

Provincia di CATANIA - Comune di BELPASSO



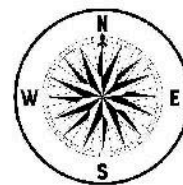
DATA	REV	REDATTO	VERIFICATO	RIESAMINATO	OGGETTO REVISIONE
27/03/2024	00	Michele Aquila	Mauro Giordanella	Salvo Camillieri	Primo invio

Committente:

X-ELIO+

X-ELIO BELPASSO S.R.L.
Corso Vittorio Emanuele II n.349
00186 Roma (RM)
P.IVA: 16952761001
www.x-elio.com/italy

Progettazione esecutiva:



GEOSTUDIOGROUP STP S.r.l.
Via Dott. Lino Blundo n.3
97100 Ragusa (RG)
P.IVA: 01635940883
www.geostudiogroup.net

CODICE: **R23**

TITOLO: **Misure di Mitigazione**

Opera:
Progetto per la realizzazione di un impianto fotovoltaico denominato "LA ROSA" della potenza 44,681 MWp (40 MW in A.C.), con sistema di accumulo integrato da 20,25 MW e di tutte le opere connesse ed infrastrutture da realizzarsi nel Comune di Belpasso (CT).

L'agronomo: **Dott. Michele Aquila**



UBICAZIONE IMPIANTO

Il Progettista p.p.v.: **Ing. Salvatore Camillieri**

C.da Finocchiara - Belpasso (CT)

DATA PRIMA EMISSIONE:

SCALA:

27/03/2024

-

SOMMARIO

PREMESSA	2
CRITERI GENERALI DI RIFERIMENTO	2
BEST-PRACTICES ITALIANE DI RIFERIMENTO	4
AREA D’IMPIANTO E MISURE DI MITIGAZIONE	5
<i>Fascia di rispetto / mitigazione</i>	7
<i>Alternativa allo schema precedente</i>	13
<i>Libertà di spostamento della fauna selvatica</i>	16
UTILIZZO DELLE SUPERFICI	17
COMPATIBILITÀ STORICO-PAESAGGISTICA	18
BIBLIOGRAFIA	19

PREMESSA

Con la presente trattazione si intende esaminare e qualificare gli interventi di mitigazione predisposti per il progetto di impianto fotovoltaico denominato "**La Rosa**", da realizzarsi in Contrada Finocchiara del Comune di Belpasso (CT).

Le misure valutate e di seguito riportate, prendono spunto sia da documenti di indirizzo e normativi emanati a livello nazionale, regionale e comunale in materia di mitigazione di impianti tecnologici e similari, sia dalle considerazioni storico-paesaggistiche e botanico-agronomiche relative alle specie vegetali tipiche della macchia mediterranea, ed in particolar modo del territorio di riferimento, ossia la Sicilia orientale. Sono anche tenute in considerazione le caratteristiche dell'area di intervento relativamente alle essenze arboree ed erbacee caratterizzanti l'areale.

CRITERI GENERALI DI RIFERIMENTO

Gli interventi predisposti seguono quanto enunciato in materia di tutela delle zone agricole dal P.E.A.R.S., Piano Energetico Ambientale della Regione Siciliana, dal quale si estrae: "[...] *La realizzazione in zona agricola di impianti di energia rinnovabile fotovoltaica e termodinamica è consentita a condizione che al loro confine venga realizzata una fascia arborea, di protezione e separazione, della larghezza di almeno mt. 10, costituita da vegetazione autoctona e/o storicizzata, o comunque, motivatamente determinata in modo da non compromettere la funzionalità degli impianti*", al fine di ottenere le autorizzazioni necessarie alla realizzazione dell'impianto fotovoltaico citato in Premessa.

A seguire si riportano i principali aspetti tenuti in considerazione durante lo sviluppo sia del progetto sia del presente lavoro:

- *Adeguata conoscenza degli elementi caratterizzanti il paesaggio*: la conoscenza delle caratteristiche dei luoghi interessati dall'intervento ha permesso una appropriata interpretazione del paesaggio e delle relative variazioni conseguenti alla realizzazione dell'impianto;
- *Interdisciplinarietà*: specifiche competenze di ingegneria, geologia e agronomia sono state impiegate nello sviluppo del progetto, ottenendo una visione interdisciplinare e una accurata interpretazione del contesto;
- *Utilizzo sostenibile delle risorse disponibili*: le risorse energetiche convenzionali, i materiali, il territorio, il paesaggio, la biodiversità vegetale ed animale e il suolo sono risorse non rinnovabili, delle quali si è fatto, nel tempo, un uso indiscriminato. Pertanto, nell'ottica di una politica di tutela, che promuova uno sviluppo sostenibile, è necessario contenerne il più possibile il consumo eccessivo e non giustificato promuovendo, ad esempio, le operazioni di recupero di manufatti (qualora esistenti); lo sfruttamento a

pieno delle potenzialità delle risorse rinnovabili, quali il sole ed il vento; la gestione sostenibile del suolo per contrastare i processi di erosione e desertificazione; la tutela della biodiversità della flora spontanea, della fauna selvatica e dei microrganismi del suolo;

- *Rispetto delle caratteristiche orografiche e morfologiche:* in quest'ottica, l'impianto fotovoltaico proposto è progettato per integrarsi in maniera armonica con l'orografia e la morfologia del territorio, rispettando le caratteristiche dei luoghi e non prevedendo alterazioni invasive a carico degli stessi quali, ad esempio, eccessivi movimenti di terra o modifiche del naturale andamento del terreno;
- *Compatibilità ecologica:* il progetto non comprometterà in maniera irreversibile l'ambiente e/o l'equilibrio degli ecosistemi; durante la fase progettuale è stata posta particolare attenzione alla salvaguardia delle caratteristiche di naturalità esistenti e alla conservazione della biodiversità e della fertilità del suolo;
- *Compatibilità visuale:* l'opera risulterà caratterizzata da un'incidenza contenuta rispetto alle visuali apprezzabili dalle principali percorrenze e rispetto ai punti di osservazione più significativi. Le misure di mitigazione previste, in particolare, cercheranno di preservare una percezione visiva naturale, valorizzando gli attuali connotati del paesaggio;
- *Integrazione nel contesto:* considerato che ogni intervento sul territorio può produrre una certa discontinuità con le immediate vicinanze, sono stati previsti opportuni interventi di mitigazione mediante l'utilizzo di vegetazione autoctona/caratteristica, al fine di integrare l'opera con il contesto. È stato inoltre evitato il ricorso ad eccessive geometricità e sono state ricercate soluzioni cromaticamente compatibili.

BEST-PRACTICES ITALIANE DI RIFERIMENTO

Diverse regioni italiane, in particolar modo quelle che da anni hanno introdotto e armonizzato le valutazioni ambientali e paesaggistiche all'interno della loro pianificazione comunale e provinciale, hanno redatto prontuari e linee guida per l'inserimento degli impianti tecnologici, di tipo fotovoltaico, sia a terra sia su tetti e similari. Meno frequente invece è stata la proposta di alcuni Ordini professionali che hanno elaborato soluzioni tecniche per ridurre gli impatti e predisporre adeguate misure di mitigazione.

Questa sensibilità ambientale è stata anche enfatizzata dal crescente interesse per le energie rinnovabili sviluppatosi in Italia a partire dal Decreto Legislativo 387/2003 "Attuazione della direttiva 2001/77/CE relativa alla promozione dell'energia elettrica prodotta da fonti energetiche rinnovabili nel mercato interno dell'elettricità" fino ad arrivare al successivo Decreto Legislativo 28/2011 che ha, di fatto, recepito la direttiva europea di riferimento - 2009/28/CE - integrando il precedente sistema normativo con l'ambizioso obiettivo di semplificare gli iter procedurali di autorizzazione degli impianti fotovoltaici.

Sensibilità e contingenza hanno fatto sì che si realizzassero tra il 2003 ed il 2010, ottimi documenti di indirizzo, ai quali ha fatto seguito il Decreto del Ministero dello Sviluppo Economico - di concerto con il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare e di quello dei Beni e delle Attività Culturali - del 10 Settembre 2010 "Linee guida per l'autorizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili" (previste dall'articolo 12 del D.lgs. n. 387/2003) il quale alla parte IV, paragrafi 16 e 17, elenca la casistica delle aree idonee e non idonee alla realizzazione degli impianti in oggetto. Rispetto però al documento ministeriale, le *practices* coniate da Province e Comuni hanno la grande qualità di riportare, anche con schemi e allegati, le soluzioni pragmatiche adottabili per mitigare gli impatti ambientali e paesaggistici. Un vero e proprio repertorio di casi e soluzioni in grado di orientare la scelta dei progettisti e dei proponenti nella redazione del progetto.

AREA D'IMPIANTO E MISURE DI MITIGAZIONE

L'impianto denominato "La Rosa" nella sua genesi ha, di fatto, capitalizzato quanto riportato nei documenti nazionali e regionali, nonché nelle buone pratiche di livello locale. Riguardo l'aspetto progettuale si intende adottare, quali modelli di riferimento, le migliori soluzioni a oggi intraprese nel nostro Paese, per garantire un ottimale standard nelle misure di mitigazione, in ottemperanza a quanto richiesto dalle Autorità garanti. A partire dal rispetto delle vigenti norme regionali in materia di energie rinnovabili e dal Piano Energetico Regionale, le misure di mitigazione previste per l'area intorno all'impianto vengono valorizzate in modo da garantire una tutela integrale del paesaggio circostante. In particolar modo, il proponente, di concerto con i progettisti e il consulente dell'ambito specifico, intende proporre la soluzione di schermatura di seguito esposta.

La porzione di territorio interessata dall'istallazione dell'impianto fotovoltaico da realizzare ricade all'interno del Comune di Belpasso, in Provincia di Catania e interessa l'appezzamento di terreno identificato nella figura a seguire:

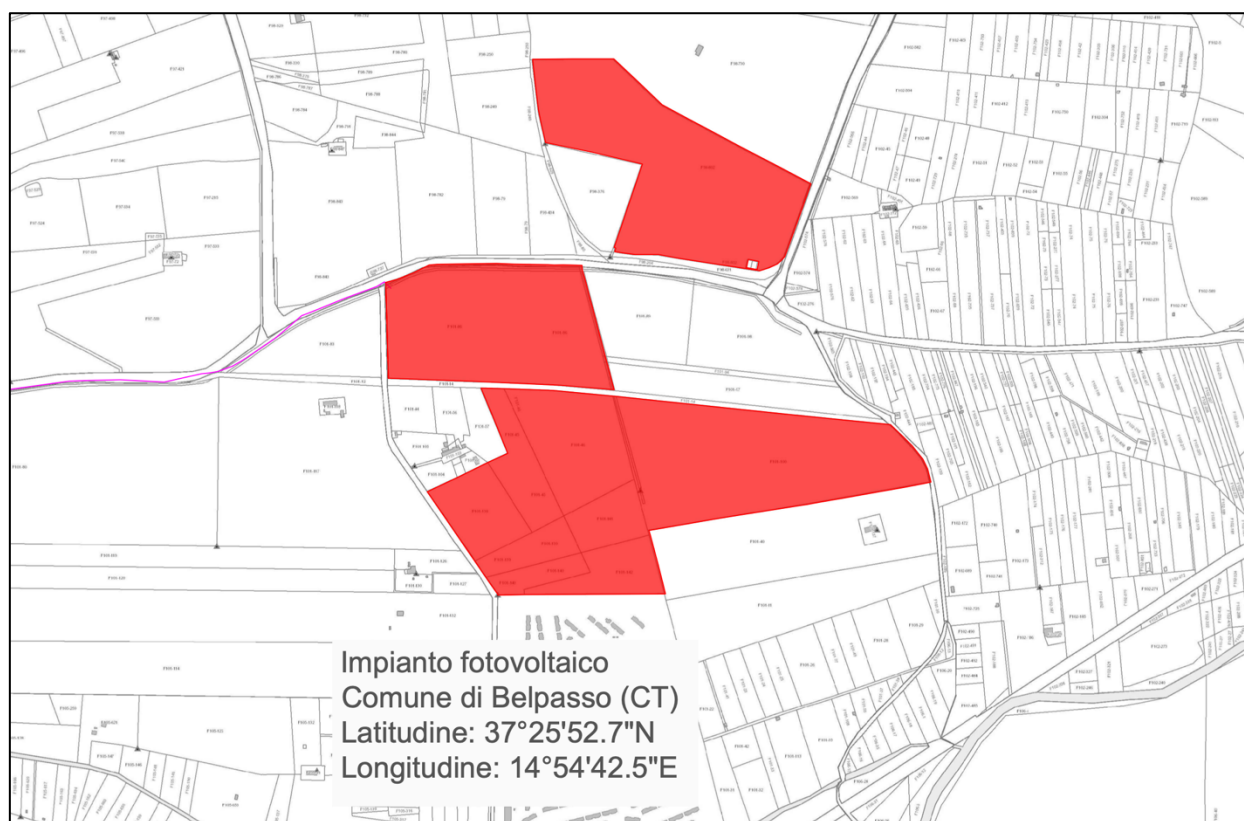


Figura 1 - Inquadramento Area di impianto su catastale

Catastralmente, l'area oggetto di studio è identificata all'interno del foglio di mappa 98, particelle 626 e 802, e del foglio di mappa 101, particelle 45, 46, 84, 85, 86, 100, 101, 138, 139, 140, 141, 142 del NCT del suddetto

Comune, occupando complessivamente una superficie di circa 67,41 ettari, con quota altimetrica compresa tra 22 e 24 m s.l.m..

L'impianto risulta facilmente raggiungibile percorrendo da nord o da ovest la SP 106 e da sud la SS 417 (Strada statale di Caltagirone), entrambe le strade confluiscono infatti alla SP105, che costeggia l'impianto sul lato ovest, dove verrà realizzato un ingresso. Inoltre, a meno di 5 km sul lato nord, è presente la più vicina uscita autostradale della A19. Per uno sguardo di dettaglio si consiglia di consultare l'elaborato "Tavola della viabilità esistente".

Nel complesso, la rete viaria presenta buone caratteristiche geometriche e risulta pertanto idonea a sostenere il modesto traffico indotto dalle attività di installazione, manutenzione e smantellamento dell'impianto fotovoltaico.

All'interno della superficie destinata ai pannelli fotovoltaici non sono presenti esemplari arborei: allo stato attuale, l'area su cui sorgerà l'impianto è interessata da colture cerealicole e da foraggio di tipo intensivo in rotazione con leguminose.

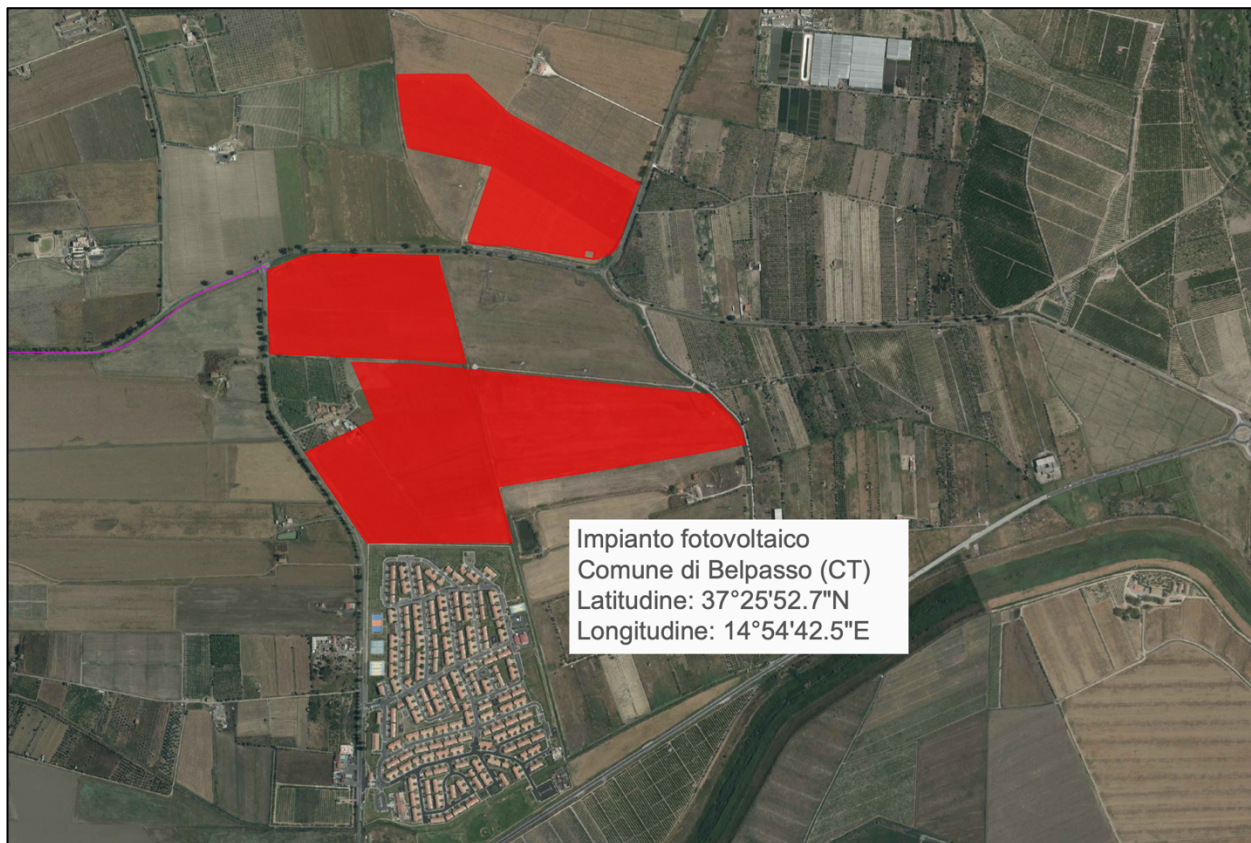


Figura 2 - Identificazione dell'area impianto su ortofoto

evitare interferenze radicali e della chioma, nonché idonei a consentire lo svolgimento delle operazioni meccaniche agevolmente e in sicurezza.

Si specifica che potrebbe risultare agronomicamente valida, anche la scelta di un sesto di impianto dinamico, finalizzato a compensare parzialmente i costi dell'arboreto nella fase delle produzioni crescenti, fino al raggiungimento della fase di produzione costante.

Si potrebbe prevedere quindi, per i primi anni, l'adozione di un sesto dinamico: inizialmente più stretto con piante a distanza sulla fila -in questo caso- di 2,5/3,0 metri, per poi stabilizzare l'agrumeto su un sesto di impianto a quinconce con distanza media 5,0 x 5,0/6,0 metri: in tal modo si potrebbe anche ottenere una precoce schermatura dell'area destinata ai moduli.

Tale soluzione verrà eventualmente approfondita in fase esecutiva con il consulente dell'ambito specifico.

Come si evince dalle tavole di progetto, l'area di impianto è stata suddivisa in 3 porzioni, denominate rispettivamente Plot Nord, Plot Ovest e Plot Sud.

Ognuna di tali aree presenta un perimetro che sarà oggetto di mitigazione secondo gli schemi a seguire:

- Il Plot Nord presenta un perimetro di circa 2.040,00 metri, che garantisce una superficie alberata di circa 20.400,00 metri quadrati (superficie risultante dell'estensione del perimetro -circa 2.040,00 metri- per la larghezza prevista della fascia arborea -10,0 metri-), in grado di ospitare 408 esemplari arborei nella sua porzione più esterna, e ulteriori 408 in quella più interna con sesto di impianto 5,0 x 5,0 metri.
- Il Plot Ovest presenta un perimetro di circa 1.510,00 metri, che garantisce una superficie alberata di circa 15.100,00 metri quadrati (superficie risultante dell'estensione del perimetro -circa 1.510,00 metri- per la larghezza prevista della fascia arborea -10,0 metri-), in grado di ospitare 302 esemplari arborei nella sua porzione più esterna, e ulteriori 302 in quella più interna con sesto di impianto 5,0 x 5,0 metri.
- Il Plot Sud presenta un perimetro di circa 3.040,00 metri, che garantisce una superficie alberata di circa 30.400,00 metri quadrati (superficie risultante dell'estensione del perimetro -circa 3.040,00 metri- per la larghezza prevista della fascia arborea -10,0 metri-), in grado di ospitare 608 esemplari arborei nella sua porzione più esterna, e ulteriori 608 in quella più interna con sesto di impianto 5,0 x 5,0 metri.

Nella sua interezza, l'ipotesi progettuale prevede quindi una superficie a verde complessiva di circa 65.900,00 mq, che verrà destinata a importanti opere di piantumazione, grazie ai 2.636 esemplari che verranno trapiantati.



Figura 4 - Layout dell'impianto completo su ortofoto con identificazione delle fasce di mitigazione (in verde)



Figura 5 - Simulazione schematica con foto-inserimento dell'impianto completo e delle fasce di mitigazione

Oltre a rappresentare un sicuro beneficio per la biodiversità dell'area, la fascia di mitigazione svolgerà il fondamentale compito di schermatura, limitando al minimo l'impatto visivo dell'impianto dalla strada e dagli appezzamenti limitrofi e garantendo, quindi, un inserimento ottimale dell'impianto fotovoltaico nel contesto paesaggistico locale.



Figura 6 - Render con foto-inserimento dell'impianto e delle fasce di mitigazione

La piantumazione delle fasce di mitigazione seguirà, compatibilmente al rispetto naturale dei confini e degli accessi al fondo, il seguente schema:

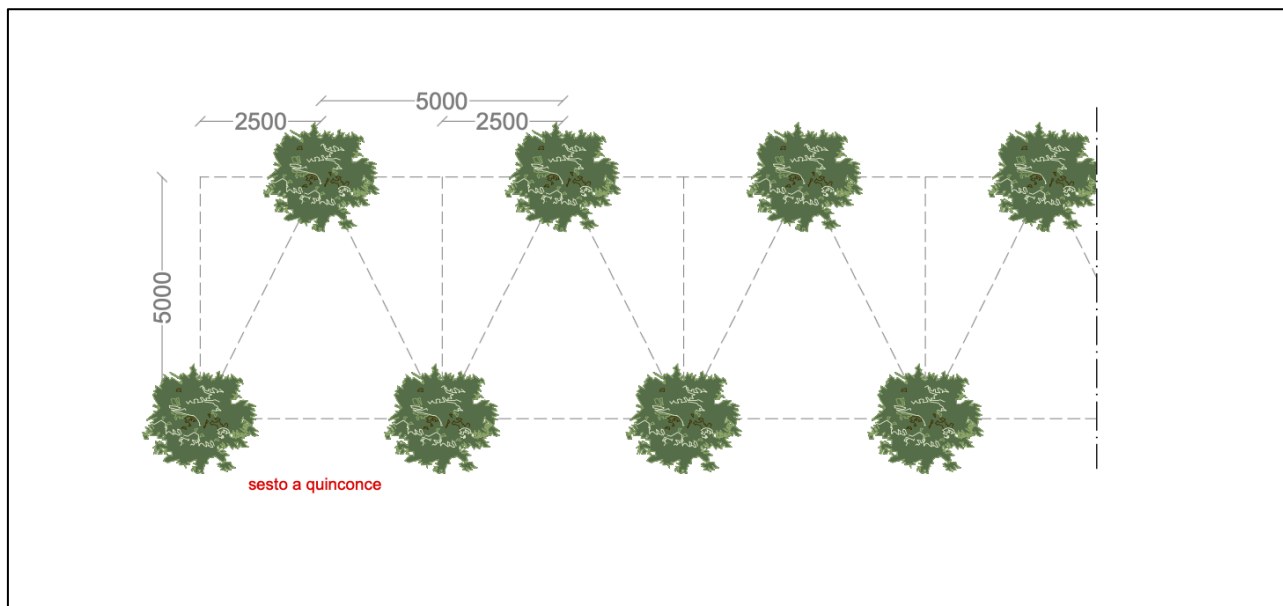


Figura 7 - Struttura schematica delle fasce di mitigazione

L'ipotesi progettuale prevede quindi una fascia arborea mono-specie sviluppata su due file, composta da piante di agrumi di nuova introduzione, storicamente caratterizzanti la Piana di Catania e particolarmente adatte alle caratteristiche pedoclimatiche del contesto in cui si inserisce l'impianto fotovoltaico.

In considerazione, appunto, delle condizioni pedoclimatiche caratterizzanti l'area in esame, in fase esecutiva, verrà eventualmente valutata la realizzazione di letti di coltivazione rialzati o "baule" nelle fasce di mitigazione, finalizzate ad evitare i rischi legati a ristagni idrici / asfissia radicale, ottimizzando il rapporto aria/acqua nel terreno e, di conseguenza, l'assorbimento idrico e nutritivo da parte delle piante. Questo aspetto verrà eventualmente valutato insieme al consulente dell'ambito specifico.

Al fine di contribuire al mantenimento della biodiversità, sia della flora spontanea che della fauna selvatica, ma anche dei microrganismi del suolo, per la coltivazione della fascia di mitigazione saranno valutate pratiche colturali conservative e rigenerative della fertilità del suolo quali, ad esempio, l'utilizzo di *cover crops*, o le tecniche di minima lavorazione del terreno.

Allo scopo di aumentare ulteriormente il livello di biodiversità, inoltre, si manterrà un prato spontaneo al di sotto delle specie che caratterizzeranno il perimetro. La tecnica dell'inerbimento risulta generalmente vantaggiosa in relazione alla protezione della struttura del suolo dall'azione diretta della pioggia battente: agisce positivamente sul miglioramento dello strato di aggregazione e sulla porosità del substrato, migliora le condizioni di aerazione negli strati più profondi, favorendo la penetrazione dell'acqua e la capacità di ritenzione idrica del terreno.

Il prato spontaneo che verrà a formarsi sarà in grado di assicurare una grande stabilità biocenotica: le specie autoctone che naturalmente caratterizzano l'areale andranno ad affermarsi e successivamente stabilizzarsi, assicurando una copertura dell'area perimetrale. Essenze erbacee spontanee dell'areale di interesse (es. *Diploaxis euricoidea* o *Oxalis pes-caprae*), caratterizzate da antesi in grado di comprendere molti mesi dell'anno -se non tutti-, tenderanno ad affermarsi e contribuiranno ad aumentare l'attuale livello di biodiversità, oggi carente.

Molte di queste specie, inoltre, sono caratterizzate da un'elevata capacità mellifera, aspetto di sicura valenza nei confronti degli insetti pronubi.

Per il controllo delle fitopatie si farà ricorso a tecniche di lotta biologica e all'utilizzo di prodotti di origine vegetale o minerale mentre per la concimazione del suolo si farà ricorso a fertilizzanti organici.

Particolare cura sarà rivolta alla scelta di un portinnesto che presenti caratteristiche di resistenza ad agenti fungini e virali e che sia compatibile con le varietà di arancio a polpa pigmentata (tarocco, moro, sanguinello) che nell'areale oggetto dell'intervento presentano elevatissime qualità sia organolettiche che commerciali.



Figura 8 - Simulazione dell'ipotesi progettuale con foto-inserimento di pannelli e cortina vegetale



Figura 9 - Simulazione dell'ipotesi progettuale con foto-inserimento di recinzione e cortina vegetale completa

In definitiva, la proposta progettuale principale prevede che nelle fasce perimetrali di rispetto, al fine di minimizzare l'impatto visivo e rispondere ai requisiti di mitigazione richiesti dalla tipologia di progetto, saranno impiantati n° 2.636 nuovi alberi di agrumi che verranno coltivati attraverso pratiche agronomiche sostenibili e rigenerative della fertilità del suolo e del livello di biodiversità. La piantumazione di nuove entità arboree terrà conto dei confini rispetto alle proprietà limitrofe. Sono inoltre stati valutati preventivamente anche gli eventuali condizionamenti procurati dall'ombreggiamento delle alberature.

Alternativa allo schema precedente

A seguire, viene riportata una soluzione alternativa a quella precedentemente descritta, che prevede l'introduzione di specie arboree e arbustive in gran parte legate alla tradizione territoriale. Oltre agli agrumi, essenze arboree storicamente caratterizzanti l'areale in esame, diverse altre specie possono, a pieno titolo, definirsi "specie storicizzate". A seguire vengono elencate alcune essenze, domestiche e selvatiche, ritenute idonee agli interventi di ripristino e mitigazione ambientale:

Mandorlo – *Prunus amygdalus*: originario dell'Asia centro occidentale, introdotto in Europa dai Fenici proprio attraverso il territorio siciliano, il mandorlo si diffuse rapidamente nell'intero Bacino Mediterraneo. Oggigiorno viene coltivato per il frutto secco, ricco di proprietà nutraceutiche, consumato direttamente o lavorato. Albero esteticamente gradevole, a portamento eretto, fiorisce tra gennaio e marzo in modo appariscente. La raccolta delle mandorle ricade tra l'estate e l'autunno. Essenza interessante da introdurre nelle alberature e nelle opere di mitigazione ambientale paesaggistica poiché caratteristica del paesaggio siciliano, con risultati positivi per la conservazione dei suoli. Nel periodo invernale perde le foglie, garantendo il soleggiamento dei suoli sottostanti e favorendo la ripresa vegetativa dello strato erbaceo;

Ulivo – *Olea europaea*: albero di antichissime origini, parte integrante del paesaggio siciliano e di tutto il Bacino del Mediterraneo, fornisce i frutti, le olive, da mensa e da spremitura secondo le diverse varietà. Le fronde ricavate dalle potature possono essere utilizzate per forni a legna e per cottura di cibi, rami e tronchi per l'accensione dei forni, stufe e caminetti; il legno è pregiato ed è utilizzato per fabbricare utensili agricoli e sculture lignee e altri oggetti di uso quotidiano. L'ulivo si presta molto bene alla riqualificazione del paesaggio in tutti quei contesti in cui è richiesto il mantenimento delle specie autoctone; un ampio apparato radicale fornisce una funzione meccanica di consolidamento superficiale dei versanti inclinati. La densa chioma protegge il suolo dal forte irraggiamento del sole in estate, mantenendo lo strato vegetale erbaceo protetto e ombreggiato;

Giuggiolo – *Zizyphus vulgaris*: è in grado di adattarsi a vari tipi di terreno, resiste a situazioni di forte aridità grazie a un apparato radicale molto sviluppato in profondità; predilige suoli leggeri, non umidi, neutri o sub-alcalini. Predilige posizioni soleggiate, o anche semi-ombreggiate e non teme il freddo. Le foglie sono caduche e di piccole dimensioni, di colore verde brillante, con margine seghettato. La crescita della pianta è molto lenta. Si tratta di alberi rustici, che trovano posto anche in luoghi con condizioni climatiche estreme, con clima molto asciutto e caldo;

Sorbo – *Sorbus domestica*: il sorbo appartiene alla famiglia delle Rosacee ed è un albero molto longevo, preferisce climi temperati, ha una buona resistenza alle basse temperature invernali e alle estati calde. È una specie adattabile, infatti si insedia bene su suoli argillosi e calcarei, pur prediligendo terreni freschi, profondi, ben drenati e con una buona dotazione di sostanza organica. Il sorbo domestico trova le migliori condizioni di sviluppo nel bacino del Mediterraneo; in Italia lo si trova ovunque, perlopiù nelle aree marginali. I frutti sono

commestibili e sono a forma di piccole pere, sono riuniti in gruppi, sono di colore giallo-rossastro, e diventano bruni quando raggiungono la maturazione;

Corbezzolo – *Arbutus unedo*: originario del bacino del Mediterraneo, può riscontrarsi anche nella costa atlantica fino all'Irlanda. Alberello sempreverde alto 5-6 m (a volte fino a 10 m), con portamento spesso arbustivo. Il tronco presenta una scorza sottile, finemente e regolarmente desquamata in lunghe e strette placche verticali di colore bruno-rossastro. Le foglie persistenti, alterne, coriacee, con breve picciolo, hanno una lamina obovato-ellittica. I fiori sono posti in racemi ramificati di colore bianco crema o rosato, provvisti di corolla lanceolata con 5 denti brevi. Fiorisce da ottobre a dicembre e fruttifica nell'autunno seguente. Questi arbusti sono abbastanza facili da coltivare, soprattutto perché nella nostra penisola vivono anche allo stato selvatico;

Asparago nero o di bosco - *Asparagus acutifolius*: specie comune nelle regioni centro-meridionali, è un cespuglio tipico delle zone aride e calde, componente ombrofila delle siepi, nelle leccete, nei boschi di latifoglie, su substrato di diversa composizione ad altitudini da 0 a 1300 m s.l.m. Dotato di un apparato radicale in grado di consolidare il suolo anche in profondità, producendo dei turioni commestibili e ricercati. Le parti aeree sono legnose e spinose;

Lentisco – *Pistacia lentiscus*: specie vegetale arboreo-arbustiva mediterranea, storicamente parte integrante della macchia mediterranea. È possibile ritrovarlo anche nell'entroterra, sempre a quote collinari. Il lentisco è una pianta molto resistente, utile nei rimboschimenti con criteri naturalistici, sempreverde, importante dal punto di vista ecologico. Ombreggia il suolo proteggendolo dalle radiazioni solari e dalle forti precipitazioni, evitando fenomeni erosivi e dilavamenti del suolo organico. Le siepi e le boscaglie di Lentisco ospitano un ingente corteggio faunistico soprattutto di Vertebrati, di piccole e medie dimensioni; i frutti (drupe) sono molto ricercati da diversi Uccelli; dal punto di vista ecologico, le siepi e le boscaglie di Lentisco insieme ad altre specie vegetali, compongono fasce di vegetazione importanti come rifugio, sosta migratoria e corridoio per spostamenti a lunga e breve distanza di diversi animali;

Leccio – *Quercus ilex*: albero sempreverde molto longevo e con ampia chioma ramificata capace di ombreggiare superfici grandi e quindi capace di assicurare una ottimale protezione del suolo all'irraggiamento del sole. Il Leccio forma boschi monospecifici oppure consorzi forestali misti con altre specie arboree dell'area mediterranea, componente principale degli strati di vegetazione lungo coste e colline dell'entroterra siciliano, della Sardegna e di molte regioni del meridione d'Italia. Possiede un legno molto duro e poco utilizzabile per lavori decorativi o per strumenti in legno, in ogni caso è invece un ottimo combustibile per stufe, caminetti e forni a legna. È molto decorativo, adatto per alberature urbane e rurali, capace di formare anche buone barriere protettive contro il vento, molto resistente anche agli agenti inquinanti dell'atmosfera (smog, particelle sospese). Il Leccio assicura un ottimo ombreggiamento del suolo: è un elemento da non sottovalutare per il recupero paesaggistico di zone degradate in ambito mediterraneo, fornisce ottimi risultati per il recupero di

aree degradate, per il ripristino paesaggistico e ambientale anche in difficili situazioni ecologiche ed edafiche, grazie al suo apparato radicale fittonante che si adatta a pendii rocciosi e aridi.

Riassumendo: l'ipotesi progettuale alternativa contribuirebbe alla realizzazione di una sorta di "*filtro ecologico*" in cui ripristinare i paesaggi culturali che un tempo caratterizzavano la Sicilia. Specie di pregio e frutti ormai desueti, con limitata diffusione colturale, potrebbero trovare nuova linfa e nuovo vigore. L'intervento è pensato in modo complessivo, guardando alle interazioni tra contemporaneità -l'inserimento di un impianto di produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili- e tradizione -il filtro di specie desuete della frutticoltura- come nuova possibilità di valorizzazione territoriale.

Schematicamente: protetti, ad esempio, da una cortina di ulivi, sulla fila più esterna della fascia di protezione e separazione, gli arbusti delle specie frutticole storicizzate, potrebbero ripristinare quel paesaggio della tradizione oggi perduto, contribuendo in tal modo al miglioramento della biodiversità complessiva.

In ogni caso si specifica che la valutazione delle specie arboree proposte nello schema principale (la monocoltura di agrumi) è stata dettata dalla volontà di conciliare l'azione di mitigazione/riqualificazione paesaggistica con la valorizzazione della vocazione e della tradizione agricola dell'area di inserimento dell'impianto.

Il doppio filare di agrumi, infatti, oltre a garantire una fascia coprente in grado di mitigare l'impatto visivo costituito dai pannelli fotovoltaici, garantisce una perfetta coerenza con le storiche coltivazioni agrumicole della Piana di Catania, punto di riferimento indiscusso dell'agrumicoltura siciliana.

Tale modello, inoltre, non comporterà una sottrazione di superficie agricola all'area di intervento, in quanto la soluzione impiantistica, prevedendo una fascia di mitigazione produttiva, sarà in grado di integrare la produzione di energia con l'attività agricola, contribuendo alla sostenibilità ambientale senza abbandonare completamente le risorse economiche dell'area interessata.

Libertà di spostamento della fauna selvatica

Particolare attenzione è stata posta al mantenimento della continuità tra l'area di progetto e le campagne limitrofe; tenendo conto della parziale frammentazione degli habitat che caratterizza l'area in esame, nonché delle risultanze emerse dallo studio botanico-faunistico, si è deciso predisporre apposite accortezze progettuali in grado di preservare la fruibilità del passaggio e la migrazione della fauna (soprattutto piccoli mammiferi, uccelli, insetti e altri invertebrati) e della flora (sotto forma di semi e frutti, essenzialmente trasportati dal vento e dagli animali).

Lungo la recinzione esterna sono stati pertanto previsti, ogni 50 m, degli spazi liberi verso terra, di altezza pari a 30,0 cm e larghezza pari a 50,0 cm: queste aperture rappresenteranno dei corridoi in grado di soddisfare le esigenze di spostamento delle diverse specie (e, conseguentemente, le loro esigenze di cibo, riposo, riproduzione, protezione, colonizzazione etc.), contribuendo così al mantenimento della biodiversità dell'area.



Figura 10 - Particolare delle aperture nelle recinzioni

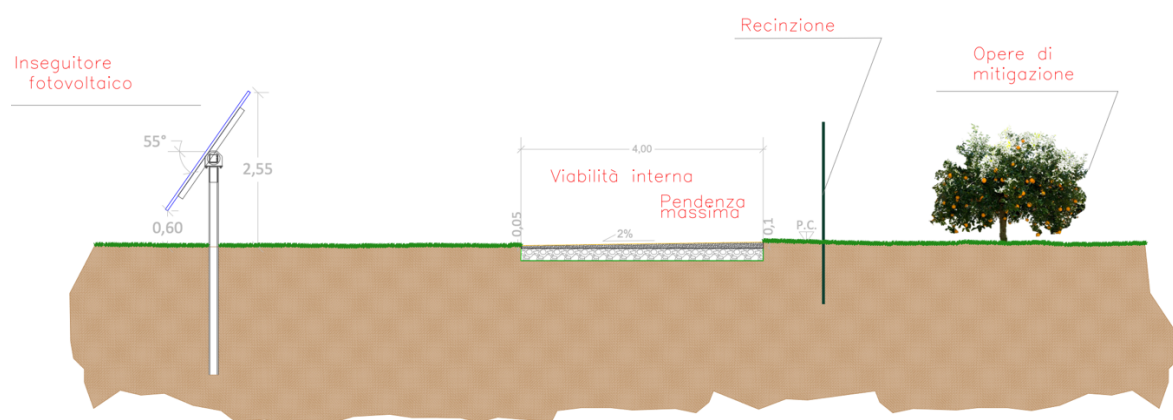


Figura 11 - Profilo schematico dell'impianto / Sezione

UTILIZZO DELLE SUPERFICI

Nella tabella seguente vengono rappresentate le misure delle aree occupate dalle varie porzioni dell’impianto, il cui layout viene riportato graficamente nei documenti tecnici di progetto. Vengono specificati:

- *Potenza complessiva dell’impianto*: potenza nominale prodotta dal progetto di impianto
- *Area totale*: area occupata dall’impianto compresa la fascia arborea e la recinzione
- *Area fascia arborea*: area occupata dalla fascia arborea
- *Potenza producibile*: potenza ottenibile in considerazione della radiazione sole caratteristica dell’area

IMPIANTO “LA ROSA”	CONFIGURAZIONE CON TRACKER MONOASSIALE
Potenza complessiva dell’impianto	44,681 MWp – 40,0 MWac
Area totale (ha)	67.41.60 ca.
Area della fascia arborea 10 mt (ha)	06.59.00 ca.
Potenza producibile al 1° anno	66.311 MWh ca.
Potenza producibile media sul totale dei 30 anni	1.852.284 MWh ca.

I valori riportati nella tabella evidenziano l’efficienza della scelta di installare tracker mono-assiali che assicurano una potenza producibile annuale ottimale in considerazione dello strategico posizionamento dell’area di impianto. Il rapporto tra le superfici destinate alle specie arboree per la mitigazione dell’impianto è equilibrato e in linea con gli standard adottati sul territorio regionale. Le soluzioni tecniche adottate sono descritte approfonditamente sia nelle tavole sia nelle relazioni tecniche a corredo della documentazione di progetto, di cui si dà sinteticamente conto nelle informazioni qui riportate.

Di seguito sono riportate in forma tabellare le superfici e le percentuali di interessamento per singola area e in totale

Denominazione Area	Estensione	Percentuale su superficie totale
Area Totale	674.169,00 mq ca.	100 %
Area Netta Impianto	608.214,00 mq ca.	90,22 %
Area destinata alla mitigazione	65.900,00 mq ca.	9,78 %
Area occupata dai moduli fotovoltaici	213.533,00 mq ca.	31,67 %

COMPATIBILITÀ STORICO-PAESAGGISTICA

Dal punto di vista storico-paesaggistico gli interventi di mitigazione pensati per l'impianto fotovoltaico denominato "*La Rosa*", si pongono in linea con le considerazioni dei diversi piani di sviluppo che si sono succeduti e che, già nella precedente programmazione, attraverso le attività di ricerca del "Progetto Risorse Genetiche Vegetali" e attraverso le azioni connesse alla misura "Miglioramento dell'ambiente e dello spazio rurale", aveva insistito sull'importanza del recupero di quel patrimonio autoctono che si è andato perdendo a causa delle spinte economiche del mercato e della globalizzazione. A tal riguardo, si sottolinea che le specie scelte per costituire la fascia arborea di mitigazione hanno tradizione e diffusione antiche. Anche nell'attuale periodo, i piani di sviluppo mettono in atto un *mix* strategico di misure a favore di ambiente, clima e biodiversità volte a riequilibrare la povertà culturale (e culturale) di molti territori rurali della nostra regione. Una storia verificatasi anche nel territorio all'interno del quale si prevede di realizzare l'impianto, caratterizzato da una marcata pressione antropica, a danno della complessiva biodiversità e a tutto vantaggio della fragilità ambientale.

BIBLIOGRAFIA

- Agide Katia, Manuale dei frutti dimenticati, in Atti del Convegno "La salvaguardia delle antiche varietà frutticole e viticole", 2007
- Buttita Ignazio E., Feste dell'alloro in Sicilia, Ed. Fondazione Ignazio Buttita, Palermo, 2006
- Farina Almo, Ecologia del paesaggio: principi, metodi e applicazioni, Ed. Utet Università, Torino, 2002
- Barbera Giuseppe, Cullotta Sebastiano, La Mantia Tommaso, I paesaggi dell'arboricoltura da frutto tradizionale: complessità sistemica e multifunzionalità in Atti del Terzo Convegno IAED "Identificazione e cambiamenti nel paesaggio contemporaneo", Roma, 2003 a cura di GSE Gestore Servizi Elettrici, a cura di, Blasi Carlo e Paoletta Adriano.
- Il quadro autorizzativo per impianti di produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili Ricognizione della normativa nazionale e regionale, 2011.
- Marandola D., Coderoni S., PSR 2014-2020 - Quadro di sintesi delle principali misure per la conservazione della biodiversità e la sostenibilità ambientale all'interno del progetto fa.re.na.it. (Fare Rete per Natura 2000 in Italia), 2015 a cura di OESAAS Osservatorio sull'Economia del Sistema Agro-Alimentare della Sicilia.
- La tutela del paesaggio agrario in Sicilia. Aspetti normativi e valutativi, Ed Publiscula Industria Grafica Editoriale - Palermo, 2007

RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI SUL SISTEMA AGRIVOLTAICO

- [1] Dincer I. Renewable energy and sustainable development a crucial review. *Renew Sustain Energy Rev* 2000;4:157–75. [http://dx.doi.org/10.1016/S1364-0321\(99\)00011-8](http://dx.doi.org/10.1016/S1364-0321(99)00011-8).
- [2] Rajagopal D, Sexton S, Roland-Holst D, Zilberman D. Challenge of biofuel: filling the tank without emptying the stomach? *Environ Res Lett* 2007;2(4):1–9.
- [3] REN21. Renewables 2017 global status report, Paris: REN21 Secretariat. ISBN 978- 3-9818107-6-9. http://www.ren21.net/wp-content/uploads/2017/06/17-8399_GSR_2017_Full_Report_0621_Opt.pdf > .
- [4] Nonhebel S. Renewable energy and food supply: will there be enough land? *Renew Sustain Energy Rev* 2005;9(2):191–201. <http://dx.doi.org/10.1016/j.rser.2004.02.003>.
- [5] Rathmann RG, Szklo A, Schaeffer R. Land use competition for production of food and liquid biofuels: an analysis of the arguments in the current debate. *Renew Energy* 2007;35(1):14–22. <http://dx.doi.org/10.1016/j.renene.2009.02.025>.

- [6] Zanon B, Verones S. Climate change, urban energy and planning practices: Italian experiences of innovation in land management tools. *Land Use Policy* 2013;32:343–55. <http://dx.doi.org/10.1016/j.landusepol.2012.11.009>.
- [7] Sacchelli S, Garegnani G, Geri F, Grilli G, Paletto A, Zambelli P, et al. Trade-off between photovoltaic systems installation and agricultural practices on arable lands: an environmental and socio-economic impact analysis for Italy. *Land Use Policy* 2016;56:90–6.
- [8] Calvert K, Mabee W. More solar farms or more bioenergy crops? Mapping and assessing potential land-use conflicts among renewable energy technologies in eastern Ontario, Canada. *Appl Geogr* 2015;56:209–21. <http://dx.doi.org/10.1016/j.apgeog.2014.11.028>.
- [9] Fthenakis V, Kim CK. Land use and electricity generation: a life-cycle analysis. *Renew Sustain Energy Rev* 2009;13:1465–74. <http://dx.doi.org/10.1016/j.rser.2008.09.017>.
- [10] Scognamiglio A. ‘Photovoltaic landscapes’: design and assessment. A critical review for a new transdisciplinary design vision. *Renew Sustain Energy Rev* 2016;55:629–61. <http://dx.doi.org/10.1016/j.rser.2015.10.072>.
- [11] Xue J. Photovoltaic agriculture - new opportunity for photovoltaic applications in China. *Renew Sustain Energy Rev* 2017;73:1–9. <http://dx.doi.org/10.1016/j.rser.2017.01.098>.
- [12] Bennamoun L. Integration of photovoltaic cells in solar drying systems. *Drying Technol* 2013;31(11):1284–96. <http://dx.doi.org/10.1080/07373937.2013.788510>.
- [13] Han C, Liu J, Liang H, Guo X, Li L. An innovative integrated system utilizing solar energy as power for the treatment of decentralized wastewater. *J Environ Sci* 2013;25(2):274–9. [http://dx.doi.org/10.1016/S1001-0742\(12\)60034-5](http://dx.doi.org/10.1016/S1001-0742(12)60034-5).
- [14] Campana PE, Leduc KM, Olsson A, Zhang J, Liu J, Kraxner F, et al. Suitable and optimal locations for implementing photovoltaic water pumping systems for grassland irrigation in China. *Appl Energy* 2017;185:1879–89.
- [15] Mondino EB, Fabrizio E, Chiabrando R. Site selection of large ground-mounted photovoltaic plants: a GIS decision support system and an application to Italy. *Int J Green Energy* 2015;12(5):515–25. <http://dx.doi.org/10.1080/15435075.2013.858047>.
- [16] Cuce E, Harjunowibowo D, Cuce PM. Renewable and sustainable energy saving strategies for greenhouse systems: a comprehensive review. *Renew Sustain Energy Rev* 2016;64:34–59. <http://dx.doi.org/10.1016/j.rser.2016.05.077>.

- [17] Sgroi F, Tudisca S, Di Trapani AM, Testa R, Squatrito R. Efficacy and efficiency of Italian energy policy: the case of PV systems in greenhouse farms. *Energies* 2014;7:3985–4001. <http://dx.doi.org/10.3390/en7063985>.
- [18] Cossu M, Murgia L, Ledda L, Deligios PA, Sirigu A, Chessa F, et al. Solar radiation distribution inside a greenhouse with south-oriented photovoltaic roofs and effects on crop productivity. *Appl Energy* 2014;133:89–100. <http://dx.doi.org/10.1016/j.apenergy.2014.07.070>.
- [19] Li C, Wang H, Miao H, Ye B. The economic and social performance of integrated photovoltaic and agricultural greenhouses systems: case study in China. *Appl Energy* 2017;190:204–12. <http://dx.doi.org/10.1016/j.apenergy.2016.12.121>.
- [20] Goetzberger A, Zastrow A. On the coexistence of solar-energy conversion and plant cultivation. *Int J Sol Energy* 1982;1:55–69. <http://dx.doi.org/10.1080/01425918208909875>.
- [21] Dupraz C, Marrou H, Talbot G, Dufour L, Nogier A, Ferard Y. Combining solar photovoltaic panels and food crops for optimising land use: towards new agrivoltaic schemes. *Renew Energy* 2011;36(10):2725–32. <http://dx.doi.org/10.1016/j.renene.2011.03.005>.
- [22] Marrou H, Wery J, Dufour L, Dupraz C. Productivity and radiation use efficiency of lettuces grown in the partial shade of photovoltaic panels. *Eur J Agron* 2012;44:54–66. <http://dx.doi.org/10.1016/j.eja.2012.08.003>.
- [23] Dinesh H, Pearce JM. The potential of agrivoltaic systems. *Renew Sustain Energy Rev* 2016;54:299–308.
- [24] Dupraz C, Talbot G, Marrou H, Wery J, Roux S, Liagre F, et al. To mix or not to mix: evidences for the unexpected high productivity of new complex agrivoltaic and agroforestry systems 2011. In: *Proceedings of the 5th world congress of conservation agriculture: resilient food systems for a changing world*. http://aciarc.gov.au/files/node/13992/to_mix_or_not_to_mix_evidences_for_the_unexpected_19701.pdf > .
- [25] Marrou H, Guillioni L, Dufour L, Dupraz C, Wery J. Microclimate under agrivoltaic systems: is crop growth rate affected in the partial shade of solar panels? *Agric For Meteorol* 2013;177:117–32. <http://dx.doi.org/10.1016/j.agrformet.2013>.
- [26] Majudmar D, Pasqualetti MJ. Dual use of agricultural land: introducing ‘agrivoltaics’ in Phoenix Metropolitan Statistical Area, USA. *Lands Urban Plan* 2018;170:150–68. <http://dx.doi.org/10.1016/j.landurbplan.2017.10.011>.

[27] Valle B, Simonneau T, Sourd F, Pechier P, Hamard P, Frisson T, et al. Increasing the total productivity of a land by combining mobile photovoltaic panels and food crops. Appl Energy 2017;206:1495–507. <http://dx.doi.org/10.1016/j.apenergy.2017.09.113>

PIANI E REGOLAMENTI CONSULTATI

- Piano Territoriale di Coordinamento della Provincia di Mantova (2005), “Allegati D Linee Guida Metodologiche - D5 Criteri di mitigazione e compensazione ambientale”
- Comune di Bologna, Dipartimento per la Qualità, “CRITERI PER L’INSERIMENTO DI IMPIANTI PER LA PRODUZIONE DI ENERGIA DA FONTI RINNOVABILI NEL TERRITORIO COMUNALE” (2011)
- Piano Territoriale di Coordinamento della Provincia di Milano, “Repertorio B - Repertorio degli interventi di riqualificazione ambientale” (integrato a seguito dell’aggiornamento di piano e della legge regionale 12/05)