

Regione Emilia Romagna



Comune di Finale Emilia



Committente

VALLETTA SOLAR SRL

VIA VITTORIA NENNI 8/1

ALBINEA (RE)

CAP 42020

p.iva 03033860358




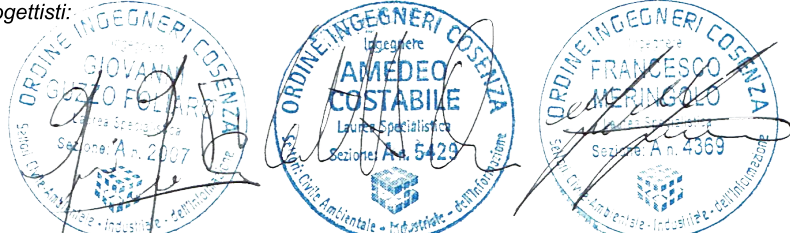
Titolo del Progetto:

Progetto per la realizzazione e l'esercizio di un parco agrivoltaico avanzato della potenza di 60,49484 MW, delle opere connesse e delle infrastrutture indispensabili denominato "Valletta"

Documento:	Progetto di fattibilità tecnico-economica ai sensi del D.lgs 36/23 Art. 41	N° Tavola: REL11
------------	--	---------------------

Elaborato:	Relazione sulle opere di mitigazione	SCALA:	
		FOGLIO:	1 di 1
		FORMATO:	A4

folder:		Nome File:	REL11_Relazione sulle opere di mitigazione_rev.00.pdf
---------	--	------------	---

<p>Progettazione:</p>  <p>NEW DEVELOPMENTS srl piazza Europa, 14 - 87100 Cosenza (CS)</p>	<p>Progettisti:</p>  <p>dott.ing. Giovanni Guzzo Foliaro dott.ing Amedeo Costabile dott. Ing. Francesco Meringolo</p>
---	---

Rev:	Data Revisione:	Descrizione Revisione	Redatto	Controllato	Approvato
00	15/07/2024	PRIMA EMISSIONE	New. Dev.	VS	VS



Indice

Premessa	2
1. Informazioni generali del progetto.....	4
1.a Dati identificativi della Società proponente.....	5
1.b Dati generali del progetto.....	6
1.c Descrizione delle reti infrastrutturali esistenti	10
1.d Descrizione della viabilità di accesso all'area	11
1.e Documentazione fotografica.....	13
2. Descrizione del progetto	21
2.a Il progetto agrivoltaico	26
3. Opere di mitigazione	30
3.a Principi di mitigazione.....	30
3.b Mitigazione impatto visivo.....	31
3.c Mitigazione e salvaguardia fauna.....	33
3.d Misure di mitigazione per la componente atmosfera	39
3.e Misure di mitigazione per la componente elettromagnetismo.....	39
3.f Misure di mitigazione per una corretta gestione ambientale del cantiere	40
Conclusioni	41



Premessa

La società **VALLETTA SOLAR SRL** propone nel territorio Comunale di **Finale Emilia (MO)**, la realizzazione di un **impianto agrivoltaico avanzato**, denominato "**Valletta**", in conformità a quanto stabilito dall'articolo 65, comma 1-quater e 1-quinquies, del decreto-legge 24 gennaio 2012, n. 1, e ss. mm.

L'obiettivo principale di questa tecnologia così come suggerito dalle linee guida "**linee guida in materia di impianti agrivoltaici**" è quello di massimizzare l'uso del terreno attraverso l'integrazione di pannelli fotovoltaici e colture agricole nello stesso spazio. Essendo il sito che interesserà il presente progetto già vocato all'agricoltura, ma indubbiamente utilizzabile dal punto di vista energetico, lo scopo del proponente è quello di apportare soluzioni virtuose e migliorative rispetto alla realizzazione di impianti fotovoltaici standard, senza stravolgerne il territorio né il tessuto produttivo.

La potenza nominale complessiva dell'impianto fotovoltaico è pari a **60,49484 MW**, installata su una superficie complessiva di **78,3546 Ha** dei quali **66,7730 Ha** coltivabili.

Il progetto prevederà oltre le aree destinate alla produzione di **agroenergia**, le opere necessarie per il collegamento dello stesso alla RTN. In particolare, sarà realizzato un **elettrodotto interrato di vettoriamento MT**, una **sottostazione elettrica di trasformazione MT/AT** e un **elettrodotto interrato AT** per il collegamento con la stazione elettrica esistente denominata "**FINALE EMILIA**", come indicato nel preventivo di connessione con codice di rintracciabilità **398995347**.

L'intervento è finalizzato alla produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile in accordo con la Strategia Energetica Nazionale (SEN) che pone un orizzonte di azioni da conseguire al 2030 mediante un percorso che è coerente anche con lo scenario a lungo termine del 2050 stabilito dalla Road Map Europea che prevede la riduzione di almeno l'80% delle emissioni rispetto al 1990.

Gli obiettivi prefissati dalla Sen al 2030, in linea con il Piano dell'Unione dell'Energia sono i seguenti:

- migliorare la competitività del Paese, continuando a ridurre il gap di prezzo e di costo dell'energia rispetto all'Europa, in un contesto di prezzi internazionali crescenti;
- raggiungere e superare in modo sostenibile gli obiettivi ambientali e di de-carbonizzazione al 2030 definiti a livello europeo, in linea con i futuri traguardi stabiliti nella COP21;
- continuare a migliorare la sicurezza di approvvigionamento e la flessibilità dei sistemi e delle infrastrutture energetiche.

In particolare, la SEN, anche come importante tassello del futuro Piano Energia e Clima, definisce le misure per raggiungere i traguardi di crescita sostenibile e ambiente stabiliti nella COP21 contribuendo



in particolare all'obiettivo della de-carbonizzazione dell'economia e della lotta ai cambiamenti climatici. Rinnovabili ed efficienza contribuiscono non soltanto alla tutela dell'ambiente ma anche alla sicurezza riducendo la dipendenza del sistema energetico e all'economicità, favorendo la riduzione dei costi e della spesa. Infatti, il cambiamento climatico è divenuto parte centrale del contesto energetico mondiale. L'Accordo di Parigi del dicembre 2015 definisce un piano d'azione per limitare il riscaldamento terrestre al di sotto dei 2 °C, segnando un passo fondamentale verso la de-carbonizzazione. L'Agenda 2030 delle Nazioni Unite per lo sviluppo sostenibile prefigura un nuovo sistema di governance mondiale per influenzare le politiche di sviluppo attraverso la lotta ai cambiamenti climatici e l'accesso all'energia pulita.

La domanda di energia globale è stimata in crescita (+18% al 2030) anche se a un tasso in decelerazione (negli ultimi 15 anni + 36%). Il mix di energia primaria è in forte evoluzione:

- rinnovabili e nucleare: +2,5% entro il 2030; la continua riduzione dei costi delle rinnovabili nel settore elettrico e dei sistemi di accumulo, insieme all'adeguamento delle reti, sosterrà la loro continua diffusione;
- gas: + 1,5% entro il 2030; la crescita è spinta dall'ampia domanda in Cina e Medio Oriente; il mercato mondiale GNL diventerà sempre più "liquido", con un raddoppio dei volumi scambiati entro il 2040 e con possibili effetti al ribasso sui prezzi;
- petrolio e carbone in riduzione: cala la produzione di petrolio e la domanda di carbone (-40% in UE e -30% in USA nel 2030);
- elettrificazione della domanda: l'elettricità soddisferà il 21% dei consumi finali al 2030.

In Europa, nel 2011 la Comunicazione della Commissione Europea sulla Roadmap di de-carbonizzazione ha stabilito di ridurre le emissioni di gas serra almeno dell'80% entro il 2050 rispetto ai livelli del 1990, per garantire competitività e crescita economica nella transizione energetica e rispettare gli impegni di Kyoto.

Nel 2016 è stato presentato dalla Commissione il *Clean Energy Package* che contiene le proposte legislative per lo sviluppo delle fonti rinnovabili e del mercato elettrico, la crescita dell'efficienza energetica, la definizione della governance dell'Unione dell'Energia, con obiettivi al 2030:

- quota rinnovabili pari al 27% dei consumi energetici a livello UE;
- riduzione del 30% dei consumi energetici (primari e finali) a livello UE.

In un contesto internazionale segnato da un rafforzamento dell'attività economica mondiale e da bassi prezzi delle materie prime, nel 2016 l'Italia ha proseguito il suo percorso di rafforzamento della



sostenibilità ambientale, della riduzione delle emissioni dei gas ad effetto serra, dell'efficienza e della sicurezza del proprio sistema energetico.

Lo sviluppo delle fonti rinnovabili è funzionale non solo alla riduzione delle emissioni ma anche al contenimento della dipendenza energetica e, in futuro, alla riduzione del gap di prezzo dell'elettricità rispetto alla media europea.

1. Informazioni generali del progetto

Il progetto ubicato nel territorio del comune di **Finale Emilia (MO)**, propone la realizzazione di un impianto **agrivoltaico avanzato** come soluzione per una forma innovativa di agricoltura che combina la produzione di energia solare con le attività agricole tradizionali.

La figura che segue mostra l'inquadramento del progetto nel contesto cartografico IGM. Il progetto, interesserà due macroaree denominate "**Area nord**" e "**Area sud**" suddivise in 6 campi opportunamente delimitati dove coesisteranno un impianto fotovoltaico ed uno agricolo, un elettrodotto interrato MT, un elettrodotto interrato AT ed una sottostazione di trasformazione. Il collegamento alla RTN avverrà presso la cabina primaria già esistente denominata "**FINALE EMILIA**" sito in via PER MODENA SNC del suddetto comune. Le aree che non potranno essere utilizzate per l'installazione dei moduli verranno comunque impiegate in ambito agricolo. La figura che segue mostra l'inquadramento del progetto nel contesto cartografico IGM.

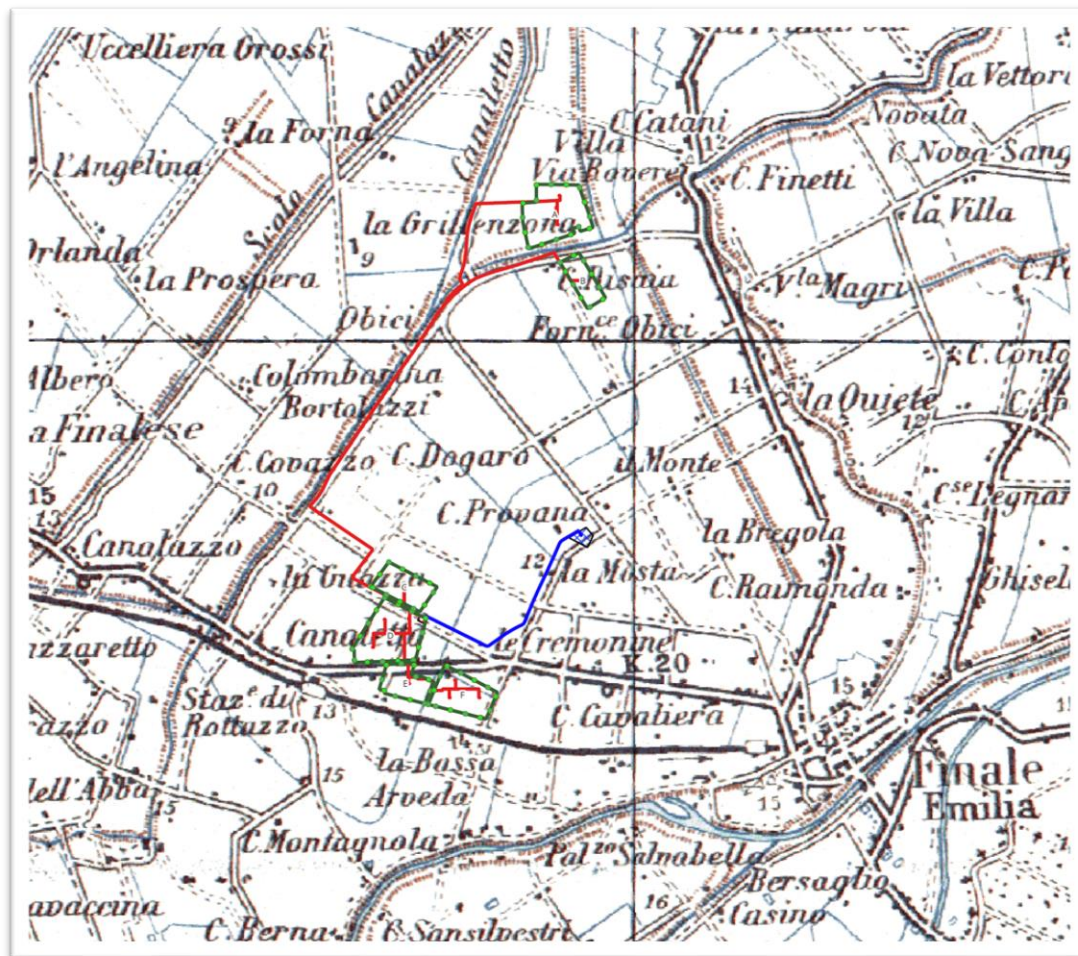


Figura 1 - Inquadramento generale del progetto - estratto della carta IGM

1.a Dati identificativi della Società proponente

Denominazione:	VALLETTA SOLAR SRL
Sede Legale:	ALBINEA (RE) VIA VITTORIA NENNI 8/1 CAP 42020
Domicilio digitale/PEC:	vallettasolarsrl@legalmail.it
Codice fiscale	03033860358
Numero REA	RE – 352114
Amministratore Unico	BOCHICCHIO SALVATORE



1.b Dati generali del progetto

Le aree occupate dall'impianto agrivoltaico saranno dislocate all'interno delle particelle di terreno site in agro del territorio comunale di **Finale Emilia (MO)**. L'impianto in progetto sarà composto da due aree principali denominate "**Area Nord**" ed "**Area Sud**". Tali aree sviluppano una superficie complessiva di circa **78,3546 Ha** lordi così suddivisa:

- **61,4020 Ha** – area adibita alla produzione di energia elettrica e all'attività agricola;
- **1,671 Ha** – area adibita alla piantumazione delle piante di mitigazione visiva;
- **5,3710 Ha** – area adibita ad uso prettamente agricolo;
- **4,6536 Ha** – area composte da viabilità agricola, zone ripariali, alberatura e casolari.
- **4,0300 Ha** – aree necessarie per il posizionamento supporti delle strutture FV
- **1,0270 Ha** – aree composta da viabilità in misto granulare da realizzare
- **0,2000 Ha** – area occupata dalla sottostazione elettrica

L'individuazione planimetrica di tali aree è riportata nella tavola "**EG13_Suddivisione aree impianto agrivoltaico avanzato su catastale**" e "**EG14_Suddivisione aree impianto agrivoltaico innovativo su ortofoto**".

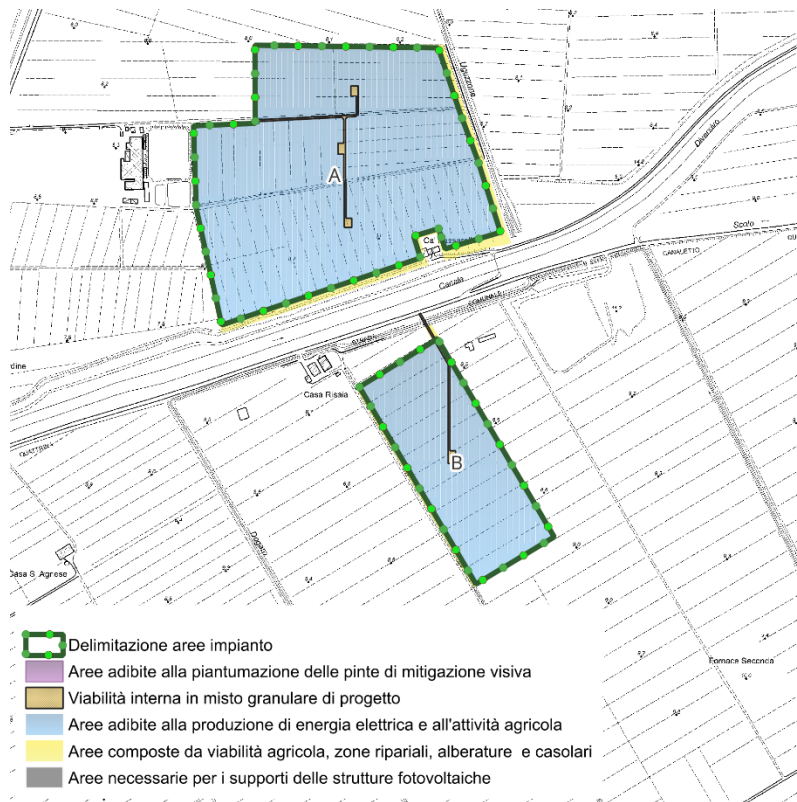


Figura 2 - Suddivisione delle aree di impianto "Area nord"



Figura 3 - Suddivisione aree impianto "Area sud"



All'interno dell'area parco saranno inoltre garantiti spazi di manovra e corridoi di movimento adeguati, per facilitare il transito dei mezzi atti alla manutenzione.

L'impianto agrivoltaico avanzato sarà collegato alla rete di e-distribuzione tramite realizzazione nuova uscita in antenna su stallo di **cabina primaria "FINALE EMILIA"**, per come indicato nel preventivo di connessione da e-distribuzione S.p.A., allegata al progetto.

La connessione con la RTN avverrà tramite la realizzazione di un **elettrodotto interrato MT**, fino alla **sottostazione elettrica di trasformazione** e di un **elettrodotto AT** anch'esso interrato, che collegherà la sottostazione con la cabina primaria denominata **"FINALE EMILIA"**. La sottostazione di trasformazione verrà realizzata internamente ad un campo FV di progetto denominato **"Campo D"**.

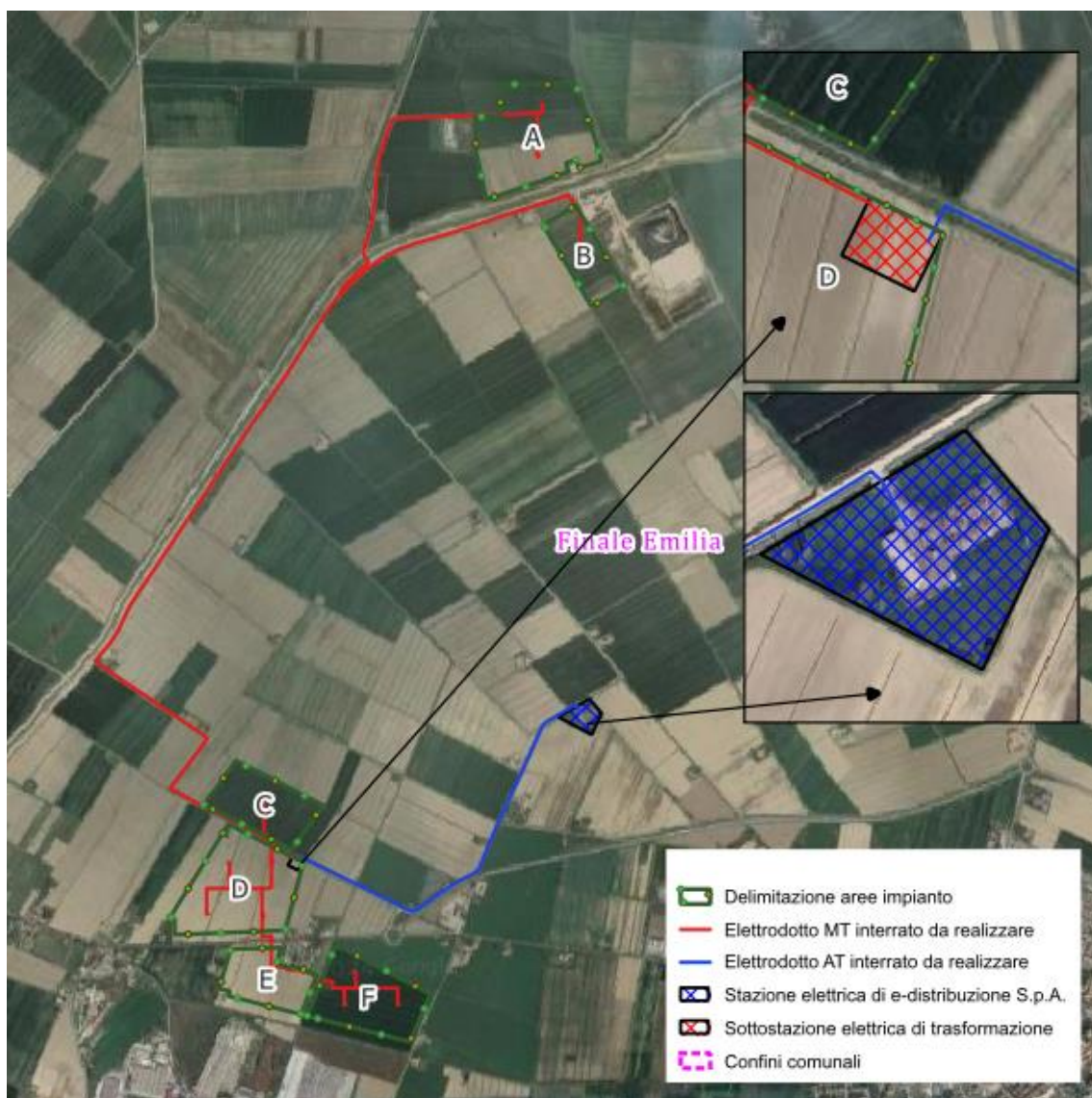


Figura 4 – Ubicazione dell'impianto e delle opere di connessione su ortofoto



Il percorso dell'elettrodotto MT che collegherà i vari campi dell'impianto alla sottostazione di trasformazione MT/AT svilupperà una lunghezza complessiva di **8.204 metri** così suddivisi:

- 5.183 metri sotto strada in misto granulare passando principalmente su via Madonna Camilla e via Canaletto Rovere;
- 3.021 metri sotto terreno agricolo per la quasi totalità interno ai campi in progetto
- 17 metri sotto la strada asfaltata della SS468

L'elettrodotto AT che invece collegherà la sottostazione elettrica di trasformazione con la stazione elettrica "Finale Emilia" svilupperà una lunghezza complessiva di **1.693 metri** così suddivisi:

- 1.222 metri sotto strada asfaltata in via Redere Cremonine
- 471 metri sotto strada in misto granulare in via Madonna Camilla

I tracciati degli elettrodotti interrati sono stati studiati al fine di assicurare il minor impatto possibile sul territorio.

La potenza complessiva dell'impianto, data dalla sommatoria della potenza dei singoli moduli installati, è quantificata in **60,49484 MWp**, posizionati all'interno di una delimitazione metallica che occupa una superficie complessiva di **66,8912 Ha**. In particolare, l'impianto in progetto sarà composto da sei campi, denominati "**Campo A- Campo B- Campo C- Campo D- Campo E – Campo F**".

I moduli, di potenza nominale pari a **710 W** ed ingombro in pianta pari a **3,106 mq** saranno in totale n° **85.204** così dislocati:

	N° moduli	Potenza (MW)	Superficie delimitata (mq)	Superficie pannellata (mq)
A	21.644	15.367	171.304	67.234
B	7.504	5.328	60.655	23.310
C	11.172	7.932	89.338	34.704
D	21.140	15.009	161.766	65.668
E	9.044	6.421	71.164	28.094
F	14.700	10.437	114.683	45.663



Tot. Impianto	85.204	60.495	66.8910	264.674
----------------------	---------------	---------------	----------------	----------------

*la superficie pannellata rappresenta la proiezione al suolo degli inseguitori solari nella loro posizione a tilt zero gradi

Tabella 1 - Distribuzione dei moduli FV

Riassumendo, l'impianto nella sua interezza comprenderà la realizzazione delle seguenti opere e componenti:

- *n. **85.204** moduli fotovoltaici bifacciali aventi potenza nominale pari a **710 Wp** cadauno ancorati su idonee strutture ad inseguimento solare;*
- *n. **1.680** strutture ad inseguimento solare monoassiale di rollio (Tracker) opportunamente ancorate al terreno di sedime mediante infissione semplice di cui n. **317** del tipo a **28** moduli e n. **1.363** del tipo a **56** moduli;*
- ***8.836** metri lineari di recinzione a maglie metalliche opportunamente infissa nel terreno sollevata da terra per circa 10 cm;*
- *n. **5** cancelli di accesso carrabile in materiale metallico;*
- *n. **13** cabine di campo comprensive di inverter e trasformatori in un'unica soluzione;*
- *percorsi di viabilità interna ai campi in misto stabilizzato;*
- *percorsi di viabilità interna in terra semplicemente battuta;*
- *impianto di illuminazione interno parco;*
- *un sistema di videosorveglianza;*
- *una rete di cavidotti interrati di Media Tensione (MT) per la connessione con la sottostazione elettrica di trasformazione*
- *Un elettrodotto interrato in alta tensione AT per la connessione con la cabina primaria di e-distribuzione "FINALE EMILIA";*
- *una sottostazione elettrica di trasformazione MT/AT posta all'interno dell'impianto;*
- *progetto agricolo nelle aree pertinenti ed al di sotto dei moduli FV.*

1.c Descrizione delle reti infrastrutturali esistenti

La rete infrastrutturale che sarà utilizzata dagli automezzi per il trasporto delle componenti è stata dettagliatamente esaminata e ritenuta idonea. L'accesso all'area parco presenta una vasta rete di infrastrutture viarie esistenti costituita da strade Statali, Provinciali e Comunali, pavimentate in conglomerato bituminoso, con dimensioni geometriche e caratteristiche tali da consentire il transito dei mezzi di trasporto.

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



Figura 5 - Strada di accesso al parco SP39

1.d Descrizione della viabilità di accesso all'area

Gli ingressi per l'Area Sud dell'impianto si collocano uno sulla SS468 e l'altro su via Canal Vecchio, Gli ingressi per l'Area Nord sulla strada comunale di via Canaletto Rovere. La figura che segue mostra la viabilità esistente intorno alle aree di impianto

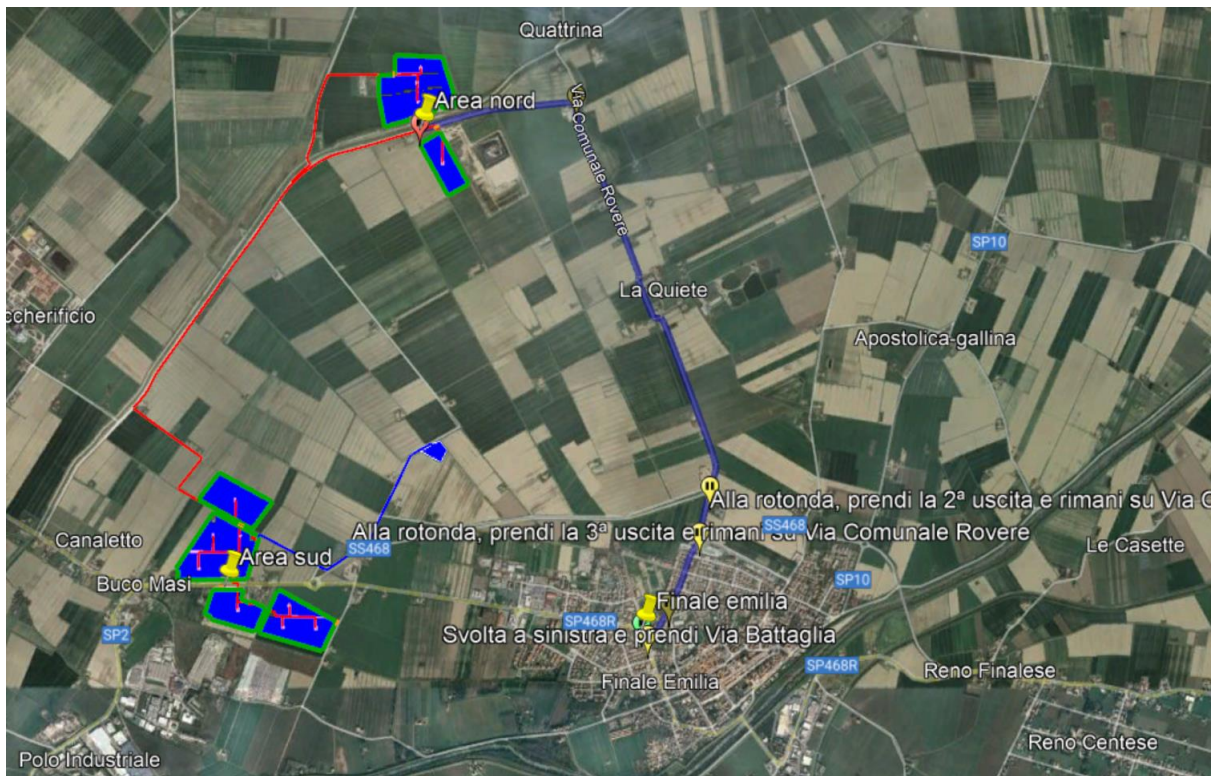


Figura 6 - Indicazione della viabilità di accesso all'area parco – Area nord



Figura 7 - Indicazione della viabilità di accesso all'area parco – Area Sud



1.e Documentazione fotografica

La documentazione fotografica che segue rappresenta l'area interessata dall'impianto proposta, la vocazione agricola e le caratteristiche peculiari del sito.



Figura 8 - Punti di scatto fotografici

Punto di scatto	Descrizione
1	Pista ciclabile Finale Emilia- Mirandola 1 di 3
2	Pista ciclabile Finale Emilia- Mirandola 2 di 3
3	Pista ciclabile Finale Emilia- Mirandola 3 di 3



4	SS 468 1 di 3
5	SS 468 2 di 3
6	SS 468 3 di 3
7	Canaletto di Bagnoli e Scolo Fiumicello 1 di 2
8	Canaletto di Bagnoli e Scolo Fiumicello 2 di 2
9	Chiesa e Oratorio la Quiete
10	Foto aerea - Area Nord 1 di 2
11	Foto aerea - Area Nord 2 di 2
12	Foto aerea - Area Sud 1 di 2
13	Foto aerea - Area Sud 2 di 2



Figura 9 - Punto di scatto 1 Pista ciclabile Finale Emilia- Mirandola 1 di 3



Figura 10 - Punto di scatto 2 Pista ciclabile Finale Emilia- Mirandola 2 di 3



Figura 11 - punto di scatto 3 Pista ciclabile Finale Emilia- Mirandola 3 di 3



Figura 12 - punto di scatto 4 SS 468 1 di 3



Figura 13 - punto di scatto 5 SS 468 2 di 3



Figura 14 - punto di scatto 6 SS 468 3 di 3



Figura 15 - punto di scatto 7 Canaletto di Bagnoli e Scolo Fiumicello 1 di 2



Figura 16 - punto di scatto 8 Canaletto di Bagnoli e Scolo Fiumicello 2 di 2



Figura 17 - punto di scatto 9 Chiesa e Oratorio la Quiete



Figura 18 - punto di scatto 10 Foto aerea - Area Nord 1 di 2



Figura 19 - punto di scatto 11 Foto aerea - Area Nord 2 di 2



Figura 20 - punto di scatto 12 Foto aerea - Area Sud 1 di 2



Figura 21 - punto di scatto 12 Foto aerea - Area Sud 2 di 2



2. Descrizione del progetto

La potenza nominale complessiva dell'impianto fotovoltaico è pari a **60,49 MWp**, generata in 11 campi fotovoltaici collegati tra loro tramite cavidotti interrati in media tensione.

I moduli fotovoltaici impiegati sono del tipo bifacciali mono-cristallini con potenza nominale di circa **710 Watt/cad**. Detti moduli saranno disposti su sistemi di inseguimento solare monoassiale di *rollio* del tipo *Tracker*. Queste strutture consentono la rotazione dei moduli fotovoltaici ad essi ancorati intorno ad un unico asse orizzontale permettendo l'inseguimento del sole nell'arco della giornata aumentando la produzione energetica dell'impianto fotovoltaico. Dette strutture saranno infisse nel terreno mediante apposita macchina battipalo o, nell'eventuale caso ritrovamenti puntuali di trovanti rocciosi, mediante macchina trivellatrice.

L'interdistanza tra le fila di tracker, per come indicato negli elaborati grafici di dettaglio, si attesta pari a **9,50 metri** minimo.



Figura 22 - Infissione dei piedi della struttura monoassiale tramite macchina battipalo

Il posizionamento dei moduli **bifacciali** sulla struttura prevede inoltre un interspazio intercorrente tra i moduli pari a **15 cm** lungo l'asse di rotazione e di **1,8 cm** lungo l'asse fisso.

In particolare si sono scelte delle strutture composte da:



- 2 moduli posizionati sull'asse di rotazione e 14 lungo l'asse "fisso" per un totale di 28 moduli
- 2 moduli posizionati sull'asse di rotazione e 28 lungo l'asse "fisso" per un totale di 56 moduli

Di tali strutture che verranno identificate per semplicità come **TR2x14** e **TR2x28** vengono riportate le **caratteristiche tecniche**:

Struttura	N° moduli	Angolo di rotazione max	Dimensione a tilt 0° (in pianta)	Dimensione a tilt 14° (in pianta)	Altezza fuoriterra Minima a tilt ±14°	Altezza a tilt 0°	Altezza fuoriterra Massima a tilt ±14°
TR2X14	28	±14°	19,288 x 4,918	19,288 x 4,771	2,10	2,73	3,32
TR2X28	56	±14°	37,782 x 4,918	37,782 x 4,771	2,10	2,73	3,32

Si riporta di seguito un estratto della tavola **EG34_Sezioni e piante tipo inseguitori solari monoassiali** allegata al progetto, che rappresenta graficamente quanto sopra scritto.

Sezione Est Ovest Tracker 2x14 e 2x28

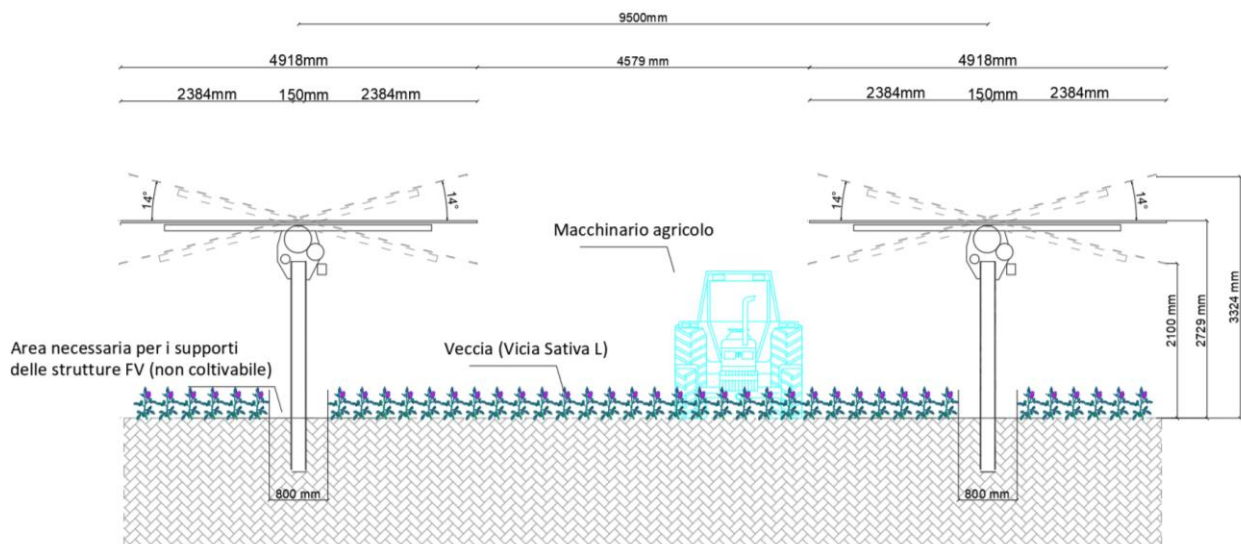


Figura 23– Sezione tipo strutture impianto



La distanza intercorrente tra i due punti più vicini tra le strutture risulta pari **4,58 m** e quindi compatibile con l'utilizzo di mezzi agricoli sino a 30 cm al di sotto delle stesse, il che garantisce la continuità di utilizzo ai fini agricoli dell'area. Difatti durante l'utilizzo dei mezzi agricoli necessari, le strutture potranno essere disposte con un tilt variabile a seconda delle lavorazioni agricole programmate.



Figura 24 - Tracker disposti orizzontalmente durante una lavorazione tipo



Figura 25 - Tracker disposti con inclinazione massima durante una lavorazione tipo



Per quanto concerne invece la parte di conversione elettrica da continua ad alternata è previsto l'impiego di un inverter centralizzato collegato alle stringhe dell'impianto in parallelo. Ogni inverter centralizzato verrà poi successivamente collegato ad un **TRAFO** di potenza variabile a seconda del numero di inverter collegati, per innalzarne la tensione.

L'intera area impianto, dove saranno dislocati i moduli, inverter e trasformatori di campo, sarà idoneamente recintata verso l'esterno mediante rete a maglie metalliche ancorata al terreno e idonei sottopassi faunistici per non ostacolare il transito della fauna locale. L'altezza massima fuori-terra della recinzione sarà di 220 cm.

I cancelli carrabili, anch'essi in materiale metallico, saranno realizzati con idonee guide di scorrimento e saranno posati in opera idoneamente ancorati a pilastri di calcestruzzo armato. Il campo sarà dotato di impianto di illuminazione con palo metallico dotato di testa palo ed idonea lampada atta a garantire un'uniforma illuminazione. Dal pre-dimensionamento effettuato saranno disposti i punti luce lungo la recinzione perimetrale ad intervallo di 15 metri ed altezza palo 4 metri.

In merito all'inquinamento luminoso si precisa che la configurazione scelta esclude la dispersione della luce verso l'alto e l'orientamento verso le aree esterne limitrofe. Inoltre, l'impianto di illuminazione previsto è del tipo ad accensione manuale ovvero i campi potranno essere illuminati completamente o parzialmente solo per ragioni legate a manutenzioni straordinarie o sicurezza.

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

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

Inoltre, al fine di mitigare l'impatto visivo dovuto dalla messa a dimora delle strutture su cui poggiano i moduli fotovoltaici, a realizzare lungo il perimetro dell'area, in particolare lungo la viabilità esistente, una doppia barriera visiva verde, dapprima con la messa a dimora di alberi lungo il margine della vicina statale e con la costituzione di siepi autoctone lungo la recinzione. L'albero indicato per la realizzazione della prima schermatura visiva è l'Olmo, in quanto osservando l'areale contiguo al nostro impianto è presente già lungo la viabilità e abitazioni limitrofe. Invece per la costituzione della siepe la scelta ricade su Iligustro (nome scientifico *Ligustrum vulgare* L., 1753) sia per le sue caratteristiche agronomiche, sia per la facile reperibilità in commercio.

Nelle tavole allegate viene anche riportato lo schema unifilare dove con indicazione della lunghezza e della sezione corrispondente di ciascuna terna di cavo e viene descritta la modalità e le caratteristiche



di posa interrata. La rete a 30 kV sarà realizzata per mezzo di cavi unipolari del tipo ARE4H1R (o equivalente) con conduttore in alluminio I cavi verranno posati con una protezione meccanica (lastra o tegolo) ed un nastro segnalatore. Su terreni pubblici e su strade pubbliche la profondità di posa dovrà essere comunque non inferiore a 1,2 m previa autorizzazione della Provincia. I cavi verranno posati in una trincea scavata a sezione obbligatoria.

Dove necessario si dovrà provvedere alla posa indiretta dei cavi in tubi, condotti o cavedi. Per i condotti e i cunicoli, essendo manufatti edili resistenti non è richiesta una profondità minima di posa né una protezione meccanica supplementare. Nella stessa trincea verranno posati i cavi di energia, la fibra ottica necessaria per la comunicazione e la corda di terra.

Le terre provenienti dai trasformatori di campo verranno convogliate dapprima nella sottostazione elettrica di trasformazione e successivamente inviate tramite un cavidotto interrato AT alla Stazione elettrica esistente di E-distribuzione S.p.a denominata "FINALE EMILIA" situata in via PER MODENA SNC.

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

Le nuove strade, realizzate in misto granulometrico stabilizzato al fine di escludere impermeabilizzazione delle aree e quindi garantire la permeabilità della sede stradale, avranno le larghezze della carreggiata carrabile minima di **3,00** m con livelletta che segue il naturale andamento del terreno senza quindi generare scarpate di scavo o rilevato.

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

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

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

L'installazione tipica comprende i seguenti sensori:

- *Sensore di Temperatura e Umidità Relativa dell'Aria a norma del WTO, con schermo solare a ventilazione naturale in alluminio anodizzato.*
- *Sensore per la misura della temperatura di pannelli fotovoltaici o superfici piane a contatto adesivo. Costituito da termistore con involucro di alluminio e cavo teflonato lungo 10 metri.*



- *Sensore Radiazione Solare Globale a termopila a norma WMO, 1 Classe.*
- *Sensore Radiazione Solare Globale a termopila a norma WMO, 1 Classe con schermo a banda equatoriale manuale per la misura della sola componente diffusa della radiazione.*
- *Sensore Velocità Vento a norma WMO in alluminio anodizzato.*
- *Sensore Direzione Vento a norma WMO in alluminio anodizzato.*
- *Datalogger multicanale con sistema operativo e web-server integrato.*
- *Modulo con scheda di protezione segnali e interfaccia dotato di doppio livello di protezione segnali da sovratensioni e scariche indirette tramite scaricatori a gas e diodi speciali.*
- *Alimentazione di base 220V. Opzionalmente tramite pannello fotovoltaico*
- *Trasmissione dati di base di tipo LAN. Opzionalmente wireless, GPRS, Satellitare.*
- *Palo 5 metri autoportante in alluminio anodizzato anticorrosione composto da elementi (2m+3m), completo di supporti per 6 sensori, base di sostegno(20x20cm) e kit viterie in acciaio inox. Pesa 17kg.*
- *Cavi sensore-datalogger con terminazione a connettore PS2 o Puntalini lato datalogger e connettore 7 poli IP68 lato sensore, lunghi 5 metri*
- *Cavi sensore-datalogger con terminazione a connettore PS2 o Puntalini lato datalogger e connettore 7 poli IP68 lato sensore, lunghi 10 metri*

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

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

2.a Il progetto agrivoltaico

L'agri-voltaico permette di introdurre la produzione di energia da solare fotovoltaico nelle aziende agricole, integrandola con quella delle colture. È una forma di convivenza particolarmente interessante per la decarbonizzazione del nostro sistema energetico, ma anche per la sostenibilità del sistema



agricolo e la redditività a lungo termine delle aziende del settore, che devono essere protagoniste di questa rivoluzione o per stimolare il recupero di terreni agricoli abbandonati. Abbinare agricoltura, produzione di energia e sostenibilità ambientale è l'obiettivo dell'agri-voltaico poiché da un lato la resa agricola resta garantita (se non addirittura incrementata) e dall'altro è possibile incrementare l'energia prodotta nella forma rinnovabile.

L'agrivoltaico è un modello in cui la produzione elettrica, la manutenzione del suolo e della vegetazione risultano integrate e concorrono al raggiungimento degli obiettivi produttivi, economici e ambientali dei terreni. La produzione di energia può rappresentare un aiuto concreto per gli agricoltori, senza mettere in competizione lo spazio per la produzione di cibo con quello per la produzione energetica. Ne danno ampiamente prova casi concreti, non solo nel nostro Paese, che dimostrano anche come l'ombra generata dai moduli fotovoltaici sul suolo non riduca la resa agricola. Il dubbio principale che emerge in merito all'agri-voltaico è, infatti, quello relativo all'eventuale perdita di produttività delle piante, dovuta alla minor illuminazione del suolo. Ma l'esperienza insegna che per alcune specie non vi è alcun impatto, mentre per altre può esservi addirittura un incremento di produzione. Si è studiato, infatti, come l'ambiente sotto i pannelli sia più fresco d'estate riducendo i tassi di evaporazione nella stagione calda e provocando meno stress alle piante.

Nelle fasi di sistemazione del sito e nella realizzazione delle opere relative al fotovoltaico non sarà necessario effettuare espanto di colture arboree (vista la totale assenza nelle aree individuate) e non verranno intaccate colture di interesse ecologico (perché non presenti) durante le opere di movimento terra per la realizzazione delle opere connesse al parco.

Il progetto prevede l'installazione di pannelli fotovoltaici su strutture metalliche, le quali ricoprono parzialmente la superficie totale del lotto, quindi sarà possibile effettuare delle lavorazioni e tecniche del suolo mirate alla ricostruzione del potenziale agronomico del terreno che di seguito si descrive.

La gestione agronomica del suolo è tra gli aspetti più importanti nella conduzione di un'azienda agricola. Tale pratica, infatti, si discosta dalla semplice gestione del terreno, sinonimo fino a qualche tempo fa esclusivamente di lavorazione meccanica, poiché definendola gestione agronomica si vogliono richiamare quegli interventi utili e necessari a sfruttare al meglio, e a mantenere nel tempo, la fertilità di un terreno agrario. Considerando la fertilità come "l'attitudine del suolo a fornire determinati risultati produttivi relativamente ad una data coltura o categoria di colture, in determinate condizioni climatiche e con l'adozione di tecniche agronomiche ordinarie", risulta determinante considerare il terreno agrario una risorsa naturale, e valorizzarne le potenzialità risultanti dalle caratteristiche chimico-fisiche in un'ottica di conservazione a vantaggio anche delle generazioni future. Con una gestione agronomica del



terreno, mirata e condotta secondo i canoni del modello agricolo eco-compatibile ed eco-sostenibile, vengono efficacemente formalizzati i criteri da seguire per il raggiungimento di questo importante obiettivo.

In sintesi, l'obiettivo richiamato può essere formalizzato attraverso la pratica delle lavorazioni minime e ad un utilizzo di colture miglioratrici.

L'iniziativa agri-voltaica prevista dalla presente proposta progettuale è costituita dalla realizzazione di un impianto agricolo destinato alla produzione di foraggio da destinare all'alimentazione zootecnica e pomodori d'industria destinati alla trasformazione che ci restituisce una produzione lorda vendibile annuo di circa 585.489,30 €.

Dopo decenni di lavorazioni intensive, complice anche il progresso raggiunto nel settore delle macchine operatrici, si è constatato ed ammesso l'aumento di una serie di conseguenze negative che hanno fatto passare in secondo piano i vantaggi e le funzioni primarie per le quali si era scelta la lavorazione del terreno. Tra le conseguenze negative si annoverano: l'impoverimento del terreno in sostanza organica, la comparsa della suola di lavorazione e di fenomeni di clorosi ferrica, l'aumento delle malerbe perenni, la compromissione delle caratteristiche fisiche del terreno qualora si eseguono lavorazioni con il terreno non in tempera, l'incremento dell'erosione particolarmente nella collina.

Per superare i danni provocati dallo sfruttamento del suolo negli anni, ma anche i danni che il suolo accuserebbe lasciandolo senza una copertura vegetale dopo la realizzazione del parco fotovoltaico come la perdita di permeabilità alla penetrazione delle acque meteoriche per effetto della sua compattazione durante le lavorazioni di preparazione dell'area e di installazione dei pannelli e l'erosione superficiale del suolo durante il periodo invernale con il fenomeno del ruscellamento e durante il periodo estivo con il fenomeno della desertificazione si è pensato all'adozione di colture miglioratrici per la produzione di foraggio con tecniche di lavorazioni del terreno minimizzate (Minimum Tillage).

Per la produzione di foraggio il minimum tillage, o minima lavorazione, rappresenta in campo agronomico un metodo di gestione del suolo basato sull'adozione di tecniche finalizzate ad una minore lavorazione del suolo. In generale, col termine di minimum tillage, si intende comunque una serie di tecniche di gestione del suolo basate sull'adozione di lavorazioni che preparano il letto di semina con il minor numero di passaggi. Il minimum tillage s'ispira ad alcuni criteri di base associati alle lavorazioni attuate secondo schemi tradizionali che, nella norma, richiedono ripetuti passaggi di macchine per poter eseguire la lavorazione principale e le lavorazioni complementari prima della semina.



L'avvento della tecnica del minimum tillage è subentrato, soprattutto dopo gli anni '80 del secolo scorso, in quanto se da un lato l'esecuzione di più lavorazioni migliora temporaneamente lo stato fisico del terreno, dall'altro ne peggiora la struttura, per via del costipamento causato dalle ruote o dai cingoli delle macchine. L'inconveniente si accentua con alcune lavorazioni profonde, in particolare l'aratura, in quanto riducono la portanza del terreno rendendolo meno resistente al costipamento.

Inoltre le lavorazioni energiche provocano una mineralizzazione spinta della sostanza organica a scapito degli effetti benefici sulla struttura derivati da un tenore più alto in sostanza organica e ad una modifica del sistema della microflora del suolo.

Con l'avvento poi della questione energetica e dei costi crescenti legati ad essa, le lavorazioni, in particolare quelle profonde, hanno visto incrementare progressivamente i costi, con aumento dei costi fissi dovuti alla necessità d'impiegare trattori di maggiore potenza e aderenza, in grado di fornire forze di trazione più elevate, e con aumento anche dei costi di esercizio per la manutenzione ordinaria. In funzione di tali questioni la necessità del minimum tillage, legata anche alla necessità dell'avvento di un nuovo modello agricolo, basato sull'agro-ecologia, è diventata sempre più utilizzata. Per questo motivo il minimum tillage si propone i seguenti obiettivi:

- ridurre il numero di passaggi di macchina richiesti per la semina;
- ridurre al minimo le interferenze sulla fertilità fisica del terreno;
- snellire i tempi di preparazione per gli avvicendamenti colturali;
- ridurre i costi colturali.

Le operazioni colturali da eseguire per la tecnica sono:

- Erpicatura leggera su tutta la superficie interessata per la preparazione del letto di semina;
- Concimazioni d'impianto in relazione alle caratteristiche fisico-chimiche del terreno;
- Semina di essenze foraggere (erba medica);
- Taglio, che va praticato ad un'altezza adeguata a evitare il più possibile l'inquinamento della terra nel prodotto finito e per consentire anche una migliore ventilazione del fieno ed una più rapida essiccazione/appassimento;
- Appassimento/essiccazione e rivoltatura per ottenere un grado di umidità omogeneo;
- Andanatura, così come per il taglio, è necessario non raccogliere la terra; andane regolari permettono di ottenere balle regolari adatte allo stoccaggio;
- Pressatura: passaggio critico per ottenere un fieno di qualità perché una balla non sufficientemente densa o non ben legata presenterà rischi di ammuffimento.



La lavorazione del terreno e la semina possono essere realizzate in due momenti diversi (a distanza di poche ore) oppure nello stesso momento, grazie a macchine semoventi capaci di eseguire, con un unico passaggio, anche la concimazione, la rullatura, il diserbo e altri eventuali trattamenti del terreno.

In linea generale, i vantaggi conseguiti rappresentano per il suolo un ottimo mezzo volto alla conservazione e al miglioramento delle proprietà agronomiche, ovvero volto al mantenimento della fertilità dello stesso. L'apporto di azoto al terreno sarà garantito dalle leguminose che sono delle piante azoto-fissatrici, che esercitano un ruolo fondamentale circa le proprietà fisiche, chimiche e biologiche del suolo e riguardo alla conservazione della sua fertilità.

In particolare, si evidenziano i seguenti effetti:

- effetti sulle caratteristiche fisiche del terreno: miglioramento delle proprietà strutturali con formazione di aggregati più stabili, riduzione dei fenomeni erosivi ed aumento dell'aerazione;
- effetti sulla chimica del suolo: la sostanza organica aumenta la capacità di assimilazione degli elementi nutritivi minerali migliorando in genere lo stato nutrizionale delle piante;
- effetti sulla biologia del terreno: la sostanza organica costituisce il substrato per lo sviluppo dei microrganismi del terreno estremamente importanti per la nutrizione dei vegetali. Il reintegro di sostanza organica, oltre che rispondere a finalità produttive, svolge un'importante funzione di salvaguardia ambientale. Infatti nel miglioramento di pedo tipi compromessi, l'operazione di ripristino delle condizioni naturali non può prescindere da apporti mirati di sostanza organica.

Per ulteriori specifiche tecniche si rimanda all'elaborato specialistico "**REL07_Relazione agronomica**".

3. Opere di mitigazione

3.a Principi di mitigazione

Al fine di concepire le misure di mitigazione si assume come riferimento quanto previsto dal Dlgs 42/2004 al comma 3 dell'art. 146 e del DPCM 12/12/2005. In particolare, si legge che *"le opere di mitigazione e compensazione si fondano sul principio che ogni intervento deve essere finalizzato ad un miglioramento e della qualità paesaggistica complessiva dei luoghi, o, quanto meno, deve garantire che non vi sia una diminuzione delle sue qualità, pur nelle trasformazioni. La relazione paesaggistica, sulla base della lettura degli effetti dell'intervento sulle attuali caratteristiche dei luoghi, fra cui la loro eventuale reversibilità, individua le misure di miglioramento previste, le misure di mitigazione e di compensazione e indica, quando possibile, le diverse soluzioni alternative esaminate e a conclusione la*



proposta di progetto motivatamente scelto tra queste. Le opere di mitigazione potranno essere sia immediate che realizzate nel corso del tempo, potranno avere un diverso grado di capacità di contrastare gli effetti negativi dell'intervento: annullamento, riduzione, riqualificazione". Dovranno infatti essere previste opere di mitigazione sia visive che ambientali. Nella definizione delle suddette sono stati consultati, pertanto, gli elaborati specialistici relativi agli aspetti di seguito trattati, cui si rimanda per eventuali approfondimenti.

Per ridurre i potenziali effetti negativi connessi alla realizzazione degli impianti fotovoltaici sulla qualità dell'ambiente (paesaggio e biodiversità), si provvederanno delle opere mitiganti inserite all'interno dell'area oggetto d'intervento, andando a mitigare maggiormente due aspetti: l'impatto visivo e la salvaguardia della flora e della fauna autoctona.

Gli interventi di mitigazione, ovvero l'insieme delle operazioni sussidiarie al progetto, risultano quindi indispensabili per ridurre gli impatti ambientali. L'efficacia delle misure di mitigazione adottate nel progetto, è stata già considerata nell'attribuzione dell'indice di qualità delle varie componenti trattate, per ciascuna fase cui esse si riferiscono nell'elaborato specifico "SIA_C_Quadro di riferimento ambientale". Nel seguito, se ne forniscono le caratteristiche.

3.b Mitigazione impatto visivo

Per mitigare l'impatto visivo dovuto dalla messa a dimora delle strutture su cui poggiano i moduli fotovoltaici si provvedere a realizzare lungo il perimetro dell'area, in particolare lungo la viabilità esistente, una barriera visiva verde con la costituzione di siepi autoctone lungo la recinzione.

Siepe

Invece per la costituzione della **siepe** la scelta ricade sul **ligustro** (nome scientifico *Ligustrum vulgare* L., 1753). Esso è una pianta cespugliosa dai delicati fiori bianchi appartenente alla famiglia delle Oleaceae ed è preferibile sia per le sue caratteristiche agronomiche, sia per la facile reperibilità in commercio.



Figura 26 – Esempio di olivastro

La loro riproduzione avviene:

- Impollinazione: l'impollinazione avviene tramite insetti (impollinazione entomogama) o il vento (impollinazione anemogama).
- Riproduzione: la fecondazione avviene fondamentalmente tramite l'impollinazione dei fiori (vedi sopra).
- Dispersione: i semi cadendo (dopo aver eventualmente percorso alcuni metri a causa del vento - dispersione anemocora) a terra sono dispersi soprattutto da insetti tipo formiche (disseminazione mirmecoria).

Questa pianta è spesso coltivata nei giardini, nei parchi e in vicinanza delle case coloniche per formare siepi e muretti. Inoltre per la tolleranza all'inquinamento è usata come alberature stradali. È pianta molto visitata dalle api, che ne raccolgono polline ed abbondante nettare.



Figura 27 - Siepe di ligustro

Il ligustro, inoltre, rientra nella categoria di "Arbusti Autoctoni Consigliati, NON a rischio di Fuoco Batterico" previsti dall'Allegato 1 del Regolamento Comunale del Verde Pubblico e Privato del Comune di Finale Emilia.

3.c Mitigazione e salvaguardia fauna

Al fine di diminuire l'impatto sulla fauna e salvaguardare l'ambientale circostante, si prevede di ricostituire degli elementi fissi del paesaggio come le siepi campestri, progettate lungo la recinzione dei vari singoli appezzamenti che non sono rivolte verso la viabilità principale, e con la costituzione di intere aree di media estensione ai margini delle strutture fotovoltaiche su cui impiantare arbusti autoctoni. Queste dovrebbero avere un'elevata diversità strutturale e un alto grado di disponibilità trofica. Per



questi motivi esse saranno composte da diverse specie arbustive autoctone, produttrici di frutti appetiti alla fauna selvatica.

Le essenze prescelte si orienteranno su specie autoctone, produttrici di frutti (bacche) eduli appetibili e con una chioma favorevole alla nidificazione e al rifugio, dotate di rami procombenti in grado di fornire copertura anche all'altezza del suolo. Le specie arbustive che verranno utilizzare sono: **l'alaterno e la rosa canina.**



Figura 28 - Piante di Alaterno e Rosa Canina



Queste specie scelte perché hanno epoca di fioritura e maturazione delle bacche differente, tale da avere una disponibilità in campo per quasi tutto l'anno di frutti per la fauna selvatica e fiori per la classe degli insetti, (utili ad esempio all'impollinazione), come sotto esposte:

- l'alaterno con una fioritura precoce già da febbraio a maggio ed i primi frutti già a fine giugno fino ad agosto,
- la rosa canina con fioritura da aprile a giugno e frutti da settembre a novembre;

Esse sono specie spontanea delle regioni mediterranee, comune nella macchia mediterranea, con poche esigenze e facilmente adattabili in quanto piante rustiche resistenti a terreni poveri e siccitosi manifestando in condizioni favorevoli uno spiccato rigoglio vegetativo e un'abbondante produzione di fiori e frutti.

Grazie alle loro poche esigenze, solo nella fase d'impianto si avrà una maggiore manutenzione provvedendo ad una buona lavorazione del terreno, ad una concimazione iniziale per favorire la ripresa vegetativa dopo lo stress della messa a dimora delle talee e ad una irrigazione di soccorso nei periodi di prolungata siccità per il primo anno d'impianto.

Invece per la manutenzione di mantenimento da prevedere è solo la potatura da effettuare non annualmente ma ha bisogno per mantenere un'altezza tale da non innescare fenomeni d'ombreggiamento sui pannelli fotovoltaici e rinnovare la massa vegetativa degli arbusti togliendo i rami più vecchi privi di foglie e che non fruttificano più.

Una menzione spetta alla rosa canina, pianta mellifera, i cui fiori sono molto bottinati dalle api, che ne raccolgono soprattutto il polline.

L'apicoltura svolge un ruolo cruciale nello sviluppo sostenibile delle zone rurali, e offre un importante servizio eco-sistemico tramite l'impollinazione che contribuisce al miglioramento della biodiversità.

Gli apicoltori, attraverso la gestione delle colonie di api, svolgono un servizio ambientale di primaria importanza, oltre a salvaguardare un modello produttivo sostenibile nell'ambiente rurale. Le api, ed in particolare la varietà *Apis mellifera*, sono tra gli impollinatori più efficienti tra gli insetti pronubi; svolgono un ruolo fondamentale per il Pianeta: sono responsabili di circa il 70% dell'impollinazione di tutte le specie vegetali, e con la loro attività contribuiscono a garantire circa il 35% della produzione globale di cibo. Da alcuni anni, però, la popolazione delle api è in declino, per questo oggi diviene ancora più importante proteggerle.

L'ape mellifera, forma delle colonie pluriennali e le migliaia di api operaie che sono presenti in una colonia svolgono ruoli diversi, tra cui l'attiva ricerca di polline e nettare che rappresentano il nutrimento delle larve e degli adulti. In tale incessante ricerca nel territorio, possono spingersi anche molto lontano



dall'alveare, ma di regola si considera un raggio d'azione di 1,5 km, le api visitano numerosissime piante, prelevando dai fiori nettare e polline e così facendo trasportano parte del polline sui fiori della stessa specie vegetale

Negli ultimi anni in Europa e in altri Paesi del mondo sono stati segnalati numerosi fenomeni di mortalità delle api o di spopolamento degli alveari, che in alcuni casi hanno assunto aspetti particolarmente preoccupanti. Ad oggi gli addetti al settore concordano sul fatto che non esista un'unica causa alla base di questi fenomeni di morie, ma che siano piuttosto coinvolti diversi fattori che possono agire singolarmente, contemporaneamente o in sinergia. Le ricerche svolte finora hanno messo in evidenza che i fattori di rischio più probabili sono:

- i trattamenti fitosanitari,
- la scarsità di cibo,
- le malattie delle api.

Sui primi due punti noi abbiamo un ruolo cruciale, quindi adottando dei sistemi di conduzione agricola più sostenibile e dando alle api la possibilità di alimentarsi per un periodo più ampio dell'anno, daremo di certo un impulso positivo alla popolazione di api.

Fra le opere di mitigazione del nostro impianto si può pensare di adottare un sistema integrato 'apicoltura stanziale/produzioni vegetali/aree naturali' attraverso la pianificazione delle colture erbacee da pieno campo, delle colture arboree e di quelle arbustive con elevato potenziale mellifero.

Si prevede quindi di realizzare 2 apiari stanziali (fig.30) per un numero complessivo di 10 arnie (fig.31) che saranno posizionate nelle zone riparali che compongono il parco e che presentano le condizioni più vantaggiose (presenza di acqua, distanza da vie di grande traffico e disponibilità di polline e nettare per la presenza di flora spontanea). È consigliato che gli apiari vengano collocati ad almeno 10 metri da strade di pubblico transito e ad almeno 5 metri dai confini di proprietà pubbliche o private. Per un'analisi specifica sulle aree di ubicazione delle opere di mitigazione con arnie e piante arbustive si riporta di seguito una planimetria di inquadramento.

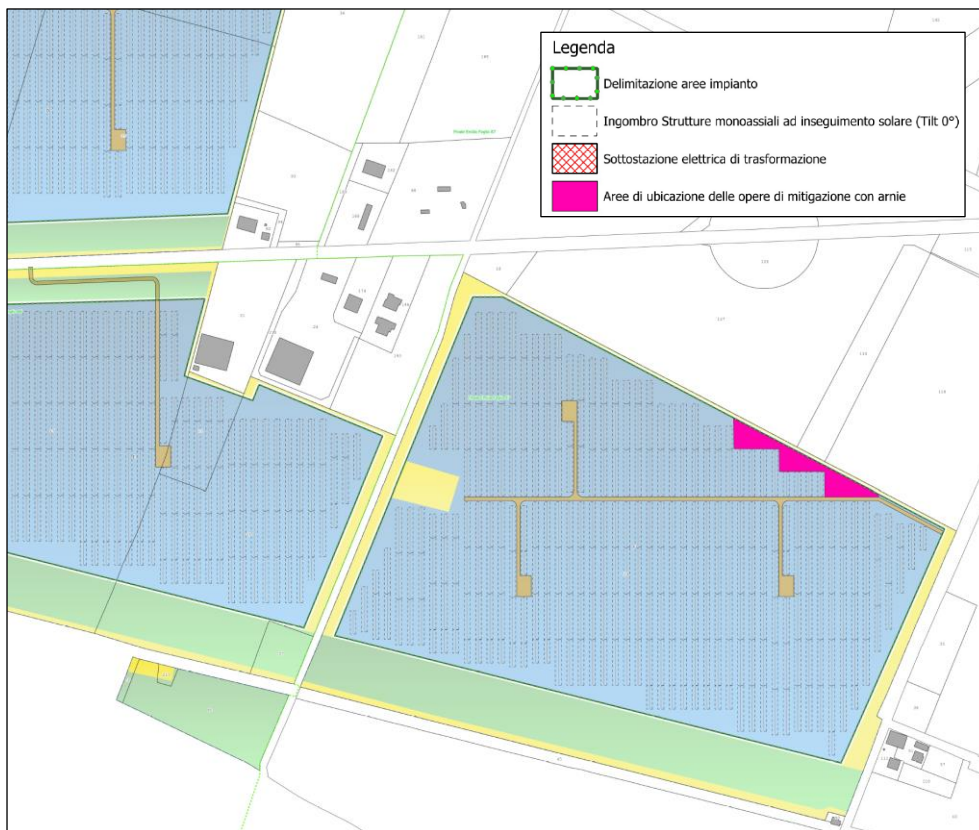


Figura 29 - Aree di ubicazione delle opere di mitigazione con arnie (in alto area Nord, in basso area Sud)



Figura 30 - Esempio di apiario



Figura 31 - Tipologia di arnie

Inoltre, si costituiranno dei "sistemi verdi" già previsti tra le opere di mitigazione che prevedono di costituire degli elementi fissi del paesaggio. Le specie arbustive che verranno utilizzare, come precedentemente illustrato, sono: il mirabolano, la rosa canina e la lantana. Queste specie sono state scelte perché hanno epoca di fioritura e maturazione delle bacche differente, tale da avere una disponibilità in campo per quasi tutto l'anno di frutti per la fauna selvatica e fiori per la classe degli insetti, (utili ad esempio all'impollinazione), come di seguito descritte:

- l'alaterno con una fioritura precoce già da febbraio a maggio ed i primi frutti già a fine giugno fino ad agosto,
- la rosa canina con fioritura da aprile a giugno e frutti da settembre a novembre;

Di seguito si riporta il diagramma di Gantt per il supporto alla gestione delle opere di mitigazione, con l'identificazione delle specie e il loro ciclo agronomico, fenologico, meccanico, ecc.









ANNO APISTICO + FIORITURE													
	GENNAIO	FEBBRAIO	MARZO	APRILE	MAGGIO	GIUGNO	LUGLIO	AGOSTO	SETTEMBRE	OTTOBRE	NOVEMBRE	DICEMBRE	
Alaterno													
Rosa canina													
Ape Mellifera	Nutrimento e Preparazione attrezzature apistiche per l'anno successivo 		Controllo delle arnie 			Raccolta miele/Smielatura 		Raccolta miele/Smielatura/Trattamento antivarroa 		Controllo delle arnie 		Trattamento antivarroa/ Nutrimento/ Preparazione attrezzature apistiche per l'anno successivo 	

Figura 32 - Cronoprogramma apistico + fioriture

3.d Misure di mitigazione per la componente atmosfera

Per la componente atmosfera, per limitare le emissioni di gas si garantiranno il corretto utilizzo di mezzi e macchinari, una loro regolare manutenzione e buone condizioni operative. Dal punto di vista gestionale si limiterà le velocità dei veicoli e si eviterà di tenere inutilmente accesi i motori di mezzi e macchinari. Per quanto riguarda la produzione di polveri, saranno invece adottate, ove necessario, idonee misure a carattere operativo e gestionale, quali:

- bagnatura delle gomme degli automezzi;
- umidificazione, laddove necessario, del terreno per impedire il sollevamento delle polveri, specialmente durante i periodi caratterizzati da clima secco;
- riduzione della velocità di transito dei mezzi.

È stato inoltre predisposto un Piano di monitoraggio ambientale, al quale si rimanda per i dettagli specifici (*elaborato "REL32_Piano di monitoraggio ambientale PMA"*).

3.e Misure di mitigazione per la componente elettromagnetismo

Per la mitigazione dell'impatto dovuto alle radiazioni elettromagnetiche (per la fase di esercizio) si è previsto l'impiego condutture idonee e conformi alle normative vigenti. Inoltre, dalla Relazione tecnica specialistica sui campi elettromagnetici è evidente il pieno rispetto delle normative in materia.

Misure di mitigazione per la componente rumore

Le misure di mitigazione previste invece per ridurre l'impatto acustico (generato in fase di cantiere e di dismissione), sono le seguenti:



- su sorgenti di rumore/macchinari:
- spegnimento di tutte le macchine quando non sono in uso;
- dirigere, ove possibile, il traffico di mezzi pesanti lungo tragitti lontani dai recettori sensibili;
- sull'operatività del cantiere:
- limitare le attività più rumorose ad orari della giornata più consoni;
- sulla distanza dai ricettori:
- posizionare i macchinari fissi il più lontano possibile dai recettori.

3.f Misure di mitigazione per una corretta gestione ambientale del cantiere

Al termine dei lavori, i cantieri dovranno essere tempestivamente smantellati e dovrà essere effettuato lo sgombero e lo smaltimento del materiale di risulta derivante dalle opere di realizzazione, evitando la creazione di accumuli permanenti in loco. Le aree di cantiere e quelle utilizzate per lo stoccaggio dei materiali dovranno essere ripristinate in modo da ricreare quanto prima le condizioni di originaria naturalità. Nel caso in esame, come già evidenziato, le aree di cantiere sono poste in aree pianeggianti prevalentemente a ridosso delle piste esistenti ed in prossimità delle aree di lavoro. Pertanto tali aree saranno restituite alle caratteristiche naturali attraverso adeguate operazioni di complessivo e puntuale ripristino. Particolare attenzione verrà poi posta all'utilizzo dei mezzi seguendo le misure di seguito riportate:

- utilizzare autoveicoli e autocarri a basso tasso emissivo;
- in caso di soste prolungate, provvedere allo spegnimento del motore onde evitare inutili emissioni di inquinanti in atmosfera;
- per i mezzi adibiti al trasporto terra (camion), provvedere, in fase di spostamento del mezzo, alla copertura del materiale trasportato mediante teloni o ad una sua sufficiente umidificazione;
- sulle piste ed aree sterrate, limitare la velocità massima dei mezzi con l'eventuale utilizzo di cunette artificiali o di altri sistemi equivalenti al fine di limitare il più possibile i volumi di polveri che potrebbero essere disperse nell'aria.



Conclusioni

La presente relazione ha descritto gli aspetti tecnici, progettuali ed ambientali legati alla realizzazione dell'**impianto agrivoltaico innovativo** in progetto per la produzione di energia elettrica da fonte fotovoltaica integrata alla produzione agricola. Sono stati approfonditi gli argomenti riguardanti l'ubicazione del parco, gli aspetti progettuali e le possibili misure di mitigazione da adottare indispensabili per conseguire miglioramenti ambientali capaci di mitigare gli elementi di impatto connessi con l'attività progettata, e contenere l'impatto ambientale, nelle zone direttamente coinvolte dalle opere.

L'importanza e la rapidità dei mutamenti che l'azione dell'uomo produce sul paesaggio, con tempi e modalità diverse, rispetto alle dinamiche naturali, portano necessariamente a dover acquisire il giusto grado di responsabilità, al fine di intervenire sul territorio rispettando il naturale equilibrio e dinamismo dell'ambiente. Di conseguenza, qualunque intervento di modificazione del territorio deve basarsi sui criteri di sostenibilità, allo scopo di preservare quantitativamente e qualitativamente le risorse naturali a disposizione. L'impianto agrivoltaico, pur modificando in parte ed in modo peraltro reversibile, l'assetto del paesaggio e l'uso del territorio aiuta a tutelare l'ambiente dall'inquinamento atmosferico, evitando l'uso di combustibili fossili, sfruttando la risorsa rinnovabile e rigenerativa della radiazione solare.

Una prima misura di compensazione è comunque già intrinseca alle finalità dell'impianto stesso, cioè, produrre energia da fonti rinnovabili, riducendo la necessità di produzione di energia mediante tecnologie ad alto impatto ambientale, come ad esempio da fonti fossili.

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

I progettisti

(dott. ing. Giovanni Guzzo Foliaro)

(dott. ing. Amedeo Costabile)

(dott. ing. Francesco Meringolo)