



REGIONE SICILIA



Comune di Assoro  
Provincia di Enna



Comune di Raddusa  
Provincia di Catania



Comune di Enna

# IMPIANTO AGRIVOLTAICO DA 250MWp "CAPOBIANCO"

*in agro dei Comuni di Assoro (EN), Raddusa (CT), Enna*

## PROGETTO DEFINITIVO

PROPONENTE



**CAPOBIANCO s.r.l.**

Corso Giacomo Matteotti, 1  
20121 Milano  
P.IVA e C.F. 12684270965  
C.C.I.A. Milano - REA MI-2678645  
srl.capobianco@pec.it

PROGETTAZIONE



**BIOS IS s.r.l.**

Via La Marmora, 51  
50121 Firenze  
P.IVA e C.F. 06393070484  
C.C.I.A. Firenze - REA FI-624950  
bios-is@pec.it

DIRETTORE TECNICO

ing. Giuliano Trentini

TITOLO ELABORATO

**RELAZIONE TECNICA  
SISTEMAZIONI AMBIENTALI E PAESAGGISTICHE**

NUMERO ELABORATO

**04.01.02.02**

FOGLIO

FORMATO

ODT

SCALA

I PROGETTISTI

dot. agr. Giordano Fossi

COLLABORATORI

Francesco Leone  
Viola Settesoldi

0	26-01-2024	Emesso per progettazione definitiva	FOSSI	FOSSI	TRENTINI
Revisione	Data	Descrizione	Preparato	Verificato	Approvato

# IMPIANTO AGRIVOLTAICO DA 250MWp "CAPOBIANCO"

---

## SOMMARIO

---

<b>1 Premessa</b>	<b>5</b>
<b>2 Descrizione del contesto</b>	<b>5</b>
2.1 Contesto paesaggistico e territoriale	5
2.2 Geologia	6
2.3 Caratterizzazione climatica dell'area	7
2.4 Quadro naturalistico	10
2.4.1 La rete ecologica regionale	10
2.4.2 Inquadramento floro-vegetazionale	10
2.4.3 Inquadramento faunistico	11
2.5 Attività agricola	14
<b>3 Obiettivo e strategia di intervento</b>	<b>16</b>
3.1 Obiettivo di intervento	16
3.2 Strategia di intervento	17
<b>4 Descrizione degli interventi</b>	<b>21</b>
4.1 Recinzioni	21
4.2 Piste di servizio	22
4.3 Attraversamenti corsi d'acqua	22
4.4 Siepi lungo strada	23
4.5 Riqualficazione del reticolo idrografico	23
4.6 Riforestazione di versanti e scarpate	26
4.7 Modalità di realizzazione degli impianti e loro gestione	27

## 1 PREMESSA

---

La presente relazione descrive gli interventi di riqualificazione ambientale previsti nell'ambito dell'intervento di realizzazione di un impianto agrivoltaico con potenza nominale di 250 MWp. L'impianto ha un'estensione areale di 509ha oltre alle piste di servizio e gli interventi di riqualificazione ambientale situati all'esterno dell'impianto, per una superficie complessiva di 535ha.

L'opera interessa i comuni di Assoro (EN) e Raddusa (CT) per quanto riguarda gli interventi visibili, oltre che il territorio del comune di Enna per quanto riguarda gli elettrodotti interrati sotto strada senza alcuna rilevanza paesaggistica.

## 2 DESCRIZIONE DEL CONTESTO

---

### ***2.1 Contesto paesaggistico e territoriale***

L'area di intervento si situa nel cuore agricolo della provincia di Enna, sottoposta dalla metà del secolo scorso alla riforma agraria che ne ha definito l'attuale articolazione fondiaria. In generale l'aspetto orografico della provincia di Enna è di tipo collinare, fatta eccezione per le vette dell'Altesina e di Enna che si elevano a mille metri e oltre, rappresentando di fatto la dorsale degli Erei. La presenza di pendii dolci e facilmente accessibili ha lasciato spazio a un più ampio e incisivo intervento antropico che ha accentuato alcuni processi di degradazione del territorio. La specifica area di intervento è invece strettamente collinare, con quote che si estendono dai 220-260 m del fondo valle del Fiume Dittaino alla massima elevazione di 475 m in prossimità di Masseria Prato in Comune di Assoro. La morfologia del territorio è complessa e articolata con un ininterrotto susseguirsi di morbidi crinali avvallamenti solcati da impluvi con evidenti segni di erosione.

Un uso antico di quest'area legato da millenni all'economia dell'agricoltura e della pastorizia ha reso il paesaggio omogeneo e piuttosto povero dal punto di vista vegetale. Su tutti, domina la monocoltura estensiva. Il latifondo continua a connotarsi come elemento distintivo,

sottoponendo il territorio a uno sfruttamento ampio e continuo e caratterizzandone l'aspetto morfologico e paesaggistico: ampie distese di campi arati coltivati a grano. I pochi relitti di vegetazione naturaliforme sono relegati agli impluvi e a scarpate e porzioni di superfici agricole per vario motivo da più lungo tempo abbandonate. Le formazioni boschive più prossime sono i boschi ripariali lungo le sponde del Fiume Dittaino.

Particolare non trascurabile in questo panorama di impronta agraria è l'estesa urbanizzazione sul fondo valle connessa all'area industriale Dittaino in comune di Enna, alla quale si associano lo svincolo dell'A19 e il Sicilia Outlet Village.

Il fondovalle del fiume Dittaino vede la compresenza dei tre principali assi viari dell'area, ovvero l'A19, la SS n. 192, la linea ferroviaria, è poi in corso di costruzione la linea ferroviaria ad alta velocità Palermo-Catania. L'ampia area all'interno della quale si situa l'impianto agrivoltaico in progetto è delimitata a sud dalla SP n. 8, in molti punti dissestata e poco trafficata. Questa è poi collegata alla SS n. 192 dalla SP n. 20iii che serve per raggiungere Raddusa e la Strada Vicinale Volta di Monaca che nella porzione più settentrionale è stata strutturata con una carreggiata asfaltata a doppia corsia di 6m di larghezza, ma che in più punti di intersezione con gli impluvi è dissestata, ma nella più estesa porzione meridionale è poco più di una pista sterrata che in alcuni tratti si perde.

Nell'area esiste un edificato sparso costituito per lo più da edifici abbandonati e diroccati, tra i quali antiche masserie e coloniche risalenti alla riforma agraria, e alcuni pochi edifici abitati e per lo più sede di aziende agricole.

## **2.2 Geologia**

Le formazioni geologiche costituenti l'area di intervento appartengono all'elemento strutturale denominato "Bacino di Caltanissetta", sono esclusivamente di origine sedimentaria sia marina che continentale, depositatesi in un arco di tempo che va dal Tortoniano all'Olocene.

I terreni cronologicamente più antichi dell'area studiata sono le Argille marnoso-sabbiose Tortoniane, note in letteratura anche come "Formazione Terravecchia".

In continuità di sedimentazione sulle argille marnoso-sabbiose del Tortoniano, giace la Serie Gessoso Solfifera costituita essenzialmente da quattro termini: Tripoli, Calcare di base, Gessi e Trubi. Intercalate a questi quattro termini si possono trovare discontinue lenti di Argille Brecciate

di spessore variabile.

Sui Trubi, trasgressivi sulla Serie Gessoso–Solfifera, giacciono le marne argilloso–sabbiose di colore grigio–azzurro, note in letteratura col termine "Marne di Enna", alle quali in continuità di sedimentazione, seguono diversi banconi calcarenitici intercalati a sabbie marnose, indicate in letteratura "Calcareniti di Capodarso", che costituiscono l'evento regressivo del ciclo pliocenico.

Tuttavia nell'area oggetto di studio i terreni cronologicamente più antichi sono quelli attribuibili al Flysch Numidico (Oligo-miocene), che come falda di sovrascorrimento risultano seppur più antichi posti alle sommità delle formazioni più recenti, in questo caso risultano per contatto tettonico poste in discordanza sopra le argille tortoniane.

La dinamica morfologica recente è responsabile di gran parte dell'instabilità dei versanti e dei processi erosivi in atto, i cui effetti sono amplificati sia dai fattori litologici spesso scadenti, per l'elevata deformazione dei terreni, che dall'azione antropica con impatto, spesso negativo sull'ambiente. L'area di intervento presenta una morfologia più acclive laddove affiorano i termini della serie gessoso solfifera e una più dolce dove affiorano i termini strettamente argillosi.

### **2.3 Caratterizzazione climatica dell'area**

Per lo studio climatico della zona è stato fatto ricorso a dati disponibili online dal sito Weather Spark riferiti ad un periodo di osservazione dal 1970 al 2023. Di seguito si riportano i grafici di sintesi riferiti a precipitazioni, temperature e irraggiamento solare nei Comuni di Assoro e Raddusa, territori sui quali ricadono le superfici oggetto di intervento. L'area in oggetto ricade in zona a clima semi-arido mediterraneo.

Le caratteristiche del regime pluviometrico tipico della collina dell'entroterra siciliano si evincono chiaramente dai grafici riportati. Infatti più del 70% delle precipitazioni medie annue si concentra nel periodo autunno-vernino. Le piogge primaverile costituiscono circa il 20% del totale annuo e le estati sono siccitose. La stagione calda dura 2,9 mesi, dal 15 giugno al 11 settembre, con una temperatura giornaliera massima oltre 28 °C. Il mese più caldo dell'anno a Raddusa e Assoro è agosto, con una temperatura media massima di 31 °C e minima di 20 °C.

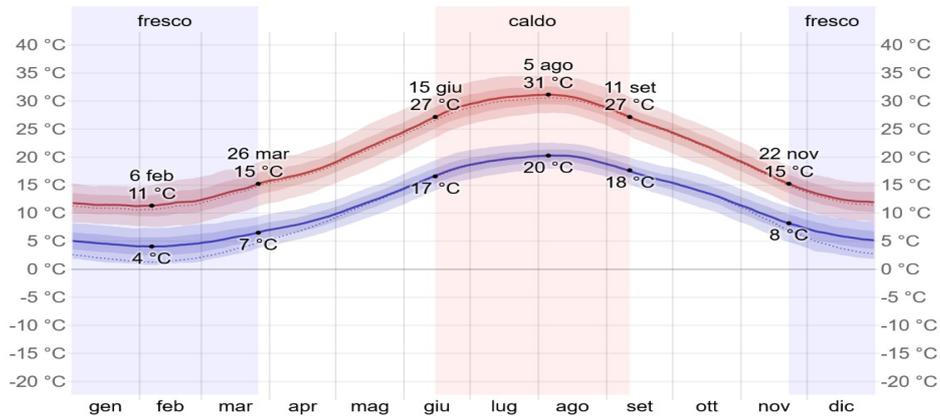


Figura 1: Valori di temperatura media nel territorio tra Assoro e Raddusa (© WeatherSpark.com).

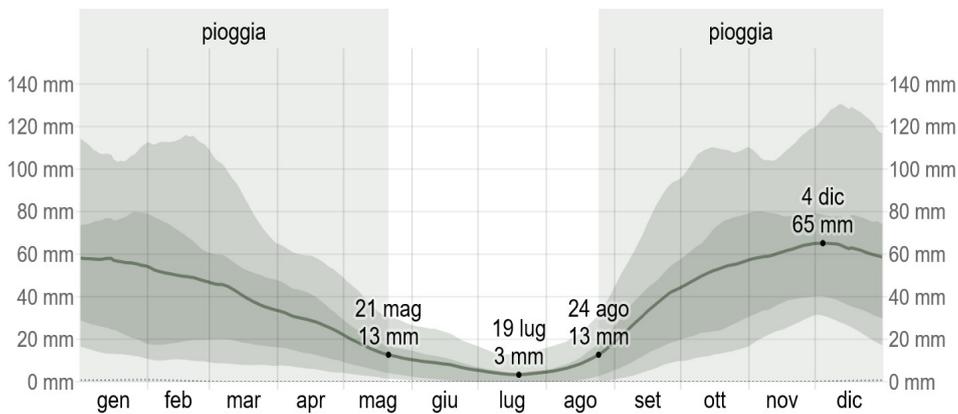


Figura 2: Valori di precipitazione media nel territorio tra Assoro e Raddusa (© WeatherSpark.com).

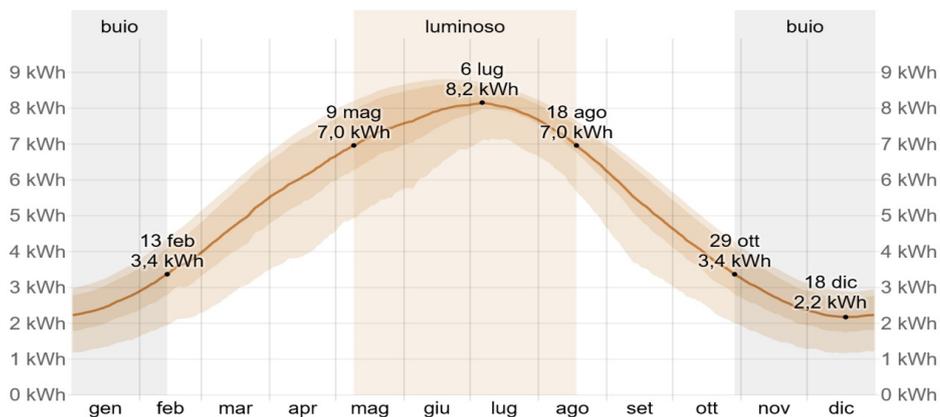


Figura 3: Valori di radiazione incidente giornaliera media nel territorio tra Assoro e Raddusa (© WeatherSpark.com).

L'energia solare a onde corte incidente giornaliera media subisce estreme variazioni stagionali durante l'anno. Il periodo più luminoso dell'anno dura dal 9 maggio al 18 agosto con un'energia

## IMPIANTO AGRIVOLTAICO DA 250MWp "CAPOBIANCO"

a onde corte incidente giornaliera media per metro quadrato di oltre 7,0 kWh. Il mese più luminoso dell'anno a Assoro e Raddusa è luglio, con una media di 8,0 kWh. Il periodo più buio dell'anno dura 3,5 mesi, dal 29 ottobre al 13 febbraio, con un'energia a onde corte incidente giornaliera media per metro quadrato di meno di 3,4 kWh.

Legato al clima, è importante ricordare il rischio di desertificazione che coinvolge, con diversi gradi di intensità, quasi completamente il territorio della Sicilia. Come si può evincere dalla elaborazione della *“Carta della sensibilità alla desertificazione in Sicilia”* riportata di seguito (Figura 4), l'area in oggetto si localizza a cavallo tra le province di Enna e Catania, in zone classificate come critiche (livello 1 e 2). Trattasi di *“aree già altamente degradate, caratterizzate da ingenti perdite di suolo dovute alla cattiva gestione del suolo”*.

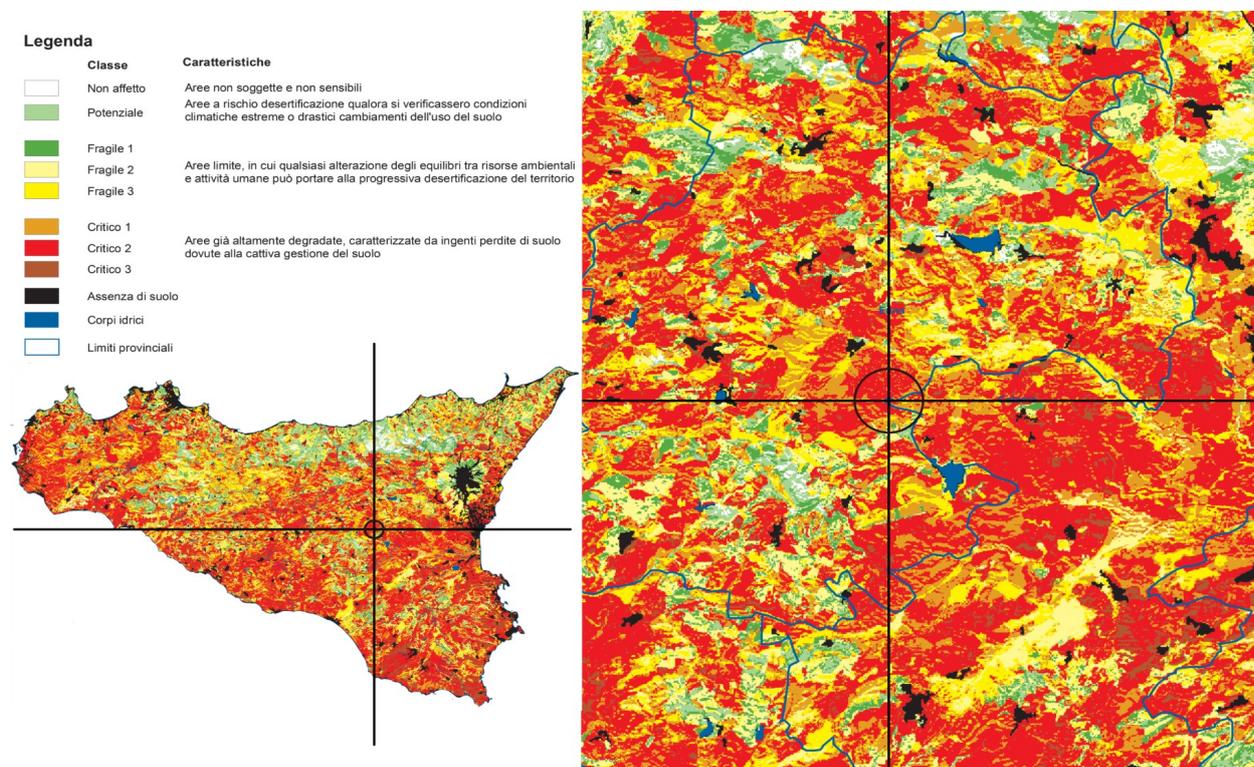


Figura 4: Estratto della *“Carta della sensibilità alla desertificazione in Sicilia”*, realizzata da 1) Dipartimento Regionale Ambiente 2) SITR 3) Comando Corpo Forestale 4) Dipartimento Regionale Acqua e Rifiuti 5) Dipartimento Interventi Infrastrutturali per l'Agricoltura 6) ARPA.

Alla luce di ciò è importante anche considerare il fatto che secondo la Carta dei suoli della Sicilia l'area è riferibile a litosuoli con spessori da sottili a medi e indirizzo produttivo cerealicolo (Associazione n.5). Infatti, il suolo riveste un ruolo fondamentale nei processi di desertificazione degli ecosistemi delle aree semi-aride e sub-umide, soprattutto nei casi in cui la sua profondità,

necessaria per il minimo sostentamento fisico degli apparati radicali delle piante e per il contenimento dell'acqua e degli elementi nutritivi, è troppo ridotta. Ai fini della desertificazione, la qualità del suolo si esprime in considerazione della disponibilità idrica e della resistenza al fenomeno erosivo. Nell'area di progetto si evidenzia come siano in atto localizzati fenomeni di erosione.

Emerge chiaramente, quindi, come sia di primaria importanza una gestione agricola del territorio che integri finalità di conservazione ed incremento della qualità dei suoli. Questo può avvenire attraverso l'adozione di azioni volte al contenimento dei fenomeni di erosione già in atto ed il ricorso a consone tecniche agricole in grado di mantenere e ove possibile migliorare la strutturazione del suolo (in primis per quanto riguarda l'apporto di sostanza organica).

## **2.4 Quadro naturalistico**

### **2.4.1 La rete ecologica regionale**

La Rete Ecologica Siciliana (RES) è costituita dalla Rete dei Parchi e delle Riserve Naturali, dai siti che compongono la Rete Natura 2000, quali nodi della RES, e dalle altre aree individuate dalla "Carta dei corridoi ecologici" di cui al DDG 544/2005. In tavola *02.08 Rete ecologica siciliana* è rappresentata la RES in relazione all'area di intervento nella quale sono anche messi in evidenza i siti Natura 2000 più prossimi che sono:

- ZSC ITA060014 Monte Chiapparo, distanza minima 1,5km
- ZSC ITA060010 Vallone Rossomanno, distanza minima 7,0km
- ZSC ITA060001 Lago Ogliastro, distanza minima 5,3km

La tavola *02.08 Rete Ecologica Siciliana* rappresenta le aree di intervento in relazione con la RES, con la quale non interagisce spazialmente.

### **2.4.2 Inquadramento floro-vegetazionale**

L'area d'intervento è quasi totalmente sottoposta a pratiche agricole intensive. Restano incolte solo superfici di limitata estensione (tare fondiarie) in corrispondenza di aree che, a causa di piogge intense di poco successive agli alle lavorazioni del terreno, subiscono l'innescò di fenomeni di erosione che portano alla perdita di quote significative di suolo. Sulle aree che

## IMPIANTO AGRIVOLTAICO DA 250MWp "CAPOBIANCO"

---

hanno subito erosioni importanti tende ad insediarsi vegetazione erbacea di sostituzione rappresentate da fitte popolazioni di specie con potenti apparati radicali stoloniferi che attenuano fino a bloccarli il manifestarsi dei fenomeni erosivi.

L'analisi dei dati climatici porta a ipotizzare per l'area esaminata la presenza diffusa, in periodo preantropico, di una unica serie di vegetazione rappresentata dalla "Serie dei querceti caducifogli termofili basifili dell'Oleo-Quercetum virgiliana". In questo contesto il climax è costituito da una formazione forestale a dominanza di querce caducifoglie termofile (*Quercus virgiliana*, *Q. amplifolia*), differenziata dalla presenza di specie arbustive, sia sempreverdi che caducifoglie estive, della macchia mediterranea, indicatrici di una marcata xericità ambientale. Questi boschi ormai sono estremamente rarefatti in Sicilia rinvenendosi su suoli più o meno profondi evoluti su substrati di varia natura (calcari, dolomie, marne, argille, basalti, calcareniti, scisti, ecc.) interessando quelle aree del piano collinare e submontano coincidenti con le superfici oggi maggiormente interessate dalle pratiche agricole. Nel corteggio floristico si rinvencono specie termo-xerofile di rilevante interesse fitogeografico quali *Olea europaea* var. *sylvestris*, *Pistacia lentiscus*, *P. terebinthus*, *Teucrium fruticans*, *Prasium majus*, *Euphorbia dendroides*, *Chamaerops humilis*, *Ceratonia siliqua*, *Asparagus albus*, *Quercus ilex*, *Rubia peregrina*, *Carex distachya*, *Osyris alba*, *Asparagus acutifolius*, *Smilax aspera*, *Calicotome infesta*, *Arisarum vulgare*, *Lonicera implexa*, *Phillyrea latifolia*, *Ruscus aculeatus*, ecc.

Si veda per approfondimenti 03.02 Studio floro-vegetazionale e faunistico.

### 2.4.3 Inquadramento faunistico

Nel corso del tempo l'intensificarsi nell'area delle pratiche agricole intensive e del pascolo, più di altri fattori di modificazione, ha drasticamente modificato le condizioni originarie degli habitat, riducendo l'eterogeneità ambientale determinando la scomparsa e/o la riduzione della consistenza numerica delle popolazioni delle specie più esigenti, impoverendola e banalizzandola dal punto di vista qualitativo. Nel complesso la fauna presente nell'area di intervento è povera e poco articolata, che presenta soltanto alcuni taxa rilevanti da un punto di vista conservazionistico (specie di allegato I della direttiva 409/79 e allegato IV della direttiva 43/92).

Sia la mammalofauna che l'erpetofauna risultano impoverite dal punto di vista qualitativo e adattate ad agro-ecosistemi sottoposti ad un costante disturbo antropico. Anche l'avifauna, nel sito direttamente interessato dalla realizzazione del progetto, è rappresentata per lo più da

specie legate agli ambienti dei coltivi e a quelli steppico-cerealicoli ed ha una connotazione relativamente banale con poche specie rilevanti da un punto di vista conservazionistico.

<b>Nome specifico</b>	<b>Nome comune</b>
<i>Apodemus sylvaticus</i>	Topo selvatico
<i>Erinaceus europaeus</i>	Riccio europeo
<i>Lepus corsicanus</i>	Lepre italiana
<i>Microtus savii</i>	Arvicola di Savi
<i>Mus domesticus</i>	Topolino domestico occidentale
<i>Mustela nivalis</i>	Donnola
<i>Rattus rattus</i>	Ratto nero
<i>Vulpes vulpes</i>	Volpe

*Tabella 1: Elenco delle specie di Mammiferi presenti nell'area oggetto di studio.*

<b>Nome specifico</b>	<b>Nome comune</b>
<i>Hierophis viridiflavus</i>	Biacco maggiore
<i>Podarcis sicula</i>	Lucertola campestre
<i>Tarentola mauritanica</i>	Geco comune
<i>Bufo bufo</i>	Rospo comune
<i>Bufo siculus</i>	Rospo smeraldino siciliano
<i>Rana bergeri</i> e <i>Rana klepton hispanica</i>	Rana di Berger e Rana di Uzzell

*Tabella 2: Elenco delle specie di Rettili ed Anfibi presenti nell'area oggetto di studio.*

## IMPIANTO AGRIVOLTAICO DA 250MWp "CAPOBIANCO"

Nome specifico	Nome comune
<i>Apus apus</i>	Rondone
<i>Athene noctua</i>	Civetta
<b><i>Burhinus oediacnemus</i></b>	<b>Occhione</b>
<i>Buteo buteo</i>	Poiana
<i>Carduelis cannabina</i>	Fanello
<i>Carduelis carduelis</i>	Cardellino
<i>Cettia cetti</i>	Usignolo di fiume
<i>Ciconia ciconia</i>	Cicogna bianca
<i>Cisticola juncidis</i>	Beccamoschino
<i>Columba livia</i>	Colombo selvatico
<b><i>Columba palumbus</i></b>	<b>Colombaccio</b>
<b><i>Corvus corone ssp cornix</i></b>	<b>Cornacchia grigia</b>
<b><i>Corvus monedula</i></b>	<b>Taccola</b>
<b><i>Coturnix coturnix</i></b>	<b>Quaglia</b>
<i>Emberiza calandra</i>	Strillozzo
<i>Falco biarmicus</i>	Lanario
<i>Falco naumanni</i>	Grillaio
<i>Falco tinnunculus</i>	Gheppio
<i>Galerida cristata</i>	Cappellaccia
<b><i>Gallinula chloropus</i></b>	<b>Gallinella d'acqua</b>
<b><i>Hirundo rustica</i></b>	<b>Rondine</b>
<b><i>Merops apiaster</i></b>	<b>Gruccione</b>
<i>Motacilla alba</i>	Ballerina bianca
<i>Motacilla flava</i>	Cutrettola
<i>Parus major</i>	Cinciallegra
<i>Passer hispaniolensis</i>	Passera sarda
<i>Passer montanus</i>	Passera mattugia
<i>Saxicola torquatus</i>	Saltimpalo
<i>Serinus serinus</i>	Verzellino
<i>Streptopelia decaocto</i>	Tortora dal collare
<i>Sturnus unicolor</i>	Storno nero
<i>Sturnus vulgaris</i>	Storno comune
<i>Tachybaptus ruficollis</i>	Tuffetto
<i>Tyto alba</i>	Barbagianni

Tabella 3: Elenco delle specie di Uccelli presenti nell'area oggetto di studio. In rosso sono evidenziate le specie di interesse comunitario (allegato I Direttiva 409/79 CEE), in grassetto le specie la cui nidificazione è ritenuta probabile nell'area vasta interessata dal progetto.

Si veda per approfondimenti 03.02 Studio floro-vegetazionale e faunistico.

## 2.5 Attività agricola

La 04.01.02.03 *Relazione agronomica* evidenzia come la futura gestione delle aree agricole coinvolte direttamente dall'installazione dell'impianto fotovoltaico e altre aree agricole contermini con le quali è stata definita una strategia unitaria di valorizzazione, preveda la conversione al biologico.

Il progetto agronomico prevede che le aree agricole coinvolte dal progetto siano soggette ad avvicendamento colturale secondo il seguente schema di rotazione su 3 anni:

I	FRUMENTO	II	LEGUMINOSE	III	FORAGGERE
---	----------	----	------------	-----	-----------

La suddivisione delle superfici agricole complessive è di 1/3 per ciascuna tipologia di coltura, a meno di una quota parte (5%) destinata alla semina di colture da rinnovo/mellifere. Complessivamente ogni annata agraria sarà contraddistinta da un impiego delle superfici come di seguito schematizzato.

Superficie (ha)	Tipologia di coltivazione	Dettaglio suddivisione colture		Quota parte destinata a mellifere/rinnovo (5%)
124	<i>cerealicole</i>	83 ha <i>Grano duro</i>	36 ha <i>Grano tenero</i>	6 ha
124	<i>leguminose</i>	83 ha <i>Sulla</i>	36 ha <i>Cece</i>	6 ha
124	<i>foraggere</i>	119 ha <i>mix Avena-Loietto-Veccia-Pisello</i>		6 ha
372	<i>complessiva</i>	357 ha <i>Cerealicole-leguminose-foraggere</i>		18 ha

Tabella 4: Ripartizione della superficie agricola all'interno dell'impianto (372 ha) tra le diverse tipologie di coltura ogni annata agraria.

Data l'installazione molto elevata da terra dei pannelli, come caratteristico dell'agrivoltaico avanzato, le tare prative a cavallo dei pali di sostegno delle strutture dei pannelli hanno una ampiezza di soli 100cm. Queste fasce di terreno, sebbene non utilizzabili per la coltivazione a causa dell'ombreggiamento e delle difficoltà di meccanizzazione, verranno comunque gestite tramite la semina di miscugli erbacei autoriseminanti tra i quali spicca il trifoglio sotterraneo (*Trifolium subterraneum*).

## IMPIANTO AGRIVOLTAICO DA 250MWp "CAPOBIANCO"

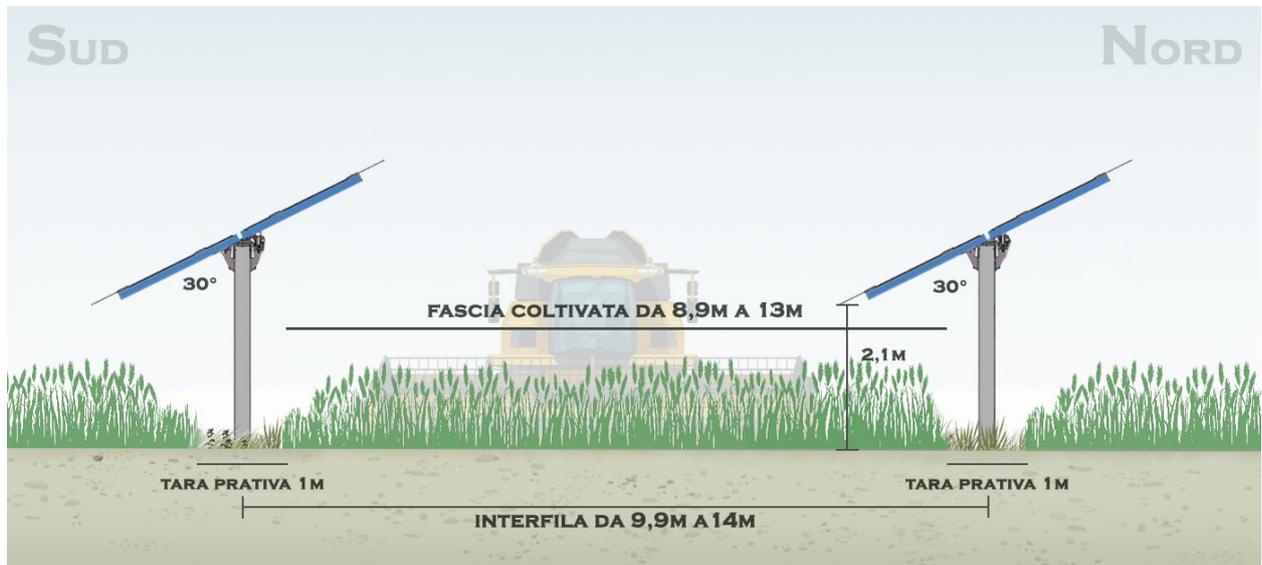


Figura 5: Sezione tipologica di campo con installazione di tipo fisso.

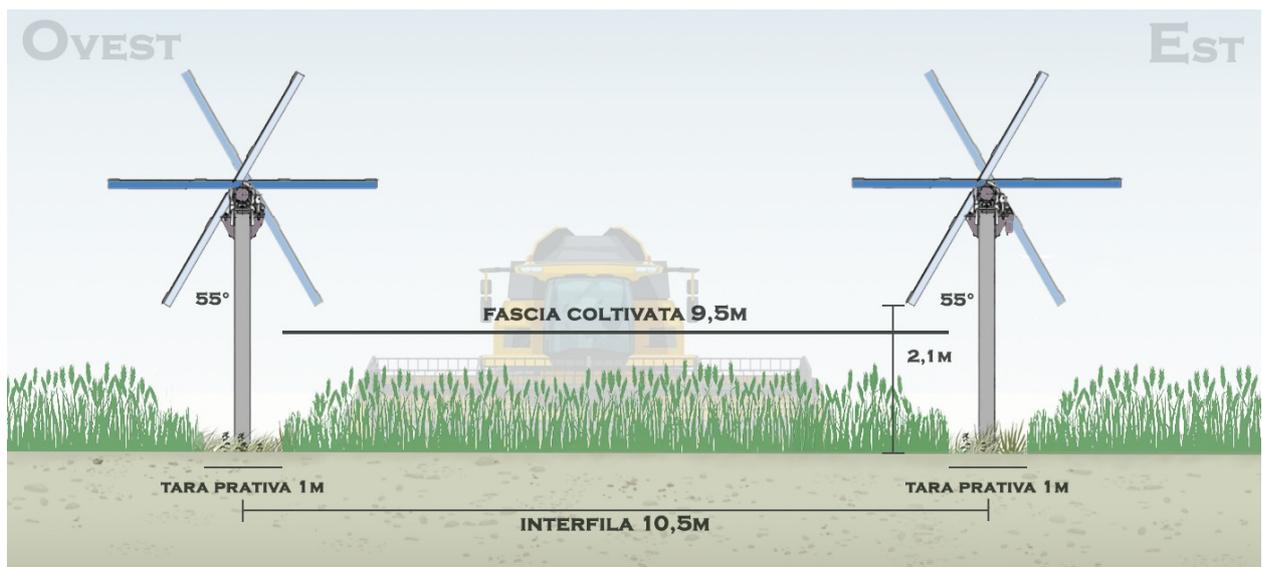


Figura 6: sezione tipologica di campo con installazione oscillante.

Sono molteplici gli aspetti positivi legati al mantenimento di queste porzioni di terreno ad inerbimento permanente:

- mantenere una copertura vegetale del terreno, anche se sostanzialmente sul lungo periodo con dinamiche di tipo spontaneo, riduce l'insorgenza di fenomeni erosivi e di perdita di acqua in conseguenza di eccessiva traspirazione del suolo;
- le specie vegetali qui presenti garantiscono un apporto di sostanza organica al terreno

attraverso il mero riciclo degli elementi sottratti durante la loro crescita, ma anche l'emissione di essudati radicali, la cui influenza si estende anche sulle adiacenti fasce coltivate;

- la natura pressoché inalterata di queste fasce permette alla microfauna di trovare rifugio esercitando un'importante azione migliorativa sull'agro-ecosistema...
- ...e per lo stesso motivo alcune di esse possono essere destinate per l'installazione di parte delle apparecchiature necessarie alla raccolta dati nell'ambito del piano di monitoraggio dell'impianto.

Attualmente nelle aree agricole coinvolte dal progetto viene praticata la debbiatura (bruciatura delle stoppie). Il progetto agronomico evidenzia la necessità di interrompere tale pratica in quanto, sebbene in grado di fornire vantaggi in termini di fertilità del terreno nel breve termine, nel lungo termine ha un effetto di progressivo impoverimento del suolo (riduzione di sostanza organica) e successiva tendenza alla desertificazione. Tutto ciò, senza considerare gli inevitabili alti rischi potenziali legati alla presenza di fuoco nei pressi delle strutture fotovoltaiche. La pratica della debbiatura sarebbe in contrasto con le rotazioni previste e l'introduzione di colture da sovescio e, più strategicamente, con l'intento di incrementare sul medio lungo periodo la qualità dei suoli e la biodiversità dell'agro-ecosistema nel suo complesso.

---

### **3 OBIETTIVO E STRATEGIA DI INTERVENTO**

---

#### **3.1 Obiettivo di intervento**

La porzione di territorio in cui si insedia l'impianto agrivoltaico Capobianco non ospita habitat di rilievo per la strategia Natura 2000 e non costituisce habitat preferenziale o di particolare rilievo per specie di elevato valore conservazionistico, inoltre non è partecipe della Rete Ecologica Siciliana e quindi non deve assolvere a funzioni di corridoio ecologico.

Lo *03.02 Studio floro-vegetazionale e faunistico* segnala come le aree agricole possano avere una rilevanza trofica per un certo numero di specie di mammiferi, erpetofauna e uccelli, come

anche ci sia la possibilità che alcune specie di uccelli nidifichino nell'area.

Dato il contesto non è possibile né individuare impatti specie specifici rilevanti dell'impianto agrivoltaico che necessitino eventualmente di essere compensati, né definire interventi specie specifici di riqualificazione ambientale; ci si può quindi porre un obiettivo generico di aumentare la complessità ecologica delle aree di intervento e, congiuntamente con le pratiche agronomiche sopra descritte, aumentare la disponibilità di habitat e di foraggiamento per un ampio spettro di specie.

### **3.2 Strategia di intervento**

L'intervento di riqualificazione ambientale si incardina sugli impluvi, ora altamente degradati e in erosione, in quanto elementi del paesaggio:

- che naturalmente si prestano a svolgere una funzione di connessione ecologica;
- nei quali naturalmente si concentrano i deflussi meteorici e lungo i quali quindi più a lungo può permanere acqua superficiale e umidità nel suolo, a beneficio delle specie che si intende favorire e a favore di un maggiore successo degli interventi di messa a dimora della vegetazione, data la prolungata aridità estiva.

Si provvederà poi alla riforestazione di versanti e scarpate non coltivabili, nonché superfici acclivi caratterizzate da scoscendimenti e soliflussi, e dei margini delle piste di servizio laddove queste si sviluppano lungo il demanio stradale di antiche trazzere, solitamente molto più ampio delle necessità odierne.

Questi interventi, insieme ai micro-habitat presenti sugli affioramenti rocciosi presenti qua e là, al 5% di superficie agricola annualmente destinata a colture di copertura ricche di specie mellifere, alle tare prative lungo le installazioni dei pannelli, consentono di innervare il paesaggio agricolo banalizzato con formazioni naturali e semi-naturali aumentandone significativamente la complessità e permeabilità ecologica e la disponibilità di habitat e fonti di foraggiamento.

Fondamentale è l'indirizzo agronomico di abbandonare la pratica della debbiatura perché, come evidenziano le foto aeree, il fuoco appiccato alle stoppie poi si estende incontrollato anche agli ambienti naturali limitrofi, vanificando il lavoro di riqualificazione.

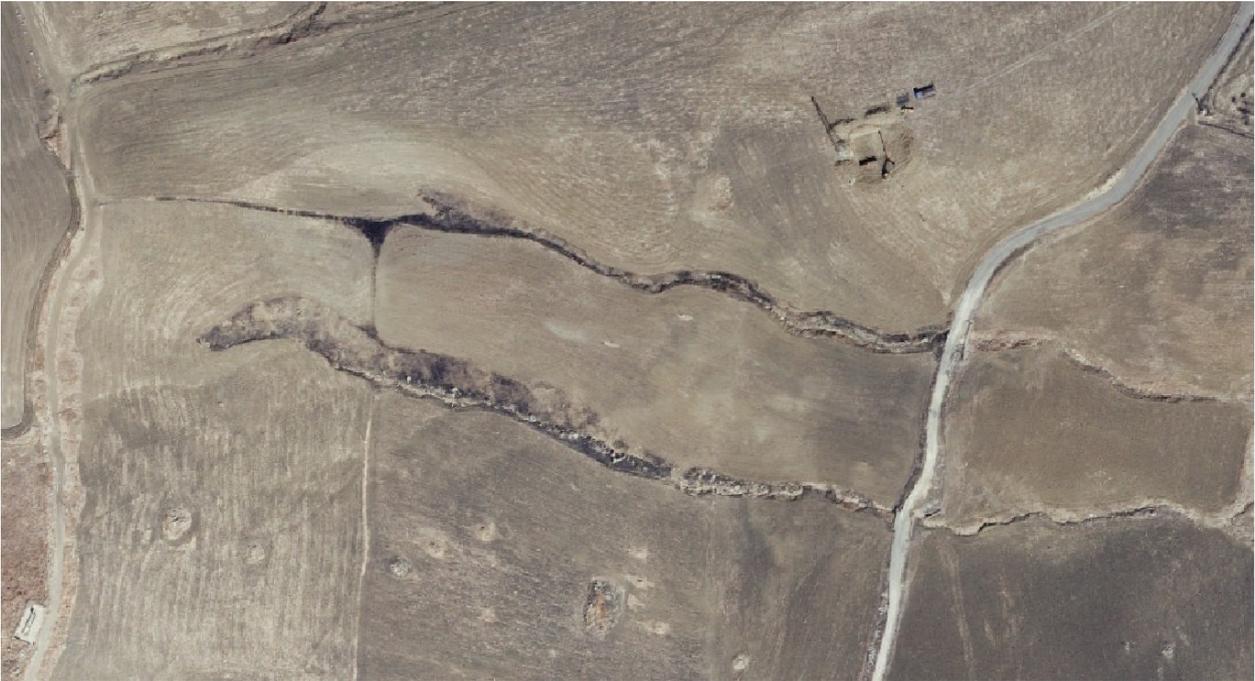


Figura 7: Ambiti degli impluvi la cui vegetazione è stata danneggiata a seguito dell'espansione del fuoco degli interventi di debbiatura..

Si omette di realizzare sistematicamente fasce vegetate lungo i perimetri dell'impianto, come tipicamente viene proposto in questi casi, perché tali formazioni lineari sono incongrue con il paesaggio in cui ci troviamo e non sono funzionali alla ricostituzione di una rete ecologica sul territorio. Solo si prevede di realizzare siepi perimetrali lungo la viabilità di pubblico dominio, su cui la *05.04.01 Relazione paesaggistica* ha evidenziato la necessità di attuare interventi di mitigazione paesaggistica al fine di ridurre la percepibilità dell'impianto.

Le condizioni di rischio e la natura degli elementi di reticolo idrografico e versanti su cui si deve intervenire, si vedano *03.08 Studio di compatibilità geomorfologica* e *03.09 Studio di compatibilità idraulica*, sono tali da permettere di considerare non problematica l'eventuale fallimento degli interventi di stabilizzazione con il reinnescimento di fenomeni erosivi o movimenti di massa (che saranno comunque inferiori per estensione, numero e magnitudo rispetto allo stato di fatto a parità di evento), essendo poi cura di CAPOBIANCO s.r.l. attuare i necessari interventi di manutenzione straordinaria e ripristino.

Dato il complesso di queste motivazioni, per il raggiungimento degli obiettivi di progetto, si farà ricorso a metodi e tecniche di sistemazione idraulica compatibili con l'ambiente ed il paesaggio, in particolare si farà largo utilizzo di tecniche di ingegneria naturalistica, integrate da piantagioni

## IMPIANTO AGRIVOLTAICO DA 250MWp "CAPOBIANCO"

---

di arbusti ed alberi e semine. L'ingegneria naturalistica consiste in un insieme di tecniche costruttive utilizzabili per la sistemazione idraulica in integrazione e/o alternativa alle normali tecniche dell'ingegneria civile. La differenza sostanziale risiede nell'introduzione di un nuovo obiettivo (tendere allo stato naturale) e nell'utilizzo di materiale vegetale vivo come principale elemento strutturale. Con questa modalità si perseguono sia obiettivi di assetto idraulico sia, allo stesso tempo, di miglioramento paesaggistico-ambientale. La vegetazione forestale spondale rappresenta uno dei fattori di equilibrio del reticolo idrografico: la radicazione di ancoraggio e fittonante stabilizza gli strati argillosi o limosi altrimenti incisi dalla corrente, mentre la radicazione superficiale e nutritizia trattiene lo strato di terreno vegetale, che in caso contrario sarebbe rapidamente dilavato, proteggendolo dall'erosione.

Come più estesamente analizzato e motivato da *03.09 Studio di compatibilità idraulica*, per gli impluvi su cui si interviene non si pongono problemi di scabrezza o di contenimento in alveo delle acque defluenti, in quanto lo stesso confinamento del solco dell'impluvio impedisce che le acque in eccesso si possano spagliare su più estese superfici, e la non efficiente ritenzione in alveo delle portate defluenti è un beneficio per i territori a valle, perché aumenta la ritenzione idrica sul territorio e contribuisce a contenere i picchi di piena dei territori più a valle.

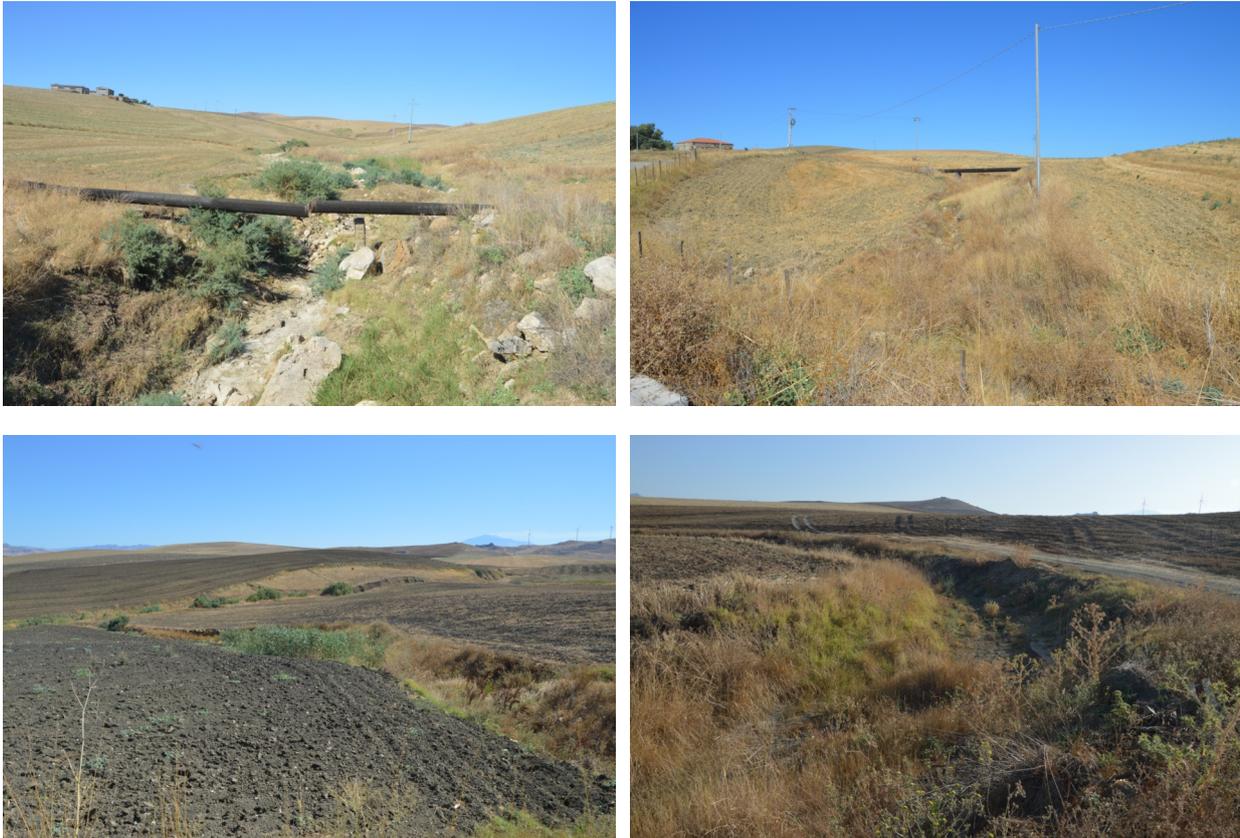


Figura 8: Esempi delle tipologie di alvei e impluvi lungo cui si intendono attuare gli interventi di stabilizzazione.

Il ricorso ad opere di ingegneria naturalistica, con elementi strutturali in legno contribuisce ad aumentare il profilo di sostenibilità complessiva dell'intervento:

- perché l'uso del legname di per sé è ad impronta di carbonio neutra;
- a parità di prestazione nominale dell'opera ha un peso e un volume minore di materiale da trasportare rispetto a opere in calcestruzzo, scogliera o gabbionate, con minore impronta carbonica derivante dalle operazioni di cantiere;
- la paleria di castagno necessaria per le opere di ingegneria naturalistica può essere prelevata dall'ambiente in modo totalmente sostenibile e compatibile con il rinnovo naturale della risorsa, mentre opere in calcestruzzo, scogliera o gabbionate dipendono ineluttabilmente da materie prime intrinsecamente non rinnovabili.

Considerando che gli obiettivi nella realizzazione delle nuove piantagioni sono di carattere paesaggistico e funzionale nonché quello di coadiuvare le opere di ingegneria naturalistica nella

## IMPIANTO AGRIVOLTAICO DA 250MWp "CAPOBIANCO"

---

funzione di consolidamento del terreno, nella scelta delle specie da porre in opera si è considerato:

- inserimento nella serie di vegetazione rappresentata dalla "Serie dei querceti caducifogli termofili basifili dell'*Oleo-Quercetum virgilianae*" che lo 03.02 Studio floro-vegetazionale e faunistico individua come riferimento per quest'area;
- adattamento climatico e pedologico;
- velocità d'accrescimento e habitus;
- aspetti relativi alla loro gestione e manutenzione;
- aspetti economico/operativi.

Data l'estrema aridità della prolungata stagione estiva, la poca disponibilità di acqua, la povertà del suolo e la grande estensione e distribuzione degli interventi, nell'ambito della serie di vegetazione individuata si prenderanno a riferimento gli stadi pionieri per la scelta della specie da utilizzare, perché queste specie pioniere per loro natura sono quelle che assicurano la più elevata probabilità di attecchimento. Si segue quindi la strategia di insediare lo stadio pioniere della serie di vegetazione di riferimento, innescando la successione vegetazionale che farà poi autonomamente il suo corso.

---

## 4 DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI

---

### 4.1 Recinzioni

I campi fotovoltaici saranno delimitati da una recinzione di tipo zootecnico, in filo di ferro zincato annodato a maglie quadrate di altezza 150cm e tenuta sollevata da terra 20cm, per una elevazione complessiva da terra di 170cm. La rete è sorretta da montanti in acciaio zincato fondati in plinti di calcestruzzo. Il sollevamento da terra di 20cm permette la mobilità della microfauna attraverso la rete che, così non determina una cesura ecologica.

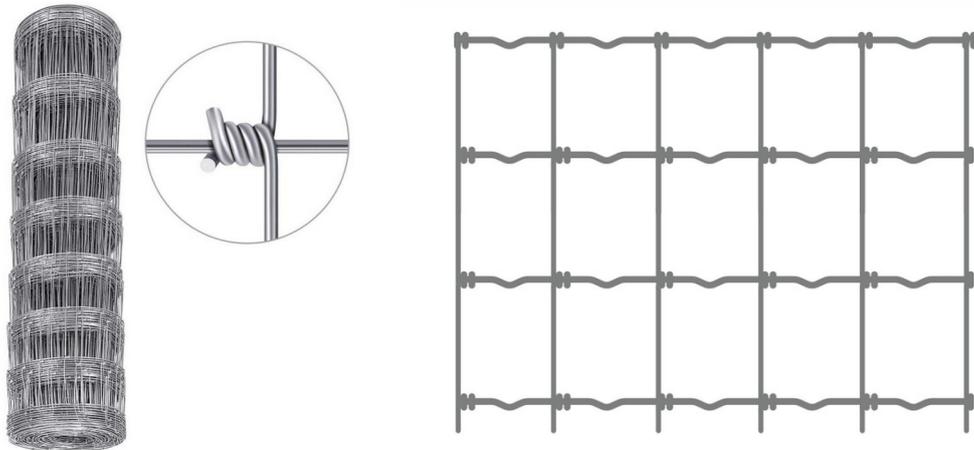


Figura 9: Esempificazione della tipologia di rete perimetrale che si intende installare.

Quando il perimetro dell'impianto è attraversato da corsi d'acqua sono due le opzioni seguite:

- per i rii di piccola dimensione e gli impluvi, tenuto conto che la rete è sospesa da terra, e la via di deflusso incisa rispetto al piano campagna, la recinzione viene tesa anche al di sopra della via deflusso, avendo cura di mantenere i montanti di sostegno a distanza dallo stesso
- per i corsi d'acqua di maggiori dimensioni si interrompe la recinzione attraverso l'alveo e la si fa rientrare per un tratto all'interno della proprietà seguendo le sponde o, prevedendo un cancello in prossimità della sponda lungo le acque pubbliche, al fine di permettere il passaggio dei mezzi di manutenzione e l'accesso alla polizia idraulica.

## **4.2 Piste di servizio**

Le piste di servizio sono realizzate in terra battuta, di larghezza 350cm. Si scava un cassonetto di 50cm di profondità e di 350cm di larghezza, all'interno della quale si realizza una fondazione tout-venant compattato per circa 27cm, con chiusura a misto granulare di cava e stabilizzato 15+8cm. A lato della strada secondo necessità viene realizzata una canaletta in terra di sezione trapezoidale per raccogliere le acque meteoriche e allontanarle dal piano stradale.

## **4.3 Attraversamenti corsi d'acqua**

Le piste di servizio attraversano numerosi impluvi e piccoli corsi d'acqua, al fine di assicurare la

transitabilità con ogni tempo, gli attraversamenti saranno costituiti da brevi scatolari realizzati o direttamente in opera o attraverso elementi prefabbricati. La particolarità di queste strutture è che la soletta di posa non viene posizionata a livello del fondo alveo, ma affondata di 50 cm, questo al doppio fine di renderle più stabili a fronte di sempre possibili fenomeni di scavo localizzato del fondo alveo, che al fine di massimizzarne la transitabilità da parte della fauna, che sovente si sposta nel territorio sul fondo di questi piccoli impluvi e piccoli corsi d'acqua.

### **4.4 Siepi lungo strada**

Lungo la SP n. 20iii e la strada vicinale Volta di Monaca si pone la necessità di realizzare delle siepi allo scopo di mitigare la percezione dei limitrofi campi solari che si intende realizzare, senza però occludere la percezione del paesaggio nel suo complesso. A questo fine si prevede di mettere a dimora siepi monofilare di specie arbustive. Trovandoci lungo la viabilità pubblica e dovendo rispettare le distanze ex art. 26 del "*Regolamento di esecuzione e di attuazione del nuovo codice della strada*" DPR 16 dicembre 1992, n. 495 e s.m.i., in queste situazioni si prevede di porre la recinzione a 3m dal ciglio stradale e a ridosso della recinzione dal lato del campo solare mettere a dimora la siepe, con i pannelli FV che si tengono a 20m di distanza dal ciglio stradale. Sempre nel rispetto del Regolamento questa siepe deve avere uno sviluppo in altezza limitato pertanto si sceglie una composizione articolata su sole specie arbustive, come da tabella seguente.

Specie	%
<b>Arbustive</b>	
<i>Prunus spinosa</i>	20,0%
<i>Anagyris foetida</i>	10,0%
<i>Artemisia arborescens</i>	10,0%
<i>Pistacia lentiscus</i>	15,0%
<i>Pistacia terebinthus</i>	15,0%
<i>Myrtus communis</i>	15,0%
<i>Phillyrea angustifolia</i>	15,0%

### **4.5 Riquilificazione del reticolo idrografico**

Obiettivo minimo comune è quello di insediare lungo ogni porzione di reticolo idrografico (veri e

propri alvei o impluvi) una fascia di vegetazione arbustiva di almeno 6m di larghezza, che si estende a tutto il solco scavato dal deflusso superficiale delle acque laddove questo sia maggiore di 6m.

Si identificano 5 situazioni tipologiche differenti, di seguito descritte.

Per tutte le tipologie gli interventi di piantagione seguono il medesimo modulo, che vede la messa a dimora di piantine forestali in alveolo con densità di 1 al m<sup>2</sup> su file sfalsate, alternando arbusti e alberi di II grandezza. Questo è un modulo di impianto molto fitto, con abbondanza di specie arbustive, scelto per favorire un più veloce sviluppo di una massa vegetale di significativa consistenza.

Specie	%
<b>Arboree (II grandezza)</b>	
<i>Tamarix africana</i>	30,0%
<i>Pyrus spinosa</i>	10,0%
<b>Arbustive</b>	
<i>Spartium junceum</i>	20,0%
<i>Anagyris foetida</i>	20,0%
<i>Prunus spinosa</i>	5,0%
<i>Artemisia arborescens</i>	5,0%
<i>Pistacia lentiscus</i>	5,0%
<i>Pistacia terebinthus</i>	5,0%

### **Tipologia R1**

Questo intervento riguarda le poche situazioni nelle quali i campi fotovoltaici si affacciano su di un torrente con un alveo già ben formato nelle quali però le sponde sono sostanzialmente nude e prive di vegetazione. Si prevede pertanto:

1. rimodellare le sponde al fine di imporgli una inclinazione di 1:1,5;
2. proteggere dall'erosione la superficie delle nuove con una biorete in fibra di cocco;
3. fissare la stuoia al piede di sponda attraverso palizzate orizzontali in paleria di castagno;
4. rinverdire le sponde tramite semina di prato polifita ricco di leguminose e riforestazione con densità di una pianta al metro quadro;
5. Qualora l'attuale corridoio del torrente sia più ampio del semplice alveo attivo attuale si

## IMPIANTO AGRIVOLTAICO DA 250MWp "CAPOBIANCO"

---

procede ad estendere il rimboschimento su tutta la restante superficie attualmente non coltivata e più depressa rispetto alle limitrofe aree coltivate.

Le sponde vengono rivestite con biorete biodegradabile in fibra di cocco, avente massa areica da 400 a 700 g/m<sup>2</sup>. Il rivestimento verrà fissato alle estremità, a monte e al piede della sponda o della scarpata, in un solco di 20-30 cm, mediante staffe e successivo ricoprimento col terreno precedentemente scavato. La biorete verrà posata srotolandola lungo le linee di massima pendenza e fissandola alla scarpata, con picchetti a T o staffe o picchetti vivi in talee di tamerice od altra specie adatta, in ragione di 2 o più picchetti per m<sup>2</sup> in maniera da garantire la stabilità e l'aderenza della rete sino ad accrescimento avvenuto del cotico erboso; i teli contigui saranno sormontati di almeno 10 cm e picchettati ogni 50 cm. A rivestimento concluso si dovrà procedere alla semina o idrosemina con miscela di sementi (40 g/m<sup>2</sup>).

### **Tipologia R2**

Interessa le porzioni di reticolo superficiale, sia tratti che l'analisi condotta nell'ambito della *03.09 Studio di compatibilità idraulica* identifica come impluvi semplici o già come piccoli rivi di ordine 1. Si prevede:

1. di identificare una fascia continua a cavallo della via di deflusso di ampiezza costante di 6m;
2. ogni 10m si realizza una soglia in paleria di castagno infisso con lo scopo di stabilizzare il fondo favorendo il deposito a monte di sedimenti e la formazione di piccole buche ove l'acqua possa ristagnare più a lungo, anche grazie alla natura argillosa del terreno;
3. tutto il corridoio di 6m viene rifeostato con densità di una pianta al metro quadro, evitando di mettere a dimora piante all'interno del piccolo alveo ove si concentrano i deflussi ordinari.

### **Tipologia R3**

Al crescere della superficie drenata questi torrentelli tendono ad avere una maggiore forza erosiva e conseguentemente arrivano a creare un avvallamento più marcato all'interno della superficie agricola e che può essere più ampio dei 6m di larghezza considerata per la rifeostazione nella Tipologia 2. L'intervento si articola come segue:

4. al piede delle due sponde viene realizzata una palizzata orizzontale che delimiti un alveo di almeno 100-150cm di ampiezza;

5. ogni 10m si realizza una soglia in paleria di castagno infisso con lo scopo di stabilizzare il fondo favorendo il deposito a monte di sedimenti e la formazione di piccole buche ove l'acqua possa ristagnare più a lungo, anche grazie alla natura argillosa del terreno;
6. tutte le sponde della via di deflusso vengono riforestate con densità di una pianta al metro quadro, evitando di mettere a dimora piante all'interno del fondo alveo.

#### ***Tipologia R4***

In alcuni casi, soprattutto in prossimità degli attraversamenti della SP n. 20iii si pone la necessità di ripristinare le scogliere esistenti ma ammalorate, smontandole, riprofilando la sponda e ricostruendole, eventualmente riportando massi calcarei da cava al fine di integrare quelli mancanti perché trascinati a valle dalla corrente.

All'interno della scogliera durante la costruzione si prevede di inserire astoni di tamerice così da favorire il rinverdimento e la maggiore stabilità della scogliera.

#### ***4.6 Riforestazione di versanti e scarpate***

Sui versanti, le scarpate le aree che presentano fenomeni di instabilità si procederà con la realizzazione di formazioni di macchia mediterranea nella composizione che segue

## IMPIANTO AGRIVOLTAICO DA 250MWp "CAPOBIANCO"

---

Specie	%
<b>Arboree (I grandezza)</b>	
<i>Olea europaea ssp. oleaster</i>	5,0%
<i>Ceratonia siliqua</i>	5,0%
<b>Arboree (II grandezza)</b>	
<i>Pyrus spinosa</i>	10,0%
<b>Arbustive</b>	
<i>Spartium junceum</i>	20,0%
<i>Anagyris foetida</i>	20,0%
<i>Prunus spinosa</i>	5,0%
<i>Artemisia arborescens</i>	5,0%
<i>Pistacia lentiscus</i>	5,0%
<i>Pistacia terebinthus</i>	5,0%
<i>Myrtus communis</i>	5,0%
<i>Phillyrea angustifolia</i>	5,0%
<i>Artemisia arborescens</i>	5,0%
<i>Centranthus ruber</i>	5,0%

Si identificano due situazioni a seconda dell'ampiezza delle aree da riforestare e della funzione, alle quali si applicano densità differenti:

- **Tipologia B1** relativa ad ampie superfici per le quali la densità sarà di 2.500 piante/ha con un sesto indicativamente di 2x2 m
- **Tipologia B2** relativa a superfici ristrette, tipicamente fasce e scarpate lungo strade e piste per le quali si addotta una densità di 1x1 m. Lungo la viabilità pubblica gli alberi di I e II grandezza verranno messe a dimora solo oltre le distanze ex art. 26 del "Regolamento di esecuzione e di attuazione del nuovo codice della strada" DPR 16 dicembre 1992, n. 495 e s.m.i.

### **4.7 Modalità di realizzazione degli impianti e loro gestione**

Per l'insediamento della vegetazione e l'avvio del processo di rinaturalizzazione si usa il medesimo approccio in tutti i contesti, che risponde ai seguenti requisiti:

- economicità di realizzazione;
- capacità di assicurare una sopravvivenza nel tempo di un numero di piante attecchite

sufficiente ad avviare la rinaturalizzazione pur in assenza di interventi di irrigazione;

- complessivamente ridotte esigenze di manutenzione.

Pertanto il procedimento per l'esecuzione degli interventi di riforestazione in tutte le situazioni sarà il seguente:

1. delimitazione delle aree di impianto;
2. semina a spaglio su tutta la superficie soggetta all'impianto di Sulla coronaria in ragione di 20-25 kg/ha di seme nudo;
3. sfalcio con decespugliatore a spalla di tutta la vegetazione erbacea salvaguardando quella arbustiva (quasi esclusivamente costituita da tamerice) con rilascio a terra della paglia;
4. sulle aree di impianto che interessano superfici agricole distribuzione di paglia in ragione di 3-5 kg/m<sup>2</sup>;
5. realizzazione delle eventuali opere di ingegneria naturalistica previste;
6. riforestazione, secondo la composizione indicata, tramite la messa a dimora in tagliola di semenzali di 1-2 anni in fitocella di altezza 50-100cm; ogni piantina viene protetta con shelter in pasta di legno 100% biodegradabile certificato per assicurare una protezione di 36 mesi, e segnalata con canna di bambù di sostegno e segnalatrice.

Il materiale vivaistico dovrà rispettare il DLgs 10 novembre 2003, n. 386 *“Attuazione della direttiva 1999/105/CE relativa alla commercializzazione dei materiali forestali di moltiplicazione”* e il pertinente art. 13 del DLgs 3 aprile 2018, n. 34 *“Testo unico in materia di foreste e filiere forestali”*.

Data l'elevata irregolarità delle aree e la prevalenza delle specie arbustive, fermi restando i sestri d'impianto indicati per le diverse tipologie di intervento, non vengono definiti moduli d'impianto stringenti, ma si dovrà procedere semplicemente alternando in modo casuale le specie indicate e rispettando le proporzioni assegnate in modo tale che si abbia una distribuzione delle specie del tutto casuale.

L'impianto dovrà essere effettuato a fine estate/inizio autunno con terreno ben bagnato in profondità da precedenti piogge. Considerando che i lavori di realizzazione dell'impianto agrivoltaico dureranno complessivamente 3 anni e che gli interventi di riforestazione sono

## IMPIANTO AGRIVOLTAICO DA 250MWp "CAPOBIANCO"

---

sostanzialmente indipendenti da quelli tecnologici, in caso di autunno secco è consigliabile rimandare gli interventi all'anno successivo, ed in caso di autunno particolarmente favorevole è consigliabile anticipare quanti più interventi di riforestazione è possibile. Tutto ciò al fine di massimizzare le possibilità di attecchimento della vegetazione messa a dimora.

Per tutti gli interventi di rimboschimento naturalistico non si prevedono irrigazioni di soccorso, così come non si prevedono interventi di sfalcio. Durante l'estate l'erba secca alta ombreggia il suolo e le piantine messe a dimora, mantenendo più fresco il suolo e favorendone l'attecchimento. Diversamente per le siepi monofilare lungo la SP20iii e la strada vicinale Volta di Monaca si prevede sia uno sfalcio annuo e irrigazioni di soccorso secondo necessità (circa 8 l'anno) fino al completo affrancamento delle stesse.

L'uso di shelter biodegradabili permette di risparmiare gli interventi di rimozione ad affrancamento avvenuto nel contempo prevenendo in modo assoluto il rilascio nell'ambiente di rifiuti.

Data l'elevata densità di impianto è accettabile una fallanza fino al 70%; che assicura comunque la presenza di piante con una densità media di una ogni 3m<sup>2</sup> che è l'ingombro al suolo che mediamente possono raggiungere molte delle piante scelte per gli interventi di riforestazione. Le probabili morie di piante prevedibilmente non si verificheranno in modo uniforme, perché ci saranno contesti più o meno favorevoli. In considerazione di ciò il successo dell'impianto andrà valutato per tratti di reticolo idrografico riqualificato di 100ml di sviluppo e per porzioni di 1.000 mq per i rimboschimenti lungo le scarpate.

Per le siepi lungo strada sono accettabili fallanze non oltre il 20%, con tratti di non più di 5m privi di piante attecchite.

Quando le fallanze eccedono le estensioni indicate, si dovrà procedere a risarcire le piante morte in eccesso.