

COMUNE DI QUATTRO CASTELLA
(PROVINCIA DI REGGIO EMILIA)

CASEIFICI GRANTERRE S.p.A
Via Polonia, 30-33
Modena (MO)

**PROGETTO PRELIMINARE IMPIANTI ELETTRICI
PER PERMESSO DI COSTRUIRE PER
AMPLIAMENTO STABILIMENTO**
Via Togliatti, 34/A-B Località Orologia
Frazione di Montecavolo
42020 Quattro Castella (RE)

RELAZIONE TECNICA

Per. Ind. Vanni Neri



Data: 20 giugno 2022

INDICE

1	Premesa	3
2	Descrizione dell'intervento	3
3	Legislazione applicabile	3
3.1	Norme applicabili	5
4	Caratteristiche dell'impianto e suoi componenti	6
4.1	Impianto elettrico	6
4.2	Sezionamento e comando	7
4.3	Tipi di cavo	7
4.4	Tubi protettivi, tubazioni interrato, canali, cassette, scatole di derivazione, connessioni	7
4.5	Quadri elettrici	10
5	Impianti di illuminazione	11
5.1	Impianto di illuminazione di sicurezza	12
6	Protezione contro i sovraccarichi	12
6.1	Protezione contro i corto circuiti	13
6.2	Protezione contro i contatti diretti	13
6.3	Protezione contro i contatti indiretti	14
7	Dimensionamento delle condutture di fase	14
8	Protezione contro le scariche atmosferiche	15
9	Impianto di terra	15
10	Impianto di rivelazione e allarme incendi	15
11	Prescrizioni per Impianto antintrusione e TVCC	18
12	Impianto fotovoltaico	19
13	Ambienti a maggior rischio in caso di incendio	20
14	Cabina di trasformazione	23
15	Conclusioni	26

1. PREMESSA

La presente relazione tecnica di progetto viene redatta allo scopo di descrivere il progetto degli impianti elettrici ed impianti speciali affini alla realizzazione dell'ampliamento dello stabilimento CASEIFICI GRANTERRE S.p.A. via Togliatti, 34/A-B località Orologia di Montecavolo, Quattro Castella (RE).

2. DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO

L'intervento in progetto consiste nella realizzazione degli impianti elettrici, speciali e di sicurezza a servizio di un fabbricato a tre piani fuori terra (piano terra rialzato, piano primo e piano secondo). Al piano terra rialzato saranno posizionate la maggior parte delle macchine e attrezzature di produzione per il confezionamento di formaggio parmigiano reggiano, al secondo piano saranno posizionate macchine e attrezzature per la produzione di formaggio grattugiato. I restanti luoghi del piano primo saranno adibiti a vani tecnici per il contenimento di impianti tecnologici al servizio degli impianti di produzione siti al piano terra. Il terzo piano sarà fondamentalmente adibito agli impianti tecnologici, in particolare sarà predisposto un locale quadri elettrici per la distribuzione di tutto l'impianto elettrico, un locale per le macchine di produzione dell'aria compressa, una zona per le unità di trattamento aria e altri locali per gli spogliatoi, docce e servizi igienici. Sulla copertura sarà installato un impianto fotovoltaico con potenza nominale pari a 250 kWp che coprirà praticamente il 70% dell'area della superficie in pianta dell'ampliamento.

L'intervento consisterà sommariamente nella realizzazione delle seguenti opere:

- Cabina elettrica di trasformazione con trasformatore da 630 kVA da derivare dalla cabina elettrica di consegna esistente;
- Distribuzione principale (canalizzazioni, quadri elettrici di distribuzione, linee elettriche in cavo e blindosbarre di distribuzione);
- Illuminazione ordinaria e di sicurezza;
- Forza motrice ed allacciamento utenze tecnologiche;
- Impianto fotovoltaico;
- Ampliamento impianto di terra esistente;
- Impianto di rivelazione e allarme incendi;
- Alimentazione impianti ascensori e montacarichi;
- Opere accessorie e di completamento.

Nelle zone interne dell'ampliamento gli impianti saranno esclusivamente del tipo a vista all'interno di canalizzazioni metalliche, blindosbarre, tubazioni metalliche e in pvc appese autoestinguenti, cassette di derivazione per installazione a parete. Prese di servizio del tipo con interruttore di blocco.

L'attraversamento dei compartimenti anticendio da parte di cavi elettrici, saranno realizzati con l'utilizzo di opportuni sistemi per il mantenimento della compartimentazione in particolare durante un eventuale incendio, tali sistemi dovranno garantire il livello REI stabilito dal progetto di prevenzione incendi.

Nelle aree esterne gli impianti saranno distribuiti mediante cavidotti interrati di protezione del tipo corrugato a doppia parete liscia internamente, con relativi pozzetti rompitratta per le derivazioni e per la distribuzione alle utenze terminali. La profondità di interro per gli impianti a 400 V non sarà

inferiore a 0,5 m con bauletto di calcestruzzo, mentre per l'eventuale linea a 15 kV, la profondità di interro della polifora non sarà inferiore a 1,5 m con bauletto di calcestruzzo e bandella di riconoscimento.

Tutte le linee interne saranno realizzate con cavi multipolari o unipolari classificati in osservanza del regolamento Prodotti da Costruzione (CPR, UE 305/11) in vigore dal 1 luglio 2017, ovvero a rischio MEDIO con classe di resistenza al fuoco CPR Cca – s1b, d1, a1.

3.LEGISLAZIONE APPLICABILE

Dovranno essere rispettate le prescrizioni imposte dal DM 37/08.

In particolare, in ragione di quanto prescritto dal suddetto Decreto, i lavori di realizzazione dell'opera in esame potranno essere affidati a sola impresa il cui titolare sia in possesso dell'abilitazione all'esercizio della attività, previo accertamento da parte del Committente.

Dovranno essere altresì rispettate le prescrizioni dettate dalle seguenti disposizioni legislative:

- Legge n. 186/1968: "Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazioni ed impianti elettrici ed elettronici";
- D.Lgs. n. 81/08: "Testo unico sulla salute e sicurezza sul lavoro";
- Legge 791/77: "attuazione della direttiva europea n°73/23/CEE - Direttiva Bassa Tensione";
- DPR N° 151 01/08/2011: "Elenco delle attività soggette al controllo dei vigili del fuoco";
- DM 14/06/89 n°236: "Prescrizioni tecniche necessarie a garantire l'accessibilità, l'adattabilità e la visibilità degli edifici privati e di edilizia residenziale pubblica sovvenzionata e agevolata, ai fini del superamento e dell'eliminazione delle barriere architettoniche";
- DPR 24/07/96 n°503: "Regolamento recante norme per l'eliminazione delle barriere architettoniche negli edifici, spazi e servizi pubblici";
- Dleg 14/08/96 n°493: "Segnaletica di sicurezza e/o salute sul luogo del lavoro";
- D.Lgs. 12/11/96 n°615: "Attuazione della direttiva 89/336/CEE del Consiglio del 03/05/1989 in materia di riavvicinamento delle legislazioni degli stati membri relative alla compatibilità elettromagnetica, modificata ed integrata dalla direttiva 92/31/CEE del Consiglio del 28/04/1992, dalla direttiva 93/68/CEE del Consiglio del 22/07/1993 e dalla direttiva 93/97/CEE del Consiglio del 29/10/1993";
- Decreto del Min. Poste e Telecomunicazioni, 4/10/1982 "Norme in materia di autorizzazione per la installazione di impianti telefonici interni";
- Legge 109 del 28/3/1991 "Nuove disposizioni in materia di allacciamenti e collaudi degli impianti telefonici interni", e suo Regolamento di attuazione 314 del 23/5/1992.
- DM 14 gennaio 2008 "Norme tecniche per le costruzioni"

- DL.gs 16/06/2017 “Adeguamento della normativa nazionale alle disposizioni del regolamento (UE) n. 305/2011”
- DM 3/8/15 “ Approvazione di norme tecniche di prevenzione incendi ”
- DPR N° 462 del 22/10/2001 Regolamento di semplificazione del procedimento per la denuncia di installazioni e dispositivi di protezione contro le scariche atmosferiche, di dispositivi di messa a terra di impianti elettrici e di impianti elettrici pericolosi.

3.1. NORMATIVE APPLICABILI

In base alla destinazione finale d'uso degli ambienti interessati, dovranno essere rispettate le prescrizioni normative dettate da:

- CEI 64-8: “Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in C.A. e a 1500 V in C.C.”;
- EN 61439-1 (CEI 17-113 – CEI 17-114) Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT)
- CEI 23-51: “Prescrizioni per la realizzazione, le verifiche e le prove dei quadri di distribuzione per installazioni fisse per uso domestico e similare.” Si sottolinea come, in conformità a quanto prescritto dalla Normativa CEI 23-51, i quadri di distribuzione con corrente nominale maggiore di 32A (e minore di 125A), dovranno essere sottoposti a verifiche analitiche dei limiti di sovratemperatura, secondo le modalità illustrate dalla stessa CEI 23-51;
- CEI UNEL 35016 “ Classi di reazione al fuoco dei cavi CPR “
- CEI 20-22: “Prova dei cavi non propaganti l'incendio”;
- CEI 20-38: ““Cavi isolati con gomma non propaganti l'incendio ed a basso sviluppo di fumi e gas tossici e corrosivi”;
- CEI 34-21: “Apparecchi di illuminazione. Parte I: prescrizioni generali e prove”
- EN 60598-2-22: “Apparecchi di illuminazione. Parte II: prescrizioni particolari. Apparecchi di illuminazione di emergenza”
- IEC/EN 62471:2010 Rischi fotobiologico Classificazione delle sorgenti in Gruppi di rischio derivante all'esposizione a radiazioni ottiche artificiali.
- ISO 3684: “Segnali di sicurezza, colori”
- UNI EN 1838: “Illuminazione di emergenza”
- Norma UNI 9795 : “Sistemi fissi automatici di rivelazione e di segnalazione allarme d'incendio”
- - CEI EN 62305-2 "Protezione contro i fulmini. Parte 2: Valutazione del rischio" Febbraio 2013;

- Dovranno inoltre essere considerate le raccomandazioni contenute all'interno delle seguenti Guide:
- CEI 11-25 "Correnti di corto circuito 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 11-35 "Guida all'esecuzione delle cabine elettriche d'utente";
- CEI 11-37 "Guida per l'esecuzione degli impianti di terra di stabilimenti industriali per sistemi di I, II e III categoria";
- CEI 64-50 "Guida per l'integrazione nell'edificio degli impianti elettrici utilizzatori e per la predisposizione per impianti ausiliari, telefonici e di trasmissione dati. Criteri generali."
- CEI 64-53: "Guida per l'integrazione nell'edificio degli impianti elettrici utilizzatori e per la predisposizione per impianti ausiliari, telefonici e di trasmissione dati. Criteri particolari per edifici ad uso prevalentemente residenziale."
- CEI EN 60598-1 "Apparecchi di illuminazione";
- EN 60849: "Soud systems for emergency purposes".
- CEI EN 60079-10-1: Classificazione dei luoghi. Atmosfere esplosive per la presenza di gas.
- CEI EN 60079-14: Impianti elettrici nei luoghi con pericolo di esplosione per la presenza di gas.
- Norme CEI del CT 14 "Trasformatori".
- Norme del CT 17 "Grossa apparecchiatura".

4. CARATTERISTICHE DELL'IMPIANTO E SUOI COMPONENTI

4.1. IMPIANTO ELETTRICO

E' un sistema TN-S con un punto collegato direttamente a terra, le masse degli utilizzatori sono collegate a quel punto per mezzo del conduttore di protezione, il conduttore di neutro e di protezione sono separati.

La distribuzione dell'energia agli utilizzatori avviene in bassa tensione (400V 230V). Le utenze sono del tipo trifase e monofase come risulta dagli allegati elaborati di progetto. I conduttori di protezione fanno capo all'impianto di terra che è unico per tutto l'insediamento. La tensione nominale degli impianti è pari a 400V.

La distribuzione sarà realizzata a partire dai quadri di distribuzione con linee in cavo posate all'interno di canali, passerelle con posa a vista. Saranno utilizzati cavi multipolari e unipolari classificati in osservanza del regolamento prodotti da Costruzione (CPR, UE 305/11) in vigore dal 1 luglio 2017 ovvero a rischio MEDIO con classe di resistenza al fuoco CPR Cca – s1b, d1, a1.

Gli elementi dell'impianto e le connessioni realizzate, garantiranno un grado di protezione minimo pari a IP- 4X.

Nella distribuzione interna sarà rispettata la separazione dei circuiti appartenenti a sistemi diversi (circuiti di potenza e circuiti di segnale a bassissima tensione) essendo previste canalizzazioni autonome per ognuno di essi . Tuttavia, in funzione di maggior sicurezza i cavi a bassissima tensione possederanno isolamento per la piena tensione del circuito di potenza, i componenti di progetto sono tali da rispettare la loro completa accessibilità. Su tutti gli organi di protezione e di segnalazione saranno applicate targhette identificatrici per individuare univocamente la funzione svolta.

I conduttori sono individuati in conformità alle richieste delle NORME CEI 64-8 .

Non sono presenti attività e impianti che possono formare delle zone con pericolo di esplosioni.

4.2. SEZIONAMENTO E COMANDO

Tutti i circuiti sono sezionabili per poter effettuare la manutenzione elettrica. La manovra può essere effettuata sottocarico (sezionatori sottocarico). Il sezionamento viene effettuato su tutti i conduttori attivi (neutro compreso) mentre non è sarà installato alcun sezionamento sul conduttore di terra. Non sono previsti fusibili sul neutro. L'interruzione per manutenzione non elettrica viene assicurata dai medesimi dispositivi per l'interruzione per manutenzione elettrica.

4.3. TIPI DI CAVO

Tutte le linee elettriche esterne agli edifici potranno essere realizzate con cavo a doppio isolamento tipo FG7(O)R 0,6/1 kV, le linee montanti interne, saranno realizzate con cavi unipolari o multipolari con guaina tipo FG16(O)M16 0,6/1 kV.

4.4. TUBI PROTETTIVI, TUBAZIONI INTERRATE, CANALI, CASSETTE, SCATOLE DI DERIVAZIONE, CONNESSIONI

I canali portacavi in materiale plastico isolante autoestinguente ed i loro accessori che verranno installati dovranno essere realizzati secondo la Norma CEI 23-19 canali ad uso battiscopa CEI 23-32 (ad uso portacavi e portaapparecchi per soffitto a parete).

Le canalette metalliche dovranno essere in lamiera zincata con procedimento sendeimir spessore minimo 8/10mm. Del tipo chiuso con finitura liscia (non bagnata) con grado di protezione IP4X Ed esclusi come dei percorsi esterni a parete o in copertura ove saranno di tipo isolato , dotate sempre di coperchi o chiuso.

Dovranno essere applicate , ogni 30 mt. circa e ad ogni cambio di direzione e/o incrocio, opportune targhette per l'indicazione del tipo di servizio trasportato.

Le tubazioni comunemente usate (salvo diversa indicazione) saranno in p.v.c. pesante flessibile se sottotraccia con diametro minimo 20mm a parete e 25mm a pavimento nel caso di posa a vista dovranno essere in p.v.c. rigido, del tipo pesante con raccordi ad innesto rapido, garantire un grado di protezione IP44 e "prova al filo incandescente" di 850°Cp73

Dove esistano pericoli di danneggiamento meccanico o in caso di calate dall'alto in ambienti industriali saranno in acciaio zincato con grado di protezione IP44.

Per i coefficienti di riempimento di tubi e canalette la Ditta si atterrà a quanto consigliato dalla Norma CEI 64-8 sezione 522.8

I raggi di curvatura dei tubi non debbono essere inferiori a 12 volte di diametro esterno del tubo.

I tubi avranno percorso verticale od orizzontale sulle pareti, sono da evitare le pose oblique
Le giunzioni delle tubazioni portacavi saranno realizzate mediante idonei manicotti e gli ingressi alle scatole posate a vista dovranno essere realizzati con raccordi tubo/scatola.

Tutte le tubazioni rigide in PVC saranno piegate esclusivamente a freddo mediante l'uso di appropriate attrezzature.

Le tubazioni portacavi non dovranno correre parallelamente a linee o superfici ad elevata temperatura.

Sarà mantenuta una distanza di almeno 30 cm da esse o saranno provvisti mezzi adeguati per evitare il riscaldamento delle tubazioni.

Le tubazioni che abbiano le estremità libere dovranno essere tappate adeguatamente per evitare infiltrazioni di acque o corpi estranei.

Tutte le tubazioni posate a parete dovranno essere adeguatamente ancorate alle strutture o supporti adiacenti. Nei tratti orizzontali la distanza tra i supporti delle tubazioni dovrà essere tale da evitare la flessione delle tubazioni stesse.

I lavori di staffaggio dovranno procedere di pari passo con i lavori di montaggio delle tubazioni onde rendere definitiva la posa in opera delle tubazioni al momento della loro installazione.

Conduttori con circuiti di tensione diverse saranno inseriti in tubazioni separate e faranno capo a morsettiere e scatole di derivazione separate.

Nel caso di esigenze particolari richiedano la posa nella medesima condotta, dovranno essere isolati tutti per la tensione maggiore e le derivazioni dovranno essere realizzate in scatole distinte o segregate.

Ogni punto utilizzatore va raccordato direttamente alla scatola di derivazione sulla dorsale evitando ponti elettrici tra punti utilizzatori.

Nelle scatole i conduttori saranno raggruppati linea per linea e dovrà essere possibile sfilarli per un eventuale controllo; tutti i cavi e i conduttori dovranno essere dotati della sigla comprovante l'iscrizione I.M.Q. (Istituto del Marchio di qualità).

I cavi di comando o segnalazione a tensione di rete o, in senso generale quando non esistano ne problemi di riscaldamento ne problemi di interferenze elettromagnetiche che, possono essere posati senza alcuna spaziatura.

I cavi di comando possono essere posati senza spaziatura rispetto al cavo di potenza del relativo Utente.

L'eventuale spaziatura richiesta tra cavi di potenza non tiene conto della presenza dei cavi di comando.

Non è richiesta spaziatura tra cavi di potenza collegati utenti che funzionano uno come riserva dell'altro o degli altri.

Dovranno essere rilasciate le certificazioni degli ancoraggi/staffaggi ai fini della normativa antisismica con calcoli strutturali e relazione da professionista abilitato laddove richiesto.

A titolo di esempio di seguito si riporta un tipico di staffaggio ancoraggio:



Cassette di Derivazione

Le cassette di derivazione ove siano impiegate tubazioni metalliche, saranno di tipo metallico con grado di protezione IP44.

Quando è previsto l'utilizzo di cassette in P.V.C. queste dovranno avere le stesse caratteristiche delle tubazioni in p.v.c.

Le derivazioni o giunzioni dei cavi saranno sempre eseguite all'interno della cassetta (fatta eccezione per i cablaggi delle monorotaie e/o binari elettrificati , utilizzando morsetti componibili su guida DIN fissata sul fondo della cassetta.

E' tollerato l'impiego di morsetti volanti del tipo a mantello, per giunzioni o derivazioni semplici di cavi la cui sezione non dovrà superare i 4mmq.

Per le derivazioni di terra quando questa funge da dorsale dovranno essere impiegati connettori a compressione e la derivazione verrà effettuata senza interruzione del conduttore di terra di dorsale.

Nel controsoffitto o vani tecnici tutte le scatole di derivazione dovranno essere siglate in modo da rendere facilmente identificabili le linee in esse contenute .

Tale siglatura non deve essere sul coperchio ma sul fianco della scatola mediante opportune targhette oppure idonei cartellini, questo per evitare che si generino confusioni nel caso vengono scambiati coperchi.

Le scatole o cassette di derivazione saranno impiegate ogni volta che dovrà essere eseguita una derivazione o uno smistamento di conduttori tutte le volte che lo richiedono le dimensioni, la forma e la lunghezza di un tratto di tubazione , questo affinché sia garantita la sfilabilità dei conduttori.

In linea generale per gli ambienti ordinari, le altezze delle scatole dal pavimento dovranno avere i seguenti valori:

- 30cm.per le scatole di derivazione
- 30cm per le scatole porta prese
- 110cm. Per l e scatole porta interruttori

per ambienti particolari valgono le prescrizioni normative e le indicazioni di progetto.

Tutte le scatole dovranno essere chiuse con coperchi o supporti portafrutta fissati tramite viti.

Morsetti di giunzione

Le derivazioni dalle linee principali di alimentazione delle varie utenze dovranno essere realizzate entro le apposite scatole di derivazioni. E' fatto divieto di realizzare derivazioni entro tubi, canali o passerelle; non saranno inoltre accettate derivazioni realizzate tramite nastature anche se realizzate all'interno di scatole di derivazione. Le giunzioni e i cavi all'interno delle scatole di derivazione non dovranno occupare più del 50% del volume interno della cassetta e non sono ammessi morsetti del tipo Mammuth. Con conduttori aventi sezione fino a 6 mmq si consiglia l'uso

di morsetti volanti per cassette di derivazione conformi alle Norme CEI 23-20; CEI 23-21; CEI EN 60998-1; CEI en 600998-2-1.

Le parti in tensione dei morsetti dovranno risultare non accessibili al dito di prova (IP 20), l'involucro dovrà essere trasparente per una perfetta visione della derivazione.

I morsetti utilizzati non dovranno accogliere ognuno un numero di cavi superiore a quanto riportato nelle Norme CEI 23-20 e CEI 23-21. In caso di un numero elevato di conduttori da collegare, si dovranno utilizzare morsetti di derivazione doppi.

I morsetti utilizzati per la derivazione da montanti di linee principali aventi sezione dei conduttori superiori o uguali a 25 mmq, dovranno essere dotate di asola per il fissaggio al fondo della scatola del morsetto e di indicazione del conduttore (fase, neutro o PE) da collegare. In ogni caso quando la sezione dei conduttori supera la sezione di 6 mmq si consiglia l'utilizzo di morsettiere fisse in materiale ceramico o in poliammide conformi alle norme CEI 17-48 e CEI 17-62.

4.5. QUADRI ELETTRICI

I quadri elettrici di bassa tensione devono far riferimento alla Norma CEI EN 61439-1 (CEI 17-113 – CEI 17-114):

Il costruttore del quadro dovrà apporre sul quadro una targa con le caratteristiche specificate dalle norme relative al quadro. Ogni quadro elettrico dovrà essere dotato di rapporto di prova che certifica il superamento delle prove di tipo e delle verifiche previste dalla Norma. I quadri che potranno essere installati si suddividono secondo le tipologie di realizzazione in :

- armadi;
- cassette a parete.

Gli armadi possono essere realizzati con forme di segregazione delle apparecchiature di tipo 1-2-3-4 distinte in funzione della separazione tra unità funzionali, sbarre, terminali di uscita. I quadri saranno realizzati con carpenteria in lamiera elettrozincata sulle due facce, spessore almeno 15/10 mm, rivestimento anticorrosione, con polveri epossa-poliestere polimerizzate a caldo.

Il quadro sarà dimensionato per ospitare una scorta di apparecchiature pari al 30÷40% in più rispetto alle apparecchiature necessarie previste in progetto.

L'interruttore generale sarà dotato di bloccoporta oppure l'asportazione dei pannelli dovrà essere possibile solo attraverso l'uso di attrezzo.

All'interno i quadri saranno dotati di barre DIN per il fissaggio delle apparecchiature modulari e/o di piastre di fissaggio per interruttori scatolati.

I cablaggi interni verranno realizzati tramite conduttori conformi al regolamento CPR, di tipo N07V-K con sezione non inferiore a 1,5 mmq posati in apposite canaline a pettine in conformità a quanto prescritto dalla norma CEI 23-22. Esse saranno installate con collari di tenuta cavi, separatori longitudinali nel caso di linee a differenti livelli di tensione o che comunque debbano rimanere separate e coperchi su tutta la lunghezza della canalina. Per quadri di dimensioni più grandi la realizzazione della distribuzione interna potrà essere realizzata tramite un sistema di sbarre interno.

Per il cablaggio delle apparecchiature si dovranno utilizzare dei sistemi a pettine, essi dovranno essere montati a scatto sul supporto posteriore del profilato DIN in alluminio.

Dovranno essere tagliabili agevolmente in modo da ottenere le lunghezze desiderate. Particolare attenzione dovrà essere prestata durante l'operazione di rifinitura delle sbavature onde evitare danneggiamenti agli isolamenti dei cavi eventualmente interessati. Le estremità tagliate saranno

dotate di testate di chiusura laterali per garantire l'isolamento elettrico. L'alimentazione dei pettini e dei relativi apparecchi installati, dovrà avvenire attraverso i morsetti tradizionali di un solo interruttore della fila.

I colori dei cavi per i cablaggi interni saranno scelti in modo da poter identificare le linee a piena tensione (nero, blu, marrone) ed ausiliari (24V 0 12V) (rosso arancio).

Le apparecchiature dei sistemi SELV e PELV saranno separate dalle altre mediante setti separatori. Le morsettiere saranno conformi alle norme CEI 17-48 e CEI 17-62. La morsettiera sarà installata nell'apposito vano in posizione verticale, oppure orizzontalmente nella parte inferiore o superiore al quadro.

L'ingresso e l'uscita delle linee dal quadro potrà avvenire dall'alto o dal basso con appositi raccordi, realizzati in modo da non compromettere il grado di protezione massimo previsto.

Le cassette ed i centralini a parete possono essere realizzate con carpenteria metallica o in poliestere.

Le cassette con carpenteria metallica in lamiera elettrozincata 10/10 devono essere conformi alle prescrizioni espresse per quanto riguarda gli armadi.

Le cassette in poliestere rinforzato saranno installate dove non esistono particolari problemi di sollecitazioni meccaniche e da parte di agenti esterni corrosivi che possono danneggiare il poliestere. L'installazione dei centralini e delle cassette da parete dovrà essere effettuata curando in modo particolare le seguenti fasi

- le linee in ingresso e uscita possederanno appositi raccordi che garantiscono il grado di protezione previsto;
- all'interno del quadro non saranno installate apparecchiature che non permettono la chiusura della portella del quadro stesso;
- gli spazi vuoti rimasti sul fronte del quadro dovranno essere coperti con appositi copriforni;
- durante l'installazione si dovrà prevedere la presenza o meno di eventuali condizioni esterne sfavorevoli che possono arrecare danni alla struttura del quadro e delle apparecchiature interne.

5. IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE

Gli impianti di illuminazione interna, sarà realizzata con apparecchi illuminanti a led e dovranno tener conto della destinazione d'uso dei locali, in particolare per quel che riguarda il livello e il tipo di illuminamento. Come punto di riferimento per la determinazione dei valori di cui sopra sarà presa come riferimento la NORMA UNI-EN 12464-1: 2011 riguardante locali di industrie alimentari dove avvengono operazioni di selezione e confezionamento, di conseguenza saranno installati apparecchi illuminanti in numero tale e con caratteristiche idonee a garantire i livelli illuminanti prescritti.

Il calcolo illuminotecnico è stato effettuato con il metodo del flusso totale per ricavare il numero N degli apparecchi necessari per ottenere un determinato illuminamento per ogni locale attraverso la seguente relazione:

$$N = \frac{E \cdot a \cdot b}{\Phi \cdot U \cdot M}$$

dove:

E illuminamento medio (lx)
a lunghezza del locale (m)

b	larghezza del locale (m)
Φ	flusso luminoso emesso (lm)
M	fattore di manutenzione
U	fattore d'utilizzazione

Nel particolare gli impianti sono stati dimensionati per ottenere un livello di illuminamento non inferiore a 300 lux.

Gli apparecchi illuminanti saranno del tipo a LED rispondenti alla sicurezza fotobiologica conforme al gruppo di rischio esente RG0 secondo la norma EN 62471.

5.1. IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE DI SICUREZZA

L'illuminazione delle uscite di sicurezza e delle vie di fuga sarà realizzata con apparecchi illuminanti sempre al led, con gruppo autonomo incorporato, con batterie al NiCd ricaricabili con autonomia di almeno un'ora.

Gli apparecchi illuminanti e la segnaletica di sicurezza sono collocati:

- in corrispondenza di ogni uscita di emergenza;
- vicino ad ogni cambio di direzione;
- vicino ad ogni diramazione nei corridoi;
- vicino ad ogni attrezzatura antincendio,
- vicino alle cassette di pronto soccorso;

L'impianto di illuminazione di sicurezza sarà dimensionato in modo tale da garantire un livello di illuminamento minimo di 5 lux sulle uscite di sicurezza e sulle vie di fuga.

6. PROTEZIONI CONTRO I SOVRACCARICHI

Come stabilito dalla Norma CEI 64-8/4 par. 433.2, si dovrà ricercare il rispetto delle seguenti condizioni:

$$I_B = I_n = I_Z$$

$$I_f = 1.45 I_Z$$

dove I_n è la corrente nominale del dispositivo di protezione.

Per i dispositivi di protezione regolabili, la corrente I_n è la corrente di regolazione scelta per il dispositivo di protezione contro il sovraccarico.

La protezione delle condutture dal sovraccarico sarà ottenuta mediante adozione di relè termici e di interruttori automatici dotati di sganciatori termici.

6.1. PROTEZIONI CONTRO I CORTOCIRCUITI

La protezione contro i cortocircuiti sarà ottenuta mediante adozione di interruttori automatici e fusibili.

Come stabilito dalla Norma CEI 64-8/4 par. 434.3, si dovrà fare in modo che ogni dispositivo di protezione risponda alle due seguenti condizioni:

- il potere di interruzione non deve essere inferiore alla corrente di corto circuito presunta nel punto di installazione:

$$PI = I''_{k \max}$$

dove $I''_{k \max}$ è il valore efficace della corrente di corto circuito simmetrica massima, cioè per guasto ad inizio linea.

- in condizioni di corto circuito, l'energia specifica lasciata passare dall'interruttore (o serie di interruttori) a monte del punto di guasto deve essere inferiore all'energia specifica tollerabile dal cavo in esame:

$$I^2 t = K^2 S^2$$

dove

$I^2 t$ = Integrale di Joule del dispositivo di protezione

K = 145 per i conduttori in rame isolati con gomma etilenpropilenica (EPR);

135 per i conduttori in rame isolati con gomma ordinaria;

115 per i conduttori in rame isolati con PVC;

S = Sezione del rame in mm^2

Inoltre, per gli interruttori automatici, il potere di stabilimento (o potere di chiusura) dell'interruttore deve essere maggiore del valore di cresta i_p della corrente di corto circuito massima, calcolato secondo la norma CEI EN 60909-0 (CEI 11.25) par. 4.3.1.1, come:

$$i_p = k \sqrt{2} I''_k$$

con k funzione del rapporto X/R della linea a monte del dispositivo

Dovrà essere garantita la selettività di intervento tra gli interruttori automatici generali di quadro e gli interruttori automatici posti sulle singole partenze.

6.2. PROTEZIONI CONTRO I CONTATTI DIRETTI

La protezione da contatti diretti, mirata ad evitare contatti accidentali con parti normalmente in tensione, sarà ottenuta mediante il conseguimento di almeno una delle seguenti condizioni:

- isolamento;
- separazione con barriere od involucri;
- salvaguardia addizionale tramite dispositivi differenziali.

A tal fine:

- Tutti i conduttori elettrici dovranno possedere un grado di isolamento minimo $U_0/U=450/750V$;
- Tutti gli involucri dovranno possedere grado di protezione minimo IP2X o IPXXD.

6.3. PROTEZIONI CONTRO I CONTATTI INDIRETTI

La protezione da contatti indiretti, mirata a garantire un accettabile grado di sicurezza in caso di contatto con parti dell'impianto elettrico normalmente non attive, sarà conseguita applicando le seguenti soluzioni:

- Interruzione automatica dell'alimentazione in caso di guasto a massa del sistema: saranno utilizzati dispositivi di protezione (in genere interruttori differenziali) coordinati con l'impianto di terra per sistemi TT o dispositivi di protezione coordinati con le impedenze del circuito per sistemi TN;
- Collegamento dei conduttori di protezione all'impianto di messa a terra;
- Utilizzo di componenti elettrici di Classe II o con isolamento equivalente.

7. DIMENSIONAMENTO DEI CONDUTTORI DI FASE

Le sezioni dei cavi dovranno essere scelte in modo da rispettare la condizione $I_Z \geq I_B$ (dove I_Z = portata del cavo e I_B = corrente di impiego) e verificare il criterio della massima caduta di tensione ammissibile, fissata al 4% a regime in corrispondenza della corrente di impiego I_B e al 10% all'avviamento.

La massima caduta di tensione ammissibile si intende verificata considerando la tensione nominale ai terminali di arrivo della linea di alimentazione all'origine dell'impianto.

La corrente di impiego I_B dovrà essere valutata considerando le apparecchiature funzionanti a fattore di potenza $\cos\phi$ nominale: al fine di mantenere un fattore di potenza superiore a 0.95, potrà essere necessario prevedere un quadro di rifasamento automatico.

Nelle valutazioni analitiche dovranno essere impiegati opportuni coefficienti di utilizzazione e di contemporaneità.

8. PROTEZIONI CONTRO LE SCARICHE ATMOSFERICHE

Il complesso di edifici, compreso questo in progetto risulta autoprotetto ai sensi della norma CEI 81-10/2 e quindi non si rende necessario provvedere alla realizzazione di un LPS esterno. Non si rende necessario neppure la protezione contro le fulminazioni indirette. Per i calcoli si rimanda alla relativa relazione di calcolo in cui viene dimostrata l'autoprotezione del complesso di edifici.

9. IMPIANTO DI TERRA

L'impianto di terra è esistente ed è unico per tutto lo stabilimento.

L'ampliamento prevede un ampliamento anche dell'impianto di terra, in particolare per quanto riguarda la struttura saranno messi a terra tutti i ferri di armatura e la rete elettrosaldata della fondazione.

Per quanto riguarda la nuova cabina di trasformazione, si rimanda alla descrizione specifica nel capitolo dedicato

Tutti i conduttori di protezione e equipotenziali faranno capo all'impianto di terra.

Le sezioni dei conduttori di protezione (PE) saranno coordinate con quelle dei rispettivi conduttori di fase, mentre i conduttori equipotenziali avranno sezione non inferiore a 6 mm² e comunque il tutto in accordo con le prescrizioni delle NORME CEI 64-8.

Tutte le masse elettriche saranno messe a terra, solamente i componenti a doppio isolamento (CLASSE II) non saranno connessi all'impianto di terra.

Eventuali masse estranee saranno messe a terra in funzione di equipotenzializzazione.

10. IMPIANTO DI RIVELAZIONE E ALLARME INCENDI

Il sistema automatico fisso di rivelazione incendi sarà installato allo scopo di rivelare e segnalare un incendio nel minor tempo possibile. Il segnale d'incendio attiverà un allarme acustico e visivo nell'ambiente interessato dall'incendio e in quelli circostanti. Lo scopo finale del sistema è infatti quello di avviare un tempestivo sfollamento delle persone, attivare il piano d'intervento, attivare i sistemi di protezione contro l'incendio ed eventuali altre misure di sicurezza.

Considerando gli ambienti in progetto e la loro destinazione d'uso si ritiene adatto l'utilizzo di rivelatori lineari e rivelatori puntiformi ottici di fumo con sistemi fissi di segnalazione manuale d'incendio tramite pulsanti a rottura vetro e targhe ottico-acustiche. Per l'installazione dei sopracitati impianti, si è fatto riferimento alla norma UNI 9795- 2021: (tutti gli articoli riguardanti i rivelatori lineari e puntiformi ottici di fumo).

Nel caso specifico l'area coperta dai rivelatori ottici di fumo puntiformi potrà essere pari a 6,5 metri di raggio per ogni rivelatore, in quanto tutti i locali dove saranno installati possiedono altezza inferiore a 12 metri e la copertura è da definirsi piana. L'installazione sarà eseguita avendo cura di mantenere una distanza minima di 50 cm dalle pareti.

Per quanto riguarda i rivelatori lineari di fumo, avranno una copertura pari a 14 metri in larghezza e non saranno installati in ambienti con lunghezza superiore a 100 metri. Anche in questo caso l'altezza delle coperture è inferiore a 12 metri e devono essere considerate coperture piane, quindi non sarà necessario avere un'installazione su più strati.

I rivelatori saranno idonei alle condizioni ambientali nelle quali vengono installati (moti d'aria, umidità, temperatura, vibrazioni, sostanze corrosive ecc.) I rivelatori saranno installati in modo che possano scoprire ogni tipo di incendio prevedibile, nella zona sorvegliata fin dal suo stato iniziale. Il

numero dei rivelatori sarà determinato in base alla geometria dell'ambiente, all'altezza dei locali, alla forma dei soffitti, alle condizioni di aerazione e ventilazione.

Saranno installati elettromagneti sulle porte tagliafuoco che rimangono normalmente aperte durante le attività della Ditta, sulle pareti che delimitano i compartimenti antincendio.

Saranno installati pulsanti a rottura vetro per l'azionamento manuale di allarme in caso di incendio nell'osservanza della norma UNI 9795 - 2021. Saranno posizionati in zone visibili, in prossimità delle uscite di sicurezza, in modo tale che almeno uno di essi possa essere raggiunto da ogni parte della zona con un percorso non maggiore di 30 mt, e posizionati ad un'altezza dal pavimento compresa tra 1 e 1,5 m.

L'impianto di allarme incendio potrà essere attivato da un rivelatore di fumo o da un pulsante manuale, questi eventi comportano: l'attivazione contemporanea delle targhe ottico-acustiche con la scritta allarme incendio posizionate nei punti visibili all'interno della struttura, la deenergizzazione degli elettromagneti per la chiusura automatica e tempestiva delle porte tagliafuoco dei compartimenti REI, del segnale di allarme incendio inviato via telefono alla persona reperibile, alla sala di vigilanza in ascolto 24 ore su 24. Tutte le attivazioni rimarranno in essere fino a quando non verranno effettuate le operazioni di riconoscimento allarme e ripristino sulla centralina di controllo da parte del personale appositamente istruito. Gli avvisatori di allarme esterni alla centrale saranno costruiti con componenti di caratteristiche adeguate agli ambienti in cui si trovano ad operare. Le segnalazioni acustiche e/o ottiche saranno chiaramente riconoscibili come allarme incendio, non confondibili con altre, concepite in modo da evitare rischi indebiti di panico. L'intero sistema sarà gestito da una centrale a microprocessore in grado di visualizzare le informazioni relative alle strutture sorvegliate, in modo che le varie zone e/o sensori possano essere facilmente identificabili. Le zone saranno suddivise su più linee ad anello chiuso, composte da cavi resistenti al fuoco secondo la norma CEI 50200, indipendenti in modo da ottenere una maggiore garanzia di funzionamento anche in caso di guasto di un cavo di linea, inoltre saranno installati isolatori di linea in caso di corto circuito. L'ubicazione della centrale di controllo e segnalazione del sistema sarà in un luogo permanentemente e facilmente accessibile, dotato di illuminazione di emergenza ad intervento immediato e automatico in caso di assenza di energia elettrica di rete; protetto per quanto possibile dal pericolo di incendio diretto, da danneggiamenti meccanici e manomissioni, esente da atmosfere corrosive, e consentirà il controllo a distanza da parte del personale di sorveglianza.

La centrale verrà installata in modo tale che tutte le apparecchiature componenti siano facilmente accessibili per le operazioni di manutenzione e sarà dotata di alimentazione primaria e secondaria di energia elettrica, ciascuna delle quali in grado di assicurare da sola il corretto funzionamento dell'intero sistema.

L'alimentazione osserverà i seguenti criteri: l'alimentazione primaria verrà tramite una linea esclusivamente riservata a tale scopo, dotata di organi di sezionamento, manovra e protezione. Il gruppo di ricarica delle batterie è automatico ed in grado di riportare le batterie, qualunque sia la loro condizione di carica, in non più di 24 h ad almeno l'80% della loro capacità nominale. La rete a cui verrà collegata la ricarica delle batterie dovrà essere in grado di assicurare l'alimentazione necessaria al sistema contemporaneamente alla ricarica. L'alimentazione secondaria di sicurezza sarà idonea ad assicurare il corretto funzionamento dell'intero sistema ininterrottamente per almeno 72 h, nonché il contemporaneo funzionamento dei segnalatori di allarme per almeno 30 min. a partire dall'emissione degli allarmi stessi. Per l'ubicazione dei sensori e degli altri componenti del sistema si fa riferimento agli elaborati grafici allegati. I dispositivi installati saranno conformi alle norme applicabili con particolare riferimento alla norma UNI EN 54 per quanto applicabile.

Le linee di interconnessione per quanto possibile, corrono in ambienti sorvegliati da sistemi di rivelazione di incendio. I collegamenti della centrale di controllo e segnalazione con i dispositivi di allarme acustici e luminosi saranno realizzati con cavi resistenti al fuoco norma CEI 50200

Suddivisione in zone

L'impianto sarà suddiviso in zone, delimitate in modo che sia possibile localizzare rapidamente e senza incertezze il focolaio d'incendio. Il numero massimo dei locali appartenenti alla stessa zona non sarà superiore a 20, in modo contiguo, la loro superficie massima sarà inferiore a 1000 m², faranno parte dello stesso piano e in prossimità degli accessi saranno presenti segnalatori ottici di allarme ben visibili.

Appartengono a zone diverse i rivelatori nel controsoffitto, nelle trombe delle scale, nelle canalizzazioni dell'aria e nei vani ascensore. Le linee saranno ad anello chiuso e dotate di opportuni dispositivi di isolamento, conformi alla norma UNI EN 54-17, in grado di assicurare che un corto circuito o una interruzione sulla linea non impedisca la segnalazione di allarme incendio per più di una zona.

Canalizzazioni e cassette di derivazione

L'installazione dei cavi verrà realizzata all'interno di nuove vie cavi mediante la posa di canale posato a vista in acciaio zincato.

Eventuali connessioni dovranno essere eseguite entro cassette con grado di protezione minimo IPXXB e fissate saldamente al soffitto o alla parete.

Le derivazioni all'interno devono essere eseguite a mezzo morsetti di sezione adeguata al cavo (non è ammesso l'uso di nastro isolante) e con ripristino a regola d'arte dell'isolante.

Le cassette di derivazioni dovranno riportare indicazione del tipo di impianto in esse derivato.

Verifica dell'impianto

A lavori ultimati si procederà al collaudo del sistema installato per accertarne la rispondenza ai seguenti punti:

- 1) accertamento della rispondenza al progetto esecutivo;
- 2) controllo che i componenti siano conformi alla UNI EN 54;
- 3) controllo che la posa in opera sia stata eseguita in conformità alla norma UNI 9795:2021 e alle istruzioni del costruttore per i rivelatori lineari;
- 4) l'esecuzione delle prove di funzionamento, attivando le condizioni di allarme di ogni singolo rivelatore ed alimentando il sistema tramite la sola alimentazione elettrica secondaria.

Al termine delle verifiche il fornitore ha rilasciato un proprio certificato di collaudo.

Utilizzo dell'impianto

L'utente è responsabile del mantenimento delle condizioni di efficienza del sistema che saranno affidate alla sua responsabilità, dovrà osservare la norma UNI9795:2021 e pertanto dovrà prevedere:

- alla continua sorveglianza del sistema;
- alla sua manutenzione, richiedendo dove necessario, le opportune istruzioni al fornitore;
- fare eseguire come minimo le ispezioni di seguito specificate:
- tenere un apposito registro, firmato dai responsabili, costantemente aggiornato su cui devono essere annotati:
- i lavori eseguiti sul sistema o nell'area sorvegliata qualora essi possano influire sull'efficienza del sistema stesso;

- le prove eseguite;
- i guasti e se possibile le relative cause;
- gli interventi in caso di incendio precisando cause, modalità ed estensione del sinistro, numero di rivelatori entrati in funzione, punti manuali di segnalazione utilizzati ed ogni altra informazione utile per valutare l'efficienza del sistema;
- il registro deve essere tenuto a disposizione del Comando Provinciale dei Vigili del Fuoco;
- deve tenere a magazzino la scorta di pezzi di ricambio per l'impianto ragionevolmente consigliata dal fornitore.

Ispezioni periodiche:

Ogni sistema in esercizio deve essere sottoposto almeno due volte l'anno, con intervallo non minore di 5 mesi, ad una ispezione allo scopo di verificarne lo stato di efficienza.

L'accertamento deve essere formalizzato nell'apposito registro ed eventualmente mediante certificato di ispezione, evidenziando in particolare:

- le eventuali variazioni riscontrate, sia nel sistema sia nell'area sorvegliata, rispetto alla situazione dell'ultima verifica precedente;
- le eventuali deficienze riscontrate.

Operazioni occasionali

Dopo ogni guasto o intervento del sistema, l'utente deve:

- provvedere alla sostituzione tempestiva degli eventuali componenti danneggiati;
 - fare eseguire in caso di incendio, un accurato controllo dell'intera installazione al fornitore incaricandolo, nel contempo, di ripristinare la situazione originale, qualora fosse stata alterata;- ripristinare i mezzi di estinzione utilizzati.

Normativa di riferimento

- Norma UNI 9795:2021
- Norma UNI 11224 2019
- Norme EN n. 54
- Decreto 22 gennaio 2008 n. 37

11. PREDISPOSIZIONE IMPIANTI ANTINTRUSIONE E TVCC

Per la struttura in ampliamento sarà predisposta la futura installazione di.

- impianto antintrusione con protezione contro accessi indesiderati che potrà essere ottenuta con sensori di movimento installati all'interno dei locali per la protezione volumetrica interna e contatti magnetici sugli infissi per la protezione perimetrale. La predisposizione consisterà nella posa di tubazioni dedicate a collegare le apparecchiature terminali dell'impianto alla centrale antintrusione, e scatole di derivazione con coperchio nei punti dove si prevede l'installazione delle apparecchiature terminali che saranno tastiere o lettori per inserimento/disinserimento impianto, sirena esterna oltre ai citati rivelatori e contatti magnetici.
- impianto di videosorveglianza mediante telecamere a circuito chiuso. La predisposizione consisterà in tubazioni dedicate posate a collegare le apparecchiature terminali dell'impianto e scatole di derivazione con coperchio nei punti dove si prevede l'installazione delle apparecchiature terminali. Per gli impianti TVCC si prevede l'origina da videoregistratore digitale NVR con

collegamento a monitor dedicato di visualizzazione immagini delle telecamere esterne poste a videosorveglianza degli accessi ai locali.

12. IMPIANTO FOTOVOLTAICO

L'impianto fotovoltaico in progetto sarà installato sul tetto della struttura oggetto dell'ampliamento dello stabilimento con esposizione a *sud*, con inclinazione di circa 4° e sarà esente da ombreggiamenti.

L'impianto coprirà il 70% circa della superficie in pianta della struttura oggetto dell'ampliamento, in questo modo si potrà ottenere un impianto la cui potenza sarà pari a 250 kWp.

Considerata la potenza suddetta, considerato che tutta l'attività è soggetta al Certificato di Prevenzione Incendi, si presterà particolare attenzione al rispetto della circolare dei Vigili del fuoco

L'impianto sarà realizzato con pannelli fotovoltaici da 350 Wp costituiti da celle di silicio monocristallino.

I pannelli saranno fissati mediante profilati di sostegno e portacavi e risulteranno, per quanto possibile, integrati alla copertura.

I pannelli saranno collegati all'ingresso MPPT di inverter con uscita trifase con potenza nominale AC in ingresso pari a 350 kW.

Gli inverter saranno dotati di protezione di interfaccia integrata conforme a quanto previsto dalla norma CEI 0-21.

Gli inverter saranno collegati a monte ai quadri lato c.c., dotati delle apparecchiature di protezione e sezionamento lato pannelli, e a valle dei quadri lato c.a., dotati di protezione di interfaccia.

Sui quadri lato c.c., saranno installati interruttori automatici magnetotermici con associata una bobina di sgancio a lancio di corrente per la deenergizzazione di emergenza del generatore fotovoltaico. I quadri lato c.c. saranno installati in copertura.

Sul lato c.c. tutte le linee saranno realizzate con cavi unipolari specifici per impianti fotovoltaici tipo H1Z2Z2-K, sul lato c.a. saranno realizzate con cavi unipolari con guaina tipo FG16(O)M16 0,6/1 kV che si attesteranno sul quadro generale.

Il DG (dispositivo generale) e il dispositivo di rinalzo dell'impianto fotovoltaico saranno installati nel quadro generale B.T. dell'ampliamento.

Essendo la potenza dell'impianto superiore ai 20kW la normativa impone il trasformatore di isolamento che in questo caso consiste nel trasformatore MT/BT da 630kVA della cabina elettrica.

Gli impianti dovranno essere conformi a quanto previsto dalle norme CEI 64-8; CEI 0-21, come da allegato A 70 di terna, delibere AEEG ed ogni altra norma di prodotto.

Rendimento dell'impianto fotovoltaico in rete

PVGIS stime di generazione elettricità solare

Latitudine: 44.636; Longitudine: 10.553

Database di radiazione solare usato: PVGIS-classic

Potenza nominale del sistema FV: 250 kWp (silicio cristallino)

Stime di perdite causata da temperatura e irradianza bassa: 11%;

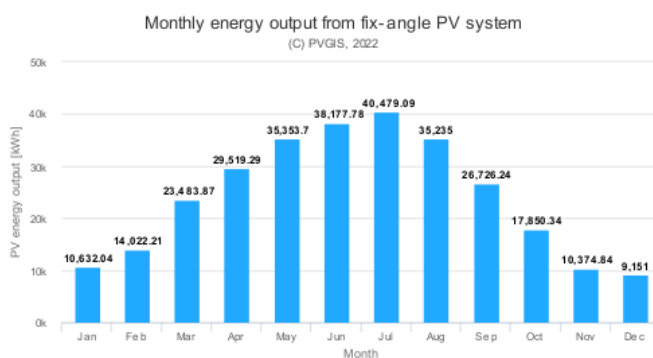
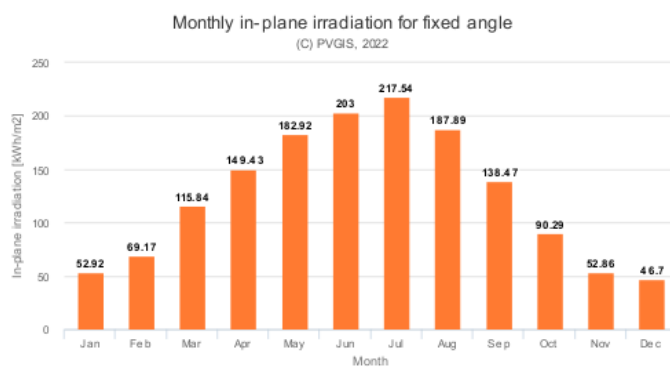
Stima di perdita causata da effetti di riflessione: 3,68%;

Altre perdite (cavi, inverter, ecc.): 14%;

Perdite totali del sistema: 25,46%

Monthly PV energy and solar irradiation

Month	E_m	H(i)_m	SD_m
January	10443.052.9		2069.9
February	13697.069.2		2877.9
March	22767.1115.8		3447.7
April	28456.4149.4		3455.9
May	33951.6182.9		3198.4
June	36585.3203.0		2833.7
July	38743.6217.5		2175.9
August	33823.9187.9		2043.6
September	25811.3138.5		1779.2
October	17386.290.3		2348.2
November	10181.052.9		1794.0
December	9002.546.7		1454.4



13. AMBIENTI A MAGGIOR RISCHIO IN CASO DI INCENDIO

A tali locali sono applicate le prescrizioni integrative riportate nella norma CEI 64-8/7, Sezione 751.

Protezione delle condutture elettriche

I dispositivi di protezione contro le sovracorrenti devono essere installati all'origine dei circuiti; sia di quelli che attraversano i luoghi in esame, sia quelli che si originano nei luoghi stessi (anche per alimentare apparecchi utilizzatori contenuti nel luogo a maggior rischio in caso di incendio).

Per le condutture sotto elencate al punto c), i circuiti devono essere protetti, oltre che con protezioni generali della norma CEI 64-8 Capitolo 43 e della sezione 473 in uno dei modi seguenti:

- a) nei sistemi TT e TN con dispositivo a corrente differenziale avente corrente nominale d'intervento non superiore a 300 mA anche ad intervento ritardato, quando i guasti resistivi possono innescare un incendio, per esempio per riscaldamento a soffitto con elementi a pellicola riscaldante, la corrente differenziale nominale deve essere $I_{dn} = 30$ mA; quando non sia possibile, per esempio per necessità di continuità di servizio, proteggere i circuiti di distribuzione con dispositivo a corrente differenziale avente corrente differenziale non superiore a 300 mA, anche ad intervento ritardato, si può ricorrere, in alternativa, all'uso di un dispositivo differenziale con corrente differenziale non superiore a 1 A ad intervento ritardato.
- b) Nei sistemi IT con dispositivo che rileva con continuità le correnti di dispersione verso terra a provoca l'apertura automatica del circuito quando si manifesta un decadimento d'isolamento; tuttavia, quando ciò non sia possibile, per es. per necessità di continuità di servizio, il dispositivo di cui sopra può azionare un allarme ottico ed acustico invece di provocare l'apertura del circuito, adeguate istruzioni devono essere date affinché, in caso di primo guasto, sia effettuata l'apertura manuale il più presto possibile.

Tipi di condutture ammesse

Le condutture (comprese quelle che transitano soltanto) devono essere realizzate in uno dei modi indicati qui di seguito in a), b), c):

- a)
 - a1) condutture di qualsiasi tipo incassate in strutture non combustibili;
 - a2) condutture realizzate con cavi in tubi protettivi metallici o involucri metallici, entrambi con grado di protezione IP4X.
 - a3) condutture realizzate con cavi ad isolamento minerale aventi la guaina tubolare metallica continua senza saldatura con funzione di protezione sprovvisti all'esterno di guaina non metallica.
- b)
 - b1) condutture realizzate con cavi multipolari muniti di condutture di protezione concentrico, o di una guaina metallica, aventi caratteristiche tali da poter svolgere la funzione di conduttore di protezione;
 - b2) condutture realizzate con cavi ad isolamento minerale aventi la guaina tubolare metallica continua senza saldatura con funzione di conduttore di protezione provvisti all'esterno di guaina non metallica;
 - b3) condutture realizzate con cavi aventi schermi sulle singole anime o sull'insieme delle anime con caratteristiche tali da poter svolgere la funzione di conduttore di protezione.

Per evitare la propagazione dell'incendio si vedano i requisiti delle condutture per evitare la propagazione dell'incendio esposti più in seguito.

c)

- c1) condutture diverse da quelle in a) e b), realizzate con cavi multipolari provvisti di conduttore di protezione;
- c2) condutture realizzate con cavi unipolari o multipolari sprovvisti di conduttore di protezione, contenuti in tubi protettivi metallici o involucri metallici, senza particolare grado di protezione; in questo caso la funzione di conduttore di protezione può essere svolta dai tubi o involucri stessi o da un conduttore (nudo o isolato) contenuto in ciascuno di essi;
- c3) condutture realizzate con cavi unipolari o multipolari sprovvisti di conduttore di protezione contenuti in tubi protettivi o involucri, entrambi:
- Costruiti con materiali isolanti;
 - Installati in vista (non incassati);
 - Con grado di protezione almeno IP4X.

Qualora i suddetti involucri siano installati in vista e non esistano le relative norme CEI di prodotto, si devono applicare i criteri di prova indicati nella Tabella riportata nel Commento alla Sezione 422 della presente norma, assumendo per la prova al filo incandescente 850° C anziché 650° C.

c4) binari elettrificati e condotti a sbarre con grado di protezione almeno IP4X.

Requisiti delle condutture per evitare la propagazione dell'incendio

Per le condutture sopraelencate nei punti b) e c) la propagazione dell'incendio lungo le stesse deve essere evitata in uno dei modi indicati nei punti a.1), b.1), c.1) seguenti:

a.1) utilizzando cavi "non propaganti la fiamma" in conformità con la norma CEI EN 50265

(CEI 20-35) quando:

- Sono installati individualmente o sono distanziati tra loro non meno di 250 mm nei tratti in cui seguono lo stesso percorso; oppure;
- I cavi sono installati individualmente in tubi protettivi o involucri con grado di protezione almeno IP4X.

b.1) utilizzando cavi "non propaganti l'incendio" installati in fascio in conformità con la norma

CEI EN 50266 (CEI 20-22 cat. II e/o cat. III); peraltro, qualora essi siano installati in quantità tale da superare il volume unitario di materiale non metallico stabilito dalla norma CEI EN 50266 per le prove devono, devono essere adottati provvedimenti integrativi analoghi a quelli indicati in c.1);

c.1) adottando sbarramenti, barriere e/o altri provvedimenti come indicato nella norma CEI 11-17. Inoltre, devono essere previste barriere tagliafiama in tutti gli attraversamenti di solai o pareti che delimitano il compartimento antincendio. Le barriere tagliafiama devono avere caratteristiche di resistenza al fuoco almeno pari a quelle richieste per gli elementi costruttivi del solaio o parete in cui sono installate.

14. CABINA ELETTRICA DI TRASFORMAZIONE

Sarà realizzata una nuova cabina elettrica di trasformazione della potenza di 630 kVA al servizio esclusivamente degli impianti elettrici dell'ampliamento in progetto.

La cabina sarà del tipo prefabbricato e verrà alimentata in media tensione (15 kV) collegandola alla cabina di consegna esistente.

Verrà installato un quadro di Media tensione, all'interno del quale saranno presenti sezionatore di linea, sezionatore di terra, interruttore MT in esafluoruro di zolfo e SPG chiamato ad intervenire nel caso si manifestassero delle sovracorrenti, in accordo con quanto indicato dall'ente fornitore.

Cavo di collegamento e cavo a valle del DG (Media Tensione)

- 1- Per cavo di collegamento si intende il cavo, completo di terminali, che proviene dal locale del distributore, a valle del punto di connessione di proprietà dell'utente. Questo cavo sarà il più corto possibile ($\leq 20\text{m}$) in modo da ridurre la possibilità di guasto, essendo i locali adiacenti. La sezione del cavo avrà una sezione di 95 mm^2 in modo che sia soddisfatta la condizione $I^2t \leq K^2S^2$, dove $I = 12,5\text{ kA}$, $t = 1\text{ s}$ e $K = 143$.
- 2- Il cavo a valle del DG avrà una sezione scelta in base all' I^2t relativo al dispositivo di protezione contro cortocircuiti dell'utente. La sezione del cavo S deve soddisfare la seguente condizione: $S \leq I \sqrt{t} / K$, nel caso specifico, la corrente di corto circuito indicata dal distributore vale $12,5\text{ kA}$ il tempo t del relè dell'interruttore automatico è di circa $0,12\text{ s}$ e $K = 143$, pertanto S è pari a $30,3\text{ mm}^2$, quindi potrà essere sufficiente un cavo con sezione $S = 35\text{ mm}^2$.

Per la protezione contro il sovraccarico del suddetto cavo, è sufficiente che la corrente di taratura della protezione in media tensione (I_{tr}) sia inferiore o uguale alla portata del cavo ($I_{tr} \leq I_z$).

Il trasformatore

Si prevede di installare un trasformatore in resina aventi le seguenti caratteristiche:

$S_n=630\text{kVA}$, $v_{cc}=6\%$, Gruppo DYn11, $V_{1n}=15000\text{V}$, $V_{2n}=400\text{V}$.

La macchina verrà segregata all'interno di un box con grado di protezione IP31.

La protezione contro il sovraccarico del trasformatore sarà realizzata con protezioni interne termometriche che controllano direttamente la temperatura degli avvolgimenti. In pratica le sonde termometriche in caso di sovratemperatura faranno aprire l'interruttore generale sul lato BT.

Il trasformatore sarà protetto contro il corto circuito da un relè che agisce sull'interruttore la to media tensione; pertanto, sarà opportuno regolare il relè 50 alla massima corrente indicata dal distributore, in questo modo non interviene per un corto circuito sul secondario del trasformatore. Il relè ritardato 51 dovrà intervenire per un cortocircuito sulla bassa tensione; per raggiungere tale scopo, la corrente di taratura (I_{tr51}) dovrà essere inferiore alla corrente minima di cortocircuito al primario per un cortocircuito sul secondario.

Il collegamento tra il secondario del trasformatore e l'interruttore generale lato BT è realizzato mediante cavi unipolari FG16R16 0.6/1 kV, posati anch'essi nella vasca di fondazione.

Illuminazione e prese locale cabina

I circuiti luce e prese saranno protetti da interruttori magnetotermico-differenziale posizionati all'interno del quadro QBT. Le condutture utilizzate per i circuiti luce e prese del locale cabina, sono tubi rigidi del diametro di 40mm e 20 mm installati a parete. Il diametro interno dei tubi protettivi è stato scelto in accordo con quanto indicato dalla CEI 64/8 par. 37.2 (diametro interno del tubo deve essere almeno pari a 1.5 volte il diametro del cerchio circoscritto al fascio di cavi che esso deve contenere, con un minimo di 16 mm).

Verranno utilizzate scatole di derivazione e portafrutti come mostrato negli elaborati di progetto. Il dimensionamento delle condutture, e la scelta delle relative protezioni, è stato effettuato in base a quanto riportato nella norma CEI 64-8 paragrafo 433.2.

Saranno utilizzati cavi multipolari FG16OR16 0,6/1 kV posati all'interno di tubazioni in pvc autoestinguente di tipo pesante. La protezione dai contatti diretti è garantita mediante isolamento delle parti attive, disponendo le apparecchiature all'interno del quadro con grado IP55, in accordo con quanto esposto dalla norma CEI 64-8 paragrafo 412. La protezione dai contatti indiretti è garantita dall'interruzione automatica dell'alimentazione, come indicato da norma CEI 64-8 paragrafo 413 utilizzando un interruttore MTD con $I_{dn}= 300\text{mA}$ e $I_{dn}= 30\text{mA}$.

Dove sono presenti fusibili a protezione delle condutture elettriche, sono stati scelti dei dispositivi di protezione tali per cui al presentarsi di un guasto di impedenza trascurabile in qualsiasi parte dell'impianto tra un conduttore di fase ed un conduttore di protezione o una massa, l'interruzione

automatica dell'alimentazione avvenga entro il tempo specificato dalla tabella 41A norma CEI 64/8 par 413.1.3.3 relativa ai sistemi TN.

Quadro Media tensione QMT

Il quadro di media tensione costituito da un interruttore di manovra-sezionatore , interruttore isolato in SF₆ e sezionatori di terra. Esso verrà posizionato in corrispondenza dell'asola ricavata nella pavimentazione come mostrato nelle planimetrie di progetto.

Le caratteristiche principali sono di seguito riportate:

Tensione nominale 24 kV

Tensione nominale di tenuta a frequenza industriale 50Hz / 1min valore efficace 50 kV

Tensione nominale di tenuta a impulso atmosferico 1,2 / 50 microS valore di picco 125 kV

Tensione di esercizio 15 kV

Frequenza nominale 50 / 60 Hz

N° fasi 3

Corrente nominale delle sbarre principali 630 A

Corrente nominale max delle derivazioni 630 A

Corrente nominale ammissibile di breve durata 12,5 kA

Corrente nominale di picco 31,5 kA

Potere di interruzione degli interruttori alla tensione nominale 12,5 kA

Il cavo di collegamento tra il locale misure e l'ingresso del quadro MT , verrà effettuata con cavi RG7H1R 12/20 kV di sezione 95 mm² .Il collegamento al primario del trasformatore verrà realizzato con cavi RG7H1R 12/20 kV – 3x1x35, posati all'interno della vasca di fondazione. Ad installazione ultimata, sarà necessario impostare nel SPG , i valori indicati dall'ente fornitore per l'intervento dell'interruttore di media tensione . Le connessioni dei cavi di media tensione , dovranno essere effettuate utilizzando idonei accessori (capicorda, sostegni , terminazioni , ecc..) in modo da considerare l'installazione eseguita a regola d'arte.

Quadro Bassa tensione QBT

Il quadro di bassa tensione (400 V), sarà costituito da una carpenteria metallica al cui interno troverà posto l'interruttore generale e le protezioni per i circuiti di servizio interni alla cabina (illuminazione e prese). Il grado di protezione minimo del suddetto quadro non sarà inferiore IP4X e sarà conforme alla norma EN 61439.

Dimensionamento impianto di terra

L'impianto di terra nei confronti di un guasto a terra in media tensione è ritenuto sicuro quando la tensione di contatto che potrebbe stabilirsi in qualsiasi punto dell'impianto di terra, sia in media che in bassa tensione, non supera la tensione di contatto **UTP** ammissibile.

La norma CEI EN 50522 (CEI 99-3) stabilisce il valore della tensione di contatto ammissibile **UTP** in relazione alla durata del guasto **tr**.

Nelle reti a neutro compensato si ha **tr** > 10 s a cui corrisponde **UTP** = 80 V, e la corrente di guasto unificata **If**, per i sistemi a 15 kV, vale 40 A.

Per garantire la sicurezza, pertanto, la resistenza di terra **RE** dovrà soddisfare la seguente condizione:

$$R_E \leq U_{TP} / I_F$$

Il valore della resistenza di terra dell'impianto esistente con misura eseguita in data 07/03/2022 dall'organismo Abilitato Faro S.r.l. P.zza il Cantone, 4 42020 Montecavolo di Quattro castella (RE), è pari a **0,28 Ω**

Pertanto, il valore della tensione di contatto **UTP** sarà:

$$U_{TP} = 0,28 (\Omega) \times 40 (A) = 11,20 V$$

La tensione di contatto **UTP** risulta essere al di sotto del valore massimo ammissibile di 80 V in riferimento al tempo di intervento della protezione **tr** ≥ 10 s, come richiesto dalla norma CEI EN 50522 (CEI 99-3).

15. CONCLUSIONI

Il progetto è stato redatto in conformità alle disposizioni legislative e normative richiamate nella presente relazione tecnica in vigore alla data di stesura della presente relazione tecnica di progetto. E' fatto obbligo al committente, ai sensi del D.M. 37/08, di affidare i lavori a ditta abilitata per le relative categorie di lavoro ai sensi del D.M. medesimo. A fine lavori la ditta esecutrice dovrà rilasciare la dichiarazione di conformità ai sensi del D.M. 37/08, comprensiva degli allegati previsti per legge. In caso la struttura rientri nella disciplina del DPR 462/01 (presenza di dipendenti) il datore di lavoro sarà tenuto a trasmettere agli enti previsti la suddetta dichiarazione di conformità.

Data: 20 giugno 2022

Il progettista

Per. Ind. Vanni Neri



