

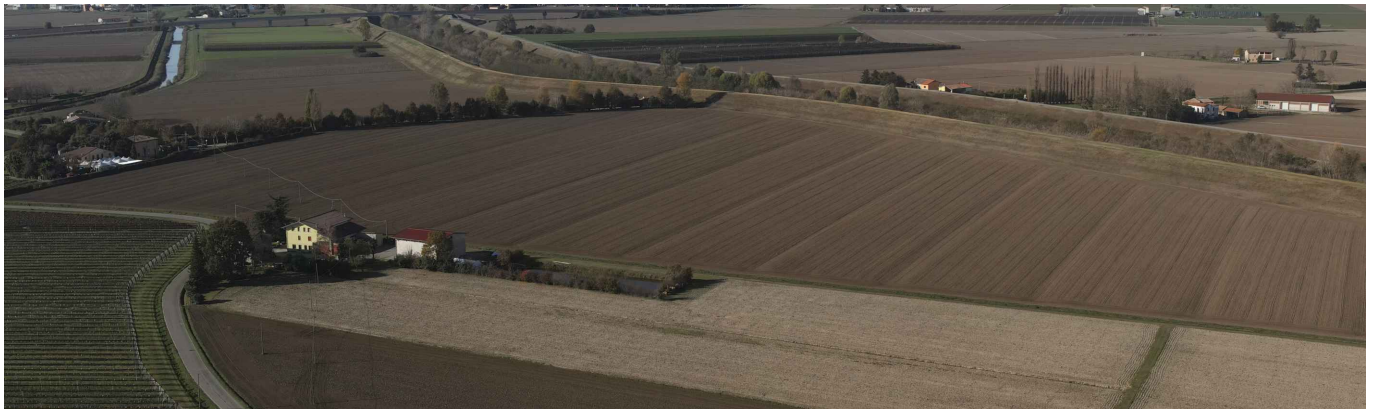
da 83,2 MWp - Finale Emilia (MO)



ENRICO TOMMASEL
18.03.2026 14:45:54
GMT+01:00

PROGETTO DEFINITIVO

SINTESI NON TECNICA



AEDES GROUP
ENGINEERING



MARE
RINNOVABILI

Via Chiese, 72, 20126 Milano MI

Coordinamento alla progettazione: Dott. Agr. Fabrizio Cembalo Sambiasi/
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

Progettisti: Ing. Rolando Roberto, Ing. Giselle Roberto

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

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

Geol. Gaetano Ciccarelli

GeA Archeologia Preventiva

iGreen System, Imola



iGreen System
Evoluzione tecnologica per l'ambiente

02 2026

rev	descrizione	formato	elaborazione	controllo	approvazione
00	Prima consegna	A4	Giuseppe M. Massa	Alessandro Visalli	Fabrizio Cembalo Sambiase
01					
02					
03					
04					
05					
06					
07					

Studio di Impatto Ambientale
Sintesi in Linguaggio non Tecnico
“Energia del Panaro”

Indice

0	Premessa.....	5
0.1	Decreto n. 703_2026. Rinvio alla VIA	8
0.2	Brevi osservazioni sintetiche	13
0.3	Breve presentazione del progetto	14
0.4	Procedimento amministrativo attivato	17
0.5	Il proponente	17
0.6	Il gruppo di lavoro	19
0.7	Motivazioni, obiettivi e valori.....	20
0.7.1	- Le due “P”: Proteggere e Produrre	22
0.7.2	- Non solo agrivoltaico.....	24
0.7.3	- Processo e metodo	24
0.7.3.1	- Procedimento progettuale	25
0.7.3.2	- Metodologia.....	28
0.8	Impostazione generale	32
0.8.1	- Generalità	32
0.8.2	- Dati fondamentali.....	34
0.8.3	- Assetto agrivoltaico e tutela della biodiversità	38
0.8.4	- Dimostrazione della qualifica di “Agrivoltaico”.....	39
0.8.4.1	- Il Modello	39
0.8.4.2	- Premessa	39
0.8.4.3	- Parametri da rispettare e “Linee Guida”	40
0.8.4.4	- Calcolo dei parametri.....	42
1	Sintesi del Quadro Programmatico.....	48
1.1.	Localizzazione e inquadramento nella pianificazione.....	48
1.2	Coerenza con la pianificazione territoriale e paesaggistica.....	49
1.3	Assetto agrivoltaico e uso del suolo.....	50
1.4	Tutela paesaggistica e inserimento territoriale.....	51
1.5	Assetto idraulico e compatibilità con i piani di settore	51
1.6	Gestione ambientale e monitoraggio.....	52
1.7	Pianificazione comunale	52
1.8	Sintesi	53
1.9	Conclusione	53
2	Quadro Progettuale.....	57
2.1	- Generalità	57
2.2	Opere elettromeccaniche	63
2.2.1	Strutture di Sostegno ad inseguitore monoassiale.....	64
2.2.2	Moduli fotovoltaici	65
2.2.3	Sistema di conversione DC/AC (Inverter)	66
2.2.4	Sotto-cabine MT	69
2.2.5	Area di raccolta cabine MT.....	70
2.3	Il dispacciamento dell’energia prodotta.....	72
2.3.1	Descrizione della soluzione di connessione	74
2.3.2.1	- Stazione Elettrica	74
2.3.2.2	- Alternative di localizzazione	77
2.3.1.2	- Raccordi aerei AT alla Linea RTN 380 kV.....	80
2.3.1.3	- Elettrodotti utente in MT.....	82
2.3.1.4	- Cavidotto MT. Descrizione del percorso e degli attraversamenti	84
2.4	Alternative valutate.....	86
2.4.1	Alternative di localizzazione.....	86
2.4.2	Alternative di taglia e potenza	95
2.4.3	Alternative tecnologiche	95

2.4.4	Alternative circa compensazioni e mitigazioni	97
2.4.5	Alternative di modalità agrivoltaiche	97
2.4.5.1	- Scelta del “tipo” di agrivoltaico, criteri C	97
2.5	- Mitigazioni previste	101
2.6	- Intervento agricolo produttivo	110
2.6.1	Generalità.....	111
2.6.2	Caratteristiche e tecniche della soluzione superintensiva proposta.....	112
2.6.3	Regole operative interfaccia agricolo/fotovoltaico	113
2.6.4	Scelta del ‘cultivar’	115
2.6.5	Interventi fitosanitari.....	116
2.7	- Progetto agronomico produttivo: apicoltura.....	121
2.7.1	Caratteristiche tecniche	121
2.8	- Investimento	123
2.8.1	– Quadro economico generale	123
2.8.2	– Investimento mitigazioni e compensazioni	123
2.8.3	– Parte produttiva agricola	124
2.9	- Ripristino stato dei luoghi	127
2.9.1	Descrizione delle operazioni.....	127
2.9.2	Cronogramma delle opere di dismissione	128
2.9	- Cronogramma	129
2.10	- Conclusioni del Quadro Progettuale	130
3	- Quadro Ambientale.....	135
3.1	Cumulo con altri progetti.....	135
3.1.1	Compresenza con altri impianti FER esistenti	137
3.1.2	Interferenza con progetti in corso	139
3.2	- Alternative valutate: opzione zero.....	142
3.3	- Analisi impatti potenzialmente rilevanti.....	144
3.3.1	Sintesi dei potenziali impatti su suolo, soprassuolo e assetto territoriale.....	145
3.3.2	Sintesi del potenziale impatto sugli ecosistemi.....	146
3.3.3	Sintesi dei potenziali impatti sull’ambiente fisico	149
3.3.4	Sintesi dei potenziali impatti sul paesaggio	149
3.3.5	Valutazione della soluzione di connessione.....	157
3.5	Conclusioni generali.....	159
3.5.1	Sintesi dei Quadri del SIA	159
3.5.2	L’impegno per il paesaggio e la biodiversità	164
3.5.3	Il nostro concetto.....	169

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. 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.

Più precisamente:

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.

- 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 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”.

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:”

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 all’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.

Il progetto contribuisce al raggiungimento degli obiettivi di 6,3 GW di nuova potenza da installare entro il 2030, fissati dalla Tabella 1, contenuta nell’Allegato C-Bis del D.Lgs. 190/2024. Precisamente, circa all’1,3% del target.

L’impianto non interferisce e non è incompatibile con:

- 1- previsioni localizzative di opere pubbliche o di interesse pubblico;
- 2- qualsiasi intervento noto al proponente di recupero paesaggistico o ambientale approvato;
- 3- qualsiasi lavoro di sistemazione idraulica noto al proponente ed approvato;
- 4- qualsiasi opera volta ad eliminare o attenuare le cause di rischio naturale, nota al proponente o eseguita;
- 5- qualsiasi intervento di rigenerazione ai sensi della L.R. 24/2017;

6- non è incompatibile con la programmazione comunale, di cui all'art. 37 della L.R. 24/17.

La SAU del comune di Finale Emilia, in base al 7° Censimento Generale dell'Agricoltura ISTAT, è stimabile in 8.200 ettari. La SAU è principalmente dedicata a seminativi, con una rilevante presenza di coltivazioni legnose. Questa impostazione sarà conservata nel progetto.

La superficie del progetto, 107 ettari recintati ed impegnati dall'impianto, incide quanto al 1,3% della SAU.

Il progetto consente il pieno ripristino della produttività agricola dei luoghi.

Il SIA è stato elaborato 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 Decreto n. 703_2026. Rinvio alla VIA

Il Decreto che rinvia il procedimento alla VIA dà atto della ricezione di contributi istruttori da parte:

- 1- Della Soprintendenza Archeologica Belle Arti e Paesaggio, contributo prot. n. PG.2025.1062154 del 27/10/2025;
- 2- Della Provincia di Modena, parere prot. PG.2026.007147 del 08/01/2026.

Tali pareri sono stati controdedotti dal Proponente con nota del 23 dicembre 2025 e, successivamente, del 13 gennaio 2026.

L'Arpae ha ritenuto che “gli elaborati presentati non siano sempre sufficientemente approfonditi per consentire un'adeguata individuazione e valutazione degli effetti sull'ambiente connessi alla realizzazione del progetto, come di seguito riportato”.

Il progetto è stato qualificato “coerente con la normativa nazionale, in quanto impianto agrivoltaico avanzato, conforme ai requisiti delle Linee Guida del MITE e consentito ai sensi del art. 11bis, punto 2 del D.lgs. 190/2024”.

Inoltre, il decreto dichiara alcuni lotti del progetto “non coerenti” con la normativa regionale vigente (DAL 28/2010 e DAL 125/2023) in quanto:

- Le aree P1, P2, P9 e parte della P8 sono localizzate entro 500 metri da impianti fotovoltaici esistenti (di potenza superiore a 50 kW), che per il Parere della regione non possono essere considerati *“quali impianti e/o stabilimenti industriali come definiti dall’art. 268, comma 1, lettera h), d.lgs. n. 152/2006, essendo privi delle caratteristiche emissive ivi stabilite”*. Dunque, essi sono dichiarati essere in area “idonea”, ma ai sensi del c-quater.
- Alcuni lotti (P3, P4, P8, P9) ricadono all’interno delle fasce di tutela fluviale del fiume Panaro, come definite dal PTPR e dal PTCP. Tali aree sono dichiarate dalla DAL 125/2023 “non idonee alla localizzazione degli impianti fotovoltaici” per non “alterare negativamente l’assetto idrogeologico, paesaggistico, naturalistico e geomorfologico degli stessi. In tali zone, infatti, l’installazione degli impianti fotovoltaici provoca un impatto incompatibile con l’obiettivo di tutela individuato dal PTPR. Pertanto, si ritiene necessario approfondire questo aspetto localizzativo caratterizzato da una motivazione di tutela ambientale”.
- La stessa estensione del progetto richiede “un approfondimento specifico ed articolato” in merito alla sua interferenza con i beni culturali.

Ancora:

- “si rileva infine che, alla luce delle recenti modifiche normative e in attesa della conversione in legge del DL 175/2025, sarà necessario verificare in sede autorizzativa che il progetto sia compatibile con le nuove disposizioni in merito alle aree idonee alla localizzazione di questo tipo di impianti, ai sensi del D.lgs. 190/2024”.
- “Si rileva che le proposte colturali e agronomiche appaiono incoerenti con le caratteristiche agronomiche e ambientali del territorio della bassa pianura modenese”.

Le criticità specifiche indicate nel Decreto sono:

- 1- **Qualità dell’aria, atmosfera, traffico.** Emissioni di polveri dovute al movimento dei mezzi, alla preparazione delle fasi di cantiere e ai movimenti di terra; emissione di gas di scarico in atmosfera da parte dei veicoli utilizzati durante la fase di cantiere.
 - a. Si richiede che il modello Caline che non tenga conto solo del traffico indotto (con rischio di sottostimare le emissioni);
 - b. Si richiede una stima delle emissioni di particolato per le diverse attività di cantiere secondo le Linee guida della Regione Toscana e le emissioni di PM10 e NOX.
 - c. Si ritengono gli impatti negativi per la fase di cantiere, trascurabili per quella di esercizio e positivi a livello globale.

2- Acque superficiali e sotterranee, suolo e sottosuolo:

- a. In fase di cantiere si rilevano soprattutto gli scavi per gli elettrodotti, mentre si escludono interferenze della palificata per i pannelli con la falda (-4/-6 metri dal piano di campagna).
- b. la parte est ricade per la maggior parte in “Aree depresse a rapido scorrimento ad elevata criticità idraulica (A3)”,
- c. la parte ovest ricade in un’area depressa ad elevata criticità idraulica, con possibilità di permanenza dell’acqua a livelli maggiori di 1 metro (area A2). Le zone più prossime al fiume Panaro, in entrambi i campi, ricadono invece nelle Aree ad elevata pericolosità idraulica (A1) essendo all’interno delle sue aree golenali;
- d. per quanto riguarda la vulnerabilità all’inquinamento dell’acquifero principale, dall’analisi della Tavola 3.1 del PTCP l’area ovest si trova in parte su un settore a vulnerabilità alta e in parte a vulnerabilità media. Mentre medio-bassa risulta la vulnerabilità all’inquinamento della parte est;
- e. in base alle perimetrazioni del PAI, il sito oggetto di studio ricade in una porzione di territorio compresa in Fascia C “area d’inondazione per piena catastrofica”;
- f. della cartografia PGRA – Reticolo Principale, l’area di studio ricade in area L-P1 “Alluvioni rare di estrema intensità: tempo di ritorno fino a 500 anni – bassa probabilità”;
- g. Reticolo Secondario di Pianura:
 - i. la quasi totalità dell’area di sedime dei pannelli ricade in Area M-P2 “Alluvioni poco frequenti: tempo di ritorno tra 100 e 200 anni - media probabilità”;
 - ii. una piccola porzione sud-est dell’area utile in loc. polo industriale e una porzione laterale ad est dell’area utile in loc. stazione elettrica “Terna” zuccherificio ricadono in H-P3 “Alluvioni frequenti: tempo di ritorno 20 e 50 anni – elevata probabilità”;in conseguenza:
 - nelle aree perimetrate a pericolosità H-P3 e H-P2 dell’ambito Reticolo Secondario di Pianura, laddove negli strumenti di pianificazione territoriale ed urbanistica non siano già vigenti norme equivalenti, si deve garantire l’applicazione:
 - di misure di riduzione della vulnerabilità dei beni e delle strutture esposte, anche ai fini della tutela della vita umana;

- di misure volte al rispetto del principio dell'invarianza idraulica, finalizzate a salvaguardare la capacità ricettiva del sistema idrico e a contribuire alla difesa idraulica del territorio;

in definitiva, “data la localizzazione di alcuni lotti in area golenale, la natura poco permeabile dei terreni caratterizzanti l’area di intervento (presenza di sedimenti limoso-argillosi) e l’elevata criticità idraulica, si ritiene necessario un approfondimento su questo tema con uno studio dettagliato che quantifichi in modo preciso i volumi di acqua che dovranno essere smaltiti in ottemperanza al principio di invarianza idraulica”.

- 3- Terre e rocce di scavo.** Il Decreto riassume i contenuti degli elaborati forniti. Si fornisce una definizione di “Sito” e si richiede di definire i volumi per ogni piastra, altri campioni e e prescritte modalità di gestione delle terre secondo le modalità dell’art. 21 del DPR 120/17.

4- Vegetazione, fauna, ecosistemi e biodiversità.

In relazione all’istanza di VInCA presentata il settore competente della regione Emilia-Romagna (Settore Aree Protette, Foreste e Sviluppo Zone Montane - Area Biodiversità) ha ritenuto non necessario effettuare la Valutazione Incidenza dell’intervento, ritenendo che “dato il contesto di riferimento, le caratteristiche dell’intervento e le mitigazioni previste, si ritiene trascurabile l’impatto sulle componenti flora, fauna ed ecosistemi”.

5- Paesaggio e beni culturali

La Soprintendenza, analizzata l’istanza:

- Preso atto che il progetto prevede la realizzazione di interventi di mitigazione “volti a minimizzare l’interferenza dell’opera sugli aspetti ambientali e paesaggistici del territorio”,
- Constatato che le opere consistono in 14 campi agrivoltaici oltre i collegamenti,
- Tenuto conto che alcuni perimetri delle sole particelle compromesse ricadono all’interno della fascia di tutela fluviale, vincolate ai sensi della Parte Terza (art. 142, 150 metri);
- Tenuto conto che alcune aree lambiscono beni culturali tutelati ai sensi della Parte Seconda (Casino dei Vecchi e Oratorio della Beata Vergine del Carmine, DDR del 12/07/2013) oltre che limitrofe ad esse vi sono altri beni culturali quali un Oratorio campestre (tutelato Op. Legis, dati catastali: fg. 72, mapp. 13), l’ex Scuola Elementare di Reno Finalese (DCR del 30/04/2021, dati catastali: 97, mapp. 56, 57), la Chiesa della Visitazione di Maria Santissima (DDR del 06/08/2012, fg. 97, mapp. 78, 79, A), il

Cimitero di Reno Finalese (tutelato Ope Legis, dati catastali: fg. 99, mapp. A), l'Oratorio di San Lorenzo (tutelato Ope Legis, dati catastali: fg. 89, mapp. 89), la Chiavica Foscaglia (tutelata Ope Legis, dati catastali: fg. 110, mapp. 93);

- Della presenza a circa 500 metri dal sottocampo P7 dell'area sottoposta a tutela paesaggistica delle Partecipazioni agrarie di Centi e di Pieve di Cento, vincolati art. 136 D. Lgs. 42/04.
- La vicinanza agli abitati di Finale Emilia, Reno Finalese, Reno Centese e Casumaro,
- La presenza di altri impianti fotovoltaici e agrivoltaici nel raggio di 10 km,
- La frammentarietà del campo stesso,

Richiede di sottoporre il progetto a Valutazione di Impatto Ambientale.

6- Inquinamento acustico,

In fase di cantiere, si sviluppano osservazioni in merito ai limiti di immissione acustica, ritenendo idonea la classe III, richiede ulteriori ricettori e valutare anche la rumorosità del cantiere mobile. Inoltre, di approfondire l'impatto vibrazionale.

In fase di esercizio, richiede approfondimenti progettuali per poter escludere effetti ambientali negativi e significativi.

7- Inquinamento elettromagnetico

La documentazione presentata è giudicata carente su:

- per le linee elettriche MT interne al campo fotovoltaico non vengono calcolate le DPA per il rispetto dell'obiettivo di qualità di 3 μ T, ma risulta verificato il rispetto del solo valore di attenzione di 10 μ T;
- vengono riportate in planimetria le opere in progetto ed altre potenziali sorgenti emissive esistenti, ma non è chiaro se è stata eseguita una valutazione in merito agli eventuali effetti combinati per quanto riguarda i CEM.

8- Monitoraggio ambientale

non è presente una adeguata proposta di monitoraggio dell'impatto dell'impianto sul microclima al fine di monitorare l'eventuale effetto "Isola di calore" generato dall'impianto e misurare eventuali variazioni microclimatiche dell'area sul lungo periodo.

Tutto quanto sopra specificato, sono giudicati potenzialmente significativi:

- 1- Gli impatti sulla componente atmosfera in fase di cantiere;
- 2- Gli impatti su suolo e acque in particolare in fase di cantiere, attesa la localizzazione di alcuni

lotti in area golenale e la natura poco permeabile di alcuni suoli (limosi-argillosi);

- 3- Impatti significativi sul paesaggio, “dato che il progetto ricade all’interno dell’area tutelata ai sensi dell’art. 142 c. 1 lett. c del Codice per la presenza del Fiume Panaro; in prossimità del bene culturale denominato Casino dei Vecchi e Oratorio della Beata Vergine del Carmine; vicino ai centri abitati di Finale Emilia, delle frazioni di Reno Finalese, di Reno Centese (Cento) e di Casumaro (Cento), oltre che all’area sottoposta a tutela paesaggistica ex art. 136 delle Partecipanze Agrarie di Cento e di Pieve di Cento, gli impatti su paesaggio e beni culturali”;
- 4- Approfondimenti progettuali in merito all’impatto acustico e all’inquinamento elettromagnetico;
- 5- Entità del progetto, 140 ha e 83 MWp.

0.2 – Brevi osservazioni sintetiche

Il 15 gennaio 2026 con nota ricevuta PG.2026.27838 e PG.2026.19289, il proponente ha inviato all’ARPAE le seguenti controdeduzioni relative alla nota ARPAE del 25 novembre 2025 prot. PG.2025.1169027.

In merito ai cinque punti definiti nel Decreto, che non tiene in adeguato conto delle controdeduzioni presentate, per certe parti riproducendo direttamente i contenuti delle richieste di integrazione, si osserva brevemente quanto segue:

- 1- Nelle controdeduzioni era stata fornita puntuale e qualificata risposta alle richieste ricevute. Si rinvia al paragrafo specifico inerente alla controdeduzione.
- 2- È stata fornita una relazione tecnica a firma ing. Claudio Grillo che compie la verifica di compatibilità con gli strumenti pianificatori e l’art 31 del NTA. È stato condotto uno Studio Idrologico dettagliato e una la valutazione analitica di Invarianza Idraulica, per la quale sono state richieste ed ottenute indicazioni dal Consorzio di Bonifica competente.
- 3- Non risponde al vero che il progetto “ricade all’interno di aree tutelate”, né ai sensi dell’art. 142, né del 136. Tutte le aree compromesse che rientravano nel primo vincolo sono state escluse, il secondo è ad oltre 500 metri di distanza. È vero che l’impianto è a non grande distanza dagli abitati, ma da questi non visibile, anche per effetto della imponente mitigazione proposta.

- 4- Nella presente relazione saranno prodotti tutti gli approfondimenti richiesti in ordine all'inquinamento acustico ed elettromagnetico, ma in parte sono stati già prodotti in fase di Screening.
- 5- Il progetto è di grande dimensione, per sviluppare le necessarie economie di scala, le quali lo rendono realizzabile, sia sotto il profilo elettrico come agricolo.

0.3 - Breve presentazione del progetto

L'impianto è proposto nel comune di Finale Emilia, in Emilia-Romagna ed in Provincia di Modena, le opere utente si collegano all'ampliamento della stazione elettrica esistente di Massa Finalese nel medesimo comune, mentre le opere di rete prevedono dei raccordi aerei che interessano anche il 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 di 83,2 MW, necessaria per adempiere agli obblighi del paese, verranno infatti inseriti due sistemi agricoli principali nelle aree idonee art. 20 comma 8 *c-ter*: un seminativo per circa 72 ha, e un mandorleto tenuto a spalliera per circa 29,5 ha.

Nella figura seguente si riporta una mappa di inquadramento generale dell'area di intervento mentre per la descrizione di dettaglio degli interventi previsti si rimanda al capitolo 2 – Descrizione del progetto.



Figura 1 – Inquadramento di progetto su ortofoto

La strategia di implementazione dell'attività agricola proposta risponde ai seguenti parametri ed obiettivi:

- 1- In via preliminare alla progettazione definitiva è stata svolta un'approfondita indagine in situ sulle colture idonee per il territorio e l'areale di interesse, sia tramite interviste agli agricoltori locali, sia attivando una consulenza specialistica con una importante società emiliana, "*Romagna Impianti*"³, titolare del marchio "*iGreen System*", specializzato nell'agrilvoltaico "avanzato";
- 2- La stessa *Romagna Impianti*, oltre ad avere vasta esperienza nella realizzazione di impianti arboricoli sul territorio ha in corso da alcuni anni sul medesimo territorio una sperimentazione di mandorleti a spalliera, che stanno dando interessanti risultati;
- 3- Contemporaneamente, sono state avviate caratterizzazioni del suolo, di tipo chimico-fisico, al fine di verificare la fattibilità delle colture ipotizzate come si legge nella *Relazione Agronomica* (Elaborato MR_02), che presenta come allegato i risultati delle analisi pedologiche;
- 4- Ne è derivata la presenza di terreni di diversa conformazione, e adatti a colture diverse;
- 5- In conseguenza, sono state ipotizzate aree di coltivazione di seminativi e aree utilizzabili per coltivazioni poliennali a spalliera;
- 6- Con l'ausilio di *iGreen System* sono state ricercate sul mercato e selezionate tutte le macchine agricole e le relative operazioni per le colture ipotizzate;
- 7- Sono stati scelti i materiali elettrici, con particolare riferimento ai tracker idonei per la definizione di "avanzato" (altezza minima da terra superiore a 2,1 metri);
- 8- In particolare, sono state definite le aree di manovra, gli spazi necessari sia per la gestione agricola come per la manutenzione elettrica, e le relative procedure;
- 9- In conseguenza, le due aree sono state impostate con pitch impiantistici diversi, rispettivamente di 6,5 e 5,5 metri;
- 10- Nelle aree potenzialmente impiegabili per coltivazione a mandorleto è proposta quindi la realizzazione di una coltivazione poliennale arboricola con mandorleto a fioritura ritardata, tenuto a spalliera, sulle piastre 8, 9 e 12, in aree idonee dal punto di vista pedologico come da analisi condotta;
- 11- In dette piastre è stata impostata una sola siepe di mandorleto, di altezza e spessore idoneo alle

³ - <https://www.romagnaimpianti.net/>

- lavorazioni meccanizzate, ma decentrata di circa 0,5 metro in modo da avere un canale libero più largo per le macchine necessarie per la manutenzione elettrica;
- 12- La piastra 2 (18,5 ettari recintati), idonea dal punto di vista pedologico per il mandorleto, è inizialmente coltivata a seminativo, al fine di avere il tempo di verificare sul campo la fattibilità tecnica e resa economica della più costosa coltivazione poliennale arborea;
- 13- In caso la coltura a mandorleto dovesse evidenziare risultati in linea con le previsioni, nel secondo quinquennio la piastra 2 sarà convertita a poliennale arborea;
- 14- A questi due sistemi si aggiungeranno tre aree di sperimentazione di nocciolo, oliveto e seminativo con 3 pitch diversi: 7, 7,5 e 8 m, nelle aree idonee art. 20 comma 8 *c-quater*, dove la superficie dei pannelli può occupare solo il 10% della superficie (piastre 1, 7 e 10);
- 15- Nelle aree coltivate a mandorleto a spalliera sarà impegnata la superficie sottostante ai pannelli con prato fiorito permanente in modo da affiancare alla principale attività agricola una produzione di miele, dotata di ca. 80 arnie. In ogni caso l'intera superficie sarà impegnata da prato permanente.
- 16- La società si riserva nel corso del ciclo di vita di modificare le colture in caso le sperimentazioni non dovessero raggiungere i risultati attesi, in linea con le normali prassi agricole.



Figura 2 – Concept progetto

In definitiva, il mandorleto a spalliera sarà composto da circa **29.000 alberi di mandorlo** che occuperanno **il 77% del relativo terreno lordo recintato** pari a ca 29,5 ettari, quindi 22,7 ha, delle piastre 8, 9 e 12, e includendo spazi di lavorazione e superfici di manovra mezzi, mentre includendo anche la superficie per apicoltura (3,4 ha) (una pratica agricola complementare e sinergica, forte di ca. 80 arnie), **si arriverà al 89%**.

Il seminativo non sperimentale (“principale”) occuperà complessivamente 58,6 ha dei 72,4 ha dell’area recintata delle piastre 3, 4, 5, 6, 11, 13 e 14, e dunque l’81%.

A queste aree si aggiungeranno le aree di sperimentazione:

- 1) La prima, un oliveto a spalliera nella piastra 1, che avrà un’area recintata di 1,2 ha, ne occuperà il 67%, e quindi 7,5 ha, a cui si aggiungerà il prato apistico, utile a favorire l’impollinazione, per un ulteriore 6% di superficie agricola, per un totale di 0,8 ha e raggiungerà il 73% dell’area recintata.
- 2) La seconda sarà un seminativo sperimentale nella piastra 7 che avrà un’area recintata di 2,3 ha, e ne occuperà l’81%, quindi 1,8 ha.
- 3) L’ultima sarà un corileto nella piastra 10, che avrà un’area recintata di 2,2 ha, e ne occuperà il 73%, quindi 1,6 ha, a cui si aggiungerà un ulteriore 7% di prato per apicoltura.

L’area recintata, al netto delle mitigazioni ambientali (di circa 33 ha) sarà di 107 ha.

0.4 – Procedimento amministrativo attivato

Il procedimento attivato è un PAUR ai sensi del art.9, c. 1 e art. 27 bis D. Lgs. 152/06.

0.5 – 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)

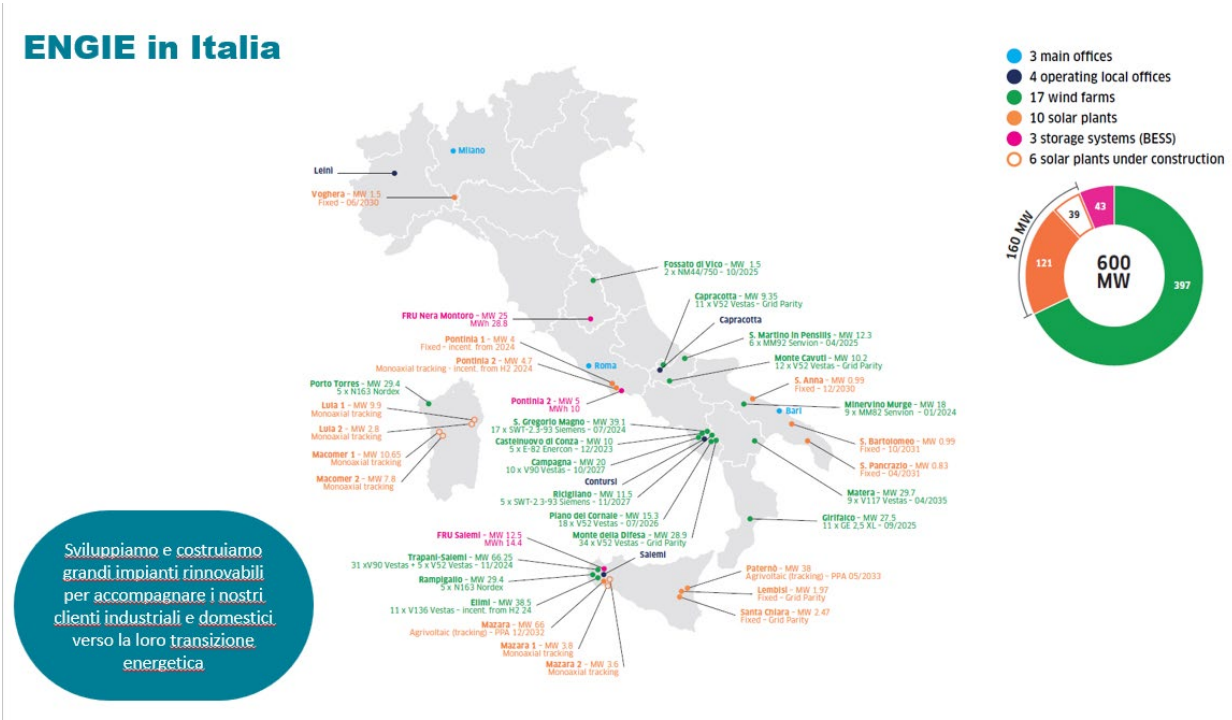
Codice Fiscale/Partita IVA	1539990963
Capitale Sociale	10.000,00
PEC	engieginosa@pec.engie.com

Alcuni dati sulla società:

ENGIE in Italia



ENGIE in Italia



0.6 – Il gruppo di lavoro

Il gruppo di progettazione è composto da figure professionali esperte, da decenni attive nel settore della progettazione ambientale, naturalistica e paesaggistica ed energetica. Inoltre, personalmente attive nell'associazionismo di settore.

Le principali competenze inerenti ai temi del progetto che possono essere richiamate sono:

- Arch. Alessandro Visalli,
 - nato a Milano il 7 maggio 1961, dottore di ricerca in Pianificazione del Territorio,
 - esperienze di progettazione ambientale e relativi procedimenti per ca. 80 MW fotovoltaici dal 2008 al 2012 (15 procedimenti, autorizzati ed in parte realizzati), impianti idroelettrici, biogas, biomasse termiche, oli vegetali, eolici, cave, discariche, impianti di recupero rifiuti, compostaggio, e nel settore delle infrastrutture acquedotti, bonifiche e caratterizzazioni, sistemi di monitoraggio.
 - dal 2014 al 2018 membro del Consiglio Direttivo del Coordinamento Free (e Coordinatore Operativo dal 2014 al 16), dal 2011 al oggi, Consigliere dell'Associazione Ater,
 - esperienze di progettazione ambientale per ca 1,2 GW di impianti Agrovoltaiici nel ciclo 2021-2025;
 - **socio di AIAS (Associazione Italiana Agrivoltaico Sostenibile).**
- Dott. Agronomo Fabrizio Cembalo Sambiasi
 - nato a Napoli il 1° marzo 1959, dottore agronomo,
 - Titolare della società Progetto Verde S.c.a.r.l. **socia fondatrice dell'associazione AIAS (Associazione Italiana Agrivoltaico Sostenibile).**
 - esperienze di progettazione ambientale, paesaggistica e naturalistica per ca. 70 MW fotovoltaici dal 2008 al 2012 (12 procedimenti, autorizzati ed in parte realizzati), rinaturalizzazione cave, alimentazione impianti a biomasse, piani di gestione dei boschi, grandi parchi urbani e altre opere a verde, pianificazione del verde.
 - **dal 2019 Presidente sezione campana dell'AIAPP (Associazione Italiana Architettura del Paesaggio).** Già Vicepresidente nazionale dell'AIAPP (2016-19), Segretario Nazionale della medesima associazione (2011-16), Consigliere dell'Ordine dei Dottori Agronomi (2002-04) e Vicepresidente di Assoflora (1990-97), Componente del Comitato Consultivo Regionale per le Aree Naturali e Protette della Regione Campania (2007-10).
 - esperienze di progettazione del paesaggio e della mitigazione per ca 1,2 GW di impianti Agrovoltaiici nel ciclo 2021-2025;
- Arch. Paola Ferraioli,
 - nata a Nocera Inferiore (SA) il 15 marzo 1996, laureata in architettura con laurea magistrale,
 - ha conseguito il titolo di secondo livello "UCCRN-EDI – CLIMATE RESILIENT URBAN DESIGN", volto alla progettazione sostenibile ed alle strategie di mitigazione del cambiamento climatico ed alla gestione e riduzione dei rischi ambientali,
 - svolge la propria attività nell'ambito della progettazione ambientale, paesaggistica e urbanistica,
 - dal 2023 collabora con Progetto Verde Scarl alla presentazione dei grandi progetti agrivoltaiici

- Arch. Anna Manzo,
 - o nata a Sarno (SA) il 20 gennaio 1996, laureata in architettura con laurea magistrale,
 - o svolge la propria attività nell'ambito della progettazione ambientale, paesaggistica e urbanistica
 - o dal 2023 collabora con Progetto Verde Scarl alla presentazione dei grandi progetti agrivoltaici

- Ing. Rolando Roberto
 - o nato a Roma il 30 novembre 1985, laureato in ingegneria edile, master in Energy management e specializzazione in progettazione impiantistica.
 - o Titolare dello studio di ingegneria Aedes Group Engineering con focus su attività di progettazione, sicurezza, direzione dei lavori, project management per oltre 150 impianti da fonti rinnovabili.
 - o dal 2006 attivo nella progettazione di impianti fotovoltaici ed interventi di efficientamento energetico nel settore industriale, Qualificato come Esperto Gestione Energia, svolge consulenze in ambito di efficientamento energetico per gruppi multinazionali e fondi di investimento.
 - o **Dal 2017 Consigliere dell'associazione Italia Solare**, referente regionale Lazio, responsabile gruppo di lavoro su Comunità Energetiche Rinnovabili, membro fondatore del gruppo di lavoro su agrofotovoltaico. Dal 2013 Consigliere dell'associazione ATER (Associazione Tecnici Energie Rinnovabili). Vicepresidente di Italia Solare.
 - o esperienze di progettazione elettrica per ca 1,2 GW di impianti Agrovoltaiici nel ciclo 2021-2025;

- Ing. Simone Bonacini
 - o nato a Sassuolo (MO) il 19 agosto 1978, laureato in ingegneria elettrica, qualifica di tecnico competente in acustica.
 - o Libero professionista, svolge la propria attività principalmente nell'ambito della progettazione, verifiche e consulenze di impianti fotovoltaici, sia in ambito civile che industriale.
 - o dal 2005 ha progettato circa 1.500 impianti di produzione oltre all'attività di consulenza relativamente agli iter di connessione, incentivazione e mantenimento degli stessi.
 - o **dal 2018 Presidente dell'associazione ATER** (Associazione Tecnici Energie Rinnovabili), con la quale partecipa a tavoli tecnici presso GSE spa, oltre a tentare di dare un fattivo sostegno al settore delle energie rinnovabili.

0.7 – Motivazioni, obiettivi e valori

L'incertezza riguardante il futuro del nostro pianeta è una delle questioni più preoccupanti del nostro tempo. È fondamentale considerare il cambiamento climatico come una minaccia grave che richiede una decisa risposta collettiva e globale. Sembra ormai inevitabile nel medio termine che il pianeta vada incontro ad una transizione climatica. Bisognerà adattarsi alla temperatura media più alta, e ciò è essenziale poiché le azioni intraprese oggi avranno un impatto significativo sulle condizioni del futuro. In conseguenza, le energie rinnovabili e la sostenibilità diventeranno sempre più cruciali nel mitigare la dipendenza da petrolio e gas naturale e ridurre le emissioni di gas serra. Inoltre, l'adozione di uno

stile di vita più consapevole, insieme ad una maggiore sensibilità ecologica, sarà un passo importante verso un futuro più sostenibile.

Ancora, la salvaguardia della fertilità dei suoli e il ciclo delle acque sono e saranno sempre più questioni chiave per garantire la sicurezza alimentare e la sostenibilità delle comunità in tutto il mondo. La gestione responsabile delle risorse naturali è dunque un obiettivo cruciale per proteggere l'ambiente e preservare le condizioni di vita per le generazioni future. Le modifiche climatiche avranno inoltre inevitabilmente impatti sociali e richiederanno cambiamenti nella distribuzione geografica delle popolazioni. È perciò essenziale adottare politiche inclusive e prepararsi per affrontare i flussi migratori causati da eventi climatici estremi o da condizioni ambientali in via di cambiamento. Per raggiungere una società meno ingiusta, dovremo affrontare anche le disuguaglianze sociali ed economiche che esistono oggi. Ciò implicherà investire in istruzione, assistenza sanitaria e altre politiche volte a ridurre le disparità e garantire a tutti l'accesso a opportunità e risorse. La sfida è enorme e richiede un approccio olistico.

Ciò comporterà la necessità di nuove teorie, etiche e abitudini. Dovremo abbracciare l'innovazione e adattarci ai cambiamenti in corso, con un forte impegno sia a livello individuale che collettivo. Solo attraverso uno sforzo collettivo potremo sperare di affrontare le sfide future con successo e proteggere il nostro pianeta per le generazioni a venire. Per affrontare le sfide del futuro, sarà essenziale avere soluzioni praticabili, reali e accessibili a tutti. Il cambiamento sociale e ambientale dovrà essere inclusivo e coinvolgere l'intera società. Dobbiamo puntare a un futuro desiderabile per tutti, che migliori la qualità della vita di ogni individuo, senza lasciare nessuno indietro. La Direttiva 2023/2413 sottolinea che l'obiettivo della neutralità climatica dell'Unione richiede una transizione energetica giusta che non lasci indietro nessun territorio o nessun cittadino.

Dovremmo quindi essere aperti al cambiamento e all'adattamento, cercando soluzioni a lungo termine che siano sostenibili e praticabili per tutti. Bisognerà avere un approccio graduale e inclusivo verso il cambiamento, portando tutti lungo la strada del progresso. Puntando a un futuro in cui la prosperità e il benessere siano accessibili a tutti, dove il progresso sia in equilibrio con la salvaguardia dell'ambiente e la promozione della giustizia sociale.

Affrontare le sfide del futuro richiederà, in sintesi, un approccio razionale e calmo. Preannunciare catastrofi può portare a una sensazione di paura e panico, ma è importante mantenere la calma per prendere decisioni sagge e ponderate. La situazione ambientale e sociale è seria, e ciò rende ancora più cruciale prendere decisioni informate basate su dati scientifici e analisi rigorose delle conseguenze

delle nostre azioni. Dobbiamo cercare soluzioni sostenibili e realistiche che abbiano un impatto positivo nel lungo termine, proteggendo il nostro pianeta e il benessere delle persone.

La comprensione dei problemi che affrontiamo, come il cambiamento climatico e l'esaurimento delle risorse, ci spinge a lavorare insieme per affrontare queste sfide in modo efficace. Invece di agire sulla base della paura, dobbiamo essere guidati da una comprensione chiara delle conseguenze delle nostre azioni e dell'urgenza delle questioni in gioco. È importante ricordare che il cambiamento positivo richiede tempo e sforzo. Decidere bene significa valutare attentamente le opzioni e scegliere quelle che portano a un progresso reale verso un futuro migliore per tutti.

0.7.1- 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*⁴⁴ 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

⁴⁴ - 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?*

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 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.

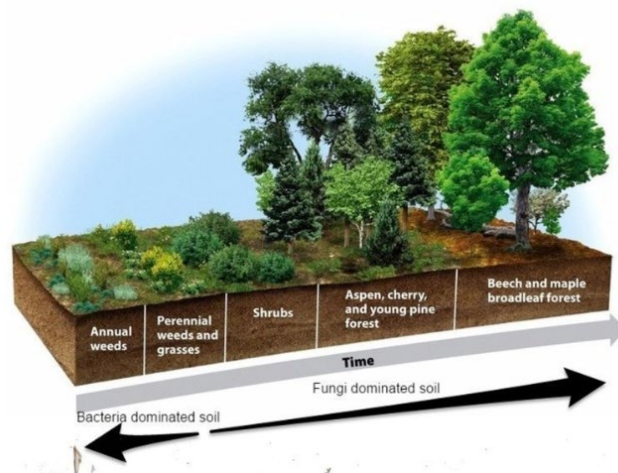


Figura 3 - Agricoltura rigenerativa

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.

0.7.2 - 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.



Figura 4 - 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. 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 seminativo
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

0.7.3 – Processo e metodo

Il progetto fotovoltaico con l'obiettivo di proteggere il paesaggio e la natura richiede un approccio attento e oculato per garantire una corretta integrazione delle infrastrutture fotovoltaiche nell'ambiente

circostante.

0.7.3.1 – Procedimento progettuale

Ecco alcuni punti chiave per realizzare un progetto che rispetti queste esigenze:

A) Pianificazione

1. **Scelta del sito:** identificare un'area adeguata e idonea per l'installazione del fotovoltaico che abbia un impatto minimo sull'ambiente circostante e sul paesaggio. Evitare aree di grande valore ecologico, paesaggistico o culturali.
2. **Valutazione dell'impatto ambientale:** effettuare uno studio dettagliato dell'impatto ambientale del progetto fotovoltaico, analizzando gli effetti sul terreno, sulla flora e sulla fauna locali. Utilizzare tecnologie a basso impatto per la costruzione e minimizzare l'uso di materiali non riciclabili.
3. **Protezione della fauna e flora selvatica:** effettuare studi approfonditi per comprendere la biodiversità locale e identificare le specie vulnerabili o in pericolo. Implementare misure di conservazione specifiche per proteggere queste specie durante tutte le fasi del progetto.
4. **Partecipazione della comunità:** coinvolgere la comunità locale per ottenere il supporto e l'approvazione. Prendere in considerazione i loro suggerimenti e preoccupazioni, in modo da creare un progetto accettato dalla comunità.

B) Progettazione integrata ed ecosistemica

5. **Avere cura di utilizzare lo stesso terreno per la produzione di energia solare e per coltivazioni agricole,** consentendo una doppia utilizzazione del suolo e riducendo la competizione tra le due attività.
6. **Progettare in modo integrato:** integrare il progetto fotovoltaico con gli elementi naturali esistenti, come alberi, arbusti o corsi d'acqua. Un impianto sostenibile deve fare il massimo con il minimo. Ciò significa adottare tecnologie fotovoltaiche ad alta efficienza, ridurre il debito energetico dei materiali impiegati, limitare le perdite nella trasmissione e conversione, e favorire l'economia circolare nel ciclo di vita degli impianti. Anche in agricoltura, l'obiettivo è produrre con parsimonia: ottenere rese elevate con un uso contenuto di risorse.
7. **Adottare pratiche agricole sostenibili:** l'uso razionale dell'acqua, l'impiego di concimi organici e il controllo biologico delle infestanti e delle malattie. Ciò promuoverà la produzione di cibo serio, in armonia con l'ambiente circostante.
8. **Rispettare la biodiversità:** adottare misure per proteggere la biodiversità nella zona, creando

corridoi ecologici e zone di rifugio per la fauna selvatica. Inoltre, favorire la coltivazione di piante native e l'adozione di pratiche agricole sostenibili nella zona circostante.

C) Scelta

9. **Scegliere colture compatibili:** che si adattano bene all'ombra parziale prodotta dai pannelli fotovoltaici. In tal modo, le colture possono prosperare senza subire danni significativi dall'ombreggiamento, garantendo al contempo una produzione di energia efficiente.
10. **Utilizzare tecnologie avanzate:** scegliere tecnologie fotovoltaiche avanzate che consentano un maggiore rendimento energetico, riducendo la necessità di occupare grandi aree di terra. Produrre quanta più energia possibile per ettaro, e, contemporaneamente, una solida produzione di cibo e di servizi ecosistemici.
11. **Equilibrio e integrazione:** progettare l'equilibrio tra piante, animali, funghi e batteri nel suolo è fondamentale per creare un ambiente sano e resiliente. Un sistema fotovoltaico che occupa aree ampie e *richiede il minimo intervento umano* può facilitare la coesistenza di diverse specie, favorire la biodiversità e consentire processi naturali nel terreno.
12. **Rotazione delle colture e biodiversità:** l'alternanza di colture efficienti con depositi di biodiversità, alberi e arbusti e aree di macchia spontanea, crea un ambiente ecologico vario. Questo tipo di pratica agricola, nota come agricoltura polifunzionale o multifunzionale, permette di mantenere la fertilità del suolo e di evitare la degradazione dovuta a monoculture intensive.
13. **Conservare l'habitat:** la presenza di filari di alberi e arbusti e aree di macchia spontanea offre habitat per la fauna selvatica e favorisce la presenza di insetti impollinatori, contribuendo al mantenimento dell'equilibrio ecologico e della biodiversità. Introdurre zone di vegetazione indigena e habitat naturali nella progettazione dell'area del progetto. Creare spazi verdi con piante native, creare zone umide o fiumi artificiali, e conservare gli habitat esistenti per favorire la presenza della fauna locale e per consentire la vita a diverse specie.
14. **Creare corridoi ecologici:** tra le diverse zone del progetto. Questi corridoi facilitano il movimento degli animali e la dispersione delle piante, *promuovendo la connessione tra le aree naturali e favorendo la diversità genetica.*

D) Gestione operativa e monitoraggio

15. **Controllo biologico delle infestanti e delle malattie:** utilizzare metodi di controllo biologico per gestire infestanti e malattie agricole. Questo riduce la dipendenza dai pesticidi chimici, proteggendo la biodiversità e la salute del suolo.

16. **Monitoraggio e manutenzione:** implementare un programma di monitoraggio costante per valutare l'impatto del progetto nel tempo e intervenire tempestivamente in caso di problematiche ambientali. Garantire anche una regolare manutenzione per ridurre l'accumulo di detriti e rifiuti nel sito. Effettuare un monitoraggio costante della biodiversità nell'area del progetto per valutare l'efficacia delle misure adottate e apportare eventuali miglioramenti.

E) Impatto sociale e valore

17. **Educazione ambientale:** promuovere la sensibilizzazione e l'educazione ambientale tra i lavoratori del progetto, la comunità locale e i visitatori, in modo da creare una maggiore consapevolezza sulle questioni ambientali e favorire comportamenti sostenibili.
18. **Economia circolare:** adottare principi di economia circolare nel progetto, cercando di riutilizzare e riciclare i materiali dei componenti fotovoltaici a fine vita utile, riducendo così l'impatto ambientale dell'intero ciclo di vita del sistema.
19. **Gestione responsabile dell'energia:** promuovere l'efficienza energetica e incoraggiare l'uso responsabile dell'energia elettrica prodotta dal sistema fotovoltaico sia tra gli abitanti locali che nell'eventuale cessione dell'energia alla rete. Offrire responsabilmente al territorio qualità e sostegno.
20. **Riduzione del debito energetico:** scegliere pannelli solari ad alta efficienza energetica e materiali con una minore impronta ecologica durante la produzione. Inoltre, implementare tecnologie innovative per ridurre le perdite di energia durante la trasmissione e la conversione.
21. **Sequestro di carbonio e cura del ciclo dell'acqua:** gli alberi, arbusti e piante utilizzati nell'agrofotovoltaico possono agire come importanti “sink” di carbonio, contribuendo alla lotta contro i cambiamenti climatici. Inoltre, le pratiche agricole sostenibili aiutano a migliorare la struttura del suolo, riducendo l'erosione e favorendo l'infiltrazione dell'acqua, contribuendo così al ciclo idrico naturale.



Figura 5 - Punti chiave

In definitiva, un progetto fotovoltaico che si impegna a proteggere il paesaggio e la natura richiede un approccio olistico e sostenibile, considerando sia l'aspetto tecnico dell'installazione che l'equilibrio ambientale e sociale dell'area interessata. Un progetto fotovoltaico che si propone di proteggere il paesaggio e la natura non è solo un'infrastruttura energetica: è una forma di alleanza tra tecnologie leggere e reversibili, agricolture resilienti e territori viventi. È un passo verso un **nuovo regime energetico** fondato non sull'estrazione e sulla centralizzazione (ad esempio, sulle grandi centrali fossili o enormi centrali nucleari, che impegnano un territorio per decenni o secoli), ma sulla coesistenza, sulla rigenerazione e sulla cura. È un atto di responsabilità verso ciò che ci sostiene oggi e ciò che deve poter fiorire domani.

0.7.3.2 - Metodologia

L'approccio seguito nella progettazione dell'impianto deriva dalla stretta integrazione della progettazione elettrica ed impiantistica con la progettazione naturalistica e paesaggistica, entrambe curate da unità di progettazione attive da oltre venti anni e specializzate.

L'obiettivo è di ottenere:

- Un design unico ed un carattere ben riconoscibile, ispirato agli obiettivi individuati nel percorso progettuale ed esplicitati,
- Un'interpretazione del territorio e del paesaggio consapevole e riuscita,
- La capacità di aumentare la biodiversità e di tutelare l'ambiente in modo attivo,

- Un efficace uso del suolo agricolo che non sacrifichi la produzione elettrica e sia sostenibile nel tempo.

Il processo logico è il seguente:

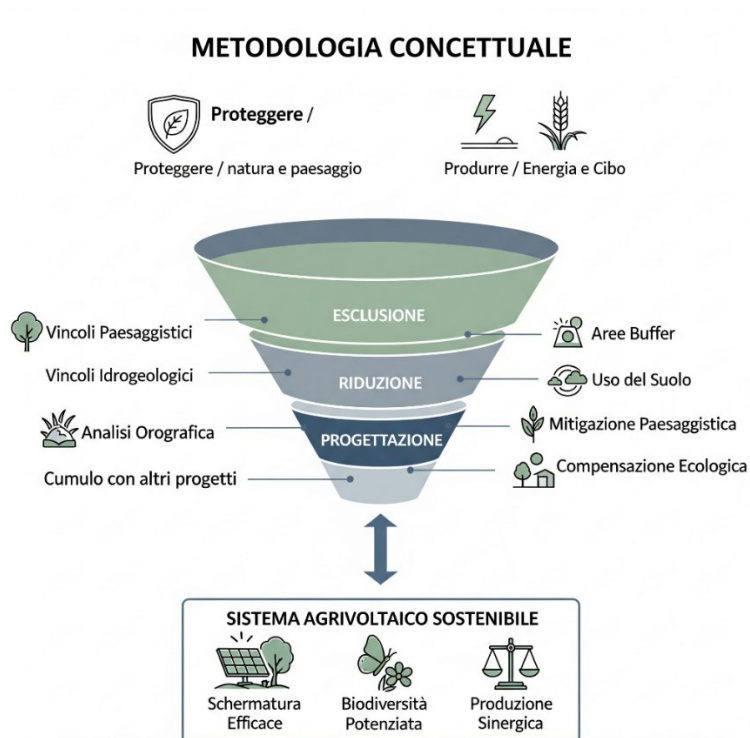


Figura 6 - Processo logico della progettazione

Al primo passo sono stati individuati i vincoli presenti nei documenti di programmazione ed esclusi dall'area impegnata effettivamente dal progetto. Su questa base è stata svolta una pre-progettazione di massima e richiesta la connessione a Terna. Una volta ottenuta la soluzione tecnica minima generale (STMG) da parte di Terna, sono stati condotti approfonditi sopralluoghi e valutazioni interdisciplinari, volte a ridurre l'area di impegno effettivo ai fini elettrici (ed agronomici produttivi) in funzione dell'analisi dell'orografia (condotta con strumenti topografici appropriati), della verifica del cumulo di altre iniziative sul medesimo territorio, delle reti ecologiche presenti ed attive, delle reti territoriali ed antropiche e del loro uso, dell'uso del suolo agricolo.

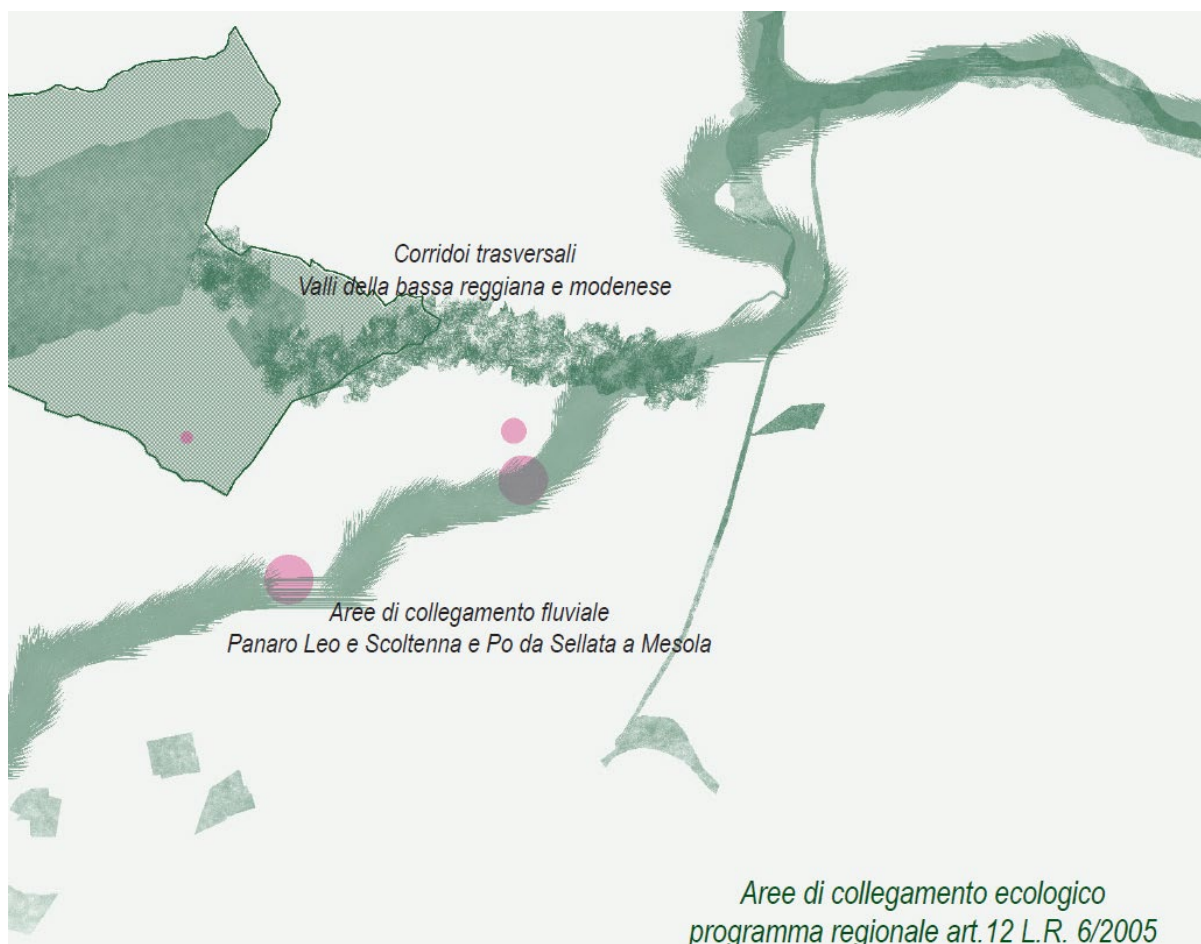


Figura 7 - Canali ecologici e territorio

Definita l'area effettiva della recinzione di impianto, da una parte è stato svolto il progetto elettrico, dall'altra la progettazione definitiva di mitigazione e compensazione. Queste ultime secondo gli obiettivi:

- Di schermare i terreni agricoli, avendo cura di distinguere tra:
 - campi aperti e campi chiusi (misurando l'ampiezza di visione attivata),
 - differenze di densità (calibrando la trasparenza dello schermo arboreo),
 - differenze di spessore (calibrando la massa delle piante da proporre),
 - differenze di altezza (calibrandola in funzione dell'ampiezza della visione).
- Di schermare l'impianto da case e strade:
 - Per controllare gli effetti causati dal rumore e dall'elettromagnetismo,
 - Per evitare l'interclusione di eventuali case, o regolarla,
 - Per offrire compensazioni in termini di spazi aperti e disponibili,
 - Per minimizzare l'area allarmata e recintata a quella strettamente necessaria.
- Potenziare la biodiversità:
 - Trattare i confini per la continuità ecologica,

- Garantire la permeabilità,
- Inserire aree di naturalità semi progettate,
- Usare l'acqua che attraversa l'impianto, se possibile.

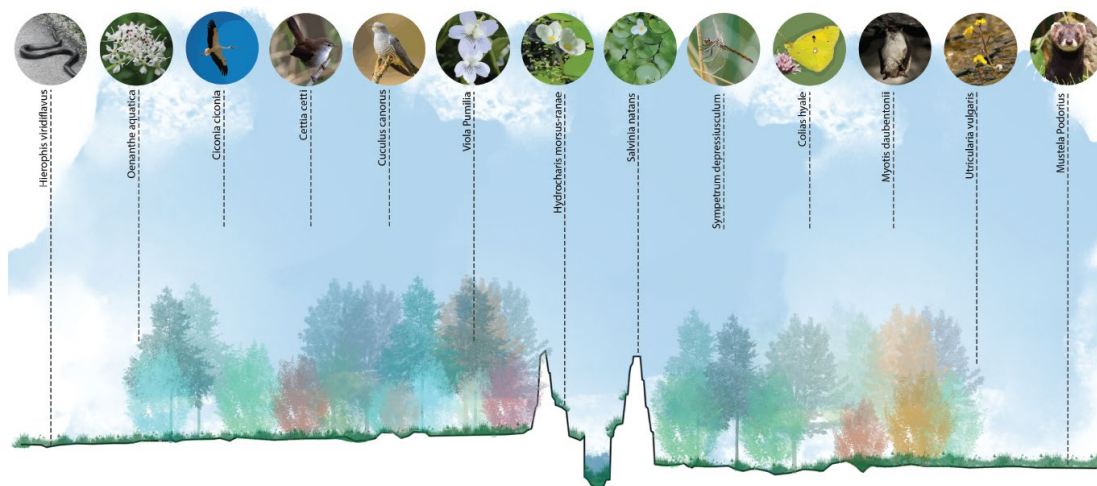


Figura 8 - Potenziamento della biodiversità

0.8 – Impostazione generale

0.8.1 - Generalità

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 principale, mentre le aree di mitigazione e connessione ecologica insistono per il 23% dell'area utile di 140 ha (in totale **3.451** alberi e **4.508** arbusti).

L'intera superficie sarà protetta da prato permanente (in parte fiorito per ca. 11 ha).

La produzione complessiva annua dell'impianto è stimabile in:

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



Figura 9 - Produzioni

È possibile stimare altri due impatti rilevanti del progetto:

- CO₂ evitata annualmente, 39.186 tonnellate⁵
- CO₂, assorbita dalle colture e mitigazione, 350-550 tonnellate⁶

⁵ - Fattore di emissione evitato (mix elettrico italiano medio): $\approx 0,4 \text{ kg CO}_2 / \text{kWh}$ *valore medio ISPRA2022–2023*

⁶ - Grano, Assorbimento medio (inclusa radice, sostanza organica nel suolo): $\approx 1\text{--}2 \text{ t CO}_2/\text{ha}/\text{anno}$; Prato fiorito, Assorbimento medio: $2\text{--}3 \text{ t CO}_2/\text{ha}/\text{anno}$ (incluso miglioramento della sostanza organica del suolo); Gli alberi da frutto a spalliera, in agricoltura intensiva, hanno un assorbimento annuo stimato in: $\approx 10\text{--}15 \text{ kg CO}_2 / \text{albero} / \text{anno}$ *stima da FAO, INRA, IPCC, Rete rurale nazionale*

La realizzazione della stazione di consegna (SSE Utente) è prevista nel comune di Finale Emilia, frazione di Massa Finalese.

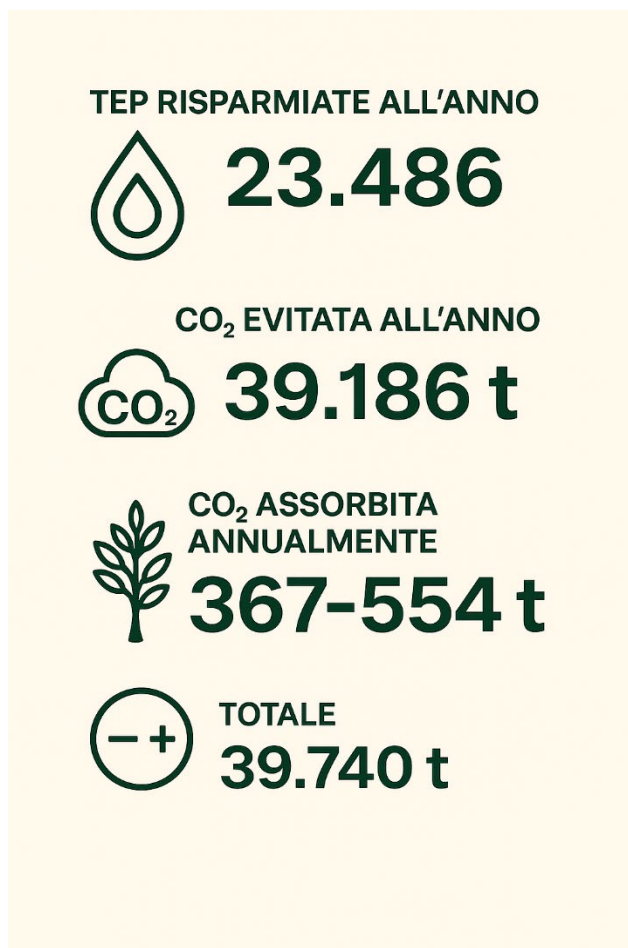


Figura 10 - Sintesi CO₂ evitata o assorbita

Per fare qualche esempio, la CO₂ evitata o assorbita dall'impianto corrisponde:

- al bilanciamento delle emissioni di 16.000 ettari di terreni coltivati con uso di fertilizzanti azotati sintetici (3-5 t CO₂ eq/ha/anno);
- oppure, di 147 milioni di km con auto a combustione interna (2 t/CO₂/anno);
- 30.000 viaggi in aereo di una singola persone (1,8-2,2 t CO₂);
- La produzione di 40.000 tonnellate di acciaio (1,9 t CO₂/tonn);
- L'allevamento di 9.000 bovini all'anno (ovvero il consumo di 1,5 milioni di kg di carne, 27 kg CO₂ eq/kg).

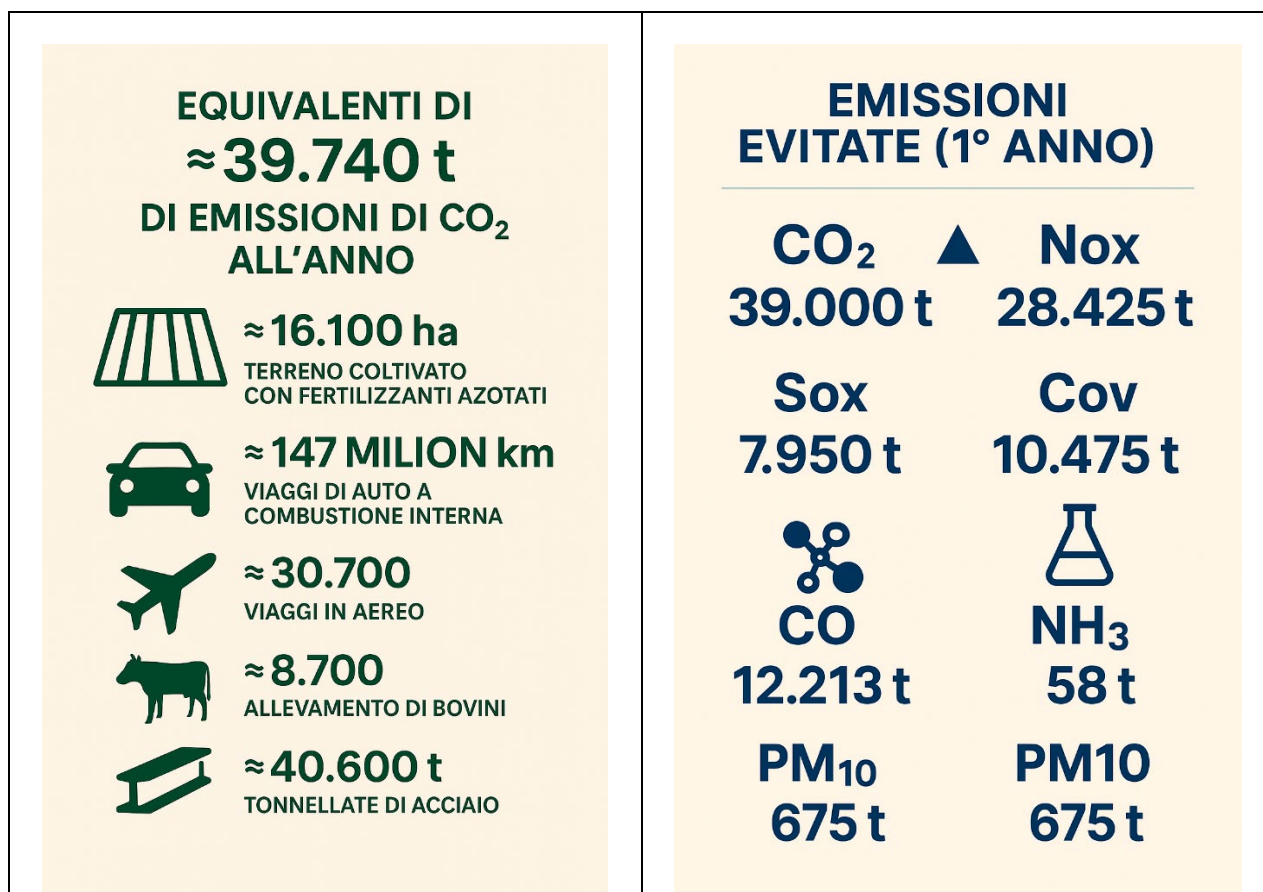


Figura 11 - Comparazione con emissioni CO₂ evitate

8.8.2 – 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 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 12 - 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 13 - 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 14 - 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 15 - 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 16 - Area interessata da oliveto sperimentale

In definitiva le aree sono le seguenti.

Prima fase:

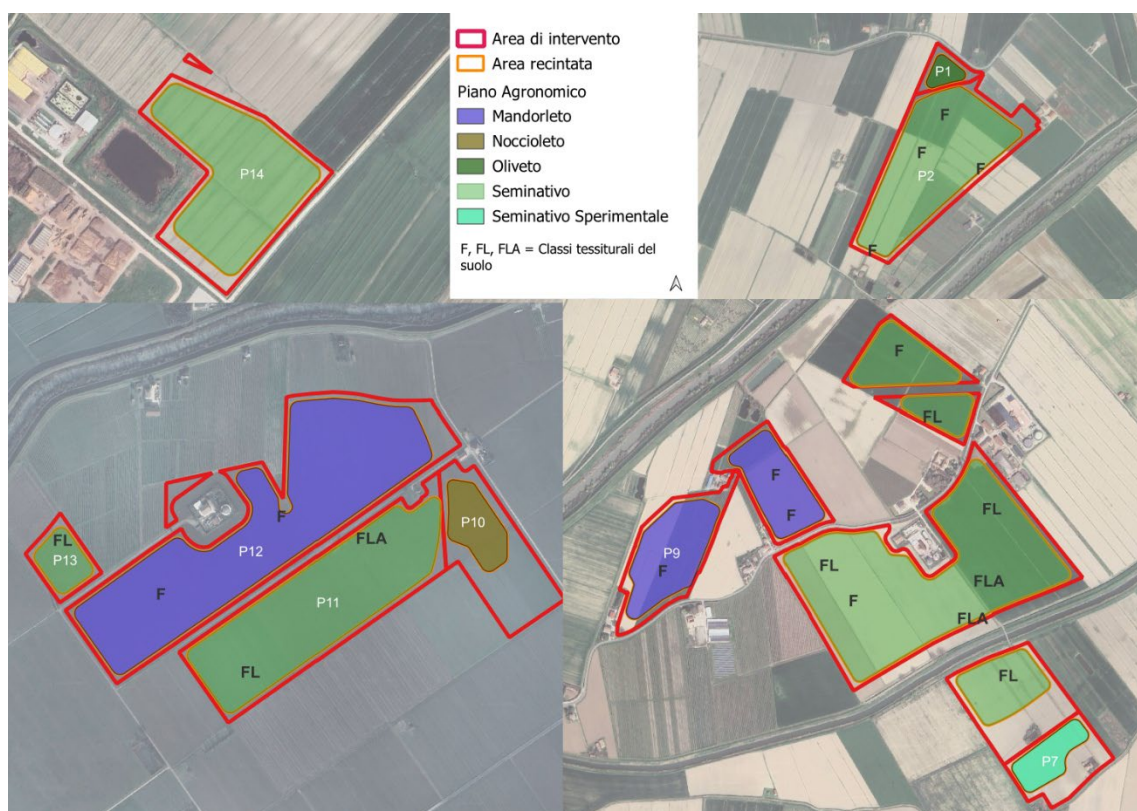


Figura 17 - Aree di coltivazione nella Prima Fase

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 18 - Estensione dal 6° anno

0.8.3 - Assetto agrovoltico e tutela della biodiversità

Come quindi scritto, allo scopo di **ridurre al massimo l'impatto sul sistema del suolo**, il progetto che si presenta è stato impostato in assetto agrovoltico e con una specifica ed impegnativa attenzione alla tutela della biodiversità.

L'impianto agrofotovoltaico denominato “Energia del Panaro” unirà tre essenziali funzioni per l'equilibrio del territorio e la protezione dal cambiamento climatico e dalle sue conseguenze a carico dell'uomo e della natura.

- 1- *Inserirà elementi di naturalità e protezione della biodiversità* con un significativo investimento economico e areale,
- 2- *Garantirà la più rigorosa limitazione dell'impatto paesaggistico* sia sul campo breve, sia sul campo lungo con riferimento a tutti i punti esterni di introspezione.
- 3- *Inserirà attività agricole produttive di notevole importanza* per l'equilibrio ecologico, come l'apicoltura (al centro dell'attenzione internazionale sia in Usa sia in Europa, per quanto attiene all'associazione con i grandi impianti fotovoltaici utility scale), prati permanenti e soprattutto la coltivazione del mandorlo (in spalliera).
- 4- Attività che saranno affidate a imprese agricole di livello nazionale ed internazionale e che avranno la propria remunerazione indipendente e autosufficiente.

In particolare, il mandorleto a spalliera prevedrà un investimento significativo nel quale saranno messi a dimora circa oltre 29.000 mandorli ed applicate le più avanzate tecnologie per garantire una

produzione di elevata quantità e qualità.

Per massimizzare la produzione sarà prevista una siepe per ogni tracker fotovoltaico e le opportune distanze per consentire la piena meccanizzazione del processo.

0.8.4 Dimostrazione della qualifica di “Agrovoltaico”

0.8.4.1 - Il Modello

In grande sintesi, il modello che si propone garantisce contemporaneamente due importanti investimenti che affrontano in modo efficiente e significativo importanti dipendenze del paese dalle forniture internazionali di energia, da una parte, e di mandorle, dall'altra.

Nell'inserire queste attività di taglia industriale e capaci di autosostenersi, il progetto punta anche a “cucire” il territorio aumentandone la capacità di interconnessione sistemica naturalistica interna, senza in alcun modo scendere a compromessi sotto l'aspetto paesaggistico.

0.8.4.2 - Premessa

Nel paragrafo 0.4, “*La prospettiva agrivoltaica*” del Quadro Programmatico, viene mostrato come gli sfidanti obiettivi che il paese sta assumendo ed ha assunto per rispondere alla quadruplice sfida climatica (& 0.3.1), eco-sindemica (& 0.3.2), energetica e di indipendenza (& 0.3.3) e di governo delle trasformazioni (& 0.3.4) richiedono immani investimenti in nuove energie. Si parla di cicli di investimenti da decine di miliardi di euro all'anno, protratti per oltre un ventennio.

Fortunatamente la maggior parte delle energie rinnovabili, ed il fotovoltaico tra queste, sono ormai ad un grado di maturità che consente di attrarre dal mercato i necessari capitali. Le vecchie “energie alternative” sono diventate **un normale settore industriale energetico che non ha bisogno di incentivi**. Tuttavia, questo avviene solo ad una condizione: ***che i parametri di investimento siano razionali***.

Qui sorge un potenziale problema: realizzare la potenza fotovoltaica necessaria, nei tempi richiesti, ed a valori di mercato **obbliga a costruire grandi impianti fotovoltaici** su suoli ampi e disponibili, a basso prezzo, senza significativi aggravi (come complesse e costosissime procedure di riqualifica preventive). Ovvero a fare la parte fondamentale della potenza necessaria seguendo lo **standard di mercato internazionale** (che è fatto di impianti da decine e centinaia di MW, su terreni liberi). *Ma l'Italia è un paese ad elevatissima densità territoriale e storico-culturale, inoltre è un paese con una*

agricoltura frammentata, mediamente poco meccanizzata e capitalizzata, tradizionale, scarsamente competitiva e pesantemente sovvenzionata. Ed è un paese con un ambiente ed una biodiversità fragile e costantemente da proteggere.

Ogni progetto sul territorio nazionale, con differenze locali, si deve quindi confrontare e contemporaneamente con tre dimensioni:

- *Il cambiamento del paesaggio agricolo,*
- *L'impatto sulla biodiversità,*
- *La perdita di superficie coltivata e la competizione con la produzione agricola.*

Le tre dimensioni hanno natura diversa e richiedono un equilibrio interno. Ovvero bisogna nel progetto trovare una soluzione che, caso per caso, metta insieme e svolga i necessari compromessi tra:

- L'adattamento del paesaggio alla transizione energetica,
- La necessità di proteggere natura e biodiversità,
- L'obbligo di produrre energia e agricoltura efficiente.

Una soluzione che deve restare attiva per trenta anni, non deve dipendere da sovvenzionamenti nascosti dalle gambe corte, e deve essere pienamente sostenibile.

Esiste **un solo modo** per farlo, alla scala necessaria (che non può contare su incentivi pubblici, i quali sono di diversi ordini di grandezza insufficienti a sovvenzionare inefficienze indotte da regole imposte senza ragione a industrie altrimenti autosufficienti): ***trovare la strada per fare agricoltura efficiente e redditiva insieme a generazione di energia allo standard internazionale di remunerazione del capitale investito.***

0.8.4.3 - Parametri da rispettare e “Linee Guida”

Nel paragrafo 0.4.2 del Quadro Programmatico sono descritte brevemente le “*Linee Guida in materia di impianti agrivoltaici*”, emanate dal Mite nel giugno 2022. In esse è svolto un lavoro definitorio e sono indicati dei parametri quantitativi e qualitativi, oltre che di monitoraggio, necessari per raggiungere la qualifica di “agrovoltaico”.

In sintesi (si veda definizione d) un Impianto Agrivoltaico è *un sistema complesso nel quale entrambi i sottosistemi di produzione (elettrico ed agricolo) devono essere portati al loro “potenziale produttivo”*. E lo è se rispetta i requisiti A e B delle “Linee Guida”, conservando in tutti e trenta anni la “continuità dell’attività agricola” (ovvero superando per trenta anni il monitoraggio previsto al requisito D2).

Se va oltre, e rispetta anche i requisiti C e D, oltre che E per l’accesso ai fondi Pnrr, è qualificabile come “*agrivoltaico avanzato*” e può accedere agli incentivi.

I parametri sono i seguenti (con riferimento ad ogni “tessera”⁷ dell’impianto):

- Requisito A. – (*superfici*)
 - o A.1 “Superficie minima per l’attività agricola”: superiore al 70% della S_{tot}
 - o A.2 “Superficie complessiva coperta dai moduli”: LAOR⁸ inferiore al 40% della S_{tot} totale calcolata usando il parametro S_{pv}
- Requisito B – (*produttività*)
 - o B.1 “Continuità dell’attività agricola”: produzione agricola superiore alla precedente
 - o B.2 “Producibilità elettrica minima”: producibilità maggiore al 60% del benchmark⁹
- Requisito C – (*soluzioni integrative con moduli elevati da terra*)
 - o Tipo 1- coltivazione tra le file e sotto di essa¹⁰
 - o Tipo 2 – coltivazione solo tra le file¹¹
 - o Tipo 3 – moduli verticali¹²

⁷ - Nelle “Linee Guida” è specificato che tutte le definizioni e l’applicazione dei criteri deve essere riferita alla porzione di impianto che conserva medesime condizioni di installazione, orientamento, tessitura e passo tra le file di pannelli (quel che nel testo si definisce “tessera”, cfr. p.19).

⁸ - LAOR, “rapporto tra la superficie totale di ingombro dell’impianto agrivoltaico (S_{pv}), e la superficie totale occupata dal sistema agrivoltaico (S_{tot}). Il valore è espresso in percentuale”.

⁹ - La produzione, rispetto ad un impianto standard, non deve essere inferiore al 60% di quest’ultimo. Si definisce impianto standard un impianto fisso nella medesima localizzazione.

¹⁰ - “***L’altezza minima dei moduli è studiata in modo da consentire la continuità delle attività agricole (o zootecniche) anche sotto ai moduli fotovoltaici. Si configura una condizione nella quale esiste un doppio uso del suolo, ed una integrazione massima tra l’impianto agrivoltaico e la coltura, e cioè i moduli fotovoltaici svolgono una funzione sinergica alla coltura, che si può esplicare nella prestazione di protezione della coltura (da eccessivo soleggiamento, grandine, etc.) compiuta dai moduli fotovoltaici. In questa condizione la superficie occupata dalle colture e quella del sistema agrivoltaico coincidono***”.

¹¹ - “***l’altezza dei moduli da terra non è progettata in modo da consentire lo svolgimento delle attività agricole al di sotto dei moduli fotovoltaici. Si configura una condizione nella quale esiste un uso combinato del suolo, con un grado di integrazione tra l’impianto fotovoltaico e la coltura più basso rispetto al precedente (poiché i moduli fotovoltaici non svolgono alcuna funzione sinergica alla coltura)***”

¹² - “***i moduli fotovoltaici sono disposti in posizione verticale (figura 11). L’altezza minima dei moduli da terra non incide significativamente sulle possibilità di coltivazione (se non per l’ombreggiamento in determinate ore del giorno), ma può influenzare il grado di connessione dell’area, e cioè il possibile passaggio degli animali, con implicazioni sull’uso***

- Requisito D – (*monitoraggi impianto*)
 - D.1 “monitoraggio risparmio idrico”
 - D.2- “monitoraggio della continuità produzione”,
- Requisito E – (*monitoraggi ambiente*)
 - E.1 “monitoraggio della fertilità del suolo”
 - E.2 “monitoraggio del microclima”
 - E.3 “Monitoraggio della resilienza ai cambiamenti climatici”

0.8.4.4 - Calcolo dei parametri

L'impianto oggetto della presente proposta è ottimizzato per avere un'efficiente produzione elettrica specifica e totale e, al contempo, una produzione agricola autosufficiente e redditiva. A tal fine entrambe le attività saranno gestite in modo professionale.

I parametri più facili da rispettare sono quindi quelli B “produttività”.

B1 “Continuità dell'attività agricola”, la coltivazione precedente è frumento o foraggio, da dati medi nella regione il *Reddito Lordo Standard* per ettaro è, in questi casi, compreso tra 500 e 1.000 €/ha. Bisogna quindi distinguere:

- 1- L'indirizzo seminativo, avrà un rendimento medio in linea, se non leggermente superiore, a quello precedente. In linea di massima stimabile in 1.000/1.400 €/ha¹³;
- 2- Il nuovo indirizzo produttivo con mandorlo a spalliera ha un reddito atteso di ca. 6.000,00 €/ha su circa 29,5 ha (netti) produttivi.

Parametro soddisfatto.

B2 “Producibilità elettrica minima”, la produzione di un impianto fisso è stimabile in 1.380 kWh/kW, mentre l'impianto progettato ha una produttività di 1.509 kWh/kW (+ 27%).

Parametro soddisfatto.

Quindi i parametri A.

dell'area per attività legate alla zootecnia. Per contro, l'integrazione tra l'impianto agrivoltaico e la coltura si può esplicitare nella protezione della coltura compiuta dai moduli fotovoltaici che operano come barriere frangivento”

¹³ <https://www.ismeamercati.it/flex/cm/pages/ServeBLOB.php/L/IT/IDPagina/5391>

A.1 “*superficie minima per l’attività agricola*”. Il calcolo richiede di definire la S_{tot} dell’impianto e quindi la superficie “dedicata all’attività agricola” nelle singole “tessere”.

Quindi richiede di definire “attività agricola” e “superficie dedicata”.

La “*attività agricola*” è definita (1.1 “Definizioni”, a) come “produzione, allevamento o coltivazione di prodotti agricoli, comprese la raccolta, la mungitura, l’allevamento e la custodia degli animali per fini agricoli”. Si tratta di una definizione conforme al Reg (CE) n. 1782/03, che, però, prosegue con “nonché il mantenimento della terra in buone condizioni agronomiche ed ambientali”.

La “*superficie dedicata*” è quindi la superficie che viene di fatto utilizzata per la produzione agricola, considerando a tal fine il sedime delle piante, le eventuali relative “aree rizoma”¹⁴ o comunque l’area di alimentazione della pianta nel terreno¹⁵, le aree di lavorazione necessarie per lo spostamento dei mezzi agricoli, la raccolta, le operazioni di coltivazione in generale.

Nel caso in oggetto la S_{tot} è stata considerata quella recintata, al netto delle aree di mitigazione, di quelle naturalistiche, ed anche di aree agricole produttive, ma esterne alla recinzione e quindi non intersecanti con l’impianto fotovoltaico. Quindi 29,5 ha per i mandorleti e 72 ha per il seminativo.

La “superficie dedicata” all’“attività agricola”, invece le aree dedicate sono l’intera superficie, incluso quella a prati fioriti

Ai fini del calcolo del parametro, dunque, va considerato il rapporto tra la S_{tot} e la SA_T .

- 1- Mandorleto a spalliera: 23 ha / 29,5 ha = 89 %
- 2- Seminativo: 58,6 ha / 73 ha = 81 %
- 3- Nocciuleto sperimentale: 1,7 ha / 2,2 ha = 80%
- 4- Oliveto sperimentale: 0,8 ha / 1,1 ha = 73%
- 5- Seminativo sperimentale: 1,9 ha / 2,3 ha = 82%

(SA_T / S_{tot})

Parametro soddisfatto.

A.2 “*Superficie complessiva coperta dai moduli*”, $LAOR < 40\%$ della S_{tot} . Ai nostri fini, ed a vantaggio di calcolo, useremo la più contenuta Superficie Recintata (S_{rec}), avendo significative superfici non produttive esterne.

- 1- Mandorleto a spalliera: 8,6 ha / 29,5 ha = 29 %

¹⁴ - Si definisce “area rizoma” di una pianta la radice orizzontale che riemerge con nuovi boccioli.

¹⁵ - Ovvero l’estensione dell’apparato radicale, nel quale la pianta trae il suo nutrimento e stabilità meccanica.

- 2- Seminativo: 24,6 ha / 73 ha = 34 %
- 3- Nocciolo sperimentale: 0,5 ha / 2,3 ha = 21%
- 4- Oliveto sperimentale: 0,2 ha/ 1,1 ha = 34%
- 5- Seminativo sperimentale: 0,5 ha/ 2,3 ha = 21%

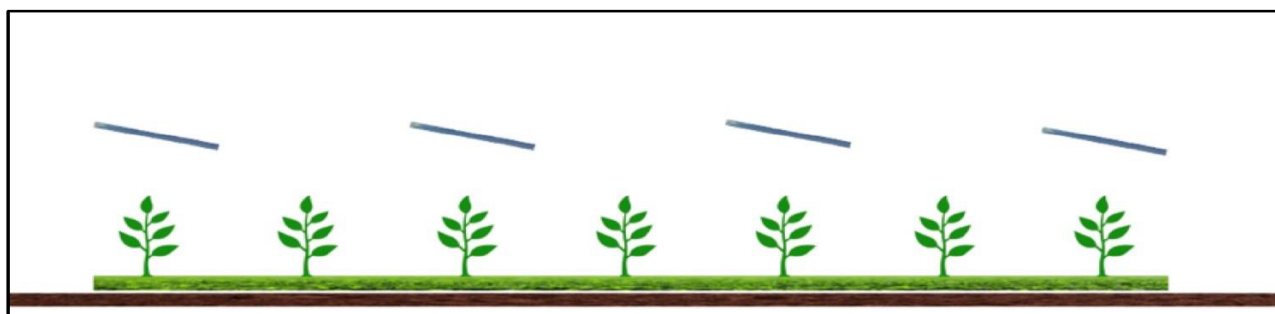
Parametro soddisfatto.

Sono anche da considerare i Requisiti C.

Per questi il punto cruciale è che, come indica la norma di cui all'art. 65, comma 1-quater, del DL 24 gennaio 2021, n.1, l'impianto agrovoltaico adotti *“soluzioni innovative con moduli elevati da terra”*. Più in dettaglio, ai fini delle Linee Guida del 2022, bisogna considerare che l'altezza da terra è pertinente per l'utilizzo agricolo del suolo e quindi, specificamente, a che si possa utilizzare a fini agricoli l'intera superficie anche sotto i moduli.

La schematizzazione delle Linee Guida tende a ricondurre gli impianti a seconda siano nel Tipo 1, Tipo 2 o Tipo 3. La differenza cruciale è se *“l'altezza minima dei moduli è studiata in modo da consentire la continuità delle attività agricole (o zootecniche) anche sotto i moduli fotovoltaici”*¹⁶. Si ha, in tal caso, doppio uso del suolo e protezione della coltura.

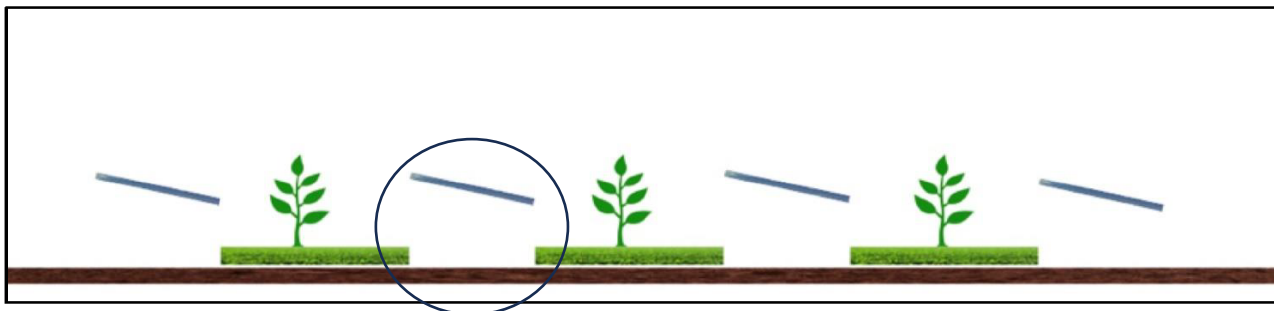
Lo schema è il seguente.



L'elemento distintivo per definire se si è in presenza del “Tipo 1” o del “Tipo 2” è quindi se sotto i moduli avviene una coltivazione o un'attività zootecnica.

Lo schema concettuale alternativo è, infatti:

¹⁶ - Linee Guida, Mite 2022, p. 23.



Tenendo conto di tale obiettivo, un parametro caratteristico per determinare la differenza è, dicono le Linee Guida, “l’altezza da terra dei moduli fotovoltaici”. Il testo continua:

“In via teorica, determinare una soglia minima in termini di altezza dei moduli da terra permette infatti di assicurare che vi sia lo spazio sufficiente per lo svolgimento dell’attività agricola al di sotto dei moduli, e di limitare il consumo di suolo. Tuttavia, come già analizzato, vi possono essere configurazioni tridimensionali, nonché tecnologie e attività agricole adatte anche a impianti con moduli installati a distanze variabili da terra”¹⁷.

[va] *“Considerata l’altezza minima dei moduli fotovoltaici su strutture fisse e l’altezza media dei moduli su strutture mobili, limitatamente alle configurazioni in cui l’attività agricola è svolta anche al di sotto dei moduli stessi, si possono fissare come valori di riferimento per rientrare nel tipo 1) e 3):*

- *1,3 metri nel caso di attività zootecnica (altezza minima per consentire il passaggio con continuità dei capi di bestiame);*
- *2,1 metri nel caso di attività colturale (altezza minima per consentire l’utilizzo di macchinari funzionali alla coltivazione)”.*

L’intera area è coltivata in quanto soggetta a mandorlo per una parte e frumento per l’altra, e la complementare attività di impollinazione sotto i moduli (prato fiorito). *Il prato fiorito sarà perfettamente gestibile con mezzi per la semina e il trattamento periodico in considerazione dell’altezza media idonea.* Dal punto di vista della classificazione Ateco l’attività agricola complessiva si qualifica come 01.50 “Coltivazioni agricole associate all’allevamenti di animali: attività mista” (che esclude di poter associare più raccolti di cui ai gruppi 01.1 con 01.2 e più allevamenti di animali diversi di cui al gruppo 01.4, mentre consente l’associazione di allevamenti e colture). Una classificazione che è da considerare appropriata nel caso, ad esempio, di associazioni tecnicamente ed agronomicamente sinergiche, come alberi da frutto e impollinatori. A loro volta gli impollinatori sono classificati con il codice Ateco 01.49 (conigli, animali da pelliccia, apicoltura, bachicoltura, altri

¹⁷ - Linee Guida, cit., p. 25

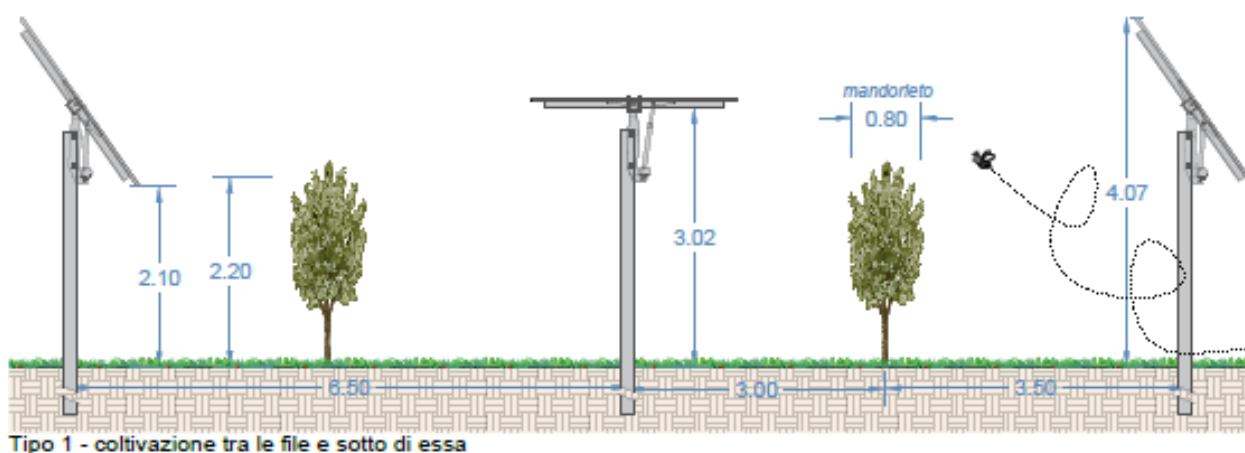
animali). Peraltro, come recita l'art 2 della Legge 24 dicembre 2004, n. 31, “la conduzione zootecnica delle api, denominata ‘apicoltura’, è considerata a tutti gli effetti attività agricola ai sensi dell'articolo 2.135 del Codice civile”.

L'impianto fa uso di un tracker che rispetta i 2,1 metri di altezza minima.

Tutto ciò considerato si dichiara che l'impianto in oggetto è, ai sensi delle definizioni delle Linee Guida, “Tipo 1”, in quanto durante le lavorazioni agricole sotto i pannelli (preparazione del terreno, semina del prato fiorito, operazioni di risemina) conservano l'altezza minima prescritta.

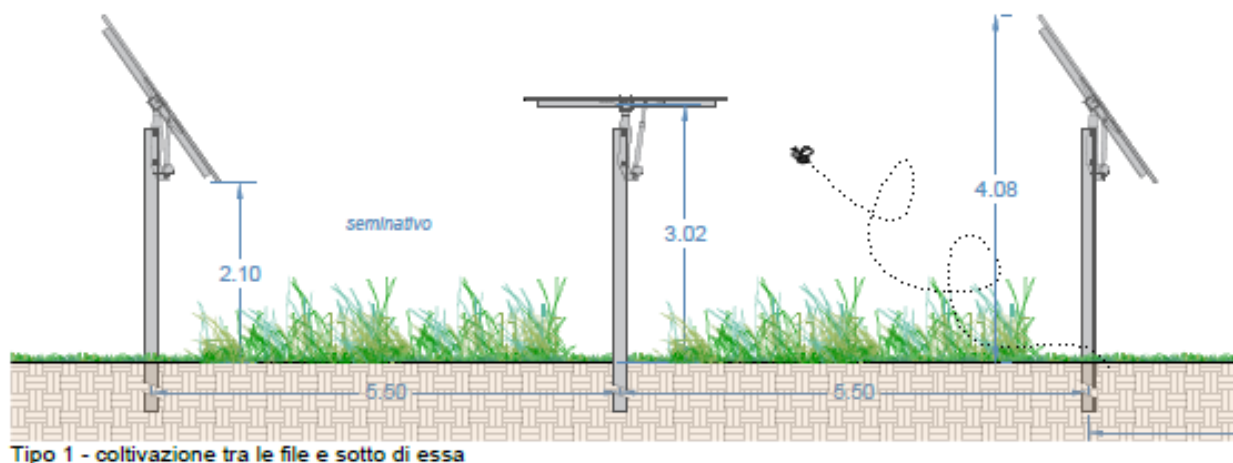
Requisito C

Soluzioni integrative con moduli elevati da terra



Requisito C

Soluzioni integrative con moduli elevati da terra



Parametro soddisfatto.

D.2 “monitoraggio della continuità della produzione”. Si tratta di un parametro ex post che sarà soddisfatto, anno dopo anno, dal gestore agricolo che in questo progetto è specificamente indicato e

presente.

Parametro soddisfatto.

1 Sintesi del Quadro Programmatico

1.1. Localizzazione e inquadramento nella pianificazione

Il progetto si colloca nel territorio comunale di Finale Emilia (MO), in un'area agricola pianeggiante situata in prossimità del fiume Panaro.

Il Quadro Programmatico analizza la coerenza del progetto con:

- strumenti di pianificazione energetica,
- pianificazione territoriale e urbanistica,
- pianificazione paesaggistica,
- pianificazione ambientale e idraulica,
- normativa nazionale sulle fonti rinnovabili.

L'obiettivo è verificare se l'intervento è compatibile con le scelte già approvate dalle amministrazioni pubbliche.

Il Quadro Programmatico ha lo scopo di verificare se il progetto "Energia del Panaro" sia coerente con:

- le politiche europee e nazionali in materia di energia e clima;
- la pianificazione energetica regionale;
- la pianificazione territoriale e paesaggistica;
- gli strumenti di tutela ambientale e idraulica;
- la pianificazione comunale vigente.

L'analisi non riguarda quindi ancora gli impatti ambientali (che saranno trattati nel Quadro Ambientale), ma la **compatibilità del progetto con le regole e gli indirizzi di pianificazione esistenti**.

Il progetto si inserisce in un contesto normativo che prevede:

- riduzione delle emissioni di gas climalteranti;
- incremento della produzione di energia da fonti rinnovabili;
- progressiva decarbonizzazione del sistema energetico nazionale ed europeo.

A livello:

- **Europeo:** sono fissati obiettivi vincolanti di produzione da rinnovabili.
- **Nazionale:** il Piano Nazionale Integrato Energia e Clima (PNIEC) prevede un forte incremento della potenza fotovoltaica installata.
- **Regionale (Emilia-Romagna):** il Piano Energetico Regionale stabilisce obiettivi di sviluppo delle rinnovabili coerenti con quelli nazionali.

Il progetto contribuisce direttamente al raggiungimento di tali obiettivi

1.2 Coerenza con la pianificazione territoriale e paesaggistica

Il progetto è stato analizzato rispetto agli strumenti regionali di pianificazione territoriale e paesaggistica.

L'area di intervento:

- è localizzata in ambito agricolo;
- non interessa direttamente beni paesaggistici vincolati ai sensi dell'art. 142 del D.Lgs. 42/2004;
- non comporta trasformazioni irreversibili del suolo;
- mantiene la destinazione agricola dell'area.

È stata effettuata un'analisi di intervisibilità e di rapporto con il paesaggio rurale circostante.

Il progetto introduce inoltre fasce di mitigazione paesaggistica e ambientale che contribuiscono alla riqualificazione del contesto agricolo attuale.

Il progetto è stato verificato rispetto ai principali strumenti di pianificazione:

- Piano Energetico Ambientale Regionale (PER);
- Piano Territoriale Regionale (PTR);
- Piano Territoriale Paesistico Regionale (PTPR);
- Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale (PTCP);
- strumenti urbanistici del Comune di Finale Emilia.

L'intervento è compatibile con le destinazioni urbanistiche agricole vigenti e con le Norme Tecniche di Attuazione comunali.

Per quanto riguarda i vincoli paesaggistici:

- le aree direttamente sottoposte a vincolo ai sensi dell'art. 142 del D.Lgs. 42/2004 non sono interessate da installazioni impiantistiche, né da alcuna area di impianto;
- è stata verificata la distanza dai beni culturali presenti;
- è stata effettuata un'analisi di intervisibilità su base GIS.

1.3 Assetto agrivoltaico e uso del suolo

Sono stati verificati:

- beni paesaggistici tutelati;
- beni culturali presenti nel territorio;
- eventuali visuali sensibili.

Il progetto:

- non interessa direttamente beni tutelati;
- mantiene adeguate distanze dai beni culturali;
- prevede mitigazioni visive mediante fasce verdi e filari.

Non sono previste interferenze dirette con elementi di pregio storico o architettonico.

Il progetto non comporta la trasformazione permanente del suolo agricolo in area industriale, ma prevede un utilizzo integrato agrivoltaico.

Sono previste:

- colture a seminativo;
- mandorleto a spalliera;
- aree sperimentali con oliveto e nocciuleto;
- prati permanenti;
- apicoltura (circa 80 arnie).

Le strutture fotovoltaiche sono progettate con:

- altezza minima da terra superiore a 2,1 m;
- distanze tra le file (pitch) differenziate per consentire la piena meccanizzazione agricola.

L'impostazione agronomica si basa su:

- analisi pedologiche del suolo;

- tecniche di agricoltura rigenerativa;
- gestione conservativa dell'acqua;
- agricoltura di precisione;
- riduzione dell'uso di input chimici.

In questo modo il terreno rimane produttivo e viene valorizzato sotto il profilo ambientale.

Conclusioni: non emergono incompatibilità con la pianificazione paesaggistica regionale.

1.4 Tutela paesaggistica e inserimento territoriale

Particolare attenzione è stata dedicata all'inserimento paesaggistico.

Sono previste:

- fasce di mitigazione con larghezza variabile tra 10 e 50 metri;
- filari alberati e siepi autoctone;
- aree arbustive e boschetti;
- mitigazioni igrofile nelle aree prossime al reticolo idrico.

Complessivamente circa 30% dell'area recintata (circa 33 ettari) è destinato a mitigazione ambientale. È stata inoltre valutata la presenza di altri impianti nel raggio di 10 km per analizzare gli effetti cumulativi.

1.5 Assetto idraulico e compatibilità con i piani di settore

Data la prossimità al fiume Panaro, è stata analizzata la compatibilità con:

- Piano di Gestione del Rischio Alluvioni,
- Piano di Assetto Idrogeologico,
- normativa sulla tutela dei corsi d'acqua.

È stato verificato che:

- l'intervento non altera gli argini esistenti;
- non comporta incremento del rischio idraulico;

- viene rispettato il principio di invarianza idraulica (l'acqua meteorica viene gestita senza aggravare le condizioni attuali).

Una parte delle aree ricade in ambiti con pericolosità idraulica individuati da:

- PAI (Piano per l'Assetto Idrogeologico);
- PGRA (Piano di Gestione del Rischio Alluvioni).

Il progetto prevede:

- studio idrologico specifico;
- rispetto del principio di invarianza idraulica;
- mantenimento della permeabilità del suolo;
- nessuna modifica agli argini o alle sezioni idrauliche esistenti;
- eventuali opere di laminazione e gestione delle acque meteoriche;
- assenza di impermeabilizzazioni diffuse;

Le soluzioni progettuali sono state sviluppate in coerenza con le prescrizioni degli strumenti di pianificazione idraulica. Sono state elaborate relazioni e tavole specialistiche per l'analisi di questa vincolistica.

1.6 Gestione ambientale e monitoraggio

Sono stati predisposti approfondimenti specialistici relativi a:

- qualità dell'aria in fase di cantiere;
- impatto acustico;
- vibrazioni;
- campi elettromagnetici;
- gestione delle terre e rocce da scavo;
- microclima ed effetto "isola di calore";
- invarianza idraulica.

Il progetto prevede un piano di monitoraggio ambientale in fase di costruzione e di esercizio.

1.7 – Pianificazione comunale

Il progetto è stato verificato rispetto agli strumenti urbanistici del Comune di Finale Emilia.

L'area è classificata come agricola.

L'intervento:

- non comporta variazione della destinazione d'uso del suolo;
- mantiene la funzione agricola;
- si configura come impianto agrivoltaico integrato.

Non emergono elementi di incompatibilità con le Norme Tecniche di Attuazione comunali.

1.8 Sintesi

Alla luce delle verifiche effettuate:

- il progetto è coerente con gli obiettivi di transizione energetica, è coerente con la programmazione energetica europea, nazionale e regionale.
- è compatibile con la pianificazione territoriale vigente;
- mantiene e rafforza la funzione agricola del suolo;
- introduce elementi di riqualificazione ecologica;
- non determina interferenze dirette con aree paesaggistiche vincolate.

Il progetto si configura come un'infrastruttura energetica integrata con il sistema agricolo e ambientale locale, contribuendo sia alla produzione di energia rinnovabile sia al miglioramento della qualità ecologica del territorio.

1.9 Conclusione

L'impianto che si propone si dispone in tre piastre di disuniforme grandezza a considerevole distanza dall'abitato di Finale Emilia e, da questo schermato da consistenti strutture territoriali, ovvero dalle opere di protezione idrauliche del fiume Panaro. Si tratta di un impianto agrivoltaico di taglia medio-grande (la media degli impianti di questo genere, nelle procedure nazionali, è di 50 MW) che si propone in assetto "avanzato", pur non essendo obbligati a tal fine dalla DAL 125/23.

L'impianto è, infatti, posto per la grandissima maggioranza entro i 500 metri da impianti "industriali", ovvero precisamente da un'area a destinazione industriale e da due impianti di biodigestione autorizzati e in esercizio. Ai fini della norma, D. Lgs. 199/2021, art. 20, comma 8, c-ter (cfr. 1.2.7.4, 1.3.3.3), quindi sia idonei in quanto a distanza inferiore di 500 metri da impianto industriale, sia da stabilimento autorizzato alle emissioni in atmosfera.

Il progetto è coerente con la programmazione regionale (& 1.3.2), con le relative Delibere (& 1.3.3), i Piani di settore e di area vasta (& 1.3.4) e la programmazione locale (& 1.3.5).

Più in dettaglio, il *Piano Energetico Regionale* (PER, cfr. & 1.3.2.1), approvato nel 2017, prevede un obiettivo di 2.500 MW di nuova potenza da fotovoltaico.

Il *Piano Territoriale Regionale* (PTR, cfr. & 1.3.2.2), approvato nel 2010, prevede un complesso insieme di obiettivi e politiche, che includono in posizione centrale la “green economy” e, per essa, la nuova produzione di energia rinnovabile. Anzi, questa è proposta come leva per rilanciare una nuova fase di accumulazione e motore delle economie regionali e locali”. Anche sul piano delle politiche agricole il Piano incentiva l’efficienza e la modernizzazione, la fertilità dei suoli e gli interventi volti a proiettarsi verso il futuro. È particolarmente enfatizzato il tema, al centro dell’attenzione di questo progetto, di *gestire il rischio della competizione tra gli usi agro-alimentari ed energetici*, al contempo facendo da presidio ai cambiamenti climatici. Anche tramite la scelta di un importante partner locale, *Romagna Impianti*, e la selezione di coltivazioni di recente inserimento nell’ambito regionale e possibili soluzioni alla crisi dei frutteti (pereti, in particolare) nel territorio il progetto cerca di portare un contributo all’incremento della resistenza ai cambiamenti climatici, alla trasmissione di buone pratiche ed estensione delle esperienze di sperimentazione, ricercando quello che il Piano chiama giustamente un “orizzonte di sostenibilità” e approccio integrato. Come scrive si tratta anche di superare “*l’obsoleto approccio basato sulla conservazione residuale e sulla riparazione a valle del danno e la mitigazione dell’impatto*” (2. p. 18).

Sotto il profilo della protezione e progettazione del paesaggio il progetto cerca di produrre una interpretazione attiva e responsabile dei luoghi. Come richiesto dal Piano, cerca di leggere paesaggi ed ecosistemi secondo una logica integrata e non solo come ‘oggetti fisici’, quanto il prodotto di processi. E in particolare come il dinamico prodotto del “regime energetico” che cambia, insieme alla riproduzione della società insediata. In senso ampio, sollevandosi dalla mera prospettiva locale, infatti, questo progetto, come gli altri simili, è parte del mutamento del modello dinamico ed evolutivo che milita per la protezione dell’ecosistema (minacciato dai cambiamenti climatici, almeno tanto quanto la società insediata e le sue attività economiche sono minacciate dal costo dell’energia), e quindi lavora per la “protezione ed eventualmente ricostruzione delle sue funzioni evolutive ed adattive”.

Considerato, ma su questo torneremo, il target quantitativo regionale di 6.255 MW entro 5 anni, previsto da DM 21 giugno 2024, ormai in parte abrogato, l’impianto contribuisce per approssimativamente per la centesima parte. Ma bisogna notare che lo fa con superfici compatte, ottimamente mitigate, inserendo attività agricole robuste e ben finanziate. L’alternativa non è non fare

nulla, ma realizzare questi 80 MW con 16 impianti da 5 MW sparpagliati su vasti territori, con elettrodotti che attraversano sedici volte l'impianto e tutte le infrastrutture conseguenti. Insomma, si tratta di scegliere tra un impianto solidamente progettato e lo *sprawl* che il piano dichiara di voler combattere.

La DAL 28/2010 (& 1.3.3.1), poi aggiornata con la DGR 214 del 2023 (& 1.3.3.2), non pongono difficoltà all'impianto, come, peraltro la DAL 125/2023 (& 1.3.3.3) che è stata presa a principale punto di riferimento progettuale. L'impianto non insiste su coltivazioni certificate e di qualità, è posto in area c-ter (le uniche parti in c-quater rispettano il limite del 10% e sono oggetto delle aree di sperimentazione agricola), ed è in assetto "agrivoltaico avanzato".

Il PRGA (& 1.3.5.2.1) vede l'area interessata ricade in P1 del reticolo idrografico principale e P2 del reticolo secondario. In seguito alla revisione dello strumento a seguito degli eventi estremi di questi ultimi anni (di portata particolarmente ampia), le aree P1 sono riclassificate in classe C. In conseguenza, in sede di progettazione esecutiva le acque meteoriche eccedenti la portata di scarico sarà invasata all'interno di aree e sotto-aree a margine dell'impianto, e la strada perimetrale, ma soprattutto l'ampia fascia a verde di mitigazione e continuità ecologica fungerà da contenimento per laminare le acque al loro interno. Nell'elaborato "*G_R04_Relazione metodologica idrogeologica e di invarianza idraulica*", è individuata la soluzione che sarà implementata in sede di autorizzazione, insieme alla necessaria modellistica.

Il PAI (& 1.3.4.2) conferma la possibilità di una piena catastofica in pratica sull'intera superficie del comune di Finale Emilia. A tal fine nella progettazione definitiva ed esecutiva saranno disposte le necessarie opere e prodotta la relativa modellistica.

I Piani di gestione dei siti Natura 2000 (& 1.3.2.4), vedono una parte dell'impianto interessato da un'area IBA (che non è a rigore un'area protetta), ed a ogni conto ha consigliato, per completezza di valutazione l'inserimento di una Valutazione di Incidenza.

La Programmazione locale, ovvero il Piano Provinciale (& 1.3.5.1) e il Piano Regolatore Generale del comune di Finale Emilia (& 1.3.5.2.1) non inseriscono elementi ostativi. Il progetto è compatibile con le NTA della zona urbanistica agricola nel quale è inserito (& 1.3.5.3).

La progettazione rispetta tutte le distanze dalle infrastrutture previste dai codici pertinenti (& 1.3.6).

Infine, è un tassello per adempiere al fabbisogno sfidante del burden sharing regionale ai sensi del DM
21 giugno 2024 (& 1.2.6).

2 Quadro Progettuale

2.1 - Generalità

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 noccioleto, 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 19 - 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} 12, 15, 16

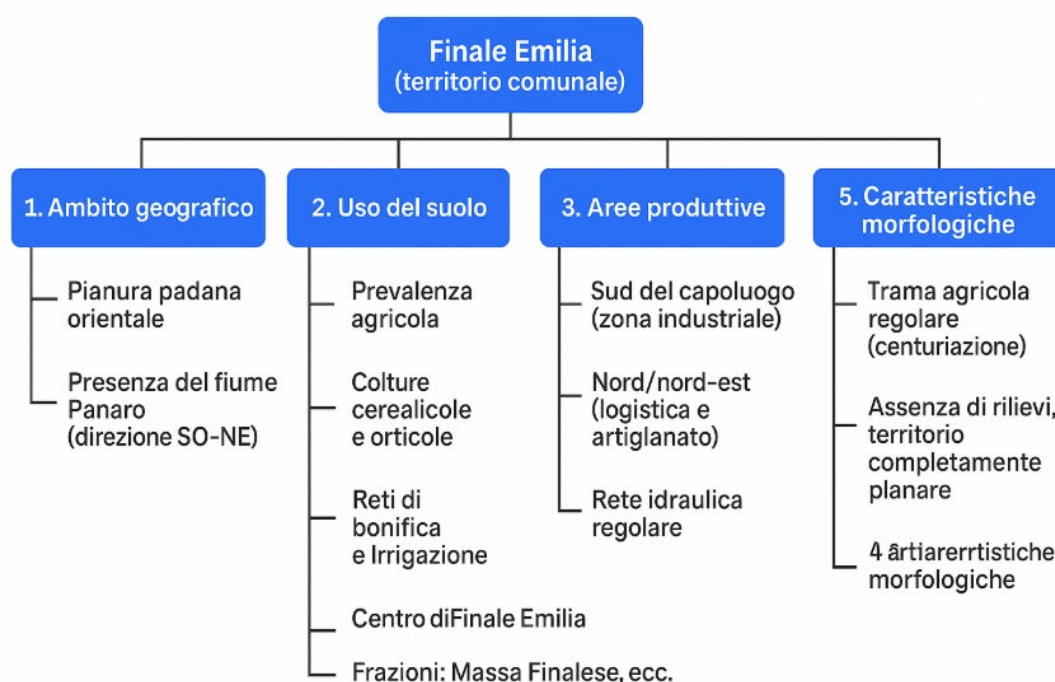
Per la SSEU di progetto: Fg. 35 part.^{lle} 15, 16

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 la 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.



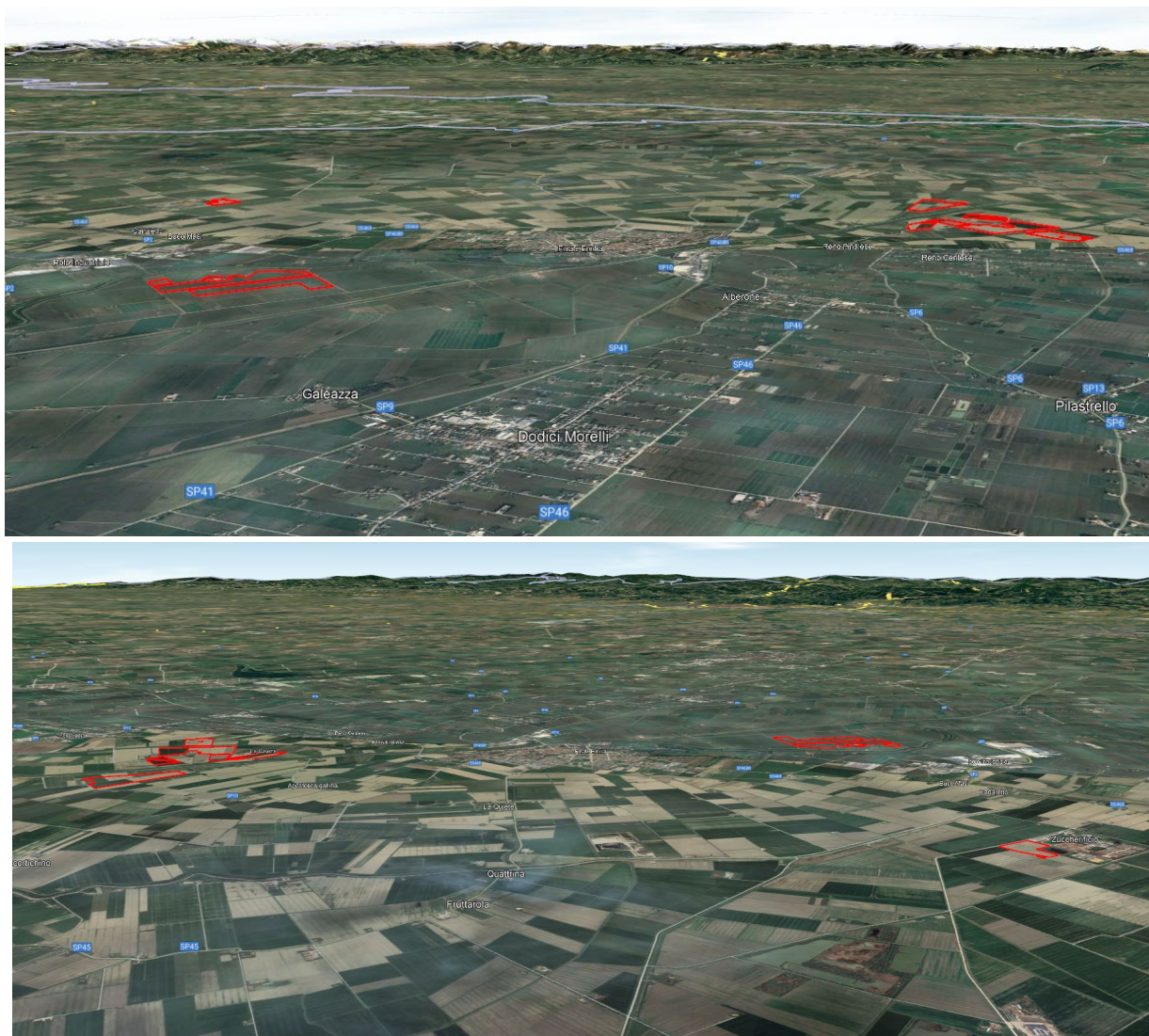


Figura 20 - Veduta del territorio (in rosso le aree di impianto)

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.

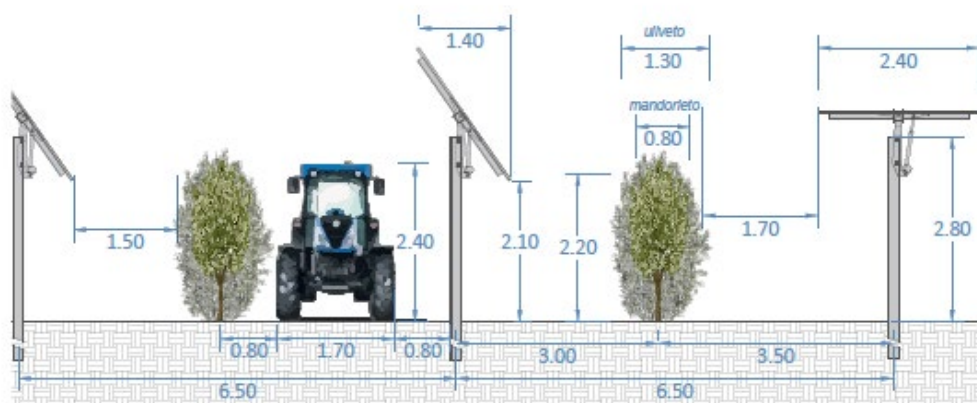


Figura 21 - Sezione di impianto

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.

2.2 Opere elettromeccaniche

La centrale fotovoltaica “*Energia del Panaro*” 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
Inverter di stringa 320 kW (pcs)	220
Cabina di trasformazione inverter MT/BT (pcs)	16
Cabina di raccolta (pcs)	4

La centrale, dunque, sarà esercita in parallelo con la rete elettrica nazionale di Terna e collegata 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 da collegare in entra-esce alla linea RTN a 380 kV “Martignone-Sermide”.

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**.

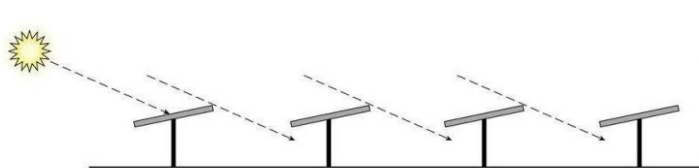


Figura 22 - Schema inseguitori

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

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

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:

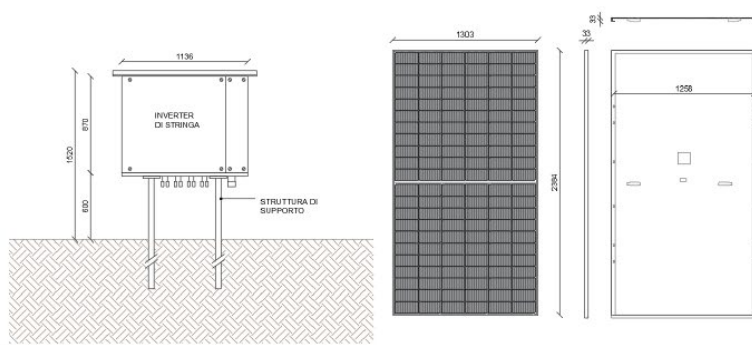
- Struttura di Sostegni ad inseguitore monoassiale
- Moduli fotovoltaici
- Sistema di conversione DC/AC (Inverter)
- Trasformatore Mt/Bt
- Quadri di Media tensione.

2.2.1 Strutture di Sostegno ad inseguitore monoassiale

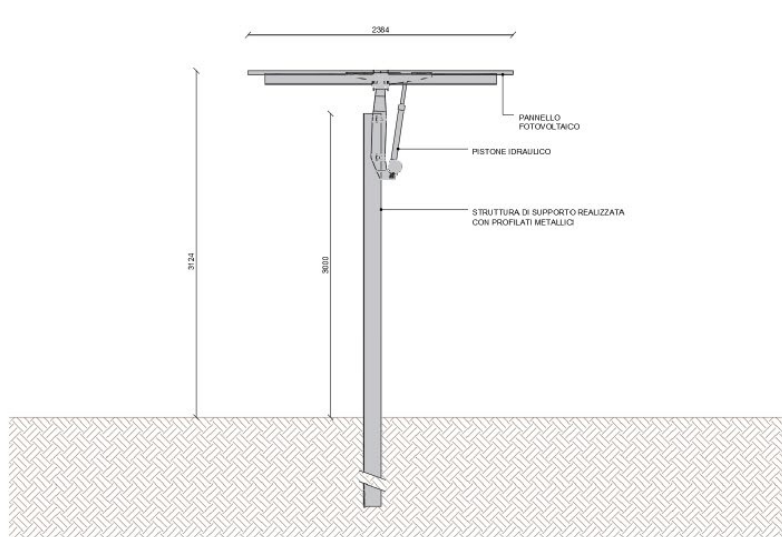
I moduli fotovoltaici saranno assemblati in blocchi motorizzati. È stato scelto un sistema di inseguitore monoassiale che consente, attraverso apposito software, di orientare i moduli in direzione est-ovest secondo un'inclinazione che varia nelle 8.760 ore dell'anno. Il sistema di fissaggio scelto è 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'insieme 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

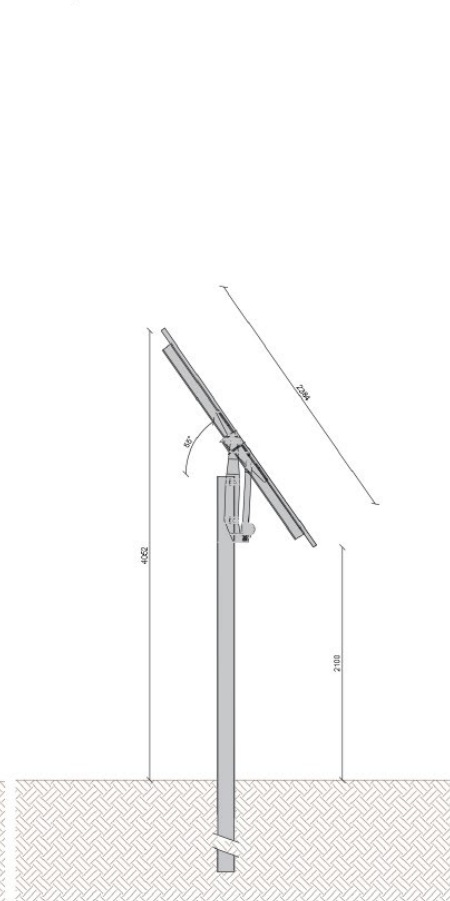


Figura 23 - Tracker

2.2.2 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	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: 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%
	+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 24 - Tabella moduli

2.2.3 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 % In
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 25 - 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.

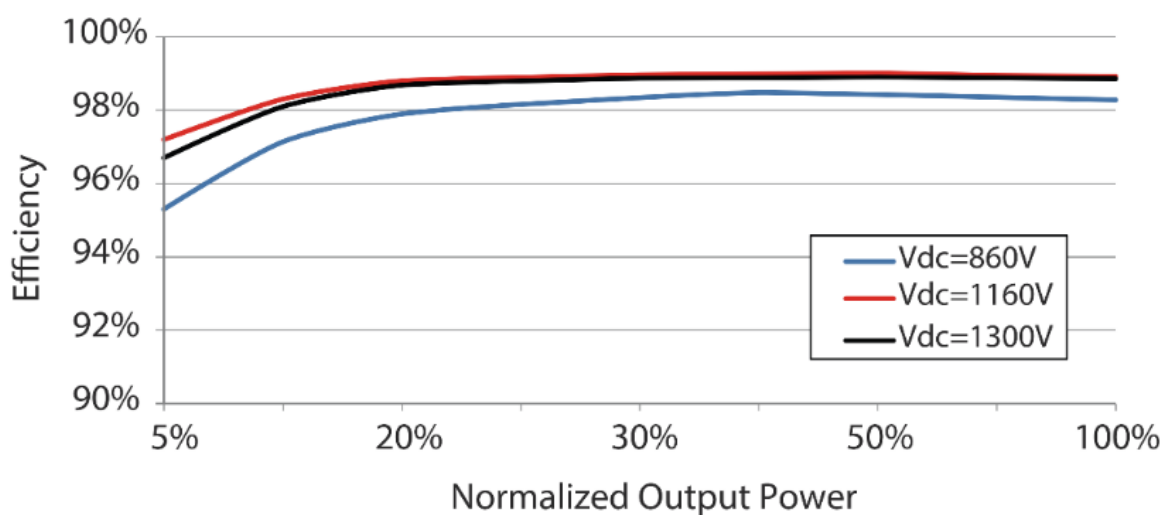


Figura 26 - Efficienza inverter

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,

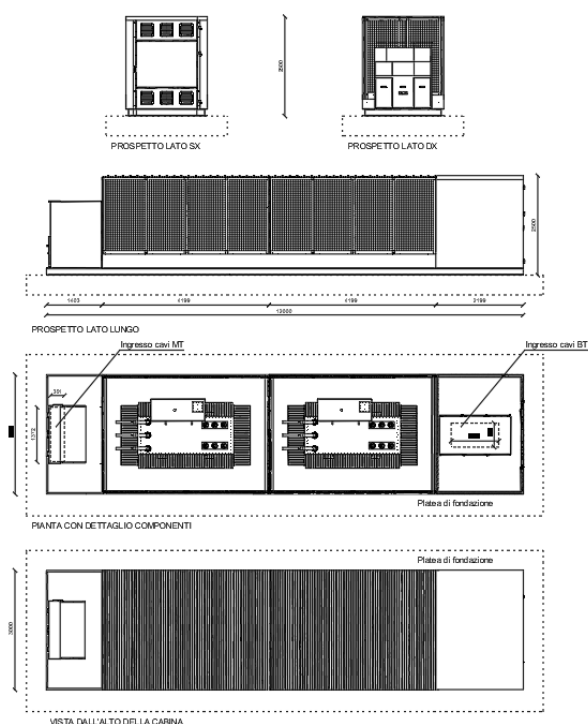
ed infissi nel terreno. Sarà inoltre prevista una lamiera di copertura atta a proteggere i dispositivi dalle intemperie. Le macchine saranno in ogni caso compatibili con l'installazione in ambiente esterno.

2.2.4 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:	$\pm 2 \times 2.5\%$		
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 27 – Cabina tipo MT/BT

2.2.5 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.

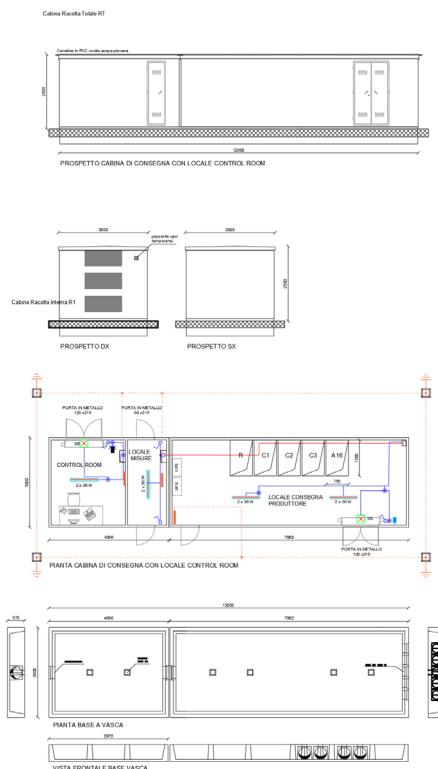


Figura 28 - Cabina di raccolta e control room

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.

2.3 Il dispacciamento dell'energia prodotta

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

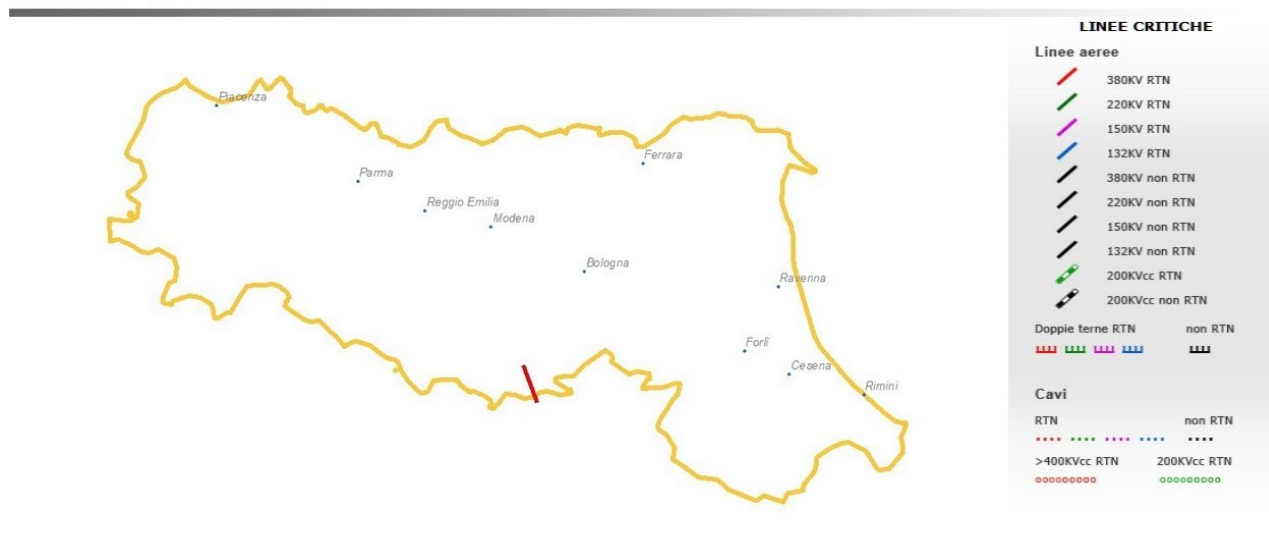


Figura 29 - Aree critiche Emilia-Romagna

- 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.

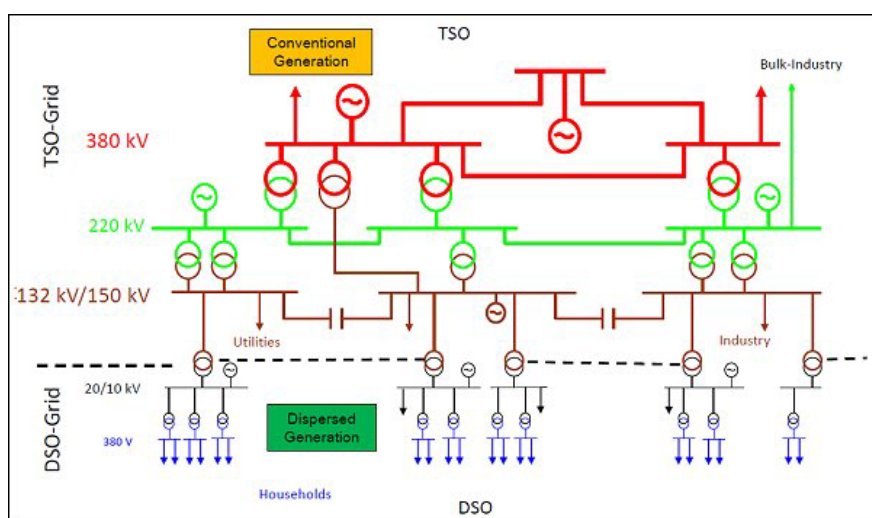


Figura 30 - Schema rete di distribuzione, Italia

2.3.1 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'.

2.3.2.1 – Stazione Elettrica

In virtù di quanto richiesto dalla STMG rilasciata alla Società Food Energy Valley S.r.l., il capofila del Tavolo tecnico, ha valutato di individuare aree ove ubicare le opere della futura SE 380/132 kV RTN "Massa Finalese".

Come dalle indicazioni di Terna, la nuova stazione elettrica sarà composta da una sezione a 380 kV e da una sezione a 132 kV.

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".

La sezione a 380 kV della SE RTN 380/132 kV "Massa Finalese" sarà del tipo unificato TERNA con isolamento in aria, ed è costituita da:

- No. 1 sistema a doppia sbarra con sezionatori di terra sbarre ad entrambe le estremità e TVC di sbarra su un lato;
- No. 2 stalli linea per la connessione in entra esce alla linea 380 kV "Martignone - Sermide";
- No. 2 passi sbarra per il parallelo sbarre di tipo basso;
- No. 2 stalli primario ATR 380/132 kV;
- No. 1 stallo per connessioni,
- No. 1 stallo per future connessioni/opere di rete.

La sezione a 132 kV della SE RTN 380/132 kV "Massa Finalese" sarà del tipo unificato TERNA con isolamento in aria, ed è costituita da:

- No. 1 sistema a doppia sbarra con sezionatori di terra sbarre ad entrambe le estremità e TVC di sbarra su un lato;
- No. 2 stalli linea per la connessione in doppia antenna alla SE 132 kV "Massa Finalese"
- No. 2 stalli per secondario ATR 380/132 kV;
- No. 2 passi sbarra per il parallelo sbarre di tipo basso;
- No. 1 stallo per connessioni;
- No. 3 stalli per futuri sviluppi.

I macchinari previsti consisteranno in:

- No. 2 ATR 380/132 kV, ognuno di potenza 250 MVA.

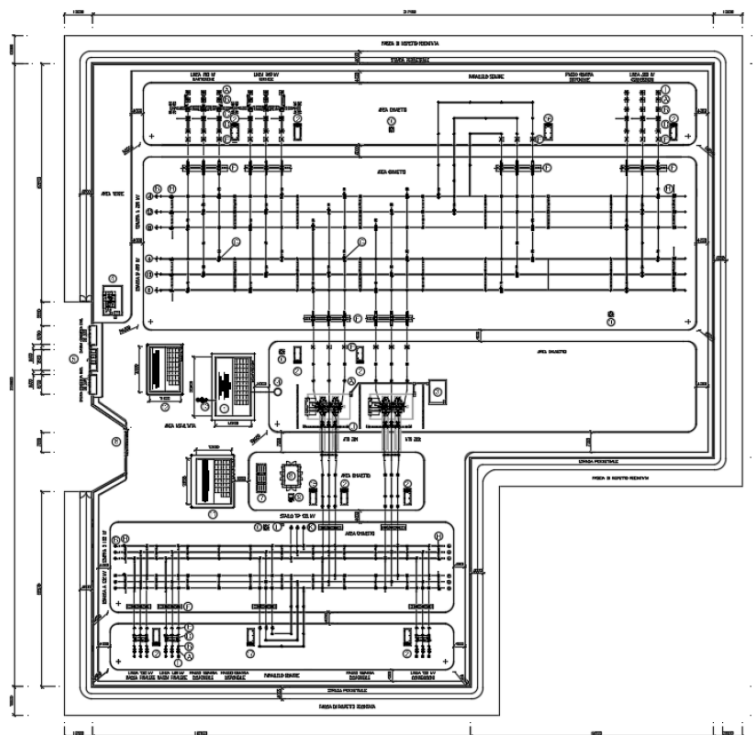


Figura 31 - Stazione Elettrica

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.

Si rinvia alla “*ER_02_Relazione Tecnica Generale*” ed alla “*ER_04_Relazione tecnica AT*” per i maggiori dettagli.

2.3.2.2 - Alternative di localizzazione

Sono state valutate due soluzioni possibili, entrambe idonee e con la medesima consistenza delle opere:

- 1- Prima area individuata è identificata al N.C.T. di Finale Emilia (MO) nel foglio di mappa 35 particelle 10, 11 e 37, 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.

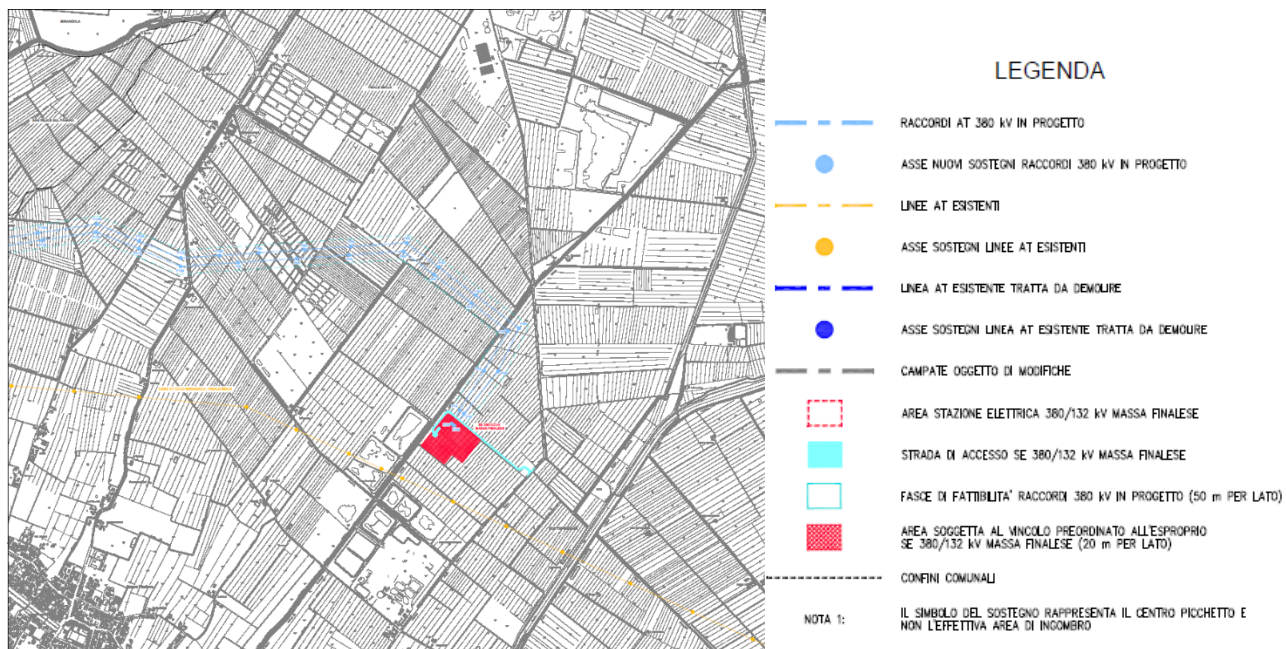


Figura 32 - Stazione e raccordi



Figura 33 - Posizione e conformazione della SE



2- Seconda area individuata è identificata al N.C.T. di Finale Emilia (MO) nel foglio di mappa 25 particelle 37 e 38, come rappresentato nella tavola allegata.

La stazione elettrica SE RTN 380/132 kV “Massa Finalese” potrebbe sorgere su un’area agricola del Comune di Finale Emilia. L’accesso alla SE “Massa Finalese” avverrà tramite una strada di nuova realizzazione, la quale si dirama da Via Ceresa, di lunghezza di circa 200 m.



Figura 34 - Figura SE, soluzione B

2.3.1.2 – Raccordi aerei AT alla Linea RTN 380 kV

Le linee 380 kV afferenti si attesteranno su sostegni portali di altezza massima pari a 23 m mentre l'altezza massima delle altre parti d'impianto (sbarre di smistamento a 380 kV) sarà di 12 m.

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”.

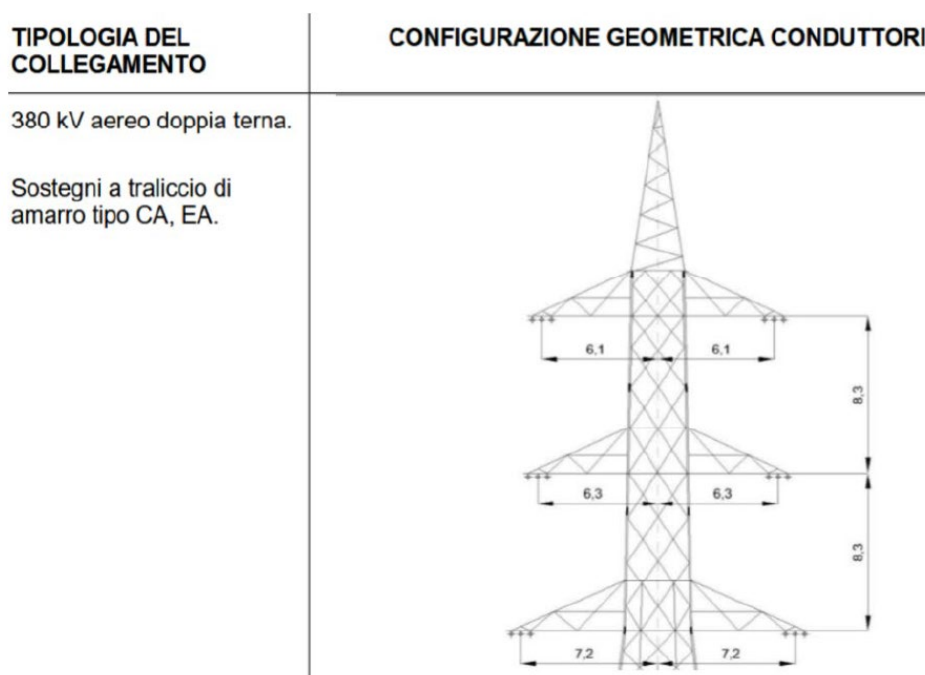


Figura 35 - Traliccio 380 kV

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.

Ciascun sostegno sarà dotato di quattro piedi e fondazioni.

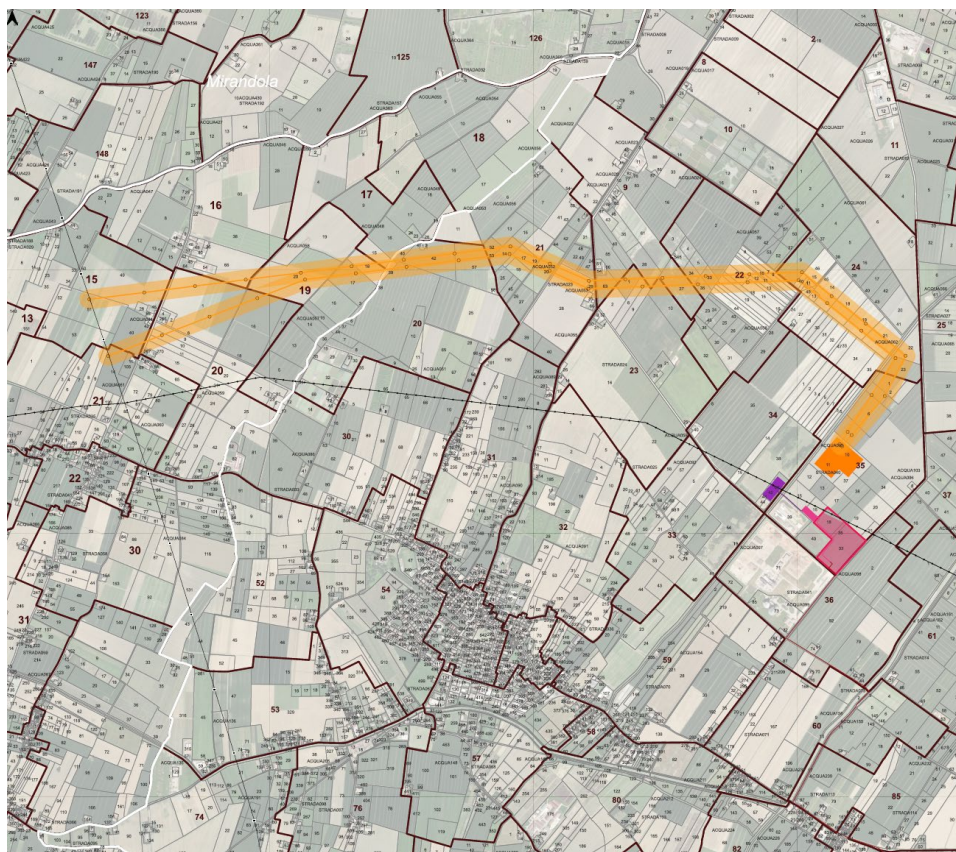


Figura 36 – T23_Opere di connessione di rete ed utente su catastale

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

Tutti i sostegni saranno realizzati al di fuori dei corsi d'acqua e a non meno di 10 m dai manufatti arginali di sponda o dei suoi affluenti principali; questo aspetto è fortemente voluto per garantire l'assoluta stabilità dei manufatti atti a contenere le piene torrentizie evitando così di creare instabilità o cedimenti puntuali che potrebbero innescare fenomeni di brecce arginali causando danni sociali, economici e produttivi per le aree coinvolte. Inoltre, tali sostegni sono “opere forate” ovvero composte da strutture metalliche a traliccio dove non si hanno superfici piane continue; questo permette, anche in caso di esondazioni, il passaggio delle acque all'interno della struttura mantenendo così invariata la direzione e la velocità di deflusso.

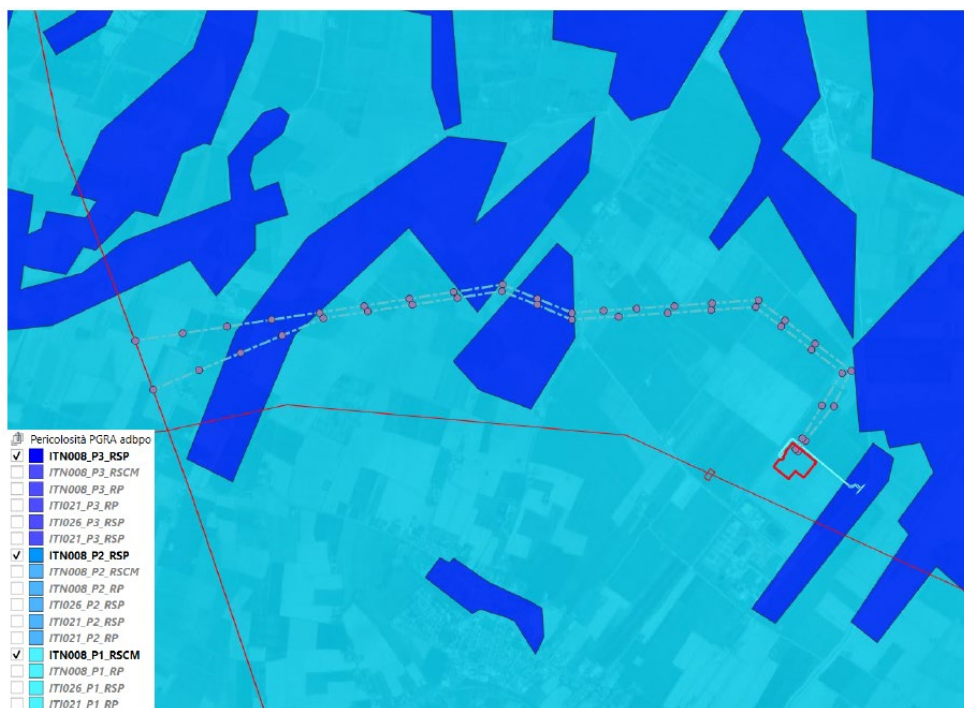


Figura 37 - Elettrodotto 380 kV, soluzione A, tralicci



Figura 38 - Elettrodotto 380 kV, soluzione A, tralicci

2.3.1.3 – 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 1x630 mm² per fase (9 conduttori in totale) per fase della tipologia ARE4H5E o simili a seconda della disponibilità.



Figura 39 - 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.

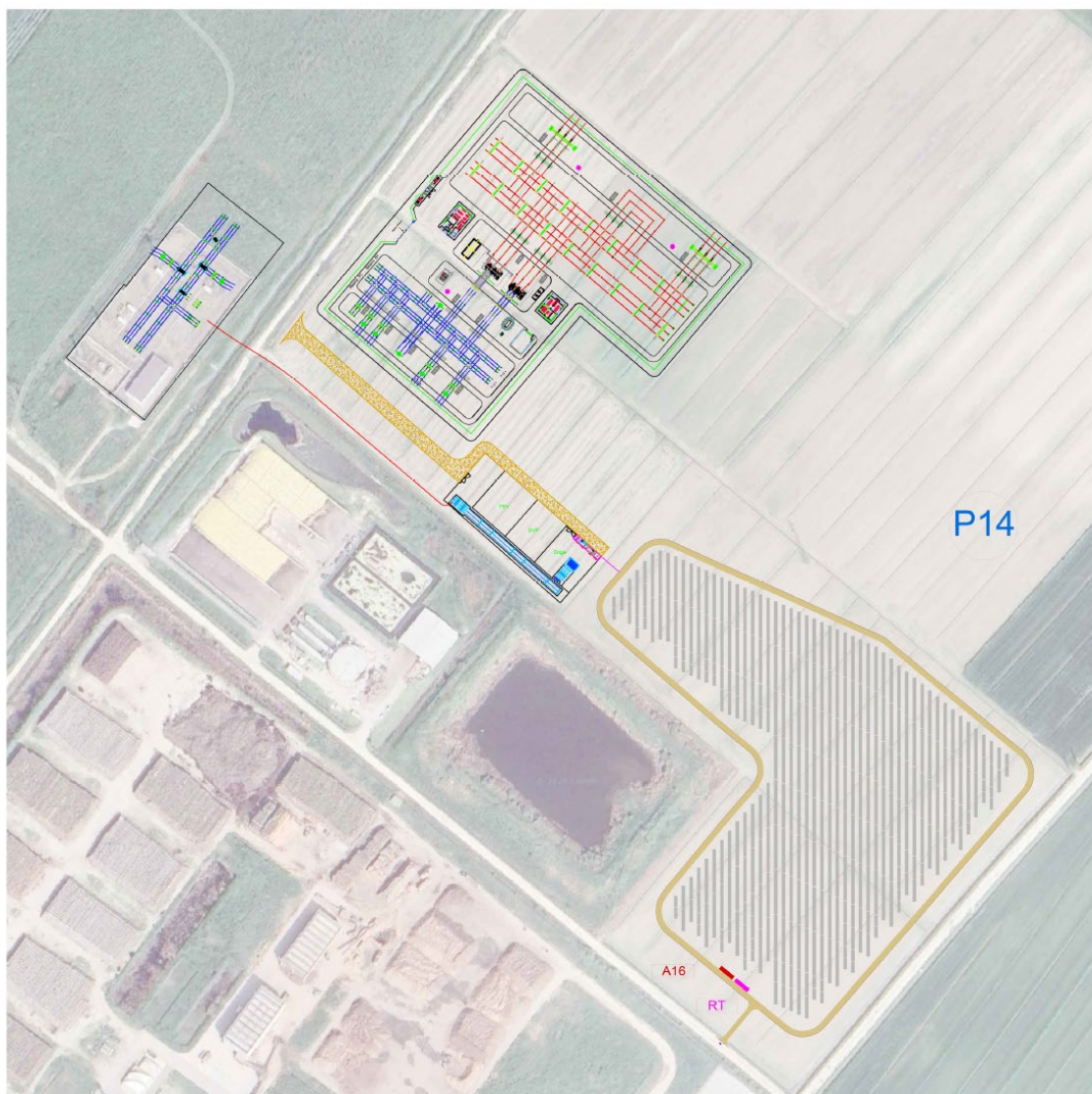


Figura 40 - Sottostazione Utente

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.

2.3.1.4 – 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 41 - Tabella cavidotto MT verso SE

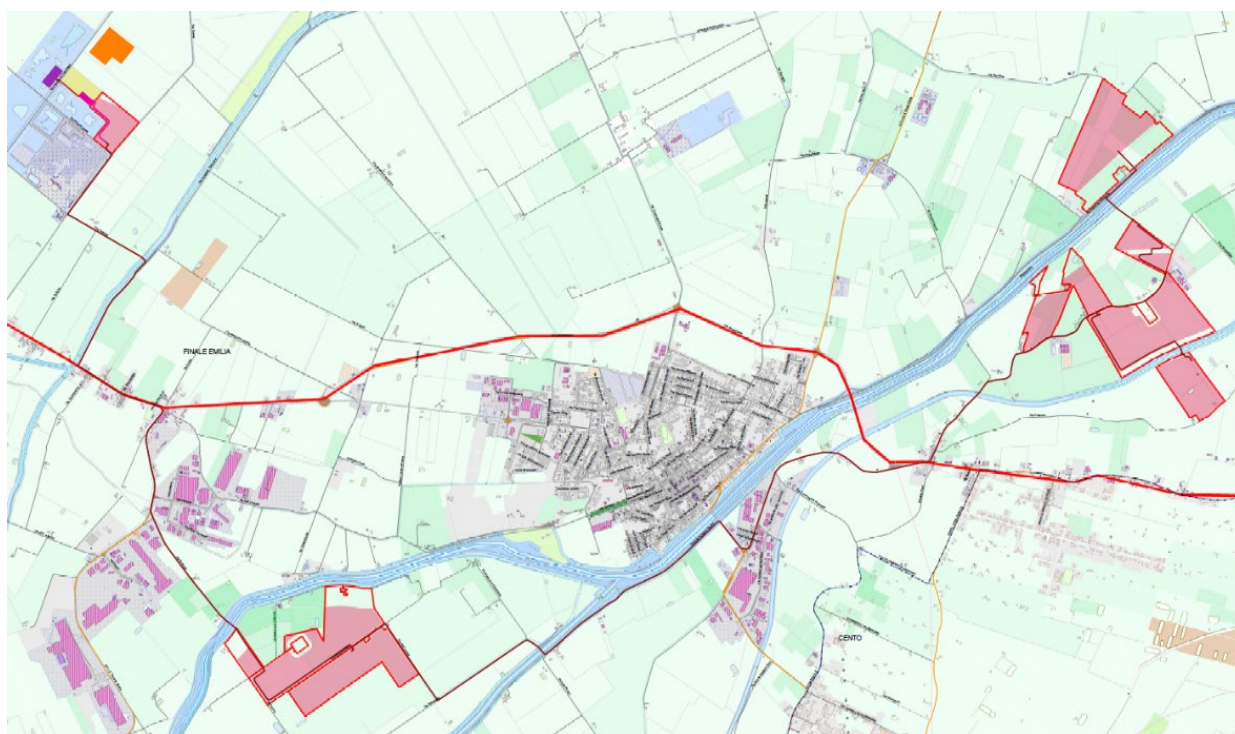


Figura 42 - Percorso elettrodotto M T

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

2.4 Alternative valutate

2.4.1 Alternative di localizzazione

La scelta localizzativa di un impianto fotovoltaico di grande areale su terreno agricolo di pieno mercato e senza accesso a schemi di incentivazione è un processo complesso che comporta normalmente la valutazione di molteplici siti prima di selezionarne uno idoneo allo sviluppo del progetto e relativo processo di autorizzazione.

Non è raro eliminare diversi siti per ognuno giudicato idoneo. Il processo ha dimensioni di natura amministrativa, imprenditoriale e normativa. Si tratta in linea generale di procedere come segue:

- 1- **Valutazione della regione** sotto il profilo delle normative paesaggistiche (Piano paesistico) e relativi indirizzi tecnici, del clima amministrativo generale, della qualità della rete di connessione, del grado medio di insolazione;
- 2- **Scelta di un areale di scala vasta** nel quale indirizzare la ricerca in funzione del cumulo di progetti, delle condizioni amministrative, delle esperienze pregresse, della qualità e magliatura della rete elettrica, delle condizioni paesaggistiche e naturalistiche;
- 3- **Ricerca di nodi di rete idonei** ad accogliere nuovi progetti, a distanza compatibile con la potenza da richiedere (ca 0,5 km/MW in prima istanza);
- 4- **Verifica paesaggistica preliminare;**
- 5- **Ricerca di terreni idonei**, esenti da vincoli e connettabili alla rete elettrica nazionale, non sensibili sotto il profilo paesaggistico e naturalistico;
- 6- **Definizione di un pre-progetto** e di condizioni di fattibilità preliminari, in caso di successo nella verifica preliminare con i proprietari (individuazione dell'area da impegnare e della area utile libera dall'involuppo dei vincoli e al netto della mitigazione);
- 7- **Valutazione comparata dei siti individuati** e in prima battuta idonei;
- 8- **Scelta del sito** sul quale sviluppare la progettazione;
- 9- **Incontro preliminare con l'amministrazione.**

Questo processo è stato seguito nel caso in oggetto, sviluppando diversi siti che sono stati successivamente scartati.

Tra questi possono essere menzionati:

Comune	Provincia	Superficie totale, ha	Superficie netta
Castello d'Argile	Bologna	80	70
Ferrara	Ferrara	75	68
Mirandola	Modena	96	70
Jolanda di Savoia	Ferrara	500	420

Su descrivono brevemente le condizioni valutate per ogni sito, omettendo per ragioni di riservatezza l'identificazione catastale:

1- Castello d'Argile (BO)

Il progetto insisterebbe su un vasto areale, in parte limitrofo ad un'area industriale.

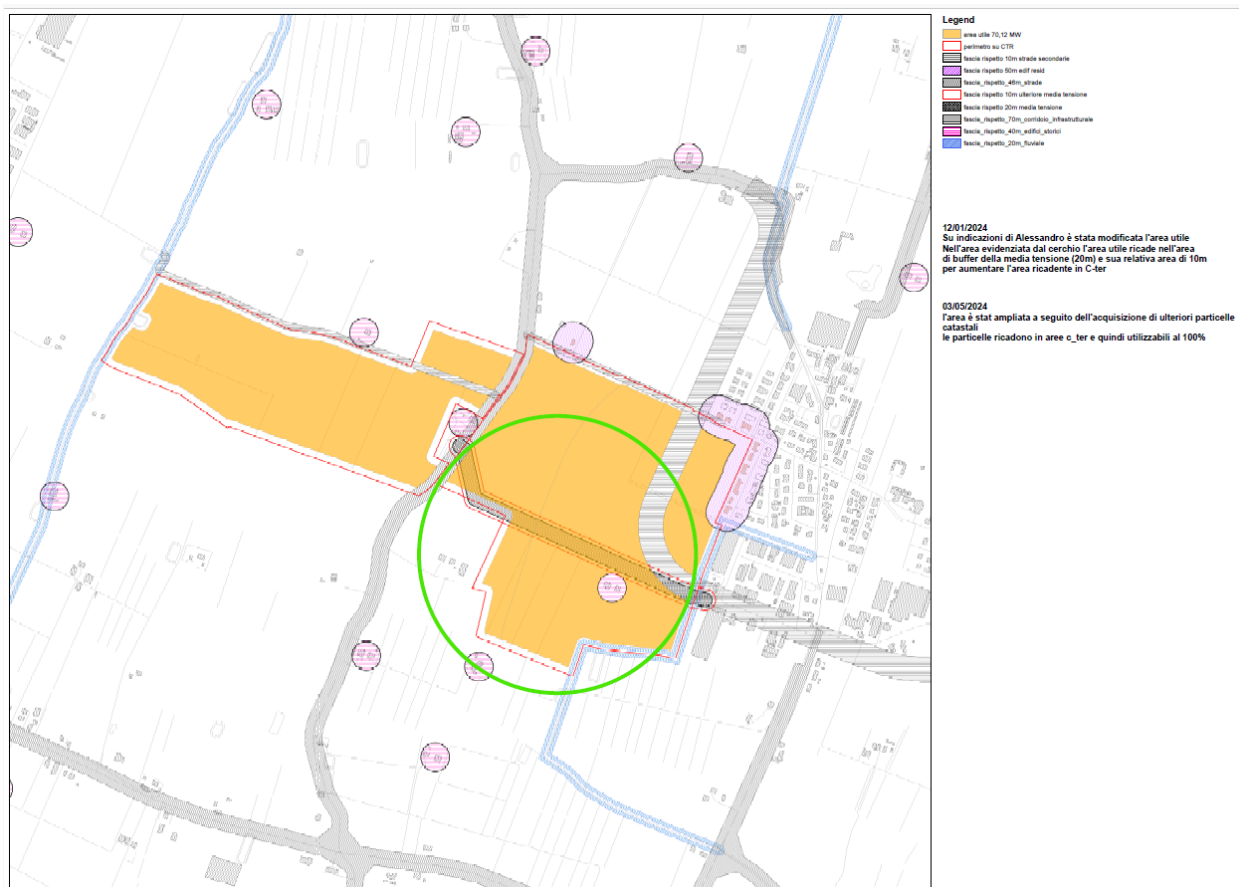


Figura 43 - Area lorda ed utilizzabile

In base alla normativa della regione Emilia-Romagna l'area è soggetta ad un diverso quadro prescrittivo.

- L'area contrassegnata "A" nella seguente figura è classificabile come "idonea" ai sensi della lettera c-ter, per cui può essere utilizzata al 100% sia per la norma nazionale sia per quella regionale. Questa area corrisponde a 23,1 ha.
- L'area contrassegnata "B" nella seguente figura è classificabile come "idonea" ai sensi della lettera c-quater, per cui in essa bisogna considerare che si potrebbe dover impostare un impianto agrivoltaico "avanzato" e con un impegno di superficie radiante non superiore al 10% per la norma regionale. Per la norma nazionale dovrebbe essere sufficiente essere 'agrivoltaico avanzato'. Questa area corrisponde a 40,54 ha.
- Nel rimanente terreno "A" si può utilizzare un impianto di qualsiasi impostazione, con l'impiego del 100% del suolo.

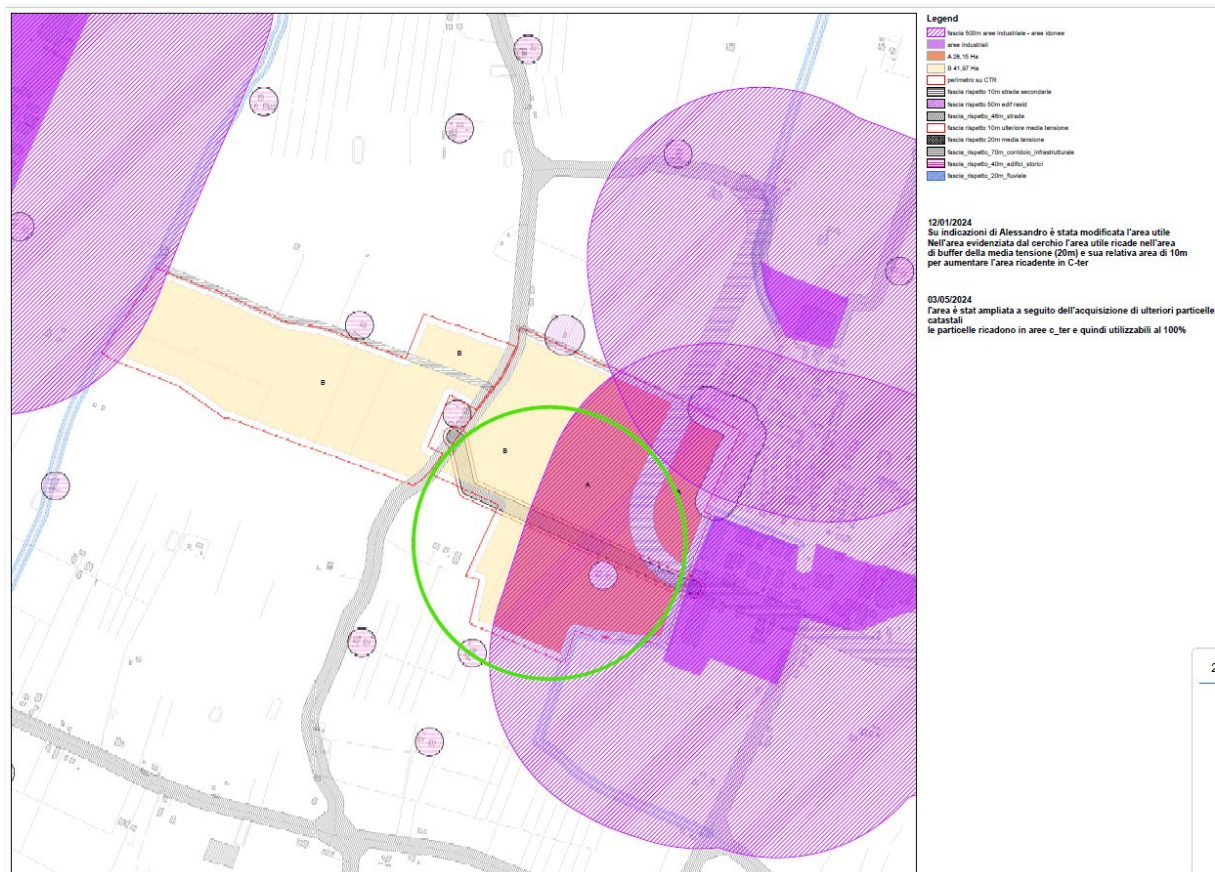


Figura 44 - Aree c-ter e c-quater

Fu richiesta una Stmg, ottenuta per 52 MW, ma con una soluzione di connessione penalizzante per la distanza ed i tempi di realizzazione. Oltre 10 km nel comune di Cento, ma in una cabina primaria di Enel.

I fattori penalizzanti considerati sono stati:

- Nell'area erano presenti coltivazioni biologiche.
- La distanza di connessione era penalizzante, in particolare in quanto gestita da Enel.
- Il sito era soggetto ad elevata visibilità da due centri urbani, di cui uno limitrofo.
- Solo in parte era considerabile in area c-ter.

Non c'erano al tempo della valutazione altri progetti nell'area (ora ne è stato presentato uno).

2- Ferrara (FE)

Il potenziale progetto insisteva su un areale in agro di Ferrara, a sud della città.

L'area è agricola è intensamente coltivata, con significative opere idrauliche. Completamente pianeggiante, in un lotto allungato verso Nord. Attraversato da linee elettriche MT.



Figura 45 - Lotto Ferrara

Visibile da case sparse a Nord, ma anche dalle ultime propaggini dell'abitato di Ferrara.

Non sono presenti vincoli significativi.

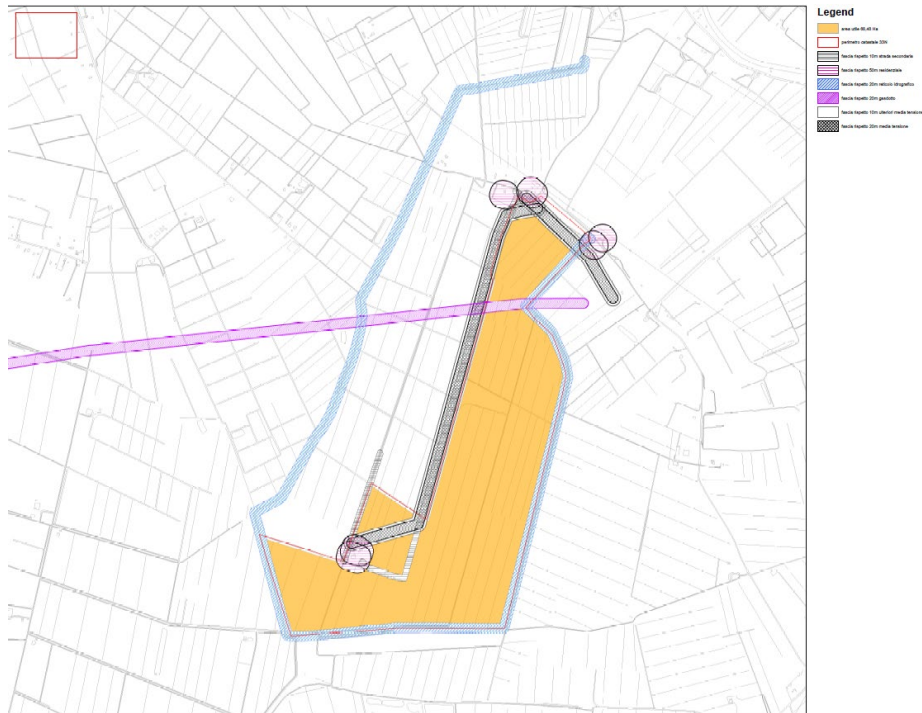


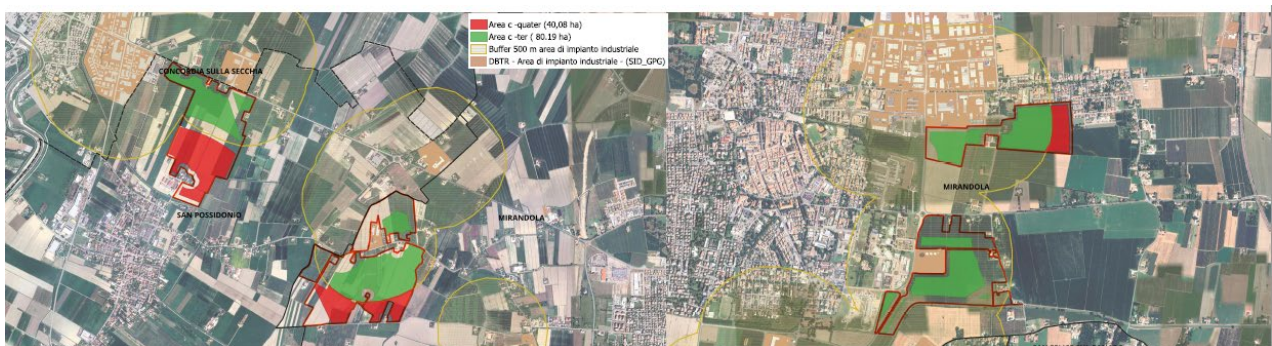
Figura 46 - Vincolistica Ferrara

Elevata pericolosità idraulica, P3-H, Alluvioni frequenti, tempo di ritorno 20-50 anni.

3- Mirandola (MO)

A Mirandola è stato valutato un sito di ben 96 ha, pianeggiante e regolare, in unico lotto, o in due lotti limitrofi. Nella sua massima estensione 120 ha di area utilizzabile.

Di questi 80 ha stimabili in aree c-ter e 40 ha in aree comunque c-quater.



Ciò che penalizza queste ipotesi è l'elevatissima densità urbana del territorio.

Inoltre, l'essere interamente in area IBA.

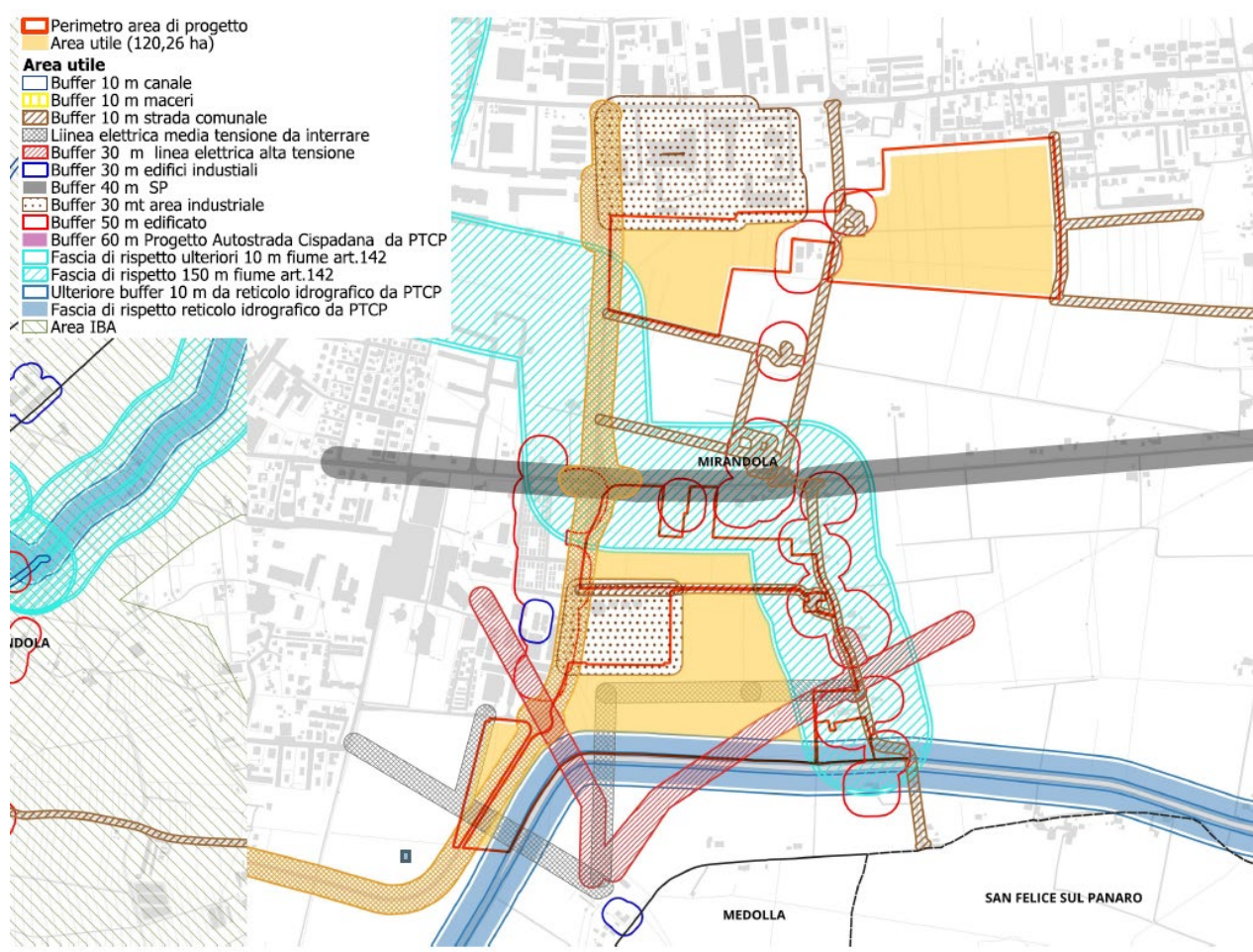


Figura 47 - Valutazione dei vincoli

4- Jolanda di Savoia (FE)

Da ultimo è stato considerato, invero molto brevemente, un sito enorme, in provincia di Ferrara e interessato da una risaia in attività.

Circa 500 ettari con possibilità di asservirne altrettanti.

Il potenziale progetto, che è subito stato considerato fuori scala, insiste su un territorio perfettamente pianeggiante, diviso in lotti rettangolari di una ventina di ettari cadauno, e con opere idrauliche fittamente organizzate. Limitrofo ad una strada di scorrimento del territorio e case sparse organizzate intorno ad essa. Limitrofo anche a canali irrigui.

La risaia, che si estende per centinaia di ettari, è attiva.

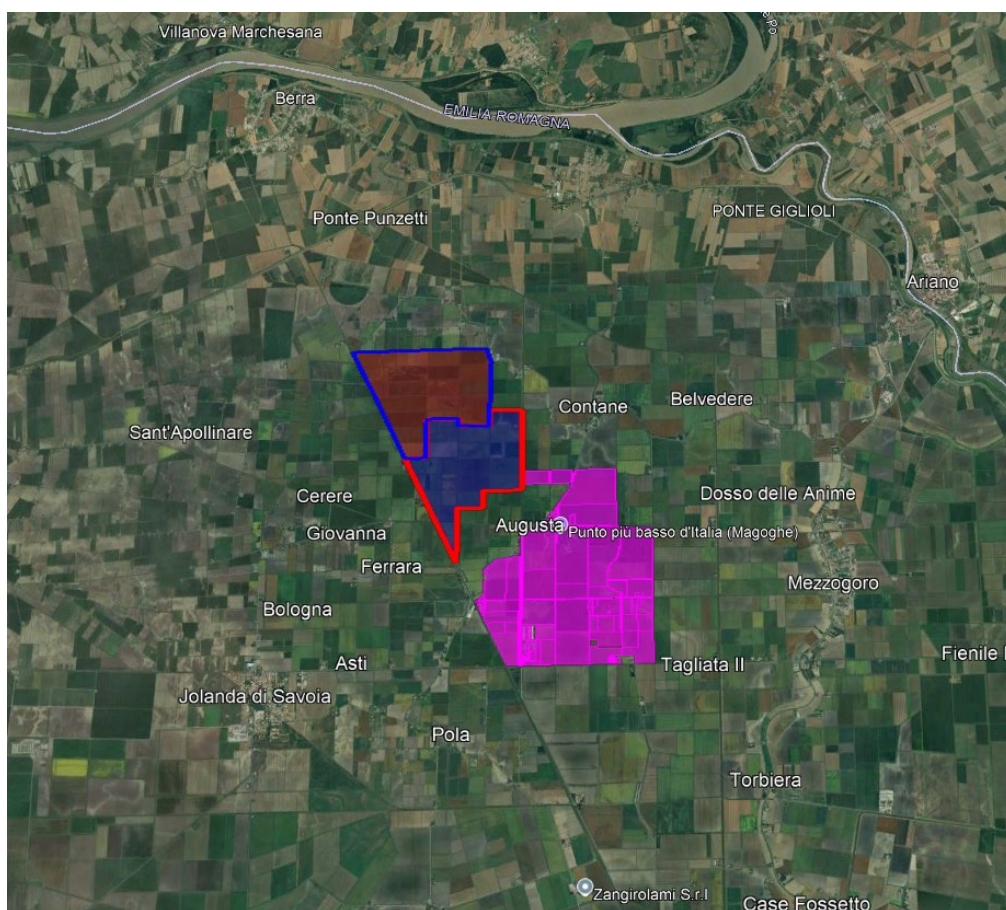


Figura 48 - Potenziale terreno a Jolanda di Savoia

5- Valutazione comparata

Il confronto tra i siti di potenziale localizzazione per l'investimento in oggetto e quello alla fine prescelto si è svolta sulla base di una valutazione di tipo multicriteria basata su cinque criteri valutati in scala ordinale a tre fattori.

Nella valutazione abbiamo distinto tra:

1- Area Vasta e Area Locale

Quindi, rispettivamente, sulla base.

per l'Area Vasta:

- della densità dei progetti di generazione da rinnovabili (se nota)
- la sensibilità ambientale complessiva,

Per l'Area Locale:

- la sensibilità paesaggistica,

- la condizione vincolistica
- la distanza e idoneità della rete elettrica.

Vengono attribuiti 3 punti a fattori penalizzanti “alti”, 2 a “medi” ed 1 a “bassi”.

Ne deriva il seguente ordinamento:

	Area Vasta		Area Locale			Totale
	Densità progetti	Sensibilità ambientale	Sensibilità del paesaggio	Concentrazione vincolistica	Distanza rete elettrica	
Finale Emilia	2	2	1	1	2	8
Castello d’Argile	2	1	2	2	3	11
Ferrara	3	1	3	3	2	12
Mirandola	2	1	3	3	2	10
Jolanda di Savoia	3	3	2	2	2	12

La valutazione condotta ha portato all’eliminazione dei siti di Jolanda di Savoia e di Ferrara, mentre un approfondimento è stato condotto sui siti di Castello d’Argile e di Mirandola, oltre che di Finale Emilia, ovviamente.

Un approfondimento dello stato delle autorizzazioni, degli impatti congiunti dei progetti in corso, e delle difficoltà crescenti delle reti elettriche ad assorbire la potenza in immissione proposta, ha portato all’eliminazione del sito di Castello d’Argile e sostanzialmente ad attribuire un “peso” maggiore al criterio 1 dell’Area Vasta. Ricalcolando quindi con “peso” 2 questo indicatore e 1,5 la sensibilità paesaggistica deriva l’ordinamento seguente.

	Area Vasta		Area Locale			Totale
	Densità progetti	Sensibilità ambientale	Sensibilità del paesaggio	Concentrazione vincolistica	Distanza rete elettrica	
Finale Emilia	4	2	1,5	1	2	10,5
Castello d’Argile	4	1	3	2	3	13
Mirandola	4	1	4,5	3	2	14,5

Procedendo ad una progettazione preliminare, per attribuire la potenza, per i soli due siti di Finale Emilia e di Castello d'Argile, si è verificata la necessità, infine, di escludere il secondo per il superamento del parametro di fattibilità tecnico/economico di 0,5 km/MW, dovendo ridurre la potenza nelle aree c-quater.

2.4.2 Alternative di taglia e potenza

Individuato il sito di Finale Emilia come il più idoneo tra quelli valutati in quanto concretamente disponibili, si è proceduto a impostare la potenza definitiva e scartare la Stmg di Castello d'Argile. In questa fase sono state compiute scelte di ottimizzazione tecnico/paesaggistiche tra i lotti individuati e disponibili.

È stata scelta in questa fase la soluzione “agrovoltaica” e, per la grande dimensione del sito, è stata avviata una consulenza specifica per individuare la migliore soluzione agrivoltaica, secondo i criteri indicati nella relazione.

La scelta è caduta di **Romagna Impianti di Modena.**

Inoltre, si è deciso di prevedere una fascia di mitigazione, successivamente meglio precisata nelle fasi di progettazione seguenti, di 15 metri medi (da 10 a 30), ricavando in tal modo la poligonale di progetto. Verificata con numerosi sopralluoghi l'effettiva schermabilità delle piastre individuate e prescelte si è scelto infine di accettare il preventivo di Terna S.p.a. per la potenza qui presentata.

2.4.3 Alternative tecnologiche

La principale alternativa valutata è relativa all'impiego di strutture fisse o ad inseguimento. Dopo attenta valutazione tale alternativa è stata ridotta ai due casi sottoesposti.

Occorre considerare che la producibilità di un impianto fotovoltaico (kWh/anno), dipende da numerosi fattori legati alla scelta del sito (latitudine, ombreggiamenti, etc), alle scelte progettuali (tipologia di pannelli, tipologia di inverter, disposizione dei pannelli, etc), alle perdite dei materiali impiegati (cavi, inverter, trasformatori, etc.).

Possiamo sintetizzare alcuni parametri essenziali che incidono sulla producibilità del sito:

- Irradiazione solare annua
- Irradiazione globale effettiva
- energia prodotta dai pannelli fotovoltaici
- perdite nell'impianto

- energia immessa in rete.

Dal punto di vista energetico, il principio progettuale normalmente utilizzato per un impianto fotovoltaico è quello di massimizzare la captazione della radiazione solare annua disponibile.

A questo scopo assume grande importanza il posizionamento dei moduli nei sostegni.

In relazione alle tipologie di sostegni utilizzati distinguiamo due tipologie di impianti:

- impianti fissi
- impianti ad inseguitore solare

Prendendo come riferimento l'irradiazione solare annua (norme UNI 8477), il calcolo dell'irradiazione globale effettiva è stato effettuato utilizzando il modello matematico messo a disposizione dalla Commissione Europea realizzato dal JRC di Ispra nelle due ipotesi (impianto fisso, impianto ad inseguitore monoassiale).

In entrambe le ipotesi le perdite complessive dell'impianto sono state considerate pari al 22 % dell'energia captata dai moduli.

Calcolo della producibilità dell'impianto con un sistema di sostegni fissi. In questa ipotesi i moduli sono posizionati su sostegni fissi orientati a Sud ed inclinati di 30° dalla superficie del terreno.

Pertanto, adoperando un sistema di "sostegni fissi" il numero di ore equivalenti in un anno (ovvero il n° di ore in cui un impianto produce alla sua potenza di picco), è risultato pari a 1.210.

Da questo dato è possibile stimare l'energia media prodotta dall'impianto:

Calcolo della producibilità dell'impianto con un sistema di sostegni ad inseguitori monoassiali

In questa ipotesi i moduli sono inseriti in un sistema di sostegni con inseguitori monoassiali a doppio pannello per consentire una maggiore distanza tra i filari e poter inserire la doppia siepe ulivicola.

I dati di producibilità dell'impianto sono rappresentati nella Relazione Tecnica.

Pertanto, adoperando un sistema di "sostegni ad inseguitore" il numero di ore equivalenti in un anno, è risultato pari a 1.509

Da questo dato è possibile stimare l'energia media prodotta dall'impianto nel primo anno:

Quindi si può affermare che l'inseguitore monoassiale:

- Consente di aumentare la producibilità fino al 30% rispetto al sistema fisso;

- Consente di limitare l'ombreggiamento tra le file dei moduli;
- Consente un uso più efficiente del terreno limitando la distanza tra le file dei moduli;
- Consente l'assetto ulivicolo con doppia siepe.

2.4.4 Alternative circa compensazioni e mitigazioni

Individuato il sito, ed avuta conferma della connessione da Terna per la Stmg, si è proceduto all'impostazione dell'impianto dal punto di vista elettrico e delle mitigazioni. In sostanza si è proceduto in questo modo:

- 1- In primo luogo, è stata realizzata una ricostruzione dettagliata delle curve di livello, con distinzione di 1 metro, al fine di assicurarsi della fattibilità dell'installazione degli inseguitori (che, come noto, sono sensibili alle pendenze) e, d'intesa con il produttore è stata stabilita la compatibilità fino al 9-12%;
- 2- In secondo luogo, con sopralluoghi mirati e rilevazioni di tipo agronomico e naturalistico, condotte dai nostri esperti, è stato definito in alcuni punti critici il tipo di trattamento da realizzare, e in alcuni lotti piccoli, si è valutato se utilizzarli o meno per l'impianto;
- 3- Questa fase ha visto una riduzione di potenza circa del 5%, rispetto a quella inizialmente programmata, per fare spazio ad alcune fasce di rispetto dalle aree boscate, ed escludere alcune aree.

2.4.5 Alternative di modalità agrivoltaiche

Restano da considerare un'ampia e complessa serie di alternative che hanno a che fare con la scelta della tipologia di impianto agrivoltaico, di tipo di coltivazione, di intensità dell'uno e dell'altro.

Si tratta spesso di scelte "a pacchetto", nel senso che alcune modalità installative comportano vincoli che la coltura deve considerare e viceversa.

2.4.5.1 - Scelta del "tipo" di agrivoltaico, criteri C

Le Linee Guida individuano tre "tipi" di coltivazione agrivoltaica:

- Tipo 1- coltivazione tra le file e sotto di essa¹⁸
- Tipo 2 – coltivazione solo tra le file¹⁹
- Tipo 3 – moduli verticali²⁰

Per metterli a confronto è necessario costruire una serie di assunzioni:

- Il “tipo 1” prevede strutture “alzate da terra” quanto basta da consentire la coltivazione e comunque almeno quanto necessario per avere un’altezza da terra di 2,1 mt,
- Il “tipo 2” può prevedere altezze standard,
- Il “tipo 3” ha altezza da definire, ma immaginando un singolo pannello stimabili in 2,8 metri.

Per quanto attiene alla necessità di fondazioni cementizie, siano essi plinti o pali:

- Il “tipo 1”, se supera i tre metri di altezza al mozzo, prevede fondazioni in quasi tutti i terreni,
- Il “tipo 2” prevede solo pali infissi di acciaio,
- Il “tipo 3” se con singolo pannello può prevedere pali infissi.

Per quanto attiene il costo stimato delle sole strutture (gli altri elementi sono abbastanza simili):

- Il “tipo 1”, in alcune installazioni particolarmente alte, può essere stimato anche tra 300 e 500 €/kWp.
- Il “tipo 2” può essere stimato a 150 €/kWp.
- Il “tipo 3” può essere stimato a 100 €/kWp.

Per quanto attiene l’intensità di potenza installata per ha:

¹⁸ - “L’altezza minima dei moduli è studiata in modo da consentire la continuità delle attività agricole (o zootecniche) anche sotto ai moduli fotovoltaici. Si configura una condizione nella quale esiste un doppio uso del suolo, ed una **integrazione massima** tra l’impianto agrivoltaico e la coltura, e cioè i moduli fotovoltaici svolgono una funzione sinergica alla coltura, che si può esplicitare nella prestazione di protezione della coltura (da eccessivo soleggiamento, grandine, etc.) compiuta dai moduli fotovoltaici. In questa condizione la superficie occupata dalle colture e quella del sistema agrivoltaico coincidono”.

¹⁹ - “L’altezza dei moduli da terra **non è progettata in modo da consentire lo svolgimento delle attività agricole al di sotto dei moduli fotovoltaici**. Si configura una condizione nella quale esiste un uso combinato del suolo, con un grado di integrazione tra l’impianto fotovoltaico e la coltura più basso rispetto al precedente (poiché i moduli fotovoltaici non svolgono **alcuna** funzione sinergica alla coltura)”

²⁰ - “i moduli fotovoltaici sono disposti in posizione verticale (figura 11). L’altezza minima dei moduli da terra non incide significativamente sulle possibilità di coltivazione (se non per l’ombreggiamento in determinate ore del giorno), ma può influenzare il grado di connessione dell’area, e cioè il possibile passaggio degli animali, con implicazioni sull’uso dell’area per attività legate alla zootecnia. Per contro, l’integrazione tra l’impianto agrivoltaico e la coltura si può esplicitare nella protezione della coltura compiuta dai moduli fotovoltaici che operano come barriere frangivento”

- Il “tipo 1” può essere stimato in 850 kWp/ha (produzione / ettari impegnati).
- Il “tipo 2” può essere stimato in 850 kWp/ha (produzione / ettari impegnati).
- Il “tipo 3” può essere stimato nella metà in 425 kWp/ha (produzione / ettari impegnati).

Per quanto attiene l'efficienza di generazione elettrica in kWh/kWp:

- Il “tipo 1” può essere stimato in 1.720 kWh/kWp.
- Il “tipo 2” può essere stimato in 1.670 kWh/kWp.
- Il “tipo 3” può essere stimato in 1.000 kWh/kWp.

Per quanto attiene le emissioni di CO₂ eq in termini di LCA (cfr. 2.17.5):

- Il “tipo 1” può essere stimato in 28.812 gCO_{2eq}/kW
- Il “tipo 2” può essere stimato in 20.257 gCO_{2eq}/kW.
- Il “tipo 3” può essere stimato in 15.986 gCO_{2eq}/kW.

Per quanto attiene l'utilizzo energetico in MJ in termini di LCA (cfr. 2.17.5):

- Il “tipo 1” può essere stimato in 3.165 MJ/kW
- Il “tipo 2” può essere stimato in 2.221 MJ/kW.
- Il “tipo 3” può essere stimato in 1.737 MJ/kW.

Per quanto attiene l'utilizzo di risorse minerarie in termini di LCA (cfr. 2.17.5):

- Il “tipo 1” può essere stimato in 1.209.000 gSb_{eq}/kW
- Il “tipo 2” può essere stimato in 476.000 gSb_{eq}/kW.
- Il “tipo 3” può essere stimato in 620.000 gSb_{eq}/kW.

In termini riassuntivi:

altezza			presenza fondazioni	costo stimato strutture €/kWp	intensità potenza kWp/ha	efficienza di generazione elettrica kWh/kW	impatto LCA					
minima	all'imposta	massima					climate change gCO2 eq		uso risorse MJ		uso di risorse minerali g Sb eq	
							kWh	kW	kWh	kW	kWh	kW
2,1	4,30	6,50	si	300,00	856,31	1.720	16,75	28.812	1,84	3.165	703	1.209.992
0,6	2,80	5,00	no	150,00	856,31	1.670	12,13	20.257	1,33	2.221	285	476.523
0,3	nd	2,80	no	100,00	428,16	1.253	14,71	18.424	1,60	2.004	572	716.165

Figura 49 - Tabella di confronto modelli criterio C

Attribuendo dei pesi ordinali ai precedenti dati nella scala (di impatto, e dunque negativa):

punteggi (impatti)	
molto alto	4
alto	3
medio	2
basso	1
nullo	0

È possibile produrre la seguente matrice di confronto:

Matrice confronto				
		tipo 1	tipo 2	tipo 3
impatto paesaggistico		4	3	2
uso del suolo	perdita agricola	1	2	2
	intensità energetica	1	1	4
antropizzazione suolo		4	1	1
impegno risorse	economiche	4	2	2
	energetiche	3	2	1
	minerali	4	1	2
emissioni	CO2 eq	3	2	1
Totale		24	14	15

Figura 50 - Confronto alternative, criterio C

Da questa matrice si ricava che la soluzione “tipo 2” sarebbe meno impattante, in senso complessivo, rispetto a quella “alta” di “tipo 1”, e d è abbastanza vicina quella di “tipo 3”.

Il parametro che fa preferire quella “tipo 1”, prescelta, è il maggior favor regionale, atteso che la soluzione “verticale”, tipo 3, è ancora poco affidabile sul mercato italiano e, comunque, confliggerebbe con le scelte agricole del progetto.

2.5 - Mitigazioni previste

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 ridurne 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 ripariali.

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.

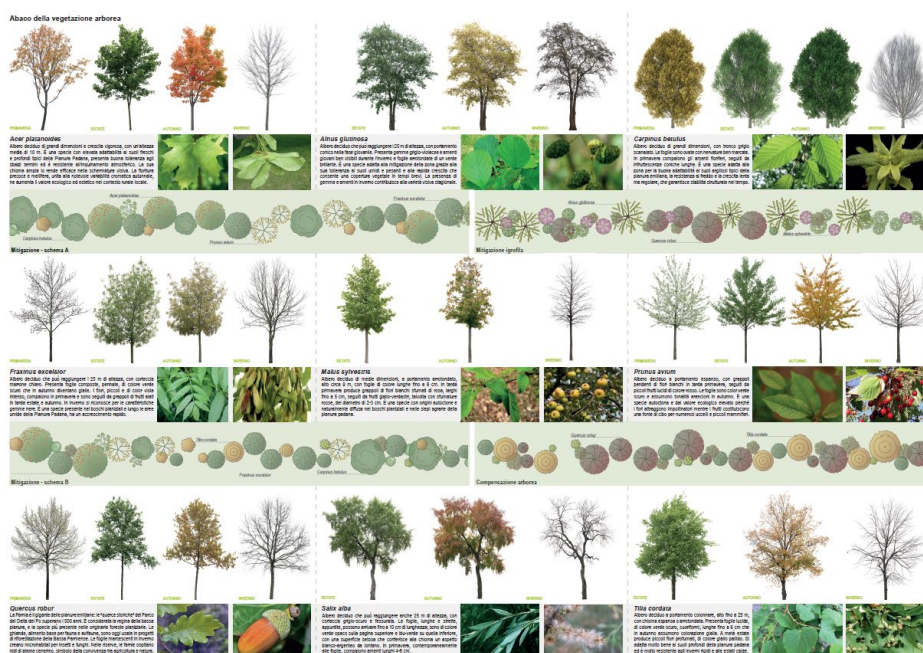


Figura 51 – Abaco alberi della mitigazione

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.

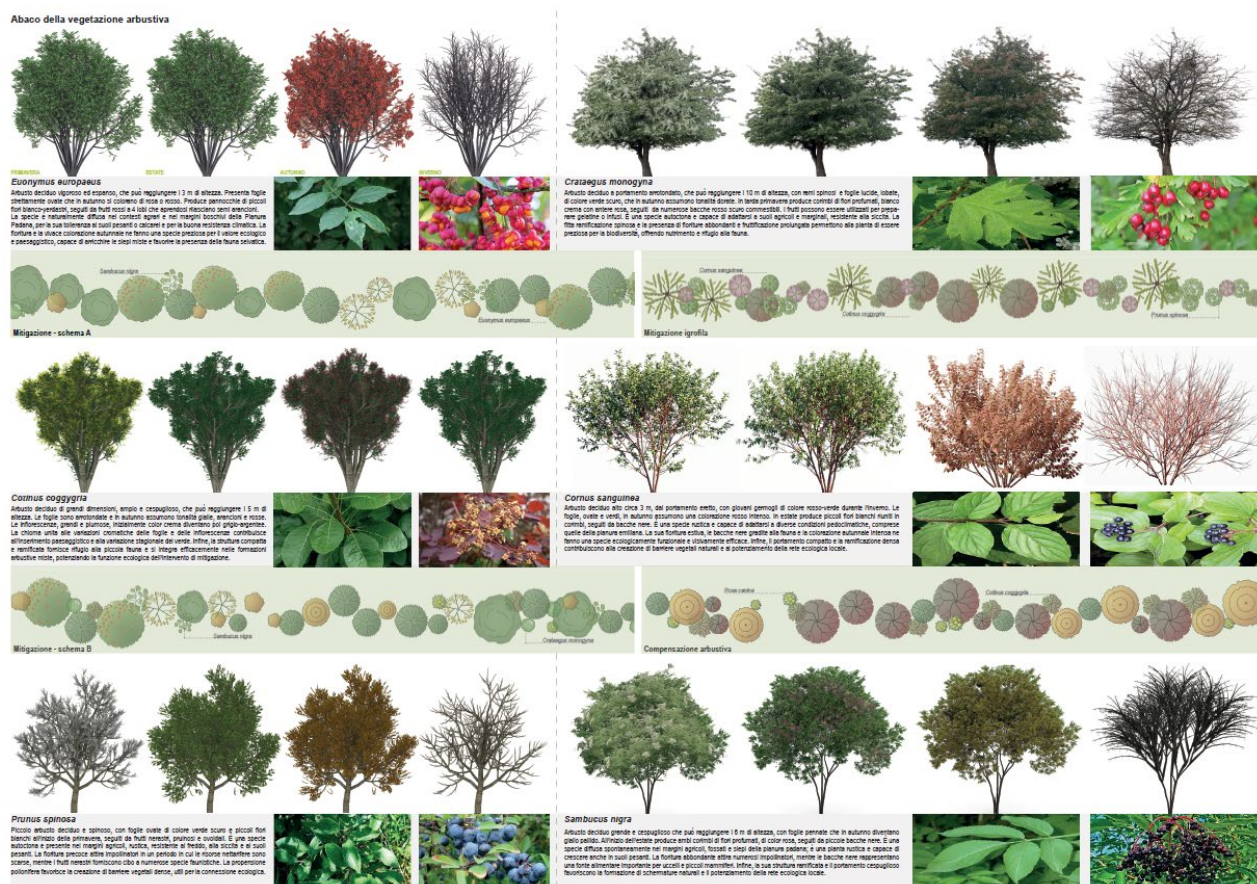
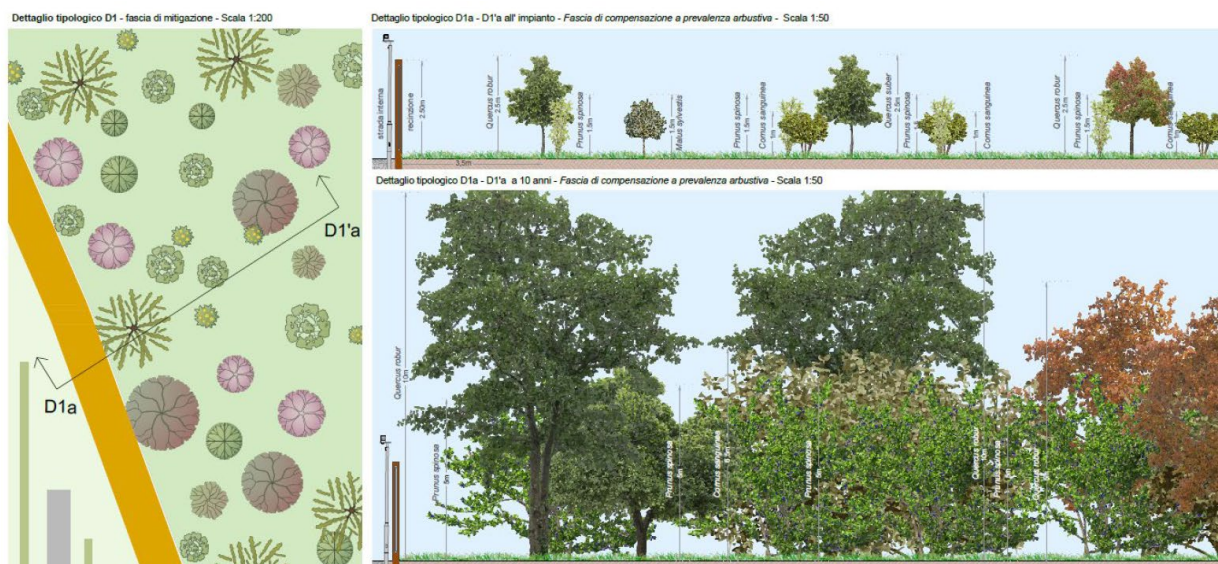


Figura 52 - Abaco della vegetazione arbustiva

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.

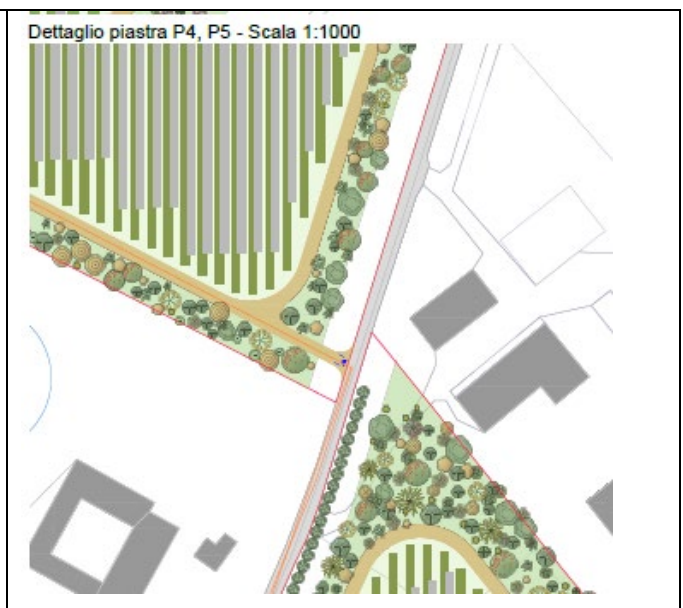


Figura 53 - Piastra 10-13

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 54 - Piastre 3-10

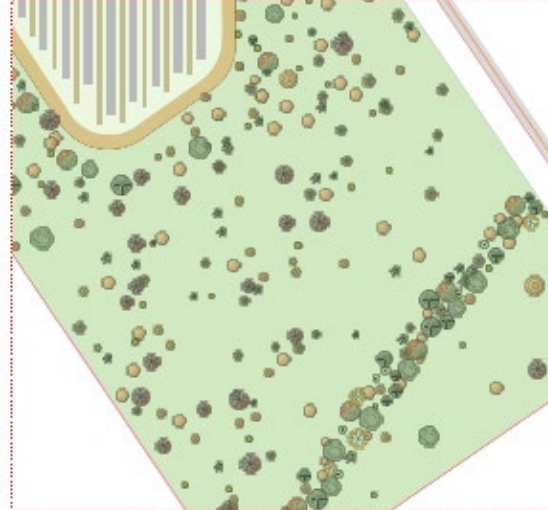




Dettaglio piastra P14 - Scala 1:1000



Dettaglio piastra P10 - Scala 1:1000



2.6- Intervento agricolo produttivo

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, pan-sidemica, energetica, politica, e decisiva per evitare al mondo il ritorno delle “tre sorelle” trecentesche²¹), dia adeguato spazio ad una produzione agricola non marginale.

In linea generale il progetto scaturisce dalla sovrapposizione di diverse griglie d'ordine:

- La griglia fotovoltaica, che per cogenti ragioni di efficienza di produzione (un valore ambientale in sé, come è sempre il caso ricordare), deve avere un andamento coerente con il ciclo solare ed essere composta con elevata regolarità e modularità;
- La griglia agricola, che rappresenta il secondo intervento produttivo antropico, in sé non meno forte sotto il profilo del sistema d'ordine;
- La struttura dell'intervento di bordo a fini paesaggistici e naturalistici.

L'impianto, dunque, oltre a produrre 125 GWh elettrici all'anno, produce nei 29,5 ettari di mandorleto a spalliera, anche circa 670 q.^{li} di mandorle che saranno trasformati in ca 450 q.^{li} di mandorle sgusciate, e gli oltre 58 ettari di seminativo potranno produrre, nel caso del grano tenero, oltre 270 tonnellate di granella. Questa duplice funzione del terreno determina una elevatissima produttività sia elettrica come agricola.



Figura 55 - Ubicazione mandorleto (Fase I)

²¹ - 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.

2.6.1 Generalità

Considerate le condizioni pedoclimatiche del luogo e l'orografia del terreno, ed in base alle considerazioni svolte sulla situazione dell'agricoltura emiliana (soprattutto in prospettiva dei prossimi anni) si è pensato di avviare, come coltivazione-guida, un impianto mandorlicolo ad alto rendimento a fioritura ritardata. Il mandorleto sarà tenuto a siepe e ad altezza standard di 2 m circa metri in modo da consentire una raccolta meccanizzata.



Al fine di verificare la fattibilità dell'iniziativa e la sua utilità per la sperimentazione di forme di resilienza ai cambiamenti climatici sarà inizialmente sviluppato su un'area pedologicamente adatta e successivamente esteso sulle altre candidabili.



Figura 56 – Raccoglitrice

2.6.2 Caratteristiche e tecniche della soluzione superintensiva proposta

I mandorleti a spalliera sono ottimali per l'associazione con la produzione elettrica, infatti:

- massimizzano la produzione agricola a parità di superficie agricola 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 mandorlicola;
- la lavorazione interamente meccanizzata, sia in fase di raccolta come di potatura, minimizza le interazioni tra uomini e impianto 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.



Figura 57 – Mandorli a spalliera

La distanza tra i tracker è stata calibrata per consentire un singolo filare, in modo da garantire una produzione elevata per ettaro. Il sesto d'impianto adottato per le mandorle sarà di 6,5 metri tra le file x 1,2 metri sulla fila, inframezzato dalle file di pannelli fotovoltaici anch'esse risultanti a 6,5 metri di distanza l'una dall'altra.

Dei circa 29,5 ettari di terreno utilizzabile per l'impianto agrofotovoltaico (area recintata piastre 8, 9 e 12) la superficie occupata materialmente dall'impianto mandorlicolo compreso degli spazi di lavoro sarà quindi pari a circa 23 ettari, mentre il numero di piante sarà di circa 29.000.

L'interasse tra la struttura e l'altra dei moduli è di 6,5 metri, lo spazio libero tra i moduli varia quindi da un minimo di 3,6 metri nelle ore centrali del giorno, ad un massimo di 5,3 metri con i moduli in verticale. Questa caratteristica è stata calibrata per consentire il passaggio alle macchine trattatrici, sapendo che le più grandi in commercio non sono più larghe di 2,50 metri, mentre le macchina scavallatrici non di 3,5 m.

L'impianto fotovoltaico è diviso in cluster individuati nel *Protocollo di Operatività* e nei documenti di *Manutenzione e Gestione* come un'unità composta da una sezione composta da file di inseguitori e siepi quanto più possibile idonee a rendere efficiente una operazione sugli uni o gli altri.

Le sezioni sono delimitate da cavidotti e percorsi di viabilità interna.

2.6.3 Regole operative interfaccia agricolo/fotovoltaico

Lo schema garantisce l'integrazione efficiente tra il sistema a mandorleto e fotovoltaico. A tal fine, inoltre, sono state definite le seguenti clausole:

1. Quando un operatore entra con un macchinario all'interno dei filari, ai fini della sicurezza sul lavoro e dell'agevolazione delle attività di manutenzione i pannelli devono essere orientati con un'inclinazione massima di 55 gradi.
2. In particolare, è preferibile che durante le attività operative gli inseguitori vengano posizionati rispettivamente con una inclinazione di $+55^\circ$ e -55° in modo tale da escludere qualsiasi tipo di contaminazione accidentale da parte di polveri. In questo modo, il trattore, passando nell'interfila tra i due pannelli inclinati in maniera opposta verrà a contatto solamente con la parte inferiore dell'inseguitore evitando di sporcare la superficie superiore adibita alla recezione dei raggi solari.
3. Non è importante disattivare l'impianto durante i lavori di gestione e manutenzione del terreno dal momento che i moduli fotovoltaici rimangono in tensione e continuano a produrre corrente continua. La tensione a cui sono sottoposti i pannelli viene chiamata "tensione a vuoto" ed è presente quando c'è irraggiamento e anche se gli inseguitori non sono connessi.

4. Su comunicazione da parte dei gestori dell'impianto il giorno anteriore allo svolgimento delle operazioni colturali, saranno comunicati i settori e le ore di intervento per le operazioni colturali con un buffer di tempo predefinito di 15 minuti per passaggio in ogni singola sezione.
5. La nomenclatura dei singoli lotti/sezioni dell'impianto fotovoltaico sarà condivisa dalla parte gestore dell'impianto al fine di uniformare i gestionali e le modalità di comunicazione tra le due parti, ivi compreso identificazione punti di pericolo, in formato digitale e georeferenziati.
6. È fatto carico alla parte fotovoltaica l'implementazione di eventuali strumenti o ausili informatici per la comunicazione e la gestione del flusso di dati tra ambo le parti.

Per minimizzare le interferenze tra le due attività, inoltre:

- I cavidotti in fase di realizzazione saranno installati ad una profondità superiore al metro per quanto riguarda quelli di media tensione e quelli di bassa tensione. Tale profondità non creerà alcuna interferenza con l'installazione dell'impianto di irrigazione, le quali tubazioni principali lungo la strada verranno installate ad una profondità di 60-70 cm, mentre quelle per la testata delle ali gocciolanti ad una profondità di 50-60 cm.

Lo schema seguente illustra le attività operative standard e le possibili interferenze con l'impianto fotovoltaico.

#	Attività	Descrizione	Possibili interferenze	Mitiganti
1	Dinamica crescita siepe	- Crescita verticale della siepe - Crescita laterale della siepe	Impatto sul cono d'ombra dei pannelli	<u>Crescita verticale della siepe avviene solitamente nel periodo aprile-luglio</u> - Prevista un'attività di potatura a fine Luglio e una eventualmente a Giugno <u>Crescita laterale della siepe di circa 10 cm durante l'anno</u> - previsto quindi potatura dopo la raccolta
2	Raccolta delle olive	Operazione di coglitura olive	Nessuna	Nessuna
3	Gestione del terreno	Operazioni di trincia e diserbo chimico per la manutenzione del terreno	Presenza di elementi infestanti che potrebbero sporcare i pannelli	Utilizzo di macchinari con barre con ugelli anti deriva e di trince con ruote specifiche che permettono di evitare l'emissione di polveri di qualsiasi genere
4	Gestione fitosanitaria	- Trattamento delle piante mediante fungicidi ed insetticidi	Creazione di derive e polveri che potrebbero sporcare i pannelli	- Utilizzo di prodotti dell'agricoltura biologica per trattamenti insetticidi - Utilizzo di un apposito atomizzatore con sistema anti-deriva - Installazione di un sistema di autocontrollo onde evitare rischi di derive accidentali - Posizionamento dei pannelli con inclinazione di 55° - Pulizia dei pannelli a Novembre immediatamente dopo l'ultimo trattamento fitosanitario e la raccolta
5	Manutenzione e pulizia	Operazioni di manutenzione e pulizia dei pannelli	Potenziale impatto sul sistema agricolo	- Utilizzo esclusivo di acqua demineralizzata e somonizzata - Utilizzo di macchinari oggetti a compliance - Attività di svuotamento delle tubature dell'impianto di irrigazione per la sostituzione dell'acqua dei pozzi con l'acqua mineralizzata

Figura 58 - Schema attività ed interferenze

Il dimensionamento dell'impianto fotovoltaico dovrà tenere conto delle caratteristiche e necessità del mandorleto: il filare non dovrà subire interruzioni se non rappresentate da viabilità interna di servizio e avere spazi di manovra alla fine del filare di almeno 8 metri per le capezzagne.

Sempre per motivi di efficienza operativa è essenziale che l'operatore entri ed esca dalla fila in pochi minuti. La velocità delle trattrici agricole è pari a minimo circa 0,8km ad ora per un massimo di 10 km/h, salvo contare eventuali fermi macchina dovuti a imprevisti di diversa natura: quali rotture delle attrezzature portate o trainate o della stessa trattrice.

Per la caratteristica delle operazioni colturali eseguite nel mandorleto e per la tipologia di attrezzature scelte non è possibile una volta entrati nel filare eseguire operazioni di retromarcia; non è possibile, pertanto, apporre ostacoli all'interno dell'interfila.

Sui cavidotti si potrà transitare con dei macchinari con un peso massimo di 300 quintali e, qualora ce ne sia bisogno, anche piantumare.

Sul terreno dell'impianto verranno situate delle piazzole occupate dalle cabine inverter in calcestruzzo o metallo (3mt x 6/12mt) con delle ventole ad areazione forzata per il raffreddamento dei trasformatori. Tra la piantumazione e le aree di mitigazione che segnano il confine dell'impianto dovranno essere presenti sempre almeno 10 metri di spazio libero per il transito dei macchinari appositi per la gestione delle attività operative.

2.6.4 Scelta del 'cultivar'

La cultivar di mandorlo consigliata per l'impianto è Avijor e, come precedentemente descritto quindi, la tipologia di piante più indicate per la messa a dimora, realizzando l'impianto in autunno/inverno, sarà quella a "radice nuda".

La scelta, con le consulenze indicate, è ricaduta su Avijor perché è la cultivar più produttiva sia come resa in quintali in guscio, che in resa di seme edibile pari al 35-40% del peso in guscio. Inoltre, è caratterizzata da un rapido sviluppo vegetativo e una precoce produzione. La fioritura della varietà nel Nord Italia è posizionata nella seconda decade di marzo.

"Lauranne® Avijor": originaria della Francia, discendente di cultivar pugliesi, si caratterizza positivamente per la fioritura tardiva (tra la seconda e l'ultima settimana del mese di marzo), per

l'autofertilità e per la buona produttività. Dalla cultivar madre, denominata 'Tuono', ha ereditato la tendenza a produrre una percentuale di semi doppi superiore al 5%.

La scelta di specifiche cultivar e delle giuste attenzioni agronomiche permette la coltivazione del mandorlo a latitudini che convenzionalmente fino a qualche anno fa venivano considerate poco adatte. Al giorno d'oggi invece la coltivazione del mandorlo è una realtà concreta basti pensare alla recente nascita del *Consorzio Italiano Mandorlo Moderno* (CIMM) proprio in Emilia-Romagna²². Inoltre, sono sempre più gli imprenditori agricoli del Nord Italia che stanno investendo in questa coltura con buoni risultati. Casi specifici trovano riscontro nell'imolese, nel veronese e nel rovigotto.

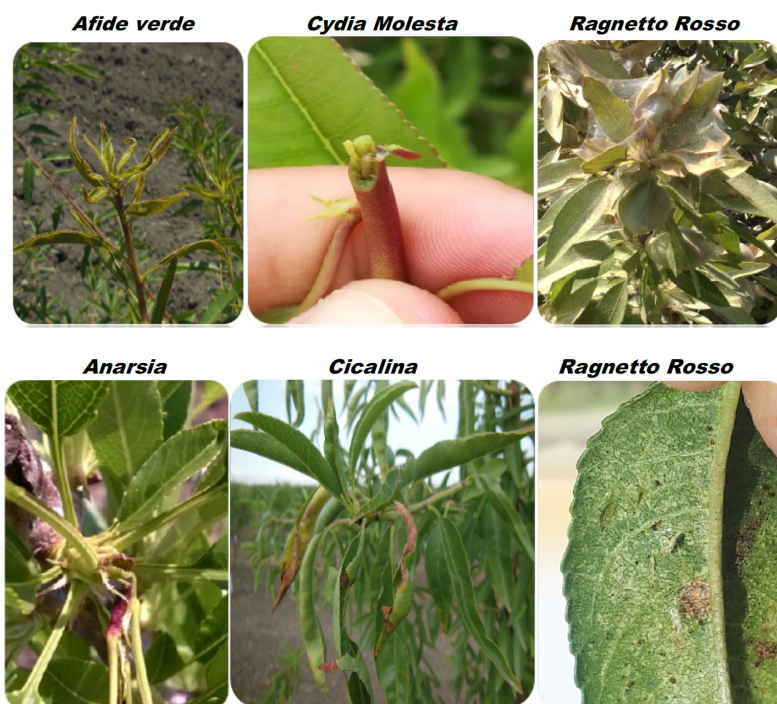


Figura 59 - Presentazione del consorzio

2.6.5 Interventi fitosanitari

La difesa fitosanitaria del mandorlo SHD allevato in Pianura Padana è rivolta prevalentemente a parassiti fungini, considerato il grande tasso di umidità presente, e, a seconda del ciclo colturale ad alcuni insetti.

²² - <https://www.romagnaimpianti.net/post/nasce-il-consorzio-italiano-del-mandorlo-moderno>



Di seguito invece l'elenco dei trattamenti divisi per epoca di esecuzione. Si intende rimarcare che questo elenco è l'elenco dei trattamenti da effettuare “a calendario”, e pertanto è il numero massimo, cautelativo, di trattamenti eseguibili in un anno., seconda la pratica consolidata in Emilia-Romagna. Grazie all'utilizzo della sensoristica si prevede una riduzione del numero di interventi fitosanitari in quanto questi verranno eseguiti nell'epoca più idonea, considerando i dati meteo e il rischio di infezione.

La gestione delle aggressioni e dei trattamenti sarà condotta in condizione di “Lotta integrata”.

I consigli del consulente, in base alla sua esperienza e competenza, sono:

- Apportare sostanza organica, con abbondante concimazione sia preventiva sia durante l'intero ciclo di vita;
- Apportare annualmente:
 - Azoto (N) 100-120 unità
 - Fosforo (P) 40-60 unità
 - Potassio (K) 150-160 unità

DIFESA MANDORLO 2025

Foto Matteo Ferrari (FNS) - Marika Bianconcini (R.I.)

1 - GEMMA RIGONFIA (INIZIO FEBBRAIO)	CULTIVAR	AVVERSITÀ	DIFESA	DOSE / HA
	TUTTE	CANCRI SPP e BATTERIOSI	POLTIGLIA DISPERSS/MANICA oppure OSSICLORURO DI RAME	7 kg oppure 3 kg
2 - ROTTURA GEMME (FINE FEBBRAIO)	CULTIVAR	AVVERSITÀ	DIFESA	DOSE / HA
	TUTTE	CANCRI SPP - BATTERIOSI - CORINEO e FUSICOCCO	POLTIGLIA DISPERSS/MANICA oppure OSSICLORURO DI RAME + ACUPRICO/ZIRAMIT WG + OLIO BIANCO	4 kg oppure 2 kg + 3 kg + 5 L
3 - BOTTONI BIANCHI/INIZIO FIORITURA (20 MARZO)	CULTIVAR	AVVERSITÀ	DIFESA	DOSE / HA
	TUTTE	CORINEO - FUSICOCCO	MERPAN	2 kg
4 - FIORITURA (INIZIO APRILE)	CULTIVAR	AVVERSITÀ	DIFESA	DOSE / HA
	TUTTE	MONILIA - CORINEO - POLYSTIGMA - FUSICOCCO	CAPTANO + SIGNUM (da ripetere in caso di piogge prolungate)	2 kg + 0,75 kg
		ANARSIA E CYDIA MOLESTA (limitatamente ai primi due anni in fase di allevamento)	INSTALLARE CONFUSIONE SESSUALE DOPPIA CHECK MATE SF-XL oppure ISOMATE	375 pezzi oppure 1000 pezzi
5 - CADUTA PETALI (15-20 APRILE)	CULTIVAR	AVVERSITÀ	DIFESA	DOSE / HA
	TUTTE	MONILIA - CORINEO - POLYSTIGMA - FUSICOCCO - AFIDI - CIMICE ASIATICA	ZIRAMIT/ACUPRICO + VIVER ELITE WG + KESTREL	3 kg + 1 kg + 0,5 L

6 - SCAMICIATURA (INIZIO MAGGIO)	CULTIVAR	AVVERSITÀ	DIFESA	DOSE / HA
	TUTTE	CORINEO - POLYSTIGMA - FUSICOCCO - CIMICE ASIATICA	MERAN + DECIS EVO o similari	2 kg + 0,75 L 1,4 L
7 - ACCRESCIMENTO FRUTTI (15-20 MAGGIO)	CULTIVAR	AVVERSITÀ	DIFESA	DOSE / HA
	TUTTE	CORINEO - POLYSTIGMA - FUSICOCCO - (CIMICE facoltativo)	ACUPRICO/ZIRAMIT WG + VIVER ELITE WG + KESTREL	2,5 kg + 1 kg + 0,5 L
8 - INDURIMENTO NOCCIOLO (MESE DI GIUGNO)	CULTIVAR	AVVERSITÀ	DIFESA	DOSE / HA
	TUTTE	DOPO POTATURA VERDE DISINFETTARE + CIMICE ASIATICA	BORDOFLOW + KARATE ZEON	3 L + 0,25 L
9 - MATURAZIONE (MESE DI LUGLIO)	CULTIVAR	AVVERSITÀ	DIFESA	DOSE / HA
	TUTTE	CORINEO - POLYSTIGMA (intervenire una o due volte nel mese di luglio a seconda della piovosità)	BORDOFLOW	3 L
		RAGNETTO ROSSO (intervenire alla comparsa dei primi adulti sulle foglie)	SINILA o LIMOCIDE o PREWAM (non miscelare con difesa)	3 - 4 L* *(utilizzare 3-8 Q.li/H2O/Ha)
11 - DA POSTRACCOLTA A CADUTA FOGLIE COMPLETA	CULTIVAR	AVVERSITÀ	DIFESA	DOSE / HA
	TUTTE	CORINEO - POLYSTIGMA - FUSICOCCO - BATTERIOSI intervenire: 1) postraccolta 2) metà ottobre 3) fine novembre	OSSICLOR 35 WG + CAPTANO	3 kg + 2 kg

10 - MATURAZIONE/PRERACCOLTA (AGOSTO)	CULTIVAR	AVVERSITÀ	DIFESA	DOSE / HA
	TUTTE	NESSUN TRATTAMENTO AD ESCLUSIONE DI EVENTI PIOVOSI MOLTO INTENSI O GRANDINATE	BORDOFLOW	3 L
11 - DA POSTRACCOLTA A CADUTA FOGLIE COMPLETA	CULTIVAR	AVVERSITÀ	DIFESA	DOSE / HA

Figura 60 - Elenco trattamenti massimi mandorleto

Riguardo la lotta agli insetti, si prevede un utilizzo di trappole per la confusione sessuale, trappole con feromoni e trappole cromotropiche, per apprendere se l'insetto è effettivamente presente, e l'eventuale grado di infestazione: i trattamenti per gli insetti verranno effettuati solo quando il grado di infestazione raggiunge un valore soglia da parte del DSS.



Tabella 1 - Trappole per insetti

2.7 - Progetto agronomico produttivo: apicoltura

2.7.1 Caratteristiche tecniche

Parte integrante del progetto è affidato all'apicoltura che ci permette di raggiungere più obiettivi: dalla produzione di miele all'aumento di biodiversità, dall'aumento della resilienza degli alveari alla diffusione di conoscenza e apprezzamento verso le api a sostegno di una cultura più vicina alla natura.

Questa scelta si inserisce in un contesto di grave declino degli impollinatori. Studi autorevoli (EFSA, STEP) confermano che almeno una specie su dieci di api e farfalle in Europa è a rischio, minacciando l'impollinazione di cui dipendono l'84% delle specie vegetali e il 78% dei fiori selvatici. Le cause principali sono state identificate nei cambiamenti climatici, nell'uso di pesticidi, nella perdita di habitat dovuta alle monocolture e nella diffusione di parassiti e malattie. La sopravvivenza delle api è oggi strettamente legata a pratiche agricole e di gestione del territorio che ne supportino attivamente lo sviluppo.

In sostanza, le api tendono a scomparire in natura, e sopravvivono, riuscendo a svolgere la loro attività, ormai quasi solo quando supportate dall'attività dell'uomo.

Le cause sono molteplici:

- Cambiamenti climatici, che alterano la produzione di nettare dei fiori;
- Utilizzo di pesticidi in agricoltura;
- Presenza endemica di parassiti, come la Varroa;
- Altre malattie, come pesti del miele, virosi o batteri;
- Perdita di habitat causati dalle monocolture;
- Predatori, come la vespa velutina e i gruccioni.

Più in particolare, come scrivono in *3bee.it*, la moria delle api ha iniziato effettivamente a destare preoccupazioni a partire dagli anni 2000, da quando si è iniziato a registrare una vera e propria sparizione di intere colonie. Tuttavia, il fenomeno non è ristretto a quegli anni e non è limitato alla sola Sindrome da spopolamento degli alveari (SSA). Negli USA, tra il 1947 e il 2005, si è perso il 59% delle colonie di api, mentre in Europa, dal 1985 al 2005, il 25%. Secondo i dati STEP (Status and trends of European pollinators), solo in Europa il 9,2% delle 1965 specie di insetti impollinatori sta

per estinguersi, mentre un ulteriore 5,2% potrebbe essere minacciato nel prossimo futuro. Tenendo conto che l'70-80% delle piante esistenti dipende dall'impollinazione delle api, e, a valle, molti animali (come uccelli o pipistrelli) che se ne nutrono, si capisce quanto la portata del fenomeno può essere devastante. La Ue ha qualificato il danno dell'eventuale scomparsa in 22 miliardi di euro a carico dell'agricoltura. Le cause sono molteplici e interconnesse l'una all'altra. Più dettagliatamente, con la sola attenzione alle piante da frutto o comunque utilizzate nell'alimentazione umana, si tratta di mele, noci, mandorle, frutti di bosco, pomodori, cetrioli, caffè, cioccolato e molte altre, secondo alcune stime il 52% dei prodotti ortofrutticoli in vendita nei supermercati. Oltre il 35% della complessiva produzione agricola (media mondiale, dati FAO). Del resto, il settore pesa in Europa per 14,2 miliardi di fatturato e 620.000 addetti, per 4,3 milioni di alveari produttivi.

L'Ong europea BeeLife sottolinea che le api possono essere anche ottimi indicatori di salute dell'ambiente e le sue relazioni con la PAC.

2.8 – Investimento

2.8.1 – Quadro economico generale

QUADRO ECONOMICO GENERALE Valore complessivo dell'opera privata			
DESCRIZIONE	IMPORTI IN €	IVA %	TOTALE € (IVA compresa)
A) COSTO DEI LAVORI			
A.1) Interventi previsti	50.167.492,64	10%	55.184.241,90
A.2) Oneri di sicurezza	585.406,42	10%	643.947,06
A.3) Opere di mitigazione	860.001,00	10%	946.001,10
A.4) Spese previste da Studio di impatto ambientale, Studio Preliminare Ambientale e Progetto di Monitoraggio Ambientale	60.000,00	22%	73.200,00
A.5) Opere connesse (agricole+ dismissione)	4.497.884,94	10%	4.947.673,43
TOTALE A	56.170.785,00		61.795.063,50
B) SPESE GENERALI			
B.1) Spese tecniche relative alla progettazione, ivi inclusa la redazione dello studio di impatto ambientale o dello studio preliminare ambientale e del progetto di monitoraggio ambientale, alle necessarie attività preliminari, al coordinamento della sicurezza in fase di progettazione, alle conferenze di servizi, alla direzione lavori e al coordinamento della sicurezza in fase di esecuzione, all'assistenza giornaliera e contabilità	500.000,00	22%	610.000,00
B.2) Spese consulenza e supporto tecnico	60.000,00	22%	73.200,00
B.3) Collaudo tecnico amministrativo, collaudo statico ed altri eventuali collaudi specialistici	256.911,47	22%	313.431,99
B.4) Spese per rilievi, accertamenti, prove di laboratorio, indagini (incluse spese per attività di monitoraggio ambientale)	50.000,00	22%	61.000,00
B.5) Oneri di legge su spese tecniche B.1,B2,B4 e collaudi B.3	24.400,00	22%	29.768,00
B.6) Imprevisti	280.853,93	22%	342.641,79
B.7) Spese varie-costi opere di collegamento	127.395,00	22%	155.421,90
B.8) Spese varie-costi relativi ad acquisizioni	10.900.000,00	22%	13.298.000,00
TOTALE B	12.199.560,39		14.883.463,68
C) eventuali altre imposte e contributi dovuti per legge			
"Valore complessivo dell'opera" TOTALE (A+B+C)	68.370.345,39		76.678.527,18

2.8.2 – Investimento mitigazioni e compensazioni

La parte naturalistica, che comprende le aree a verde mitigative e compensative e relativo impianto di irrigazione, che comprende fornitura e messa a dimora, ammonta a poco più di 860.0000€

Vegetazione	Prezzario di Riferimento	Codice Prezzario	Altezza	Quantità	Prezzo unitario medio	Prezzo totale
Fornitura arbusti					vaso tipo 9L	
Cornus sanguinea	Assoverde 2025	15060141	0,60-0,80	574	10,20 €	5.854,80 €
Cotinus coggygria	Assoverde 2025	15060143	0,60-0,80	965	7,80 €	7.527,00 €
Crataegus monogyna	Assoverde 2025	15060168	0,60-0,80	276	7,80 €	2.152,80 €
Euonymus europaeus	Assoverde 2025	15060224	0,60-0,80	674	5,60 €	3.774,40 €
Prunus spinosa	Assoverde 2025	15060526	0,60-0,80	690	5,60 €	3.864,00 €
Rosa canina	Assoverde 2025	15065009	0,60-0,80	752	8,30 €	6.241,60 €
Sambucus nigra	Assoverde 2025	15060585	0,60-0,80	577	10,20 €	5.885,40 €
Messa a dimora arbusti	Assoverde 2025	25020005		4.508	14,46 €	65.185,68 €
Subtotale arbusti						100.486 €
Fornitura alberi						
Acer platanoides	Assoverde 2025	15120109	170-200	284	94,80 €	26.923,20 €
Alnus glutinosa	Assoverde 2025	15120301	170-200	471	75,90 €	35.748,90 €
Carpinus betulus	Assoverde 2025	15120379	170-200	261	113,70 €	29.675,70 €
Fraxinus excelsior	Assoverde 2025	15120666	170-200	696	90,40 €	62.918,40 €
Malus sylvestris	Assoverde 2025	15060402	170-200	530	26,80 €	14.204,00 €
Prunus avium	Assoverde 2025	15121176	170-200	281	89,20 €	25.065,20 €
Quercus robur	Assoverde 2025	15121318	170-200	603	103,10 €	62.169,30 €
Tilia cordata	Assoverde 2025	15121462	170-200	325	95,90 €	31.167,50 €
Messa a dimora alberi di circonferenza 12/14 cm	Assoverde 2025	25020010		3.451	78,72 €	271.662,72 €
Subtotale alberi						559.534,92 €
Impianto d'irrigazione fascia mitigazione	Prezzario Regionale Per Opere E Interventi In Agricoltura RER Edizione 2024	D30.8.3	ha	€/ha	strutture di sostegno e impianto d'irrigazione 740 p/ha	199.980,00 €
			33,00	6.060 €		
Subtotale irrigazione						
TOTALE Realizzazione mitigazione					860.001 €	

2.8.3 – Parte produttiva agricola

I costi della parte agricola possono essere distinti in tre voci:

- mandorleto a spalliera
- seminativo
- sperimentazioni

Costi impianto			
	€/ha	ha	tot
Materiali	10.023,11 €	22,7	227.524,60 €
Manodopera	2.118,95 €		48.100,17 €
Costo impianto complessivo ad ettaro	12.142,05 €		275.624,54 €

Figura 61 - Stima costi realizzazione mandorleto a spalliera

	Codice prezzario*	€/ha	ha	tot
Vangatura	D10.20	136,5	58,61	8.000,5 €
Vangatura di terreno in piano eseguita con mezzi meccanici idonei alla tipologia di suolo				
Erpicatura	D10.70	195,0	58,61	11.429,3 €
Affinamento del letto di semina mediante le adeguate operazioni su terreno lavorato a qualsiasi profondità: a due passate				
Sementi	Prontuario di Agricoltura 2016			
Grano tenero	200 kg/ha grano tenero	140,0	58,61	8.205,7 €
Semina	Prontuario di Agricoltura 2016	121,0	58,61	8.581,4 €
Concimazione				
Di fondo				
Fornitura letame (400 q/ha)	A.1.13	240,0	58,61	14.066,9 €
Spandimento di letame realizzato con 2 spandiletame da 8 mc e benna caricatrice (minimo 1 h).	D20.40	208,3	58,61	12.208,9 €
				26.275,8 €
* Prezzario Opere agricole RER 2024		Capex tot		62.492,7 €

Figura 62 - Stima costi realizzazione seminativo

Prezzario delle opere agricole e forestali Lazio" (Luglio 2022)			Indice rivalutaz	
B4.1 Olivo	Tipo 9 sesto 4x1,5 piante 1.666/ha	Superficie da impiantare netta ha	Totale oliveto sperimentale	Totale oliveto sperimentale prezzo aggiornato 2025
Impianto base	21.993,00 €	0,112	6.242,66 €	6.789,51 €
Lav. Terreno agg. SCASSO	1.191,00 €			
Lav. Terreno agg. RIPPATURA	1.101,00 €			
Imp. Sostegno	8.774,00 €			
Rete antigrandine	8.933,00 €			
Imp. Irrig IA	4.628,00 €			
Imp. Irrig 2A	6.205,00 €			
Imp. Fertirr.	2.913,00 €			
Totale per Ettaro	55.738,00 €			

Figura 63 - Stima costi realizzazione Oliveto sperimentale

Prezzario delle opere agricole e forestali Lazio" (Luglio 2022)			Indice rivalut	
B4.2 Nocciolo	Tipo 4 sesto 4x3 piante 834/ha vaso policonico	Superficie da impiantare netta ha	Totale oliveto sperimentale	Totale oliveto sperimentale prezzo aggiornato 2025
Impianto base	9.503	0,27	7.263,27 €	7.899,53 €
Lav. Terreno agg. SCASSO	1.191			
Lav. Terreno agg. RIPPATURA	1.101			
Imp. Irrig 1A	5.315			
Imp. Irrig 2A	6.878			
Imp. Fertirr.	2.913			
Totale per Ettaro	26.901			

Figura 64 - Stima costi nocciolo sperimentale

	Codice prezzario*	€/ha	ha	tot
Aratura	D10.20	136,5	1,87	255,3 €
Vangatura di terreno in piano eseguita con mezzi meccanici idonei alla tipologia di suolo				
Erpicatura	D10.70	195,0	1,87	364,7 €
Affinamento del letto di semina mediante le adeguate operazioni su terreno lavorato a qualsiasi profondità: a due passate				
Sementi	Prontuario di Agricoltura 2016			
Grano tenero	200 kg/ha grano tenero	140,0	1,87	261,8 €
Semina	Prontuario di Agricoltura 2016	121,0	1,87	273,9 €
Concimazione				
Di fondo				
Fornitura letame (400 q/ha)	A.1.13	240,0	1,87	448,8 €
Spandimento di letame realizzato con 2 spandiletame da 8 mc e benna caricatrice (minimo 1 h).	D20.40	208,3	1,87	389,5 €
				838,3 €
*PREZZARIO REGIONALE EMILIA ROMAGNA PER OPERE E INTERVENTI IN AGRICOLTURA EDIZIONE 2024			TOT	1.993,9 €

Figura 65 - Stima costi realizzazione seminativo sperimentale

2.9 – Ripristino 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).

2.9.1 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,
 - b. cabine elettriche
 - c. cabina inverter
 - d. supporti dei pannelli fotovoltaici
 - e. condutture per i cavi
2. smontaggio e messa in sicurezza delle parti elettriche:
 - a. quadri elettrici,
 - b. inverter,
 - c. trasformatori,
 - d. cavi elettrici
3. smontaggio dei pannelli
 - a. pannelli fotovoltaici
4. invio a recupero o smaltimento
5. ripristino suolo
 - a. rimozione della viabilità interna
 - b. lavorazione del suolo
 - c. apporto di ammendanti
 - d. 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).

2.9.2 Cronogramma delle opere di dismissione

Le operazioni di dismissione a fine vita verranno effettuate in circa 128 giorni lavorativi come stimato nel cronoprogramma e una presenza contemporanea massima di 70 operai.

Le attività di dismissione consisteranno nello smantellamento fino alla pulizia delle aree temporanee di stoccaggio dei materiali.

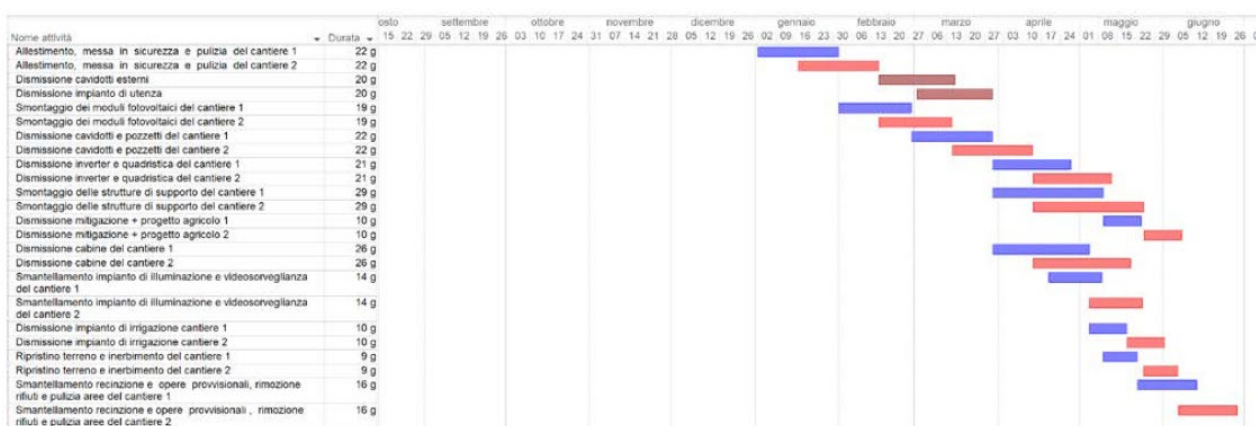


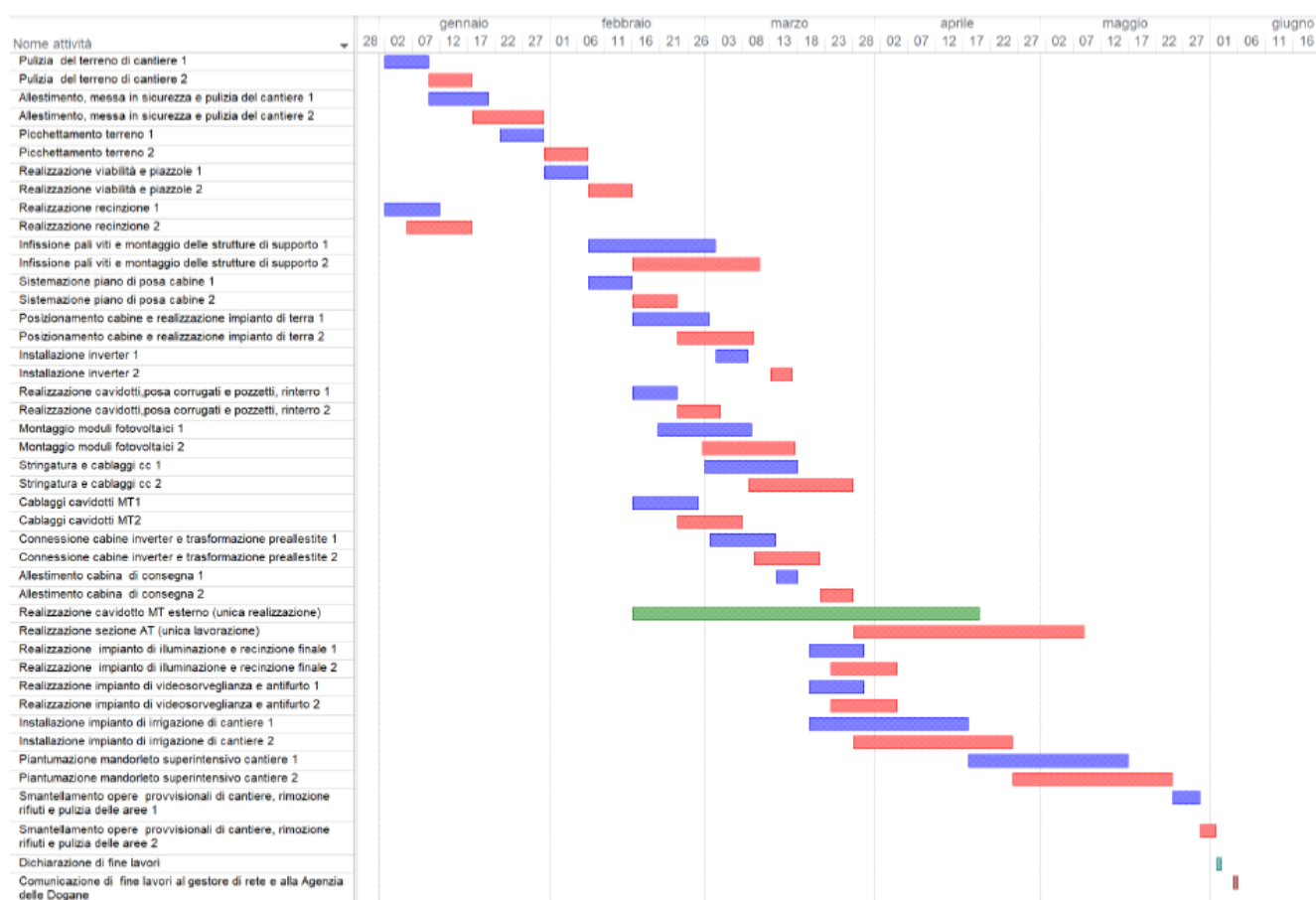
Figura 66 - Cronogramma opere di dismissione cantiere

2.9 – Cronogramma

La realizzazione del cantiere prevede un impiego massimo contemporaneo di 208 operai.

All'interno del cronoprogramma non sono considerate le tempistiche necessarie per l'approvvigionamento dei materiali. Sarà responsabilità della committenza, dei fornitori e delle imprese installatrici una corretta pianificazione delle forniture in modo tale da assicurare la presenza del materiale nelle corrette quantità tali da non ritardare l'avvio delle singole fasi di lavorazione.

Nella tabella successiva viene dettagliata la durata delle singole attività necessarie alla realizzazione dell'opera. Il cantiere avrà una durata di circa 111 giorni lavorativi.



2.10 - Conclusioni del Quadro Progettuale

Verificata la coerenza complessiva del progetto con il contesto delle norme e della programmazione nel capitolo 1, in questo secondo capitolo è stato descritto brevemente il progetto. Lo scopo di questa descrizione è mettere il valutatore nelle migliori condizioni per assumere una decisione informata circa i possibili e potenziali impatti dello stesso sull'ambiente che sarà descritto in modo più compiuto nel seguito dello Studio.

L'impianto viene a trovarsi interamente nel comune di Finale Emilia e si propone in assetto "agrivoltaico avanzato". **Grande attenzione è stata prestata alla parte agricola, che ha richiesto consulenze specifiche e qualificate ("iGreen System" di "Romagna Impianti")**, l'inserimento potenziale in consorzi locali di produzione e ritiro del prodotto, e la scelta di una strategia diversificata per ridurre l'incertezza connaturata al settore agricolo.

In sostanza sono proposti, previa approfondita analisi del suolo, due distinte aree di produzione:

- **Mandorleto a spalliera**, per ca 29 ha lordi, di cui 23 netti, successivamente ampliabili a 40;
- **Seminativo**, per 72 ha lordi, 58 netti.

Infine, allo scopo di verificare le colture e conservare i necessari elementi di flessibilità, saranno proposte **tre aree di sperimentazione** nei margini dell'impianto.

Inoltre, coerentemente con l'**approccio delle "Due P"**, sono state impostate **importanti aree di mitigazione**, altamente differenziate rispetto alle direttrici spaziali interessate (e dalle sensibilità naturalistiche).

La Produzione complessiva è rappresentata in questa infografica.

La complessiva strategia del progetto è di fungere da potenziatore della transizione al "*Paesaggio delle rinnovabili*", al contempo qualificandosi come "*Laboratorio della resilienza verso i cambiamenti climatici*".

Infatti, il problema che il territorio emiliano, e del modenese in particolare sta affrontando è il degrado della sua agricoltura più redditiva ed avanzata (la filiera frutticola, pera in particolare) e gli eventi estremi sempre più frequenti ed aggressivi.

Questi elementi sono stati al centro della progettazione, sia agricola sia idraulica e topologica. Nella scelta delle aree, nelle esclusioni, e nella progettazione delle fasce di bordo e protezione.

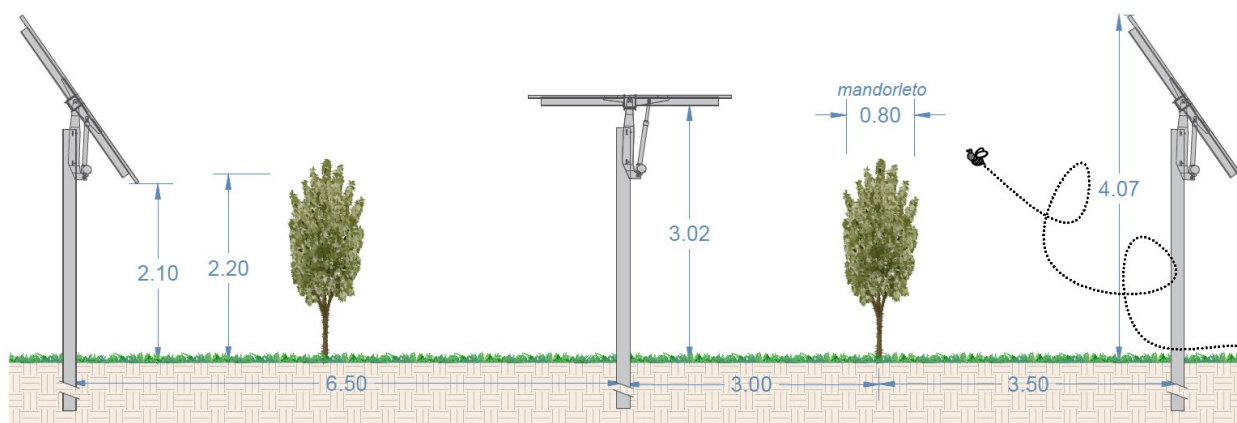


Figura 67 - Sezione tipo

Le cinque aree agricole sono state verificate rispetto alla conformità alle “Linee Guida agrivoltaiche”, per i requisiti di “avanzato”. Tutti gli spazi di manovra e le distanze sono state verificate, individuando con precisione le macchine, sia sotto il profilo delle attività agricole come delle manutenzioni elettriche.

Oltre alla compiuta descrizione del progetto elettrico, compiuta nel par. da 2.3 a 2.5, è stata prestata particolare attenzione alla descrizione del progetto agronomico, normalmente altamente trascurato ma decisivo in un impianto “Agrivoltaico”. Nel paragrafo 2.6 è stata giustificata la scelta della piantagione a spalliera e mostrata puntualmente ogni sua implicazione. Peraltro, sono colture tipiche del territorio, e sono sperimentate nella conformazione proposta a Modena da **“Romagna Impianti”**, **nostro consulente agronomico**.



Il progetto è dunque stato pensato come un presidio ed un elemento di contrasto e resistenza verso la tendenziale crisi da cambiamento del clima (e conseguenti eventi estremi), sia nella sua qualità di grande impianto che genera energia (ben 125 GWh all’anno, corrispondenti ai consumi di almeno 40.000 famiglie), sia nella sua qualità di impianto che produce un’agricoltura più resistente agli stessi. Un’agricoltura che sarà inserita profondamente nel tessuto produttivo e distributivo locale.



CONSORZIO ITALIANO DEL MANDORLO MODERNO

E sarà di supporto, e di esempio, per la risoluzione o l'alleviare la crisi della frutticoltura nel modenese.

In definitiva troviamo:

- **Raccolte meccanizzate ad elevato reddito** e tecnologia, con frutticoltura a spalliera adatta al clima ed alla sua evoluzione;
- **Elementi di continuità**, sulla metà della superficie con le colture praticate nel terreno, ma potenziate e migliorate;
- **Tre sperimentazioni poliennali** per individuare migliori soluzioni, con l'ausilio sia di operatori locali, sia, auspicabilmente dell'Università di agraria locale;
- L'identificazione puntuale e precisa di ogni input e delle pratiche agricola proposte.

CRISI DELL'AGRICOLTURA NEL MODENESE

IMPATTI DEI CAMBIAMENTI CLIMATICI SULLA FRUTTICOLTURA

DANNI ECONOMICI

€ Confagricoltura Emilia-Romagna stima danni fino a 32.000 euro per ettaro per frutteti e vigneti per affluvi di e gelate clatrate

EVENTI CLIMATICI ESTREMI

Gelate primaverili: Nel Modenese, temperature comprese tra 1-6 e 1-3°C hanno colpito duramente drupacee e pomacee, particolare pere e ciliegie

FITOPATIE E PARASSITI

Proliferazione di fitopatologie I cambiamenti regionali hanno favorito la proliferazione di ridsesse like cimice asiatica e la maculatura bruna, colpendo duramente frutti e piante

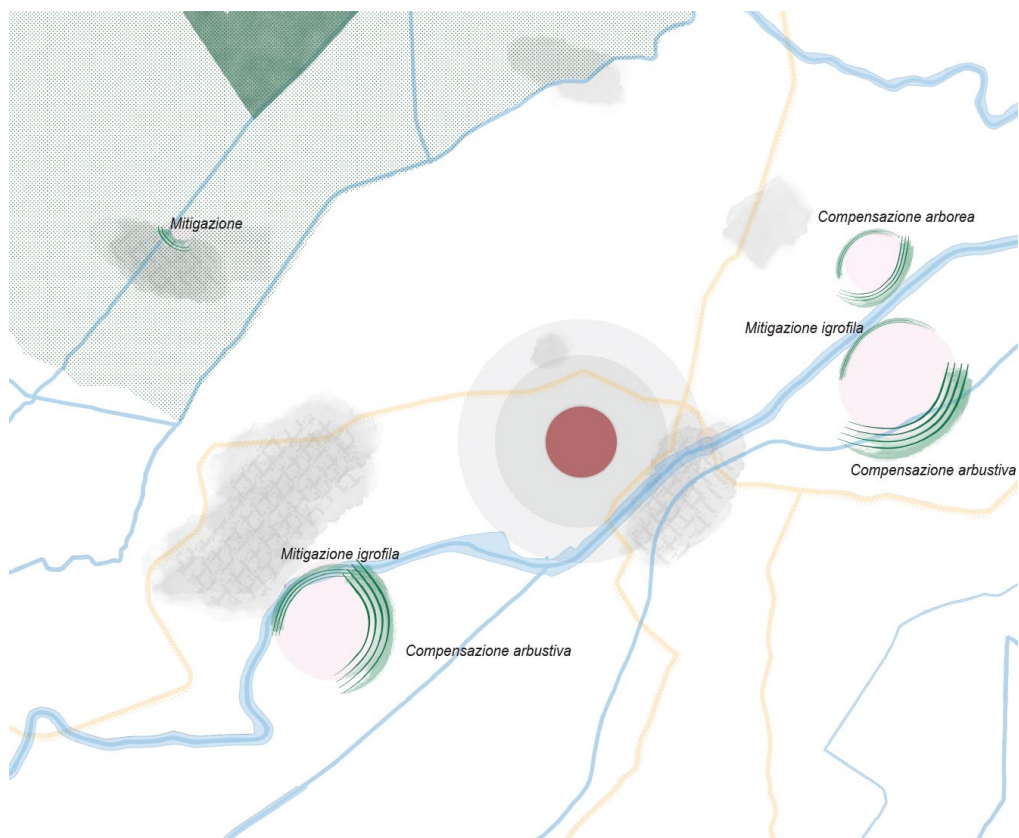
INTERVENTI E MISURE DI SOSTEGNO

La Regione Emilia-Romagna ha stanziato oltre 70 milioni di euro per difendere i frutteti dai cambiamenti climatici

FONTI:
• terraevita,edagricole.it ↑ regione.emilia-romagna.it
• facebook

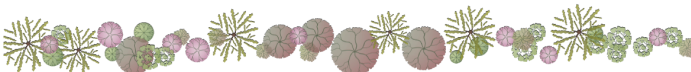
Fonti:

Infine, **un solido progetto di mitigazione**, particolarmente attento al margine fluviale, scelto da paesaggisti ed agronomi con oltre trenta anni di esperienza.



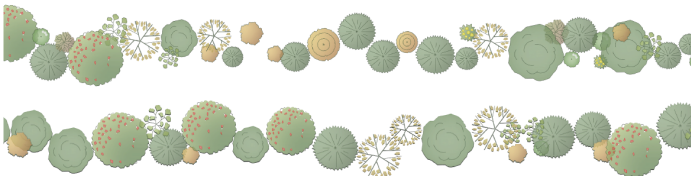
MITIGAZIONE IGROFILA

Sono state scelte delle specie che tollerano periodi di sommersione radicale, quindi indicate in un contesto caratterizzato dalla forte presenza di acqua.



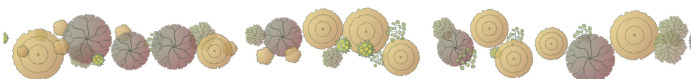
MITIGAZIONE A e B

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 trattenere 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

Gli arbusti sono stati selezionati in base alla loro capacità di produrre frutti graditi alla fauna selvatica, e fioriture che offrono sostentamento all'entomofauna.



COMPENSAZIONE ARBOREA

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.

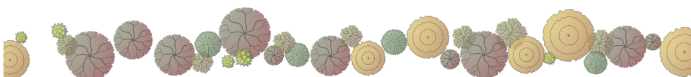


Figura 68 - Esempio, piastre 3-10

Una compiuta e completa analisi delle alternative al paragrafo 2.18.

3 - Quadro Ambientale

3.1 Cumulo con altri progetti

Complessivamente 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.

Tutto il perimetro del progetto sarà interessato da una fitta maglia vegetativa composta da alberi e arbusti che si sviluppa sui perimetri. Cosa 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.

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

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 69 - 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 70 – Zoom M01_Masterplan

3.1.1 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.

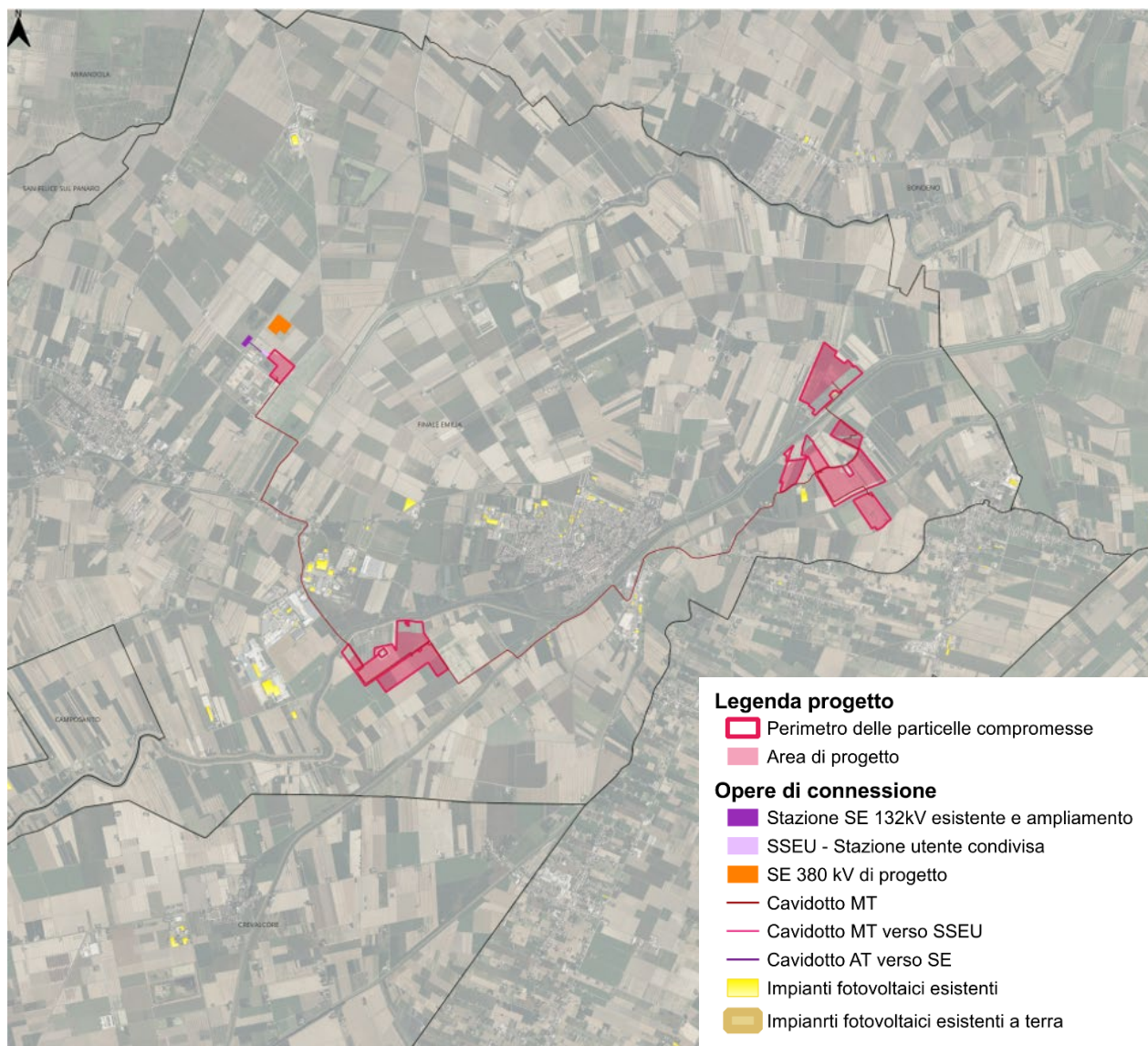


Figura 71 – T13_Impianti fotovoltaici esistenti

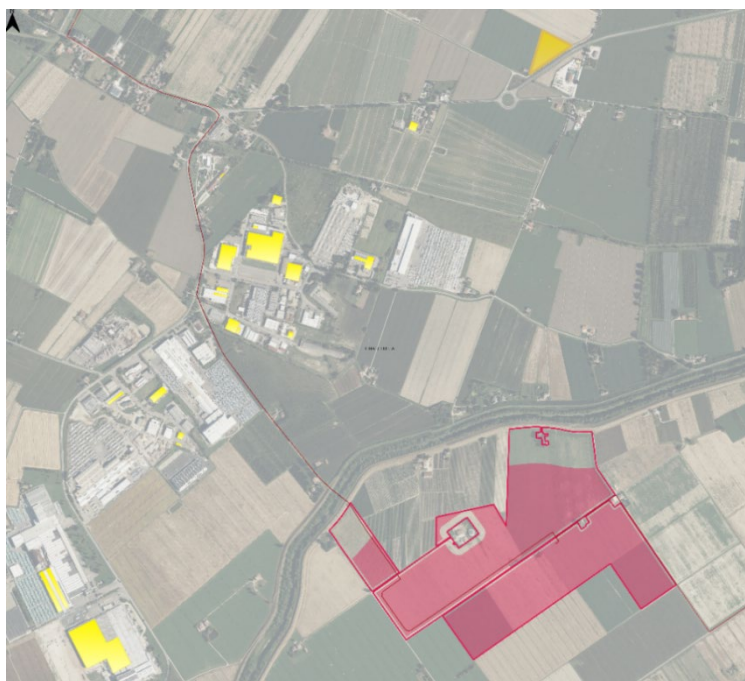


Figura 72 – Zoom piastre a sud-ovest

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.

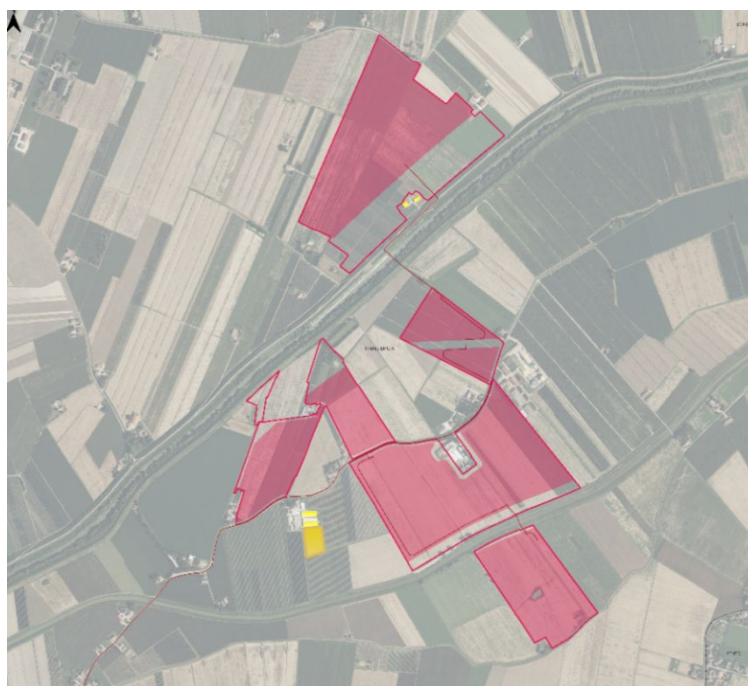
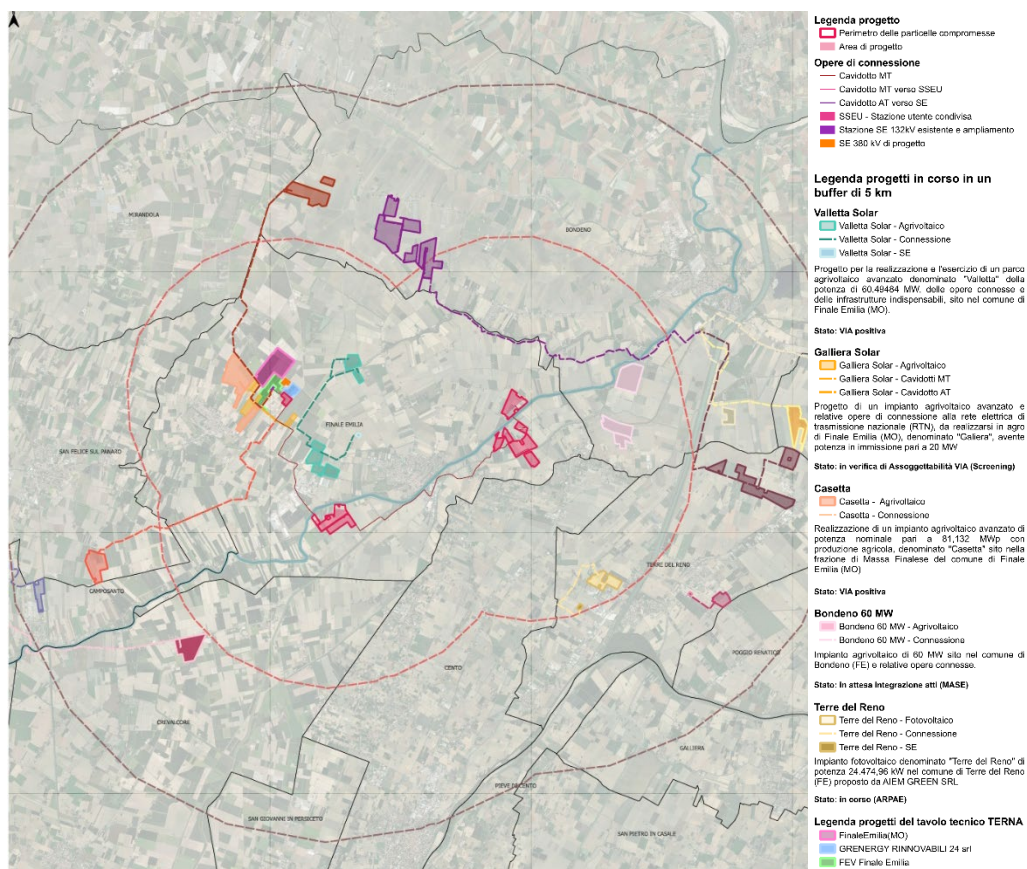


Figura 73 – Zoom piastra ad est

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.

3.1.2 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**.



Legenda progetti in corso in un buffer di 10 km

Modena SFP

- Modena SFP - Agrivoltaico
- Modena SFP - Connessione

Progetto per la realizzazione di un 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) e delle relative opere di connessione alla RTN.

Stato: Screening positivo

Le Donne

- Le Donne - Agrivoltaico
- Le Donne - Connessione
- Le Donne - SE

Impianto fotovoltaico denominato "Le Donne" nel comune di Terre del Reno, località Sant'Agostino (FE) presentato da William West 4 Srl.

Stato: Screening positivo

Bondeno

- Bondeno - Agrivoltaico
- Bondeno - Connessione
- Bondeno - SE

Progetto di un impianto agrivoltaico denominato "BONDENO", della potenza di 13,79 MW e delle relative opere di connessione alla RTN, da realizzarsi nel comune di Bondeno (FE).

Stato: Istruttoria tecnica CTPNRR-PNIEC

Bondeno

- Bondeno - Agrivoltaico
- Bondeno - Connessione

Impianto agrivoltaico avanzato e opere connesse denominato "Bondeno" con potenza di picco 24.094,64 kWp localizzato in via Imperiale snc nel comune di Bondeno (FE).

Stato: Screening positivo

Terre del Reno

- Terre del Reno - Agrivoltaico
- Terre del Reno - Connessione

Impianto agrivoltaico avanzato di 76,38 MW "Terre del Reno" e opere connesse presentato da Delta Gemini Srl localizzato nel comune di Terre del Reno (FE).

Stato: Via regionale in corso

PV Italy 1

- PV Italy 1 - Fotovoltaico
- PV Italy 1 - Connessione
- PV Italy 1 - SE

Realizzazione di un impianto fotovoltaico di potenza 19,94 MWp presso Camposanto (MO) e relative opere di connessione.

Stato: Screening positivo

Figura 74 - 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)²³
- 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)²⁴
- 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)²⁵
- 4- Impianto agrivoltaico di 60 MW “**Bondeno 60 MW**” nel comune di Bondeno (FE)²⁶
- 5- Impianto agrivoltaico con potenza di picco di 13,79 MWp denominato “**Bondeno**” nel comune di Bondeno (FE)²⁷
- 6- Impianto agrivoltaico avanzato e relative opere di connessione alla rete elettrica nazionale “**Galliera Solar**” nel Comune di Finale Emilia (MO) ²⁸da 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)²⁹
- 8- Impianto fotovoltaico denominato “**Le Donne**” nel Comune di Terre del Reno loc. Sant’Agostino (FE)³⁰ 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)³¹ 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)³²
- 11- Impianto fotovoltaico denominato “**PV Italy 1**” di 19,94 MW localizzato nel Comune di

²³ <https://va.mite.gov.it/it-IT/Oggetti/Documentazione/11159/16758>

²⁴ <https://va.mite.gov.it/it-IT/Oggetti/Documentazione/10697/15931>

²⁵ <https://va.mite.gov.it/it-IT/Oggetti/Documentazione/11193/16810>

²⁶ <https://va.mite.gov.it/it-IT/Oggetti/Documentazione/9792/14428>

²⁷ <https://va.mite.gov.it/it-IT/Oggetti/Documentazione/9232/13539>

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

²⁹ <https://serviziambiente.regione.emilia-romagna.it/viavasweb/ricerca/dettaglio/6544>

³⁰ <https://serviziambiente.regione.emilia-romagna.it/viavasweb/ricerca/dettaglio/6302>

³¹ <https://serviziambiente.regione.emilia-romagna.it/viavasweb/ricerca/dettaglio/6492>

³² <https://serviziambiente.regione.emilia-romagna.it/viavasweb/ricerca/dettaglio/6674>

Camposanto (MO) ³³presentato 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).

Nel Quadro Ambientale è riportata un’analitica valutazione del rapporto del progetto con ciascun progetto individuato.

³³ <https://serviziambiente.regione.emilia-romagna.it/viavasweb/ricerca/dettaglio/6605>

3.2 - Alternative valutate: 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.

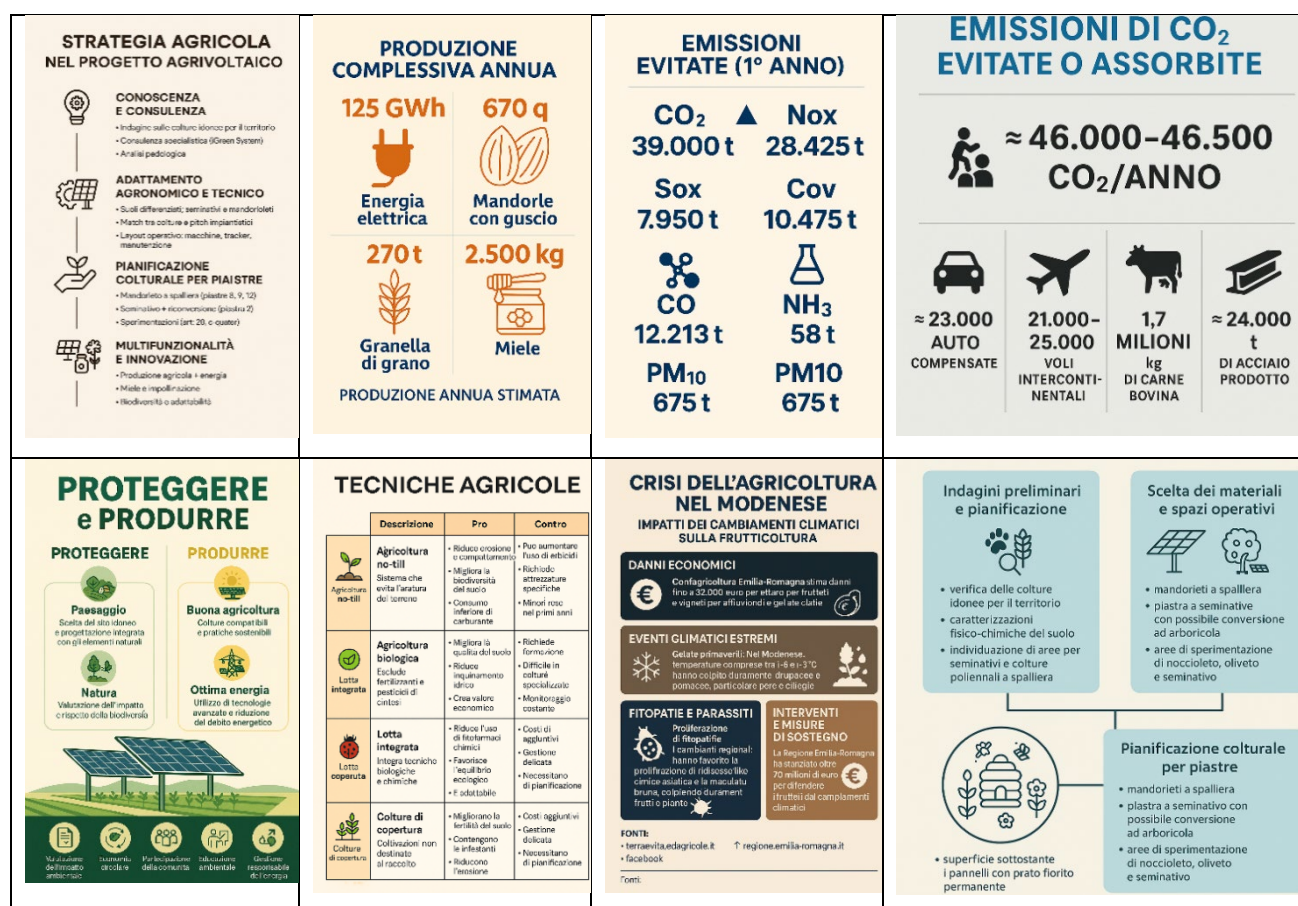
L'opzione zero, oltre ad essere fortemente penalizzante per il quadro provinciale e regionale comporta un probabile, progressivo, degrado del terreno causato dalle normali pratiche agricole intensive e sub-intensive. Le attività agricole inserite, invece, comportano utilizzo di tecniche avanzate di irrigazione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

3.3 - Analisi impatti potenzialmente rilevanti

Dall'analisi del capitolo 2 si evince che il progetto prevede la realizzazione, su una superficie di circa 140 ha, di un centrale fotovoltaico di 83,2 MW (superficie impegnata dalla proiezione dei moduli, al massimo). Parte del progetto interessato da un impianto mandorlicolo a spalliera e seminativo. La restante parte dell'area verrà investita dalla mitigazione da aree di compensazione naturalistica, da prato fiorito, inoltre strade.

La quota di terreno interessata dalla proiezione a terra dei pannelli durante le lavorazioni agricole (variabile ma mediamente inferiore al 30%) è equivalente o inferiore a quella destinata nel suo complesso a opere agricole o naturalistiche ed alla mitigazione. L'intera superficie libera sarà comunque impegnata da prato permanente e prato fiorito.

Ricapitoliamo:



Il progetto è organizzato in assetto agrivoltaico e la principale attività produttiva agricola è la

produzione intensiva di mandorle, quella secondaria la produzione di grano e miele ed altri prodotti da apicoltura.

La realizzazione della centrale individua i seguenti ambiti soggetti ad impatto poco significativo:

- impatto su suolo, soprassuolo e assetto territoriale;
- impatto sugli ecosistemi;
- impatto sull'idrologia superficiale;
- impatto acustico di prossimità;
- impatto elettromagnetico di prossimità;
- inquinamento dell'aria in fase di cantiere;
- impatto sul paesaggio.

Nel seguito richiameremo analiticamente e sinteticamente le diverse aree di impatto potenziale, di volta in volta descrivendo la componente ambientale o dimensione territoriale coinvolta.

3.3.1 Sintesi dei potenziali impatti su suolo, soprassuolo e assetto territoriale

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.

3.3.2 Sintesi del 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"³⁴ (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.

34 - 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.

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 fiume Panaro³⁵. 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 ecologico³⁶, è difatti prevista nel Ptcp³⁷ 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'area³⁸.



Figura 75 - Tavola M04b-Progetto di mitigazione

35 - 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>

36 - Provincia di Modena, Ptcp. Disponibile su: <https://www.provincia.modena.it/comunicato-stampa/con-il-ptcp-protetto-il-15-per-cento-del-territorioi-parchi-di-secchia-e-panaro-nuove-aree-ecologiche>

37 - https://www.provincia.modena.it/comunicato-stampa/con-il-ptcp-protetto-il-15-per-cento-del-territorioi-parchi-di-secchia-e-panaro-nuove-aree-ecologiche/?utm_source=chatgpt.com

38 - 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-quindecina-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 CIMM³⁹ 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 tradizionali⁴⁰. 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 legnosa⁴¹.

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 sistema⁴².

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 limitata⁴³. Tali impianti, se correttamente progettati, possono

39 - <https://www.romagnaimpianti.net/progettomandorlo-cimm>

40 - Twins' Farm, Super Intensive Almond Crops Harvesting (2019). Disponibile su: <https://www.twins-farm.com/2019/08/super-intensive-almond-crops-harvesting.html>

41 - Rivulis, Sustainability in Almond Farming (2022). Disponibile su: <https://www.rivulis.com/almond-sustainability>

42 - Camposeo, S., & Godini, A. (2021). “Sustainable management of Mediterranean orchard systems,” *Agronomy*, 11(2), 387. DOI: 10.3390/agronomy11020387

43 - Ballester, C., et al. (2023). “Water Use Efficiency of Almond Cultivars under Different Rootstocks,” *Horticulturae*, 9(3), 295. DOI: 10.3390/horticulturae9030295

consumare meno acqua per unità di prodotto rispetto ai tradizionali frutteti estensivi. In aggiunta, vi 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 agricolo⁴⁴.

3.3.3 Sintesi dei potenziali impatti sull'ambiente fisico

Gli impatti sull'ambiente fisico, anche in considerazione del carattere del sito, praticamente quasi privo di abitazioni e interessato da un modesto uso antropico, sono da considerarsi marginali e comunque del tutto rispondenti alle norme. Per l'approfondimento di questo punto si rinvia alle relazioni tecniche asseverate.

3.3.4 Sintesi dei potenziali impatti sul paesaggio

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 10 m ad un massimo di 50 m. 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)*

44 - Castellano, G., et al. (2021). "Agroecological resilience of tree crop systems," *Frontiers in Sustainable Food Systems*, 5, 664359. DOI: 10.3389/fsufs.2021.664359

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. coggygia 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.

Il progetto fa quindi uso di una mitigazione altamente variabile ed estesa in profondità alcuni esempi:



Figura 76 – Piastra 1 e 2

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.



Figura 77 - Piastra 3, 4, 5, 8, 9



Figura 78 - Piastra 6, 7



Figura 79 - Piastra 10, 11, 12 e 13

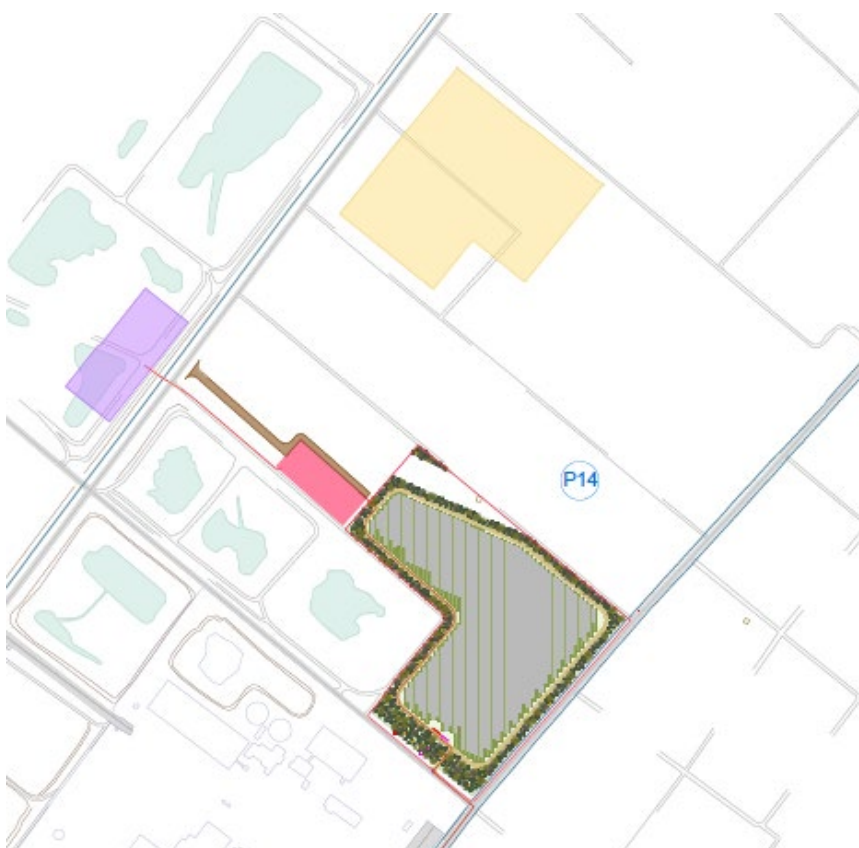


Figura 80 – Piastra 14

Nelle immagini successive sono presentati i fronti delle mitigazioni tipiche.

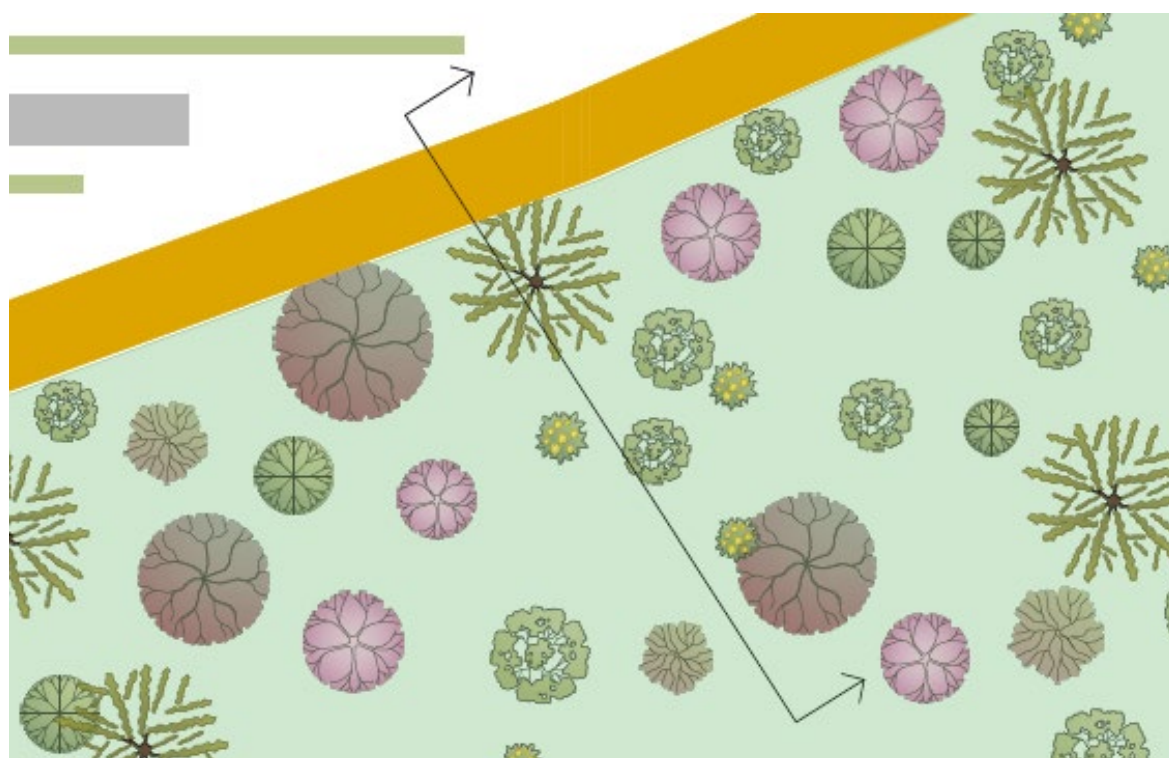


Figura 81 – Mitigazioni lungo il confine

Alcuni fotoinserti possono aiutare a comprendere come le diverse superfici del progetto siano state trattate.



Figura 82 - Stato attuale



Figura 83 - Fotoinserimenti, 1, stato di progetto



Figura 84 - Stato attuale



Figura 85 - 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 86 - 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;

3.3.5 - Valutazione della soluzione di connessione

Le opere di rete consistono in una Sottostazione, opera di rete di Terna S.p.a. e necessaria per la sicurezza e stabilità della Rete di Trasmissione Nazionale, la quale potrà essere localizzata alternativamente in due posizioni (A e B) a breve distanza l'una dall'altra, e dei tralicci di connessione di entrambe alla Rete esistente. Le soluzioni di connessione sono praticamente identiche, come visto nel paragrafo 2.3.

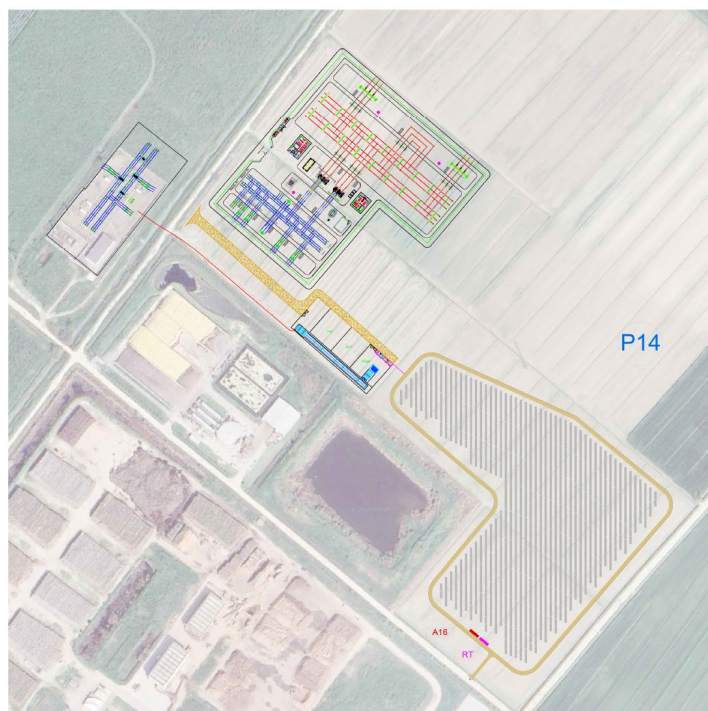


Figura 87 - Stazione Elettrica e Cabina utente

Le Stazioni sono a tale distanza da non avere significative differenze di impatto, come peraltro i tralicci, che sono di pari lunghezza, ca. 7 km.

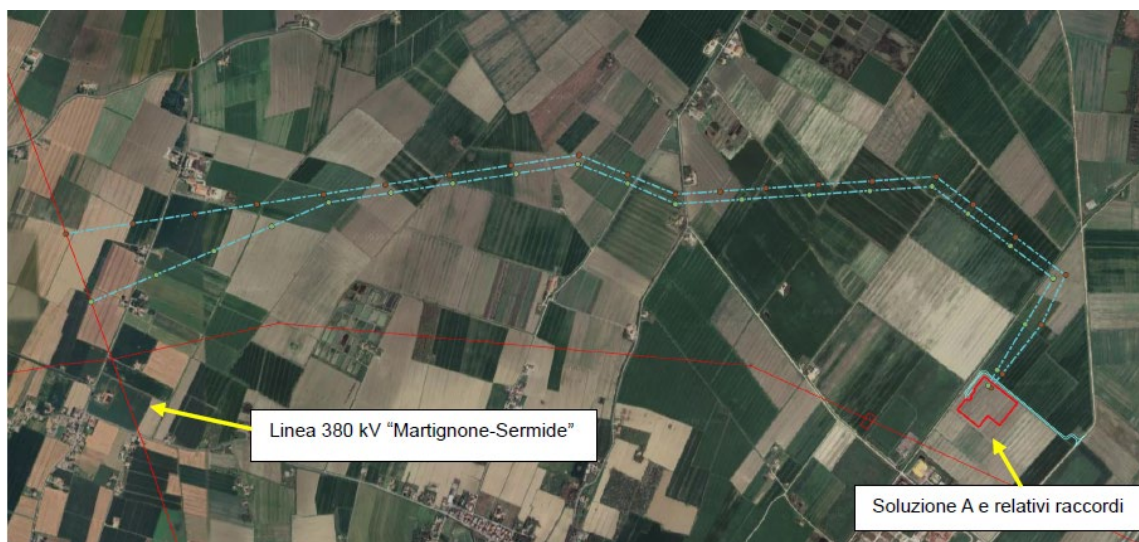


Figura 88 - Linea dei raccordi di progetto, Soluzione A

Confrontando l'intervento sulla connessione con la caratterizzazione svolta nel paragrafo 3.6 del sito, non emergono particolari criticità, rispetto alle piastre dell'impianto (una delle quali è limitrofa alla Stazione). Gli aspetti geologici, idrogeologici e sismici non rivestono criticità rilevanti.

- La Stazione è lambita in parte da un'area interessata da Reticolo secondario di pianura, H-P3.
- La Stazione e le opere connesse parteciperanno all'impatto positivo sulla occupazione e potenziamento delle attività economiche sul territorio.
- La Stazione e la linea elettrica dei raccordi corre a Sud di un'area protetta, tuttavia nel contesto della procedura di assoggettabilità è stato escluso di doverla sottoporre a VinCA.
- L'impatto sul clima è positivo per effetti ecosistemici della generazione di energia elettrica da rinnovabili, come anche quello sulla qualità dell'aria. I limitati impatti relativi a questa classe sono da imputare solo alle attività di cantiere.
- L'area della stazione insiste sulla medesima classe di terreno della Piastra P14,
- Gli impatti potenziali su rumore e vibrazioni e su elettromagnetismo, come sugli altri fattori fisici, sono valutati nel paragrafo 3.9 e risultano compatibili con la norma.
- Per quanto attiene l'impatto sul paesaggio, si deve riferire alla palificata di tralicci ed alla posizione stessa della SE. La prima rappresenta un segno consolidato e storico sul territorio, in continuità con una linea AT esistente da anni e quindi storicizzata. La seconda interviene in un'area industriale, ai suoi margini, e quindi in porzione di territorio vocata e già impegnata con attività di pronunciata artificializzazione.

3.5 Conclusioni generali

3.5.1 Sintesi dei Quadri del SIA

Gli obiettivi che abbiamo davanti impongono di *raddoppiare, o triplicare, la potenza elettrica installata nel paese* (& 0.3.13 e & 0.5.1). Ma c'è ancora di più. Da una parte la Legge europea sul clima (& 0.3.14) alza ulteriormente l'ambizione, dall'altra le condizioni specifiche della Puglia (& 0.5.2), particolarmente arretrato, impongono azioni più energiche. Del resto, il Quadro Regolatorio Nazionale accompagna questa indicazione con le indicazioni della “*Sen 2017*” (& 0.10.5), ed in particolare con la promessa di cessare la produzione da carbone entro il 2025 (produzione particolarmente presente nella regione Lazio) e con il “*Pniec 2019*” (&0.10.6), in corso di revisione, che recepiscono in parte le nuove ambizioni europee e mondiali.

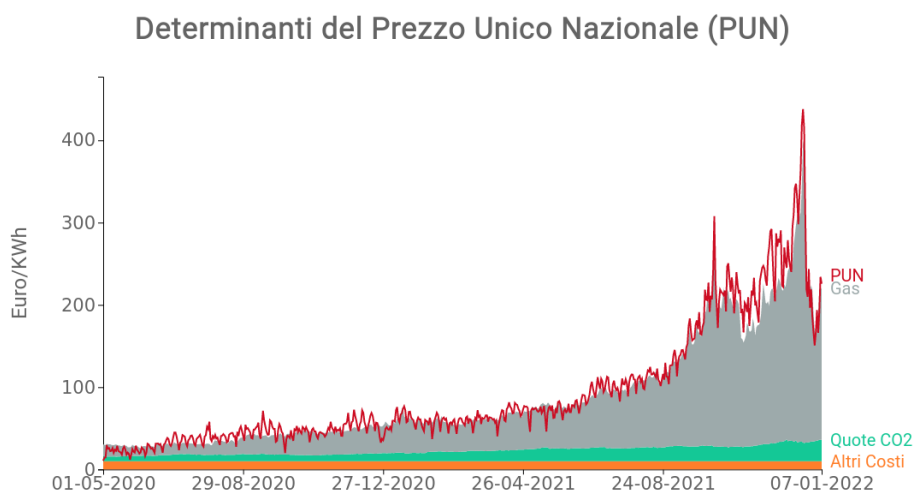


Figura 89 - Relazione tra prezzo dell'energia elettrica (PUN) e fonte di approvvigionamento

Infine, bisogna considerare che il prezzo dell'energia, ridottosi rispetto ai picchi assurdi degli ultimi mesi, ma, tuttavia, ancora tra il triplo e il quadruplo di quello storico, è in sostanza determinato dal prezzo del gas. Quindi l'incremento delle fonti di energia che non ne dipendono tendono, e fortemente, a ridurlo.

D'altra parte, come abbiamo visto nel Quadro Generale al par. 0.3.18, lo schema di DM sulle "Aree idonee" e il Burden Sharing che il 13 luglio il Governo ha trasmesso alla Conferenza Stato-Regioni in attuazione dell'art 20, commi 1 e 2 del D.Lgs 199/2021, stabilisce un fabbisogno di nuova potenza in esercizio per la Regione Puglia altamente sfidante. In esso, oltre a stabilire l'obbligo di adeguare i propri strumenti di pianificazione e dichiarare che i nuovi obiettivi prevalgono sugli strumenti di tutela dell'ambiente e del paesaggio se in conflitto, viene stabilito un meccanismo sanzionatorio per il quale, in pratica, se l'investimento citato in questo progetto (166 milioni) non viene effettuato dal proponente e per questo la regione non raggiunge i target, la medesima somma dovrà essere da questa pagata come sanzione. In altre parole, o si autorizza il progetto e si investe questa somma in esso, o la regione dovrà pagarlo lei.

L'importo è sintetizzato, anno su anno, nella seguente tabella:

Stralcio tabella Burden Sharing									
Regione		Anno di riferimento							
		2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Puglia		687	1.603	2.277	3.052	3.916	4.879	5.955	7.284
MW aggiuntivi in esercizio		687	916	674	775	864	963	1.076	1.329
Da autorizzare (+30%)		893	1.191	876	1.008	1.123	1.252	1.399	1.728
Potenziale multa massima m€		550	733	539	620	691	770	861	1.063
TERNA	stmg accettate	46.000							
	progetti in valutazione	4.580							
	progetti benestariati	13.000							
	autorizzati	340							

Figura 90 - Tabella Burden Sharing

Nella tabella si legge l'obiettivo di nuova potenza che deve entrare in esercizio entro il 31 dicembre di ogni anno, cumulata. Ad esempio, tra il 2024 ed il 2025 (anni plausibilmente di riferimento di questo progetto), dovranno entrare in esercizio potenze aggiuntive per 674 MW.

L'impianto contribuirebbe più o meno per un quarto a tale obiettivo, e con un minimo e qualificato impegno di territorio.

E contribuirebbe a ridurre la potenziale multa da 539 milioni a 373.

Si può sintetizzare la situazione in questo modo:

- 1- **Abbiamo assoluto bisogno di indipendenza energetica.** Non abbiamo abbastanza fonti energetiche fossili e materie prime strategiche facilmente disponibili (e non critiche).
- 2- **La povertà energetica ha effetti radicali, sui singoli e sulle nazioni.** Dall'incremento del costo

energetico è derivata la stagflazione degli anni Settanta, l'elevato costo energetico prova la desertificazione produttiva.

- 3- ***Tutto dipende dal gas naturale.*** Il PUN è determinato dal gas per il semplice motivo che oltre la metà dell'energia elettrica (in Italia) è prodotta dal gas.
- 4- ***La fornitura russa non è sostituibile.*** Peraltro, anche i fornitori alternativi sono, o costosissimi o inaffidabili.
- 5- ***Gli impianti fotovoltaici 'utility scale' sono in market parity.*** Ovvero sono ormai i più efficienti in termini di costo per produrre energia elettrica.
- 6- ***Dobbiamo completare la transizione energetica, prima che sia tardi.***
- 7- ***Questo è anche uno specifico obbligo quantificato e sanzionato.***

Tuttavia.

- 1- *Grandi impianti, in grande quantità, sono gli unici economici. Ma implicano trasformazioni del paesaggio consolidato.* È presente quindi una ***“Sfida per il paesaggio”***.
- 2- *La generazione da rinnovabili protegge l'ambiente ed il clima.* Ma l'utilizzo di grandi superfici implica responsabilità verso la biodiversità. È presente quindi una ***“Sfida per l'ambiente”***.
- 3- *Arrivare ai target europei (ora al 45% per il 2030) significa utilizzare fino al 1,5% della SAU.* Ma ciò può comportare, in alcuni luoghi, una crisi nell'economia agraria. È presente, infine, una ***“Sfida per il cibo”***.

È in corso una rivoluzione del rapporto energia-territorio. Ma bisogna sostenerla e, allo stesso tempo, selezionarle, rielaborarla, tradurla e riadattarla.

Quindi:

- a- *Fare progetti autosufficienti.* Nei quali ogni componente abbia le gambe per stare sul mercato, permanentemente, senza bisogno di aiuti. ***Dobbiamo fare di più.***
- b- *Dobbiamo realizzarli nei tempi.* Tutto ciò che serve va fatto ora. ***Non c'è più tempo.***
- c- *Concretamente se non lo facciamo dovremo pagare, e interrompere altri servizi.*
- d- *Contemperando gli interessi.* Nessuno deve avere il potere di veto sul futuro di tutti, né gli agricoltori, né altri. ***Ma dobbiamo ascoltare tutti.***

L'esistenza dell'impianto contribuisce ad evitare almeno parte dell'inquinamento prodotto da una centrale termoelettrica di tipo tradizionale, ad evitare cioè quota parte dell'emissione dei fumi che sarebbero rilasciati da una centrale di produzione che si dovesse in seguito impiantare nell'area circostante per sostenere i consumi dell'utenza del vicino comprensorio, oppure - in una dimensione più ampia - per ridurre i gas prodotti da una centrale eventualmente già funzionante in altra area, se l'energia da questa prodotta alimentasse le comunità. Ad esempio, per ridurre di 370 GWh la produzione di una centrale a carbone che, comunque, andrebbe spenta entro il 2025, come ci siamo impegnati a fare. Inoltre, il progetto è **perfettamente in linea con la definizione di norma di “impianto agrovoltaiico”**, inserendo un uso agricolo intensivo, finanziato in modo indipendente e da un **operatore altamente qualificato**, per produrre in modo sostenibile **olive, e quindi olio, tracciato e 100% italiano da immettere nel mercato ad un pieno livello di competitività**. Si tratta di un **co-investimento** che allo stesso livello di ambizione inserisce due attività industriali e capaci di reggersi sulle proprie gambe. Entrambi utili al paese. Gli impianti sono stati **progettati insieme**, in coerenza ad un **accordo stipulato tra i due investitori**.

Nel nostro concetto di ‘agrovoltaiico’ è fondamentale, infatti, che la produzione elettrica, in termini di kWh/kW_p, non sia sacrificata (a danno dei target di decarbonizzazione che, lo ricordiamo, sono relativi alla quantità di energia da generare e non alla potenza nominale da installare), **ed al contempo che la produzione agricola sia efficiente e pienamente redditiva**.

A tale scopo sono stati, nel corso di un lavoro che ha preso mesi, messi a punto:

- La tecnologia fotovoltaica, in termini di altezza dei tracker e pitch tra questi;
- La metodica agricola, con l'impiego di due filari a siepe di ulivi per ogni canale di lavorazione;
- Le reti di trasporto di energia e fertilizzanti, curando che non interferissero;
- Il percorso dei mezzi per manutenzioni e lavorazioni, avendo cura che fossero efficienti;
- Le procedure di accesso, gestione, interazione, in protocolli legalmente consolidati;
- Gli accordi commerciali tra le parti, estesi per l'intera durata del ciclo di vita di entrambi i progetti, stipulati ante l'avvio del procedimento.

Si tratta del **tentativo di associare in un'unica unità di business, integralmente autosufficiente e pienamente di mercato, percorsi produttivi ed imprenditoriali di grande utilità per il paese**. Al fine di dare risposta all'esigenza di **indipendenza energetica ed alimentare** ad un tempo. E di farlo **senza sacrificare** in modo rilevante o decisivo **né il paesaggio né la biodiversità**.

Nel **Quadro Progettuale** abbiamo presentato alcune stime circa i bilanci energetici dell'impianto (& 2.26) che possono riassumersi in un risparmio di combustibili fossili di 23.421 tep/anno, di emissioni di CO₂ per circa 35.000 t/anno. Risparmiare nel ciclo di vita al paese l'acquisto di 644 milioni di mc di metano, per un valore di 289 ml € e produrre, infine, importanti gettiti fiscali complessivi. Potrà produrre energia interamente rinnovabile per 40.000 famiglie.

L'impianto sviluppa *sullo stesso terreno* 83,2 MW di potenza di generazione elettrica e 29.000 mandorli in assetto molto efficiente. La componente fotovoltaica induce la mancata generazione di analoga quantità di energia da gas (risparmiandolo) e quindi evita emissioni, la componente agricola nel processo di crescita degli alberi assorbe CO₂ e aumenta l'effetto sink di carbonio. Come abbiamo visto nel paragrafo 2.17.4 il confronto non è facile, ma può essere riassunto nella seguente tabella.

emissioni assorbite o evitate annue (t/CO ₂)		%
fotovoltaico (per MW)	422,5	98,4
mandorleto	7,0	1,6
Totale	429,5	

Figura 91 - Emissioni CO₂ parte fotovoltaica ed agricola

Anche analisi sul ciclo di vita (2.17.5), in base ad uno studio del 2021 del RSE, mostrano che la soluzione “interfilare” dell'agrivoltaico è meno impattante del 38% al Sud, rispetto ad una soluzione che massimizza l'impiego del terreno tramite tracker alti, i quali sono di dimensioni e peso maggiore (oltre ad avere maggiori costi di realizzazione e quindi di generazione elettrica).

Un'altra ricaduta positiva indiretta sull'ambiente si deduce dalla seguente considerazione: il consumo di energia nello stesso distretto in cui la stessa viene prodotta comporta minori perdite sulla rete elettrica rispetto a quelle associate al trasporto di energia da distretti produttivi lontani. Tale perdita su scala nazionale ha il valore circa pari al 4 % sulla rete in alta tensione, cioè 4 kWh su 100 prodotti in Italia sono persi a causa del loro trasporto. Nel caso in esame la produzione prevista verrebbe integralmente assorbita dalle utenze della zona, sia pubbliche (illuminazione, edifici, alcuni impianti tecnologici) che private, riducendo così a zero le perdite per trasporto. Bisogna anche considerare che il progetto esalta il concetto di generazione distribuita in linea con l'evoluzione della regolazione del settore.

Il progetto non fa alcun uso di risorse pubbliche regionali, né nazionali o europee, comporta un investimento di ca. 76,7 ml € che sarà realizzato da **due aziende private** con propri fondi. Una per la parte agricola ed una per la parte fotovoltaica. In conseguenza i suoi effetti economici, in termini di tassazione e di incremento del PIL resteranno a vantaggio della Regione senza alcun utilizzo delle risorse economiche regionali.

Come detto molte volte, ma giova ripeterlo, il progetto non gode di alcun incentivo nazionale, tuttavia è eleggibile a questi, qualificandosi come “impianto agrivoltaico avanzato” di cui ai criteri A, B, C e D.

Inoltre, **non consuma suolo, non aumenta in alcun modo la superficie brownfield e impiega più del’80% del suolo per usi produttivi agricoli. La superficie impermeabilizzata (per lo più in misto stabilizzato e terra battuta) è pari a solo il 5 %, ed a rigore solo alla superficie delle cabine (che è del tutto trascurabile).**

Infine, non danneggia la biodiversità, ma, al contrario, la potenzia non da ultimo inserendo ben 332.000 mq di aree naturali a doppio uso (mitigazione e presidio di naturalità).

La mitigazione, che ha un costo di ca 0,8 ml € circa, incide per ben il 24 % della superficie totale. Insieme alla parte agricola e quella naturalistica corrisponde a meno del 2 % dell’investimento (al netto di Iva e oneri di progettazione).

3.5.2 L’impegno per il paesaggio e la biodiversità

Il progetto, come abbiamo visto nel **Quadro Progettuale** si caratterizza per il suo forte impegno per la biodiversità, puntando sulla realizzazione di aree naturalistiche **e, soprattutto, sulla produzione olivicola di taglia industriale sostenibile** (cfr. 2.16.1).



Figura 92 - Fotoinserimento

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).

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.

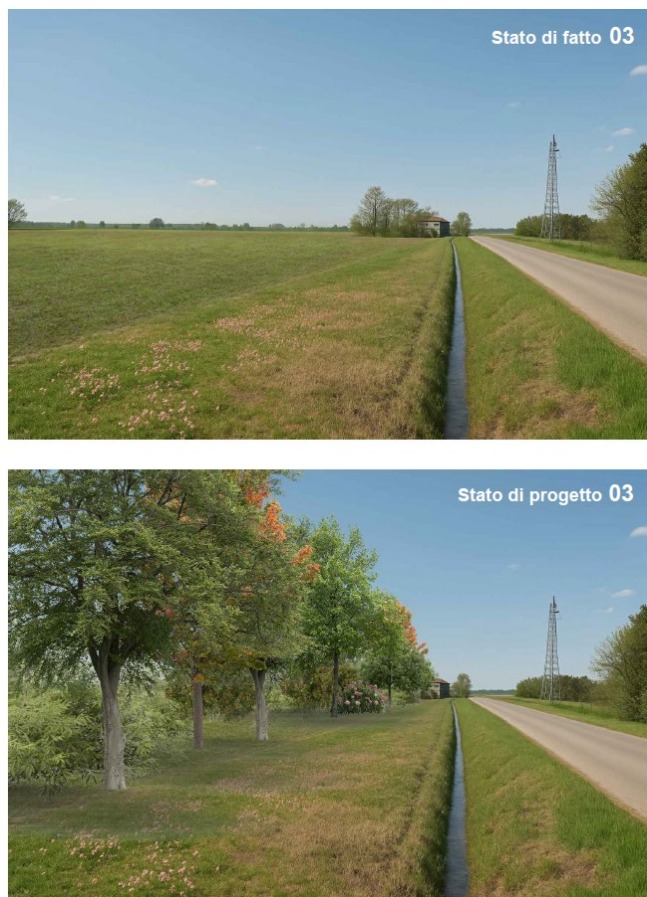


Figura 93 - Esempio della mitigazione

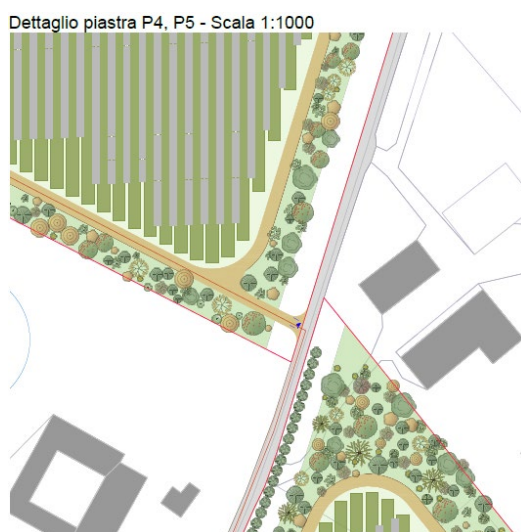
Inoltre, bisogna sottolineare che **nessun punto panoramico sovrapposto riesce a dominare il sito, e dunque solo un drone, o un uccello potrebbe avere una visione completa dello stesso. Il modello 3D che abbiamo usato in alcune rappresentazioni lo dimostra.**

Naturalmente, a fare da contraltare ai limitatissimi effetti dell'impianto, di cui abbiamo dato lealmente conto nel presente "**Quadro Ambientale**" 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, cfr & 3.7.4). 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 il **Quadro Programmatico**, in particolare con il *Piano Territoriale Paesistico Regionale*, e con i vincoli derivanti (& 1.3), è coerente con la programmazione energetica e non impatta sui beni tutelati paesaggisticamente. Non è soggetto a vincolo idrogeologici di alcun genere (&1.8), o di tutela delle acque, non è incoerente con la pianificazione comunale (&1.12), considerando la legislazione vigente (&0.10).

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).



Dalla tabella presentata nel **Quadro Generale** (& 0.5.4), ad esempio, si può apprezzare come la tecnologia fotovoltaica, a parità di potenza di picco installata (alla quale naturalmente non corrisponde la stessa produzione elettrica) abbia una 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

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 20% 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’⁴⁵).

Usi naturali	332 116	24%
Usi produttivi agricoli	892 092	63%
Usi elettrici	344 137	24%

Figura 94 - Sintesi uso del suolo



Figura 95 - Esempio di Piastra nella quale ampie aree sono lasciate alla piena naturalità

⁴⁵ - 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).

Il progetto caratterizza la propria natura agrivoltaica non solo rispettando rigorosamente le Linee Guida emesse dal MASE, quanto anche risultando coerente con gli obiettivi comunitari⁴⁶ della:

- **Competitiveness**, inserendo due attività perfettamente sostenibili e a elevata redditività
- **Food value**, producendo professionalmente buon cibo, tracciato, rigorosamente controllato
- **Climate change**, contribuendo con una importante generazione di energia a combatterlo
- **Enviromental care**, avendo cura dell'ambiente, riducendo la quantità di input per ha ed aumentando il controllo
- **Landscape**, spendendo il massimo sforzo, e senza compromessi, per ridurre l'impatto sul paesaggio e inserendosi consapevolmente in esso
- **Food & healt**, contribuendo alla produzione sostenibile di uno dei caposaldi della dieta mediterranea
- **Knowledge and innovation**, investendo in innovazione, nell'ampliamento della conoscenza sul ciclo agricolo olivicolo e nell'effettiva integrazione con la produzione energetica.



Figura 96 - Obiettivi della Nuova Politica Agricola Comunitaria

⁴⁶ - https://agriculture.ec.europa.eu/common-agricultural-policy/cap-overview/new-cap-2023-27/key-policy-objectives-new-cap_it

Considerando l'analisi condotta del paesaggio nell'area vasta e in quella di progetto (& 3.10.1), 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 (oltre 150.000 mq inseriti), utilizzando anche la massiva mitigazione per rafforzare i corridoi ecologici, di inserire insetti impollinatori, e la stessa presenza di oltre 337.000 olivi.

3.5.3 Il nostro concetto.

Come abbiamo visto nel Quadro Programmatico (0.1.2), 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*, nostra madre, che deve essere al centro dell'attenzione, obiettivo primario ed inaggirabile.

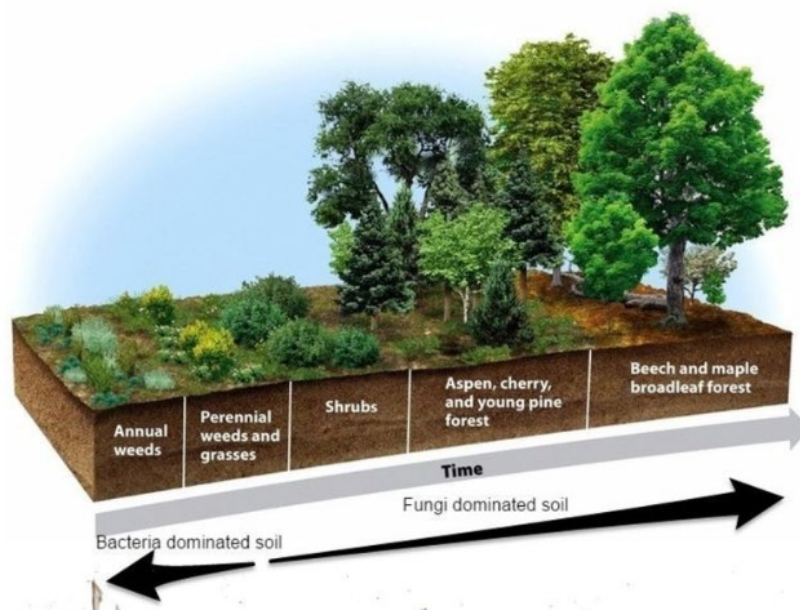


Figura 97 - Agricoltura rigenerativa

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.

Il nostro concetto:

Non solo agrivoltaico

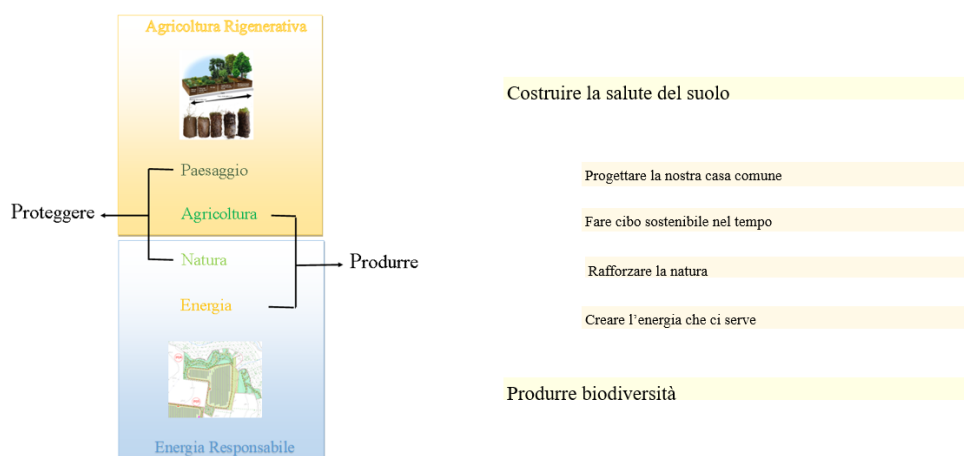


Figura 98 - Non solo agrivoltaico

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.