

IMPIANTO AGRIVOLTAICO
SITO NEI COMUNI DI SAN PANCRAZIO SALENTINO E TORRE SANTA SUSANNA
IN PROVINCIA DI BRINDISI

Valutazione di Impatto Ambientale

(artt. 23-24-25 del D.Lgs. 152/2006)

Commissione Tecnica PNRR-PNIEC

(art. 17 del D.L. 77/2021, convertito in L. 108/2021)

Prot. CIAE: DPE-0007123-P-10/08/2020

Idea progettuale, modello insediativo e coordinamento generale: **AG Advisory S.r.l.**

Paesaggio e supervisione generale: **CRETA S.r.l.**

Elaborazioni grafiche: **Eclettico Design**

Assistenza legale: **Studio Legale Sticchi Damiani**

Progettisti:

Progetto agricolo: **NETAFIM Italia S.r.l.**

Dott. Alberto Vezio Puggioni

Dott. Roberto Foglietta

Progetto azienda agricola: **Eclettico Design**

Ing. Roberto Cereda

Progetto impianto fotovoltaico: **Silver Ridge Power Italia S.r.l.**

Ing. Stefano Felice

Arch. Salvatore Pozzuto

Progetto strutture impianto fotovoltaico: **Ing. Nicola A. di Renzo**

Progetto opere di connessione: **Ing. Fabio Calcarella**

Contributi specialistici:

Acustica: **Dott. Gabriele Totaro**

Agronomia: **Dott. Agr. Barnaba Marinosci**

Agronomia: **Dott. Agr. Giuseppe Palladino**

Archeologia: **Dott.ssa Caterina Polito**

Archeologia: **Dott.ssa Michela Ruge**

Asseverazione PEF: **Omnia Fiduciaria S.r.l.**

Fauna: **Dott. Giacomo Marzano**

Geologia: **Geol. Pietro Pepe**

Idraulica: **Ing. Luigi Fanelli**

Piano Economico Finanziario: **Dott. Marco Marincola**

Vegetazione e microclima: **Dott. Leonardo Beccarisi**

Cartella **VIA_2/**

Sottocartella **P_AGRIVOLTAICO/**

Identificatore:
PAGRVLREL14

Relazione calcoli preliminari cavidotti

Descrizione **Relazione calcoli preliminari cavidotti**

Nome del file:

PAGRVLREL14.pdf

Tipologia

Relazione

Scala

-

Autori elaborato: Ing. Fabio Calcarella

Rev.

Data

Descrizione

00

01/02/22

Prima emissione

01

02

Spazio riservato agli Enti:

Sommario

1	Generalità	2
2	Linee elettriche MT Impianto PV -SU	2
3	Calcolo della corrente massima nelle linee elettriche	2
4	Calcolo delle portate dei cavi e verifica di dimensionamento	3
5	Pre-dimensionamento dell'impianto di illuminazione e videosorveglianza della SU.....	6
5.1	Protezioni contro i contatti diretti.....	8
5.2	Caduta di tensione.....	8
5.3	Impianto di terra.....	9
5.4	Protezione da sovraccarichi e cortocircuiti	10
5.5	Cavidotti e pozzetti	10
5.6	Quadro elettrico – interruttori di protezione	11
5.7	Pali di sostegno	12
5.8	Fondazioni	12
5.9	Caratteristiche illuminotecniche	13
6	Dimensionamento preliminare dell'Impianto Videosorveglianza ed antintrusione.....	13

1 Generalità

La presente relazione è riferita al dimensionamento ed al relativo calcolo delle perdite delle linee MT a 30 kV di interconnessione di un impianto Agrivoltaico di proprietà della Società *Marseglia – amaranto Energia e Sviluppo S.r.l.*, con la Stazione Utente di Trasformazione e consegna.

Il progetto prevede la realizzazione di un impianto fotovoltaico con potenza installata di **78,72 MWp**. L'energia prodotta dai moduli fotovoltaici, sarà convogliata poi alla Sottostazione Elettrica Utente, all'interno della quale avverrà la trasformazione MT/AT e la cessione a Terna S.p.a., a mezzo della Stazione Elettrica Terna "Erchie" su stallo da realizzare.

2 Linee elettriche MT Impianto PV -SU

Da un punto di vista elettrico l'impianto sarà collegato alla Stazione Utente tramite **3** terne di cavi MT a 30 kV in **alluminio** interrati (1,2 m dal piano campagna) aventi sezione pari **630 mm²**.

3 Calcolo della corrente massima nelle linee elettriche

Per il calcolo della corrente massima nel conduttore I_b si è fatto ovviamente riferimento alla formula:

$$I_b = P_{max} / (V_n \times \cos \varphi \times \sqrt{3})$$

dove,

- P= potenza, che sarà pari a **78,72 MWp**;
- V= 30 kV (tensione di esercizio)
- $\cos \varphi = 0,98$

In definitiva la corrente totale I_b che percorrerà linea verso la SU, sarà pari a **1.545,93 A**.

Come detto si è scelto di distribuire la potenza totale su tre terne di cavi. È evidente che la portata di questi nel tratto in questione, dovrà essere tale da soddisfare la condizione:

$$I_b < I_z$$

Dove

I_z è la portata nominale del cavo nelle condizioni effettive di posa e desumibile dai dati costruttivi dello stesso. Nel caso in esame per un cavo di sezione pari a **630 mm²**, la portata Nominale I_z è pari a **725 A**;

I_b è la corrente che percorrerà la terna di cavi in esame, calcolata considerando l'erogazione massima di potenza da parte dell'impianto fotovoltaico, diviso il numero di terne utilizzate. Nel caso in esame, avendo ipotizzati l'utilizzo di 3 terne:

$$I_b = 1.545,93 \text{ A} / 3 = 515,31 \text{ A}$$

4 Calcolo delle portate dei cavi e verifica di dimensionamento

I cavi sono posati in trincee a cielo aperto senza protezione meccanica supplementare (posa diretta).

Al momento a seguito di analisi a vista dello stato dei luoghi non sono stati rilevati lungo il percorso del cavo MT altri sotto servizi. È tuttavia possibile che nell'ambito dell'iter autorizzativo società o enti segnalino la presenza di condotte e/o cavidotti interferenti e che si debba ricorrere ad attraversamenti in TOC. L'utilizzo della TOC non è peraltro strettamente necessario per risolvere incroci o interferenze dal momento che si potrebbe in ogni caso utilizzare scavi a cielo aperto. Ad ogni modo solo in corrispondenza degli attraversamenti in TOC i cavi saranno posati all'interno di tubazioni (diametro 225/250 mm). Tali condizioni di posa sono da considerare le più gravose dal punto di vista termico, poiché abbiamo quattro terne che viaggiano all'interno di quattro tubazioni fra loro affiancate.

Tuttavia nel calcolo delle perdite che segue, atteso che i tratti in TOC qualora presenti saranno di lunghezza limitata, si farà riferimento alle modalità di posa prevalenti ovvero **posa direttamente interrata ad intimo contatto con il terreno senza l'utilizzo di sabbia**.

Il calcolo delle portate dei cavi è stato calcolato facendo riferimento ai documenti [1] e [2].

In particolare la portata è stata calcolata partendo dalla seguente tabella del documento [2].

Conduttore di alluminio / Aluminium conductor - ARP1H5(AR)E

sezione nominale	diametro conduttore	diametro sull'isolante	diametro esterno nominale	peso del cavo	raggio minimo di curvatura	sezione nominale	posa in aria a trifoglio	posa interrata a trifoglio	
conductor cross-section	conductor diameter	diameter over insulation	nominal outer diameter	weight	minimum bending radius	conductor cross-section	open air installation trefoil	p=1 °C m/W	p=2 °C m/W
(mm ²)	(mm)	(mm)	(mm)	(kg/km)	(mm)	(mm ²)	(A)	(A)	(A)

Dati costruttivi / Construction charact. - 18/30 kV

50	8,2	24,8	38	1060	540
70	9,7	25,1	38	1110	550
95	11,4	26,0	39	1200	560
120	12,9	26,9	40	1300	580
150	14,0	27,6	41	1390	580
185	15,8	29,0	42	1540	610
240	18,2	31,4	45	1790	630
300	20,8	34,6	49	2160	690
400	23,8	37,8	53	2570	750
500	26,7	40,9	56	3020	790
630	30,5	45,5	61	3640	860

Caratt. elettriche / Electrical charact. - 18/30 kV

50	195	173	129
70	242	212	158
95	293	254	190
120	339	290	217
150	382	324	242
185	439	368	275
240	519	428	320
300	599	486	363
400	700	557	416
500	812	636	475
630	943	725	541

Il costruttore dichiara che la portata di corrente espressa in Ampere è calcolata secondo il metodo della IEC 60287, ed i calcoli sono riferiti alle seguenti condizioni di riferimento:

- 1) Temperatura ambiente per posa interrata: 20°C
- 2) Profondità di posa per tensione di esercizio di 30 KV: 1,0 m
- 3) La resistività termica 1°C m/W per terreno o sabbia con normale contenuto di umidità
- 4) Schermi metallici collegati a terra e messi a terra ad entrambe le estremità.

La portata effettiva del cavo è stata poi calcolata in relazione alle condizioni di posa effettive facendo riferimento ai coefficienti di correzione riportati dal costruttore nel documento [1], ed alla formula (norma IEC 60502-2):

$$I_2 = I_0 \times k_1 \times k_2 \times k_3 \times k_4$$

Dove

I_0 = portata del conduttore dichiarata dal costruttore

k_1 = coefficiente di correzione per posa di più terne affiancate

k_2 = coefficiente di correzione per temperatura del terreno diversa da quella di riferimento

k_3 = coefficiente di correzione per profondità di posa diversa da quella di riferimento

k_4 = coefficiente di correzione per resistività termica del terreno diversa da quella di riferimento

Come detto la posa sarà diretta, ovvero i cavi saranno posati direttamente sul fondo dello scavo. Solo per brevi tratti i cavi saranno eventualmente posati in tubazioni: in corrispondenza in corrispondenza delle TOC.

Inoltre è previsto che lungo tutto il percorso ci sia un'unica terna di cavi per cui possiamo porre

Pertanto, considerando di avere una distanza tra le terne di poco superiore a 7 cm (10 cm circa), abbiamo:

$$k_1 = 1$$

La temperatura del terreno si pone pari a 20°C ovvero uguale a quella di riferimento indicata dal costruttore, pertanto:

$$k_2 = 1$$

La profondità di posa è pari a 1,2 m, da [3] abbiamo:

Cavi posati in terra / Buried cables

profondità di posa (m)			
laying depths (m)			
0,80	1,00	1,2	1,5
1,02	1,00	0,98	0,96

Pertanto

$$k_3 = 0,98$$

Per quanto attiene la resistenza termica, da [3], abbiamo

resistenza termica			
thermal resistivity (Km/W)			
0,80	1,0	1,2	1,5
1,08	1,00	0,93	0,85

Inoltre sempre nello stesso documento [1], il costruttore dichiara che le resistività termiche sono intese uniformi e:

- Resistenza termica=1°C m/W per terreno o sabbia con normale contenuto di umidità
- Resistenza termica=1,2°C m/W per terreno o sabbia poco umidi
- Resistenza termica=1,5 °C m/W per terreno o sabbia scarsamente umidi

Il terreno dell'area è in linea generale di tipo roccioso con normale contenuto di umidità, pertanto possiamo considerare che il valore della resistenza termica sia pari a 1°C m/W , e pertanto

$$k_4 = 1,00$$

In definitiva abbiamo che il coefficiente di riduzione totale è pari a:

$$k_{\text{tot}} = 1 \times 1 \times 0,98 \times 1,00 = 0,98$$

I cavi saranno posati a trifoglio per cui le portate effettive I_z nei per i cavi di sezione 630 mm^2 saranno:

Sezione nominale	Portata nominale I_0 [A]	Coefficiente di riduzione k_{tot}	Portata effettiva I_z da calcolo [A]
630 mm^2	725	0,98	617,4

Al paragrafo precedente abbiamo calcolato la corrente massima che dovrà essere trasportata da ciascuna terna di cavi sarà:

$$I_b = 515,31 \text{ A}$$

Risulta

$$I_b > I_z$$

Pertanto la sezione scelta è verificata.

5 Pre-dimensionamento dell'impianto di illuminazione e videosorveglianza della SU

La Sottostazione Elettrica Utente (SU), sarà dotata di un impianto di illuminazione perimetrale costituito da:

- Tipo lampada: Proiettori LED, $P_n = 250\text{W}$
- Tipo armatura: proiettore direzionabile
- Numero lampade: 7;

- Numero palificazioni: 7;
- Funzione: illuminazione interno impianto notturna e anti-intrusione;
- Distanza tra i pali: circa 20 m.

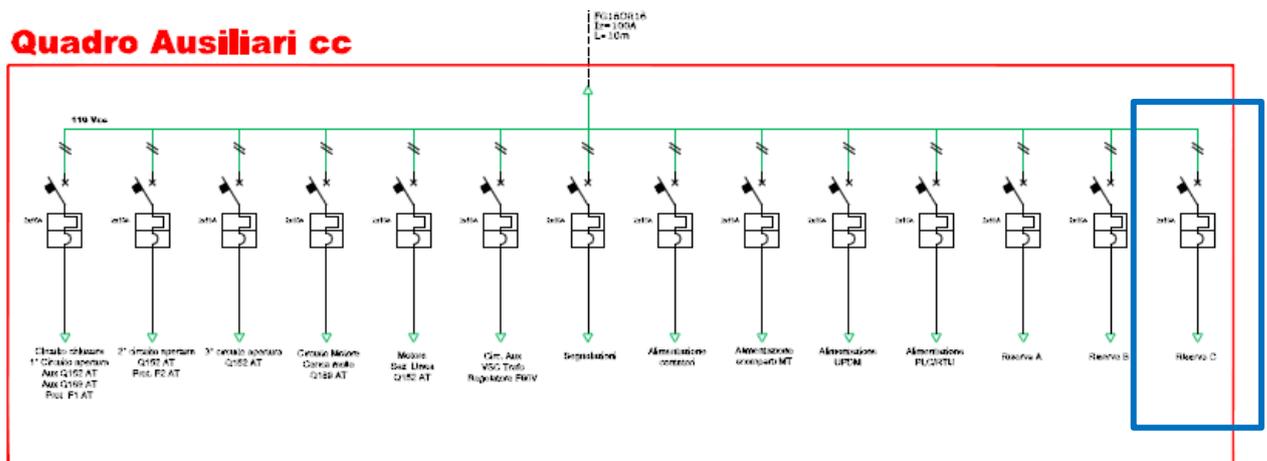
Il suo funzionamento sarà **esclusivamente legato alla sicurezza dell'impianto**. Ciò significa che qualora dovesse verificarsi una intrusione durante le ore notturne, il campo verrà automaticamente illuminato a giorno dai proiettori a led, installati sugli stessi pali montanti le telecamere dell'impianto di videosorveglianza. Quindi sarà a funzionamento discontinuo ed eccezionale. Inoltre la direzione di proiezione del raggio luminoso, sarà verso il basso, senza quindi oltrepassare la linea dell'orizzonte o proiettare la luce verso l'altro.

Da quanto appena esposto si può evincere che detto impianto di illuminazione **è conforme a quanto riportato all'art.6 della L.R. N.15/05 "Misure urgenti per il contenimento dell'inquinamento luminoso e per il risparmio energetico", ed in particolare al comma 1, lettere a), b), e) ed f).**

Come detto, l'Impianto sarà costituito da proiettori a Led montati su pali zincati di altezza pari a 5,50 m. I proiettori faranno parte di un circuito, a partire dal Quadro Servizi Ausiliari posizionato nel Locale BT del Fabbricato Servizi, costituito da:

- 1 linea elettrica trifase a 400 V. La linea alimenterà 4 proiettori;
- 1 linea elettrica trifase a 400 V. La linea alimenterà 4 proiettori;
- 1 interruttore magnetotermico alloggiato nel Quadro Generale dei Servizi Ausiliari a sua volta posizionato all'interno del vano Quadri MT dell'Edificio Servizi.

La linea sarà costituita da cavi del tipo *FG16OR16* da 4 mm².



Utilizzando la formula vista anche in precedenza per il dimensionamento delle linee MT, avremo per ogni proiettore luminoso da 250 W, una corrente necessaria pari a:

$$I_{b_max} = \frac{P_{max}}{\sqrt{3} V_n \cos \varphi} = \frac{250.}{0,92 * \sqrt{3} * 400} = \mathbf{0,4 A}$$

Il conduttore scelto da 4 mm² ha una portata nominale (per cavo interrato in tubo) pari a:

32 A. Quindi un tale conduttore è ben in grado di addurre la corrente necessaria ai proiettori per ciascuna delle 4 linee di alimentazione (v. schema sotto riportato).

4 conduttori con giallo/verde / 4 cores with yellow/green - tab. CEI-UNEL 35318

1,5	1,5	0,7	13,4	200	13,3	23	19,5	20	19	30	26	121
2,5	2,0	0,7	16,6	260	7,98	32	26,0	26	25	40	36	131
4,0	2,5	0,7	16,0	330	4,95	42	35,0	33	32	51	45	144
6,0	3,0	0,7	17,5	430	3,30	54	44,0	43	43	66	56	157
10,0	3,9	0,7	19,8	640	1,91	75	60,0	59	55	88	78	178
16,0	5,0	0,7	22,4	900	1,21	100	80,0	76	72	114	101	202
25,0	6,4	0,9	26,8	1300	0,780	127	105,0	100	93	148	130	241
35+1625	7,7	0,9	29,2	1650	0,554	158	128,0	122	114	178	157	263
50+1625	9,2	1,0	32,4	2200	0,386	192	154,0	152	141	211	185	292
70+1635	11,0	1,1	37,0	3000	0,272	246	194,0	189	174	259	227	333
95+1650	12,5	1,1	42,0	3900	0,206	298	233,0	226	206	311	274	378
120+1670	14,2	1,2	46,9	4700	0,161	346	268,0	260	238	355	311	422

5.1 Protezioni contro i contatti diretti

La protezione contro i contatti indiretti sarà assicurata dall'installazione di apparecchiature elettriche, in particolare i corpi illuminanti, con un grado di protezione non inferiore a IP44. Una ulteriore protezione è garantita dalla presenza di interruttori con modulo differenziale a alta sensibilità.

5.2 Caduta di tensione

Secondo norma CEI 64-8 sez.525 la caduta di tensione nel circuito non deve superare il 4%, e viene stimata utilizzando la relazione:

$$\Delta U = K \times I \times L \times (R \cos \phi + X \sin \phi)$$

con:

K = 2 per linee monofase (230 V);

K = 1.73 per linee trifase (400 V);

I = corrisponde alla corrente di impiego del circuito (I_b);

L = lunghezza della linea;

R = è la resistenza del conduttore per unità di lunghezza (per km) e varia in relazione alla sezione del conduttore stesso

X = è la reattanza del conduttore per unità di lunghezza (per km) e varia in relazione alla sezione del conduttore stesso

Nei calcoli si assumerà un valore per il fattore di potenza, pari a $\cos\phi = 0.92$ ($\sin\phi=0,39$).

Inoltre per semplificare il calcolo ed essere conservativi si farà l'ipotesi che tutto il carico sia concentrato a 2/3 della lunghezza della linea. Il carico ovviamente dipenderà dal numero di lampade che sono alimentate dal circuito.

La caduta di tensione percentuale sarà ottenuta con la formula

$$\Delta U\% = \Delta U/U \times 100$$

Dove U è la tensione di linea, ovvero 400 V.

Cab. Alim. Linea	Linea	Sez. Linea	Sezione Derivazione	Num. Proiettori	Carico (kW)	Lunghezza Linea (m)	CdT
Quadro BT	L1	4x6 mmq	2x4 mmq	3	0,75	55	0,02%
Quadro BT	L2	4x6 mmq	2x4 mmq	4	1	85	0,04%

È evidente che la caduta di tensione è per tutte le linee ampiamente inferiore al 4%. Pertanto le sezioni dei conduttori sono da considerare corrette.

5.3 Impianto di terra

L'impianto di terra dell'impianto di illuminazione e videosorveglianza, sarà lo stesso della Stazione Elettrica (SU). In particolare sarà effettuato un collegamento in corrispondenza del quadro ausiliari di del fabbricato servizi (nodo di terra all'interno del quadro).

Per quanto attiene i corpi illuminanti questi saranno in **classe II** di isolamento (doppio isolamento) e pertanto non necessitano di collegamento a terra. Per quanto attiene i pali di illuminazione, qualora si utilizzino pali in pvc non sarà necessario il collegamento a terra. Nel caso in cui i pali siano del tipo in acciaio, verrà effettuato il collegamento a terra utilizzando il morsetto posto tipicamente alla base del palo. In particolare il collegamento sarà realizzato direttamente sul dispersore di terra dell'impianto fotovoltaico nel punto più vicino, tenendo conto che il dispersore di terra dell'impianto fotovoltaico è, tra l'altro, costituito da una corda di rame nuda della sezione di 35 mm² posta ad intimo contatto con il terreno ad una profondità di 0,6-0,8 m. Essa corre lungo tutto il perimetro dell'impianto e quindi è prossima al punto di installazione dei pali di illuminazione. Il collegamento di terra tra palo e dispersore sarà realizzato con corda di rame nuda o protetta della sezione di almeno 25 mm².

5.4 Protezione da sovraccarichi e cortocircuiti

La difesa delle condutture rispetto a fenomeni di sovraccarico oppure di corto circuito viene espressamente richiamata dalla norma CEI 64-8 alla sezione 433 e seguenti. In esse viene prescritto che l'impianto soddisfi le seguenti due condizioni:

$$I_b < I_n$$
$$I_f < 1.45 I_z$$

Dove

I_b = corrente di impiego del circuito;

I_z = portata della conduttura in regime permanente;

I_n = corrente nominale della protezione;

I_f = corrente di sicuro funzionamento della protezione.

La tipologia di protezione richiesta viene assicurata da interruttori di tipo magnetotermico e di tipo magnetotermico differenziale, scelti in modo tale da avere un potere di interruzione almeno pari alla corrente presunta di corto circuito nel punto di installazione e garantire un tempo di intervento inferiore a quello che condurrebbe la conduttura al limite termico. La condizione che definisce l'energia specifica passante ammessa dalle protezioni viene esplicitata tramite la relazione:

$$I^2 t < k^2 S^2$$

5.5 Cavidotti e pozzetti

Il cavidotto per la posa dei cavi sarà realizzato con tubazioni corrugate a doppia parete in **PE** ad alta densità con superficie interna perfettamente liscia, a bassissima emissione di fumi e gas tossici, autoestingente, con resistenza allo schiacciamento superiore a 450 N, del diametro di 63 mm e comunque almeno 1,3 volte il diametro del cerchio circoscritto dal fascio di cavi, conforme alle Norme CEI 23-55 - CEI 64-8/5, art. 522.8.1.1.

La tubazione sarà posta all'interno di trincee predisposte ad una profondità non inferiore a 0,6 m dal piano di campagna, il rinterro sarà effettuato con materiale vagliato rinvenente dagli stessi scavi, esente da pietre di grosse dimensioni. Il raggio di curvatura sarà tale da non danneggiare i cavi in esso contenuti (circa tre volte il diametro esterno dei cavi).

Alla base di ciascun palo e lungo il percorso dei cavidotti (ad una distanza massima di 40 m circa) saranno posizionati dei pozzetti realizzati in cemento prefabbricato (40x40x60) cm, provvisti di chiusura in plastica, carrabile. Dovranno essere murati a terra con coperchio posto al livello del piano di calpestio senza sporgenze; dovranno essere raccordati al cavidotto e al sostegno per consentire il passaggio dei conduttori.

Da pozzetto verrà prolungato il cavo di alimentazione fino all'asola con portello di chiusura, dove verranno effettuate le giunzioni fra le linee interrato e le alimentazioni dei corpi illuminanti con idonei morsetti.

Cavi

Saranno utilizzati conduttori multipolari di FROR con isolamento e guaina in pvc non propaganti l'incendio ed a ridotta emissione di fumi e gas tossici, con tensione nominale di riferimento 0,6/1 kV, norme di riferimento CEI 20-11 - CEI 20-14 - CEI 20-22 II - CEI 20-35 - CEI 20-37 parte I - tabelle UNEL 35752-55-56-57 - non propaganti l'incendio secondo le norme CEI 20-22

I cavi tipo FROR saranno e posati nelle tubazioni predisposte, sopra descritte, che assicureranno idonea protezione meccanica. Le tubazioni faranno capo a pozzetti d'ispezione e di infilaggio con fondo perdente di adeguate dimensioni.

Le condutture dovranno essere generalmente a tratti rettilinei orizzontali e verticali. Nel caso in cui le linee elettriche di potenza e le linee a tensione diversa da quella di rete abbiano lo stesso percorso, si dovrà provvedere ad installarle in modo da non generare disturbi reciproci.

Le giunzioni e le derivazioni saranno realizzate con idonei morsetti in policarbonato in corrispondenza del portello per asola d'ispezione sul palo.

5.6 Quadro elettrico – interruttori di protezione

Gli interruttori di protezione delle linee di alimentazione dell'impianto di illuminazione saranno installati all'interno del Quadro BT Ausiliari all'interno del fabbricato servizi. Saranno interruttori quadripolari 4x16 A magnetotermici differenziali con potere di interruzione minimo di 6 kA, $I_d=0,3$ A, curva C.

Per permettere l'azionamento automatico comandato dall'impianto di antintrusione saranno dotati di contattore.

Corpi illuminanti

Saranno utilizzati proiettori a doppio isolamento, grado di protezione IP 66, classe energetica A++, con led modulari per complessivi 250 W, per permettere la sostituzione dei singoli moduli led. Completo di staffa di orientamento, sarà installato su appositi pali ad un'altezza di 3,5 m circa dal piano campagna. Le caratteristiche dell'ottica con fascio di 60° e l'orientamento verso il basso limiteranno l'inquinamento luminoso.



Proiettore a led 250 W

5.7 Pali di sostegno

I pali di sostegno saranno in acciaio a sezione circolare conica. Equipaggiati con staffe testa palo per l'installazione e sostegno di due proiettori per ciascun palo, di altezza fuori terra pari a 3,5 m. Saranno dotati di morsettiera con asola di ispezione ad un'altezza di 1,4 m circa, e morsetto di messa a terra base palo. In alternativa saranno utilizzati pali in pvc aventi stesse caratteristiche.

5.8 Fondazioni

Saranno realizzate delle fondazioni in opera, costituite da un blocco di calcestruzzo, con un foro al centro. La sigillatura tra sostegno e fondazione sarà eseguita con sabbia finissima bagnata e superiormente sigillata con una corona di calcestruzzo dello spessore di 5 cm. I sostegni saranno interrati nel plinto per circa 60 cm.

5.9 Caratteristiche illuminotecniche

È evidente che l'obiettivo dell'impianto di illuminazione è quello di assicurare un adeguato livello di sicurezza antintrusione dell'impianto, questo il motivo per cui l'impianto l'installazione dei corpi illuminanti è limitata al perimetro dell'impianto stesso. Come detto l'impianto si attiverà automaticamente in caso di allarme generato dall'impianto antintrusione.

L'impianto di illuminazione potrà essere utilizzato, qualora attività di manutenzione straordinaria si protraggano eccezionalmente nelle ore serali.

Il livello di illuminamento nella parte centrale dell'impianto anche in considerazione dell'ombreggiamento prodotto dagli stessi moduli fotovoltaici sarà molto scarso (pochi lux), nella parte periferica potranno essere raggiunti valori medi intorno ai 20 lux.

La scelta di lampade led ad alta efficienza con temperatura di colore superiore a 4.500 K, farà sì che la luce emessa sarà del tipo bianca e fredda.

6 Dimensionamento preliminare dell'Impianto Videosorveglianza ed antintrusione

L'accesso all'area recintata sarà sorvegliato automaticamente da un sistema di Sistema integrato Anti-intrusione composto da:

- N. 4 telecamere TVCC tipo fisso Day-Night, per visione diurna e notturna, con illuminatore a IR, ogni 20 m circa.

Queste saranno installate su pali in acciaio zincato di altezza pari a m 5,50 ed ancorati su opportuno pozzetto di fondazione porta palo e cavi;

- cavo *alfa* con anime magnetiche, collegato a sensori microfonic, aggraffato alle recinzioni a media altezza, e collegato alla centralina d'allarme all'interno del fabbricato servizi;
- barriere a microonde sistemate in prossimità della muratura perimetrale e del cancello di ingresso;
- N.1 badge di sicurezza a tastierino, per accesso alla cabina;
- N.1 centralina di sicurezza integrata installata in cabina.

I sistemi appena elencati funzioneranno in modo integrato.

Il cavo *alfa* sarà in grado di rilevare le vibrazioni trasmesse alla recinzione esterna in caso di

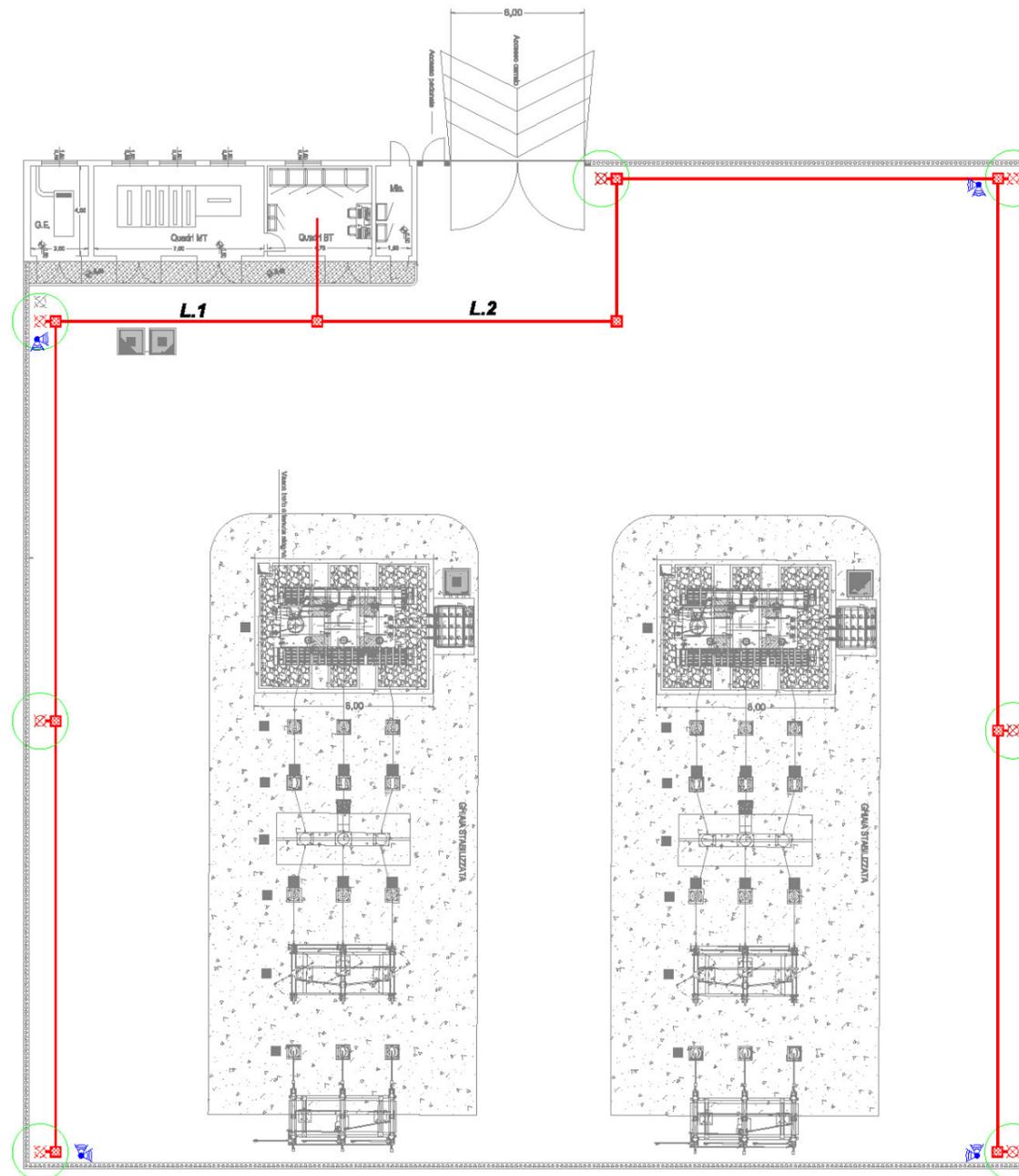
tentativo di scavalco o danneggiamento.

Le barriere a microonde rileveranno l'accesso in caso di scavalco o effrazione nelle aree del cancello e/o della cabina. Le telecamere saranno in grado di registrare oggetti in movimento all'interno del campo, anche di notte; la centralina manterrà in memoria le registrazioni.

I badges impediranno l'accesso alla cabina elettrica e alla centralina di controllo ai non autorizzati.

Al rilevamento di un'intrusione, da parte di qualsiasi sensore in campo, la centralina di controllo, alla quale saranno collegati tutti i sopradetti sistemi, invierà una chiamata alla più vicina stazione di polizia e al responsabile di impianto tramite un combinatore telefonico automatico e trasmissione via antenna *gsm*.

Parimenti, se l'intrusione dovesse verificarsi di notte, il campo verrà automaticamente illuminato a giorno dai proiettori.



LEGENDA

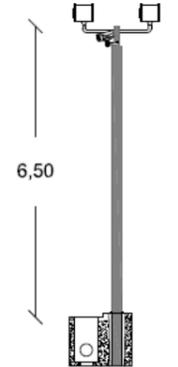


Palo Illuminazione SSE
con n° 2 proiettori LED da 250 W
e n° 1 telecamera TCVV tipo fisso

Cavidotto Interrato Ø63 con cavo elettrico 2x4 mmq
e derivazioni 2x2,5 mmq
Cavo segnale schermato per videocamere



Barriere a microonde



Planimetria SU e disposizione impianto illuminazione e videosorveglianza