

Comune di RIVAROLO CANAVESE

(Provincia di TORINO)

Progetto

ADEGUAMENTO SISMICO, SOSTITUZIONE COPERTURA IN CEMENTO AMIANTO
E EFFICIENTAMENTO ENERGETICO DEL BLOCCO C DELLA SCUOLA SECONDARIA
DI PRIMO GRADO G. GOZZANO DI RIVAROLO CANAVESE VIA LE MAIRE 20

CUP: E92C22000060001 -Progetto Esecutivo-

Committente

COMUNE DI RIVAROLO CANAVESE

Elaborato

QUADRO ECONOMICO

Data : 14/10/2024



IL TECNICO

(Arch. Ilaria Durando)

R.T.P. RIVAROLO CANAVESE

(Mandatario Capogruppo)

IL RUP



Durando Dott. Arch. Ilaria
Durando Geom. Claudio

C.so Pinin Ghadino 11, 14023 COCCONATO (AT) Tel/Fax 0141 907116 - Cell. 3358182508/3331843943
P. IVA 01500490055 E-mail studio@durando.info PEC claudio.durando@geopec.it
www.studiotecnicoDurando.com



Arch. Erika Falletta
+39 3488020877
San Benigno Canavese (To)



villero
STUDIO INGEGNERIA

INDICE

1	PREMESSA	2
2	PRESCRIZIONI GENERALI	3
2.1	LEGGI E NORMATIVE	3
2.2	CARATTERISTICHE GENERALI DEGLI IMPIANTI	4
2.3	PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI ACCIDENTALI	5
2.4	L'IMPIANTO DI TERRA	5
2.5	PROTEZIONE CONTRO IL SOVRACCARICO ED IL CORTO CIRCUITO	9
2.6	DISTRIBUZIONE F.M.	11
2.7	QUADRI ELETTRICI	12
2.8	CONDUTTURE	13
2.9	TUBI PROTETTIVI	16
2.10	CANALI	17
2.11	PASSERELLE	17
2.12	CAVI	18
2.13	IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE	20
2.13.1	Impianto di illuminazione generale	20
2.13.2	Impianto di illuminazione di sicurezza	20
3	IMPIANTO FOTOVOLTAICO	21
3.1	Premessa	21
3.2	Impianto fotovoltaico	21
3.3	Sistema di accumulo	22
3.4	Diagnosi energetica di massima	22
3.5	Protezioni generali	22
3.5.1	Impianto fotovoltaico lato corrente continua	22
3.5.2	Impianto fotovoltaico lato corrente alternata	22
4	MATERIALI DI INSTALLAZIONE	23
5	VERIFICHE E CERTIFICAZIONI	23
6	VERIFICHE PERIODICHE	23
7	DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI	24
8	ALLEGATI :	25

1 PREMESSA

La presente relazione ha lo scopo di illustrare in modo specialistico i tipi di impianti che verranno installati, i materiali elettrici che verranno utilizzati e gli interventi tecnici previsti per la realizzazione del relamping, dell'impianto elettrico a servizio schermature e VMC e dell'impianto fotovoltaico a servizio del blocco della scuola secondaria di primo grado G. Gozzano di Rivarolo Canavese sita in Via Le Marie, 20.

La tipologia impiantistica è stata sviluppata tenendo conto dei seguenti criteri:

- realizzazione di impianti conformi alle vigenti prescrizioni legislative e normative;
- realizzazione di impianti funzionali e di facile manutenzione;
- realizzazione di impianti flessibili, idonei a soddisfare eventuali modifiche del sistema distributivo e di destinazione d'uso.

2 PRESCRIZIONI GENERALI

2.1 LEGGI E NORMATIVE

Requisiti di rispondenza a Norme, Leggi e Regolamenti

Dovranno essere rispettate le prescrizioni imposte dal DM 37/08 (Regolamento recante il riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici).

Le caratteristiche degli impianti e dei loro componenti, devono essere conformi alle leggi ed ai regolamenti vigenti ed in particolare devono ottemperare:

- alle Norme CEI;
- alle prescrizioni dei VV.FF. e delle autorità locali;
- alle seguenti disposizioni legislative e/o direttive europee:
- legge 791/77 (attuazione della direttiva europea n°73/23/CEE - Direttiva Bassa Tensione);
- decreto legislativo 25 novembre 1996 n°626 e decreto legislativo 31 luglio 1977 n°277 (rispettivamente: attuazione e modifica della direttiva 93/68 CEE - Marcatura CE del materiale elettrico);
- decreto legislativo 12 novembre 1996 n°615 (attuazione della direttiva europea 89/536 CEE - Compatibilità elettromagnetica);
- Decreto legislativo 9 aprile 2008, n. 81 - Testo unico in materia di salute e sicurezza nei luoghi di lavoro

Per quanto concerne le Norme CEI vengono riportate quelle di maggior pertinenza relativamente agli ambienti considerati.

Illuminazione

- UNI EN 1838:2013 : Applicazione dell'illuminotecnica - Illuminazione di emergenza
- UNI EN 12464-1:2004 : Luce e illuminazione – illuminazione dei posti di lavoro parte 1: posti di lavoro interni.

Lampade e relative apparecchiature per illuminazione di emergenza

- CEI 34-21: apparecchi di illuminazione - Parte 1: Prescrizioni generali e prove;
- CEI 34-22: apparecchi di illuminazione - Parte II: Prescrizioni particolari. Apparecchi di emergenza.
- UNI 1838 Applicazione dell'illuminotecnica - Illuminazione di emergenza
- CEI EN 50171 Sistemi di alimentazione centralizzata

Grossa apparecchiatura

- CEI EN 61439-1: Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT). Parte 1: Regole generali
- CEI EN 61439-2: Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT). Parte 2: Quadri di potenza;

- CEI EN 61439-3: 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 EN 61439-4: Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT). Parte 4: Prescrizioni particolari per quadri per cantiere (ASC)
- CEI EN 61439-5: Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT). Parte 5: Quadri di distribuzione in reti pubbliche
- CEI EN 61439-6: Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT). Parte 6: Condotti sbarre
- CEI EN IEC 61439-7: Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT). Parte 7: Quadri per applicazioni specifiche quali porti turistici, campeggi, mercati, stazioni di ricarica di veicoli elettrici

Cavi per energia

- CEI 20-40: guida per l'uso di cavi a bassa tensione.
- CEI UNEL 35016 (CPR)

Apparecchiature di bassa tensione

- CEI 23-51: prescrizioni per la realizzazione, le verifiche e le prove dei quadri di distribuzione per installazioni fisse per uso domestico e similare.

Lampade e relative apparecchiature

- CEI 34-21: apparecchi di illuminazione - Parte 1: Prescrizioni generali e prove;
- CEI 34-22: apparecchi di illuminazione - Parte II: Prescrizioni particolari. Apparecchi di emergenza.

Impianti elettrici utilizzatori di 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;

Involucri di protezione

- CEI 70-1: gradi di protezione degli involucri (Codice IP).

2.2 CARATTERISTICHE GENERALI DEGLI IMPIANTI

- sistema di distribuzione: TT
- Potenza impiegata: 10 kW
- Potenza impianto fotovoltaico: 19,78
- Capacità sistema di accumulo: 20,0 kWh
- frequenza: 50 Hz
- tensione nominale: 400 V + Neutro

2.3 PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI ACCIDENTALI

Valgono le prescrizioni contenute nel capitolo 41 della Norma CEI 64-8. In particolare la protezione contro i contatti indiretti può avvenire con l'adozione di sistemi di protezione di tipo attivo (messa a terra + protezione differenziale) o di tipo passivo (bassissima tensione, doppio isolamento, luoghi non conduttori, locali isolanti, separazione elettrica), mentre la protezione contro i contatti diretti si realizza con l'isolamento delle parti attive e/o l'adozione di involucri e barriere.

2.4 L'IMPIANTO DI TERRA

L'impianto di terra è finalizzato al collegamento alla stessa terra di tutte le parti metalliche conduttrici e accessibili dell'impianto elettrico (collegamento o messa a terra di protezione).

La messa a terra di protezione, coordinata con un adeguato dispositivo di protezione, quale ad esempio il relè differenziale, realizza il metodo di "Protezione mediante interruzione automatica dell'alimentazione" che è il metodo correntemente utilizzato contro i contatti indiretti.

Scopo dell'impianto di terra, negli impianti utilizzatori alimentati da sistemi di I categoria, è di convogliare verso terra la corrente di guasto, provocando l'intervento del dispositivo di protezione che provvede all'automatica interruzione della corrente di guasto, evitando il permanere di tensioni pericolose sulle masse.

Nei sistemi di II categoria, nei quali la cabina di trasformazione è di proprietà dell'utente, il conduttore di protezione viene solitamente collegato al centro stella del secondario del trasformatore. In tal caso, in presenza di un guasto su una massa del circuito di bassa tensione, la corrente si chiude attraverso il conduttore di protezione, senza interessare il dispersore che viene dimensionato in funzione di guasti che si verifichino sul circuito di alimentazione di media tensione.

Gli elementi costitutivi l'impianto di terra sono:

1) Dispersore

Corpo conduttore o gruppi di corpi conduttori in contatto elettrico con il terreno e che realizza un collegamento elettrico con la terra.

Il dispersore può essere:

- intenzionale, quando è installato unicamente per scopi inerenti alla messa a terra di impianti elettrici;
- di fatto, quando è installato per scopi non inerenti alla messa a terra di impianti (armature di fondazioni, ecc.).

I dispersori possono essere costituiti dai seguenti componenti metallici:

- tondi, profilati, tubi;
- nastri, corde metalliche;
- conduttori facenti parte dello scavo di fondazione;
- ferri di armatura nel calcestruzzo incorporato nel terreno;
- tubazioni metalliche dell'acqua, solo con il consenso dell'esercente dell'acquedotto;
- altre strutture metalliche per liquidi o gas infiammabili.

Le dimensioni minime ed i materiali dei dispersori intenzionali, sono riportate nella Tab. A71/1.

Tab. A71/1 - Dispersori intenzionali: tipologia, materiali e dimensioni minime raccomandate

	Tipo di elettrodo	Dimensioni	Acciaio zincato a caldo (Norma CEI 7-6) (1)	Rame
Per posa nel terreno	Piastra	Spessore (mm)	3	3
	Nastro	Spessore (mm) Sezione (mm ²)	3 100	3 50
	Tondino o conduttore massiccio	Sezione (mm ²)	50	35
	Conduttore cordato	Ø ciascun filo (mm) Sezione corda (mm ²)	1,8 50	1,8 35
Per infissione nel terreno	Picchetto a tubo	Ø esterno (mm) Spessore (mm)	40 2	30 3
	Picchetto massiccio (2)	Ø (mm)	20	15
	Picchetto in profilato	Spessore (mm) Dimensione trasversale (mm)	5 50	5 50

(1) Anche acciaio senza rivestimento protettivo, purché con spessore aumentato del 50% (sezione minima 100 mm²).

(2) In questo caso è consentito anche l'impiego di acciaio rivestito di rame, purché il rivestimento abbia seguenti spessori minimi:

- per deposito elettrolitico: 100 µm
- per trafilatura: 500 µm.

2) Terra

Il terreno come conduttore il cui potenziale elettrico è convenzionalmente uguale a zero.

3) Conduttore di terra

Conduttore di protezione che collega il collettore principale di terra al dispersore o i dispersori tra loro.

Su di esso deve essere previsto, in posizione accessibile, un dispositivo di interruzione, meccanicamente robusto, apribile solo a mezzo di un attrezzo ed elettricamente sicuro nel tempo, in modo da permettere la misura della resistenza di terra.

4) Collettore (o nodo) principale di terra

Elemento previsto per il collegamento al dispersore dei conduttori di protezione, inclusi i conduttori equipotenziali e di terra, nonché i conduttori per la terra funzionale se esistente.

5) Conduttori equipotenziali

Realizzano il collegamento equipotenziale, ossia il collegamento elettrico che mette diverse masse e masse estranee allo stesso potenziale. Tale collegamento evita la presenza di tensioni pericolose tra masse che sono accessibili simultaneamente. Il collegamento equipotenziale che costituisce un principio fondamentale di sicurezza contro i contatti indiretti, viene attuato mediante:

- conduttore equipotenziale principale: collega direttamente tutte le masse al collettore principale di terra;
- conduttore equipotenziale supplementare: ripete localmente il collegamento equipotenziale principale e deve comprendere tutte le masse dei componenti elettrici simultaneamente accessibili e le masse estranee, collegandole al conduttore di protezione.

6) Conduttore di protezione

Conduttore prescritto come misura di protezione contro i contatti indiretti per il collegamento di alcune delle seguenti parti:

- masse;
- masse estranee;
- punto di terra della sorgente di alimentazione o neutro artificiale al collettore principale di terra.

7) Conduttore di neutro

Conduttore collegato al punto di neutro del sistema ed in grado di contribuire alla trasmissione dell'energia elettrica.

8) Massa

Parte conduttrice di un componente elettrico che può essere toccata e che non è in tensione in condizioni ordinarie, ma che può andare in tensione in condizioni di guasto (cedimento dell'isolamento principale interposto tra le parti attive e le masse).

Nota

Sono da considerarsi masse per esempio:

- carcasse di motori elettrici;
- blindo sbarre (involucro);
- strutture metalliche di apparecchiature elettriche (interruttori, quadri, ecc.);
- controsoffittature metalliche sulle quali siano adagiati direttamente i cavi di illuminazione degli apparecchi;
- canaline metalliche passacavi.

Non sono da considerarsi masse:

- parti conduttrici separate dalle parti attive da un isolamento doppio o rinforzato;
- parti conduttrici in contatto con una massa;
- parti conduttrici, situate all'interno di un apparecchio, non in tensione in servizio ordinario ma che possono andare in tensione e accessibili solo dopo aver rimosso, in genere con l'uso di un attrezzo, un involucro saldamente fissato.

9) Massa estranea

Parte conduttrice non facente parte dell'impianto elettrico in grado di introdurre dei potenziali pericolosi, generalmente il potenziale di terra.

Nota

Sono da considerarsi masse estranee ad esempio gli elementi metallici in buon collegamento con il terreno con bassa resistenza verso terra, cioè: tubazioni (idriche, del gas, del riscaldamento, oleodotti), binari, serbatoi in contatto con il terreno, cancellate, ringhiere, ecc.

10) Parte attiva

Conduttore o parte conduttrice in tensione in servizio ordinario, compreso il conduttore di neutro ma escluso il conduttore PEN.

11) Conduttore PEN

Conduttore che svolge contemporaneamente le funzioni di conduttore di protezione (PE) e di neutro (N).

Nota

Nei sistemi TN un solo conduttore di protezione a posa fissa che abbia una sezione $\geq 10 \text{ mm}^2$ se in rame o $\geq 16 \text{ mm}^2$ se in alluminio, può assolvere alle due funzioni, a condizione che la parte dell'impianto interessata non sia posta a valle di un dispositivo differenziale

L'impianto elettrico di cui al presente progetto sarà collegato all'impianto di terra esistente.

2.5 PROTEZIONE CONTRO IL SOVRACCARICO ED IL CORTO CIRCUITO

I conduttori attivi di un circuito elettrico devono essere protetti da uno o più dispositivi che interrompono automaticamente l'alimentazione quando si produce sovracorrente (sovraccarico o corto circuito).

La protezione contro i sovraccarichi e i corto circuiti può essere assicurata sia in modo separato, con dispositivi distinti, sia in modo unico con dispositivi che assicurano entrambe le protezioni. In ogni caso essi devono essere tra loro coordinati.

Per assicurare la protezione il dispositivo deve:

- interrompere sia la corrente di sovraccarico sia quella di corto circuito, interrompendo, nel secondo caso, tutte le correnti di corto circuito che si presentano in un punto qualsiasi del circuito, prima che esse provochino nel conduttore un riscaldamento tale da danneggiare l'isolamento;
- essere installato in generale all'origine di ogni circuito e di tutte le derivazioni aventi portate differenti (diverse sezioni dei conduttori, diverse condizioni di posa e ambientali, nonché un diverso tipo di isolamento del conduttore).

Per quanto concerne il sovraccarico:

- il dispositivo può essere installato lungo il percorso della condotta invece che all'origine purché questa non attraversi luoghi con pericolo di incendio ed esplosione, né vi siano su di essa derivazioni né prese a spina poste a monte del dispositivo di protezione stesso;
- per assicurare la protezione, le caratteristiche del dispositivo devono essere coordinate con quelle del conduttore, cioè devono essere soddisfatte le seguenti due condizioni:

$$I_B \leq I_n \leq I_Z$$

$$I_f \leq 1,45 \cdot I_Z$$

dove:

I_B = corrente di impiego del circuito

I_Z = portata del cavo a regime permanente

I_n = corrente nominale del dispositivo di protezione (nei dispositivi regolabili la I_n è la corrente regolata scelta)

I_f = - corrente, per gli interruttori, che assicura il funzionamento del dispositivo entro il tempo convenzionale in condizioni definite

- corrente, per i fusibili gG, di fusione entro un tempo convenzionale

Per quanto concerne la protezione contro il corto circuito, il dispositivo di protezione:

- può essere installato lungo la condotta ad una distanza dall'origine non superiore a 3 m, purché questo tratto sia rinforzato in modo da ridurre al minimo il rischio di corto circuito;
- non deve essere posto vicino a materiale combustibile o in luoghi con pericolo di esplosione.

Inoltre per assicurare la protezione deve soddisfare le due seguenti condizioni:

- avere un potere di interruzione non inferiore alla corrente di corto circuito presunta nel punto in cui è installato.

E' ammesso tuttavia (Norma CEI 64-8, art. 434.3.1) l'impiego di un dispositivo di protezione con un potere di interruzione inferiore se a monte è installato un altro dispositivo che abbia il necessario potere di interruzione (protezione di sostegno). In questo caso l'energia specifica ($I^2 t$) lasciata passare dal dispositivo a monte non deve superare quella che può essere ammessa senza danni dal dispositivo o dalle condutture situate a valle;

- deve intervenire in un tempo inferiore a quello che farebbe superare al conduttore la massima temperatura ammessa ossia deve essere verificata, qualunque sia il punto della condotta interessata al corto circuito, la condizione:

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

Per corto circuiti di durata non superiore a 5 s, il tempo necessario affinché una data corrente di corto circuito porti in condizioni di servizio ordinario un conduttore alla temperatura limite, può essere calcolato in prima approssimazione con la formula (derivata dalla precedente):

$$\sqrt{t} = \frac{K \cdot S}{I}$$

dove:

$(I^2 t)$ = integrale di Joule o energia specifica in [$A^2 s$] lasciata passare, per la durata del corto circuito, dal dispositivo di protezione

I = corrente di corto circuito (valore efficace)

K = fattore dipendente dal tipo di conduttore (Cu a Al) e isolamento (CEI 64-8/ 434.3.2 Commento e Norma) che per una durata di corto circuito ≤ 5 s è:

- 115 per conduttori in Cu isolati con PVC

- 135 per conduttori in Cu isolati con gomma ordinaria o gomma butilica

- 143 per conduttori in Cu isolati con gomma etilenpropilenica e propilene reticolato

- 74 per conduttori in Al isolati con PVC

- 87 per conduttori in Al isolati con gomma ordinaria, gomma butilica, gomma etilenpropilenica o propilene reticolato

- 115 corrispondente ad una temperatura di 160 °C per le giunzioni saldate a stagno tra conduttori in Cu

S = sezione dei conduttori da proteggere

t = tempo di intervento del dispositivo di protezione assunto < 5 s

2.6 DISTRIBUZIONE F.M.

La distribuzione dell'energia elettrica all'interno delle attività produttive deve essere improntata a criteri di massima razionalizzazione, rendendo l'impianto il più flessibile possibile in previsione di modifiche, ampliamenti, spostamenti di macchinari, ecc.

Le condutture che costituiscono i circuiti elettrici possono essere realizzati mediante:

- cavi posati in aria libera
- tubi
- canali o passerelle
- condotti sbarre

La scelta dei cavi per circuiti di energia avviene di norma tra quelli indicati nella tabella D106/1.

Tab. D106/1 - Cavi normalmente utilizzati nei circuiti di distribuzione forza motrice

Sigla cavo
H07RN-F
FS17
FG16OR16
FG17
FS18OR18
FTG10OM1
FG7ORAR
N07V-K (Ove esistenti in buono stato, testati e riutilizzati)
FG7OR (Ove esistenti in buono stato, testati e riutilizzati)

E' fatto obbligo di utilizzare il bicolore giallo/verde per i conduttori di protezione ed equipotenziali il colore blu chiaro per il conduttore di neutro (art. 514.3.1 della Norma CEI 64-8).

In assenza del conduttore di neutro, l'anima di colore blu chiaro dei cavi multipolari può essere utilizzata come conduttore di fase.

La norma non richiede colori particolari per i conduttori di fase.

La protezione delle condutture e la manovra dei circuiti è demandata ai dispositivi preposti (interruttori automatici, interruttori di manovra-sezionatori, fusibili, contatori, avviatori, ecc.) posizionati in appositi quadri o sottoquadri di reparto, a loro volta coordinati con i circuiti di distribuzione principali.

2.7 QUADRI ELETTRICI

Tutti i quadri elettrici devono essere conformi alle prescrizioni delle Norme CEI EN 60439-1, 60439-3 ed eventualmente, nei limiti di competenza, alla Norma CEI 23-51.

In particolare, ai fini della protezione contro i contatti diretti, il grado di protezione richiesto dai vari componenti elettrici deve essere:

- IPXXD (oppure IP4X) per le superfici orizzontali a portata di mano;
- IPXXB (oppure IP2X) in tutti gli altri casi.

Occorre altresì tener presente che nei locali ove usualmente si procede a spargimento di liquidi il grado di protezione deve essere non inferiore a IPX4 che viene elevato a IPX5 qualora sia previsto l'uso di getti.

In particolare, per i quadri di reparto valgono le seguenti prescrizioni:

- il quadro del singolo reparto può coincidere con il quadro di distribuzione principale dell'edificio;
- qualora questi quadri si trovino all'interno del reparto, è preferibile che essi siano collocati in apposito locale;
- i quadri dotati di porte provviste di vetro (o materiale plastico trasparente) sono da preferirsi perché facilitano la verifica dello stato delle apparecchiature;
- le destinazioni delle linee di uscita dal quadro dipendono dalle funzioni che il reparto svolge; in generale possono essere previste le seguenti linee:
 - di illuminazione ordinaria;
 - di illuminazione di sicurezza;
 - di alimentazione circuiti forza;

2.8 CONDUTTURE

Nella scelta e nella messa in opera delle condutture devono essere rispettati i principi fondamentali di sicurezza e protezione contro i contatti accidentali e le sovratensioni di cui al capitolo 13 della Norma CEI 64-8 per la parte di applicabilità a cavi e conduttori, ai loro morsetti ed alle giunzioni, ai loro supporti e/o involucri di protezione.

I tipi di posa delle condutture, in funzione del tipo di conduttore o del cavo utilizzato, devono essere in accordo con la Tab. E526/1.

Tab. E526/1 - Scelta dei conduttori e dei cavi in funzione del tipo di posa

Conduttori e cavi	Senza fissaggi	Fissaggio diretto su parete	Tubi protettivi (di forma circolare)	Canali (compresi i canali incassati nel pavimento)	Tubi protettivi (di forma non circolare)	Passerelle e su mensole	Su isolatori	Con filo o corda di supporto
Conduttori nudi	-	-	-	-	-	-	o	-
Cavi senza guaina	-	-	o	o	o	-	o	-
Multipolari	o	o	o	o	o	o	●	o
Unipolari	●	o	o	o	o	o	●	o

Legenda :

- o permesso
- non permesso
- non applicabile o non usato in genere nella pratica

Per quanto concerne l'ubicazione, la Tabella 52 C della Norma CEI 64-8 prevede le tipologie installative nel seguito elencate (vedasi anche la Tab. E526/2):

- incassata nella struttura (sotto traccia)
- montaggio sporgente
- entro cunicolo
- entro cavità di strutture
- interrata
- immersa
- aerea.

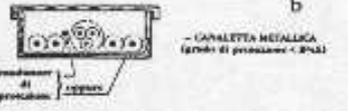
Quanto sopra ha validità generale.

In particolare, negli ambienti industriali la tendenza è quella di adottare la posa dei cavi in aria libera perché semplice e conveniente.

Tuttavia poiché in ambito industriale sono frequenti gli ambienti a maggior rischio in caso d'incendio, la tipologia delle condutture, le modalità di posa ed i mezzi per evitare la propagazione dell'incendio, devono essere conformi a quanto indicato alla sezione 751 della Norma CEI 64-8.

Tab. E526/2 - Modalità di posa delle condutture per la realizzazione delle condutture negli ambienti a maggior rischio in caso di incendio

Gruppo	Caratteristiche delle condutture	Provvedimenti particolari ad attuare
 <p>a</p> <p>– SISTEMA A CONDUTTORI IN UNA CONDOTTA INCASSATA</p> <p>– TUBI PROTETTIVI SMALTATI O ISOLATI</p>	<ul style="list-style-type: none"> • cavi ordinari incassati nella muratura 	
 <p>b</p> <p>– CAVO AD ISOLAMENTO MINERALE SENZA GUAINA ISOLANTE</p> <p>– GIUNTI DI RAME (CONDUTTORI DI PROTEZIONE)</p> <p>– TUBI DI RIVESTIMENTO IN CEMENTO</p>	<ul style="list-style-type: none"> • cavo ad isolamento minerale (CEI 20-39) 	
 <p>c</p> <p>– CANALETTA O TUBO METALLICO (grado di protezione IP4X)</p> <p>– CAVI ORDINARI</p>	<ul style="list-style-type: none"> • cavi ordinari in canalette o tubi metallici con almeno IP 4X 	
 <p>d</p> <p>– CAVI MULTIPOLARI CON CONDUTTORI DI PROTEZIONE CONCENTRICO E GUAINA ISOLANTE</p> <p>– CONDUTTORI DI PROTEZIONE CONCENTRICO</p> <p>– GUAINA ISOLANTE</p>	<ul style="list-style-type: none"> • cavi multipolari con guaina metallica concentrica 	<p>a) per evitare la propagazione dell'incendio occorre adottare cavi o guaine non propaganti l'incendio (CEI 20-22) o anche non propaganti la fiamma (CEI 20-35) però solo nel caso in cui siano posati individualmente o almeno distanziati fra di loro di 250 mm.</p>
 <p>e</p> <p>– CAVI MULTIPOLARI A SEVOLI SCHERMO SULLE SINGOLE ANIME CON FUNZIONE DI CONDUTTORI DI PROTEZIONE</p> <p>– ANIME METALLICHE (CONDUTTORI DI PROTEZIONE)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • cavi multipolari con guaine metalliche sulle singole anime 	<p>In alternativa ai cavi non propaganti la fiamma o l'incendio si possono impiegare cavi ordinari adottando però altri provvedimenti particolari quali: sbarramenti antifiamma, rivelatori di incendio, impianti di spegnimento incendi o cavi resistenti al fuoco. In ogni</p>

Gruppo	Caratteristiche delle condutture	Provvedimenti particolari ad attuare
	<ul style="list-style-type: none"> cavi ad isolamento minerale con guaine in plastica esterna 	<p>caso tali provvedimenti vanno presi anche adoperando cavi non propaganti l'incendio se in quantità rilevanti paragonabili a quelle considerate nelle prove dalla Norma CEI 20-22.</p> <p>b) Solo per gli ambienti del tipo a), quando si adoperano cavi in quantità rilevanti, in rapporto agli altri materiali combustibili presenti, disposizioni di prevenzione incendi possono stabilire per essi particolari requisiti di ridotta emissione dei fumi e gas corrosivi e tossici (CEI 20-37 e 20-38).</p>
	<ul style="list-style-type: none"> cavi multipolari con conduttore di protezione, se diversi da 1 e 2 	<p>c) come nei gruppo 2) con l'aggiunta che i cavi possono essere ancora del tipo CEI 20-35 se sono posati in canalette o tubi in plastica non incassati con grado di protezione almeno IP 4X.</p>
	<ul style="list-style-type: none"> cavi multipolari o unipolari contenuti in canali metallici, senza particolare grado di protezione, aventi funzione di conduttore di protezione 	
	<ul style="list-style-type: none"> cavi multipolari senza conduttore di protezione o cavi unipolari posati in canalette o tubi in plastica esterni con grado di protezione \geq IP 4X e termicamente resistenti secondo la CEI 64-8 (assumendo per la prova al filo incandescente la temperatura di 850°C) in assenza di norme specifiche. 	
	<ul style="list-style-type: none"> binari elettrificati, condotti sbarre 	<p>per quanto riguarda le protezioni i circuiti terminali, se sono posati in involucri di materiale isolante con almeno IP 4X, tranne che per i tratti finali di derivazione, devono essere protetti da differenziali con soglia massima di intervento $I_{dn} = 0,5$ A o provvisti di rilevazione continua dell'isolamento.</p>

2.9 TUBI PROTETTIVI

I tubi protettivi in materiale isolante, pieghevoli o rigidi, potranno essere di tipo medio o pesante, in particolare:

I tubi di tipo medio potranno essere utilizzati sottotraccia, a parete, a soffitto e per la posa sotto il pavimento.

I tubi di tipo pesante dovranno essere utilizzati per la posa a vista fino a 2,5 m di altezza e/o qualora la particolarità dell'ambiente lo richiedesse.

Qualora vi fosse infine la necessità di proteggere le condutture da possibili urti violenti dovranno essere utilizzati tubi metallici.

Il diametro interno dei tubi protettivi deve essere almeno pari a 1,3 volte il diametro del cerchio circoscritto al fascio di cavi.

Le normative di riferimento applicabili sono le seguenti:

- CEI EN 61386-1 (CEI 23-80): Sistemi di tubi e accessori per installazioni elettriche. Parte 1: Prescrizioni generali;
- CEI EN 61386-21 (CEI 23-81): Sistemi di tubi e accessori per installazioni elettriche. Parte 21: Prescrizioni particolari per sistemi di tubi rigidi e accessori;
- CEI EN 61386-22 (CEI 23-82): Sistemi di tubi e accessori per installazioni elettriche. Parte 22: Prescrizioni particolari per sistemi di tubi pieghevoli e accessori;
- CEI EN 61386-23 (CEI 23-83): Sistemi di tubi e accessori per installazioni elettriche. Parte 23: Prescrizioni particolari per sistemi di tubi flessibili e accessori;

Inoltre fino al 30-06-2008, potranno essere ancora applicabili anche le seguenti norme:

- CEI 23-54: Sistemi di tubi e accessori per installazioni elettriche. Parte 2-1: Prescrizioni particolari per sistemi di tubi rigidi e accessori;
- CEI 23-55: Sistemi di tubi e accessori per installazioni elettriche. Parte 2-2: Prescrizioni particolari per sistemi di tubi pieghevoli e accessori.

2.10 CANALI

I canali metallici devono essere conformi alla Norma CEI 23-31; quelli isolanti alla Norma CEI 23-32; devono essere muniti di coperchio e possedere un grado di protezione non inferiore a IP2X.

La sezione occupata dai cavi di energia nei canali non deve superare il 50% della sezione utile del canale stesso, tenuto conto del volume occupato dalle connessioni; tale prescrizione non si applica ai cavi di segnalazione e di comando.

Nei canali possono essere posati anche cavi senza guaina.

I cavi unipolari del medesimo circuito devono essere installati tutti nello stesso tubo o canale metallico per evitare riscaldamenti dovuti a correnti indotte.

Se uno stesso canale è utilizzato per circuiti a tensione diversa deve essere munito di setti separatori; in alternativa, si può posare all'interno del canale un altro canale di dimensioni ridotte o un tubo protettivo o, ancora, si possono utilizzare cavi di segnale isolati per la tensione richiesta per i cavi di energia.

2.11 PASSERELLE

Le passerelle non sono normalizzate.

Sulle passerelle sono ammessi solo cavi con guaina.

Le passerelle metalliche devono garantire la continuità elettrica ai fini della protezione equipotenziale.

Tutte le canalizzazioni sospese o su mensole (passerelle comprese) devono presentare caratteristiche strutturali adeguate.

Il carico dei cavi per ogni metro di passerella deve essere indicato dal progettista, in base al numero e al tipo di cavi che intende posare. In aggiunta, si dovrà prevedere, nel centro della campata, un carico concentrato.

La freccia dovuta alla deformazione della passerella non deve superare il 5% della campata nelle condizioni di carico suddette.

Poiché le passerelle sono generalmente costituite da pezzi di 3 m, è importante verificare il loro comportamento quando la giunzione viene a posizionarsi nel centro della campata. L'elemento di giunzione, formato da una piastra imbullonata esternamente ai due profilati da congiungere, deve avere anch'esso una forma analoga a quella del profilato laterale. I bulloni devono essere almeno otto (quattro per ogni estremità) in modo da costituire un elemento di giunzione sufficientemente rigido.

Un'attenta verifica deve altresì essere riservata per gli accessori delle passerelle ed in particolare per le curve, sia in piano sia in verticale (il loro raggio di curvatura va stabilito in modo da non costringere i cavi a raggi di curvatura eccessivamente ridotti - vedasi la Guida CEI 20-40, "Guida per l'uso di cavi in bassa tensione").

2.12 CAVI

Le tabelle CEI-UNEL 35024/1 e CEI/UNEL 35024/2, in vigore dal 1° agosto 1997, forniscono la portata dei cavi in rame per bassa tensione, rispettivamente per i cavi isolati con materiale elastomerico (o termoplastico) e per i cavi con isolamento minerale.

Le tabelle che seguono permettono di calcolare, in determinate condizioni di posa e ambientali:

- la corrente massima I_z che il cavo può sopportare ininterrottamente data la sua sezione S ;
- la sezione minima del cavo, data la corrente massima ammissibile I_z .

$$I_z = I_0 \cdot K_1 \cdot K_2$$

dove:

I_0 = portata ordinaria in aria a 30°C

K_1 = fattore di temperatura

K_2 = fattore di posa

Sezione minima dei conduttori

La sezione minima dei conduttori, al di là della loro capacità termica ed elettrica di sopportare una certa corrente, non può essere inferiore, anche per motivi legati alle sollecitazioni meccaniche, ai valori forniti nella seguente tabella, che tiene conto del tipo di funzione e della tensione.

Tipo di conduttura		Uso del circuito	Conduttore	
			Materiale	Sezione [mm ²]
Condutture fisse	Cavi	Circuiti di potenza	Cu Al	1,5 16
		Circuiti di comando e di segnalazione	Cu	0,5(2)
	Conduttori nudi	Circuiti di potenza	Cu Al	10 16(4)
		Circuito di comando e di segnalazione	Cu	4(4)
Connessioni flessibili con cavi (con e senza guaina)	Per un apparecchio utilizzatore specifico		Cu	Come specificato nella corrispondente Norma CEI
	Per qualsiasi altra applicazione			0,75(3)
	Circuiti a bassissima tensione per applicazioni speciali			0,75

(1) Si raccomanda che i mezzi di connessione usati alle estremità dei conduttori di alluminio siano provati ed approvati per questo uso specifico.

(2) Nei circuiti di segnalazione e di comando destinati ad apparecchiature elettroniche è ammessa una sezione minima di 0,1 mm².

(3) Per i cavi flessibili multipolari, che contengano sette o più anime, si applica la nota 2.

(4) Sono allo studio prescrizioni particolari per circuiti di illuminazione a bassissima tensione.

Caduta di tensione

La caduta di tensione fra l'origine di un impianto e qualunque apparecchio utilizzatore deve possibilmente essere contenuta entro il 4% riferita al valore della U_n dell'impianto.

Cadute di tensione più elevate possono essere ammesse, per motori alla messa in servizio o per altri componenti elettrici che richiedono assorbimenti più elevati, purché le variazioni di tensione restino entro i limiti indicati nelle relative Norme CEI.

Calcolo della caduta di tensione

Essa è definita dalla relazione (valida per circuiti in corrente alternata):

$$DU = k \cdot (R' \cdot \cos j + X' \cdot \sin j) \cdot I$$

dove:

DU = caduta di tensione in V/km o in mV/m

k = 1,73 per linee trifasi; 2 per linee monofasi

R' = resistenza per fase in W/km oppure mW/m alla temperatura di regime

X' = reattanza di fase a 50 Hz in W/km oppure mW/m

cos j = fattore di potenza dell'utilizzatore ($\sin j = \sqrt{1 - \cos^2 j}$)

I = corrente di fase in A.

Con la formula sopra indicata possono essere calcolate le cadute di tensione anche per valori del cos j diversi da quelli (1 e 0,8) previsti in Tab. D510/2.1.

Nel caso di corrente continua, moltiplicare per 2 i valori della resistenza dei conduttori ad 80°C.

I valori della Tab. D510/13, tratti dalla UNEL 35023-70, sono applicati, con approssimazione accettabile nella pratica, per tutti i tipi di cavi, rigidi, semirigidi flessibili, isolati con le varie qualità di gomma o di materiale termoplastico aventi temperature caratteristiche sino a 85°C e rispondenti alle vigenti Norme CEI per cavi con grado di isolamento sino a 4 compreso.

Per avere la caduta di tensione in volt, occorre moltiplicare coerentemente i valori della Tab. D510/13: in particolare si dovrà moltiplicare per una lunghezza in chilometri se per resistenza e reattanza si è adottato l'ohm/kilometro.

La caduta di tensione è da intendere tra conduttore e conduttore, nel caso di corrente continua od alternata monofase; fase e fase (concatenata), nel caso di corrente alternata trifase.

2.13 IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE

2.13.1 Impianto di illuminazione generale

È prevista la sostituzione dell'impianto di illuminazione esistente con un impianto di illuminazione a dotato di sorgenti a LED ed equipaggiato con sensori di illuminazione natura a bordo per consentire la dimmerazione del flusso luminoso in maniera automatica. Le apparecchiature saranno collegate via radio ad apposita centrale per il controllo e la gestione del sistema di illuminazione. Con la medesima centrale comunicheranno anche le apparecchiature di illuminazione di emergenza al fine di consentire l'agevolazione delle operazioni di manutenzione.

Nelle aree di passaggio o di scarso utilizzo, il sistema di accensione sarà di tipo ON/OFF automatico mediante sensori di movimento temporizzati.

La sostituzione sarà pressochè ovunque di tipo punto a punto, tenendo conto dei valori di illuminamento definiti dalla Norma EN 12464-1 "luce ed illuminazione - illuminazione dei luoghi di lavoro in interni" adottando entità differenti di prodotto in base alle diverse realtà operative degli ambienti.

2.13.2 Impianto di illuminazione di sicurezza

Il sistema di illuminazione di sicurezza generale sarà realizzato sia per le vie di esodo che per le aree e locali mediante corpi illuminanti dotati di batteria tampone certificati EN50091-1, aventi autonomia pari ad 1 ora.

L'impianto consentirà di fornire un'illuminazione sufficiente al deflusso delle persone in situazioni di emergenza lungo le vie d' esodo ed in tutte le zone comuni, e nel contempo di fornire un' illuminazione di base all' interno dei locali nel caso si verificasse un' interruzione dell' alimentazione da rete pubblica.

L'ubicazione dei corpi illuminanti, è riportata negli elaborati di progetto.

Il livello di illuminamento E_m raccomandato dalla norma UNI 12464-1 varia in funzione dell'attività svolta, come precisato nella tabella D126/1.

3 IMPIANTO FOTOVOLTAICO

3.1 Premessa

L'impianto fotovoltaico previsto sarà installato sulla copertura del fabbricato in oggetto in modo semi integrato (complanare alla falda e senza modificarne la sagoma) inoltre sarà dotato di un sistema di accumulo, in grado di immagazzinare l'energia prodotta e non immediatamente autoconsumata dalle utenze del fabbricato.

Parte dei consumi energetici elettrici del fabbricato sarà così coperta dalla produzione elettrica dell'impianto.

L'impianto sarà collegato alla rete di distribuzione dell'energia elettrica in bassa tensione della Società Distributrice di zona, immettendo nella stessa l'energia prodotta non autoconsumata o stoccata nel sistema di accumulo.

La struttura del sistema sarà in grado di ottimizzare l'utilizzo dell'energia autoprodotta gestendola con la seguente priorità:

1. Utenze attive del fabbricato
2. Sistema di accumulo
3. Cessione alla rete del distributore di Energia elettrica

I prelievi da rete saranno eseguiti unicamente quando l'assorbimento delle utenze dell'attività saranno superiori all'energia prodotta dall'impianto o il sistema di accumulo risulterà scarico.

3.2 Impianto fotovoltaico

Un impianto fotovoltaico è un sistema di produzione di energia elettrica mediante conversione diretta della radiazione solare in elettricità; esso è costituito dal generatore fotovoltaico e dal gruppo di conversione.

Il generatore fotovoltaico dell'impianto è l'insieme dei moduli fotovoltaici, collegati in parallelo o in serie, e comunque organizzati in stringhe, per ottenere la corrente desiderata; la potenza nominale (o massima, o di picco, o di targa) del generatore è la potenza determinata dalla somma delle singole potenze nominali di ciascun modulo costituente il generatore fotovoltaico, misurata nelle condizioni standard di riferimento.

Il gruppo di conversione è l'apparecchiatura elettronica che converte la corrente continua fornita dal generatore fotovoltaico in corrente alternata per la connessione alla rete.

Nel caso in oggetto verranno installati numero 46 pannelli fotovoltaici equipaggiati con ottimizzatori di potenza, aventi ciascuno di potenza nominale pari a 430 W per un totale di 19,78 kW installati ed occuperanno sulla copertura una superficie pari a circa 92,0 m².

La conversione da energia elettrica in corrente continua a corrente alternata idonea ad alimentare le utenze del fabbricato verrà affidata ad un inverter, di tipo ibrido idoneo al collegamento del sistema di accumulo avente potenza nominale pari a 17,0 kW.

L'architettura del sistema prevede la realizzazione di numero 2 stringhe di moduli fotovoltaici composte dal collegamento in serie di rispettivamente 21 e 25 moduli e disposte come da elaborati grafici allegati. Le stringhe saranno connesse ai due diversi MPPT dell'inverter al fine di ottimizzarne la produzione di energia.

3.3 Sistema di accumulo

L'impianto fotovoltaico sarà dotato di un sistema di accumulo, installato sul lato corrente continua. Tale sistema sarà in grado di accumulare l'energia prodotta dall'impianto fotovoltaico e non autoconsumata dalle utenze del fabbricato, per poi utilizzarla quando l'assorbimento di energia elettrica supera quella prodotta dall'impianto fotovoltaico. Il sistema di accumulo sarà dotato di una capacità di stoccaggio nominale pari a 20,0 kWh. Il sistema sarà dotato di un misuratore di energia posto sulla linea di ingresso del fabbricato dell'impianto elettrico, il quale sarà collegato all'inverter mediante sistema Modbus, come anche le batterie di accumulo, consentendo all'inverter stesso la gestione dell'utilizzo, stoccaggio o immissione dell'energia.

3.4 Diagnosi energetica di massima

Da una diagnosi energetica di massima si può ipotizzare una produzione di energia elettrica, nella misura di 22.000 kWh/annui la quale sarà in grado di coprire buona parte del fabbisogno energetico del fabbricato anche a seguito degli interventi di riqualificazione.

3.5 Protezioni generali

3.5.1 Impianto fotovoltaico lato corrente continua

Tra le stringhe di pannelli fotovoltaici e l'inverter verrà realizzato un quadro dove saranno installate tutte le protezioni necessarie sul lato corrente continua in particolare quelle di sovratensione e sovracorrente, tale quadro sarà ubicato in copertura e sarà dotato di sistemi di sgancio per eventuali manovre dei VVF.

3.5.2 Impianto fotovoltaico lato corrente alternata

Il lato corrente alternata dell'impianto fotovoltaico sarà del tipo TT, dato che il sistema sarà collegato ad una rete pubblica di II categoria e sarà dotato di dispositivi di protezione automatici differenziali.

Lo stato del neutro e la protezione contro i contatti indiretti saranno conformi a quanto prescritto dalla Norma CEI 64-8 per i sistemi TT.

A valle dell'inverter, sarà realizzato un quadro elettrico contenente il sezionamento e tutte le protezioni necessarie in particolare quelle di sovratensione, sovracorrente e protezione dai contatti indiretti del lato corrente alternata dell'impianto fotovoltaico.

Il sopra citato quadro conterrà anche la protezione e il dispositivo di interfaccia.

4 MATERIALI DI INSTALLAZIONE

Tutti i materiali e gli apparecchi impiegati dovranno essere adatti all'ambiente in cui sono installati e dovranno avere caratteristiche tali da resistere alle azioni meccaniche, corrosive, termiche o dovuti all'umidità alla quale possono essere esposti durante l'esercizio. Tutti i materiali e gli apparecchi dovranno essere rispondenti alle relative norme CEI e dotati del marchio IMQ o in alternativa provvisto di un marchio od un attestato rilasciato dagli organismi competenti per ciascuno degli stati membri della CEE o con dichiarazione del fabbricante stesso.

5 VERIFICHE E CERTIFICAZIONI

Al termine delle opere di installazione l'installatore deve provvedere alle verifiche previste dall e norme CEI 64-8/6, CEI 64-4 e dal DECRETO 37/08. In particolare dovrà effettuare:

- esame a vista per accertare che le condizioni di realizzazione dell'impianto siano corrette;
- prova della continuità dei conduttori di protezione, dei conduttori equipotenziali principali e secondari e del conduttore di terra;
- prova della resistenza di isolamento dell'impianto;
- prova della protezione mediante interruzione automatica dell'alimentazione. Deve essere effettuata la prova di funzionamento dei dispositivi differenziali;
- Misura della resistenza di terra dell'impianto;
- dichiarazione di conformità dell'impianto alla regola dell'arte secondo il modello ministeriale.
- denuncia dell'impianto agli enti preposti secondo il DPR 462/01.

6 VERIFICHE PERIODICHE

Gli impianti elettrici in generale devono essere controllati regolarmente, agli intervalli di tempo sotto precisati, da un tecnico qualificato. Tali controlli periodici avranno per oggetto:

- la misura della resistenza di isolamento, da effettuare secondo le prescrizioni del Cap. X della Norma CEI 64-8, ad intervalli non superiori a due anni
- l'efficienza dell'impianto di terra secondo il DPR 462.
- l'efficienza del funzionamento dei dispositivi a corrente differenziale ad intervalli non superiore a sei mesi
- l'illuminazione di sicurezza almeno ogni sei mesi.

7 DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI

Di seguito verranno descritte brevemente gli interventi per realizzazione del relamping, dell'impianto elettrico a servizio schermature e VMC e dell'impianto fotovoltaico a servizio del blocco della scuola secondaria di primo grado G. Gozzano di Rivarolo Canavese sita in Via Le Marie, 20.

Relamping.

È prevista la sostituzione dell'impianto di illuminazione esistente con un impianto di illuminazione a dotato di sorgenti a LED ed equipaggiato con sensori di illuminazione naturale a bordo per consentire la dimmerazione del flusso luminoso in maniera automatica. Dovranno essere realizzati i comandi di accensione mediante pulsante e collegati i moduli radio di comunicazione che garantiranno il collegamento via radio ad apposita centrale per il controllo e la gestione del sistema di illuminazione. Con la medesima centrale comunicheranno anche le apparecchiature di illuminazione di emergenza al fine di consentire l'agevolazione delle operazioni di manutenzione. Nelle aree di passaggio o di scarso utilizzo, il sistema di accensione sarà di tipo ON/OFF automatico mediante sensori di movimento temporizzati.

Tutte le alimentazioni verranno derivate dai circuiti luce esistenti.

Impianto elettrico a servizio schermature

L'impianto prevede la sola alimentazione elettrica degli elementi di schermatura della luce solare, mentre il loro azionamento avverrà mediante telecomando. L'alimentazione sarà realizzata derivandola dalla scatola di derivazione forza motrice più vicina e portandola sulla parete esterna mediante tubazione incassata. Una volta raggiunto l'esterno verranno eseguite delle dorsali mediante l'installazione di scatole e tubazioni a parete le quali verranno annegate nel cappotto, fino alle immediate vicinanze della motorizzazione della schermatura sopra citata.

Impianto elettrico a servizio docce/rubinetti con comando a fotocellula

Nell'intervento è prevista l'installazione di rubinetti e docce con erogazione automatica dell'acqua mediante sensore a fotocellula. Dovrà essere predisposto l'impianto elettrico a servizio delle suddette apparecchiature, mediante l'installazione di scatole di derivazione atte a contenere gli alimentatori del sistema forniti con i relativi dispositivi di erogazione, e le tubazioni per il collegamento elettrico dell'alimentatore, sei sensori e delle valvole. L'alimentazione dovrà essere derivata dal circuito FM più vicino presente nel locale. Si dovranno prestare particolare attenzione alle distanze minime come previsto dagli elaborati, previo comunque consultazione delle istruzioni del prodotto fornito dall'impiantista idraulico.

Impianto elettrico a servizio VMC

Per le alimentazioni delle VMC verranno realizzati 3 quadri contenenti le protezioni dedicate, uno per piano. Dai sopra citati quadri si dipartiranno le linee di alimentazione delle VMC in canalina a vista. Nelle immediate vicinanze del macchinario verrà installata una presa schuko per l'allaccio delle stesse. Nelle immediate vicinanze delle apparecchiature e in posizione facilmente accessibile dovrà essere installato il pannello di comando e controllo, mediante posa di tubazione incassata dedicata per il collegamento alla macchina stessa.

Impianto fotovoltaico

L'impianto fotovoltaico sarà realizzato mediante l'installazione sulla copertura in modo semintegrato, per tanto complanare alla falda senza modificarne la sagoma, di numero 46 pannelli fotovoltaici di tipo total black aventi classe di reazione al fuoco I di potenza pari 430 W, per una potenza complessiva del campo fotovoltaico di 19,78 kW. I pannelli saranno equipaggiati di ottimizzatori di potenza vista la particolare disposizione.

Dovrà essere realizzato un quadro in corrente continua contenente le protezioni ed il sezionamento del lato cc, tale quadro andrà ubicato in copertura ed i dispositivi di sezionamento dovranno essere dotati di bobina di sgancio di minima tensione alimentata da UPS.

Le discese verranno realizzate in tubazioni in PVC fino al locale centrale termica ove saranno installati l'inverter, il sistema di accumulo e il quadro contenente le protezioni ed il sezionamento sul lato corrente alternata. All'interno di tale quadro saranno installati anche la protezione ed il dispositivo di interfaccia.

Sul lato corrente continua dell'inverter verrà installato un sistema d'accumulo avente capacità nominale pari a circa 20,0 kWh, in grado di immagazzinare l'energia non autoconsumata dalle utenze, per poi essere utilizzata quando la produzione dell'impianto fotovoltaico è assente o non sufficiente ad alimentare le utenze del fabbricato.

L'impianto sarà dotato di un misuratore di energia il quale sarà collegato mediante rete Modbus all'inverter, a quest'ultimimo sempre mediante la stessa rete verrà collegato il sistema di accumulo, in questo modo sarà l'inverter a gestire la produzione, l'accumulo e l'immissione in rete dell'energia prodotta.

L'impianto sopra descritto ed i suoi componenti rispetteranno i requisiti della norma CEI 0- 21 per la connessione degli impianti in Bassa Tensione.

Tutti gli impianti elettrici previsti, sono rappresentati nelle planimetrie allegare dove sono presenti tutti i dati tecnici relativi.

L'impianto dovrà essere realizzato nel rispetto delle norme citate e della regola d'arte.

8 ALLEGATI :

- Impianti elettrici – Tavola 1: Planimetrie Relampig
- Impianti elettrici – Tavola 2: Planimetrie impianto elettrico a servizio schermature e VMC
- Impianti elettrici – Tavola 3: Planimetrie e schema unifilare generale impianto fotovoltaico