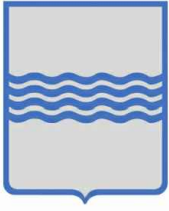


Regione Basilicata

Comune di Matera



Committente:



CANADIAN SOLAR CONSTRUCTION s.r.l.
via Mercato, 3-5 - 20121 Milano (MI)
c.f. IT09360300967



Titolo del Progetto:

Progetto per la realizzazione e l'esercizio di un impianto fotovoltaico denominato "Sant'Eustachio" avente potenza nominale pari a 19,98 MWp

Documento: **PROGETTO DEFINITIVO** N° Tavola: **A.13.a.2**
Richiesta Autorizzazione Unica ai sensi del D. Lgs. 387 del 29/09/2003

Elaborato: **STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE**
QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE

SCALA:	N.D.
FOGLIO:	1 di 1
FORMATO:	A4

Folder: **SIA** Nome file: **A.13.a.2 - Quadro_di_riferimento_Progettuale.pdf**

Progettazione:

NEW DEVELOPMENTS S.r.l.
Piazza Europa, 14
87100 Cosenza (CS)

Progettisti:

dott. ssa ing. Valentina Bonfati
dott. ing. Giovanni Guzzo Foliaro
dott. ing. Amedeo Costabile
dott. ing. Francesco Meringolo

Rev:	Data Revisione	Descrizione Revisione	Redatto	Controllato	Approvato
00	26/10/2021	PRIMA EMISSIONE	NewDev	NewDev	CSC

Sommario

Premessa	3
Quadro di riferimento progettuale	5
A.1.a Inquadramento territoriale	5
A.1.b Caratteristiche del progetto.....	7
A.1.b.1 Descrizione del contesto.....	11
A.1.b.1.a Reti infrastrutturali esistenti e viabilità di accesso all'area	11
A.1.b.2 Descrizione delle diverse componenti dell'impianto fotovoltaico	13
A.1.b.2.a Modulo fotovoltaico.....	13
A.1.b.2.b Struttura di sostegno e sistema di inseguimento solare	16
A.1.b.2.c Elettrodotti interni ed esterni al campo.....	19
A.1.b.2.d Sottostazione elettrica	20
A.1.b.2.e Inverter, trasformatori, quadri.....	21
A.1.b.2.f Perimetrazione esterna	22
A.1.b.2.g Stazione meteorologica.....	25
A.1.b.2.h Viabilità interna.....	27
A.1.b.3 Dimensionamento dell'impianto fotovoltaico.....	30
A.1.b.3.a Potenza totale	30
A.1.b.3.b Dati di irraggiamento	30
A.1.b.3.c Sistema di orientamento	33
A.1.b.3.d Previsione di produzione energetica	33
A.1.b.3.e Criteri di scelta delle soluzioni impiantistiche e di protezione contro i fulmini.....	33
A.1.b.4 Progetto agro-voltaico: Coltivazioni di colture erbacee per pascolo	33
A.1.b.5.a Dimensionamento dell'impianto agricolo.....	39
A.1.b.5 Cantierizzazione	39
A.1.b.5.a Descrizione dell'area di cantiere	39
A.1.b.5.b Terre e rocce da scavo	40
A.1.b.5.c Viabilità di accesso al cantiere e valutazione della sua adeguatezza	41
A.1.b.5.d Accorgimenti atti ad evitare inquinamenti del suolo e delle acque nell'area di cantiere	41
A.1.b.6 Individuazione interferenze	42
A.1.b.6.a Censimento interferenze ed enti gestori	42
A.1.b.6.b Accertamento di eventuali interferenze con strutture esistenti	44

A.1.b.6.c Specifica previsione progettuale di risoluzione delle interferenze	44
A.1.c Manutenzione del parco fotovoltaico	49
A.1.c.1 Sistema di manutenzione dell'impianto.....	49
A.1.c.2 Descrizione interventi di gestione, ispezione e pulizia dei moduli fotovoltaici	50
A.1.c.2.a Ispezione visiva	50
A.1.c.2.b Pulizia.....	50
A.1.c.3 Manutenzione elettrica apparecchiature BT, MT e AT	51
A.1.c.4 Manutenzione civile SSE, viabilità e recinzione	51
A.1.c.5 Programma di manutenzione.....	53
A.1.c.6 Manuale d'uso di tutti i componenti d'impianto	56
A.1.d Piano di dismissione	59
A.1.d.1 Rimozione dei pannelli fotovoltaici	59
A.1.d.2 Rimozione dei tracker	60
A.1.d.3 Rimozione delle opere elettriche e meccaniche.....	60
A.1.d.4 Rimozione dei prefabbricati.....	60
A.1.d.5 Rimozione recinzione perimetrale.....	60
A.1.d.6 Rimozione siepi, piante e preparazione al coltivo delle aree	61
A.1.d.7 Viabilità interna.....	61
A.1.d.8 Elettrodotto interrato	61
A.1.d.9 Sottostazione elettrica - SET	61
A.1.d.10 Conferimento del materiale di risulta agli impianti autorizzati.....	62
A.1.d.11 Ripristino dello stato dei luoghi	62
A.1.d.12 Costi di dismissione.....	63
A.1.e Primi elementi relativi al sistema di sicurezza per la realizzazione	64
A.1.f Cumulo con altri progetti esistenti e/o approvati	67
A.1.g Alternative di progetto.....	71
Conclusioni	75

Premessa

Nel **Quadro di Riferimento Progettuale** vengono fornite le informazioni inerenti le caratteristiche tecniche del progetto, alla luce dell'analisi degli aspetti normativi esaminati nel Quadro di riferimento Programmatico, che hanno verificato la fattibilità dell'intervento.

Il progetto è stato sviluppato assicurando l'adeguato posizionamento dei moduli sul territorio in relazione ai fattori indicati dal P.I.E.A.R., dalla legislazione nazionale e regionale, valutando le caratteristiche di irraggiamento del sito, la morfologia dell'area, la consistenza della viabilità esistente, la connessione alla rete elettrica, ovvero analizzando i criteri di massimo rendimento dei singoli moduli.

Vengono quindi di seguito analizzate le caratteristiche del progetto, con riferimento alle migliori tecniche disponibili a costi non eccessivi. Si precisa che ogni componente dell'impianto, per come descritto e per come riportato in tutti gli elaborati costituenti il progetto definitivo, rappresenta scelta progettuale preliminare e potrà subire modifiche in fase di progettazione esecutiva e approvvigionamento materiali, pur mantenendo la medesima tecnologia generale sia in termini geometrici/dimensionali che meccanici e/o elettro-meccanici. Eventuali modeste variazioni geometriche, dimensionali ed elettromeccaniche derivabili da differenti scelte in fase di progettazione esecutiva o in sede di approvvigionamento dei materiali saranno comunque in diminuzione rispetto ai valori riportati nella proposta progettuale.

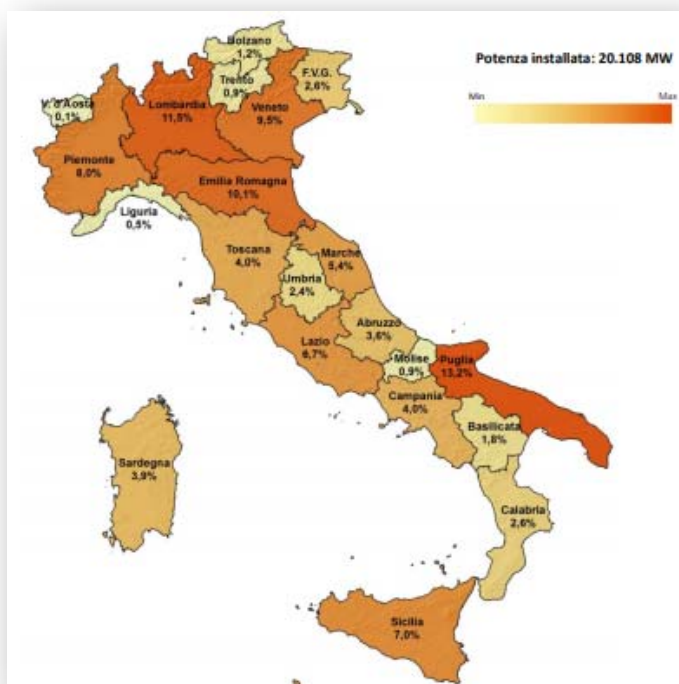


Figura 1 - Distribuzione regionale della potenza installata a fine 2018

Il progetto è finalizzato alla realizzazione di un impianto agro - fotovoltaico con sistema di accumulo denominato “**Sant’Eustachio**”, per una potenza nominale complessiva di circa **19.975,20 MWp**, ubicato nel territorio comunale di **Matera**.

I punti forza della proposta sono:

- *grid parity senza incentivi statali ma vendita dell’energia sul mercato;*
- *zero inquinamento da idrocarburi;*
- *ritorno economico maggiore rispetto all’attualità, dall’altro si mira al miglioramento pedologico dell’area interessata dal progetto, coniugando la produzione energetica alla produzione zootecnica, con relativa salvaguardia dell’ambiente.*

Il presente elaborato, risponde alle osservazioni rilasciate dal DIPARTIMENTO AMBIENTE E ENERGIA – Ufficio Parchi, Biodiversità e Tutela della Natura: Parere prot. 92669/23AE.

Quadro di riferimento progettuale

A.1.a Inquadramento territoriale

La società **Canadian Solar Construction s.r.l.** propone nel territorio Comune di **Matera (MT)** la realizzazione di un impianto agro - fotovoltaico e delle opere connesse avente potenza nominale complessiva pari a **19,98 MWp**, denominato **“Sant’Eustachio”**.

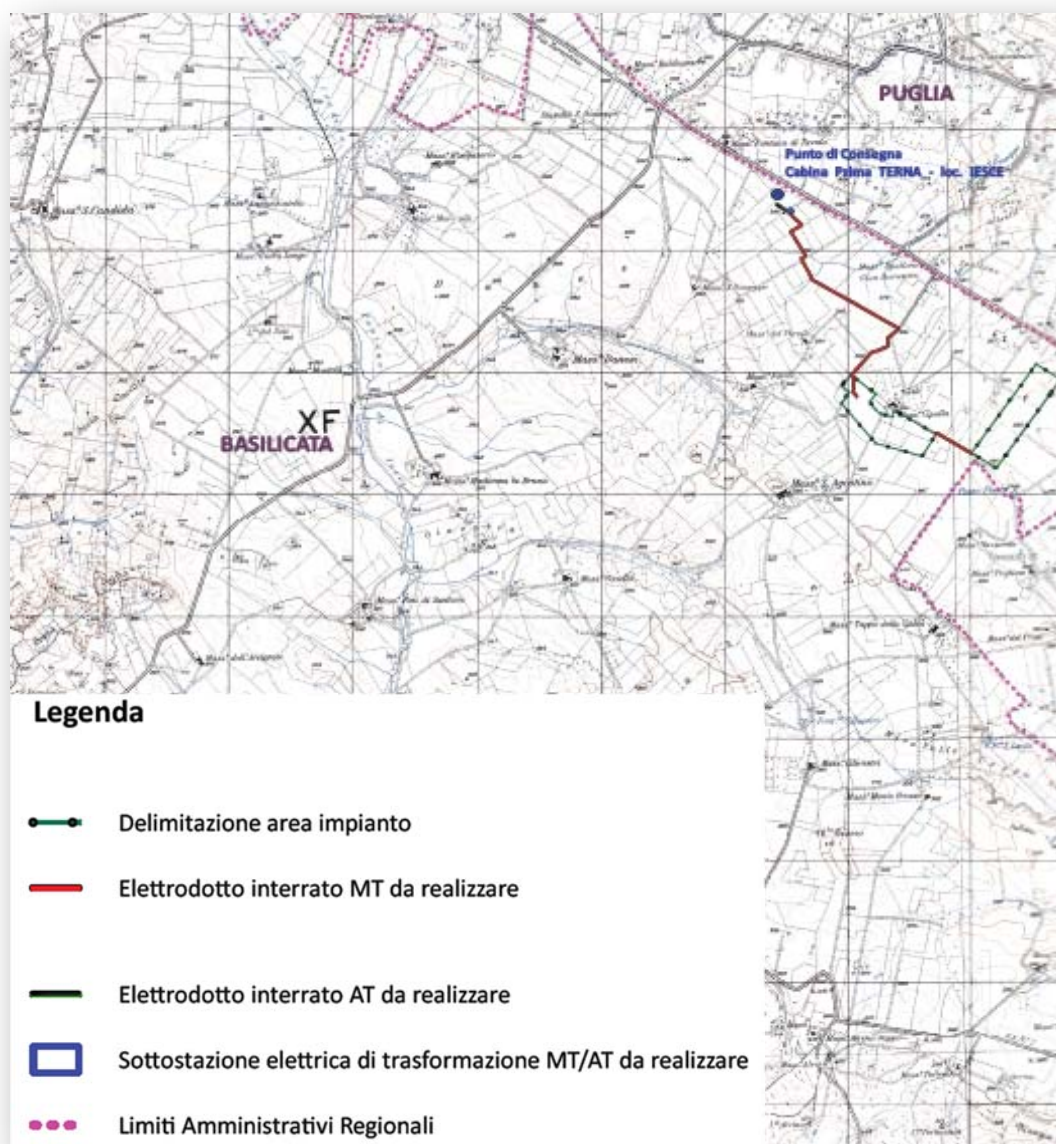


Figura 1 - Estratto elaborato A.12.a.1_Corografia di inquadramento

L'impianto fotovoltaico, costituito da **48.720** moduli disposti su sistemi di inseguimento solare monoassiale di *rollio* del tipo *Tracker*, è finalizzato alla produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile in accordo con la Strategia Energetica Nazionale (SEN).

A.1.b Caratteristiche del progetto

Di seguito i dati identificativi della società proponente:

Denominazione: **CANADIAN SOLAR CONSTRUCTION S.R.L.**

Sede Legale: via Mercato 3-5 Milano (MI)

Codice fiscale IT09360300967

Le aree occupate dall'impianto saranno dislocate all'interno delle particelle di terreno site in agro del comune di **Matera (MT)**. Esse sviluppano una superficie complessiva di circa **49.79.38** Ha suddivisi in più campi che presentano struttura orografica regolare e prevalentemente pianeggiante.

All'interno dell'area parco saranno inoltre garantiti spazi di manovra e corridoi di movimento adeguati, per facilitare il transito dei mezzi atti alla manutenzione. **La progettazione dell'impianto agro-voltaico è stata inoltre condotta prevedendo, che l'area interna alla recinzione e non occupata dalle strutture sui cui vengono montati i pannelli fotovoltaici, fosse destinata al pascolo degli ovini al fine di destinare l'intera superficie agricola a un sistema innovativo agro-energetico ed eco-compatibile con duplice finalità, che coniuga la produzione energetica alla produzione zootecnica, con relativa salvaguardia dell'ambiente.**

L'impianto fotovoltaico sarà connesso alla RTN tramite cavidotto interrato di Media Tensione che si sviluppa su strade esistenti e solo per brevi tratti su terreni agricoli comunque a ridosso dei confini di particella. Il percorso di detto elettrodotto sviluppa una lunghezza complessiva di circa **2.600** metri di cui circa 400 metri di collegamento tra i due campi.

In prossimità della stazione di smistamento TERNA sarà realizzata la sottostazione elettrica di trasformazione (SET) dimensionata secondo quanto riportato negli elaborati tecnici costituenti il progetto elettrico ed allegati al presente progetto definitivo.

Il convogliamento dell'energia prodotta dall'impianto fotovoltaico nella rete di AT avverrà in antenna a 150 kV sulla Stazione Elettrica 380/150 kV di proprietà della società TERNA – Rete Elettrica Nazionale S.p.A. (TERNA), in condivisione di stallo con altro produttore così come previsto dalla soluzione tecnica minima generale (STMG) rilasciata dal gestore ed accettata dalla società proponente. Tale scelta è motivata dal fatto che la stazione è posta nelle immediate vicinanze dell'impianto riducendo notevolmente il percorso dell'elettrodotto interrato di vettoriamento dell'energia prodotta alla RTN.

Il tracciato dell'elettrodotto interrato è stato studiato al fine di assicurare il minor impatto possibile sul territorio, prevedendo il percorso all'interno delle sedi stradali esistenti ed alle aree di progetto, attraversando invece i terreni agricoli al di fuori delle strade solo per brevi tratti.



Figura 2 - Percorso dell'elettrodotto interrato MT da realizzare (tratto in rosso)

La potenza complessiva dell'impianto fotovoltaico, data dalla sommatoria della potenza dei singoli moduli installati, è quantificata in **19,98 MWp**. I moduli saranno in totale n **48.720** così dislocati:

Campo	n. moduli	Potenza (KWp)
A	11.928	4.890,48
B	12.684	5.200,44
C	5.544	2.273,04
D	12.768	5.234,88
E	5.769	2.376,36
Totali	48.720	19.975,20

E' prevista la realizzazione di:

- n. 48.720 moduli fotovoltaici aventi potenza nominale pari a 410 Wp cadauno ancorati su idonee strutture ad inseguimento solare;
- n. 580 strutture ad inseguimento solare monoassiale di rollio (Tracker) del tipo opportunamente ancorate al terreno si sedime mediante infissione semplice;
- 4.433 metri lineari di recinzione a maglie metalliche opportunamente infissa nel terreno sollevata da terra per circa 10 cm;
- n. 4 cancelli di accesso carrabile in materiale metallico;
- n. 5 cabine di trasformazione di campo;
- percorsi di viabilità interna ai campi in misto stabilizzato e tratti di viabilità in terra battuta;
- impianto di illuminazione interno parco;
- un sistema di videosorveglianza;
- una rete di cavidotti interrati di Media Tensione (MT) per la connessione con la stazione elettrica esistente;
- una sottostazione elettrica di trasformazione MT/AT posta in prossimità della stazione elettrica TERNA in condivisione di stallo con altro operatore.

Sinteticamente si elencano per punti le motivazioni che giustificano la proposta di realizzazione dell'impianto fotovoltaico proposto:

- presenza di tipologie litologiche che garantiscono l'idoneità dell'ubicazione dell'opera e la relativa stabilità della stessa, in conformità a caratteri geologici, geotecnici, geomorfologici ed idrogeologici;
- presenza di nodi di viabilità primaria e secondaria in prossimità dell'opera stessa utilizzabili al fine di facilitarne la manutenzione e la gestione per il collegamento in rete;
- la struttura qualifica il territorio sotto l'aspetto dei servizi rappresentando inoltre una spinta e un elemento veicolante per lo sviluppo energetico dell'intero territorio comunale;
- ubicazione ottimale rispetto alla conformazione del territorio entro il quale si colloca, risultando ubicata in più campi che presentano struttura regolare e prevalentemente pianeggiante.

Il progetto prevede l'occupazione delle seguenti aree catastali:

Comune	Foglio	Particella	Estensione	Ditta Catastale
Matera	20	8	23.64.85	PORSIA GIOVANNI nato a MATERA (MT) il 23/01/1976 – c.f. PRSGNN76A23F052Q - p.tà 1/2 PORSIA VINCENZO nato a MATERA (MT) il 10/04/1974 – c.f. PRSVCN74D10F052N - p.tà 1/2
Matera	20	94	0.25.22	PORSIA GIOVANNI nato a MATERA (MT) il 23/01/1976 – c.f.

Comune	Foglio	Particella	Estensione	Ditta Catastale
				PRSGNN76A23F052Q - p.tà 1/2 PORSIA VINCENZO nato a MATERA (MT) il 10/04/1974 – c.f. PRSVCN74D10F052N - p.tà 1/2
Matera	20	128	2.95.56	PORSIA GIOVANNI nato a MATERA (MT) il 23/01/1976 – c.f. PRSGNN76A23F052Q - p.tà 1/2 PORSIA VINCENZO nato a MATERA (MT) il 10/04/1974 – c.f. PRSVCN74D10F052N - p.tà 1/2
Matera	20	304	11.46.88	TOTA MARIA GRAZIA nata a MATERA (MT) il 23/01/1965 – c.f. TTOMGR65A63F052I
Matera	20	305	11.46.87	PORSIA GIOVANNI nato a MATERA (MT) il 23/01/1976 – c.f. PRSGNN76A23F052Q - p.tà 1/2 PORSIA VINCENZO nato a MATERA (MT) il 10/04/1974 – c.f. PRSVCN74D10F052N - p.tà 1/2
Totale sup. catastale			49.79.38	

Tabella 1 - Dati censuari delle particelle catastali interessate dell'impianto

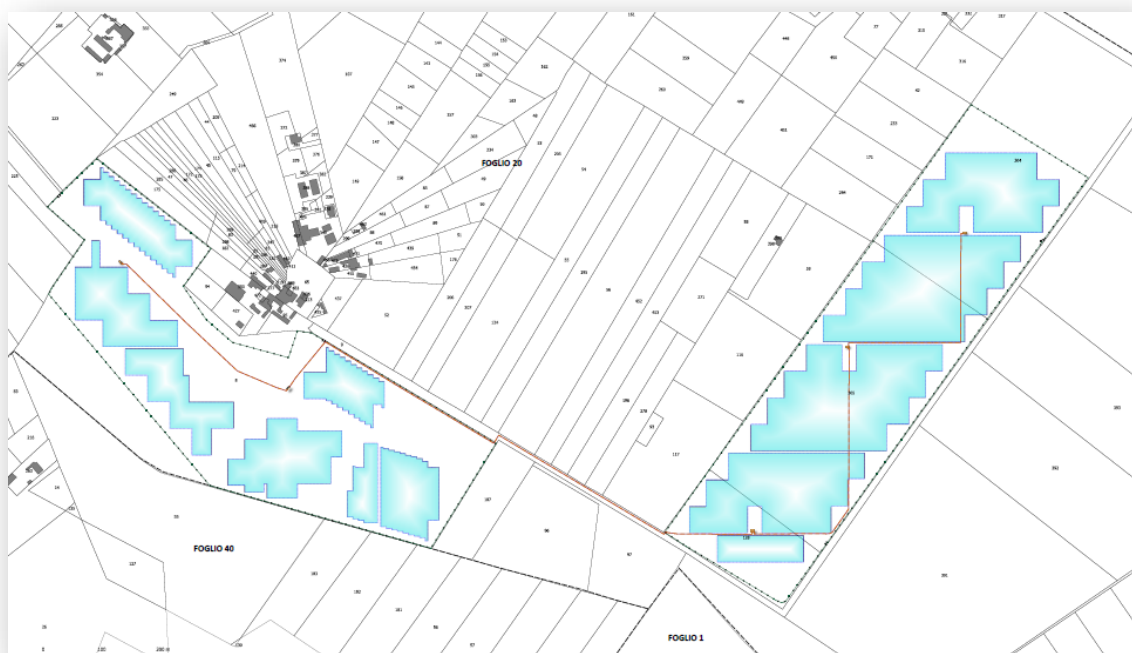


Figura 3 - Estratto elaborato A.12.a.16.a_Planimetria catastale aree oggetto di intervento

A.1.b.1 Descrizione del contesto

A.1.b.1.a Reti infrastrutturali esistenti e viabilità di accesso all'area

L'area di impianto presenta un bassissimo grado di urbanizzazione, riferito essenzialmente a una rete viaria costituita esclusivamente da strade provinciali e statali, a partire dalla quale si snodano piste e carrarecce, ad alcune linee elettriche aeree e ad alcune linee di distribuzione del gas (metanodotti interrati) e di acqua (tubazioni interrate e pozzetti di regolazione fuori terra) , in particolare il parco è attraversato da una linea elettrica a 150 kv che collegherà la SE di Matera Jesce con la SE di Castellaneta. Le aree d'impianto sono destinate prevalentemente a pascolo e/o seminativo cerealicolo.

Le strutture prossime alle aree di impianto sono adibite all'allevamento di bestiame da latte bovino ed altre sono costituite da abitazioni per il colone e rimessaggio degli attrezzi agricoli.

L'accesso all'area parco è garantito dalle strade Provinciali nn. 51 e 140 di collegamento con lo svincolo Gioia del Colle dell'autostrada A14 Adriatica (la rete infrastrutturale che sarà utilizzata dagli automezzi per il trasporto delle componenti è stata dettagliatamente esaminata e ritenuta idonea).

Tali infrastrutture risultano opportunamente pavimentate in conglomerato bituminoso e presentano dimensioni geometriche e caratteristiche tali da consentire il transito dei mezzi di trasporto.

Non saranno quindi necessarie opere di adeguamento/allargamento della viabilità esistente per garantire il raggiungimento del sito da parte dei mezzi di trasporto.



Figura 2 - Esempio strada di accesso al parco

L'intera area è servita da una viabilità secondaria (comunale) che si sovrappone spesso a percorsi tratturali e rurali e collega i vari centri abitati posti a corona sull'area di Jesce.

La figura che segue mostra il percorso di accesso all'area parco in progetto a partire dall'Autostrada Adriatica.

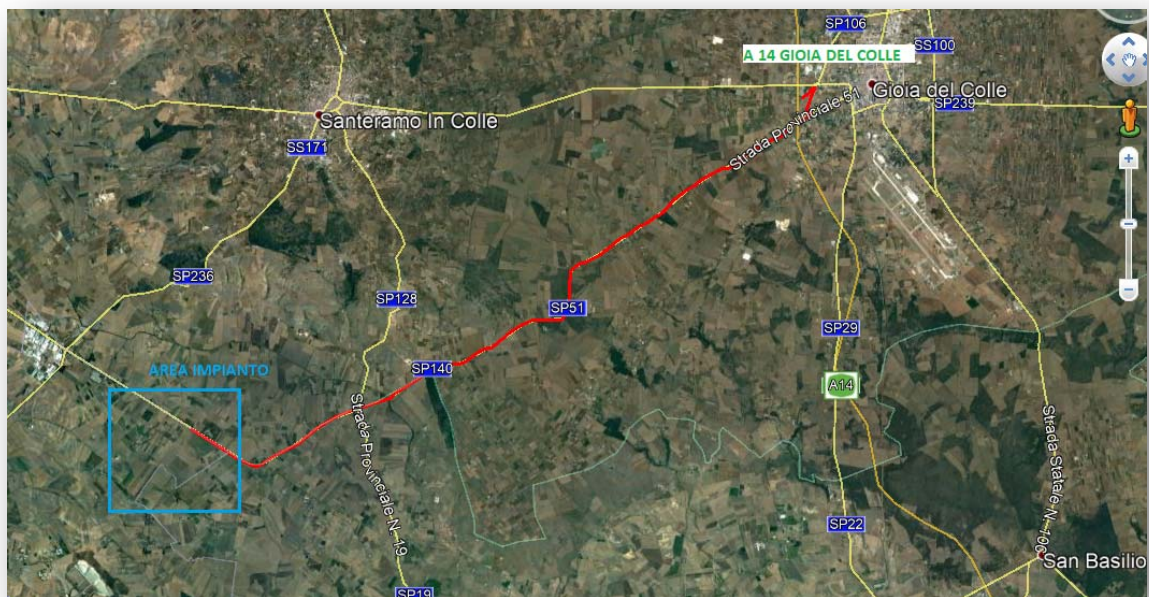


Figura 3 - Percorso accesso al parco (tratto in rosso)

A.1.b.2 Descrizione delle diverse componenti dell'impianto fotovoltaico

A.1.b.2.a Modulo fotovoltaico

Il modulo scelto per il generatore fotovoltaico è del tipo a tecnologia monocristallino della ditta Canadian Solar tipo HiDM (High Density Mono Perc Module) da **410 Watt**.







HiDM

HIGH DENSITY MONO PERC MODULE
400 W ~ 420 W
CS1U-400 | 405 | 410 | 415 | 420MS

MORE POWER

- UP TO
20.37%

Maximize the light absorption area,
module efficiency up to 20.37 %
- 42°C

Low NMOT: 42 ± 3 °C
Low temperature coefficient (Pmax):
-0.37 % / °C
- 

Better shading tolerance

MORE RELIABLE

- 

Lower internal current,
lower hot spot temperature
- 

Cell crack risk limited in small region,
enhance the module reliability
- 

Heavy snow load up to 5400 Pa,
wind load up to 2400 Pa

25 years linear power output warranty

10 years product warranty on materials and workmanship

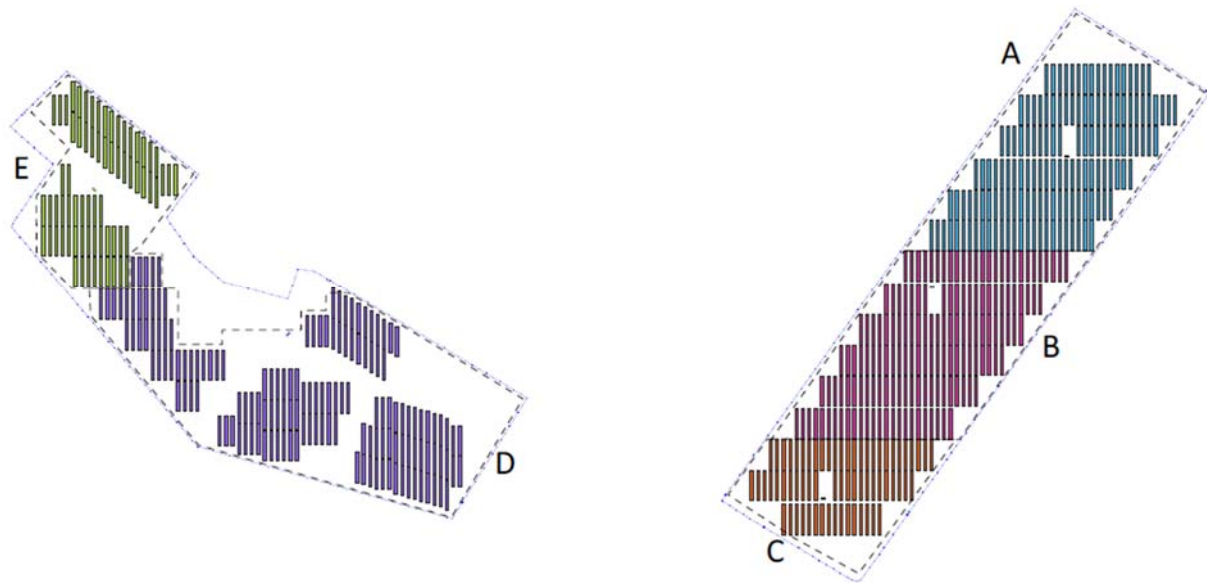
MANAGEMENT SYSTEM CERTIFICATES*

ISO 9001:2015 / Quality management system
ISO 14001:2015 / Standards for environmental management system
OHSAS 18001:2007 / International standards for occupational health & safety

PRODUCT CERTIFICATES*

IEC 61215 / IEC 61730: VDE / CE / CEC AU
UL 1703 / IEC 61215 performance: CEC listed (US) / FSEC (US Florida)
IEC61701 ED2: VDE / IEC62716: VDE
UL 1703: CSA / Take-e-way





Legenda

— Delimitazione area impianto

Suddivisione dei Campi

■	Campo A - Potenza: 4.890,048 kW - Trasformatore: 6.000 kW
■	Campo B - Potenza: 5.200,44 kW - Trasformatore: 6.000 kW
■	Campo C - Potenza: 2.273,04 kW - Trasformatore: 2.500 kW
■	Campo D - Potenza: 5.234,88 kW - Trasformatore: 6.000 kW
■	Campo E - Potenza: 2.376,36 kW - Trasformatore: 2.500 kW

Figura 4 - Estratto della tavola A.12.b.6.a – Planimetria della suddivisione dei campi

A.1.b.2.b Struttura di sostegno e sistema di inseguimento solare

I moduli fotovoltaici impiegati sono del tipo mono o poli-cristallino con potenza nominale di circa 410 Watt/cad. Detti moduli saranno disposti su sistemi di inseguimento solare monoassiale di *rollio* del tipo *Tracker*. Queste strutture consentono la rotazione dei moduli fotovoltaici ad essi ancorati intorno ad un unico asse orizzontale permettendo l'inseguimento del sole nell'arco della giornata aumentando la produzione energetica dell'impianto fotovoltaico. Dette strutture saranno infisse nel terreno mediante apposita macchina battipalo o, nell'eventuale caso ritrovamenti puntuali di trovanti rocciosi, mediante macchina trivellatrice.

L'interdistanza tra le fila di tracker, per come indicato negli elaborati grafici di dettaglio, si attesta pari a 9,5 metri minimo.

Nei campi fotovoltaici che costituiscono il parco in oggetto i *trackers* lavorano singolarmente ed il movimento è regolato da un unico motore per *tracker*. Questo motore lavora estendendosi ed accorciandosi lungo una direttrice sub-verticale la cui inclinazione cambia di alcuni gradi durante la giornata.

Il movimento del motore si trasforma per i pannelli in rotazione intorno ad un'asse orizzontale. Tutti gli elementi sono solitamente realizzati in acciaio al carbonio galvanizzato a caldo e sono:

- I pali di sostegno infissi nel terreno
- Travi orizzontali
- Giunti di rotazione
- Elementi di collegamento tra le travi principali
- Elementi di solidarizzazione
- Elementi di supporto dei moduli
- Elementi di fissaggio.

L'interasse minimo tra le fila di trackers è pari a 9,50 m per ridurre il fenomeno di ombreggiamento reciproco.

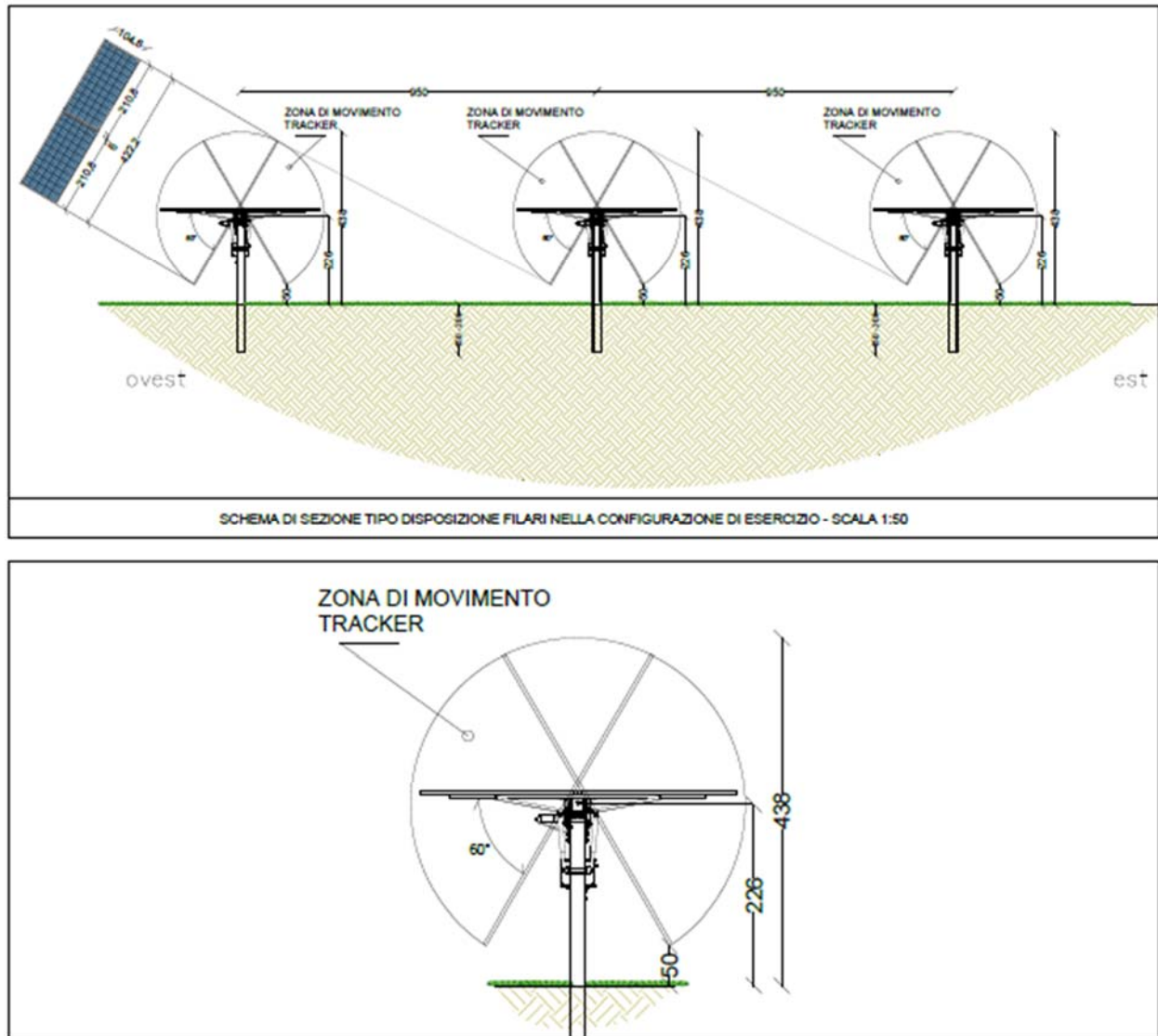


Figura 4 - Estratto elaborato A.12.b.2.a_Sezioni tipo impianto

La progettazione, eseguita in relazione all'orografia del terreno ed in modo da massimizzare la producibilità dell'impianto, prevede le seguenti caratteristiche geometriche degli inseguitori:

- Altezza fuori terra della trave orizzontale in cui è disposto il giunto di rotazione: **226 cm**
- Altezza massima fuori terra: **438 cm**
- Altezza minima fuori terra: **50 cm**
- Interdistanza tra le strutture: **9,5 m**
- Ingombro massimo in pianta nella configurazione a 84 moduli: 44,82 x 4,22 m



Figura 5 - Vista prospettica e struttura dell'inseguitore solare monoassiale

La seguente tabella riporta la distribuzione delle strutture suddivisa per tipologia di lunghezza e relativa ai diversi campi costituenti il parco fotovoltaico in progetto:

Campo	Tipo inseguitore	n.
A	TR 84	142
B	TR 84	151
C	TR 84	66
D	TR 84	152
E	TR 84	69
Totale	TR 84	580

A.1.b.2.c Elettrodotti interni ed esterni al campo

La rete di media tensione a 20 kV sarà composta da circuiti con posa completamente interrata. Il tracciato planimetrico della rete è mostrato nelle tavole di progetto precisando che nel caso di posa su strada esistente l'esatta posizione del cavidotto rispetto alla carreggiata sarà opportunamente definito in sede di sopralluogo con l'Ente gestore in funzione di tutte le esigenze dallo stesso richieste, pertanto il percorso su strada esistente indicato negli elaborati progettuali è da intendersi, relativamente alla posizione rispetto alla carreggiata, del tutto indicativo. Detta rete a 20 kV sarà realizzata per mezzo di cavi unipolari del tipo ARP1H5E (o equivalente) con conduttore in alluminio.

Dove necessario si dovrà provvedere alla posa indiretta dei cavi in tubi, condotti o cavedi. Per i condotti e i cunicoli, essendo manufatti edili resistenti non è richiesta una profondità minima di posa né una protezione meccanica supplementare. Lo stesso dicasi per i tubi 450 o 750, mentre i tubi 250 devono essere posati almeno a 0,6 m con una protezione meccanica.

Nella stessa trincea verranno posati i cavi di energia, la fibra ottica necessaria per la comunicazione e la corda di terra.

I cavidotti interrati saranno dotati di pozzetti di ispezione dislocati lungo il percorso. Per i tratti su carreggiate stradali esistenti, ogni lavorazione sarà eseguita nel rispetto delle prescrizioni degli Enti proprietari e gestori del tratto di strada interessato e comunque sarà disposta un'opportuna segnalazione a mezzo nastro segnalatore all'interno dello scavo ed un'idonea segnalazione superficiale con appositi cippi segna cavo. Il percorso del cavidotto è stato scelto in modo da limitare al minimo l'impatto in quanto viene prevalentemente realizzato lungo la viabilità esistente, a bordo o lungo la strada ed utilizzando mezzi per la posa con limitate quantità di terreno da smaltire in quanto prevalentemente riutilizzabile per il rinterro. Tale percorso, come meglio rappresentato nelle allegate tavole grafiche, riguarda prevalentemente: il collegamento in Media Tensione tra i campi fotovoltaici e tra questi e la stazione di trasformazione.

A.1.b.2.d Sottostazione elettrica

Le opere architettoniche previste all'interno della sottostazione elettrica di trasformazione MT/AT sono di seguito descritte:

- 1) Piattaforma: I lavori riguarderanno l'intera area della sottostazione e consisteranno nell'eliminazione del mantello vegetale, scavo, riempimento e compattamento fino ad arrivare alla quota di appianamento prevista.
- 2) Fondazioni: Si realizzeranno le fondazioni necessarie alla stabilità delle apparecchiature esterne a 150 kV e 20 kV.
- 3) Basamento e deposito di olio del trasformatore MT/AT: Per l'installazione dei trasformatori di potenza si costruirà un idoneo basamento, formato da fondazioni di appoggio, una vasca intorno alle fondazioni per la raccolta di olio che, durante un'eventuale fuoriuscita, raccoglierà l'olio isolandolo. Detta vasca dovrà essere impermeabile all'olio ed all'acqua, così come prescritto dalla CEI 99-2.
- 4) Drenaggio di acqua pluviale: Il drenaggio di acqua pluviale sarà realizzato tramite una rete di raccolta formata da tubature drenanti che canalizzeranno l'acqua attraverso un collettore verso l'esterno, orientandosi verso le cunette vicine alla sottostazione.
- 5) Canalizzazioni elettriche: Si costruiranno le canalizzazioni elettriche necessarie alla posa dei cavi di potenza e controllo. Queste canalizzazioni saranno formate da solchi, archetti o tubi, per i quali passeranno i cavi di controllo necessari al corretto controllo e funzionamento dei distinti elementi dell'impianto.

- 6) Accesso e viali interni: E' stato progettato l'accesso alla SET da una strada che passa vicino alla stessa. Si costruiranno i viali interni (4 m di larghezza) necessari a permettere l'accesso dei mezzi di trasporto e manutenzione richiesti per il montaggio e la manutenzione degli apparati della sottostazione.
- 7) Recinzione: La recinzione dell'area della SET sarà costituita da una rete metallica, fissata su pilastri metallici tubolari di 48 mm di diametro, collocati ogni 3 metri. L'attacco al suolo dei pilastri si realizzerà mediante una base di cemento. La recinzione sarà alta 2,3 m dal suolo, rispettando il regolamento che ne stabilisce un'altezza di 2 m (CEI 99-2). L'accesso alla SET sarà costituito da un cancello metallico scorrevole della larghezza di 7 metri.
- 8) Edificio di Controllo SET: L'edificio di controllo SET sarà composto dai seguenti vani:
 - Sala celle MT e trafo MT/BT,
 - Sala controllo,
 - Ufficio,
 - Magazzino,
 - Spogliatoio,
 - Bagno.

Per una dettagliata disamina delle argomentazioni si rimanda alla Relazione Descrittiva Opere Elettriche ed alle pertinenti tavole grafiche allegate al progetto definitivo.

A.1.b.2.e Inverter, trasformatori, quadri

È previsto l'impiego di un inverter per ogni stringa ed il collegamento di quest'ultime ai trasformatori/elevatori di campo. L'inverter scelto è rappresentato dalla Smart String Inverter SUN 2000-185KTL-H1 HUAWEI.

Ogni sottocampo sarà dotato di apposito trasformatore del tipo Smart Transformer Station STS-6000K, Eco design HUAWEI.

Detta stazione rappresenta una soluzione compatta e pre-assemblata contenente:

- un trasformatore esterno;
- un quadro MT;
- un pannello BT.



Si precisa che ogni componente dell'impianto, per come descritto e per come riportato in tutti gli elaborati costituenti il progetto definitivo, rappresenta scelta progettuale preliminare e potrà subire modifiche in fase di progettazione esecutiva e approvvigionamento materiali, pur mantenendo la medesima tecnologia generale sia in termini geometrici/dimensionali che meccanici e/o elettromeccanici. Eventuali modeste variazioni geometriche, dimensionali ed elettromeccaniche derivabili da differenti scelte in fase di progettazione esecutiva o in sede di approvvigionamento dei materiali saranno comunque in diminuzione rispetto ai valori riportati nella proposta progettuale.

A.1.b.2.f Perimetrazione esterna

L'intera area impianto, dove saranno dislocati i moduli, inverter di stringa e trasformatori di campo, sarà idoneamente recintata verso l'esterno mediante rete a maglie metalliche ancorata al terreno con sistema antiscavalco realizzato con offendicola in rete metallica. L'altezza massima fuori-terra della recinzione sarà di 220 cm.

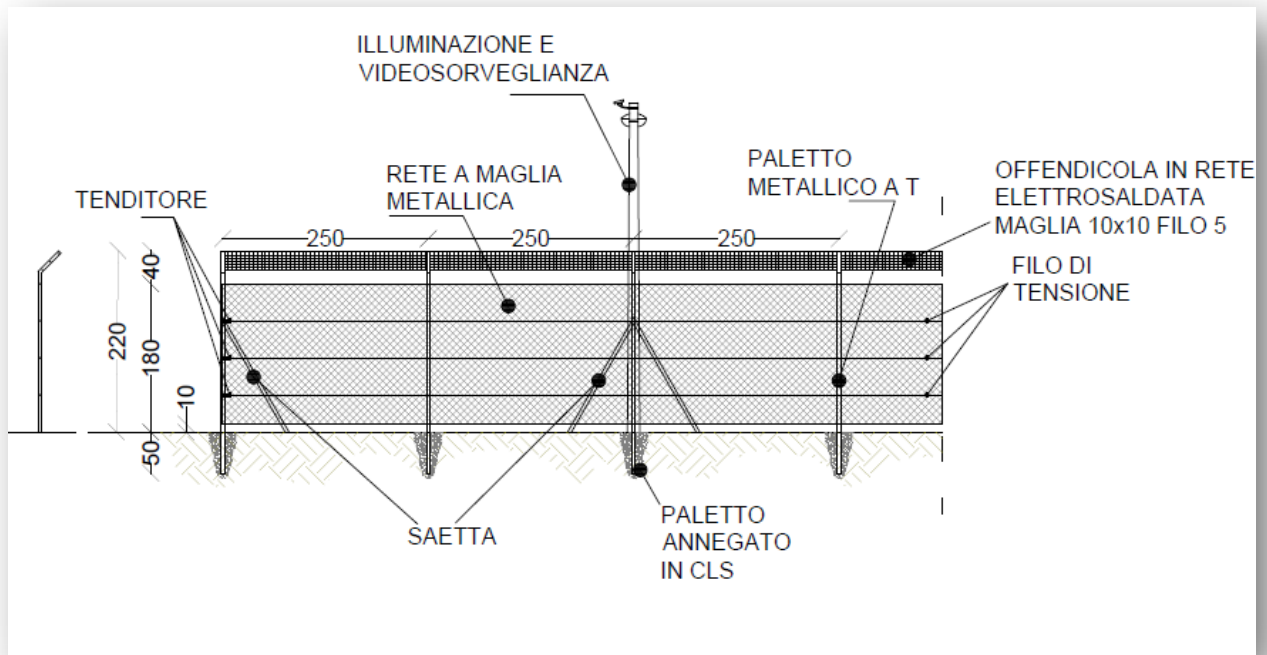


Figura 5 - Estratto elaborato A.12.c.1 – Recinzione tipo impianto

I cancelli carrabili, anch'essi in materiale metallico, saranno realizzati con idonee guide di scorrimento e saranno posati in opera idoneamente ancorati a pilastri di calcestruzzo armato.

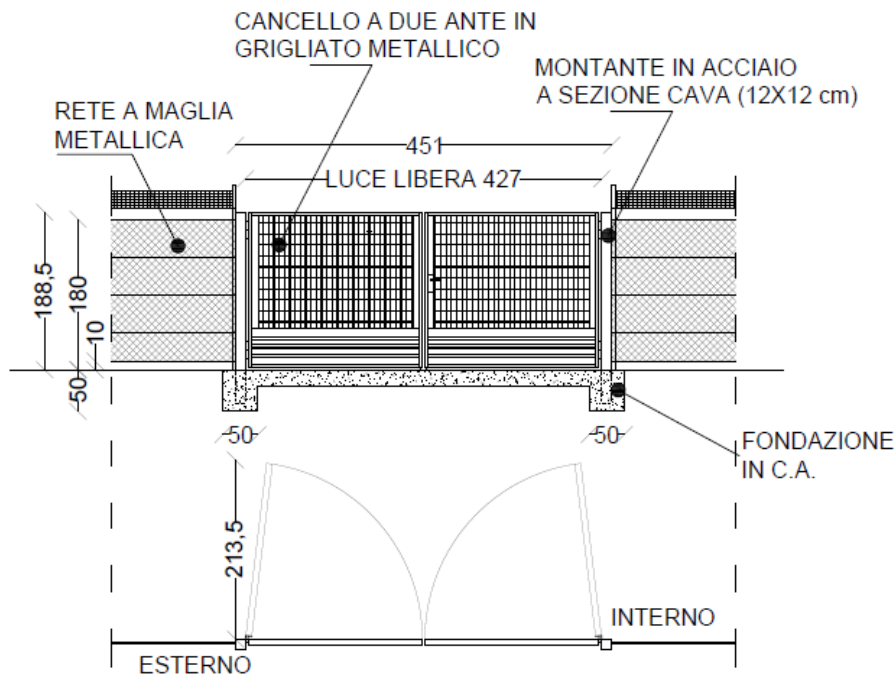


Figura 6 - Estratto elaborato A.12.c.1 – Recinzione tipo impianto - cancello

Il campo sarà dotato di impianto di illuminazione con palo metallico dotato di testapalo ed idonea lampada atta a garantire un'uniforma illuminazione. Dal predimensionamento effettuato saranno disposti i punti luce lungo la recinzione perimetrale ad intervallo di 15 metri ed altezza palo 4 metri. In merito all'inquinamento luminoso si precisa che la configurazione scelta esclude la dispersione della luce verso l'alto e l'orientamento verso le aree esterne limitrofe. Inoltre, l'impianto di illuminazione previsto è del tipo ad accensione manuale ovvero i campi potranno essere illuminati completamente o parzialmente solo per ragioni legate a manutenzioni straordinarie o sicurezza.

Inoltre, ogni quattro pali di illuminazione saranno disposte telecamere di videosorveglianza collegate ad un sistema di registrazione dati con controllo anche da remoto.

Il campo sarà inoltre dotato di impianto antintrusione combinato perimetrale con sistema tipo ad infrarossi o barriera a microonda ed antifurto per singolo modulo.

In riferimento all'osservazione del DIPARTIMENTO AMBIENTE E ENERGIA – Ufficio Parchi, Biodiversità e Tutela della Natura: Parere prot. 92669/23AE:

- per le attività previste di "mitigazione" e relative "all'impiego – la semina - di colture a perdere – es. leguminose" nonché alla piantumazione di essenze ed arbusti, sia per l'impianto e relativi manufatti fuori terra, che per le recinzioni perimetrali "omissis....Si prevedono la realizzazione di una barriera naturale arbustiva, viali alberati, piantumazione di schermature verdi" (cfr. "A.1_Relazione Generale.pdf.p7m.p7m.p7m" e "A.13.a_Preliminare_Ambientale_e_incidenza.pdf), si suggerisce di integrare la documentazione prodotta prevedendo l'utilizzo di vegetazione autoctona.

si riporta quanto segue:

Sarà prevista una fascia perimetrale di diversa larghezza piantumata con essenze arboree ed arbustive autoctone e sempreverdi adatte alle caratteristiche climatiche e pedologiche del luogo. Grazie alla composizione del sesto di impianto, che prevedrà il raccordo tra le siepi ed i filari arborei, in modo da formare dei corridoi verdi, le essenze permetteranno un veloce mascheramento degli impianti durante la stagione vegetativa, combinata con una protezione visiva invernale data dalla permanenza delle foglie secche sulla pianta. Sarà inoltre previsto l'inerbimento, con un idoneo miscuglio (di taglia contenuta, rustico e longevo, resistente al calpestamento, persistente anche al parziale ombreggiamento), delle aree periferiche perimetrali.



Figura 7 - Siepe_sempreverde

Alberi		Arbusti	
Salice Bianco	<i>Salix alba</i>	Ginepro Rosso	<i>Juniperus oxycedrus</i>
Biancospino Comune	<i>Crataegus monogyna</i>	Ginepro Fenicio	<i>Juniperus phoenicea</i>
Prugnolo Spinoso	<i>Prunus spinosa</i>	Ginestra Odorosa	<i>Spartium junceum</i>
Carrubo	<i>Ceratonia siliqua</i>	Lentisco	<i>Pistacia lentiscus</i>
Leccio	<i>Quercus ilex</i>	Giuggiolo	<i>Ziziphus jujuba</i>
Bagolaro	<i>Celtis australis</i>	Alaterno	<i>Rhamnus alaternus</i>
Acerò Minore	<i>Acer monspessulanum</i>	Tamerice Comune	<i>Tamarix gallica</i>
Melograno	<i>Punica granatum</i>	Ligustro	<i>Ligustrum vulgare</i>
Corniolo Sanguinello	<i>Cornus sanguinea</i>	Olivastro	<i>Olea europea var. sylvestris</i>
Corbezzolo	<i>Arbutus unedo</i>	Pungitopo	<i>Ruscus aculeatus</i>
Orniello	<i>Fraxinus ornus</i>	Ampelodesma	<i>Ampelodesmos mauritanicus</i>

A.1.b.2.g Stazione meteorologica

La presenza di un impianto fotovoltaico può generare un'alterazione localizzata della temperatura dovuta da un effetto di dissipazione del calore concentrato sui pannelli stessi. La quantificazione di tale alterazione ha un'imprevedibilità legata alla variabilità sia delle modalità di irraggiamento dei pannelli che in generale della ventosità.

Nel caso in esame, l'effetto di alterazione del clima locale prodotto dall'installazione dei moduli fotovoltaici è da ritenersi trascurabile poiché la minimizzazione degli effetti microclimatici è stata perseguita in fase progettuale ottimizzando l'interasse minimo tra le fila di trackers, che è pari a 9,50 m, proprio per ridurre il fenomeno di ombreggiamento reciproco.

Inoltre, fra le diverse modalità di installazione dei moduli fotovoltaici a terra si è scelto di ancorare i moduli a strutture di sostegno fissate al terreno in modo che la parte inferiore dei pannelli sia sopraelevata dal terreno stesso.

Ad ogni modo, all'interno dei campi è inoltre prevista l'impiego di n. 3 stazioni meteorologiche assemblate e configurate specificatamente per il monitoraggio dell'efficienza energetica degli impianti fotovoltaici aventi i requisiti previsti dalle normative di settore (IEC9060, WMO, CEI 82-5 e IEC60904) e dotate di sistemi operativi e web-server integrati.



Figura 8 - Stazione meteorologica tipo

L'installazione tipica comprende i seguenti sensori:

- Sensore di Temperatura e Umidità Relativa dell'Aria a norma del WMO, con schermo solare a ventilazione naturale in alluminio anodizzato.
- Sensore per la misura della temperatura di pannelli fotovoltaici o superfici piane a contatto adesivo. Costituito da termistore con involucro di alluminio e cavo teflonato lungo 10 metri.
- Sensore Radiazione Solare Globale a termopila a norma WMO, I Classe.
- Sensore Radiazione Solare Globale a termopila a norma WMO, I Classe con schermo a banda equatoriale manuale per la misura della sola componente diffusa della radiazione.
- Sensore Velocità Vento a norma WMO in alluminio anodizzato.
- Sensore Direzione Vento a norma WMO in alluminio anodizzato.
- Datalogger multicanale con sistema operativo e web-server integrato.

- Modulo con scheda di protezione segnali e interfaccia dotato di doppio livello di protezione segnali da sovratensioni e scariche indirette tramite scaricatori a gas e diodi speciali.
- Alimentazione di base 220V. Opzionalmente tramite pannello fotovoltaico
- Trasmissione dati di base di tipo LAN. Opzionalmente wireless, GPRS, Satellitare.
- Palo 5 metri autoportante in alluminio anodizzato anticorrosione composto da elementi (2m+3m), completo di supporti per 6 sensori, base di sostegno(20x20cm) e kit viterie in acciaio inox. Pesa 17kg.
- Cavi sensore-datalogger con terminazione a connettore PS2 o Puntalini lato datalogger e connettore 7 poli IP68 lato sensore, lunghi 5 metri
- Cavi sensore-datalogger con terminazione a connettore PS2 o Puntalini lato datalogger e connettore 7 poli IP68 lato sensore, lunghi 10 metri

Grazie ai dati forniti dai piranometri e le misure dei parametri ambientali e prestazionali (temperatura, umidità, vento, temperatura superficiale pannello ed opzionalmente corrente e tensione), è possibile ottenere un costante monitoraggio dell'impianto fotovoltaico correggendo i dati in funzione della posizione del pannello solare, attraverso uno speciale algoritmo implementato nel datalogger.

A.1.b.2.h Viabilità interna

La viabilità interna al parco fotovoltaico è progettata per garantire il transito di automezzi sia in fase di costruzione che di esercizio dell'impianto.

Le nuove strade, realizzate in misto granulometrico stabilizzato al fine di escludere impermeabilizzazione delle aree e quindi garantire la permeabilità della sede stradale, avranno le larghezze della carreggiata carrabile minima di 4,00 m con livelletta che segue il naturale andamento del terreno senza quindi generare scarpate di scavo o rilevato.

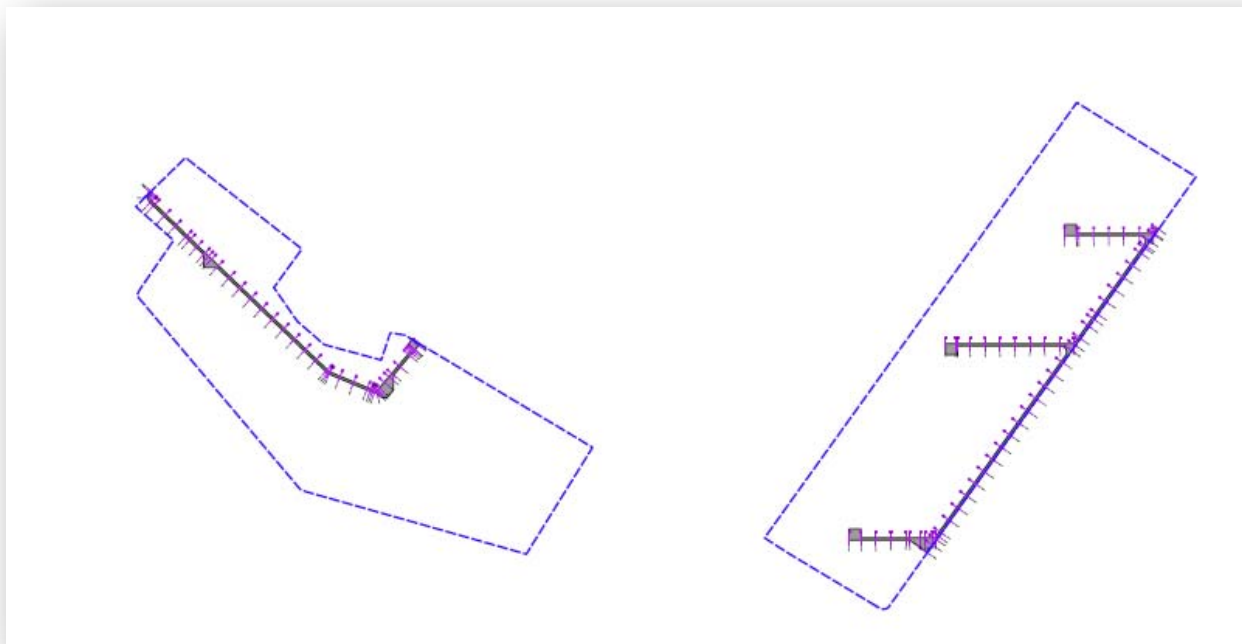


Figura 9 - Estratto elaborato A.12.a.13 – Viabilità interna

Il pacchetto stradale dei nuovi tratti di viabilità sarà composto da uno strato di idoneo spaccato granulometrico proveniente da rocce o ghiaia, posato con idoneo spessore, mediamente pari a 30 cm, realizzato mediante spaccato 0/50 idoneamente compattato, previa preparazione del sottofondo mediante rullatura e compattazione dello strato di coltre naturale.

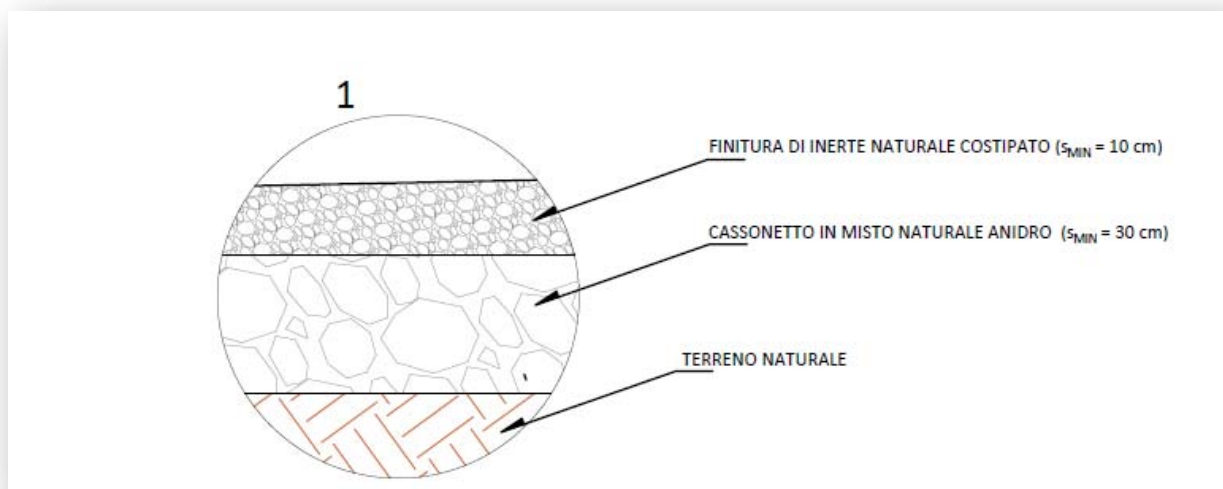
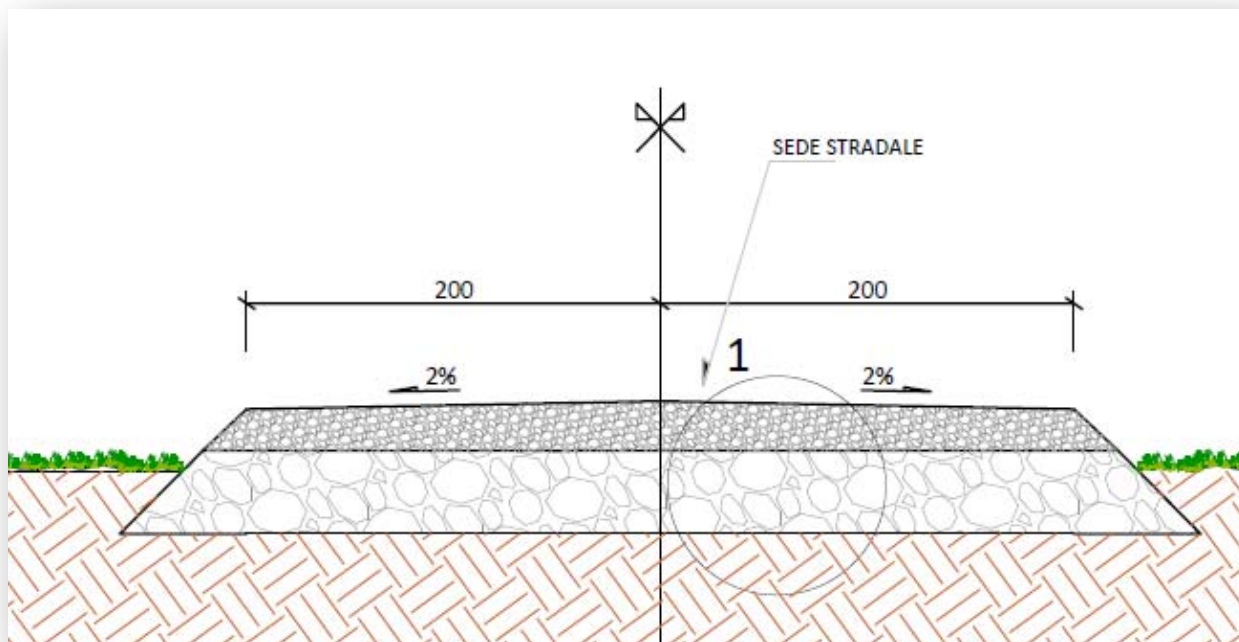


Figura 10 - Estratto elaborato A.12.a.17 – Sezione stradale tipo

È prevista inoltre la sistemazione di altri tratti di viabilità in terra battuta.

A.1.b.3 Dimensionamento dell'impianto fotovoltaico

A.1.b.3.a Potenza totale

La potenza nominale dell'impianto FV complessivo sarà pari a circa 19,98 kWp, costituiti da n. 5 campi fotovoltaici collegati tra loro tramite cavidotti interrati in media tensione.

A.1.b.3.b Dati di irraggiamento

L'intensità della radiazione solare può essere misurata direttamente sul terreno (almeno con intervalli di registrazione oraria) mediante sensori specifici, di qualità elevata, calibrati e puliti regolarmente. Per ottenere una popolazione di dati adeguata andrebbero eseguite misurazioni per almeno 10 anni continuativi.

In realtà, il numero di misure di radiazione a terra che soddisfano tutti questi criteri è relativamente basso e le stazioni sono spesso distanti tra loro, per questi motivi è diventato sempre più comune utilizzare i dati satellitari per stimare la radiazione solare in arrivo sulla superficie terrestre.

Principalmente questi metodi utilizzano i dati dei satelliti meteorologici geostazionari. I vantaggi dell'utilizzo di tali dati sono:

- disponibilità dei dati in tutta l'area coperta dalle immagini satellitari;
- disponibilità delle serie storiche di almeno 30 anni.

Lo svantaggio dell'uso dei dati satellitari è che la radiazione solare a livello del suolo deve essere calcolata utilizzando un numero di algoritmi matematici piuttosto complicati che utilizzano non solo dati satellitari ma anche dati sul vapore acqueo atmosferico, aerosol (polvere, particelle) e ozono. Alcune condizioni possono far perdere precisione ai calcoli, ad esempio:

- neve che può essere scambiata per nuvole;
- tempeste di polvere che possono essere difficili da rilevare nelle immagini satellitari.

I satelliti geostazionari hanno anche la limitazione che non coprono le aree polari. Tuttavia, la precisione dei dati delle radiazioni solari satellitari è ora generalmente molto buona.

Un'altra fonte di stime della radiazione solare è fornita da Climate Reanalysis Data. I dati di rianalisi sono calcolati utilizzando modelli di previsioni meteorologiche numeriche, rieseguendo i modelli per il passato e apportando correzioni utilizzando le misurazioni meteorologiche note. L'output dei modelli è un gran numero di quantità meteorologiche, che spesso includono l'irraggiamento solare a livello del

suolo. Molti di questi set di dati hanno una copertura globale, comprese le aree polari dove i metodi satellitari non hanno dati. Gli svantaggi di questi insiemi di dati sono che essi hanno per lo più una bassa risoluzione spaziale (un valore ogni 30 km o più) e che l'accuratezza dei valori della radiazione solare in genere non è buona come quella dei dati della radiazione solare satellitare nelle aree coperte da entrambi i tipi di set di dati.

I metodi usati per calcolare la radiazione solare da satellite sono stati descritti in numerosi documenti scientifici (Mueller et al., 2009, Mueller et al., 2012, Gracia Amillo et al., 2014). Il primo passo nel calcolo è usare le immagini satellitari per stimare l'influenza delle nuvole sulla radiazione solare. Le nuvole tendono a riflettere la luce solare in arrivo, in modo che meno radiazioni arrivino a terra.

La riflettività delle nuvole viene calcolata osservando lo stesso pixel dell'immagine satellitare alla stessa ora ogni giorno di un mese. Il metodo presume quindi che il pixel più scuro del mese sia quello che corrisponde al cielo sereno (senza nuvole). Per tutti gli altri giorni, la riflettività della nuvola viene quindi calcolata relativamente al giorno di cielo sereno. Questo è fatto per tutte le ore del giorno. In questo modo è possibile calcolare *un'albedo nuvola efficace*.

In una seconda fase il metodo calcola la radiazione solare in condizioni di cielo sereno usando la teoria del trasferimento radiativo nell'atmosfera insieme con i dati su quanti aerosol (polvere, particelle, ecc.) Ci sono nell'atmosfera e concentrazione di vapore acqueo e ozono, entrambi i quali tendono ad assorbire radiazioni a particolari lunghezze d'onda. La radiazione totale viene quindi calcolata dalla nube albedo e dall'irradiamento del cielo chiaro.

Un elemento determinante per la stima è rappresentato dalle ombre portate dalla conformazione del terreno. Infatti, in presenza di colline o montagne ci possono essere momenti in cui la posizione del sole è tale per cui la radiazione sarà ridotta rispetto a quella proveniente dal cielo o dalle nuvole. Questo elemento è esaminato mediante il diagramma dell'orizzonte che rappresenta appunto il percorso solare correlato alla presenza di ostacoli che generano ombreggiamenti.

Stimato il valore di irradiamento globale e del fascio su un piano orizzontale è necessario determinare i valori di irradianza sui moduli fotovoltaici inclinati con un determinato angolo (fisso o a sistemi di tracciamento) rispetto all'orizzontale.

Pertanto, i valori di irradianza rilevati dal satellite non sono rappresentativi della radiazione solare disponibile sulla superficie del modulo e diventa necessario stimare l'irradiamento nel piano.

Esistono diversi modelli nella bibliografia scientifica che utilizzano come dati di input i valori di irraggiamento sul piano orizzontale delle componenti di irradiazione globale e diffusa e/o del fascio, per

stimare i valori del fascio e dei componenti diffusi su superfici inclinate. La somma di questi è l'irradiazione globale nel piano su una superficie inclinata.

L'irradiazione del raggio proviene direttamente dal disco solare, quindi il valore su una superficie inclinata può essere facilmente calcolato dal valore sul piano orizzontale semplicemente conoscendo la posizione del sole nel cielo e l'inclinazione e l'orientamento della superficie inclinata. Al contrario, la stima del componente diffuso su superfici inclinate non è così semplice, poiché è stata dispersa dai componenti dell'atmosfera e come risultato può essere descritta come proveniente dall'intera cupola del cielo.



Mediante l'impiego del software PVSYST (per l'analisi della stima della producibilità dell'impianto fotovoltaico in progetto), si è stimata una producibilità specifica dell'impianto fotovoltaico pari a **1.919 kWh/kWp anno**.

A.1.b.3.c Sistema di orientamento

Sistema di orientamento mobile ad inseguimento solare monoassiale di rollio (rotazione intorno all'asse nord-sud) con rotazione intorno all'asse nord-sud.

Il motore è del tipo DC a basso rumore per conseguire riduzioni in termini di rumorosità e ridurre i consumi aumentando le prestazioni.

Tutte le componenti sono progettate seguendo gli standard Eurocode 1, 3, 4 e 8, applicando le diverse ipotesi di vento, neve e sisma.

A.1.b.3.d Previsione di produzione energetica

Dai dati soprariportati la produzione di energia elettrica stimata al netto delle perdite è quantificata in **38.335 MWh/anno**.

A.1.b.3.e Criteri di scelta delle soluzioni impiantistiche e di protezione contro i fulmini

In riferimento all'individuazione e classificazione del volume da proteggere, in accordo alle norme CEI 81-10 1/2/3/4 e CEI 82-4, il generatore fotovoltaico viene protetto contro gli effetti prodotti da sovratensioni indotte a seguito di scariche atmosferiche utilizzando scaricatori del tipo SPD di classe II sul lato DC da posizionare dentro i quadri di campo.

A.1.b.4 Progetto agro-voltaico: Coltivazioni di colture erbacee per pascolo

Come già esposto, la presente iniziativa progettuale si pone l'obiettivo di destinare l'intera superficie agricola a un sistema innovativo agro-energetico ed eco-compatibile con duplice finalità, che coniuga la produzione energetica alla produzione zootecnica, con relativa salvaguardia dell'ambiente.

A tale scopo la progettazione dell'impianto agro-voltaico è stata condotta prevedendo, che l'area interna alla recinzione e non occupata dalle strutture sui cui vengono montati i pannelli fotovoltaici, fosse destinata al pascolo degli ovini.

La gestione del pascolo si attuerà nei diversi periodi dell'anno a seconda delle condizioni pedo-climatiche attraverso il pascolamento continuo ed il pascolamento a rotazione.

Il pascolamento continuo prevede l'utilizzo ininterrotto di una determinata area a pascolo e può essere a carico fisso, se l'area o il numero di animali non cambia nel periodo in esame, viceversa si parla di pascolamento continuo a carico variabile. In pratica, nel caso del pascolamento continuo a carico fisso, se la crescita dell'erba cambia, ad esempio si riduce, per evitare il degrado del pascolo (la morte dell'erba) il pascolamento va interrotto e gli animali alimentati in stalla. Nel caso del pascolamento continuo a carico variabile, si può ridurre il numero di capi al pascolo o, eventualmente, aumentare l'area pascolata, particolarmente se si dispone di aree recintate.

Il pascolamento continuo normalmente mantiene il pascolo in condizioni di biomassa piuttosto costanti nel tempo. L'erba, dopo la brucatura, non ha modo di ricrescere indisturbata per più di pochi giorni prima di essere ripascolata: l'altezza dell'erba si mantiene in una forbice stretta (in genere tra 3 e 15 cm). In queste condizioni il pascolamento esercita delle modifiche importanti sulla sua struttura e sulla composizione botanica del pascolo. Infatti, il pascolamento continuo determina l'aumento della densità del pascolo, favorendo l'accestimento cioè l'incremento del numero di culmi (steli) per pianta. Il pascolamento continuo inoltre incrementa la fogliosità del pascolo, almeno nella fase di attiva crescita dell'erba.

Il pascolamento a rotazione si ha quando il gregge utilizza un'area o settore di pascolo (tanca) per un periodo limitato di tempo per poi essere dislocato su altri settori fino a tornare su quello di partenza (rotazione). In questo caso il pascolamento di una data area è interrotto da un periodo di ricrescita indisturbata dell'erba. L'erba quindi si accumula tra le successive utilizzazioni raggiungendo altezze generalmente elevate (15-30 cm) all'inizio dell'utilizzazione successiva. Nel pascolamento a rotazione la composizione strutturale del pascolo è caratterizzata da un minore rapporto tra foglie e culmi (steli) rispetto al pascolo utilizzato di continuo perché questi ultimi possono allungarsi tra una pascolata e la successiva. Cambia anche il modo in cui la pecora bruca l'erba. I primi giorni di pascolamento avrà a disposizione un'erba eccellente e fogliosa ma, via via che il pascolamento procede, la pecora dovrà consumare anche i culmi (steli), più fibrosi e meno nutritivi. Quindi si può dire che le variazioni di quantità e qualità del pascolo in queste condizioni sono molto marcate e avvengono in un breve lasso di

tempo, in genere in pochi giorni. La pecora, anche in questo caso, tende a compensare le variazioni di disponibilità ma non vi riesce pienamente. Infatti, via via che l'erba viene consumata, compensa il minor peso delle pressioni, con una loro maggiore frequenza ed una durata maggiore del pascolamento ma questo non avviene più, quando la qualità è limitata. La pecora, a quel punto, "si stufa" ed aspetta al cancello della tanca il rientro in ovile. Così si verifica un andamento a onde dell'ingestione e delle produzioni di latte, che, da metà lattazione in poi, può portare ad una peggiore persistenza della lattazione (perdita di produzione).

Nel nostro caso il gregge portato al pascolo avrà la possibilità di pascolare nelle aree interne dove potrà sfruttare le zone ombreggiate offerte dalle strutture fotovoltaiche. Infatti, recenti studi stanno dimostrando che questa sorta di simbiosi artificiale offre importanti vantaggi microclimatici. Durante l'estate l'ambiente sotto i moduli risulta molto più fresco mentre in inverno il bestiame potrà godere di qualche grado in più. Ciò non solo riduce i tassi di evaporazione delle acque di irrigazione, ma determina anche un minore stress per le piante che si traduce in una maggiore capacità fotosintetica e una crescita più efficiente. A sua volta, la traspirazione dal "sottobosco vegetativo", riduce lo stress termico sui pannelli e ne aumenta le prestazioni.

Dal punto di vista prettamente agronomico la scelta del prato-pascolo, oltre a consentire una completa bonifica del terreno da eventuali pesticidi e fitofarmaci utilizzati in passato, ne migliorerà le caratteristiche pedologiche, grazie ad un'accurata selezione delle sementi impiegate, tra le quali la presenza di leguminose, fissatrici di azoto, in grado di svolgere un'importante funzione fertilizzante del suolo. Uno dei concetti cardine del prato-pascolo è infatti quello della conservazione e del miglioramento dell'humus, con l'obiettivo di determinare una completa decontaminazione del



terreno dai fitofarmaci, antiparassitari e fertilizzanti di sintesi impiegati nelle precedenti coltivazioni intensive praticate.

Nelle aree interne alla recinzione, si provvederà quindi alla messa a dimora di essenze erbacee destinate al pascolo degli ovini, al miglioramento dei pascoli usando essenze adatte alla tipologia di pascolo presente in questa determinata zona, come specie e varietà locali di essenze foraggere. Il pascolo può contribuire ad aumentare la capacità d'uso del suolo all'interno dell'area recintata d'impianto.

Le essenze da coltivare nel prato-pascolo saranno: la veccia, l'avena e il trifoglio (più essenze a rotazione).

La Veccia (*Vicia sativa*) è una delle più importanti specie foraggere europee, al pari di trifoglio ed erba medica: come le sue parenti Leguminose, non serve soltanto come alimento al bestiame, ma svolge anche l'importante funzione di nitrificare il suolo, restituendogli l'azoto che le colture cerealicole hanno consumato in precedenza. La veccia è un'erba annuale di circa mezzo metro, dai fusti prostrato-ascendenti. Le foglie sono composte da 10-14 foglioline strettamente ellittiche e mucronate (ossia dotate di un piccolo apice filiforme, detto mucrone); le foglioline terminali sono trasformate in cirro ramoso. I fiori, isolati o a coppie, subsessili, sono posti all'ascella delle foglie superiori; hanno calice irregolare e corolla rosa e viola. I frutti sono legumi neri o bruni, compressi ai lati, più o meno pubescenti, contenenti 6-12 semi, compressi sui lati.



L'avena discende da un'avena selvatica che si è diffusa come erba infestante di grano e orzo dalla Mezzaluna fertile all'Europa. Fu addomesticata circa 3.000 - 4.500 anni fa, e nelle condizioni più umide e fredde dell'Europa, favorevoli all'avena, presto divenne un cereale importante a sé stante ai margini più freddi dell'Europa. L'avena contiene un'elevata percentuale di carboidrati, proteine ed un buon

contenuto di vitamina B, vitamina A e fosforo. Inoltre, le glumette contengono una sostanza, l'avenina, che stimola il sistema neuromuscolare.



Il trifoglio (*Trifolium*) è un genere di piante erbacee appartenente alla famiglia delle Fabaceae (o Leguminose) che comprende circa 250 specie. È diffuso nelle regioni temperate dell'emisfero boreale e in quelle montuose dei tropici, e deve il suo nome alla caratteristica forma della foglia, divisa in 3 o più foglioline. La pianta è per lo più annuale o biennale e in qualche caso perenne, mentre la sua altezza raggiunge normalmente i 30 cm. Come molte altre leguminose, il trifoglio ospita fra le sue radici dei batteri simbiotici capaci di fissare l'azoto atmosferico, per questo motivo è molto utilizzato sia per il prato sia per il pascolo in quanto contribuisce a migliorare la fertilità del suolo. Molte specie di trifoglio sono notevolmente ricche di proteine, pertanto si rivelano importantissime per il bestiame. Il trifoglio, una volta piantato, cresce rapidamente (2-15 giorni). Dopo circa 48 ore la pianta comincia a germogliare, presentando due piccoli lobi, ai quali se ne aggiunge un terzo in circa 5-6 giorni.

Come prato, quindi, sono state scelte le leguminose auto-riseminanti che, oltre a non necessitare di pratiche agricole particolari, sono note per essere un concime naturale per il terreno in quanto azoto fissatrici, inoltre trovano un ampio impiego in agricoltura come specie foraggere. Le leguminose annuali auto-riseminanti sono in grado di svilupparsi durante la stagione fredda completando il ciclo di ricrescita ad inizio estate. Queste specie germinano e si sviluppano alle prime piogge autunnali e grazie all'autoriseminazione, persistono per diverso tempo nello stesso appezzamento di terreno.

Così come precedentemente descritto il pascolo sarà effettuato con gli ovini e per la precisione la razza scelta per l'allevamento è quella sarda, una delle più antiche d'Europa. Autoctona della Sardegna, è presente anche in alcune regioni della penisola italiana, principalmente Toscana, Lazio, Umbria, Marche, Emilia-Romagna, e in molte regioni centro-meridionali, quali Abruzzo e Basilicata.

L'attitudine produttiva è quella da latte, con una certa produzione di agnelli da macello di circa un mese di età e 10–12 kg di peso vivo (agnello da latte o abbacchio) per la parte eccedente la rimonta.

La produzione della carne contribuisce alla PLV per circa il 25-30% a seconda dell'area di allevamento.

Si tratta di animali di dimensioni medio-piccole, con altezze al garrese di circa 65–70 cm, rispettivamente, per femmine e maschi, e pesi che si aggirano intorno ai 45–50 kg per le femmine e 65–70 kg per gli arieti. Sia le dimensioni che i pesi sono comunque in leggera crescita rispetto al passato per effetto delle mutate condizioni di allevamento a partire dagli anni ottanta, con l'abbandono della transumanza, la progressiva stabilizzazione degli allevamenti in aziende di proprietà, in grado di produrre gran parte dei foraggi e mangimi necessari, e l'avvento della mungitura meccanica.

La testa è senza corna e leggera, di profilo diritto e vagamente simile a quello di un montone nei maschi. L'addome è largo, il tronco allungato. Le mammelle sono sviluppate, forti negli attacchi, elastiche e dai capezzoli ben proporzionati e diretti.

Le caratteristiche riproduttive della razza sono quelle tipiche delle pecore da latte: i parti delle primipare avvengono in primavera (marzo-aprile) a un'età di 15 mesi mentre le pluripare partoriscono in autunno-inverno, in quanto le monte cominciano dalla fine di maggio.

La fertilità è abbastanza buona, con circa l'85-90% delle pecore che partoriscono entro l'anno, con una quota da rimonta pari a circa il 15%.

La prolificità media della razza si attesta intorno a 1,3-1,4 agnelli per parto, un po' inferiore per le primipare.

Alla nascita gli agnelli sono sui 3,5–4 kg di peso, dopo un mese arrivano a pesare sui 10–15 kg.

La produzione lattea è pari a 120 l in 100 giorni per le primipare e 300 l in 180 giorni per le pluripare, con discreti contenuti in grasso e proteine (6,7% e 5,8% rispettivamente).

La produzione della lana è scarsa, con circa 1–2 kg annui per capo adatti per tappeti, materassi e pannelli isolanti.

Gli ovini stanno circa 7 ore al giorno a pascolare. Si stima che è necessario circa un ettaro di terreno ogni 6 pecore. Il pascolo ed il fieno costituiscono la maggior parte della loro dieta.

Gli ovini sono soliti mangiare le piante del pascolo, come erba e trifoglio. Se il pascolo è abbastanza grande e rimane in fiore tutto l'anno, non è necessario fornire cibo supplementare alle pecore.

La quantità di fieno necessaria dipenderà dalla qualità e dalla grandezza del prato. Una pecora mangia circa mezzo kilo di fieno per ogni 45kg di peso. L'erba medica ed il trifoglio tendono ad essere più nutriente e preferiti dalla maggior parte degli animali. Le pecore hanno bisogno di accedere ad acqua fresca e pulita, il consumo di acqua è stimato in un paio di litri di acqua ogni giorno.

Il sistema di allevamento degli ovini sarà SEMIBRADO. Gli ovini vengono mantenuti prevalentemente liberi al pascolo, ed in particolari periodi, stabulati in appositi ricoveri. Gli ovini vengono stabulati nel periodo estivo, nei periodi più caldi, e nel periodo invernale.

A.1.b.5.a Dimensionamento dell'impianto agricolo

La superficie totale dell'impianto in oggetto è di Ha 49.7938 di cui a disposizione per il pascolo circa 38 ettari. Con tale quantitativo di terreno a disposizione si prevede l'allevamento di circa 200 ovini, al di sotto del carico massimo ammissibile di circa 230 capi.

A.1.b.5 Cantierizzazione

A.1.b.5.a Descrizione dell'area di cantiere

Le aree di cantiere interne al parco sono rappresentate da porzioni di terreno a vocazione agricola aventi orografia pianeggiante. Tali aree saranno completamente recintate verso l'esterno al fine di garantire idonea protezione antintrusione e tali da materializzare concretamente le aree destinate alle lavorazioni.

Le aree di stoccaggio, deposito e manovra oltre che a tutti gli impianti di cantiere, la segnaletica di sicurezza e quanto altro richiesto dalle specifiche norme di settore, saranno progettati e dislocati secondo le specifiche esigenze delle lavorazioni all'interno del piano di sicurezza e coordinamento e riportati in apposita planimetria particolareggiata.

DESCRIZIONE	MESE																			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Progettazione esecutiva, rilievi topografici e indagini	■	■	■																	
Picchettamento e cantierizzazione			■																	
Pulizia e sistemazione terreno e realizzazione viabilità interna				■	■															
Trasporto strutture trackers					■	■	■													
Trasporto cabine prefabbricate						■														
Posa in opera di cabine prefabbricate						■														
Realizzazione recinzione perimetrale, siepi, cancelli, impianto di illuminazione e di videosorveglianza							■	■												
Montaggio strutture trackers								■	■	■										
Trasporto moduli FV								■	■	■										
Posa in opera moduli FV								■	■	■										
Posa cavidotti, cablaggio stringhe, collegamenti a sottocampi								■	■	■										
Posa di elettrodotto interrato MT								■	■	■										
Realizzazione sottostazione elettrica di trasformazione e collegamenti alla RTN										■	■	■								
Collaudi e messa in esercizio												■								

Figura 6 - Estratto elaborato A.10 – Cronoprogramma

A.1.b.5.b Terre e rocce da scavo

In merito al D.P.R. 13 giugno 2017, n. 120, riguardante il Regolamento recante la disciplina semplificata della gestione delle terre e rocce da scavo, ai sensi dell'articolo 8 del decreto-legge 12 settembre 2014, n. 133, convertito, con modificazioni, dalla legge 11 novembre 2014, n. 164 si precisa che le opere di cui al presente intervento sono classificabili per come definite all'art. 1, lettera t): «cantiere di piccole dimensioni»: cantiere in cui sono prodotte terre e rocce da scavo in quantità non superiori a seimila metri cubi, calcolati dalle sezioni di progetto, nel corso di attività e interventi autorizzati in base alle norme vigenti, comprese quelle prodotte nel corso di attività o opere soggette a valutazione d'impatto ambientale o ad autorizzazione integrata ambientale di cui alla Parte II del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152.

Per come specificato all'art. 20 del suddetto decreto, per terre e rocce da scavo prodotte in cantieri di piccole dimensioni, sarà trasmessa, ai sensi dell'art. 21 del sopracitato decreto, idonea dichiarazione sostitutiva di atto di notorietà resa ai sensi dell'articolo 47 del decreto del Presidente della Repubblica 28 dicembre 2000, n. 445 dimostrante la sussistenza delle condizioni previste dall'articolo 4, con la trasmissione, anche solo in via telematica, almeno 15 giorni prima dell'inizio dei lavori di scavo, del modulo di cui all'allegato 6 al comune del luogo di produzione e all'Agenzia di protezione ambientale

territorialmente competente. Nella dichiarazione saranno indicate le quantità di terre e rocce da scavo destinate all'utilizzo come sottoprodotti, l'eventuale sito di deposito intermedio, il sito di destinazione, gli estremi delle autorizzazioni per la realizzazione delle opere e i tempi previsti per l'utilizzo, che non possono comunque superare un anno dalla data di produzione delle terre e rocce da scavo, salvo il caso in cui l'opera nella quale le terre e rocce da scavo qualificate come sottoprodotti sono destinate ad essere utilizzate, preveda un termine di esecuzione superiore.

A.1.b.5.c Viabilità di accesso al cantiere e valutazione della sua adeguatezza

Le aree di cantiere sono tutte raggiungibili mediante strade esistenti senza ricorrere ad adeguamenti e/o allargamenti.

Per ciò che riguarda la sicurezza dei mezzi di trasporto e quindi la percorrenza degli stessi delle strade esistenti e delle nuove viabilità, sono state analizzate le attività relative al corretto transito, alle interferenze con linee aeree, agli attraversamenti su ponti esistenti ed ogni altro possibile rischio legato al trasporto sia in termini di rischio proprio del mezzo che in termini di rischio urti, e quant'altro che il mezzo può provocare all'ambiente circostante. Allo scopo saranno adottati opportuni accorgimenti atti ad evitare interferenze con il traffico locale in particolare nell'accesso alle strade di servizio del parco ed in generale nelle zone in cui si possono prevedere manovre dei mezzi di trasporto. Tali zone saranno opportunamente segnalate anche nel rispetto di eventuali prescrizioni da parte dell'Ente gestore proprietario della strada.

A.1.b.5.d Accorgimenti atti ad evitare inquinamenti del suolo e delle acque nell'area di cantiere

Relativamente agli accorgimenti atti ad evitare inquinamenti del suolo, in fase di cantiere il transito di automezzi sarà limitato alle sole zone destinate alla viabilità, escludendo qualsiasi forma di compattazione del terreno non necessaria e non prevista nel presente progetto definitivo. Infatti, il "calpestio" dovuto agli automezzi e l'assenza di opportune lavorazioni periodiche, potrebbero deteriorare la struttura del terreno riducendone sensibilmente la capacità di immagazzinare acqua e sostanze nutritive.

Per evitare fenomeni di perdita di permeabilità alla penetrazione delle acque meteoriche, sia per effetto delle lavorazioni di preparazione dell'area e di installazione dei pannelli che per trasformazioni successive, non saranno realizzate aree impermeabili ad esclusione di limitate superfici quali basamenti

per box/cabinet ecc. In ogni caso la nuova viabilità sarà del tipo permeabile e non si prevede posa di altro materiale impermeabile nell'area parco.

A.1.b.6 Individuazione interferenze

Particolari accorgimenti andranno attuati lungo l'area di cantiere su strada nelle fasi lavorative in cui è prevista la realizzazione dell'elettrodotto interrato. In particolare saranno predisposte tutte le necessarie misure preventive e protettive mirate alla riduzione del rischio interferenza con il normale traffico locale. Dette misure, debitamente predisposte in accordo con le normative vigenti in materia, riguarderanno la predisposizione dell'idonea segnaletica diurna e notturna, la posa di delimitatori quali birilli di forma conica o, a seconda della durata prevista (per le operazioni di scavo, posa, rinterro, e ripristino della sede stradale) del tipo flessibile incollato.

Nella fattispecie i delimitatori saranno del tipo a birillo conico se la durata delle lavorazioni è prevista inferiore a due giorni e del tipo fisso se si protrae ulteriormente.

Inoltre saranno disposte idonee segnaletiche di avvicinamento, posizione, fine prescrizione e limitazione di velocità.

Nelle zone prossime all'accesso all'area di cantiere sarà inoltre predisposta tutta la segnaletica necessaria per come previsto dalla normativa vigente.

Ogni opera e lavorazione prevista su strada esistente sarà in ogni caso compatibile con le indicazioni ed eventuali prescrizioni dell'Ente gestore della strada. Quest'ultimo sarà preventivamente informato circa i tempi e le modalità di esecuzione delle opere.

A.1.b.6.a Censimento interferenze ed enti gestori

Il progetto di cui alla presente relazione non produrrà inquinamento, soprattutto in ragione del fatto che esso si baserà sullo sfruttamento di energia solare e pertanto di energia pulita.

L'unico disturbo che può ritenersi valutabile è quello visivo, determinato dalla presenza dei pannelli fotovoltaici del tutto mitigato dalle zone accessibili a terzi (strade) mediante l'introduzione di siepe perimetrale a schermatura visiva.

Non verranno altresì causati disturbi ambientali di nessun tipo, poiché l'impianto in questione, a seguito dell'adozione delle opportune misure di mitigazione, non produrrà squilibri in ambito faunistico e vegetazionale, né tantomeno a livello acustico.

Le interferenze rilevate e riportate nella specifica tavola grafica allegata, sono essenzialmente di natura progettuale (interferenze con il percorso dell'elettrodotto in progetto).

In particolare vengono di seguito portate in rassegna le tipologie di interferenze rilevate:

- *interferenze lungo il percorso del cavidotto di progetto:*

- elettrodotti interrati a servizio di altri produttori;
- tombini idraulici di attraversamento delle strade esistenti;
- attraversamento sotterraneo di condutture per il trasporto di acque da irrigazione;
- posa su ponte esistente di attraversamento corsi d'acqua o altre strade;
- posa in prossimità di scatolare per sopraelevazione percorso ferroviario.

Di seguito si riporta il report contenente il censimento dei tombini idraulici di attraversamento interferenti con il percorso del cavidotto in progetto:



Figura 11 - Censimento delle interferenze lungo il percorso del cavidotto

A.1.b.6.b Accertamento di eventuali interferenze con strutture esistenti

Il percorso del cavidotto interrato in progetto interferisce esclusivamente con tombini di attraversamento idraulico lungo le strade esistenti. Non sono presenti interferenze con altre strutture (edifici, opere d'arte, ecc.). Per lo studio delle interferenze con quanto presente all'interno dei campi si precisa che le stesse (fossi naturali, canalizzazioni, linee elettriche aeree o interrate ecc.) sono state tenute a debita distanza per come si evince dalle tavole di layout.

A.1.b.6.c Specifica previsione progettuale di risoluzione delle interferenze

Il superamento delle interferenze con tombini e condotte idrauliche esistenti e rilevate sono di seguito illustrate.

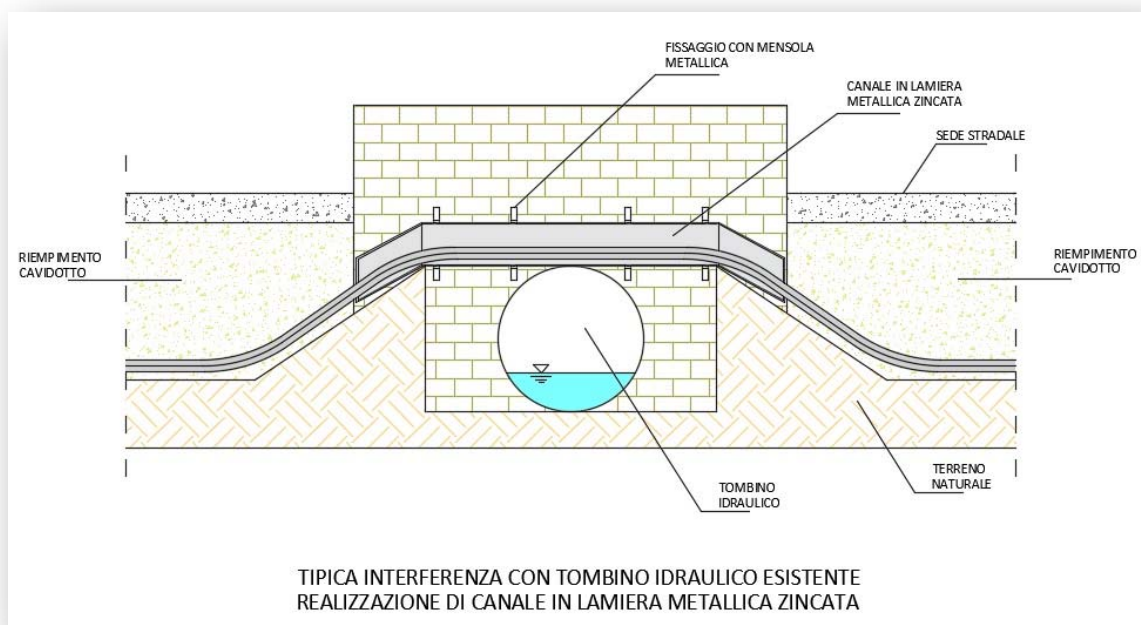


Figura 12 - Schema tipico di risoluzione interferenza con tombino idraulico mediante realizzazione di canale in lamiera metallica zincata

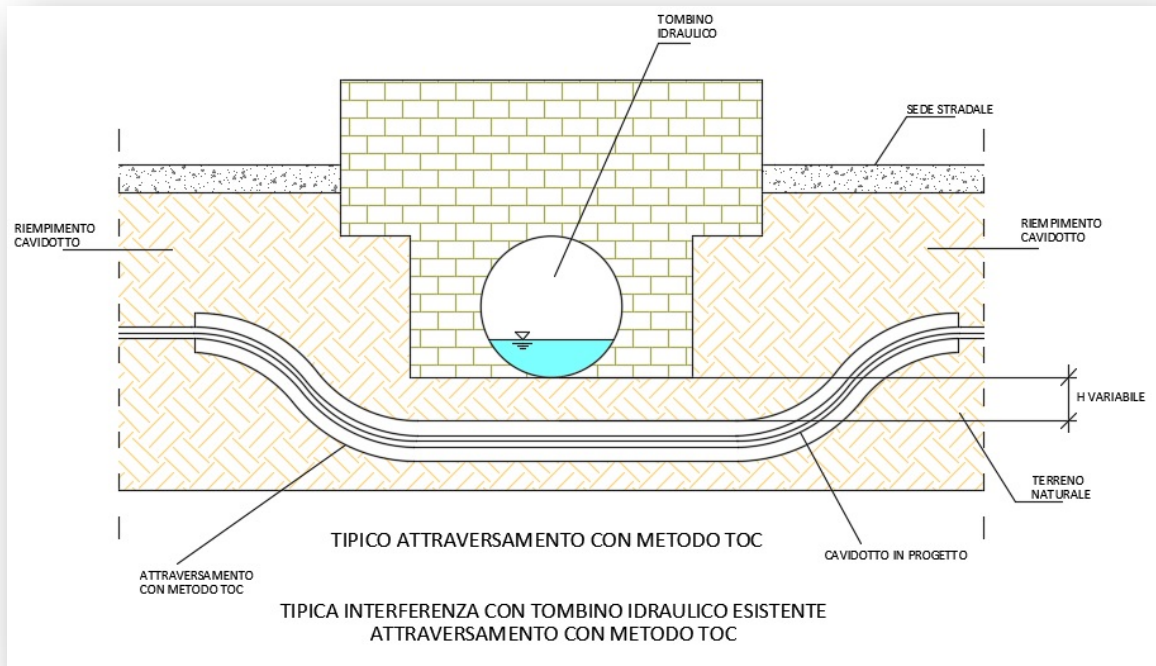


Figura 13 - Schema tipico di risoluzione interferenza con tombino idraulico mediante l'utilizzo di metodo TOC

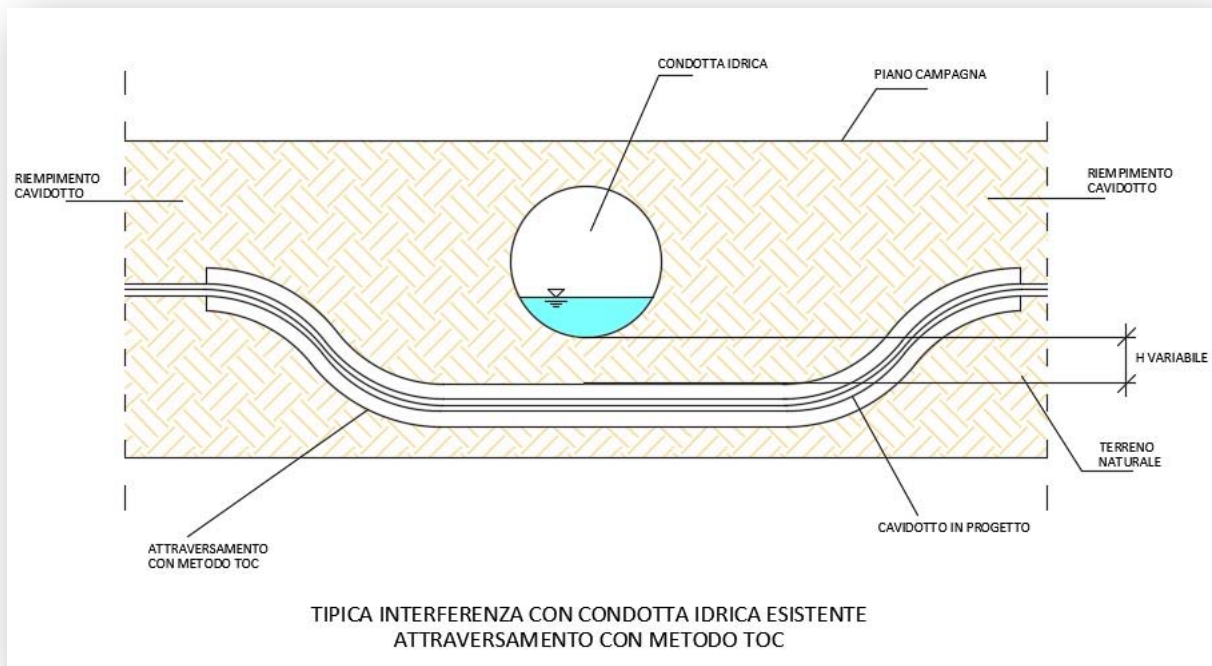


Figura 14 - Schema tipico di risoluzione interferenza con condotte idriche esistenti mediante l'utilizzo di metodo TOC

Per quanto riguarda l'utilizzo del metodo di risoluzione dell'interferenza per mezzo canale ancorato sul tombino idraulico esistente, saranno realizzate canaline in lamiera metallica zincata di larghezza non inferiore a 60 cm e lunghezza, per ogni singolo elemento da giuntare, non superiore a 3,00 m. I canali saranno dotati di una base forata (15% della superficie) con asole 25x7 mm e bordi forati con asole 10x7 mm. Ogni singolo elemento del canale presenterà un'estremità sagomata a "maschio-femmina" tale da garantire le giunzioni tra gli elementi rettilinei che si succedono. In tutti gli elementi rettilinei sarà presente una bordatura continua sui fianchi che garantisce il fissaggio di coperchi rettilinei sagomati. Ogni coperto sarà quindi montato a scatto sugli elementi rettilinei di base e tra loro saranno montati per semplice attestazione delle estremità.

Le suddette canaline di acciaio zincato saranno fissate idoneamente alla struttura di sostegno mediante mensole poste ad interasse non superiore a cm 50 con l'ausilio di tasselli ad espansione o bulloneria filettata qualora la struttura lo consente.

In alternativa è possibile ricorrere alla tecnologia di trivellazione orizzontale controllata (TOC) che risulta spesso la soluzione più efficace per l'installazione di sotto-servizi limitando al minimo le zone di lavoro ed eliminando completamente la vista di canalizzazioni esterne. Con questa tecnica è possibile eseguire l'attraversamento anche sotto i fossi naturali (immediatamente dopo lo sbocco), tubazioni idriche e fognarie e tubazioni di gas interrate, senza interessare le infrastrutture esistenti.

Questa tecnologia permette di effettuare la posa di cavi con un sistema di aste teleguidate che perforano il sottosuolo creando lo spazio necessario alla posa. Essa può essere impiegata sia per sotto-attraversamenti di tombini idraulici che di condotte idriche o cavidotti elettrici presenti lungo il tracciato dell'elettrodotto in progetto.

La tecnica prevede una perforazione eseguita mediante una portasonda teleguidata ancorata a delle aste metalliche. L'avanzamento avviene per la spinta esercitata a forti pressioni di acqua o miscele di acqua e polimeri totalmente biodegradabili; per effetto della spinta il terreno è compresso lungo le pareti del foro. L'acqua è utilizzata anche per raffreddare l'utensile.

Questo sistema non comporta alcuno scavo preliminare, ma eventualmente necessita effettuare solo delle buche di partenza e di arrivo; non comporta quindi, la demolizione prima e il ripristino dopo di eventuali sovrastrutture esistenti.

Le fasi principali del processo di TOC sono le seguenti:

- delimitazione delle aree di cantiere;

- realizzazione del foro pilota;
- alesatura del foro pilota e contemporanea posa dell'infrastruttura (cavidotto).

Da una postazione di partenza in cui viene posizionata l'unità di perforazione, attraverso un piccolo scavo di invito viene trivellato un foro pilota di piccolo diametro, lungo il profilo di progetto che prevede il passaggio lungo il tratto indicato raggiungendo la superficie al lato opposto dell'unità di perforazione. Il controllo della posizione della testa di perforazione, giuntata alla macchina attraverso aste metalliche che permettono piccole curvature, è assicurato da un sistema di sensori posti sulla testa stessa. Una volta eseguito il foro pilota viene collegato alle aste un alesatore di diametro leggermente superiore al diametro della tubazione che deve essere trascinato all'interno del foro definitivo. Tale operazione viene effettuata servendosi della rotazione delle aste sull'alesatore, e della forza di tiro della macchina per trascinare all'interno del foro un tubo generalmente in PE di idoneo spessore. Le operazioni di trivellazione e di tiro sono agevolate dall'uso di fanghi o miscele di acqua-polimeri totalmente biodegradabili, utilizzati attraverso pompe e contenitori appositi che ne impediscono la dispersione nell'ambiente.

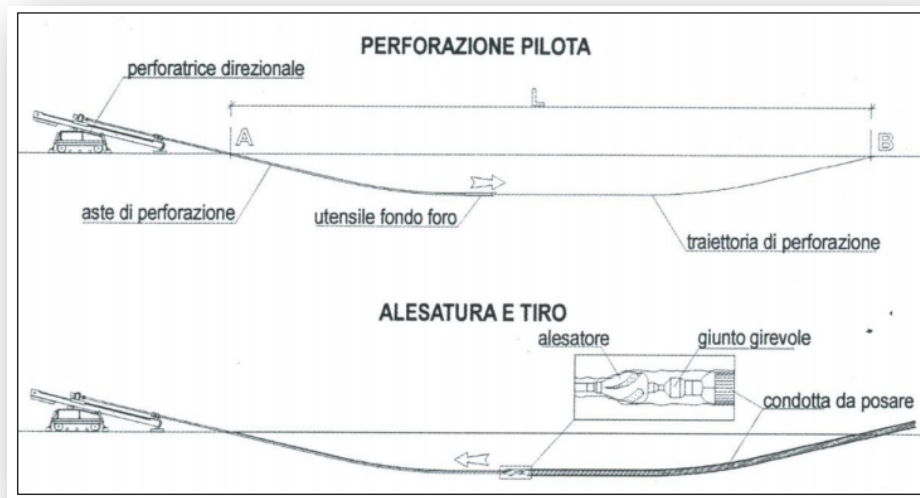


Figura 15 - Tecnologia di trivellazione orizzontale controllata (TOC)

A.1.c Manutenzione del parco fotovoltaico

Il piano manutentivo previsto sarà generalmente utilizzato su tutte le parti di impianto. Detto piano si articola nelle seguenti parti:

- Manutenzione moduli;
- Manutenzione elettrica apparecchiature BT, MT, AT;
- Manutenzione strutture di sostegno moduli;
- Manutenzione opere civili SET, recinzioni e viabilità;
- Utilizzo di personale interno o di imprese appaltatrici selezionate e qualificate.

A.1.c.1 Sistema di manutenzione dell'impianto

La manutenzione degli impianti elettrici ordinari e speciali, sia essa di tipo ordinaria che straordinaria, ha la finalità di mantenere costante nel tempo le loro prestazioni al fine di conseguire:

- Le condizioni di base richieste negli elaborati progettuali;
- Le prestazioni di base richieste quali illuminamento, automazione, ecc.;
- La massima efficienza delle apparecchiature;
- La loro corretta utilizzazione durante le loro vita utile.

Essa comprende quindi tutte le operazioni necessarie all'ottenimento di quanto sopra nonché a:

- Garantire una lunga vita all'impianto, prevedendo le possibili avarie e riducendo nel tempo i costi di manutenzione straordinaria che comportano sostituzione e/o riparazione di componenti dell'impianto;
- Garantire ottimali condizioni di security, di safety, di regolazione e ottimizzazione.

Per una corretta manutenzione e gestione dell'impianto dovranno essere approntati e successivamente rispettati i seguenti documenti:

- Manuale d'uso
- Manuale di Manutenzione
- Programma di Manutenzione
- Schede per la redazione del Registro delle Verifiche

Il manuale d'uso serve all'utente per conoscere le modalità di fruizione e gestione corretta degli impianti.

Esso dovrà essere sviluppato ed ampliato dall'Appaltatore, o dall'impresa esecutrice degli impianti, in funzione delle caratteristiche intrinseche delle varie apparecchiature (marca, modello, ecc.). Tale sviluppo dovrà permettere di limitare quanto più possibile i danni derivati da un'utilizzazione impropria della singola apparecchiatura. Dovrà inoltre consentire di eseguire tutte le operazioni atte alla sua gestione e conservazione che non richiedano conoscenze specialistiche, nonché il riconoscere tempestivamente fenomeni di deterioramento anomalo al fine di sollecitare tempestivamente gli interventi specialistici del caso.

La Ditta che realizzerà gli interventi previsti nel progetto, dovrà fornire a fine dei lavori, tutta la documentazione sui materiali installati nonché i loro manuali d'uso direttamente forniti dalle case costruttrici dei materiali elettrici.

A.1.c.2 Descrizione interventi di gestione, ispezione e pulizia dei moduli fotovoltaici

A.1.c.2.a Ispezione visiva

Occorre effettuare una ispezione visiva del sistema, per verificare:

- che tutte le connessioni si stringa siano correttamente chiuse;
- che i pannelli non siano sporchi;
- che non ci siano state manomissioni;
- che tutti i moduli siano chiusi;
- che non ci siano danni evidenti;
- che la struttura non sia stata colpita da scariche atmosferiche;
- che il sistema sia regolarmente in funzione.

Per qualsiasi anomalia giudicata rilevante avvertire il Gestore dell'Impianto.

A.1.c.2.b Pulizia

La pulizia periodica dei moduli sarà eseguita con mezzi meccanici secondo specifico programma e comunque al verificarsi delle condizioni tali da ridurre notevolmente l'efficienza.

A.1.c.3 Manutenzione elettrica apparecchiature BT, MT e AT

La manutenzione elettrica comprende interventi di:

- manutenzione preventiva e periodica;
- manutenzione predittiva;
- manutenzione correttiva per guasto o rottura (straordinaria).

La manutenzione preventiva deve essere eseguita secondo un preciso piano di intervento e serve a conservare e garantire la funzionalità dell'impianto, prevenendo eventuali disservizi.

La manutenzione preventiva deve essere pianificata in funzione di:

- sicurezza del personale che interviene;
- complessità delle lavorazioni da eseguire;
- condizioni di vento;
- tempi necessari per l'intervento;
- tipologia dell'impianto.

La manutenzione predittiva, tramite il controllo e l'analisi di parametri fisici, deve stabilire l'esigenza o meno di interventi di manutenzione sulle apparecchiature installate.

Essa richiede il monitoraggio periodico, attraverso sensori o misure, di variabili fisiche ed il loro confronto con valori di riferimento.

La manutenzione correttiva deve essere attuata per riparare guasti o danni alla componentistica; è relativa a interventi con rinnovo o sostituzione di parti di impianto che non ne modifichino in modo sostanziale le prestazioni, la destinazione d'uso, e riportino l'impianto in condizioni di esercizio ordinarie.

A.1.c.4 Manutenzione civile SSE, viabilità e recinzione

Le attività di manutenzione civile si articolano nella maniera seguente.

Manutenzione ordinaria:

- pulizia di pozzetti di raccolta acque meteoriche effettuata manualmente;
- taglio erba nelle aree adiacenti alle strutture di sostegno dei moduli;
- manutenzione dei manufatti o strutture prefabbricate quali cabine di macchina, ed edifici della sottostazione;

- inghiaamento con misto granulare di aree limitate all'interno di piazzole e lungo le relative strade di accesso ivi compresa la rullatura.

Manutenzione di manufatti:

- ripristino di lesioni di cabine di macchina, impermeabilizzazioni dei tetti, riparazione di serramenti, tinteggiature;
- Inghiaamenti stradali:
 - Inghiaamento superficiale di piccole aree di strade;
 - Ripristini, consolidamenti strutturali ed esecuzione di piccole strutture in cls.

Interventi di recupero ambientale e di ripristino vegetativo:

- Interventi di ripristino e stabilizzazione superficiale dei terreni mediante inerbimento e/o impiego di specie legnose e piantagioni varie;
- Realizzazione di inerbimenti di scarpate mediante semina manuale, idrosemina o messa a dimora di piantagioni varie, con eventuale fornitura e posa in opera di geoiuta.

Controlli:

- Ispezioni visive;
- Controlli non distruttivi (CND) ;
- Rilievi topografici;
- Indagini geognostiche (inclinometri, piezometri).

Altre attività:

- Attività di sgombero neve.

In merito alle manutenzioni civili le società eseguiranno, con proprio personale, le attività di monitoraggio, la definizione dei piani di manutenzione, la programmazione degli interventi e la supervisione delle attività.

Gli interventi di manutenzione civile vengono affidati ad imprese appaltatrici, che svolgono le attività secondo le specifiche della committente.

La società proponente, una volta installato il parco e attivata la produzione di energia elettrica, si doterà di risorse umane specializzate al fine di garantire tutte quelle opere manutentive che non richiedono competenze tecniche altamente specializzate, quali, ad esempio, verifiche e regolazioni in condizione di esercizio, pulizie, ecc.

Il tutto verrà organizzato e condotto in stretta collaborazione con la società fornitrice dei moduli, degli inverter e dei sistemi di inseguimento solare e nel pieno rispetto della normativa vigente, anche per quanto concerne lo smaltimento dei rifiuti, come oli esausti, grassi, ecc.

In particolare si prevede che:

- I potenziali impatti ambientali legati alle operazioni di manutenzione siano monitorati;
- Le operazioni di manutenzione devono prevedere tutte le misure preventive e protettive nei confronti dei tecnici incaricati.

La presente procedura prescrive inoltre le azioni da attuare in caso di rilevazione di un'emergenza ambientale e/o di sicurezza da parte del personale aziendale. Pertanto, in accordo con la norma UNI EN ISO 14050:2002 ed alla norma OHSAS 18001:2007 si considerano:

- Aspetto ambientale: qualsiasi elemento nelle attività, prodotti o servizi forniti da un'Organizzazione che può interagire con l'Ambiente.
- Impatto ambientale: qualsiasi modifica causata all'ambiente, sia in positivo che in negativo, interamente o parzialmente risultante da attività, prodotti o servizi di un'Organizzazione.
- Rischio: combinazione della probabilità dell'accadimento di un incidente o dell'esposizione a un pericolo e della magnitudo dell'infortunio o della malattia professionale che può risultare dall'evento o dall'esposizione.

A.1.c.5 Programma di manutenzione

Manutenzione campo fotovoltaico:

Aspetto rilevato	Azioni da attuare	Frequenza
Efficienza	<i>Ispezione visiva dei moduli fotovoltaici, pulizia (anche idropulizia) degli stessi Controllo visivo dei cablaggi e delle cassette di retro-modulo Verifica dell'isolamento delle stringhe Verifica del funzionamento elettrico delle stringhe Verifica della generazione elettrica del campo</i>	In continuo

Il programma di manutenzione prevede il lavaggio dei moduli attraverso acqua trasportata con autobotte. Il manutentore provvederà all'approvvigionamento dell'acqua necessaria alle operazioni di pulizia dei moduli.

Manutenzione Quadri elettrici a corrente continua:

Aspetto rilevato	Azioni da attuare	Frequenza
Efficienza	<i>Ispezione visiva e controllo involucro</i>	In continuo

	<p>Controllo dei diodi di blocco delle stringhe Controllo degli scaricatori di sovratensione Controllo serraggio morsettiere e pulizia interna Controllo delle tensioni e correnti di uscita Controllo collegamento alla rete di terra</p>	
--	--	--

Manutenzione Quadri elettrici a corrente alternata:

Aspetto rilevato	Azioni da attuare	Frequenza
Efficienza	<p>Ispezione visiva e controllo involucro Controllo funzionalità della protezione di interfaccia di rete e tarature Controllo dei dispositivi asserviti alla protezione (interruttori, contattori) Controllo delle tensioni e correnti di uscita Controllo intervento interruttori differenziali Controllo serraggio morsettiere e pulizia interna Controllo degli scaricatori di sovratensione Controllo collegamento con quadro utente Controllo collegamento quadro ente distributore Controllo collegamento rete di terra</p>	In continuo

Manutenzione Inverter

Aspetto rilevato	Azioni da attuare	Frequenza
Efficienza	<p>Ispezione visiva e controllo involucro Verifica dei fuori servizio dell'inverter Controllo delle tensioni e correnti di uscita Verifica di rendimento globale di conversione Interrogazione e scaricamento memoria della macchina Controllo ed eventuale sostituzione di lampade e fusibili Controllo collegamento alla rete di terra Controllo serraggio morsettiere</p>	In continuo

Manutenzione Strutture di sostegno e sistemi ad inseguimento solare:

Aspetto rilevato	Azioni da attuare	Frequenza
Efficienza	<p>Ispezione visiva e ripristino zincatura a freddo Controllo a campione del fissaggio dei moduli Controllo a campione del serraggio della bulloneria Controllo collegamento alla rete di terra Controllo elementi meccanici rotanti</p>	Annuale

Manutenzione Dispensori, morsetti e cavi:

Aspetto rilevato	Azioni da attuare	Frequenza
Efficienza	<p>Controllo visuale della connessione ai dispersori di terra Controllo collegamento alla rete di terra Controllo impianto di produzione contro le scariche atmosferiche</p>	Periodico

Manutenzione sottostazione elettrica di trasformazione:

Aspetto rilevato	Azioni da attuare	Frequenza
Stoccaggio e impiego di sostanze pericolose: olio motore degli automezzi.	<p>Dislocare i bidoni di olio minerale sopra l'apposita ghiotta di raccolta sul mezzo di trasporto (in movimento) per evitare che vi siano perdite sul suolo; fare riferimento alle seguenti istruzioni per tale attività:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ NX_QP_9100 – Handling Hazardous Substance; ▪ NX_HS_WI_58 – Register; ▪ NX_HS_WI_59 – Transport; ▪ NX_HS_WI_60 – Storage; ▪ NIT_HS_WI_0060_Gestione_Sostanz_Pericolose (integrazione per disposizioni) 	In continuo

Aspetto rilevato	Azioni da attuare	Frequenza
	legislative nazionali sulle sostanze chimiche pericolose).	
Impiego di risorse idriche per i servizi igienici	Impiegare con parsimonia l'acqua dei servizi igienici, avendo cura di chiudere accuratamente i rubinetti dopo l'uso e di segnalare qualsiasi perdita e/o allagamento	In continuo
Scarichi in acque superficiali causati da servizi igienici	Impiegare correttamente gli scarichi idrici civili, avendo cura di non recapitarvi sostanze chimiche e corpi estranei che possano inquinare le acque di scarico	In continuo
Emissione di rumore: automezzi in movimento	Gli automezzi in sosta devono mantenere i motori spenti per tutto il periodo della sosta nel parco	In continuo
Rischio incendio	Applicare le prescrizioni specificate nel Documento di Valutazione dei Rischi e nel Piano d'Emergenza, in particolare in relazione a : <ul style="list-style-type: none"> ▪ mantenere sempre efficienti i dispositivi di estinzione; ▪ evitare accumuli di materiale infiammabile nei pressi di circuiti elettrici in tensione. 	In continuo

Manutenzione chiusure perimetrali di recinzione e cancelli:

Aspetto rilevato	Azioni da attuare	Frequenza
Efficienza	<i>Ispezione visiva e controllo verticalità</i> <i>Controllo integrità della rete metallica annuale</i>	Annuale

Manutenzione viabilità interna e sistema di illuminazione:

Aspetto rilevato	Azioni da attuare	Frequenza
Efficienza	<i>Ispezione visiva e controllo integrità delle zone carrabili</i> <i>Pulizia dei bordi compreso taglio vegetazione spontanea</i> <i>Ispezione visiva efficienza luminosa</i> <i>Controllo verticalità dei sostegni alle lampade</i> <i>Controllo collegamento alla rete di terra</i>	Periodico

Preparazione alle emergenze ambientali:

Aspetto rilevato	Azioni da attuare	Frequenza
Impiego di risorse idriche per i servizi igienici	Impiegare con parsimonia l'acqua dei servizi igienici, avendo cura di chiudere accuratamente i rubinetti dopo l'uso e di segnalare qualsiasi perdita e/o allagamento	In continuo
Scarichi in acque superficiali causati da servizi igienici	Impiegare correttamente gli scarichi idrici civili, avendo cura di non recapitarvi sostanze chimiche e corpi estranei che possano inquinare le acque di scarico	In continuo
	Evitare di posizionare nei pressi delle griglie di scolo delle acque meteoriche contenitori di oli minerali e di qualunque altra sostanza potenzialmente nociva e non ostruire dette griglie e scoli con rottami, rifiuti e quant'altro potrebbe ostruirle	In continuo
	Gestione vasca Imhoff e disoleatore da parte di terzo fornitore secondo disposizioni contrattuali. Formalmente la gestione è in carico a colui che detiene l'autorizzazione allo scarico di due sistemi	Annuale
	Bonifica pozzetti di raccolta olio dei trasformatori da parte di terzo fornitore	Annuale
Produzione di rifiuti speciali: <ul style="list-style-type: none"> ▪ olio dei trasformatori esausti; ▪ cavi elettrici; ▪ apparecchiature e relative parti fuori uso; ▪ neon esausti; 	Verificare che la ditta che ha in appalto la manutenzione della sottostazione effettui e raccolga le varie tipologie di rifiuto in appositi contenitori, identifichi con il relativo codice CER e l'eventuale pericolosità, nei punti di deposito temporaneo predeterminati nella sottostazione e li destini a recupero/smaltimento secondo le scadenze previste dalla legge	Secondo disposizioni di legge

Aspetto rilevato	Azioni da attuare	Frequenza
<ul style="list-style-type: none"> ▪ imballaggi misti; ▪ imballaggi e materiali assorbenti sporchi d'olio. 		
Rischio incendio	<p>Applicare le prescrizioni specificate nel Documento di Valutazione dei Rischi e nel Piano d'Emergenza, in particolare in relazione a :</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ mantenere sempre efficienti i dispositivi di estinzione; ▪ evitare accumuli di materiale infiammabile nei pressi di circuiti elettrici in tensione. 	In continuo
Stoccaggio e impiego di sostanze pericolose olio minerale per rabbocchi ai trasformatori:	<p>Dislocare i bidoni di olio minerale sopra l'apposita ghiotta di raccolta situata nell'area manutenzione per evitare che vi siano perdite sul suolo</p>	In continuo
	<p>Verificare che dagli automezzi in sosta non vi siano perdite di oli o carburanti che possano causare un incendio e/o la contaminazione delle acque di scarico</p>	In continuo
Emissione di rumore: automezzi in movimento	<p>Gli automezzi in sosta devono mantenere i motori spenti per tutto il periodo della sosta nel parco</p>	In continuo

A.1.c.6 Manuale d'uso di tutti i componenti d'impianto

Si riassumono di seguito le principali apparecchiature per le quali è richiesta la manutenzione:

- apparecchiature in alta tensione (interruttori di tipo Compass e Pass-m0, sezionatori, scaricatori, TV, TA);
- trasformatori AT/MT isolati in olio e dotati di variatore sottocarico;
- trasformatori MT/BT isolati in olio dotati di commutatore manuale ;
- trasformatori MT/BT isolati in resina;
- trasformatori BT/BT isolati in aria;
- quadri protetti di media tensione;
- apparecchiature di media tensione (interruttori, sezionatori, TA, TV);
- quadri di bassa tensione;
- apparecchiature di bassa tensione (interruttori, sezionatori, fusibili, TA.);
- cavi elettrici di media e bassa tensione;
- batterie di accumulatori;
- raddrizzatori e carica batterie;
- quadri di comando e controllo;
- quadri protezione;

- apparecchi di illuminazione normale;
- apparecchi di illuminazione di emergenza;
- quadro misure fiscali e commerciali.

Di seguito vengono riportati alcuni interventi di manutenzione predittiva che interessano le apparecchiature di SSE:

- Prova di isolamento, secondo le modalità stabilite dalle norme CEI, dei cavidotti a 30 e 20 kV di collegamento tra il quadro MT di SSE e il quadro MT di impianto;
- Misura della resistenze e della tensione delle singole batterie del quadro raddrizzatore;
- Rilievo con oscillografo dei tempi di apertura e chiusura degli interruttori MT;
- Misura della resistenza di contatto degli interruttori MT;
- Controllo perdite di gas SF6 con annusatore negli scomparti MT e sul compass;
- Misura della resistenza d'isolamento degli avvolgimenti del trasformatore MT/BT;
- Prelievo olio per analisi gascromatografica completa e misura della rigidità dielettrica come da normativa CEI per il trasformatore AT/MT;

Gli interventi annuali di manutenzione elettrica vengono affidate ad imprese appaltatrici, che svolgono le attività secondo le specifiche della committente.

Ad imprese specializzate e qualificate vengono inoltre affidate attività specialistiche quali:

- analisi olii;
- taratura protezioni;
- verifica gruppi di misura;
- ricerca guasti cavidotti;
- interventi specifici su apparecchiature AT e trasformatori;
- modifiche impiantistiche;
- manutenzioni straordinarie.

Per una opportuna gestione degli interventi su guasto vanno considerati i seguenti aspetti:

- Tempestività nel rilevamento degli allarmi / warning;
- Reattività nell'intervento in sito;
- Ricerca del guasto e sua analisi;
- Disponibilità di ricambi;
- Logistica delle basi operative e dei magazzini;
- Eventuale impiego di mezzi di sollevamento;

- Analisi dei dati SCADA e dei dati della rete elettrica;
- Reportistica.

Per una corretta ed efficace gestione di tali contratti il Committente eseguirà le attività di monitoraggio, analisi guasti/anomalie, supervisione delle attività svolte dal fornitore.

A.1.d Piano di dismissione

Per l'impianto in progetto è prevista una vita utile di esercizio stimata in circa 30 anni al termine della quale si procederà al completo smaltimento con conseguente ripristino delle aree interessate.

Le fasi di dismissione dell'impianto sono di seguito elencate:

- Disconnessione dell'impianto dalla RTN;
- Smontaggio delle apparecchiature elettriche di campo;
- Smontaggio dei quadri elettrici, delle cabine di trasformazione e delle cabine di campo;
- Rimozione cabine di trasformazione e cabine inverter;
- Smontaggio dei moduli fotovoltaici, dei pannelli, dei sistemi di inseguitore solare;
- Smontaggio dei cavi elettrici BT ed MT interni ai campi;
- Demolizioni delle eventuali opere in cls quali platee ecc.;
- Ripristino dell'area di sedime dei generatori, della viabilità e dei percorsi dei cavidotti.

Attività	1 mese	2 mese	3 mese	4 mese	5 mese	6 mese	7 mese	8 mese	9 mese
Rimozione dei pannelli fotovoltaici	■	■	■						
Rimozione inseguitori solari		■	■	■					
Rimozione delle opere elettriche e meccaniche				■	■				
Rimozione dei prefabbricati				■	■				
Rimozione della recinzione perimetrale				■	■				
Rimozione di siepi e piante				■	■	■			
Rimozione viabilità interna				■	■				
Aratura e rivitalizzazione delle aree						■			
Rimozione elettrodotto interrato						■	■	■	
Rimozione sottostazione elettrica di trasformazione								■	■

Figura 7 - cronoprogramma delle attività di dismissione

A.1.d.1 Rimozione dei pannelli fotovoltaici

I pannelli fotovoltaici saranno registrati sulla piattaforma COBAT (o altro concessionario similare qualificato allo scopo) per la corretta gestione del fine vita del prodotto.

Cobat ha infatti avviato la piattaforma Sole Cobat per il corretto smaltimento ed il riciclo dei moduli fotovoltaici.

A.1.d.2 Rimozione dei tracker

La rimozione delle strutture degli inseguitori solari monoassiali di rollio avverrà tramite operazioni meccaniche di smontaggio. I materiali ferrosi verranno destinati ad appositi centri per il recupero ed il riciclaggio conformemente alle normative vigenti in materia.

Si evidenzia che la conformazione della struttura non prevede opere in calcestruzzo o altri materiali pertanto la rimozione delle strutture non comporta altre bonifiche o interventi di ripristino del terreno di fondazione.

A.1.d.3 Rimozione delle opere elettriche e meccaniche

Successivamente alla rimozione delle linee elettriche e degli apparati elettrici e meccanici presenti, si procederà allo smaltimento tramite conferimento ad appositi impianti specializzati nel rispetto delle normative vigenti, considerando un notevole riciclaggio del rame presente negli avvolgimenti e nei cavi elettrici.

A.1.d.4 Rimozione dei prefabbricati

Le strutture prefabbricate presenti saranno rimosse e smaltite mediante conferimento presso specializzate aziende del settore e nel rispetto delle normative vigenti in materia.

In merito ad eventuali platee in calcestruzzo si prevede la demolizione ed il conferimento a discarica autorizzata, sempre nel rispetto delle normative vigenti in materia.

A.1.d.5 Rimozione recinzione perimetrale

La recinzione in maglia metallica di perimetrazione del sito, compresi i paletti di sostegno e i cancelli di accesso, sarà rimossa tramite smontaggio ed inviata a centri di recupero per il riciclaggio delle componenti metalliche.

I pilastri in c.a. di supporto dei cancelli verranno demoliti ed inviati presso impianti di recupero e riciclaggio inerti da demolizione (rifiuti speciali non pericolosi).

A.1.d.6 Rimozione siepi, piante e preparazione al coltivo delle aree

In merito alle piante previste per la siepe perimetrale oltre al momento della dismissione queste potranno essere smaltite oppure mantenute in sito o cedute ad appositi vivai di zona per il riutilizzo. A seguito della dismissione di tutti gli elementi costituenti l'impianto, le aree verranno preparate per il successivo utilizzo agricolo mediante aratura, fresatura, erpicatura e concimazione, eseguita con l'utilizzo di mezzi agricoli meccanici.

A.1.d.7 Viabilità interna

La viabilità interna, realizzata con misto granulometrico compattato, verrà rimossa conferendo ad impianti di recupero e riciclaggio gli inerti.

A.1.d.8 Elettrodoto interrato

È prevista la bonifica dei cavidotti in media tensione mediante scavo e recupero cavi di media tensione, rete di terra, fibra ottica del sistema di controllo dell'impianto sistema controllo remoto. Recupero rame e trasporto e smaltimento in discarica del materiale in eccesso. Successivamente si procederà al ripristino dei luoghi interessati dallo scavo del cavidotto con riporto di materiale agricolo, ove necessario, ripristino della coltre superficiale come da condizioni *ante-operam* ovvero apporto di vegetazione di essenze erbacee, arbustive ed arboree autoctone laddove preesistenti.

Il ripristino dei luoghi interessati dallo scavo del cavidotto sarà eseguito con riporto di materiale adatto (pietrisco, ghiaia) compattazione dello stesso e ripristino manto stradale bituminoso, secondo le normative locali e nazionali vigenti, nelle aree di viabilità urbana.

A.1.d.9 Sottostazione elettrica - SET

In merito alla sottostazione elettrica di trasformazione MT/AT, si procederà allo smantellamento del punto di raccolta MT/AT, al recupero materiale elettrico (cavi BT e MT, cavi di terra, fibra ottica,

quadri MT. trasformatori, pannelli di controllo, UPS), al recupero e smaltimento in discarica autorizzata. Inoltre è prevista la demolizione dei fabbricati, delle opere di fondazione e la bonifica del piazzale.

A.1.d.10 Conferimento del materiale di risulta agli impianti autorizzati

Nella successiva fase di progettazione esecutiva saranno individuati i centri autorizzati per il recupero o lo smaltimento dei rifiuti prodotti durante le operazioni di dismissione da ricercarsi nelle immediate vicinanze dell'area di intervento. Di seguito si riporta l'elenco delle categorie di smaltimento individuate

- **Moduli Fotovoltaici** (C.E.R. 16.02.14: Apparecchiature fuori uso – apparati, apparecchi elettrici, elettrotecnici ed elettronici; rottami elettrici ed elettronici contenenti e non metalli preziosi)
- **Inverter e trasformatori** (C.E.R. 16.02.14: Apparecchiature fuori uso – apparati, apparecchi elettrici, elettrotecnici ed elettronici; rottami elettrici ed elettronici contenenti e non metalli preziosi)
- **Tracker** (C.E.R 17.04.05 Ferro e Acciaio)
- **Impianti elettrici** (C.E.R 17.04.01 Rame – 17.00.00 Operazioni di demolizione)
- **Cementi** (C.E.R 17.01.01 Cemento)
- **Viabilità esterna piazzole di manovra** : (C.E.R 17.01.07 Miscugli o scorie di cemento , mattoni, mattonelle e ceramiche)
- **Siepi e mitigazioni:** (C.E.R 20.02.00 rifiuti biodegradabili)

A.1.d.11 Ripristino dello stato dei luoghi

Vista la natura dell'opera ed in particolare la tecnica di ancoraggio delle strutture di sostegno dei moduli al terreno, delle recinzioni perimetrali e delle opere accessorie, lo stato dei luoghi a seguito della dismissione delle opere non risulterà alterato rispetto alla configurazione ante-operam, pertanto non si prevedono particolari opere di ripristino delle aree.

Qualora necessiti intervenire nel ripristino morfologico vegetazionale in determinate zone, si dovrà procedere alla restituzione dei suoli alle condizioni *ante-operam*.

Successivamente alla rimozione delle parti costitutive dell'impianto è previsto il rinterro delle superfici oramai prive delle opere che le occupavano.

A.1.d.12 Costi di dismissione

Il costo stimato di dismissione dell'impianto (come da computo metrico opere di dismissione) è pari a **€ 396.497,20**.

A.1.e Primi elementi relativi al sistema di sicurezza per la realizzazione

In riferimento al titolo IV del D.Lgs. 81/08 e s.m.i., si evidenziano i primi elementi relativi al sistema di sicurezza per la realizzazione del parco fotovoltaico di cui al presente progetto definitivo, utili per la successiva redazione del piano di sicurezza e coordinamento.

Ciò ha lo scopo di indicare, in via preliminare, le analisi e le valutazioni da eseguire nei confronti dei rischi connessi alle attività lavorative per la realizzazione dell'opera. Tali analisi e valutazioni saranno dettagliatamente trattate nel piano di sicurezza e coordinamento il quale sarà opportunamente redatto dal coordinatore per la sicurezza in fase di progettazione ed aggiornato dal coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione dell'opera.

In particolare il PSC dovrà analizzare i seguenti aspetti: figure professionali coinvolte (per ogni impresa coinvolta: datore di lavoro, preposti, responsabile tecnico, responsabile del servizio prevenzione e protezione, lavoratori, addetti alle emergenze, medico competente, coordinatore per la sicurezza in fase di progettazione, coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione, responsabile dei lavoratori per la sicurezza); ubicazione del cantiere, analisi della viabilità interna, aree di stoccaggio e deposito, spazi di manovra; rischi connessi alla tipologia di lavoro; misure di prevenzione e protezione; mezzi, macchinari ed attrezzature necessarie; norme per la manutenzione; dispositivi di protezione individuali e collettive; segnaletica di cantiere, segnaletica stradale diurna e notturna, natura delle opere da realizzare e specifici rischi.

Saranno dettagliatamente esaminate le aree di cantiere, la viabilità di servizio, le opere accessorie e quanto altro occorre per ottenere un documento quanto più possibile esaustivo.

Il cantiere in oggetto si svilupperà attraverso fasi lavorative che, a livello preliminare, vengono di seguito elencate:

- 1) delimitazione dell'area di cantiere;
- 2) pulizia delle aree;
- 3) eventuali livellamenti e realizzazione delle aree;
- 4) installazione di strutture di servizio quali strutture provvisorie, uffici di cantiere, mense, box, servizi igienici e quanto altro necessario;
- 5) realizzazione piazzole di stoccaggio;
- 6) realizzazione aree di parcheggio;

- 7) realizzazione cartellonistica e segnaletica interna ed esterna al cantiere;
- 8) realizzazione della viabilità di servizio;
- 9) installazione delle strutture di supporto e posa dei pannelli;
- 10) realizzazione dei collegamenti elettrici comprendente opere di scavo a sezione e posa di cavidotti interrati con particolare attenzione agli elettrodotti che si sviluppano lungo le strade di viabilità ordinaria esistente;
- 11) realizzazione recinzione;
- 12) messa a dimora di piante e quanto altro previsto;
- 13) realizzazione opere elettriche e cabine di trasformazione e consegna;
- 14) dismissione dell'area di cantiere e collaudo degli impianti.

Relativamente ai rischi connessi alle lavorazioni dovranno essere analizzate e quindi adottate misure preventive (consistenti nella formazione ed informazione dei lavoratori) ed attuative (utilizzo dei dispositivi di protezione, indicazioni su ogni singola fase lavorativa, utilizzo della segnaletica e della segnalazione, utilizzo misure di protezione verso aree critiche, disposizione cartellonistica e segnaletica di cantiere).

Ogni impresa dovrà quindi ottemperare ai contenuti del piano operativo di sicurezza oltre a quanto previsto dalle normative vigenti; dovranno essere trattate nello specifico le limitazioni all'installazione (condizioni atmosferiche ed ambientali) ed ogni altro rischio a cui saranno esposti i lavoratori.

In conclusione, gli argomenti minimi trattati del piano di sicurezza e coordinamento saranno i seguenti:

1. Dati Generali: Oggetto dell'appalto, indirizzo del cantiere, il committente, il responsabile dei lavori, il coordinatore della sicurezza, la data di inizio lavori, la durata dei lavori, l'importo dell'appalto, il numero di uomini/giorno previsti;
2. Descrizione dell'opera;
3. Rischi presenti in cantiere o trasmessi all'esterno: con riferimento alla morfologia del terreno, la presenza di linee elettriche nelle immediate vicinanze del cantiere, la presenza di falde superficiali, la presenza di reti di servizio (linee telefoniche e elettriche, acquedotti, fognature, gasdotti etc.), presenza di altri cantieri con possibilità di interazione;

4. Prescrizioni operative sull'organizzazione e gestione del cantiere: specificando opere di protezione e salvaguardia che impediscano l'accesso al cantiere, gli accessi, la viabilità interna, la dotazione di servizi assistenziali e sanitari, l'impianto elettrico di cantiere, l'impianto di terra, la segnaletica di sicurezza, depositi, baraccamenti di servizio per uffici, mensa, spogliatoi etc., posizionamento dei principali impianti con riferimento all'eventuale centrale di betonaggio, macchina piegaferri, macchine per la produzione di energia elettrica etc;
5. Pianificazione dei lavori: sono indicate in successione le varie fasi di lavoro, indicando il numero di operai impegnati, la data di inizio presumibile delle lavorazioni e la durata delle stesse;
6. Cronoprogramma: con riferimento al punto precedente di realizza un diagramma di Gantt con la schematizzazione delle fasi lavorative e la visualizzazione dello svolgimento temporale dei lavori;
7. Prescrizioni operative sulle fasi lavorative: si individuano in questa parte le modalità di esecuzione dei lavori, le attrezzature utilizzate, i rischi connessi, i dispositivi di prevenzione e protezione, gli adempimenti verso gli organi di controllo e vigilanza;
8. Costi correlati alla prevenzione e protezione: individuati sommando i costi previsti per ogni singola lavorazione dovuti all'utilizzo di dispositivi di prevenzione e protezione e tempi di esecuzione maggiori per l'adempimento delle disposizioni di sicurezza;
9. Gestione delle emergenze: la gestione è a carico delle ditte esecutrici dell'opera che dovranno designare preventivamente gli addetti al pronto soccorso, alla prevenzione incendi e all'evacuazione; le imprese dovranno altresì individuare e adottare le misure necessarie alla prevenzione incendi, all'evacuazione dei lavoratori nonché per il caso di pericolo grave ed immediato;
10. Valutazione del rischio da rumore;
11. Allegati: Saranno predisposte le planimetrie di cantiere con l'indicazione degli accessi, della viabilità interna, dei depositi, degli impianti, della rete di messa a terra, dei baraccamenti di servizio etc., del posizionamento dei principali impianti, depositi vie di corsa e posizionamenti di gru e quanto altro eventualmente presente nel cantiere.

A.1.f Cumulo con altri progetti esistenti e/o approvati

Al fine di valutare i possibili effetti cumulativi con altri impianti fotovoltaici presenti nella zona, siano essi in esercizio o in corso di autorizzazione, è stato necessario eseguire una ricognizione degli stessi per come si riporta nella figura che segue:

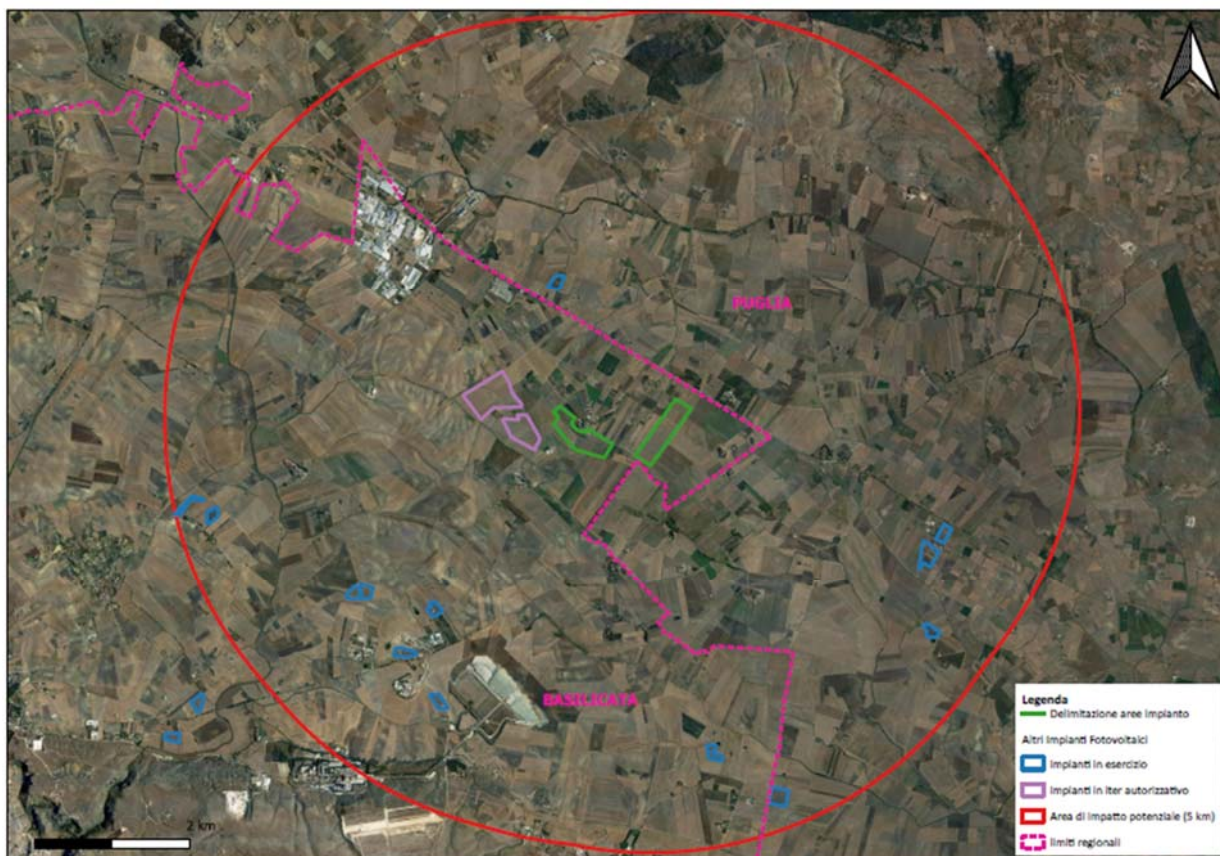


Figura 8 - ricognizione impianti fotovoltaici

In particolare, nell'area di interesse, costruita nell'intorno di 5 km misurato dalla perimetrazione dell'impianto in progetto, sono stati riscontrati n. 11 impianti fotovoltaici in esercizio e n. 1 impianto fotovoltaico in corso di autorizzazione con provvedimento di non assoggettabilità alla procedura di VIA.

Al fine di valutare le possibili interferenze visive con i punti di osservazione sensibili è stato necessario costruire una carta di intervisibilità teorica cumulativa (impianto in progetto unito agli impianti esistenti nell'area di studio), costruita in ambiente gis. Detta analisi considera esclusivamente l'orografia del terreno e permette di ottenere una mappa di visibilità teorica che rappresenta uno strumento che non tiene conto della presenza di altri elementi quali fabbricati, vegetazione, alberi e

quant'altro potrebbe interferire nel percorso della congiungente tra il punto di osservazione e il punto di bersaglio.

Questo tipo di analisi, impostata su parametri standard, permette di costruire la mappa di intervisibilità cumulativa nella quale si evidenziano le zone del territorio interne all'area di valutazione dalle quali teoricamente per un osservatore è visibile l'intervento in tutto o in parte l'impianto in progetto. È evidente quindi che la presenza di schermi quali alberi, manufatti ecc., potrebbe escludere dal campo visibile altre zone dell'area di impatto, in ogni caso la mappa costruita esclude definitivamente le zone di territorio dalle quali non risulta visibile l'intervento solo in relazione alla conformazione del terreno.

La prima analisi di intervisibilità cumulativa è stata condotta individuando da quali aree, interne alla zona di studio, è possibile osservare in via teorica almeno un impianto fotovoltaico in esercizio o in corso di autorizzazione senza l'introduzione dell'impianto in progetto.

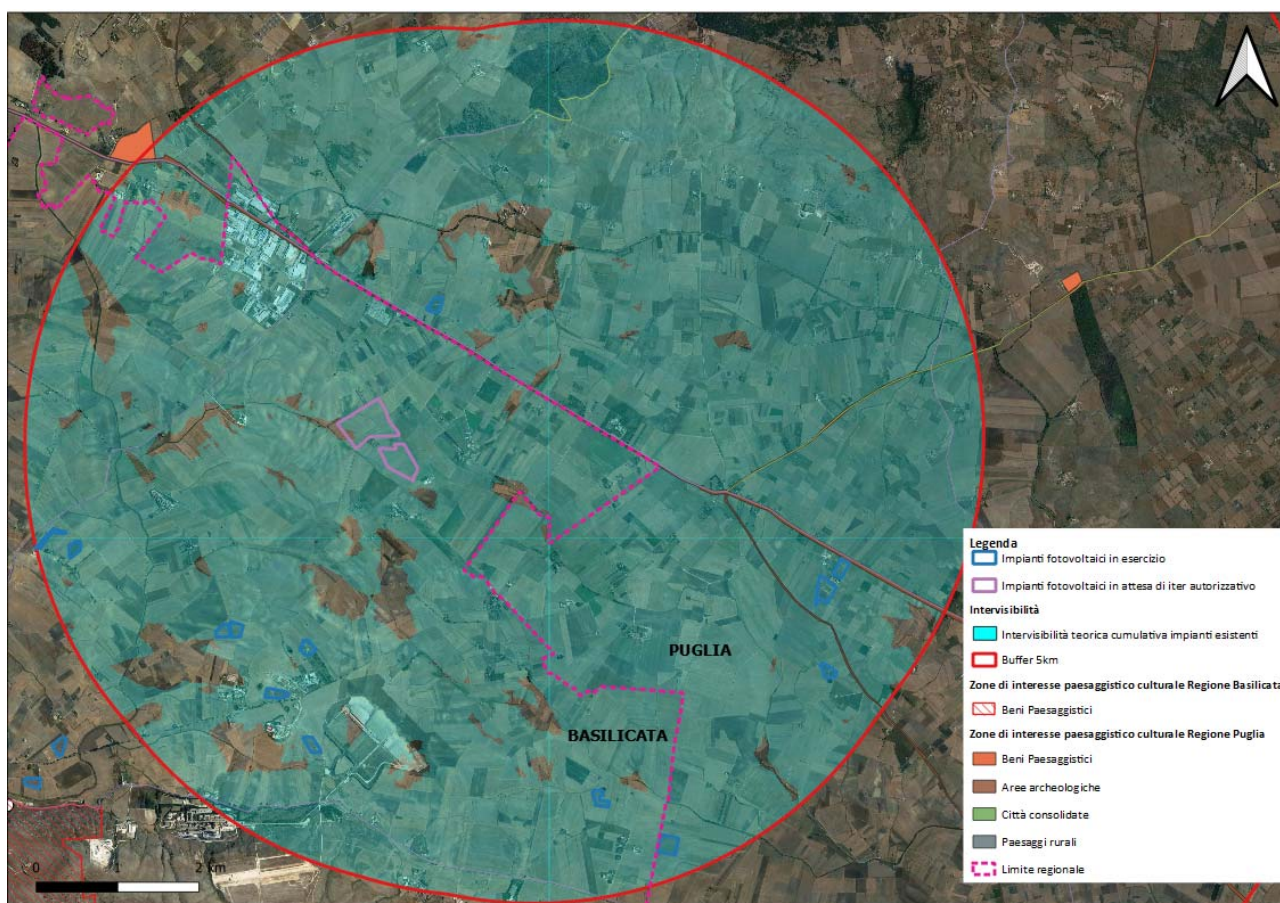


Figura 9 - Carta dell'intervisibilità teorica cumulativa dei soli impianti esistenti o in corso di autorizzazione non comprendente l'intervisibilità dell'impianto in progetto (in azzurro le aree di intervisibilità teorica)

L'introduzione dei nuovi campi costituenti l'impianto "Sant'Eustachio" genera una nuova mappa di intervisibilità teorica che sovrapposta alla precedente individua le porzioni di territorio dalle quali è possibile osservare teoricamente anche l'impianto in progetto (aree in verde nella figura che segue).

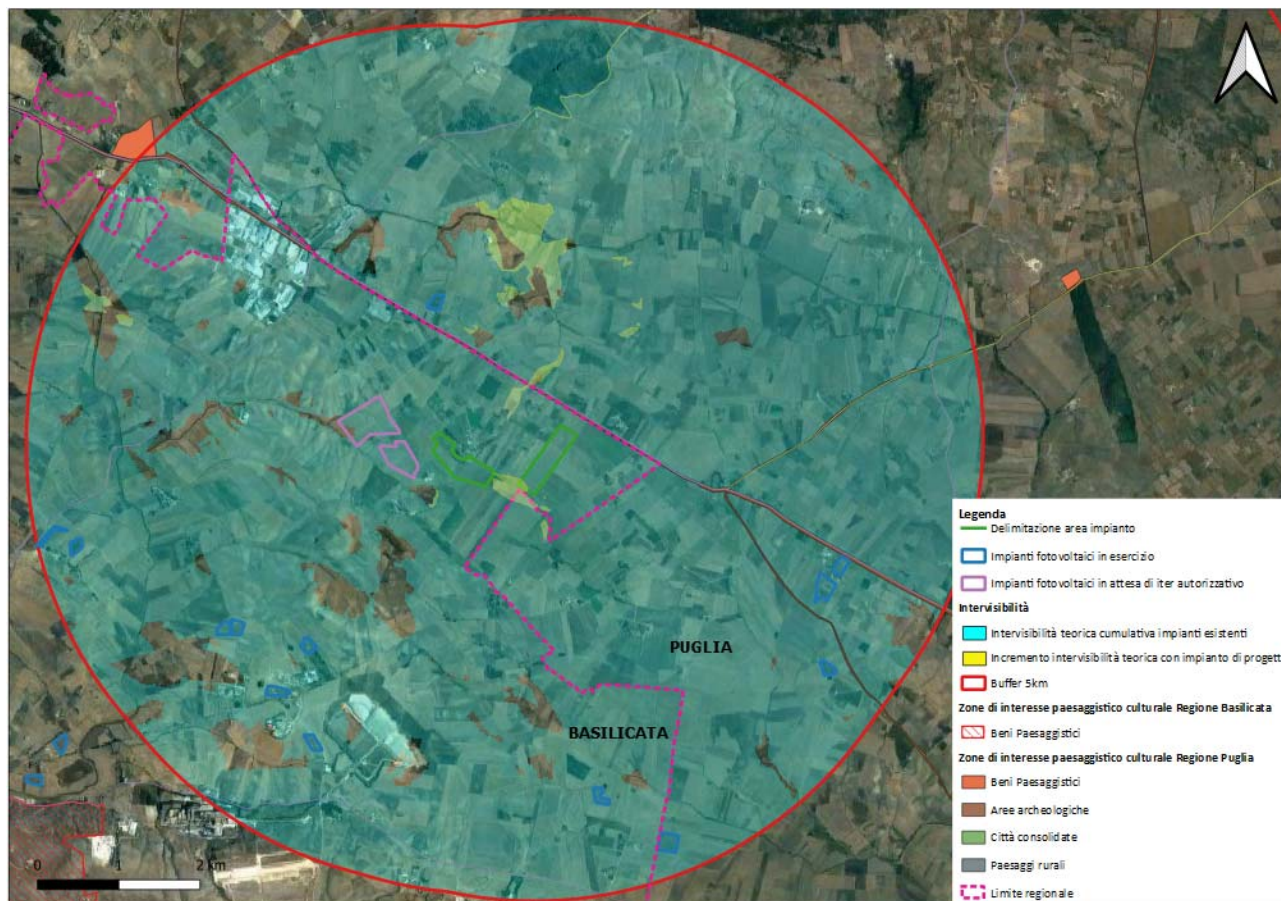


Figura 10 - Carta dell'intervisibilità teorica cumulativa comprendente anche l'impianto in progetto (le zone in azzurro rappresentano l'intervisibilità teorica degli impianti in esercizio o in corso di autorizzazione, le aree in giallo rappresentano l'incremento dell'intervisibilità dovuto all'impianto "Sant'Eustachio")

La sovrapposizione mostra il trascurabile carico di intervisibilità, in termini di frequenza, dovuto all'introduzione nel contesto territoriale esaminato dell'impianto in progetto. Infatti, le zone di intervisibilità dovute al solo impianto in progetto (zone in verde) ricalcano quasi interamente le zone da cui risulta già teoricamente visibile almeno un impianto in esercizio o in corso di autorizzazione, dimostrando la trascurabilità del carico di intervisibilità teorica dovuta al nuovo impianto in progetto.

L'introduzione dell'impianto in progetto comporta un incremento delle zone di intervisibilità teorica rispetto alla situazione pre-esistente stimato in circa l'1% in termini di frequenza.

Infine, sovrapponendo all'ortofoto la mappa di intervisibilità teorica cumulativa (impianto in progetto unitamente agli impianti in esercizio ed agli impianti in corso di autorizzazione) è emerso che le

aree di incremento dell'intervisibilità teorica dovute all'impianto Sant'Eustachio rispetto all'esistente (aree di intevisibilità in verde nella carta) non intercettano zone o punti di particolare sensibilità paesaggistica e/o culturale. Pertanto il trascurabile carico in termini di frequenza è limitato a sole zone di territorio destinate ad attività agricola.

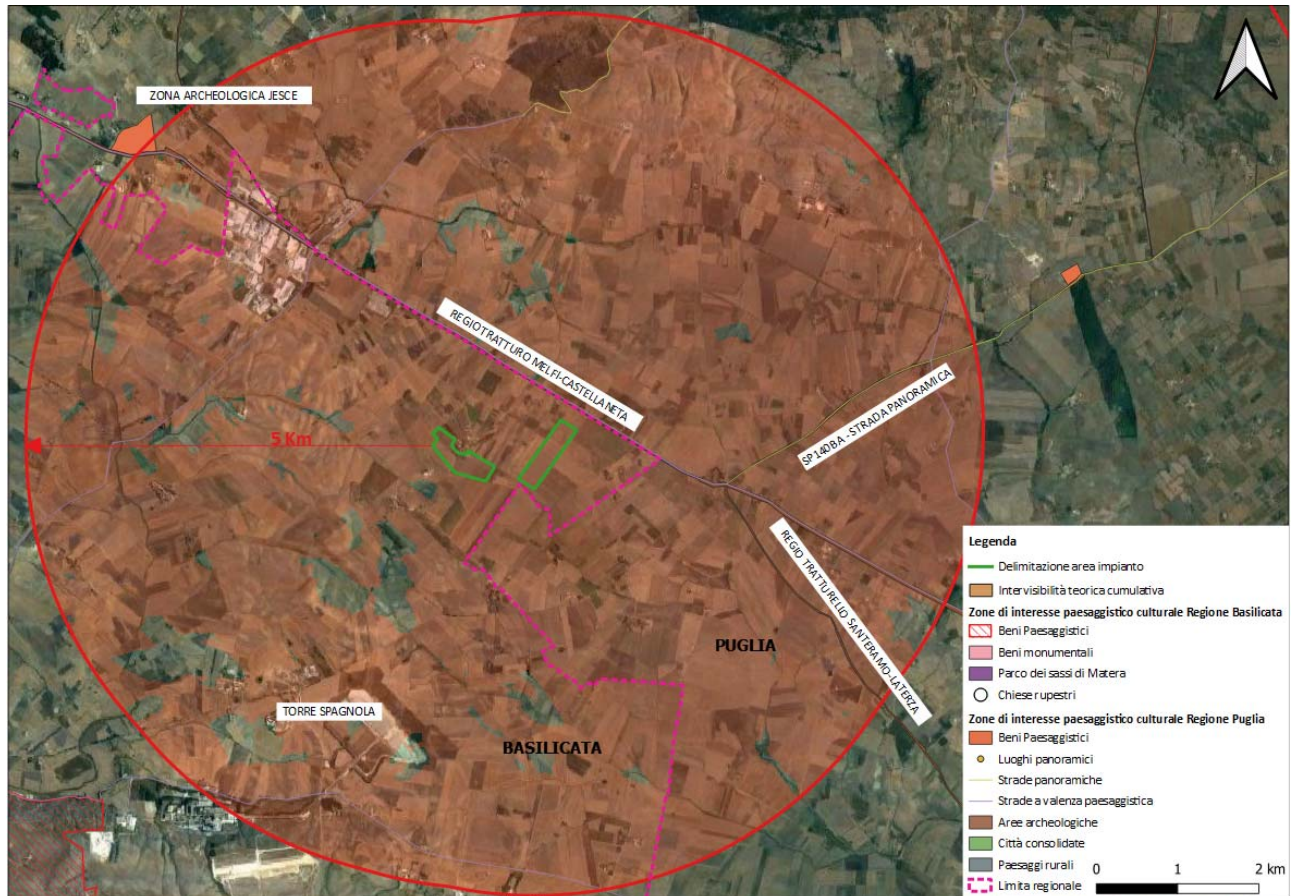


Figura 11 - Carta dell'intervisibilità teorica cumulativa sovrapposta ai siti di particolare interesse paesaggistico e culturale

Sulla base delle considerazioni effettuate l'incremento di intrusione visiva cumulativa nel contesto territoriale esaminato è da ritenersi trascurabile.

A.1.g Alternative di progetto

Come richiesto dalle linee guida per la Valutazione dell'Impatto Ambientale, è necessario analizzare le soluzioni alternative possibili, indicando le motivazioni della scelta di progetto compiuta, tenendo conto dell'impatto sull'ambiente.

Alternative progettuali impianto energetico:

La realizzazione di un impianto alimentato da fonti energetiche rinnovabili presenta innegabili vantaggi per quanto riguarda la produzione di energia a basse emissioni di CO₂, il contenimento del consumo delle risorse naturali ed il sostegno all'occupazione.

Si è scelto di far riferimento alla risorsa fotovoltaica piuttosto che ad altre risorse rinnovabili, perché:

- quella eolica presenterebbe nell'area di intervento delle limitazioni localizzative, dovute alla vicina presenza di aree inibitorie (quali ad esempio i centri urbani);
- la generazione idroelettrica non è possibile non essendo censiti in zona salti idraulici.

Oltre a tale considerazioni è necessario precisare che l'area è assolutamente adatta alla produzione energetica prescelta, in virtù della sua esposizione ottimale.

Sono state tuttavia considerate, nell'ambito della produzione selezionata, alternative di localizzazione. Sono state prese in considerazioni diverse alternative per la localizzazione del Parco fotovoltaico, analizzando e valutando molteplici parametri quali:

- classe sismica;
- uso del suolo;
- vincoli;
- distanza dall'elettrodotto;
- rumore;
- distanza da abitazioni;
- accessibilità;
- valori di irradianza.

Inizialmente si è preso in considerazione l'aspetto relativo ai valori di irradianza, ma questo non è sufficiente in quanto non in tutte le aree con buone caratteristiche di irradianza è possibile installare

impianti; è necessario infatti tenere in considerazione anche le caratteristiche paesaggistiche, naturalistiche e vincolistiche.

La scelta del campo è stata determinata quindi considerando la morfologia del territorio, evitando zone franose e scegliendo profili del terreno con pendenze dolci, evitando zone boscate con copertura pregiata.

Per quanto riguarda la questione del consumo di suolo da parte del parco fotovoltaico, sebbene la riduzione del consumo e della impermeabilizzazione del suolo siano una priorità, sarà difficile perseguire gli obiettivi di decarbonizzazione al 2030, che prevedono di quasi triplicare le installazioni fotovoltaiche, senza incidere in qualche modo sul suolo del paese. Ma una buona parte del suolo che nei prossimi anni potrebbe essere dedicato al fotovoltaico non deve necessariamente provocare uno stravolgimento dell'agricoltura o un degrado irreversibile del territorio.

Sono stati inoltre presi in considerazione i seguenti aspetti fondamentali:

- L'accessibilità alle opere mediante la strada podereale senza la necessità di dover realizzare ulteriori piste;
- L'utilizzo di piste esistenti.

Al fine di massimizzare la resa dei pannelli e di conseguenza per rendere la scelta di procedere con la realizzazione dell'impianto molto più conveniente e redditizia dal punto di vista energetico, si è scelto di utilizzare come tipologia di pannello fotovoltaico quello in silicio mono-cristallino, scartando a priori quello in silicio amorfo. Tale scelta è dettata dal fatto che il mono-cristallino ha un rendimento globale di circa il 12-14% quindi, a parità di spazio, circa il doppio o il triplo rispetto a quello di tipo amorfo. Queste percentuali di rendimento inoltre riescono a rimanere costanti nel tempo e sono garantite nel corso di tutta la vita utile dell'impianto.

Inoltre, l'iniziativa imprenditoriale, sfruttando la zootecnica, si pone l'obiettivo di destinare l'intera superficie agricola a un sistema innovativo agro-energetico ed eco-compatibile ottenendo una duplice finalità: se da un lato è previsto un ritorno economico maggiore rispetto all'attualità, dall'altro si mira al miglioramento pedologico dell'area interessata dal progetto, coniugando la produzione energetica alla produzione zootecnica, con relativa salvaguardia dell'ambiente.

Quindi l'unica alternativa al layout proposto tenendo in considerazione quanto sopra detto e scaturito dagli approfondimenti tecnici condotti, è l'Alternativa Zero.

Alternativa zero

La valutazione degli impatti di un progetto comporta necessariamente il confronto con la cosiddetta “opzione zero”, l’ipotesi cioè di non realizzare affatto l’intervento. Tale opzione che consiste non solo nella descrizione dell’impatto ambientale che deriverebbe dalla mancata realizzazione del progetto, ma anche nel valutare il rapporto tra costi-benefici in termini non solo fisici ma anche sociali ed economici. Nel caso in esame l’opzione zero potrebbe essere presa in considerazione solo se la produzione di energia potesse essere considerata opzionale; in realtà l’Italia presenta un bilancio energetico deficitario, che fa assegnamento su importazioni di energia elettrica prodotta altrove, a carico di altri sistemi sociali ed ambientali. Se si accetta il postulato che l’energia elettrica sia necessaria al sistema sociale locale per lo svolgimento delle proprie attività, l’alternativa all’intervento in progetto può essere solo quella di generare per altra via elettricità nelle stesse quantità e con le stesse caratteristiche di qualità, quindi utilizzando altre fonti rinnovabili, quali il fotovoltaico e l’idroelettrico, visto che il Piano Energetico Regionale non prevede l’utilizzo di fonti alternative a quelle rinnovabili ossia centrali a carbone.

L’alternativa zero è assolutamente in controtendenza rispetto agli obiettivi, internazionali¹ e nazionali² di decarbonizzazione nella produzione di energia e di sostegno alla diffusione delle fonti rinnovabili nella produzione di energia. Nell’analisi di tale opzione bisogna evidenziare che la generazione di rinnovabile è l’obiettivo che tutti i governi si pongono come primario e l’incentivazione economica verso tale obiettivo è tale che anche le aree sinora ritenute marginali sono divenute economicamente valide. Viene di seguito riportato uno schema riassuntivo.

IPOTESI ALTERNATIVA	VANTAGGI	SVANTAGGI
Ipotesi “Zero” (Centrale a carbone)	Nessuna modifica all’ecosistema terrestre	Maggiore inquinamento atmosferico
	Nessun cambiamento dei luoghi	Approvvigionamento del Combustibile da altre regioni/nazioni Peggioramento delle condizioni strategiche del sistema energetico della zona

¹ Cfr. Rif. Accordo di Parigi sul Clima

² Cfr. Rif. Strategia Energetica Nazionale

IPOSTESI ALTERNATIVA	VANTAGGI	SVANTAGGI
		Nessun impiego della manodopera locale per la realizzazione dell'opera

L'ipotesi ZERO, dunque, va considerata e valutata non tanto come alternativa alla realizzazione dell'impianto, quanto piuttosto come termine di confronto rispetto ai diversi scenari ipotizzabili per la costruzione dello stesso. Il mantenimento dello stato attuale, allo stesso tempo, non incrementa l'impatto occupazionale connesso alla realizzazione dell'opera.

La realizzazione dell'intervento prevede inoltre la necessità di risorse da impiegare sia nella fase di cantiere che di gestione dell'impianto, aggiungendo opportunità di lavoro a quelle che derivano dalla coltivazione dei suoli.

Quindi alla luce di quanto sopra riportato si può ritenere che l'alternativa "zero" possa essere respinta.

Conclusioni

La presente relazione ha descritto gli aspetti normativi, tecnici ed impiantistici legati alla realizzazione dell'impianto per la produzione di energia elettrica da fonte fotovoltaica in progetto. Sono stati approfonditi gli argomenti riguardanti l'ubicazione del parco, gli aspetti progettuali e le opere da realizzare. Inoltre sono stati discussi gli argomenti relativi alla sicurezza, al rispetto delle prescrizioni normative ed alla cantierizzazione.

Per quanto sopra esposto si ritiene che il progetto di cui al presente studio abbia un impatto sull'ambiente complessivamente accettabile e darà un ritorno economico maggiore rispetto all'attualità.

In definitiva le opere di cui al presente progetto risultano compatibili con le prescrizioni e le indicazioni normative vigenti a livello comunitario, nazionale, regionale e locale.