

**REGIONE VENETO
PROVINCIA DI BELLUNO
COMUNE DI BELLUNO**

TITOLO PROGETTO

INTERVENTO DI AMPLIAMENTO CON MIGLIORAMENTO/ADEGUAMENTO SISMICO, EFFICIENTAMENTO ENERGETICO, ED ELIMINAZIONE DELLE BARRIERE ARCHITETTONICHE RELATIVO AL COMPENDIO DI PROPRIETÀ DELL'ATER BELLUNO IN FIAMMOI INT. 24 - LOTTO FUNZIONALE 1 EDIFICIO B

CODICE UNICO PROGETTO (CUP): PROV0000025710

CODICE IDENTIFICATIVO GARA (CIG): ZB2365044B

COMMITTENTE

AZIENDA TERRITORIALE PER L'EDILIZIA RESIDENZIALE DELLA PROVINCIA DI BELLUNO (ATER BELLUNO)

VIA BORTOLO CASTELLANI, 2, 32100 BELLUNO

C.F. E P.IVA 00092050251

PROGETTO ESECUTIVO

RELAZIONE TECNICA IMPIANTI ELETTRICI/ FOTOVOLTAICO



INDICE

1.	PREMESSA.....	3
2.	DESCRIZIONE GENERALE.....	4
3.	LEGGI, NORME E REGOLAMENTI	6
4.	DATI TECNICI DI RIFERIMENTO E CRITERI DI PROGETTO	8
5.	IMPIANTI ELETTRICI.....	14
6.	VERIFICHE	16
7.	CONCLUSIONI	17

1. PREMESSA

Il presente documento "Relazione Tecnica sulla consistenza e tipologia dell'installazione" (RT_IE) contiene le descrizioni degli Impianti Elettrici e Speciali.

L'intervento di cui la presente relazione è soggetto ad applicazione del D.M. 37 del 22 gennaio 2008, ed il presente progetto viene rilasciato al fine di ottemperare a quanto previsto dall'art. 5 comma 2, lettera d): impianti elettrici relativi ad unità immobiliari provviste, anche solo parzialmente, di ambienti soggetti a normativa specifica del CEI, in caso di locali adibiti ad uso medico o per i quali sussista pericolo di esplosione o a maggior rischio di incendio, nonché per gli impianti di protezione da scariche atmosferiche in edifici di volume superiore a 200 mc.

2. DESCRIZIONE GENERALE

2.1. DEFINIZIONI RELATIVE AGLI IMPIANTI ELETTRICI

In linea del tutto generale, i termini e le definizioni relative agli elementi costitutivi e funzionali degli impianti elettrici indicate in questa relazione sono quelle stabilite dalle vigenti norme CEI.

Definizioni particolari, ove ritenuto necessario ed utile, sono espresse, in corrispondenza dei vari impianti.

2.2. DESCRIZIONE SOMMARIA DELL'INTERVENTO

2.2.1. CARATTERISTICHE EDILIZIE PRINCIPALI

L'edificio di civile abitazione plurifamiliare è realizzato con elementi strutturali in calcestruzzo armato ed è composto da tre piani fuori terra.

I vani sono quelli indicati sulle tavole architettoniche.

2.2.2. INTERVENTI PREVISTI

Il progetto prevede:

- nuovi punti di consegna BT posizionati negli spazi comuni al piano terra da predisporre in accordo con i regolamenti dell'Ente Distributore;
 - n.8 punti di consegna BT monofase per gli alloggi
 - n.1 punto di consegna BT trifase per i servizi comuni
- Cavi di collegamento dal punto di consegna Ente Distributore ai quadri elettrici generali;
- Quadri elettrici generali e secondari;
- Distribuzione elettrica interna, per forza motrice, illuminazione ordinaria e di emergenza, incluso cavi, prese, apparecchi, sistemi di sicurezza ecc;
- Impianto di messa a terra e di protezione dalle scariche atmosferiche;
- Impianto fotovoltaico;
- Impianto citofonico e apriporta;
- Impianto di ricezione segnali TV terrestri;
- Impianto telefonico e dati;

2.2.3. SPAZI E VOLUMI TECNICI

Il sottoscala al piano seminterrato sarà utilizzata per alloggiare inverter e i componenti c.c./c.a. dell'impianto fotovoltaico e per ospitare i contatori, i quadri generali di distribuzione, la borchia telefonica di connessione all'impianto di rete.

2.2.4. SISTEMA DI DISTRIBUZIONE DELL'ENERGIA

Comprende:

- Punti di consegna in bassa tensione (BT) Ente Distributore;
- Quadri elettrici generali e secondari;
- Distribuzione elettrica interna, per forza motrice, illuminazione pubblica, incluso cavi, prese, apparecchi.

2.2.5. SISTEMA DI PROTEZIONE

Comprende:

- Impianto di messa a terra;
- Impianto di protezione dalle scariche atmosferiche.

2.2.6. SISTEMA IMPIANTI SPECIALI

Comprende:

- Impiantocitofonico e apriporta;
- Impianto di ricezione segnali TV terrestri;
- Impianto telefonico e dati;

2.3. ESCLUSIONI

Rimangono esclusi le seguenti opere e/o impianti:

- apparecchi illuminanti e di arredo.

3. LEGGI, NORME E REGOLAMENTI

Gli impianti, i materiali e le apparecchiature dovranno essere realizzati a regola d'arte secondo quanto previsto dalla Legge n.186 del 01.03.1968 e dal D.M. n.37 del 22.01.2008.

Le caratteristiche degli impianti stessi, nonché dei loro componenti, dovranno corrispondere alle Norme di Legge e di regolamento vigenti alla data del contratto ed in particolare dovranno essere conformi:

- alle prescrizioni dei VVFF e delle Autorità locali;
- alle prescrizioni e indicazioni dell'Ente Distributore di Energia Elettrica;
- alle prescrizioni e indicazioni del Fornitore del Servizio Telefonico e Dati;
- alle disposizioni di Legge e Norme CEI applicabili.

in particolare, la normativa e le leggi di riferimento da rispettare per la progettazione e realizzazione degli impianti sono:

- Legge 18 ottobre 1977, n. 791: Attuazione delle Direttive del Consiglio della Comunità Europea relativa alle garanzie di sicurezza che deve possedere il materiale elettrico;
- D.M. del 22 gennaio 2008, n. 37: Norme per la sicurezza degli impianti;
- D. Lgs. 9 aprile 2008 , n. 81Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro;
- D. Lgs. 25 novembre 1996, n. 626: Attuazione delle direttive 93/68/CEE in materia di marcatura CE del materiale elettrico destinato ad essere utilizzato entro taluni limiti di tensione.
- D.P.R. 384 del 27.04.78: Regolamento di attuazione art.27 della Legge n° 118 del 30/3/71 a favore dei mutilati e invalidi civili, in materia di barriere architettoniche e trasporti pubblici;

Sono inoltre da considerare e rispettare, le vigenti norme del Comitato Elettrotecnico Italiano (CEI) applicabili, in particolare:

- CEI 0-2: Guida per la definizione della documentazione di progetto per impianti elettrici;
- CEI 0-10 - Guida alla manutenzione degli impianti elettrici;
- CEI 0-14 - DPR 22 ottobre 2001 n° 462 - Guida all'applicazione del DPR 462/01 relativo alla semplificazione del procedimento per la denuncia di installazioni e dispositivi di protezione contro le scariche atmosferiche, di dispositivi di messa a terra degli impianti elettrici e di impianti elettrici pericolosi;
- CEI 0-16: Regola tecnica di connessione di utenti attivi e passivi alla rete AT e MT delle imprese distributrici di energia elettrica;
- CEI 0-21: Regola tecnica di connessione di utenti attivi e passivi alle reti BT delle imprese distributrici di energia elettrica;
- CEI 11-18: Impianti di produzione, trasporto e distribuzione d'energia elettrica Dimensionamento degli impianti in relazione alla tensione;
- CEI 11-20: Impianti di produzione di energia elettrica e gruppi di continuità collegati a reti di I e II categoria;
- CEI 11-25: Correnti di cortocircuito nei sistemi trifasi in corrente alternata - Parte 0: Calcolo delle correnti;
- CEI 11-28: Guida d'applicazione per il calcolo delle correnti di cortocircuito nelle reti radiali a bassa tensione;

- 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 EN 62305 (CEI 81-10): Protezione contro i fulmini, serie;
- CEI 81-3: Valori medi del numero di fulmini a terra per anno e per chilometro quadrato;
- CEI 82-25: Guida alla realizzazione di sistemi di generazione fotovoltaica collegati alla rete elettrica di media e bassa tensione
- CEI EN 50438 (CEI 311-1): Prescrizioni per la connessione di micro-generatori in parallelo alle reti di distribuzione pubblica in bassa tensione.
- UNI 12464: "Illuminazione nei posto di lavoro;
- UNI CEI 11222: Illuminazione di emergenza;
- UNI 10349: Riscaldamento e raffrescamento degli edifici. Dati climatici;
- UNI/TR 11328-1:2009 "Energia solare - Calcolo degli apporti per applicazioni in edilizia - Parte 1: Valutazione dell'energia raggiante ricevuta";
- eventuali guide CEI se citate nella presente specifica tecnica;
- ogni altra prescrizione, regolamentazione e raccomandazione emanate da eventualmente ed applicabili agli impianti elettrici ed alle loro parti componenti.

Per la connessione degli impianti fotovoltaici alla rete elettrica si applica quanto prescritto nella deliberazione n. 99/08 (Testi integrati delle connessioni attive) dell'Autorità per l'energia elettrica e il gas e successive modificazioni. Si applicano inoltre, per quanto compatibili con le norme sopra citate, i documenti tecnici emanati dai gestori di rete.

4. DATI TECNICI DI RIFERIMENTO E CRITERI DI PROGETTO

4.1. NOTE GENERALI

Le apparecchiature ed i materiali utilizzati per la realizzazione degli impianti oggetto della presente relazione, devono essere progettati e costruiti tenendo conto dei dati/criteri ambientali e di progetto indicati di seguito.

4.2. DATI DI PROGETTO RELATIVI ALLE INFLUENZE ESTERNE

DATI	VALORI STABILITI	NOTE
Temperatura minima/massima all'interno degli edifici	+5°C/ +35°C	
Temperatura minima/massima all'aperto	-20°C/ +40°C	
Temperatura media del giorno più caldo	+30°C	
Temperatura media annuale	+15°C	
Formazione di condensa	POSSIBILE	
Altitudine (indicare se maggiore o minore di 1000m)	<1000m	
Presenza di corpi solidi estranei	NO	
Presenza di polvere	SI - Grado di protezione minimo IP4X	
Presenza di liquidi	SI - Grado di protezione minimo IPX4	
Tipo di liquido	Acqua	
(indicare tra le seguenti gradualità):		
trascurabile		
possibilità di stillicidio	all'aperto	
esposizione alla pioggia	all'aperto	
esposizione agli spruzzi	nelle zone basse all'aperto	
possibilità di getti d'acqua	nella zona lavaggio automezzi	
Condizioni del terreno		
carico specifico ammesso (N/m ²)	-	
livello della falda freatica (m)	-	
profondità della linea di gelo	-	
resistività del terreno (Ω·m)	50 Ω·m	
resistività termica del terreno (m·K/W)	1 m·K/W	
Ventilazione dei locali		
naturale	all'interno e all'esterno	
artificiale	-	
naturale assistita da ventilazione artificiale	-	
numero di ricambi (previsti come ordinari)	-	
Dati relativi al vento	D.M. 14/01/08	
Carico di neve	D.M. 14/01/08	

4.3. DATI DI PROGETTO RELATIVI ALL'IMPIANTO ELETTRICO

DATI	VALORI STABILITI	NOTE
Tipo di intervento richiesto		
nuovo impianto	nuovo impianto	
trasformazione		
ampliamento		
Dati dell'alimentazione elettrica:		
descrizione ed eventuale sigla delle linee di alimentazione		
punto di consegna	A valle contatore Ente Distributore, al confine di proprietà	
tensione nominale (Un) e massima variazione	230 V +/- 10%	
contenuto armonico della tensione di alimentazione	-	
frequenza nominale e massima variazione	50 Hz	
potenza disponibile continua	6 kW	
potenza disponibile di punta	-	
corrente di cortocircuito presunta nel punto di alimentazione (consegna)	6 kA, fattore di potenza 0,7	
valori di taratura dei relè di protezione associati all'interruttore di alimentazione	-	
stato del neutro	TT	
corrente di cortocircuito monofase a terra e tempo di eliminazione del guasto	-	
sovratensione ad impulso massima attesa (Uimp)	6 kV	
interruzioni previste di erogazione energia (frequenza annua, durata media delle singole interruzioni)	-	
vincoli del distributore da rispettare	secondo CEI 0-21	
Dati dell'eventuale autoproduzione	E' previsto un impianto fotovoltaico da 3 kW	
Misura dell'energia elettrica	Il gruppo di misura del Distributore è ubicato al limite della proprietà	
Massime cadute di tensione	montante: 2% distribuzione FM e illuminazione: 4% impianto FV: 2,5%	
Sezioni minime dei conduttori	Come da norme CEI	
Prescrizioni particolari relative agli apparecchi ed ai motori da alimentare	Nessuna	
Vincoli relativi alla tipologia di componenti elettrici	secondo CEI 64-8/7 Sez.751	
Dati dimensionali relativi all'illuminazione artificiale: illuminamento medio mantenuto	Nessuna	

4.4. CRITERI PRINCIPALI DI PROGETTO

4.4.1. CLASSIFICAZIONE DEGLI AMBIENTI E VINCOLI DA RISPETTARE

Gli ambienti oggetto di intervento sono da ritenersi ordinari.

4.4.2. DETERMINAZIONE DEL CARICO CONVENZIONALE E DOTAZIONI MINIME DELL'IMPIANTO ELETTRICO

Secondo la Norma CEI 64-8, la superficie abitativa, insieme al livello prestazionale prescelto, diventa il parametro per la definizione del minimo numero di circuiti e delle altre dotazioni minime obbligatorie.

Indipendentemente dal livello prestazionale e dal contratto che l'utente stipulerà con il Distributore di energia elettrica l'impianto elettrico sarà dimensionato per una **potenza impegnabile minima di 6 kW**.

Montante e quadri elettrici saranno dimensionati di conseguenza.

Per la determinazione del carico convenzionale si è basati su dati di letteratura tecnica, per maggiori dettagli si rimanda alla tabella dei centri di carico e agli schemi elettrici.

4.4.3. DOTAZIONI DELL'IMPIANTO

Nell'unità immobiliare le dotazioni dell'impianto dovranno essere conformi a quanto indicato nelle norme CEI 64-8 e CEI 64-50, in funzione dei locali e superficie dell'abitazione.

L'impianto elettrico in oggetto dovrà essere realizzato con le dotazioni minime previste dal **Livello1**.

4.4.4. SUDDIVISIONE DEI CIRCUITI

Il livello di dotazione impiantistica scelto prevede un **numero di circuiti minimo pari a 1**, sono esclusi dal conteggio eventuali circuiti destinati all'alimentazione di apparecchi (ad esempio scaldacqua, caldaie, condizionatori, estrattori ecc) e anche circuiti di box, cantine e soffitte.

Per maggiori dettagli si rimanda agli schemi elettrici.

4.4.5. OBBLIGO DI INTEGRAZIONE DELLE FONTI RINNOVABILI NEGLI EDIFICI

Non previsto

4.5. MISURE DI PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI DIRETTI

La protezione contro i contatti diretti sarà realizzata mediante isolamento delle parti attive (articolo 412.1 CEI 64-8/4) e l'utilizzo di involucri e barriere (articolo 412.2 CEI 64-8/4), tali da assicurare un grado di protezione minimo di IPXXB e IPXXD per le superfici superiori orizzontali a portata di mano.

E' prevista, inoltre, una protezione addizionale mediante interruttori differenziali con corrente differenziale nominale di intervento non superiore a 30 mA (articolo 412.5 CEI 64-8/4).

4.6. MISURE DI PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI INDIRETTI

La protezione contro i contatti indiretti sarà quindi realizzata mediante:

- interruzione automatica dell'alimentazione (articolo 413.1 CEI 64-8/4) utilizzando dispositivi di protezione a corrente differenziale;
- collegamento a terra delle masse, mediante conduttori di protezione dimensionati secondo la norma CEI 64-8;
- collegamento equipotenziali principale di tubi alimentanti servizi dell'edificio, per es. acqua e gas, le parti strutturali metalliche dell'edificio e canalizzazioni del riscaldamento centrale e del condizionamento d'aria, le armature principali del cemento armato utilizzate nella costruzione degli edifici, se praticamente possibile;
- collegamento equipotenziale supplementare per i locali contenenti bagni o docce che colleghi tutte le masse estranee accessibili delle Zone 0, 1, 2 e 3 con i conduttori di protezione di tutte le masse situate in queste Zone (articolo 701.413.1.2 CEI 64-8/7);
- componenti di classe II o isolamento equivalente (articolo 413.2 CEI 64-8/4);
- inverter fotovoltaici dotati di dispositivo di controllo dell'isolamento lato c.c. in grado di intervenire al primo guasto a terra.

4.7. MISURE DI PROTEZIONE CONTRO GLI EFFETTI TERMICI

La rispondenza dei prodotti alle relative Norme CEI e la corretta installazione, tenendo conto delle diverse condizioni di impiego, consente di ottenere la protezione contro i rischi di innesco o di propagazione di incendi cui l'impianto può essere oggetto.

Per quanto riguarda la protezione contro le ustioni e i surriscaldamenti, le parti accessibili dei componenti elettrici a portata di mano non dovranno raggiungere temperature tali che possano causare ustioni alle persone (vedi tab. 42A CEI 64-8/4) e le installazioni dei componenti dovrà essere tale da favorire quanto più possibile la ventilazione naturale.

4.8. MISURE DI PROTEZIONE DELLE CONDUTTURE CONTRO LE SOVRACORRENTI

I conduttori attivi saranno protetti da dispositivi che interrompano automaticamente l'alimentazione quando si produce un sovraccarico (Sezione 433) o un cortocircuito (Sezione 434).

La protezione da sovraccarico e cortocircuito sarà affidata ad un unico dispositivo, installato all'origine dei circuiti in accordo con l'art. 751.04.2.7 CEI 64-8/7, le cui caratteristiche dovranno rispondere alle seguenti condizioni:

- un potere di interruzione almeno uguale alla corrente di corto circuito presunta nel punto di installazione;
- per la protezione da sovraccarico: $I_B \leq I_n \leq I_z$ $I_f \leq 1,45 I_z$
- per le correnti di cortocircuito che si presenti in un punto qualsiasi del circuito: $(I^2 t) \leq K^2 S^2$

(art. 433.2, 433.3, 434.3, 434.3.1 e 434.3.2, 435.1 della norma CEI 64-8/4).

La protezione contro i sovraccarichi sarà omessa sui cavi delle stringhe PV e dei pannelli PV in accordo con l'art. 712.433.1-2 CEI 64-8/7, la protezione contro le correnti di cortocircuito sugli stessi cavi sarà realizzata in accordo con l'art. 712.434.1 CEI 64-8/7).

4.9. SEZIONI MINIME E CADUTE DI TENSIONI MASSIME AMMESSE

Le sezioni dei conduttori calcolate in funzione della corrente di impiego (I_b) e della lunghezza dei circuiti (affinchè la caduta di tensioni non superi il valore del 4% della tensione a vuoto tra il punto di consegna e l'utenza finale) sono previste tra quelle unificate. In ogni caso non saranno superati i valori delle portate di corrente ammesse, per i diversi tipi di conduttori, dalle tabelle di unificazione CEI-UNEL e le sezioni minime previste dalla tabella 52E art. 524.1 CEI 64-8/5.

4.9.1. SEZIONE MINIMA DEI CONDUTTORI NEUTRI:

La sezione dei conduttori neutri non sarà inferiore a quella dei corrispondenti conduttori di fase.

4.9.2. SEZIONE MINIMA DEI CONDUTTORE DI PROTEZIONE, DEI COLLEGAMENTI EQUIPOTENZIALI E DI TERRA

La sezione dei conduttori di protezione, dei collegamenti equipotenziali e di terra, non sarà inferiore a quella indicata nella tabella sotto riportata, tratta dalle norme CEI 64-8. Vedi anche prescrizioni arti. 547.1.1 -547.1.2 e 547.1.3 delle norme CEI 64-8.

Sezione del conduttore di fase che alimenta la macchina o l'apparecchio	Conduttore di protezione facente parte dello stesso cavo e infilato nello stesso tubo del conduttore di fase	Conduttore di protezione non facente parte dello stesso cavo e non infilato nello stesso tubo del conduttore di fase
minore o uguale a 16 mm ²	sezione uguale al conduttore di fase	Sezione di 2,5 mm ² se protetto meccanicamente 4 mm ² se non protetto meccanicamente

Maggiore di 16 mm ² ma inferiore o uguale a 35mm ²	16 mm ²	16 mm ²
maggiore di 35 mm ²	metà della sezione del conduttore di fase; nei cavi multipolari, la sezione specificata dalle rispettive norme	metà della sezione del conduttore di fase; nei cavi multipolari, la sezione specificata dalle rispettive norme

con i minimi di seguito indicati:

collegamento equipotenziali principale EQP	metà della sezione del conduttore di protezione di sezione più elevata	con un minimo 6 mm ² ed un massimo di 25mm ²
Collegamento equipotenziale supplementare EQS	metà della sezione del corrispondente conduttore di protezione	con un minimo di 2,5 mm ² se protetto meccanicamente, 4 mm ² se non protetto meccanicamente
Conduttore di terra	protetto contro la corrosione ma non meccanicamente 16 mm ² (Cu) 16 mm ² (Fe) non protetto contro la corrosione 25 mm ² (Cu) 50 mm ² (Fe)	

In alternativa ai criteri sopra indicati le sezioni del conduttore di protezione saranno calcolate mediante il metodo analitico indicato al paragrafo a) art. 543.1.1 delle norme CEI 64-8.

4.10. MISURE DI PROTEZIONE DEI MODULI CONTRO LE SOVRACORRENTI

Nessuna misura installata, per costruzione i moduli risultano autoprotetti.

4.11. MISURE DI PROTEZIONE CONTRO LE SOVRATENSIONI

I componenti elettrici saranno scelti in modo che il loro valore nominale di tenuta all'impulso non sia inferiore alla tensione di tenuta all'impulso richiesta, come specificata nella Tabella 44A CEI 64-8/4.

Per la protezione contro il fulmine si rimanda alla relazione specialistica.

4.12. MISURE DI PROTEZIONE CONTRO GLI ABBASSAMENTI DI TENSIONE

Per l'impianto in oggetto non sono previste misure di protezione contro gli abbassamenti di tensione.

4.13. SEZIONAMENTO E COMANDO

Di seguito si descrivono le misure relative al sezionamento ed al comando non automatico locale e a distanza, che sono utilizzate al fine di evitare o di sopprimere i pericoli connessi con gli impianti elettrici, con gli apparecchi utilizzatori o con le macchine alimentate elettricamente.

4.13.1. SEZIONAMENTO

I circuiti saranno sezionati (singolarmente o in gruppo se le condizioni di servizio lo consentono) dall'alimentazione mediante i dispositivi di protezione dalle sovracorrenti o altri dispositivi idonei a svolgere tale funzione posti sui quadri elettrici. Il sezionamento sarà effettuato su tutti i conduttori attivi.

In casi particolari, il sezionamento potrà essere effettuato mediante sconnessione fisica dei conduttori dal punto di alimentazione ed adeguato isolamento o allontanamento delle loro estremità, ad esempio con connettori ad innesto rapido.

4.13.2. INTERRUZIONE PER MANUTENZIONE NON ELETTRICA

Per l'interruzione per manutenzione non elettrica potranno essere utilizzati:

- se presente ed accessibile all'utente l'interruttore automatico del distributore di energia elettrica;
- l'interruttore generale installato sul quadro elettrico generale;
- le prese a spina di uso domestico o simile.

4.13.3. COMANDO ED ARRESTO DI EMERGENZA

Non è previsto alcun comando ed arresto di emergenza.

4.13.4. COMANDO FUNZIONALE

Un dispositivo di comando funzionale sarà previsto per ogni parte di un circuito che può richiedere di essere comandato indipendentemente dalle altre parti dell'impianto (es. circuiti luce, punti presa previsti come inaccessibili o di alimentazione diretti).

Tenendo presente che:

- I dispositivi di comando funzionale non devono necessariamente interrompere tutti i conduttori attivi di un circuito, ad esclusione dei punti presa previsti come inaccessibili o di alimentazione diretti dove il comando deve essere onnipolare;
- Un dispositivo di comando unipolare non deve essere inserito sul conduttore di neutro;
- Un singolo dispositivo di comando funzionale può comandare più apparecchi destinati a funzionare contemporaneamente;
- Le prese a spina aventi corrente nominale non superiore a 16 A possono essere utilizzate per il comando funzionale.

5. IMPIANTI ELETTRICI

I seguenti capitoli descrivono i requisiti generali degli impianti elettrici e speciali previsti in progetto. Per i maggiori dettagli sui componenti o per quanto non indicato di seguito si rimanda all'allegato 1 alla presente relazione.

5.1. SISTEMA ENERGIA

5.1.1. ALIMENTAZIONE ENERGIA NORMALE (PUNTO DI CONSEGNA IN BASSA TENSIONE BT)

Per l'alimentazione normale di energia elettrica saranno realizzati nove (otto per gli alloggi ed uno per i servizi comuni) nuovi punti di consegna BT 230V/400V - 50 Hz

La connessione sarà realizzata in conformità alla norma CEI 0-21.

Il cavo di collegamento, tratto di cavo che collega il contatore con il primo dispositivo di protezione contro le sovracorrenti (DG o DGL) sarà costituito da cavo FG7OR 0,6/1kV 2X6 e 4X10 con un solo conduttore per ciascuno dei morsetti del contatore; dovrà avere lunghezze non superiore a 3 m ed essere installato in modo da ridurre al minimo il rischio di cortocircuito. Non sarà posto vicino a materiale combustibile.

Il quadro elettrico installato a valle del punto di connessione, sarà costituito da un involucro in materiale isolante (centralino) conforme alla norma CEI 23-49 completo di portello trasparente in esecuzione da parete e grado di protezione minimo IP 4X, di dimensioni e caratteristiche tali da permettere la realizzazione del quadro come indicato negli schemi elettrici ed in conformità alla CEI 23-51. Il quadro sarà dotato di dispositivo generale (DG) a protezione e sezionamento dell'impianto utilizzatore costituito da interruttore automatico onnipolare conforme alla norma CEI EN 60898 e CEI EN 60947-2 per le caratteristiche di sezionamento.

5.2. SISTEMA DI PROTEZIONE

5.2.1. IMPIANTO DI TERRA

L'impianto di terra non sarà oggetto di ampliamento.

5.2.2. IMPIANTO DI PROTEZIONE DALLE SCARICHE ATMOSFERICHE

Dalla valutazione del rischio effettuata secondo la norma CEI EN 62305-1/4 gli impianti non necessitano di protezione contro il fulmine in relazione alla perdita di vite umane (rischio R1).

Si adottano comunque i seguenti provvedimenti:

- cablaggio stretto dei moduli fotovoltaici;
- posa del PE nello stesso condotto dei conduttori attivi;
- installazione di SPD di classe II ad arrivo linea nei di caratteristiche adeguate alla tipologia di installazione a protezione degli impianti interni.

5.3. DISTRIBUZIONE DELL'ENERGIA

5.3.1. MONTANTE

Il montante è dimensionato per una c.d.t. non superiore al 2%. Dal quadro generale partiranno le dorsali di alimentazione che alimenteranno le diverse utenze.

5.3.2. DISTRIBUZIONE PRINCIPALE

Le linee di distribuzione saranno posate all'interno di tubazioni in PVC rigido serie pesante autoestinguente per la distribuzione a vista e/o nei controsoffitti accessibili, tubazioni in PVC corrugato serie pesante per posa sottotraccia e/o sottopavimento.

I montanti di distribuzione saranno realizzati con conduttori unipolari isolati in PVC e con conduttori non propaganti l'incendio tipo FS17 all'interno di tubazioni in PVC corrugato e tubazioni in PVC rigido.

Tutti i conduttori dovranno comunque soddisfare alle particolari esigenze di posa, d'impiego e di carico prevedibili. Indipendentemente dalle sezioni minime indicate nonché, dalle massime c.d.t. la densità di corrente ammessa nei conduttori non dovrà superare i seguenti valori:

- 4 A/mm² per derivazioni a singole utenze;
- 2,5 A/mm² per linee montanti principali.

Le linee di distribuzione saranno dotate, ad entrambe le estremità e nelle cassette principali di derivazione, di opportuni capicorda e di collari riportanti indicazioni alfanumeriche atte ad individuare l'origine e la destinazione del cavo ed il circuito di appartenenza.

5.4. QUADRI ELETTRICI

I quadri elettrici saranno costituiti da un involucro in materiale isolante (centralino) conforme alla norma CEI 23-49 completo di portello trasparente o fumè in esecuzione da incasso o parete e grado di protezione minimo IP 4X, di dimensioni e caratteristiche tali da permettere la realizzazione del quadro come indicato negli schemi elettrici ed in conformità alla CEI 23-51.

I quadri elettrici nell'insieme saranno composti da interruttori automatici magnetotermici, magnetotermici differenziali, differenziali puri, fusibili ed altri accessori, come indicato negli schemi, in modo da garantire la protezione dei circuiti elettrici dal sovraccarico e cortocircuito, e delle persone dai contatti indiretti. Saranno conformi alle norme CEI, coordinati tra loro ove richiesto, secondo le indicazioni dei costruttori.

I quadri elettrici avranno una riserva di spazio per eventuali altri interruttori pari al 30% dell'area complessivamente occupata dagli interruttori installati.

5.5. IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE ORDINARIA E DI SICUREZZA

L'impianto di illuminazione ha origine dal quadro elettrico di zona e si distingue in:

- illuminazione ordinaria degli spazi interni;

L'illuminazione ordinaria sarà realizzata da corpi illuminanti installati a soffitto o parete conformi alla relativa norma di prodotta ed adatti ad essere installati in luoghi a maggior rischio in caso di incendio.

Per ogni locale sono previsti punti luce così distinti:

- punti luce normali sottotraccia con accensione diretta tramite apparecchio di comando derivato dalle dorsali di alimentazione, completi di quota parte linea di alimentazione e di terra. La sezione dei conduttori di alimentazione dei vari punti luce non sarà inferiore a 1,5 mm².
- punti luce normali sottotraccia con accensione diretta tramite circuito a relè passo passo di comando derivato dalle dorsali di alimentazione, e installato all'interno di una cassetta di derivazione in prossimità della zona servita, completi di quota parte linea di alimentazione e di terra. La sezione dei conduttori di alimentazione dei vari punti luce non sarà inferiore a 1,5 mm².

L'illuminazione di sicurezza sarà realizzata mediante corpi illuminanti indipendenti installate lungo i corridoi o nei locali maggiormente occupati dove indicato in tavola grafica in grado di garantire la sicurezza delle persone presenti all'interno dei locali.

5.6. IMPIANTO FORZA MOTRICE

L'impianto di forza motrice ha origine dal quadro elettrico generale e sarà realizzato mediante:

- prese a spina del tipo universale P40: 2P+T 10 e 16A 250 V ac - interasse 19 e 26 mm in configurazione bipasso, alveoli protetti, con contatti laterali e centrali di terra per spine standard italia 2P e 2P+T 10 A e 16 A, spine standard tedesco 2P+T 16 A;
- prese a spina del tipo bipasso P17/11: 2P+T 10 e 16A 250 V ac - interasse 19 e 26 mm, alveoli protetti e contatti centrali di terra per spine standard italia 2P e 2P+T 10 r 16 A;
- e collegamenti diretti per le apparecchiature fisse.

5.7. IMPIANTO FOTOVOLTAICO

L'impianto fotovoltaico realizzato in copertura.

Il generatore fotovoltaico sarà costituito da n. **20** moduli fotovoltaici in **silicio monocristallino** di potenza nominale pari a **400 W** per una potenza complessiva di **8 kW** suddiviso funzionalmente in n. **1** campo fotovoltaico così costituiti:

Campo PV n. 1	n. 1 Inverter SOLAREEDGE con n. 1 MPPT indipendente	n. 1 Stringhe PV da 20 moduli
---------------	--	-------------------------------

Le stringhe PV dei campi fotovoltaici posizionate in copertura saranno collegate al quadro elettrico lato c.c. (QCC) mediante cavi H1Z2Z2 0.9/1.5 kV idonei per la posa permanente fissa e mobile all'esterno posati entro tubo in PVC delle stesse caratteristiche di quelli utilizzati per l'impianto elettrico.

Il quadro elettrico QCC posto in posizione facilmente accessibile nel sottoscala, sarà realizzato per assolvere le funzioni di sezionamento delle stringhe e lato c.c. dell'inverter, protezione dei moduli e dell'inverter da fulminazioni indirette attraverso l'uso di scaricatori connessi a terra e montati in modo tale da minimizzare l'induttanza del collegamento tra i terminali delle stringhe ed i dispositivi di protezione.

Il quadro elettrico QCC sarà poi collegato all'inverter utilizzato per la conversione c.c./c.a. di tipo monofase e collegati all'impianto utilizzatore attraverso il sistema di misura ENEL Distribuzione S.p.A. per la misura dell'energia prodotta ed incentivata.

Il generatore fotovoltaico verrà poi collegato all'impianto utilizzatore dei servizi comuni attraverso l'interruttore generale impianto fotovoltaico e da questi alla rete di distribuzione attraverso il sistema di misura dell'energia immessa in rete.

6. VERIFICHE

Durante la realizzazione e in ogni caso prima di essere messo in servizio, ogni impianto deve essere verificato a vista e provato dall'installatore secondo la Norma CEI 64-8 parte 6 e le raccomandazioni riportate nella Guida CEI 64-14.

L'esame a vista (art. 61.2 della Norma 64-8) di un impianto elettrico consiste nell'accertare che i componenti elettrici siano:

- conformi alle prescrizioni di sicurezza delle relative Norme (questo può essere accertato dalla presenza di marchi o di certificazioni);
- scelti correttamente e messi in opera in accordo con le prescrizioni della Norma 64-8 e con le istruzioni dei relativi costruttori;
- non siano visibilmente danneggiati in modo tale da compromettere la sicurezza.

Le prove (art.61.3 della Norma 64-8) su un impianto elettrico consistono nell'effettuazione di misure o altre operazioni atte ad accertare l'efficienza dello stesso.

La sopra citata Norma CEI prescrive, per quanto applicabili, le seguenti prove preferibilmente nell'ordine indicato:

- a) continuità dei conduttori di protezione e dei conduttori equipotenziali principali e supplementari;
- b) resistenza di isolamento dell'impianto elettrico;
- c) protezione per separazione dei circuiti nel caso di sistemi SELV e PELV e nel caso di
- d) separazione elettrica;
- e) resistenza di isolamento dei pavimenti e delle pareti;
- f) protezione mediante interruzione automatica dell'alimentazione; g) protezione addizionale;
- g) prove di polarità;
- h) prova dell'ordine delle fasi;
- i) prove di funzionamento;
- j) caduta di tensione.

Nel caso in cui qualche prova indichi la presenza di un difetto, tale prova (e ogni altra prova precedente) che possa essere stata influenzata dal difetto segnalato devono essere ripetute dopo l'eliminazione del difetto stesso.

Le verifiche devono essere effettuate da persona esperta, competente in lavori di verifica.

A verifica completata deve essere redatto un "Rapporto di verifica" che riporta il controllo di tutti i principali aspetti di buona tecnica previsti dalla Norma CEI 64-8.

7. CONCLUSIONI

Al termine dei lavori l'Impresa esecutrice dovrà rilasciare i seguenti documenti:

1. manuale di uso e manutenzione, inclusivo della pianificazione consigliata degli interventi di manutenzione;
2. progetto esecutivo in versione "come costruito", corredato di schede tecniche dei materiali installati;
3. dichiarazione attestante le verifiche effettuate e il relativo esito;
4. dichiarazione di conformità ai sensi del D.M. 37/2008;
5. certificati di garanzia relativi alle apparecchiature installate;
6. garanzia sull'intero impianto e sulle relative prestazioni di funzionamento.

Inoltre per le diverse tipologie di impianto, dovranno essere eseguite le verifiche e le prove previste dalla normativa vigente, al fine di accertare la rispondenza degli impianti alle varie prescrizioni, nonché la piena ed ottimale funzionalità.

Tutte le verifiche e le prove eseguite dovranno essere effettuate con metodologia rigorosamente scientifica e secondo i criteri stabiliti dalle Norme CEI.