiche del Sistema e dei Materiali	pag. 19/26
8.1.3. Apparati attivi	pag. 20/26
8.2. Impianto richiesta soccorso	pag. 20/26
<b>9.0. IMPIANTO FOTOVOLTAICO</b>	<b>pag. 21/26</b>
9.1. Premessa	pag. 21/26
9.2. Apparecchiature e Materiali	pag. 21/26
9.2.1. Moduli Fotovoltaici	pag. 21/26
9.2.2. Inverter	pag. 22/26
9.2.3. Descrizione Impianto Fotovoltaico	pag. 24/26
9.2.4. Sistema di Fissaggio dei Moduli	pag. 25/26
9.3. Connessione e Misura	pag. 25/26
9.3.1. Connessione alla Rete	pag. 25/26
9.3.2. Misure di Protezione	pag. 25/26

## 1.0. DESCRIZIONE SOMMARIA DELL'IMPIANTO

Le opere in progetto riguardano la Realizzazione di un Edificio ad uso biblioteca e struttura polivalente, sito nel Comune di Castel Maggiore – Provincia di Bologna.

Il presente progetto prevede la fornitura e la posa in opera di:

- Quadri Elettrici;
- Distribuzioni generali Energia e Servizi;
- Impianti d'illuminazione interna: generale e di sicurezza;
- Impianti d'illuminazione esterna: generale e d'accento;
- Impianti di building automation;
- Impianti prese di servizio e di forza motrice interna;
- Impianto di erogazione Energia e Servizi esterni;
- Impianti Telefonia, Dati;
- Impianto di messa a terra;
- Impianto richiesta soccorso.

## 2.0. DATI DI PROGETTO

### 2.1 Descrizione e destinazione d'uso dell'edificio

I Locali e le Aree interessati dal progetto sono i seguenti:

- Piano terra Biblioteca:
  - Hall Multifunzionale
  - Biblioteca/Archivio
  - Deposito
  - Servizi igienici
  - Bar
  - Magazzini
  - Locali Tecnici
  - Area e Sala Bambini
- Piano primo Biblioteca:
  - Sala Multimediale
  - Sala Consultazione
  - Servizi igienici
  - Locali Impianti
  - Sala Ragazzi
  - Magazzino/Locale Tecnico
- Piano secondo Biblioteca:
  - Sale Lettura
  - Ufficio
  - Servizi igienici
  - Magazzino/Locale Tecnico

- Piano terra Sale Polivalenti:
  - Sala Polivalente e mostre
  - Atrio
  - Ingresso
  - Locale Tecnico
  - Servizi igienici
  - Sala Consigliare
- Piano primo Sale Polivalenti:
  - Sala gruppi consigliari
  - Sala commissioni
  - Servizi igienici
  - Corridoio/Distribuzione

## 2.2. Prestazioni richieste

Le prestazioni degli impianti da realizzare, concordate con il Committente, sono state scelte riconoscendo un maggior rilievo ai problemi connessi con la sicurezza, la semplicità ed economicità di gestione, il risparmio energetico e tenendo conto, delle prescrizioni di legge e di normativa tecnica inerente al tipo d'attività previste. Infine per quanto riguarda i requisiti necessari ad assicurare l'agevole manutenzione ordinaria e straordinaria sono stati scelti sub-sistemi e componenti che garantiscono un elevato livello d'ispezionabilità, controllabilità, riparabilità e sostituibilità.

### 2.3.0 Norme di riferimento

Si richiamano di seguito le principali leggi e norme tecniche che regolamentano la realizzazione di apparecchiature e l'installazione di impianti elettrici.

#### 2.3.1 Legislazione

- Legge 1 marzo 1968, n. 186 "Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature macchinari, installazioni ed impianti elettrici ed elettronici"
- Legge 18 ottobre 1977, n. 791 " Attuazione delle direttive CEE 72/23 relative alle garanzie di sicurezza che deve possedere il materiale elettrico."
- Legge 23 dicembre 1978, n. 833 "Istituzione del servizio sanitario nazionale".
- D.P.R 1 agosto 2011, n. 151 " Regolamento recante semplificazione della disciplina dei procedimenti relativi alla prevenzione degli incendi, a norma dell'articolo 49, comma 4-quater, del decreto-legge 31 maggio 2010, n. 78, convertito, con modificazioni, dalla legge 30 luglio 2010, n. 122".
- D.M. 10 aprile 1984 "Eliminazione dei radio disturbi."

- Legge 09 gennaio 1989, n. 145 "Disposizioni per favorire il superamento delle barriere architettoniche negli edifici privati"
- D.Lgs 26 ottobre 2010, n.198 "Attuazione della direttiva 2008/63/CE relativa alla concorrenza sui mercati delle apparecchiature terminali di telecomunicazioni".
- D.Lgs 06 novembre 2007, n. 194 "Attuazione della direttiva 2004/108/CE concernente il riavvicinamento delle legislazioni degli Stati membri relative alla compatibilità elettromagnetica e che abroga la direttiva 89/336/CEE".
- D.Lgs 20 novembre 2008, n. 188 "Attuazione della direttiva 2006/66/CE concernente pile, accumulatori e relativi rifiuti e che abroga la direttiva 91/157/CEE".
- D.Lgs. 27 gennaio 2010, n.17 "Attuazione della direttiva 2006/42/CE, relativa alle macchine e che modifica la direttiva 95/16/CE relativa agli ascensori."
- D.P.R. 22 ottobre 2001, n. 462 (*GU n. 6 del 9.1.2002*) "Regolamento di semplificazione del procedimento per la denuncia di installazioni e dispositivi di protezione contro le scariche atmosferiche, di dispositivi di messa a terra di impianti elettrici e di impianti elettrici pericolosi."
- Direttiva 2001/95/CE del 3 dicembre 2001 relativa alla sicurezza generale dei prodotti
- D.M. 22 gennaio 2008, n. 37 "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 degli impianti all'interno degli edifici"
- Decreto Legislativo 9 aprile 2008, n. 81 "Attuazione dell'art. 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro.
- Regolamento UE N. 305/2011 del Parlamento Europeo e del Consiglio del 9 marzo 2011 (G.U. UE del 4 aprile 2011) che fissa condizioni armonizzate per la commercializzazione dei prodotti da costruzione, meglio noto come "Regolamento CPR" (UE 305/2011).

### 2.3.2 Norme CEI:

CEI 0-2 Guida per la definizione della documentazione di progetto degli impianti elettrici.

- |                 |  |
|-----------------|--|
| CEI 0-6         | Qualificazione delle imprese di installazione di impianti elettrici.   |
| CEI 0-10        | Guida alla manutenzione degli impianti elettrici   |
| CEI 11-27       | Lavori su impianti elettrici   |
| CEI 11-48       | Esercizio degli impianti elettrici Parte 1: Prescrizioni generali  |
| CEI 17-87       | Involucri vuoti per apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione - Prescrizioni generali  |
| CEI 17-113      | Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) Parte 1: Regole generali   |
| CEI 17-114      | Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) Parte 2: Quadri di potenza   |
| CEI 17-116      | Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) Parte 3: Quadri di distribuzione destinati ad essere utilizzati da persone comuni (DBO)  |
| CEI 17-117      | Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) Parte 4: Prescrizioni particolari per quadri per cantiere (ASC)  |
| CEI 20-21/1-1   | Cavi elettrici - Calcolo della portata di corrente Parte 1-1: Equazioni per il calcolo della portata di corrente (fattore di carico 100%) e calcolo delle perdite - Generalità   |
| CEI 20-21/3-1   | Cavi elettrici - Calcolo della portata di corrente Parte 3-1: Condizioni di servizio - Condizioni operative di riferimento e scelta del tipo di cavo   |
| CEI 20-21/3-2   | Cavi elettrici - Calcolo della portata di corrente Parte 3-2: Condizioni di servizio - Ottimizzazione economica delle sezioni dei cavi   |
| CEI 20-62/1     | Requisiti di prova degli accessori per cavi di energia con tensione nominale da 3,6/6 (7,2) kV a 20,8/36 (42) kV Parte 1: Cavi con isolante estruso  |
| CEI 20-62/2     | Requisiti di prova degli accessori per cavi di energia con tensione nominale da 3,6/6 (7,2) kV a 20,8/36 (42) kV Parte 2: Cavi isolati con carta impregnata  |
| CEI 20-27       | Cavi per energia e segnalamento. Sistema di designazione.  |
| CEI 20-63       | Metodi e prescrizioni di prova degli accessori per cavi elettrici da distribuzione con tensione nominale 0,6/1,0 (1,2) kV  |
| CEI 20-40/1     | Cavi elettrici - Guida all'uso dei cavi con tensione nominale non superiore a 450/750 V (U0/U) Parte 1: Criteri generali   |
| CEI 20-40/2     | Cavi elettrici - Guida all'uso dei cavi con tensione nominale non superiore a 450/750 V (U0/U) Parte 2: Criteri specifici relativi ai tipi di cavo specificati nella Norma EN 50525  |
| CEI 20-40/1-1   | Allegato nazionale alla Norma CEI EN 50565-1 Cavi elettrici - Guida all'uso dei cavi con tensione nominale non superiore a 450/750 V (U0/U) Parte 1: Criteri generali  |
| CEI 20-40/2-1   | Allegato nazionale alla Norma CEI EN 50565-1 Cavi elettrici - Guida all'uso dei cavi con tensione nominale non superiore a 450/750 V (U0/U) Parte 2: Criteri specifici relativi ai tipi di cavo specificati nella Norma EN 50525 |
| CEI 20-107      | Cavi elettrici - Cavi energia con tensione nominale non superiore a 450/750V (U0/U) Parte 1: Prescrizioni generali   |
| CEI 20-107/3-11 | Cavi elettrici - Cavi energia con tensione nominale non superiore a 450/750V (U0/U) Parte 3-11: Cavi con particolari caratteristiche di  |



- comportamento al fuoco - Cavi flessibili con isolamento termoplastico senza alogeni e a bassa emissione di fumi

CEI 20-107/3-21 Cavi elettrici - Cavi energia con tensione nominale non superiore a 450/750V (U0/U) Parte 3-21: Cavi con particolari caratteristiche di comportamento al fuoco - Cavi flessibili con isolamento reticolato senza alogeni e a bassa emissione di fumi

CEI 20-107/3-31 Cavi elettrici - Cavi energia con tensione nominale non superiore a 450/750V (U0/U) Parte 3-31: Cavi con particolari caratteristiche di comportamento al fuoco - Cavi unipolari senza guaina con isolamento termoplastico senza alogenuri e a bassa emissione di fumi

CEI 23-12 Spine e prese per uso industriale Parte 1: Prescrizioni generali

CEI 23-12	Spina e pacco per uso industriale Parte 2: Prescrizioni generali.
CEI 23-26	Diametri esterni dei tubi per l'installazione elettrica e filettature per tubi ed accessori.

CEI 20-48V2 Cavi da distribuzione per tensioni nominali 0,6/1 kV

CEI 23-49 Involucri per apparecchi per installazioni elettriche fisse per usi domestici e simili

Parte 2: Prescrizioni particolari per involucri destinati a contenere dispositivi di protezione ed apparecchi che nell'uso ordinario dissipano una potenza non trascurabile

CEI 23-50 Spine e prese per usi domestici e similari Parte 1: Prescrizioni generali

CEI 23-58 Sistemi di canali e di condotti per installazioni elettriche Parte 1: Prescrizioni generali

CEI 23-76 Sistemi di canalizzazioni e accessori per cavi - Sistemi di passerelle porta cavi a fondo continuo e a traversini

CEI 23-80	Sistemi di tubi e accessori per installazioni elettriche Parte 1: Prescrizioni generali
-----------	---

CEI 23-81 Sistemi di tubi e accessori per installazioni elettriche Parte 21: Prescrizioni particolari per sistemi di tubi rigidi e accessori

CEI 23-82 Sistemi di tubi e accessori per installazioni elettriche Parte 22: Prescrizioni particolari per sistemi di tubi pieghevoli e accessori

CEI 23-83 Sistemi di tubi e accessori per installazioni elettriche Parte 23: Prescrizioni particolari per sistemi di tubi flessibili e accessori

CEI 23-93 Sistemi di canali e di condotti per installazioni elettriche Parte 2-1: Sistemi di canali e di condotti per montaggio a parete e a soffitto

CEI 23-104 Sistemi di canali e di condotti per installazioni elettriche Parte 2-2:  
Prescrizioni particolari per sistemi di canali e di condotti per montaggio  
sottopavimento, a filo pavimento o soprapavimento

CEI 23-116 Sistemi di tubi ed accessori per installazioni elettriche Parte 24:  
Prescrizioni particolari - Sistemi di tubi interrati

CEI 34-21 Apparecchi di illuminazione Parte 1: Prescrizioni generali e prove

CEI 34-22 Apparecchi di illuminazione Parte 2-22: Prescrizioni particolari -  
Apparecchi di emergenza

CEI 34-23 Apparecchi di illuminazione Parte II: Prescrizioni particolari Apparecchi fissi per uso generale

CEI 34-30 Apparecchi d'illuminazione - Parte II: Prescrizioni particolari. Proiettori.



nelle strutture

- CEI 100-7 Guida per l'applicazione delle Norme sugli impianti per segnali televisivi, sonori e servizi interattivi
- CEI 100-32 Impianti di distribuzione via cavo per segnali televisivi, sonori e servizi interattivi - Linee guida sistemiche per sistemi di trasmissione ottici analogici
- CEI 100-72 Impianti di distribuzione via cavo per segnali televisivi, sonori e servizi interattivi Parte 8: Compatibilità elettromagnetica per le reti
- CEI 100-147 Impianti di distribuzione via cavo per segnali televisivi, sonori e servizi interattivi Parte 1: Prestazioni dell'impianto per i percorsi diretti
- CEI 103-1/1 Impianti telefonici interni. Generalità.
- CEI 103-1/2 Dimensionamento degli impianti telefonici interni.
- CEI 103-1/12 Protezione degli impianti telefonici interni.
- CEI 103-1/13 Impianti telefonici interni. Parte 13: Criteri d'installazione e reti.
- CEI 103-1/14 Impianti telefonici interni. Parte 14: Collegamento alla rete in servizio pubblico.
- CEI-UNEL 35024 Portate di corrente in regime permanente dei cavi b.t.
- CEI 205-1 Sistemi elettronici per la casa e l'edificio (HBES). Parte 3-2: Aspetti dell'applicazione - Processo utente per HBES di Classe 1
- CEI 210-64 Compatibilità elettromagnetica (EMC) Parte 6-1: Norme generiche - Immunità per gli ambienti residenziali, commerciali e dell'industria leggera

### 2.3.3 Norme UNI

- UNI 10819 Impianti di illuminazione esterna. Requisiti per la limitazione della dispersione verso l'alto del flusso luminoso.
- UNI EN 12464-1 Luce e illuminazione - Illuminazione dei posti di lavoro - Parte 1: Posti di lavoro interni
- UNI EN 1838 Applicazioni dell'illuminotecnica. Illuminazione di emergenza contro gli infortuni
- UNI 11222 Impianti di illuminazione di sicurezza negli edifici. Procedure per la verifica periodica, la manutenzione, la revisione e il collaudo.
- UNI 9795:2013 Sistemi fissi di rilevazione e di segnalazione allarme incendi
- UNI 11224:2019 Controllo iniziale e manutenzione dei sistemi di rilevazione incendi

## 2.4. Dati delle alimentazioni elettriche

L'alimentazione sarà/saranno in BT (400V).

## 2.5.0 Eventuali vincoli da rispettare da parte di:

### 2.5.1. Committente

Il Committente provvederà ad affidare i lavori ad un'Impresa in possesso dei requisiti di cui all'art. 8 comma 1 del Decreto 37/2008.

### 2.5.2. Leggi

Restano valide le indicazioni riportate in 2.3. oltre quanto vigente, pur se non esplicitamente riportato.

### 2.5.3. Altre discipline coinvolte

I lavori in progetto riguardano la Realizzazione di un Edificio ad uso biblioteca e struttura polivalente, e quindi prevede la presenza contemporanea di più imprese. La ditta provvederà alla stesura del Piano Operativo della Sicurezza.

## 3.0 DATI DEL SISTEMA DI DISTRIBUZIONE E DI UTILIZZAZIONE DELL'ENERGIA ELETTRICA

### 3.1. Tensione

Tensione d'esercizio trifase 400V in c.a.

### 3.2. Frequenza

La frequenza è quella di rete 50Hz.

### 3.3. Fasi

Denominate secondo la notazione classica dei sistemi: Trifase - L1L2L3N

### 3.4. Stato del neutro

Il neutro è distribuito con sistema:

- TT, per gli utilizzatori alimentati da cabine MT/BT dell'ente distributore.

### 3.5. Cadute di tensioni ammissibili

Al fine del dimensionamento dei conduttori sono state assunte le seguenti cadute di tensione:

- $\Delta V\% \leq 1,0\%$  per la linee che collega il quadro contatore al quadro elettrico generale designato Q1 ed ubicato al piano terra all'interno del locale tecnico;
- $\Delta V\% \leq 2,0\%$  per le linee che collegano il quadro generale ai quadri di zona (Q2,Q3,Q4,Q5);
- $\Delta V\% \leq 1,0\%$  per linee che collegano le utenze terminali ai quadri generale e di zona.

Come risulta dai calcoli la  $\Delta V\%$  effettiva, in conseguenza delle sezioni dei conduttori previste, è minore a quella prescritta.

## 4.0. CARATTERISTICHE GENERALI DELL'IMPIANTO ELETTRICO

### 4.1. Condizioni di sicurezza

Nella progettazione sono state prese in considerazione le Norme, anche legate alla sicurezza sul posto di lavoro, atte a garantire la salvaguardia di persone e beni.

### 4.2. Misure contro le sovracorrenti

#### 4.2.1. Corto circuiti

La protezione, realizzata per mezzo d'interruttori automatici con protettori magnetici, è così divisa:

- ⚡ interruttori bipolari e quadripolari, caratteristica "C", assiemati nel quadro generale e nei sottoquadri, per la protezione di tutte le linee d'alimentazione luce, prese, f.m. e speciali.
- ⚡ Interruttore Magnetotermico quadripolare scatolato con alto potere di interruzione assiemato nel quadro contatore a protezione della condotta montante di alimentazione dei Quadri Generali.

#### **4.2.2.Sovraccarichi**

Tutte le linee elettriche di alimentazione normale dei circuiti luce, prese , f.m. e speciali dell'impianto in progetto, sono completamente protette contro i sovraccarichi in quanto gli interruttori scelti hanno la portata nominale minore della portata delle rispettive condutture che proteggono.

### **4.3. Misure di protezione contro i contatti indiretti**

#### **4.3.1. Interruzione automatica dell'alimentazione**

E' previsto l'uso d'interruttori differenziali del tipo:

- ad alta sensibilità (30 mA) ad intervento istantaneo, caratteristica "AC ed A" per la protezione di tutti i circuiti terminali;
- a bassa sensibilità (300mA) ad intervento ritardato, caratteristica "S" per la protezione delle linee principali di alimentazione dei sottoquadri;
- con sensibilità e tempo di intervento regolabili per la protezione delle condutture di alimentazione delle Torrette per l'erogazione di energia.

#### **4.3.2.Uso dei componenti in classe II<sup>^</sup> o equivalente**

Le apparecchiature a doppio isolamento o equivalente previste in progetto non saranno collegate all'impianto di terra.

#### **4.3.3. Modalità di esecuzione del collegamento a terra del sistema**

L'impianto dell'intero complesso sarà collegato ad un impianto di dispersione di terra generale, realizzato con corde di rame nudo da 50mm<sup>2</sup> e da picchetti infissi nel terreno; tutti i plinti di fondazione e la rete elettrosaldata, ove presente, dovranno essere collegati al sopra citato impianto di dispersione, per creare un equipotenzialità generale.

#### **4.3.4.Caratteristiche dei conduttori di protezione**

I conduttori di protezione sono in cavo di rame isolato ed hanno le seguenti caratteristiche:

- designazione FG17 se posati in tubo esterno e sia se posati in tubo sotto traccia;
- sezione uguale a quella del cavo maggiore presente nel cavidotto;
- guaina giallo/verde.

La presente prescrizione di progetto non ammette deroghe. In particolare **l'uso del cavo con guaina giallo/verde deve riguardare l'intera lunghezza**, essendo **vietate** nastrature od opere simili.



- Per l'alimentazione del Quadro Centrale Termica Edificio Polivalente, sarà utilizzato cavo "CPR" FG16(O)M16 -0.6/1kV [euroclasse Cca - s3,d1,a1] formazione 5G35 mm<sup>2</sup>, conforme al regolamento prodotti da costruzione UE305/11

### 5.1.2. Carpenteria

Le carpenteria dei Quadri Elettrici dovranno avere un livello qualitativo tale da soddisfare le esigenze della committenza.

In ogni modo la tipologia dei quadri offerti dovrà essere accettata dalla direzione dei lavori e quindi chiaramente mostrata in fase d'offerta, accompagnata da idonea documentazione, di seguito sono riportate le caratteristiche dimensionali di progetto, che andranno comunque verificate in fase di offerta.

- Quadro Generale Biblioteca: Carpenteria metallica IP40 \_ 1800x850x200mm
- Quadro Generale Edificio Polivalente: Carpenteria metallica IP40 1800x600x200mm + risalita cavi
- Quadro BAR Biblioteca: Carpenteria metallica IP40 \_ 1200x600x200mm
- Quadro Piano Primo Biblioteca: Carpenteria metallica IP40 \_ 1800x600x200mm
- Quadro Piano Secondo Biblioteca: Carpenteria metallica IP40 \_ 1800x600x200mm
- Quadro Centrale Termica Biblioteca: Carpenteria metallica IP65 \_ 1200x600x200mm
- Quadro Centrale Termica Polivalente: Carpenteria metallica IP65 \_ 1200x600x200mm

### 5.1.3. Apparecchiature modulari da quadro

Allo scopo di garantire un'adeguata manutenzione e funzionalità, la tipologia delle apparecchiature di protezione modulari, degli interruttori e degli accessori dovrà essere **monomarca** e dovranno avere un livello qualitativo tale da soddisfare le esigenze della committenza.

In ogni modo la tipologia delle apparecchiature di protezione modulari, degli interruttori e degli accessori offerti dovrà essere accettata dalla direzione dei lavori e quindi chiaramente mostrata in fase d'offerta, accompagnata da idonea documentazione.

### 5.1.4. Certificazioni

Le certificazioni dei quadri, complete dei risultati delle prove e misure, dovranno essere rilasciate dalla Ditta esecutrice.

Tutte le certificazioni, in duplice copia, saranno consegnate alla direzione dei lavori.

## 5.2. Cavi e Tubazioni

E' previsto l'impiego di cavi del tipo non propagante l'incendio ed a bassa emissione di fumi e gas tossici:

- designazione FG17 sia se posati in tubo esterno e sia se posati in tubo sotto traccia;
- designazione FG16(O)M16 - 0.6/1kV e FG16M16 - 0.6/1kV se posati in tubo interrato, passerella, tubi incassati o posati a vista nel controsoffitto.

Le tubazioni per la distribuzione degli impianti, interni ai locali, sono:

- del tipo rigido in materiale plastico autoestinguente serie pesante Halogen-free, rispondente alle Norme: EN 50086, EN 61386, classificazione 4321 (1250N), per posa a parete;



- del tipo flessibile in materiale plastico autoestinguente serie pesante, rispondente alle Norme: EN 50086, EN 61386, classificazione 3321, per posa incassata a parete o pavimento.

Le tubazioni per la distribuzione degli impianti, incassati nel terreno, sono:

- del tipo flessibile in polietilene doppia parete, resistente allo schiacciamento 450N, rispondente alle Norme: EN 50086-1-2-4 e CEI 23-46, per posa interrata;

I canali per la distribuzione verticale ed orizzontale se presenti, sono:

- del tipo Passerella rettilinea forata e/o Canale rettilineo chiuso, zincati con processo elettrolitico dopo la lavorazione (Norma NF A 91-102).

## **6.0. DATI DIMENSIONALI RELATIVI ALL'ILLUMINAZIONE ARTIFICIALE PER I DIVERSI AMBIENTI ED AREE**

### **6.1. Configurazioni di illuminazioni presenti**

#### **6.1.1. Generale**

In tutti gli ambienti è previsto un impianto d'illuminazione generale, il quale utilizzerà varie tipologie di Apparecchi Illuminanti, sia a plafone e/o a parete, sia a sospensione e sia ad incasso.

La totalità degli apparecchi illuminanti sarà del tipo con sorgente luminosa a LED.

I circuiti di accensione saranno gestiti, tramite comandi tradizionali a pulsante, tramite sensori di presenza/movimento nei servizi Igienici.

Per la gestione delle accensioni, i tradizionali pulsanti e rilevatori sono stati interfacciati con il Sistema Domotico a standard KNX, tutti i circuiti luce quindi sono derivati da appositi Attuatori assiemati nei quadri elettrici o installati in campo.

Questo sistema ci permette di aggiungere ai tradizionali punti di comando anche punti di comando virtuali o scenari, comandati in base ad eventi preimpostati o che variano con il variare delle condizioni meteo ecc.

Nelle Aree esterne oltre all'impianto di illuminazione funzionale/generale, è prevista un'illuminazione di tipo scenografico d'accento, che comunque contribuisce ad integrare quella generale.

E' previsto l'utilizzo di Apparecchi illuminanti a palo, ad incasso nel terreno, ecc., anche in questo caso il tutto è comandato e gestito dal Sistema Domotico a standard KNX.

La Fornitura e la posa in opera degli apparecchi illuminanti interni all'edificio Biblioteca sono inclusi nel presente appalto, mentre la fornitura e la posa in opera degli apparecchi illuminanti dell'edificio polivalente e delle aree esterne sono escluse dal presente appalto.

La totalità degli impianti di illuminazione rispettano i criteri di progettazione contenuti nel documento di CAM "Illuminazione".

#### **6.1.2. Sicurezza**

L'impianto d'illuminazione di sicurezza degli ambienti, sarà realizzato utilizzando apparecchi illuminanti autoalimentati tipo S.E. equipaggiati con accumulatori ermetici al Ni-Cd d'autonomia non inferiore ad un'ora; l'impianto d'illuminazione di emergenza per



le indicazioni delle vie di esodo, sarà realizzato utilizzando apparecchi illuminanti autoalimentati tipo S.A. equipaggiati con accumulatori ermetici al Ni-Cd d'autonomia non inferiore ad un'ora.

Tutti gli apparecchi sopra citati dovranno essere dotati di sistema di autotest con controllo periodico sullo stato delle lampade e degli accumulatori.

In ogni modo la tipologia degli apparecchi illuminanti di sicurezza e di emergenza, ed i relativi sistemi di controllo offerti, dovrà essere accettata dalla direzione dei lavori e quindi chiaramente mostrata in fase d'offerta, accompagnata da idonea documentazione.

## **7.0. DATI DIMENSIONALI RELATIVI ALL'IMPIANTO RILEVAZIONE INCENDI E DIFFUSIONE SONORA**

### **7.1. Impianto di rilevazione incendi**

In tutti gli ambienti oggetto d'intervento è previsto un impianto di Rilevazione Incendi.

### **7.2 Sistema rilevazione incendi**

L'Impianto di rilevazione incendi prescelto è tipo o equivalente (AUTRONICA) ed è così composto:

- Centrale di segnalazione automatica di incendio, per impianti ad indirizzamento individuale, centrale a microprocessore, interfaccia per linee ad indirizzamento analogico, 99 sensori per linea, interfaccia seriale, miniterminale con tastiera e display; alimentazione 230 V - 50 Hz con caricabatteria incorporato e batteria per autonomia 24 h; contenitore metallico con grado di protezione IP 43; 4 linee più 32 ingressi e 16 uscite.  
Funzione " SelfVerify" per la verifica automatica dei rilevatori, pulsanti, interfacce con gestione giornaliera per la massima affidabilità di ciascun punto dell'impianto e la minima manutenzione manuale.  
Indirizzamento automatico dei rivelatori, pulsanti, interfacce  
Certificazioni : 0470-CPD-019 - EN54-2 EN54-4
- Rivelatore ottico di fumo fotoelettrico ed operante sul principio della diffusione luminosa per rilevare gas da combustione costituiti da particelle visibili; il rivelatore dotato di un termistore per fornire la temperatura sul punto di rivelazione. Analogico ad indirizzamento automatico, interattivo e con funzioni di DYFI+ per la discriminazione dei falsi allarmi e "Self-Verify". La funzione SelfVerify garantisce il più alto grado di affidabilità. Tutte le unità che contengono questa funzione sono automaticamente testate, con un segnale calibrato, una volta ogni 24 ore. Conforme alla direttiva EMC. Non influenzato da campi elettromagnetici quali trasmettitori radio, telefoni cellulari.
- Pulsante allarme incendio a rottura di vetro manuale in esecuzione per interni : analogico ad indirizzamento automatico, interattivo. Tempo di risposta massimo 3 sec.. Comprende un indicatore a LED incorporato. Materiale costruttivo ABS rosso. Corredato di "SelfVerify"; la funzione SelfVerify garantisce il più alto grado di affidabilità. tutte le unità che contengono questa funzione sono

automaticamente testate, con un segnale calibrato, una volta ogni 24 ore.

Isolatore di corto circuito in ogni pulsante. Posizionamento del pulsante non al di sotto dei 140 cm. Vetro a rompere del tipo antinfortunistico.

Il pulsante allarme incendio deve essere installato in base ai locali regolamenti, che normalmente indicano: lungo i percorsi di fuga, aree di sbarco scale e/o ascensori, e uscite.

- Dispositivo visivo e sonoro per segnalazione allarme incendio. Certificato secondo la direttiva EN54-3 ed EN54-23. Struttura e frontalino in policarbonato, di facile installazione e manutenzione senza utilizzo di attrezzi per l'apertura della parte anteriore. Attivazione ottico acustica ad inversione di polarità, accensione messaggio "ALLARME INCENDIO" (3 diodi led ad alta luminosità) luce fissa, frequenza lampeggio flash 0,84Hz con possibilità di sincronizzare con cavo di collegamento i flash di altre targhe. Possibilità di sostituire la dicitura con altre.

Certificazione: EN54-3 ed EN54-23 1328-CPR-0426

- Le norme, impongono che i cavi utilizzati nel sistema di rilevazione incendio dovranno essere resistenti al fuoco per almeno 30 minuti a bassa emissione di fumo e zero alogeni (o protetti per tale periodo). Per i sistemi di connessione ad anello chiuso, il percorso dei cavi deve essere realizzato in modo da ridurre il rischio di danneggiamento ad un solo ramo. Questo si ottiene differenziando il percorso cavi in uscita dalla centrale rispetto al percorso di ritorno in modo tale che il danneggiamento di uno dei due rami non coinvolga anche l'altro.
- Le caratteristiche del tipo di cavo dovranno essere le seguenti:
  - Conduttori in rame rosso ricotto
  - Isolamento in gomma di silicone EI2
  - Lamina AL/PET con filo di continuità
  - Guaina esterna LSZH qualità M1 Rosso
  - Isolamento guaina 1000V (Grado 4) CEI-UNEL 36762 C-4 ( $U_0=400V$ )
  - Conforme a EN 50200 e CEI 20-45
  - Twistatura 10 spire metro

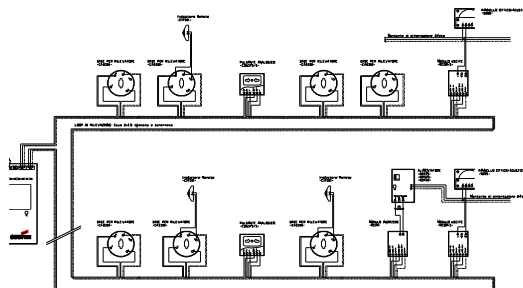
**CAVO FG4OHM1 100/100 V (PH30) UNI 9795 IMQ**

1. Conduttore
2. Isolante
3. Separatore
4. Drenaggio
5. Filo tagliaguaina
6. Schermatura
7. Filo distintivo
8. Guaina



**Le caratteristiche ed il tipo delle apparecchiature di rilevazione incendi scelti sono sopra esplicitati. La marca ed il tipo di apparecchiature previste devono**

**essere intese come indicative del livello di qualità e affidabilità. L'Appaltatore può quindi installare apparecchiature di altre marche e tipo che abbiano caratteristiche equivalenti.**



## 7.2 Impianto di diffusione sonora

Non è previsto impianto di diffusione sonora, ad esclusione della Sala Consigliare e della zona BAR, che però non fa parte del presente progetto elettrico e speciale.

## 8.0. DATI DIMENSIONALI RELATIVI ALL'IMPIANTO TELEFONIA E TRASMISSIONE DATI

### 8.1. Generale

Nei vari ambienti ed aree è previsto impianto di Trasmissione dati, realizzato con l'utilizzo di sistemi di trasmissione di categoria 6, di tipo fisso nei locali riservati al personale, e di tipo senza fili (Wi-Fi) nei locali interni e nelle aree esterne utilizzando appositi Access Point.

Per gli Impianti TD si utilizzerà un unico armadio Rack contenente le apparecchiature attive e passive. Più in dettaglio si prevede l'installazione di n.1 rack nel locale quadri al piano terra del fabbricato ed armadi Rack secondari a servizio dei vari piani/zone.

#### 8.1.1. Norme di riferimento

Il sistema dovrà essere realizzato nel rispetto delle norme e degli standard nazionali (Telecom Italia, P.T.), internazionali e proprietari sia per quanto riguarda i materiali e le apparecchiature sia per quanto riguarda l'installazione e la sicurezza.

I principali enti normatori risultano:

- ISO/IEC in ambito internazionale;
- EIA/TIA per gli USA ed il Regno Unito;
- CENELEC per l'Europa.

Le principali norme di riferimento sono:

- EIA/TIA 568A - 568B: Definizione e classificazione del cablaggio strutturato e dei componenti.
- EIA/TIA 569: Regole e procedure d'installazione.

- EIA/TIA 606: Regole per l'amministrazione di sistemi di cablaggio.
- EIA/TIA 607: Regole per la messa a terra di cablaggi di tipo schermato.
- EIA/TIA TSB67: Test dei sistemi di cablaggio.
- ISO/IEC 11801: Regole per il cablaggio strutturato, emesso in ambito internazionale (Comitato ISO).
- EN 50173: Definizione e classificazione del cablaggio strutturato e dei componenti, emessa in ambito europeo dal CENELEC.
- EN 50174-1/-2/-3: Regole e procedure d'installazione, emessa in ambito europeo dal CENELEC.

### **8.1.2. CARATTERISTICHE DEL SISTEMA E DEI MATERIALI**

Il sistema cablaggio dovrà essere realizzato con componenti di primaria qualità. Per garantire la migliore qualità il sistema di cablaggio dovrà essere formato da prodotti di un unico e solo costruttore, con garanzia sul sistema di almeno 20 anni.

### **8.1.3. Apparatì attivi**

**Il presente progetto NON prevede la fornitura e posa in opera degli apparatì attivi.**

## **8.2 Impianto richiesta soccorso**

Valgono le prescrizioni desunte dai disegni costruttivi.

L'impianto di richiesta soccorso prevede l'installazione di pulsanti a pressione/tirante nei bagni per i soggetti diversamente abili. Gli stessi faranno capo a segnalatori acustici (suonerie) presenti all'esterno degli stessi e ripetuti in locale costantemente presidiato e precisamente nei pressi del banco distribuzione vivande. I pulsanti a servizio dell'impianto medesimo (della stessa serie civile da incasso usata per i comandi luce) dovranno essere chiaramente distinguibili attraverso l'adozione di pulsanti colorati e/o serigrafati a insindacabile giudizio della D.LL. Analoghe e più specifiche indicazioni potranno essere desunte dagli elaborati di progetto nella loro interezza, parti integranti della presente relazione tecnica.



Tutti i moduli fotovoltaici saranno dotati di ottimizzatore di potenza, atti a monitorare lo stato dell'intero impianto, ad aumentare l'efficienza della produzione e a garantire una maggiore sicurezza in caso d'incendio essendo questo dispositivo in grado di ridurre il livello di tensione:

P370 (per moduli da 60 e 72 celle ad alta potenza)
370
60
8 - 60

#### Ottimizzazione di potenza fotovoltaica a livello di singolo modulo

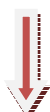
- Specificatamente progettati per funzionare con inverter SolarEdge
- Fino al 25% di potenza in più
- Efficienza Superiore (99,5%)
- Riduce tutti i tipi di perdite dovute al disaccoppiamento tra i moduli, dalla tolleranza di produzione all'ombreggiamento parziale
- Progettazione flessibile dell'impianto per un'utilizzazione massima dello spazio
- Rapidità di installazione grazie al singolo punto di fissaggio
- Manutenzione avanzata grazie al monitoraggio a livello di modulo
- Riduzione di tensione a livello di modulo per la sicurezza di installatori e vigili del fuoco

#### 9.2.2 Inverter

L'impianto è collegato a n.2 inverter trifasi.

Le caratteristiche peculiari dei convertitori sono le seguenti:

## SE12.5K - SE27.6K



	SE12.5K	SE15K	SE16K	SE17K	SE25K	SE27.6K	
<b>USCITA</b>							
Potenza in uscita CA nominale	12500	15000	16000	17000	25000 <sup>9)</sup>	27600	VA
Potenza in uscita CA massima	12500	15000	16000	17000	25000 <sup>9)</sup>	27600	VA
Tensione in uscita CA - Fase - Fase / Fase - Neutro (nominale)	380 / 220 ; 400 / 230						Vca
Tensione in uscita CA - Range di tensione Fase - Neutro	184 - 264,5						Vca
Frequenza CA	50/60 ± 5						Hz
Corrente continua in uscita massima (per fase)	20	23	25,5	26	38	40	A
Reti supportate - trifase	3 / N / PE (Connessione a stella con Neutro)						V
Monitoraggio dell'impianto, protezione anti islanding, fattore di potenza configurabile, soglie configurabili in base al paese	SI						
<b>INGRESSO</b>							
Potenza CC massima (Modulo STC)	16850	20250	21600	22950	33750	37250	W
Senza trasformatore, senza messa a terra	SI						
Tensione massima in ingresso	900						Vcc
Tensione CC nominale in ingresso	750						Vcc
Corrente in ingresso massima	21	22	23	23	37	40	Acc
Protezione dalla polarità inversa	SI						
Rilevamento dell'isolamento per guasto di terra	Sensitività 700kΩ				Sensitività 350kΩ <sup>2)</sup>		
Efficienza massima dell'inverter	98				98,3		%
Efficienza ponderata europea	97,7	97,6	97,7	97,7	98	98	%
Consumo energetico notturno	< 2,5				< 4		W
<b>FUNZIONI AGGIUNTIVE</b>							
Interfacce di comunicazione sostenute <sup>9)</sup>	RS485, Ethernet, Zigbee (opzionale), Wi-Fi (opzionale) , GSM integrato (opzionale)						
Smart Energy Management	Limitazione dell'esportazione in rete, Gestione dell'Energia Domestica						
<b>DISPOSITIVO DI SICUREZZA LATO CC (OPZIONALE)</b>							
Sezionatore a 2 poli	Non disponibile				1000V / 40A		
Protezione da sovratensione lato CC	Non disponibile				Tipo II, unita' sostituibile sul campo		
Fusibili lato CC (su polo positivo e negativo)	Non disponibile				Opzionale, 20A		
Conformità	Non disponibile				UTE-C15-712-1		
<b>CONFORMITÀ AGLI STANDARD</b>							
Sicurezza	IEC-62103 (EN50178), IEC-62109, AS3100						
Standard per il collegamento alla rete <sup>9)</sup>	VDE-AR-N-4105, G59/3, AS-4777,EN 50438 , CEI-021,VDE 0126-1-1, CEI-016 <sup>9)</sup> , BDEW						
Emissioni	IEC61000-6-2, IEC61000-6-3 , IEC61000-3-11, IEC61000-3-12						
RoHS	SI						
<b>SPECIFICHE PER L'INSTALLAZIONE</b>							
Diametro pressacavo CA di uscita / Sezione del cavo	15-21mm / Cavo rigido 2.5-16 mm², Cavo flessibile (a treccia) 2.5-10 mm²				18-25mm / Cavo rigido 2.5-16 mm², Cavo flessibile 2.5-10 mm²		
Ingresso CC	2 coppie di connettori MC4				3 coppie di connettori MC4		
Ingresso CC con dispositivo di sicurezza	Non disponibile				Diametro esterno pressacavo 5 - 10		mm
					Sezione cavi 0,5 – 13,5		mm²
Dimensioni (AxLxP)	540 x 315 x 260						mm
Dimensioni con dispositivo di sicurezza (AxLxP)	Non disponibile				775 x 315 x 260		mm
Peso	33,2				45		kg
Peso con dispositivo di sicurezza	Non disponibile				48		kg
Intervallo di temperatura operativo	-20 - +60 <sup>9)</sup> (Versione M40 -40 - +60)						°C
Raffreddamento	Forzato (ventola sostituibile dall'utente)						
Rumore	< 50				< 55		dB(A)
Classe di protezione	IP65 - Esterno e interno						
Montato su staffa (in dotazione)							

SE4K - SE12.5K<sup>(1)</sup>





$$P_{mppt1} = 320 \times 21 = 6,72kWp$$

$$P_{mppt2} = 320 \times 21 = 6,72kWp$$

$$P_{Inv1} = 6,72 + 6,72 = 13,44kW$$

## **Inverter 2**

$$P_{mppt1} = 320 \times 9 = 2.88kWp$$

$$P_{mppt2} = 320 \times 9 = 2,88kWp$$

$$P_{Inv1} = 2,88 + 2,88 = 5,76kW$$

$$P_{Tot} = P_{Inv1} + P_{Inv2} = 13,44 + 5,76 = 19,2kW$$

I moduli delle stringhe saranno collegati tra loro tramite cavi precablati con sezione pari a 4mm<sup>2</sup> ed intestati con connettori "Multicontact" con grado di protezione IP67.

Le stringhe faranno capo al quadro di campo, posto subito a monte dell'inverter, tramite cavi unipolari con sezione minima pari a 4mm<sup>2</sup>, specifici per esposizione solare tipo FG21M210,6/1kV.

I quadri di campo "QC" saranno costituiti da un contenitore in materiale plastico autoestinguente,

24 moduli minimo IP55, al loro interno saranno installati:

- PROTEZIONI e SEZIONAMENTO STRINGHE,
- tramite INTERRUTTORI MAGNETOTERMICI O SEZIONATORI E FUSIBILI
- PROTEZIONE SOVRATENSIONI LATO D.C., tramite SCARICATORI.

A valle degli inverter, sarà installato il quadro "Q1", costituito da un contenitore in materiale plastico autoestinguente, 36 moduli minimo IP55, al cui interno saranno previsti i seguenti dispositivi:

- INTERRUTTORI MAGNETOTERMICI-DIFFERENZIALI (*DDG-1* e *DDG-2*)
- PROTEZIONI SOVRATENSIONI LATO A.C. INVERTER, tramite SCARICATORI.

Dovrà essere installato il Quadro di Interfaccia "QSPI", costituito da idoneo contenitore, dove saranno previsti i seguenti dispositivi:

- RELE' D'INTERFACCIA
- IDONEO SISTEMA DI ALIMENTAZIONE AUSILIARIA
- CONTATTORE DI POTENZA (DDI)

E' prevista l'installazione del quadro "Q2" costituito da un contenitore in materiale plastico autoestinguente, 12 moduli minimo IP55, al cui interno sarà previsto il seguente dispositivo:

- **INTERRUTTORE MAGNETOTERMICO (DGL-F)**, a protezione della linea montante che alimenta l'Impianto Fotovoltaico, come indicato dallo Schema Elettrico.

#### 9.2.4 Sistema di Fissaggio dei Moduli

I moduli fotovoltaici saranno installati, come già specificato, sulla copertura dei due edifici, tramite l'utilizzo di una struttura in alluminio per coperture in lamiera grecata (biblioteca), tramite l'utilizzo di zavorre per coperture tetti piani (edificio polivalente), tutta la viteria sarà in acciaio.

### 9.3 Connessione e Misura

### 9.3.1 Connessione in rete

Il gruppo di misura dell'energia prodotta sarà posizionato (se le specifiche **dell'ente distributore** lo consentono) all'interno della proprietà, in prossimità dell'inverter, così da ridurre al massimo le perdite di produzione, dovute alle cadute di tensione.

Il gruppo di misura bidirezionale per la connessione in parallelo alla rete di distribuzione è installato nel box contatori.

Il collegamento al contatore per la messa in parallelo, sarà realizzato tramite cavo multipolare isolato in EPR del tipo FG16(O)M16 **minimo** 4x25mmq.

### 9.3.2 Misure di Protezione

## COMPONENTI A MONTE DELL'INVERTER

Tutti i componenti dell'impianto a monte dell'inverter (nel senso dell'energia erogata dall'impianto) sono con grado di isolamento pari o equivalente alla classe II.

Questo dicasi appunto per i pannelli, i cavi (con guaina ed isolamento doppio) e il quadro di campo

(in materiale isolante).

## COMPONENTI A VALLE DEGLI INVERTER

Per la protezione contro i contatti indiretti è stato adottato il sistema dell'interruzione automatica dell'alimentazione dei circuiti o dei componenti elettrici.

La protezione contro i contatti diretti sarà realizzata dagli involucri dei vari apparati elettrici che racchiudono le parti attive degli stessi e con l'isolamento dei conduttori.

Il grado di protezione dei componenti non sarà inferiore ad IP40 al coperto, in particolare non inferiore ad IP55 all'esterno.

I componenti dell'impianto verranno collegati alla rete generale di terra dell'impianto esistente a costituire un impianto di terra unico.

I conduttori di protezione saranno isolati in PVC del tipo FG17 di colore

**Categoricamente Giallo Verde**, aventi sezione almeno uguale a quella dei conduttori attivi con un minimo di 25mm<sup>2</sup>.

I moduli fotovoltaici, potranno essere collegati alla rete di terra, solo per consentire al dispositivo di rilevamento del guasto a terra dell'Inverter, l'esecuzione di tale controllo.