



MINISTERO DELLA
TRANSAZIONE
ECOLOGICA



REGIONE
VENETO



COMUNE
DI
ROVIGO

CORTE SAN MARCO

PROGETTO AGROVOLTAICO DA 49.004,28 kWp



PRESENTAZIONE V.I.A. STATALE PROGETTO DEFINITIVO



Elaborato: REL. 02	Oggetto: SINTESI NON TECNICA dello Studio di Impatto Ambientale	Project Manager Ing. Giovanni Cis Tel. +39 349 0737323 giovanni.cis@ingpec.eu
------------------------------	---	---

Studio Ambientale eambiente Tel. +39 041-5093820 www.eambientegroup.com info@eambientegroup.com	Studio Agronomico Sea Tuscia Srl SPIN OFF ACCADEMICO DELL'UNIVERSITA' DELLA TUSCIA Seatuscia.com info@seatuscia.com	Studio Geologico & Idraulico SIGEO S.a.s. Tel. +39 0425 4125542 www.sigeo.info amministrazione@sigeo.info	EPC AIEM Group S.r.l. Tel. +39 0425 471055 www.aiemgroup.com info@aiemgroup.com
Progettazione Elettromeccanica S.T.E. Energy S.r.l. Via Sorio 120 - Padova (PD) Tel. +39 049 29 63 900 info@ste-energy.com	Relazione previsionale di impatto acustico Ing. Francesco Tegazzin SIC Studio Tel. +39 340 5860281 info@sicstudio.it	Logistica & Coordinamento Ing. Giuseppe Romani Tel. 333 3009991 ing.gromani@gmail.com	Calcoli Strutturali Ing. Stefano Baldo Tel. 349 4422244 ing.stefanobaldo@gmail.com

Rev.	Data	Oggetto della revisione	Elaborazione	Verifica	Approvazione
00	Dicembre 2021	Emissione per progetto definitivo	Dott.ssa Elenora Franzo Ing. Chiara Ghirardo	Ing. Mauro Gallo	Ing. Giovanni Cis
Formato:	A4	Società proponente	AGROVOLTAICA S.r.l. Via Filippi, 21 - 45021 Badia Polesine (RO) P.IVA: 01601730292 - www.agrovoltaica.it		
SCALA					



Commissa: C21-008644

Data: 28.12.2021

Rev. 00

eAmbiente S.r.l. - P.I. C.F. 03794570261

c/o Parco Scientifico Tecnologico VEGA, via delle Industrie 9, 30175 Marghera (VE)

Tel: 041 5093820; Fax: 041 5093886; mailto: info@eambiente.it; PEC: eambiente.srl@sicurezzapostale.it

SOMMARIO

1 INTRODUZIONE	5
2 DIZIONARIO DEI TERMINI	6
3 LOCALIZZAZIONE E CARATTERISTICHE DEL PROGETTO	7
3.1 DATI GENERALI DEL PROPONENTE E UBICAZIONE AREA DI PROGETTO	7
4 MOTIVAZIONI DEL PROGETTO	8
5 ANALISI DELLE ALTERNATIVE	10
5.1 ALTERNATIVA "0"	11
5.2 ALTERNATIVA 1: REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO TRADIZIONALE	12
5.3 ALTERNATIVA 2: PROPOSTA DI PROGETTO	14
6 ANALISI DI COERENZA CON LA PIANIFICAZIONE	16
6.1 PROGRAMMAZIONE ENERGETICA	16
6.1.1 Piano Nazionale Integrato per l’Energia e il Clima (PNIEC)	16
6.2 AREE NATURALI PROTETTE	17
6.3 RETE NATURA 2000	18
6.4 PIANO TERRITORIALE REGIONALE DI COORDINAMENTO (P.T.R.C.)	19
6.5 PIANIFICAZIONE DI LIVELLO COMUNALE	20
6.5.1 Piano di Assetto del Territorio (P.A.T.) di Rovigo	20
6.5.2 Piano Regolatore Generale (P.R.G.) di Rovigo	23
6.5.3 Piano di classificazione acustica	23
6.6 STRUMENTI DI PIANIFICAZIONE DI SETTORE	24
6.6.1 Studio di compatibilità idraulica	24
6.6.2 Altri strumenti di pianificazione di settore	25
6.7 D.G.R.V. N. 5 DEL 2013 - AREE E SITI NON IDONEI ALL’INSTALLAZIONE DI IMPIANTI FOTOVOLTAICI CON MODULI UBICATI A TERRA	25
7 CARATTERISTICHE DIMENSIONALI E FUNZIONALI DEL PROGETTO	27
7.1 OBIETTIVI DELL’INTERVENTO	27
7.2 DESCRIZIONE DELLE OPERE DI PROGETTO	28
7.3 SCELTE PROGETTUALI	30
7.4 AGRICOLTURA	31
7.4.1 Apicoltura	35
7.4.1.1 Integrazione coltura/fotovoltaico	37
7.5 IMPIANTO FOTOVOLTAICO	40
7.5.1 Stima di produttività di energia durante la vita operativa dell’impianto	43
7.5.1.1 Sistemazione idraulica dell’area	43
7.5.2 Stazione MT/AT del produttore	44



7.5.3 Sistema di accumulo	45
8 DESCRIZIONE DEGLI IMPATTI POTENZIALI SULL'AMBIENTE	46
8.1 IDENTIFICAZIONE DEGLI ASPETTI AMBIENTALI CONNESSI ALLA REALIZZAZIONE DEL PROGETTO	46
8.2 IMPATTI GENERATI NELLA FASE DI CANTIERE	49
8.2.1 Impatti sulla componente atmosfera	49
8.2.2 Impatti sulla componente idrosfera	50
8.2.3 Consumi energetici	50
8.2.4 Impatti sul clima	51
8.2.5 Impatto acustico	51
8.2.6 Impatto viabilistico	52
8.2.7 Impatti su vegetazione, flora, fauna ed ecosistemi	52
8.2.8 Impatti sulla componente paesaggio, beni culturali e archeologica	53
8.2.9 Inquinamento luminoso	53
8.2.10 Impatti sulla componente salute umana	54
8.3 IMPATTI GENERATI NELLA FASE DI ESERCIZIO	55
8.3.1 Impatti sulla componente atmosfera	55
8.3.1.1 Emissioni convogliate in atmosfera	55
8.3.1.2 Emissioni diffuse	55
8.3.2 Impatti sulla componente idrosfera	55
8.3.2.1 Consumi idrici	56
8.3.3 Impatti sulla componente suolo e sottosuolo	56
8.3.4 Flora e fauna	57
8.3.4.1 Impatti sulla vegetazione	57
8.3.4.2 Impatti sulla fauna	58
8.3.5 Consumo di risorse, combustibili ed energia	59
8.3.6 Impatto acustico	59
8.3.7 Impatto viabilistico	59
8.3.8 Impatti sulla componente paesaggio	60
8.3.9 Impatti sulla componente salute umana e occupazionali	61
8.3.9.1 CLIMA ACUSTICO	61
8.3.9.2 CAMPI MAGNETICI E VIBRAZIONI	61
8.3.9.3 RICADUTE OCCUPAZIONALI	61
8.4 IMPATTI CUMULATIVI	62
9 MISURE DI MITIGAZIONE	63
9.1 MITIGAZIONI IN FASE DI CANTIERE	63
9.2 MITIGAZIONI IN FASE DI ESERCIZIO	64
9.3 MATRICE QUALITATIVA DI VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI DIFFERENZIALI	66
10	MISURE DI MONITORAGGIO
	68



INDICE FIGURE

Figura 3-1 – Individuazione area di progetto – Comune di Rovigo	7
Figura 6-1 – Localizzazione dell'area di intervento rispetto ai siti di rete Natura 2000	18
Figura 6-2 – Estratto Carta dei vincoli e della pianificazione territoriale del PAT del Comune di Rovigo	21
Figura 6-3 – Estratto Carta delle Trasformabilità del PAT del Comune di Rovigo	22
Figura 7-1 – Vista dei terreni a volo d'uccello da nord	28
Figura 7-2 – Vista dei terreni a volo d'uccello da sud	29
Figura 7-3– Rotazione culturale	32
Figura 7-4 - Rappresentazione dell'impianto al primo e secondo anno	32
Figura 7-5 – Protocollo agronomico	35
Figura 7-6 - Rappresentazione ubicazione arnie	36
Figura 7-7 – Gestione superfici coltivabili nello stato di progetto	38
Figura 7-8 - Rappresentazione del prospetto frontale delle colture di frumento, orzo, soia	39
Figura 7-9 – Particolare dell'inseguitore monoassiale (tracker)	41
Figura 7-10 – Vista superiore e vista laterale di 1 tracker da 26 moduli	41
Figura 7-11 – Sezione tracker	42
Figura 7-12 – Destinazione aree di intervento su ortofoto	42
Figura 7-13 – Planimetria della rete di connessione tra la stazione MT/AT e la stazione AT di TERNA	44

INDICE TABELLE

Tabella 5-1 - Analisi SWOT Alternativa "0"	11
Tabella 5-2 - Giudizio differenziale di sostenibilità Alternativa "0"	11
Tabella 5-3 - Analisi SWOT Alternativa "1"	12
Tabella 5-4 - Giudizio differenziale di sostenibilità Alternativa "1"	13
Tabella 5-5 - Analisi SWOT Alternativa di progetto	14
Tabella 5-6 - Giudizio differenziale di sostenibilità Alternativa di progetto	15
Tabella 6-1– Classi acustiche del territorio comunale (D.P.C.M. 14/11/1997)	23
Tabella 6-2– Valori limite di emissione, di immissione, di qualità e di attenzione (D.P.C.M. 14/11/1997)	23
Tabella 7-1 – Scheda descrittiva delle specie agrarie utilizzate	33
Tabella 7-2 – Sintesi dati dimensionali impianto	40
Tabella 7-3 – Stima di produzione totale e media dell'impianto di progetto	43
Tabella 8-1 – Impatti potenziali in fase di cantiere	46
Tabella 8-2 – Impatti potenziali in fase di esercizio	48
Tabella 8-3 - Stima della produzione di CO ₂ durante il cantiere	51
Tabella 9-1 – Fase di cantiere – misure di mitigazione impatti per componente ambientale	63
Tabella 9-2 – Scala di valori degli impatti	66
Tabella 9-3 – Matrice di valutazione degli impatti	67



1 INTRODUZIONE

Il progetto, elaborato con il supporto di un team multidisciplinare, prevede di coltivare i terreni di proprietà attraverso una rotazione colturale che vedrà l'avvicendamento di frumento duro, orzo da malto, soia e prato mellifero per tutta la durata utile dell'impianto fotovoltaico (30 anni). L'intera produzione agricola, compreso il miele e i sottoprodotti dell'attività apistica, saranno successivamente venduti sul mercato per un utilizzo alimentare.

Al fine di limitare il rischio d'impresa, nella realizzazione dell'iniziativa sono state impiegate differenti specie agrarie invece che una coltivazione in monocoltura. Questo sistema consente la suddivisione del rischio dato da fattori meteorologici e dall'oscillazione dei prezzi delle produzioni agricole, diversamente da quanto può avvenire in un sistema di coltivazione tradizionale locale dove a prevalere è una sola specie colturale.

Il sistema APV (AgroPhotoVoltaic) consentirà di apportare benefici ambientali tra cui il contrasto alla desertificazione e alla perdita di fertilità dei suoli grazie anche all'ombreggiamento dato dai pannelli che attenuerà l'impatto negativo della radiazione solare nelle ore più assolate determinando una minor perdita di sostanza organica nel terreno.

La stessa attenzione riservata all'aspetto agricolo, si è posta anche nella progettazione di un impianto solare "intelligente" che oltre a produrre energia pulita, la accumula per poterla utilizzare quando effettivamente richiesta, ad esempio nelle ore notturne o di bassa insolazione.

La potenza di circa 49 mila kWp, ottenuta con l'installazione di 66.222 moduli fotovoltaici bifacciali di ultima generazione, è tale da generare una riduzione della "Carbon Footprint" (emissioni evitate) pari a circa 31.401,4 t/a.

Il presente documento costituisce la Sintesi non Tecnica dei contenuti dello Studio di Impatto Ambientale relativo al progetto sopra descritto. La struttura del documento è quella indicata dalle Linee guida per la predisposizione della Sintesi non Tecnica dello Studio di Impatto Ambientale (art. 22, comma 4 e Allegato VII alla Parte Seconda del D.Lgs. 152/2006) - Rev. 1 del 30.01.2018 redatte dalla Direzione per le Valutazioni e le Autorizzazioni Ambientali del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare.



2 DIZIONARIO DEI TERMINI

Tracker: vedi inseguitori monoassiali.

Stringa: insieme di moduli fotovoltaici collegati elettricamente in serie.

Sottocampo: serie di stringhe collegate in parallelo.

Inverter: apparato elettronico di ingresso/uscita in grado di convertire una corrente continua in ingresso in una corrente alternata in uscita e di variane i parametri di ampiezza e frequenza.

Inseguitori monoassiali: tipologia di impianto fotovoltaico costituito da un asse centrale e da pannelli solari che ruotano in funzione dell'illuminazione solare; i pannelli "seguono" il Sole per massimizzare l'assortimento di energia.



3 LOCALIZZAZIONE E CARATTERISTICHE DEL PROGETTO

3.1 DATI GENERALI DEL PROPONENTE E UBICAZIONE AREA DI PROGETTO

La società Agrovoltaica s.r.l. con sede legale a Badia Polesine è promotrice del progetto che prevede la realizzazione di un campo agrovoltaico di potenza installata pari a 49 MWp in terreni appartenenti all'azienda agricola Corte San Marco nel territorio comunale di Rovigo.



Figura 3-1 – Individuazione area di progetto – Comune di Rovigo



4 MOTIVAZIONI DEL PROGETTO

Corte San Marco è un'azienda agricola che si trova nel comune di Rovigo, ubicato tra l'abitato di Boara Polesine e la città di Rovigo.

Fino a metà degli anni '80, le stalle per l'allevamento di bovini dell'azienda Corte San Marco venivano annoverate tra le più importanti della provincia di Rovigo. Dagli anni 1990 in poi l'attività fu progressivamente abbandonata e i fabbricati trasformati in ricovero per attrezzi agricoli.

Attualmente i 120 ettari di proprietà dell'azienda Corte San Marco sono dedicati a colture cerealicole e oleaginose (frumento, mais e soia) in forma estensiva facendo ricorso alle tecniche colturali convenzionali.

La proprietà, negli ultimi anni, ha iniziato un lavoro di recupero e sistemazione dei fabbricati con l'obiettivo di recuperare la storica attività di allevamento di bovini da carne studiando, al contempo, metodi innovativi di coltivazione in grado di proiettare l'azienda verso quella che viene definita Agricoltura 5.0.

Con il supporto di un team multidisciplinare è stata studiata una filiera agro-alimentare in grado di perseguire le seguenti finalità:

- Contenimento dell'uso massivo di fertilizzanti chimici che hanno contribuito al deterioramento del suolo grazie ad un corretto avvicendamento delle colture e all'impiego di colture miglioratrici (leguminose);
- Incremento della biodiversità grazie all'utilizzo di diverse specie agrarie e di un prato mellifero a supporto dell'apicoltura;
- Incremento della produzione a seguito dell'azione pronuba delle api;
- Contrasto alla perdita di fertilità del suolo grazie all'impiego di cover crops e all'azione ombreggiante dei pannelli fotovoltaici.

Il progetto prevede di coltivare la maggior parte del terreno attraverso l'impiego di una rotazione colturale annuale della durata pari a 30 anni e destinata alla produzione alimentare. Le colture impiegate nel sito sono state selezionate in modo da mantenere una continuità con la tradizione agricola della provincia di Rovigo e le specie ivi coltivate facendo ricadere la scelta su: frumento duro, l'orzo, e la soia.

Al fine di limitare il rischio d'impresa nella realizzazione dell'iniziativa è stato privilegiato l'utilizzo di più specie agrarie invece che la monocoltura. Questo sistema consente in questo modo di minimizzare il rischio derivante da fattori meteorologici avversi e da un'oscillazione sfavorevole dei prezzi delle produzioni agricole, diversamente da quanto avviene per un sistema di coltivazione dove viene preferito l'impiego di una sola specie colturale.

Verificati la presenza dei requisiti tecnici, il gruppo di lavoro ha individuato la soluzione nella contestuale realizzazione di un impianto fotovoltaico concepito in modo tale da incentivare la produzione agricola. L'impianto di produzione di energia in tale contesto viene definito



AGROVOLTAICO, in quanto la presenza dei pannelli solari non ostacola l'attività agricola ma può contribuire a contrastare la perdita di fertilità dei suoli grazie all'azione ombreggiante dei pannelli durante le ore più assolate della giornata.

La tecnologia adottata che prevede l'impiego di inseguitori monoassiali (*tracker*), evita che ci siano zone stabilmente in ombra ed altre bruciate dal sole. Ruotando, mantenendo la migliore esposizione questi creano una fascia ombreggiante che pennella con continuità l'intera superficie del terreno da est a ovest.

Vale la pena evidenziare che la produzione di energia fotovoltaica darà un contributo determinante allo sviluppo dell'Agricoltura 5.0 e garantirà una serie di vantaggi a partire dall'ottimizzazione del raccolto, fino ad un aumento della redditività e dell'occupazione.

Il sistema di irrigazione a pioggia, installato per incrementare la produzione agricola, sarà realizzato in stretto connubio con il sistema solare, dato che i micro-irrigatori verranno posizionati in prossimità delle strutture dei tracker e che il sistema di irrigazione sarà alimentato dall'impianto fotovoltaico stesso.

La stessa attenzione riservata all'aspetto agricolo, si è posta anche nella progettazione di un impianto solare "intelligente" che oltre a produrre energia pulita, la accumula per poterla utilizzare quando effettivamente richiesta, ad esempio nelle ore notturne o di bassa insolazione.

L'accumulo integrato di energia ha le seguenti peculiarità:

- fornisce l'energia elettrica necessaria ad alcuni mezzi che andranno ad operare sul terreno coltivato e agli accessori che servono all'impianto stesso per funzionare a favore della sostenibilità;
- gestisce l'immissione in rete in una logica di *demand/response* adattandola alla richiesta, accumulando energia nelle ore di maggior insolazione rilasciandola nei momenti di maggior richiesta;
- contribuire alla stabilità del Sistema Elettrico, immettendo o accumulando energia in risposta alla necessità di regolazione in frequenza della rete.

Il solare così concepito non sarà più, come avviene oggi, un sistema "estraneo" che aggrava la gestione della rete, ma una unità di produzione di energia rinnovabile "intelligente" che viceversa contribuisce alla stabilità del Sistema.

La potenza di circa 49 mila kWp, ottenuta con l'installazione di moduli fotovoltaici bifacciali di ultima generazione, è tale da generare l'elettricità consumata da circa 24.000 famiglie, con riduzione della "Carbon Footprint" (emissioni evitate) pari a circa 31.401,4 t/a.



5 ANALISI DELLE ALTERNATIVE

Il confronto fra le alternative di progetto viene effettuata utilizzando l'analisi SWOT, uno strumento di supporto alle decisioni utilizzato comunemente dalle organizzazioni per effettuare scelte strategiche e a lungo termine.

Il confronto fra le alternative si fonda sulla comparazione qualitativa fra punti di forza, punti di debolezza, minacce e opportunità identificate ed elencate per le possibili opzioni progettuali relative allo sfruttamento di fonti di energia rinnovabile.

A livello metodologico, dall'analisi SWOT di ogni alternativa di progetto derivano 3 giudizi complessivi sulle componenti economica (convenienza sul lungo termine), sociale (opportunità occupazionali e rapporti con gli stakeholders) e ambientale (tutela delle matrici ambientali target e coerenza alle previsioni normative).

Il giudizio complessivo viene attribuito attraverso l'utilizzo di simboli facilmente comprensibili:

- sostenibilità economica rappresentata dall'euro;
- sostenibilità sociale raffigurata dalla sagoma stilizzata di una persona;
- sostenibilità ambientale ritratta come un albero.

Il giudizio varia su una scala che va da "1" a "3" dove:

- n. 1 simbolo corrisponde ad un "basso livello di sostenibilità";
- n. 2 simboli significano "medio livello di sostenibilità";
- n. 3 simboli coincidono con un "elevato livello di sostenibilità".

Il giudizio globale riassume i "punteggi" attribuiti alle tre componenti e viene espresso attraverso "emoticon" di gradimento, largamente utilizzati in molti contesti in cui è richiesta l'attribuzione di un giudizio qualitativo.



5.1 ALTERNATIVA "0"

Rappresenta la mancata realizzazione del progetto in esame ed il mantenimento della coltivazione cerealicola estensiva attualmente effettuata nell'area.

Tabella 5-1 - Analisi SWOT Alternativa "0"

ALT "0"	Vantaggi e opportunità	Rischi e pericoli
Fattori di origine interna	<p>PUNTI DI FORZA (<i>strengths</i>)</p> <ul style="list-style-type: none"> Non richiede l'investimento di risorse economiche per la realizzazione di nuove opere/impianti; Non comporta impatti legati alla fase di cantiere, seppur temporanei; Mantiene inalterato lo stato attuale dei luoghi; Non richiede l'espletamento di procedure amministrative (VIA, CdS, etc). 	<p>PUNTI DI DEBOLEZZA (<i>weaknesses</i>)</p> <ul style="list-style-type: none"> La conduzione agricola dei 66 ha in esame non subisce evoluzioni che ne consentano il rinnovamento ed il conseguimento di vantaggi ambientali (minor fabbisogno idrico, minor ricorso a pesticidi e fertilizzanti) L'assetto idraulico dell'area non viene rivisto e migliorato; Non consente la creazione di nuovi posti di lavoro; Non valorizza la prossimità dell'azienda agricola San Marco e le esigenze di approvvigionamento di foraggi di origine biologica per l'allevamento di bovini; Politiche di selezione degli stakeholders non implementate.
Fattori di origine esterna	<p>OPPORTUNITÀ (<i>opportunities</i>)</p> <ul style="list-style-type: none"> Esternalità positive legate alla disponibilità di produzione agricola destinata all'alimentazione umana ed animale nonché alla produzione di energia da biomasse 	<p>MINACCE (<i>threats</i>)</p> <ul style="list-style-type: none"> Non contribuisce agli obiettivi stabiliti dalla politica energetica europea e nazionale; Non contribuisce al collegamento alla rete elettrica nazionale di RFI nell'area Non produce indotto e vantaggi economici per la collettività.

Tabella 5-2 - Giudizio differenziale di sostenibilità Alternativa "0"

SOSTENIBILITÀ ECONOMICA



SOSTENIBILITÀ SOCIALE



SOSTENIBILITÀ AMBIENTALE



GIUDIZIO GLOBALE



5.2 ALTERNATIVA 1: REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO TRADIZIONALE

Una possibile alternativa al progetto in esame è rappresentata dall'opzione di sfruttare interamente i 66 ha di terreno disponibili per la sola produzione di energia fotovoltaica senza prevedere la possibilità di mantenere la produttività agricola dell'area.

Va sottolineato che l'utilizzo di terreni agrari per l'installazione di pannelli fotovoltaici è generalmente ritenuta dannosa sia in termini di consumo del suolo, di impatto sul territorio e di competizione con la produzione primaria (Mondino et al., 2015).

Tabella 5-3 - Analisi SWOT Alternativa "1"

ALT "1"	Vantaggi e opportunità	Rischi e pericoli
Fattori di origine interna	<p>PUNTI DI FORZA (<i>strengths</i>)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Consente la creazione di nuovi posti di lavoro; • consente di massimizzare la produzione di energia fotovoltaica per unità di superficie. 	<p>PUNTI DI DEBOLEZZA (<i>weaknesses</i>)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Comportare impatti legati alla fase di cantiere, seppur temporanei; • Comporta consumo di suolo; • Comporta un considerevole livello di intrusione visiva di elementi estranei allo stato attuale dei luoghi; • Richiede l'espletamento di procedure amministrative a livello locale (VIA, CdS, gare d'appalto) con tempistiche ed esito incerti; • Non consente neppure la minima prosecuzione dell'attività agricola nell'area e di conseguenza non rappresenta una fonte di integrazione del reddito agricolo; • L'ombreggiamento spinto del terreno e la modifica delle condizioni microclimatiche può dar luogo ad apprezzabili modifiche pedogenetiche; • richiede l'investimento di maggiori risorse economiche per la realizzazione di opere/impianti.
Fattori di origine esterna	<p>OPPORTUNITÀ (<i>opportunities</i>)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Contribuisce agli obiettivi stabiliti dalla politica energetica europea e nazionale; • Consente il collegamento alla rete elettrica nazionale di RFI nell'area; • Produce indotto e vantaggi economici per la collettività. 	<p>MINACCE (<i>threats</i>)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Esternalità negative legate alla totale mancanza di produzione agricola destinata all'alimentazione umana ed animale nonché alla produzione di energia da biomasse



Tabella 5-4 - Giudizio differenziale di sostenibilità Alternativa "1"

SOSTENIBILITÀ ECONOMICA	
SOSTENIBILITÀ SOCIALE	
SOSTENIBILITÀ AMBIENTALE	
GIUDIZIO GLOBALE	



5.3 ALTERNATIVA 2: PROPOSTA DI PROGETTO

Si riferisce alla realizzazione dell’alternativa di progetto ovvero di un impianto agrovoltaiico che prevede la coltivazione tramite rotazione colturale di frumento duro, orzo e soia.

L’efficienza generale del progetto, sia in termini di produzione di energia che di produzione agraria, viene implementata grazie all’utilizzo di pannelli mobili, in grado di orientarsi nel corso della giornata massimizzando la radiazione diretta intercettata, lasciando però circolare all’interno del sistema una quota di radiazione riflessa che permette una buona crescita delle piante sottostanti.

Tabella 5-5 - Analisi SWOT Alternativa di progetto

ALT PROG	Vantaggi e opportunità	Rischi e pericoli
Fattori di origine interna	<p>PUNTI DI FORZA (<i>strengths</i>)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Consente la creazione di nuovi posti di lavoro anche di tipo qualificato (es: manutenzione delle opere di mitigazione a verde); • Consente di ottenere ottime rese di produzione di energia fotovoltaica per unità di superficie; • La conduzione agricola dei 66 ha in esame subisce un rinnovamento che comporta vantaggi ambientali (maggior biodiversità, minor ricorso fertilizzanti chimici, contrasto alla perdita di fertilità del suolo, minor pressione da parte di patogeni, promozione dell’apicoltura ecc.); • L’assetto idraulico dell’area viene rivisto e migliorato grazie alla realizzazione della rete di drenaggio riducendo fenomeni di ristagno; • Valorizza la prossimità dell’azienda agricola San Marco e promuove l’attività agricola per la produzione di granella a destinazione alimentare. 	<p>PUNTI DI DEBOLEZZA (<i>weaknesses</i>)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Comportare impatti legati alla fase di cantiere, seppur temporanei; • Comporta un livello medio di intrusione visiva di elementi estranei allo stato attuale dei luoghi; • richiede l’investimento di importanti risorse economiche per la realizzazione di nuove opere/impianti; • Richiede l’espletamento di procedure amministrative dalle tempistiche incerte (VIA, CdS, etc)



Fattori di origine esterna	<p>OPPORTUNITÀ (<i>opportunities</i>)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Contribuisce agli obiettivi stabiliti dalla politica energetica europea e nazionale; • Consente il collegamento alla rete elettrica nazionale di RFI nell’area; • Produce indotto e vantaggi economici per la collettività; • Consente il mantenimento di una produzione agricola di pregio di tipo sostenibile destinata all’alimentazione umana. 	<p>MINACCE (<i>threats</i>)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Non sono presenti minacce
-----------------------------------	--	--

Tabella 5-6 - Giudizio differenziale di sostenibilità Alternativa di progetto

SOSTENIBILITÀ ECONOMICA	
SOSTENIBILITÀ SOCIALE	
SOSTENIBILITÀ AMBIENTALE	
GIUDIZIO GLOBALE	



6 ANALISI DI COERENZA CON LA PIANIFICAZIONE

6.1 PROGRAMMAZIONE ENERGETICA

La programmazione energetica nazionale necessita di un approccio coordinato con gli indirizzi e gli atti di politica energetica adottati all'interno dell'Unione europea.

L'articolo 194 del Trattato sul funzionamento dell'Unione europea (TFUE) introduce una base giuridica specifica per il settore dell'energia, fondata su competenze condivise fra l'UE e i Paesi membri. La politica energetica dell'Unione europea, nel quadro del funzionamento del mercato interno e tenendo conto dell'esigenza di preservare e migliorare l'ambiente, si articola essenzialmente su quattro linee di intervento:

- sicurezza dell'approvvigionamento, per assicurare una fornitura affidabile di energia quando e dove necessario;
- garantire il funzionamento del mercato dell'energia e dunque la sua competitività, per assicurare prezzi ragionevoli per utenze domestiche e imprese;
- promuovere il risparmio energetico, l'efficienza energetica e lo sviluppo di energie nuove e rinnovabili, attraverso l'abbattimento delle emissioni di gas ad effetto serra e la riduzione della dipendenza da combustibili fossili;
- promuovere l'interconnessione delle reti energetiche.

L'articolo 194 del TFUE rende dunque alcuni settori della politica energetica materia di competenza concorrente, segnando un passo avanti verso una politica energetica comune. Ogni Stato membro mantiene tuttavia il diritto di «determinare le condizioni di utilizzo delle sue fonti energetiche, la scelta tra varie fonti energetiche e la struttura generale del suo approvvigionamento energetico» (articolo 194, paragrafo 2).

6.1.1 PIANO NAZIONALE INTEGRATO PER L'ENERGIA E IL CLIMA (PNIEC)

Il 21.01.2020 il Ministero dello Sviluppo Economico ha pubblicato il testo del Piano Nazionale Integrato per l'Energia e il Clima, predisposto con il Ministero dell'Ambiente e della tutela del territorio e del mare e il Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti, che recepisce le novità contenute nel Decreto Legge sul Clima nonché quelle sugli investimenti per il Green New Deal previste nella Legge di Bilancio 2020.

Con il Piano Nazionale Integrato per l'Energia e il Clima vengono stabiliti gli obiettivi nazionali al 2030 sull'efficienza energetica, sulle fonti rinnovabili e sulla riduzione delle emissioni di CO₂, nonché gli obiettivi in tema di sicurezza energetica, interconnessioni, mercato unico dell'energia e competitività, sviluppo e mobilità sostenibile, delineando per ciascuno di essi le misure che saranno attuate per assicurarne il raggiungimento.

il Piano si struttura su 5 linee d'intervento, che si svilupperanno in maniera integrata:



- decarbonizzazione
- efficienza
- sicurezza energetica
- sviluppo del mercato interno dell'energia
- ricerca, innovazione e competitività

Gli obiettivi delineati sono:

- diminuire del 56% le emissioni provenienti dalle grandi industrie;
- ridurre del 35% le emissioni del settore terziario, dei trasporti terrestri e civili;
- coprire almeno il 30% dei fabbisogni energetici attraverso il ricorso alle fonti di energia rinnovabile.

L'Italia intende perseguire un obiettivo di copertura, nel 2030, del 30% del consumo finale lordo di energia da fonti rinnovabili, delineando un percorso di crescita sostenibile delle fonti rinnovabili con la loro piena integrazione nel sistema.

Il progetto in esame si pone quindi perfettamente in linea con il Piano Nazionale per l'Energia e il Clima dando un contributo al raggiungimento di tale ambizioso obiettivo.

6.2 AREE NATURALI PROTETTE

In relazione alle aree naturali protette, all'interno dello Studio di Impatto Ambientale, è stata analizzata con precisione la coerenza del progetto con la pianificazione analizzando le aree naturali protette, marine e terrestri di cui al 6° aggiornamento dell'elenco ufficiale del MATTM, approvato con Delibera della Conferenza Stato-Regioni del 17 dicembre 2009 e pubblicato nella Gazzetta Ufficiale n. 125 del 31.05.2010.

Di seguito si riportano sinteticamente i risultati delle analisi effettuate rispetto alle aree naturali protette:

- **Parchi nazionali:** Non sono presenti Parchi Nazionali nel territorio in esame.
- **Parchi naturali regionali e interregionali:** Rispetto all'area in esame è presente il Parco Regionale del Delta del Po veneto a più di 20 km di distanza in linea d'aria dall'area di progetto.
- **Altre aree naturali protette:** Non sono presenti oasi o i rifugi WWF nonché le aree protette di competenza degli enti provinciali e locali nelle vicinanze dell'impianto



6.3 RETE NATURA 2000

Natura 2000 è il principale strumento della politica dell'Unione Europea per la conservazione della biodiversità. Si tratta di una rete ecologica diffusa su tutto il territorio dell'Unione, istituita ai sensi della Direttiva 92/43/CEE "Habitat" per garantire il mantenimento a lungo termine degli habitat naturali e delle specie di flora e fauna minacciati o rari a livello comunitario.

La rete Natura 2000 è costituita dai Siti di Interesse Comunitario (SIC), identificati dagli Stati Membri secondo quanto stabilito dalla Direttiva Habitat, che vengono successivamente designati quali Zone Speciali di Conservazione (ZSC), e comprende anche le Zone di Protezione Speciale (ZPS) istituite ai sensi della Direttiva 2009/147/CE "Uccelli" concernente la conservazione degli uccelli selvatici.

L'ambito di progetto ricade esternamente e a notevole distanza dai siti di rete Natura 2000.

I siti più prossimi sono:

- ZSC-ZPS IT 3260021 "Bacino di Val Grande - Lavacci" che dista circa 10 km in linea d'aria dall'ambito di progetto;
- ZSC-ZPS IT 3270017 "Delta del Po: tratto terminale e delta veneto" che dista circa 13 km in linea d'aria dall'ambito di progetto.

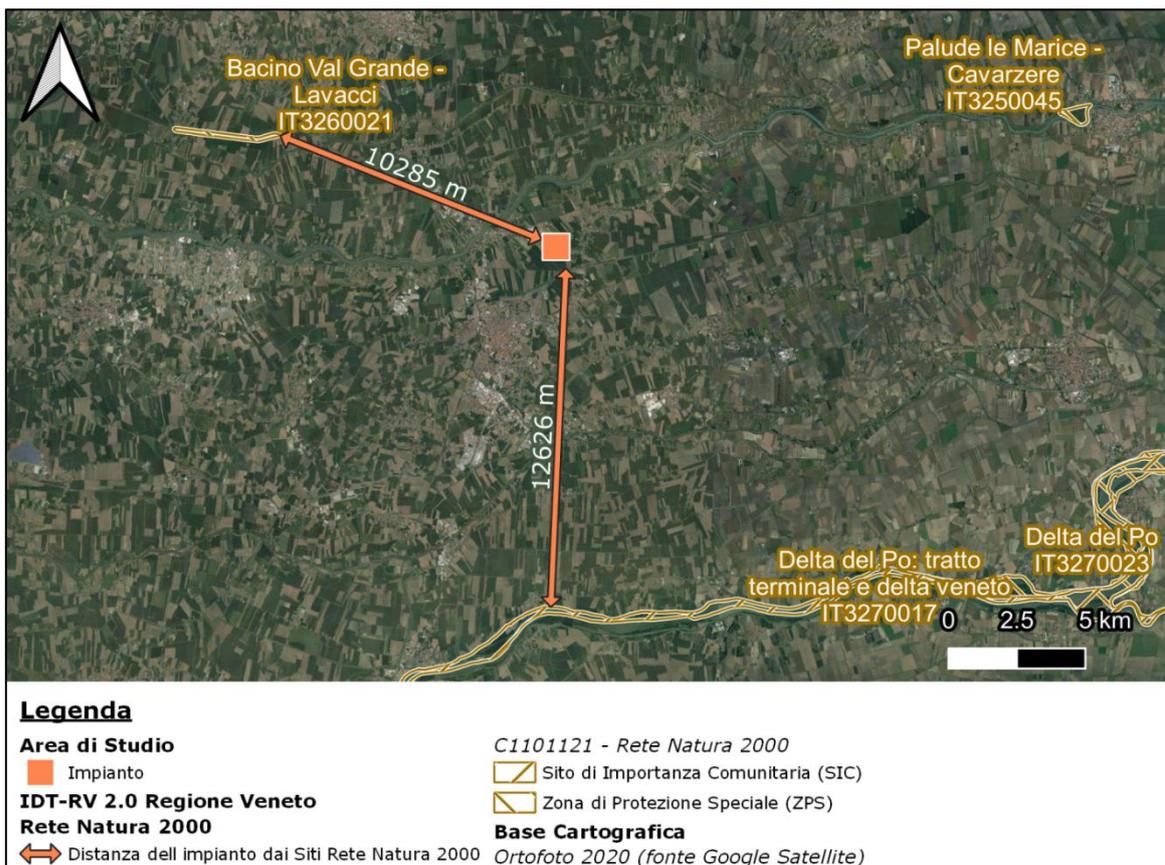


Figura 6-1 – Localizzazione dell'area di intervento rispetto ai siti di rete Natura 2000



6.4 PIANO TERRITORIALE REGIONALE DI COORDINAMENTO (P.T.R.C.)

Il PTRC vigente, approvato con deliberazione di Consiglio Regionale n.62 nel 2020, risponde all'obbligo emerso con la legge 8 agosto 1985, n. 431 di salvaguardare le zone di particolare interesse ambientale, attraverso l'individuazione, il rilevamento e la tutela di un'ampia gamma di categorie di beni culturali e ambientali. Il P.T.R.C. è la rappresentazione delle scelte programmatiche regionali e si articola tra le diverse materie quali l'ambiente, i sistemi insediativo, produttivo e relazionale integrati tra loro in modo da garantire una considerazione contestuale e unitaria del campo regionale.

Dall'analisi della delle tavole del Piano Piano Territoriale Regionale di Coordinamento l'area risulta:

- che l'area ricade in una zona di bacino soggetto a sollevamento meccanico.
- l'area ricade in una zona di diversità dello spazio agrario con diversità medio bassa.
- L'area ricade in quelle che vengo definite Aree agropolitane, di pianura. In parte risulta essere ad una quota inferiore al livello del mare. Per Aree agropolitane si intendono estese aree caratterizzate da un'attività agricola specializzata nei diversi ordinamenti produttivi, anche zootecnici, in presenza di una forte utilizzazione del territorio da parte delle infrastrutture, della residenza e del sistema produttivo.

Le NTA del Piano, all'art. 31, in tema di Sviluppo delle fonti rinnovabili indica quanto segue:

1. *La Regione promuove lo sviluppo delle fonti rinnovabili nonché delle opere connesse e delle infrastrutture indispensabili alla costruzione e all'esercizio degli impianti stessi che, ai sensi dell'articolo 12, del decreto legislativo 29 dicembre 2003, n. 387 "Attuazione della direttiva 2001/77/CE relativa alla promozione dell'energia elettrica prodotta da fonti energetiche rinnovabili nel mercato interno dell'elettricità", sono definiti di pubblica utilità, indifferibili ed urgenti.*
2. *Gli impianti di produzione di energia elettrica sono prioritariamente ubicati in aree degradate da attività antropiche, tra cui siti industriali, cave, discariche, al fine del loro riutilizzo.*

In particolare sul tema del fotovoltaico, l'art. 32 c. 3 riguardo la localizzazione degli impianti fotovoltaici al suolo, stabilisce che:

1. *Gli impianti fotovoltaici al suolo sono localizzati al di fuori di aree nucleo, ricomprese nella Rete ecologica regionale, di cui all'articolo 26.*

Il progetto proposto risulta coerente con le indicazioni riportate nelle NTA, promuovendo lo sviluppo di fonti rinnovabili tramite la realizzazione di un impianto fotovoltaico che non interessa aree appartenenti alla Rete Ecologica Regionale.



6.5 PIANIFICAZIONE DI LIVELLO COMUNALE

La pianificazione urbanistica comunale si esplica mediante il Piano Regolatore Comunale (PRC) che si articola in disposizioni strutturali, contenute nel Piano di Assetto del Territorio (PAT) ed in disposizioni operative, contenute nel Piano degli Interventi (PI).

6.5.1 PIANO DI ASSETTO DEL TERRITORIO (P.A.T.) DI ROVIGO

Il Piano di Assetto del Territorio del comune di Rovigo (P.A.T.) è stato approvato con Delibera della Giunta Regionale n. 679 del 17 aprile 2012. La pubblicazione della Delibera avvenuta in data 8 maggio 2012 sul BUR n.36 comporta che lo strumento urbanistico approvato e modificato diventi operativo 15 giorni dopo la pubblicazione.

Il P.A.T. APPROVATO è lo strumento di riferimento della gestione urbanistica del territorio che, insieme alle parti del PRG Vigente compatibile con il P.A.T., costituiscono il primo Piano degli Interventi del PRC - Piano Regolatore Comunale.

- CARTA DEI VINCOLI E DELLA PIANIFICAZIONE TERRITORIALE

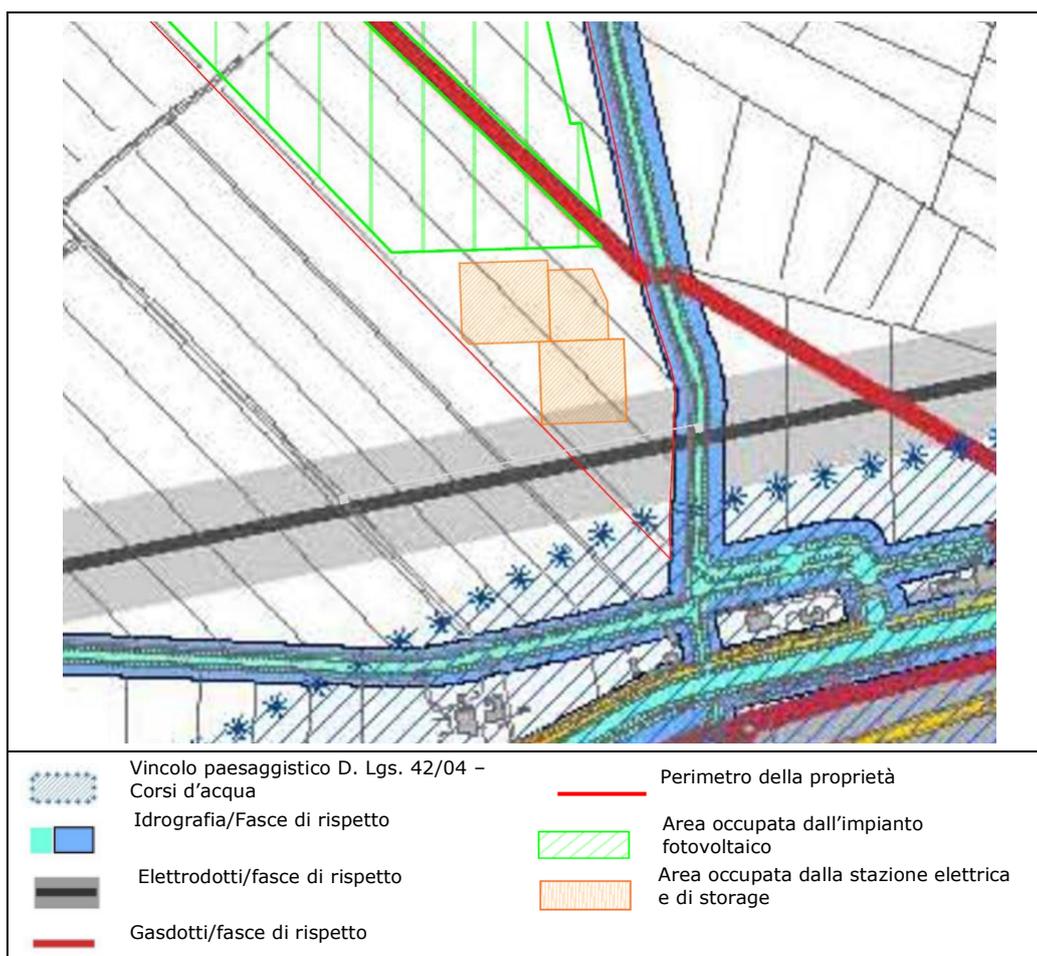


Figura 6-2 – Estratto Carta dei vincoli e della pianificazione territoriale del PAT del Comune di Rovigo

L'area risulta attraversata longitudinalmente da un gasdotto. Tale elemento richiede il rispetto della fascia di rispetto all'interno del progetto. Si nota inoltre la presenza di un elettrodotto nella zona Sud con relativa fascia di rispetto, necessario per il collegamento in rete dell'energia prodotta dall'impianto.

- CARTA DELLE INVARIANTI

L'area in esame è lambita da un'invariante di natura ambientale connesso alla presenza del corso d'acqua ad est e a sud.

- CARTA DELLE FRAGILITÀ

Sulla base delle analisi e delle verifiche eseguite, il territorio comunale è stato suddiviso in due zone a diversa compatibilità geologica (delle tre previste dalla LR 11/2004); sono state altresì individuate aree soggette a dissesto idrogeologico (IDR.) per ristagno idrico.

L'area in esame è situata in un'area idonea a condizione, l'area individuata come corso d'acqua ricade al di fuori della zona di progetto.

L'area idonea a condizione, come specificato nella relazione tecnica allegata al P.A.T. comprendono principalmente:

- terreni posti a quote medie e basse (normalmente da +2 a 0 metri s.l.m.);
- terreni spesso rappresentati dai bacini più depressi colleganti i rilevati dei paleovalvei;
- terreni normalmente drenati che frequentemente evidenziano aree interessate da ristagni idrici;
- falda freatica compresa normalmente tra 1 e 2 metri dal piano campagna.

Le caratteristiche geologiche, idrogeologiche e geotecniche di queste aree sono spesso penalizzanti ai fini urbanistici e richiedono l'esecuzione di indagini geologiche, idrogeologiche e geotecniche approfondite oltre alla stesura della relativa relazione geologico tecnica, per gli interventi che necessitino di P.C. e/o D.I.A. L'edificabilità in tali aree è possibile solo previo controllo specifico, finalizzato al tipo d'intervento da eseguire, come prescritto al paragrafo H3 del D.M. 11 marzo 1988. L'edificazione è soggetta alla normativa di cui al D.M. 14/1/2008.



• CARTA DELLE TRASFORMABILITÀ

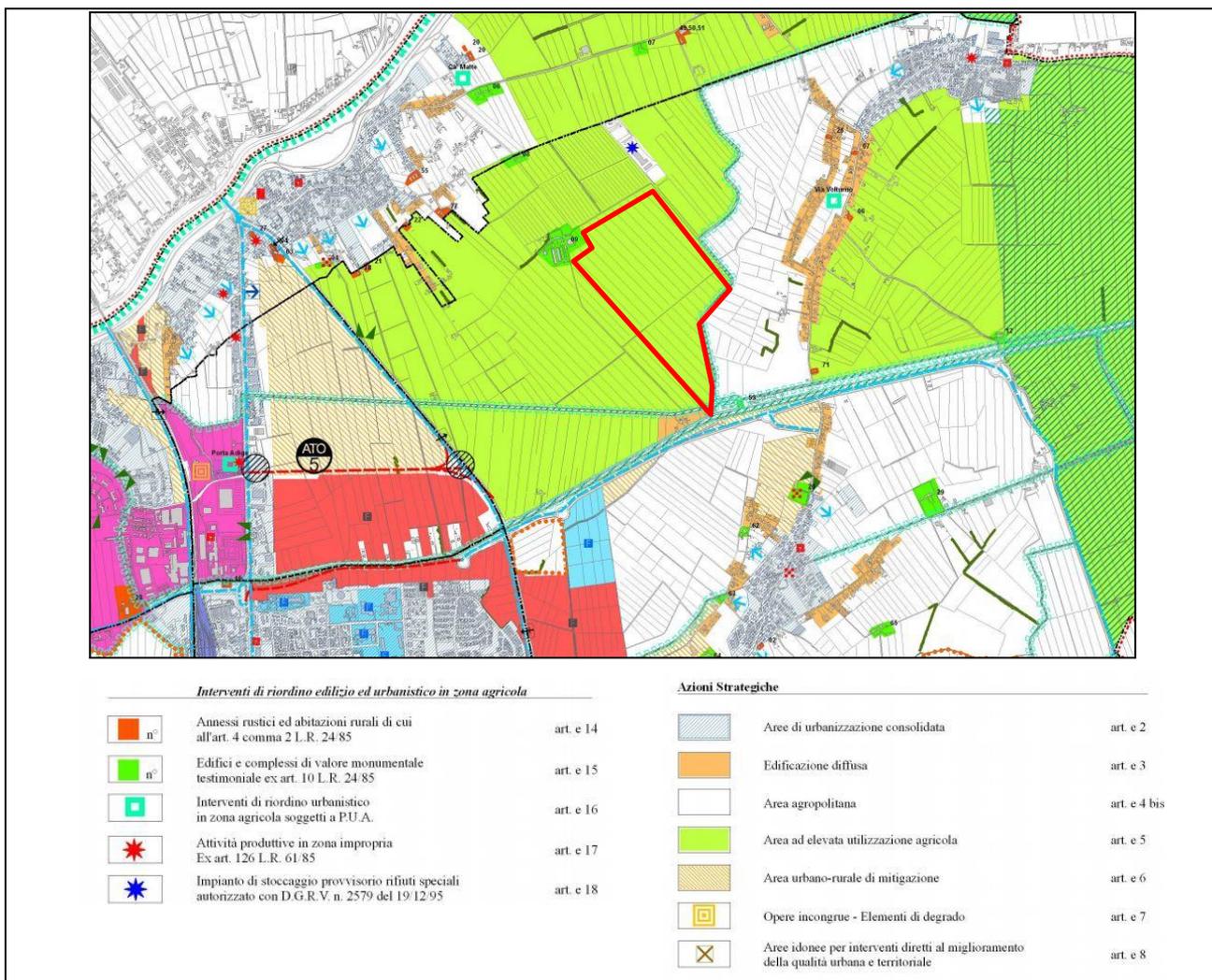


Figura 6-3 – Estratto Carta delle Trasformabilità del PAT del Comune di Rovigo

L'area in esame classificata come *area ad elevata utilizzazione agricola* di cui all'art. e 5 delle NTA. La Corte San Marco è indicata come edificio monumentale di valore testimoniale (ex art. 10 L.R. 24/85).



6.5.2 PIANO REGOLATORE GENERALE (P.R.G.) DI ROVIGO

L'area in esame ricade in zona E2 "Zona agricola normale", definita come un'area che possiede requisiti da renderla di primaria importanza per la produzione agricola, anche in relazione all'estensione, composizione e localizzazione dei terreni.

L'area di progetto inoltre ricade parzialmente all'interno della fascia di rispetto dell'elettrodotto, come illustrato alla Tavola n. 3 del PRG vigente.

Va precisato che l'intervento proposto andrà a promuovere la produzione agraria, attribuendo alla destinazione del terreno un ruolo di fondamentale importanza all'interno del progetto.

6.5.3 PIANO DI CLASSIFICAZIONE ACUSTICA

Come disposto dalle vigenti disposizioni di legge, il territorio oggetto d'analisi è dotato di piano di classificazione acustica, approvato con deliberazione n. 43 del 22.12.2014, utilizzando la classificazione introdotta dal D.P.C.M. 14/11/1997 e i relativi limiti, indicati nelle tabelle che seguono.

Tabella 6-1- Classi acustiche del territorio comunale (D.P.C.M. 14/11/1997)

Classe I	Aree particolarmente protette: aree nelle quali la quiete rappresenta un elemento di base per la loro utilizzazione: aree ospedaliere, scolastiche, aree destinate al riposo ed allo svago, aree residenziali rurali, aree di particolare interesse urbanistico, parchi pubblici, ecc.
Classe II	Aree destinate ad uso prevalentemente residenziale: aree urbane interessate prevalentemente da traffico veicolare locale, con bassa densità di popolazione, con limitata presenza di attività commerciali ed assenza di attività industriali e artigianali
Classe III	Aree di tipo misto: aree urbane interessate da traffico veicolare locale o di attraversamento, con media densità di popolazione, con presenza di attività commerciali, uffici, con limitata presenza di attività artigianali e con assenza di attività industriali; aree rurali interessate da attività che impiegano macchine operatrici
Classe IV	Aree di intensa attività umana: aree urbane interessate da intenso traffico veicolare, con alta densità di popolazione, con elevata presenza di attività commerciali e uffici, con presenza di attività artigianali; le aree in prossimità di strade di grande comunicazione e di linee ferroviarie; le aree portuali, le aree con limitata presenza di piccole industrie
Classe V	Aree prevalentemente industriali: aree interessate da insediamenti industriali e con scarsità di abitazioni
Classe VI	Aree esclusivamente industriali: aree esclusivamente interessate da attività industriali e prive di insediamenti abitativi

Tabella 6-2- Valori limite di emissione, di immissione, di qualità e di attenzione (D.P.C.M. 14/11/1997)



In linea con gli indirizzi normativi di settore il Comune di Rovigo ha predisposto un Piano di Zonizzazione acustica.

Come riportato all'interno della Relazione di Piano di Zonizzazione, il D.G.R.V. 4313/93 suggerisce, l'inserimento delle aree rurali interessate da attività che impiegano macchine operatrici nella classe **III** per salvaguardare l'esercizio delle attività agricole che in caso contrario (classificazione più bassa) potrebbero superare i livelli ammessi.

Sempre all'interno del paragrafo 2.0 del D.G.R.V. vengono fornite indicazioni per la suddivisione in classi del territorio comunale riferendone la classificazione acustica alla zonizzazione urbanistica indicata dal P.R.G.

CLASSE	ZONE	DEFINIZIONE
I aree particolarmente protette	F E4 A	Zone di rispetto Zone con vincolo paesaggistico Attrezzature di scala urbana Agricole a diffuso carattere insediativo Centri storici di minori dimensioni
II aree prevalentemente residenziali	C	Residenziali di espansione
III aree di tipo misto	B C E1, E2, E3	Residenziale di completamento Residenziali di espansione Agricole normali e mista
IV aree di intensa attività umana	A B D D	Centri storici maggiori Residenziale di completamento Aree portuali Attività produttive nelle zone residenziali
V aree prevalentemente industriali	D	insediamenti produttivi
VI aree esclusivamente industriali	D	insediamenti produttivi

Come indicato precedentemente l'area in esame ricade in zona E2, di conseguenza rispetterà i limiti definiti per la Classe III.

6.6 STRUMENTI DI PIANIFICAZIONE DI SETTORE

6.6.1 STUDIO DI COMPATIBILITÀ IDRAULICA

Lo studio di compatibilità idraulica fa riferimento alle trasformazioni urbanistiche ed è regolamentato dalla Deliberazione della Giunta Regionale del Veneto n. 1841 del 19 giugno 2007, recante disposizioni in merito ai nuovi strumenti urbanistici PAT-PI o varianti "che comportino una trasformazione territoriale che possa modificare il regime idraulico".

Al fine di evitare alterazioni al regime idraulico dovranno essere previste idonee misure compensative, tali da garantire l'invarianza idraulica rispetto alla situazione antecedente l'urbanizzazione.



Dall'analisi della Tavola 03 "Carta della pericolosità idraulica" si osserva che l'area in esame si trova all'interno della *zona P1 a pericolosità moderata (Area soggetta a scolo meccanico)*.

Come stabilito dall'art 14 delle Norme di Attuazione del Piano "*Nelle aree classificate a pericolosità moderata – P1 spetta agli strumenti urbanistici ed ai piani di settore prevedere e disciplinare l'uso del territorio, le nuove costruzioni, i mutamenti di destinazione d'uso, la realizzazione di nuovi impianti, opere ed infrastrutture pubbliche o di interesse pubblico, gli interventi sul patrimonio edilizio esistente, in relazione al grado di pericolosità individuato e nel rispetto dei criteri e indicazioni generali del presente Piano*".

Come richiesto dalle norme è stato svolto una verifica della compatibilità idraulica allegato al progetto.

6.6.2 ALTRI STRUMENTI DI PIANIFICAZIONE DI SETTORE

Sono stati inoltre analizzati i seguenti strumenti di pianificazione di settore:

- Piano di Tutela delle Acque (P.T.A.)
- Classificazione sismica

Per tali strumenti di settore non sono stati individuati particolari criticità. Per una descrizione più precisa si rimanda all'analisi eseguita nel capitolo 4 dello Studio di Impatto Ambientale.

6.7 D.G.R.V. N. 5 DEL 2013 - AREE E SITI NON IDONEI ALL'INSTALLAZIONE DI IMPIANTI FOTOVOLTAICI CON MODULI UBICATI A TERRA

Tramite Deliberazione del Consiglio Regionale n. 5 del 31 gennaio 2013 rispondendo alle finalità indicate al paragrafo 17.3 delle "Linee guida per l'autorizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili" emanate con il decreto del Ministro dello sviluppo economico 10 settembre 2010", la Regione del Veneto ha individuato le aree e i siti non idonei all'installazione di impianti fotovoltaici con moduli ubicati a terra.

- A. All'interno dell'allegato A vengono indicati come non idonei i seguenti contesti:
- B. Siti inseriti nella lista mondiale dell'UNESCO;
- C. Zone di particolare interesse paesaggistico, ai sensi della Convenzione Europea del Paesaggio;
- D. Zone umide di importanza internazionale designate ai sensi della Convenzione di Ramsar;
- E. Rete Natura 2000;



- F. Aree naturali protette a diversi livelli, istituite ai sensi della L. n. 349/1991 e inserite nell'elenco delle aree naturali protette;
- G. Geositi;
- H. Aree agricole interessate da produzioni agroalimentari di qualità (produzioni biologiche, DOP, IGP, DOC, DOCG, produzioni tradizionali), art. 12, comma 7, D. Lgs. n. 387/2003;
- I. Aree ad elevata utilizzazione agricola, individuate dal PTRC adottato con D.G.R. n. 372 del 17 febbraio 2009.

L'area di progetto non risulta interessata da nessuno dei siti o delle aree riportate nell'allegato.



7 CARATTERISTICHE DIMENSIONALI E FUNZIONALI DEL PROGETTO

7.1 OBIETTIVI DELL'INTERVENTO

Come già evidenziato le energie rinnovabili sono il futuro cui guardare e puntare per scelte geo-politiche mondiali già consolidate e quindi sempre citate nei documenti previsionali sia per gli indirizzi energetici che ambientali. Pertanto, ogni progetto pubblico o privato deve nel medio e lungo periodo cercare di ottenere quei risultati oggetto di programmazioni da tempo indicati dagli organismi nazionali e sovranazionali.

Il presente progetto, inoltre, fornisce una risposta compatibile ad un'altra esigenza ormai ineludibile e cioè alla necessità della conservazione del territorio con destinazione agricola, avendo ormai l'azione dell'uomo degli ultimi decenni raggiunto livelli di occupazione del suolo non più sostenibili.

Oggi la produzione di energia con pannelli fotovoltaici è sostenibile ove si possono realizzare grandi impianti con costi di connessione alla rete economicamente compatibili con la grid-parity che se in parte è resa possibile dal progresso tecnologico nella realizzazione dei pannelli sempre più economici e performanti, vi deve trovare il riscontro nella dimensione degli impianti stessi e nella loro vicinanza a punti di consegna della rete di trasporto dell'energia; l'altra condizione è relativa alla convenienza economica degli investimenti necessari alla loro realizzazione.

Con il supporto di un team multidisciplinare è stata studiata una filiera agro-alimentare in grado di garantire il contenimento dell'uso massivo di fertilizzanti chimici, l'incremento della biodiversità agraria, l'incremento della produzione e il contrasto alla desertificazione e alla perdita di fertilità del suolo.

Al fine di limitare il rischio d'impresa nella realizzazione dell'iniziativa è stato privilegiato l'utilizzo di più specie agrarie invece che una coltivazione in monocoltura. Questo sistema consente in questo modo di minimizzare il rischio derivante da fattori meteorologici avversi e da un'oscillazione sfavorevole dei prezzi delle produzioni agricole, diversamente da quanto avviene per un sistema di coltivazione dove viene preferito l'impiego di una sola specie colturale.

La potenza di 49.004,28 kWp, ottenuta con l'installazione di 66.222 moduli fotovoltaici bifacciali da 740 Watt, è tale da generare una produzione al primo anno di circa 75.446 kWh; ciò rende l'investimento privato in grado di dare un rendimento del capitale investito oggi considerato sufficiente dal mercato.



7.2 DESCRIZIONE DELLE OPERE DI PROGETTO

L'area dove è prevista la realizzazione del parco fotovoltaico è situata a Nord-Est del centro abitato di Rovigo e si estende in prossimità della strada provinciale SP 42.

Complessivamente l'area copre una superficie di circa 66 ha che è attraversata, nell'estremità Sud, dalla rete di alta tensione di Terna.

I terreni interessati dall'intervento sono di proprietà della Società Agricola San Marco attualmente utilizzati per la coltivazione agricola di tipo cerealicolo e foraggiero.

La sistemazione dell'area è costituita da appezzamenti di forma rettangolare, disposti "alla ferrarese", intervallati da piccoli scoli di irrigazione che si immettono in un canale consortile.

Ai lati di alcuni scoli sono attualmente presenti le cosiddette "fasce tampone", ossia strisce di terreno sottratte alla coltivazione e mantenute sotto una copertura vegetale permanente mediante piantumazioni a carattere prevalentemente arbustivo.



Figura 7-1 – Vista dei terreni a volo d'uccello da nord





Figura 7-2 – Vista dei terreni a volo d’uccello da sud



7.3 SCELTE PROGETTUALI

In merito alla tipologia dell'impianto fotovoltaico si sono valutate le varie possibilità oggi disponibili e che si elencano brevemente descrivendone le caratteristiche.

La tipologia più tradizionale con pannelli fissi con orientamento a Sud delle superfici riceventi l'illuminazione solare ha una produzione minore e un consumo di molto superiore di suolo escludendo la possibilità di coltivazione del terreno sia sotto i pannelli che tra file di pannelli. L'impatto risultante nel lungo periodo sarebbe sicuramente quello della perdita di buona parte delle caratteristiche agronomiche del terreno. Questa soluzione non è stata ritenuta idonea a garantire una sufficiente produzione di energia né tanto meno quella della coltivazione agricola.

La seconda soluzione esaminata riguarda un impianto non più con pannelli fissi ma con pannelli singoli installati su inseguitori mono assiali. In questo caso si otterrebbe minor ingombro della struttura al suolo e minor impatto, ma anche una produzione inferiore di un 30% rispetto alla soluzione adottata.

L'impianto scelto ha rotazione mono assiale con pannello singolo. Questa soluzione consente di ottimizzare sia l'occupazione del suolo che i costi d'impianto che solo se realizzato in questo modo può assicurare una produzione in grado di garantire, con l'ammortamento, anche un equo rendimento per il capitale investito. Infatti, a questa tipologia di impianto, con interasse tra i tracker di 5,40 m corrisponde un'occupazione del suolo inferiore al 50%.

Le ali fotovoltaiche, che presentano movimentazione est-ovest, sono incernierate a 1,86 m di altezza su piloni semplicemente infissi nel terreno.

La fascia libera tra le file consente quindi la necessaria movimentazione dei mezzi meccanici per la gestione delle ordinarie attività di coltivazione del terreno.

È possibile tuttavia, la coltivazione dell'intera superficie e la valorizzazione dell'agroecosistema attraverso una opportuna scelta delle colture; il progetto infatti prevede l'impiego di una rotazione colturale che si adatta perfettamente alle condizioni pedo-climatiche del sito e che vedrà l'avvicendamento di frumento duro, orzo e soia per tutta la durata utile dell'impianto fotovoltaico (30 anni).

Tale scelta ha indubbi vantaggi in termini di conservazione della qualità del suolo in quanto la rotazione colturale contrasta il verificarsi del fenomeno della "stanchezza del terreno", che si verifica generalmente in terreni dove viene praticata la monocoltura. Ulteriori benefici si avranno anche per quanto riguarda la biodiversità dato che una parte del terreno verrà coltivata a prato mellifero per l'apicoltura.



7.4 AGRICOLTURA

Per tutta la durata utile dell’impianto, stimata in 30 anni, sui terreni verrà praticata una rotazione colturale che vedrà l’alternarsi delle seguenti colture: frumento duro, orzo da malto, soia e prato mellifero.

Le specie agrarie sono state scelte sulla base di:

1. caratteristiche pedo-climatiche del sito;
2. larghezza delle fasce coltivabili tra i pannelli;
3. altezza dei pannelli da terra.

Sulla base dei dati rilevati nel sito, si è deciso quindi di puntare in primo luogo su colture che avessero un habitus adatto alla tipologia d’impianto APV.

Successivamente, tra queste, si è scelto un set di colture che fosse adatto alla coltivazione nell’areale del sito d’impianto e che avesse uno stretto legame con il territorio. La scelta, quindi, è ricaduta su piante erbacee spontanee nella flora italiana e specie erbacee già coltivate in zona, quali frumento duro, orzo da malto e soia.

In particolare, la scelta del frumento duro (*Triticum durum*), dell’orzo da malto (*Hordeum vulgare distichon*) e della soia (*Glycine max*), pur non essendo specie principalmente indirizzate all’allevamento apistico, è consequenziale alla tradizione agricola della provincia di Rovigo, la quale occupa l’11% della superficie nazionale destinata alla coltivazione di soia, l’1% della superficie nazionale di orzo e lo 0,8% di frumento duro.

Le tre colture scelte sono state ideate in un sistema di rotazione annuale per limitare al minimo il fenomeno della stanchezza del terreno.

Nel dettaglio, si può considerare un primo ciclo con colture annuali e pluriennali spontanee (I Ciclo) ed un secondo (II Ciclo) costituito da tre colture annuali poste in avvicendamento.

- I Ciclo: prato mellifero utilizzato esclusivamente per fini apistici ed ambientali. Le varie essenze, annuali e poliennali, verranno riseminate a cicli decennali.
- II Ciclo: 2 anni con *Triticum durum*, *Hordeum vulgare distichon* e *Glycine max*.



I CICLO-10 ANNI



II CICLO – 2 ANNI

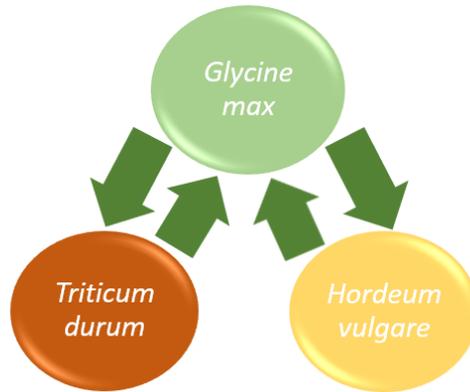


Figura 7-3– Rotazione colturale

Nella successiva figura è rappresentato lo schema della rotazione colturale che verrà adottato nel primo e nel secondo anno di attività.

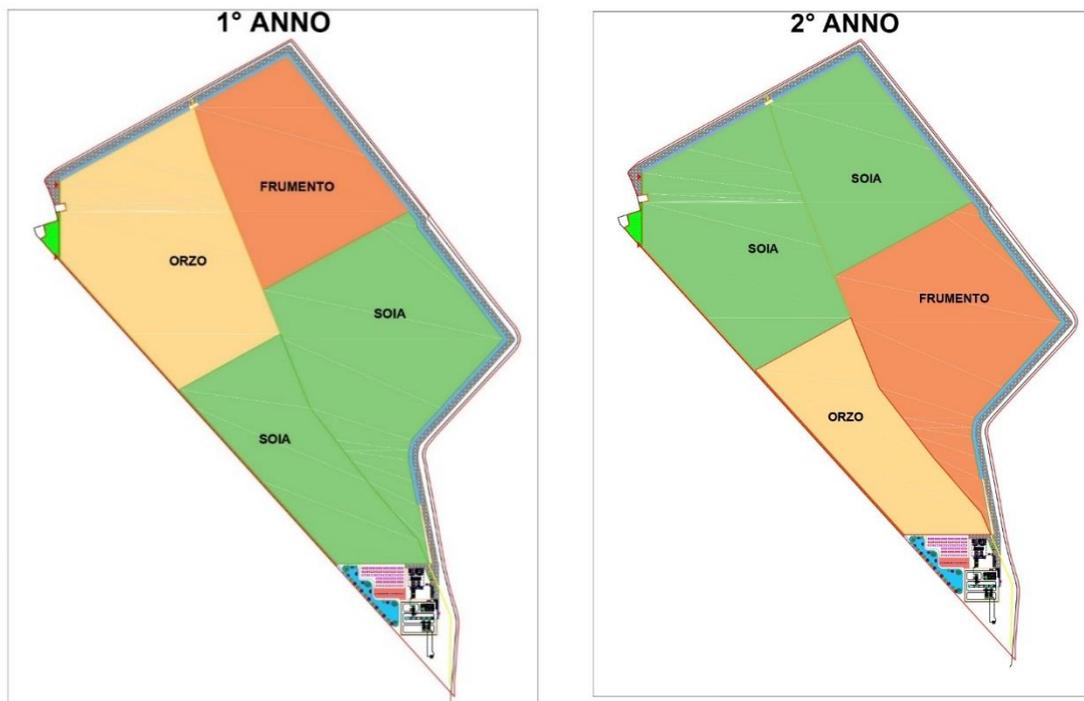


Figura 7-4 - Rappresentazione dell’impianto al primo e secondo anno

Tutte queste colture hanno durata annuale. La loro coltivazione è destinata alla produzione di granella, in particolare l'*Hordeum vulgare distichon* (orzo da malto) è finalizzato alla produzione di malto destinato ai birrifici siti nella zona di interesse. Infine, la coltura della soia (*Glycine max*), essendo una leguminosa, va a migliorare la fertilità del suolo, lasciandolo in



condizioni migliori dal punto di vista fisico, microbiologico e chimico, grazie alla sua simbiosi radicale con batteri azotofissatori.

Nella seguente tabella sono elencate le principali caratteristiche delle specie agrarie utilizzate.

Tabella 7-1 – Scheda descrittiva delle specie agrarie utilizzate

Soluzioni	Adattabilità con il sistema agrovoltaico	Semina	Esigenze agronomiche	Fabbisogno idrico	Raccolta
 <p>Glycine max Resa: 3,5-4,5 t/ha</p> 	<p>La soia è una pianta erbacea estiva, con altezza compresa tra i 70-120 cm, a seconda delle cultivar.</p>	<p>La semina si esegue nella seconda metà di aprile con seminatrici monoseme dotate di dischi distributori da soia o con seminatrici universali da grano. La distanza tra le file varia da 40 a 50 cm, nella fila da 3 a 5 cm. La densità va da 30 a 40 piante/m².</p>	<p>La soia non necessita di particolari esigenze pedoclimatiche, tuttavia sono sconsigliabili terreni umidi e quelli troppo sciolti. Predilige terreni con pH di 6,5. Essendo una leguminosa non necessita di apporti di azoto. La concimazione deve essere quindi basata sul fosforo (80-100 kg/ha) e potassio (circa 80 kg/ha) nel caso di terreni carenti.</p>	<p>Le irrigazioni risultano necessarie dove la piovosità estiva non è regolare ed abbondante.</p>	<p>La raccolta si effettua quando la pianta è quasi completamente defogliata nel periodo di settembre-ottobre (in Italia). Può avvenire per mezzo di una mietitrebbia da frumento (abbassando la barra quanto più possibile al terreno).</p>
 <p>Hordeum vulgare distichon Resa: 5 t/ha</p> 	<p>L'orzo è una pianta erbacea annuale, con altezza compresa tra i 60-120 cm, a seconda delle cultivar.</p>	<p>Nell'Italia settentrionale la semina si può effettuare in autunno solo con varietà provatamente resistenti al freddo, altrimenti viene effettuata all'uscita dell'inverno (marzo). Nell'Italia centrale e meridionale è più usuale la semina autunnale. La dose di seme è di circa 100-150 kg/ha ad una profondità di 4-5 cm.</p>	<p>L'orzo risulta essere molto rustico, ma predilige terreni magri, sciolti, marginali, purchè ben drenati. È molto resistente alla salinità, ma tollera di meno il freddo. La quantità di azoto da somministrare dipende dalla produzione che si prevede di raggiungere. Nelle aree a clima mite con primavere sicciteose la maggior quantità di azoto va distribuita in inverno, mentre al nord è consigliabile intervenire alla ripresa vegetativa e ad inizio levata. La quantità di azoto va ridotta quando la coltura è destinata alla produzione di malto. La concimazione fosfopotassica è da effettuarsi in presemina.</p>	<p>Le irrigazioni risultano essere superflue.</p>	<p>La raccolta si effettua in fase di maturazione con umidità della granella inferiore al 14%. La raccolta avviene per mezzo di una mietitrebbia.</p>



Soluzioni	Adattabilità con il sistema agrovoltaico	Semina	Esigenze agronomiche	Fabbisogno idrico	Raccolta
 <p>Triticum durum Resa: 2,5-4,5 t/ha</p> 	Il frumento duro è una pianta erbacea annuale, con altezza inferiore al metro.	La semina si effettua dalla seconda metà di ottobre fino all'inizio di dicembre, nel caso del meridione. La dose di seme è di circa 160-220 kg/ha ad una profondità di 4-5 cm.	Il frumento duro predilige terreni piuttosto argillosi e di buona capacità idrica mentre rifugge da quelli tendenti allo sciolto. È adatto ad ambienti aridi e caldi e soffre avversità come il freddo, l'umidità eccessiva e l'allettamento. Importanti sono le concimazioni azotate, fosfatiche e potassiche, nelle dosi rispettivamente di 110 kg/ha, 50 kg/ha e 70 kg/ha.	Le irrigazioni risultano essere superflue.	La raccolta va da fine maggio-inizio giugno (meridione) alla seconda metà di giugno-inizio luglio (centro). La raccolta avviene per mezzo di una mietitrebbia.

Soluzioni	Adattabilità con il sistema fotovoltaico	Semina	Esigenze agronomiche	Fabbisogno idrico	Raccolta
 <p><i>Achillea millefolium</i> <i>Calendula officinalis</i> <i>Taraxacum officinalis</i> <i>Trifolium subterraneum</i></p>	Le specie scelte sono di tipo erbaceo sia annuali che poliennali. Le altezze raggiungono un massimo di circa 70 cm.	La semina viene effettuata in autunno, per facilitare la germinazione delle sementi.	Si tratta di specie rustiche che si adattano facilmente a condizioni di clima e di terreno eterogenee.	La richiesta idrica è minima.	Le specie non sono destinate alla raccolta, in quanto destinate ai fini apistici, grazie alle loro fioriture scalari.

Nella seguente figure è presente il protocollo agronomico con in dettaglio le varie operazioni previste quali lavorazioni del terreno, semina e raccolta della granella per i diversi cicli della rotazione colturale e per singola coltura.

	PRIMO ANNO													
	AGOSTO	SETTEMBRE	OTTOBRE	NOVEMBRE	DICEMBRE	GENNAIO	FEBBRAIO	MARZO	APRILE	MAGGIO	GIUGNO	LUGLIO	AGOSTO	SETTEMBRE
Triticum durum FRUMENTO DURO	Lavorazione primaria/secondaria		Semina/Concimazione		Crescita vegetativa della pianta			Concimazione		Crescita	Raccolta			Lavorazione
Hordeum vulgare distichon ORZO DA MALTO	Lavorazione primaria/secondaria		Concimazione				Semina		Crescita		Raccolta			Lavorazione
Glycine max SOIA	Lavorazione primaria/secondaria						Concimazione/ Semina			Crescita vegetativa/Irrigazione				Raccolta
PRATO MELLIFERO	Lavorazione primaria/secondaria		Semina						Crescita/Fioritura					



ANNO APISTICO + FIORITURE													
	GENNAIO	FEBBRAIO	MARZO	APRILE	MAGGIO	GIUGNO	LUGLIO	AGOSTO	SETTEMBRE	OTTOBRE	NOVEMBRE	DICEMBRE	
<i>Triticum durum</i>													
<i>Hordeum vulgare distichon</i>													
<i>Glycine max</i>													
<i>Achillea millefolium</i>													
<i>Calendula officinalis</i>													
<i>Taraxacum officinale</i>													
<i>Trifolium subterraneum</i>													
<i>Robinia pseudoacacia</i>													
<i>Apis mellifera</i>	Nutrimento/Preparazione attrezzature apistiche per l'anno successivo 		Controllo delle arnie 			Raccolta miele/Smielatura 		Raccolta miele/Smielatura/Trattamento anti-varroa 		Controllo delle arnie 		Trattamento anti-varroa/Nutrimento/Preparazione attrezzature apistiche per l'anno successivo 	

Figura 7-5 – Protocollo agronomico

7.4.1 APICOLTURA

Parallelamente all'attività agricola verrà promossa l'apicoltura sui terreni governati a prato mellifero. L'attività apistica, oltre ad incrementare le rese delle colture circostanti, grazie a maggiore impollinazione e quindi allegagione; è in grado di portare reddito con la produzione di miele e melata, nel primo anno di insediamento, e anche altri prodotti come polline, propoli e pappa reale, negli anni successivi. Il miele può essere sia monoflorale che poliflorare in base alla quantità di essenze che vengono visitate durante la bottinatura.

Nel campo agrovoltaiico possono essere utilizzate specie con buon potenziale mellifero e/o limitata crescita verticale: frumento duro, orzo da malto, soia e prato mellifero. In quest'ultimo caso, la scalarità di fioriture di specie con buona classe mellifera, riuscirà a soddisfare il sostentamento alimentare delle api per la gran parte dell'anno.

L'allevamento apistico, oltre che a fornire miele e sottoprodotti che trovano importanti campi di applicazione per quanto riguarda l'alimentazione umana e la cosmesi, comporta un netto miglioramento ambientale con conseguente incremento delle produzioni fino ad un 30 %.

Date le caratteristiche dell'impianto APV, si considera un apiario di circa 14 arnie dislocate, con orientamento preferibilmente verso Sud.



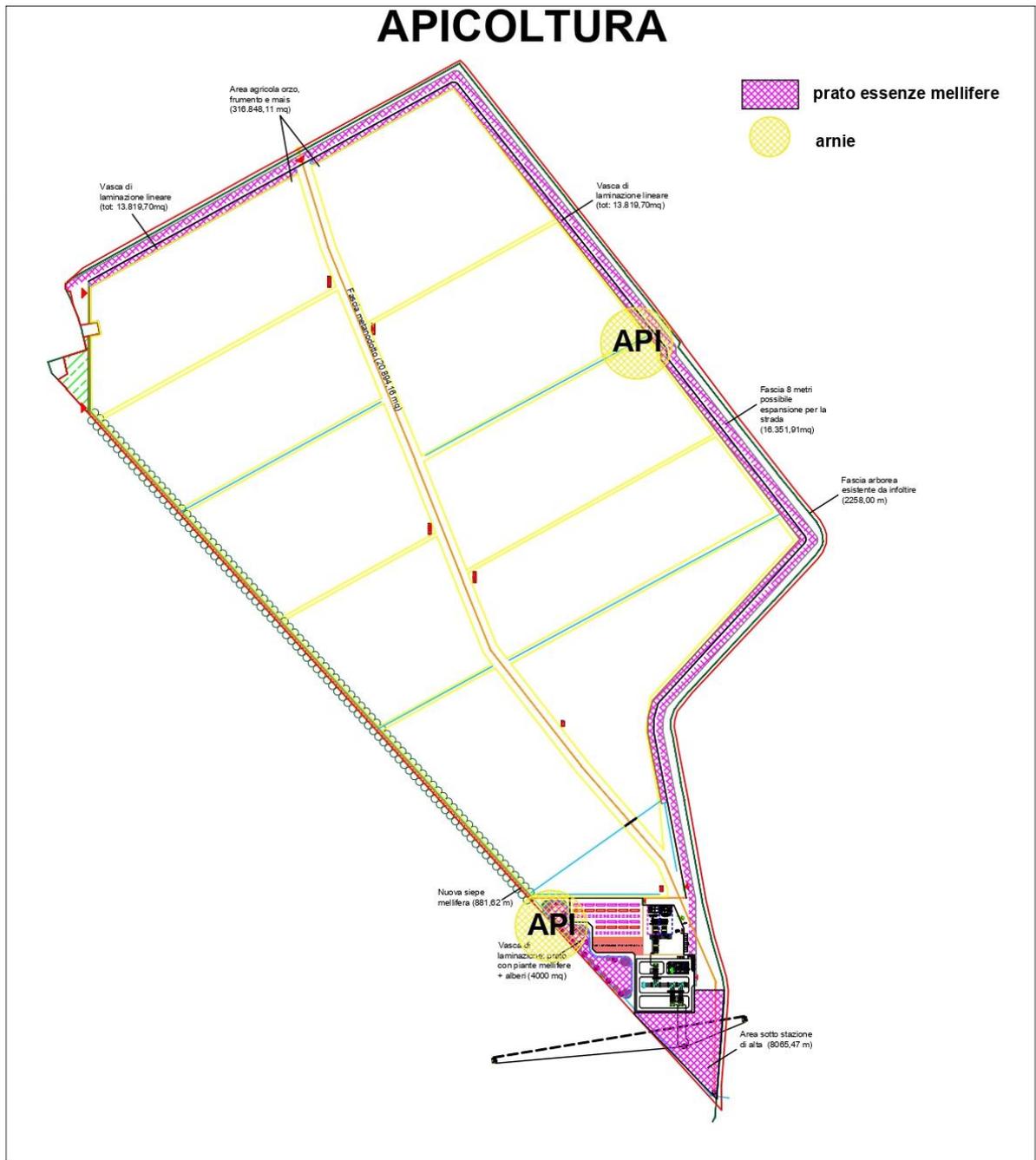


Figura 7-6 - Rappresentazione ubicazione arnie



7.4.1.1 INTEGRAZIONE COLTURA/FOTOVOLTAICO

L'attività agricola verrà svolta nello spazio interfilare presente tra i pannelli fotovoltaici avente una larghezza di 5,4 metri. Tuttavia, dati i sestri dell'impianto e le altezze dei trackers, sarà consentita una meccanizzazione agevole delle varie operazioni colturali.

Nella progettazione agronomica è stata prevista anche la presenza di:

- Siepe sempreverde: lato Ovest dell'area di intervento, lunghezza 1.040 m.

Specie utilizzate: *Cotoneaster lacteus*, *Taxus baccata*, *Pyracantha spp.*, *Thuja*, *Nerium oleander*, *Eleagnus*, *Viburnum*, *Crataegus monogyna*, *Photinia*.

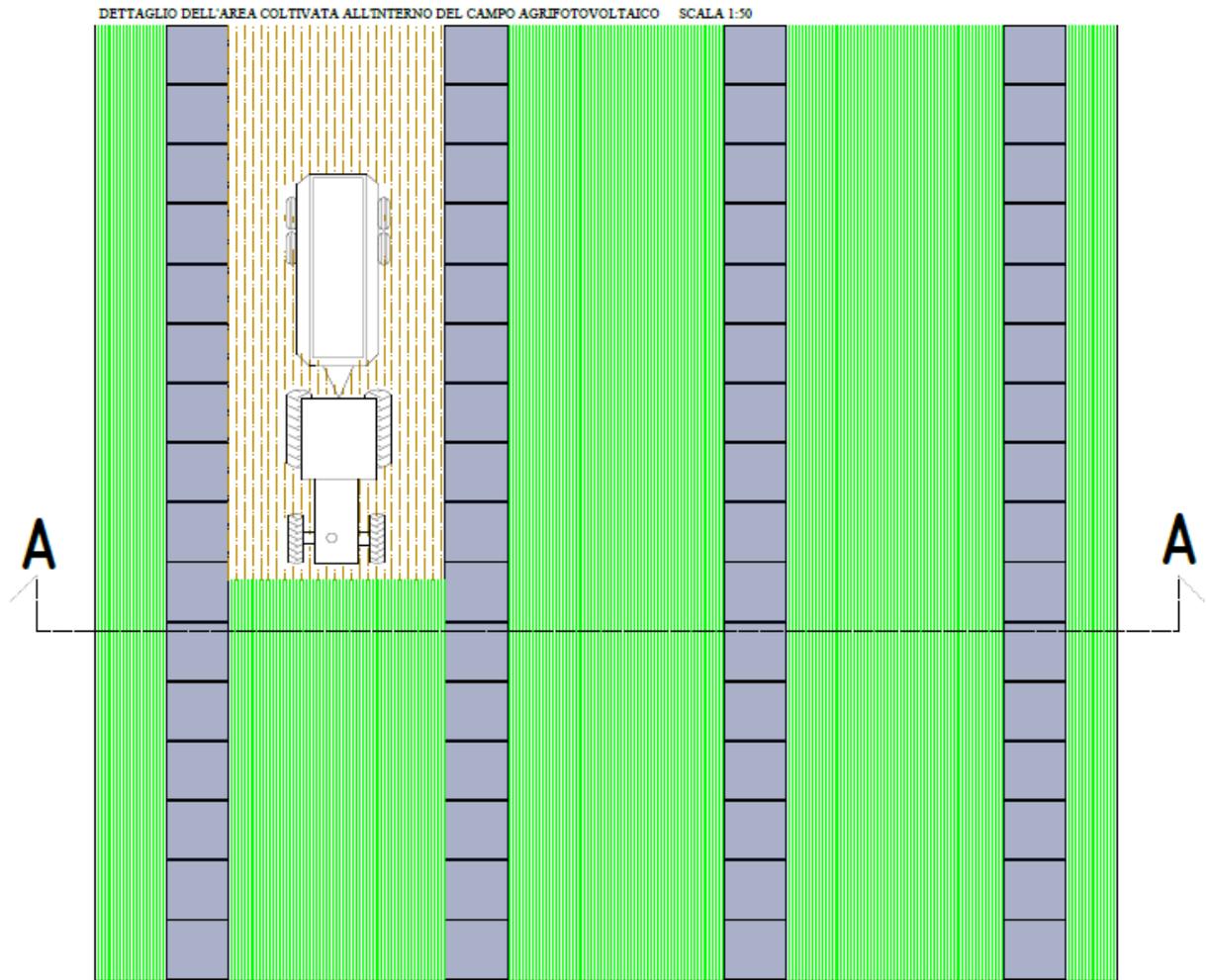
- Fascia arborea: lato Nord-Est, lunghezza 2.258 m.

Specie utilizzate: *Carpinus betulus*, *Acer campestre*, *Cornus sanguinea*, *Cornus mas*, *Robinia pseudoacacia*, *Corylus avellana*.

La presenza di una fascia arbustiva ed una arborea ha come scopo quello di mitigare la percezione visiva dell'impianto, migliorare ed ampliare gli elementi della rete ecologica locale esistente e fornire un contributo mellifero per il sostentamento delle api, grazie alla presenza di specie mellifere.

Al fine di non alterare l'attuale assetto idrologico dell'area, secondo il vigente principio di invarianza idraulica, nelle prime fasi di cantiere è previsto l'inserimento di una rete di drenaggio sotterranea (tubi forati diam. 80 mm) che verrà fatta confluire ad una canaletta di raccolta e di invaso nella parte nord-est e ad un collettore drenante (tubo forato diam. 500 mm) sul lato sud- ovest. Le scoline oggi presenti e le strade interpoderali in terra saranno eliminate e la superficie utile alla coltivazione subirà un decremento del 7,9% rispetto al 7,4% dello stato ante operam.





SEZIONE

SEZIONE A-A' SCALA 1:50

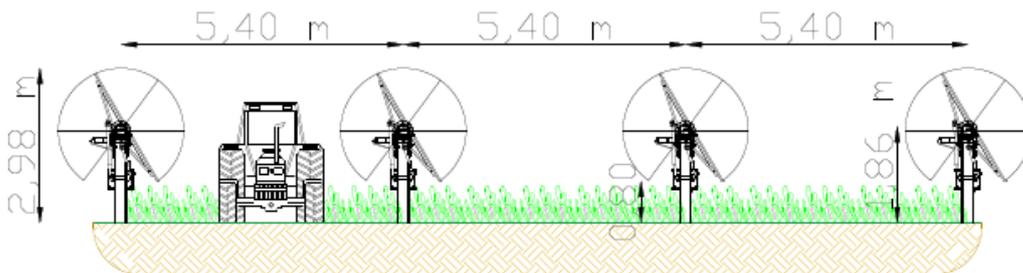


Figura 7-7 – Gestione superfici coltivabili nello stato di progetto



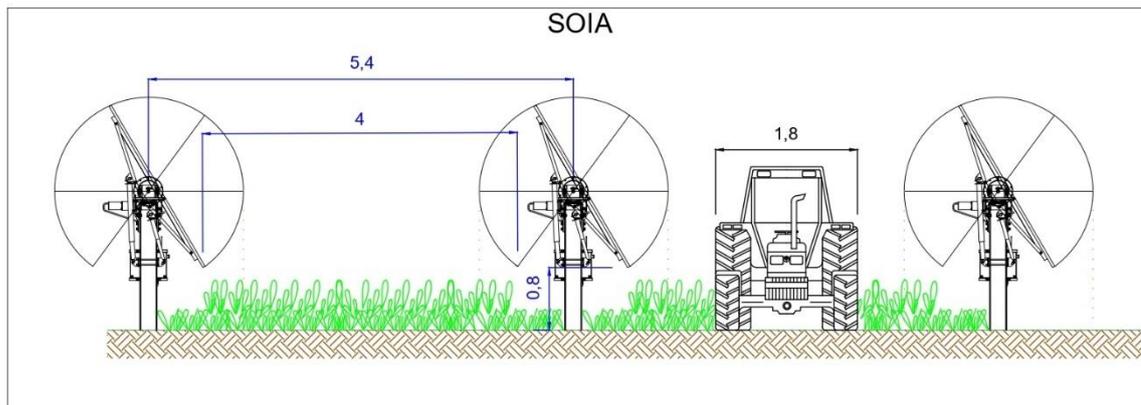


Figura 7-8 - Rappresentazione del prospetto frontale delle colture di frumento, orzo, soia

L'interasse tra i filari fotovoltaici di 5,40 m, che non consentirebbe l'accesso a mezzi ingombranti (quali le mietitrebbie moderne), è compatibile con l'uso dei piccoli e medi mezzi agricoli utilizzati per la fienagione. Il connubio tra fotovoltaico ad inseguimento monoassiale e coltura agraria consente di fatto l'utilizzo dell'intera superficie al suolo.



7.5 IMPIANTO FOTOVOLTAICO

Le opere previste si possono suddividere nelle seguenti categorie d'intervento:

1. sistemazione generale e delimitazione dell'area;
2. realizzazione del parco fotovoltaico costituito da inseguitori mono assiali orientati sull' asse nord - sud;
3. realizzazione delle opere di connessione alla centrale AT di Terna, compresa la sottostazione di trasformazione MT/AT;
4. realizzazione di un sistema di accumulo di energia;
5. utilizzo di una parte dell'area sottostante alle strutture tecnologiche come suolo agricolo per la coltivazione a seguito di seminagione.

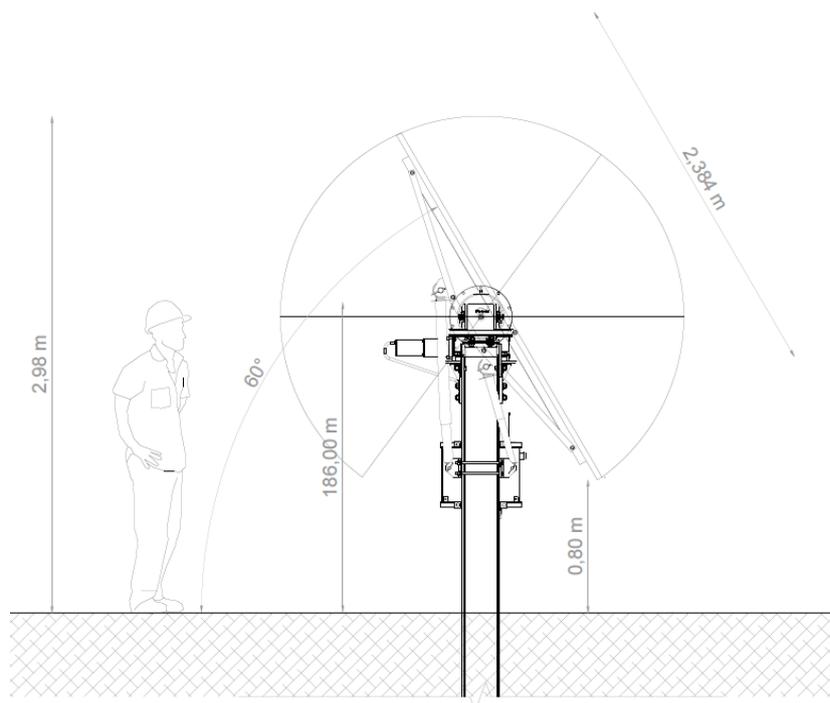
Tabella 7-2 – Sintesi dati dimensionali impianto

Potenza installata	49.004,28 kWp			
n. campi	10 totali			
	campo 1	5.214,04 kWp	campo 6	4.752,28 kWp
	campo 2	5.137,08 kWp	campo 7	4.771,52 kWp
	campo 3	5.598,84 kWp	campo 8	3.540,16 kWp
	campo 4	5.021,64 kWp	campo 9	4.579,12 kWp
	campo 5	5.329,48 kWp	campo 10	5.060,12 kWp
n. moduli	66.222			
Tipologia moduli	bifacciale con celle in silicio monocristallino ad alta efficienza			
Potenza modulo	740 W			
Dimensioni modulo	1,303 x 2,384 m			
Garanzia di rendimento	30 anni			

I moduli fotovoltaici sono assemblati in vele composte da una fila, installati in posizione verticale rispetto all'asse di rotazione per consentire il corretto funzionamento del lato bifacciale; ogni vela misura circa mt. 2,38 di larghezza e in posizione orizzontale, nelle ore di massima insolazione, si trova ad una altezza di circa mt. 1,86 da terra.

Le vele ruotano sull'asse delle strutture di sostegno con un angolo di +/- 60°; nella posizione di massima rotazione, quindi durante le fasi di riposo dell'impianto, la proiezione della vela sul piano orizzontale si riduce a circa mt. 1,20 di larghezza; in tali condizioni il bordo superiore della vela si trova a circa mt. 2,98 dalla quota del terreno, mentre la distanza tra il bordo inferiore e il terreno è di circa mt. 0,80.





TUBI IN ACCIAIO ZINCATO PROFILO A "C"

Figura 7-9 – Particolare dell'inseguitore monoassiale (tracker)

Gli inseguitori sono allineati lungo la direttrice nord-sud e inseguono il sole ruotando lungo il loro asse da ovest verso est.

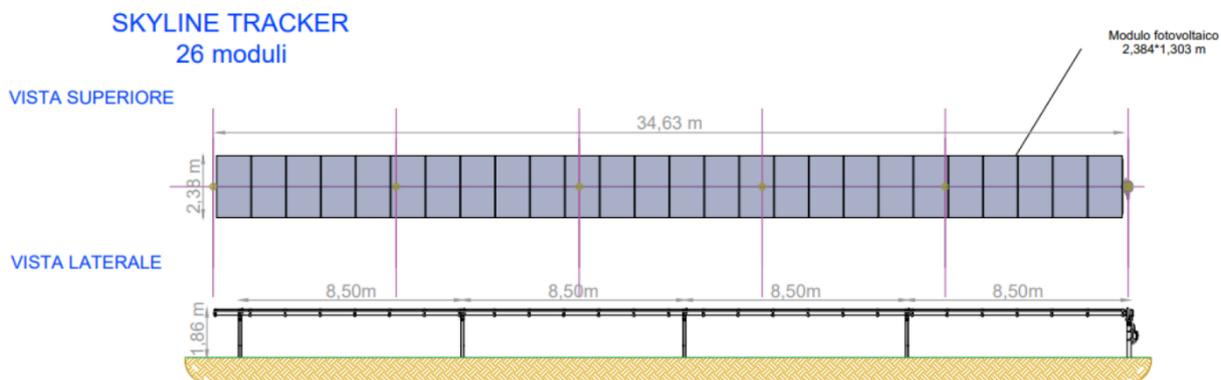


Figura 7-10 – Vista superiore e vista laterale di 1 tracker da 26 moduli



SEZIONE

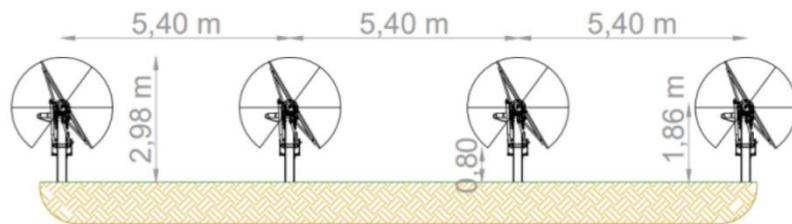


Figura 7-11 – Sezione tracker

Dal punto di vista elettrico l’impianto è suddiviso in stringhe costituite da 26 moduli collegati; ad ogni Quadro di Stringa sono collegati fino ad un massimo di 24 stringhe. A seconda della potenza del sotto-campo, un massimo di 12 QdS convergono ad una struttura containerizzata.



Figura 7-12 – Destinazione aree di intervento su ortofoto



7.5.1 STIMA DI PRODUTTIVITÀ DI ENERGIA DURANTE LA VITA OPERATIVA DELL'IMPIANTO

Il calcolo della produzione fotovoltaica è stato realizzato con riferimento alla posizione geografica del sito utilizzando PVSYST V6.88, universalmente riconosciuto essere uno strumento attendibile e affidabile nella stima della produzione di energia da fonte fotovoltaica.

La Producibilità Fotovoltaica Unitaria Annuale incrementata per l'utilizzo dei moduli bifacciali è pertanto pari a 1.571 kWh/kWp.

I produttori di moduli garantiscono una perdita di efficienza inferiore al 2% per il primo anno, e inferiore al 0,45% per gli anni successivi. Cautelativamente, si è assunto come perdita massima di efficienza dei pannelli con gli anni, il valore minimo garantito dai fornitori.

La produzione effettiva dell'impianto (anno 1) si calcola come segue:

$$\text{Produzione} = 49.004,28 \text{ kWp} \times 1.571 \text{ kWh} \times 98\% = 75.446 \text{ MWh/anno}$$

La stima di produzione per ciascun anno di vita operativa (per un totale di 30 anni) dell'impianto fotovoltaico calcolata, applicando i fattori di perdita per vetustà sopra indicati, viene valutata come in Tabella 7-3.

Tabella 7-3 – Stima di produzione totale e media dell'impianto di progetto

ANNO	Produzione totale annua [MWh/y]
TOT	2.121 GWh
MEDIA	70.723,77 MWh/y

7.5.1.1 SISTEMAZIONE IDRAULICA DELL'AREA

Si è proceduto con apposito studio specialistico, ad analizzare le variazioni del regime idraulico ed idrologico, le variazioni apportate dal progetto all'area in esame, individuando così i volumi necessari alla compensazione e contenimento delle maggiori portate ai fini dell'applicazione del principio dell'invarianza idraulica e pertanto la creazione del bacino di invaso (composto da un insieme di aree di accumulo) e lo scarico mediante limitatore nella rete consorziale.

Il massimo volume da invasare nell'area per la trasformazione del suolo dovuta alla realizzazione del parco agrovoltaiico è pari a 18.633 m³.

Tale volume viene garantito grazie alla realizzazione delle seguenti opere:

1. Vasca lineare lungo il lato est;
2. Tubazione drenante diam. 1000 mm di raccolta dei dreni posta sul lato ovest ad una profondità di circa 1,30 m dal p.c.;



3. Tubazioni di drenaggio diam. 80 mm posate sull'intera area di progetto ad una profondità di circa 0,80 m dal p.c e con un interasse di 14,55 m;
4. n.2 bacini di invaso ubicati sul lato sud.

7.5.2 STAZIONE MT/AT DEL PRODUTTORE

La nuova Stazione TERNA e la Stazione Utente connessa ad essa in antenna si localizza a Sud del campo fotovoltaico in un piccolo spazio triangolare sempre di proprietà del produttore.

Nella scelta dei tracciati per i nuovi raccordi aerei si è cercato di discostarsi il minimo indispensabile dalle attuali posizioni di conduttori e sostegni al fine di non generare nuovi vincoli o comunque di minimizzarli in più possibile.

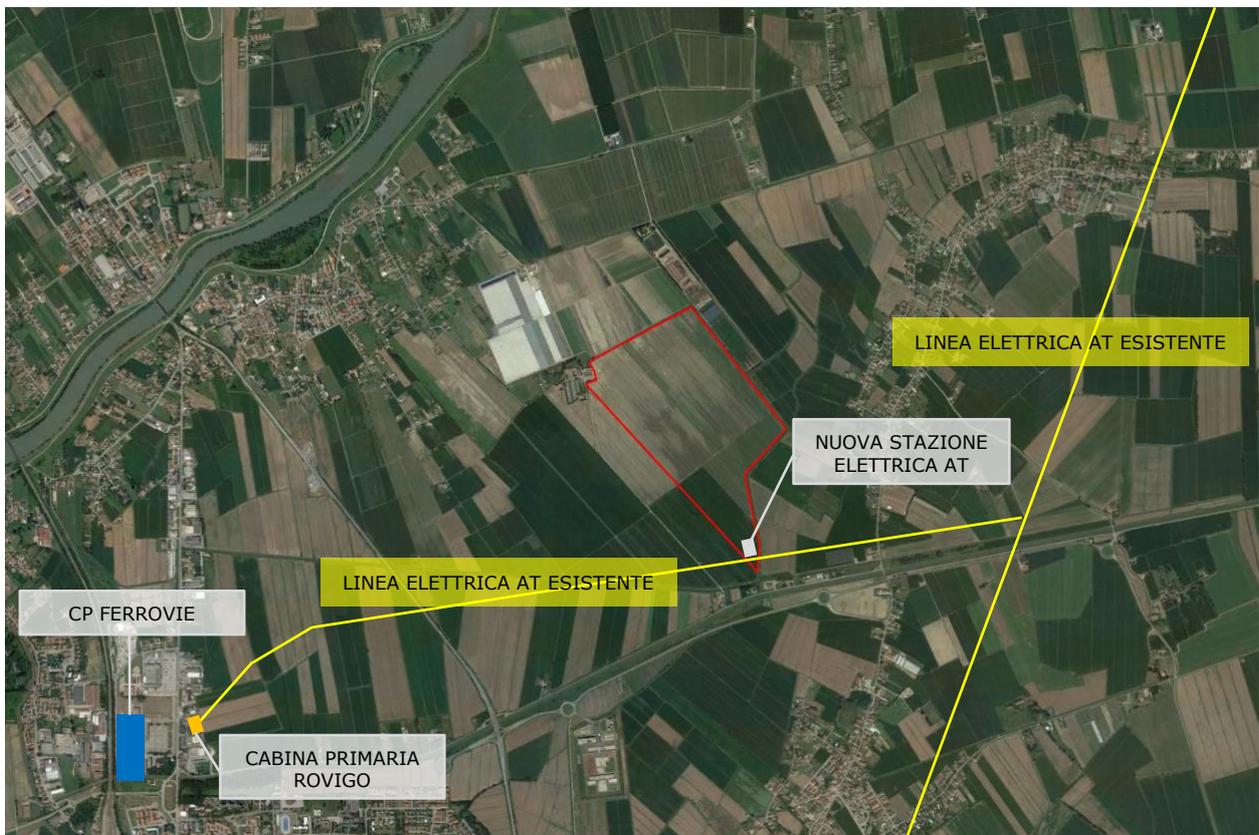


Figura 7-13 – Planimetria della rete di connessione tra la stazione MT/AT e la stazione AT di TERNA

7.5.3 SISTEMA DI ACCUMULO

L'impianto fotovoltaico è predisposto per alloggiare un sistema di accumulo elettrochimico (BESS) da collocarsi in prossimità della Stazione Elettrica SSU al margine meridionale dell'area di intervento.

Tale sistema consentirà un miglior utilizzo dell'energia rinnovabile prodotta dall'impianto fotovoltaico, rendendola disponibile anche nei periodi di mancata produzione solare, ad esempio di notte.

I sistemi di storage elettrochimico sono in grado di fornire molteplici servizi di regolazione, consentendo di immettere in rete una quota rilevante di energia da fonti rinnovabili, che altrimenti il sistema elettrico nazionale non sarebbe in grado di accogliere.

Il sistema di accumulo avrà una capacità di 50 MW, che consente, alla massima potenza, di erogare o accumulare energia per circa 1 h (cioè connesso a batterie di capacità utile di 48 MWh).



8 DESCRIZIONE DEGLI IMPATTI POTENZIALI SULL'AMBIENTE

8.1 IDENTIFICAZIONE DEGLI ASPETTI AMBIENTALI CONNESSI ALLA REALIZZAZIONE DEL PROGETTO

Nel seguito viene fornita l'analisi mediante identificazione e quantificazione dei possibili impatti generati dalle attività progettuali riconducibili alla fase di realizzazione dell'intervento ed al suo esercizio. Gli impatti potenziali sono riassunti per componenti ambientali nelle tabelle seguenti, in cui si mettono in relazione le "attività" di progetto con gli effetti previsti per la fase di cantiere e di esercizio.

Tabella 8-1 – Impatti potenziali in fase di cantiere

REGISTRO DEGLI ASPETTI ED IMPATTI AMBIENTALI		
Input	Fase	Output
FASE DI CANTIERE		
Mezzi di trasporto Combustibile mezzi Container Installazioni mobili	Accantieramento con predisposizione delle aree a servizi e per il rifornimento mezzi	Occupazione temporanea di suolo Emissioni diffuse Emissioni acustiche Eventuali sversamenti accidentali
Mezzi di trasporto Combustibile mezzi Materiali e manufatti prefabbricati	Intervento di sistemazione idraulica dell'area	Emissioni diffuse Emissioni di polveri Emissioni acustiche Terre e rocce da scavo Rifiuti Rimodellamento morfologico aree di laminazione
Mezzi di trasporto Mezzi di cantiere Combustibile mezzi Materiali	Esecuzione della recinzione dell'impianto	Emissioni diffuse Emissioni acustiche Rifiuti
Mezzi di trasporto Mezzi di cantiere Combustibile mezzi Materiali	Sistemazione della viabilità interna	Emissioni diffuse Emissioni di polveri Emissioni acustiche Terre e rocce da scavo Rifiuti
Mezzi di trasporto Mezzi di cantiere Combustibile mezzi Strutture	Infissione delle strutture porta moduli e montaggio moduli	Emissioni diffuse Emissioni acustiche
Mezzi di trasporto Mezzi di cantiere Combustibile mezzi Cabine Materiali e manufatti prefabbricati	Installazione delle cabine bt/MT e della stazione MT/AT	Emissioni diffuse Emissioni di polveri Emissioni acustiche Terre e rocce da scavo Rifiuti
Mezzi di trasporto Mezzi di cantiere Combustibile mezzi Materiali Cavi e cavidotti	Scavo cavidotti, posa cavi, collegamenti elettrici e impianti ausiliari	Emissioni diffuse Emissioni di polveri Emissioni acustiche Terre e rocce da scavo Rifiuti
Mezzi di trasporto Mezzi di cantiere Combustibile mezzi	Installazione ed allestimento impianto di accumulo, SSU, SE RTN Terna e linea AT	Emissioni diffuse Emissioni di polveri Emissioni acustiche Terre e rocce da scavo



REGISTRO DEGLI ASPETTI ED IMPATTI AMBIENTALI		
Input	Fase	Output
FASE DI CANTIERE		
<i>Materiali e manufatti prefabbricati</i>		<i>Rifiuti</i>
<i>Mezzi di trasporto Combustibile mezzi</i>	Pulizia e rimozione di tutte le attrezzature di cantiere	<i>Suolo libero Emissioni diffuse Emissioni acustiche Eventuali sversamenti accidentali Container Installazioni mobili Rifiuti</i>
<i>Mezzi agricoli Combustibili mezzi agricoli</i>	Sistemazione del terreno coltivabile	<i>Emissioni diffuse Emissioni di polveri Emissioni acustiche</i>
<i>Mezzi agricoli Combustibili mezzi agricoli</i>	Semina delle specie agrarie previste nella rotazione colturale (frumento duro, orzo, soia, prato mellifero)	<i>Emissioni diffuse Emissioni di polveri Emissioni acustiche</i>



Tabella 8-2 – Impatti potenziali in fase di esercizio

REGISTRO DEGLI ASPETTI ED IMPATTI AMBIENTALI		
Input	Fase	Output
FASE DI ESERCIZIO		
<i>Mezzi agricoli Acqua Combustibile mezzi Concimi</i>	Semina e coltivazione delle specie agrarie previste nella rotazione colturale (frumento duro, orzo, soia, prato mellifero)	<i>Emissioni diffuse Eventuali sversamenti accidentali</i>
<i>Mezzi di trasporto Combustibile mezzi Materie Prime</i>	Operazioni di manutenzione	<i>Emissioni diffuse Emissioni acustiche Eventuali sversamenti accidentali Rifiuti</i>
<i>Acqua</i>	Pulizia periodica pannelli	<i>Eventuali sversamenti accidentali</i>
<i>Area ad uso agricolo Energia solare</i>	Esercizio impianto agrofotovoltaico	<i>Occupazione di suolo Modifica stato dei luoghi Impatto su flora e fauna Generazione di campi elettro magnetici Rifiuti</i>
<i>Sistema di accumulo elettrochimico Energia elettrica</i>	Esercizio storage e impianti ausiliari	<i>Emissioni acustiche Generazione di campi elettro magnetici Miglioramento gestione energia prodotta Rifiuti Energia elettrica</i>
<i>Acque meteoriche Eventuali sostanze dilavabili</i>	Gestione delle acque meteoriche	<i>Acque meteoriche</i>
<i>Rifiuti prodotti</i>	Trasporto rifiuti destinati al recupero e/o smaltimento	<i>Emissioni diffuse Traffico</i>
<i>Energia solare</i>	Produzione e accumulo energia	<i>Energia elettrica Riduzione emissioni gas serra</i>



8.2 IMPATTI GENERATI NELLA FASE DI CANTIERE

8.2.1 IMPATTI SULLA COMPONENTE ATMOSFERA

In fase di cantiere gli impatti sono principalmente dovuti a

- le emissioni dei gas di scarico del traffico veicolare indotto dagli automezzi transitanti in ingresso e in uscita dal cantiere;
- le emissioni dei gas di scarico dei macchinari da cantiere;
- il sollevamento di polveri dovuti alle lavorazioni svolte (es. scavi, carico e scarico del materiale scavato con mezzi pesanti).

È importante sottolineare che gli impatti generati da queste azioni sull'atmosfera avranno carattere temporaneo, estensione limitata all'intorno del cantiere e saranno del tutto reversibili in quanto gli effetti eventualmente prodotti cesseranno con la conclusione delle attività che li hanno generati.

Le lavorazioni all'interno del cantiere variano a seconda della fase di cantiere. Sono previste due fasi principali:

1. il movimento terra nelle prime fasi (sistemazione idraulica dell'area, recinzione dell'impianto, sistemazione della viabilità interna);
2. l'installazione dell'impianto, tramite un macchinario battipali e dei sollevatori per l'infissione delle strutture porta moduli e di installazione dei moduli, oltre che l'utilizzo di betoniere per il getto dei basamenti delle cabine, anche se la quantità dei getti è ridotta a piccole aree, in quanto le strutture porta pannelli non necessitano di basamento in calcestruzzo.

È opportuno precisare inoltre che all'intento dello Studio è stato adottato un approccio assai cautelativo, in quanto, come si può notare dalla figura seguente, le lavorazioni per le quali è stato valutato l'impatto atmosferico non avvengono contemporaneamente, mentre la stima delle ricadute è stata effettuata considerando la simultaneità delle suddette attività di cantiere; sono state applicate inoltre le seguenti assunzioni:

- l'assimilazione di tutte le polveri emesse a PM10;
- la trasformazione istantanea degli ossidi di azoto in NO₂, come suggerito dalle linee guida dell'EPA (*Guideline on Air Quality Models, Appendix W*).

Sulla base delle considerazioni fatte all'interno dello Studio, è possibile ritenere che l'impatto della fase di cantiere sulla componente atmosfera in riferimento alla produzione e alla ricaduta di emissioni inquinanti e polveri possa essere considerato di entità bassa.

Si propone di procedere con dei monitoraggi in corso d'opera finalizzati alla valutazione diretta dell'impatto reale.



8.2.2 IMPATTI SULLA COMPONENTE IDROSFERA

Gli impatti potenziali individuati nella fase di cantiere per la componente suolo sono:

- a) l'occupazione temporanea delle aree di cantierizzazione;
- b) le modifiche all'assetto morfologico attuale dell'area di progetto;
- c) l'inquinamento del suolo causato da sversamenti accidentali durante le lavorazioni di cantiere;
- d) La gestione delle terre e rocce da scavo esitate e dei rifiuti prodotti dalle operazioni di cantiere

Sulla base delle considerazioni fatte, è possibile ritenere che l'impatto della fase di cantiere sulla componente suolo e sottosuolo possa essere considerato di entità molto bassa.

8.2.3 CONSUMI ENERGETICI

I consumi di energia legati alla fase di cantiere sono rappresentati da:

- a) energia elettrica per usi civili;
- b) gasolio che alimenta le macchine di cantiere;
- c) gasolio per i mezzi pesanti adibiti ai trasporti.

La prima voce è rappresentata dai consumi di energia relativi ai fabbisogni di illuminazione e climatizzazione dei baraccamenti di cantiere. Considerato che non vi sarà permanenza di personale di cantiere in orario notturno, i consumi saranno estremamente contenuti. L'energia sarà fornita effettuando un allacciamento alla rete elettrica esistente. Qualora ciò non fosse tecnicamente percorribile, si provvederà a mezzo di generatori il cui funzionamento sarà limitato allo stretto necessario.

Con riferimento alle voci b) e c), per stimare i consumi di gasolio relativi all'utilizzo dei mezzi di cantiere per le lavorazioni e per i trasporti, si è proceduto utilizzando la seguente formula

$$G_h = q_b * P_e \left(\frac{lit.}{h} \right)$$

dove:

- q_b rappresenta il consumo specifico;
- P_e è la potenza effettiva della macchina.



Sulla base delle considerazioni fatte all'interno dello Studio di Impatto Ambientale, è possibile ritenere che l'impatto della fase di cantiere dal punto di vista dei consumi di energia possa essere considerato di entità trascurabile.

8.2.4 IMPATTI SUL CLIMA

Gli effetti sul clima relativi alle attività di cantiere sono quelli relativi alla produzione e liberazione nell'atmosfera di anidride carbonica conseguentemente alla combustione di fonti energetiche fossili, come il gasolio.

Per il caso in esame, utilizzando i dati di consumo stimati nel paragrafo precedente si ottiene:

Tabella 8-3 - Stima della produzione di CO₂ durante il cantiere

CONSUMI DI GASOLIO	
l/g	5.982
mc	793
PRODUZIONE DI CO ₂	
Kg CO ₂ /g	15.554
t CO ₂	2.061

Sulla base delle considerazioni fatte, è possibile ritenere che l'impatto della fase di cantiere sulla componente clima possa essere considerato di entità trascurabile.

8.2.5 IMPATTO ACUSTICO

I cantieri edili ed infrastrutturali sono generatori di emissioni acustiche per la presenza di molteplici sorgenti e per l'utilizzo sistematico di ausili meccanici per le operazioni di scavo, la movimentazione di materiali e l'assemblamento di componenti impiantistiche.

Le attività che generano il maggior contributo in termini acustici sono: demolizioni con mezzi meccanici, scavi e movimenti terra, produzione di calcestruzzo e cemento da impianti mobili o fissi. Questo perché le macchine e le attrezzature utilizzate nei cantieri devono soddisfare esigenze operative elevate. Sono quindi caratterizzate da motori endotermici e/o elettrici di grande potenza, in grado di fornire le prestazioni richieste, ma con livelli di emissione acustica conseguentemente elevati. La natura stessa di molte lavorazioni, caratterizzate da cicli ripetitivi, è fonte di emissioni acustiche talvolta anche significative.



Le attività di cantiere avranno luogo nel solo orario diurno, presumibilmente dalle 8:00 alle 18:00.

Dalla disamina dei risultati, elaborati con il software Cadna-A, è possibile affermare che i valori di rumorosità immessi nell'ambiente dall'attività di realizzazione del parco agrovoltaiico rientrano nei limiti di zona acustica di appartenenza. La fase di cantiere comporterà un aumento temporaneo e circoscritto del rumore ambientale, nel rispetto dei limiti.

Sulla base delle considerazioni fatte, è possibile ritenere che l'impatto della fase di cantiere sulla componente clima acustico possa essere considerato di entità BASSA.

Si propone di procedere con dei monitoraggi in corso d'opera finalizzati alla valutazione diretta dell'impatto reale.

8.2.6 IMPATTO VIABILISTICO

Durante la fase di cantiere si assisterà alla generazione di traffico stimabile in circa 592 automezzi pesanti, adibiti al trasporto dei materiali e delle componenti impiantistiche. Di entità inferiore, si avranno anche i mezzi per il trasporto del personale, delle attrezzature e delle installazioni di cantiere.

Come si evince dal cronoprogramma delle attività di cantiere, le forniture saranno effettuate principalmente nei primi 6-7 mesi di cantiere, dal lunedì al venerdì dalle ore 8.00 alle ore 18.00.

La viabilità locale afferente all'area di progetto, in particolare via Curtatone e poi via San Marco, è caratterizzata da un traffico contenuto.

Pertanto è possibile ritenere che il contributo in termini di traffico generato in una giornata tipo di cantiere, anche con potenziali picchi legati a periodi in cui la logistica dovesse essere più sostenuta, non potrà rappresentare una criticità per la viabilità interessata.

È comunque ipotizzabile mettere in atto una serie di accorgimenti finalizzati all'ottimizzazione della logistica di cantiere come, per esempio, limitare il numero dei viaggi nei tipici orari di punta (8-9 e 17-18) concentrandoli nel resto della giornata.

Sulla base delle considerazioni fatte, è possibile ritenere che l'impatto della fase di cantiere sulla viabilità possa essere considerato di entità molto bassa.

8.2.7 IMPATTI SU VEGETAZIONE, FLORA, FAUNA ED ECOSISTEMI

La realizzazione dell'impianto agrovoltaiico non comporterà la manomissione né l'asportazione di vegetazione diversa da quella eventualmente coltivata sui terreni al momento dell'avvio del cantiere.



Non si prevede la rimozione di alberi o arbusti né isolati né tantomeno in forma di filari o macchie boscate. Le attività di progetto non produrranno pertanto modifiche dirette nei confronti di habitat naturali.

Con riferimento alla componente faunistica gli impatti principali sono riconducibili a fattori perturbativi di tipo indiretto di carattere temporaneo principalmente produzione di rumore ed emissione di inquinanti atmosferici.

Si ritiene l'impatto della presenza del cantiere contenuto in termini spaziali e temporali, in aggiunta le specie animali sono in grado di adattarsi e modificare momentaneamente il comportamento, pronti a riappropriarsi delle aree interdette al cessare del cantiere.

Sulla base delle considerazioni fatte, è possibile ritenere che l'impatto della fase di cantiere sulla componente vegetazione, flora, fauna ed ecosistemi possa essere considerato di entità molto bassa.

8.2.8 IMPATTI SULLA COMPONENTE PAESAGGIO, BENI CULTURALI E ARCHEOLOGICA

Gli impatti paesaggistici legati alla fase di cantiere sono essenzialmente collegati allo sfruttamento di alcune superfici come aree di cantiere. Consistono nell'occupazione temporanea e reversibile di aree attualmente libere con installazioni, attrezzature, mezzi e deposito materiali da costruzione.

Gli impatti sono sostanzialmente identificabili in termini di mera occupazione delle aree da parte del cantiere e delle opere ad esso funzionali, con conseguenti effetti di intrusione visiva dovuta alla presenza temporanea di elementi estranei al contesto agricolo per un periodo massimo di 1 anno, pari alla durata prevista del cantiere.

In tema archeologico si è provveduto a verificare la presenza nell'area limitrofa a quella interessata dai lavori di eventuali pregresse emergenze archeologiche tali da suggerire eventuale interessamento anche dell'ambito di intervento.

Sulla base delle considerazioni fatte, è possibile ritenere che l'impatto della fase di cantiere sulla componente paesaggio possa essere considerato di entità molto bassa.

Rispetto al rischio di rinvenimento di beni archeologici, si ritiene si tratti di un'eventualità estremamente improbabile.

8.2.9 INQUINAMENTO LUMINOSO

Il cantiere sarà attivo nei giorni feriali, da lunedì a venerdì, con lavorazioni limitate al solo periodo diurno con orario indicativo 8.00-18.00 in funzione della stagione.



Si prevede il ricorso a sistemi illuminotecnici ad elevate performance ambientali, rivolti verso il basso in modo tale che il flusso luminoso sia indirizzato verso le aree interessate dalle lavorazioni evitando di indirizzare fasci luminosi verso il cielo notturno.

Sulla base delle considerazioni fatte, è possibile ritenere che l’impatto della fase di cantiere sotto il profilo dell’inquinamento luminoso possa essere considerato di entità nulla.

8.2.10 IMPATTI SULLA COMPONENTE SALUTE UMANA

Gli impatti derivanti dal progetto sulla componente salute umana riguardano la presenza di recettori sensibili interessati dagli impatti generati dalla fase di cantiere in termini di modifica di qualità dell’aria, di alterazione del clima acustico e di generazione di vibrazioni.

Con riferimento alla modifica della qualità dell’aria generata dalle attività di cantiere, considerata l’estensione dei potenziali impatti, piuttosto contenuta e con valori di concentrazione degli inquinanti bassi, anche considerando eventuali fenomeni di ristagno della circolazione che non coadiuva la dispersione degli inquinanti, è possibile ritenere che i recettori abitativi non risentiranno delle lavorazioni.

Con riferimento alla possibile alterazione del clima acustico, i risultati delle simulazioni evidenziano il pieno rispetto dei limiti di immissione acustici per i n. 3 recettori abitativi ai quali sono state estese le valutazioni.

Con riferimento alle vibrazioni c’è la possibilità che esse saranno percepite dai recettori abitativi più prossimi alla viabilità afferente all’area di progetto e all’ambito di installazione dell’impianto fotovoltaico ed esclusivamente nel momento in cui le lavorazioni che prevedono l’infissione di strutture nel terreno agricolo interesseranno aree ad essi contermini. Si ritiene che i moti vibratorii generati dalle attività di cantiere all’interno dei recettori individuati saranno di entità contenuta poiché caratterizzate da intensità limitata oltreché di carattere temporaneo.

Sulla base delle considerazioni fatte, è possibile ritenere che l’impatto della fase di cantiere sulla componente salute umana possa essere considerato di entità bassa.



8.3 IMPATTI GENERATI NELLA FASE DI ESERCIZIO

Nel presente capitolo si riportano le valutazioni relative agli impatti ambientali nella configurazione di progetto.

8.3.1 IMPATTI SULLA COMPONENTE ATMOSFERA

8.3.1.1 EMISSIONI CONVOGLIATE IN ATMOSFERA

Considerata la sua natura, l'intervento in oggetto non dà origine ad emissioni in atmosfera di tipo convogliato.

8.3.1.2 EMISSIONI DIFFUSE

Per la tipologia di impianto in esame il potenziale impatto negativo associato alla componente atmosfera è correlato alle emissioni di polveri derivanti dal traffico veicolare ed alle operazioni di scavo da effettuare in fase di cantiere.

In fase di esercizio gli impatti saranno associati al traffico veicolare derivante dalle sole attività di manutenzione e da quelle derivanti dalla coltivazione di frumento duro, orzo da malto e soia.

La realizzazione del parco fotovoltaico comporterà un beneficio ambientale derivante dalle emissioni atmosferiche risparmiate paragonate a quelle necessarie per produrre la medesima quantità di energia tramite l'utilizzo di combustibili fossili.

Nell'ottica della riduzione di emissioni climalteranti è stata posta attenzione anche alla scelta dei mezzi agricoli: molti di essi saranno a trazione elettrica al fine di massimizzare la sostenibilità anche in questo ambito.

L'impatto sulla componente è quindi da considerarsi positivo.

Alla luce delle valutazioni eseguite per la componente atmosfera in fase di esercizio si prevede una tendenza migliorativa di entità media, soprattutto a livello di emissioni a livello globale e di impatto sul clima.

8.3.2 IMPATTI SULLA COMPONENTE IDROSFERA

I principali impatti in fase di esercizio dell'impianto possono essere ricondotti prevalentemente all'impermeabilizzazione delle aree pavimentate, all'interferenza del sistema di ancoraggio delle strutture di sostegno dei pannelli e degli scavi per le linee dei cavi con la falda sotterranea, alla contaminazione in caso di sversamento accidentale degli idrocarburi contenuti nei serbatoi di alimentazione dei mezzi di campo in seguito ad incidenti alle attività di manutenzione e di coltivazione e all'utilizzo di risorsa idrica per il lavaggio dei pannelli e per la coltivazione.



Al fine di non alterare l'attuale assetto idrologico dell'area secondo il vigente principio di invarianza idraulica, è stata inserita una rete di drenaggio sotterranea che convoglierà l'acqua meteorica di permeazione verso una canaletta di raccolta e di invaso nella parte nord-est e ad un collettore drenante sul lato sud. Verrà inoltre realizzato nella parte sud un bacino di laminazione costituito da due vasche che insieme al resto delle canalizzazioni al fine di contenere gli ulteriori volumi di invaso necessari. Tale sistema consentirà di ridurre il rischio di ristagno idrico, a tutto vantaggio dell'attività agricola.

Quanto alle possibili interferenze con la falda, si evidenzia che, le fondazioni delle strutture di sostegno dei moduli fotovoltaici saranno costituite da pali infissi e non gettati nel terrato. Non saranno quindi possibili dispersioni in falda di materiali quali bentoniti, tensioattivi, leganti altrimenti usati nella realizzazione dei pali gettati in opera.

8.3.2.1 CONSUMI IDRICI

Per la pulizia dei moduli fotovoltaici, la frequenza dei lavaggi viene stimata in 2 volte l'anno o secondo necessità in base al deposito di polveri, sporco o detriti nel tempo, che riduce la capacità dei moduli di assorbire la luce solare, ostacolando di conseguenza la produzione di energia.

La pulizia dei moduli è peraltro un'operazione semplice ed economica, che sarà effettuata da macchine semiautomatiche che combinando l'azione meccanica di spazzoloni rotanti a quella detergente dell'acqua, senza l'uso di detersivi chimici. La natura dell'impatto si configura quindi come occasionale e temporanea.

Nelle operazioni di pulizia non verranno utilizzati detersivi o altri composti chimici ma solamente acqua al fine di evitare ogni possibile forma di inquinamento del suolo e del sottosuolo o la contaminazione della falda superficiale.

È prevista la realizzazione di un impianto di irrigazione a pioggia con micro-irrigatori da posizionare in vicinanza dei pali tracker con tubazioni irrigue sospese lungo i filari fotovoltaici. Tale sistema è stato valutato come il più congeniale per l'impianto in questione e funzionerà secondo una programmazione a zone con aree di bagnatura circolari o semicircolari; il sistema di pompaggio dei micro irrigatori sarà alimentato dall'impianto fotovoltaico stessi, nell'ottica del contenimento delle emissioni.

Alla luce delle considerazioni fatte, è possibile ritenere che l'impatto della fase di esercizio sulla componente idrosfera possa essere considerato di entità lieve.

8.3.3 IMPATTI SULLA COMPONENTE SUOLO E SOTTOSUOLO

Con riferimento all'inquinamento del suolo, i rischi di contaminazione del suolo si limitano ad eventi accidentali e a condizioni di emergenza, collegabili prevalentemente a sversamenti degli idrocarburi contenuti nei serbatoi dei mezzi di campo in seguito ad incidenti.



Con riferimento all'occupazione di suolo, l'esercizio dell'impianto fotovoltaico comporta l'occupazione di circa 66 ha di suolo, attualmente destinato a colture estensive. Al fine di minimizzare l'impatto su tale componente, per il fissaggio dei pannelli al suolo non si prevede la realizzazione di nessuna struttura permanente di fondazione pertanto alla fine del ciclo dell'impianto il terreno sarà perfettamente riutilizzabile.

Con riferimento all'uso del suolo, l'area manterrà l'attuale uso agricolo poiché verranno utilizzate le più avanzate tecnologie in grado di coniugare la destinazione agricola con i "filari fotovoltaici", posti ad una distanza tale da consentire l'utilizzo di una parte dell'area sottostante alle strutture tecnologiche come suolo agricolo per la coltivazione a seguito di seminagione. Questa disposizione permetterà l'utilizzo della maggior parte del terreno oltre che una meccanizzazione agevole delle varie lavorazioni per la coltivazione del frumento duro, orzo e soia. L'obiettivo è dunque anche quello di continuare la produzione agricola anche con un più razionale e conveniente uso del terreno, riducendo l'utilizzo di input chimici.

Con riferimento alle alterazioni di carattere pedologico, la rotazione colturale consentirà di contrastare il fenomeno della "stanchezza del terreno" che si verifica generalmente in terreni dove viene praticata la monocoltura. L'avvicendamento è infatti uno dei fattori che induce maggiormente sul mantenimento e sull'incremento della fertilità dei suoli. In questo frangente, anche l'azione di schermatura dei raggi solari contribuirà a contrastare la desertificazione e la perdita di fertilità del terreno.

Con riferimento alla gestione dei rifiuti, non si prevede la produzione di rifiuti durante l'esercizio dell'impianto di progetto, se non in riferimento alle operazioni di manutenzione previste.

Alla luce delle considerazioni fatte, si ritiene che l'impatto della fase di esercizio sulla componente suolo e sottosuolo possa essere considerato di entità bassa. Si propone di procedere con dei monitoraggi in post operam finalizzati alla valutazione diretta dell'impatto reale e dei miglioramenti previsti sulla componente suolo e sottosuolo.

8.3.4 FLORA E FAUNA

8.3.4.1 IMPATTI SULLA VEGETAZIONE

A seguito della realizzazione del progetto si prevede la coltivazione della maggior parte della superficie del terreno attraverso l'impiego di una rotazione colturale annuale (frumento duro, orzo e soia) della durata di 30 anni e destinata alla produzione alimentare.

Le colture impiegate nel sito sono state selezionate in modo da mantenere una continuità con la tradizione agricola della provincia di Rovigo e le specie ivi coltivate. La tipologia di coltivazione prevista avrà inoltre un impatto migliorativo su tutto l'agroecosistema in cui si inserisce e contribuirà a contrastare il fenomeno della "stanchezza del terreno" che si verifica generalmente in terreni dove viene praticata la monocoltura.

Parallelamente alla coltivazione agricola vera e propria verrà avviata un'attività di apicoltura su una parte di terreni che verranno governati a prato mellifero e che fornirà un



importante servizio ecosistemico attraverso l'impollinazione, oltre che ad incrementare la biodiversità di tutta l'area. La creazione di un ambiente favorevole alle api avrà effetti benefici sull'intero ecosistema circostante, stante l'importantissimo ruolo di impollinazione, che consente la sopravvivenza di molte specie di fiori e piante autoctone che altrimenti sarebbero a rischio estinzione.

Il potenziamento delle fasce arboree esistenti (lato nord-est), la piantumazione di essenze arboree in corrispondenza dei bacini di laminazione e la creazione di nuove fasce arbustive perimetrali (lato ovest) consentiranno di mantenere e di rafforzare la funzione di connessione fra gli elementi della rete ecologica attualmente presenti. Il loro sviluppo nel tempo, la periodica manutenzione e il mantenimento delle fasce tampone anche successivamente alla dismissione dell'impianto fotovoltaico rappresenta un'opportunità di arricchimento dell'ambito, che appare oggi molto piatto e monotono, sotto il profilo ecosistemico.

8.3.4.2 IMPATTI SULLA FAUNA

La realizzazione del progetto in esame non comporta la sottrazione di habitat naturali: l'area d'intervento si situa in un contesto territoriale caratterizzato già allo stato di fatto da attività agricola e coltivazione cerealicola, interessato dalla presenza di infrastrutture viabilistiche di scala sovracomunale.

La destinazione agricola dell'ambito di progetto implica la lavorazione del terreno e la raccolta dei prodotti da parte di mezzi agricoli, l'impiego di fertilizzanti e fitofarmaci. Si tratta in sostanza di un ambito soggetto all'azione perturbativa dell'uomo finalizzata allo sfruttamento per la produzione agricola di tipo convenzionale che non può essere eletta ad habitat da parte di specie faunistiche di pregio, in particolare dall'avifauna.

In particolare nel progetto in esame, l'abbondante spaziatura tra le file di pannelli e la coltivazione dell'interfila aumenterà considerevolmente la percezione delle strutture minimizzando l'effetto di confusione biologica per le specie migratorie rendendo di fatto l'impatto trascurabile.

Come per gli uccelli, alcune tecnologie di impianti solari possono avere effetti negativi anche sui chiropteri; tra le tecnologie più impattanti per questo gruppo ci sono però quelle che prevedono la tecnica della costruzione di torri verticali che non sono previste dal presente progetto.

Si può pertanto concludere che il relativo rischio di impatto per i chiropteri con le superfici dei pannelli risulti trascurabile.



8.3.5 CONSUMO DI RISORSE, COMBUSTIBILI ED ENERGIA

L'esercizio dell'impianto non prevede l'utilizzo di combustibili fossili se non in riferimento ai carburanti utilizzati da alcuni mezzi agricoli o a fini manutentivi e di controllo. L'intervento contribuisce invece alla riduzione del consumo di combustibili fossili e grazie allo storage il sistema consentirà di accumularla per poterla utilizzare quando effettivamente richiesta.

Alla luce delle considerazioni fatte, si ritiene che l'impatto della fase di esercizio sulla componente possa essere considerato positivo.

8.3.6 IMPATTO ACUSTICO

L'impatto acustico dell'impianto di progetto in fase di esercizio è identificabile nelle emissioni acustiche legate al funzionamento degli inverter, dei trasformatori e del sistema di accumulo.

Per le installazioni previste dal progetto, sulla base dei dati di emissione acustica dei singoli macchinari forniti dai progettisti o direttamente dai livelli acustici contenuti nelle schede tecniche degli impianti, sono state elaborate le mappe di propagazione acustica nella configurazione di progetto.

L'analisi è stata condotta attraverso uno studio previsionale di impatto acustico, eseguito mediante elaborazione modellistica (software CadnA).

Alla luce di quanto emerso dall'analisi dei livelli acustici forniti dal modello implementato si può quindi affermare che per la fase di esercizio i limiti assoluti di immissione risultano rispettati presso tutti i ricettori abitativi indagati; considerati i livelli di rumore ambientale negli ambienti abitativi la verifica del limite differenziale non risulta richiesta.

Considerata la tipologia di opera, il contesto agricolo in cui si inserisce e i risultati dell'analisi acustica sviluppata, l'impatto sulla componente in fase di esercizio è da ritenersi trascurabile. si propone di procedere con dei monitoraggi in post operam finalizzati a valutare la conformità delle previsioni effettuate con l'effettivo clima acustico che si instaura ai recettori a seguito della messa in esercizio dell'impianto.

8.3.7 IMPATTO VIABILISTICO

Durante la fase di esercizio non si prevedono rilevanti variazioni sul carico veicolare attuale, in quanto i flussi di traffico legati a questa fase saranno dovuti esclusivamente alle normali e limitate operazioni di monitoraggio e di manutenzione.

Sulla base delle considerazioni fatte all'interno dello Studio di Impatto Ambientale, è possibile ritenere che l'impatto della fase di esercizio dovuto sulla componente viabilità possa essere considerato di entità lieve.



8.3.8 IMPATTI SULLA COMPONENTE PAESAGGIO

Il paesaggio subirà una modifica conseguente alla presenza dei pannelli fotovoltaici e delle opere ausiliarie. A tal fine sono state previste opere di mitigazione ambientali ed è stata redatta la relazione paesaggistica allegata e i rendering e fotoinserti realistici.

Al fine di minimizzare l’impatto visivo e di migliorare l’inserimento paesaggistico – ambientale delle opere in progetto, lungo il perimetro nord ed est si prevede il mantenimento deli filari esistenti già sviluppati di altezza tale da nascondere completamente alla vista le strutture fotovoltaiche con eventuale integrazione di essenze uguali, e lungo il perimetro ovest e sud la realizzazione di una cortina arborea di mascheramento. Le vasche di laminazione all’estremità meridionale verranno piantumate con essenze tipiche della zona: pioppi neri, salici bianchi, piante ad alto fusto.

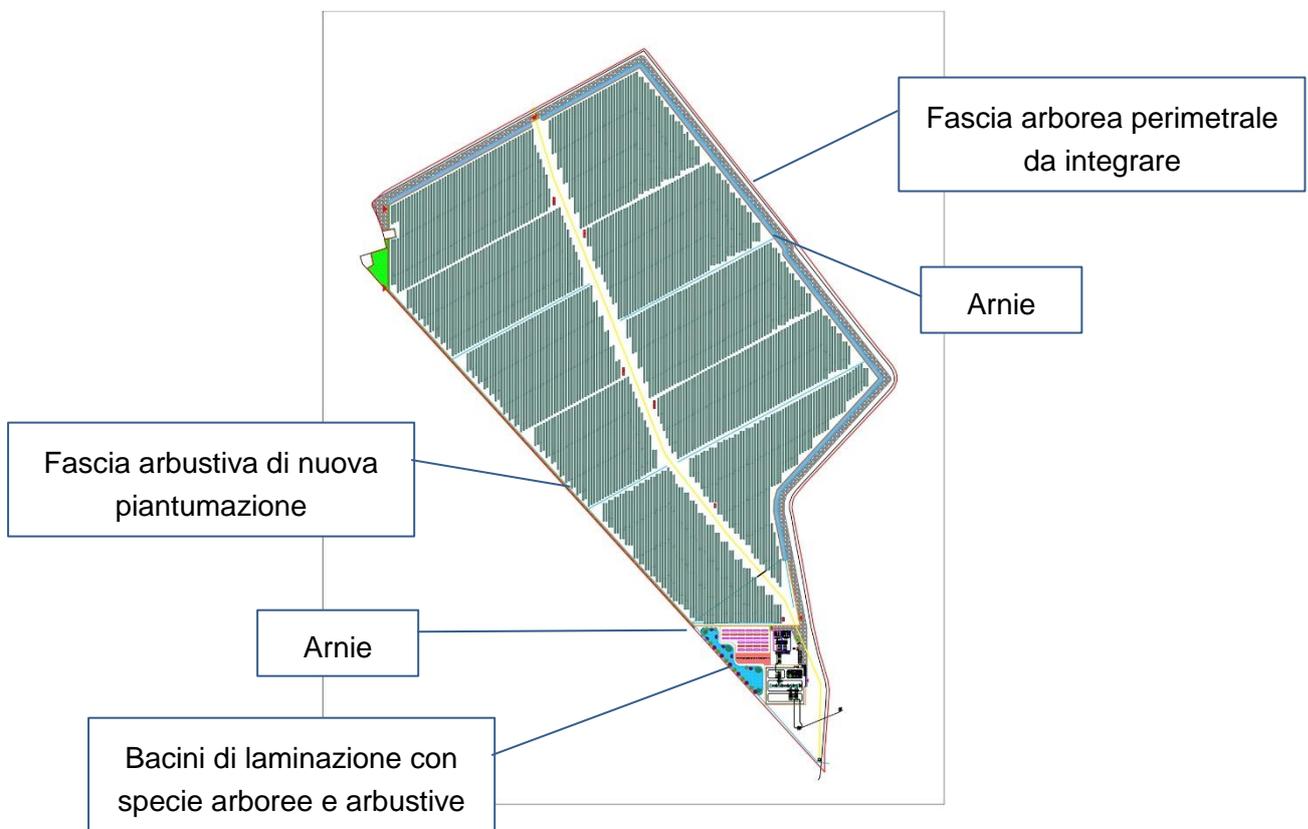


Figura 88 – Area di intervento

Sulla base delle considerazioni fatte all’interno dello studio di impatto ambientale e del fatto che a seguito della dismissione dell’impianto verranno smantellati i moduli fotovoltaici, i manufatti in c.a, gli impianti e verranno eliminati i materiali stabilizzanti e i geotessuti dalle sedi stradali, è possibile ritenere che l’impatto sulla componente paesaggio, beni culturali e archeologica possa essere considerato di bassa intensità’.



8.3.9 IMPATTI SULLA COMPONENTE SALUTE UMANA E OCCUPAZIONALI

8.3.9.1 CLIMA ACUSTICO

Con riferimento alla possibile alterazione del clima acustico è stata eseguita una valutazione dell’impatto acustico sulle attività di esercizio mediante studio parametrico e modellistico.

Considerata la tipologia di opera, il contesto agricolo in cui si inserisce e i risultati dell’analisi acustica sviluppata, l’impatto sulla componente in fase di esercizio è da ritenersi trascurabile. Si propone di procedere con dei monitoraggi in post operam finalizzati a valutare la conformità delle previsioni effettuate con valutare l’effettivo clima acustico che si instaura ai recettori a seguito della messa in esercizio dell’impianto

8.3.9.2 CAMPI MAGNETICI E VIBRAZIONI

Il progetto in sé non ingenererà, in fase di esercizio, emissioni di tipo vibrazionale. Non sono pertanto previsti impatti con riferimento alle vibrazioni nella fase di esercizio dell’impianto. Si propone di procedere con dei monitoraggi in ante operam e in corso d’opera finalizzati alla valutazione diretta dell’impatto reale.

Dal momento che non sono presenti recettori sensibili permanenti all’interno dell’area di intervento e grazie agli accorgimenti ed alle scelte progettuali effettuate, non sono previsti impatti potenziali sulla popolazione residente connessi ai campi elettromagnetici.

8.3.9.3 RICADUTE OCCUPAZIONALI

La fase di realizzazione comporterà l’impiego di circa 104 unità lavorative nel periodo stimato dal crono-programma.

In fase di esercizio con riferimento all’impianto fotovoltaico con sistema di accumulo si stimano le seguenti ricadute occupazionali:

- n. 6 tecnici specializzati per la gestione;
- n. 8 operai specializzati per la manutenzione dell’impianto;
- n. 2 figure esterne di società di sorveglianza.

Con riferimento alla coltivazione e alla manutenzione del verde si stimano invece n. 6 unità lavorative annuali, di cui 2 per l’apicoltura e 4 per la gestione del parco agrario, per la manutenzione dei mezzi e la manutenzione del terreno di pertinenza dell’impianto fotovoltaico.

Sulla base delle considerazioni fatte, è possibile ritenere che l’impatto nelle fasi di costruzione, installazione e gestione dell’impianto sotto il profilo delle ricadute occupazionali possa essere considerato positivo.



8.4 IMPATTI CUMULATIVI

Gli impatti cumulativi relativi alla realizzazione dell'opera in esame riguardano principalmente le fasi di cantiere e di dismissione a fine vita dell'impianto in quanto si tratta delle fasi in cui effettivamente potrà registrarsi un cumulo di effetti con lo stato *ante operam* delle matrici ambientali. Vengono di seguito elencati i potenziali effetti cumulativi ed esposte le conclusioni risultanti dallo studio di Impatto Ambientale.

- Effetti cumulati con le attività dell'impianto di compostaggio di Fri-El Aprilia di Boara Polesine. Dallo Studio di Impatto Ambientale è possibile affermare che il cumulo degli effetti relativi alle componenti atmosfera, clima acustico e viabilità con la fase di cantiere dell'opera di progetto possa essere valutato di entità molto bassa.
- Effetti cumulati con le aziende agricole limitrofe: considerato che ci sarà una continuità diretta tra le colture attualmente coltivate e quelle previste dal progetto e che le pratiche di coltivazione previste dal piano agronomico porteranno ad un miglioramento in termini di biodiversità e fertilità del suolo e ad una riduzione dell'inquinamento, è possibile ritenere l'impatto cumulativo con le attività agricole contermini positivo di entità bassa.
- Effetti cumulati con il traffico veicolare ordinario: considerata la temporaneità degli impatti legati al traffico generato dal cantiere e la situazione ante-operam caratterizzata da volumi di traffico poco significativi, da uno stato della qualità dell'aria e da un clima acustico privo di criticità, è possibile affermare che il cumulo degli effetti con il traffico ordinario sulla tratta di viabilità locale afferente all'azienda agricola corte san marco con gli effetti ascrivibili alla fase di cantiere e alla fase di dismissione dell'opera di progetto possono essere valutati di entità molto bassa.



9 MISURE DI MITIGAZIONE

Il progetto allo studio si inserisce all'interno di un'attività già in essere, in un ambito già caratterizzato dalla presenza di attività antropiche in quanto vocato urbanisticamente all'uso agricolo.

9.1 MITIGAZIONI IN FASE DI CANTIERE

Gli impatti prevalenti connessi al progetto allo studio si sostanziano prevalentemente nella fase di cantiere. Nella tabella seguente si riporta il riepilogo delle misure di mitigazione previste in fase di cantiere per preservare la qualità delle componenti atmosfera, idrosfera/suolo e sottosuolo, rumore e viabilità durante la realizzazione delle opere di progetto. Tali misure risultano vevoli sia per la fase di costruzione che per quella di dismissione e smantellamento dell'impianto.

Tabella 9-1 – Fase di cantiere – misure di mitigazione impatti per componente ambientale

MISURE DI MITIGAZIONE – ATMOSFERA	
Trattamento e movimentazione del materiale	<ul style="list-style-type: none"> - agglomerazione della polvere mediante umidificazione del materiale; - adozione di processi di movimentazione con scarse altezze di getto e basse velocità; - irrorazione del materiale di risulta polverulento prima di procedere alla sua rimozione;
Gestione dei cumuli	<ul style="list-style-type: none"> - irrorazione con acqua dei materiali di pezzatura fine stoccati in cumuli; - eventuali depositi a scarsa movimentazione saranno coperti con l'ausilio di teli.
Aree di circolazione nei cantieri e all'esterno	<ul style="list-style-type: none"> - limitazione della velocità massima sulle piste di cantiere (20/30 km/h); - adeguato consolidamento delle piste di trasporto molto frequentate; - eventuale lavaggio con motospazzatrici della viabilità ordinaria nell'intorno delle aree di cantiere; - irrorazione periodica con acqua delle piste di cantiere; - previsione di sistemi di lavaggio delle ruote all'uscita del cantiere; - ottimizzazione dei carichi trasportati (mezzi possibilmente sempre pieni); - copertura del materiale trasportato con teloni.
Macchine	<ul style="list-style-type: none"> - impiego di mezzi d'opera e mezzi di trasporto a basse emissioni; - utilizzo di sistemi di filtri per particolato per le macchine/apparecchi a motore diesel; - manutenzione periodica di macchine e apparecchi.
MISURE DI MITIGAZIONE – IDROSFERA/SUOLO E SOTTOSUOLO	



<p>Spandimenti accidentali</p>	<ul style="list-style-type: none"> - le operazioni di rifornimento del carburante dei mezzi impiegati dovranno essere effettuate esclusivamente all'interno dell'area predisposta, utilizzando contenitori-distributori conformi alle norme di sicurezza. - in caso di perdita di olio da parte dei mezzi meccanici impiegati si dovrà provvedere all'immediato allontanamento dall'area di cantiere, al confinamento della zona di terreno interessata con successiva bonifica del terreno e il trasporto a discarica autorizzata del materiale inquinato nel rispetto delle norme e delle procedure di igiene e di sicurezza vigenti.
<p>MISURE DI MITIGAZIONE – RUMORE</p>	
<p>Provvedimenti attivi</p>	<ul style="list-style-type: none"> - selezione preventiva delle macchine e delle attrezzature e miglioramenti prestazionali; - manutenzione adeguata dei mezzi e delle attrezzature; - attenzione alle modalità operative ed alla predisposizione del cantiere finalizzata ad evitare la concentrazione di mezzi attivi e lavorazioni in aree limitate; - spegnimento dei motori nei casi di pause apprezzabili ed arresto degli attrezzi lavoratori nel caso di funzionamento a vuoto; - limitazione dell'utilizzo dei motori ai massimi regimi di rotazione.
<p>MISURE DI MITIGAZIONE – VIABILITÀ</p>	
<p>Segnaletica di cantiere</p>	<ul style="list-style-type: none"> - installazione di apposita segnaletica stradale e di segnalazioni luminose in particolare nei punti critici della viabilità.
<p>Riparazioni stradali</p>	<ul style="list-style-type: none"> - in caso di usura delle pavimentazioni stradali, saranno effettuati interventi di riparazione localizzata o ricarica, a seconda della necessità, degli strati di finitura e/o stabilizzato calcareo a seconda della tipologia stradale interessata.

9.2 MITIGAZIONI IN FASE DI ESERCIZIO

Come già ricordato, al fine di compensare la presenza nel territorio delle strutture che compongono l'impianto fotovoltaico, il progetto prevede di mantenere le mitigazioni esistenti sul lato nord ed est, rappresentate da un filare di arbusti già sviluppati e di una certa altezza, integrandolo tramite essenze uguali ove necessario; inoltre è prevista la realizzazione di una struttura arborea e arbustiva di mascheramento sui lati ovest e sud, attualmente assente.

Tale struttura arborea e arbustiva, oltre alla funzione di mascheramento, consentirà l'inserimento dell'intervento in un sistema ecologico, garantendo transito e permanenza di selvatici di varia taglia oltre che contribuire allo sviluppo della rete ecologica.

La fascia arborea esistente o quella di nuova realizzazione verranno rispettivamente rinfoltita o piantumata con le stesse essenze autoctone.

L'altezza dell'impianto (tracker a riposo di 1,86 m, a vela con massima inclinazione di 2,98 m) sono mitigate con le attuali essenze presenti sul lato nord e sud, ben più alte in quasi tutti i tratti e con quelle che saranno realizzate sui lati sud e ovest.



Le aree circostanti agli elementi arborati andranno adeguatamente inerbite, per proteggere e stabilizzare ulteriormente i fossi perimetrali dell’impianto e per garantire la mobilità sia dei selvatici che per la manutenzione della struttura boscata.

Al fine di consentire il passaggio di piccoli animali e selvaggina presente sul territorio, la recinzione perimetrale, costituita da una rete plastificata a maglia romboidale di mt. 2,10 di altezza, sarà installata con il bordo inferiore rialzato di circa 10 cm. rispetto alla quota del terreno.

Con l’esecuzione delle opere di sistemazione, in corrispondenza delle bassure di laminazione saranno piantumanti esemplari arboreo-arbustivi appartenenti a specie coerenti con il contesto sotto il profilo ecologico e provenienti da vivai locali. Anche le sementi che verranno utilizzate per la coltivazione delle specie agrarie previste (frumento duro, orzo e soia) e per il prato mellifero offriranno le medesime garanzie.

Con riferimento all’ambiente idrico è previsto la presenza di materiali assorbenti sui mezzi. Si sono previste specie adattabili a terreni mediamente drenati, con una buona capacità di resistenza alla scarsità idrica nel periodo estivo in considerazione delle caratteristiche pedologiche e climatiche del sito.

Verranno creati dei volumi di invaso composti da tubazioni di drenaggio e di vasche di raccolta a compensazione dell’esistente sistema di canalizzazioni che verrà smantellato e delle modifiche dei coefficienti udometrici conseguenti alle impermeabilizzazioni o semi impermeabilizzazioni del suolo, con indubbi vantaggi dal punto di vista del ristagno idrico.



9.3 MATRICE QUALITATIVA DI VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI DIFFERENZIALI

Sulla base di quanto esposto ai paragrafi precedenti, è possibile offrire un quadro sinottico degli aspetti ambientali significativi connessi con la realizzazione del progetto. Si sottolinea che la valutazione viene effettuata in chiave “differenziale” ovvero operando un confronto tra lo stato di fatto e lo stato di progetto.

La matrici complete vengono riportate all’interno del capitolo 9 dello Studio di Impatto Ambientale.

La tabella utilizza la simbologia e la scala cromatica riportata di seguito.

Tabella 9-2 – Scala di valori degli impatti

	Impatto non significativo o lieve	Impatto medio	Impatto elevato
Impatti positivi			
Impatti negativi			

Ulteriori diciture:

INV invariate

NP Non pertinenti



Tabella 9-3 – Matrice di valutazione degli impatti

	Atmosfera	Ambiente idrico	Suolo e sottosuolo	Flora-fauna	Agenti fisici	Consumo di risorse	Paesaggio	Contesto socio-economico
Fase di Cantiere e fase di dismissione								
Coltivazione frumento duro, orzo e soia a prato mellifero	INV	INV			INV		INV	
Occupazione di suolo	NP	NP			NP	NP		NP
Utilizzo carburanti fossili per mezzi agricoli			NP	NP		INV		NP
Modifiche al sistema idrico locale e utilizzo risorsa idrica	NP		NP	NP	NP	NP	NP	NP
Utilizzo di concimi, ammendanti, antiparassitari	NP		NP		INV		NP	INV
Produzione energia elettrica da fonti rinnovabili		NP	NP	NP	NP		NP	
Attività di manutenzione, compreso traffico veicolare indotto	INV	INV	NP	INV	INV	INV	NP	



10 MISURE DI MONITORAGGIO

Le misure di monitoraggio proposte sono riportate nell'Elaborato "REL. 4 – PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE".



11 CONCLUSIONI

L'esercizio dell'impianto agro fotovoltaico nella configurazione di progetto consentirà di contribuire agli obiettivi stabiliti dalla politica energetica europea e nazionale, mantenendo una produzione agricola di tipo sostenibile destinata all'alimentazione umana.

Tale intervento si inserisce all'interno di un più ampio progetto di modernizzazione dell'attività Agricola, denominato Agricoltura 4.0, che prevede la coltivazione dei terreni di proprietà attraverso una rotazione colturale che vedrà l'avvicendamento di frumento duro, orzo da malto, soia e prato mellifero per tutta la durata utile dell'impianto fotovoltaico (30 anni) coniugandola con la realizzazione di un impianto fotovoltaico.

Parallelamente all'attività agricola verrà promossa l'apicoltura sui terreni governati a prato mellifero che, oltre ad incrementare le rese delle colture circostanti, grazie a maggiore impollinazione, sarà in grado di portare reddito dalla produzione di miele e derivati. L'attività apistica avrà effetti benefici sull'intero ecosistema circostante.

Alla luce dell'analisi del quadro programmatico, progettuale, ambientale, delle valutazioni degli impatti e delle alternative progettuali eseguite, si ritiene che il progetto potrà contribuire al raggiungimento degli obiettivi riguardanti la politica energetica a livello nazionale ed europea e potrà determinare vantaggi termini di:

- riduzione dei consumi di risorse non rinnovabili;
- riduzione degli impatti ambientali derivanti dall'estrazione delle stesse risorse;
- miglior gestione dell'energia elettrica in rete adattandola alla richiesta;
- risparmio di emissioni in atmosfera derivanti da altre forme di produzione mediante combustibili fossili;
- riduzione degli impatti ambientali derivanti dalla coltivazione dell'area attraverso una rotazione colturale utilizzando pratiche di coltivazione virtuose che porteranno ad un aumento della fertilità del suolo e ad una riduzione dell'inquinamento;
- miglioramento dell'assetto idraulico dell'area
- rinnovamento della conduzione agricola
- fornitura di servizi ecosistemici derivanti dall'apicoltura con ricadute positive sull'agroecosistema circostante;
- creazione di posti di lavoro e di impiego di manodopera qualificata

Alla luce delle indagini e delle valutazioni svolte, si ritiene che gli interventi progettuali siano ambientalmente compatibili.





