

PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN NUOVO IMPIANTO AGRIVOLTAICO
LOCALITA' CASCINA POMPOGNO
COMUNI DI BARENGO E BRIONA NELLA PROVINCIA DI NOVARA
E DELLE RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN
DENOMINAZIONE IMPIANTO - PVA001 CAMERONA
POTENZA NOMINALE - 43.1 MW

PROGETTO DEFINITIVO - SIA

PROGETTAZIONE E SIA



HOPE engineering
ing. Fabio PACCAPELO
ing. Andrea ANGELINI
arch. Gaetano FORNARELLI
arch. Andrea GIUFFRIDA
ing. Francesca SACCAROLA

PROGETTAZIONE DEGLI IMPIANTI ELETTRICI

ing. Roberto DI MONTE

AGRONOMIA E STUDI COLUTRALI



dott. agr. Mauro CERFEDA
dott. agr. Davide CERFEDA
dott. agr. Marco MASCIADA

STUDI SPECIALISTICI E AMBIENTALI



Ambiente & Paesaggio
dott. agr. Ivo RABBOGLIATTI
dott. agr. Fabrizio BREGANNI
dott.ssa Valeria GOSMAR
dott. geol. Palo MILLEMACI

ARCHEOLOGIA

dott.ssa Elena POLETTI

COLLABORAZIONE SCIENTIFICA

UNIVERSITÀ CATTOLICA DEL SACRO CUORE
DIPARTIMENTO DI SCIENZE DELLE PRODUZIONI VEGETALI SOSTENIBILI
prof. Stefano AMADUCCI

PD.R.1 RELAZIONI GENERALI

R.1.3 Progetto di inserimento ambientale e mitigazione, relazione descrittiva

Scala

REV.	DATA	DESCRIZIONE
	06-23	prima emissione



INDICE

1	DESCRIZIONE GENERALE DEL PROGETTO	2
1.1.1	<i>Generalità sull'impianto</i>	2
1.1.2	<i>Soggetto proponente</i>	2
1.1.3	<i>Localizzazione dell'intervento</i>	3
1.2	DESCRIZIONE GENERALE DELLE COMPONENTI D'IMPIANTO E POTENZA ISTALLATA	4
1.2.1	<i>Impianto di generazione</i>	4
1.2.2	<i>Componente agricola</i>	4
1.2.3	<i>Opere di connessione</i>	5
2	OPERE DI MITIGAZIONE	8
2.1.1	<i>Opere di mitigazione - scopi</i>	8
2.1.2	<i>Inquadramento climatico</i>	8
2.1.3	<i>Inquadramento ambientale</i>	11
2.1.4	<i>Criteri di progettazione</i>	13
2.1.5	<i>Opere previste</i>	13
2.1.5.1	<i>Descrizione materiale vegetale e tecniche di messa a dimora</i>	15
2.1.5.2	<i>Aspetti quantitativi - caratteristiche del materiale vegetale - messa a dimora</i>	19
2.1.5.3	<i>Manutenzione</i>	19
3	CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE	20
4	BIBLIOGRAFIA	21
5	SITOGRAFIA	22



1 DESCRIZIONE GENERALE DEL PROGETTO

1.1.1 Generalità sull'impianto

La società Camerona S.r.L., facente parte del Gruppo Hope, con sede in Milano, via Lanzone, 31 intende realizzare un impianto agrivoltaico in un sito a destinazione agricola ricadente sui territori comunali di Barengo e Briona nella Provincia di Novara. Il progetto definitivo comprende le opere necessarie alla connessione alla Rete di Trasmissione Nazionale, progettate in base alla **STMG 202201799** rilasciata dalla società di gestione Terna s.p.a. e regolarmente accettata dal Proponente.

Con il termine **“agrivoltaico”** si intende un sistema che coniuga la produzione agricola con la produzione di energia elettrica mediante impianto fotovoltaico, ospitando le due componenti nel medesimo terreno; pertanto, si tratta della convivenza, sul medesimo sito della conduzione delle colture agricole unitamente alla produzione di energia elettrica mediante l'installazione di pannelli fotovoltaici su apposite strutture di supporto, le caratteristiche di tali strutture dovranno essere compatibili con il regolare svolgimento dell'attività agricola e il transito dei mezzi agricoli necessari alla stessa.

L'impianto è denominato “PVA001 – Camerona” riprendendo il nominativo della campagna più grande su cui esso sarà installato, denominata appunto campagna Camerona.

1.1.2 Soggetto proponente

Il Soggetto Responsabile è il Rappresentante Legale della società **CAMERONA S.r.l.**, con sede in Milano via Lanzone, 31. La società si avvale dell'esperienza tecnologica di progettisti di alto profilo, esperti di impianti da Fonti di Energia Rinnovabile (FER). La società Proponente fa parte del Gruppo Hope.

Gruppo Hope è una piattaforma societaria, con base operativa a Bari, in Puglia: la sua attività principale è l'integrazione della filiera rinnovabile con la produzione d'idrogeno verde, driver ritenuto indispensabile per l'incremento della penetrazione delle fonti rinnovabili nel mercato elettrico.

L'attuale pipeline in sviluppo da parte del Gruppo Hope supera già i quattro gigawatt di potenza ed è costituita da impianti onshore e offshore eolici nonché fotovoltaici con particolare riferimento agli impianti su cave dismesse e agrivoltaici.

Il soggetto Proponente vanta dunque una buona esperienza nel campo della produzione di energia da fonti rinnovabili, con particolare riferimento al settore fotovoltaico e agrivoltaico, avvalendosi di consulenze importanti estese all'ambito dell'università e della ricerca e alla redazione di contributi specialistici da parte di società di consulenza dall'elevato profilo.

Gli effetti specifici dell'iniziativa in questione e le ricadute in ambito comunale e regionale possono sintetizzarsi in:

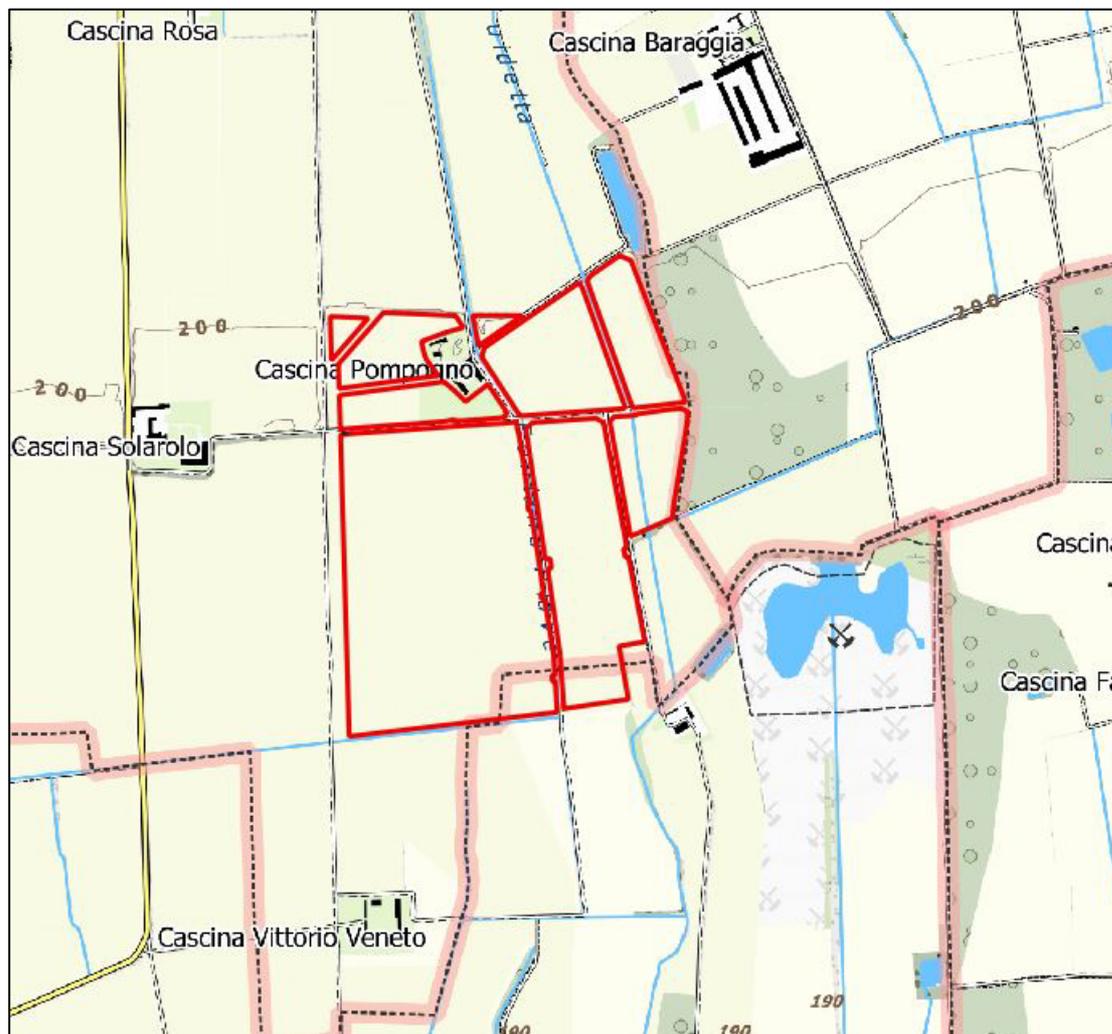
- produzione di energia elettrica da cedere alla rete di distribuzione dell'energia elettrica, generata da fonte rinnovabile, priva di immissione di inquinanti diretta o derivata nell'ambiente, con specifico effetto di riduzione delle emissioni di gas serra;
- cessione di parte dell'energia prodotta per il suo utilizzo nell'ambito delle lavorazioni agricole;
- installazione di un impianto agrivoltaico multi megawatt in un'area caratterizzata come agricola nei comuni di Barengo e Briona;
- diffusione di know-how in materia di produzione di energia elettrica da fonte solare;



- formazione di tecnici specializzati nell'esercizio e nella manutenzione ordinaria e straordinaria degli impianti fotovoltaici.

1.1.3 Localizzazione dell'intervento

L'impianto agrivoltaico Camerona è situato a sud del comune di Barengo, nella provincia di Novara, in località Cascina Pompono, parte dell'impianto ricade a nord del territorio comunale di Briona e sul lato est il Lotto 3 dell'impianto confina con il comune di Momo.



Localizzazione su CTR a colori dell'impianto in progetto.

Le aree di installazione ricadono tra le aree di proprietà della Società Agricola Rofin S.aS., che in base agli accordi con il Proponente si occuperà dello sviluppo agricolo e della coltivazione dell'impianto agrivoltaico.

L'estensione complessiva dei possedimenti della società Rofin è di circa 300 ha, attualmente coltivati a risaia parzialmente già convertiti alla coltivazione di cereali autunno vernini e soia a causa dell'ingente problema della siccità. L'impianto agrivoltaico Camerona ha una estensione complessiva di circa 66.5 ha, suddivisa tra aree recintate, aree dedicate a fasce di naturalità e di barriera visuale e aree di installazione delle cabine di campo.



1.2 DESCRIZIONE GENERALE DELLE COMPONENTI D'IMPIANTO E POTENZA ISTALLATA

1.2.1 Impianto di generazione

Riguardo alla **componente fotovoltaica**, questa sarà nel complesso suddivisa in 5 sottocampi, per lo più coincidenti con le campagne di installazione e denominati lotti, lo schema tabellare che segue descrive il quantitativo di strutture il numero dei moduli e la potenza dei singoli lotti.

SCHEMA POTENZE DI CAMPO						
	strutture/stringhe	moduli	potenza modulo [kW]	potenza lotto [kW]	cabine power skids 4,0 MW	cabine power skids 2,6 MW
lotto 1 Camerona	1.291	30.984	0,715	22.154	5	1
lotto 2 Feliciaio	470	11.280	0,715	8.065	2	-
lotto 3 Laghetto 2-3 - Pierina	254	6.096	0,715	4.359	1	-
lotto 4 Campo Pompogno	225	5.400	0,715	3.861	1	-
lotto 4 Campo Pompogno area sperimentale	17	408	0,715	292		
lotto 5 Campo Fontana	244	5.856	0,715	4.187	1	-
lotto 5 Campo Fontana area sperimentale	12	288	0,715	206		
TOTALE	2.513	60.312		43.123 kW		

I **moduli** che si prevede di installare saranno del tipo bifacciale prodotti dalla Huasun, modello Himalaia G12 DS715, da 132 Celle, con potenza del singolo modulo pari a 715 W. I moduli previsti hanno dimensione di 2384x1303 mm.

Con l'obiettivo di combinare nel giusto modo la produzione agricola e la produzione di energia, per il dimensionamento dell'impianto fotovoltaico Camerona si è scelto di utilizzare le caratteristiche di base fornite da REM TEC in base agli accordi commerciali e tecnici stabiliti. Sul punto si precisa che nella fase di progettazione esecutiva saranno definite nel dettaglio le strutture di supporto, analizzando tutte le soluzioni disponibili in quel momento sul mercato aderenti a quella rappresentata nel presente progetto definitivo. Il modello selezionato è denominato tracker 3D T2.1, l'inseguitore solare ha un funzionamento del tipo biassiale gestito da un sistema di controllo Tracking e backtracking secondo calendario solare; la struttura selezionata, è composta da sotto moduli in acciaio zincato a caldo della lunghezza di 14 metri, infissi nel terreno in maniera amovibile e legati tra loro con un sistema a tensostruttura, ogni sotto modulo è in grado di ospitare e movimentare 24 pannelli fotovoltaici, corrispondenti alla "stringa" del sistema elettrico.

Le **cabine di campo, anche denominate Power Skids**, raccoglieranno l'energia prodotta in ogni sottocampo, convogliandola in un "anello" di cavidotti MT, fino al punto di raccolta e poi alla rete.

I **Power Skids** selezionati sono prodotti dalla SMA, i modelli della linea MV Power Station saranno individuati in base alle potenze del sottocampo che vanno a servire e potranno variare tra il modello SMA SC 2660 UP e il modello SMA SC 4000 UP. Ogni singolo Power Skids è un elemento prefabbricato delle dimensioni di 6x2.9x2.4 metri che contiene al suo interno l'inverter, il trasformatore i quadri di campo e tutte le componenti del BoS (Balance of System) necessarie per la trasformazione e l'innalzamento della corrente continua, in una configurazione ready to use.

Si rimanda alle relazioni specialistiche e agli elaborati grafici del progetto definitivo per gli approfondimenti necessari.

1.2.2 Componente agricola

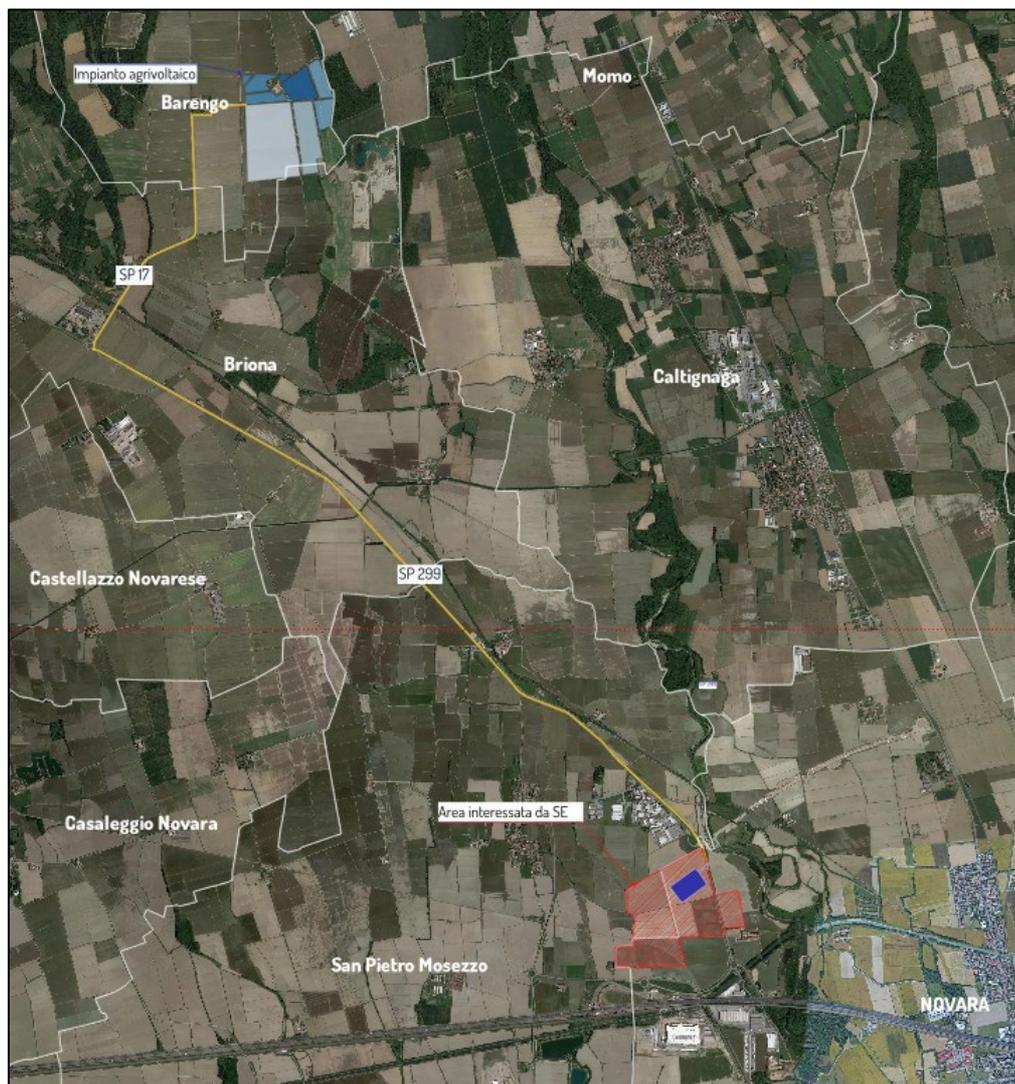
Nel caso in esame la **componente agricola** dell'impianto consiste nell'avvicendamento di cereali autunno vernini e colture foraggere, in "continuità" con le colture attualmente presenti e in ristrutturazione di



un piano colturale basato sulla risaia in auto avvicendamento, fortemente segnato dal problema della siccità e da altri problemi propri della tipologia di rotazione mono colturale, l'idea di coniugare lo sviluppo agricolo e la produzione di energia è intrapresa nell'ottica del rilancio economico della azienda Rofin; società proprietaria dei terreni che si occuperà, in base agli accordi stabiliti con il Proponente, delle coltivazioni agricole dell'impianto agrivoltaico Camerona. Si rimanda alla documentazione specialistica e agli elaborati di dettaglio per maggiori approfondimenti.

1.2.3 Opere di connessione

Il progetto definitivo comprende le opere necessarie alla connessione alla Rete di Trasmissione Nazionale, progettate in base alla STMG 202201799 rilasciata dalla società di gestione Terna s.p.a. e regolarmente accattata dal proponente. È prevista la collocazione di una nuova stazione elettrica 380/36 kV da inserire in entra esci sulla linea a 380 kV "Turbigo Rondissone". La stazione elettrica sarà connessa all'impianto da un elettrodotto interrato che partirà dalla cabina di raccolta MT posta all'interno dell'impianto agrivoltaico, con lunghezza di c.a. 10.9 km, e si attesterà nella sezione a 36 kV della futura Stazione Elettrica.



Inquadramento del tracciato del cavidotto di vettoriamento MT





Inquadramento dell'area interessata dalla stazione elettrica

La stazione chiamata Nuova SE 380/36 kV fa parte del progetto di ampliamento e rafforzamento della rete di trasmissione nazionale (RTN) e sarà posizionata all'intersezione dell'entrata e dell'uscita della linea di trasmissione 380 kV denominata "Turbigo ST-Rondissone".

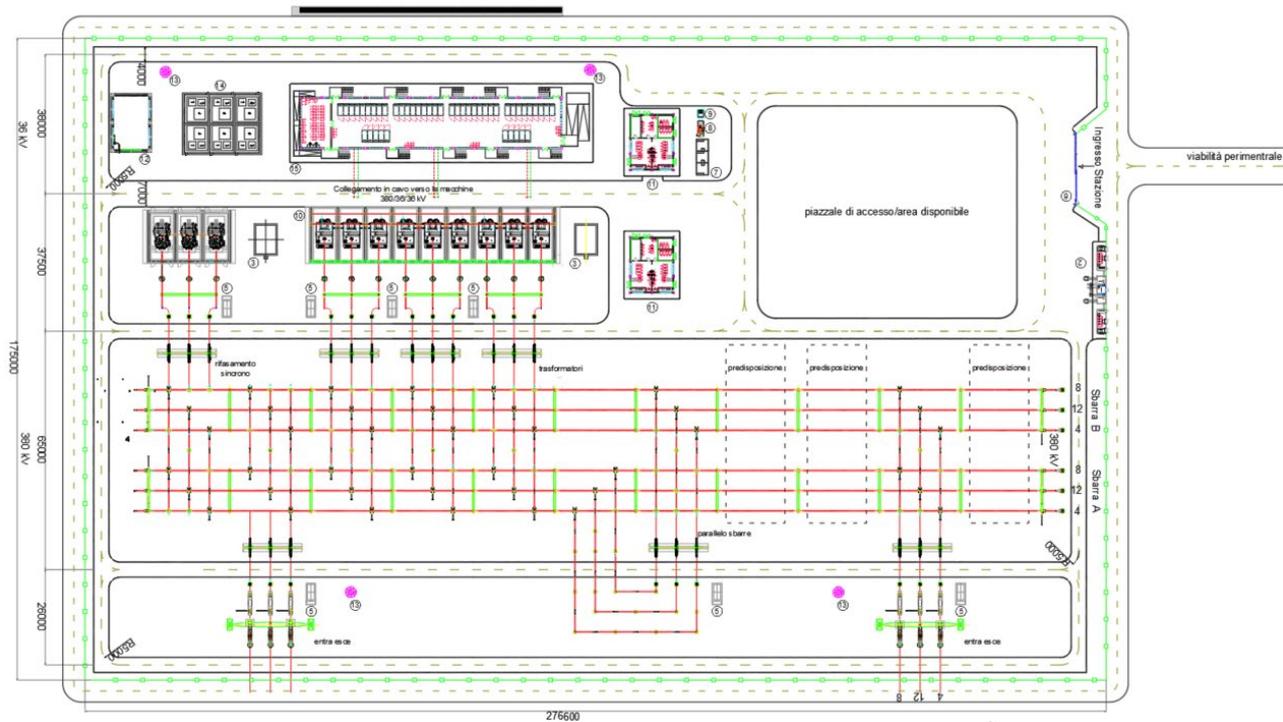
La stazione elettrica sarà caratterizzata dalla seguente consistenza:

- **Stalli 380 kV:** La stazione sarà dotata di 7 stalli per il collegamento alla linea di trasmissione 380 kV. Questi stalli servono come punti di connessione principali tra la stazione elettrica e la linea di trasmissione, consentendo il flusso bidirezionale di energia tra i due sistemi, ai sette stalli richiesti dal Gestore della RTN è stato aggiunto un ulteriore spazio disponibile.
- **Stalli trasformatori 380/36 kV:** Saranno presenti 3 stalli per i trasformatori di tensione 380/36 kV. Questi trasformatori svolgono la funzione di innalzare la tensione da 36 kV a 380 kV per consentire l'immissione dell'energia elettrica prodotta dagli impianti alimentati da fonti rinnovabili. Saranno installati due trasformatori principali da 250 MVA, con un terzo trasformatore di riserva per garantire la continuità del servizio in caso di guasto o manutenzione.
- **Edificio quadri:** L'edificio quadri sarà dedicato al collegamento dei cavi a 36 kV e alle operazioni di controllo e gestione della stazione. Questo edificio ospiterà i quadri di distribuzione, i dispositivi di controllo e i sistemi di monitoraggio necessari per la gestione dell'energia elettrica proveniente dagli impianti di produzione.

La stazione elettrica sarà progettata per garantire una connessione affidabile e sicura dell'energia elettrica prodotta dagli impianti di produzione alla rete di trasmissione nazionale. La tensione di 380/36 kV consente una trasmissione efficiente dell'energia su lunghe distanze, mentre i trasformatori 380/36 kV adattano la



tensione per il collegamento alla RTN. Gli edifici quadri ospitano i sistemi di controllo e di monitoraggio per garantire un funzionamento ottimale e una gestione sicura del flusso di energia.



Il layout della sottostazione in progetto



2 OPERE DI MITIGAZIONE

2.1.1 Opere di mitigazione - scopi

Le opere di seguito descritte riguardano esclusivamente l'impianto di generazione fotovoltaico ed hanno come scopo principale la mitigazione paesaggistica del progetto, al fine di non consentire la vista dell'impianto dai punti percettivi visibili dinamici e statici collocati nel raggio di 5 e 10 km dal sito. Le specie vegetali utilizzate, sono state scelte in funzione del loro sviluppo verticale ed orizzontale nel tempo, al fine di costituire una valida quinta di schermatura secondo le visuali sull'area di progetto: S.P. n. 17, S.P. n. 299, castello di Barengo, Castello di Proh.

Unitamente alle finalità di carattere paesaggistico, le mitigazioni proposte hanno anche lo scopo di incrementare la naturalità del sito d'intervento, che si trova in un contesto agroambientale costituito in modo pressoché esclusivo da risaie e dunque con un corredo floristico banalizzato dalla monocoltura. L'inserimento di elementi floristici facenti parte della flora potenziale dell'area, è un sicuro elemento di incremento della biodiversità, anche per il potenziamento della rete ecologica della Provincia di Novara, che nell'intorno dell'impianto ha un notevole sviluppo.

L'impollinazione è un servizio ecosistemico fondamentale per la sopravvivenza umana e la tutela dell'integrità e della diversità biologica degli ecosistemi terrestri. Questa importante attività è svolta da una vasta gamma di animali, principalmente insetti quali api, vespe, farfalle, falene, sirfidi, coleotteri e tisanotteri, uccelli e mammiferi, l'impollinazione offre innumerevoli benefici economici ed ecologici per l'uomo, le piante a fiore e la fauna selvatica. Tra i gruppi animali che contribuiscono in modo significativo all'impollinazione delle specie vegetali fanerogame, ci sono gli insetti imenotteri appartenenti alla superfamiglia degli apoidei, a cui appartengono le api ed altre numerose specie presenti in natura, anche alle nostre latitudini.

Al fine di implementare il servizio ecosistemico dell'impollinazione, le opere di mitigazioni proposte, in sinergia con le coltivazioni agrarie, rafforzano la flora mellifera dell'area; con l'introduzione specie vegetali bottinate dagli apoidei, ecco di seguito i vegetali, tra quelli utilizzati che hanno interesse mellifero: ciliegio, tiglio, biancospino, rosa canina, frangola, corniolo, nocciolo. Per quanto riguarda invece le colture agrarie per i campi agrivoltaici, è previsto l'utilizzo in alcune aree di miscugli erbacei specifici per le api costituiti da: trifoglio resupinato, trifoglio incarnato, trifoglio pretense, sulla sgusciata, erba medica, senape bianca, carota, cumino dei prati, tarassaco; per l'approfondimento di quest'ultimo aspetto, relativo alle coltivazioni agrarie, si rimanda alle relazioni specifiche.

2.1.2 Inquadramento climatico

Per un inquadramento climatico più completo si rimanda al relativo capitolo dello studio d'impatto ambientale, in questa sede si riportano solo gli elementi che sono stati utilizzati per la scelta delle specie vegetali utilizzate per le opere di mitigazioni; i dati provengono dalla stazione idro-termopluviometrica di Momo Agogna (codice 442) attiva da maggio 2005 e situata a 213 m s.l.m. in località Ponte S.S. 229, collocata a circa 2,5 km dal sito di progetto.



Sette curve termiche Momo (2006-2022)

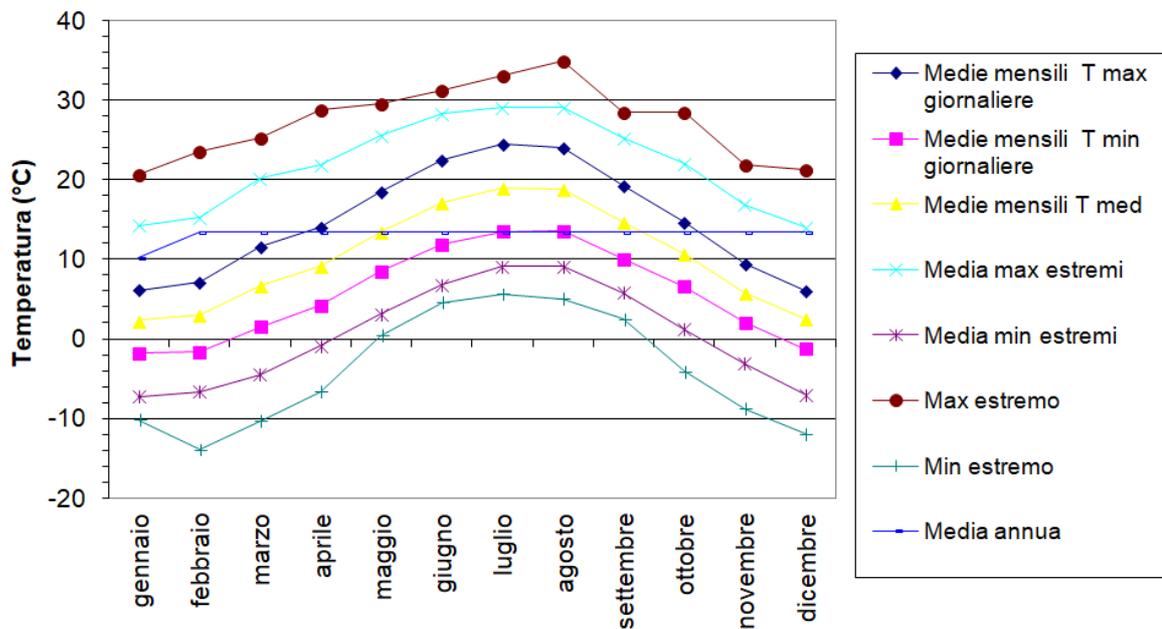


Diagramma ombrotermico Momo (2006-2022)

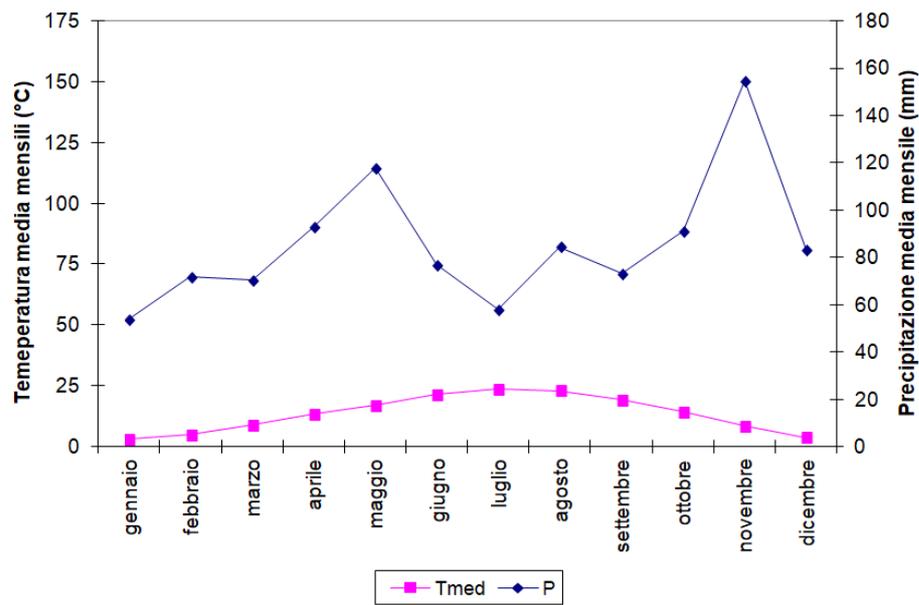


Fig. 3: Diagramma ombrotermico della stazione di Momo



Pluviometria Momo (2006-2022)

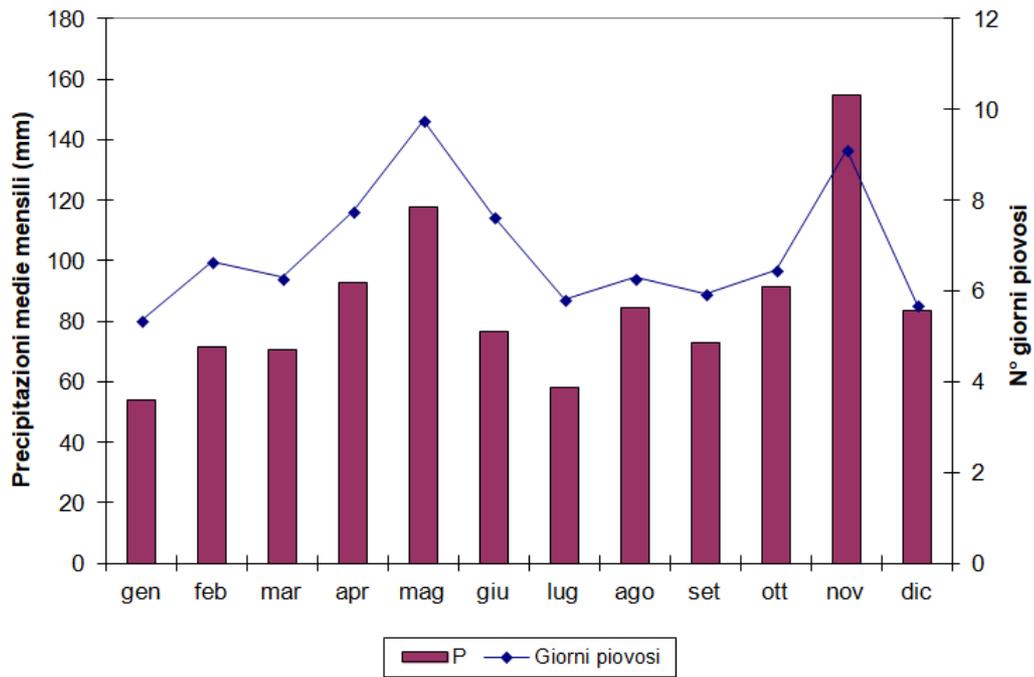


Fig. 4: Pluviometria della stazione di Momo

Regime pluviometrico Momo (2006-2022)

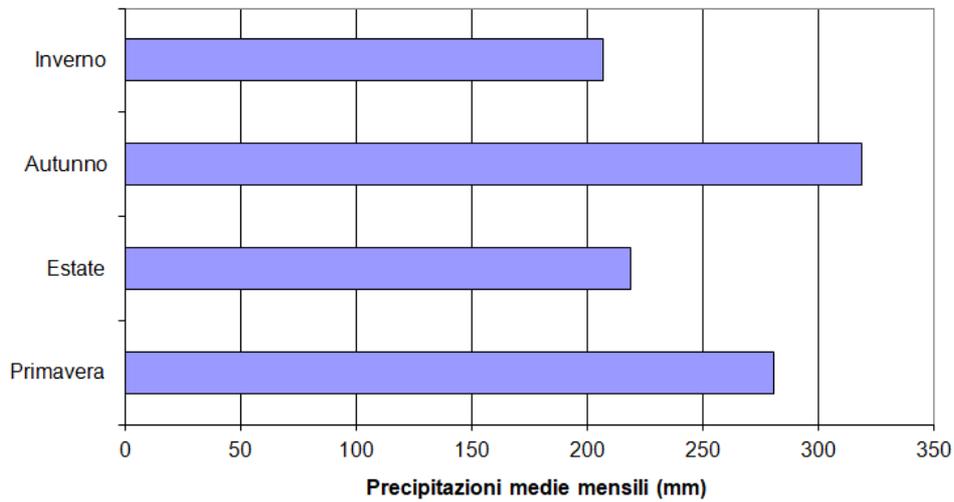


Fig. 5: Regime pluviometrico della stazione di Momo.



Precipitazioni in mm													
Anno	Gennaio	Febbraio	Marzo	Aprile	Maggio	Giugno	Luglio	Agosto	Settembre	Ottobre	Novembre	Dicembre	Totale
2006	62.8	93.2	33.2	69.2	30.4	5	47.2	85	181	66.2		133	806.2
2007	50.4	8	15.6	14	113	120.2	26.4	186.2	79.8	16.2	87.6	3.8	721.2
2008	118	40	39.4	176.4		122	111.4		35.2	66.2	214.4	217.6	1140.6
2009	64.6	142	125	259.2	12.4	42.4	51.8	34.4	120.8	55.4	154.6	97.2	1159.8
2010	53.4	131.6	80.6	99.6	247.2	65.8	15.6		106.4	170.2	254.4	141.4	1366.2
2011		74.2	151.8	36.6	32.2	172.2	49.4	23	63	32.2	233.4	1	869
2012	40.2	16	62.8	188.6	151.2	46.2	33.6	63.2	83.8	109	225.8	25.8	1046.2
2013	30.8	35.6	135.6	126.2	204.6	19.8	40.4	39.6	70.4	103.6	81.6	211	1099.2
2014	184.8	218.2	88	119.2	57	146.4	145.4	146.6	28.4	38.6	422	69.8	1664.4
2015	59.6	135.4	53	111.6	129.2	48.2	35	130.6	73.8	177	2.6	2.2	958.2
2016	15.6	151.2	73		219	131.6	127.6	50	65.4	72.2	176.2	20.6	1102.4
2017	6.2	60.6	57	29	88	106.6	9.4	28.6	73.8	1	87.8	64.6	612.6
2018	60.6	30.4	138.6	88	167.6	48.6	101.4	108	15.8	179.8	130.6	12	1081.4
2019		31.2	33.8	146.4	86.2	22	50.4	52.2	33.4	151	291.2	155.2	1053
2020		1.8	72.4	62.6	145.8	154.6	72.2		80.8	212.8	6		809
2021			12.6	37.6	72	26	116.8	50.4	65.6	119.4	116.4		616.8
2022		12.8	10	16.6	60	11.2	5.4	80.8	73.4	63.6	73.6		407.4
Media	62.3	73.9	69.6	98.8	113.5	75.8	61.1	77.0	73.6	96.1	159.9	82.5	971.4

Tab 1: Precipitazione annue per mesi

Dalla valutazione del diagramma ombrotermico, della pluviometria e del regime pluviometrico, si evince che la zona ha un regime pluviometrico di tipo subalpino con minimo principale in inverno, massimo principale in autunno e secondario in primavera, non ha deficit idrici e non ci sono periodi dell'anno privi di precipitazioni; infine nella tabella n. 1 i mm di pioggia medi sono 971,4, ma con una netta riduzione sotto la media negli ultimi 3 anni.

2.1.3 Inquadramento ambientale

L'area di progetto è nella pianura novarese, un'area pianiziale agricola interessata in modo prevalente da riso e altri cereali. La superficie forestale, così come la risorsa legno, ricopre un ruolo secondario, anche se l'indice di boscosità è superiore alla media della pianura piemontese, principalmente legato alle fasce fluviali del Ticino e del Sesia, importanti aree protette regionali e Siti Natura2000.

In particolare l'area in esame ricade all'interno dell'Area Forestale AF62: Pianura Novarese. Le categorie forestali più rappresentative sono i robinieti, in area prevalentemente collinare e pianiziale, i quercu carpineti, in area prevalentemente basale. In particolare nell'immediato intorno delle aree urbanizzate sono presenti porzioni di robinieto, quali zone di transizione tra aree ex-agricole ed urbanizzato.

Di seguito si riportano le caratteristiche dei tipi forestali presenti:

- Quercu-carpineto della bassa pianura variante con robinia (QC10H): popolamenti a prevalenza di farnia e/o carpino bianco, spesso in mescolanza con altre latifoglie autoctone e/o naturalizzate. Si tratta di formazioni ad ambito prevalentemente pianiziale e collinare dove, accanto ai boschi pianiziali più rilevanti, nuclei generalmente di limitata estensione si sono conservati in stazioni favorevoli lungo i corsi d'acqua principali al di là delle golene, sulle scarpate e sulle sommità dei terrazzi fluvio-glaciali meno fertili, nell'alta pianura negli impluvi e fondivalle collinari. Si tratta in realtà di stazioni relittuali di un areale assai più vasto, che un tempo doveva interessare in particolare gran parte della pianura. La distribuzione è infatti molto frammentaria nella bassa pianura, su suoli alluvionali recenti.



- Robinieti (RB): Popolamenti di robinia, spesso puri, talvolta in mescolanza con querce ed altre latifoglie, con ampia diffusione in tutto il territorio regionale, prevalentemente nella fascia collinare, pianiziale e talora pedemontana, con sempre più frequenti risalite all'interno delle vallate alpine.

In passato la specie fu ampiamente diffusa dall'uomo, e lo è tuttora in alcune aree del Piemonte, per le sue caratteristiche di frugalità, rapidità di accrescimento, sviluppo dell'apparato radicale, a elevato potere consolidante, ma soprattutto per le caratteristiche del legno, assai resistente e durabile, impiegabile in svariati usi dalle travature, alla paleria e ottimo come combustibile. Tuttavia la specie, proprio per la sua facilità di diffusione, soprattutto agamica mediante polloni radicali, ha progressivamente colonizzato e in parte sostituito le formazioni forestali naturali collinari e pianiziali, causando la rarefazione e la degradazione dal punto di vista della biodiversità.

- Rimboschimenti dei piani pianiziale e collinare - varietà a pino strobo (RI10B): popolamenti artificiali a prevalenza di latifoglie autoctone o esotiche, localmente in mescolanza con latifoglie d'invasione, distribuiti in maniera frammentaria in tutto il territorio regionale. Come nella maggior parte delle Regioni italiane i popolamenti artificiali sono costituiti prevalentemente da impianti di conifere, realizzati a partire dalla fine dell'800 fino alla prima metà del secolo successivo.

Attualmente, la copertura vegetale risulta fortemente condizionata dall'intervento antropico, in relazione alla presenza di infrastrutture e di insediamenti urbani residenziali che hanno comportato una progressiva riduzione della diversità biologica vegetale.

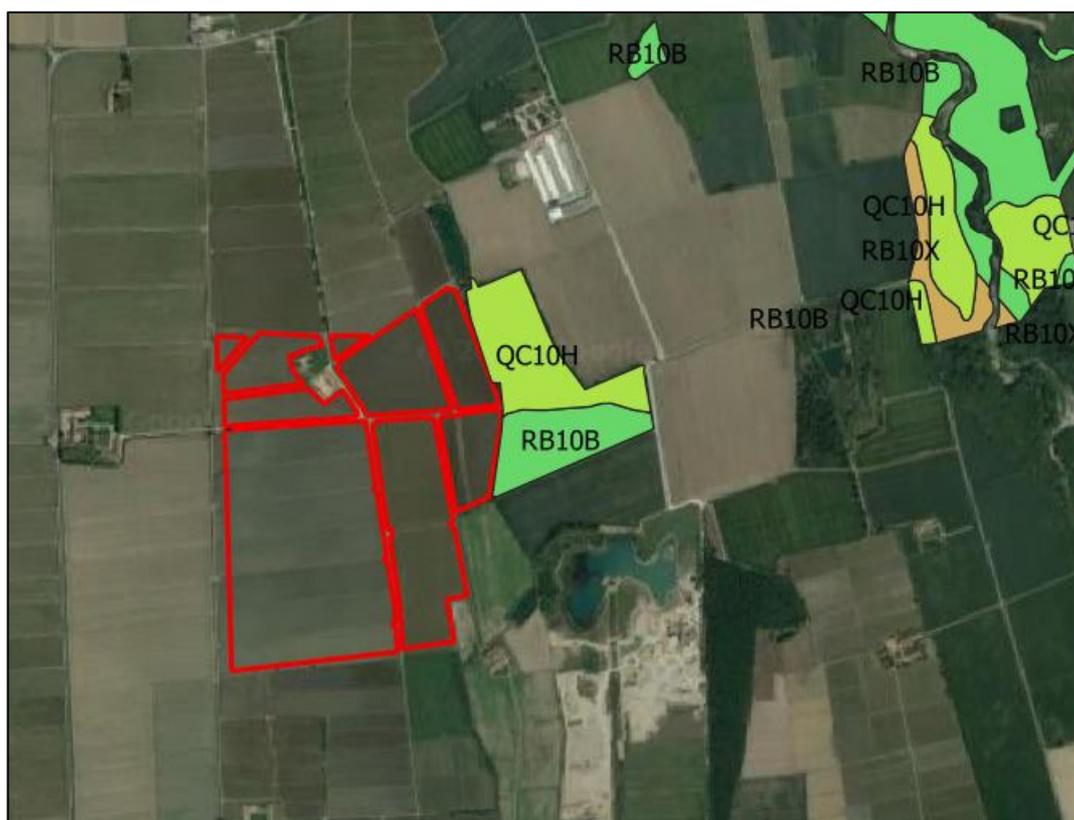


Fig. 6: Inquadramento dell'area sulla Carta forestale su base tipologica della Regione Piemonte (fonte: elaborazione interna su dati cartografici regionali).



2.1.4 Criteri di progettazione

La progettazione delle coperture vegetali tiene conto dei seguenti aspetti:

- caratteristiche climatiche
- contesto naturale e vegetazione potenziale
- inserimento nel contesto della rete ecologica locale
- sviluppo e dimensione a maturità delle specie scelte

le caratteristiche climatiche sono ovviamente un elemento importante per la scelta delle specie vegetali da utilizzare per le opere di mitigazione, il regime pluviometrico dell'area, caratterizzato da una piovosità media (su di un arco di tempo quasi ventennale) di 971 mm di pioggia e l'assenza di mesi dell'anno senza precipitazioni, nonché il regime termico caratterizzato da minime e massime non eccessive, consente una scelta vegetale ampia.

La vegetazione potenziale dell'area è quella che si avrebbe in assenza di attività antropica, immaginando un'evoluzione naturale delle cenosi vegetali tipiche della fascia fitoclimatica in oggetto, in base alle caratteristiche pedologiche e climatiche della zona oggetto di studio, alle coperture forestali esistenti nell'intorno, appare evidente che il climax originario può essere considerato quello del querceto-carpineteto dell'alta pianura ad elevate precipitazioni, costituito da popolamenti forestali con dominanza di farnia (*Quercus robur* L.), favorita dall'elevata piovosità della zona, carpino bianco (*Carpinus betulus* L.), acero campestre (*Acer campestre* L.), frassino ornaiello (*Fraxinus ornus* L.) e ciliegio (*Prunus avium* L.). Il sottobosco, in questo caso, si presenta acidofilo e moderatamente mesofilo.

Pur interessando l'area di progetto solo in modo marginale la rete ecologica della Provincia di Novara, la scelta di utilizzare specie vegetali che possano costituire un elemento di interesse faunistico, soprattutto per la fauna ornitica e per gli imenotteri apoidei, è sicuramente un elemento da tenere in considerazione.

Infine lo sviluppo a maturità delle specie arboree è un altro elemento importante al fine di minimizzare le interferenze con l'impianto solare in progetto, mettendo a dimora gli alberi ad una distanza corretta dall'impianto, valutando lo sviluppo verticale nel tempo.

2.1.5 Opere previste

Per la mitigazione dell'intervento in progetto, si prevede la disposizione della vegetazione nelle seguenti porzioni, con riferimento ai lotti dell'impianto:

- A Fascia di mitigazione paesaggistica ambientale lungo i lotti 1 e 4;
- B Fascia di mitigazione paesaggistica ambientale secondaria lungo i lotti 1 e 2;
- C Filare arborato con arbusti lungo i lotti 3, 4 e 5;
- D Filare arborato con arbusti melliferi lungo il lotto 3.

La porzione A sarà costituita da 8 poligoni con una larghezza di 15 m e un'estensione media di 1.000 mq, una superficie complessiva di 10.850 mq, la porzione sarà vegetata con specie arboree ed arbustive. Si tratta della porzione che riveste la maggiore importanza per quanto riguarda la schermatura lungo la S.P. n. 17 verso ovest, che costituisce la zona di visibilità più prossima all'area di progetto.

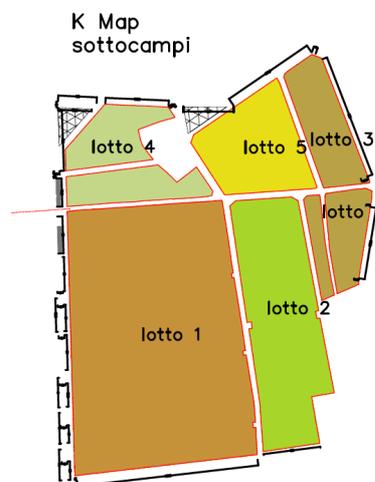
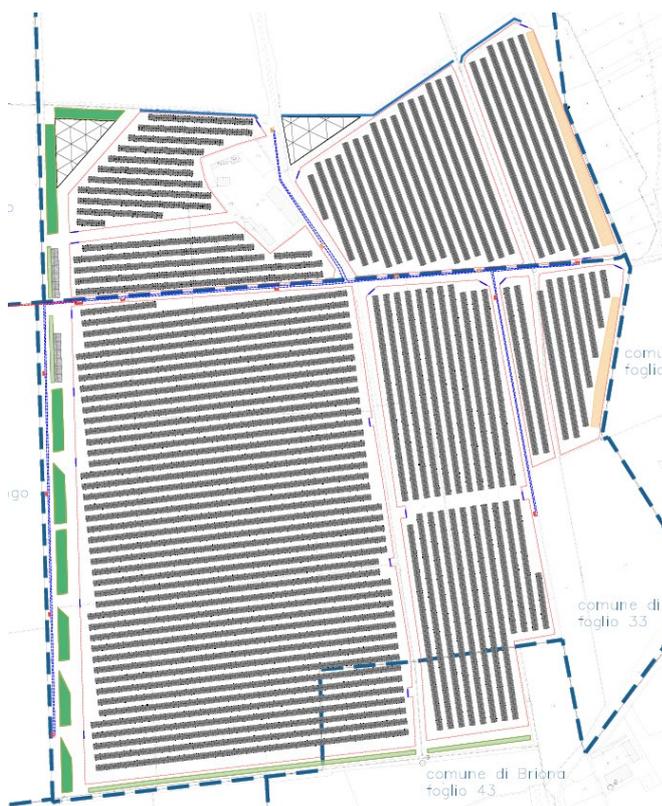


La porzione B avrà una larghezza di 5-6 m ed una superficie complessiva di 4.685 mq, sarà anch'essa vegetata con specie arboree ed arbustive. La visibilità da questo lato è minore in quanto la porzione sud dell'impianto confina con altre aree agricole e non vi sono nell'immediato punti di vista prossimi.

La porzione C è un filare arborato e con arbusti ed uno sviluppo complessivo di 554 m, sarà anch'essa vegetata con specie arboree ed arbustive. La visibilità da questo lato è sempre dalla S.P. n. 17, che risulta però più lontana dall'impianto, rispetto alla vista da ovest.

La porzione D sarà costituita da specie arboree ed arbustive con spiccata vocazione mellifera per favorire l'insediamento di alveari nell'area di progetto, lo sviluppo complessivo è di 8.344 mq.

Per tutte le porzioni l'inerbimento, dopo una semina andante, per evitare asportazione di suolo, sarà spontaneo.



Legenda interventi di mitigazione ambientale

-  A Fascia di mitigazione paesaggistica ambientale
-  B Fascia di mitigazione paesaggistica ambientale secondaria
-  C Filare arborato con arbusti
-  D Fascia con arbusti melliferi

Localizzazione delle schermature e suddivisione dell'impianto in lotti



2.1.5.1 Descrizione materiale vegetale e tecniche di messa a dimora

Tenendo conto delle caratteristiche pedoclimatiche dell'area, della vegetazione potenziale, dell'inserimento nel contesto della rete ecologica e dello sviluppo dimensionale le specie arboree scelte sono le seguenti:

Ciliegio	(<i>Prunus avium</i>)
Orniello	(<i>Fraxinus ornus</i>)
Farnia	(<i>Quercus robur</i>)
Acer campestre	(<i>Acer campestre</i>)
Tiglio	(<i>Tilia cordata</i>)
Sorbo degli uccellatori	(<i>Sorbus aucuparia</i>)
Sorbo domestico	(<i>Sorbus domestica</i>)

Mentre le specie arbustive sono:

Nocciolo	(<i>Corylus avellana</i>)
Frangola	(<i>Frangula alnus</i>)
Corniolo	(<i>Cornus mas</i>)
Biancospino	(<i>Crataegus monogyna</i>)
Rosa canina	(<i>Rosa canina</i>)
Olivello spinoso	(<i>Hippophae rhamnoides</i>)
Prugnolo	(<i>Prunus spinosa</i>)
Crespino	(<i>Berberis vulgaris</i>)

La composizione specifica per le singole porzioni è la seguente:

	A	B	C	D
Alberi	Ciliegio-Orniello-Farnia	Sorbo degli uccellatori- sorbo domestico	Acer campestre	Tiglio
Arbusti	Nocciolo-Biancospino- Rosa canina	Crespino-Olivello spinoso- Prugnolo	Biancospino-Rosa canina	Biancospino- Frangola-Corniolo

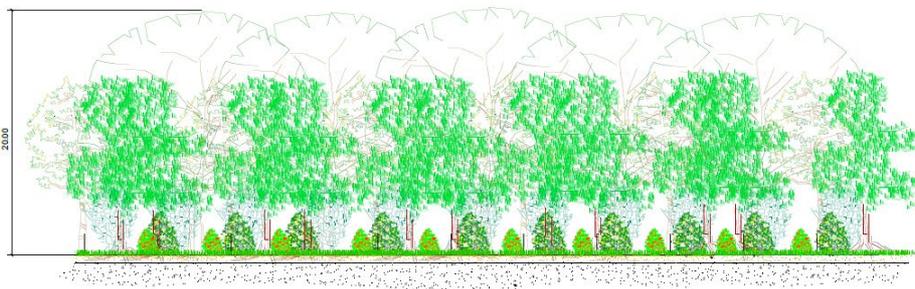
Gli alberi e gli arbusti saranno messi a dimora nella loro posizione definitiva, non si adatterà quindi una tecnica di piantamento di tipo forestale, con messe a dimora fitte per poi procedere negli anni allo sfoltimento della vegetazione.

Di seguito si riportano per ogni singola porzione: la sezione, lo schema d'impianto ed un rendering visuale.

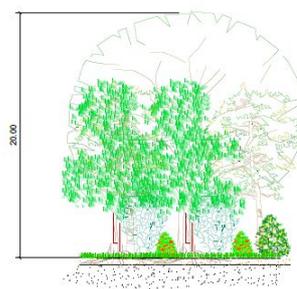


Fascia A

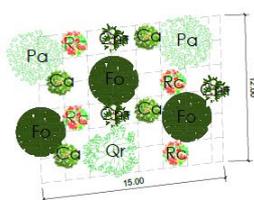
Per la schermatura A è prevista la piantumazione delle seguenti specie: farnia (Qr), frassino orniello (Fo), ciliegio (Pa), rosa canina (Rc), nocciolo (Ca) e biancospino (Cm).



Prospetto



Sezione

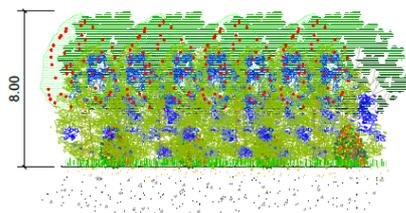


Schema d'impianto

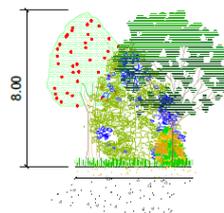


Fascia B

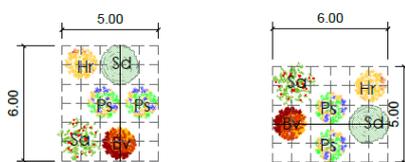
La schermatura B sarà composta dalle seguenti specie: sorbo degli uccellatori (Sa), sorbo domestico (Sd), crespino (Bv), olivello spinoso (Hr) e prugnolo (Ps).



Prospetto



Sezione

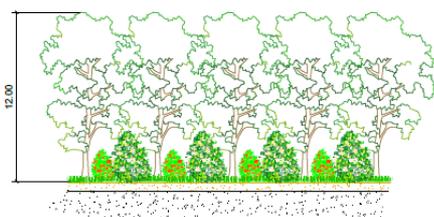


Schema d'impianto

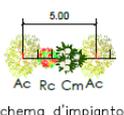


Fascia C

La schermatura C sarà composta da acero campestre (Ac) biancospino (Cm) e rosa canina (Rc).



Prospetto



Schema d'impianto

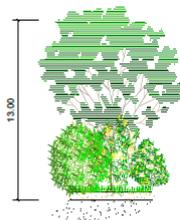


Fascia D

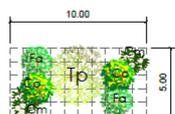
Per la schermatura D saranno utilizzate le seguenti specie: tiglio (Tp), biancospino (Cm), frangola (Fa) e corniolo (Cm).



Prospetto



Sezione



Schema d'impianto



2.1.5.2 Aspetti quantitativi - caratteristiche del materiale vegetale - messa a dimora

Per la realizzazione delle opere di mitigazione è prevista la messa a dimora del numero di piante riportate nella seguente tabella.

Specie	Numero soggetti
Ciliegio	121
Orniello	181
Farnia	60
Acero campestre	110
Tiglio	167
Sorbo degli uccellatori	156
Sorbo domestico	156
Nocciolo	241
Frangola	334
Corniolo	334
Biancospino	625
Rosa canina	351
Olivello spinoso	156
Prugnolo	312
Crespino	156

Il materiale vegetale dovrà provenire da vivai certificati dal punto di vista fitosanitario e se del caso fornito della certificazione fitosanitaria prevista per legge, possibilmente dovrà appartenere a popolazioni di origine regionale o comunque del nord d'Italia, i soggetti arborei potranno essere forniti sia in zolla che in vaso, mentre gli arbusti dovranno essere in vaso.

Il periodo d'impianto sarà durante il riposo vegetativo.

Le lavorazioni previste sono:

- Lavorazione del terreno (aratura poco profonda massimo 50 cm);
- Livellamento delle superficie;
- Messa a dimora di alberi comprendente: scavo della buca: dimensioni 1x1x0,7, , riempimento, collocamento del palo tutore scortecciato in modo che risulti cm 60-80 piu' basso dei primi rami di impalcatura per piante da alberate o 2 metri fuori terra per piante ramificate, kg 20 di letame, kg. 0.200 di concime a lenta cessione, 3 legature con pezzi di gomma e legacci, carico e trasporto delle piante dal vivaio e sei bagnamenti di cui il primo all'impianto. la conca alla base delle piante dovra' avere una capienza non inferiore a 50 litri;
- Messa a dimora di arbusti comprendente scavo della buca, provvista e distribuzione di g. 50 di concime a lenta cessione, kg. 10 di letame maturo nonche' della terra vegetale necessaria, piantagione dei soggetti e due bagnamenti;
- Messa in opera per alberi ed arbusti di dischi pacciamanti biodegradabili;
- Formazione di prato, compresa la regolarizzazione del piano di semina con livellamento sminuzzamento e rastrellatura della terra, provvista delle sementi e semina,

2.1.5.3 Manutenzione

Nei tre anni successivi all'impianto si renderanno necessarie le seguenti manutenzioni:

- Risarcimento delle eventuali fallanze;
- Irrigazioni di soccorso durante il periodo primavera-estate;
- Eliminazione delle infestanti che interferiscono direttamente con le piante messe a dimora



3 CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE

Le opere di mitigazione proposte, intervengono in un contesto ambientale dove l'attività antropica ha modificato consistentemente l'ambiente, l'evoluzione nel tempo dell'agroecosistema è stato avviato dallo sviluppo della meccanizzazione agricola nel settore cerealicolo, portando ad un elevato uso delle macchine agricole di sempre maggiori dimensioni. I riflessi ambientali di questa evoluzione si sono visti nella scomparsa dei filari alberati e delle siepi, nell'aumento dimensionale delle camere per la coltivazione del foraggio (nell'area si è passati dalle camere di ridotte estensione utilizzate per le marcite, alle camere più grandi, necessarie per la coltivazione meccanizzata del riso, con estesi spianamenti realizzati alla fine degli anni ottanta del secolo scorso). L'attuale evoluzione del modo agricolo, dove grazie allo sviluppo tecnologico è possibile coniugare la produzione agricola con la produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili, è una nuova sfida per il settore primario. In questo contesto le nuove tecnologie favoriscono la reintroduzione di elementi di naturalità prendendo spunto dalle componenti vegetali autoctone, che in questo contesto sono utilizzate realizzare le schermature vegetali polifunzionali, contribuendo nel contempo al miglioramento della biodiversità dell'area.

Come già detto nel paragrafo relativo agli scopi delle opere descritte in questa sede, le mitigazioni proposte si inseriscono in un ambito territoriale caratterizzato dalla presenza della rete ecologica della Provincia di Novara, nella quale il presente intervento si inserisce on la volontà di migliorarne le funzioni.



4 BIBLIOGRAFIA

Camerano P., Gottero F., Terzuolo P.G., Varese P., 2008. Tipi forestali del Piemonte. Regione Piemonte, IPLA S.p.A., Blu Edizioni, Torino 2008, pp. 216.

Gottero F., Ebone A., Terzuolo P., Camerano P., 2007. I boschi del Piemonte, conoscenze e indirizzi gestionali. Regione Piemonte, Blu Edizioni, pp. 240.



5 SITOGRAFIA

Arpa Piemonte www.arpa.piemonte.gov.it

Banca dati meteorologica del Piemonte https://www.arpa.piemonte.it/rischinaturali/accesso-ai-dati/annali_meteoidrologici/annali-meteo-idro/banca-dati-meteorologica.html

Istruzione agraria on line <https://www.agraria.org/apicoltura/flora-apistica.htm>

Apisole

<https://www.apisole.it/attachments/article/26/potenziale%20mellifero%20di%20alcune%20piante.pdf>

Ispra Ambiente Italia Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale

https://www.isprambiente.gov.it/files2021/pubblicazioni/quaderni/apoideimonitoraggio_grigliato_fin_8-giugno-2021.pdf

