

BOLLACI E ARREGHINI

S T U D I O T E C N I C O A S S O C I A T O
p r o g e t t a z i o n e e l e t t r i c a d a l 1 9 8 7

Committente:

COMUNE DI MONZA

Oggetto:

CENTRO CIVICO
Via Silva
20900 – Monza (MB)

Prestazione:

PROGETTO PRELIMINARE DEGLI IMPIANTI ELETTRICI DM 37/08

Documento:

RELAZIONE TECNICA



Per. ind. Marco Bollaci

Ordine dei periti industriali

Provincia Monza e Brianza n. 273

Foppa, 7A 20862 Arcore (MB) tel./fax 039617252 – info@studiobollaci.it www.studiobollaci.it

Data: 28.09.2021

Pratica: 4148

File: AO-RLT

Pag.

1 di 25

B O L L A C I E A R R E G H I N I

S T U D I O T E C N I C O A S S O C I A T O
p r o g e t t a z i o n e e l e t t r i c a d a l 1 9 8 7

INDICE

1	INTRODUZIONE	5
2	DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI DA REALIZZARE	5
2.1	Oggetto degli interventi	5
2.2	Formulazione dell'offerta	6
3	CLASSIFICAZIONE DEGLI IMPIANTI ELETTRICI	6
3.1	Uffici 6	
3.2	Valutazione del rischio dovuto alle scariche atmosferiche	6
4	DATI DI PROGETTO RELATIVI ALL'EDIFICIO E ALLA SUA UTILIZZAZIONE.	6
4.1	Destinazione d'uso.	6
4.2	Caratteristiche della struttura.	7
4.3	Barriere architettoniche.	7
5	DATI DI PROGETTO RELATIVI ALLE INFLUENZE ESTERNE.	7
6	PRESCRIZIONI GENERALI	8
6.1	Limiti di fornitura	8
6.2	Esclusioni	8
6.3	Campionatura dei materiali	8
6.4	Documentazione tecnica	9
7	FORNITURA ELETTRICA	9
8	PRESCRIZIONI GENERALI DI SICUREZZA ELETTRICA	10
8.1	Protezione contro il sovraccarico	10
8.2	Protezione contro i cortocircuiti	11
8.3	Protezione contro i contatti indiretti	13

B O L L A C I E A R R E G H I N I

S T U D I O T E C N I C O A S S O C I A T O
p r o g e t t a z i o n e e l e t t r i c a d a l 1 9 8 7

8.4	Identificazione apparecchi di manovra o dei circuiti	14
8.5	Caduta di tensione	14
9	QUADRI ELETTRICI	14
10	DISTRIBUZIONE PRINCIPALE	15
11	DISTRIBUZIONE TERMINALE	16
11.1	Serie civile 16	
11.2	Impianto d'illuminazione	16
11.3	Impianto FM	16
11.4	Impianto FM al servizio dell'impianto meccanico	17
11.5	Cassette di derivazioni	17
11.6	Altezze d'installazione	17
12	APPARECCHI D'ILLUMINAZIONE	18
13	IMPIANTO D'ILLUMINAZIONE DI SICUREZZA	18
14	IMPIANTO RETE DATI	19
15	PRESCRIZIONI CAVI DI ENERGIA	20
15.1	Identificazione dei cavi di energia	20
15.2	Connessioni terminali dei cavi	20
16	DISPERSORE DI TERRA	20
17	IMPIANTO FOTOVOLTAICO	21
18	NORMATIVE DI LEGGE E TECNICHE	23
18.1	Quadri elettrici di bassa tensione	23
18.2	Tubazioni	24

B O L L A C I E A R R E G H I N I

S T U D I O T E C N I C O A S S O C I A T O
p r o g e t t a z i o n e e l e t t r i c a d a l 1 9 8 7

ALLEGATI

- A1 Capitolato tecnico in data 28 settembre 2021;
- EL01 Impianto d'illuminazione, forza motrice e speciali, in data 28 settembre 2021;
- EL02 Impianto d'illuminazione esterna, in data 28 settembre 2021;
- QAV Schema elettrico unifilare quadro elettrico sottocontatore,
in data 28 settembre 2021;
- QEG Schema elettrico unifilare quadro elettrico generale, in data 28 settembre 2021;

B O L L A C I E A R R E G H I N I

S T U D I O T E C N I C O A S S O C I A T O
p r o g e t t a z i o n e e l e t t r i c a d a l 1 9 8 7

1 INTRODUZIONE

Il sottoscritto per ind. Marco Bollaci, con ufficio in via Foppa, 7A 20862 Arcore (MB) è stato incaricato, dal comune di Monza, di redigere il progetto degli impianti elettrici del centro civico sito in via Silva – Monza (MB).

Il presente progetto deve essere consegnato a tutti gli enti che ne fanno richiesta (per esempio Vigili del Fuoco, ATS o Comune) per gli adempimenti di legge necessari al ritiro dei titoli autorizzativi per l'inizio dell'attività.

2 DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI DA REALIZZARE

2.1 Oggetto degli interventi

Tutti gli interventi che devono essere realizzati e che sono descritti nel presente progetto elettrico sono stati concordati, con la committenza o la proprietà o il suo rappresentante legale.

Le opere oggetto delle lavorazioni sono le seguenti:

- a) Fornitura e messa in opera quadro elettrico sotto-contatore QAV;
- b) Fornitura e messa in opera quadro elettrico generale QEG;
- c) Fornitura e messa in opera impianto d'illuminazione artificiale;
- d) Fornitura e messa in opera impianto d'illuminazione di sicurezza;
- e) Fornitura e messa in opera impianto di forza motrice FM;
- f) Fornitura e messa in opera impianto di forza motrice al servizio dell'impianto meccanico;
- g) Fornitura e messa in opera impianto rete dati;
- h) Fornitura e messa in opera impianto fotovoltaico;
- i) Fornitura e messa in opera dispersore di terra.

B O L L A C I E A R R E G H I N I

S T U D I O T E C N I C O A S S O C I A T O
p r o g e t t a z i o n e e l e t t r i c a d a l 1 9 8 7

2.2 Formulazione dell'offerta

L'installatore elettrico in fase di offerta deve attenersi alle prescrizioni progettuali senza effettuare modifiche a marche e modelli indicati nel computo metrico o nei documenti di progetto.

L'offerta economica s'intende completa anche *degli accessori* non espressamente indicati nei documenti di progetto al fine di dare gli impianti correttamente funzionanti e a regola d'arte.

3 CLASSIFICAZIONE DEGLI IMPIANTI ELETTRICI

3.1 Uffici

Dal punto di vista elettrico i locali sono considerati di tipo ordinario nel senso che essi ricadono sotto la norma CEI 64-8 parte generale.

Nei locali la climatizzazione è realizzata utilizzando una pompa di calore alimentata elettricamente.

L'acqua calda sanitaria è generata con un boiler elettrico installato nei servizi.

3.2 Valutazione del rischio dovuto alle scariche atmosferiche

La valutazione della protezione contro le scariche atmosferiche è esclusa dal presente progetto elettrico, riferirsi al progetto elettrico generale dell'edificio.

4 DATI DI PROGETTO RELATIVI ALL'EDIFICIO E ALLA SUA UTILIZZAZIONE.

4.1 Destinazione d'uso.

La destinazione d'uso di ogni singolo locale è indicata nelle tavole di progetto allegate alla presente relazione tecnica.

B O L L A C I E A R R E G H I N I

S T U D I O T E C N I C O A S S O C I A T O
p r o g e t t a z i o n e e l e t t r i c a d a l 1 9 8 7

4.2 Caratteristiche della struttura.

L'edificio residenziale è costituito da 1 piano fuori terra.

Nelle tavole di progetto sono indicate le destinazioni d'uso di ogni singolo locale.

4.3 Barriere architettoniche.

Nel presente progetto non sono presenti impianti elettrici per i quali è necessario rispettare i vincoli per l'eliminazione delle barriere architettoniche.

5 DATI DI PROGETTO RELATIVI ALLE INFLUENZE ESTERNE.

Nella tabella seguente viene considerata una serie di parametri ambientali (influenze esterne) che possono influire sulle caratteristiche dell'impianto elettrico e dei relativi componenti elettrici.

In relazione alla tipologia dell'impianto elettrico, tra i dati di progetto di seguito indicati, sono stati selezionati solo quelli che condizionano effettivamente il progetto ed in particolare la scelta e l'installazione dei componenti elettrici.

TABELLA 3.1. INFLUENZE ESTERNE					
Temperatura massima	Temperatura minima	Formazione di condensa	Altitudine	Presenza di corpo solidi estranei	Presenza di liquidi
(°C)	(°C)	(-)	(m)	(-)	(-)
35	-10	No	≤1000	IP2X	IPX2
Ventilazione dei locali			Caratteristiche del terreno		
Naturale	Artificiale	Naturale assistita da ventilazione artificiale	Profondità nel sottosuolo della linea di gelo	Resistività elettrica del terreno	Resistività termica del terreno
			(m)	($\rho\Omega$)	($\rho\Omega$)

B O L L A C I E A R R E G H I N I

S T U D I O T E C N I C O A S S O C I A T O
p r o g e t t a z i o n e e l e t t r i c a d a l 1 9 8 7

-	X	-	-	-	-
---	---	---	---	---	---

6 PRESCRIZIONI GENERALI

6.1 Limiti di fornitura

Tutti gli impianti elettrici devono essere forniti e messi in opera completi di ogni accessorio per dare il lavoro finito a regola d'arte e funzionanti.

6.2 Esclusioni

È escluso dal presente progetto elettrico tutto quanto non espressamente indicato nella presente relazione tecnica o negli elaborati grafici di progetto.

6.3 Campionatura dei materiali

L'installatore deve presentare al committente, prima dell'inizio dei lavori, una campionatura dei materiali che intende installare.

Salvo esplicita richiesta del committente, che potrà essere presentata nei casi in cui esistessero dubbi, è sufficiente una campionatura presentata con listini e descrizioni sufficientemente dettagliati.

Devono essere documentati almeno i seguenti componenti:

- materiali da installare nei quadri;
- apparecchiature;
- cassette e scatole;
- cavi;
- tubi protettivi, canali e passerelle;
- connessioni tra tubi protettivi, canali e passerelle;
- prese.

B O L L A C I E A R R E G H I N I

S T U D I O T E C N I C O A S S O C I A T O
p r o g e t t a z i o n e e l e t t r i c a d a l 1 9 8 7

6.4 Documentazione tecnica

Al termine dei lavori l'installatore deve consegnare la dichiarazione di conformità (DICO) completa di tutti gli allegati obbligatori art, 7 DM 37/08.

Inoltre, l'installatore elettrico deve consegnare le tavole *come costruito* dell'impianto elettrico secondo le prescrizioni del DM 37/08 art. 5 comma 5.

Anche se non specificatamente richiamato in fase di offerta o nel contratto i costi esposti (offerta o contratto) dall'installatore devono tenere conto della redazione delle tavole come costruito.

7 FORNITURA ELETTRICA

Le informazioni tecniche ai fini del dimensionamento delle apparecchiature elettriche nel presente progetto sono le seguenti:

Tensione d'alimentazione	400 V.
Frequenza	50 Hz.
Potenza elettrica di dimensionamento	20 kW.
Corrente di corto circuito all'origine dell'impianto	10 kA

I dati si riferiscono al punto di origine dell'alimentazione che nel presente progetto sono i morsetti di uscita del gruppo di misura Enel.

Il sistema di distribuzione è il TT.

In un impianto di tipo TT il neutro è distribuito direttamente dall'Ente erogatore ed è collegato a terra al centro stella del trasformatore.

Le masse degli utilizzatori sono invece collegate ad una terra locale come rappresentato nello schema.

In un sistema TT il conduttore di neutro deve essere considerato un conduttore attivo perché potrebbe assumere tensioni pericolose, pertanto è sempre necessaria la sua interruzione.

Il valore della corrente di guasto nei sistemi TT viene limitata dalla resistenza del neutro, messo a terra in cabina e dalla resistenza di terra dell'impianto di terra locale.

B O L L A C I E A R R E G H I N I

S T U D I O T E C N I C O A S S O C I A T O
p r o g e t t a z i o n e e l e t t r i c a d a l 1 9 8 7

Negli impianti di questo tipo dove le masse non sono collegate ad un conduttore di terra comune si deve sempre prevedere un interruttore differenziale su ogni partenza, poiché è obbligatorio che si interrompa tempestivamente il circuito al primo guasto di isolamento.

8 PRESCRIZIONI GENERALI DI SICUREZZA ELETTRICA

8.1 Protezione contro il sovraccarico

La protezione contro il sovraccarico deve essere realizzata prevedendo dei dispositivi di protezione per interrompere le correnti di sovraccarico dei conduttori del circuito prima che tali correnti possano provocare un riscaldamento nocivo all'isolante, ai collegamenti, ai terminali o all'ambiente esterno.

Tali dispositivi possono essere installati in un punto qualunque della condotta, purché a monte non vi siano né derivazioni né prese a spina, e la condotta risulti protetta contro i corto circuiti."

La protezione da sovraccarico di una condotta è garantita quando

$$\text{Regola (1) } I_b \leq I_n \leq I_z$$

e

$$\text{Regola (2) } I_f \leq 1,45 I_z$$

dove:

I_b = corrente di impiego

I_n = corrente nominale del dispositivo di protezione

I_z = portata della condotta

I_f = corrente convenzionale di funzionamento del dispositivo di protezione

La prima regola soddisfa le condizioni generali di protezione dal sovraccarico.

La regola 2, impiegando per la protezione dal sovraccarico un interruttore automatico, è sempre verificata, poiché la corrente di sicuro funzionamento I_f non è mai superiore a $1,45 I_n$ ($1,3 I_n$ secondo CEI EN 60947-2; $1,45 I_n$ secondo CEI EN 60898).

Essa deve essere invece verificata nel caso in cui il dispositivo di protezione sia un fusibile.

8.2 Protezione contro i cortocircuiti

La norma CEI 64-8 stabilisce che, a protezione dei circuiti di un impianto, debbano essere previsti dispositivi atti a interrompere le correnti di cortocircuito, prima che queste diventino pericolose a causa degli effetti termici meccanici generati nei conduttori e nelle connessioni.

Per poter dimensionare correttamente l'impianto elettrico e i dispositivi di protezione è necessario conoscere il valore della corrente presunta di cortocircuito nel punto dove s'intende realizzare lo stesso.

Tale valore permette infatti di scegliere opportunamente gli apparecchi di protezione in base ai relativi poteri d'interruzione e di chiusura, e di verificare la tenuta agli sforzi elettrodinamici dei supporti sbarre installati nei quadri elettrici o e dei condotti sbarre.

La corrente presunta di cortocircuito in un punto di un impianto utilizzatore è la corrente che si avrebbe se nel punto considerato si realizzasse un collegamento di resistenza trascurabile fra i conduttori in tensione.

L'entità di questa corrente è un valore presunto che rappresenta la peggiore condizione possibile (impedenza di guasto nulla, tempo d'intervento talmente lungo da consentire che la corrente raggiunga i valori massimi teorici).

In realtà il cortocircuito si manifesterà sempre con valori di corrente effettiva notevolmente minori.

L'intensità della corrente presunta di cortocircuito dipende essenzialmente dai seguenti fattori:

potenza del trasformatore di cabina, nel senso che maggiore è la potenza maggiore è la corrente;

B O L L A C I E A R R E G H I N I

S T U D I O T E C N I C O A S S O C I A T O
p r o g e t t a z i o n e e l e t t r i c a d a l 1 9 8 7

lunghezza della linea a monte del guasto, nel senso che maggiore è la lunghezza minore è la corrente;

Nei circuiti trifase con neutro si possono avere tre diverse possibilità di cortocircuito:

- fase-fase;
- fase-neutro;
- trifase equilibrato (condizione più gravosa).

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

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

La norma CEI 64-8 stabilisce che tutte le correnti provocate da un cortocircuito in qualsiasi punto della linea, debbano essere interrotte prima che la temperatura dei conduttori interessati da tale corrente raggiunga il limite ammissibile sopportabile dall'isolante degli stessi.

Questo requisito di sicurezza è soddisfatto quando l'energia specifica passante (integrale di Joule) lasciata transitare dall'interruttore durante il cortocircuito non supera il massimo valore di energia sopportabile dal cavo.

In sostanza deve essere soddisfatta la seguente relazione:

$$I_{\Delta t} \leq K^2 S^2$$

Foppa, 7A 20862 Arcore (MB) tel./fax 039617252 – info@studiobollaci.it www.studiobollaci.it

Data: **28.09.2021**

Pratica: **4148**

File: **AO-RLT**

Pag.

12 di 25

B O L L A C I E A R R E G H I N I

S T U D I O T E C N I C O A S S O C I A T O
p r o g e t t a z i o n e e l e t t r i c a d a l 1 9 8 7

I^2t è l'energia specifica passante, espressa in A^2s , per la durata del cortocircuito.

Per i cortocircuiti di durata superiore ad alcuni periodi il valore di I^2t si può ottenere assumendo per I il valore efficace della corrente di cortocircuito, e per t la durata, in secondi, del cortocircuito stesso.

Per durate brevi ($< 0,1s$), quando l'asimmetria della corrente è rilevante, e per i dispositivi di protezione limitatori dell'energia specifica passante, il valore dell' I^2t è ricavabile dalle curve caratteristiche degli interruttori.

K è una costante che dipende dal tipo di isolante e S è la sezione del cavo.

8.3 Protezione contro i contatti indiretti

Nei sistemi TT un guasto tra una fase ed una massa determina una corrente di guasto che interessa contemporaneamente l'impianto di terra dell'utente e del distributore di energia. Tale corrente è funzione dell'impedenza di guasto dovuta essenzialmente alla resistenza di terra delle masse e del neutro, essendo la somma di queste resistenze preponderante rispetto agli altri elementi dell'anello di guasto.

La protezione dai contatti indiretti mediante l'interruzione automatica dell'alimentazione negli impianti TT deve essere effettuata tramite interruttore differenziale.

Deve essere soddisfatta la seguente condizione:

$$R_E \leq 50/I_{\Delta n}$$

dove:

R_E = è la resistenza del dispersore (Ω)

50 = è la tensione di contatto (V) di sicurezza per gli ambienti ordinari (25V per gli ambienti particolari, agricoli, zootecnici etc.)

B O L L A C I E A R R E G H I N I

S T U D I O T E C N I C O A S S O C I A T O
p r o g e t t a z i o n e e l e t t r i c a d a l 1 9 8 7

$I_{\Delta n}$ = è la corrente nominale (A) che provoca l'intervento dell'interruttore differenziale.

8.4 Identificazione apparecchi di manovra o dei circuiti

Devono essere fornite targhe od altri mezzi appropriati di identificazione per indicare la funzione degli apparecchi di manovra e di comando.

Le targhe devono essere sempre visibili all'operatore.

Le condutture elettriche devono essere disposte o contrassegnate in modo tale da poter essere identificate per le ispezioni, le prove, le riparazioni o le modifiche dell'impianto.

Se non diversamente indicato l'identificazione dei conduttori deve essere conforme alla norma CEI EN 60445.

In particolare, le anime dei cavi unipolari devono avere le seguenti colorazioni:

Neutro	blu;
Conduttore di protezione PE	giallo/verde;
Fasi	marrone, nero o grigio.

8.5 Caduta di tensione

Nel presente progetto elettrico tutte le condutture sono dimensionate in modo da garantire tra il punto di origine dell'impianto qualunque apparecchio utilizzatore una caduta di tensione non superiore al 4%.

Il dimensionamento viene effettuato considerando la potenza impegnata.

9 QUADRI ELETTRICI

Nel presente progetto l'installatore deve fornire e mettere in opera i seguenti quadri elettrici:

- quadro elettrico sotto-contatore QAV;
- quadro elettrico generale QEG;

B O L L A C I E A R R E G H I N I

S T U D I O T E C N I C O A S S O C I A T O
p r o g e t t a z i o n e e l e t t r i c a d a l 1 9 8 7

La consistenza dei quadri elettrici e le loro caratteristiche elettriche sono indicate negli schemi elettrici unifilari allegati alla presente relazione tecnica.

Gli schemi elettrici di progetto sono quelli d'impianto così come definito dalla norma CEI 64-8, art. 514.5.1.

In particolare, lo schema di impianto riporta le seguenti informazioni:

- Tipo e sezione dei conduttori;
- Lunghezza dei circuiti;
- Natura e tipo dei dispositivi di protezione;
- Corrente nominale o di regolazione dei dispositivi di protezione;
- Correnti di cortocircuito presunte e potere d'interruzione dei dispositivi di protezione.

Lo schema del costruttore dell'apparecchiatura "*quadro elettrico*" è invece a carico dell'installatore elettrico esso deve essere consegnato prima della sua messa in funzione per la validazione da parte della direzione lavori.

10 DISTRIBUZIONE PRINCIPALE

Subito a valle del contatore Enel deve essere installato il quadro elettrico sotto-contatore (QAV), il montante non deve superare la lunghezza di 3 m e deve essere previsto un collegamento in doppio isolamento.

Dal quadro QAV parte la linea di alimentazione del quadro QEG.

Dal quadro QEG partono le linee d'alimentazione di tutta l'unità immobiliare.

Tutti i cavi in partenza dai i quadri elettrici devono avere isolamento FG16(O)R16 0,6/1 kV o FS17 intubato.

B O L L A C I E A R R E G H I N I

S T U D I O T E C N I C O A S S O C I A T O
p r o g e t t a z i o n e e l e t t r i c a d a l 1 9 8 7

11 DISTRIBUZIONE TERMINALE

11.1 Serie civile

La serie civile prevista nel presente progetto è la Living Light della Bticino con frutti di colore bianco.

Le scatole di contenimento e le cassette di derivazione devono essere del tipo ad incasso per pareti in muratura per gli uffici ed i servizi, mentre per i locali adibiti a deposito e i locali tecnici è previsto un impianto a vista installato a parete/soffitto.

11.2 Impianto d'illuminazione

Le tipologie delle accensioni sono le seguenti:

- Interrotte, deviate ed invertite;

I punti luce e le derivazioni ai comandi luce devono essere effettuati con tubazioni in PVC flessibile o rigido serie pesante diametro esterno 20 mm, installati a soffitto, il cavo deve avere isolamento FG16(O)R16 0,6/1 kV o FS17 intubato.

L'alimentazione in parallelo di due punti luce deve essere effettuata sempre derivandosi dalla cassetta di derivazione di zona.

11.3 Impianto FM

Nell'ufficio le prese devono avere le seguenti caratteristiche:

- presa bipasso 10/16 A;
- presa UNEL 10/16 A con alveoli di protezione laterali e centrali.

Il parallelo tra le prese può essere effettuato fino ad un massimo di due, devono essere utilizzate prese con doppio morsetto.

B O L L A C I E A R R E G H I N I

S T U D I O T E C N I C O A S S O C I A T O
p r o g e t t a z i o n e e l e t t r i c a d a l 1 9 8 7

In alternativa può essere utilizzata una cassetta di derivazione in PVC grado di protezione IP55, completa di morsettiera ripartitrice.

La scelta della morsettiera dipende dalla sezione del circuito principale in arrivo indicata negli schemi elettrici unifilari di progetto.

I punti prese devono essere effettuati con tubazioni in PVC flessibile serie pesante diametro esterno 25 mm, incassati a parete, il cavo deve avere isolamento FS17.

11.4 Impianto FM al servizio dell'impianto meccanico

L'impianto di riscaldamento e di raffrescamento sarà effettuato con una pompa di calore alimentata elettricamente.

L'installatore elettrico deve fornire e mettere in opera tutti i collegamenti elettrici di tutte le apparecchiature che saranno fornite e messe in opera dall'impiantista meccanico.

Sono compresi anche tutti i collegamenti elettrici di segnale e di comando delle apparecchiature.

I punti FM al servizio dell'impianto meccanico devono essere effettuati con tubazioni in PVC rigido o flessibile serie pesante diametro esterno 25 mm, installati a parete o soffitto, il cavo deve avere isolamento FG16(O)R16 0,6/1 kV.

11.5 Cassette di derivazioni

Le derivazioni dovranno essere eseguite con cassette di derivazione installate a parete in PVC, con grado di protezione IP44 nel deposito e del tipo ad incasso.

Le cassette saranno contrassegnate con autoadesivi indicanti i servizi svolti ed inoltre, i diversi circuiti all'interno della stessa cassetta dovranno essere riconoscibili tramite l'uso dei morsetti di diverso colore ed i conduttori identificati per il servizio svolto.

11.6 Altezze d'installazione

Le quote di installazione di prese, comandi ed apparecchiature dovranno essere definite in accordo con le indicazioni normative: CEI 64-8/5, CEI 64-50 come riferimento integrativo,

B O L L A C I E A R R E G H I N I

S T U D I O T E C N I C O A S S O C I A T O
p r o g e t t a z i o n e e l e t t r i c a d a l 1 9 8 7

indicazioni legislative in merito all'eliminazione delle barriere architettoniche e se non diversamente richiesto dalla DL architettonica e/o impiantistica, sempre all'interno dei limiti normativi, verranno considerate le seguenti indicazioni:

- Comandi luce	90 cm	mezzeria
- Prese e comandi luce servizi	120 cm	mezzeria
- Segnalazione allarme servizi (sopraluce porta)	230 cm	mezzeria
- Pulsante a tirante isolante (vasca o doccia)	225 cm	filo inferiore placca
- Cicalino di segnalazione	200 cm	mezzeria
- Passa cordone a vista per scaldacqua	180 cm	mezzeria
- Punto luce specchiera	180 cm	mezzeria
- Asciugamani elettrico	125 cm	mezzeria
- Punto luce a parete	220 cm	mezzeria
- Quadretti secondari di comando ad incasso	160 cm	mezzeria
- Prese energia, TV, TEL/TD ad incasso	40 cm	mezzeria
- Termostati ambiente	150 cm	filo inferiore

Tutte le quote di installazione apparecchiature dovranno essere, comunque, concordate con la DL impiantistica prima dell'installazione.

12 APPARECCHI D'ILLUMINAZIONE

Tutti gli apparecchi d'illuminazione sono esclusi dal presente progetto.

13 IMPIANTO D'ILLUMINAZIONE DI SICUREZZA

L'impianto d'illuminazione di sicurezza deve essere indipendente da qualsiasi altro impianto elettrico del locale.

Nel nostro caso devono esser utilizzati apparecchi d'illuminazione con gruppo autonomo d'emergenza autonomia:

B O L L A C I E A R R E G H I N I

S T U D I O T E C N I C O A S S O C I A T O
p r o g e t t a z i o n e e l e t t r i c a d a l 1 9 8 7

- un'ora e ricarica in automatico in 12 ore.

Dove indicato alcuni apparecchi devono avere il pittogramma con il simbolo di *uscita di sicurezza*.

Il numero di apparecchi installato è tale da garantire lungo le vie di esodo un livello di illuminamento pari a 5 lx.

Gli apparecchi di illuminazione devono essere protetti per costruzione contro danneggiamenti meccanici e manomissioni.

L'illuminazione di sicurezza qui prevista funziona in alternativa al servizio d'illuminazione principale.

In questo caso, l'entrata in funzione degli apparecchi di illuminazione di sicurezza deve avvenire automaticamente entro un tempo breve ($\leq 0,5$ s) per gli apparecchi d'illuminazione con gruppo autonomo.

La quantità e la posizione degli apparecchi d'illuminazione di sicurezza è indicata nelle tavole di progetto.

14 IMPIANTO RETE DATI

L'installatore elettrico deve fornire e mettere in opera tutta l'infrastruttura passiva al servizio dell'impianto rete dati.

L'installatore deve fornire e posare tutte le prese dati RJ45 cat. 6 indicate nelle tavole di progetto.

Tutti i cavi UTP dalla presa al locale server devono essere in categoria 6 i cavi in arrivo al locale server devono terminare completi connettori per l'attestazione al permutatore.

Tutti gli apparati attivi sono esclusi dal presente.

Tutte le prese dovranno essere certificate.

B O L L A C I E A R R E G H I N I

S T U D I O T E C N I C O A S S O C I A T O
p r o g e t t a z i o n e e l e t t r i c a d a l 1 9 8 7

15 PRESCRIZIONI CAVI DI ENERGIA

15.1 Identificazione dei cavi di energia

È molto importante che i cavi di energia, nei loro percorsi orizzontali e verticali, siano perfettamente identificabili.

L'installatore dovrà munire ciascun cavo di un segnalino di identificazione, non deperibile e non asportabile senza l'uso di attrezzi, posto ad ogni interpiano nei montanti, ad ogni 5-10 m sulle passerelle e ad ogni passaggio nei chiusini, se interrati, con la numerazione che appare nei disegni "come costruito".

Il segnalino dovrà inoltre essere installato in corrispondenza di ogni parte terminale del cavo e sui singoli morsetti delle morsettiere di arrivo e di partenza.

15.2 Connessioni terminali dei cavi

Per le connessioni terminali dei cavi, sia di energia sia di controllo sia di segnalazione, devono essere usati terminali ad aggraffatura, ossia con serraggio a compressione.

Il terminale deve essere scelto secondo le prescrizioni del costruttore ed applicato con gli utensili da esso previsti.

Le caratteristiche di isolamento delle connessioni devono essere almeno pari a quelle dei cavi.

Ciascun conduttore deve essere contrassegnato in modo visibile e permanente ad entrambe le estremità, nonché all'interno delle cassette.

I contrassegni, costituiti di fascette in materiale plastico adesivo, stampato o a rilievo, devono riportare i numeri dello schema elettrico e dell'eventuale elenco cavi.

I conduttori elementari, componenti i cavi di controllo o di misura, saranno muniti, alle loro estremità, di anellini riportanti il numero di identificazione riportato sugli schemi "come costruito".

16 DISPERSORE DI TERRA

I conduttori di protezione devono essere collegati all'esistente dispersore di terra dell'edificio.

Foppa, 7A 20862 Arcore (MB) tel./fax 039617252 – info@studiobollaci.it www.studiobollaci.it

Data: 28.09.2021	Pratica: 4148	File: AO-RLT	Pag. 20 di 25
-------------------------	----------------------	---------------------	----------------------

B O L L A C I E A R R E G H I N I

S T U D I O T E C N I C O A S S O C I A T O
p r o g e t t a z i o n e e l e t t r i c a d a l 1 9 8 7

Una volta terminate le opere l'installatore deve effettuare una verifica in conformità al capitolo *protezione contro i contatti indiretti*.

17 IMPIANTO FOTOVOLTAICO

Sulla copertura deve essere installato un impianto fotovoltaico da 4kWp con le caratteristiche tecniche indicate nelle tavole di progetto.

Come indicato nella tavola i pannelli devono essere installati sulla copertura piana mediante apposite zavorre.

Sono a carico dell'installatore elettrico le pratiche di connessione Enel e GSE.

Il dimensionamento di ciascun impianto è stato effettuato in conformità al DM 28/20011 e sue successive varianti.

L'impianto deve avere le seguenti caratteristiche:

- moduli fotovoltaici (400 Wp) in silicio monocristallino compresi di sostegno per qualsiasi tipo di tetto in materiale anticorrosivo inossidabile. Il modulo deve essere certificato da organismo di prova indipendente che ne attesti la conformità alla norma;
- Inverter di taglia e caratteristiche adatte alle dimensioni dell'impianto;
- cavidotti, cablaggio condutture, cavi solari unipolari di sezione proporzionale al dimensionamento dell'impianto ed accessori;
- dispositivo di interfaccia installato in apposito quadretto metallico, gruppo di continuità e collegamento alla rete;
- quadro di parallelo inverter con protezione magnetotermica monofase, interruttore generale magnetotermico, analizzatore di rete, contatore di

B O L L A C I E A R R E G H I N I

S T U D I O T E C N I C O A S S O C I A T O
p r o g e t t a z i o n e e l e t t r i c a d a l 1 9 8 7

parallelo, dispositivo interfaccia, misuratore di energia elettrica, gruppo scaricatori di sovratensione;

- oneri relativi a tutte le pratiche documentali e fiscali necessarie (permessi comunali, richieste incentivo - Conto Energia), domanda di connessione presso gestore energia elettrica;

Sono comprensive nel prezzo tutte le dichiarazioni attestanti:

- conformità ai sensi del decreto 37/08, art. 1, lettera "a" - verifiche effettuate sull'impianto eseguito e il relativo esito;
- certificati di conformità dei moduli fotovoltaici alle norme CEI EN 61215 oppure CEI EN 61646;
- manuale di uso e manutenzione;
- numeri di matricola dei moduli fotovoltaici e degli inverter;
- fotografie;
- garanzie relative alle apparecchiature installate; - eventuali garanzie sulle prestazioni di funzionamento;
- disegni As-Built allegati alle certificazioni.

Sono comprese nel prezzo le assistenze murarie

L'impianto in generale deve essere eseguito secondo la norma CEI EN 0-21.

B O L L A C I E A R R E G H I N I

S T U D I O T E C N I C O A S S O C I A T O
p r o g e t t a z i o n e e l e t t r i c a d a l 1 9 8 7

18 NORMATIVE DI LEGGE E TECNICHE

I principali riferimenti normativi che disciplinano il presente progetto sono di seguito citati.

- **Decreto 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 di installazione degli impianti all'interno degli edifici.
- **Direttiva 2014/35/UE** del parlamento europeo e del consiglio del 26 febbraio 2014 concernente l'armonizzazione delle legislazioni degli Stati membri relative alla messa a disposizione sul mercato del materiale elettrico destinato a essere adoperato entro taluni limiti di tensione.
- **Norma CEI 0-2** data di pubblicazione 2002-09: Guida per la definizione della documentazione di progetto degli impianti elettrici.
- **Norma CEI 64-8** data pubblicazione 2012: Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1 000 V in corrente alternata e a 1 500 V in corrente continua e sue successive modifiche varianti.

18.1 Quadri elettrici di bassa tensione

- **Norma CEI 61439-1** data di pubblicazione 2012-02: Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT). Parte 1: Regole generali.
- **Norma CEI 61429-3** data di pubblicazione 2012-02: 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).

B O L L A C I E A R R E G H I N I

S T U D I O T E C N I C O A S S O C I A T O
p r o g e t t a z i o n e e l e t t r i c a d a l 1 9 8 7

- **Norma CEI 61439-6** data di pubblicazione 2013-07: Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT). Parte 6: Condotti sbarre.

18.2 Tubazioni

- **Norma CEI EN 61386-1** data di pubblicazione 2009-04 e V1 2020-10: Sistemi di tubi e accessori per installazioni elettriche. Parte 1: Prescrizioni generali.
- **Norma CEI EN 61386-21** data di pubblicazione 2005-04 e variante A11 2011-03: Sistemi di tubi e accessori per installazioni elettriche. Parte 21: Prescrizioni particolari per sistemi di tubi rigidi e accessori.
- **Norma CEI EN 61386-22** data di pubblicazione 2005-04 e variante A11 2011-03: Sistemi di tubi e accessori per installazioni elettriche. Parte 22: Prescrizioni particolari per sistemi di tubi pieghevoli e accessori.
- **Norma CEI EN 61386-23** data di pubblicazione 2005-04 e variante A11 2011-03: Sistemi di tubi e accessori per installazioni elettriche Parte 23: Prescrizioni particolari per sistemi di tubi flessibili e accessori.
- **Norma CEI EN 61386-25** data di pubblicazione 2011-09: Sistemi di tubi ed accessori per installazioni elettriche. Parte 25: Prescrizioni particolari per i dispositivi di fissaggio.
- **Norma UNI 1838** entrata in vigore 2013: Applicazione dell'illuminotecnica - Illuminazione di emergenza.
- **Norma UNI 12464-1** entrata in vigore 21 luglio 2011: Luce e illuminazione - Illuminazione dei posti di lavoro - Parte 1: Posti di lavoro in interni.

Riferirsi al capitolato tecnico per le norme particolari.

BOLLACI E ARREGHINI

S T U D I O T E C N I C O A S S O C I A T O
p r o g e t t a z i o n e e l e t t r i c a d a l 1 9 8 7
