

PROGETTO DELLA CENTRALE SOLARE
"Energia del Panaro"
da 83,2 MWp - Finale Emilia (MO)



ENRICO TOMMASEL
18.03.2026 14:47:14
GMT+01:00

TR09

PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE PAESAGGISTICA



Proponente

ENGIE FINALE EMILIA S.r.l.

Via Chiese, 72, 20126 Milano MI



Progetto dell'inserimento paesaggistico e mitigazione

Coordinamento alla progettazione: Dott. Agr. Fabrizio Cembalo Sambiase,
Dott. Francesco Semmola, Arch. Alessandro Visalli,
Arch. Riccardo Festa

Progettisti: Arch. Paola Ferraioli, Arch. Anna Manzo

Collaboratori: Dott. Carmine Perna, Dott. Agr. Giuseppe Maria Massa,
Dott. Agr. Vincenzo Meola



AEDES GROUP
ENGINEERING

Progettazione elettrica e civile

Progettisti: Ing. Rolando Roberto, Ing. Giselle Roberto

Collaboratori: Ing. Giuseppe Fava, Ing. Filippo Angarano,
Ing. Karim Ait Hamd, Ing. Marco Balzano,
Ing. Simone Bonacini



**MARE
RINNOVABILI**

Progettazione mandorleto superintensivo

Progettisti: Dott. Agr. Fabrizio Cembalo Sambiase, Dott. Agr. Giuseppe Maria Massa,
Dott. Agr. Francesco Palombo

Consulenza geologica

Geol. Gaetano Ciccarelli

Consulenza archeologica

GeA Archeologia Preventiva

Consulenza agronomica

iGreen System, Imola



02 • 2026

rev	descrizione	formato	elaborazione	controllo	approvazione
00	Prima consegna	A4	Giulio Bruschi	Alessandro Visalli	Fabrizio Cembalo Sambiase
01					
02					
03					
04					
05					
06					
07					

Indice

0 Premessa.....	5
0.1 Sommario.....	8
0.1.1 Dati fondamentali.....	8
0.1.2 Le due “P”: Proteggere e Produrre	13
0.1.3 Non solo agrivoltaico	15
0.1.4 Inserimento nel territorio.....	20
0.2 Contenuto dello Studio	21
0.3 Il proponente	23
1 Quadro della Programmazione.....	25
1.1 Premessa.....	25
1.2 Piano Territoriale Paesistico Regionale (PTPR), caratteri generali.....	25
1.2.1 Il PTPR, generalità	25
1.2.2 Effetto e conseguenze.....	26
1.2.3 Classificazione dei paesaggi e interventi.....	27
1.2.4 Scelte ed effetti del Piano.....	28
1.2.5 Vincoli.....	29
1.3 Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale (PTCP)	31
1.3.1 Le NTA del PTCP.....	39
2 Descrizione del progetto.....	42
2.1 Localizzazione e descrizione generale	42
2.1.1 Analisi della viabilità	48
2.1.2 Lo stato dei suoli	53
2.2 Descrizione generale.....	57
2.2.1 Componente fotovoltaica	57
2.2.2 Componente agricola.....	60
2.3 La regimazione delle acque	65
2.3.1 Tecniche di ingegneria naturalistica.....	66
2.3.2 Impianto di irrigazione e fertirrigazione.....	69
2.4 Le opere elettromeccaniche	71
2.4.1 Generalità	71
2.4.2 Strutture di Sostegno ad inseguitore monoassiale	72

2.4.3 Moduli fotovoltaici.....	73
2.4.4 Sistema di conversione DC/AC (Inverter)	74
2.2.5 Sotto-cabine MT.....	77
2.4.6 Area di raccolta cabine MT	78
2.5 Il dispacciamento dell'energia prodotta.....	80
2.5.1 Analisi del preventivo di connessione alla RTN	80
2.5.2 Descrizione della soluzione di connessione	82
2.5.3 Cavidotti interni MT e BT.....	103
2.5.4 Sicurezza elettrica	105
2.6 Producibilità	108
2.7 Intervento agrario: obiettivi e scopi	115
2.8 Mitigazioni previste.....	119
2.8.1 Generalità	119
2.9 Descrizione degli effetti naturalistici	130
2.9.1 Generalità	130
2.9.2 Prati fioriti	131
2.9.3 Monitoraggio faunistico	132
2.10 Ripristino dello stato dei luoghi	133
2.10.1 Descrizione delle operazioni	133
3 Carattere del paesaggio ed effetti dell'intervento di mitigazione	135
3.3 Cumulo con altri progetti	135
3.3.1 Compresenza con altri impianti FER esistenti	135
3.3.2 Interferenza con progetti in corso.....	137
3.3.3 "Valletta Solar", 60,49 MW	140
3.3.4 "Casetta", 81,132 MW	148
3.3.5 – "Modena SFP", 35,7 MW	154
3.3.6 "Bondeno" 60 MW.....	159
3.3.7 "Bondeno" 13,79 MW.....	168
3.3.8 "Galliera" 20 MW	172
3.3.9 "Bondeno" 24 MW.....	179
3.3.10 "Le Donne" 8,8 MW	187
3.3.11 Terre del Reno 76,375 MW.....	192
3.3.12 Terre del Reno 24 MW.....	197
3.3.13. PV Italy 1	203
3.3.14. Vigarano Mainarda.....	210

3.3.15 Crevalcore	216
3.3.16 Bondeno Gavello.....	219
3.2 - Impatti complessivi	228
3.2.1 – Alternative valutate	231
3.2.2 – Evoluzione dell’ambiente non perturbato	231
3.2.3– Opzione zero	231
3.3 - Impatto su suolo, sottosuolo e assetto territoriale	233
3.3.1 Componenti ambientali: ambito territoriale di riferimento	233
3.3.2 - Geosfera.....	236
3.3.3 Ambiente antropico.....	248
3.3.4 Sintesi dei potenziali impatti.....	251
3.4 Impatto sugli ecosistemi.....	253
3.4.1 Componenti ambientali: litosfera.....	253
3.4.2 Componenti ambientali: biosfera	266
3.4.3 Potenziale impatto sull’idrologia superficiale.....	271
3.4.4 Potenziale impatto sugli ecosistemi	272
3.5 Impatto sul paesaggio	275
3.5.1 Generalità.....	275
3.5.2 Analisi del paesaggio di area Vasta	278
3.5.3 Analisi del paesaggio nell’area di sito	283
3.5.4 Impatto sul paesaggio	298
3.5.5 Analisi del paesaggio	299
3.5.6 Mitigazione	301
3.6 Conclusioni.....	311
3.6.1 L’impegno per il paesaggio e la biodiversità	311
3.6.2 Il nostro concetto.	317

0 Premessa

La società *Engie Finale Emilia S.r.l.*, società di scopo interamente detenuta dalla Engie Italia S.p.a., intende realizzare un impianto fotovoltaico situato nel comune di Finale Emilia (MO) e limitatamente alle opere connesse, nella sua frazione di Massa Finalese ma collegandosi alla rete Terna nazionale RTN nel comune di San Felice sul Panaro. L'impianto avrà una potenza installata di picco pari a 83,2 MWp per una potenza di 70,4 MW in immissione, e l'energia prodotta verrà immessa sulla rete RTN in alta tensione.

La società ha sede a Milano, via Chiese n°72, ed è iscritta al Registro delle Imprese di Milano, Monza, Brianza e Lodi, ed il Codice Fiscale e P.IVA 13539990963.

Il sito non è interessato da coltivazioni certificate¹ ed è proposto in assetto “agrivoltaico avanzato”.

Geograficamente l'area è divisa in tre sezioni, individuate dalle seguenti coordinate:

- *Sezione Ovest: Lat. 44°49'14.46"N Long. 11°15'42.07"E*
- *Sezione Nord Est Lat. 44°51'28.51"N Long. 11°14'34.11"E*
- *Sezione Est. Lat. 44°50'39.74"N Long. 11°20'16.29"E*

L'impianto è in area “idonea” ai sensi del D.Lgs. 199/2021, art. 20, comma 8.

Tutte le aree che si vengono a trovare in aree “idonee” per opera di legge sono di “interesse pubblico prevalente” ai sensi dell'art. 3, c.3 del D.Lgs. 190/2024 ed ai sensi dell'art. 16-septies della direttiva (UE) 2018/2001 del 11 dicembre 2018.

¹ - Si veda in proposito del tema la Delibera n. 693 “*Criteri per l'individuazione delle aree interessate da coltivazioni certificate e procedure di controllo ai fini dell'installazione di impianti fotovoltaici in area agricola*”. Rientrano tra quelle classificate come “produzioni agricole certificate”: le produzioni biologiche; le produzioni registrate presso il sistema di qualità nazionale produzione integrata; le produzioni a denominazione d'origine e ad indicazione geografica ottenute da produzioni vegetali realizzate nel territorio regionale e sottoposte al rispetto dei relativi disciplinari di produzione; i foraggi prodotti nella zona d'origine del formaggio DOP Parmigiano-Reggiano.

Più precisamente:

- la gran parte è posta entro 500 metri da impianti industriali e quindi risulta classificabile, lettera c-ter².
- alcuni lotti minori sono comunque in area “idonea”, ma ai sensi della lettera c-quater;
- una piccola parte dell’area è inclusa nel buffer dei 500 metri da un bene vincolato ai sensi dell’art. 13 del D.Lgs. 42/04; si tratta di circa 11 ha. Tuttavia, anche questa, essendo contemporaneamente inclusa nel buffer c-ter è da considerarsi in area idonea, come di seguito si argomenta.

In base alla definizione testuale della norma sopradetta, e che di seguito si riporta, l’area definita idonea ai sensi del “c-ter” resta tale anche nelle porzioni interessate dal già menzionato buffer, c-quater, in quanto la norma recita:

“c-quater) **fatto salvo quanto previsto alle lettere a), b), c), c-bis) e c-ter)**, le aree che non sono ricomprese nel perimetro dei beni sottoposti a tutela ai sensi del decreto legislativo 22 gennaio 2004, n. 42, incluse le zone gravate da usi civici di cui all'articolo 142, comma 1, lettera h), del medesimo decreto, né ricadono nella fascia di rispetto dei beni sottoposti a tutela ai sensi della parte seconda oppure dell'articolo 136 del medesimo decreto legislativo. Ai soli fini della presente lettera, la fascia di rispetto è determinata considerando una distanza dal perimetro di beni sottoposti a tutela di tre chilometri per gli impianti eolici e di cinquecento metri per gli impianti fotovoltaici. Resta ferma, nei procedimenti autorizzatori, la competenza del Ministero della cultura a esprimersi in relazione ai soli progetti localizzati in aree sottoposte a tutela secondo quanto previsto all'articolo 12, comma 3-bis, del decreto legislativo 29 dicembre 2003, n. 387.”

² - Sono considerate “idonee” tutte le aree incluse in un perimetro di 500 metri da aree industriali o commerciali, da singoli “impianti industriali” (evidentemente legittimi, inclusi impianti fotovoltaici di potenza superiore a 20 kW, come da recente parere del MASE), e da “stabilimenti” che emettano in atmosfera, pur non essendo industriali. Inoltre, da cave o miniere e siti di bonifica. **Bisogna notare che sono idonee anche in presenza di un vincolo paesaggistico**, infatti il comma c-ter recita testualmente “esclusivamente per gli impianti fotovoltaici, anche con moduli a terra, e per gli impianti di produzione di biometano, *in assenza di vincoli ai sensi della Parte Seconda* [e non già della Parte Terza] del codice dei beni culturali e del paesaggio di cui al D.Lgs. 22 gennaio 2004 n.42:”

In conseguenza l'impianto, in ossequio alla DAL 125/2023, sarà impostato sul 100% della superficie per le parti di territorio che possono essere considerate "idonee" ai sensi del comma c-ter, e per il 10% della superficie radiante per le parti di territorio "idonee" ai sensi del comma c-quater. In queste ultime, sono state disposte alcune aree di sperimentazione.

Anche se non tenuto, l'impianto è stato impostato secondo i parametri previsti nelle Linee Guida del MITE sull'agrivoltaico, come "Agrivoltaico avanzato".

La vigenza di questo quadro normativo per il progetto in oggetto deriva, come argomentato di seguito dalla circostanza di essere stato presentato alla regione Emilia-Romagna il 08/08/2025 a seguito di procedimento di Assoggettabilità alla VIA, reso procedibile il 25/09/2025, prot. reg. PG.2025.966255, in corso alla data in cui è stato pubblicato il DL 175/2025. Infatti, il Art. 11-bis, c-1-bis del D.Lgs. 190/2024, come modificato dalla Legge 4/2026, conversione del Decreto-legge 175/2025, recita:

- "Le disposizioni di cui agli articoli 11-*bis*, comma 1, e 11-*quater* del d.lgs 190/2024, non si applicano alle procedure in corso alla data di entrata in vigore del presente **decreto**, le quali continuano a svolgersi ai sensi della disciplina previgente. [...] Ai fini di cui al primo periodo, per procedure in corso si intendono quelle abilitative o autorizzatorie, ivi comprese quelle di valutazione ambientale, per le quali la verifica di completezza della documentazione presentata a corredo del progetto risulti compiuta alla data di entrata in vigore del presente decreto".

Orbene, il Decreto, cui si riferisce il testo, è entrato in vigore il 21 novembre 2025, alla quale data il procedimento di Assoggettabilità alla VIA era in corso, avendo superato da tempo la verifica di completezza. Deriva che la procedura di Assoggettabilità sia da intendere in questo contesto come "Valutazione Ambientale", non solo dal suo carattere di valutazione complessa, quanto dal tenore letterario della norma che indica le procedure autorizzatorie e, "ivi comprese" quelle di valutazione ambientale. Il art. 9 comma 1 del TUFER (e già il vecchio art. 12 del D.Lgs. 387/03) impongono che la Valutazione di Impatto Ambientale sia integrata nel procedimento di autorizzazione. Dunque, non è possibile altro riferimento che alla Assoggettabilità.

- "1. Gli interventi di cui all'allegato C sono soggetti al procedimento autorizzatorio unico di cui al presente articolo, *comprensivo, ove occorrenti, della valutazione di impatto ambientale* ovvero della valutazione di incidenza ambientale. La verifica di assoggettabilità a VIA, ove

occorrente, precede l'avvio del procedimento autorizzatorio unico di cui al presente articolo e ha una durata non superiore a novanta giorni decorrenti dalla conclusione della fase di verifica di completezza della documentazione effettuata.”

Il progetto in esame è, come detto, stato sottoposto alla procedura di *Verifica di Assoggettabilità di Valutazione Impatto Ambientale* di competenza regionale (come recentemente modificato dal D.lgs. 190/2024 “*Disciplina dei regimi amministrativi per la produzione di energia da fonti rinnovabili*”) prot. PG.2025.778361 del 08/08/2025.

Il periodo di Osservazioni è stato avviato il 26/09/2026.

Il procedimento è stato concluso il 28/01/2026 con rinvio alla procedura di Valutazione di Impatto Ambientale regionale con Determina n.703_2026 del 16.01.2026.

La Relazione Paesaggistica è stata elaborata dal personale tecnico di *Progetto Verde Coop. a r.l.*, con sede legale ed uffici a Napoli, via Francesco Crispi, 98 ed è costituito dalla presente relazione.

0.1 Sommario

0.1.1 Dati fondamentali

La centrale allo stato attuale non prevede alcuna forma di incentivo. Il progetto definitivo di un impianto agrofotovoltaico denominato “*Energia del Panaro*” con potenza installata 83,2 MWp e sita nel Comune di Finale Emilia, ma collegandosi alla rete Terna nazionale RTN nel comune di San Felice sul Panaro, sarà realizzata in assetto agrovoltaico e sarà accompagnata dalla realizzazione di una popolazione arborea per la mitigazione di ca. 3.451 alberi e 4.508 arbusti. Inoltre, sarà realizzata una produzione di mandorle, tramite l’impianto di un mandorleto a spalliera composto da 29.000 piante, capaci di produrre 670 q di mandorle, 350 t di granella, 2.500 kg di miele all’anno, oltre che 125 GWh di energia elettrica.

Si tratta di una centrale a terra, collegata alla rete presso il preesistente impianto e posta in un’area agricola di 140 ha (pari al 1,1 % della superficie comunale).

Comune di Finale Emilia (MO).

Abitanti	Superficie
15.365	10.400 ha

I dati fondamentali dell'impianto sono così riassumibili, dividendo l'impianto (ai fini delle definizioni delle "Linee Guida dell'agrivoltaico" e precisamente la definizione di "Tassello") per aree di coltivazione omogenea e relativa disposizione elettrica (pitch tracker).

Le aree sono definibili in questo modo:

1- Mandorleto a spalliera, 29,5 ha

2- Seminativo, 72,3 ha

3- Sperimentazioni:

a) Nocciolo, 2,1 ha

b) Seminativo, 2,3 ha

c) Oliveto, 1,1 ha

		mq	%	su
A	Superficie complessiva del lotto	372.118		
B	superficie impegnata totale lorda (entro la recinzione)	294.920	79%	A
B1	di cui superficie netta radiante impegnata	86.928	29%	B
B2	di cui superficie minima proiezione tracker	28.252	10%	B
C	Superficie viabilità interna	18.701	5%	A
D	Superficie agrivoltaica ai fini del calcolo del Requisito A	294.920		
E	Superficie agricola produttiva totale (SAP)	261.610	89%	D
E1	di cui mandorleto superintensivo	227.460	77%	D
E2	di cui prato fiorito	34.150	12%	D
G	Altre aree naturali	77.199	21%	A
G1	superficie naturalistica mitigazione	77.199	21%	A
H	Superficie agricola Totale	338.808	91%	C

Figura 1 - Tabella riassuntiva area mandorleto

		mq	%	su
A	Superficie complessiva del lotto	898.755		
B	superficie impegnata totale lorda (entro la recinzione)	723.605	81%	A
B1	di cui superficie netta radiante impegnata	245.680	34%	B
B2	di cui superficie minima proiezione tracker	79.846	11%	B
C	Superficie viabilità interna	40.894	5%	A
D	Superficie agrivoltaica ai fini del calcolo del Requisito A	723.605		
E	Superficie agricola produttiva totale (SAP)	586.120	81%	D
E1	di cui seminativo	586.120	81%	D
G	Aree naturali	173.749	19%	A
G1	superficie mitigazione	173.749	19%	A
H	Superficie agricola Totale	759.869	85%	C

Figura 2 - Area impegnata da seminativo produttivo

Di seguito le tabelle degli impegni per le tre aree di sperimentazione:

		mq	%	su
A	Superficie complessiva del lotto	66.080		
B	superficie impegnata totale lorda (entro la recinzione)	21.791	33%	A
B1	di cui superficie netta radiante impegnata	4.760	22%	B
B2	di cui superficie minima proiezione tracker	1.547	7%	B
C	Superficie viabilità interna	2.461	4%	A
D	Superficie agrivoltaica ai fini del calcolo del Requisito A	21.791		
E	Superficie agricola produttiva totale (SAP)	17.437	80%	D
E1	di cui uliveto superintensivo	15.890	73%	D
E2	di cui prato fiorito	1.547	7%	D
G	Altre aree naturali	42.119	64%	A
G1	superficie mitigazione	42.119	64%	A
G2	superficie naturalistica	0	0%	A
H	Superficie agricola Totale	59.556	90%	C

Figura 3 - Area impegnata da nocciolo sperimentale

		mq	%	su
A	Superficie complessiva del lotto	49.152		
B	superficie impegnata totale lorda (entro la recinzione)	23.143	47%	A
B1	di cui superficie netta radiante impegnata	4.760	21%	B
B2	di cui superficie minima proiezione tracker	1.547	7%	B
C	Superficie viabilità interna	3.083	6%	A
D	Superficie agrivoltaica ai fini del calcolo del Requisito A	23.143		
E	Superficie agricola produttiva totale (SAP)	18.745	81%	D
E1	di cui seminativo sperimentale	18.745	81%	D
G	Altre aree naturali	26.010	53%	A
G1	superficie mitigazione	26.010	53%	A
G2	superficie naturalistica	0	0%	A
H	Superficie agricola Totale	44.755	91%	C

Figura 4 - Area impegnata da seminativo sperimentale

		mq	%	su
A	Superficie complessiva del lotto	22.130		
B	superficie impegnata totale lorda (entro la recinzione)	11.193	51%	A
B1	di cui superficie netta radiante impegnata	2.008	18%	B
B2	di cui superficie minima proiezione tracker	653	6%	B
C	Superficie viabilità interna	1.862	8%	A
D	Superficie agrivoltaica ai fini del calcolo del Requisito A	11.193		
E	Superficie agricola produttiva totale (SAP)	8.180	73%	D
E1	di cui uliveto superintensivo	7.527	67%	D
E2	di cui prato fiorito	653	6%	D
G	Altre aree naturali	10.937	49%	A
G1	superficie mitigazione	10.937	49%	A
G2	superficie naturalistica	0	0%	A
H	Superficie agricola Totale	19.117	86%	C

Figura 5 - Area interessata da oliveto sperimentale

In definitiva le aree sono le seguenti.

Prima fase:

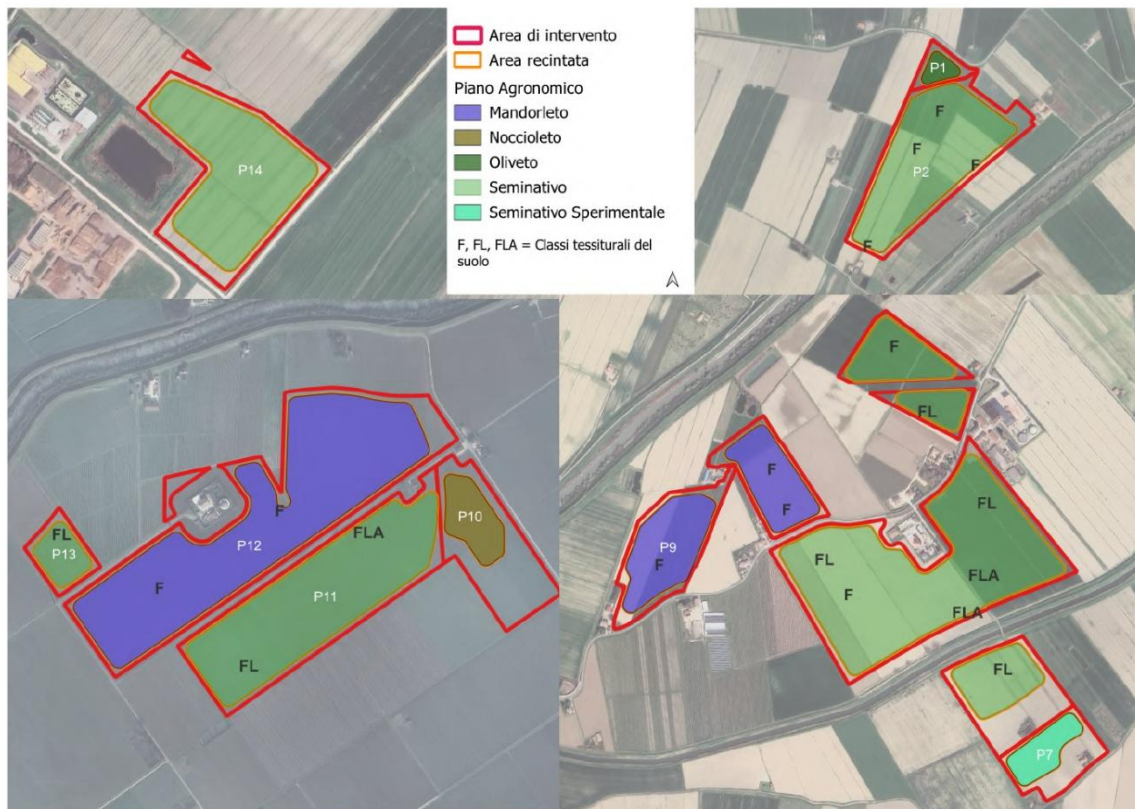


Figura 6 - Aree di coltivazione nella Prima Fase

Estensione eventuale nella fase successiva (dal 6° anno):

Dati di base	Mandorleto fase 1	295.462,00	mq
		29,55	ha
Mandorleto fase 2 (Da aggiungere a fase 1)		184.687,00	mq
		18,47	ha

- Quando la coltivazione poliennale avrà dato dimostrazione di efficienza e redditività sarà estesa ad un'ulteriore area:
1. Mandorleto a spalliera, 50%
 2. Seminativo, 50%



Figura 7 - Estensione dal 6° anno

0.1.2 Le due “P”: Proteggere e Produrre

In relazione a questi obiettivi e valori *Engie Finale Emilia S.r.l.* ritiene che ogni grande progetto abbia la **responsabilità di trasformare il paesaggio agricolo** per rispondere al mutamento delle necessità umane, **senza smarrire il rispetto per la terra** che abitiamo. Due grandi trasformazioni sono contemporaneamente in corso in questa fase: la *transizione del regime energetico*³³ e quindi del paesaggio fuori dalle fossili e verso le energie rinnovabili, indispensabili per contenere il cambiamento climatico e ridurre la dipendenza; *l'evoluzione del settore produttivo primario* verso maggiore robustezza, efficienza e investimento tecnologico. Al contempo, la *crescente fragilità della natura*, esposta alle pressioni del mutamento climatico e di una economia sempre più invasiva, richiede di produrre crescenti investimenti a protezione della biodiversità.

Il progetto punta a **Proteggere**:

- *Il paesaggio*, pur nella necessità della sua trasformazione per seguire il mutamento delle esigenze umane, progettandolo con rispetto e cura come si fa con la nostra comune casa,
- *La natura*, che deve essere al centro dell'attenzione, obiettivo primario ed inaggirabile.

³³ - Come ricorda Vaclav Smil, Ogni società vive immersa in un *regime energetico*: un sistema complesso in cui il modo di produrre, distribuire e consumare energia plasma la forma stessa del territorio, l'organizzazione degli spazi, i ritmi del lavoro, i rapporti tra le persone, le istituzioni e persino l'immaginario collettivo. I passaggi tra un regime energetico e un altro – dalla biomassa tradizionale al carbone, dal petrolio all'elettricità, fino alle fonti rinnovabili – non sono semplici cambiamenti tecnici, ma vere e proprie trasformazioni di civiltà. Ogni fonte energetica dominante dà forma a infrastrutture, abitudini, poteri. Una pianura irrigua coltivata a mano, una miniera, una rete autostradale, una centrale nucleare, una dorsale eolica: sono tutte configurazioni territoriali che rispondono a un preciso regime energetico.

In questo senso, l'energia non è mai neutra: è una *forma di relazione* tra umani, macchine, natura e istituzioni. Il passaggio alle rinnovabili – se preso sul serio – non è solo un aggiornamento tecnologico, ma una *riconfigurazione dei nostri modi di abitare*. Chiede nuovi paesaggi, nuove forme di produzione agricola, nuove economie locali, nuove responsabilità collettive. Un impianto agrivoltaico, in questo quadro, non è solo un oggetto tecnico, ma un *nodo sensibile* dentro questa transizione. Sta al confine tra produzione alimentare ed energetica, tra natura coltivata e natura trasformata, tra visione ambientale e giustizia sociale. Riconoscere il peso e il significato dei *regimi energetici* ci aiuta a non ridurre la questione dell'energia a un problema di efficienza o di costo. È una questione politica e culturale, che tocca il cuore stesso del nostro futuro: *che tipo di mondo vogliamo alimentare?*

E, al contempo, a **Produrre**:

- *Buona agricoltura*, capace di fare veramente cibo serio, sostenibile nel tempo e compatibile con il territorio,
- *Ottima energia*, naturale ed abbondante, efficiente e sostenibile anche in senso economico, perché non sia di peso alle presenti e future generazioni e porti sollievo ai tanti problemi che si accumulano e crescono. Un impianto elettrico consuma molta energia per essere prodotto, ogni suo componente (pannelli, inverter, strutture, cavi, ...) è portatore di un debito energetico, ed impegna suolo. È necessario faccia il massimo con il minimo.

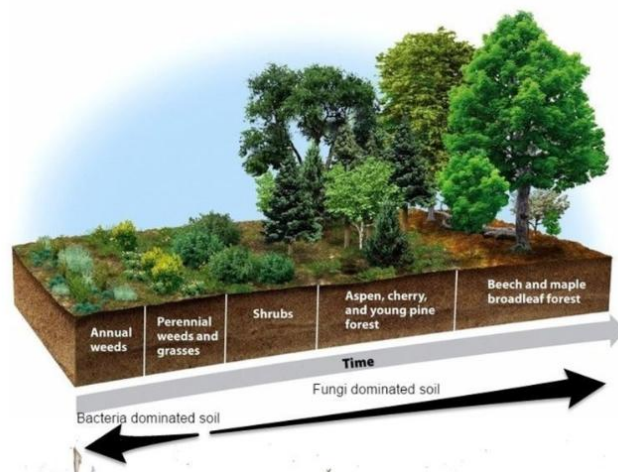


Figura 8 - Agricoltura rigenerativa

Questi criteri si traducono nello sforzo di **costruire la salute del suolo**.

- Progettare l'equilibrio tra piante, animali, funghi e batteri che nel tempo resti ed evolva, sfruttando la caratteristica primaria dei sistemi fotovoltaici: ampi areali con il minimo di presenza umana e intervento.
- Alternare colture efficienti e depositi di biodiversità, filari di alberi e arbusti, aree di macchia spontanea, in un insieme che punti a garantire ed esaltare la biodiversità.
- Promuovere la capacità di *sink* del carbonio di piante e terreno, sostenere la vita in ogni sua forma, avere cura del ciclo delle acque.

E **produrre biodiversità**:

- Non si tratta solo di produrre kWh e q.^{li} di cibo, ma di essere responsabile nel tempo verso il territorio e proteggerne, oggi ed in avvenire, la capacità di sostenere la vita e la diversità. La

produzione da rinnovabili, in quanto potente difensore dai cambiamenti climatici, lo è intrinsecamente, ma bisogna andare oltre.

- Aumentare specificamente la capacità di ospitare la vita e di rafforzare la natura,
- Fare rigorosamente il massimo dell'energia con il minimo del terreno.
- Al contempo il massimo del rendimento agricolo con il minimo dei fattori produttivi.

0.1.3 Non solo agrivoltaico

In termini sintetici si tratta di unire agricoltura rigenerativa (l'insieme delle tre dimensioni del progetto di natura, produzione di mandorle e di miele, mitigazione e rinaturalizzazione) ed energia responsabile.

Il nostro concetto:



Figura 9 - Non solo agrivoltaico

Tutte le colture saranno condotte con pratiche agricole a basso impatto, *no-tills* o *minimum-tillage* o biologiche, in “lotta integrata” IPM, con uso a margine di fasce fiorite e fasce multifunzionali, nel rispetto dei dettami del PSN.

Più in dettaglio:

- 1- **L'agricoltura condotta con tecnica no-till** (senza aratura o *minimum tillage*)), è un sistema che evita l'aratura, lasciando i residui colturali in superficie e seminando direttamente. Ha i seguenti pro e contro:
 - **Pro:**
 - a. Riduce erosione e compattamento del suolo
 - b. Migliora la struttura e la biodiversità microbica

- c. Diminuisce il consumo di carburante e l'evaporazione dell'acqua
 - d. Ottima per terreni a uso continuativo
- **Contro:**
- a. Può aumentare l'uso di erbicidi (se non gestita in biologico)
 - b. Richiede attrezzature specifiche (semina su sodo)
 - c. Può dare minori rese nei primi anni di transizione
- 2- **L'agricoltura biologica** è un sistema produttivo che esclude fertilizzanti e pesticidi di sintesi, promuovendo cicli naturali, compostaggio e biodiversità funzionale. Ha i seguenti pro e contro:
- **Pro:**
- a. Migliora la qualità del suolo e della biodiversità
 - b. Riduce l'inquinamento delle acque e il rischio per la salute umana
 - c. Crea valore economico (filiera certificata)
 - d. Forte coerenza con le funzioni ecologiche del progetto
- **Contro:**
- a. Minori rese per ettaro (soprattutto nei primi anni)
 - b. Maggiore richiesta di manodopera
 - c. Dipendenza da condizioni climatiche e competizione con infestanti
- 3- **La Lotta Integrata (IPM)** è una strategia che integra pratiche biologiche, meccaniche e chimiche a basso impatto per il controllo delle avversità, privilegiando mezzi naturali. Ha i seguenti pro e contro:
- **Pro:**
- a. Riduce l'uso di fitofarmaci chimici
 - b. Favorisce l'equilibrio ecologico tra parassiti e predatori
 - c. Flessibile e adattabile ai contesti locali
 - d. Ottimo compromesso tra resa e sostenibilità
- **Contro:**
- a. Richiede formazione tecnica continua
 - b. Difficile applicazione in presenza di colture altamente specializzate
 - c. Monitoraggio fitosanitario costante
- 4- **Le fasce fiorite e aree di bordo multifunzionali**, sono l'inserimento di bordure, siepi e

strisce floreali per attrarre impollinatori, insetti utili e migliorare la connessione ecologica.

Hanno i seguenti pro e contro:

- **Pro:**

- a. Aumentano la biodiversità funzionale
- b. Riducono la pressione dei parassiti
- c. Migliorano l'estetica e l'integrazione paesaggistica
- d. Perfette per impianti agrivoltaici a impatto controllato

- **Contro:**

- a. Necessità di superficie dedicata
- b. Gestione stagionale (potature, sfalci)
- c. Rischio di ospitare fauna indesiderata se non curate

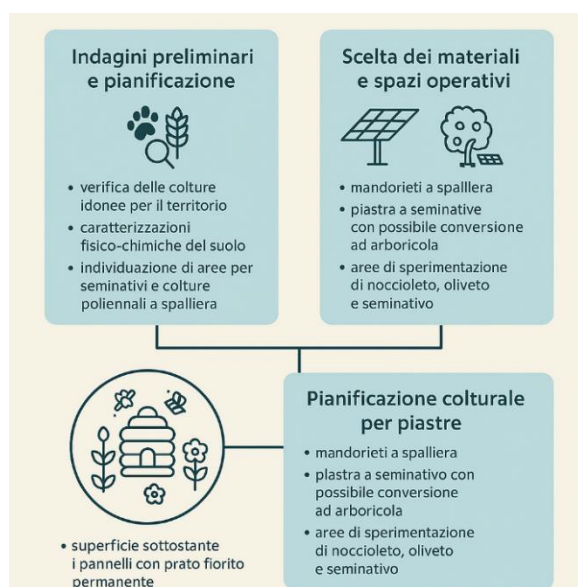


Figura 10 - Schema concettuale

Altre tecniche agricole che saranno, o potranno essere, impiegate per massimizzare la resa ecosistemica dell'impianto sono:

5- Agricoltura rigenerativa, Sistema che punta a rigenerare la fertilità del suolo, aumentare la biodiversità e migliorare il ciclo dell'acqua e del carbonio.

Ha i seguenti pro e contro:

- **Pro:**

- a. Aumenta la sostanza organica

- b. Migliora la resilienza climatica
- c. Integra biodiversità e multifunzionalità
- d. Ottimo per agrivoltaico a basso input

- **Contro:**

- a. Transizione lenta
- b. Richiede visione sistemica
- c. Spesso non normata nei PSR
- d. Rese variabili a seconda del contesto

6- Agricoltura di precisione, Tecniche digitali e sensori per ottimizzare input (acqua, nutrienti, trattamenti) e massimizzare efficienza produttiva.

Ha i seguenti pro e contro:

- **Pro:**

- a. Riduce input e sprechi
- b. Aumenta la tracciabilità
- c. Utile in contesti irrigui o sensibili
- d. Sinergica con fotovoltaico e IoT

- **Contro:**

- a. Alto costo iniziale
- b. Necessita di formazione e rete dati
- c. Rischio tecnodipendenza
- d. Non sempre adatta a piccole aziende

7- Coltivazioni consociate e agroforestry, combinazione intenzionale di piante diverse (es. alberi, leguminose, ortaggi) su uno stesso appezzamento per sfruttare sinergie biologiche.

Ha i seguenti pro e contro:

- **Pro:**

- a. Migliora salute del suolo
- b. Riduce infestanti e malattie
- c. Aumenta la biodiversità
- d. Integra bene siepi e impollinatori

- **Contro:**

- a. Più complessa da gestire
- b. Meccanizzazione limitata

- c. Difficile in grandi estensioni monoculturali
- d. Rende necessaria pianificazione agronomica mirata

8- Gestione conservativa dell'acqua (*mulching*, *subirrigazione*, *gestione integrata*) uso di tecniche per conservare l'umidità del suolo e razionalizzare l'irrigazione in un contesto di siccità crescente.

Ha i seguenti pro e contro:

- **Pro:**
 - a. Riduce consumo idrico
 - b. Migliora la resa nei mesi caldi
 - c. Si combina con pacciamature naturali
 - d. Aumenta resilienza del sistema
- **Contro:**
 - a. Richiede monitoraggio continuo
 - b. Investimenti in impianti specifici
 - c. Difficoltà di applicazione in contesti in pendenza
 - d. Efficienza legata al tipo di suolo

TECNICHE AGRICOLE			
	Descrizione	Pro	Contro
 Agricoltura no-till Sistema che evita l'aratura del terreno	Agricoltura no-till Sistema che evita l'aratura del terreno	• Riduce erosione e compattamento • Migliora la biodiversità del suolo • Consumo inferiore di carburante	• Può aumentare l'uso di erbicidi • Richiede attrezzature specifiche • Minori rese nei primi anni
 Lotta integrata Esclude fertilizzanti e pesticidi di sintesi	Agricoltura biologica Esclude fertilizzanti e pesticidi di sintesi	• Migliora la qualità del suolo • Riduce inquinamento idrico • Crea valore economico	• Richiede formazione • Difficile in colture specializzate • Monitoraggio costante
 Lotta coperta Integra tecniche biologiche e chimiche	Lotta integrata Integra tecniche biologiche e chimiche	• Riduce l'uso di fitofarmaci chimici • Favorisce l'equilibrio ecologico • È adattabile	• Costi di aggriviti • Gestione delicata • Necessitano di pianificazione
 Colture di copertura Coltivazioni non destinate al raccolto	Colture di copertura Coltivazioni non destinate al raccolto	• Migliorano la fertilità del suolo • Contengono le infestanti • Riducono l'erosione	• Costi aggiuntivi • Gestione delicata • Necessitano di pianificazione

Figura 11 - Sintesi tecniche agricole impiegabili

Si prevede in fase di progettazione esecutiva di implementare la migliore combinazione possibile delle tecniche sopra indicate, con la presenza almeno delle seguenti:

Numero	Tecnica	Vantaggi
4	Colture di copertura	Nel seminato
5	Agricoltura rigenerativa	Potenziamento e tutela della biodiversità del suolo
6	Agricoltura di precisione	Riduzione input per quantità di prodotto
8	Gestione acqua	Riduzione consumi idrici

0.1.4 Inserimento nel territorio

Geograficamente l'area di progetto è suddivisa in tre sezioni, individuate dalle seguenti coordinate:

- Sezione Ovest: Lat. 44°49'14.46"N, Long. 11°15'42.07"E
- Sezione Nord Est: Lat. 44°51'28.51"N, Long. 11°14'34.11"E
- Sezione Est: Lat. 44°50'39.74"N, Long. 11°20'16.29"E

L'impianto agrivoltaico avanzato denominato "Energia del Panaro" è localizzato nel Comune di Finale Emilia (MO) e, limitatamente alle opere connesse, nella frazione di Massa Finalese (SSE Utente e opere di stazione); le opere di connessione/elettrodotto risultano inoltre comprese, per alcuni tratti, anche nel Comune di San Felice sul Panaro (MO). Il Comune di Finale Emilia conta 15.365 abitanti e una superficie pari a circa 10.400 ha.

Come risulta dal Certificato di Destinazione Urbanistica n. 81/2024, le aree interessate ricadono prevalentemente in zona agricola E1 "agricola normale" (art. 16 NTA PRG, variante generale 2001), con porzioni ricomprese anche in ambiti agricoli E4 (tutela dei caratteri ambientali di laghi, bacini e corsi d'acqua) ed E6 (tutela agricola valliva ad elevata criticità idraulica); in tali aree risultano assunte le distanze prescritte.

Il progetto si inserisce nel contesto della pianura modenese orientale, in un territorio pianeggiante e storicamente bonificato, strutturato da un fitto reticolo di canali e fossi e dalla presenza del Fiume Panaro, i cui argini artificiali rappresentano un elemento morfologico dominante e, localmente, una barriera visiva significativa. Il mosaico agrario è caratterizzato da grandi campi regolari, colture cerealicole/foraggere e frutteti (in particolare pereti e meleti), in un quadro territoriale fortemente antropizzato e attraversato da infrastrutture viarie e da insediamenti produttivi sparsi. L'area di progetto è prossima a siti della Rete Natura 2000, senza ricadere al loro interno; è inoltre segnalata la

presenza di ambiti IBA nel settore nord-occidentale.

Il principale carattere dell'intervento è la compresenza, in assetto "agrivoltaico avanzato", di produzione energetica e attività agricole produttive, con un impianto a seminativo (circa 72 ha lordi) e un mandorleto a spalliera (circa 29,5 ha lordi), integrati da aree sperimentali e da pratiche complementari quali l'apicoltura.

Sotto il profilo paesaggistico e percettivo, l'inserimento è affidato a un impianto di mitigazione perimetrale esterno alla recinzione, concepito sia come schermatura visiva sia come elemento di incremento della biodiversità e di connessione ecologica. È prevista una siepe di mitigazione parallela alla recinzione per una lunghezza complessiva di circa 4.600 m, con articolazione a più file e impostazione non formale, tale da evitare l'effetto di barriera artificiale continua e restituire, per quanto possibile, una struttura assimilabile alle siepi agrarie locali. Le misure di mitigazione sono inoltre orientate alla realizzazione di corridoi ecologici e/o oasi di biodiversità, con specie arbustive autoctone/naturalizzate in coerenza con il contesto della pianura emiliana.

In relazione al quadro vincolistico, l'impianto, le opere connesse e le opere di rete risultano esterne ai beni paesaggistici vincolati ai sensi degli artt. 142 e 136 del D.Lgs. 42/2004, ad eccezione di un breve attraversamento di idrografia superficiale interessata da vincolo ex art. 142, comma 1, lett. c), la cui interferenza è dichiarata puramente teorica in quanto realizzata mediante tecnologia TOC; in generale, ove i cavidotti attraversino corsi d'acqua, è prevista la posa in TOC o in staffaggio su ponti esistenti, con richiesta di concessione all'ente gestore. Inoltre, alcune piastre (P3, P4, P8, P9) ricadono nelle "Zone di tutela dei caratteri ambientali di laghi, bacini e corsi d'acqua" (art. 17 PTPR), e il progetto recepisce le relative prescrizioni/localizzazioni.

0.2 *Contenuto dello Studio*

La presente Relazione Paesaggistica è stata redatta in conformità al DPCM 12 dicembre 2005 e contiene gli elementi necessari alla verifica di compatibilità paesaggistica dell'intervento.

In via generale, la Relazione Paesaggistica costituisce l'elaborato tecnico di accompagnamento dell'istanza di Autorizzazione Paesaggistica di cui all'art. 146 del D.Lgs. 42/2004, attivata per interventi ricadenti in aree di interesse paesaggistico tutelate ai sensi degli artt. 142 e 136 del medesimo decreto, nonché in relazione alle previsioni dei piani paesaggistici e alle ulteriori fattispecie richiamate dal Codice.

Per il progetto "Energia del Panaro", le verifiche di vincolistica effettuate tramite cartografie regionali

e banche dati dedicate (WebGIS MinERva e portale del Patrimonio culturale regionale) evidenziano che l'impianto, le opere connesse (cabina/utenza) e le opere di rete risultano esterne alla perimetrazione dei beni paesaggistici vincolati ai sensi degli artt. 142 e 136 del D.Lgs. 42/2004, ad eccezione di un breve tratto di cavidotto in attraversamento dell'idrografia superficiale, interessata dal vincolo di cui all'art. 142, comma 1, lett. c), per il quale l'interferenza è indicata come puramente teorica in quanto la posa è prevista con tecnologia TOC.

Ai sensi del citato DPCM, ad ogni buon conto, la Relazione contiene tutti gli elementi necessari alla verifica della compatibilità con il paesaggio, con particolare riferimento a:

- la compatibilità rispetto ai valori paesaggistici riconosciuti dal vincolo (qualora presente);
- la congruità con i criteri di gestione dell'area;
- la coerenza con gli obiettivi di qualità paesaggistica contenuti nel piano Regionale Paesistico (P.T.P.R.).

La prima parte della Relazione è mirata a descrivere il contesto paesaggistico dell'intervento, e la sua integrazione nella pianificazione urbanistica e paesaggistica. A tal fine è stato descritto brevemente, quale Sommario (& 0.1) il progetto (rinviano al cap.2 per una più puntuale descrizione) e, di seguito, il Quadro della Programmazione (& 1), con particolare riferimento al PTPR (& 1.2). Il Paragrafo 1.4 riassume sinteticamente i vincoli desumibili dal quadro normativo. Tale parte fa riferimento al Quadro Programmatico del SIA.

Descritto brevemente il progetto e il quadro della programmazione, con particolare riferimento a quella paesistica, si passa nel cap 2 ad una più puntuale descrizione del progetto (necessaria a causa della sua grande estensione e complessità). In questa sezione viene individuata la localizzazione (&2.1) e lo stato dei suoli (&2.2), e sinteticamente analizzate la componente fotovoltaica (&2.2.1) ed agricola (&2.2.2) del sistema integrato "agrovoltaico" proposto. Quindi sono approfonditi il rapporto con le acque (&2.3) e il sistema di connessione con la rete (&2.5). Data la sua importanza nell'equilibrio generale dell'intervento due paragrafi illustrano l'intervento agrario (& 2.8 e 2.9). Infine, è descritto il ripristino dei luoghi (&2.10).

Nella terza parte la descrizione del progetto si confronta con agli aspetti idrogeomorfologico (& 3.3.1.3) e quelli storico-artistici (&3.2.3), l'analisi puntuale del paesaggio e delle sue vedute principali

(&3.1, 3.2). Considerata l'elevata ampiezza del progetto sono state descritte anche le componenti ambientali (litosfera, geosfera, biosfera, cfr. & 3.3) e le ricadute economiche e produttive (& 3.4).

Di significativa importanza, per il caso, è il cumulo con altri progetti e/o impianti (& 3.5). Questa è stata condotta in modo analitico, piastra per piastra, con l'unica eccezione dell'eolico che punteggia l'intero territorio ed è da considerare una presenza ormai storicizzata (& 3.5.3).

La descrizione degli interventi di mitigazione (sia con riferimento alla loro consistenza sia alla distribuzione ed agli effetti ricercati) è oggetto dell'ultimo paragrafo (&3.6), che prende avvio con una più attenta analisi del paesaggio nell'area vasta e in quella di progetto (l'area vasta è stata descritta in più riprese, secondo il punto di vista praticato, dal punto di vista morfologico si è scelto di analizzarne l'aspetto paesaggistico, più pertinente).

0.3 *Il proponente*

L'iniziativa è proposta da Engie Finale Emilia S.r.l., società appartenente al gruppo ENGIE, specializzato nella promozione, sviluppo, realizzazione ed esercizio di iniziative a fonti rinnovabili, che opera a livello globale.

Nella tabella seguente vengono riportati i riferimenti societari del soggetto proponente:

SOCIETA' PROPONENTE	
Denominazione	ENGIE FINALE EMILIA S.R.L.
Indirizzo sede legale	Via Chiese 72 – 20126 Milano (MI)
Codice Fiscale/Partita IVA	1539990963
Capitale Sociale	10.000,00
PEC	engieginosa@pec.engie.com

Alcuni dati sulla società:

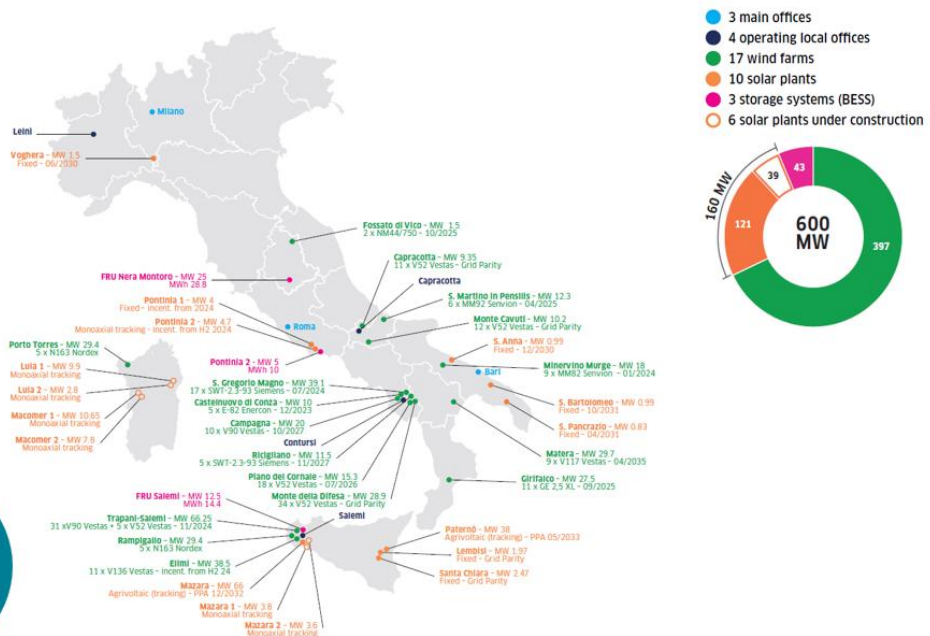
ENGIE in Italia

Con 3200 collaboratori in 60 sedi dislocate sul territorio, ENGIE Italia è uno dei principali operatori energetici ed è presente con un mix diversificato di attività volte ad accompagnare imprese, territori e comunità nel percorso di transizione energetica



ENGIE in Italia

Sviluppiamo e costruiamo grandi impianti rinnovabili per accompagnare i nostri clienti industriali e domestici verso la loro transizione energetica



1 Quadro della Programmazione

1.1 Premessa

Il Quadro della Programmazione è stato redatto in riferimento all'art 22 del D.Lgs. 152/06 e al relativo Allegato VII alla Parte Seconda. Inoltre, alle Linee Guida SNPA. Svolge la funzione di individuare e descrivere gli strumenti di pianificazione e programmazione pertinenti per giudicare l'impatto del progetto, richiama le descrizioni aventi anche implicito, o indiretto, effetto normativo del territorio, delle sue risorse e dei beni in esso contenuti. Descrive le norme tecniche e individua la conformità delle possibili soluzioni progettuali rispetto a normativa, vincoli e tutele. Si tratta dei vicoli paesaggistici, naturalmente, ma anche archeologici (oggetto di una specifica relazione), naturalistici, demaniali, servitù, architettonici.

Il quadro della programmazione in Provincia di Modena si articola sulla scala territoriale secondo le ripartizioni amministrative e quelle tematiche. Quindi muove dalla programmazione di scala regionale, sottoposta alla tutela dell'ente Regione, a quella di scala provinciale e poi comunale. Nel seguito provvederemo ad una sintetica, ma esaustiva, descrizione di ogni strumento per i fini della presente valutazione.

1.2 Piano Territoriale Paesistico Regionale (PTPR), caratteri generali.

1.2.1 Il PTPR, generalità

Il Piano Territoriale Paesistico Regionale (PTPR) dell'Emilia-Romagna costituisce strumento regionale di tutela paesaggistica e ambientale e si pone come riferimento per la pianificazione e programmazione territoriale, dettando condizioni ai processi di trasformazione e utilizzazione del territorio. Il PTPR vigente è stato approvato con Deliberazione del Consiglio Regionale n. 1338 del 28 gennaio 1993 ed è composto da Norme Tecniche di Attuazione, elaborati cartografici e documenti descrittivi.

Il Piano persegue, con riferimento all'intero territorio regionale, obiettivi di conservazione dei

connotati riconoscibili della vicenda storica del territorio e di garanzia della qualità dell'ambiente e della sua fruizione collettiva; assicura la salvaguardia delle risorse primarie fisiche, morfologiche e culturali e individua azioni per il mantenimento, il ripristino e l'integrazione dei valori paesistici e ambientali anche attraverso specifici piani e progetti. In funzione di tali finalità il PTPR detta disposizioni volte alla tutela dell'identità culturale del territorio regionale e dell'integrità fisica dello stesso.

Nell'attuale assetto normativo, la ricognizione e la lettura dei beni paesaggistici ai sensi del D.Lgs. 42/2004 (artt. 136 e 142) avvengono anche tramite basi dati e servizi cartografici regionali dedicati (es. WebGIS MinERva), utilizzati a supporto delle verifiche di vincolistica e della consultazione del quadro conoscitivo.

1.2.2 Effetto e conseguenze

Il PTPR dell'Emilia-Romagna si configura come strumento di pianificazione territoriale di settore con finalità di tutela paesistica e ambientale, formato nel quadro della programmazione regionale e della pianificazione territoriale ed urbanistica e, per finalità ed effetti, in riferimento all'art. 1-bis della L. 431/1985. In tale valenza il Piano determina condizioni ai processi di trasformazione e utilizzazione del territorio e detta disposizioni riferite all'intero territorio regionale.

Le Norme del PTPR stabiliscono che, per l'attuazione delle finalità del Piano, le disposizioni si articolano in indirizzi, direttive e prescrizioni. Gli indirizzi costituiscono norme di orientamento per l'attività di pianificazione e programmazione della Regione, delle Province, dei Comuni e degli altri soggetti interessati; le direttive costituiscono norme operative da osservare nell'attività di pianificazione e programmazione regionale o subregionale e negli atti amministrativi regolamentari; le prescrizioni costituiscono norme vincolanti, riferite a sistemi, zone ed elementi esattamente individuati e delimitati dalle tavole di Piano (o individuabili per caratteristiche fisiche distintive), che prevalgono automaticamente su qualsiasi strumento di pianificazione e programmazione regionale o subregionale e sono immediatamente precettive.

Ne consegue che gli strumenti di pianificazione e/o programmazione (e relative varianti) sono approvati soltanto se compatibili e conformi alle disposizioni del PTPR, nel rispetto delle specifiche

modalità e dei rapporti con la pianificazione infraregionale e comunale.

Con riferimento ai diversi componenti del Piano, gli elaborati costitutivi comprendono, tra gli altri: relazione generale; tavole di Piano (serie 1) con legenda e tavola di sintesi; Carta dell'utilizzazione reale del suolo (serie 2) e Carta del dissesto (serie 3), che concorrono a delimitare ulteriori ambiti cui si riferiscono prescrizioni; tavola delle unità di paesaggio (serie 4) e relativo elaborato descrittivo; elenchi (viabilità panoramica, insediamenti storici, abitati da consolidare/trasferire, corsi d'acqua meritevoli di tutela); regesto per la precisa individuazione di alcune zone ed elementi; Norme e appendici.

In caso di sovrapposizione di più sistemi, zone ed elementi, valgono le disposizioni più limitative delle trasformazioni e delle utilizzazioni.

1.2.3 Classificazione dei paesaggi e interventi

Nel PTPR dell'Emilia-Romagna la lettura e la “classificazione” del paesaggio è impostata su di un impianto che individua sistemi, zone ed elementi territoriali strutturanti, cui associare indirizzi/direttive/prescrizioni, e su un quadro interpretativo dato dalle unità di paesaggio.

In particolare, il Piano distingue:

- sistemi, zone ed elementi di cui è necessario tutelare i caratteri strutturanti la forma del territorio, tra cui: sistema dei crinali, sistema collinare, sistema forestale e boschivo, sistema delle aree agricole, sistema costiero e sistema delle acque superficiali (con specifica articolazione in zone di tutela dei caratteri ambientali di laghi, bacini e corsi d'acqua e in invasi/alvei);
- zone ed elementi di specifico interesse storico o naturalistico, tra cui: aree di interesse storico-archeologico, insediamenti urbani storici e strutture storiche non urbane, zone ed elementi di interesse storico-testimoniale, zone di tutela naturalistica ed altre zone di particolare interesse paesaggistico-ambientale;
- aree ed elementi che, per specifiche condizioni (dissesto/instabilità in atto o potenziale, elevata permeabilità e ricchezza di falde), richiedono limitazioni alle trasformazioni e agli usi.

Parallelamente, i “paesaggi regionali” sono definiti mediante unità di paesaggio: in sede di prima applicazione il Piano perimetra le unità di rango regionale, ne descrive le caratteristiche e ne delimita i principali sistemi; le unità di paesaggio costituiscono il quadro di riferimento essenziale per la

pianificazione infraregionale e comunale, chiamata a specificare e articolare la definizione regionale (componenti, elementi fisici/biologici/antropici, invarianti e condizioni di integrità).

Sul piano operativo, tali sistemi/zone/elementi e unità di paesaggio sono resi efficaci tramite gli elaborati cartografici costitutivi (serie 1–4 e relativi elenchi/regesti). In caso di sovrapposizione di più perimetrazioni e discipline, valgono le disposizioni più limitative delle trasformazioni e delle utilizzazioni.

Ne consegue che la valutazione degli interventi (agricoli, tecnologici, infrastrutturali, ecc.) non è governata da un “codice intervento” interno al PTPR, ma dalla verifica delle interferenze con i sistemi/zone/elementi di tutela individuati nelle tavole e dalla coerenza dell’inserimento rispetto all’unità di paesaggio di riferimento, secondo le prescrizioni e direttive specifiche richiamate nei successivi paragrafi di compatibilità.

1.2.4 Scelte ed effetti del Piano

Nel PTPR dell’Emilia-Romagna le scelte di tutela e di gestione del territorio non sono espresse tramite una classificazione degli interventi “per codici” con liste generalizzate di ammissibilità, ma attraverso la disciplina dei sistemi, delle zone e degli elementi perimetrati nelle tavole di Piano e regolati dalle NTA. In caso di sovrapposizione di più perimetrazioni o discipline, trovano applicazione le disposizioni più limitative delle trasformazioni e delle utilizzazioni.

Per interventi tecnologici e per opere di rete/conneSSIONE che interessino il sistema idrografico e l’ambito fluviale, il PTPR concentra l’attenzione principalmente sul sistema delle acque superficiali, definendo specifiche condizioni localizzative e prestazionali, in particolare attraverso:

- art. 17 “Zone di tutela dei caratteri ambientali di laghi, bacini e corsi d’acqua”, le cui disposizioni valgono per le zone perimetrate nelle tavole contrassegnate dal numero 1 e, per le aste principali, anche per fasce laterali (150 m) nei tratti ove le zone non siano perimetrate; tali ambiti sono assunti come “regione fluviale” e sono finalizzati al mantenimento/miglioramento della funzionalità idraulica, nonché alla conservazione e al miglioramento delle caratteristiche naturalistico-ambientali e paesaggistiche connesse all’evoluzione del corso d’acqua.
- art. 17, comma 10, che introduce una prescrizione interdittiva puntuale per una fascia di 10 m dal limite degli invasi e dagli alvei di piena ordinaria dei corsi d’acqua naturali, finalizzata anche a favorire la riformazione della vegetazione spontanea e la costituzione di corridoi

ecologici.

- art. 18 “Invasi ed alvei di laghi, bacini e corsi d’acqua”, che consente esclusivamente categorie circoscritte di opere e interventi, previo parere favorevole dell’ente preposto alla tutela idraulica, prevedendo inoltre che, per infrastrutture lineari e impianti non completamente interrati, sia ammesso esclusivamente l’attraversamento in trasversale.

1.2.5 Vincoli

Questa sezione svolge la funzione di riepilogo dei vincoli effettivi e cogenti, che non esauriscono l’analisi dei fattori ed elementi da tenere presenti per un complessivo giudizio di compatibilità ed adeguatezza del progetto (che risente anche di descrizioni normative, obiettivi, criteri, regole, stabilite nel complesso degli strumenti di programmazione), ma sono comunque il livello minimo della compatibilità.

Attualmente la Regione risulta essere impegnata insieme al MIBAC nel processo di adeguamento del PTPR vigente al Codice dei beni culturali e del paesaggio (D.Lgs. 42/2004); l’attività di adeguamento del Piano Paesaggistico si sta concentrando nella prima fase sulla corretta individuazione delle aree tutelate, in base alle definizioni ope legis dell’art. 142 e soprattutto, sulla base dei provvedimenti emanati nel tempo, per individuare le aree di notevole interesse oggi tutelate dall’art. 136 del Codice dei Beni Culturali.

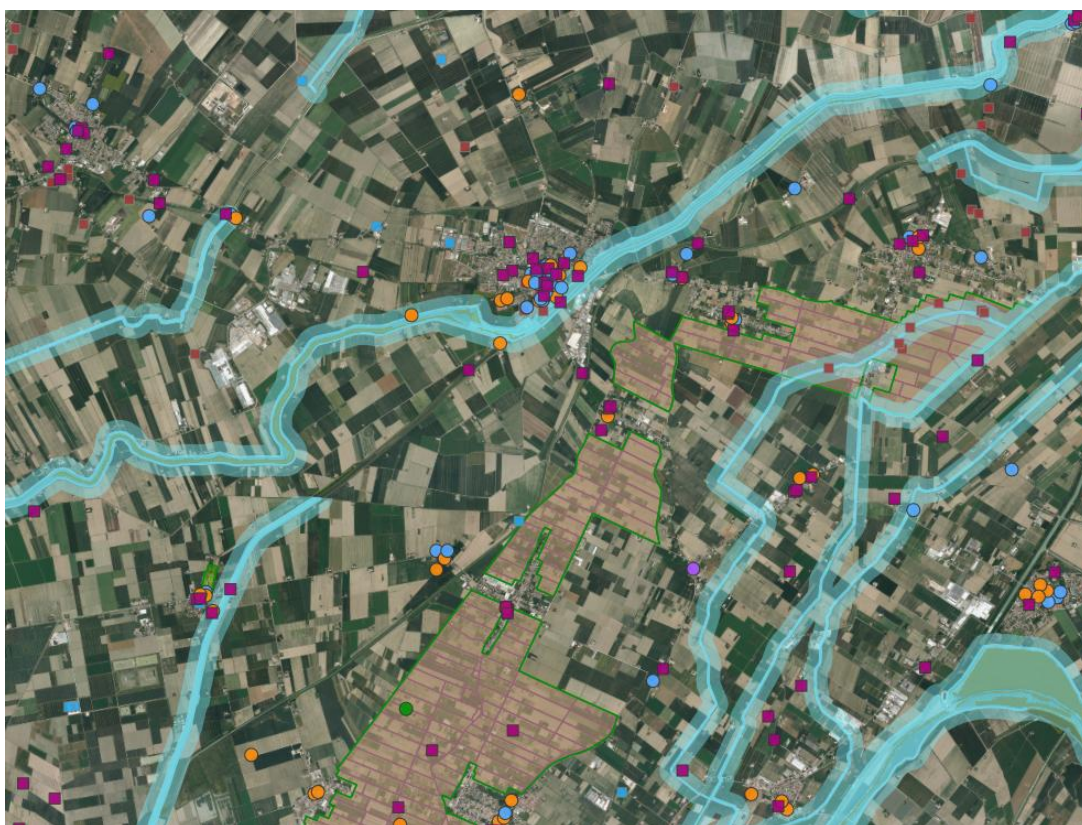


Figura 12 – Estratto vincolistica WebGis MinERva

Sopra si riporta una mappa contenente la rappresentazione di tali vincoli, resa disponibile dagli *shape* presenti sul portale Minerva della Regione Emilia-Romagna e dal portale WebGIS del Patrimonio culturale - Emilia-Romagna (patrimonioculturale-er.it)⁴.

Come visibile dalla figura, anche considerando le perimetrazioni più aggiornate delle aree tutelate ope legis, ai sensi dell'art. 142 e le aree di notevole interesse tutelate dall'art. 136 dello stesso D.Lgs. 42/2004 e s.m.i.:

- L'impianto, le opere connesse (Cabina Utente) e le opere di rete (stallo in RTN) risultano completamente esterne alla perimetrazione di beni architettonici e dei beni paesaggistici vincolati ai sensi degli artt. 142 e 136 del D.Lgs. 42/2004 e s.m.i., ad eccezione di un breve tratto del cavidotto che attraversa l'idrografia superficiale esistente, interessata dal vincolo di cui all'art. 142 comma 1 lett. c) (Fiumi, torrenti, corsi d'acqua e relativa fascia di rispetto di 150 m); l'interferenza sarà puramente teorica poiché verrà posato tramite tecnologia TOC.

⁴ - <https://www.patrimonioculturale-er.it/webgis/>

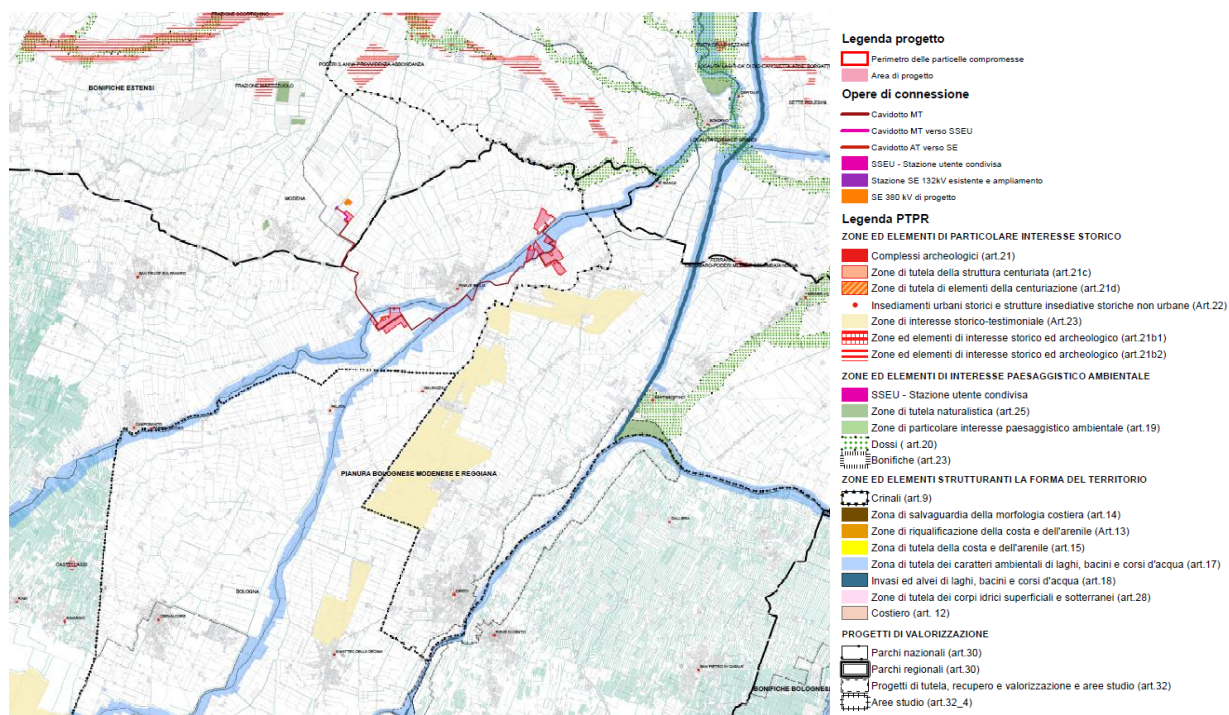


Figura 13 – T01 Inquadramento dell'area di progetto e del tracciato elettrodotto su PTPR

1.3 Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale (PTCP)

Il Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale (P.T.C.P.) è lo strumento di pianificazione che definisce l'assetto del territorio con riferimento agli interessi sovracomunali; in base alla legge Regionale 20 del 2000 è la sede di raccordo e verifica delle politiche settoriali e strumento di indirizzo e coordinamento per la pianificazione urbanistica comunale.

Il primo PTCP della Provincia di Modena risale agli anni 1998-1999. Successivamente l'Amministrazione provinciale di Modena con deliberazione del Consiglio n. 112 del 22 luglio 2008 ha adottato il P.T.C.P. 2008, che costituisce anche adozione di Variante al Piano Operativo degli Insediamenti Commerciali (POIC).

Il Consiglio provinciale ha approvato il Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale – PTCP 2009 con delibera n.46 del 18 marzo 2009. Il Piano è entrato in vigore l'8 aprile 2009⁵.

Il piano si compone di:

⁵ - <https://www.provincia.modena.it/temi-e-funzioni/territorio/pianificazione-territoriale-e-difesa-del-suolo/p-t-c-p/p-t-c-p-p-approvato/>

- una Relazione generale⁶
- Le Norme di Attuazione⁷,
- Gli elaborati cartografici⁸
- Il Rapporto Ambientale⁹

PTCP opera a vari livelli:

- forte contenimento del consumo di territorio da urbanizzare;
- rapporto tra dimensionamento dell'offerta e capacità insediativa globale del Piano;
- modalità di formazione dell'offerta, privilegiando in assoluto la riqualificazione dell'esistente e gli interventi nel territorio già urbanizzato rispetto alle scelte di espansione;
- promozione della qualità insediativa, nella coerenza con il Piano dei servizi e con quello della mobilità;
- promozione della sicurezza e della qualità energetica dell'ambiente urbano.

Il PTCP è costituito dai seguenti elaborati:

1- Relazione di Quadro Conoscitivo, che comprende:

- sistema economico e sociale;
- sistema naturale e ambientale
- paesaggio;
- sistema territoriale: insediativo e della mobilità;
- sistema della pianificazione.

2- Elaborati cartografici di Quadro Conoscitivo:

- 1. Carta Forestale (46 tavole 1: 10.000, aggiornamento al 2007);

⁶ - <https://www.provincia.modena.it/temi-e-funzioni/territorio/pianificazione-territoriale-e-difesa-del-suolo/p-t-c-p/p-t-c-p-p-approvato/relazione-generale/>

⁷ - <https://www.provincia.modena.it/temi-e-funzioni/territorio/pianificazione-territoriale-e-difesa-del-suolo/p-t-c-p/p-t-c-p-p-approvato/norme-di-attuazione-ed-appendici/>

⁸ - <https://www.provincia.modena.it/temi-e-funzioni/territorio/pianificazione-territoriale-e-difesa-del-suolo/p-t-c-p/p-t-c-p-p-approvato/elaborati-cartografici-di-piano/>

⁹ - <https://www.provincia.modena.it/temi-e-funzioni/territorio/pianificazione-territoriale-e-difesa-del-suolo/p-t-c-p/p-t-c-p-p-approvato/valsat-rapporto-ambientale/>

- 2. Carta delle aree potenzialmente soggette a effetti locali per eventi sismici (5 tavole della pianura 1: 25.000 e 25 tavole della collina e montagna 1: 10.000);
- 3. Carta dei depositi del sottosuolo che influenzano il moto sismico in superficie (2 tavole 1: 50.000);
- 4. Carta dei siti archeologici (3 tavole 1: 50.000, aggiornamenti 2005-2008 e 1 tavola 1: 25.000);
- 5. Carta degli insediamenti produttivi (1 tavola 1: 100.000, aggiornamento al 2006);
- 6. Carta della Matrice territoriale dei consumi energetici (3 tavole 1: 50.000);
- 7. Carta dei beni culturali e paesaggistici tutelati e degli alberi monumentali (3 tavole 1: 50.000);
- 8. Carta delle potenzialità archeologiche: area di pianura e del margine collinare (2 tavole 1: 50.000).

3- Allegati di Quadro Conoscitivo:

4- Relazione Generale; Norme di Attuazione;

5- ValSAT (Valutazione della Sostenibilità Ambientale e Territoriale) /Rapporto Ambientale;

6- Elaborati cartografici di Piano:

- Carta A, Criticità e risorse ambientali e territoriali (1 tavola 1: 100.000);
- Carta B, Sistema insediativo, accessibilità e relazioni territoriali (1 tavola 1: 100.000);
- Carta C, Carte delle tutele: 1.1 Tutela delle risorse paesistiche e storico-culturali (11 tavole 1: 25.000)
- Allegato A: Classificazione del reticolo idrografico e ambiti territoriali normati dall'Autorità di Bacino del Reno (1 tavola 1:25.000); Tutela delle risorse naturali, forestali 1.2
- Carte 2 e della biodiversità del territorio (11 tavole 1: 25.000); Carte delle sicurezze del territorio:
 - a. 2.1 Rischio da frana: carta del dissesto (25 tavole 1: 10.000);
 - b. 2.1.1 Atlante delle aree a rischio idrogeologico elevato e molto elevato (29 tavole 1: 5.000);
 - c. 2.2 Rischio sismico: carta delle aree suscettibili di effetti locali (5 tavole 1: 25.000 del territorio di pianura, 25 tavole 1: 10.000 del territorio di montagna);
 - d. 2.3 Rischio idraulico: carta della pericolosità e della criticità idraulica (2 tavole 1: 50.000);
- Carte 3 Carte di vulnerabilità ambientale:

- a. 3.1 Rischio inquinamento acque: vulnerabilità all'inquinamento dell'acquifero principale (2 tavole 1: 50.000);
- b. 3.2 Rischio inquinamento acque: zone di protezione delle acque superficiali e sotterranee destinate al consumo umano (8 tavole 1: 25.000);
- c. 3.3 Rischio inquinamento acque: zone vulnerabili da nitrati di origine agricola e assimilate (2 tavole 1: 50.000);
- d. 3.4 Rischio inquinamento suolo: zone non idonee alla localizzazione di impianti di smaltimento e recupero di rifiuti urbani, speciali e speciali pericolosi (11 tavole 1: 25.000);
- e. 3.5 Rischio industriale: compatibilità ambientale delle zone interessate da stabilimenti a rischio di incidente rilevante (3 tavole 1: 50.000);
- f. 3.6 Rischio elettromagnetico: limitazioni territoriali alla localizzazione di nuovi siti per l'emittenza radiotelevisiva (1 tavola 1: 100.000);
- Carta 4 Assetto strutturale del sistema insediativo e del territorio rurale (3 tavole 1:50.000);
- Carte della Mobilità:
 - a. 5.1 Rete della viabilità di rango provinciale e sue relazioni con le altre infrastrutture della mobilità viaria e ferroviaria (1 tavola 1: 100.000);
 - b. 5.2 Rete del trasporto pubblico (1 tavola 1: 100.000);
 - c. 5.3 Rete delle piste, dei percorsi ciclabili e dei percorsi natura di rango provinciale (1 tavola 1: 100.000);
- Carta forestale attività estrattive (11 tavole 1: 25.000);
- Carta delle Unità di paesaggio (1 tavola 1: 100.000).

Il PTCP ha efficacia nei confronti di ogni decisione di programmazione, trasformazione e gestione del territorio di soggetti pubblici o privati che investa il campo degli interessi provinciali sopra citati.

In particolare, il PTCP ha efficacia nei confronti di progetti di iniziativa regionale, e dei progetti e piani generali e settoriali di iniziativa, provinciale e delle Comunità Montane nonché nei confronti degli strumenti urbanistici comunali nei termini disposti dall'art. 26 della L.R. 20/2000. Per l'attuazione delle proprie finalità il Piano detta disposizioni, riferite all'intero territorio provinciale, costituenti:

- Indirizzi: norme di orientamento per l'attività di pianificazione comunale e provinciale di settore, nonché degli altri soggetti interessati dal presente Piano. I già menzionati strumenti di pianificazione e di programmazione, comunali e provinciali di settore e le varianti degli stessi provvedono a una loro adeguata applicazione alle specifiche realtà locali interessate;
- b. Direttive: norme operative che debbono essere osservate nell'attività di pianificazione, programmazione comunale e provinciale anche di settore, nonché per gli atti amministrativi regolamentari;
- c. Prescrizioni: norme vincolanti, relative a sistemi, zone ed elementi esattamente individuati e delimitati dalle tavole, ovvero esattamente individuabili in conseguenza delle loro caratteristiche fisiche distintive, che prevalgono automaticamente nei confronti di qualsiasi strumento di pianificazione, di attuazione della pianificazione comunale e provinciale di settore e sono immediatamente precettive.

Di seguito il rapporto tra il Piano e il progetto.

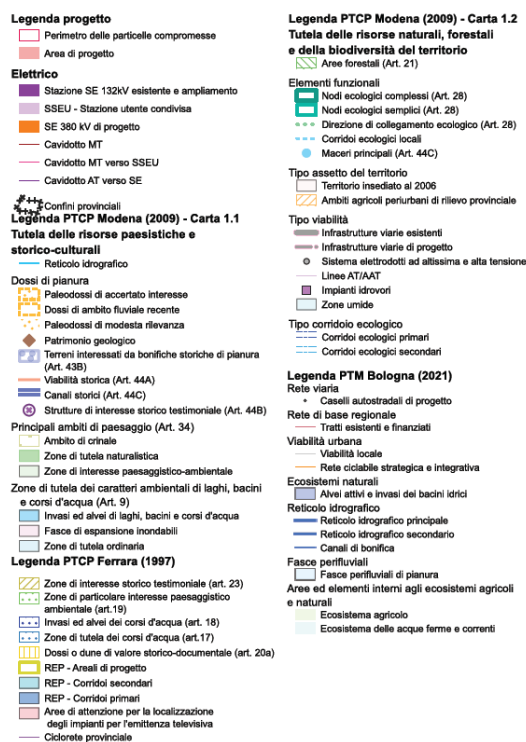
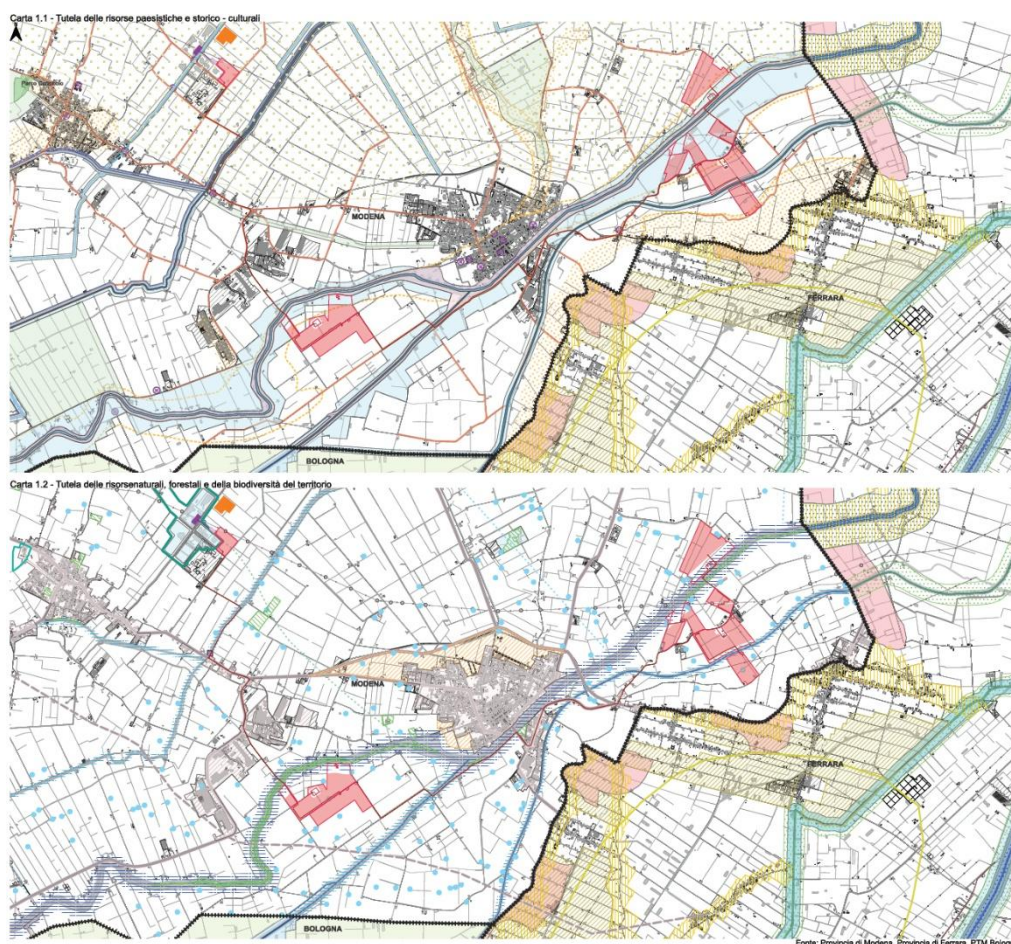


Figura 14 - Estratto PTCP carta 1.1 e 1.2

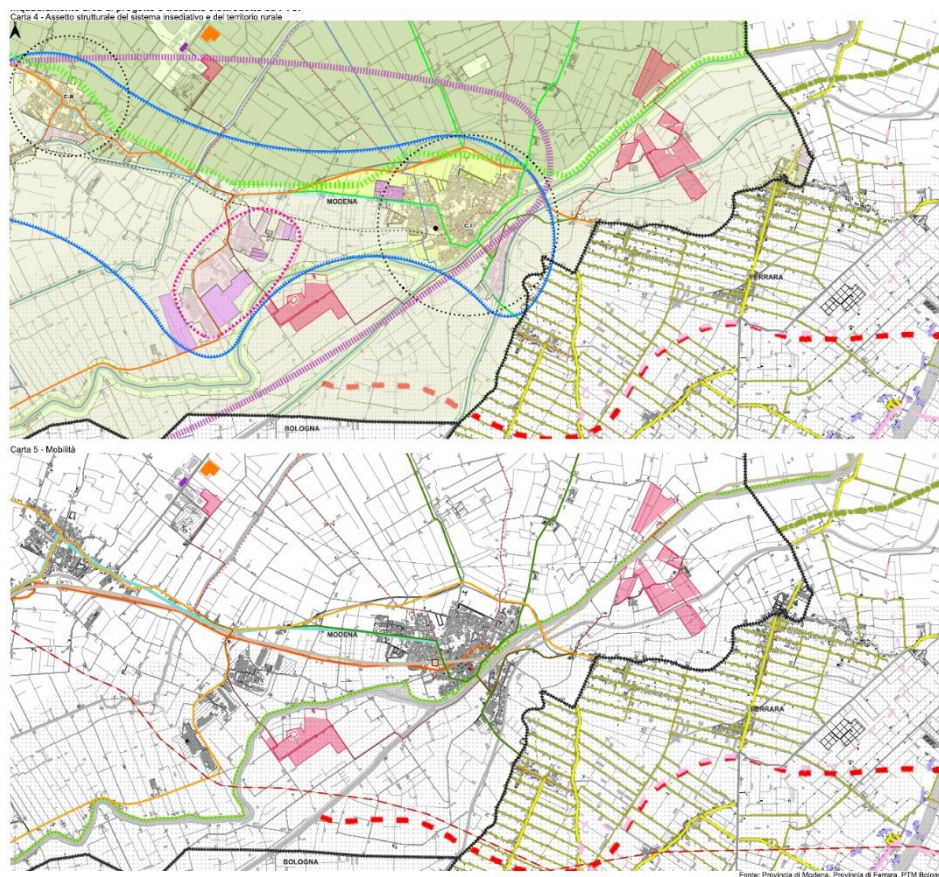


Figura 15 - Stralcio PTCP Carta 4 e 5

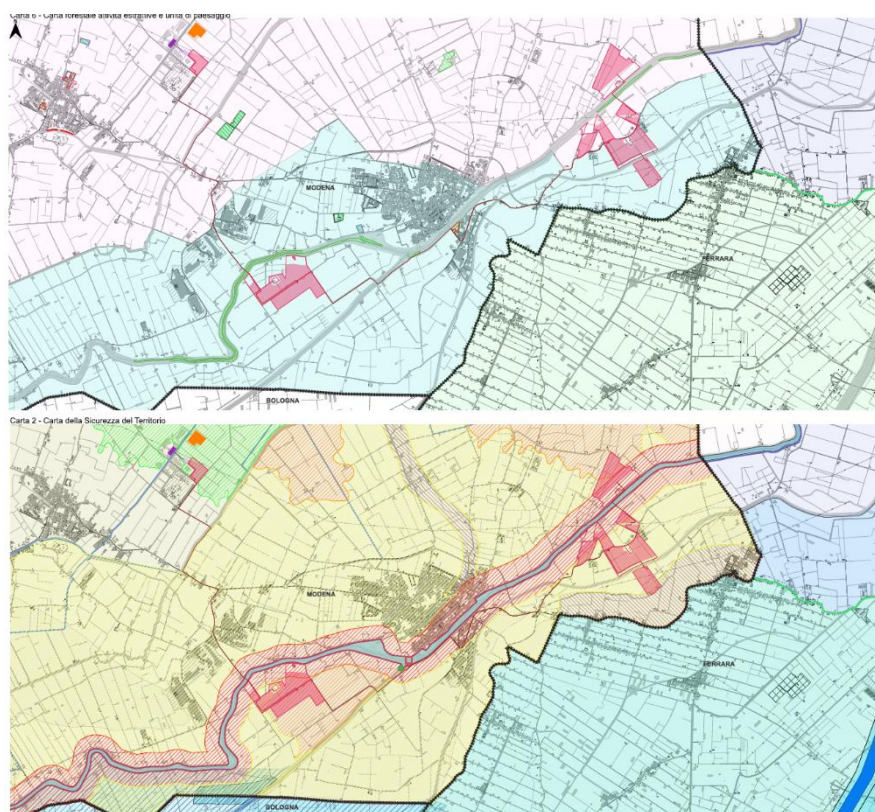


Figura 16 - Stralcio PTCP Carta 6 e 2

1.3.1 Le NTA del PTCP

L'area di progetto ad Est, precisamente le piastre P3, P4, P8 E P9, ricadono nella Zone di tutela dei caratteri ambientali di laghi, bacini e corsi d'acqua (Art. 9), di seguito un estratto:

1. *(P) Le zone di tutela dei caratteri ambientali di laghi, bacini e corsi d'acqua costituiscono ambiti appartenenti alla regione fluviale, intesa quale porzione del territorio contermina agli alvei di cui al successivo art. 10 e caratterizzata da fenomeni morfologici, idraulici, naturalistico-ambientali e paesaggistici connessi all'evoluzione attiva del corso d'acqua o come testimonianza di una sua passata connessione. In tali zone il PTCP persegue l'obiettivo di mantenere e migliorare le condizioni di funzionalità idraulica ai fini principali dell'invaso e della laminazione delle piene e la conservazione e il miglioramento delle caratteristiche naturali e ambientali e storico-culturali direttamente connesse all'ambito fluviale per garantire la sicurezza idraulica e la tutela e valorizzazione delle risorse naturali e paesistiche.*
 2. *(P) Le disposizioni di cui al presente articolo si applicano alle delimitazioni individuate nella Carta n. 1.1 del presente Piano, che comprendono:*
 - a. *le "Fasce di espansione inondabili", ossia le fasce di espansione adiacenti all'alveo di piena, costituite da golene e/o aree normalmente asciutte, ma suscettibili di inondazione in caso di eventi eccezionali con tempo di ritorno plurisecolare, ovvero interessate da progetti di nuova risagomatura e riprofilatura, che si identificano:*
 1. *nei tratti arginati dei fiumi Secchia e Panaro con l'area costituita da golene e/o aree normalmente asciutte;*
 2. *nei rimanenti tratti per i fiumi Secchia e Panaro, e per gli altri corsi d'acqua naturali, con le aree come delimitate nella suddetta Carta n.1.1;*
 - b. *le "Zone di tutela ordinaria", che per gli alvei non arginati corrispondono alle aree di terrazzo fluviale; per gli alvei arginati, in assenza di limiti morfologici certi, corrispondono alla zona di antica evoluzione ancora riconoscibile o a "barriere" di origine antropica delimitanti il territorio agricolo circostante qualora questo presenti elementi connessi al corso d'acqua.*
- (...)
- 8 *(P) **Nelle zone di tutela ordinaria** di cui al comma 2 lett. b. e previo parere favorevole dell'Ente o Ufficio preposto alla tutela idraulica nelle fasce di espansione inondabili di cui al comma 2 lett. a., qualora siano previste in strumenti di pianificazione nazionali, regionali o provinciali, sono ammesse le seguenti infrastrutture ed attrezzature:*
 - a. *linee di comunicazione viaria, ferroviaria anche se di tipo metropolitano, ed idroviaria;*
 - b. *impianti atti alla trasmissione di segnali radiotelevisivi e di collegamento nonché impianti a rete e puntuali per le telecomunicazioni;*
 - c. *invasi ad usi plurimi;*
 - d. *impianti per l'approvvigionamento idrico nonché quelli a rete per lo scolo delle acque e opere di captazione e distribuzione delle acque ad usi irrigui;*

e. sistemi tecnologici per la produzione e il trasporto dell'energia e delle materie prime e/o dei semilavorati;

f. approdi e porti per la navigazione interna;

g. aree attrezzabili per la balneazione;

h. opere temporanee per attività di ricerca nel sottosuolo che abbiano carattere geognostico.

I progetti di tali opere devono verificare, oltre alla fattibilità tecnica ed economica, la compatibilità rispetto alle caratteristiche ambientali e paesaggistiche del territorio interessato direttamente o indirettamente dall'opera stessa, con riferimento ad un tratto significativo del corso d'acqua e ad un adeguato intorno, anche in rapporto alle possibili alternative. Detti progetti devono essere sottoposti alla valutazione di impatto ambientale, qualora prescritta da disposizioni comunitarie, nazionali o regionali.

(...)

11.(P) Nelle zone di tutela ordinaria di cui al comma 2, lett. b., fermo restando quanto specificato ai commi 8 e 9, sono comunque consentiti:

a. qualsiasi intervento sui manufatti edilizi esistenti, qualora definito ammissibile dagli strumenti urbanistici in conformità alla L.R. 20/2000 e s.m.i.;

b. gli interventi nei complessi turistici all'aperto esistenti, finalizzati ad adeguarli ai requisiti di sicurezza richiesti; tali interventi devono trovare coerenza con le finalità e gli obiettivi di cui al successivo comma 16;

c. il completamento delle opere pubbliche in corso, purché interamente approvate alla data di adozione del PTPR (29 giugno 1989) per gli ambiti da questo individuati, e alla data di adozione del presente PTCP per gli ulteriori ambiti da esso individuati;

d. l'ordinaria utilizzazione agricola del suolo e l'attività di allevamento, quest'ultima esclusivamente in forma non intensiva qualora di nuovo impianto, nonché la realizzazione di strade poderali ed interpoderali di larghezza non superiore a 4 metri lineari, di annessi rustici aziendali ed interaziendali e di altre strutture strettamente connesse alla conduzione del fondo e alle esigenze abitative di soggetti aventi i requisiti di imprenditori agricoli a titolo principale ai sensi delle vigenti leggi regionali, ovvero di dipendenti di aziende agricole e dei loro nuclei familiari;

e. la realizzazione di infrastrutture tecniche di bonifica montana e di difesa del suolo, di canalizzazioni, di opere di difesa idraulica e simili, nonché le attività di esercizio e di manutenzione delle stesse;

f. la realizzazione di impianti tecnici di modesta entità, quali cabine elettriche, cabine di decompressione per il gas, impianti di pompaggio per l'approvvigionamento idrico, irriguo e civile, e simili, di modeste piste di esbosco e di servizio forestale, di larghezza non superiore a 3,5 metri lineari, strettamente motivate dalla necessità di migliorare la gestione e la tutela dei beni forestali interessati, di punti di riserva d'acqua per lo spegnimento degli incendi, nonché le attività di esercizio e di manutenzione delle predette opere.

(...)

22.(I) Le aree agricole ricadenti nelle zone di tutela ordinaria, costituiscono luogo preferenziale per l'applicazione di regolamenti comunitari in aiuto ed a favore:

- *dell'adozione in agricoltura delle tecniche di produzione integrata e biologica;*
- *di un miglioramento delle caratteristiche naturali delle aree coltivate e dei seminativi ritirati dalla produzione;*
- *di un'utilizzazione forestale dei seminativi, ove compatibile con le caratteristiche dell'ambito fluviale.*

In definitiva l'area di progetto, pur rientrando nelle zone di tutela ordinaria del PTPC, non è in contrasto con le prescrizioni e le indicazioni delle relative NTA. Le opere in oggetto, per la parte elettrica sono ammissibili ai sensi del punto 8, *“sistemi tecnologici per la produzione e il trasporto dell'energia e delle materie prime e/o dei semilavorati”*.

Nell'ambito della valutazione dovrà essere a tal fine verificata la compatibilità delle opere.

2 Descrizione del progetto

2.1 Localizzazione e descrizione generale

Come già detto, l'impianto è proposto nel comune di Finale Emilia, in Emilia-Romagna ed in Provincia di Modena, la connessione e l'elettrodotto sono compresi nel medesimo comune e nel comune di San Felice sul Panaro (MO). Si tratta di un territorio a forte vocazione agricola, confermata dal progetto che inserisce un'attività produttiva mandorlicola e seminativa di grande impatto e valenza economica. Insieme alla produzione fotovoltaica, necessaria per adempiere agli obblighi del paese, verranno infatti inseriti due sistemi agricoli principali nelle "aree idonee" di cui al D.Lgs. 199/2021, art. 20 comma 8 *c-ter*:

- un seminativo per 72 ha lordi,
- un mandorleto tenuto a spalliera per 29,5 ha lordi.
- La piastra 2 (18,5 ha dell'area recintata) nella prima fase sarà a seminativo, ma se la coltura del mandorlo dovesse dare risultati adeguati verrà poi convertita a mandorleto a spalliera.

A questi due sistemi si aggiungono **tre aree di sperimentazione** di nocciololetto, oliveto e seminativo con 3 pitch diversi: 7, 7,5 e 8 m, nelle "aree idonee" art. 20 comma 8 *c-quater* (dove, ai sensi della DAL 125/23 la superficie dei pannelli può occupare solo il 10% della superficie).

Il mandorleto, in primo impianto, sarà composto da circa 29.000 alberi di mandorlo che occuperanno il 77% del terreno lordo recintato (pari a ca 29,5 ettari), delle piastre 8, 9 e 12, includendo spazi di lavorazione e superfici di manovra mezzi, includendo anche la superficie per apicoltura (una pratica agricola complementare e sinergica, forte di ca. 80 arnie), si arriva al 89%. Per il seminativo invece interesserà complessivamente 58 ha che raggiunge l'81 % della superficie recintata di 72,7 ha.

Complessivamente, nelle aree c-ter, un terzo del terreno sarà interessato dalla proiezione zenitale dei pannelli fotovoltaici (tipicamente a metà giornata), rispettivamente il 29% per il mandorleto e il 34% per il seminativo. A queste aree si aggiungono superfici dedicate alla mitigazione e compensazione naturalistica per il 23% (in totale **3.451** alberi e **4.508** arbusti). L'intera superficie sarà protetta da

prato permanente (in parte fiorito per ca. 11 ha).



Figura 17 - Masterplan

L'impianto svilupperà una potenza di picco di 83,2 MW, con 110.976 moduli fotovoltaici, 220 inverter di stringa ed una potenza di immissione in rete di 70,4 MW e potenza di picco pari a 83.232 kWp.



La produzione complessiva annua elettrica e delle colture principali è stimabile in:

- 125 GWh elettrici,
- 670 quintali di mandorle con guscio quindi 445 quintali di mandorle sgusciate.
- 310 t di granella di grano
- 2.500 kg miele

Geograficamente l'area è divisa in tre sezioni, individuate dalle seguenti coordinate:

Sezione Ovest: Lat. 44°49'14.46"N Long. 11°15'42.07"E

Sezione Nord Est Lat. 44°51'28.51"N Long. 11°14'34.11"E

Sezione Est. Lat. 44°50'39.74"N Long. 11°20'16.29"E

Identificazione catastale

Comune di Finale Emilia, particelle di impianto:

Fg. 35 part.^{lle} 18, 33, 35,

Fg. 50 part.^{lle} 24, 37, 38, 74, 78, 80

Fg. 51 part.^{lle} 81, 148

Fg. 70 part.^{lle} 35, 36, 49, 125, 126, 129, 130,

Fg. 71 part.^{lle} 11, 13, 14, 75, 76, 91, 93, 94, 95, 96, 97, 100, 102, 110, 120, 127, 142

Fg. 98 part.^{lle} 10, 56, 57, 63, 64, 104, 105, 106, 107

Fg. 100 part.^{lle} 4, 5, 9, 60

Fg. 106 part.^{lle} 60, 79, 80, 111, 112,

Fg. 108 part.^{lle} 91, 92, 95, 98, 157, 158, 159, 160, 161, 188

Fg. 118 part.^{lle} 3, 6, 7, 8, 9, 10, 35, 55

Particelle delle opere di rete:

Per l'ampliamento della SE di Massa Finalese: Fg. 34 part.^{lle} 47

Per la SE di progetto: Fg. 35 part.^{lle} 10, 11, 37

Per la SSEU di progetto: Fg. 35 part.^{lle} 15, 16

Descrizione dell'impianto proposto.

L'intero impianto, nel comune di Finale Emilia, viene a trovarsi su un territorio pianeggiante, tra il fiume Panaro e la provincia di Ferrara. Un territorio prevalentemente agricolo, ma attraversato da rilevanti infrastrutture e punteggiato da attività industriali ed artigianali. La struttura del territorio è caratterizzata da una densità bassa, con centri urbani connessi da infrastrutture viabilistiche, lungo le quali si trovano episodi industriali per lo più sparsi. Il fiume Panaro organizza lo spazio, soprattutto per effetto dei suoi alti argini artificiali. Canali e fossi di bonifica caratterizzano l'intero paesaggio dal carattere fortemente antropico.

L'ambiente rurale è conformato da campi rettangolari e regolari, ben delimitati e caratteristici della piana della bonifica padana. Le colture sono per lo più cerealicole, ma anche orticole e foraggere. Sono presenti, diffusi, frutteti per lo più dediti alla coltivazione della pera. Negli ultimi anni questa filiera è in crisi a causa dei cambiamenti climatici, dell'aggressione di parassiti e delle dinamiche di mercato.

Il paesaggio è stato chiaramente costruito dall'uomo per adattarlo alle sue esigenze economiche e produttive. È pianeggiante, e caratterizzato in ogni sua parte dalla gestione dell'acqua. La "Venezia degli Estensi", è punteggiata da case coloniche e più rade ville gentilizie. Nell'area del comune di Finale Emilia è particolarmente rilevante da Oasi di protezione della fauna "Le Melenghine", oggetto di una mirata progettazione e fondi pubblici ai quali l'impianto potrebbe contribuire a titolo di compensazione, se una richiesta in tal senso dovesse pervenire dalle autorità.

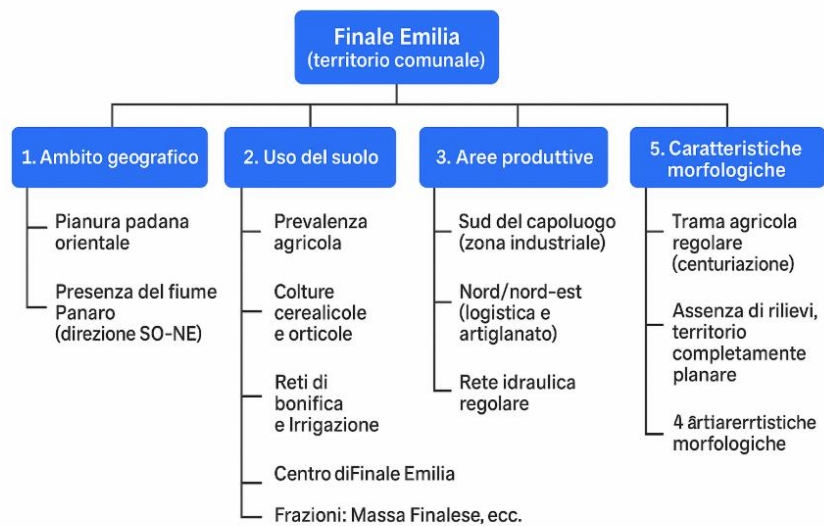


Figura 18 - Veduta del territorio (in rosso le aree di impianto)

Uno dei criteri che, dialogando con la comunità agricola locale, ha caratterizzato il percorso di scelta progettuale è **la crisi della tradizionale coltura del pereto**. La produzione di pere è una delle colture simbolo dell'Emilia-Romagna, e in particolare della zona del modenese e del ferrarese, compreso il territorio di Finale Emilia. Si coltivano varietà pregiate come la Abate Fetel, la Conference e la Kaiser, destinate sia al mercato interno che all'esportazione.

Negli ultimi anni, tuttavia, la crisi del comparto sta accelerando.



I principali fattori di crisi sono:

- 1- Eventi climatici estremi, come gelo tardivo, grandinate ed ondate di calore;
- 2- Siccità crescente;
- 3- Fitopatie e parassiti, come la maculatura bruna e la cimice asiatica;
- 4- Il calo della redditività

Questi fattori stanno portando ad un **calo della superficie coltivata** che va dal 30 al 50%, spesso lasciando i terreni incolti, o cercando colture alternative e più remunerative.

Come vedremo, in coerenza con questa analisi, il progetto **seleziona alcune alternative**, principalmente tramite un frutto duro, meno sensibile ad eventi estremi, nelle varietà con fioritura tardiva, e con un buon mercato. Altre ipotesi saranno verificate nelle aree di sperimentazione.

La gran parte dell'impianto è interessata dall'innovativo layout con pannello rialzato da terra e con un passo attentamente calibrato per consentire una coltivazione del seminativo e la mandorlicola con tutte le relative operazioni di gestione.

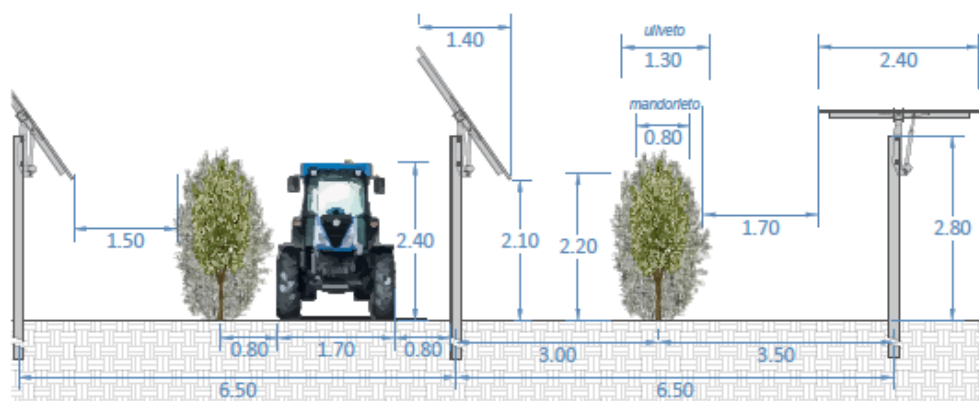


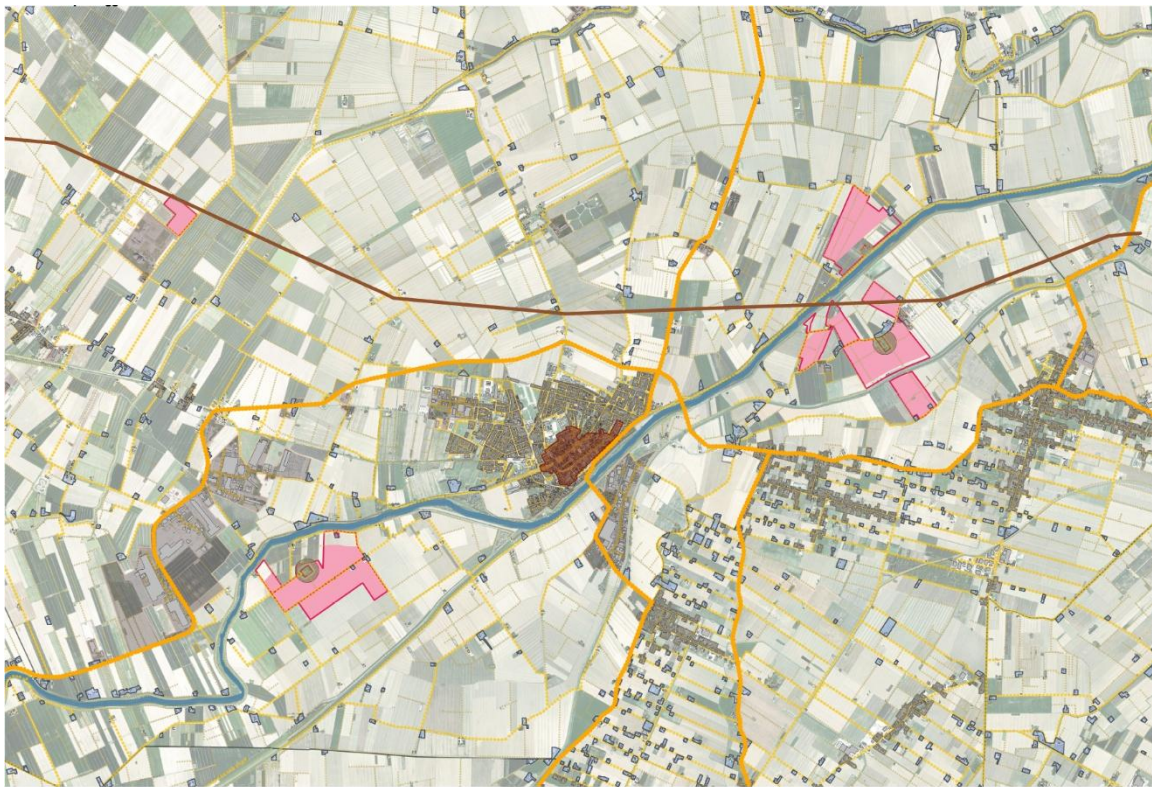
Figura 19 - Sezione di impianto

La distanza è stata scelta per ridurre al miglior compromesso possibile l'ombreggiamento dei pannelli e l'intensità di uso del terreno, *sia sotto il profilo elettrico sia sotto quello agricolo*. Con il pitch di 5,5 m per il seminativo e di 6,5 per il mandorleto metri si ritiene possibile garantire un'efficiente produzione in grado di autosostenersi sia sotto il profilo dell'investimento (capex) sia sotto quello dei costi di gestione (opex).

Dal punto di vista elettrico, la realizzazione della stazione di consegna (SSE Utente) è prevista nel comune di Finale Emilia, frazione di Massa Finalese ma si collegherà alla rete Terna nazionale RTN nel comune di San Felice sul Panaro.

2.1.1 Analisi della viabilità

Nel dettaglio l'area d'intervento è costituita da cinque lotti, tre localizzati ad Est dell'abitato di Finale Emilia e gli altri due ad ovest, quattro di questi lotti insistono sul fiume Panaro e sulle relative fasce di rispetto.



Legenda

 Perimetro delle particelle compromesse	●●●● Strada provinciale
 Area di progetto	●●●● Strada comunale
 Industria	●●●● Strada vicinale
 Edificato compatto	— Linea elettrica
 Centro storico	 Edificato diffuso
 Biogas	— Fiume Panaro

Figura 20 - Inquadramento delle principali infrastrutture viarie

Il lotto denominato in questo caso “lotto 1” si sviluppa a Sud della SP2 e del fiume Panaro, e sono raggiungibili mediante “Via Selvabella”, una strada comunale asfaltata, e poi “Via Carina” una strada bianca che consente di raggiungere il lotto con autovetture.

Inquadratura dell'area di progetto e del tracciato elettrodotto su CTR

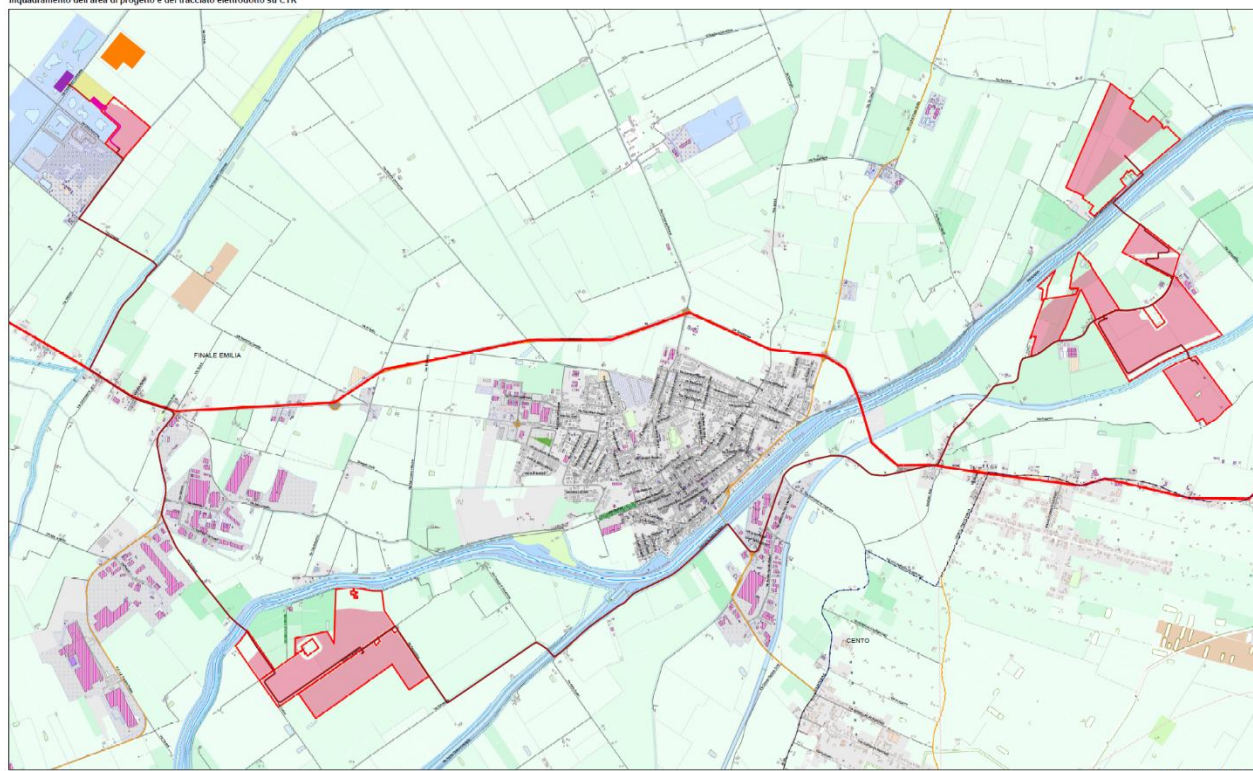


Foto: Catalogo Emilia Romagna

Legenda Progetto

- Perimetro delle particelle compromesse
- Area di progetto

VIABILITÀ, MOBILITÀ E TRASPORTI

Strada

- Strada Comunale
- Strada Provinciale

Area stradale

- D (strada urbana di scorrimento)
- E (strada urbana di quartiere)
- Elemento di viabilità mista secondaria
- Area di circolazione pedonale
- Area di circolazione veicolare
- Tratto stradale

IMMOBILI E ANTROPIZZAZIONI

Manufatti

- Manufatto industriale
- Manufatto monumentale e di arredo urbano
- Area antropizzata indifferenziata
- Manufatto lineare
- Manufatto di trasporto
- Sostegno a traliccio
- Palo
- Manufatto di impianto sportivo/ricreativo

Edificato

- cabina trasformazione energia
- campanile
- chiesa/basilica
- edificio cimiteriale di servizio
- edificio industriale
- edificio rurale
- tribuna di stadio
- Unità volumetrica

Opere delle infrastrutture di trasporto

- Ponte, viadotto, cavalcavia

Opere idrauliche, di difesa e di regimentazione delle acque

- Argine
- Opera idraulica di regolazione
- Imbocco corso d'acqua sotterraneo

Opere di connessione

- Cavidotto MT
- Cavidotto MT verso SSEU
- Cavidotto AT verso SE
- SSEU - Stazione utente condivisa
- Stazione SE 132kV esistente e ampliamento
- SE 380 kV di progetto

IDROGRAFIA

- Fiume Panaro
- Canale

Specchio d'acqua

- cava in falda
- lago
- lago artificiale
- macero
- palude
- stagno

VEGETAZIONE

Verde urbano

- Filare di alberi
- Area verde

Aree agro forestali

- Area temporaneamente priva di vegetazione

Coltura agricola

- frutteto
- in area irrigua
- orto
- formazione arbustiva generica

OROGRAFIA

- Orli di scarpata
- Forma naturale terreno
- Alveo
- Scarpata
- Area di trasformazione

AREE DI PERTINENZA

- Cave e Discariche
- Area di impianto industriale
- Area ricreativa o servizio

Figura 21 – Inquadratura area di progetto e tracciato elettrodotto su CTR



Figura 22 - Viabilità lotto 1

I lotti 2, 3 e 4 si trovano ad Est dell'abitato di Finale Emilia, e rispettivamente a Sud e a Nord del fiume Panaro, sulle due sponde opposte. I lotti 2 e 3 a Sud del Panaro, ed è compreso tra la SP 10 e la SP 468. Il lotto è raggiungibile mediante "Via Pullarolo" e poi proseguendo su "Via Campodossolo". Il lotto 4 è localizzato immediatamente a Nord rispetto al 3 e si trova a Nord del fiume Panaro, è collegata mediante "Via Finale Santa Bianca" e via "Sant'Elia", entrambe strade asfaltate di rango comunale.



Figura 23 - Lotto 3



Figura 24 - Viabilità lotto 4

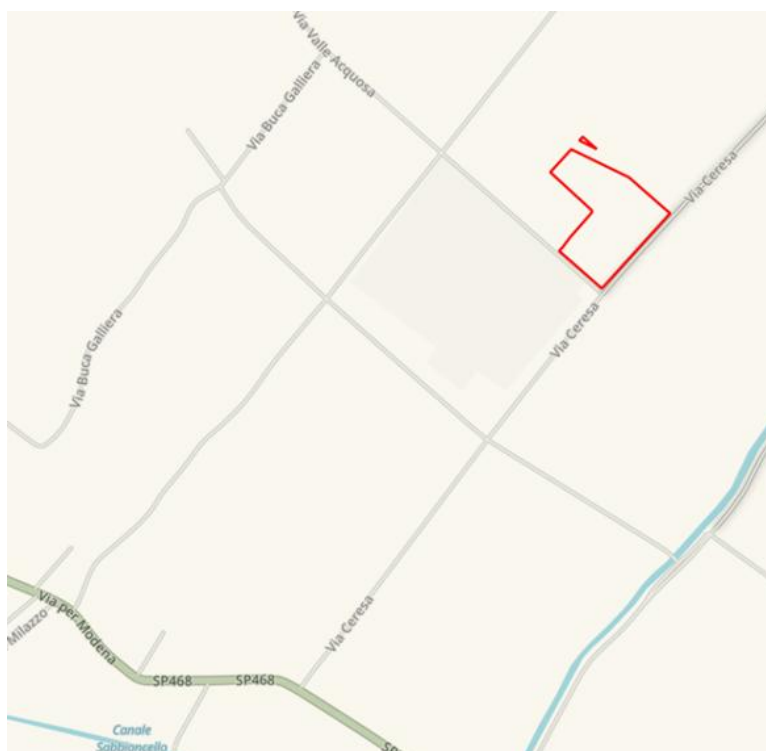


Figura 25 - Viabilità lotto 5

Il lotto 5 è collegato da due strade bianche, via Ceresa e via Valle acquosa.

2.1.2 Lo stato dei suoli

I suoli sono attualmente ad uso agricolo e in buono stato generale. Di seguito è presente una caratterizzazione di maggiore dettaglio. Gli appezzamenti confinanti sono occupati per lo più da cereali o foraggio, talvolta sono presenti dei frutteti (meleti e pereti), anche se in dismissione o a grande rischio di dismissione.

Nel territorio di Finale Emilia l'area di impianto è interessata da colture temporanee, prati stabili e altre poche colture permanenti, intervallate da appezzamenti di seminativi da granella o trinciato per biomassa.



Figura 26 - Veduta del territorio dal drone

Dalla carta di uso del suolo è emerso che il territorio limitrofo all'area di intervento è dominato da seminativi semplici non irrigui (2111) e da accostamento di piccoli appezzamenti di colture annuali diverse, pascoli e/o colture permanenti (242). L'uso del suolo è costituito da appezzamenti con alberi da frutto o arbusti di specie fruttifere singole o miste, o alberi da frutto associati a superfici permanentemente erbose, che include castagneti e noci (222).

Il lotto Ovest dell'area di intervento si sviluppa a Sud di un canale principale e include porzioni di terreno con codici di uso del suolo che vanno dal seminativo intensivo irriguo (2121) a frutteti (2220)

a boschi ripariali igrofilo (3116), evidenziando una varietà di destinazioni. Il perimetro attraversa aree prevalentemente agricole, con coltivazioni miste e fossi limitrofi¹⁰.

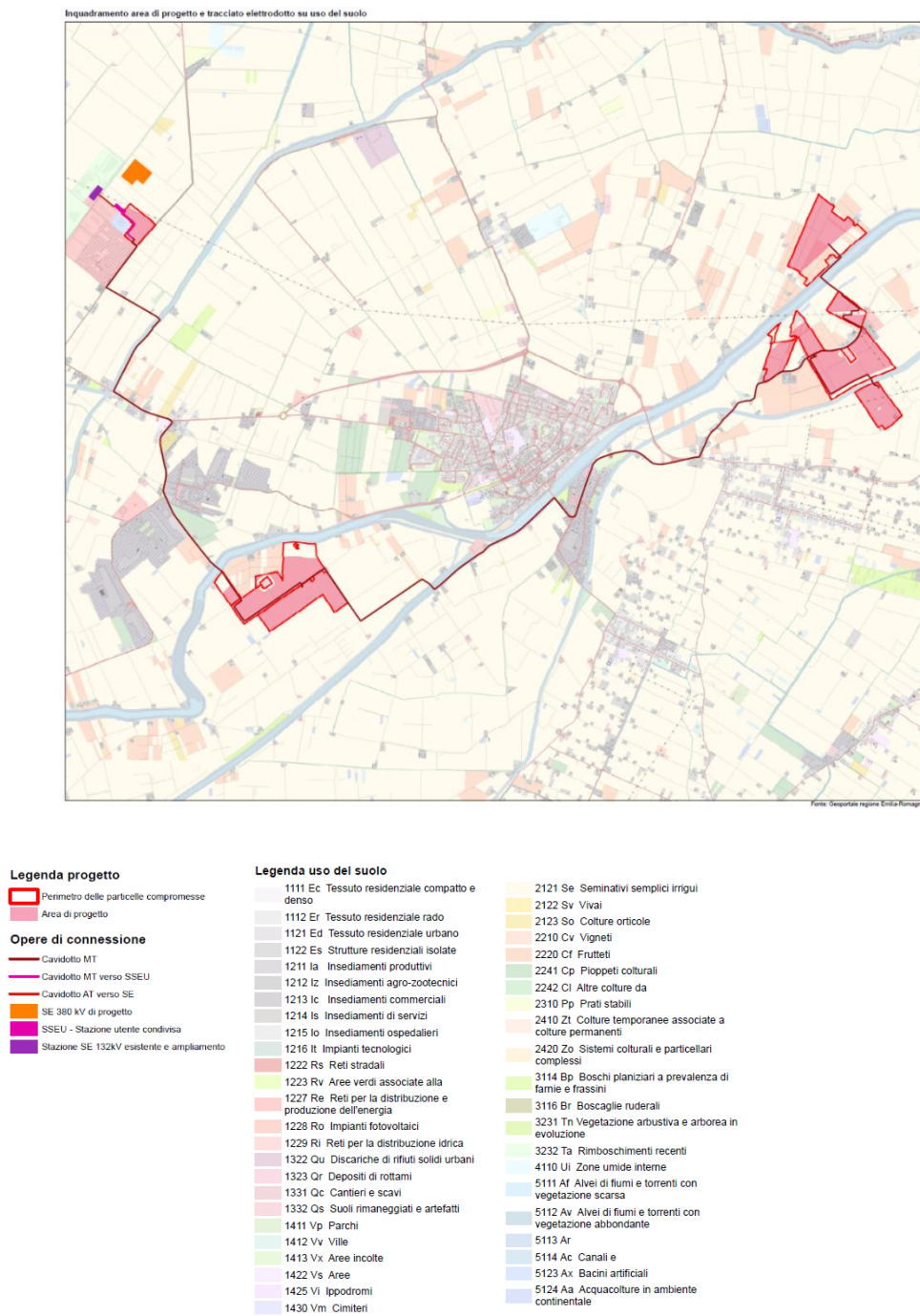


Figura 27 - Uso del suolo

¹⁰ - <https://geoportale.regione.emilia-romagna.it/approfondimenti/database-uso-del-suolo>

L'area di intervento Est si espande in modo più frammentato, includendo seminativi, zone con:

- coltivazioni miste (2420 e 2430)
- seminativi intensivi irrigui (2121),
- vivai (2123),
- vigneti (cod. 2210),
- frutteti (2220),
- alvei di fiumi e torrenti con vegetazione scarsa (5111),
- argini (5113),
- canali e idrovie (5114)
- bacini artificiali (5123).

L'area di intervento Nord rientra completamente in seminativi intensivi irrigui (2121). In adiacenza, ci sono bacini artificiali (5123) e rimboschimenti recenti (3232) e reti per la distribuzione e produzione di energia (1227).

La distribuzione dei codici riflette una zona con alta biodiversità potenziale, data la presenza di aree naturali o semi-naturali integrate con la rete agricola.

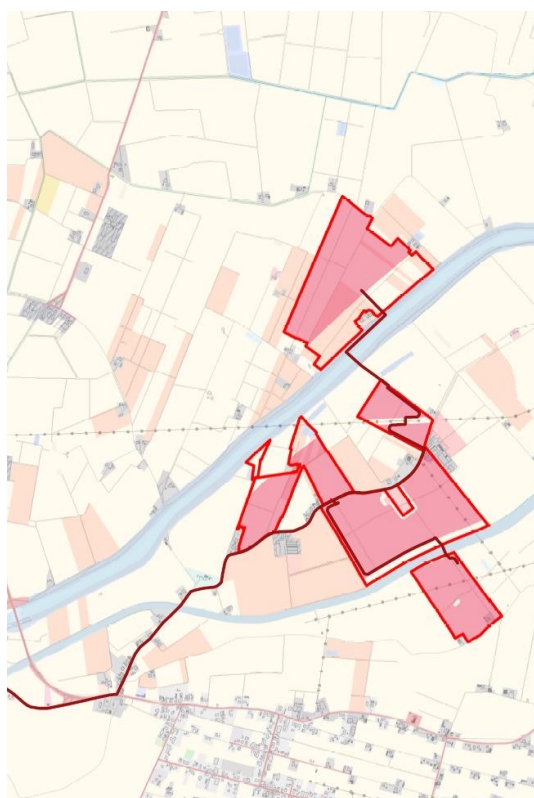


Figura 28 - Corine land cover lotto Est

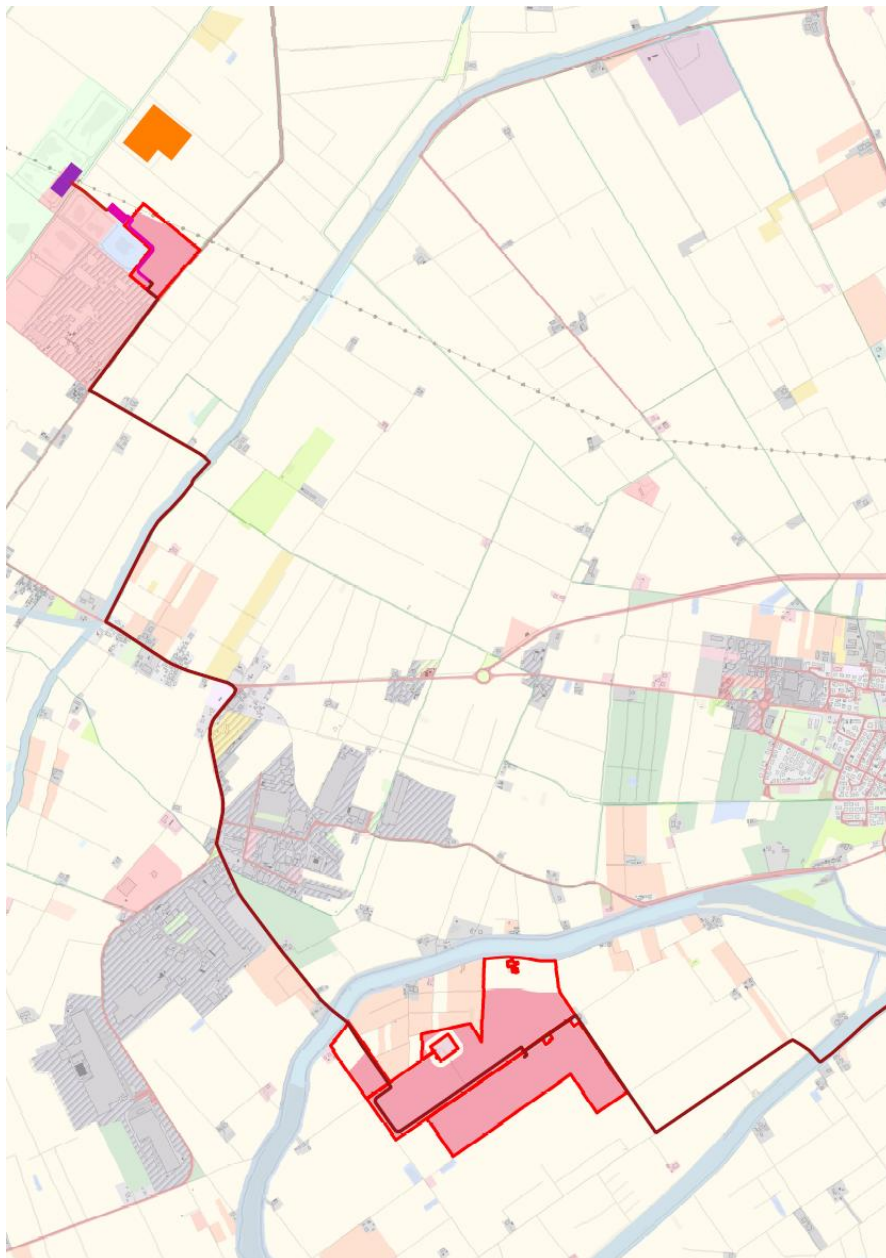


Figura 29 - Corine land cover lotto Ovest

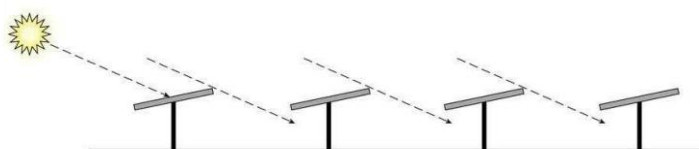
2.2 Descrizione generale

2.2.1 Componente fotovoltaica

La centrale agrivoltaica “Energia del Panaro” sviluppa una potenza nominale complessiva pari a 83.232 kWp ed è costituita da 110.976 moduli fotovoltaici in silicio cristallino da 750 W, 220 inverter di stringa da 320 kW, 16 cabine di trasformazione e 4 cabine di raccolta.

Dati di sintesi impianto	
Potenza nominale impianto (kW)	83.232
Moduli fotovoltaici 750 W (pcs)	110.976
Inverter di stringa 320 kW (pcs)	220
Cabina di trasformazione inverter MT/BT (pcs)	16
Cabina di raccolta (pcs)	4

Il campo adotta un sistema di inseguitori monoassiali (tracker) con orientamento dinamico est-ovest, con fondazioni costituite da pali metallici infissi direttamente nel terreno (senza plinti), soluzione che consente, a fine vita, il completo ripristino del suolo alle condizioni originarie.



L'elettronica di comando è integrata a bordo macchina in quadri stagni; per ciascun inseguitore (indicativamente di lunghezza pari a circa 56 m) sono previsti attuatori lineari, con potenza installata dell'ordine di 250 W per attuatore e fattore di contemporaneità di esercizio pari a 0,5.

I moduli del generatore erogano energia in corrente continua (DC), convertita in corrente alternata (AC) mediante inverter distribuiti “di stringa” installati sulle relative stringhe; l'energia viene quindi trasformata e convogliata sulla rete interna in media tensione (30 kV) per il successivo conferimento alla sottostazione utente e alla connessione con la RTN. In fase di progettazione è stato assunto come riferimento un modulo tipo marca Recom modello RCM-750-8DBHM (o equivalente), con specifiche conformi alle normative CE e IEC.

Electrical Characteristics

POWER CLASS ⁽¹⁾			725		730		735		740		745		750	
Testing Condition			STC ⁽²⁾	NMOT ⁽³⁾	STC	NMOT	STC	NMOT	STC	NMOT	STC	NMOT	STC	NMOT
Maximum Power	Pmax	[Wp]	725	555	730	559	735	563	740	566	745	570	750	574
Maximum Power Voltage	Vmp	[V]	43,66	41,83	43,81	42,00	43,96	42,18	44,11	42,24	44,26	42,38	44,41	42,56
Maximum Power Current	Imp	[A]	16,61	13,27	16,67	13,31	16,72	13,35	16,78	13,4	16,84	13,45	16,89	13,49
Open Circuit Voltage	Voc	[V]	50,98	48,96	50,99	48,97	51,00	48,98	51,01	48,99	51,02	49,00	51,03	49,01
Short Circuit Current	Isc	[A]	17,64	14,23	17,66	14,25	17,68	14,26	17,7	14,28	17,72	14,30	17,74	14,31
Module Efficiency	Eff	[%]	23,3		23,5		23,7		23,8		24,0		24,1	
Maximum Series Fuse	Ir	[A]	35											
Maximum System Voltage	Vsys	[V]	1500 V											

[1] Measurement Tolerances: P_{max} (± 3%), I_{sc} & V_{oc} (± 3%) - Power Classification 0/+5W

[2] STC (Standard Testing Condition): Irradiance 1000W/m², Cell Temperature 25°C, AM 1.5

[3] NMOT (Nominal Operating Module Temperature): Irradiance 800W/m², NMOT, Ambient Temperature 20°C, AM 1.5, Wind Speed 1m/s

Bi Facial Output (4)

POWER CLASS				725		730		735		740		745		750	
				Pmax [Wp]	Eff [%]	Pmax	Eff	Pmax	Eff	Pmax	Eff	Pmax	Eff	Pmax	Eff
Power with Backside Gain	+5	[%]	761.3	24.5%	766.5	24.7%	771.8	24.8%	777.0	25.0%	782.3	25.2%	787.5	25.4%	
	+10	[%]	797.5	25.7%	803.0	25.9%	808.5	26.0%	814.0	26.2%	819.5	26.4%	825.0	26.6%	
	+15	[%]	833.8	26.8%	839.5	27.0%	845.3	27.2%	851.0	27.4%	856.8	27.6%	862.5	27.8%	
	+20	[%]	870.0	28.0%	876.0	28.2%	882.0	28.4%	888.0	28.6%	894.0	28.8%	900.0	29.0%	
	+25	[%]	906.3	29.2%	912.5	29.4%	918.8	29.6%	925.0	29.8%	931.3	30.0%	937.5	30.2%	
	+30	[%]	942.5	30.3%	949.0	30.6%	955.5	30.8%	962.0	31.0%	968.5	31.2%	975.0	31.4%	

[4] Bifaciality Factor > 90% - Back-side power gain depends upon the specific project albedo - Efficiency is according to the surface of the module

Figura 30 - Scheda tecnica modulo fotovoltaico

Particolari pannello fotovoltaico e struttura di supporto inverter - Scala 1:20

Tracker in posizione inclinata +/-55° - Scala 1:20

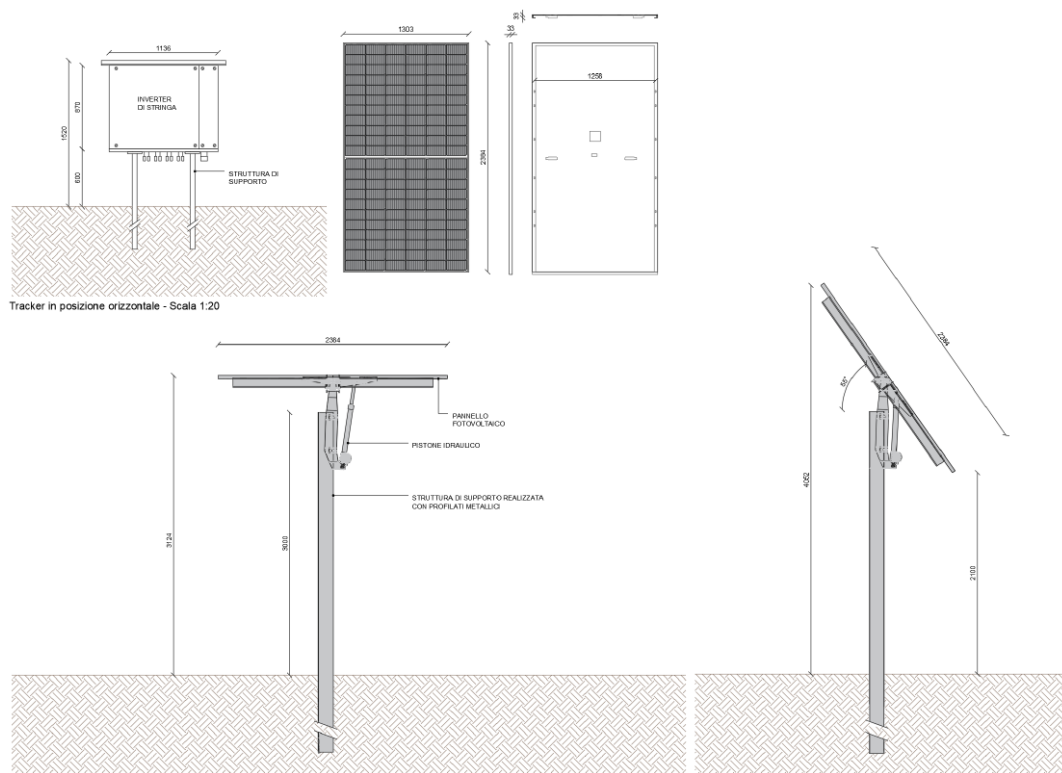


Figura 31 - Tracker

Per la simulazione di producibilità è stato utilizzato il software di calcolo “PVSyst V.7.2.17”.

Per semplicità si riporta la simulazione di un singolo campo composto da 24 stringhe da 24 moduli in serie inverter SG 350 con potenza $P_{ac} = 320$ kW, sistema ad inseguimento monoassiale N/S del tipo mono-portrait con pitch 6,0 m. Il Software analizza dinamicamente la producibilità in base alle differenti inclinazioni dei tracker ma non tiene conto della crescita delle piante nei diversi periodi dell'anno. L'ombreggiamento dovuto alle siepi è comunque trascurabile in quanto le piante non ombreggiano mai significativamente i moduli grazie all'elevata altezza delle strutture, come si può notare in figura 21. È stata quindi eseguita la simulazione riportata di seguito:

Tecnologia modulo	BDV
Struttura inseguitore	1P
Pitch (m)	5,5, 6,5, 7,0, 7,5, 8
Producibilità (kWh/kWp/y)	1.509

Tenute in conto le specifiche perdite dovute allo sporcamento, decadimento annuo producibilità moduli, perdita LID, perdita per mismatching e temperatura si stima una producibilità specifica media d'impianto di 1.509 kWh/kWp/a. La producibilità specifica media d'impianto è stimata pari a 1.509 kWh/kWp/anno, da cui deriva una produzione annua media dell'ordine di 125,6 GWh.

Lo schema di allacciamento alla RTN prevede la connessione in antenna a 132 kV mediante ampliamento/adeguamento della Stazione Elettrica (SE) della RTN denominata “Massa Finalese”, con realizzazione di una nuova sezione a 380 kV nella medesima SE, da collegare in entra-esce alla linea RTN a 380 kV “Martignone-Sermide”, secondo quanto previsto nella STMG (preventivo cod. pr. 202402209). La soluzione è approvata per una potenza di immissione pari a 80,96 MW.

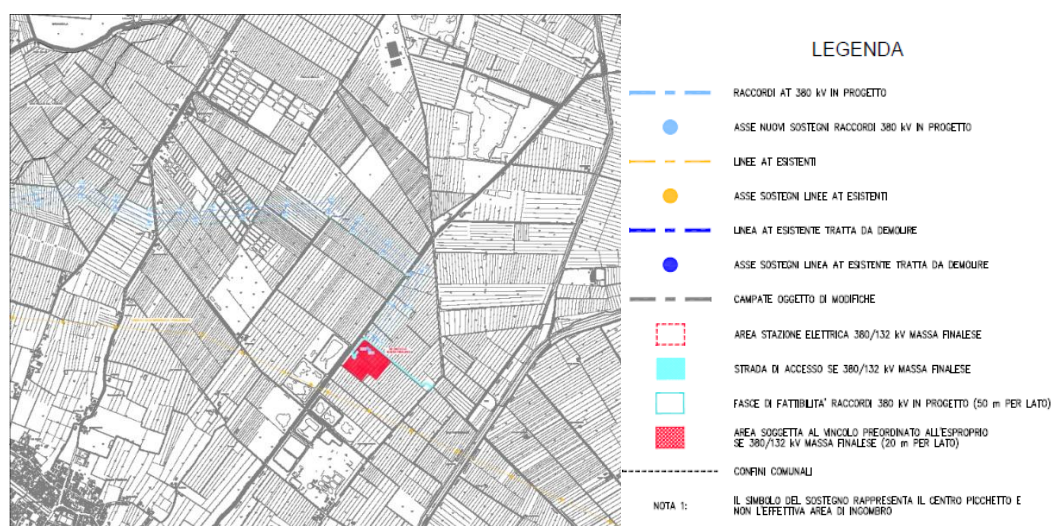


Figura 32 - Stazione e raccordi

2.2.2 Componente agricola

La componente agricola del progetto è impostata su un indirizzo produttivo principale costituito da mandorleto a spalliera ad alto rendimento e fioritura ritardata, mantenuto a siepe e ad altezza standard indicativa di circa 2,0 m, in modo da consentire una gestione e una raccolta interamente meccanizzate. La scelta del mandorleto a spalliera è motivata dalla buona compatibilità con l'inseguimento monoassiale (orientamento nord-sud dei filari) e dalla possibilità di mantenere un elevato livello di produttività agricola senza penalizzare in modo significativo la produzione energetica, riducendo al contempo le interferenze operative tra attività agricole e impianto in esercizio.

Il layout agrivoltaico è calibrato per garantire l'interazione funzionale tra filari e tracker: per il mandorleto produttivo è adottato un sesto d'impianto pari a 6,5 m tra le file e 1,2 m sulla fila, con file di pannelli fotovoltaici impostate a pari interasse (6,5 m). In tali condizioni, lo spazio libero tra le strutture varia indicativamente da circa 3,6 m nelle ore centrali del giorno a circa 5,3 m con moduli in verticale, garantendo il transito dei mezzi agricoli e delle macchine scavallatrici; l'impianto è organizzato in cluster operativi, delimitati da viabilità interna e cavidotti, per rendere più efficiente la manutenzione coordinata delle componenti agricole e fotovoltaiche. Sono inoltre definite regole operative di sicurezza: durante l'ingresso dei macchinari nei filari, i pannelli devono essere orientati con inclinazione massima di 55°.

Il mandorleto è previsto nelle piastre 8, 9 e 12, su circa 29,5 ha di area recintata; il numero di piante stimato è pari a circa 29.000. In aggiunta, il progetto contempla colture in assetto sperimentale su tre piastre, con pitch differenziati (7,0–8,0 m), comprendenti oliveto a spalliera, nocchioleto a spalliera e seminativo sperimentale; è prevista inoltre la presenza di circa 80 arnie per apicoltura.

La gestione idrica è affidata a un impianto di irrigazione a goccia alimentato da pozzi esistenti o di nuova realizzazione, con pre-filtrazione a sabbia e filtrazione a dischi e con banco di fertirrigazione automatizzato per l'apporto dei macroelementi (N, P, K) e, se necessario, la correzione del pH; sono previste ali gocciolanti autocompensanti con portata indicativa di 2 l/h e interspazio 50–60 cm, al fine di garantire uniformità distributiva e riduzione degli sprechi. È inoltre stimato un risparmio idrico dell'ordine del 20% associato alla presenza del sistema fotovoltaico, sulla base di dati di letteratura richiamati nel Quadro Progettuale.



Figura 33 - Mandorleto a spalliera

La componente agricola del progetto prevedrà 5 sistemi agricoli distinti:

- Mandorleto a spalliera: per le piastra 8, 9 e 12; area recintata di 29,5 ha
- Seminativo: per le piastra 2, 3, 4, 5, 6, 11, 13 e 14; area recintata di 72 ha

3 piastre saranno interessate da colture in assetto sperimentale a pitch di 7, 7,5 e 8 m. con:

- Oliveto a spalliera: per la piastra 1; area recintata di 1,1 ha
- Nocciolo a spalliera: per la piastra 10; area recintata di 2,1 ha
- Seminativo sperimentale: per la piastra 7; area recintata di 2,3 ha



Figura 34 -Schema suddivisione agricola

La scelta come coltura primaria di un frutteto a spalliera deriva dalle seguenti convinzioni, le colture poliennali arboree, nelle idonee condizioni:

- *massimizzano la produzione agricola a parità di superficie utilizzabile;*
- *hanno un andamento Nord-Sud analogo a quello dell'impianto ad inseguimento;*

- *per altezza e larghezza sono compatibili con le distanze che possono essere lasciate tra i filari fotovoltaici senza penalizzare eccessivamente la produzione elettrica (che, in termini degli obiettivi del paese è quella prioritaria) né quella delle mandorle;*
- *la lavorazione interamente meccanizzata minimizza le interazioni tra uomini e impianto elettrico in esercizio;*
- *si prestano a sistemi di irrigazione a goccia e monitoraggio avanzato che sono idonei a favorire il pieno controllo delle operazioni di manutenzione e gestione.*

A tal fine è stata svolta dalla società **una ricerca di mercato e selezionato un qualificato consulente locale**, la società modenese **“Romagna Impianti”**, che con il marchio “iGreen System” sta promuovendo da tempo sperimentazioni sull’agrivoltaico “avanzato” e sul mandorleto in spalliera.



Figura 35 - Modena, area di sperimentazione mandorleti a spalliera



Figura 36 - Mandorleti durante il sopralluogo, gennaio 2025



L'accordo prevede anche il coinvolgimento della produzione nel CIMM.



CONSORZIO ITALIANO DEL MANDORLO MODERNO

Nell'area di impianto, o nelle immediate vicinanze, sono presenti del resto numerosi frutteti.



2.3 La regimazione delle acque

Il progetto non prevede interventi di regimazione delle acque se non minimi interventi, qualora necessari a migliorare il naturale deflusso verso il corso d'acqua ai margini dell'intervento e l'uso per agricoltura del terreno. Tutte le linee di impluvio naturali saranno rispettate e utilizzate per creare il corretto drenaggio superficiale del suolo. Nella realizzazione dell'impianto non sarà realizzato nessun movimento di terra, volto a modificare o rettificare queste linee di impluvio o spartiacque naturali.

La linea di impluvio o spartiacque correrà in alcuni casi sotto le stringhe, avendo cura in sede di progettazione esecutiva a che il palo di infissione non capiti nell'arco di un metro da queste. Quando possibile sarà lasciata tra le file di pannelli. Le aree di compluvio saranno opportunamente drenate e, se possibile e necessario, lasciate libere dai pannelli in sede di progettazione esecutiva.

Per facilitare lo scorrimento delle acque saranno eventualmente, nelle zone di confluenza di flussi valutati significativi, realizzati interventi leggeri di sistemazione con pietrame e sottofondi, realizzando piccoli letti di scorrimento o aree di drenaggio.

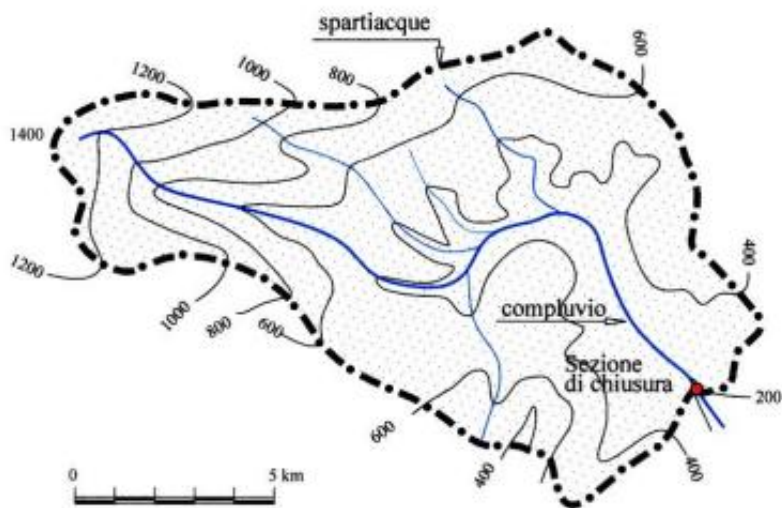


Figura 37 - Mappa concettuale di bacino topografico

2.3.1 Tecniche di ingegneria naturalistica

Ogni intervento di sistemazione degli argini, per quanto modesto, sarà compiuto con interventi di ingegneria naturalistica¹¹, rispettando la “Legge del Minimo”.

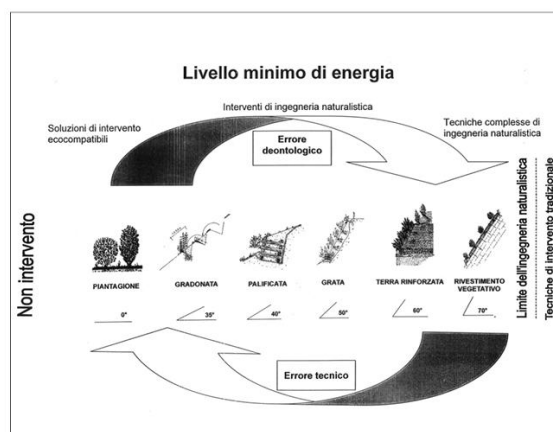


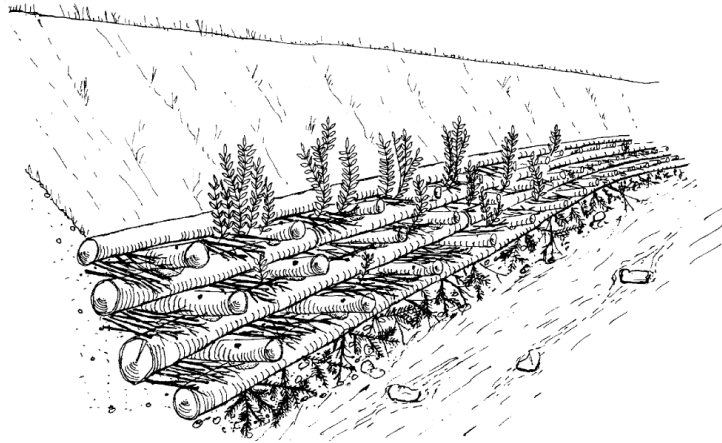
Figura 38 - Legge del minimo

I principi che saranno seguiti sono:

- 1- impiegare la minima tecnologia necessaria, privilegiando il “non intervento” quando possibile

¹¹ - <https://www.cai.it/wp-content/uploads/2022/02/Manuale-Di-Ingegneria-Naturalistica.pdf>

- ed opportuno e ricorrendo all'ingegneria classica solo se indispensabile,
- 2- riutilizzare quanto più possibile il materiale vegetale esistente,
 - 3- impiegare la minima quantità necessaria di energia e di materiali non ricavati in situ, massimizzare il riuso ed il recupero,
 - 4- alterare il meno possibile l'equilibrio consolidato dei luoghi,



Gli interventi saranno conformi alla più diffusa manualistica del settore ed alle relative buone pratiche. Alcuni esempi di intervento di consolidamento spondale e per la fascia di continuità naturalistica.

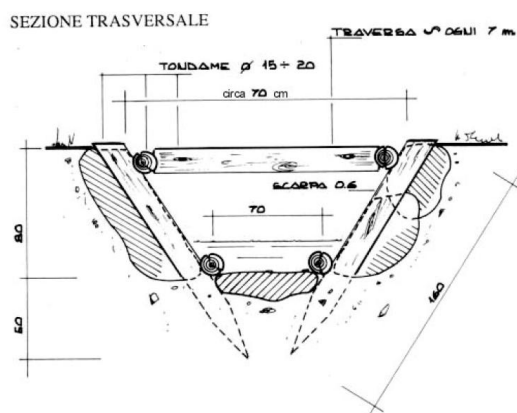


Figura 39 - Canaletta di legname

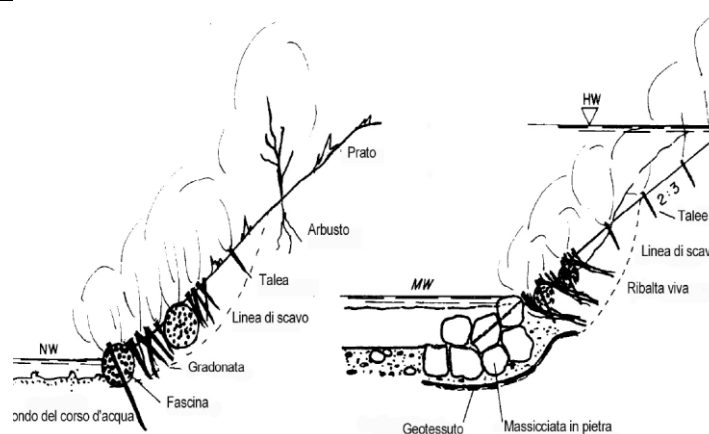


Figura 40 - Ribalta viva

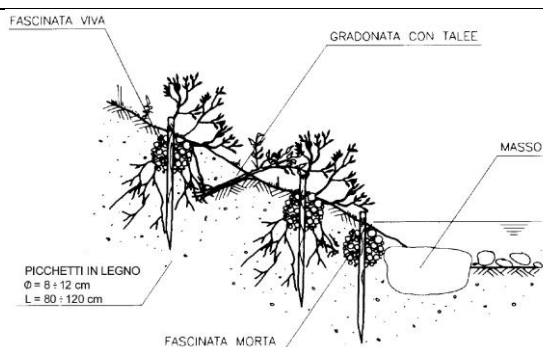


Figura 41 - Fascinata

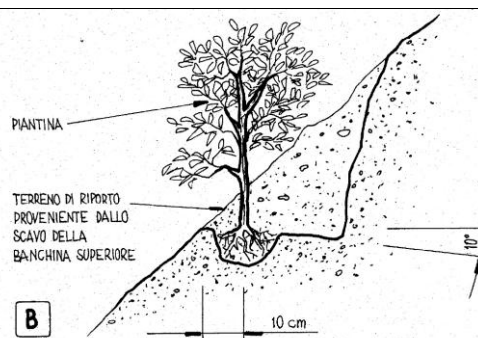


Figura 42 - Cordonata viva

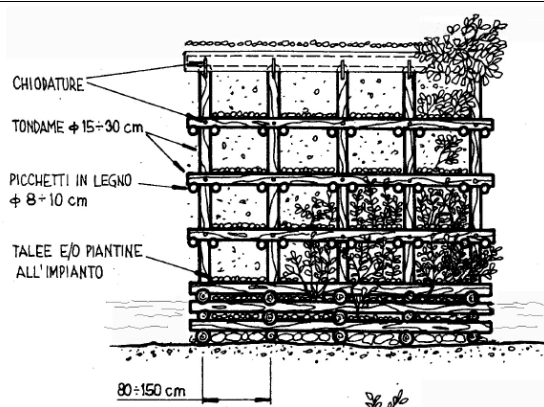
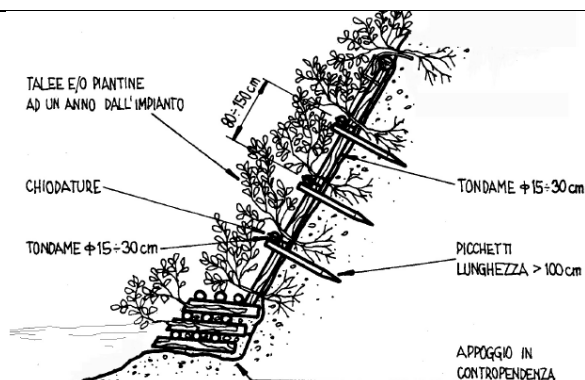


Figura 43 - Grata

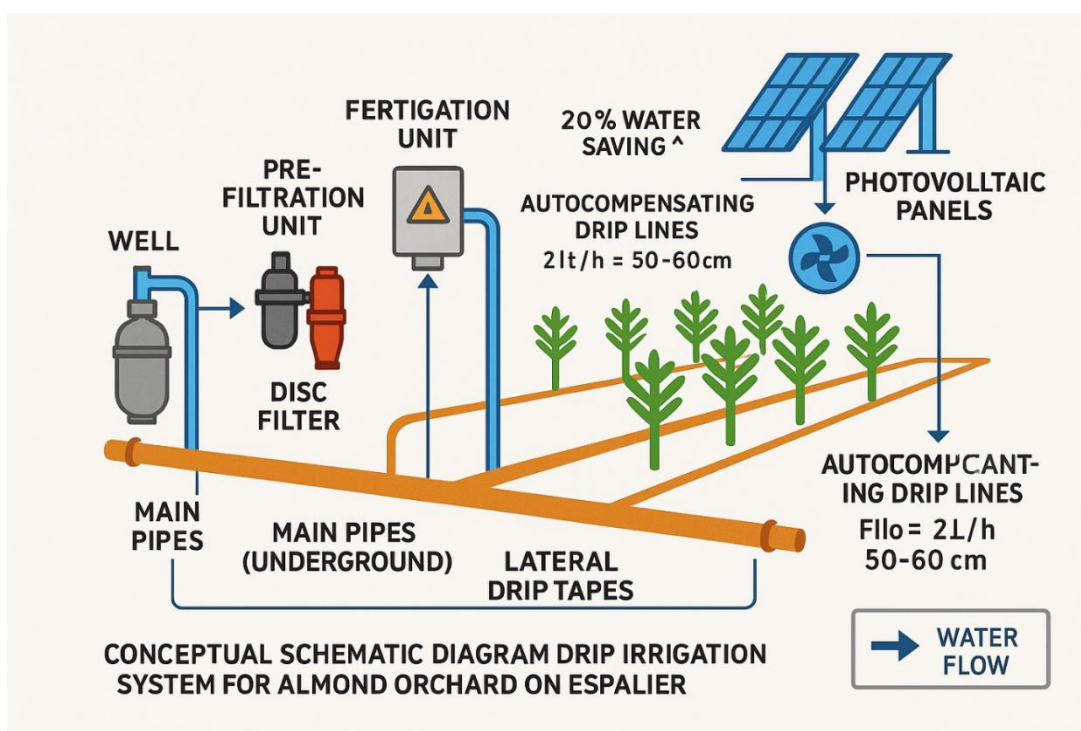


2.3.2 Impianto di irrigazione e fertirrigazione

L'impianto richiede una costante e mirata fornitura di acqua e di fertilizzante. A tale scopo nel progetto una società specializzata sarà incaricata di predisporre un progetto per impianto di irrigazione che farà uso dei pozzi esistenti e già autorizzati.

Il mandorleto a spalliera richiede, tuttavia, un minor apporto di acqua, in quanto sono praticamente assenti le classiche strutture dicotomiche che costituiscono l'architettura della pianta nei sistemi tradizionali, ma che al tempo stesso sono un fattore di consumo di acqua.

Strutturalmente l'impianto prevede, oltre alle condotte principali di adduzione per il trasporto delle acque all'interno dell'appezzamento (che saranno opportunamente interrate), l'utilizzo di ali gocciolanti auto compensanti, poste lungo le file dell'impianto per la distribuzione lungo le file. Si è scelto di utilizzare ali gocciolanti e non tubazioni con gocciolatori singoli per prevenire eventuali rotture di gocciolatori durante il passaggio della macchina raccogliatrice. Le ali gocciolanti avranno una portata di 2 litri/h per cada gocciolatore e un interspazio di 50-60 cm considerando le caratteristiche del terreno tendenzialmente argilloso.



L'acqua utilizzata per l'impianto di irrigazione proverrà da un numero adeguato di pozzi già presenti, o di nuova realizzazione, da cui dipartiranno le condotte principali e sui cui boccapozzi saranno installati impianti di pre-filtrazione a graniglia di sabbia e filtrazione a dischi 60 mesh. Inoltre, è previsto il montaggio di un impianto di fertirrigazione (tre elementi macro più acidi) che consentirà di apportare al terreno tutti gli elementi nutritivi necessari attraverso la pratica dell'irrigazione.

La presenza del sistema fotovoltaico porterà ad un risparmio della risorsa idrica di circa il 20%, in base a dati di letteratura.

2.4 Le opere elettromeccaniche

2.4.1 Generalità

La centrale fotovoltaica “*Coriandoli solari*” sviluppa una potenza nominale complessiva di 83.232 kWp. Ed è costituita da 110.976 moduli fotovoltaici in silicio cristallino da 750 W di potenza, 220 inverter di stringa di potenza nominale da 320 kW, 16 cabine di trasformazione, 4 cabine di raccolta.

Dati di sintesi impianto	
Potenza nominale impianto (kW)	83.232
Moduli fotovoltaici 750 W (pcs)	110.976
Struttura tracker monoassiale 2P (double-portraits) da 24 moduli (pcs)	160
Struttura tracker monoassiale 2P (double-portraits) da 48 moduli (pcs)	184
Struttura tracker monoassiale 2P (double-portraits) da 96 moduli (pcs)	719
Inverter di stringa 320 kW (pcs)	220
Cabina di trasformazione inverter MT/BT (pcs)	16
Cabina di raccolta (pcs)	4

L'intera produzione sarà immessa in rete e venduta secondo le modalità previste dal mercato libero dell'energia senza giovare di alcun incentivo.

Il campo adopera un sistema di inseguitori monoassiali che porta il numero di ore equivalenti in un anno, ad un risultato pari a **1.509 kWh/kWp**.

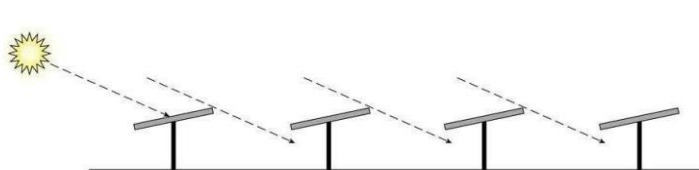


Figura 44- schema inseguitori

Da questo dato è possibile stimare l'energia media prodotta ed immessa in rete dall'impianto:

Energia = $83.232 \text{ kW} \cdot 1.509 = 125.597.088,00 \text{ kW}$

Tutti i quadri di stringa saranno connessi agli inverter attraverso un sistema di comunicazione dati per il costante monitoraggio dell'impianto. Gli inverter saranno dotati di una scheda di comunicazione con uscita GSM/GPRS per il monitoraggio remoto dell'impianto.

Di seguito sono esposti i motivi che hanno determinato le scelte progettuali dei principali componenti dell'impianto:

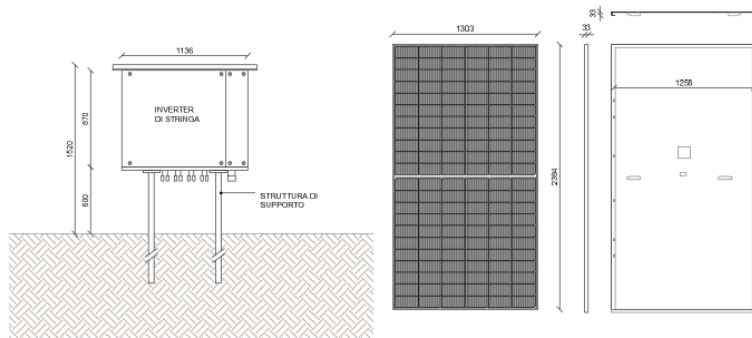
- Struttura di Sostegni ad inseguitore monoassiale
- Moduli fotovoltaici
- Sistema di conversione DC/AC (Inverter)
- Trasformatore Mt/Bt
- Quadri di Media tensione.

2.4.2 Strutture di Sostegno ad inseguitore monoassiale

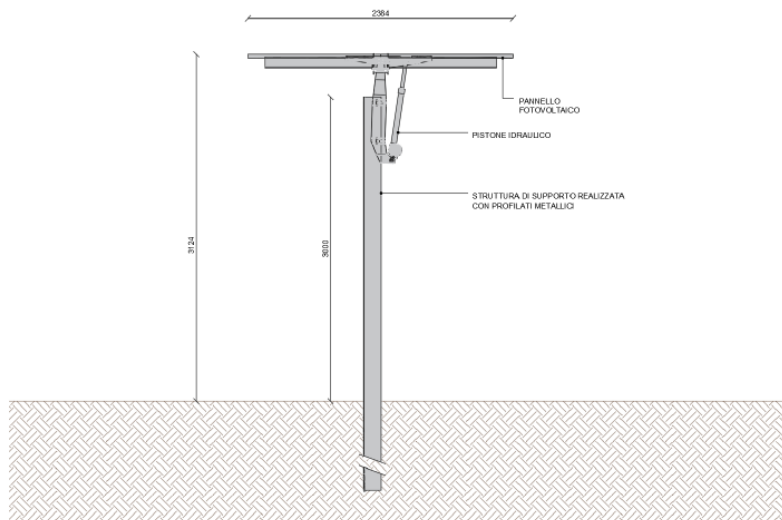
I moduli fotovoltaici saranno assemblati in blocchi motorizzati. È stato scelto un sistema di inseguitore monoassiale che consente, attraverso apposito software, di orientare i moduli in direzione est-ovest secondo un'inclinazione che varia nelle 8.760 ore dell'anno. Il sistema di fissaggio scelto è con pali di fondazione metallici direttamente infissi nel terreno (senza blocchi di fondazione). Questo sistema consente un completo ripristino del terreno nelle condizioni originarie quando i moduli verranno rimossi.

Tutta l'elettronica di comando è a bordo macchina, posta in appositi quadri stagni. L'assieme è quindi contenuto negli ingombri e non richiede il posizionamento in quadro di ulteriori quadri, apparecchiature o cabinati di controllo. Lo stesso attuatore lineare atto alla traslazione del piano dei moduli è sostanzialmente integrato negli elementi della struttura di supporto. Si avranno indicativamente una potenza installata di circa 250 W per singolo attuatore lineare. Ogni inseguitore di lunghezza di circa 56 m avrà indicativamente n°4 attuatori, con un fattore di contemporaneità di esercizio pari a 0,5. Sono presenti anche stringhe dimezzate, con 25 moduli e quindi una lunghezza equivalente.

Particolari pannello fotovoltaico e struttura di supporto inverter - Scala 1:20



Tracker in posizione orizzontale - Scala 1:20



Tracker in posizione inclinata +/-55° - Scala 1:20

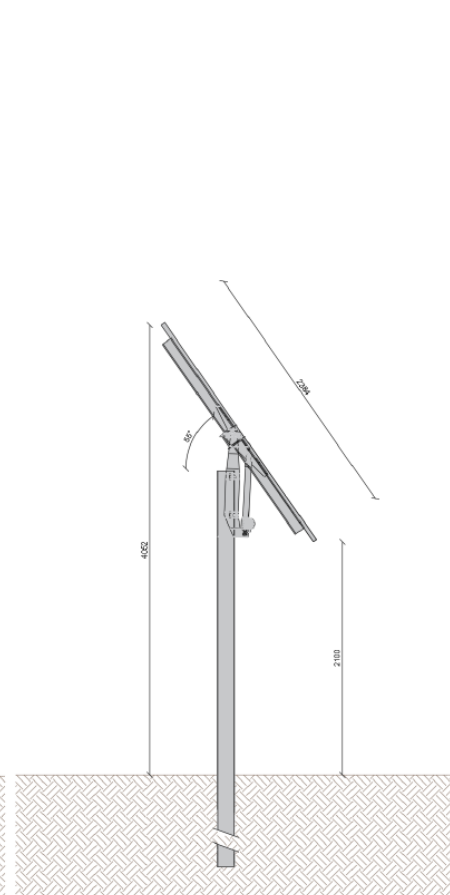


Figura 3945 - Tracker

2.4.3 Moduli fotovoltaici

I moduli utilizzati nella progettazione saranno in silicio e saranno costituiti da celle collegate in serie tra un vetro temperato ed alta trasmittanza e due strati di materiali polimerici (EVA) e di Tedlar, impermeabili agli agenti atmosferici e stabili alle radiazioni UV.

La struttura del modulo fotovoltaico sarà completata da una cornice in alluminio anodizzato provvista di fori di fissaggio, dello spessore di 50 mm. Ciascun modulo sarà dotato, sul retro, di n° 1 scatola di giunzione a tenuta stagna IP68 contenente 3 diodi di bypass e tutti i terminali elettrici ed i relativi contatti per la realizzazione dei cablaggi.

Le caratteristiche costruttive e funzionali dei pannelli dovranno essere rispondenti alle Normative

CE, e i pannelli stessi sono qualificati secondo le specifiche IEC 61215 ed. 2, IEC 61730-1 e IEC 61730-2. Le specifiche tecniche e dimensionali dei singoli moduli dovranno essere documentate da attestati di prova conformi ai suddetti criteri. È allegata una scheda tecnica di un pannello preso a base della progettazione. Il generatore fotovoltaico sarà realizzato con n. 110.976 moduli da 750 Wp cadauno marca Recom modello RCM-750-8DBHM o equivalente.

Electrical Characteristics

POWER CLASS ⁽¹⁾			725		730		735		740		745		750	
Testing Condition			STC ⁽²⁾		NMOT ⁽³⁾		STC		NMOT		STC		NMOT	
Maximum Power	Pmax	[Wp]	725	555	730	559	735	563	740	566	745	570	750	574
Maximum Power Voltage	Vmp	[V]	43,66	41,83	43,81	42,00	43,96	42,18	44,11	42,24	44,26	42,38	44,41	42,56
Maximum Power Current	Imp	[A]	16,61	13,27	16,67	13,31	16,72	13,35	16,78	13,4	16,84	13,45	16,89	13,49
Open Circuit Voltage	Voc	[V]	50,98	48,96	50,99	48,97	51,00	48,98	51,01	48,99	51,02	49,00	51,03	49,01
Short Circuit Current	Isc	[A]	17,64	14,23	17,66	14,25	17,68	14,26	17,7	14,28	17,72	14,30	17,74	14,31
Module Efficiency	Eff	[%]	23,3		23,5		23,7		23,8		24,0		24,1	
Maximum Series Fuse	Ir	[A]	35											
Maximum System Voltage	Vsys	[V]	1500 V											
(1) Measurement Tolerances: Pmax (± 3%) Isc & Voc (± 3%) - Power Classification 0/+5W														
(2) STC (Standard Testing Condition): Irradiance 1000W/m², Cell Temperature 25°C, AM 1.5														
(3) NMOT (Nominal Operating Module Temperature): Irradiance 800W/m², NMOT, Ambient Temperature 20°C, AM 1.5, Wind Speed 1m/s														
Bi Facial Output (4)														
POWER CLASS			725		730		735		740		745		750	
Power with Backside Gain			Pmax [Wp]	Eff [%]	Pmax	Eff	Pmax	Eff	Pmax	Eff	Pmax	Eff	Pmax	Eff
	+5	[%]	761,3	24,5%	766,5	24,7%	771,8	24,8%	777,0	25,0%	782,3	25,2%	787,5	25,4%
	+10	[%]	797,5	25,7%	803,0	25,9%	808,5	26,0%	814,0	26,2%	819,5	26,4%	825,0	26,6%
	+15	[%]	833,8	26,8%	839,5	27,0%	845,3	27,2%	851,0	27,4%	856,8	27,6%	862,5	27,8%
	+20	[%]	870,0	28,0%	876,0	28,2%	882,0	28,4%	888,0	28,6%	894,0	28,8%	900,0	29,0%
	+25	[%]	906,3	29,2%	912,5	29,4%	918,8	29,6%	925,0	29,8%	931,3	30,0%	937,5	30,2%

Figura 40 - Tabella moduli

2.4.4 Sistema di conversione DC/AC (Inverter)

La produzione di energia elettrica in un campo fotovoltaico avviene in corrente continua (DC). Per effettuare l'immissione nella rete di distribuzione a 30 kV è necessario effettuare la conversione della corrente da continua ad alternata e quindi la trasformazione da bassa a media tensione.

Per ottimizzare l'efficienza della conversione si è scelto di utilizzare un sistema di conversione "distribuita" adoperando inverter che saranno installati direttamente sulle relative stringhe. Saranno impiegati 220 inverter.

Il vantaggio di questa soluzione è costituito dal fatto che, senza un trasformatore di bassa tensione, si può ottenere un grado di rendimento più elevato riducendo contemporaneamente i costi degli inverter. Ciascun gruppo di conversione sarà dotato di un dispositivo per il sezionamento, comando ed interruzione atto a svolgere funzione di dispositivo di generatore (DDG). Gli inverter saranno alloggiati presso stazioni di conversione appositamente predisposte. La taglia delle macchine è stata scelta come compromesso tra l'opportunità di ridurre l'impatto sulla produzione ed il costo di un eventuale fuori servizio (distribuendo la funzione di conversione) e la necessità di assicurare prestazioni e funzioni di controllo evolute tipiche (ancorché non più esclusive) delle macchine centralizzate. L'utilizzo di cosiddetti inverter "di stringa" da posizionarsi in capo consente inoltre di non dover realizzare ulteriori fabbricati cabina per alloggiare le apparecchiature.

La sintesi degli elementi sopra descritti ha condotto alla scelta di macchine prodotte dalla società SUNGROW modello SG350HX. Di seguito le caratteristiche elettriche principali.

Type designation	SG350HX
Input (DC)	
Max. PV input voltage	1500 V
Min. PV input voltage / Startup input voltage	500 V / 550 V
Nominal PV input voltage	1080 V
MPP voltage range	500 V – 1500 V
MPP voltage range for nominal power	860 V – 1300 V
No. of independent MPP inputs	12 (optional: 14/16)
Max. number of input connector per MPPT	2
Max. PV input current	40 A * 12 (optional: 30 A * 14 / 30 A * 16)
Max. DC short-circuit current	60 A * 12 (optional: 60 A * 14 / 60 A * 16)
Output (AC)	
AC output power	352 kVA @ 30 °C / 320 kVA @ 40 °C
Max. AC output current	254 A
Nominal AC voltage	3 / PE, 800 V
AC voltage range	640 – 920V
Nominal grid frequency / Grid frequency range	50 Hz / 45 – 55 Hz, 60 Hz / 55 – 65 Hz
THD	< 3 % (at nominal power)
DC current injection	< 0.5 % I _n
Power factor at nominal power / Adjustable power factor	> 0.99 / 0.8 leading – 0.8 lagging
Feed-in phases / connection phases	3 / 3
Efficiency	
Max. efficiency / European efficiency	99.01 % / 98.80 %

Figura 41 - Caratteristiche tecniche degli inverter SUNGROW modello SG350HX

Si noti che ogni singolo inverter avrà in condizioni di normale funzionamento una potenza di uscita pari a 320 kW, erogata ad una tensione nominale in bassa tensione pari a 800V.

Il lato corrente continua avrà tensioni variabili in funzione delle temperature di esercizio, comunque nei limiti del funzionamento a MPPT e nel rispetto della tensione massima di ingresso del sistema.

Al fine di agevolare al massimo il cablaggio ottimizzando i tempi di posa, riducendo le possibilità di errore e al fine di agevolare le attività manutentive, la lunghezza delle stringhe è stata accuratamente valutata in concerto con le caratteristiche elettriche dei convertitori ed in funzione della dimensione degli inseguitori. Si adotteranno pertanto stringhe tutte uguali tra loro, con un numero di moduli pari a 24 o 25 a seconda del tipo di struttura impiegata. Ogni stringa verrà connessa al singolo MPPT dell'inverter. Il numero di stringhe per macchina è variabile, in funzione delle singole piastre.

L'elevato numero di "MPPT" (maximum power point tracker) unito all'elevato valore di tensione ammessa sul lato corrente continua consente infatti di ottimizzare il numero di stringhe in ingresso alla singola macchina evitando l'installazione di ulteriori quadri in campo. Tale scelta determinerà pertanto un minor impatto visivo dell'installazione oltre che un minor dispendio di risorse sia in fase installativa che in fase manutentiva.

Ogni inverter avrà a bordo tutto quanto necessario per il corretto funzionamento e monitoraggio, con particolare riferimento a:

- controllo di correnti disperse;
- verifica dell'isolamento del campo fotovoltaico da terra;
- sezionamento lato corrente continua;
- protezione da sovratensioni;
- monitoraggio integrato di stringa e funzionalità anti PID (fenomeno di degrado dei moduli fotovoltaici).

Il corretto accoppiamento inverter e numero di moduli, visibile negli allegati di calcolo, garantirà elevate efficienze di conversione. Di seguito si riportano le curve di efficienza fornite dal costruttore.

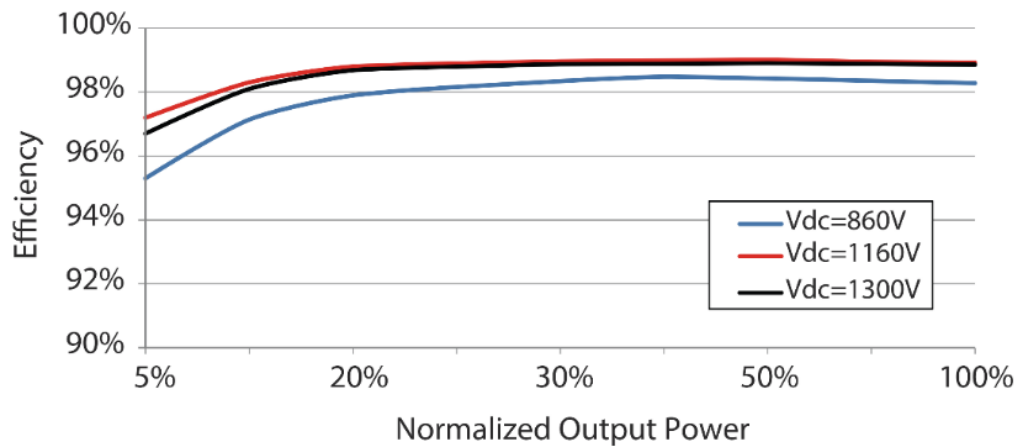


Figura 42 - Efficienza inverter

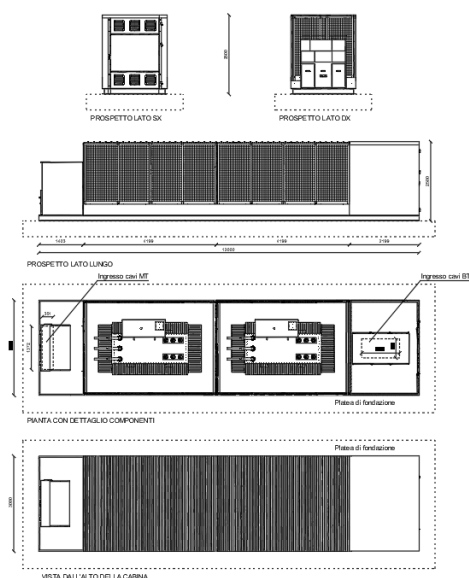
Gli inverter, come riscontrabili negli elaborati progettuali, verranno installati in campo, in prossimità del campo fotovoltaico. In generale saranno ancorati a profili metallici, adeguatamente dimensionati, ed infissi nel terreno. Sarà inoltre prevista una lamiera di copertura atta a proteggere i dispositivi dalle intemperie. Le macchine saranno in ogni caso compatibili con l'installazione in ambiente esterno.

2.2.5 Sotto-cabine MT

Le varie piastre sono dotate di cabine di trasformazione MT/BT atte ad elevare gli 800 V AC nominali in uscita dagli inverter alla media tensione a 30kV utilizzata per distribuire l'energia prodotta all'interno del lotto fino alla consegna in alta tensione.

Ogni sotto cabina sarà dotata di adeguato trasformatore MT/BT e di interruttori BT atti a proteggere le linee in partenza per ogni inverter. I fabbricati saranno realizzati con soluzioni standard prefabbricate dotate di quanto necessario per ottenere posa ed un esercizio a regola d'arte.

In ogni cabina dovrà essere alloggiato un trasformatore dedicato ai servizi ausiliari a 400V trifase e 230V monofase. In particolare, tali macchine dovranno alimentare i sistemi di raffrescamento di cabina, le alimentazioni ausiliare delle apparecchiature di verifica e monitoraggio e gli attuatori dei sistemi di inseguimento monoassiale in campo.



Huawei STS-3000K-H1 - Output			
Rated Output Voltage:	10 kV, 11 kV, 15 kV, 20 kV, 22 kV, 23 kV (2)	30 kV, 33 kV, 35 kV (2)	13.8 kV, 34.5 kV (2)
Frequency:	50 Hz	50 Hz	60 Hz
Transformer Type:	Oil-immersed, Conservator Type		
Transformer Tappings:	± 2 x 2.5%		
Transformer Oil Type:	Mineral Oil (PCB Free)		
Transformer Vector Group:	Dy11		
Minimum Peak Efficiency Index:	In Accordance with EN 50588-1		
Transformer Load Losses:	27.5 kW	30.25 kW	30.25 kW
Transformer No-load Losses:	2.2 kW	2.53 kW	2.53 kW
Impedance:	7% (0 ~ +10%) @3,150 kVA		
MV Switchgear Type:	SF6 Gas Insulated, 3 Units		
MV Switchgear Configuration:	1 Transformer Unit with Circuit Breaker 1 Cable Unit with Load Breaker Switch 1 Cable Direct Connection Unit		
Auxiliary Transformer:	Dry Type Transformer, 5 kVA, Dyn11		
Output Voltage of Auxiliary Transformer:	400 / 230 Vac 220 / 127 Vac		

Figura 43 – Cabina tipo MT/BT

2.4.6 Area di raccolta cabine MT

L'energia prodotta dalle stazioni di conversione e trasformazione sarà immessa sulla rete di raccolta MT dell'impianto, esercita a 30 kV secondo una configurazione radiale su più linee. Ogni cabina MT/BT interna al campo avrà adeguato interruttore MT ubicato nella cabina di raccolta, quale interruttore di protezione linea. Sarà pertanto sempre possibile lavorare in sicurezza nella singola sottocabina operando sugli interruttori di manovra previsti. Alla medesima cabina di raccolta verranno convogliati tutte le cabine presenti.

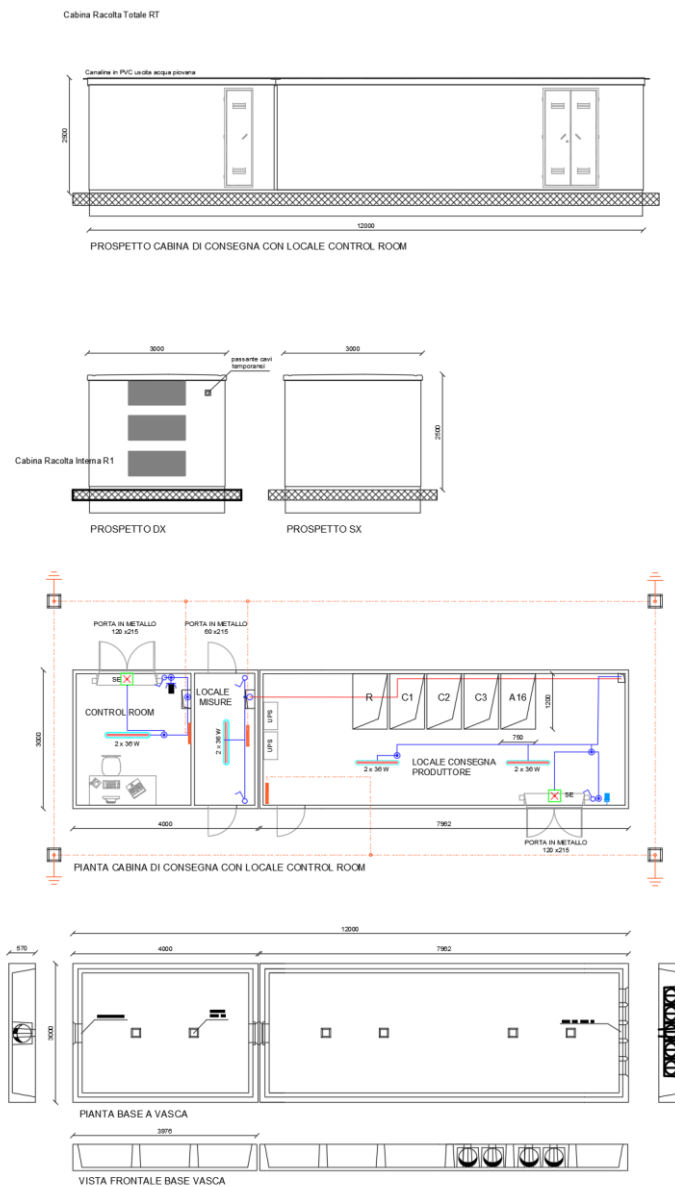


Figura 44 - Cabina di raccolta e control room

Sarà inoltre possibile togliere alimentazione all'intero campo fotovoltaico agendo sull'interruttore generale in media tensione unico per tutto l'impianto.

Si avranno 4 cabine di raccolta:

- nella cabina di raccolta R1 confluiranno n.3 cabine MT/BT;
- nella cabina di raccolta R2 confluiranno n.7 cabine MT/BT e la cabina di raccolta R1;
- nella cabina di raccolta R3 confluiranno n.5 cabine MT/BT e la cabina di raccolta R2;
- nella cabina di raccolta RT confluiranno le cabine di raccolta R1, R2, R3 e n.1 cabina MT/BT;

Dalla cabina RT di raccolta partirà la linea dorsale in media tensione di lunghezza pari a circa **435 m** diretta verso la nuova sottostazione utente AT/MT.

2.5 Il dispacciamento dell'energia prodotta

2.5.1 Analisi del preventivo di connessione alla RTN

Per considerare correttamente la connessione occorre tenere presente quanto segue:

- 1- Ai sensi del Codice di Rete, Terna deve connettere gli impianti a condizioni *“trasparenti e non discriminatorie”*. La sezione 1 A detta le condizioni della connessione alla RTN tenendo conto di soluzioni che “non degradino le prestazioni e l’affidabilità della RTN”, non compromettano “la sicurezza del Sistema elettrico nazionale”, non rechino danno agli altri utenti connessi alla RTN. L’utente ha obbligo di “rispettare eventuali limitazioni di esercizio dovute a vincoli di rete” (cfr. 1 A.3.2).

Regione priva di aree critiche AT con linee AAT critiche

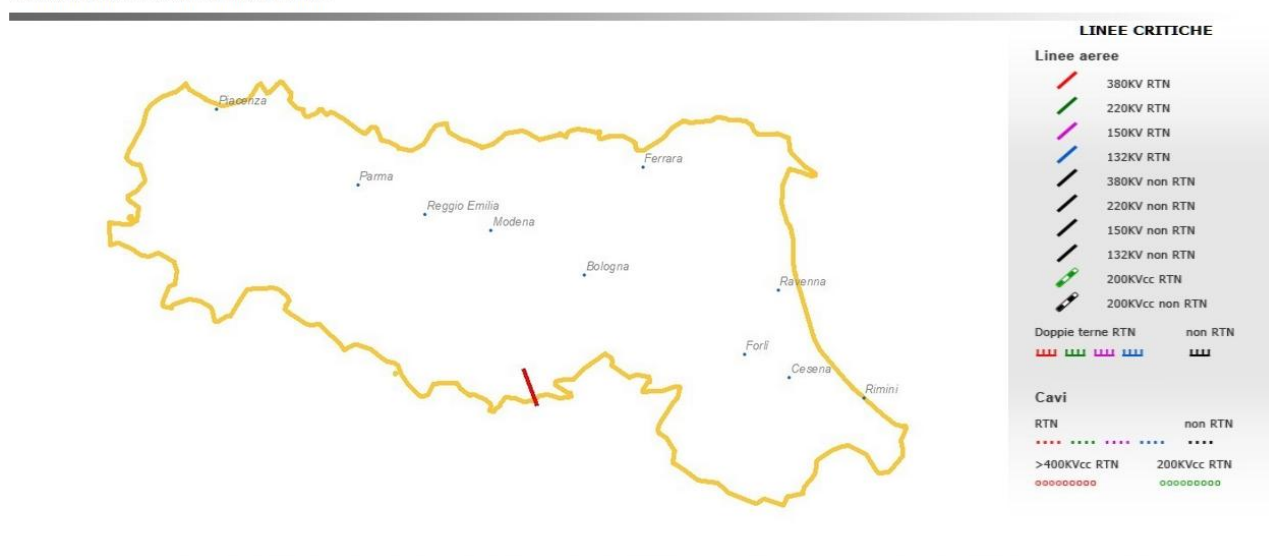


Figura 45 - Aree critiche Emilia-Romagna

- 2- Gli interventi indicati in STMG sono necessari al fine del soddisfacimento della richiesta di connessione (cfr. 1 A. 5.2.1, p.,18), ma, precisazione importante, al fine di soddisfare la presente condizione: “Il Gestore elabora la STMG tenendo conto delle esigenze di sviluppo razionale delle reti elettriche, delle esigenze di salvaguardia della continuità del servizio e, nel contempo, *in modo tale da non prevedere limitazioni permanenti della potenza di connessione nelle prevedibili condizioni di funzionamento del SEN*”;
- 3- il gestore ha comunque “facoltà di realizzare soluzioni per la connessione diverse dalle soluzioni tecniche minime per la connessione ferme restando le disposizioni relative alla determinazione delle condizioni economiche per la connessione. In tal caso eventuali costi ulteriori a quelli corrispondenti alla soluzione tecnica minima per la connessione sono a carico del Gestore” (cfr. 1 A.5.2.3);
- 4- in sede di ottenimento della STMD (esecutivo della connessione) il gestore può nuovamente elencare gli interventi sulle reti esistenti necessari al fine del soddisfacimento della richiesta di connessione (cfr 1 A.5.8.4, a) e b);
- 5- in sede di entrata in esercizio il gestore può comunicare “eventuali altri obblighi” affinché la connessione venga attivata (cfr. 1 A.5.10), tra questi la provvisoria limitazione della potenza in immissione;
- 6- Al primo parallelo con la rete e l’attivazione della connessione il soggetto richiedente acquista il diritto ad immettere energia nella RTN nei limiti della potenza di connessione e delle altre regole del codice di rete (cfr. 1 A.5.10.2.3).

In questo caso si applica quanto previsto dalla Delibera ARERA ARG/elt 226/12 (quella ARG/elt 328/12 si riferisce ad altri casi).

In buona sostanza con detta delibera, qualora l’impianto ricada in area critica (cosa non applicata allo stato, in quanto l’impianto non è in area critica), si stabilisce che in prossimità della conclusione del procedimento di autorizzazione la Terna S.p.a. ha facoltà di emettere un nuovo preventivo di connessione che aggiorni le condizioni di connessione e prenotazione di rete alle mutate condizioni della rete. Si allega, per maggiore comprensione della situazione della rete, uno schema della rete di distribuzione italiana.

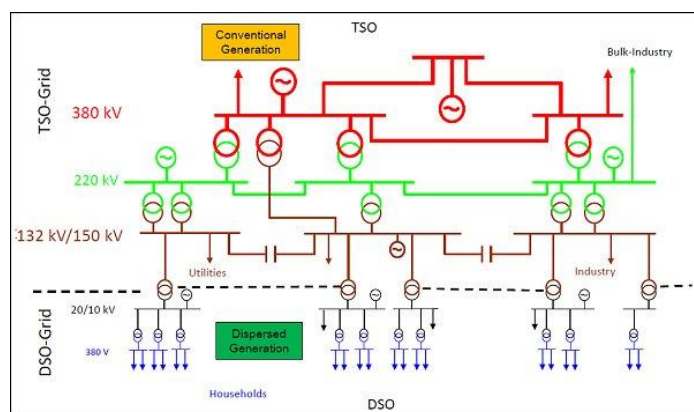


Figura 46 - Schema rete di distribuzione, Italia

2.5.2 Descrizione della soluzione di connessione

In base alla soluzione di connessione oggetto del preventivo cod. pr. 202402209, l'impianto agrivoltaico sarà collegato, mediante la sottostazione MT/AT utente, collegamento in antenna a antenna a 132 kV su un ampliamento/adequamento della Stazione Elettrica (SE) della RTN a 132 kV denominata "Massa Finalese" previa realizzazione di una nuova sezione a 380 kV nella SE medesima, da collegare in entra-esce alla linea RTN a 380 kV "Martignone-Sermide".

È stato approvato da Terna S.p.a. per una potenza di immissione di 80,96 MW.

La soluzione prevede (estratti dalla STMG):

La Soluzione Tecnica Minima Generale per Voi elaborata prevede che il Vs. impianto venga collegato in antenna a 132 kV su un ampliamento/adequamento della Stazione Elettrica (SE) della RTN a 132 kV denominata 'Massa Finalese' previa realizzazione di una nuova sezione a 380 kV nella SE 'Massa Finalese' da collegare in entra-esce alla linea RTN a 380 kV 'Martignone-Sermide'.

2.5.2.1 Stazione Elettrica

L'area individuata è identificata al N.C.T. di Finale Emilia (MO) nel foglio di mappa 35 particelle 12, 15 e 16, come rappresentato nella tavola allegata.

La stazione avrà un'estensione di circa 4.900 mq e l'ubicazione è prevista su un terreno classificato,

urbanisticamente dal vigente strumento urbanistico del Comune di Finale Emilia (MO), come area “Agricola E”.

La posizione valutata per la l’ampliamento della sezione a 380 kV RTN è stata studiata comparando le esigenze della pubblica utilità delle opere con gli interessi pubblici e privati coinvolti, cercando in particolare di:

- minimizzare l’interferenza con le zone di pregio ambientale, naturalistico, paesaggistico e archeologico;
- recare minor sacrificio possibile alle proprietà interessate, avendo cura di vagliare le situazioni esistenti sui fondi da asservire, anche rispetto alle condizioni dei terreni limitrofi;
- evitare, per quanto possibile, l’interessamento di aree urbanizzate o di sviluppo urbanistico;
- permettere il regolare esercizio e manutenzione dell’impianto;
- contenere la lunghezza delle strade di accesso alla stazione;
- minimizzare la lunghezza delle nuove linee 380 kV di collegamento alla stazione;
- contenere la distanza dalle linee elettriche MT per l’alimentazione dei servizi ausiliari;
- assicurare la continuità del servizio, la sicurezza e l’affidabilità della Rete di Trasmissione Nazionale, ivi inclusa la minimizzazione dei tempi di fuori servizio delle stazioni, necessari per l’attivazione dei nuovi elementi di rete nella stazione;
- individuare aree non già opzionate per la realizzazione di impianti FER, escludendo quelle sulle quali saranno presentati impianti;
- minimizzare le interferenze per le possibili future connessioni alla SE.

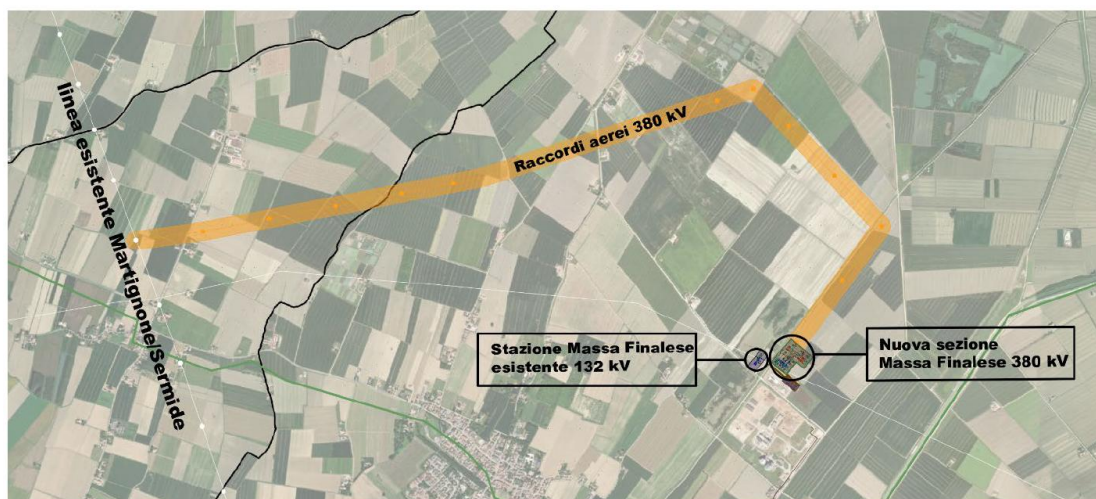


Figura 47 - Stazione e raccordi

Come da richieste Terna, sarà necessario condividere lo stallo in stazione con altri impianti di produzione. Bisogna sottolineare che l'ampliamento della stazione Massa Finalese a 132 kV ha ricevuto **Parere Favorevole di Compatibilità Ambientale** dal MASE, con Decreto n. 276 del 19 maggio 2025. La capofila del suddetto ampliamento è la società *Casetta Storage S.r.l*

La sezione a 380 kV della medesima SE è in corso di benestare con capofila la società *Food energy Valley*. L'ampliamento di tale sezione sarà collegato in entra-esce alla linea RTN a 380 kV "Martignone-Sermide" tramite raccordi aerei.

La stazione elettrica utente sarà dotata di un trasformatore di potenza con relativi edifici tecnici adibiti al controllo e alla misura dell'energia prodotta ed immessa in rete.

La stazione avrà un'estensione di circa 2.700 mq e l'ubicazione è prevista su un terreno classificato, urbanisticamente dal vigente strumento urbanistico del Comune di Finale Emilia (MO), come area "Agricola E".

Si rinvia alla "ER_02_Relazione Tecnica Generale" ed alla "ER_04_Relazione tecnica AT" per i maggiori dettagli.



Figura 48 - Posizione e conformazione della SE

Si prevede la realizzazione di un impianto di regimentazione delle acque provenienti dalle aree impermeabili di stazione e il convogliamento delle stesse, previo trattamento delle acque di prima pioggia, in corrispondenza di un corpo idrico superficiale. In particolare, verrà realizzata una rete di captazione e convogliamento delle acque meteoriche tramite caditoie collegate da condotte in PVC, adeguatamente dimensionate, previo trattamento delle acque di prima pioggia tramite apposito impianto disoleatore.

Le acque meteoriche verranno convogliate nella rete di smaltimento comunale (se presente) o nel corpo recettore più prossimo previa esecuzione della verifica d'idoneità idraulica e autorizzazione dell'ente gestore competente.

Per quanto riguarda il sistema di adduzione idrica, si ricorrerà ad una riserva idrica per usi sanitari. Le acque di scarico dei servizi igienici provenienti dall'edificio quadri, saranno raccolte in un apposito serbatoio a vuotamento periodico di adeguate caratteristiche, ovvero trattate con idoneo sistema di depurazione costituito da degrassatore, fossa Imhoff e filtro anaerobico in serie previsto all'interno della stazione elettrica in grado di garantire nel tempo la preservazione delle condizioni attuali del sito.

La progettazione della rete fognaria per lo smaltimento degli scarichi provenienti dai servizi igienici deve essere effettuata in modo che la stessa risulti conforme alle disposizioni e prescrizioni locali, pertanto, a seconda delle norme vigenti, si deve realizzare il sistema di smaltimento più idoneo. Per la fognatura proveniente dai servizi igienici dell'edificio quadri; dovrà essere previsto un adeguato sistema di raccolta o smaltimento, in ottemperanza a quanto previsto dalle leggi e regolamenti locali tenendo presente che l'impianto non è presidiato ma i suoi locali sono occupati solo occasionalmente in occasione dei controlli di sorveglianza e delle manutenzioni degli apparati ivi installati.

Ulteriori dettagli sono disponibili nella relazione specialistica Opere di rete.

2.5.2.2 – Raccordi aerei AT alla Linea RTN 380 kV

Per quanto riguarda gli elettrodotti di raccordo, è stata presa in considerazione la serie unificata dei sostegni TERNA per il livello 380 kV, in doppia terna in modo da realizzare ciascun collegamento in doppio entra-esce. I tracciati in progetto hanno origine dai portali della sezione a 380 kV della futura suzione 380/132 kV “Massa finalese” e si sviluppano in direzione ovest, per una lunghezza totale pari a circa 7.196 m, fino ad intercettare la linea autorizzata “Martignone- Sermide”.

Tra le possibili soluzioni è stato individuato il tracciato più funzionale, che tenga conto di tutte le esigenze e delle possibili ripercussioni sull'ambiente, con riferimento alla legislazione nazionale e regionale vigente in materia. Il tracciato dei raccordi è stato studiato in armonia con quanto dettato dall'Art. 121 del Testo unico emesso con RD 11 dicembre 1933 No. 1775, comparando le esigenze della pubblica utilità delle opere con gli interessi pubblici e privati coinvolti.

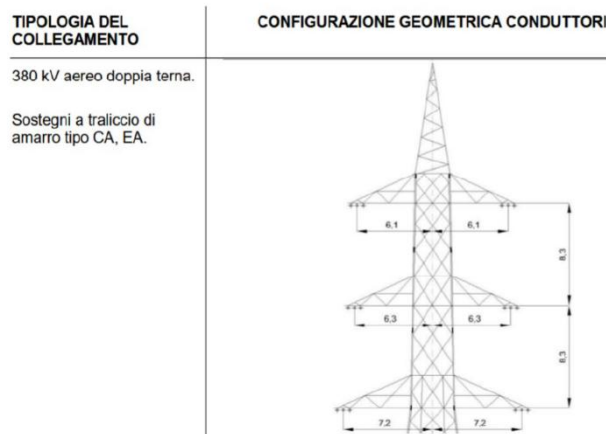


Figura 46 - Traliccio 380 kV

Ciascun sostegno sarà dotato di quattro piedi e fondazioni.

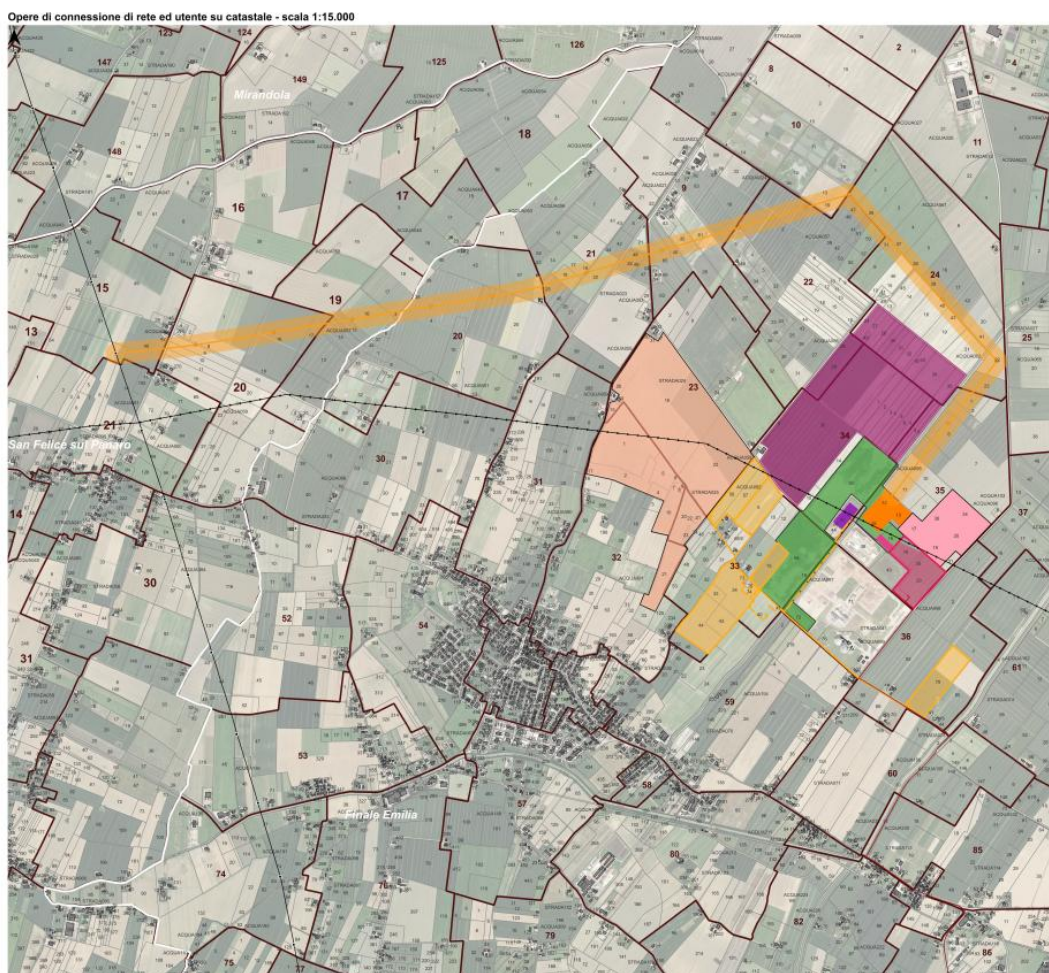
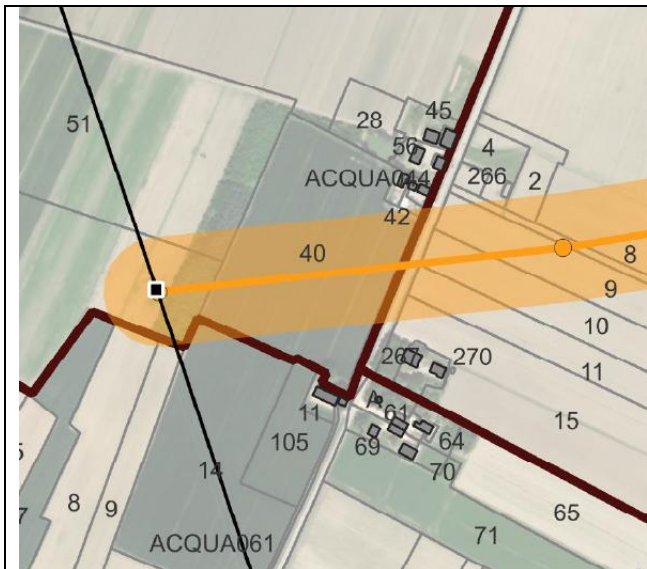


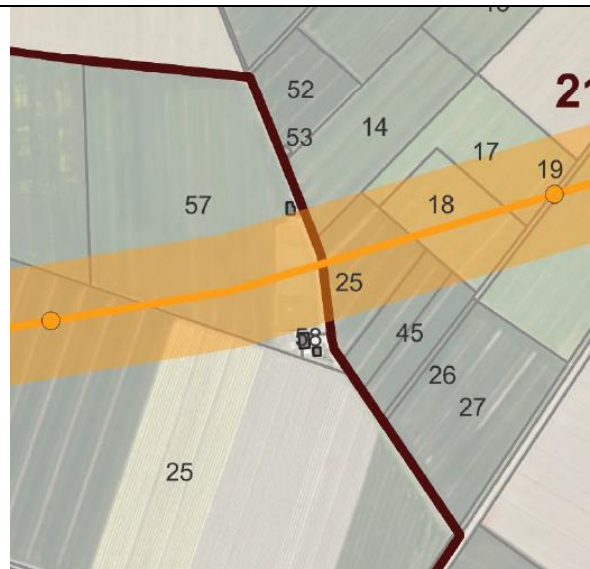
Figura 47 - Opere di rete e aree opzionate per impianti ai Tavoli tecnici TERN

Nel dettaglio sono previsti tralicci ogni 450 metri ca. che sono stati posizionati, come la relativa linea vendo cura di non interferire con abitazioni esistenti e di posizionarsi ad una distanza dalle stesse che non fosse inferiore a metri 70.

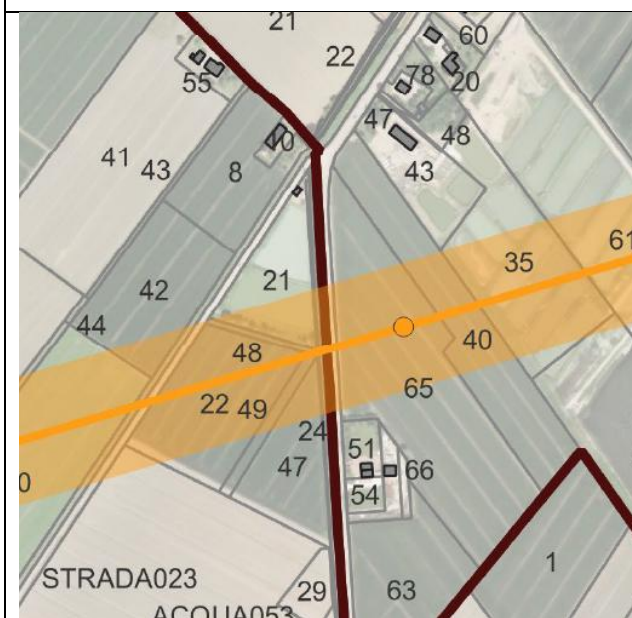
Più in dettaglio nelle immagini seguenti sono illustrati i punti di avvicinamento alle case sparse.



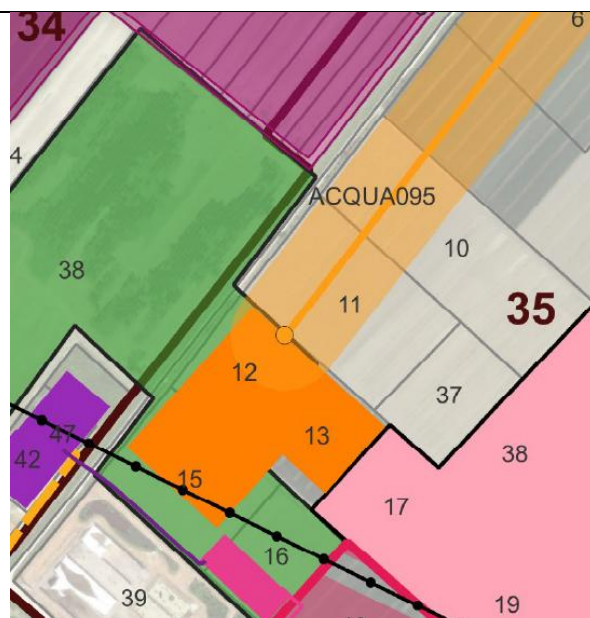
Punto di innesto in entra-esce sulla linea 380kV



Passaggio tra due abitazioni, distanza 70 mt



Passaggio a Nord di una abitazione, distanza 100 mt



Partenza della linea

2.5.2.3 – Elettrodotti utente in MT

Si prevede di realizzare un elettrodotto di collegamento tra le piastre di 16.587 m e uno di collegamento alla SE di poco meno di 730 m, tenuto conto dei diversi fattori correttivi, si prevede di utilizzare 3 terne di cavi $1 \times 630 \text{ mm}^2$ per fase (9 conduttori in totale) per fase della tipologia ARE4H5E o simili a seconda della disponibilità.



Figura 48 - Tracciato del cavidotto interno di collegamento e quello esterno verso la nuova SE

La sottostazione MT/AT rappresenterà sia il punto di raccolta dell'energia prodotta dal campo fotovoltaico che il punto di trasformazione del livello di tensione da 30 kV a 132 kV, per consentire il trasporto dell'energia prodotta fino al punto di consegna della rete di trasmissione nazionale.



Figura 49 - Sottostazione Utente

La sottostazione utente sarà suddivisa in quattro sezioni indipendenti. Ogni sezione afferirà ad un singolo produttore come d'accordo di condivisione sottoscritto e allegato al seguente progetto. Il collegamento tra le SSE e la SEU avverrà mediante cavo interrato a 132 kV che si attesterà ad uno stallo di protezione AT.

2.5.2.4 – Cavidotto MT. Descrizione del percorso e degli attraversamenti

In merito al tracciato dei cavidotti in Media Tensione (MT) a 30 kV che veicolano la potenza delle varie macropiastre e convogliano la potenza di impianto fino alla connessione alla sottostazione utente SSEU, si avrà uno sviluppo totale uno sviluppo complessivo di circa 16.587 metri. La suddivisione di tali tracciati, approssimabili a un unico Cavidotto MT complessivo verso SE attraverso le diverse tipologie di strade attraversate e alle tecniche di attraversamento adoperate (TOC e staffaggio su ponti), sono indicate nella tabella di seguito.

Cavidotto MT complessivo verso SE		
	Lunghezza (m)	Proporzione (%)
Strade Provinciali	3.652	22
Strade Comunali	9.546	58
Terreni privati	2.899	17
TOC	280	2
Staffaggio su ponti	210	1
TOT	16.587	100

Figura 50 - Tabella cavidotto MT verso SE

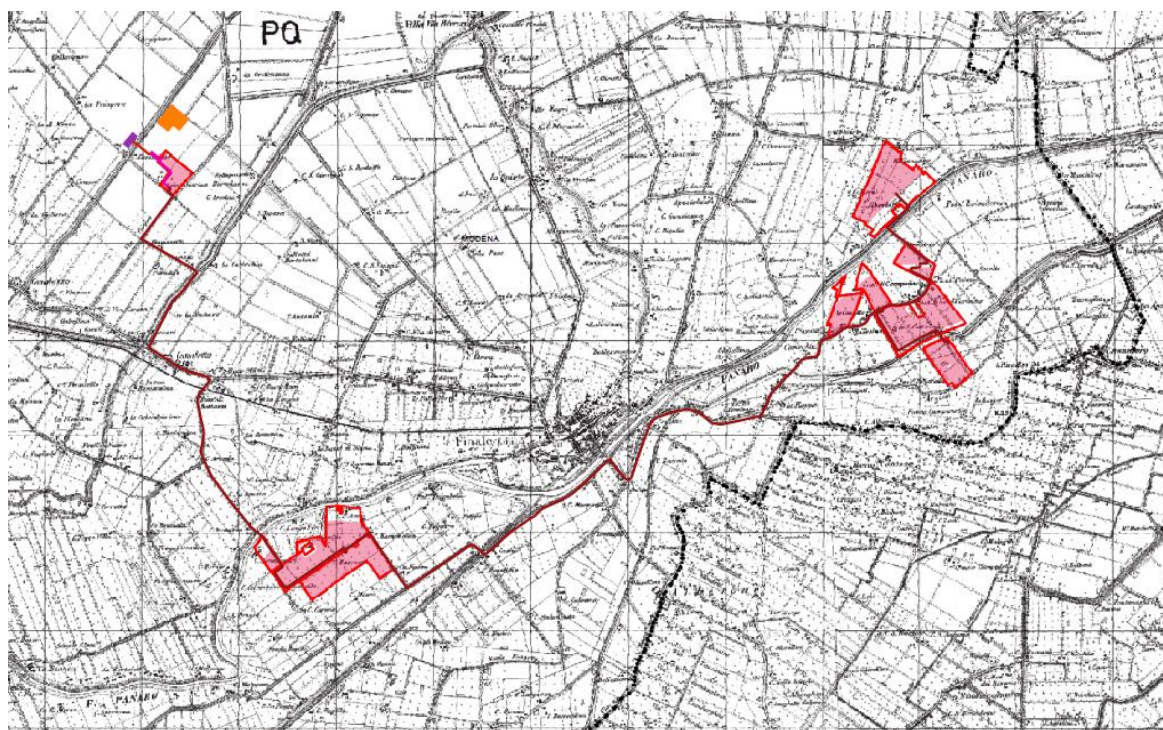


Figura 51 - Percorso elettrodotto MT

Il cavidotto avrà origine dalla parte Sud della piastra 2, da questo punto in poi segue il percorso descritto di seguito, diviso per quadranti A, e B, a loro volta suddivisi in sotto quadranti da Q1 a Q13.

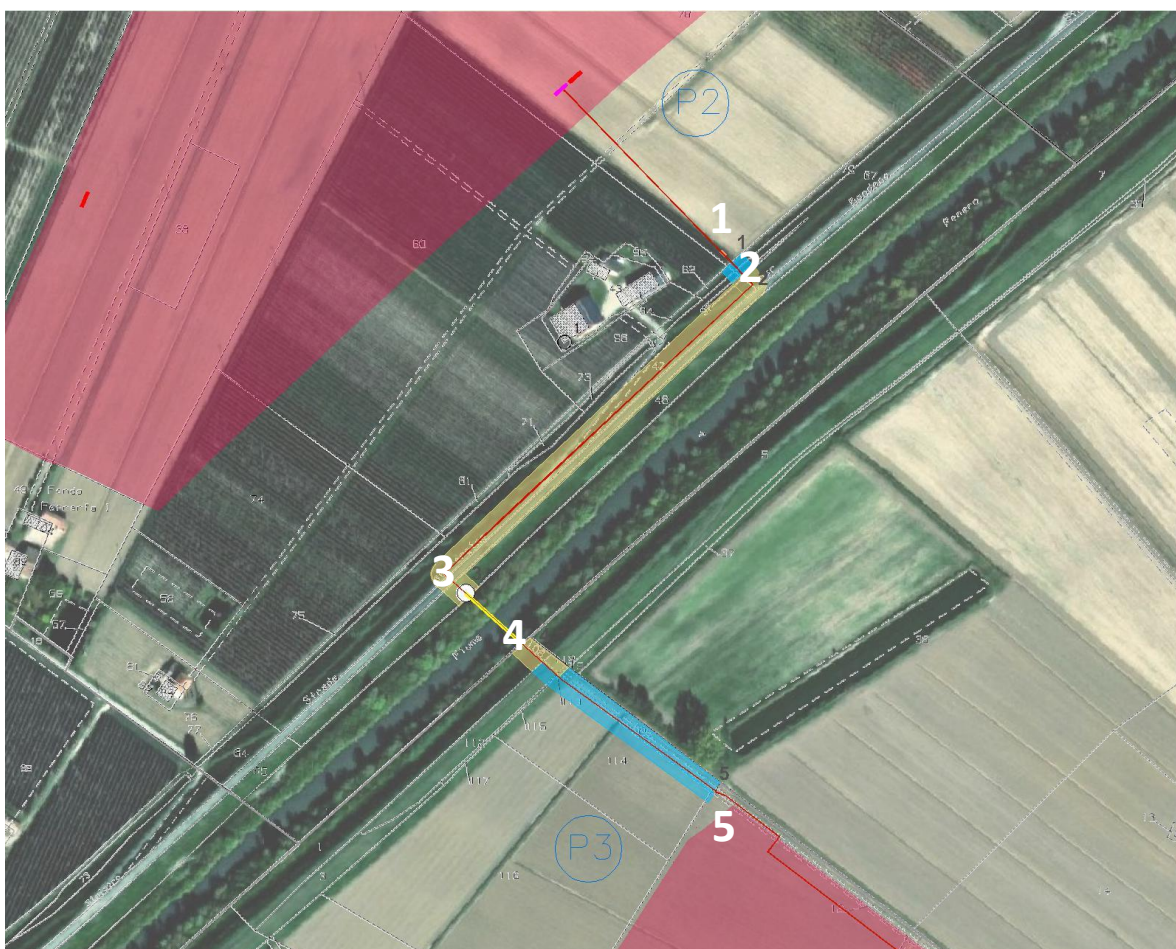


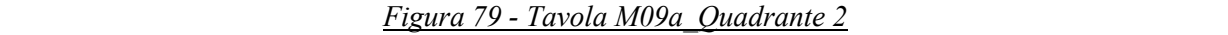
Figura 52 – Tavola M09a Quadrante 1

Il cavidotto ha origine dalla Piastra P2.

Il tracciato elettrodotto dal punto 1 al punto 2 si dirige verso Sud-est, attraversa i campi agricoli per circa 22m in cui viene richiesta la servitù di elettrodotto per 10m per lato e la servitù di esproprio per 10m per lato per quanto interessa le particelle 79 e 82 del foglio Catastale 50 del comune di Finale Emilia.

Il tracciato elettrodotto dal punto 2 al punto 3 percorre la strada “via Finale Santa Bianca” per una lunghezza di circa 308 m, si richiede la servitù di elettrodotto per una fascia di 10m a destra e a sinistra della suddetta.

Il tracciato elettrodotto dal punto 3 al punto 4 attraversa in TOC il "Fiume Panaro" per 70m circa.



tracciato elettrodotto dal punto 8 al punto 9 attraversa i campi agricoli per circa 20m in cui viene

Il tracciato elettrodotto dal punto 9 al punto 10 attraversa in TOC il "Canale Consorziale di Bonifica Palato Reno" per 30 m circa.

Il tracciato elettrodotto dal punto 10 al punto 11 attraversa i campi agricoli per circa 15m, si richiede la servitù di elettrodotto per 10 m per lato a destra e a sinistra della suddetta.

Al punto 11 il tracciato elettrodotto entra all'interno della piastra P06.

Il tracciato elettrodotto dal punto 12 al punto 22, percorre la strada " Via Campodoso" per circa 3,8 km. Si richiede per l'intero percorso la servitù di elettrodotto per una fascia di 10 m a destra e a sinistra della suddetta eccetto i punti sottoindicati in cui si richiede una fascia di servitù di elettrodotto di 5 m a destra e a sinistra.



Figura 53 - Tavola M09a Quadrante 3

Il tracciato elettrodotto dalla piastra P08 alla piastra P09 percorre la strada comunale "Via Campodoso" per circa 600 m si richiede la servitù di elettrodotto per 10m per lato.

Nei tratti che vanno dal punto 12 al punto 13 per un tratto di circa 160 m, dal punto 14 al punto 15 per un tratto di circa 60 m e dal punto 16 al punto 17 per un tratto di circa 68m, si richiede la servitù di elettrodotto per una fascia di 5m a destra e a sinistra della suddetta per non interferire con le

abitazioni presenti in prossimità della strada, in corrispondenza delle case il cavidotto sarà posato ad una profondità maggiore così da ridurre la distanza di prima approssimazione (dpa) riducendo di conseguenza il campo elettromagnetico.



Figura 54 - Tavola M09a Quadrante 3 e 4

Il tracciato elettrodotto al punto 18 attraversa in TOC il "Canale Consorziale di bonifica Palato Reno" per 30 m circa.

Nei tratti che vanno da 19 a 20 per un tratto di circa 115m e da 21 a 22 per un tratto di circa 225m, il tracciato elettrodotto percorre la strada "Comunale Campodoso" fino ad immettersi nel punto 22 con la "SS 468 Correggio", si richiede la servitù di elettrodotto per una fascia di 5m a destra e a sinistra della suddetta per non interferire con le abitazioni presenti in prossimità della strada, in

corrispondenza delle case il cavidotto sarà posato ad una profondità maggiore così da ridurre la distanza di prima approssimazione (dpa) riducendo di conseguenza il campo elettromagnetico.

Nei tratti che vanno dal punto 22 al punto 26 il tracciato elettrodotto si immette per un breve tratto nella "SS 468 Correggio" per poi entrare nella "SP 468R Via per Ferrara" e percorrerla per circa 2 km. Si richiede per l'intero percorso la servitù di elettrodotto per una fascia di 10 m a destra e a sinistra della suddetta eccetto i punti sottoindicati in cui si richiede una fascia di servitù di elettrodotto di 5 m a destra e a sinistra.



Figura 55 - Tavola M09a_ Quadrante 5

Nel punto 23 attraversa in TOC il "Canale Consorziale di Bonifica Palato Reno" per 30m circa.

Il tracciato elettrodotto nei tratti che vanno dal punto 24 al punto 25 per un tratto di circa 250m che percorrono la strada "SP 468R Via per Ferrara", superando in TOC lo "Scolo Fossetta", per questo

tratto si richiede la servitù di elettrodotto per una fascia di 5m a destra e a sinistra della suddetta per non interferire con le abitazioni presenti in prossimità della strada, in corrispondenza delle case il cavidotto sarà posato ad una profondità maggiore così da ridurre la distanza di prima approssimazione (dpa) riducendo di conseguenza il campo elettromagnetico.

Nei tratti che vanno dal punto 26 al punto 29 il tracciato elettrodotto percorre "Via Argine Destro Panaro" per circa 1.6 km, si richiede la servitù di elettrodotto per una fascia di 10m a destra e a sinistra della suddetta, eccetto i punti sottoindicati in cui si richiede una fascia di servitù di elettrodotto di 5 m a destra e a sinistra.

Il tracciato elettrodotto che interessa i punti da 27 a 28 per un tratto di circa 83m si richiede la servitù di elettrodotto per una fascia di 5m a destra e a sinistra della suddetta per non interferire con le abitazioni presenti in prossimità della strada, in corrispondenza delle case il cavidotto sarà posato ad una profondità maggiore così da ridurre la distanza di prima approssimazione (dpa) riducendo di conseguenza il campo elettromagnetico.

Il tracciato elettrodotto al punto 29 attraversa in TOC il "Cavo Foscaglia" per 30 m circa entrando nella strada "Via Salvabella".

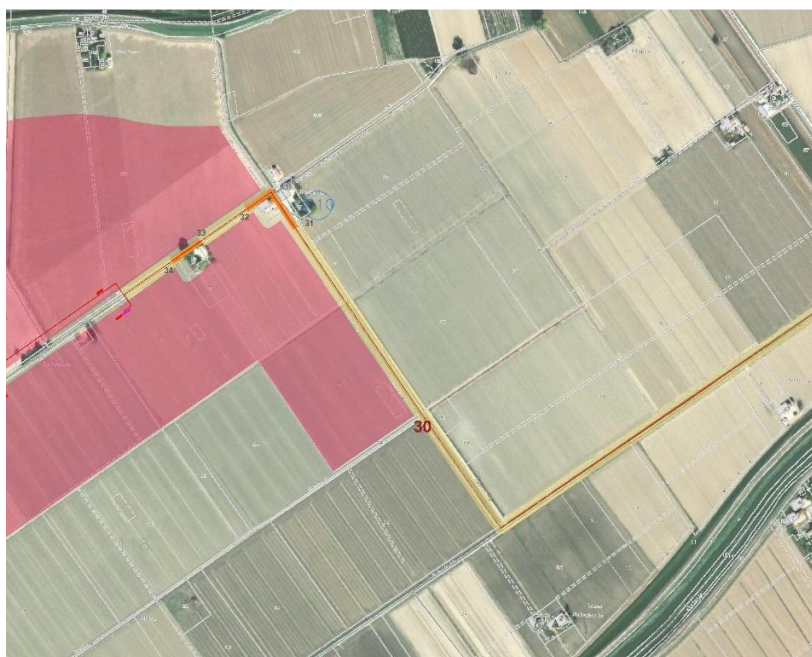


Figura 56 - Tavola M09b _Quadrante 6

Il tracciato elettrodotto al punto 30 si immette nella "Strada vicinale Romandina" costeggiando la piastra P10, per poi fiancheggiare le piastre P11 e P12, percorrendo la medesima strada per circa 1 km per poi entrare nella piastra P12. Si richiede per l'intero percorso la servitù di elettrodotto per una fascia di 10 m a destra e a sinistra della suddetta eccetto i punti sottoindicati in cui si richiede una fascia di servitù di elettrodotto di 5 m a destra e a sinistra.

Dal punto 31 fino al punto 32 per un tratto di circa 120 m e dal punto 33 al punto 34 per un tratto di circa 60m, si richiede la servitù di elettrodotto per una fascia di 5m a destra e a sinistra della suddetta per non interferire con le abitazioni presenti in prossimità della strada, in corrispondenza delle case il cavidotto sarà posato ad una profondità maggiore così da ridurre la distanza di prima approssimazione (dpa) riducendo di conseguenza il campo elettromagnetico.

Il tracciato dell'elettrodotto al punto 35 attraversa la strada "Via Carina" per entrare nella Piastra P13



Figura 57 - Tavola M09b Quadrante 6,7 e 8

Il tracciato elettrodotto dal punto 36 al punto 37 per un tratto di circa 40m attraversa i campi, si richiede la servitù di elettrodotto per una fascia di 10 m a destra e a sinistra della suddetta, e la servitù di esproprio per una fascia di 10 m a destra e a sinistra della suddetta per la particella 80 del foglio Catastale 106 del comune di Finale Emilia.

Al punto 37 il tracciato dell'elettrodotto attraversa in TOC il "Fiume Panaro".

Il tracciato dell'elettrodotto dal punto 38 al punto 39 per un tratto di circa 20m attraversa i campi, si richiede la servitù di elettrodotto per una fascia di 10 m a destra e a sinistra della suddetta, e la servitù di esproprio per una fascia di 10 m a destra e a sinistra della suddetta.

Il tracciato elettrodotto dal punto 39 si immette su strada "Via Rottazzo" fino al punto 44 percorrendola per circa 900m. Si richiede per l'intero percorso la servitù di elettrodotto per una fascia di 10 m a destra e a sinistra della suddetta eccetto i punti sottoindicati in cui si richiede una fascia di servitù di elettrodotto di 5 m a destra e a sinistra.

Il tracciato elettrodotto dal punto 40 al punto 41 per un tratto di circa 120m e dal punto 42 al punto 43 per un tratto di circa 90m si richiede la servitù di elettrodotto per una fascia di 5m a destra e a sinistra della suddetta per non interferire con le abitazioni presenti in prossimità della strada, in corrispondenza delle case il cavidotto sarà posato ad una profondità maggiore così da ridurre la distanza di prima approssimazione (dpa) riducendo di conseguenza il campo elettromagnetico.



Figura 58 - Tavola M09b, Quadrante 8,9 e 10

Il tracciato elettrodotto dal punto 44 al punto 49 percorre la Strada Provinciale 2 per circa 786m. Si richiede per l'intero percorso la servitù di elettrodotto per una fascia di 10 m a destra e a sinistra della suddetta eccetto i punti sottoindicati in cui si richiede una fascia di servitù di elettrodotto di 5 m a destra e a sinistra.

Il tracciato elettrodotto dal punto 45 al punto 46 per un tratto di circa 50m e dal punto 47 al punto 48 per un tratto di circa 115m, si richiede la servitù di elettrodotto per una fascia di 5m a destra e a sinistra della suddetta per non interferire con le abitazioni presenti in prossimità della strada, in corrispondenza delle case il cavidotto sarà posato ad una profondità maggiore così da ridurre la distanza di prima approssimazione (dpa) riducendo di conseguenza il campo elettromagnetico.



Figura 59 - Tavola M07b Quadrante 9

Il tracciato elettrodotto dal punto 49 al punto 53 percorre la strada "SS468 Via per Modena" per circa 700m, si richiede per l'intero percorso la servitù di elettrodotto per una fascia di 10 m a destra e a sinistra della suddetta eccetto i punti sottoindicati in cui si richiede una fascia di servitù di elettrodotto di 5 m a destra e a sinistra.

Il tracciato elettrodotto dal punto 50 al punto 51 per un tratto di circa 12m e dal punto 52 al punto 53 per un tratto di circa 125m, si richiede la servitù di elettrodotto per una fascia di 5m a destra e a sinistra della suddetta per non interferire con le abitazioni presenti in prossimità della strada, in corrispondenza delle case il cavidotto sarà posato ad una profondità maggiore così da ridurre la distanza di prima approssimazione (dpa) riducendo di conseguenza il campo elettromagnetico.



Figura 60 - Tavola M07b Quadrante 10,11 e 12

Il tracciato elettrodotto dal punto 53 al punto 55 percorre la strada SS468 Via Cavazzi per 1,6 km, si richiede per l'intero percorso la servitù di elettrodotto per una fascia di 10 m a destra e a sinistra della suddetta

Il tracciato elettrodotto al punto 54 attraversa in TOC il "Canale Burana" per circa 25m.

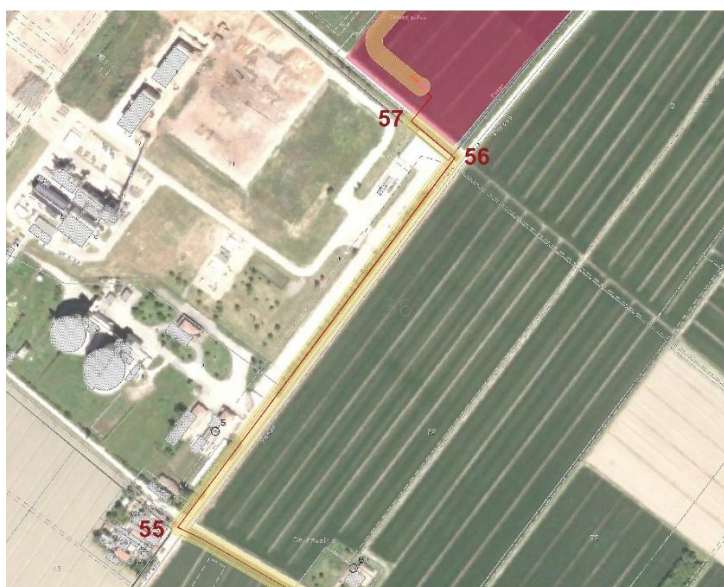


Figura 61 - Tavola M09b_Quadrante 11

Il tracciato elettrodotto dal punto 55 al punto 56 percorre "Via Ceresa" per circa 500m si richiede la servitù di elettrodotto per 10m a destra e a sinistra della suddetta.

Il tracciato elettrodotto dal punto 56 al punto 57 percorre Via Valle Acquosa per poi immettersi nella Piastra P14, si richiede la servitù di elettrodotto per 10m a destra e a sinistra della suddetta.

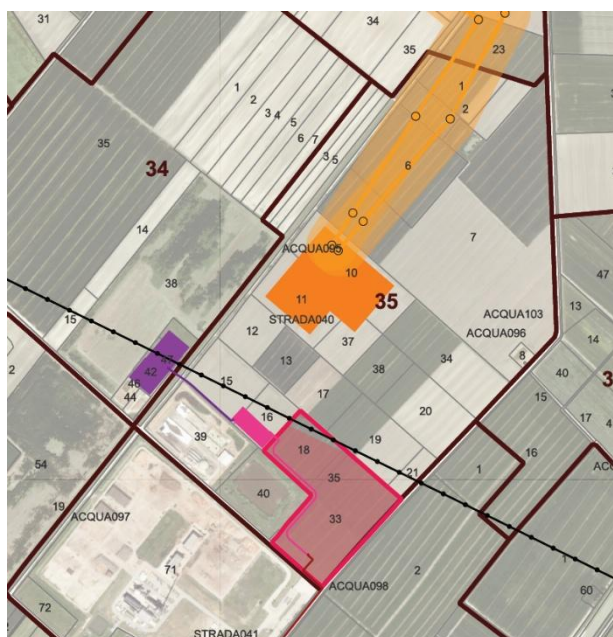


Figura 62 - Tavola M09b_Quadrante 13

Il tracciato elettrodotto MT verso SÉ che parte dalla cabina di raccolta, attraversa la Piastra P14 e arriva alla SSEU - stazione utente condivisa, passando per la particella 16 in esproprio.

La stazione utente condivisa prevede l'esproprio di una porzione della particella 16 e una porzione della particella 15 del foglio 35 del comune di Finale Emilia per la dimensione utile ai fini della costruzione della Stazione Utente.

Il cavidotto AT verso SE, attraversa i campi, si richiede la servitù di elettrodotto per 10 metri a destra e a sinistra della suddetta.

L'ampliamento della SE 132 kV prevede l'esproprio di una porzione di particella 47 del foglio catastale 34 del comune di Finale Emilia.

La SE 380 kV di progetto prevederà l'esproprio della particella 12, 13 e 15 del foglio catastale 35 del comune di Finale Emilia.

Nelle zone in cui i cavidotti attraverseranno i corsi d'acqua si utilizzerà la TOC o ponti esistenti. **Sarà richiesta concessione all'ente gestore come da normativa vigente.**

I cavidotti MT saranno posati in affiancamento alla viabilità esistente, risulteranno completamente interrati e quindi non visibili. Il cablaggio elettrico avverrà per mezzo di cavi con conduttori isolati in rame (o alluminio) con le seguenti prescrizioni:

- tipo FG16 (o ARG16), ARE4R, ARE4H5E se in esterno o in cavidotti su percorsi interrati;
- tipo FS17 se all'interno di cavidotti interni a cabine.

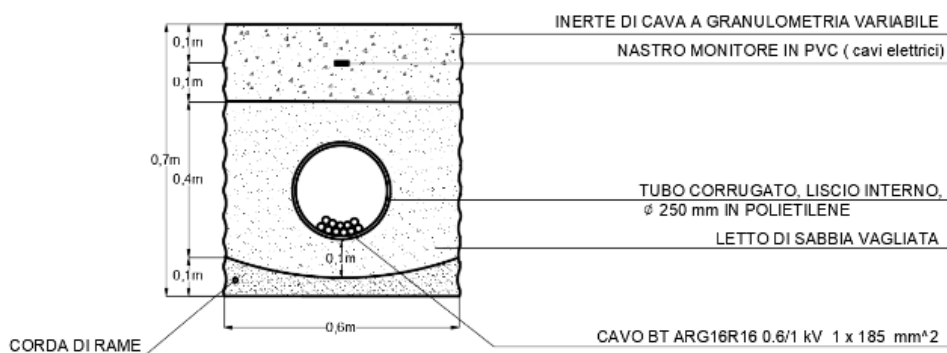
2.5.3 Cavidotti interni MT e BT

I cavi di connessione all'interno del campo fotovoltaico saranno ubicati in cavidotti in polietilene in posa interrata, a doppio strato con esterno corrugato, con resistenza agli agenti chimici idonei alla posa in qualsiasi tipo di terreno ed elevata resistenza allo schiacciamento e agli urti. Inoltre, sia per evitare diminuzioni della portata che per favorire la sfilabilità dei cavi, si è scelto che il diametro interno dei tubi protettivi di forma circolare sia pari almeno a 1,3 volte il diametro dei cerchi circoscritto al fascio di cavi che essi sono destinati a contenere, con un minimo di 10 mm.

Lo scavo nel terreno sarà realizzato in modo tale da permettere la posa dei cavidotti ad una profondità $\geq$ di 600mm dalla superficie di calpestio, sia il fondo dello scavo che il suo riempimento sarà realizzato con materiale di riporto in modo da costituire un supporto continuo e piano al cavidotto.

"SEZIONE TIPO A-A' "

SINGOLA POLIFORA B.T.
(SCALA 1:25)



"SEZIONE TIPO B-B' "

DOPPIA POLIFORA B.T.
(SCALA 1:25)

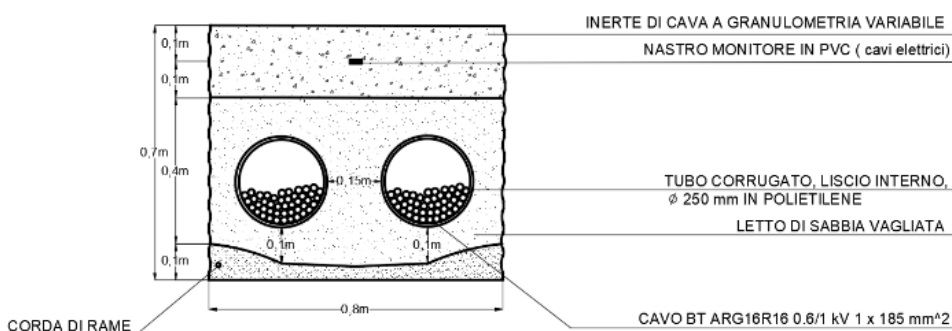


Figura 63- Cavidotti BT interni

Il tracciato della linea in cavo è stato scelto con criterio di minima distanza e tale da rispettare le distanze di rispetto e di sicurezza prescritte dalle normative vigenti, riassunte nei sottoparagrafi seguenti. Il tracciato è stato individuato per essere il più breve possibile, seguendo il percorso delle strade pubbliche comunali, quanto più possibile rettilineo e parallelo al ciglio stradale.

In ogni caso sarà rispettato il raggio di curvatura minimo del conduttore.

Per l'alimentazione di utilizzatori di grossa potenza e per una flessibilità di utilizzo e facilità di manutenzione sono impiegati condotti sbarre costruiti in accordo con la Norma CEI 17-13/2. Inoltre, preliminarmente l'apertura dei cantieri per la realizzazione dell'impianto saranno effettuati i saggi e i test di portanza per verificare la struttura della sede viaria e le relative capacità strutturali. Sulla base delle risultanze delle analisi citate in precedenza, verranno concordate con gli enti gestori delle strade, le soluzioni idonee per la posa del cavidotto. Nell'ipotesi in cui il sottofondo stradale dovesse avere buone capacità portanti sarà utilizzata la posa già prevista nel progetto, ovvero il riempimento dello scavo sarà effettuato con misto frantumato da cava compattato. La compattazione del misto frantumato migliora la densità e riduce la porosità, aumentando il modulo di reazione del sottofondo e ne garantisce un'adeguata resistenza.

Il processo di compattazione è previsto per strati dello spessore di 30 cm mediante vibrocostipatore verticale. Qualora il sottofondo stradale non dovesse presentare buone capacità portanti, sarà utilizzata la posa con un cassonetto in cemento. L'uso di un cassonetto in CLS consente di distribuire uniformemente i carichi trasmessi dai mezzi in transito, riducendo le tensioni puntuali sul terreno. Il cassonetto agisce come una fondazione superficiale rigida, che contribuisce all'aumento della portanza globale del sistema.

2.5.4 Sicurezza elettrica

Misure di protezione contro i contatti diretti

La protezione contro i contatti diretti è effettuata tramite barriere od involucri chiusi sui conduttori e comunque su tutte le parti attive, onde evitare il contatto accidentale con parti in tensione.

Misure di protezione contro i contatti indiretti

La protezione contro i contatti indiretti è realizzata mediante interruzione automatica dell'alimentazione. Tutte le masse protette contro i contatti indiretti dallo stesso dispositivo di protezione saranno collegate allo stesso impianto di terra.

Deve essere soddisfatta la seguente condizione:

$$R_A \times I_a \leq 50$$

dove:

- R_A è la somma delle resistenze del dispersore e dei conduttori di protezione delle masse, in ohm;
- I_a è la corrente che provoca l'intervento automatico del dispositivo di protezione, in ampere.

Quando il dispositivo di protezione è un dispositivo di protezione a corrente differenziale, I_a è la corrente nominale differenziale I_{dn} .

Per ragioni di selettività, si utilizzeranno dispositivi di protezione a corrente differenziale del tipo S (selettivi) in serie con dispositivi di protezione a corrente differenziale di tipo generale (istantanei).

Per ottenere selettività con i dispositivi di protezione differenziale nei circuiti di distribuzione è ammesso un tempo di interruzione non superiore a 1 s.

Impianto di terra

L'impianto di terra soddisferà le seguenti prescrizioni:

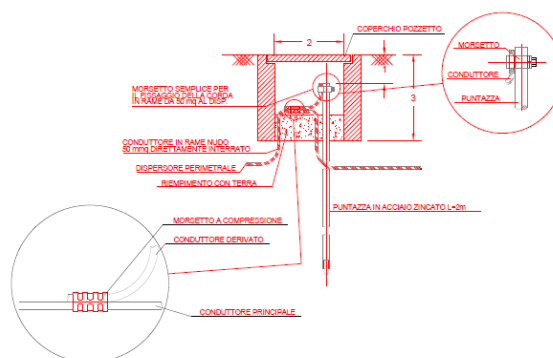
- avere sufficiente resistenza meccanica e resistenza alla corrosione;
- essere in grado di sopportare le più elevate correnti di guasto;
- evitare danni a componenti elettrici o a beni;
- garantire la sicurezza delle persone contro le tensioni che si manifestano sugli impianti di terra per effetto delle correnti di guasto a terra.

Dal collettore di terra principale all'interno dei quadri generali e delle singole cabine si distribuiranno i conduttori di protezione ed equipotenziali.

Intorno alle cabine sarà realizzato a ca 50 mc di profondità un dispersore in rame opportunamente dimensionato. Saranno realizzati in accordo con le norme vigenti.

- ❖ dispersore a croce in acciaio dolce zincato a caldo (mm. 50x50x5 lunghezza 1,5 m) infissi nel terreno entro apposito pozzetto ispezionabile ove previsto (come da planimetria) con le parti alte a non meno di 0,5 m sotto il piano di calpestio,
- ❖ corda nuda a tondino in rame da 50 mm² direttamente interrata nel terreno, ove possibile, nello stesso scavo eseguito per la posa delle condutture elettriche, alla profondità di posa dovrà essere di almeno 0,6 m dalla superficie calpestabile; inoltre, essa dovrà essere ricoperta con terra, argilla, humus, limo, bentonite e non con ghiaia o ciottolo o materiale di “risultato” del cantiere.

DETTAGLIO DI MONTAGGIO POZZETTO CON DISPERSORE



Le sezioni dei conduttori di protezione saranno pari alle sezioni dei conduttori di fase; per sezioni superiori a 16 mm² la sezione è pari alla metà del conduttore di fase con un minimo di 16 mm² e comunque in grado di soddisfare le condizioni stabilite dalle norme CEI 64.8.

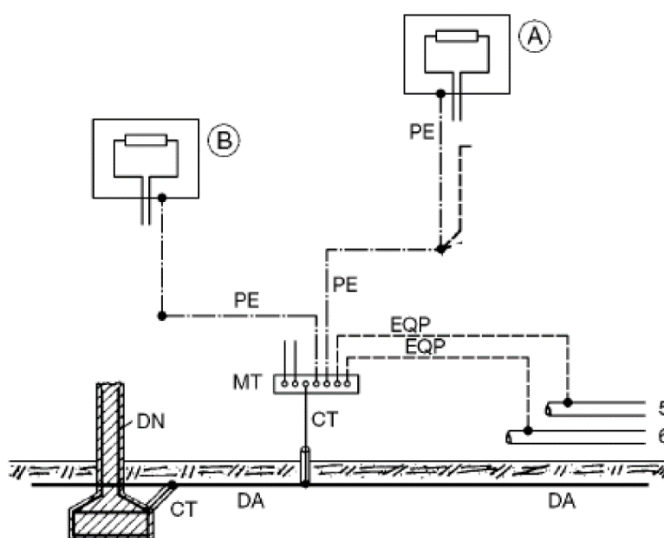


Figura 64 - Esempio i impianto di terra

DA = Dispersore (intenzionale)

DN = Dispersore (di fatto)

CT = Conduttore di terra (tratto di conduttore non in contatto con il terreno)

MT = Collettore (o nodo) principale di terra

PE = Conduttore di protezione

A, B = Masse

2, 3, 4, 5, 6 = Masse estranee

Protezione delle condutture

Tutte le linee risultano protette dagli effetti dei cortocircuiti o sovraccarichi con idoneo interruttore magnetotermico.

Nella verifica delle protezioni si terrà conto delle sezioni minime componenti la linea, se queste non dispongono di autonomo organo di protezione.

2.6 Producibilità

L'energia generata dipende:

- dal sito di installazione (latitudine, radiazione solare disponibile, temperatura, riflettanza della superficie antistante i moduli);
- dall'esposizione dei moduli: angolo di inclinazione (Tilt) e angolo di orientazione (Azimut);
- da eventuali ombreggiamenti o insudiciamenti del generatore fotovoltaico;
- dalle caratteristiche dei moduli: potenza nominale, coefficiente di temperatura, perdite per disaccoppiamento o mismatch;
- dalle caratteristiche del BOS (Balance Of System).

Il valore del BOS può essere stimato direttamente oppure come complemento all'unità del totale delle perdite, calcolate mediante la seguente formula:

$$\text{Totale perdite [\%]} = [1 - (1 - a - b) \times (1 - c - d) \times (1 - e) \times (1 - f)] + g$$

per i seguenti valori:

- a Perdite per riflessione.
- b Perdite per ombreggiamento.
- c Perdite per mismatching.
- d Perdite per effetto della temperatura.
- e Perdite nei circuiti in continua.
- f Perdite negli inverter.
- g Perdite nei circuiti in alternata.

La disponibilità della fonte solare per il sito di installazione è verificata utilizzando i dati “UNI 10349:2016” relativi a valori giornalieri medi mensili della irradiazione solare sul piano orizzontale.

Gli effetti di schermatura da parte di volumi all'orizzonte, dovuti ad elementi naturali (rilievi, alberi) o artificiali (edifici), determinano la riduzione degli apporti solari e il tempo di ritorno dell'investimento.

Il Coefficiente di Ombreggiamento, funzione della morfologia del luogo, è pari a **1.00**.

Per tener conto del plus di radiazione dovuta alla riflettanza delle superfici della zona in cui è inserito l'impianto, si sono stimati i valori medi mensili di albedo, considerando anche i valori presenti nella norma UNI/TR 11328-1:

Valori di albedo medio mensile

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
0.13	0.14	0.16	0.16	0.16	0.16	0.16	0.16	0.14	0.13	0.13	0.13

L'albedo medio annuo è pari a **0.15**

È estremamente importante ottimizzare il layout degli inseguitori in modo tale da minimizzare le perdite dovute a reciproco ombreggiamento soprattutto nelle ore in cui il sole risulta basso sull'orizzonte. Il problema della perdita per ombreggiamento reciproco parziale è particolarmente importante perché numerose stringhe possono perdere contemporaneamente di producibilità. Per ovviare a questo problema molti produttori hanno adottato una strategia di ottimizzazione definita backtracking. Non appena i tracker cominciano a proiettare ombra sulle file adiacenti, l'angolo d'inseguimento non seguirà più il percorso solare permettendo di minimizzare le perdite.

Per una data posizione del sole, l'orientamento del tracker deve essere determinato utilizzando il passo e la larghezza dei tracker.

Per la simulazione di producibilità è stato utilizzato il software di calcolo "PVSyst V.7.2.17".

Per semplicità si riporta la simulazione di un singolo campo composto da 24 stringhe da 24 moduli in serie inverter SG 350 con potenza $P_{ac} = 320$ kW, sistema ad inseguimento monoassiale N/S del tipo mono-portrait con pitch 6,0 m. Il Software analizza dinamicamente la producibilità in base alle differenti inclinazioni dei tracker ma non tiene conto della crescita delle piante nei diversi periodi dell'anno. L'ombreggiamento dovuto alle siepi è comunque trascurabile in quanto le piante non ombreggiano mai significativamente i moduli grazie all'elevata altezza delle strutture, come si può notare in figura.

È stata quindi eseguita la simulazione riportata di seguito:

Tecnologia modulo	BDV
Struttura inseguitore	1P
Pitch (m)	5,5, 6,5, 7,0, 7,5, 8
Producibilità (kWh/kWp/y)	1.509

Tenute in conto le specifiche perdite dovute allo sporcamento, decadimento annuo producibilità moduli, perdita LID, perdita per mismatching e temperatura si stima una producibilità specifica media d'impianto di 1.509 kWh/kWp/a.

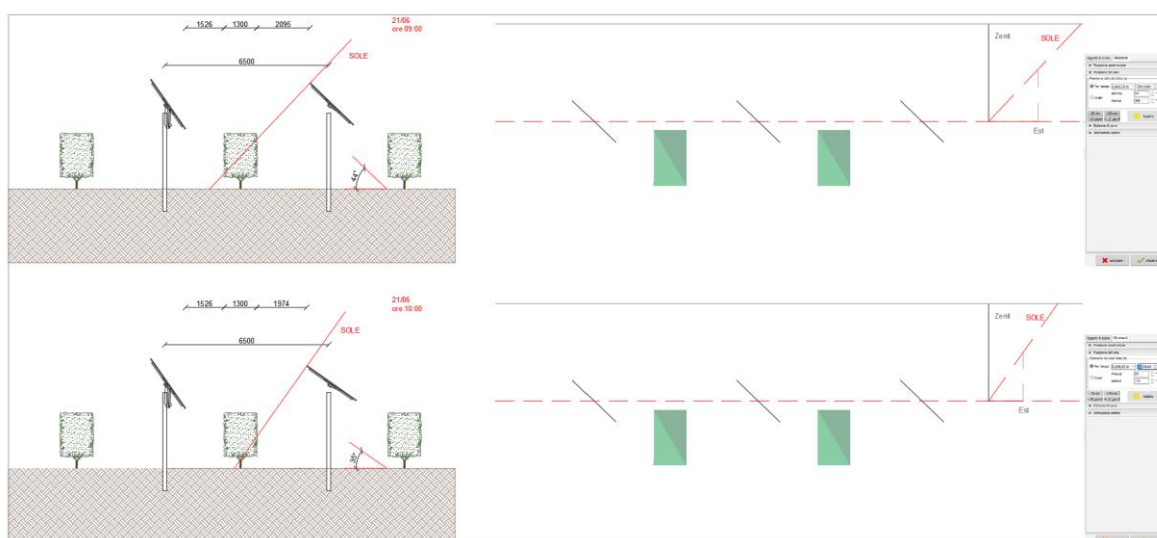


Figura 65 - Schema ombreggiamento con impianto a spalliera

Lo studio degli ombreggiamenti nel caso di struttura ad inseguimento monoassiale è stato effettuato considerando l'assetto agrofotovoltaico tenendo conto di un'altezza media della siepe mandorlicola variabile tra i 2 m. ed i 2,1 m.

Si sottolinea che in fase di progettazione esecutiva andrà effettuato uno studio degli ombreggiamenti più dettagliato anche in relazione al posizionamento finale delle mitigazioni e dei filari degli uliveti.

Di seguito si riportano le tabelle di sintesi in merito alla stima di producibilità d'impianto con le siepi mandorlicole.

**PVsyst V7.4.7**

VC0. Simulation date:
30/05/25 10:51
with V7.4.7

Project: Finale Emilia
Variant: Finale Emilia CON siepi new

Aedes Group Engineering (Italy)

Project summary**Geographical Site**

Finale Emilia
Italy

Situation

Latitude 44.82 °N
Longitude 11.26 °E
Altitude 5 m
Time zone UTC+1

Project settings

Albedo 0.20

Weather data

Finale Emilia
Meteonorm 8.0 (1991-2012), Sat=100% - Sintetico

System summary**Grid-Connected System****PV Field Orientation**

Orientation
Tracking plane, horizontal N-S axis
Avg axis azim. 0 °

Tracking system

Tracking algorithm
Astronomic calculation

Near Shadings

Linear shadings : Fast (table)
Diffuse shading Automatic

System information**PV Array**

Nb. of modules 110976 units
Pnom total 83.23 MWp

Inverters

Nb. of units 219 units
Pnom total 70.08 MWac
Pnom ratio 1.188

User's needs

Unlimited load (grid)

Results summary

Produced Energy 125592012 kWh/year Specific production 1509 kWh/kWp/year Perf. Ratio PR 83.05 %

Table of contents

Project and results summary	2
General parameters, PV Array Characteristics, System losses	3
Near shading definition - Iso-shadings diagram	7
Main results	8
Loss diagram	9
Predef. graphs	10
Single-line diagram	11

**PVsyst V7.4.7**

VC0, Simulation date:
30/05/25 10:51
with V7.4.7

Project: Finale Emilia

Variant: Finale Emilia CON siepi new

Aedes Group Engineering (Italy)

General parameters**Grid-Connected System****PV Field Orientation****Orientation**

Tracking plane, horizontal N-S axis
Avg axis azim. 0 °

Models used

Transposition Perez
Diffuse Perez, Meteonorm
Circumsolar separate

Horizon

Free Horizon

Tracking system**Tracking algorithm**

Astronomic calculation

Near Shadings

Linear shadings : Fast (table)
Diffuse shading Automatic

Trackers configuration

Nb. of trackers 2789 units
Sizes
Tracker Spacing 6.05 m
Collector width 2.38 m
Ground Cov. Ratio (GCR) 39.4 %
Phi min / max. +/- 55.0 °

User's needs

Unlimited load (grid)

PV Array Characteristics**PV module**

Manufacturer

RECOM

Model

RECOM-750_1500V

(Custom parameters definition)

Unit Nom. Power

750 Wp

Number of PV modules

110976 units

Nominal (STC)

83.23 MWp

Array #1 - Piastra 1

Number of PV modules

648 units

Nominal (STC)

486 kWp

Modules

27 string x 24 In series

At operating cond. (50°C)

Pmpp

457 kWp

U mpp

992 V

I mpp

460 A

Array #2 - Piastra 2

Number of PV modules

18768 units

Nominal (STC)

14.08 MWp

Modules

782 string x 24 In series

At operating cond. (50°C)

Pmpp

13.23 MWp

U mpp

992 V

I mpp

13331 A

Array #3 - Piastra 3

Number of PV modules

3888 units

Nominal (STC)

2916 kWp

Modules

162 string x 24 In series

At operating cond. (50°C)

Pmpp

2740 kWp

U mpp

992 V

I mpp

2762 A

Inverter

Manufacturer

Sungrow

Model

SG350HX-20A-Preliminary

(Custom parameters definition)

Unit Nom. Power

320 kWac

Number of inverters

219 units

Total power

70080 kWac

Number of inverters

2 units

Total power

640 kWac

Operating voltage

500-1500 V

Pnom ratio (DC:AC)

0.76

Power sharing within this inverter

Number of inverters

38 units

Total power

12160 kWac

Operating voltage

500-1500 V

Pnom ratio (DC:AC)

1.16

Power sharing within this inverter

Number of inverters

8 units

Total power

2560 kWac

Operating voltage

500-1500 V

Pnom ratio (DC:AC)

1.14

Power sharing within this inverter



PVsyst V7.4.7
VC0, Simulation date:
30/05/25 10:51
with V7.4.7

Project: Finale Emilia
Variant: Finale Emilia CON siepi new

Aedes Group Engineering (Italy)

PV Array Characteristics

Array #4 - Piastra 4			
Number of PV modules	1512 units	Number of inverters	3 units
Nominal (STC)	1134 kWp	Total power	960 kWac
Modules	63 string x 24 In series		
At operating cond. (50°C)		Operating voltage	500-1500 V
Pmpp	1066 kWp	Pnom ratio (DC:AC)	1.18
U mpp	992 V	Power sharing within this inverter	
I mpp	1074 A		
Array #5 - Piastra 5			
Number of PV modules	29352 units	Number of inverters	56 units
Nominal (STC)	22.01 MWp	Total power	17920 kWac
Modules	1223 string x 24 In series		
At operating cond. (50°C)		Operating voltage	500-1500 V
Pmpp	20.69 MWp	Pnom ratio (DC:AC)	1.23
U mpp	992 V	Power sharing within this inverter	
I mpp	20848 A		
Array #6 - Piastra 6			
Number of PV modules	4032 units	Number of inverters	8 units
Nominal (STC)	3024 kWp	Total power	2560 kWac
Modules	168 string x 24 In series		
At operating cond. (50°C)		Operating voltage	500-1500 V
Pmpp	2842 kWp	Pnom ratio (DC:AC)	1.18
U mpp	992 V	Power sharing within this inverter	
I mpp	2864 A		
Array #7 - Piastra 7			
Number of PV modules	1536 units	Number of inverters	3 units
Nominal (STC)	1152 kWp	Total power	960 kWac
Modules	64 string x 24 In series		
At operating cond. (50°C)		Operating voltage	500-1500 V
Pmpp	1083 kWp	Pnom ratio (DC:AC)	1.20
U mpp	992 V	Power sharing within this inverter	
I mpp	1091 A		
Array #8 - Piastra 8			
Number of PV modules	4032 units	Number of inverters	8 units
Nominal (STC)	3024 kWp	Total power	2560 kWac
Modules	168 string x 24 In series		
At operating cond. (50°C)		Operating voltage	500-1500 V
Pmpp	2842 kWp	Pnom ratio (DC:AC)	1.18
U mpp	992 V	Power sharing within this inverter	
I mpp	2864 A		
Array #9 - Piastra 9			
Number of PV modules	5232 units	Number of inverters	10 units
Nominal (STC)	3924 kWp	Total power	3200 kWac
Modules	218 string x 24 In series		
At operating cond. (50°C)		Operating voltage	500-1500 V
Pmpp	3688 kWp	Pnom ratio (DC:AC)	1.23
U mpp	992 V	Power sharing within this inverter	
I mpp	3716 A		



PVsyst V7.4.7
 VC0, Simulation date:
 30/05/25 10:51
 with V7.4.7

Project: Finale Emilia
Variant: Finale Emilia CON siepi new

Aedes Group Engineering (Italy)

PV Array Characteristics

Array #10 - Piastra 10			
Number of PV modules	1536 units	Number of inverters	3 units
Nominal (STC)	1152 kWp	Total power	960 kWac
Modules	64 string x 24 In series		
At operating cond. (50°C)		Operating voltage	500-1500 V
Pmpp	1083 kWp	Pnom ratio (DC:AC)	1.20
U mpp	992 V	Power sharing within this inverter	
I mpp	1091 A		
Array #11 - Piastra 11			
Number of PV modules	14448 units	Number of inverters	27 units
Nominal (STC)	10.84 MWp	Total power	8640 kWac
Modules	602 string x 24 In series		
At operating cond. (50°C)		Operating voltage	500-1500 V
Pmpp	10.18 MWp	Pnom ratio (DC:AC)	1.25
U mpp	992 V	Power sharing within this inverter	
I mpp	10262 A		
Array #12 - Piastra 12			
Number of PV modules	18720 units	Number of inverters	38 units
Nominal (STC)	14.04 MWp	Total power	12160 kWac
Modules	780 string x 24 In series		
At operating cond. (50°C)		Operating voltage	500-1500 V
Pmpp	13.19 MWp	Pnom ratio (DC:AC)	1.15
U mpp	992 V	Power sharing within this inverter	
I mpp	13297 A		
Array #13 - Piastra 13			
Number of PV modules	1272 units	Number of inverters	3 units
Nominal (STC)	954 kWp	Total power	960 kWac
Modules	53 string x 24 In series		
At operating cond. (50°C)		Operating voltage	500-1500 V
Pmpp	897 kWp	Pnom ratio (DC:AC)	0.99
U mpp	992 V	Power sharing within this inverter	
I mpp	903 A		
Array #14 - Piastra 14			
Number of PV modules	6000 units	Number of inverters	12 units
Nominal (STC)	4500 kWp	Total power	3840 kWac
Modules	250 string x 24 In series		
At operating cond. (50°C)		Operating voltage	500-1500 V
Pmpp	4229 kWp	Pnom ratio (DC:AC)	1.17
U mpp	992 V	Power sharing within this inverter	
I mpp	4262 A		
Total PV power		Total inverter power	
Nominal (STC)	83232 kWp	Total power	70080 kWac
Total	110976 modules	Number of inverters	219 units
Module area	344731 m ²	Pnom ratio	1.19

2.7 *Intervento agrario: obiettivi e scopi*

Il complessivo progetto mira all'inserimento del parco fotovoltaico nel contesto agricolo e paesaggistico cercando di salvaguardare nella misura del possibile il concetto di multifunzionalità che nell'ultimo trentennio ha modificato il modo stesso di intendere l'agricoltura. Secondo quanto dichiarato dall'Ocse si tratta di garantire che “oltre alla sua funzione primaria di produrre cibo e fibre”, l'agricoltura possa anche “disegnare il paesaggio, proteggere l'ambiente e il territorio e conservare la biodiversità, gestire in maniera sostenibile le risorse, contribuire alla sopravvivenza socioeconomica delle aree rurali, garantire la sicurezza alimentare. Quando l'agricoltura aggiunge al suo ruolo primario una o più di queste funzioni può essere definita multifunzionale”¹². Introdotto per la prima volta alla *Conferenza di Rio* nel 1992, e ripreso dalla PAC Europea¹³ viene approvato nel 1999 nell'ambito dell'*Agenda 2000*¹⁴, quando i temi della difesa dell'ambiente e della biodiversità assumono un ruolo strategico. Nella nostra normativa il tema viene introdotto dal D.Lgs. 228 del 2001. Come argomenteremo nell'ambito dei più recenti studi internazionali nel Quadro Ambientale un impianto fotovoltaico di per sé, se correttamente progettato e condotto, può costituire esso stesso un presidio di biodiversità. Tuttavia, nel progetto qui presentato si è cercato di andare oltre.

L'idea progettuale sulla quale si è lavorato è di realizzare un sistema realmente integrato, agro-fotovoltaico che, se pure sotto la preminenza della produzione energetica (essenziale per garantire, come illustrato in precedenza, la transizione energetica al paese e la risposta attiva alle quattro sfide climatica, pandemica, energetica, politica, e decisiva per evitare al mondo il ritorno delle “tre sorelle” trecentesche¹⁵), dia adeguato spazio ad una produzione agricola non marginale ed a presidi di biodiversità e naturalità.

Il progetto “Energia del Panaro” è impostato come sistema agrivoltaico avanzato, nel quale la produzione energetica è integrata con una produzione agricola effettiva, continuativa e

¹² - Commissione agricoltura dell'OCSE - Organizzazione per lo Sviluppo e la Cooperazione Economica - 2001

¹³ - Politica Agricola Comunitaria

¹⁴ - <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=LEGISSUM:l60001>

¹⁵ - Nel 1300 in Europa in particolare la civiltà e i sistemi politici del continente furono flagellati da fame, pestilenza e guerra, a più riprese, con cadenza quasi ventennale, perdendo dal 25 al 40% della popolazione e ponendo fine al medioevo.

meccanizzabile, coerente con la vocazione agricola della pianura modenese. L'impostazione agronomica deriva da un confronto con gli attuali conduttori/proprietari e dai sopralluoghi tecnici; il quadro di riferimento evidenzia una fase critica dell'agricoltura locale, accentuata dagli effetti dei cambiamenti climatici e dalle difficoltà della frutticoltura provinciale. In questo contesto il progetto assume, oltre alla funzione energetica, un obiettivo aggiuntivo di presidio e incremento della resilienza agricola, tramite colture e tecniche più robuste e controllabili.

La strategia colturale prevede due sistemi principali, localizzati nelle "aree idonee" di cui al D.Lgs. 199/2021, art. 20 comma 8 c-ter: (i) seminativo per circa 72 ha lordi; (ii) mandorleto a spalliera per circa 29,5 ha lordi. La piastra 2 (18,5 ha recintati) è prevista inizialmente a seminativo, con possibile conversione a mandorleto nel secondo quinquennio a seguito di verifica in campo della resa e della sostenibilità tecnico-economica. Nelle "aree idonee" art. 20 comma 8 c-quater sono previste tre superfici sperimentali (oliveto a spalliera, nocciolo a spalliera e seminativo sperimentale) con pitch differenziati (7,0–8,0 m).

Il mandorleto è individuato come coltivazione-guida ad alto rendimento e fioritura ritardata, condotta a siepe e ad altezza standard (circa 2 m) per consentire raccolta e gestione meccanizzate; tale scelta è motivata dalla compatibilità morfologica e gestionale con la struttura ad inseguimento monoassiale (andamento nord-sud dei filari, ingombri e altezze compatibili, riduzione delle interferenze operative con la componente elettrica), e dalla possibilità di adottare irrigazione a goccia e monitoraggio avanzato. Il sesto d'impianto per il mandorleto è pari a 6,5 m tra le file e 1,2 m sulla fila; il primo impianto prevede circa 29.000 piante sulle piastre 8, 9 e 12. In associazione, è prevista una pratica complementare di apicoltura (circa 80 arnie), con impianto di prato mellifero e prato permanente diffuso.

In termini quantitativi e di obiettivi produttivi, la produzione annua complessiva stimata comprende 670 q di mandorle con guscio (circa 445 q sgusciate), 310 t di granella di grano e circa 2.500 kg di miele, oltre alla produzione elettrica (125 GWh/anno).

L'intervento agrario è concepito come parte integrante dell'inserimento paesaggistico e ambientale: (i) mantenimento della matrice agricola e riduzione del consumo irreversibile di suolo (la sottrazione agricola è stimata come limitata e prevalentemente legata a viabilità e ad alcune porzioni di mitigazione/sistemazioni, con modificazione temporanea e reversibile del sistema suolo); (ii) incremento della complessità ecologica tramite prato permanente/polifita (in parte fiorito per circa 11 ha) e fasce di mitigazione/continuità naturalistica; (iii) rafforzamento dei corridoi ecologici e della rete ecotonale lungo reticolo idrografico e bordi, con funzione di connessione tra ambienti e sostegno

alla biodiversità.

In sintesi, l'intervento agrario mira a:

1. garantire una produzione agricola principale non marginale e stabilmente meccanizzabile (mandorleto a spalliera e seminativo), con eventuale adattamento nel tempo in base agli esiti delle superfici pilota e alle condizioni pedoclimatiche;
2. aumentare la resilienza ai cambiamenti climatici attraverso colture e tecniche gestionali più controllabili (irrigazione a goccia e monitoraggio), riducendo al contempo le interferenze uomo-impianto e incrementando la sicurezza operativa;
3. consolidare la multifunzionalità del sistema agricolo mediante pratiche complementari (apicoltura) e coperture erbacee permanenti, anche con funzione ecologica e di presidio del suolo;
4. contribuire alla qualificazione paesaggistica e naturalistica dei bordi e degli spazi di transizione, con fasce ecotonali e misure di continuità ambientale, integrate alle esigenze di conduzione agricola;
5. mantenere la reversibilità dell'uso del suolo e la possibilità di ripristino post-operam, limitando le trasformazioni irreversibili e concentrando le infrastrutture su superfici strettamente necessarie.

Schemi di progetto
piastra P14



piastre P10 P11 P12 P13



piastre P1 P2 P3 P4 P5 P6 P7 P8 P9

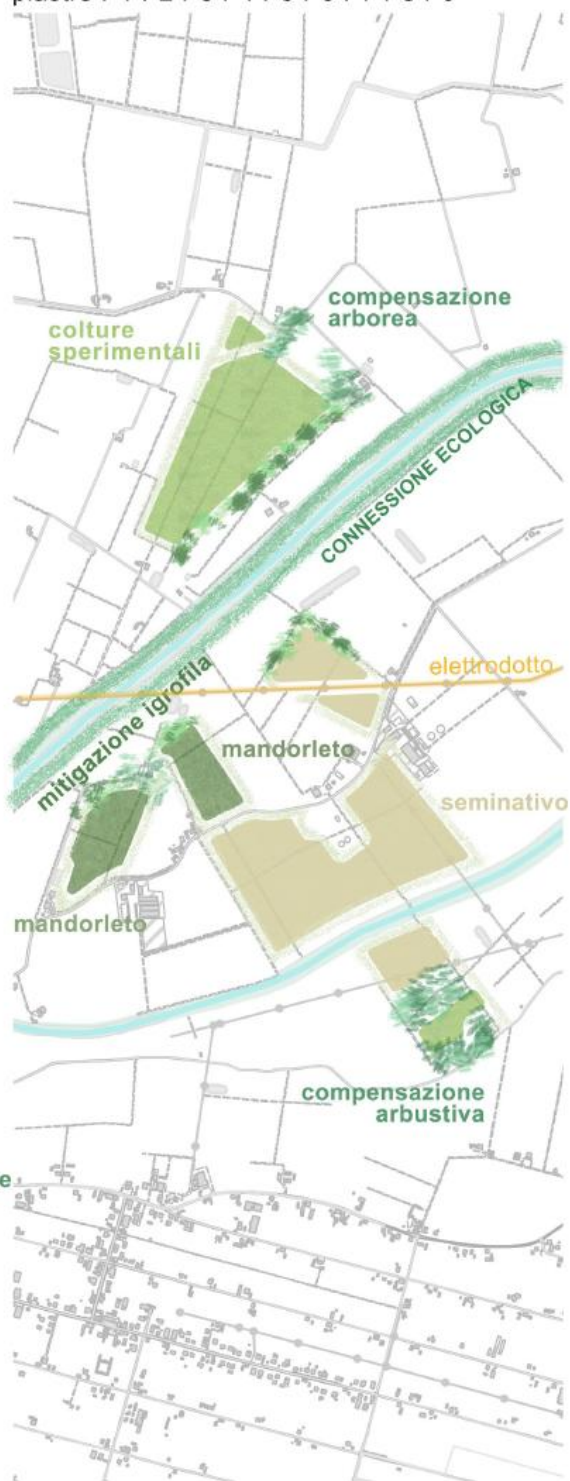


Figura 70 - Masterplan

Progetto di mitigazione e layout generale di impianto su catastre
 Planimetria piastra P14 - Scala 1:5000



Planimetria piastra P10, P11, P12 e P13 - Scala 1:5000



Planimetria piastra P1, P2, P3, P4, P5, P6, P7, P8 e P9 - Scala 1:5000

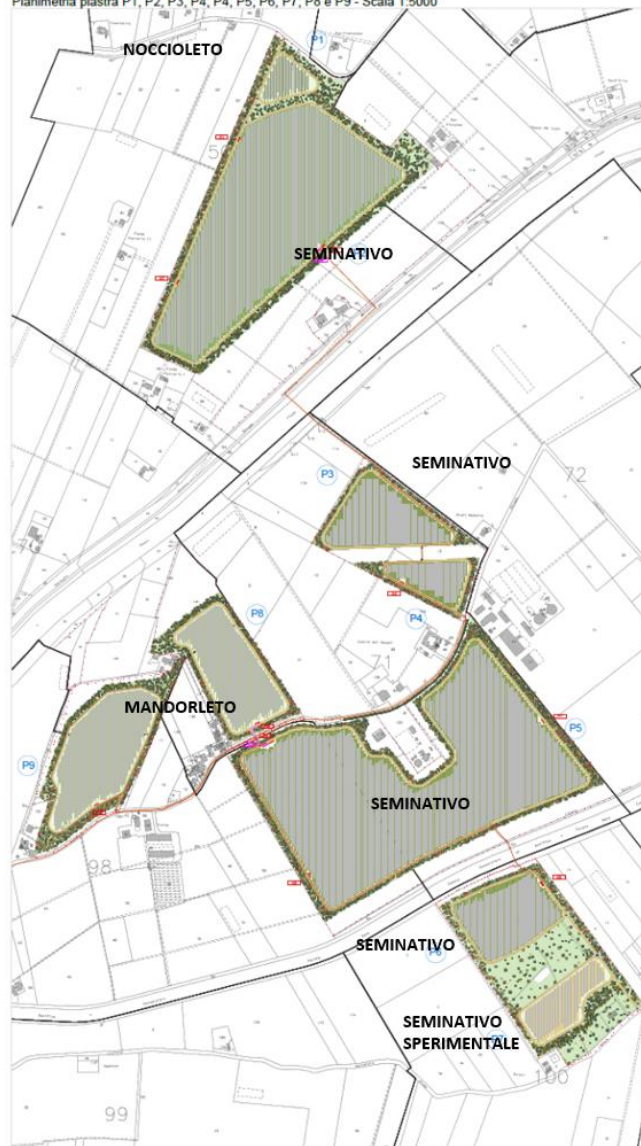


Figura 71 - Suddivisione piastre- coltura

2.8 Mitigazioni previste

2.8.1 Generalità

La sistemazione ambientale delle aree di margine si è basata su un'accurata indagine vegetazionale e climatica del luogo, finalizzata alla realizzazione di fasce perimetrali della larghezza media di venti metri lungo la viabilità principale e quella interpoderale.

I fattori considerati e le misure prese sono rivolti:

- **alla mitigazione:** al fine di inserire armonicamente, nella misura del possibile, l'opera con i segni preesistenti. Pur con la necessaria modifica dei luoghi, inevitabile con l'inserimento di impianti areali vasti, che sono indispensabili per consentire la transizione energetica del paese, la vegetazione di progetto andrà a definire i contorni dei campi al fine di ridurre la visibilità dalle abitazioni circostanti e dalle infrastrutture viarie limitrofe.
- **alla riqualificazione paesaggistica:** per evidenziare le linee caratterizzanti il paesaggio assecondando le trame catastali e l'assetto viario;
- **alla salvaguarda delle attività rurali:** realizzando spazi destinati all'agricoltura sia all'interno del campo, con l'inserimento di oliveti super intensivi tra i pannelli e oliveti tradizionali all'esterno dei campi dove il terreno presenta pendenze elevate;
- **alla tutela degli ecosistemi e della biodiversità:** l'inserimento di ampie fasce di mitigazione migliora la qualità dei luoghi incrementando la variabilità vegetazionale e con essa la salvaguardia delle *keystone species* (quelle specie che hanno la capacità "ingegneristica" e costruttiva, sono capaci di modificare in modo significativo l'habitat rendendolo ospitale per molte altre specie). L'intervento persegue l'obiettivo di aumentare la biodiversità attraverso la realizzazione di complessità strutturale ed ecologica capace di autosostenersi nel tempo e continuare a vivere anche oltre la durata dell'impianto fotovoltaico.
- **protezione del suolo:** le piante proteggono da erosione e smottamenti. Con le loro radici stabilizzano il suolo, mentre con le parti aeree lo proteggono dall'azione battente delle precipitazioni e schermano la superficie dal vento. La protezione del suolo risulta così importante che la Commissione Europea già nel 2006 ha pubblicato la Comunicazione 231 dal titolo "Strategia tematica per la protezione del suolo".
- **di sequestro del carbonio:** nell'ottica della diminuzione del carbonio nell'aria, una gestione sostenibile dei terreni agricoli, con l'adozione di pratiche atte a salvaguardare biodiversità e le sue funzioni ecologiche, crea un minimo disturbo meccanico del suolo e una copertura vegetale varia e costante.

A tal proposito, un recente studio tedesco, *Solarparks – Gewinne für die Biodiversität* pubblicato dall'associazione federale dei mercati energetici innovativi (*Bundesverband Neue Energiewirtschaft*, in inglese *Association of Energy Market Innovators*), sostiene che nel complesso i parchi fotovoltaici sono una "vittoria" per la biodiversità.

Gli autori dello studio hanno raccolto molteplici dati provenienti da 75 installazioni FV in nove stati tedeschi, affermando che questi parchi solari “hanno sostanzialmente un effetto positivo sulla biodiversità”, perché consentono non solo di proteggere il clima attraverso la generazione di energia elettrica rinnovabile, ma anche di migliorare la conservazione del territorio. Le installazioni solari a terra formano un ambiente favorevole e sufficientemente “protetto” per la colonizzazione di diverse specie, alcune anche rare che difficilmente riescono a sopravvivere sui terreni troppo sfruttati, o su quelli abbandonati e incolti.

La vegetazione autoctona introdotta è distribuita in maniera tale da creare un sistema diffuso con struttura variabile in cui sono riprodotti gli ambienti della macchia alta e della boscaglia, a bassa manutenzione nei primi anni di impianto e a bassissima manutenzione a maturità, ottenuto attraverso l’inserimento di piante autoctone, appartenenti alla vegetazione potenziale dell’area fitoclimatica.

Si prevede pertanto una copertura del terreno perimetrale, costituita da un mantello arbustivo ed arboreo, tale da riprodurre una condizione naturale ed evoluta della macchia mediterranea.

Al fine di ottimizzare il raggiungimento dell’obiettivo è prevista l’esclusiva utilizzazione di specie vegetali autoctone che concorrono al mantenimento degli equilibri dell’ecosistema, oltre ad offrire maggiori garanzie di attecchimento e mantenimento della copertura vegetale.

La necessità di minima interferenza dell’elemento vegetale con il campo fotovoltaico ha portato alla scelta di specie sempreverdi e decidue a chioma espansa. Il portamento, le dimensioni e l’habitus vegetativo delle diverse specie arboree e arbustive saranno tali da garantire un effetto coprente continuo nel tempo e nello spazio. I cromatismi dei fiori e del fogliame doneranno un piacevole effetto scenografico. La presenza di bacche, oltre ad offrire delle macchie di colore molto decorative in autunno, fornirà al contempo una fonte supplementare di cibo per la fauna del luogo.

La collocazione delle piante è stata guidata innanzitutto dal rispetto delle distanze dai fabbricati e dalle strade pubbliche come da Codice civile e da D.Lgs. 285/1992 (“*Codice della Strada*”), oltre che dalle reti elettriche come DPCM 8 luglio 2003 o da altre reti.

Il secondo luogo, è stata determinata dalla loro velocità di accrescimento delle piante e dal loro ombreggiamento sui pannelli. La velocità di accrescimento di una pianta dipende da molti fattori spesso imponderabili quali variazione delle situazioni climatiche, delle condizioni del suolo, l’adeguatezza della manutenzione e la competizione tra specie. Perciò la scelta delle piante, per quanto fatta in linea con la vegetazione potenziale e reale del luogo, si è indirizzata verso quelle specie

che sulla base di dati bibliografici, garantiscono un lento accrescimento e la loro disposizione è stata fatta in modo da far sì che nell'arco di vita del campo fotovoltaico non superino i 10 metri nella porzione più prossima al campo.

Tale scelta deriva anche dalla seguente considerazione.

Il paesaggio rurale ha subito negli ultimi decenni trasformazioni radicali; la presenza dell'agricoltura moderna, ad alto input energetico, ha portato drasticamente all'annullamento di un vero e proprio paesaggio arboreo ed arbustivo, costituito dagli elementi vegetali più strettamente legati all'ambiente rupestre o comunque più resistenti ad una forma di confino rispetto alle parti più fertili degli appezzamenti terrieri.

L'utilizzo del territorio per fini agricoli ha spesso spinto la lavorazione del terreno quanto più vicino possibile ai canali ripariali, rifugio fondamentale della biodiversità e indispensabili elementi di connessione ecologica.

Il progetto cerca di potenziare questi canali, in particolare lungo gli assi Nord-Sud, ricavando nuovi presidi di biodiversità e connessione.

Il nostro progetto del verde mira alla creazione di sistemi agroforestali con microhabitat diversificati, tanto sul piano microambientale, che sul piano delle comunità vegetali, che supportano una particolare diversità specifica sia di erbivori che di predatori. In tal senso i sistemi agroforestali che andremo a realizzare, costituiscono dal punto di vista ecologico e paesaggistico dei veri e propri corridoi, intesi come "ecosistemi" (o meglio, "ecotopi") di forma grossomodo lineare con caratteri e specie propri del luogo e del territorio dove verranno collocate.

Le caratteristiche dei corridoi (in particolare dei corridoi vegetati) variano in funzione della struttura interna ed esterna, e sono influenzate da una serie di attributi:

- larghezza,
- profondità e conformazione del canale naturale,
- diversità delle specie.

Nessuna area tutelata risulta essere limitrofa o contigua all'area di intervento, ma, nonostante ciò, le aree boschive ed i canali di acqua, possono fungere da vettore per il movimento della fauna.

Il progetto del verde mira, dunque, soprattutto nell'area di continuità ecologica alla creazione di sistemi agroforestali con microhabitat molto diversificati, tanto sul piano microambientale che sul piano delle comunità vegetali, che supportano una particolare diversità specifica sia di erbivori che di predatori. In tal senso i sistemi agroforestali, da realizzare, costituiscono dal punto di vista ecologico e paesaggistico dei veri e propri corridoi, intesi come "ecosistemi (o meglio ecotopi) di forma lineare con caratteri propri che differiscono dalle condizioni circostanti" (Franco, 2000).

In quest'ottica si pongono i sistemi agroforestali intesi come "soprassuoli arboreo/arbustivi a sviluppo per lo più lineare gestiti con tecniche forestali ed integrati nel ciclo produttivo agro-silvo-pastorale" (Franco, 2000). Tale definizione comprende un'ampia varietà di sistemi antropici o seminaturali, potendo indicare tanto le siepi spinose adoperate per separare le greggi che le grandi fasce boscate riparali.

I sistemi agroforestali sono presenti nei paesaggi rurali europei già dall'epoca preromana, e si sono modificati in forma, struttura ed estensione al passo con le trasformazioni socioeconomiche del paesaggio, con le tecniche agronomiche e sulla base delle diverse condizioni pedo-ambientali. Le modificazioni nell'uso del paesaggio rurale in generale, e di questi sistemi in particolare, sono avvenute piuttosto lentamente sino a circa un secolo fa, con un tasso di cambiamento decisamente più rapido a seguito dell'avvento dell'agricoltura industriale e dell'avvento dei paesaggi di tipo agro industriale ad energia solare e combustibile.

Nel dettaglio, la sistemazione ambientale si è basata su un'indagine vegetazionale e climatica del luogo, finalizzata alla realizzazione di fasce perimetrali di larghezza variabile lungo la viabilità principale e quella interpoderale e alla costruzione di macchie vegetali lineari interne al campo.

La vegetazione autoctona introdotta è distribuita in maniera tale da creare un sistema diffuso con struttura variabile in cui sono riprodotti gli ambienti della macchia alta e della boscaglia, a bassa manutenzione nei primi anni di impianto e a bassissima manutenzione a maturità, ottenuto attraverso l'inserimento di piante autoctone, appartenenti alla vegetazione potenziale dell'area fitoclimatica.

Si prevede pertanto una copertura del terreno perimetrale, costituita da un mantello arbustivo ed arboreo, tale da riprodurre una condizione naturale ed evoluta della macchia-bosco mediterranea. Lo scopo di questa fascia vegetale, oltre a mitigare l'impatto del campo fotovoltaico è quello di connettere le aree naturali presenti nei dintorni, sviluppando rapporti dinamici tra le aree boschive preesistenti e le neoformazioni forestali.

Nel dettaglio le fasce di vegetazione arborea ed arbustiva poste lungo i corsi d'acqua saranno in grado di agire come “filtri” per la riduzione degli inquinanti che le attraversano, grazie a diversi processi chimici e fisici quali:

- assimilazione, trasformazione e immagazzinamento dei nutrienti presenti nel terreno;
- ritenzione del sedimento e degli inquinanti ad esso adsorbiti;
- azione di sostegno all'attività metabolica dei microrganismi presenti nel suolo;
- rallentamento del deflusso idrico a favore di un maggiore assorbimento di acqua da parte del suolo.

Soprattutto per i canali minori si prevede una rapida colonizzazione della vegetazione acquatica che avrà la funzione di sedimentazione (deposito e accumulo di solidi sospesi e fosforo) e fitodepurazione: l'acqua immagazzinata nel canale filtra lentamente attraverso la fascia tampone (per via sub-superficiale, e quindi con trattamento anche dell'azoto nitrico) prima di raggiungere la falda o altri corpi idrici.

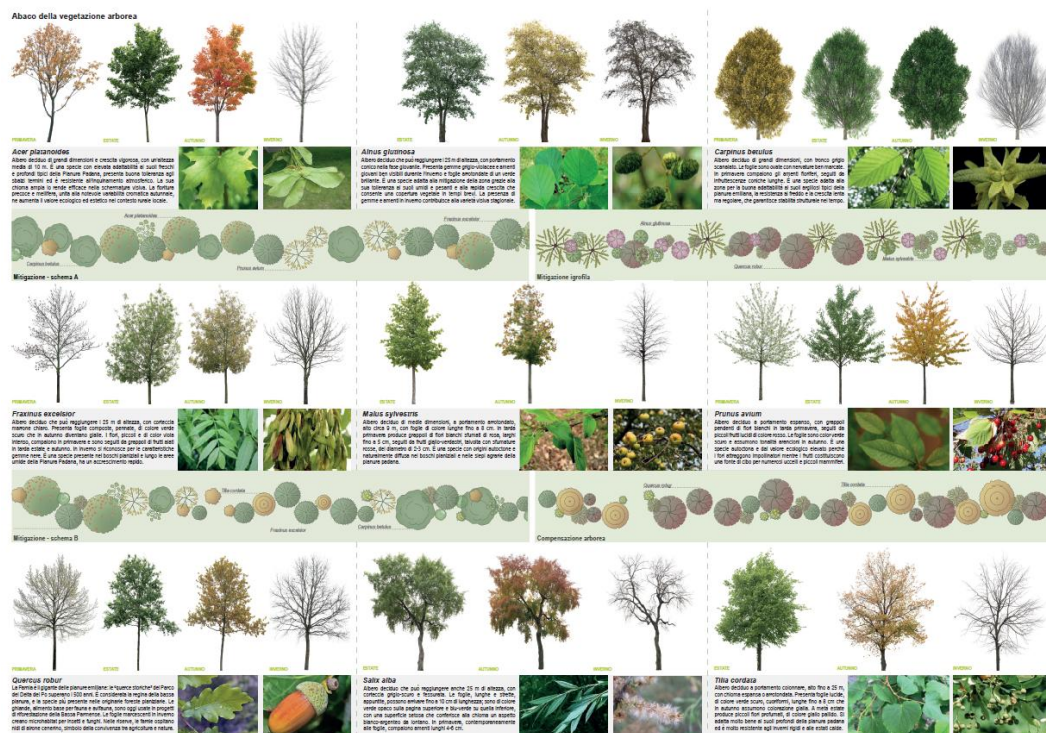


Figura 72 – Abaco alberi della mitigazione

Verrà considerato dunque, per la messa a dimora, un sistema che dia una visione quanto più naturale possibile con piani vegetazionali integrati l'uno nell'altro. A tale scopo saranno utilizzate le precedenti piante.

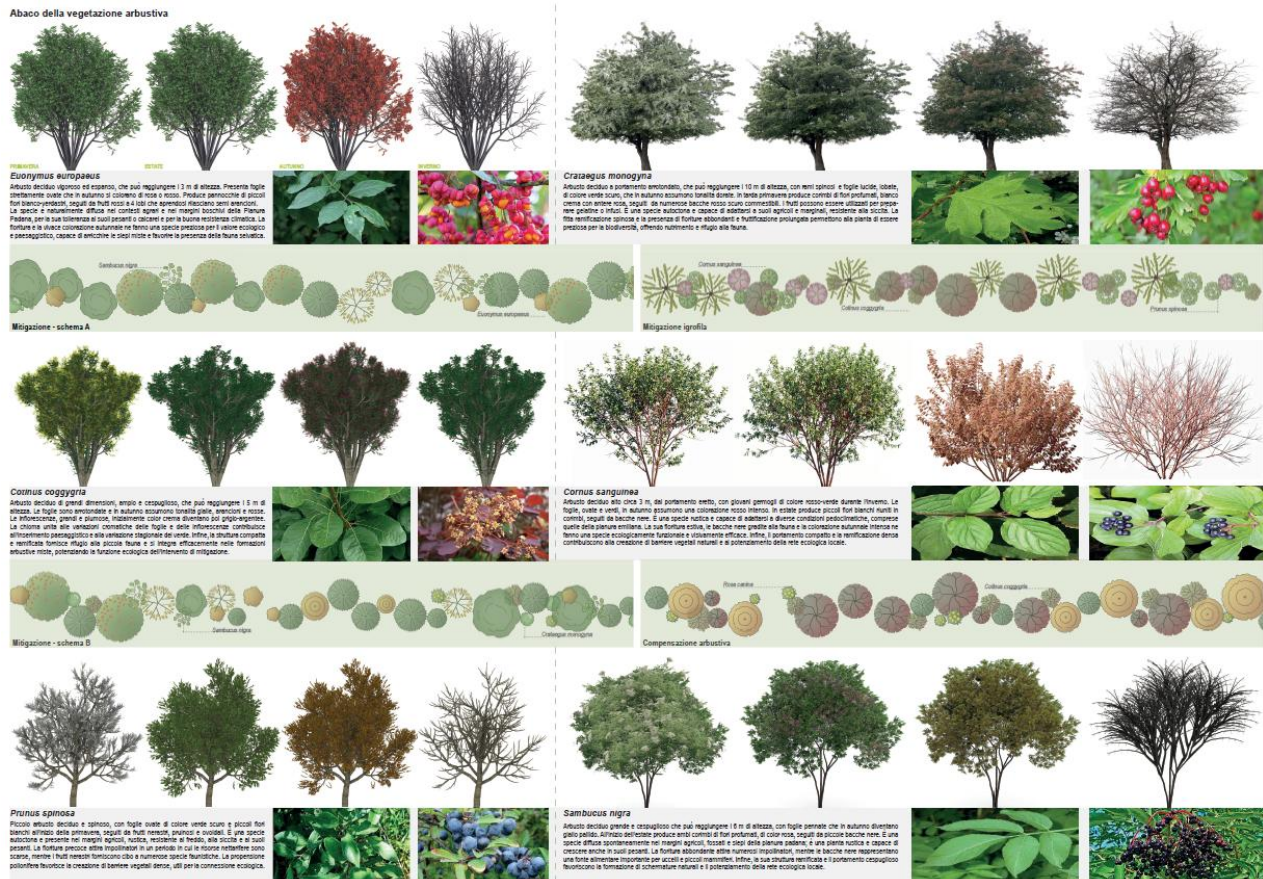
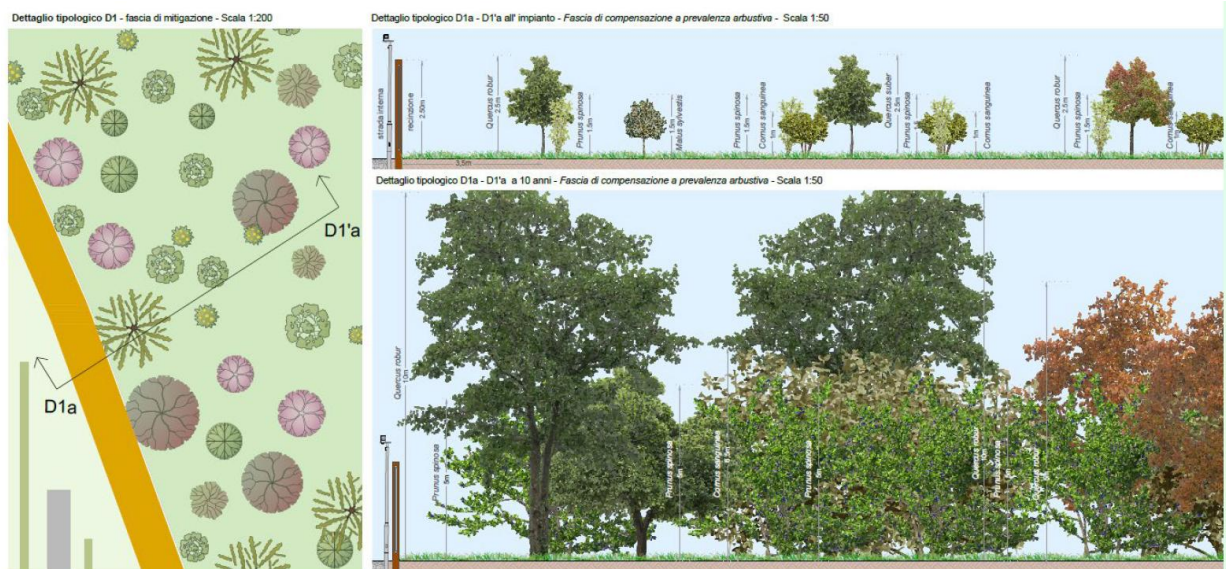


Figura 73 - Abaco della vegetazione arbustiva

Complessivamente la mitigazione si presenterà nel seguente modo:



Nelle diverse piastre essa è stata disposta sistematicamente in modo altamente differenziato, avendo cura di non riprodurre caratteri di artificialità (come filari compatti e continui), ma, al contempo ispessendo e diradando in funzione del fronte rispetto al quale intervenire. Ad esempio, la piastra 10-13 si presenta nel modo seguente.

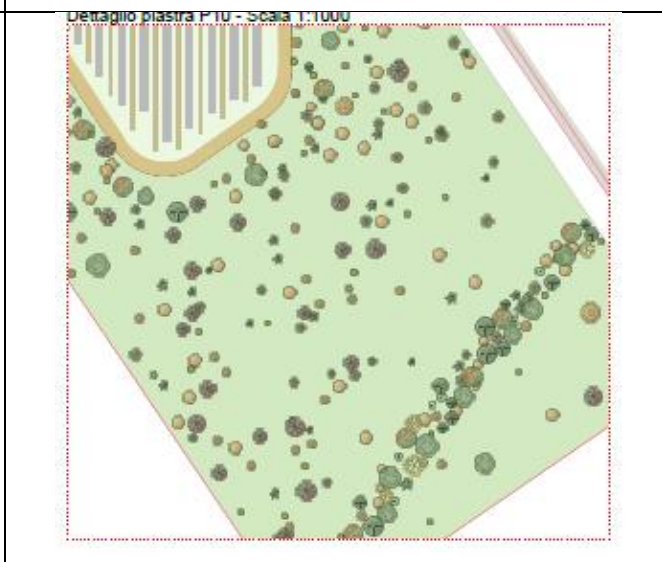
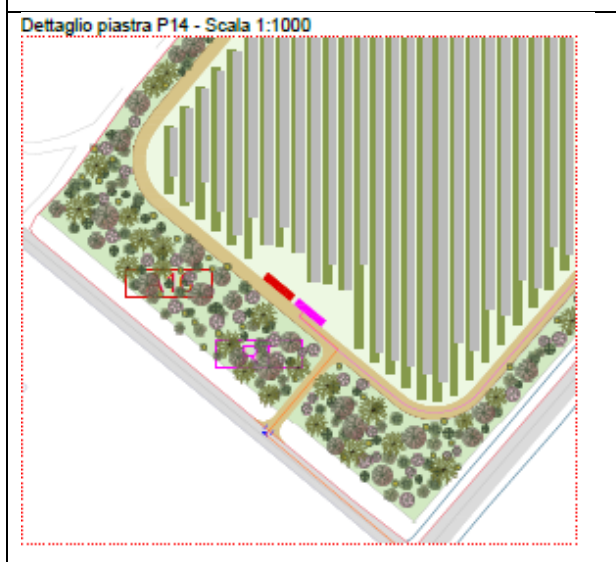


Figura 74 - Piastra 10-13

Oppure, il complesso sistema delle piastre da 3 a 9, incuneato tra i due rami del Panaro, come vedremo nel capitolo successivo, che hanno richiesto un trattamento altamente differenziato, per l'ampia varietà di situazioni spaziali nelle quali si inserisce.



Figura 75 - Piastre 3-10



2.9 *Descrizione degli effetti naturalistici*

2.9.1 Generalità

Un recente studio di Rolf Peschel, Tim Peschel, Martine Marchand e Jörg Hauke, dell'associazione tedesca Neue Energiewirtschaft (BNE)¹⁶, condotto su ben 75 impianti esistenti in 9 diversi stati federali tedeschi, ha dimostrato un impatto positivo sulla biodiversità degli stessi con un aumento nelle aree occupate da animali e piante, in particolare negli spazi tra le file dei moduli. Lo studio ha analizzato le caratteristiche della vegetazione e la colonizzazione da parte di diversi gruppi animali dei parchi fotovoltaici, alcuni dei quali sono stati descritti dettagliatamente. Vengono inoltre presentati anche i risultati di studi analoghi effettuati nel Regno Unito.

Dopo aver valutato i documenti disponibili, sono emersi i seguenti risultati:

- una delle ragioni principali della colonizzazione da parte di diverse specie animali dei siti degli impianti fotovoltaici a terra, con l'utilizzo permanente di un'area estesa, è la manutenzione del prato negli spazi tra le file dei moduli, condizione che si contrappone fortemente allo stato dei terreni utilizzati in agricoltura intensiva o per la produzione di energia da biomassa;
- viene anche rilevato come la possibile presenza di farfalle, cavallette e uccelli riproduttori, aumenta in generale la biodiversità nell'area interessata e nel paesaggio circostante;
- si registra un maggiore effetto vantaggioso quanto più è ampia la distanza tra i moduli. Lo studio ha dimostrato infatti che spazi ampi e soleggiati favoriscono maggiormente l'aumento delle specie e delle densità individuali, in particolare la colonizzazione di insetti, rettili e uccelli riproduttori;
- qualche differenza si registra anche con riferimento alla dimensione delle piastre fotovoltaiche. Gli impianti più piccoli fungono da "biotopi di pietra", capaci di preservare e ripristinare i corridoi di habitat per piccola fauna. Mentre gli impianti fotovoltaici di grandi dimensioni possono costituire habitat sufficientemente ampi per la conservazione e lo sviluppo di popolazioni di diverse specie animali, come lucertole e uccelli riproduttori.

¹⁶ "Solarparks - Gewinne für die Biodiversität", Bne https://www.bne-online.de/fileadmin/bne/Dokumente/20191119_bne_Studie_Solarparks_Gewinne_fuer_die_Biodiversitaet_online.pdf

In ragione di quanto detto e per potenziare intenzionalmente questo effetto, le piante considerate saranno caratterizzate da portamento e presenza di fioriture e bacche utili ad offrire rifugio e cibo alla fauna del luogo. La funzione ecologica del progetto si arricchisce oltremodo con la realizzazione di veri e propri spazi naturali, senza alcuna funzione produttiva diretta, per la formazione di ecotopi che costituiranno il tessuto connettivo rurale, forestale e lineare lungo i corsi d'acqua.

Si sottolinea da subito che la presenza di un vasto impianto areale, di regola non frequentato da uomini, se non in alcune piccole aree, e recintato per circa trenta anni, è di per sé occasione per ottenere tale ripopolamento e colonizzazione.

2.9.2 Prati fioriti

Premesso che la presenza dei pannelli fotovoltaici crea delle condizioni favorevoli quali un minor irraggiamento solare diretto al suolo, la formazione di una maggior umidità al di sotto dei pannelli, ombreggiamento e nascondigli a piccoli animali, la realizzazione di prati melliferi apporterà ulteriori benefici, primo fra tutti: la protezione del suolo. La protezione del suolo risulta così importante che la Commissione Europea già nel 2006 ha pubblicato la *“Comunicazione 231 dal titolo Strategia tematica per la protezione del suolo”*.

Per tale motivo l'intera superficie sarà inerbita con prato polifita che contribuirà a migliorare le condizioni ambientali dell'opera. Infatti, tra i vantaggi di avere un suolo inerbito si ricorda che:

- ✓ Il suolo ricoperto da una vegetazione avrà un'evapotraspirazione (ET) inferiore ad un suolo nudo;
- ✓ I prati tratterranno le particelle terrose e modificheranno i flussi idrici superficiali esercitando una protezione del suolo dall'erosione;
- ✓ Ci sarà la stabilizzazione delle polveri perché i prati impediranno il sollevamento delle particelle di suolo sotto l'azione del vento;
- ✓ I prati contribuiscono al miglioramento della fertilità del terreno, soprattutto attraverso l'incremento della sostanza organica proveniente dal turnover delle radici e degli altri tessuti della pianta;
- ✓ La presenza dei prati consentirà un maggior cattura del carbonio atmosferico, che verrà trasformato in carbonio organico da immagazzinare nel terreno;
- ✓ L'area votata ai prati creerà un gigantesco corridoio ecologico che consentirà agli animali

- presenti nelle aree circostanti di effettuare un passaggio tra habitat diversi;
- ✓ La presenza di prati fioriti fornirà nutrienti per numerose specie, dai microrganismi presenti nel suolo, agli insetti, ai piccoli erbivori ed insettivori. D'altronde l'aumento di queste specie aumenterà la disponibilità di nutrimento dei carnivori;
 - ✓ I prati forniranno materiale per la costruzione di tane a numerose specie.

I prati, quindi, contribuiranno al mantenimento dei suoli, alla riduzione ed eliminazione di pesticidi e fertilizzanti, al miglioramento della qualità delle acque; aumenteranno la quantità di materia organica nel terreno e lo renderanno più fertile per la pratica agricola, una volta che l'impianto sarà arrivato a fine vita e dismesso.

I prati verranno collocati con una rotazione poliennale che consentirà un'alta biodiversità. Per un equilibrio ecologico, sugli appezzamenti coltivati sarà garantito un avvicendamento colturale con specie "miglioratrici" in grado di potenziare la fertilità del terreno.

A rotazione, i terreni verranno messi a maggese ed in questo caso saranno effettuate esclusivamente le seguenti lavorazioni:

- a. Sovescio anche con specie biocide;
- b. Colture senza raccolto ma utili per la fauna
- c. Lavorazioni di affinamento su terreni lavorati allo scopo di favorire il loro inerbimento spontaneo o artificiale per evitare fenomeni di erosione superficiale.

2.9.3 Monitoraggio faunistico

Allo scopo di garantire la conservazione e il rafforzamento della biodiversità con andamento annuale sarà condotta una campagna di monitoraggio della presenza di specie (rilievi faunistici) nidificanti su alberi e cespugli, della entomofauna e della erpetofauna. I rilievi fitosociologici sia con riferimento alla componente floristica, sia faunistica tenderà a mettere in evidenza i rapporti quali-quantitativi con cui le piante occupano lo spazio, sia geografico sia ecologico, in equilibrio dinamico con i fattori ambientali, abiotici e biotici che lo caratterizzano.

Lo scopo sarà di individuare, all'interno delle fisionomie vegetazionali ambiti omogenei nei quali sviluppare con la cadenza indicata, ed a cura di personale abilitato preferibilmente di livello universitario (sarà realizzata una convenzione con l'Università della Toscana), rilievi fitosociologici in accordo con il “*Manuale per il monitoraggio di specie e habitat di interesse comunitario in Italia*” dell'ISPRA. Di regola si tratterà di individuare un numero adeguato di plot da 10 x 10 mt all'interno dei quali effettuare dei censimenti delle specie per stabilire i relativi rapporti di abbondanza.

2.10 Ripristino dello stato dei luoghi

La vita utile di una centrale è di circa 30 anni, con semplici operazioni di manutenzione ordinaria. Al termine del periodo di esercizio previsto dall'autorizzazione, salvo rinnovo della stessa previa manutenzione straordinaria (è evidente che le tecnologie di generazione di energia elettrica tra trenta anni non sono prevedibili oggi), si dovrà procedere allo smantellamento e ripristino dello stato dei luoghi.

Salvo le autorità dispongano diversamente saranno ripristinate anche le opere agrarie, e quindi le mitigazioni e le fasce di compensazione ambientale, qualora nel frattempo non si provveda diversamente (ad esempio, potrebbero nel tempo essere riscattate dagli attuali proprietari, che le concedono in Diritto di Superficie, e donate al Comune).

2.10.1 Descrizione delle operazioni

Previo idoneo titolo abilitativo e sotto il controllo di società debitamente specializzata, e previa approvazione del relativo progetto esecutivo, saranno eseguite le seguenti operazioni:

1. smontaggio delle opere civili:
 - a. ringhiera, cabine elettriche, cabina inverter, supporti dei pannelli fotovoltaici, condutture per i cavi
2. smontaggio e messa in sicurezza delle parti elettriche:
 - a. quadri elettrici, inverter, trasformatori, cavi elettrici
3. smontaggio dei pannelli
 - a. pannelli fotovoltaici

4. invio a recupero o smaltimento
5. ripristino suolo
 - a. rimozione della viabilità interna, lavorazione del suolo, apporto di ammendanti, semina

In ordine di esecuzione tali azioni possono essere descritte nel seguente modo:

1. Rimozione dei pannelli fotovoltaici, delle strutture e dei cavi di collegamento;
2. Rimozione dei prefabbricati di cabina e dei relativi basamenti in CLS;
3. Rimozione delle fondazioni dei pannelli fotovoltaici;
4. Rimozione dei cavidotti e dei relativi pozzetti;
5. Rimozione della recinzione;
6. Rimozione della viabilità interna,
7. Ripristino del suolo.

I materiali ricavati dallo smantellamento saranno avviati alle operazioni consentite dalla norma al momento dello smantellamento (ovvero, in caso non sia significativamente variata, alle operazioni di recupero, riciclaggio e/o riuso, e, se necessario di smaltimento).

3 Carattere del paesaggio ed effetti dell'intervento di mitigazione

3.3 Cumulo con altri progetti

L'impianto insiste in un areale (nel raggio di 5 km dal nostro impianto) nel quale allo stato sono presenti impianti FER, molti su tetto e alcuni a terra. Riguardo quelli in corso di autorizzazione, si è analizzato il quadro con un buffer di 10 km dall'impianto oggetto di relazione.

3.3.1 Compresenza con altri impianti FER esistenti

Il progetto si interseca con molti impianti fotovoltaici su tetti, soprattutto nelle aree industriali, con diversi stabilimenti di biogas e alcuni impianti fotovoltaici a terra di piccola dimensione.

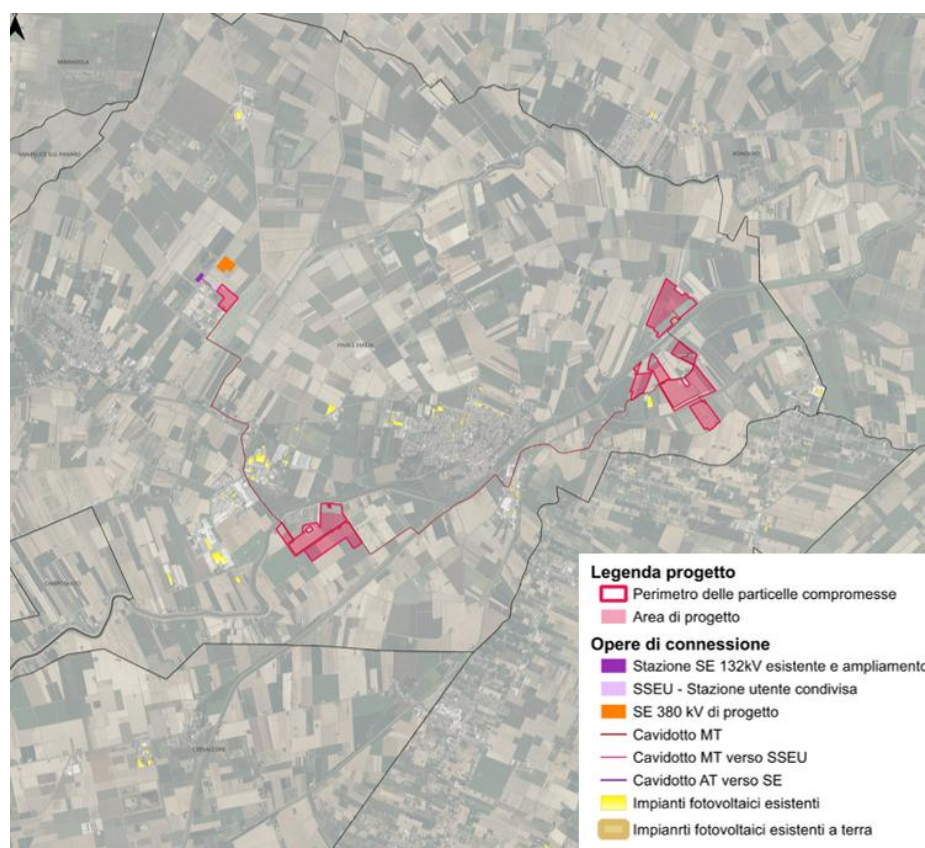


Figura 76 – T15 Impianti fotovoltaici esistenti

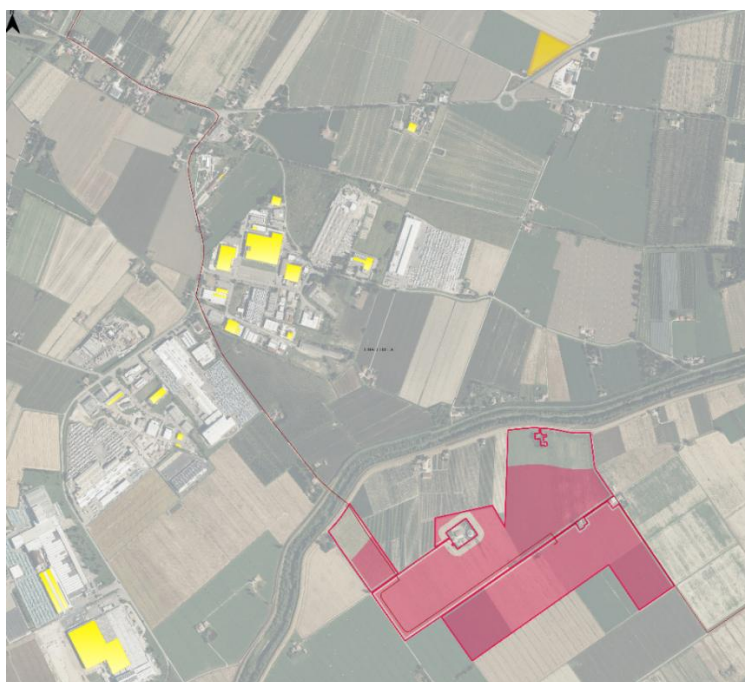


Figura 77 – Zoom piastre a sud-ovest

L'impianto fotovoltaico a terra più vicino rispetto alle piastre ad ovest è a 1.600 metri di distanza, mentre quello su tetti più vicino è a 1.000 metri.

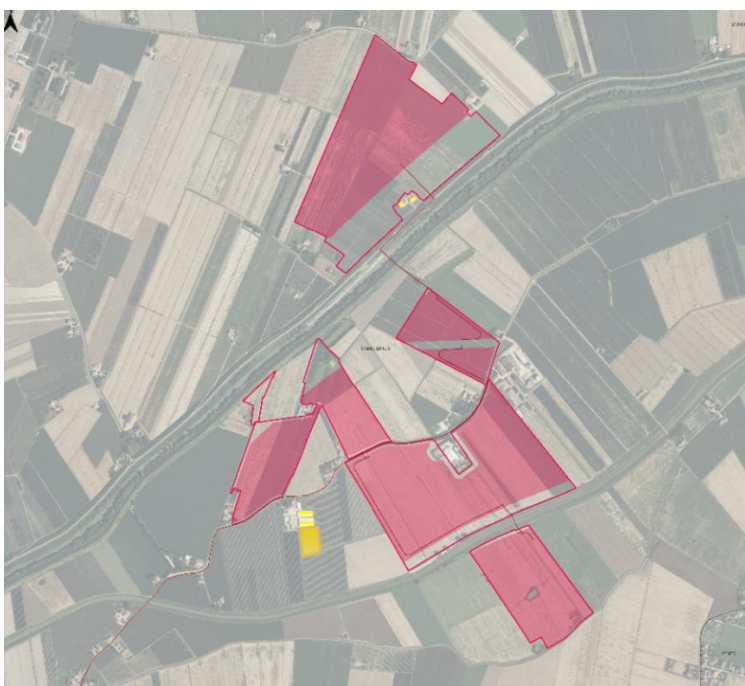


Figura 78 – Zoom piastra ad est

L'impianto fotovoltaico a terra più vicino rispetto alle piastre ad est è a 150 metri di distanza, mentre quello su tetti più vicino è a meno di 100 metri.

3.3.2 Interferenza con progetti in corso

Per quanto attiene, invece, gli impianti in corso di autorizzazione e autorizzati, la situazione è la seguente. Il progetto in oggetto ha preso avvio con la richiesta di Stmg n. **202402209**.

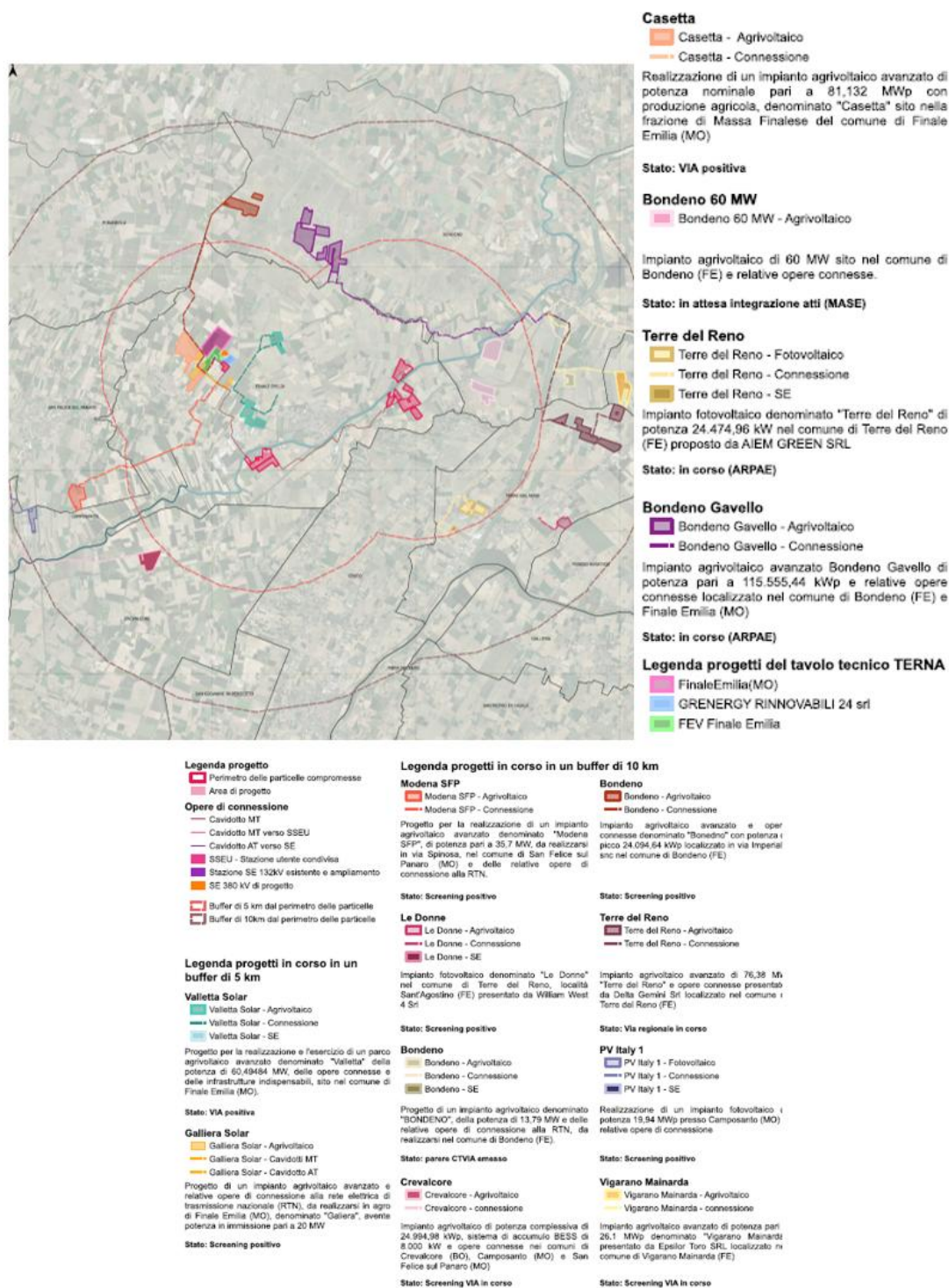


Figura 79 - Tavola T14 Interferenze con i progetti in corso

Gli impianti situati in prossimità dell'area destinata al progetto "Energia del Panaro" sono complessivamente undici, nel raggio valutato di 10 km:

- 1- Parco agrivoltaico avanzato denominato “**Valletta Solar**” della potenza di 60,49484 MW, delle opere connesse e delle infrastrutture indispensabili, sito nel comune di Finale Emilia (MO)¹⁷
- 2- Impianto agrivoltaico avanzato di potenza nominale pari a 81,132 MWp con produzione agricola, denominato “**Casetta**” sito nella frazione di Massa Finalese del comune di Finale Emilia (MO)¹⁸
- 3- Impianto agrivoltaico avanzato denominato “**Modena SFP**”, di potenza pari a 35,7 MW, da realizzarsi in via Spinosa, nel comune di San Felice sul Panaro (MO)¹⁹
- 4- Impianto agrivoltaico di 60 MW “**Bondeno 60 MW**” nel comune di Bondeno (FE)²⁰
- 5- Impianto agrivoltaico con potenza di picco di 13,79 MWp denominato “**Bondeno**” nel comune di Bondeno (FE)²¹
- 6- Impianto agrivoltaico avanzato e relative opere di connessione alla rete elettrica nazionale “**Galliera Solar**” nel Comune di Finale Emilia (MO) ²²da 20 MW
- 7- Impianto agrivoltaico avanzato e opere connesse denominato “**Bondeno**” con potenza di picco 24.092,64 kWp localizzato in via Imperiale snc nel Comune di Bondeno (FE)²³
- 8- Impianto fotovoltaico denominato “**Le Donne**” nel Comune di Terre del Reno loc. Sant’Agostino (FE)²⁴ presentato da William West 4 s.r.l.
- 9- Impianto fotovoltaico denominato “**Terre del Reno**” di potenza 24.474,96 kw localizzato nel Comune di Terre del Reno (FE)²⁵ proposto da Aiem Green s.r.l.
- 10- Impianto agrivoltaico avanzato di 76.38 MW “**Terre del Reno**” e opere connesse presentato da Delta Gemini s.r.l. localizzato nel Comune di Terre del Reno (FE)²⁶
- 11- Impianto fotovoltaico denominato “**PV Italy 1**” di 19,94 MW localizzato nel Comune di

¹⁷ <https://va.mite.gov.it/it-IT/Oggetti/Documentazione/11159/16758>

¹⁸ <https://va.mite.gov.it/it-IT/Oggetti/Documentazione/10697/15931>

¹⁹ <https://va.mite.gov.it/it-IT/Oggetti/Documentazione/11193/16810>

²⁰ <https://va.mite.gov.it/it-IT/Oggetti/Documentazione/9792/14428>

²¹ <https://va.mite.gov.it/it-IT/Oggetti/Documentazione/9232/13539>

²² <https://serviziambiente.regione.emilia-romagna.it/viavasweb/ricerca/dettaglio/6616>

²³ <https://serviziambiente.regione.emilia-romagna.it/viavasweb/ricerca/dettaglio/6544>

²⁴ <https://serviziambiente.regione.emilia-romagna.it/viavasweb/ricerca/dettaglio/6302>

²⁵ <https://serviziambiente.regione.emilia-romagna.it/viavasweb/ricerca/dettaglio/6492>

²⁶ <https://serviziambiente.regione.emilia-romagna.it/viavasweb/ricerca/dettaglio/6674>

Camposanto (MO) ²⁷presentato da PV Italy 1 srl

12- Impianto agrivoltaico avanzato di potenza pari a 26.1 MWp denominato “**Vigarano Mainarda**” presentato da Epsilon Toro S.r.l. localizzato nel comune di Vigarano Mainarda (FE)

13- Impianto agrivoltaico di potenza complessiva di 24.994,98 kWp, sistema di accumulo BESS di 8.000 kW e opere connesse nei comuni di Crevalcore (BO), Camposanto (MO) e San Felice sul Panaro (MO)

Valutiamoli uno alla volta.

3.3.3 “Valletta Solar”, 60,49 MW

3.3.3.1 – Descrizione dell’impianto

L’impianto, la cui presentazione istanza risale al 02/08/2024, con codice procedura 12923 ha ricevuto il decreto di VIA positivo con prescrizioni il 10/10/2025. La distanza tra i due progetti è di circa 870 m verso Nord.

²⁷ <https://serviziambiente.regione.emilia-romagna.it/viavasweb/ricerca/dettaglio/6605>

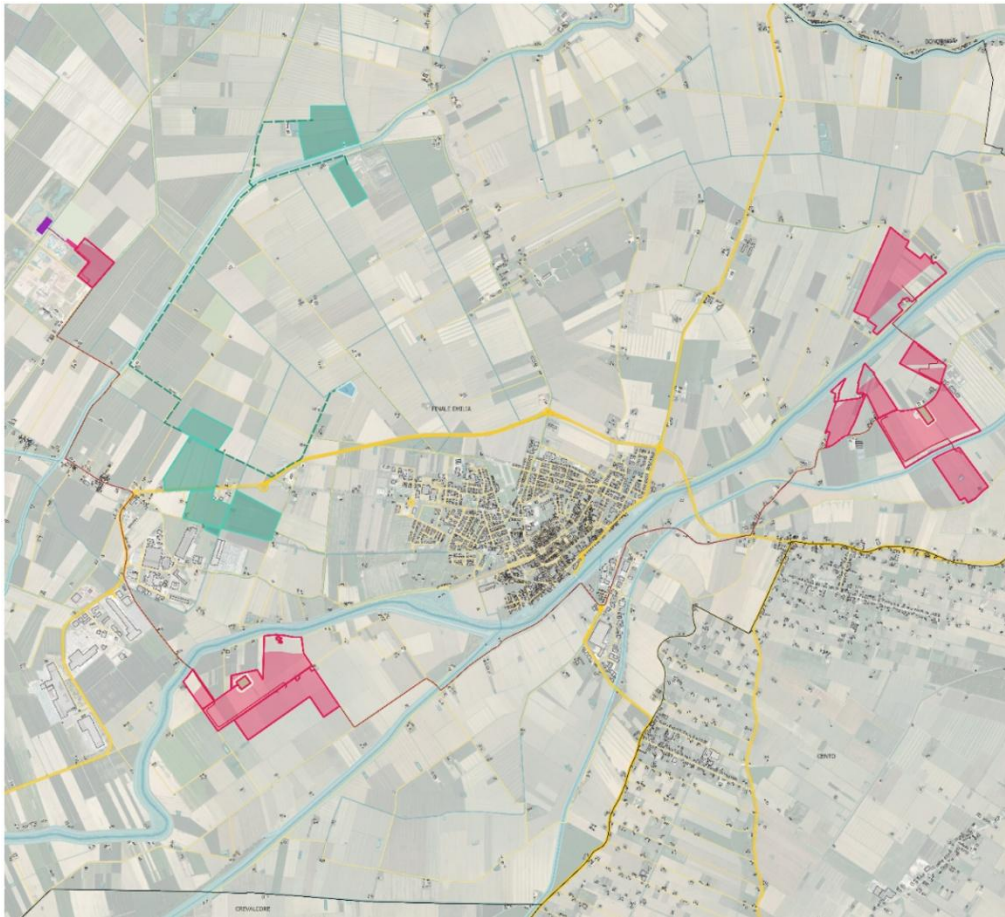


Figura 80 - Energia del Panaro e Valletta Solar

Il Layout di progetto è il seguente:

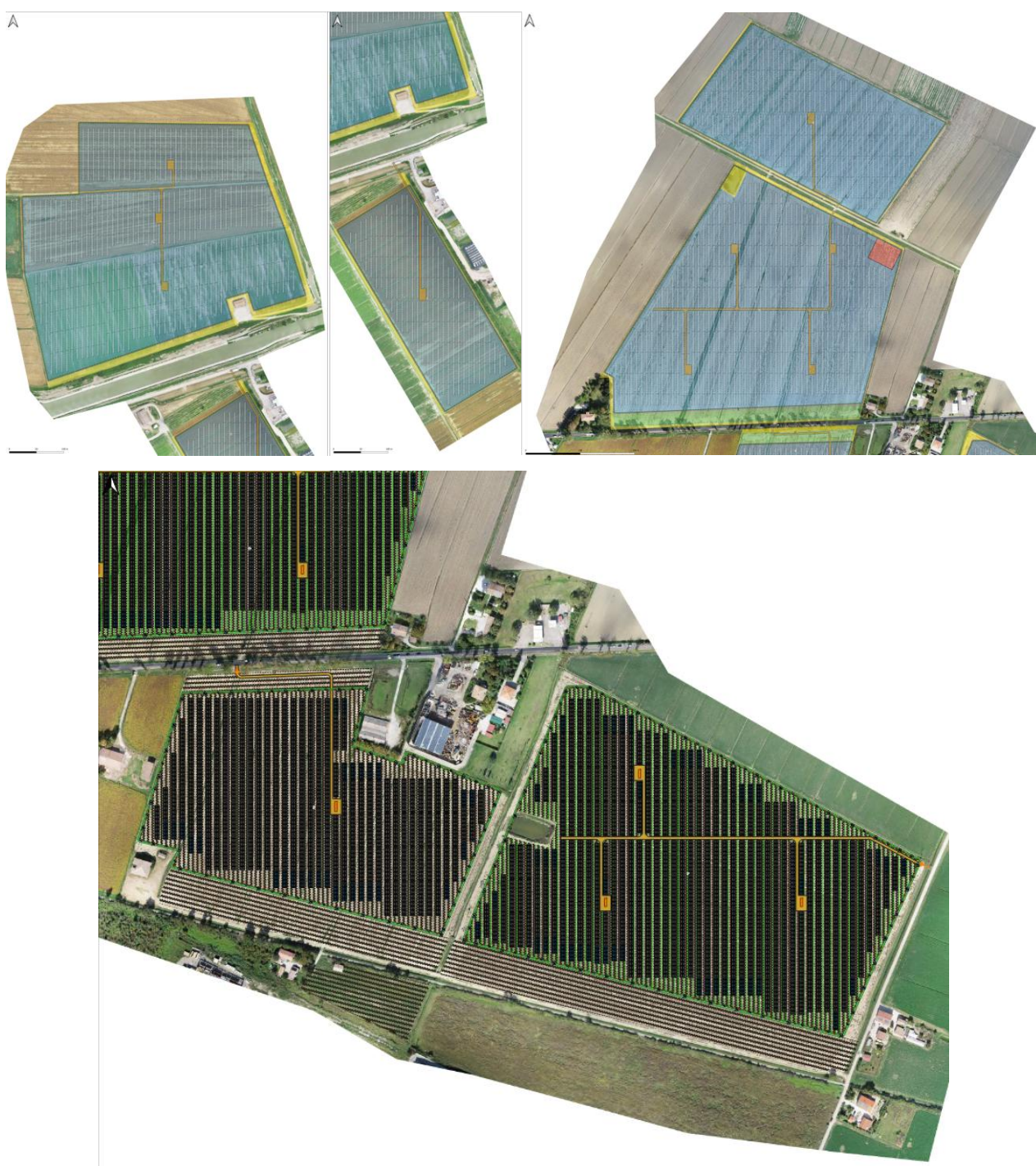


Figura 15 - Layout Valletta Solar su ortofoto

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

Sezione Est Ovest Tracker 2x14 e 2x28

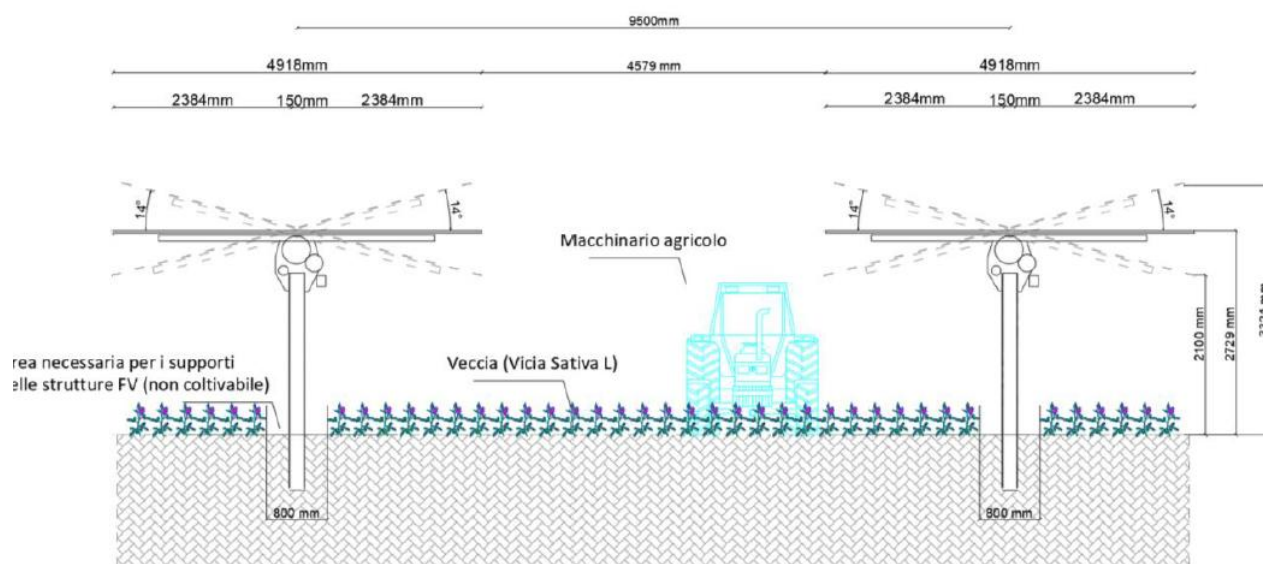


Figura 81 – Sezione tipo strutture impianto “Valletta Solar”

L'impianto risulta debolmente mitigato: si è disposto un monofilare di arbusti, senza alcuna vegetazione di tipo arborea. Nello specifico le specie scelte sono *Ligustrum vulgare*, *Rhamnus alaternus* e *Rosa canina*. Non sono presenti tavole sul portale dove viene rappresentata la siepe, ma viene solo comunicato nella “REL11_Relazione sulle opere di mitigazione”, che verrà impiantata una siepe composta da un filare di *Ligustrum vulgare* accompagnato in alcune porzioni da *Rhamnus alaternus* e *Rosa canina* per fornire approvvigionamento e habitat alla fauna selvatica.

Dalla tavola dei fotoinserti “EG46 _Fotoinserti” emerge un render della mitigazione nella fotosimulazione nr.6, dove viene rappresentata la siepe perimetrale con i pannelli fotovoltaici. Il render fa apparire l'opera di mitigazione estremamente debole ed effettivamente poco efficace rispetto alla mitigazione visiva dell'impianto agrivoltaico.



Punto di scatto N°:
6 - SS 468 3 di 3 - Coord. WGS84/32N : 678353 E ; 4967430 N



Fotosimulazione N°:
6 - SS 468 3 di 3 - Coord. WGS84/32N : 678353 E ; 4967430 N

Figura 82 – Render mitigazione (fotoinserimento nr.6) “Valletta Solar”

3.3.3.2 – Mitigazione di “Energia del Panaro”

Il progetto “Valletta Solar” è molto vicino alle piastre ad Ovest e a Nord-Ovest del nostro progetto. La distanza minore che intercorre tra i due è 1,2 km. Nelle sezioni territoriali si vede chiaramente come la presenza dell’argine e del diversivo schermino la visibilità tra i due impianti. Più sensibile è il punto della sezione 6, ma ricordiamo che ci troviamo in un’area industriale, esterna dai centri abitati, vicino alla stazione elettrica esistente di cui è previsto un ampliamento e adiacente allo zuccherificio.

L’impianto “Energia del Panaro” dispone, su tutti i lati che fronteggiano la strada provinciale, di una complessa mitigazione con vegetazione plurispecifica di diverse altezze, non disposte secondo geometrie fisse, che simula dunque una disposizione più naturale, evitando la formazione del “muro” verde, utilizzando specie autoctone.

Pertanto, nella figura seguente, viene rappresentato il fronte della piastra 14 comune tra i due impianti, si osservi come sia stata progettata una schermatura arborea ed arbustiva efficace nel mitigare l’impatto visivo reciproco. Il lato in comune si trova in una zona prettamente agricola e non insiste su punti panoramici o con viste da tutelare

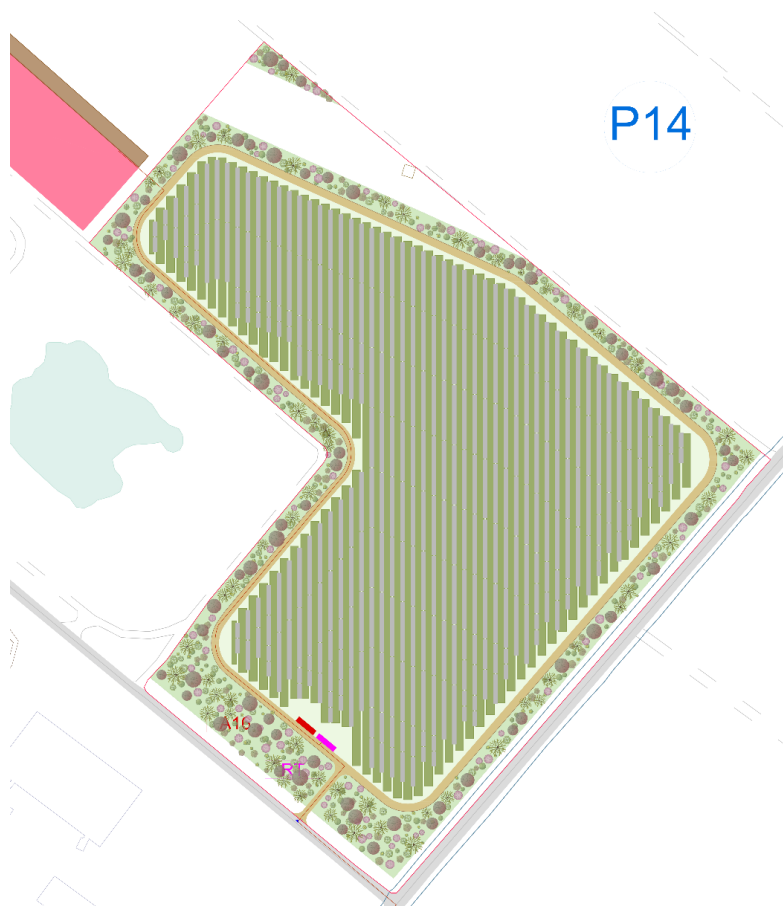


Figura 83 - Fascia mitigazione Piastra 14

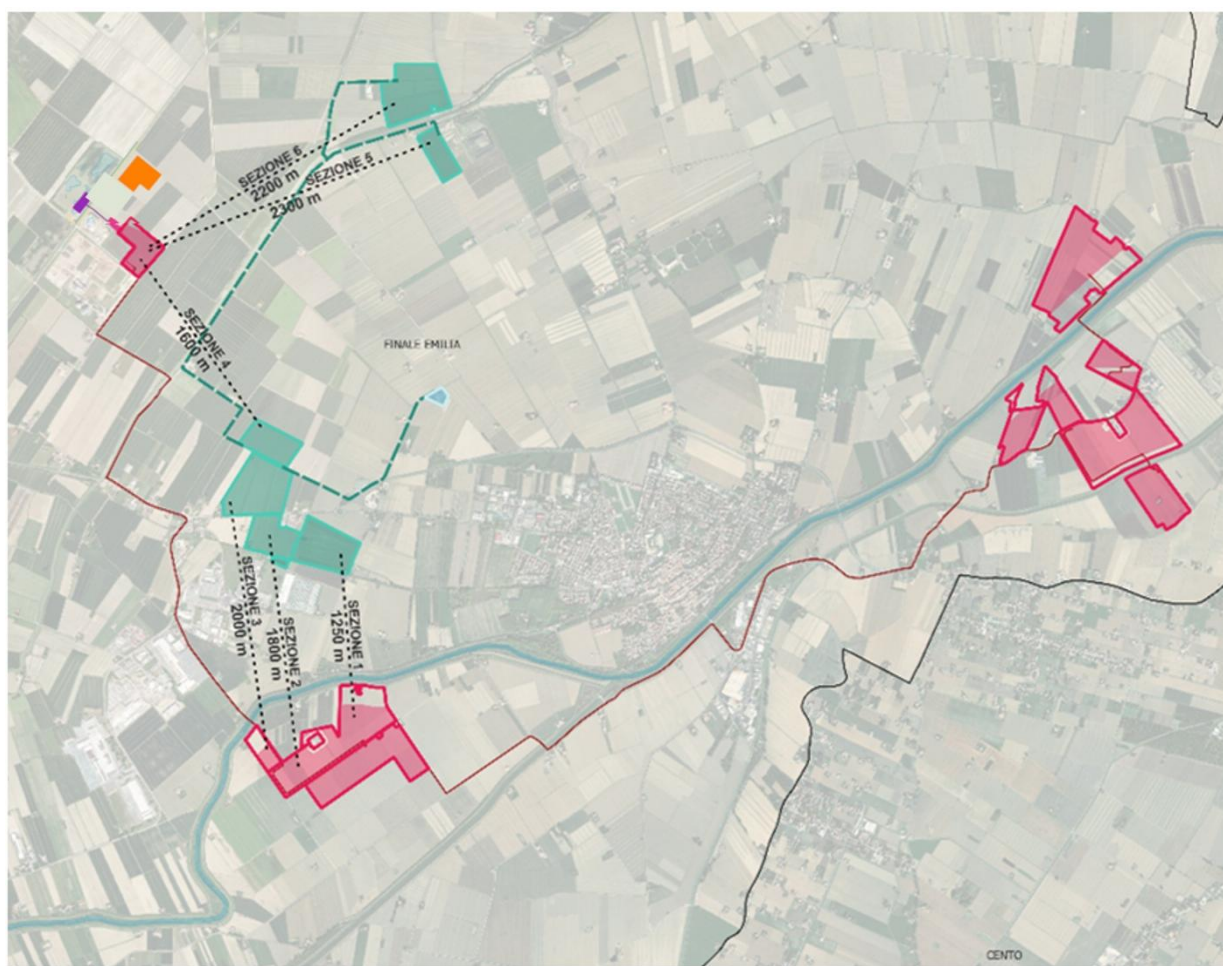


Figura 84 - Distanze quotate tra “Valletta Solar” e “Energia del Panaro”

La fascia di mitigazione, infatti, ha uno spessore minimo di 10 m e si articola alternando alberi ad alto fusto, con alberi di dimensioni più ridotte, assieme ad arbusti anch’essi con altezze, forme e fioriture scalari diverse, che seguiranno l’alternarsi delle stagioni, al contrario del Ligustro, scelto per il progetto di “Valletta solar” che è una specie sempreverde. Il sistema mitigativo progettato fa in modo che avvenga una schermatura dell’impianto dall’esterno, ma evitando che risulti artificiale, cercando di rendere quanto più sinuosa e naturale la loro disposizione e utilizzando specie con differenti conformazioni.

Inoltre, le rive rialzate rispetto al livello del suolo del fiume Panaro costituiranno una barriera visiva che impedisce che “Valletta Solar” sia intervisibile con la porzione est ed ovest dell’impianto “Energia del Panaro”.

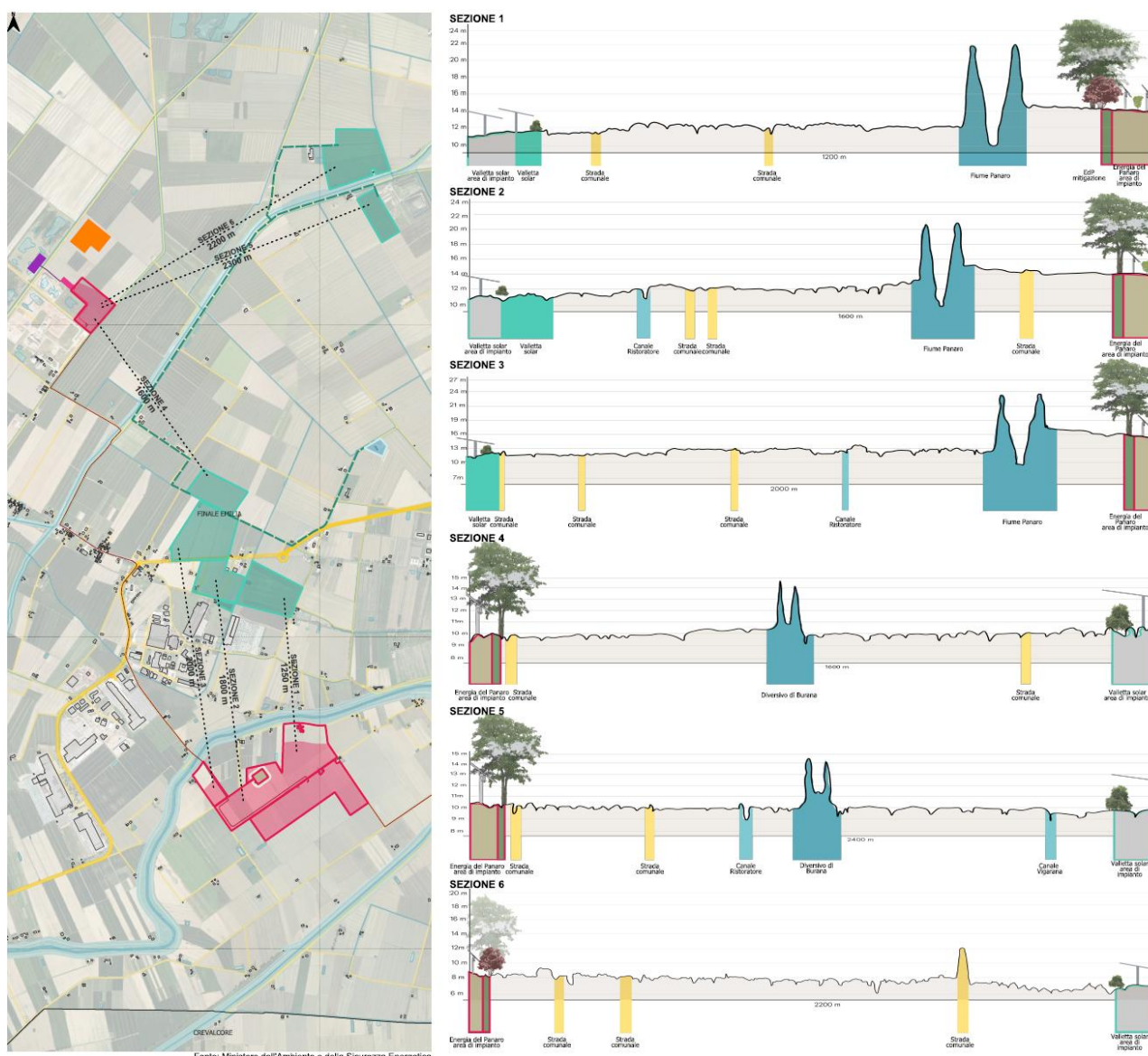


Figura 85 – Tavola Approfondimento delle interferenze con i progetti in corso - A

3.3.4 “Casetta”, 81,132 MW

3.3.4.1 – Descrizione del progetto

Il progetto è stato presentato il 13/02/2024, codice procedura 11111 ed ha ricevuto il decreto di VIA positivo in data 19/05/2025. Si tratta di un impianto agro-fotovoltaico che sarà costituito da un totale di 96.750 moduli per una potenza di picco pari a 81,132 MWp. Il progetto si sviluppa in due campi per una superficie complessiva di circa 98 Ha.

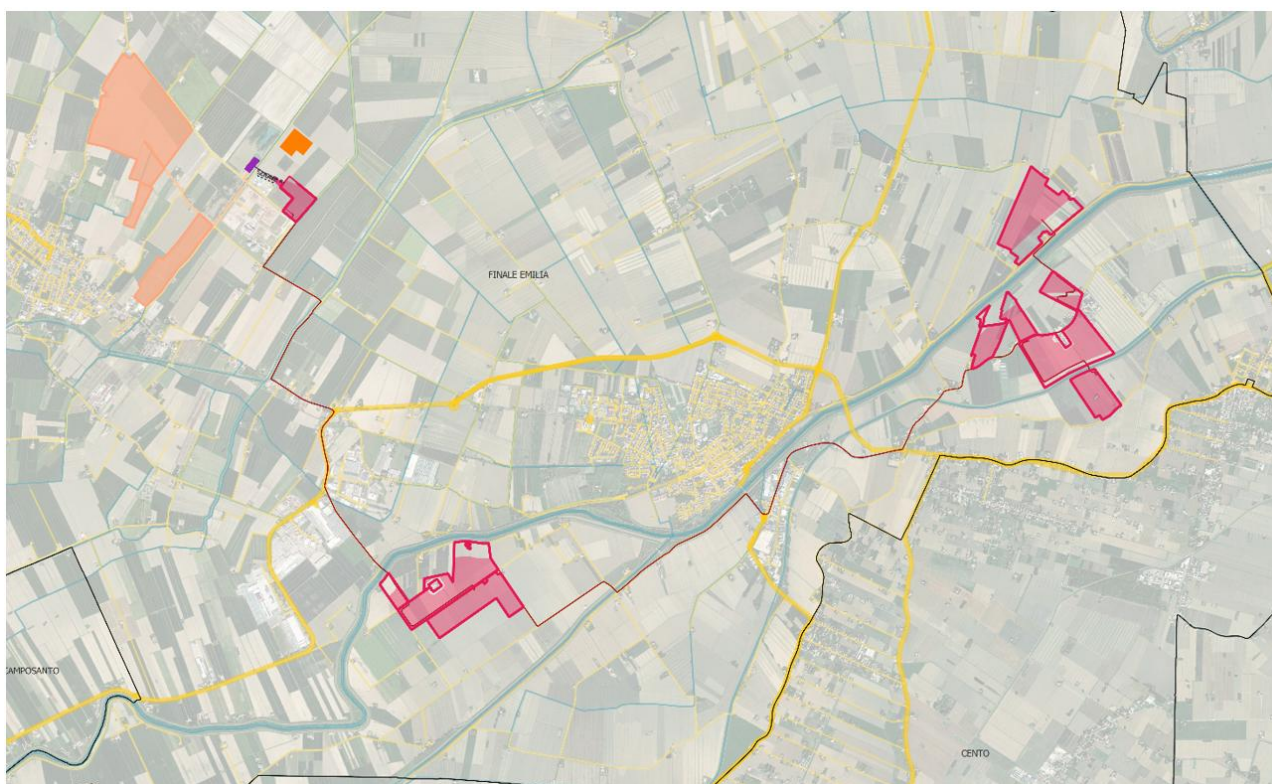


Figura 86- Energia del Panaro e Casetta

Il progetto di riqualificazione aziendale riguarda la realizzazione di un impianto fotovoltaico a terra, ad inseguimento solare, organizzato in filari Nord-Sud ben distanziati, ovvero:

- interfila circa 9 m tra i pali di sostegno dei pannelli;
- interfila di circa 7 m (completamente destinati alla coltivazione) tra un pannello completamente inclinato e l'altro.

Inoltre, per consentire la coltivazione nell'interfilare, le ali fotovoltaiche, che presentano movimentazione est- ovest, sono incernierate a circa 2,7 m di altezza su piloni inseriti nel terreno.

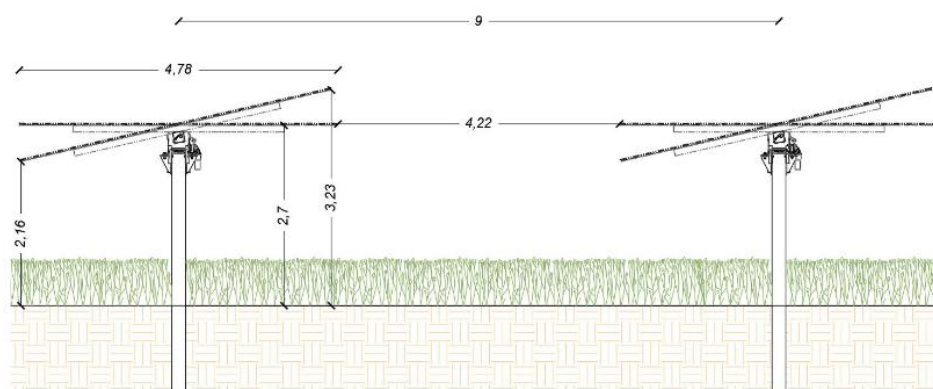


Figura 87 - Prospetto impianto fotovoltaico Casetta

La mitigazione sembrerebbe davvero esigua e localizzata esclusivamente corrispondenza della recinzione perimetrale come un unico singolo filare con una specie vegetale non specificata in nessun documento; quindi, non si sa se è una specie arbustiva o arborea, senza nemmeno specificare un sesto di impianto.



Figura 88 – Layout delle misure di mitigazione Casetta

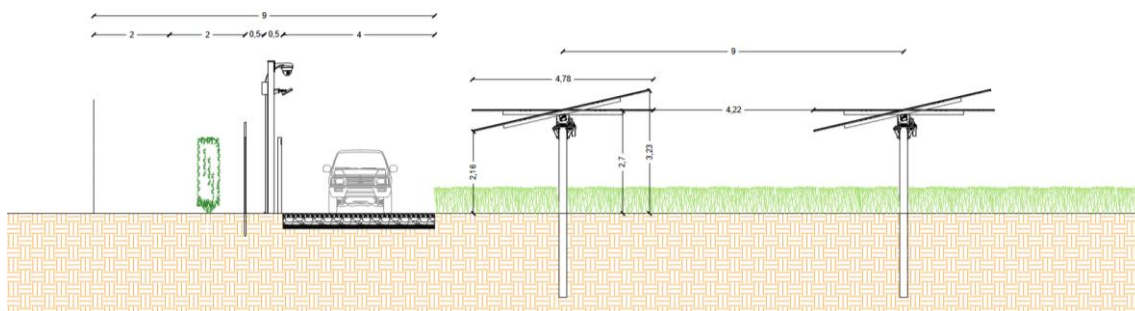


Figura 89 – Sezione e dettagli delle misure di mitigazione “Casetta”

3.3.4.2 – Mitigazione di “Energia del Panaro”

L’impianto dista da *Energia del Panaro* 3,2 km con la porzione ad ovest, mentre la piastra 14 dista poco meno di 800m. Dal Ovest della piastra 14 è stata predisposta una fascia perimetrale di 10 m di spessore che sarà inverdita con specie arboree ed arbustive tipiche dell’areale emiliano-romagnolo. L’intervisibilità con la porzione ovest di “Energia del Panaro” è invece ostacolata dalle rive sopraelevate del fiume Panaro, che vanno a costituire una barriera visiva.

Di seguito il layout della mitigazione dell’impianto che affaccia verso l’impianto Casetta.

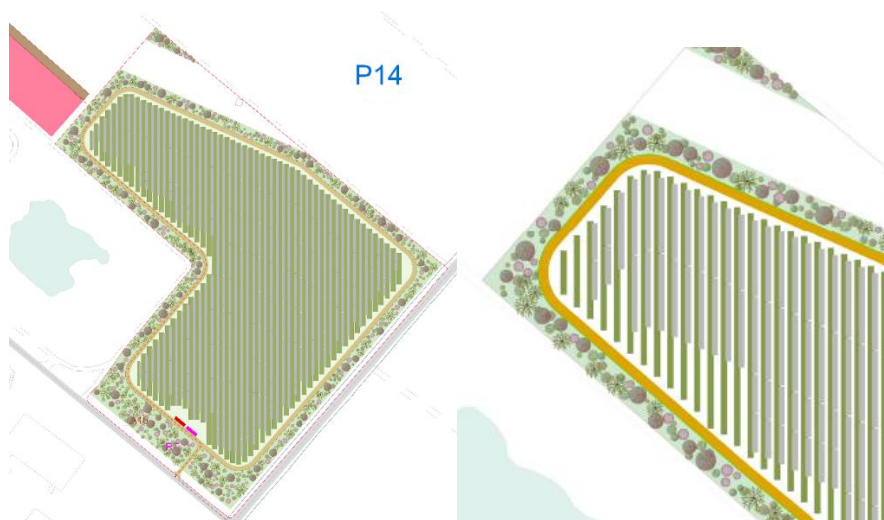


Figura 90 – Porzione impianto di mitigazione verso “Casetta”

Come si osserva nell'immagine, la piastra dispone di una consistente mitigazione che si compone di varie specie di alberi e arbusti dell'areale emiliano-romagnolo, che disposti in maniera naturaliforme, alternano specie diverse, con cromie, forme e altezze diverse, senza formare un effetto "barriera" visiva. Inoltre, la piastra 14 e il progetto "Casetta" vanno a collocarsi in una zona già compromessa industrialmente.

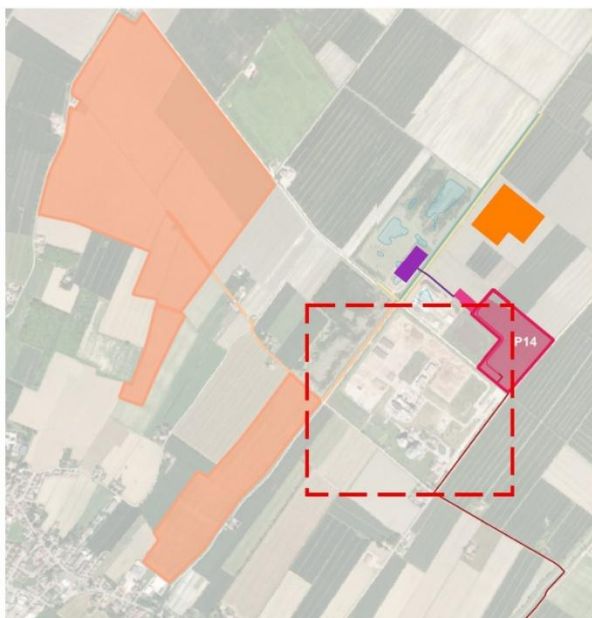


Figura 91 - Area industriale

Di seguito sono riportate le distanze quotate reciproche tra i due impianti:

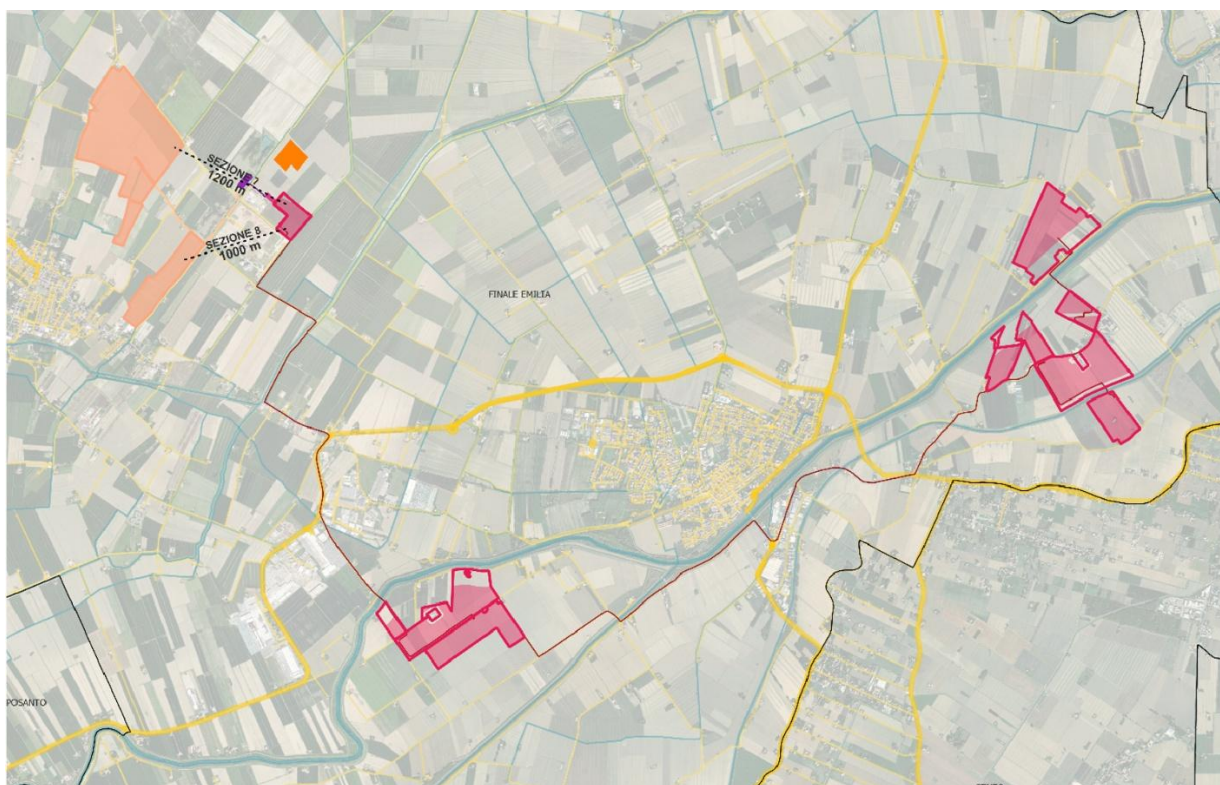
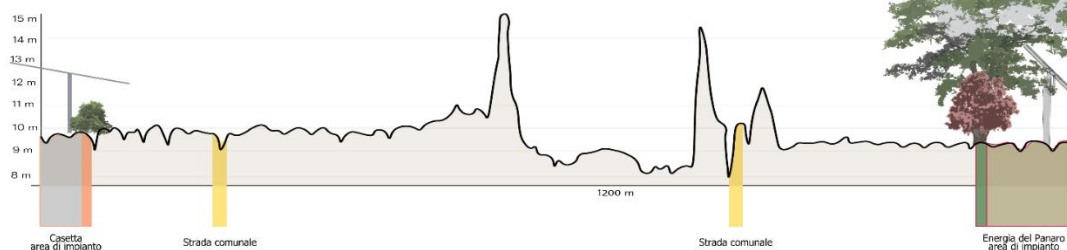


Figura 92 - Distanze quotate tra “Casetta” e “Energia del Panaro”

Ad eccezione della piastra 14, i due impianti non sono reciprocamente visibili poiché l’impianto “Energia del Panaro” si trova nella sponda opposta del Panaro, le cui rive rendono non visibile l’impianto.

SEZIONE 7



SEZIONE 8

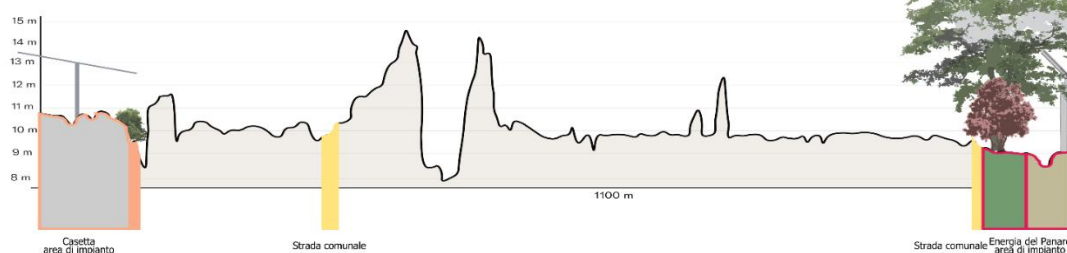


Figura 93 – C05b Approfondimento delle interferenze con i progetti in corso – B

Le piastre 1 e 2 di “Energia del Panaro”, nonostante si trovino sulla stessa sponda del fiume Panaro di “Casetta” distano oltre 7,8 km, e pertanto non sono intervisibili. Si rimanda all’immagine finale del paragrafo 3.3.3.2 per l’intervisibilità degli impianti rispetto alle rive del Fiume Panaro (si rimanda all’elaborato C05-Approfondimento delle interferenze con i progetti in corso - B)

Casetta è stato sviluppato intorno la stazione elettrica esistente di Massa Finalese. Entrambi sono in stretto rapporto solo con la piastra 14 del nostro progetto; infatti, il punto più vicino per Casetta è a 1 km.

Il territorio, in questo caso, ha una variabilità minima di altezza. Le sezioni sono state sviluppate su una base DEM (Digital elevation model), quindi di un modello digitale che rappresenta l’andamento altimetrico del territorio.

I due picchi della sezione 7 sono i tralicci dell’alta tensione che arrivano alla stazione elettrica.

I picchi centrali della sezione 8 fanno parte del complesso dello zuccherificio che si frappone tra il progetto e quello di Casetta.

3.3.5 – “Modena SFP”, 35,7 MW

3.3.5.1 - Descrizione del progetto

Il progetto è stato presentato il 10/08/2024 ha ricevuto osservazioni dalla regione Emilia-Romagna che sono in attesa delle controdeduzioni.

L’area si estende per circa 47 Ha, il 70% dei quali sarà destinato al progetto agrivoltaico, in assetto avanzato. Peculiarità del progetto in essere è quella della coltivazione di un erbaio da foraggio tra i tracker. La distanza tra questi ultimi permetterà il passaggio di macchine agricole per la raccolta delle olive. L’impianto “Modena e SFP” e “Energia del Panaro” distano reciprocamente quasi 7 km.

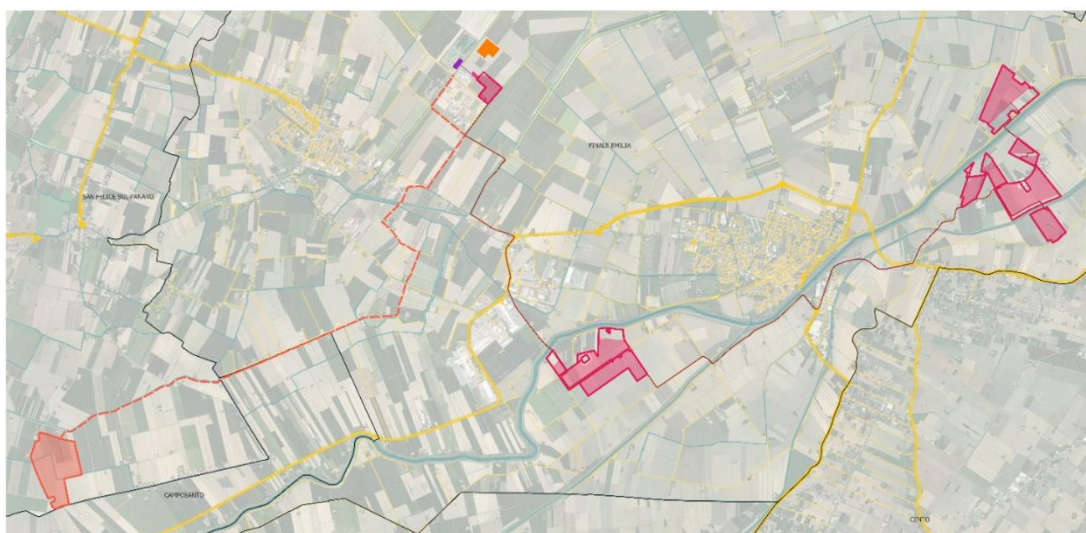


Figura 94 – Energia del Panaro e Modena SFP



Figura 95 – Layout generale d'impianto su ortofoto

L'interasse tra i tracker è pari a 5 metri; dunque, nello spazio esistente tra le file di moduli fotovoltaici si ha disponibilità di un'ampia fascia di terreno utilizzabile sufficiente ad effettuare attività agricole "dinamiche" e coltivazioni meccanizzate, data l'altezza di 210 cm dal suolo dei moduli fotovoltaici (intesa come altezza minima con modulo inclinato a 55°. L'altezza al mozzo dei moduli infatti (ovvero del punto di rotazione dei moduli fv) è di circa 310-315 cm, tale dunque da poter passarci anche con mezzi agricoli cosiddetti da campo aperto.

Il progetto agricolo prevede innanzitutto di preservare la continuità nelle attività agricole precedentemente praticate basate sulla coltivazione di foraggere e cerealicole per uso foraggero.

Per quanto riguarda le opere di mitigazione si prevede pertanto la realizzazione di una fascia verde a profondità variabile di 2 e 4 metri. La disposizione delle diverse specie di piante lungo il perimetro sarà effettuata in modo discontinuo ed alternato, in modo tale che si crei un ambiente quanto più naturale possibile. Si prevede di raggiungere un buon attecchimento tale da costituire una barriera visiva fitta nel giro di 30-48 mesi.

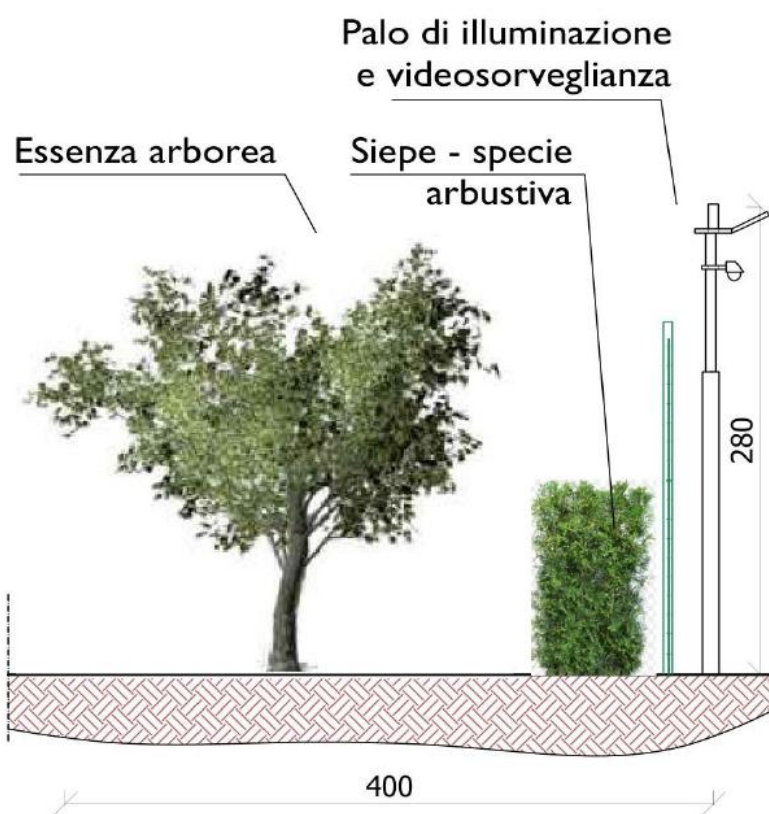


Figura 96 – Sezione fascia di mitigazione

La lunghezza complessiva della fascia di mitigazione ambientale di profondità 4 metri è pari a 1.360 ml (area d'incidenza di Ha 0,54 considerando appunto 4 ml di profondità) mentre quella di profondità 2 metri è pari a 1900 ml (con un'area d'incidenza di Ha 0,38 considerando appunto 2 ml di profondità). Negli elaborati progettuali (SFP_011) è presente una lista di specie arboree ed arbustive da utilizzare.

Gli stessi fotoinserimenti danno una visione ancora più chiara dell'idea di mitigazione. La schermatura ideata si ritiene efficace ma si evince la formazione di un effetto artificiale.



Figura 97 – Fotoinserimenti

3.3.5.2 – Mitigazione di “Energia del Panaro”

Il fronte mitigativo del progetto “Energia del Panaro” si compone di una spessa fascia di mitigazione di 10 m, dove si alternano sia specie arboree che arbustive endemiche e autoctone, con una

disposizione alternata e quanto più naturaliforme possibile, ma assicurando una copertura vegetale degli spazi lungo tutti i confini delle piastre al fine di ridurre visibilità verso l'impianto agrivoltaico



Figura 98 – Fronte mitigativo “Energia del Panaro” verso Modena SFP

“Energia del Panaro” e “Modena FFP” distano 7,5 km per la piastra 14, e 6,7 km rispetto alla piastra 13, che si trova sulla riva opposta del fiume Panaro, pertanto, tutte le piastre citate non risultano reciprocamente visibili in quanto molto distanti su un territorio pianeggiante e, nel caso della piastra 13, anche sulla riva opposta che ne occlude la visibilità.

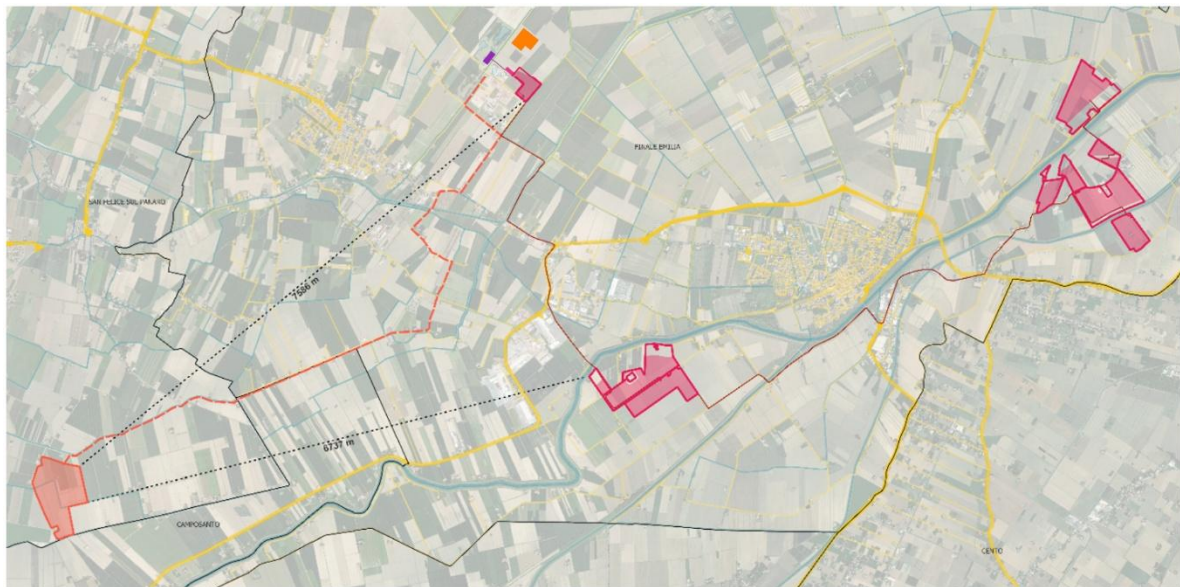


Figura 99 - Distanza reciproca quotata "Energia del Panaro" e Modena "SFP"

3.3.6 “Bondeno” 60 MW

3.3.6.1 – Descrizione del progetto

Il procedimento è stato avviato il 19/04/2023.

Il progetto interesserà una superficie di 111 ettari corrispondente alla superficie complessiva delimitata da recinzione dell’impianto di progetto. I lavori in progetto riguardano la realizzazione di un totale di cinque lotti suddivisi in due aree di impianti fotovoltaici a terra. L’impianto Bondeno 60 MW ed Energia del Panaro distano poco più di 2 km per la piastra sud, poco meno di 3 km per la piastra nord.

I moduli fotovoltaici saranno disposti su strutture metalliche rotanti monoassiali dette Tracker. Essi sono costituiti da travi metalliche (a sezione H o simili) direttamente infisse nel terreno (tramite macchine battipalo), che sorreggono una trave orizzontale, la quale, mediante un motore centrale, ruota – e con essa i pannelli FTV– da Est verso Ovest con angoli compresi tra $\pm 60^\circ$.

Nel progetto in esame il pitch (distanza tra tracker paralleli) è fissato a 6m

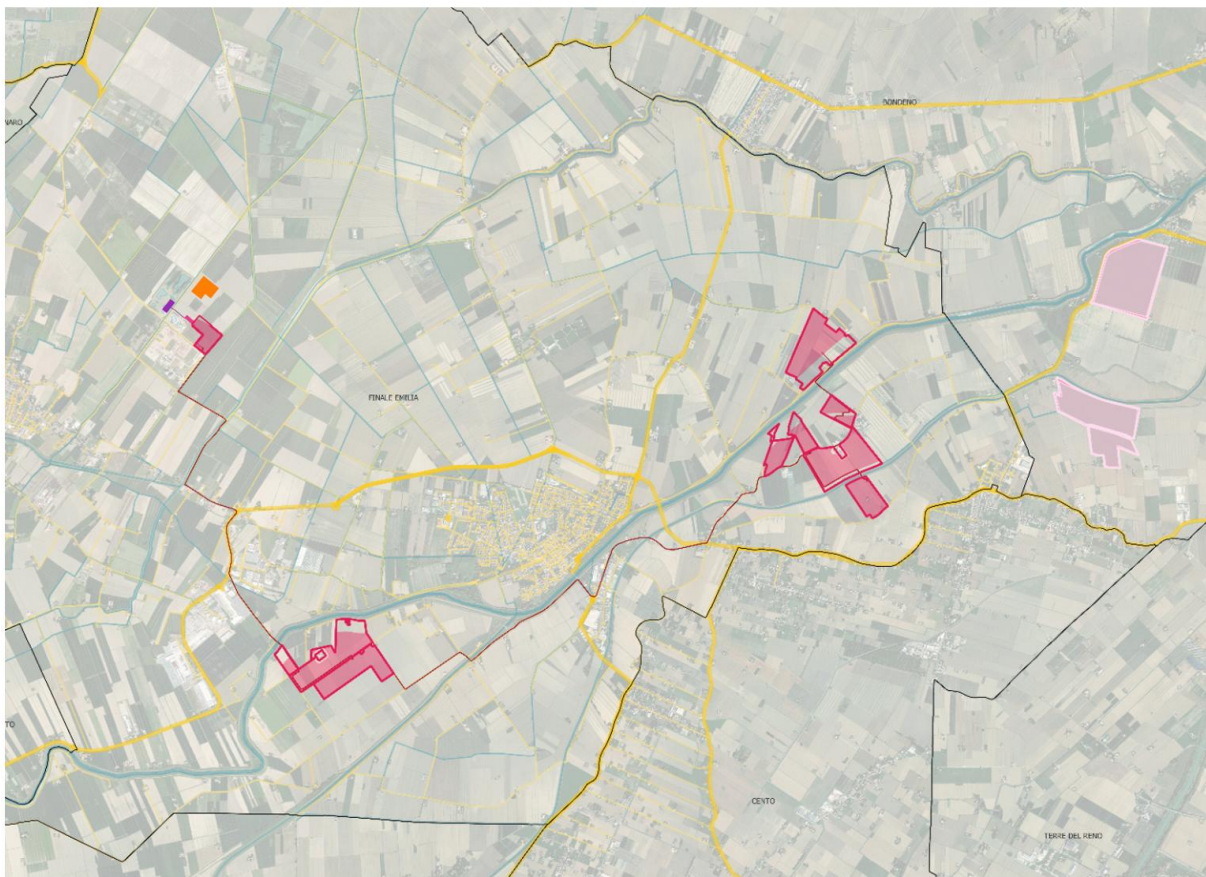
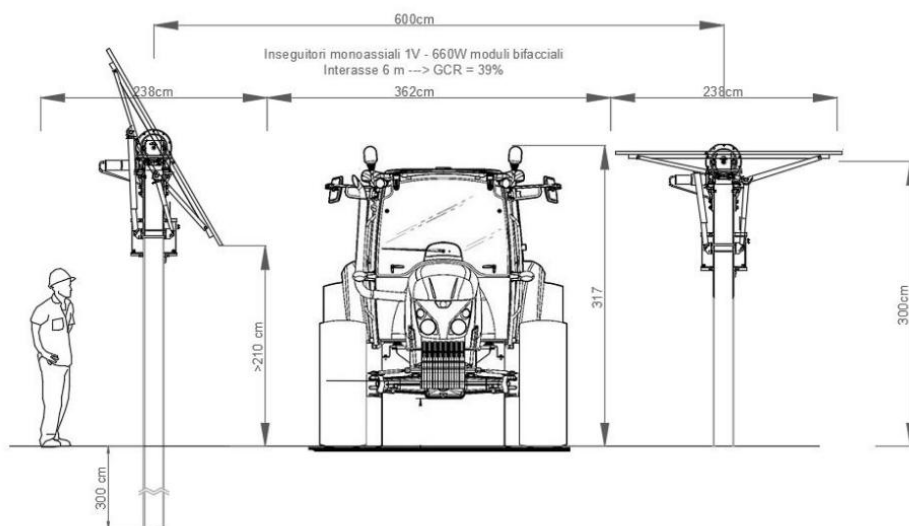


Figura 100 – Energia del Panaro e Bondeno

. Le misure dei tracker, che saranno definite dal fornitore in fase esecutiva, sono le seguenti:

- travi di sostegno infisse ogni 6m circa, ad una profondità di circa 3m;
- altezza asse orizzontale rispetto al suolo: 3m



La piastra più vicina all'impianto "Energia del Panaro" è la piastra Sud del progetto "Bondeno 60 MW".

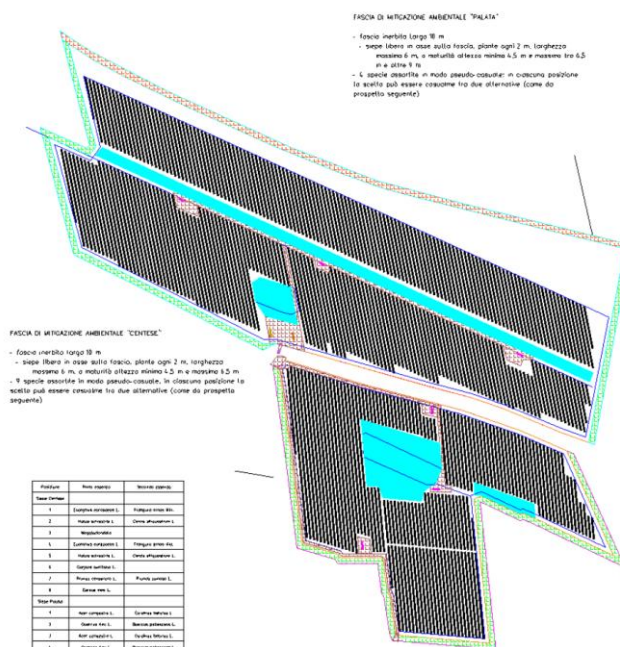


Figura 101 - Layout fascia di mitigazione piastra a sud

Il progetto prevede la realizzazione di cortine verdi perimetrali, disposte all'esterno della recinzione. Le schermature saranno composte da filari arboreo-arbustivi di media e alta taglia, con altezze variabili tra 4,5 e 6,5 metri, salvo alcuni tratti – come quello a Nord del Campo Sud – dove si prevede uno sviluppo fino a 20 metri. Le alberature saranno collocate a distanza regolare di 2 metri lungo la fila, con una disposizione su singolo ordine, mantenendo 5 metri di distacco sia dal confine che dalla recinzione. Dove possibile, la vegetazione esistente sarà conservata e, se necessario, integrata con nuove piante. Durante la fase esecutiva, sarà effettuato un rilievo fitosanitario per decidere quali esemplari mantenere o eventualmente rimuovere.

Nel progetto sono previste due tipologie principali:

- La siepe “Centese”, estesa lungo quasi tutto il perimetro, con altezza controllata fino a 6,5 metri.
- La siepe “Palata”, posizionata lungo il margine Nord del Campo Sud, con essenze che possono svilupparsi fino a 20 metri.



Figura 102 - Ipotesi di alternanza per la siepe "Centese"

Entrambe sono caratterizzate da una disposizione monofilare e fitta, con sviluppo libero e larghezza non superiore a 6 metri. La fascia su cui insistono è inerbita e larga complessivamente 10 metri; almeno 2 metri saranno lasciati liberi per permettere il passaggio dei mezzi di manutenzione.

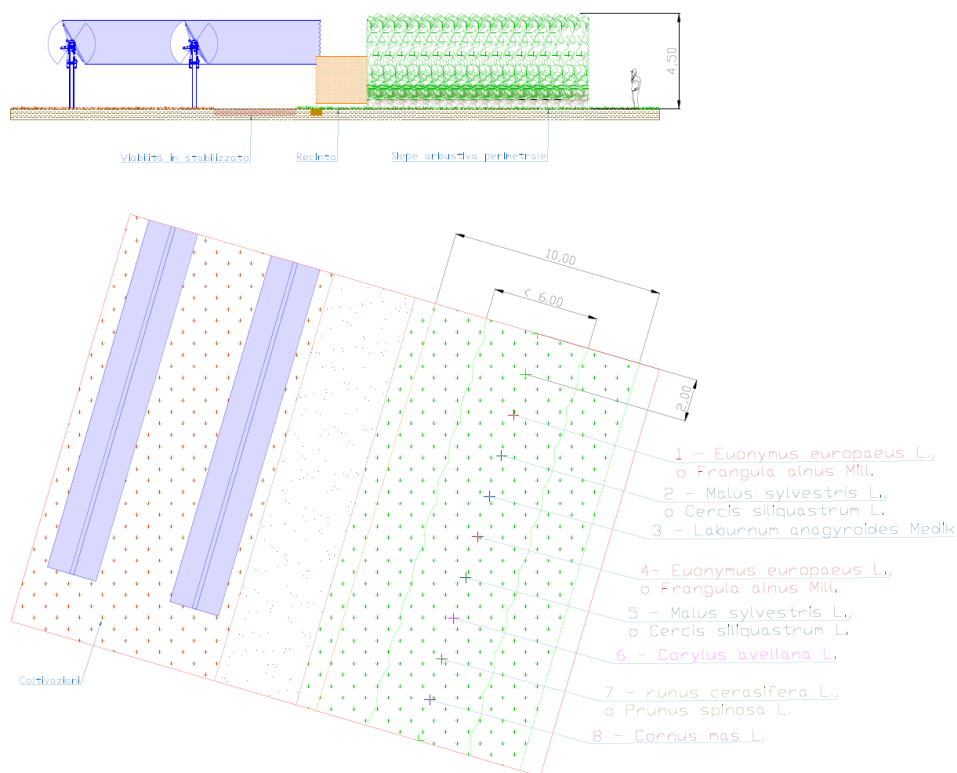


Figura 103 – Sezione impianto Bondeno 60MW

Le siepi sono state progettate per ottenere un effetto naturale e armonioso, con un'alternanza studiata delle specie, selezionate tra quelle più adatte al contesto pedologico e climatico locale. Saranno messi a dimora esemplari giovani, di prima scelta vivaistica, a garanzia di un attecchimento rapido e di uno sviluppo omogeneo nel tempo.



Figura 104 - ipotesi visiva dell'impianto senza e con le opere di mitigazione

3.3.6.2 – Mitigazione di “Energia del Panaro”

Di seguito si valuta la visibilità reciproca tra il progetto “Bondeno” da 60 MW con la parte del progetto “Energia del Panaro” più vicina, ovvero quella compresa tra le piastra 1 e 9,. La parte nord non è intervisibile in quanto la piastra 1 e 2 e “Bondeno 60 MW” vanno a collocarsi sulle rive opposte del fiume Panaro, rispetto a quello sud (piastra 3 a 9) la distanza con “Bondeno 60 MW” è di più di 2 km.

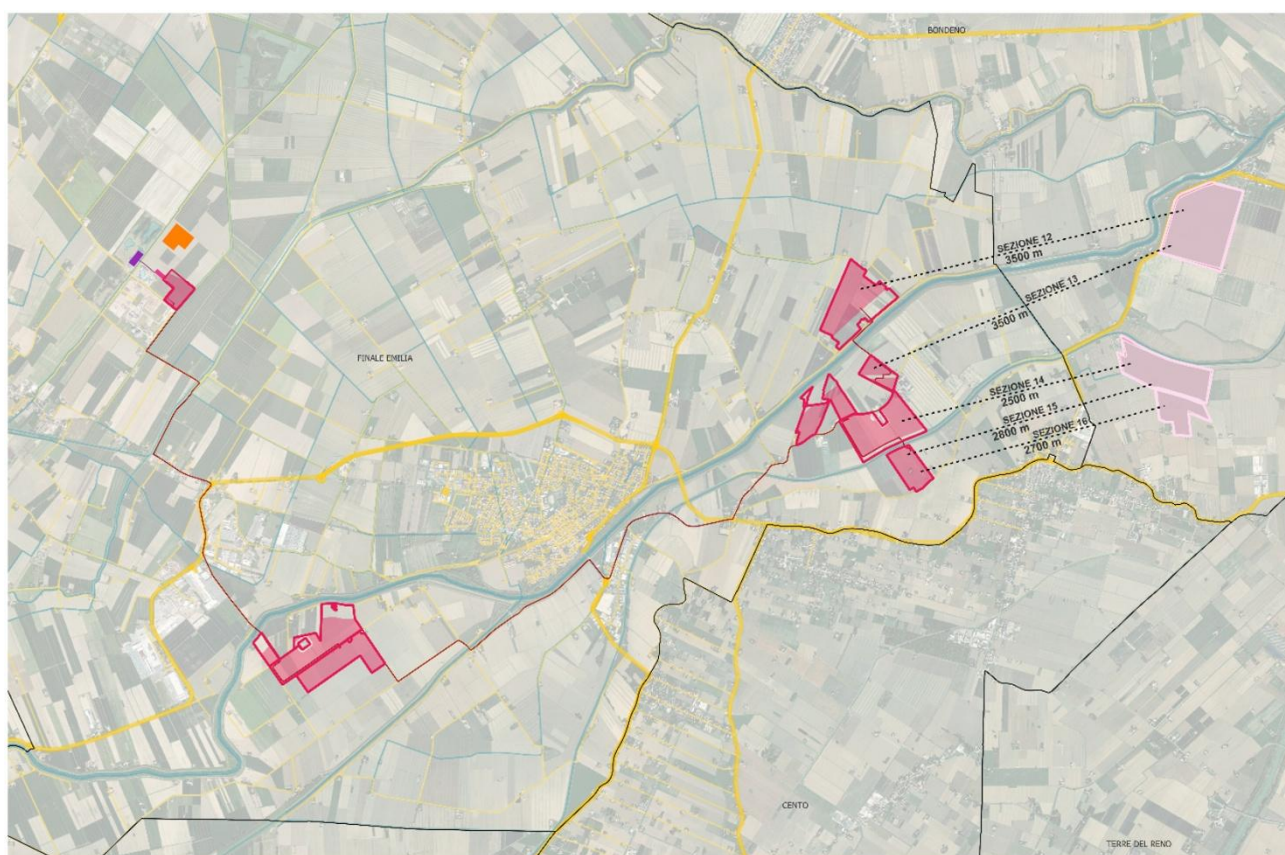


Figura 105 – Distanze quotate tra “Energia del Panaro” e “Bondeno”

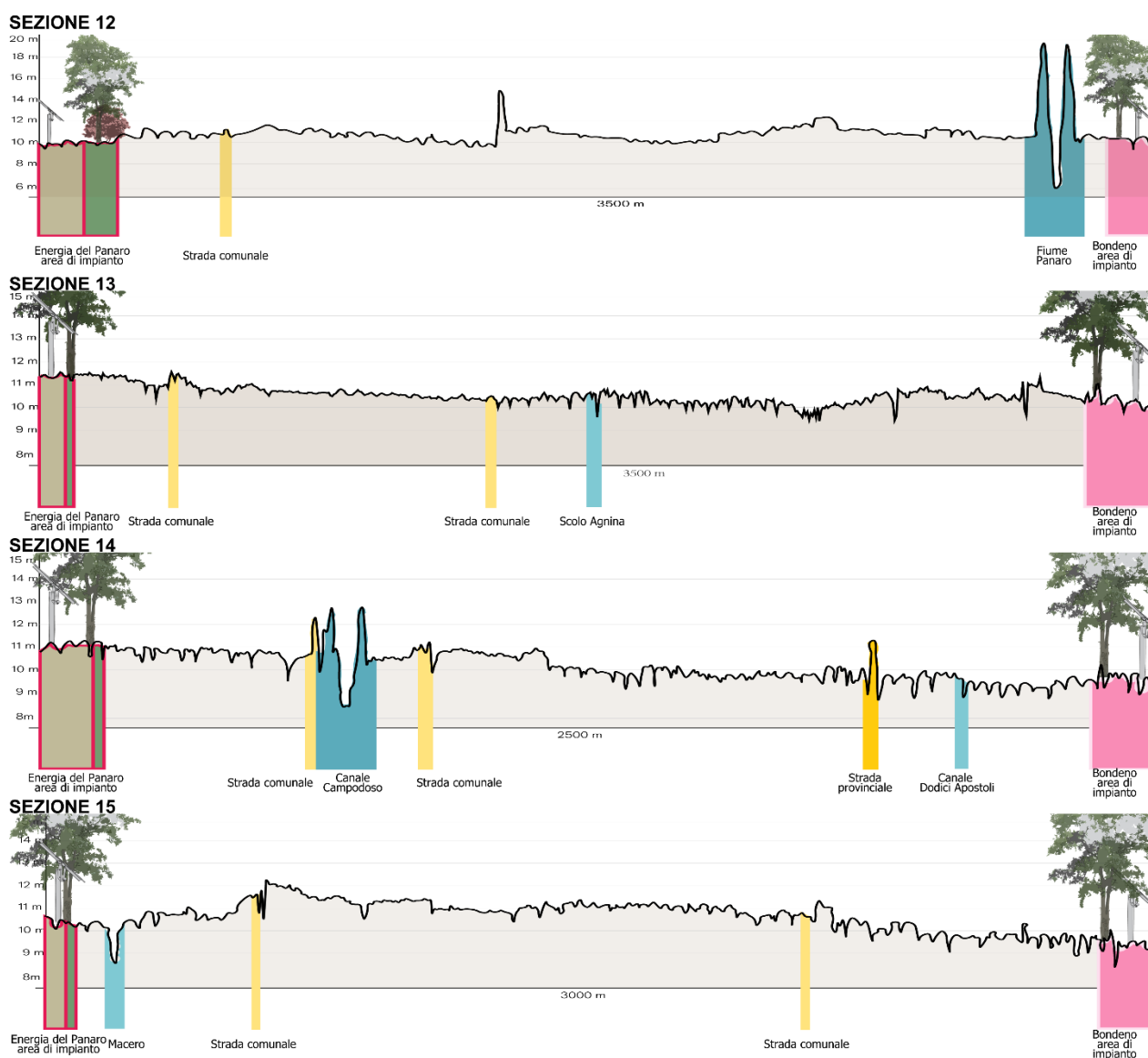


Figura 106 - Distanze e intervisibilità "Energia del Panaro" e "Bondeno 60 MW"

Nel caso della fascia di mitigazione del progetto “Energia del Panaro”, si analizza quella sul fronte Est della piastra 5, quella più vicina alla piastra Sud del progetto Bondeno 60 MW. Tale fascia ha uno spessore di 20 m e condivide gli stessi indirizzi progettuali del progetto Bondeno 60MW, poiché anch’esso prevede la disposizione pseudo-casuale di alberi e arbusti autoctoni, che garantiscono una schermatura visiva ma senza conferire alla fascia di mitigazione un effetto “barriera” artificiale.

Le piastre est del nostro progetto risultano essere quelle più vicine ad entrambi, anche se in questo caso le distanze sono maggiori. Vediamo come il punto più vicino tra il nostro progetto e “Bondeno”

sia 2,5 km di distanza, mentre per quanto riguarda “Terre del Reno” il punto più vicino è a 4,2 km di distanza.

La sezione 12 incontra ancora l’argine del fiume Panaro, mentre la sezione 14 incontra l’argine del Canale Campodoso. Rispetto al progetto di Bondeno, il punto più sensibile è mostrato nella sezione 13 anche se la distanza è di 3,5 km.

La sezione 16 passa per il centro abitato di Casumaro e mostra come il nostro progetto è a 1,1 km di distanza, mentre “Bondeno” è a 700 m.





Figura 107 - Fronte mitigativo "Energia del Panaro" rispetto a "Bondeno 60 MW"

3.3.7 "Bondeno" 13,79 MW

3.3.7.1 – Descrizione del progetto

Il progetto è stato presentato il 14/09/2022. Il progetto in questione prevede la realizzazione di un impianto solare fotovoltaico di potenza nominale (DC) pari a 13,79 MWp da realizzare in regime agrivoltaico, installando un totale di 22.608 pannelli FB con tracker monoassiali.

Il sito, distante dall'area di progetto "Energia del Panaro" circa 6 Km, si estende per circa 18 Ha e lambisce il lato Est del Canale Napoleonico. Trovandosi entrambi i progetti in un territorio pianeggiante i due progetti non si ritengono intersvisibili.

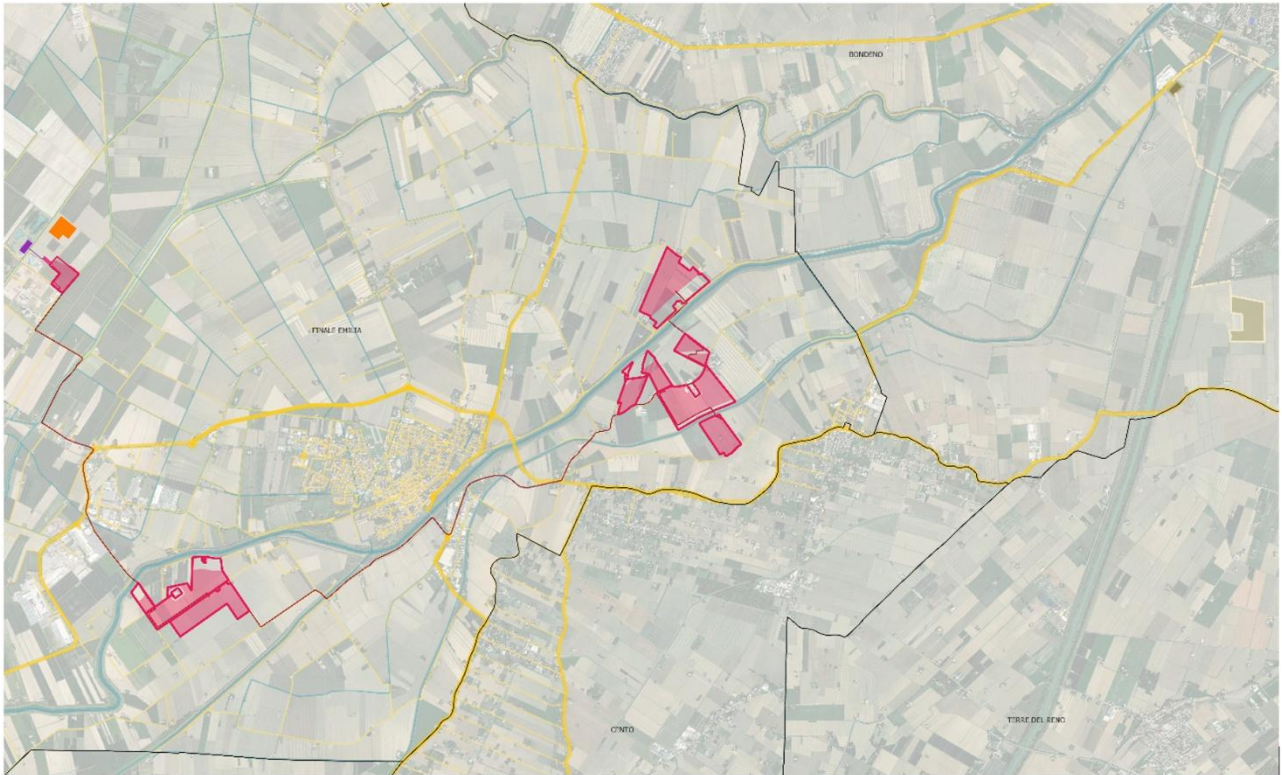


Figura 108 - Distanza "Energia del Panaro" e "Bondeno 13,79 MW"

Di seguito il layout del progetto "Bondeno 13,79 MW:



Figura 109 – Layout impianto Bondeno

La fascia di mitigazione del progetto “Bondeno” sarà costituita da una siepe perimetrale di *Corylus avellana* (Nocciolo), con una duplice finalità: da un lato, offrire una produzione agricola, dall’altro, mitigare l’impatto visivo dell’impianto stesso sul paesaggio circostante. La piantumazione sarà eseguita secondo uno schema definito “fitto”, che garantisce sia la produttività che un’efficace schermatura visiva, come riportato nella tavola tecnica di progetto.

Il nocciololetto sarà composto da 1000 piante per ettaro, disposte su una singola fila con una distanza di due metri tra ciascuna pianta. La siepe avrà una larghezza di tre metri, e su 100 metri lineari saranno presenti circa 50 piante.

Le piante verranno inserite dopo aver praticato un taglio a croce sulla pacciamatura e, per contenere lo sviluppo di polloni, potrà essere posizionata una fascia elastica attorno al colletto. In termini paesaggistici, considerando che i pannelli e le cabine hanno un’altezza contenuta, la piantumazione di queste siepi è ritenuta dai progettisti un’opera di mitigazione visiva sufficiente per ridurre la visibilità dell’impianto, favorendo un inserimento armonioso nel contesto rurale.



VISTA 2 STATO DI FATTO



VISTA 2 PROGETTO



VISTA 2 PROGETTO MITIGATO



Figura 110 – Fotoinserimenti

3.3.7.2 – Mitigazione di “Energia del Panaro”

L'intervisibilità dei due progetti è da ritenersi nulla in quando distano reciprocamente circa 6 km in un'area pianeggiante, in più intervallata da due rive morfologicamente elevate, ovvero quelle del Canale Campodoso/Linaro e del Cavo Napoleonico, che occludono la vista reciproca tra i due impianti, rendendoli quindi non reciprocamente visibili.

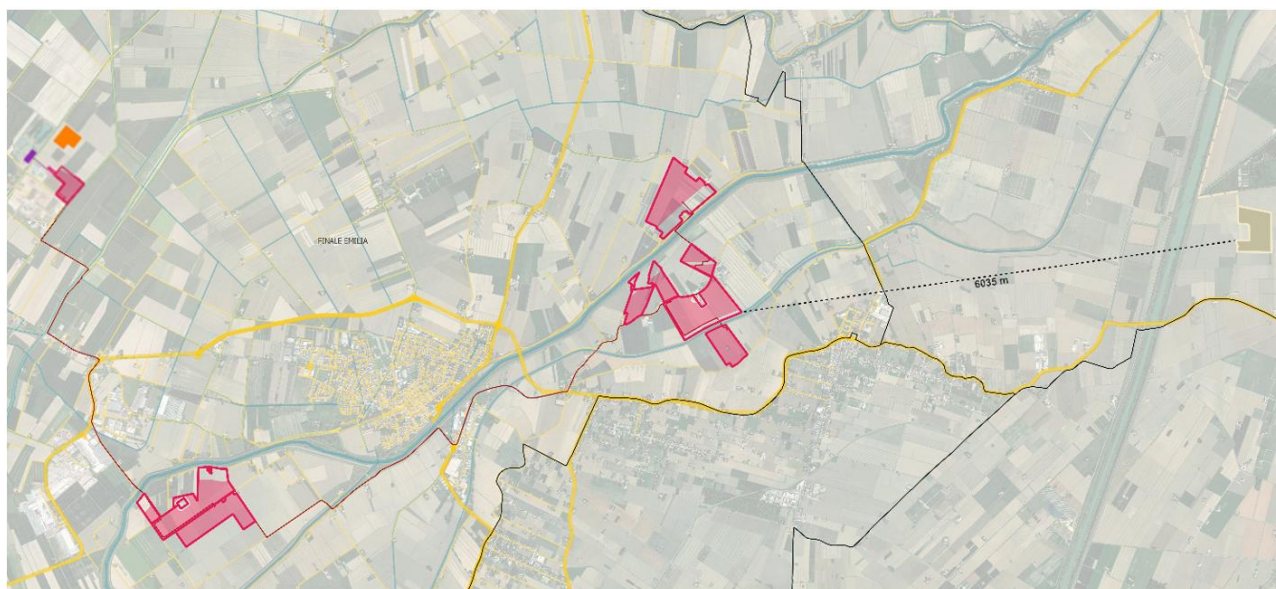


Figura 111 – Distanza quotata e intervisibilità "Energia del Panaro" e "Bondeno 13,79 MW"

3.3.8 “Galliera” 20 MW

3.3.8.1 – Descrizione del progetto

Il proponente del progetto, Galliera Solar Srl, in data 6 giugno 2025, ha presentato istanza per la verifica di assoggettabilità a VIA (screening), comprensiva della Valutazione di incidenza Ambientale (VincA di I livello), relativa al progetto denominato “Galliera”, che riguarda la realizzazione di un impianto agrivoltaico avanzato e delle connesse opere di allaccio. La potenza in immissione prevista è pari a 20 MW. Ai sensi dell’art. 7, comma 2, della L.R. 4/2018, l’istruttoria della procedura sarà svolta da ARPAE SAC di Modena e ha ricevuto provvedimento di screening VIA positivo il 13/11/2025.

Il progetto contempla l’installazione di un impianto agrivoltaico avanzato con potenza complessiva di 20,02 MW e le relative opere di connessione alla rete di trasmissione nazionale (RTN), su un’area di 34,07 ettari. L’impianto adotterà una tecnologia con inseguitore solare a movimento mono-assiale, orientato da est verso ovest. L’area interessata ricade all’interno della “Zona Agricola Normale”, come definita dall’Art. 16.1 delle Norme Tecniche del Piano Regolatore Generale di Finale Emilia (MO).

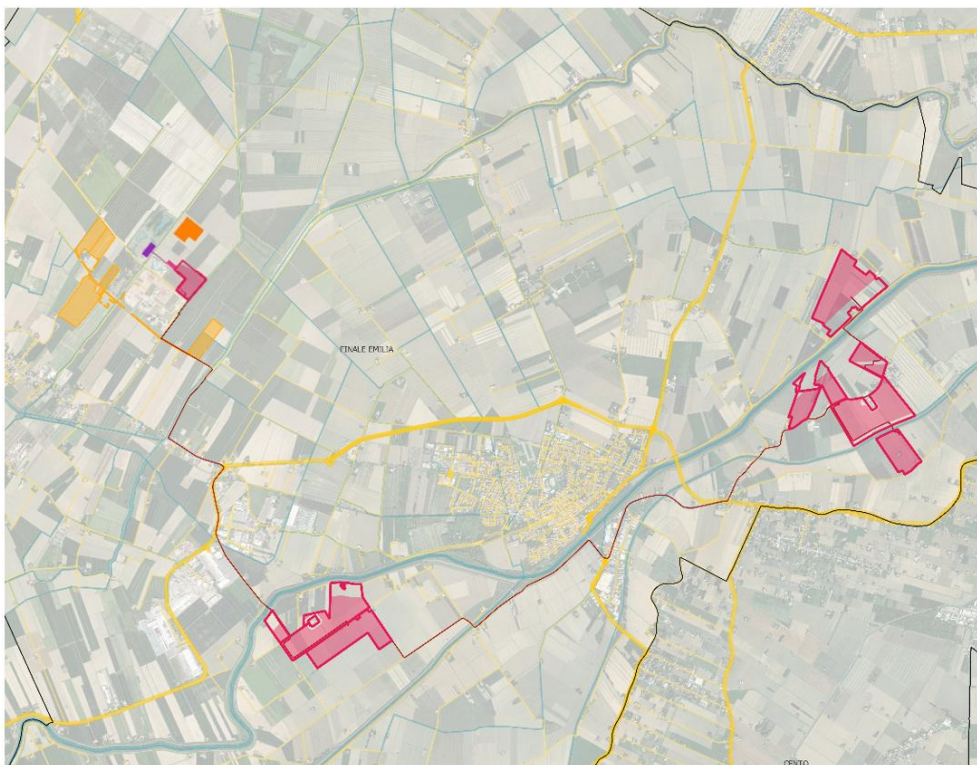


Figura 112 – Energia del Panaro e Galliera Solar

Lo scopo è stato progettare una struttura sopraelevata rispetto al terreno per la generazione di energia elettrica rinnovabile da fonte solare (fotovoltaica) dotata di sistema di inseguimento mono-assiale lungo l'asse est-ovest. I supporti metallici sono disposti su file parallele orientate nord-sud, separate tra loro da 5,5 metri (distanza palo-palo definita "Pitch") per attenuare gli effetti di ombreggiamento e agevolare il transito delle macchine operatrici impiegate nelle attività agricole. L'adozione di pannelli montati su tracker garantisce un'irradiazione alle colture migliore rispetto a impianti fissi, i quali comportano superfici costantemente in ombra.

L'utilizzo dei tracker consente che, nel momento di massima esposizione (zenit solare), sia presente una fascia di larghezza pari a 3,12 m completamente sgombra dalla copertura dei moduli tra le stringhe (indicata come "Gap"). Le strutture impiegate hanno una larghezza di 2,38 m. L'altezza libera superiore è di 4,05 m, mentre quella inferiore è di 2,10 m. L'altezza del fulcro di rotazione è di circa 3,10 m dal piano di campagna.

L'intera superficie agricola al momento è destinata all'agricoltura ed è gestita a seminativo e orticole con la coltivazione a rotazione di grano duro, grano tenero, orzo, soia, erba medica, barbabietola da zucchero, pomodoro. Successivamente alla realizzazione dell'impianto si passerà ad un indirizzo produttivo di valore economico più elevato, ovvero si coltiveranno su tutta l'area ortaggi misti.

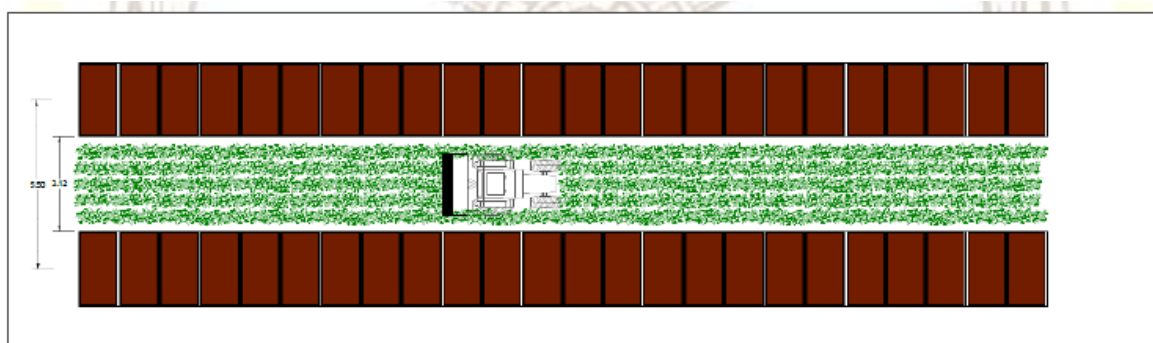


Figura 42 Layout Impianto fotovoltaico.

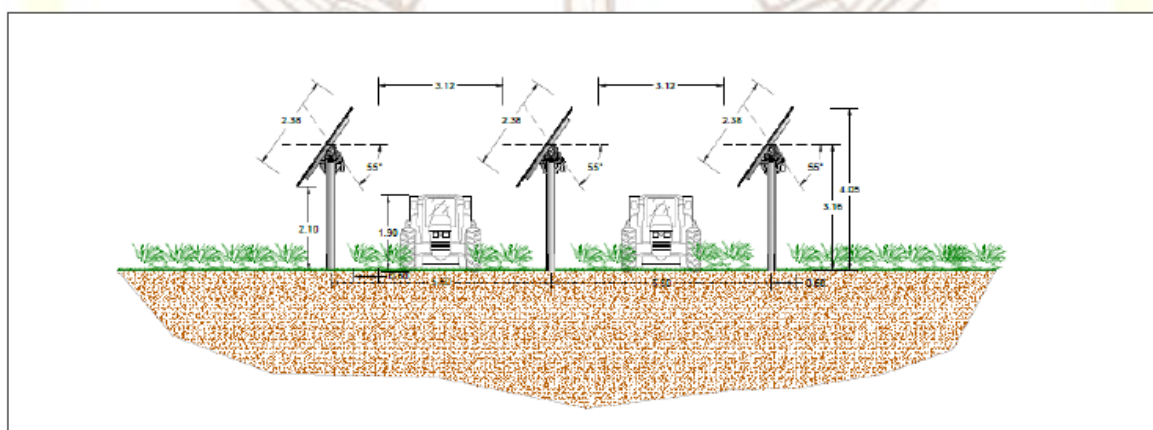


Figura 113 - Schema prospettico dell'impianto.

Così come riportato nella relazione agronomica del progetto, presente sul sito della Regione Emilia-Romagna, lungo il perimetro dell'area è prevista la realizzazione di una siepe di mitigazione parallela alla recinzione per una lunghezza complessiva di circa 4.600 metri lineari. Sempre nella medesima relazione agronomica, si segnala che è altresì prevista la predisposizione di una fascia stradale, larga circa 3,5 metri, compresa fra la recinzione esterna (all'interno della quale ricade anche l'elemento di mitigazione) e le stringhe dei moduli fotovoltaici, che permette le manovre dei mezzi nei cambi di direzione lungo le capezzagne.

Nella relazione agronomica (elaborato IS02.BS.A.001_10_AGRO_RTA), le opere di mitigazione verde vengono descritte come la messa a dimora di una siepe arboreo-arbustiva posta esternamente rispetto alla recinzione dell'impianto, con funzione di attenuazione dell'impatto visivo.

Il documento specifica che tale siepe sarà costituita da tre file di piante: la prima, adiacente alla recinzione, composta esclusivamente da essenze arbustive, mentre le due successive saranno costituite da piante ad alto fusto, per una larghezza media di 5 metri, che potrà aumentare nel tempo

per l'accrescimento naturale degli esemplari arborei. La disposizione delle specie verrà disposta secondo uno schema modulare non formale, in modo che la proporzione tra essenze di taglia media e quelle di medio-bassa dimensione, con portamento cespuglioso, favorisca un effetto il più naturale possibile. Le piantumazioni, come indicato nello stesso documento, saranno distanziate tra loro di 1,5–2 metri.

A titolo esemplificativo, la relazione cita che le specie previste includono, tra le arboree, ligustro, corniolo, biancospino, pruno ecc.; e tale selezione è motivata anche dalla caratteristica sempreverde di alcune di queste piante. Le essenze saranno scelte tra quelle riportate in tabella, in base alle disponibilità vivaistiche al momento del trapianto, come indicato nella relazione. Si cercherà di comporre la siepe con specie quali: Pioppo Bianco, Nocciolo, Orniello, Carpino bianco, Acero Campestre, Ciliegio, Gelso e Olivello spinoso.

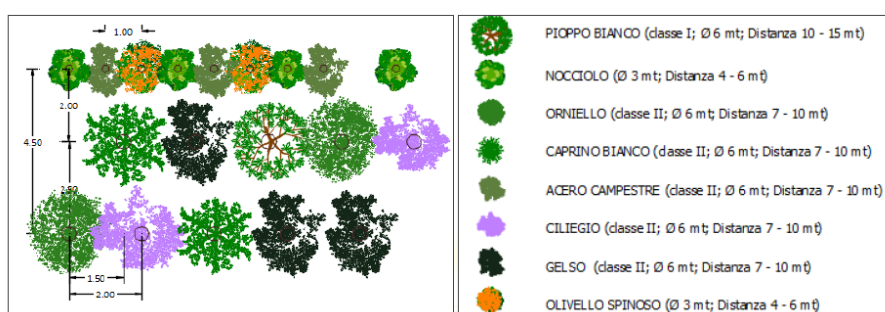


Figura 114 - Sesto d'impianto fascia mitigazione Galliera



Figura 115 - Esempio di realizzazione aperture recinzioni Galliera Solar

Per quanto riguarda le dimensioni, la relazione agronomica specifica che verranno selezionati esemplari già sviluppati con altezza minima di 1 metro e circonferenza misurata a petto d'uomo compresa tra i 3 cm e i 10 cm per gli esemplari ad alto fusto, mentre per gli arbusti si prevede un'altezza minima di 0,5 metri. Sempre dal documento si ricava che, sulla base della lunghezza del perimetro dell'impianto fotovoltaico, stimata in circa 4.600 metri lineari, e considerando una fascia di 5 metri lineari, la superficie coinvolta risulta essere approssimativamente di 2,30–2,5 ettari; in relazione a tali dimensioni, come riportato nella relazione agronomica resa disponibile dalla portale della Regione Emilia-Romagna²⁸, saranno messe a dimora circa 15.300 piante forestali.

3.3.8.2 – Mitigazione di “Energia del Panaro”

Come già analizzato nel paragrafo 3.3.4.2, la piastra 14 è l'unica che gode di visibilità reciproca con il progetto “Galliera” che dista dalla piastra 10 di “Energia del Panaro” circa 350 m, invece dalla porzione ovest circa 3 km, ed essendo localizzati su un territorio morfologicamente pianeggiante non sono intervisibili. La loro intervisibilità è inoltre occlusa dalle rive rialzate del fiume Panaro, che costituiscono una barriera visiva tra i due impianti.

La piastra 14 dispone di una fascia di mitigazione con ampiezza minima di 10m, e nella porzione sud-ovest raggiunge i 25 m di spessore. Come è visibile nell'immagine seguente la disposizione di alberature ad alto fusto ed arbusti ha seguito una disposizione quanto più naturale possibile, lasciando inoltre un corretto spazio ad ogni essenza per il suo corretto sviluppo, evitando di costringere in un'esigua fascia di mitigazione specie che invece necessitano di maggiore spazio. Le specie ad alto fusto difatti raggiungono ampiezze della chioma maggiori di 5m, e di conseguenza sia la loro area di pertinenza, così come l'impianto delle altre specie, deve tener conto di questo accrescimento potenziale, evitando di mettere a dimora troppe specie che si creeranno interferenza reciprocamente, formando nel tempo un disordinato “muro verde”, anziché un impianto di mitigazione che segue la disposizione naturale assunta dalla vegetazione autoctona.

²⁸ <https://serviziambiente.regione.emilia-romagna.it/viavasweb/ricerca/dettaglio/6616#section-descrizione>



Figura 116 - Dettaglio piastra P14

Rispetto alle altre piastre del progetto “Energia del Panaro” il progetto “Galliera” viene reso non visibile grazie alla schermatura della riva elevata del fiume Panaro.

Approfondimento delle interferenze con i progetti in corso - B

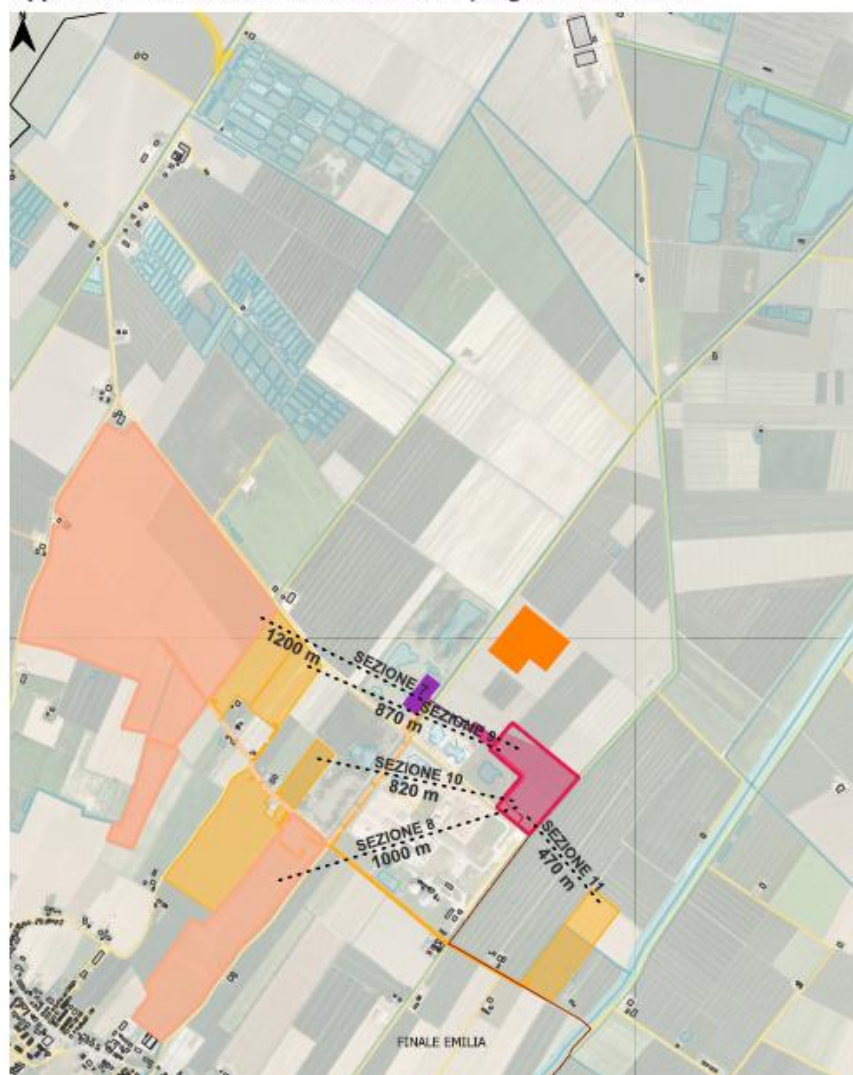


Figura 117 – Distanze quotate tra “Galliera Solar” e “Energia del Panaro”



Figura 118 – Approfondimento interferenze con i progetti in corso - B

3.3.9 “Bondeno” 24 MW

3.3.9.1 – Descrizione del progetto

L’impianto fotovoltaico avrà una potenza complessiva pari a 24.092,64 kWp, calcolata sommando la potenza nominale di tutti i moduli installati, ha ricevuto il provvedimento di screening VIA positivo dalla Regione Emilia-Romagna in data 27/10/2025.

L’energia massima che potrà essere immessa nella Rete di Trasmissione Nazionale (RTN) sarà invece di 30 MW, come previsto dalla STMG di Terna (Pratica n. 202302528).

Il collegamento avverrà mediante una connessione “ad antenna” verso uno stallo della nuova Sottostazione Elettrica Utente (SSEU), collegata alla Cabina Primaria AT/MT a 132 kV “Massa Finalese” situata a circa 8 km dal sito. Il punto di consegna (POD) sarà ubicato in tale sottostazione.

Il cavo di media tensione che connette l'impianto percorrerà principalmente vie pubbliche e sarà completamente interrato. La parte ovest del progetto "Energia del Panaro" dista oltre 8 km, quella est circa 9 km dal progetto "Bondeno 24 MW".

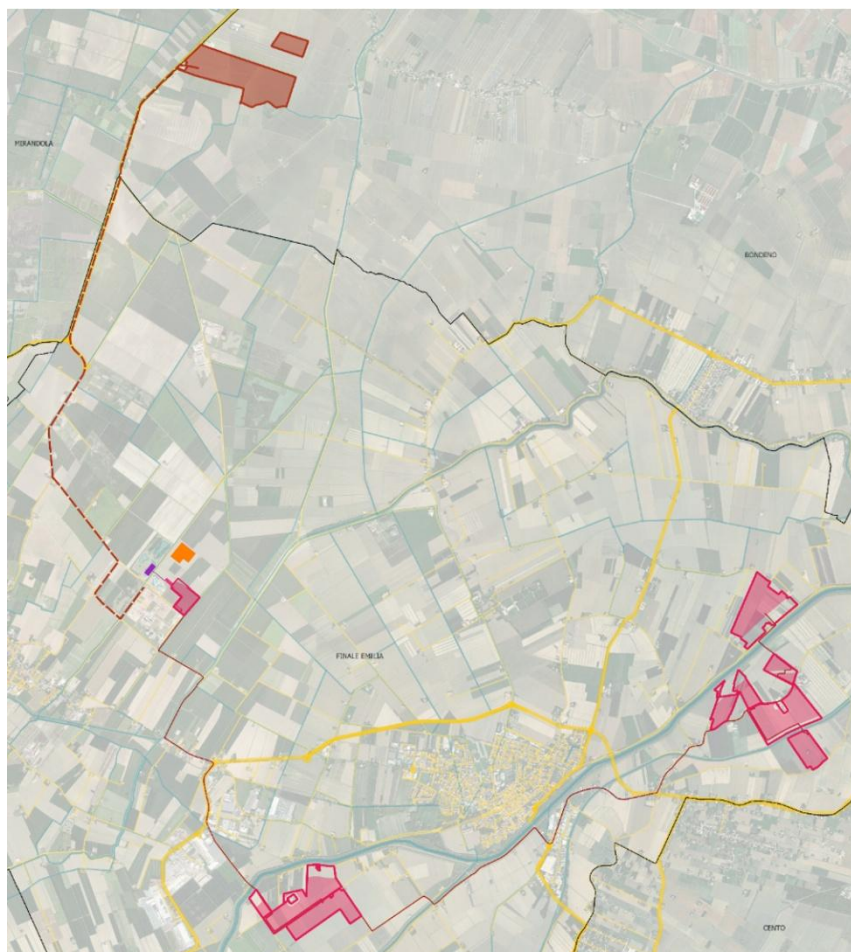


Figura 119 – Energia del Panaro e Bondeno

L'impianto sarà composto da:

- 36.504 moduli fotovoltaici in silicio HJT, ciascuno da 660 Wp, installati su inseguitori monoassiali in verticale (*portrait*), orientati a Sud (0°) con angolo di inclinazione variabile durante il giorno (da -50° a $+50^\circ$).
- I moduli saranno suddivisi in tre aree distinte, come indicato nella planimetria seguente:



Area	Sup. Catastale [mq]	Sup. di impianto [mq]
Area 1	73.700	21.004
Area 2	157.012	45.121
Area 3	111.146	32.479
TOT	341.858	98.604

La recinzione è progettata in modo da non alterare il terreno né compromettere l'equilibrio geomorfologico dell'area. Per ridurre al minimo gli effetti negativi sulla piccola fauna locale, verrà installata una recinzione in rotoli con maglia ampia (circa 50×50 mm), alta 2 metri e lunga 3 metri

per ciascun pannello. Il materiale sarà zincato e rivestito in PVC verde, così da garantirne la durabilità e una resa visiva meno impattante.

La fascia vegetale di mitigazione, composta da arbusti e alberature, sarà collocata all'interno della linea di recinzione:

:

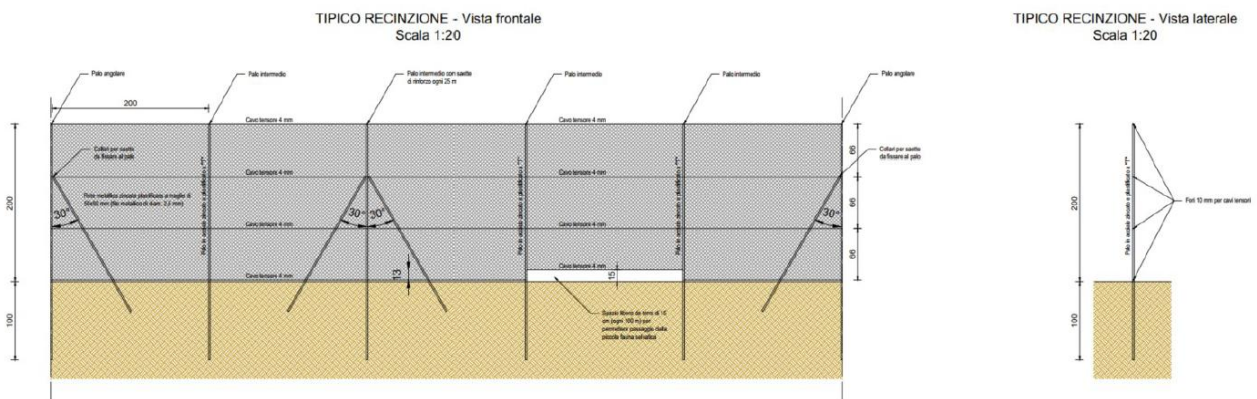


Figura 120 - Dettagli e particolari costruttivi tipico recinzione – Vista frontale e laterale



Figura 121 - Inquadramento cartografico del layout di impianto su ortofoto

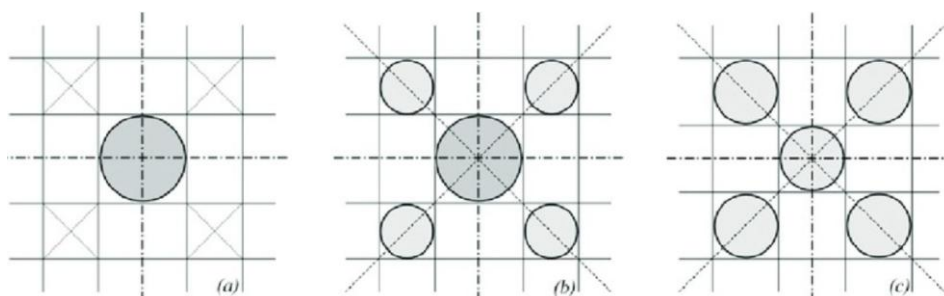
È prevista la realizzazione di una fascia vegetale composta da alberi e arbusti, collocata all'interno della recinzione e disposta lungo l'intero perimetro dell'area destinata all'impianto agrivoltaico. Questa barriera verde ha lo scopo di ridurre l'impatto visivo del progetto, favorendone l'armonizzazione con il paesaggio circostante.

Oltre alla funzione paesaggistica, la fascia svolgerà anche un ruolo ecologico, contribuendo al mantenimento dell'equilibrio dell'ecosistema locale.

La fascia di mitigazione avrà una larghezza standard di 5 metri, ridotta solamente nei tratti in cui sono presenti canali, e sarà composta da specie arboree e arbustive tipiche della pianura emiliano-romagnola, selezionate tra quelle elencate di seguito.

Specie	Portamento	Sigla	Altezza (h) all'impianto	Altezza (h) al 5° anno ²
<i>Ligustrum vulgare</i> (Ligustro comune)	Arbusto	Lv	circa 15 × 15 × 100 cm	circa 2,5 - 3 m
<i>Corylus avellana</i> (nociòlo europeo)	Arbusto	Ca	circa 15 × 15 × 100 cm	circa 2,5 - 3 m
<i>Cornus mas</i> (Corniolo)	Arbusto	Cm	circa 15 × 15 × 100 cm	circa 2,5 - 3 m
<i>Viburno lantana</i> (Lantana)	Arbusto	Va	circa 15 × 15 × 100 cm	circa 2,5 - 3 m
<i>Rosa canina</i> (Rosa selvatica)	Arbusto	Rs	circa 15 × 15 × 100 cm	circa 2,5 - 3 m
<i>Carpinus betulus</i> (Carpino bianco)	Arbusto	Cb	circa 15 × 15 × 100 cm	circa 2,5 - 3 m

Il sesto d'impianto è quello delle quinconce, secondo il seguente schema, il prato polifita è da considerarsi sottostante l'intero sistema.



Viene proposto poi un esempio di come dovrebbe essere la fascia di mitigazione sviluppata:

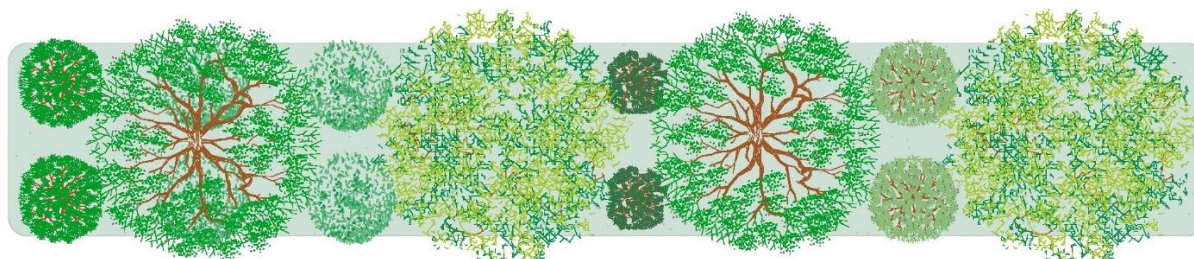


Figura 122 - Esempio specie fascia di mitigazione

Riguardo i fotoinserimenti ne sono stati prodotti tre:

Vista 3_Stato di fatto 	Vista 3_Fotoinserimento 
Vista 4_Stato di fatto 	Vista 4_Fotoinserimento 
Vista 5_Stato di fatto 	Vista 5_Fotoinserimento 

Figura 123 - Fotoinserimenti Bondeno 24 MW

La fascia di mitigazione prevista dal progetto rappresenta un tentativo di inserire l'impianto nel contesto locale, ma presenta alcune criticità che ne limitano l'efficacia reale. La larghezza prevista, compresa tra 5 e 2,5 metri, risulta modesta rispetto alle dimensioni complessive del parco, e soprattutto rispetto alle dimensioni di crescita potenziale delle piante selezionate, che va ad unirsi alla totale assenza di elementi naturali schermanti nel paesaggio agricolo di pianura.

Le simulazioni fotografiche non rappresentano adeguatamente l'impatto visivo dell'impianto: mancano punti di vista intermedi e critici, le cabine e la viabilità interna risultano poco evidenziate e le inquadrature sono troppo lontane. Questo porta a una valutazione eccessivamente ottimistica, non coerente con l'effettiva percezione che si avrà nel breve periodo. Una modellazione più accurata della vegetazione e una campagna fotografica più completa avrebbero fornito un quadro paesaggistico più realistico.

Anche la scelta dello schema vegetazionale a quinconce presenta limiti: la fascia di piantumazione è troppo stretta, soggetta a restringimenti e risulta artificiale, riducendo l'efficacia schermante. Inoltre, nelle prime fasi di crescita si creano vuoti visivi proprio quando la mitigazione sarebbe più necessaria. Una disposizione più compatta o in doppia/tripla fila avrebbe garantito da subito una copertura migliore. Di conseguenza, lo schema adottato è poco incisivo e andrebbe ripensato nella forma e nella densità per ottenere una mitigazione visiva realmente efficace.

3.3.9.2 – Mitigazione di “Energia del Panaro”

La porzione più vicina dell'impianto “Energia del Panaro” (la piastra 14) dista dal progetto “Bondeno 24 MW” poco più di 6 km, le piastre 10,11, 12 e 13 quasi 10 km, le piastre da 1 a 9 più di 8 km. Ad eccezione della piastra 1, 2 e 14 tutte le altre sono collocate oltre la riva del fiume Panaro, che scherma la visibilità di queste piastre rispetto alla riva opposta, ma anche quelle dalla stessa riva sono non intervisibili in quanto distanti più di 6 km.

Ha ricevuto provvedimento di screening VIA positivo dalla Regione Emilia-Romagna in data 31/10/2024. Nella Relazione Tecnica si legge che l'intero impianto sarà costituito dalle seguenti componenti: generatore fotovoltaico, apparati di conversione e trasformazione in media tensione dell'energia prodotta dal generatore fotovoltaico, cabina di utenza, cabina di consegna, cavidotti interrati in media tensione verso la cabina primaria AT/MT "S. Agostino" e verso un nuovo palo MT, in sostituzione di quello esistente, da inserire sottolinea sulla linea esistente.

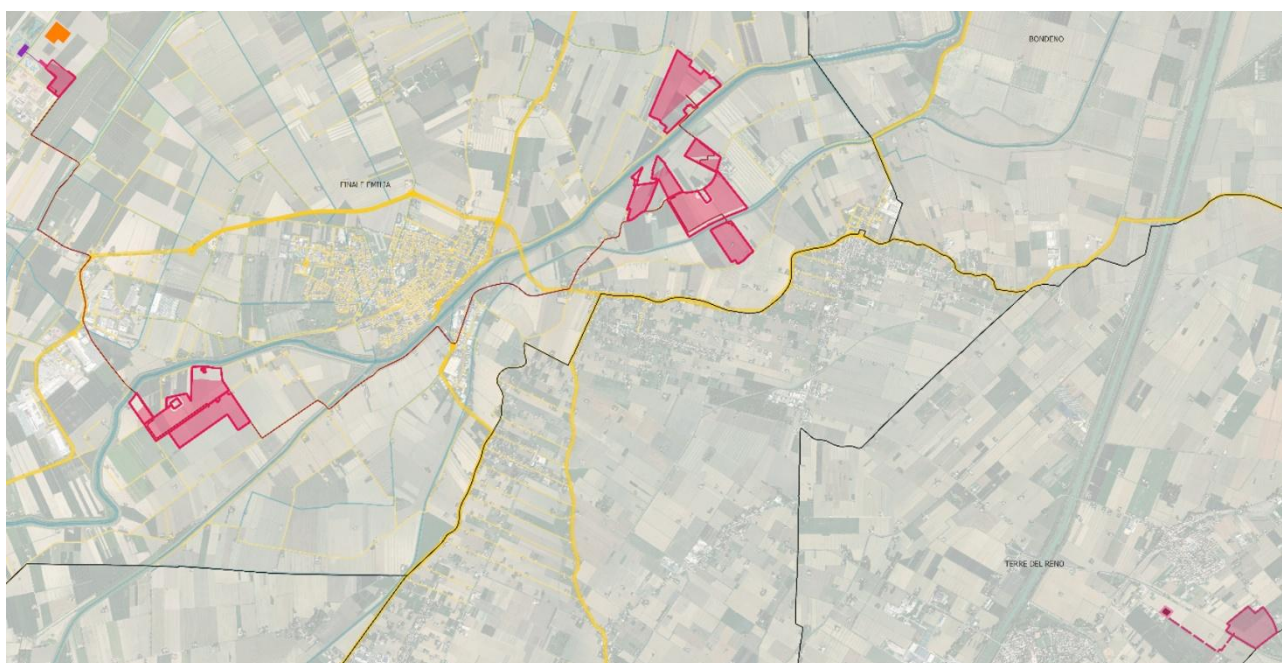


Figura 125 - "Energia del Panaro" e "Le Donne"

Il numero complessivo di moduli, del tipo in silicio cristallino e di potenza nominale pari a 620 Wp, è pari a 16.016 e saranno alloggiati su strutture di sostegno ad inseguimento mono assiale, costituite da profilati metallici in acciaio ad alta resistenza, e collegati elettricamente in serie a gruppi di 26, per un totale di 616 stringhe. Le strutture ad inseguimento mono assiale (616 tracker da 26 moduli) utilizzano una tecnologia elettromeccanica per inseguire l'esposizione solare E-O, adeguandosi alla particolare conformazione del sito, posizionando così i moduli sempre con la migliore angolazione possibile rispetto alla direzione incidente dei raggi solari. Le strutture saranno posizionate ad un'altezza minima dal suolo pari a 0,57 m e altezza massima pari a 2,52 m, e saranno fissate al suolo tramite fondazioni di calcestruzzo di diametro pari a 0,25 m e profondità massima pari a 2,5 m.

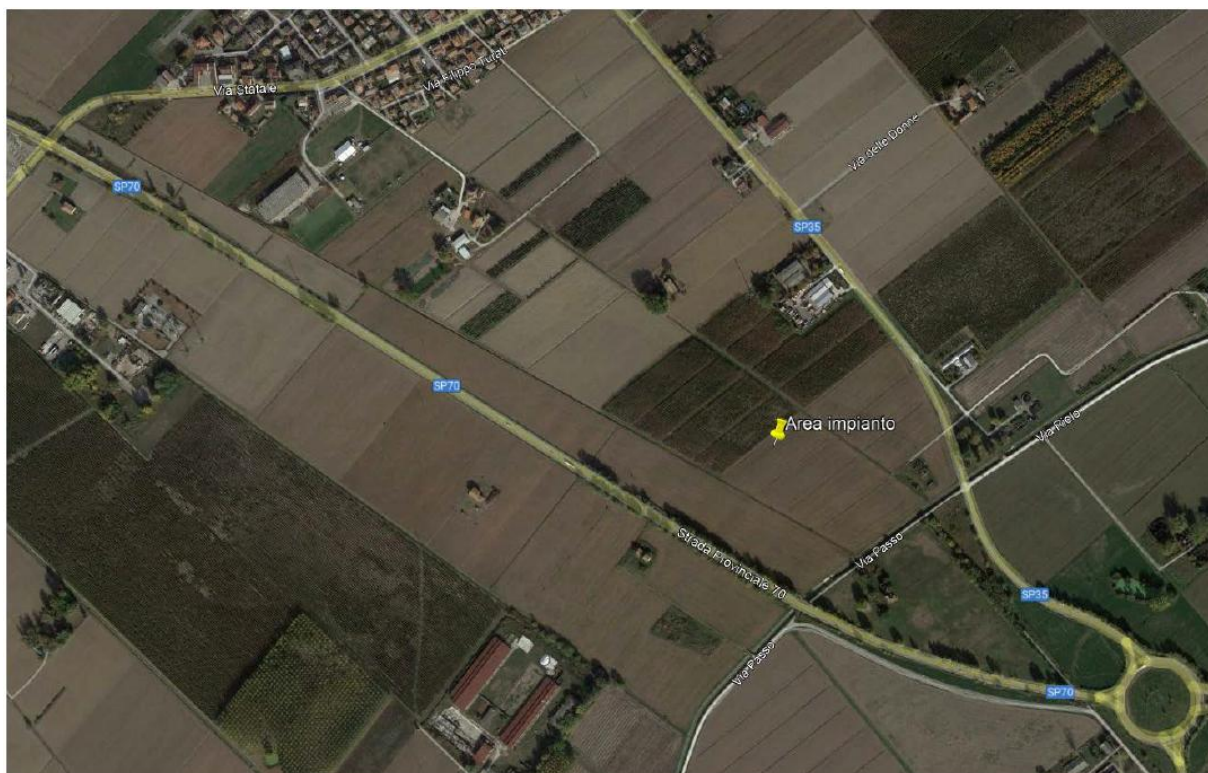


Figura 126 - Localizzazione dell'area di impianto su ortofoto

L'area di impianto ricade in area coltivata a seminativo di Terre del Reno e la superficie complessiva a disposizione (somma delle aree delle particelle catastali interessate dal progetto) è pari a circa 178 ha, ma l'area effettivamente utilizzata per le installazioni (proiezione al suolo dei moduli e superficie occupata dai locali tecnici e per la viabilità di servizio) è pari a circa 5,4 ha.

L'impianto fotovoltaico e le opere di connessione alla rete esistente in media tensione a 15 kV ricadono per intero nel territorio comunale di Terre del Reno (Frazione di Sant'Agostino).

Al capitolo 4 della Relazione Generale sono presentate le opere di mitigazione visiva, che sarà impiantata all'esterno della recinzione dell'impianto, e verrà realizzata lungo i confini una fascia verde con specie vegetali autoctone e/o storicizzate di ampiezza pari a circa 10 m. Al fine di consentire il passaggio di piccoli animali e selvaggina presente sul territorio, la recinzione dell'impianto sarà installata con il bordo inferiore rialzato di circa 20 cm rispetto alla quota del terreno.

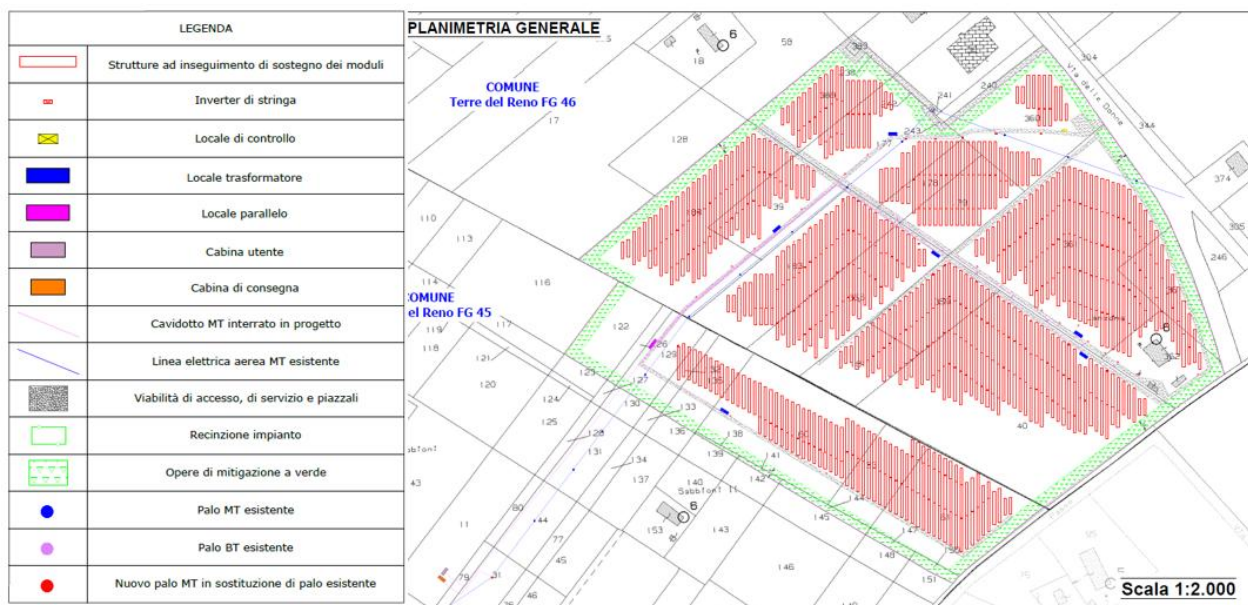


Figura 127 - Planimetria generale con opere di mitigazione impianto FV "Le Donne"

Di seguito un particolare della fascia di mitigazione, dove però non viene fornito un grado di approfondimento utile per poterne fare delle considerazioni, difatti la tematica della mitigazione ambientale e dell'impatto visiva viene trattato molto brevemente nella relazione tecnica, e quelle presenti in questo paragrafo sono gli unici elaborati grafici prodotti in merito. Per tale ragione si ritiene una valutazione della soluzione proposta non può essere effettuata correttamente con gli elementi a disposizione. La descrizione delle opere di mitigazione, infatti, non comprende la descrizione delle specie che si intende utilizzare, poiché compare come unica indicazione "Alberi/arbusti autoctoni o storicizzati", che tra l'altro lascia presupporre il possibile utilizzo di specie non autoctone dell'areale della pianura modenese.

PARTICOLARE FASCIA DI MITIGAZIONE

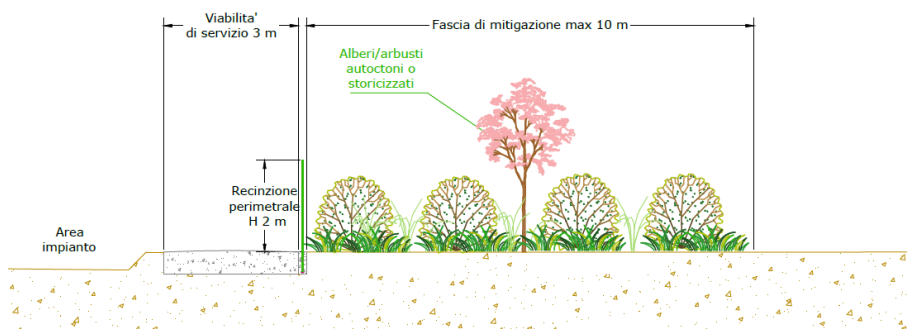


Figura 128 - Particolare fascia di mitigazione impianto FV "Le Donne"

L'ampiezza di tale fascia viene esplicitata come ampia 10 metri **massimo**, lasciando presupporre che in alcuni tratti possa ridursi. Senza fotoinserimenti o simulazioni grafiche della resa del progetto del verde è difficile effettuare dunque valutazioni sulla resa visiva del progetto di mitigazione dell'impatto ambientale.

3.3.10.2 - Mitigazione di "Energia del Panaro"

Di seguito viene analizzata la visibilità tra l'impianto "Le Donne" e le piastre 6 e 7 del progetto "Energia del Panaro", che sono quelle più vicine in linea d'aria, e distano 6,7 km e pertanto non sono visibili. Le altre piastre si trovano oltre il Cavo Napoleonico e il Fiume Panaro, e pertanto sono schermate dalle rive di questi corsi idrici.

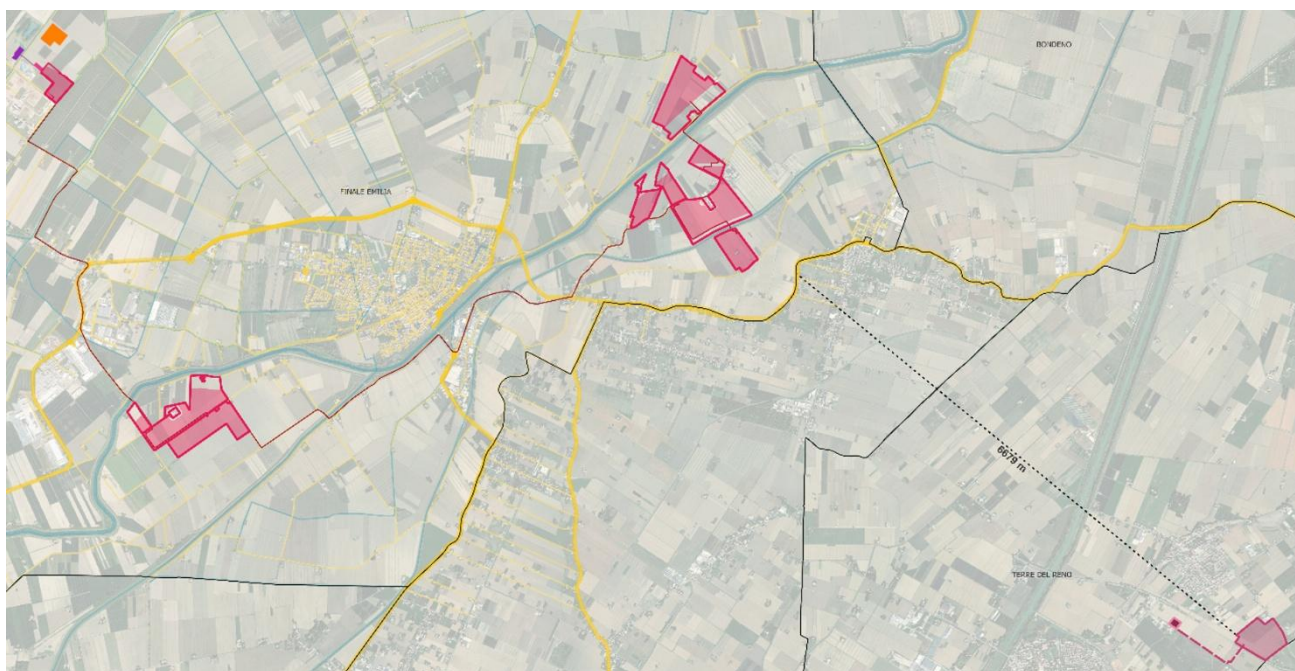


Figura 129 - Distanza quotata "Energia del Panaro" e impianto "Le Donne"

3.3.11 Terre del Reno 76,375 MW

3.3.11.1 - Descrizione del progetto

Nella relazione tecnica dell'impianto di produzione da fonte solare "terre del reno" da installare nel comune di Terre Del Reno (FE) vengono descritte le scelte progettuali adottate per la realizzazione di un impianto agrivoltaico avanzato destinato alla produzione di energia da fonte solare, con una potenza di picco pari a 76.375,04 kWp, dotato di tracker ad inseguimento mono-assiale est-ovest, situato nel Comune di Terre del Reno (FE), insieme alle opere connesse e alle infrastrutture necessarie alla costruzione e al funzionamento dell'impianto.

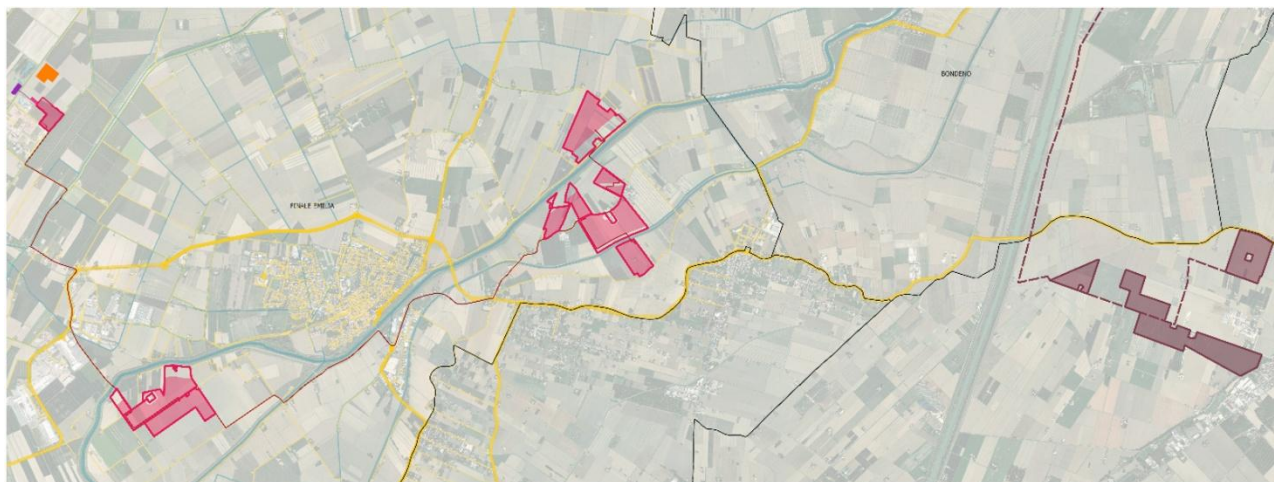


Figura 130 – Energia del Panaro e Terre del Reno

L'impianto sarà costituito da pannelli fotovoltaici installati su strutture ad inseguimento fissate al terreno e comprenderà essenzialmente i seguenti componenti:

- Strutture di sostegno ad inseguimento mono-assiale "tracker", pitch 5,5 m;
- Pannelli fotovoltaici. 2.386;
- Quadri elettrici BT;
- Inverter di stringa per la conversione CC/CA;
- Cabine di trasformazione BT/36 kV: 16
- Cabine di raccolta 36 kV;

Faranno inoltre parte dell'impianto alcuni elementi ausiliari e complementari, quali:

- Impianti ausiliari;
- Sistema di sicurezza e sorveglianza;

- Viabilità di accesso e strade di servizio;
- Recinzione perimetrale.

Il posizionamento delle apparecchiature e delle strutture e la definizione del tracciato delle opere edili sono stati sviluppati a partire dalla superficie complessivamente disponibile all'interno dell'area rurale destinata alla valorizzazione e fruizione delle risorse ambientali. Confrontando le misure rilevate sul territorio con i dati satellitari e le mappe catastali, è stata elaborata una prima definizione dei confini dell'impianto

L'area di intervento in oggetto per la realizzazione dell'impianto agrivoltaico avanzato è in un terreno di 113,2 ha, all'interno dei confini comunali di Terre Del Reno, suddivisa in 3 macro sotto-campi. Le coordinate geografiche di riferimento, latitudine e longitudine sono 44.82890674134552, 11.430892824752796 (sotto-campo centrale).

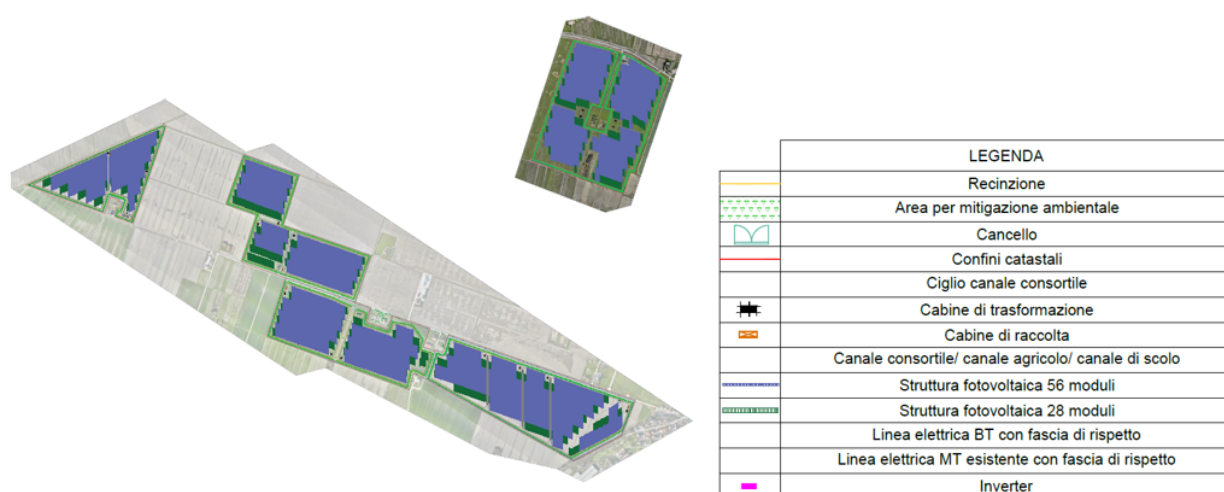


Figura 131 - Layout generale di “Terre del Reno 76.37 MW” su ortofoto

La proposta progettuale della mitigazione si basa su valutazioni specifiche del sito e sull'esperienza maturata dal team in contesti analoghi, al fine di individuare le specie più adatte e gli schemi di impianto più efficaci per ottenere un livello di schermatura visiva coerente con il contesto ecologico e paesaggistico. Le misure di mitigazione mirano alla realizzazione di corridoi ecologici e oasi di

biodiversità per conservare il germoplasma di varietà autoctone o a rischio di erosione genetica. Le piantumazioni saranno collocate all'esterno della recinzione dell'impianto.

Gli interventi prevedono l'utilizzo esclusivo di specie arboree e arbustive autoctone, selezionate in base alle caratteristiche pedo-climatiche dell'area, privilegiando piante a rapido accrescimento in grado di favorire il controllo della vegetazione spontanea, proteggere le specie a crescita lenta e garantire schermatura invernale grazie al fogliame persistente.



La fascia paesaggistica, collocata tra confine catastale e recinzione, avrà una larghezza complessiva di 5 m e sarà articolata in due strati vegetazionali:

1. Strato interno (adiacente alla recinzione):

- siepe continua di *Ligustrum vulgare*, rustico e adatto al clima continentale padano, capace di raggiungere circa 3 m;
- sesto di impianto pari a 70–80 cm tra le piante, su fila singola, con formazione della barriera compatta in 2–3 anni.

2. Strato esterno (verso il confine catastale):

- arbusti autoctoni e naturalizzati tipici del paesaggio agrario emiliano-romagnolo, scelti per rusticità, valore ecologico e capacità di adattamento ai suoli alluvionali freschi e profondi;
- specie previste: *Cornus sanguinea*, *Euonymus europaeus*, *Crataegus monogyna*, *Viburnum lantana*, *Sambucus nigra*, *Rosa canina*, *Spartium junceum*;
- sesto d'impianto variabile tra 1,2 e 1,5 m con disposizione irregolare o su file sfalsate.

La fascia vegetale così concepita garantirà schermatura visiva tramite il ligustro, integrazione ecologica grazie agli arbusti e supporto alla fauna (insetti impollinatori, piccoli uccelli, fauna minore), contribuendo alla connessione con le reti ecologiche locali e migliorando la qualità ambientale e la struttura del paesaggio agricolo di Terre del Reno.

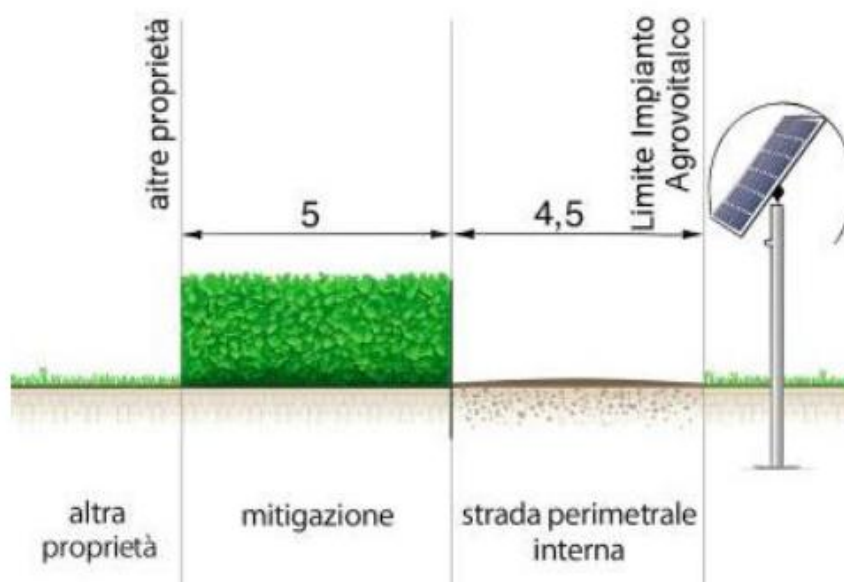


Figura 132 - Layout della fascia di mitigazione

La fascia di mitigazione prevista, pur basandosi su specie autoctone e scelte tecniche corrette, presenta alcune criticità che ne limitano l'efficacia come barriera visiva. La larghezza complessiva di soli 5 metri risulta ridotta rispetto all'obiettivo di schermare un impianto fotovoltaico di grandi dimensioni, e potrebbe non essere sufficiente a nascondere in modo adeguato, soprattutto nei primi anni di crescita della vegetazione. Inoltre, concentrare così tante specie diverse in uno spazio così ristretto rischia di creare un effetto paesaggistico disordinato e poco armonioso, con forte competizione tra le piante e uno sviluppo irregolare che potrebbe accentuare, anziché mitigare, l'impatto visivo.

Anche la stratificazione proposta, con il ligustro interno e gli arbusti esterni, potrebbe non garantire una schermatura omogenea in tutte le stagioni, poiché molte specie sono caducifoglie e la protezione invernale sarebbe affidata quasi esclusivamente al ligustro. Ne risulta una fascia vegetale potenzialmente poco coerente con il paesaggio rurale della pianura ferrarese, che solitamente presenta

siepi più ampie, equilibrate e distribuite con maggiore gradualità. In definitiva, l'intento di integrare l'impianto nel contesto paesaggistico è condivisibile, ma la configurazione scelta rischia di non raggiungere pienamente l'obiettivo, sia per la limitata profondità della fascia sia per l'affollamento vegetale che potrebbe comprometterne la naturalezza e l'efficacia schermante.

Nome	Nome comune	Caratteristiche
<i>Cornus sanguinea</i>	Sanguinella	Arbusto caducifoglio cespuglioso con rami giovani rosso-bruni, ornamentali in inverno. Comune nelle siepi e formazioni ripariali padane, tollera suoli argillosi e moderatamente umidi. Fiorisce tra maggio e giugno con fiori bianchi melliferi, seguiti da bacche nere apprezzate dagli uccelli. In autunno il fogliame assume colori vivaci, arricchendo la varietà cromatica.
<i>Crataegus monogyna</i>	Biancospino	Il biancospino è un arbusto o piccolo albero spinoso, caducifoglio, alto 3-5 metri. Fiorisce abbondantemente in primavera con piccoli fiori bianchi profumati e produce in autunno piccoli pomi rossi, alimento per la fauna. Adatto a suoli argillosi e calcarei, tollera potature, siccità estiva e gelate invernali, risultando una delle specie più rustiche per l'ambiente padano.
<i>Euonymus europaeus</i>	Fusaggine o berretta del prete	Arbusto caducifoglio alto fino a 2,5-3 metri, noto per i suoi frutti molto decorativi – capsule rosa che in autunno si aprono mostrando semi aranciati. Le foglie, verdi in estate, assumono colorazioni porpora o arancio in autunno, contribuendo all'interesse estetico della fascia nei mesi freddi. È una specie rustica.
<i>Viburnum lantana</i>	Viburno	Arbusto alto fino a 5 metri con chioma ovale e corteccia giallastra sui rami giovani e grigio-marrone sui più maturi. Foglie ovali, opposte, rugose sopra e pubescenti sotto, con margine dentato. Fiori piccoli, bianchi e ombrelliformi. Frutti in grappoli di drupe che virano dal rosso al colore scuro a maturazione.
<i>Sambucus nigra</i>	Sambuco	Si tratta di un arbusto che generalmente non supera i 6-7 metri, con chioma ampia e irregolare e rami fragili con midollo spugnoso. La corteccia è grigio-brunastra con fessurazioni verticali. Le foglie decidue, opposte e imparipennate, lunghe 15-30 cm, sono composte da 5-7 foglioline ellittiche, tossiche. I fiori ermafroditi, piccoli e raccolti in corimbi terminali fino a 20 cm, fioriscono da aprile a giugno. I frutti sono drupe nere lucide, raggruppate in ombrelle pendule con peduncoli rossastrati.
<i>Rosa canina</i>	Rosa selvatica	Si tratta di un arbusto perenne che può raggiungere un'altezza di 2-3 metri, caratterizzato da rami spinosi che nella parte superiore tendono a ricadere. Le foglie sono caduche, di forma ovale e con margine dentellato. I fiori, di colore rosato, sono composti da cinque petali.

Figura 133 - Specie di arbusti previsti per la mitigazione

3.3.11.2 - Mitigazione di “Energia del Panaro”

Nonostante ciò, i due impianti sono molto distanti e pertanto non intervisibili. La piastra 7 di “Energia del Panaro”, oltre a distare oltre 5 km da “Terre del Reno 76 MW”, viene a trovarsi dopo la riva sopraelevata del Cavo Napoleonico.

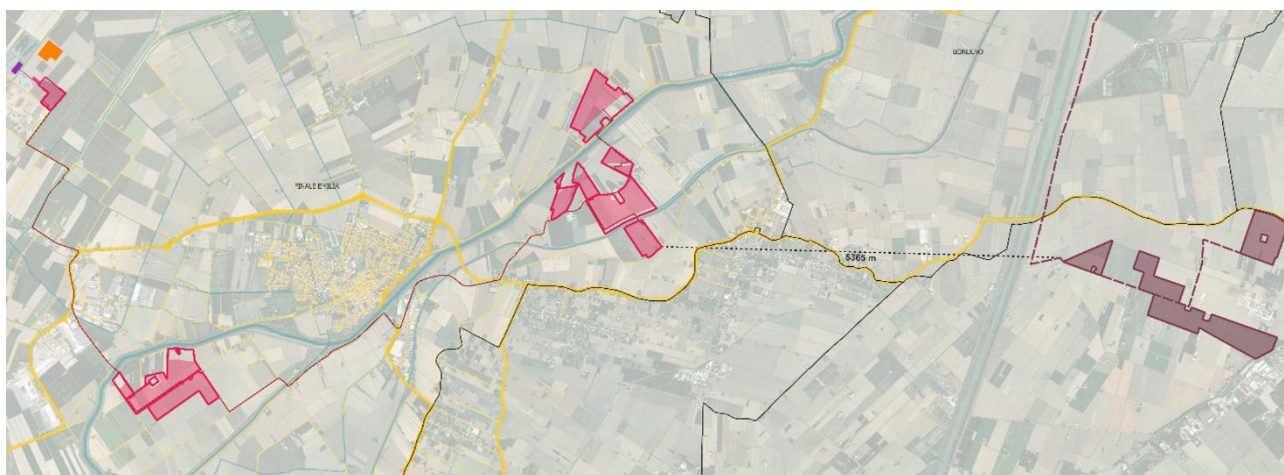


Figura 134 - Distanza quotata "Energia del Panaro" e "Terre del Reno 76 MW"

3.3.12 Terre del Reno 24 MW

3.3.12.1 - Descrizione del progetto

L'impianto in oggetto prevede l'installazione di pannelli fotovoltaici (moduli) in silicio monocristallino della potenza unitaria di 720 Wp, su un terreno pianeggiante di estensione di circa 35,8 ettari. I pannelli saranno montati su strutture a inseguimento monoassiale (tracker) in configurazione unifilare ed ogni tracker (struttura portante dei pannelli), di tipo 1V portrait, sarà composto da 81, 54, 27, 14 e 13 moduli. Di seguito si riporta una tabella riepilogativa con i principali dati di progetto. Per la connessione dell'impianto fotovoltaico alla rete nazionale sono previste all'interno del campo fotovoltaico n.5 Cabine Elettriche di Consegna, le quali verranno collegate mediante cavidotti interrati a 15 kV, alla Cabina Primaria denominata "S. Agostino Ovest".

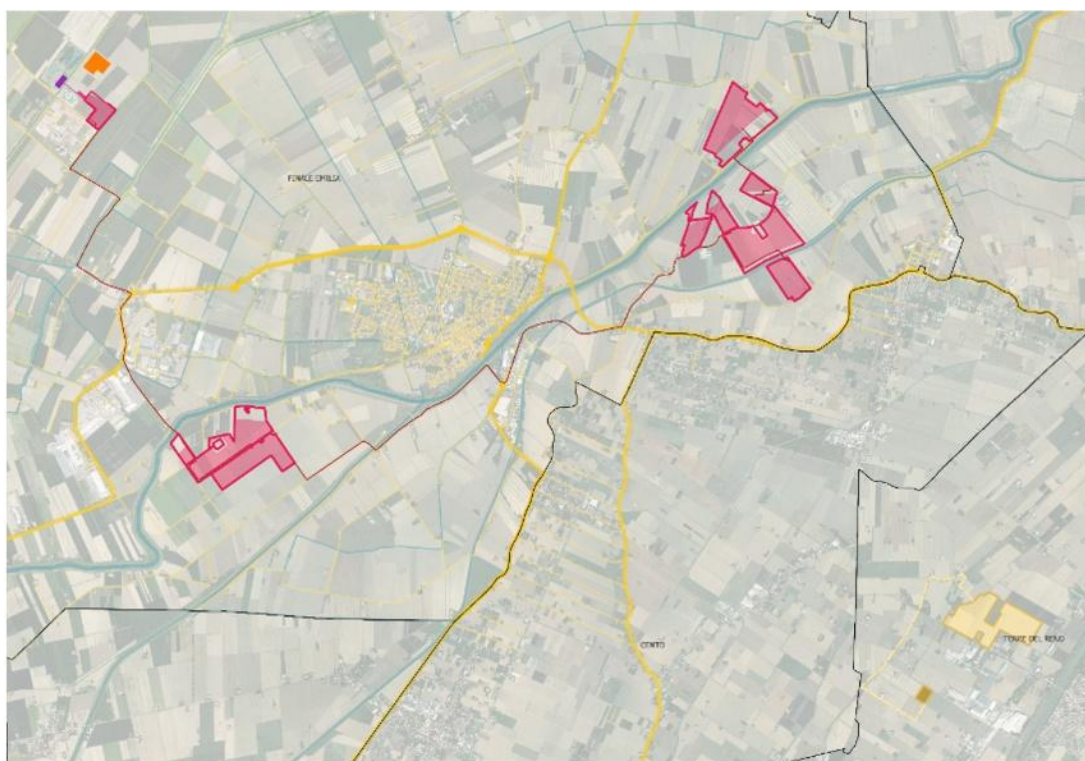
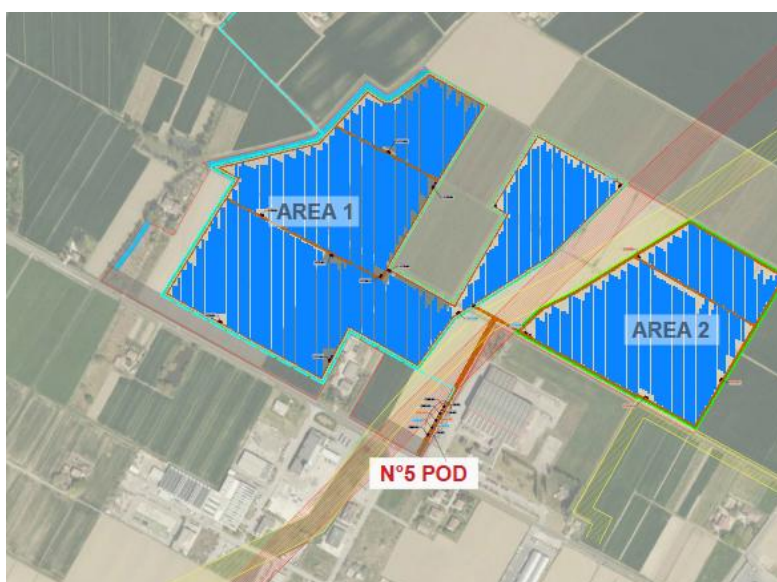


Figura 135 – Energia del Panaro e Terre del Reno

L'impianto, di potenza nominale pari a 24.474,96 kWp sarà allacciato alla Rete di Trasmissione Nazionale (RTN) di proprietà di Terna Spa tramite una Cabina Primaria denominata S. Agostino Ovest e presenterà i seguenti componenti: • N° 33.993 moduli fotovoltaici in silicio monocristallino (potenza nominale di 720 Wp), installati su inseguitori assiali in configurazione 1P 'portrait (in verticale), saranno orientati ('azimuth') a Sud (0°) e avranno un'inclinazione variabile in base al percorso del sole durante il giorno con angolo variabile rispetto all'orizzontale ('tilt') di - 60°/+60°.



LEGENDA	
	Area disponibile
	Area utilizzabile per l'impianto
	Area recintata
	Viabilità interna (larghezza 3,50 m)
	Fascia di mitigazione (larghezza 2,50 m)
	Fascia rispetto metanodotto (larghezza 80 m)
	Fascia rispetto elettrodotto (larghezza 45 m)
	Fascia rispetto strada (larghezza 30 m)
	Fascia rispetto scolo consortile (larghezza 10 m)
	Fascia rispetto elettrodotto connessione impianto terzo (larghezza 4/5 m)
	Posizione futura Cabina Primaria (C.P.) e Stazione Elettrica (SE)
	Cabine distributore (E-Distribuzione DG2061-ed. 9)
	Cabine di trasformazione (6x2,5 m)
	Cabine utente (6,7x2,5 m)
	Cabine di deposito storage (2,5x3 m)
	Cavidotto MT (da POD a C.P.)
	Strutture tracker

Figura 136 - layout generale e legenda "Terre del Reno 24 MW"

Al fine di valutarne l'impatto paesaggistico dell'impianto e della mitigazione sono stati forniti dei fotoinserimenti, di seguito riportati.



Figura 137 - Posizione punti presa fotografica



Figura 138 - Stato di progetto presa fotografica 1



Figura 139 -Stato di progetto presa fotografica 4

Nello Studio di Impatto Ambientale emerge che l'area di progetto per tutta la durata della fase di esercizio sarà occupata dai moduli fotovoltaici, e non è prevista attività di coltivazione fatta eccezione per la fascia di mitigazione perimetrale, costituita da *Populus nigra*, *Salix alba* e *corylus avellana*, ed arbustive come *Ligustrum vulgare*, *Taxus baccata* e *Spartium junceum*, che sono tutte specie appartenenti alla flora autoctona locale che verranno disposte a singolo filare.

3.3.12.2 - Mitigazione di “Energia del Panaro”

Analogamente al progetto “Terre del Reno 76 MW”, anche “Terre del Reno 24 MW” non è intervisibile con “Energia del Panaro”, proprio grazie alla schermatura delle rive dei vari canali idrici, che offrono un'efficace schermatura all'orizzonte.

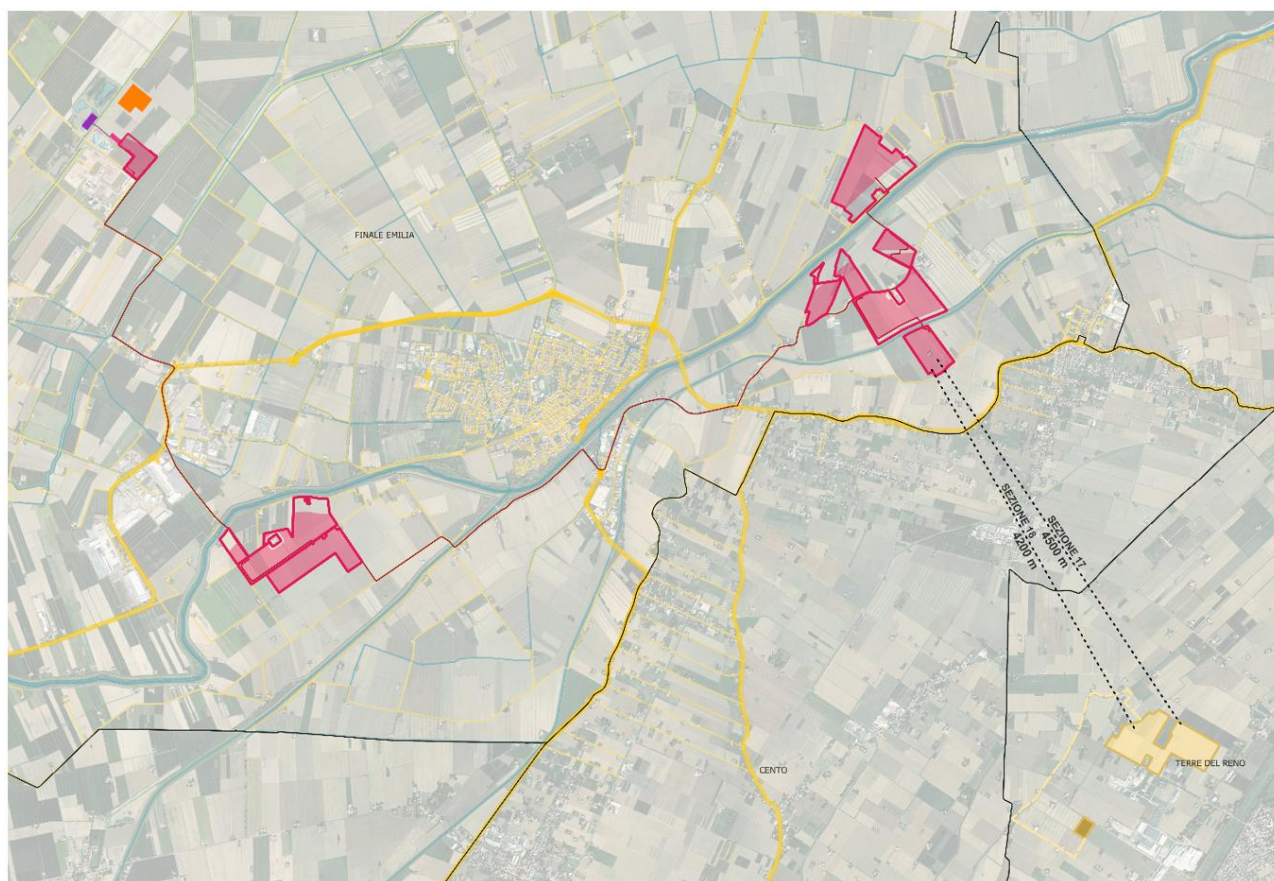
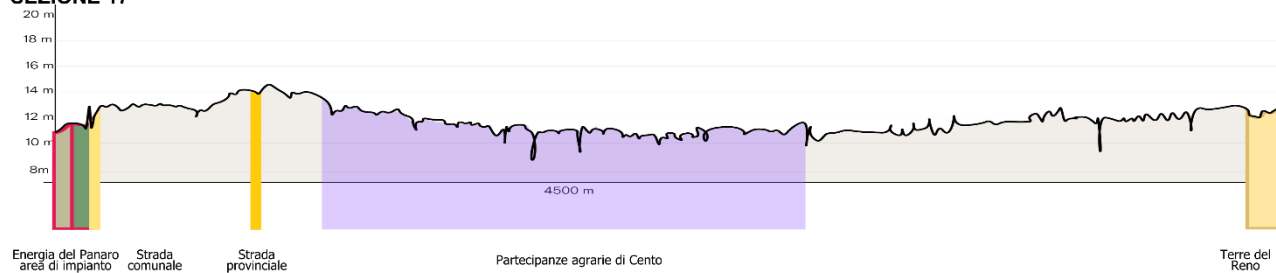


Figura 140 - Distanza quotata tra "Terre del Reno 24 MW" e "Energia del Panaro"

Per quanto riguarda il rapporto con “Terre del Reno”, vediamo come le sezioni territoriali incontrano un bene paesaggistico tutelato. Si tratta dell’area sottoposta a tutela paesaggistica con DGR 84 del 01/06/2018 “Dichiarazione di notevole interesse pubblico dell’area dalle caratteristiche paesaggistiche, storico e ambientali delle Partecipanze Agrarie di Cento e di Pieve di Cento, in comune di Cento” ai sensi dell’art. 136 del D. Lgs. 42/2004. Energia del Panaro è a circa 500 m dal bene tutelato, e infatti, per mitigare il più possibile l’impatto dell’impianto sul bene paesaggistico è stata prevista una fascia di mitigazione sud di larghezza variabile da un minimo di 70 m ad un massimo di 90 m. Il progetto “Terre del Reno” risulta essere ad una distanza di circa 1,5 km dal bene paesaggistico. Il territorio risulta essere perlopiù pianeggiante, con una quota che varia da +10 metri a + 14 metri, non risultano esserci quindi punti di vista a rischio particolarmente panoramici.

SEZIONE 17



SEZIONE 18

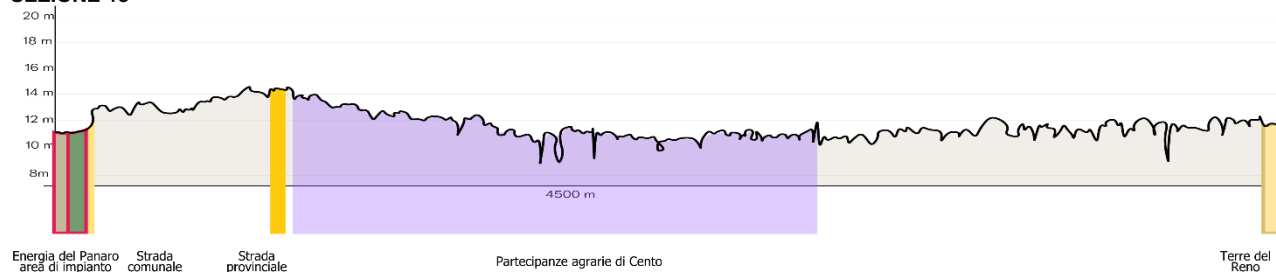


Figura 141 – C05c Approfondimento delle interferenze con i progetti in corso - C

3.3.13. PV Italy 1

3.3.13.1 - Descrizione del progetto

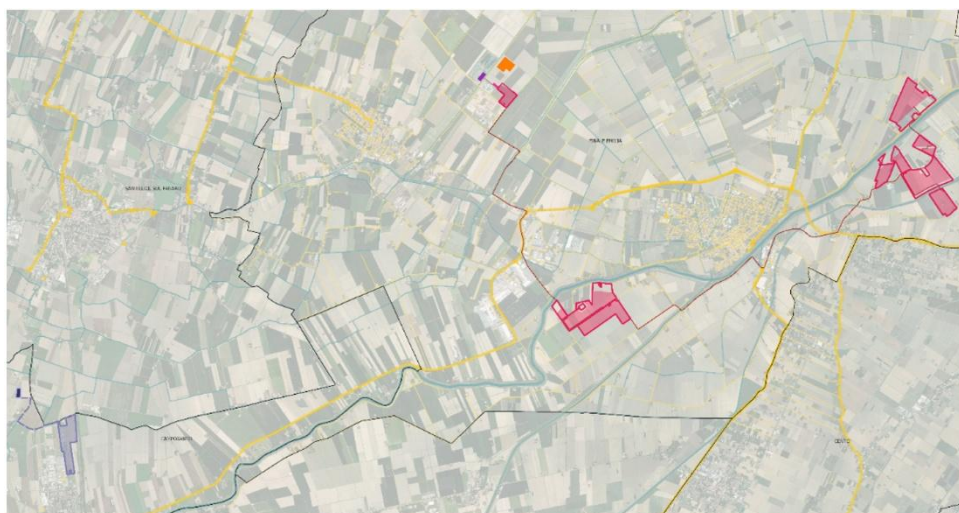


Figura 142 – Energia del Panaro e PVItaly1

Il sito dell'intervento si trova nel comune di Camposanto, in provincia di Modena, vicino all'area industriale, e copre circa 21 ettari. Il progetto prevede l'installazione di un impianto fotovoltaico ad alto rendimento con strutture ad inseguimento solare, concepito per massimizzare la produzione in

rapporto alla superficie occupata. L'impianto avrà una potenza in immissione pari a 17,6 MW e una produzione netta annua stimata di 32.226 MWh.

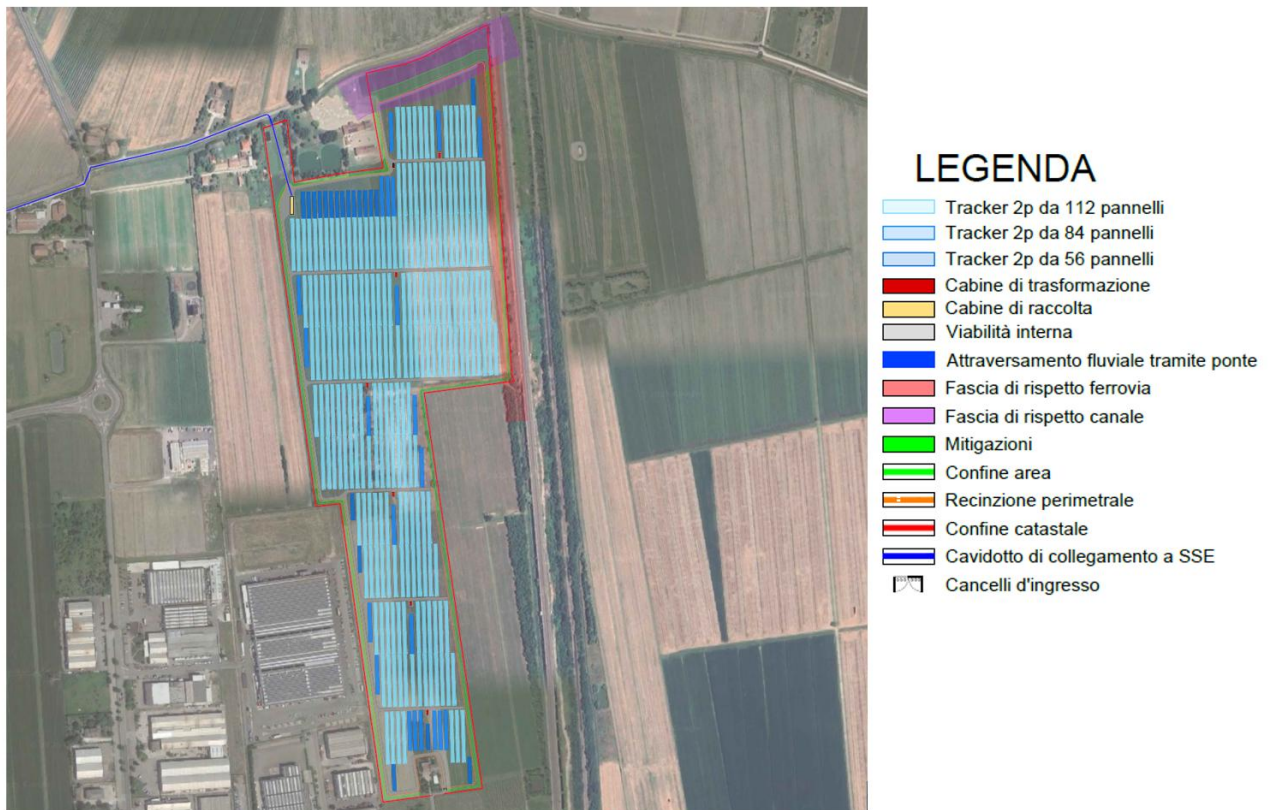


Figura 143 - Layout su ortofoto PV Italy 1

La relazione descrive nel dettaglio le opere previste, includendo una potenza nominale di 19,94 MWp in corrente continua, 17,6 MWac in corrente alternata, l'impiego di 27.496 moduli da 725 Wp organizzati in 982 stringhe, 50 inverter trifase da 352 kVA e sette cabine di trasformazione MT/BT. L'energia prodotta sarà immessa nella rete a 132 kV tramite collegamento in antenna su una nuova stazione elettrica della RTN, da inserire sulla linea "Mirandola CP-Crevalcore CP", in coerenza con gli interventi previsti dal Piano di Sviluppo Terna. I tracker scelti consentono di avere un Ground Ratio (rapporto tra l'area del generatore fotovoltaico e l'area lorda occupata dall'impianto) molto elevato ed aumentare la producibilità dell'ordine del 15-20% per impianti situati sul suolo italiano. Una caratteristica dei tracker scelti è la possibilità di utilizzare una modalità di inseguimento chiamata backtracking che permette di minimizzare la superficie lorda occupata dai filari. Il sistema in esame

presenta un GR pari a 61,6% con un pitch di 8 m. Si è optato per un posizionamento dei tracker con Azimut nullo per massimizzarne la producibilità.

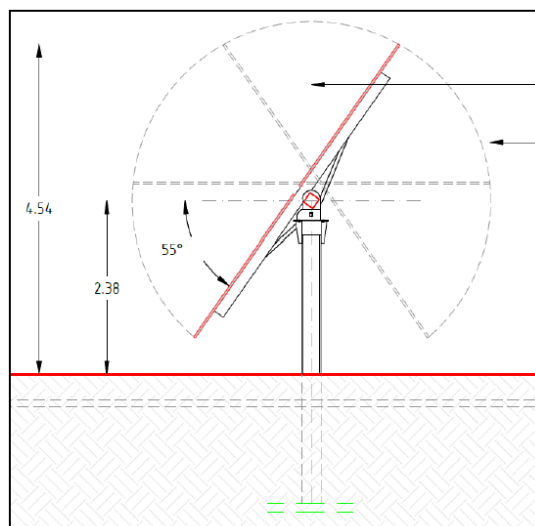


Figura 144 - Sezione tipo struttura Tracker

Il progetto risulta effettivamente visibile solo dalle strade limitrofe analizzate, l'area d'impianto senza opere di mitigazione risulta visibile essendo collocata in un'area aperta priva di ostacoli naturali, ad eccezione del lato ovest.



Figura 145 – Foto aerea area di progetto delimitata da ferrovia e zona industriale

Lungo tutto il perimetro dell'area si intende realizzare una fascia di mitigazione visiva che garantirà un'armonizzazione del progetto nel contesto paesistico locale.

Un obiettivo fondamentale delle opere di mitigazione è il potenziamento della biodiversità locale.

L'implementazione di habitat idonei per la microfauna, la meso-fauna, e la flora autoctona, contribuirà a preservare e accrescere la varietà biologica del territorio, promuovendo la resilienza dell'agroecosistema.

La buona efficacia di una fascia di mitigazione risiede, innanzitutto, nella sua corretta progettazione, ed è opportuno provvedere ad un'attenta selezione delle specie da impiegare per il suo insediamento, tenendo soprattutto conto delle funzioni a esse richieste.

Per quanto riguarda la scelta delle specie arboree/arbustive, queste devono essere funzionali agli obiettivi di mitigazione e ambientali che si vogliono raggiungere.

Nel caso specifico, è opportuno impiegare specie in grado di consentire un buono sviluppo della copertura erbacea sottostante, evitando quindi un eccessivo ombreggiamento del manto erboso; inoltre, per assolvere alla funzione frangivento e di mitigazione visiva si rende, necessario dare la preferenza a piante con un'adeguata porosità ottica della chioma, che deve essere ben sviluppata.

Specie vegetale	Nome comune	N°
<i>Carpinus betulus (A)</i>	Carpino bianco	34
<i>Acer campestre (A)</i>	Acero campestre	148
<i>Fraxinus excelsior (A)</i>	Frassino maggiore	16
<i>Prunus avium (A)</i>	Ciliegio selvatico	148
<i>Cornus sanguinea (Ar)</i>	Sanguinella	50
<i>Corylus avellana (Ar)</i>	Nocciolo	308
<i>Euonymus europaeus (Ar)</i>	Fusaggine	17
<i>Crataegus monogyna (Ar)</i>	Biancospino	311

Figura 146 - Allegato A del Regolamento Comunale del Verde del comune di Modena

Le fasce arbustive e arboree costituiscono delle importanti reti ecologiche per la fauna naturale, oltre che degli elementi di elevata valenza paesaggistica. La vegetazione arborea/arbustiva che forma le siepi rappresenta, infatti, un possibile habitat per la sopravvivenza degli artropodi utili, permettendone lo svernamento e fornendo loro nutrimento, e costituisce, inoltre, una zona rifugio per la fauna selvatica. In ogni caso, saranno scelte specie autoctone, con apparato radicale profondo e a crescita rapida. Nella tabella seguente si riportano le specie arboree/arbustive scelte per la progettazione degli interventi di mitigazione per l'impianto fotovoltaico in oggetto, individuate coerentemente con la vegetazione potenziale dell'area, in linea con le finalità della progettazione e secondo quanto riportato nell'Allegato A del Regolamento Comunale del Verde del comune di Modena.

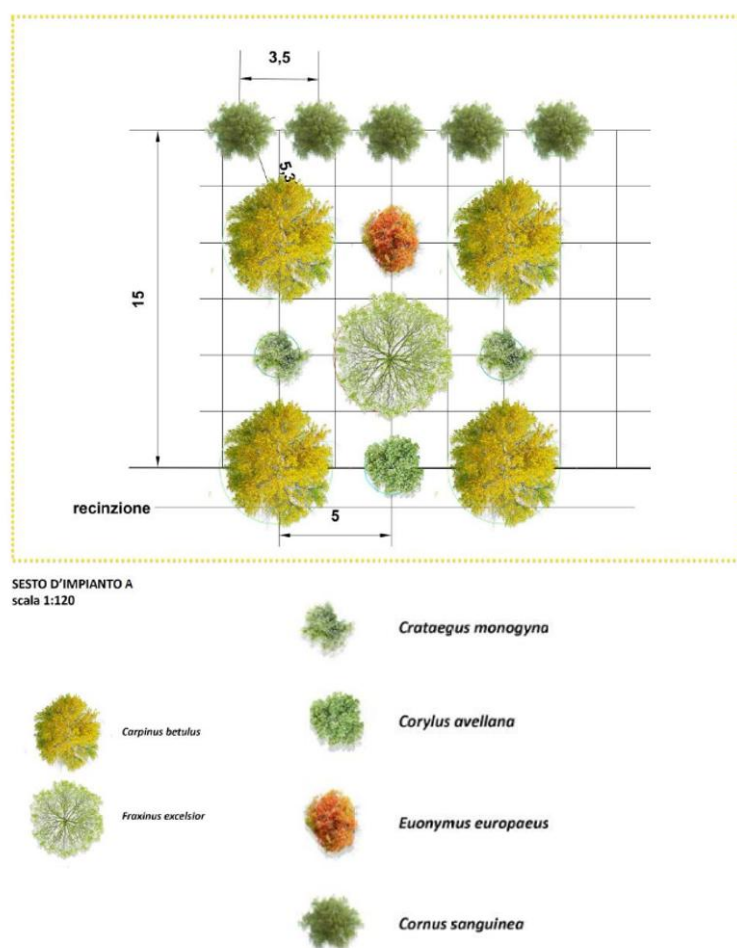


Figura 147 - sesto d'impianto tipologia A

Sono previsti 2 sesti di impianto per la componente arboreo-arbustiva della mitigazione. La tipologia di sesto d'impianto A segue uno schema regolare a quinconce, le specie arboree sono disposte a intervalli regolari, con una distanza di circa 7 metri ciascuna, secondo un reticolo di maglie triangolari. La disposizione delle piante è sfasata in modo che ogni pianta si trovi al vertice di un triangolo isoscele rispetto alle due contrapposte del filare adiacente. Tra gli alberi, ad una distanza di circa 5 metri, sono disposte le specie arbustive distanziate tra di loro circa 7 metri. In ultimo si inserisce sul lato nord verso il canale, un filare arbustivo monospecifico con una distanza tra le piante di circa 3,5 metri.

La tipologia A prevede come specie principale *Carpinus betulus* e specie secondaria *Fraxinus excelsior*.

Le specie arbustive saranno disposte tra gli alberi per garantire una copertura del suolo e una diversificazione verticale e sono *Crataegus monogyna*, *Euonymus europaeus* e *Corylus avellana*. Il filare arbustivo monospecifico sarà costituito dalla specie *Cornus sanguinea*. La disposizione segue un modulo ripetibile, garantendo un'organizzazione spaziale ordinata e armonica.

La tipologia di sesto d'impianto B è anch'essa caratterizzata da un'alternanza di alberi e arbusti disposti in modo regolare lungo un asse lineare. La disposizione garantisce un equilibrio tra lo sviluppo delle chiome e la copertura del suolo.

Gli alberi sono distanziati 8 metri l'uno dall'altro, mentre gli arbusti sono disposti ad una distanza dagli alberi di circa 2 metri e una distanza tra essi di 3,5 metri.

La tipologia prevede come specie principale *Acer campestre* e specie secondaria *Prunus avium*. Le specie arbustive, *Crataegus monogyna* e *Corylus avellana*, saranno disposte tra gli alberi per garantire una copertura del suolo e una diversificazione verticale.

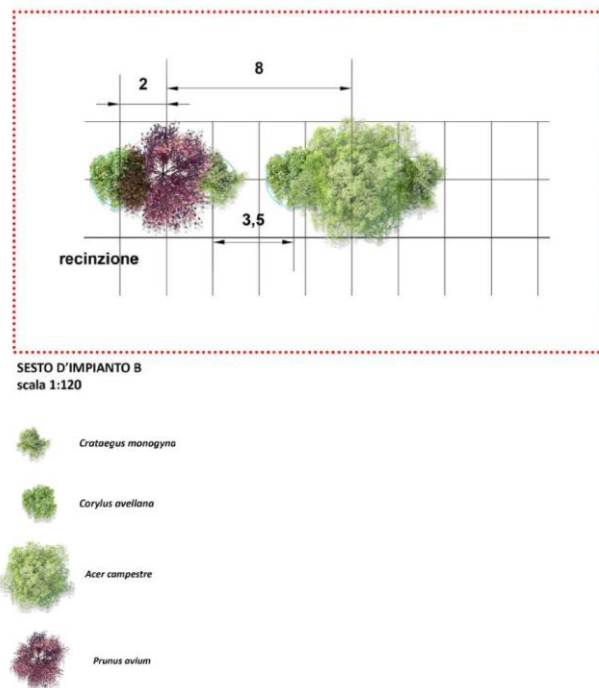


Figura 148 - Sesto d'impianto tipologia B

3.3.13.2 - Mitigazione di “Energia del Panaro”

La fascia mitigativa di PV Italy ha l'intento di offrire una schermatura verde all'impianto, utilizza degli schemi geometrici, così da poterli ripetere facilmente lungo il perimetro, ma che danno comunque l'impressione di essere disposto in maniera più naturale, inoltre, molto apprezzabile la variabilità delle specie botaniche utilizzate che contribuiranno senz'altro ad aumentare la biodiversità dell'area.

L'impianto PV Italy dista dalla porzione sud ovest di “Energia del Panaro” quasi 9km, e quasi 10 km dalla piastra 14, e, pertanto, non sono intervisibili data la morfologia prettamente pianeggiante del territorio. La porzione sud-ovest (piastra 10-13) è inoltre schermata dalle rive del fiume Panaro, che nascondono efficacemente le piastre di “Energia del Panaro”



Figura 149 - Distanza quotata tra " PV Italy 1" e "Energia del Panaro"

3.3.14. Vigarano Mainarda

3.3.14.1 - Descrizione del progetto

Impianto agrivoltaico avanzato di potenza pari a 26.1 MWp denominato “Vigarano Mainarda” presentato da Epsilon Toro S.r.l. localizzato nel comune di Vigarano Mainarda (FE), in data 17/10/2025 in screening VIA alla Regione Emilia-Romagna.

L’impianto agrovoltico, occupa un’area su una superficie di circa 51,8 ha; avrà una potenza elettrica di circa 22 MW di connessione. L’impianto sarà collegato alla nuova Stazione Elettrica (SE) della Rete di Trasmissione Nazionale (RTN) a 132/36 kV a cui verranno ricollegate le linee RTN a 132 kV “Finale Emilia – Bondeno”, “Bondeno – Ferrara Cassana” e “Bondeno Pilastresi All.”, previo:

- potenziamento/rifacimento delle direttrici RTN a 132 kV “Bondeno – Finale Emilia – Massa Finalese - Mirandola”, “Bondeno – Ferrara Cassana – Ferrara ZI”
- realizzazione di un nuovo elettrodotto RTN a 132 kV tra la nuova SE suddetta e la futura sezione a 132 kV dell’esistente SE RTN a 380 kV denominata “Ferrara Nord”, prevista dall’intervento 318-P del Piano di Sviluppo Terna

- realizzazione dell'intervento 318-P del Piano di Sviluppo Terna

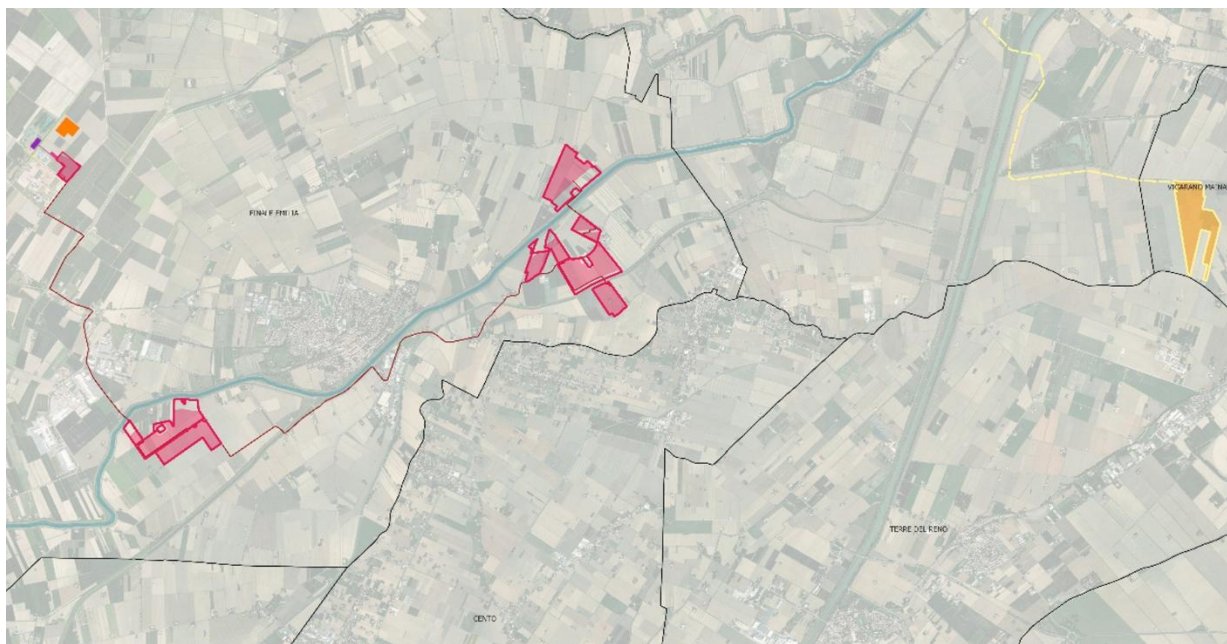


Figura 150 - “Energia del Panaro” e “Vigarano Mainarda”

I moduli saranno installati su strutture metalliche rotanti monoassiali, note come tracker, che consentono l'inseguimento solare. Esse realizzano un gruppo ad inseguimento di lunghezza fino a circa 70 m con un unico gruppo motorizzato centrale in corrente continua, alimentato da un sistema isolato costituito da un pannello fotovoltaico ed un gruppo di accumulo dedicato.

I tracker sono costituiti da travi metalliche (generalmente a sezione H o simili) infisse direttamente nel terreno mediante l'utilizzo di macchine battipalo. Tali travi verticali sostengono una trave orizzontale rotante, sulla quale sono montati i pannelli fotovoltaici.

Il movimento della trave orizzontale è gestito da un motore centrale, che consente la rotazione dei pannelli da Est a Ovest, con un'escursione angolare fino a $\pm 60^\circ$, ottimizzando così l'esposizione solare nel corso della giornata. I pali di sostegno sono posti in opera con semplice battitura



Figura 151 – Layout di impianto “Vigarano Mainarda”

Nel progetto in esame il pitch (distanza tra tracker paralleli) è fissato ad una distanza pari a 6 m. Le misure dei tracker, che saranno in ogni caso definite dal fornitore in fase esecutiva, sono le seguenti:

- Travi di sostegno infisse ogni 7,2 m circa, ad una profondità di circa 3,5 m;
- Altezza asse orizzontale rispetto al suolo: 3,2 m;

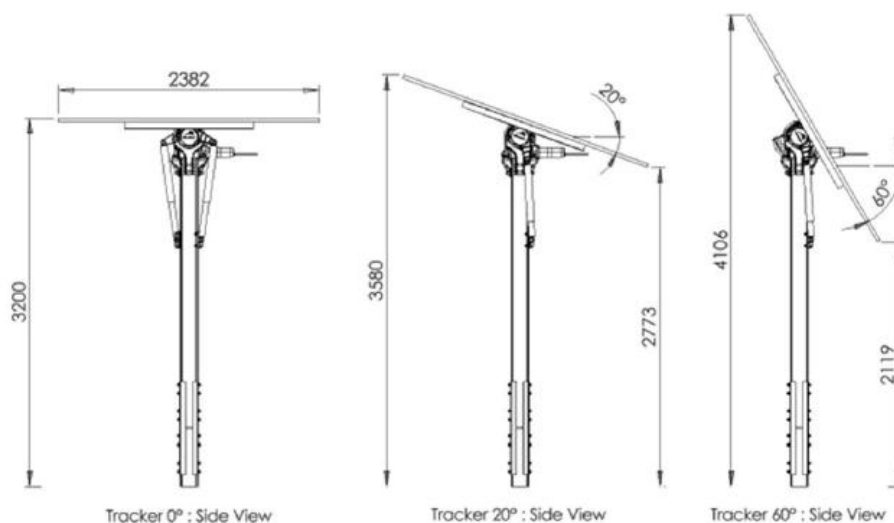


Figura 152 – Particolare tracker

La proposta di mitigazione si basa inoltre su considerazioni sito specifiche e sull'esperienza maturata dal team di progettazione in contesti simili al fine di proporre le specie più adeguate e gli schemi di piantagione più efficaci per livello di schermatura visiva coerenti con il contesto sotto il profilo ecologico e paesaggistico.

Le misure di mitigazione avranno come obiettivo quello di realizzare corridoi ecologici e/o oasi di biodiversità, funzionali alla conservazione del germoplasma di varietà autoctone o a rischio di erosione genetica.

Le piantumazioni saranno posizionate esternamente alla recinzione prevista dal progetto.

La struttura della fascia di mitigazione prevede la messa a dimora di una siepe continua di Ligustro (*Ligustrum vulgare* L.) scelta per la sua rapida crescita, il fogliame persistente e la capacità di costituire, in tempi relativamente brevi, una barriera visiva efficace durante tutto l'anno.

Anteriormente alla siepe, sul lato esterno rivolto verso l'ambiente circostante, saranno collocati arbusti autoctoni di varia tipologia, selezionati tra le specie tipiche della vegetazione locale, con lo scopo di favorire la biodiversità, richiamare l'identità vegetazionale del paesaggio e migliorare l'inserimento ambientale dell'intervento. Questa scelta progettuale risponde a un duplice obiettivo: da un lato assicurare una schermatura immediata e continua mediante l'impiego del ligustro, dall'altro promuovere un'integrazione ecologica e visiva mediante l'uso di specie arbustive autoctone, contribuendo anche alla creazione di habitat favorevoli alla fauna locale e al miglioramento della qualità ecologica dell'area.

Per una mitigazione paesaggistica efficace e duratura nella pianura emiliana orientale, la fascia perimetrale sarà integrata con arbusti autoctoni o naturalizzati, scelti per la loro adattabilità ai suoli alluvionali, resistenza a siccità e gelate, e compatibilità con una gestione a bassa manutenzione. Le specie selezionate, tutte presenti nel bacino padano, offrono valore ecologico, rusticità, valenze ornamentali stagionali e si integrano armoniosamente con la siepe principale di ligustro.

Nella fascia esterna alla siepe di ligustro verranno inseriti arbusti autoctoni e naturalizzati, scelti in base alla loro compatibilità con il clima e il terreno della pianura emiliana. Le specie selezionate si adattano ai suoli di medio impasto con tendenza argillosa e resistono alle condizioni climatiche tipiche del territorio ferrarese, come estati calde, inverni freddi e forti escursioni termiche, offrendo al contempo un contributo significativo in termini di valore ecologico, integrazione paesaggistica e ridotta necessità di manutenzione.

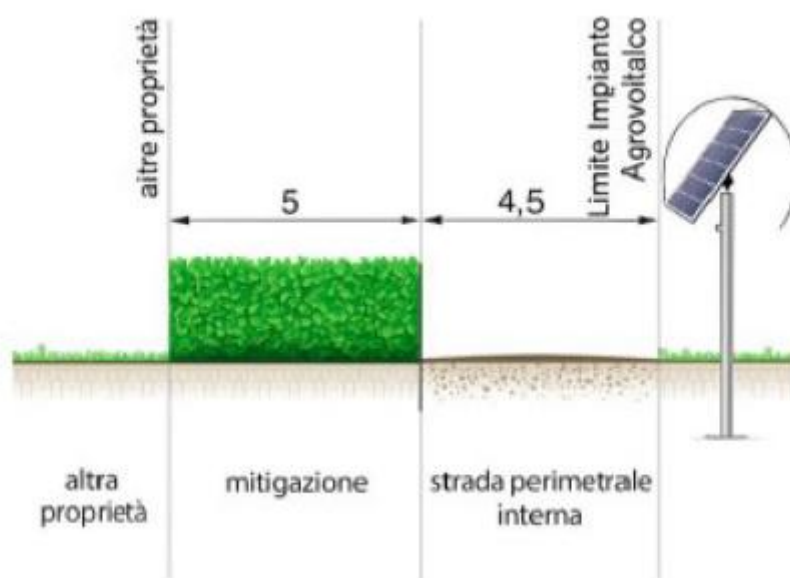


Figura 153 – Schema di mitigazione

3.3.14.2 - Mitigazione di “Energia del Panaro”

Per quanto riguarda il progetto di Vigarano Mainarda, la fascia sarà strutturata secondo uno schema vegetazionale a due strati, con la presenza di una siepe arbustiva principale a sviluppo verticale e di una fascia arbustiva secondaria a disposizione più libera e naturaliforme. Nella porzione interna, in adiacenza alla recinzione, verrà realizzata una siepe continua di *Ligustrum vulgare* (ligustro comune), specie rustica e adatta al clima continentale padano, selezionata per la sua capacità di raggiungere altezze di circa 3 metri, per la tolleranza al freddo e per la buona resistenza alla siccità estiva. Il sesto

di impianto previsto per il *Ligustrum vulgare* è pari a 70–80 cm tra le piante lungo la fila, con configurazione monofilare. Tale disposizione consente la formazione di una barriera vegetale compatta nel giro di 2–3 anni, facilitando al tempo stesso gli interventi di potatura e contenimento necessari al mantenimento dell'altezza target e alla densità della siepe.

Nella fascia più esterna, verso il confine catastale, verranno messi a dimora arbusti autoctoni e naturalizzati selezionati tra le specie tipiche delle siepi agrarie dell'Emilia-Romagna. La composizione arbustiva comprenderà: *Prunus spinosa*, *Corylus avellana*, *Cornus mas*, *Rhamnus cathartica* e *Viburnum opulus*. Il sesto d'impianto previsto per la fascia arbustiva è variabile tra 1,2 e 1,5 metri tra le piante, con disposizione irregolare o su file sfalsate. Questa impostazione consente di riprodurre la struttura delle siepi spontanee tipiche del paesaggio agrario padano, favorendo l'alternanza di forme, volumi e periodi di fioritura, e incrementando la biodiversità funzionale.

Nel complesso, la fascia vegetale così concepita svolgerà una duplice funzione: da un lato contenere l'impatto visivo dell'impianto, tramite l'azione schermante del ligustro, e dall'altro favorire l'integrazione ecologica, promuovendo la connessione con le reti ecologiche locali, migliorando la qualità ambientale dell'area e arricchendo la struttura del paesaggio agrario circostante.

Nonostante ciò, i due impianti sono molto distanti e pertanto non intervisibili. La piastra 7 di “Energia del Panaro”, oltre a distare oltre 8 km da “Vigarano Mainarda”, viene a trovarsi dopo la riva sopraelevata del Cavo Napoleonico.

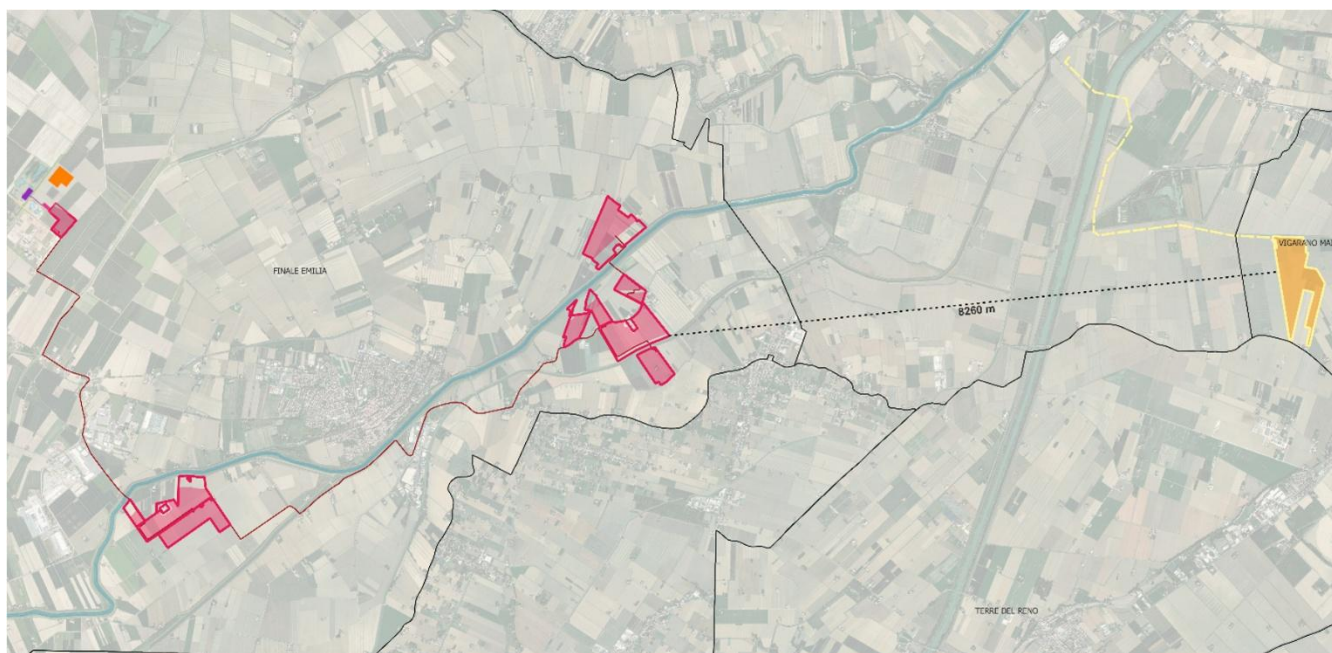


Figura 154 – Distanza quotata tra “Energia del Panaro” e Vigarano Mainarda”

3.3.15 Crevalcore

3.3.15.1 - Descrizione del progetto

“Crevalcore” è il progetto di un impianto agrivoltaico di potenza complessiva di 24.994,98 kWp, sistema di accumulo BESS di 8.000 kW e opere connesse nei comuni di Crevalcore (BO), Camposanto (MO) e San Felice sul Panaro (MO) presentato dalla società AG 33 Srl, in data 05/11/2025 in screening VIA alla Regione Emilia-Romagna.

L'impianto sarà disposto a terra su una superficie utile di circa 32,29 ettari di terreno agricolo.

L'impianto agrifotovoltaico sarà collegato alla rete di distribuzione dell'ente fornitore di energia elettrica, immettendo nella stessa l'energia prodotta.

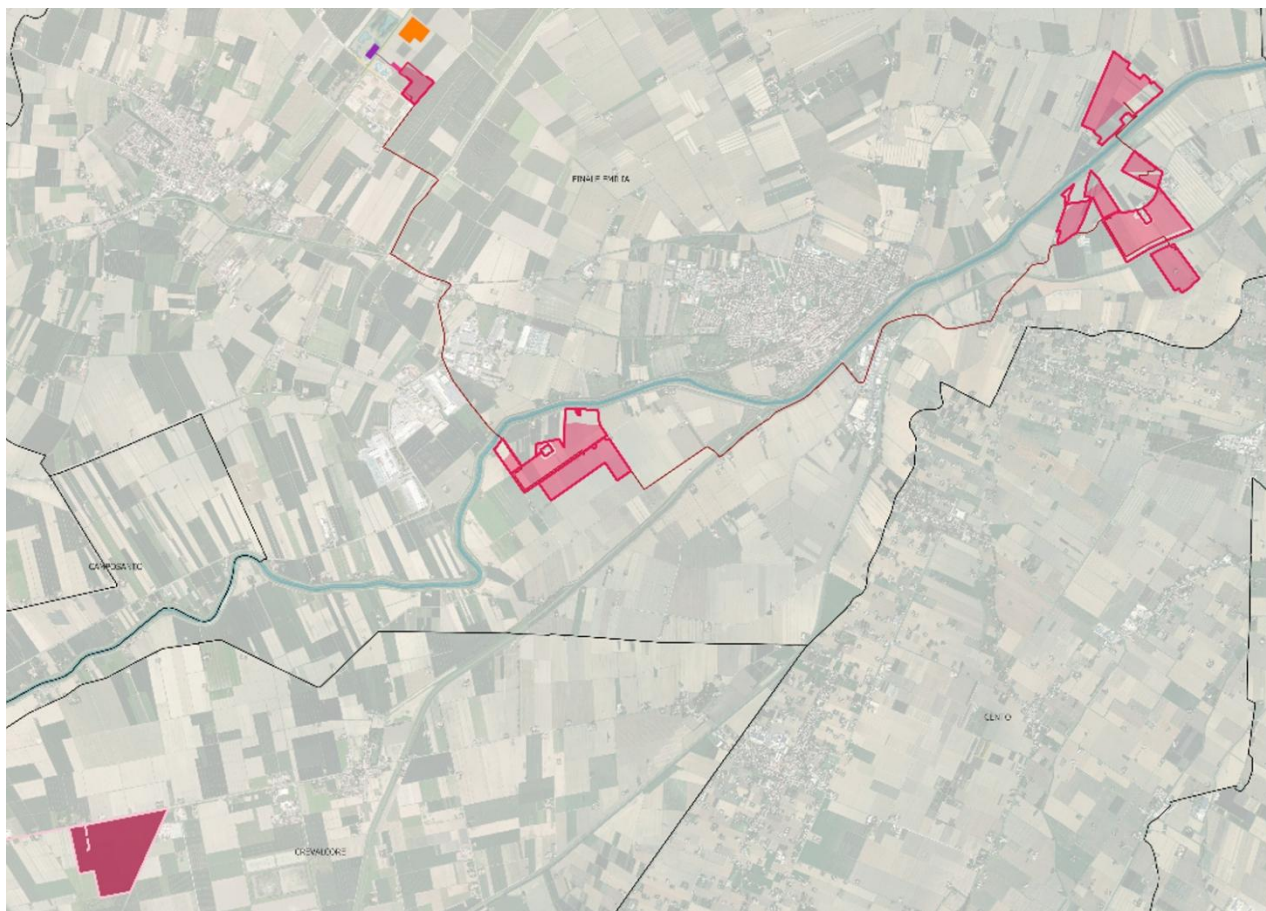


Figura 155 – “Energia del Panaro” e “Crevalcore”

Per massimizzare la produzione, i moduli fotovoltaici sono fissati a terra mediante strutture di sostegno parallele che si sviluppano in direzione Nord-Sud, con un sistema ad inseguimento monoassiale, che consente la rotazione dei moduli fino ad una inclinazione di 60° verso est/ovest; per

evitare l'ombreggiamento reciproco tra le file di moduli, queste sono opportunamente distanziate in funzione della pendenza delle zone del terreno su cui insistono.

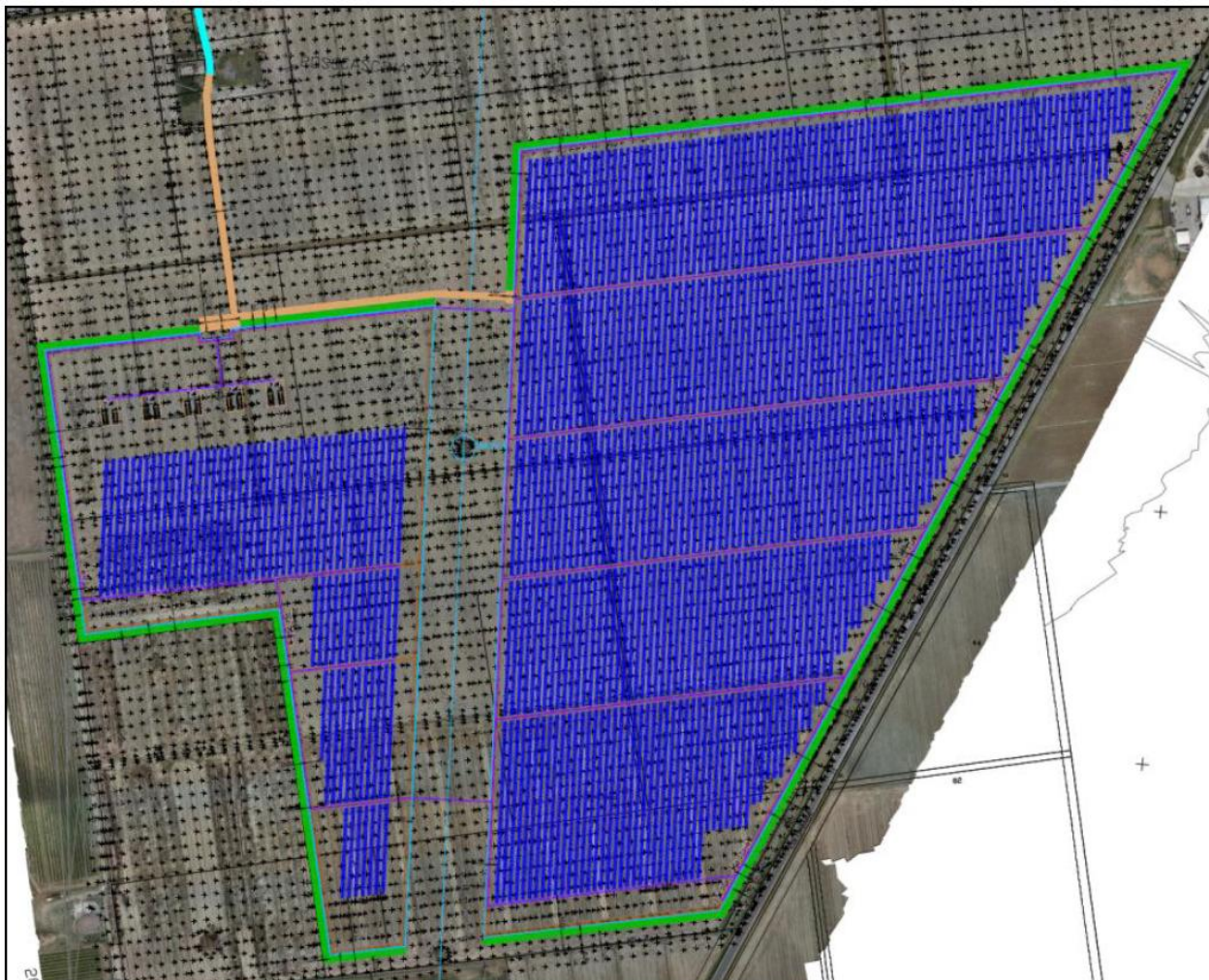


Figura 156 – Layout di impianto

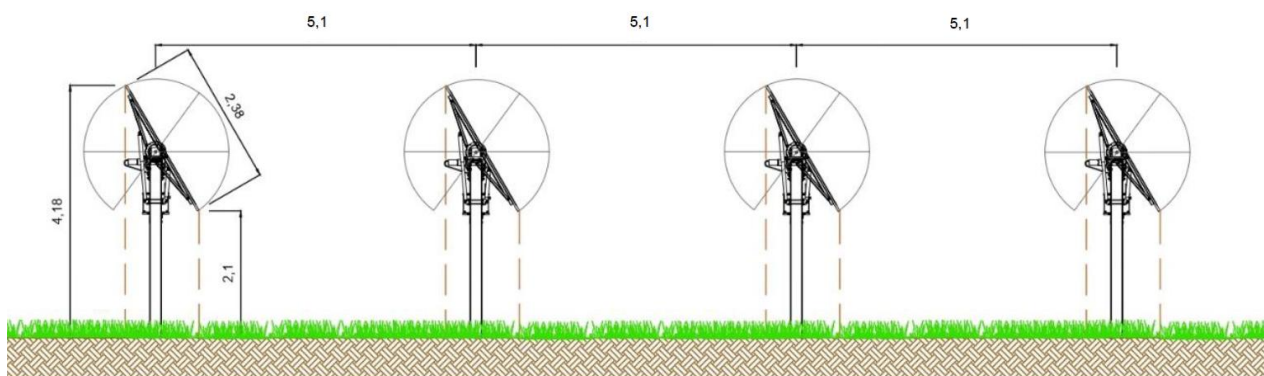
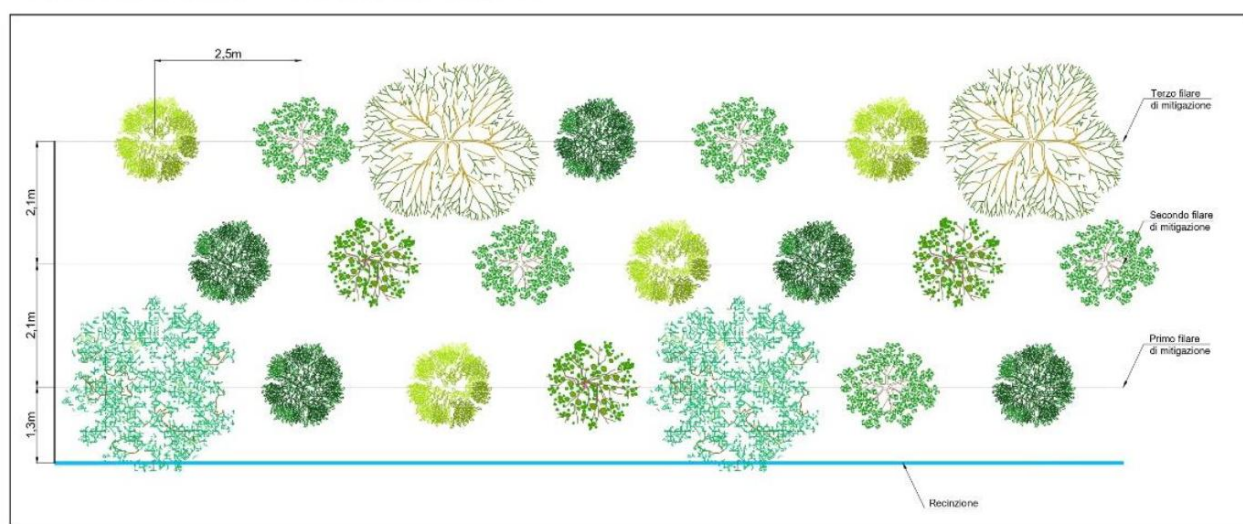


Figura 157 – Sezione tipo impianto agrivoltaico

L'impianto in questione si configura come impianto agrivoltaico connesso alla coltivazione di specie erbacee atte alla produzione di granelle, attualmente le superfici interessate sono coltivate a leguminose da granelle e cerealicole.

Per la mitigazione esterna del parco agrivoltaico è prevista la messa a dimora di una fascia perimetrale costituita da specie arboree (*Populus nigra* L. e *Salix alba* L.) ed arbustive (*Spartium junceum* L., *Ligustrum vulgare* L., *Taxus baccata* L. e *Euonymus europaeus* L.), appartenenti alla flora autoctona locale, le specie verranno disposte a triplo filare (Figura 4).

SCHEMA PIANTUMAZIONE TRIPLO FILARE - Scala 1:50



3.3.15.2 - Mitigazione di “Energia del Panaro”

La fascia mitigativa di “Crevalcore” ha l'intento di offrire una schermatura verde all'impianto, dispone alberi e arbusti su tre fasce, la più esterna presenta alberi e arbusti con un ritmo ABBBA, mentre la scia centrale è composta prevalentemente da arbusti, la più interna riprende lo schema compositivo della fascia esterna così da poterli ripetere facilmente lungo il perimetro.

Si ha comunque l'impressione di una disposizione naturale, inoltre, molto apprezzabile la variabilità delle specie botaniche utilizzate che contribuiranno senz'altro ad aumentare la biodiversità dell'area.

L'impianto Crevalcore dista dalla porzione sud ovest di “Energia del Panaro” più di 5 km, e quasi 10 km dalla piastra 14, e, pertanto, non sono intervisibili data la morfologia prettamente pianeggiante del territorio. La porzione sud-ovest (piastra 10-13) è inoltre schermata dalle rive del fiume Panaro, che nascondono efficacemente le piastre di “Energia del Panaro”

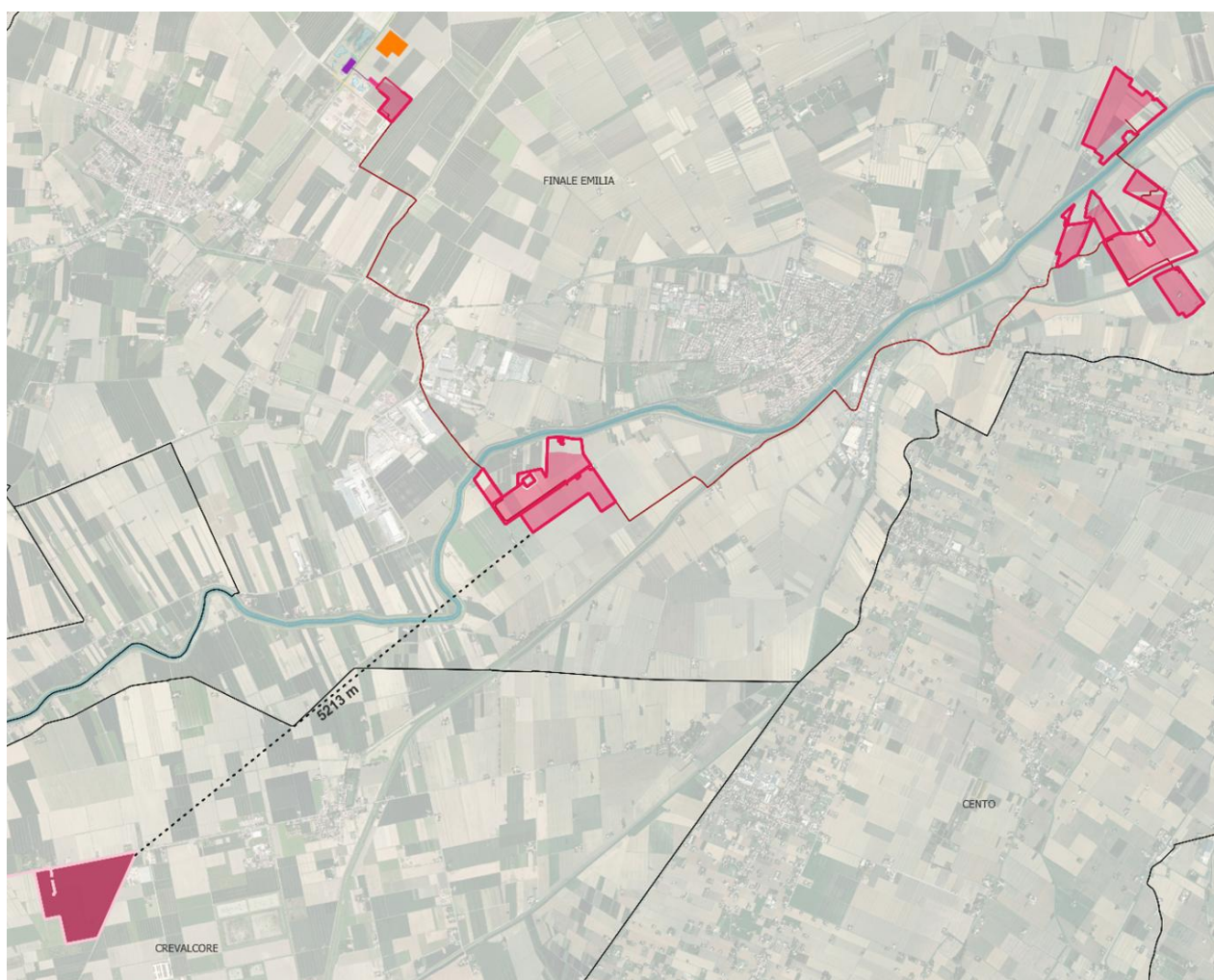


Figura 158 – Distanza quotata tra “Energia del Panaro” e “Crevalcore”

3.3.16 Bondeno Gavello

3.3.16.1 - Descrizione del progetto

L'impianto agrivoltaico previsto nel territorio di Bondeno, è stata progettata una fascia verde perimetrale finalizzata a ridurre l'impatto visivo delle strutture e a ristabilire una continuità vegetazionale con il paesaggio agricolo circostante.

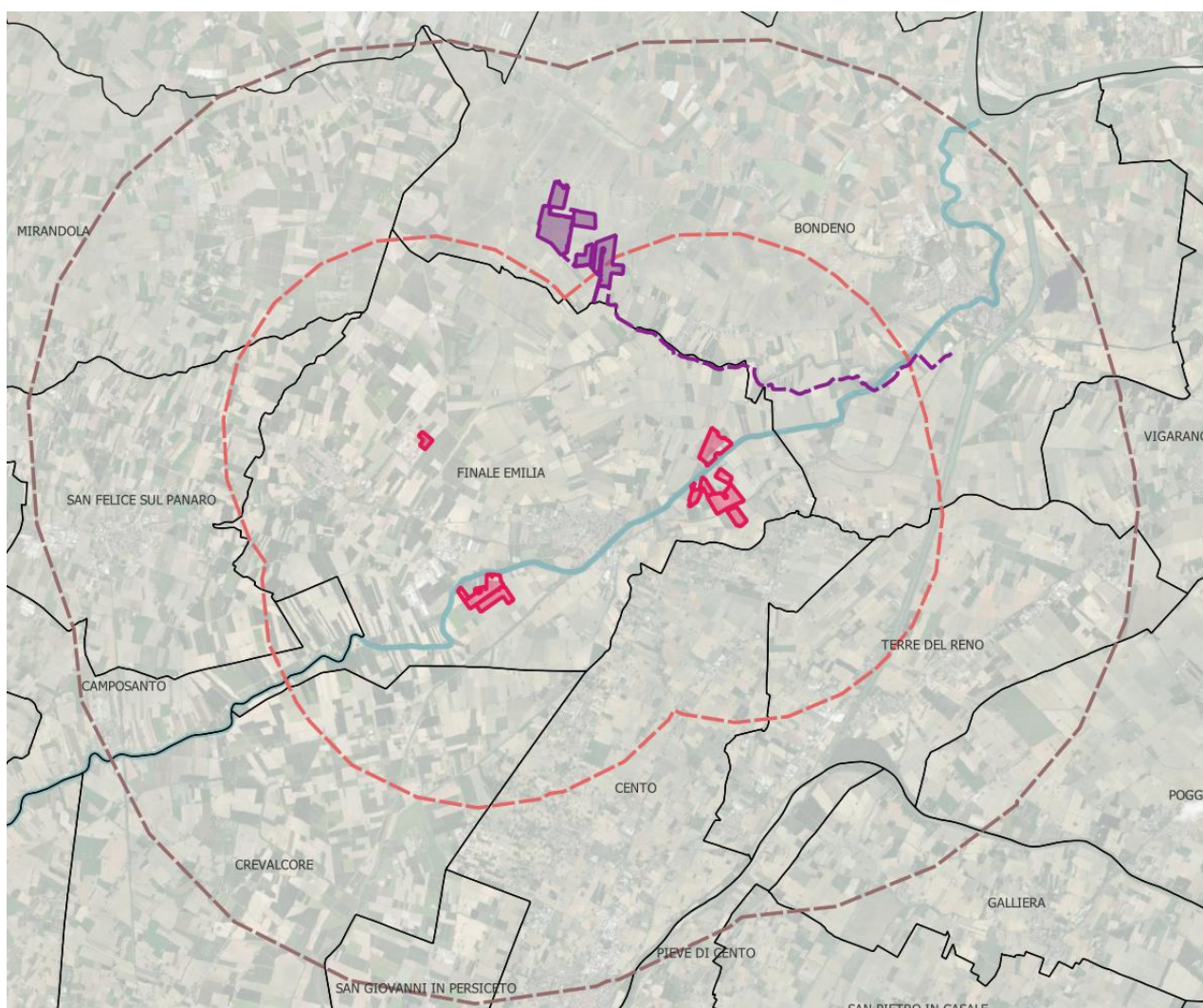


Figura 159 - Distanza tra “Energia del Panaro” e “Bondeno Gavello”

Il progetto in esame prevede la realizzazione di un impianto agrovoltaiico ad inseguimento con moduli fotovoltaici disposti su strutture metalliche rotanti monoassiali dette Tracker. Essi sono costituiti da travi metalliche (a sezione H o simili) direttamente infisse nel terreno (tramite macchine battipalo), che sorreggono una trave orizzontale, la quale, mediante un motore centrale, ruota – e con essa i pannelli FTV – da est verso ovest con angoli compresi tra $\pm 60^\circ$.



Figura 160 - Layout generale Bondeno Gavello

Di seguito elencati gli angoli azimuth previsti per i moduli di ciascun sottocampo:

- Sotto-Campo 1: Azimuth 15°
- Sotto-Campo 2: Azimuth 9-10-13-14°
- Sotto-Campo 3: Azimuth 10°
- Sotto-Campo 4-5a-5b-6: Azimuth 7°

L'impianto agrivoltaico sarà composto da 175.084 moduli fotovoltaici, ciascuno con una potenza di picco di 660 Wp e dimensioni pari a 1.134 mm x 2.382 mm.

I moduli saranno installati su strutture metalliche rotanti monoassiali, note come tracker, che consentono l'inseguimento solare.

I tracker sono costituiti da travi metalliche (generalmente a sezione H o simili) infisse direttamente nel terreno mediante l'utilizzo di macchine battipalo. Tali travi verticali sostengono una trave orizzontale rotante, sulla quale sono montati i pannelli fotovoltaici.

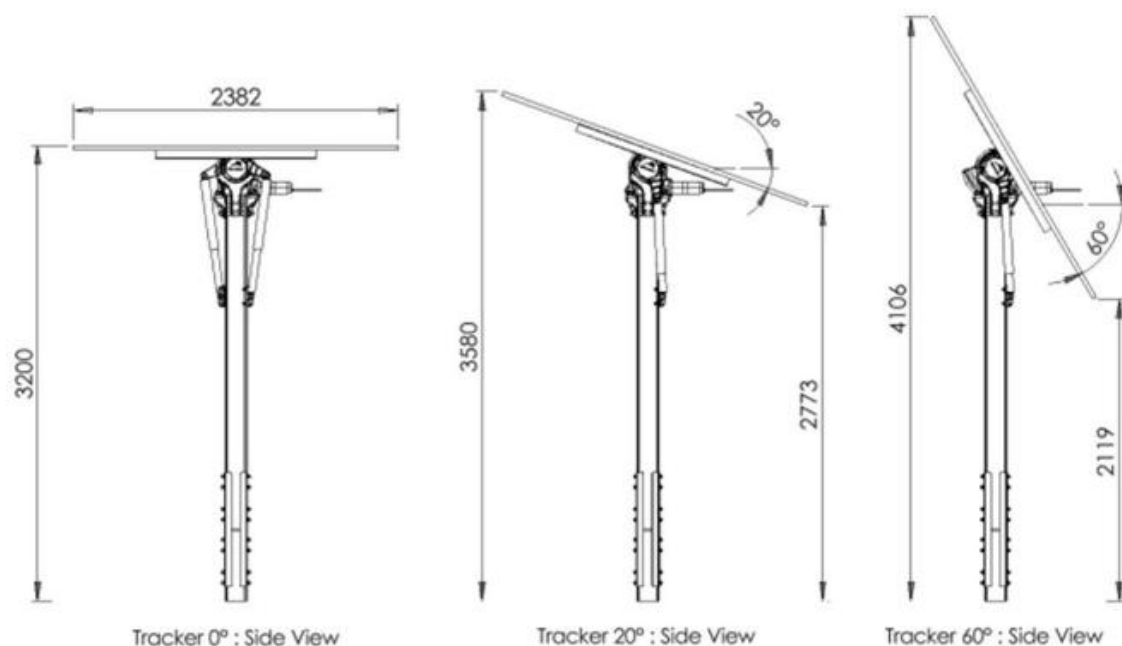


Figura 161 - Viste laterali strutture di tracking per impianto agrivoltaico avanzato

Il generatore fotovoltaico (dal punto di vista elettrico) è costituito:

- Potenza di picco del campo: 115.555,440 kWp
- N. totale di pannelli FTV: 175.084 da 660 Wp
- N. totale di stringhe: 6.734 suddivise in:
 - 2.908 tracker da 52 (= 2 stringhe)
 - 918 tracker da 26 (= 1 stringa)
- N. totale di inverter di campo: 334 a cui convergono fino ad un massimo di 24 stringhe per ogni inverter.

	Valore	Unità
Area catastale	180,333	Ha
Area recintata	148,665	Ha
Area occupata da moduli fotovoltaici	47,294	ha

La fascia di mitigazione di Bondeno Gavello sarà realizzata lungo l'intero perimetro dell'area di intervento, in aderenza al confine di proprietà e all'esterno della recinzione dell'impianto. Secondo quanto riportato nella relazione agronomica di corredo al progetto tale fascia avrà una larghezza complessiva di 5 metri, dimensionata per garantire sia il corretto sviluppo della vegetazione sia l'accessibilità necessaria per le operazioni di manutenzione. Su questa affermazione si riserva di

pensare che una fascia con una larghezza di 5 m può garantire il corretto sviluppo solo di arbusti a bassa vigoria, in quanto è uno spazio ristretto per qualsiasi specie arborea e molti arbusti.

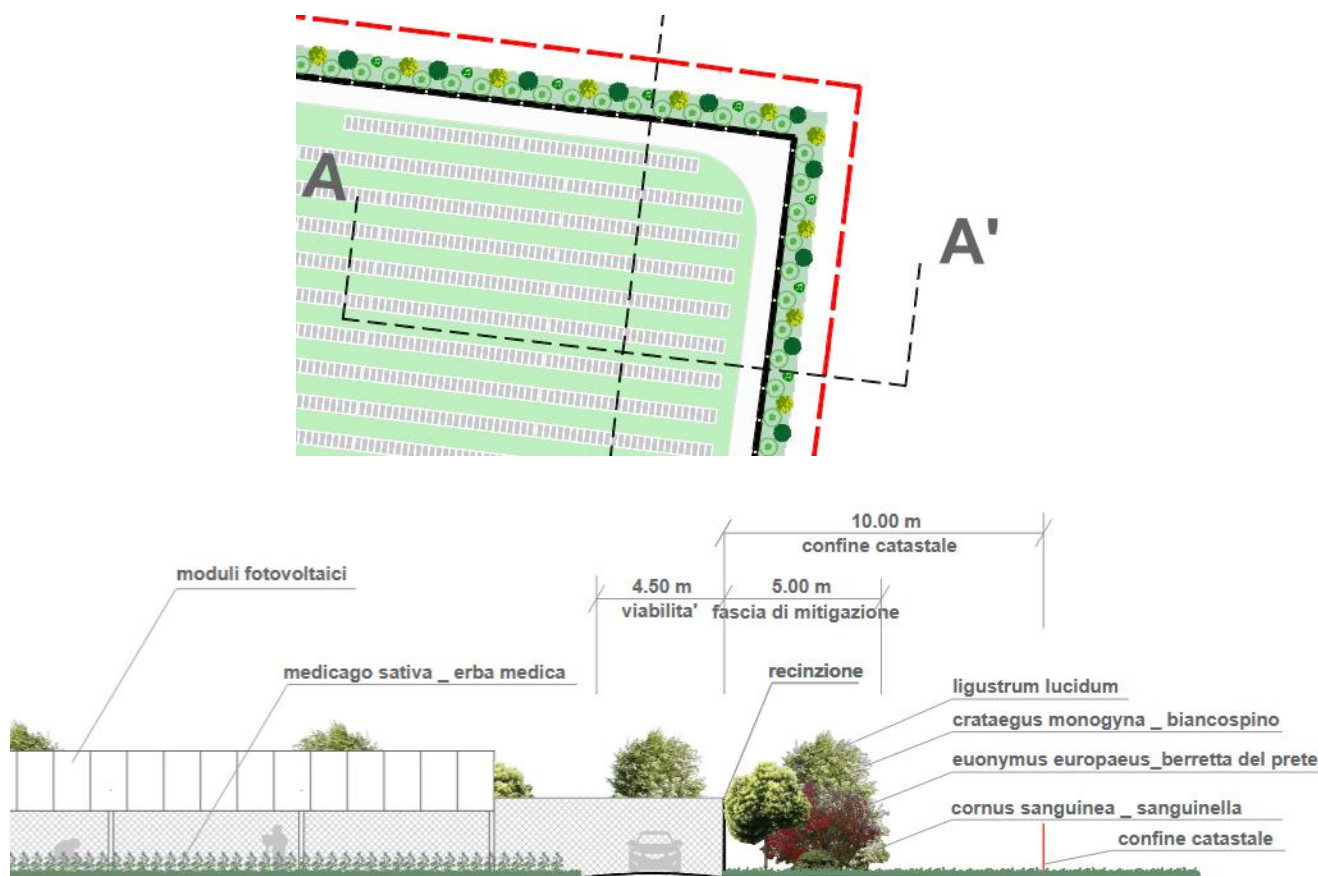


Figura 162 – Sezione A-A' fascia di mitigazione Bondeno Gavello

L'impianto vegetazionale sarà organizzato su due livelli. Nella parte interna, in prossimità della recinzione, verrà messa a dimora una siepe principale costituita da *Ligustrum vulgare* (ligustro). Si tratta di una specie particolarmente rustica, caratterizzata da rapido accrescimento, buona tolleranza alle basse temperature e resistenza alla siccità estiva. Grazie alla sua capacità di formare una cortina vegetale compatta e stabile durante l'intero anno (semisempreverde nelle condizioni climatiche locali), il ligustro garantisce un'efficace schermatura visiva dell'impianto.

Il sesto d'impianto previsto è di 1 metro tra le piante, con disposizione monofilare. Tale configurazione consente la formazione di una barriera continua in circa 2–3 anni, mantenendo al contempo semplicità gestionale per le potature periodiche necessarie al controllo dell'altezza (circa 3 metri) e della densità della siepe. Rispetto al sesto di impianto si ritiene che questo non sia adeguato

alle specie scelte che possono raggiungere diametri superiori ai 3 m, e di conseguenza la loro crescita sarà inficiata dal poco spazio disponibile e il loro contenimento dimensionale genererà una maggiore richiesta di manodopera.

Sul lato esterno, verso la campagna aperta, la fascia sarà completata con un insieme di arbusti autoctoni o naturalizzati, tipici della pianura emiliana e coerenti con il paesaggio agrario locale. Le specie selezionate — *Cornus sanguinea* (sanguinella), *Crataegus monogyna* (biancospino) ed *Euonymus europaeus* (berretta del prete) — sono adatte a suoli di medio impasto con tendenza argillosa e risultano ben adattate alle condizioni climatiche del territorio, caratterizzate da estati calde, inverni freddi ed elevate escursioni termiche. Questa fascia arbustiva esterna sarà messa a dimora con un sesto variabile tra 1 e 1,5 metri, secondo uno schema irregolare o su file sfalsate, così da riprodurre l'assetto delle siepi spontanee tipiche del paesaggio rurale padano. L'alternanza di specie, volumi e periodi di fioritura contribuirà ad aumentare la biodiversità locale, oltre a migliorare la qualità percettiva dell'intervento.

Su queste affermazioni valgono quelle precedenti, in quanto si ritiene lo spazio riservato alle specie vegetali molto esiguo rispetto a quello necessario, inoltre, queste sono tutte specie caducifoglie, che in inverno perderanno la loro funzione di schermatura, il ligustro definito "semisempreverde" dipende dalle temperature invernali che solitamente nel territorio Modenese e Ferrarese si abbassano molto e da questo consegue la perdita delle foglie da parte degli arbusti.

Inoltre non sono presenti specie arboree che consentono una maggiore schermatura sul piano verticale data l'altezza media dei pali dei moduli fotovoltaici.

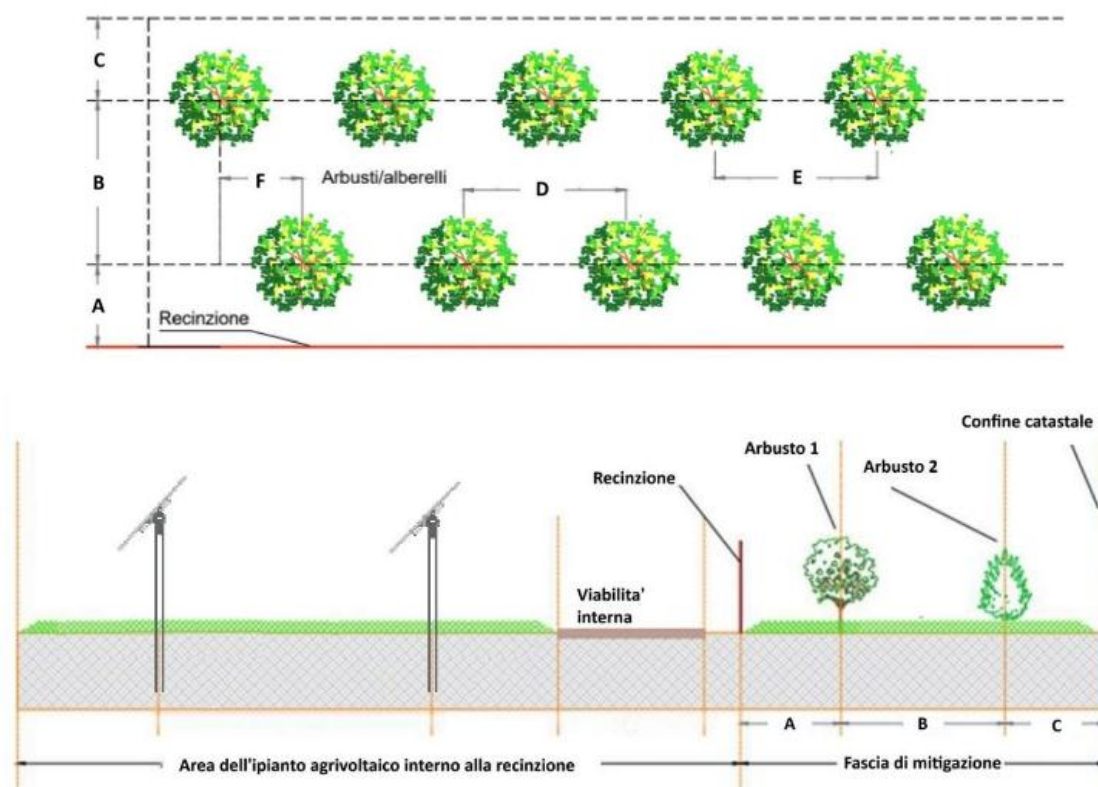


Figura 163 - Pianta e sezione mitigazione Bondeno Gavello

3.3.16.2 - Mitigazione di “Energia del Panaro”

I due impianti distano nelle loro porzioni più prossimali 4,5 km dalle piastre 1 e 2 (lato est) e 5,7 km per la piastra 14 (lato ovest). Pertanto, data la loro distanza, che intercorre in un territorio prevalentemente pianeggiante si ritengono non intervisibili. Inoltre, come visibile nella figura seguente le piastre 1 e 2 sono separate da Bondeno Gavello dagli argini rilevati dei corsi d’acqua, che schermano completamente i due impianti.

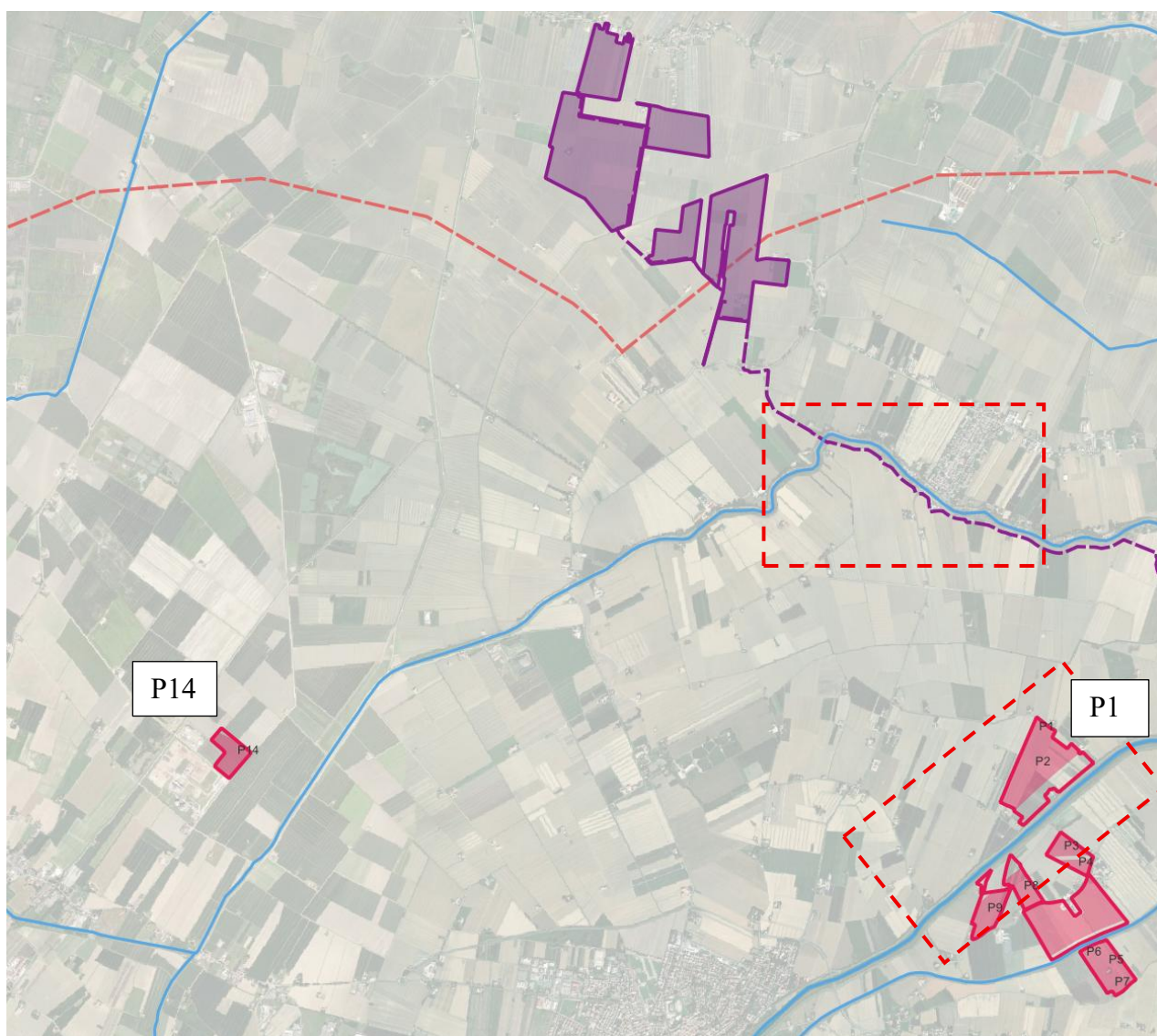


Figura 164 - Distanza Energia del Panaro e Bondeno Gavello co

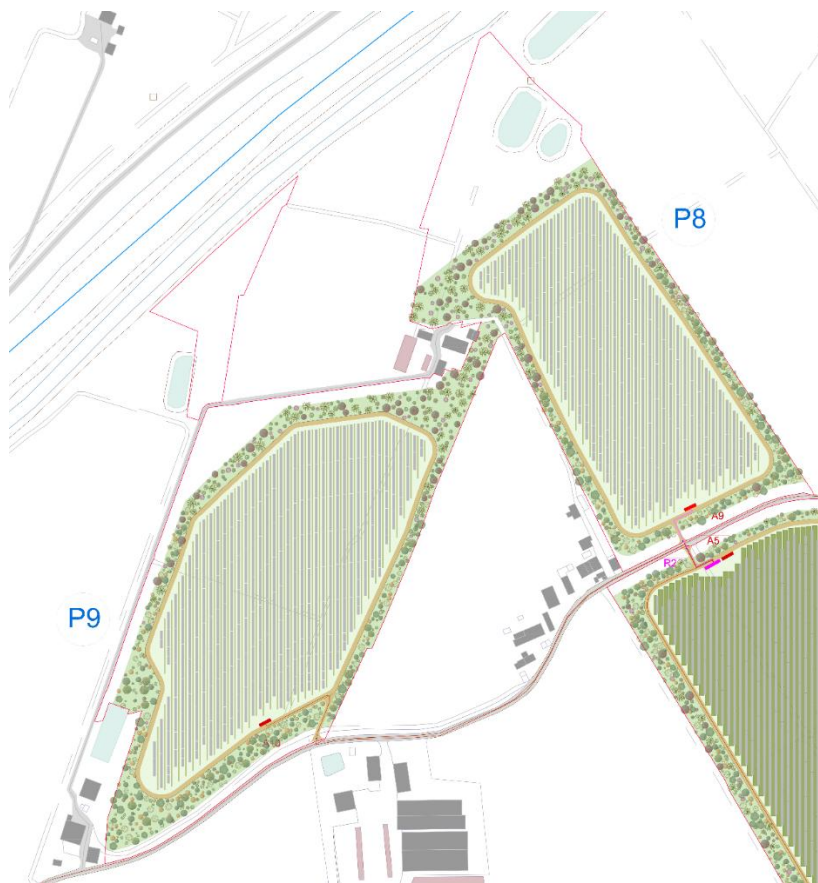


Figura 165 - Fronte di mitigazione B-B'

Si tratta di 33 ettari dedicati a tale fine (23% circa del terreno utilizzato di poco più di 140 ettari), senza avere alcun obbligo in tal senso.



Figura 166 – Zoom M01 Masterplan

3.2 - Impatti complessivi

Complessivamente, a significativa distanza verso Sud, il sistema degli impianti fotovoltaici di progetto ed esistenti si viene a trovare a significativa distanza di circa 5 km (tratteggio nero) dall'abitato di Finale Emilia, quello più prossimo.

In particolare, tutto il perimetro del progetto sarà interessato da una fitta maglia vegetativa composta da alberi e arbusti che si sviluppa su tutti i perimetri che rende il progetto di “Energia del Panaro” visivamente impenetrabile. Così come accade sui lati della SP10 sul lato Est, e la SS468 sul lato Ovest, sul lato Est della SP2 e di nuovo sul lato Sud della SS468

Si tratta di una significativa quantità di impianti, se pure ormai non rara, che contribuisce in modo significativo alla potenza di generazione di energia pulita della provincia.

L'impianto “Energia del Panaro” è comunque cosciente di questo impegno territoriale e ha disposto una significativa mitigazione, *molto più consistente della totalità dei progetti presentati*, e decisamente superiore alla media dell'industria fotovoltaica (normalmente poco sensibile al proprio impatto potenziale sul paesaggio).

Prospetto B-B' stato di progetto - Scala 1:500



Prospetto B-B' stato di progetto - Dettaglio fascia di mitigazione - Scala 1:100



Prospetto B-B' stato di progetto - Dettaglio fascia di mitigazione - Scala 1:100



Figura 167 - Fronte di mitigazione B-B'

Si tratta di 33 ettari dedicati a tale fine (23% circa del terreno utilizzato di poco più di 140 ettari), senza avere alcun obbligo in tal senso.



Figura 168 – Zoom M01 Masterplan

3.2.1 – Alternative valutate

Le alternative progettuali sono state trattate approfonditamente all'interno del Quadro Ambientale della SIA nel capitolo 2.16 – Alternative.

3.2.2 – Evoluzione dell'ambiente non perturbato

Una predizione, necessariamente qualitativa, dell'evoluzione dello stato dell'ambiente in assenza della realizzazione del progetto dell'impianto fotovoltaico in studio risulta di per sé difficoltosa per via della intrinseca aleatorietà dello sviluppo dei sistemi naturali.

L'unica considerazione ragionevole che si può avanzare è quella del permanere delle attività agricole esistenti sul terreno.

3.2.3– Opzione zero

Per quanto attiene all'alternativa cosiddetta “Opzione zero” essa deriva direttamente dallo scenario inerziale. Per comodità di lettura si produce una semplice tabella.

	Senza progetto “Opzione zero”	Con il progetto
Uso del suolo	Prevalentemente seminativo	Enorme incremento della produzione agricola, per quantità e qualità
Emissioni in atmosfera areale prossimo	Impatti delle normali pratiche agricole (fertilizzanti, trattamenti, etc.)	Agricoltura di precisione, ad alta tecnologia, di tipo biocompatibile
Emissioni in atmosfera areale vasto	Negative (emissioni mix energetico regionale)	Miglioramento, cfr 2.26
Bilancio energetico	Ininfluyente	Notevole miglioramento
Impatto sulla litosfera, idrologia superficiale	Progressivo degrado	Regolazione e manutenzione, creazione di sistemi di drenaggio e irrigazione evoluti

Impatto sulla geosfera	Ininfluyente	Ininfluyente
Impatto sulla biosfera	Uso da parte di piccoli animali	Intensificato, per effetto delle mitigazioni
Impatto sul clima	Ininfluyente	Positivo
Impatto sul microclima	Ininfluyente	Trascurabile o positivo
Impatto economico	Non variato	Decisamente positivo, inserimento di notevoli investimenti sia elettrici sia agricoli
Impatto acustico	Impianti eolici vicini	Trascurabile
	Impianto fotovoltaico esistente	Trascurabile
Impatto elettromagnetico	Impianti eolici vicini	Trascurabile
	Impianto fotovoltaico esistente	Non c'è cumulo
Impatto sul paesaggio	Impianti eolici vicini	Irrilevante
	Impianto fotovoltaico esistente	Irrilevante

Colore arancio, impatti potenzialmente negativi

Colore verde, impatti potenzialmente positivi

In sintesi, date le caratteristiche del sito e la presenza di un impianto fotovoltaico immediatamente adiacente, e di uno più lontano, si reputa che il progetto intervenga in un'area nella quale le fonti rinnovabili sono già intervenute a modificare il paesaggio e l'impianto, per le sue caratteristiche di design e tecniche (grande e qualificata componente agricola) sia del tutto compatibile con esso. La presenza di impianti eolici, sia dal lato Nord e di progetto a Sud, rafforza tale valutazione.

L'opzione zero, oltre ad essere fortemente penalizzante per il quadro provinciale e regionale comporta un probabile, progressivo, degrado del terreno causato dalle normali pratiche agricole intensive e sub-intensive. Le attività agricole inserite, invece, comportano utilizzo di tecniche avanzate di irrigazione a goccia e fertirrigazione e pratiche colturali allo stato della tecnica e biocompatibili.

3.3 - Impatto su suolo, sottosuolo e assetto territoriale

3.3.1 Componenti ambientali: ambito territoriale di riferimento

3.3.1.1 Generalità sul Modenese

Difficile parlare dell'Emilia-Romagna senza riconoscerne la straordinaria ricchezza paesaggistica e ambientale. La regione, posta nel cuore del Nord Italia, si distingue per una sorprendente varietà di ambienti naturali, agricoli e antropizzati che si fondono in un equilibrio peculiare e affascinante.

Fiumi e aree umide: l'Emilia-Romagna è attraversata da importanti corsi d'acqua come il Po, il Reno, il Secchia e il Panaro, che caratterizzano l'ambiente con la presenza di valli fluviali fertili, golene, e zone umide di grande interesse ecologico, tra cui spicca il Parco del Delta del Po, patrimonio UNESCO.

Pianure agricole: la Pianura Padana domina il territorio regionale e ospita alcune tra le aree agricole più produttive d'Europa. Campi coltivati a cereali, foraggi, ortaggi, frutteti e vigneti definiscono il paesaggio e sono l'ossatura dell'economia agricola regionale.

- Colline e Appennino: la fascia pedecollinare e l'Appennino emiliano-romagnolo offrono ambienti collinari variegati, con boschi, pascoli, castagneti e borghi storici.
- Aree naturali protette: la regione è ricca di parchi e riserve naturali, come il Parco Regionale dei Sassi di Roccamalatina, i Gessi Bolognesi o l'Alto Appennino Modenese.
- Paesaggio rurale tradizionale: la vegetazione spontanea tipica della pianura comprende siepi campestri, pioppeti, frassini, aceri campestri, e formazioni prative.

In sintesi, l'Emilia-Romagna è un sistema agricolo e ambientale stratificato, dove l'equilibrio tra natura e attività umana è storicamente al centro dello sviluppo economico e territoriale. La regione affronta tuttavia sfide cruciali legate al consumo di suolo, alla pressione degli allevamenti intensivi, ai cambiamenti climatici e alla necessità di una transizione energetica sostenibile, non più rinviabile.

3.3.1.2 Generalità sull'area Nord della Provincia di Modena

Finale Emilia è un comune della Provincia di Modena, situato nella parte settentrionale della regione Emilia-Romagna, al confine con le province di Ferrara e Bologna. L'area si colloca all'interno del vasto bacino della Pianura Padana, in un contesto fortemente agricolo e storicamente bonificato.

La Provincia di Modena è una delle più dinamiche e sviluppate d'Italia, con 47 comuni, e rappresenta un territorio altamente produttivo sia dal punto di vista agricolo che industriale. La zona nord, in particolare, si distingue per la presenza di aziende agricole medio-piccole, spesso a conduzione familiare, ma con un'elevata specializzazione colturale.

Finale Emilia si trova in una posizione strategica per l'agricoltura grazie alla pianura alluvionale formata dal corso del fiume Panaro, che ha creato terreni profondi, fertili e ad alta vocazione produttiva.

3.3.1.3 Area Vasta

La vocazione agricola dell'area è espressa da una solida e diversificata produzione, che comprende:

- Colture erbacee: cereali come grano tenero, mais, sorgo, soia, colture industriali come il pomodoro da industria e barbabietola.
- Orticole: colture di cipolla, patata, zucchino e zucca sono tipiche del territorio.
- Colture legnose specializzate: frutteti (pero, melo) e vigneti destinati sia al mercato fresco che alla trasformazione.
- Zootecnia: allevamenti bovini e suinicoli, con una filiera integrata che supporta i marchi DOP e IGP emiliani, la più celebre quella del Parmigiano Reggiano.

Dal punto di vista territoriale, la provincia è suddivisa in tre fasce principali: la pianura, la zona pedecollinare e l'area montana. Ognuna di queste aree esprime specifiche vocazioni produttive. La pianura, densamente popolata e urbanizzata, ospita i principali distretti industriali e produttivi. La fascia pedecollinare svolge un ruolo di connessione, accogliendo sia attività agricole che insediamenti residenziali e manifatturieri. L'area montana, pur meno densamente abitata, è fondamentale per la tutela ambientale e lo sviluppo del turismo naturalistico e rurale.

Il settore secondario è il vero motore economico della provincia. Modena è celebre per la sua eccellenza nella meccanica avanzata e nell'automotive, con marchi noti a livello mondiale. Il distretto ceramico modenese è tra i più rilevanti d'Europa, mentre l'area di Mirandola costituisce un polo d'eccellenza per il settore biomedicale. Questi comparti hanno dimostrato una grande capacità di innovazione e internazionalizzazione, mantenendo alta l'occupazione e la produttività.

L'area di Finale Emilia è quindi caratterizzata da una pianura ad alta produttività agricola, già storicamente valorizzata sin dall'epoca romana. L'intervento previsto si inserisce in questo contesto come una modalità innovativa per integrare produzione agricola e generazione di energia rinnovabile. Il settore agricolo ha un ruolo importante, specialmente nelle aree della Bassa e nelle zone collinari. Le colture prevalenti comprendono cereali, ortaggi e frutteti, spesso legati a produzioni certificate o di qualità. Si osserva una crescente attenzione alla multifunzionalità dell'impresa agricola, con la diffusione di pratiche agroenergetiche, agriturismi e filiere corte.

Il terziario è in costante espansione: commercio, servizi alle imprese, sanità, istruzione e cultura sono settori consolidati e in crescita. La rete urbana modenese è ben sviluppata, con poli scolastici, ospedalieri e infrastrutture logistiche che garantiscono elevati standard di servizio. Le città principali, come Modena, Carpi, Sassuolo e Vignola, fungono da centri propulsori per l'intero territorio provinciale.

Infine, la provincia è fortemente orientata all'innovazione e alla sostenibilità ambientale. Sono in corso iniziative per ridurre il consumo di suolo, promuovere le energie rinnovabili, valorizzare il paesaggio e potenziare le connessioni ecologiche. Queste politiche rafforzano la resilienza del territorio e ne aumentano l'attrattività sia per le imprese che per i cittadini.

In sintesi, il sistema socioeconomico modenese è il risultato di un equilibrio evoluto tra tradizione produttiva, innovazione tecnologica, valorizzazione del territorio e coesione sociale.

3.3.1.4 - Area di sito

Finale Emilia è un comune di circa 15.400 abitanti, il più orientale della provincia di Modena, situato al confine con le province di Ferrara e Bologna. Con una superficie di 105 km² e una densità abitativa di 146 ab/km², rientra tra le “Aree rurali intermedie” secondo la Rete Rurale Nazionale 2014–2020. La sua posizione storica di confine (dal latino *locus finalis*) ne ha segnato il ruolo strategico nel tempo. Le prime tracce insediative risalgono all'Età del Bronzo, ma è nel Medioevo che nasce il nucleo urbano. Dopo il 1598 accolse Cesare d'Este, guadagnandosi il titolo di “Finale Fedelissimo”. Città dal 1779, fu duramente colpita dalla Seconda Guerra Mondiale e dal terremoto del 2012.

Il territorio, situato nella fertile pianura del Panaro, è fortemente vocato all'agricoltura: cereali, ortaggi, soia, barbabietola da zucchero e, più recentemente, colture specializzate. Si registra anche un

crescente interesse per l'agrovoltaico e la sostenibilità. L'allevamento (bovini e suini) è in calo ma ancora presente.

Il settore industriale è variegato: meccanica, materie plastiche, ceramica e trasformazione alimentare. Nonostante i danni del sisma, molte aziende hanno mostrato resilienza. Il terziario è ben sviluppato, con servizi pubblici, istruzione, sanità e commercio. La valorizzazione turistica si basa su eventi locali, cultura e filiera agroalimentare.

In conclusione, si può dire che Finale Emilia è un territorio che unisce storia, agricoltura e industria, e che oggi punta su innovazione, sostenibilità e resilienza.

3.3.2 - Geosfera

L'evoluzione geologica del territorio di Finale Emilia va necessariamente inquadrata in un contesto regionale; essa ricade nella parte centro-meridionale della Pianura Padana, che costituisce dal punto di vista geologico, un grande bacino subsidente plio-quadernario di tipo sedimentario, che comincia a delinearsi sin dall'inizio del Triassico (225 milioni di anni fa) e viene interessato da subsidenza differenziata sia nel tempo che nello spazio, in diversi periodi (Mesozoico, Cenozoico, ma soprattutto Pliocene e Quadernario), con movimenti verticali controllati dai caratteri strutturali presenti in profondità.

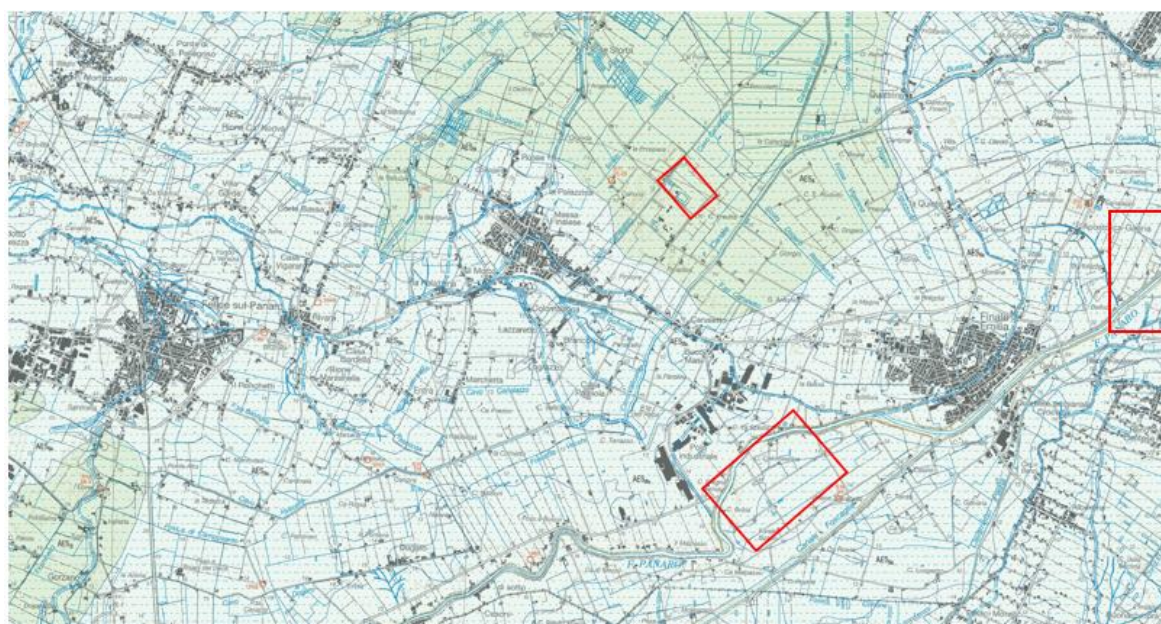
Il sito di studio è inserito in un contesto agricolo principalmente pianeggiante, infatti, da un punto di vista Geomorfologico rientra nell'ambito del grande bacino alluvionale del Po, nota anche come "Pianura Padana", schiacciata tra le alpi a Nord e l'appennino a sud-ovest.

Dal punto di vista geografico il territorio comunale di Finale Emilia presenta una altitudine media di 15 m s.l.m. difatti, le aree afferenti all'impianto di progetto presentano un'altitudine massima di 16 m s.l.m. ed un'altitudine minima di 10 m. s.l.m.

3.3.2.1 - Assetto stratigrafico e modello geolitologico preliminare

Per quanto riguarda il territorio comunale di Finale Emilia, ed in particolare la porzione in cui ricadono le opere, ci troviamo in un settore deposizionale caratterizzato dai depositi alluvionali del Fiume Po, presenti in massima parte nelle aree più a nord, e dei corsi d'acqua minori di tipo appenninico, ed in particolare del Fiume Panaro.

Si tratta di depositi di origine continentale a granulometria solitamente medio-fine, con prevalenza di litologie generalmente limose, per quanto riguarda i depositi del fiume Po, caratterizzati da uno spessore via via decrescente procedendo verso sud, e di depositi limosi e argillosi, con presenza di materiali organici parzialmente decomposti, tipici di un'area interfluviale e di palude; sono presenti intercalazioni di livelli e lenti sabbiose discontinue, per quanto riguarda le alluvioni del fiume Panaro.²⁹



SISTEMA EMILIANO-ROMAGNOLO SUPERIORE

Comprende depositi di ambiente alluvionale, deltizio-litorale e marino marginale organizzati in cicli trasgressivo-regressivi (subsistemi) di natura glacio-eustatica, con periodo di circa 100.000 anni. Nell'area del Foglio è costituito interamente da depositi continentali ed è separato dal sottostante sistema Emiliano-Romagnolo Inferiore da una superficie di discontinuità che marca una brusca variazione composizionale riconducibile ad una fase di riorganizzazione del reticolo idrografico padano. Il limite superiore coincide col piano topografico. Lo spessore aumenta progressivamente verso nord, da circa 80 m in corrispondenza dell'alto di Mirandola fino a circa 200 metri nel settore depocentrale.

PLEISTOCENE MEDIO p.p. - ATTUALE (post-400 ka), MIS 11-MIS 1

subsistema di Ravenna

Comprende depositi di ambiente alluvionale, deltizio-litorale e marino marginale organizzati in un ciclo trasgressivo-regressivo riconducibile all'innalzamento eustatico post-glaciale e alla successiva fase, ancora in corso, di stazionamento alto del mare. Nell'area del Foglio è composto unicamente da depositi alluvionali riferibili a sistemi di canale-argine-rotta fluviale, ad alta (canali meandriformi) o bassa-media sinuosità e ad ambienti di piana inondabile e palude. Il limite basale è un paleosuolo correlabile su scala regionale, che definisce il limite Pleistocene-Olocene, o il brusco contatto tra depositi fluviali pleistocenici di channel belt e sedimenti olocenici di piana inondabile poco drenata o palude. Il limite superiore coincide col piano topografico ed è caratterizzato da suoli a basso grado di alterazione, parzialmente decarbonatati, con locale affioramento di resti archeologici dell'Età del Bronzo, del Ferro e Romana. Nelle aree in cui affiorano depositi di età post-Romana, la parte superiore del subsistema coincide con l'unità di Modena. Lo spessore varia tra circa 10 e 20 m.

OLOCENE - ATTUALE



unità di Modena

Comprende depositi di ambiente alluvionale di età post-Romana, in gran parte riferibili ad una fase di riorganizzazione del reticolo idrografico avvenuta in Età Medievale. Nell'area del Foglio è composta alla base principalmente da depositi di palude, sormontati da depositi di canale-argine-rotta fluviale che passano lateralmente a depositi di piana inondabile. Il limite inferiore è costituito da un paleosuolo a basso grado di alterazione, parzialmente decarbonatato, caratterizzato dalla presenza di resti archeologici di Età Romana, e localmente da un orizzonte di torba ad esso correlabile. Il limite superiore coincide con la superficie topografica ed è caratterizzato da suoli calcarei a bassissimo grado di alterazione. Spessore massimo di 8 m.

OLOCENE (MEGHALAYANO) - ATTUALE



²⁹ - Per la definizione delle unità geologiche presenti nell'area di studio si è fatto riferimento alla Carta Geologica d'Italia alla scala 1:50.000 (Servizio Geologico d'Italia), F. 184 Mirandola [Data set]. <http://doi.org/10.15161/oar.it/211806> di cui lo stralcio in seguito.

Facendo riferimento alle Note Illustrative della Carta Geologica d'Italia alla scala 1:50.000, Foglio 184 Mirandola a cura di A. Amorosi e L. Bruno si riporta in seguito la descrizione dell'Unità di Modena e del Sintema di Ravenna che costituiscono rispettivamente l'unità superficiale ed il sottosuolo dell'area di studio in tutte e tre le porzioni separate dell'impianto.

- Subsintema di Ravenna (AES8) e unità di Modena (AES8a)
- Il subsintema di Ravenna e l'unità di Modena costituiscono l'elemento sommitale del sintema Emiliano-Romagnolo Superiore (AES) e comprende la totalità dei depositi affioranti nell'area del Foglio.

Il subsistema AES8 si sviluppa nel sottosuolo della piana costiera adriatica e comprende sedimenti alluvionali, deltizi e marino-marginali in un ciclo trasgressivo-regressivo legato all'innalzamento eustatico post-glaciale. È stratigraficamente suddiviso in un sistema trasgressivo (TST) e in un sistema di stazionamento alto del mare (HST), con base definita da un paleosuolo pleistocenico poco evoluto (Inceptisuolo), dalla Laguna di Venezia (dove assume il nome locale di "Caranto") alla piana costiera romagnola (Bruno et alii, 2022).

Dal punto di vista stratigrafico, AES8 presenta uno spessore variabile tra circa 10 e 20 m. Verso nord, la parte inferiore dell'unità si contraddistingue per la presenza di un orizzonte di argille organiche e torbe di ambiente palustre, di colore grigio e localmente nerastro, spesso 2-4 m, caratterizzato da una elevata persistenza laterale. Questo corpo sedimentario tende a chiudersi a cuneo in direzione dell'Anticlinale di Mirandola. Superiormente, AES8 è dominato da facies di piana inondabile con subordinati corpi sabbiosi nastriformi di origine fluviale. I corpi di canale fluviale, di scarsa estensione laterale, testimoniano ripetute avulsioni e attivazione/disattivazione di rami del Po, in un contesto a cavallo tra la pianura alluvionale e la piana deltizia superiore.

L'ultima fase di riorganizzazione del reticolo idrografico, datata al Medioevo, ha permesso di distinguere l'unità informale AES8a (unità di Modena). L'unità di Modena è spesso associata a dossi fluviali, raggiungendo uno spessore massimo di 8 m. È costituita alla base da depositi palustri di spessore inferiore a 3 m. La parte alta dell'unità è costituita da depositi di canale fluviale di scarsa estensione laterale (alcune decine di metri) e spessore < 7 m, localmente organizzati in un pattern marcatamente distributivo, che passano lateralmente a depositi di argine e rotta fluviale e di piana inondabile. Il limite inferiore è costituito da un paleosuolo a basso grado di alterazione, parzialmente

decarbonatato, caratterizzato dalla presenza di resti archeologici di Età Romana, e localmente da un orizzonte di torba ad esso correlabile. Il limite superiore, affiorante, è caratterizzato da suoli a bassissimo grado di alterazione, calcarei.

Per la definizione di un modello geologico di sottosuolo adatto all'attuale stadio di progettazione, si è tenuto conto degli esiti delle indagini condotte in aree contermini che presentano un assetto geologico e geotecnico compatibile e riconducibile ai terreni oggetto di studio. A tal proposito sono stati presi come riferimento due dataset di indagini differenti.

- 1- Per quanto riguarda la porzione più ad Ovest dell'impianto fotovoltaico, si è tenuto conto delle indagini realizzate nel 2024 per la realizzazione di un parco fotovoltaico denominato "*Valletta*" situato a circa 1 km a Nord dall'area di progetto.
- 2- Invece, per quanto riguarda la porzione di impianto più ad Est in località "*Le Casette*", si è tenuto conto dello studio geologico e geotecnico "Indagine geotecnica preventiva sui terreni di fondazione e caratterizzazione sismica elab. 19_geologica x richiesta Var n 27" per la realizzazione di un edificio ad uso residenziale fornito nell'ultima "Adozione 23 Variante P.R.G." del Comune di Finale Emilia.

Per il dataset riferito alla porzione ad Est dell'impianto "loc. Casette" si è tenuto conto di:

- n° 1 prove CPT;
- n° 1 prospezioni geofisiche MASW;

Per il dataset riferito alla porzione ad Ovest e nord-ovest dell'impianto "loc. polo industriale" ed in prossimità della stazione elettrica "loc. zuccherificio" si è tenuto conto di:

- n° 4 prove penetrometriche dinamiche DPSH;
- n° 2 prospezioni geofisiche MASW;

Per l'ubicazione delle prove di riferimento rispetto all'area in esame si rimanda alla tavola allegata (cfr. *G01 - Inquadramento geologico area di progetto e tracciato elettrodotto*). Per l'elaborazione delle prove di riferimento si rimanda all'elaborato specialistico allegato "*GR02_Relazione geotecnica*".

Le indagini di riferimento hanno permesso di definire un modello stratigrafico medio del sottosuolo preliminare e adatto alla presente fase del lavoro.

Per quanto riguarda la porzione Ovest dell'impianto si ha la presenza di un primo strato di depositi sedimentari recenti mediamente consistenti fino ad una profondità di circa -3.50 m dal p.c. per poi passare a depositi sedimentari recenti da mediamente consistenti a consistenti fino alla profondità indagata di circa -10.00 metri dal p.c.

Strato	ϕ (°)	Cu (kg/cm ²)	C' (kg/cm ²)	γ (t/m ³)	γ' (t/m ³)
Depositi sedimentari recenti mediamente consistenti	21 - 22	0,08 - 0,12	0,01	1,40 - 1,45	1,75 - 1,80
Depositi sedimentari recenti da mediamente consistenti a consistenti	27 - 28	0,25 - 0,30	0,025 - 0,03	1,75 - 1,80	1,85 - 1,95

Figura 170 - Parametri geotecnici porzione Ovest dell'impianto

Fonte: Progetto per la realizzazione e l'esercizio di un parco agrivoltaico avanzato della potenza di 60,49484 MW, delle opere connesse e delle infrastrutture indispensabili denominato "Valletta".
Relazione Geologica in ambito di PFTE a cura del Dott. Geol. Eugenio Martire del 15/07/2024

Per quanto riguarda la porzione Est si fa riferimento all'elaborazione del modello geotecnico presente nell'elaborato del P.U.G. di Finale Emilia sopracitato.

1. **da m. 0,00 a m. 4,00 dal p.c.** Si registrano medio-bassi valori di q_c 10+/- daN/cm² decrescenti con la profondità, con simmetrici valori di f_s 0,5+/- daN/cm², rapporto q_c/f_s 20+/- piuttosto disperso. La correlazione litologica di Schmertmann evidenzia uno strato di argille limose passanti verso il basso ad argille di media consistenza con locali presenze di argille organiche. Le maggiori resistenze superficiali sono correlabili a fenomeni di essiccamento con variazioni volumetriche a ciclo stagionale. Coesione non drenata $C_{uk} = 0,40+/-$ daN/m².
2. **da m. 4,00 a m. 7,40 dal p.c.** Si registrano bassi valori di q_c 7+/- daN/cm², con simmetrici valori di f_s 0,4+/- daN/cm², rapporto q_c/f_s 14+/- La correlazione litologica di Schmertmann evidenzia uno strato di argille organiche compreso tra argille di media consistenza in superficie e alla base. Coesione non drenata $C_{uk} = 0,30+/-$ daN/m².

3. **da m. 7,40 a m. 11,00 dal p.c.** Si registrano bassi valori di q_c 10+/- daN/cm² debolmente crescenti con la profondità, con simmetrici valori di f_s 0,55+/- daN/cm², rapporto q_c/f_s 18+/- . La correlazione litologica di Schmertmann evidenzia uno strato di argille di media consistenza alternate ad argille consistenti. Coesione non drenata $C_{uk} = 0,48+/-$ daN/m².
4. **da m. 11,00 a m. 15,00 dal p.c.** Si registrano medio-alti valori di q_c 80+/- daN/cm² con tendenza crescente verso il basso, con medi valori di f_s 2,5+/- daN/cm², rapporto q_c/f_s 35+/- piuttosto disperso. La correlazione litologica di Schmertmann evidenzia uno strato di terreni misti argillosi, limosi e limo-sabbiosi. Coesione non drenata $C_{uk} = 1,00+/-$ daN/m² nella parte superficiale Angolo di attrito $\phi_k = 28^\circ$

Si precisa ulteriormente che il modello geolitologico-stratigrafico preliminare è considerato adatto esclusivamente alla presente fase progettuale. Sarà dovere del professionista incaricato e del progettista nelle successive fasi progettuali valutare se integrare il modello con indagini realizzate ad-hoc nell'area di studio.

3.3.2.2 - Assetto geomorfologico

Da un punto di vista morfologico l'area di sedime del parco fotovoltaico presenta un andamento quasi pianeggiante riscontrando una lieve pendenza, con quote medie di 12-14 m s.l.m.; difatti, le condizioni topografiche del sito d'interesse, posto ad una quota di circa 11.0 ÷ 15.0 m s.l.m., rientrano nella categoria T1 (superficie pianeggiante).

In questo settore della pianura l'azione morfogenetica dominante è imputabile all'evoluzione del reticolo idrografico superficiale da mettersi poi in relazione agli interventi di bonifica; attualmente l'evoluzione geomorfologica è legata all'attività antropica che ha inibito l'azione morfogenetica fluviale con attività agricola, costruzione di arginature di contenimento delle piene, modellamento delle sponde, interventi edilizi e infrastrutturali.



Figura 171 – Foto dell’area di studio, rilievo del 22/01/2025

Il territorio di Finale Emilia è caratterizzato dalla presenza di paleoalvei morfologicamente emergenti sull’intorno di aree vallive riscattate dalla bonifica attribuibili al Fiume Panaro di provenienza appenninica. Contrapposte ed intercalate ai dossi di pianura si rinvengono zone morfologicamente più ribassate a forma concava con bassissimi valori di pendenza, costituenti avvallamenti chiusi (valli o catini) a deflusso difficoltoso delle acque superficiali che rappresentano le aree a minor energia deposizionale in cui prevalgono i sedimenti medio-fini; in corrispondenza di queste aree topograficamente ribassate rispetto al terreno circostante si registrano le quote altimetriche più basse di tutta la Pianura Padana.

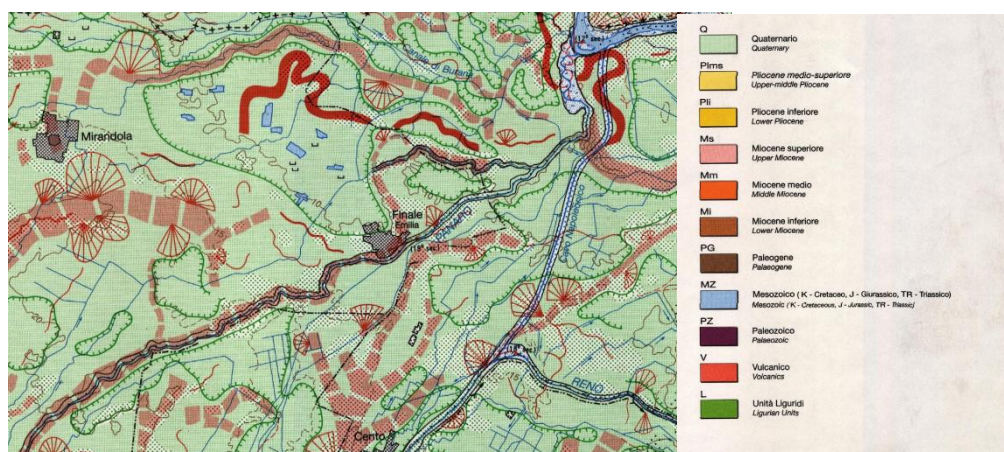


Figura 172 – Stralcio della Carta Geomorfologica in scala 1:250.000 (Castiglioni et al., 1997)

In questo tratto della bassa pianura il Panaro, arginato dall'altezza della Via Emilia fino allo sbocco in Po, si trova in uno stadio di maturità evolutiva dove la fase deposizionale prevale su quella erosiva a causa della bassa capacità di deflusso e dell'esigua capacità di trasporto, situazione confermata dalla presenza di meandri e alvei pensili con argini artificiali.

La diminuzione di pendenza al passaggio tra alta e media pianura ha reso necessaria la realizzazione di opere di difesa di sponda che accompagnano il medio e basso corso dei fiumi principali fino allo sbocco in Po al fine di impedirne l'esondazione; in corrispondenza dell'inizio dei tratti arginati si chiude di conseguenza il vero e proprio bacino di alimentazione dei corsi d'acqua principali.



Figura 173 – Argini del Fiume Panaro nel territorio di Finale Emilia, rilievo del 22/01/2025

La realizzazione di tali opere ha di fatto determinato il blocco dell'evoluzione morfologica nella pianura esterna alle aree golenali del fiume, impedendo al corso d'acqua di modificare il proprio tracciato a seconda dell'assetto plano-altimetrico del territorio circostante oltre che di invadere le aree limitrofe (salvo eventi particolarmente calamitosi); in questo modo la “pensilità” dei corsi d'acqua è aumentata, tanto che attualmente il livello di piena ordinaria supera costantemente la quota delle campagne circostanti lungo gran parte del loro corso di media e bassa pianura.

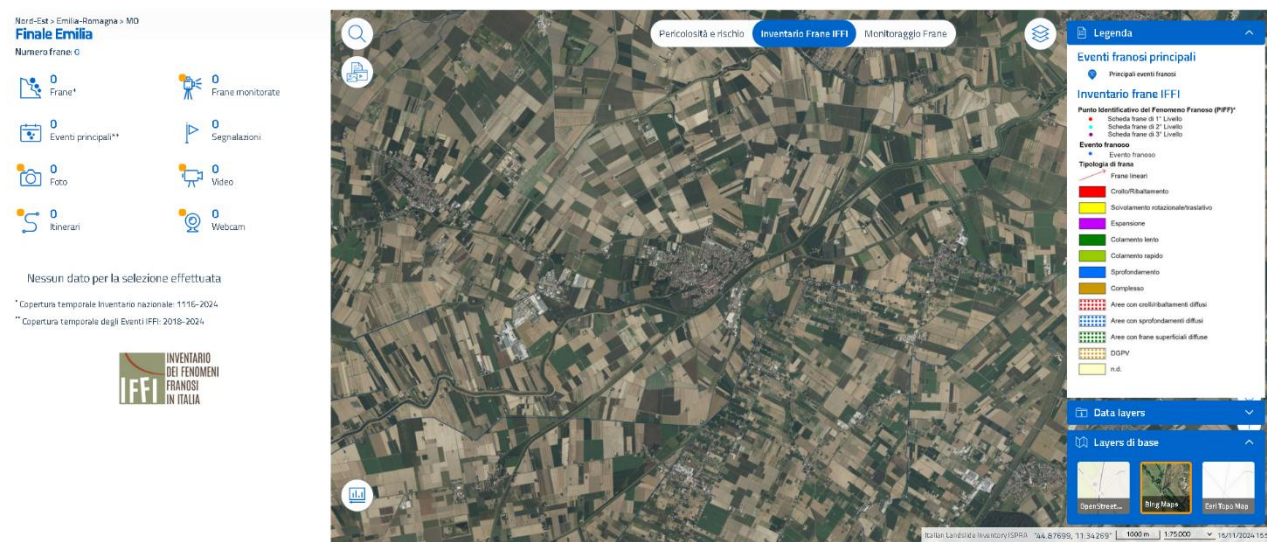


Figura 174 – Stralcio cartografia Inventario del Fenomeni Franosi in Italia (IFFI)

Tutto il territorio comunale, e quindi anche l'area in esame, è praticamente pianeggiante. Tale caratteristica conferisce una totale stabilità geomorfologica, infatti, non si rinvencono movimenti gravitazionali significativi e non sono segnalate la presenza di frane in atto, antiche o quiescenti.

3.3.2.3 Modello geolitologico e idrologico

L'area analizzata fa parte del settore assiale della Pianura Padana, ed i relativi depositi alluvionali costituiscono l'Unità idrogeologica del Fiume Po. Gli acquiferi connessi al Po si estendono a sud del corso attuale per decine di chilometri, a causa dei suoi antichi spostamenti.

Il sottosuolo è suddiviso in tre principali Gruppi Acquiferi (A, B e C), distinti da orizzonti a bassa permeabilità e sovrapposti in sequenza, con comunicazioni idriche limitate:

- Gruppo Acquifero A (Pleistocene medio – Olocene): Attualmente sfruttato in modo intensivo. Composto da ghiaie, sabbie e peliti in facies di terrazzo e conoide alluvionale. Spessori da pochi metri a decine di metri. Presenza di paleosuoli.
È il principale acquifero freatico e semiconfinato.
- Gruppo Acquifero B (Pleistocene medio): Argille limose di pianura con ghiaie e sabbie discontinue. Acquifero sfruttato localmente. Spessore variabile.
- Gruppo Acquifero C (Pliocene inf. – Pleistocene medio): Poco sfruttato. Formato da sabbie, areniti, conglomerati e peliti, spesso stratificate, con granulometria medio-fine. Isolato rispetto alla superficie.

Il limite tra acque dolci e salate varia da 150 m nelle zone periferiche del territorio comunale di Finale Emilia fino a 50 m nella zona centrale (Mortizzuolo – Ponte S. Pellegrino), con fenomeni locali di risalita salina nei pozzi.

Dunque,

- Nei primi 10 m si trovano sabbie limose sopra un orizzonte permeabile sabbioso spesso 30–40 m, che costituisce il principale corpo acquifero.
- Il substrato impermeabile è argilloso.
- Il sistema acquifero è alimentato principalmente dal Po e dai suoi paleoalvei, mentre le infiltrazioni superficiali sono trascurabili (solo 25% di efficacia sui dossi sabbiosi).

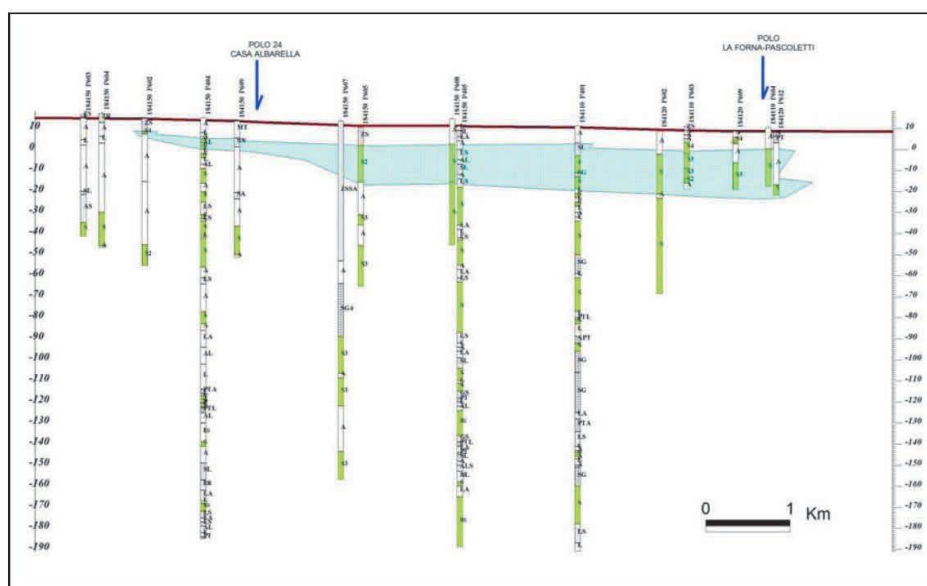
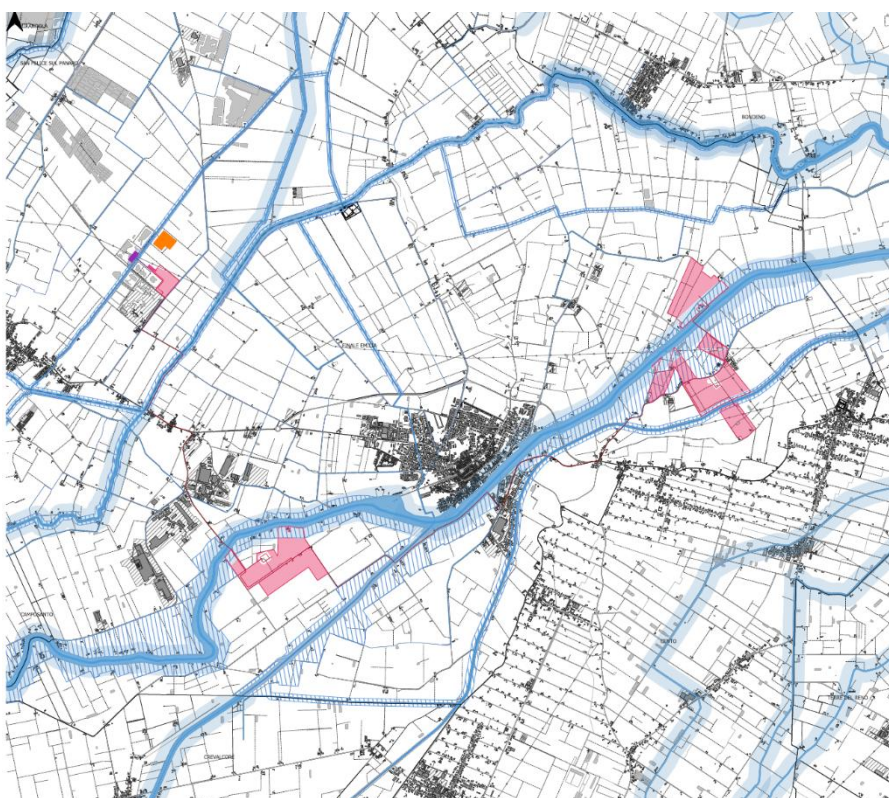


Figura 175 – Sezione idrogeologica – PIAE 2008

Riassumendo le caratteristiche idrogeologiche, in sintesi, dell'area di Finale Emilia sono:

- Primo acquifero confinato nei primi strati sabbiosi (a circa -4,0/-6,0 m da p.c.);
- Piezometrie piuttosto variabili e dipendenti soprattutto dalla litologia superficiale;
- Direzione di flusso delle acque sotterranee secondo le direttrici dei paleodrenaggi, con andamento ovest-est.



Legenda progetto

- Perimetro delle particelle compromesse
- Area di progetto

Opere di connessione

- Stazione SE 132kV esistente e ampliamento
- SSEU - Stazione utente condivisa
- SE 380 kV di progetto
- Cavidotto MT
- Cavidotto MT verso SSEU
- Cavidotto AT verso SE

Legenda reticolo idrografico

- Fiume Panaro
- Canali storici
- Canale
- Area bagnata
- Alveo
- Idrografia

Zone di tutela dei caratteri ambientali di laghi bacini e corsi d'acqua (Art. 9 PTCP)

- Invasi ed alvei di laghi, bacini e corsi d'acqua
- Fasce di espansione inondabili
- Zone di tutela ordinaria

Figura 176 – Reticolo idrografico su ortofoto con indicazione dell'area di studio

Il territorio del Comune di Finale Emilia fa parte del *Consorzio della Bonifica di Burana Leo Scoltenna Panaro*. L'idrografia superficiale di questo settore della pianura risente fortemente delle opere di bonifica che sono state attuate negli ultimi due secoli, essendo infatti caratterizzata dalla presenza di canali per lo più artificiali con andamento rettilineo e spesso arginati, da botte sottopassanti e da impianti di sollevamento, che hanno il compito di trasmettere l'acqua dalle zone ribassate a quelle più rilevate.

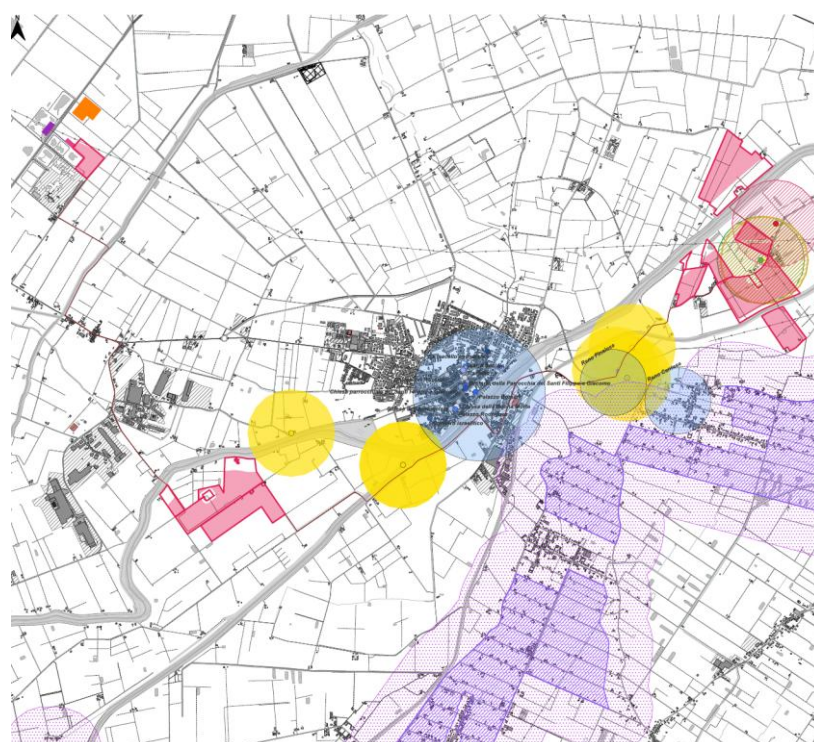
Relativamente all'area d'interesse, per quel che concerne il drenaggio superficiale non si evidenziano situazioni a deflusso difficoltoso delle acque meteoriche, assicurato peraltro dalla presenza della rete fognaria urbana, né ristagni idrici grazie alla leggera pendenza con conseguente peggioramento delle caratteristiche meccaniche dei terreni superficiali presenti.

Il territorio in esame non risulta infatti inserito all'interno del "limite delle aree soggette a criticità idraulica" del P.T.C.P.; seppur vero che "fisicamente" risulta esondabile, in rapporto alle quote altimetriche dell'area con quelle idrometriche del fiume, attualmente tali eventi alluvionali hanno scarse possibilità di verificarsi rispetto al passato dati i lavori di potenziamento ed innalzamento degli argini del Panaro e la costruzione delle casse di espansione a monte, tra il tracciato della A1 e la Via Emilia ma gli eventi di piena catastrofica sono comunque considerabili criticità.

3.3.3 Ambiente antropico

3.3.3.1 Analisi beni tutelati

È stata condotta un'indagine sul territorio al fine di individuare i beni oggetto di tutela limitrofi all'impianto. Nella seguente tavola sono presenti i beni individuati e i relativi buffer di distanza calcolati al fine di ridurre e minimizzare gli impatti rispetto questi,



- Legenda progetto**
- Perimetro delle particelle compromesse
 - Area di progetto
 - SSEU - Stazione utente condivisa
 - SE 380 kV di progetto
 - Cavidotto MT
 - Cavidotto MT verso SSEU
 - Cavidotto AT verso SE
- Opere di connessione**
- Stazione SE 132kV esistente e ampliamento
- Legenda dei beni tutelati**
- Centri abitati
- Bene paesaggistico**
- 42/2004 - Art. 136 - Dichiarazione di notevole interesse pubblico dell'area dalle caratteristiche paesaggistiche, storico e ambientali delle Partecipanze Agrarie di Cento e di Pieve di Cento, in Comune di Cento
 - Buffer 500m dal bene paesaggistico 42/2004
- Beni tutelati dal D.Lgs 42/2004, il cui buffer ricade all'interno dell'area utile**
- D. lgs. 42/2004 art. 10 ope legis - Chiesina campestre
 - D. lgs. 42/2004 art. 10 comma 3 - Villa Lodi
 - D. lgs. 42/2004 art. 10 comma 3 - Oratorio della Beata Vergine del Carmine
- Buffer 500m dai beni tutelati ai sensi del D.Lgs 42/2004**
- Buffer 500m - Oratorio della Beata Vergine della Ghiara (Chiesina campestre)
 - Buffer 500m - Villa Lodi (casino dei vecchi)
 - Buffer 500m - Oratorio della Beata Vergine del Carmine (art.10 in procedimento)
- Ulteriori beni tutelati, segnalati dal MIC**
- Cimitero di reno finalese, tutelato Ope Legis
 - Ex scuola elementare, DCR del 30/04/2021
 - Chiavica Fosaglia, tutelata Ope Legis
 - Chiesa della visitazione di Maria Santissima, DDR del 06/08/2012
 - Oratorio di San Lorenzo Martire, tutelato Ope Legis
 - Buffer 500m dal bene storico 42/2004
- Beni culturali individuati dal PTCP**
- Castello
 - Chiesa del Rosario
 - Chiesa dell'Annunciata
 - Chiesa della Buona Morte
 - Chiesa parrocchiale dei Santi Filippo e Giacomo
 - Cimitero israelitico
 - Ex macello comunale
 - Oratorio della Parrocchia dei Santi Filippo e Giacomo
 - Palazzo Borsari
 - Palazzo Rodriguez
 - Teatro Sociale
- Classificazione edifici della CTR**
- campanile
 - capannone
 - chiesa/basilica
 - chiosco
 - edificio cimiteriale di servizio

Figura 177 - Beni tutelati

Per comprendere l'intervisibilità dell'impianto rispetto ai beni è stata elaborata una tavola C02, che rappresenta come il progetto non occluda o interferisca con i beni tutelati.

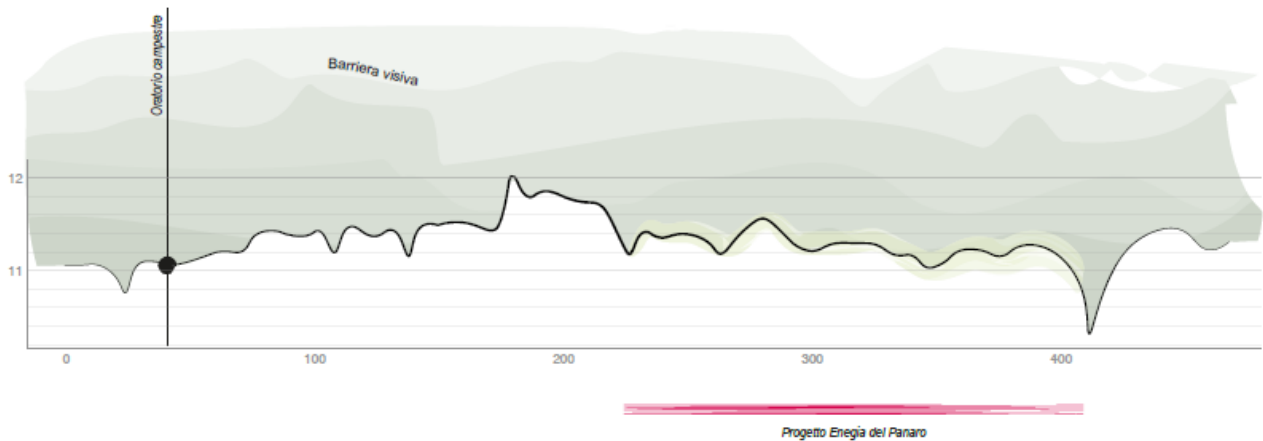


Figura 178 - Estratto tavola C02

3.3.3.2 - Ricadute agronomiche e produttive

La parte produttiva agraria principale del progetto impatta su 261.000 mq di mandorleti a spalliera ai quali corrisponderanno circa 29.171 piante. Detta superficie corrisponde al 77% della superficie recintata delle piastre a mandorleto e supera quella impegnata direttamente dall'impianto fotovoltaico (29%).

D	Superficie agrivoltaica ai fini del calcolo del Requisito A	295.486		
E	Superficie agricola produttiva totale (SAP)	261.638	89%	D
E1	di cui mandorleto superintensivo	227.476	77%	D
E2	di cui prato fiorito	34.161	12%	D

Figura 179 - Superficie agrivoltaica mandorleto (fase I)

L'altra coltura principale invece, il seminativo, occupa il 63% della superficie recintata delle piastre a seminativo, per un totale di 58,6 ha.

D	Superficie agrivoltaica ai fini del calcolo del Requisito A	723.605		
E	Superficie agricola produttiva totale (SAP)	586.120	81%	D
E1	di cui seminativo	586.120	81%	D

Figura 180 – Superficie agrivoltaica seminativo (fase I)

Il progetto agricolo individua nell'associazione con il fotovoltaico l'occasione per promuovere una filiera produttiva ad alta competitività e grande distribuzione. Saranno contattati e richieste offerte ad alcuni operatori agricoli specializzati in provincia del Modena, preferibilmente nel comune di Finale Emilia o nei comuni limitrofi, per essere la destinazione del flusso di prodotto che, al termine della pre-lavorazione. Nel territorio si chiederà la collaborazione con il CIMM, realtà agricola ormai consolidata del territorio, che ormai ha sviluppato un know-how solido per il mandorlo in assetto coltivato a spalliera.

3.3.4 Sintesi dei potenziali impatti

L'analisi integrata delle componenti ambientali evidenzia che l'intervento agrivoltaico in progetto non configura un processo di artificializzazione irreversibile del suolo né una trasformazione strutturalmente critica dell'assetto territoriale, ma si inserisce come evoluzione funzionale di un contesto agricolo già intensamente utilizzato e antropizzato.

La sottrazione permanente di suolo agricolo risulta contenuta e quantificabile in circa 6,7 ha, imputabile principalmente alla viabilità in misto stabilizzato e a porzioni limitate delle opere accessorie. Tale valore, rapportato alla superficie complessiva di intervento, risulta marginale. La quasi totalità dell'area mantiene una destinazione agricola produttiva attraverso l'introduzione di mandorleti a spalliera (261.000 mq, circa 29.171 piante) e colture seminate su oltre 58 ha. Non si configura dunque consumo di suolo in senso urbanistico, bensì una riorganizzazione colturale con integrazione energetica. Dal punto di vista geomorfologico e idrologico, l'intervento non altera l'equilibrio morfoevolutivo della pianura alluvionale né incide su aree a rischio idraulico elevato. Le strutture di sostegno sono costituite da palificate infisse, prive di platee continue, e pertanto

reversibili. La permeabilità del suolo è mantenuta su oltre il 95% della superficie, evitando fenomeni di impermeabilizzazione diffusa. I sistemi di drenaggio e gestione idrica previsti risultano migliorativi rispetto allo scenario inerziale, caratterizzato da pratiche agricole intensive tradizionali. Sotto il profilo ecosistemico, l'intervento non determina una riduzione della qualità ambientale ma introduce elementi strutturali di rafforzamento della biodiversità. La previsione di oltre 32–33 ha destinati a mitigazione ambientale e rinaturalizzazione (circa il 23–25% dell'area complessiva) supera ampiamente gli standard medi del settore fotovoltaico. Le fasce ecotonali, il prato polifita, l'inserimento di essenze autoctone e il rafforzamento dei corridoi ecologici lungo il fiume Panaro contribuiscono al potenziamento della Rete Ecologica Regionale, trasformando una matrice agricola intensiva in un sistema agricolo multifunzionale ad elevato valore naturalistico (HNVF). Per quanto riguarda le interferenze con beni paesaggistici e ambiti tutelati, il progetto si colloca a distanza dai perimetri vincolati e adotta fasce di mitigazione di ampiezza significativa (fino a 70–90 m nei fronti più sensibili), riducendo drasticamente l'intervisibilità e prevenendo impatti percettivi diretti. La morfologia pianeggiante, unita alla presenza degli argini fluviali, limita ulteriormente le visuali critiche. In termini cumulativi, il progetto si inserisce in un territorio nel quale sono già presenti impianti FER e infrastrutture energetiche. Tuttavia, a differenza di impianti esclusivamente fotovoltaici a terra, l'intervento presenta una componente agricola strutturale e quantitativamente prevalente, che ne modifica radicalmente la natura rispetto a un impianto tradizionale. L'agrivoltaico qui proposto non si limita alla coesistenza tra coltura e pannelli, ma configura un sistema produttivo integrato con investimenti rilevanti in mitigazione e rinaturalizzazione. L'alternativa “opzione zero” non comporterebbe il mantenimento di uno stato naturalistico di pregio, bensì la prosecuzione di pratiche agricole intensive convenzionali, con impatti diffusi su suolo, input chimici ed emissioni indirette. L'intervento, al contrario, introduce agricoltura di precisione, fertirrigazione controllata e riduzione degli input per ettaro, con effetti migliorativi sia sul bilancio energetico sia sulla qualità ambientale complessiva. Alla luce delle valutazioni svolte, i potenziali impatti possono essere qualificati come:

- **limitati e reversibili** per quanto riguarda suolo e sottosuolo;
- **nulli o migliorativi** per la componente idrologica;
- **potenzialmente positivi** per la biosfera e la connettività ecologica;
- **mitigati e compatibili** per il paesaggio e l'assetto territoriale.

Nel complesso, l'intervento si configura non come fattore di degrado territoriale, ma come trasformazione controllata e progettualmente governata di un ambito agricolo intensivo, con integrazione tra produzione energetica, agricoltura specializzata e incremento del valore ecologico.

3.4 Impatto sugli ecosistemi

3.4.1 Componenti ambientali: litosfera

3.4.1.1 Uso del suolo

Il consumo di suolo è un fenomeno associato alla perdita di una risorsa ambientale fondamentale, dovuta all'occupazione di superficie originariamente agricola, naturale o seminaturale. Il fenomeno si riferisce, quindi, a un incremento della copertura artificiale di terreno, legato alle dinamiche insediative o alla conversione di terreno entro un'area urbana, all'infrastrutturazione del territorio.

Un processo prevalentemente dovuto alla costruzione di nuovi edifici e infrastrutture, all'espansione delle città, alla densificazione.

La provincia di Modena presenta un'ampia varietà di usi del suolo agricolo, con una prevalenza dei seminativi, che rappresentano circa il 75% della superficie agricola utilizzata (SAU). Secondo il settimo Censimento dell'Agricoltura condotto da ISTAT, i cereali costituiscono la componente principale di questa categoria, coprendo circa 44.560 ettari, pari al 37% della SAU provinciale. Tra le colture più diffuse spiccano il grano tenero (19.500 ettari, 15% della SAU), il mais (9.000 ettari, 7%) e la soia (5.000 ettari, 4%), destinata prevalentemente alla produzione di mangimi e oli vegetali. Queste 3 colture sovente costituiscono la rotazione colturale tipo più impiegata nel territorio della Pianura Padana. La vite è un'altra coltura simbolo del territorio modenese, occupando circa 7.928 ettari (6% della SAU), utilizzati per la produzione del Lambrusco, un vino di rilevanza economica e culturale. I frutteti, che rappresentano l'8% della SAU, includono colture pregiate come il ciliegio, il melo e il pero. Tuttavia, negli ultimi anni si è registrata una contrazione delle superfici destinate ai frutteti, che sono diminuiti del 13,5%, dovuta principalmente alle difficoltà economiche e ai cambiamenti climatici, le colture frutticole più praticate sono vite e il pero. Anche le colture orticole, pur rappresentando solo l'1,5% della SAU, mostrano una tendenza alla crescita, con produzioni rilevanti come pomodori, zucchine e cipolle, destinate sia al consumo fresco che alla trasformazione

industriale, mentre si nota il forte calo della barbabietola, che negli ultimi anni ha subito un decremento di oltre l'80% con riduzione della superficie coltivata da circa 9000 a ha meno di 1925 ha.

Secondo l'ultima indagine ISTAT sul settore agricolo, che risale al 2000, i seminativi sono la tipologia di utilizzo del suolo prevalente, occupando circa il 70% della Superficie Agricola Utilizzata (SAU) totale. Tuttavia, le aziende agricole orientate verso questo tipo di coltivazione sono diminuite di oltre un terzo. Sebbene questa tendenza rientri nel fenomeno più ampio di aggregazione delle aziende, essa è accompagnata da una riduzione della SAU aziendale destinata ai seminativi pari al 14%, evidenziando così un calo delle superfici coltivate in un contesto di crisi del settore. Inoltre, oltre la metà delle aziende agricole nella regione si dedica alla coltivazione di piante legnose, con la viticoltura che copre il 70% delle superfici.

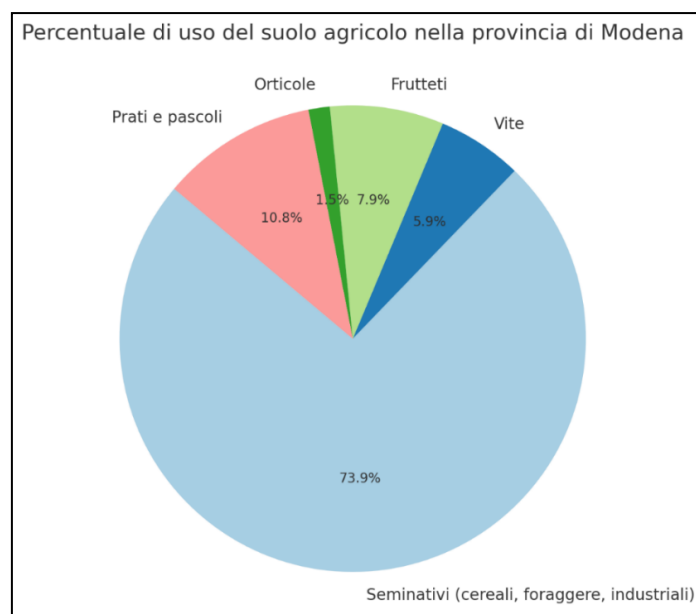


Figura 181 - Percentuali di Uso del suolo agricolo nella Provincia di Modena

Negli ultimi anni, il panorama agricolo e zootecnico della provincia di Modena ha subito importanti trasformazioni strutturali, allineandosi alle tendenze nazionali. Il numero di aziende agricole è diminuito del 30% rispetto al 2010, ma la superficie media per azienda è aumentata, raggiungendo i 12,27 ettari. Questo riflette un processo di concentrazione fondiaria, con un uso sempre maggiore di terreni in affitto, che rappresentano il 10% della SAU provinciale.

Le aziende zootecniche hanno seguito un percorso simile, con una riduzione del numero di allevamenti, ma un aumento delle dimensioni medie per unità produttiva. Modena rimane un polo importante per l'allevamento bovino, soprattutto per la produzione di latte destinato al Parmigiano Reggiano, e per l'allevamento suino, strettamente legato alla filiera dei salumi DOP. Attualmente, la provincia conta circa 95.000 bovini e 351.000 suini, confermando il suo ruolo centrale nella produzione alimentare di alta qualità.

Dall'analisi della *Carta Regionale dell'uso effettivo del suolo* (aggiornamenti 1994 e 2003), emerge che le aree destinate a coltivazioni agricole e quelle agricole eterogenee, che insieme costituiscono oltre l'80% del suolo agricolo, sono diminuite di più di 30.000 ettari nel periodo tra il 1994 e il 2003, con una riduzione del 18,4%.

Questa contrazione della superficie destinata al settore primario è stata solo parzialmente compensata dalle altre forme di utilizzo del suolo agricolo. È interessante notare che, in appena 10 anni, le superfici dedicate a prati e pascoli sono quasi triplicate, superando i 6.000 ettari.

L'agricoltura modenese si trova oggi ad affrontare sfide significative, tra cui la frammentazione fondiaria, l'aumento dei costi produttivi e le pressioni legate ai cambiamenti climatici. Tuttavia, il settore ha mostrato una crescente resilienza, supportata dall'adozione di innovazioni tecnologiche e dall'integrazione di attività multifunzionali, come l'agriturismo e la trasformazione diretta dei prodotti. Inoltre, la diversificazione colturale e l'espansione di pratiche sostenibili rappresentano strategie fondamentali per il futuro. Attualmente, l'agricoltura a Finale Emilia è dominata da colture specializzate, in particolare frutteti e vigneti, che rappresentano una componente significativa dell'economia locale.

Questa specializzazione ha portato a una maggiore intensificazione delle pratiche agricole, con un uso più esteso di fertilizzanti e fitofarmaci per mantenere elevati livelli produttivi. Parallelamente, si è registrata una diminuzione delle superfici destinate a colture tradizionali e foraggere, con un conseguente impatto sulla biodiversità locale e sulla struttura del paesaggio agrario.

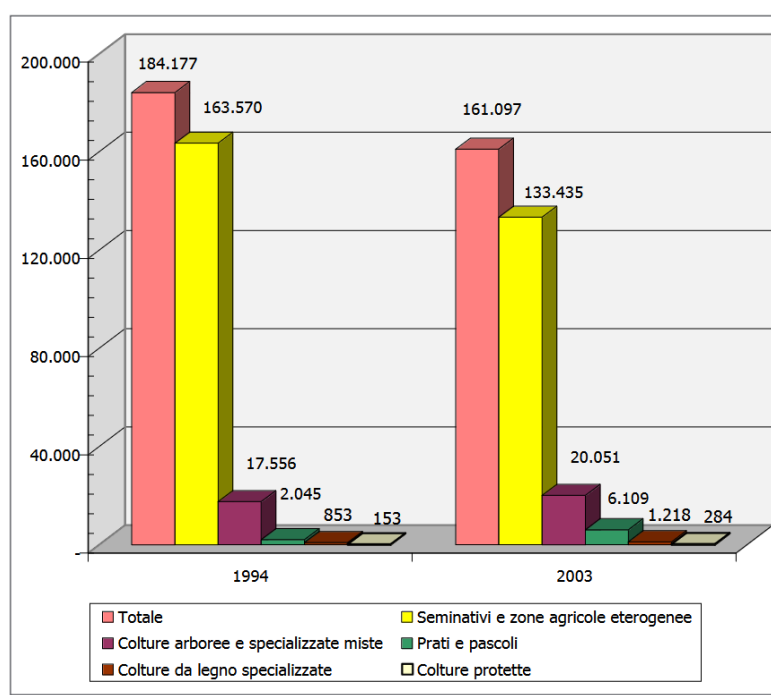


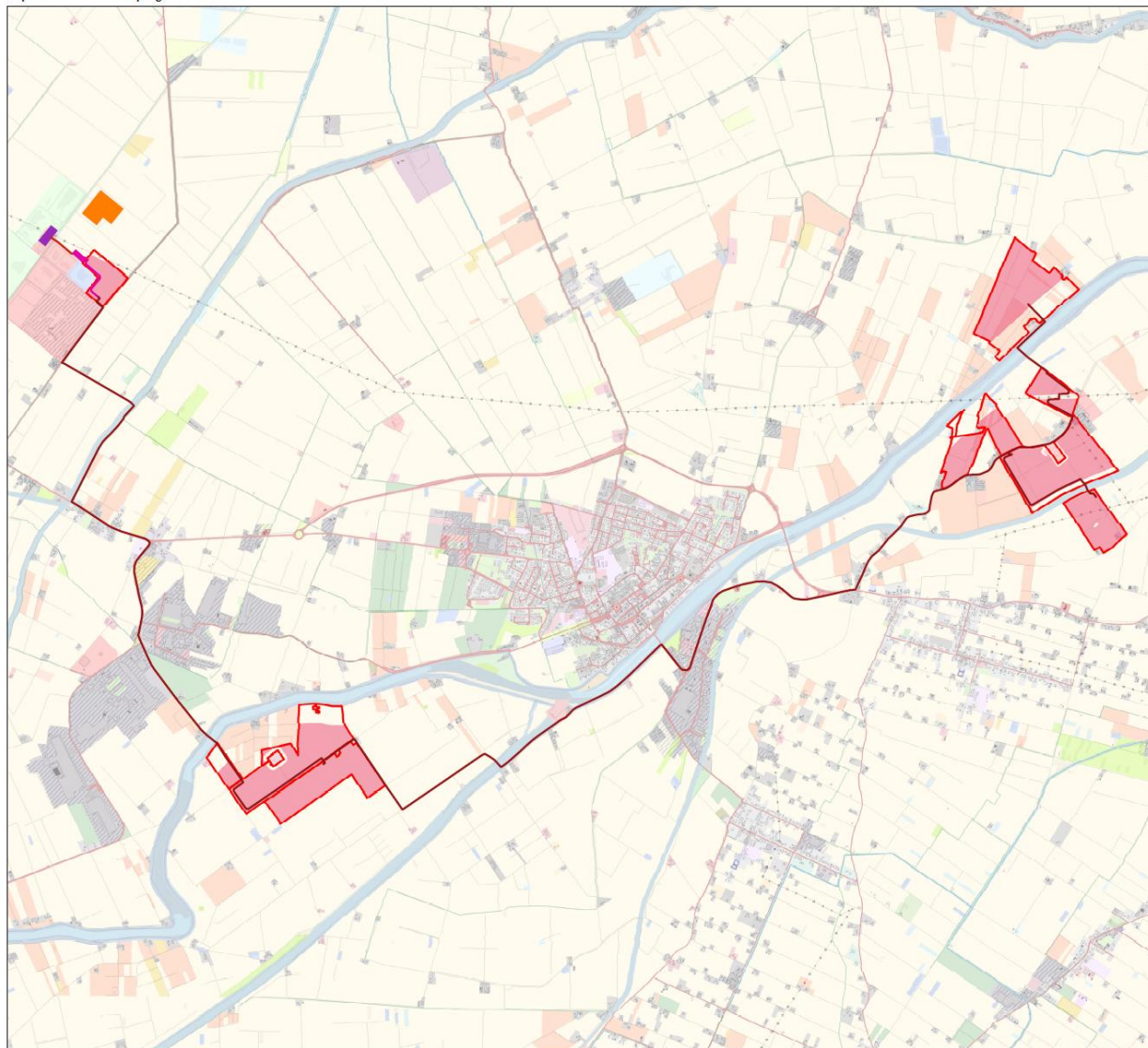
Figura 182 - Provincia di Modena, Quadro Conoscitivo: Uso del suolo rurale

3.4.1.2 - Uso agricolo dell'area

Finale Emilia, comune della pianura modenese, ha conosciuto un significativo cambiamento negli usi del suolo fra il 1976 e il 2003 e, con esso, i cambiamenti socioeconomici e ambientali della comunità. La diffusione degli spazi urbanizzati (aumento del 152,3%, rappresenta un'evidente urbanizzazione di un territorio, con incremento nei parchi verdi propri dell'urbanistica pubblica di servizio e dei servizi, crescono del 22%). Allo stesso tempo è stato osservato un maggior esercito delle superfici boscate +57%, espressione di rimboschimenti moderni e di prelievi qualitativi mirati a favorire la qualità ambientale e paesaggistica. Anche su questo territorio di Finale Emilia sono da evidenziare nuovi bacini idrici, in cui si attesta un incremento del 640% rispetto al passato che rispecchia la crescente sensibilità per la gestione delle risorse idriche. Nel settore agricolo, Finale Emilia fa ancora una volta ammettere una vocazione tradizionale, sebbene prevalgano semplici seminativi, ed emerge una significativa trasformazione della distribuzione delle colture. Le colture orticole, da una volta molto pratiche, sono rientrate nella drastica contrazione di 40% della superficie coltivata, mentre vigneti e

frutteti hanno mostrato una piccola espansione, che evidenzia un'attenzione verso colture di nicchia e di alto valore aggiunto.

Inquadramento area di progetto e tracciato elettrodotto su uso del suolo



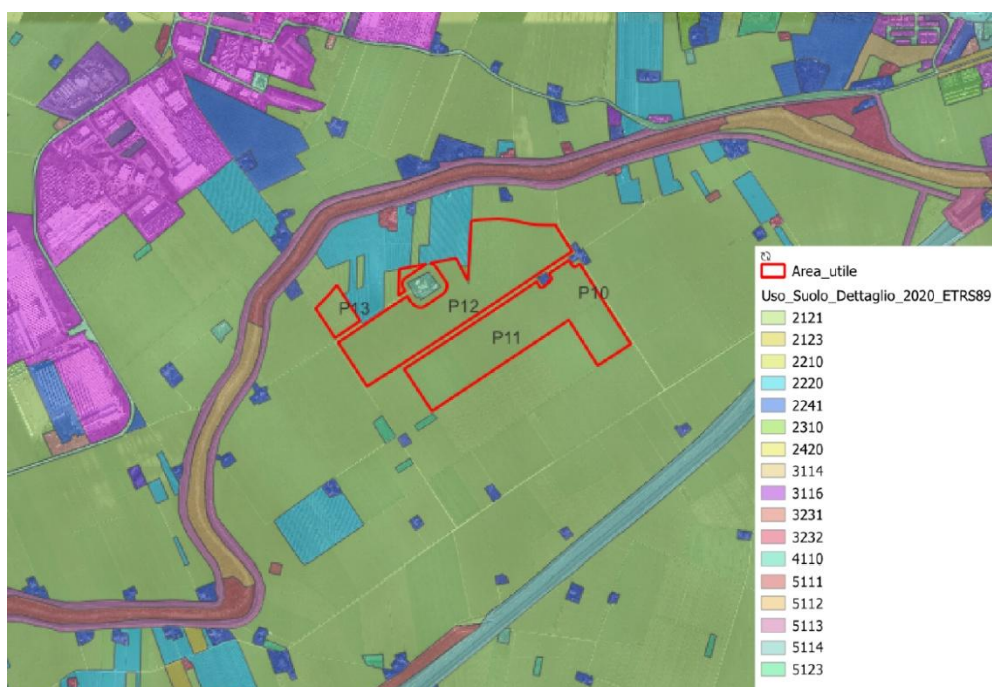
Fonte: Geoportale regione Emilia-Romagna

Figura 183 - Inquadramento dell'area su cartografia dell'Uso del suolo (Fonte: Corine Land Cover)

Dalla carta di uso del suolo è emerso che il territorio limitrofo all'area di intervento è dominato da seminativi semplici non irrigui (2111) e da accostamento di piccoli appezzamenti di colture annuali diverse, pascoli e/o colture permanenti (242).

In terzo luogo, l'uso del suolo è costituito da appezzamenti con alberi da frutto o arbusti di specie fruttifere singole o miste, o alberi da frutto associati a superfici permanentemente erbose, che include castagneti e noci (222).

Il lotto Ovest dell'area di intervento si sviluppa a Sud di un canale principale e include porzioni di terreno con codici di uso del suolo che vanno dal seminativo intensivo irriguo (2121) a frutteti (2220) a boschi ripariali igrofilo (3116), evidenziando una varietà di destinazioni. Il perimetro attraversa aree prevalentemente agricole, con coltivazioni miste e fossi limitrofi.



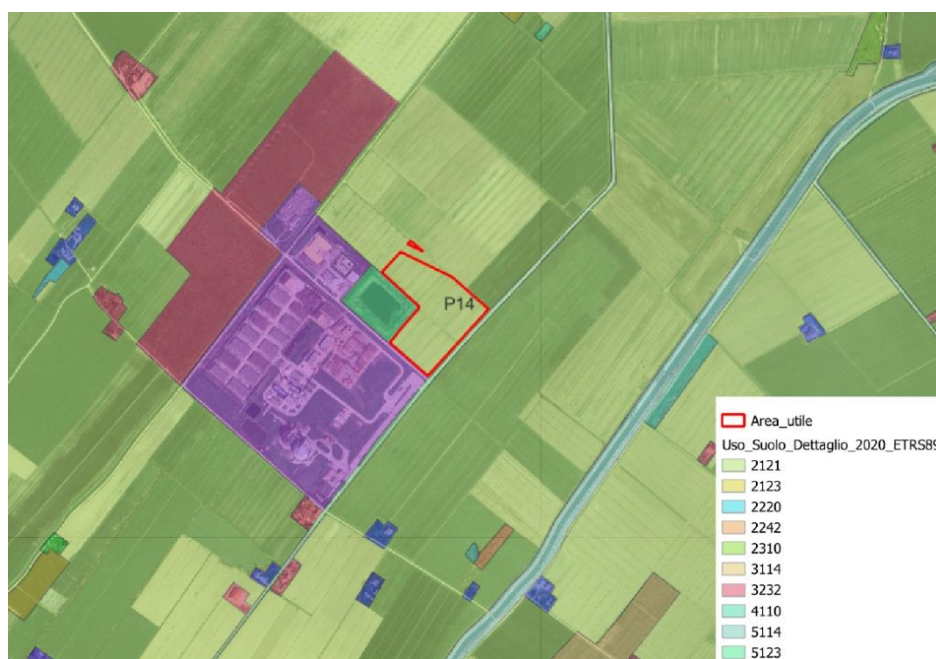


Figura 184 - Uso del suolo lotti Ovest

L'area di intervento Est si espande in modo più frammentato, includendo seminativi, zone con coltivazioni miste (2420 e 2430) e seminativi intensivi irrigui (2121), vivai (2123), i vigneti (cod. 2210), i frutteti (2220), oltre ad alvei di fiumi e torrenti con vegetazione scarsa (5111), gli argini (5113), canali e idrovie (5114) e bacini artificiali (5123).

La distribuzione dei codici riflette una zona con alta biodiversità potenziale, data la presenza di aree naturali o semi-naturali integrate con la rete agricola.

In un contesto territoriale fortemente antropizzato, dove l'uso del suolo agricolo predomina su quello naturale, sorge la necessità di implementare la rete ecologica, al fine di creare spazi ad alta naturalità che favoriscano la connessione tra gli spazi naturali tramite il vettore del fiume Panaro e dei corsi d'acqua limitrofi, come il Collettore Acque Alte a Sud del lotto di intervento.



Figura 185 - Corine land cover lotti Est

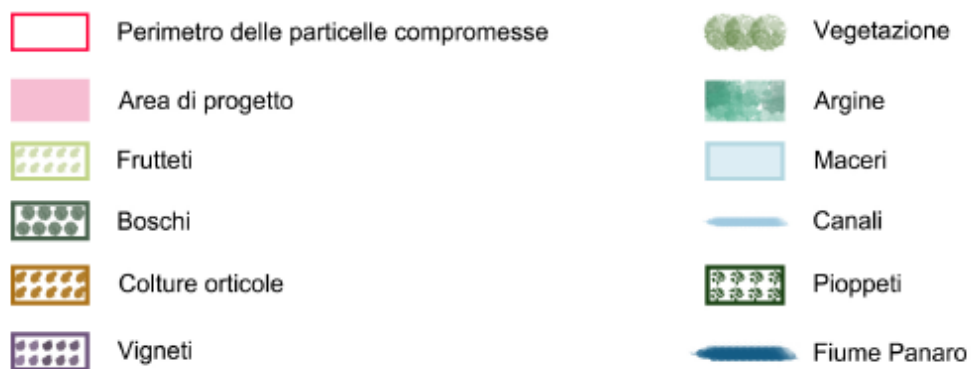


Figura 186 - Veduta dello stato dei luoghi



Figura 187 - Veduta area di intervento

Una buona comprensione della tessitura agricola del territorio è fornita dalla tavola seguente, da cui si evincono quali siano gli elementi del paesaggio agricolo maggiormente rappresentati.



Elementi del paesaggio agrario



Figura 188 - Tavola T18- Elementi del paesaggio agrario

3.4.1.3 Idrologia e idrografia superficiale

L'area oggetto di intervento ricade nella pianura alluvionale del fiume Panaro, in un contesto idraulicamente strutturato dalla presenza del corso d'acqua principale e da un fitto reticolo di canali consortili e scoli di bonifica gestiti dal Consorzio della Bonifica Burana. Il sistema idrografico locale svolge una funzione essenziale di regolazione delle acque meteoriche e di drenaggio delle superfici agricole, in un territorio caratterizzato da quote modeste e da una naturale tendenza al ristagno in assenza di regimazione artificiale.

Il fiume Panaro, con il suo sistema arginale sopraelevato rispetto al piano campagna, rappresenta l'elemento idraulico dominante e costituisce una barriera fisica e funzionale che separa le diverse unità territoriali. A questo si affiancano canali secondari, scoline interpoderali e infrastrutture idrauliche minori che garantiscono il deflusso controllato delle acque superficiali e la gestione irrigua delle colture.

Dal punto di vista idrologico, l'area non presenta corsi d'acqua naturali interni di rilievo ma è interamente integrata nel sistema di bonifica, che assicura il mantenimento dell'equilibrio idraulico attraverso reti di scolo, impianti di sollevamento e regolazione dei livelli. Il regime delle acque è pertanto fortemente antropizzato e governato, con limitata naturalità residua concentrata lungo le fasce ripariali del Panaro.

L'intervento agrivoltaico non comporta modificazioni sostanziali del regime delle acque superficiali. Le strutture di sostegno dei moduli sono costituite da pali infissi, privi di platee impermeabilizzanti continue, e la permeabilità del suolo è mantenuta su quasi la totalità della superficie interessata. Le superfici impermeabili permanenti sono limitate alle sole viabilità interne in misto stabilizzato e alle aree di sedime delle cabine elettriche, con incidenza percentuale contenuta rispetto all'estensione complessiva del sito.

La distribuzione dei filari agrivoltaici e delle colture sottostanti non altera la continuità del reticolo di scolo esistente, che viene mantenuto e, ove necessario, adeguato secondo le prescrizioni consortili. I sistemi di drenaggio previsti garantiscono la corretta gestione delle acque meteoriche anche in occasione di eventi pluviometrici intensi, evitando concentrazioni di deflusso o fenomeni di ruscellamento anomalo.

Non si configurano interferenze dirette con il corpo idrico principale né con opere idrauliche strategiche; le distanze di rispetto dagli argini e dai canali sono mantenute conformemente alla normativa vigente. L'intervento non determina incremento significativo del rischio idraulico locale né modifica le condizioni di sicurezza idraulica del territorio.

In sintesi, il progetto si inserisce in un contesto già fortemente regolato dal punto di vista idraulico e non introduce elementi di criticità sulla componente idrologica superficiale. L'impatto può essere qualificato come nullo o trascurabile, con mantenimento delle condizioni di permeabilità e continuità del sistema di bonifica esistente.

3.4.1.4 Idrografia dell'area

L'area di progetto è localizzata nella porzione orientale del territorio comunale di Finale Emilia (MO), all'interno della pianura alluvionale del fiume Panaro, che costituisce il principale elemento idrografico strutturante del comparto territoriale. Il Panaro scorre in posizione arginata rispetto al piano campagna, con rilevati che raggiungono quote superiori di diversi metri rispetto alle superfici agricole circostanti, configurandosi come elemento morfologico dominante e linea di separazione idraulica tra ambiti territoriali distinti. Il sito è inserito in un contesto interamente governato dal sistema di bonifica della pianura modenese, afferente al Consorzio della Bonifica Burana. La rete idrografica secondaria è costituita da canali consortili, scoli di campagna e fossati interpoderali che assicurano il drenaggio delle acque meteoriche e la regolazione dei livelli idrici, in un territorio caratterizzato da debole pendenza e naturale tendenza al ristagno. In prossimità dell'area si sviluppano canali artificiali di rilevanza territoriale, tra cui il sistema collegato al Cavo Napoleonico, infrastruttura idraulica strategica per la gestione delle acque tra i bacini del Reno e del Po. Tali elementi, unitamente agli scoli minori, costituiscono una maglia regolare e funzionale, coerente con l'organizzazione agraria storica della pianura emiliana. All'interno delle particelle interessate dal progetto non sono presenti corsi d'acqua naturali permanenti, ma esclusivamente fossi di scolo agricolo e canali di drenaggio a servizio delle colture, la cui continuità viene integralmente mantenuta. Il reticolo minore svolge funzione prevalentemente di raccolta e convogliamento delle acque superficiali verso i canali consortili principali. L'assetto idrografico dell'area è quindi di natura prevalentemente artificiale e regolata, tipico delle bonifiche storiche della pianura padana, con un sistema di deflusso controllato e assenza di dinamiche fluviali naturali attive all'interno del perimetro di progetto. L'impianto agrivoltaico si colloca a distanza di sicurezza dalle opere arginali principali e non interferisce con i manufatti idraulici esistenti. Le fasce di rispetto dai canali consortili e dagli scoli vengono mantenute conformemente alle prescrizioni vigenti, garantendo la piena accessibilità per le operazioni di manutenzione e la salvaguardia del funzionamento idraulico del sistema. Nel

complesso, l'area si configura come un comparto agricolo pianeggiante inserito in una rete idrografica regolata e funzionale, priva di elementi di naturalità fluviale interna ma strettamente connessa al corridoio ecologico del fiume Panaro, che rappresenta il riferimento idraulico e paesaggistico primario del contesto.

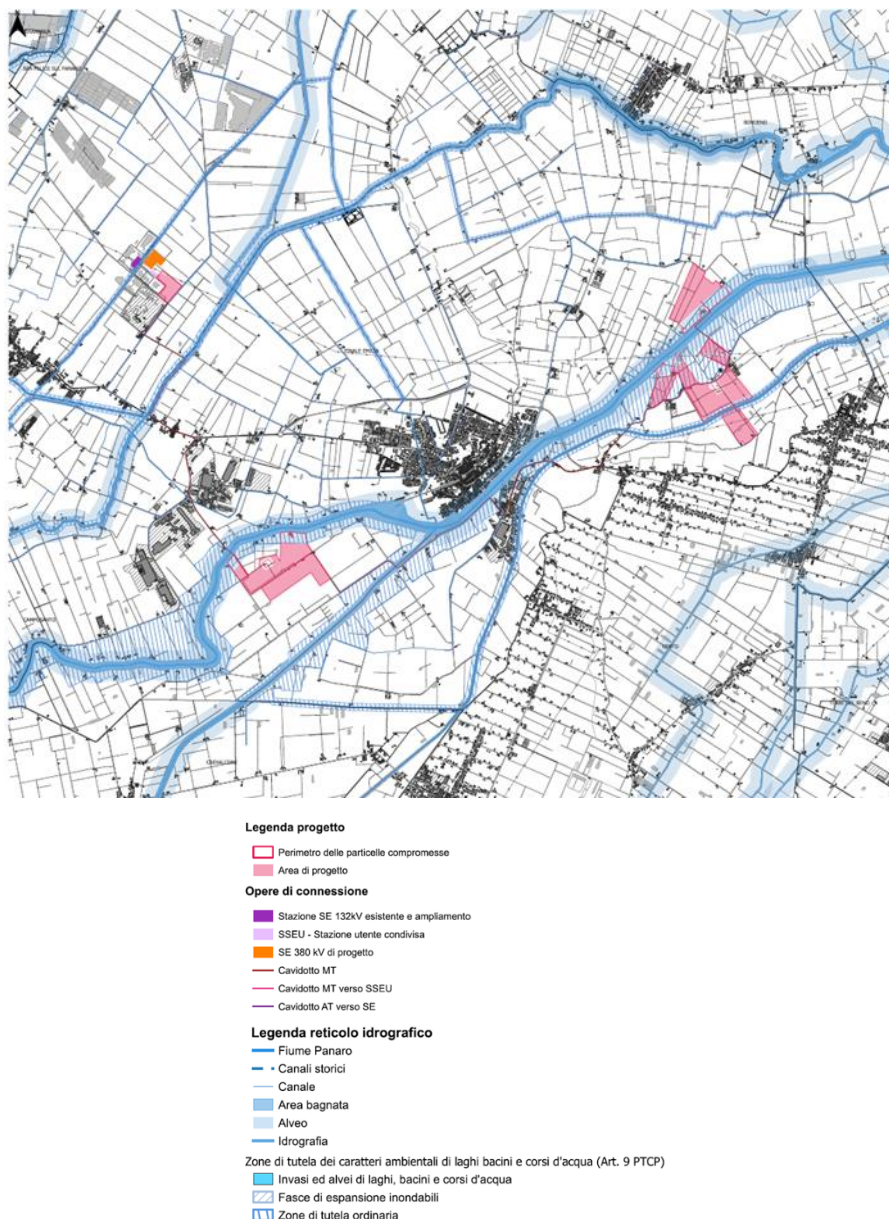


Figura 189- Reticolo idrografico dell'area oggetto di intervento

3.4.2 Componenti ambientali: biosfera

3.4.2.1 Flora e vegetazione

Finale Emilia, come del resto l'intera Provincia di Modena, è una zona prevalentemente inserita nel sistema agricolo, che però merita un'attenzione anche naturalistica dato che le locali presenze di specie permettono di ricostruirne le diverse potenzialità vegetazionali.³⁰ Dalla consultazione della Carta della Natura (ISPRA, 2013) sono emerse le serie vegetazionali e le specie endemiche e caratterizzanti del territorio.

La bassa Pianura Modenese, in particolare l'area del Comune di Finale Emilia lungo le rive del fiume Panaro, ospita una varietà di specie arboree e arbustive che costituiscono diverse associazioni vegetazionali tipiche degli ambienti di pianura.

La Bassa Pianura Modenese è caratterizzata da una predominanza di substrati alluvionali argillosi o argilloso, particolarmente favorevoli allo sviluppo di boschi planiziali con querceti dominati da *Quercus robur* e *Carpinus betulus*. Accanto a queste specie si rinvenivano anche *Quercus petraea*, *Fraxinus excelsior*, *Prunus avium*, *Tilia cordata*, *Malus sylvestris* e *Quercus cerris*, oltre a un sottobosco ricco di elementi legnosi ed erbacei come *Ulmus minor*, *Prunus padus*, *Corylus avellana*, come arboree ed arbustive, e come erbacee *Polygonatum multiflorum*, *Anemone nemorosa* e *Convallaria majalis*. Questi sistemi sono ormai quasi spariti, e le aree più naturali, ad eccezione dei parchi e aree tutelate dalla Direttiva Habitat, sono le formazioni arboree ed arbustive che lambiscono i corsi d'acqua. Le rive del fiume Panaro, così come tutte le altre zone umide residue della Pianura Modenese, ospitano ancora piccoli boschetti ripariali residui costituiti da *Alnus glutinosa*, *Fraxinus angustifolia subsp. oxycarpa*, *Ulmus minor* e, nel sottobosco, da specie come *Rhamnus cathartica* e *Staphylea pinnata*. L'elevata umidità del suolo favorisce la presenza di specie montane come *Lilium martagon*, *Thalictrum aquilegifolium* che trovano qui un habitat adatto. Attualmente, i boschi naturali di pianura sono estremamente rari e frammentati, e sopravvivono principalmente in piccoli frammenti isolati o in aree protette. Le formazioni igrofile, come quelle ad *Alnus glutinosa* e *Salix alba*, rappresentano un elemento di notevole valore ecologico, insieme alle zone umide torbose e alle vegetazioni acquatiche che si sviluppano nelle depressioni e nei meandri abbandonati dei corsi d'acqua.

³⁰ Blasi C. & Biondi E. 2017. La flora in Italia. Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, pp. 704. Sapienza Università Editrice, Roma.

3.4.2.2 Descrizione della vegetazione dell'area

Il Comune di Finale Emilia ha subito tutte le trasformazioni delle altre aree della Pianura Padana, il paesaggio è stato profondamente alterato dalle attività umane, con la sostituzione degli habitat naturali a favore dell'agricoltura e dell'urbanizzazione. Tuttavia, la conservazione degli ultimi lembi di vegetazione naturale e delle aree umide rimaste è fondamentale per la tutela della biodiversità locale. L'azione antropica ha modificato sensibilmente la composizione floristica della zona, determinando la diffusione di specie non autoctone come *Robinia pseudoacacia*, *Prunus serotina* e *Ailanthus altissima*. Inoltre, l'intensificazione agricola ha portato alla frammentazione degli ambienti boschivi, sostituiti per lo più da coltivazioni e pioppeti artificiali a *Populus × canadensis*.

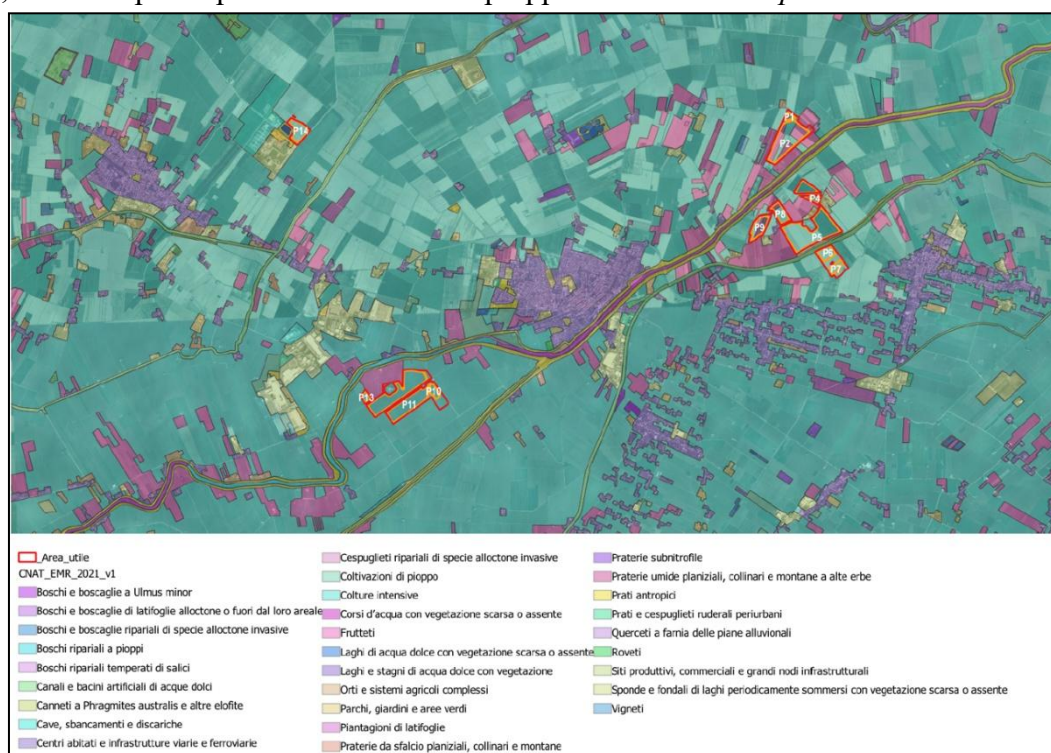


Figura 190- Inquadramento Carta della Natura

Specie Arboree

Tra le specie arboree autoctone presenti nella zona, si annoverano:

- Acero campestre (*Acer campestre*): albero di medie dimensioni, caratterizzato da foglie lobate e corteccia grigiastra. Predilige suoli fertili e ben drenati.
- Farnia (*Quercus robur*): quercia maestosa con foglie lobate e frutti a ghianda. Comune nei boschi pianiziali, è fondamentale per la biodiversità locale.

- Carpino bianco (*Carpinus betulus*): albero con foglie dentate e corteccia liscia grigio chiaro. Spesso presente in boschi misti di latifoglie.
- Ontano nero (*Alnus glutinosa*): specie che prospera in ambienti umidi, riconoscibile per le foglie arrotondate e la corteccia scura.
- Salice bianco (*Salix alba*): albero a crescita rapida con foglie lanceolate e corteccia chiara, tipico delle aree ripariali.
- Pioppo nero (*Populus nigra*): albero slanciato con corteccia scura e foglie triangolari, spesso presente lungo i corsi d'acqua.

Specie Arbustive

La componente arbustiva è altrettanto ricca e svolge un ruolo cruciale negli ecosistemi locali. Tra le specie più rappresentative:

- Biancospino (*Crataegus monogyna*): arbusto spinoso con fiori bianchi e frutti rossi, spesso utilizzato per formare siepi naturali.
- Sanguinello (*Cornus sanguinea*): arbusto con foglie che assumono una colorazione rossastra in autunno e bacche scure, predilige ambienti umidi.
- Rovo (*Rubus ulmifolius*): pianta rampicante con frutti commestibili (more), forma dense macchie che offrono rifugio a numerose specie faunistiche.
- Sambuco (*Sambucus nigra*): arbusto con fiori bianchi profumati e bacche nere, comune nelle siepi e ai margini dei boschi.
- Prugnolo (*Prunus spinosa*): arbusto spinoso con piccoli fiori bianchi e frutti blu-nerastri, spesso presente nelle siepi campestri.
- Rosa canina (*Rosa canina*): arbusto con fiori rosa pallido e frutti arancioni (cinorrodi), diffuso in ambienti rurali e ai margini dei boschi.

Con il progressivo stabilizzarsi del suolo, si sviluppano comunità dominate da arbusti come *Salix cinerea*, *Cornus sanguinea*, *Crataegus monogyna* e *Prunus spinosa*, che sono le specie che colonizzano gli incolti innescando una successione naturale. Queste formazioni svolgono un ruolo essenziale nella successione ecologica, facilitando l'insediamento delle specie arboree nei campi abbandonati o lasciati incolti, difatti fungono da pioniere rispetto alle specie arboree.

Associazioni Vegetazionali

Le specie arboree e arbustive sopra menzionate si organizzano in specifiche associazioni vegetazionali, formando comunità tipiche degli ambienti di pianura. Tra queste:

- Boschi ripariali a salice bianco e pioppo nero: queste formazioni si sviluppano lungo i corsi d'acqua, caratterizzate dalla dominanza di *Salix alba* e *Populus nigra*. Questi boschi svolgono un ruolo fondamentale nella protezione delle sponde fluviali e nella creazione di habitat per numerose specie animali.
- Boschi planiziali a farnia e carpino bianco: queste foreste sono tipiche delle zone di pianura con suoli fertili e ben drenati, dominate da *Quercus robur* e *Carpinus betulus*. Rappresentano l'associazione climax della pianura padana, ospitando una ricca biodiversità.
- Siepi campestri: formazioni lineari composte da una combinazione di specie arbustive come *Crataegus monogyna*, *Prunus spinosa*, *Rosa canina* e *Cornus sanguinea*. Queste siepi svolgono un ruolo cruciale come corridoi ecologici, facilitando lo spostamento della fauna e contribuendo alla connettività ecologica del paesaggio agrario.

Serie Vegetazionali

Le serie vegetazionali rappresentano la successione di comunità vegetali che si sviluppano in un determinato territorio in risposta a variazioni ambientali e climatiche. Nella bassa pianura modenese, la serie vegetazionale tipica comprende:

- Stadi pionieri: caratterizzati da specie erbacee e arbustive che colonizzano aree disturbate o recentemente formate, come le rive dei fiumi soggette a periodiche inondazioni.
- Boschi igrofilo: Nelle aree più umide, in prossimità del fiume Panaro e di canali secondari, si sviluppano boschi dominati da *Salix alba*, *Populus nigra* e *Alnus glutinosa*. Questi boschi ripariali proteggono le sponde dall'erosione e offrono rifugio a numerose specie animali.
- Boschi planiziali maturi: Rappresentano il climax della vegetazione naturale in pianura, con una dominanza di *Quercus robur*, *Ulmus minor*, *Fraxinus excelsior* e *Carpinus betulus*. Queste foreste planiziali, un tempo diffuse nella pianura padana, sono oggi ridotte a pochi frammenti residui.

3.4.2.3 Fauna

Le aree destinate alla realizzazione dell'impianto fotovoltaico si trovano in un contesto prevalentemente agricolo, caratterizzato dalla predominanza dell'agroecosistema. In questi ambienti,

la vegetazione è di tipo agricolo e non è in grado di offrire rifugi e siti di nidificazione adeguati alla fauna locale, pur garantendo una potenziale disponibilità alimentare. Tuttavia, tali ecosistemi non supportano popolazioni faunistiche numerose e risultano poco resilienti a eventuali variazioni ambientali. Per questo motivo, è fondamentale effettuare uno screening accurato del sito, garantendo un'analisi approfondita che tenga conto della mobilità degli animali. La fauna presente nell'area, come già descritto, è tipica della pianura padana, un territorio caratterizzato da vaste monoculture e da un elevato grado di antropizzazione, con la presenza di infrastrutture viarie e insediamenti produttivi. Di conseguenza, la biodiversità risulta limitata sia in termini di numero di specie sia per densità di popolazione. La presenza della fauna è strettamente legata ai cicli colturali e alla tipologia delle colture presenti. Nell'area si riscontrano diverse specie di uccelli, sia migratori che stanziali o svernanti, oltre a una fauna terrestre composta da specie tipiche degli ambienti agricoli e urbani, tra cui: la volpe (*Vulpes*), la lepre (*Lepus europaeus*), l'arvicola (*Arvicola spp.*), il coniglio selvatico (*Oryctolagus cuniculus*), lo scoiattolo (*Sciurus vulgaris*) e il cinghiale (*Sus scrofa*). Sono inoltre presenti numerose specie di anfibi, rettili e invertebrati. Questi ambienti, tuttavia, non rappresentano habitat ottimali per la fauna di interesse comunitario, che trova condizioni più favorevoli in ecosistemi caratterizzati da vegetazione naturale ben sviluppata, come boschi, pascoli o zone umide, i quali risultano distanti dalle aree di interesse. Per identificare le specie faunistiche di interesse comunitario e quelle maggiormente a rischio di estinzione, si è fatto riferimento alla Lista Rossa IUCN, che utilizza criteri basati sulle seguenti normative e convenzioni:

- Direttiva 2009/147/CE sulla conservazione degli uccelli selvatici (Allegato I);
- Direttiva 92/43/CE sulla conservazione degli habitat naturali e della fauna e flora selvatiche (Allegato II);
- Convenzione di Bonn sulla conservazione delle specie migratrici (Appendici I e II);
- Convenzione di Berna sulla conservazione della vita selvatica e dell'ambiente naturale in Europa (Allegati II e III).

Il sistema di classificazione prevede undici categorie di rischio, che vanno da Estinto fino a Minor Preoccupazione.

Le specie protette rivestono un ruolo cruciale per la conservazione della biodiversità e il mantenimento degli equilibri ecologici. Secondo la Direttiva Habitat 92/43/CEE e la Direttiva Uccelli 2009/147/CE, tali specie contribuiscono alla stabilità degli ecosistemi, fungono da indicatori ambientali e mantengono la salute degli habitat. Le specie faunistiche protette sono spesso vulnerabili agli impatti antropici, come la perdita di habitat, l'inquinamento e le modifiche ambientali indotte dai

progetti infrastrutturali. Pertanto, il monitoraggio e la conservazione di queste specie sono fondamentali per garantire la sostenibilità ambientale a lungo termine. In particolare, la realizzazione dell'impianto agrivoltaico potrebbe influenzare le popolazioni faunistiche locali attraverso alterazioni degli habitat, cambiamenti microclimatici e incremento della pressione antropica. È quindi essenziale valutare e monitorare le specie di interesse comunitario per garantire che l'impianto non comprometta la biodiversità presente. Tra le specie di interesse comunitario presenti in questa zona, verranno prese in considerazione delle specie Target la cui presenza e popolazione sviluppino un dato qualitativo nella valutazione delle aree monitorate. Tra le specie target si includono:

Avifauna: Aquila pomarina (*Aquila pomarina*), Falco pecchiaiolo (*Pernis apivorus*), Grillaio (*Falco naumanni*), Albanella minore (*Circus pygargus*), Codiroso spazzacamino (*Phoenicurus ochruros*), Balia nera (*Ficedula hypoleuca*), Cinciallegra (*Parus major*), Picchio muratore (*Sitta europaea*).

Mammiferi: Pipistrello albolimbato (*Myotis albescens*), Pipistrello di Brandt (*Myotis brandtii*), Pipistrello di Daubenton (*Myotis daubentonii*), Pipistrello nano (*Pipistrellus pipistrellus*).

Invertebrati: Odonati come *Coenagrion mercuriale*, *Ischnura elegans*, *Calopteryx virgo* e *Libellula depressa*.

3.4.3 Potenziale impatto sull'idrologia superficiale

L'area non appare particolarmente vulnerabile a fenomeni di inondazione in caso di precipitazioni critiche per intensità e durata (rischio idraulico). L'area, inoltre, non intercetta alcuna linea di drenaggio superficiale di livello primario, seppur effimera (canale di maltempo, fosso, impluvio). Il sito non ricade in zone a superficie piezometrica affiorante o sub-affiorante.

La rete idrologica spontanea o derivata dalle sistemazioni agricole, rappresentata da una piccola serie di canali superficiali di modestissimo rilievo e sarà conservata come è curando le interferenze con la palificata dell'impianto.

L'installazione si limiterà a realizzare una semplice carpenteria di altezza adeguata a consentire l'uso agricolo intensivo basata su pali infissi a profondità di pochi metri che non altera in alcun modo la circolazione superficiale delle acque e non interferisce con i canali che la organizzano.

L'impianto è realizzato con la tecnologia degli inseguitori monoassiali e dunque non ha una specifica giacitura di caduta delle acque che cadono sui pannelli, distribuendola a diverse distanze, in funzione di vento, intensità della pioggia e soprattutto inclinazione dei pannelli, tutte variabili, sia sulla destra sia sulla sinistra della stringa. Ne deriva una distribuzione abbastanza uniforme della stessa. In questo

modo, senza interventi sui profili del suolo e movimenti di terra, lo scorrimento superficiale delle acque non sarà alterato rispetto allo status quo.

3.4.4 Potenziale impatto sugli ecosistemi

Nell'analisi dell'impatto sugli ecosistemi si distinguono quelli locali da quelli distali in base alla scala di riferimento e agli effetti direttamente collegati alla realizzazione del progetto nel breve e nel lungo periodo. Attualmente sull'area è presente un agro-ecosistema caratterizzato dalla presenza contemporanea di sistemi diversi a media naturalità che risultano contigui agli appezzamenti agricoli e che appartengono all'areale di riferimento.

La realizzazione del progetto determina una riduzione di uso di suolo agricolo molto limitata, stimabile in circa 6,7 ha (relativa alla viabilità in battuto di misto stabilizzato, ed alcune parti della mitigazione e della sistemazione naturalistica, le cabine comportano una sottrazione trascurabile stimabile in meno di 300 mq). La modificazione dello stato dei luoghi risulta temporanea e la sua gestione ad uso agricolo non è causa di uno cambiamento di tipo irreversibile del sistema suolo.

Come indicato nel paragrafo "Mitigazione" del Quadro Progettuale, l'intervento propone il rafforzamento dei "corridoi ecologici"³¹ (sistemi naturali o naturalizzati con la funzione di creare un collegamento tra ambienti adiacenti per favorire il trasferimento del biotopo da un sistema all'altro). La creazione di fasce ecotonali che rafforza il mantenimento e la diffusione delle componenti: abiotica (elementi climatici), merobiotica (terreno, acqua e loro componenti) e biotica (forme viventi animali e vegetali). La citata "cucitura" delle diverse aree del territorio, grazie alla spessa fascia di mitigazione 32,5 ettari), è potenziata sotto il profilo del sostegno alla biodiversità dall'inserimento del prato polifita.

L'intervento proposto si inserisce nel quadro degli indirizzi progettuali delineati dalla Regione Emilia-Romagna e dalla Provincia di Modena per la valorizzazione dei corridoi ecologici fluviali. In particolare, il progetto contribuisce al rafforzamento della Rete Ecologica Regionale, come definita dalla Legge Regionale n. 6/2005, attraverso la riqualificazione e la connessione degli habitat lungo il

31 - La Regione Emilia-Romagna, attraverso la Legge Regionale n. 6/2005, definisce le "Aree di collegamento ecologico" come componenti essenziali della Rete Ecologica Regionale. Queste aree, che includono fiumi, colline e montagne, sono fondamentali per la conservazione e lo scambio di specie animali e vegetali, collegando le Aree protette e i siti della Rete Natura 2000.

fiume Panaro³². Tale approccio è coerente con gli obiettivi del Programma Regionale per il Sistema delle Aree Protette e dei Siti Rete Natura 2000, nonché con le strategie delineate nel Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale, che promuove la creazione di parchi fluviali e aree di riequilibrio ecologico³³, è difatti prevista nel Ptcp³⁴ anche la proposta di considerare i fiumi Secchia e Panaro come “aree di collegamento ecologico” in attesa delle direttive regionali per una più puntuale individuazione, definizione e tutela. L'adesione ai principi del Contratto di Fiume/Paesaggio del Medio Panaro garantisce inoltre una gestione integrata e partecipativa del territorio, favorendo la sostenibilità ambientale e la resilienza ecologica dell'area³⁵.



Figura 191 - Tavola M04b-Progetto di mitigazione

32 - Regione Emilia-Romagna, Legge Regionale n. 6/2005, Art. 2, lett. f. Disponibile su: <https://ambiente.regione.emilia-romagna.it/it/parchi-natura2000/sistema-regionale/rete-ecologica>

33 - Provincia di Modena, PTCP. Disponibile su: <https://www.provincia.modena.it/comunicato-stampa/con-il-ptcp-protetto-il-15-per-cento-del-territorio-i-parchi-di-secchia-e-panaro-nuove-aree-ecologiche>

34 - https://www.provincia.modena.it/comunicato-stampa/con-il-ptcp-protetto-il-15-per-cento-del-territorio-i-parchi-di-secchia-e-panaro-nuove-aree-ecologiche/?utm_source=chatgpt.com

35 - Regione Emilia-Romagna, Contratto di Fiume/Paesaggio del Medio Panaro. Disponibile su: <https://bur.regione.emilia-romagna.it/bur/area-bollettini/bollettini-pubblicati/2012/agosto-periodico-parte-seconda-2a-quindicina-secondo-fascicolo/contratto-di-fiume-paesaggio-del-medio-panaro.-approvazione-e-delega-alla-sottoscrizione/contratto-di-fiume-paesaggio-del-medio-panaro>

Da ultimo occorre spendere alcune parole sull'effetto ecosistemico delle coltivazioni intensive proposte. Il nostro concetto è, infatti, produrre una soluzione impiantistica che sia compatibile con il paesaggio, di sostegno alla biodiversità, e unisca due attività imprenditoriali autosufficienti.

A questo fine è stata ricercata ed infine trovata una partnership di notevole livello tecnico e affermata sul territorio con il CIMM³⁶ per fare un co-investimento agricolo/fotovoltaico di grande ambizione da entrambi i versanti.

Le coltivazioni di mandorlo rappresentano un modello agronomico moderno che consente di incrementare notevolmente la produttività riducendo al contempo i costi di produzione. In particolare, la densità elevata degli impianti, l'adozione di sesti d'impianto stretti e la possibilità di meccanizzare interamente le operazioni colturali rendono questa forma di coltivazione una soluzione altamente competitiva rispetto ai modelli estensivi tradizionali³⁷. Oltre ai vantaggi economici, il sistema di coltivazione a spalliera presenta numerosi elementi di sostenibilità ambientale. Diversi studi hanno infatti dimostrato che le coltivazioni di mandorlo possono contribuire alla mitigazione del cambiamento climatico grazie alla capacità degli alberi di sequestrare carbonio sia nel suolo che nella biomassa legnosa³⁸.

A supporto di ciò, l'impiego di pratiche agricole conservative – come l'utilizzo di colture di copertura e la gestione ridotta del suolo – favorisce ulteriormente l'accumulo di sostanza organica e migliora la struttura del suolo, contribuendo a una maggiore efficienza ecologica dell'intero sistema³⁹.

Un aspetto particolarmente rilevante per i contesti mediterranei è l'efficienza idrica del mandorlo. Studi sperimentali condotti su differenti portinnesti e varietà – come Soleta su “Rootpac-20” – hanno evidenziato un'elevata efficienza nell'uso dell'acqua, elemento che rende questa specie adatta anche a contesti con disponibilità idrica limitata⁴⁰. Tali impianti, se correttamente progettati, possono consumare meno acqua per unità di prodotto rispetto ai tradizionali frutteti estensivi. In aggiunta, vi

36 - <https://www.romagnaimpianti.net/progettomandorlo-cimm>

37 - Twins' Farm, Super Intensive Almond Crops Harvesting (2019). Disponibile su: <https://www.twins-farm.com/2019/08/super-intensive-almond-crops-harvesting.html>

38 - Rivulis, Sustainability in Almond Farming (2022). Disponibile su: <https://www.rivulis.com/almond-sustainability>

39 - Camposeo, S., & Godini, A. (2021). “Sustainable management of Mediterranean orchard systems,” *Agronomy*, 11(2), 387. DOI: 10.3390/agronomy11020387

40 - Ballester, C., et al. (2023). “Water Use Efficiency of Almond Cultivars under Different Rootstocks,” *Horticulturae*, 9(3), 295. DOI: 10.3390/horticulturae9030295

è evidenza del fatto che la maggiore densità e la relativa stabilità strutturale degli impianti coltivati a spalliera possono offrire habitat favorevoli a diverse specie vegetali e animali, comprese quelle di interesse comunitario.

In particolare, si osservano presenze costanti di uccelli, insetti impollinatori e in alcuni casi anche piccoli mammiferi, contribuendo così alla tutela della biodiversità in ambito agricolo⁴¹.

3.5 Impatto sul paesaggio

3.5.1 Generalità

La *Convenzione Europea del Paesaggio*, firmata a Firenze il 20 ottobre 2000, e ratificata con Legge n. 14 del 9 gennaio 2006, definisce come “Paesaggio” “una determinata parte di territorio, così come è percepita dalle popolazioni, il cui carattere deriva dall'azione di fattori naturali e/o umani e dalle loro interrelazioni”.

Come è autorevolmente sostenuto anche dalla programmazione di settore, non si deve provvedere ad imbalsamare il paesaggio come un'opera d'arte, in quanto esso è, per sua natura intrinseca, in continua evoluzione, ma si deve operare in modo che non vengano alterati irreversibilmente, gli equilibri esistenti nell'ambiente. *Tutelare* non significa quindi necessariamente ingessare o congelare un'area, ma implica fare buon uso di una conoscenza approfondita del territorio e dei possibili effetti derivanti dalle opere progettate. Effetti che vanno gestiti al fine di produrre un corretto percorso di evoluzione, conforme alle trasformazioni che il regime energetico comporta su di esso.

L'ampia letteratura geografica che individua il paesaggio come “interfaccia” tra il territorio e la popolazione insediata (ovvero sia in termini dei suoi valori e cultura, come delle sue esigenze e necessità, Turri, 1998⁴²; Palang, Fry, 2003⁴³; Castiglioni, 2011⁴⁴), implica che questo sia impiegato

41 - Castellano, G., et al. (2021). “Agroecological resilience of tree crop systems,” *Frontiers in Sustainable Food Systems*, 5, 664359. DOI: 10.3389/fsufs.2021.664359

42 - Turri E. 1998, *Il paesaggio come teatro. Dal territorio vissuto al territorio rappresentato*, Marsilio, Venezia.

43 - Palang H., Fry G. (eds.) 2003, *Landscape Interfaces. Cultural heritage in changing landscapes*, Kluwer Academic Publishers, 3-ss, Dordrecht

44 - Castiglioni B. 2011, *Paesaggio e percezione: un binomio antico, nuove prospettive, questioni aperte*, in Anguillari E., Ferrario V., Gissi E., Lancerini E., *Paesaggio e benessere*, Franco Angeli, Milano, pp. 34-45

da soggetti diversi per diversi obiettivi. Cosa che implica anche l'essere, il paesaggio, deposito di informazioni e indizi delle trasformazioni in corso del modo di vivere, lavorare ed essere nel territorio stesso.

L'energia è una delle maggiori forze che spingono questa continua trasformazione e rilettura del paesaggio, come dei modi di essere e vivere nel territorio. Chiaramente, come si osserva, ogni volta che nel tempo è emerso un nuovo sistema di produzione e distribuzione dell'energia, allora le configurazioni socio-spaziali sono mutate profondamente (Smil, 2010⁴⁵). Ad esempio, nella seconda metà dell'Ottocento l'improvvisa disponibilità di energia elettrica economica da fonte idroelettrica ha portato i territori montani a divenire sede di industrie energivore e di sviluppo socioeconomico emergente. Di questo c'è traccia ormai solo nell'archeologia industriale, o nelle tante dighe e barriere in disuso, in quanto il trasporto dell'energia tramite elettrodotti le ha riportate in pianura nel Novecento.



Nello stesso modo, l'attuale transizione energetica verso l'uso delle fonti rinnovabili sta profondamente mutando i paesaggi europei. Autori come Bridge et al., 2013⁴⁶ hanno investigato la dimensione spaziale e per capirne le implicazioni geografiche dando vita a "*Landscape studies*" che

45 - Smil V. 2010, *Energy Transitions: History, Requirements, Prospects*, Praeger, Santa Barbara, CA.

46 - Bridge G., Bouzarovski S., Bradshaw M., Eyre N. 2013, *Geographies of energy transition: Space, place and the low-carbon economy*, «Energy Policy», 53, pp. 331-340.

si focalizzano sul concetto di “*Paesaggio dell’energia*” (“Landscape of energy”). Si vedano anche questi altri autori in nota⁴⁷.

L’effetto più evidente è dato dall’inserimento di nuovi e grandi (basti pensare alle pale eoliche, sempre più enormi⁴⁸) oggetti nel paesaggio. Qualcosa di simile accade con gli impianti fotovoltaici che sono bassi, ma molto estesi.

Chiaramente una reazione che deriva semplicemente dall’alterazione visiva dovuta all’inserimento di nuovi “oggetti” è destinata con il tempo a rimarginarsi, man mano che il nuovo paesaggio diviene familiare. In fondo tutto il nostro paesaggio, ogni città, tutte le aree commerciali, industriali, le strade e ferrovie, i tralicci, ed ogni cosa serve alla nostra vita prima non c’era (e, ancora prima, neppure le masserie storiche, i muretti a secco, le opere idrauliche di sistemazione agraria, le stesse pianure irrigue, esistevano). Coerentemente a questo concetto studi recenti dimostrano che le pale eoliche inserite nelle distese agricole dei paesi dell’Europa centrale sono ormai da molti considerate normali parti del paesaggio agrario (e basta volare sulla Germania centrale guardando dal finestrino per vederne l’effetto).

D’altra parte, il PNIEC dichiara chiaramente (cfr. p.126⁴⁹) che:

“Il raggiungimento degli obiettivi sulle rinnovabili, in particolare nel settore elettrico, è affidato prevalentemente a eolico e fotovoltaico, per la cui realizzazione occorrono aree e superfici in misura adeguata agli obiettivi stessi.

47 - Bjørn Aaen S., Kerndrup S., Lyhne I. 2016, Beyond public acceptance of energy infrastructure: How citizens make sense and form reactions by enacting networks of entities in infrastructure development, «Energy Policy» 96, pp. 576-586. Briffaud S., Ferrario V. 2016, Ricollegare energia e territorio: il paesaggio come intermediario. Alcune riflessioni a partire dai risultati del progetto Ressources, in Castiglioni B., Parascandolo F., Tanca M. (eds.), *Landscape as mediator, landscape as commons. Prospettive internazionali di ricerca sul paesaggio*. CLEUP, Padova, pp. 83-100.

Castiglioni B. 2011, Paesaggio e percezione: un binomio antico, nuove prospettive, questioni aperte, in Anguillari E., Ferrario V., Gissi E., Lancerini E., *Paesaggio e benessere*, Franco Angeli, Milano, pp. 34-45.

⁴⁸ - Dimensione che è una necessità tecnica intrinseca allo sfruttamento del vento (il quale, come noto, cresce con il quadrato dell’altezza per cui si viene a trovare su luoghi prominenti rispetto ai quali occorre “salire” il più possibile).

49 - https://www.mimit.gov.it/images/stories/documenti/PNIEC_finale_17012020.pdf

Fermo restando che per il fotovoltaico si valorizzeranno superfici dell'edificato, aree compromesse e non utilizzabili per altri scopi, la condivisione degli obiettivi nazionali con le Regioni sarà perseguita definendo un quadro regolatorio nazionale che, in coerenza con le esigenze di tutela delle aree agricole e forestali, del patrimonio culturale e del paesaggio, della qualità dell'aria e dei corpi idrici, stabilisca criteri (condivisi con le Regioni) sulla cui base le Regioni stesse procedano alla definizione delle superfici e delle aree idonee e non idonee per l'installazione di impianti a fonti rinnovabili".

Dunque, la trasformazione del paesaggio rurale, almeno in parte, in "*Paesaggio dell'energia*" è da una parte inevitabile, dall'altra normale (nel senso che è sempre stato il territorio anche un 'paesaggio dell'energia' solo che vi siamo abituati⁵⁰). Quel che non è possibile impedire è la creazione di un *nuovo* "paesaggio dell'energia", perché questa sta cambiando. Ciò che si può fare è, da una parte, individuare i territori più adatti, dall'altra, gestire progettualmente la transizione.

È ciò che il progetto tenta di fare.

3.5.2 Analisi del paesaggio di area Vasta

Il paesaggio della provincia è fortemente caratterizzato dalla sua bassa densità abitativa, con eccezione per la linea di costa, il carattere pianeggiante del vasto entroterra e la natura agricola dell'uso del suolo. Al contempo un territorio che è stato disegnato dallo scorrimento verso il mare dell'acqua.

⁵⁰ - Ad esempio, l'attuale paesaggio di Finale Emilia è attraversato da strade asfaltate di una certa dimensione, forma, sezione che presumono l'esistenza di una mobilità individuale di massa, la quale è resa possibile dalla rete di trasporto dei carburanti a livello-mondo, parimenti da infrastrutture di protezione idriche che presumo la disponibilità di energia economica ed abbondante e da linee di trasporto su ferro. Quindi è determinata da un "Paesaggio dell'energia". Nello stesso modo, la conformazione dei lotti agricoli, la loro dimensione, la stessa orografia (lontanissima dall'essere 'naturale'), l'assenza quasi totale di boschi, di alberi sparsi, di barriere frangivento e delle stesse vie d'acqua con vegetazione ripariale, sono il prodotto diretto dell'impiego in agricoltura di mezzi d'opera di grande potenza, alimentati da carburanti fossili trasportati da altre parti del mondo, e del massivo impiego di fertilizzanti. Ma anche, indirettamente, dall'esistenza di mercati interconnessi ancora dai regimi energetici. Ancora cinquanta o settanta anni fa il paesaggio era profondamente diverso, e lo era prima dell'immissione in agricoltura del regime energetico fossile (tra l'inizio del secolo XX e il primo e secondo dopoguerra via via accelerando).

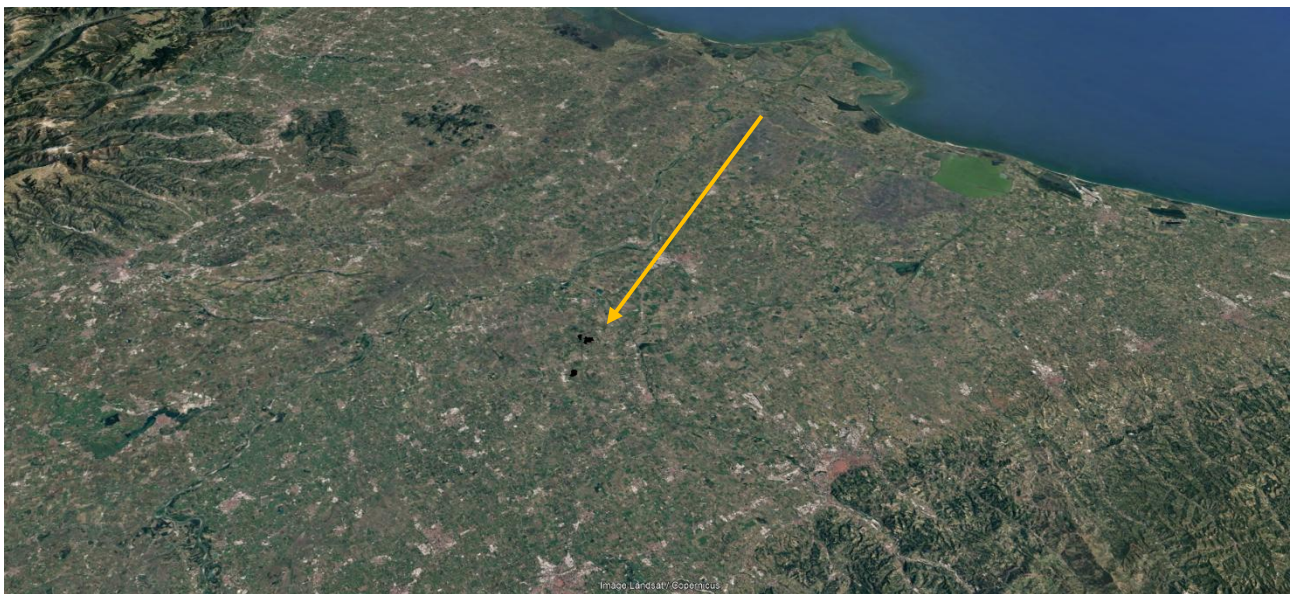
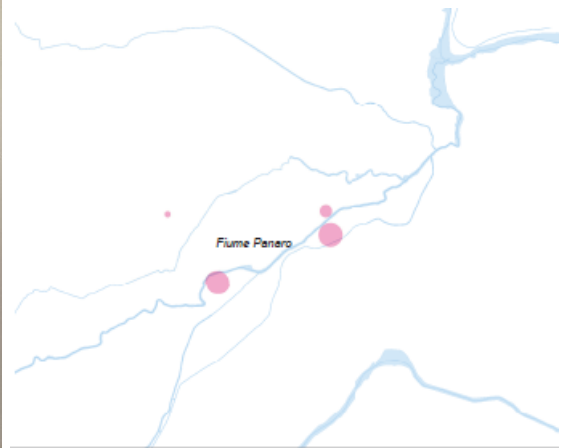
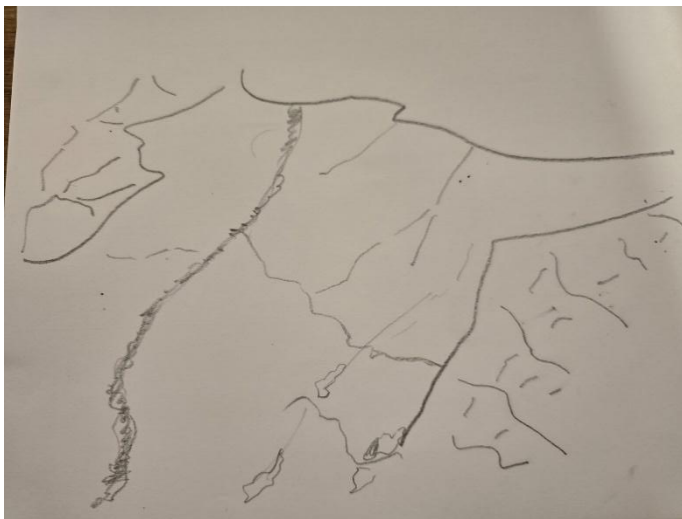


Figura 192 - Veduta satellitare Google Heart

A circa 70 km dalla linea di costa, e 35 dalla linea delle colline, l'area di impianto viene a trovarsi nella piana emiliana, caratterizzata da una presenza antropica per nuclei sparsi, connessi da viabilità di attraversamento lungo la quale solo in parte si sono aggregate case ed episodi produttivi, e un intenso mosaico di lotti agricoli, di dimensioni medie di ca. 10 ha.



Figura 193 - Il mosaico agricolo

Tipicamente, nello spazio intercorrente tra i centri urbani di medio-piccola dimensione (da 10 a 20.000 abitanti, 50-100 ha) sono individuate ampie aree industriali (quale quella vicino alla quale insiste l'impianto, tra Massa Finalese e Finale Emilia).



Un'area industriale che viene a trovarsi, rispetto alle piastre di impianto, dall'altra parte del fiume Panaro, dove disegna un'ampia ansa.



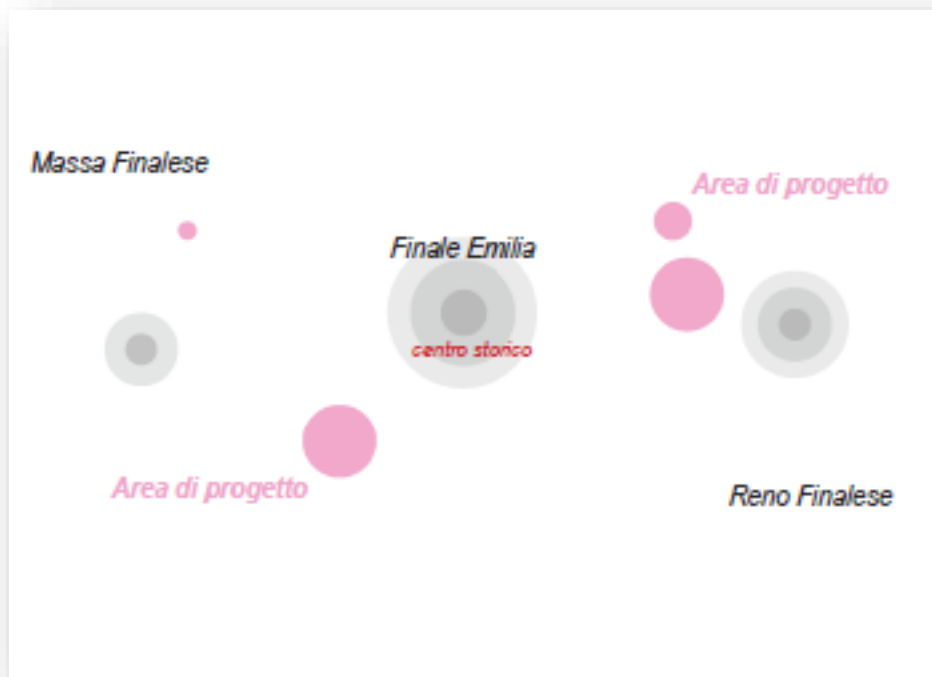
Figura 194 - Area industriale e fiume Panaro

La seconda piastra viene a trovarsi più a Nord-Est, oltre Finale Emilia verso il mare. È sostanzialmente inclusa tra due rami del Panaro, in un'area nella quale sono presenti episodi industriali minori (impianti a biogas) e una certa presenza, a congrua distanza, di case sparse.



Figura 195 - Area della seconda piastra

L'impianto viene dunque a trovarsi molto distante, circa 3 km, dall'abitato della città di Finale Emilia, ovvero in uno dei triangoli ordinatori del paesaggio agricolo.



3.5.3 Analisi del paesaggio nell'area di sito

Negli anni Cinquanta, l'agricoltura della bassa pianura modenese era caratterizzata da una struttura frammentata, composta da piccoli appezzamenti coltivati a colture promiscue. Questi appezzamenti erano spesso delimitati da siepi, filari di alberi e fossati, elementi che arricchivano il paesaggio e svolgevano importanti funzioni ecologiche, come il mantenimento della biodiversità e la regolazione idrica.

Le aree di bassa pianura dell'Emilia-Romagna erano caratterizzate da estese paludi, risultato di disordini idraulici causati da fiumi come il Po e il Reno. La bonifica, iniziata nel 1909 dal *Consorzio della Bonifica Renana*, ha trasformato queste zone in aree coltivabili grazie a tecniche di colmata e opere di ingegneria idraulica. Oggi l'equilibrio idraulico è garantito da impianti idrovori, che permettono il sollevamento dell'acqua verso i fiumi, e il sistema di canali consente sia l'irrigazione che la tutela degli ambienti semi-naturali. Fino agli anni '50, il paesaggio agricolo era dominato dalla "piantata" e dalla "vite maritata", dove seminativi come il grano erano intervallati da filari di viti sostenute da alberi. Al contempo, gli allevamenti bovini fornivano l'energia per la lavorazione dei campi.



Figura 196 - Esempio di “Piantata” o “vite maritata”

Con il boom economico degli anni Sessanta e Settanta, l'introduzione di forme più efficaci di meccanizzazione agricola ha trasformato profondamente il paesaggio, in coerenza con il nuovo “regime energetico” delle fossili. Le esigenze di aumentare la produttività e ridurre i costi di produzione hanno portato a una razionalizzazione delle superfici agricole: i piccoli appezzamenti sono stati uniti per creare campi più grandi, mentre siepi e fossati sono stati eliminati, per consentire l'utilizzo di trattori e macchine agricole sempre più efficienti. Questa trasformazione ha favorito la diffusione di monoculture intensive, come grano, mais e soia, che hanno sostituito le colture promiscue. La standardizzazione delle coltivazioni ha aumentato la produzione, ma ha anche impoverito il suolo e ridotto la diversità paesaggistica ed ecologica. Le esigenze di irrigazione sono state soddisfatte attraverso un'estesa rete di canali e impianti moderni, che hanno permesso di rendere produttivi anche i terreni meno favorevoli.



In seguito però, con lo sviluppo di un'agricoltura di impronta industriale, per far fronte alle nuove esigenze alimentari dell'Italia e dell'Europa, ogni appezzamento è andato semplificandosi per aumentare l'efficienza produttiva e consentire l'utilizzo delle macchine agricole, con un impatto che si può qualificare come devastante (se si assume una prospettiva di mera conservazione) sul tradizionale paesaggio agrario emiliano-romagnolo: piantagioni geometriche hanno sostituito quasi ovunque la tradizionale conduzione consociata in cui i filari erano inframmezzati ai campi (Marchi, 2016).

Di seguito l'estratto di una foto aerea scattata nel 1954 durante un volo GAI sulla pianura bolognese, e ci consente di effettuare un confronto che raffigura la stessa porzione di territorio, ma nel 2020. Con l'industrializzazione dell'agricoltura, i sistemi colturali storici sono stati sostituiti da campi a maglia larga, geometrici e senza intralci, per favorire la meccanizzazione, causando la perdita della diversità ambientale e paesaggistica. Confronti tra foto aeree del 1954 e immagini satellitari del 2020 evidenziano questa trasformazione, confermata anche dai dati sull'uso del suolo: il seminativo

arborato è sceso dal 61,2% al 5,6%, mentre il seminativo semplice e irriguo è aumentato dal 33,4% al 68,5%.



Figura 197 - Estratto foto aerea volo GAI 1954 (Archivio cartografico Emilia-Romagna, 2020)



Figura 198 - Estratto immagine satellitare Google Earth (produzione propria, 2025)

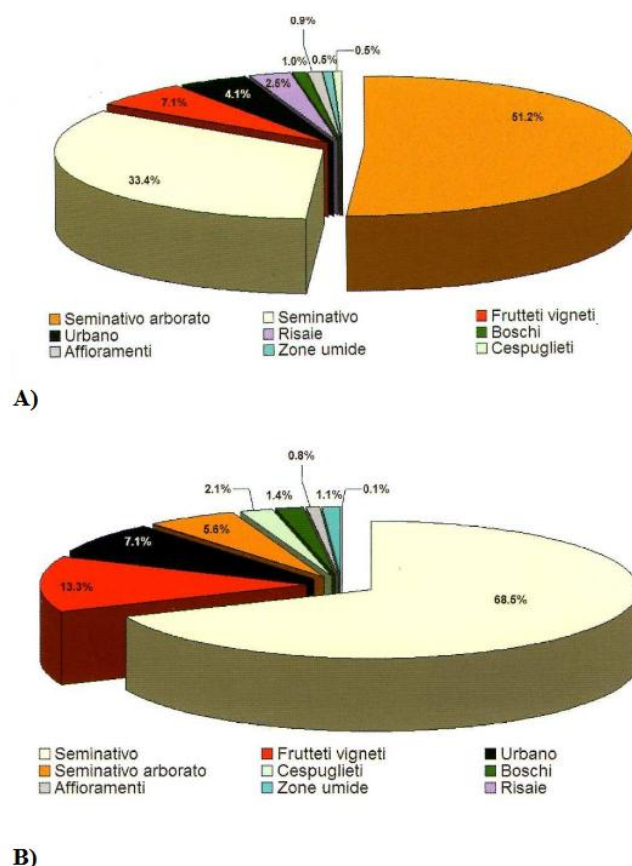


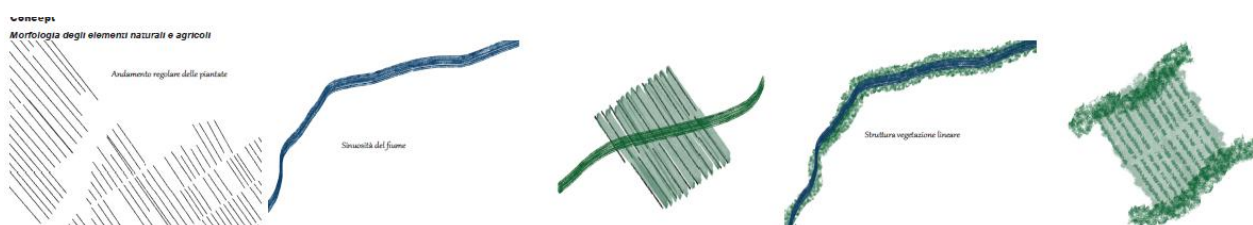
Figura 199 - Confronto di uso del suolo del 1900 (A) con quella del 2009 (B) (Vianello e coll., 2009)

Negli anni Cinquanta, in un regime energetico ancora di transizione tra il “*Paesaggio del bue e della zanzara*”⁵¹ a quello “*delle fossili*”, il territorio presentava una ricca rete di habitat naturali, come zone umide, fontanili e paleoalvei, che ospitavano una biodiversità significativa. Con la bonifica delle zone umide e soprattutto la conversione dei terreni naturali in superfici agricole o urbanizzate, molti di questi habitat sono andati perduti o sono stati frammentati. L’espansione urbana, concentrata lungo le direttrici principali come la Via Emilia, ha ulteriormente ridotto gli spazi naturali.

Tuttavia, a partire dagli anni Novanta, si è avviato un processo di riqualificazione ecologica, con interventi mirati al recupero di habitat naturali e al miglioramento della connettività ecologica. Progetti come le casse di espansione dei fiumi Secchia e Panaro hanno combinato la protezione idraulica con la conservazione della biodiversità.

⁵¹ - Caratterizzato dalla forza muscolare animale per la lavorazione della terra e la presenza di abbondanti aree umide.

A partire dagli anni Ottanta, l'agricoltura ha iniziato a diversificarsi nuovamente, grazie all'interesse per colture di qualità come i vigneti e i frutteti. Questo cambiamento è stato accompagnato da un crescente impegno verso pratiche sostenibili, tra cui l'agricoltura biologica, anche se ancora marginale rispetto alla produzione convenzionale. Rimane immutato l'alta intensità di utilizzo di questi suoli a fini agricoli, dove l'alta meccanizzazione ha pian piano eliminato gli elementi di intralcio alla pratica agricola.



Oggi, il territorio ospita numerosi elementi di pregio ambientale e paesaggistico, come i fontanili, i paleoalvei e i resti della centuriazione romana. Le politiche di tutela, supportate dalla Rete Natura 2000, cercano di integrare la conservazione ambientale con le esigenze produttive e urbanistiche, in un contesto che deve affrontare le sfide del cambiamento climatico.

L'intensificazione agricola ha avuto gravi conseguenze ecologiche, tra cui la scomparsa di habitat naturali come siepi, filari alberati e fossi di scolo, fondamentali per la biodiversità. L'urbanizzazione e l'agricoltura intensiva stanno degradando il suolo, riducendo la sua fertilità e frammentando il paesaggio. L'uso eccessivo di fertilizzanti e pesticidi compromette anche la qualità delle acque e i servizi ecosistemici, che includono approvvigionamento di risorse, regolazione climatica e supporto alla biodiversità.



Per mitigare questi impatti, è fondamentale il concetto di “infrastruttura verde”, ovvero reti di aree naturali e semi-naturali che garantiscano la connettività ecologica e la resilienza del territorio, come il sistema mitigativo oggetto di relazione.

La bassa pianura modenese è un territorio in continua evoluzione, dove lo sviluppo economico, l’espansione urbana e le trasformazioni agricole si intrecciano con la necessità di preservare il patrimonio ambientale e culturale. La pianificazione territoriale gioca un ruolo cruciale nel garantire un equilibrio tra questi elementi, promuovendo la sostenibilità e la resilienza del territorio di fronte alle sfide future. Finale Emilia, in questo contesto, rappresenta un esempio emblematico delle dinamiche che caratterizzano l’intera area, combinando tradizioni agricole, innovazione e attenzione alla tutela del paesaggio.

L’andamento del terreno è caratterizzato solo marginalmente dallo scorrimento delle acque superficiali e dalla vecchia *centuriatio* romana.



Figura 200 - Vedute della piana da drone



Figura 201 – Veduta sui lotti a titolo di esempio

3.5.3.1 - Caratterizzazione del paesaggio tipico

Le “Unità di paesaggio” sono un costrutto analitico che prende in considerazione tutte le componenti ambientali (forme naturali, rocce, suoli, copertura vegetale) degli usi, sia attuali sia passati, e delle evidenze socioeconomiche e culturali che possono essere individuate come fortemente caratterizzanti. Nel definirla si cerca anche di individuare il “tema” prevalente, con particolare riferimento al livello percettivo.

Schematicamente l’area può essere caratterizzata dalla stratificazione dei seguenti segni ed attività (le immagini di seguito riportate fanno riferimento agli elaborati):

		
Elementi del Paesaggio Storico	Paesaggio agrario	Infrastrutture

Il paesaggio dell’area è caratterizzato fondamentalmente dall’uso agricolo e dall’andamento radiale, tra poli centrali e linee di collegamento tra questi.

L’analisi dell’impatto del progetto sul paesaggio è una componente essenziale della valutazione di un impianto fotovoltaico ma non va concepita isolatamente. Come già scritto nello svilupparla occorre sempre tenere a mente che la transizione energetica non potrà realizzarsi senza mutare il paesaggio italiano.

Come abbiamo già scritto, ogni volta che è stata cambiata la matrice energetica dello sviluppo economico ed umano la forma della relazione con il territorio è cambiata. Si possono citare lo sfruttamento del fuoco e delle prime tecnologie di bioaccumulo energetico (allevamento e addomesticamento animale), che hanno spinto la sedentarizzazione e la rivoluzione agraria, dunque la nascita delle città e delle forme sociali gerarchiche ed avanzate; oppure lo sfruttamento di vento, legno, acqua che accompagnano la crescita sociale e tecnologica con edifici, strade, strutture sociali e militari sempre più grandi e invasive durante l’età antica classica e poi nel medioevo; il passaggio

sistematico al carbone fossile durante la prima rivoluzione industriale, con il suo macchinismo ed il tipico paesaggio urbano-industriale compatto e gigantesco; e la diffusione di questo nel territorio causato dalla mobilità e dal passaggio alle fonti fossili ad alta densità e facile sfruttamento. Oggi tutto questo sta nuovamente cambiando, dopo quasi due secoli, dalla generazione concentrata e consumo diffuso, ma anche dal gigantismo urbano causato dalla prevalenza dei vantaggi di agglomerazione, si passa ad una generazione a più bassa intensità e molto più distribuita, rapportata direttamente all'erogazione di energia primaria da parte del sole e dei macro-cicli naturali (aria, acqua, suolo). Lo stesso consumo energetico deve transitare verso un maggiore uso del vettore elettrico e minore di altre forme meno efficienti e meno facilmente trasportabili.

L'insieme di queste trasformazioni condurrà necessariamente alla necessità, alla parziale autosufficienza dei territori (alla scala almeno vasta) che devono essere in grado di produrre almeno 1.000 MWh per kmq⁵² (che cresceranno man mano che procede l'elettrificazione e la crescita economica).

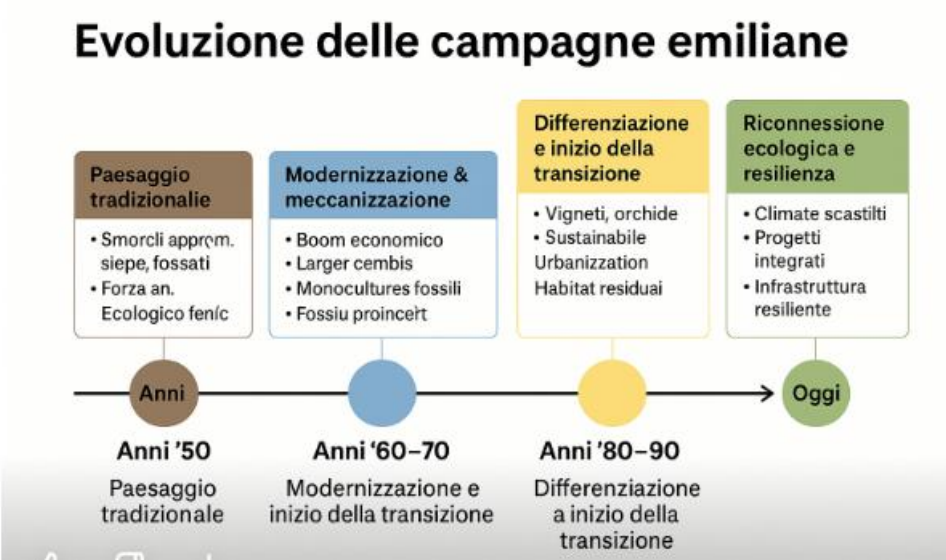
Regione	Anno di riferimento							
	2023 [MW]	2024 [MW]	2025 [MW]	2026 [MW]	2027 [MW]	2028 [MW]	2029 [MW]	2030 [MW]
Abruzzo	194	436	593	807	1.054	1.339	1.667	2.067
Basilicata	261	566	645	855	1.098	1.380	1.710	2.076
Calabria	265	531	792	1.096	1.461	1.902	2.439	3.128
Campania	729	1.173	1.417	1.725	2.109	2.586	3.174	3.943
Emilia Romagna	493	1.084	1.623	2.254	2.998	3.873	4.907	6.255
Friuli Venezia Giulia	290	394	562	760	994	1.272	1.602	1.940

Figura 202 - Burden Sharing

Mentre una regione come la Emilia-Romagna potrebbe generare tale energia con due centrali da fossili da 800 MWp, impegnando poche centinaia di ettari, con le rinnovabili è necessario impegnare molto più territorio. Con il fotovoltaico si può stimare un fattore cento tra superficie di generazione

52 - Il calcolo è: se la media di consumo pro capite italiana è oggi (e abbiamo visto che crescerà) di ca. 5 MWh all'anno per abitante (fonte: TERNA 201652) e la densità media italiana è di 200 ab/kmq (Fonte: Wikipedia) è necessario produrre di sola energia elettrica ca. 1.060 MWh per kmq.

e superficie servita. Inoltre, la diffusione del sistema di generazione condurrà nel tempo a modifiche profonde, non tutte prevedibili, della stessa struttura territoriale ed urbana. Bisogna cercare di rendere sostenibile questa inevitabile transizione e governare la trasformazione del paesaggio.



Peraltro, il recentissimo DM in attuazione del art. 20, comma 1 e 2 del D.Lgs. 199/2021, mostra come sia ormai del tutto ineludibile, anche per regioni come la Emilia-Romagna di fare la sua parte. La regione dovrà procedere nei prossimi anni mettendo in esercizio, tra fotovoltaico, eolico e revamping, qualcosa come 700 MW all’anno, e poi accelerare.

Stralcio tabella Burden Sharing									
Regione		Anno di riferimento							
		2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Emilia-Romagna		493	1.084	1.623	2.254	2.998	3.873	4.907	6.255
MW aggiuntivi in esercizio		0	591	539	631	744	875	1.034	1.348
Da autorizzare (+30%)		-	768	701	820	967	1.138	1.344	1.752
TERNA		regione	provincia	comune					
	stmg accettate	4.120	460	200					
	progetti in valutazione	1.600	270	0					
	progetti benestariati	2.210	70	0					
	autorizzati	270	10	0					

In definitiva si possono considerare queste caratteristiche morfologiche e strutturali:

- 1- Il paesaggio è caratterizzato dalla presenza dell'acqua, in parte dovuta naturalmente al reticolo idrografico del fiume Panaro, che attraversa anche il centro abitato di Finale Emilia, ed in parte dovuto ai maceri e ai canali artificiali a servizio dell'agricoltura.
- 2- È una zona storicamente vocata all'agricoltura, quindi si presenta pianeggiante e fertile. La coltura più diffusa è il seminativo, dovuta alla vicinanza ai diversi impianti di Biogas e all'area di produzione del Parmigiano Reggiano. Ma ci sono anche diversi frutteti, come pereti e meleti. Il paesaggio dell'area è caratterizzato fondamentalmente dall'uso agricolo e dall'andamento radiale, tra poli centrali e linee di collegamento tra questi.
- 3- Il paesaggio è attraversato da una strada provinciale 48R che attraversa orizzontalmente il territorio, e una strada provinciale 10 che la taglia perpendicolarmente. La restante rete viaria è composta da strade comunali e interpoderali, non sempre asfaltate. Come rete di servizio c'è una linea di alta tensione che si collega alla sottostazione di Massa Finalese. Il centro urbano di Finale Emilia si compone di una parte storica centrale, e di un edificato di recente formazione che si diffonde intorno ad esso. Fanno parte dell'edificato anche una serie di frazioni di Cento e Finale Emilia, che non sono compatti ma diffusi. È possibile notare la forte presenza di aree industriali, di cui un polo produttivo di valenza sovracomunale ad ovest, uno zuccherificio a Nord-Ovest adiacente la sottostazione elettrica, ed un'area industriale a Sud del centro urbano di Finale Emilia.
- 4- Sui terreni interessati dal nostro progetto, vi è la presenza di due impianti di Biogas.
- 5- L'area di progetto si trova vicino a diverse aree Natura 2000, ma non ricade in nessuna di queste. Possiamo però notare che l'area a Nord-Ovest ricade nell'area IBA - Zone umide del Modenese.
- 6- Secondo il programma regionale art. 12 della legge regionale 6/2005, l'area di progetto ricade nell'area di collegamento fluviale dei fiumi Panaro Leo e Scoltenna e Po da Sellata a Mesola. A questa si interseca un corridoio ecologico di progetto, denominato "Corridoi trasversali Valli della bassa reggiana e modenese", che collega le aree ZPS e IBA.
- 7- Dall'analisi del DEM (Digital elevation model), quindi del modello digitale che rappresenta l'andamento altimetrico del territorio, si evince che questo è prettamente pianeggiante, ad eccezione dei due argini che attraversano il progetto:
 - a. Il primo, quello del fiume Panaro, raggiunge un'altezza di 7m, fungendo così da barriera visiva.
 - b. Il secondo, quello del suo canale, è alto all'incirca 2m.

Questo fa sì che si venga a creare una barriera naturale tra le piastre e il centro di Finale Emilia.

- 8- Considerando le quote del territorio, i punti raffigurati nell'immagine sono gli unici da cui è visibile il progetto. Saranno quelli maggiormente presi in considerazione in fase di progettazione delle fasce di mitigazione. Nella sezione tipo in evidenza, si mostra l'andamento dell'argine e il suo rapporto con il territorio circostante.
- 9- Le specie di flora e fauna evidenziate, rispecchiano l'andamento ecologico delle aree ripariali soggette a protezione speciale. La varietà ecologica di tali ambienti si manifesta nella moltitudine di specie che compongono l'avifauna, l'erpetofauna, l'entomofauna, e le essenze botaniche caratteristiche.

3.5.3.2 Sintesi sull'Unità di paesaggio locale

L'area di Finale Emilia ricade nell'Unità di Paesaggio della pianura alluvionale modenese orientale, strutturata dal sistema fluviale del Panaro e dal reticolo artificiale di bonifica che ne ha storicamente modellato l'assetto territoriale. Si tratta di un paesaggio di pianura a morfologia estremamente regolare, con pendenze minime e quote comprese tra circa +10 e +14 m s.l.m., in cui l'elemento naturale originario è stato progressivamente organizzato e governato dall'intervento antropico.

L'ossatura dell'unità è rappresentata dal fiume Panaro, che scorre in alveo arginato sopraelevato rispetto al piano campagna, assumendo un ruolo sia idraulico sia percettivo. Gli argini costituiscono infatti le uniche emergenze morfologiche rilevanti, generando una gerarchia spaziale e organizzando la percezione visiva nel territorio aperto. A essi si affianca un reticolo fitto di canali consortili, scoli e infrastrutture idrauliche che testimoniano la lunga storia di bonifica e regimazione della pianura. La matrice dominante è agricola, con prevalenza di seminativi intensivi e frutteti specializzati. La maglia podereale è ampia, regolare e ortogonale, definita da tracciati interpoderali, fossati di scolo e filari arborei lineari. La percezione paesaggistica è fortemente orizzontale, caratterizzata da ampie visuali aperte e continuità spaziale, interrotta unicamente da alberature di margine, siepi frangivento e sporadici edifici rurali o impianti produttivi.

La componente naturale residua si concentra lungo le fasce ripariali del Panaro e dei canali principali, dove permangono formazioni igrofile e brani di vegetazione lineare che svolgono funzione ecologica di corridoio e connessione. Tuttavia, nel complesso, l'unità di paesaggio si



Figura 339 - vista piastra est

configura come un sistema agricolo produttivo evoluto, a medio grado di antropizzazione, nel quale l'identità territoriale è data dall'equilibrio tra gestione idraulica, organizzazione agraria e infrastrutturazione diffusa. Dal punto di vista percettivo e simbolico, il valore dell'unità non risiede in emergenze monumentali o naturalistiche puntuali, bensì nella coerenza della trama agricola, nella continuità visiva della pianura e nel rapporto storico tra coltivazione, bonifica e sistema fluviale. Si tratta di un paesaggio di pianura funzionale, strutturato, fortemente produttivo, ma ancora leggibile nei suoi elementi ordinatori principali.



Figura 340 – vista piastra est



Figura 341- vista piastra ovest



Figura 342- vista piastra ovest

3.5.4 Impatto sul paesaggio

L'intervento in progetto si inserisce in un contesto di pianura agricola fortemente antropizzata, caratterizzata da una morfologia prevalentemente pianeggiante, da una maglia poderale regolare e da un sistema idrografico strutturante rappresentato dal fiume Panaro e dal reticolo di canali irrigui. Il paesaggio locale è definito da un'alternanza di seminativi estensivi, frutteti specializzati e filari arborei lineari con funzione frangivento e di delimitazione fondiaria, nonché dalla presenza di arginature che costituiscono elementi morfologici e percettivi dominanti. L'inserimento dell'impianto agrivoltaico, esteso su più piastre per una superficie complessiva recintata di circa 108 ha, determina una trasformazione percettiva significativa del mosaico agrario tradizionale, introducendo una componente tecnologica seriale e modulare (tracker monoassiali) che modifica la trama visiva del territorio. Tuttavia, tale trasformazione si sviluppa all'interno di un ambito già caratterizzato da elementi infrastrutturali rilevanti (linee elettriche, impianti di biogas, viabilità provinciale, aree produttive), con i quali il progetto stabilisce una coerenza funzionale e formale, evitando fenomeni di frammentazione in ambiti agricoli integri o di elevata naturalità. Dal punto di vista percettivo, l'impatto visivo risulta mitigato dalla conformazione altimetrica del sito: gli argini del Panaro (fino a 7 m) e del canale secondario costituiscono barriere visive naturali che limitano l'intervisibilità

dell'impianto rispetto al centro urbano di Finale Emilia e agli assi viari principali. Le analisi di visibilità evidenziano come i punti di maggiore esposizione siano circoscritti e localizzati, consentendo una progettazione mirata delle fasce di mitigazione. Il progetto paesaggistico integra l'intervento tecnologico attraverso un sistema articolato di mitigazioni igrofile, compensazioni arboree e arbustive, con fasce di spessore variabile tra 10 e 50 m, calibrate in funzione dei coni visuali e della prossimità al reticolo idrografico. La scelta di specie autoctone della pianura emiliana (es. *Quercus robur*, *Carpinus betulus*, *Alnus glutinosa*, *Cornus sanguinea*, *Crataegus monogyna*) consente di ricostituire margini vegetali coerenti con il paesaggio storico agrario, rafforzando la continuità ecologica lungo il corridoio fluviale individuato dalla pianificazione regionale (art. 12 L.R. 6/2005). L'introduzione del mandorleto superintensivo e delle aree sperimentali agrivoltaiche contribuisce a differenziare la tessitura colturale, mantenendo una vocazione produttiva agricola e scongiurando la totale artificializzazione del suolo. La compresenza di coltivazioni e impianto fotovoltaico configura pertanto una trasformazione evolutiva del paesaggio rurale, in cui la matrice agricola viene mantenuta e reinterpretata in chiave contemporanea. Nel complesso, l'impatto paesaggistico dell'opera può essere definito **medio e localizzato**, con effetti percettivi principalmente legati alla componente tecnologica orizzontale e alla variazione cromatica stagionale delle superfici riflettenti. Tali effetti risultano tuttavia compensati dalla progettazione delle fasce vegetazionali, dall'integrazione morfologica con gli argini esistenti e dal rafforzamento della rete ecologica locale. L'intervento non altera emergenze storico-culturali vincolate né introduce discontinuità irreversibili nel sistema paesaggistico di pianura, configurandosi come una trasformazione compatibile se accompagnata da una corretta gestione agronomica e manutentiva delle opere a verde.

3.5.5 Analisi del paesaggio

L'area di intervento si colloca nella pianura modenese orientale, in un ambito morfologicamente pianeggiante appartenente alla bassa pianura alluvionale del fiume Panaro. Il paesaggio è fortemente strutturato dalla presenza del reticolo idrografico principale e secondario, che costituisce l'ossatura morfologica, ecologica e percettiva del territorio. In particolare, il sistema arginale del Panaro rappresenta l'elemento identitario dominante: oltre alla funzione idraulica, esso assume un ruolo paesaggistico di margine visivo continuo nel territorio aperto, determinando una gerarchia spaziale e organizzando i coni visuali attraverso la differenza di quota rispetto al piano campagna. Il contesto si

configura come un paesaggio agrario di pianura storicamente vocato alla produzione agricola intensiva, caratterizzato da una maglia podereale regolare e di ampia dimensione, con prevalenza di seminativi estensivi alternati a frutteti specializzati. La tessitura agricola presenta una forte componente geometrica e ortogonale, leggibile nella scansione dei campi e nei tracciati interpoderali, mentre i filari arborei lineari e le siepi frangivento costituiscono gli elementi di verticalità che interrompono l'orizzontalità dominante della pianura. Dal punto di vista cromatico, il paesaggio manifesta una marcata variabilità stagionale: alle tonalità brune e ocre dei terreni lavorati in autunno-inverno si alternano i verdi saturi primaverili e le variazioni cromatiche delle colture arboree, generando una percezione dinamica e mutevole del mosaico rurale. Accanto alla matrice agricola, il territorio presenta una componente naturale significativa legata al sistema fluviale e alle formazioni ripariali. Le vegetazioni igrofile, composte prevalentemente da salici, pioppi e specie tipiche degli ambienti umidi, introducono una morfologia sinuosa che si contrappone alla regolarità della trama agricola. L'area di progetto, pur non ricadendo direttamente all'interno di perimetrazioni Natura 2000, si colloca in prossimità di ambiti di rilevanza ecologica e di corridoi fluviali individuati dalla pianificazione regionale configurandosi come parte di un sistema di connessione ecologica più ampio. Ne deriva un paesaggio duale, nel quale coesistono la linearità ordinata dell'agricoltura di pianura e la sinuosità naturale del sistema fluviale. Il quadro paesaggistico è ulteriormente definito dalla presenza di componenti antropiche e infrastrutturali diffuse. La viabilità provinciale strutturante, le aree produttive, la sottostazione elettrica, gli impianti di biogas e l'edificato rurale sparso delineano un territorio a medio-alto grado di antropizzazione, nel quale la funzione produttiva – agricola ed energetica – costituisce una componente consolidata. Il centro urbano di Finale Emilia, sviluppato in prossimità del fiume, si articola in una parte storica compatta e in una diffusione edilizia più recente e frammentata, contribuendo a definire un paesaggio rurale produttivo evoluto, piuttosto che un ambito agricolo integro o a carattere naturalistico prevalente. Dal punto di vista morfologico e percettivo, l'assenza di rilievi naturali e la sostanziale planarità del territorio determinano una percezione orizzontale ampia e continua, nella quale la profondità visiva è modulata principalmente dalla presenza degli argini fluviali e delle alberature lineari. Gli argini, raggiungendo quote fino a circa 7 metri, costituiscono vere e proprie barriere visive naturali che limitano l'intervisibilità tra le diverse porzioni di territorio e tra l'area di progetto e il centro abitato. La visibilità si concentra pertanto lungo assi viari specifici e dalle sommità arginali, mentre il resto del territorio mantiene una percezione schermata o filtrata. Il valore paesaggistico dell'area non è legato alla presenza di emergenze monumentali o di elementi naturalistici di eccezionale pregio, bensì alla coerenza della

trama agraria, alla continuità visiva della pianura, al rapporto strutturale tra colture, sistema idraulico e vegetazione lineare. Si tratta di un paesaggio di pianura produttiva, nel quale l'identità territoriale è costruita dall'equilibrio tra funzione agricola, gestione delle acque e presenza infrastrutturale. Le criticità attuali sono principalmente connesse alla frammentazione indotta dalle infrastrutture energetiche e produttive, che tuttavia risultano già parte integrante dell'evoluzione recente del territorio. Nel complesso, il contesto può essere definito come un paesaggio rurale produttivo strutturato, di valore medio ma con una riconoscibile identità morfologica e funzionale, fondato sull'orizzontalità della pianura, sulla centralità del sistema fluviale e sulla regolarità della matrice agricola.

3.5.6 Mitigazione

Tutti i fronti attivi e rilevanti sono stati trattati in modo differente e secondo le migliori pratiche disponibili, con una alberatura mista a cespuglieto adatta a fornire un ampio spessore e varietà, in modo da non apparire banalmente progettata come filare continuo. Ogni fronte è stato considerato per le sue specifiche caratteristiche. Si tratta complessivamente di ben 33 ettari, pari al 23% della superficie complessiva dei lotti. In aggiunta a questi non sono da trascurare i circa undici ha di prato polifita melliferi ettari destinati a superficie naturalistica.

A seguito delle considerazioni di cui prima, nella progettazione si è tenuto quindi conto dei punti di maggiore o minore visibilità dell'impianto, andando così a prevedere fasce di mitigazione di diverso spessore.

Queste vanno da un minimo di 10m ad un massimo di 50m. Nelle aree c-quater; quindi, dove la superficie radiante può occupare solo il 10% della superficie totale, sono state previste delle aree di compensazione di due tipi: a prevalenza arbustiva nelle aree di maggiore ampiezza, a prevalenza arborea nelle aree di minore estensione.

Nelle aree più vicine al reticolo, è stata prevista una mitigazione igrofila.

- *Mitigazione igrofila (A e B)*

La selezione ha previsto la scelta di specie endemiche della pianura emiliana (Q. Robur) assieme a piante che offrono una schermatura visiva anche di inverno come C. betulus che ha la caratteristica di trattare per maggior tempo le foglie secche sui rami. Analogamente tra gli arbusti è stato il C.

coggygria che trattiene i fiori secchi sui rami anche d'inverno e offrono quindi una schermatura visiva permanente.

- *Compensazione arbustiva*
- *Compensazione arborea*

Sono state scelte delle specie che tollerano periodi di sommersione radicale; quindi, indicate in un contesto caratterizzato dalla forte presenza di acqua. Gli arbusti sono stati selezionati in base alla loro capacità di produrre frutti graditi alla fauna selvatica, e fioriture che offrono sostentamento all'entomofauna. La compensazione ha una prevalenza di *T. cordata*, che offre una fioritura molto gradita alle api. Il distanziamento degli alberi permette la creazione di aree più rade che fungono da aree di sosta per l'avifauna migratoria. Il progetto ha come obiettivo quello di inserirsi nelle aree di connessione ecologica, e arricchirle con l'inserimento di nuove aree verdi e l'infoltimento di quelle già esistenti, ponendosi in continuità con l'argine, e con il suo tipo di vegetazione naturale, riprendendone allo stesso tempo i caratteri morfologici formali e cromatici, di cui si è tenuto conto nella scelta della vegetazione di progetti.

Si vedrà nel seguito che il progetto di paesaggio punta a sottolineare, con lunghi tratti di alberatura la forma dei lotti, ed accompagnare l'impianto limitandone l'impatto visivo. Chiaramente il limite non aggirabile è che si può intervenire, salvaguardando inoltre le aree vincolate, solo nei lotti attivi e contrattualizzati. Né, peraltro, avrebbe senso ampliare la contrattualizzazione solo per imporre un ordine visivo al territorio, sottraendo aree alla vocazione produttiva agricola. Si è cercato comunque, nei limiti citati, di riconnettere ed accompagnare i canali esistenti, in uno con lo stesso impianto (che è facilmente colonizzato, come si è visto in precedenza) e con l'impianto del mandorlo, il quale, è anche esso a bassa presenza umana.

Il progetto fa quindi uso di una mitigazione altamente variabile ed estesa in profondità alcuni esempi:



Figura 203 – Piastra 1 e 2



Figura 204 - Piastra 3, 4, 5, 8, 9



Figura 205 - Piastra 6, 7



Figura 206 - Piastra 10, 11, 12 e 13

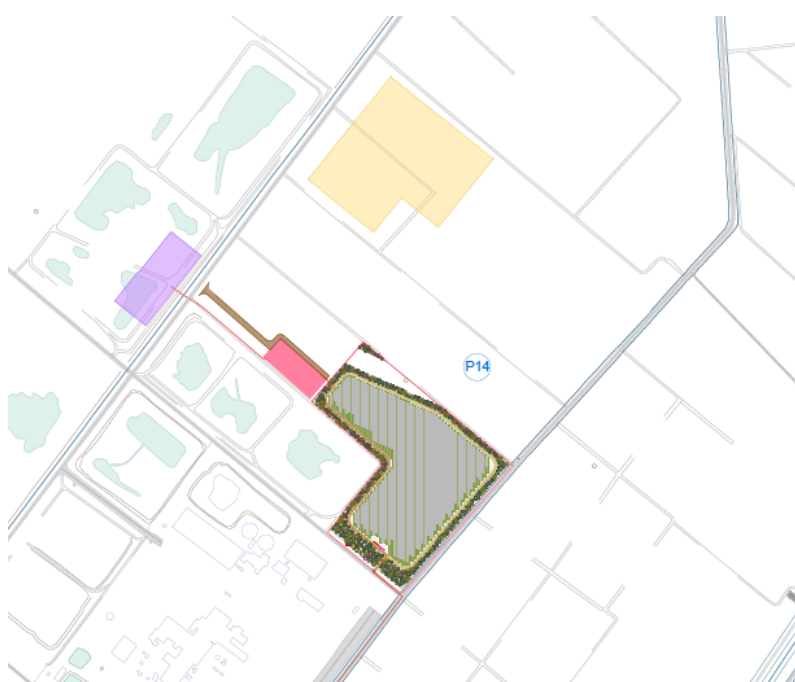


Figura 207 – Piastra 14

Nelle immagini successive sono presentati i fronti delle mitigazioni tipiche.

Dettaglio tipologico D1a - D1'a a 10 anni - Fascia di compensazione a prevalenza arbustiva - Scala 1:50

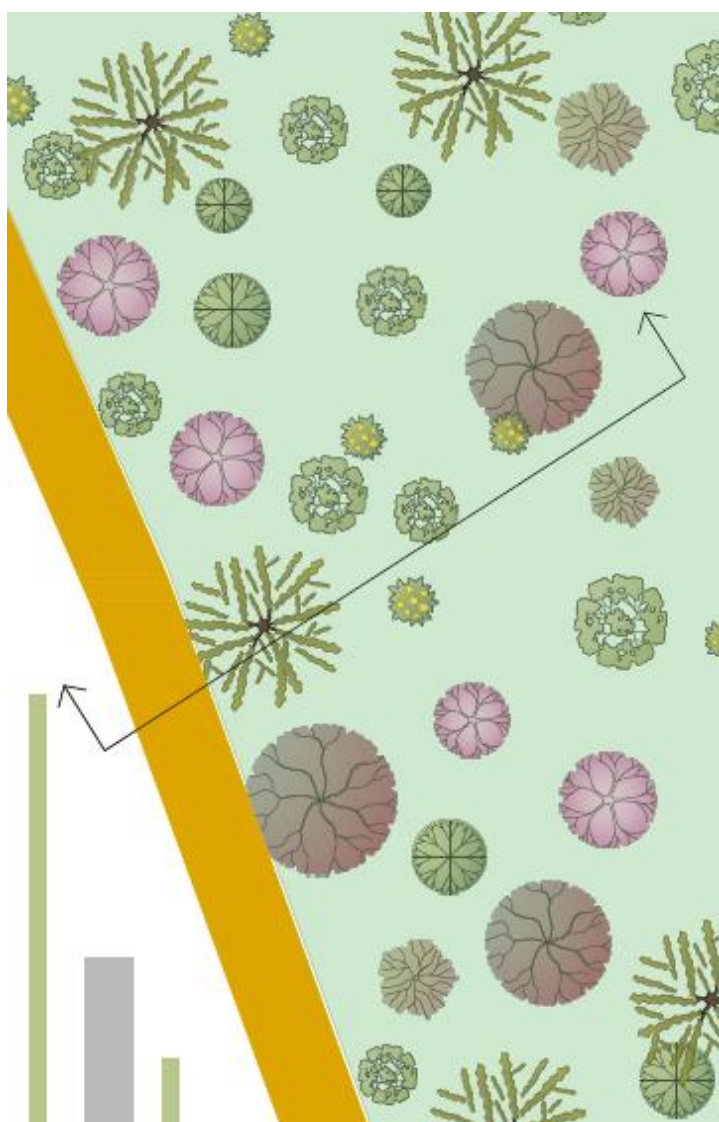


Figura 208 – Mitigazioni lungo il confine

Alcuni fotoinserimenti possono aiutare a comprendere come le diverse superfici del progetto siano state trattate.



Figura 209 - Stato attuale



Figura 210 - Fotoinserimenti, 1, stato di progetto



Figura 211 - Stato attuale



Figura 212 - Fotoinserimenti, 2

Nei due render seguenti si può vedere come l'impianto anche senza mitigazione si presenti con un intervallo di siepi mandorlicole, alte 2,5 metri e spesse 0,8 ciascuna, con una siepe ogni tracker (qui rappresentato nelle condizioni più favorevoli, infatti in caso di illuminazione zenitale si riduce notevolmente l'impatto visivo).



Figura 213 - Esempio con pannelli orizzontali

Alcune altre considerazioni per valutare l'intervento:

- la vegetazione autoctona introdotta è distribuita in maniera tale da creare un sistema diffuso con struttura variabile in cui sono riprodotti gli ambienti della macchia alta e della boscaglia (in modo da armonizzarsi con il paesaggio esistente). La collocazione delle piante, degradante verso l'interno, è stata decisa sulla base anche della velocità di accrescimento delle piante e sull'ombreggiamento delle stesse sui pannelli;
- la velocità di accrescimento di una pianta dipende da molti fattori spesso imponderabili quali variazione delle situazioni climatiche, delle condizioni del suolo, l'adeguatezza della manutenzione e la competizione tra specie. Perciò la scelta delle piante, per quanto fatta in linea con la vegetazione potenziale e reale del luogo, si è indirizzata verso quelle specie che sulla base di dati bibliografici, garantiscono un lento accrescimento e la loro disposizione è stata fatta in modo da far sì che nell'arco di vita del campo fotovoltaico non superino i 10 metri nella porzione più prossima al campo;
- il sistema di irrigazione a servizio del mandorleto servirà anche a rendere possibile l'irrigazione, nei primi due anni, della mitigazione in modo da ridurre al minimo la caducità delle piante (che, in caso, saranno immediatamente sostituite).

In coerenza con queste indicazioni:

- la vegetazione arborea sarà costituita da alberi di I e II grandezza, con un sesto di impianto variabile non disposti in filare;
- gli arbusti, che a maturità saranno alti circa 2-3 metri, formeranno un'ulteriore fascia perimetrale al campo fotovoltaico, in cui si inseriranno specie erbacee spontanee, riproducenti nell'insieme la distribuzione random dei sistemi naturali. Gli arbusti previsti sono organizzati in pattern di nove piante appartenenti a cinque specie diverse;

3.6 Conclusioni

3.6.1 L'impegno per il paesaggio e la biodiversità

Il progetto, come abbiamo visto nel **secondo capitolo** si caratterizza per il suo forte impegno per la biodiversità, puntando sulla realizzazione di aree naturalistiche **e, soprattutto, sulla produzione agricola di taglia industriale sostenibile.**

Anche la materia prima, come è ovvio, è del tutto gratuita e non sottratta al territorio. L'unico impatto locale significativo è nell'uso del suolo agricolo, peraltro nella disponibilità del proponente, e sulla modifica del paesaggio. Modifica che abbiamo con il massimo impegno cercato non solo di mitigare, quanto di inserire coerentemente nelle caratteristiche proprie dello stesso realizzando un progetto di paesaggio del tutto unitario, nel quale le diverse parti sono trattate per le proprie caratteristiche e non sono adoperate soluzioni standardizzate (cfr. analisi paesaggio e simulazione e valutazione).

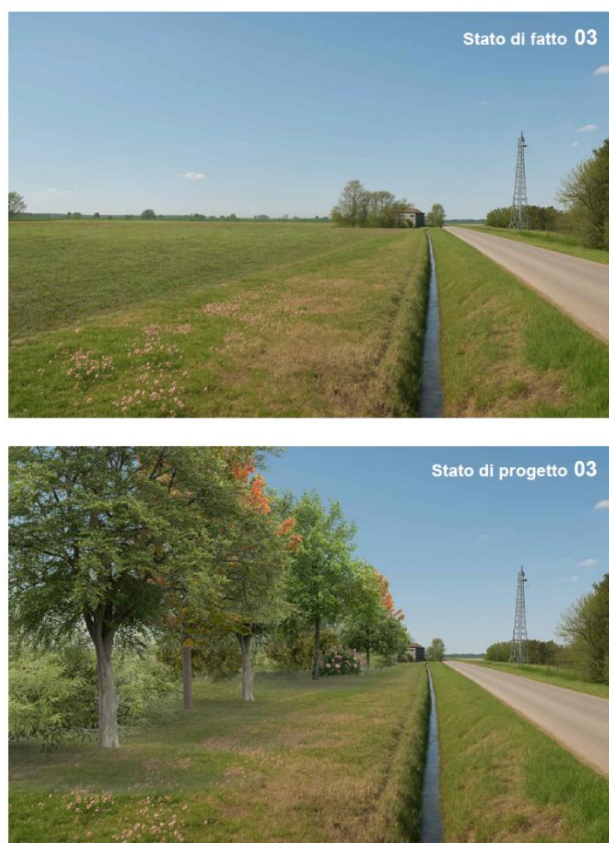


Figura 214 - Esempio della mitigazione

Come già scritto, **la mitigazione è stata progettata in modo che da una prospettiva ravvicinata sia un efficace schermo visivo senza creare l'effetto “muro di verde”**, ma, dove possibile garantendo profondità e trasparenza, con relativo gioco di ombre e colori. Ciò è stato ottenuto calibrando posizioni e spessori del verde, ma anche scegliendo accuratamente le piante da adoperare sulla base di una consolidata esperienza del settore.

Da una prospettiva in **campo lungo perché si inserisca armonicamente nel paesaggio, riproducendone i caratteri espressivi e la semantica delle forme e colori, riproducendo e mettendosi in continuità con il paesaggio esistente**. Questo effetto, difficilmente apprezzabile dalle foto statiche, è determinato dallo sfruttamento della morfologia del luogo, che è stata compresa e sfruttata nelle sue.

Inoltre, bisogna sottolineare che **nessun punto panoramico sovrapposto riesce a dominare il sito, e dunque solo un drone, o un uccello (o uno scoiattolo nei boschi) potrebbe avere una visione completa dello stesso**.

Naturalmente, a fare da contraltare ai limitatissimi effetti dell'impianto, di cui abbiamo dato lealmente conto nel presente **terzo capitolo** ci sono quelli *positivi*, sia nei confronti della produzione di energia da fonti rinnovabili e quindi le cosiddette “emissioni evitate”, sia nei confronti del nostro bilancio energetico.

Infine, ma non ultimo, per gli impatti economici sul PIL, occupazionali (in fase di costruzione e manutenzione). Ma, anche, come appena scritto ed argomentato nell'insieme del documento, per la biodiversità del territorio e la stessa produzione agricola.

L'impianto è pienamente compatibile con la programmazione, in particolare con il *Piano Paesistico Regionale*, e con i vincoli derivanti, è coerente con la programmazione energetica e non impatta sui beni tutelati paesaggisticamente. **Non è incoerente con la pianificazione comunale**, considerando la legislazione vigente. Dal punto di vista tecnologico rappresenta una scelta tecnologica idonea e molto diffusa incontrando la definizione di migliore tecnologia possibile (considerando l'efficienza, l'efficacia in relazione al problema affrontato, l'affidabilità ed economicità).

La tecnologia fotovoltaica, a parità di potenza di picco installata (alla quale naturalmente non corrisponde la stessa produzione elettrica) ha un'efficienza di produzione in relazione al suolo impiegato per essa (indicato in MWh/ha), cioè il “fattore di produttività del suolo” più alto con la sola eccezione dell'eolico che impegna solo il suolo di sedime e quello di proiezione. Dal confronto con le biomasse troviamo vantaggi di un fattore 100.

Complessivamente l'intervento, malgrado la sua notevole efficienza nella generazione di energia elettrica, ha **l'ambizione di intervenire in modo perfettamente compatibile con il paesaggio agrario**, considerando l'arretramento praticato con la variante qui presentata, e, al contempo, di aumentare il tasso di ‘valore naturalistico’ dell'area. Il concetto di “*Aree ad elevato valore naturalistico*” (HNVF), indica sistemi agrari multifunzionali nei quali è protetta la varietà e biodiversità. L'intervento dedica il 25% dell'area ad usi naturali, e di questi una parte preponderante a prato libero incolto (coerentemente con la nuova PAC 2023-2027, che incoraggia a lasciare almeno il 4% di terreno incolto come parte della ‘Condizionalità rafforzata’⁵³).



Figura 215 - Esempio di Piastre e trattamento di bordo per continuità ecologica

Il progetto caratterizza la propria natura agrivoltaica non solo rispettando rigorosamente le *Linee Guida* emesse dal MASE, quanto anche risultando coerente con gli obiettivi comunitari⁵⁴ della:

⁵³ - Sette Buone Condizioni Agronomiche Ambientali (Bcaa) e tredici Criteri di Gestione Obbligatori (Cgo). La Bcaa 8 chiede di lasciare almeno il 4% di terreno incolto. Da raggiungere anche attraverso fasce tampone lungo i corsi d'acqua (Bcaa 4) e fasce inerbite sui terreni in pendenza (Bcaa 5).

⁵⁴ - https://agriculture.ec.europa.eu/common-agricultural-policy/cap-overview/new-cap-2023-27/key-policy-objectives-new-cap_it

1. **Competitiveness**, inserendo due attività perfettamente sostenibili e a elevata redditività
2. **Food value**, producendo professionalmente buon cibo, tracciato, rigorosamente controllato
3. **Climate change**, contribuendo con una importante generazione di energia a combatterlo
4. **Enviromental care**, avendo cura dell'ambiente, riducendo la quantità di input per ha ed aumentando il controllo
5. **Landscape**, spendendo il massimo sforzo, e senza compromessi, per ridurre l'impatto sul paesaggio e inserendosi consapevolmente in esso
6. **Food & health**, contribuendo alla produzione sostenibile di uno dei caposaldi della dieta mediterranea
7. **Knowledge and innovation**, investendo in innovazione, nell'ampliamento della conoscenza sul ciclo agricolo a mandorlo e nell'effettiva integrazione con la produzione energetica.



Figura 216 - Obiettivi della Nuova Politica Agricola Comunitaria

Considerando l'analisi condotta del paesaggio nell'area vasta e in quella di progetto, caratterizzata da un'agricoltura intensiva che ha ridotto fortemente la diversità naturale e antropica, presente ormai solo come "brani" sparsi e residuali, il progetto intende investire coscientemente nel recupero e la valorizzazione del valore naturalistico, andando verso il concetto di "*Area ad elevato valore naturalistico*" (HNVF). Si tratta di inserire un sistema multifunzionale, con basso livello di input energetico e chimico per tonnellata di prodotto ottenuto, proteggere la biodiversità vegetale e animale. Si è scelto di investire ingenti risorse per rafforzare aree di tipo 1 e aree di copertura semi-naturale, utilizzando anche la massiva mitigazione per rafforzare i corridoi ecologici, di inserire insetti impollinatori, e la stessa presenza di oltre 29.000 mandorli.

A tal fine è stato anche **proposto un approccio alla Comunità Locale**, esemplificato nel paragrafo 3.11.

Prima dell'autorizzazione il proponente, **si impegna a concordare con l'amministrazione comunale un Patto** che includa, con individuazione di tempi e destinazione di risorse.

Nella progettazione esecutiva si impegna a mantenere gli obiettivi di qualità riportati nella grafica qui presente.



3.6.2 Il nostro concetto.

Come abbiamo visto nel **primo capitolo**, il progetto punta in definitiva a **Proteggere**:

- *Il paesaggio*, pur nella necessità della sua trasformazione per seguire il mutamento delle esigenze umane, progettandolo con rispetto e cura come si fa con la nostra comune casa,
- *La natura*, nostra madre, che deve essere al centro dell'attenzione, obiettivo primario ed inaggrabile.

E, al contempo, a **Produrre**:

- *Buona agricoltura*, capace di fare veramente cibo serio, sostenibile nel tempo e compatibile con il territorio,
- *Ottima energia*, naturale ed abbondante, efficiente e sostenibile anche in senso economico, perché

non sia di peso alle presenti e future generazioni e porti sollievo ai tanti problemi che si accumulano e crescono. Un impianto elettrico consuma molta energia per essere prodotto, ogni suo componente (pannelli, inverter, strutture, cavi, ...) è portatore di un debito energetico, ed impegna suolo. È necessario faccia il massimo con il minimo.

Non si tratta, quindi, di essere solo (o tanto) “agrivoltaico, quanto di cercare di unire agricoltura rigenerativa (l’insieme delle tre dimensioni del progetto di natura, oliveto, mitigazione e rinaturalizzazione) ed energia responsabile.



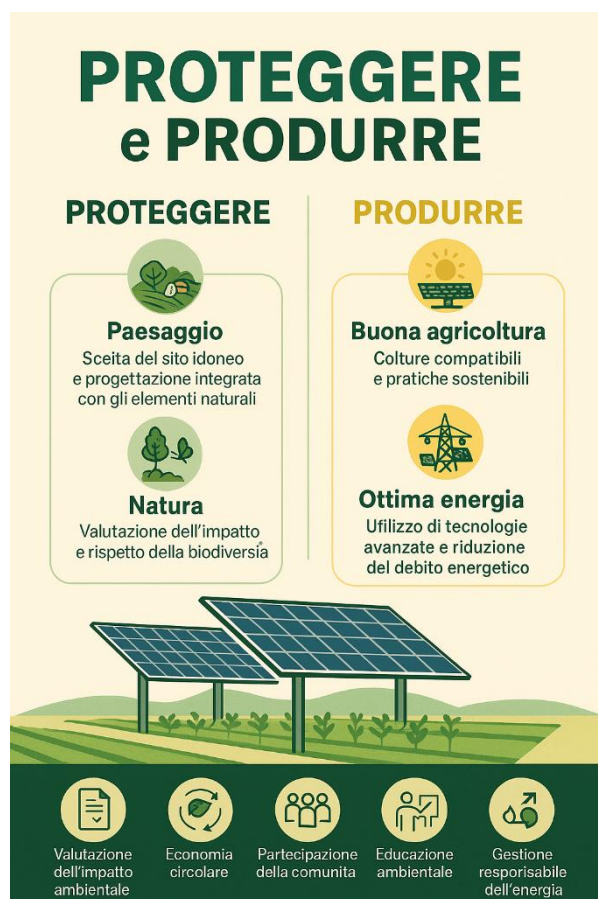


Figura 217 - Non solo agrivoltaico

Queste, in sintesi, le ragioni per le quali si reputa il progetto presentato del tutto coerente e compatibile con l'ambiente e le politiche e norme nazionali e sovranazionali.