



ACEA SOLAR SRL



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA  
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA



Comune di  
**Bolotana**

PROVINCIA DI  
NUORO



**Proponente :**

**ACEA SOLAR SRL**

Piazzale Ostiense, 2 00159 Roma Tel. +39 0657991 P.IVA 15257721009

E- mail: [info@aceaspa.it](mailto:info@aceaspa.it) Pec: [aceasolar@pec.aceaspa.it](mailto:aceasolar@pec.aceaspa.it)

### PROGETTO DEFINITIVO

Oggetto

Variante non sostanziale per adeguamento tecnologico di impianto fotovoltaico alla potenza nominale di 92 MW con sistema di accumulo sito in Z.I OTTANA -BOLOTANA COMUNE DI BOLOTANA PROVINCIA DI NUORO

N° Elab.

All. X

Titolo

**STUDIO AMBIENTALE - Valutazione preliminare, ai sensi dell'art. 6, comma 9 del D.Lgs.152/2006, e s.m.i., e dell'art. 4 delle Direttive regionali in materia di V.I.A.**

Gruppo di Lavoro



Coordinamento:  
Ing. Gian Michele Tanda  
Sviluppo:  
Dott. Agr. Candido Maoddi

Codice Progetto: ACEA 12-2021 :

Data: 06-2024:

Numero pagine: 01

N° Rif. PROGETTO: 654

File Name :

COP.dwg

Data: 12-06-2024

FIRME

Redattore :  
Dott. Agr. Candido Maoddi

Proponente: Ing. Fabrizio Cinti

**PROTECK SRL**

Sede Leg.Via Via Nazionale 191- 08028 Orosei (NU) P.I. 01209860913 Tel.0784 91 081 FAX 0784 997971 Mob.1 - +39 324 61 06 401 Mob.2 +39 3246106401 c.s. €10.000

[www.proteck.it](http://www.proteck.it) E-mail- [proteck@proteck.it](mailto:proteck@proteck.it)

## INDICE

|   |           |
|---|-----------|
| <b>1. PREMESSA .....</b>  | <b>3</b>  |
| <b>2. INQUADRAMENTO TERRITORIALE .....</b>                                | <b>3</b>  |
| <b>3. DESCRIZIONE DEL PROGETTO .....</b>                                  | <b>6</b>  |
| 3.1. PROGETTO APPROVATO.....  | 6         |
| 3.2. PROGETTO IN VARIANTE .....   | 8         |
| <b>4. LIVELLI DI QUALITÀ AMBIENTALE PRESENTI.....</b>                     | <b>9</b>  |
| 4.1. ATMOSFERA.....   | 9         |
| 4.2. AMBIENTE IDRICO .....  | 11        |
| 4.3. RISCHIO IDRAULICO ED IDROGEOLOGICO .....                             | 15        |
| 4.4. SUOLO E SOTTOSUOLO .....   | 16        |
| 4.5. VEGETAZIONE ED ECOSISTEMI .....                                      | 18        |
| 4.6. FAUNA .....  | 21        |
| 4.6.1. DATI DEL FORMULARIO ZPS .....                                      | 21        |
| 4.7. RUMORE.....  | 24        |
| 4.8. ASSETTO PAESAGGISTICO .....  | 25        |
| <b>5. STIMA DELLA VARIAZIONE DEGLI IMPATTI ATTESI .....</b>               | <b>26</b> |
| 5.1. ATMOSFERA.....   | 26        |
| 5.2. SUOLO E SOTTOSUOLO .....   | 26        |
| 5.2.1. ACQUE DI SUPERFICIE E SOTTERRANEE .....                            | 26        |
| 5.3. VEGETAZIONE, FLORA, FAUNA ED ECOSISTEMI .....                        | 27        |
| 5.4. EMISSIONI ACUSTICHE.....   | 28        |
| 5.5. RADIAZIONI IONIZZANTI E NON IONIZZANTI .....                         | 28        |
| 5.6. SALUTE PUBBLICA .....  | 29        |
| 5.7. ASSETTO TERRITORIALE E TRASPORTI .....                               | 29        |
| <b>6. MISURE DI MITIGAZIONE/COMPENSAZIONE E RI-NATURALIZZAZIONE .....</b> | <b>30</b> |
| 6.1. INIZIO LAVORI E DELIMITAZIONE CANTIERE .....                         | 30        |
| 6.2. MESSA A RIPOSO SEMINATIVI .....                                      | 31        |
| 6.3. COERENZA CON LE PREVISIONI DI PIANO DI GESTIONE .....                | 32        |
| 6.4. EFFETTI DELLA VARIANTE SULLE MISURE DI MITIGAZIONE .....             | 35        |
| <b>7. CONCLUSIONI .....</b>   | <b>35</b> |

## INDICE DELLE FIGURE

|   |    |
|---|----|
| Figura 1: inquadramento geografico .....                                  | 4  |
| Figura 2 – Ubicazione dell'area progetto su IGM .....                     | 4  |
| Figura 3 – Ubicazione dell'area progetto su foto aerea.....               | 5  |
| Figura 4 – Ubicazione dell'area progetto su stralcio PPR.....             | 5  |
| Figura 5: layout impianto .....   | 8  |
| Figura 6: posizione stazione rilevamento Ottana.....                      | 9  |
| Figura 7: riepilogo superamenti parametri qualità aria .....              | 10 |
| Figura 8: idrografia superficiale dell'area .....                         | 12 |
| Figura 9: giudizio di qualità delle acque.....                            | 12 |
| Figura 10: stralcio cartografia PTA con idrografia ed acquiferi .....     | 14 |
| Figura 11: inquadramento su cartografia PAI .....                         | 15 |
| Figura 12 – Stralcio della Carta Geolitologica .....                      | 16 |
| Figura 13: stralcio carta delle serie di vegetazione della Sardegna ..... | 19 |

## INDICE DELLE TABELLE

|   |    |
|---|----|
| Tabella 1: Specie di interesse comunitario (All.II, Dir. N. 43/1992 CE e All.I, Dir. N. 147/2009 CE) inserite nel Formulario Standard della ZPS ITB023051 ..... | 22 |
| Tabella 2: valori di emissione previsti in tabella 6 del DPCM 1-03-91 .....   | 24 |

## **1. PREMESSA**

Questo studio si riferisce ad un progetto per la realizzazione di un campo fotovoltaico in comune di Ottana, e nello specifico alla richiesta di ACEA di variare la tipologia di pannelli da utilizzare. Il progetto è stato oggetto di procedura di VIA che si è concluso con la approvazione della proposta tecnico-economica presentata.

Nella formulazione iniziale l'impianto prevedeva una potenza complessiva pari a 85.80 Mw mentre in questa variante la potenza sale a 92 Mw in funzione della nuova tipologia di pannelli. In questo studio si vogliono analizzare le possibili diverse interferenze sulle componenti ambientali legate all'utilizzo di pannelli di diverso tipo. Lo studio viene strutturato seguendo uno schema che prevede l'analisi dei seguenti punti:

- a) l'insieme dell'ambito territoriale e dei sistemi ambientali interessati dal progetto entro cui è da presumere possano, manifestarsi effetti significativi;
- b) le aree i componenti ed i fattori ambientali che manifestano un certo grado di criticità, in riferimento all'opera, e le relazioni tra gli stessi;
- c) livelli di qualità dell'ambiente preesistenti ed i fenomeni di degrado in corso, mitigabili o non con l'opera prevista.
- d) elementi di pressione antropica presenti;
- e) aspetti sanitari e le eventuali ricadute legate alla realizzazione del progetto.

## **2. INQUADRAMENTO TERRITORIALE**

Viene riportata a seguire la definizione dell'area di intervento. La zona interessata dal progetto è localizzata nella piana di Ottana, Più precisamente all'interno dell'Area industriale di Ottana inclusa nella parte ovest del territorio comunale di Bolotana al confine con Ottana.





Figura 1: inquadramento geografico

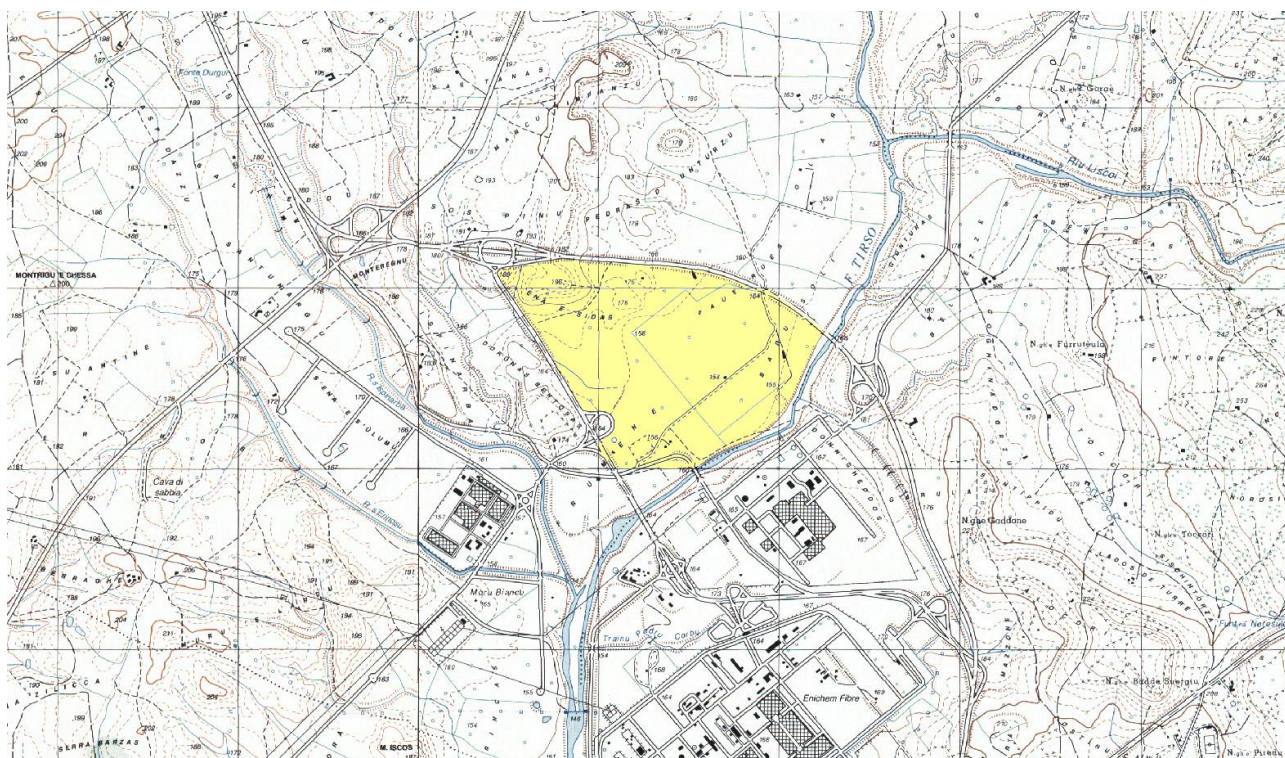


Figura 2 – Ubicazione dell'area progetto su IGM



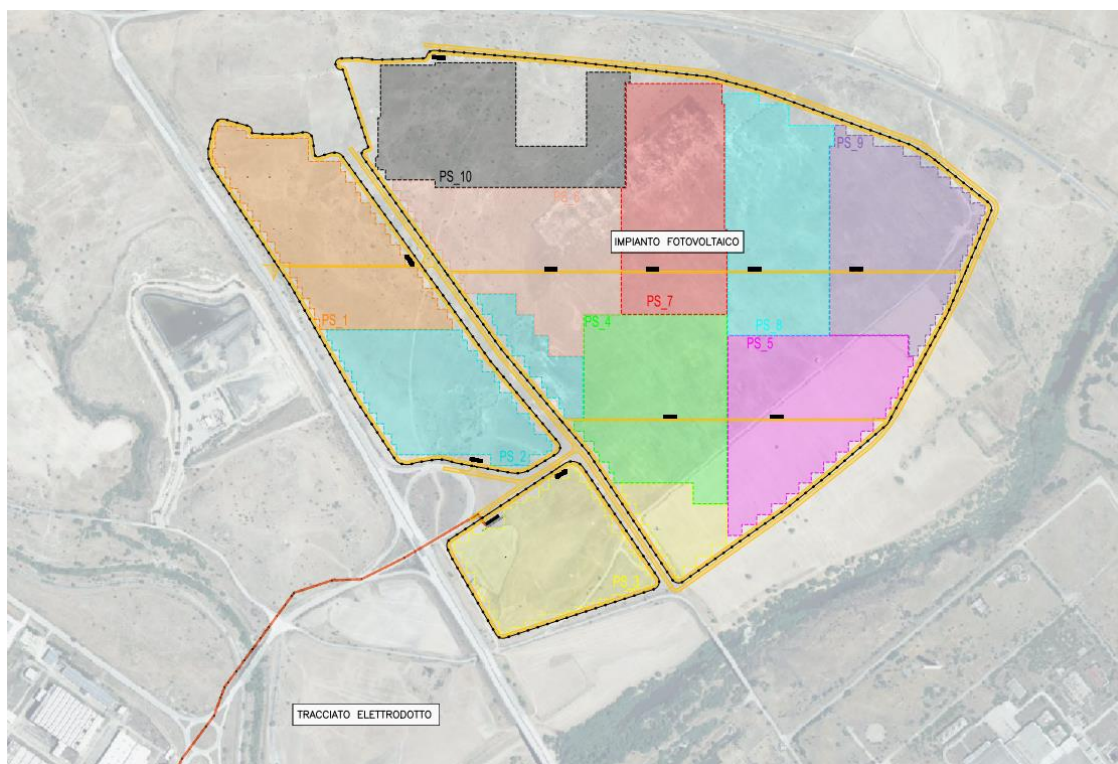


Figura 3 – Ubicazione dell'area progetto su foto aerea

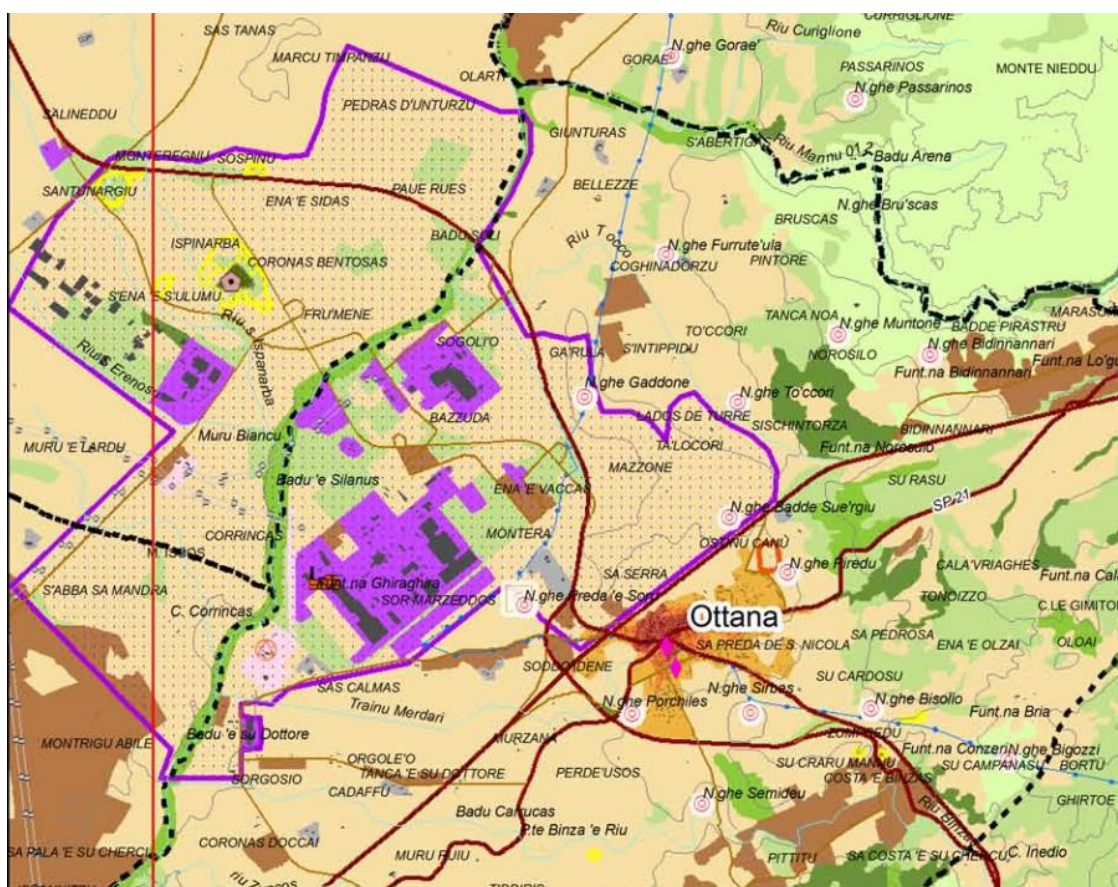


Figura 4 – Ubicazione dell'area progetto su stralcio PPR

Da questo estratto si evidenzia che la zona di intervento è ubicata all'interno del perimetro dell'area industriale di Ottana.

Considerata l'area di riferimento si evidenziano termini di passaggio gradualmente tra la zona industriale e il resto dell'area vasta che ha come vocazione principale l'agricoltura estensiva e l'allevamento del bestiame.

Il sito è interno all'Area di Sviluppo Industriale (ASI) della Sardegna Centrale, le attività economiche prevalenti nell'agglomerato sono: Industrie tessili (37%), Fabbricazione di prodotti chimici e di fibre sintetiche e artificiali (36%), Fabbricazione di articoli in gomma e materie plastiche (24%).

### **3. DESCRIZIONE DEL PROGETTO**

#### **3.1. PROGETTO APPROVATO**

L'impianto fotovoltaico approvato è del tipo ad inseguimento monoassiale Est-Ovest e ha una potenza nominale totale di circa 85,80 MWp; nel sito considerato riuscirà a generare, nell'arco temporale di un anno, circa 2.000 KWh per ogni KW installato pari a circa 170 GWh.

La potenza di picco prevista dell'impianto, come detto, è di 85.806,00 KWp., ottenuta utilizzando un totale di 158.900 moduli fotovoltaici realizzati con celle di silicio monocristallino bifacciale della potenza di 540 Wp cadauno.

Il progetto prevede l'installazione di moduli fotovoltaici della ditta LONGI Solar in silicio monocristallino, modello Longi LR5-72H HBD da 540 W, aventi un'efficienza superiore al 19,80% in modo tale da considerare nulli anche i fenomeni di riflessione solare, di classe II e testati secondo la norma IEC 61215. La scatola di connessione brevettata protegge dalla corrosione e favorisce il raffreddamento del modulo; le connessioni saldate garantiscono l'affidabilità dei collegamenti. Si tratta di sandwich di materiali molto robusti di forma rettangolare, dimensioni 2256x1131 mm, spessore di 35 mm e peso di 24 Kg.

È un impianto grid connected, quindi funzionerà in parallelo alla rete di distribuzione TERNA in alta tensione alla quale cederà l'intera energia prodotta.

È previsto l'utilizzo di moduli bifacciali che consentono, a parità di superficie impiegata, un incremento della produzione di energia dell'ordine del 10%. Gli inseguitori saranno mossi

mediante attuatori elettrici controllati da un software con orologio astronomico in grado di determinare la posizione del sole nei diversi giorni dell'anno: questo sistema permetterà di orientare i pannelli nella posizione ottimale per la captazione della radiazione solare. I pannelli saranno posizionati a terra tramite apposite strutture di sostegno infisse nel terreno.

Il sistema tracker utilizzato consente di ospitare 28/56/84 moduli delle dimensioni massime di 30/60/89 m di lunghezza per 2,256 m su unica file da 28 moduli per stringa, ancorati al binario centrale rotante con dimensioni di 120x120 mm e collegati ai piantoni per il fissaggio sul terreno attraverso sistema battipalo.

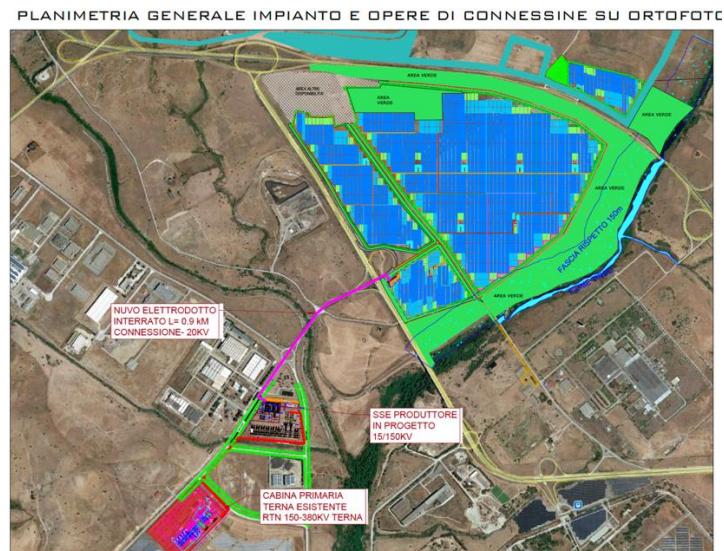
In prossimità di ogni campo saranno installati i quadri di campo (per numero totale di 256) dai quali si deriveranno le linee in corrente continua (CC) che alimenteranno i Gruppi Inverter delle Power Station.

È prevista la realizzazione di 10 Power Station per ospitare i quadri di comando e protezione e i gruppi di conversione: questa saranno strutture prefabbricate, interamente amovibili, del tipo Shelter. In queste strutture dove saranno convogliati opportunamente i cavi in arrivo dai campi fotovoltaici, avviene la conversione e trasformazione dell'energia, per la successiva derivazione in MT alla cabina di smistamento per l'immissione in rete.

Per la realizzazione dell'impianto verranno utilizzati 10 Power Station contenenti inverter trifase Santerno, di potenza 8000 kWp, a doppia conversione conformi alle normative europee di sicurezza. Gli inverter sono dotati di 8 MPPT (per sfruttare al meglio il campo fotovoltaico), di un trasformatore di potenza e isolamento a frequenza di rete accoppiato con sistema del tipo SKID (per isolare galvanicamente l'impianto dalla rete e fornire alla stessa una tensione perfettamente sinusoidale), possono essere monitorati a distanza nonché programmati. Saranno di due tipi: SUNWAY SKID 8000 -670.

Un altro aspetto di particolare importanza del progetto riveste il sistema di accumulo di energia che avrà una capacità di immagazzinare e rilasciare 10 MVAh.





*Figura 5: layout impianto*

Tale sistema sarà accessoriato al fine di contenere tutte le apparecchiature necessarie di protezione, conversione, trasformazione e ausiliarie compresi tutti i collegamenti tra le stesse comprensive di tutti i dispositivi di protezione attiva e passiva previsti e conformi alla normativa di prevenzione incendi.

### 3.2. PROGETTO IN VARIANTE

Lo schema del progetto in variante è descritto nell'elaborato R.01 Relazione generale, nell'insieme l'impianto rimane sostanzialmente invariata, a cambiare sono i moduli fotovoltaici da utilizzare. In luogo dei previsti moduli modello Longi LR5-72H HBD da 540 W si prevede di utilizzare dei moduli più moderni e efficienti, nello specifico il modello prescelto è il TRINASOLAR Vertex N 720W. Le dimensioni del pannello sono 2.384x1303x33 mm per un peso di 38,3kg.

La variazione del pannello non comporta interventi di modifica al progetto, ovviamente aumenta la potenza complessiva dell'impianto e la produzione stimata per anno. Nello specifico il potenziamento da 85,80MW a 92 MW viene progettato in modo da utilizzare esclusivamente le aree già autorizzate, agendo soprattutto sulla disposizione dei moduli e sull'utilizzo di un modulo più efficiente.

Nei dettagli per la realizzazione dell'impianto si prevede l'utilizzo di 129.584 moduli fotovoltaici della potenza di 710 Wp cadauno in luogo dei 158.900 moduli fotovoltaici previsti in origine.

Non vi sono variazioni della disposizione dei campi fotovoltaici di progetto né delle opere di connessione.

## 4. LIVELLI DI QUALITÀ AMBIENTALE PRESENTI

### 4.1. ATMOSFERA

L'analisi della qualità dell'aria è riferita alla relazione annuale sulla qualità dell'aria nel territorio della Sardegna sulla base dei dati provenienti dalla rete di monitoraggio regionale, gestita dall'ARPAS.

L'area di interesse è servita dalla stazione CENOT3, posta a ovest del centro abitato di Ottana, nell'area industriale che accoglie una centrale elettrica e diversi stabilimenti chimici, peraltro attualmente in forte crisi. La stazione si trova interposta tra l'area industriale e il centro abitato, a circa cinquecento metri da esso.

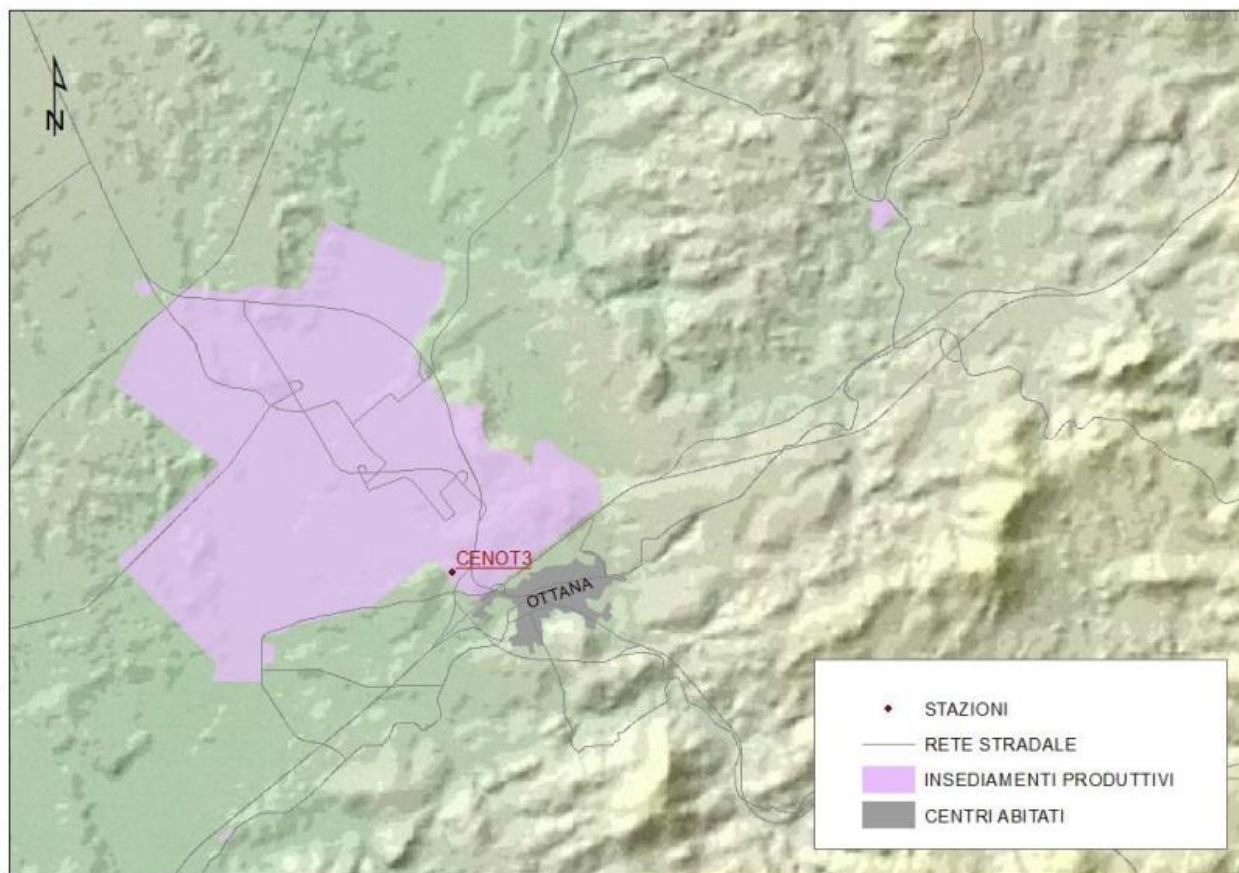


Figura 6: posizione stazione rilevamento Ottana

| Comune    | Stazione | C6H6 | CO  | NO2 |     |     | O3  |     |                  | PM10 |     | SO2 |     |     | PM2,5 |
|-----------|----------|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------------------|------|-----|-----|-----|-----|-------|
|           |          | MA   | M8  | MO  | MO  | MA  | MO  | MO  | M8               | MG   | MA  | MO  | MO  | MG  | MA    |
|           |          | PSU  | PSU | PSU | SA  | PSU | SI  | SA  | VO               | PSU  | PSU | PSU | SA  | PSU | PSU   |
|           |          | 5    | 10  | 200 | 400 | 40  | 180 | 240 | 120              | 50   | 40  | 350 | 500 | 125 | 25    |
|           |          |      |     | 18  |     |     |     |     | 25               | 35   |     | 24  |     | 3   |       |
| Alghero   | CEALG1   |      |     |     |     |     |     |     | 1 <sub>0</sub>   | 1    |     |     |     |     | -     |
| Macomer   | CENMA1   |      |     |     |     |     |     |     | 1 <sub>1</sub>   | 1    |     |     |     |     |       |
| Ottana    | CENOT3   |      | -   |     |     |     |     |     | 26 <sub>13</sub> |      |     |     |     |     | -     |
| Siniscola | CENSNI   | -    | -   |     |     |     | -   | -   | -                |      |     |     |     |     | -     |

Tabella 35 – Riepilogo dei superamenti rilevati - Aree della Sardegna centro-settentrionale

Figura 7: riepilogo superamenti parametri qualità aria

Le stazioni di misura hanno registrato vari superamenti dei limiti, eccedendo nel numero massimo indicato dalla normativa per l'ozono. In particolare per il valore obiettivo per l'ozono (120 µg/m<sup>3</sup> sulla massima media mobile giornaliera di otto ore da non superare più di 25 volte in un anno civile come media sui tre anni) sono stati registrati 26 superamenti triennali nella CENOT3 (13 annuali).

Il benzene (C6H6) misurato nella CENOT3 ha una media annua di 0,2 µg/m<sup>3</sup>, valori abbondantemente entro il limite di legge di 5 µg/m<sup>3</sup>.

I valori medi annui di biossido di azoto (NO<sub>2</sub>) sono di 10 µg/m<sup>3</sup> mentre i valori massimi orari sono pari a 95 µg/m<sup>3</sup> (CENOT3). I limiti di legge su medie orarie (200 µg/m<sup>3</sup>) e media annua (40 µg/m<sup>3</sup>) vengono ampiamente rispettati.

In riferimento all'ozono (O<sub>3</sub>) la massima media mobile di otto ore è di 139 µg/m<sup>3</sup> mentre la massima media oraria è di 155 µg/m<sup>3</sup> (CENOT3), valore al di sotto della soglia di informazione (180 µg/m<sup>3</sup>) e della soglia di allarme (240 µg/m<sup>3</sup>). In relazione al valore obiettivo per la protezione della salute umana (120 µg/m<sup>3</sup> sulla massima media mobile giornaliera di otto ore da non superare più di 25 volte in un anno civile come media sui tre anni) viene riportata la criticità nella stazione CENOT3, sebbene risulti ulteriormente ridimensionata rispetto agli anni precedenti.

I valori di biossido di zolfo (SO<sub>2</sub>) si mantengono piuttosto bassi i valori massimi orari sono pari a 4 µg/m<sup>3</sup>.

La stazione parametra anche alcuni metalli pesanti tra cui il nichel, le cui medie annuali sono di 0,1 ng/m<sup>3</sup>, valori sono contenuti e al di sotto del valore obiettivo (media annuale di 20,0 ng/m<sup>3</sup>).

Altro parametro di interesse è la verifica degli IPA in particolare di benzo(a)pirene nella frazione PM10, qui si riscontra un valore di 0,098 ng/m<sup>3</sup> al di sotto del valore obiettivo (media annuale di 1,0 ng/m<sup>3</sup>).

In riferimento alla stazione in esame si riscontra, pertanto, una criticità presente da tempo per i valori elevati di ozono, sebbene in riduzione rispetto agli anni precedenti, mentre gli altri parametri monitorati rimangono stabili e ampiamente entro i limiti normativi.

Il parametro fuori norma è una problematica non recente, difatti è stato individuato e segnalato già a partire dagli anni 90. La presenza di elevate concentrazioni atmosferiche di Ozono viene definita anche smog fotochimico, in riferimento alla salute pubblica la presenza di elevate concentrazioni di ozono può causare o favorire infiammazioni e danni all'apparato respiratorio in soggetti sensibili a causa del suo elevato potere ossidante. I potenziali danni variano in funzione della concentrazione della sostanza e della durata dell'esposizione. Le cause della elevata concentrazione dell'ozono sono da ricercare nella presenza dei suoi precursori, ossidi di azoto (NO<sub>x</sub>) e composti organici volatili (COV), solitamente emessi da impianti di produzione industriale.

## **4.2. AMBIENTE IDRICO**

L'area di Progetto si colloca all'interno del Sistema Idrico TIRSO, che ha un'area di 5,372 km<sup>2</sup> circa, e più in dettaglio all'interno della U.I.O. Tirso.

L'area oggetto di studio, così come l'intero territorio, si caratterizza per la presenza del fiume Tirso, che suddivide il complesso industriale in tre parti e costituisce anche l'elemento di principale interesse ambientale nel territorio considerato. Sono inoltre presenti corsi d'acqua minori a regime prevalentemente torrentizio, affluenti del Tirso, che presentano uno sviluppo prevalentemente in direzione nord ovest - sud est. Il Tirso annovera numerosi affluenti del 2° ordine (complessivamente ben 67 affluenti) quelli di maggiore importanza sono rappresentati dal Fiume Massari e dal Fiume Taloro.



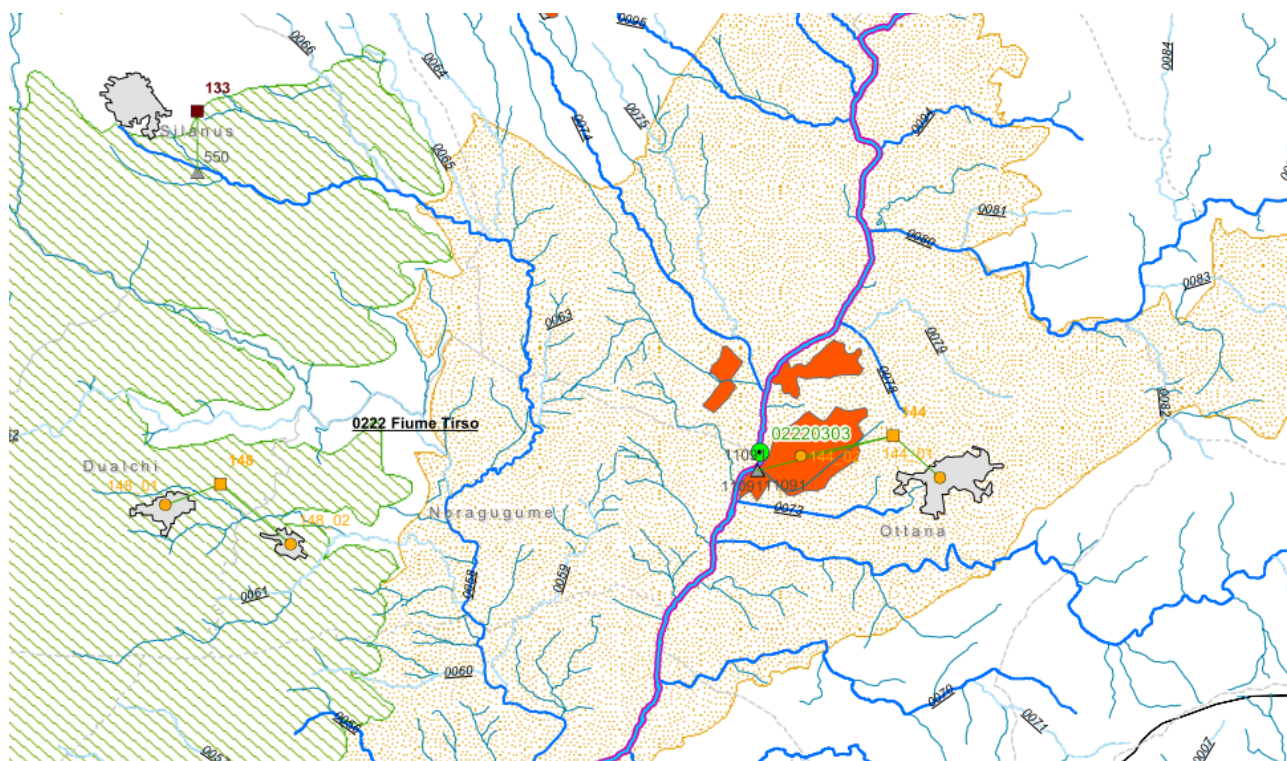


Figura 8: idrografia superficiale dell'area

Nella U.I.O. del Tirso i centri di pericolo potenziale di carattere puntuale più rilevanti sono dati dagli insediamenti industriali di Pratosardo a Nuoro, Ottana, Macomer, Ulà Tirso e Oristano. Altri centri di pericolo di carattere puntuale molto importanti sono le discariche e gli inceneritori.

In riferimento all'area di progetto è presente una stazione di verifica individuata dal codice 02220303 nella quale sono parametrati una serie di elementi di verifica al fine di terminare la qualità complessiva delle acque.

Nella tabella seguente si riporta uno stralcio della tabella di riepilogo del PTA nella quale vengono riassunti i livelli di qualità complessivi delle stazioni sul bacino 0222.

| Id_Bacino | Nome bacino | Id_Corpo idrico | Nome corpo idrico | Id_Stazione | Data Inizio Campion. | Data Fine Campion. | LIM | IBE | SECA | Giudizio 152 |
|-----------|-------------|-----------------|-------------------|-------------|----------------------|--------------------|-----|-----|------|--------------|
| 0222      | Fiume Tirso | CS0001          | Fiume Tirso       | 02220104    | 15/02/2002           | 23/03/2004         | 3   | 2   | 3    | SUFFICIENTE  |
|           |             |                 |                   | 02220303    | 15/02/2002           | 23/03/2004         | 3   | 3   | 3    | SUFFICIENTE  |
|           |             |                 |                   | 02220305    | 15/02/2002           | 23/03/2004         | 3   | 2   | 3    | SUFFICIENTE  |
|           |             |                 |                   | 02220501    | 15/02/2002           | 23/03/2004         | 3   | 3   | 3    | SUFFICIENTE  |
|           |             |                 |                   | 02220502    | 15/02/2002           | 23/03/2004         | 3   | 2   | 3    | SUFFICIENTE  |

Figura 9: giudizio di qualità delle acque

Dalla analisi della tabella si rileva che il livello di qualità viene definito sufficiente su tutte le stazioni di verifica del bacino, ivi compresa la stazione di verifica di Ottana (staz. Corrinca id. 02220303).

I fattori di pressione sono quelli elencati in precedenza e si riferiscono principalmente agli scarichi urbani ed industriali ed alla presenza di centri di trattamento dei rifiuti che in determinate condizioni possono avere un effetto negativo anche rilevante sulla qualità delle acque.

La tabella a seguire riassume gli obiettivi di qualità ambientale che il PTA prevede di perseguire per i corsi d'acqua nell'UIO di riferimento.

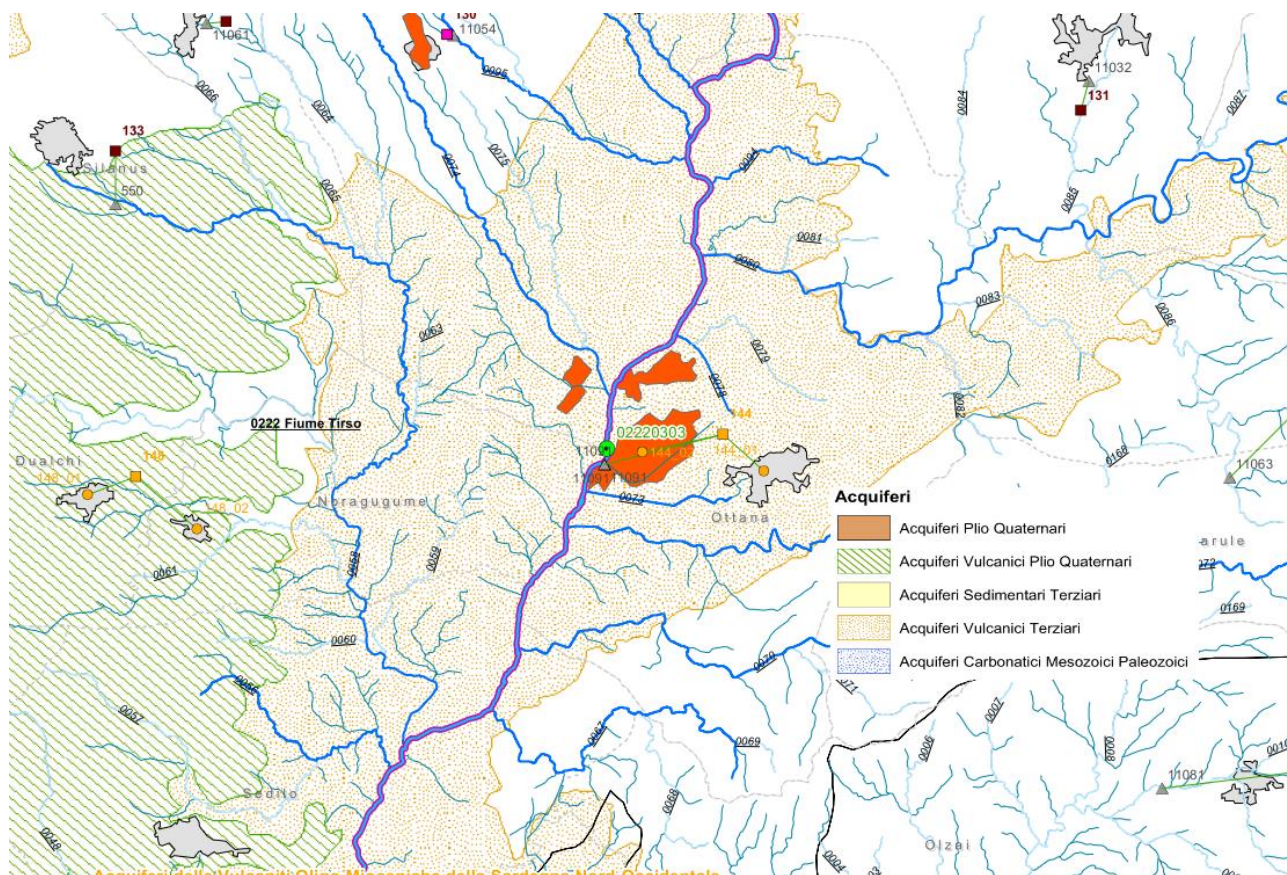
**Tabella 5-9: obiettivi di qualità ambientale per i corsi d'acqua previsti dal D. Lgs 152/99**

| Id_Bacino | Nome bacino   | Id_Corpo Idrico | Nome corpo idrico | Id_ Stazione | Giudizio 152 | Obiettivo 152 2008 | Obiettivo 152 2016 |
|-----------|---------------|-----------------|-------------------|--------------|--------------|--------------------|--------------------|
| 0222      | Fiume Tirso   | CS0001          | Fiume Tirso       | 02220104     | SUFFICIENTE  | SUFFICIENTE        | BUONO              |
|           |               |                 |                   | 02220303     | SUFFICIENTE  | SUFFICIENTE        | BUONO              |
|           |               |                 |                   | 02220305     | SUFFICIENTE  | SUFFICIENTE        | BUONO              |
|           |               |                 |                   | 02220501     | SUFFICIENTE  | SUFFICIENTE        | BUONO              |
|           |               |                 |                   | 02220502     | SUFFICIENTE  | SUFFICIENTE        | BUONO              |
| 0223      | Fiume Taloro  | CS0001          | Fiume Taloro      | 02230301     | BUONO        | BUONO              | BUONO              |
|           |               |                 |                   | 02230302     | BUONO        | BUONO              | BUONO              |
| 0224      | Fiume Massari | CS0011          | Riu Misturadroxi  | 02240302     | SUFFICIENTE  | SUFFICIENTE        | BUONO              |
|           |               | CS0001          | Fiume Massari     | 02240501     | SUFFICIENTE  | SUFFICIENTE        | BUONO              |

In rosso viene evidenziata la stazione di monitoraggio più vicina all'area di progetto

L'area di interesse si caratterizza per la presenza di un acquifero principale (vedi figura a seguire) identificato come acquiferi vulcanici terziari.





*Figura 10: stralcio cartografia PTA con idrografia ed acquiferi*

Ad una analisi più dettagliata si rileva che gli acquiferi presenti nell'area vasta della Piana di Ottana sono riconducibili a tre tipologie:

- Acquifero delle Vulcaniti Oligo-mioceniche e dei Tufi: la falda che si riscontra generalmente sulle litologie ignimbriche può trovarsi ad una profondità compresa tra i 15-20 m con un letto impermeabile posto a circa 40-50 m di profondità, questo acquifero viene captato da pozzi utilizzati per scopi irrigui, ubicati in prevalenza lungo la sponda sinistra del Tirso nei dintorni dell'area industriale e del centro abitato di Ottana. Lungo la sponda destra, in prossimità dell'area oggetto dell'intervento, non sono stati osservati pozzi che attingono da queste falde.
- Acquifero delle Formazioni detritiche mioceniche: questa unità idrogeologica è scarsamente importante in quanto ha una permeabilità medio-bassa. Per questo motivo è quasi assente, solo localmente si possono osservare modeste falde superficiali, peraltro molto limitate arealmente. Nella zona esaminata non dovrebbero essere presenti falde freatiche in queste litologie.
- Acquifero delle Formazioni alluvionali quaternarie. Questa unità idrogeologica interessa principalmente le formazioni attuali o recenti che formano le aree pianeggianti adiacenti al Tirso e ai suoi affluenti principali; è caratterizzata da un'alta permeabilità per porosità, per la presenza

di livelli ciottolosi-sabbiosi sciolti, a spessori comunque esigui. La falda freatica ha una modesta estensione a causa del ridotto spessore dei depositi, si tratta in pratica di una falda di subalveo. nella U.I.O. del Tirso non è stata riscontrata la presenza di zone vulnerabili ai nitrati, ad eccezione dell'area in prossimità della foce (Alto Campidano). Nell'area della U.I.O. del Tirso è stato riscontrato un utilizzo abbastanza consistente di prodotti fitosanitari nell'area dell'Alto Campidano.

#### 4.3. RISCHIO IDRAULICO ED IDROGEOLOGICO

Il PAI attraverso le sue NTA aggiornate a ottobre 2019 prevede una serie di norme che disciplinano gli interventi nelle aree perimetrate di pericolosità idraulica e da frana.

Il territorio in esame appartiene al sub-bacino 2 "Tirso".

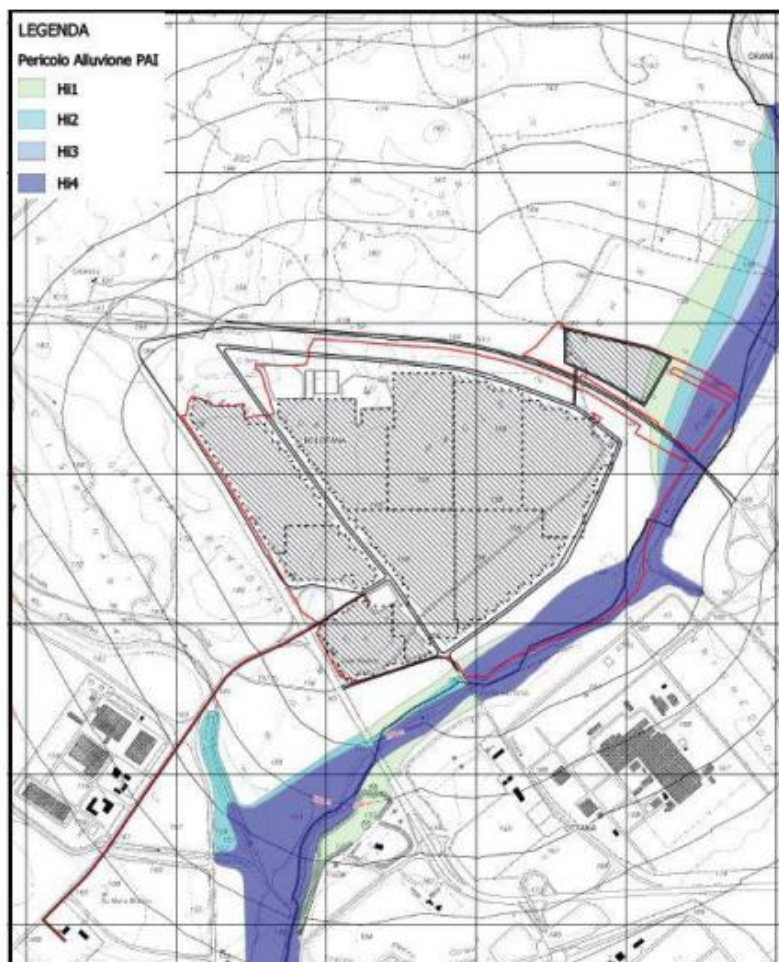


Figura 11: inquadramento su cartografia PAI

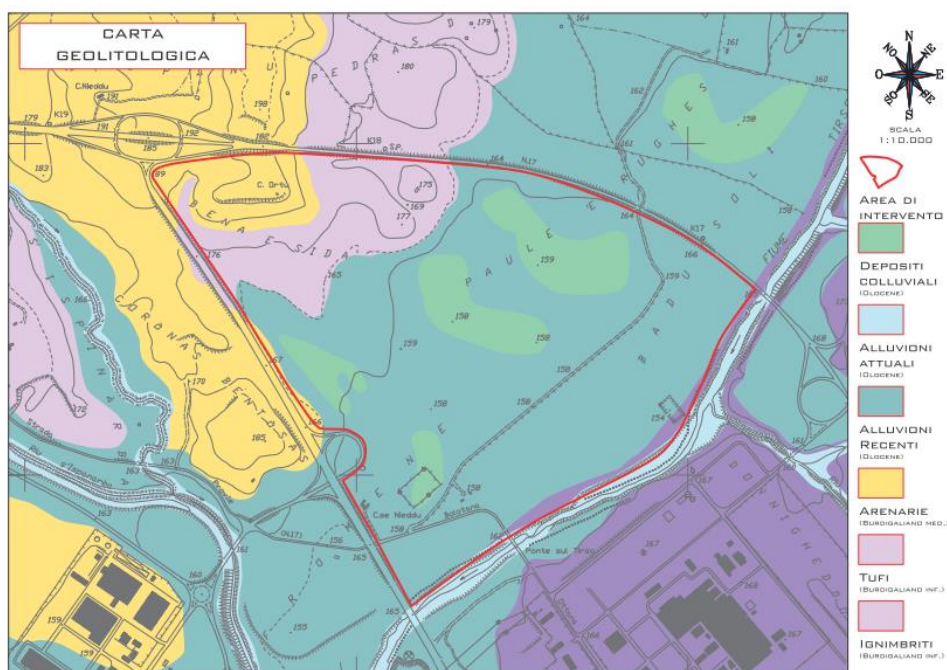


La sovrapposizione tra la cartografia del PAI e l'area interessata dall'intervento individua una minima interferenza tra le aree di progetto e le aree perimetrate dal PAI vigente (a seguito di studi di compatibilità redatti i corsi d'acqua presenti in prossimità dell'intervento non risultano essere stati oggetto di studi ai sensi dell'art. 8 c. 2 del PAI nell'ambito dell'adeguamento del PUC, di Bolotana o di Ottana, al PAI e al PPR).

Relativamente al rischio frana, data anche la generale uniformità del territorio, il P.A.I. non rileva situazioni di pericolosità localizzate presso o in prossimità all'area di intervento.

#### 4.4. SUOLO E SOTTOSUOLO

Nella carta geologica, allegata alla relazione geologica di progetto, sono riportate le litologie presenti in affioramento nell'area indagata ed in cui dovranno essere realizzate le opere in progetto



*Figura 12 – Stralcio della Carta Geolitologica*

Dal punto di vista geomorfologico, l'area indagata è ubicata in una porzione della piana di Ottana attraversata dal fiume Tirso per circa 4 km da nord-est a sud- ovest.

In linea generale l'area oggetto di studio è posta in un contesto morfologico caratterizzato per lo più da superfici zone pianeggianti o sub-pianeggianti e aree con piccoli rilievi a morfologia

collinare e subcollinare di modesta altezza, tra i quali il più significativo all'interno dell'area di specifico interesse è rappresentato dal Monte Regnu (189 metri s.l.m.) e dalla punta del crinale di Coronas Bentosas (185 metri s.l.m.).

Riconducendo l'analisi al ristretto perimetro area di progetto si evidenzia che pressoché per l'intera estesa questa area è contraddistinta da una morfologia assolutamente pianeggiante e suborizzontale tipica delle superfici di deposizione fluviale, con al più la presenza di modeste depressioni in cui si concentrano sedimenti finegranulari di tipo alluvio-colluviale che, causa la composizione litologica con abbondante matrice limosa ed argillosa, danno origine ad alcuni fenomeni di idromorfia, ristagno idrico ed impaludamento.

Sia le aree pianeggianti che le colline che delimitano la piana sono intensamente modellate dall'attività agricola: buona parte dei terreni sono utilizzati per le colture foraggere e per i pascoli legati all'attività zootecnica, superfici seminaturali con una copertura vegetale costituita da formazioni di macchia, permangono dove le condizioni pedologiche e morfologiche non

L'analisi dei suoli, condotta anche per mezzo dei pozzetti geognostici di saggio, ha mostrato scarsi livelli di sostanza organica, se non nei punti di accumulo per azioni di trasporto.

In generale l'area d'intervento è caratterizzata da una non naturalità delle morfologie, una profonda alterazione del suolo già ben descritta da Astengo (1990) tra i fenomeni di desertificazione per industrializzazione. Il termine è tratto dall'autore canadese Pierre Dancerau che con *industry*, indicava i processi di alterazione permanenti delle componenti ecologiche per intervento diretto dell'uomo. Questo è il caso citato da questi autori.

Questi suoli hanno una elevata salinità e vegeta con una decisa sofferenza anche *Tamarix africana* Poir. tipica dei substrati umidi e salini. Si attribuiscono i limiti di vegetazione rilevati alle particolari condizioni dell'area dove l'aridità estiva si alterna alla stagione delle piogge caratterizzate dalle basse temperature amplificate dall'inversione termica di valle.

L'analisi geotecnica finalizzata a definire le caratteristiche meccaniche dei terreni direttamente interessati alla posa dei pannelli, è stata effettuata sulla base di una adeguata campagna geotecnica di approfondimento sviluppata attraverso l'apertura di dieci pozzetti esplorativi, distribuiti in maniera abbastanza omogenea su tutta la superficie di intervento. Oltre i pozzetti sono state eseguite sei set di prove geotecniche di laboratorio necessarie alla caratterizzazione fisica, geotecnica e geomeccanica dei terreni interessati dai lavori.

In relazione geologica sono state ricavate e descritte le caratteristiche fisiche e meccaniche delle singole facies litologiche, facendo riferimento ai risultati delle analisi eseguite, per le fasi litoidi o sublitoidi si possono definire i parametri riportati nella tabella che segue:

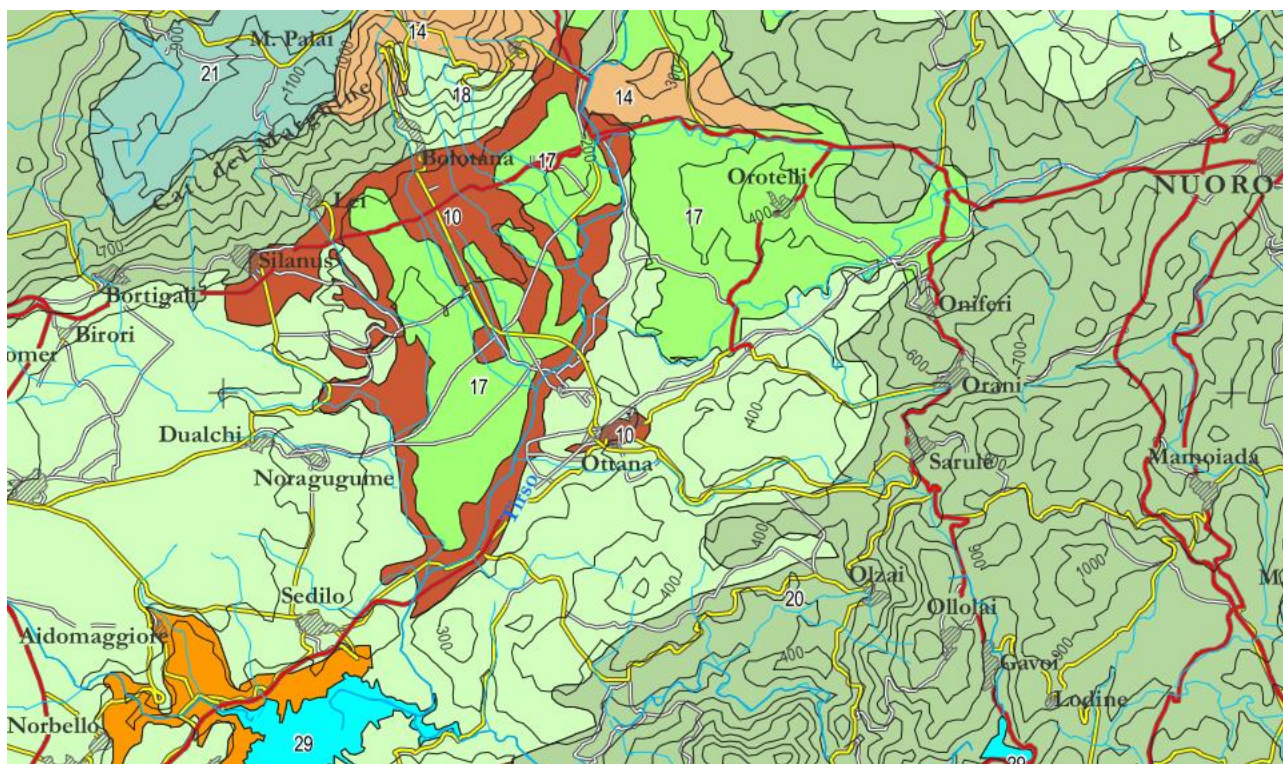
| <i>Litologia</i>           | <i>Peso di volume<br/>kg/cm<sup>3</sup></i> | <i>Resistenza a<br/>compressione kg/cm<sup>2</sup></i> |
|----------------------------|---|--|
| <i>Tufi sublitoidi</i>     | <i>1970</i>                                 | <i>65</i>  |
| <i>Arenerie sublitoidi</i> | <i>2050</i>                                 | <i>54</i>  |

Da quanto ricavato si evince che i valori caratteristici indicano una qualità ed una attitudine geotecnica sempre elevata o molto elevata, comunque sovrabbondante le reali necessità progettuali, strettamente dipendenti dalla tipologia e dalla dimensione delle strutture da porre in essere.

#### **4.5. VEGETAZIONE ED ECOSISTEMI**

In allegato R.02 viene esposto il quadro della vincolistica presente sull'area e delle rispettive autorizzazioni ottenute.

Il progetto si relaziona con la Zona di Protezione Speciale (ZPS) dell'Altopiano di Abbasanta e per tale motivo ha sostenuto con esito positivo la valutazione di incidenza ambientale.



*Figura 13: stralcio carta delle serie di vegetazione della Sardegna*

Nell'immagine sopra uno stralcio della carta delle serie di vegetazione della Sardegna, l'area è interessata dalla serie 10 Serie sarda, calcifuga, termomediterranea del leccio (*Pyro spinosae-Quercetum ilicis*), 17 Serie sarda, calcifuga, termo-mesomediterranea della sughera (*Galio scabri-Quercetum suberis*) e 18 Serie sarda, centro-occidentale, calcifuga, mesomediterranea della sughera (*Violo dehnhardtii-Quercetum suberis*).

Nessuna di queste serie di vegetazione è presente sull'area considerata e neanche nell'area vasta, fatta eccezione per alcune piccole aree dove si possono rinvenire formazioni di sostituzione costituite da arbusteti.

L'insieme dell'area vasta mette in evidenza elevati livelli di antropizzazione del territorio, l'analisi generale permette di rilevare la netta prevalenza delle specie coltivate nell'area di intervento. Il sistema dei campi coltivati interessa la maggior parte del territorio esaminato, si estende su tutta la piana di Ottana e divide il territorio in campi regolari

La zona oggetto di studio è prevalentemente agricola e viene coltivata in gran parte a foraggiere o utilizzata come pascolo. Si tratta spesso di una agricoltura molto specializzata che si può avvalere anche della irrigazione da parte del consorzio di bonifica della Sardegna centrale, Subcomprensorio Media Valle Tirso.

In questa zona sono presenti, ovviamente, quasi esclusivamente specie coltivate, le uniche eccezioni sono rappresentate da siepi di lentisco che corrono lungo i muri a secco o che vengono utilizzate come confini veri e propri e dalla vegetazione ripariale che segue il corso del Tirso.



Su questi terreni in linea generale si rileva la preponderante presenza di specie erbacee per lo più annuali a ciclo primaverile-estivo con prevalenza di terofite e emicriptofite.

Rilevante è anche la presenza di specie xerofitiche, specialmente nelle aree più esposte ai venti e caratterizzate da suoli più poveri in sostanza organica.

Dalla analisi condotta sul sito e da fonti di letteratura si riscontra l'abbondanza relativa di alcune famiglie, specificamente di Asteraceae e Poaceae. È comunque una indicazione coerente con gli usi e la copertura vegetale dell'area visto che queste due famiglie sono sempre molto abbondanti negli ambienti prativi.

Nell'insieme le specie maggiormente rappresentate sono essenze erbacee legate a contesti prativi agricoli o seminaturali con prevalenza di specie pabulari. Altre specie indicative e frequenti sono rappresentate dalla cosiddette infestanti tra le quali sono frequenti *Asphodelus ramosus*, *Cynara cardunculus*, *Carlina lanata*, *Silybum marianum*, *Xanthium spinosum* e *Ferula communis*. Inoltre la presenza dei ristagni idrici nei mesi più freddi permette l'osservazione di specie che prediligono ambienti con umidità edafica quali *Oenanthe pimpinelloides*, *Phalaris coerulescens*, *Cynosurus cristatus*, *Juncus acutus* ssp. *acutus*, *Juncus effusus* ssp. *effusus*, *Scirpoides holoschoenus*, *Tamarix* cfr. *africana*.

L'area di progetto viene abitualmente utilizzata annualmente per la coltivazione di erbai autunno vernini composti in prevalenza da orzo ed avena. Ovviamente la flora presente risente in misura quasi assoluta della presenza delle coltivazioni agricole. Si riscontra la presenza prevalente di specie coltivate di origina antropica o sinantropica. Sull'area della sottostazione è presente terreno nudo assimilabile ad un incolto improduttivo o, meglio, ad un terreno industriale.

Le colture agrarie associate alle attività pastorali sono legate soprattutto alle arature saltuarie legate sia alla semina delle foraggere sia per la cosiddetta pulizia del pascolo finalizzata all'eliminazione degli arbusti o specie erbacee poco appetibili, segnatamente *Asphodelus microcarpus*, *Carlina corymbosa*, *Thapsia garganica*, *Cynara cardunculus*, *Ferula communis* e *Pteridium aquilinum* oltre agli arbusti spinosi quali *Prunus spinosa* e *Rubus ulmifolius*. Anche nel terreno considerato la flora è quella tipica dei popolamenti erbacei con la prevalenza di specie annuali o perenni a seconda delle rotazioni colturali e delle lavorazioni del terreno.

La copertura vegetale presente è abbastanza omogenea per l'intera estesa del sito oggetto di intervento ed è costituita dalle formazioni artificiali ad erbaio che occupano la maggior parte del terreno.

Da quanto esposto si evince che l'area oggetto studio è caratterizzata da una antropizzazione piuttosto marcata. Questa caratteristica si traduce nella presenza di poche zone di interesse in riferimento alla copertura vegetale e, di riflesso, alla qualità ambientale.

La maggior parte del territorio, infatti, è caratterizzata da un utilizzo agricolo intensivo e dalla diffusa presenza di attività industriali e anche di una discarica. In linea generale si evidenzia la

presenza di aree coltivate intercalata da poche aree seminaturali che spesso non sono in collegamento e non vanno a costituire aree di interesse naturalistico.

Le zone più interessanti sono le colline che all'aumentare della altitudine presentano una diffusa copertura arbustiva e arborea. I sistemi collinari di maggiore interesse si sviluppano in direzione O-NO rispetto al sito di intervento, questi sistemi sono del tutto esterni all'area di progetto, e distano circa 3 Km dal sito di progetto.

## **4.6. FAUNA**

### **4.6.1. DATI DEL FORMULARIO ZPS**

Nel Formulario Standard del Sito vengono elencate in totale 60 specie, così suddivise:

- 2 specie incluse nell'All. II della Direttiva No. 1992/43/CE "Habitat" (1 anfibio e 1 rettile), nessuna delle quali prioritaria;
- 13 specie di uccelli ricomprese nell' All. I della Direttiva No. 2009/147/CE "Uccelli";
- 45 altre specie di interesse conservazionistico 3 (2 anfibi, 1 invertebrato, 3 rettili, 1 pianta, 38 uccelli), di cui 6 ricomprese nell'All.IV della Direttiva No. 1992/43/CE "Habitat".

| Gruppo | Nome Scientifico              | Popolazione | Conservazione | Isolamento | Valutazione Globale |
|--------|-------------------------------|-------------|---------------|------------|---------------------|
| B      | <i>Alcedo atthis</i>          | D           |               |            |                     |
| B      | <i>Alectoris barbara</i>      | D           |               |            |                     |
| B      | <i>Anthus campestris</i>      | D           |               |            |                     |
| B      | <i>Burhinus oedicnemus</i>    | D           |               |            |                     |
| B      | <i>Circus pygargus</i>        | D           |               |            |                     |
| B      | <i>Coracias garrulus</i>      | D           |               |            |                     |
| A      | <i>Discoglossus sardus</i>    | D           |               |            |                     |
| R      | <i>Emys orbicularis</i>       | D           |               |            |                     |
| B      | <i>Falco naumanni</i>         | D           |               |            |                     |
| B      | <i>Falco peregrinus</i>       | D           |               |            |                     |
| B      | <i>Lanius collurio</i>        | D           |               |            |                     |
| B      | <i>Melanocorypha calandra</i> | D           |               |            |                     |
| B      | <i>Sylvia sarda</i>           | D           |               |            |                     |
| B      | <i>Sylvia undata</i>          | D           |               |            |                     |
| B      | <i>Tetrax tetrax</i>          | B           | B             | B          | A                   |

**Legenda**  
Gruppo: A = Anfibi, B = Uccelli, F = Pesci, I = Invertebrati, M = Mammiferi, P = Piante, R = Rettili  
**Popolazione:** dimensione e densità della popolazione della specie presente sul sito rispetto alle popolazioni presenti sul territorio nazionale. Per la valutazione si ricorre a una stima o a una classe di intervalli secondo il seguente modello progressivo:  

- A:  $p > 15\%$
- B:  $p > 2\%$
- C:  $p > 0\%$
- D: popolazione non significativa

**Conservazione:** grado di conservazione degli elementi dell'habitat importanti per la specie in questione e possibilità di ripristino.  
**Isolamento:** stima approssimativa del contributo di una data popolazione alla diversità genetica della specie e al grado di fragilità di questa popolazione specifica. In sintesi:  

- A: popolazione (in gran parte) isolata
- B: popolazione non isolata, ma ai margini dell'area di distribuzione
- C: popolazione non isolata all'interno di una vasta fascia di distribuzione

**Valutazione globale:** Questo criterio si riferisce alla stima globale del valore del sito per la conservazione delle specie interessate e può essere utilizzato per riassumere i criteri precedenti e valutare anche altri elementi del sito ritenuti importanti per una data specie. Per questa valutazione globale si può ricorrere al «miglior giudizio di esperti», applicando il sistema di classificazione seguente:  

- A: valore eccellente
- B: valore buono
- C: valore significativo

*Tabella 1: Specie di interesse comunitario (All.II, Dir. N. 43/1992 CE e All.I, Dir. N. 147/2009 CE) inserite nel Formulario Standard della ZPS ITB023051*

La specie più importante tra quelle inserite nell'elenco di cui alla tabella precedente è sicuramente la Galina Prataiola (*tetrax tetrax*).

La lettura del piano di gestione mette in evidenza che l'obiettivo generale del documento è la conservazione della popolazione di *Tetrax tetrax* "in quanto specie chiave fra quelle che hanno giustificato la designazione della ZPS e in quanto la stessa ZPS ospita circa un terzo dell'intera popolazione italiana di questa specie prioritaria".

La visione di insieme del territorio evidenzia una situazione abbastanza omogenea dominata dalla presenza di soprassuoli erbacei costituiti da coltivi, praterie e pascoli, formazioni semi-naturali (secondarie), cioè indotte e mantenute dall'uomo col disboscamento e le attività pastorali, con la vegetazione che segue il fiume a fare da elemento di discontinuità.

Dai rilievi diretti si ricava che la zona oggetto di intervento assume dei caratteri di assoluta marginalità nei confronti sia delle specie steppicole che delle altre specie potenzialmente

insediabili. Recenti sopralluoghi hanno confermato lo scarso interesse faunistico del sito sia per la tetrax che per le altre specie, tutta l'area di progetto si caratterizza per la scarsa presenza di qualsiasi tipologia di fauna. Il lotto di terreno considerato oltre ad avere una forte impronta antropica legata alle coltivazioni intensive ed all'allevamento è inserito all'interno del contesto dell'area industriale e ne subisce le relative interferenze.

| SPECIE              |                              |                        |
|---------------------|------------------------------|------------------------|
| NOME ITALIANO       | NOME SCIENTIFICO             | STATO DI CONSERVAZIONE |
| Cornacchia grigia   | <i>Corvus corone cornix</i>  | FAVOREVOLE             |
| Merlo               | <i>Turdus merula</i>         | FAVOREVOLE             |
| Poiana              | <i>Buteo buteo</i>           | FAVOREVOLE             |
| Gheppio             | <i>Falco tinniculus</i>      | FAVOREVOLE             |
| Assiolo             | <i>Otus scops</i>            | INADEGUATO             |
| Civetta             | <i>Athena noctua</i>         | FAVOREVOLE             |
| Ghiandaia           | <i>Garulus glandarius</i>    | FAVOREVOLE             |
| Taccola             | <i>Corvus monedula</i>       | FAVOREVOLE             |
| Storno nero         | <i>Sturnus unicolor</i>      | FAVOREVOLE             |
| Cardellino          | <i>Carduelis carduelis</i>   | INADEGUATO             |
| Capinera            | <i>Sylvia paucii</i>         | FAVOREVOLE             |
| Ballerina gialla    | <i>Motacilla cinerea</i>     | FAVOREVOLE             |
| Rondine comune      | <i>Hirundo rustica</i>       | INADEGUATO             |
| Tortora dal collare | <i>Streptopelia decaocto</i> | FAVOREVOLE             |
| Colombaccio         | <i>Columba palumbus</i>      | FAVOREVOLE             |

Tabella 1: Elenco delle specie di uccelli nidificanti e/o migratori individuate nell'area di relazione diretta



| SPECIE             |                                |                        |
|--------------------|--------------------------------|------------------------|
| NOME ITALIANO      | NOME SCIENTIFICO               | STATO DI CONSERVAZIONE |
| Corvo imperiale    | <i>Corvus corax</i>            | INADEGUATO             |
| Gallinella d'acqua | <i>Gallinula chloropus</i>     | FAVOREVOLE             |
| Gabbiano reale     | <i>Larus michahellis</i>       | FAVOREVOLE             |
| Germano reale      | <i>Anas platyrhynchos</i>      | FAVOREVOLE             |
| Folaga             | <i>Fulica atra</i>             | FAVOREVOLE             |
| Piccione domestico | <i>Columba livia domestica</i> | FAVOREVOLE             |
| Balestruccio       | <i>Delichon urbicum</i>        | INADEGUATO             |
| Tordo bottaccio    | <i>Turdus philomelos</i>       | FAVOREVOLE             |

Tabella 2: Elenco delle specie di uccelli nidificanti e/o migratori individuate nell'area di relazione diretta

Come detto in precedenza nel corso delle rilevazioni è stata posta una particolare attenzione alla rilevazione di una eventuale presenza di gallina prataiola o di occhioni. L'area indagata non ha restituito nessun indizio della presenza di specie steppicole, non sono stati effettuati avvistamenti né è stato udito il canto del maschio nel periodo riproduttivo per tutta la durata dei sopralluoghi.

#### 4.7. RUMORE

Il punto di riferimento per la valutazione del clima acustico è quanto previsto nel DPCM 1 marzo 1991, e più specificamente si fa riferimento a quanto previsto nella tabella 6 del già citato DPCM.

| Zonazione            | Tempi di riferimento |                 |
|----------------------|----------------------|-----------------|
|                      | Diurno (6-22)        | Notturmo (22-6) |
| Territorio nazionale | 70                   | 60              |
| Zona A (dm 1444-68)  | 65                   | 55              |
| Zona B (dm 1444-68)  | 60                   | 50              |
| Zona industriale     | 70                   | 70              |

Tabella 2: valori di emissione previsti in tabella 6 del DPCM 1-03-91

Come evidenziato nella relazione specialistica il sito di intervento, sebbene localizzato in area marginale, ricade interamente all'interno della Z.I.R. di Ottana – Bolotana, quindi rientra a pieno titolo tra le aree a destinazione esclusivamente industriali per cui ricade nella classe VI.

I valori limite assoluti e di qualità sono quelli definiti dal D.P.C.M. 14/11/1997 art. 2, art. 3, ed art. 7:

EMISSIONE diurna (6.00-22.00)  $\leq$  65 dB(A)

EMISSIONE notturna (22.00-6.00)  $\leq$  65 dB(A)

IMMISSIONE diurna (6.00-22.00)  $\leq$  70 dB(A)

IMMISSIONE notturna (22.00-6.00)  $\leq$  70 dB(A)

QUALITA' diurna (6.00-22.00)  $\leq$  70 dB(A)

QUALITA' notturna (22.00-6.00)  $\leq$  70 dB(A)

ATTENZIONE diurna (6.00-22.00)  $\leq$  80 dB(A)

ATTENZIONE notturna (22.00-6.00)  $\leq$  75 dB(A)

Considerazioni più approfondite e maggiori dettagli sono consultabili nella relazione specialistica allegata.

#### **4.8. ASSETTO PAESAGGISTICO**

Il sito di progetto è ubicato nell'abito della zona industriale, lontano dai centri abitati; il paese più vicino è Ottana che dista dalla zona oggetto dell'intervento circa 3 km. L'intero perimetro di intervento ricade nel Consorzio Industriale Provinciale - Agglomerato di Ottana, ed è caratterizzata oltre che perimetrata dalla presenza di viabilità veicolare e dal fiume Tirso.

L'area nella quale sorgerà l'impianto, attualmente, è suddivisa in tre poderi tramite recinzioni in rete metallica e delimitata da viabilità pubblica e dal fiume Tirso.

Elementi caratteristici dell'area di intervento sono rappresentati anche dai capannoni industriali che circondano il sito oltre alla discarica di RSU posta in adiacenza all'area di progetto.

La relazione specialistica evidenzia la presenza di insediamenti nuragici posto lungo una direttrice principale che passa per il centro abitato di Ottana e prosegue sulla sinistra idraulica del Fiume Tirso, pertanto dalla parte opposta al polo industriale ed all'area di progetto. Mediamente si evidenzia come i siti nuragici sono posizionati nelle zone morfologicamente più elevate, per evidenti ragioni di controllo e dominio del territorio.

Il terreno interessato dal progetto si inserisce nel tessuto industriale del polo di Ottana, non si relaziona con emergenze storiche o archeologiche o con paesaggi costruiti di valenza storico culturale.

In applicazione dell'art. 95 del D. Lgs. n. 163/2006 ed in ottemperanza a quanto disposto dall'art. 28, comma 4 del D.Lgs. 42/2004 Parte II, è stata effettuata la "Verifica preventiva dell'interesse archeologico" le cui risultanze sono riportate nello studio specialistico allegato al progetto.

Le indagini effettuate su tutta l'area individuata per la realizzazione dell'impianto non hanno evidenziato la presenza di siti o aree di possibile interesse archeologico.

## **5. STIMA DELLA VARIAZIONE DEGLI IMPATTI ATTESI**

Verranno analizzati a seguire le interferenze sui sistemi ambientali e sulle risorse naturali correlate con la stima degli impatti attesi sulle componenti ambientali prodotti dalla variante in esame. L'analisi viene condotta per la fase di esercizio, rimangono immutati gli effetti attesi per fase di cantiere e dismissione.

### **5.1. ATMOSFERA**

La caratterizzazione della componente è stata esposta in precedenza, la variante comporta essenzialmente effetti positivi in relazione alla maggiore energia prodotta a parità di occupazione del suolo con conseguente aumento della quota di emissioni risparmiate.

### **5.2. SUOLO E SOTTOSUOLO**

L'impatto sulla componente descritto nello studio di VIA è stato definito anche alla luce delle iniziative di rinaturalizzazione previste che prevedono, tra l'altro, che anche nelle aree sottostanti i moduli fotovoltaici si eseguano le semine di prato perenne. Ne consegue che l'impatto sui suoli risulterà essere solo la marginale porzione occupata dai pali di sostegno della struttura del campo fotovoltaico.

La variante non comporta differenze di occupazione o di tipologia di strutture atte a sostenere i pannelli pertanto si pone in posizione di indifferenza rispetto al progetto approvato.

#### **5.2.1. ACQUE DI SUPERFICIE E SOTTERRANEE**

La fase di esercizio non comporta nessun tipo di interferenza con l'ambiente delle acque superficiali e sotterranee. Infatti le possibili fonti di impatto potrebbero essere legate all'utilizzo di acqua per la pulizia dei pannelli in fase di esercizio, alla Contaminazione in caso di sversamento accidentale di idrocarburi. La variante non muta le caratteristiche di impatto potenziale e si pone in posizione di indifferenza rispetto agli impatti precedentemente stimati per il progetto approvato.

### **5.3. VEGETAZIONE, FLORA, FAUNA ED ECOSISTEMI**

L'analisi condotta sulle componenti flora e fauna ha permesso di inquadrare la vegetazione presente sul sito e ha determinato la fauna presente e potenziale dell'area coinvolta dal progetto.

Come riportato in precedenza il progetto si colloca in un'area industriale che, tuttavia, risulta interna al perimetro di una ZPS. Va comunque posto in evidenza che il progetto non interferisce direttamente con nessuno degli habitat censiti nell'ambito della ZPS.

Possiamo sintetizzare nello schema a seguire le principali fonti di Impatto, Risorse e Recettori per questa matrice ambientale.

- Aumento del disturbo antropico derivante dalle attività di costruzione e dismissione, con particolare riferimento al movimento mezzi;
- Rischi di uccisione di animali selvatici derivanti dalle attività di costruzione e dismissione, con particolare riferimento al movimento mezzi;
- Degrado e perdita di habitat di interesse faunistico;
- Rischio del probabile fenomeno "abbagliamento" e "confusione biologica" sull'avifauna acquatica migratoria derivante esclusivamente dalla fase di esercizio;
- Variazione del campo termico nella zona di installazione dei moduli durante la fase di esercizio.

La caratterizzazione della vegetazione del sito ha evidenziato che l'assetto vegetazionale risulta fortemente impattato dalla presenza di attività antropiche pre-esistenti che hanno depauperato la frazione fertile del terreno interferendo su fertilità e sviluppo corretto ed omogeneo della vegetazione. L'area è interessata dalla presenza quasi esclusiva di specie coltivate, questo aspetto unito al disturbo generato dalle attività industriali passate ed esistenti e l'assenza di associazioni vegetazionali consolidate e strutturate, rendono l'area scarsamente idonea all'instaurarsi di comunità faunistiche di interesse.

L'aspetto di studio più rilevante è costituito dalla avifauna dove sia il disturbo generato dalle attività industriali esistenti che l'assenza di associazioni vegetazionali consolidate e strutturate, rendono l'area scarsamente idonea alla nidificazione delle specie. L'area potrebbe essere



interessata dalla presenza della gallina prataiola (*tetrax tetrax*) specie di elevato interesse conservazionistico. Le attività svolte sul campo non ne hanno evidenziato la presenza, ma la vicinanza alle aree di frequentazione della specie e segnalazioni di presenza del passato influiscono in misura determinante sui criteri di valutazione.

La variante non comporta interferenze con nuove aree, si limita ad interagire sulle aree già individuate e non va a creare disturbi o interrelazioni con nuove porzioni di territorio non considerate nel progetto approvato. Anche in funzione del fatto che la tipologia di lavorazioni è la medesima vista nel progetto approvato la variante non va a comportare effetti aggiuntivi o variazioni negli impatti previsti che rimangono invariati rispetto a quanto approvato in sede di VIA.

#### **5.4. EMISSIONI ACUSTICHE**

In allegato al progetto è presente lo studio acustico che dettaglia la situazione attuale e quella post-operam. In questo studio i limiti di riferimento sono stati quelli previsti dalla normativa vigente. Lo studio allegato ha in primo luogo analizzato la situazione attuale mappando il livello di emissioni sonore presenti nell'area e i recettori presenti.

I principali effetti sul clima acustico riconducibili al Progetto sono attesi durante la fase di cantiere. Le fonti di rumore in tale fase sono rappresentate dai macchinari utilizzati per il movimento terra e materiali, per la preparazione del sito e per il trasporto dei lavoratori durante la fase di cantiere. Non si prevedono fonti di rumore significative durante la fase di esercizio del progetto.

Il progetto di variante prevede la sola sostituzione della tipologia di pannello e si pone in posizione neutrale rispetto alle previsioni del progetto approvato sul clima acustico.

#### **5.5. RADIAZIONI IONIZZANTI E NON IONIZZANTI**

In riferimento alle radiazioni ionizzanti l'area di progetto non rientra tra quelle con segnalazioni di superamento, la relazione specialistica dimostra il rispetto delle specifiche di legge, le possibili fonti di Impatto sono schematizzate a seguire:

- Campo elettromagnetico esistente in sito legato alla presenza di fonti esistenti e di sottoservizi;
- Campo elettromagnetico prodotto dai pannelli fotovoltaici fra loro interconnessi in grado di produrre energia elettrica da fonte solare sotto forma di corrente continua a bassa tensione;

- Campo elettromagnetico prodotto dagli inverter e dai trasformatori installati all'interno delle PS (Power Stations);
- Campo elettromagnetico prodotto dalle linee di collegamento;
- Campo elettromagnetico prodotto dalle linee di collegamento con la rete elettrica (distribuzione).

In riferimento alle risorse/ricettori potenzialmente impattati. Questi vengono riassunti come segue:

- Operatori presenti sul sito (recettori temporanei e non permanenti).
- assenza recettori sensibili permanenti in prossimità del sito.

Il progetto di variante non comporta differenti soluzioni per le opere individuate pertanto non si prevedono differenze rispetto al progetto approvato.

## **5.6. SALUTE PUBBLICA**

Nella valutazione dei potenziali impatti sulla salute pubblica è importante ricordare che:

- i potenziali impatti negativi sulla salute pubblica possono essere collegati essenzialmente alle attività di costruzione e di dismissione, come conseguenza delle potenziali interferenze delle attività di cantiere e del movimento mezzi per il trasporto merci con le comunità locali;
- impatti positivi (benefici) alla salute pubblica possono derivare, durante la fase di esercizio, dalle emissioni risparmiate rispetto alla produzione di un'uguale quota di energia mediante impianti tradizionali;
- il Progetto è localizzato all'interno di una zona industriale con conseguente limitata presenza di recettori interessati

la fase di cantiere non subisce variazioni così come quella di dismissione pertanto la variazione della tipologia di pannello non comporta differenze a carico degli impatti stimati nel progetto approvato.

## **5.7. ASSETTO TERRITORIALE E TRASPORTI**

La fase di funzionamento dell'impianto non produce effetti significativi a carico dell'assetto territoriale e dei trasporti. L'impianto non incide sul sito industriale e sul tessuto rurale circostante, inoltre prevede la creazione di posti di lavoro andando a creare un impatto positivo. Il traffico non subisce variazioni significative in quanto si prevede solo il transito del personale

addetto alle manutenzioni che in un'area così antropizzata è praticamente ininfluenza. È evidente che la variazione della tipologia di pannello si pone in posizione del tutto neutrale sugli elementi considerati.

## **6. MISURE DI MITIGAZIONE/COMPENSAZIONE E RI-NATURALIZZAZIONE**

L'elemento di interesse diretto presente nell'area vasta con uno stato di conservazione identificato come non ottimale è la gallina prataiola.

Buona parte dello studio faunistico è stato incentrato sulla verifica di una eventuale presenza della specie sul sito o sulla vocazione dell'area ad ospitarla.

Da quanto emerso dalle analisi effettuate si può riassumere che nell'area oggetto di intervento non sono presenti galline prataiole o altra fauna steppica. Inoltre l'area stessa risulta poco adatta ad ospitare questa specie per le caratteristiche di vegetazione e localizzazione in adiacenza a viabilità principale e area industriale.

Al fine di fornire un contributo alla salvaguardia della specie, e nel rispetto della visione di insieme che ha guidato il progetto la ditta proponente ha messo in essere delle misure di mitigazione/compensazione e rinaturalizzazione delle aree dirette a favorire non solo lo status di conservazione della specie, ma anche la creazione di nuove oasi naturali dove la specie potrebbe ritrovare le necessarie protezioni.

### **6.1. INIZIO LAVORI E DELIMITAZIONE CANTIERE**

L'inizio dei lavori sarà calendarizzato in modo da non interferire con i periodi di nidificazione ed accoppiamento delle specie presenti nell'area di intervento. Pertanto in relazione alle specie presenti i lavori dovranno iniziare di preferenza entro il mese di febbraio.

Allo scopo di minimizzare gli impatti tutta l'area di intervento sarà preliminarmente recintata al fine di evitare successivi ingressi di fauna. Le operazioni di delimitazione si svolgeranno in modo da tutelare le specie presenti utilizzando del personale che durante le operazioni di recinzione percorra la fascia di terreno da delimitare per rilevare la presenza di specie o vegetazione di interesse che, nel caso presenti, andranno spostate. In questo modo l'area delimitata sarà sicuramente libera da fauna e vegetazione di interesse. La fase successiva consisterà nella asportazione della vegetazione presente mediante interventi di scotico o fresatura/trinciatura così da rendere questa porzione di terreno senza alcun interesse per la fauna e poter condurre i lavori senza la possibilità di causare danni.

## 6.2. MESSA A RIPOSO SEMINATIVI

Le misure di mitigazione più urgenti sono riferibili alla fauna e segnatamente a quella più minacciata, ovvero le specie steppicole.

Tra queste la gallina prataiola è considerata una specie bandiera, ovvero una specie chiave degli ambienti erbacei di tipo steppico, la cui sopravvivenza dipende dal mantenimento di un regime di utilizzo estensivo delle aree pascolive e agricole. Tali ambienti, rappresentano la versione antropica delle originarie steppe asiatiche esclusivo habitat della specie prima dello sviluppo dell'agricoltura.

Le minacce per la conservazione delle specie steppicole sono costituite principalmente dalla distruzione di habitat. L'introduzione di una forte meccanizzazione e di nuove tecniche di sfruttamento intensivo dei terreni agricoli, con la sostituzione delle cultivar tradizionali con altre a maturazione precoce, che determinano un'anticipazione degli sfalci, hanno provocato disturbo e perdita di covate. Le attuali tendenze verso la specializzazione delle colture in particolare gli aumenti della coltivazione di cereali e leguminose e la diminuzione del maggese (sia a breve che a lunga rotazione), con la perdita di terreni incolti – nonché l'impianto di colture perenni portano ad una perdita di diversità degli habitat.

Le misure di mitigazione che si sono previste sono in continuità con quelle indicate nel piano di azione del LIFE già parzialmente messe in atto con i fondi LIFE e proseguite dalla Regione Sardegna con il PSR 2007/2013 - misura 214 "Pagamenti agroambientali", azione 7 "Tutela dell'habitat della gallina prataiola". In questo contesto gli agricoltori vengono incentivati con dei premi a lasciare i terreni a pascolo senza lavorazioni in modo da tutelare l'habitat di riferimento.

Le misure di mitigazione/compensazione e ri-naturalizzazione previste per questo progetto si riferiscono alla **tutela di un area di oltre 180 ha** in cui tutelare l'habitat utilizzando le stesse azioni del progetto LIFE e del PSR.

Le aree da mettere a riposo sono state individuate in continuità alla zona di intervento, in particolare il progetto prevede l'occupazione di circa 90 Ha sui 140 presenti. La porzione di circa 50 Ha residui sarà mantenuta allo stato di verde naturale con trasemine di specie idonee a fornire alimentazione alle tetrax quali ad esempio le leguminose. In questa area sarà interdetta anche la caccia, che rapprenda uno dei potenziali pericoli per la specie.

Oltre questa area di proprietà sono state individuate delle altre zone in adiacenza all'impianto per ulteriori 140ha circa nelle quali grazie ad un accordo con i proprietari saranno messe in essere delle misure di gestione tali da favorire l'insediamento delle galline prataiole.

In queste aree i terreni saranno messi a riposo colturale (set-aside) ed al solo pascolo diretto, senza sfalci, in modo da creare l'ambiente più idoneo alle specie steppicole.



Queste aree sono visibili nella immagine a seguire, sono dei terreni utilizzati normalmente come pascolo e sono posti in continuità con le aree di progetto evitando situazioni a mosaico e creando una superficie omogenea di tutela.

Sono state messe in essere delle procedure di accordo con gli agricoltori per mezzo della definizione di un premio annuale per mantenere i terreni incolti. La durata dell'impegno sarà di 5 anni in aderenza alle misure del PSR.

### **6.3. COERENZA CON LE PREVISIONI DI PIANO DI GESTIONE**

Il Piano di gestione della ZPS è lo strumento sovraordinato che pianifica e programma le esigenze di connessione ecologica e di pianificazione ambientale; rappresenta il documento di programmazione dei siti di Rete Natura 2000 finalizzato a rilevare le esigenze ecologiche degli habitat e delle specie. Individua le misure di conservazione regolamentari, amministrative e contrattuali necessarie a garantire il "mantenimento ovvero, all'occorrenza, il ripristino, in uno stato di conservazione soddisfacente, dei tipi di habitat naturali e degli habitat delle specie" di interesse comunitario. Individua infine le misure di gestione attiva, di monitoraggio e di ricerca, di divulgazione a fini didattici e formativi. Dalla lettura del piano di gestione emergono numerosi punti che dimostrano la scarsa incidenza che il progetto avrebbe nei confronti del sito, in sintesi il PDG ha individuato lo stato di conservazione degli habitat e delle specie, gli effetti di impatto e i fattori di pressione che influiscono (in atto) o potrebbero influire (potenziali) sullo stato di conservazione stesso e i criteri minimi uniformi per la conservazione della natura.

**Tra i criteri minimi non risultano previsti divieti per l'installazione di impianti fotovoltaici all'interno delle aree industriali ricomprese nel sito.**

*Vengono definiti i seguenti Obblighi:*

- a) messa in sicurezza, rispetto al rischio di elettrocuzione e impatto degli uccelli, di elettrodotti e linee aeree ad alta e media tensione;*
- b) sulle superfici a seminativo soggette all'obbligo del ritiro dalla produzione*
- c) regolamentazione degli interventi di diserbo meccanico;*
- d) monitoraggio delle popolazioni delle specie ornitiche protette dalla Direttiva 79/409/CE*

#### **Attività da promuovere e incentivare**

- a) la repressione del bracconaggio;*
- b) la rimozione dei cavi sospesi di impianti di risalita, impianti a fune ed elettrodotti dismessi;*

- c) l'informazione e la sensibilizzazione della popolazione locale e dei maggiori fruitori del territorio sulla rete Natura 2000;*
- d) l'agricoltura biologica e integrata con riferimento ai Programmi di Sviluppo Rurale;*
- e) le forme di allevamento e agricoltura estensive tradizionali;*
- f) il ripristino di habitat naturali quali ad esempio zone umide, temporanee e permanenti, e prati tramite la messa a riposo dei seminativi;*
- g) il mantenimento delle stoppie e delle paglie, nonché della vegetazione presente al termine dei cicli produttivi dei terreni seminati, nel periodo invernale almeno fino alla fine di febbraio*

Nelle aree potenzialmente interessate da trasformazioni non sono presenti habitat, questo riduce gli eventuali impatti dell'attuazione dei progetti ad aspetti di incidenza ambientale e paesaggistica più generale che non specifici sull'habitat e specie. (vds. sintesi conclusiva p. 7.1.11, pag. 129 del PDG).

Sommariamente si rileva dall'analisi della cartografia la presenza delle aree artigianali e produttive (aree PIP, zone D) all'interno della ZPS. Queste aree, già urbanizzate, rivestono valore marginale per la conservazione della natura (vds pag. 130), inoltre le aree produttive individuate per i Comuni di Bolotana e Bortigali non ricadono in aree interessate da Habitat o in aree di particolare pregio e valore faunistico. (vds sempre pag. 130).

### **"Obiettivo generale**

*L'obiettivo generale del piano di gestione coerentemente con quanto previsto dalla Direttiva Habitat e dal DPR 120/2003 è quello di garantire la conservazione degli habitat e delle specie che hanno determinato l'individuazione del sito, mettendo in atto azioni e interventi necessari al loro mantenimento e/o ripristino in uno stato di conservazione soddisfacente. Il piano deve inoltre garantire la conservazione della qualità ed integrità complessiva del sito, valorizzando il suo ruolo nell'ambito dell'intera Rete Natura 2000.*

*Obiettivo generale del Piano di gestione è la conservazione della popolazione di Tetrax tetrax.*

*Tale obiettivo generale viene perseguito tenendo conto di un contesto socio-economico a prevalente vocazione agro-pastorale la cui valorizzazione in termini sostenibili è essenziale per il mantenimento duraturo degli habitat e per una condivisione degli obiettivi di tutela da parte dei diversi attori operanti sul territorio. Pertanto il raggiungimento dell'obiettivo generale viene declinato attraverso una strategia mirata a:*

- 1) promuovere lo sviluppo sostenibile dell'economia agropastorale attraverso incentivi e azioni finalizzati a incrementare la remuneratività di pratiche agropastorali tradizionali che garantiscono il mantenimento degli habitat della Gallina prataiola e delle altre specie faunistiche (vertebrati e invertebrati) ad essi associate;*

2) favorire l'incremento, la distribuzione e la consistenza della Gallina prataiola (e delle altre specie faunistiche di interesse comunitario che ne condividono l'habitat) eliminando o mitigando l'influenza di fattori limitanti che incidono sul tasso di sopravvivenza e sul successo riproduttivo e che, in particolare sulla Gallina prataiola, determinano un trend di popolazione a livello locale improntato a un moderato declino;

3) promuovere la sensibilizzazione e la divulgazione delle tematiche inerenti l'importanza della conservazione e della sostenibilità ambientale;

4) promuovere lo sviluppo di un turismo sostenibile attraverso indirizzi programmatici che favoriscono lo sviluppo di un'offerta turistica basata sulla fruizione consapevole delle risorse ambientali e culturali;

5) definire le azioni di monitoraggio necessarie per la verifica del raggiungimento degli obiettivi strategici e per l'eventuale definizione di nuovi obiettivi e azioni utili al perseguimento degli obiettivi di conservazione sottesi alla ZPS e, più in generale, al quadro normativo comunitario."

### **Strategie gestionali: obiettivi specifici e risultati attesi**

Garantire il mantenimento e/o il ripristino degli ambienti prativi favorendo l'attuazione di pratiche virtuose di gestione dei sistemi agropastorali che costituiscono l'habitat della Gallina prataiola e dalle altre specie legate agli agroecosistemi e che includono diversi habitat di interesse comunitario.

Incrementare la popolazione di *Tetrax tetrax* e quelle delle altre specie di interesse comunitario legate agli agroecosistemi attraverso il controllo dei fattori di mortalità, disturbo e riduzione del successo riproduttivo andando a ridurre l'incidenza di:

- 1) pressione da parte di cani/gatti randagi/vaganti o di predatori naturali, principalmente Cornacchia grigia e Gabbiano reale con trend demografico in incremento a causa delle opportunità trofiche di origine antropica;
- 2) abbattimenti erronei durante l'attività venatoria e quelli dovuti ad atti di bracconaggio;
- 3) mortalità da collisione con elettrodotti, traffico veicolare, recinzioni metalliche, ecc e altre infrastrutture.

Da quanto esposto si evince che nell'insieme il progetto e le misure di mitigazione e ri-naturalizzazione previste si pongono in posizione di coerenza con quanto previsto nel PDG.

In particolare le opere previste vanno a implementare positivamente il contesto socioeconomico locale mantenendo nel contempo una posizione di sostanziale rispetto nei confronti degli ecosistemi presenti "attraverso incentivi e azioni finalizzati a incrementare la remuneratività di pratiche agropastorali tradizionali che garantiscono il mantenimento degli habitat della Gallina

*prataiola e delle altre specie faunistiche*” quindi in piena coerenza con gli obiettivi di conservazione previsti.

Le misure previste contribuiscono a garantire il mantenimento e/o il ripristino degli ambienti pratici “favorendo l’attuazione di pratiche virtuose di gestione dei sistemi agropastorali che costituiscono l’habitat della Gallina prataiola”.

La valutazione complessiva delle opere di progetto e delle misure di mitigazione correlate sono in posizione di coerenza con quanto previsto nel piano e vanno a costituire un insieme organico in cui progetti di sviluppo economico si coniugano con iniziative di tutela degli ecosistemi che caratterizzano l’area.

Si sottolinea che in tutta l’area di 140ha direttamente connessa all’impianto sarà vietata l’attività venatoria per tutta la durata dell’anno attraverso l’istituzione di un apposito Fondo Chiuso. in ambito regionale.

#### **6.4. EFFETTI DELLA VARIANTE SULLE MISURE DI MITIGAZIONE**

La variazione della tipologia di pannello agisce esclusivamente dentro l’ambito considerato per la realizzazione del campo fotovoltaico e non interferisce in alcun modo sulle misure previste in sede di progetto.

### **7. CONCLUSIONI**

La variante richiesta è molto semplice e si concretizza nella sostituzione dei pannelli previsti in progetto con pannelli di maggiore potenza ed efficienza. La scelta è dettata dalla presenza di migliore tecnologia ad un costo che la rende economicamente vantaggiosa nei termini di produzione e mantenimento dell’impianto.

Sotto il profilo ambientale, richiamata la caratterizzazione delle diverse componenti si può affermare che la variante prevista comporta effetti sostanzialmente positivi sulla componente atmosfera, in conseguenza dell’aumento delle emissioni evitate.

Nei confronti delle altre componenti esaminate la variante si pone in posizione di completa neutralità andando ad operare sui medesimi spazi individuati nel progetto approvato, con le medesime tecniche e le stesse esigenze di cantierizzazione.