



REGIONE PUGLIA



PROVINCIA di FOGGIA



COMUNE di Ascoli Satriano



COMUNE di Candela

<p>Proponente</p>	 <p><b>HERGO SOLARE ITALIA</b> HERGO SOLAREITALIAS.R.L.          SOCIETÀ SOGGETTA AD ATTIVITÀ DI DIREZIONE E COORDINAMENTO DI INFRASTRUTTURE S.P.A.          SEDE LEGALE: VIA PRIVATA MARIA TERESA, 8 – 20123 MILANO (MI)          TEL. +39 02 36570.800 FAX +39 02 36570.801          PEC: HSI@LEGALMAIL.IT - WWW.INFRASTRUTTURE.EU          CAP. SOC. EURO 10.000 I.V. – C.F. e P. IVA 10416260965 - N. REA MI 2529663</p>				
<p>Coordinamento</p>	 <p><b>VEGA sas</b> LANDSCAPE ECOLOGY &amp; URBAN PLANNING          Via delli Carri, 48 - 71121 Foggia - Tel. 0881.756251 - Fax 1784412324          mail: info@studiovega.org - website: www.studiovega.org</p>		<p><b>Agr. Rocco Iacullo</b>          Via Padre Antonio da Olivadi 59 - 71122 Foggia          Email: studioiacullo@gmail.com</p>		
<p>Studio Ambientali e Paesaggistici</p>	<p><b>Arch. Antonio Demaio</b>          Via N. delli Carri, 48 - 71121 Foggia (FG)          Tel. 0881.756251   Fax 1784412324          E-Mail: sit.vega@gmail.com</p>	<p>Progettazione Civile-Elettrica</p>	 <p>Via Pippo Fava, 1 - 96100 Siracusa (SR)          Tel. 0931.1813283          Web: antexgroup.it          email: info@antexgroup.it</p>		
<p>Studio Flora fauna ed ecosistema</p>	<p><b>Dott. Forestale Luigi Lupo</b>          Corso Roma, 110 - 71121 Foggia          E-Mail: luigilupo@libero.it</p>	<p>Studio Geologico-Geotecnico Idrologico</p>	<p><b>Dott.sa Geol. Giovanna Amedei</b>          Via Pietro Nenni, 4 - 71012 Rodi Garganico (Fg)          Tel./Fax 0884.965793   Cell. 347.6262259          E-Mail: giovannaamedei@tiscali.it</p>		
<p>Studio Archeologico</p>	 <p><b>Dott. Vincenzo Ficco</b>          Tel. 0881.750334          E-Mail: info@archeologicasrl.com</p>	<p>Studio Idraulico</p>	<p><b>Studio di ingegneria</b>  <b>Dott.sa Ing. Antonella Laura Giordano</b>          Viale degli Aviatori, 73 - 71121 Foggia (Fg)          Tel./Fax 0881.070126   Cell. 346.6330966          E-Mail: lauragiordano@gmail.com</p>		
<p>Studio Acustico</p>	<p><b>Arch. Marianna Denora</b>          Via Savona, 3 - 70022 Altamura (BA)          Tel. Fax 080 3147468          E-Mail: info@studioprogettazioneacustica.it</p>	<p>Studio Agronomico</p>	<p><b>Dott. Agr. Emidio Fiorenzo Ursitti</b>          Via Trieste, 7 - 71121 Foggia          E-Mail: emidioursitti@libero.it</p>		
<p>Opera</p>	<p><b>Progetto di un impianto agro-naturalistico-fotovoltaico avente potenza pari a 96,721 MW e relative opere di connessione, integrato con coltivazione di foraggiere ed essenze officinali, da realizzarsi nei comuni di Ascoli Satriano e Candela (Loc. "Piano Morto")</b></p>				
<p>Oggetto</p>	<p>Folder:          Documentazione specialistica del progetto definitivo</p>		<p>Sez. <b>B</b></p>		
<p></p>	<p>Nome Elaborato:          SNZJ1X3_GestioneRifiuti</p>		<p>Codice Elaborato:          B13</p>		
<p></p>	<p>Descrizione Elaborato:          Gestione Rifiuti</p>				
<p>00</p>	<p>Maggio 2022</p>	<p>Emissione per progetto definitivo</p>	<p>VEGA</p>	<p>Arch. A. Demaio</p>	<p>HSI s.r.l.</p>
<p>Rev.</p>	<p>Data</p>	<p>Oggetto della revisione</p>	<p>Elaborazione</p>	<p>Verifica</p>	<p>Approvazione</p>
<p>Scala:          Formato:</p>	<p>Codice Pratica <b>SNZJ1X3</b></p>				

## **INDICE**

### **1. INQUADRAMENTO DEL SITO D'INTERVENTO**

### **2. VEGETAZIONE E FLORA DELL'AREA DELL'IMPIANTO**

#### **2.1 Inquadramento fitoclimatico**

#### **2.2 Vegetazione potenziale**

#### **2.3 Vegetazione reale**

### **3. FAUNA DELL'AREA DELL'IMPIANTO**

#### **3.1 SPECIE DI INTERESSE PRESENTI O POTENZIALMENTE PRESENTI**

### **4. CONNESSIONI ECOLOGICHE DELLA RETE ECOLOGICA REGIONALE (R.E.R.)**

### **5. ANALISI DEGLI IMPATTI E DEFINIZIONE DELLE MISURE DI MITIGAZIONE**

#### **5.1 Valutazione degli impatti in fase di realizzazione delle opere (fase di cantiere)**

#### **5.2 Valutazione degli impatti in fase di esercizio**

### **6. MONITORAGGIO BIODIVERSITA' IN FASE DI ESERCIZIO**

### **7. CONCLUSIONI**

## **BIBLIOGRAFIA**

## 1. INQUADRAMENTO DEL SITO D'INTERVENTO

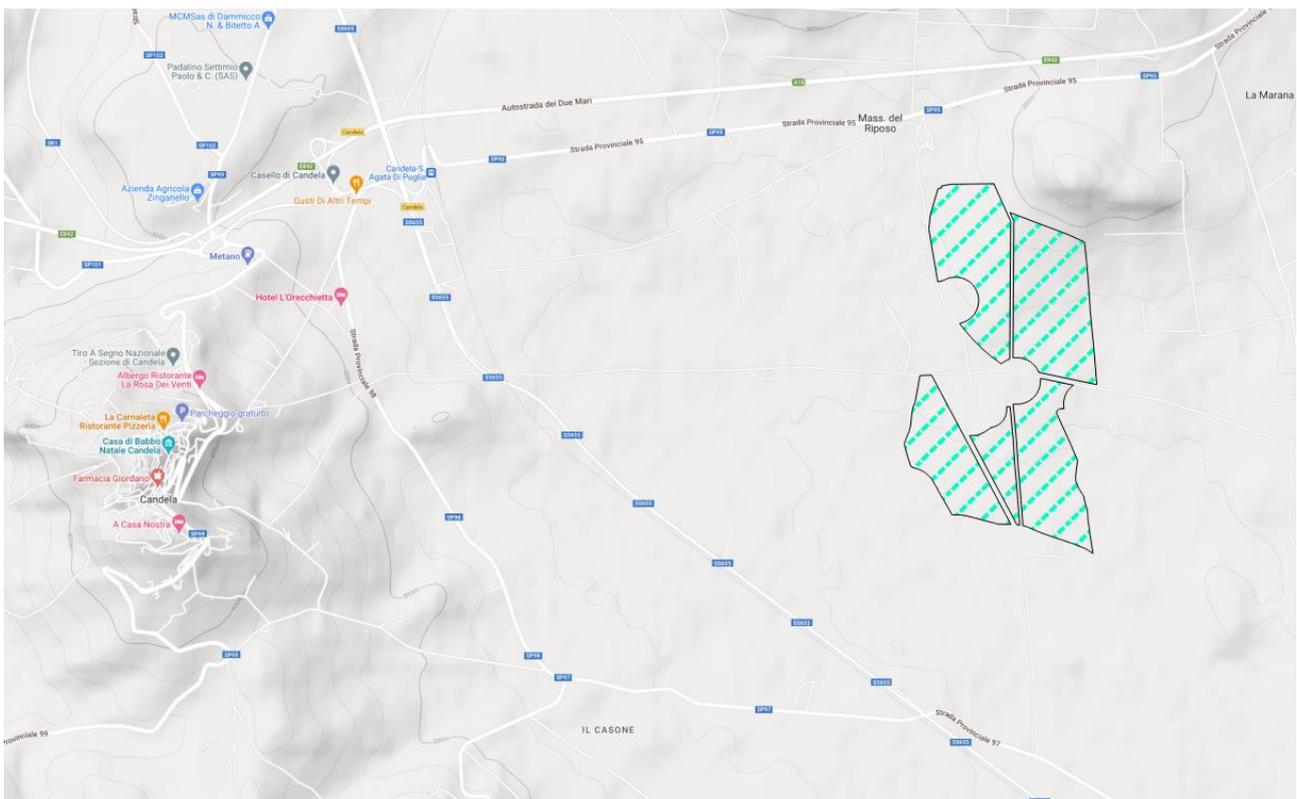
Dal punto di vista ambientale il sito d'intervento (nelle località *Piano Morto*, nel territorio del Comune di Candela, e *Crea Bianca*, in quello del Comune di Ascoli Satriano) non possiede particolari elementi di pregio, la totalità della superficie è utilizzata dall'agricoltura intensiva che, negli ultimi 60 anni, ha causato, integralmente, la scomparsa delle comunità vegetanti di origine spontanea che un tempo ricoprivano l'intera area.

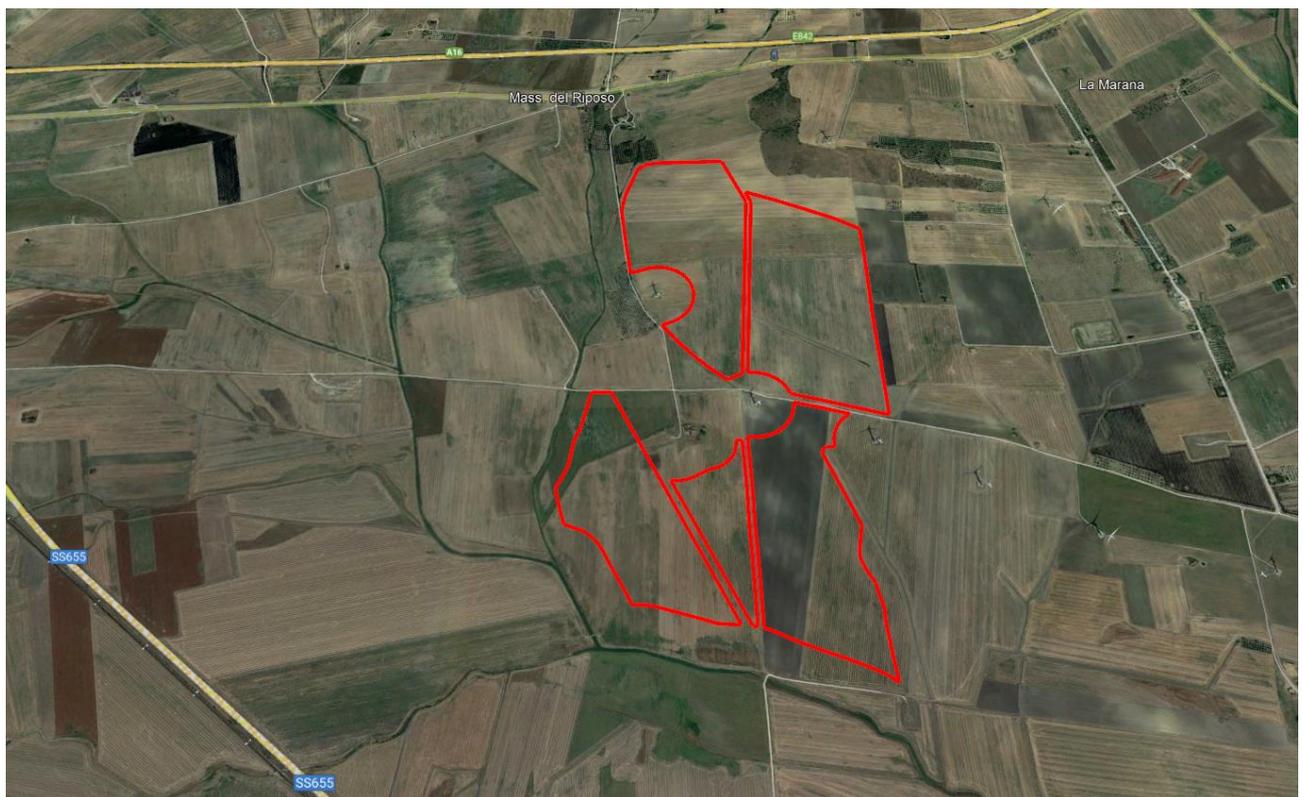
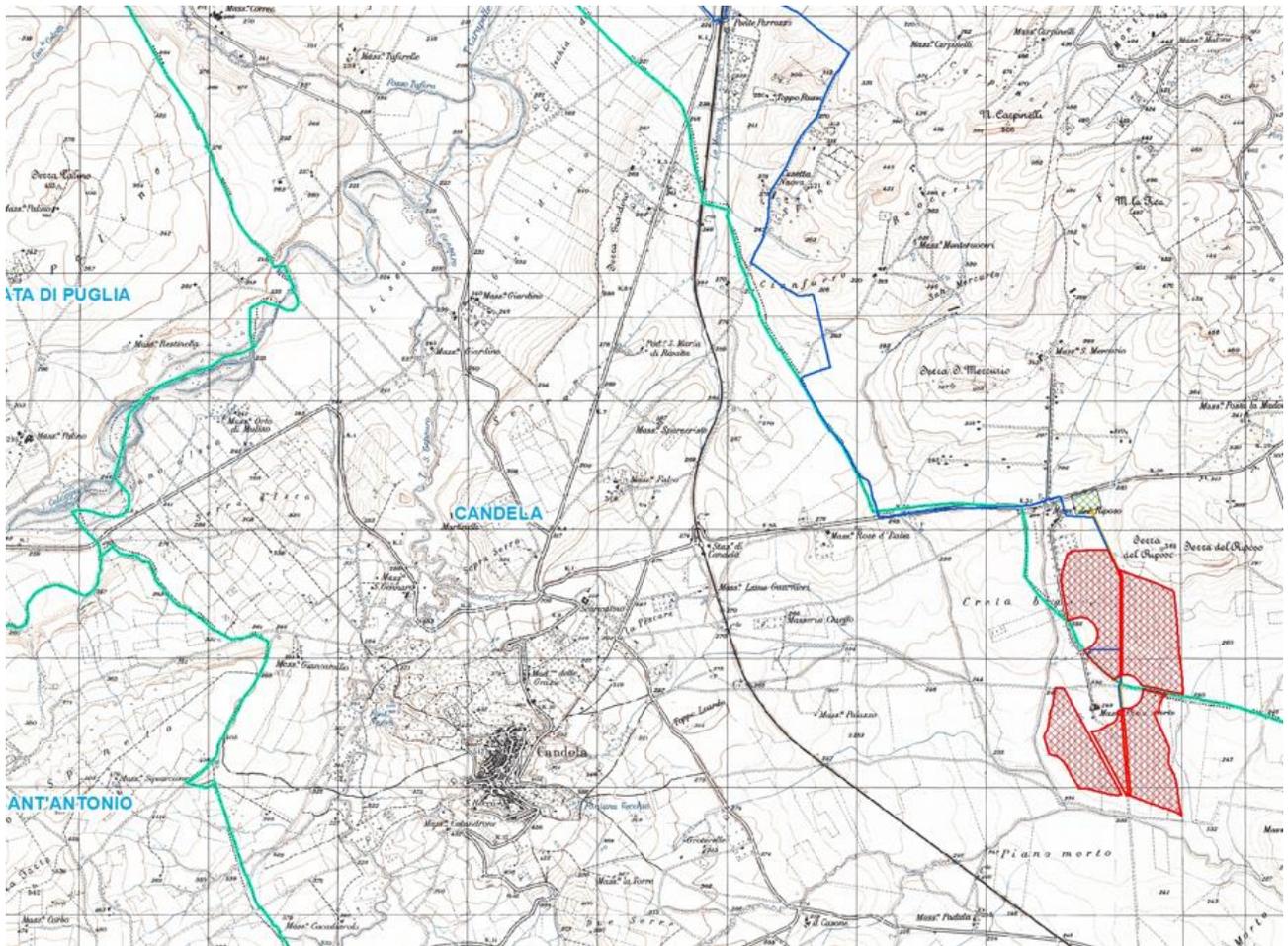
Le colture utilizzate, diversificate in misura limitata, risultano costituite prevalentemente da erbacee (cereali e orticole industriali), e, in misura inferiore, da arboree (olivo e vite).

Il paesaggio è fortemente segnato dalle strutture della Riforma e da importanti sistemazioni idrauliche. Il territorio presenta notevoli casi di criticità dovuti all'azione antropica attorno ai centri maggiori, all'abbandono delle campagne e in special modo all'abbandono (che dura da anni) di gran parte delle strutture della Riforma agraria (edifici rurali, canali artificiali ecc.).

Le principali criticità risultano essere: le pratiche agricole intensive ed inquinanti che alterano i delicati equilibri ecologici dei microhabitat delle marane; la progressiva diminuzione della vegetazione ripariale, erosa dalla coltivazione; abbandono e progressivo deterioramento delle strutture, dei manufatti e dei segni delle pratiche rurali tradizionali dell'altopiano.

Nelle immagini seguenti si è provveduto ad un inquadramento della zona d'intervento.



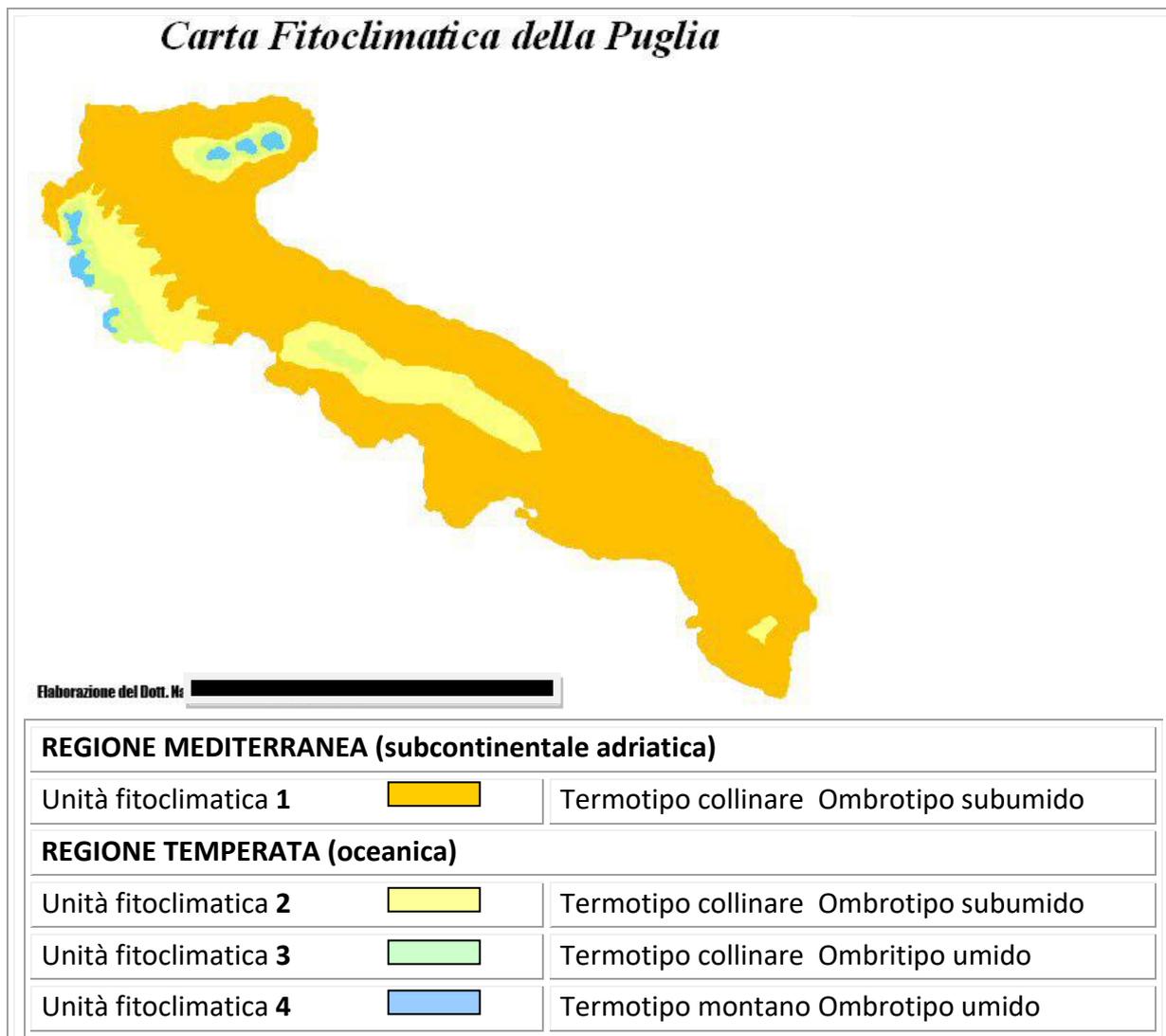




## 2. VEGETAZIONE E FLORA DELL'AREA DELL'IMPIANTO

### 2.1 INQUADRAMENTO FITOCLIMATICO

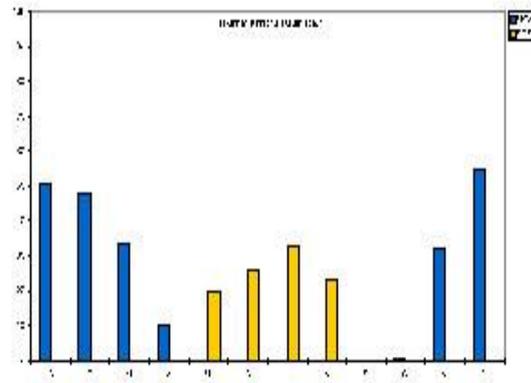
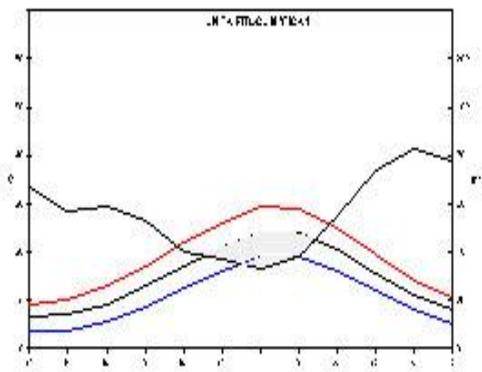
Analizzando l'ubicazione dell'area in studio all'interno della carta fitoclimatica della Puglia si evince che l'area vasta rientra nella zona settentrionale dell'**Unità fitoclimatica 1** inclusa nella **Regione Mediterranea**



#### Caratteristiche dell'Unità fitoclimatica individuata

L'unità fitoclimatica 1 è compresa tra 0 e 550 m.s.l.m. nel cui intervallo altimetrico si registrano precipitazioni annuali di 674 mm con il massimo principale in Novembre ed uno primaverile a Marzo. La sensibile riduzione degli apporti idrici durante i mesi estivi (109 mm), tali da determinare 3 mesi di aridità estiva di significativa intensità determinano nel complesso un'escursione pluviometrica di modesta entità.

Le Temperature medie annue sono comprese tra 14 e 16°C (media 14,9°C). Risultano inferiori a 10 °C per 4 mesi all'anno e mai inferiori a 0°C. Le Temperature medie minime del mese più freddo sono comprese fra 2,7-5,3°C (media 3,7°C). Ne risulta, quindi una rilevante incidenza dello stress da freddo sulla vegetazione, se relazionata ad un settore costiero e subcostiero.



Diagrammi climatici di Walter & Lieth e di Mitrakos relativi alla Unità Fitoclimatica 1

Dall'analisi delle temperature e delle precipitazioni si evince che l'Unità fitoclimatica 1 è caratterizzata da un Termostipo Mesomediterraneo e da un Ombrotipo Subumido.

Per questo piano bioclimatico sono considerate specie guida *Quercus ilex*, *Q. pubescens*, *Pistacia lentiscus*, *Smilax aspera*, *Paliurus spina-Christi*, *Juniperus oxycedrus* subsp. *oxycedrus*, *Erica arborea*, *Myrtus communis*, *Arbutus unedo*, *Colchicum cupanii*, *Iris pseudopumila*, *Tamarix africana*, *Glycyrrhiza glabra*, *Viburnum tinus*, *Rubia peregrina*, *Rosa sempervirens*, *Erica multiflora*, *Clematis flammula*.

I syntaxa guida considerati sono: Serie della lecceta (*Orno-Quercetum ilicis*); serie della roverella su calcari marnosi (*Roso sempervirenti-Quercetum pubescentis*); serie del cerro su conglomerati (*Lonicero xylostei-Quercetum cerridis*); boschi a carpino nero (*Asparagoacutifolii-Ostryetum carpinifoliae*); Boschi ripariali ed igrofilo a *Populus alba* (*Populetalia*), a *Salix alba* (*Salicionalbae*), a *Tamarix africana* o a *Fraxinus angustifolia* (frammenti) (*Carici-Fraxinetum angustifoliae*).

## 2.2 VEGETAZIONE POTENZIALE

Per quanto riguarda la vegetazione naturale potenziale delle aree dell'impianto, si fa osservare che essa rientra:

- secondo Giacomini (1958) nel *climax della foresta sempreverde mediterranea* (*Quercion ilicis*), con leccete, pinete litoranee, aspetti di macchia e gariga, e vegetazione psammofila litoranea;
- secondo Tomaselli (1973) nel *Piano basale*, con le formazioni dell'*Oleo-ceratonion* (macchia sempreverde con dominanza di olivastro e carrubo), del *Quercion ilicis* (macchia e foresta sempreverde a dominanza di leccio) e del *Quercetalia pubescenti-petraeae* (formazioni forestali di querce caducifoglie termofile a dominanza di roverella s.l.).



**Carta della vegetazione potenziale d'Italia (Tomaselli, 1973)**

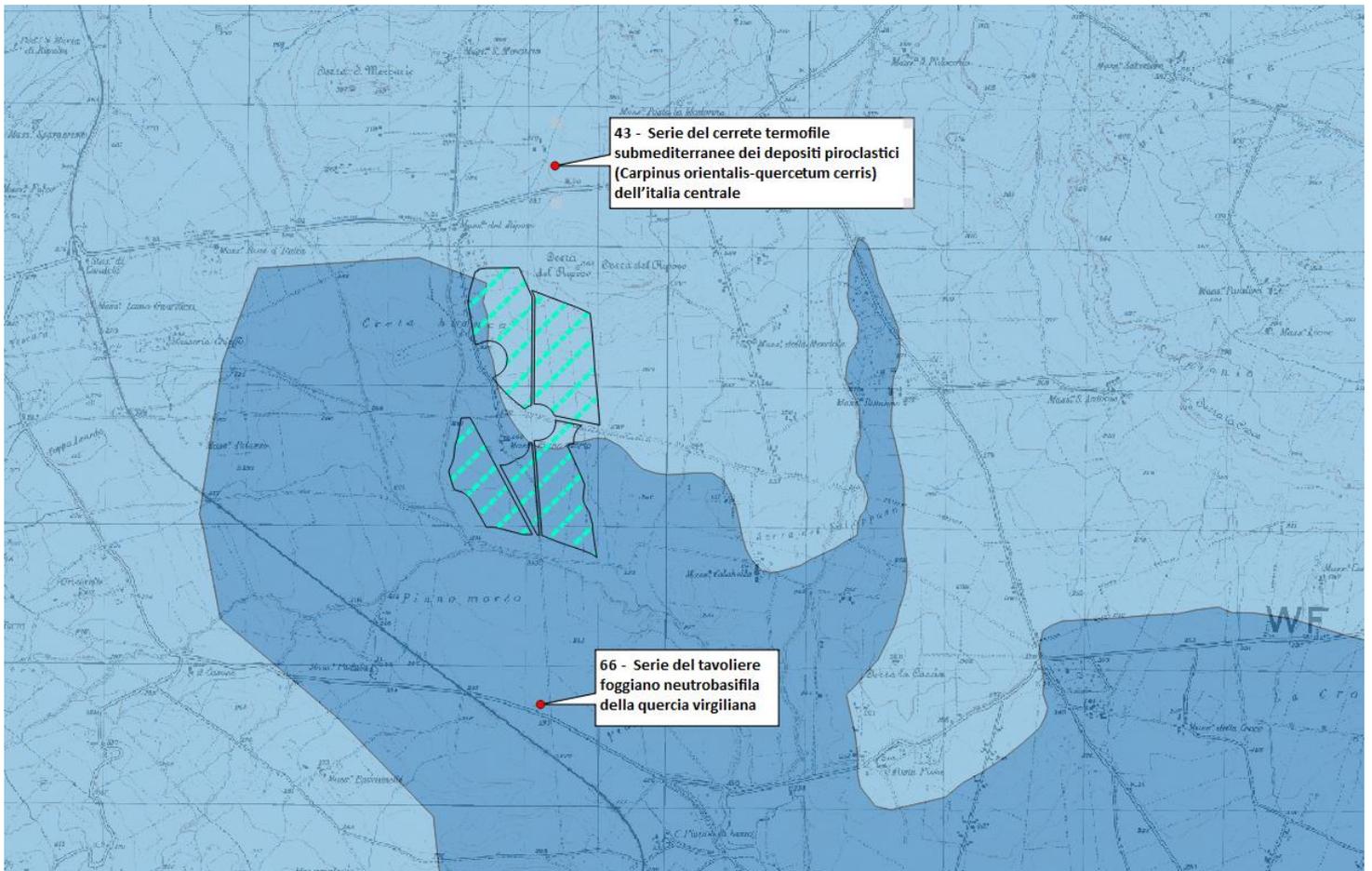
Osservando la carta della vegetazione potenziale d'Italia (Tomaselli, 1973) si osserva che l'area vasta è interessata dalla *fascia della roverella e della rovere*.

#### *Fascia della Roverella e della Rovere*

Formazioni a Roverella con potenzialità per il Leccio o per il Fragno. Formazioni miste con dominanza di (o maggiore potenzialità per) Roverella o Rovere o Cerro. Aggruppamenti extrazonali/azonali di Pino silvestre/Pino nero. Castagneti. Coltive di cereali, Vite, ortaggi, Olivo; frutteti, prati, pascoli.

Analizzando l'ubicazione del sito d'interesse all'interno della carta vegetazionale della Puglia si evince che l'area vasta in studio rientra: nell'area omogenea vegetazionale potenziale caratterizzata dai *querceti decidui*, dominati dalla Roverella (*Quercus pubescens*);

## AREE OMOGENEE SOTTO IL PROFILO VEGETAZIONALE



Carta della serie di vegetazione (Biondi, 2010)

Secondo la Carta delle Serie di Vegetazione d'Italia (Biondi et al., 2010), le aree dell'impianto sono direttamente interessate sia dalla *Serie del Tavoliere foggiano neutrobasifila della quercia virgiliana*, che dalla *Serie del cerrete termofile submediterranee dei depositi piroclastici (Carpinus orientalis-quercetum cerris) dell'Italia centrale (Irido collinae-Quercetum virgiliana)*.

### *Serie del Tavoliere foggiano neutrobasifila della quercia virgiliana*

Lo stadio maturo della Serie è costituito da boschi cedui invecchiati a carattere termomesofilo, con esemplari secolari di *Quercus virgiliana* e *Quercus amplifolia*. Nello strato arboreo sono presenti anche *Quercus dalechampii* e *Ulmus minor*. Lo strato arbustivo è caratterizzato da specie lianose (*Clematis flammula*, *Rosa sempervirens*, *Smilax aspera*, *Clematis vitalba*, *Rubiaperegrina subsp. longifolia*) e numerose arbustive, tra cui *Crataegus monogyna*, *Ligustrum vulgare*, *Prunus spinosa*, *Euonymus europaeus*, *Rubus ulmifolius* e *Cornus sanguinea*. Lo strato erbaceo è piuttosto povero di specie; tra quello con maggiore copertura si riportano *Boglossoides purpureocaerulea*, *Viola alba subsp. dehnhardtii* e *Brachypodium sylvaticum*.

### *Serie del cerrete termofile submediterranee dei depositi piroclastici (Carpinus orientalis-quercetum cerris) dell'Italia centrale*

Il piano dominante dello strato arboreo è costituito da cerro (*Quercus cerris*) o da roverella (*Quercus pubescens*), mentre quello dominato, da acero campestre (*Acer campestre*), alaterno (*Rhamnus alaternus*), carpino orientale (*Carpinus orientalis*), frassino meridionale (*Fraxinus oxycarpa*), orniello (*Fraxinus ornus*) e terebinto (*Pistacia terebinthus*). Il loro strato arbustivo è costituito da asparago pungente (*Asparagus acutifolius*), biancospino comune (*Crataegus monogyna*), clematide fiammola (*Clematis flammula*), pungitopo (*Ruscus aculeatus*), corniolo maschio (*Cornus mas*), marruca (*Paliurus spina-christi*), pero selvatico (*Pyrus amygdaliformis*) e pruno selvatico (*Prunus spinosa*), nonché fusaria comune (*Euonymus europaeus*) e lentisco (*Pistacia lentiscus*).

## 2.3 VEGETAZIONE REALE

Nel complesso i moduli fotovoltaici risulteranno ubicati su campi coltivati a seminativi. Tutta le aree dell'impianto in progetto sono coltivate in modo intensivo. L'agricoltura intensiva è un sistema di produzione agricola che mira a produrre grandi quantità in poco tempo, sfruttando al massimo il terreno, con monoculture, lavorazioni, spinta meccanizzazione, uso di concimi chimici, diserbanti e pesticidi.

Le uniche aree seminaturali risultano essere i raggruppamenti a canna comune, canna del Reno e cannuccia di palude, vegetanti lungo i corsi d'acqua (*Rio Salso*) e la prateria residuale arbustata e arborata, localizzata nell'area più acclive del rilievo *Serra del Riposo*.

Di seguito si descriveranno le differenti tipologie ambientali riscontrabili nel sito del progetto e le loro composizioni floristiche e vegetazionali.

Queste si riassumono nelle seguenti tipologie ambientali:

- campi coltivati;
- campi coltivati sottoposti a set-aside e margini di strada;
- raggruppamenti a canna comune, canna del Reno e cannuccia di palude;
- prateria residuale arbustata e arborata.

Di seguito si descriveranno le differenti tipologie di comunità vegetanti riscontrabili nel sito del progetto e le loro composizioni floristiche e vegetazionali.

## Campi coltivati

L'area dove sarà realizzato l'impianto fotovoltaico è interessata da coltivazioni cerealicole (grano duro) e orticole. Nella zona, le colture arboree, rappresentate da oliveti, sono scarsamente rappresentate. Si evidenzia che la lavorazione dei campi è attuata con pratiche intensive che hanno portato quindi all'eliminazione di gran parte degli ambienti naturali posti ai margini dei coltivi. Complessivamente l'ambiente esaminato risulta poco diversificato e le differenti unità ecosistemiche sono isolate tra loro a causa di una scarsissima rete ecologica.



Coltivazione di seminativi avvicendati nell'area dell'impianto

## Margini di strada

In tali ambienti sono state rilevate quelle specie erbacee ritenute infestanti la cui crescita è stata possibile grazie al mancato sfalcio, e al mancato utilizzo di fitofarmaci, largamente utilizzati, che altrimenti le avrebbero selezionate negativamente per permettere alle colture cerealicole di svilupparsi indisturbate dalla presenza competitiva di tali specie.

Le specie rilevate appartenenti alla famiglia delle Borraginaceae sono date da Buglossa comune (*Anchusa officinalis*), Erba viperina (*Echium vulgare*), Borragine (*Borago officinalis*), Non ti scordar di me (*Myosotis arvensis*).

La famiglia delle Compositae è rappresentata dalle specie Camomilla bastarda (*Anthemis arvensis*), Camomilla del tintore (*Anthemistinctoria*), Camomilla senza odore (*Matricaria inodora*), Incensaria (*Pulicaria dysenterica*), Tarassaco (*Taraxacum officinale*), Cardo saettone (*Carduus pycnocephalus*), Cardo asinino (*Cirsium vulgare*), Cicoria (*Cichoriumintybus*), Radichiella (*Crepis capillaris*, *Crepis rubra*).

Alla famiglia delle Cruciferae appartengono le specie Cascellone comune (*Bunias erucago*), Erba storna perfogliata (*Thlaspi perfoliatum*), Borsa del pastore (*Capsella bursa-pastoris*), Senape bianca

(*Sinapis alba*) e alla famiglia delle Convolvulaceae il Vilucchio (*Convolvulus arvensis*).

Alla famiglia delle Caryophyllaceae appartengono le specie Silene bianca (*Silene alba*) e Saponaria (*Saponaria officinalis*) mentre alla famiglia delle Dipsacaceae appartiene la specie Cardo dei lanaiuoli (*Dipsacus fullonum*), *Scabiosa merittima* e *Knautia arvensis*, alla famiglia delle Cucurbitaceae il Cocomero asinino (*Ecballium elaterium*) e a quella delle Euphorbiaceae l'Erba calenzuola (*Euphorbia helioscopia*).

Alla famiglia delle Graminaceae appartengono le specie Gramigna (*Agropyron pungens*, *Cynodon dactylon*), Avena selvatica (*Avena fatua*), Palèo comune (*Brachypodium pinnatum*), Forasacco (*Bromus erectus*), Forasacco pendolino (*Bromus squarrosus*), Covetta dei prati (*Cynosorus cristatus*), Erba mazzolina (*Dactylisglomerata*), Orzo selvatico (*Hordeum murinum*), Loglio (*Lolium perenne*, *Lolium temulentum*) e la Fienarole (*Poa bulbosa*, *Poa pratensis*).

La famiglia delle Leguminosae è rappresentata dalle specie Astragalo danese (*Astragalus danicus*) e Erba medica lupulina (*Medicago lupulina*), Erba medica falcata (*Medicago falcata*), Meliloto bianco (*Melilotus alba*), Ginestrino (*Lotus corniculaatus*) e quella delle Malvaceae dalla Malva selvatica (*Malva sylvestris*).

La famiglia delle Papaveraceae è rappresentata dalla specie Rosolaccio (*Papaverrhoeas*) e la famiglia delle Plantaginaceae dalle specie Plantaggine minore (*Plantago lanceolata*) e Plantaggine maggiore (*Plantago major*).

Alla famiglia delle Primulaceae appartengono le specie Centocchio dei campi (*Anagallis arvensis*) e *Anagallis foemina*.

Alla famiglia delle Ranunculaceae appartengono le specie Damigella campestre (*Nigella arvensis*) e Ranunculo strisciante (*Ranunculus repens*), e la Speronella (*Consolida regalis*), alla famiglia delle Rubiaceae la Cruciata (*Cruciata laevipes*), Caglio lucido (*Galium lucidum*), Caglio zolfino (*Galium verum*), Attaccaveste (*Galium aparine*), e a quella delle Resedaceae la Reseda comune (*Reseda lutea*) e Reseda bianca (*Reseda alba*).

Per la famiglia delle Urticaceae è da evidenziare la massiccia presenza dell'Ortica comune (*Urtica dioica*) la quale, essendo una specie nitrofila, sta a testimoniare il massiccio uso di concimi organici utilizzati nell'area di studio durante le pratiche agricole.



**Vegetazione erbacea del margine stradale**

### **Raggruppamenti a canna comune, canna del Reno e cannuccia di palude**

In corrispondenza dei corsi d'acqua sono diffuse comunità erbacee rappresentate da raggruppamenti a Canna comune (*Arundo donax*), a Canna del Reno (*A. pliniana*) ed a Cannuccia di palude (*Phragmites australis*). Quest'ultime specie sono molto frequenti ai bordi delle vasche artificiali di raccolta acqua.



**Vegetazione erbacea igrofila (*Rio Salso*)**

### ***Prateria residuale arbustata e arborata***

Si tratta di una prateria di origine secondaria originata dalla distruzione del bosco, che ha assunto l'aspetto di "mezzane" o pascolo arborato, cespugliato o senza vegetazione arboreo-arbustiva. Gli alberi e gli arbusti sono prevalentemente di perastro (*Pyrus amygdaliformis*).

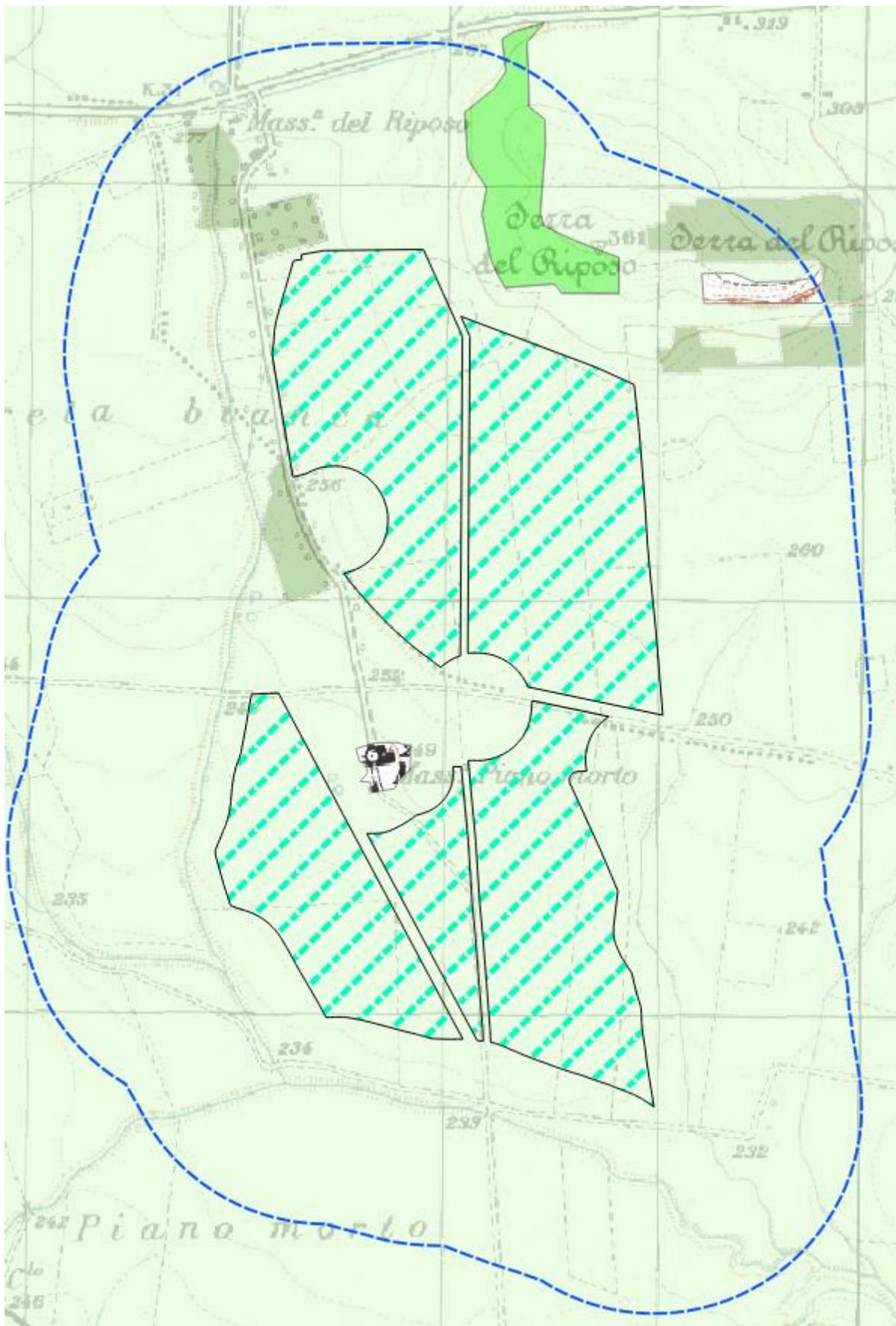
Dal punto di vista botanico, la loro composizione floristica è simile a quella dei pascoli xerici del Tavoliere, costituiti da molte specie annuali e poche perenni (Sarfatti, 1953), mediterranee e mediterraneo-iranoturaniche, che per le ridotte dimensioni non assicurano un'adeguata copertura del suolo, riferiti al raggruppamento *Poo bulbosae-Piantaginetum serrarie*.

Oltre alle specie erbacee sono presenti arbusti e alberi di pero selvatico, arbusti di rovo, rosa canina, lentisco, cappero, marruca e ramno.

Relativamente alla composizione floristica, si riporta l'elenco di piante rilevato in un pascolo a perastri tra Candela e Cerignola da Sarfatti (1953).



**Prateria residuale arbustata e arborata su *Serra del Riposo***



- seminativi avvicendati
- oliveti
- arbusteto e prateria residuali
- Aree impianto

### 3. FAUNA DELL'AREA DELL'IMPIANTO

L'analisi faunistica dell'area ha evidenziato una notevole povertà di specie oltre che in numero di individui. L'area è caratterizzata soltanto dall'agroecosistema. L'area coltivata è in grado di offrire solo disponibilità alimentari e nessuna possibilità di rifugio, tranne per alcune specie di rapaci notturni che all'interno delle aree agricole trovano rifugio e disponibilità per la nidificazione presso vecchi casolari abbandonati che fanno parte del nostro paesaggio agrario.

Inoltre la presenza di fauna è legata ai vari cicli di coltivazioni ed alle colture praticate. Le specie maggiormente rappresentate sono: Volpe (*Vulpes vulpes*), Riccio (*Erinaceu seuropaeus*), Faina (*Martes foina*), Donnola (*Mustela nivalis*), Passera oltremontana (*Passer domesticus*), Passera mattugia (*Passer montanus*) Gheppio (*Falco tinnunculus*), Poiana (*Buteo buteo*), Barbagianni (*Tyto alba*), Cornacchia (*Corvus corone cornix*), Cappellaccia (*Galerida cristata*), Allodola (*Alauda narventis*), Rondone (*Apus apus*), Lucertola campestre (*Podarcis sicula*), Ramarro (*Lacerta viridis*), Biacco (*Coluber viridiflavus*).

In definitiva se si fa eccezione per alcuni insetti, alcune specie di rettili, alcune specie di uccelli passeriformi e corvidi ed infine per i micromammiferi, le comunità animali appaiono composte da pochi individui a causa dell'impossibilità dell'ambiente di supportare popolazioni di una certa consistenza e dell'oggettiva inospitalità della zona per specie animali che non siano altamente adattabili a situazioni negative.

Un dato significativo va sottolineato; la realizzazione di un impianto fotovoltaico su area agricola determina un impatto certamente positivo per alcune specie di animali, in quanto non potendo più esercitare l'attività agricola, compreso l'uso di biocidi, l'area diventa prato pascolo con un valore ecologico più elevato dell'area agricola.

Le aree dell'impianto in progetto, in parte risente delle occasionali risalite della fauna delle aree umide costiere che percorrono il corridoio ecologico costituito dal Fiume Ofanto ed appare in parte tributario della Valle del Torrente Carapelle con il quale confina a nord-ovest.

Gli agroecosistemi intensivi della zona non risultano ambienti ottimali per la sosta, l'alimentazione e riproduzione della fauna di interesse comunitario, che trova invece ambienti ad alta idoneità negli habitat umidi della Valle dell'Ofanto, distanti circa 2 km dalle aree dell'impianto.

#### Valore ecologico delle aree

Nell'ambito del progetto "Carta della Natura della Regione Puglia", realizzata con la collaborazione fra ISPRA e ARPA Puglia e pubblicata nel 2014 dall'ISPRA (<http://www.isprambiente.gov.it/it/servizi-per-lambiente/sistema-carta-della-natura/carta-della-natura-alla-scala-1-50.000/puglia>), è stata allestita la Carta del Valore ecologico.

Il Valore Ecologico (VE) di un biotopo è stato calcolato basandosi su un set di indicatori che ha considerato:

- la presenza di aree e habitat istituzionalmente segnalate e in qualche misura già vincolate da forme di tutela (inclusione del biotopo in un SIC, una ZPS o un'area Ramsar);

- gli elementi di biodiversità che caratterizzano i biotopi (inclusione nella lista degli habitat di interesse comunitario All. 1 Dir. 92/43/CEE; presenza potenziale di vertebrati e di flora a rischio di estinzione);
- i parametri strutturali riferiti alle dimensioni, alla diffusione e alle forme dei biotopi (ampiezza; rarità; rapporto perimetro/area).

L'indicatore descrive la distribuzione del VE complessivo per il territorio regionale secondo cinque classi: alta, bassa, media, molto alta, molto bassa.

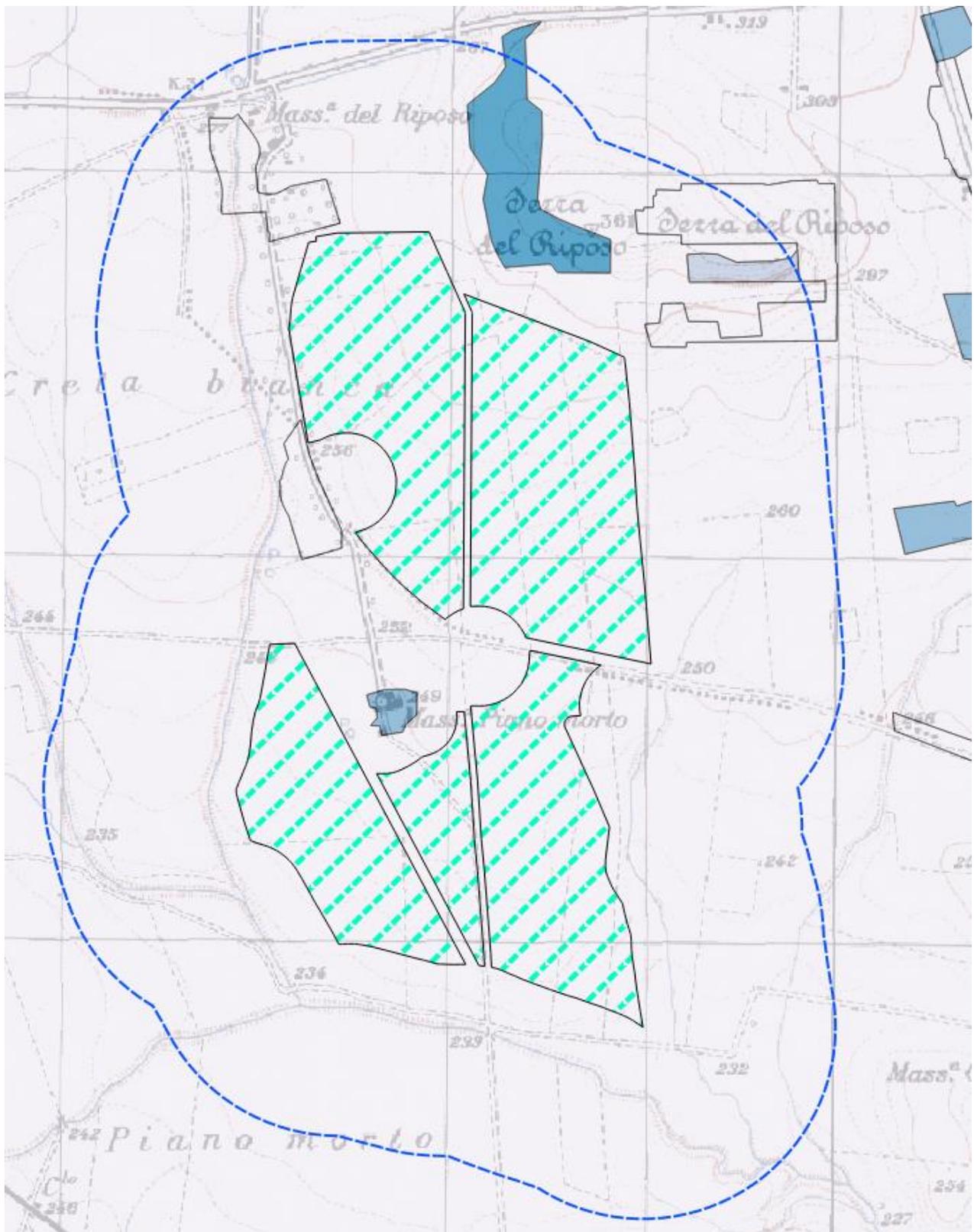
La Carta della Natura della Regione Puglia, classifica l'area dell'impianto eolico in progetto come "seminativi intensivi e continui". Nella pubblicazione "Gli Habitat della carta della Natura", Manuale ISPRA n. 49/2009, relativamente ai "seminativi intensivi e continui" è riportata la seguente descrizione: *"Si tratta delle coltivazioni a seminativo (mais, soia, cereali autunno-vernini, girasoli, orticolture) in cui prevalgono le attività meccanizzate, superfici agricole vaste e regolari ed abbondante uso di sostanze concimanti e fitofarmaci. L'estrema semplificazione di questi agroecosistemi da un lato e il forte controllo delle specie compagne, rendono questi sistemi molto degradati ambientalmente. Sono inclusi sia i seminativi che i sistemi di serre ed orti"*. Il Valore ecologico, inteso come pregio naturalistico, di questi ambienti è definito "**Basso**" e la sensibilità ecologica è classificata "**molto bassa**", ciò indica una quasi totale assenza di specie di vertebrati a rischio secondo le 3 categorie IUCN - CR,EN,VU (ISPRA, 2004. Il progetto Carta della Natura Linee guida per la cartografia e la valutazione degli habitat alla scala 1:50.000).



*Classe*

- Molto alta
- Alta
- Media
- Bassa
- Molto bassa

**Valore ecologico (Carta della Natura della Regione Puglia, ISPRA 2014)**



*Classe*

- ✓  Molto alta
- ✓  Alta
- ✓  Media
- ✓  Bassa
- ✓  Molto bassa

**Sensibilità ecologica (Carta della Natura della Regione Puglia, ISPRA 2014)**

### 3.1 SPECIE DI INTERESSE PRESENTI O POTENZIALMENTE PRESENTI

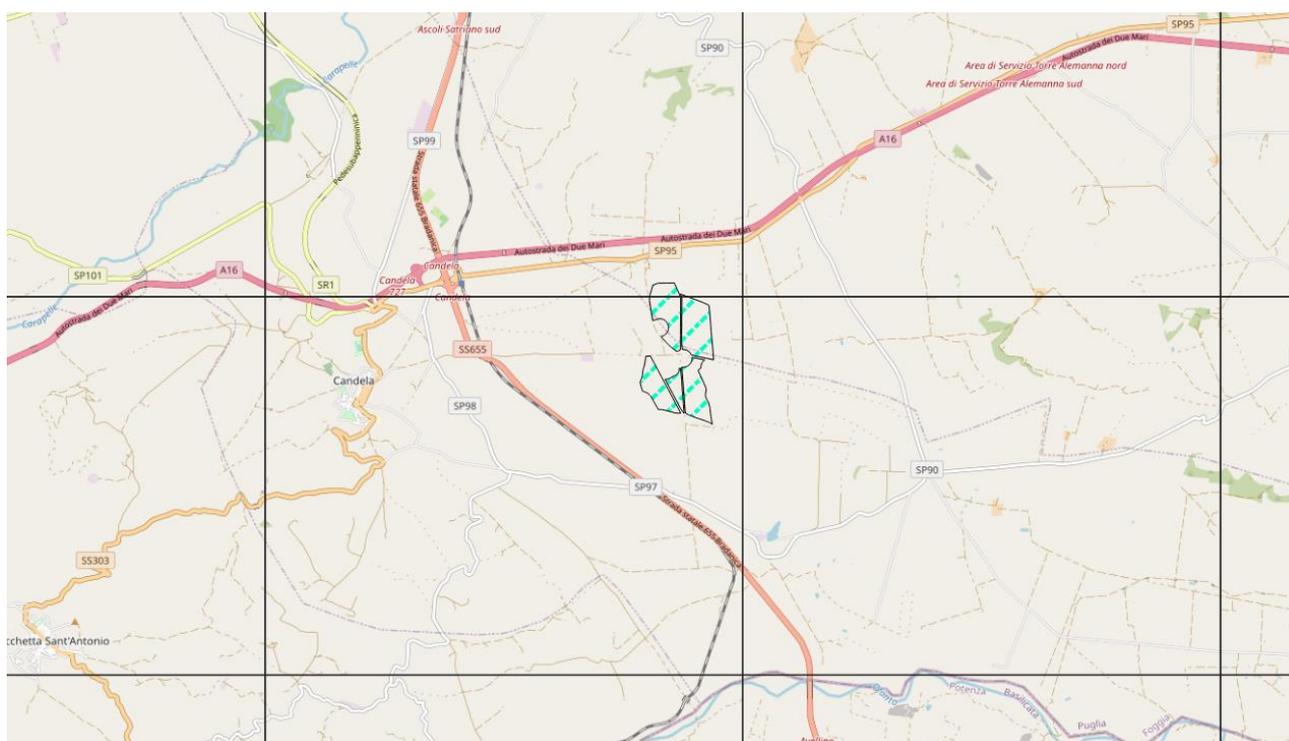
Le analisi faunistiche sono basate sulle seguenti fonti:

- SIT Regione Puglia ([www.sit.puglia.it](http://www.sit.puglia.it));
- bibliografia;
- osservazioni.

I dati delle osservazioni provengono da:

- avvistamenti diretti delle specie, nell'ambito di rilevamenti svolti per altri progetti;
- segnalazioni casuali, frutto di interviste effettuate sul campo e di informazioni ricevute e ritenute attendibili in base alla fonte.

Il database regionale (DGR 2442/2018), scaricabile dal SIT Puglia ([www.sit.puglia.it](http://www.sit.puglia.it)), è costituito da dati della presenza di specie di interesse comunitario che risultano presenti nei quadrati, 10x10km, della griglia IGM.



**Localizzazione dei quadrati della griglia IGM di 10 km di lato in cui ricadono le aree di progetto**

Sia i dati di archivio che i rilevamenti diretti hanno permesso di stilare un elenco che riporta le frequentazioni della fauna nel sito di interesse. In parte, le specie elencate sono “residenziali” nel senso che sono reperibili con costanza, in parte provengono dagli spostamenti lungo la Valle dell’Ofanto e scompaiono in concomitanza dei trattamenti chimici delle coltivazioni (soprattutto per quanto riguarda la componente invertebrata), ancora in parte si tratta di fauna che si sposta saltuariamente dal comprensorio della Valle dell’Ofanto verso la Valle del Carapelle ed utilizza a zona come area trofica (soprattutto rapaci).

Consultando tali dati, nei quadrati in cui rientrano le aree del progetto, risultano le seguenti 40 specie.

	Nome scientifico	Nome comune	Habitat
PESCI			
	<i>Alburnus albidus</i>	Alborella meridionale	Acque ferme o a corrente lenta o moderata, in fiumi, torrenti e laghi
	<i>Barbus plebejus</i>	Barbo	Fiumi, torrenti e laghi
	<i>Rutilus rubilius</i>	Rovella	Fiumi, torrenti e laghi
ANFIBI			
	<i>Rana italica</i>	Rana appenninica	Corsi d'acqua a carattere torrentizio, generalmente privi di pesci predatori, ma anche in vasche e abbeveratoi
	<b><i>Pelophylax lkl. esculentus</i></b>	<b>Rana comune</b>	<b>Pozze, canali, fiumi e torrenti a scorrimento lento</b>
	<i>Bombina pachypus</i>	Ululone appenninico	Ambienti naturali, pozze e stagni, acque ferme di origine antropica
	<b><i>Bufo balearicus</i></b>	<b>Rospo smeraldino</b>	<b>Aree umide con vegetazione fitta ed evita ampie aree aperte. Si riproduce in acque temporanee e permanenti</b>
RETTILI			
	<i>Emys orbicularis</i>	Testuggine palustre europea	stagni, pozze, paludi, acquitrini, canali anche artificiali
	<i>Testudo hermanni</i>	Testuggine di Hermann	Foresta costiera termofila caducifolia e sempreverde, macchia su substrato roccioso o sabbioso. Presente anche dune cespugliate, pascoli, prati aridi, oliveti abbandonati, agrumeti e orti.
	<b><i>Podarcis siculus</i></b>	<b>Lucertola campestre</b>	<b>aree urbane e rurali</b>
	<b><i>Lacerta viridis</i></b>	<b>Ramarro</b>	<b>margini di boschi, cespuglieti, siepi, radure erbose, prati, coltivati,</b>
	<i>Elaphe quatuorlineata</i>	Cervone	Aree pianiziali e collinari con macchia mediterranea, boscaglia, boschi, cespugli e praterie
	<b><i>Hierophis viridiflavus</i></b>	<b>Bianco</b>	<b>habitat naturale e semi-naturale</b>
	<i>Coronella austriaca</i>	Colubro liscio	fasce ecotonali, pascoli xerici, pietraie, muretti a secco
	<i>Natrix tassellata</i>	Biscia tassellata	acque lentiche e lotiche

	Nome scientifico	Nome comune	Habitat
MAMMIFERI			
	<i>Lutra lutra</i>	Lontra	Specie strettamente legata all'ambiente acquatico. Vive in prossimità di fiumi, ruscelli e laghi
	<i>Mustela putorius</i>	Puzzola	La specie può vivere in habitat molto diversi, dagli ambienti umidi alle aree montane forestali e a quelle agricole, fino ad ambienti antropizzati, dove a volte utilizza le abitazioni umane come rifugi diurni. E' tuttavia necessario che disponga di ambienti con fitta copertura vegetale per

			cacciare e per il riposo diurno. Caratteristica di questa specie sembra comunque essere una generale preferenza per gli ambienti umidi, le rive dei fiumi, dei fossi e degli specchi d'acqua.
	<i>Myotis daubentonii</i>	Vespertilio di Daubenton	La specie predilige le zone pianiziali boschive o a parco con fiumi, laghi e stagni
	<i>Myotis emarginatus</i>	Vespertilio smarginato	predilige le zone temperato-calde di pianura e collina, sia calcaree e selvagge sia abitate, con parchi, giardini e corpi d'acqua. Rifugi estivi al Sud prevalentemente in cavità sotterranee naturali o artificiali Sverna in cavità ipogee
	<i>Myotis myotis</i>	Vespertilio maggiore	<b>Specie termofila, predilige le località temperate e calde di pianura e di collina, ove frequenta gli ambienti più vari, ivi compresi quelli fortemente antropizzati</b>
	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	Pipistrello albolimbato	<b>Specie spiccatamente antropofila, dalle abitazioni rurali alle grandi città</b>
UCCELLI			
	<i>Milvus migrans</i>	Nibbio bruno	Nidifica in boschi misti di latifoglie, nelle vicinanze di siti di alimentazione come aree aperte terrestri o acquatiche, spesso discariche a cielo aperto
	<i>Milvus milvus</i>	Nibbio reale	Nidifica in boschi maturi di latifoglie o conifere con presenza di vasti spazi aperti incolti o coltivati utilizzati per cacciare
	<i>Falco peregrinus</i>	Falco pellegrino	Specie tipicamente rupicola, nidifica in zone dove sono presenti pareti rocciose
	<i>Falco naumanni</i>	Grillaio	Ambienti steppici con rocce e spazi aperti, praterie xeriche, centri storici
	<i>Charadrius dubius</i>	Corriere piccolo	Ambienti prossimi a corsi d'acqua o laghi, su terreni sabbiosi o sassosi con poca vegetazione

	Nome scientifico	Nome comune	Habitat
UCCELLI			
	<i>Caprimulgus europaeus</i>	Succiapapre	Ambienti xerici a copertura arborea e arbustiva disomogenea
	<i>Alcedo atthis</i>	Martin pescatore	La specie è legata alle zone umide quali canali, fiumi, laghi di pianura o collina
	<i>Coracias garrulus</i>	Ghiandaia marina	Ambienti xerici ricchi di cavità naturali o artificiali
	<i>Melanocorypha calandra</i>	Calandra comune	Ambienti aperti e steppici, anche colture cerealicole non irrigue
	<i>Lullula arborea</i>	Totavilla	Frequenta pascoli inframezzati in vario grado da vegetazione arborea e arbustiva

	<b><i>Alauda arvensis</i></b>	<b>Allodola</b>	<b>Praterie e aree coltivate aperte</b>
	<i>Anthus campestris</i>	Calandro	Nidifica in ambienti aperti, aridi e assolati, con presenza di massi sparsi e cespugli
	<b><i>Saxicola torquatus</i></b>	<b>Saltimpalo</b>	<b>Ambienti aperti naturali o coltivati a prati o cereali</b>
	<i>Remiz pendulinus</i>	Pendolino	Zone umide con presenza di vegetazione ripariale arborea.
	<i>Lanius collurio</i>	Averla piccola	Specie ecotonale, tipica di ambienti aperti cespugliati o con alberi sparsi.
	<i>Lanius minor</i>	Averla cenerina	Ambienti pianeggianti e collinari, aree agricole inframezzate da filari o piccoli boschetti.
	<i>Lanius senator</i>	Averla capirossa	Ambienti mediterranei aperti, cespugliati o con alberi sparsi
	<b><i>Passer montanus</i></b>	<b>Passera mattugia</b>	<b>Ambienti agricoli</b>
	<b><i>Passer italiae</i></b>	<b>Passera d'Italia</b>	<b>Ambienti antropizzati</b>

Le aree dell'impianto sono caratterizzate dalla presenza di una matrice costituita da un mosaico di appezzamenti agricoli coltivati a seminativi avvicendati, presenza di elementi antropizzati (tessuto residenziale sparso, reti stradali, insediamenti produttivi); non offre elementi di naturalità, se non per la presenza di alcuni tratti naturali o seminaturali legati alla vegetazione lungo il corso del Torrente Carapelle, alberi isolati, alcuni incolti e invasi ad uso irriguo.

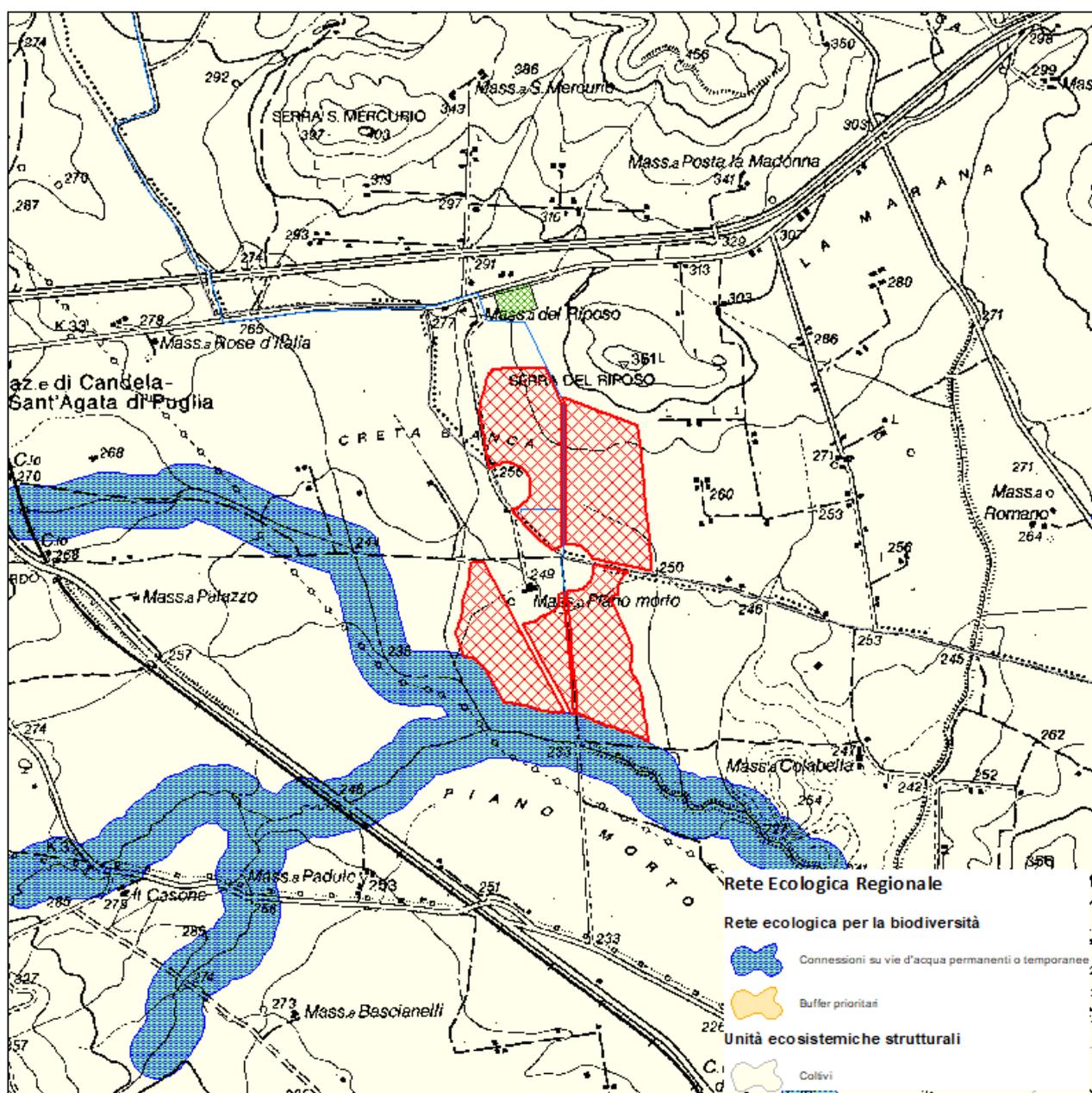
Le aree dell'impianto sono frequentate potenzialmente dalle specie di interesse meno esigenti (in grassetto ed evidenziate in verde nella tabella), legate ad ambienti agricoli e antropizzati.

Il contesto ambientale, comunque, rende possibile la presenza anche specie di mammiferi come la Volpe (*Vulpes vulpe*), la Donnola (*Mustela nivalis*), Lepre (*Lepus europaeus*). Per i chiroterteri sono presenti le specie più comuni, quali *Pipistrellus kuhlii*, *Pipistrellus pipistrellus* e *Hypsugo savii*.

I seminativi costituiscono potenziali aree trofiche per alcune specie di rapaci, sia diurni che notturni, quali Gheppio (*Falco tinnunculus*), Poiana (*Buteo buteo*), Barbagianni (*Tyto alba*) e Civetta (*Athene noctua*).

#### 4. CONNESSIONI ECOLOGICHE DELLA RETE ECOLOGICA REGIONALE (R.E.R.)

La connessione della rete Ecologica Regionale (R.E.R.) più prossima all'area dell'impianto risulta essere *Rio Salso*. Si evidenzia che l'impianto fotovoltaico in progetto risulti totalmente esterno alla suddetta connessione ecologica.



Riguardo alle potenziali connessioni ecologiche, rappresentate dal *Rio Salso*, dalle indagini eseguite si può affermare che i tratti del corso d'acqua, nell'area prossima e in quella dell'impianto fotovoltaico in progetto, pur essendo potenzialmente riconoscibili come connessioni ecologiche per alcune specie animali, allo stato attuale non presentano i requisiti reali per ospitare flussi e spostamenti di specie selvatiche a causa della loro scadente-pessima funzionalità ecologica. Inoltre, gli incendi e le discariche abusive possono rappresentare aree trappola per le specie selvatiche. A conferma di quanto affermato è stata valutata la Funzionalità Fluviale (IFF, APAT 2007), proposta dall'Agenzia Nazionale per la Protezione dell'Ambiente (ANPA). L'obiettivo principale dell'IFF consiste nella valutazione dello stato complessivo dell'ambiente fluviale e della sua funzionalità, intesa come risultato della sinergia e dell'integrazione di una serie di fattori biotici ed abiotici presenti nell'ecosistema acquatico ed in quello terrestre ad esso collegato. I tratti del *Rio Salso* indagati presentano un valore dell'IFF compreso fra 61-100 con livello di funzionalità IV (giudizio scadente). I fattori che maggiormente penalizzano i valori dell'IFF

sono quelli inerenti la fascia riparia, ridotta o del tutto assente, incendi ricorrenti e scariche abusive, in corrispondenza delle intersezioni stradali.

VALORE DI L.F.F.	LIVELLO DI FUNZIONALITÀ	GIUDIZIO DI FUNZIONALITÀ	COLORE
261 - 300	I	ottimo	Blu
251 - 260	I-II	ottimo-buono	verde
201-250	II	buono	
181 - 200	II-III	buono-mediocre	giallo
121 - 180	III	mediocre	
101 - 120	III-IV	mediocre-scadente	arancio
61 - 100	IV	scadente	
51 - 60	IV-V	scadente-pessimo	rosso
14 - 50	V	pessimo	

Livelli di funzionalità e relativo giudizio e colore di riferimenti

## 5. ANALISI DEGLI IMPATTI E DEFINIZIONE DELLE MISURE DI MITIGAZIONE

Nei paragrafi successivi sono individuate:

1. le perturbazioni potenzialmente in grado di provocare alterazioni sulle componenti abiotiche, biotiche ed ecologiche del sistema ambientale oggetto di intervento (perturbazioni);
2. gli effetti prevedibili (positivi e negativi) sulla fauna, sulla vegetazione e sugli ecosistemi;
3. le misure di mitigazione consigliate per limitare gli effetti negativi delle voci di impatto considerate significative.

### 5.1 VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI IN FASE DI REALIZZAZIONE DELLE OPERE (FASE DI CANTIERE)

#### Alterazione della struttura del suolo e della vegetazione esistente

**PERTURBAZIONE.** Il progetto prevede l'ancoraggio dei pannelli fotovoltaici al suolo tramite strutture di sostegno. In seguito a tali attività si avrà l'asportazione della copertura erbacea esistente che, nel caso in esame, è costituita da seminativi.

**EFFETTO.** Gli interventi in oggetto determineranno l'eliminazione temporanea di aree utilizzate dalla fauna locale principalmente per l'alimentazione (formazioni erbacee). Si evidenzia, comunque, che per tali motivi, non sono pertanto attesi impatti significativi sulle sue componenti faunistiche e vegetazionali locali.

**MITIGAZIONE.** In breve tempo, stante anche la distanza tra le file di pannelli, nelle aree sarà ripristinata una copertura vegetante di specie erbacee, realizzata attraverso inerbimenti con idoneo miscuglio di graminacee e leguminose per prato polifita permanente, destinato al pascolamento ovino (allevamento zootecnico).

#### Produzione e diffusione di polveri

**PERTURBAZIONE.** Nel caso oggetto di studio la produzione e diffusione di polveri è limitato alle sole operazioni di scotico del terreno superficiale, che si verificheranno in corrispondenza del posizionamento delle strutture che garantiscono l'ancoraggio dei pannelli al terreno. Oltre a ciò, sono previsti limitati scavi per:

a) la realizzazione delle piazzole di alloggiamento delle cabine elettriche;  
b) l'alloggiamento dei cavi elettrici di connessione cabina - rete;  
c) la realizzazione della viabilità di servizio per la manutenzione degli impianti, che determinerà la necessità di uno scotico di terreno superficiale e di un successivo riporto di materiale stabilizzato. La produzione di polveri sarà inoltre provocata dalla presenza e dal transito dei mezzi operanti in cantiere e lungo la viabilità di accesso all'area.

**EFFETTO.** Considerando le tempistiche di intervento (che interesseranno un arco temporale limitato) e la tipologia delle operazioni di preparazione del terreno, si ritiene che la produzione e diffusione di polveri sia un fenomeno locale limitato all'area di cantiere e di durata decisamente contenuta.

Ciò premesso, la produzione di polveri durante la fase di cantiere potrà localmente danneggiare la vegetazione erbacea nei dintorni dell'area interessata dalla realizzazione delle opere in progetto. La polvere, infatti, può danneggiare gli apparati fogliari con conseguente riduzione della capacità fotosintetica della vegetazione che cresce nelle aree limitrofe. Le polveri si depositano sulle foglie delle piante formando delle croste più o meno compatte; grossi quantitativi di polveri, anche se inerti, comportano l'ostruzione, almeno parziale, delle aperture stomatiche con conseguenti riduzioni degli scambi gassosi tra foglia e ambiente e schermatura della luce, ostacolando il processo della fotosintesi. La temperatura delle foglie coperte di incrostazioni aumenta sensibilmente, anche di 10°C. Possono inoltre esserci impatti di tipo chimico: quando le particelle polverulente sono solubili, sono possibili anche effetti caustici a carico della foglia, oppure la penetrazione di soluzioni tossiche.

Al proposito, si ribadisce comunque che nell'area di intervento non sono segnalate specie vegetali o habitat protetti e pertanto l'impatto generato è di rilevanza trascurabile.

**MITIGAZIONE.** Per garantire una corretta gestione del cantiere dovrà essere garantita la sospensione temporanea dei lavori durante le giornate particolarmente ventose, limitatamente alle operazioni ed alle attività che possono produrre polveri (si considerino in particolare le operazioni di livellamento e/o sistemazione superficiale del terreno, laddove richieste).

Dovranno inoltre essere osservate le seguenti misure gestionali:

- moderazione della velocità dei mezzi d'opera nelle aree interne al cantiere (max. 30 km/h);
- periodica e ripetuta umidificazione delle piste bianche di cantiere, da effettuarsi nei periodi non piovosi (ad es. mediante l'impiego di un carro botte trainato da un trattore), con una frequenza tale da minimizzare il sollevamento di polveri durante il transito degli automezzi (ad es. durante il conferimento dei moduli fotovoltaici in cantiere);
- evitare qualsiasi dispersione del carico; in tutti i casi in cui i materiali trasportati siano suscettibili di dispersione aerea essi andranno opportunamente umidificati oppure dovranno essere telonati i cassoni dei mezzi di trasporto.

### **Alterazione della qualità delle acque superficiali e sotterranee**

**PERTURBAZIONE.** La realizzazione dell'impianto fotovoltaico in oggetto richiederà l'impiego di mezzi d'opera per l'allestimento del campo fotovoltaico.

**EFFETTO.** In fase di cantiere possono verificarsi sversamenti accidentali di liquidi inquinanti (quali carburanti e lubrificanti), provenienti dai mezzi d'opera in azione o dalle eventuali operazioni di manutenzione e rifornimento; questi sversamenti possono essere recapitati direttamente in acque

superficiali (reticolo idrografico locale), possono riversarsi sul suolo e raggiungere le acque superficiali solo successivamente, oppure percolare in profondità nelle acque sotterranee.

Nel caso specifico occorre evidenziare che il cantiere non è attraversato da corpi idrici significativi.

**MITIGAZIONE.** A salvaguardia delle acque superficiali e sotterranee nel corso dell'attività lavorativa dovranno essere osservate le seguenti indicazioni progettuali e gestionali:

- al fine di evitare lo sversamento sul suolo di carburanti e oli minerali la manutenzione ordinaria dei mezzi impiegati dovrà essere effettuata esclusivamente in aree idonee esterne all'area di progetto (officine autorizzate);

- i rifornimenti dei mezzi d'opera dovranno essere effettuati presso siti idonei ubicati all'esterno del cantiere (distributori di carburante); in alternativa i mezzi dovranno essere attrezzati con sistemi per il contenimento di eventuali sversamenti accidentali da impiegare tempestivamente in caso di incidente (ad es. panni oleoassorbenti per tamponare gli eventuali sversamenti di olio dai mezzi in uso; questi ultimi risulteranno conformi alle normative comunitarie vigenti e regolarmente mantenuti);

- in caso di sversamenti accidentali di sostanze inquinanti si dovrà intervenire tempestivamente asportando la porzione di suolo interessata e conferendola a trasportatori e smaltitori autorizzati.

### **Intrusione visuale**

**PERTURBAZIONE.** La realizzazione dell'intervento comporta l'occupazione del territorio da parte del cantiere e delle opere ad esso funzionali (baracche, aree di deposito, ecc.), generando un'intrusione visuale a carico del territorio medesimo. Per intrusione visuale si intende l'impatto generato dalla cantierizzazione dell'opera sulle valenze estetiche del paesaggio; essa è definibile principalmente in termini soggettivi.

**EFFETTO.** L'impatto è poco rilevante in funzione della sua reversibilità (ovvero temporaneità).

**MITIGAZIONE.** Allo scopo di mitigare fin da subito l'intrusione visuale del cantiere le siepi perimetrali previste per schermare l'impianto in fase di esercizio dovranno essere realizzate all'inizio dell'attività di cantiere (con la sola esclusione delle situazioni in cui, per esigenze operative, le attività di cantiere potrebbero danneggiare le piante appena messe a dimora).

## **5.2 VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI IN FASE DI ESERCIZIO**

### **Variazione della temperatura locale**

**PERTURBAZIONE.** I pannelli fotovoltaici, come qualsiasi corpo esposto alla radiazione solare diretta, nel periodo diurno si riscaldano, raggiungendo temperature massime che generalmente possono essere dell'ordine dei 55-65 °C. Gli stessi pannelli, però, costituiscono dei corpi ombreggianti.

**EFFETTO.**

Uno studio della *Lancaster University* (A. Armstrong, N. J. Ostle, J. Whitaker, 2016. *Solar park microclimate and vegetation management effects on grassland carbon cycling*), evidenzia che sotto i pannelli fotovoltaici, d'estate, la temperatura è **più bassa di almeno 5 gradi**, quindi, grazie al loro **effetto di ombreggiamento**, gli impianti fotovoltaici possono mitigare il microclima delle zone caratterizzate da periodi caldi e siccitosi. Le superfici ombreggiate dai pannelli potrebbero così accogliere anche le colture che non sopravvivono in un clima caldo-arido, offrendo **nuove potenzialità al settore agricolo**, massimizzando la produttività e favorendo la **biodiversità**.

Un altro recentissimo studio ([Greg A. Barron-Gafford et alii, 2019](#) “Agrivoltaics provide mutual benefits across the food–water nexus in drylands”. Nature Sustainability, 2), svolto in Arizona, in un impianto fotovoltaico dove contemporaneamente sono stati coltivati pomodori e peperoncini, ha evidenziato che il sistema agrivoltaico offre benefici sia agli impianti solari sia alle coltivazioni. Infatti, **l’ombra offerta dai pannelli** ha evitato stress termici alla vegetazione ed abbassato la temperatura a livello del terreno aiutando così lo sviluppo delle colture. La produzione totale di pomodori è raddoppiata, mentre quella dei peperoncini è addirittura triplicata nel sistema agrovoltaico. Non tutte le piante hanno ottenuto gli stessi benefici: alcune varietà di peperoncini hanno assorbito meno CO<sup>2</sup> e questo suggerisce che abbiano ricevuto troppa poca luce. Tuttavia questo non ha avuto ripercussioni sulla produzione, che è stata la medesima per le **piante cresciute all’ombra dei pannelli solari** e per quelle che si sono sviluppate in pieno sole. La presenza dei pannelli ha inoltre permesso di **risparmiare acqua per l’irrigazione**, diminuendo l’evaporazione di acqua dalle foglie fino al 65%. Le piante, inoltre, hanno aiutato a **ridurre la temperatura degli impianti**, migliorandone l’efficienza fino al 3% durante i mesi estivi. Sebbene siano necessarie ulteriori ricerche utilizzando specie vegetali differenti, i risultati di questo studio sono incoraggianti e dimostrano che gli impianti solari possono convivere con l’agricoltura e addirittura i due sistemi possono ottenere benefici reciproci da tale convivenza.

Ancora un altro studio ([Elnaz Hassanpour Adeh et alii, 2018](#). “Remarkable agrivoltaic influence on soil moisture, micrometeorology and water-use efficiency”) ha analizzato l’impatto di una installazione di pannelli fotovoltaici della capacità di 1,4 Mw (avvenuta su un terreno a pascolo di 2,4 ha) sulle grandezze micrometeorologiche dell’aria, sulla umidità del suolo e sulla produzione di foraggio. La peculiarità dell’area di studio è quella di essere in una zona semi-arida (Oregon). I pannelli hanno causato un aumento dell’umidità del suolo, mantenendo acqua disponibile alla base delle radici per tutto il periodo estivo di crescita del pascolo, in un terreno che altrimenti diverrebbe piuttosto secco, come evidenziato da quanto accade su un terreno di controllo, non coperto dai pannelli. **Questo studio mostra dunque che, almeno in zone semi-aride, esistono strategie che favoriscono l’aumento di produttività agricola di un terreno** (in questo caso di circa il 90%), consentendo nel contempo di produrre energia elettrica in maniera sostenibile.

MITIGAZIONE. **Non si ritengono necessarie**, considerando che tra le file dei pannelli vi sarà una permanente copertura erbacea (prato-pascolo).

### Interazione con la fertilità del suolo

**PERTURBAZIONE.** Variazione della fertilità del suolo

**EFFETTO.**

L’I.P.L.A. (*Istituto per le Piante da Legno e l’Ambiente*), per conto della Regione Piemonte, ha condotto il monitoraggio dei suoli ante opera, nel 2011, e post-opera, nel 2016, su 3 impianti fotovoltaici a terra su terreni agricoli (**IPLA – Regione Piemonte, 2017. “Monitoraggio degli effetti del fotovoltaico a terra sulla fertilità del suolo e assistenza tecnica”**). È stata, pertanto, effettuata una valutazione in grado di fornire risultati sugli effetti al suolo dovuti alla presenza degli impianti che si basano su un congruo periodo di osservazione (5 anni).

Il monitoraggio è stata effettuata attraverso un’analisi stazionale, l’apertura di profili pedologici con relativa descrizione e campionamento del profilo pedologico e le successive analisi di laboratorio dei campioni di suolo. In particolare in questa seconda fase sono state valutate solo

quelle caratteristiche e proprietà che si ritiene possano essere influenzate dalla presenza del campo fotovoltaico e che si inseriscono nel seguente elenco:

*Caratteri stazionali:*

- Presenza di fenomeni erosivi.
- Dati meteo e umidità del suolo (ove stazioni meteo, dotate di sensoristica pedologica).

*Caratteri del profilo pedologico e degli orizzonti:*

- Descrizione della struttura degli orizzonti
- Presenza di orizzonti compatti
- Porosità degli orizzonti
- Analisi chimico-fisiche di laboratorio
- Indice di Qualità Biologica del Suolo (QBS)
- Densità apparente

È stato, inoltre, valutato anche l'**Indice di Fertilità Biologica del Suolo (IBF)** che, grazie alla determinazione della respirazione microbica e al contenuto di biomassa totale, dà un'indicazione immediata del grado di biodiversità del suolo.

Alla luce dei risultati emersi dalle elaborazioni si può affermare **che gli effetti delle coperture siano tendenzialmente positivi**, infatti i risultati hanno evidenziato:

- un **costante incremento del contenuto di carbonio negli orizzonti superficiali** e, quindi, della sostanza organica sia fuori che sotto pannello, con valori che si sono mantenuti sempre maggiori sotto pannello rispetto al fuori pannello;
- un marcato **effetto schermo dal sole nel periodo estivo quando sotto i pannelli si sono registrate temperature più basse**, sia in superficie sia in profondità. Diverso l'andamento nel periodo invernale dove, per effetto del gradiente geotermico, il suolo tende ad essere più caldo in profondità sia fuori che sotto pannello, con valori comunque nettamente più alti sotto pannello, segno che in questo periodo si conserva maggiormente il calore assorbito nei mesi estivi grazie alla copertura;
- un incremento dei valori QBS (**Qualità biologica del suolo**) sotto i pannelli, che indica un **miglioramento della qualità del suolo**.

MITIGAZIONE. Considerato che le aree saranno coltivate a prato-pascolo permanente non si ritengono necessarie misure di mitigazione.

### **Posa in opera di recinzione lungo i perimetri esterni delle aree di intervento**

PERTURBAZIONE. Per motivi di sicurezza saranno realizzate recinzioni lungo i perimetri esterno delle aree dell'impianto.

EFFETTO. Le recinzioni delle aree dedicate all'impianto fotovoltaico rappresenteranno una potenziale barriera agli spostamenti della fauna locale.

MITIGAZIONI CONSIGLIATE. Per limitare l'effetto "barriera" procurato dalle recinzioni perimetrali dell'impianto in progetto, la rete sarà posta a 10 cm del livello suolo per permettere il passaggio di piccoli mammiferi (con l'esclusione di animali di taglia maggiore che potrebbero arrecare danno ai campi fotovoltaico o ferirsi).

Inoltre al fine di mitigare l'impatto visivo dell'impianto verso l'esterno, è prevista la realizzazione di una siepe costituita da specie tipiche delle comunità vegetanti di origine spontanea del

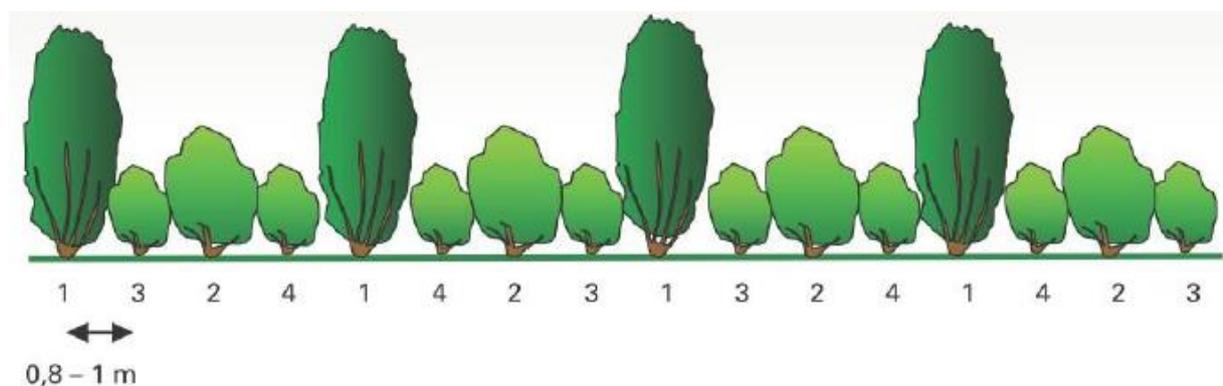
Tavoliere di altezza superiore alla recinzione posta lungo i fronti visivi dalle strade paesaggistiche SP95 e SP97.

A ridosso del lato interno della recinzione, sarà realizzata una siepe

Il modulo di impianto sarà costituito da un filare di piante di specie autoctone. Altezza massima della siepe: 4,0 metri. Larghezza della siepe: 1,5 - 2 metri. Distanza dal confine: 3 metri (art. 892 Codice Civile). Sesto d'impianto: si consiglia 1 metro tra ogni pianta messa a dimora.

Si propone l'impiego delle seguenti specie: acero campestre (*Acer campestre*), terebinto (*Pistacia terebinthus*), pero selvatico (*Pyrus pyraeaster*); biancospini (*Crataegus* spp.), rosa canina (*Rosa canina*) e pruno selvatico (*Prunus spinosa*).

Si tratta di specie scelte in funzione delle caratteristiche pedoclimatiche dell'area di intervento, con particolare riguardo all'inserimento di specie che presentano una buona funzione schermante, un buon valore estetico (portamento e fioritura) e un'elevata produzione baccifera ai fini faunistici. In ogni caso, ogni esemplare di ogni singola specie messa a dimora dovrà essere governato in modo tale da limitare il più possibile eventuali ombreggiamenti nei confronti dell'impianto fotovoltaico adiacente.



1: acero campestre (*Acer campestre*), terebinto (*Pistacia terebinthus*), pero selvatico (*Pyrus pyraeaster*)

2: biancospini (*Crataegus* spp.)

3: rosa canina (*Rosa canina*)

4: pruno selvatico (*Prunus spinosa*)



*Acer campestre*



*Pistacia terebinthus*



*Pyrus pyraster*



*Crataegus monogyna*



*Rosa canina*



*Prunus spinosa*



Localizzazione delle siepi nelle aree dell'impianto (filare verde)

### **Inquinamento luminoso in corrispondenza del campo fotovoltaico**

**PERTURBAZIONE.** La presenza di pali e/o torri-faro per l'illuminazione notturna dell'area per motivi di sicurezza può comportare l'insorgenza di fenomeni di inquinamento luminoso.

Da un punto di vista generale l'inquinamento luminoso può essere definito come un'alterazione della quantità naturale di luce presente nell'ambiente notturno dovuto ad immissione di luce artificiale prodotta da attività umane (nel caso specifico, i sistemi di illuminazione dell'impianto fotovoltaico in progetto).

**EFFETTO.** In questo caso viene posto rilievo al danno ambientale per la flora, con l'alterazione del ciclo della fotosintesi clorofilliana, per la fauna, in particolar modo per le specie notturne, private dell'oscurità a loro necessaria, e per gli uccelli migratori, che a causa dell'inquinamento luminoso possono facilmente perdere l'orientamento nel volo notturno.

**MITIGAZIONE.** Il sistema di sicurezza prevede l'impiego di un impianto di videosorveglianza dell'area di progetto tramite telecamere ad infrarossi con visione notturna. Per mitigare l'inquinamento luminoso, l'impianto sarà attrezzato con un sistema di illuminazione a giorno che si attivi solo in caso di intrusione di personale estraneo, rilevato dal sistema di videosorveglianza.

In ogni caso, l'impianto di illuminazione può rimanere costantemente acceso nelle ore notturne solo in corrispondenza degli ingressi all'impianto e delle cabine che ospitano gli inverter e la centrale di telecontrollo.

### Occupazione di suolo

**PERTURBAZIONE.** La realizzazione dell'impianto fotovoltaico comporterà l'occupazione di circa 69 ha di terreno attualmente coltivato a seminativi avvicendati. Come già affermato precedentemente, si evidenzia che tra le file dei pannelli e una permanente copertura erbacea (prato-pascolo permanente).

**EFFETTO.**

Relativamente al problema del consumo di suolo, si fa osservare che, nel caso dell'impianto in progetto, non sono 217 ettari "consumati", e nemmeno "impermeabilizzati". L'iniziativa in esame, infatti, prevede che al di sotto delle strutture dei trackers e nelle interfila venga implementata l'attività agricola (prato-pascolo destinato all'allevamento ovino), inquadrandosi, quindi, come un impianto agrovoltaico. Inoltre, soltanto il 35% circa della superficie viene effettivamente "coperto" da moduli, la restante parte è dedicata principalmente a spazi vuoti e corridoi fra le diverse file di moduli, a viabilità di collegamento (non asfaltata), a infrastrutture accessorie. Ne consegue che, sotto il profilo della permeabilità, la grandissima parte, almeno 98% della superficie asservita all'impianto, non prevede alcun tipo di ostacolo all'infiltrazione delle acque meteoriche, né alcun intervento di impermeabilizzazione e/o modifica irreversibile del profilo dei suoli. Le superfici "coperte" dai moduli risultano, infatti, del tutto "permeabili", e l'altezza libera al di sotto degli "spioventi" consente una normale circolazione idrica e la totale aerazione. Anche sotto il profilo agronomico, la realizzazione dell'impianto prevede il mantenimento dell'uso agricolo, conservando una copertura vegetante erbacea (prato-pascolo).

Pertanto, non si ritiene che le installazioni causino "impermeabilizzazione del suolo", visto che la proposta di Direttiva del Parlamento Europeo e del Consiglio per la protezione del suolo (2006/0086 COD) del 22 settembre 2006 definisce "impermeabilizzazione" «la copertura permanente della superficie del suolo con materiale impermeabile», così come non si ritiene che provochino "consumo di suolo", non trattandosi di interventi edilizi o infrastrutturali, ma di strutture facilmente smontabili e asportabili (e dunque completamente reversibili) realizzate su terreni agricoli che non cambiano destinazione d'uso e che, dunque, tali rimangono a tutti gli effetti, al contrario degli interventi edilizi che, una volta realizzati su una superficie, ne determinano la irreversibile trasformazione, rendendo definitivamente indisponibili i suoli occupati ad altri possibili impieghi.

Si sottolinea, comunque, che le aree occupate dai pannelli saranno inerbite in modo da ricostituire una copertura vegetante di specie erbacee (prato-pascolo), ambiente idoneo all'alimentazione per la fauna locale. Non si ritiene, quindi, significativo l'impatto.

Considerata l'estensione dell'area occupata dall'impianto in progetto gli interventi saranno attuati senza comportare l'impermeabilizzazione di suolo (prato-pascolo) e prevedendo la piantumazione di siepi nelle aree perimetrali all'impianto.

La non significatività dell'impatto sarà garantita anche dalle scelte progettuali adottate. In particolare, le strutture di supporto dei pannelli non saranno realizzate mediante fondazioni

costituite da plinti, cubi di calcestruzzo semplice e/o piastre di calcestruzzo armato; queste strutture presentano lo svantaggio, in termini di impatti ambientali indotti, di richiedere la realizzazione di costruzioni in cemento e quindi la necessità di scavi e l'impiego di materie prime, oltre alla produzione di rifiuti al momento dello smantellamento dell'impianto.

Solo in corrispondenza delle cabine elettriche saranno realizzate fondazioni in cls e anche la realizzazione delle piste di servizio e manutenzione degli impianti prevedranno l'asportazione del cotico erboso superficiale.

**MITIGAZIONE.** Considerato che l'impianto sarà di tipo agrovoltaico, senza comportare l'impermeabilizzazione di suolo, mantenendo l'uso agricolo del suolo (prato-pascolo per allevamento ovino), prevedendo la piantumazione di siepi arbustive in corrispondenza dei perimetri delle aree dell'impianto, non si ritengono necessarie ulteriori mitigazioni, stante la non significatività dell'impatto, garantita anche dalle scelte progettuali adottate.



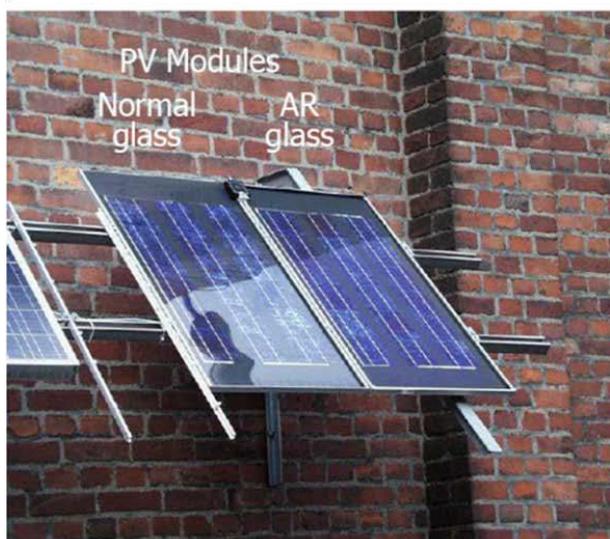
#### **Interazione dei pannelli fotovoltaici con l'avifauna: fenomeni di abbagliamento in cielo**

**PERTURBAZIONE.** Considerando la caratteristica dei pannelli fotovoltaici, l'eventuale insorgenza di fenomeni di abbagliamento verso l'alto potrebbe verificarsi in particolari

condizioni quando il sole presenta basse altezze sull'orizzonte. Nel caso specifico l'impatto viene preso in considerazione in relazione all'eventuale insorgenza di fenomeni di disturbo a carico dell'avifauna.

*EFFETTO.* In merito ai possibili fenomeni di abbagliamento che possono rappresentare un disturbo per l'avifauna e un elemento di perturbazione della percezione del paesaggio si sottolinea che in letteratura non risultano studi che dimostrano il fenomeno ipotizzato. In merito ai possibili fenomeni di disturbo per l'avifauna si sottolinea che in ragione della loro collocazione in prossimità del suolo e del necessario (per scopi produttivi elettrici) elevato coefficiente di assorbimento della radiazione luminosa delle celle fotovoltaiche (bassa riflettanza del pannello) si considera nulla la possibilità del fenomeno di riflessione ed abbagliamento da parte dei pannelli. L'insieme delle celle solari costituenti i moduli fotovoltaici di ultima generazione è protetto frontalmente da un vetro temprato anti-riflettente ad alta trasmittanza il quale dà alla superficie del modulo un aspetto opaco che non ha nulla a che vedere con quello di comuni superfici finestate. Al fine di minimizzare la quantità di radiazioni luminose riflesse, inoltre, le singole celle in silicio cristallino sono coperte esteriormente da un rivestimento trasparente antiriflesso grazie al quale penetra più luce nella cella. Pertanto, considerando la bassa riflettanza dei pannelli, è ragionevole escludere che l'avifauna possa scambiare tali strutture come specchi lacustri ed esserne confusa ed attratta.

Si evidenzia, infine, che, uno studio condotto dall'US Department of Agriculture - Animal and Plant Health Inspection Service (DeVault et al, 2014), ha osservato l'assenza di interazioni negative tra l'avifauna e i grandi impianti fotovoltaici a terra. È stato osservato che le specie avifaunistiche non sono attratte dalle superfici pannellate, quanto piuttosto da grandi superfici verdi. Osservando gli habitat circostanti i diversi impianti analizzati, si è constatato come l'avifauna prediliga le zone coltivate o comunque più ricche di vegetazione. Solo durante i mesi estivi, le specie di più piccola taglia si sono introdotte all'interno dell'area di impianto per ripararsi all'ombra dei moduli fotovoltaici, evitando così problemi legati alle alte temperature. Si tratta quindi di interazioni positive e a favore della protezione dell'avifauna.



**Le due immagini dimostrano in modo lampante come, al contrario di un vetro comune (normal glass), il vetro anti-riflesso (Anti-Reflecting glass) che riveste i moduli fotovoltaici (Photo Voltaic Modules) riduca drasticamente la riflessione dei raggi luminosi**

In merito alla presenza di avifauna acquatica migratoria nell'area dell'impianto in progetto, si fa osservare che secondo l'*Atlante delle migrazioni in Puglia* (La Gioia G. & Scebba S, 2009), l'area del progetto non è interessata da significativi movimenti migratori. A conferma di ciò si evidenzia che:

- per quanto riguarda la Puglia i due siti più importanti per la migrazione degli uccelli risultano essere Capo d'Otranto (LE) e il promontorio del Gargano con le Isole Tremiti. Entrambi i siti sarebbero interessati da due principali direttrici, una SO-NE e l'altra S-N. Nel primo caso gli uccelli attraverserebbero il mare Adriatico per raggiungere le sponde orientali dello stesso mare, mentre nel secondo caso i migratori tenderebbero a risalire la penisola;



**Principali siti di monitoraggio della migrazione dei rapaci diurni e dei grandi veleggiatori**

- l'unico sito importante della Provincia di Foggia è quello del Gargano. Premuda (2004), riporta che le rotte migratorie seguono due direzioni principali, Nord-Ovest e Nord-Est. Rotta NO: *"i rapaci si alzano in termica presso la località di macchia, attraverso Monte Sant'Angelo, in direzione di Monte Calvo e Monte Delio, raggiungono le Isole Tremiti. Sembra che una parte raggiunga il Monte Acuto Monte Saraceno, per dirigersi in direzione NO"*; rotta NE: *"dalla località Macchia, secondo*

*la costa, I rapaci passano su Monte Acuto e Monte Saraceno, per raggiungere la Testa del Gargano”.*

Anche Marrese (2005 e 2006), in studi condotti alle Isole Tremiti, afferma che le due principali direzioni di migrazione sono N e NO.

Pandolfi (2008), in uno studio condotto alle Tremiti e sul Gargano, evidenzia che il Gargano è interessato da “...tre linee di passaggio lungo il Promontorio: una decisamente costiera, una lungo la faglia della Valle Carbonara e un'altra lungo il margine interno dell'emergenza geologica dell'altipiano”. E, infine, che “nella zona interna il flusso dei migratori ha mostrato di seguire a Nord Est la linea costiera (dati confrontati su 4 punti di osservazione) e a Sud ovest la linea del margine meridionale della falesia dell'altipiano, con una interessante competenza lungo la grande faglia meridionale della Valle Carbonara”. Pertanto, nell'area della Provincia di Foggia si individuano due direttrici principali di migrazione:

- una direttrice che, seguendo la linea di costa in direzione SE-NO, congiunge i due siti più importanti a livello regionale (Gargano e Capo d'Otranto);
- una direttrice, meno importante, che attraversa il Tavoliere in direzione SO-NE, congiungendo i Monti Dauni con le aree umide costiere e il promontorio del Gargano; qui si individuano dei naturali corridoi ecologici disposti appunto in direzione SO-NE, rappresentati dai principali corsi d'acqua che attraversano il Tavoliere, quali Fortore, Cervaro, Carapelle e Ofanto.



Principali direttrici di migrazione dell'avifauna definite in base agli studi citati (Premuda, 2004; Marrese, 2005 e 2006; Pandolfi, 2008), area del progetto (cerchio rosso) e aree umide (in celeste).

**In ragione di quanto fin qui espresso si ritiene che non sussistano impatti significativi delle aree pannellate nei confronti dell'avifauna acquatica migratoria.**

*MITIGAZIONE.* Per la realizzazione dell'impianto fotovoltaico si utilizzeranno pannelli a basso indice di riflettanza onde evitare l'insorgenza del fenomeno.

#### **Interazione dei pannelli fotovoltaici con l'avifauna: rischi di collisione**

**PERTURBAZIONE.** La presenza dei pannelli fotovoltaici può rappresentare un ostacolo per l'avifauna eventualmente presente nell'area di studio.

**EFFETTO.** A differenza delle pareti verticali di vetro o semitrasparenti che, come noto, costituiscono un elemento di rischio di collisione, e quindi di morte, potenzialmente alto per il singolo individuo, la caratteristica dei pannelli fotovoltaici di progetto non sembra costituire un pericolo per l'avifauna.

Si ritiene infatti che l'altezza contenuta dei pannelli dal piano campagna (max circa 4,00 m) non crei alcun disturbo al volo degli uccelli, considerato inoltre quanto già discusso in merito al fenomeno di abbagliamento indotto dalle superfici dei pannelli fotovoltaici.

**MITIGAZIONI.** Non risultano evidenze in letteratura della significatività dell'impatto qui discusso; si ribadisce comunque che per la realizzazione del campo fotovoltaico si consiglia di utilizzare pannelli a basso indice di riflettanza, onde evitare il verificarsi di fenomeni di abbagliamento che possano facilitare le collisioni.

Anche la vicinanza dei pannelli fotovoltaici al terreno, unitamente alla realizzazione di siepi protettive perimetrali, consentirà di tutelare l'incolumità dell'avifauna selvatica. Si evidenzia, infatti, che in presenza della siepe perimetrale eventuali soggetti in volo radente dovranno innalzarsi di quota, evitando il rischio di collisioni.

### **Interazione dei pannelli fotovoltaici con la biodiversità**

**PERTURBAZIONE.** Modifiche del numero di individui e di specie vegetali e animali.

**EFFETTO.** Un recente studio (H. Montag, G Parker & T. Clarkson. 2016. *The Effects of Solar Farms on Local Biodiversity; A Comparative Study*. Clarkson and Woods and Wychwood Biodiversity) sui parchi fotovoltaici presenti nel Regno Unito ha indagato la relazione tra questi impianti e la biodiversità. La ricerca è stata condotta dai consulenti ecologici Clarkson & Woods in collaborazione con la Whychwood Biodiversity, che, nel 2015, hanno analizzato 11 parchi solari, su tutto il territorio inglese, per analizzare gli effetti che gli impianti fotovoltaici hanno sulla biodiversità locale.

Lo studio mirava a indagare se gli impianti solari possono portare a una maggiore diversità ecologica rispetto a siti non sviluppati equivalenti. La ricerca si è concentrata su quattro indicatori chiave: vegetazione (sia erbacea che arbustiva), invertebrati (in particolare lepidotteri e imenotteri), avifauna e chiroteri, valutando la diversità e l'abbondanza delle specie in ciascun caso. Un totale di 11 parchi solari sono stati identificati e studiati.

Lo studio è la prima ricerca completa su larga scala nel suo genere e mirava a raccogliere dati sufficienti per trarre conclusioni statisticamente valide. Il risultato è stato più che positivo sia per la flora sia per la fauna, che hanno visto un importante incremento, passando da 70 a 144 piante differenziate in 41 specie. Anche le specie faunistiche sono aumentate, in particolare invertebrati (lepidotteri e imenotteri) e varie specie di uccelli.

Diversamente da quanto accade nei terreni agricoli, il territorio utilizzato per la realizzazione di impianti fotovoltaici non necessita di nessun tipo di biocidi, che mettono a rischio flora e fauna, questa può così essere l'occasione per creare un ambiente capace di favorire le specie di fauna e flora che naturalmente lo abitano.

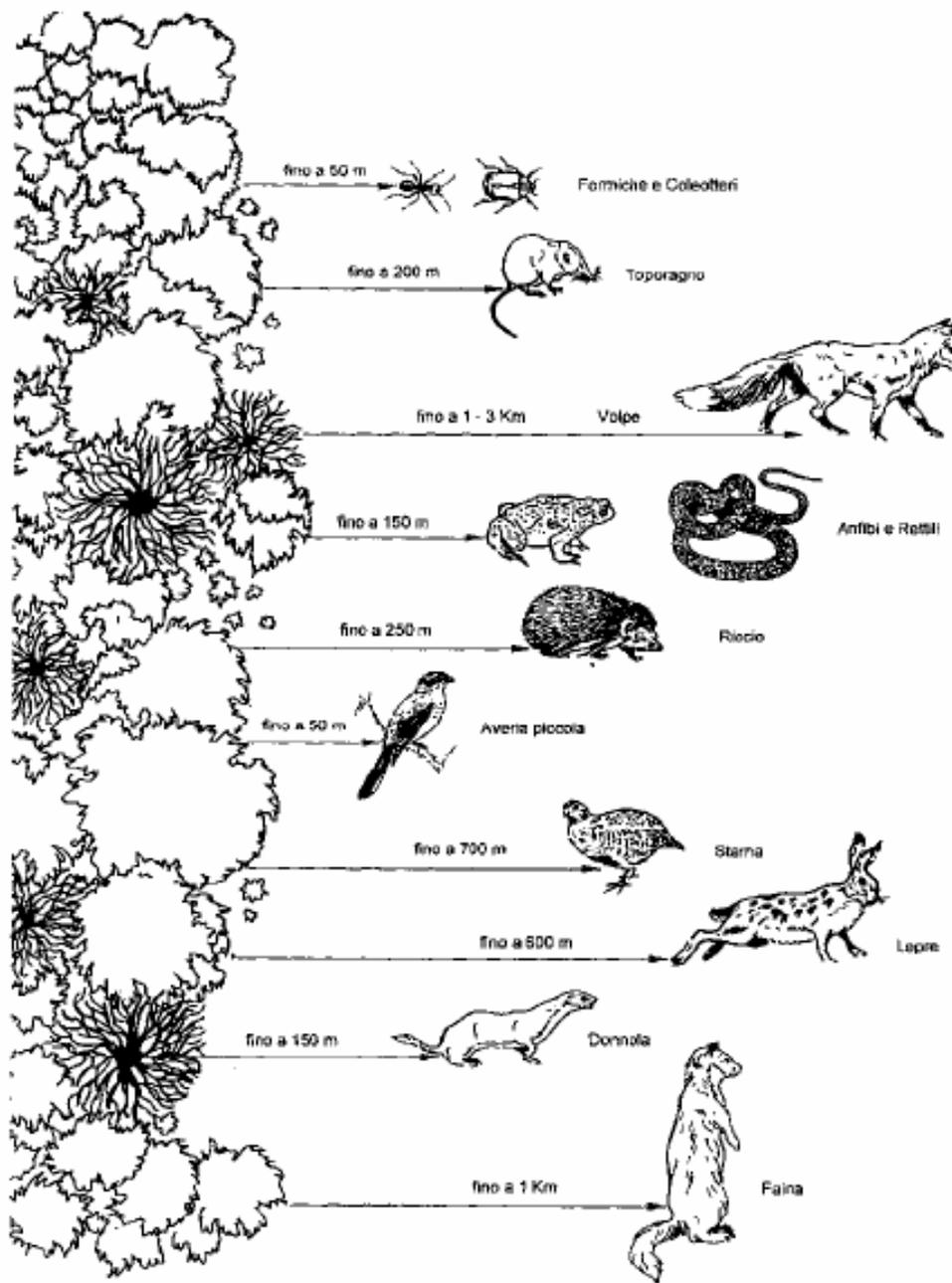


La diversità botanica è risultata maggiore negli impianti solari rispetto a terreni agricoli equivalenti. Ciò dipende da una gestione meno intensiva tipica di un impianto solare. Laddove la diversità botanica è più elevata risulta una maggiore abbondanza di lepidotteri e imenotteri e, in molti casi, anche a un aumento della diversità delle specie.

L'aumento della diversità botanica e di conseguenza la disponibilità di invertebrati comporta anche una maggiore diversità delle specie di avifauna e in alcuni casi un aumento del numero di individui. Lo studio ha rivelato che i siti solari sono particolarmente importanti per gli uccelli di interesse conservazionistico.

La diversità botanica è la base di una maggiore diversità biologica (come dimostrato dagli aumenti registrati per altri gruppi di specie). Inoltre, sviluppandosi diversi habitat erbacei, gli impianti solari contribuiscono a creare un mosaico di tipi di habitat importante per un maggior numero di specie, particolarmente nell'ambiente agricolo. Si rileva anche il ruolo positivo svolto dagli impianti solari nel favorire l'incremento di insetti impollinatori (lepidotteri e imenotteri), contrastandone l'attuale forte declino. Tali insetti svolgono l'importante compito di impollinazione delle colture (cereali, ortaggi, frutti), migliorando la qualità e la quantità dei raccolti. Si evidenzia, infine, che la realizzazione di siepi perimetrali con impianto di specie autoctone, comporterà un ulteriore effetto positivo sulla biodiversità. Infatti, la creazione di microhabitat diversificati introdotti dalla presenza di siepi, tanto sul piano microambientale che sul piano delle comunità vegetanti, supportano una particolare diversità specifica sia di erbivori che di predatori, che aumenta notevolmente in funzione della complessità strutturale e compositiva. Le siepi campestri infatti ospitano numerosi predatori di parassiti fitofagi, che possono essere controllati da predatori con efficacia decrescente all'aumentare della distanza della siepe stessa; la capacità di creare un ambiente adatto ad intensificare l'efficienza predatoria aumenta con l'età di impianto e con la complessità compositiva e strutturale (Sustek, 1998). Certamente comunque la presenza delle siepi ha effetto sia sulla biodiversità dei singoli impianti che del paesaggio nel suo complesso.

**MITIGAZIONE.** Stante l'impatto positivo sulla biodiversità botanica e faunistica, non si ritengono necessarie altre misure di mitigazione, oltre la realizzazione di siepi.



Siepe e biodiversità faunistica (capacità di dispersione e movimento delle diverse specie da Fohmann Ritter, 1991)

### Intrusione visuale

**PERTURBAZIONE.** Come già sottolineato per la fase di cantiere, per intrusione visuale si intende l'impatto generato dall'opera sulle valenze estetiche del paesaggio, con la differenza che in questo caso le alterazioni introdotte in fase di esercizio sono permanenti e non temporanee come quelle introdotte in fase realizzativa.

**EFFETTO.** L'impianto fotovoltaico sarà localizzato a terra e i pannelli raggiungeranno un'altezza massima di circa 3,0 m; la recinzione perimetrale presenterà un'altezza massima di 3,2 m.

Rimanendo valide tutte le analisi e le considerazioni già svolte precedentemente, si ritiene che l'impatto possa essere considerato accettabile in funzione delle dimensioni piuttosto contenute di opere e manufatti, e della non eccessiva estensione areale delle superficie

occupata; si ritiene comunque utile prevedere misure di mascheramento per ridurre ulteriormente la percepibilità dell'impianto.

**MITIGAZIONE.** In fase di realizzazione del campo fotovoltaico sarà promosso un arricchimento vegetazionale delle aree perimetrali all'impianto, prevedendo la realizzazione di siepi al fine di mitigare l'impatto visivo.

### **5.3 DESCRIZIONE DEGLI IMPATTI IN FASE DI DISMISSIONE DELL'IMPIANTO FOTOVOLTAICO**

#### **Polveri ed emissioni gassose**

**PERTURBAZIONE.** Nella fase di dismissione dell'impianto fotovoltaico gli impatti attesi sulla componente ambientale "atmosfera" sono del tutto analoghi a quelli previsti nella fase di cantiere in termini tipologici, mentre saranno meno rilevanti in termini quantitativi in quanto i movimenti terra saranno presumibilmente più contenuti.

**EFFETTO.** Alla luce di quanto già argomentato per la fase di cantiere, gli impatti prevedibili sono i seguenti:

- produzione e diffusione di polveri: è dovuta alle operazioni di movimentazione terra necessarie per la rimozione della viabilità di servizio, la rimozione di cabine e recinzioni, ecc.;
- emissioni gassose inquinanti prodotte dai mezzi d'opera: saranno causate dall'impiego di mezzi d'opera, in particolare correlati alle operazioni di cui al punto precedente ed al trasporto dei pannelli fotovoltaici e di altri materiali in genere, dall'area di progetto alle zone destinate al loro recupero/smaltimento.

**MITIGAZIONE.** Per quanto attiene alle misure di mitigazione per la produzione di polveri si rimanda a quanto indicato nel presente elaborato per la fase di cantiere.

#### **Propagazione di emissioni sonore all'esterno dell'area da dismettere**

Per questa tipologia d'impatto valgono le medesime considerazioni svolte in merito alla fase di cantiere, cui si rimanda per ulteriori approfondimenti in merito.

#### **Alterazione della qualità delle acque superficiali e sotterranee**

**PERTURBAZIONE.** Nella fase di dismissione di un impianto fotovoltaico gli impatti attesi sulla componente ambientale "Acque superficiali e sotterranee" sono del tutto analoghi a quelli previsti nella fase di cantiere, sia in termini tipologici, sia in termini quantitativi.

**EFFETTO.** Gli effetti che sono possibili prevedere sono, in particolare, i seguenti:

- sversamenti accidentali in acque superficiali: possono verificarsi sversamenti accidentali di liquidi inquinanti (quali carburanti e lubrificanti), provenienti dai mezzi d'opera in azione o dalle operazioni di rifornimento; questi sversamenti possono essere recapitati direttamente in acque superficiali oppure possono riversarsi sul suolo e raggiungere le acque superficiali solo successivamente;
- sversamenti accidentali in acque sotterranee: gli sversamenti accidentali di liquidi inquinanti provenienti dai mezzi d'opera in azione o dalle operazioni di rifornimento possono, anziché raggiungere le acque superficiali, percolare in profondità nelle acque sotterranee;
- scarichi idrici del cantiere: gli scarichi idrici (reflui civili) provenienti dagli edifici di servizio del cantiere (baracche, servizi igienici, ecc.) possono causare l'insorgenza di inquinamenti microbiologici (coliformi e streptococchi fecali) delle acque superficiali.

**MITIGAZIONE.** A salvaguardia delle acque superficiali e sotterranee si rimanda a quanto già indicato nella presente relazione.

### **Impatti sulla componente suolo e sottosuolo**

**PERTURBAZIONE.** Al termine del periodo di vita di ciascun impianto è previsto il ripristino dei luoghi allo stato ante operam, secondo le indicazioni contenute nella relazione tecnica del progetto.

**EFFETTO.** L'ancoraggio al suolo dei pannelli fotovoltaici sarà realizzato mediante l'impiego di sistemi caratterizzati da massimo grado di prefabbricazione e tempo di montaggio estremamente ridotto. Suddetta tipologia di ancoraggio non richiede la realizzazione di fondazioni in cemento (plinti, platee, basamenti, ecc.) e consente un completo ripristino del terreno nelle condizioni originarie al momento della rimozione dei moduli. Per tale motivo in fase di dismissione di ciascun impianto fotovoltaico non sono attesi impatti significativi per la componente ambientale "Suolo e sottosuolo".

**MITIGAZIONE.** Dovrà essere garantito il ripristino alle condizioni *ante operam* delle aree dedicate ai vialetti perimetrali dell'impianto e delle piazzole in prossimità delle cabine; a tale proposito potranno essere adottate due possibili opzioni: spontaneo ricoprimento naturale oppure rilavorazione con trattamenti addizionali finalizzati ad un più rapido riadattamento all'habitat pre-esistente ed al paesaggio.

### **Impatti sulle componenti floristiche e faunistiche**

**PERTURBAZIONE.** Nella fase di dismissione dell'impianto gli impatti attesi sulla flora e la fauna sono analoghi a quelli previsti nella fase di cantiere, sia in termini tipologici, sia in termini quantitativi.

**EFFETTO.** Si possono prevedere, per la fase di dismissione, i seguenti impatti:

- elementi di disturbo per la fauna: disturbo indotto negli agro-ecosistemi terrestri dalla dismissione di edifici ed infrastrutture di servizio;
- introduzione di elementi di disturbo a carico degli agro-ecosistemi limitrofi all'area di intervento (produzione di rumori e polveri, attività delle macchine operatrici, presenze umane nel cantiere).

**MITIGAZIONE.** Si rimanda alle misure di mitigazione precedentemente discusse per la fase di cantiere. Si sottolinea comunque che al termine dei lavori di dismissione degli impianti, l'area sarà restituita alle condizioni *ante operam*, con presenza di aree prative da sfalcio, e saranno comunque conservate le siepi realizzate perimetralmente all'impianto.

### **Intrusione visuale**

**PERTURBAZIONE.** Si può prevedere che la fase di dismissione dell'impianto comporti l'allestimento di un cantiere e delle opere ad esso funzionali (uffici, baracche, aree di deposito, ecc.).

**EFFETTO.** L'allestimento del cantiere per la fase di dismissione genererà un'intrusione visuale a carico del territorio limitrofo.

**MITIGAZIONE.** Si osserva che alla dismissione dell'impianto (prevista non prima di venti anni di vita di ciascun impianto in progetto) l'area risulterà schermata dalle opere a verde

predisposte per l'inserimento paesaggistico del campo fotovoltaico; si ritiene sufficiente suddetta misura di mitigazione, considerata la temporaneità delle attività di dismissione del campo fotovoltaico.

## 6. MONITORAGGIO DELLA BIODIVERSITA' IN FASE DI ESERCIZIO

### 6.1 PREMESSA

Al fine di poter valutare gli effetti della presenza dell'impianto fotovoltaico sulla biodiversità, saranno eseguiti monitoraggi nei primi 5 anni di esercizio. Si tratta di una attività che, avendo un carattere sperimentale, dovrebbe essere svolta con la collaborazione di Università/Istituto di ricerca. Al termine di ogni anno di monitoraggi si dovrà redigere un report che illustri i rilevamenti effettuati e i risultati ottenuti, da inviare agli enti competenti in materia di agricoltura e biodiversità.

L'attività di monitoraggio sarà focalizzata specificatamente sulla stima della diversità vegetale e animale, quest'ultima valutata utilizzando come indicatori gli Artropodi epigei (identificati a livello di ordine e di famiglia limitatamente ai Coleotteri), l'erpetofauna e gli Uccelli. La scelta di utilizzare gruppi così eterogenei per le loro caratteristiche fisiologiche ed ecologiche è dettata dalla volontà di fotografare la biodiversità (concetto estremamente complesso) a diverse scale di grandezza, con lo scopo ultimo di valutare in maniera più completa gli standard e di fornire indicazioni di gestione che tengano conto di taxa con esigenze diverse.

### 1.2 METODI

#### Rilievi floristici

Nei sottocampi dell'impianto e nei coltivi adiacenti all'impianto (controllo), saranno realizzate parcelle di rilevamento floristico e valutati indicatori di biodiversità vegetazionali, quali:

*Diversità di specie.* L'indicatore in questione valuta la biodiversità delle specie erbacee, sia all'interno di parcelle scelte all'interno della superficie dell'impianto che delle aree coltivate esterne (controllo). Il metodo utilizzato è quello proposto da Vazzana e Raso (1997) che prevede una serie di lanci, nella fattispecie 8, con un transetto quadrato avente lati da 20 cm. I rilievi saranno eseguiti nel periodo aprile-maggio. Dai rilievi si otterranno i numeri di specie ed il numero totale di individui per singola specie. Il calcolo dell'indicatore di diversità di specie erbacee IDve, sarà calcolato, partendo dal numero di individui per specie, con l'indice di diversità di Shannon.  $IDve = - \sum (Ps * \log Ps)$  [-] con Ps : numero di individui di una singola specie sul totale (%) La sommatoria sarà estesa a n tipi di specie rilevate;

*Ricchezza di specie.* Anche questo indicatore valuta la biodiversità di specie sia a livello dell'impianto fotovoltaico che a livello di campi coltivati (controllo). Numericamente l'indicatore sarà valutato a partire dai rilievi ottenuti per l'indicatore IDve, attraverso il computo del numero totale delle specie rilevate. L'equazione usata per l'indicatore di ricchezza di specie IRve sarà la seguente:  $IRve = nve [ha^{-1}]$ .

## Rilievi faunistici

La biodiversità animale sarà valutata utilizzando come indicatori tre gruppi animali, scelti poiché in grado di “fotografare” la diversità faunistica delle aree di monitoraggio a scale diverse. Saranno analizzati gli Artropodi epigei (esaminati sia a livello di ordine, sia a livello di famiglia limitatamente ai Coleotteri), i Rettili con particolare attenzione rivolta ai Lacertidi e gli Uccelli.

### *Diversità dell'artropodofauna*

Nei sottocampi dell'impianto e nei coltivi adiacenti all'impianto (controllo), saranno collocate trappole a caduta (pitfall). La metodologia utilizzata è quella descritta in Biaggini et al. (2007, 2011). Le trappole a caduta, contenenti al loro interno una soluzione composta da sostanze attrattive e conservanti, verranno interrato in modo tale che il bordo coincida con la superficie del suolo, mentre un coperchio rialzato di circa 10 cm riduce l'evaporazione della soluzione e protegge il contenuto dalla pioggia, senza tuttavia ostacolare o influenzare l'ingresso degli Artropodi.

Il rilevamento sarà effettuato nel periodo primaverile (aprile-maggio) e invernale (gennaio-febbraio). Le trappole saranno svuotate e ricaricate a cadenza bisettimanale. In totale saranno effettuate 8 raccolte. Tutti gli Invertebrati rinvenuti nelle trappole saranno inclusi nelle analisi: gli Artropodi saranno determinati a livello tassonomico di ordine, mentre per gli Anellida, Nematoda e Mollusca sarà indicato solo il phylum di appartenenza.

Per determinare i livelli di biodiversità nelle parcelle analizzate sarà calcolato l'indice di Shannon- Wiener (H, Shannon and Weaver, 1948). All'interno di ciascuno dei due periodi di campionamento, primaverile e invernale, per ogni trappola saranno calcolati i valori di H relativi alla prima (H1) e alla seconda (H2) fase di raccolta. Tali indici saranno calcolati considerando sia i dati relativi agli ordini di Artropodi sia quelli relativi alle famiglie di Coleotteri, ottenendo così valori di diversità per due livelli tassonomici.

### *Numero dei Lacertidi osservati (e dell'erpetoфаuna)*

Nel sito dell'impianto, tra i Rettili, le specie più frequenti e abbondanti all'interno delle aree agricole appartengono senza dubbio alla famiglia dei Lacertidi. Spesso le lucertole sono gli unici Rettili osservabili attorno alle colture, soprattutto se di tipo intensivo e in molti agro-ecosistemi rappresentano gli unici vertebrati capaci di risiedere nelle aree coltivate, pur mantenendosi generalmente nelle porzioni marginali delle colture. Questo aspetto rende i Lacertidi particolarmente adatti a essere utilizzati come indicatori negli ambienti agricoli: essendo relativamente diffusi, infatti, possono essere impiegati per eseguire confronti tra aree o trattamenti, servendosi di parametri quali ad esempio il numero per unità di misura. Per ottenere il numero di Lacertidi osservati, saranno svolti transetti lineari nei 6 sottocampi dell'impianto e nel seminativo adiacente all'impianto (controllo). La tecnica da adottare consiste nel percorrere, camminando a velocità costante, dei tratti lineari di lunghezza definita e nel registrare il numero (e la specie) degli individui osservati entro un raggio di circa 2 m su ambo i lati dell'osservatore. Con questo tipo di campionamento è possibile ottenere una stima del numero di Lacertidi presenti per unità di misura. All'interno di ogni sottocampo e nel seminativo adiacente all'impianto (controllo), saranno eseguiti 3 o 4

trasetti lineari in relazione all'estensione delle aree. Nelle due campagne di raccolta dei dati, ovvero primaverile e invernale, i trasetti saranno ripetuti per almeno tre volte. Questo tipo di campionamento sarà svolto contestualmente alle operazioni di raccolta dei dati sull'artropodofauna; i periodi di attività sul campo saranno i mesi di aprile-maggio e gennaio-febbraio.

Durante l'esecuzione dei trasetti, focalizzati in particolare sui Lacertidi, saranno registrate tutte le specie di Anfibi e Rettili eventualmente osservate e, quando presenti, questi dati saranno poi utilizzati per meglio definire tutta l'erpetofauna. I valori di presenza finali corrisponderanno alle medie di tutti gli individui, avvistati rispettivamente durante i periodi primaverile e invernale, per unità di misura lineare.

### *Censimento dell'avifauna*

La metodologia da adottare per il monitoraggio dell'avifauna delle aree dell'impianto deve tener conto della ridotta estensione delle stesse e dell'alta mobilità degli uccelli. Oltre a un elevato rischio di conteggio multiplo del medesimo individuo vi è un'alta probabilità di incontrare specie in spostamento che sorvolano l'area o che vi sostano occasionalmente senza impiegarla per nessuna attività biologica. Per questo motivo sarà adottato un apposito metodo, modificando quello ideato da Mackinnon (1990). Saranno condotti trasetti e punti di ascolto registrando ogni singolo contatto e segnando ogni nuova specie in una lista da considerare completa al raggiungimento di una terna. Ogni specie sarà segnata solo una volta per terna, ma sarà eventualmente registrata di nuovo, qualora sentita, nelle liste successive. La frequenza di ogni specie nella relativa area sarà quindi ottenuta calcolando il rapporto fra il numero di volte in cui la specie è stata registrata e il numero totale delle terne condotte. Prendendo in considerazione solo le specie riscontrate in un numero di terne pari o superiore al 20% (N filtrato), si riduce di molto il rischio di considerare come facenti parte della composizione faunistica delle aree monitorate anche. I censimenti saranno condotti nei periodi aprile-maggio-giugno e settembre-ottobre.

## 7. CONCLUSIONI

In conclusione:

- gli ambienti e la rispettiva vegetazione, direttamente coinvolti dalla costruzione dell'impianto fotovoltaico in questione sono i campi coltivati a seminativi avvicendati;
- i risultati di vari studi hanno evidenziato che gli impianti solari possono convivere con l'agricoltura e addirittura i due sistemi possono ottenere benefici reciproci da tale convivenza (gli impianti fotovoltaici possono mitigare il microclima delle zone caratterizzate da periodi caldi e siccitosi. Le superfici ombreggiate dai pannelli potrebbero così accogliere anche le colture che non sopravvivono in un clima caldo-arido, offrendo **nuove potenzialità al settore agricolo**, massimizzando la produttività e favorendo la **biodiversità**);
- relativamente al problema del consumo di suolo, si evidenzia che, nel caso dell'impianto in progetto, non sono 122 ettari "consumati", e nemmeno "impermeabilizzati". L'iniziativa in esame, infatti, come illustrato, prevede che al di

sotto delle strutture dei trackers e nelle interfila venga implementata l'attività agricola (prato-pascolo destinato all'allevamento ovino). Inoltre, solamente il 35% circa della superficie viene effettivamente "coperto" da moduli, viabilità di collegamento (non asfaltata) e infrastrutture accessorie. La restante parte sarà caratterizzata dalla presenza di vegetazione erbacea permanente. Ne consegue che, sotto il profilo della permeabilità, la grandissima parte, almeno 98% della superficie asservita all'impianto, non prevede alcun tipo di ostacolo all'infiltrazione delle acque meteoriche, né alcun intervento di impermeabilizzazione e/o modifica irreversibile del profilo dei suoli. Le superfici "coperte" dai moduli risultano, infatti, del tutto "permeabili", e l'altezza libera al di sotto degli "spioventi" consente una normale circolazione idrica e la totale aerazione;

- dai risultati del monitoraggio dei suoli di impianti fotovoltaici a terra su terreni agricoli, effettuato dall'IPLA per conto della Regione Piemonte (2017), è emerso che **gli effetti delle coperture siano tendenzialmente positivi**, infatti i risultati hanno rilevato:
  - un **costante incremento del contenuto di carbonio negli orizzonti superficiali, sotto i pannelli**;
  - un marcato **effetto schermo dal sole nel periodo estivo quando sotto i pannelli si sono registrate temperature più basse**;
  - un incremento dei valori QBS (Qualità biologica del suolo) sotto i pannelli, che indica **un miglioramento della qualità del suolo**;
- anche per la fauna si rilevano minimi impatti che si concentrano soprattutto nella fase di cantiere. Il sito dell'impianto si trova sufficientemente lontano da aree riproduttive di fauna sensibile;
- l'impianto svolge un'azione positiva favorendo l'incremento di insetti impollinatori (lepidotteri e imenotteri), contrastandone l'attuale forte declino. Tali insetti svolgono l'importante compito di impollinazione delle colture (cereali, ortaggi, frutti), migliorando la qualità e la quantità dei raccolti;
- al fine di poter valutare gli effetti della presenza dell'impianto fotovoltaico sulla biodiversità, saranno eseguiti monitoraggi nei primi 5 anni di esercizio.

**Per quanto detto, si ritiene che l'impianto analizzato possa essere giudicato compatibile con i principi della conservazione dell'ambiente e con le buone pratiche nell'utilizzazione delle risorse ambientali.**

## BIBLIOGRAFIA

AA VV: Fauna d'Italia, Calderini ed. Bologna

A. Armstrong, N. J. Ostle, J. Whitaker, 2016. Solar Park microclimate and vegetation management effects on grassland carbon cycling

Arnold E.N., Burton J.A., guida dei rettili e degli anfibi d'Europa, Muzzio ed. Padova, 1986  
Bartolazzi A., Le energie rinnovabili, Hoepli, Milano, 2006

Bell F.G., *Geologia ambientale*, Zanichelli, Bologna, 2005

Bettini V., *Valutazione dell'impatto ambientale*, Utet, Milano, 2006

Biaggini M, Bazzoffi P, Gentile R, Corti C, 2011. Effectiveness of the GAEC cross compliance standards Rational management of set aside, Grass strips to control soil erosion and Vegetation buffers along watercourses on surface animal diversity and biological quality of soil. *Ital. J. Agron.* 6(Suppl.1):e14.

Biaggini M, Consorti R, Dapporto L, Dellacasa M, Paggetti E, Corti C, 2007. The taxonomic level order as a possible tool for rapid assessment of Arthropod diversity in agricultural landscapes. *Agr. Ecosyst. Environ.* 122:183-191.

Biondi E., Casavecchia S., Beccarisi L., Marchiori S., Medagli P., Zuccarello V. (2010). Le serie di vegetazione della regione Puglia. In: Blasi C. (eds.) *La Vegetazione d'Italia*. Palombi Editore, Roma: 391-409, 2010

Boca D., Oneto G.: *Analisi paesaggistica* Pirola Ed., Milano 1986

Boitani et alii, 2002. Rete Ecologica Nazionale. Un approccio alla conservazione dei vertebrati italiani. Relazione finale.

Boitani et alii, 2002. Rete Ecologica Nazionale: il Ruolo delle Aree Protette nella Conservazione dei Vertebrati. Roma

Brichetti P., Gariboldi A., *manuale pratico di ornitologia*, Ed agricole, Bologna. 1997

Chinery M., *guida degli insetti d'Europa*, Muzzio ed., Padova 1987

Commissione europea – Ministero dell'Ambiente – Comitato scientifico per la fauna italiana: *Checklis delle specie della fauna italiana* a cura di Minelli A., Ruffo S., La Posta S., Calderini ed., Bologna, 1995

Commissione Europea, *Direttiva 79/409/CEE concernente la conservazione degli uccelli selvatici*, gazzetta ufficiale delle Comunità europee, n° L 103 del 25/4/1979

Commissione europea, *regolamento (CE) n° 2724/2000 del 30/11/2000*, Gazzetta ufficiale delle Comunità europee

Commissione europea, *direttiva Habitat n° 92/43/CEE*

Corbet G., Ovenden D., *guida dei mammiferi d'Europa*, Muzzio ed., Padova 1986 De Marchi A., *Ecologia funzionale*, Garzanti, Milano 1992

Elnaz Hassanpour Adeg et alii, 2018. "Remarkable agrivoltaic influence on soil moisture, micrometeorology and water-use efficiency

Farina A., *Ecologia del paesaggio, principi, metodi e applicazioni*, UTET, Torino 2005

Ferrari C., Biodiversità, dall'analisi alla gestione, Zanichelli, Bologna, 2004

Fohmann Ritter A., 1991. La siepe compagna della campagna. Macro Edizioni, Cesena

Giacomini V., 1958. Flora, nella collana "Conosci l'Italia" del Touring Club italiano, Milano

Greg A. Barron-Gafford et alii, 2019 "Agrivoltaics provide mutual benefits across the food–Energy water nexus in drylands". Nature Sustainability, 2

H. Montag, G Parker & T. Clarkson. 2016. The Effects of Solar Farms on Local Biodiversity; A Comparative Study. Clarkson and Woods and Wychwood Biodiversity

Higgins L.G., Riley N.D., farfalle d'Italia e d'Europa, Rizzoli ornitorinco ed, Milano, 1983

IPLA – Regione Piemonte, 2017. Monitoraggio degli effetti del fotovoltaico a terra sulla fertilità del suolo e assistenza tecnica

ISPRA, 2014. Linee Guida per la predisposizione del Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA) delle opere soggette a procedure di VIA

ISPRA, 2014. la Carta della Natura della Regione Puglia

Marrese M., 2005 – primo contributo alla conoscenza della flora vascolare dei monti dauni (FG), Atti 100° Conv. Nazionale Società Botanica Italiana 2005, Informatore Botanico Italiano, 37 (2)

Martiniello P. e Barbato G., Il Programma Integrato Mediterraneo per il recupero dei Pascoli dauni. L'Informatore Agrario n. 45, 1994

Martiniello P., Peculiarità botaniche produttive qualitative e ambientali dei pascoli naturali della Regione Puglia. Foggia, 2002

Murolo G., elementi di ecologia ed ecologia applicata, Calderini ed., Bologna, 1989

Murolo G., Elementi di Ecologia ed ecologia applicata, Calderoni, Bologna, 1989

Peterson R., Mountfort G., Hollom P.A.D., guida degli uccelli d'Europa, Muzzio ed., Padova, 1988

Pignatti S., Flora d'Italia, Edagricole ed., Bologna, 2017

Roggiolani F., il futuro dell'energia è tutto rinnovabile, Edifir, Firenze, 2005

Sarfatti G., Considerazioni e ricerche botaniche sui pascoli del Tavoliere di Foggia. Annali della Facoltà di Agraria dell'Università degli Studi di Bari. Vol. VIII, 1953

Sustek Z. (1998) Biocorridors: theory and practice. In: "key concepts in Landscape Ecology. Proceedings of European IALE Congress". Myerscough College, Lancashire, UK

Tartarino P., Formazioni di latifoglie eliofile della zona pedemontana del Sub-Appennino dauno. L'Italia forestale e montana, anno XXXIX, fasc. 4: 202-214, 1984

Tartarino P., La vegetazione spontanea della zona pedemontana del Sub-Appennino dauno. Linea Ecologia 28(5): 29-35, 1996

Tomaselli R., Balduzzi A. e Filipello S., 1973. La vegetazione forestale d'Italia.

Ubaldi D. – Geobotanica e Fitosociologia. Bologna: CLUEB, 1997 Università degli Studi di Bologna:Valutazione di impatto ambientale, guida agli aspetti normativi, procedurali, tecnici, a cura di L. Bruzzi, Maggioli ed., R.S.M., 2000

Università degli Studi di Bologna:Valutazione di impatto ambientale, guida agli aspetti normativi, procedurali, tecnici, a cura di L. Bruzzi, Maggioli ed., R.S.M., 2000

Vazzana C., Raso E., 1997. Una metodologia europea per la progettazione e realizzazione di un agroecosistema a basso o nullo impatto ambientale. S.I.T.E. Notizie, Bollettino della Società Italiana di Ecologia, XVII, numero unico, p.51-54

#### *ARCHIVI CONSULTATI*

*Monitoraggio Ornitologico Italiano* ([www.mito2000.it](http://www.mito2000.it))

*Atlante degli uccelli nidificanti* ([www.ornitho.it](http://www.ornitho.it))

*Censimento degli Uccelli Acquatici Svernanti- IWC* (<http://www.ormepuglia.it>)

*InfoMigrans* (<http://www.areeprotettealpinarittime.it/ente-di-gestione-aree-protette-alpi-marittime/pubblicazioni/infomigrans>)

Database regionale (DGR 2442/2018), scaricabile dal SIT Puglia ([www.sit.puglia.it](http://www.sit.puglia.it))

## MIGLIORAMENTI AMBIENTALI A FINI FAUNISTICI

Obiettivi specifici risultano essere:

- migliorare la disponibilità di microhabitat idonei alle specie di rettili di rilevanza naturalistica, quali, la testuggine di Hermann, il cervone, il saettone;
- migliorare la disponibilità di microhabitat idonei agli anfibi;
- migliorare la disponibilità di siti riproduttivi di avifauna.

Di seguito si illustrano i singoli interventi proposti.

### *Macchie arbustive*

Al fine di poter migliorare la struttura e la funzionalità ecologica (siti di riproduzione e rifugio per rettili, micromammiferi e avifauna) si realizzeranno delle fasce arbustive (nelle aree libere dai pannelli) con la messa a dimora di specie tipiche delle comunità vegetanti di origine spontanea (corbezzolo, mirto, fillirea, lentisco, alaterno, lentaggine). Si tratta di specie scelte in funzione delle caratteristiche pedoclimatiche dell'area di intervento, con particolare riguardo all'inserimento di quelle che presentano un'elevata produzione di frutti appetibili dalla fauna selvatica. In ogni caso, ogni esemplare di ogni singola specie messa a dimora sarà governato in modo tale da limitare il più possibile eventuali ombreggiamenti nei confronti dell'impianto fotovoltaico adiacente.

Le fasce arbustive saranno costituite da 3-4 file sfalsate con sesto d'impianto 1x1.

Per la realizzazione delle fasce arbustive si effettueranno i seguenti interventi:

- apertura di buche;
- collocamento a dimora di piantine in contenitore;
- pacciamatura localizzata con dischi o quadretti in materiale ligno-cellulosico biodegradabile (dimensioni minime cm 40x40);
- messa in opera di cilindri protettivi in rete per piantine (tree shelter) per la protezione delle piantine dai roditori;
- irrigazione di soccorso (quantità 20 l a pianta).



**Piantina con cilindro protettivo (shelter) e pacciamatura biodegradabile**

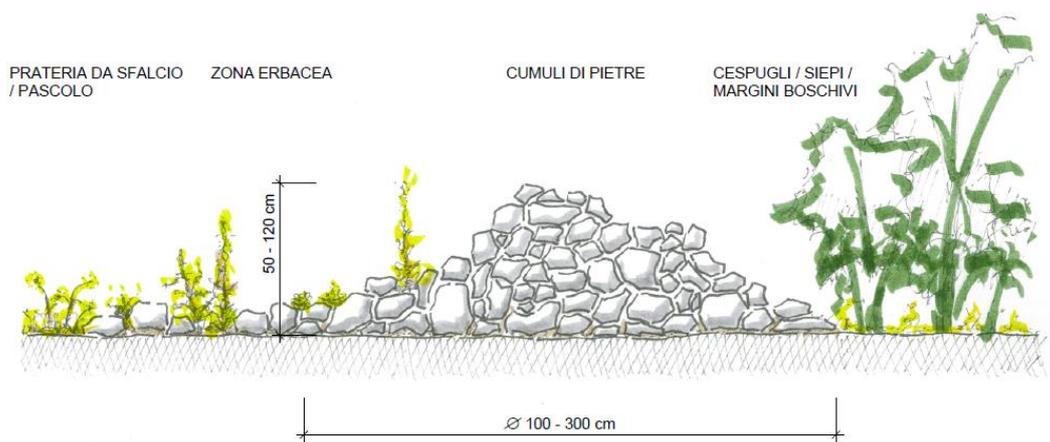


macchia arbustiva

### Rifugi in pietra a secco per rettili

Al fine contribuire all'incremento della biodiversità erpetologia mediante l'aumento della disponibilità di siti di rifugio e trofici per molte specie di invertebrati e piccoli vertebrati e, in particolare, per *Elaphe quatuorlineata* e altre specie di rettili caratteristiche dell'habitat 6210\* si realizzeranno in corrispondenza dei margini della prateria 4 microhabitat in pietra a secco. La presenza storica di una matrice di manufatti in pietra a secco, utilizzati per dividere le proprietà, rappresentavano per la fauna minore un importante elemento della loro nicchia ecologica visto che le modalità costruttive a secco garantiscono ampi spazi nella matrice costruttiva permettendo così sia il rifugio, che siti per la riproduzione. Lo stato di degrado in cui versano gli elementi salienti della civiltà rurale come i muretti a secco, oltre ad essere una perdita culturale, rappresentano un grave danno per la fauna in generale e, in particolare, per diverse specie di rettili (*Elaphe quatuorlineata*, *Testudo hermanni*) ma anche molte specie di invertebrati che utilizzano gli spazi tra le pietre a secco quale elemento essenziale del proprio ciclo biologico.

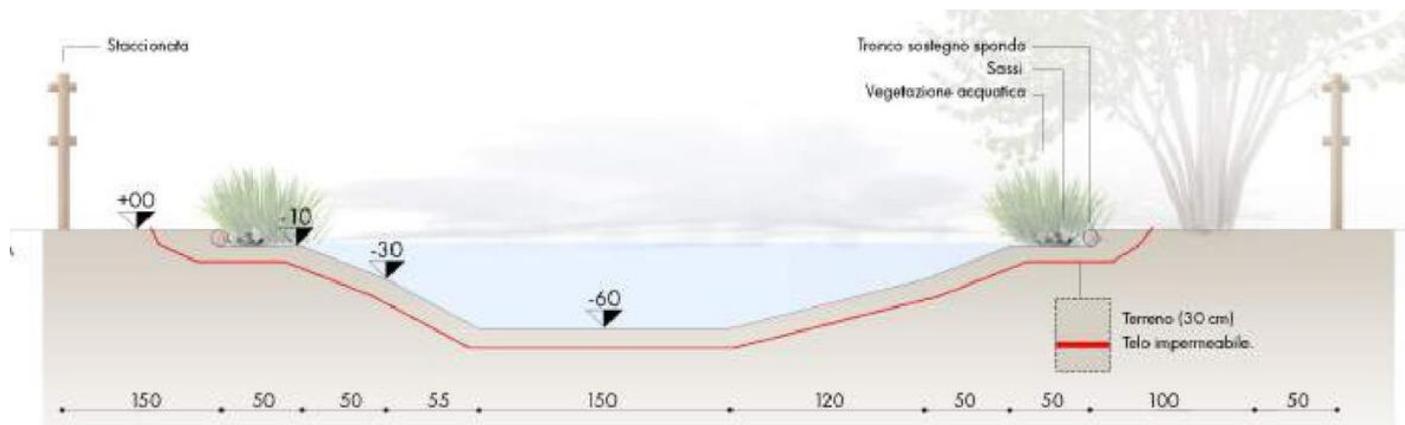
L'intervento consiste nella realizzazione di cumuli di pietre composti da elementi di pietra calcarea informe di medie dimensioni (20-30 cm.). Ciascun cumulo sarà costituito da circa 20 m<sup>3</sup> di pietrame, disposto a forma di cono rovesciato, con raggio di base massimo di 3 metri e altezza massima di 1,2 metri. Non è previsto alcun elemento legante tra il materiale litoide che quindi costituirà semplicemente un cumulo di pietre sul terreno.



### **Pozze temporanee per anfibi**

La realizzazione di stagni temporanei (5 Ø m; prof. max 0,70 m), ai margini del canale, mediante asportazione del materiale e compattazione del fondo realizzando lo scavo in modo da ricreare un piccolo bacino opportunamente impermeabilizzato con telo in PVC, strato di tessuto non tessuto collocato sopra il telo in PVC con funzioni di protezione e “grippaggio” del terreno che verrà successivamente ricollocato, fango e terriccio ricavato dallo scavo dell’invaso, sparso sopra il tessuto non tessuto.





### **Nidi per avifauna**

L'intervento va ad incrementare la disponibilità di siti di nidificazione per l'avifauna che frequenta l'area. I nidi artificiali per avifauna saranno di 2 tipologie:

- per uccelli insettivori;
- per strigiformi.

Stante l'assenza di alberi, i nidi artificiali saranno installati su pali a 3 di altezza dal suolo.

I nidi artificiali da utilizzare saranno tutti in legno e di costruzione artigianale su riferimento di appositi schemi e relative misure riportati in bibliografia (Bedonni B., Ballanti F., Premuda G., 2011: Nidi artificiali. Calderini Editore, Edagricole).

I modelli scelti fanno riferimento, per forme e dimensioni, alle esigenze riproduttive delle singole specie target ed emulano le condizioni naturali di nidificazione.

### *Caratteristiche tecniche comuni a tutti i modelli utilizzati*

Tutti i modelli consentono l'ispezione all'interno per scopi di monitoraggio e pulizia in periodo post-riproduttivo mediante appositi sportelli laterali oppure mediante l'apertura del tetto. La dotazione di un gancetto metallico mobile su lato di ogni nido garantisce la chiusura in sicurezza del tetto altrimenti apribile da eventuali predatori (mustelidi, roditori, gatti, altri uccelli) o eventuali malintenzionati. La copertura dei tetti con guaina gommata rallenta la degradazione del legno e per evitare infiltrazioni all'interno del nido artificiale.

I nidi che prevedono l'occupazione da parte di specie che non costruiscono il nido con materiale vegetale sono stati riempiti con uno strato di circa 2-5 cm (a seconda del modello) di segatura fina mista a torba (vedi modelli standard con foro di ingresso da 40 mm e 60 mm di diametro e modelli specifici per strigidi) al fine di ricreare le condizioni necessarie alla corretta incubazione delle uova che necessitano di un piano di cova che eviti di farle rotolare e di garantire condizioni microclimatiche idonee allo sviluppo embrionale.

Il sistema di aggancio al supporto (palo) sarà costituito da chiodi in alluminio. Una piastrina metallica, che riporta un numero/lettera, sarà affissa nella parte inferiore della parete frontale di ogni nido, con lo scopo di facilitare il riconoscimento diretto in campo.

### *I modelli standard*

Di forma regolare geometrica a parallelepipedo verticale, sono stati realizzati con tavole diabeto con uno spessore di almeno 18 mm e larghezza 150 mm/ 200 mm. Doppio trattamento con

impregnante ad acqua solamente alle superficie esterne del tavolame per rallentare la degradazione del legno causa agenti atmosferici. I colori scelti, castano scuro/noce, integrano con facilità i manufatti nell'ambiente in cui saranno posti.

### *I modelli specifici*

**Cassetta a camino:** realizzazione con tavole di abete 25mm di spessore, forma regolare geometrica a parallelepipedo verticale di grandi dimensioni, foro di ingresso quadrato nella parete frontale superiore di dimensioni 20 x 20 cm. Modello specifico per Allocco. Può essere occupato da specie più piccole come per esempio l'Assiolo.

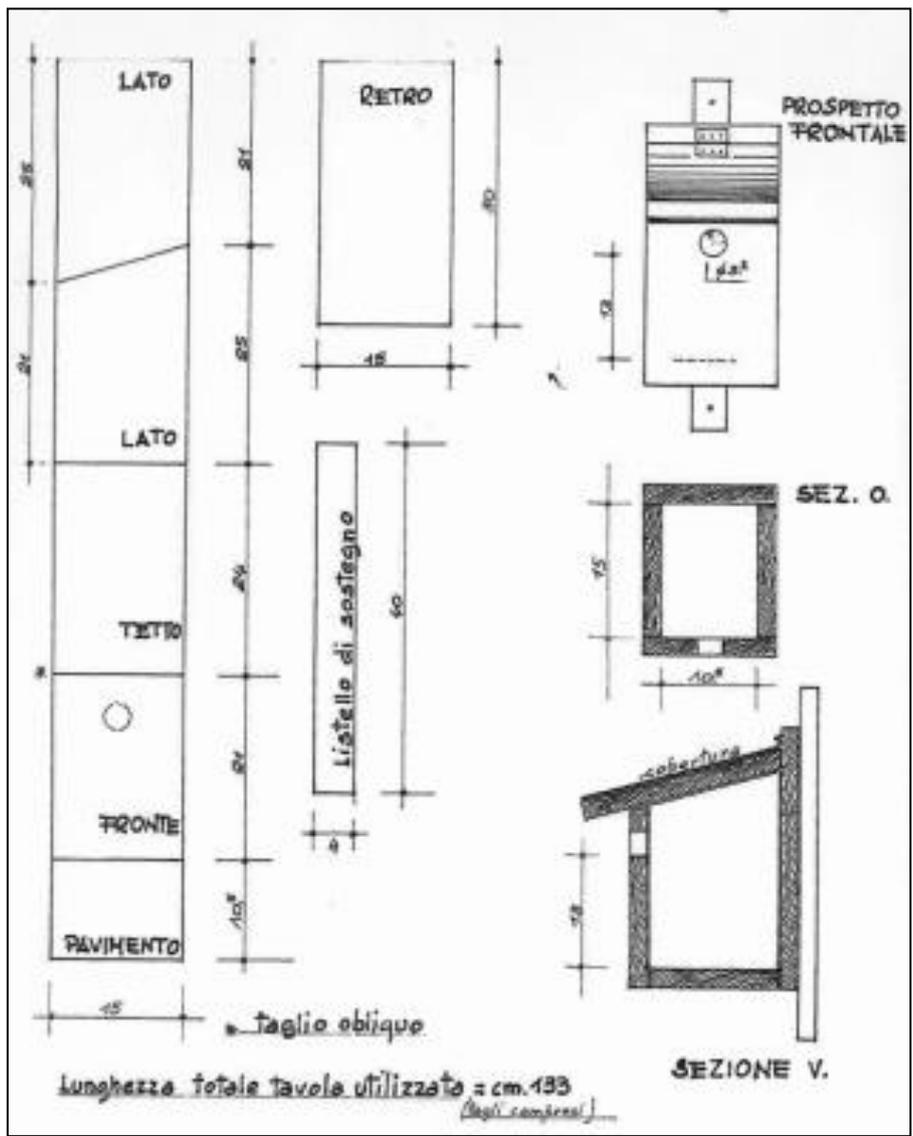
**Tunnel per civetta:** realizzazione con tavole di abete 25 mm di spessore, forma regolare geometrica a parallelepipedo posto orizzontalmente. Doppio foro d'ingresso frontale oscurante l'interno con diametro 70 mm.

### Tipologia di nidi

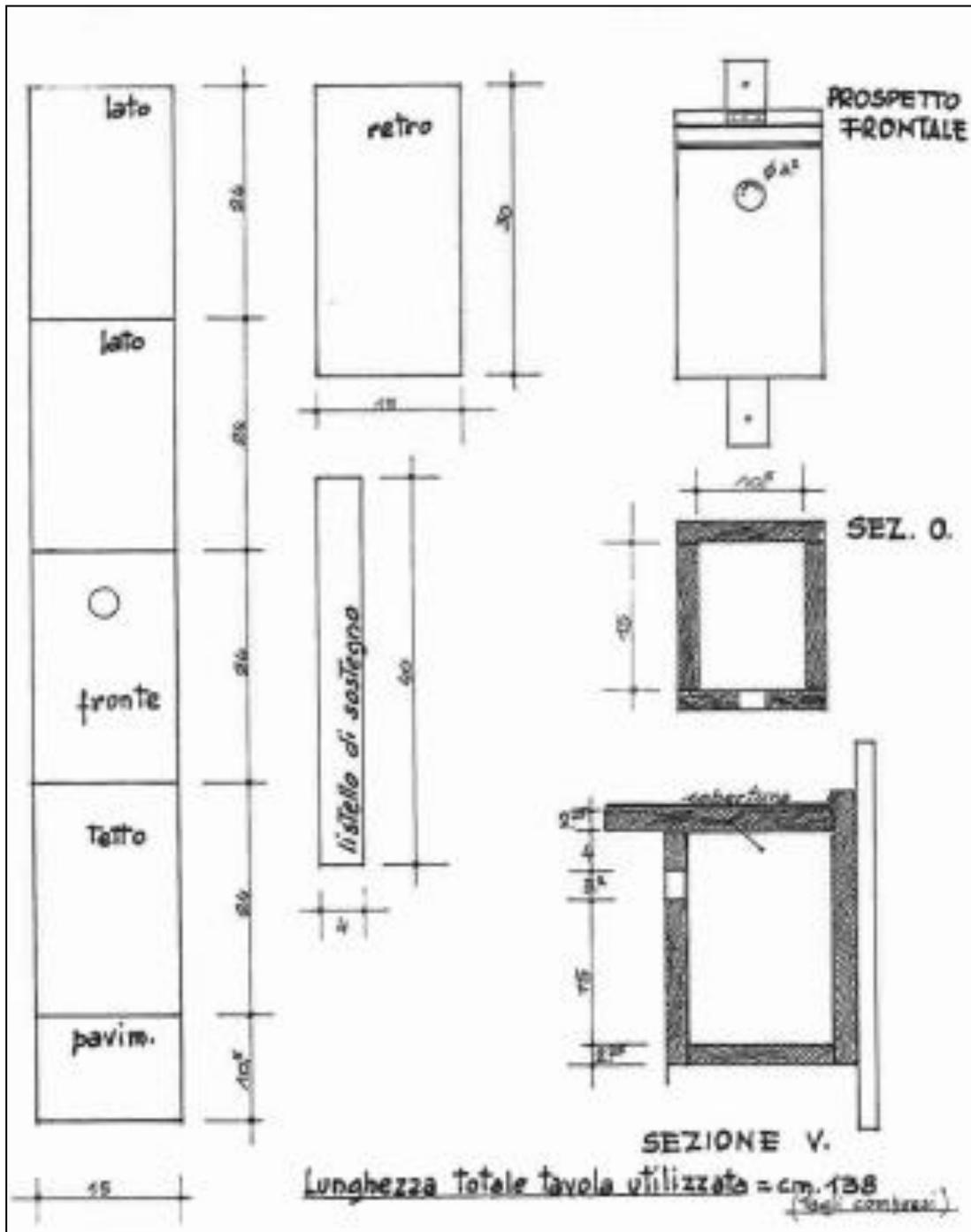
<b>Modello</b>	<b>Diametro foro di ingresso (mm)</b>	<b>Apertura frontale (mm)</b>	<b>Specie target</b>
Cassetta chiusa standard1	28	/	Cinciarella, Cincia mora
Cassetta chiusa standard2	32	/	Cinciallegra, passera mattugia
Cassetta chiusa standard3	40	/	Torcicollo, codirosso comune
Cassetta Standard media	60	/	Upupa, Storno, assiolo
Cassetta standard aperta	/	80x100	Pigliamosche
Modello a camino	/	200x200	Allocco
Modello a tunnel	70	/	Civetta
<b>Totale</b>			



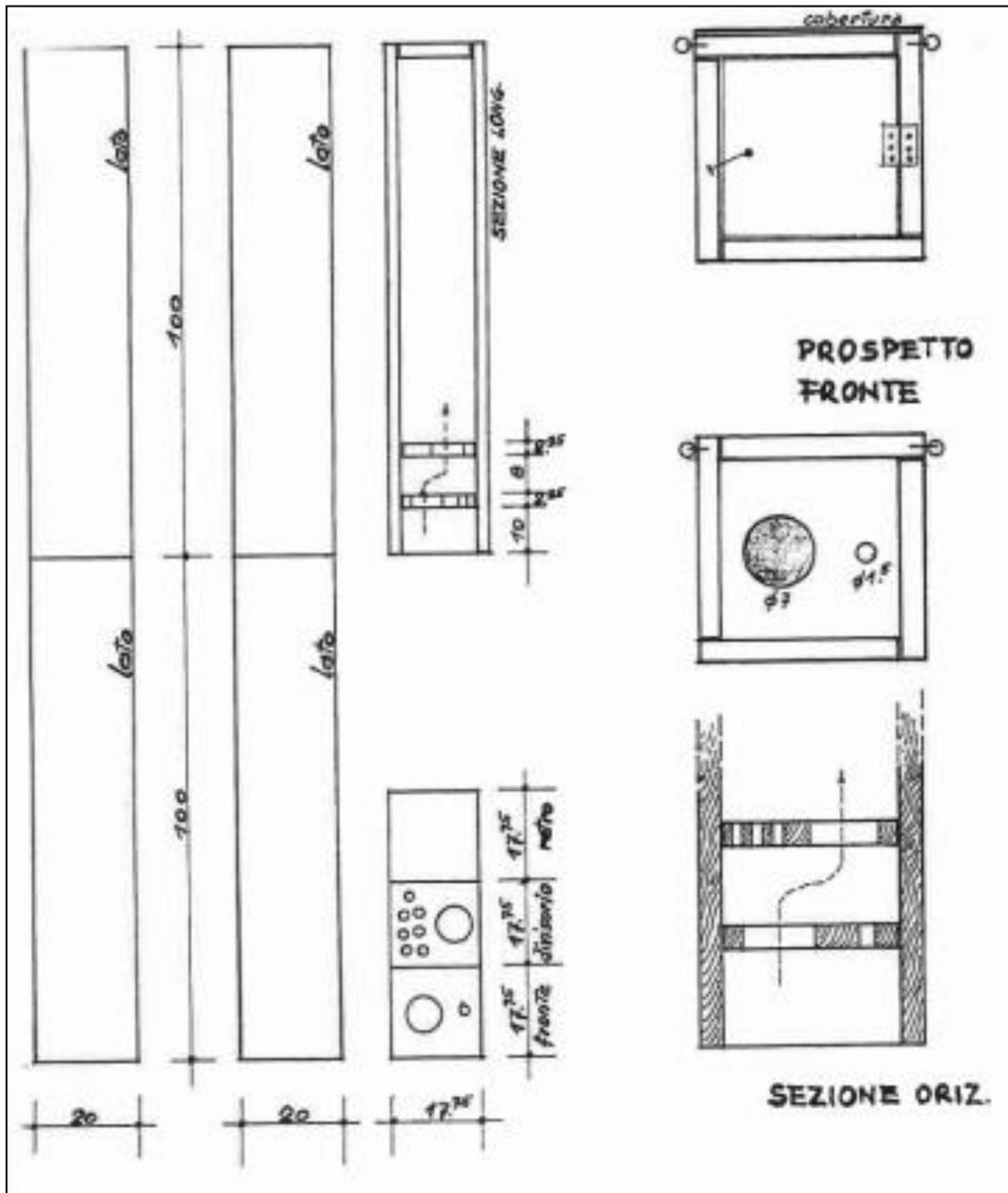
### Cassetta chiusa standard - tipo 1



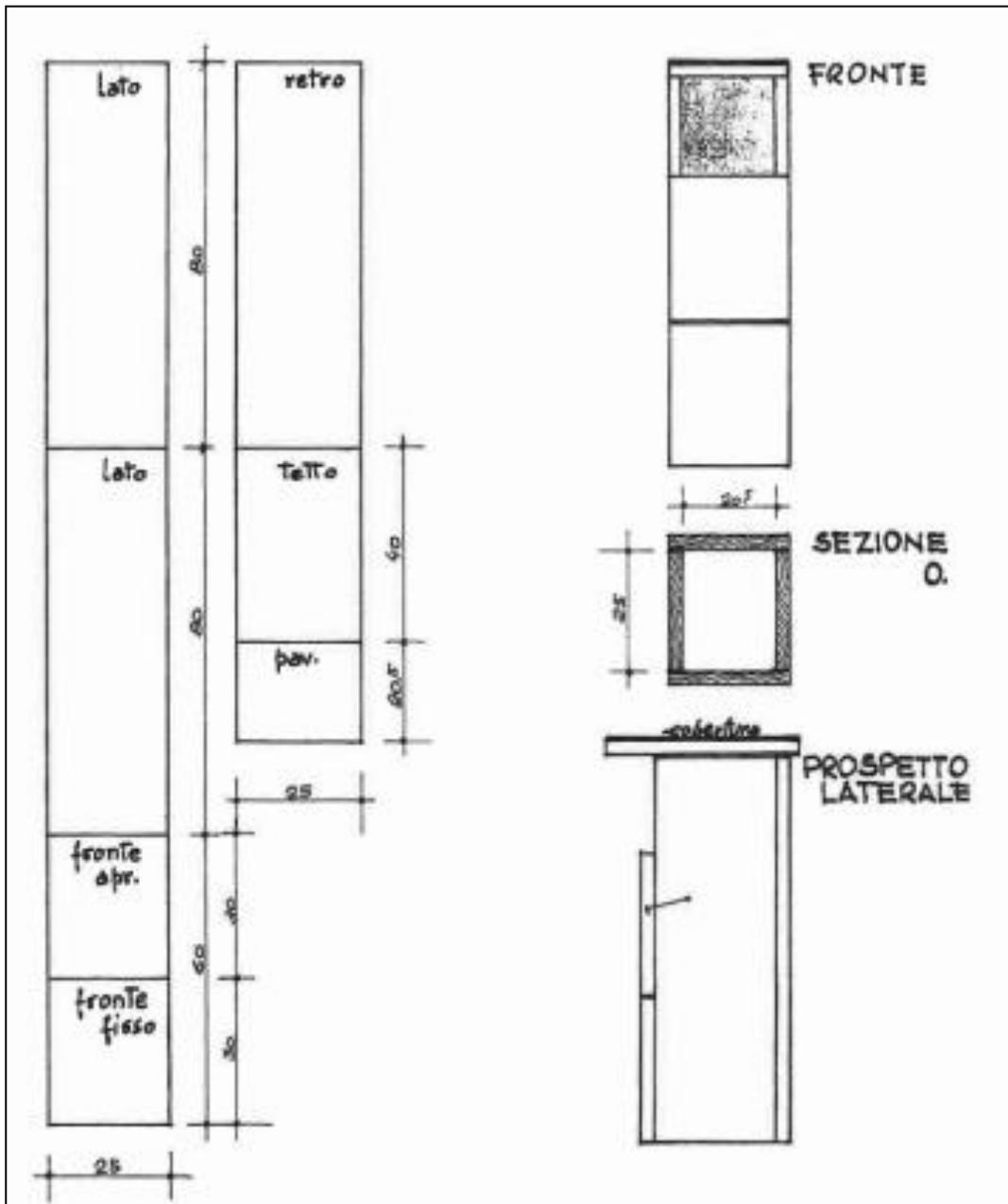
Cassetta chiusa standard - tipo 2



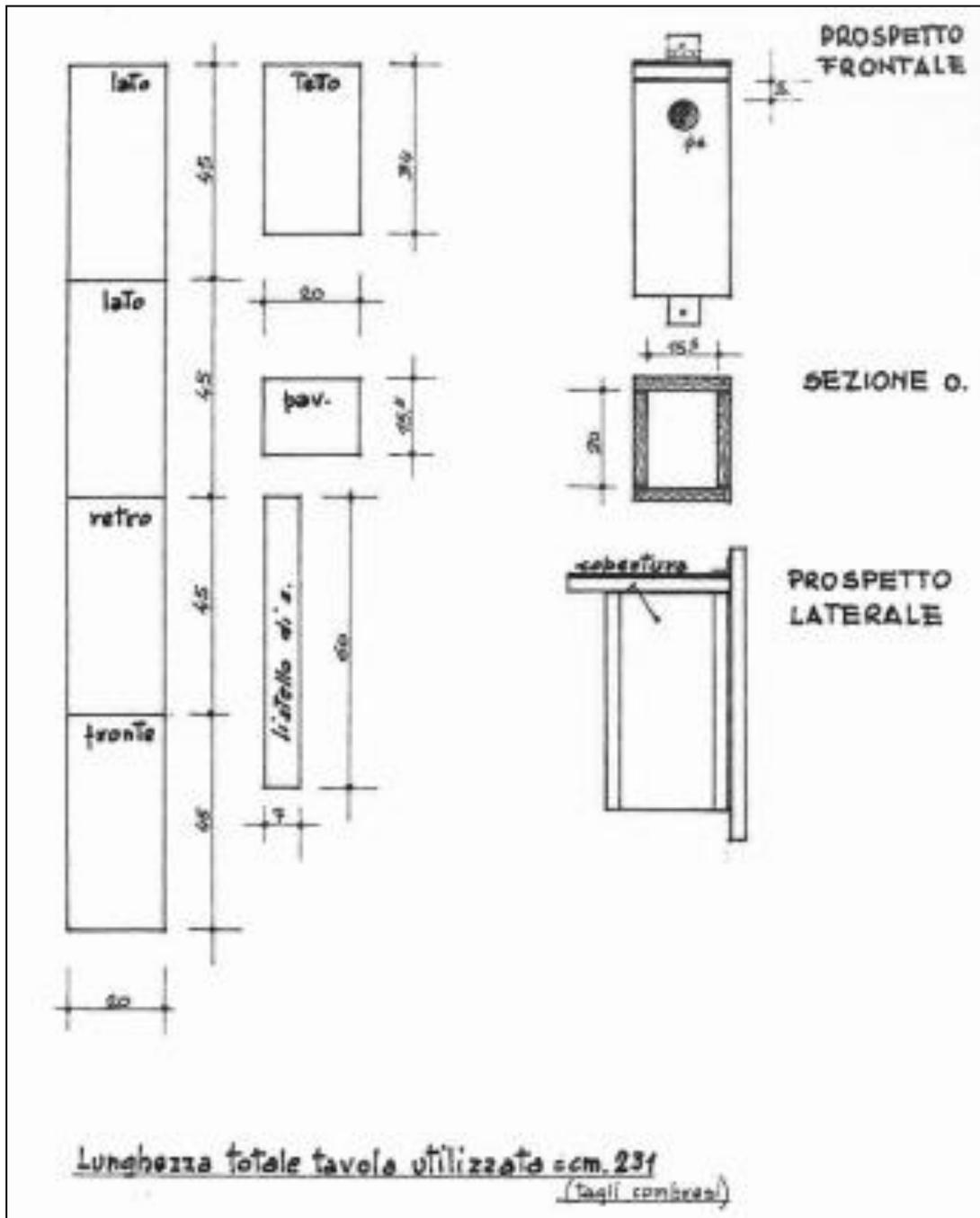
### Cassetta per civetta (tunnel)



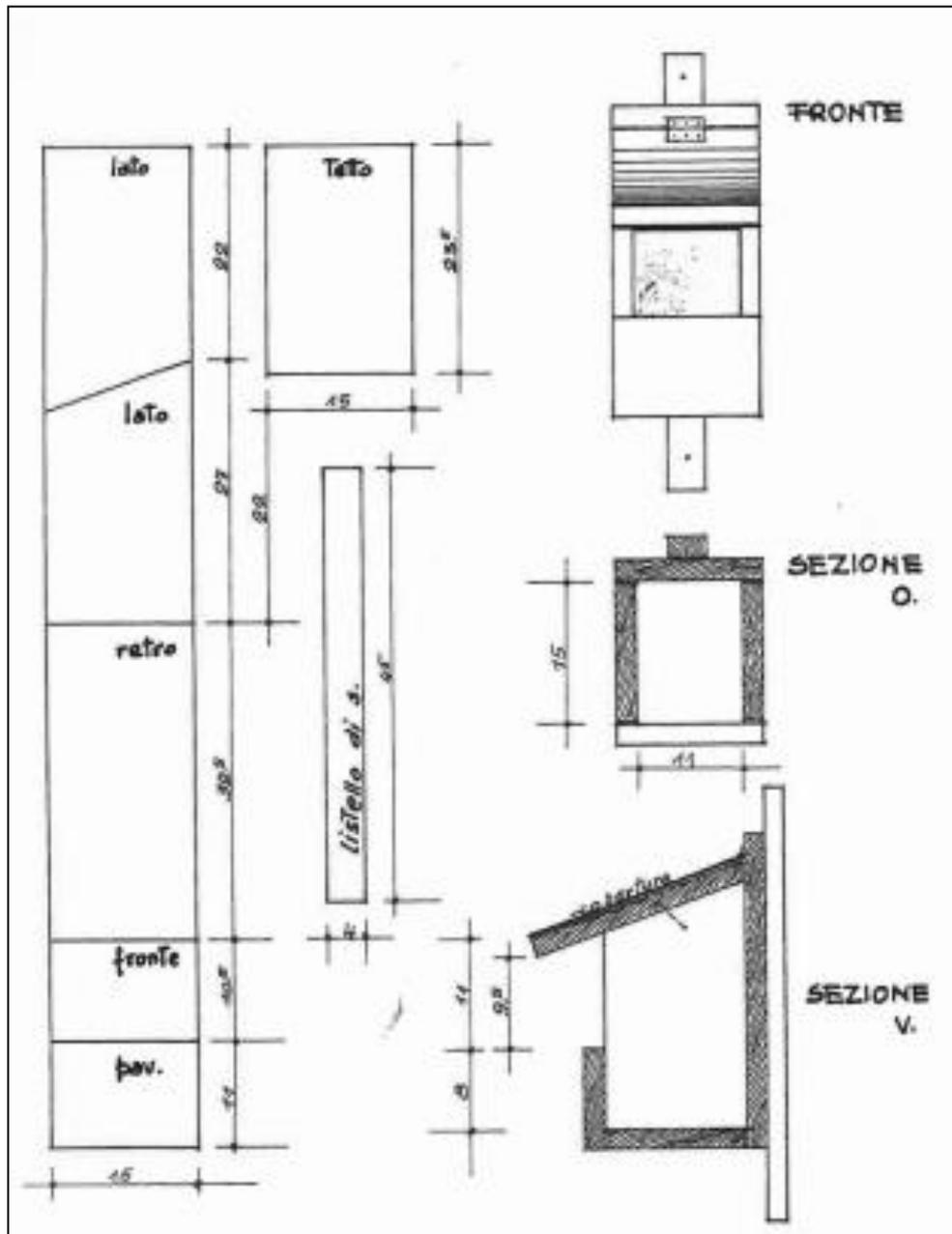
### Cassetta per allocco



Casetta aperta standard (pettirosso, codiroso spazzacamino)



### Cassetta grande chiusa (Upupa)



### NIDI PER CICOGNE