



Regione Emilia Romagna Comune di Ravenna (RA) Località Campiano



Impianto Agrivoltaico Avanzato Campiano

Progetto per la realizzazione dell' impianto agrivoltaico avanzato di tipo zootecnico della potenza complessiva di 60 MW, sito nel Comune di Ravenna, Località Campiano e relative opere connesse.

Progettista



Ambiente S.p.A.
Via C. Colombo 149, 00147 Roma (RM) Italia
P.IVA e C.F. 00262540453
Tel. +39 06 45678751
Web: www.ambientesc.it


0	Aprile 2025	Emissione	A.De S.	F.M.	M.A.
Revisione	Data	Descrizione	Preparato	Verificato	Approvato

Proponente

Campiano Solar S.r.l.
a company of **TOZZIgreen**

Campiano Solar S.r.l.
Via Brigata Ebraica 50, 48123 Mezzano (RA) Italia
P.IVA e C.F. 02754580393
Tel. +39 0544 525311
Fax. +39 0544 525319
PEC: campianosolar@legalmail.it
Web: www.tozzigreen.com

0	Aprile 2025	Emissione	C.Cicchitti	C.Vitali
Revisione	Data	Descrizione	Verificato	Approvato

EMESSO PER	TITOLO	SCALA	COMMESSA	
<input checked="" type="checkbox"/> DEFINITIVO	Relazione interventi di inserimento paesaggistico/ambientale	/	IT020BD046	
<input type="checkbox"/> COSTRUZIONE		FILE	FOGLIO	FORMATO
<input type="checkbox"/> AS BUILT	FIRMA PROGETTISTA	TGR-02-REL-022.pdf	1/1	A4
<input type="checkbox"/> INFORMAZIONE	FIRMA PROPONENTE	DOCUMENTO N.°		
	 Campiano Solar S.r.l. Amministratore Unico Andrea Totai	IT020BD046- TGR-02-REL-022		

Sommario

1. PREMESSA.....	3
2. INTRODUZIONE	4
3. SINTESI DEGLI ASPETTI PROGETTUALI.....	6
3.1 Componente agronomica	8
3.2 Componente zootecnica	9
3.3 Componenti principali dell'impianto	10
3.4 Opere di connessione	12
3.4.1 Allaccio alla rete.....	13
3.5 Rispetto requisiti delle Linee Guida Nazionali in materia di agrivoltaico	14
3.6 Aspetti relativi alla cantierizzazione	18
3.6.1 Cronoprogramma dei lavori	19
3.6.2 Preparazione delle aree di cantiere.....	22
4. ANALISI DEI FATTORI ABIOTICI E BIOTICI DELL'AREA VASTA	23
4.1 Caratteristiche meteo-climatiche	23
4.2 Inquadramento fitoclimatico e vegetazione forestale	26
4.3 Inquadramento vegetazione reale	30
5. INTERVENTI DI RIPRISTINO AMBIENTALE.....	32
5.1 Normativa di riferimento.....	32
5.2 Criteri progettuali.....	36
5.2.1 Obiettivo delle opere di mitigazione	37
5.3 Scelta delle specie	38
5.4 Tipologia di interventi previsti	41
5.4.1 Inerbimento	42
5.4.2 Modulo Arboree-Arbustive.....	43
5.4.1 Modulo T – fascia tampone	47
6. INDICAZIONI SULLA CORRETTA ESECUZIONE DELLE ATTIVITA' DI MANUTENZIONE E GESTIONE DELLA VEGETAZIONE	50
6.1 Norme comuni e opere colturali	50
6.2 Preparazione del terreno e messa a dimora	51
I. Tracciatura e apertura delle buche	51

Campiano Solar S.R.L.

Sede legale: Via Brigata Ebraica 50 – 48123 Mezzano (RA)

P.IVA: 02754580393– **MAIL:** campianosolar@legalmail.it

Relazione interventi di inserimento paesaggistico/ambientale

II.	Piantamento:	51
III.	Densità e sesto di impianto:	52
IV.	Protezioni individuali e legature.....	52
V.	Cure colturali:	52
6.3	Sfalci	53
6.4	Potatura.....	53
6.5	Gestione del suolo.....	53
6.6	Concimazione.....	53
6.7	Trattamenti fitosanitari	54
6.8	Irrigazione.....	54

Campiano Solar S.R.L.

Sede legale: Via Brigata Ebraica 50 – 48123 Mezzano (RA)

P.IVA: 02754580393– **MAIL:** campianosolar@legalmail.it

1. PREMESSA

Il presente documento costituisce la relazione degli interventi di mitigazione paesaggistica/ambientale redatta contestualmente allo Studio Preliminare Ambientale, ai fini della procedura di Verifica di Assoggettabilità, come definito dall'Art. 19 e all'allegato IV bis della Parte Seconda del D.Lgs. 152/2006; per la realizzazione di un impianto agrivoltaico avanzato di tipo zootecnico da 60 MW da ubicarsi nel comune di Ravenna in località Campiano.

La presente relazione è articolata in diverse sezioni, comprendenti l'analisi approfondita dei fattori biotici e abiotici sia dell'area vasta che dell'area locale, quest'ultimi analizzati anche in seguito a sopralluogo. Viene inoltre fornita una descrizione dettagliata degli interventi di ripristino ambientale previsti, con particolare attenzione ai criteri e agli obiettivi progettuali da perseguire. La relazione include le linee guida per la messa a dimora delle specie, le modalità di impianto e le procedure di manutenzione necessarie per garantire il corretto attecchimento e sviluppo ottimale della vegetazione.

A valle dell'analisi condotta nella relazione di Studio preliminare ambientale a cui si rimanda, è emerso che dal punto di vista paesaggistico e naturalistico, l'area non presenta particolari vincoli o elementi di pregio ambientale che potrebbero essere compromessi dalla costruzione dell'impianto. L'area circostante è prevalentemente agricola, con una trama di campi seminativi e strade che disegnano un paesaggio pianeggiante e aperto.

Campiano Solar S.R.L.

Sede legale: Via Brigata Ebraica 50 – 48123 Mezzano (RA)

P.IVA: 02754580393 – **MAIL:** campianosolar@legalmail.it

2. INTRODUZIONE

La società proponente, Campiano Solar S.r.l., appartiene al Gruppo Tozzi Green S.p.A., una realtà consolidata nel settore delle energie rinnovabili, specializzata nello sviluppo di impianti, servizi e soluzioni innovative per la generazione di energia sostenibile. Grazie a tre generazioni di esperienza della famiglia Tozzi, il Gruppo è oggi uno dei protagonisti del mercato, fondando il proprio successo su concretezza, precisione e affidabilità.

Il Gruppo Tozzi Green affonda le sue radici nei primi anni del '900, a Casola Valsenio, in Romagna, dove la famiglia Tozzi gestiva una piccola centrale idroelettrica capace di soddisfare il fabbisogno energetico dell'intero paese. Già allora, il gruppo si distingueva per la sua capacità di anticipare le tendenze della green economy, ponendosi come pioniere nell'uso delle energie rinnovabili.

Oggi, il gruppo vanta un modello di business solido ed efficace, in grado di coprire l'intera filiera delle rinnovabili grazie alle società che ne fanno parte. Questa struttura permette di offrire ai clienti un interlocutore unico per la realizzazione di impianti idroelettrici, maxi-eolici, fotovoltaici, a biomassa e a biogas.

Il Gruppo Tozzi Green, tra le numerose attività, ha già da molti anni anche una forte impronta agricola sia sul territorio nazionale che all'estero con la proprietà e gestione diretta e/o indiretta di diverse aziende agricole.

L'attività agricola svolta da Tozzi Green conferma un'identità imprenditoriale tramandata di generazione in generazione volta ad una crescita integrata e sostenibile del territorio.

Le sue radici nella tradizione familiare e nella cultura contadina hanno modellato un'identità imprenditoriale attenta alla crescita sostenibile del territorio. Questa filosofia si concretizza attraverso le attività delle società partecipate Solar Farm S.r.l., Terra dei Gessi S.r.l. e Tenuta Vinca S.r.l., che operano in sinergia per unire innovazione tecnologica e valorizzazione delle risorse agricole locali.

Uno degli esempi più emblematici di questa visione è il Prato-pascolo di Solar Farm, realizzato nel 2010 a Sant'Alberto di Ravenna su un'estensione di circa 70 ettari.

Si tratta del primo e unico caso in Italia di fotovoltaico tradizionale integrato con un allevamento estensivo di ovini e un caseificio annesso, sviluppando così una filiera produttiva lattiero-casearia. Questo progetto ha generato significativi benefici socioeconomici, tra cui:

- Nuove opportunità occupazionali legate alla gestione del caseificio e dell'attività agricola.
- Valenza sociale e didattica, grazie alla creazione di una fattoria didattica, visite guidate per scuole di ogni ordine e grado e convenzioni con l'Università di Bologna per le facoltà di Veterinaria, Tecnologia Alimentare, Agraria e Scienze Ambientali.

La configurazione del Prato-pascolo è frutto di uno studio attento del territorio, che ha evidenziato la vocazione pastorale dell'area, favorendo un'integrazione virtuosa tra energia rinnovabile e tradizione locale.

Campiano Solar S.R.L.

Sede legale: Via Brigata Ebraica 50 – 48123 Mezzano (RA)

P.IVA: 02754580393 – **MAIL:** campianosolar@legalmail.it

Relazione interventi di inserimento paesaggistico/ambientale



Figura 2.1: Solar Farm Società Agricola S.r.l. (Sant'Alberto – Ravenna)

Con una visione orientata al futuro e in continuità con le iniziative già avviate nel settore agrivoltaico nel territorio Ravennate, il Gruppo Tozzi Green per mezzo della sua SPV Campiano Solar S.r.l. ha lanciato un nuovo progetto che unisce innovazione tecnologica, attività zootecnica e pratiche agricole in un ecosistema governato dal sole. Il progetto prevede la realizzazione di un impianto Agrivoltaico Avanzato da 60 MWp, situato nella frazione di Campiano, nel comune di Ravenna.

L'impianto Agrivoltaico Avanzato si estenderà su circa 88 ettari e sarà progettato per garantire la coesistenza armoniosa tra attività agricole e zootecniche. Le strutture fotovoltaiche, con un'altezza adeguata, consentiranno il pascolo degli ovini sotto i pannelli solari, contribuendo alla manutenzione del terreno agricolo. La progettazione seguirà le Linee Guida per gli impianti agrivoltaici del MASE (giugno 2022), assicurando un equilibrio tra innovazione tecnologica e sostenibilità ambientale.

Oltre alla produzione di energia rinnovabile, il progetto prevede la realizzazione di strutture dedicate all'allevamento ovino, tra cui fienili, ovili, sala mungitura, agnellai e alloggi per il personale, con l'obiettivo di ottimizzare la produzione e la commercializzazione del latte. Il progetto dell'allevamento si baserà quindi sulla produzione di latte di alta qualità all'interno di un modello integrato in cui la produzione di energia si combina con un'attività agricola e zootecnica altamente specializzata, un'agricoltura che non si limita a produrre, ma che pensa, misura, e costruisce valore duraturo. L'intero ecosistema sarà concepito per coniugare efficienza, sostenibilità e qualità. Tutto questo sarà realizzato attraverso la gestione ottimale del gregge che prevederà una selezione genetica accurata dei capi, il rispetto di tutti i parametri di benessere animale, la gestione degli aspetti igienici che si fonderanno sulla prevenzione e non sulla cura e dall'alimentazione fornita sia dalle coltivazioni sotto i pannelli fotovoltaici sia dalle aree di pascolo sempre al di sotto di questi. Il progetto punta inoltre a sviluppare collaborazioni internazionali, rafforzando il legame tra innovazione, sostenibilità e sviluppo locale. Le infrastrutture destinate alle attività zootecniche saranno realizzate con materiali innovativi, come legno lamellare e acciaio, per garantire il massimo benessere animale e favorire la sostenibilità climatica locale. L'obiettivo è raggiungere una popolazione ottimale di ovini entro tre anni, creando condizioni ideali per un'efficiente produzione e commercializzazione del latte.

Il progetto è più di impianto per la produzione di energia rinnovabile, è un vero modello che coniuga innovazione, zootecnia e sviluppo agricolo, in linea con la visione del Gruppo Tozzi Green, che riconosce nell'agricoltura produttiva un elemento fondamentale per la crescita sostenibile dei territori in cui opera.

Grazie a un approccio responsabile e lungimirante, l'Agrivoltaico Avanzato Campiano si afferma come un esempio virtuoso, dimostrando che innovazione e sostenibilità possono evolvere insieme, creando valore per il territorio e per le generazioni future.

Campiano Solar S.R.L.

Sede legale: Via Brigata Ebraica 50 – 48123 Mezzano (RA)

P.IVA: 02754580393 – **MAIL:** campianosolar@legalmail.it

3. SINTESI DEGLI ASPETTI PROGETTUALI

Alla base dell'iniziativa vi è la convinzione che la progettazione, la gestione e la conduzione di un sistema complesso come quello in esame debba necessariamente riconoscere la centralità delle attività agronomiche e zootecniche, rispetto alla sola funzione di produzione energetica.

L'impianto deve infatti integrarsi armonicamente nel territorio, instaurando un dialogo virtuoso con il tessuto agricolo e paesaggistico circostante.

Il progetto prevede un sistema integrato che combina tecnologia fotovoltaica, agricoltura e zootecnia, per la cui gestione sono stati adottati specifici accorgimenti.

La produzione di energia rinnovabile è affidata a un impianto fotovoltaico con moduli installati su inseguitori monoassiali, per una potenza nominale complessiva di 60 MWp.

Questi pannelli sono opportunamente sollevati da terra e posizionati in modo da integrarsi armoniosamente con le attività agricole e zootecniche svolte nell'area.

L'impianto agrivoltaico avanzato si estenderà su una superficie di terreno a destinazione agricola insistente nei territori del comune di Ravenna (RA) nella località di Campiano.

Di seguito si riportano le caratteristiche principali dell'impianto:

SUPERFICIE CATASTALE (mq)	887.690
POTENZA NOMINALE (MWp)	60
MODULI INSTALLATI	82.264
TOTALE STRINGHE INSTALLATE	3164
NUMERO MV STATION	9

Di seguito si riporta uno stralcio del layout di impianto

Campiano Solar S.R.L.

Sede legale: Via Brigata Ebraica 50 – 48123 Mezzano (RA)

P.IVA: 02754580393 – **MAIL:** campianosolar@legalmail.it

Relazione interventi di inserimento paesaggistico/ambientale



Figure 3-1: Layout di impianto

I moduli fotovoltaici installati avranno potenza nominale (@STC - Standard Test Condition) pari a 730 W, saranno del tipo bifacciali e installati "a terra" su strutture a inseguimento solare (tracker) con asse di rotazione Nord/Sud ed inclinazione massima di circa 55°.



Figure 3-2: Strutture dei moduli fotovoltaici

La struttura sarà collegata a pali di sostegno verticali infissi nel terreno senza l'ausilio di opere in calcestruzzo al fine di minimizzare l'impatto sull'ambiente garantendo il ripristino dell'area a fine vita dell'impianto. I moduli saranno collegati tra di loro in serie a formare stringhe ciascuna delle quali composta da 26 moduli, la lunghezza di stringa è stabilita in funzione delle caratteristiche del sistema fotovoltaico in termini di tensione massima ammissibile e della potenza complessiva.

Ciascuna MV Station sarà composta da un box tipo container. Il design di impianto prevede l'utilizzo di inverter centralizzati, ovvero unità statiche di conversione della corrente DC/AC caratterizzate da potenze

Campiano Solar S.R.L.

Sede legale: Via Brigata Ebraica 50 – 48123 Mezzano (RA)

P.IVA: 02754580393– **MAIL:** campianosolar@legalmail.it

Relazione interventi di inserimento paesaggistico/ambientale

nominali elevate e dotati di un sistema di tracciamento del punto di massima potenza (MPPT), con elevato grado di protezione esterno IP65.

L'impianto agrivoltaico avanzato sarà altresì dotato di un sistema di telecontrollo attraverso il quale sarà possibile monitorare in tempo reale i principali parametri elettrici sia lato impianto che lato rete ed acquisire i dati di misurazione meteorologici eseguiti dalla meteo station in campo (piranometri, anemometri, etc.). Tutti i dati acquisiti renderanno possibile la valutazione e il controllo delle prestazioni dell'intero sistema.

L'impianto agrivoltaico avanzato prevede la realizzazione di un sistema di viabilità interna e/o perimetrale che possa consentire in modo agevole il raggiungimento di tutti i componenti in campo, sia per garantire la sicurezza dell'opera, che per la corretta gestione nelle operazioni di manutenzione. L'impianto sarà protetto contro gli accessi indesiderati mediante l'installazione di una recinzione perimetrale e dal sistema di illuminazione e videosorveglianza. L'accesso carrabile sarà costituito da un cancello a due ante in pannellature metalliche di larghezza circa 10 metri. La recinzione perimetrale sarà realizzata con rete metallica rombata a maglia larga alta 2 metri, collegata a pali alti 2.3 metri infissi direttamente nel suolo per una profondità di 100 cm. La rete metallica non sarà realizzata a totale chiusura del perimetro, rispetto al piano campagna, infatti, sarà lasciato un passaggio di altezza 20 cm che consenta il passaggio della fauna selvatica di piccola taglia. Il sistema di illuminazione e videosorveglianza prevede l'installazione dei componenti in campo su pali in acciaio zincato fissati al suolo con pozzetto di fondazione in calcestruzzo dedicato. I pali saranno dislocati ogni 40 metri lungo la recinzione perimetrale e su di essi saranno montati corpi illuminanti (che si attiveranno in caso di allarme/intrusione) e le videocamere del sistema di sorveglianza.

La progettazione dell'impianto agrivoltaico avanzato prevede l'integrazione delle principali caratteristiche tecniche e funzionali, con particolare attenzione agli aspetti agronomici e zootecnici.

3.1 Componente agronomica

La particolare struttura dei pannelli installati nell'impianto Agrivoltaico Avanzato Campiano, garantisce un'elevata flessibilità operativa anche in ambito agricolo, sia in termini di accessibilità per i macchinari, sia nella scelta delle colture e delle tecniche di coltivazione. Inoltre, il posizionamento dei pannelli in file parallele ed equidistanti permette di organizzare in modo razionale i piani colturali, nonché le rotazioni e/o successioni delle colture.

Il sistema agrivoltaico previsto è costituito da tracker ad inseguimento monoassiali disposti parallelamente. Le caratteristiche del sistema tracker permettono di posizionare i pannelli in funzione delle necessità di lavorazione dell'area. Quando verranno eseguite tutte le lavorazioni di campo, i pannelli verranno posti alla massima inclinazione (55°) e questo garantisce la coltivazione di tutta la superficie utile tra le file di pannelli. In questa circostanza, la distanza tra un pannello e l'altro di due file parallele è pari a 11,5 m. Nelle fasi di pascolo, data l'altezza minima del pannello in posizione di massima inclinazione pari a 1,3 m, tutta la superficie al di sotto dei pannelli verrà utilizzata.

Considerando quanto sopra, la superficie agricola destinata sia alla coltivazione che al pascolo corrisponde a circa 787.010 mq che corrispondono a circa 78,70 ha.

All'interno del parco fotovoltaico verranno coltivati prato polifita con produzione di fieno, Erba medica e Orzo da foraggio stoccato come insilato. Si prevede una rotazione quinquennale con alternanza di prati stabili ed erbai annuali. Inoltre, durante la coltivazione dell'orzo, una porzione fissa minima di superficie, definibile in

Campiano Solar S.R.L.

Sede legale: Via Brigata Ebraica 50 – 48123 Mezzano (RA)

P.IVA: 02754580393 – **MAIL:** campianosolar@legalmail.it

Relazione interventi di inserimento paesaggistico/ambientale

circa n. 3 ha, verrà destinata al pascolo degli ovini. Negli anni in cui l'intera superficie verrà coltivata a prato, il pascolo verrà svolto sull'intera superficie con una rotazione dei recinti di pascolo.

La rotazione quinquennale consiste in: per i primi n. 4 anni verranno coltivati e sfalcati prati permanenti polifiti e di Erba medica. Indicativamente verrà destinata metà della superficie a prato polifita e metà a Erba medica; seguirà un anno con la sola coltivazione dell'Orzo da foraggio stoccato come insilato. Conclusa la coltivazione dell'Orzo riprenderà il ciclo con la semina dei prati permanenti

Tabella 3-1: Rotazione colturale prevista

ROTAZIONE CULTURALE	
1° Anno	Prato permanente polifita/Erba medica
2° Anno	Prato permanente polifita/Erba medica
3° Anno	Prato permanente polifita/Erba medica
4° Anno	Prato permanente polifita/Erba medica
Autunno del 4° anno	Semina erbaio di Orzo
5° Anno	Erbaio di Orzo

Per maggiori dettagli si rimanda al Progetto Agronomico cod. TGR-02-REL-027 in cui si descrivono nel dettaglio le modalità di gestione delle singole coltivazioni e dell'allevamento praticato.

3.2 Componente zootecnica

L'impianto è progettato secondo criteri che garantiscono la piena compatibilità tra produzione energetica e attività zootecniche, nel rispetto delle Linee Guida Ministeriali sugli Impianti Agrivoltaici. In particolare, i moduli fotovoltaici sono installati a un'altezza minima da terra pari a 1,3 metri, parametro che consente la libera circolazione del bestiame e la continuità delle operazioni agricole sottostanti, come lo sfalcio, la semina e la raccolta.

Il progetto dell'allevamento si baserà sulla produzione di latte di alta qualità all'interno di un modello integrato in cui la produzione di energia si combina con un'attività agricola e zootecnica altamente specializzata, un'agricoltura che non si limita a produrre, ma che pensa, misura, e costruisce valore duraturo. L'intero ecosistema sarà concepito per coniugare efficienza, sostenibilità e qualità. Tutto questo sarà realizzato attraverso la gestione ottimale del gregge che prevederà una selezione genetica accurata dei capi, il rispetto di tutti i parametri di benessere animale, la gestione degli aspetti igienici (che si fonderanno sulla prevenzione e non sulla cura) e dall'alimentazione fornita sia dalle coltivazioni sotto i pannelli fotovoltaici sia dalle aree di pascolo sempre al di sotto di questi.

Per quanto riguarda la razza di ovini si ipotizza di allevare una delle due razze di seguito descritte. Sono entrambe razze da latte altamente performanti, la scelta ricadrà sulla disponibilità per l'acquisto dei capi al momento dell'introduzione in allevamento e dallo sviluppo di possibili progetti internazionali per la valorizzazione della genetica.

RAZZA ASSAF sono caratterizzate da un'elevata produzione di latte, con lattazioni che durano in media fino a 210 giorni e spesso li superano, e sono ben adattate alla mungitura meccanica.

RAZZA LACAUNE sono caratterizzate da un'elevata produzione di latte, raggiungono una media di 339 litri di latte in 174 giorni per gli allevamenti in selezione, con un contenuto proteico/litro di latte di 56g e un contenuto grasso/litro di latte di 75 gr. Ha un'ottima fertilità e una prolificità di 1,6 agnelli/parto.

Le linee guida di Classy Farm indicano le seguenti disposizioni riguardo gli edifici ed i locali di stabulazione: "I materiali che devono essere utilizzati per la costruzione dei locali di stabulazione e, in particolare, dei recinti

Campiano Solar S.R.L.

Sede legale: Via Brigata Ebraica 50 – 48123 Mezzano (RA)

P.IVA: 02754580393 – **MAIL:** campianosolar@legalmail.it

Relazione interventi di inserimento paesaggistico/ambientale

e delle attrezzature con i quali gli animali possono venire a contatto, non devono essere nocivi per gli animali e devono poter essere accuratamente puliti e disinfettati.” (D. Lgs. 146/2001, allegato, punto 8).

La struttura verrà realizzata mediante sistema costruttivo prefabbricato con l'impiego di elementi definiti “a telaio” a doppia falda in acciaio/lamellare a due cerniere con pilastri del telaio in acciaio inox zincato a caldo, architravi in legno lamellare piallato.

L'allevamento è stato progettato per ospitare circa 600 pecore in lattazione. Il gregge sarà suddiviso in due gruppi.

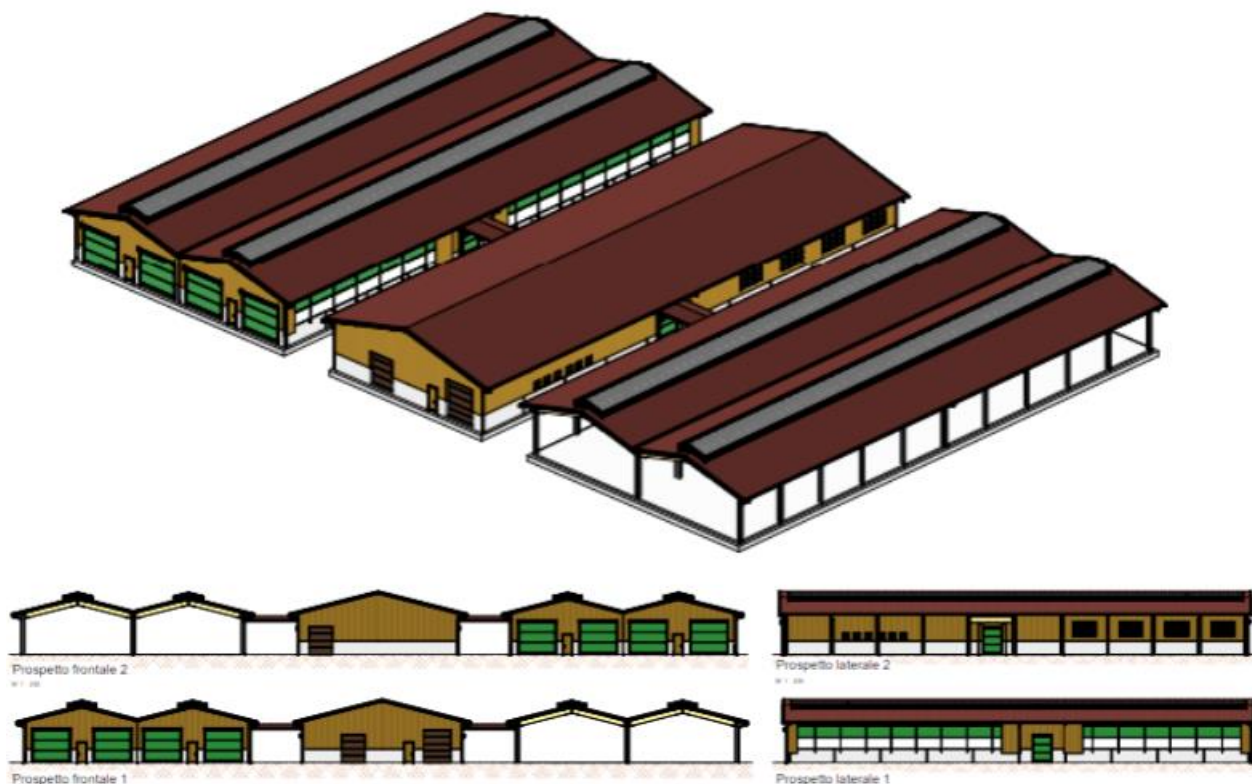


Figura 3.1: Modello 3D dell'area zootecnica

Il progetto completo prevede il primo edificio dedicato alle pecore in lattazione, il secondo dedicato all'agnellaia, zona infermeria, sala di mungitura, locali tecnici e spogliatoi ed infine il terzo a fienile e ricovero mezzi e attrezzi.

Per la realizzazione di tali spazi sarà avviato un iter autorizzativo per la richiesta del permesso a costruire.

Per maggiori dettagli si rimanda al Progetto Zootecnico cod. TGR-02-REL-028.

3.3 Componenti principali dell'impianto

La soluzione progettuale di impianto prevede la conversione della corrente prodotta dal generatore fotovoltaico in alternata realizzata mediante inverter centralizzati. Le stringhe fotovoltaiche saranno collegate a delle string-box posizionate tra le file dei tracker. Gli inverter saranno all'interno delle MV Station all'interno delle quali saranno presenti anche i trasformatori per passare dalla tensione di uscita degli inverter 630V a media tensione 30 kV. Le stazioni di trasformazione saranno pertanto composte da un quadro BT, un

Campiano Solar S.R.L.

Sede legale: Via Brigata Ebraica 50 – 48123 Mezzano (RA)

P.IVA: 02754580393 – **MAIL:** campianosolar@legalmail.it

Relazione interventi di inserimento paesaggistico/ambientale

trasformatore BT/MT, un quadro MT e dagli apparati ausiliari necessari al funzionamento ordinario dell'intero sistema.

NUMERO TOTALE INVERTER	54
POTENZA NOMINALE INVERTER (kWac)	1100

Il sistema fotovoltaico sarà progettato e realizzato in modo tale che tutti i componenti abbiano una tensione limite di esercizio in corrente continua di 1.500 V, valore questo che andrà a definire la stringatura in funzione dei parametri tecnici dei moduli scelti. Per tale progetto il numero di moduli fotovoltaici per stringa sarà pari a 26 unità.

Lo stato dell'arte sulle tecnologie disponibili per il settore fotovoltaico prevede l'utilizzo, per i grandi impianti utility scale, di moduli fotovoltaici le cui celle sono realizzate prettamente in silicio cristallino sia nella versione monocristallino che policristallino.

Per il presente progetto si è scelto di utilizzare dei moduli di tipo bifacciale, in grado cioè di captare la radiazione luminosa sia sul fronte che sul retro del modulo, con dimensioni pari a (2384 H x 1303 L x 35 P) mm, composti da 132 celle per faccia (22x6) con celle di nuova tecnologia HJT tipo N che consistono in una etero-giunzione di silicio amorfo e cristallino. Il modulo individuato è TW SOLAR modello TWMHF-66HD730. I moduli fotovoltaici bifacciali permettono di catturare la luce solare da entrambi i lati, garantendo così maggiori performance del modulo e, di conseguenza, una produzione nettamente più elevata dell'intero impianto fotovoltaico.

Il valore aggiunto dei moduli fotovoltaici bifacciali riguarda, innanzitutto, le migliori performance lungo l'intera vita utile del sistema, dovute a una maggior produzione e resistenza del pannello. Inoltre, grazie all'elevata efficienza di conversione, il modulo bifacciale è in grado di diminuire i costi BOS (Balance of System), che rappresentano una quota sempre maggiore di quelli totali del sistema (data l'incidenza in costante calo dei costi legati a inverter e moduli). Riassumendo, i 3 principali vantaggi sono:

1. Prestazioni migliori. Poiché anche il lato posteriore del modulo è in grado di catturare la luce solare, è possibile ottenere un notevole incremento nella produzione di energia lungo tutta la vita del sistema. Ricerche e test sul campo dimostrano che un impianto realizzato con moduli bifacciali può arrivare a produrre fino al 30% in più in condizioni ideali. In realtà, misurazioni in campo su impianti già realizzati con questa tecnologia attestano l'incremento della produzione attorno al 10/15%.
2. Maggior durabilità. Spesso il lato posteriore di un modulo bifacciale è dotato di uno strato di vetro aggiuntivo (modulo vetro-vetro), per consentire alla luce di essere raccolta anche dal retro della cella fotovoltaica. Questo conferisce al modulo caratteristiche di maggior rigidità, fattore che riduce al minimo lo stress meccanico a carico delle celle, dovuto al trasporto e all'installazione o a fattori ambientali esterni (come il carico neve o vento).
3. Riduzione dei costi BOS. La "bifaccialità", incrementando notevolmente l'efficienza del modulo e facendo quindi aumentare la densità di potenza dell'impianto, rende possibile la riduzione dell'area di installazione dell'impianto stesso e, quindi, anche i costi relativi al montaggio e cablaggio del sistema (strutture, cavi, manodopera, etc.).

Campiano Solar S.R.L.

Sede legale: Via Brigata Ebraica 50 – 48123 Mezzano (RA)

P.IVA: 02754580393 – **MAIL:** campianosolar@legalmail.it

Relazione interventi di inserimento paesaggistico/ambientale

Per maggiori dettagli si rimanda alla Relazione Generale cod. TGR-02-REL-001

3.4 Opere di connessione

Per il collegamento dell'impianto agrivoltaico alla rete Nazionale nel punto di connessione stabilito, così come indicato dal Gestore di Rete, sarà realizzata una cabina di smistamento 30 kV.

I cavi MT saranno interrati ad una profondità minima di 1,00 m estradosso dal p.c., in corrispondenza di attraversamenti sarà protetto meccanicamente con tubazione il cui diametro nominale interno non deve essere inferiore a 1,4 volte il diametro del cavo stesso ovvero il diametro circoscritto del fascio di cavi (come prescrive la norma CEI 11-17).

I componenti e i manufatti adottati per la protezione meccanica supplementare devono essere progettati per sopportare, in relazione alla profondità di posa, le prevedibili sollecitazioni determinate dai carichi statici, dal traffico veicolare o da attrezzi manuali di scavo, secondo quanto previsto nella norma CEI 11-17: 2006-07. I percorsi interrati dei cavi devono essere segnalati, in modo tale da rendere evidente la loro presenza in caso di ulteriori scavi, mediante l'utilizzo di nastri monitori posati nel terreno a non meno di 0.2 m al di sopra dei cavi, secondo quanto prescritto dalla norma CEI 11-17: 2006-07. I nastri monitori dovranno riportare la dicitura "Attenzione Cavi Energia in Media Tensione".

Per quanto concerne le modalità di posa del cavo MT, al momento si prevede una posa prevalentemente in trincea; ad ogni modo saranno svolte ulteriori indagini (anche tramite utilizzo di georadar) per valutare la presenza di eventuali sottoservizi esistenti (cavi di potenza, condotte metalliche, gasdotti, ecc.) e, qualora se ne dovesse riscontrare la presenza, il tratto di cavidotto interessato sarà realizzato mediante trivellazione orizzontale controllata (T.O.C.).

Le opere di utenza per la connessione consistono nella realizzazione delle seguenti opere:

- L'impianto verrà collegato in antenna a 132 kV su una nuova Stazione Elettrica (SE) della RTN a 132 kV da inserire in entra – esce alla linea RTN a 132 kV "Ravenna Alaggio – Savio", previo potenziamento/rifacimento della direttrice RTN a 132 kV "Ravenna Sud – Ravenna Alaggio – Savio – Cervia" e il superamento di eventuali elementi limitanti nelle Cabine Primarie interessate.
- Sottostazione Utente dove si prevede la trasformazione in AT e l'allaccio alla SE Terna.

La connessione tra la cabina di raccolta e la Sottostazione Utente avverrà per mezzo del cavo ARE4H5E con conduttore in alluminio isolato in XLPE e tensione d'esercizio a 30 kV.

La connessione sarà effettuata in antenna collegandosi alla nuova Stazione Elettrica "Ravenna Alaggio – Savio" di Terna distante circa 3900 m dalla cabina di raccolte presente nell'area di impianto, alla tensione nominale di 30 kV. Le caratteristiche di riferimento dell'elettrodotto sono riassunte nella tabella seguente:

Tabella 3-2: Caratteristiche elettrodotto

Tipologia	Linea in cavo interrato AT
Tensione nominale di esercizio	30 kV

Campiano Solar S.R.L.

Sede legale: Via Brigata Ebraica 50 – 48123 Mezzano (RA)

P.IVA: 02754580393 – **MAIL:** campianosolar@legalmail.it

Relazione interventi di inserimento paesaggistico/ambientale

Lunghezza del tracciato	3900 m
Cavo	Cavo MT unipolare con conduttori in alluminio nella formazione 2//3x1x800 kV.
Profondità di interramento	>1 m

In rosso nella figura sottostante è riportato il percorso del cavidotto interrato per il collegamento dalla cabina di raccolta alla sottostazione elettrica (SSE) rappresentata in giallo.



Figura 3-2: Tracciato elettrodotto e connessione alla SSE

3.4.1 Allaccio alla rete

Per motivi di sicurezza, per il collegamento in parallelo alla rete pubblica l'impianto sarà provvisto di protezioni che ne impediscano il funzionamento in isola elettrica; tali protezioni saranno conformi alla Codice di rete Terna ed il particolare all' allegato A.68.

L'impianto sarà equipaggiato con un sistema di protezione che si articola su tre livelli:

- *Dispositivo del generatore.* L'inverter è internamente protetto contro il cortocircuito ed il sovraccarico. Il riconoscimento della presenza di guasti interni provoca l'immediato distacco dell'inverter dalla rete elettrica.
- *Dispositivo di interfaccia.* Il dispositivo di interfaccia deve provocare il distacco dell'intero sistema di generazione in caso di guasto sulla rete elettrica. La protezione offerta dal dispositivo di interfaccia

Campiano Solar S.R.L.

Sede legale: Via Brigata Ebraica 50 – 48123 Mezzano (RA)

P.IVA: 02754580393– **MAIL:** campianosolar@legalmail.it

Relazione interventi di inserimento paesaggistico/ambientale

impedisce, tra l'altro, che l'inverter continui a funzionare, con particolari configurazioni di carico, anche nel caso di black-out esterno.

- **Dispositivo di rinalzo.** È un'apparecchiatura con idonea capacità di manovra, apertura e sezionamento, la cui apertura separa la rete del Distributore dai gruppi di generazione del Produttore nel caso di intervento delle Protezioni di Interfaccia e di mancata apertura del DDI.
- **Dispositivo generale.** Il dispositivo generale ha la funzione di salvaguardare il funzionamento della rete nei confronti di guasti di generazione elettrica.

3.5 Rispetto requisiti delle Linee Guida Nazionali in materia di agrivoltaico

L'impianto agrivoltaico è definito avanzato perché rispetta quanto stabilito ai sensi dell'articolo 65, comma 1-quater e 1-quinquies, del decreto-legge 24 gennaio 2012, n.1 e ss.mm. e poiché adotta soluzioni integrative innovative con montaggi dei moduli elevati da terra, in modo da non compromettere la continuità delle attività di coltivazione agricola e pastorale, prevede la contestuale realizzazione di sistemi di monitoraggio che consentono di verificare l'impatto dell'installazione fotovoltaica sulle colture, il risparmio idrico, la produttività agricola per le diverse tipologie di colture, la continuità delle attività delle aziende agricole interessate, il recupero della fertilità del suolo, il microclima, la resilienza ai cambiamenti climatici.

In considerazione di quanto sopra riportato e dei calcoli delle tare improduttive costituite dalla viabilità e dalle superfici di ingombro degli impianti, nella tabella seguente si riporta la ripartizione della superficie dell'area di progetto e il calcolo della Superficie Agricola Utile (SAU). Le superfici sono state definite in linea con quanto stabilito dalle Linee Guida Nazionali del 2022 e dalla Norma Italiana CEI PAS 82-93.

Tabella 3-3: Ripartizione delle superfici relative all'impianto e alla produzione agricola

ID	Area considerata	Superficie (mq)
1	Area totale a disposizione	887.690
2	Viabilità interna	26.492,3
3	Edifici e aree di pertinenza	73.606
5	Superficie sistema agrivoltaico (Stot)	787.591,7
6	Locali e cabine	407,7
7	SPV – ingombro pali di sostegno	174
8	Superficie non utilizzata per l'attività agricola (S_N)	581,70
9	Superficie agricola (S. agr.)	787.010

Campiano Solar S.R.L.

Sede legale: Via Brigata Ebraica 50 – 48123 Mezzano (RA)

P.IVA: 02754580393 – **MAIL:** campianosolar@legalmail.it

Relazione interventi di inserimento paesaggistico/ambientale

ID	Area considerata	Superficie (mq)
10	Superficie totale ingombro dei moduli fotovoltaici (SPV) – Tracker orizzontali	255.540,94
Requisito	%	
A.1	99,93	
A.2	32,45	

Campiano Solar S.R.L.

Sede legale: Via Brigata Ebraica 50 – 48123 Mezzano (RA)

P.IVA: 02754580393– **MAIL:** campianosolar@legalmail.it

Relazione interventi di inserimento paesaggistico/ambientale

REQUISITO A.1 – Superficie minima per attività agricola

Il calcolo della superficie agricola utilizzabile consiste nel sottrarre alla superficie totale (S_{tot}) la superficie non utilizzabile occupata dall'impianto (S_N).

Il requisito in oggetto afferma che la superficie minima per l'attività agricola deve assumere un valore superiore al 70% della superficie totale dell'impianto.

$$S_{agricola} \geq 0,7 \cdot S_{tot}$$

Alla luce di quanto sopra riportato il rapporto tra superficie agricola e superficie totale dell'impianto è pari a **0,9993 (99,93 %)**.

Conseguentemente il requisito si considera rispettato.

REQUISITO A.2 – Percentuale di superficie complessiva coperta dai moduli (LAOR)

Il calcolo della percentuale di superficie coperta dai moduli fotovoltaici consiste nel rapportare la superficie occupata dai pannelli in configurazione orizzontale (0°) con la superficie totale occupata dall'impianto (S_{tot}). Il requisito in oggetto afferma che il LAOR non deve assumere un valore superiore o uguale al 40%.

$$LAOR \leq 40\%$$

Alla luce di quanto sopra riportato il rapporto tra superficie occupata dai pannelli orizzontali e superficie totale dell'impianto è pari a **0,3245 (32,45%)**.

Conseguentemente il requisito si considera rispettato.

REQUISITO B.1 – Continuità dell'attività agricola

Allo stato attuale l'area su cui sorgerà il nuovo impianto è caratterizzata da una destinazione esclusivamente agricola che verrà mantenuta a seguito della realizzazione del progetto.

Il requisito si considera rispettato.

REQUISITO B.2 – Producibilità elettrica minima

Il quarto requisito agrivoltaico è la producibilità elettrica minima. Il requisito minimo impone che la produzione elettrica specifica dell'impianto agrivoltaico avanzato, FV_{agri} , risulti non inferiore al 60% della producibilità elettrica di un impianto fotovoltaico di riferimento, $FV_{standard}$ ubicato nello stesso sito.

$$FV_{agri} \geq 0,6 \cdot FV_{standard}$$

Per quanto riguarda l'impianto in progetto, la produzione specifica dell'agrivoltaico è pari a 103,72 GWh/ha/anno mentre la producibilità elettrica specifica di riferimento è pari a 108,55 GWh/ha/anno.

Pertanto, rapportando le due grandezze sopra riportate si ottiene che la FV_{agri} considerata corrisponde al **95,55%** della $FV_{standard}$ considerata.

Conseguentemente il requisito si considera rispettato.

REQUISITO C – Altezza minima dei moduli

Campiano Solar S.R.L.

Sede legale: Via Brigata Ebraica 50 – 48123 Mezzano (RA)

P.IVA: 02754580393 – **MAIL:** campianosolar@legalmail.it

Relazione interventi di inserimento paesaggistico/ambientale

L'impianto in oggetto, configurandosi come un impianto associato ad attività zootecnica prevede l'installazione dei pannelli ad un'altezza minima nella configurazione di massima inclinazione pari a 1,3 m. Ciò garantisce la continuità dell'attività agricola anche al di sotto dei pannelli stessi.

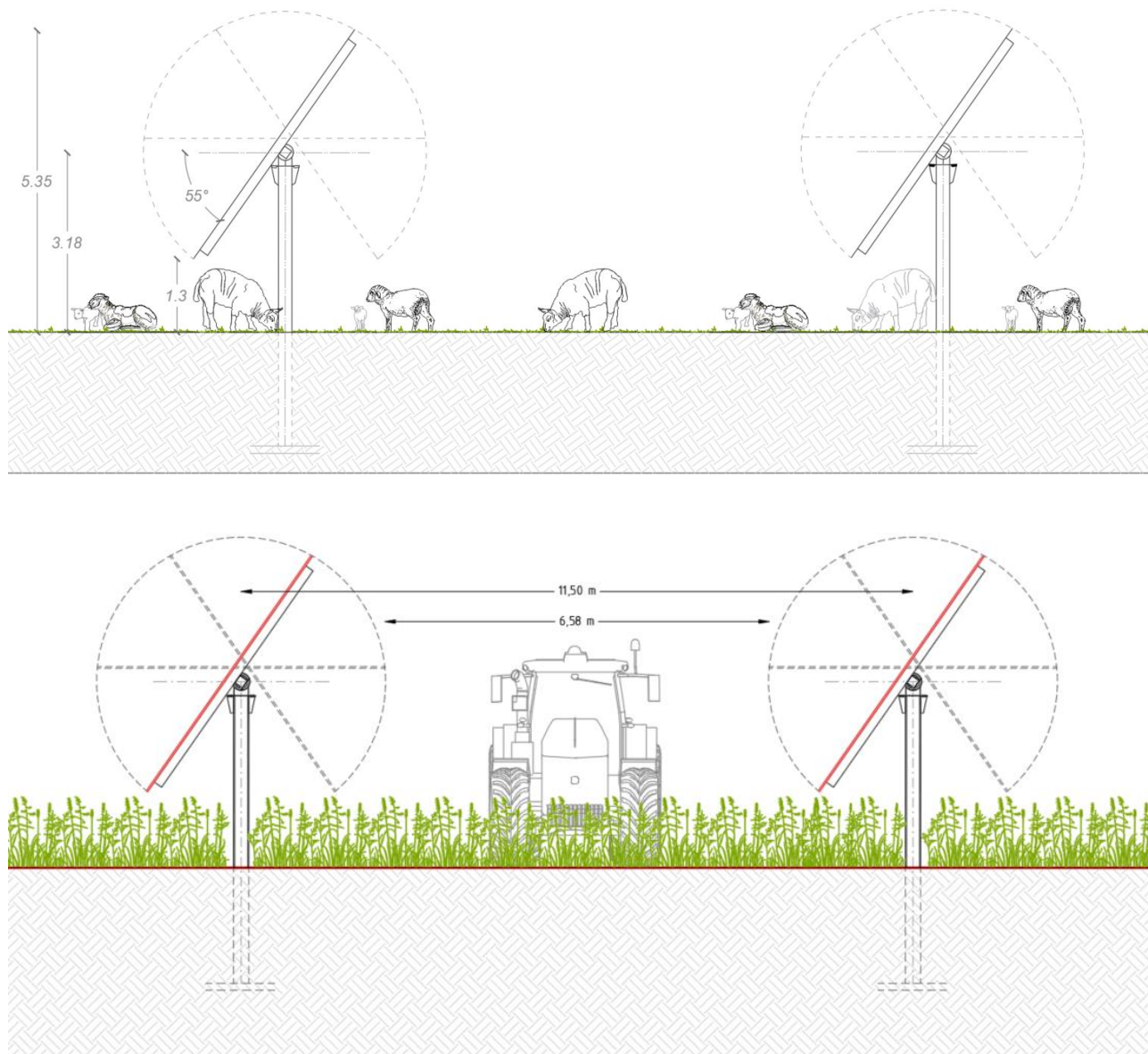


Figura 3.3: Sezione tipologica dell'impianto

Conseguentemente il requisito si considera rispettato.

REQUISITO D.1 – Monitoraggio del risparmio idrico

Nel caso in esame, per quanto riguarda la componente strettamente agronomica legata alle colture praticate, non si prevede la messa in opera di un sistema di monitoraggio del consumo idrico in quanto non è previsto l'impiego di acqua sottoforma di irrigazione in relazione all'attività agricola.

Campiano Solar S.R.L.

Sede legale: Via Brigata Ebraica 50 – 48123 Mezzano (RA)

P.IVA: 02754580393– **MAIL:** campianosolar@legalmail.it

Relazione interventi di inserimento paesaggistico/ambientale

L'utilizzo di acqua assume invece un ruolo fondamentale all'interno del sistema zootecnico. L'acqua è un elemento essenziale per il benessere animale e verrà somministrata in continuo al fine di garantire qualità e freschezza. Inoltre, l'acqua assume un ruolo essenziale nella gestione e pulizia dell'impianto di mungitura. L'impianto di mungitura in quanto tale presenta una procedura di lavaggio automatico a ciclo chiuso, definita Cip (Clean in place), in cui si ha il ricircolo delle soluzioni di lavaggio e l'alternanza di entrata di aria. Questo sistema garantisce la riduzione degli sprechi di acqua e di prodotti pulenti.

Inoltre, l'acqua priva di prodotti pulenti impiegata nella pulizia della sala di mungitura verrà raccolta e utilizzata per l'irrigazione delle mitigazioni a verde perimetrali previste. L'impiego di questa quota di acqua che altrimenti verrebbe persa, garantisce un'importante riduzione del fabbisogno idrico e contestualmente facilita e accelera il processo di attecchimento delle essenze vegetali impiegate.

REQUISITO D.2 – Monitoraggio della continuità dell'attività agricola

Secondo quanto riportato all'interno delle Linee Guida Nazionali, gli elementi da monitorare nel corso della vita dell'impianto sono:

1. l'esistenza e la resa della coltivazione;
2. il mantenimento dell'indirizzo produttivo;

Tali attività verranno effettuate attraverso la redazione di una relazione tecnica asseverata da un agronomo con una cadenza stabilita. Alla relazione verranno allegati i piani annuali di coltivazione, recanti indicazioni in merito alle specie annualmente coltivate, alla superficie effettivamente destinata alle coltivazioni, alle condizioni di crescita delle piante, alle tecniche di coltivazione (sesto di impianto, densità di semina, impiego di concimi, trattamenti fitosanitari).

Parte delle informazioni sopra richiamate sono già comprese nell'ambito del "fascicolo aziendale", previsto dalla normativa vigente per le imprese agricole che percepiscono contributi comunitari. All'interno di esso si colloca il Piano di coltivazione, che deve contenere la pianificazione dell'uso del suolo dell'intera azienda agricola. Il "Piano culturale aziendale o Piano di coltivazione", è stato introdotto con il DM 12 gennaio 2015 n. 162.

In conclusione, l'intervento risulta conforme con i requisiti A, B, C e D così come definiti dalle disposizioni vigenti, pertanto, il progetto rientra nella definizione di "impianto agrivoltaico avanzato", garantendo così la piena aderenza ai criteri tecnico-funzionali e normativi richiesti.

3.6 Aspetti relativi alla cantierizzazione

Le attività di cantiere consistono nella realizzazione dell'impianto fotovoltaico e delle relative opere di connessione alla rete. Le lavorazioni previste possono essere raggruppate in due macroaree:

- posa in opera dell'impianto, comprensiva di pannelli, strutture e cabine prefabbricate;
- realizzazione del cavidotto interrato necessario per la connessione alla Stazione Utente.

Campiano Solar S.R.L.

Sede legale: Via Brigata Ebraica 50 – 48123 Mezzano (RA)

P.IVA: 02754580393 – **MAIL:** campianosolar@legalmail.it

Relazione interventi di inserimento paesaggistico/ambientale

Per la realizzazione dell'area dell'impianto fotovoltaico si prevede la posa in opera di pannelli fotovoltaici con strutture di supporto stile "Tracker" in acciaio zincato adeguatamente dimensionate, infisse nel terreno tramite pali dello stesso materiale.

Ulteriori opere rilevanti prevedono il posizionamento di cabine prefabbricate per la trasformazione da BT a AT, appoggiate su travi in c.a.

Il progetto sarà affiancato da opere a verde con movimentazione e trasporto di terre sia tra i filari che esternamente alla recinzione dell'impianto perimetrale.

Sono inoltre previste opere per la viabilità di connessione interne all'impianto necessarie per la manutenzione.

I materiali principali coinvolti nella realizzazione delle opere oggetto dell'appalto sono costituiti da:

- Pannelli fotovoltaici;
- Acciaio da costruzione per Tracker e recinzioni metalliche;
- Terre da scavo e demolizioni in uscita ed in ingresso al cantiere;
- Inerti per rilevati in ingresso al cantiere;
- Calcestruzzo in ingresso al cantiere.

Per un dettaglio riguardo ai volumi dei materiali da movimentare si rimanda all'elaborato "Computo Metrico".

Al fine di gestire i volumi di terre e rocce da scavo coinvolti nella realizzazione dell'opera, vengono definite, nell'ambito della cantierizzazione, diverse aree di stoccaggio dislocate in posizione strategica rispetto alle aree di scavo da destinare alle terre che potranno essere riutilizzate qualora idonee. I materiali che verranno depositati nelle aree possono essere suddivisi genericamente nelle seguenti categorie:

- Terreno derivante da scavi entro il perimetro dell'impianto fotovoltaico;
- Terreno derivante da scavi a lato o sul manto stradale per la posa del cavidotto di collegamento alla stazione elettrica.

Le terre provenienti dalla posa in opera del cavidotto verranno stoccate all'interno delle aree predisposte. In funzione degli esiti degli accertamenti analitici, le terre e rocce risultate conformi alle CSC saranno riutilizzate in situ per le operazioni di rinterro/riporti nonché di ripristino previste nell'area dell'impianto fotovoltaico, per le opere a verde e relative opere connesse.

Inoltre, saranno adottate misure di precauzione al fine di evitare il trasferimento di contaminanti dai terreni alle altre matrici ambientali.

Durante lo stoccaggio i cumuli verranno adeguatamente protetti da una geomembrana impermeabile che verrà posta sia alla base, per evitare fenomeni di lisciviazione, che superiormente per evitare l'esposizione del terreno stesso ad agenti atmosferici, fissandola adeguatamente.

Le acque meteoriche saranno convogliate nella cunetta naturale e confluiranno così nei rispettivi pozzetti di raccolta, e, da qui, verranno inviate, per mezzo di una pompa sommergibile, a idonei serbatoi, così da poter essere caratterizzate e smaltite come rifiuto liquido.

3.6.1 Cronoprogramma dei lavori

Le lavorazioni per la realizzazione del campo agrivoltaico e le opere di connessione verranno distribuite lungo un arco temporale di 22 mesi.

Campiano Solar S.R.L.

Sede legale: Via Brigata Ebraica 50 – 48123 Mezzano (RA)

P.IVA: 02754580393 – **MAIL:** campianosolar@legalmail.it

Relazione interventi di inserimento paesaggistico/ambientale

A partire dall'organizzazione ed allestimento del cantiere nella quale si prevede la realizzazione della recinzione del sito e la viabilità necessaria al trasporto dei materiali attraverso l'area, propedeutici alle lavorazioni successive, si prevede in seguito l'approvvigionamento dei materiali necessari alla realizzazione dei tracker in acciaio e del calcestruzzo per le platee di fondazione dei locali cabine che saranno poste in opera a fondazioni completate.

L'installazione dei pannelli fotovoltaici sarà conseguente al montaggio delle prime strutture tracker e proseguirà parallelamente ad esse.

Al termine delle opere civili verranno completati i locali cabine con i relativi componenti elettrici ed eseguiti gli scavi per il passaggio dei cavi a partire dai pannelli.

Una volta predisposti i collegamenti elettrici ed i sistemi ausiliari, conseguentemente al termine del cantiere del cavidotto, sarà possibile provvedere alla connessione elettrica alla rete e al successivo collaudo; in parallelo sarà possibile svolgere le opere di mitigazione esterne al sito, che inizieranno conseguentemente alle opere di scavo.

Campiano Solar S.R.L.

Sede legale: Via Brigata Ebraica 50 – 48123 Mezzano (RA)

P.IVA: 02754580393 – **MAIL:** campianosolar@legalmail.it

Relazione interventi di inserimento paesaggistico/ambientale

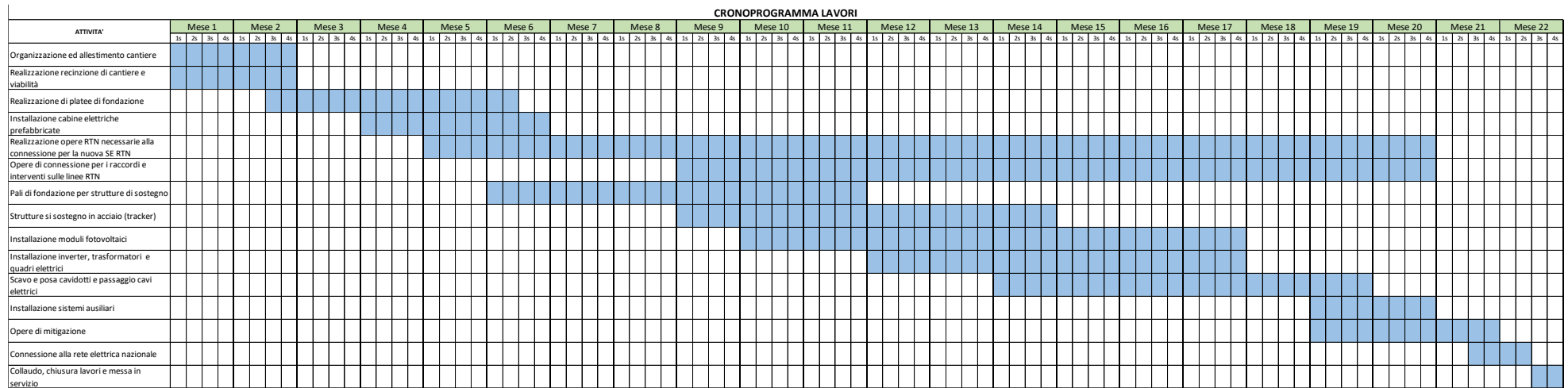


Figura 3.4: Cronoprogramma dei lavori

Per quanto riguarda le attività e le opere colturali preliminari per l'avviamento dei terreni alle coltivazioni agronomiche come disposto dal piano colturale, queste inizieranno nella prima stagionalità utile una volta terminate tutte le attività per la realizzazione dell'impianto (in riferimento al cronoprogramma su riportato alla fine del mese 20) contestualmente alle opere di mitigazione.

Campiano Solar S.R.L.

Sede legale: Via Brigata Ebraica 50 – 48123 Mezzano (RA)

P.IVA: 02754580393– **MAIL:** campianosolar@legalmail.it

Relazione interventi di inserimento paesaggistico/ambientale

Le aree tecniche del cantiere risultano essere:

- parcheggi per mezzi d'opera;
- aree di carico e scarico e stoccaggio dei materiali da costruzione;
- aree di carico e scarico e di stoccaggio delle terre da scavo;
- aree per lavorazione acciaio per tracker;
- box servizi igienici di tipo chimico e spogliatoi per operai;
- uffici;
- ricovero attrezzature;
- riserva di accumulo acqua potabile;
- cisterna di rifornimento carburante;
- generatore di corrente (fino ad allaccio della fornitura di cantiere).

L'area tecnica avrà un periodo di vita utile coincidente con la costruzione dell'opera direttamente correlata.

L'insieme di tutti i componenti elettrici installati all'interno dell'area delimitata dalla recinzione del cantiere costituiscono l'impianto elettrico di cantiere. Questa tipologia di impianto ha vita limitata alla sola durata delle lavorazioni e viene smantellata quindi una volta terminate.

Si rimanda all'elaborato "Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici" per informazioni tecniche di dettaglio.

3.6.2 Preparazione delle aree di cantiere

La preparazione dei cantieri prevedrà indicativamente le seguenti attività principali:

- scotico del terreno vegetale (ove necessario), con relativa rimozione e accatastamento o sui bordi dell'area per creare una barriera visiva e/o antirumore o stoccaggio in siti idonei a ciò destinati (il terreno scotico dovrà essere conservato secondo modalità agronomiche specifiche);
- formazione di piazzali con materiali inerti ed eventuale trattamento o pavimentazione delle zone maggiormente soggette a traffico (questa fase può anche comportare attività di scavo, sbancamento, riporto);
- delimitazione dell'area con idonea recinzione e cancelli di ingresso;
- predisposizione degli allacciamenti alle reti dei pubblici servizi;
- realizzazione delle reti di distribuzione interna al campo (energia elettrica, rete di terra e contro le scariche atmosferiche, impianto di illuminazione esterna, reti acqua potabile e industriale, fognature, telefoni, gas, ecc.) e dei relativi impianti;
- costruzione dei basamenti di impianti e fabbricati;
- montaggio dei capannoni prefabbricati e degli impianti.

Al termine dei lavori, i prefabbricati e le installazioni saranno rimossi e si procederà al ripristino dei siti, salvo che per le parti che resteranno a servizio delle nuove opere realizzate.

Per ulteriori informazioni si rimanda alla **Relazione Generale** (cod. TGR-02-REL-001).

Campiano Solar S.R.L.

Sede legale: Via Brigata Ebraica 50 – 48123 Mezzano (RA)

P.IVA: 02754580393 – **MAIL:** campianosolar@legalmail.it

4. ANALISI DEI FATTORI ABIOTICI E BIOTICI DELL'AREA VASTA

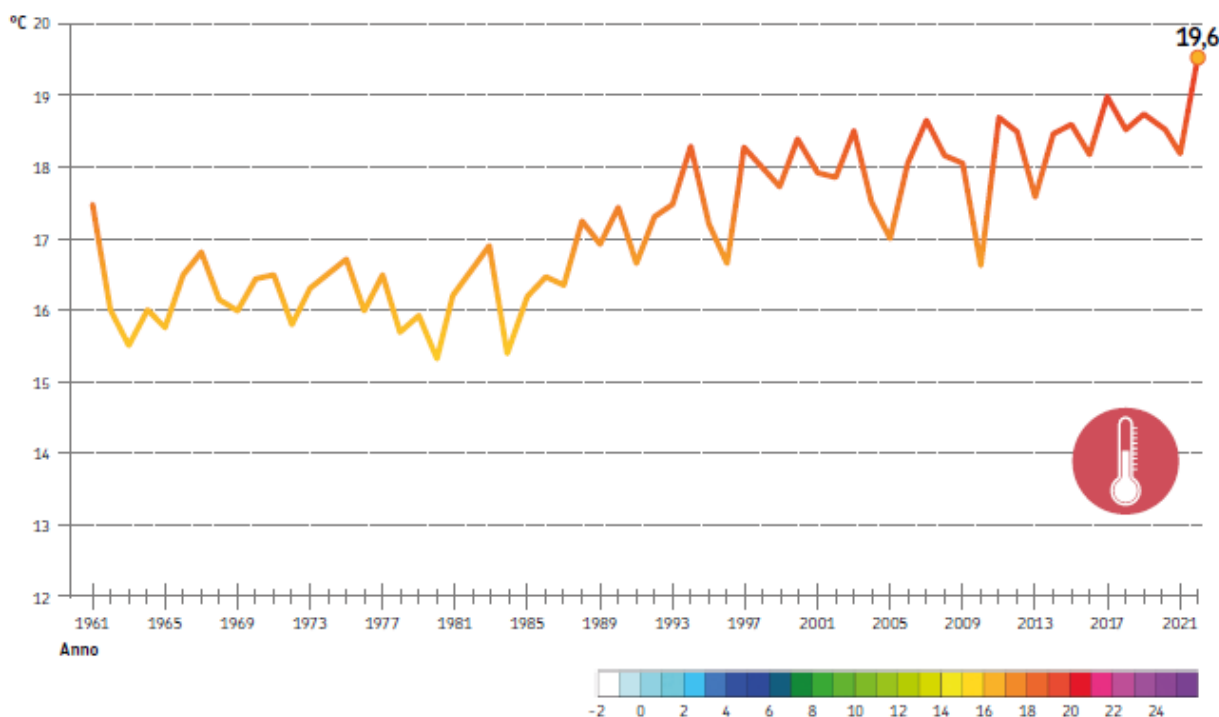
Lo studio prevede l'analisi dei fattori abiotici, quali gli aspetti climatici e i fattori biotici relativi agli aspetti vegetazionali potenziali e reali, con l'obiettivo di individuarne il pattern di distribuzione all'interno dell'area interessata dal progetto e di comprenderne la struttura e la composizione in specie.

4.1 Caratteristiche meteo-climatiche

I. Temperatura

Il 2022, a livello regionale, ha registrato il valore più alto di temperatura massima nella serie dal 1961, con un valore medio regionale annuo di circa 19,6 °C. L'andamento temporale dell'indicatore mostra, a livello regionale, una tendenza positiva di circa 0,5 °C/10 anni sul periodo 1961-2022, significativa dal punto di vista statistico.

Andamento della temperatura massima annua, media regionale, nel periodo 1961-2022:



Nel 2022, le temperature massime annue hanno mostrato anomalie positive su tutto il territorio regionale (clima di riferimento 1991-2020), con una media regionale di circa +1,6 °C e punte fino a +2,7°C, registrate nell'Appennino centrale e occidentale. Un contributo importante a queste anomalie positive deriva dalle temperature massime registrate nei mesi di febbraio, giugno, luglio (+3 °C sopra il clima di riferimento), ma anche di ottobre (+4,6 °C). Anche nel 2022, come nell'anno precedente, sono stati superati i 40 °C, con un record di 41,2 °C a Granarolo Faentino (23 luglio).

Campiano Solar S.R.L.

Sede legale: Via Brigata Ebraica 50 – 48123 Mezzano (RA)

P.IVA: 02754580393 – **MAIL:** campianosolar@legalmail.it

Relazione interventi di inserimento paesaggistico/ambientale

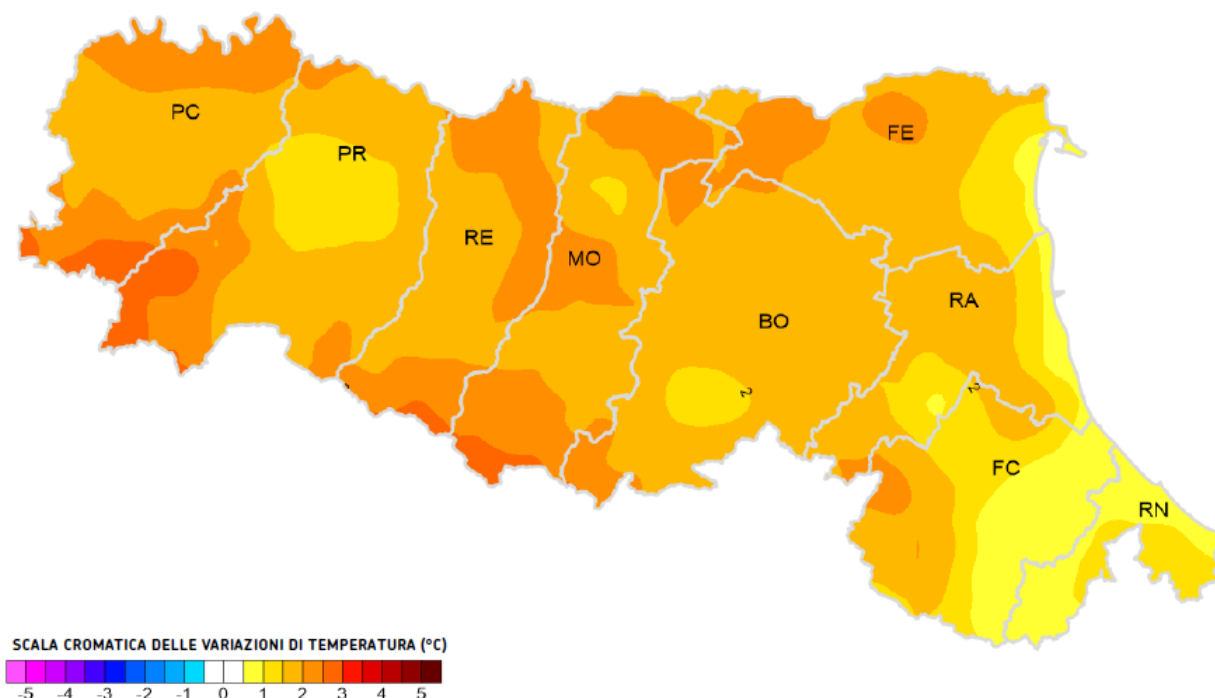


Figura 4.1: Distribuzione territoriale dell'anomalia di temperatura massima annua nel 2022 rispetto al clima 1991-2020

II. Precipitazioni

Il valore medio regionale delle precipitazioni totali annue del 2022 è stato di 677 mm, il quinto valore più basso dal 1961, dopo 1988, 1983, 2021 e 2011; tuttavia, analizzando tutta la serie temporale, non si rileva una tendenza lineare statisticamente significativa.

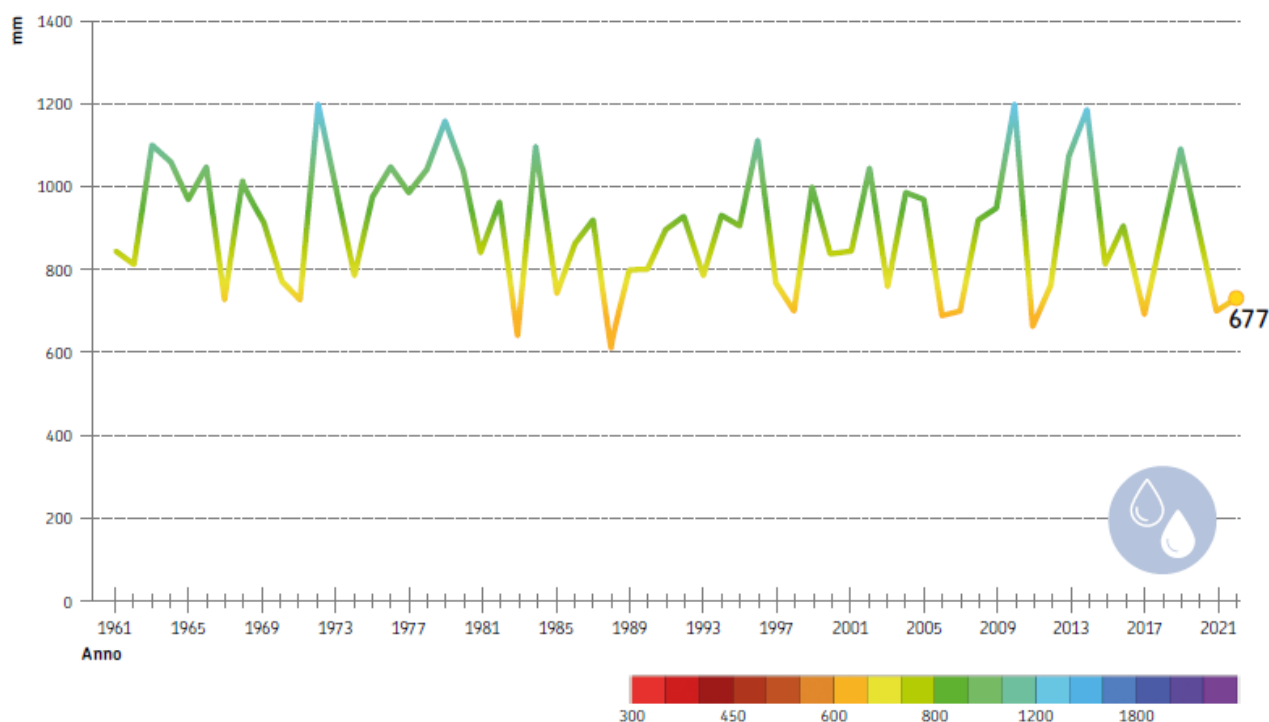
Andamento della precipitazione annua, media regionale, nel periodo 1961-2022:

Campiano Solar S.R.L.

Sede legale: Via Brigata Ebraica 50 – 48123 Mezzano (RA)

P.IVA: 02754580393– **MAIL:** campianosolar@legalmail.it

Relazione interventi di inserimento paesaggistico/ambientale



La distribuzione spaziale delle anomalie di precipitazione annua, nel 2022, evidenzia un deficit pluviometrico su tutto il territorio regionale, con un valore medio regionale di circa -212 mm rispetto al clima di riferimento 1991-2020. Le anomalie negative hanno raggiunto valori di grande intensità nella fascia pedemontana e montana, con scarti negativi che hanno raggiunto -680 mm nell'Appennino tosco-emiliano. Un contributo importante a questa anomalia è da attribuire alla scarsità di precipitazioni registrate soprattutto nella prima metà dell'anno e nel mese di ottobre (il meno piovoso dal 1961).

Campiano Solar S.R.L.

Sede legale: Via Brigata Ebraica 50 – 48123 Mezzano (RA)

P.IVA: 02754580393 – **MAIL:** campianosolar@legalmail.it

Relazione interventi di inserimento paesaggistico/ambientale

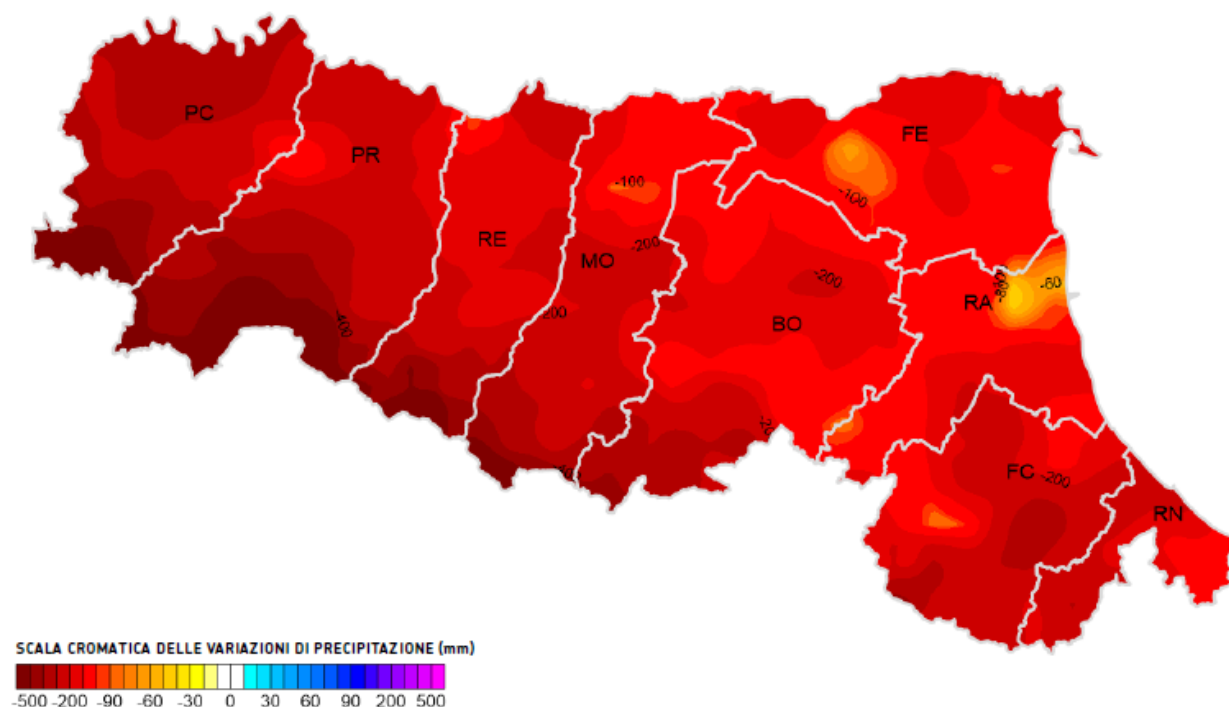


Figura 4.2: Distribuzione territoriale dell'anomalia di precipitazione annuale nel 2022 rispetto al clima 1991-2020

4.2 Inquadramento fitoclimatico e vegetazione forestale

Nel presente paragrafo si analizzano i contesti climatico e vegetazionale dell'area di progetto.

Per quanto riguarda l'inquadramento fitoclimatico dell'area in esame, è stata consultata la banca dati inclusa in GIS NATURA, relativamente a: *"Il Fitoclima d'Italia [AT] - CNR, Istituto di Ecologia e Idrologia Forestale"*.

La determinazione della variabilità climatica utile ai fini fitoclimatici segue la proposta già consolidata (Blasi e Mazzoleni, Blasi, ecc.) in cui si prendono in esame stazioni termopluviometriche e le relative variabili mensili (temperature media, minima, massima e precipitazioni) per un intervallo temporale di un trentennio. L'analisi ha determinato 28 gruppi o classi e attraverso la loro spazializzazione mediante la loro distribuzione geografica, si è ottenuta la carta del fitoclima d'Italia.

Come si evince dalla figura sottostante, l'area di studio ricade nella classe:

- **23** che ricomprende il **Clima temperato subcontinentale/semicontinentale** tipico delle Pianure alluvionali dell'Italia settentrionale e delle aree collinari interne del medio-alto Adriatico.

Campiano Solar S.R.L.

Sede legale: Via Brigata Ebraica 50 – 48123 Mezzano (RA)

P.IVA: 02754580393 – **MAIL:** campianosolar@legalmail.it

Relazione interventi di inserimento paesaggistico/ambientale

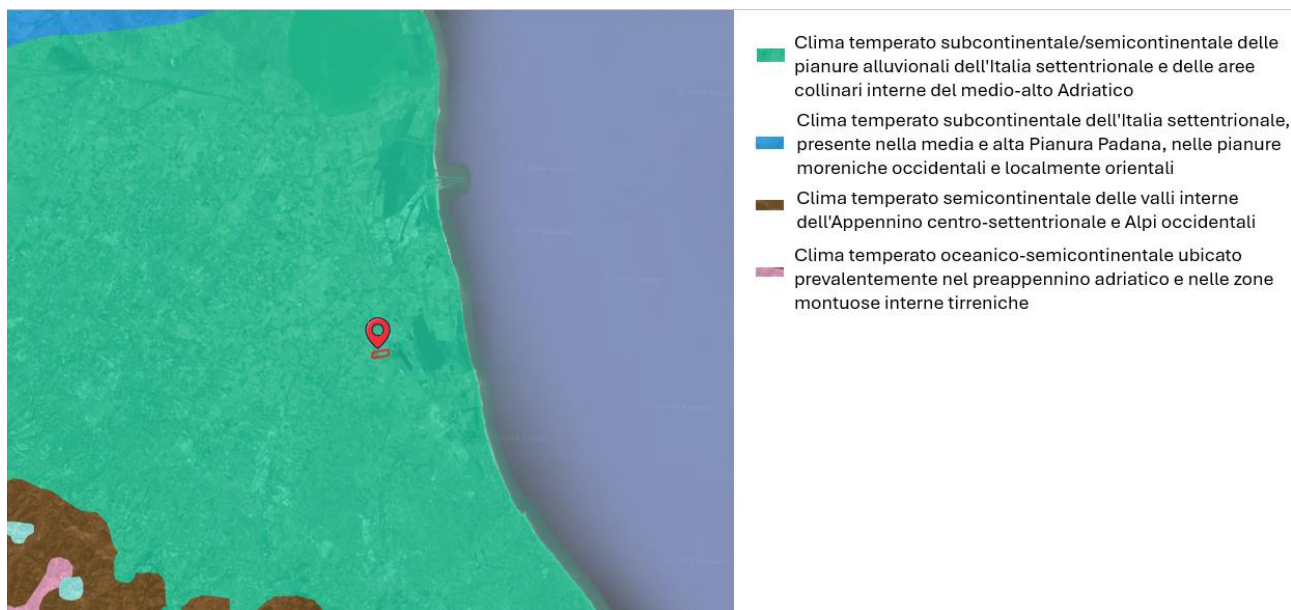


Figura 4.3: Carta del fitoclima d'Italia, in rosso l'area di intervento

Dalla consultazione della Carta della Vegetazione dell'Emilia-Romagna, di cui si riporta uno stralcio di seguito, emerge che:

- L'area di Impianto: Non ricade in nessuna delle aree cartografate. Tuttavia, ad est confina con la classe **Se** Seminativi. Pregio naturalistico molto scarso.
- Il cavidotto e la SSE: ricadono nella classe **Se** Seminativi. Pregio naturalistico molto scarso.
- Il cavidotto intercetta la classe: **AI** L'unità cartografica comprende sia la porzione centrale dell'alveo sia le porzioni di greto che sono prive di vegetazione duratura. Queste ultime sono rappresentate dalle spianate ciottolose che emergono in estate e su cui si sviluppano aggruppamenti erbacei stagionali, costituiti da vegetazione di carattere nitrofilo-ruderale, con *Polygonum lapathifolium*, *Polygonum persicaria*, *Bidens frondosa*, *Xanthium italicum*, *Echinochloa crus-galli*. Grado di artificializzazione da debole a medio. (*Polygono-Xanthietum* italici Pirola et Rossetti 1974, *Chenopodion rubri* Tüxen in Poli et J. Tüxen 1960).

Campiano Solar S.R.L.

Sede legale: Via Brigata Ebraica 50 – 48123 Mezzano (RA)

P.IVA: 02754580393– **MAIL:** campianosolar@legalmail.it

Relazione interventi di inserimento paesaggistico/ambientale

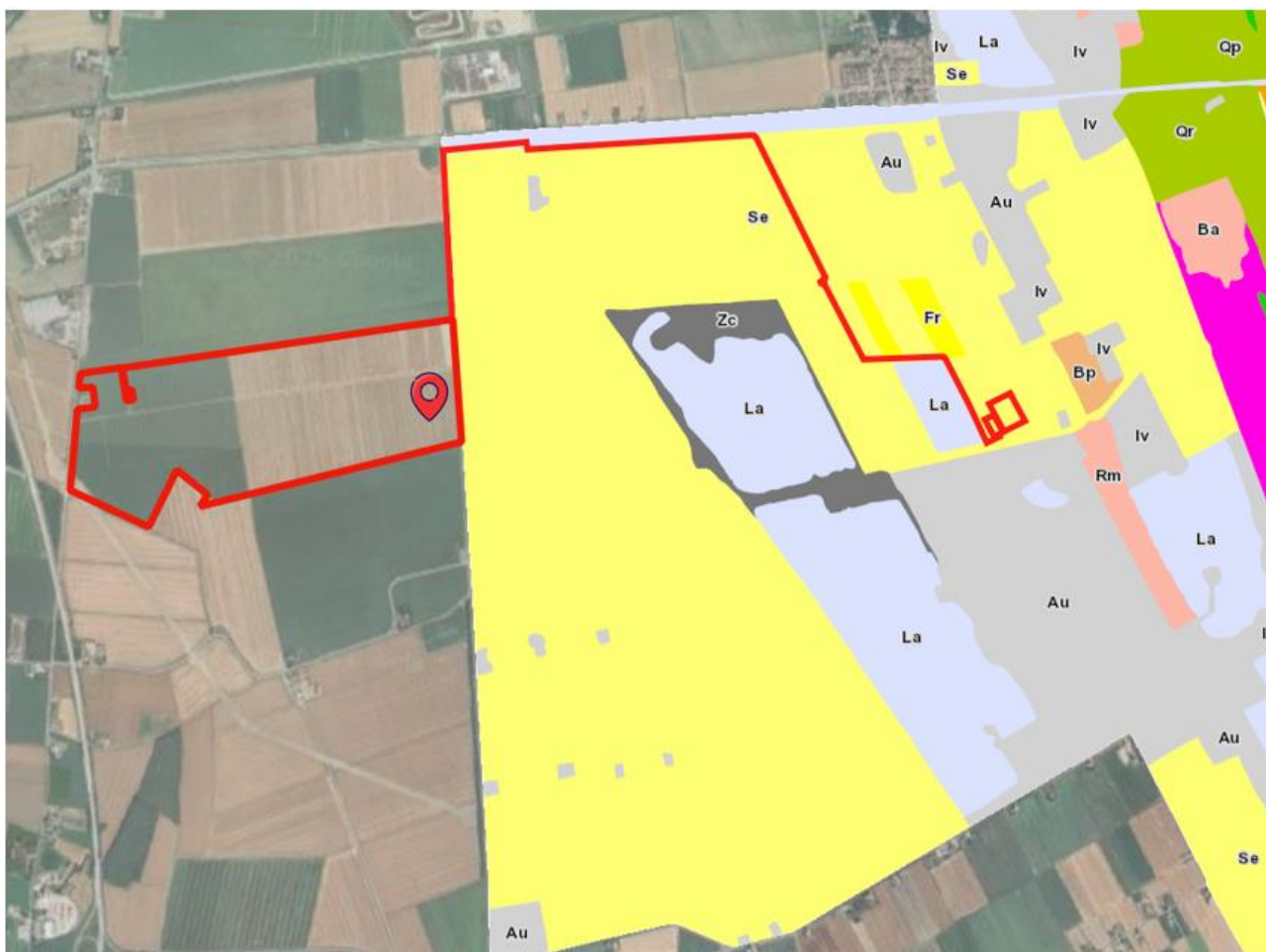


Figura 4.4: Carta della vegetazione della Regione Emilia-Romagna

Inoltre, dalla consultazione della Carta Forestale della Provincia di Ravenna¹, di seguito uno stralcio rappresentativo, emerge che gli elementi in progetto non ricadono all'interno di aree forestali così come cartografate.

Ad ovest vicino all'area di impianto, dalla cartografia provinciale risulta un'area denominata FFPalFe, ovvero:

FF: Governo ad alto fusto

Pal: Prima specie *Populus alba* (Pioppo bianco)

Fe: Seconda specie *Fraxinus excelsior* (Frassino maggiore)

¹ Cartografia interattiva del Sistema Informativo Forestale regionale, consultabile al Gis Web: <https://servizimoka.regione.emilia-romagna.it/mokaApp/apps/FORESTEHTM5/index.html>

Campiano Solar S.R.L.

Sede legale: Via Brigata Ebraica 50 – 48123 Mezzano (RA)

P.IVA: 02754580393– **MAIL:** campianosolar@legalmail.it

Relazione interventi di inserimento paesaggistico/ambientale

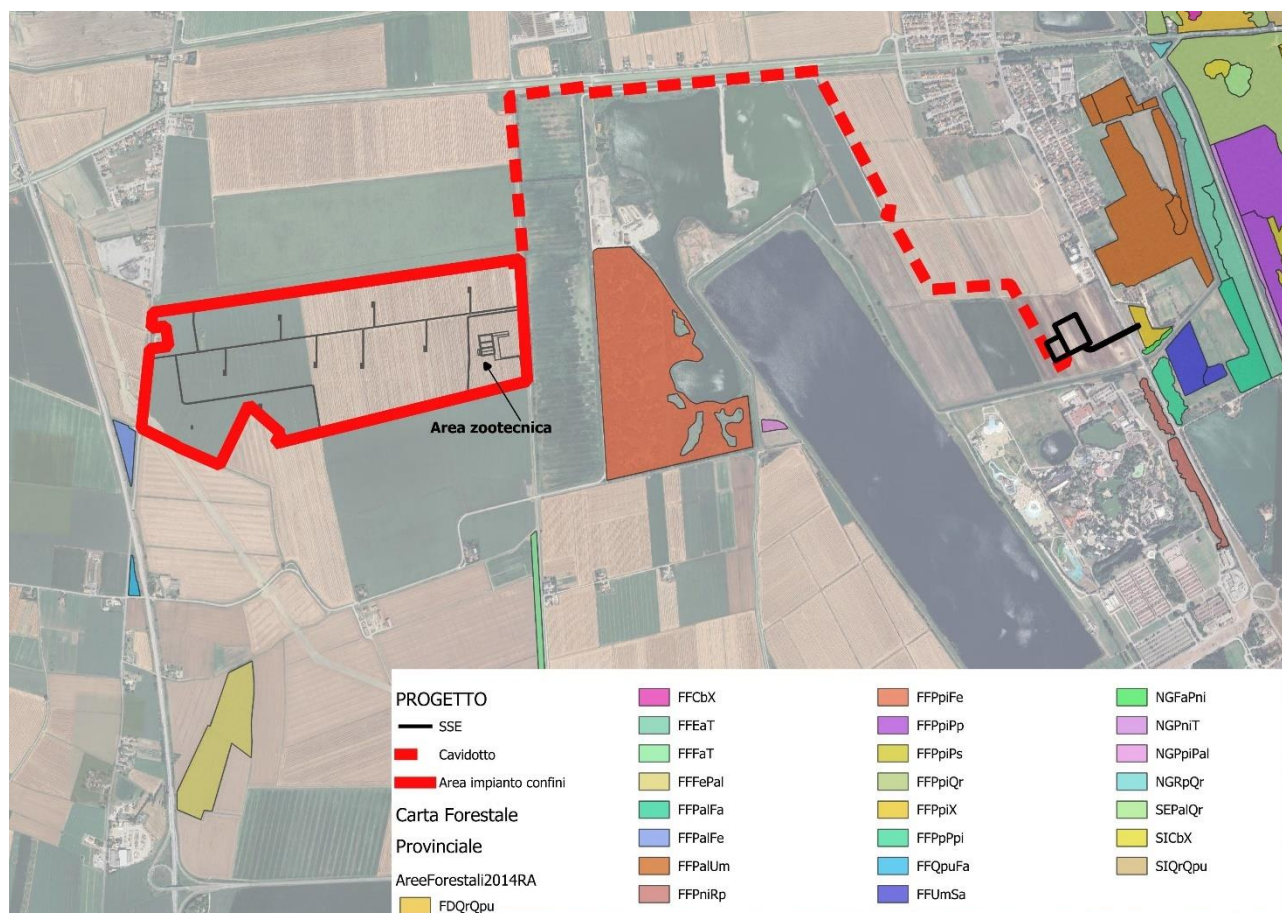


Figura 4.5: Stralcio carta forestale provinciale della Provincia di Ravenna, in rosso l'area di impianto

Per completezza di informazioni, è stata visionata anche la Carta della Natura dell'Ispra di cui si riporta uno stralcio di seguito, dalla quale risulta che:

- L'area di impianto, una parte del cavidotto e la SSE ricadono in Colture intensive;
- Una parte del cavidotto percorre perimetralmente i canneti a *Phragmites australis* e altre eolofite

Campiano Solar S.R.L.

Sede legale: Via Brigata Ebraica 50 – 48123 Mezzano (RA)

P.IVA: 02754580393 – **MAIL:** campianosolar@legalmail.it

Relazione interventi di inserimento paesaggistico/ambientale

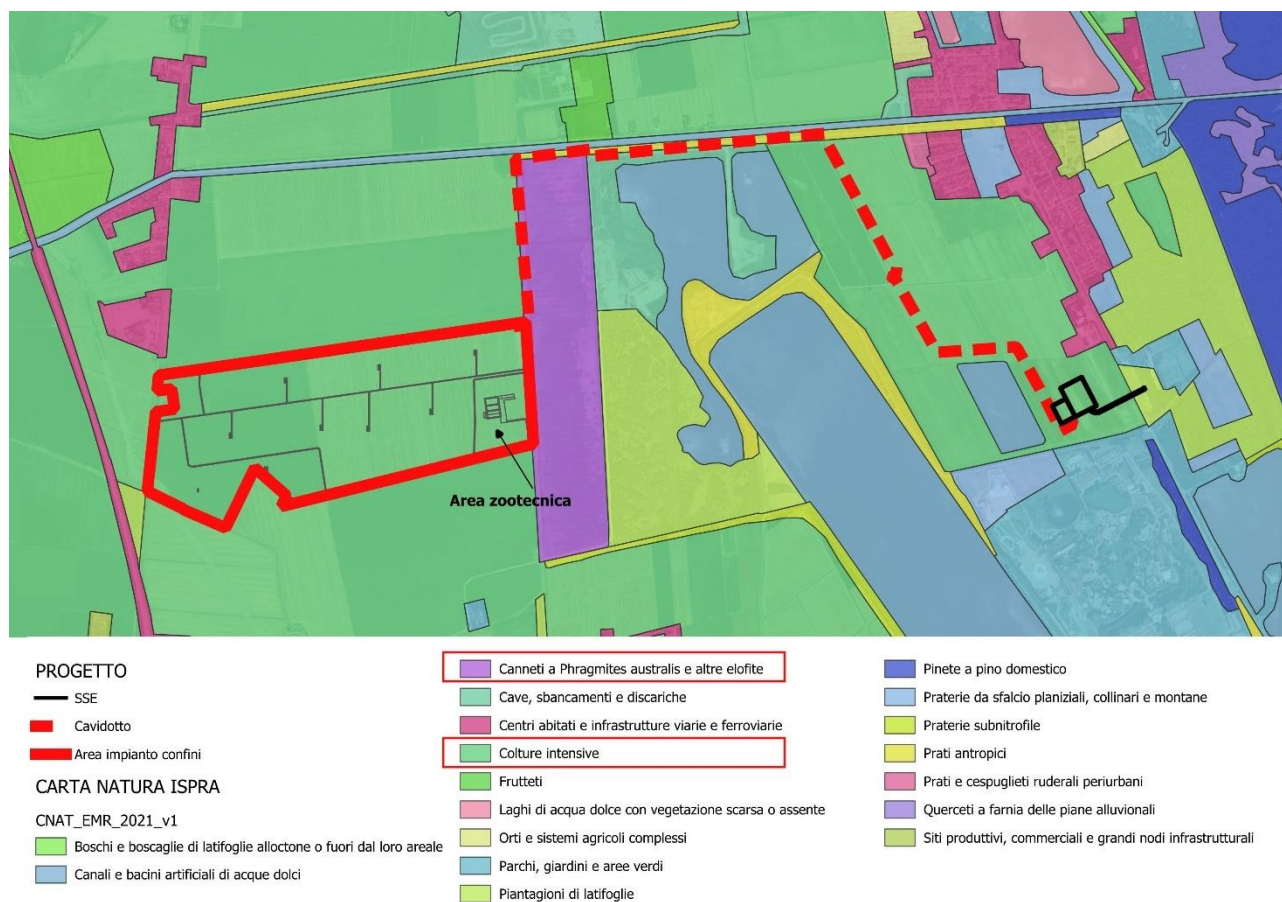


Figura 4.6: Stralcio Carta Natura dell'Ispra, in rosso l'area di impianto

In conclusione, analizzando la cartografia disponibile, si evince che l'area di impianto non è interessata da formazioni forestali di particolare pregio.

4.3 Inquadramento vegetazione reale

Nell'area di interesse è stato effettuato un sopralluogo a novembre 2024, le specie rinvenute durante il sopralluogo sono:

- *Populus alba*
- *Phragmites australis*
- *Robinia pseudacacia*
- *Acer negundo*
- *Quercus ilex*
- *Quercus petraea*

Campiano Solar S.R.L.

Sede legale: Via Brigata Ebraica 50 – 48123 Mezzano (RA)

P.IVA: 02754580393 – **MAIL:** campianosolar@legalmail.it



Relazione interventi di inserimento paesaggistico/ambientale

- *Ligustrum lucidum*
- *Quercus carmenensis*
- *Populus canadensis*
- *Acer pseudoplatanus*
- *Artemisia campestris*
- *Tamarix sp.*
- *Celtis australis*

Campiano Solar S.R.L.

Sede legale: Via Brigata Ebraica 50 – 48123 Mezzano (RA)

P.IVA: 02754580393 – **MAIL:** campianosolar@legalmail.it

5. INTERVENTI DI RIPRISTINO AMBIENTALE

Nell'ambito del presente progetto, gli interventi di inserimento paesaggistico/ambientale sono stati pensati e progettati con riferimento alla natura dei luoghi e alle caratteristiche delle specie vegetali presenti e dell'architettura locale; finalizzati a garantire il migliore inserimento dell'intervento nel contesto territoriale e paesaggistico di riferimento.

5.1 Normativa di riferimento

Nel corso della progettazione delle aree di mitigazione si è tenuto conto di quanto indicato dalla normativa vigente in materia di distanze di rispetto per la piantumazione di specie arboree e arbustive dalla strada e dalle proprietà private ("Codice della Strada" e Codice civile).

i. Norme di sicurezza stradale

Per le strade nei centri abitati, il nuovo Codice della Strada (art. 18 comma 4) stabilisce che la piantumazione di alberi e siepi lateralmente alle strade sia realizzata in conformità con i piani urbanistici e del traffico. Essa, inoltre, non dovrà ostacolare e ridurre, a giudizio dell'ente proprietario della strada, il campo visivo necessario a salvaguardare la sicurezza nella circolazione.

Per quanto riguarda le strade fuori dei centri abitati, il nuovo codice della strada prevede invece fasce di rispetto specifiche per le opere a verde (artt. 16 e 17) e demanda la loro definizione al regolamento di attuazione (DPR. 16 dicembre 1992, n. 495).

Si riassume di seguito quanto disposto a tal proposito dal suddetto regolamento.

Tratti di strada in rettilineo fuori dei centri abitati²:

- per gli alberi, la distanza non può essere inferiore alla massima altezza raggiungibile per ciascun tipo di essenza a completamento del ciclo vegetativo e comunque non inferiore a 6 m (*Figura 5.1*);
- per le siepi vive, anche a carattere stagionale, tenute ad altezza non superiore ad 1m, la distanza non può essere inferiore ad 1 m (*Figura 5.2*);
- per le siepi vive o piantagioni di altezza superiore a 1 m sul terreno la distanza non può essere inferiore a 3 m (*Figura 5.3*).

² art 26 Regolamento C.d.S. – Fasce di rispetto fuori dai centri abitati

Relazione interventi di inserimento paesaggistico/ambientale

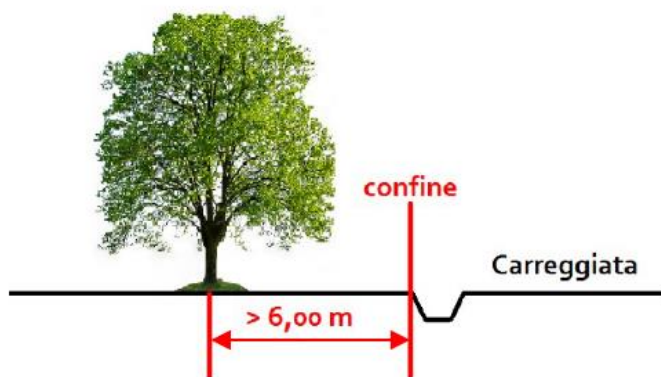


Figura 5.1: Distanza degli alberi dal confine stradale.

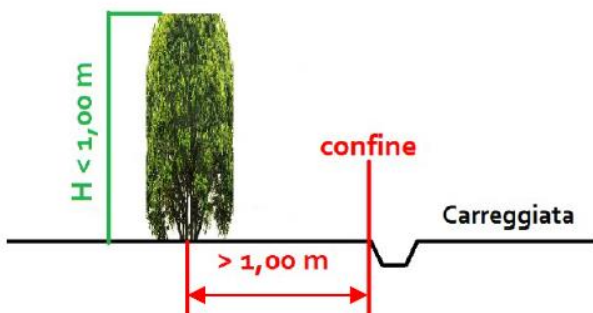


Figura 5.2: Distanza dal confine stradale di una siepe viva, anche stagionale, tenuta ad una altezza inferiore a m 1,00.

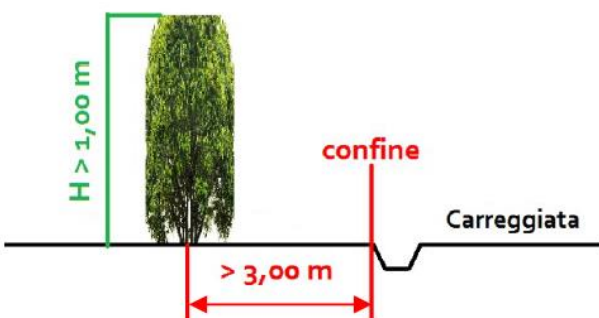


Figura 5.3: Distanza dal confine stradale di una siepe viva o di una qualsiasi piantagione tenuta ad una altezza superiore a m 1,00.

Tratti di strada in curva fuori dei centri abitati³.

³ Art. 27 Regolamento C.d.S. – Fasce di rispetto nelle curve fuori dai centri abitati

Campiano Solar S.R.L.

Sede legale: Via Brigata Ebraica 50 – 48123 Mezzano (RA)

P.IVA: 02754580393 – **MAIL:** campianosolar@legalmail.it

Relazione interventi di inserimento paesaggistico/ambientale

La fascia di rispetto nelle curve fuori dai centri abitati, da determinarsi in relazione all'ampiezza della curvatura, è soggetta alle seguenti norme:

a) nei tratti di strada con curvatura di raggio superiore a 250 m si osservano le fasce di rispetto con i criteri indicati all'articolo 26 (Figura 5.1, Figura 5.2, Figura 5.3);

b) nei tratti di strada con curvatura di raggio inferiore o uguale a 250 m, la fascia di rispetto è delimitata verso le proprietà latitanti, dalla corda congiungente i punti di tangenza, ovvero dalla linea, tracciata alla distanza dal confine stradale indicata dall'articolo 26 in base al tipo di strada, ove tale linea dovesse risultare esterna alla predetta corda.

ii. Normativa relativa ai diritti di proprietà

Le norme del Codice civile di interesse pertinente agli interventi a verde in progetto sono quelle che definiscono la distanza degli alberi e delle siepi dai confini della proprietà (artt. 892 fino a 896). Esse risultano valide qualora non esistano distanze stabilite da regolamenti comunali o dettati dagli usi locali. Secondo il Codice civile la distanza viene misurata dalla linea del confine alla base esterna del tronco dell'albero messo a dimora oppure dal punto di semina. Nei casi in cui il terreno è in pendio tale distanza si misura prolungando verticalmente la linea di confine e tracciando la perpendicolare fino al tronco. Le distanze non vanno osservate nei casi in cui sul confine esiste un muro diviso purché le piante siano tenute ad altezza che non ecceda la sommità del muro.

Le distanze dal confine si riferiscono alle seguenti tipologie di piante:

- alberi ad alto fusto, intesi come individui il cui fusto, semplice o diviso in rami sorge ad altezza notevole: distanza minima di 3 m;
- alberi di non alto fusto, intesi come individui il cui fusto, sorto ad altezza superiore ai 3 m, si diffonde in rami: distanza minima di 1,5 m;
- siepi trattate a ceduo: distanza minima 1 m;
- siepi di Robinia: distanza minima 2 m;
- viti, arbusti e siepi, diversi dai precedenti e fruttiferi alti meno di 2.5 m: distanza minima di 0.5 m.

Quanto esposto vale anche per gli alberi che si impiantano presso strade, canali e sul confine dei boschi se di proprietà privata mentre per la pubblica proprietà non esistono apposite leggi. Il mancato rispetto delle distanze autorizza il vicino a richiedere ed ottenere sia per gli alberi piantati che per quelli spontanei, l'estirpazione totale della pianta in quanto il solo taglio non preclude la rivegetazione.

Laddove lo spazio è limitato, tuttavia, occorre considerare non solo le distanze stabilite dalla legge, ma anche l'effetto complessivo della composizione vegetale nei riguardi delle aree a confine. Nella progettazione degli interventi, pertanto, è buona norma tenere distanze superiori in relazione allo sviluppo delle piante a maturità.

iii. Regolamento Comunale del Verde – Comune di Ravenna

Il Regolamento Comunale del Verde del Comune di Ravenna è stato approvato in data 16 Dicembre 2003 – deliberazione C.C.n.252/72182 In vigore dal 16.02.2004.

Campiano Solar S.R.L.

Sede legale: Via Brigata Ebraica 50 – 48123 Mezzano (RA)

P.IVA: 02754580393 – **MAIL:** campianosolar@legalmail.it

Relazione interventi di inserimento paesaggistico/ambientale

L'Amministrazione Comunale, con il presente Regolamento intende salvaguardare il complesso delle aree verdi del Comune di Ravenna, sia pubbliche che private e si applica all'intero territorio comunale, fatto salvo l'ambito della R.N. dello Stato "Pineta di Ravenna" (D.M.13.07.77), per le aree ricadenti nel territorio di Ravenna.

Gli alberi, in base alle dimensioni (altezza) che raggiungono alla maturità, si dividono in tre classi di grandezza:

- a) 1° grandezza >18m di altezza
- b) 2° grandezza 12-18m di altezza
- c) 3° grandezza < 12m di altezza

L'art. 11 del Regolamento norma le "distanze di impianto dai confini" come segue:

Vale quanto stabilito in merito dal Regolamento Edilizio Comunale all'Art. 189, comma 6:

"Nella realizzazione degli spazi verdi le nuove alberature dovranno essere disposte in modo da creare degli spazi alberati unitari e comunque opportunamente collegati fra di loro, in rapporto specialmente ai fabbricati e alle relative visuali.

Distanze degli impianti vegetali dai confini di proprietà

Alberi:

Per le distanze dai confini, vengono considerate minime le misure di seguito indicate:

- *piante di terza grandezza (altezza < 12m) m.2*
- *piante di seconda grandezza (altezza 12-18 m) m.4*
- *piante di prima grandezza (altezza > 18 m) m.6*

Siepi arbustive:

Le siepi arbustive, se mantenute ad un'altezza massima di 150 cm., possono essere piantate ad una distanza minima dal confine di 30 cm.

Qualora le siepi arbustive siano tenute ad altezza superiore a 150 cm. la distanza minima di impianto dovrà essere di 60 cm.

Le siepi arbustive possono raggiungere un'altezza massima di 200 cm.

Siepi arboree e Bambù: Le siepi arboree e di Bambù devono essere piantate ad una distanza minima dal confine di 100 cm. Le siepi arboree possono raggiungere un'altezza massima di 300 cm."

Art. 12 - Difesa delle piante in aree di cantiere

Nelle aree di cantiere è fatto obbligo di adottare tutti gli accorgimenti utili ad evitare il danneggiamento della vegetazione esistente (lesioni alla corteccia e alle radici, rottura di rami, ecc.).

Il transito di mezzi pesanti all'interno delle aree di pertinenza delle alberature è consentito solo in caso di carenza di spazio e solo se saltuario e di breve durata. Nel caso di transito abituale e prolungato, l'area di pertinenza utilizzata per il transito di mezzi pesanti dovrà essere adeguatamente protetta dall'eccessiva

Campiano Solar S.R.L.

Sede legale: Via Brigata Ebraica 50 – 48123 Mezzano (RA)

P.IVA: 02754580393 – **MAIL:** campianosolar@legalmail.it

Relazione interventi di inserimento paesaggistico/ambientale

costipazione del terreno tramite apposizione di idoneo materiale cuscinetto (es: vecchi copertoni ricoperti da tavolati).

Per la difesa contro i danni meccanici ai fusti, tutti gli alberi isolati, le superfici boscate e cespugliate poste nell'ambito di un cantiere devono essere protette da recinzioni solide che racchiudano le superfici di pertinenza delle piante. Se per insufficienza di spazio non è possibile l'isolamento dell'intera superficie interessata, gli alberi devono essere singolarmente protetti mediante tavole di legno alte almeno m. 2, disposte contro il tronco in modo tale che questo sia protetto su tutti i lati. Tale protezione deve prevedere anche l'interposizione di idoneo materiale-cuscinetto e deve essere installata evitando di collocare direttamente le tavole sulle sporgenze delle radici e di inserire nel tronco chiodi, manufatti in ferro e simili. Rami e branche che interferiscono con la mobilità di cantiere devono essere rialzati o piegati a mezzo di idonee legature protette da materiale cuscinetto. Al termine dei lavori tali dispositivi dovranno essere rimossi.

Art. 13 - Difesa fitosanitaria

Per la lotta contro gli agenti patogeni dovranno essere privilegiate le misure di tipo preventivo, volte a diminuire al massimo le condizioni di stress per le piante, migliorandone le condizioni di vita ed eventualmente interventi di lotta biologica e/o integrata.

La prevenzione dovrà essere attuata attraverso:

- *la scelta di specie adeguate, preferibilmente autoctone, e l'impiego di piante sane*
- *la difesa delle piante da danneggiamenti*
- *la preparazione adeguata dei siti d'impianto*
- *il rispetto delle aree di pertinenza indicate dal presente regolamento e la protezione delle stesse da calpestio, ecc.*
- *l'eliminazione o la riduzione al minimo degli interventi di potatura*

È assolutamente vietato qualsiasi intervento nel periodo della fioritura.

5.2 Criteri progettuali

Gli interventi previsti sono stati progettati tenendo conto della specificità dei luoghi e mirano a garantire un inserimento armonioso delle opere nel contesto territoriale e paesaggistico.

In generale, le opere di ripristino ambientale prevedono la rimozione del terreno di riporto, il ripristino degli strati di terreno di riporto, l'inerbimento di alcune superfici e la piantumazione di fitocenosi afferenti alle tipologie forestali reali. È importante sottolineare che gli obiettivi del progetto di mitigazione ambientale e paesaggistica vanno oltre il semplice inserimento delle opere nel contesto: il fine ultimo è innescare un processo di valorizzazione delle potenzialità del luogo, salvaguardando il complesso delle aree verdi come specificato nel Regolamento citato.

Campiano Solar S.R.L.

Sede legale: Via Brigata Ebraica 50 – 48123 Mezzano (RA)

P.IVA: 02754580393 – **MAIL:** campianosolar@legalmail.it

Relazione interventi di inserimento paesaggistico/ambientale

La definizione degli interventi di mitigazione è stata effettuata sulla base di un'analisi approfondita della vegetazione reale e potenziale. Pertanto, la scelta delle opere di mitigazione è finalizzata a raggiungere i seguenti obiettivi:

- L'inserimento armonioso dell'impianto nel paesaggio agricolo;
- Il potenziamento della vegetazione e il miglioramento della funzione biologica del suolo;
- Aumentare la biodiversità nell'area.

Inoltre, è fondamentale che la nuova infrastruttura verde garantisca il rispetto dell'ecosistema presente, evitando l'introduzione di specie potenzialmente invasive che potrebbero alterare gli equilibri esistenti e colonizzare i terreni agricoli adiacenti.

Al fine di scongiurare l'introduzione di specie più "aggressive", che potrebbero occupare nicchie ecologiche di specie più sensibili, si prevede l'uso di specie autoctone. Inoltre, per mantenere l'identità del patrimonio genetico e ridurre la vulnerabilità a patogeni e parassiti, si utilizzerà materiale vegetale proveniente da vivai specializzati e certificati.

In sintesi, il progetto di mitigazione si propone di integrare armoniosamente l'impianto agrivoltaico avanzato di tipo zootecnico nel paesaggio agricolo, promuovendo al contempo la biodiversità e le funzionalità dell'agroecosistema e in stretta sinergia con la produzione agricola che caratterizza l'area di impianto.

5.2.1 Obiettivo delle opere di mitigazione

Le opere di mitigazione previste dal progetto hanno l'obiettivo primario di ridurre gli impatti ambientali e visivi associati all'intervento, garantendo un'integrazione armoniosa dell'impianto nel contesto paesaggistico.

Nello specifico le principali finalità delle opere di mitigazione possono essere articolate come segue:

1. Ridurre gli impatti visivi

Le opere di mitigazione sono realizzate mediante l'implementazione di schermature vegetali, alberature e arbusti, che contribuiranno a mascherare le componenti dei moduli fotovoltaici, creando una transizione visiva più naturale tra l'impianto e il paesaggio circostante.

2. Ridurre gli impatti sul suolo

Attraverso la piantumazione delle specie vegetali, si intende preservare la struttura del suolo e le sue funzioni ecologiche, minimizzando l'erosione e promuovendo i cicli biogeochimici che si svolgono nel suolo.

3. Aumentare la biodiversità

Un obiettivo fondamentale delle opere di mitigazione è il potenziamento della biodiversità locale. L'implementazione di habitat idonei per la microfauna, la meso-fauna, e la flora autoctona, contribuirà a preservare e accrescere la varietà biologica del territorio, promuovendo la resilienza dell'agroecosistema.

4. Fascia tampone – effetto filtro- per l'area zootecnica

Campiano Solar S.R.L.

Sede legale: Via Brigata Ebraica 50 – 48123 Mezzano (RA)

P.IVA: 02754580393 – **MAIL:** campianosolar@legalmail.it

Relazione interventi di inserimento paesaggistico/ambientale

Le fasce tampone sono aree ricoperte da vegetazione erbacea, arbustiva e arborea permanente, poste perimetralmente ad aree sensibili da proteggere dalla eventuale contaminazione diffusa da prodotti fitosanitari o da eccesso di nutrienti.

Queste fasce tampone assumono un importante ruolo ecologico per diversi aspetti che si estendono fino al miglioramento della biodiversità, determinato dalla creazione di condizioni ecologiche favorevoli allo sviluppo di particolari specie vegetali e animali.

Le fasce tampone collocate ai margini del campo, o all'interno dello stesso, rappresentano degli strumenti in grado di contenere il ruscellamento superficiale e la ritenzione dei sedimenti di suolo eroso. La loro azione si esplica anche attraverso un aumento dell'infiltrazione dell'acqua, legato al miglioramento della porosità e del contenuto di sostanza organica del suolo, e della degradazione delle sostanze contaminanti presenti nell'acqua, ad opera della microflora del terreno.

La presenza di un cotico erboso determina la fascia tampone erbacea che, come quella arbustiva/arborea, rientra nell'ambito della "fascia tampone vegetata", distinguendola dalla semplice area di rispetto ed enfatizzandone la capacità di trattenere un qualsiasi eventuale inquinante. Le fasce tampone collocate all'interno o a margine del campo sono caratterizzate da una capacità di infiltrazione potenzialmente alta, non essendo normalmente soggette a fenomeni di saturazione.

La combinazione di specie erbacee e arbustive o arboree consente di sfruttare appieno il ruolo multifunzionale delle due tipologie di vegetazione. Da un lato, la vegetazione erbacea determina la ritenzione dei contaminanti dei sedimenti presenti nelle acque di ruscellamento, dall'altro, la vegetazione arbustiva e arborea migliora la biodiversità dell'ecosistema agrario e fornisce delle aree rifugio e di sviluppo per la fauna selvatica.

In sintesi, le opere di mitigazione in progetto rappresentano un elemento chiave per garantire un approccio sostenibile e responsabile nei confronti dell'ambiente, riducendo gli impatti e contribuendo positivamente alla qualità ecologica e paesaggistica dell'area circostante.

5.3 Scelta delle specie

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

Le caratteristiche, da tenere in considerazione nella scelta della specie, sono principalmente rappresentate da:

- rapida capacità di insediamento;
- lunga persistenza nel tempo;
- elevata resilienza;
- buona rusticità;
- elevata capacità di ricaccio dopo ogni sfalcio;
- notevole fittezza e uniformità della vegetazione a livello del suolo;
- appartenenza a specie autoctone;
- buona capacità di richiamare gli insetti pronubi

Campiano Solar S.R.L.

Sede legale: Via Brigata Ebraica 50 – 48123 Mezzano (RA)

P.IVA: 02754580393 – **MAIL:** campianosolar@legalmail.it

Relazione interventi di inserimento paesaggistico/ambientale

Specificatamente per la fascia tampone, le specie erbacee che maggiormente dispongono di queste caratteristiche sono le graminacee, in particolare quelle dotate di culmi robusti e foglie rigide, in grado di offrire una valida resistenza al flusso di ruscellamento superficiale, di trattenere efficacemente i sedimenti trasportati e di adattarsi a ripetute condizioni di inondazione e siccità tipiche delle fasce tampone.

Inoltre, dato che la presente progettazione intende attribuire alla fascia tampone anche la funzione di favorire la diffusione degli insetti pronubi, nella progettazione si è tenuto conto di inserire nel miscuglio anche specie, quali ad esempio le leguminose, caratterizzate da una buona capacità di richiamare e offrire rifugio agli insetti impollinatori.

Numerose sono le specie idonee alla costituzione delle fasce tampone caratterizzate da una prevalente funzione di mitigazione del ruscellamento. Tra queste figurano: *Festuca arundinacea* Schreb. (festuca falascona), *Poa pratensis* L. (erba fienarola), *Dactylis glomerata* L. (erba mazzolina).

A queste possono essere anche aggiunte *Lolium perenne* L. (loietto inglese) o *Lolium multiflorum* Lam. (loglio italico), che garantiscono nelle prime fasi di insediamento una veloce copertura della fascia, ma che nel lungo periodo tendono a ridurre la loro presenza.

Nei terreni sciolti e siccitosi è possibile impiegare anche *Cynodon dactylon* L. (gramigna rossa), caratterizzata da notevole rusticità, da portamento poco vigoroso e da buona resistenza a condizioni di stress idrico. L'impiego di questa specie è consigliato, inoltre, al margine di colture arboree e vigneti, ma preferibilmente da evitare nel caso di seminativi.

Va osservato che le graminacee sviluppano un apparato radicale ampio che si rinnova in gran parte a ogni stagione. In queste condizioni si determina un buon apporto di sostanza organica in grado di migliorare la struttura del suolo e, quindi, di favorire i processi d'infiltrazione.

Tra le leguminose, di particolare interesse per la loro funzione vessillifera, sono da considerare Trifolium repens L. (trifoglio bianco), Trifolium pratense L. (trifoglio violetto) e Medicago sativa L. (erba medica), e, negli ambienti vocati, Hedysarum coronarium L. (sulla), Lotus corniculatus L. (ginestrino) e Onobrychis viciifolia Scop. (lupinella comune).

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

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

Le fasce arbustive e arboree costituiscono delle importanti reti ecologiche per la fauna naturale, oltre che degli elementi di elevata valenza paesaggistica. La vegetazione arborea/arbustiva che forma le siepi rappresenta, infatti, un possibile habitat per la sopravvivenza degli artropodi utili, permettendone lo svernamento e fornendo loro nutrimento, e costituisce, inoltre, una zona rifugio per la fauna selvatica.

In ogni caso, saranno scelte specie autoctone, con apparato radicale profondo e a crescita rapida.

Nella tabella seguente si riportano le specie arboree/arbustive scelte per la progettazione degli interventi di mitigazione per l'impianto agrivoltaico in oggetto, individuate coerentemente con la vegetazione potenziale

Campiano Solar S.R.L.

Sede legale: Via Brigata Ebraica 50 – 48123 Mezzano (RA)

P.IVA: 02754580393 – **MAIL:** campianosolar@legalmail.it

Relazione interventi di inserimento paesaggistico/ambientale

dell'area, in linea con le finalità della progettazione e secondo quanto riportato nell'Allegato C del Regolamento Comunale del Verde del comune di Ravenna.

Legenda:

(*) specie con varietà fastigiata

(1) causa patologia del colpo di fuoco utilizzo solo se autorizzato

(2) specie considerata autoctona su base Regionale

(A) specie autoctona

(E) specie esotica

(T) specie termofila

C/S Caducifolia o Sempreverde

m/f Maschio o Femmina

s siepe

g gruppo

Per la realizzazione della fascia arboreo-arbustiva sono state prese in considerazione le seguenti specie vegetali.

Specie vegetale	Nome comune	N°	Caratteristiche
<i>Populus nigra</i> "Italica"	Pioppo italico	101	Albero di prima grandezza (*)(A)(2)C
<i>Carpinus betulus</i>	Carpino bianco	129	Albero di prima grandezza (A)(2)C
<i>Acer campestre</i>	Acero campestre	103	Albero di seconda grandezza (A)(2)C
<i>Tilia cordata</i>	Tiglio selvatico	131	Albero di prima grandezza (A)(2)C
<i>Pyrus communis</i>	Pero comune	29	Albero di terza grandezza (A)(2)C

Campiano Solar S.R.L.

Sede legale: Via Brigata Ebraica 50 – 48123 Mezzano (RA)

P.IVA: 02754580393– **MAIL:** campianosolar@legalmail.it

Relazione interventi di inserimento paesaggistico/ambientale

<i>Sorbus domestica</i>	Sorbo domestico	29	Albero di seconda grandezza (A)(2)C
<i>Euonymus europaeus</i>	Fusaggine	759	Arbusto (A)(2)C
<i>Crataegus monogyna</i>	Biancospino comune	259	Arbusto (A)(2)C
<i>Cornus sanguinea</i>	Sanguinella	744	Arbusto (A)(2)C

5.4 Tipologia di interventi previsti

La scelta delle soluzioni d'impianto delle aree da ripristinare deve essere basata su criteri paesaggistici ed ambientali, conferendo identità al luogo in conformità ai caratteri storici e identitari.

In relazione a quanto descritto in precedenza, di seguito vengono riportate le tipologie di intervento in funzione dell'area da ripristinare e le specie erbacee e arbustive utilizzate.

Di seguito sono riportate le superfici, divise per tipologia di intervento, interessate dalle opere di mitigazione.

Tipologia di intervento	Area ripristinata	N° specie vegetali
I - Inerbimento	26.300,6 m ²	40 gr/ m ²
Modulo A - B	26.300,6 m ²	2.284
Modulo T	2.710,31 m ²	40 gr/ m ²

Da un punto di vista di destinazione d'uso del suolo o meglio di copertura del suolo, nel ripristino ambientale, si prevede l'inerbimento con un miscuglio di sementi che garantisca una rapida copertura del suolo e che rientrino nelle consociazioni con le tipologie forestali afferenti alle medesime aree.

L'inerbimento sulle aree di lavorazione costituirà un'azione in grado di favorire un ripristino naturale del soprassuolo.

Campiano Solar S.R.L.

Sede legale: Via Brigata Ebraica 50 – 48123 Mezzano (RA)

P.IVA: 02754580393 – **MAIL:** campianosolar@legalmail.it

Relazione interventi di inserimento paesaggistico/ambientale

Gli interventi progettati prevedono vegetazione di nuovo impianto realizzata ai margini della viabilità interne e della recinzione perimetrale. Oltre all'impianto di specie arbustive si procederà all'inerbimento delle aree utilizzate durante le fasi di cantiere per lo stoccaggio dei materiali, il deposito dei mezzi d'opera e per l'area baraccamenti.

Gli schemi proposti, vista la loro composizione floristica, determinano a maturità la costituzione di una fascia di vegetazione continua con una stratificazione completa in modo da schermare in maniera ottimale l'area d'impianto.

5.4.1 Inerbimento

Per l'inerbimento delle aree interessate dall'intervento a verde, verranno impiegate specie erbacee pioniere a rapido accrescimento, immediatamente al termine della realizzazione delle opere in progetto. Queste specie saranno selezionate in modo da garantire il consolidamento dello strato superficiale del suolo, grazie all'apparato radicale. Nella scelta delle specie si sono favorite le specie coerenti con la serie vegetazionale potenziale, precedentemente descritta, con particolare attenzione alle famiglie delle Graminaceae (Poaceae), che assicurano un consolidamento superficiale, e delle Leguminosae (Fabaceae), note per la loro azione radicale profonda e la capacità di instaurare simbiosi con microorganismi diazotrofi in grado di arricchire il suolo con azoto. Si evidenzia che, trattandosi di un'area precedentemente coltivata, i livelli di azoto nel suolo potrebbero già essere sufficienti, se non addirittura elevati. L'obiettivo in quest'ultimo caso è di evitare un eccessivo accumulo di questo elemento, che potrebbe alterare l'equilibrio nutrizionale del suolo e compromettere la crescita di altre specie vegetali.

La composizione della miscela di sementi, nonché la quantità di semi per metro quadrato (generalmente 30-40 g/m²), sarà meglio stabilita in una fase successiva, in base alla disponibilità delle sementi, alle caratteristiche ambientali specifiche del sito, tenendo conto delle peculiarità litologiche, geomorfologiche, pedologiche, microclimatiche e floristiche della zona.

Le specie selezionate per il miscuglio di sementi potrebbero includere:

Specie	% in peso
Famiglia Graminacee	
<i>Lolium perenne</i>	8
<i>Lolium multiflorum</i>	6
<i>Dactylis glomerata</i>	8
<i>Cynodon dactylon</i>	10
<i>Agropyron repens</i>	4
<i>Poa trivialis</i>	4
<i>Brachypodium rupestre</i>	5
<i>Festuca arundinacea</i>	5
Famiglia Leguminose	
<i>Trifolium pratense</i>	8
<i>Trifolium repens</i>	8

Campiano Solar S.R.L.

Sede legale: Via Brigata Ebraica 50 – 48123 Mezzano (RA)

P.IVA: 02754580393 – **MAIL:** campianosolar@legalmail.it

Relazione interventi di inserimento paesaggistico/ambientale

<i>Lotus corniculatus</i>	8
<i>Medicago lupulina</i>	8
<i>Medicago sativa</i>	8
<i>Vicia sativa</i>	5
<i>Vicia villosa</i>	5
Totale	100
Quantità gr/m²	40

5.4.2 Modulo Arboree-Arbustive

Si considera fascia boscata una struttura vegetazionale plurispecifica ad andamento lineare continuo o discontinuo, con sesto d'impianto regolare e con sviluppo verticale pluristratificato legato alla compresenza di specie erbacee, arbustive ed arboree appartenenti al corteggio floristico e vegetazionale locale autoctono.

La fascia è stata ideata non solo per limitare l'impatto visivo dell'opera ma anche con l'intento di potenziare una connessione ecologica con l'agroecosistema adiacente all'area di progetto. L'intervento progettuale su queste aree ha i seguenti obiettivi:

- Limitazione impatto paesaggistico ed impatto visivo;

L'opera di mitigazione consiste nella realizzazione di impianti arboreo-arbustivi caratterizzati dalla dominanza della componente arborea su quella arbustiva. È stata pensata con una struttura naturaliforme, costituita da specie autoctone, in modo da mitigare gli effetti della realizzazione dell'opera in progetto sia da un punto di vista ambientale che da un punto di vista paesaggistico.

Per la realizzazione della fascia arboreo-arbustiva sono state prese in considerazione le seguenti specie vegetali.

Specie vegetale	Nome comune	N°
<i>Populus nigra</i> "Italica"	Pioppo italico	92
<i>Carpinus betulus</i>	Carpino bianco	130
<i>Acer campestre</i>	Acero campestre	92
<i>Tilia cordata</i>	Tiglio selvatico	131
<i>Pyrus communis</i>	Pero comune	29
<i>Sorbus domestica</i>	Sorbo domestico	29

Campiano Solar S.R.L.

Sede legale: Via Brigata Ebraica 50 – 48123 Mezzano (RA)

P.IVA: 02754580393 – **MAIL:** campianosolar@legalmail.it

Relazione interventi di inserimento paesaggistico/ambientale

<i>Euonymus europaeus</i>	Fusaggine	820
<i>Crataegus monogyna</i>	Biancospino comune	379
<i>Cornus sanguinea</i>	Sanguinella	623

Sesto d'impianto

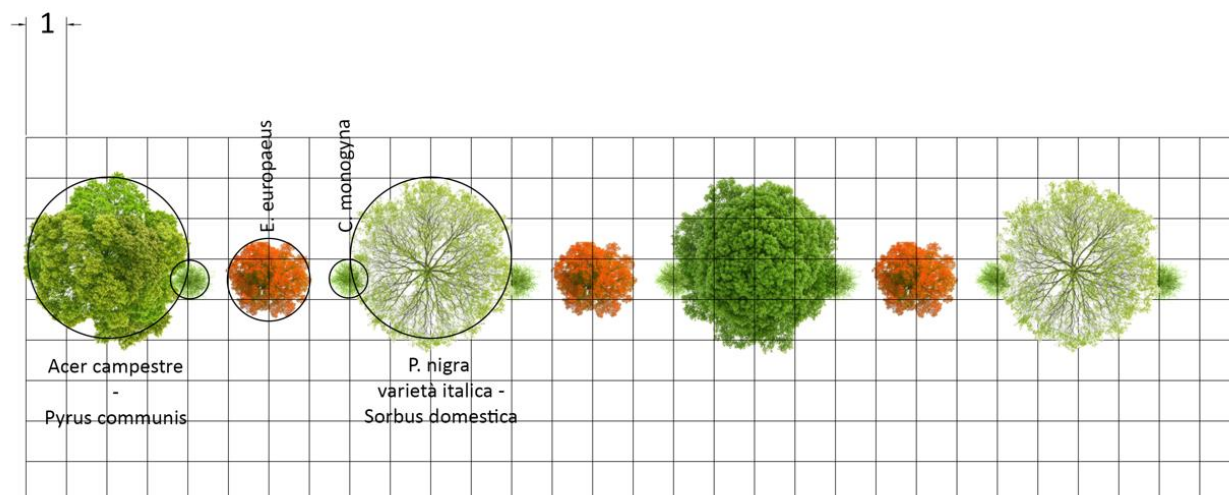
Modulo A

La tipologia di sesto d'impianto A segue uno schema regolare con alberi distanziati 8 metri l'uno dall'altro e arbusti posizionati a 2 metri di distanza.

La tipologia prevede come specie principale *Populus nigra* e specie secondaria *Acer campestre*. L'altra combinazione prevede la messa a dimora di alberi di dimensioni minori sul lato ovest dell'area, con specie principale *Sorbus domestica* e specie secondaria *Pyrus communis*.

Le specie arbustive saranno disposte tra gli alberi per garantire una copertura del suolo e una diversificazione verticale e sono *Crataegus monogyna* e *Euonymus europaeus*.

La disposizione segue un modulo ripetibile, garantendo un'organizzazione spaziale ordinata e armonica.



Tipologia sesto d'impianto Modulo A
 scala 1:120

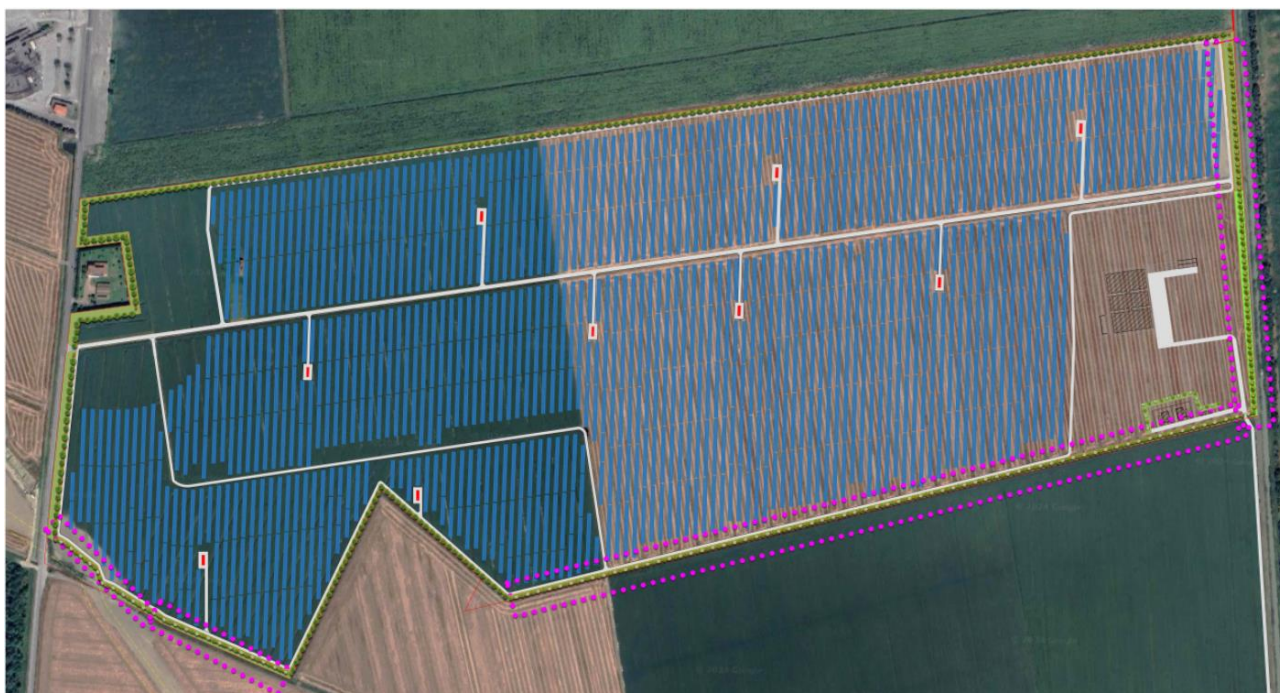
Figura 5.4 Sesto d'impianto modulo A

Campiano Solar S.R.L.

Sede legale: Via Brigata Ebraica 50 – 48123 Mezzano (RA)

P.IVA: 02754580393 – **MAIL:** campianosolar@legalmail.it

Relazione interventi di inserimento paesaggistico/ambientale



 **Modulo A**

Figura 5.5 Planimetria con localizzazione del modulo A

Modulo B

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

Gli alberi sono distanziati 10 metri l'uno dall'altro, mentre gli arbusti sono disposti in gruppi da 4, con una distanza di 2 metri tra loro.

La tipologia prevede come specie principale *Carpinus betulus* e specie secondaria *Tilia cordata*. L'altra combinazione prevede la messa a dimora di alberi di dimensioni minori sul lato ovest dell'area, con specie principale *Sorbus domestica* e specie secondaria *Pyrus communis*.

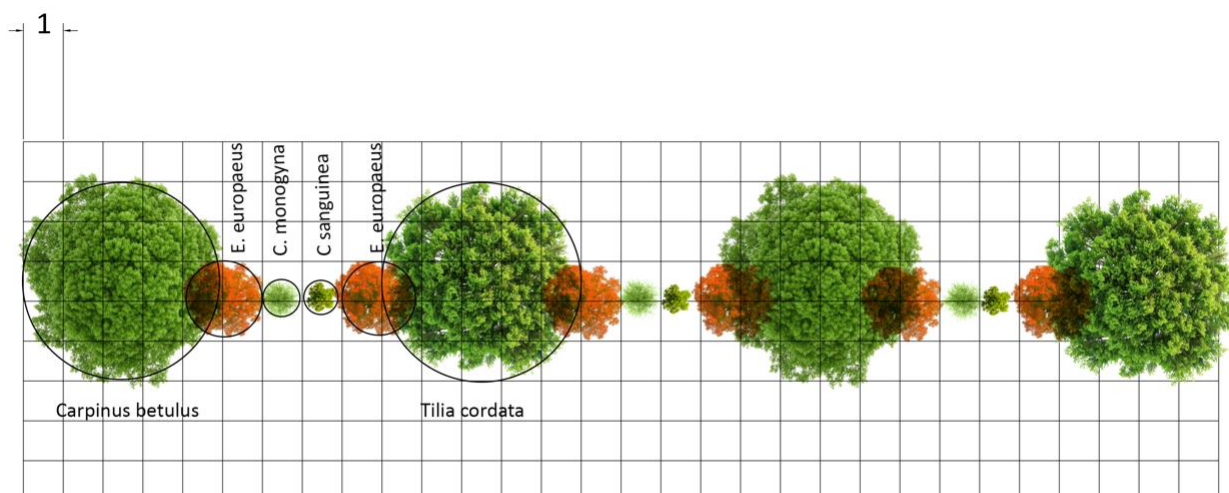
Le specie arbustive saranno disposte tra gli alberi per garantire una copertura del suolo e una diversificazione verticale e sono *Crataegus monogyna*, *Euonymus europaeus* e *Cornus mas*.

Campiano Solar S.R.L.

Sede legale: Via Brigata Ebraica 50 – 48123 Mezzano (RA)

P.IVA: 02754580393– **MAIL:** campianosolar@legalmail.it

Relazione interventi di inserimento paesaggistico/ambientale



Tipologia sesto d'impianto Modulo B
scala 1:120

Figura 5.6 Sesto d'impianto modulo B



Modulo B

Figura 5.7 Planimetria con localizzazione del modulo B

Campiano Solar S.R.L.

Sede legale: Via Brigata Ebraica 50 – 48123 Mezzano (RA)

P.IVA: 02754580393– **MAIL:** campianosolar@legalmail.it

Relazione interventi di inserimento paesaggistico/ambientale

5.4.1 Modulo T – fascia tampone

Le fasce tampone sono aree ricoperte da vegetazione erbacea, arbustiva e arborea permanente, strategicamente collocate per proteggere le aree sensibili dalla contaminazione diffusa da prodotti fitosanitari e dell'accesso di nutrienti. Queste zone possono trovarsi all'interno o ai margini dei campi coltivati, nonché lungo corsi d'acqua, canali e altri corpi idrici.

Il loro ruolo nella riduzione del trasporto di residui di prodotti fitosanitari per ruscellamento è ampiamente riconosciuto a livello scientifico. L'impiego di tali prodotti in agricoltura può infatti rappresentare un potenziale rischio di contaminazione per le acque superficiali e sotterranee, compromettendo l'equilibrio degli ecosistemi acquatici e influenzando la qualità delle risorse idriche destinate al consumo umano.

La vegetazione spontanea delle fasce tampone, soprattutto nelle aree adiacenti ai corpi idrici, riveste un'importante funzione ecologica. Essa non solo contribuisce alla filtrazione e alla riduzione degli inquinanti, ma favorisce anche la biodiversità, creando habitat idonei per numerose specie vegetali e animali, tra cui insetti impollinatori e specie protette dalla Direttiva Habitat.

Di seguito un'immagine della tipologia di fascia tampone di riferimento.



Figura 5.8 Fascia tampone realizzata con specie graminacee, poste tra due appezzamenti adiacenti. Immagine tratta da "Le guide tecniche-operative, Le fasce tampone vegetate riparie erbacee, Regione Piemonte"

Sul lato est dell'area zootecnica è stata prevista l'implementazione di una fascia tampone in modo da garantire una migliore mitigazione ambientale.

Campiano Solar S.R.L.

Sede legale: Via Brigata Ebraica 50 – 48123 Mezzano (RA)

P.IVA: 02754580393 – **MAIL:** campianosolar@legalmail.it

Relazione interventi di inserimento paesaggistico/ambientale

Questa fascia, oltre ad essere costituita dalle specie arboree e arbustive precedentemente descritte nel modulo A, sarà costituita da specie erbacee in grado di migliorare il deflusso delle acque meteoriche e ridurre l'impatto di eventuali inquinanti. La sua collocazione viene riportata nella Figura 5.9.

La fascia avrà una larghezza di circa 6/7 metri e sarà realizzata su tutto il lato est parallelo al Canale Gronde.

Le specie idonee alla costituzione delle fasce tampone caratterizzate da una prevalente funzione di mitigazione del ruscellamento sono numerose. Nella fascia tampone di progetto si intende inserire: *Festuca arundinacea* Schreb. (festuca falascona), *Poa pratensis* L. (erba fienarola), *Dactylis glomerata* L. (erba mazzolina). A queste possono essere anche aggiunte *Lolium perenne* L. (loietto inglese) o *Lolium multiflorum* Lam. (loglio italico), che garantiscono nelle prime fasi di insediamento una veloce copertura della fascia. Tra le leguminose, di particolare interesse per la loro funzione vessillifera, si utilizzeranno: *Trifolium repens* L. (trifoglio bianco), *Trifolium pratense* L. (trifoglio violetto) e *Medicago sativa* L. (erba medica).

Campiano Solar S.R.L.

Sede legale: Via Brigata Ebraica 50 – 48123 Mezzano (RA)

P.IVA: 02754580393 – **MAIL:** campianosolar@legalmail.it

Relazione interventi di inserimento paesaggistico/ambientale



Modulo T - Fascia tampone

Figura 5.9 Fascia tampone nell'area zootecnica

Campiano Solar S.R.L.

Sede legale: Via Brigata Ebraica 50 – 48123 Mezzano (RA)

P.IVA: 02754580393– **MAIL:** campianosolar@legalmail.it

6. INDICAZIONI SULLA CORRETTA ESECUZIONE DELLE ATTIVITA' DI MANUTENZIONE E GESTIONE DELLA VEGETAZIONE

Si riportano di seguito alcune raccomandazioni che si ritengono di particolare importanza e che in parte sono stati tenuti nella giusta considerazione già nella predisposizione degli elaborati progettuali.

6.1 Norme comuni e opere colturali

Generalmente si devono rispettare le seguenti specifiche:

I. Caratteristiche materiale di moltiplicazione

- Dovrà rispettare le indicazioni della normativa in vigore e in particolare dovrà essere dotato di passaporto/certificato che garantisca la provenienza, la commercializzazione e la propagazione (riferimenti normativi: dd.lgss. 386/2003 e 34/2018; dd.mm. del MiPAAF 9403879/2020, 269708/2021 e 17/05/2022, decreto direttoriale 307490/2021 della Direzione Generale dell'Economia Montana e delle Foreste);
- dovrà provenire da vivai forestali specializzati;
- dovrà rispettare gli obblighi dettati da decreti nazionali e/o regionali vigenti al momento della messa a dimora, in tema di divieto di propagazione di specie vegetali legate alla diffusione di patogeni.

II. Salvaguardia del materiale di moltiplicazione

Le piantine arrivate sul luogo dei lavori e private di qualsiasi imballaggio, se a radice nuda debbono essere immediatamente immerse in bozzima: una miscela composta da una parte di acqua e due di terra argillosa letamata. L'operazione, così detta di inzaffardatura o imbozzimatura, consente di rivitalizzare le radici e prevenire danni meccanici, in particolare a carico del capellizio, nel momento della messa a dimora. Nell'eventualità che non si possa eseguire il trapianto in giornata di tutto il postime, le rimanenze verranno interrate in apposita tagliola ricavata in una zona fresca e ombreggiata, ricoperta di terreno adeguatamente costipato.

Le parti di piante devono essere trasportate sul cantiere in tutta la loro lunghezza e solo lì vanno deposti in piano o, eventualmente, sezionati alla misura prescelta. Analogamente al postime, se non immediatamente lavorate le parti di piante devono essere depositate all'ombra e messa in tagliola come descritto per il postime. Nel caso fosse già iniziato il ricaccio, devono essere immediatamente lavorate e non può essere concesso il loro stoccaggio.

III. Epoca del piantamento

La piantagione e la messa a dimora delle parti di piante sono da eseguire tassativamente nel periodo di riposo vegetativo, compreso fra l'autunno e l'inverno (ottobre-febbraio), in modo da beneficiare di una finestra temporale umida di almeno 4-5 mesi prima dell'aridità estiva.

IV. Atto messa a dimora

Campiano Solar S.R.L.

Sede legale: Via Brigata Ebraica 50 – 48123 Mezzano (RA)

P.IVA: 02754580393 – **MAIL:** campianosolar@legalmail.it

Relazione interventi di inserimento paesaggistico/ambientale

Fermo restando il principio di astenersi dai piantamenti in giornate molto ventose, tutto il materiale di moltiplicazione va collocato a dimora nelle ore mattutine, o in tardo pomeriggio, meglio ancora in occasione di giornate a cielo coperto, sì da sfruttare l'intero fotoperiodo a disposizione. Per quanto riguarda le piantine, proteggere le radici in cestini colmi di terra durante la messa a dimora, altrimenti collocarle nella tagliola ed estrarle quando si intende trapiantarle.

V. Risarcimenti

Per sopperire alle inevitabili perdite tra le piantine e le parti di piante, a causa di agenti biotici, abiotici o per difetti di produzione del materiale di moltiplicazione, viene praticato il risarcimento, cioè la sostituzione degli individui morti (fallanze). Le modalità esecutive non differiscono da quelle descritte per la piantagione, con l'avvertenza che per la piantagione a buche potrebbe essere opportuno smuovere preventivamente il terreno della buca quando questi risulti oltremodo indurito. I risarcimenti vanno scelti tra specie tolleranti l'ombra se è a temere l'eccessivo ombreggiamento degli individui limitrofi ormai accresciuti. La sostituzione del materiale di moltiplicazione è giustificata ogni qual volta la distanza fra quelle superstiti è tale da costituire dei vuoti. Per motivi economici, è buona norma limitare i risarcimenti quando il tasso di mortalità non risulti superiore al 10%.

6.2 Preparazione del terreno e messa a dimora

La preparazione del terreno viene eseguita di norma in piena estate durante i mesi di luglio e agosto quando il terreno è asciutto attraverso una lavorazione di aratura profonda. Prima della lavorazione, a seguito dell'analisi chimica del suolo, può essere eseguito una concimazione di fondo che verrà successivamente interrata con la lavorazione.

Terminate le lavorazioni profonde si procede a quelle superficiali finalizzate all'affinamento del terreno con la rottura delle zolle più grandi.

I. Tracciatura e apertura delle buche

Una volta preparato il terreno si procede con la tracciatura sulla base del sesto d'impianto scelto. Una volta individuati i punti di messa a dimora delle piante si procede con l'apertura manuale delle buche impiegando vanghe e/o apposite trivelle con un diametro di 30-50 cm e una profondità di 30-40 cm.

Per favorire lo sviluppo delle radici, il terreno della buca viene miscelato con dell'apposito terriccio. Una volta inserita la pianta e riempita la buca con il terreno si procede all'infissione di pali tutori aventi la funzione di sostegno delle piante. Inoltre, al fine di evitare danno dovuto alla fauna selvatica locale, si prevede l'impiego di appositi shelter in materiale plastico. Le operazioni di piantagione verranno eseguite in autunno attraverso l'impiego di materiale da vivaio certificato. Verranno impiegati polloni radicati.

II. Piantamento:

si effettua un foro sufficientemente profondo e capace di contenere il pane di terra, oppure la piantina con le radici naturalmente distese se il postime è a radice nuda. Tenendo sospesa la piantina con una mano, con l'altra si lascia cadere, frantumandolo, il terreno intorno alle radici stesse o agli spazi vuoti tra il pane di terra e le pareti della buca, fino a riempire il foro praticato. Sarà opportuno che la piantina messa a dimora risulti col colletto coperto di terra per qualche centimetro (ca. 5 cm), allo scopo di evitare che per via degli

Campiano Solar S.R.L.

Sede legale: Via Brigata Ebraica 50 – 48123 Mezzano (RA)

P.IVA: 02754580393 – **MAIL:** campianosolar@legalmail.it

Relazione interventi di inserimento paesaggistico/ambientale

assestamenti, degli agenti atmosferici, ecc. le -terra o terra-radici, si pigherà convenientemente il terriccio smosso (in caso di difficoltà si procede con calcatoio).

Terminata la piantagione vera e propria, la buca deve essere colmata per evitare che col naturale abbassamento della terra si formino depressioni (scodella).

III. Densità e sesto di impianto:

per massimizzare il numero di piante sull'unità di superficie e assicurare a ciascun individuo condizioni vegetative ottimali attraverso l'equa distribuzione di luce e biospazio, si impiega un sesto di impianto a filare singolo con alternanza di specie arboree e arbustive.

Per un impianto di un soprassuolo misto di latifoglie, si suggerisce una distanza fra le buche compresa tra 2-1 per le specie arbustive e 8/10 per le arboree.

IV. Protezioni individuali e legature

si installa un tubo shelter (da smaltire al termine delle cure colturali) per ciascuna piantina, avendo cura di sollevare la base di qualche centimetro da terra (5-10 cm) in guisa da evitare pericolosi ristagni idrici e si impianta una cannuccia di canna comune o bambù scortecciato avente la duplice funzione di tutore e segnalatore. Sia i picchetti che la cannuccia debbono avere un'estremità a punta (la più grossa) per agevolarne l'infissione; nel caso del palo, inoltre, sarà necessario che corretta legatura della pianta alla cannuccia si effettua incrociando il filo tra il fusto e il tutore in modo da prevenire lo sfregamento del ritidoma contro la superficie del palo (legatura a "a otto"); deve essere sufficientemente lassa da permettere piccoli spostamenti della pianta, senza ostacolarne la crescita. Quanto ai materiali, si utilizzano legacci biodegradabili (p.es. canapa o juta).

V. Cure colturali:

durante i primi anni di vita (4-5) della posticcia occorre prestare delle piccole, quanto fondamentali cure colturali atte a incentivare il miglior sviluppo e a rimediare agli immaneabili danni provocati da agenti biotici o abiotici. Fra le cure da porre in essere si annoverano:

- raddrizzamento delle piantine: Gli strumenti all'uopo idonei sono bastoni, pertiche o legacci da decidere caso per caso in relazione all'età (sviluppo) del soggetto;
- sarchiature: hanno per scopo la rottura della crosta, ossia dei vasi capillari del terreno, conseguendo minore evaporazione dell'acqua immagazzinata nel sottosuolo e maggiore assorbimento di azoto e idrogeno atmosferico (stimolo alla nitrificazione). La sarchiatura va eseguita manualmente con piccoli bidenti o zappette in primavera avanzata o inizio estate quando il terreno si presenta asciutto;
- irrigazioni di soccorso eventuali: non sono assolutamente da escludere nei primi 5 anni nel caso si dovessero osservare stress idrici in annate particolarmente siccitose;
- concimazioni eventuali: se nei primi anni di vita della piantagione dovessero notarsi soggetti clorotici o stentati, per stress da trapianto o eccessiva povertà del terreno, potrebbe essere consigliabile una leggera concimazione di copertura con prodotti organo-minerali N-P-K.

Campiano Solar S.R.L.

Sede legale: Via Brigata Ebraica 50 – 48123 Mezzano (RA)

P.IVA: 02754580393– **MAIL:** campianosolar@legalmail.it

6.3 Sfalci

La vegetazione erbacea richiede sfalci periodici nel corso della stagione colturale a cadenza bimestrale, per mantenere l'efficienza nella ritenzione dei flussi di ruscellamento e nelle altre sue funzioni agro-ecologiche. Tali operazioni consentono anche di contenere lo sviluppo di specie spontanee alloctone invasive, che, con la loro azione competitiva, possono limitare la funzionalità e l'efficienza delle fasce.

La migliore azione di mitigazione del ruscellamento si può, in genere, ottenere mantenendo la copertura vegetale ad un'altezza compresa tra 10-15 e 25-30 cm. L'eccessivo sviluppo della vegetazione, infatti, rende le foglie e gli steli delle piante facilmente soggetti all'allettamento e quindi meno efficaci nell'azione di rallentamento del flusso idrico superficiale e di ritenzione delle particelle di suolo trasportate dall'acqua. In relazione a tale esigenza, gli interventi di sfalcio dovrebbero essere effettuati ad altezze non inferiori a 10-15 cm. Il numero di sfalci può variare anche sensibilmente in base alle condizioni pedoclimatiche, all'altezza di taglio programmata e alla composizione floristica delle fasce.

Generalmente per le coperture erbacee costituite anche da specie di leguminose gli sfalci devono tener conto anche dell'esigenza di attendere il completamento della fioritura della specie leguminosa prevalente.

Gli sfalci si dovrebbero, possibilmente, effettuare quando le condizioni di umidità del suolo consentono il transito delle macchine agricole nella fascia, per evitare un eccessivo compattamento del suolo, con conseguente riduzione del tasso d'infiltrazione. Inoltre, così facendo si evita la formazione di avvallamenti in corrispondenza delle carreggiate, che rappresentano vie preferenziali per i flussi di ruscellamento.

6.4 Potatura

Nella fase di allevamento le piante verranno lasciate crescere per n. 2 anni liberamente. Successivamente si sceglierà il ramo più vigoroso sul quale a 60-70 cm si formeranno 3-4 branche principali con punto di inserzione distanziato di 10 cm. Nei primi anni le branche principali vengono fatte crescere liberamente mentre quelle concorrenti vengono cimate o eliminate. Di fondamentale importanza in tale periodo è l'asportazione periodica di polloni e succhioni. Le branche principali dovranno assumere un'inclinazione di 40°. La potatura di produzione, eseguita dal momento in cui il frutteto entrerà in fase produttiva, consiste nel diradamento della chioma e nell'eliminazione dei succhioni e polloni. In caso di piante con branche eccessivamente lunghe può essere operata una potatura di ringiovanimento al fine di garantire una migliore illuminazione della chioma interna.

6.5 Gestione del suolo

L'intera superficie verrà mantenuta a prato stabile adeguatamente mantenuto al fine di evitare la proliferazione di erbe infestanti indesiderate e di possibili patogeni. Periodicamente, verranno eseguiti dei tagli attraverso l'impiego di appositi macchinari. Ove possibile tale attività verrà meccanizzata, in caso contrario si procederà con la rifinitura manuale attraverso l'impiego di decespugliatori.

6.6 Concimazione

Durante la fase di allevamento è di fondamentale importanza una buona concimazione azotata con dosi di azoto crescenti con il passare degli anni (20-40-80-100-120 kg/ha) ponendo la massima attenzione a non distribuire il concime in prossimità della base del tronco. In questa fase, a meno di carenze comprovate dall'analisi del terreno, non si rende necessaria la distribuzione di fosforo e potassio. Durante la fase produttiva, a livello generale, si può ipotizzare un rapporto tra i tre principali elementi nutritivi pari a 1 : 0,2 : 0,8 (NPK) con dosi di azoto di circa 100-150 kg/ha. Il periodo ideale per la concimazione è febbraio-marzo

Campiano Solar S.R.L.

Sede legale: Via Brigata Ebraica 50 – 48123 Mezzano (RA)

P.IVA: 02754580393 – **MAIL:** campianosolar@legalmail.it

Relazione interventi di inserimento paesaggistico/ambientale

per la concimazione potassica e fosfatica e per una parte di quella azotata. La concimazione azotata viene eseguita anche in primavera (aprile-maggio) prevalentemente attraverso l'impiego di concimi ammoniacali e ureici.

6.7 Trattamenti fitosanitari

Al fine di evitare effetti di deriva verso la coltivazione da reddito principale (Riso) di prodotti chimici, si prevede l'impiego di un sistema di lotta integrata basata sull'impiego di fitofarmaci non tossici per l'uomo e per gli insetti utili, confusione sessuale nei confronti degli insetti e lotta biologica.

6.8 Irrigazione

L'irrigazione è fondamentale al fine di garantire sia una buona produzione che un buon sviluppo delle piante con conseguente miglioramento dell'effetto mitigativo desiderato. L'irrigazione verrà effettuata attraverso l'impiego di un impianto di irrigazione a goccia autonomo che si attiverà qualora, a seguito dell'analisi dei dati meteorologici e dell'umidità del terreno, si riscontri carenza idrica. Questo impianto di irrigazione in associazione a un sistema di monitoraggio efficiente garantisce la massima efficienza nell'utilizzo della risorsa idrica locale, evitando perdita significative.

Campiano Solar S.R.L.

Sede legale: Via Brigata Ebraica 50 – 48123 Mezzano (RA)

P.IVA: 02754580393 – **MAIL:** campianosolar@legalmail.it