



REGIONE BASILICATA  
PROVINCIA DI MATERA  
COMUNE DI MATERA



# PROGETTO DEFINITIVO - Autorizzazione Unica ex d.lgs. 387/2003

Impianto fotovoltaico di potenza nominale pari a  
19,99 MWp e relative opere di connessione  
proposti da Solaria Promozione e Sviluppo  
Fotovoltaico srl in agro di Matera

Titolo elaborato

**A.11. Disciplinare descrittivo e  
prestazionale degli elementi tecnici**

Codice elaborato

COMMESSA	FASE	ELABORATO	REV.
F0434	A	R11	A

Riproduzione o consegna a terzi solo dietro specifica autorizzazione.

Scala

—

DATA	DESCRIZIONE	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO
Ottobre 2021	Prima emissione	SOLARIA	GZU	GZU

Proponente

 **Solaria Promozione e Sviluppo  
Fotovoltaico srl**  
Via del Babuino 51  
00187 Roma  
solariapromozionesviluppofotovoltaicosrl  
@legalmail.it

Progettazione

 **F4 Ingegneria srl**  
Via Di Giura - Centro direzionale, 85100 Potenza  
Tel: +39 0971 1944797 - Fax: +39 0971 55452  
www.f4ingegneria.it - f4ingegneria@pec.it  
Il Direttore Tecnico  
(Ing. Giorgio ZUCCARO)

Consulenze specialistiche

**GEOLOGIA:**  
**Dott. Geol. Franchino  
GIANCRISTIANO**  
Via dei Molinari  
85100 Potenza  
frgiancristiano@virgilio.it  
f.giancristiano@epap.sicurezza postale.it

**ARCHEOLOGIA:**  
**Paropos soc. coop.**  
Via G. P. Giraldi Mancsciallo 16  
90133 Palermo  
www.papopos.com - muratore@pec.papopos.com  
**Via G. P. Giraldi n. 16  
90123, Palermo  
PIVA 05929940822**

**TOPOGRAFIA:**  
**Geom. Antonio  
GIANCRISTIANO**  
Via Mario Pagano 72  
85050 Brienza (PZ)  
antgian@tiscali.it  
antonio.giancristiano@geopec.it



## Sommario

<b><u>1</u></b>	<b><u>Oggetto dell'intervento e descrizione dei diversi elementi progettuali</u></b>	<b><u>2</u></b>
1.1	Oggetto dell'intervento	2
1.2	Descrizione dei diversi elementi progettuali	2
<b><u>2</u></b>	<b><u>Opere strutturali ed elettriche</u></b>	<b><u>3</u></b>
2.1	Pannelli fotovoltaici	3
2.2	Strutture di sostegno	3
2.3	Sistema delle fondazioni	4
2.4	Cabine di campo e inverter	4
2.5	Sottostazione di condivisione e trasformazione MT/AT	4
2.6	Conduttori elettrici	5
2.7	Cavidotti	6
2.8	Pozzetti di ispezione	7
2.9	Punto di consegna	7
2.10	Impianto di terra	7
<b><u>3</u></b>	<b><u>Opere di videosorveglianza ed illuminazione</u></b>	<b><u>9</u></b>
3.1	Videosorveglianza	9
3.2	Impianto di illuminazione	9
<b><u>4</u></b>	<b><u>Opere di completamento</u></b>	<b><u>11</u></b>
4.1	Recinzioni e cancelli di ingresso	11
4.2	Interventi di riequilibrio e reinserimento ambientale	11



# 1 Oggetto dell'intervento e descrizione dei diversi elementi progettuali

## 1.1 Oggetto dell'intervento

Il presente progetto si riferisce alla realizzazione dell'impianto fotovoltaico di grande generazione nel territorio comunale di Matera (MT) e delle opere ad esso connesse ricadenti nei comuni di Altamura (BA) e Santeramo in Colle (BA). Nella fattispecie l'impianto, caratterizzato da una potenza di picco di 19.988 MWp, sarà utilizzato per la restituzione dell'energia nella rete Terna mediante la connessione alla cabina RTN condivisa di Santeramo in Colle caratterizzata da una tensione nominale di 30/150 kV e al momento non esistente, ma prevista in progetto.

## 1.2 Descrizione dei diversi elementi progettuali

L'impianto fotovoltaico in progetto è costituito principalmente dai seguenti elementi:

- **pannelli fotovoltaici;**
- **strutture metalliche di sostegno ed orientazione dei pannelli;**
- **inverter contenuti all'interno di cabine di campo e di trasformazione;**
- **conduttori elettrici e cavidotti;**
- **sottostazione di condivisione e trasformazione MT/AT;**
- **strade interne e perimetrali;**
- **impianti di illuminazione e videosorveglianza;**
- **interventi di riequilibrio e reinserimento ambientale;**
- **recinzione perimetrale e cancelli di accesso.**

L'impianto, in particolare, è caratterizzato da una potenza di picco di 19.988.000 W ed è suddiviso in 5 "sottocampi". Ciascuno di essi è collegato ad una delle 5 cabine di campo ed è caratterizzato da una potenza di picco pari a circa 3.99 MWp.

In ogni sottocampo i pannelli trasformano l'irraggiamento solare in corrente elettrica continua. Essi saranno collegati in serie e formeranno una "stringa" che, a sua volta, sarà collegata in parallelo con le altre per convogliare tutta l'energia prodotta verso gli inverter che la trasformeranno in corrente alternata. Da qui, l'energia verrà trasferita mediante conduttori elettrici interrati alle cabine di campo che fungeranno anche da "cabine di trasformazione" in grado di incrementare il voltaggio fino alla media tensione prima della connessione al punto di consegna finale. A valle dell'ultima cabina di campo, infatti, l'energia verrà trasferita mediante un unico cavidotto esterno alla sottostazione di trasformazione e, da qui, alla Rete di Trasmissione Nazionale (RTN) tramite il punto di connessione.



## 2 Opere strutturali ed elettriche

### 2.1 Pannelli fotovoltaici

Al fine di ottimizzare la produzione di energia, l'impianto fotovoltaico in progetto sarà composto da un modulo tipo JASolar JAM72S30 o similare. In allegato alla presente relazione è presente la scheda tecnica di dettaglio del modulo, mentre nel seguito si riportano le caratteristiche principali:

- **produttore: JA Solar;**
- **modello: JAM72S30 525-550/MR;**
- **potenza di picco: 540 Wp;**
- **tensione a circuito aperto (Voc a STC): 49.60 V;**
- **corrente di corto circuito (Isc a STC): 13.86 A;**
- **dimensioni: 2279×1134 mm;**
- **peso: 28.6 kg.**

Dal punto di vista del collegamento elettrico, come anticipato in precedenza, si prevede di collegare 28 moduli in serie per formare una "stringa".

Ogni stringa, pertanto, produce una potenza pari a:

$$28 \times 540 \text{ W} = 15.12 \text{ kW}$$

Di conseguenza, saranno realizzati 4 sottocampi da due inverter da 1995 kVA con 264 stringhe e un sottocampo da due inverter da 1995 kVA con 266 stringhe.

Pertanto, nel presente progetto le potenze per ogni sottocampo sono le seguenti:

$$4 \text{ sottocampi} \times 7392 \text{ moduli} \times 540 \text{ W} = 15.966.720 \text{ W}$$

$$1 \text{ sottocampo} \times 7448 \text{ moduli} \times 540 \text{ W} = 4.021.920 \text{ W}$$

In totale, la potenza da installare sarà leggermente al di sotto di 19,99 MW, ossia pari a:

$$15.966.720 + 4.021.920 = 19.988.640 \text{ W} = 19,99 \text{ MW}$$

### 2.2 Strutture di sostegno

I pannelli fotovoltaici sono dotati di una struttura metallica fissa prefabbricata, con orientamento portrait ed asse est-ovest quindi rivolti a sud, le cui caratteristiche principali sono riportate nel seguito:

- Numero di righe: 2;
- Numero di colonne: 14;
- Numero di moduli per stringa: 28.

Tali strutture saranno realizzate con acciaio zincato a caldo al fine di incrementare la protezione delle strutture dalla corrosione secondo la norma ISO 1461 (batch bath) o secondo la norma ISO 3575 (continuous bath). I bracci di supporto saranno realizzati con acciaio zincati a caldo



secondo la norma ISO 1461 ovvero in Magnelis, un rivestimento in Zinco-Alluminio-Magnesio applicato sempre tramite bagno a caldo.

## 2.3 Sistema delle fondazioni

Le fondazioni sono costituite, dunque, da pali in acciaio **scatolari 160x80x4.0** infissi di una quantità pari a **3.5 m** dal piano campagna. I pali di fondazione sono ancorati al terreno e immorsati con delle macchine battipalo.

## 2.4 Cabine di campo e inverter

1. In ognuno dei sottocampi in cui è suddiviso l'impianto fotovoltaico sarà situata una cabina di campo e trasformazione BT/MT, contenente al suo interno un inverter di potenza pari a circa 1995 kVA.

Tali cabine saranno costituite da elementi prefabbricati, con dimensioni pari a circa 17.00x3.40 m in pianta per 2.90 m di altezza, poggiati su una fondazione in cls armato gettato in opera, e saranno composte internamente dai seguenti locali:

- locale misure;
- locale quadri;
- locale batterie;
- locale servizi igienici;
- locale SCADA.

A valle della trasformazione della tensione in MT è prevista la posa di un cavidotto interno in MT che collegherà tutti gli inverter in entra-esci tra loro.

In uscita dall'ultima cabina, in particolare, è prevista la posa di un cavidotto esterno in media tensione (MT) in grado di condurre l'energia prodotta fino alla cabina di condivisione e trasformazione da media ad alta tensione MT/AT situata in corrispondenza del punto di consegna in media tensione (MT).

## 2.5 Sottostazione di condivisione e trasformazione MT/AT

A valle cavidotto esterno in MT, come detto, è prevista la realizzazione di una sottostazione elettrica di condivisione e trasformazione da media ad alta tensione (MT/AT) situata nelle immediate vicinanze del punto di consegna. Tale sottostazione, pertanto, sarà distinguibile in due unità separate: la prima, indicata anche come "stazione di condivisione a 380-150 kV", sarà utilizzata per condividere lo stallo di connessione assegnato da Terna spa tra diversi produttori di energia e la seconda, indicata anche come "stazione utenza di trasformazione 30/150 kV".

La seconda, in particolare, sarà costituita da:

- un montante trasformatore (completo di trasformatore AT/MT);
- un locale per l'alloggiamento dei quadri di potenza e controllo e delle apparecchiature di misura dell'energia elettrica.

Il montante trasformatore, in particolare, sarà costituito dalle seguenti apparecchiature:

- trasformatore AT/MT;
- scaricatori di sovratensione AT;



- trasformatori di corrente;
- interruttore tripolare AT con comando motorizzato;
- trasformatore di tensione capacitivo AT;
- sezionatore tripolare AT con comando motorizzato.

Il trasformatore sarà dotato di sonde termometriche installate sugli avvolgimenti secondari del trasformatore stesso e di dispositivi per la rilevazione della pressione dell'olio di isolamento; i segnali delle protezioni sopra descritte saranno inviate al quadro di controllo della sottostazione e utilizzate per le eventuali segnalazioni di allarme e blocco.

All'interno dell'area della sottostazione di trasformazione AT/MT, come detto, sarà posto in opera un locale costituito da elementi prefabbricati poggiati su una fondazione in cls armato gettato in opera in modo da contenere le apparecchiature di potenza e controllo della sottostazione stessa oltre alle apparecchiature di misura dell'energia elettrica.

Il locale sarà composto dai seguenti locali:

- locale BT;
- locale MT;
- locale GE;
- locale SCADA / misure UTF.

Il trasformatore sarà dotato di sonde termometriche installate sugli avvolgimenti secondari del trasformatore stesso e di dispositivi per la rilevazione della pressione dell'olio di isolamento; i segnali delle protezioni sopra descritte saranno inviate al quadro di controllo della sottostazione e utilizzate per le eventuali segnalazioni di allarme e blocco.

Il collegamento tra la sottostazione di trasformazione e la sottostazione di consegna verrà realizzato mediante un (breve) cavo in alta tensione come previsto dalla STMG, in modo da trasferire l'energia elettrica prodotta alla Rete di Trasmissione Nazionale (RTN).

## 2.6 Conduttori elettrici

I cavi di potenza posati nell'impianto vanno dimensionati in modo da limitare le cadute di tensione al massimo entro il 2%. La loro sezione è determinata anche in modo da assicurare una durata di vita soddisfacente dei conduttori e degli isolanti sottoposti agli effetti termici causati dal passaggio della corrente per periodi prolungati ed in condizioni ordinarie di esercizio. Un'ulteriore nota riguarda l'attenzione nella stesura dei cavi al fine di limitare le possibili interferenze prodotte dagli inverter. Per ridurle al minimo occorre seguire alcune regole precauzionali quali:

- Porre attenzione all'impianto di terra cercando di mantenerlo il più distanziato possibile dai cavi di potenza del campo fotovoltaico, per evitare accoppiamenti di disturbi che possono essere captati dalle apparecchiature attraverso l'impianto di terra.
- Evitare che l'impianto di terra formi una spira di grande dimensione che possa essere sede di correnti di disturbo indotte, che potrebbero richiudersi attraverso i circuiti delle apparecchiature sensibili.
- Si raccomanda di realizzare il cablaggio dei moduli che compongono ciascuna stringa in modo da formare due anelli nei quali la corrente circola in senso opposto, oppure realizzare l'area minore possibile. Questo serve sia per limitare le sovratensioni che i possibili disturbi indotti alle apparecchiature.



La tipologia e la lunghezza dei cavi considerate in questa fase progettuale risultano indicative. Maggiori dettagli saranno presenti nel progetto esecutivo a valle dell'autorizzazione, allo scopo di tenere conto anche di eventuali prescrizioni tecniche che dovessero emergere in fase istruttoria.

Le lunghezze e le sezioni indicate risultano in generale sovrastimate allo scopo di contenere le cadute di tensione dei vari tratti al di sotto del 2%. Le lunghezze effettive di ogni tratto di linea verranno dettagliatamente calcolate in sede di progettazione esecutiva.

I cavi dei sistemi di II categoria devono essere dotati di uno schermo o di una guaina metallica connessa a terra almeno ad una estremità del cavo.

Il sistema sarà esercito alla frequenza industriale di 50Hz, la tensione di esercizio in MT sarà 11kV.

Il cavo BT in corrente continua che porterà l'energia da ogni singola stringa alla rispettiva cassetta di parallelo stringhe dovrà avere una lunghezza massima di 100 m, con tensione di esercizio massima pari ad 1 kV e una potenza nominale massima pari a 19.89 kWp.

Il cavo BT in corrente continua che porterà l'energia elettrica da ogni singola cassetta di parallelo stringhe al rispettivo inverter dovrà essere di tipo FG716OR16 0.6/1 kV (2x35 mmq) per una lunghezza massima di 600 m.

In merito al cavo che trasporterà l'energia dal quadro generale di media tensione delle cabine dei vari sottocampi fino alla cabina di interconnessione, lo stesso sarà di tipo tripolare ARG7H1RNR 18/30 kV 3x(1x150) mm<sup>2</sup>. Mentre il cavo che parte dalla cabina di interconnessione e sezionamento fino al punto di consegna situato nella cabina quadri elettrici dovrà essere del tipo ARG7H1RNR 18/30 kV 3x(1x240) mm<sup>2</sup> per una lunghezza massima di circa 24984.6 m.

Si rappresenta che le lunghezze dei cavi sono indicative, e tendenzialmente sovrastimate in questa fase progettuale; esse fanno riferimento alle massime lunghezze possibili relativamente alla sezione del cavo per contenere le cadute di tensione dei vari tratti di linea al di sotto dell'1-2%, per ciascun tratto. Le lunghezze effettive di ogni tratto di linea verranno dettagliatamente calcolate in sede di progetto esecutivo.

## 2.7 Cavidotti

I cavidotti saranno costituiti da tubi corrugati a doppia parete in PE, di diametro pari a 50 mm, 240 mm, 300 mm a seconda del caso come indicato negli elaborati grafici.

Dopo aver effettuato lo scavo a sezione obbligata di profondità pari a 1.50 m, essi saranno posati su un letto di sabbia; il rinterro dovrà avvenire con sabbione e materiale di risulta così come indicato nelle tavole di progetto.

All'interno dello scavo dovrà essere posato un nastro segnalatore in modo che la presenza della tubazione sia ben indicata.

All'interno di ogni sottocampo i cavidotti interni saranno interrati e posizionati al di sotto della viabilità stradale in progetto.

Il tratto di cavidotto esterno alle aree dei sottocampi, invece, sarà unico e sarà posizionato al di sotto della viabilità stradale esistente. Per la posa, in particolare, è prevista la demolizione della pavimentazione impermeabile esistente e la sua integrale ricostruzione in seguito alle opportune operazioni di scavo, posa del cavidotto e rinterro. Nell'elaborato "Sezioni tipo stradali, ferroviarie, idriche e simili" sono indicate in dettaglio le modalità di posa.



Lungo il tracciato del cavidotto, inoltre, saranno realizzati dei giunti unipolari a circa 500-800 m l'uno dall'altro. Il posizionamento esatto dei giunti sarà determinato in sede di progetto esecutivo in funzione delle interferenze al di sotto il piano di campagna e della possibilità di trasporto, ma certamente saranno realizzati all'interno di pozzetti denominati "buche giunti".

## 2.8 Pozzetti di ispezione

Dovranno essere posati in opera pozzetti di ispezione in calcestruzzo armato vibrato (necessari per l'infilaggio dei cavi) con un interasse di circa 200 m per i cavidotti interni e 5-800 m per il cavidotto esterno.

Essi dovranno essere confezionati con inerti selezionati di apposita granulometria e basso rapporto acqua-cemento e dovranno essere dotati di fori per il passaggio dei cavi; saranno posati su un letto di calcestruzzo magro.

I pozzetti dovranno essere carrabili, idonei a sopportare carichi stradali di 1° categoria, dotati di chiusino in ghisa e di dimensioni come da elaborati grafici di progetto.

## 2.9 Punto di consegna

Come descritto in precedenza, la scelta del collegamento dell'impianto al punto di consegna indicato deriva dalla Soluzione Tecnica Minima Generale (STMG) che è stata presentata dalla Società proponente ed esplicitamente accettata da Terna spa.

**Come prevede la STMG (codice pratica 202001515) sarà realizzato un collegamento in antenna su unico stallo a 150 kV su una futura Stazione Elettrica (SE) di trasformazione della Rete di Trasmissione Nazionale (RTN) a 150 kV da inserire in entra-esce sulla linea a 380/150 kV "Matera".**

## 2.10 Impianto di terra

L'impianto di terra della cabina sarà realizzato con un anello perimetrale in corda di rame nudo e ai quattro vertici verranno posti dei picchetti in acciaio zincato di lunghezza 2 m completi di collare per il fissaggio della corda di rame. È opportuno che siano presi tutti i provvedimenti per limitare gli effetti della corrosione con particolare attenzione agli accoppiamenti di metalli diversi.

Il terreno di riempimento intorno al dispersore dovrà essere del tipo vegetale e non contenere materiale di risulta.

L'impianto di terra realizza il collegamento equipotenziale di tutte le parti metalliche. La sezione dei conduttori equipotenziali principali sarà maggiore o uguale a metà di quella del conduttore di protezione principale di sezione maggiore, con un minimo di 6 mm<sup>2</sup>.

L'impianto di dispersione sarà costituito da dispersori a puntazza di acciaio zincato l = 2 m e da treccia di rame nuda S = 50 mm<sup>2</sup>.

Andrà realizzato il collegamento a terra delle strutture metalliche.

Gli impianti di terra delle strutture prefabbricate sono tutti tra essi collegati e da questi alle strutture metalliche dell'impianto, anch'esse connesse a terra. Si crea, in tal modo, una unica maglia equipotenziale comune a tutto l'impianto, tale da evitare l'insorgere di tensioni pericolose di passo e di contatto.



Al conduttore di protezione dell'impianto di terra andranno collegate tutte le masse metalliche che, per cedimento dell'isolamento, potrebbero assumere il potenziale dell'impianto (tubazioni, canaline, cassette e scatole metalliche, carcasse dei quadri elettrici).

Conoscendo la massima corrente di guasto a terra  $I_f$  e il tempo di eliminazione del guasto a terra  $t_f$  richiesti dall'ente distributore, e quindi il valore di contatto  $U_{tp}$  ammissibile in relazione al tempo di intervento delle protezioni (tabella C.3 della CEI 11-1), si può calcolare il massimo valore della resistenza di terra ammissibile.

Se la massima tensione di contatto rientra nei limiti  $U_t \leq U_{tp}$  l'impianto di terra è considerato idoneo, altrimenti bisogna intervenire per riportare la tensione di contatto entro i limiti di sicurezza.

Se nei locali saranno presenti lavoratori subordinati anche solo stagionali si fa presente che si dovrà procedere alla verifica dell'impianto di terra e alla denuncia all'ISPESL e all'ASL/ARPA.



## 3 Opere di videosorveglianza ed illuminazione

### 3.1 Videosorveglianza

La videosorveglianza sarà costituita da telecamere che saranno puntate su tutto lo spazio a ridosso del perimetro dei sottocampi. Ogni telecamera sorveglierà circa 30 metri di spazio perimetrale e funzionerà giorno e notte.

Il sistema di telecamere includerà un videoregistratore digitale in grado di acquisire, processare, archiviare, riprodurre le immagini, sia localmente, grazie al display fornito, che dà accesso remoto tramite il protocollo dati di Lan-Wan Tcp/Ip.

Le telecamere ad uso perimetrale saranno a colori del tipo night&day, da esterno IP65, con riscaldamento.

Utilizzando i pali dell'illuminazione perimetrali del campo è possibile evitare l'installazione di ulteriori pali e sfruttare, per il passaggio del cavo, la canalizzazione progettata per l'illuminazione.

Per l'infrastruttura fisica di collegamento delle telecamere si utilizzerà il cavo UTP, il quale consente, a differenza del coassiale, di fare tratte sino a 1000 metri senza attenuazione percepibile del segnale. Il risultato sarà una maggiore nitidezza delle immagini di giorno e di notte.

### 3.2 Impianto di illuminazione

#### BLOCCHI DI FONDAZIONE PER PALI

Nell'esecuzione dei blocchi di fondazione per il sostegno dei pali dovranno essere rispettate le seguenti prescrizioni:

- esecuzione dello scavo con misure adeguate alle dimensioni del blocco;
- formazione del blocco in calcestruzzo dosato a 250 kg di cemento tipo 325 per metro cubo di impasto;
- esecuzione della nicchia per l'incastro del palo, con l'impiego di cassaforma;
- riempimento eventuale dello scavo con materiale accuratamente costipato.

#### PALI DI SOSTEGNO

Saranno impiegati pali rastremati o conici con braccio zincato avente sezione terminale del braccio del diametro di 60 mm a partire da sezione di base del diametro minimo 110 mm, da incassare nel terreno, spessore minimo 3,2 mm, comprensivo di fori per alloggiamento fusibili. Sono compresi il basamento di sostegno delle dimensioni di 70x70x100 cm per pali di altezza oltre i 6500 mm in conglomerato cementizio con classe di resistenza C25/30, lo scavo, la tubazione del diametro 300 mm per il fissaggio del palo, la sabbia di riempimento tra palo e tubazione, il collare in cemento, il ripristino del terreno, il pozzetto 30x30 cm ispezionabile, il chiusino in P.V.C. pesante carrabile o in lamiera zincata.

#### APPARECCHI DI ILLUMINAZIONE

Gli apparecchi dovranno essere rispondenti all'insieme delle norme:

- CEI 34-21 fascicolo n. 1034 Novembre 1987 e relative varianti;
- CEI 34-30 fascicolo n. 773 Luglio 1986 e relative varianti" proiettori per illuminazione";



- CEI 34-33 fascicolo n. 803 Dicembre 1986 e relative varianti” apparecchi per illuminazione stradale”.

In ottemperanza alla Norma CEI 34-21 i componenti degli apparecchi di illuminazione dovranno essere cablati a cura del costruttore degli stessi, i quali pertanto dovranno essere forniti e dotati completi di lampade ed ausiliari elettrici rifasati. Detti componenti dovranno essere conformi alle Norme CEI di riferimento.

Gli apparecchi di illuminazione destinati a contenere lampade a vapori di sodio ad alta pressione dovranno essere cablati con i componenti principali (lampade, alimentatori ed accenditori) della stessa casa costruttrice in modo da garantire la compatibilità tra i medesimi.

I riflettori per gli apparecchi di illuminazione destinati a contenere lampade a vapori di sodio ad alta pressione devono essere conformati in modo da evitare che le radiazioni riflesse si concentrino sul bruciatore della lampada in quantità tale da pregiudicarne la durata o il funzionamento.

Tali apparecchi devono essere provati secondo le prescrizioni della Norma CEI 34-24. Sugli apparecchi di illuminazione dovranno essere indicati in modo chiaro e indelebile, ed in posizione che siano visibili durante la manutenzione, i dati previsti dalla sezione 3 - Marcatura della Norma CEI 34-21.

Gli apparecchi dovranno inoltre essere forniti della seguente ulteriore documentazione:

- angolo di inclinazione rispetto al piano orizzontale a cui deve essere montato l'apparecchio in modo da soddisfare i requisiti di Legge. In genere l'inclinazione deve essere nulla (vetro di protezione parallelo al terreno);
- diagramma di illuminamento orizzontale (curve isolux) riferite a 1.000 lumen;
- diagramma del fattore di utilizzazione;
- classificazione dell'apparecchio agli effetti dell'abbagliamento con l'indicazione delle intensità luminose emesse rispettivamente a 90° (88°) ed a 80° rispetto alla verticale e la direzione dell'intensità luminosa massima (I max) sempre rispetto alla verticale.



## 4 Opere di completamento

### 4.1 Recinzioni e cancelli di ingresso

Con lo scopo di proteggere le attrezzature descritte in precedenza, si prevede la realizzazione di una recinzione perimetrale costituita da una rete metallica a maglia larga zincata e plastificata con maglia 80x100 mm ancorata a pali di sostegno tubolare in acciaio zincato con passo pari a 2.5 m e vibro infissi nel terreno, compresi i fili di tensione e legatura plastificati. L'altezza complessiva della recinzione è pari a 2 m.

Per non ostacolare gli spostamenti della piccola fauna terrestre e il deflusso delle acque superficiali, tuttavia, è prevista la realizzazione di una luce libera tra il piano campagna e la parte inferiore della rete non inferiore a 30 cm.

Per ogni sottocampo, inoltre, si prevede la realizzazione di cancelli di ingresso mediante la posa di due pilastri in cls armato in grado di sostenere due battenti costituiti da tubolari in acciaio zincato e da una rete metallica in acciaio zincato.

### 4.2 Interventi di riequilibrio e reinserimento ambientale

Sono previsti interventi di mitigazione dell'impatto paesaggistico e ambientale costituiti, in particolare, dalle seguenti quattro tipologie di interventi:

- **Imboschimento compensativo:** da realizzarsi sul terreno seminativo disponibile tra il layout di impianto e l'area attualmente caratterizzata dalla presenza di macchia mediterranea; con tale intervento si avrebbe una schermatura soprattutto sul versante est dell'impianto e creando un effetto di cucitura tra le aree a macchia mediterranea distanti tra loro e situate fuori dall'area di intervento; l'altro vantaggio consiste nella realizzazione di corridoi ecologici utili per la fauna selvatica presente in zona; questo intervento, inoltre, ricadrebbe su aree a rischio frana R2 con un effetto di consolidamento del terreno ed eventuale protezione dal dilavamento superficiale;
- **Piantumazione di essenze autoctone a portamento arboreo e arbustivo:** sui versanti est, ovest e a sud dell'impianto con lo scopo di schermatura dalla viabilità principale dell'area;
- **Piantumazione di specie erbacee autoctone:** nelle aree libere non occupate dall'intervento di mitigazione;
- **Realizzazione di una siepe perimetrale:** realizzata con essenze autoctone e/o in coerenza con la finalità agro voltaica dell'impianto.