

**IMPIANTO DI PRODUZIONE DI ENERGIA DA
FONTE SOLARE FOTOVOLTAICA CON ACCUMULO
DENOMINATO "SASSARI 01"**

REGIONE SARDEGNA
PROVINCIA di SASSARI
COMUNE di SASSARI

PROGETTO DEFINITIVO

Tav.:	Titolo:
Integr 03	Specie Floristiche agrovoltaico

Scala:	Formato Stampa:	Codice Identificatore Elaborato
n.a.	A4	Integr03_SpecieFloristicheAgrovoltaico

Progettazione:	Committente:
DOTT. ING. FABIO CALCARELLA Via Bartolomeo Ravenna, 14 - 73100 Lecce Mob. +39 340 9243575 fabio.calcarella@gmail.com - fabio.calcarella@ingpec.eu P. IVA 04433020759  	Whysol-E Sviluppo S.r.l. Via Meravigli, 3 - 20123 - MILANO Tel: +39 02 359605 info@whysol.it - whysol-e.sviluppo@legalmail.it P. IVA 10692360968

Data	Motivo della revisione:	Redatto:	Controllato:	Approvato:
Giugno 2022	Integrazioni MITE - MIC - Regione Sardegna	STC	FC	WHYSOL-E Sviluppo s.r.l.

Sommario

Premessa	2
Specie floristiche – Prato polifita.....	3
Specie floristiche - Siepe perimetrale.....	4
Specie floristiche – Apicoltura	8
Tabella riepilogativa delle specie vegetale autoctone che si intende piantumare nell’ambito del progetto agrovoltico	9

SPECIE FLORISTICHE AGROVOLTAICO

Premessa

Nell'ambito delle integrazioni progettuali prodotte, in coerenza a quanto fortemente raccomandato dallo stesso Assessorato all'Ambiente della Regione Sardegna, si è valutata e implementata, sempre da un punto di vista progettuale, la gestione agro – zootecnica delle aree (recintate) utilizzate per l'installazione dei moduli fotovoltaici e del Sistema di Accumulo.

Pertanto allo scopo di coniugare la generazione di energia pulita con l'utilizzo efficiente e sostenibile del suolo è previsto l'allevamento di ovini in ragione di 2,3 capi per ettaro, per un totale di circa 260 animali, all'interno delle aree (recintate) dell'impianto fotovoltaico in progetto, stabilendo, opportuni accordi di filiera con allevatori locali.

La realizzazione di un allevamento ovino rappresenta, quindi, una opportunità di

- reale utilizzo del suolo in abbinamento alla produzione di energia da fonte solare;
- mantenimento della biodiversità e di creazione di filiere locali,

L'allevamento è concepito allo stato brado/libero dove i capi sono allevati all'aperto e le strutture dei moduli costituiscono un ricovero di fatto dalle intemperie e dal sole, con pascolo diurno degli animali. Inoltre avendo la disponibilità di aree di progetto recintate e separate fra di loro sarà attuato un pascolo dinamico a rotazione che consiste nello spostare gli animali ciclicamente da un'area all'altra in modo che il valore nutritivo dell'erba sia ottimale in relazione allo stato vegetativo. Le pecore pascolano al massimo per 2-3 giorni per parcella. Questa gestione del pascolo permette di valorizzare l'erba nel miglior stadio di sviluppo e permette una ricrescita veloce e abbondante, senza attingere alle riserve delle piante. Il tempo di rotazione, il tempo che precede il ritorno sullo stesso appezzamento, è variabile a seconda della stagione e della velocità di crescita dell'erba. Il periodo di riposo varia da 18-20 giorni in primavera, durante il picco di crescita, a circa 40 giorni in autunno (di solito dura di più in estate, in caso di siccità). In sintesi, il pascolo dinamico a rotazione mira ad offrire alla mandria l'erba nello stadio fenologico ottimale, ciò grazie all'elevata densità istantanea su piccoli appezzamenti e a tempi di rotazione adeguati alle dinamiche di crescita dei pascoli. **Inoltre previene problemi di erosione del terreno poiché migliora la qualità del prato infittendolo.**

In definitiva il progetto Fotovoltaico in esame potrà essere definito ai sensi di Legge IMPIANTO AGROVOLTAICO.

Nel PNRR 2021 redatto dal Governo Italiano vengono infatti definiti come **agrivoltaici**: sistemi ibridi agricoltura-produzione di energia che non compromettano l'utilizzo dei terreni dedicati all'agricoltura. La definizione è stata poi modificata con la legge 29 luglio 2021, n. 108 (ex D.L. 77/2021) come segue: **impianti agrivoltaici che adottino soluzioni integrative innovative con montaggio dei moduli elevati da terra, anche prevedendo la rotazione dei moduli stessi, comunque in modo da non compromettere la continuità delle attività di coltivazione agricola e pastorale, anche consentendo l'applicazione di strumenti di agricoltura digitale e di precisione.**

Altra attività svolta nell'ambito del progetto agrivoltaico è quella dell'apicoltura. E' prevista infatti all'interno dell'area di progetto l'installazione di **56 arnie**. La presenza di alveari sul sito comporta tre principali benefici:

- Aumento della biodiversità vegetale e animale;
- Produzione di miele di qualità e di origine certificata
- Opportunità di porre in essere un progetto di biomonitoraggio certificato e diffuso alle Autorità ed Enti competenti

Specie floristiche – Prato polifita

L'implementazione di un impianto agrovoltico comporta la semina ed il mantenimento di un prato polifita all'interno delle aree recintate di impianto.

Gli interventi di semina delle specie erbacee, per la realizzazione di praterie all'interno dell'impianto agrovoltico, verranno eseguiti impiegando materiale raccolto in loco, ovvero il miscuglio naturale di sementi derivato dallo sfalcio opportunamente scelto delle specie pascolive autoctone dell'habitat 6220* (praterie xerofile a dominanza di graminacee), presenti in modo residuale nel comprensorio. La scelta dell'utilizzo del fiorume garantisce la continuità genetica e il mantenimento del carattere di rusticità delle specie erbacee presenti. La fase iniziale consisterà, pertanto, nella raccolta di sementi di specie caratteristiche delle praterie erbose secche seminaturali della zona, da utilizzare per interventi di ripristino. Dopo avere individuato le aree, avverrà in queste aree la raccolta dei semi tramite sfalcio del fiorume, in modo da tutelare contemporaneamente l'autoctonia e la variabilità genetica intraspecifica delle popolazioni da riprodurre. Le modalità di raccolta del materiale di propagazione saranno quelle raccomandate dalla britannica MSB (Millennium Seed Bank), in particolare per quanto riguarda la preservazione delle popolazioni spontanee fatte oggetto di raccolta. Lo sfalcio sarà pianificato secondo il calendario fenologico delle specie nelle varie aree selezionate, in modo da massimizzare il numero di specie presenti nel fiorume finale. Potranno anche essere eventualmente individuate alcune specie guida che possano fungere da indicatori del momento più idoneo alla raccolta che orientativamente si concentrerà principalmente tra la primavera e l'estate. Per ogni stock di fiorume raccolto saranno registrati i dati identificativi, tra cui origine del materiale di partenza (luogo di raccolta) e data di raccolta. La semina avverrà durante la stagione umida, ovvero nei mesi di ottobre - novembre. In attesa di essere seminato, il materiale raccolto sarà conservato temporaneamente in cella frigorifera utilizzata per la conservazione dei prodotti ortofrutticoli. Durante la conservazione sarà garantito il controllo della temperatura e il monitoraggio dell'umidità: questi due parametri saranno compresi tra 4-7°C e 40-50%.

Questa tecnica utilizzando solo specie erbacee autoctone permette, tra l'altro, di preservare la biodiversità nell'area evitando l'introduzione di specie vegetali che potrebbero essere nocive alle specie floristiche autoctone.

Specie da utilizzare per la realizzazione di praterie interne all'impianto agrovoltico:

Relativamente alla ricostituzione dell'habitat 6220*, si provvederà alla semina delle seguenti specie erbacee autoctone, il cui seme sarà raccolto nelle praterie xeriche relittuali presenti nel comprensorio.

Tabella delle specie floristiche del prato polifita

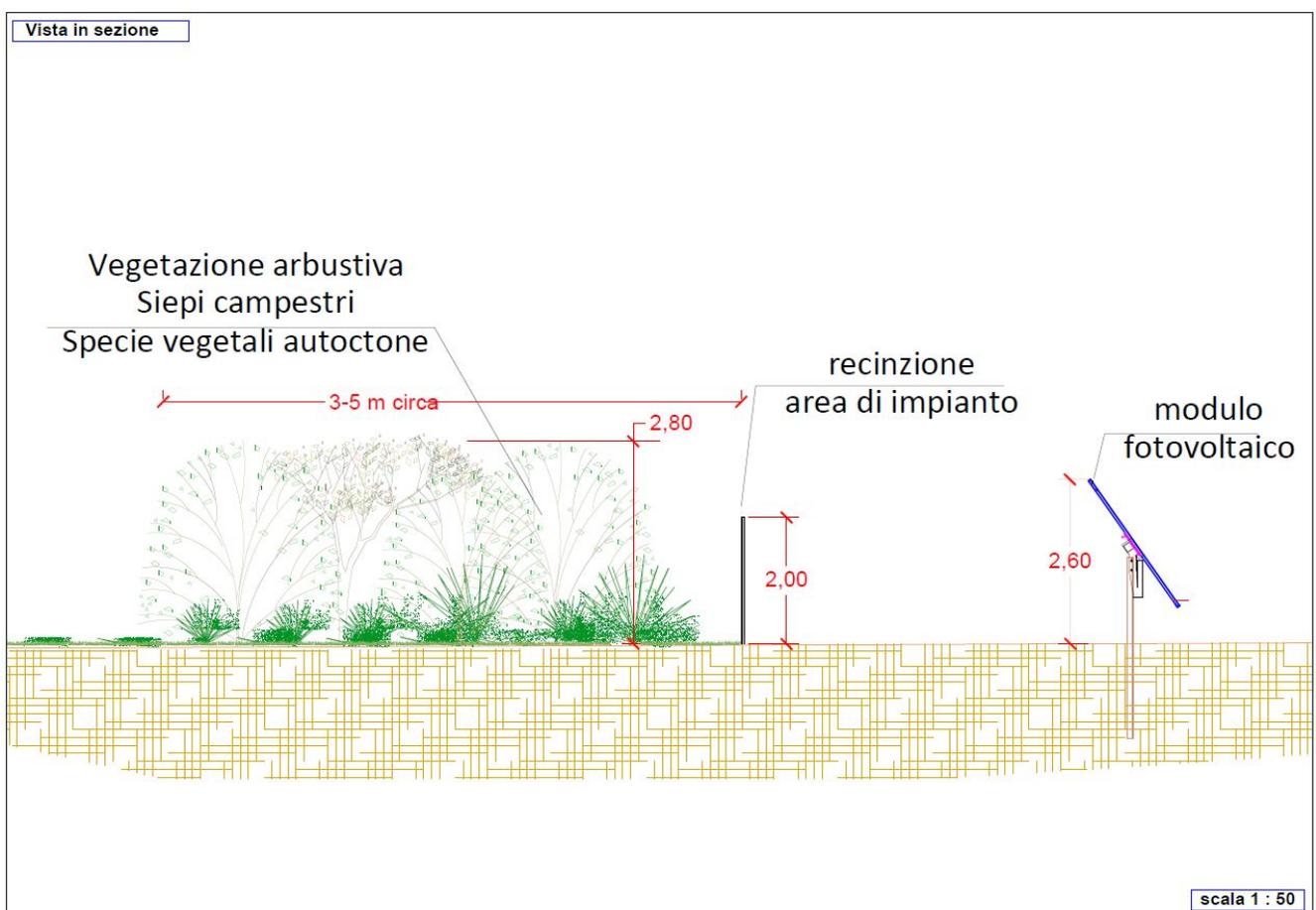
<i>Stipa pennata</i>	<i>Phleum nodosum</i>	<i>Trisetum flavescens</i>	<i>Avena barbata</i>
<i>Cynosurus echinatus</i>	<i>Dactylis glomerata</i>	<i>Poa spp.</i>	<i>Bromus fasciculatus</i>
<i>Brachypodium distachyum</i>	<i>Triticum villosum</i>	<i>Aegilops ovata</i>	<i>Hypericum perforatum</i>
<i>Medicago minima</i>	<i>Trifolium spp.</i>	<i>Lotus corniculatus</i>	<i>Eryngium campestre</i>

Specie floristiche - Siepe perimetrale

Allo scopo di creare un effetto visivo mitigativo saranno realizzate lungo tutto il perimetro delle aree di progetto delle siepi perimetrali. E' previsto che le siepi abbiano una ampiezza sulla parte esterna della recinzione compresa tra 2 e 5 m, e raggiungano nel tempo un'altezza di almeno 2,6-2,8 m.

Le specie arbustive utilizzate per la realizzazione delle siepi sono quelle indicate nella tabella di seguito, sono tutte specie autoctone, e non a caso alcune di queste specie sono mellifere e pertanto possono favorire l'attività di raccolta del nettare effettuata dalle api bottinatrici.

Nella fase di attecchimento sarà sfruttata, nelle aree ove presente, la rete di irrigazione. Nelle aree di progetto (Area Est), dove la rete di irrigazione non è presente, saranno effettuati interventi di irrigazione di soccorso con l'ausilio di autobotti da ripersi in casi di siccità prolungata. Si precisa inoltre che l'operazione di messa a dimora di suddette specie sarà effettuata nel periodo autunnale, come da specifica prassi agronomica, proprio per migliorare le capacità di attecchimento grazie anche alle precipitazioni del periodo.



Vista in sezione con siepe perimetrale

Tabella delle specie floristiche della siepe perimetrale

<p>Lentisco (<i>Pistacia lentiscus</i> L.)</p> 	<p>E' un tipico arbusto della macchia mediterranea, si può consociare naturalmente con olivo, terebinto, corbezzolo, carrubo ecc. e tende a sostituire i lecceti nelle fasce climatiche più calde e aride; ha un portamento cespuglioso, raramente arboreo, in genere fino a 3-4 metri.</p> <p>Le foglie sono coriacee, di colore verde scuro; fiorisce tra aprile e maggio e le sue bacche di colore nero, maturano tra ottobre e dicembre.</p> <p>La zona fitoclimatica di vegetazione è il Lauretum. È una pianta eliofila, termofila e xerofila, resiste bene a condizioni prolungate di aridità, mentre teme le gelate.</p> <p>Non ha particolari esigenze pedologiche.</p> <p>Il Lentisco può essere considerato ubiquitario.</p>
<p>Erica (<i>Erica arborea</i> L. ed <i>Erica scoparia</i> L.)</p> 	<p>Specie Mellifera</p> <p>Arbusti sempreverdi appartenenti alla macchia mediterranea, sono piante a crescita molto lenta, eliofile, esigono esposizioni molto soleggiate, prediligono terreni leggeri, acidi, tendenzialmente torbosi, non tollerano il calcare e sono molto resistenti alla siccità.</p> <p>L'Erica scoparia fiorisce tra maggio e giugno mentre l'Erica arborea fiorisce tra gennaio e marzo. Possono essere considerate ubiquitarie.</p> <p>Nel sito produttivo della Imerys è presente nelle aree rinaturalizzate, spesso associata alla ginestra spinosa al cisto ed all'erica.</p>
<p>Corbezzolo (<i>Arbutus unedo</i> L.)</p> 	<p>Specie Mellifera</p> <p>Arbusto molto diffuso in Sardegna, moderatamente termofilo, xerotollerante, può raggiungere e superare i 6 metri ed oltre di altezza, assumendo il portamento di un piccolo albero. Fiorisce tra ottobre e dicembre e le sue bacche maturano l'anno dopo la fioritura, tra ottobre e dicembre, raggiungendo le dimensioni di 1 - 2 cm con colore rosso vivo alla maturazione. Il corbezzolo è fortemente presente nelle aree rinaturalizzate del sito produttivo sia in seguito alle piantumazioni di piantine di provenienza esterna, sia per la forte presenza autoctona che consente una forte propagazione naturale sia sui gradoni sia sulle alzate ad opera dell'avifauna.</p>

Mirto (<i>Myrtus communis</i> L.)	
	<p>Arbusto cespuglioso, molto diffuso in Sardegna, moderatamente termofilo, xerotollerante. Cespuglio sempreverde, può raggiungere i 3 metri d'altezza, spesso crea macchie dense e folte altre volte lo si trova isolato. Fiorisce tra giugno e luglio e le bacche maturano tra novembre e dicembre, raggiungendo le dimensioni di 0,7 – 1 cm con colore blu – nerastro. E' un arbusto che si adatta bene nei terreni poveri e sassosi, sino di origine calcarea che silicea.</p>
Alloro (<i>Laurus nobilis</i> L.)	
	<p>L'alloro, originario del bacino del mediterraneo è una pianta dal portamento arbustivo o arboreo; il fusto è diritto, ma non regolare, notevolmente ramificato fin dalla base. La chioma assume un aspetto conico e le foglie sono sempreverdi, aromatiche, semplici e bifacciali, molto coriacee, ovali e dal margine intero. Pianta dioica con fiori unisessuali riuniti in caratteristiche ombrelle. La fioritura, di colore giallo chiaro, avviene a fine inverno o inizio primavera e il frutto che si origina è una bacca di colore nero lucido a maturazione. L'alloro è una pianta rustica tipica della macchia mediterranea ed è molto apprezzata dal punto di vista paesaggistico ed ornamentale. Predilige terreni profondi, ricchi di elementi nutritivi; si adatta ad esposizioni parzialmente ombreggiate e tollera bene gli ambienti costieri e marini.</p>
Rosmarino (<i>Rosmarinus officinalis</i> L.)	
	<p>Il rosmarino è un arbusto perenne, sempreverde, aromatico. Ha le foglie strette e lunghe con margini piegati verso il basso, verdi nella pagina superiore e bianco tomentose nella pagina inferiore. I fiori riuniti in gruppi sono di colore blu-lilla. Il frutto è costituito da 4 nucule marroni. Il periodo di fioritura è variabile a seconda dell'altitudine e della distanza dalla costa: nei litorali da ottobre a febbraio, nelle zone interne da marzo a luglio. Predilige terreni leggeri, sciolti e ben drenati tuttavia riesce a vivere anche in substrati asciutti e sabbiosi.</p>

Ginestra spinosa (<i>Calycotome spinosa</i>)	Specie Mellifera
	<p>La ginestra spinosa è una pianta arbustiva che può raggiungere 1.5 metri di altezza con rami lassi e talvolta ricurvi, con robuste spine, densamente pubescenti. Diffusa in tutta la Sardegna, è un arbusto caducifoglio, con rami molto intricati, spinosi e pungenti che rendono la vegetazione impenetrabile. Le foglie sono trifogliate poco pelose, con segmenti ovali interi, la pagina inferiore della foglia si presenta di colore bianco-argento e ricoperta da una patina lanosa; sono sottili e di colore verde scuro. La ginestra spinosa perde le foglie all'inizio dell'estate per difendersi dalla siccità e dalle alte temperature. I fiori sono gialli, isolati o a gruppi di due, papilionacei, distribuiti su tutto il ramo: sono riuniti in grappoli molto profumati. Fiorisce in primavera tra marzo e aprile. I frutti sono legumi lineari, oblungi di 2.5-3 cm, glabri o scarsi peli con semi rotondeggianti di colore bruno scuro. La ginestra spinosa sta rapidamente colonizzando i gradoni rinaturalizzati che nel periodo primaverile assumono una forte colorazione gialla dovuta all'elevato numero di ginestre presenti.</p>

Specie floristiche – Apicoltura

Come detto in Premessa nell'ambito delle aree di progetto, in più punti, saranno installate complessivamente 56 arnie, allo scopo di porre in essere una attività di apicoltura finalizzata alla produzione di miele di alta qualità e soprattutto per implementare una attività di bio monitoraggio, con produzione di dati certificati da laboratori universitari e messi a disposizione delle amministrazioni locali.

Le api garantiscono alle piante un'alta probabilità di **impollinazione** aumentando la loro presenza sul territorio e migliorando in tal modo la biodiversità del territorio stesso. L'aumento della presenza vegetale porta direttamente ad un aumento di altre specie di insetti, volatili e mammiferi che si nutrono di quelle piante, e quindi in generale ad un miglioramento dell'ecosistema. Nel caso specifico l'installazione degli alveari sarà associata alla piantumazione di piante nettariifere, ovvero di specie vegetanti di origine spontanea nella zona (*Helianthus annuus*, *Brassicnapus var oleifera*, *Hedysarum coronarium*, *Trifolium pratense*, *Phacelia tanacetifolia*, *Fagopyrum esculentum*), *Salvia rosmarinus*, *Helichrysum*, *Lavandula*), la cui crescita e proliferazione sarà favorita dalla presenza degli alveari, con vantaggi in termini di rinaturalizzazione delle campagna, aumento della biodiversità e miglioramento dell'ecosistema, ma anche paesaggistici.

In definitiva sarà realizzata l'introduzione di ulteriori specie vegetali che contribuiranno all'aumento della biodiversità unitamente alle siepi perimetrali

La piantumazione delle specie mellifere avverrà in alcuni punti all'esterno delle aree di progetto in prossimità delle siepi perimetrali.

L'apicoltura permetterà la produzione di miele di qualità. Le parti dell'arnia contenente il miele da estrarre saranno trasferite in un laboratorio di smielatura, qui si provvederà ad estrarre il miele con smielatori a centrifuga. Il miele estratto subirà un processo di maturazione naturale e infine verrà confezionato per la distribuzione e vendita. Tipicamente si avranno due raccolte una in maggio (millefiori primaverile) e l'altra in settembre (millefiori estivo). Il miele prodotto sarà di qualità, venduto in barattoli con un etichetta che ne certificherà le caratteristiche e l'origine.



Helichrysum



Lavandula



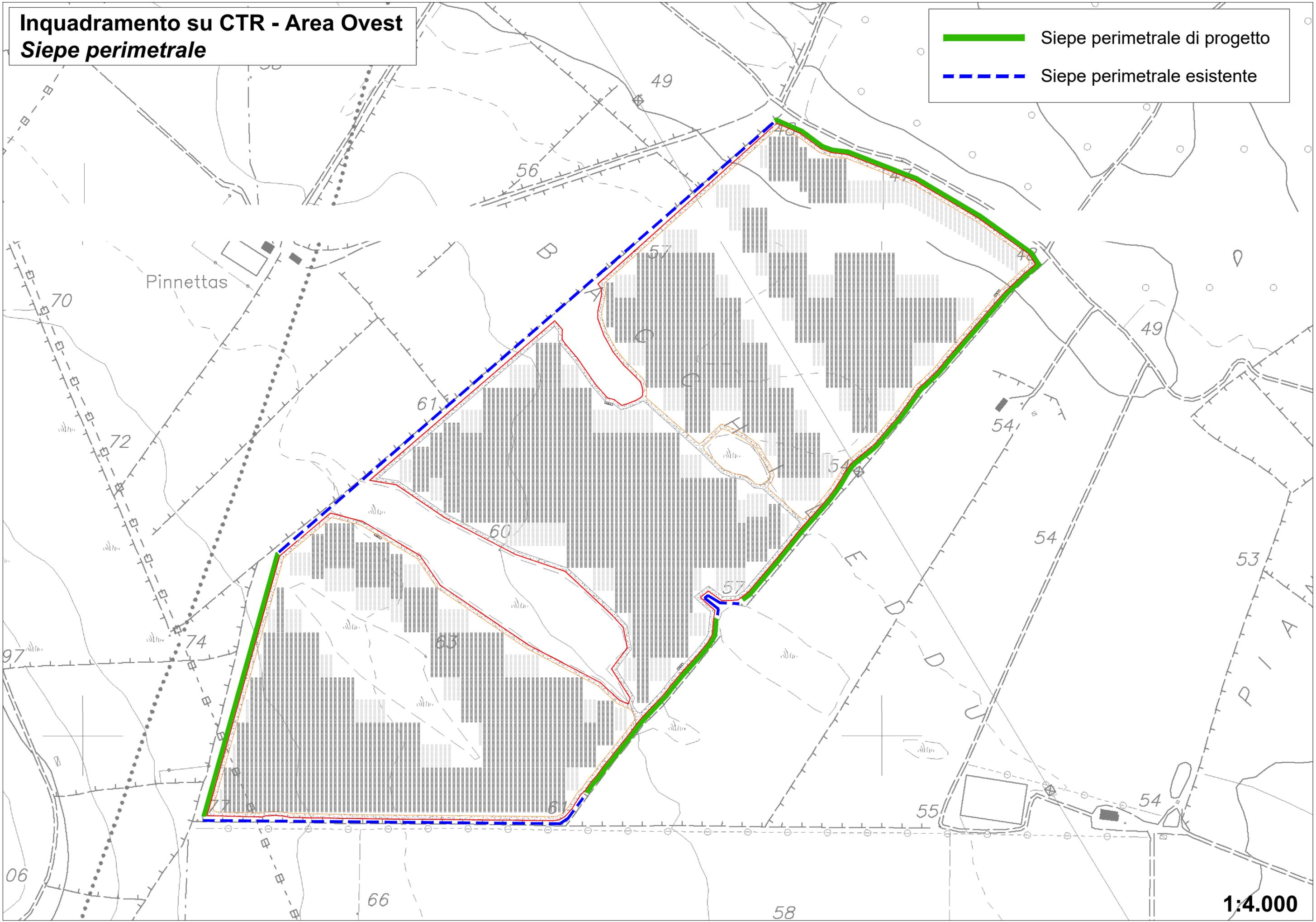
Salvia rosmarinus

Tabella riepilogativa delle specie vegetale autoctone che si intende piantumare nell'ambito del progetto agrovoltaico

Comparti	Specie da utilizzare
Piante mellifere	<i>Helianthus annuus, Brassicanapus var oleifera, Hedysarum coronarium, Trifolium pratense, Phacelia tanacetifolia, Fagopyrum esculentum, Salvia rosmarinus, Helichrysum, Lavandula</i>
Siepe mista perimetrale	<i>Lentisco (Pistacia lentiscus L.), Erica (Erica arborea L. ed Erica scoparia L.), Corbezzolo (Arbutus unedo L.), Mirto (Myrtus communis L.), Alloro (Laurus nobilis L.), Rosmarino (Rosmarinus officinalis L.), Ginestra spinosa (Calycotome spinosa)</i>
Specie Habitat 6220*	<i>Stipa pennata, Phleum nodosum, Trisetum flavescens, Avena barbata, Cynosurus echinatus, Dactylis glomerata. Poa spp., Bromus fasciculatus, Brachypodium distachyum, Triticum villosum, Aegilops ovata, Hypericum perforatum, Medicago minima, Trifolium spp., Lotus corniculatus, Eryngium campestre.</i>

Inquadramento su CTR - Area Ovest
Siepe perimetrale

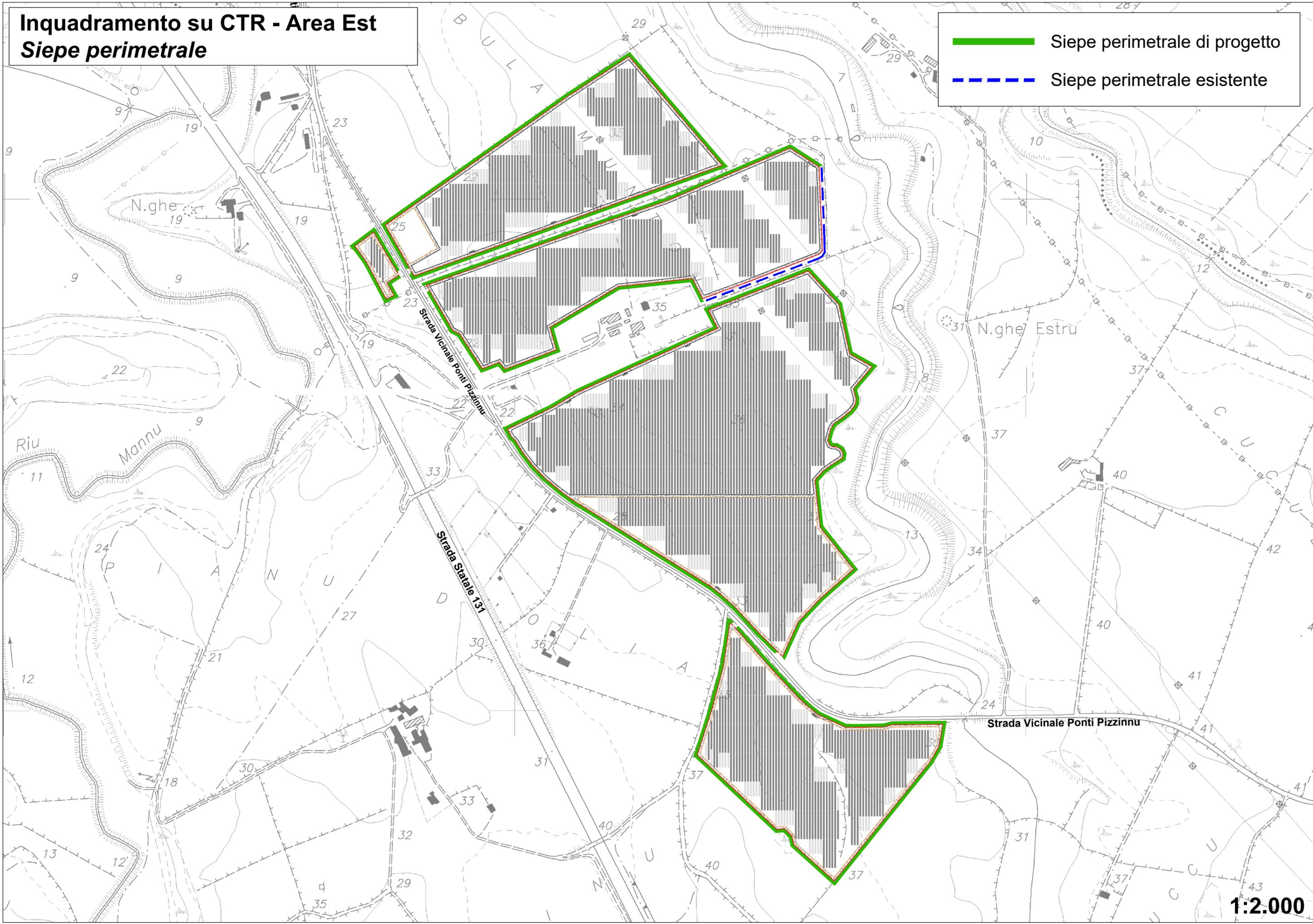
— Siepe perimetrale di progetto
- - - Siepe perimetrale esistente



Inquadramento su CTR - Area Est
Siepe perimetrale

 Siepe perimetrale di progetto

 Siepe perimetrale esistente



Vegetazione arbustiva
Siepi campestri

Specie vegetali autoctone

3-5 m circa

2,80

recinzione
area di impianto

2,00

modulo
fotovoltaico

2,60

