

REGIONE SICILIA

Città Metropolitana di Palermo

COMUNE DI CASTELLANA SICULA



01	EMISSIONE PER ENTI ESTERNI	25/11/2022	LOMBARDO A.	SIGNORELLO A.	NASTASI A.
00	EMISSIONE PER COMMENTI	15/11/2022	LOMBARDO A.	SIGNORELLO A.	NASTASI A.
REV.	DESCRIZIONE	DATA	REDATTO	CONTROL.	APPROV.

Committente:

GREENERGY RINNOVABILI 5 S.R.L.



Sede legale in Via Borgonuovo9, 20121 Milano (MI)
Partita I.V.A. 11892540961 - PEC: grr5slr@legalmail.it

Società di Progettazione:

Ingegneria & Innovazione

Progettista/Resp. Tecnico:



Via Jonica, 16 – Loc. Belvedere
96100 Siracusa (SR) Tel. 0931.1663409
Web: www.antexgroup.it e-mail: info@antexgroup.it

Dott. Ing. Antonino Signorello
Ordine degli Ingegneri
della Provincia di Catania
n° 6105 sez. A

Progetto:

IMPIANTO FOTOVOLTAICO GR CASTELLANA

Elaborato:

PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE (P.M.A.)
PROCEDURA DI VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE

Scala:

NA

Nome DIS/FILE:

C22037S05-VA-RT-08-01

Allegato:

1/1

F.to:

A4

Livello:

DEFINITIVO

Il presente documento è di proprietà della ANTEX GROUP srl.
È vietato la comunicazione a terzi o la riproduzione senza il permesso scritto della suddetta.
La società tutela i propri diritti a rigore di Legge.



INDICE

1	PREMESSA	3
2	SCOPO DELLO STUDIO	4
2.1	Normativa	4
2.2	I contenuti del Piano di Monitoraggio Ambientale (PMA)	5
3	DESCRIZIONE DEL PROGETTO.....	6
3.1	Descrizione dell'area di impianto	6
3.2	Documentazione fotografica dell'area di impianto	13
3.3	Caratteristiche generali e fisiche dell'impianto fotovoltaico.....	15
3.3.1	Moduli fotovoltaici.....	17
3.3.2	Caratteristiche della Power Station	18
3.3.3	Caratteristiche del Sistema di Accumulo (BESS)	18
3.3.4	Strutture di supporto dei Pannelli solari	18
3.3.5	Cavidotti MT (Rete interna).....	20
3.3.6	Cavidotti AT (Rete esterna)	20
3.3.7	Cabine	21
3.3.8	Impianto di messa a terra	24
3.3.9	Sistema di monitoraggio dell'impianto	25
3.3.10	Recinzione perimetrale accessi	25
3.3.11	Colture interne e perimetrali all'area impianto	26
3.3.12	Viabilità di accesso al sito.....	27
3.3.13	Viabilità interna al sito	29
3.3.1	Impianto di illuminazione e videosorveglianza.....	30
4	LE COMPONENTI AMBIENTALI	31
4.1	Aria	31
4.2	Acqua.....	33
4.3	Suolo e Sottosuolo	37
4.4	Paesaggio	43
4.5	Vegetazione, Flora e Fauna.....	48
4.6	Rumore.....	52
4.7	Vibrazioni	53
5	CONSIDERAZIONI.....	60

	IMPIANTO FOTOVOLTAICO GR CASTELLANA PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE	 INGEGNERIA & INNOVAZIONE <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 33%;">25/11/2022</td> <td style="width: 33%;">REV: 01</td> <td style="width: 33%;">Pag.3</td> </tr> </table>	25/11/2022	REV: 01	Pag.3
25/11/2022	REV: 01	Pag.3			

1 PREMESSA

La Società Greenergy Rinnovabili 5 S.r.l., parte del gruppo Greenergy Renovables SA, attivo nel campo delle energie rinnovabili dallo sviluppo alla costruzione, fino alla gestione degli impianti, ha incaricato la Società Antex Group S.r.l. per la progettazione dell’Impianto fotovoltaico GR Castellana che produrrà energia elettrica da fonte solare.

Il Progetto prevede l’installazione di n. 53.508 moduli fotovoltaici da 670 Wp ciascuno, su strutture fisse, per una potenza complessiva pari a 35,85 MWp, con sistema di accumulo di 10 MW, nel territorio del Comune di Castellana Sicula, appartenente alla Città Metropolitana di Palermo.

L’impianto sarà connesso alla rete elettrica nazionale, tramite la posa di un cavidotto interrato su strade esistenti e la realizzazione di una nuova cabina utente per la consegna collegata in antenna a 36 kV con la sezione a 36 kV di una nuova stazione elettrica di trasformazione (SE) 380/150/36 kV della RTN, da inserire in entra – esce sul futuro elettrodotto RTN a 380 kV della RTN “Chiaromonte Gulfi - Ciminna”, previsto nel Piano di Sviluppo Terna, cui raccordare la rete AT afferente alla SE RTN di Caltanissetta.

Le scelte progettuali e le soluzioni tecniche adottate sono frutto di uno studio approfondito che, tiene conto dei fattori ambientali e dei vincoli paesaggistici, analizza l’orografia dei luoghi, l’accessibilità al sito, la vegetazione e tutte le interferenze con il tracciato del cavidotto di connessione.

L’incarico della progettazione è stato affidato alla Società Antex Group S.r.l. per i suoi professionisti selezionati e qualificati che pongono a fondamento delle attività, quale elemento essenziale della propria esistenza come unità economica organizzata ed a garanzia di un futuro sviluppo, i principi della qualità, come espressi dalle norme ISO 9001, ISO 14001 e OHSAS 18001 nelle loro ultime edizioni.

2 SCOPO DELLO STUDIO

2.1 Normativa

Con l'entrata in vigore della Parte Seconda del D.Lgs.152/2006 e s.m.i. il monitoraggio ambientale è entrato a far parte integrante del processo di VIA assumendo, ai sensi dell'art.28, la funzione di strumento capace di fornire la reale "misura" dell'evoluzione dello stato dell'ambiente nelle diverse fasi di attuazione di un progetto e soprattutto di fornire i necessari "segnali" per attivare azioni correttive nel caso in cui le risposte ambientali non siano rispondenti alle previsioni effettuate nell'ambito della VIA.

Il Monitoraggio Ambientale rappresenta, per tutte le opere soggette a VIA ai sensi dell'art.22, comma 3, lettera e) del D.Lgs. 152/06 (incluse quelle strategiche ai sensi della L.443/2001), lo strumento che fornisce la reale misura dell'evoluzione dello stato dell'ambiente nelle varie fasi di attuazione dell'opera e che consente ai soggetti responsabili (proponente, autorità competenti) di individuare i segnali necessari per attivare preventivamente e tempestivamente eventuali azioni correttive qualora le "risposte" ambientali non siano rispondenti alle previsioni effettuate nell'ambito del processo di VIA.

Le linee Guida per la redazione del PMA, sono state redatte in collaborazione tra ISPRA e Ministero dei Beni e delle Attività Culturali e del Turismo, e sono finalizzate a:

- fornire indicazioni metodologiche ed operative per la predisposizione del Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA);
- stabilire criteri e metodologie omogenee per la predisposizione dei PMA affinché, nel rispetto delle specificità dei contesti progettuali ed ambientali, sia possibile il confronto dei dati, anche ai fini del riutilizzo.

Il P.M.A. nelle more dell'emanazione di nuove norme tecniche in materia di valutazione ambientale ai sensi dell'art.34 del D.Lgs.152/2006 e s.m.i., costituisce atto di indirizzo per lo svolgimento delle procedure di Valutazione d'Impatto Ambientale, in attuazione delle disposizioni contenute all'art.28 del D.Lgs.152/2006 e s.m.i.. Lo stesso fornisce indicazioni sui possibili monitoraggi da effettuare; gli stessi potranno essere confermati, eliminati o integrati a seguito di indicazioni da parte degli enti coinvolti nel procedimento autorizzativo.

Il DPCM 27.12.1988 recante "Norme tecniche per la redazione degli Studi di Impatto Ambientale", tutt'ora in vigore in virtù dell'art.34, comma 1 del D.Lgs.152/2006 e s.m.i., nelle more dell'emanazione di nuove norme tecniche, prevede che "...la definizione degli strumenti di gestione e di controllo e, ove necessario, le reti di monitoraggio ambientale, documentando la localizzazione dei punti di misura e i parametri ritenuti opportuni" costituisca parte integrante del Quadro di Riferimento Ambientale (Art. 5, lettera e).

Il D.Lgs.152/2006 e s.m.i. rafforza la finalità del monitoraggio ambientale attribuendo ad esso la valenza di vera e propria fase del processo di VIA che si attua successivamente all'informazione sulla decisione (art.19, comma 1, lettera h). Il monitoraggio ambientale è individuato nella Parte Seconda del D.Lgs.152/2006 e s.m.i., (art.22, lettera e); punto 5-bis dell'Allegato VII come "descrizione delle misure previste per il monitoraggio" facente parte dei contenuti dello Studio di Impatto Ambientale ed è quindi documentato dal proponente nell'ambito delle analisi e delle valutazioni contenute nello stesso SIA.

Inoltre, ai sensi dell'Allegato XXI (Sezione II) al D.Lgs.163/2006 e s.m.i., il Progetto di Monitoraggio Ambientale

costituisce parte integrante del progetto definitivo (art.8, comma 2, lettera g).

Il progetto di monitoraggio ambientale (PMA) deve illustrare i contenuti, i criteri, le metodologie, l'organizzazione e le risorse che saranno impiegate successivamente per attuare il piano di monitoraggio ambientale (PMA), definito come l'insieme dei controlli da effettuare attraverso la rilevazione e misurazione nel tempo di determinati parametri biologici, chimici e fisici che caratterizzano le componenti ambientali impattate dalla realizzazione e/o dall'esercizio delle opere; e dovrà uniformarsi ai disposti del citato D.M. 1° aprile 2004 del Ministro dell'ambiente e della tutela del territorio; in particolare dovranno essere adottati le tecnologie ed i sistemi innovativi ivi previsti.

Il PMA, allegato al presente Studio, è uno strumento all'occorrenza adattabile e modificabile di concerto con gli Enti Vigilanti (ARPA Sicilia e Autorità Ambientale Regione Siciliana); il PMA, quale strumento di controllo dell'intervento progettuale proposto, permette di individuare tempestivamente eventuali problematiche ambientali scaturite dall'inserimento del nuovo progetto nel contesto territoriale esistente, fornendo le opportune indicazioni per correggere eventuali errori nelle scelte progettuali iniziali, mediante opportuni interventi di mitigazione.

Al fine di valutare al meglio le azioni derivanti dagli interventi in progetto sulle varie componenti ambientali, il PMA proposto ha tenuto conto dei vari stadi progettuali, che sinteticamente sono stati discretizzati in 3 fasi:

- **fase ante-operam** (o stato di fatto), rappresentativo della situazione iniziale delle componenti ambientali;
- **fase di cantiere**, ovvero il periodo transitorio relativo alla realizzazione dell'opera caratterizzato dalla presenza e gestione di mezzi meccanici (macchine, strumenti, materiali) e uomini.
- **fase post-operam** (o fase di esercizio), rappresentativo della situazione dopo la realizzazione degli interventi in progetto e quindi durante tutta la fase di esercizio.

2.2 I contenuti del Piano di Monitoraggio Ambientale (PMA)

In riferimento alle “Linee Guida per la predisposizione del Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA) delle opere soggette a procedure di VIA (Rev. 1 del 16/06/2014)”, curate dal Ministero della Transizione Ecologica per le Valutazioni e Autorizzazioni Ambientali, le attività di Monitoraggio sono state programmate e documentate nel Piano di Monitoraggio Ambientale (PMA) con lo scopo di:

- verificare la conformità delle previsioni di progetto sulle matrici ambientale dell'opera, nelle sue varie fasi di sviluppo.
- correlare gli stati ante-operam, in corso d'opera e post-operam (ovvero fase di esercizio), al fine di valutare l'evolversi del contesto ambientale nel breve, medio e lungo periodo.
- garantire durante la costruzione e l'esercizio, il pieno controllo della situazione ambientale.
- verificare l'efficacia delle misure di mitigazione eventualmente previste.
- fornire gli elementi di verifica necessari per la corretta esecuzione delle procedure di monitoraggio;
- effettuare, nelle fasi di costruzione e di esercizio, gli opportuni controlli sull'esatto adempimento dei contenuti e delle eventuali prescrizioni e raccomandazioni formulate nel provvedimento di compatibilità ambientale.

Tali obiettivi verranno raggiunti attraverso il monitoraggio di molteplici parametri, da quelli microclimatici (quali temperatura, umidità, velocità e direzione del vento, etc.), ai parametri chimico-fisici e microbiologici del suolo e delle

	IMPIANTO FOTOVOLTAICO GR CASTELLANA PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE	 INGEGNERIA & INNOVAZIONE <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 33%;">25/11/2022</td> <td style="width: 33%;">REV: 01</td> <td style="width: 33%;">Pag.6</td> </tr> </table>	25/11/2022	REV: 01	Pag.6
25/11/2022	REV: 01	Pag.6			

acque, fino alle componenti floro-faunistiche; per ogni matrice oggetto di monitoraggio verranno descritti le metodologie di rilevamento, l'ubicazione dei punti di monitoraggio, la frequenza delle rilevazioni e le modalità di trasmissione dei dati agli enti vigilanti.

Per la redazione del PMA si è proceduti alle seguenti attività:

- Analisi dei documenti di progetto e definizione del quadro informativo esistente;
- Identificazione ed aggiornamento dei riferimenti normativi e bibliografici;
- Definizione dei fattori ambientali da monitorare;
- Definizione dei parametri ambientali da monitorare;
- Scelta delle metodologie più idonee;
- Scelta dei punti di monitoraggio.

3 DESCRIZIONE DEL PROGETTO

Il progetto definitivo consiste nella realizzazione di un impianto di produzione di energia elettrica da fonte solare, mediante l'installazione di 53.508 moduli fotovoltaici da 670 Wp ciascuno, su strutture fisse, per una potenza complessiva pari a 35,85 MWp, con sistema di accumulo di 10 MW, nel territorio del Comune di Castellana Sicula, appartenente alla Città Metropolitana di Palermo.

L'impianto sarà connesso alla rete elettrica nazionale, tramite la posa di un cavidotto interrato su strade esistenti e la realizzazione di una nuova cabina utente per la consegna collegata in antenna a 36 kV con la sezione a 36 kV di una nuova stazione elettrica di trasformazione (SE) 380/150/36 kV della RTN, da inserire in entra – esce sul futuro elettrodotto RTN a 380 kV della RTN “Chiaramonte Gulfi - Ciminna”, previsto nel Piano di Sviluppo Terna, cui raccordare la rete AT afferente alla SE RTN di Caltanissetta.

3.1 Descrizione dell'area di impianto

L'area interessata ricade nel territorio comunale del Comune di Castellana Sicula, in prossimità in direzione sud, dell'incrocio tra la SS121 e la SP112, i cui suoli coinvolti dal progetto interessano quote altimetriche che variano dai 440 ai 570 circa m s.l.m..

Nato come borgo agricolo di fondazione feudale, l'origine di Castellana Sicula si fa risalire al XVIII secolo, è situato a circa 800 m d'altezza tra le Petralie e Polizzi Generosa. Fu costituito nel 1947, con scorporo dal territorio di Petralia Sottana e fa parte del Parco delle Madonie. L'ambito territoriale provinciale in cui si colloca il comune è caratterizzato dalla presenza di due importanti centri storici come Palermo e Cefalù. Il territorio è caratterizzato dai bacini imbriferi del Salso le cui acque salmastre si originano dalle miniere di salgemma delle Petralie con direzione meridionale e da quello dell'Imera settentrionale che sfocia nei pressi di Campofelice di Roccella.

L'altimetria prevalente è collinare montuosa con una media variabile dai 700 agli 900 m.s.l.m. con picchi di oltre 1.800-2000 ms.l.m. nel massiccio madonita.

L'area di interesse è identificata nel Piano Regolatore Generale del Comune di Castellana Sicula come Z.T.O. “E1”-Agricola.

<p>Il presente documento è di proprietà della ANTEX GROUP srl. È vietato la comunicazione a terzi o la riproduzione senza il permesso scritto della suddetta. La società tutela i propri diritti a rigore di Legge.</p>	<p style="text-align: right;">Comm.: C22-037-S05</p>  
---	--

Altimetricamente il territorio di Castellana Sicula (esteso prevalentemente in senso nord-sud) può definirsi come collinare-montano; si stende infatti fra i circa 2000 mt. di Monte S.Salvatore ed i circa 360 mt. del fondo valle del Torrente Belici. La maggior parte del territorio comunale (così come l'abitato) è ad una quota compresa fra 600 e 700 mt. sul livello del mare.

Morfologicamente il territorio di Castellana Sicula si presenta abbastanza accidentato, con buona parte delle aree a moderata pendenza (fra il 10% ed il 20%), essendo le aree a bassa pendenza (<10%) od addirittura semipianeggianti (<5%) in estensione molto limitata.

Da un punto di vista idrologico il territorio comunale risulta appartenere per la gran parte del territorio al bacino idrografico 072 - Imera Meridionale e per una parte minore (quella più a sud-ovest) al bacino del fiume Platani; in conseguenza il territorio comunale risulta attraversato da numerosi torrenti che affluiscono rispettivamente od al fiume Imera Meridionale od al fiume Platani.

Dal punto di vista della disponibilità d'acqua il territorio comunale si presente complessivamente abbastanza ben dotato grazie alle sorgenti d'acqua che sono immagazzinate dai monti delle Madonie, di cui Castellana occupa i contrafforti meridionali sino appunto al fondo valle del fiume Imera Meridionale.



Figura 1 - Individuazione su ortofoto dell'area di impianto nella Regione Sicilia

La superficie occupata dall'impianto FV è pari a circa 41,12 ettari e la superficie captante è pari a 16,6 ettari, tenendo in considerazione le aree escluse dai vincoli. Nella figura seguente si evidenziano le dimensioni delle strutture fisse, la distanza tra le stringhe e il pitch. I moduli fotovoltaici presi in considerazione, hanno dimensioni 2384 x 1303 x 35 mm. Le strutture, inclinate a 23°, hanno dimensioni 18,437 x 4,375 m, il pitch è di 8 m e la distanza tra le stringhe è 3,611 m.

Ortofoto

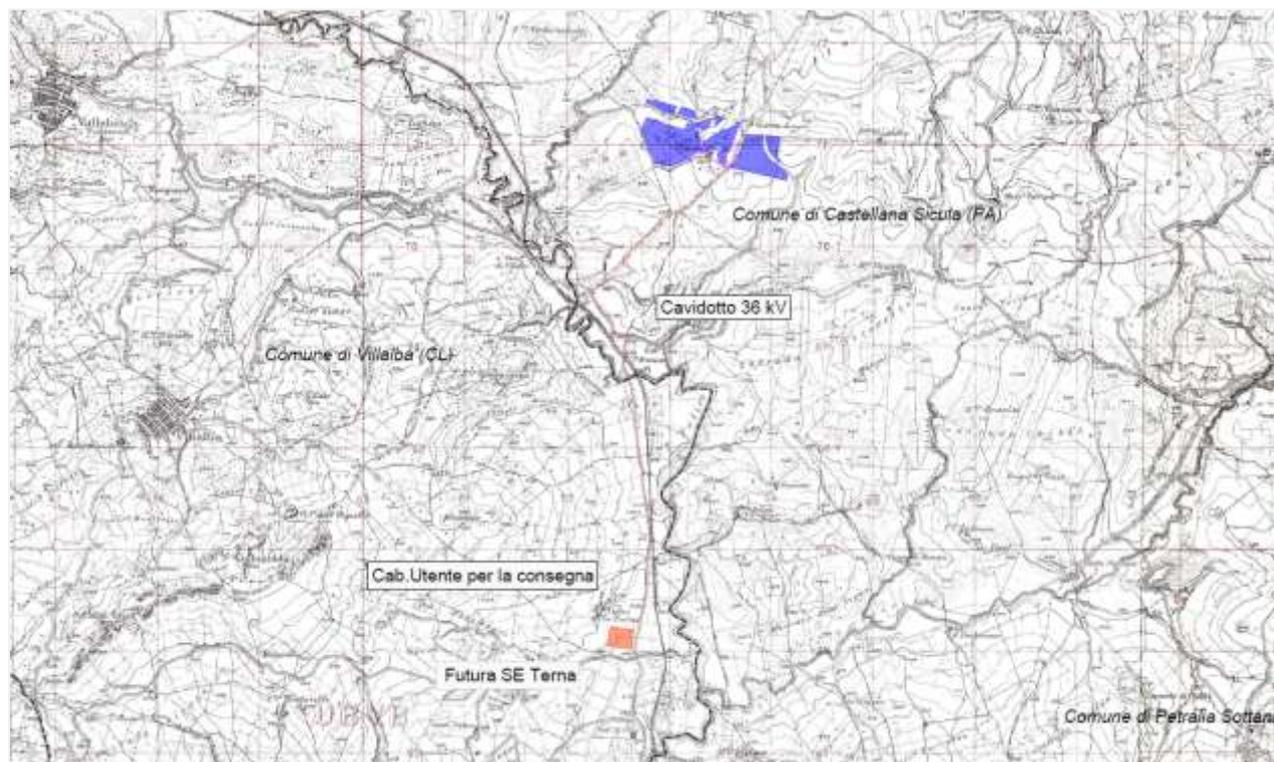


Figura 2 -Inquadramento territoriale su ortofoto

Legenda

- Confini provinciali
- Confini comunali
- Area Impianto
- Cabina di Centrale
- Cavidotto Interrato MT
- Cavidotto Interrato 36 kV
- Cabina Utente per la consegna
- Futura SE Terna

Quadro d'unione IGM 25 K

VALLEDOLMO 259-II-SO	VALLELUNGA PRATAMENO 259-II-SE	RESULTANO 260-III-SO
PIZZO FICUZZA 267-I-NO	VILLALBA 267-I-NE	S.CATERINA VILLARMOSA 268-IV-NO

Fonte IGM: http://wms.pcn.minambiente.it/ogc?map=/ms_ogc/WMS_v1.3/raster/IGM_25000.map

Inquadramento catastale

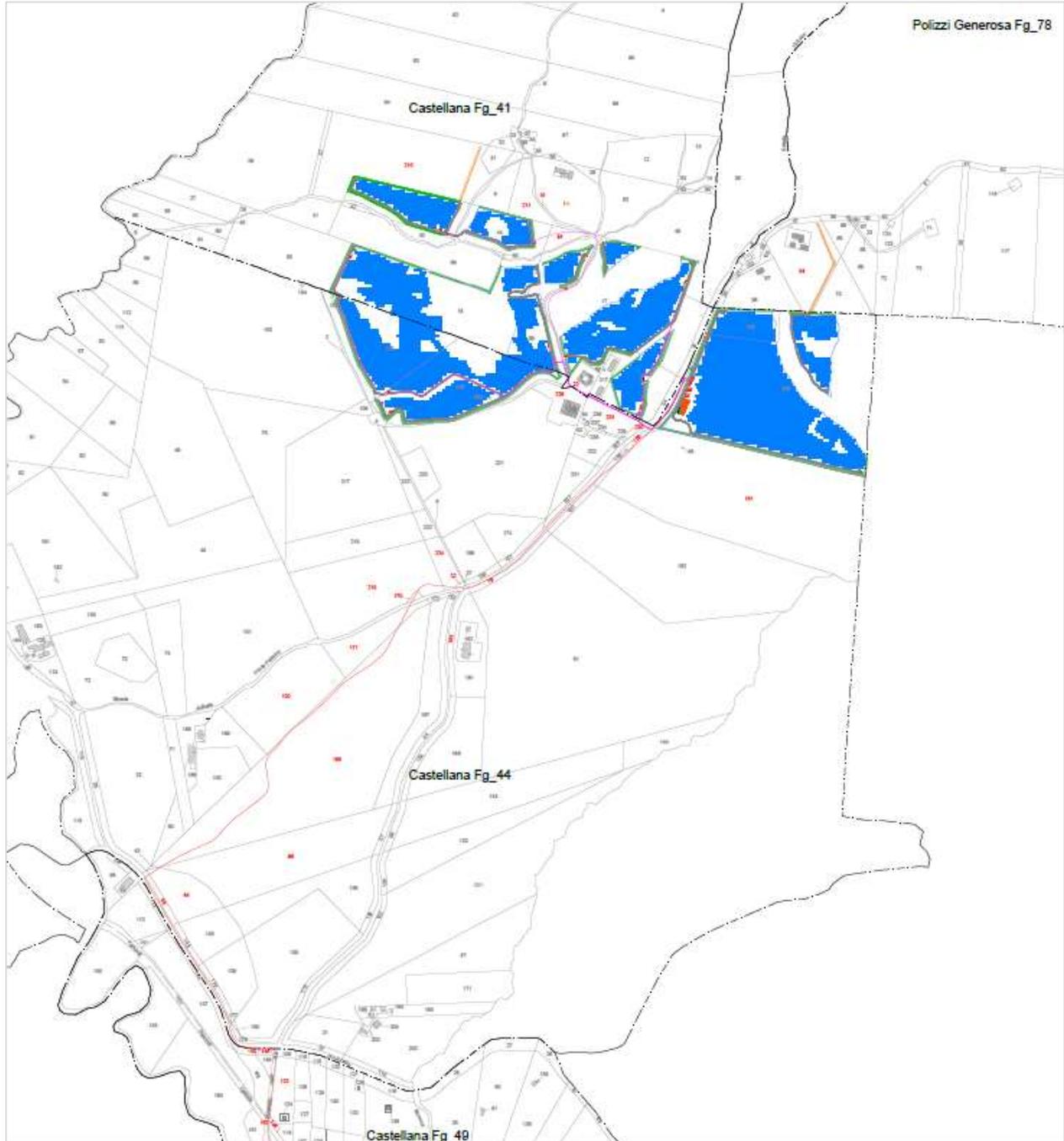


Figura 4a - Inquadramento territoriale su catastale – Quadrante Nord

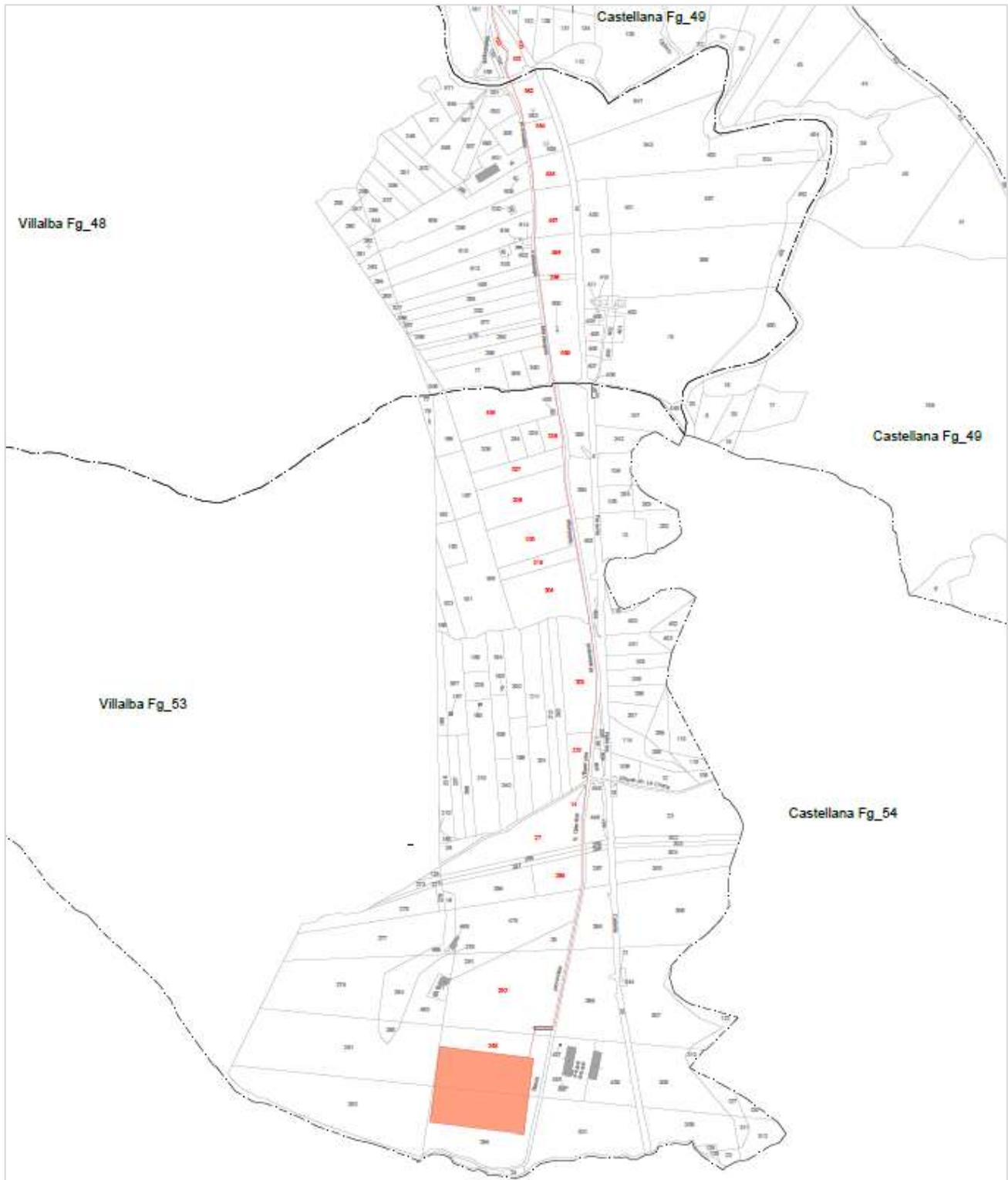


Figura 4b - Inquadramento territoriale su catastale – Quadrante Sud



Figura 5 - Inquadramento territoriale su catastale – Particolare area impianto

Legenda

-  Ingresso Impianto
-  Recinzione impianto
-  Cabina di Sottocampo
-  Cabina di Centrale
-  Moduli fotovoltaici fissi
-  Sistema di accumulo
-  Control Room
-  Power Conversion System
-  Viabilità interna impianto
-  Viabilità di cantiere (occupazione temporanea finalizzata alla realizzazione dell'impianto)
-  Mitigazione
-  Cavidotto Interrato MT
-  Cavidotto Interrato AT
-  Cabina Utente per la consegna
-  Futura SE Terna
-  Particella in asservimento
-  Limite di foglio catastale
-  Strada di accesso Cab. Utente

I fogli di mappa catastali interessati dall'impianto sono (suddivisione per comune):

- Fogli 41, 44 e 49, 78 del Comune di Castellana Sicula;
- Foglio 78 del Comune di Polizzi Generosa;
- Fogli 48 e 53 del Comune di Villalba.

3.2 Documentazione fotografica dell'area di impianto

Di seguito si riporta un inquadramento su ortofoto dei punti di scatto fotografici individuati in prossimità delle strade perimetrali dell'impianto e dai punti più significativi per rappresentarne le caratteristiche del territorio allo stato attuale. Gli scatti fotografici sono stati eseguiti in direzione dell'impianto.



Figura 6 - Inquadramento punti di scatto

Successivamente si inserisce la rappresentazione fotografica dello stato attuale dei luoghi, effettuata dalle posizioni riportate nella precedente figura.



Foto 3 (direzione ovest)



Foto 3 (direzione est)



Foto 4



Foto 5



Foto 6



Come mostrano le immagini precedenti, l'area individuata per l'impianto in progetto risulta idonea a tale installazione, confermato anche dallo Studio plano-altimetrico che stabilisce l'idoneità all'installazione dell'impianto stesso nel rispetto del territorio. Inoltre, la presenza di un tracciato esistente ne facilita il raggiungimento.

3.3 Caratteristiche generali e fisiche dell'impianto fotovoltaico

Il presente progetto si inserisce all'interno dello sviluppo delle tecnologie di produzione energetica da fonti rinnovabili, il cui scopo è quello di ridurre la necessità di altro tipo di fonti energetiche non rinnovabili e con maggiore impatto per l'ambiente. Inoltre, ai sensi della Legge n. 10 del 9 gennaio 1991, indicante “*Norme in materia di uso razionale dell'energia, di risparmio energetico e di sviluppo delle fonti rinnovabili di energia*” e con particolare riferimento all'art. 1 comma 4, l'utilizzazione delle fonti rinnovabili è considerata di pubblico interesse e di pubblica utilità e le opere relative sono equiparate alle opere dichiarate indifferibili ed urgenti ai fini della applicazione delle leggi sulle opere pubbliche.

I criteri generali che hanno guidato la scelta progettuale verso un fotovoltaico si sono basati su fattori quali le caratteristiche climatiche e di irraggiamento dell'area, l'orografia del sito, l'accessibilità, l'assenza di colture di pregio nelle aree interessate dal posizionamento dei pannelli solari, il rispetto di distanze da eventuali vincoli presenti, cercando di ottimizzare, allo stesso tempo, il rendimento dei singoli moduli fotovoltaici. Tra tutti, il principale fattore che ha indirizzato la scelta verso la tecnologia fotovoltaica è legato alle caratteristiche di irraggiamento che il nostro territorio offre. Infatti, le latitudini del territorio siciliano offrono buoni valori dell'energia solare irradiata, che risulta uniformemente distribuita e non risente di limitazioni sul sito in esame.

Sulla base degli studi realizzati, la produzione di questo impianto è in grado di garantire un contributo consistente in termini di fabbisogno energetico.

La superficie occupata dall'impianto FV è pari a circa 41,12 ettari e la superficie captante è pari a 16,6 ettari, tenendo in considerazione le aree escluse dai vincoli. Nella figura seguente si evidenziano le dimensioni delle strutture fisse, la distanza tra le stringhe e il pitch. I moduli fotovoltaici presi in considerazione, hanno dimensioni 2384 x 1303 x 35 mm. Le strutture, inclinate a 23°, hanno dimensioni 18,437 x 4,375 m, il pitch è di 8 m e la distanza tra le stringhe è 3,611 m.

Nel presente paragrafo saranno descritti i seguenti componenti:

- Moduli fotovoltaici
- Caratteristiche della Power Station
- Caratteristiche del Sistema di Accumulo (BESS)
- Strutture di supporto dei pannelli solari
- Cavidotti MT – Rete interna
- Cavidotti AT – Rete esterna
- Cabine
- Impianto di messa a terra
- Sistema di monitoraggio



Figura 7 - Layout di impianto

Legenda

-  Ingresso Impianto
-  Recinzione impianto
-  Cabina di Sottocampo
-  Cabina di Centrale
-  Moduli fotovoltaici fissi
-  Sistema di accumulo
-  Control Room
-  Power Conversion System
-  Viabilità Interna impianto
-  Viabilità di cantiere (occupazione temporanea finalizzata alla realizzazione dell'impianto)
-  Mitigazione
-  Quadri di Campo

3.3.1 Moduli fotovoltaici

Il modulo scelto è “BiHiKu7 CS7N-670MB-AG” della CanadianSolar, il quale presenta una potenza di picco pari a 670Wp. Il generatore fotovoltaico presenta una potenza nominale pari a 35,85 MWp, intesa come somma delle potenze di picco di ciascun modulo misurata in condizioni standard (STC: Standard Test Condition), le quali prevedono un irraggiamento pari a 1000 W/m² con distribuzione dello spettro solare di riferimento di AM=1,5 e temperatura delle celle di 25°C, secondo norme CEI EN 904/1-2-3. Vengono di seguito riportate le caratteristiche tecniche dei moduli fotovoltaici individuati nel progetto.



NEW

CanadianSolar

BiHiKu7
 BIFACIAL MONO PERC
 640 W ~ 670 W
 CS7N-640 | 645 | 650 | 655 | 660 | 665 | 670MB-AG

MORE POWER

- 670 W Module power up to 670 W
Module efficiency up to 21.6 %
- Up to 8.9 % lower LCOE
Up to 4.6 % lower system cost
- Comprehensive LID / LeTID mitigation technology, up to 50% lower degradation
- Compatible with mainstream trackers, cost effective product for utility power plant
- Better shading tolerance

MORE RELIABLE

- 40 °C lower hot spot temperature, greatly reduce module failure rate
- Minimizes micro-crack impacts
- Heavy snow load up to 5400 Pa, wind load up to 2400 Pa*

12 Years Enhanced Product Warranty on Materials and Workmanship*

30 Years Linear Power Performance Warranty*

1st year power degradation no more than 2%
Subsequent annual power degradation no more than 0.45%

*According to the applicable Canadian Solar Limited Warranty Statement.

MANAGEMENT SYSTEM CERTIFICATES*

ISO 9001:2015 / Quality management system
 ISO 14001:2015 / Standards for environmental management system
 ISO 45001:2018 / International standards for occupational health & safety

PRODUCT CERTIFICATES*

IEC 61215 / IEC 61730 / CE / INMETRO / MCS / UKCA
 CEC listed (US California) / FSEC (US Florida)
 UL 61730 / IEC 61701 / IEC 62716 / IEC 60068-2-68
 Take-e-way

* The specific certificates applicable to different module types and markets will vary, and therefore not all of the certifications listed herein will simultaneously apply to the products you order or use. Please contact your local Canadian Solar sales representative to confirm the specific certificates available for your Product and applicable in the regions in which the products will be used.

CSI Solar Co., Ltd. is committed to providing high quality solar photovoltaic modules, solar energy and battery storage solutions to customers. The company was recognized as the No. 1 module supplier for quality and performance/price ratio in the IHS Module Customer Insight Survey. Over the past 20 years, it has successfully delivered over 63 GW of premium-quality solar modules across the world.

* For detailed information, please refer to the Installation Manual.

3.3.2 Caratteristiche della Power Station

La Power Station (PS) è composta dall'inverter centralizzato, per la conversione dell'energia elettrica da Corrente Continua (CC) in Corrente Alternata (CA), e dal trasformatore, per l'elevazione da Bassa Tensione (BT) in Media Tensione (MT). Nel progetto in esame sono previsti l'installazione di undici PS, di due taglie di potenza differenti: PS con inverter da 2285 kW trasformatore da 2800 kW e PS con inverter da 3430 kW e trasformatore da 4000 kW.

3.3.3 Caratteristiche del Sistema di Accumulo (BESS)

Il sistema di accumulo previsto nel progetto è realizzato dalla "Sungrow Power Supply Co." ed è composto dai seguenti elementi:

- N° 10 batteria "ST2236UX", per l'accumulo di energia elettrica prodotta dall'impianto fotovoltaico, con capacità di accumulo da 22360 kWh;
- N° 2 Power Conversion System (PCS) "SC5000UD-MV", equipaggiato con l'inverter e trasformatore da 5000 kW.

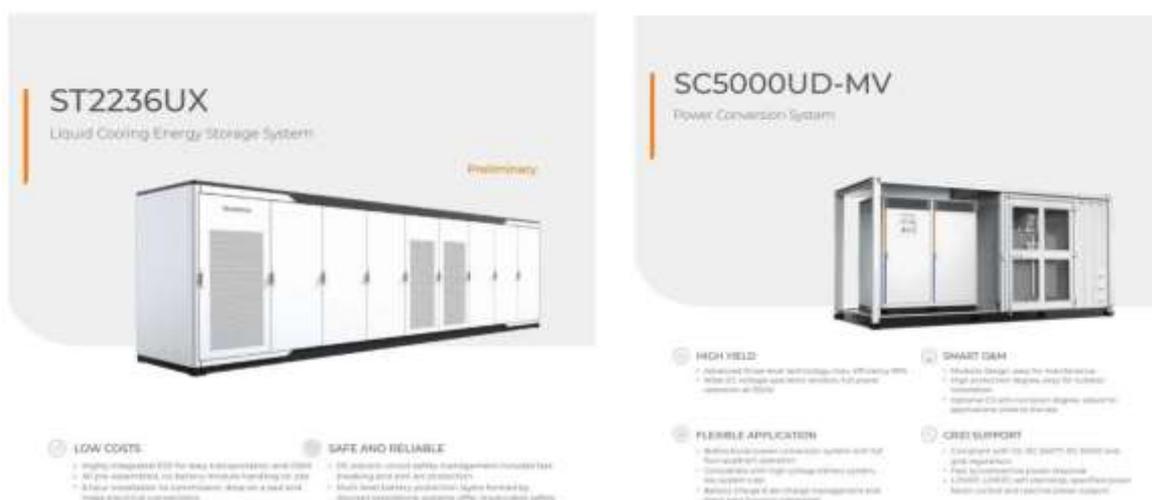


Figura 8 – Caratteristiche tecniche del Sistema di Accumulo – Batteria "ST2236UX" (sx) e PCS "SC5000UDD-MV" (dx)

3.3.4 Strutture di supporto dei Pannelli solari

La struttura è fatta di profili in acciaio realizzati a freddo, avendo spessori di 1,8mm e 1,5mm e viene collegata tramite due bulloni a profili IPE140 A S235 infissati per circa 1,5m nel terreno, senza nessun uso di conglomerati cementizi.

Le strutture di supporto FV sono composte da elementi strutturali con diverse sezioni trasversali, il telaio di testata riporta delle differenze rispetto a quello intermedio, nello specifico le colonne non sono composte da due pezzi ma solo da IPE 140 A S235, esattamente come la parte conficcata nel terreno dei telai intermedi, questa differenza garantisce una migliore resistenza alle azioni di flessione.

Le strutture sostengono 28 pannelli FV, disposte a doppia stringa in parallelo con una inclinazione di 23°, coprendo una dimensione in pianta di 18437 x 4375 mm. I telai trasversali per ogni struttura di supporto sono in totale 7, in cui l'interasse è di 2760mm nell'asse longitudinale, mentre le colonne del telaio sono disposte a una lunghezza di 3185 mm.

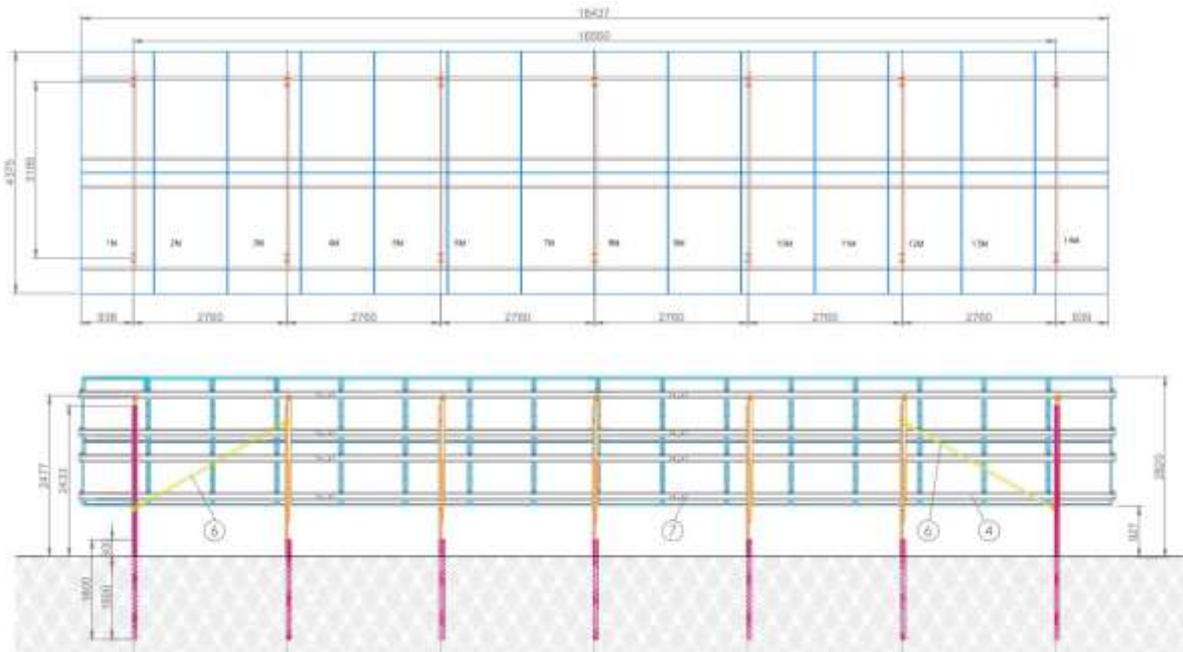


Figure 9 – Schema grafico delle strutture di sostegno

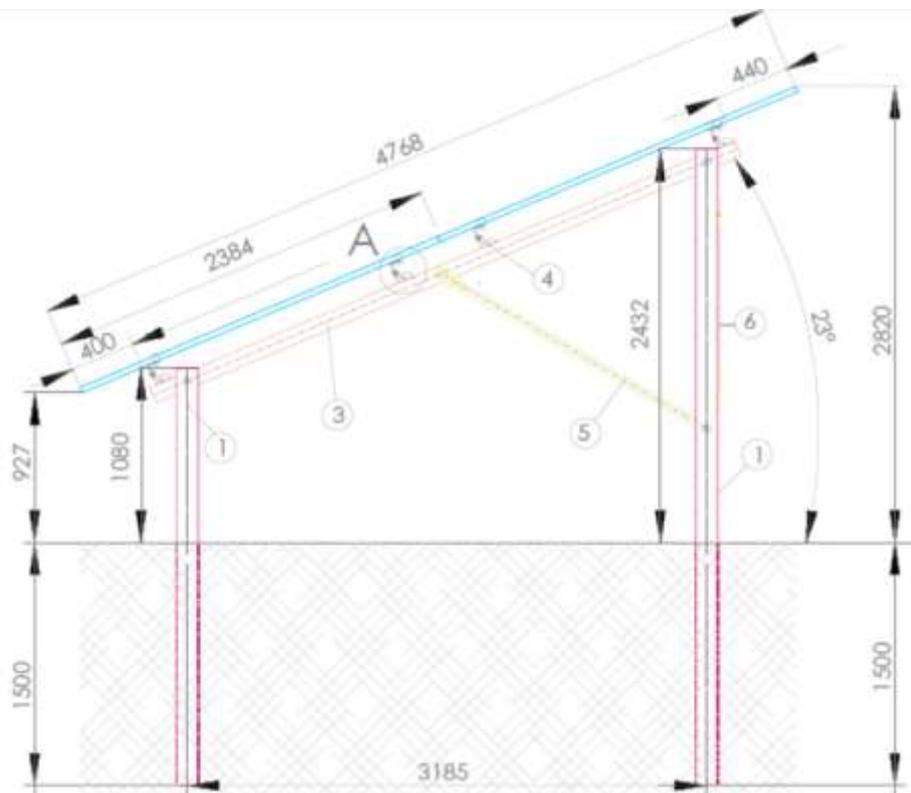


Figure 10 – Sezione trasversale del telaio di supporto

3.3.5 Cavidotti MT (Rete interna)

Le Power Station e le PCS sono collegate alla cabina centrale mediante linea MT in cavo interrato, conformemente allo schema elettrico unifilare. Ai fini del calcolo della sezione S da assegnare alla rete, la sezione della linea è stata dimensionata in funzione della corrente di cortocircuito, della corrente nominale circolante sul ramo, il criterio elettrico (massima caduta di tensione) ed il criterio termico (massima sovratemperatura).

Condizioni di esercizio MT: $\cos\phi=0,9$, $\sin\phi=0,436$, $V_n=30.000$ V. Per maggiori informazioni riguardo il metodo di dimensionamento dei cavi MT si rimanda alla “Relazione Tecnica Calcoli Elettrici Rete MT ed AT”.

In generale, per tutte le linee elettriche MT, si prevede la posa direttamente interrata dei cavi, con ulteriori protezioni meccaniche, ad una profondità di 1,10 m dal piano di calpestio.

In caso di particolari attraversamenti o di risoluzione puntuale di interferenze, le modalità di posa saranno modificate in conformità a quanto previsto dalla norma CEI 11-17 e dagli eventuali regolamenti vigenti relativi alle opere interferite, mantenendo comunque un grado di protezione delle linee non inferiore a quanto garantito dalle normali condizioni di posa. Le sezioni tipo di riferimento per le linee MT sono riportate nell’elaborato “C22037S05-PD-EE-23-01- Cavidotto AT e MT- Sezioni Tipo”, di cui di seguito si riporta un estratto.

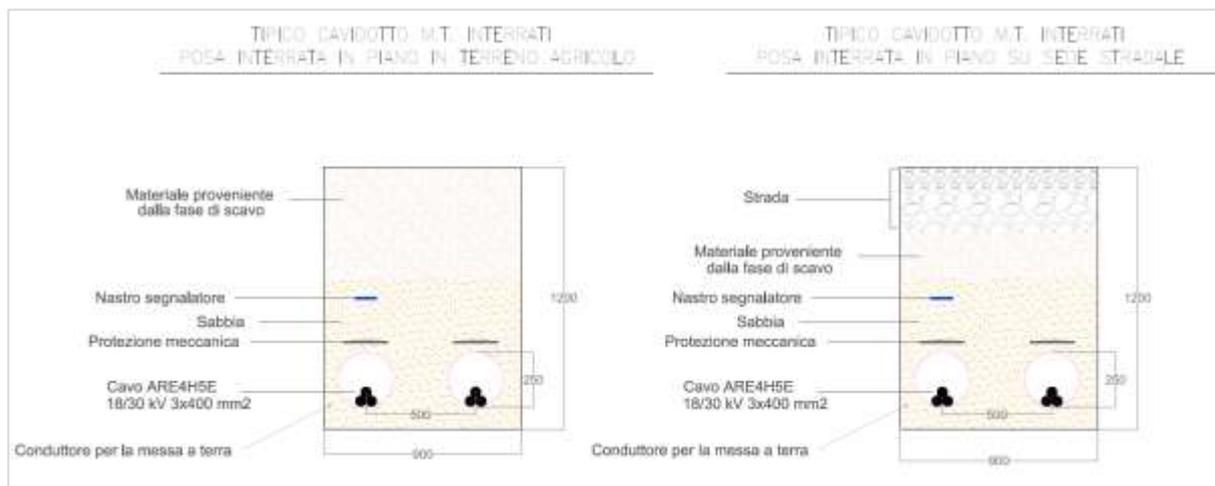


Figura 11 - Sezioni tipo cavidotto MT

In caso di particolari attraversamenti o di risoluzione puntuale di interferenze, le modalità di posa saranno modificate in conformità a quanto previsto dalla norma CEI 11-17 e dagli eventuali regolamenti vigenti relativi alle opere interferite, mantenendo comunque un grado di protezione delle linee non inferiore a quanto garantito dalle normali condizioni di posa.

3.3.6 Cavidotti AT (Rete esterna)

La cabina centrale, la cabina utente per la consegna e la SE sono collegate mediante linea AT in cavo interrato, conformemente allo schema elettrico unifilare. Ai fini del calcolo della sezione S da assegnare alla rete, la sezione della linea è stata dimensionata in funzione della corrente di cortocircuito, della corrente nominale circolante sul ramo, il criterio

elettrico (massima caduta di tensione) ed il criterio termico (massima sovratemperatura). Condizioni di esercizio AT: $\cos\phi=0,9$, $\sin\phi=0,436$, $V_n=36.000$ V.

Per le linee elettriche AT, si prevede la posa direttamente interrata dei cavi, con ulteriori protezioni meccaniche, ad una profondità variabile dal piano di calpestio a seconda della sede sulla quale avviene la posa.

Per maggiori informazioni riguardo il metodo di dimensionamento dei cavi AT si rimanda alla “Relazione Tecnica Calcoli Elettrici Rete MT ed AT”, di cui di seguito si riporta un estratto.

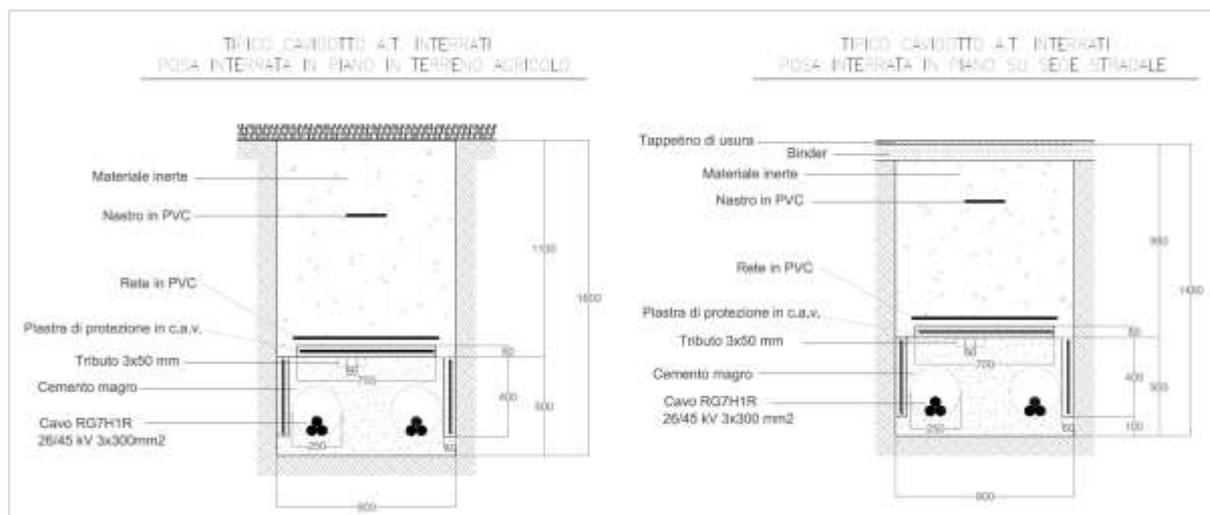


Figura 12 - Sezioni tipo cavidotto AT

3.3.7 Cabine

- Cabine di sottocampo

All'interno dell'aria dell'impianto è previsto il posizionamento di 11 cabine sottocampo prefabbricate su una platea in c.a. di cls C 32/40 B450C.

La platea della cabina sottocampo, presenta una pianta rettangolare 11,13x2,88m e uno spessore di 20cm, permettendo l'installazione i moduli prefabbricati tipo “UT650 T5 e UT370 T3”. Le armature di calcolo in “classe 4” sono Ø 12/20cm, disposte in orizzontale e in verticale nella parte inferiore e superiore della struttura, mantenendo un copriferro di 3cm.

Le cabine saranno consegnate dal fornitore complete dei relativi calcoli strutturali eseguiti nel rispetto normativa vigente.

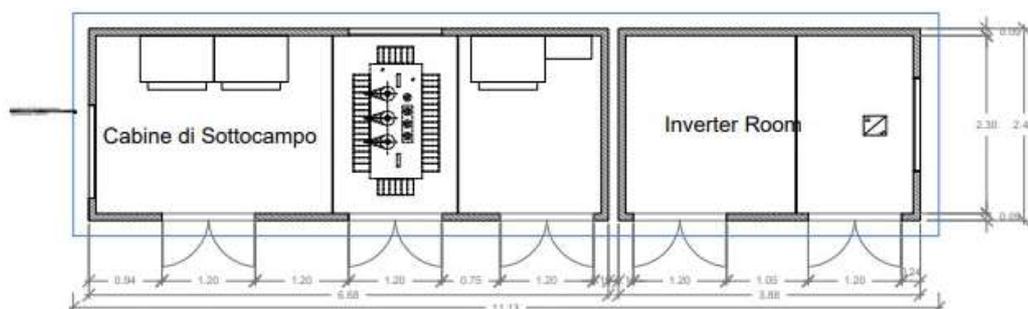


Figura 13a – Pianta Cabina di sottocampo

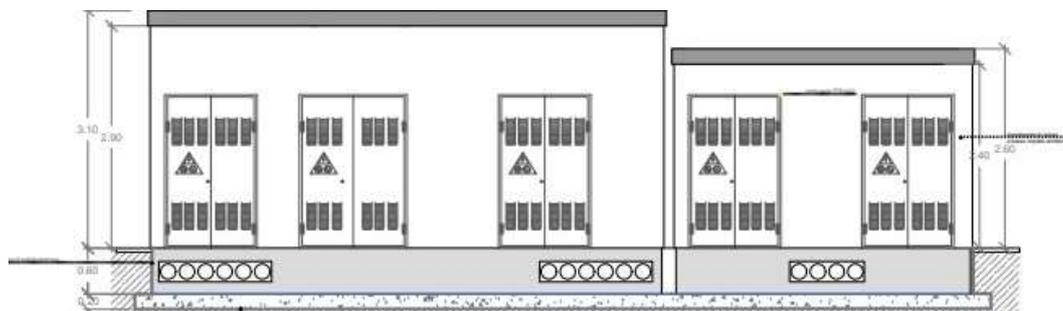


Figura 13b – Prospetto Cabina di sottocampo

- Cabina di centrale

All'interno dell'aria di impianto è prevista l'installazione di due cabine elettriche centrali prefabbricate su una platea di fondazione in c.a. di cls C 32/40 B450C.

La platea della cabina centrale, presenta una pianta rettangolare 11,56x2,88m e uno spessore di 20cm, permettendo l'installazione dei moduli prefabbricati tipo "UT730 T5 e UT340 T3". Le armature di calcolo in "classe 4" sono Ø 12/20cm, disposte in orizzontale e in verticale nella parte inferiore e superiore della struttura, mantenendo un copriferro di 3cm.

Le pareti esterne delle cabine prefabbricate e le porte d'accesso in lamiera zincata saranno tinteggiate con colore adeguato al rispetto dell'inserimento paesistico e come da osservanza delle future prescrizioni degli enti coinvolti nel rilascio delle autorizzazioni alla costruzione ed esercizio impiantistico. Le cabine saranno consegnate dal fornitore con relativi calcoli strutturali eseguiti nel rispetto normativa vigente.

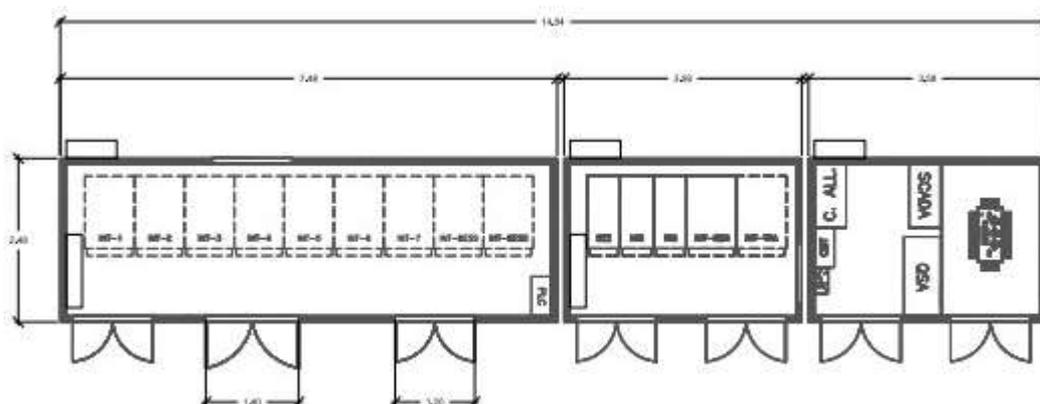


Figura 14a – Pianta Cabina di centrale

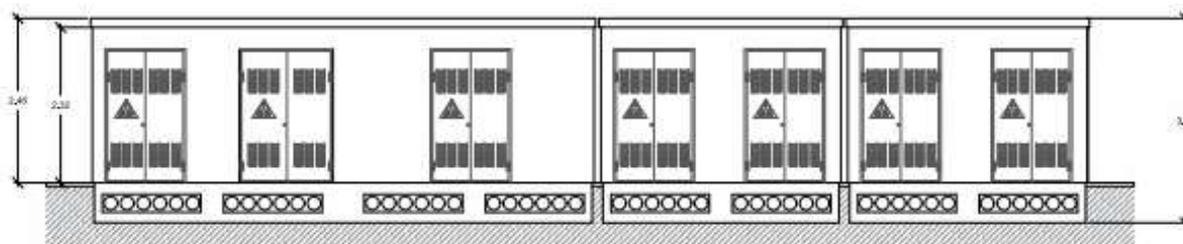


Figura 14b – Prospetto Cabina di centrale

- Control Room

All'interno dell'aria di impianto è prevista l'installazione di una cabina Control Room prefabbricata su una platea di fondazione in c.a. di cls C 32/40 B450C.

La platea della cabina control room, presenta una pianta rettangolare 11,93x2,88m e uno spessore di 20cm, permettendo l'installazione dei moduli prefabbricati tipo "UT730 T5 e UT370 T3". Le armature di calcolo in "classe 4" sono Ø 12/20cm, disposte in orizzontale e in verticale nella parte inferiore e superiore della struttura, mantenendo un copriferro di 3cm.

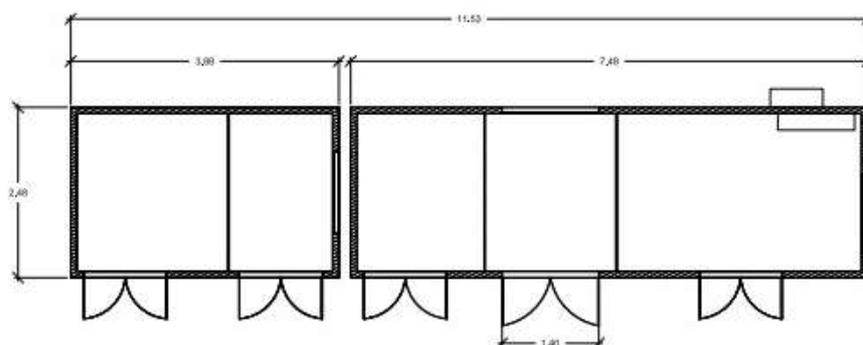


Figura 15a – Pianta Control Room

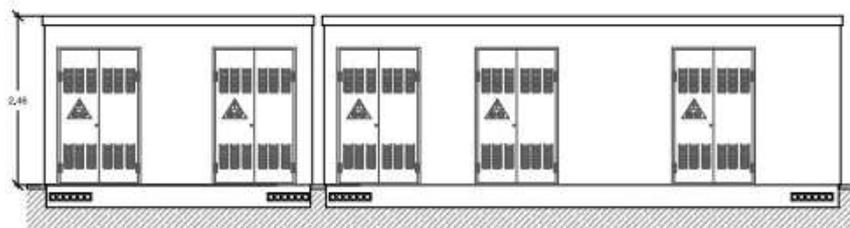


Figura 15b – Prospetto Control Room

- Struttura BESS

All'interno dell'aria di impianto è prevista l'installazione di cabine per il BESS prefabbricate su una platea di fondazione in c.a. di cls C 32/40 B450C. La platea della cabina BESS, presenta una pianta rettangolare 6.46x2,84m e uno spessore di 20cm. Le armature di calcolo in "classe 4" sono Ø 12/20cm, disposte in orizzontale e in verticale nella parte inferiore e superiore della struttura, mantenendo un copriferro di 3cm.

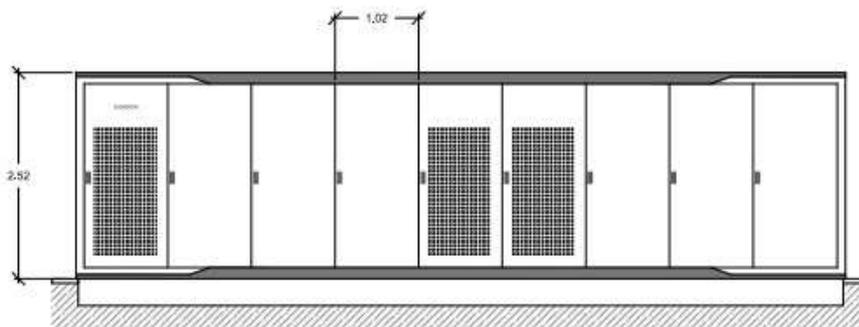


Figura 16 – Prospetto Struttura BESS

- Cabina Utente per la consegna

Nei pressi del punto di consegna è prevista l'installazione di una cabina utente per la consegna prefabbricata su una platea di fondazione in c.a. di cls C 32/40 B450C.

La platea della cabina utente per la consegna, presenta una pianta rettangolare 7,10x2,88m e uno spessore di 20cm, permettendo l'installazione dei moduli prefabbricati tipo "DG2061 ED.9". Le armature di calcolo in "classe 4" sono Ø 12/20cm, disposte in orizzontale e in verticale nella parte inferiore e superiore della struttura, mantenendo un copriferro di 3cm.

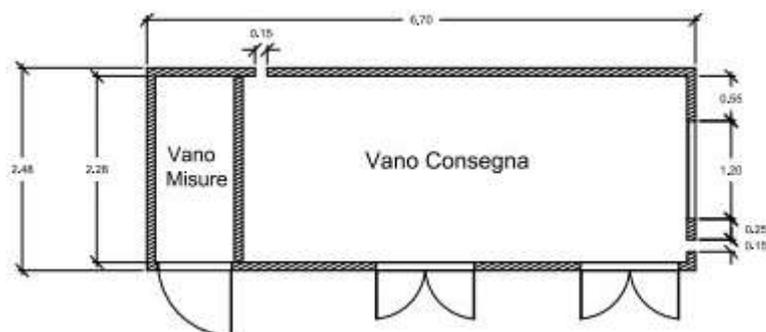


Figura 17a – Pianta Cabina Utente di Consegna

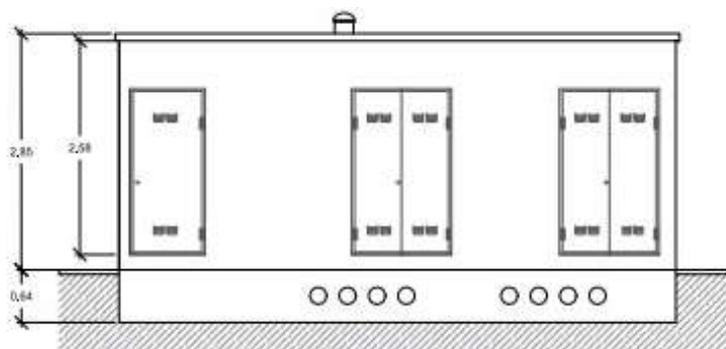


Figura 17b – Prospetto Cabina Utente di Consegna

3.3.8 Impianto di messa a terra

L'impianto di terra dell'impianto fotovoltaico ha lo scopo di assicurare la messa a terra delle carpenterie metalliche di sostegno dei moduli fotovoltaici, degli involucri dei quadri elettrici al fine di prevenire pericoli di elettrocuzione per tensioni di contatto e di passo secondo le Norme CEI 11-1. Il layout della rete di terra dovrà essere progettato utilizzando picchetti di acciaio zincato e/o maglia di terra in rame nudo e deve dare le prestazioni attese secondo la normativa vigente. Particolare cura deve essere rivolta ad evitare che nelle zone di contatto rame/superficie di acciaio zincato si formino coppie elettrochimiche soggette a corrosione per effetto delle correnti di dispersione dei moduli fotovoltaici (corrente continua). Non è permessa la messa a terra delle cornici dei moduli fotovoltaici.

3.3.9 Sistema di monitoraggio dell'impianto

Il sistema di monitoraggio prevede la possibilità di evidenziare le grandezze di interesse del funzionamento dell'impianto attraverso opportuno software di interfaccia su di un PC collegato al sistema di acquisizione dati via RS485, Modbus TCP, gateway e attraverso modem anche da remoto.

L'hardware del sistema sarà composto da:

- Sistema SCADA (data logger dotato anche di ingressi per le grandezze meteo);
- interfaccia RS 485;
- sensore di temperatura ambiente;
- sensore di irraggiamento;
- sensore di vento (velocità e direzione);
- linee di collegamento via RS 485 e Modbus TCP.

3.3.10 Recinzione perimetrale accessi

L'impianto sarà dotato di una recinzione metallica a basso impatto visivo, che consentirà l'attraversamento della struttura da parte della fauna terrestre.



Figura 18 - Particolare recinzione con passaggio piccola fauna

Come mostra la figura sopra riportata, la recinzione sarà caratterizzata dalla presenza di piccoli varchi di 50cmx30cm ogni 20/30 cm circa al fine di consentire il passaggio di specie animali di piccola dimensione. È importante ricordare, che una recinzione di questo tipo, permette di mantenere un alto livello di biodiversità, e allo stesso tempo, non essendo praticabile l'attività venatoria, crea un habitat naturale di protezione delle specie faunistiche e vegetali.

Inoltre, oltre alla recinzione è anche prevista una fascia di mitigazione di specie arboree, disposta lungo il perimetro dell'impianto, che rappresenterà un'ulteriore fonte di cibo sicura per tutti gli animali e per la nidificazione, e che determinerà la diminuzione della velocità del vento e aumenterà la formazione della rugiada.

3.3.11 Colture interne e perimetrali all'area impianto

Il progetto prevede l'installazione di pannelli fotovoltaici fissi ed un mantenimento razionale dei terreni. Il progetto, si prefigge lo scopo di conciliare la produzione di energia con il mantenimento delle capacità produttive del suolo, attraverso una sua corretta e razionale gestione delle superfici non occupate dalle strutture fotovoltaiche.

In particolare, per quanto concerne le superfici non occupate dalle strutture, avremo:

- Una superficie non occupata da pannelli, strutture e viabilità, pari a 25,00 ha circa, che sarà semplicemente inerbita con essenze da erbaio polifita (es. vecchia, trifoglio, loietto, orzo, avena);
- Fasce di mitigazione visiva, su una superficie complessiva pari a 2,70 ha, costituite da una fila di piante di ulivo, ad una distanza pari a m 5 tra loro (Fig.seguente), per un totale di 1.070 piante.

Il principale vantaggio dell'uliveto intensivo risiede nelle dimensioni non molto elevate delle piante adulte, e di conseguenza nella possibilità di meccanizzare - o agevolare meccanicamente - tutte le fasi della coltivazione, ad esclusione dell'impianto, che sarà effettuato manualmente. Fondamentale, per la buona riuscita di questa coltura, garantire che vi sia un drenaggio ottimale del terreno pertanto, una volta eseguito lo scasso, sà procedere con l'individuazione di eventuali punti di ristagno idrico ed intervenire con un'opera di drenaggio (es. collocazione di tubo corrugato fessurato su brecciolino).

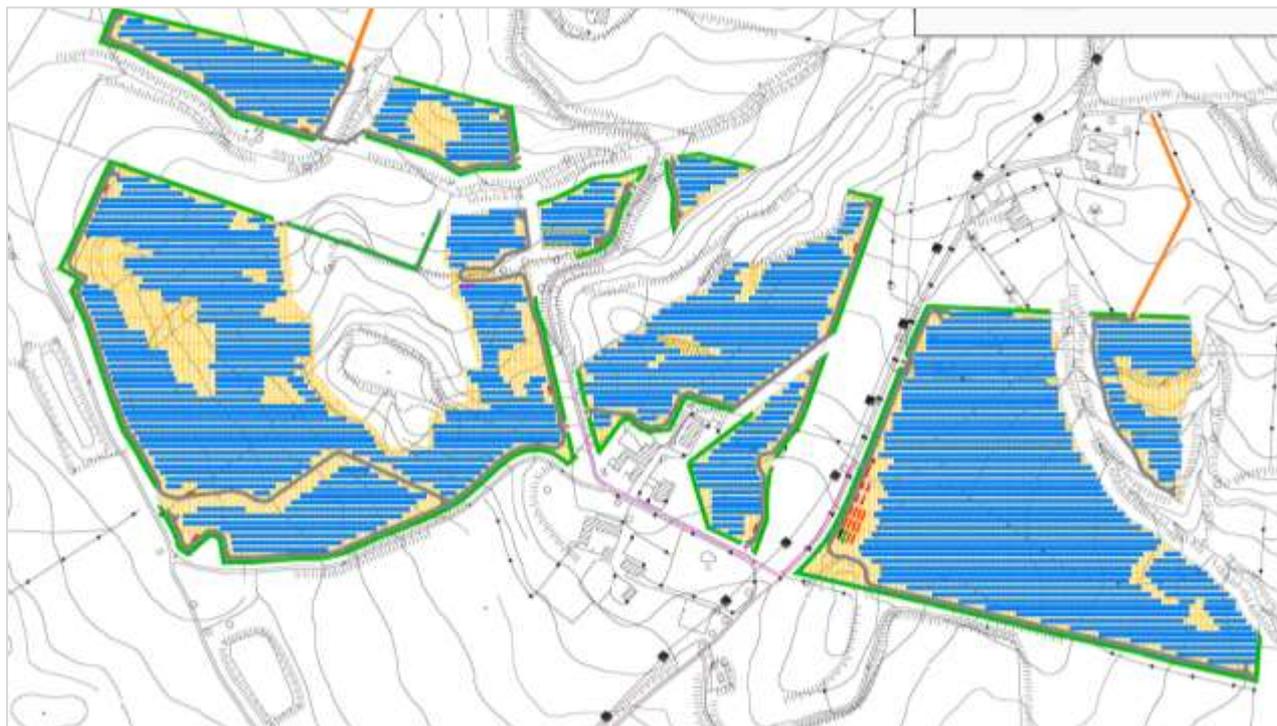
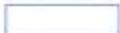
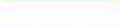


Figura 19 – Schema grafico dell'area di impianto con l'individuazione delle colture e degli interventi di mitigazione

Legenda

-  Ingresso Impianto
-  Recinzione impianto
-  Cabina di Sottocampo
-  Cabina di Centrale
-  Moduli fotovoltaici fissi
-  Sistema di accumulo
-  Control Room
-  Power Conversion System
-  Viabilità Interna impianto
-  Viabilità di cantiere (occupazione temporanea finalizzata alla realizzazione dell'impianto)
-  Mitigazione
-  Inerbimento
-  Cavidotto 36 kV

Pianta opere di mitigazione visiva

Confine tra l'impianto fotovoltaico e altre proprietà - Uliveto

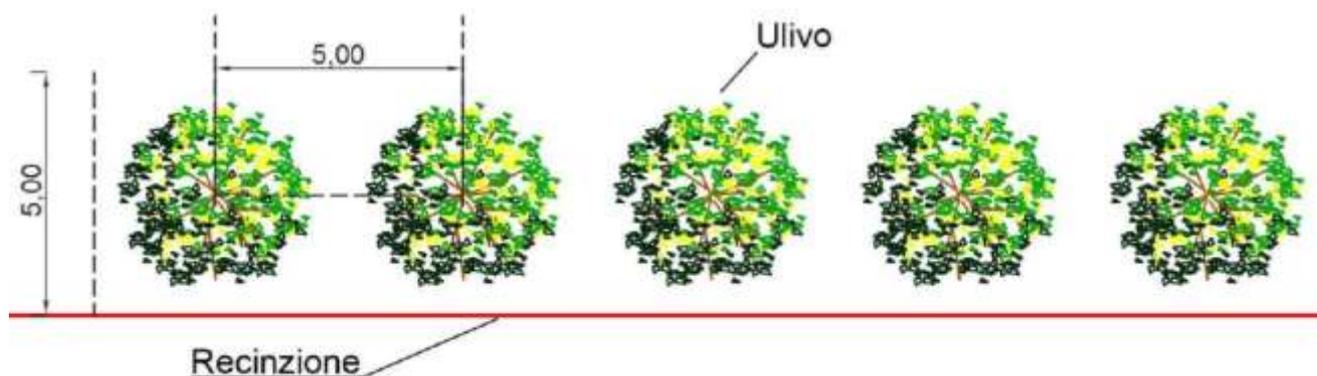


Figura 20 - Fascia di mitigazione e schema del sesto di impianto

3.3.12 Viabilità di accesso al sito

Il sito risulta accessibile dalla viabilità locale, costituita da Autostrade, strade statali, provinciali, comunali e vicinali. In particolare, la porzione di territorio adibito all'impianto fotovoltaico è ubicato nelle vicinanze della Strada Statale SS121 e Strada Provinciale SP112, come mostra l'immagine seguente.



Figura 21 – Viabilità di accesso al sito impianto

Gli ingressi all'impianto sono accessibili lungo la strada vicinale raggiungibile dalla SS121, di cui di seguito vengono mostrate delle immagini estrapolate da Street View.



Figura 22 – Viabilità di accesso al sito impianto – Strada vicinale

Per la realizzazione dell'impianto fotovoltaico non saranno necessari interventi di adeguamento rilevanti alla viabilità esistente; si cercherà di effettuare opportuni accorgimenti tali da consentire il trasporto dei diversi componenti che compongono l'impianto. Sarà necessario, esclusivamente nella parte a nord del sito, realizzare due piste di nuova viabilità di cantiere, un'occupazione temporanea finalizzata alla realizzazione dell'impianto che consentirà di unire la viabilità esistente a porzioni di sito attualmente non accessibili con vie carrabili.

3.3.13 Viabilità interna al sito

Per quanto riguarda la cosiddetta viabilità interna, necessaria per consentire il raggiungimento di tutti i pannelli fotovoltaici per eventuali manutenzioni, ci si avvarrà di tratti stradali esistenti (strade vicinali e tratturali) ai quali si collegheranno tratti di nuova realizzazione.

L'impianto sarà dotato di viabilità interna ai lotti, accessi carrabili e recinzioni perimetrali. Il territorio su cui sarà ubicato il parco fotovoltaico presenta in alcuni punti già un tracciato di viabilità a servizio dei fondi agricoli dell'area. A servizio dell'impianto sarà realizzato un nuovo tracciato per accedere ad ognuno dei lotti dell'impianto, sia durante la fase di esecuzione delle opere sia che in quella successiva di manutenzione. La viabilità interna perimetrale dei vari sottocampi sarà larga circa 5 m, e sarà realizzata in battuto in terra stabilizzata.

Di seguito si riportano un'immagine del layout di impianto con l'individuazione degli accessi e della viabilità interna, indicata con un retino di colore grigio.

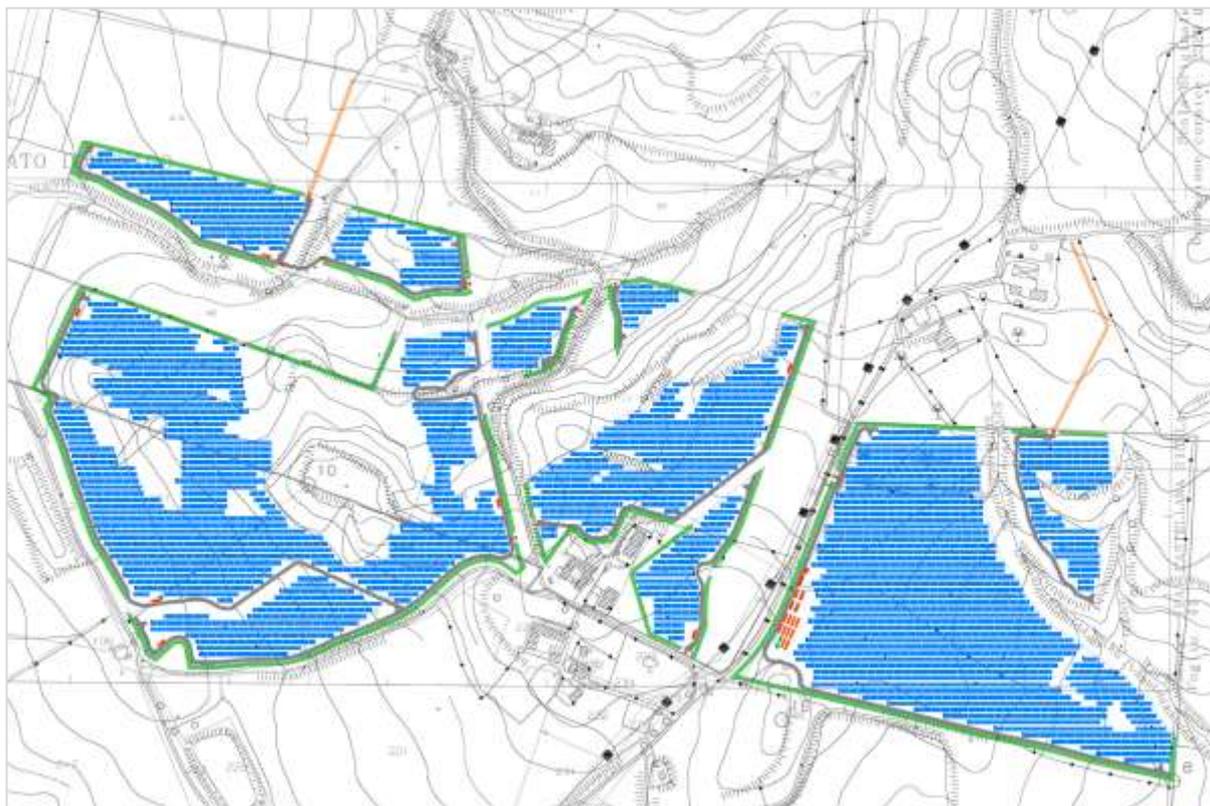
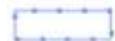


Figura 23 – Viabilità di accesso al sito impianto e viabilità interna – Particolare area di impianto

Legenda

-  Ingresso Impianto
-  Recinzione impianto
-  Viabilità Interna impianto
-  Viabilità di cantiere (occupazione temporanea finalizzata alla realizzazione dell'impianto)

In relazione ad alcuni tratti, ove e se necessari, per evitare la formazione di rivoli di acqua con il conseguente trasporto di materiale superficiale e la formazione di solchi sulla superficie stradale, si procederà in fase di progettazione esecutiva, attraverso interventi di natura ambientale, che consentano di regimentare le acque meteoriche e di scolo proveniente dai fondi limitrofi.

Le principali tecniche di ingegneria ambientale scelte per il progetto in esame, considerando la natura del terreno e la tipologia di opera alla quale applicarle, sono la cunetta vivente e canalizzazioni in pietrame e legno.

La cunetta vivente è un intervento di regimentazione che va a sostituire la zanella in terra, prevista in progetto, solo nei tratti dove la pendenza eccessiva potrebbe provocare, a causa delle velocità di deflusso delle acque, il trascinarsi del terreno posto a protezione dei bordi stradali.

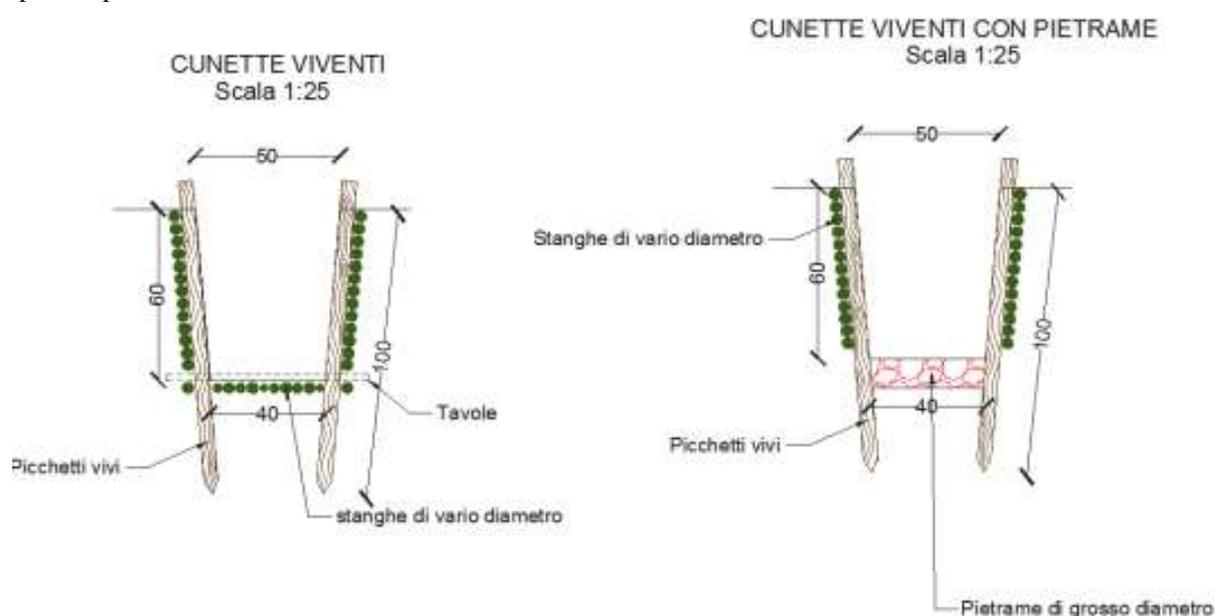


Figura 24 - Sistema di cunette viventi

3.3.1 Impianto di illuminazione e videosorveglianza

L'impianto di illuminazione sarà costituito da due sistemi:

- Illuminazione cabine;
- Illuminazione perimetrale.

L'illuminazione delle cabine prevederà lampade su sostegno agganciato alla parete, con funzione di illuminazione delle piazzole per manovre e sosta e si accenderà solamente in caso di intrusione esterna. Verrà realizzata mediante proiettori led ad alta efficienza installati su bracci posizionati sul prospetto delle cabine stesse.

L'illuminazione perimetrale prevederà proiettori direzionali su pali, con funzione di illuminazione stradale notturna e anti-intrusione. L'illuminazione esterna perimetrale si accenderà solamente in caso di intrusione esterna, verrà posizionata su pali conici in acciaio laminato a caldo e privi di saldature predisposti con foro per ingresso cavo di alimentazione, con attacco testa palo.

L'impianto di video sorveglianza è stato dimensionato per coprire l'intero perimetro della recinzione, con l'aggiunta di ulteriori unità di videosorveglianza:

- in prossimità delle cabine;
- in prossimità del Sistema di accumulo;
- in prossimità degli accessi area di impianto.

L'impianto di sicurezza potrà presentare soluzioni di monitoraggio combinate o non sulla base delle seguenti tecnologie: termico (termocamere), infrarosso e dome.

La centrale viene tenuta sotto controllo mediante un sistema di supervisione che permette di rilevare le condizioni di funzionamento con continuità e da posizione remota.

A fronte di situazioni rilevate dal sistema di monitoraggio, di controllo e di sicurezza, è prevista l'attivazione di interventi da parte di personale tecnico addetto alla gestione e conduzione dell'impianto.

4 LE COMPONENTI AMBIENTALI

Le componenti ambientali inerenti al progetto dell'impianto fotovoltaico in questione, trattate nel presente PMA, sono:

1. Aria
2. Acqua
3. Suolo e Sottosuolo
4. Paesaggio
5. Vegetazione, Flora e Fauna
6. Rumore
7. Vibrazioni

4.1 Aria

La valutazione della qualità dell'aria e gli obiettivi di qualità per garantire un adeguato livello di protezione della salute umana e degli ecosistemi sono definiti dalla direttiva 2008/50/CE sulla "qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa" e recepiti dal D.Lgs. 155/2010.

La componente "Aria" in relazione alla realizzazione di un impianto fotovoltaico viene considerata con lo scopo di valutare e determinare con sistemi periodici o continuati, se necessari, i parametri ambientali e i livelli di inquinamento, per prevenire gli effetti negativi e dannosi verso l'ambiente.

L'impatto atteso nell'aria è dovuto soprattutto a le emissioni di polveri ed inquinanti dovute al traffico veicolare presente esclusivamente durante la fase di cantiere e di dismissione.

Nella fase di cantiere la causa principale di inquinamento atmosferico dipende dalla produzione di polveri connessa alla presenza di mezzi meccanici per il trasporto dei materiali a piè d'opera ed alla movimentazione terra necessaria per la realizzazione della viabilità interna, per il tracciamento delle trincee per i cavidotti e per le fondazioni delle cabine.

Le emissioni di polveri, internamente od esternamente all'area, saranno comunque alquanto contenute tenuto conto che i

tempi stimati per la messa in opera dell'impianto sono piuttosto ridotti e necessitano dell'impiego di pochi mezzi meccanici.

I fattori ambientali ritenuti significativi della componente aria sono:

- Qualità dell'aria
- Caratterizzazione meteorologica (parametri microclimatici dell'impianto ovvero temperatura e umidità dell'aria, velocità e direzione del vento, pressione atmosferica, precipitazione ed eventualmente radiazione solare).

Il D.Lgs 152/2006 definisce il concetto di inquinamento atmosferico come *“ogni modificazione dell'aria atmosferica, dovuta all'introduzione nella stessa di una o di più sostanze in quantità e con caratteristiche tali da ledere o da costituire un pericolo per la salute umana o per la qualità dell'ambiente oppure tali da ledere i beni materiali o compromettere gli usi legittimi dell'ambiente”*.

Monitorare la qualità dell'aria significa quindi misurare, in modo continuo o discontinuo a seconda degli scopi, le concentrazioni di alcune sostanze minori, dette inquinanti, nell'aria ambiente.

A tale scopo la normativa europea (direttiva 50/2008/CE, direttiva 107/2004/CE) e nazionale (D.Lgs 155/10 che recepisce le citate direttive) dettano le regole secondo cui eseguire queste misure, in termini di:

- inquinanti da monitorare e relativi metodi di misura da utilizzare
- ubicazione dei punti di misura, anche in relazione agli inquinanti monitorati
- qualità dei dati rilevati
- numero minimo di punti di misura, in relazione alla popolazione interessata ed al livello di inquinamento.

Effetti sulla componente “Aria” in corso d’opera e Mitigazione sugli impatti

Nello specifico, nelle Disposizioni Generali dell'Allegato III del D.Lgs. 155/2010 relativo alla *“Valutazione della qualità dell'aria ambiente ed ubicazione delle stazioni di misurazione delle concentrazioni in aria ambiente per biossido di zolfo, biossido di azoto, ossidi di azoto, piombo, particolato (PM10 e PM2,5), benzene, monossido di carbonio, arsenico, cadmio, mercurio, nichel e idrocarburi policiclici aromatici”*, al comma 4 lettera a) si specifica che:

*4. In relazione ai valori limite finalizzati alla protezione della salute umana **la qualità dell'aria ambiente non deve essere valutata:***

- *a) nei luoghi in cui il pubblico non ha accesso e in cui non esistono abitazioni fisse;*
- *b) nei luoghi di lavoro in cui all'articolo 2, comma 1, lettera a);*
- *c) presso le carreggiate delle strade e, fatti salvi i casi in cui i pedoni vi abbiano normalmente accesso, presso gli spartitraffico.*

Pertanto il monitoraggio della qualità dell'aria si limiterebbe esclusivamente alla fase 2 (in corso d'opera) ovvero durante la fase di cantiere.

Con riferimento alle emissioni di inquinanti polveri si riporta che tali impatti sono dovuti principalmente all'impiego di mezzi e macchinari che saranno impiegati alla realizzazione delle opere per la costruzione del nuovo impianto.

Durante la fase di cantiere, per effetto delle lavorazioni legate ai movimenti di terra e al transito degli automezzi, o anche per effetto dell'erosione eolica, è prevedibile l'innalzamento di polveri.

Per tale motivo, durante l'esecuzione dei lavori ante-operam e post-operam saranno adottate tutte le accortezze utili per ridurre tali interferenze e non si prevedono monitoraggi.

In particolare si prevederanno significativi accorgimenti per ridurre gli impatti, attraverso:

- una periodica e frequente bagnatura dei tracciati interessati dagli interventi ove è previsto movimento di terra;
- bagnatura e/o copertura dei cumuli di terreno e altri materiali da riutilizzare e/o smaltire a discarica autorizzata;
- copertura dei carichi nei cassoni dei mezzi di trasporto, quando se ne rischia la dispersione nel corso del moto;
- pulizia ad umido degli pneumatici dei veicoli in uscita dal cantiere;
- impiego di barriere antipolvere temporanee (se necessarie).

I parametri relativi alla componente aria, solitamente e se richiesti sottoposti al piano di monitoraggio, potrebbero essere:

- Il particolato "respirabile" ovvero con un diametro aerodinamico inferiore a 10 µm (PM10)
- Il particolato "sottile" con un diametro aerodinamico inferiore a 2.5 µm (PM2.5)
- Il monossido di carbonio (CO) proveniente da traffico veicolare;
- Gli ossidi di azoto (NOx) provenienti anch'essi da traffico veicolare.

Si evidenzia che le misurazioni degli inquinanti vanno sempre correlate con i dati di velocità e direzione del vento, temperatura e umidità relativa dell'aria, pressione atmosferica, radiazione solare, e precipitazioni che influiscono in maniera significativa sulla diffusione degli eventuali inquinanti rilevati.

I risultati del monitoraggio saranno condivisi con l'Ente vigilante individuato, ARPA Sicilia, secondo la durata, le modalità e frequenza da concordare con l'Ente vigilante, in fase di progettazione esecutiva.

4.2 Acqua

La circolazione idrica superficiale (ruscellamento) e sotterranea (infiltrazione) è regolata da vari fattori di natura meteorologica, morfologica e geologica.

Tra i fattori meteorologici ricordiamo le precipitazioni, che incidono innanzitutto con la loro quantità; infatti, ad un maggiore volume di acqua caduta, in tempi relativamente lunghi (per esempio in un anno), corrispondono maggiori quantitativi di acqua d'infiltrazione e di ruscellamento. Questi processi sono influenzati anche dalla temperatura dell'aria e del suolo poiché un'elevata temperatura dell'aria può determinare alti valori di evapotraspirazione, mentre, un suolo gelato costituisce un elemento impermeabile che agevola il deflusso superficiale.

Il principale fattore morfologico è la pendenza dei versanti; tanto più questa è elevata tanto maggiore è la velocità di scorrimento superficiale e tanto minore risultano i quantitativi di acqua che penetrano nel suolo.

I fattori geologici, invece, permettono l'accumulo delle acque negli acquiferi ed il loro moto in profondità in funzione delle caratteristiche litologiche, idrodinamiche e strutturali dei terreni attraversati.

La circolazione delle acque sotterranee è fortemente influenzata dalle variazioni di permeabilità, che possono determinare vie preferenziali di drenaggio, oppure l'effetto contrario. Infatti, tra le caratteristiche condizionanti la presenza di falde idriche sotterranee, quella predominante è la permeabilità; in generale si definiscono permeabili quei terreni, in cui l'acqua può avere un moto attraverso gli spazi esistenti tra i granuli o attraverso le fessure, presenti nella roccia.

Il grado di permeabilità di un litotipo dipende, quindi, da due principali condizioni: dalle dimensioni dei pori o delle fessure (non devono essere tali da dare luogo a fenomeni di ritenzione per capillarità), e dalla loro continuità; cioè le fessure ed i pori devono essere in continuità tra loro.

Relativamente alla componente ambientale “acqua” la relazione specialistica riporta che nell’area oggetto di studio sono presenti diversi impluvi dai quali scorre acqua durante i periodi di piogge (fig.seguente), per cui si è proceduto ad individuarli e studiarli dal punto di vista idraulico con software dedicati come Runoff ed Hec-Ras.

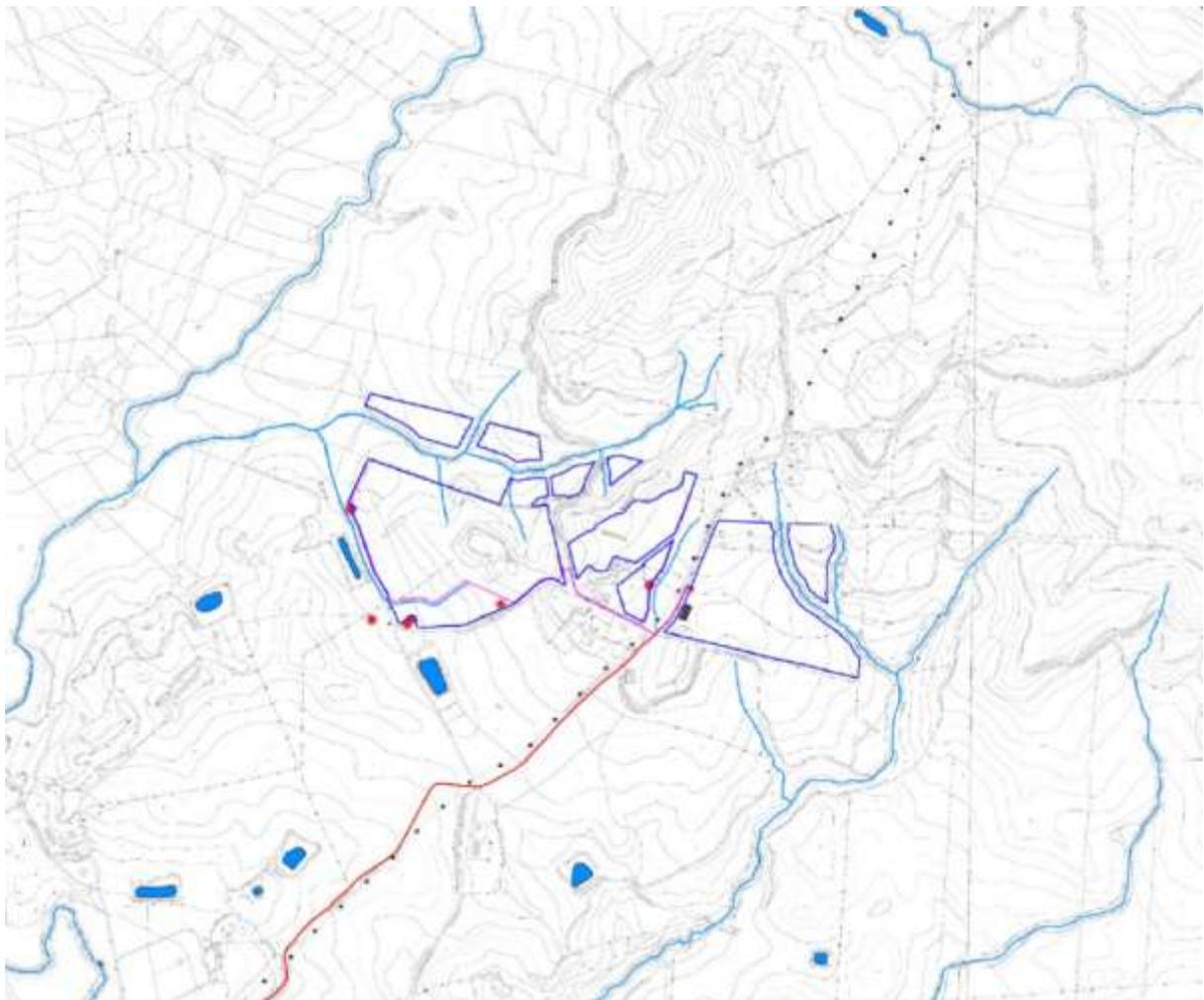


Figura 25 – Ubicazione dell’area di impianto rispetto agli impluvia presenti

Legenda

- | | | | |
|---|-----------------|---|--------------------|
|  | cavidotto AT |  | cabina di centrale |
|  | cavidotto MT |  | torrenti e impluvi |
|  | recinzione area |  | pozzi |
|  | Bess | | |

Lo studio è stato svolto partendo dai dati sulla piovosità dell'area ottenuti dagli annali idrologici della regione Sicilia, considerando gli ultimi 20 anni.

Questi dati sono stati usati per eseguire studi probabilistici come Gumbel ed il metodo razionale per ottenere, in base alla geometria dei bacini individuati, le portate critiche e le altezze critiche del tirante idraulico relativo ai vari tempi di ritorno. È stato eseguito uno studio idraulico sugli impluvi presenti all'interno dell'area in progetto, utilizzando il software hecras al fine di ottenere le aree inondabili e le velocità di flusso riferite alla Q_{max} con tempo di ritorno a 100 anni.



Figura 26 – impluvi individuati con le relative altezze del tirante idraulico con TR100

Dalle analisi eseguite, dettagliatamente riportate nello Studio specialistico “Relazione idrologica e idraulica” a corredo dello Studio di Impatto Ambientale, si può vedere che ci sono aree dove il battente idraulico arriva fino a 1,50 m sopra il p.c., queste aree sono perlopiù fuori dai confini dell'area di studio.

È comunque consigliabile mantenersi fuori dalle aree che risultano allagate, anche se i moduli potrebbero essere installati ad un'altezza intorno ai 90 cm dal terreno in quelle zone dove il battente arriva fino a 50-60 cm.

Effetti sulla componente “Acqua” in corso d'opera e Mitigazione sugli impatti.

Gli impatti sulle risorse idriche possono essere di varia natura. Possono variare dall'utilizzo delle stesse per le attività di cantiere, come il confezionamento del conglomerato cementizio armato delle opere di fondazione e l'abbattimento di polveri che si formeranno a causa dei movimenti di terra necessari per la realizzazione delle opere civili (viabilità interna, realizzazione di trincee di scavo per la posa dei cavi di potenza in MT, realizzazione di fondazione per le cabine), a quelli che riguardano la componente ambientale delle acque superficiali e di falda.

Tuttavia, l'impiego di risorsa idrica evidenziato per le attività di costruzione è necessario ma temporaneo. Si farà in modo di ottimizzarne l'uso al fine della massima preservazione di questa preziosa risorsa.

	IMPIANTO FOTOVOLTAICO GR CASTELLANA PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE	 INGEGNERIA & INNOVAZIONE <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 33%;">25/11/2022</td> <td style="width: 33%;">REV: 01</td> <td style="width: 33%;">Pag.36</td> </tr> </table>	25/11/2022	REV: 01	Pag.36
25/11/2022	REV: 01	Pag.36			

Inoltre, per ridurre al minimo le emissioni di inquinanti connesse con le perdite accidentali di carburante, olii/liquidi, utili per il corretto funzionamento di macchinari e mezzi d'opera impiegati per le attività, si farà in modo di controllare periodicamente la tenuta stagna di tutti gli apparati, attraverso programmate attività di manutenzione ordinaria. Inoltre, a fine giornata i mezzi da lavoro stazioneranno in corrispondenza di un'area dotata di teli impermeabili collocati a terra, al fine di evitare che eventuali sversamenti accidentali di liquidi possano infiltrarsi nel terreno (seppure negli strati superficiali). Gli sversamenti accidentali saranno captati e convogliati presso opportuni serbatoi di accumulo interrati dotati di desolatore a coalescenza, il cui contenuto sarà smaltito presso centri autorizzati.

Relativamente invece al tracciato del cavidotto di collegamento con la sottostazione elettrica, interseca in diversi punti il reticolo idrografico.

L'attraversamento può avvenire, superando una infrastruttura idraulica (tombino, ponte ecc..) oppure "a raso" dove esiste un leggero avvallamento lungo la strada di servizio.

Per tutti gli attraversamenti vale il comune denominatore: tutela delle infrastrutture idrauliche esistenti senza alterare la morfologia del reticolo attuale.

Per questo motivo, si anticipa che:

- il cavidotto viene normalmente interrato lungo la viabilità di servizio ad una profondità di circa 0.90 – 1 m utilizzando lo stesso materiale di scavo per il rinterro (verificando la trincea alle forze di erosione massime);
- nel caso di attraversamento di infrastruttura idraulica, sarà posato al di sotto della stessa, utilizzando la tecnologia NO DIG (TOC o con spingitubo) garantendo un franco di sicurezza di circa 20 – 30 cm dalla fondazione del tombino;
- oppure discostandosi dalla sede stradale verso valle del tombino e attraversare il reticolo con spingitubo ad una profondità di -1,50 - 2 m garantendo la resistenza del rinterro alle azioni di trascinamento delle piene (che saranno verificate in seguito).

Una volta attraversato il reticolo il cavo sarà posato in sede stradale sempre alla profondità di -1,50 - 2 m.

La verifica dell'erosione della trincea di rinterro viene effettuata in base alle forze di trascinamento generate dalla piena nel caso più gravoso. Una volta verificato il rinterro della trincea descritto in progetto nelle condizioni peggiorative, questo viene steso, a vantaggio di sicurezza, a tutti gli attraversamenti.

La profondità di 1,50 - 2 m ci mette in sicurezza anche per quanto riguarda l'erosione del letto fluviale, in quanto l'erosione è molto lenta a causa degli apporti sedimentari durante eventi di piena e soprattutto per la natura litologica dei terreni in loco.

La durabilità delle strade dell'impianto fotovoltaico è garantita da un efficace sistema idraulico di allontanamento e drenaggio delle acque meteoriche.

La viabilità esistente sarà interessata da un'analisi dello stato di consistenza delle opere idrauliche già presenti: laddove necessario, tali opere idrauliche verranno ripristinate e/o riprogettate per garantire la corretta raccolta ed allontanamento delle acque defluenti dalla sede stradale, dalle piazzole o dalle superfici circostanti.

In fase di esecuzione, così come per le opere di bioingegneria, saranno scelte le opere migliori per il drenaggio delle acque meteoriche, come ad esempio:

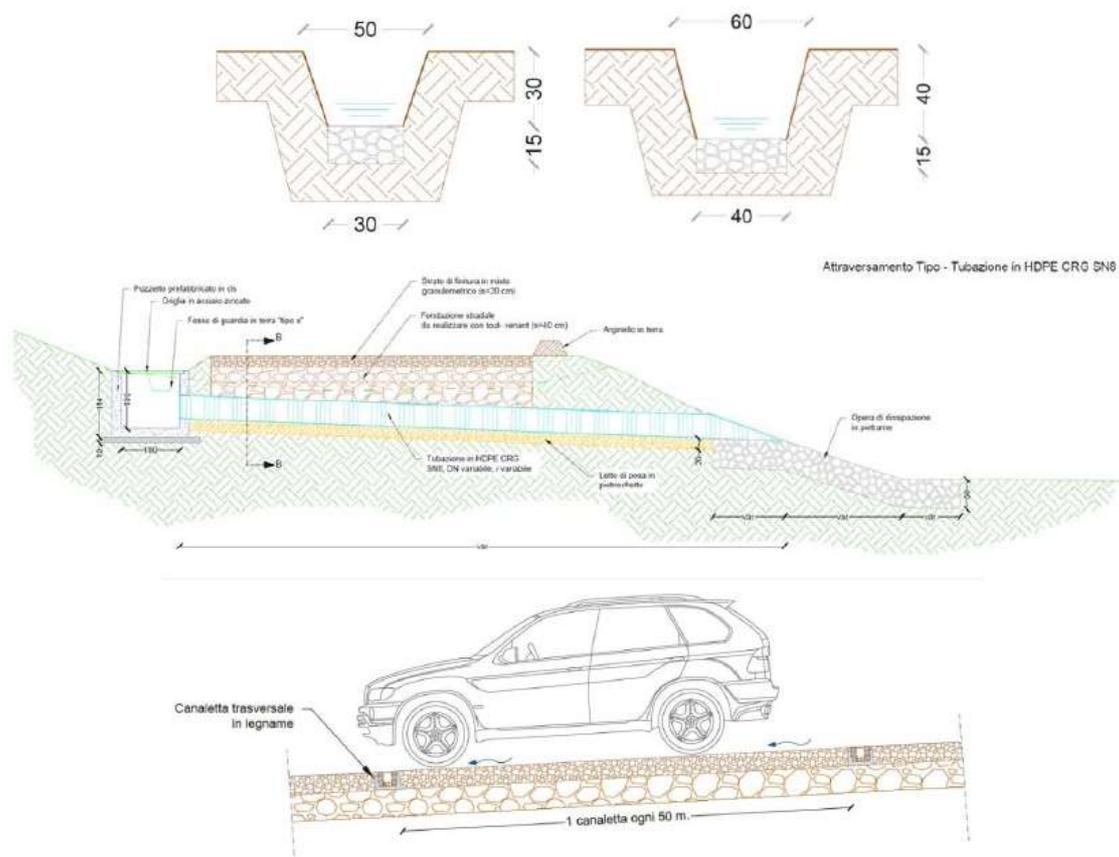


Figura 27 – Schema grafico di esempi di opere di bioingegneria

4.3 Suolo e Sottosuolo

Nell'ambito della componente ambientale suolo è stato considerato anche il sottosuolo, nell'insieme come un'unica matrice ambientale, identificando rispettivamente:

- *suolo*: la porzione più superficiale del terreno significativamente interessata dai processi biologici legati allo sviluppo delle specie vegetali.
- *sottosuolo*: Il complesso degli strati del terreno che si trovano sotto la superficie del suolo e in cui non arrivano le radici delle piante.

Nell'insieme si tratta di una componente ambientale fragile ed estremamente preziosa in quanto non rinnovabile nel breve periodo.

Tra gli elementi ambientali del territorio che potrebbero subire un impatto causato dalla realizzazione delle opere in progetto si possono considerare le modifiche all'assetto idro-geomorfologico e l'utilizzo di risorse.

Le strutture di progetto che si configurano come sorgenti critiche di impatto sono la nuova realizzazione di strade di accesso e relativi scavi e pose di canalizzazioni per cavidotti o drenaggi che possono comportare una modifica sulla continuità dei versanti, le opere civili che richiedono scavi per il livellamento delle aree e l'impermeabilizzazione di superfici ampie.

La durata degli impatti che si producono in questa fase è concentrata alla sola fase di cantiere e dunque ha una distribuzione temporale limitata proprio perché ad opera completa ci si aspetta almeno una riduzione significativa di questi impatti attraverso l'utilizzo di adeguate opere di mitigazione degli stessi. I principali impatti sono riconducibili ad alterazioni locali degli assetti superficiali del terreno, quali gli scavi per l'apertura o adeguamento di viabilità, di canalizzazioni e la realizzazione di fondazioni delle cabine.

In merito al fattore di impatto dato dall'utilizzo di risorse necessarie per la realizzazione dell'opera, e nello specifico i materiali da scavo utilizzati per la realizzazione di rilevati e stabilizzati all'interno del sito stesso, si fa riferimento al materiale di scavo eccedente per il quale è previsto l'eventuale stoccaggio in discarica.

Effetti sulla componente Suolo e sottosuolo in ante-d'opera corso d'opera e post-operam e Mitigazione sugli impatti

È prevedibile che con la realizzazione delle piste necessarie per l'accessibilità agli impianti e delle opere di canalizzazione si possano produrre delle modifiche sull'assetto idrogeomorfologico dell'area conseguenti le operazioni di scavo. Fondamentalmente, in fase di esercizio gli impatti considerati sul territorio sono gli stessi che sono stati considerati nella fase di costruzione con l'unica differenza che, visto che le opere sono ormai completamente costruite e dotate dei sistemi di mitigazione necessari, dovrebbero avere un'intensità sensibilmente minore ma di contro la durata dell'impatto, dovuta alla presenza ormai costante delle opere, si considera continua e non più concentrata.

Il Piano preliminare di utilizzo di terre e rocce da scavo in sito comprende:

- proposta piano caratterizzazione da eseguire in fase di progettazione esecutiva o prima dell'inizio lavori, che a sua volta contiene:
 - o numero e caratteristiche punti di indagine;
 - o numero e modalità dei campionamenti da effettuare;
 - o parametri da determinare;
 - o volumetrie previste delle terre e rocce;
 - o modalità e volumetrie previste delle terre e rocce da riutilizzare in sito.

Numero e caratteristiche punti di indagine

La caratterizzazione ambientale può essere eseguita mediante scavi esplorativi o con sondaggi a carotaggio.

In funzione dell'area interessata dall'intervento, il numero di punti di prelievo e le modalità di caratterizzazione da eseguirsi attraverso scavi esplorativi, come pozzetti o trincee, da individuare secondo una disposizione a griglia con lato di maglia variabile da 10 a 100 m. I pozzetti potranno essere localizzati all'interno della maglia ovvero in corrispondenza dei vertici della maglia. Inoltre, viene definita la profondità di indagine in funzione delle profondità di scavo massime previste per le opere da realizzare. Il numero di prelievi da effettuare deve rispettare le indicazioni della seguente tabella:

Dimensione dell'area	Punti di prelievo
Inferiore a 2.500 metri quadri	Minimo 3
Tra 2.500 e 10.000 metri quadri	3 + 1 ogni 2.500 metri quadri
Oltre i 10.000 metri quadri	7 + 1 ogni 5.000 metri quadri eccedenti

I campioni da sottoporre ad analisi chimico-fisiche saranno come minimo:

- campione 1: da 0 a 1 m dal piano campagna;
- campione 2: nella zona di fondo scavo;
- campione 3: nella zona intermedia tra i due;

e in ogni caso andrà previsto un campione rappresentativo di ogni orizzonte stratigrafico individuato ed un campione in caso di evidenze organolettiche di potenziale contaminazione. Per scavi superficiali, di profondità inferiore a 2 metri, i campioni da sottoporre ad analisi chimico-fisiche possono essere almeno due: uno per ciascun metro di profondità.

• **Opere infrastrutturali**

I punti d'indagine potranno essere localizzati in corrispondenza dei nodi della griglia (ubicazione sistematica) oppure all'interno di ogni maglia in posizione opportuna (ubicazione sistematica causale).

Il numero di punti d'indagine non sarà mai inferiore a tre e, in base alle dimensioni dell'area d'intervento, dovrà essere aumentato secondo il criterio esemplificativo di riportato nel seguito:

DESCRIZIONE	QUANTITA'	DIMENSIONI (l x b)	TOT. (mq)
Cabina Centrale	1	15 x 3	45,00
Cabine di Campo	11	12 x 4,2	554,40
Locale Trafo	1	6,5 x 5	32,50
Cabinati Batterie	10	12,5 x 2,5	312,50
Cabina di Controllo	1	12,5 x 2,5	31,25
Cab PCS20	2	6 x 2,5	15,00
TOTALE (mq)			990,65

Con riferimento alle opere infrastrutturali di nuova realizzazione, si assume un'ubicazione sistematica causale consistente in numero:

SUPERFICI OPERE INFRASTRUTTURALI (mq)	NUMERO PUNTI INDAGINE DA NORMATIVA	NUMERO PUNTI DI INDAGINE DA ESEGUIRE
Per i primi 2.500,00	minimo 3	3
TOTALE		3

La profondità d'indagine sarà determinata in base alle profondità previste degli scavi.

• **Opere infrastrutturali lineari**

Nel caso di opere infrastrutturali lineari, il campionamento è effettuato di norma ogni 500 metri lineari di tracciato; in ogni caso dovrà essere effettuato un campionamento ad ogni variazione significativa di litologia.

Per scavi superficiali, di profondità inferiore a 2 metri, i campioni da sottoporre ad analisi chimico-fisiche possono essere almeno due: uno per ciascun metro di profondità.

ESTENSIONE LINEARE OPERE INFRASTRUTTURALI LINEARI	
IDENTICAZIONE	LUNGHEZZA (ml)
STRADA INTERNE	4.732,00
CAVIDOTTO MT esterno	5939,00
	10.671,00

Per infrastrutture lineari si ipotizza dunque il seguente numero di prelievi $10.671/500 = 21$, precisando che tale analisi non tiene conto di eventuali condizioni di litologia costante, lungo il percorso stradale e del cavidotto, che consentirebbe di ridurre notevolmente il numero di prelievi.

Modalità dei campionamenti da effettuare

Il prelievo dei campioni potrà essere fatto con l'ausilio del mezzo meccanico in quanto le profondità da investigare risultano compatibili con l'uso normale dell'escavatore meccanico. Ogni campione dovrà essere conservato all'interno di un contenitore in vetro dotato di apposita etichetta identificativa.

Le indagini ambientali per la caratterizzazione del materiale prodotto da scavo dovranno essere condotte investigando, per ogni campione, un set analitico di 12 parametri ivi compreso l'amianto al fine di determinare i limiti di concentrazione di cui alle colonne A o B della Tabella 1 allegato 5 Titolo V del D.lgs 152/06 in dipendenza della destinazione d'uso del sito. Di seguito sono riportati i criteri per la scelta dei campioni.

- **Opere infrastrutturali**

Con riferimento alle opere infrastrutturali per ogni punto di indagine e compatibilmente con le profondità di scavo previste, si prevede di prelevare n.° 3 campioni, identificati come segue:

1. Prelievo superficiale;
2. Prelievo intermedio;
3. Prelievo fondo scavo.

Tutti gli scavi previsti hanno una profondità inferiore a 2 metri, i campioni da sottoporre ad analisi chimico-fisiche possono essere ridotte a due.

- **Opere infrastrutturali lineari**

Con riferimento alle opere infrastrutturali lineari per ogni punto di indagine e compatibilmente con le profondità di scavo previste n°2 campioni, identificati come segue:

1. Prelievo superficiale;
2. Prelievo fondo scavo.

I campioni investigati sono i seguenti:

TIPOLOGIA DI OPERA	NUMERO PUNTI DI INDAGINE	NUMERO CAMPIONI	CAMPIONI
Opere infrastrutturali	3	3	9
Opere infrastrutturali lineari	21	2	42
TOTALE			51

Parametri da determinare

Il set di parametri analitici da ricercare è stato definito in base alle possibili sostanze ricollegabili alle attività antropiche svolte sul sito o nelle sue vicinanze, ai parametri caratteristici di eventuali pregresse contaminazioni, di potenziali anomalie del fondo naturale, di inquinamento diffuso, nonché degli apporti antropici legati all'esecuzione dell'opera. Il set analitico minimale considerato è quello riportato in Tabella 4.1 del D.M. 161.

Set analitico minimale

Arsenico
Cadmio
Cobalto
Nichel
Piombo
Rame
Zinco
Mercurio
Idrocarburi C>12
Cromo totale
Cromo VI
Amianto
BTEX (*)
IPA (*)
(*) Da eseguire nel caso in cui l'area da scavo si collochi a 20 m di distanza da infrastrutture viarie di grande comunicazione e ad insediamenti che possono aver influenzato le caratteristiche del sito mediante ricaduta delle emissioni in atmosfera. Gli analiti da ricercare sono quelli elencati alle colonne A e B, Tabella 1, Allegato 5, Parte Quarta, Titolo V, del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152.

Le metodiche analitiche di esecuzione delle suddette analisi chimiche e le relative risultanze sono quelle standard.

Visto che la stima dei materiali da scavo prodotti è inferiore a 150.000 mc, non è richiesto che, nella totalità dei siti in esame, le analisi chimiche dei campioni delle terre e rocce da scavo siano condotte sulla lista completa delle sostanze, ma si possono indicare delle "sostanze indicatrici" che consentono in maniera esaustiva le caratteristiche delle terre e rocce da scavo al fine di escludere che tale materiale sia un rifiuto. Inoltre si prevede di effettuare il test di cessione sul materiale di riporto qualora venga riscontrato durante le operazioni di scavo.

Inoltre si prevede di effettuare il test di cessione sull'eventuale materiale di riporto presente durante le fasi di scavo.

L'area di indagine non presenta, di fatto, dei taxa esclusivi. Le aree in cui ricadono gli impianti sono prettamente agricole e, pertanto, antropizzate e fortemente "semplificate" a livello botanico.

Relativamente a quanto riportato nello Studio Pedo-Agronomico dell'area, le indagini saranno realizzate con le stesse modalità e frequenza di intervento, negli stessi siti e relativamente agli stessi parametri in corso d'opera e post-operam,

in modo da consentire un adeguato confronto dei dati acquisiti.

La tempistica e la densità dei campionamenti dovrà essere pianificata a seconda della tipologia dell'Opera.

Nelle aree a sensibilità maggiore il monitoraggio dovrà essere più intenso. Non ci sono limitazioni stagionali per il campionamento, nel caso specifico si eviteranno periodi piovosi.

In linea generale, le analisi del terreno si effettuano generalmente ogni 3-5 anni o all'insorgenza di una problematica riconosciuta. È buona norma non effettuare le analisi prima di 3-4 mesi dall'uso di concimi o 6 mesi nel caso in cui si siano usati ammendanti (si rischierebbe di sfalsare il risultato finale).

Le tipologie di analisi si distinguono in linea generale in analisi dette "di base", quelle necessarie e sufficienti ad identificare le caratteristiche fondamentali del suolo e la dotazione di elementi nutritivi, alla stima delle unità fertilizzanti dei macroelementi (Azoto, Fosforo, Potassio) da distribuire al terreno. Le analisi di base comprendono quindi: Scheletro, Tessitura, Carbonio organico, pH del suolo, Calcare totale e calcare attivo, Conducibilità elettrica, Azoto totale, Fosforo assimilabile, Capacità di scambio cationico (CSC), Basi di scambio (K scambiabile, Ca scambiabile, Mg scambiabile, Na scambiabile), Rapporto C/N, Rapporto Mg/K.

Per quanto riguarda invece le analisi accessorie, si può generalizzare dicendo che sono tutte quelle analisi che vengono richieste in seguito a situazioni pedologiche anomale, correzioni del terreno, esigenze nutritive particolari della coltura, fitopatie e via discorrendo. I parametri che rientrano tra le analisi accessorie sono i seguenti: Microelementi assimilabili (Fe, Mn, Zn, Cu), Acidità, Boro solubile, Zolfo, Fabbisogno in calce, Fabbisogno in gesso, Analisi fisiche.

È buona norma, inoltre, evitare di mescolare il campione di terreno tramite attrezzature sporche, che potrebbero così contaminare e compromettere le analisi. L'ideale sarebbe proprio quello di miscelare il campione semplicemente a mani nude.

La realizzazione del monitoraggio sulla componente suolo prevede:

- acquisizione di informazioni bibliografiche e cartografiche;
- fotointerpretazione di fotografie aeree, eventualmente, di immagini satellitari multiscalarari e multitemporali;
- interventi diretti sul campo con sopralluoghi, rilievi e campionature;
- analisi di laboratorio di parametri fisici, chimici e biologici.
- elaborazione di tutti i dati, opportunamente georiferiti, mediante il sistema informativo.

Le analisi del terreno rappresentano uno strumento indispensabile per poter definire un corretto piano di concimazione: le analisi del terreno permettono infatti di pianificare al meglio le lavorazioni, l'irrigazione, di individuare gli elementi nutritivi eventualmente carenti, o rilevarli se presenti in dosi elevate, così da poter diminuire la dose di concimazione: in generale queste analisi permettono quindi l'individuazione di carenze, squilibri od eccessi di elementi.

Grazie all'analisi del terreno è quindi possibile dedurre la giusta quantità di fertilizzante da distribuire (in quanto eccessi di elementi nutritivi, in particolare abbondanza di nitrati e fosfati, possono portare a fenomeni di inquinamento delle falde acquifere a causa di fenomeni di dilavamento, e più in generale al cosiddetto fenomeno di eutrofizzazione ed in ultimo, ma non da meno, uno spreco inutile in termini monetari).

È possibile dire che siano quindi uno strumento polivalente, in quanto consentono da un lato all'agricoltore di fare trattamenti più mirati da alzare al massimo i margini di guadagno, mentre dall'altra parte consentono di evitare sprechi dannosi in primis per l'ambiente stesso.

Il Campionamento del terreno è una fase cruciale per la buona riuscita dell'analisi stessa. È importante che il campione sia rappresentativo di tutto l'appezzamento. Per ottenere un buon campionamento non si effettueranno prelievi nei pressi di fossi e corsi d'acque; Il prelievo avverrà in modo del tutto casuale all'interno dell'area in esame. La profondità di prelievo segue la profondità di aratura, quindi indicativamente dai 5 ai 50 cm (i primi 5 cm di terreno verranno eliminati dal campione).

Nel nostro caso, si opterà per una prima analisi chimico-fisica del suolo, più completa, in modo da impiegare nell'immediato dei concimi correttivi con azione correttiva sui i parametri ritenuti inadeguati. Successivamente, a cadenza annuale, si effettueranno delle analisi dei parametri indicatori della presenza di sostanza organica (carbonio organico, rapporto C/N, pH), dato l'obbiettivo, con il nuovo indirizzo culturale, di migliorare le condizioni di fertilità del suolo, che ad oggi si presenta come un seminativo semplice fortemente sfruttato e con caratteristiche fisiche non ideali.

4.4 Paesaggio

Il progetto che consiste nella realizzazione di un impianto di produzione di energia elettrica da fonte solare, su strutture fisse, per una potenza complessiva pari a 35,85 MWp, con sistema di accumulo di 10 MW, nel territorio del Comune di Castellana Sicula, appartenente alla Città Metropolitana di Palermo. Il cavidotto e le opere di rete coinvolgo anche il Comune di Villalba, del libero consorzio comunale di Caltanissetta.

Altimetricamente il territorio di Castellana Sicula (esteso prevalentemente in senso nord-sud) può definirsi come collinare-montano; si stende infatti fra i circa 2000 mt. di Monte S.Salvatore ed i circa 360 mt. del fondo valle del Torrente Belici. La maggior parte del territorio comunale (così come l'abitato) è ad una quota compresa fra 600 e 700 mt. sul livello del mare.

Morfologicamente il territorio di Castellana Sicula si presenta abbastanza accidentato, con buona parte delle aree a moderata pendenza (fra il 10% ed il 20%), essendo le aree a bassa pendenza (fra il 10% ed il 20%), essendo le aree a bassa pendenza (<10%) od addirittura semipianeggianti (<5%) in estensione molto limitata.

Da un punto di vista idrologico il territorio comunale risulta appartenere per la gran parte del territorio al bacino idrografico 072 - Imera Meridionale e per una parte minore (quella più a sud-ovest) al bacino del fiume Platani; in conseguenza il territorio comunale risulta attraversato da numerosi torrenti che affluiscono rispettivamente od al fiume Imera Meridionale od al fiume Platani. Dal punto di vista della disponibilità d'acqua il territorio comunale si presente complessivamente abbastanza ben dotato grazie alle sorgenti d'acqua che sono immagazzinate dai monti delle Madonie, di cui Castellana occupa i contrafforti meridionali sino appunto al fondo valle del fiume Imera Meridionale.

L'attività agricola non è più quella prevalente nel territorio di Castellana Sicula, ma comunque ancora gran parte del territorio comunale è dedicata ad usi agricoli.

Per valutare la superficie in cui verificare la visibilità del progetto si è fatto riferimento ad un'area di impatto definita come AREA VASTA. Un'area che comprende le zone più distanti per la visibilità dalle quali occorre tenere conto degli elementi antropici, morfologici e naturali che possono costituire un ostacolo visivo.

Pertanto, l'analisi del paesaggio dell'impianto fotovoltaico in oggetto è stata effettuata considerando un'area di buffer dal perimetro d'impianto dal quale parte un raggio d'analisi di cinque chilometri circa che delimita l'area d'analisi indicativa detta "AREA VASTA".

All'interno dell'Area vasta, ridono marginalmente anche piccole porzioni di territorio dei comuni di Vallelunga Fratameno, Sclafani Bagni, Caltavuturo, Polizzi Generosa a nord e Petralia Sottana a sud, ma nessuno di essi interessato dall'impianto.

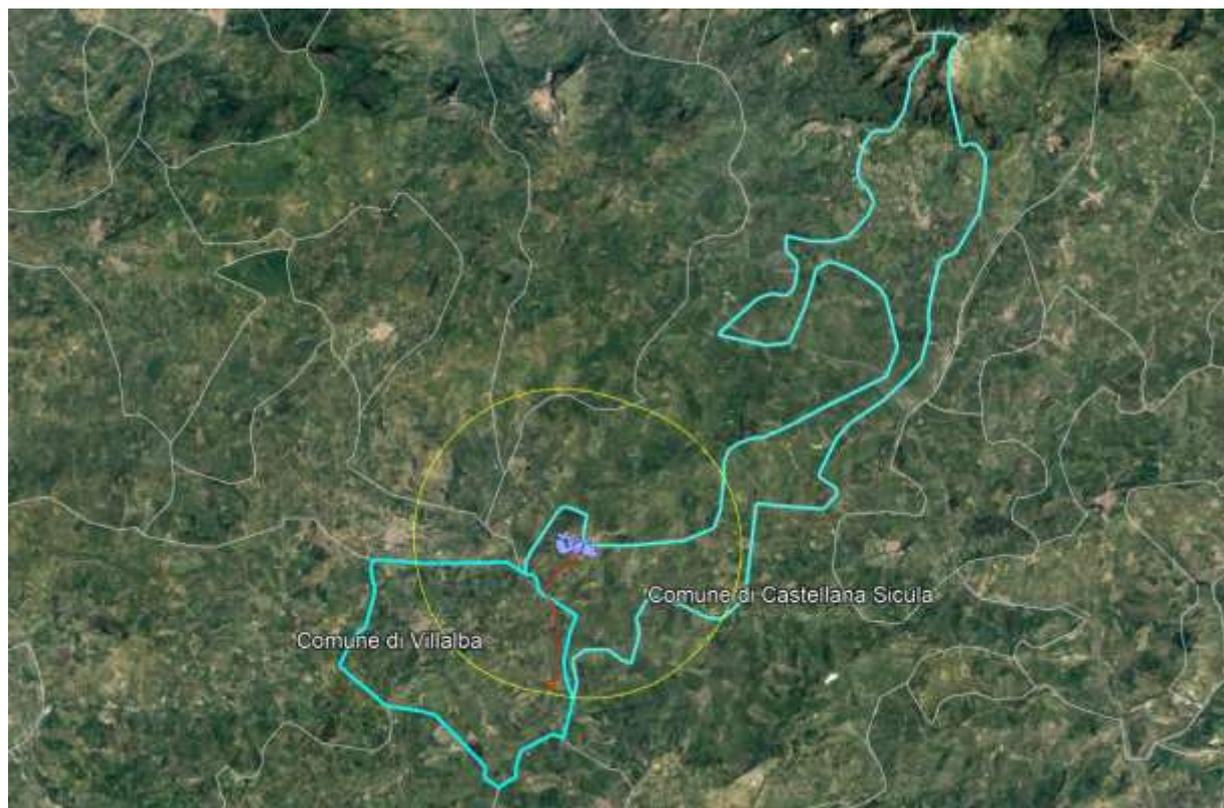


Figura 28 – Individuazione su ortofoto dei confini comunali dei Comuni interessati dall'impianto in relazione all'area vasta



Figura 29 - Immagini delle principali caratteristiche fisiche dell'area vasta del territorio di Castellana Sicula

Effetti sulla componente Paesaggio post-operam e Mitigazione sugli impatti

Qualunque variazione che comporti una modifica del paesaggio determina un impatto, positivo o negativo, quantificabile in relazione alla natura degli elementi che caratterizzano il paesaggio stesso. La tipologia di impatto che maggiormente preoccupa è quella della visibilità dell'opera da punti di interesse paesaggistico culturale o dai centri abitati stessi.

La crescita di una sensibilità nei confronti dell'ambiente è da accompagnarsi ad una crescita della sensibilità verso il paesaggio a tutti i livelli, attraverso approcci interdisciplinari e integrati capaci di informare i processi di trasformazione e garantire allo stesso tempo sostenibilità ambientale e paesaggistica.

In una valutazione preventiva degli impatti specificamente generati sul paesaggio dalle energie rinnovabili e delle modalità per il loro controllo attraverso la definizione di opportuni indicatori, si pone particolare attenzione agli impatti visivi, legati in particolar modo allo sviluppo dell'energia eolica e fotovoltaica, che sono certamente tra quelli più esplorati dal dibattito scientifico.

L'impatto che l'inserimento dei nuovi elementi produrrà all'interno del sistema paesaggistico sarà più o meno significativo, in funzione delle loro specifiche caratteristiche (dimensionali, funzionali) e della maggiore o minore capacità del paesaggio di assorbire nuove variazioni, in funzione della sua vulnerabilità.

Una volta realizzato, l'impianto avrà solo un trascurabile impatto visivo sul paesaggio. In fase di realizzazione si cercherà di ridurre a minimo questo impatto soprattutto all'interno delle scelte progettuali: la scelta del sito, la disposizione e l'installazione delle più moderne tipologie di pannelli e della relativa struttura e non trascurabile la scelta degli interventi di mitigazione.

Ciò permette di evitare di creare un effetto barriera e di contribuire a creare una rete locale di connettività ecologica al fine di rendere l'impatto visivo e ambientale il più naturale possibile.

Per quanto concerne le trasformazioni fisiche dello stato dei luoghi, cioè, tutte quelle trasformazioni che alterino la struttura del paesaggio, l'impatto delle opere in progetto può ritenersi prevedibilmente poco significativo, in quanto:

- in fase di cantiere si tratterà di impatti reversibili e di limitata durata. Dovranno essere realizzate piste di cantiere nelle aree agricole di localizzazione dei sostegni, ma va sottolineato come le stesse saranno a carattere temporaneo;
- in fase di esercizio, trasformazioni permanenti saranno attribuite alla componente visiva ma tenuti in seria considerazione mediante adeguate opere di mitigazione;
- l'impatto fisico sui beni architettonico-monumentali può considerarsi nullo in quanto le opere in progetto non interesseranno nessuna area soggetta a vincolo archeologico o architettonico-monumentale e non si rilevano impatti su beni culturali;
- l'impianto e il suo cavidotto, fino alla stazione di consegna, non ricade in aree boscate; l'area interessata dalla realizzazione della cabina di Utente insisterà su una superficie attualmente coltivata a vigneto e per il suo futuro assetto saranno necessari interventi sugli elementi arborei esistenti.

L'impianto in oggetto è posto a notevole distanza dai centri abitati limitrofi, ed il territorio circostante l'area impianto risulta essere poco frequentato, trovandosi a distanze notevoli dai centri urbani. La morfologia del territorio rispecchia

le caratteristiche tipiche di un territorio pianeggiante in cui spesso la libertà dell'orizzonte è impedita dalla presenza di ostacoli anche singoli e puntuali.

Al fine di creare anche una schermatura, l'impianto oltre ad essere dotato di una recinzione metallica a basso impatto visivo, sarà provvisto di macchie arboree di mitigazione nelle zone di maggior visibilità e in generale lungo tutto il confine con l'impianto, a garanzia del corretto funzionamento delle opere di mitigazione, ovvero la salvaguardia della componente paesaggistica.



Figura 30 – Schema grafico dell'area di impianto con l'individuazione delle colture e degli interventi di mitigazione

Legenda

-  Ingresso Impianto
-  Recinzione impianto
-  Cabina di Sottocampo
-  Cabina di Centrale
-  Moduli fotovoltaici fissi
-  Sistema di accumulo
-  Control Room
-  Power Conversion System
-  Viabilità Interna impianto
-  Viabilità di cantiere (occupazione temporanea finalizzata alla realizzazione dell'impianto)
-  Mitigazione
-  Inerbimento
-  Cavidotto 36 kV

Relativamente agli interventi di mitigazione visiva, sulla base dei dati disponibili sulle attitudini delle colture e delle caratteristiche pedoclimatiche del sito, sono state selezionate le specie da utilizzare per l'impianto.

Le aree che in fase di cantiere dovranno essere occupate dai mezzi per le installazioni verranno comunque ripristinate, cedendo nuovamente superfici alla loro originaria destinazione: la perdita netta di suolo, di fatto costituito esclusivamente da superfici destinate a seminativo o a pascolo arido - con basso investimento di capitali - complessivamente pari a circa ha 16,92 dovuta all'installazione dell'impianto e alla realizzazione della nuova viabilità risulta trascurabile, e non si ritiene possa causare, neppure in modo lieve, una variazione nell'orientamento produttivo agricolo dell'area né possa arrecare una riduzione minimamente significativa dei quantitativi di biomassa per l'alimentazione animale.

In particolare, per quanto concerne le superfici non occupate dalle strutture, avremo:

- Una superficie non occupata da pannelli, strutture e viabilità, pari a 25,00 ha circa, che sarà semplicemente inerbita con essenze da erbaio polifita (es. veccia, trifoglio, loietto, orzo, avena);
- Fasce di mitigazione visiva, su una superficie complessiva pari a 2,70 ha, costituite da una fila di piante di ulivo, ad una distanza pari a m 5 tra loro (Fig. seguente), per un totale di 1.070 piante.

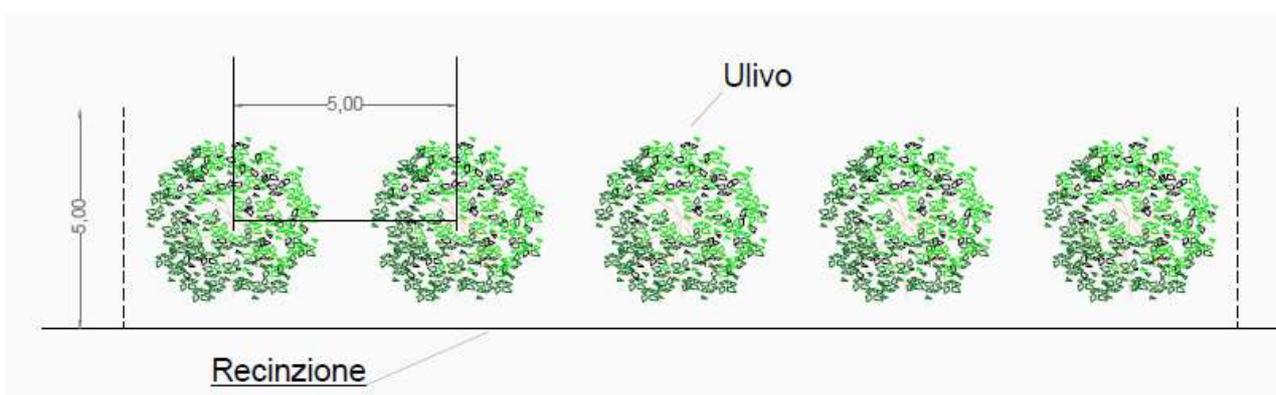
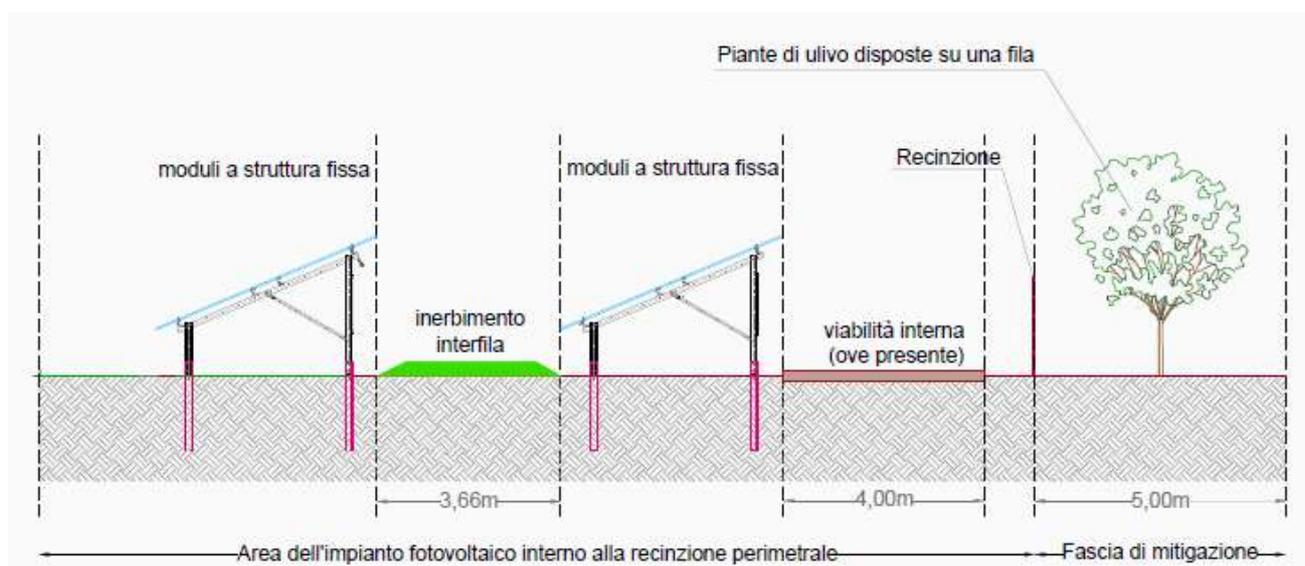


Figura 31 – Schema grafico Fascia di mitigazione

Stato di fatto



Progetto



Figura 32 – Esempio di fotoinserimento della Fascia di mitigazione

Stato di fatto



Progetto



Figura 33 – Esempio di fotoinserimento della Fascia di mitigazione

4.5 Vegetazione, Flora e Fauna

Con riferimento alle biodiversità si registrano i seguenti impatti significativi diretti:

- Impatto sulla flora.
- Impatto sulla fauna.

Non si rileva altra tipologia di impatto connessa con la definizione di biodiversità.

L'orientamento scientifico generale relativamente all'impatto degli impianti fotovoltaici a terra sulla componente ambientale fauna è generalmente indirizzato verso un "impatto trascurabile", in quanto sostanzialmente riconducibile al solo areale di impianto (habitat) potenzialmente sottratto, data la sostanziale assenza di vibrazioni e rumore.

Effetti sulla vegetazione

Per quanto concerne la flora e la vegetazione, le aree interessate si caratterizzano per la presenza di flora non a rischio, essendo aree agricole, pertanto fortemente "semplificate" sotto questo aspetto. Non si segnalano inoltre superfici boscate nelle vicinanze.

A tal proposito, si può comunque affermare che il progetto non potrà produrre alcun impatto negativo sulla vegetazione endemica poiché, al termine delle operazioni di installazione dell'impianto, le aree di cantiere e le aree logistiche (es. depositi temporanei di materiali) verranno ripristinate come ante-operam. Le superfici agricole non ospitano specie vegetali rare o con problemi a livello conservazionistico: si ritiene pertanto che l'intervento in programma non possa avere alcuna interferenza sulla flora spontanea dell'area.

Inoltre, la gestione del suolo prevista, del tutto indirizzata verso colture foraggere/mellifere e con minime lavorazioni, potrà produrre anche dei risvolti positivi sulla permanenza di più specie vegetali nell'area.

Effetti sulla fauna

Gli effetti sulla fauna sono di tipo indiretto, per via della perdita di superficie ed habitat. Tuttavia, come specificato per la vegetazione, le perdite di superficie agricola a seguito dell'intervento sono di fatto limitate alla nuova viabilità e, solo in parte, alle aree occupate dalle strutture usate per il corretto posizionamento dei pannelli, che sono semplicemente infisse al terreno. Tali perdite, per quanto riguarda la fauna, non possono essere considerate come un danno su biocenosi particolarmente complesse: le caratteristiche dei suoli non consentono un'elevata densità di popolazione animale selvatica, pertanto la perdita di superficie agricola non può in alcun modo essere considerata come una minaccia alla fauna selvatica dell'area in esame.

Effetti sulla componente Vegetazione, Flora e Fauna in corso d'opera e post-operam e Mitigazione sugli impatti

L'intervento previsto di realizzazione dell'impianto fotovoltaico porterà al mantenimento della capacità produttiva agricola dell'area, sia perché saranno effettuati miglioramenti fondiari importanti (recinzioni, drenaggi, viabilità interna al fondo, sistemazioni idraulico-agrarie), sia tutte le necessarie lavorazioni agricole e le pratiche che consentiranno di mantenere le capacità produttive del fondo.

L'appezzamento scelto, per collocazione, caratteristiche e dimensioni potrà essere utilizzato senza alcuna problematica a tale scopo, mantenendo in toto l'attuale orientamento di progetto, e mettendo in atto alcuni accorgimenti che potrebbero anche migliorare, se applicati correttamente, le caratteristiche del suolo della superficie in esame.

Alla luce di quanto esposto sopra, le interferenze sulle componenti biotiche (vegetali e animali) e abiotiche (suolo) dell'area di intervento sono da considerarsi irrilevanti.

Inoltre, per quanto non vi sia alcuna produzione scientifica che abbia rilevato problematiche tra la presenza di impianti PV e le migrazioni di volatili, si rappresenta che l'area in questione non ricade all'interno di una delle principali rotte migratorie di queste specie.

Gli effetti sulla fauna sarebbero quindi di tipo indiretto, per via della perdita di superficie ed habitat. Tuttavia, le perdite di

superficie agricola a seguito dell'intervento sono di fatto limitate alla nuova viabilità e, solo in minima parte, alle aree occupate dalle strutture usate per il corretto posizionamento dei pannelli, che sono semplicemente infisse al terreno. Tali perdite, per quanto riguarda la fauna, non possono essere considerate come un danno su biocenosi particolarmente complesse: le caratteristiche dei suoli (tutti destinati a seminativo non irriguo) non consentono un'elevata densità di popolazione animale selvatica, pertanto la perdita di superficie agricola non può in alcun modo essere considerata come una minaccia alla fauna selvatica dell'area in esame: si ritiene pertanto non necessario mettere in atto un monitoraggio della fauna selvatica del sito.

Inoltre, l'impianto sarà dotato di una recinzione metallica a basso impatto visivo, che consentirà l'attraversamento della struttura da parte della fauna terrestre.

PARTICOLARE RECINZIONE CON PASSAGGIO PICCOLA FAUNA

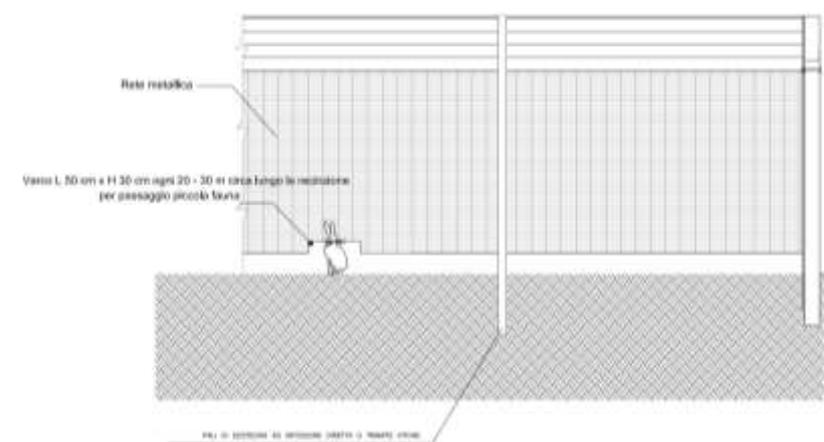


Figura 34 - Particolare recinzione con passaggio piccola fauna

Come mostra la figura sopra riportata, la recinzione sarà caratterizzata dalla presenza di piccoli varchi di 50cmx30cm ogni 20/30 cm circa al fine di consentire il passaggio di specie animali di piccola dimensione. È importante ricordare, che una recinzione di questo tipo, permette di mantenere un alto livello di biodiversità, e allo stesso tempo, non essendo praticabile l'attività venatoria, crea un habitat naturale di protezione delle specie faunistiche e vegetali.

In particolare, per quanto concerne le superfici non occupate dalle strutture, come già precedentemente riportato, si avranno:

- Una superficie non occupata da pannelli, strutture e viabilità, pari a 25,00 ha circa, che sarà semplicemente inerbita con essenze da erbaio polifita (es. veccia, trifoglio, loiutto, orzo, avena);
- Fasce di mitigazione visiva, su una superficie complessiva pari a 2,70 ha, costituite da una fila di piante di ulivo, ad una distanza pari a m 5 tra loro (Fig. seguente), per un totale di 1.070 piante.

Il principale vantaggio dell'uliveto intensivo risiede nelle dimensioni non molto elevate delle piante adulte, e di conseguenza nella possibilità di meccanizzare - o agevolare meccanicamente - tutte le fasi della coltivazione, ad esclusione dell'impianto, che sarà effettuato manualmente.

È fondamentale, per la buona riuscita di questa coltura, che vi sia un drenaggio ottimale del terreno pertanto, una volta eseguito lo scasso, si dovrà procedere con l'individuazione di eventuali punti di ristagno idrico ed intervenire con un'opera di drenaggio (es. collocazione di tubo corrugato fessurato su brecciolino).

In questo caso, dopo i lavori di scasso, concimazione ed amminutamento, si procederà con la squadratura del terreno, ovvero l'individuazione dei punti esatti in cui posizionare le piantine che andranno a costituire la fascia di mitigazione. La collocazione delle piantine è piuttosto agevole, in quanto si impiegano solitamente degli esemplari già innestati (quindi senza la necessità di intervenire successivamente in loco) di uno o due anni di età, quindi molto sottili e leggere (figura seguente). L'olivo è una coltura autoctona mediterranea e con caratteristiche perfettamente adeguate alla mitigazione paesaggistica (chioma folta, sempreverde), anche se dalla crescita lenta, pertanto poco produttiva nei primi anni dall'impianto.



Figura 35 - Piantine di ulivo in vivaio (foto: iocolivivai.it a sx) e esempio di Novellara del Belice a dx

Il periodo ideale per l'impianto di nuovi uliveti e, più in generale, per impianti di colture arboree mediterranee, è quello invernale, pertanto si procederà tra il mese di novembre e marzo.

Per quanto concerne la scelta delle piantine, queste dovranno essere acquistate da un vivaio e certificate dal punto di vista fitosanitario. Si impianteranno principalmente varietà autoctone (es. Nocellara del Belice).

La coltura scelta, per le sue caratteristiche, durante la fase di accrescimento non necessita di particolari attenzioni, né di impegnative operazioni di potatura.

Le operazioni da compiere in questa fase sono di fatto limitate all'allontanamento delle infestanti e, nel periodo estivo, a brevi passaggi di adacquamento ogni dieci giorni tramite carro-botte, se non si realizza un impianto di irrigazione. La gestione di un oliveto adulto non richiede operazioni complesse né trattamenti fitosanitari frequenti: una breve potatura nel periodo invernale seguita da un trattamento con prodotti rameici, lavorazioni superficiali del suolo e interventi contro la mosca olearia (*Bactrocera oleae*) a seguito di un eventuale risultato positivo del monitoraggio con trappole feromoniche. Sulle giovani piante di olivo, al fine di prevenire infestazioni di oziorinco (*Otiorynchus cribricollis*) sulle foglie, dovranno essere legati degli elementi in lana di vetro alla base dei tronchi, per impedire la salita degli insetti dal suolo.

Per quanto concerne le trasformazioni fisiche dello stato dei luoghi, le nuove opere, in parte visibili da luoghi poco frequentati, come per esempio alcuni tratti della strada perimetrale a traffico limitato, dalla quale sono state effettuate le foto per i fotoinserimenti, l'impatto può considerarsi basso e trascurabile. Infatti, le opere di mitigazione precedentemente descritte e rappresentate nelle precedenti fotosimulazioni contribuiscono a rendere modesto l'impatto del progetto nel contesto paesaggistico in cui esso stesso si inserisce, rendendolo quasi totalmente non visibile all'osservatore.

4.6 Rumore

Il monitoraggio dell'inquinamento acustico è inteso come "l'introduzione di rumore nell'ambiente abitativo o nell'ambiente esterno tale da provocare fastidio o disturbo al riposo ed alle attività umane, pericolo per la salute umana, deterioramento degli ecosistemi, (...)" (art. 2 L. 447/1995).

L'unica fonte di inquinamento acustico in fase di realizzazione per un impianto fotovoltaico è costituita dalle emissioni prodotte dai mezzi meccanici che devono eseguire le seguenti attività:

- Allestimento Area di cantiere;
- Adeguamento viabilità;
- Cavidotti e cavi;
- Fondazioni cabine e installazione;
- Trasporto pannelli;
- Montaggio pannelli;
- SSE Utente;

L'alterazione del clima acustico dell'area durante la costruzione dell'opera è riconducibile alle fasi di approntamento e di esercizio del cantiere, con la presenza di emissioni acustiche che in relazione alle varie attività di cantiere, possono essere di tipo continuo o discontinuo. Tenuto conto delle caratteristiche costruttive delle opere da realizzare, le fasi cantieristiche caratterizzate dalle emissioni più rilevanti sono quelle relative ai movimenti terra e alla realizzazione delle opere civili, mentre la fase di montaggio delle apparecchiature determinerà emissioni sonore certamente più contenute. Le opere civili ed accessorie previste in progetto riguardano la viabilità interna all'impianto e la sottofondazione delle cabine.

La valutazione di impatto acustico dell'impianto fotovoltaico in esame, in conformità alla norma UNI 11143-1, è stata condotta attraverso le seguenti fasi illustrate nel seguito della presente relazione:

- Caratterizzazione acustica della situazione "ante-operam" mediante campagna di misura;
- Valutazione degli impatti potenziali a seguito di stima dei livelli sonori seguente alla realizzazione dell'impianto fotovoltaico (situazione "post-operam"), mediante calcolo previsionale della propagazione sonora delle emissioni acustiche generate dalle cabine di trasformazione nei pressi dei ricettori individuati.

Il D.P.C.M. del 14 novembre 1997 disciplina i valori limite di emissione, i valori limite di immissione, i valori di attenzione ed i valori di qualità, di cui all'articolo 2, comma 1, lettere e), f), g) e h); comma 2; comma 3, lettere a) e b) della legge 447 del 1995.

Per i comuni che hanno provveduto alla zonizzazione acustica del proprio territorio, i limiti di immissione sono individuati dalla tabella C allegata al D.P.C.M. 14/11/97:

Classi	Tempi di riferimento	
	Diurno (06:00 – 22:00)	Notturmo (22:00 – 6:00)
I – Aree particolarmente protette	50	40
II – Aree prevalentemente residenziali	55	45
III – Aree di tipo misto	60	50
IV – Aree ad intensa attività umana	65	55
V – Aree prevalentemente industriali	70	60
VI – Aree esclusivamente industriali	70	70

Relativamente ai territori per i quali i comuni non hanno ancora provveduto alla zonizzazione acustica (come nel caso del Comune di Castellana Sicula), la normativa prevede un regime transitorio secondo il quale continuano a trovare applicazione i limiti di accettabilità fissati dall'art.6 del D.P.C.M. 01/03/91 così espressi:

ZONIZZAZIONE	Limite diurno Leq(A)	Limite notturno Leq(A)
Tutto il territorio nazionale	70	60
Zona A *	65	55
Zona B *	60	50
Zona esclusivamente industriale	70	70

(*) Zone di cui all'art. 2 del Decreto Ministeriale 2 Aprile 1968, n° 1444.

Nel caso in esame, l'attività monitorata così come le aree limitrofe, ricadono in una zona esclusivamente agricola, non ancora classificata dal punto di vista acustico.

Trovano pertanto applicazione i valori limite previsti dal D.P.C.M. 01/03/1991, ovvero:

- Periodo diurno: 70 dB(A)
- Periodo notturno: 60 dB(A).

Effetti sulla componente Rumore ante-operam, in corso d'opera e post-operam e Mitigazione sugli impatti

Clima acustico "ante-operam"

Ai fini della valutazione del clima acustico "ante operam" si è provveduto, innanzitutto, ad una ricognizione dei luoghi attraverso un esame della cartografia e oltre che attraverso sopralluoghi.

Dallo studio del sito, non si è rilevata la presenza di sorgenti fisse di emissione sonora che possano apparire significative ai fini del presente studio; le sorgenti rumorose riscontrabili nell'area dell'impianto ed in quelle limitrofe risultano in atto costituite:

- dall'attività delle macchine agricole stagionalmente impiegate per la coltivazione, la lavorazione e la sistemazione dei fondi;
- dal traffico veicolare della viabilità limitrofa, nello specifico la S.S.121.

Durante la fase di costruzione l'alterazione del campo sonoro esistente è dovuta ai mezzi adibiti al trasporto dei principali componenti dell'impianto fotovoltaico, moduli, strutture di sostegno, cabine elettriche, nonché ai macchinari impiegati per

la realizzazione dell'impianto. Le attività cantieristiche hanno una durata temporanea e le stesse si svolgeranno esclusivamente durante le ore diurne, esse non causeranno effetti dannosi all'uomo o all'ambiente circostante.

In relazione alle caratteristiche realizzative dell'impianto e alle aree di influenza acustica si è quindi proceduto all'identificazione dei ricettori sensibili.

Nell'aria di influenza non sono presenti ricettori oggetto di particolare tutela dal punto di vista acustico (scuole, ospedali, case di cura e di riposo), ma si evidenzia la presenza di diversi edifici sparsi ad uso stagionale e di supporto all'attività agricola.

In particolare, vengono individuati come ricettori il gruppo di edifici posti a sud dell'impianto.

Infine, si è proceduto alla valutazione del clima acustico rilevabili nelle aree di influenza dell'impianto fotovoltaico in questione, attraverso misurazioni fonometriche effettuate in prossimità dei predetti ricettori.

Più in particolare, si è proceduto alla rilevazione fonometrica del Livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata Leq(A), secondo la metodologia di rilevamento e misurazione indicata nell'allegato B del D.M. 16.03.1998.



Figura 36 – Ubicazione dei punti di misura

Le misurazioni fonometriche sono state effettuate secondo i criteri e le modalità di misura indicate nell'allegato B del Decreto 16 marzo 1998.

Le misurazioni sono state eseguite in data 15 Novembre 2022 nell'ambito della fascia di riferimento diurna.

In relazione ai predetti punti di misura, le misurazioni hanno fornito i valori indicati nella seguente tabella:

Punto di misura	Inizio della misura	Tm	Valore misurato delle immissioni sonore $L_{eq}(A)$ dB	Note
M01	14:15	00h 45'33"	38,5	Ricettore 1
M02	15:10	00h 45' 12"	38,0	Ricettore 2
M03	16:02	00h 45' 05"	36,0	Ricettore 3

Dall'analisi dei dati di calcolo previsionale effettuato si evince che il valore massimo delle immissioni acustiche in ambiente esterno rilevato ante-operam è pari a:

Periodo diurno: 38,5 dB(A) < 70 dB(A)

inferiore pertanto al valore limite di immissione stabilito dalla normativa vigente, in relazione alla zona in esame, per il periodo diurno.

In relazione al periodo di riferimento notturno, tenuto conto delle caratteristiche della zona e dell'assenza di ulteriori fonti di emissione sonora nel periodo notturno, si può ipotizzare in via cautelativa il medesimo clima acustico rilevato durante il periodo diurno, per cui:

Periodo notturno: 38,5 dB(A) < 60 dB(A).

Anche in questo caso pertanto, risultano rispettati i valori limite di riferimento delle emissioni acustiche per la zona in esame.

Clima acustico "post-operam"

All'interno dell'impianto, saranno presenti attrezzature come potenze diverse. A scopo semplificativo, si considera come sorgente sonora la singola cabina, la cui potenza sonora è data dalla somma delle potenze sonore delle attrezzature in essa contenute.

La simulazione è stata condotta secondo due modalità:

- Calcolo puntuale sui singoli ricettori sensibili;
- Calcolo ai nodi di una griglia di punti, con successiva interpolazione dei livelli calcolati e produzione di curve di equal livello sonoro sull'intera area di valutazione.

La valutazione previsionale del livello di rumore immesso nell'area limitrofa dalle sorgenti sonore che caratterizzano l'attività, è stata effettuata mediante l'ausilio di specifici modelli di calcolo relativi alla propagazione del suono in ambienti aperti.

Gli impianti fotovoltaici, una volta in esercizio, non sono in generale caratterizzati dalla presenza di specifiche sorgenti di rumore tali da modificare sensibilmente il clima acustico dei contesti in cui si collocano.

Le uniche apparecchiature acusticamente emittenti sono di fatto i trasformatori che, a seconda delle caratteristiche costruttive degli stessi, possono presentare livelli di potenza sonora significativi, mentre gli inverter e i quadri elettrici sono caratterizzati da emissioni di rumore sicuramente trascurabili.

Per la valutazione del clima acustico “post-operam” si è proceduto al calcolo dell’effetto combinato dei livelli di rumore “ante operam” e del contributo derivante dalle apparecchiature che saranno installate e messe in funzione con i lavori di realizzazione del nuovo impianto, tenuto conto dei dati di emissione sonora di tali apparecchiature e delle loro caratteristiche di funzionamento.

Utilizzando i modelli di calcolo illustrati nello Studio specialistico redatto a corredo del presente Studio, sono state prodotte curve di egual livello sonoro di immissione dell’impianto e dati tabulari presso i punti di misura individuati, questi ultimi riportati nella tabella seguente:

Punto di misura	Valore stimato delle immissioni sonore POST OPERAM $L_{eq}(A)$ dB	Note
M01	42,0	Ricettore 1
M02	41,0	Ricettore 2
M03	39,0	Ricettore 3

I risultati della modellazione acustica relativa alla situazione post-operam sono invece riportati nella seguente mappa di figura seguente. Dall’analisi dei dati di calcolo previsionale effettuato si evince che il valore stimato massimo delle immissioni acustiche in ambiente esterno è pari a 42,0 dB(A), inferiore pertanto ai valori limite di immissione stabiliti dalla normativa vigente, in relazione alla zona in esame, sia per il periodo diurno che per quello notturno.

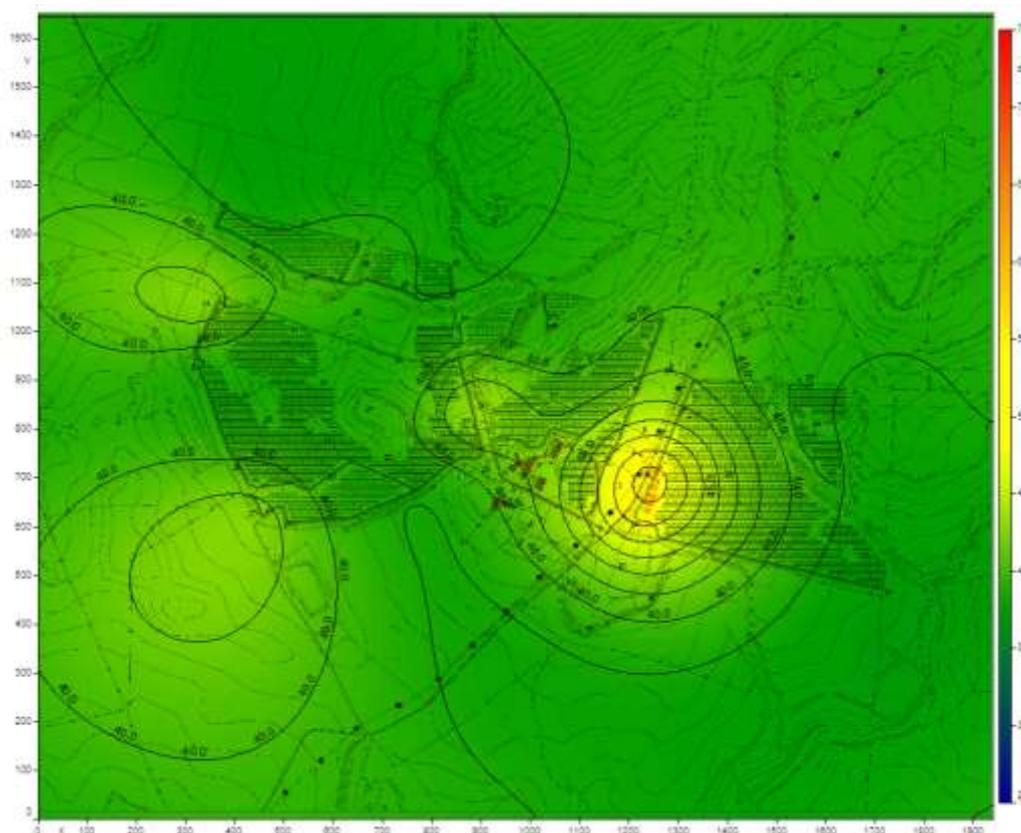


Figura 37 - Mappatura dei livelli previsionali del clima acustico post-operam

Clima acustico in fase di cantiere

L'alterazione del clima acustico dell'area durante la costruzione dell'opera è riconducibile alle fasi di approntamento e di esercizio del cantiere, con la presenza di emissioni acustiche che in relazione alle varie attività di cantiere, possono essere di tipo continuo o discontinuo.

Tenuto conto delle caratteristiche costruttive delle opere da realizzare, le fasi cantieristiche caratterizzate dalle emissioni più rilevanti sono quelle relative ai movimenti terra e alla realizzazione delle opere civili, mentre la fase di montaggio delle apparecchiature elettromeccaniche determinerà emissioni sonore certamente più contenute.

I valori delle emissioni acustiche delle principali macchine ed attrezzature di cantiere sono riportati nella seguente tabella:

Tipologia sorgente	Livello di pressione sonora Lw dB(A)
Autobetoniera	96,0
Autocarro leggero	86,0
Autocarro 4 assi	103,0
Autocarro con gru	99,6
Autopompa	109,5
Decespugliatore	105,0
Escavatore	104,0
Escavatore con pattipalo	116,0
Furgone	77,0
Gruppo elettrogeno	94,0
Martello demolitore	110,0
Mini pala	93,0
Mini pala cingolata	103,0
Pala meccanica gommata	95,0
Rullo compattatore	86,60
Ruspa cingolata	102,1

Tenuto conto delle fasi cantieristiche di realizzazione dell'opera sono state individuate N.6 fasi principali durante le quali si prevede l'utilizzo delle seguenti macchine ed attrezzature:

- FASE 1 allestimento area di cantiere: autocarro con gru, mini pala cingolata, Pala Gommata, autocarro, gruppo elettrogeno diesel.
- FASE 2 Adeguamento viabilità: escavatore, pala gommata, autocarro 4 assi, autocarro leggero, muletto, autocarro con gru, mini pala.
- FASE 3 Cavidotti e cavi: pala gommata, escavatore, autocarro 4 assi, autocarri leggeri, muletto Autocarro con gru, mini-pala.

- FASE 4 Fondazione cabine e installazione: escavatore, autocarro, ruspa cingolata, autobetoniera, autopompa e mini-pala, martello demolitore.
- FASE 5 Trasporto pannelli: autocarro, furgone.
- FASE 6 Montaggio Pannelli: escavatore con batti palo, autocarro con gru.
- FASE 7 SSE Utente (cantiere esterno): pala gommata, ruspa cingolata, autocarro a quattro assi, escavatore, rullo compattatore, mini-pala cingolata, decespugliatore, martello demolitore, autobetoniera, autopompa.

Anche in questo caso, ai fini della valutazione del clima acustico, viene utilizzata la metodologia di calcolo previsionale, ipotizzando che le sorgenti sonore siano assimilabili a sorgenti di emissione puntuali, collocandole nelle aree di installazione dell'impianto o delle opere connesse maggiormente significative ai fini della valutazione degli effetti di disturbo.

Per ciascuno scenario si ipotizza inoltre l'uso contemporaneo di quelle attrezzature che, in relazione alla fase operativa e all'organizzazione del cantiere, risultano compatibili con la specifica lavorazione. Tale approccio consente di porre l'analisi seguente in una condizione cautelativa, ma legata a un'organizzazione del cantiere che possa tuttavia considerarsi verosimile.

Sommati i valori di pressione acustica dei macchinari e delle attrezzature impiegati in ogni fase, successivamente è stato calcolato il livello di pressione sonora in prossimità dei ricettori, sempre secondo l'ipotesi di una propagazione semisferica delle onde sonore che si verifica quando una sorgente sonora è appoggiata su un piano riflettente.

Si è proceduto quindi al calcolo dell'effetto combinato dei livelli di rumore "ante operam" e del contributo derivante dalle apparecchiature e dai macchinari di cantiere.

A scopo esemplificativo, il calcolo dei livelli di immissione sonora in fase di cantiere è stato effettuato per tutte le fasi nel punto di installazione più vicino ai due ricettori più prossimi al campo fotovoltaico; le risultanze del calcolo sono riportate nella seguente tabella:

Punto di valutazione	Fasi di cantiere					
	Fase1	Fase 2	Fase 3	Fase 4	Fase 5	Fase 6
M01	65,0	66,0	66,0	68,0	45,5	69,0
M02	59,0	60,0	67,0	62,0	41,0	64,0

Dai dati si evince come le emissioni maggiormente significative risultano essere quelle che si producono durante la **FASE 6 – Montaggio pannelli** in corrispondenza del punto **M01**, comunque inferiore al valore limite di 70 dB(A).

Relativamente alla fase di scavo per la realizzazione del cavidotto AT, esso percorrerà per circa 2 km la strada secondaria per raggiungere l'impianto e per circa 3 km la S.S.121 in direzione sud fino a raggiungere la SSE; ciò comporterà una mobilità dello stesso cantiere lungo la strada di collegamento. A scopo semplificativo si fa riferimento alla **FASE 3 - Cavidotti e cavi** in relazione al Punto di valutazione **M02** in cui le emissioni maggiormente significative risultano essere pari a **67,0 dB(A)**.

Avvalendosi delle considerazioni riguardo la metodologia di calcolo della rumorosità di cantiere esposte in precedenza, in merito alla **FASE 7 - SSE Utente**, i livelli di immissione sonora sono da ritenersi trascurabili, data la distanza degli unici fabbricati presenti a circa 400 metri dal perimetro dall'area indicata come punto di installazione della Sottostazione.

Dai dati si evince come le emissioni maggiormente significative risultano essere quelle che si producono durante la **Fase 6 - Montaggio Pannelli**, in corrispondenza di entrambi i punti di misura. Detti valori possono inoltre essere ancora caratterizzati da una significativa variabilità determinata da:

- le caratteristiche organizzative del cantiere,
- le caratteristiche delle attrezzature e delle macchine operatrici che saranno utilizzate

Si ritiene pertanto necessaria una valutazione in corso d'opera dei livelli di inquinamento acustico durante la fase di cantiere e alla conseguente individuazione degli eventuali sistemi di contenimento del rumore.

Maggiori approfondimenti potranno essere riportati nel "Piano di Sicurezza e Coordinamento" redatto ai sensi del Titolo IV del D.Lgs. 81/2008.

4.7 Vibrazioni

L'energia vibratoria generata da mezzi e macchinari di cantiere si propaga nel terreno a ridosso delle aree di cantiere, e può interessare edifici situati in prossimità. Tali moti vibratorii, filtrati dalla natura geolitologica dei terreni, interagiscono con le fondazioni e le strutture degli edifici, e possono essere percepiti dalle persone che vi abitano (effetti di disturbo) ed anche determinare moti con risposte strutturali e di integrità architettonica (effetti di danno o cosiddetti "cosmetici"). Questi due aspetti sono trattati da norme specifiche, ed in particolare:

- UNI 9614 (2017) Misura delle vibrazioni negli edifici e criteri di valutazione del disturbo;
- UNI 9916 (2014) Criteri di misura e valutazione degli effetti delle vibrazioni sugli edifici.

Effetti sulla componente Vibrazioni ante-operam, in corso d'opera e post-operam e Mitigazione sugli impatti

Vista la modesta grandezza dell'area sulla quale sorgerà l'impianto fotovoltaico non sono previsti monitoraggi in corso d'opera e post-operam, considerando che l'emissione di vibrazione è trascurabile non avendo effetti sulla salute umana.

5 CONSIDERAZIONI

Il Piano di Monitoraggio Ambientale, come riportato nel presente Studio, ha come scopo di individuare e descrivere le attività di controllo che il proponente intende porre in essere in relazione agli aspetti ambientali più significativi dell'opera, per valutarne l'evoluzione in ottemperanza alle linee guida redatte dal Ministero, in merito al monitoraggio ambientale delle opere soggette a VIA (Linee Guida per la predisposizione del Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA) delle opere soggette a procedure di VIA ((D.Lgs.152/2006 e s.m.i., D.Lgs.163/2006 e s.m.i.) Indirizzi metodologici generali Rev.1 del 16/06/2014)).

Il documento di PMA, sarà aggiornato preliminarmente all'avvio dei lavori di costruzione, se necessario, al fine di recepire le eventuali prescrizioni impartite dagli Enti competenti a conclusione della procedura di Valutazione di Impatto Ambientale del Progetto.