

RELAZIONE TECNICA SULLA REALIZZAZIONE DI UN NUOVO IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA CON POTENZA COMPLESSIVA DI 743,04 kWp

rev.0

Committente:

C.L.A.S. S.R.L.
CORSO ITALIA, 27
39100 BOLZANO (BZ)

Progetto:

REALIZZAZIONE NUOVO IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA,
SITO IN COMUNE DI PALOSCO (BG), FG. 9 P.LLA 1106

Data elaborazione:

07/07/2025

Progettista:

Per. Ind. Diego Grigolato



INDICE

1 SCOPO E OGGETTO	4
1.1 PREMESSA	4
1.2 OGGETTO E CONSISTENZA DELLA DOCUMENTAZIONE DI PROGETTO	4
1.3 MOTIVAZIONI DELLE SCELTE PROGETTUALI	5
1.4 REQUISITI DI RISPONDEZZA A NORME, LEGGI, REGOLAMENTI	5
2 DATI DI PROGETTO	6
2.1 UBICAZIONE	6
2.2 VIE DI COMUNICAZIONE	6
2.3 CARATTERISTICHE URBANISTICHE E DI DESTINAZIONE DEL SITO	6
2.4 DATI CATASTALI	8
2.5 PRESCRIZIONI	10
2.6 DATI DI RILIEVO CLINOMETRICO E VALUTAZIONE ENERGETICA	10
2.7 DIMENSIONAMENTO DEI COMPONENTI PRINCIPALI	11
3 PRESCRIZIONI SUI COMPONENTI E SULLE LAVORAZIONI	12
3.1 PRESCRIZIONI SULLE PRESTAZIONI D'IMPIANTO	12
3.2 DISMISSIONE	12
3.3 NORMATIVA DI RIFERIMENTO (PRINCIPALI PER PROGETTAZIONE E REALIZZAZIONE)	13
4 CONCLUSIONI	16
5 DESCRIZIONE DELL'IMPIANTO	16
5.1 DIMENSIONAMENTO	16
6 PRODUZIONE STIMATA	16
6.1 SISTEMA ELETTRICO IN CORRENTE CONTINUA	16
6.2 SISTEMA ELETTRICO IN CORRENTE ALTERNATA	17
6.3 SISTEMA DI SUPERVISIONE	17
7 DETTAGLIO COMPONENTI PRINCIPALI	17
7.1 GENERATORE FOTOVOLTAICO	17
7.2 STRUTTURE DI SOSTEGNO	18
7.3 CARATTERISTICHE CONVERTITORE CC/CA	19
7.4 CARATTERISTICHE TRASFORMATORE IN RESINA	19
7.5 CABINA ENEL E LOCALE UTENTE	19
7.6 IMPIANTO DI MESSA A TERRA	20
8 MODALITÀ DI DISMISSIONE DELL'IMPIANTO FOTOVOLTAICO	20
8.1 PREMESSA	20
8.2 TIPOLOGIA DEI MATERIALI	20
8.3 DISATTIVAZIONE DELLA RETE ELETTRICA	20
8.4 MODALITÀ DI RIMOZIONE	20
8.5 SMALTIMENTO DEL MATERIALE	22
8.6 RIPRISTINO DELLO STATO DEI LUOGHI	23
9 PROCEDURE AUTORIZZATIVE DEL PROGETTO	23
9.1 DEFINIZIONE DELLA PRATICA AUTORIZZATIVA NECESSARIA	23
9.2 ESCLUSIONE DALLA VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE	25
9.3 AUTORIZZAZIONI PER LAVORI SULLE LINEE DI MEDIA TENSIONE DI COMPETENZA DELL'ENTE DISTRIBUTORE	25
10 ANALISI DEL FENOMENO DELL'ABBAGLIAMENTO NEL CASO DI IMPIANTI FOTOVOLTAICI NEI DINTORNI AEROPORTUALI	26

RELAZIONE ILLUSTRATIVA

Definizioni e terminologia

- *Impianto fotovoltaico:* è un sistema di produzione di energia elettrica mediante conversione diretta della luce, cioè della radiazione solare, in energia elettrica (effetto fotovoltaico); pertanto, esso rientra nella categoria degli impianti alimentati da fonti rinnovabili non programmabili (cioè la cui produzione di energia elettrica risulta aleatoria d in funzione del regime meteorologico istantaneo. L'impianto è schematicamente costituito dal campo fotovoltaico, dal gruppo di conversione c.c./c.a. e dal sistema di interfacciamento alla rete elettrica di distribuzione;
- *Cella fotovoltaica:* dispositivo semiconduttore che genera energia elettrica quando è esposto alla luce solare;
- *Modulo fotovoltaico:* assieme di celle fotovoltaiche elettricamente collegate per raggiungere la tensione, la corrente e la potenza desiderata; queste sono assemblate in un idoneo supporto atto a proteggerle dagli agenti atmosferici, anteriormente tramite vetro e posteriormente con vetro e/o materiale plastico. Il bordo esterno è protetto da una cornice di alluminio anodizzato;
- *Stringa fotovoltaica:* insieme di moduli fotovoltaici collegati in serie per raggiungere la tensione e la potenza desiderata. La tensione di lavoro dell'impianto è quella determinata dal carico elettrico "equivalente" visto ai morsetti della stringa;
- *Campo fotovoltaico:* un insieme di stringhe collegate in parallelo e montate su strutture di supporto;
- *Generatore FV:* insieme di stringhe fotovoltaiche collegate in parallelo per raggiungere la potenza desiderata;
- *Inverter:* convertitore statico in cui viene effettuata la conversione dell'energia elettrica da continua ad alternata, tramite un ponte semiconduttore e opportune apparecchiature di controllo che permettono di ottimizzare il rendimento del campo fotovoltaico;
- *Interfaccia rete:* dispositivo che provvede all'interfacciamento dell'impianto fotovoltaico all'impianto elettrico dell'utilizzatore e, quindi, alla rete elettrica locale;
- *Gestore della rete:* è il soggetto che presta il servizio di distribuzione e vendita dell'energia elettrica ai clienti utilizzatori;
- *Potenza massima o di picco W_p :* potenza generata da un dispositivo fotovoltaico (modulo, stringa o generatore) in condizioni di prova definite "standard" (abbr. STC) che risultano le seguenti: Air Mass = 1.5, irraggiamento solare sul piano dei moduli pari a 1 kW/m², temperatura di lavoro della cella fotovoltaica pari a 25°C;
- *Tensione a vuoto V_{oc} :* tensione generata ai morsetti a circuito aperto, ad una particolare temperatura e radiazione solare;
- *Tensione alla massima potenza V_{mpp} :* tensione massima generata ad una particolare temperatura e radiazione solare;
- *Corrente di corto circuito I_{sc} :* corrente erogata in condizioni di corto circuito, ad una particolare temperatura e radiazione solare;
- *Corrente alla massima potenza I_{mpp} :* corrente massima generata ad una particolare temperatura e radiazione solare;
- *Angolo di azimut:* angolo formato dalla normale alla superficie e dal piano meridiano del luogo, positivo da Sud verso Ovest

- *Angolo di tilt:* angolo che la superficie forma con l'orizzonte, positivo dal piano orizzontale verso l'alto
- *Condizioni standard di funzionamento di un modulo o di una stringa:* Un modulo opera alle "condizioni standard" quando la temperatura delle giunzioni delle celle è 25°C. La radiazione solare è 1.000 W/m² e la distribuzione spettrale della radiazione è quella standard (AM 1,5).

1 SCOPO E OGGETTO

1.1 Premessa

La presente relazione riguarda la descrizione tecnica e le specifiche realizzative della nuova centrale fotovoltaica di generazione elettrica da fonte rinnovabile, ubicata nel comune di Palosco (BG) su terreno posto nelle adiacenze di via Mornico, contraddistinto catastalmente al foglio 9 p.lla 1106, con una superficie totale di 5759 m².

Il progetto prevede anche la realizzazione della nuova linea MT, la cui competenza sarà dell'ente distributore dell'energia elettrica E-Distribuzione. La nuova linea MT interrata collegherà la cabina MT esistente sita in via A. Meucci con la nuova cabina di consegna all'interno della proprietà. La linea transiterà prevalentemente lungo via Mornico, mentre l'ultima porzione transiterà nel terreno di proprietà del confinante.

La nuova cabina di consegna sarà realizzata per metà sul terreno del richiedente e per metà sul terreno del confinante. Con la proprietà confinante sono stati stipulati dei preliminari di servitù.

1.2 Oggetto e consistenza della documentazione di progetto

Il documento ha lo scopo di fornire una descrizione tecnica del progetto dell'impianto di generazione elettrica con l'utilizzo della fonte rinnovabile solare attraverso la conversione fotovoltaica.

L'intervento in oggetto vedrà la realizzazione di una **centrale fotovoltaica di potenza pari a 743,04 kWp** collegata alla rete elettrica di media tensione nel comune di Palosco (BG).

L'impianto sarà costituito da un campo fotovoltaico composto da moduli in silicio monocristallino di potenza 720W collegati tra loro in stringhe. La superficie captante dei moduli ammonterà a circa 3.206 m².

Il sistema di conversione sarà idoneo per l'installazione all'aria aperta e consisterà in inverter di stringa dotati di sezionatore lato CA, scaricatori di tensione lato CA, sezionatore lato CC, scaricatori di tensione lato CC e di singole protezioni con fusibili dimensionate per la potenza delle singole stringhe in partenza dagli inverter. Gli inverter di stringa saranno collegati tra di loro da una rete dati che permetterà il monitoraggio da remoto. Il sistema di produzione sarà collegato ad una cabina di ricezione, realizzata in c.a.p., suddivisa internamente in locale misure e locale ENEL. In adiacenza sarà posizionato un manufatto, anch'esso in c.a.p. denominato "locale utente", destinato a contenere le apparecchiature elettriche dell'impianto fotovoltaico: quadro Bassa Tensione, quadro Media Tensione e n° 1 trasformatore in resina da 800 kVA.

L'impianto sarà dotato di idonea messa a terra secondo la normativa vigente.

L'applicazione della tecnologia fotovoltaica consentirà:

- la produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili;
- il risparmio di combustibile fossile;
- realizzazione del sistema perfettamente compatibile con le esigenze di tutela del territorio;
- promuovere progetti finalizzati al rispetto ambientale attraverso l'uso razionale dell'energia e di fonti rinnovabili.

La redazione della documentazione di progetto è stata svolta nel rispetto delle indicazioni di compilazione della Guida CEI 0-2 e s.m.i.

I dati riportati nel seguito risultano strutturati e suddivisi secondo quanto riportato nella Guida CEI 0-2.

Dati	Valori stabiliti
Altitudine	158 m s.l.m.
Latitudine	45°35'28.0"N
Longitudine	9°49'27.4"E

1.3 Motivazioni delle scelte progettuali

L'impianto fotovoltaico sarà finalizzato alla produzione di energia elettrica "verde", "pulita" e rispettosa dell'ambiente:

- la fonte energetica sfruttata sarà l'irraggiamento solare, sorgente inesauribile, e ovunque disponibile, priva di qualsiasi controindicazione o competizione d'uso;
- la tecnologia di conversione fotovoltaica avrà, in tutta la sua lunga fase di esercizio (durata maggiore di 25 anni), emissioni nulle di inquinanti gassosi in genere (in particolare di CO₂) e quindi non pregiudica l'ambiente e la salute;
- l'impianto, immettendo l'elettricità prodotta nella rete di distribuzione, contribuisce al soddisfacimento dei fabbisogni energetici nazionali mediante lo sfruttamento di una risorsa naturale e rinnovabile, concorrendo alla riduzione dell'uso di fonti fossili, alla riduzione delle emissioni di gas serra nonché alla sicurezza del fabbisogno energetico nazionale;
- L'installazione degli inverter di stringa è determinata dalle seguenti motivazioni:
 - 1) posizionamento degli stessi in prossimità delle stringhe con diminuzione della lunghezza delle stringhe di conseguenza minore caduta di tensione;
 - 2) diminuzione dei disservizi manutentivi, perché acquistando un inverter da conservare in magazzino si potranno eseguire interventi in tempo minore evitando interventi di tecnici specializzati esterni;
 - 3) minori costi manutentivi perché si potranno evitare contratti di O&M onerosi;
 - 4) minori consumi di energia perché non sarà necessario installare sistemi di raffreddamento come per le mono macchine, poiché il raffreddamento degli inverter di stringa avverrà naturalmente.

L'area scelta per l'ubicazione della centrale fotovoltaica risulta la più idonea per:

- non pregiudicare le attività umane e naturali esistenti e in corso di sviluppo sul territorio circostante;
- ottenere le migliori condizioni in termini di irraggiamento solare e funzionalità.

1.4 Requisiti di rispondenza a norme, leggi, regolamenti

Nella presente relazione si sottolinea come le sezioni elettriche dell'impianto fotovoltaico saranno realizzate a regola d'arte, come prescritto dalla Legge n. 186 del 1° marzo 1968 e ripreso dal D.M. 37/08. Inoltre la realizzazione dell'impianto fotovoltaico seguirà quanto prescritto dal DLgs.81/08 "Norme per la prevenzione degli infortuni sul lavoro" con relativi aggiornamenti e circolari di riferimento.

Le caratteristiche degli impianti, nonché dei loro componenti, saranno in accordo con le norme di legge e di regolamento vigenti ed in particolare saranno conformi:

- alle prescrizioni e indicazioni tecniche del gestore della rete di energia elettrica locale;
- alle norme CEI (Comitato Elettrotecnico Italiano).

2 DATI DI PROGETTO

2.1 Ubicazione

La centrale fotovoltaica oggetto di tale relazione sarà collocata nel Comune di Palosco (BG), con ingresso da Via Mornico snc. Il terreno è ricompreso nei pressi dell'intersezione di Via Mornico e di Via per Mornico, ad ovest del centro abitato. L'impianto sarà dotato di due accessi, uno prospiciente la piazzola che sarà realizzata di fronte alla nuova cabina di consegna ENEL e un secondo, posto all'estremità opposta, al quale si accederà percorrendo la strada esistente in terra battuta collegata a Via dei Campi. L'impianto avrà lo scopo di produrre energia elettrica in collegamento alla rete di distribuzione di media tensione in corrente alternata trifase.

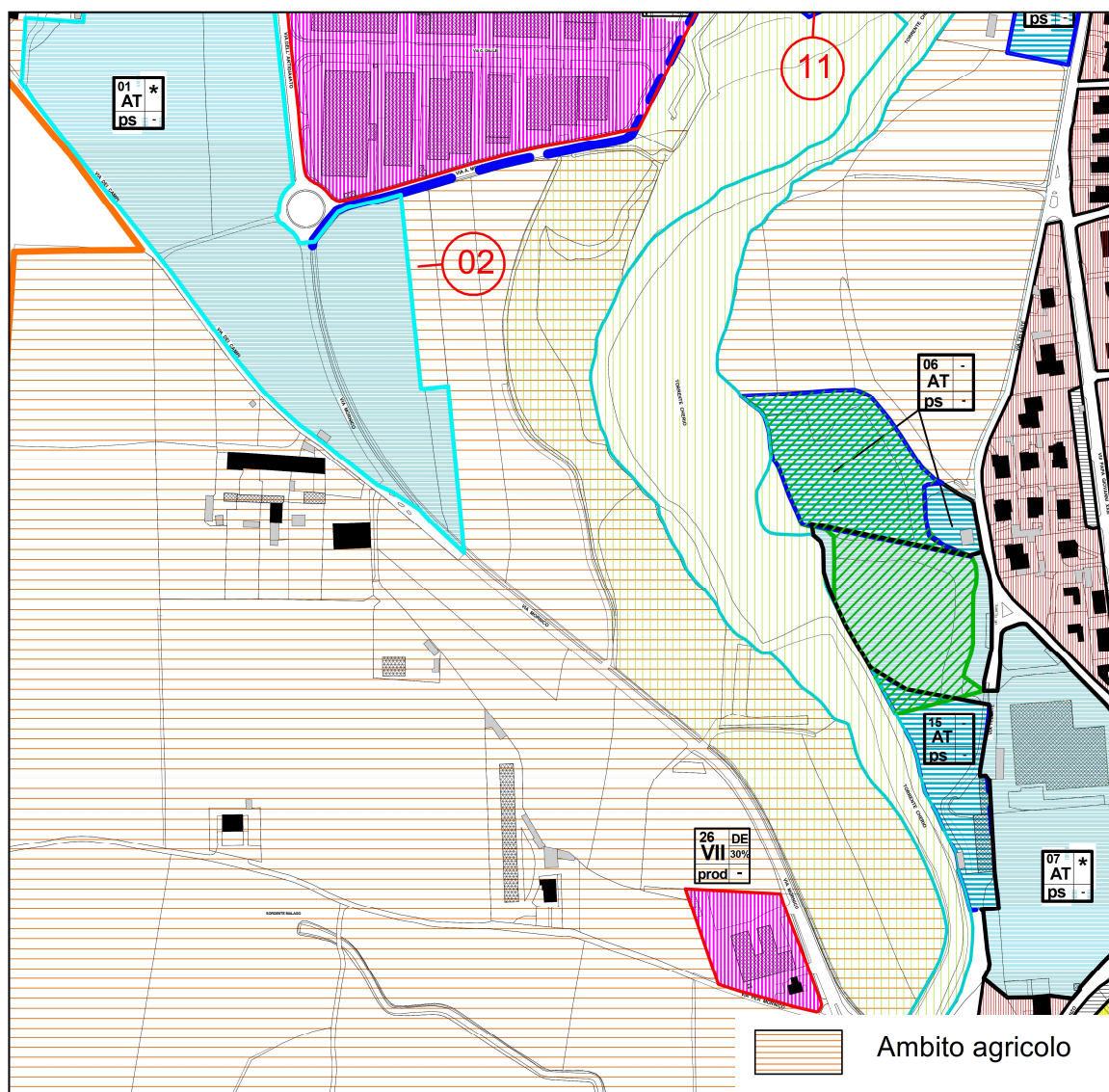
2.2 Vie di comunicazione

L'area dove è ubicato l'impianto è facilmente accessibile mediante accesso da Via Mornico, raccordata a sua volta alle principali arterie stradali Provinciali e Statali.

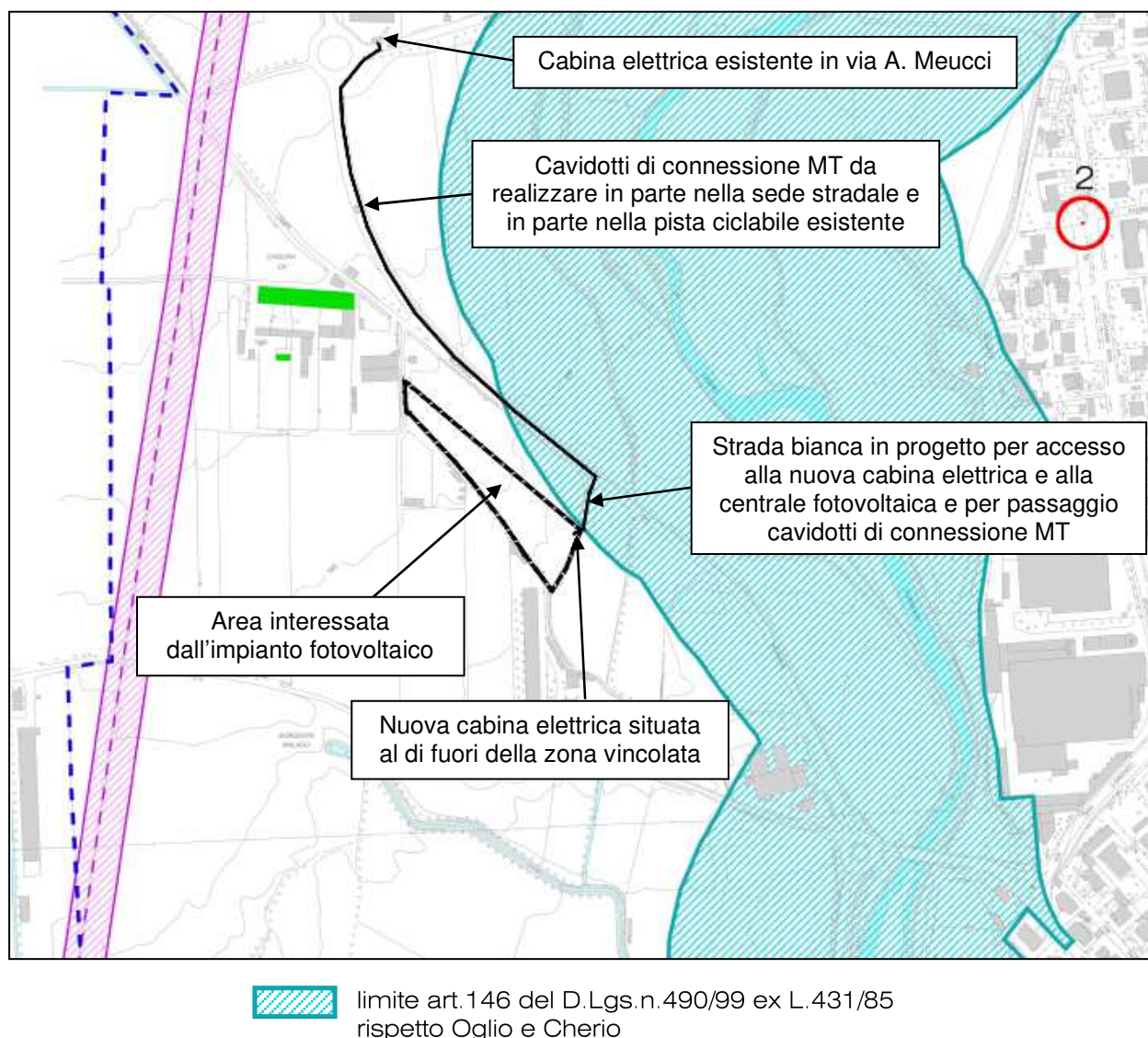
2.3 Caratteristiche urbanistiche e di destinazione del sito

La destinazione urbanistica del terreno dove sarà realizzato l'intervento è stata desunta dai vigenti strumenti di gestione territoriale del Comune di Palosco (BG).

Trattasi di ambito agricolo, come riportato nell'estratto seguente:



L'area interessata dall'impianto fotovoltaico, intesa come superficie occupata dai pannelli, non è soggetta a nessun tipo di vincolo paesaggistico, così come l'area interessata dall'edificazione della nuova cabina elettrica, come evidenziato nell'estratto seguente:



Nell'estratto sopra è indicato anche il percorso delle opere di connessione in Media Tensione, che saranno necessarie per connettere la nuova cabina elettrica a quella esistente sita in Via A. Meucci.

Un breve tratto di questo cavidotto, che è per intero completamente interrato, come si evince nell'estratto transita in zona a vincolo ambientale e paesaggistico: laghi e corsi d'acqua (D. Lgs. 490/99 art. 146). In questo breve tratto sarà inoltre realizzata la nuova strada bianca necessaria per accedere alla nuova cabina elettrica e al nuovo impianto fotovoltaico. Per sua definizione la strada bianca indica una strada non asfaltata, tipicamente presente nelle zone rurali, composta da inerti di varia natura, dimensione e consistenza, con la caratteristica di non inficiare la permeabilità del terreno.

È necessario sottolineare che, secondo quanto indicato nel D.P.R. 31/2017, tali interventi sono considerati esclusi da autorizzazione paesaggistica essendo ricompresi tra quelli elencati nell'allegato A del decreto, come di seguito specificato:

- Per quanto riguarda la nuova strada bianca in progetto:

A.12. interventi da eseguirsi nelle aree di pertinenza degli edifici (*nel caso in oggetto la pertinenza è*

riferita alla nuova cabina elettrica) non comportanti significative modifiche degli assetti planimetrici e vegetazionali, quali l'adeguamento di spazi pavimentati, la realizzazione di camminamenti, sistemazioni a verde e opere consimili che non incidano sulla morfologia del terreno, nonché, nelle medesime aree, la demolizione parziale o totale, senza ricostruzione, di volumi tecnici e manufatti accessori privi di valenza architettonica, storica o testimoniale, l'installazione di serre ad uso domestico con superficie non superiore a 20 mq, a condizione che tali interventi non interessino i beni di cui all'art. 136, comma 1, lettera b) del Codice;

- Per quanto riguarda la realizzazione del nuovo cavidotto interrato per l'energia elettrica:

A.15. fatte salve le disposizioni di tutela dei beni archeologici nonché le eventuali specifiche prescrizioni paesaggistiche relative alle aree di interesse archeologico di cui all'art. 142, comma 1, lettera m) del Codice, la realizzazione e manutenzione di interventi nel sottosuolo che non comportino la modifica permanente della morfologia del terreno e che non incidano sugli assetti vegetazionali, quali: volumi completamente interrati senza opere in soprasuolo; condotte forzate e reti irrigue, pozzi ed opere di presa e prelievo da falda senza manufatti emergenti in soprasuolo; impianti geotermici al servizio di singoli edifici; serbatoi, cisterne e manufatti consimili nel sottosuolo; tratti di canalizzazioni, tubazioni o cavi interrati per le reti di distribuzione locale di servizi di pubblico interesse o di fognatura senza realizzazione di nuovi manufatti emergenti in soprasuolo o dal piano di campagna; l'allaccio alle infrastrutture a rete. Nei casi sopraelencati è consentita la realizzazione di pozzetti a raso emergenti dal suolo non oltre i 40 cm;

All'interno dell'area oggetto dell'impianto non esistono volumi tecnici (ad es. tubazioni acqua, gas, fognature).

Saranno invece da recepire i pareri degli Enti interessati, relativamente ad eventuali interferenze, per quanto riguarda le opere di connessione MT da realizzare nella sede stradale.

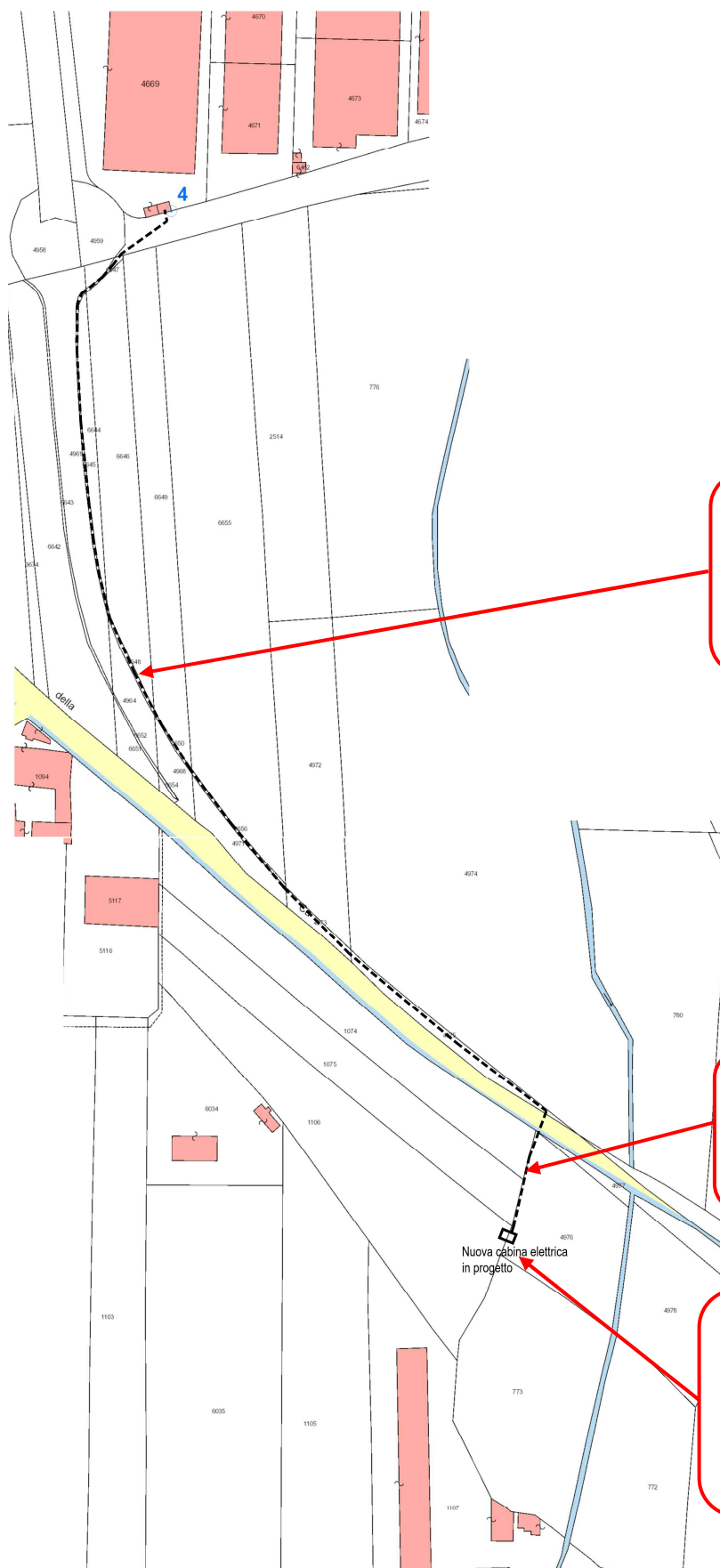
2.4 Dati catastali

L'area interessata della centrale fotovoltaica, è ubicata all'interno di un terreno agricolo ricadente nel territorio comunale di Palosco (BG), individuato al foglio n. 9 p.la n. 1106.

Il procedimento autorizzativo comprenderà inoltre la realizzazione della nuova linea di connessione MT, transitante nella particella confinante identificata al foglio n. 9 p.la n. 4976, di proprietà della società Renewberg srl, la quale ha già visionato il progetto e rilasciato il consenso alla realizzazione delle opere (vedasi l'allegato "Dichiarazione di consenso alla realizzazione di cabina elettrica e strada di accesso").

Il resto del tracciato della nuova linea di connessione MT transiterà nel sedime di Via Mornico fino all'intersezione con Via A. Meucci, per proseguire in quest'ultima per pochi metri e connettersi all'esistente cabina ENEL n° 615496 denominata "Franzoni".

Si riporta di seguito l'estratto mappa catastale di tutte le particelle interessate dal presente progetto.

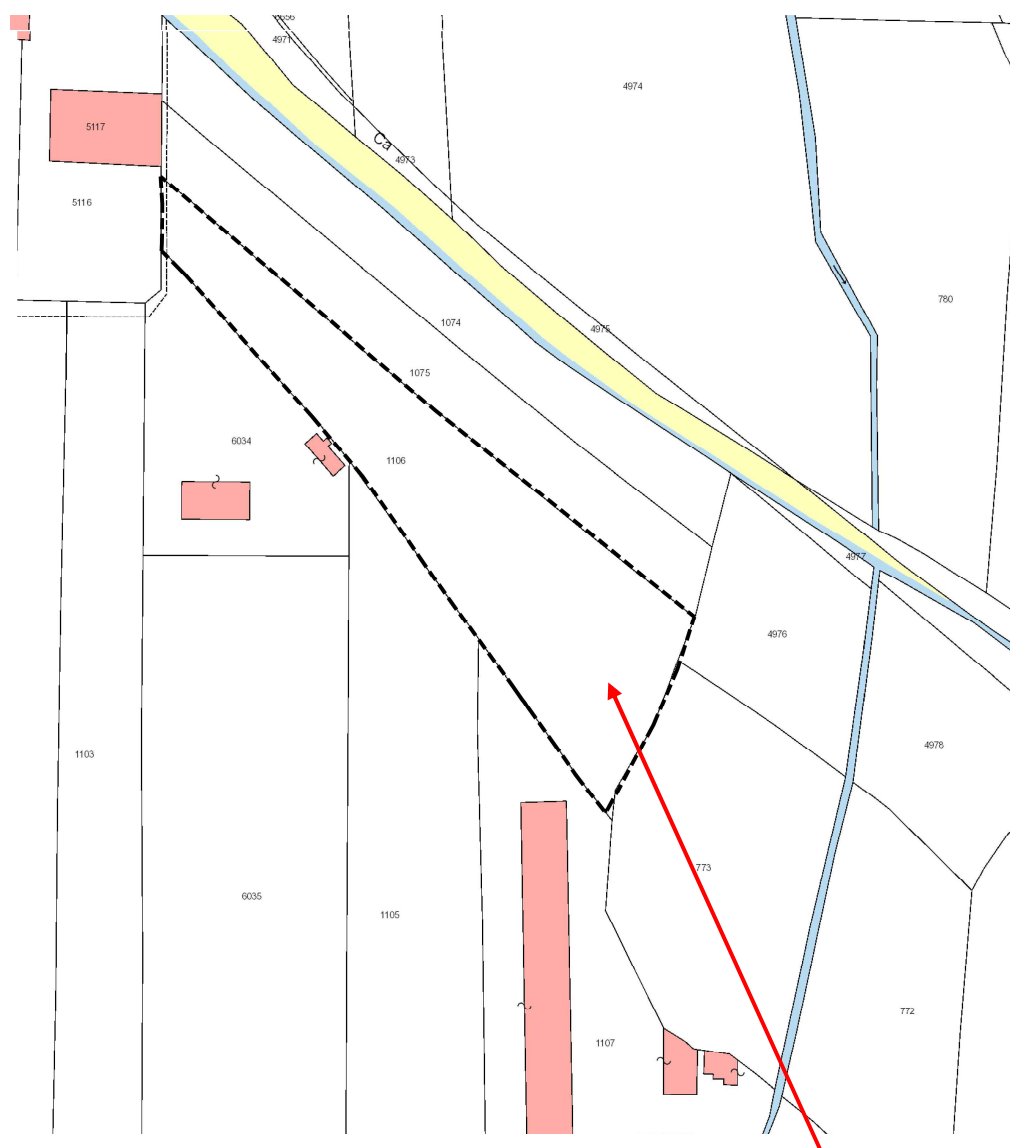


Elenco particelle interessate:

Opere di connessione (cavidotto interrato) su strada pubblica e su pista ciclabile: p.lle n° strada, 4975, 4973, 4971, 6656, 4968, 6650, 4964, 6648, 4961, 6645, 4966, 6647 e 6420

Opere di connessione (cavidotto interrato) nella proprietà del confinante Renewberg Srl: p.lla n° 4976

Opere di connessione (nuova cabina elettrica) da edificare in parte nella proprietà confinante Renewberg Srl p.lla n° 4976 e in parte sul terreno di proprietà CLAS p.lla n° 1106



Elenco particelle interessate:

Impianto fotovoltaico sul terreno di proprietà della società richiedente C.L.A.S. srl: p.lla n° 1106

2.5 Prescrizioni

Nel luogo d'installazione non sono presenti specifiche prescrizioni in materia di sicurezza e di interferenza con altre attività, essendo i terreni interessati al progetto attualmente incolti.

Per le opere da eseguirsi nella sede stradale, prima dei lavori, saranno acquisiti i necessari permessi per l'occupazione di suolo pubblico, la modifica della viabilità e quanto altro necessario.

2.6 Dati di rilievo clinometrico e valutazione energetica

Nel punto di installazione del generatore fotovoltaico non saranno presenti elementi che potrebbero dar luogo a fenomeni di ombreggiamento più o meno importanti, essendo le strutture, complete di pannelli, limitate ad un'altezza di 1,7 m da terra.

Il funzionamento dell'impianto fotovoltaico avverrà senza produzione di rifiuti, consistendo in una tecnologia che non prevede flussi di massa.

La tecnologia fotovoltaica è inoltre caratterizzata dalla estrema semplicità e ridotta necessità di operazioni di manutenzione e di consumo di materiali, essendo i moduli fotovoltaici costruiti e assemblati in unico pezzo.

Dal punto di vista ambientale, l'installazione dell'impianto fotovoltaico permetterà di azzerare l'emissione di anidride carbonica per una quantità equivalente di energia prodotta da combustibili fossili. Dal calcolo di produttività presunto, pari a circa 832.108 kWh/anno, si può stimare un quantitativo di emissioni CO₂ che saranno evitate pari a circa 227 t/anno (0,273 kg di CO₂ evitata per ogni kWh prodotto).

Considerando una vita media dell'impianto pari a 30 anni, si può stimare che saranno evitate in totale circa 6.810 t di CO₂.

2.7 Dimensionamento dei componenti principali

Con i dati di progetto precedentemente illustrati sono stati calcolati e dimensionati i principali componenti dell'impianto.

Il metodo di dimensionamento seguito si è svolto secondo i seguenti passi:

- a) Valutazione dell'area disponibile in sagoma e superficie;
- b) Valutazione delle caratteristiche morfologiche dell'area;
- c) Ottimizzazione di un disegno di strutture di sostegno dei moduli fotovoltaici;
- d) Applicazione sul terreno delle file di moduli fotovoltaici;
- e) Predisposizione degli spazi adeguati fra filari
- f) Posizionamento della cabina generale contenente le apparecchiature elettriche principali
- g) Posizionamento della cabina secondaria (cabina container) contenente le apparecchiature elettriche secondarie

La tabella riportata nella seguente pagina riepiloga i dati essenziali delle fasi sopra descritte per la soluzione

Caratteristiche generali	- Localizzazione: - Tipologia di posa: - Tipologia d'impianto - Rete di collegamento	Palosco BG Struttura metallica infissa nel terreno Struttura fissa non ad inseguimento Media tensione (15 kV)
Moduli fotovoltaici	- Marca e modello - Tecnologia: - Potenza nominale, P_n: - Tensione MPP, V_m - Corrente MPP, I_m - Tensione a vuoto, V_{oc} - Corrente in cto-cto, I_{sc} - Certificazione	JINKO 66HL5-BDV Monocristallino 720 Wp (*) 40.89 V 17.61 A 49.04 V 18.67 A IEC 61215 / IEC 61730
Strutture di sostegno	- Materiale: - Tipologia:	Metallo Profilati
Inverter	- Marca e modello - Potenza nominale: - Tensione nom. d'ingresso: - Range di MPPT: - Tensione d'uscita:	SMA STP 110-60 CORE 2 110 kW 585 V 500-800 V 400 V

Trasformazione BT/MT	▪ Numero macchine ▪ Potenza macchina ▪ Tensione nominale	1 1000 kVA 15 kV
Corrente di corto circuito	▪ Corrente di corto circuito dell'impianto nel punto di connessione	33 kA
Supervisione esercizio	▪ Controllo: ▪ Acquisizione dati:	Locale e da remoto via modem Data logger dati elettrici e meteo

(*) Caratteristiche a STC (AM 1.5, Irraggiamento sul piano dei moduli = 1000 W/m², temperatura di cella fotovoltaica = 25°C)

3 PRESCRIZIONI SUI COMPONENTI E SULLE LAVORAZIONI

3.1 Prescrizioni sulle prestazioni d'impianto

Secondo quanto è previsto dal decreto, le prescrizioni sulle prestazioni d'impianto hanno seguito le seguenti specifiche:

- Verifica della condizione: **$P_{cc} > 0,85 P_{nom} * I / I_{STC}$** , con condizioni di irraggiamento > 600 W/m² ove:

P_{cc} = è la potenza (in kW) misurata all'uscita del generatore fotovoltaico, con precisione migliore del $\pm 2\%$,

P_{nom} = è la potenza nominale (in kW) del generatore fotovoltaico;

I = è l'irraggiamento (in W/m²) misurato sul piano dei moduli, con precisione migliore del $\pm 3\%$;

I_{STC} = pari a 1000 W/m², è l'irraggiamento in condizioni standard.

- verifica della condizione: **$P_{ca} > 0,9 P_{cc}$** , con potenza erogata > 90% della p totale, ove:

P_{ca} = è la potenza attiva (in kW) misurata all'uscita del gruppo di conversione, con precisione migliore del $\pm 2\%$.

3.2 Dismissione

Quando cesserà di funzionare l'impianto verrà dismesso, presumibilmente dopo il periodo di vita utile dei suoi componenti principali che, nel caso in oggetto, è stimato in circa 30 anni.

È dimostrato che il ciclo di vita utile tecnico-economica di un impianto fotovoltaico si esaurisce in circa 30 anni, sia per il logorio tecnico e strutturale dell'impianto, sia per il naturale progresso tecnologico che consentirà l'utilizzo di altri sistemi di produzione di energia alternativa.

Il ripristino dei luoghi sarà possibile soprattutto grazie alle caratteristiche di reversibilità proprie degli impianti fotovoltaici ed al loro basso impatto sul territorio, anche in relazione alle scelte tecniche operate in fase di progettazione.

È da sottolineare inoltre che buona parte dei materiali utilizzati per la realizzazione degli impianti può essere riciclata. Sarà, comunque, necessario l'allestimento di un cantiere al fine di permettere lo smontaggio, il deposito temporaneo ed il successivo trasporto a recupero e, ove necessario, a discarica degli elementi che costituiscono l'impianto.

Le fasi principali del piano di dismissione sono riassumibili in:

- sezionamento impianto lato DC e lato AC
- scollegamento moduli fotovoltaici
- scollegamento cavi lato DC e lato AC

- scollegamento e smontaggio inverter
- smontaggio moduli e impacchettamento
- smontaggio videosorveglianza
- rimozione cavi
- rimozione parti elettriche dal locale utente
- smontaggio strutture metalliche portapannelli
- rimozione componentistica elettrica
- rimozione manufatto in c.a. prefabbricato (locale utente)
- consegna materiali a ditte specializzate

3.3 Normativa di riferimento (principali per progettazione e realizzazione)

<i>NORMA</i>	<i>ANNO</i>	<i>DESCRIZIONE</i>
CEI 0-2	2002	Guida per la definizione della documentazione di progetto degli impianti elettrici.
CEI 0-16 (04 2019)	2019	Regola tecnica di riferimento per la connessione di Utenti attivi e passivi alle reti AT ed MT delle imprese distributrici di energia elettrica
CEI 11-16 EN 60900	2005	Lavori sotto tensione – Attrezzi di lavoro a mano per tensioni fino a 1000 V in corrente alternata e 1500 V in corrente continua.
CEI 11-20	2000	Impianti di produzione di energia elettrica e gruppi di continuità collegati a reti di I e II categoria.
CEI 11-27	2005	Lavori su impianti elettrici.
CEI 11-31 EN 60903	2005	Lavori sotto tensione – Guanti di materiali isolante.
CEI 11-48 EN 60947	2005	Esercizio degli impianti elettrici.
CEI 13-4	2005	Sistemi di misura dell'energia elettrica –Composizione, precisione e verifica.
CEI 17-5 EN 60947-2	2007	Apparecchiature a bassa tensione – Parte 2: Interruttori automatici.
CEI 17-11 EN 60947-3	2010	Apparecchiatura a bassa tensione – Parte 3: Interruttori di manovra, sezionatori, interruttori di manovra-sezionatori e unità combinate con fusibili.
CEI 20-40	1998	Guida per l'uso di cavi armonizzati a bassa tensione.
CEI 20-45	2003	Cavi isolati con miscela elastomerica, resistenti al fuoco, non propaganti l'incendio, senza alogeni (LSOH) con tensione nominale U_0/U di 0,6/1 kV.
CEI 20-67	2001	Guida per l'uso dei cavi 0,6/1kV.
CEI 20-91	2010	Cavi elettrici con isolamento a guaina elastomerici senza alogeni non propaganti la fiamma per applicazioni in impianti fotovoltaici.
CEI 23-3/1 EN 60898-1	2004	Interruttori automatici per la protezione dalle sovracorrenti per impianti domestici e simili – Parte 1: Interruttori automatici per funzionamento in corrente alternata.
CEI 23-12/1 EN 60309-1	2000	Spine e prese per uso industriale – Parte 1: Prescrizioni generali
CEI 23-80 EN 61386-1	2009	Sistemi di tubi e accessori per installazioni elettriche – Parte 1: Prescrizioni generali.
CEI 31-33 EN 60079-14	2010	Atmosfere esplosive – parte 14: Progettazione, scelta e installazione degli impianti elettrici.
CEI 31-67 EN 61241-14	2006	Costruzioni elettriche destinate ad essere utilizzate in presenza di polveri combustibili – Parte 14: Scelta ed installazione.
CEI 32-1 EN 60269-1	2009	Fusibili a bassa tensione – Parte 1: Prescrizioni generali.
		Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a

CEI 64-8 Nona Edizione	2012 2019 2021 2024	1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua. Parte 1: Oggetto, scopo e principi fondamentali; Parte 2: Definizioni; Parte 3: Caratteristiche generali; Parte 4: Prescrizioni per la sicurezza; Parte 5: Scelta ed installazione dei componenti elettrici; Parte 6: Verifiche; Parte 7: Ambienti e applicazioni particolari
CEI 81-10 EN 62305	2006	Protezione contro i fulmini. Parte 1: Principi generali. Parte 2: Valutazione del rischio. Parte 3: Danno materiale alle strutture e pericolo per le persone. Parte 4: Impianti elettrici ed elettronici nelle strutture.
CEI 82-1 EN 60904-1	2008	Dispositivi fotovoltaici Parte 1: Misura delle caratteristiche fotovoltaiche corrente - tensione
CEI 82-3 EN 60904-3	2009	Dispositivi fotovoltaici Parte 3: Principi di misura per dispositivi solari fotovoltaici (FV) per uso terrestre, con spettro solare di riferimento.
CEI 82-8 EN 61215	2006	Moduli fotovoltaici (FV) in silicio cristallino per applicazioni terrestri - qualificazione del progetto e omologazione del tipo.
CEI 82-12 EN 61646	2010	Moduli fotovoltaici (FV) in silicio cristallino per applicazioni terrestri - qualificazione del progetto e approvazione del tipo.
CEI 82-15 EN 61724	1999	Rilievo delle prestazioni dei sistemi fotovoltaici. Linee guida per la misura, lo scambio e l'analisi dei dati.
CEI 82-22 EN 50380	2003	Fogli informativi e dati di targa per moduli fotovoltaici.
CEI 82-25	2010	Guida alla realizzazione di sistemi di generazione fotovoltaica collegati alle reti elettriche di Media e Bassa Tensione.
CEI 82-27 EN 61730-1	2008	Qualificazione per la sicurezza dei moduli fotovoltaici (FV) – Parte 1: Prescrizioni per la costruzione.
CEI 82-28 EN 61730-2	2009	Qualificazione per la sicurezza dei moduli fotovoltaici (FV) – Parte 1: Prescrizioni per le prove.
CEI 82-30 EN 62108	2008	Moduli e sistemi fotovoltaici a concentrazione (CPV) – Qualifica di progetto e approvazione di tipo.
CEI 82-31 EN 50521	2009	Connettori per sistemi fotovoltaici. Prescrizioni di sicurezza e prove.
CEI 82-34 EN 50524	2010	Fogli informativi e dati di targa dei convertitori fotovoltaici.
CEI EN 61727	2009	Sistemi fotovoltaici (FV) - Caratteristiche dell'interfaccia di raccordo con la rete;
CEI EN 61000-3-2	2005	Compatibilità elettromagnetica (EMC) - Parte 3: Limiti Sezione 2: Limiti per le emissioni di corrente armonica (apparecchiature con corrente di ingresso = 16 A per fase);
CEI EN 60555-1	1982	Disturbi nelle reti di alimentazione prodotti da apparecchi elettrodomestici e da equipaggiamenti elettrici simili- Parte 1: Definizioni;
CEI EN 60439 1-2-3	2005	Apparecchiature assiemate di protezione e manovra per bassa tensione;
CEI EN 60529	1997	Gradi di protezione degli involucri (codice IP);
CEI 81-3	2008	Valori medi del numero dei fulmini a terra per anno e per chilometro quadrato dei Comuni d'Italia;
CEI EN 60445	2007	Individuazione dei morsetti e degli apparecchi e delle estremità dei conduttori designati e regole generali per un sistema alfanumerico.
CEI UNEL 00721	2004	Colori di guaina dei cavi elettrici.
CEI UNEL 00722	2002	Identificazione delle anime dei cavi.
CEI UNEL 35024/1	1997	Cavi elettrici isolati con materiale elastomerico o termoplastico per tensioni nominali non superiori a 1000 V in corrente alternata e 1500 V in corrente continua. Portate di corrente in regime

		permanente per posa in aria.
UNI 8627	1984	Edilizia. Sistemi di copertura. Definizioni e classificazioni degli schemi funzionali, soluzioni conformi e soluzioni tecnologiche.
UNI 10349	1994	Riscaldamento e raffrescamento degli edifici. Dati climatici
prEN 62109-1	2010	Safety of power converters for use in photovoltaic power systems- Part 1: General requirements.
IEC TS 62257-7-1	2006	Recommendations for small renewable energy and hybrid systems for rural electrification – Part 7-1: Generators- Photovoltaic arrays.
IEC 62423	2009	Type F type B residual current operated circuit-breakers whit an without integral overcurrent protection for household and similar uses.
IEC 60364-7-712	2002	Electrical installations of buildings - Part 7-712: Requirements for special installations or locations Solar photovoltaic (PV) power supply systems.
CEI 0-21 (04-2019)	2019	Regola tecnica di riferimento per la connessione di Utenti attivi e passivi alle reti BT delle imprese distributrici di energia elettrica

DISPOSIZIONI LEGISLATIVE E REGOLAMENTARI

<i>RIFERIMENTO</i>	<i>DESCRIZIONE</i>
Legge 1/3/68 n.186 G.U. 23/3/68 n.77	Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazioni ed impianti elettrici ed elettronici.
Legge 18/10/77 n.791 G.U.2/11/77 n.298 G.U.9/11/77 n.305	Attuazione della direttiva CEE 72/23 relative alle garanzie di sicurezza che deve possedere il materiale elettrico.
DM 30/11/83 G.U.12/12/83 n.339	Termini, definizioni generali e simboli grafici di prevenzione incendi.
DM 22/1/08 n.37 G.U.12/3/08 n.61	Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11-quaterdecies, comma 13, lettera a) della legge n.248 del 2 dicembre 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici.
D.L. 09/04/2008 n. 81 G.U.30/4/08 n. 101	Attuazione dell'art. 1 della Legge 3 agosto 2007 n. 123 in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro.
DLgs 16/3/1999 n.79 G.U.31/3/99 n.75	Attuazione della direttiva 96/96/CE recante norme comuni per il mercato interno dell'elettricità.
DLgs 29/12/2003 n.387 S.O.G.U. 31/1/04 n.25	Attuazione della direttiva 2001/77/CE relativa alla promozione dell'energia elettrica prodotta da fonti rinnovabili nel mercato interno dell'energia elettrica.
Circ. 26/3/2010 n.5158 Ministero dell'interno	Guida per l'installazione degli impianti fotovoltaici.
Delibera AEEG 6/8/2010 ARG/elt 125/10	Modifiche e integrazioni alla deliberazione dell'AEEG ARG/elt 99/08 in materia di condizioni tecniche ed economiche per la connessione alla rete con obbligo di connessione di terzi degli impianti di produzione (TICA).
DM 05/5/2011	Regole applicative per il riconoscimento delle tariffe incentivanti - Quarto conto energia per il Fotovoltaico.

Qualora le sopra elencate norme tecniche siano modificate o aggiornate, si applicano le norme più recenti.

Si applicano inoltre, per quanto compatibili con le norme sopra elencate, i documenti Tecnici emanati dalle società di distribuzione di energia elettrica riportanti disposizioni applicative per la connessione di impianti fotovoltaici collegati alla rete elettrica.

4 CONCLUSIONI

L'utilizzo delle fonti energetiche rinnovabili per produrre elettricità, fra cui il fotovoltaico, può oggi contemperare la crescente "fame" d'energia.

Occorre sottolineare le caratteristiche della risorsa fotovoltaica come fonte di produzione di energia elettrica il cui impatto ambientale è limitato, specialmente attraverso una buona progettazione.

L'energia fotovoltaica è una fonte rinnovabile, in quanto non richiede alcun tipo di combustibile, ma utilizza l'energia solare. È pulita, perché, a differenza delle centrali di produzione di energia elettrica convenzionali, non provoca emissioni dannose per l'uomo e per l'ambiente. La produzione di energia elettrica mediante combustibili fossili comporta, infatti, l'emissione di enormi quantità di sostanze inquinanti per l'ambiente.

Un maggior ricorso alle fonti rinnovabili di energia consentirebbe di affrancarci dalla schiavitù delle importazioni che, è bene ricordarlo, non riguardano solo l'energia elettrica ma anche la grande maggioranza dei combustibili utilizzati per generarla.

I costi in termini di salute, ambiente e la strategica uscita da una dipendenza energetica pressoché totale, sono dei benefici assai più rilevanti e degni di uno sforzo ulteriore per far sì che vengano realizzati.

In una centrale fotovoltaica non si sottrae superficie all'ambiente, essendo un sistema non invasivo e di facile rimozione, con un semplice ripristino delle condizioni iniziali del sito. In un impianto fotovoltaico non esistono volumi di costruzione in senso stretto, ma solo limitati spazi tecnici dati esclusivamente dalla cabina elettrica.

Il fotovoltaico è caratterizzato, come le altre tecnologie che utilizzano fonti di energia rinnovabili, da costi di investimento elevati in rapporto ai ridotti costi di gestione e manutenzione. A parità di costo dell'energia prodotta, tale specificità può avere il vantaggio di essere trasformata in occupazione, in quanto si viene a sostituire valore aggiunto al combustibile utilizzato negli impianti convenzionali.

Il rapporto benefici/costi ambientali è perciò nettamente positivo, dato che il rispetto della natura e l'assenza totale di emissioni fanno dell'energia fotovoltaica la migliore risposta al problema energetico in termini di tutela ambientale.

Il corretto inserimento di infrastrutture sul territorio per la produzione di energia da fonti rinnovabili rappresenta una delle priorità strategiche per ridefinire il rapporto dell'uomo con l'ambiente ed uno sviluppo sostenibile ed equilibrato.

5 DESCRIZIONE DELL'IMPIANTO

5.1 Dimensionamento

L'impianto ha lo scopo di produrre energia elettrica in collegamento alla rete elettrica pubblica.

L'energia elettrica verrà consegnata in Media Tensione e avrà una tensione di 15 kV Vac trifase, con frequenza di 50 Hz.

La potenza dell'impianto fotovoltaico sarà pari a 743,04 kWp, intesa come somma delle potenze nominali di ciascun modulo misurata in condizioni standard.

6 PRODUZIONE STIMATA

La produttività totale annuale stimata sarà pari a circa **832.108 kWh/anno**

6.1 Sistema elettrico in corrente continua

È il sistema elettrico dedicato alla sezione in corrente continua dell'impianto e comprende l'interconnessione elettrica delle sezioni del generatore fotovoltaico.

Le stringhe che compongono le sezioni del generatore fotovoltaico sono collegate in modo da arrivare in ingresso al convertitore.

6.2 Sistema elettrico in corrente alternata

È costituito dai trasformatori per l'interfacciamento alla rete, dai quadri elettrici di parallelo delle sezioni in alternata dell'impianto in media tensione e dal quadro generale di protezione per guasti mutui tra rete ed impianto.

È la sezione più tradizionale dell'impianto in quanto utilizza componenti di uso comune negli impianti di generazione elettrica.

Le uscite dei convertitori statici faranno capo a dei quadri di interfaccia alla rete, in modo che il sistema elettrico convertitori-rete possano essere mutuamente protetti.

Il quadro di interfaccia assolve la funzione di:

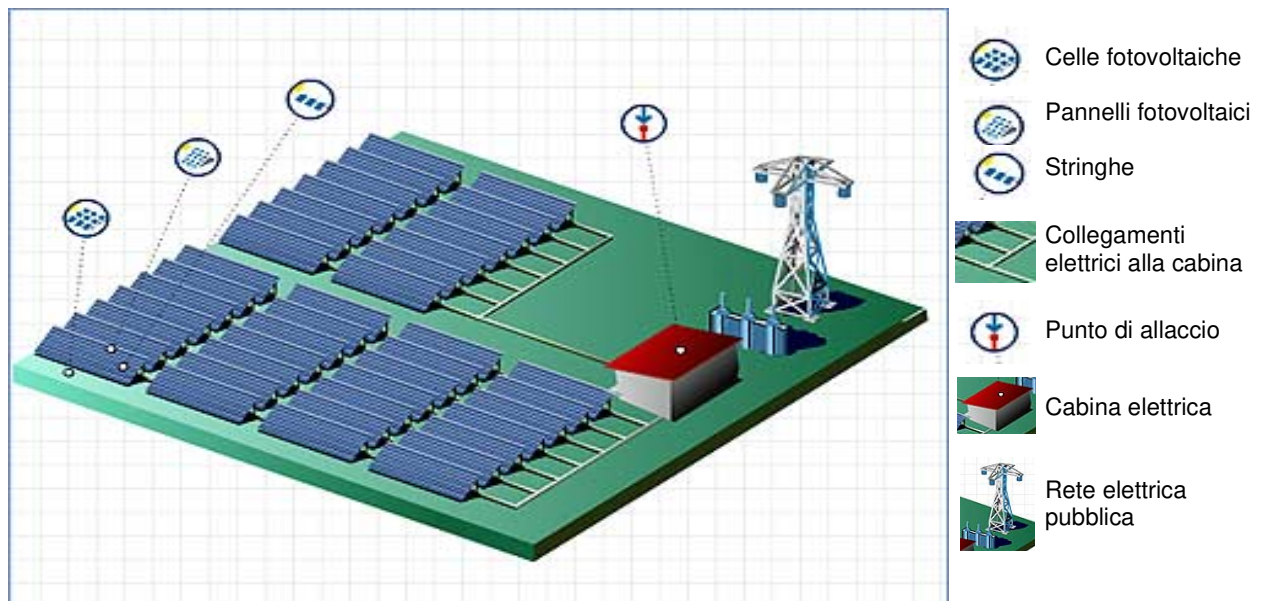
- proteggere elettricamente i convertitori da malfunzionamenti della rete di collegamento (sovratensioni, variazioni di frequenza, corto circuiti)
- proteggere elettricamente la rete da malfunzionamenti dei convertitori (sbilanciamento delle fasi elettriche, correnti omopolari, ecc.)
- permettere il sezionamento in sicurezza elettrica

6.3 Sistema di supervisione

È il sistema che consente il controllo dell'impianto sia in funzionamento locale che in telecontrollo da posizione remota (come ad es. dall'ufficio), l'acquisizione dei dati di funzionamento e la diagnostica di guasto.

Consente di monitorare il funzionamento dell'impianto on-line, avvisare gli operatori in caso di malfunzionamenti o anomalie.

7 DETTAGLIO COMPONENTI PRINCIPALI



7.1 Generatore fotovoltaico

Il generatore fotovoltaico, punto d'inizio dell'impianto, è formato dall'insieme di più moduli, ognuno dei quali contiene al proprio interno un certo numero di celle opportunamente collegate tra esse.

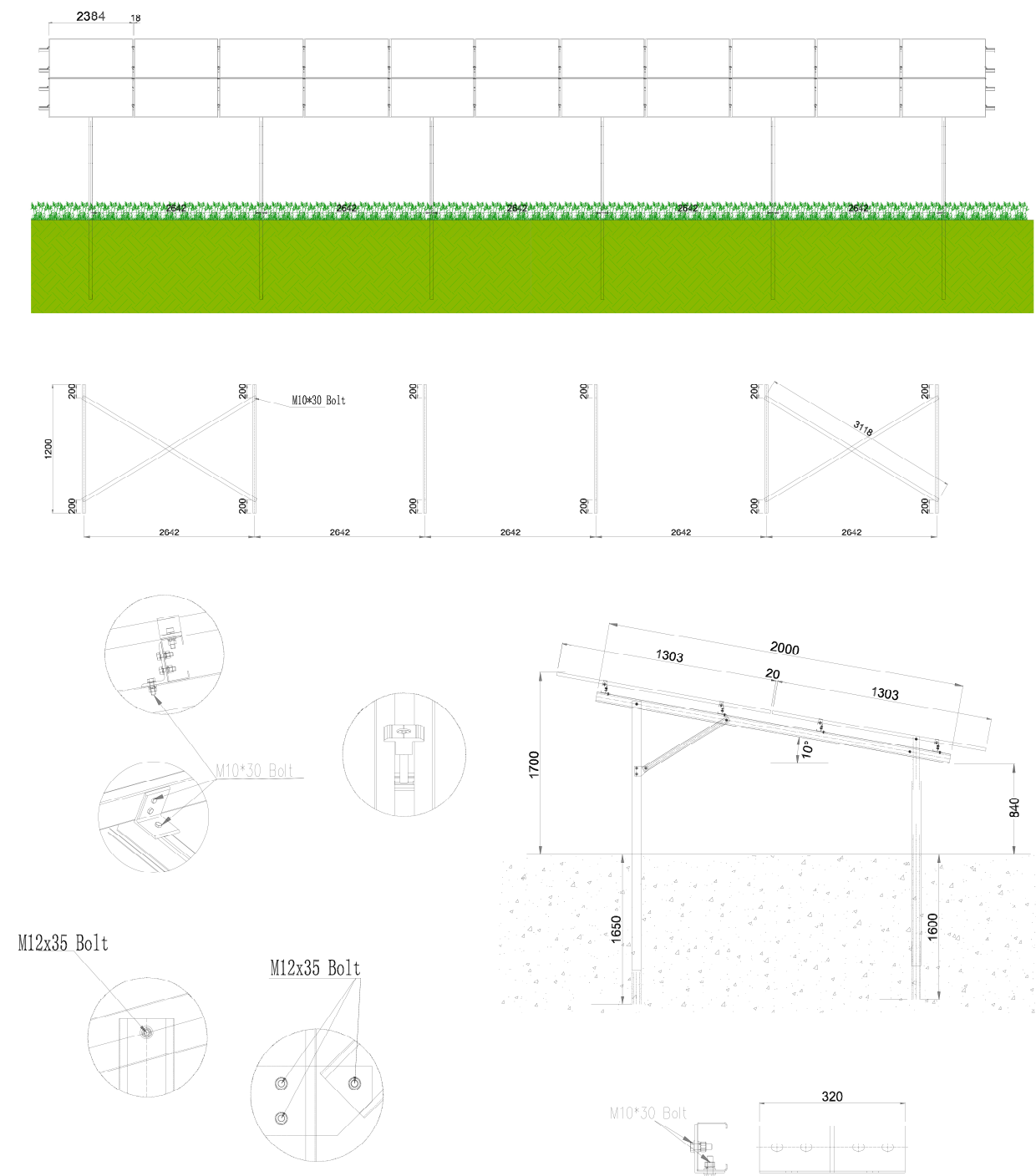
I singoli moduli sono collegati in serie a formare stringhe. Le stringhe vengono poi collegate agli inverter. Il numero di moduli costituenti una stringa determina la tensione c.c. che il generatore deve produrre. Il numero di stringhe in parallelo fissa invece la potenza che sarà disponibile al generatore.

Il generatore fotovoltaico avrà una potenza nominale complessiva pari a **743,04 kWp**.

7.2 Strutture di sostegno

I moduli fotovoltaici saranno installati su strutture metalliche progettate per sostenerli in stabilità, sopra il livello del suolo ad un'altezza tale che la vegetazione sottostante non ne infici il funzionamento e la produttività. Le strutture saranno realizzate in acciaio e alluminio, con un adeguato grado di trattamento superficiale in modo da garantirne la durabilità nel tempo. I pali saranno infissi nel terreno tramite battipalo e non verrà utilizzato calcestruzzo.

Queste strutture garantiranno facilità e semplicità di installazione e grande resistenza strutturale, rendendo inoltre possibile la rimozione completa a fine vita, in modo veloce ed economico.



7.3 Caratteristiche convertitore CC/CA

Il gruppo di conversione sarà idoneo al trasferimento della potenza dal generatore fotovoltaico alla rete.

L'installazione di ciascun inverter verrà effettuato in conformità ai requisiti normativi tecnici e di sicurezza previsti dall'ente distributore di zona.

Il modello proposto è dotato di sistemi di inseguimento della massima potenza (noti come Mpp: Maximum Power Point Tracking) in grado di adattarsi in maniera ottimale alle variazioni dei parametri elettrici della cella conseguenti alle variazioni dell'irraggiamento solare, massimizzando in tal modo la potenza estratta.

L'inverter SIEL proposto (o similari) si concentra sugli aspetti più importanti: massima resa e disponibilità dell'impianto.

L'inverter SPX è la soluzione di stringa trifase di SIEL per la realizzazione efficiente di impianti fotovoltaici decentralizzati per grandi applicazioni.

L'inverter sarà *"pilotato"* dalla tensione e frequenza di rete. In mancanza di tensione sulla rete elettrica l'inverter non potrà lavorare in modo autonomo ("in isola") per evitare ritorni di tensione sulla rete che rappresenterebbero un potenziale pericolo per i manutentori. In caso di anomalia sulla rete, che provocherà un'interruzione dell'alimentazione, l'inverter si spegnerà automaticamente.

Il collegamento del gruppo di conversione alla rete elettrica sarà effettuato a valle del dispositivo generale lato BT, costituito da interruttore sezionatore tripolare adeguatamente dimensionato, disposto in apposito quadro in cabina di trasformazione posizionata nei pressi del campo fotovoltaico come indicato nelle planimetrie allegate.

Gli inverter verranno installati in campo, a bordo delle strutture porta pannelli e preallestiti dei servizi ausiliari necessari al corretto funzionamento (alimentazione sistema di acquisizione dati, alimentazione servizi ausiliari in cc, ecc.). Gli inverter prenderanno come tensione di riferimento quella rete elettrica alla quale sono collegati: pertanto non saranno in grado di erogare energia sulla rete qualora in questa non vi sia tensione.

7.4 Caratteristiche trasformatore in resina

Caratteristiche elettriche

DATI TRASFORMAT.RESINA TRAFO	
POTENZA nominalekVA	800
TENSIONE primarioKV	15
TENSIONE secondarioV	400
TENSIONE di c.to. c.to%	6%

7.5 Cabina ENEL e locale utente

Nella zona est dell'impianto, nei pressi del cancello d'ingresso, sarà posizionata la cabina elettrica, realizzata in c.a. prefabbricato. La cabina sarà un volume tecnico necessario per contenere le apparecchiature elettriche necessarie al funzionamento dell'impianto fotovoltaico (quadri, trasformatori, ecc...) e al collegamento alla rete pubblica di distribuzione dell'energia elettrica.

Avrà una forma a "L" ed un ingombro massimo in pianta di 8,20 x 6,39 m. L'altezza del manufatto fuori terra sarà di circa 2,70 m.

La cabina sarà composta essenzialmente da due manufatti affiancati, il primo con dimensioni esterne di 2.49 x 8.20 m, suddiviso internamente in due locali: locale misure e locale ENEL, destinati a contenere rispettivamente il contatore e le apparecchiature elettriche dell'Ente Erogatore necessarie per il collegamento alla rete di Media Tensione pubblica.

Il secondo manufatto, con dimensioni esterne 3.90 x 4.10 m, costituito da un unico locale, conterrà le apparecchiature dell'utente per il collegamento dell'impianto fotovoltaico

(trasformatore, quadro di Media Tensione, quadro di Bassa Tensione, quadro servizi ausiliari) alla cabina ENEL.

Entrambi i manufatti saranno posati su fondazioni a vasca prefabbricate in c.a. che verranno interrate, in modo da limitare la sporgenza dei manufatti fuori terra e per agevolare l'ingresso delle tubazioni contenenti i cavidotti elettrici.

7.6 Impianto di messa a terra

L'impianto di terra dell'impianto fotovoltaico è costituito:

- dagli schermi metallici dei cavi MT, collegati a terra ad entrambe le estremità;
- dagli anelli di terra della cabina, realizzati con bandella o corda nuda in rame, posata ad anello e quattro picchetti posti ai vertici;
- dalle strutture metalliche di sostegno dei moduli (dispersori naturali).

All'impianto di terra saranno collegate tutte le masse e le masse estranee dell'impianto.

8 MODALITÀ DI DISMISSIONE DELL'IMPIANTO FOTOVOLTAICO

8.1 Premessa

La vita attesa dell'impianto (intesa quale periodo di tempo in cui l'ammontare di energia elettrica prodotta è significativamente superiore ai costi di gestione dell'impianto) è di circa 30 anni.

Al termine di detto periodo è previsto lo smantellamento delle strutture ed il recupero del sito che potrà essere completamente ripristinato alla iniziale destinazione d'uso.

Si procederà quindi alla rimozione del generatore fotovoltaico in tutte le sue componenti, conferendo il materiale di risulta agli impianti all'uopo deputati dalla normativa di settore per lo smaltimento ovvero per il recupero ove possibile.

In conseguenza di quanto detto tutti i componenti dell'impianto e gli associati lavori di realizzazione sono stati previsti per il raggiungimento di tali obiettivi.

8.2 Tipologia dei materiali

Le strutture presenti nell'area che dovranno essere smaltite sono principalmente le seguenti:

- profilati in metallo per il fissaggio dei pannelli;
- pannelli fotovoltaici;
- cavi costituenti le linee elettriche;
- Inverter, quadri elettrici, trasformatori;
- Manufatti in c.a. prefabbricati (fondazione e locale utente).

La gestione di tali materiali di risulta verrà effettuata conformemente alla normativa vigente.

8.3 Disattivazione della rete elettrica

Prima di procedere allo smantellamento dell'impianto si provvederà a disconnettere lo stesso dalla cabina elettrica di consegna, nonché a scollegare il quadro MT dagli inverter posti nell'area dell'impianto.

Avendo precedentemente interrotto i collegamenti elettrici con i moduli e con gli inverter, si provvederà a rimuovere tutte le componenti elettriche e le apparecchiature di controllo, trasportando tutto il materiale presso idonei centri di raccolta ed eventuale riciclaggio.

8.4 Modalità di rimozione

La rimozione dei materiali, macchinari, attrezzature, locali tecnici e quant'altro presente nel terreno seguirà una tempistica dettata dalla tipologia del materiale da rimuovere e, precisamente, dal fatto se detti materiali potranno essere riutilizzati (vedi ad es. i quadri elettrici,

il trasformatore, ecc.) o portati a smaltimento e/o recupero (vedi pannelli fotovoltaici, strutture di sostegno, ecc.).

Di seguito sono state analizzate le tempistiche per l'esecuzione delle varie fasi legate allo smantellamento dell'impianto fotovoltaico secondo il seguente cronoprogramma:

- FASE 1 – Smontaggio moduli fotovoltaici;
- FASE 2 – Smontaggio strutture di sostegno;
- FASE 3 – Rimozione della cabina locale tecnico;
- FASE 4 – Rimozione cavi e apparecchiature elettriche.

Fase 1 – Smontaggio moduli fotovoltaici

Per quanto riguarda i pannelli fotovoltaici, questi verranno smontati dalle strutture di sostegno.

Per le operazioni di smontaggio dei pannelli fotovoltaici si prevede l'utilizzo di un camion con braccio telescopico e una squadra composta da 5 addetti.

Le operazioni consisteranno nello smontaggio dei moduli e nel temporaneo accatastamento in campo. I moduli verranno poi posti su bancali e reggiati in attesa del ritiro da parte di aziende terze specializzate nel loro smaltimento. I moduli verranno inviati ad un'ideale piattaforma predisposta dal costruttore di moduli che effettuerà le operazioni di recupero dei vari materiali quali ad esempio il silicio (che costituisce le celle), il vetro (per la protezione frontale dei moduli), fogli di materiale plastico (per la protezione posteriore) e alluminio (per la cornice).

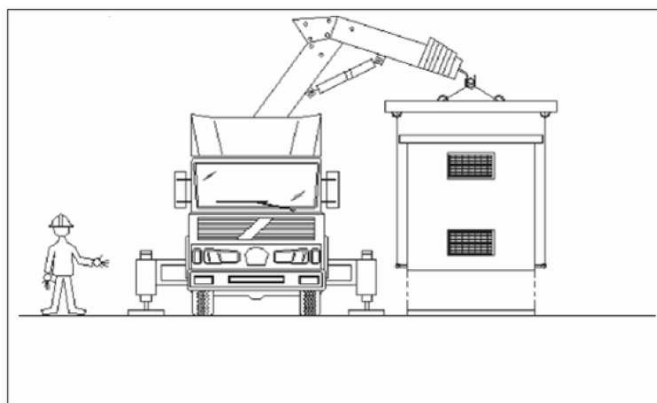
Fase 2 – Smontaggio strutture di sostegno

Le strutture presenti nell'impianto per il sostegno dei pannelli, saranno rimosse tramite smontaggio meccanico. I pali infissi nel terreno verranno sfilati e accatastati in campo. Tutti i materiali ferrosi ricavati verranno inviati ad appositi centri di recupero e riciclaggio a norma di legge.

Fase 3 – Rimozione della cabina locale utente

Per quanto attiene alla struttura prefabbricata relativa alla cabina locale utente, si procederà prima allo smontaggio di tutte le apparecchiature presenti al suo interno (trasformatore, quadri elettrici, ecc..) e poi al sollevamento delle strutture prefabbricate (cabina e vasca di fondazione) e al posizionamento su camion che le trasporterà presso altri clienti o altri impianti per il loro reimpiego.

Il foro nel terreno lasciato dalla rimozione della vasca verrà riempito con terreno vegetale.



NOTA:

*Si sottolinea che l'Ente Distributore (nel caso in oggetto E-Distribuzione) richiede espressamente che le opere di rete per la connessione, comprendenti di conseguenza anche la cabina elettrica costituita da locale ENEL e locale contatori, non siano inserite nell'obbligo di rimozione e di ripristino dei luoghi a fine vita dell'impianto fotovoltaico. **Conseguentemente il***

titolare dell'autorizzazione all'esercizio di tali opere dovrà essere E-Distribuzione S.p.A. e, limitatamente alle opere RTN, Terna.

Fase 4 – Rimozione cavi elettrici

Le linee elettriche e i cavi elettrici saranno rimossi, conferendo il materiale di risulta agli impianti all'uopo deputati dalla normativa di settore. I cavi elettrici verranno sfilati mediante l'utilizzo di idonee attrezzature avvolgicavo.

Dopo la rimozione dei cavi verranno rimosse anche le tubazioni interrate e conferite negli impianti di smaltimento oppure riutilizzate.

8.5 Smaltimento del materiale

Eventuali rifiuti che dovessero derivare dalle diverse fasi di intervento verranno smaltiti attraverso ditte debitamente autorizzate nel rispetto della normativa vigente al momento.

Pannelli FV:

Per quanto riguarda lo smaltimento dei pannelli Fotovoltaici, l'obiettivo sarà quello di riciclare pressoché totalmente i materiali impiegati.

Le operazioni consisteranno nello smontaggio dei moduli ed invio degli stessi ad idonea piattaforma predisposta dal costruttore di moduli FV che effettuerà le operazioni di recupero.

Strutture di sostegno:

Le strutture di sostegno dei pannelli saranno rimosse tramite smontaggio meccanico, per quanto riguarda la parte fuori terra, e tramite semplice sfilaggio per quanto riguarda l'elemento palo infilato nel terreno.

I materiali ferrosi ricavati verranno inviati ad appositi centri di recupero e riciclaggio istituiti a norma di legge.

Impianti elettrici:

Le linee elettriche e gli apparati elettrici e meccanici del locale utente saranno rimosse, conferendo il materiale di risulta agli impianti all'uopo deputati dalla normativa di settore.

Il rame degli avvolgimenti e dei cavi elettrici e le parti metalliche verranno inviati ad aziende specializzate nel loro recupero e riciclaggio.

Locali tecnici prefabbricati:

Per quanto attiene il locale tecnico prefabbricato si procederà alla rimozione e al trasporto presso altro sito.

Guaine e isolanti in plastica – pvc (cloruro di polivinile)

Le sue caratteristiche sono una buona resistenza meccanica e chimica oltre ad un'elevata impermeabilità al vapore acqueo pertanto sono numerosi i settori di applicazione di questo polimero. Nel settore imballaggio viene utilizzato per la produzione di bottiglie, flaconi, blister termoformati e film flessibili; in altri settori viene utilizzato per la produzione di tubi, telai di finestre, tapparelle, guaine per cavi elettrici, finte pelli, giocattoli, parti di automobili ed accessori biomedicali.

Il PVC riciclato viene utilizzato soprattutto nel settore edile per la produzione di tubi, scarichi per acqua piovana, raccordi e passacavi.



Il simbolo previsto dalla Norma EN 50419 indica l'appartenenza del prodotto alla categoria RAEE (Rifiuti di Apparecchiature Elettriche ed Elettroniche).

Tutti i prodotti che riportano tale simbolo non potranno essere conferiti, a fine vita, nei rifiuti generici, ma dovranno seguire l'iter dello smaltimento. Il mancato recupero dei RAEE non permette lo sfruttamento delle risorse presenti all'interno del rifiuto stesso come plastiche e metalli riciclabili.

8.6 Ripristino dello stato dei luoghi

In particolare, sarà assicurato il totale ripristino, anche mediante pulizia e smaltimento di eventuali materiali residui, quali spezzoni o frammenti metallici, frammenti di tubazioni plastiche, cemento, ecc..

Si precisa quanto segue:

- la cabina locale utente, essendo in c.a.p., non verrà demolita, ma trasferita in altro sito per rigenerazione e riadattamento.
- l'acciaio e l'alluminio derivanti dallo smantellamento delle strutture di sostegno dei moduli fotovoltaici potranno essere avviati a riciclaggio;
- lo stesso discorso fatto per l'acciaio vale anche per i cavi elettrici in rame usati, tipologia di rifiuto già oggi di alto pregio e facilmente rivendibile sul mercato.

9 PROCEDURE AUTORIZZATIVE DEL PROGETTO

9.1 Definizione della pratica autorizzativa necessaria

Le opere per la realizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili, nonché le opere connesse e le infrastrutture indispensabili alla costruzione e all'esercizio degli stessi impianti sono di pubblica utilità ed indifferibili ed urgenti, secondo quanto indicato all'art. 12 del D.Lgs 29 dicembre 2003, n. 387.

La costruzione e l'esercizio degli impianti di produzione di energia elettrica alimentati da fonti rinnovabili, gli interventi di modifica, potenziamento, rifacimento totale o parziale e riattivazione, come definiti dalla normativa vigente, nonché le opere connesse e le infrastrutture indispensabili alla costruzione e all'esercizio degli impianti stessi, ivi inclusi gli interventi, anche consistenti in demolizione di manufatti o in interventi di ripristino ambientale, occorrenti per la riqualificazione delle aree di insediamento degli impianti, nel caso in oggetto sono soggetti ad una Procedura Abilitativa Semplificata (PAS).

In particolare l'art. 8 del D.Lgs. 190/2024 disciplina la Procedura Abilitativa Semplificata (PAS) che, nel rispetto dei requisiti previsti, è l'unico procedimento applicabile per la realizzazione degli interventi elencati all'Allegato B dello stesso decreto.

Il D. Lgs. 8 novembre 2021, n. 199, prevede - all'articolo 20 - la definizione e delimitazione delle aree idonee all'installazione di impianti a fonti rinnovabili. A tal fine, nel medesimo articolo – comma 1, è previsto che:

con decreto interministeriale (decreto del Ministro della transizione ecologica di concerto con il Ministro della cultura, e il Ministro delle politiche agricole, alimentari e forestali, previa intesa in sede di Conferenza unificata) verranno fissati i principi e criteri generali, e la ripartizione della potenza installata tra regioni e province autonome (comma 1 - 3);

entro i successivi 180 giorni dall'entrata in vigore dei decreti ministeriali attuativi, le Regioni dovranno individuare, con proprie leggi, le aree idonee.

Nelle more dell'individuazione delle aree idonee, sulla base dei criteri e delle modalità stabiliti con decreto ministeriale D.M. 21/06/2024, sono attualmente tali quelle individuate all'art. 20 comma 8 del D. Lgs. 199/2021, di seguito elencate:

- Modifica di impianti esistenti - Art. 20 co. 8. lett. A) lett. a): i siti ove sono già installati impianti della stessa fonte e in cui vengono realizzati interventi di modifica, anche sostanziale, per rifacimento, potenziamento o integrale ricostruzione, eventualmente abbinati a sistemi di accumulo, che non comportino una variazione dell'area occupata superiore al 20 per cento. Il limite percentuale di cui al primo periodo non si applica per gli impianti fotovoltaici, in relazione ai quali la variazione dell'area occupata è soggetta al limite di cui alla lettera cter), numero 1) dell'art. 20 comma 8 D.Lgs. n. 199/2021, secondo quanto inserito dalla Legge n. 41 del 21/4/2023 di conversione del D.L. 13/2023, art. 47 comma 1, lett. a), 01);

- Siti oggetto di Bonifica - Art. 20 co. 8. lett. B) lett. b): le aree dei siti oggetto di bonifica ai sensi del Codice dell'ambiente (Titolo V, Parte IV, decreto legislativo n. 152/2006);
- Cave o Miniere - Art. 20 co. 8. lett. C) lett. c): le cave e miniere cessate, non recuperate o abbandonate o in condizioni di degrado ambientale o le porzioni di cave e miniere non suscettibili di ulteriore sfruttamento;
- Siti e impianti di gestori reti Ferrovie & Autostrade - Art. 20 co. 8. lett. C-bis) lett. c-bis): i siti e gli impianti nelle disponibilità delle società del Gruppo Ferrovie dello Stato Italiane e dei gestori di infrastrutture ferroviarie nonché delle società concessionarie autostradali, secondo quanto inserito dall'articolo 18 del decreto legge n. 17/2022;
- Siti e impianti di società di gestione aeroportuale - Art. 20 co. 8. lett. C- bis 1) lett. c-bis.1) i siti e gli impianti nella disponibilità delle società di gestione aeroportuale all'interno dei sedimi aeroportuali, ivi inclusi quelli all'interno del perimetro di pertinenza degli aeroporti delle isole minori di cui all'allegato 1 al decreto del Ministro dello sviluppo economico 14 febbraio 2017, pubblicato nella Gazzetta Ufficiale n.114 del 18 maggio 2017, ferme restando le necessarie verifiche tecniche da parte dell'Ente nazionale per l'aviazione civile (ENAC);
- Aree Agricole - Art. 20 co. 8. lett. C-ter) 1 lett. c-ter): per gli impianti fotovoltaici, anche con moduli a terra e, in assenza di vincoli della parte seconda del D.Lgs. n. 42/2004 (tutela come bene culturale):
1) le aree classificate agricole, racchiuse in un perimetro i cui punti distino non più di 500 metri da zone a destinazione industriale, artigianale e commerciale, compresi i siti di interesse nazionale, nonché le cave e le miniere;
- Impianti industriali o Stabilimenti - Art. 20 co. 8. lett. C-ter) 2 lett. c-ter): per gli impianti fotovoltaici, anche con moduli a terra e, in assenza di vincoli della parte seconda del D.Lgs. n.42/2004 (tutela come bene culturale):
2) le aree interne agli impianti industriali e agli stabilimenti (come definiti dall'art.268, comma 1, lettera h) D.Lgs. n. 152 del 3/4/2006), nonché le aree classificate agricole racchiuse in un perimetro i cui punti distino non più di 500 metri dal medesimo impianto o stabilimento;
- Rete Autostradale - Art. 20 co. 8. lett. C-ter) 3 lett. c-ter): per gli impianti fotovoltaici, anche con moduli a terra e, in assenza di vincoli della parte seconda del D.Lgs. n. 42/2004 (tutela come bene culturale):
3) le aree adiacenti alla rete autostradale entro una distanza non superiore a 300 metri;
- Altre aree esterne a beni tutelati - Art. 20 co. 8. lett. c-quater lett. c-quater): fatto salvo quanto previsto alle lettere a), b), c), c-bis) e c-ter), le aree che non sono ricomprese nel perimetro dei beni sottoposti a tutela ai sensi del decreto legislativo 22 gennaio 2004, n. 42, incluse le zone gravate da usi civici di cui all'articolo 142, comma 1, lettera h), del medesimo decreto, né ricadono nella fascia di rispetto dei beni sottoposti a tutela ai sensi della parte seconda oppure dell'articolo 136 del medesimo decreto legislativo. Ai soli fini della presente lettera, la fascia di rispetto è determinata considerando una distanza dal perimetro di beni sottoposti a tutela di tre chilometri per gli impianti eolici e di cinquecento metri per gli impianti fotovoltaici. Resta ferma, nei procedimenti autorizzatori, la competenza del Ministero della cultura a esprimersi in relazione ai soli progetti localizzati in aree sottoposte a tutela secondo quanto previsto all'articolo 12, comma 3-bis, del decreto legislativo 29 dicembre 2003, n.387.

APPLICAZIONE della L. n.101/24 per IMPIANTI con MODULI COLLOCATI a TERRA in AREE AGRICOLE:

Per impianti fotovoltaici la cui installazione sia prevista in zone classificate agricole dai piani urbanistici vigenti, è in vigore dal 14 luglio 2024 la Legge n.101 del 12/07/2024 di conversione con modificazioni del D.L. 63 del 15 maggio 2024 ("Decreto Agricoltura"), che limita solo ad

alcune delle precedenti aree la possibilità di installazione di nuovi impianti fotovoltaici con moduli ubicati a terra.

Il primo periodo di cui al comma 1 dell'articolo 5 della L. n.101/2024, non si applica nel caso di progetti:

- che prevedano impianti fotovoltaici con moduli collocati a terra finalizzati alla costituzione di una comunità energetica rinnovabile ai sensi dell'articolo 31 del D.L. 63/2024
- attuativi delle altre misure di investimento del Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza
- necessari per il conseguimento degli obiettivi del PNRR

Nel progetto in questione, l'installazione sarà giustificata dalla costituzione di una comunità energetica rinnovabile ai sensi dell'articolo 31 del D.L. 63/2024.

9.2 Esclusione dalla valutazione di impatto ambientale

Le soglie di potenza minime di un impianto fotovoltaico, oltre le quali è assoggettato alle procedure di V.I.A. statale o di verifica di assoggettabilità a V.I.A. da parte delle regioni (cosiddetto screening di V.I.A. regionale), sono rispettivamente aumentate a 20 MW e 10 MW, purché:

- a) l'impianto si trovi nelle aree classificate idonee ai sensi del D.Lgs 199/21, art. 20;
- b) l'impianto si trovi nelle aree di cui al D.Lgs 199/21, art. 22-bis (ovvero si tratti di un impianto a terra);
- c) fuori dei casi di cui alle lettere a) e b), l'impianto non sia situato all'interno di aree comprese tra quelle specificamente elencate e individuate ai sensi del DM 10/9/10, Allegato 3, lettera f).

Le aree specificatamente individuate dal DM 10/9/10 (Linee guida per l'autorizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili), Allegato 3, lettera f), comprendono:

- *i siti inseriti nella lista del patrimonio mondiale dell'UNESCO;*
- *le aree ed i beni di notevole interesse culturale di cui alla parte seconda del DLgs 42/04, nonché gli immobili e le aree dichiarati di notevole interesse pubblico ai sensi dell'art. 136 dello stesso decreto Legislativo;*
- *le aree naturali protette;*
- *le zone umide di importanza internazionale designate ai sensi della convenzione di Ramsar;*
- *le aree incluse nella Rete Natura 2000;*
- *le Important Bird Areas (I.B.A.);*
- *le fasce di rispetto o le aree contigue delle aree naturali protette;*
- *le istituende aree naturali protette oggetto di proposta del Governo ovvero di disegno di legge regionale approvato dalla Giunta;*
- *le aree agricole interessate da produzioni agricolo-alimentari di qualità (produzioni biologiche, produzioni D.O.P., I.G.P., S.T.G., D.O.C., D.O.C.G., produzioni tradizionali);*
- *le aree caratterizzate da situazioni di dissesto e/o rischio idrogeologico perimetrate nei Piani di Assetto Idrogeologico (P.A.I.).*

9.3 Autorizzazioni per lavori sulle linee di Media Tensione di competenza dell'Ente Distributore

La gestione dell'iter autorizzativo fa parte della presente P.A.S. ed è finalizzato all'ottenimento dell'autorizzazione alla costruzione ed esercizio delle opere di rete, compresi gli eventuali interventi di sviluppo della rete di distribuzione e/o della Rete di Trasmissione Nazionale (RTN), eventualmente necessari alla connessione, nonché l'acquisizione di tutti gli altri provvedimenti amministrativi richiesti dalla legge ai fini della "cantierabilità" delle suddette opere e delle eventuali servitù di elettrodotto e/o cabina.

Tale gestione comporterà quindi l'esecuzione di tutti gli adempimenti richiesti dalla normativa statale, regionale e/o dai regolamenti locali sia per il rilascio dei suddetti provvedimenti/atti amministrativi, sia per l'ottenimento, in maniera consensuale o mediante procedura coattiva, delle servitù di elettrodotto o cabina sulle proprietà interessate dalle opere di rete per la connessione.

Per quanto concerne l'impianto di rete per la connessione e gli interventi riguardanti la rete di distribuzione, il rilascio dell'autorizzazione per la costruzione ed esercizio presuppone l'ottenimento dei pareri / nullaosta favorevoli di tutti gli Enti/P.A. competenti, come da indicazioni contenute nel RD n. 1775/33 e nelle Leggi di seguito evidenziate:

- PARERE ARCHEOLOGICO di competenza ai sensi della D.g.r. 10 Luglio 2023 – n. XII/619 – Linee Guida in attuazione del D.M. 20 ottobre 2022;
- Attestazione di Conformità tecnica ai sensi dall'art. 95, comma 2-bis del D.Lgs. n. 259/2003 - C.C.Elettroniche;
- Autorizzazione da parte delle Amministrazioni competenti secondo l'articolo 7 della Legge Regionale 16/8/1982 n. 52 per gli attraversamenti della nuova linea su territorio comunale e per la manomissione di suolo pubblico;
- Nulla osta di non interferenza con attività minerarie ai sensi dell'art. 120 del R.D. 11 dicembre 1933 n. 1755, testo unico delle disposizioni di legge sulle acque e impianti elettrici;
- Concessione, servitù industriale (cabina) e di elettrodotto da parte dei proprietari delle aree interessate secondo il c.civile art.1056; tu 327/01 (coattivo);
- Parere da parte del gestore della rete gas eventualmente interferente;
- Parere da parte del gestore della rete telefonica eventualmente interferente;
- Parere da parte del gestore della rete elettrica eventualmente interferente.

Per la costruzione e l'esercizio delle opere di rete necessarie alla connessione si richiede:

- di dichiarare la Pubblica Utilità delle suddette opere, propedeutica all'avvio dell'eventuale procedimento di asservimento coattivo o di espropriazione;
- apporre il vincolo preordinato all'esproprio nel caso di opere elettriche inamovibili.

Si precisa inoltre che, a costruzione avvenuta, le opere di rete per la connessione saranno ricomprese negli impianti del gestore di rete e saranno quindi utilizzate per l'espletamento del servizio pubblico di distribuzione/trasmissione. Conseguentemente il titolare dell'autorizzazione all'esercizio di tali opere non potrà che essere E-Distribuzione S.p.A. e, limitatamente alle opere RTN, Terna.

Inoltre, sempre nell'ambito del procedimento PAS, si fa presente che, relativamente alle opere di rete per la connessione, non dovrà essere inserito, per il caso di dismissione dell'impianto di produzione, l'obbligo di rimozione delle stesse e di ripristino dei luoghi.

10 ANALISI DEL FENOMENO DELL'ABBAGLIAMENTO NEL CASO DI IMPIANTI FOTOVOLTAICI NEI DINTORNI AEROPORTUALI

In ambito nazionale il compito di ENAC è quello rimuovere o escludere il costituirsi di fattori ambientali che possano indurre fenomeni di abbagliamento ai piloti o agli operatori di torre.

L'ambito territoriale interessato dalla Superficie Orizzontale Interna e Conica (6 km dalla soglia pista per aeroporti di categoria 3 e 4) è soggetto, infatti, alle prescrizioni del "Regolamento per la Costruzione e l'Esercizio degli Aeroporti", ove si pone la necessità di valutare l'eventuale pericolo alla navigazione aerea rappresentato dalla presenza di ampie superfici riflettenti, potenzialmente abbaglianti, che possano comportare una riduzione o distorsione della visione per piloti ed operatori di controllo del traffico aereo.

Nel caso in oggetto, l'area interessata dal futuro impianto fotovoltaico è posta a più di 6 km dal più vicino aeroporto (nello specifico dall'aeroporto di Orio al Serio), inoltre, dalla valutazione preliminare elaborata per accertare eventuali interessi aereonautici risulta che l'impianto non

genererà alcuna interferenza con gli aeroporti e i sistemi di comunicazione/navigazione/radar di ENAV.