

# IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA DA 7.276,2 kWp DC (6.000 kW AC in immissione) IN LOCALITÀ COGHINA DORZU

REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA  
COMUNI DI OTTANA E BOLOTANA (NU)

## STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE

Elaborato:  
116 A601\_00

Maggio 2023

Studio Preliminare Ambientale - Relazione

PROPONENTE: **INNOVO DEVELOPMENT 6 S.R.L.**



Piazza della Repubblica, 32  
20124 Milano  
P.IVA 12322250965  
innovosrl6@pec.it

REDATTORE SPA:



**EGERIA**  
ingegneria per l'ambiente

Corso V. Emanuele II, 90 Cagliari  
P.Iva 03528400926 - Tel. +39 328 82 88 328  
info.egeria@gmail.com - www.egeriagroup.net



system engineering solutions **S.EN.S. Srl**

Via Ugo de Concilis, 16 Castel San Giorgio (SA)  
P.Iva 04577870654 - Tel. +39 345 95 03 986  
info@senssrl.it - www.senssrl.it

GRUPPO DI LAVORO:

Dott. Ing. Barbara Dessì (EGERIA)  
Dott. Ing. Vincenzo Corrado (S.EN.S.)  
Dott.ssa Arch. Elisabetta Erika Zucca (EGERIA)  
Dott. Ing. Marco A. L. Murru (Ingegnere elettrico)  
Dott. Geol. Giovanni S. Calia (Geologo)  
Dott. Nat. Francesco Mascia (Botanico e Agrotecnico)  
Dott. Nat. Maurizio Medda (Naturalista)  
Dott. Agr. Nicola Garippa (Agronomo)

|          |  |           |
|----------|--|-----------|
| <b>1</b> | <b>Presentazione proposta di intervento.....</b>   | <b>2</b>  |
| 1.1      | Premessa .....   | 2         |
| 1.2      | Motivazione dell’opera .....   | 4         |
| 1.3      | Area di riferimento per il progetto .....  | 7         |
| 1.3.1    | Area di progetto.....  | 8         |
| <b>2</b> | <b>Società proponente.....</b>   | <b>12</b> |
| <b>3</b> | <b>Quadro di riferimento programmatico.....</b>  | <b>13</b> |
| 3.1      | Strumenti di indirizzo e leggi di riferimento per la diffusione delle energie rinnovabili .....                  | 13        |
| 3.1.1    | Documenti di indirizzo .....   | 13        |
| 3.1.2    | Normativa e pianificazione in materia di energia a livello nazionale .....                                       | 19        |
| 3.1.3    | Normativa e pianificazione in materia di energia nella Regione Sardegna .....                                    | 24        |
| 3.1.3.1  | <i>Il Piano Energetico Ambientale Regionale – P.E.A.R.S. ....</i>  | <i>27</i> |
| 3.2      | Norme in materia di Valutazione di Impatto Ambientale .....  | 28        |
| 3.2.1    | Norme nazionali.....   | 28        |
| 3.2.2    | Norme regionali .....  | 31        |
| 3.3      | Quadro riepilogativo per il processo autorizzativo degli impianti fotovoltaici.....                              | 32        |
| 3.4      | Inquadramento del progetto in relazione a strumenti di pianificazione territoriale ed a vincoli ambientali ..... | 35        |
| 3.4.1    | Il Piano Paesaggistico Regionale .....   | 35        |
| 3.4.2    | Aree protette e vincoli ambientali (L. 394/91; L.R. n. 31/89) .....  | 45        |
| 3.4.3    | Rete ecologica Natura 2000 (SIC-ZSC e ZPS) .....   | 46        |
| 3.4.4    | Il Piano di Assetto Idrogeologico .....  | 50        |
| 3.4.5    | Il Piano Stralcio delle Fasce Fluviali.....  | 56        |
| 3.4.6    | Il Piano di Gestione del Rischio Alluvioni .....   | 58        |
| 3.4.7    | Vincoli idrogeologici ai sensi del RD 3267/23 .....  | 60        |
| 3.4.8    | Il Piano di Tutela delle Acque.....  | 61        |
| 3.4.9    | Aree percorse da incendio (DGR 23.10.2001, n. 36/46; artt. 3 e 10, L. 353/2000) .....                            | 64        |
| 3.4.10   | Il Piano Forestale Ambientale Regionale .....  | 69        |
| 3.4.11   | Il Piano di prevenzione, conservazione e risanamento della qualità dell’aria.....                                | 75        |
| 3.4.12   | Il Piano Urbanistico Provinciale .....   | 76        |

|            |  |            |
|------------|--|------------|
| 3.4.13     | Il Piano Urbanistico Comunale di Ottana .....  | 78         |
| 3.4.14     | Il Piano Urbanistico Comunale di Bolotana .....  | 82         |
| 3.4.15     | Il Piano Regolatore dell'Area Industriale della Sardegna Centrale .....                        | 83         |
| 3.4.16     | Piani di attuazione.....   | 85         |
| <b>3.5</b> | <b>Piani e progetto – Riepilogo sintetico.....</b>   | <b>87</b>  |
| <b>4</b>   | <b>Quadro di riferimento progettuale .....</b>   | <b>88</b>  |
| <b>4.1</b> | <b>Descrizione del campo fotovoltaico .....</b>  | <b>88</b>  |
| 4.1.1      | Dismissione dell'impianto.....   | 93         |
| <b>4.2</b> | <b>Organizzazione del cantiere.....</b>  | <b>94</b>  |
| <b>4.3</b> | <b>Esiti del Quadro progettuale.....</b>   | <b>95</b>  |
| <b>5</b>   | <b>Quadro di riferimento ambientale .....</b>  | <b>96</b>  |
| <b>5.1</b> | <b>Contesto ambientale di riferimento .....</b>  | <b>96</b>  |
| <b>5.2</b> | <b>Inquadramento ambientale .....</b>  | <b>97</b>  |
| <b>5.3</b> | <b>Stato attuale del sito .....</b>  | <b>100</b> |
| <b>5.4</b> | <b>Stato iniziale delle componenti ambientali.....</b>   | <b>102</b> |
| 5.4.1      | Atmosfera .....  | 102        |
| 5.4.2      | Geologia e acque.....  | 108        |
| 5.4.2.1    | <i>Geologia .....</i>  | <i>108</i> |
| 5.4.2.2    | <i>Situazione litostratigrafica locale .....</i>   | <i>111</i> |
| 5.4.2.3    | <i>Lineamenti geomorfologici .....</i>   | <i>112</i> |
| 5.4.2.4    | <i>Circolazione idrica superficiale e sotterranea .....</i>                                    | <i>112</i> |
| 5.4.3      | Suolo e uso del suolo .....  | 114        |
| 5.4.3.1    | <i>Suolo e uso del suolo .....</i>   | <i>115</i> |
| 5.4.4      | Biodiversità .....   | 116        |
| 5.4.4.1    | <i>Flora .....</i>   | <i>116</i> |
| 5.4.4.2    | <i>Fauna ed ecosistemi.....</i>  | <i>119</i> |
| 5.4.5      | Sistema Paesaggistico: patrimonio culturale, beni materiali e paesaggio.....                   | 130        |
| 5.4.5.1    | <i>Beni storico-archeologici.....</i>  | <i>132</i> |
| 5.4.5.2    | <i>Evoluzione del paesaggio.....</i>   | <i>133</i> |
| 5.4.5.3    | <i>Il sistema insediativo attuale .....</i>  | <i>138</i> |
| 5.4.5.4    | <i>Beni paesaggistici.....</i>   | <i>144</i> |
| 5.4.5.5    | <i>Descrizione dello stato attuale della componente paesaggio dell'area di intervento.....</i> | <i>147</i> |
| <b>5.5</b> | <b>Impatti e mitigazioni sulle componenti ambientali: analisi degli impatti attesi .....</b>   | <b>153</b> |
| 5.5.1      | Impatti sulla componente atmosfera .....   | 153        |

|            |   |            |
|------------|---|------------|
| 5.5.2      | Produzione di rifiuti .....   | 157        |
| 5.5.3      | Pressioni ambientali generate dagli agenti fisici .....                         | 160        |
| 5.5.3.1    | <i>Campi elettromagnetici</i> .....   | 160        |
| 5.5.3.2    | <i>Rumore</i> .....   | 163        |
| 5.5.4      | Impatti sulla componente geologica e idrogeologica .....                        | 164        |
| 5.5.5      | Impatti sulla componente suolo .....  | 165        |
| 5.5.6      | Impatti sulle componenti biotiche: flora, fauna, ecosistemi .....               | 166        |
| 5.5.7      | Impatti sulla componente paesaggio.....   | 175        |
| 5.5.7.1    | <i>Metodologia di valutazione</i> .....   | 175        |
| 5.5.7.2    | <i>Stima della sensibilità paesaggistica</i> .....                              | 176        |
| 5.5.7.3    | <i>Stima dell'incidenza morfologica e tipologica</i> .....                      | 179        |
| 5.5.7.4    | <i>Incidenza visiva</i> .....   | 180        |
| 5.5.7.5    | <i>Incidenza simbolica</i> .....  | 195        |
| 5.5.7.6    | <i>Valutazione dell'impatto paesaggistico dell'intervento in progetto</i> ..... | 196        |
| 5.5.8      | Uso delle risorse naturali .....  | 197        |
| 5.5.8.1    | <i>Suolo, Acque superficiali, risorse naturali</i> .....                        | 197        |
| 5.5.9      | Impatti cumulativi .....  | 203        |
| 5.5.10     | Impatti sulla componente socio-economica.....                                   | 205        |
| 5.5.11     | Riepilogo degli impatti .....   | 207        |
| <b>6</b>   | <b>Analisi delle alternative .....</b>  | <b>209</b> |
| <b>6.1</b> | <b>Alternative di localizzazione .....</b>                                      | <b>209</b> |
| <b>6.2</b> | <b>Alternative progettuali e di layout .....</b>                                | <b>209</b> |
| <b>6.3</b> | <b>Alternative tecnologiche .....</b>   | <b>209</b> |
| <b>6.4</b> | <b>Alternativa "zero" .....</b>   | <b>214</b> |



## **1 Presentazione proposta di intervento**

### **1.1 Premessa**

Lo Studio Preliminare Ambientale (Studio) finalizzato alla Verifica di Assoggettabilità a Valutazione di Impatto Ambientale (VIA) del “progetto di un impianto fotovoltaico dimensionato per una potenza di picco pari a 7.276,2 kWp DC ricadente nel territorio comunale di Ottana, provincia di Nuoro (NU) in Loc. Coghinatorzu” è stato elaborato attraverso il coordinamento di diversi apporti specialistici, dalla società Egeria S.r.l. (a socio unico) allo scopo di produrre i contenuti previsti dall’Allegato B3 della D.G.R. 11/75 del 24.03.2021. La posa di un tratto del cavidotto interrato funzionale all’immissione in rete dell’energia elettrica prodotta, ricade nella Zona di Protezione Speciale: Altopiano di Abbasanta, pertanto ai fini della contestuale Verifica di assoggettabilità a VinCA (Valutazione di INCidenza Ambientale) così come previsto dall’art 10, comma 3, del D.lgs. 152/06 e s.m.i il presente Studio include un capitolo dedicato ai contenuti di cui all’allegato G del Decreto del Presidente della Repubblica 8 settembre 1997, n. 357.

Il progetto viene proposto dalla Innovo Development 6 S.r.l., società dedicata alla produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili e i caratteri salienti del progetto sono: l’utilizzo di moduli fotovoltaici di tipo monocristallino con potenza unitaria di 670 Wp che verranno installati su un sistema ad inseguimento monoassiale; la connessione dell’impianto per l’immissione in rete dell’energia prodotta, nel rispetto del preventivo CR: 307099814 e del progetto approvato da Enel, tramite cabina di consegna e linea interrata in Media Tensione proveniente dalla Cabina primaria di Ottana di proprietà di e-distribuzione S.p.A.; piantumazione di un prato permanente in tutta la superficie libera interessata dall’intervento.

Ai sensi della vigente normativa nazionale e regionale l’impianto, pur ricadendo in area idonea all’installazione degli impianti fotovoltaici ai sensi del D.Lgs. 199/2021 e ss.mm.ii art. 20, comma 8 lettera c-ter - area compresa all’interno della fascia dei 500 metri dalle aree industriali -, ricade nella mappatura delle “Aree di presenza, riproduzione, alimentazione e transito di specie faunistiche protette: oasi permanenti di protezione faunistica e di cattura (istituite e proposte) e aree di presenza specie animali tutelate da convenzioni internazionali”, effettuata con la D.G.R 59/90 del 27.11.2020; per questo motivo, la procedura di Verifica di assoggettabilità a VIA è dovuta, tenuto conto che la tipologia di intervento ricade nell’Allegato B1, Categoria 2 lettera b della D.G.R. 11/75 del 2021. L’esito dell’iter istruttorio in capo all’Autorità Competente, il Settore Valutazioni Impatti e Incidenze Ambientali incardinato nell’Assessorato della Difesa dell’Ambiente della Regione Autonoma della Sardegna, sarà espresso in una Delibera di Giunta Regionale e indicherà se il progetto potrà proseguire il suo iter autorizzativo tramite Procedura Autorizzativa Semplificata (PAS ai sensi dell’art. 6 del D.lgs 20/2011), senza ulteriori approfondimenti circa la compatibilità ambientale.

La relazione dello Studio è strutturata come segue: presentazione del proponente, descrizione dell'area di riferimento, elenco ragionato delle norme di riferimento e della pianificazione vigente, descrizione del progetto, analisi delle componenti ambientali volta a far emergere la sensibilità ambientale del contesto in cui si interverrà e a valutare, in un capitolo distinto i potenziali impatti ambientali generati dal progetto. Lo Studio include la relazione per la verifica di assoggettabilità a valutazione di incidenza del progetto, la descrizione degli aspetti tecnici significativi, le attenzioni poste rispetto alle componenti ambientali nelle scelte progettuali, gli interventi di mitigazione previsti.

## **1.2 Motivazione dell'opera**

Gran parte degli ecosistemi terrestri affrontano significativi mutamenti derivati in particolare dalle modifiche apportate al clima dall'inquinamento atmosferico dovuto all'emissione di grandi quantità di gas climalteranti generati dall'utilizzo dei combustibili fossili. Inoltre le ripercussioni dell'inquinamento sono rilevabili in numerosi ambiti e fenomeni, tra queste la salute dell'uomo e il verificarsi di piogge con una concentrazione di acidità superiore al normale.

Queste ed altre evidenze hanno portato la comunità internazionale a sviluppare progressivamente delle strategie ed iniziative per porre delle condizioni ai futuri sviluppi energetici mondiali, al fine di strutturare un sistema energetico maggiormente sostenibile, privilegiando ed incentivando la produzione e l'utilizzo di fonti energetiche rinnovabili (FER) a discapito dell'utilizzo delle fonti fossili, in un'ottica economicamente e ambientalmente applicabile. Più recentemente i rincari sui prezzi energetici dovuti al conflitto tra Russia e Ucraina, ha fatto emergere la necessità/urgenza per tutti i settori (produttivo, residenziale, terziario) di ridurre i costi energetici, il che ha ulteriormente dato impulso alla diffusione degli impianti di generazione di energia da fonti rinnovabili.

A livello europeo nel tempo si sono quindi sommati una serie di atti che a partire dal Libro Bianco del 1997 e dal Libro verde del 2000, passando per la Direttiva sulla produzione di energia da Fonti Rinnovabili fino alla più recente Direttiva 2018/2001 nota come RED II, hanno stimolato attraverso diverse leve, la realizzazione di impianti di produzione di energia da fonti rinnovabili.

In questo scenario uno dei principali adempimenti dell'Italia è rappresentato storicamente dall'adesione al Protocollo di Kyoto che prevedeva un impegno per il periodo 2008-2012 volto a ridurre le emissioni di gas serra del 6,5 % rispetto al valore del 1990. L'Italia ha quindi approvato la Direttiva 2001/77/CE, che prevedeva un "Valore di riferimento per gli obiettivi indicativi nazionali" per il contributo delle Fonti Rinnovabili nella produzione elettrica pari al 22% del consumo interno lordo di energia elettrica per l'anno 2010. La Direttiva 2009/28/CE "Pacchetto Clima Energia" imponeva all'Italia di raggiungere l'obiettivo di produrre un quantitativo di energia da fonti rinnovabili pari almeno al 20% dei consumi lordi finali nell'anno 2020. A tal fine la normativa italiana aveva ripartito l'obiettivo Nazionale tra le Regioni ("Burden Sharing" regionale).

Per il target 2030 inerente la riduzione delle emissioni climalteranti, il quadro normativo è in continua evoluzione. Con riferimento a scenari futuri la "legge europea sul clima" ha delineato un ambizioso obiettivo di riduzione delle emissioni di almeno il 55% entro il 2030 rispetto ai livelli del 1990; gli obiettivi in materia di riduzione di emissioni, energie rinnovabili e di efficienza energetica, già fissati nel 2018 dal Clean energy package, sono pertanto significativamente in crescita.

Nell'ambito del Piano Nazionale Integrato per l'Energia e il Clima (PNIEC), predisposto dal Ministero dello sviluppo Economico con il Ministero dell'Ambiente e della tutela del territorio e del mare e il Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti, sono state recepite le novità contenute nel Decreto Legge sul Clima nonché quelle sugli investimenti per il Green New Deal previste nella Legge di Bilancio 2020.

Il PNIEC individua gli obiettivi nazionali al 2030 sull'efficienza energetica, sulle fonti rinnovabili e sulla riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub>, nonché gli obiettivi in tema di sicurezza energetica, interconnessioni, mercato unico dell'energia e competitività, sviluppo e mobilità sostenibile, delineando per ciascuno di essi le misure che saranno attuate per assicurarne il raggiungimento.

Il Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza per accelerare e potenziare la produzione di energia elettrica da FER e lo sviluppo dell'idrogeno, contiene obiettivi più ambiziosi di quelli delineati per il 2030 dal Piano nazionale per l'energia e clima (PNIEC). A tal fine a livello nazionale è stato fatto un significativo sforzo volto a semplificare i meccanismi autorizzatori alla costruzione ed esercizio delle relative infrastrutture, presenti nel D.L. n. 76/2020 e in vari decreti legge dell'anno 2022.

Mediante gli obiettivi e le azioni del Piano Energetico Ambientale Regionale, la Sardegna si propone a sua volta degli obiettivi al 2030 che contribuiscono all'attuazione dei programmi di riduzione delle emissioni nocive secondo i Protocolli di Montreal, di Kyoto, di Goteborg, compatibilmente con le esigenze generali di equilibrio socio-economico e di stabilità del sistema industriale esistente. In particolare, nell'obiettivo Generale OG2 Sicurezza Energetica, l'azione strategica di lungo periodo prevede l'installazione di impianti di generazione da fonte rinnovabile per una producibilità attesa superiore di 2-3 TWh rispetto a quella del 2018 (3,6 TWh) e ci si propone di contribuire alla riduzione delle emissioni nel comparto di generazione elettrica, facendo ricorso alle FER ed alle migliori tecnologie per le fonti fossili, nonché tenendo conto della opportunità strategica per l'impatto economico-sociale del ricorso al carbone Sulcis. La posizione geografica della Sardegna, così come evidenziato dal Piano Energetico Ambientale Regionale, è particolarmente favorevole per lo sviluppo delle energie rinnovabili, ad esempio in considerazione del livello di insolazione che permette un rendimento ottimale del sistema fotovoltaico. Tra gli obiettivi del Piano si evidenzia, inoltre, l'indirizzo a minimizzare quanto più possibile le alterazioni ambientali.

Nel quadro di riferimento sopra sintetizzato si inserisce in Italia l'attività di numerose società private che hanno progressivamente investito e sviluppato progetti di impianti di produzione di energia da fonti rinnovabili; gli incentivi statali hanno favorito nel tempo l'azione degli operatori ma sono stati progressivamente ridotti dal momento in cui gli impianti fotovoltaici sono risultati commercialmente competitivi. Risulta tuttavia maggiormente remunerativo e meno rischioso progettare interventi cosiddetti in "grid parity" quando si ha la possibilità di condividere infrastrutture di connessione anche con altri

operatori, in modo da poter ridurre i costi di impianto, quando si ha la possibilità di abbatter dei costi, ad esempio per l' idoneità del sito (es. morfologia, presenza di infrastrutture viarie esistenti ecc.) e per la sua vicinanza al punto di connessione ecc.

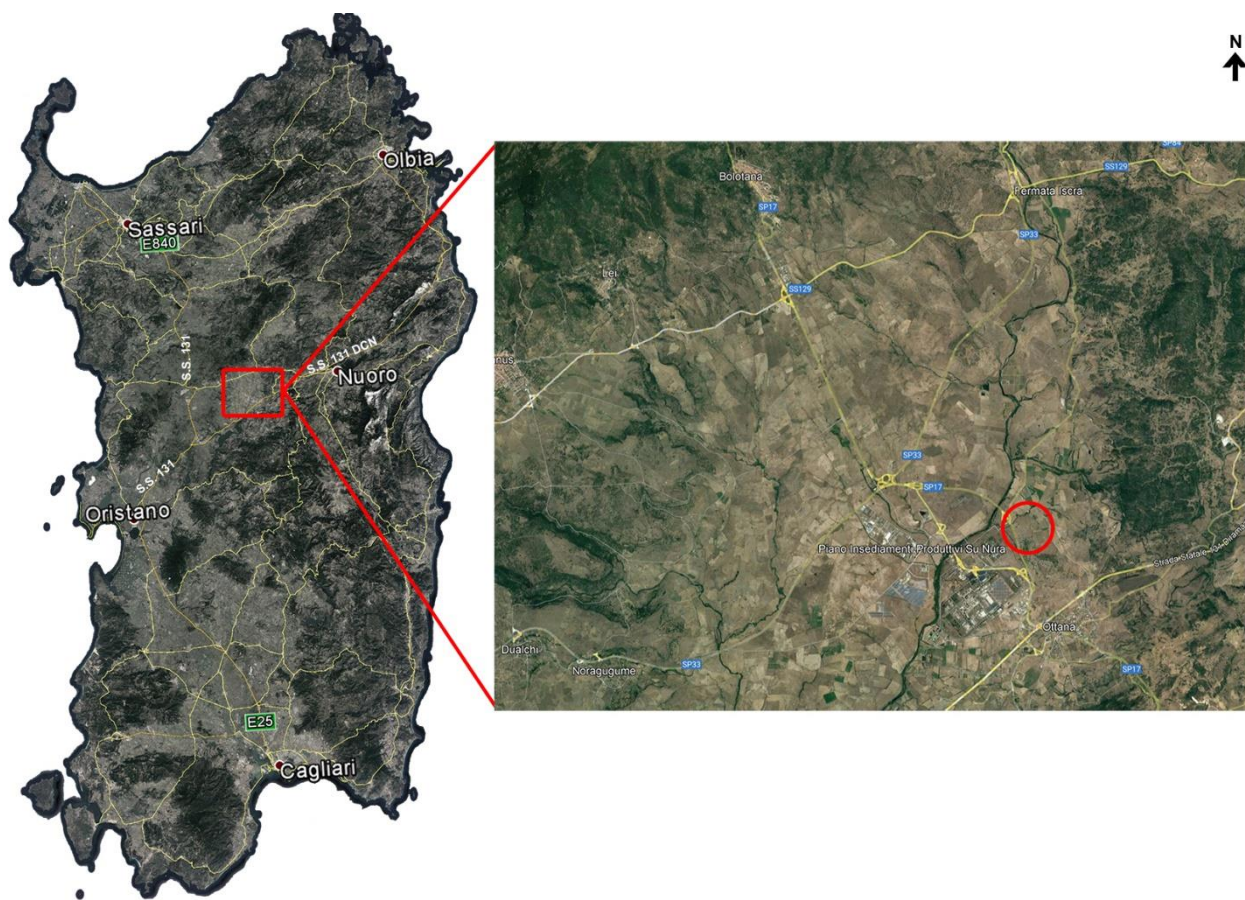
Il progetto viene proposto a seguito di una prima verifica positiva sugli aspetti sopra esposti e si inserisce all'interno di un'area considerata idonea per l'installazione degli impianti dalla norma nazionale, per quanto si renda necessario approfondire la sensibilità ambientale dell'area.

La società Innovo Development 6 Srl a conclusione dell'iter di approvazione PAS investirà capitale proprio per la costruzione e per l'esercizio dell'impianto dal quale si prevede una producibilità annua di circa 12.848 MWh, adeguata a garantire il rimborso dell'investimento e la gestione futura dell'impianto.

### 1.3 Area di riferimento per il progetto

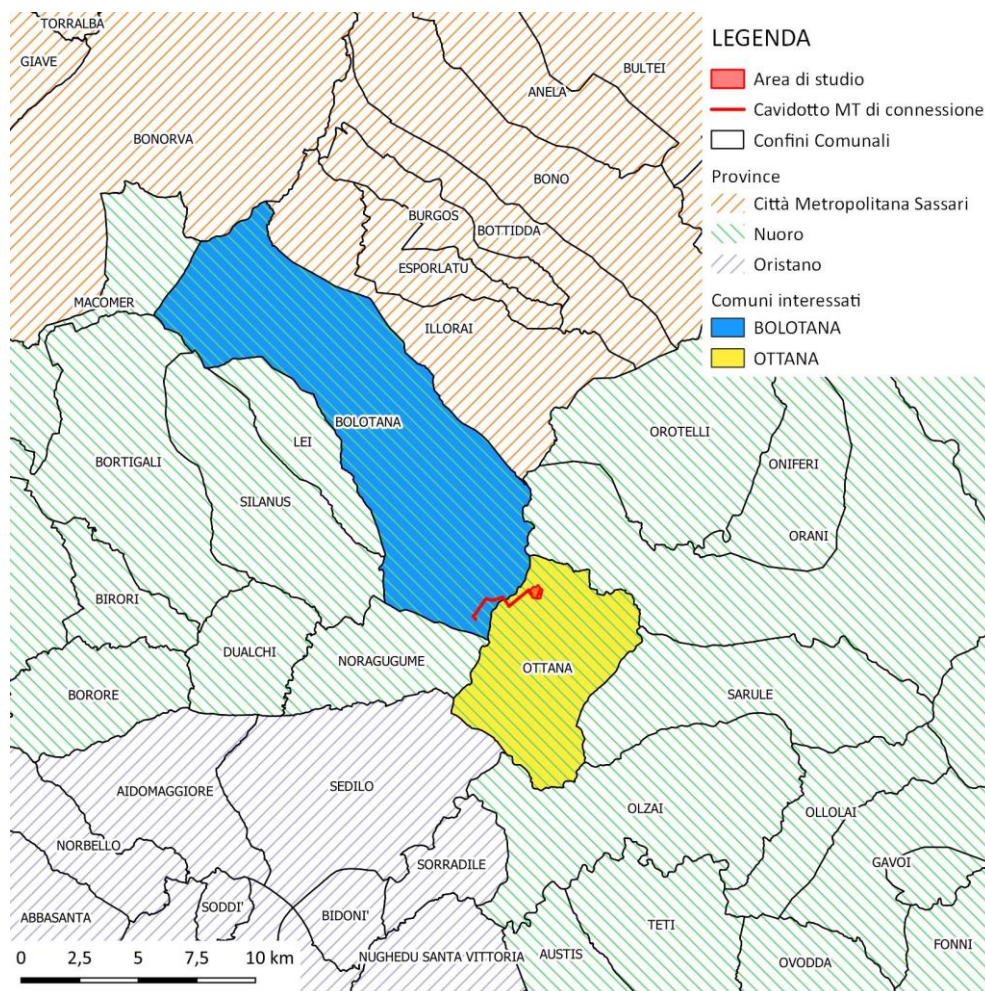
L'impianto in progetto ricade interamente nel territorio comunale di Ottana, mentre le opere di connessione interessano i comuni di Ottana e Bolotana.

Entrambe i comuni appartengono alla provincia di Nuoro e il territorio di intervento confina con: Illorai (SS), Orani (NU), Sarule (NU), Olzai (NU), Sedilo (OR), Noragugume (NU), Silanus (NU), Lei (NU), Bortigali (NU), Macomer (NU), Bonorva (SS) (Figura 2).



**Figura 1** – Localizzazione dell'area di intervento su scala regionale e visione di dettaglio





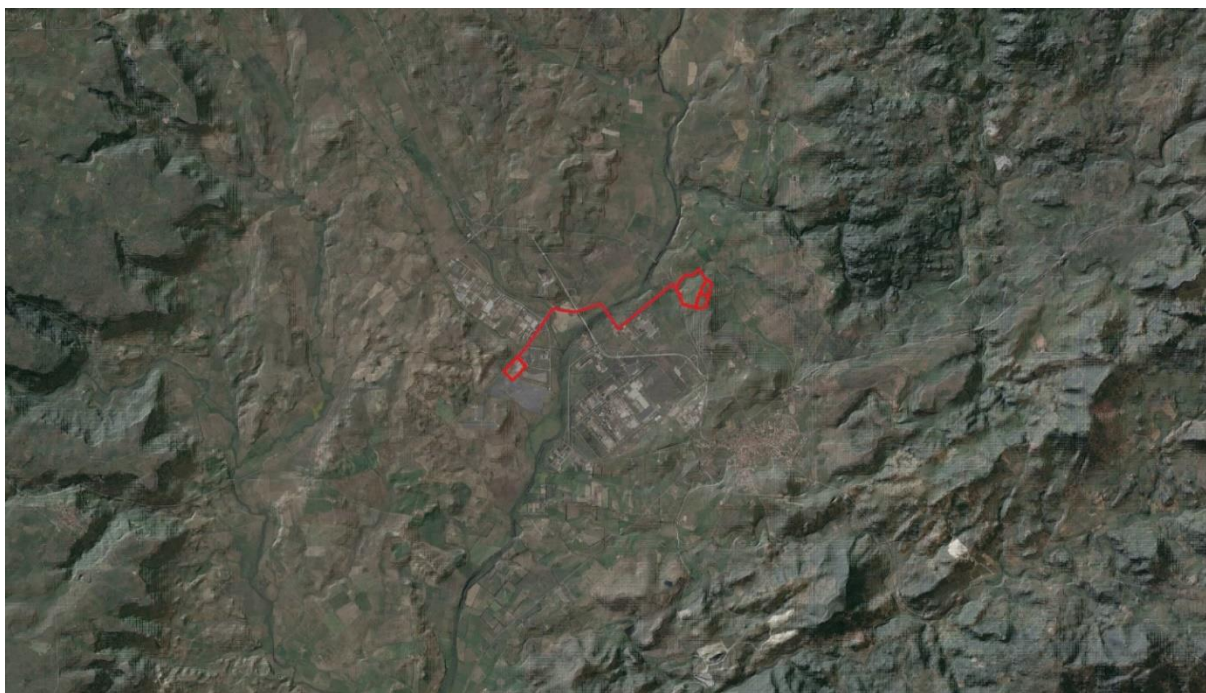
**Figura 2 – Localizzazione dell'area di intervento su scala comunale**

### **1.3.1 Area di progetto**

L'area interessata dal progetto è posta quasi all'estremo nord del territorio comunale di Ottana e il suo perimetro ricade interamente nei 500 m dall'Agglomerato Industriale di Ottana che si sviluppa a sud ovest oltre la SP 17; il terreno è naturalmente delimitato da quest'ultima infrastruttura e dal Riu Tocco per tutto il confine nord ovest; quasi secondo la stessa direttrice il fiume Tirso scorre a 500 m di distanza, disegnando il confine tra Ottana e Bolotana, il terreno però curva e prosegue in direzione est e sud est occupando la Piana di Ottana in Loc. Coghinadorzu.

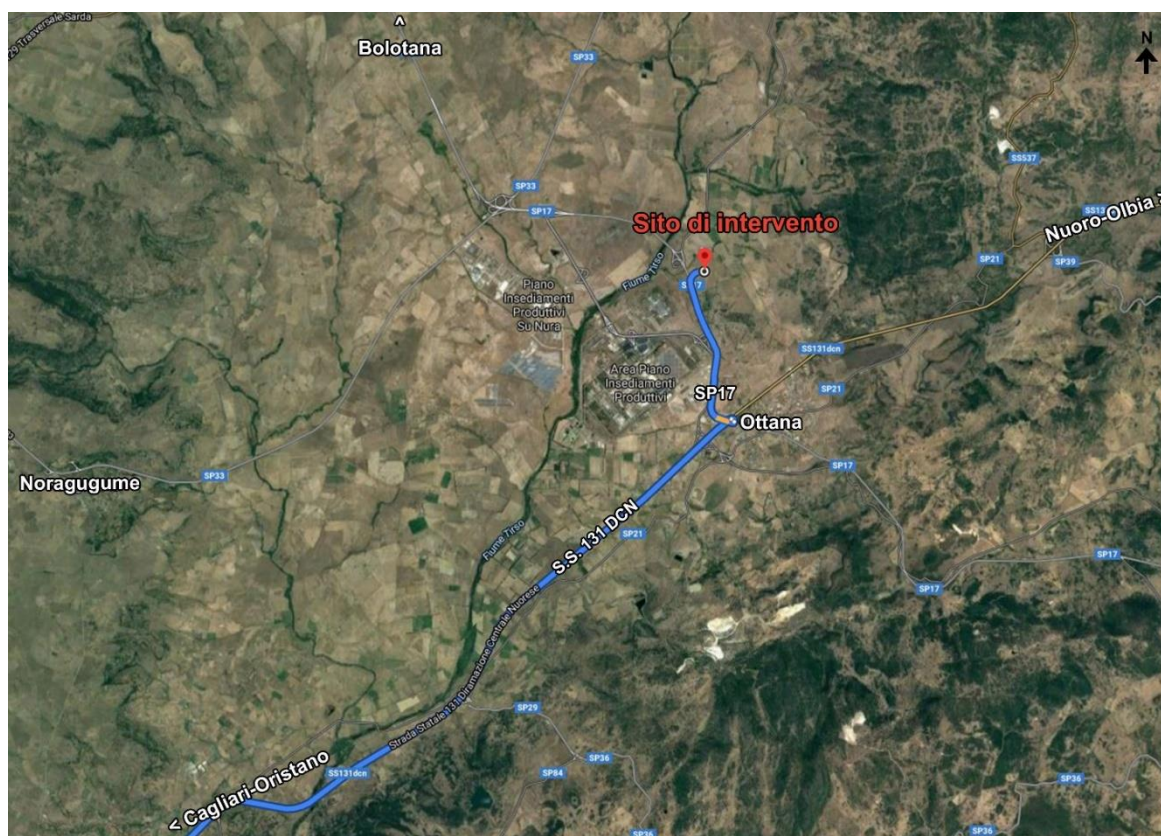
Dal punto di vista geografico l'area di progetto mediamente posta a 183 m s.l.m. è localizzata a nord del centro abitato di Ottana, distante 2 km in linea d'aria e a sud-est dall'abitato di Bolotana, posto a una distanza di circa 8,5 km.





**Figura 3** – Inquadramento dell'area d'intervento

Il sito che ospita l'intervento è raggiungibile percorrendo la S.S. 131 DCN fino al Km 26+100 dove si trova lo svincolo per il centro abitato di Ottana e proseguendo sulla SP 17 per circa 2,7 km.

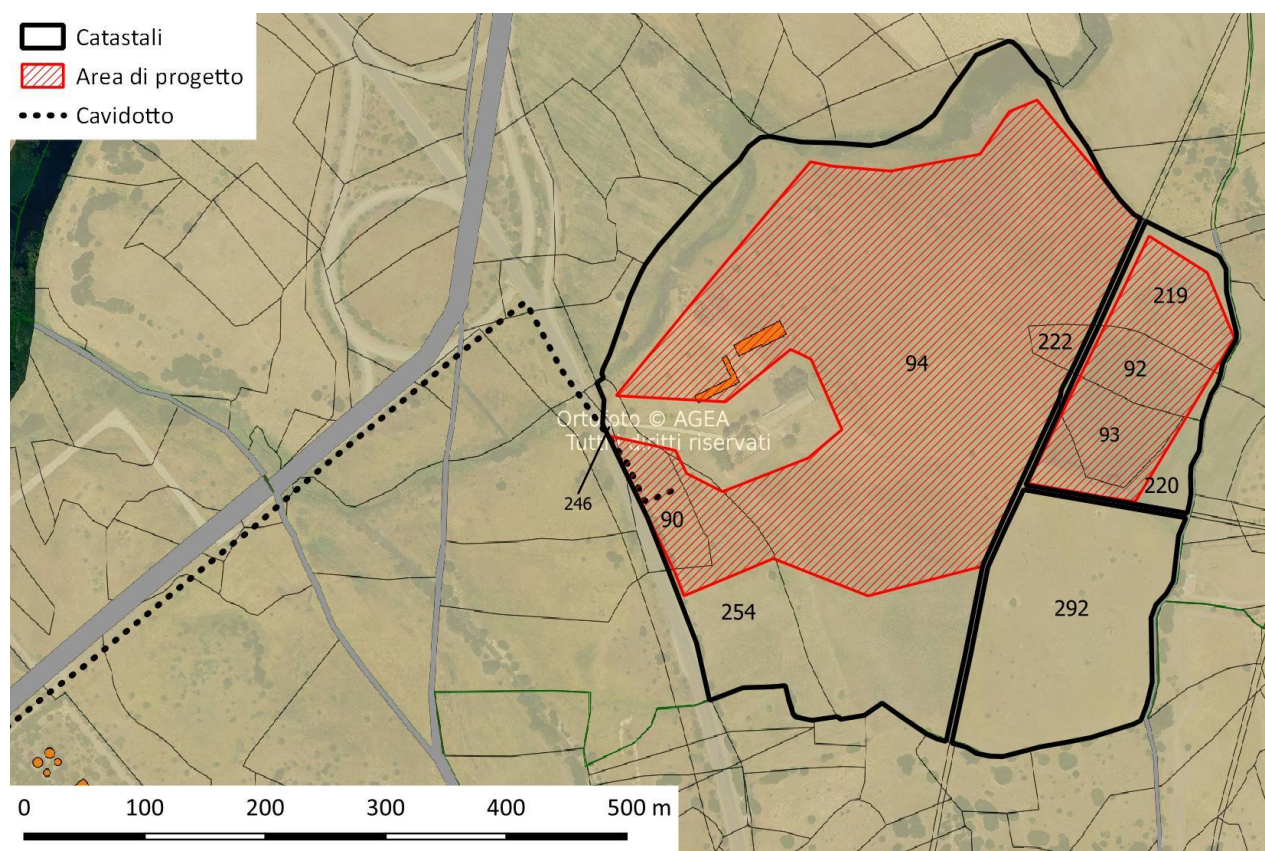


**Figura 4** – Viabilità di accesso dell'area di intervento



L'area catastale destinata al progetto è pari circa 21.10.02 ettari, così suddivisi:

| Comune      | Foglio | Mappale | Superficie catastale totale [m <sup>2</sup> ] | Superficie in progetto [m <sup>2</sup> ] |
|-------------|--------|---------|---|--|
| Ottana (NU) | 1      | 90      | 5.163   | 4.119                                    |
|             |        | 92      | 5.520   | 4.887                                    |
|             |        | 93      | 5.478   | 5.247                                    |
|             |        | 94      | 137.269                                       | 92.149                                   |
|             |        | 219     | 8.580   | 6.419                                    |
|             |        | 220     | 5.000   | 2.621                                    |
|             |        | 222     | 1.440   | 1.440                                    |
|             |        | 246     | 135   | 64                                       |
|             |        | 254     | 13.200  | 3.887                                    |
|             |        | 292     | 30.052  | 0  |



**Figura 5 – Inquadramento catastale dell'area di progetto**

La società Innovo Development 6 Srl dispone dei terreni sui quali insiste il campo fotovoltaico in ragione di un contratto preliminare di costituzione di diritto di superficie sottoscritto registrato Rep. N° 37.728 raccolta n. 18.195 registrato a Sassari il 17/11/2022 n° 10902 e pubblicato a Nuoro il 17/11/2022 Rep. Gen. 13194.

Cartograficamente l'area del progetto ricade:

- nel Foglio 207 "Nuoro", scala 1:100.000 della Carta Geologica D'Italia;
- nel Foglio 499 "Nuoro Ovest", sez. II, scala 1:50.000 dell'I.G.M. D'Italia;
- nel Foglio 499 Sezione 090 della Carta Tecnica Regionale Numerica del Servizio Informativo e Cartografico Regionale della Regione Autonoma della Sardegna in scala 1:10.000.

Le coordinate geografiche GAUSS-BOAGA (prese in posizione centrale) sono:

- X = 1502892 Est
- Y = 4456086 Nord

L'uso del suolo attualmente consolidato è quello dei prati artificiali condotti alternativamente a prato e pascolo.

## **2 Società proponente**

La Società Innovo Development 6 Srl, con Sede Legale in Piazza Della Repubblica A Milano (Mi) P.I./C.F. 12322250965, Amministratore Unico - Rodolfo Bigolin, opera nel settore delle energie rinnovabili in generale. In particolare, la società svilupperà, erigerà, acquisterà, costruirà, metterà in opera ed effettuerà la manutenzione di centrali elettriche generanti elettricità da fonti rinnovabili, quali, a titolo esemplificativo ma non esaustivo, energia solare, fotovoltaica ed eolica, e commercializzerà l'elettricità prodotta.

La società, in via non prevalente è del tutto accessoria e strumentale, per il raggiungimento dell'oggetto sociale - e comunque con espressa esclusione di qualsiasi attività svolta nei confronti del pubblico - potrà:

- compiere tutte le operazioni commerciali, finanziarie, industriali, mobiliari ed immobiliari ritenute utili dall'organo amministrativo per il conseguimento dell'oggetto sociale, concedere fidejussioni, avalli, cauzioni e garanzie, anche a favore di terzi;
- assumere, in Italia e/o all'estero solo a scopo di stabile investimento e non di collocamento, sia direttamente che indirettamente, partecipazioni in altre società e/o enti, italiane ed estere, aventi oggetto sociale analogo, affine o connesso al proprio, e gestire le partecipazioni medesime.

### **3 Quadro di riferimento programmatico**

In questa sezione verranno riportati gli approfondimenti condotti per rilevare le relazioni fra il progetto dell'impianto fotovoltaico da 7.276, 2 kWp e gli atti indirizzo comunitario, nazionale e regionale; verranno analizzati gli strumenti di pianificazione e programmazione territoriale e settoriale, al fine di indagare la coerenza dell'intervento in rapporto ai principali strumenti normativi e di governo del territorio. Si richiameranno inoltre e verranno presentati in forma ragionata, gli aspetti normativi che a livello nazionale e regionale regolamentano i procedimenti autorizzativi che preludono alla realizzazione degli impianti fotovoltaici a terra.

#### **3.1 Strumenti di indirizzo e leggi di riferimento per la diffusione delle energie rinnovabili**

##### **3.1.1 Documenti di indirizzo**

La "Convenzione quadro sui cambiamenti climatici" (IPCC, 1988) ed il "Protocollo di Kyoto" (sottoscritto nel 1997 da più di 160 paesi in occasione della COP3 dell'UNFCCC ed entrato in vigore il 16 febbraio 2005) rappresentano dei caposaldi nello scenario degli accordi e dei protocolli internazionali aventi come focus i cambiamenti climatici.

Attraverso successivi e progressivi passaggi si delinea nel 25-27 settembre 2015 a NY, l'Agenda 2030 dell'ONU per lo Sviluppo Sostenibile. Si tratta del documento più recente adottato dai Capi di Stato in occasione del Summit sullo Sviluppo Sostenibile. I 17 obiettivi - SDGs – (Sustainable Development Goals) e 169 target fondati su cinque aree essenziali: "Persone, Pianeta, Prosperità, Pace, Partnership"; sono orientati alla ricerca di soluzioni innovative per lo sviluppo sostenibile.

Gli SDGs hanno carattere universale e sono fondati sull'integrazione tra le tre dimensioni dello sviluppo sostenibile (ambientale, sociale ed economica). Le sfide riguardano i temi: cambiamento climatico, migrazioni, eliminazione del divario tecnologico e il degrado sociale.

In particolare l'Obiettivo 7 è incentrato sulla produzione di energia a bassa intensità di carbonio e sul miglioramento delle tecnologie per fornire servizi energetici moderni, sostenibili e accessibili.

##### **Strategie di settore a livello comunitario e mondiale e direttive europee**

**1992, Trattato di Maastricht:** inserimento di una prima norma in materia energetica in ambito europeo.

Successivamente al trattato del 1992 la competenza europea in materia di energia ed ambiente è progredita e maturata, anche mediante l'individuazione dei temi e degli obiettivi fondamentali di politica energetica comunitaria, indicati nel Libro Bianco del 1996.

Le principali strategie delineate in questo periodo sono:

- la sicurezza dell'approvvigionamento, la diversificazione e la indipendenza delle fonti energetiche;
- l'apertura del mercato dell'energia e la competitività delle fonti;
- il miglioramento dell'efficienza energetica;
- lo sviluppo delle fonti rinnovabili;
- la tutela dell'ambiente e gli obiettivi di riduzione dei gas serra.

**“Strategia europea per lo sviluppo sostenibile 2005-2010” Febbraio 2005:** avvio del percorso di revisione della Strategia Europea, conclusosi con l'adozione da parte del Consiglio Europeo di Bruxelles. L'Unione Europea intende perseguire l'integrazione degli obiettivi di sostenibilità ambientale (Agenda di Goteborg) con quelli dello sviluppo economico e sociale (Agenda di Lisbona), individuando come strumenti fondamentali: la formazione, il maggior investimento nella ricerca e nello sviluppo, l'Agenda 21 Locale, l'informazione e la comunicazione con i cittadini. La nuova strategia elenca sette sfide, con relativi *target* ed azioni, tra i quali risultano essenziali gli aspetti riguardanti il cambiamento climatico e l'energia, i trasporti, la produzione ed i consumi sostenibili.

L'integrazione tra crescita e tutela dell'ambiente viene confermata anche dai principi fondanti della nuova politica europea in materia energetica, che mira a:

- realizzare un vero mercato interno dell'energia, agendo in particolare su una maggiore indipendenza dei soggetti che gestiscono le reti da quelli che producono energia e sullo sviluppo delle interconnessioni come fattore indispensabile per la creazione di un mercato comune;
- accelerare il passaggio ad un'economia a basse emissioni di carbonio, agendo sullo sviluppo delle fonti rinnovabili, sulla diversificazione del mix di fonti, sulla ricerca nel campo delle tecnologie energetiche in grado di abbattere le emissioni della produzione di energia;
- dotarsi di un piano per l'efficienza energetica di impatto multisettoriale, con la proposta di un nuovo accordo internazionale per il raggiungimento di obiettivi quantitativi comuni entro il 2020.

In tale contesto, la produzione di energia da fonti rinnovabili assume un ruolo fondamentale per il raggiungimento degli obiettivi sopraindicati.

**Pacchetto clima 2020:** serie di norme vincolanti volte a garantire che l'UE raggiunga i suoi obiettivi in materia di clima ed energia entro il 2020. Il pacchetto definisce tre obiettivi principali: taglio del 20% delle emissioni di gas a effetto serra (rispetto ai livelli del 1990); 20% del fabbisogno energetico ricavato da fonti rinnovabili; miglioramento del 20% dell'efficienza energetica.

Gli obiettivi della strategia sono stati fissati dai leader dell'UE nel 2007 e sono stati recepiti nelle legislazioni nazionali nel 2009. Sono anche i principali obiettivi della strategia Europa 2020 per una crescita intelligente, sostenibile e inclusiva.

**Adozione nell'ottobre 2014 della Comunicazione sul "Quadro Clima-Energia 2030".** Il Consiglio Europeo ha approvato le Conclusioni che contengono i nuovi obiettivi per il periodo 2021-2030, che costituiscono l'INDC dell'UE. L'elemento centrale del nuovo Quadro Clima-Energia 2030 è l'obiettivo di riduzione dei gas serra del 40% a livello europeo rispetto all'anno 1990. Obiettivi chiave per il 2030: gli obiettivi in materia di energie rinnovabili e di efficienza energetica fissati inizialmente al 27% sono stati rivisti al rialzo nel 2018 e portati a 32%.

**COP 21, Novembre 2015, Parigi:** 195 Paesi adottano il primo accordo universale e giuridicamente vincolante sul clima mondiale. Viene fissata come obiettivo la limitazione dell'aumento medio della temperatura mondiale al di sotto di 2°C rispetto ai livelli preindustriali, con la prospettiva di una soglia di 1,5°C. L'accordo è entrato in vigore il 4 novembre 2016 ed è stato ratificato da 170 dei 197 Paesi, tra cui gli Stati Uniti, la cui decisione è stata tuttavia messa in discussione e risulta ancora incerta.

L'Unione Europea ha varato una serie di provvedimenti che illustrano in modo chiaro il percorso che si intende seguire, da qui al 2020, per ridurre drasticamente gli effetti del consumo energetico sul clima; tra gli obiettivi fissati per perseguire l'integrazione delle politiche energetiche e ambientali appaiono rilevanti:

- una penetrazione del 20% delle fonti rinnovabili sul consumo di energia primaria (incluso un 10% di biocarburanti).
- una riduzione del 20% del consumo di energia primaria rispetto al *trend* attuale.
- una riduzione del 20% delle emissioni di gas serra rispetto al 1990.

Per essere realizzati, i tre obiettivi indicati richiedono un rilevante rafforzamento e ripensamento degli investimenti nel settore energetico ed un forte orientamento verso l'incremento dell'utilizzo delle fonti rinnovabili e dell'efficienza energetica.



**COP 24, Dicembre 2018, Katowice (Polonia):** partecipano 200 Paesi che adottano il ‘Katowice Climate Package’, “libro delle regole” che contiene norme e linee guida dettagliate per attuare l’accordo globale sul clima adottato a Parigi nel 2015. Il pacchetto stabilisce in che modo i Paesi forniranno informazioni sui loro contributi nazionali per ridurre le emissioni, comprese le misure di mitigazione e adattamento e i dettagli sulla finanza climatica destinata alle economie in via di sviluppo. Il pacchetto include anche le linee guida per stabilire nuovi obiettivi in materia di finanziamento dal 2025 in poi e per valutare i progressi nello sviluppo e nel trasferimento della tecnologia. Le Parti dispongono ora di una guida e di un registro per comunicare le loro azioni in merito all’adattamento agli impatti dei cambiamenti climatici.

**COP 25 - Dicembre 2019, Madrid (precedentemente prevista in Cile):** partecipano 196 paesi più l’UE e principalmente rinvia al 2020 la definizione di nuovi obiettivi e l’obbligo che impegna i Paesi ricchi a decidere nell’arco del prossimo anno di quanto ridurre le emissioni di gas serra.

Il **Green Deal Europeo** (Com 2019), detta la tabella di marcia per attuare l’Agenda 2030 e gli obiettivi di sviluppo sostenibile delle nazioni unite. Prevede: la legge europea sul clima, per inserire nel diritto dell’UE l’obiettivo della neutralità climatica entro il 2050; il patto europeo per il clima per coinvolgere i cittadini e tutte le parti della società nell’azione per il clima; il piano degli obiettivi climatici 2030 per ridurre ulteriormente le emissioni nette di gas a effetto serra di almeno il 55% entro il 2030; una nuova strategia dell’UE sull’adattamento ai cambiamenti climatici per rendere l’Europa una società resiliente ai cambiamenti climatici entro il 2050, pienamente adeguata agli inevitabili impatti dei cambiamenti climatici.

**COP 26 – Novembre 2021, Glasgow** (inizialmente prevista per il 2020 ma a causa della diffusione pandemica del Coronavirus è slittata). Gli obiettivi principali, individuati dalla Presidenza erano:

1. **Mitigazione:** azzerare le emissioni nette entro il 2050 e contenere l’aumento delle temperature non oltre 1,5 gradi, accelerando l’eliminazione del carbone, riducendo la deforestazione ed incrementando l’utilizzo di energie rinnovabili
2. **Adattamento:** supportare i paesi più vulnerabili per mitigare gli impatti dei cambiamenti climatici, per la salvaguardia delle comunità e degli habitat naturali
3. **Finanza per il clima:** mobilitare i finanziamenti ai paesi in via di sviluppo, raggiungendo l’obiettivo di 100 miliardi USD annui

4. **Finalizzazione del “Paris Rulebook”:** rendere operativo l’Accordo di Parigi, con particolare riferimento a:

- trasparenza: l’insieme delle modalità per il reporting delle emissioni di gas serra ed il monitoraggio degli impegni assunti dai Paesi attraverso i contributi determinati a livello nazionale (NDC - Nationally Determined Contributions);
- meccanismi (Articolo 6 dell’Accordo di Parigi);
- Common timeframes (orizzonti temporali comuni per definizione NDC).

**COP 27 – Novembre 2022, Sharm El Sheikh.** La nota forse più significativa è che è stato istituito un Fondo per la compensazione economica dei Paesi più colpiti dal riscaldamento climatico per le perdite e danni ("loss and damage") collegati al riscaldamento climatico.

Viene confermato l'obiettivo di contenere il riscaldamento climatico a +1,5°C rispetto all’era preindustriale, ma a livello di strategie di mitigazione (cioè l'insieme delle azioni rivolte a ridurre le emissioni) si è rimasti fermi agli obiettivi precedenti.

Se pure il documento conclusivo della COP sottolinea l'importanza della transizione alle fonti rinnovabili e auspica l'eliminazione dei sussidi alle fonti fossili, l'unico obiettivo definito è solo la riduzione della produzione elettrica a carbone con emissioni non abbattute, non l'eliminazione.

Gas e combustibili fossili non sono stati citati, come invece richiesto all'inizio della Conferenza e da molti Paesi e dalla società civile, che auspicavano emergere dalla COP concreti obiettivi di loro riduzione.

#### *Direttive e regolamenti*

---

##### **Direttiva 2001/77/CE:**

Con la Direttiva 2001/77/CE, approvata in data 27 settembre 2001 è stata riconosciuta la priorità, a livello comunitario, della produzione di elettricità mediante l’uso di fonti energetiche rinnovabili e ha indicato le procedure amministrative che definiscono una regolamentazione tendente a:

- ridurre gli ostacoli normativi e di altro tipo all’aumento della produzione di elettricità da fonti rinnovabili;
- razionalizzare ed accelerare le procedure del relativo livello amministrativo;
- garantire che le norme siano oggettive, trasparenti e non discriminatorie e tengano pienamente conto delle particolarità delle varie tecnologie per le fonti energetiche rinnovabili.



All'Italia è stato assegnato un "valore di riferimento per gli obiettivi indicativi nazionali" per il contributo delle Fonti Rinnovabili nella produzione elettrica pari al 22% del consumo interno lordo di energia elettrica all'anno 2010.

La **Direttiva 2018/2001** (nota come direttiva RED II) è entrata in vigore a partire dal 1° luglio 2021; supporta l'UE nel rispetto dei propri impegni di riduzione delle emissioni ai sensi dell'accordo di Parigi. La nuova direttiva stabilisce per l'UE un nuovo obiettivo vincolante in termini di energie rinnovabili per il 2030, pari ad almeno il 32% dei consumi energetici finali, con una clausola su una possibile revisione al rialzo entro il 2023 e un obiettivo più elevato, pari al 14%, per quanto riguarda la quota di energia rinnovabile nel settore dei trasporti entro il 2030.

La Direttiva definisce in maniera ampia e dettagliata le energie rinnovabili ha abrogato la precedente Direttiva in materia di promozione dell'uso di fonti rinnovabili (Direttiva 2009/28/UE, come modificata dalla Direttiva 2013/18/UE e dalla Direttiva (UE) 2015/1513) (articolo 37 e Allegato X).

### **Regolamento (UE) 2022/2577**

Pubblicata il 29.12.2022 sul GUCE del **Regolamento** del Consiglio Europeo del 22 dicembre 2022 che istituisce il quadro per accelerare la diffusione delle energie rinnovabili. Tenuto conto dello scenario economico ed energetico venutosi a generare a seguito del conflitto tra Russia e Ucraina, il Regolamento rileva il ruolo centrale dell'energia rinnovabile per contrastare la strumentalizzazione dell'energia da parte della Russia, rafforzando la sicurezza dell'approvvigionamento dell'Unione, *riducendo la volatilità del mercato e abbassando i prezzi dell'energia*. Le azioni **immediate e temporanee per accelerare** la diffusione delle fonti energetiche rinnovabili, si basano su misure volte ad accelerare il ritmo di diffusione delle energie rinnovabili nell'Unione nel breve termine. *Alcune di queste misure sono di portata generale: mediante l'introduzione: di una **presunzione relativa secondo cui i progetti di energia rinnovabile sono d'interesse pubblico prevalente ai fini della pertinente legislazione ambientale** eccetto se vi sono prove evidenti che tali progetti hanno effetti negativi gravi sull'ambiente che non possono essere mitigati o compensati; di chiarimenti sull'ambito di applicazione di talune direttive ambientali; la semplificazione del quadro di autorizzazione per la revisione della potenza degli impianti di produzione di energia rinnovabile concentrandosi sugli effetti delle modifiche o delle estensioni rispetto al progetto iniziale. Altre misure riguardano tecnologie specifiche, come la concessione di autorizzazioni in tempi più brevi e più rapidi per le apparecchiature per l'energia solare su strutture esistenti*. Il Regolamento introduce la possibilità di deroghe a taluni obblighi di valutazione stabiliti dalla normativa ambientale dell'Unione per i progetti di energia rinnovabile, per i progetti di

stoccaggio dell'energia e di rete elettrica necessari per l'integrazione dell'energia rinnovabile nel sistema elettrico. Introduce norme temporanee per procedure autorizzative semplificate e accelerate inerenti apparecchiature da energia solare e impianti di produzione di energia da fonte rinnovabile, avviate nel periodo di validità del Regolamento stesso. Il Regolamento avrà validità pari a 18 mesi dall'entrata in vigore e lascia impregiudicate le disposizioni nazionali che stabiliscono termini più brevi di quelli in esso previsti.

### 3.1.2 Normativa e pianificazione in materia di energia a livello nazionale

**Legge 09.01.1991, n. 10, “Norme per l’attuazione del Piano energetico nazionale in materia di uso razionale dell’energia, di risparmio energetico e di sviluppo delle fonti rinnovabili di energia”:** la legge ha delineato una cornice normativa organica destinata ad accogliere, a livello nazionale, i nascenti orientamenti europei, attraverso una serie di misure di incentivazione, documenti programmatori e norme. Inoltre, sono state definite le risorse rinnovabili e quelle assimilabili alle rinnovabili, è stato introdotto l’obbligo di realizzare una pianificazione energetica a tutti i livelli amministrativi ed è stata prevista una serie di misure rivolte al pubblico ed ai privati per incentivare l’uso di fonti energetiche rinnovabili, nonché il contenimento dei consumi energetici nel settore civile ed in vari settori produttivi.

**29 aprile 1992, CIP 6:** in seguito alla legge del 1991, il Comitato Interministeriale dei Prezzi (CIP) ha adottato una delibera con cui sono stati stabiliti i prezzi incentivati per l’energia elettrica prodotta con impianti alimentati da fonti rinnovabili e simili.

**D. Lgs. 79/1999, Decreto Bersani:** emanato in attuazione della Direttiva 96/92/CE. Ha introdotto l’obbligo di immettere nella rete elettrica nazionale energia prodotta da impianti alimentati da fonti rinnovabili per una quota pari al 2% dell’energia elettrica ottenuta da fonti non rinnovabili (prodotta o importata) nell’anno precedente, eccedente i 100 GWh.

**D.M. 11/11/99, art. 4, comma 1, 2 e 6:** l’energia elettrica prodotta da impianti alimentati da fonti rinnovabili entrati in esercizio dopo il 1° aprile 1999 ha diritto, per i primi otto anni di esercizio, alla certificazione di produzione da fonti rinnovabili, denominata “certificato verde”. Del valore pari a 100 MWh, il certificato verde viene emesso dal Gestore della Rete di Trasmissione Nazionale (GRTN) su comunicazione del produttore circa la produzione dell’anno precedente, o relativamente alla producibilità attesa per l’anno in corso o per quello successivo.

In osservanza del Protocollo di Kyoto, in ambito nazionale sono stati emanati i seguenti ulteriori provvedimenti:

- **Deliberazione del Comitato Interministeriale per la Programmazione Economica (CIPE) n. 126, del 6 agosto 1999:** ha approvato il libro bianco per la valorizzazione energetica delle fonti rinnovabili.
- **Legge n. 120 del 1° giugno 2002:** “Ratifica ed esecuzione del Protocollo di Kyoto alla Convenzione Quadro delle Nazioni Unite sui cambiamenti climatici, fatto a Kyoto, l’11 dicembre 1997”.
- **Delibera CIPE n. 123, del 19 dicembre 2002** (revisione della Delibera CIPE del 19 novembre 1998): piano di azione nazionale per la riduzione delle emissioni di gas a effetto serra.
- **Legge n. 204/2016:** L'Italia ha ratificato l'accordo di Parigi. In base a quanto chiarito con il Comunicato del Ministero degli affari esteri pubblicato nella G.U. del 6 dicembre 2016, l'Accordo è entrato in vigore per l'Italia l'11 dicembre 2016.

**L’evoluzione normativa è successivamente sottesa e ispirata** dalla Strategia Energetica Nazionale SEN 2017, che prevede il raggiungimento del 28% di rinnovabili nei consumi entro il 2030.

- **Legge di bilancio 2020 (L. 160/2019).**
- **D.L. 14 ottobre 2019, n. 111 (noto come Decreto Clima)** "Misure urgenti per il rispetto degli obblighi previsti dalla direttiva 2008/50/CE sulla qualità dell'aria e proroga del termine di cui all'articolo 48, commi 11 e 13, del decreto-legge 17 ottobre 2016, n. 189, convertito, con modificazioni, dalla legge 15 dicembre 2016, n. 229". La L. 12/12/2019, n. 141 ha convertito in legge il DL 111/2019.

L’articolo 1 del D.L. disciplina l'approvazione del programma strategico nazionale per il contrasto ai cambiamenti climatici e il miglioramento della qualità dell'aria, in coordinamento con il PNIEC (Piano Nazionale Integrato per l'Energia e il Clima) e con la pianificazione di bacino per il dissesto idrogeologico, e istituisce un tavolo permanente interministeriale per l'emergenza climatica. Le politiche e le misure attuate per la riduzione delle emissioni di gas ad effetto serra garantiscono il rispetto degli obiettivi di emissione fissati per il 2020. Gli obiettivi più ambiziosi previsti per il 2030 - e finalizzati all'attuazione dell'Accordo di Parigi - potranno essere raggiunti se saranno implementate le misure previste dal Piano nazionale integrato per l'energia e il clima (PNIEC) adottato in via definitiva. La versione definitiva del PNIEC recepisce le novità contenute nel c.d. decreto clima (D.L. 111/2019) nonché quelle sugli investimenti per il green new deal previste nella legge di bilancio 2020 (L. 160/2019).

In riferimento all'autorizzazione e incentivazione di impianti di energia da fonte solare fotovoltaica la normativa nazionale di riferimento è la seguente:

- **D. Lgs. 29 dicembre 2003, n. 387:** attuativo della Direttiva 2001/77/CE.  
Il legislatore, in attuazione della direttiva 2001/77/CE, ha adottato un modello di autorizzazione unica affidato alle regioni e strutturato sulla conferenza di servizi, disciplinato dall'art. 12 del d.lgs. 387/2007.  
Dopo aver chiarito che le opere per la realizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili, nonché le opere connesse e le infrastrutture indispensabili alla costruzione e all'esercizio degli stessi impianti «sono opere di pubblica utilità, indifferibili ed urgenti», il d.lgs. 387/2003, pur riservando allo Stato il compito di dettare i principi e le regole fondamentali della materia, individua nel livello regionale la dimensione idonea alla razionalizzazione ed accelerazione delle procedure autorizzative.  
Introduce il procedimento unitario, al quale partecipano tutte le amministrazioni interessate, ed al termine del quale viene rilasciato il provvedimento di autorizzazione che costituisce il titolo per la costruzione e l'esercizio dell'impianto.
- **Decreto del Ministro delle attività produttive 28 luglio 2005:** "Criteri per l'incentivazione della produzione di energia elettrica mediante conversione fotovoltaica della fonte solare".
- **D.M. del 19 febbraio 2007** (incentivazione della produzione di Sviluppo Economico): "Criteri e modalità per incentivare la produzione di energia elettrica mediante conversione fotovoltaica della fonte solare, in attuazione dell'articolo 7 del D. Lgs. 29 dicembre 2003, n. 387"
- **Decreto 10 settembre 2010** "Linee guida per l'autorizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili": il Ministero dello Sviluppo Economico, di concerto con il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare e con il Ministero per i Beni e le Attività Culturali, ha emanato le "linee guida per il procedimento di cui all'art. 12 del D. Lgs. 29 dicembre 2003, n. 387, per l'autorizzazione alla costruzione e all'esercizio di impianti di produzione di elettricità da fonti rinnovabili nonché linee guida tecniche per gli impianti stessi".
- **D. Lgs. 3 marzo 2011, n. 28** Attuazione della direttiva 2009/28/CE sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili, recante modifica e successiva abrogazione delle direttive 2001/77/CE e 2003/30/CE. Regola i procedimenti autorizzativi.
- **D.M. 4 luglio 2019** "Incentivazione dell'energia elettrica prodotta dagli impianti eolici on shore , solari fotovoltaici, idroelettrici e a gas residui dei processi di depurazione noto come **Decreto FER 1**, pubblicato nella Gazzetta Ufficiale n.186 del 9 agosto 2019; ha l'obiettivo di sostenere la produzione di energia da fonti rinnovabili **per il raggiungimento dei target europei al 2030 definiti**

**nel Piano Nazionale Integrato per l'Energia e il Clima (PNIEC)".** Il Decreto ha inoltre riavviato le procedure competitive di Registro e Asta per la selezione dei progetti rientranti nei contingenti di potenza incentivabile come previsti dallo stesso decreto.

- **D. Lgs. N. 199 del 8 novembre 2021 e ss.mm.ii.** (ultima modifica Legge n. 13 del 24/02/2023 – che converte il D.L. n. 198 del 29 dicembre 2022) - Attuazione della direttiva (UE) 2018/2001 del Parlamento europeo e del Consiglio, dell'11 dicembre 2018, sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili. G.U. Suppl. Ord. 30/11/2021, n. 42.

Il<sup>1</sup> Decreto, in attuazione della Dir. 11/12/2018, n. 2001 UE, reca disposizioni in materia di energia da fonti rinnovabili, in coerenza con gli obiettivi europei di decarbonizzazione del sistema energetico al 2030 e di completa decarbonizzazione al 2050 e definisce gli strumenti, i meccanismi, gli incentivi e il quadro istituzionale, finanziario e giuridico, necessari per il raggiungimento degli obiettivi di incremento della quota di energia da fonti rinnovabili al 2030. L'obiettivo minimo, come quota complessiva di energia da fonti rinnovabili sul consumo finale lordo è fissato per l'Italia al 30 per cento; il decreto assume un obiettivo di incremento indicativo di energia da fonti rinnovabili nei consumi finali per riscaldamento e raffrescamento pari a 1,3 punti percentuali come media annuale calcolata per i periodi dal 2021 al 2025 e dal 2026 al 2030. L'innalzamento dell'obiettivo tiene conto delle previsioni di cui al regolamento (UE) n. 2021/1119, volte a stabilire un obiettivo vincolante, per l'Unione europea, di riduzione delle emissioni di gas a effetto serra di almeno il 55 per cento rispetto ai livelli del 1990 entro il 2030.

Gli obiettivi sono perseguiti in coerenza con le indicazioni del Piano Nazionale Integrato per l'Energia e il Clima tenendo conto dell'evoluzione e dell'aggiornamento dei consumi statisticamente rilevanti. Adotta, tra l'altro, disposizioni relative a: regimi di sostegno per la produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili, nonché per la produzione di energia termica da fonti rinnovabili, il biometano e lo sviluppo tecnologico e industriale; norme in materia di attuazione e coordinamento con il PNRR e allocazione dei proventi delle aste CO<sub>2</sub>; semplificazioni dei procedimenti autorizzativi e amministrativi per gli impianti di produzione di energia da fonti rinnovabili; regolamentazione tecnica e obbligo di utilizzo dell'energia rinnovabile per il miglioramento della prestazione energetica degli edifici; configurazioni di autoconsumo e comunità energetiche rinnovabili; energia da fonti rinnovabili nel settore dei trasporti e in materia di mobilità elettrica.

- **Legge 30 dicembre 2021, n. 234** - Bilancio di previsione dello Stato per l'anno finanziario 2022 e bilancio pluriennale per il triennio 2022-2024.

---

<sup>1</sup> Fonte – Sintesi Redazionale Legislazione Tecnica

- **Legge 28 marzo 2022, n. 25 di conversione** con modificazioni del D.L. 27 gennaio 2022, n. 4 - Misure urgenti in materia di sostegno alle imprese e agli operatori economici, di lavoro, salute e servizi territoriali, connesse all'emergenza da COVID-19, nonché per il contenimento degli effetti degli aumenti dei prezzi nel settore elettrico.
- **D.L. 01/03/2022, N. 17** “Misure urgenti per il contenimento dei costi dell’energia elettrica e del gas naturale, per lo sviluppo delle energie rinnovabili e per il rilancio delle politiche industriali” G.U. 01/03/2022, n. 50.

Il Decreto, in vigore dal 02/03/2022, adotta misure finalizzate al contenimento degli effetti degli aumenti dei prezzi nel settore elettrico e del gas naturale, nonché misure strutturali e di semplificazione in materia energetica e per il rilancio delle politiche industriali.

Significative le disposizioni relative alle semplificazioni per l'installazione di impianti a fonti rinnovabili, alla revisione dei prezzi dei materiali nei contratti pubblici, alla riapertura dei termini per la rideterminazione dei valori di acquisto dei terreni e delle partecipazioni.

- **D.L. 24/02/2023, N. 13** Disposizioni urgenti per l’attuazione del Piano nazionale di ripresa e resilienza (PNRR) e del Piano nazionale degli investimenti complementari al PNRR (PNC), nonché per l’attuazione delle politiche di coesione e della politica agricola comune. Il Decreto è in vigore dal 25/02/2023 ed è stato modificato dal D.L. 30/03/2023, N. 34. Adotta misure volte a garantire la tempestiva attuazione degli interventi relativi al Piano nazionale di ripresa e resilienza (PNRR), coerentemente con il relativo cronoprogramma, nonché al Piano nazionale degli investimenti complementari al PNRR (PNC).

Vengono adottate: disposizioni per un’ulteriore semplificazione e accelerazione delle procedure, incluse quelle di spesa, strumentali all’attuazione dei piani; misure per il rafforzamento della capacità amministrativa delle amministrazioni titolari degli interventi.

Rappresentano strumenti operativi fondamentali:

- **le Delibere dell’Autorità per l’Energia Elettrica e il Gas (AEEG) n. 89, 281, 33/08.**
- **la Normativa tecnica** inerente la connessione alla rete in Media Tensione (MT) o Alta Tensione (AT) sviluppata dai distributori (Terna, Enel, ecc.).

### 3.1.3 Normativa e pianificazione in materia di energia nella Regione Sardegna

**D.G.R. 30/02 del 23 maggio 2008:** la Giunta Regionale elaborato uno studio per le linee guida sui potenziali impatti degli impianti fotovoltaici e per il loro corretto inserimento ambientale, in riferimento all'art. 12, comma 10, del D. Lgs. 387/2003. L'idoneità degli impianti fotovoltaici ricadenti in aree agricole è determinata dall'"autoproduzione energetica": gli impianti possono essere installati in aree di pertinenza di stabilimenti produttivi, nonché di imprese agricole, per i quali integrano e sostituiscono l'approvvigionamento energetico in regime di autoproduzione.

**D.G.R. 59/12 del 29 ottobre 2008:** Vengono confermate come aree idonee quelle compromesse dal punto di vista ambientale o paesaggistico (discariche e cave dismesse ad esempio); si aggiungono le aree industriali, artigianali e produttive in quanto più propriamente predisposte per accogliere impianti industriali.

Gli impianti fotovoltaici industriali possono essere installati in:

- a. Aree di pertinenza di stabilimenti produttivi, di imprese agricole, di potabilizzatori, di depuratori, di impianti di trattamento, recupero e smaltimento rifiuti, di impianti di sollevamento delle acque o di attività di servizio in genere, per i quali gli impianti integrano o sostituiscono l'approvvigionamento energetico in regime di autoproduzione, così come definito all'art. 2, comma 2, del D. Lgs. 16 marzo 1999 n. 79 e ss.mm.ii.
- b. aree industriali o artigianali così come individuate dagli strumenti pianificatori vigenti.
- c. aree compromesse dal punto di vista ambientale, costituite esclusivamente da perimetrazioni di discariche controllate di rifiuti in norma con i dettami del D. Lgs. N. 36/03 e da perimetrazioni di aree di cava dismesse, di proprietà pubblica o privata.

Per le categorie d'impianto previste al punto b) è stato fissato un tetto massimo per la potenza installabile, definito in termini di "superficie lorda massima occupabile dell'impianto" e finalizzato alla preservazione della vera funzione delle zone industriali, ossia la creazione di nuove realtà produttive.

**D.G.R. 30/02 del 12 marzo 2010:** "Applicazione della L.R. n. 3 del 2009, art. 6, comma 3, in materia di procedure autorizzative per la realizzazione degli impianti di produzione di energia da fonti rinnovabili. Atto di indirizzo e Linee Guida". **Annulata dal TAR** con sentenza del 14 gennaio 2011, n. 37, **e sostituita dalla Delibera 25/40 del 01 luglio 2010** "Competenze e procedure per l'autorizzazione di impianti per la produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili. Chiarimenti D.G.R. 10/3 del 12 marzo 2010. Riapprovazione Linee Guida".



**D.G.R. 27/16 del 1 giugno 2011:** riferimento normativo per gli impianti di produzione energetica da fonte rinnovabile fotovoltaica. Nelle tabelle di cui all'Allegato B sono riportate le tipologie di aree "non idonee" individuate a seguito della istruttoria effettuata dalla Regione Sardegna, tenuto conto delle indicazioni contenute nell'Allegato 3, lettera f) delle Linee Guida Ministeriali.

Ulteriori contenuti degli Allegati alla Delibera:

- Tipologia di aree particolarmente sensibili e/o vulnerabili alle trasformazioni territoriali o del paesaggio;
- I riferimenti attuativi di ogni specifica area (ad esempio eventuale fonte del dato, provvedimento normativo o riferimento a una specifica categoria delle norme del PPR);
- Il codice identificativo dell'area;
- La descrizione delle incompatibilità riscontrate con gli obiettivi di protezione individuati per le aree medesime.

L'ultima tabella dell'Allegato B si riferisce esattamente alle "aree già degradate da attività antropiche, pregresse o in atto (*brownfield*), tra cui siti industriali, cave, discariche, siti contaminati" (paragrafo 16, comma 1, lettera d)) delle Linee Guida Ministeriali. Si tratta di superfici che costituiscono aree preferenziali in cui realizzare gli impianti fotovoltaici con moduli ubicati al suolo. L'utilizzo di tali aree per l'installazione dei suddetti impianti, nel rispetto dei criteri rappresentati nella ultima colonna della tabella, diventa il fattore determinante ai fini dell'ottenimento di una valutazione positiva del progetto.

**D.G.R. N. 5/25 del 29.01.2019:** "Linee guida per l'Autorizzazione Unica degli impianti alimentati da fonti rinnovabili, ai sensi dell'articolo 12 del D.Lgs. n. 387/2003 e dell'articolo 5 del D.Lgs. n. 28 /2011. Modifica della Delib.G.R. n. 27/16 del 1° giugno 2011, incremento limite utilizzo territorio industriale". Con la Delibera:

- si approva l'incremento del limite di utilizzo del territorio industriale per la realizzazione al suolo di impianti fotovoltaici e solari termodinamici nelle aree brownfield definite "industriali, artigianali, di servizio", fino al 20% della superficie totale dell'area;
- si prevede che gli Enti di gestione o comunque territorialmente competenti per tali aree (es. Comune ovvero Consorzio Industriale) dispongano con propri atti, i criteri per le attribuzioni delle superfici disponibili per l'installazione degli impianti;
- si prevede che tali Enti possano disporre con i medesimi atti, eventuali incrementi al limite menzionato al punto 1 fino ad un massimo del 35% della superficie totale dell'area;
- si stabilisce che il parere dei suddetti Enti, rispetto alla conformità circa il rispetto dei suddetti criteri, è vincolante per il rilascio dell'autorizzazione alla realizzazione dell'impianto.



**D.G.R. N. 59/90 del 27.11.2020:** “Individuazione delle aree non idonee all’installazione di impianti alimentati da fonti energetiche rinnovabili.”.

Con la Delibera vengono abrogate:

- la DGR 3/17 del 2009;
- la DGR 45/34 del 2012;
- la DGR 40/11 del 2015
- la DGR 28/56 del 26/07/2007
- la DGR 3/25 del 2018 – esclusivamente l’Allegato B

Vengono pertanto individuate in una nuova proposta organica le aree non idonee, ossia soggette a un iter di approvazione complesso per la presenza di vincoli ecc., per l’installazione di impianti energetici da fonti energetiche rinnovabili.

**D.G.R. N. 16/43 del 05.05.2021 – “Piattaforma regionale Sportello Unico per le Attività produttive e per le autorizzazioni energetiche”.** Stabilisce l’utilizzo dell’attuale piattaforma SUAPE anche per la presentazione e gestione delle Autorizzazioni Uniche Energetiche, la trasformazione digitale di tutti i procedimenti e l’obbligo per le Amministrazioni procedenti ad esprimersi digitalmente.

#### **L.R. n.15 del 13/10/2022**

La legge entra in vigore dal 17/10/2022 e prevede che la Regione, nel rispetto della normativa comunitaria e statale, eserciti la potestà legislativa e regolamentare, e tutte le funzioni amministrative concernenti la pianificazione, la produzione, il trasporto, la distribuzione e l'utilizzazione dell'energia. In particolare, la norma:

- stabilisce gli obiettivi di politica energetica regionale;
- - delinea il procedimento di approvazione del Piano energetico regionale della Sardegna (PEARS);
- - prevede la promozione dell’istituzione delle comunità energetiche da FER;
- - istituisce il reddito energetico regionale;
- - contiene norme sull’autorizzazione di impianti energetici.

### 3.1.3.1 Il Piano Energetico Ambientale Regionale – P.E.A.R.S.

Lo studio per la definizione del Piano Energetico Ambientale Regionale della Sardegna 2015-2030 (PEARS) è stato svolto dal Dipartimento d'Ingegneria del Territorio dell'Università di Cagliari ed è stato adottato dalla Giunta regionale con Deliberazione 34/13 del 2 agosto 2006. Con Deliberazione 5/1 del 28 gennaio 2016, la Regione Sardegna ha adottato la Proposta Tecnica e avviato la VAS con i nuovi indirizzi politico-amministrativi per l'adeguamento della proposta di PEARs. **Il PEARs è stato approvato in via definitiva con D.G.R. 45/40 del 02 agosto 2016.**

Il PEARs ha i seguenti obiettivi generali:

- trasformazione del sistema energetico sardo verso una configurazione integrata e intelligente (Sardinian smart energy system);
- sicurezza energetica;
- aumento dell'efficienza e del risparmio energetico;
- promozione della ricerca e della partecipazione attiva in campo energetico.

L'obiettivo generale riguardante la "Sicurezza Energetica" si declina in obiettivi specifici, tra questi:

- promozione della generazione distribuita da fonte rinnovabile destinata all'autoconsumo;
- utilizzo e valorizzazione delle risorse energetiche endogene;
- diversificazione nell'utilizzo delle fonti energetiche.

Con la D.G.R. 59/89 del 27/11/2020 la Regione Sardegna ha approvato le Linee Guida per l'aggiornamento del PEARs che comporteranno revisioni agli obiettivi del 2030 e la promozione prioritaria della produzione di energia da fonte rinnovabile. In data 13 marzo 2023 sono stati presentati gli esiti del Monitoraggio previsti dal Piano funzionali al suo aggiornamento futuro.

Il **progetto dell'impianto fotovoltaico oggetto dello Studio** è coerente con gli indirizzi e gli obiettivi del Piano Energetico Ambientale, si basa sulla valorizzazione della risorsa energetica solare, contribuisce alla diffusione e allo sviluppo delle fonti rinnovabili, in particolare del solare fotovoltaico, contribuisce indirettamente alla riduzione delle emissioni climalteranti.

Con riferimento, inoltre, alle attenzioni progettuali indicate dal Piano, il progetto è l'esito di un'analisi preventiva delle componenti ambientali del contesto e ricade in un'area sensibile sotto il profilo della fauna, oggetto degli approfondimenti specialistici di seguito riportati.

## **3.2 Norme in materia di Valutazione di Impatto Ambientale**

### **3.2.1 Norme nazionali**

La tutela ambientale è parte dei principi fondamentali della Costituzione italiana dal 2022.

#### **Legge Costituzionale 11/02/2022, N. 1**

La Legge modifica la Costituzione della Repubblica Italiana inserendo la tutela dell'ambiente tra i suoi principi fondamentali.

In particolare, vengono modificati gli artt. 9 e 41 della Costituzione della repubblica Italiana:

- tra i principi fondamentali (art. 9 Cost.) viene inserita la tutela dell'ambiente, della biodiversità e degli ecosistemi, anche nell'interesse delle future generazioni;
- si rinvia al legislatore a stabilire i modi e le forme di tutela degli animali;
- in materia di iniziativa economica privata, la norma esistente (art. 41 Cost.) viene integrata prevedendo che tale attività non possa svolgersi in modo da recare danno alla salute e all'ambiente.

Ciò premesso la norma che rappresenta il riferimento per la valutazione ambientale dei Piani e dei progetti è dall'anno 2006, il così detto Codice dell'Ambiente.

**D. Lgs. 3 aprile 2006, n. 152** “Norme in materia ambientale”. La parte seconda del Decreto norma le “Procedure per la valutazione ambientale strategica (VAS), per la valutazione d'impatto ambientale (VIA) e per l'autorizzazione ambientale integrata (IPPC)”.

Adattamento ai cambiamenti climatici nella VIA dalle indicazioni di:

1. Linee Guida per l'Integrazione dei Cambiamenti Climatici e della Biodiversità nella VIA – UE 2013  
(le cui indicazioni non sono state inglobate nella Dir. VIA 2014/52/UE)
2. Strategia Nazionale sull'Adattamento ai CC - SNAC -2015
3. Piano Nazionale sull'Adattamento ai CC –PNACC- 2018 (in via di approvazione)
4. The new EU Strategy on Adaptation to Climate Change 2021

Per quanto riguarda le modifiche apportate alle “Norme in materia ambientale” con riferimento alla VIA, risultano significative le seguenti:

**D. Lgs. 4/2008:** “Ulteriori disposizioni correttive ed integrative del D. Lgs. 3 aprile 2006, n. 152, recante norme in materia ambientale”. Per gli impianti di cui all'Allegato IV alla parte seconda è prevista la redazione di uno Studio Preliminare Ambientale per la Verifica di assoggettabilità alla procedura di VIA (art. 20).

Si tratta di una fase preliminare necessaria per alcune tipologie di opere, al fine di consentire all'autorità competente di valutare se il progetto richieda una procedura di Valutazione di Impatto Ambientale ordinaria, ovvero se sia possibile l'esclusione dell'opera dalla procedura di VIA.

**D. Lgs. 16 giugno 2017, n. 104:** pubblicato nella Gazzetta Ufficiale n. 156 del 6 luglio 2017 ed entrato in vigore il 21 luglio 2017, modifica il Titolo III della Parte II del D. Lgs. 3 aprile 2006, n. 152. Con tale provvedimento legislativo vengono introdotte sostanziali modifiche alla disciplina vigente in materia di VIA; nello specifico, si ridefiniscono i confini tra i procedimenti di VIA di competenza statale e regionale, con un forte potenziamento della competenza ministeriale e l'introduzione del nuovo "provvedimento autorizzatorio unico regionale" (art. 27bis). Inoltre, con l'art. 19 viene ridefinito il procedimento di verifica di assoggettabilità alla VIA, volto ad accertare se un progetto con potenziali impatti ambientali significativi e negativi debba essere sottoposto alla procedura di VIA.

L'opera di cui al presente studio si configura come fattispecie indicata alla lettera b) del punto 2 dell'Allegato IV alla Parte II del D. Lgs. 152/2006 (secondo le modifiche introdotte dall'art. 22 del D. Lgs. n. 104 del 2017); i progetti elencati in tale allegato sono sottoposti alla verifica di assoggettabilità di competenza regionale.

**Legge 11 settembre 2020, n. 120:** Conversione in legge, con modificazioni, del decreto-legge 16 luglio 2020, n. 76, recante «Misure urgenti per la semplificazione e l'innovazione digitali» (Decreto Semplificazioni) (G.U. n. 228 del 14 settembre 2020) Misure urgenti per la semplificazione e l'innovazione digitale.

**Legge 29 luglio 2021, n. 108 :** Conversione in legge del decreto-legge 31 maggio 2021, n. 77, "Governance del Piano nazionale di ripresa e resilienza e prime misure di rafforzamento delle strutture amministrative e di accelerazione e snellimento delle procedure" all'art. 18 del DL 77 si introduce il comma 2 bis all'art. 7 bis del D.Lgs 152/06 che stabilisce "Le opere, gli impianti e le infrastrutture necessari alla realizzazione dei progetti strategici per la transizione energetica del Paese inclusi nel Piano nazionale di ripresa e resilienza (PNRR) e al raggiungimento degli obiettivi fissati dal Piano nazionale integrato per l'energia e il clima (PNIEC), predisposto in attuazione del Regolamento (UE) 2018/1999, individuati nell'Allegato I-bis, e le opere ad essi connesse costituiscono interventi di pubblica utilità, indifferibili e urgenti". La procedura di valutazione ambientale di competenza statale dei progetti di cui all'Allegato I-bis, dal 31 luglio 2021 sono regolamentati dal comma 2 bis dell'art. 8 (su cui è intervenuto anche il decreto legge 80/2021). **L'elenco di cui all'allegato 1 bis include nuovi impianti fotovoltaici.**

**Legge. 29/07/2021, n. 108** recante “Conversione in legge con modificazioni del decreto legge 31 maggio 2021, n. 77 *«Governance del Piano nazionale di ripresa e resilienza e prime misure di rafforzamento delle strutture amministrative e di accelerazione e snellimento delle procedure»*. La legge riporta le disposizioni di accelerazione e snellimento delle procedure e di rafforzamento della capacità amministrativa, tra cui quelle per la procedura di valutazione ambientale.

**Legge 15 luglio 2022, n. 91** recante “Conversione in legge, con modificazioni, del decreto-legge 17 maggio 2022, n. 50, recante misure urgenti in materia di politiche energetiche nazionali, produttività delle imprese e attrazione degli investimenti, nonché in materia di politiche sociali e di crisi ucraina”. La legge modifica aspetti procedurali della VIA e aspetti inerenti l’individuazione delle aree idonee ai sensi del D.lgs 199/2021.

### **3.2.2 Norme regionali**

**D.G.R. 30/2 del 23 maggio 2008:** approva le “Linee guida per l’individuazione degli impatti potenziali degli impianti fotovoltaici e loro corretto inserimento nel territorio”.

**Legge Regionale 3/2009** (modificata dalla L.R. 1/2019) stabilisce che "I progetti riportati nell'allegato IV alla parte seconda del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152 (Norme in materia ambientale) ricadenti anche parzialmente all'interno della Rete Natura 2000 sono assoggettati alla procedura di verifica di assoggettabilità a VIA ai sensi dell'articolo 10, comma 3, del decreto legislativo n. 152 del 2006 e alla procedura di valutazione di incidenza ai sensi del decreto del Presidente della Repubblica 8 settembre 1997, n. 357 (Regolamento recante attuazione della direttiva 92/43/CEE relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali, nonché della flora e della fauna selvatiche)."

**Legge Regionale 2/2021** pubblicata nel BURAS n. 10 dell’11 febbraio 2021 – Disciplina del Provvedimento unico regionale in materia ambientale (PAUR), di cui all’art. 27 bis del Decreto Legislativo 3 aprile 2006, n. 152 (Norme in materia ambientale), e successive modifiche e integrazioni. Individua l’elenco dei titoli abilitativi inclusi nel PAUR, le fasi e i tempi del procedimento, le modalità di emanazione del provvedimento unico ambientale. Stabilisce che gli indirizzi operativi debbano essere adottati in un’apposita Delibera di Giunta Regionale.

**D.G.R. 11/75 del 24 marzo 2021** “Direttive regionali in materia di valutazione di impatto ambientale (VIA); e di provvedimento unico regionale in materia ambientale” (ai sensi della L.R. 9/2006 art. 48, della L.R. 1/2018 art 5 della L.R. 1/2019 art. 9 e della L.R. n. 2/2021 pubblicata nel BURAS n. 10 dell’11 febbraio 2021).

Prevede in caso di progetti da sottoporre alle procedure di VIA regionale, il rilascio di un provvedimento unico regionale in materia ambientale (PAUR) che comprende la stessa VIA e i titoli ambientali rilasciati dalle competenti amministrazioni.

Definisce gli indirizzi attuativi del PAUR e contiene le nuove direttive regionali in materia di VIA. Abroga per questo le seguenti deliberazioni della Giunta Regionale:

- 45/24 del 27.9.2017;
- 53/14 del 28/11/2017;
- 19/33 del 17/4/2018;
- 41/40 del 8/8/2018.

L'art. 3 regola la Procedura di Verifica di Assoggettabilità a VIA cui sono soggetti i progetti elencati nell'allegato B1.

L'art. 8 descrive l'iter per la Procedura di VIA e per il rilascio del PAUR cui sono soggetti i progetti elencati nell'allegato A1.

L'art.9 relativo al Monitoraggio stabilisce che lo Studio Preliminare Ambientale (S.P.A.) o lo Studio di Impatto Ambientale (S.I.A) contengano una proposta di progetto di monitoraggio, redatto tenendo conto delle Linee Guida per la predisposizione del Progetto di Monitoraggio Ambientale (P.M.A.) delle opere soggette a procedure di V.I.A. predisposte dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, in collaborazione con ISPRA. Il provvedimento di Verifica e il provvedimento di V.I.A. (incluso nel PAUR) devono altresì contenere le indicazioni per la progettazione e lo svolgimento delle attività di monitoraggio degli impatti ambientali, per assicurare il controllo di quelli significativi.

Nell'ambito delle procedure in materia di VIA, trova applicazione art.56 del D.L. n. 76/2020 che prevede semplificazione in materia di interventi su progetti o impianti alimentati da fonti di energia rinnovabile.

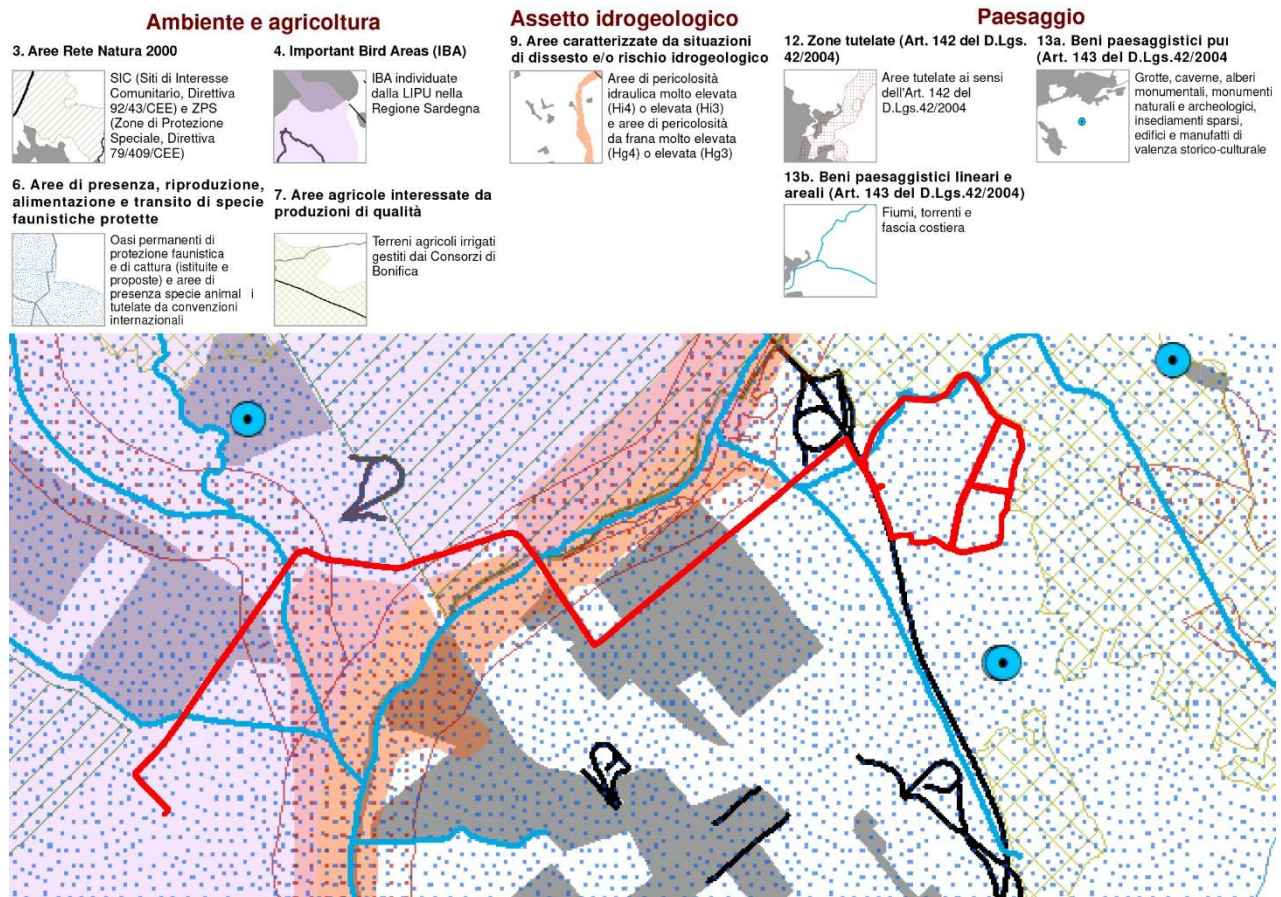
### **3.3 Quadro riepilogativo per il processo autorizzativo degli impianti fotovoltaici**

Tenuto conto della recentissima evoluzione normativa sopra ragionata volta a imprimere un forte impulso al settore delle rinnovabili e nello specifico agli impianti fotovoltaici principalmente a seguito dal rinnovato e rinforzato contrasto ai cambiamenti climatici e in ultimo agli scenari energetici determinati dalla guerra in Ucraina, considerate le azioni di semplificazioni finalizzate a ridurre i tempi autorizzativi, si provvede a inquadrare il progetto nel percorso autorizzativo recentemente tracciato, che tiene conto della potenza installata e della localizzazione degli impianti.

| IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA - PROCEDIMENTO AUTORIZZATIVO      |            |  |  | D.LGS 152/2006  |
|---|------------|--|--|---|
| MW  | CONDIZIONI | LOCALIZZAZIONE   | PROCEDIMENTO AUTORIZZATIVO   | PROCEDIMENTO DI VIA   |
| Fino a 10 MW<br>(Opere di<br>connessione incluse<br>in AT e MT) |            | <p>In <b>AREE IDONEE</b> ai sensi dell'art. 20 D.Lgs 199/2021</p> <p>In <b>AREE ELENcate</b> nel comma 8 dell'art. 20 D.Lgs 199/2021</p> | <p><b>PAS</b><br/>(Art. 6 D.Lgs 28/2011)</p> <p><u>Anche se dovuto PIANO ATTUATIVO</u></p> | <p><b>Verifica assoggettabilità a VIA non dovuta</b><br/>se <math>P &lt; 20</math> MW e se esterno alle aree elencate nella lettera f dell'allegato 3 al DM 10/09/2010 (Art 6 comma 9 bis D.Lgs 28/2011)</p> <p><b>Verifica assoggettabilità a VIA non dovuta</b><br/>se <math>P &lt; 10</math> MW per la costruzione e l'esercizio di impianti fotovoltaici nonché delle opere connesse indispensabili alla costruzione e all'esercizio di tali impianti all'interno delle aree dei siti di interesse nazionale, in aree interessate da impianti industriali per la produzione di energia da fonti convenzionali ovvero in aree classificate come industriali (DL 77/2021 – Art. 31 comma 7 bis – Legge 108/2021)</p> <p><b>VIA statale dovuta</b><br/>se <math>P \geq 10</math> MW se interno alle aree elencate nella lettera f dell'allegato 3 al DM 10/09/2010</p> <p><b>Verifica assoggettabilità a VIA regionale dovuta</b><br/>se <math>1 &lt; P &lt; 10</math> MW se interno alle aree elencate nella lettera f dell'allegato 3 al DM 10/09/2011</p> |



Tenuto conto della competenza del legislatore regionale in materia occorre contestualmente considerare la D.G.R. N. 59/90 del 27.11.2020, che consente di verificare i requisiti di cui al richiamato DM 10/09/2010 così come recepito nella Regione Sardegna. Con il supporto della cartografia allegata alla Delibera Regionale, emerge quanto segue.



**Figura 6 – Aree non idonee – Fonte documento allegato alla DGR 59/90 – Area di intervento**

Sulla base della cartografia analizzata, l'area di progetto ricade in "Aree di presenza, riproduzione, alimentazione e transito di specie faunistiche protette: oasi permanenti di protezione faunistica e di cattura (istituite e proposte) e aree di presenza specie animali tutelate da convenzioni internazionali".

L'impianto ricade quindi in area non idonea ai sensi della DGR 59/90, ma all'interno della fascia dei 500 metri dalle aree industriali; per questo motivo il progetto segue la procedura di Verifica di assoggettabilità alla V.I.A.

Il percorso del cavidotto intercetta: aree vincolate dal PAI e dal D.Lgs. 42/2004, area Natura 2000 e IBA, come meglio analizzato nel proseguo della relazione.

### **3.4 Inquadramento del progetto in relazione a strumenti di pianificazione territoriale ed a vincoli ambientali**

#### **3.4.1 Il Piano Paesaggistico Regionale**

Il Piano Paesaggistico Regionale (PPR) è il principale strumento di pianificazione territoriale regionale introdotto dall'art. 1 della L.R. n. 8/2004 "Norme urgenti di provvisoria salvaguardia per la pianificazione paesaggistica e la tutela del territorio regionale". Con la D.G.R. n. 36/7 del 5 settembre 2006 è stato approvato il primo ambito omogeneo del Piano rappresentato dall'Area Costiera.

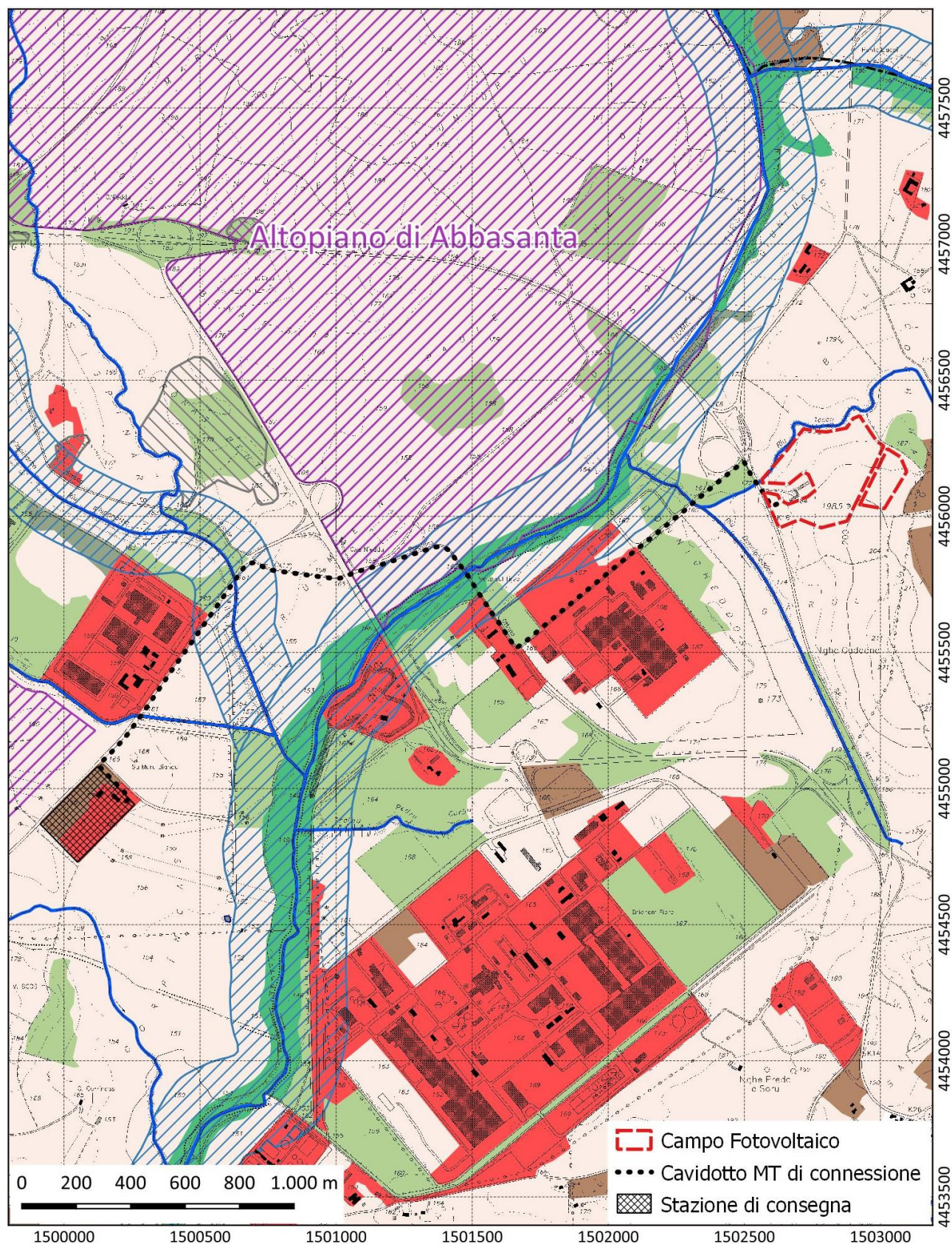
Il fine del PPR è quello di preservare, tutelare, valorizzare e tramandare alle generazioni future l'identità ambientale, storica, culturale e insediativa del territorio sardo; proteggere e tutelare il paesaggio culturale e naturale e la relativa biodiversità; assicurare la salvaguardia del territorio e promuoverne forme di sviluppo sostenibile, al fine di conservarne e migliorarne le qualità.

Il Piano individua 27 "ambiti di paesaggio costieri" oggetto di specifici indirizzi volti a orientare la pianificazione locale al raggiungimento di obiettivi ed azioni aventi il paesaggio come elemento guida.

L'area di intervento non appartiene alla fascia costiera e non ricade all'interno degli ambiti di paesaggio.

Allo scopo di verificare l'interazione del progetto con gli indirizzi del Piano si procede di seguito con l'analisi dell'assetto ambientale, di quello storico e culturale e insediativo che rappresentano le dimensioni di analisi del paesaggio.



















**Figura 7 – Assetto Ambientale**



## PIANO PAESAGGISTICO REGIONALE - ASSETTO AMBIENTALE

### Legenda

#### Beni Paesaggistici ex Art. 143 D.Lgv. n.42/04

-  Fascia costiera
-  Sistemi a baie e promontori, falesie e isole minori
-  Campi dunari e sistemi di spiaggia
-  Aree a quota superiore ai 900m s.l.m.
-  Fiumi e torrenti
-  Fascia 150 m dai fiumi
- Laghi Invasi Stagni**
-  Acquaculture in lagune, laghi e stagni costieri
-  Bacini artificiali
-  Bacini naturali
-  Lagune, laghi e stagni costieri a produzione ittica naturale
-  Specchi d'acqua
-  Zone umide costiere
-  Aree di notevole interesse botanico e fitogeografico
-  Aree di notevole interesse faunistico
  - Grotte e caverne
  - Alberi monumentali
  - Monumenti Naturali Istituiti LR 31/89

#### Beni paesaggistici ex Art.142 D.Lgs. n.42

-  Vulcani







-  Parchi e aree protette nazionali L.Q.N. 394/91

#### Aree di interesse naturalistico ist. tutelate

##### Siti Interesse Comunitario (SIC-ZSC)

-  SIC
-  ZSC

##### Zone di Protezione Speciale (ZPS)

-  ZPS
-  Sistema Regionale Parchi
-  Oasi Permanenti Protezione Faunistica
-  Aree Gestione Speciale Ente Foreste
-  Parco Geominerario D.M. 08-09-16
-  Parco Geominerario-Ambientale storico

#### Aree di recupero ambientale

##### Siti Inquinati



-  Siti Amianto
-  Siti Inquinati
-  Aree di rispetto
-  Aree Minerarie Dismesse

#### Aree degradate



-  Discariche
-  Scavi

### COMPONENTI DI PAESAGGIO dal Piano Paesaggistico Regionale




#### Aree con forte presenza di ambienti naturali e subnaturali

-  1a - Macchia, dune e aree umide
-  1b - Boschi

#### Aree seminaturali

-  2a - Praterie e spiagge
-  2b - Boschi

#### Aree ad utilizzazione agro-forestale

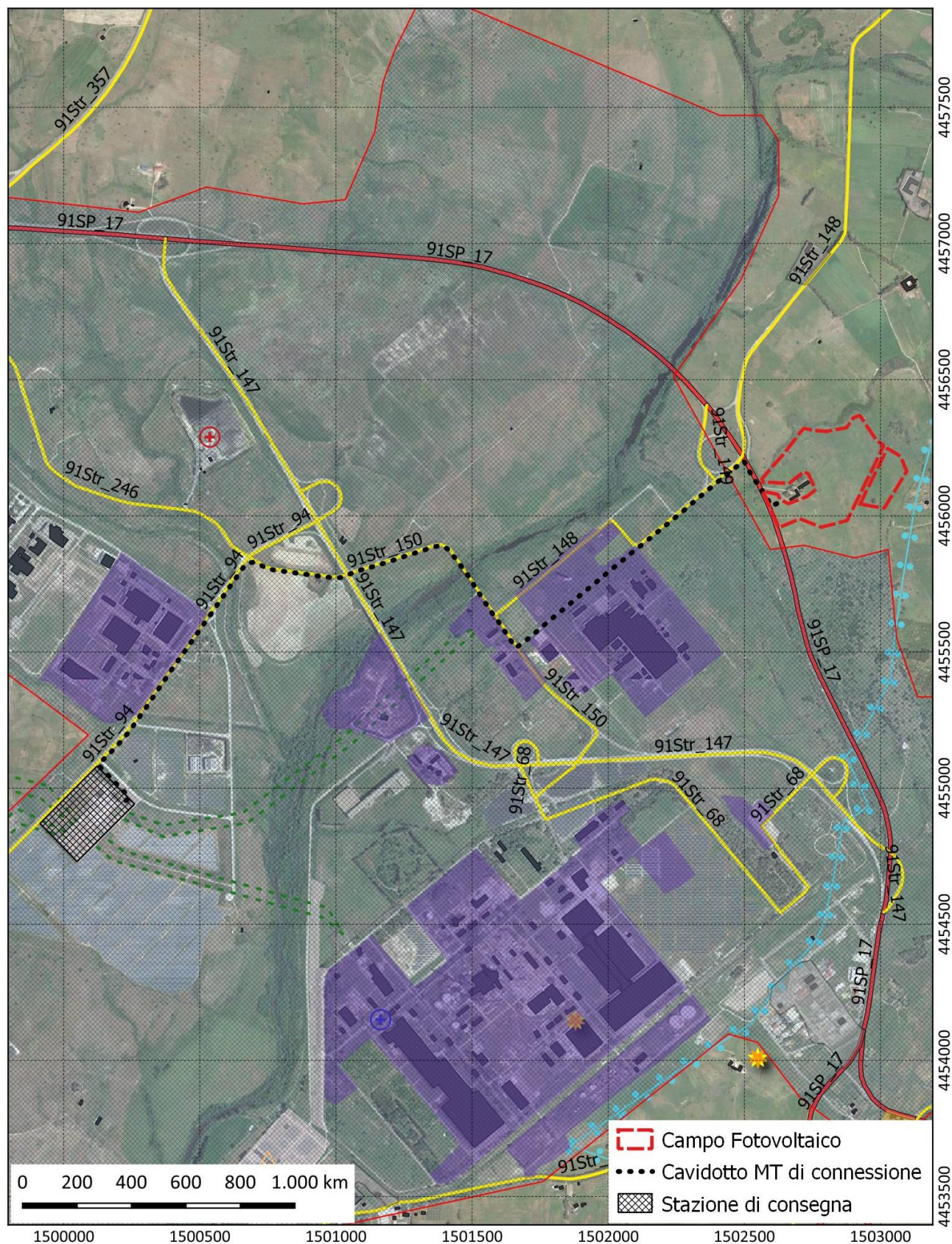
-  3a - Colture arboree specializzate
-  3b - Impianti boschivi artificiali
-  3c - Colture erbacee specializzate

#### Aree antropizzate

-  4a - Aree antropizzate

Figura 8 – Legenda dell'assetto ambientale





**Figura 9 – Assetto Insediativo**



## PIANO PAESAGGISTICO REGIONALE - ASSETTO INSEDIATIVO

### Legenda



**Figura 10** – Legenda dell'assetto insediativo





**Figura 11 – Assetto Storico Culturale**



## PIANO PAESAGGISTICO REGIONALE - ASSETTO STORICO-CULTURALE

### Legenda

#### Beni Paesaggistici ex Art. 136 D.Lgs. n.42/04

##### Vincoli

★ Architetonico

#### Beni Paesaggistici ex Art. 142 D.Lgs. n.42/04

##### Vincoli

★ Archeologico

#### Beni Paesaggistici ex Art. 143 D.Lgs. n.42/04

#### Aree caratt. da manufatti di valenza storico-culturale

▨ Aree caratterizzate da presistenze con valenza storico-culturale

#### Dal preistorico all'alto medioevo

○ Circolo megalitico    ● Fonte-pozzo    ○ Tempio  
 ■ Menhir    ○ Tophet

#### Aree funerarie (preistorico-alto medioevo)

○ Allée couverte    ● Betilo    ● Sepoltura  
 ⊗ Dolmen    ● Domus de janas    ⊕ Ipogeo funerario  
 ■ Tomba    + Cimitero    ++ Necropoli  
 ■ Tomba dei giganti

#### Insedimenti archeologici (prenuragico-età moderna)

▣ Abitato    ● Terme    ◆ Villaggio  
 ● Anfiteatro    ● Cava    ○ Insediamento  
 ▲ Capanne    ● Cisterna    ○ Nuraghe  
 ■ Rinvenimenti    ● Complesso    ● Grotta riparo  
 ● Ruderì

#### Architetture religiose

◆ Chiesa    ● Oratorio    ● Convento  
 ⊕ Cripta    ● Santuario    ○ Cumbessias  
 ● Abbazia    ● Seminario  
 ■ Cappella

#### Architetture militari storiche

● Castello fortificazioni    ■ Castello    ● Torre

#### Aree caratterizzate da insediamenti storici

■ CENTRI ANTICA PRIMA FORMAZIONE

■ Insediamento storico sparso

#### Beni identitari ex Artt. 5-9 NTA

#### Aree con manufatti di val. storico-culturale

#### Dal preistorico al contemporaneo

○ Fontana    ✕ Relitto    ● Pozzo  
 □ Scalinata    ○ Portale    ⊗ Statua  
 ● Serbatoio    ● Struttura  
 ○ Forno

#### Architetture industriali

■ Tonnara    ○ Mulino    ○ Gualchiera

#### Architetture specialistiche, civili e storiche

■ Caserma forestale    ● Dogana    ● Edificio  
 ● Albergo    ○ Collegio    ⊕ Palazzo  
 ■ Casa    ⊗ Villa    ■ Scuola  
 ■ Fabbriato    ● Municipio  
 ● Monumento

#### Reti ed elementi connettivi

##### Rete infrastrutturale storica

● Faro  
 ■ Ponte  
 ● Porto storico  
 ● Strada  
 ▲ Acquedotto  
 ▲ Stazione

#### Aree insed. prod. di interesse storico-culturale

■ Aree dell'organizzazione mineraria  
 ■ Aree della bonifica  
 ■ Aree delle saline storiche  
 ▨ Parco geominerario ambientale storico (D.M. 265/01)

Figura 12 – Legenda dell'assetto storico-culturale

Le figure 7-9-11 mettono in relazione gli assetti utilizzati nel PPR come chiave di lettura dei valori del paesaggio e l'impianto fotovoltaico in progetto.

#### **ASSETTO AMBIENTALE:**

L'inquadramento sull'assetto ambientale (Figura 7) fa rilevare che l'intervento ricade nella componente di paesaggio denominata "Aree ad utilizzazione agroforestale - Colture erbacee specializzate".

L'attuazione del PPR avviene attraverso l'applicazione delle Norme Tecniche di Attuazione del PPR (L.R. 25 novembre 2004 n.8) applicabili agli ambiti di paesaggio. Nel caso specifico rappresentano un elemento guida per la comprensione paesaggistica del contesto.

L'art. 28 delle NTA definisce le **aree ad utilizzazione agroforestale** come *"aree con utilizzazioni agro-silvo-pastorali intensive, con apporto di fertilizzanti, pesticidi, acqua e comuni pratiche agrarie che le rendono dipendenti da energia suppletiva per il loro mantenimento e per ottenere le produzioni quantitative desiderate"*. Nella fattispecie le aree sono mappate nella sottocategoria *"Colture erbacee specializzate - seminativi in aree non irrigue; prati artificiali; seminativi semplici e colture orticole a pieno campo; risaie; vivai; colture in serra; sistemi colturali e particellari complessi; aree prevalentemente occupate da colture agrarie con presenza di spazi naturali importanti; aree agroforestali; aree incolte"*.

L'art 29 stabilisce per tali aree delle prescrizioni mirate a:

- Vietare *trasformazioni per destinazioni e utilizzazioni diverse da quelle agricole che interessino suoli ad elevata capacità d'uso, o paesaggi agrari di particolare pregio o habitat di interesse naturalistico*, di cui non sia dimostrata la rilevanza pubblica economica e sociale;
- *Preservare e tutelare gli impianti di colture arboree specializzate.*

Gli indirizzi della pianificazione per questa componente (art. 30) sono finalizzati a *mitigare o rimuovere i fattori di criticità e di degrado e ridurre le emissioni dannose e la dipendenza energetica.*

All'art. 107 comma 4 le Norme stabiliscono che *i comuni nell'adeguarsi al PPR, in occasione della puntuale identificazione degli elementi dei diversi assetti, apportano correzioni ai tematismi, che qualora positivamente accolte in sede di verifica di coerenza, non costituiscono variante al P.P.R.*

Allo stato attuale il PUC di Ottana non è stato adeguato al PPR.

Il cavidotto interrato di connessione interessa invece:

- le componenti di paesaggio:
  - Aree con forte presenza di ambienti naturali e subnaturali: Boschi;
  - Aree seminaturali: Praterie e spiagge;

- Aree ad utilizzazione agro-forestale: Colture erbacee specializzate e Colture arboree specializzate;
- Aree antropizzate
- le fasce di rispetto di 150 m del Fiume Tirso e del Riu S'Ispararba (vincolo paesaggistico ai sensi dell'art. 142 del D.lgs 42/2004);
- la Zona di protezione speciale (ZPS): Altopiano di Abbasanta

Il cavidotto interrato è annoverato tra le opere che pur ricadendo in aree vincolate sono escluse dall'autorizzazione paesaggistica ai sensi del DPR 13 febbraio 2017, n. 31 "Regolamento recante individuazione degli interventi esclusi dall'autorizzazione paesaggistica o sottoposti a procedura autorizzatoria semplificata" - Allegato A, punto A.15. Tuttavia in corrispondenza dell'attraversamento dei fiumi Tirso e Riu S'Ispararba, si rende necessario ancorare il cavidotto ai ponti esistenti, il che determina la necessità di acquisire l'Autorizzazione Paesaggistica.

In merito alle interferenze con la ZPS si rimanda all'elaborato *116 A900 – Screening di Incidenza (VInCA livello I)* per la contestuale Verifica di assoggettabilità a VInCA (Valutazione di INCidenza Ambientale) per la parte di cavidotto interrato che interessa la ZPS – Altopiano di Abbasanta nel tratto di 465 metri. L'art 10, comma 3, del D.lgs. 152/06 e s.m.i stabilisce infatti che questa Valutazione, disciplinata dall'art. 5 del DPR 8 settembre 1997, n. 357, così come sostituito dall'art. 6 del DPR 12 marzo 2003, n. 120 (G.U. n. 124 del 30 maggio 2003), sia integrata nei procedimenti di VIA.

Per approfondimenti cartografici si veda l'elaborato *116 A621 PPR – Assetto Ambientale*.

#### **ASSETTO INSEDIATIVO:**

Dall'analisi dell'assetto (Figura 9) non sono state rilevate emergenze significative sotto il profilo insediativo in prossimità o all'interno dell'area di intervento. L'area è inclusa nel buffer dei 500 m dall'Agglomerato industriale di Ottana ricadente nella mappatura delle "Grandi aree industriali".

Il cavidotto interrato di connessione si sviluppa interamente lungo strade esistenti di proprietà provinciale (tratto lungo la SP 17) e comunale (tutto il restante percorso).

Per approfondimenti cartografici si veda l'elaborato *116 A622 PPR – Assetto Insediativo*.

#### **ASSETTO STORICO-CULTURALE:**

Dall'analisi dell'assetto storico-culturale (Figura 11) si è rilevato che l'area di intervento del parco fotovoltaico non include nessuno degli elementi che delineano il valore storico e culturale del contesto di intervento (beni paesaggistici; aree, architetture, insediamenti) così come mappati dal Piano Paesaggistico Regionale; anche il tracciato del cavidotto non intercetta alcuni di questi elementi puntuali o areali.

Per approfondimenti cartografici si veda l'elaborato *116 A623 PPR – Assetto Storico-Culturale*.

#### **USI CIVICI:**

Gli usi civici, intesi come i diritti delle collettività sarde ad utilizzare beni immobili comunali e privati, rispettando i valori ambientali e le risorse naturali, appartengono ai cittadini residenti nel Comune nella cui circoscrizione sono ubicati gli immobili soggetti all'uso.

La Legge Regionale di riferimento è la L.R. 14 marzo 1994, n. 12 *“Norme in materia di usi civici”*. Le disposizioni contenute nella presente legge sono intese a:

- a) disciplinare l'esercizio delle funzioni attribuite alla Regione sarda ai sensi degli articoli 3, lettera n), e 6 dello Statuto speciale per la Sardegna;
- b) garantire l'esistenza dell'uso civico, conservandone e recuperandone i caratteri specifici e salvaguardando la destinazione a vantaggio delle collettività delle terre soggette agli usi civici;
- c) assicurare la partecipazione diretta dei Comuni alla programmazione ed al controllo dell'uso del territorio, tutelando le esigenze e gli interessi comuni delle popolazioni;
- d) tutelare la potenzialità produttiva dei suoli, prevedendo anche nuove forme di godimento del territorio purché vantaggiose per la collettività sotto il profilo economico e sociale;
- e) precisare le attribuzioni degli organi dell'Amministrazione regionale in materia di usi civici.

Le funzioni amministrative in materia di usi civici, ivi compreso l'accertamento dei terreni gravati da uso civico, sono esercitate dall'Amministrazione regionale tramite l'Assessorato regionale dell'agricoltura e riforma agro – pastorale e l'ARGEA.

Sul sito internet dell'Assessorato all'Agricoltura della Regione Sardegna è presente l'elenco dei terreni gravati da uso civico, per tutto il territorio regionale. diviso per comuni e aggiornato. I recenti aggiornamenti non risultano al momento accessibili per cui la verifica effettuata, risente di questa temporanea assenza di accessibilità del dato.

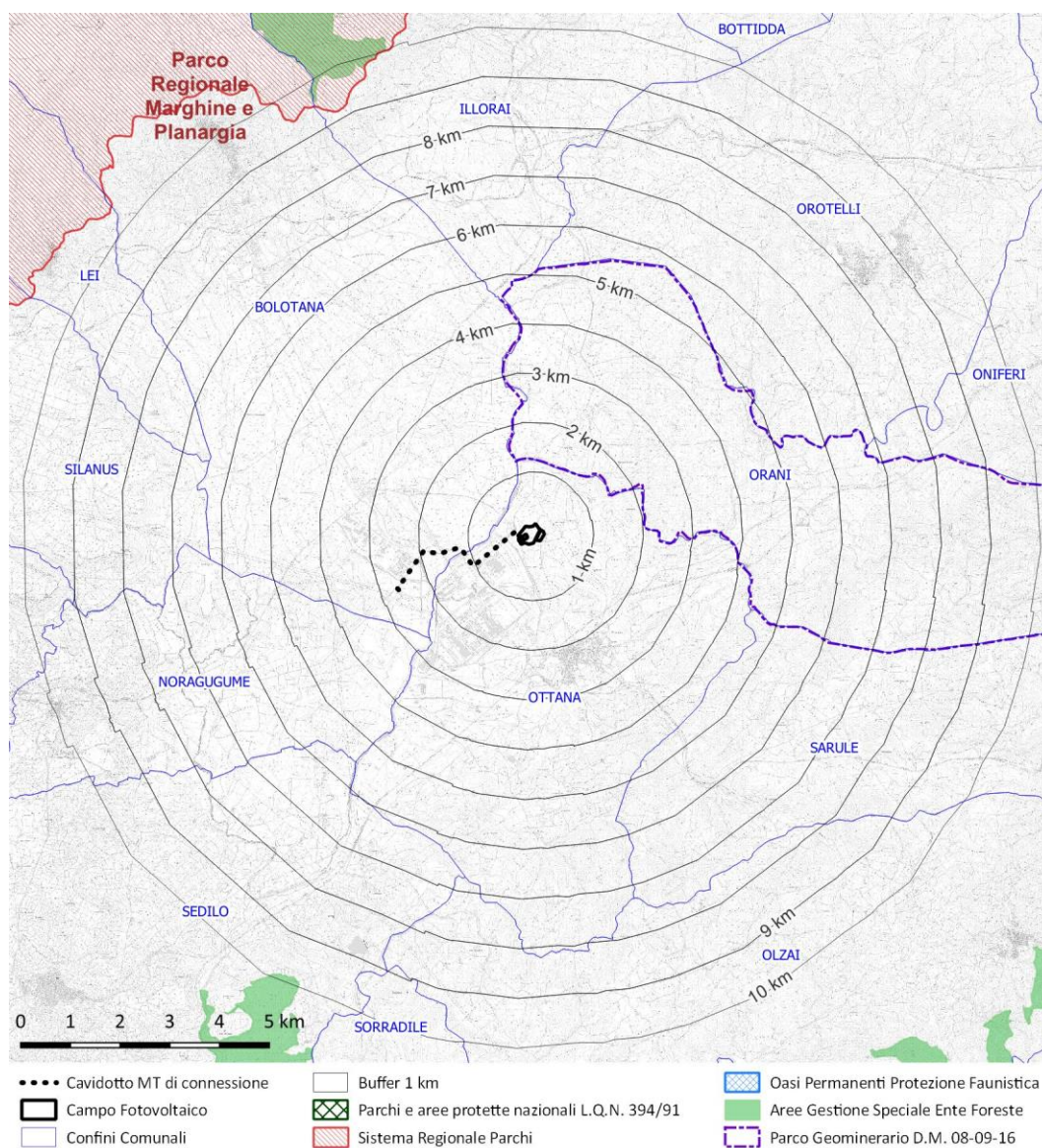


### 3.4.2 Aree protette e vincoli ambientali (L. 394/91; L.R. n. 31/89)

Le aree protette sono quei territori sottoposti ad uno speciale regime di tutela e di gestione, nei quali è presente un patrimonio naturale e culturale di valore rilevante e oggettivamente riconosciuto.

La Legge n. 394/91 prevede l'istituzione e la gestione delle aree protette con il fine di garantire e promuovere, in forma coordinata, la conservazione e la valorizzazione del patrimonio naturale del paese.

Nella Regione Sardegna con la Legge 31/89 si è provveduto a istituire una serie di Parchi Regionali, Riserve Naturali, Monumenti Naturali e Aree di Interesse Naturalistico.



**Figura 13 – Localizzazione dei Vincoli Ambientali in relazione al progetto**



Come si evince dalla Figura 13, gli approfondimenti sulla presenza e prossimità di aree tutelate hanno permesso di rilevare che l'intervento non ricade in **aree istituite** e gestite ai sensi della Legge n. 394/91.

L'istituto di tutela più vicino è il "Parco Regionale Marghine e Planargia", comunque distante oltre 9 km dall'area di intervento.

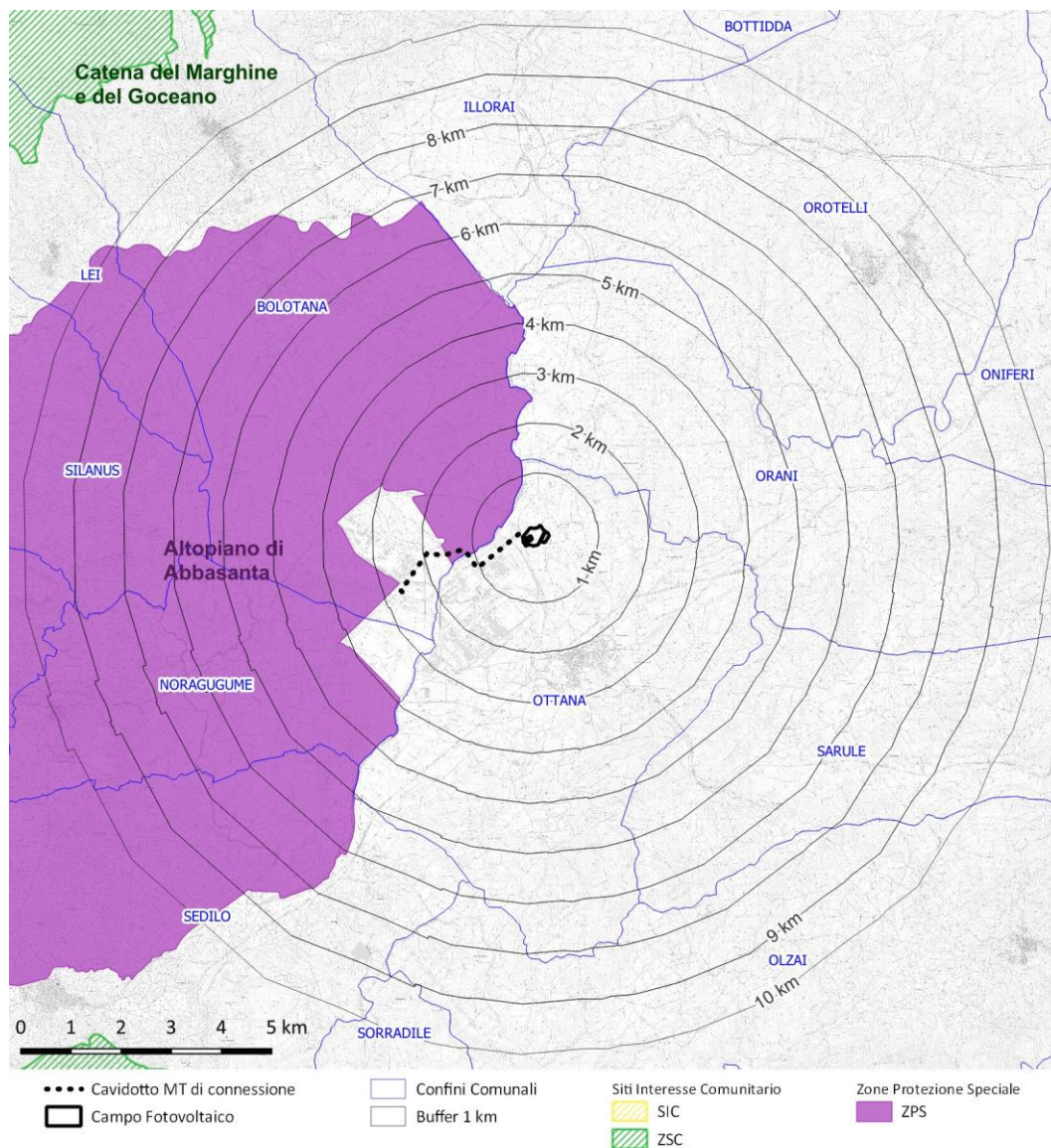
Il Parco Geominerario storico e ambientale della Sardegna, istituito con Decreto Ministeriale del 16 ottobre 2001 (oggetto poi di riforma mediante il DM 08/09/2016, a seguito di un accordo tra i ministeri, il Governo Regionale e la Comunità del Parco), gestisce i diversi siti minerari della Sardegna, tra cui quello di San Francesco - Sa Matta (dove si estrae il talco), nel comune di Orani, distante poco più di 1 km.

Per approfondimenti cartografici si veda l'elaborato 116 A631 - *Vincoli ambientali – Parchi e Rete Natura 2000*.

### 3.4.3 Rete ecologica Natura 2000 (SIC-ZSC e ZPS)

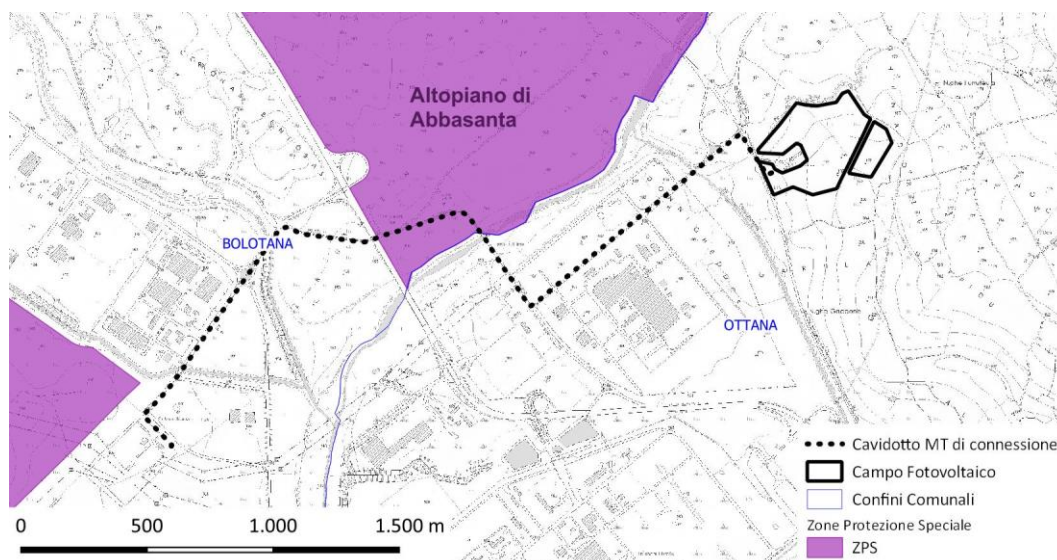
La Rete ecologica Natura 2000 è destinata alla conservazione della biodiversità a livello europeo ed è costituito da un sistema organizzato di aree naturali e seminaturali nei quali, a livello locale vengono regolamentate, ai fini di tutela, le azioni che andranno ad incidere sugli habitat (foreste, praterie, ambienti rocciosi, zone umide) e sulle specie animali e vegetali rari e minacciati. Trae origine dalla Direttiva dell'Unione Europea 92/43 "Habitat" ed è composta dalle aree che vengono individuate come aventi particolare pregio ambientale denominate Siti di Importanza Comunitaria (SIC), destinate a diventare Zone Speciali di Conservazione (ZSC), che vanno ad affiancare le Zone di Protezione Speciale (ZPS) per l'avifauna, previste dalla Direttiva 2009/147/CE "Uccelli" che ha sostituito la direttiva 79/409.

La Regione Sardegna ha proposto 87 SIC-ZSC e designato, in accordo al Ministero dell'Ambiente e del Territorio (poi Ministero della Transizione Ecologica e attualmente Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica), 31 Zone di Protezione Speciale (ZPS) nonché 10 C-ZSC coincidenti con ZPS per un totale di 454.533 ettari a terra, pari al 18,86% (dati aggiornati al 2021, fonte sito Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica).



**Figura 14** – Localizzazione dei siti della Rete Natura 2000 in relazione al progetto

Non sono presenti SIC/ZSC nell'intorno dei 10 km dall'area di intervento.



**Figura 15** – Localizzazione dei siti della Rete Natura 2000 in relazione al progetto

L'area interessata dall'installazione del campo fotovoltaico si trova invece a est della Zona di Protezione Speciale (ZPS) dell'*Altopiano di Abbasanta*, ad una distanza di circa 450 metri (Figura 14 e Figura 15). Il cavidotto interrato di connessione sarà posato lungo la strada comunale esistente che attraversa la ZPS per un tratto di circa 465 metri (per approfondimenti si veda l'elaborato 116 A631 - *Vincoli ambientali – Parchi e Rete Natura 2000*), per questo motivo e nel rispetto dell'art. 10 del D.lgs 152/06 e ss.mm.ii. il progetto deve essere analizzato anche ai fini della Verifica di assoggettabilità a VINCA (DPR 357/97 e s.m.i. e della L.R. 3/2009). L'elaborato 116 A900 – *Screening di Incidenza (VINCA livello I)* riporta questo approfondimento.

**L'Altopiano di Abbasanta (ITB023051) è una Zona di Protezione Speciale**, interessa i Comuni di Aidomaggiore, Birori, Bolotana, Borore, Bortigali, Dualchi, Lei, Noragugume, Sedilo, Silanus e si estende per una superficie di 19.577 ettari. Nella parte occidentale le rocce, prevalentemente di natura trachitica successivamente ricoperto di basalto, formano le caratteristiche "*Cuestas*". La valle è in parte occupata dall'importante lago artificiale Omodeo, da prati a terofite e pascoli arborati a sughera, attraversati dal corso medio del fiume Tirso.

Il sito rappresenta una delle poche località in Sardegna in cui sono presenti formazioni a *Laurus nobilis*, habitat prioritario della Direttiva Habitat. È zona di riproduzione della gallina prataiola specie tutelata dalla Direttiva Uccelli.<sup>2</sup>

Come previsto dall'art. 6 della Direttiva Habitat e dall'art. 4 del D.P.R. di recepimento n. 120/2003, il sito ZPS in questione è dotato di un Piano di Gestione (P.d.G.) che indica come obiettivo generale quello di

<sup>2</sup> Fonte: Sardegnanatura.com

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 P.d.G. inoltre è volto a garantire la conservazione della qualità ed integrità complessiva del sito, valorizzando il suo ruolo nell'ambito dell'intera Rete Natura 2000.

Le "Norme per l'attuazione delle misure di conservazione" del P.d.G., che concorrono a configurare la visione strategica, prevalgono sulle disposizioni contrastanti eventualmente contenute in altri strumenti di regolamentazione e pianificazione urbanistica.

Le norme **vietano** un insieme di attività, tra le quali non è ricompresa la posa di cavidotti interrati.

Le norme **prescrivono** inoltre tra gli obblighi:

- *messa in sicurezza, rispetto al rischio di elettrocuzione e impatto degli uccelli, di elettrodotti e linee aeree ad alta e media tensione di nuova realizzazione o in manutenzione straordinaria o in ristrutturazione;*

Il cavidotto in progetto, inizialmente proposto da e-distribuzione (nella prima STMG), in forma aerea è stato oggetto di una richiesta di variante da parte della società Innovo 6 S.r.l, ai fini dell'utilizzo della soluzione interrata di cui al progetto proposto in questo Studio e già approvato successivamente dal gestore di rete.

#### **3.4.4 Il Piano di Assetto Idrogeologico**

Il Piano Stralcio di Bacino per l'Assetto Idrogeologico della Regione Sardegna (PAI) è lo strumento conoscitivo, normativo e tecnico-operativo mediante il quale sono pianificate e programmate le azioni e le norme d'uso finalizzate alla conservazione, alla difesa ed alla valorizzazione del suolo, alla prevenzione del rischio idrogeologico, sulla base delle caratteristiche fisiche ed ambientali del territorio interessato.

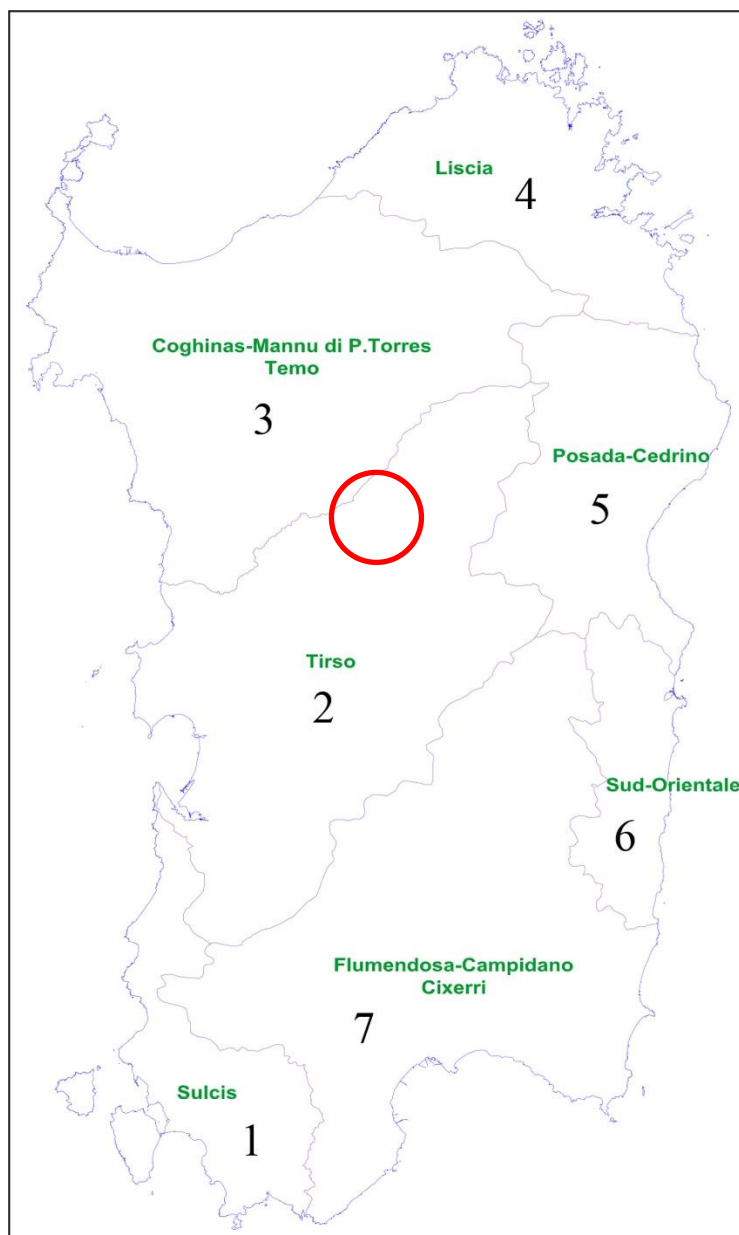
Il PAI ha valore di piano territoriale di settore e prevale sui piani e programmi di settore di livello regionale. Lo studio del PAI è stato approvato nel 2006 ed è dotato di norme tecniche di attuazione (NTA) approvate nel 2006. Esse sono state successivamente modificate e aggiornate: la versione attualmente vigente è stata Approvata dal Comitato Istituzionale dell'Autorità di Bacino con Deliberazione n. 5 del 24 marzo 2022.

Le Norme di Attuazione dettano linee guida, indirizzi, azioni settoriali, norme tecniche e prescrizioni generali per la prevenzione dei pericoli e dei rischi idrogeologici nel bacino idrografico unico regionale e nelle aree di pericolosità idrogeologica e stabiliscono, rispettivamente, interventi di mitigazione ammessi al fine di ridurre le classi di rischio, e la disciplina d'uso delle aree a pericolosità idrogeologica.

Il PAI quindi attraverso le sue NTA prevede una serie di limitazioni sulla pianificazione e sugli interventi per le aree a pericolo di frana e/o di inondazione e di tutele e limitazioni sulle aree a rischio di frana e/o di inondazione.

Ai sensi della Deliberazione della Giunta regionale n. 45/57 del 30/10/1990 il bacino idrografico unico regionale è suddiviso in 7 sub-bacini; l'area di progetto ricade nel sub-bacino 2 "Tirso".

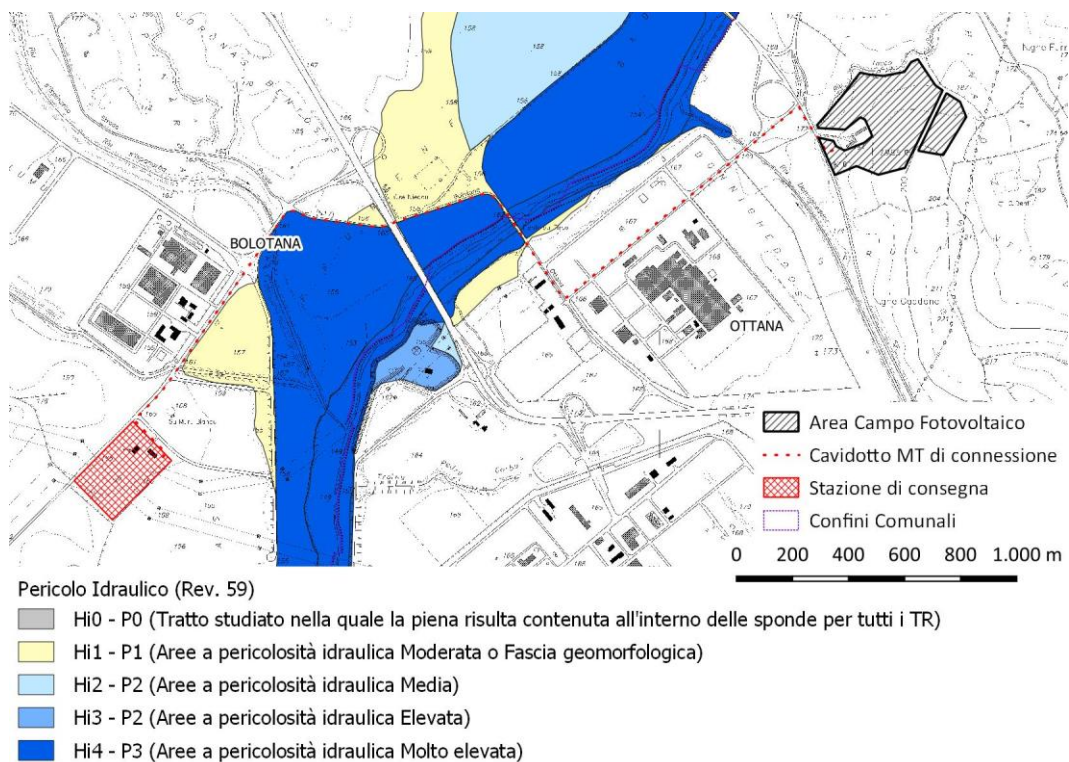




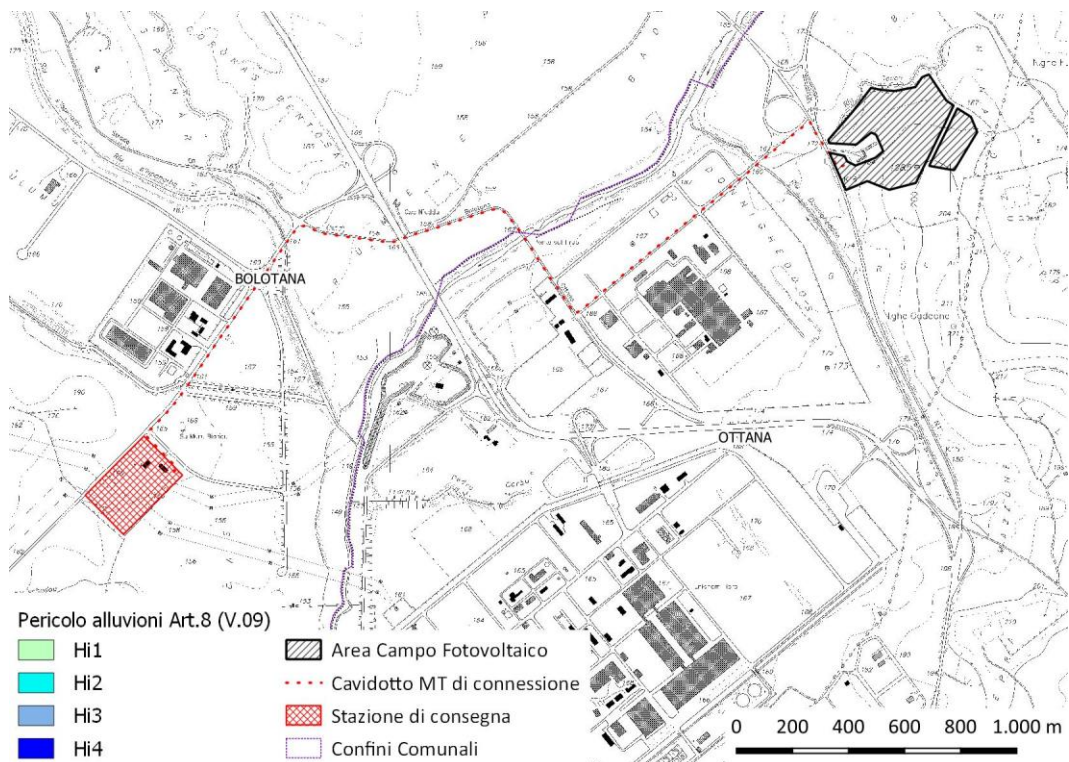
**Figura 16** – Estratto del PAI – Sub-Bacini

Di seguito vengono analizzate le aree oggetto del presente studio in relazione alla cartografia del PAI e ai vari livelli di pericolosità idraulica e da frana.

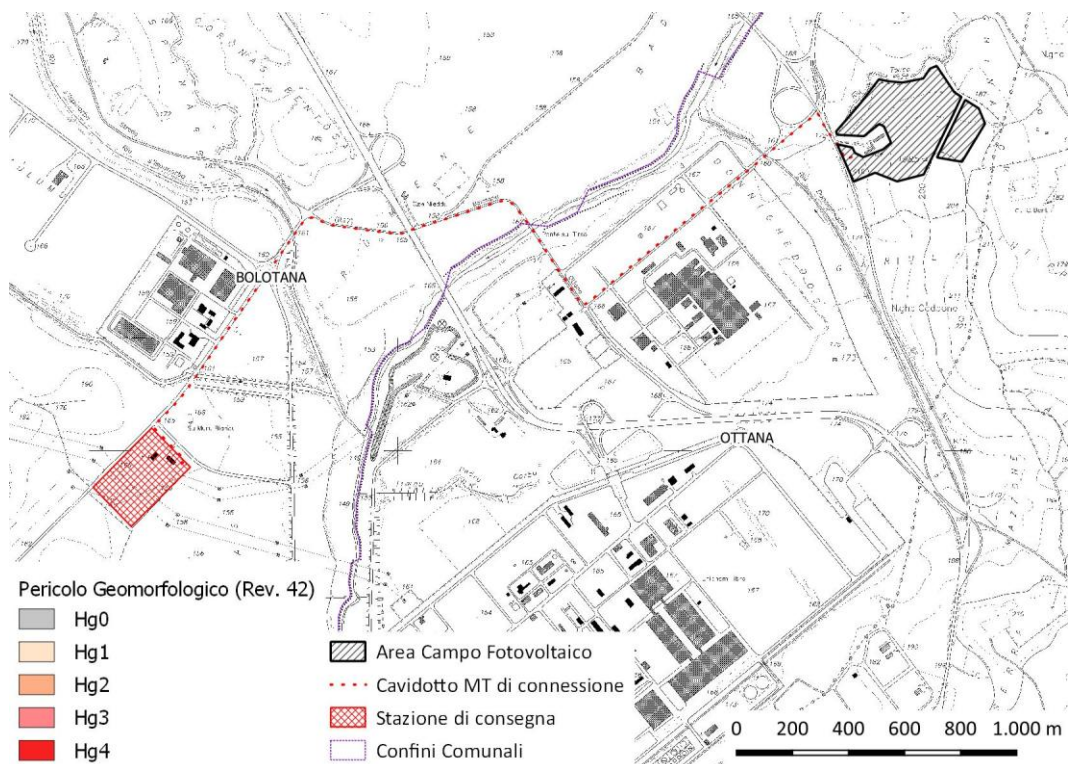




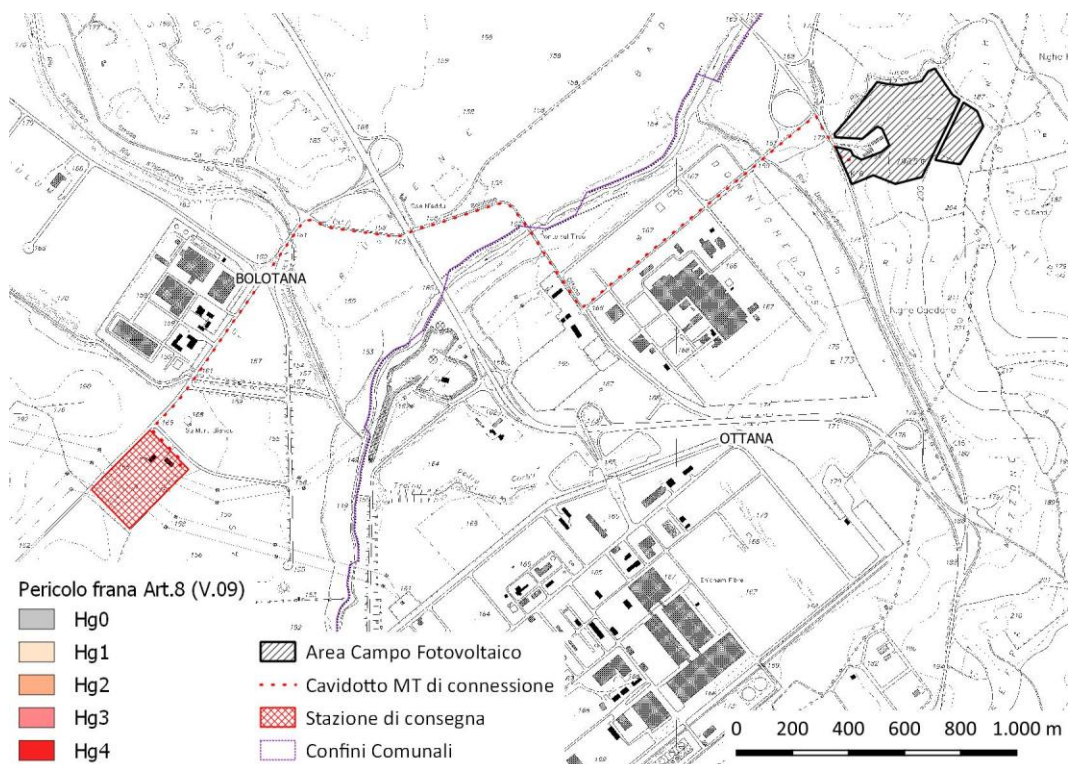
**Figura 17** – Estratto del PAI – Pericolo idraulico (rev. 59) – Fonte: Geoportale RAS



**Figura 18** – Estratto del PAI – Pericolo alluvioni Art.8 (V.09) – Fonte: Geoportale RAS



**Figura 19** – Estratto del PAI – Pericolo geomorfologico (rev. 42) – Fonte: Geoportale RAS



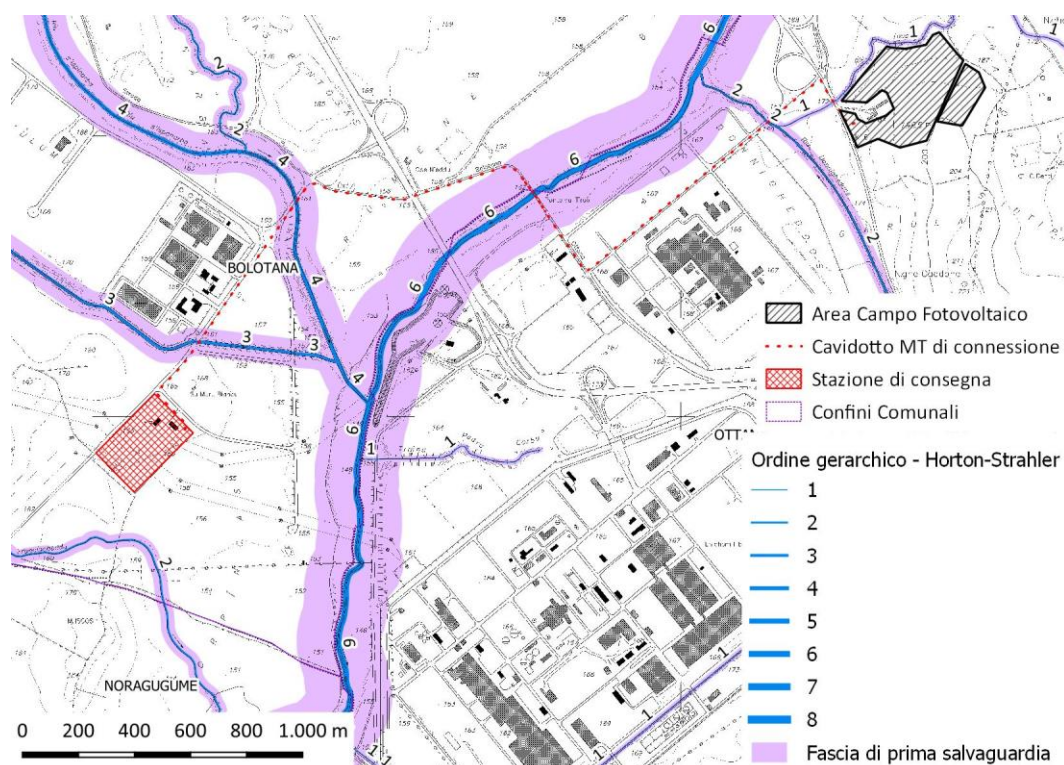
**Figura 20** – Estratto del PAI – Pericolo frana Art.8 (V.09) – Fonte: Geoportale RAS



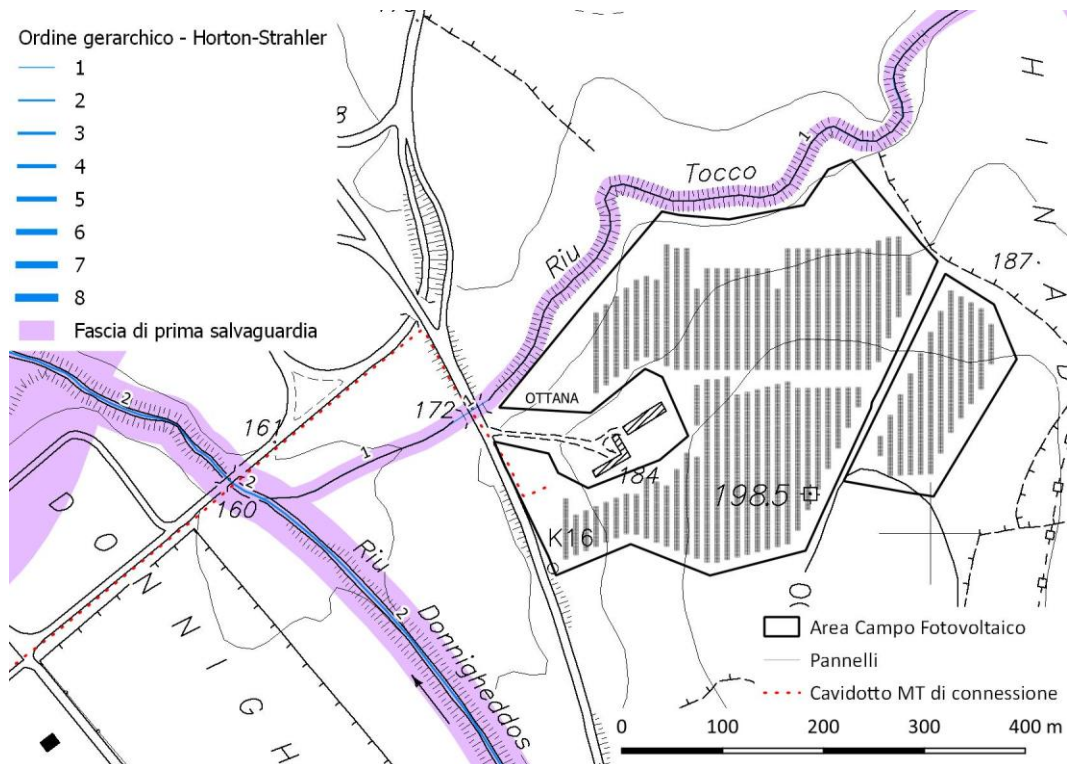
Tenuto conto della conoscenza della pericolosità idraulica e da frana riportata nelle immagini di cui sopra e nella tavola 116 A640 – *Inquadramento sul PAI*, l'opera proposta risulta esterna alle aree soggette a pericolo idraulico e frana.

Le Norme di Attuazione del PAI, aggiornate ai sensi della Deliberazione del Comitato Istituzionale CI n. 5 del 24 marzo 2022, all'art. 30ter indicano che *“per i singoli tratti dei corsi d'acqua appartenenti al reticolo idrografico dell'intero territorio regionale per i quali non siano state ancora determinate le aree di pericolosità idraulica, con esclusione dei tratti le cui aree di esondazione sono state determinate con il solo criterio geomorfologico di cui all'articolo 30 bis, quale misura di prima salvaguardia finalizzata alla tutela della pubblica incolumità, è istituita una fascia su entrambi i lati a partire dall'asse, di profondità L variabile in funzione dell'ordine gerarchico del singolo tratto:*

| ordine gerarchico<br>(numero di Horton-Strahler) | profondità L<br>(metri) |
|--|-------------------------|
| 1  | 10                      |
| 2  | 25                      |
| 3  | 50                      |
| 4  | 75                      |
| 5  | 100                     |
| 6  | 150                     |
| 7  | 250                     |
| 8  | 400                     |



**Figura 21** – Identificazione delle aree di pericolosità quale misura di prima salvaguardia (art 30ter delle NTA del PAI)



**Figura 22** – Sovrapposizione del reticolo idrografico sul progetto (art 30ter delle NTA del PAI)

Come rilevabile dalle figure 21 e 22, l'area di progetto si trova in prossimità del Riu Tocco appartenente al reticolo idrografico e classificato con l'ordine gerarchico n.1 per il quale è prevista una profondità della fascia di prima salvaguardia di 10 m.

Il progetto mantiene libera questa fascia che risulta pertanto non interessata dall'intervento.

Il cavidotto interrato di connessione attraversa un'area mappata dai PAI come Hi1 e interseca:

- il Riu Tocco (asta classificata con ordine 1) e relativa fascia di prima salvaguardia;
- il Riu Donnigheddos (asta classificata con ordine 2) e relativa fascia di prima salvaguardia;
- il Fiume Tirso (asta classificata con ordine 6) e relativa fascia di prima salvaguardia;
- il Riu S'Ispanarba (asta classificata con ordine 4) e relativa fascia di prima salvaguardia
- il Riu S'Erenosu (asta classificata con ordine 3) e relativa fascia di prima salvaguardia.

Il superamento del fiume Tirso e del Riu S'Ispanarba è previsto mediante ancoraggio del cavidotto al ponte esistente all'interno di una canale metallica; il superamento degli altri corsi d'acqua è previsto mediante l'utilizzo della tecnologia TOC. Si rimanda per il dettaglio agli elaborati progettuali.

### **3.4.5 Il Piano Stralcio delle Fasce Fluviali**

Il Piano Stralcio delle Fasce Fluviali è redatto ai sensi dell'art. 17, comma 6 della legge 19 maggio 1989 n.183, quale Piano Stralcio del Piano di Bacino Regionale relativo ai settori funzionali individuati dall'art. 17, comma 3 della L. 183/1989.

Il Piano Stralcio delle Fasce Fluviali ha valore di Piano territoriale di settore ed è lo strumento conoscitivo, normativo e tecnico-operativo, mediante il quale sono pianificate e programmate le azioni e le norme d'uso riguardanti le fasce fluviali.

Il Piano Stralcio delle Fasce Fluviali costituisce un approfondimento ed una integrazione necessaria al Piano di Assetto Idrogeologico (P.A.I.) in quanto è lo strumento per la delimitazione delle regioni fluviali funzionale a consentire, attraverso la programmazione di azioni (opere, vincoli, direttive), il conseguimento di un assetto fisico del corso d'acqua compatibile con la sicurezza idraulica, l'uso della risorsa idrica, l'uso del suolo (ai fini insediativi, agricoli ed industriali) e la salvaguardia delle componenti naturali ed ambientali.

Il Comitato Istituzionale dell'Autorità di Bacino della Regione Sardegna, con Delibera n.1 del 31.03.2011, ha adottato in via preliminare, ai sensi degli artt. 8 c.3 e 9 c.2 della L.R. n.19 del 6.12.2006, il Progetto di Piano Stralcio delle Fasce Fluviali (P.S.F.F.), costituito dagli elaborati elencati alla delibera di adozione medesima. Con Delibera n.1 del 23.06.2011, il Comitato Istituzionale dell'Autorità di Bacino della Regione Sardegna ha revocato la deliberazione del C.I. n. 1 del 31.03.2011, di adozione preliminare del P.S.F.F. e definito una nuova procedura per l'adozione e l'approvazione finale.

A seguito dello svolgimento delle conferenze preliminari istruttorie, il Comitato Istituzionale dell'Autorità di Bacino della Regione Sardegna, con Delibera n.1 del 03.09.2012 e con Delibera n.1 del 31.10.2012, ha adottato preliminarmente il Progetto di Piano Stralcio delle Fasce Fluviali.

A seguito dello svolgimento delle conferenze programmatiche, il Comitato Istituzionale dell'Autorità di Bacino della Regione Sardegna, con Delibera n.1 del 20.06.2013, ha adottato in via definitiva il Progetto di Piano Stralcio delle Fasce Fluviali.

Con Delibera n. 2 del 17.12.2015, il Comitato Istituzionale dell'Autorità di bacino della Regione Sardegna ha approvato in via definitiva, per l'intero territorio regionale, ai sensi dell'art. 9 delle L.R. 19/2006 come da ultimo modificato con L.R. 28/2015, il Piano Stralcio delle Fasce Fluviali.

L'approccio metodologico per la delimitazione delle Fasce Fluviali ha seguito le Linee guida per la Redazione del PSFF e le indicazioni della Direzione scientifica di progetto. Sul territorio regionale sono state individuate cinque fasce:

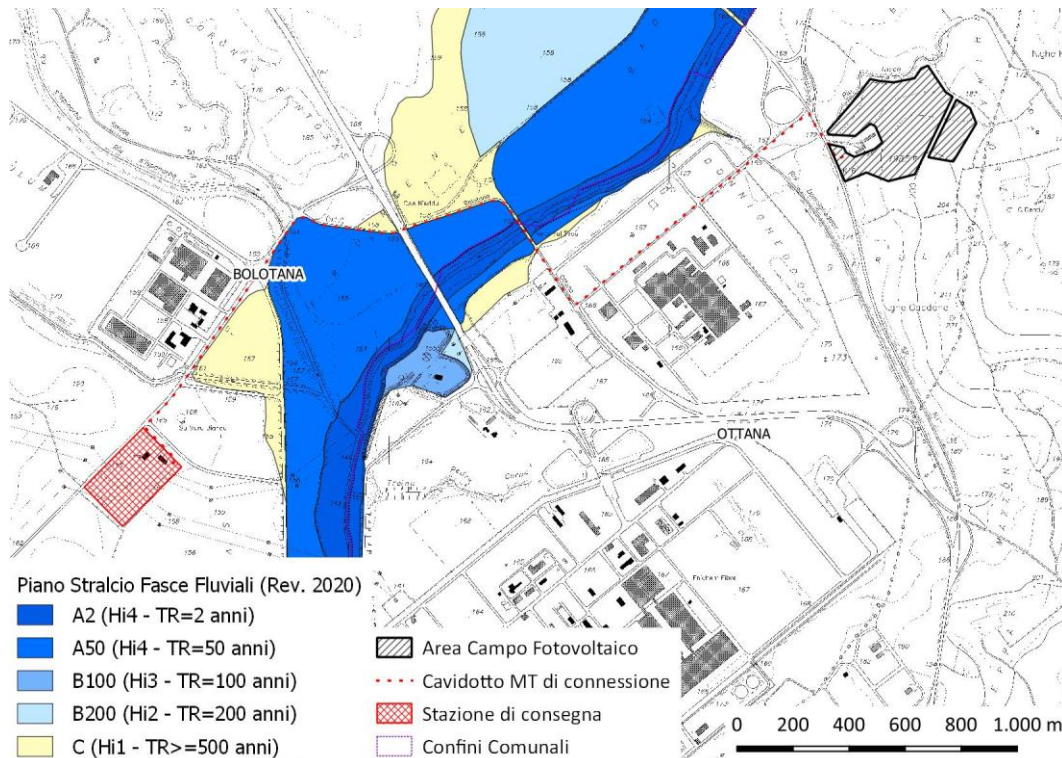
- *fascia A\_2 o fascia di deflusso della piena con tempo di ritorno 2 anni*, tracciata in base a criteri geomorfologici ed idraulici, individua l'alveo a sponde piene del corpo idrico, definito solitamente da nette scarpate che limitano l'ambito fluviale;
- *fascia A\_50 o fascia di deflusso della piena con tempo di ritorno 50 anni*, individuata in base all'analisi idraulica eseguita, rappresenta le aree interessate da inondazione al verificarsi dell'evento citato; il limite della fascia si estende fino al punto in cui le quote naturali del terreno sono superiori ai livelli idrici;
- *fascia B\_100 o fascia di deflusso della piena con tempo di ritorno 100 anni*, individuata in base all'analisi idraulica eseguita, rappresenta le aree interessate da inondazione al verificarsi dell'evento citato; il limite della fascia si estende fino al punto in cui le quote naturali del terreno sono superiori ai livelli idrici;
- *fascia B\_200 o fascia di deflusso della piena con tempo di ritorno 200 anni*, tracciata in base a criteri geomorfologici ed idraulici, si estende fino al punto in cui le quote naturali del terreno sono superiori ai livelli idrici corrispondenti alla piena indicata; La delimitazione sulla base dei livelli idrici è stata integrata con le aree sede di potenziale riattivazione di forme fluviali relitte non fossili, cioè ancora correlate alla dinamica fluviale che le ha generate;
- *fascia C o area di inondazione per piena catastrofica*, tracciata in base a criteri geomorfologici ed idraulici, rappresenta l'involuppo esterno della fascia C geomorfologica (involuppo delle forme fluviali legate alla propagazione delle piene sulla piana alluvionale integrate con la rappresentazione altimetrica del territorio e gli effetti delle opere idrauliche e delle infrastrutture interferenti) e dell'area inondabile per l'evento con tempo di ritorno 500 anni (limite delle aree in cui le quote naturali del terreno sono superiori ai livelli idrici di piena).

Per i tratti arginati, i limiti delle fasce fluviali per gli eventi che comportano la tracimazione sono stati tracciati con riferimento ai livelli idrici derivanti dallo schema di calcolo idraulico che considera l'assenza della funzione di ritenuta dell'argine e la sezione di deflusso estesa all'intera area inondabile.

Sui corsi d'acqua secondari è stata definita la fascia C o area di inondazione per piena catastrofica che, tracciata con criteri geomorfologici, rappresenta la regione fluviale potenzialmente oggetto di inondazione nel corso delle piene caratterizzate da un elevato tempo di ritorno (500 anni) e comunque di eccezionale gravità.

L'area oggetto di intervento ricade all'interno del sub-bacino 02 denominato "Tirso" e nel bacino idrografico 01 "Tirso". Il corso d'acqua analizzato è il "Fiume Tirso" che attraversa l'area industriale di Ottana. Di seguito si riporta un estratto del PSFF riguardante la zona interessata.





**Figura 23 – Stralcio del PSFF – Fonte: Geoportale RAS**

Come si evince dalla Figura 23, l'opera proposta non ricade all'interno delle aree perimetrate nel PSFF.

Il cavidotto di connessione ricade in parte nell'area mappata come *fascia C o area di inondazione per piena*, perimetrata nel PSFF.

### 3.4.6 Il Piano di Gestione del Rischio Alluvioni

L'articolo 7 del D. Lgs. 23 febbraio 2010 n. 49 "Attuazione della Direttiva Comunitaria 2007/60/CE, relativa alla valutazione e alla gestione dei rischi di alluvioni", che recepisce in Italia la Direttiva comunitaria 2007/60/CE, prevede che in ogni distretto idrografico, di cui all'art. 64 del D. Lgs. 152/2006, sia predisposto il Piano di Gestione del Rischio di Alluvioni (di seguito indicato come PGRA); lo stesso ai sensi dell'art. 14 della Direttiva 2007/60/CE e dell'art. 12 del D.Lgs. 49/2010 deve essere aggiornato con cicli della durata di sei anni. Il PGRA è stato aggiornato nel secondo ciclo di pianificazione 2016-2021 con DGR n. 1 del 11.02.2022.

L'obiettivo generale del PGRA individua principalmente le misure gestionali e organizzative e gli interventi strutturali da realizzare nel breve termine, finalizzati a ridurre le conseguenze negative derivanti dalle alluvioni sulla salute umana, il territorio, i beni, l'ambiente, il patrimonio culturale e le attività economiche e sociali. Esso coinvolge pertanto tutti gli aspetti della gestione del rischio di alluvioni, con particolare riferimento alle misure non strutturali finalizzate alla prevenzione, protezione e preparazione rispetto al

verificarsi degli eventi alluvionali; tali misure vengono predisposte in considerazione delle specifiche caratteristiche del bacino idrografico o del sottobacino interessato. Il PGRA individua strumenti operativi e di governance (quali linee guida, buone pratiche, accordi istituzionali, modalità di coinvolgimento attivo della popolazione) finalizzati alla gestione del fenomeno alluvionale in senso ampio, al fine di ridurre quanto più possibile le conseguenze negative.

Il PGRA contiene anche una sintesi dei contenuti dei Piani urgenti di emergenza predisposti ai sensi dell'art. 67, c. 5 del D.Lgs 152/2006 ed è pertanto redatto in collaborazione con la Protezione Civile per la parte relativa al sistema di allertamento per il rischio idraulico.

Nel PGRA vengono individuate le sinergie interrelazionali con le politiche di pianificazione del territorio e di conservazione della natura e viene pianificato il coordinamento delle politiche relative agli usi idrici e territoriali, in quanto tali politiche possono avere importanti conseguenze sui rischi di alluvioni e sulla gestione dei medesimi.

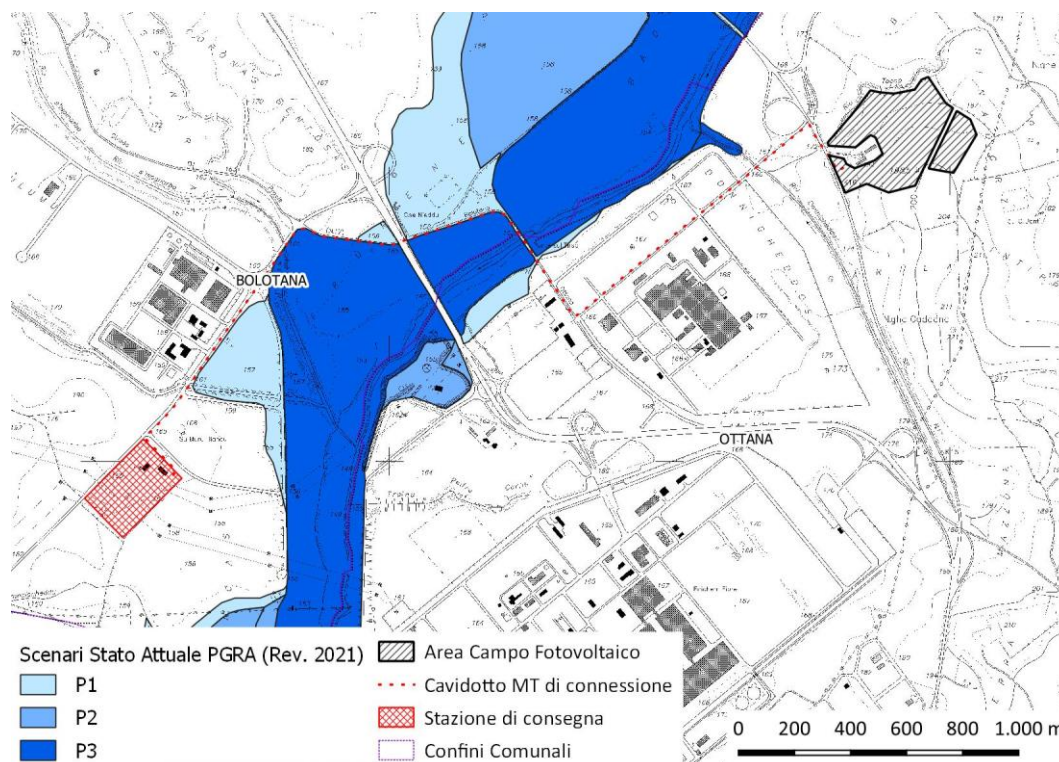
In questo senso, il Piano di Gestione del Rischio di Alluvioni è uno strumento trasversale di raccordo tra diversi piani e progetti, di carattere pratico e operativo ma anche informativo, conoscitivo e divulgativo, per la gestione dei diversi aspetti organizzativi e pianificatori correlati con la gestione degli eventi alluvionali in senso lato.

Gli obiettivi generali del PGRA sono:

- riduzione delle conseguenze negative delle alluvioni per la salute umana e il rischio sociale;
- riduzione delle conseguenze negative delle alluvioni per l'ambiente;
- riduzione delle conseguenze negative delle alluvioni per il patrimonio culturale;
- riduzione delle conseguenze negative delle alluvioni per le attività economiche.

Per quanto attiene alle mappe di pericolosità da alluvione, al fine di rispondere in maniera adeguata a quanto richiesto dalla Direttiva Alluvioni, dal D.Lgs. 49/2010 e dagli indirizzi operativi predisposti dal MATTM, le quattro classi di pericolosità definite dagli strumenti di pianificazione adottati od approvati dalla Regione Sardegna (P.A.I., P.S.F.F., studi ex Art. 8 comma 2 delle NA del P.A.I.) nonché i perimetri delle aree interessate dall'evento alluvionale del 18.11.2013 denominato "Cleopatra", sono state accorpate secondo le tre classi di seguito riportate:

- P3, ovvero aree a pericolosità elevata, con elevata probabilità di accadimento ( $Tr \leq 50$ );
- P2, ovvero aree a pericolosità media, con media probabilità di accadimento ( $100 \leq Tr \leq 200$ );
- P1, ovvero aree a pericolosità bassa, con bassa probabilità di accadimento ( $200 < Tr \leq 500$ ).



**Figura 24 – Stralcio del PGRA**

L'opera proposta (Figura 24) non ricade all'interno delle aree perimetrate nel PGRA.

Il cavidotto di connessione ricade in parte nell'area mappata come *P1 - ovvero aree a pericolosità bassa, con bassa probabilità di accadimento ( $200 < Tr \leq 500$ )* perimetrata nel PGRA.

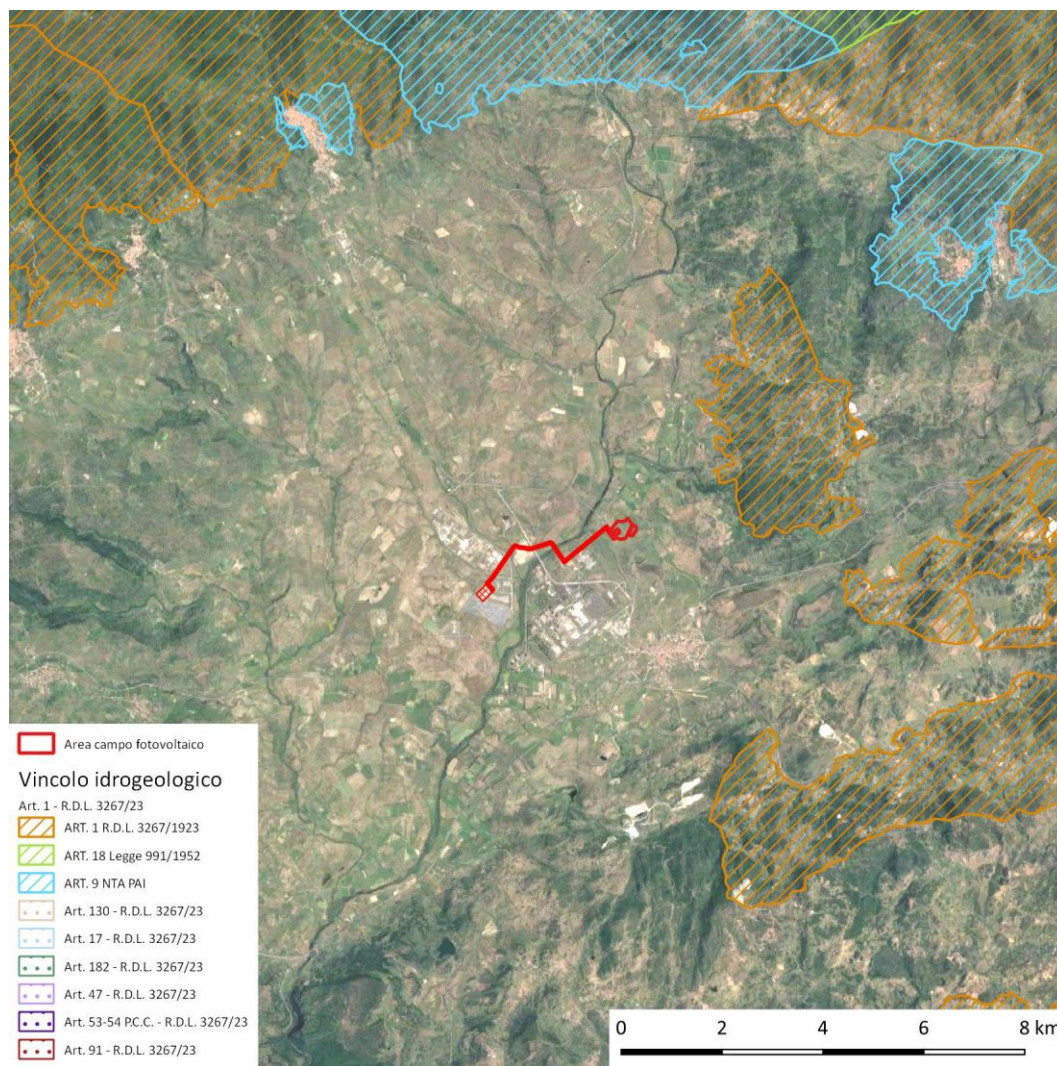
### 3.4.7 Vincoli idrogeologici ai sensi del RD 3267/23

Il R.D. n° 3267 del 30/12/1923 inerente ulteriori vincoli idrogeologici prescrive le limitazioni d'uso delle aree vincolate allo scopo di non turbarne l'assetto idrogeologico.

La legge in oggetto prevede limitazioni nelle opere e nel taglio di vegetazione nelle aree vincolate; perciò, qualsiasi opera da realizzarsi in un'area vincolata deve essere preventivamente autorizzata dall'Ente competente.

L'area interessata dalle trasformazioni associate alle opere in progetto non comprende settori vincolati ai sensi del R.D. 3267/23 e quindi si inserisce nel territorio senza incidere su aspetti critici di carattere idrogeologico.





**Figura 25** – Mappatura area vincolate dal R.D. 3267/23

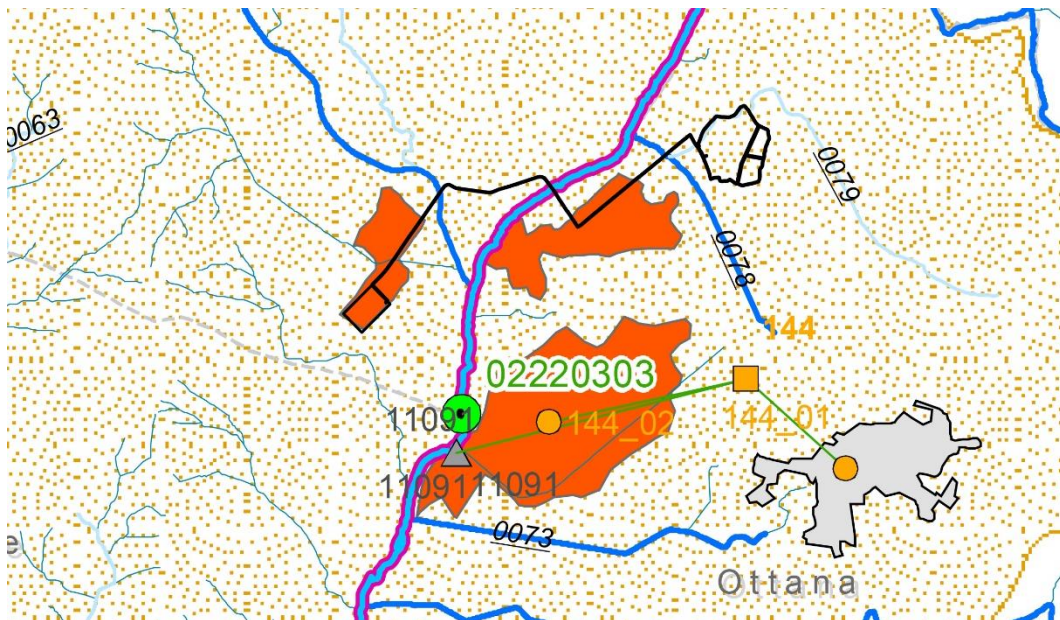
### 3.4.8 Il Piano di Tutela delle Acque

Il Piano di Tutela delle Acque (PTA) approvato con Delibera della Giunta Regionale n. 14/16 del 4 aprile del 2006, costituisce un piano stralcio di settore del Piano di Bacino Regionale della Sardegna, ai sensi dell'art. 17, c. 6-ter della legge n. 183 del 1989 e s.m.i.

La Regione Sardegna ha fatto proprie le prescrizioni dettate dalla Direttiva 2000/60/CE disciplinanti la redazione del Piano di Gestione dei bacini idrografici, che, pur non essendo ancora state recepite dallo Stato Italiano, costituiscono un indispensabile riferimento per la redazione del Piano.

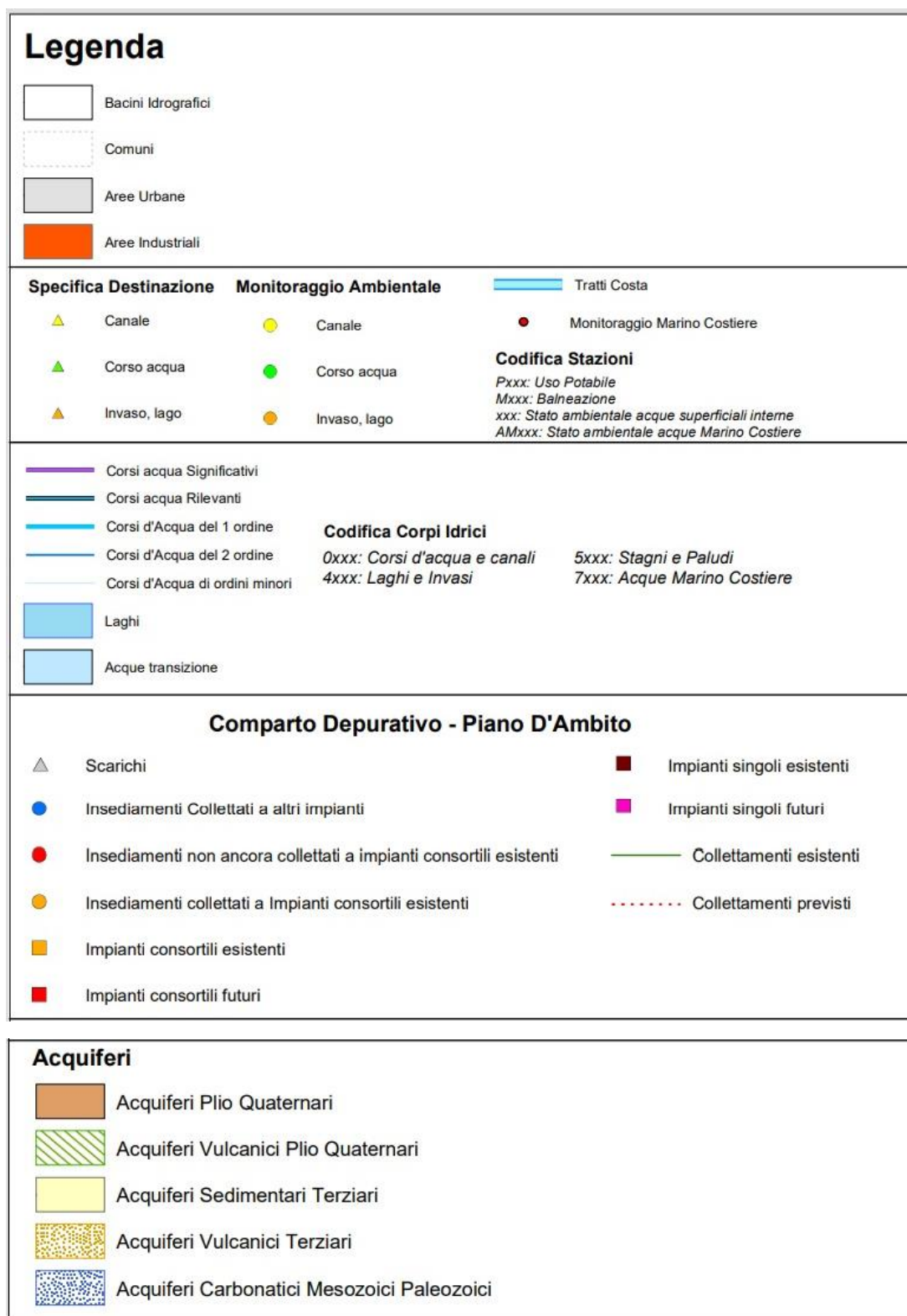
Secondo quanto previsto dalla Legge Regionale 14/2000, il documento è stato redatto sotto forma di linee generali. Questo documento è stato successivamente posto a confronto con il Piano Stralcio per l'Utilizzo delle Risorse Idriche e con il Piano Regionale Generale Acquedotti, oltreché a consultazione pubblica rivolta alle istituzioni e ai privati competenti in materia.

L'area rientra all'interno dell'Unità Idrografica Omogenea del "Tirso" che ha un'estensione di circa 3.365,78 Km<sup>2</sup> ed è costituita solo dall'omonimo bacino idrografico. La U.I.O. è caratterizzata da un'intensa idrografia con sviluppo prevalentemente detritico dovuto alle varie tipologie rocciose attraversate lungo la parte centrale ed è delimitata a Ovest dal massiccio del Montiferru, a Nord-Ovest dalle Catene del Marghine e del Goceano, a Nord dall'altopiano di Buddusò, a Est dal massiccio del Gennargentu, a Sud dall'altopiano della Giara di Gesturi e dal Monte Arci. L'altimetria è notevolmente varia: all'interno di questa U.I.O. sono presenti aree pianeggianti, collinari, e montuose che culminano con le vette del versante settentrionale del Gennargentu (Bruncu Spina 1.829 m s.l.m.).



**Figura 26** – Estratto del Piano di Tutela delle Acque (Tavola 5\_4 Tirso)





**Figura 27 – Legenda del Piano di Tutela delle Acque**

L'area di progetto ricade nell'Acquifero Vulcanico Terziario: in particolare si tratta Acquiferi delle Vulcaniti Oligo-Mioceniche della Sardegna Nord-Occidentale.

Sulla base della verifica della cartografia allegata al Piano di Tutela delle Acque è emerso che l'area di progetto è caratterizzata da media vulnerabilità intrinseca degli Acquiferi Vulcanici Terziari, mentre **non** è caratterizzata da:

- vulnerabilità intrinseca degli Acquiferi sedimentari Plio Quaternari;
- vulnerabilità intrinseca degli Acquiferi Vulcanici Plio Quaternari;
- vulnerabilità intrinseca degli Acquiferi Sedimentari Terziari;
- vulnerabilità intrinseca degli Acquiferi Carbonatici Mesozoici Paleozoici.

L'area analizzata non è classificata come zona vulnerabile da nitrati di origine agricola.

Secondo la cartografia del piano, il sito di studio risulta caratterizzato da:

- bassa distribuzione di fitofarmaci;
- a media presenza di carichi diffusi sul territorio dovuto ad un BOD5 e COD di provenienza zootecnica;
- a bassa presenza di carichi diffusi di azoto e fosforo di origine zootecnica;
- a media presenza di carichi di fosforo di origine agricola e bassa per l'azoto.

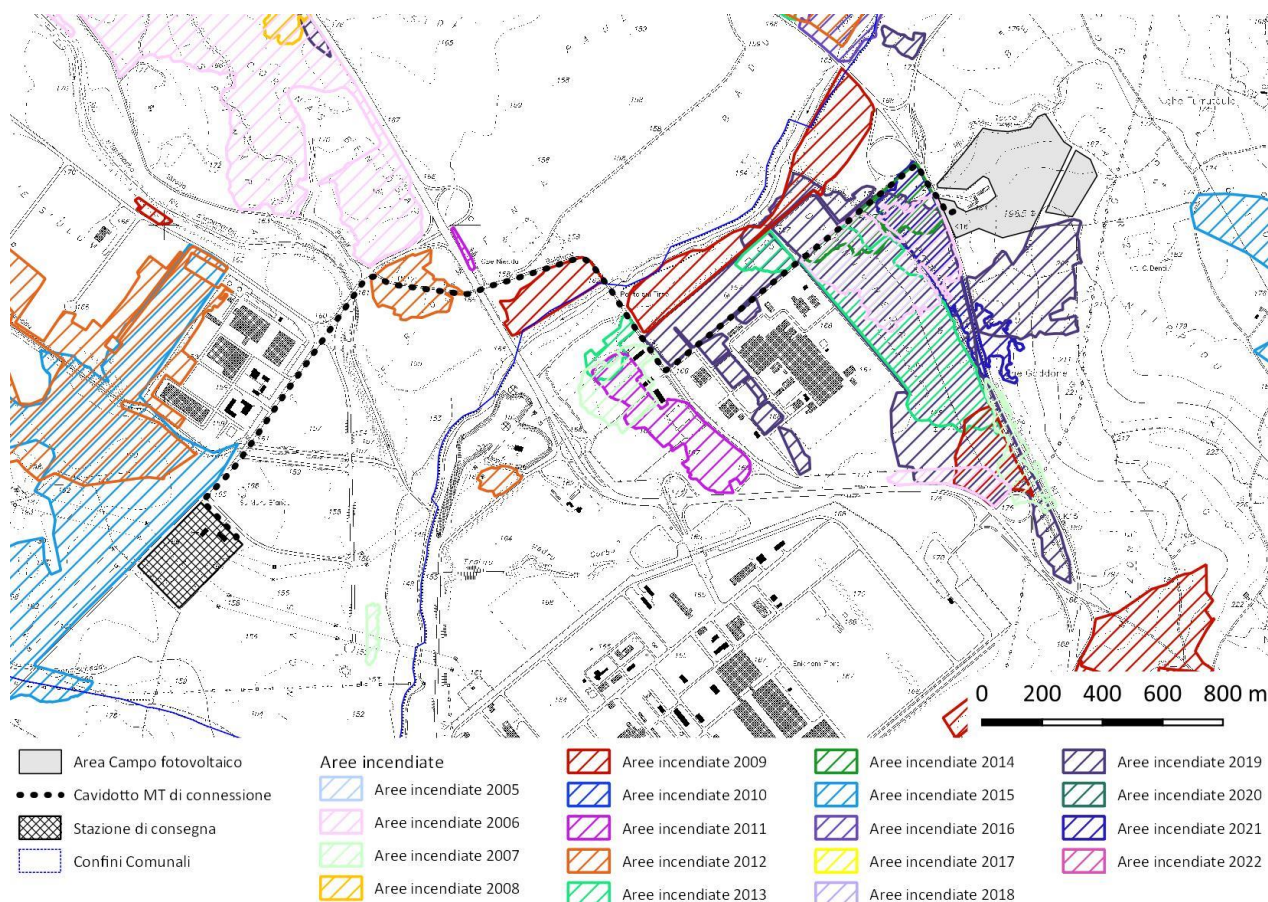
Le opere in progetto non danno origine a processi produttivi o modifiche che hanno un effetto sulle caratteristiche delle acque, sono tuttavia necessari approfondimenti sulla geologia e idrogeologia locale.

#### 3.4.9 Aree percorse da incendio (DGR 23.10.2001, n. 36/46; artt. 3 e 10, L. 353/2000)

Con la Delibera di Giunta Regionale 36/46 del 2001 la Regione Sardegna ha recepito le direttive contenute negli artt. 3 e 10 della Legge 353/2000 che disciplinano i comportamenti da osservare per le superfici interessate da incendi. La norma prevede che:

*“Le zone boscate ed i pascoli i cui soprassuoli siano stati percorsi dal fuoco non possono avere una destinazione diversa da quella preesistente all'incendio per almeno quindici anni. È comunque consentita la costruzione di opere pubbliche necessarie alla salvaguardia della pubblica incolumità e dell'ambiente. In tutti gli atti di compravendita di aree e immobili situati nelle predette zone, stipulati entro quindici anni dagli eventi previsti dal presente comma, deve essere espressamente richiamato il vincolo di cui al primo periodo, pena la nullità dell'atto. È inoltre vietata per dieci anni, sui predetti soprassuoli, la realizzazione di edifici nonché di strutture e infrastrutture finalizzate ad insediamenti civili ed attività produttive, fatti salvi i casi in cui per detta realizzazione sia stata già rilasciata, in data precedente l'incendio e sulla base degli strumenti urbanistici vigenti a tale data, la relativa autorizzazione o concessione. Sono vietate per cinque anni, sui predetti soprassuoli, le attività di rimboschimento e di ingegneria ambientale sostenute con risorse finanziarie pubbliche, salvo specifica autorizzazione concessa dal Ministro dell'Ambiente, per le aree naturali protette statali, o dalla regione*

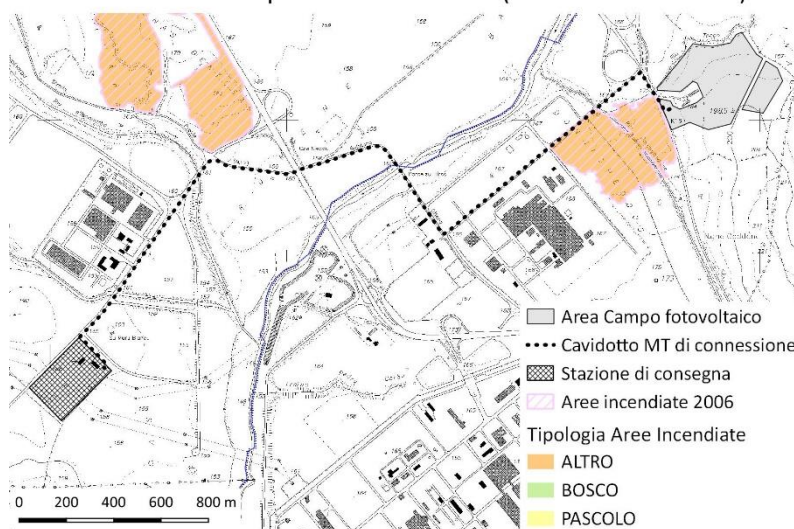
competente, negli altri casi, per documentate situazioni di dissesto idrogeologico e nelle situazioni in cui sia urgente un intervento per la tutela di particolari valori ambientali e paesaggistici. Sono altresì vietati per dieci anni, limitatamente ai soprassuoli delle zone boscate percorsi dal fuoco, il pascolo e la caccia.”



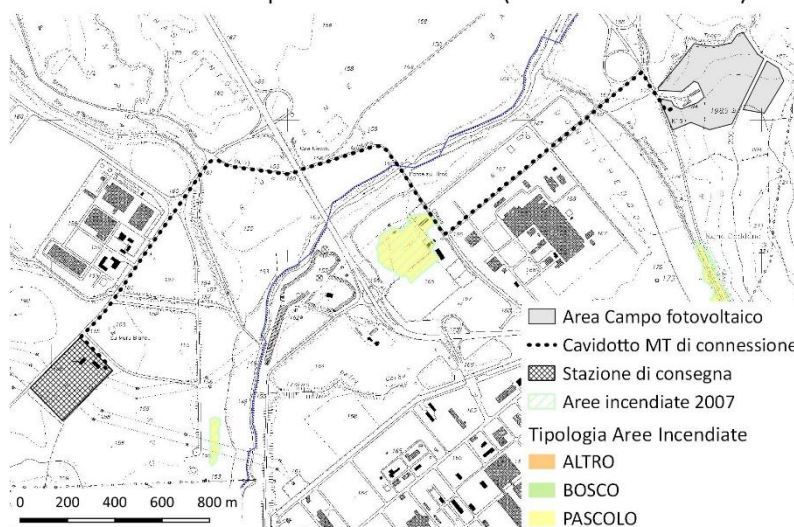
**Figura 28 – Carta generale delle aree percorse da incendio**



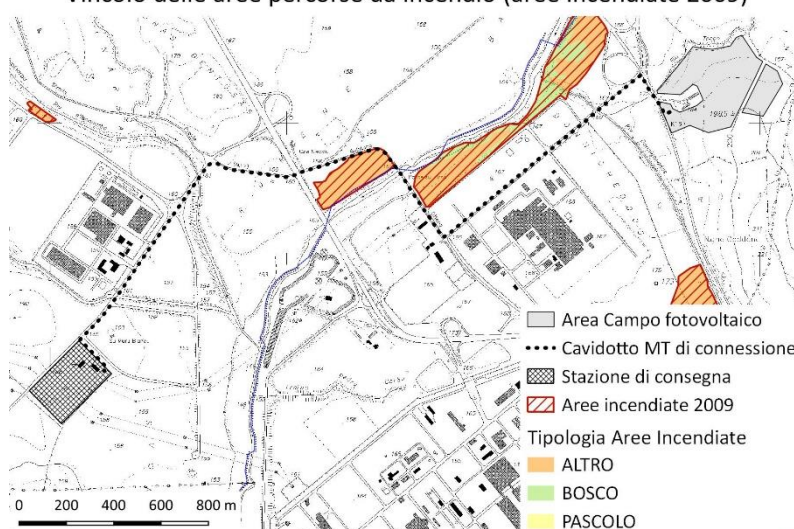
Vincolo delle aree percorse da incendio (aree incendiate 2006)



Vincolo delle aree percorse da incendio (aree incendiate 2007)

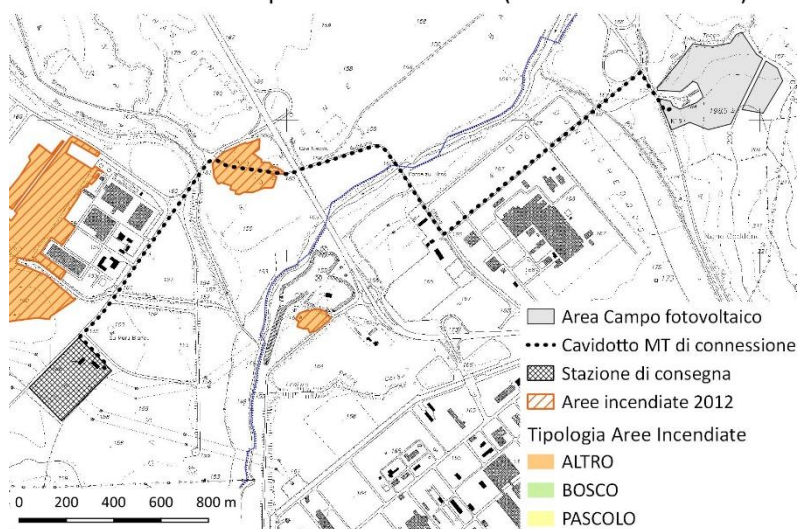


Vincolo delle aree percorse da incendio (aree incendiate 2009)

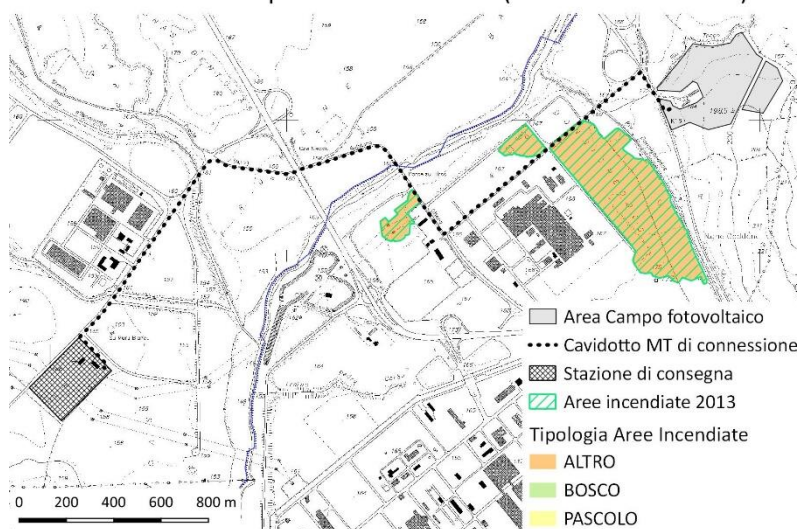


**Figura 29 – Dettaglio delle aree percorse da incendio (2006-2007-2009)**

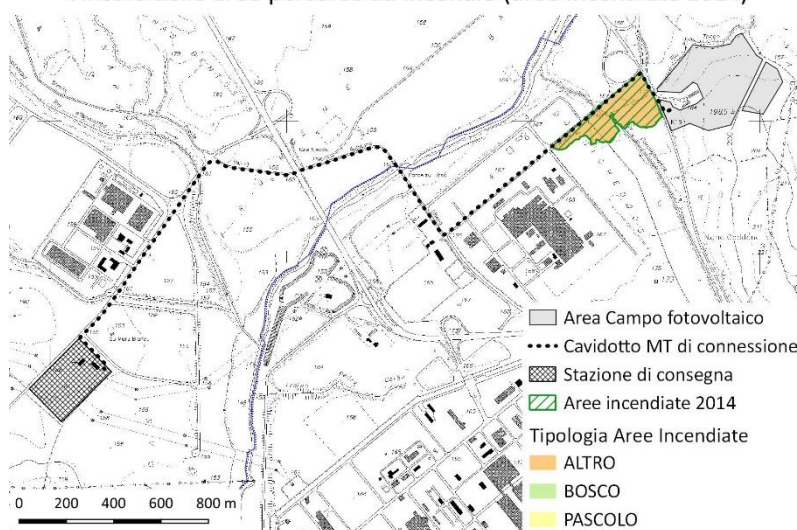
Vincolo delle aree percorse da incendio (aree incendiate 2012)



Vincolo delle aree percorse da incendio (aree incendiate 2013)



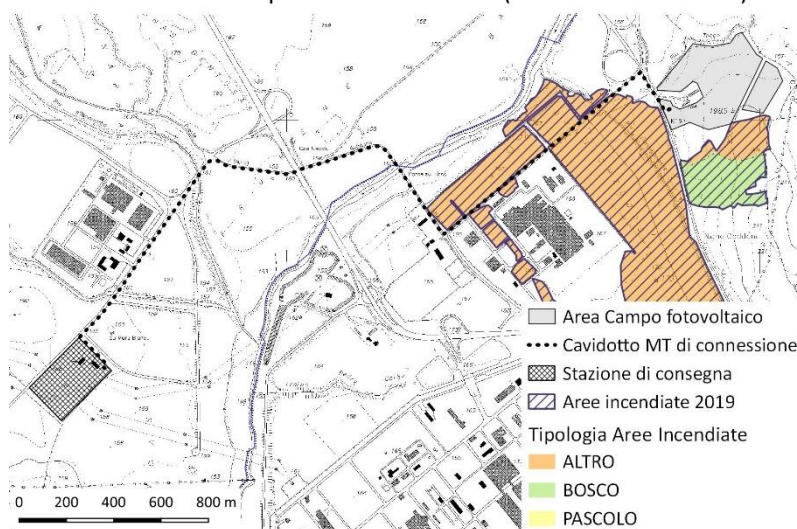
Vincolo delle aree percorse da incendio (aree incendiate 2014)



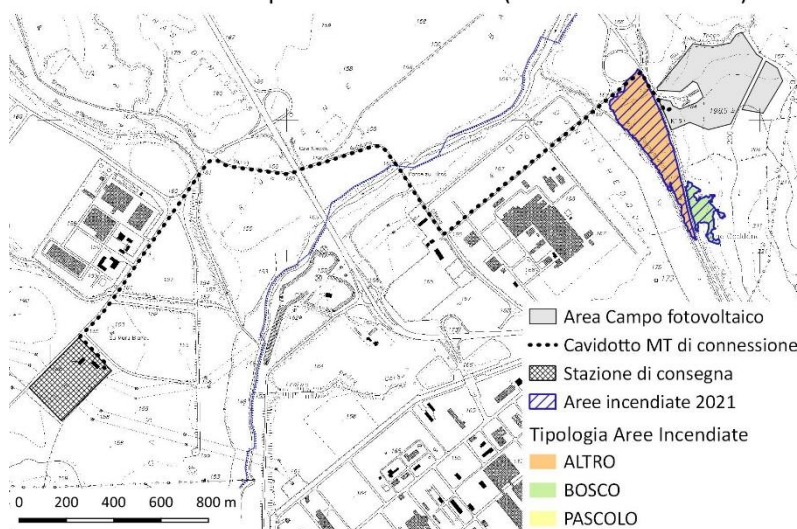
**Figura 30 – Dettaglio delle aree percorse da incendio (2012-2013-2014)**



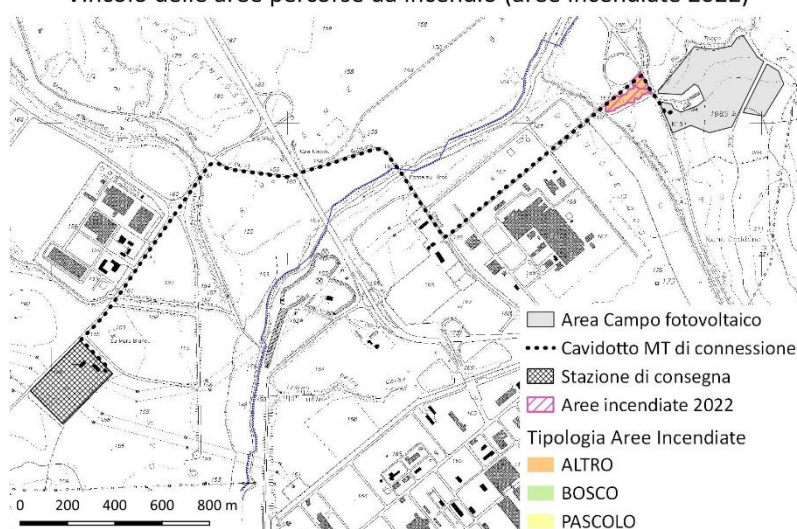
Vincolo delle aree percorse da incendio (aree incendiate 2019)



Vincolo delle aree percorse da incendio (aree incendiate 2021)



Vincolo delle aree percorse da incendio (aree incendiate 2022)



**Figura 31 – Dettaglio delle aree percorse da incendio (2019-2021-2022)**

L'area di progetto non ricade all'interno delle zone interessate dagli eventi incendiari sino ad oggi mappati. Il cavidotto interrato si svilupperà esclusivamente lungo strade esistenti e la sua realizzazione non comporta cambi di destinazione d'uso delle particelle attraversate.

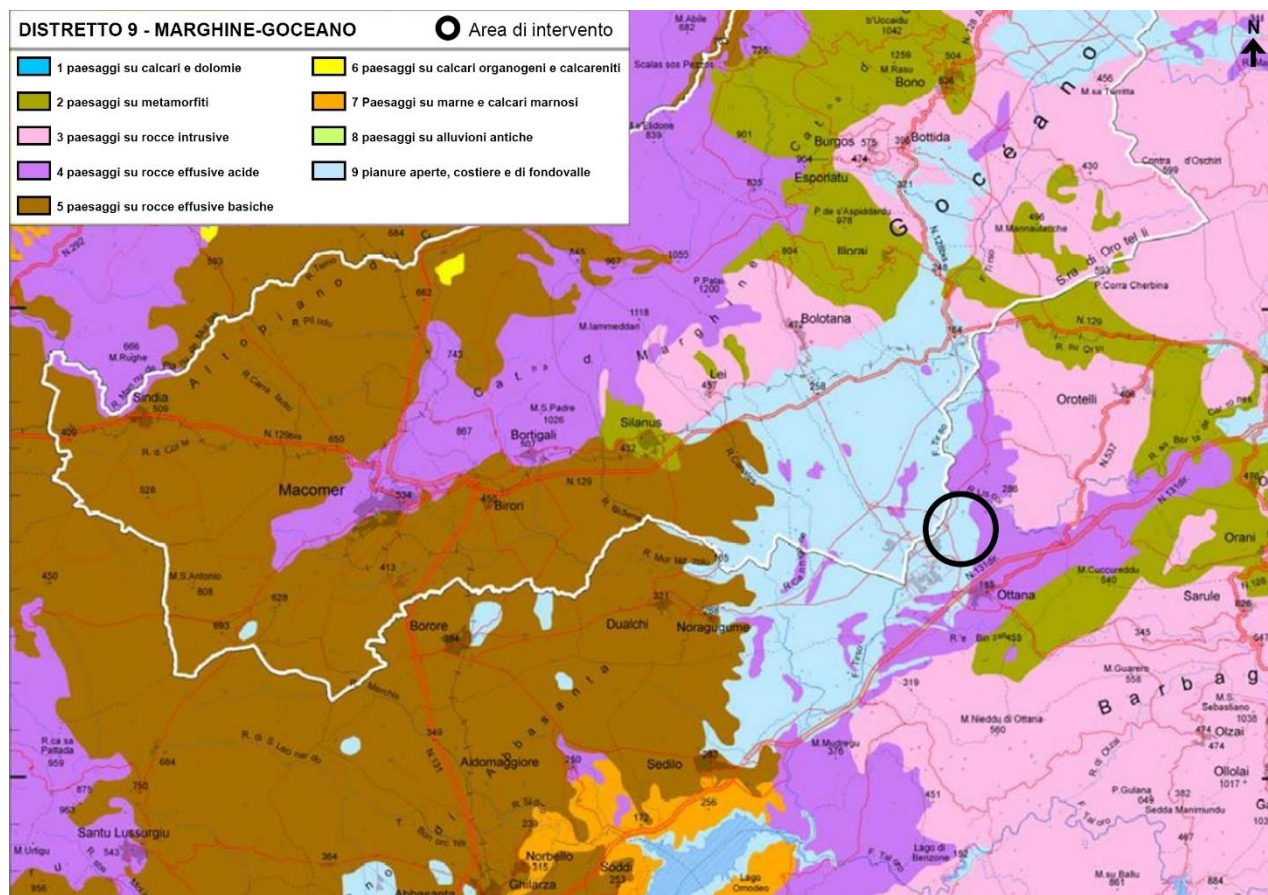
Gli aspetti relativi agli incendi sono oggetto di aggiornamenti stagionali e occorrerà tener conto di eventuali ulteriori mappature segnalate dagli enti preposti.

#### **3.4.10 Il Piano Forestale Ambientale Regionale**

Il Piano Forestale Ambientale Regionale è stato approvato con Delibera della Giunta Regionale D.G.R. n. 53/9 del 27 dicembre 2007.

Il Piano Forestale Ambientale Regionale (PFAR) costituisce uno strumento strategico di pianificazione e gestione del territorio utile per perseguire gli obiettivi di salvaguardia ambientale, di conservazione, valorizzazione e incremento del patrimonio boschivo, di tutela della biodiversità delle specie vegetali e animali, di miglioramento delle economie locali, attraverso un processo inquadrato all'interno della cornice dello sviluppo territoriale sostenibile.

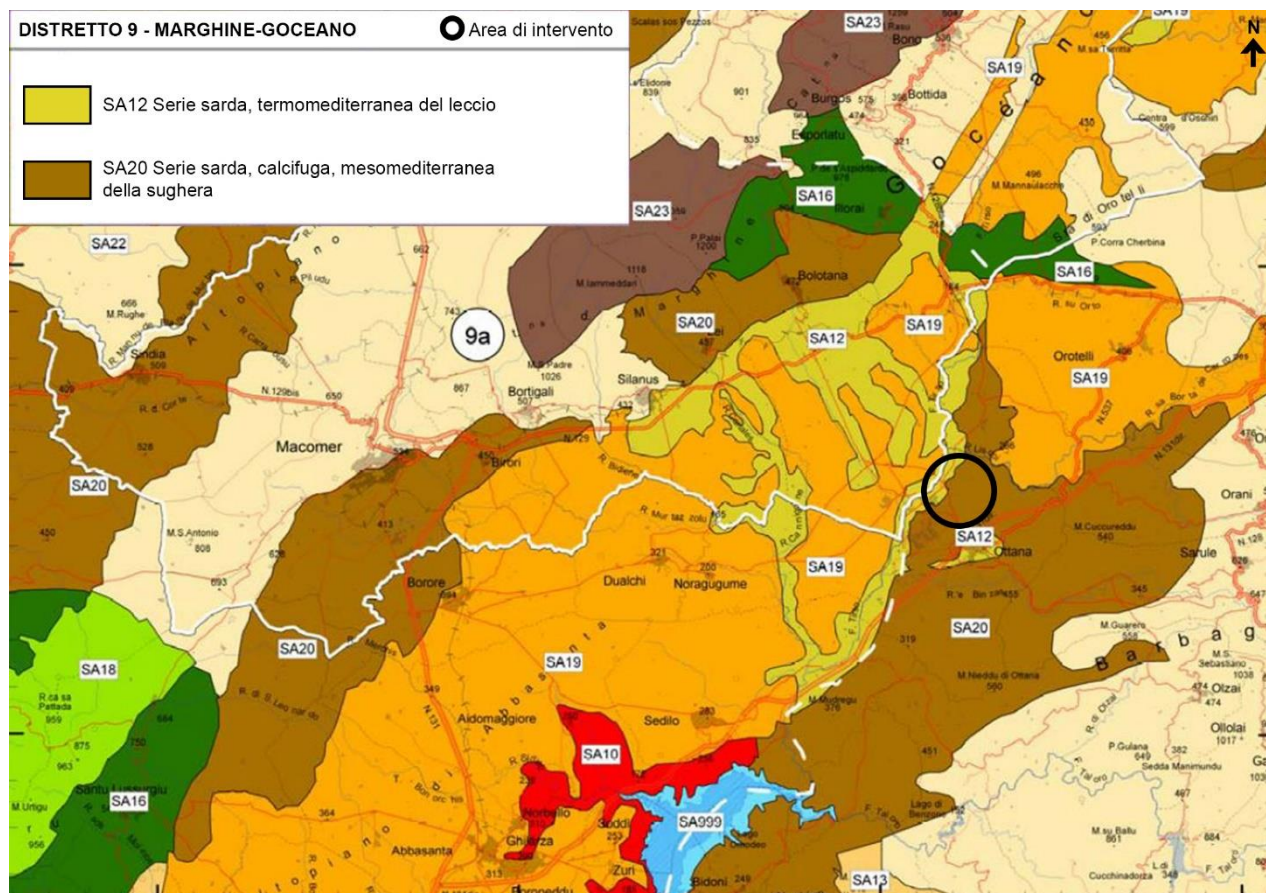
L'area di progetto ricade nel distretto 09 – Marghine-Goceano che comprende interamente il Comune di Ottana.



**Figura 32** – Estratto PFAR – Tav.2 Distretto 09 Marghine-Goceano – Unità di paesaggio

Il territorio interessato dall’impianto fotovoltaico in esame risulta classificato nella carta dei sistemi del paesaggio come “pianure aperte, costiere, di fondovalle”.

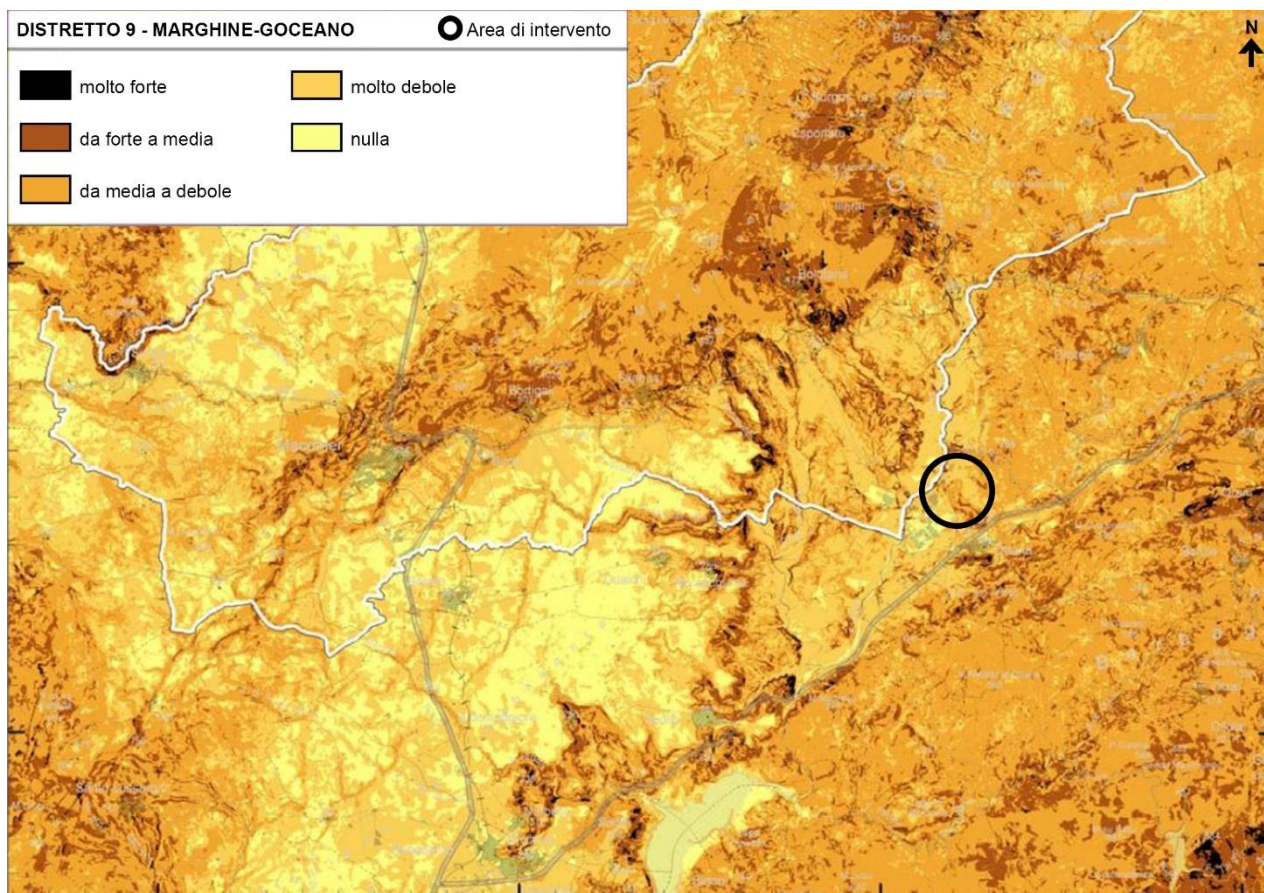




**Figura 33** – Estratto PFAR – Tav.3 Distretto 09 Margine-Goceano – Serie di vegetazione

Il territorio interessato dal progetto è inquadrato secondo la serie sarda, calcifuga, mesomediterranea della sughera.





**Figura 34** – Estratto PFAR – Tav.8 Distretto 09 Marghine-Goceano – Propensione potenziale all’erosione

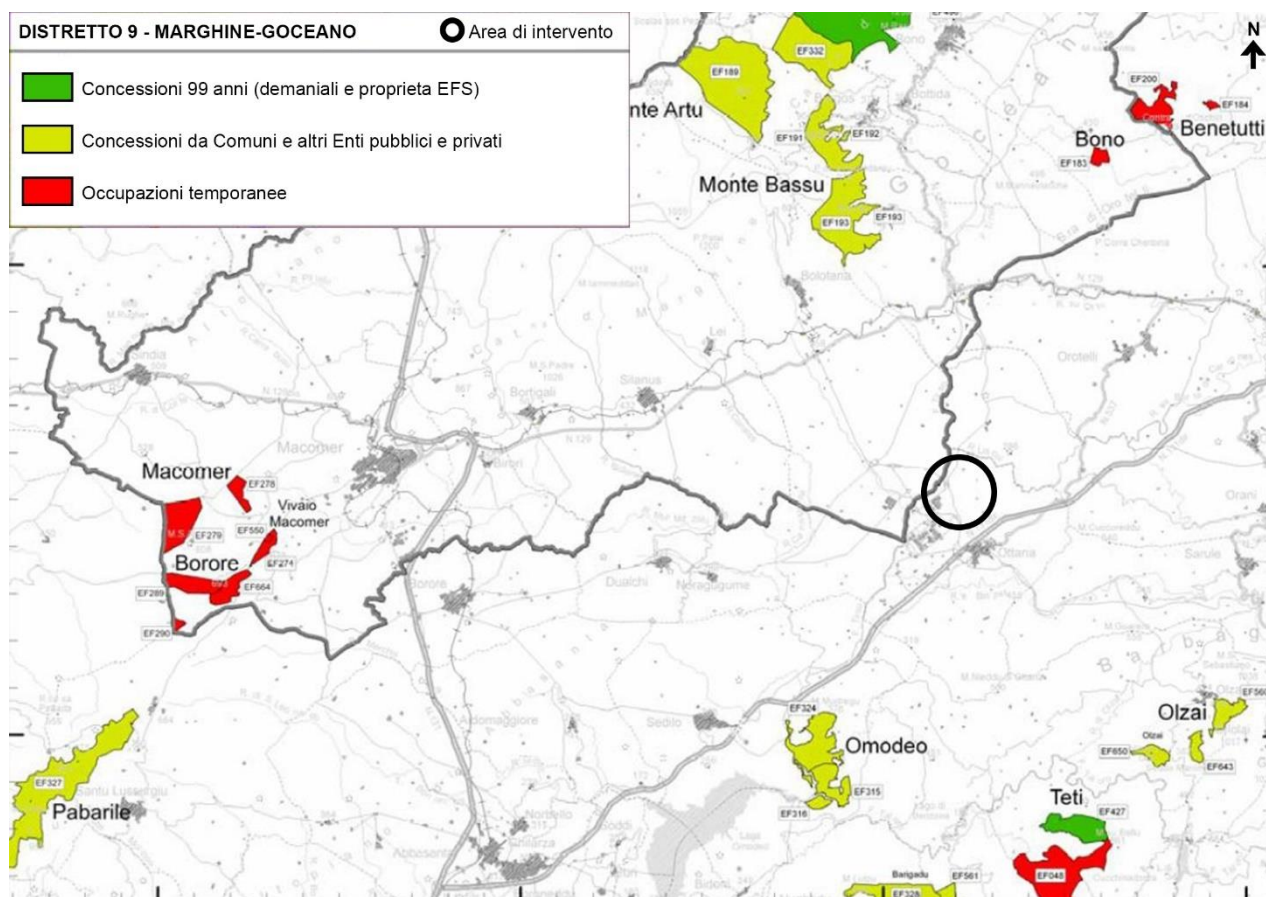
Nell’ambito del Piano Forestale Ambientale Regionale della Sardegna, allo scopo di approfondire l’indagine sulle aree critiche regionali relativamente ai processi di dissesto ed erosione è stato improntato uno studio teorico rivolto alla indicizzazione delle aree secondo un livello di propensione potenziale all’erosione.

Il modello proposto si basa sulla sovrapposizione degli effetti relativi a quattro indicatori: pendenza, litologia, copertura e uso del suolo, e aggressività climatica.

I risultati del modello hanno portato a una classificazione secondo una scala di pericolosità che va dalla classe forte alla classe nulla, che indica per il contesto regionale una classe a forte propensione all’erosione per poco meno di 140.000 ha (il 6% del territorio regionale) ed una classe a forte-media propensione per quasi 730.000 ha (il 30% del territorio regionale).

La classe “forte” è caratterizzata da pendenze molto elevate (il 70% delle aree hanno una pendenza superiore al 36%) e da un bassissimo livello di copertura boscata (5%) a fronte di un quasi assoluto utilizzo agropastorale (90%). Per classi potenziali meno critiche si osserva un calo dei valori della pendenza media (nella fascia medio-debole la classe più rappresentativa è quella compresa nell’intervallo 10-15%) mentre la crescente forte presenza di copertura boscata evidenzia l’efficacia attribuita dal modello al fattore vegetazione quale agente inibitore dei processi di degrado.

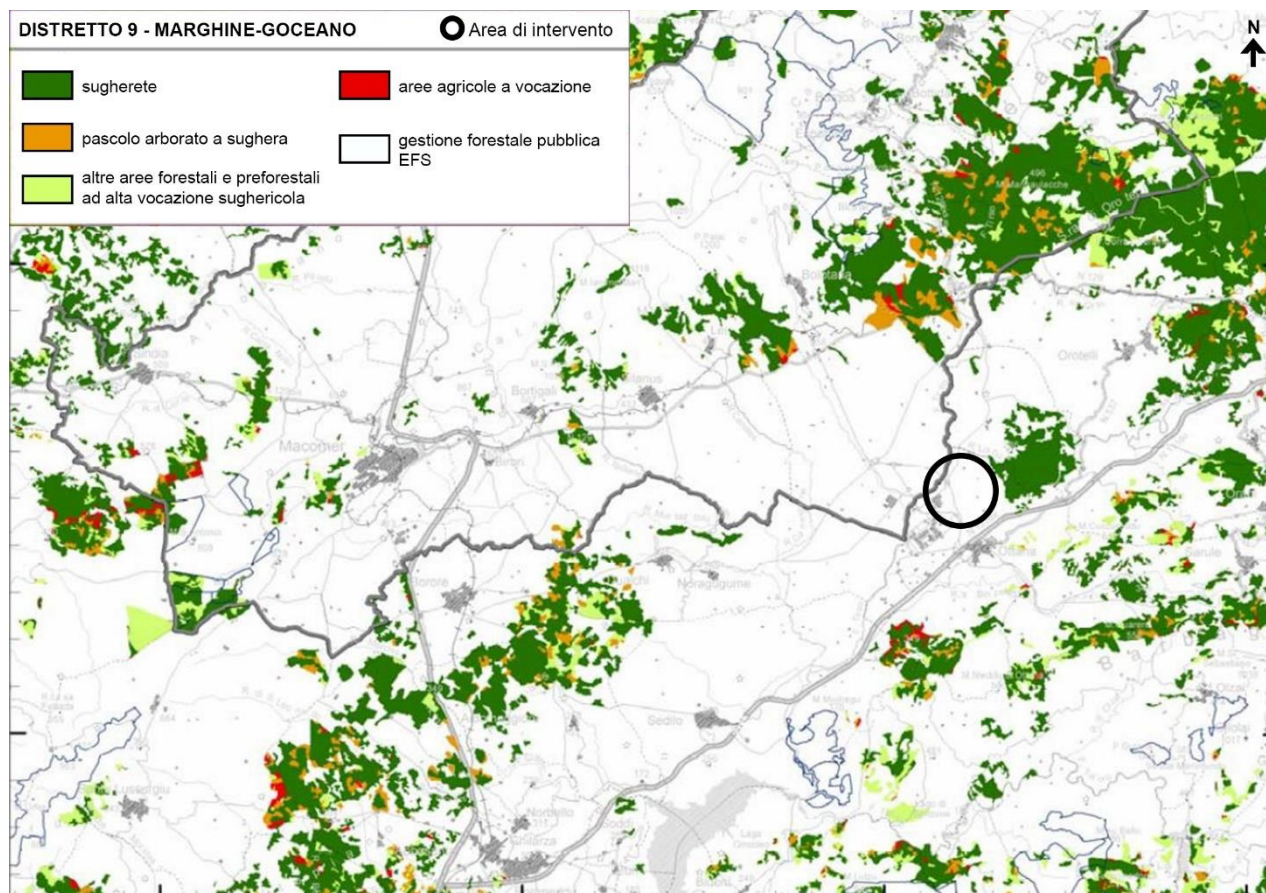
La propensione potenziale all'erosione dei suoli nell'area interessata dal progetto risulta medio-debole.



**Figura 35 – Estratto PFAR – Tav.6 Distretto 09 Marghine-Goceano – Gestione forestale pubblica**

L'area oggetto di analisi non risulta interessata dalla presenza di cantieri forestali.





**Figura 36** – Estratto PFAR – Tav.9 Distretto 09 Marghine-Goceano – Aree a vocazione sughericola

Nonostante la carta delle serie di vegetazione indichi la serie sarda calcifuga, mesomediterranea della sughera come stadio climax dell'area prossima alla zona di progetto, la vocazione sughericola risulta assente nell'area di intervento.

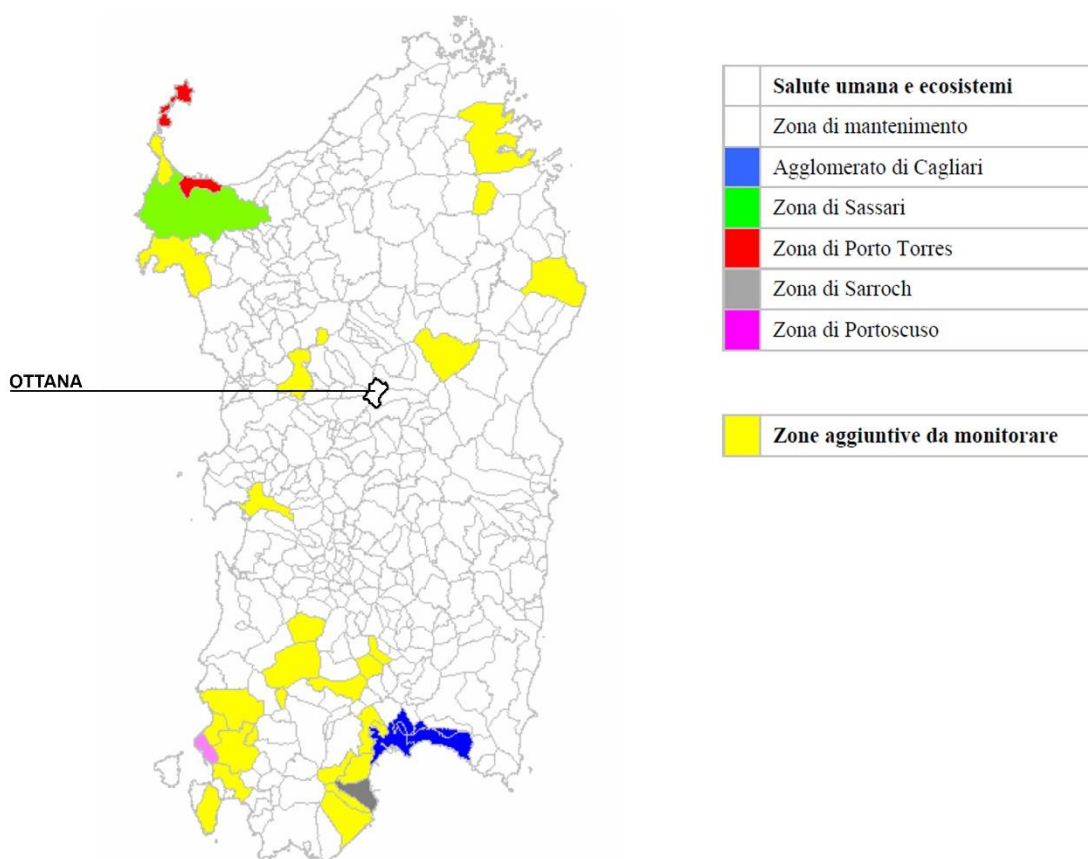
### 3.4.11 Il Piano di prevenzione, conservazione e risanamento della qualità dell'aria

Con la direttiva 1996/62/EC e la successiva 199/30/EC l'Unione Europea ha definito la base legislativa per la valutazione e la gestione della qualità dell'aria negli stati Membri.

Le due direttive sono state recepite in Italia rispettivamente con il D. Lgs. 351/99 e il D.M. 261/2002.

Questo strumento di pianificazione si prefigge l'obiettivo di mappare le sorgenti regionali di emissioni in atmosfera e di effettuare una valutazione della qualità dell'aria. In questo modo il Piano si prefigge di individuare le aree potenzialmente critiche per la salute umana.

Allo stesso tempo, individua le possibili misure da attuare ai fini del miglioramento della qualità dell'atmosfera per conseguire il raggiungimento degli obiettivi definiti nel D. Lgs. 351/99.



**Figura 37** – Agglomerati e zone per la protezione della salute umana e degli ecosistemi e zone aggiuntive da monitorare

L'area di progetto ricade all'interno del territorio comunale di Ottana che, come da Figura 37, rientra tra le zone di mantenimento (rappresentate in bianco). Per tali zone il piano indica che *“Allo scopo di determinare il fondo di inquinamento nel territorio regionale, in particolare per l'ozono e i suoi precursori, è opportuno effettuare delle campagne mirate ..”*.



La proposta progettuale non riguarda attività produttive che generano emissioni in atmosfera; l'intervento per sua natura contribuisce indirettamente al miglioramento generale della qualità dell'aria.

#### 3.4.12 Il Piano Urbanistico Provinciale

Il governo dell'area vasta di Nuoro si basa sul Piano Urbanistico Provinciale (PUP), adottato in via definitiva con Deliberazione di Consiglio Provinciale n. 131 del 7 novembre 2003, ed entrato in vigore il giorno della pubblicazione sul BURAS n. 20 del 5 luglio 2004.

Il PUP della Provincia di Nuoro è stato redatto facendo riferimento a due provvedimenti quadro: le leggi regionali 22 dicembre 1989, n. 45 «Norme per l'uso e la tutela del territorio regionale» e la legge 8 luglio 1993, n. 28 «Interventi in materia urbanistica». Con gli articoli 4 e 16 della legge n. 45 le Province sarde sono state nominate "soggetti della pianificazione", al pari di Regione e Comuni e il Piano urbanistico provinciale è lo strumento di pianificazione di loro competenza.

L'istituzione di un piano di livello intermedio tra quello comunale e quello regionale è avvenuta in Sardegna con un anno di anticipo rispetto alla legislazione nazionale. Infatti solo con la legge sul riordino delle autonomie locali, la n. 142 dell'8 giugno 1990, anche nel resto d'Italia è stato attribuito alla Provincia il ruolo di ente di pianificazione intermedio ed è stato istituito il Piano territoriale di coordinamento provinciale, con il compito di coordinare tra loro gli strumenti deputati agli altri livelli amministrativi e dai vari settori, recependone e specificandone le indicazioni.

La 142/90 rinviava alle legislazioni regionali la più precisa definizione sia degli adempimenti delle province sia dei contenuti e dei caratteri strutturali del Piano territoriale di coordinamento. Con questo scopo, molte regioni hanno emanato leggi "quadro" in attuazione degli obblighi della 142/90 già pochi anni dopo la sua entrata in vigore.

In Sardegna, il Piano urbanistico provinciale rimane definito nelle finalità e nei contenuti dalla L.R. 45/89, secondo la quale il PUP deve:

- disciplinare l'uso del territorio agricolo e costiero;
- garantire la salvaguardia dei beni ambientali e culturali;
- localizzare e disciplinare le aree destinate alle attività produttive d'interesse sovracomunale;
- predisporre la normativa relativa alla viabilità d'interesse provinciale;
- definire le procedure secondo le quali valutare la compatibilità ambientale delle trasformazioni antropiche del territorio.

La legge regionale inoltre sancisce la subordinazione del Piano urbanistico provinciale alla pianificazione regionale, di cui deve rispettare le indicazioni. Quest'ultima si esprime, secondo l'articolo 3 della 45/89, sia

attraverso i Piani territoriali paesistici sia per mezzo delle direttive, dei vincoli e degli schemi di assetto territoriale. Mentre i primi sono stati configurati come strumenti prioritari per il controllo del territorio, ed in particolare del sistema paesistico ambientale, gli Schemi di assetto territoriale hanno piuttosto il compito di garantire le compatibilità fra le azioni di sviluppo, le risorse disponibili e la tutela dei valori ambientali ancora presenti.

Fin dal momento della sua impostazione il Piano Urbanistico della Provincia di Nuoro è stato concepito come “Piano in progress”, ossia come uno strumento flessibile, capace di governare sia le dinamiche fisiche sia l’evoluzione economica, all’interno di una struttura portante costituita dalle invarianti ambientali e dalle scelte strategiche di fondo. In questo modo esso si costituisce come una guida per le trasformazioni territoriali, all’interno della quale devono essere individuati e correttamente impostati i problemi principali, analizzate le dinamiche sia interne alla Provincia sia tutte quelle esterne che si riflettono sul suo sviluppo, in modo da fornire i riferimenti necessari per valutare proposte alternative per la valorizzazione e la tutela delle risorse ambientali e per lo sviluppo economico.

Il Protocollo d’Intesa fra Regione Sardegna e Amministrazione Provinciale di Nuoro individua il PUP quale strumento di pianificazione e programmazione economico-territoriale finalizzato al conseguimento dei seguenti obiettivi:

- indirizzare il governo del territorio verso uno sviluppo sostenibile del territorio stesso, la riqualificazione dei centri urbani ed in particolare delle periferie, la tutela e l’uso sociale dei beni culturali, la valorizzazione delle identità locali;
- tracciare le direttrici dello sviluppo socio-economico tramite una politica di assetto del territorio flessibile, da promuovere con il coinvolgimento delle Amministrazioni comunali;
- individuare ed elaborare programmi pluriennali sia di carattere generale che settoriale, promuovendo il coordinamento dell’attività programmatica dei Comuni;
- attuare politiche di tutela delle risorse ambientali che siano il più possibile compatibili con le esigenze di sviluppo economico-produttivo della collettività provinciale.

Gli obiettivi sono rielaborati all’interno del Piano Metodologico Economico redatto conformemente al Protocollo d’Intesa nel quale si leggono come specificità del Piano Urbanistico Provinciale:

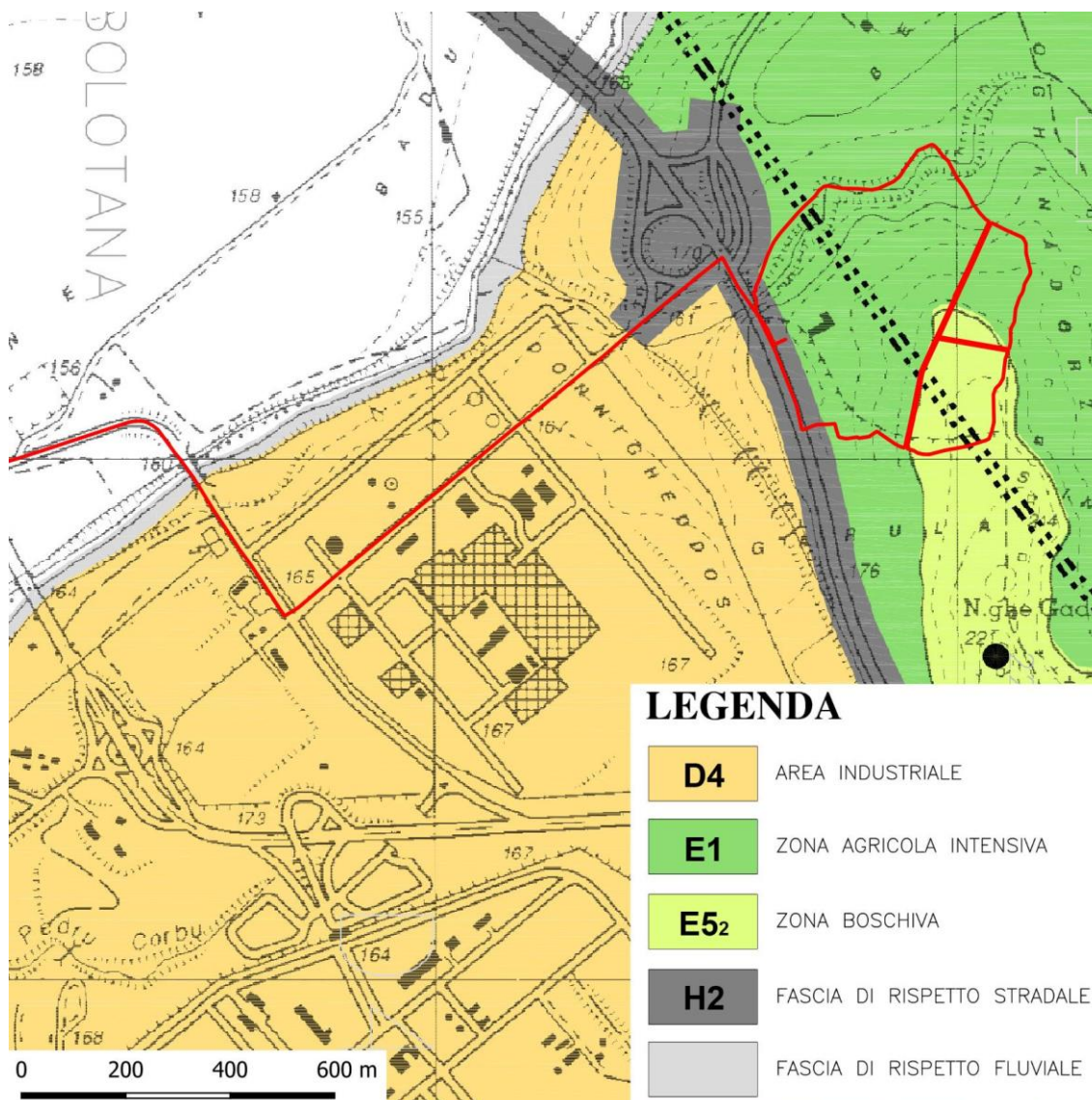
- tracciare le direttrici dello sviluppo socio-economico del territorio amministrativo tramite una politica d’assetto del territorio flessibile e non invasiva delle competenze dei Comuni, da promuovere soprattutto attraverso i vari piani settoriali;
- individuare soluzioni funzionali al riequilibrio anche “infrastrutturale e dei servizi” tra le diverse aree provinciali;

- conseguire un ottimale assetto organizzativo del territorio che contribuisca ad ingenerare vantaggi economici ed ambientali di tipo diretto ed indiretto;
- attuare politiche di tutela delle risorse ambientali, che siano il più possibile compatibili con le esigenze di sviluppo economico/produttivo della collettività provinciale;
- ottimizzare l'utilizzo delle risorse finanziarie disponibili attraverso un'adeguata efficienza amministrativa da promuovere tramite azioni di governo del territorio programmate, coadiuvate dalla contestuale attivazione di un flusso di scambio di informazioni con i Comuni, la Regione e le Comunità Montane.

Le opere in progetto non risultano in contrasto con gli obiettivi del Piano Urbanistico Provinciale.

#### **3.4.13 Il Piano Urbanistico Comunale di Ottana**

Il Piano Urbanistico Comunale di Ottana è stato adottato in via definitiva con Deliberazione del Consiglio Comunale N.103 del 29/11/1999 con pubblicazione sul BURAS n.5 del 18/02/2000 e successiva variante con Deliberazione del Consiglio Comunale N.56 del 21/12/2007 e pubblicazione sul BURAS N.7 del 10/03/2009. Nella tavola della zonizzazione del territorio comunale, allegata al Piano Urbanistico Comunale vigente, l'area su cui ricade il campo fotovoltaico è classificata come: Zona E1 – Zona agricola intensiva, Zona E5<sub>2</sub> – Zona boschiva e Zona H2 – Fascia di rispetto stradale. Il cavidotto interrato di connessione interessa invece: Zona H2 – Fascia di rispetto stradale, la Zona D4 – Area industriale e Fascia di rispetto fluviale.



**Figura 38** – Estratto Tavola Zonizzazione del P.U.C. di Ottana

Le Norme di attuazione del Piano Urbanistico Comunale di Ottana indicano:

#### **Art. 18 – Zona D4**

*Fanno parte di questa categoria le parti di territorio comunale interessate alla coltivazione di cave per inerti. Gli interventi in tali aree sono soggetti alla Normativa Regionale n°30 del 07 giugno 1989. In particolare dovrà essere presentato un apposito progetto di ripristino ambientale.*

#### **Art. 20 – Zone Agricole E**

[...]

*Sono definite zone agricole le parti del territorio comunale destinate all'agricoltura, alla pastorizia, alla zootecnia, all'itticoltura, alle attività di conservazione e di trasformazione dei prodotti aziendali,*



*all'agriturismo, alla silvicoltura e alla coltivazione industriale del legno. Nelle zone agricole sono ammessi i seguenti interventi edilizi:*

- 1. Fabbricati ed impianti connessi alla conduzione agricola e zootecnica del fondo, alla valorizzazione e trasformazione dei prodotti aziendali con esclusione degli impianti classificabili come industriali e che trovano collocazione nelle Zone D.*
- 2. Fabbricati per l'agriturismo.*
- 3. Fabbricati per la conduzione delle aree da destinare a bosco.*
- 4. Impianti di tipo sociale: per il recupero dei disabili, dei tossicodipendenti o dei disadattati.*

*Negli edifici ed impianti esistenti sono ammessi interventi di ristrutturazione, restauro e manutenzione ordinaria e straordinaria. L'ampliamento è consentito solo nei limiti previsti per le varie subzone E1, E2, E3. Per quanto concerne la parte residenziale il volume dev'essere verificato con gli indici delle subzone di appartenenza.*

*[....]*

*Criteri per l'edificazione nelle zone agricole.*

#### **Art. 24 – Zone Agricole E1**

*Sono costituite dalle zone di interesse agricolo in cui sono previste colture specializzate o comunque con un'alta produttività in quanto sono servite da un imponente impianto di irrigazione di recente attuazione.*

*L'indice fondiario massimo, stabilito rispettivamente in:*

- a) 0,20mc/mq per i fabbricati ed impianti connessi alla conduzione agricola e zootecnica del fondo, all'itticoltura, alla valorizzazione e trasformazione dei prodotti aziendali con esclusione degli impianti classificabili come industriali;*
- b) 0,03mc/mq per le residenze*

*L'indice di cui al punto b), così modificato:*

- b) 0,20mc/mq per le opere connesse all'esercizio delle attività agricole e zootecniche, di strette pertinenze aziendali, quali stalle, magazzini, capannoni e rimesse.*

*Per gli insediamenti ed impianti con volumi superiori ai 3000mc o con numero di addetti alle 20 unità.*

*La realizzazione dell'insediamento, è subordinata al parere favorevole degli assessori regionali competenti in materia agricola, programmazione agricola ed ecologica che dovrà essere espressa entro 30 giorni dal ricevimento della pratica.*

#### **Art. 26 - Zona E5<sub>2</sub>**

*Riguarda tutte le parti del territorio agricolo interessate dalla presenza di superfici da destinare a bosco o a formazioni boschive. La presenza nel territorio di Ottana di importanti attività industriali, rende*

*particolarmente importante la realizzazione di attività silvoculturali e boschive in genere per l'importante attività di filtro delle piante cioè della trasformazione della CO<sub>2</sub> in Ossigeno. In particolare sono state individuate alcune aree con posizione strategica fra il Centro abitato e l'Area industriale. Nelle suddette zone non è consentita la localizzazione di discariche di inerti o depositi di materiali di tipo inquinante. È vietata inoltre l'apertura di cave e il prelievo di materiali che costituiscono l'aspetto naturale del territorio. Anche l'attività pastorale dev'essere in qualche modo controllata.*

*Il lotto minimo per gli interventi è di 1,5 ha.*

*L'indice fondiario massimo è stabilito in 0,01 mc/mq per la residenza connessa alla conduzione del fondo 0,03 mc/mq per le opere connesse all'esercizio delle attività agropastorali e silvoculturali. L'indice può essere modificato in relazione a specifiche esigenze produttive con la presentazione di un piano di sviluppo aziendale che sarà esaminato dalla commissione edilizia insieme agli elaborati tradizionali. La stessa Commissione edilizia esprimerà un parere in proposito. L'altezza degli edifici non dovrà superare i 6mt.*

*Per i fondi con superfici inferiori a quanto stabilito (15.000 mq) e comunque non inferiori ai 5.000 mq, potrà essere rilasciata la concessione per un vano appoggio con una superficie non superiore ai 20 mq. le costruzioni dovranno avere le tipologie tradizionali; copertura a 2 falde in tegole curve e altezza max. alla gronda di 2,70mt.*

#### **Art. 34 – Zone H2**

*Fascia di rispetto della viabilità, individua le aree di salvaguardia di tutta la viabilità del territorio comunale ai sensi dei D.lgs del 30/04/1992 N°1295 e del 10/08/1993 N°360.*

*Comprende le aree previste nel P.U.C. a protezione del nastro stradale e ai servizi annessi. In queste zone sono consentite esclusivamente quelle opere indispensabili alla manutenzione, alle attrezzature, all'arredo di pertinenza stradale. Per gli edifici esistenti, ricadenti all'interno di questa zona, sono consentiti esclusivamente lavori di manutenzione ordinaria e straordinaria. In tale fascia di rispetto in prossimità della zona D3 può essere realizzata un'area di servizio. L'indice territoriale massimo è stabilito in 0,0001mc/mq; limitatamente ad attrezzature ed impianti pubblici è consentita la deroga ai sensi dell'art. 16 della Legge 06/08/1967 N°765.*

#### **Art. 35 – Zone H3**

*Zona di rispetto fluviale.*

*È costituita da una fascia di profondità di 150mt. dal Tirso. In essa sono consentite opere atte alla sistemazione idrogeologica dei terreni e al potenziamento delle alberature e del verde esistente. È consentita esclusivamente la realizzazione di infrastrutture per la realizzazione di impianti di acquacoltura. È consentita inoltre l'attività agricola e pastorale.*

*Indice territoriale = 0,0001mc/mq con possibilità di deroga, ai sensi dell'art.16 della Legge 06/08/1967 n°765 per edifici attrezzature ed impianti pubblici.*

Le opere in progetto interessano un'area agricola, dichiarata idonea all'installazione di impianti fotovoltaici dal D.lgs 199/2021 e ss.mm.ii art. 20, comma 8 lettera c.

Il progetto è conforme al PUC se rispetta gli indici e i criteri per l'edificazione in aree agricole.

#### **3.4.14 Il Piano Urbanistico Comunale di Bolotana**

Il Piano Urbanistico Comunale di Bolotana è stato adottato in via definitiva con Deliberazione del Consiglio Comunale n. 95 del 29/11/1995 con pubblicazione sul BURAS n. 3 del 29/01/1996. Sono state adottate successive varianti con le seguenti Deliberazioni del Consiglio Comunale:

- Del. C.C. N. 27 del 09/04/1999 (Pubblicazione su BURAS N. 35 del 09/10/1999)  
*Variante PUC realizzazione delle urbanizzazioni e delle attrezzature per la valorizzazione turistica delle aree di "Ortachis", "Baddesalighes" e "Santa Maria Sauccu" per conto della Comunità Montana;*
- Del. C.C. N. 15 del 08/03/2000 (Pubblicazione su BURAS N. 16 del 26/05/2000)  
*Variante PUC realizzazione di un laghetto montano in località "Adu Marapiga";*
- Del. C.C. N. 19 del 19/05/2004 (Pubblicazione su BURAS N. 2 del 20/01/2005)  
*Variante PUC;*
- Del. C.C. N. 20 del 28/06/2005 (Pubblicazione su BURAS N. N. 6 del 25/02/2006)  
*Variante PUC - lavori di sistemazione strade interne e realizzazione percorso pedonale tra la Via Stazione e Via San Paolo;*
- Del. C.C. N. 21 del 28/06/2005 (Pubblicazione su BURAS N. N. 9 del 23/03/2006)  
*Variante PUC - opera pubblica nuovo serbatoio in località "Pattada";*
- Del. C.C. N. 29 del 22/05/2007 (Pubblicazione su BURAS N. N. 25 del 16/08/2008)  
*Variante PUC realizzazione discarica per conferimento inerti in località Serenosu.*

Nella tavola della zonizzazione del territorio comunale, allegata al Piano Urbanistico Comunale vigente, l'area su cui ricadono le opere di connessione è classificata come sottozona D1 – Area di Sviluppo Industriale della Sardegna Centrale.



**Figura 39** – Estratto Tavola Zonizzazione del P.U.C. di Bolotana

Le Norme di attuazione all'art. 45 indicano le zone D come "Industriali, artigianali, commerciali e direzionali" e per le zone D1 indica:

*"Comprende la parte del territorio comunale interessata dal Piano di Sviluppo Industriale del Consorzio per lo Sviluppo Industriale della Sardegna Centrale.*

*Gli insediamenti e le trasformazioni nel comparto D1 sono assoggettati alle norme specifiche di cui al Piano Regolatore di Sviluppo Industriale della Sardegna Centrale e alle leggi nazionali e regionali che regolano la materia".*

#### **3.4.15 Il Piano Regolatore dell'Area Industriale della Sardegna Centrale**

Il Piano Regolatore dell'Area Industriale della Sardegna Centrale interessa l'intero comprensorio formato dai Comuni di:

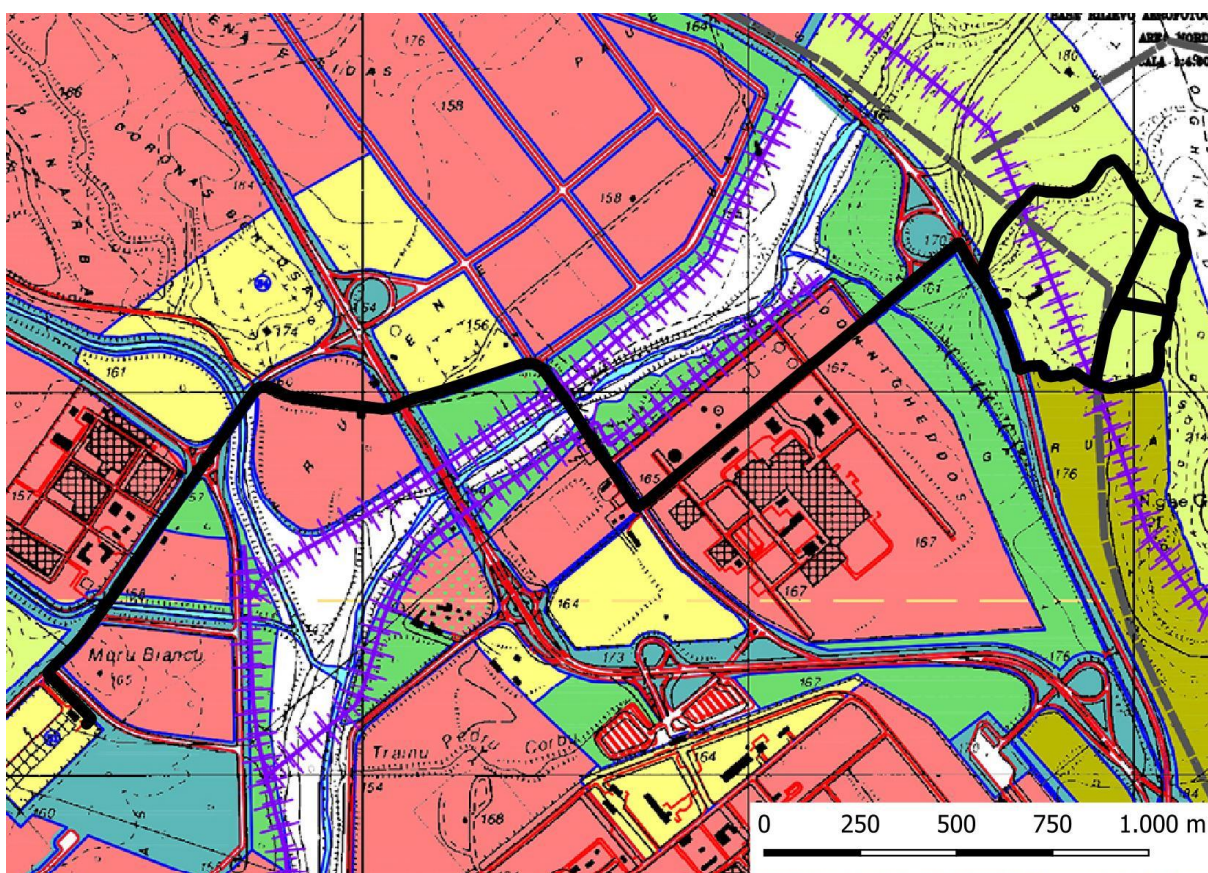
- Atzara, Aritzo, Austis, Belvì, Birori, Bitti, **Bolotana**, Borore, Bortigali, Dorgali, Dualchi, Gadoni, Galtelli, Irgoli, Isili, Laconi, Lei, Loculi, Lula, Macomer, Meana Sardo, Noragugume, Nuoro, Nurallao, Oliena, Onani, Onifai, Oniferi, Orani, Orosei, Orotelli, Orune, **Ottana**, Olzai, Sarule, Silanus, Sindia, Siniscola, Sorgono, Suni, Teti, Tonara, e Villanovatulo in provincia di Nuoro;








- Bono e Illorai in provincia di Sassari;
- Sedilo in Provincia di Oristano.

Entro i confini dei citati comuni il Piano produce gli stessi effetti giuridici del Piano territoriale di Coordinamento di cui agli articoli 5 e 6 della legge 17 agosto 1942 N. 1150, ai sensi e per gli effetti dell'articolo 21 del testo coordinato dalle leggi 29 luglio 1957 N.634 e 18 luglio 1959 N.555.

I Comuni sopraelencati devono uniformare al Piano Regolatore dell'Area i rispettivi strumenti urbanistici generali, nonché gli eventuali piani regolatori intercomunali, secondo quanto prescritto nell'articolo 6 della legge 17.8.1942, n. 1150. In particolare, devono essere recepite dai Comuni le destinazioni a zona “Agricola” e a “Verde agricolo speciale di rispetto” previste dal Piano Regolatore dell'Area, ambedue con i limiti derivanti all'edificazione dall'applicazione del Decreto dell'Assessore regionale degli Enti Locali, Finanze ed Urbanistica del 20.12.1983, n. 2266IU, ai sensi dell'articolo 17, ultimo comma, della legge 6.8.1967, n. 765, e dell'articolo 5, commi 3 e 4, della legge regionale 22.12.1989, n. 45.



**Figura 40** – Estratto del Piano regolatore dell'area industriale della Sardegna Centrale – Tav 7a.2 Agglomerato di Ottana

| LEGENDA ZONIZZAZIONE  |   |                |
|---|---|----------------|
|    | Zona per gli insediamenti produttivi                                | Ha. 668.45.00  |
|    | Zona per servizi, attrezzature consortili e verde attrezzato        | Ha. 96.15.00   |
|    | Cabina primaria ENEL  | Ha. 5.84.00    |
|    | Cabina primaria Enichem   | Ha. 0.63.00    |
|    | Depuratore  | Ha. 13.30.00   |
|    | Area per servizi ambientali   | Ha. 13.24.00   |
|   | Area per servizi adiacente al centro abitato                        | Ha. 11.40.00   |
|   | Zona verde consortile di rispetto                                   | Ha. 96.41.00   |
|  | Fasce di rispetto e per infrastrutture<br>(Comprese strade interne) | Ha. 315.29.00  |
|  | Zone speciali (forestazione e aree verdi)                           | Ha. 219.25.00  |
|  | Zona verde agricolo di rispetto (fascia dei 500 mt.)                |                |
|  | Area fluviale   | Ha. 86.35.00   |
| TOTALE SUPERFICIE AGGLOMERATO INDUSTRIALE   |   | Ha. 1262.65.00 |

**Figura 41** – Estratto del Piano regolatore dell'area industriale della Sardegna Centrale – Legenda

L'area di progetto ricade nella *Zona verde agricolo di rispetto (fascia dei 500 mt)*, mentre il cavidotto verrà realizzato lungo la viabilità esistente.

### 3.4.16 Piani di attuazione

In merito alla opportunità o meno di predisporre un Piano attuativo per l'intervento in oggetto l'Articolo 6 comma 9 bis del D. Lgs. 28/2011 e le nuove previsioni di cui all'Articolo 10 bis del Decreto Legge 17/2022 come modificato dalla legge di conversione del 27 Aprile 2022, rappresentano le norme di riferimento. L'articolo 6 comma 9 bis del D. Lgs 28/2011 prevede per gli interventi ammessi alla procedura abilitativa semplificata che:

*“La procedura di cui al presente comma, con edificazione diretta degli impianti fotovoltaici e delle relative opere connesse e infrastrutture necessarie, si applica anche qualora la pianificazione urbanistica richieda piani attuativi per l'edificazione.”*

Tale previsione è riferita alla procedura abilitativa semplificata e nasce dall'assunto che non servono opere di urbanizzazione per la costruzione di un impianto fotovoltaico, presupposto che vale pertanto sia nel caso di procedura abilitativa semplificata che di autorizzazione unica.

### 3.5 Piani e progetto – Riepilogo sintetico

|   |   | COERENZA DELL'INTERVENTO   |
|---|---|--|
| Strumenti di pianificazione territoriale e vincoli ambientali | Piano Paesaggistico Regionale   | Impianto fotovoltaico<br>Coerente<br>Opere di rete (parte)<br>Autorizzazione paesaggistica per posa fuori terra in aree soggette a vincolo paesaggistico |
|   | Aree protette e vincoli ambientali (L 394/91; LR n. 31/89)                      | Coerente   |
|   | Rete ecologica Natura 2000  | Impianto fotovoltaico<br>Coerente<br>Opere di rete (parte)<br>Verifica di assoggettabilità a V.I.N.C.A.  |
|   | Il Piano di Assetto Idrogeologico   | Impianto fotovoltaico<br>Coerente<br>Opere di rete (parte)<br>Punti di attenzione del progetto   |
|   | Il Piano Stralcio delle Fasce Fluviali  | Coerente   |
|   | Il Piano di Gestione del Rischio Alluvioni                                      | Coerente   |
|   | Vincoli idrogeologici ai sensi del RD 3267/23                                   | Coerente   |
|   | Il Piano di Tutela delle Acque  | Coerente   |
|   | Aree percorse da incendio (DGR 23.10.2001, n. 36/46; artt. 3 e 10, L. 353/2000) | Coerente   |
|   | Il Piano Forestale Ambientale Regionale   | Coerente   |
|   | Il Piano di prevenzione, conservazione e risanamento della qualità dell'aria    | Coerente   |
|   | Il Piano Urbanistico Provinciale di Nuoro                                       | Coerente   |
|   | Il Piano Urbanistico Comunale di Ottana   | Coerente*  |
|   | Il Piano Urbanistico Comunale di Bolotana                                       | Coerente*  |
|   | Il Piano Regolatore dell'Area Industriale della Sardegna Centrale               | Coerente*  |

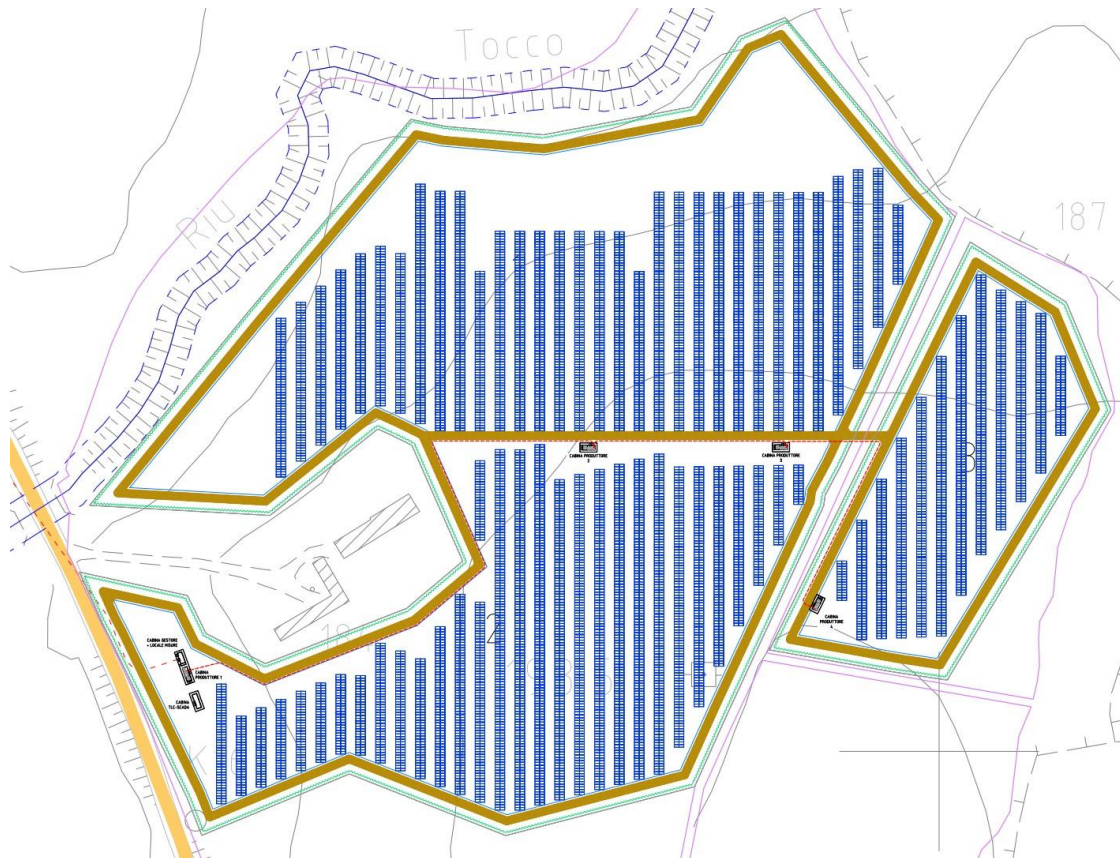
\* Coerenza dettata dal D.lgs 199/2021 e ss.mm.ii art. 20, comma 8 lettera c-ter



## 4 Quadro di riferimento progettuale

### 4.1 Descrizione del campo fotovoltaico

Il progetto prevede la realizzazione di un impianto fotovoltaico a terra su struttura ad inseguimento mono assiale (tracker) con asse di rotazione Nord-Sud, funzione ottenuta con un motore elettrico, integrato con riduttore e scheda di controllo, montato a bordo di ogni struttura che permette di inseguire, in sincrono, il sole lungo il percorso quotidiano. La rotazione può spingersi fino a  $\pm 60^\circ$ , in fase di progetto è stato considerato il range di rotazione  $\pm 55^\circ$ .



**Figura 42 – Planimetria di progetto**

Per il trasferimento della potenza generata verso il punto di connessione l'energia (in corrente continua o DC) verrà convogliata agli inverter di stringa, distribuiti sul campo (montati direttamente sotto i tracker), le uscite in corrente alternata (AC) andranno direttamente nelle cabine ove sono contenuti i quadri BT (tipicamente ad 800 V), i trasformatori BT/MT da 1600 kVA ed i quadri MT.

### **Pannelli fotovoltaici e inverter**

I moduli fotovoltaici previsti sono del tipo monocristallino, questa tipologia è stata individuata dall'investitore, come miglior compromesso tecnico economico immediatamente disponibile, le caratteristiche di rendimento, per la tipologia scelta, è fra le più interessanti sul mercato.

Nella tabella seguente sono elencate le caratteristiche principali dei moduli

| <b>Parametro</b>                             | <b>Sigla e/o valori caratteristici (STC)</b> | <b>UM</b>          |
|--|--|--------------------|
| Costruttore e sigla modello                  | Canadian Solar - HiKu7 Bifacial 670 W        | [-]                |
| Tipologia                                    | Silicio Monocristallino                      | [-]                |
| Dimensioni                                   | 2384 x 1303 x 35                             | [mm]               |
| Peso   | 34,4   | [kg]               |
| Numero di celle                              | 132 [2x(11x6)]                               | [-]                |
| Potenza nominale massima con STC             | 670  | [W]                |
| Efficienza del modulo                        | 21,6   | [%]                |
| Tensione di esercizio ottimale ( $V_{mpp}$ ) | 38,7   | [V]                |
| Corrente di esercizio ottimale ( $I_{mpp}$ ) | 17,32  | [A]                |
| Tensione di circuito aperto ( $V_{oc}$ )     | 45,8   | [V]                |
| Corrente di corto circuito ( $I_{sc}$ )      | 18,55  | [A]                |
| Temperatura di esercizio                     | -40 °C ÷ 85                                  | [°C]               |
| Tensione massima di sistema                  | 1500 (IEC/UL)                                | [V <sub>DC</sub> ] |

La potenza in immissione prevista dell'impianto è di 7,276 MW in AC (corrente alternata) e 6,00 MWp in DC (corrente continua), ottenuta utilizzando un totale di 10.860 pannelli fotovoltaici in silicio monocristallino aventi ciascuno un'efficienza del 21,6% e una potenza massima nominale di 670 W.

Per la conversione dell'energia prodotta, da continua in alternata, sono stati previsti 20 inverter di stringa del tipo Huawei SUN2000-330KTL-H1, con potenza nominale in uscita AC pari a 300 kW.

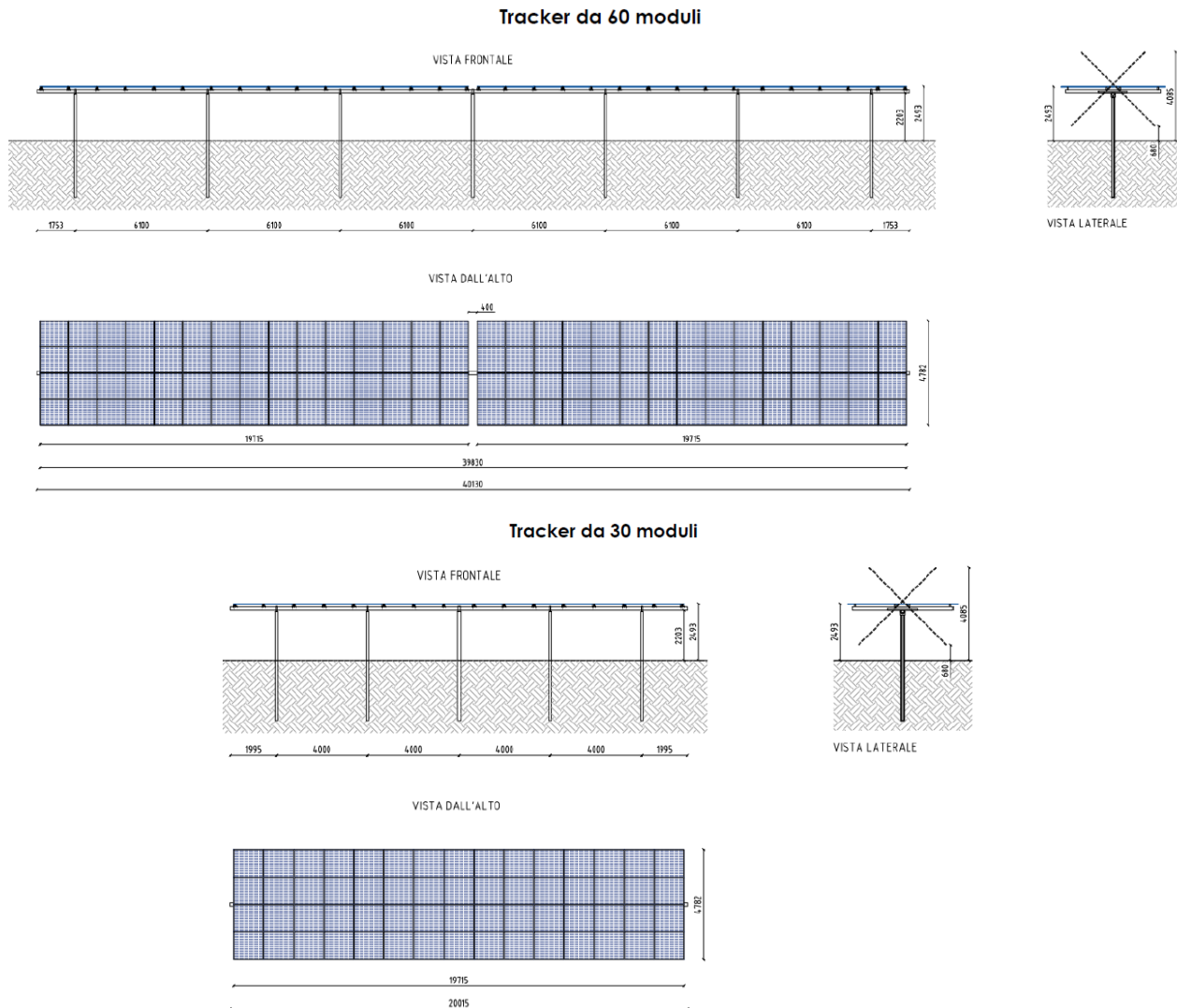
Saranno completi internamente dei componenti accessori, quali filtri e dispositivi di protezione e controllo, che rendono il sistema idoneo al trasferimento della potenza dal generatore fotovoltaico alla rete, in conformità ai requisiti normativi tecnici e di sicurezza applicabili. Gli inverter andranno posizionati in zona il più possibile baricentrica, in riferimento ai tracker che raccolgono l'energia fotovoltaica prodotta dai moduli, compatibilmente con la specificità del luogo e dei collegamenti elettrici.

### **Strutture di sostegno**

Il sistema di sostegno dei moduli si basa su una struttura fissata a terra su pali e file unifilari di pannelli in configurazione portrait (a contatto sul lato lungo). La distanza tra le file è stata valutata, contemperando l'esigenza di massimizzare il numero di pannelli ad unità di superficie, mantenendo tuttavia una distanza necessaria a limitare gli ombreggiamenti, alla corretta manutenzione in particolare alla gestione del prato

permanente mediante appositi macchinati, la pulizia del terreno in genere ed il lavaggio dei pannelli, garantendo nel contempo la circolazione dell'aria sul terreno. Il pitch utilizzato è pari a 10 m.

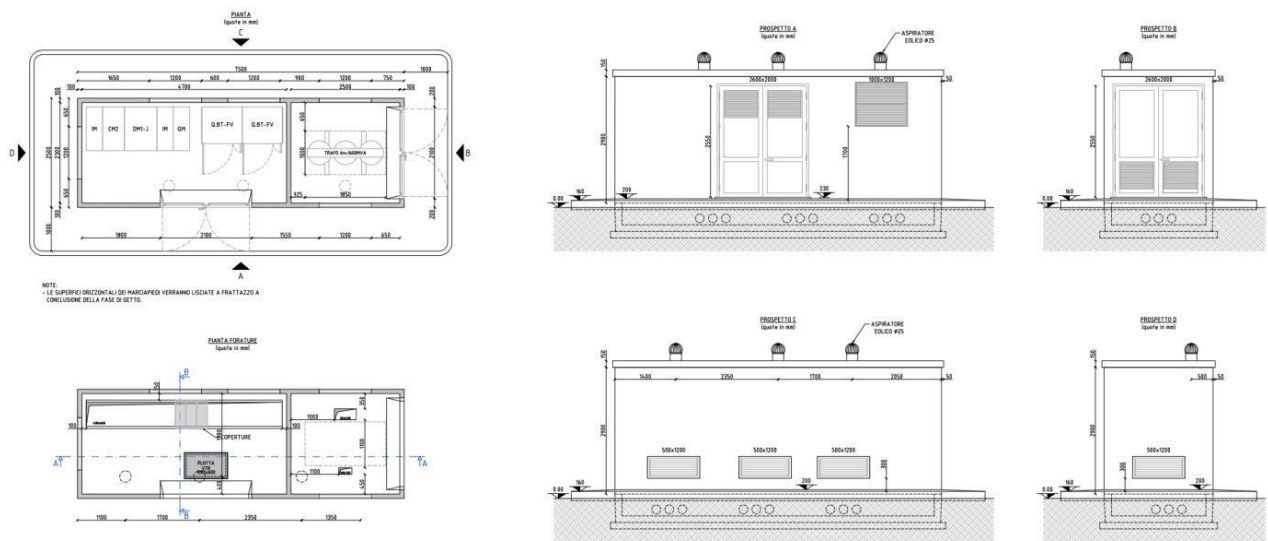
Sottostante è rappresentata schematicamente la struttura per tracker a 60 e 30 moduli.



### **Cabine elettriche**

L'impianto si avvale in totale di 4 cabine di campo che verranno realizzate utilizzando strutture prefabbricate e avranno dimensioni di base pari a 7,5x2,5 metri e un'altezza di 3,05 metri. Esse saranno posizionate su un basamento di calcestruzzo con altezza fuori terra di 16 cm.

La Cabina di campo n. 1 sarà configurata internamente per alloggiare un quadro MT più esteso, conforme alla CEI 0-16 per la protezione e connessione con interfaccia alla rete MT.



**Figura 43 – Pianta e Prospetti cabina tipo 1**

### **Lavori funzionali all'installazione dell'impianto fotovoltaico**

L'area destinata ad ospitare l'installazione dell'impianto sarà oggetto preliminarmente di lavorazioni funzionali alla semina del prato permanente. Queste saranno coordinate con altre attività di realizzazione strade, movimentazione di terre che saranno gestite in modo compensativo, tenendo conto che alcuni dislivelli verranno gestiti mediante la regolazione in altezza per l'infissione dei pali di sostegno dei tracker ed il fatto che i piani di posa sono accettabili se le pendenze sono inferiori al 10 %. Le operazioni di livellamenti, rinterri, riempimenti e rilevati necessari per la preparazione del piano di posa non prevedono l'apporto di materiale e di terre esterne al sito.

Le seguenti operazioni di miglioramento una tantum dei terreni saranno seguite quindi dal posizionamento delle strutture:

1. Spietramento dei terreni mediante andanatore di sassi e macchina raccogli sassi;
2. Realizzazione di scoline superficiali per la raccolta ed il deflusso delle acque meteoriche;
3. Realizzazione di livellamento superficiale;
4. Concimazione di fondo con concimi organo minerali + micro elementi a lenta cessione del tipo protetto (tecnologia Timac Agro);
5. Aratura superficiale;
6. Semina, erpicatura e rullatura.

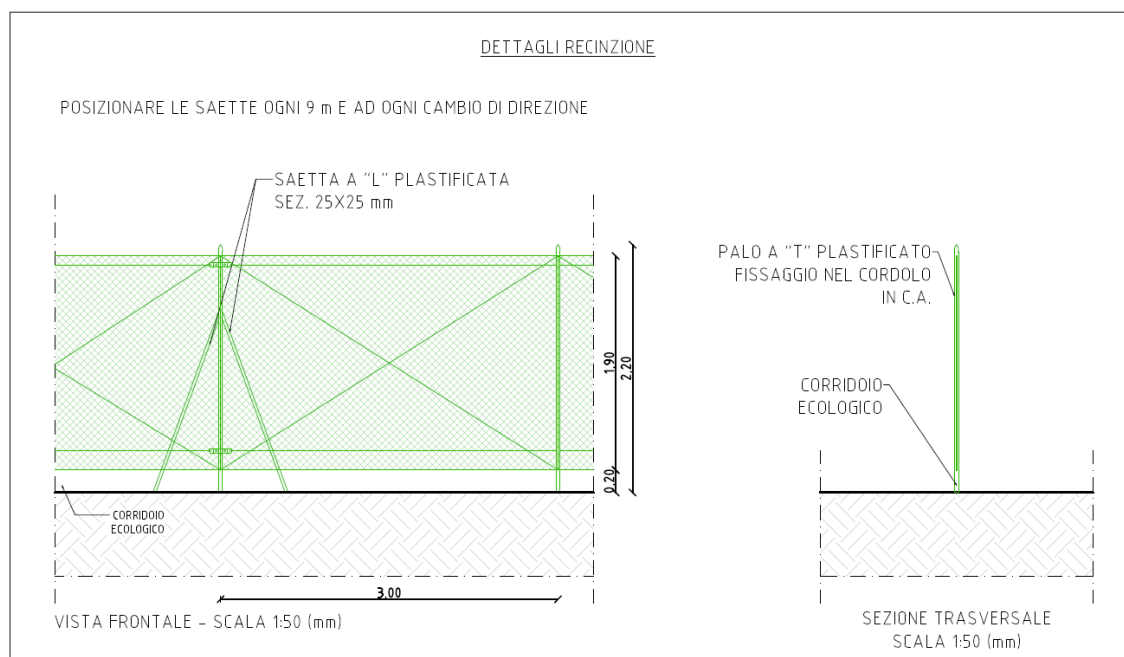
Con cadenza pluriennale si faranno delle operazioni di trasemina e/o semina su sodo (sod seeding), degli arieggiamenti ove necessari.

### **Recinzione e verde**



Sul perimetro dell'impianto fotovoltaico, verrà realizzata un sistema di chiusura a giorno, privo di cordoli, realizzata con rete metallica e pali infissi al terreno, fermo restando che la recinzione esistente sul fronte della strada o sul bordo lotto verrà preservata o ripristinata dove necessario.

Per l'accesso saranno utilizzati appositi ingressi coordinati con le necessità di accesso al campo, mentre per il Gestore sarà garantito l'accesso alla propria cabina dal lato strada. È prevista inoltre l'installazione di un sistema di videosorveglianza costituito da punti di rilevamento montati su pali perimetrali al campo fotovoltaico.



**Figura 44** –Dettaglio recinzione

Maggiori dettagli sono individuabili sull'elaborato di progetto: 116 A150- *Planimetria viabilità e recinzione*.

Contestualmente alla realizzazione della recinzione, è prevista **la messa a dimora di essenze arboree/arbustive proprie degli endemismi locali, su doppio filare e in posizione sfalsata, lungo tutto il perimetro del lotto, come meglio descritto nel proseguo dello Studio e rappresentato nelle tavole:**

- 116 A701 - Fotoinserimenti e accrescimento verde 1
- 116 A702 - Fotoinserimenti e accrescimento verde 2
- 116 A703 - Fotoinserimenti e accrescimento verde 3
- 116 A712      00      Tavola del verde di mitigazione

Il progetto **prevede la piantumazione dell'area di intervento libera, con prato pascolo permanente.** Questo aspetto progettuale è descritta approfonditamente in seguito e nella relazione: 116 A810 - Relazione Agro Pedologica

### **Viabilità**

Per quanto riguarda la viabilità interna al sito, in aggiunta a quella esistente, che sarà preservata e ripristinata ove necessario, lungo il perimetro sarà realizzato un percorso carrabile in tout-venant.

L'utilizzo del tout-venant consente di ottenere una superficie stabile nel tempo, con buone caratteristiche drenanti, grazie all'utilizzo di materiale presente in loco, di evitare il più possibile il ricorso a materiali esterni al sito.

### **Gestione delle acque di scorrimento superficiale**

L'andamento delle acque di scorrimento superficiali non subirà variazioni significative a seguito della messa in opera dei tracker: di fatto la scelta del supporto ad infissione nel terreno consente di preservare lo scorrimento e assorbimento/drenaggio naturale delle acque meteoriche. A tal proposito si veda la descrizione riservata a questo aspetto nel proseguo e nell'elaborato 116 A801 – Relazione geologica.

Al fine di evitare il ristagno delle acque opportuni drenaggi permettono l'attraversamento dei rilevati dei percorsi carrabili.

#### **4.1.1 Dismissione dell'impianto**

La vita produttiva di un impianto fotovoltaico è solitamente pari a 30 anni; in ogni caso va considerato che, al diminuire dell'efficienza dell'impianto al di sotto di valori accettabilità (oggi l'efficienza dei moduli monocristallini diminuisce di valori inferiori a 0,77 % all'anno), deve esserne prevista la dismissione e lo smantellamento in tutte le sue parti.

Al termine del periodo stimato per l'esercizio dell'impianto si prevede la sua dismissione incluse le strutture annesse, se non necessarie per altri utilizzi. La fase di smantellamento dell'impianto comporterà il ripristino dell'area con la restituzione alle condizioni ante-operam.

La società si impegna a separare accuratamente i materiali riciclabili da quelli non riciclabili prodotti; questi ultimi saranno portati da ditte autorizzate nelle apposite aree di stoccaggio per il recupero o lo smaltimento finale. Particolare cura verrà posta nel recupero di quelle componenti costituite da materiali di pregio, quali cavi elettrici e alcune parti dei moduli.

Per gli approfondimenti sulla dismissione dell'impianto si rimanda all'elaborato 116 A020 – *Piano Computo e Cronoprogramma Dismissione*.

## **4.2 Organizzazione del cantiere**

Per quanto concerne l'organizzazione del cantiere, si ipotizza l'utilizzo di un punto di appoggio fisso con eventuale recapito telefonico, deposito attrezzature, pronto intervento, tenuta libri, registri operai ed elaborati tecnici esecutivi delle opere da realizzare.

Verranno controllati:

- 1) Efficienza delle apparecchiature, automezzi ed autovetture;
- 2) Frenatura ed efficienza meccanica;
- 3) Stabilità e revisione di ogni mezzo;
- 4) Sistemi di segnalazione e pericolo;
- 5) Cassette di medicazione pronto intervento;
- 6) Efficienza degli autocarri, tra battelli, trapani avvitatori, etc.;
- 7) Lampade e filtri d' emergenza;
- 8) Gruppi elettrogeni;
- 9) Dotazione di sicurezza personale e di squadra: Scarpe, elmetti, cinture di sicurezza, mascherine, guanti isolati a 20.000 KV, etc...

Verranno formate più squadre di lavoro in numero sufficiente al fine del rispetto dei tempi di consegna dell'opera. Ad ogni squadra verrà assegnato un tratto specifico di intervento e qualsiasi anomalia dovrà essere prontamente comunicata al responsabile di cantiere, al Direttore Lavori e al Coordinatore della Sicurezza.

Verranno tenuti in cantiere i numeri telefonici più utili (ambulanze, vigili del fuoco, pronto soccorso, polizia stradale, ospedali etc.) ed attrezzature per il primo intervento.

Saranno convocate riunioni di coordinamento, formazione e informazione per la regolare attività di cantiere. Saranno attuate tutte le prescrizioni contenute nei POS delle Imprese operanti e rispettato quanto indicato nel Piano di sicurezza e coordinamento.

Particolare attenzione si avrà nei confronti dei rischi dovuti alla produzione di polveri in fase di costruzione: oltre all' utilizzo di appositi DPI verrà praticata regolare bagnatura del suolo.

L'organizzazione in maniera dettagliata sarà studiata in fase di progettazione esecutiva.

Per il dettaglio dell'area di cantiere si rimanda all'elaborato 116 A115 – *Planimetria aree di cantiere*.

#### **4.3 Esiti del Quadro progettuale**

Tenuto conto anche del quadro programmatico l'intervento viene proposto in aree idonee ai sensi della normativa nazionale (D. lgs 199/2021); allo stesso tempo ricade in aree non idonee ai sensi della D.G.R. 59/90 da cui derivano gli approfondimenti di questo Studio, che devono avere particolare riguardo per la perimetrazione IBA, per l'intervento di posa del cavidotto interrato nell'area ZPS dell'Altopiano di Abbasanta di Abbasanta e in corrispondenza delle fasce di 150 m dei fiumi, in caso di posa fuori terra.

Il progetto predilige un'area per la quale non si rendono necessarie nuove infrastrutturazioni e comporta movimentazioni di terra strettamente necessarie a livellamenti di piccola entità.

Il progetto non prevede opere dotate di fondazioni e non introduce nell'area di intervento l'utilizzo di sostanze chimiche in nessuna fase (di costruzione, di esercizio e di dismissione).

Il progetto prevede l'intervento di semina e conduzione di un prato pascolo permanente e di una fascia verde perimetrale e propone una visione integrata dell'intervento nel contesto di intervento.

La fase di cantierizzazione determinerà condizioni di disturbo per la durata dei lavori relativi alle sole opere civili.

Si rende necessaria una gestione delle attività di cantiere atta a garantire la riduzione delle polveri emesse e delle eventuali interferenze con la circolazione dei mezzi di cui al traffico ordinario interno all'area industriale.



## 5 Quadro di riferimento ambientale

### 5.1 Contesto ambientale di riferimento

Come indicato nell'allegato B3 della Deliberazione della Giunta Regionale n.11/75 del 24.03.2021, lo Studio Preliminare Ambientale considera le componenti dell'ambiente sulle quali il progetto di realizzazione dell'impianto fotovoltaico della potenza di 7,276 MWp a Ottana, potrebbe avere un impatto.

Per ogni componente è stata fornita una descrizione e sono stati individuati i possibili effetti indotti dall'intervento nelle fasi di costruzione, esercizio e dismissione; per queste valutazioni sono state considerate le aree di intervento e l'area di influenza potenziale.

L'"area di influenza potenziale dell'intervento" è stata intesa come l'estensione massima di territorio entro cui, allontanandosi gradualmente dall'opera progettata, gli effetti sull'ambiente si affievoliscono fino a diventare inavvertibili. I contorni territoriali di influenza dell'opera di cui si è tenuto conto variano in funzione della componente ambientale considerata e raramente sono riconducibili ad estensioni di territorio geometricamente regolari.

L'analisi è stata condotta sulle componenti ambientali potenzialmente interessate dall'introduzione dei pannelli fotovoltaici e delle opere di connessione elettrica:

|   | TEMATICHE AMBIENTALI   | ASPETTI ANALIZZATI   |
|---|--|--|
| 1 | <b>Atmosfera: aria e clima</b>   | Qualità dell'aria; caratterizzazione meteorologica                                       |
| 2 | <b>Geologia e acque</b>  | Profilo geologico, geomorfologico, idrogeologico   |
|   |  | Acque sotterranee; acque superficiali  |
| 3 | <b>Suolo</b>   | Asportazione, consumo e alterazione del suolo  |
| 4 | <b>Biodiversità</b>  | Formazioni vegetali, specie protette ed equilibri naturali                               |
|   |  | Associazioni animali, emergenze più significative, specie protette ed equilibri naturali |
|   |  | Biodiversità   |
| 5 | <b>Sistema paesaggistico: paesaggio, patrimonio culturale e beni materiali</b> | Beni storico-archeologici  |
|   |  | Aspetti morfologici e culturali del paesaggio, analisi di visibilità                     |
| 6 | <b>Popolazione e salute umana</b>  | Produzione di rifiuti  |
|   |  | Livello occupazionale  |
| 7 | <b>Agenti fisici</b>   | Valutazione previsionale dei campi elettromagnetici                                      |
|   |  | Rumore   |

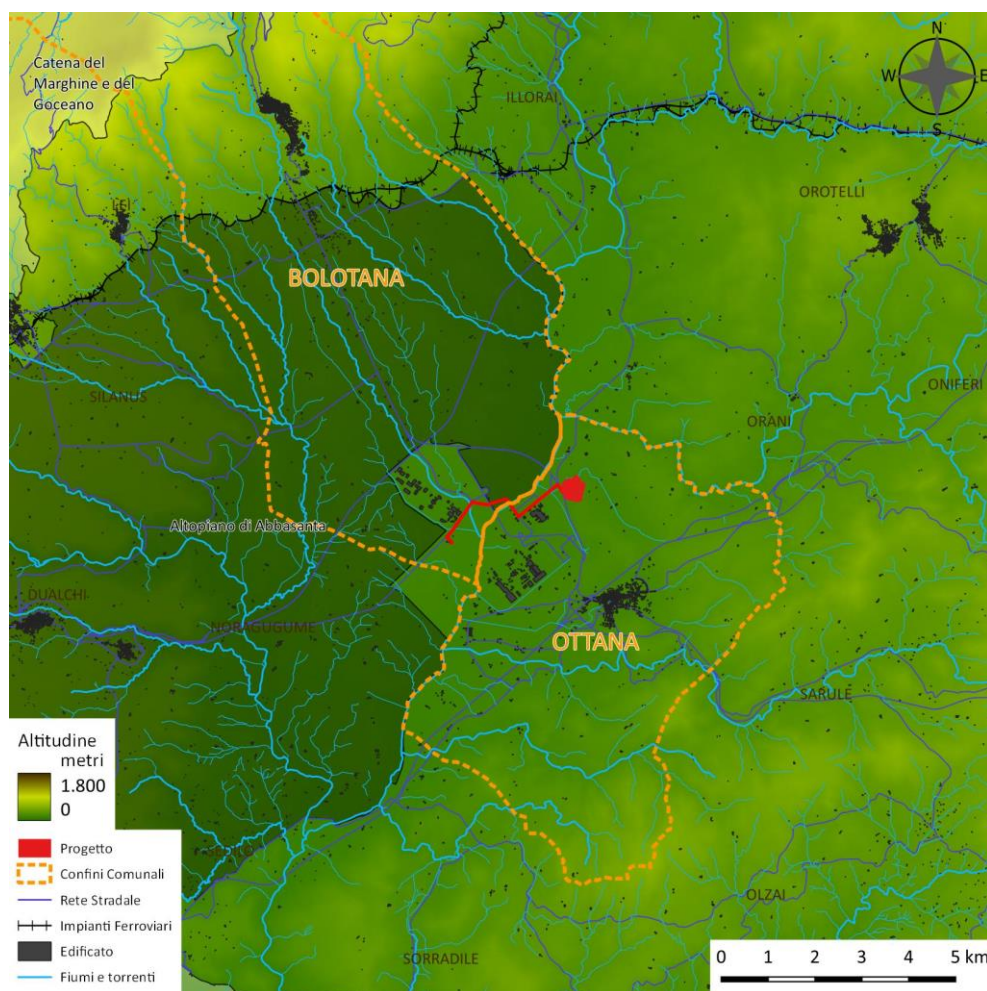
Verranno inoltre descritti gli interventi di mitigazione previsti al fine di contenere i potenziali impatti negativi.

## 5.2 Inquadramento ambientale

Il comune di Ottana, situato nella Sardegna centrale, occupa una porzione della Media Valle del Tirso in provincia di Nuoro; si estende per una superficie di circa 45,16 Km<sup>2</sup>, con una altitudine compresa tra i 150 e i 300 metri sul livello del mare.

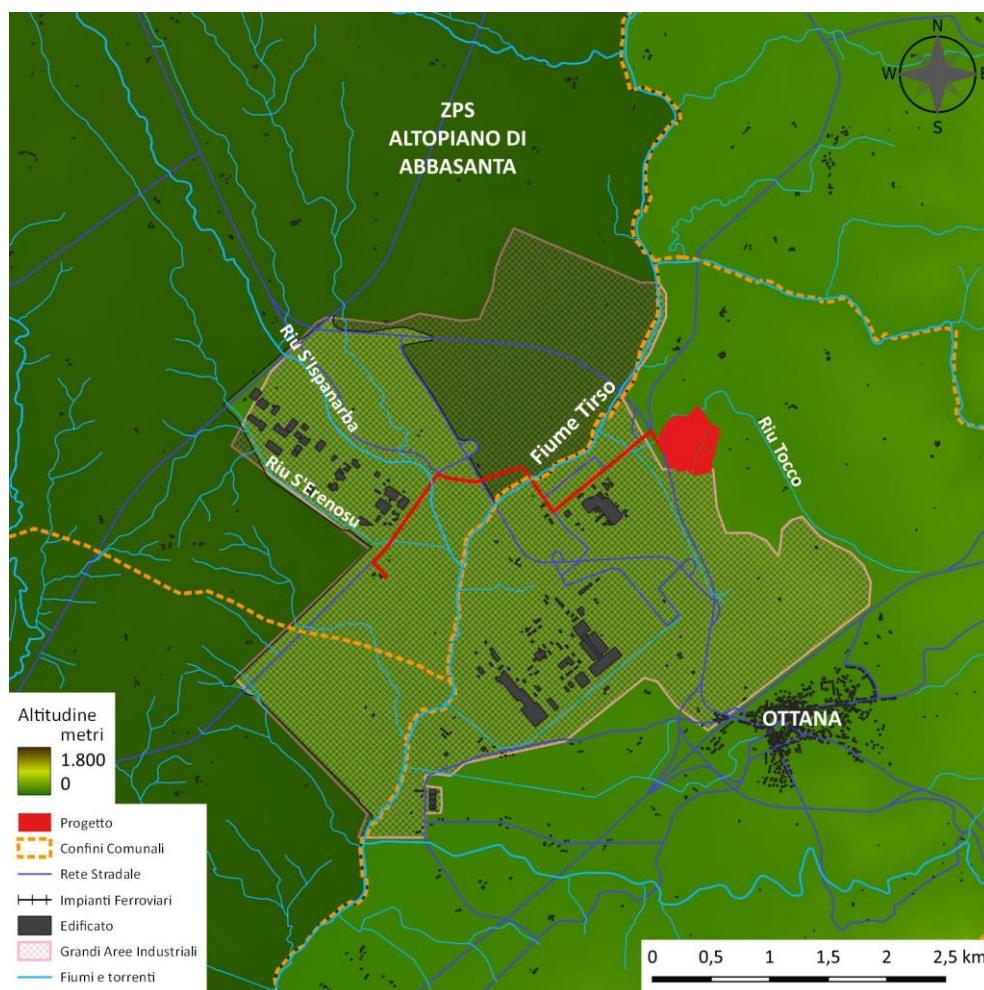
Situato non lontano dalle pendici delle colline della Barbagia di Ollolai il territorio è costituito da un'ampia distesa pianeggiante, raramente interrotta da formazioni collinari. La punta più elevata è il monte Nieddu che raggiunge i 560 metri di altezza.

Il fiume Tirso definisce il confine Ovest del territorio e prosegue per qualche chilometro più a valle dove forma il lago Omodeo; i restanti corsi d'acqua hanno un regime prevalentemente torrentizio tra i più importanti: il "Rio Liscoi", il "Rio Binzas", il "Rio Merdaris".



**Figura 45 – Inquadramento territoriale dell'area oggetto di studio**

Il fiume Tirso e la Piana di Ottana danno vita ai sistemi ambientali che definiscono i caratteri dominanti del territorio d'intervento osservato su larga scala.



**Figura 46 – Inquadramento di dettaglio dell'area oggetto di studio**

La popolazione (2.199 abitanti<sup>3</sup>) si distribuisce tra il centro urbano che occupa una posizione baricentrica del territorio e numerose case sparse a testimoniare una occupazione diffusa sul territorio associato alle pratiche agricole e pastorali.

La zona industriale si concentra a nord-ovest dell'abitato, interessando anche il territorio di Bolotana e Noragugume; in quest'area i caratteri agropastorali sono stati progressivamente sostituiti dai segni distintivi in termini urbanistici, edilizi e infrastrutturali degli insediamenti produttivi e industriali. Questo territorio è stato infatti coinvolto, tra gli anni '70 e '80 nel processo di reinterpretazione in chiave industriale della Sardegna centrale. Attualmente la stessa area, data la presenza di importanti infrastrutture necessarie al settore energetico, è diventata attrattiva per l'installazione di impianti di produzione di energia da fonti rinnovabili i quali stanno progressivamente modificando i caratteri del contesto industriale.

<sup>3</sup> Dato Istat riferito al 31/12/2021



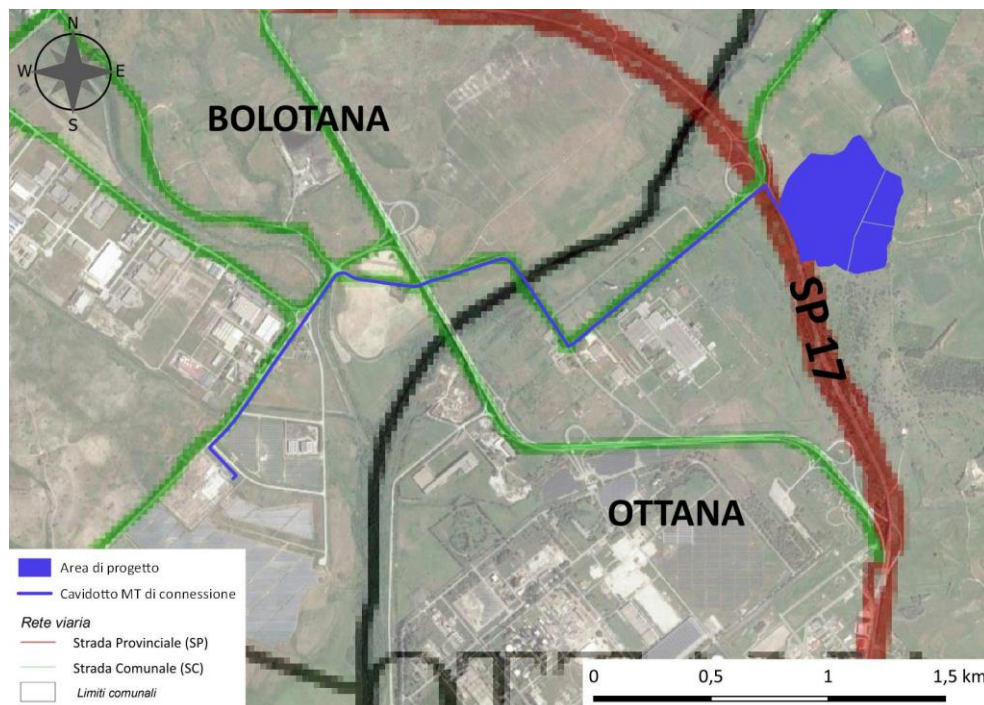
L'agricoltura e la pastorizia, fino a qualche tempo fa a conduzione familiare, forse in seguito alla crisi industriale e ai contributi regionali e dell'Unione Europea, hanno conosciuto una fase di ripresa tale da contribuire in modo significativo alla economia del paese.

L'attività terziaria ha avuto in questi anni un sensibile aumento grazie alla nascita di imprese artigiane nel settore edilizio, in quello della lavorazione del legno, nel settore agricolo ed in quello agro-alimentare.

Le aziende presenti nell'area industriale operano invece nei comparti estrattivo, alimentare, tessile, della lavorazione del legno, editoriale, della fabbricazione di prodotti petroliferi, metallurgico, meccanico, dei mobili, edile e della produzione di energia elettrica.

Gli inquadramenti territoriali delle figure 45 e 46 evidenziano che l'area di progetto, posta a una quota media di 183 m.s.l.m., si inserisce nella porzione a nord di Ottana a meno di 500 metri dell'area a destinazione industriale.

L'area è delimitata a nord dal Rio Tocco e a ovest dalla SP 17; il cavidotto verrà posato in modalità interrata lungo la viabilità esistente (di proprietà comunale e provinciale).



**Figura 47** – Inquadramento dell'area oggetto di studio rispetto alla viabilità (Fonte: PUP Nuoro)



### 5.3 Stato attuale del sito

Allo stato attuale il sito di intervento che si estende catastalmente per circa 20 ettari è interessato da coltivazione di prati artificiali condotti alternativamente a prato e pascolo.

Oltre la SP 17 lo sguardo si apre verso la zona industriale di Ottana.



**Figura 48** –Rilievo fotografico dell’area di progetto





**Figura 49** –Rilievo fotografico dell’area di progetto



**Figura 50** –Rilievo fotografico dell’area di progetto

## 5.4 Stato iniziale delle componenti ambientali

La descrizione del contesto ambientale è stata sviluppata sulla base di informazioni, reperite mediante analisi, studi e sopralluoghi effettuati dal proponente e dal gruppo di specialisti coinvolto per gli approfondimenti sulla qualità e sensibilità dell'ambiente. Le fonti sono inoltre: dati di base pubblicati, rielaborati e contestualizzati, informazioni reperite su pubblicazioni scientifiche e studi relativi all'area di interesse, dati bibliografici e notizie storiche raccolte presso enti ed organismi pubblici e privati (siti e pubblicazioni).

### 5.4.1 Atmosfera

Per la conoscenza della situazione circa la qualità dell'aria si farà riferimento alla "Relazione annuale sulla qualità dell'aria in Sardegna" che viene pubblicata annualmente. La relazione analizza la qualità dell'aria nel territorio della Sardegna sulla base dei dati provenienti dalla rete di monitoraggio regionale, gestita dall'ARPAS, nel rispetto del D.Lgs. 155/2010.<sup>4</sup>

Ai fini della comprensione dei dati che di seguito verranno riportati e presi in considerazione è altresì importante notare che alcuni limiti di legge sono espressi tramite il valore di un determinato indicatore che non deve essere superato più di un certo numero di volte in un anno: per l'SO<sub>2</sub>, ad esempio, il valore di 125 g/m<sup>3</sup> non deve essere superato più di tre volte per anno civile dalla media giornaliera<sup>5</sup>.

Altri limiti di legge sono invece espressi tramite un valore riferito ad un indicatore che non deve essere mai superato (per esempio i limiti relativi alle medie annuali). In caso di superamento del valore limite o della soglia si parlerà direttamente di *violazione dei limiti* di legge.

La valutazione della qualità dell'aria in Sardegna si riferisce ad aree omogenee, così come stabilito dal decreto legislativo n. 155 del 13 agosto 2010, "Attuazione della direttiva 2008/50/CE relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa". La zonizzazione del territorio e classificazione di zone e agglomerati, in materia di qualità dell'aria ambiente, è stata approvata dalla Regione Sardegna con Delibera di Giunta Regionale n.52/19 del 10/12/2013. Sulla base della metodologia utilizzata, si è pervenuti ad una suddivisione del territorio regionale in zone di qualità dell'aria, atte alla gestione delle criticità ambientali grazie all'accorpamento di aree il più possibile omogenee in termini di tipologia di pressioni antropiche sull'aria e ambiente.

---

<sup>4</sup> Per le caratteristiche tecniche e metodologiche di raccolta ed elaborazione dei dati si rimanda ai documenti presenti sui siti istituzionali di ARPAS e Sardegna Ambiente.

<sup>5</sup> Se per una determinata stazione di misura, il valore di 125 g/m<sup>3</sup> risultasse superato dalla media giornaliera di SO<sub>2</sub> una, due o tre volte (ma non di più) in un anno civile, si deve intendere che il relativo limite di legge non è stato superato e che la situazione deve considerarsi entro la norma. Si parlerà in questo caso di superamenti del limite; nel caso opposto si parlerà di violazione dei limiti di legge.

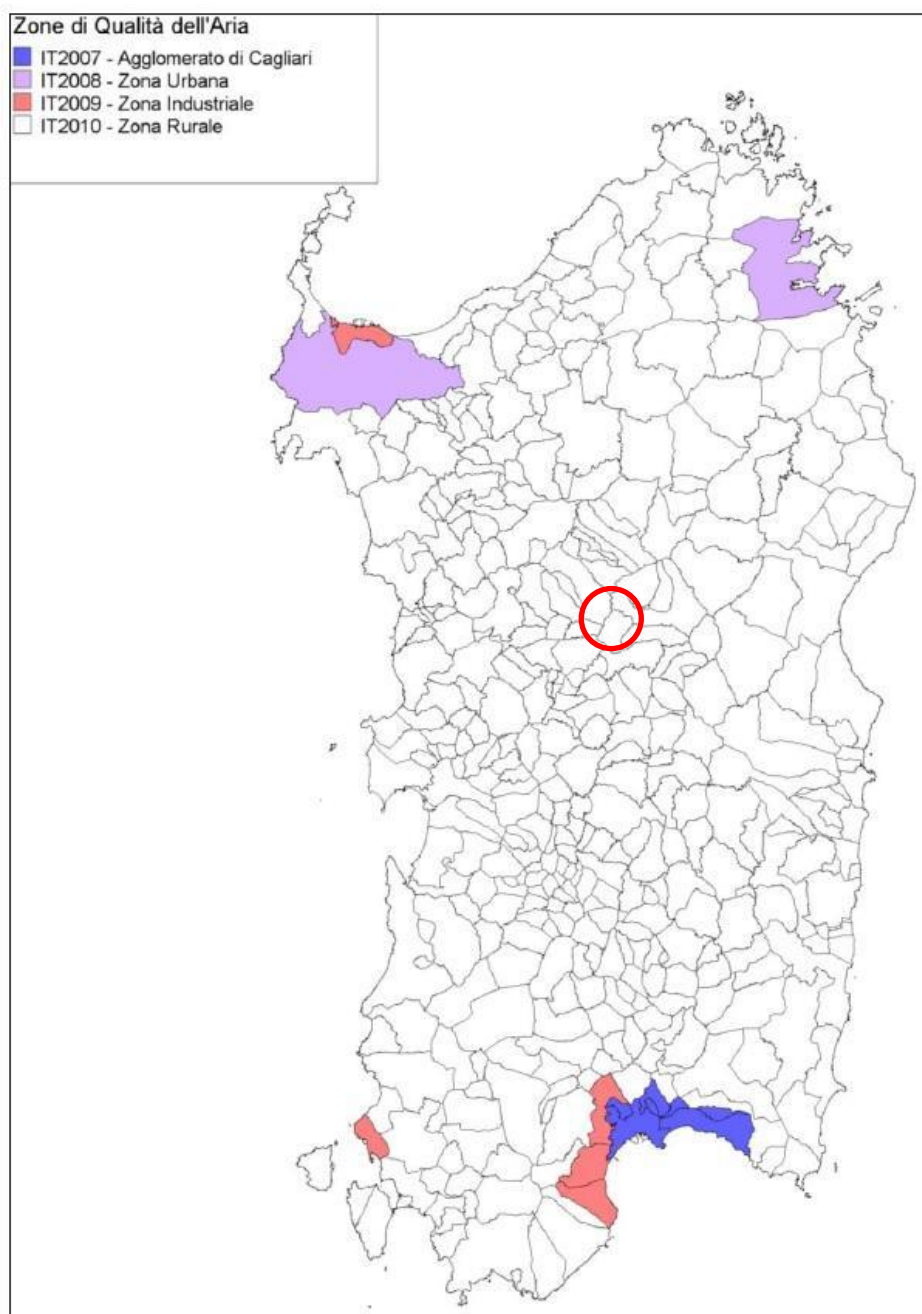
La zonizzazione è stata realizzata per la protezione della salute umana per gli inquinanti: PM10, PM2,5, NO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub>, CO, Pb, Benzene, As, Cd, Ni, B(a)P, e O<sub>3</sub>.

| Codice zona | Nome zona               |
|-------------|-------------------------|
| IT2007      | Agglomerato di Cagliari |
| IT2008      | Zona urbana             |
| IT2009      | Zona industriale        |
| IT2010      | Zona rurale             |
| IT2011      | Zona Ozono              |

Tabella 4 – Zone ed agglomerati di qualità dell'aria individuati ai sensi del D.Lgs. 155/2010

La mappa di zonizzazione per la Regione Sardegna è riportata nella figura seguente ed evidenzia le zone individuate ai sensi del decreto legislativo 155 del 2010. Le zone sono state delimitate nel rispetto dei confini amministrativi comunali, ad eccezione dei Comuni di Sassari, Porto Torres e Olbia, per cui sono state escluse delle aree con caratteristiche disomogenee.





**Figura 51**– Mappa di zonizzazione per la regione Sardegna

Il territorio di Ottana è considerato come **zona rurale (IT2010)**.

La Rete regionale è stata progettata e realizzata in un periodo di tempo relativamente lontano (approssimativamente nel decennio 1985 - 1995), secondo logiche che la normativa ha successivamente modificato profondamente.

L'assetto attuale della rete di monitoraggio regionale è riassunto nella seguente tabella.

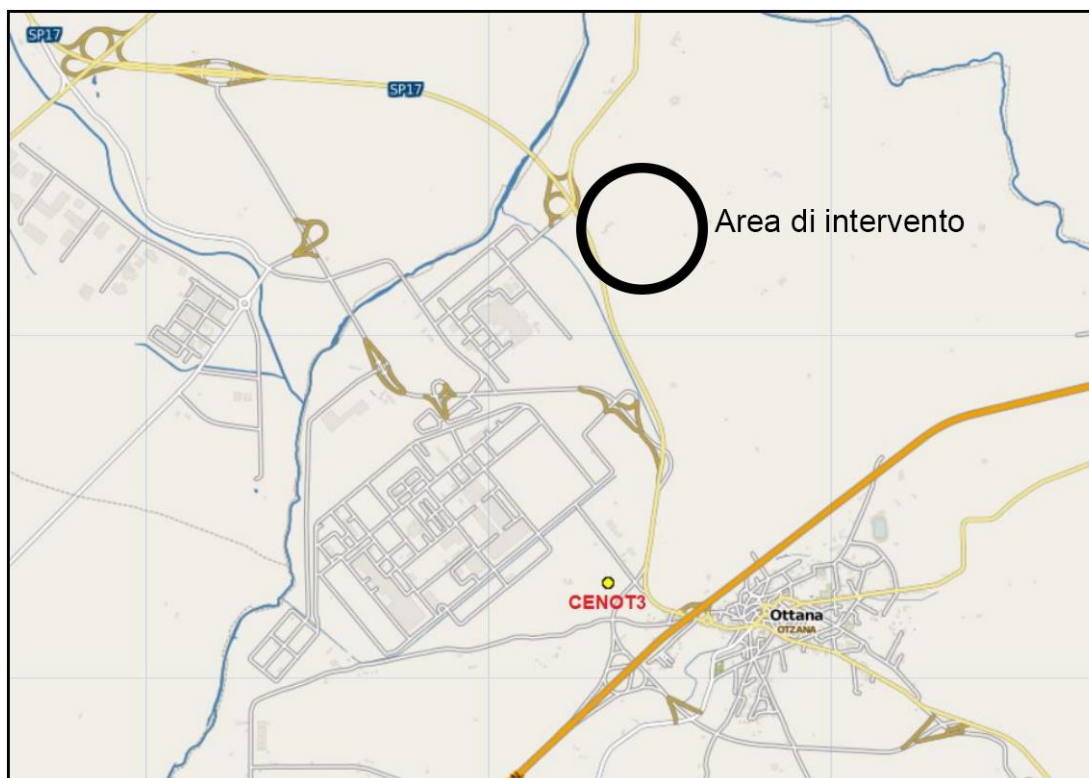
| Area  | Stazione | Rete di misura<br>per la valutazione<br>della qualità dell'aria | Stazioni dismesse<br>il 01/10/2018 | Stazioni da dismettere<br>entro il 2022 |
|---|----------|---|------------------------------------|---|
| Agglomerato<br>di Cagliari                          | CENCA1   | ✓   |                                    |   |
|   | CENMO1   | ✓   |                                    |   |
|   | CENQU1   | ✓   |                                    |   |
| Zona Urbana<br>Sassari                              | CENS12   | ✓   |                                    |   |
|   | CENS16   | ✓   |                                    |   |
|   | CENS13   |   | ✓                                  |   |
|   | CENS17   |   | ✓                                  |   |
| Zona Urbana<br>Olbia                                | CENS10   | ✓   |                                    |   |
|   | CEOLB1   | ✓   |                                    |   |
| Zona Industriale<br>Assemini                        | CENAS8   | ✓   |                                    |   |
|   | CENAS9   | ✓   |                                    |   |
|   | CENAS6   |   |                                    | ✓                                       |
| Zona Industriale<br>Sarroch                         | CENSA2   | ✓   |                                    |   |
|   | CENSA3   | ✓   |                                    |   |
|   | CENSA1   |   | ✓                                  |   |
| Zona Industriale<br>Portoscuso                      | CENPS4   | ✓   |                                    |   |
|   | CENPS6   | ✓   |                                    |   |
|   | CENPS7   | ✓   |                                    |   |
|   | CENPS2   |   | ✓                                  |   |
| Zona Industriale<br>Porto Torres                    | CENPT1   | ✓   |                                    |   |
|   | CENSS3   | ✓   |                                    |   |
|   | CENSS4   | ✓   |                                    |   |
|   | CENSS2   |   |                                    | ✓                                       |
|   | CENSS5   |   | ✓                                  |   |
|   | CENSS8   |   | ✓                                  |   |
| Zona Rurale<br>Sulcis<br>Iglesiente                 | CENCB2   |   |                                    | ✓                                       |
|   | CENIG1   |   |                                    | ✓                                       |
|   | CENNF1   |   |                                    | ✓                                       |
|   | CENST1   |   | ✓                                  |   |
| Zona Rurale<br>Campidano<br>Centrale                | CENNM1   | ✓   |                                    |   |
|   | CENSG3   |   |                                    | ✓                                       |
|   | CENVS1   |   | ✓                                  |   |
| Zona Rurale<br>Oristano                             | CESGI1   | ✓   |                                    |   |
|   | CENOR1   |   |                                    | ✓                                       |
|   | CENOR2   |   |                                    | ✓                                       |
| Zona Rurale<br>Nuoro                                | CENNU1   |   |                                    | ✓                                       |
|   | CENNU2   |   |                                    | ✓                                       |
| Zona Rurale<br>Sardegna<br>Centro<br>Settentrionale | CEALG1   | ✓   |                                    |   |
|   | CENMA1   | ✓   |                                    |   |
|   | CENOT3   | ✓   |                                    |   |
|   | CENSN1   | ✓   |                                    |   |
|   | CENTO1   |   | ✓                                  |   |
| Zona Rurale<br>Seulo                                | CENSE0   | ✓   |                                    |   |

N.B.: le stazioni appartenenti alla Rete di misura per la valutazione della qualità dell'aria sono evidenziate in grassetto

La stazione più vicina all'area di studio è quella di Ottana, denominata CENOT3, che ricade nell'area della Sardegna Centro-Settentrionale.

La stazione CENOT3 è posta a ovest del centro abitato di Ottana, nell'area industriale che accoglie una centrale elettrica e diversi stabilimenti. La stazione si trova interposta tra l'area industriale e il centro abitato, a circa cinquecento metri da esso.

La stazione CENOT3 è rappresentativa dell'area e fa parte della Rete di misura per la valutazione della qualità dell'aria.



**Figura 52** – Posizione della stazione di misura di Ottana

Nel 2021 la stazione CENOT3 della Rete di misura per la valutazione della qualità dell'aria ha rilevato:

- *Benzene  $C_6H_6$  (limite di legge pari a  $5 \mu g/m^3$ ):*  
media annua pari a  $0,1 \mu g/m^3$ ;
- *Monossido di carbonio CO (limiti di legge della massima media mobile di otto ore pari a  $10 mg/m^3$ ):*  
massime medie mobili di otto ore comprese tra 0,7 e 1,1 medie orarie  $mg/m^3$  nell'intera area rurale monitorata;
- *Biossido di azoto  $NO_2$  (limiti di legge su medie orarie pari a  $200 \mu g/m^3$  e media annua pari a  $40 \mu g/m^3$ , soglia di allarme pari a  $400 \mu g/m^3$  da non superare per più di due ore consecutive):*  
valori massimi orari compresi tra 67 e  $111 \mu g/m^3$  nell'intera area rurale monitorata;  
medie annue rilevate pari a  $6,4 \mu g/m^3$ .
- *Ozono  $O_3$  (soglia di informazione pari a  $180 \mu g/m^3$  e soglia di allarme pari a  $240 \mu g/m^3$ ):*  
massime medie orarie rilevate comprese tra 91 e  $154 \mu g/m^3$  nell'intera area rurale monitorata;

massima media mobile di otto ore compresa tra 84 e 143  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  nell'intera area rurale monitorata.

In relazione al valore obiettivo per la protezione della salute umana (120  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  sulla massima media mobile giornaliera di otto ore da non superare più di 25 volte in un anno civile come media sui tre anni) si registrano 7 superamenti;

- *PM10 (limiti di legge sul valore medio annuo di 40  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ):*

la media annua rilevata è pari a 17,5  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ;

le massime medie giornaliere variano tra 97 e 112  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  nell'intera area rurale monitorata.

I valori medi di PM10 sono rispettosi dei limiti normativi, con 10 superamenti, rispetto ai 35 ammessi dalla normativa;

- *PM2,5 (limiti di legge pari a 25  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ):*

media annua di 8  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , valore che rientra ampiamente entro il limite di legge;

- *Biossido di zolfo  $\text{SO}_2$  (limiti di legge pari a 125  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  per le medie giornaliere e 350  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  per i valori orari):*

le massime medie giornaliere pari a 2  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  nell'intera area rurale monitorata;

i valori massimi orari variano tra 2 e 15  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  nell'intera area rurale.

Dalla lettura dei dati emerge che i parametri monitorati rimangono stabili e ampiamente entro i limiti normativi. Si riscontrano livelli di particolato generalmente contenuti e con un numero di superamenti limitati, rispetto al numero massimo di superamenti consentiti dalla norma.



## 5.4.2 Geologia e acque

### 5.4.2.1 Geologia

*Si riportano a seguire estratti della relazione specialistica redatta dal Dott. Geol. Giovanni S. Calia (elaborato 116 A801 – Relazione Geologica).*

*Le caratteristiche geologiche del settore analizzato sono legate agli intensi fenomeni tettonici, vulcanici ed erosivi che hanno interessato l'area a partire dal terziario.*

*Le litologie presenti nell'area vasta della Piana di Ottana interessate dall'agglomerato industriale sono le seguenti a partire dalle più antiche:*

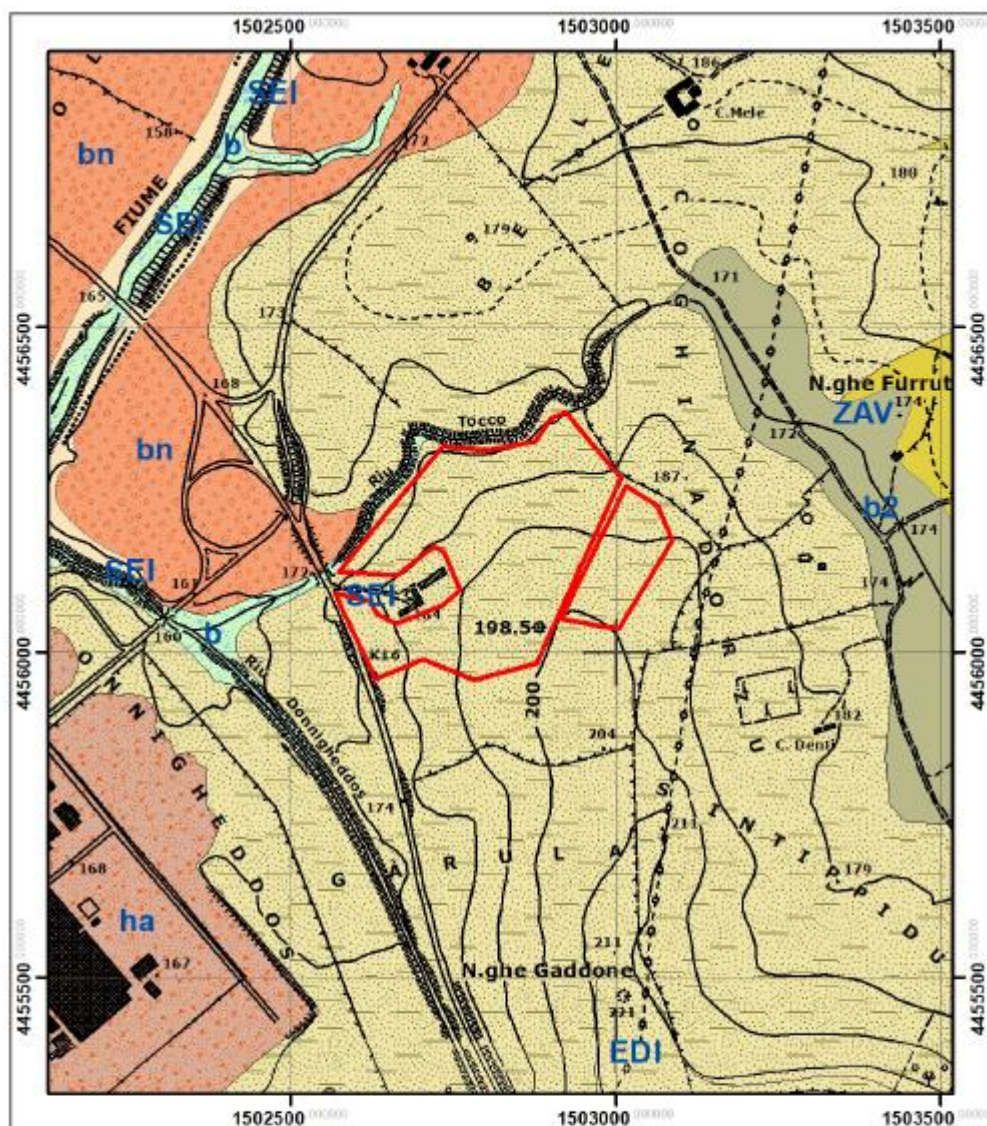
- *EDI - UNITÀ DI SEDILO. Depositi di flusso piroclastico in facies ignimbratica, a chimismo riodacitico, pomiceo-cineritici, debolmente saldati, spesso argillificati, ricchi in pomici, con cristalli liberi di Pl, Sa, Bt, Qtz.. BURDIGALIANO INF..*
- *DAL - ARENARIE DI DUALCHI. Sabbioni conglomeratici rossastri e grigiastri ad elementi paleozoici e vulcanici, localmente fossiliferi (scarsi e piccoli pettinidi), passanti verso l'alto a conglomerati fossiliferi ("Arenarie di Dualchi"). Ambiente fluvio-deltizio e litorale. BURDIGALIANO INF.-MEDIO*
- *bn – DEPOSITI ALLUVIONALI TERRAZZATI. OLOCENE.*
- *b – DEPOSITI ALLUVIONALI. OLOCENE.*
- *ha – DEPOSITI ANTROPICI. Manufatti e materiali di riporto: interessano tutta l'area industriale e porzioni delle aree marginali limitrofe. Sono costituiti da fabbricati industriali e da materiali di riporto utilizzati per il livellamento dell'intero settore. Lo spessore è variabile in funzione al dislivello che si è dovuto colmare. OLOCENE.*

*L'area industriale di Ottana e Bolotana è stata realizzata nell'omonima piana alluvionale, utilizzando le aree semi-pianeggianti dei terrazzi alluvionali del Fiume Tirso, nei quali affiorano le vulcaniti dell'Unità di Sedilo e i sedimenti della Successione sedimentaria Oligo-miocenica del bacino del Tirso.*

*Il basamento è interessato da due sistemi di faglie diretti NW-SE e E-W, che hanno determinato una complessa struttura ad horst e graben, associata al vulcanesimo calcoalcalino Oligocenico, che ha messo in posto le ignimbriti e le piroclastiti tufacee attualmente affioranti in tutta l'area. Successivamente queste aree sono state ricoperte dai sedimenti continentali e deltizio-litorali delle Arenarie di Sedilo e di Dualchi. Infine, limitatamente alle sponde del Tirso, sono presenti i sedimenti alluvionali terrazzati e recenti.*








*Nel periodo di costruzione del complesso industriale, l'area è stata oggetto di un'importante attività di regolarizzazione della superficie, in particolare in prossimità del fiume sia in sponda destra che sinistra, risultando alla fine strutturata su più gradoni, con produzione di limitati spessori di materiali di riporto e messa a giorno delle formazioni lapidee.*

*Nell'area di stretto interesse le tufiti localmente sono ricoperte da alluvioni terrazzate oloceniche caratterizzate da spessori di circa 1 m e da materiali terrosi di riporto con spessori variabili in funzione del dislivello originario da colmare. Le tufiti possono essere considerate complessivamente impermeabili rispetto alle soprastanti successioni sedimentarie recenti. Infatti le vulcaniti terziarie hanno una potenziale permeabilità secondaria legata esclusivamente all'eventuale fratturazione, peraltro ulteriormente limitata dalla presenza frequente di alterazione argillosa dei tufi e lungo le discontinuità stratigrafiche suborizzontali o debolmente inclinate.*



**CARTA GEOLOGICA - Scala 1:10.000**

Legenda

-  Depositi antropici. Manufatti antropici. OLOCENE
-  Depositi alluvionali. OLOCENE
-  Coltri eluvio-colluviali. Detriti immersi in matrice fine, talora con intercalazioni di suoli più o meno evoluti, arricchiti in frazione organica. OLOCENE
-  Depositi alluvionali terrazzati. OLOCENE
-  ARENARIE DI DUALCHI. Sabbioni conglomeratici rossastri e grigiastri, ad elementi paleozoici e vulcanici, localmente fossiliferi (scaroli e piccoli peccinidi), passanti verso l'alto a conglomerati fossiliferi. Ambiente fluvio-deltizio e litorale. BURDIGALIANO INF-MEDIO
-  UNITÀ DI SEDILO. Depositi di flusso piroclastico in facies ignimbritica, a chimismo riodacitico, pomiceo-cincherico, debolmente saldati, spesso argillificati, ricchi in pomici. BURDIGALIANO
-  UNITÀ DI NURAGHE ZAVOS. Depositi di flusso piroclastico in facies ignimbritica, a chimismo riolitico, saldati, a tessitura eutattica, con cristalli liberi di Pl, Sa, Am e Bt. BURDIGALIANO
-  ARENARIE DI SEDILO. Sabbioni conglomeratici, generalmente rossastri, ad elementi prevalentemente paleozoici e subordinatamente vulcanici. Abbondante flora fossile negli strati sommitali. Ambiente continentale. CHATTIANO SUP. - BURDIGALIANO INF.

 Area di progetto

*I sedimenti alluvionali presenti lungo l'asta fluviale del Tirso sono costituiti da sabbie grossolane e conglomerati talora a basso grado di cementazione, caratterizzati da permeabilità primaria per porosità. Sono quindi le alluvioni ad ospitare la debole falda acquifera superficiale, alimentata dalle acque di infiltrazione nei versanti circostanti e dallo stesso fiume, ma presenta una limitata estensione e profondità di pochi metri.*

#### **5.4.2.2 Situazione litostratigrafica locale**

*L'area in esame è posta a una quota che oscilla tra 170 e 200 m s.l.m..*

*La situazione litostratigrafica locale è stata definita attraverso l'osservazione diretta dei litotipi affioranti, l'esecuzione di pozzetti geognostici e informazioni dedotte sia dalla letteratura che da precedenti studi nelle aree circostanti.*

*La situazione litostratigrafica può essere schematizzata come segue:*

- *Depositi alluvionali terrazzati: sono rappresentati da livelli detritici costituiti da depositi ghiaioso-sabbiosi. La potenza di questi depositi dove ancora presenti dovrebbe attestarsi intorno a 1.00 -1.50 m. Lo strato superficiale di questi terreni si presenta da debolmente a mediamente pedogenizzato;*
- *Depositi di flusso piroclastico: sono dei depositi di flusso piroclastico in facies ignimbratica, a chimismo riodacitico, pomiceo-cineritici, debolmente saldati, spesso argillificati, ricchi in pomici, con cristalli liberi di plagioclasio, sa, biotite, quarzo. (Burdigaliano).*



#### 5.4.2.3 Lineamenti geomorfologici

*L'area è stata oggetto di un'importante attività antropica che ha apportato modifiche superficiali che di fatto ha modificato la morfologia naturale dei terreni.*

*Le aste fluviali nei tratti in cui costeggiano il complesso industriale in fase di urbanizzazione sono state oggetto di lavori di regimazione con la realizzazione di protezioni longitudinali in gabbionate. Laddove queste non sono state realizzate sono presenti scarpate di erosione che talvolta raggiungono i 3 m di altezza.*

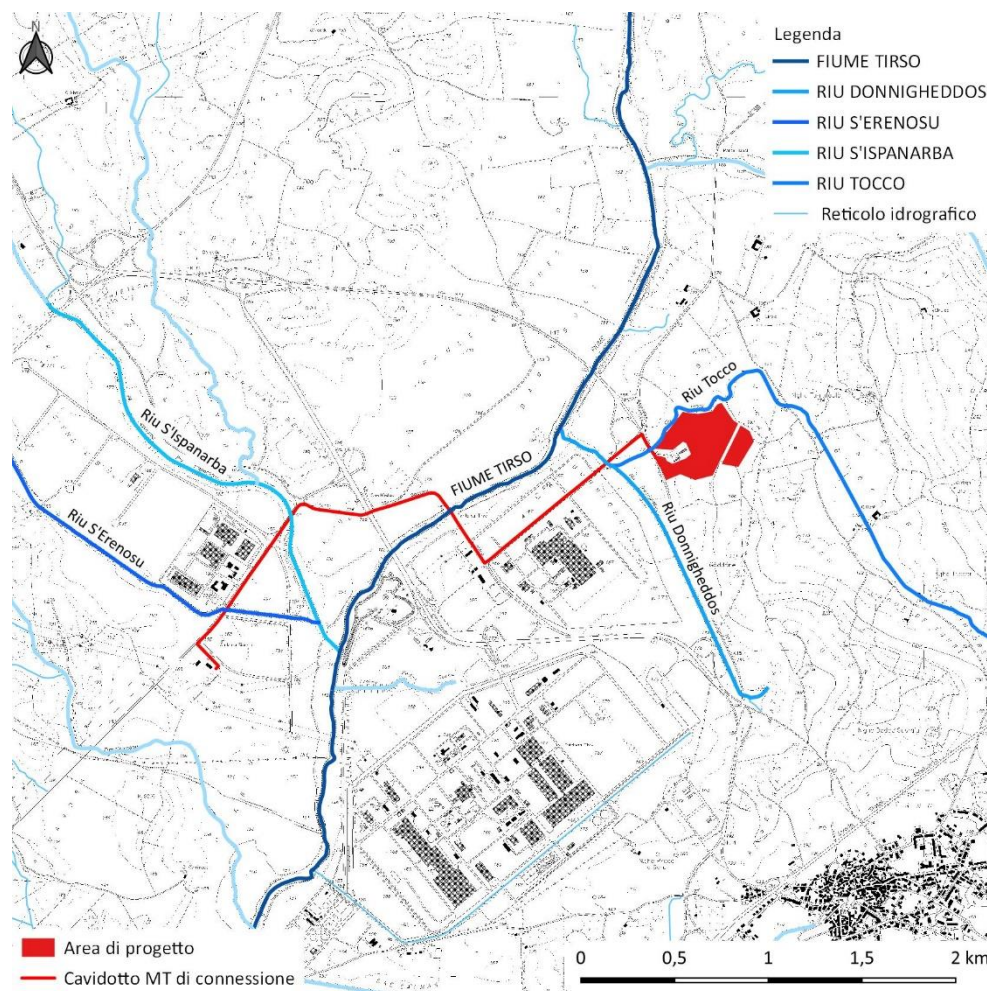
#### 5.4.2.4 Circolazione idrica superficiale e sotterranea

*I materiali movimentati dall'uomo durante la realizzazione dell'area industriale, registrati nelle stratigrafie dei sondaggi eseguiti dalle aziende come "terreno di riporto", non dovrebbero aver modificato in maniera sostanziale la circolazione idrica sotterranea. Infatti questi materiali hanno una permeabilità simile ai sedimenti alluvionali oligo-miocenici e sono stati accumulati negli impluvi, dove erano già presenti le alluvioni naturali.*

*Un'importante influenza sulla circolazione idrica potrebbe, invece, aver avuto la tettonica fragile che ha interessato l'area, con i sistemi di faglie citati precedentemente.*

*Nell'area di stretto interesse le indagini eseguite hanno evidenziato che il substrato litoide è quasi affiorante a testimonianza che siamo in presenza di un alto morfologico che quindi neanche in passato è stato interessato dalla circolazione di acque superficiali e anzi le ricostruzioni effettuate evidenziano che il sito in esame ricade sugli spartiacque di alcuni impluvi che poco più a valle confluiscono sul Tirso.*

*In fase di urbanizzazione è stata apportata una regimazione dei corsi d'acqua principali che ha portato alla canalizzazione dei rii regolarizzandone il tracciato in funzione di una migliore dislocazione dei lotti della zona industriale.*



**Figura 53** – Localizzazione dei fiumi e corsi d'acqua

#### 5.4.3 Suolo e uso del suolo

Si riportano a seguire estratti della relazione specialistica redatta dal Dott. Agr. Nicola Garippa (elaborato 116 A810 – Relazione Agro pedologica).

*Per la valutazione dell'attitudine all'uso agricolo dell'area in esame è stato utilizzato lo schema noto come Agricultural Land Capability Classification (LCC) proposto da Klingebiel e Montgomery (1961) per l'U.S.D.A.. Tale metodologia è la più comune ed utilizzata tra le possibili metodologie di valutazione della capacità d'uso oggi note. La LCC si riferisce al complesso di colture praticabili nel territorio in questione e non ad una coltura in particolare e la valutazione non tiene conto dei fattori socio-economici. Al concetto di limitazione è legato quello di flessibilità colturale, nel senso che all'aumentare del grado di limitazione corrisponde una diminuzione nella gamma dei possibili usi agro-silvo-pastorali. Le limitazioni prese in considerazione sono quelle permanenti, ovvero che non possono essere risolte attraverso appropriati interventi di miglioramento (drenaggi, concimazioni, ecc.) e nel termine "difficoltà di gestione" vengono comprese tutte le pratiche conservative e sistematorie necessarie affinché l'uso non determini perdita di fertilità o degradazione del suolo. Come risultato di tale procedura di valutazione si ottiene una gerarchia di territori dove quello con la valutazione più alta rappresenta il territorio per il quale sono possibili il maggior numero di colture e pratiche agricole. Le limitazioni alle pratiche agricole derivano principalmente dalle qualità: relazioni concettuali tra classi di capacità d'uso, intensità delle limitazioni e rischi per il suolo e intensità d'uso del territorio intrinseche del suolo ma anche dalle caratteristiche dell'ambiente biotico ed abiotico in cui questo è inserito. La LCC prevede tre livelli di definizione: classe, sottoclasse ed unità.*

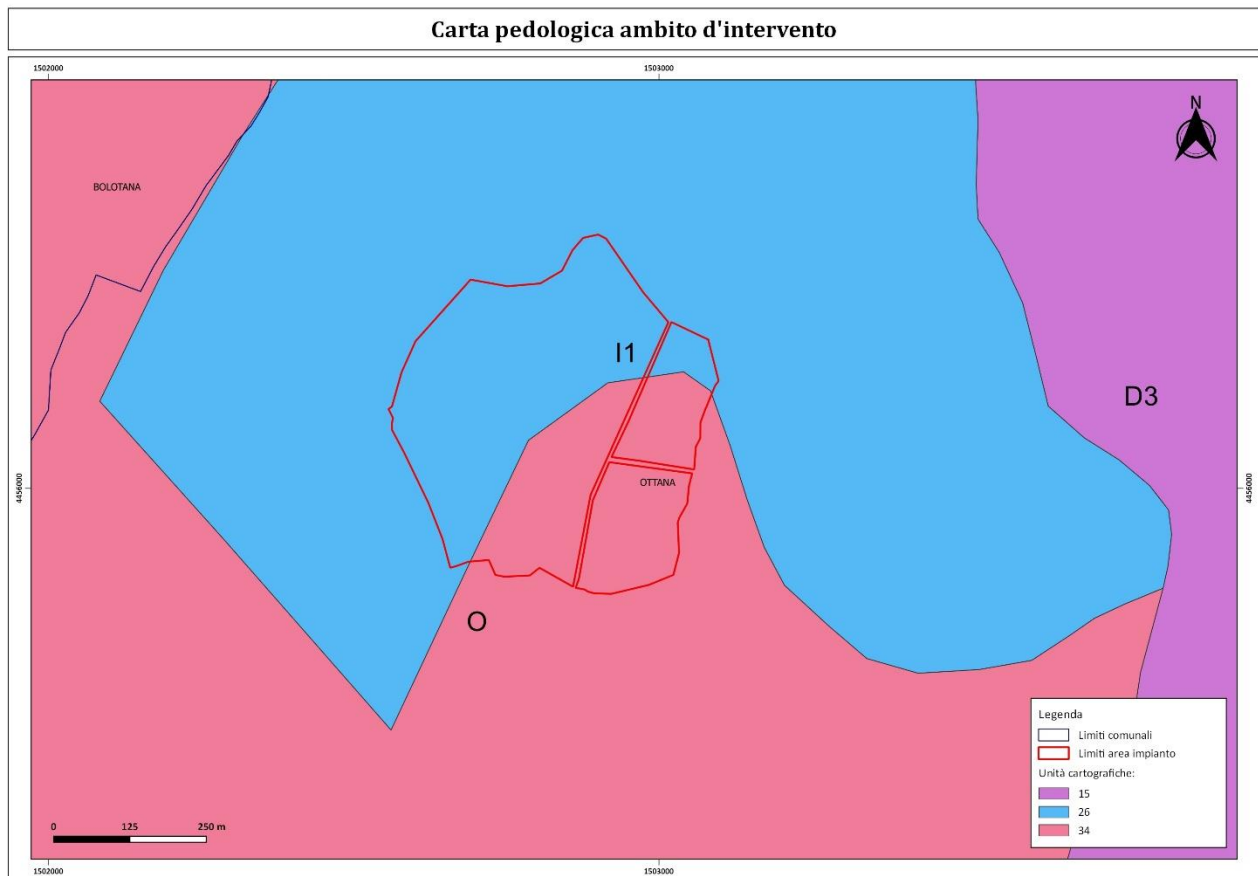
*L'area in esame ricade nell'unità cartografica 26 e parzialmente secondo la cartografia ufficiale nell'unità di paesaggio 34 - Aree Urbanizzate e principali infrastrutture. Illustriamo di seguito le caratteristiche pedologiche dell'unità 26.*

*I suoli appartenenti all'unità di paesaggio 26 Paesaggi su Alluvioni costituito da arenarie eoliche cementate del Pleistocene, si sviluppano su morfologie da sub-pianeggianti a pianeggianti a prevalente utilizzazione agricola. I suoli presenti nell'unità hanno profilo A-Bt-C, A-Btg-Cg e subordinatamente A-C profondi da franco sabbiosi a franco sabbioso argilloso, da permeabili a mediamente permeabili, da sub acidi ad acidi, da saturi a desaturati. Si sviluppano in aree con copertura formata prevalentemente da specie erbacee. Secondo la Land Capability Classification sono generalmente ascritti alle classi III e IV<sup>6</sup> di capacità d'uso. Nell'area interessata dal progetto sono state identificate limitazioni all'uso agricolo dovute a: eccesso di*

---

<sup>6</sup> Classe III: suoli con notevoli limitazioni, che riducono la scelta colturale o che richiedono un'accurata e continua manutenzione delle sistemazioni idraulico agrarie e forestali. - Classe IV: suoli con limitazioni molto forti all'utilizzazione agricola. Consentono solo una limitata possibilità di scelta. Suoli non arabili

scheletro, drenaggio da lento a molto lento, moderato pericolo di erosione. Le attitudini ed interventi sono Colture erbacee e, nelle aree più drenate, colture arboree anche irrigue. La classe di Land Capability individuata è la IV e il valore agronomico dell'area è medio.



**Figura 54** – Carta Pedologica area in esame (rielaborazione da Aru – Baldaccini – Vacca)

#### 5.4.3.1 Suolo e uso del suolo

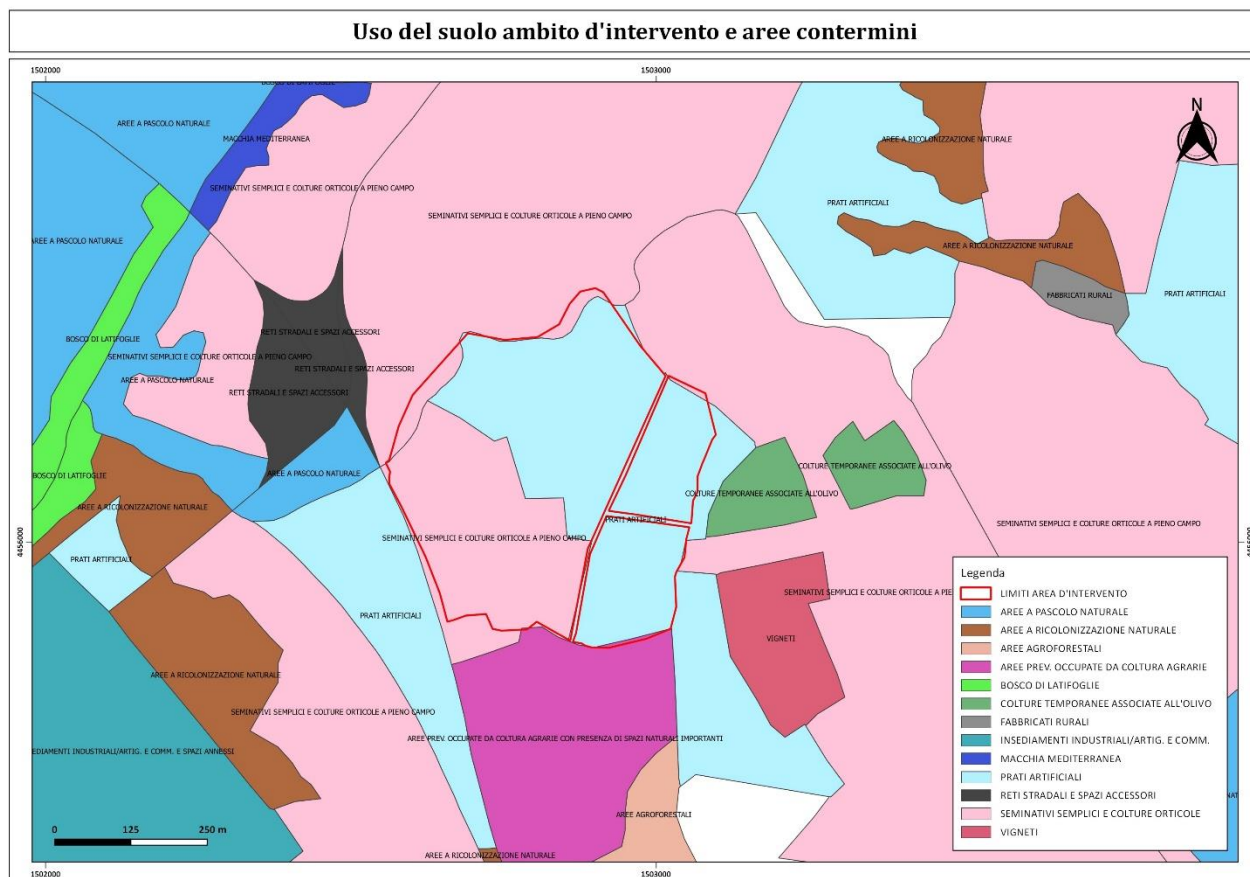
La superficie aziendale oggetto di intervento sulla base della classificazione verificata nella cartografia ufficiale della Regione Sardegna (UDS RAS 2008) ricade nelle seguenti tipologie:

- Prati artificiali;
- Seminativi semplici e colture orticole in pieno campo;

Dalle verifiche condotte in campo si è riscontrato che l'UDS attualmente consolidato è quello dei prati artificiali condotti alternativamente a prato e pascolo.

Di seguito si propone un estratto della cartografia editata sulla base della cartografia ufficiale della Regione Sardegna.





**Figura 55 – Carta UDS (rielaborazione su dato GIS Geoportale RAS)**

#### 5.4.4 Biodiversità

Gli aspetti naturalistici flora, fauna ed ecosistemi sono tra le componenti interessate dall'intervento in progetto. L'analisi delle formazioni vegetali ed associazione di animali che popolano il contesto e del complesso di componenti e fattori fisici, chimici e biologici tra loro interagenti ed interdipendenti, sono state approfondite in sotto-sezioni distinte.

##### 5.4.4.1 Flora

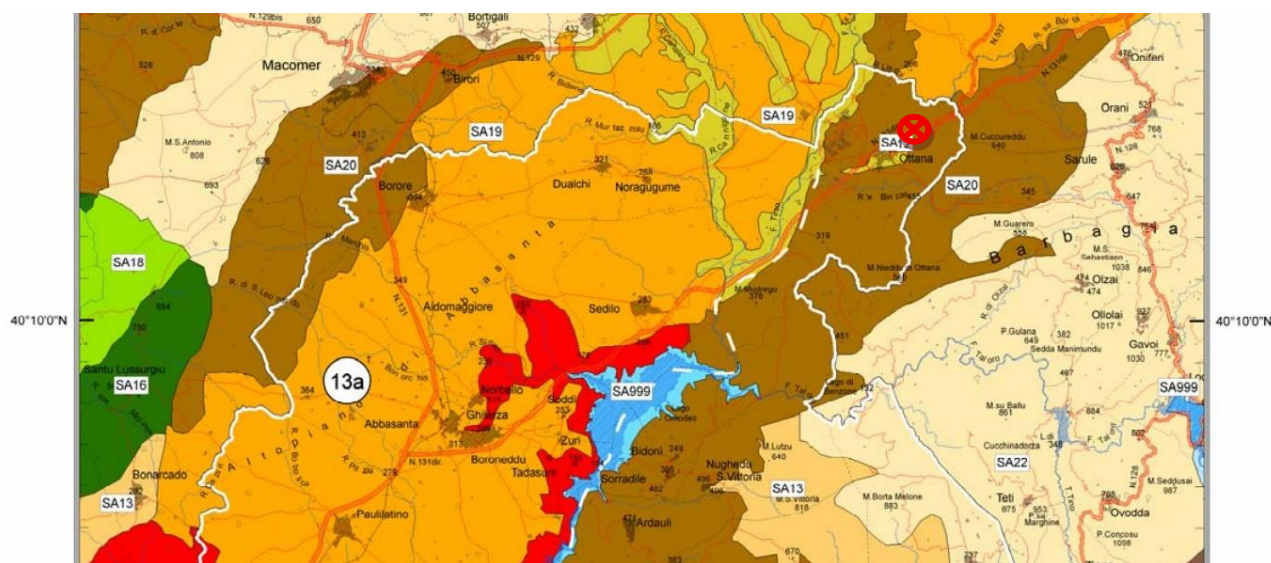
Si riportano a seguire estratti della relazione specialistica redatta dal Dott. Nat. Francesco Mascia (elaborato 116 A820 – *Relazione floro-vegetazionale*).

#### ASPETTI FLORO-VEGETAZIONALI

Macro-regione scarsamente esplorata dai botanici del passato e contemporanei, per la Media Valle del Tirso sono disponibili pochi dati floristici e nessuno studio floristico o floro-vegetazionale dedicato. Tra le entità di maggior rilievo, emergono le endemiche *Pancratium illyricum* L., *Serapias x todaroi* Tineo, *Stachys corsica* L., *Vinca difformis* Pourr. subsp. *sardoa* Stearn, nonché entità non endemiche ma di interesse

conservazionistico e fitogeografico tra le quali *Cyclamen repandum* Sm. subsp. *repandum*, *Ruscus aculeatus* L., e alcune rappresentanti della famiglia delle Orchidaceae: *Anacamptis laxiflora* (Lam.) R.M.Bateman, Pridgeon & M.W.Chase, *Anacamptis longicornu* (Poir.) R.M.Bateman, Pridgeon & M.W.Chase, *Anacamptis papilionacea* (L.) R.M.Bateman, Pridgeon & M.W.Chase, *Barlia robertiana* (Loisel.) *Ophrys tenthredinifera* Willd., *Serapias parviflora* Parl. (es. CORRIAS, 1981; VALSECCHI, 1982; BAGELLA et al., 2023).

Secondo il Piano Forestale Ambientale Regionale (FILIGHEDDU et al., 2007), la vegetazione predominante potenziale per il territorio interessato dalle opere in progetto si riferisce alla serie sarda, calcifuga, mediterranea della sughera (*Viola dehnhardtii-Quercetum suberis*), le cui formazioni più evolute sono rappresentate da mesoboschi a dominanza di *Quercus suber* L. con querce caducifoglie e *Hedera helix* L. Lo strato arbustivo è caratterizzato da *Pyrus spinosa* Forssk., *Crataegus monogyna* Jacq., *Arbutus unedo* L. e *Erica arborea* L. Negli aspetti più mesofili, riferibili alla sub-associazione *oenanthetosum pimpillenoidis*, nel sottobosco compare anche *Cytisus villosus* Pourr. Diversamente, gli aspetti termofili (sub-associazione *myrtetosum communis*) sono differenziati da *Pistacia lentiscus* L., *Myrtus communis* L. e *Cytisus laniger* DC. Alle quote più basse la sub-associazione *myrtetosum communis* è sostituita da formazioni preforestali ad *Arbutus unedo*, *Erica arborea*, *Myrtus communis* e *Cytisus laniger*, riferibili alle associazioni *Erico arboreaeArbutetum unedonis* e *Calicotomo-Myrtetum*, che costituiscono assieme ai cisteti il paesaggio vegetale prevalente. Le garighe sono inquadrabili nell'associazione *Lavandulo stoechadis-Cistetum monspeliensis*. Le praterie perenni sono riferibili alla classe *Artemisietea vulgaris*, mentre i pratelli terofitici alla classe *Tuberarietea guttatae*. Per intervento antropico, vaste superfici sono occupate da pascoli annuali delle classi *Stellarietea mediae* e *Poetea bulbosae*.



**Figura 56** – Vegetazione potenziale del sito. Fonte: Piano forestale ambientale regionale (FILIGHEDDU et al., 2007), modificata. SA12 = sere sarda, calcifuga, mesomediterranea della sughera (*Viola dehnhardtii* *Quercetum suberis*). Il segnoaposto bianco e rosso indica la localizzazione del sito oggetto degli interventi in progetto.

A seguito dei sopralluoghi effettuati nel mese di Aprile 2023, si sintetizzano di seguito i caratteri predominanti del paesaggio vegetale rilevati.

L'area interessata dal progetto coinvolge esclusivamente coperture erbacee, da riferire in gran parte agli ambienti semi-naturali di pascoli sub-nitrofili a dominanza di terofite, da inquadrare nell'ordine *TheroBrometalia* della classe *Stellarietea mediae*. Si tratta di cenosi composte da entità comuni e di scarso interesse conservazionistico, ad eccezione di interessanti lembi di praterie dominate da *Taeniatherum caputmedusae* (L.) Nevski, *Poacea a corologia Mediterranea-Turanica* di interesse fitogeografico, in Italia nativa solo in Basilicata, Puglia e Sardegna, ed in quest'ultima ritenuta sporadica. Sviluppati a mosaico ed a contatto con questi, si osservano aggregati di entità erbacee emicriptofitiche e geofitiche, con dominanza di *Asphodelus ramosus* L. subsp. *ramosus*, *Cynara cardunculus* L. e *Carlina corymbosa* L. da riferire all'ordine *Brachypodio ramosi-Dactyletalia hispanicae* della classe *Artemisietea vulgaris*. Alla base delle linee di versante tali mosaici di cenosi si arricchiscono di elementi meso-igrofili, sino ad essere completamente sostituiti da lembi di praterie ad erbe alte della classe *Molinio-Arrhenatheretea* ove prevalgono *Cynosurus cristatus* L. e *Phalaris coerulescens* Desf. Le sopradette formazioni si presentano maggiormente conservate in corrispondenza dei settori di debole versante (N), sono soggette a pressioni di pascolo ovino brado molto limitate, non vengono sfalciate con cadenza annuale e in passato sono state sfruttate a scopi agricoli e messe a coltura. Immersi nella sopradescritta matrice di coperture erbacee si osserva un numero molto limitato di individui arbustivi di *Pyrus spinosa* Forssk. (talvolta arborei), *Crataegus monogyna* Jacq., *Rosa*

canina L. Lungo il corso del Riu Tocco che costituisce il confine settentrionale dell'area utile, si osservano fitte comunità rizofitiche giunchiformi dominate da *Juncus acutus* L., praterie elofitiche a *Cyperaceae* [*Bolboschoenus maritimus* (L.) Palla, *Cyperus badius* Desf.], comunità elofitiche della classe *Phragmites australis*-*Magnocaricetea elatae* dominate da *Typha* sp. (non fiorita) e *Phragmites australis* L., infine aggregati idrofittici a *Lemna minor* L. Lungo lo stesso alveo si rilevano singoli individui arbustivi ed arborei di *Tamarix africana* Poir. Aggregati monospecifici di *Juncus acutus* si osservano anche in contesto di basso e medio versante. Si tratta di aspetti fito-vegetazionali di interesse conservazionistico e ospitanti elementi di interesse conservazionistico e/o fitogeografico. In corrispondenza di superfici rimaneggiate, si sviluppano comunità terofitiche nitrofile della classe *Stellarietea mediae* e presso i settori soggetti a frequente calpestio sono frequenti comunità pioniere nitrofile e ruderali della classe *Polygonum arenastri*-*Poetea annuae*. Si tratta di aspetti vegetazionali di scarso interesse conservazionistico. Il percorso del cavidotto interrato, sviluppato in corrispondenza e/o in parallelismo con i tracciati di viabilità già esistenti, intercetta formazioni prevalentemente erbacee appartenenti ad aspetti sub-nitrofili e nitrofili, talvolta ruderali e legate agli ambienti disturbati, in tutti i casi antropozoogene, e singoli individui/ridotti nuclei di entità arbustive/arboree native (es. *Pistacia lentiscus* L., *Pyrus spinosa* Forssk, *Tamarix africana* Poir.) e alloctone (es. *Eucalyptus camaldulensis* Dehnh.).

Tra le entità floristiche di interesse conservazionistico e/o fitogeografico si segnalano *Anacamptis papilionacea* (L.) R.M.Bateman, Pridgeon & M.W.Chase *Ranunculus cordiger* Viv. subsp. *diffusus* (Moris) Arrigoni (Endemica), *Taeniatherum caput-medusae* (L.) Nevski.

Alcuni aspetti delle formazioni vegetazionali rilevate suggeriscono la presenza Habitat di Direttiva 92/43 CEE, in particolare per quanto riguarda gli ambienti umidi e ripari (affinità con 6420; 3150).

#### 5.4.4.2 Fauna ed ecosistemi

Si riportano a seguire estratti della relazione specialistica redatta dal Dott. Nat. Maurizio Medda (elaborato 116 A830 – Relazione faunistica). Il documento espone la metodologia adottata ed elenca le fonti informative di base che sono state utilizzate<sup>7</sup>:

- a. ubicazione area di intervento progettuale, inquadramento progetto area vasta; tipologie ambientali di uso del suolo interessate dall'intervento), modalità di realizzazione e operatività dell'impianto;
- b. verifica presenza di Siti di Importanza Comunitaria (SIC) secondo la Direttiva Habitat 92/43

<sup>7</sup> La Relazione faunistica è corredata di cartografia riguardante il quadro programmatico; quanto già rappresentato anche cartograficamente al capitolo 3 del presente Studio, è stato omesso



- c. *verifica presenza di Zone di Protezione Speciale secondo la Direttiva Uccelli 147/2009 (79/409) presenti nell'area d'indagine o adiacenti ai suoi confini;*
- d. *verifica presenza "aree non idonee" all'istallazione di impianti per la produzione di energia da fonti rinnovabili secondo la D.G.R. 59/90 del 27.11.2020;*
- e. *verifica presenza di Aree Importanti per gli Uccelli (IBA) riconosciute dalla Corte di Giustizia Europea (sentenza C-3/96 del 19 maggio 1998) come strumento adeguato per l'identificazione dei siti significativi da tutelare come ZPS;*
- f. *localizzazione di Aree Protette (Parchi Nazionali, Riserve Naturali ecc..) secondo la L.N. Quadro 394/91;*
- g. *localizzazione di Aree Protette (Parchi Regionali, Riserve Naturali ecc..) secondo la L.R. 31/89*
- h. *localizzazione di Istituti Faunistici secondo la L.R. 23/98 "Norme per la tutela della fauna selvatica e dell'esercizio dell'attività venatoria" (Oasi di Protezione Faunistica, Zone Temporanee di ripopolamento e cattura;*
- i. *verifica della qualità degli ambienti mediante la consultazione della Carta della Natura della Regione Sardegna, 2010; dalla quale è possibile accertare il valore e la sensibilità degli habitat di una data zona tenendo conto delle caratteristiche d'idoneità ambientale dei vertebrati a rischio (oltre che della flora vascolare) e del loro livello di minaccia;*
- j. *consultati i modelli di idoneità ambientale della Rete Ecologica Nazionale (REN) da cui è possibile ricavare una "rete totale" che considera tutti i Vertebrati, una per ogni gruppo tassonomico (mammiferi, uccelli, rettili, anfibi e pesci) ed una per le 149 specie minacciate elencate nel Libro Rosso delle Specie Minacciate (Rondinini, C., Battistoni, A., Teofili, C., 2022 Lista Rossa IUCN dei vertebrati italiani 2022 Comitato Italiano IUCN e Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica, Roma);*
- k. *verifica della presenza certa e/o potenziale di alcune specie di interesse conservazionistico e gestionale tramite la consultazione della Carta delle Vocazioni Faunistiche Regionale;*
- l. *verifica della presenza di alcune specie di interesse conservazionistico tramite la consultazione di Atlanti specifici della fauna sarda (anfibi e rettili);*

*In aggiunta alle informazioni di carattere generale ottenute secondo i riferimenti consultati dal punto a. al punto g., è possibile accertare quale possa essere il profilo faunistico dell'area in esame mediante l'impiego di strumenti informativi territoriali richiamati dal punto h. al punto k. Da questi ultimi le informazioni consultabili, benché possano ritenersi in alcuni casi più accurate di quelle ottenute dai punti precedenti,*

*consentono comunque delle verifiche faunistiche funzionali sull'area vasta in quanto, per finalità pianificatorie, sono sempre elaborati a piccola scala generalmente compresa tra 1:75.000 e 1:50.000.*

Dal quadro pianificatorio viene confermato quanto già esposto nel presente Studio; in particolare che: la superficie in cui è proposta l'istallazione dell'impianto per la produzione energetica da fonte rinnovabile solare in località *Coghinatorzu* (Ottana), non ricade all'interno di nessuna area della Rete Natura 2000 la più vicina delle quali è una ZPS denominata "*Altopiano di Abbasanta*" distante dal sito d'intervento 0,3 km; il citato sito comunitario è attraversato, per un breve tratto di 0.45 km, dal tracciato del cavidotto interrato previsto in corrispondenza dell'attuale viabilità.

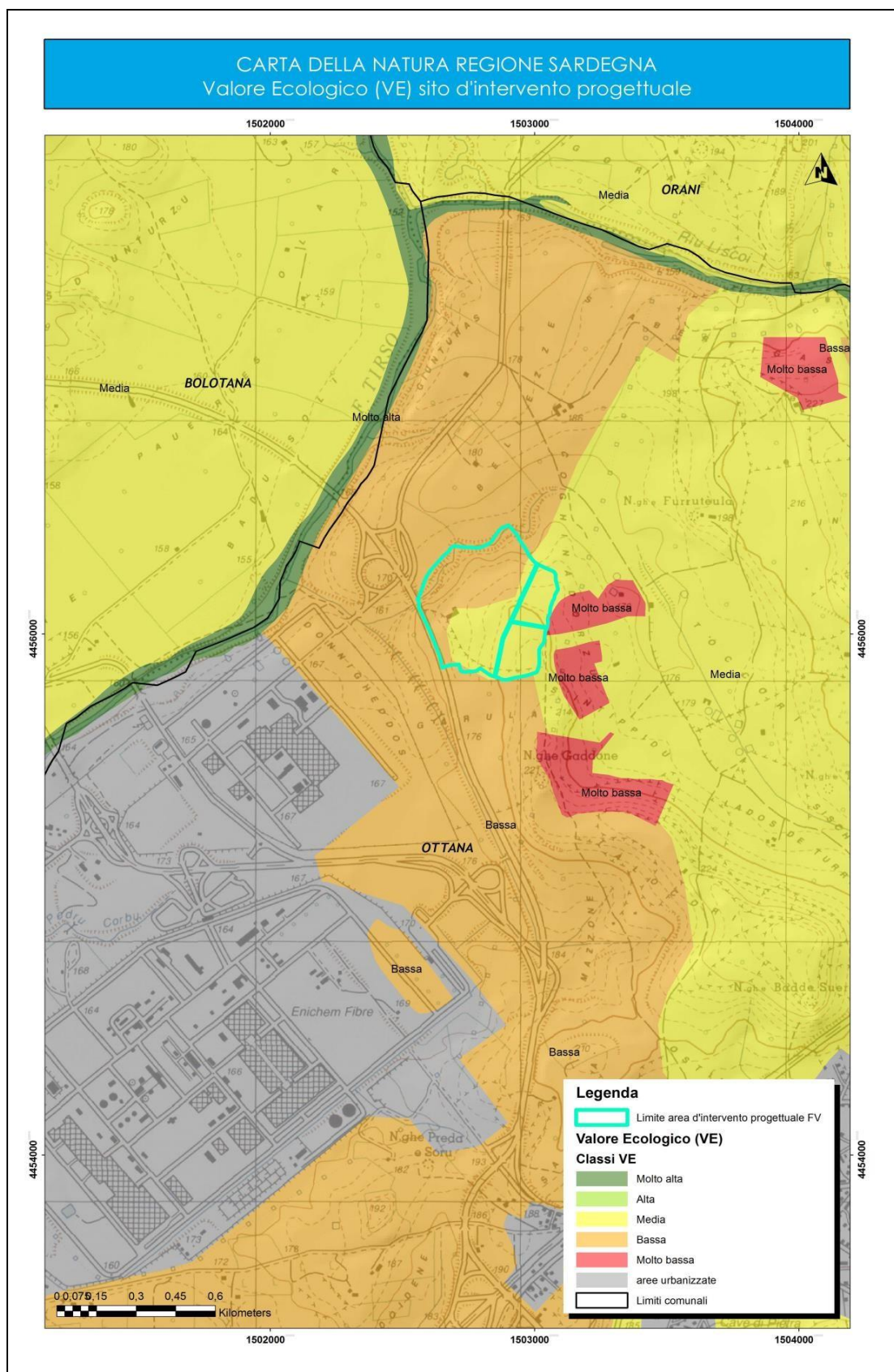
*Non sono interessate altre tipologie di Aree Protette previste dalle norme regionali mentre, al contrario, il sito d'intervento progettuale ricade all'interno di un'"area non idonea" secondo quanto indicato dalla DGR 59/90, inoltre il tracciato del cavidotto interrato è interno a un'area IBA, denominata Altopiano di Abbasanta, per un tratto pari a 1.7 km anche in questo caso in corrispondenza delle pertinenze dell'attuale viabilità esistente. Nell'area vasta sono presenti un'Area di Rilevante Interesse Naturalistico, denominata Mularza Noa, i cui confini distano dall'area in esame 14.2 km (L.R. 31/89) e, secondo la L.R. 23/98, un'Oasi di Protezione Faunistica denominata "Piana di Bolotana" distante 0.5 km, e diverse autogestite di caccia la più vicina delle quali, denominata "Su Pradu", è distante dal sito d'intervento progettuale 0,7 km.*

*I tematismi estrapolati dalla Carta della Natura della Regione Sardegna evidenziano che l'area dell'impianto fotovoltaico ricade in un ambito ambientale in cui è ritenuto basso e medio il valore ecologico (VE) così come la maggior parte delle superfici circostanti a eccezione del settore dell'area del polo industriale di Ottana compromessa sotto il profilo della valenza ecologica (Figura 57). Il VE è il risultato dell'impiego di un set d'indicatori quali aree e habitat segnalati in direttive comunitarie, componenti di biodiversità degli habitat (n. specie flora e fauna) ed infine gli aspetti dell'ecologia del paesaggio come la superficie, la rarità e la forma dei biotopi, indicativi dello stato di conservazione degli stessi.*

*La sensibilità ecologica SE (Figura 58), invece, rappresenta quanto un biotopo è soggetto al rischio di degrado poiché popolato da specie animali o vegetali incluse negli elenchi delle specie a rischio di estinzione; sotto questo aspetto l'area in esame anche in questo caso ricade in una classe di sensibilità ecologica definita bassa, rientrano nella stessa classe anche le superfici contermini ma sono ben rappresentate anche le aree rientranti nella categoria aree urbanizzate di fatto coincidenti con il polo industriale di Ottana.*

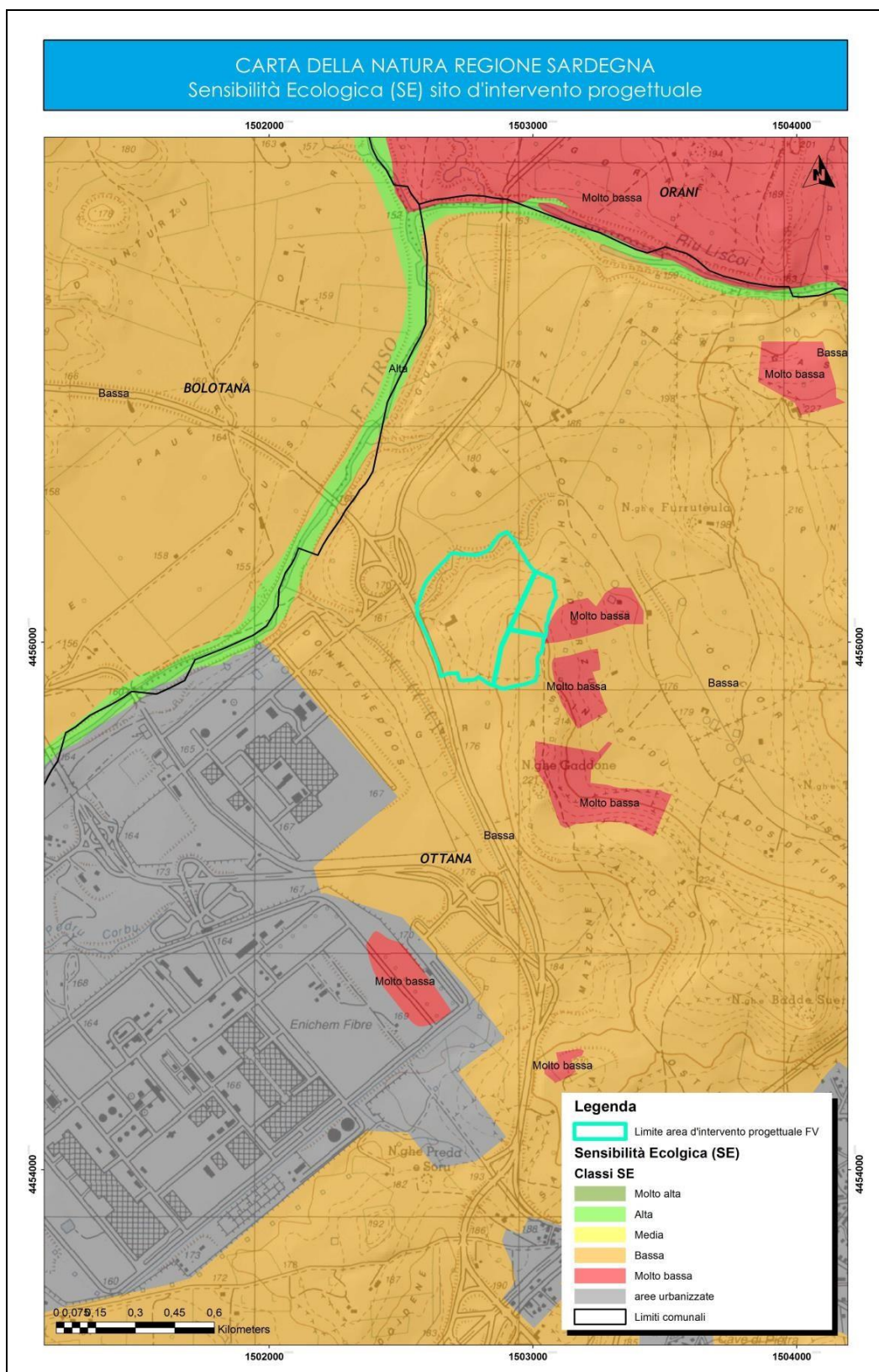
*In base ai modelli d'idoneità ambientale della REN, in particolare secondo il modello che riassume tutte e quattro le classi di Vertebrati (Figura 59), il sito oggetto d'intervento ricade in un ambito più vasto che comprende la categoria media in termini di numero di specie complessive potenziali; tale tendenza è*

*rispettata anche nell'ambito della distribuzione del numero di specie potenziali per la classe degli uccelli, dei mammiferi e degli anfibi, mentre per la classe dei rettili l'ambito in cui ricade l'area d'intervento rientra nella categoria "alto numero di specie potenziali", così come riportato nelle carte tematiche (Figura 60, Figura 61, Figura 62, Figura 63).*

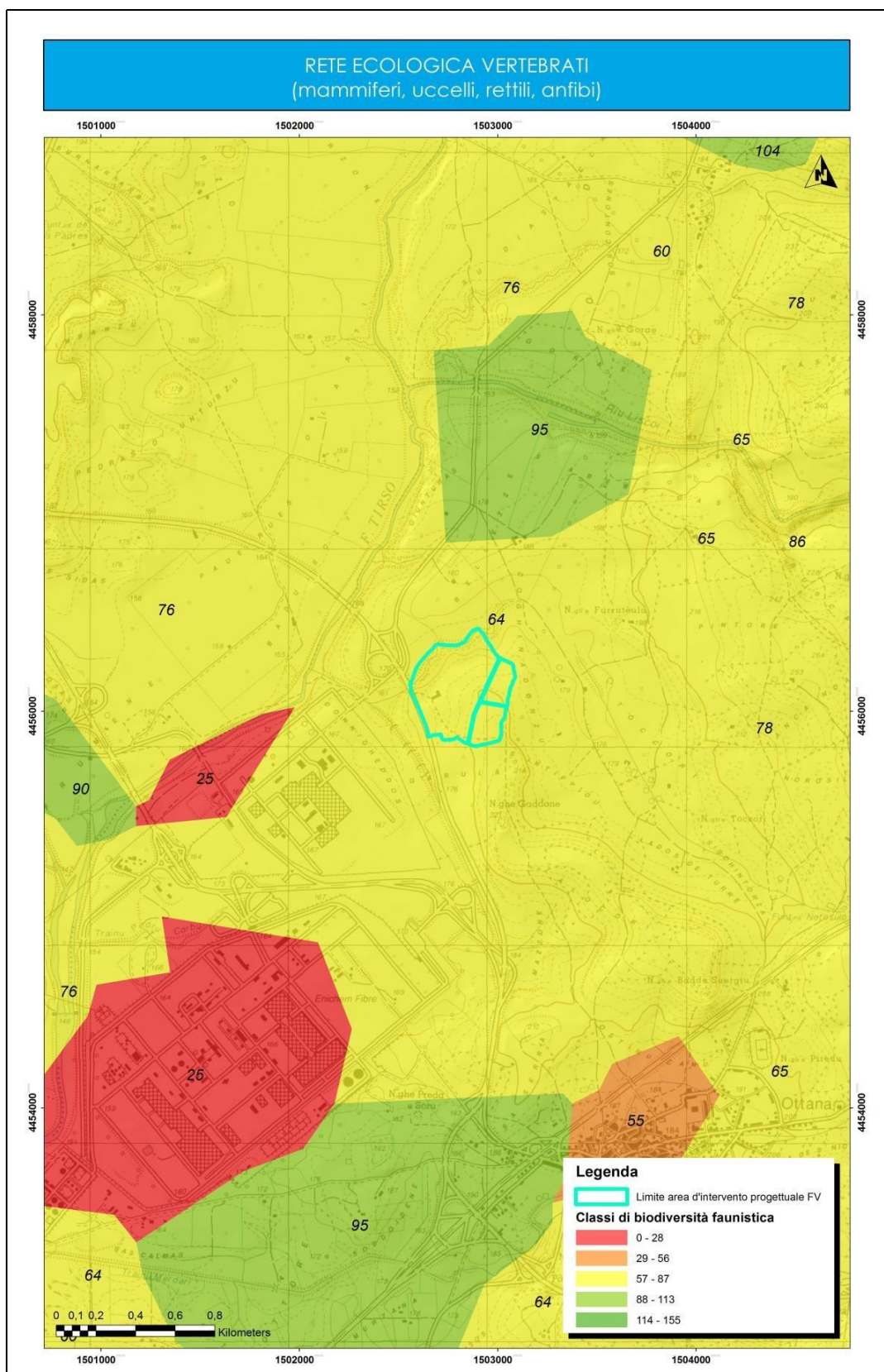


**Figura 57** – Valore Ecologico del sito oggetto d'intervento e dell'area vasta circostante.



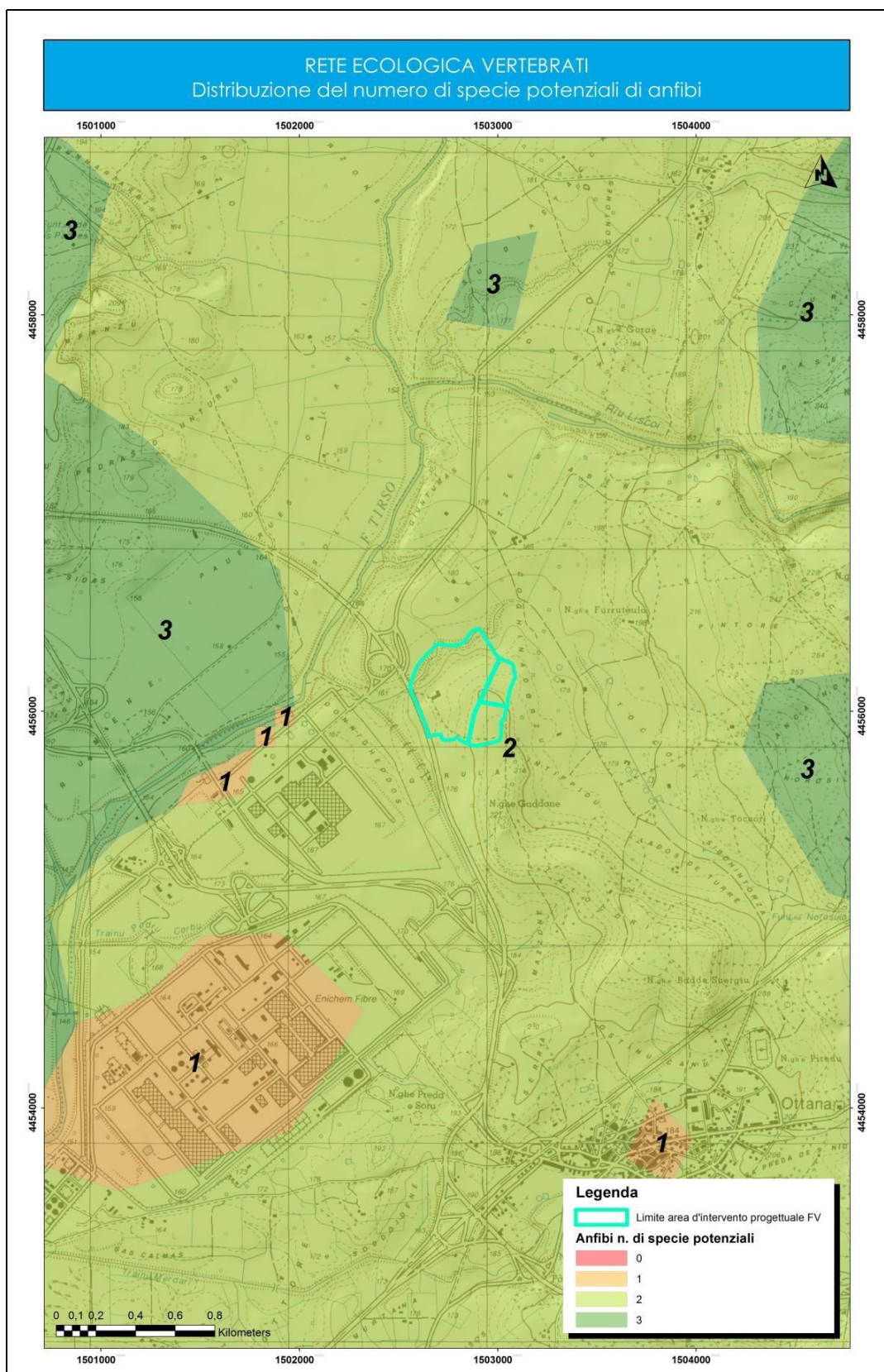


**Figura 58** – Sensibilità Ecologica delle superfici oggetto d'intervento e dell'area vasta circostante.

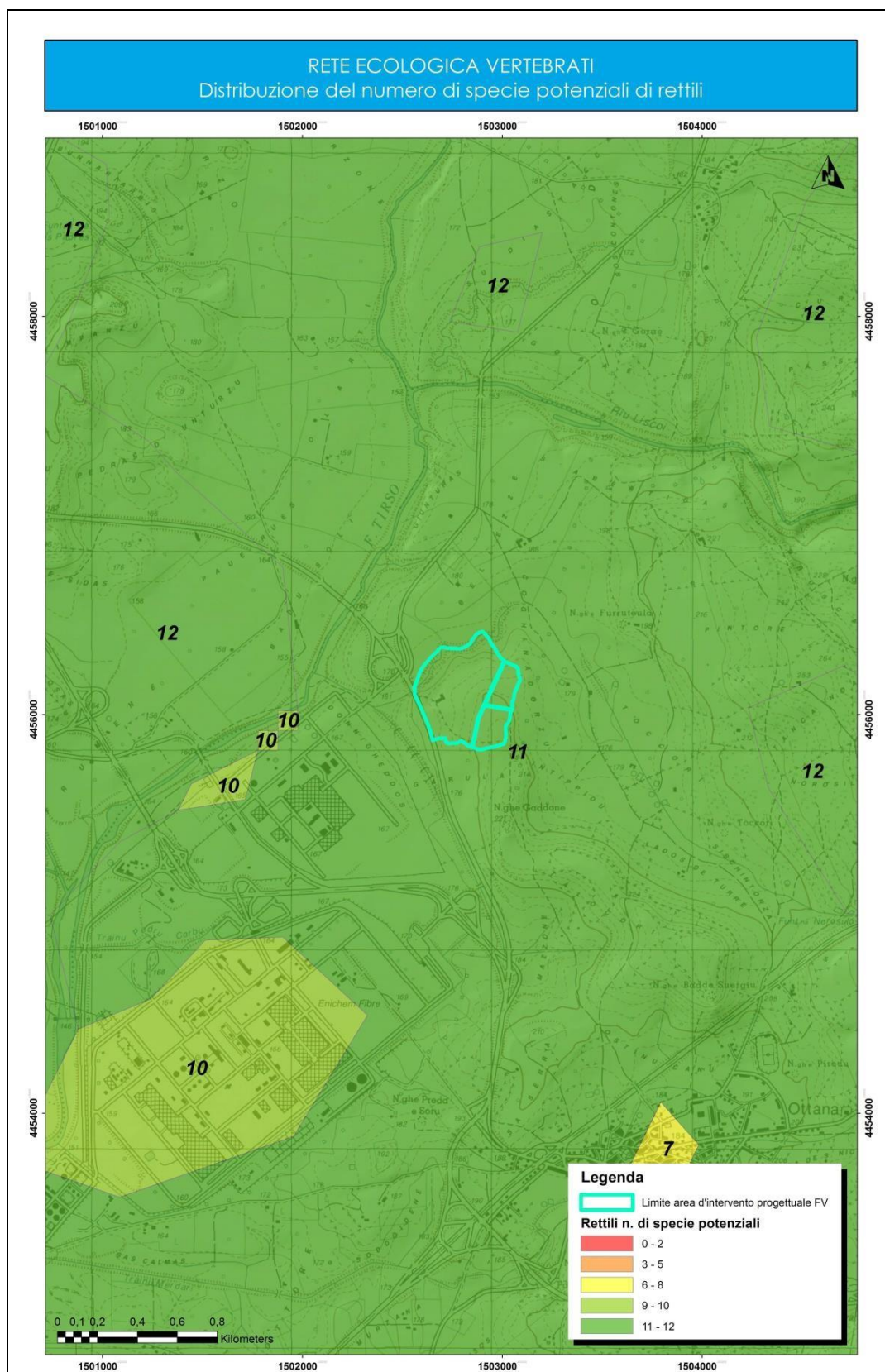


**Figura 59 – Rete Ecologica delle specie di Vertebrati (Biodiversità potenziale).**



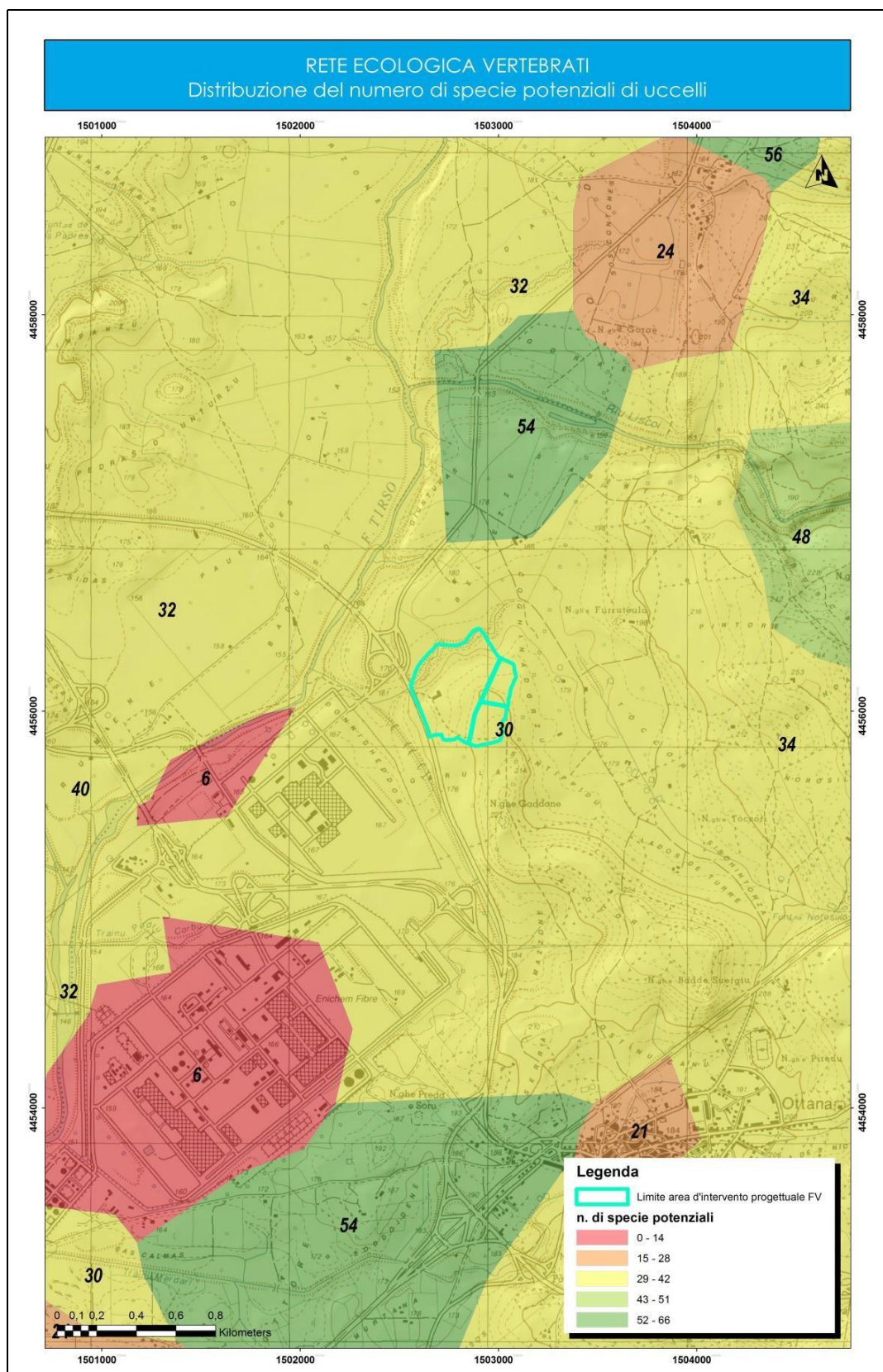


**Figura 60 – Idoneità Ecologica potenziale per le specie di Anfibi.**

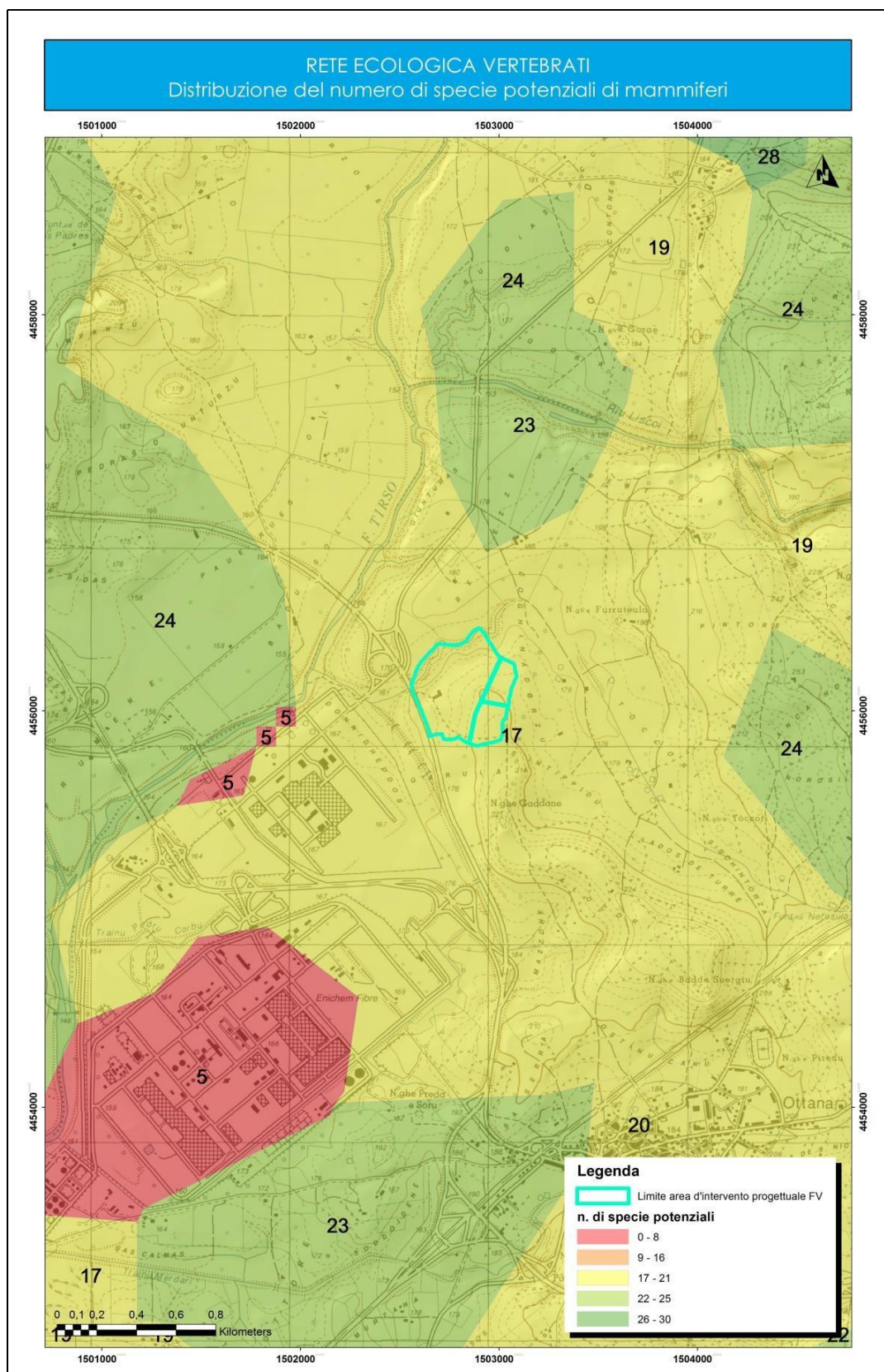


**Figura 61** – Idoneità Ecologica potenziale per le specie di Rettili.





**Figura 62 – Idoneità Ecologica potenziale per le specie di Uccelli.**



**Figura 63 – Idoneità Ecologica potenziale per le specie di Mammiferi**



#### **5.4.5 Sistema Paesaggistico: patrimonio culturale, beni materiali e paesaggio**

Il paesaggio d'area vasta è costituito da un'ampia distesa pianeggiante, raramente interrotta da formazioni collinari. La punta più elevata è il monte Nieddu che raggiunge i 560 metri di altezza.

Il territorio di Ottana, situato non lontano dalle pendici delle colline della Barbagia di Ollolai è caratterizzato dalla varietà della vegetazione del paesaggio fluviale che si delinea intorno ai numerosi corsi d'acqua, alcuni dei quali a carattere torrentizio: "Rio Liscoi", il "Rio Binzas", il "Rio Merdaris"; l'importante corso del fiume Tirso attraversa invece la piana alluvionale e lambisce il complesso industriale, segno profondo quest'ultimo di un'attività antropica che ha impresso le più profonde e radicali trasformazioni del paesaggio..

Nella Piana di Ottana, ormai scarsamente coltivata, la vegetazione è sporadica (salvo che nei versanti collinari) e data soprattutto da querce, isolate o in raggruppamenti.



**Figura 64** – Area di intervento e paesaggio circostante



**Figura 65** – Area di intervento e paesaggio circostante



**Figura 66** – Area di intervento e paesaggio circostante



I numerosi resti di derivazione preistorica, protostorica e fenicio-punica testimoniano di un territorio rilevatosi sin dal passato favorevole agli insediamenti per clima, ambiente naturale e risorse.

Sono del resto presenti ritrovamenti di nuraghi, domus de janas, muraglie, dolmen, tombe dei giganti, pozzi sacri e insediamenti punici, romani e medievali risalenti quindi al Neolitico recente, all'Età del Rame e del Ferro, fino alla dominazione romana e all'Età Medioevale.

La morfologia e la presenza dei corsi d'acqua sulla Piana di Ottana ha reso possibile l'affermarsi nel tempo della pratica agricola e della pastorizia, radicatesi culturalmente in quanto fonte di sostentamento e pratica economica principale delle popolazioni residenti; appartengono al secolo scorso gli importanti lavori di trasformazione fondiaria e infrastrutturazione irrigua, attraverso un consistente investimento pubblico, volto a favorire lo sviluppo in chiave più moderna e attrezzata, del settore.

Il territorio ha tuttavia subito una radicale trasformazione con l'insediamento del polo petrochimico di Ottana- Oggi permane una grande area industriale gravata da problemi di inquinamento in un territorio ricco di risorse.

#### *5.4.5.1 Beni storico-archeologici<sup>8</sup>*

Ad epoca pre-nuragica si ascrivono le tombe a domus de janas di Sorgosio e di Sas Concas; così come ad una frequentazione, anche stabile, riconducibile ad epoca Eneolitica, possiamo ricondurre i materiali litici e ceramici rinvenuti presso Bidinnannari, Mara Sorighes e Sa Pranedda. Ancora ad epoca pre-nuragica, si riportano le allècouverte ed i dolmen, noti nelle località di Bidinnannari, Tanca Noa, Sa Punta'e Sa zittade e Marasorighes.

Nuraghe, insediamento e villaggi di Bruscas, Nuraghe Furruteula, Tomba megalitica e insediamento di Tanca Noa Nuraghe, tomba dei giganti, insediamento Muntone Area di Bidinnannari Struttura megalitica di Marasorighes Nuraghe e villaggio di Talinos Nuraghe e insediamento di Gaddone, Tomba dei giganti di Sogolìo Nuraghe Toccori Nuraghe Concheddu Nuraghe Badde Suergiu Nuraghe Sa Casada Nuraghe e insediamento di Piredu Edificio termale di Banzos Nuraghe Tonoizzi, Nuraghe Preda e Soru, Nuraghe Ena 'e Olzai, Insediamento di Gimitorio, Nuraghe e tomba di giganti di Oloai, Nuraghe Bisolio, Nuraghe Sirbas, Nuraghe Porchiles, nuraghe e tomba di giganti di Bigozzi, Insediamento di Su Craru Mannu, Nuraghe Semideu, Tomba di giganti di Sa Costa e Su Cherchu, Necropoli di Sorgosio, Nuraghe Banzelio

Tomba di giganti di Isproghe, Nuraghe e tomba di giganti di Ereulas, Nuraghe S'ingraris, Nuraghe Prantalladas, Nuraghe Turodulone, Nuraghe Longhio, Tomba di giganti e pozzo di Zuncos, Nuraghe Crastu

---

<sup>8</sup> Fonte: Studi archeologici eseguiti e pubblicati per altri progetti di impianti fotovoltaici, nell'area di Ottana e Bolotana, autorizzati in fase di Verifica di Impatto ambientale e Autorizzazione Unica.

Longu, Nuraghe Su Gattu, Tomba di giganti di Unena, Necropoli di Sas Concas, Nuraghe Serra S'ozzastru, Insediamento e villaggio di Munt'urrò, Muraglie megalitiche di Sa punta 'e sa zittade, Struttura Megalitica di Astoreddu, Area di Bittaleo, Nuraghe Rughes, Insediamento di Su Campanasu, Villaggio di Calavrighes.

Per quanto attiene invece la pochezza dei rinvenimenti ascrivibili ad epoche successive a quella nuragica, ancora una volta è da invocare la mancanza di ricerche attinenti sul territorio; determinando dunque uno stato lacunoso di conoscenze.

Si annovera il rinvenimento di un probabile impianto termale d'epoca romana, forse severiana, in riferimento ai resti di murature presenti in località Banzos, è inoltre noto il rinvenimento di materiali ceramici d'epoca romana, dispersi in superficie, nei pressi dei nuraghi Furruteula, Ulumos, Bittaleo e Badd'e Roma.

Inoltre in località Funtana Logulà si ipotizza la presenza dei resti della villa medievale omonima che, disterebbe solo un centinaio di metri da tracciato.

#### *5.4.5.2 Evoluzione del paesaggio*

A supporto dell'analisi del paesaggio, si riporta a seguire l'analisi del contesto in cui si inserisce l'intervento, esaminando la sua evoluzione anche sulla base delle foto aeree che lo rappresentano a partire dal 1954 (fonte: geoportale della Regione Sardegna)<sup>9</sup>.

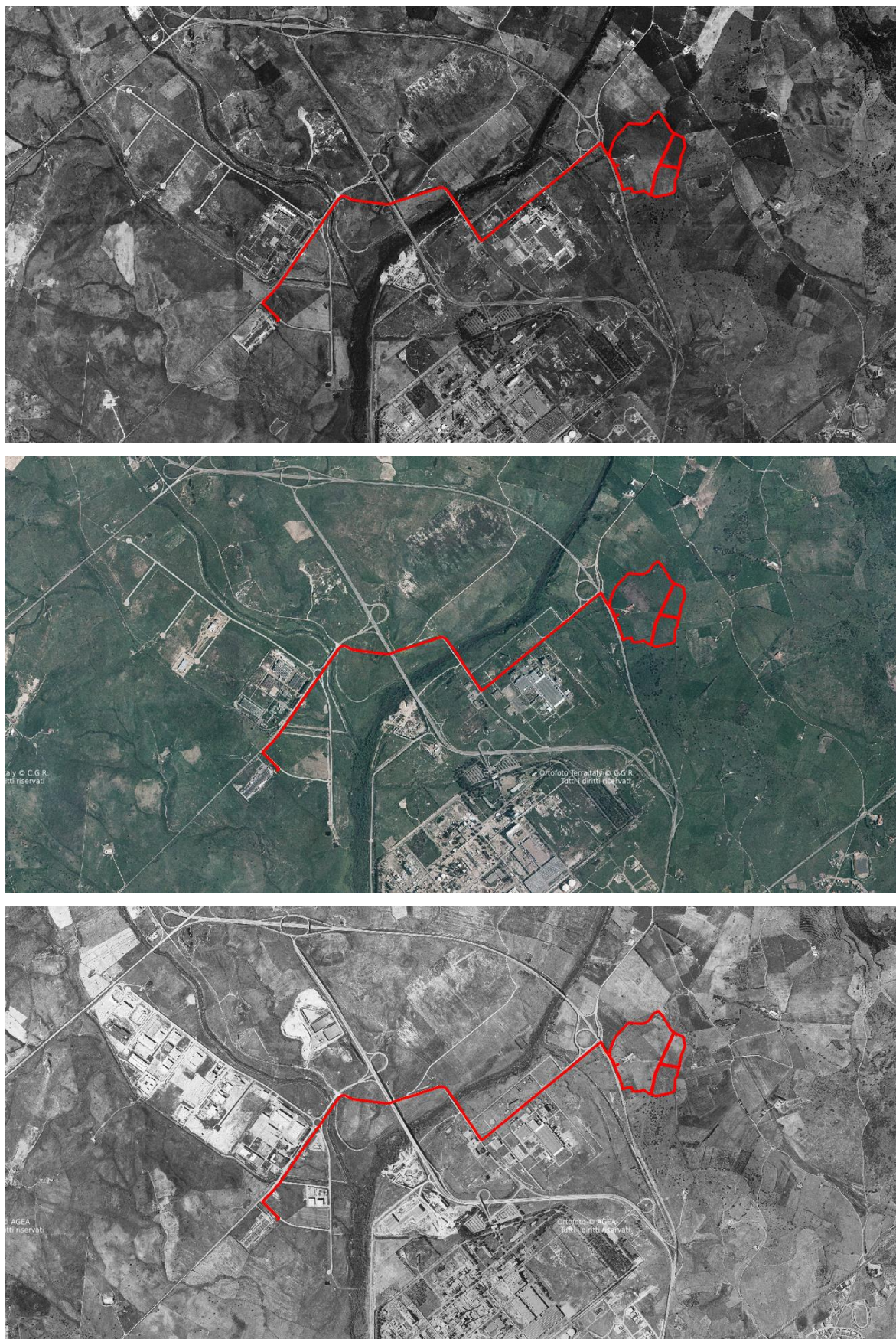
---

<sup>9</sup> <http://www.sardegnageoportale.it/webgis2/sardegnafotoaeree/>



**Figura 67** – Evoluzione dell'area di intervento (in ordine 1954/55 - 1968 – 1977/78)





**Figura 68** – Evoluzione dell'area di intervento (in ordine 1997 – 1998/99 – 2003)





**Figura 69** – Evoluzione dell'area di intervento (in ordine 2005 – 2006 – 2010)





**Figura 70** – Evoluzione dell'area di intervento (in ordine 2013 – 2016 – 2019)



Le immagini aeree sopra riportate consentono di leggere l'evoluzione del contesto di intervento, come descritta nel paragrafo precedente. La costante rappresentata dal disegno dei corsi d'acqua sul territorio ha certamente guidato e condizionato nel tempo l'evoluzione del paesaggio e l'organizzazione spaziale di questa area prevalentemente pianeggiante. Fino agli anni '60 i cambiamenti associati alle pratiche agricole e pastorali sono difficilmente rilevabili a questa scala di osservazione, non emerge una frammentazione fondiaria né è possibile cogliere una modifica sostanziale nelle pratiche agricole adottate. Fino a questi anni l'unica infrastruttura che segna il territorio è rappresentata dalla strada realizzata per collegare l'abitato di Bolotana con quello di Ottana.

Nell'immagine del 1977 si notano invece i primi significativi elementi del processo di industrializzazione ormai avviato per la Sardegna centrale che ingloba parte dei territori di Ottana, Bolotana e Noragugume, e che stravolge il paesaggio interrompendo la sua continuità con il passato. Si definiscono i percorsi delle infrastrutture della nuova zona industriale che iniziano a modificare il disegno del territorio e che sono volti a conferire nuove funzioni al sito, tenuto conto dei processi di trasformazione dell'area di Ottana e della sua Piana e della vicinanza con la Strada Provinciale.

Nelle immagini risalenti alla fine degli anni Novanta si nota come la nuova connotazione industriale dell'area sia cristallizzata mentre vengono realizzate nella parte a ovest dell'area industriale, le opere di urbanizzazione di una nuova lottizzazione industriale e il proseguimento della SP 33 verso Noragugume.

Agli anni duemila risalgono i nuovi fabbricati commerciali/industriali della nuova lottizzazione e le vasche della discarica della Loc. Coronas Bentosas. Dal 2010 ad oggi non si notano particolari cambiamenti.

**Il sito di progetto assume la sua attuale** conformazione alla fine degli anni '70 con la realizzazione del nuovo tracciato della SP17 e si mantiene praticamente inalterato fino ad oggi.

#### *5.4.5.3 Il sistema insediativo attuale*

L'area di studio ricade nel sistema insediativo della Piana di Ottana, esito dell'interazione stratificata nel tempo delle attività antropiche condizionate della morfologia dei luoghi e dalle strategie di sviluppo industriale eterodirette, è costellata da centri abitati sollecitati nelle loro dinamiche di formazione e sviluppo dagli elementi della grande viabilità e dalla rete dei percorsi storici dell'epoca romana e punica, i quali in linea di massima, sono ricalcati dalle attuali infrastrutture viarie.

Nella Piana di Ottana, l'agricoltura e la pastorizia sono state per secoli le attività dominanti, sostenendo l'economia delle popolazioni residenti. Durante il secolo scorso il paesaggio è stato modificato da importanti lavori di trasformazione fondiaria e infrastrutturazione irrigua, attraverso un consistente intervento pubblico.

Negli anni '70 si è invece andata a configurare la trasformazione territoriale indotta dal polo industriale della media valle del Tirso, incentrato su un complesso petrolchimico realizzato col finanziamento ENI; numerose altre iniziative produttive, sempre attinenti alla chimica, hanno poi supportato e rinforzato la dimensione industriale di una significativa porzione di territorio che per anni ha attratto e generato flussi di traffico e coinvolto una grande massa di forza lavoro.

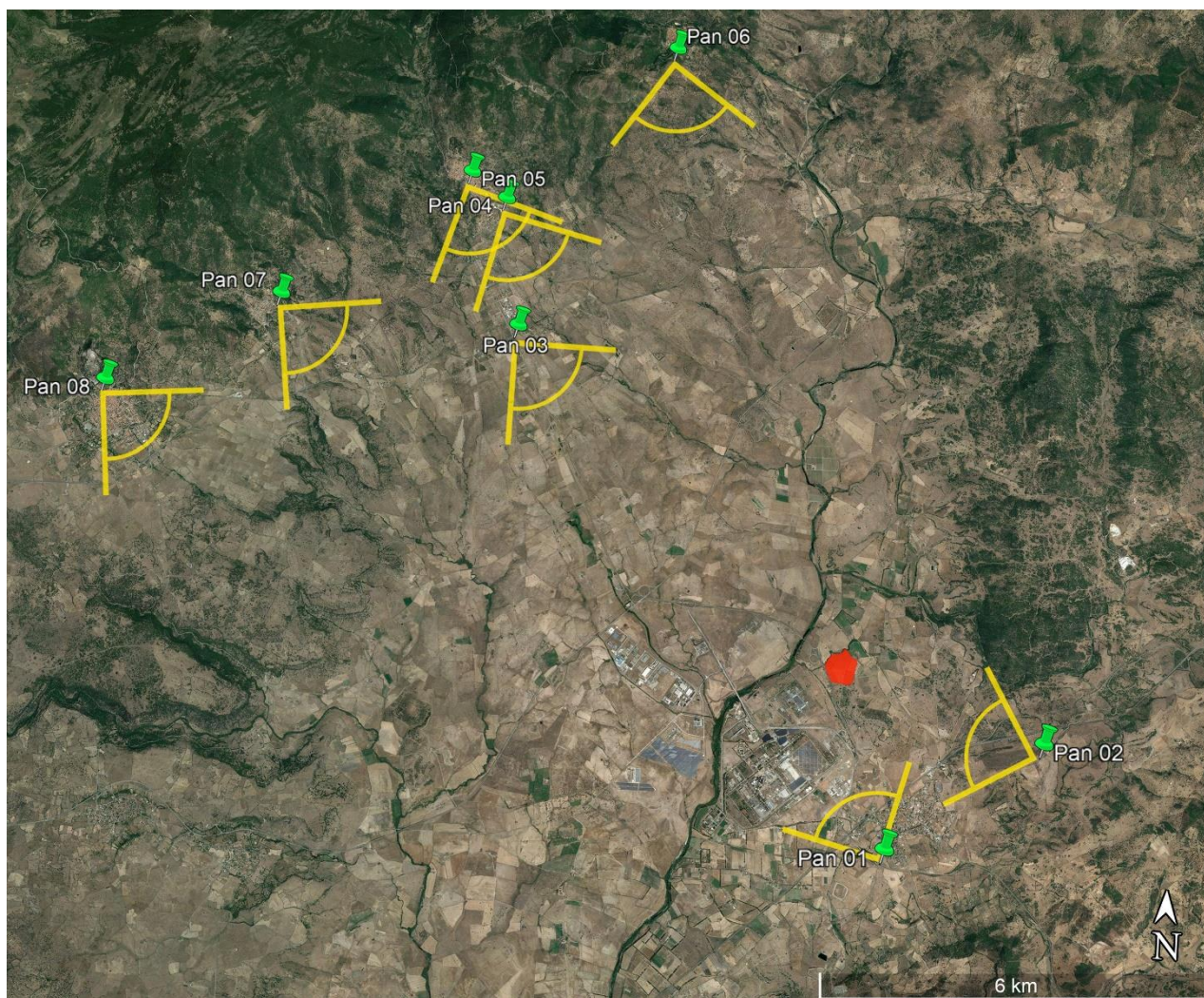
A seguito del rallentamento progressivo del settore chimico regionale, tutto il comparto industriale dell'area è entrato in crisi, con l'abbandono definitivo non solo dell'ENI ma anche di molte altre realtà economico-produttive e dell'indotto, con la messa in cassa integrazione e il licenziamento di una grande quantità di addetti.

Recentemente, anche per risolvere tutti i problemi di tipo sociale ed economico è stato costituito il Consorzio Industriale Provinciale di Nuoro, con il fine di gestire secondo criteri di efficienza, efficacia ed economicità le aree industriali e le infrastrutture, con l'obiettivo di favorire lo sviluppo e la valorizzazione delle imprese industriali.

In conseguenza della crisi economica, le attività tradizionali (agricoltura e pastorizia) hanno avuto una ripresa anche grazie alla creazione di aziende razionali, nate con contributi regionali e dell'Unione Europea. Il paesaggio nell'area vasta di osservazione alterna attualmente formazioni erbacee a mosaico tra loro a elementi antropici associati alle attività sopra descritte e ai tratti di una più recente evoluzione che vede affiorare soprattutto nel tessuto del complesso industriale, diversi impianti per la produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile.

La documentazione fotografica seguente fornisce una descrizione per immagini del contesto in esame dai principali punti panoramici:





**Figura 71** – Indicazione dei punti di scatto per i punti panoramici





**Figura 72** – Pan 01 - Vista da un punto panoramico nel territorio di Ottana



**Figura 73** – Pan 02 - Vista da un punto panoramico nel territorio di Ottana



**Figura 74** – Pan 03 - Vista da un punto panoramico nel territorio di Bolotana

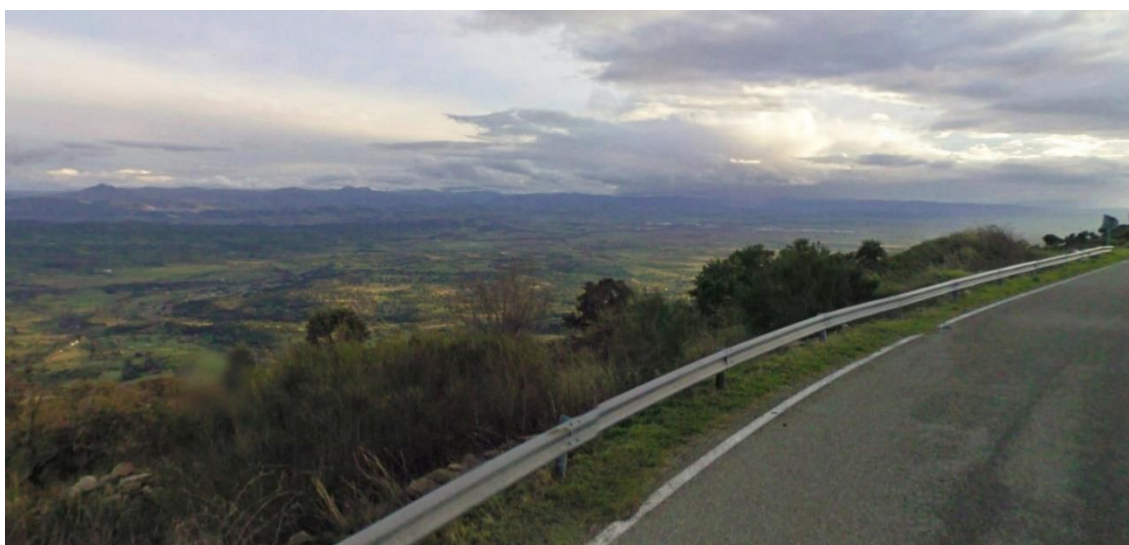




**Figura 75** – Pan 04 - Vista da un punto panoramico nel territorio di Bolotana



**Figura 76** – Pan 05 - Vista da un punto panoramico nel territorio di Bolotana



**Figura 77** – Pan 06 - Vista da un punto panoramico nel territorio di Illorai





**Figura 78** – Pan 07 - Vista dal belvedere di Lei



**Figura 79** – Pan 08 - Vista panoramica dalla chiesa di Silanus

La tabella che segue riporta l'elenco dei punti panoramici prossimi al contesto descritto e la relazione visiva con il lotto di intervento.

| PUNTI PANORAMICI |   |   |
|------------------|---|---|
| ID               | PUNTI PANORAMICI  | Descrizione del paesaggio e relazione Visiva con l'area di progetto   |
| Pan 01           | Vista da un punto panoramico nel territorio di Ottana   | Vista d'insieme sul paesaggio d'area vasta in cui si distinguono zenitalmente e in lontananza le montagne e le ciminiere dell'area industriale - L'area di intervento non è visibile in quanto è mascherata dalla vegetazione presente e dalla morfologia dei luoghi. |
| Pan 02           | Vista da un punto panoramico nel territorio di Ottana   | Vista che inquadra la Piana - L'area di intervento non è visibile in quanto è mascherata dalla vegetazione presente e dalla morfologia dei luoghi.  |
| Pan 03           | Vista da un punto panoramico nel territorio di Bolotana | Paesaggio agrario - L'area di intervento non è visibile in quanto è mascherata dalla vegetazione presente e dalla morfologia dei luoghi.  |
| Pan 04           | Vista da un punto panoramico nel territorio di Bolotana | Vista d'insieme sul paesaggio d'area vasta favorita dall'altitudine del punto scelto - L'area di intervento non è visibile in quanto è mascherata dalla vegetazione presente e dalla morfologia dei luoghi.   |
| Pan 05           | Vista da un punto panoramico nel territorio di Bolotana | Vista d'insieme sul paesaggio d'area vasta favorita dall'altitudine del punto scelto - L'area di intervento non è visibile in quanto è mascherata dalla vegetazione presente e dalla morfologia dei luoghi.   |
| Pan 06           | Vista da un punto panoramico nel territorio di Illorai  | Vista d'insieme sul paesaggio d'area vasta favorita dall'altitudine del punto scelto - L'area di intervento non è visibile in quanto è mascherata dalla vegetazione presente e dalla morfologia dei luoghi.   |
| Pan 07           | Vista dal belvedere di Lei                              | Vista d'insieme sul paesaggio d'area vasta favorita dall'altitudine del punto scelto - L'area di intervento non è visibile in quanto è mascherata dalla vegetazione presente e dalla morfologia dei luoghi.   |
| Pan 08           | Vista panoramica dalla chiesa di Silanus                | Vista d'insieme sul paesaggio d'area vasta favorita dall'altitudine del punto scelto - L'area di intervento non è visibile in quanto è mascherata dalla vegetazione presente e dalla morfologia dei luoghi.   |

#### 5.4.5.4 Beni paesaggistici

Per individuare i beni paesaggistici dell'area includente l'intervento si è scelto un buffer di 5 km: al suo interno si trovano numerosi nuraghi, domus de janas e chiese.

La ricognizione delle aree soggette a vincolo paesaggistico ai sensi del Codice dei Beni Culturali e del Paesaggio (D.Lgs. n.42/2004 e s.m.i.) è stata effettuata attraverso la consultazione delle seguenti fonti ufficiali:

- Piano Paesaggistico Regionale (PPR) della Regione Sardegna;
- Portale "Vincoli in rete", raggiungibile all'indirizzo  
<http://vincoliinrete.beniculturali.it/vir/vir/vir.html>

I beni paesaggistici tutelati dal PPR comprendono:

- Gli immobili e le aree sottoposti a vincolo paesaggistico tramite dichiarazione di notevole interesse pubblico con provvedimento dell'amministrazione competente di cui all'art. 136 del Codice;
- Le aree tutelate per legge di cui all'art. 142 del Codice;
- Gli immobili e le aree, individuati e sottoposti a tutela dal PPR in base alle disposizioni di cui all'art. 143 del Codice ed ai sensi dell'art. 134 lettera c) del Codice.

All'interno dell'area di studio di 5 km ricadono<sup>10</sup>:

1. Chiesa di San Nicola (Ottana)
2. Nuraghe S'Attentu (Orani)
3. Chiesa di Sant'Elia (Orani)
4. Tomba – Ipogeo preistorico di Sa Pranedda (Ottana)

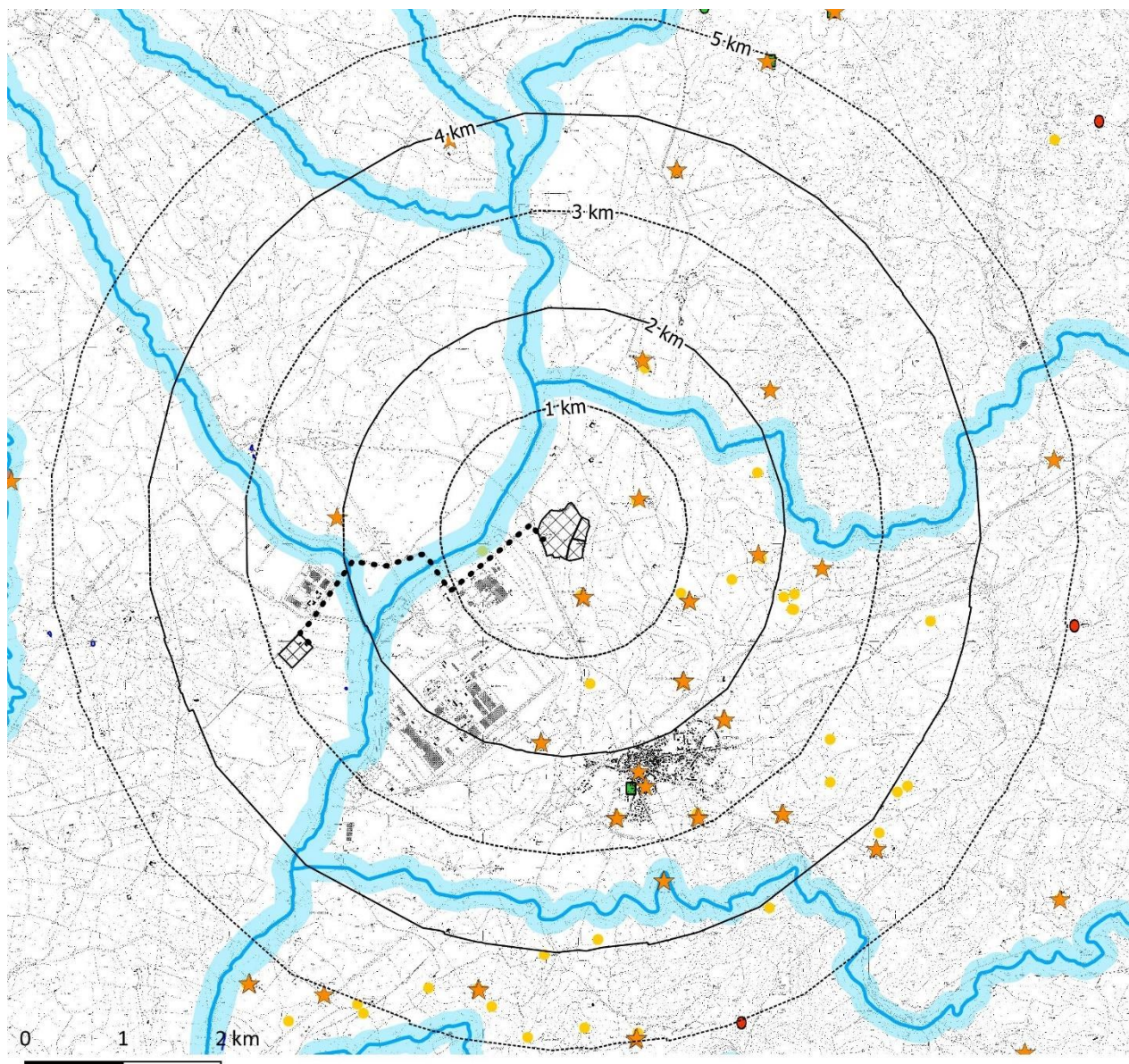
Non sono presenti Siti UNESCO nell'Area di Studio e nemmeno nella sua prossimità.

A seguire un'immagine con la localizzazione dei beni paesaggistici, per il dettaglio si veda l'Elaborato 116 A624 - *Carta dei Beni Paesaggistici* che contiene un inquadramento delle aree interessate dall'intervento in progetto rispetto ai beni paesaggistici su scale diverse.

---

<sup>10</sup> Beni culturali architettonici e archeologici di interesse culturale non verificato ai sensi della Parte II del Codice e riportati nel Portale "Vincoli in rete".





#### BENI PAESAGGISTICI E IDENTITARI

- |                                      |                                  |                          |
|--------------------------------------|----------------------------------|--------------------------|
| ★ Beni Identitari                    | Art 143                          | ■ Fascia 150 m dai fiumi |
| ■ Art 142                            | ■ Beni Paesaggistici Ex Art. 143 | ■ Laghi Invasi Stagni    |
| ★ Beni Paesaggistici Ex Art. 136-142 | ★ Beni Paesaggistici Ex Art. 143 | ■ Specchi d'acqua        |
|                                      | — Fiumi e Torrenti               | ● Nuraghi                |

**Figura 80** – Aree e beni paesaggistici e identitari tutelati

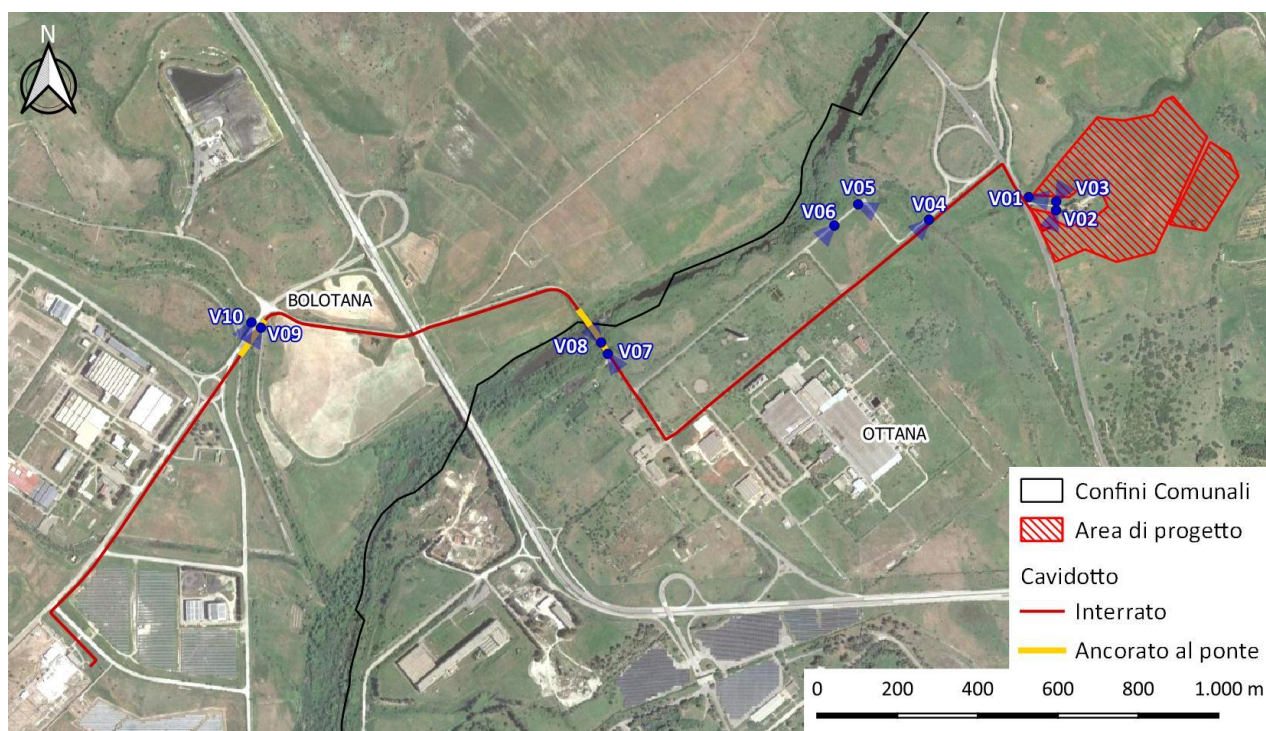
La figura 80 permette di rilevare che le aree destinate all'installazione dei pannelli fotovoltaici non includono né si configurano come beni paesaggistici.

Il cavidotto di connessione interseca invece le fasce di 150 m del Fiume Tirso e del Riu S'Ispararba.



#### 5.4.5.5 Descrizione dello stato attuale della componente paesaggio dell'area di intervento

L'area di progetto interessa un'area agricola lievemente collinare posta tra 165 e 200 m.s.l.m. A nord il Riu Tocco e la vegetazione spontanea disegnano il suo confine mentre a sud ovest, la Strada Provinciale 17, traccia una netta separazione tra la prima fascia agricola a ridosso del compendio industriale, in cui si colloca l'impianto, e le costruzioni industriali destinate ad attività produttive. I restanti confini dell'area si aprono verso il paesaggio agrario della Piana irrorata dagli affluenti in sinistra idraulica del fiume Tirso. Il cavidotto di connessione interessa esclusivamente strade esistenti che intercettano diversi corsi d'acqua: il Riu Tocco, il Riu Donnigheddos e il Riu S'Erenosu, tutti oggetto di attraversamenti in sub alveo; il Fiume Tirso e il Riu S'Ispararba verranno invece attraversati mediante ancoraggio di una canale sui ponti esistenti lungo la viabilità.



**Figura 81** –Rilievo fotografico dell'area di progetto e del percorso del cavidotto– Punti di scatto





**Figura 82** – Vista dal punto V01 - Area di progetto



**Figura 83** – Vista dal punto V02 - Area di progetto





**Figura 84** – Vista dal punto V03 - Area di progetto



**Figura 85** – Vista dal punto V04 – Tracciato cavidotto





**Figura 86** – Vista dal punto V05 - Tracciato cavidotto



**Figura 87** – Vista dal punto V06 - Tracciato cavidotto





**Figura 88** – Vista dal punto V07 - Tracciato cavidotto



**Figura 89** – Vista dal punto V08 - Tracciato cavidotto





**Figura 90** – Vista dal punto V09 - Tracciato cavidotto



**Figura 91** – Vista dal punto V10 - Tracciato cavidotto

## **5.5 Impatti e mitigazioni sulle componenti ambientali: analisi degli impatti attesi**

La conoscenza specifica degli aspetti tecnico-progettuali in relazione all'analisi dello stato attuale delle diverse componenti ambientali potenzialmente impattate, ha permesso una prima definizione dell'incidenza ambientale del progetto proposto.

In questo paragrafo si svolgerà nel dettaglio la valutazione della significatività degli impatti generati dall'intervento in progetto sulle componenti ambientali; essa riguarderà la fase di costruzione, di esercizio e di dismissione dell'impianto fotovoltaico. Verranno anche evidenziate le scelte progettuali volte a favorire una riduzione a monte degli impatti e illustrate le misure di mitigazione adottate.

L'individuazione degli impatti attesi sulle diverse componenti ambientali considerate permetterà di inquadrare:

- L'ordine di grandezza e la complessità dell'impatto.
- La durata e la reversibilità dell'impatto.
- I limiti spaziali dell'impatto.
- La probabilità dell'impatto.
- La mitigazione dell'impatto, ovvero le misure adottate in fase di progetto, realizzazione e gestione dell'impianto per mitigarne gli effetti.

### **5.5.1 Impatti sulla componente atmosfera**

#### **POLVERI**

I potenziali impatti sulla componente ambientale atmosfera si riferiscono in particolare alla **produzione di polveri** per movimenti terra nelle fasi di cantiere e di dismissione dell'opera.

- Per quanto riguarda il movimento terre Per la realizzazione dell'opera, in fase di cantiere, non si prevedono movimentazioni delle terre se non associate a una riprofilatura, laddove necessario dell'area per renderla idonea al posizionamento dei pannelli. Le operazioni di livellamenti, rinterri, riempimenti e rilevati necessari per la preparazione del piano di posa non prevedono l'apporto di materiale e di terre esterne al sito. Nella fase di realizzazione dell'impianto sono previsti scavi a sezione obbligata necessari per la posa interrata dei cavidotti di Media Tensione e per il collegamento al punto di consegna. In totale gli scavi a sezione obbligata si sviluppano per:
  - circa 600 metri all'interno del campo fotovoltaico per collegare le cabine di campo, con una profondità di 1,00 metri e una larghezza di 0,50 metri (per un totale di circa 300 mc di scavo);

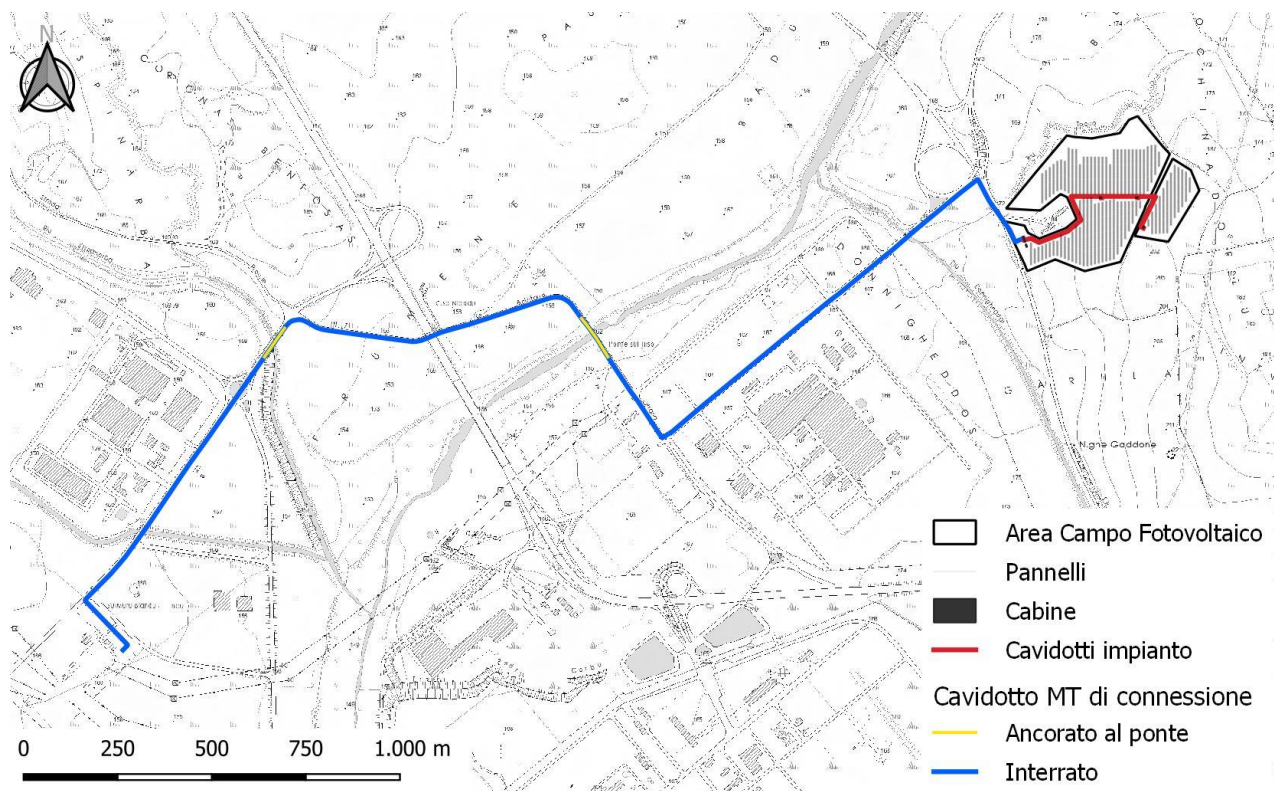


- circa 3,4 km lungo la viabilità esistente per collegare l'impianto alla rete nazionale, con una profondità di 1,20 metri e una larghezza di 0,60 metri (per un totale di circa 2.500 mc di scavo)

Entro l'area di intervento è previsto un recupero totale delle terre. Gli scavi per la posa su strada del cavidotto in MT genereranno materiali da scavo, che qualora non riutilizzabili per il rinterro verranno smaltiti come materiale da scavo.

La gestione delle terre e rocce da scavo avverrà nel rispetto del D.P.R. n. 120 del 13/06/2017.

Nella figura seguente sono evidenziati in rosso i tratti di cavidotto interrato che dovranno essere realizzati all'interno del campo fotovoltaico, in blu il cavidotto in media tensione per il trasporto dell'energia fino al punto di consegna.



**Figura 92 – Cavidotti in progetto**

- Per quel che riguarda la viabilità di accesso viene adottata la misura di utilizzare la viabilità preesistente l'intervento; solo la viabilità per la manutenzione del campo fotovoltaico è di nuova realizzazione e corre lungo il perimetro dell'impianto.

Produzione polveri nella fase di cantiere: l'utilizzo di macchine e mezzi semoventi, autocarri, pale meccaniche e più in generale mezzi gommati e cingolati, utilizzati per le operazioni di scavo obbligato e



riempimento, per piccoli livellamenti e per il trasporto di materiali da e verso il cantiere, provoca la diffusione di polveri in atmosfera.

Con riferimento all'eventuale deposito di polveri sugli apparati fogliari, risulta presente una vegetazione spontanea in aree non soggette a interventi e movimenti terra, che in progetto risultano comunque complessivamente limitati.

Per quanto concerne l'area interessata dagli effetti della produzione di polvere occorre considerare la presenza di un'abitazione intorno alla quale si sviluppa il progetto.

Nella fase di esercizio, l'utilizzo di macchine nell'area è legato esclusivamente alle operazioni di manutenzione e si svolgerà su strade in terra stabilizzata (come previsto in progetto).

La dismissione dell'opera comporta un'emissione di polveri legata alla circolazione dei mezzi e alle attività di smontaggio dell'impianto. Saranno impiegati solo mezzi gommati per la rimozione delle strutture e per l'allontanamento dei pannelli, carico e trasporto rifiuti.

#### **Azioni di mitigazione**

In fase cantiere, per la riduzione delle polveri occorre procedere con una verifica costante dell'efficienza dei mezzi d'opera; si dovrà prevedere l'impiego di automezzi e macchine operatrici munite dei rispettivi certificati di conformità alle normative vigenti in materia di scarichi in atmosfera e riguardanti le problematiche della sicurezza.

Per la riduzione delle polveri si prevede una riduzione della velocità degli automezzi a 5 Km/h nelle aree di cantiere, una umidificazione periodica del terreno, dei pneumatici dei mezzi e delle aree non pavimentate, in particolare nei periodi secchi e ventosi e la copertura di eventuali cumuli di terra, con teloni di plastica opportunamente bloccati.

La viabilità interna necessaria per le attività di cantiere coinciderà con quella necessaria alla manutenzione delle opere e sarà realizzata da subito. Questa organizzazione delle attività farà diminuire significativamente la necessità di provvedere alla irrorazione continua delle vie per diminuire la polverosità durante il transito dei mezzi.

Per ridurre l'esposizione dei soggetti che risiedono nell'abitazione interna all'impianto, alla produzione delle polveri, occorrerà provvedere e concordare un Piano di sicurezza delle attività di cantiere, che tenga conto delle esigenze dei residenti in modo da limitare tempi e intensità dell'esposizione.

Nella fase di esercizio il flusso veicolare all'interno dell'area impianto diminuirà sostanzialmente, rimanendo legato esclusivamente all'attività di manutenzione, anche in tale fase al fine di limitare i disturbi ambientali, valgono le stesse prescrizioni logistiche previste in fase di costruzione.

### **Impatto**

Prendendo in considerazione la produzione di polveri l'impatto in fase di cantiere e in fase di dismissione sarà:

#### **Senza mitigazione:**

- negativo;
- reversibile a breve termine, in quanto cesserà con il concludersi dei lavori di costruzione e dismissione dell'impianto e la circolazione delle masse d'aria locali permetterà il ripristino delle condizioni iniziali;
- locale, perché non avrà ripercussioni significative su area vasta.

#### **Con mitigazione:**

- negativo ma moderato;
- reversibile a breve termine, in quanto cesserà con il concludersi dei lavori di costruzione e dismissione dell'impianto e la circolazione delle masse d'aria locali permetterà il ripristino delle condizioni iniziali;
- locale, perché non avrà ripercussioni significative su area vasta.

### **EMISSIONI CLIMALTERANTI E QUALITA' DELL'ARIA**

In tema di emissioni e qualità dell'aria più che agli impatti negativi, si deve ascrivere la ricaduta dell'intervento ad una forma di **inquinamento evitato**, dunque ad un effetto positivo per tutto il ciclo di esercizio dell'impianto. Esso contribuisce al processo di decarbonizzazione, sostituendosi all'utilizzo di impatti per la produzione di energia da fonti fossili.

Per quantificare l'effetto positivo in termini di mancate emissioni e mancato consumo di risorse si ipotizza che la produzione termoelettrica nazionale sia caratterizzata dal parametro  $0,187 \times 10^{-3}$  Tep/kWh (Tep = Tonnellate equivalenti di petrolio) basato su previsioni relative all'evoluzione del rendimento medio del parco termoelettrico nazionale (fonte Autorità dell'Energia Elettrica ed il Gas), quindi 1 Tep = 5,347 MWh per i consumi elettrici. Stante la produzione attesa pari a circa 12.847.712 kWh/anno l'impianto determinerà un risparmio di energia fossile di 2.402,52 Tep/anno.

Per produrre un kWh elettrico vengono bruciati mediamente l'equivalente di 2,56 kWh sotto forma di combustibili fossili e di conseguenza vengono emessi nell'aria circa 0,53 kg di anidride carbonica (fattore di emissione del mix elettrico italiano alla distribuzione). Si può dire quindi che ogni kWh prodotto dal fotovoltaico evita l'emissione di 0,53 kg di anidride carbonica.

Quindi, mediante la produzione stimata verrà evitata la produzione di 7.616 t di CO<sub>2</sub> ogni anno per tutta la vita utile dell'impianto (con alcuni leggeri decrementi annuali, dovuti alla riduzione dell'efficienza dei pannelli)

Inoltre, la realizzazione dell'impianto fotovoltaico, evita l'emissione in atmosfera di biossido di zolfo (SO<sub>2</sub>), ossidi di azoto (NOx) e di polveri generate da combustioni di fonti fossili.

Anche l'azione di semina e conduzione del prato stabile previsto in progetto, contribuisce attraverso l'azione di sequestro del carbonio, a contrastare la produzione di gas climalteranti. Infatti, molti studi dimostrano che superfici di suolo non coltivate in maniera tradizionale e mantenute a prato stabile consentono un sequestro del carbonio pari a 1.740 g/m<sup>2</sup>.

In fase di cantiere e di dismissione le emissioni dei gas di scarico dei mezzi di cantiere è dovuto alla loro circolazione e presenza temporanea.

In questa analisi preliminare l'impatto in queste fasi, tenuto conto della durata del cantiere (6 mesi) e della gestione delle attività viene stimato come non significativo.

### **Impatto**

Complessivamente l'impatto sulla componente atmosfera considerando la diminuzione di immissioni, in fase di esercizio, sarà:

- positivo;
- reversibile a lungo termine, cioè in funzione della vita dell'impianto stesso;
- globale in quanto la scala su cui si riflette l'impatto, per via del complessivo problema globale relativo alle emissioni pericolose in atmosfera, interessa l'intero pianeta.

#### **5.5.2 Produzione di rifiuti**

La realizzazione e il funzionamento di un impianto fotovoltaico, come quello proposto, non comporta nessun tipo di emissione liquida o gassosa, per cui la componente considerata si riduce alla sola valutazione circa i materiali di scarto, quali imballaggi e altro, che interessano i pannelli e lo smaltimento degli stessi pannelli nella fase di esercizio e di dismissione.

Analizzando in maniera approfondita la fase di costruzione dell'impianto è possibile individuare i momenti in cui si produrranno diverse quantità e tipologie di rifiuti.

Durante la **fase di cantiere** si avranno rifiuti tipicamente connessi all'attività cantieristica; più nel dettaglio:



- non si prevede la generazione di scarti durante le operazioni di movimentazione del suolo: le terre e rocce di scavo verranno infatti riutilizzate per il livellamento dell'area di progetto. Per l'utilizzo nel sito delle terre e rocce da scavo, escluse dalla disciplina dei rifiuti, dovranno essere rispettati i requisiti generali di cui al DPR 120/2017;
- non si prevede di produrre sfridi di cantiere né di rifiuti da costruzione/demolizione, le cabine di trasformazione saranno prefabbricate. Le strutture in acciaio per l'installazione dei pannelli non necessitano di fondazioni.

Per quanto riguarda la produzione di rifiuti dovuti ai materiali di disimballaggio dei componenti dell'impianto, i rifiuti generati saranno opportunamente separati a seconda della classe, come previsto dal D.L. n. 152 del 03/04/06 e debitamente riciclati o inviati a impianti di smaltimento autorizzati. I CER (DL 77/2021) attesi sono:

- 15 01 01 imballaggi di carta e cartone;
- 15 01 02 imballaggi di plastica;
- 15 01 03 imballaggi in legno;
- 15 01 04 imballaggi metallici;
- 15 01 05 imballaggi compositi;
- 15 01 06 imballaggi in materiali misti.

Durante la fase di esercizio non è prevista la produzione di rifiuti se non composta da materiali derivanti dalla possibile rimozione e sostituzione di componenti difettosi o deteriorati. Ulteriori rifiuti potranno essere generati dalla gestione/potatura della fascia verde perimetrale e l'acqua di scarto prodotta durante la pulizia dei moduli. È escluso l'impiego di detersivi. Tutti i rifiuti verranno opportunamente separati e conferiti alle apposite strutture autorizzate per il loro recupero e/o smaltimento.

Nella fase finale di vita dell'impianto, cioè quella della sua dismissione, si procederà con il disassemblaggio di tutti i componenti delle strutture al fine di poter fare una separazione appropriata dei diversi tipi di materiali.

Una parte delle componenti dell'impianto potrà invece essere smaltita semplicemente come rifiuti elettrico/elettronici.

In questa fase alcune componenti potranno essere classificati come rifiuti pericolosi; tuttavia questa criticità è stata affrontata dalle stesse aziende produttrici dei pannelli che hanno messo in atto specifici processi di riciclaggio e recupero dei moduli fotovoltaici.

### **Azioni di mitigazione**

La gestione degli imballaggi rappresenta una parte importante per la gestione dei rifiuti in fase di realizzazione dell'intervento. È incentrata sulla riduzione a monte del numero di imballaggi e sulla individuazione di materiali da imballaggio riciclabili. Attraverso l'individuazione di soluzioni atte a ridurre quantitativi e prestando attenzione al riciclaggio e al recupero della materia prima. La riduzione della produzione dei rifiuti attraverso il circuito delle materie prime secondarie dovrà inoltre essere esplorato e applicato laddove possibile, tenuto conto dell'evoluzione della normativa e delle opportunità dell'economia circolare al momento della realizzazione dell'impianto.

La gestione dello smaltimento dei pannelli è invece cruciale nella fase di dismissione dell'impianto.

Il pannello infatti contiene cristalli di silicio che può essere riciclato per la produzione di nuovi pannelli, mentre gli altri materiali rappresentati da vetro, plastica, cemento, sono gestibili con le normali procedure di recupero.

Il pannello fotovoltaico prescelto ha una durata di circa 25-30 anni, ben più lunga di qualsiasi bene mobile di consumo o di investimento. Al termine del loro ciclo di vita i pannelli si trasformeranno in un rifiuto speciale da trattare.

I moduli dei pannelli fotovoltaici si caratterizzano per l'essere composti da diversi elementi, in particolare i moduli fotovoltaici in silicio cristallino, sono equiparati a rifiuti elettrici/elettronici. Poiché la tecnologia fotovoltaica è stata sviluppata negli ultimi anni, gli impianti fotovoltaici sono ancora tutti in funzione. Il progetto deve considerare il problema dello smaltimento, secondo i disposti del D.Lgs. 25/07/2005 n°15, recepimento della direttiva europea sui RAEE.

La separazione e il recupero dei metalli non è un processo facile. Un pannello fotovoltaico giunto alla fine della sua vita diventa pertanto "materiale" per le attività di riciclo. La vendita su scala dei pannelli fotovoltaici sta trovando soltanto in questi ultimi anni un primo boom commerciale. È molto probabile che nei prossimi anni le attività di riciclaggio dei moduli ricevano investimenti dalle stesse case costruttrici del settore fotovoltaico per recuperare e rigenerare una parte dei metalli necessari per le nuove produzioni. Le aziende avranno un interesse diretto a produrre pannelli solari con maggiore cura nel futuro recupero dei materiali (es. riciclo pannelli guasti).

In ogni fase i rifiuti saranno gestiti in maniera differenziata nel rispetto dei codici CER.

Per quanto riguarda le terre da scavo:

- l'impiego diretto delle terre escavate deve essere preventivamente definito;
- la certezza dell'integrale utilizzo delle terre escavate deve sussistere sin dalla fase di produzione;

- non deve sussistere la necessità di trattamento preventivo o di trasformazione preliminare delle terre escavate ai fini del soddisfacimento dei requisiti merceologici e di qualità ambientale idonei garantire che il loro impiego non dia luogo ad impatti qualitativamente e quantitativamente diversi da quelli ordinariamente consentiti ed autorizzati per il sito dove sono destinate ad essere utilizzate;
- deve essere garantito un elevato livello di tutela ambientale;
- le terre non devono provenire da siti contaminati o sottoposti ad interventi di bonifica;
- le loro caratteristiche chimiche e chimico-fisiche devono essere tali che il loro impiego nel sito prescelto non determini rischi per la salute e per la qualità delle matrici ambientali interessate ed avvenga nel rispetto delle norme di tutela delle acque superficiali e sotterranee, della flora, della fauna, degli habitat e delle aree naturali protette.

Nel caso si presentasse la necessità, la parte eccedente delle terre scavate, previa caratterizzazione, dovrà essere avviata al corretto smaltimento.

### **Impatto**

Prendendo in considerazione la produzione di rifiuti l'impatto in fase di cantiere e in fase di dismissione sarà:

#### **Senza mitigazione:**

- negativo;
- non reversibile
- locale, perché non avrà ripercussioni significative su area vasta (se gestibile con strutture di smaltimento/recupero prossime al sito).

#### **Con mitigazione:**

- negativo ma moderato;
- non reversibile;
- locale, perché non avrà ripercussioni significative su area vasta.

### **5.5.3 Pressioni ambientali generate dagli agenti fisici**

#### **5.5.3.1 Campi elettromagnetici**

Il presente capitolo contiene un estratto della relazione specialistica *“Valutazione previsionale dei campi elettromagnetici generati dagli impianti di I, II e III categoria”* dove viene analizzato l'effetto dei campi



elettromagnetici sulla salute umana, lo stato di fatto viene acquisito con riferimento alla presenza dell'impianto.

*Per specificare i valori limite di esposizione relativi ai campi elettromagnetici, a seconda della frequenza, sono utilizzate le seguenti grandezze fisiche:*

- **Campi elettromagnetici:** campi elettrici statici e campi magnetici statici e campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici variabili nel tempo con frequenze sino a 300 GHz;
- **Effetti biofisici diretti,** effetti provocati direttamente nel corpo umano a causa della sua presenza all'interno di un campo elettromagnetico, che comprendono:
  - *effetti termici, quali il riscaldamento dei tessuti a causa dell'assorbimento di energia dai campi elettromagnetici nei tessuti medesimi;*
  - *effetti non termici, quali la stimolazione di muscoli, nervi ed organi sensoriali.*

*Questi effetti possono essere di detrimento per la salute mentale e fisica dei lavoratori esposti. La stimolazione degli organi sensoriali può inoltre comportare sintomi transitori quali vertigini e fosfeni. Inoltre, tali effetti possono generare disturbi temporanei o influenzare le capacità cognitive o altre funzioni cerebrali o muscolari e possono, pertanto, influire negativamente sulla capacità di un lavoratore di operare in modo sicuro;*

- **Correnti negli arti.**
- **Effetti indiretti,** effetti provocati dalla presenza di un oggetto in un campo elettromagnetico, che potrebbe essere causa di un pericolo per la salute e sicurezza, quali:
  - *interferenza con attrezzature e dispositivi medici elettronici, compresi stimolatori cardiaci e altri impianti o dispositivi medici portati sul corpo;*
  - *rischio propulsivo di oggetti ferromagnetici all'interno di campi magnetici statici;*
  - *innesco di dispositivi elettro-esplosivi (detonatori);*
  - *incendi ed esplosioni dovuti all'accensione di materiali infiammabili a causa di scintille prodotte da campi indotti, correnti di contatto o scariche elettriche;*
  - *correnti di contatto.*

*I **Valori limite di esposizione (VLE)**, sono effetti non termici i VLE valori stabiliti sulla base di considerazioni biofisiche e biologiche, in particolare gli effetti diretti acuti e a breve termine scientificamente accertati, ossia gli effetti termici e la stimolazione elettrica dei tessuti;*

*I **VLE relativi agli effetti sanitari**, sono i VLE al di sopra dei quali i lavoratori potrebbero essere soggetti a effetti nocivi per la salute, quali il riscaldamento termico o la stimolazione del tessuto nervoso o muscolare;*

*I **VLE relativi agli effetti sensoriali**, sono i VLE al di sopra dei quali i lavoratori potrebbero essere soggetti a disturbi transitori delle percezioni sensoriali e a modifiche minori delle funzioni cerebrali;*

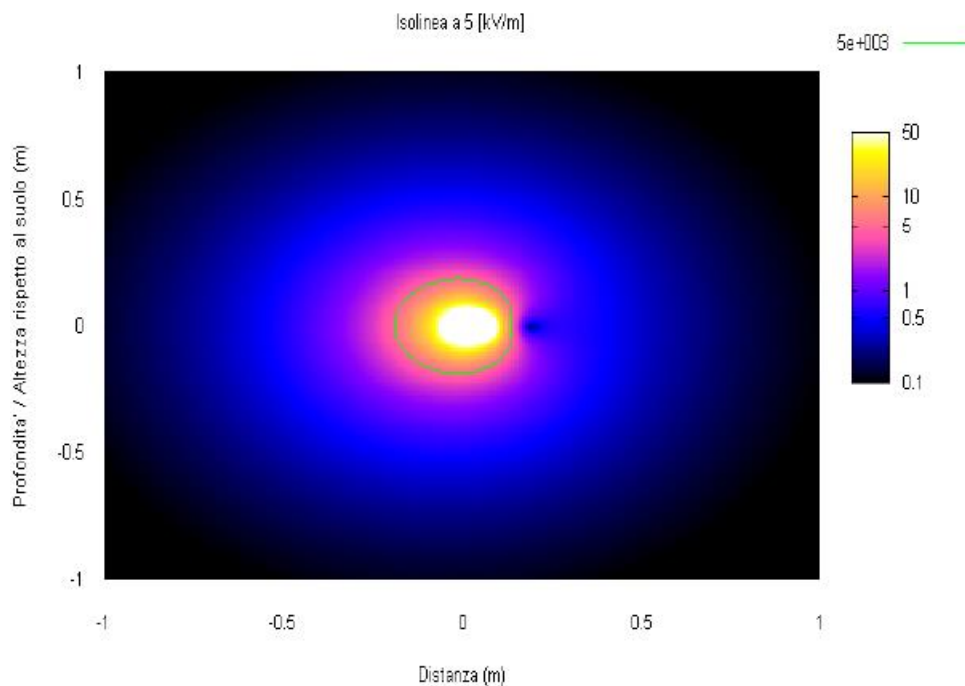
*I Valori di azione (VA) sono i livelli operativi stabiliti per semplificare il processo di dimostrazione della conformità ai pertinenti VLE e, ove appropriato, per prendere le opportune misure di protezione o prevenzione.*

*Con riferimento al Dlgs 81/08 aggiornato, nell'allegato XXXVI, parte II:*

- *per i campi elettrici, per VA inferiori e VA superiori s'intendono i livelli connessi alle misure specifiche misure di protezione o prevenzione stabilite nel presente capo;*
- *per i campi magnetici, per VA inferiori s'intendono i valori connessi ai VLE relativi agli effetti sensoriali e per VA superiori i valori connessi ai VLE relativi agli effetti sanitari.*

### **Campi elettrici cavi interrati**

*Per i campi elettrici, data la presenza dello schermo metallico, sono sempre ampiamente rispettati i limiti normativi dei 5kV/m. Per conferma si è provveduto al calcolo di cui alla simulazione grafica seguente*



**Figura 93** – Distribuzione campo elettrico con isolinea a 5kV/m per singola terna interrata

### **Campi magnetici**

*I calcoli hanno evidenziato che i livelli di induzione magnetica, corrispondenti ai valori di corrente presunta circolanti nei conduttori, nei limiti al di fuori dalle fasce di rispetto normativamente accettate sono al di sotto delle soglie di riferimento dettate dalle norme.*

*Per quanto concerne la valutazione dei campi al suolo, nella zona di transito delle linee in media tensione non vengono mai superati i limiti consentiti 10  $\mu$ T. Il valore obiettivo di qualità dell'induzione magnetica pari*

a 3  $\mu$ T, valido per luoghi con permanenza di persone di almeno 4 ore giornaliere, è sempre verificato, anche intorno alla cabina MT del Gestore (che potenzialmente è anche MT/BT) a distanze maggiori delle distanze DPA definite in base ai criteri del Decreto 29.05.08.

### **Impatto**

L'impatto in fase di cantiere e dismissione è nullo, di esercizio è valutabile come non significativo.

#### **5.5.3.2 Rumore**

Le sorgenti di rumore saranno presenti per lo più nelle fasi di cantiere e sono riferibili all'utilizzo delle macchine operatrici impiegate nelle varie fasi di realizzazione. Tutte le lavorazioni con le macchine saranno effettuate principalmente in orari diurni.

Per quel che riguarda il rumore di fondo, la zona circostante è di tipo industriale o agricolo e il lotto di intervento si affaccia sulla Strada Provinciale 17 percorsa da mezzi pesanti ma non particolarmente trafficata.

Per quel che concerne i ricettori l'area interessata dalla produzione di rumore include la presenza di un'abitazione intorno alla quale si sviluppa l'area di progetto.

In fase di esercizio le fonti di rumore sono i ventilatori delle cabine MT/BT di campo, che sono interne all'impianto fotovoltaico ed hanno comunque un ridotto livello di emissione.

Il dimensionamento elettrico e la scelta dei componenti prevedono comunque l'attivazione dei suddetti ventilatori solo in caso di sovratemperature elevate rispetto alla temperatura nominale di funzionamento delle macchine elettriche che è di 40 °C.

### **Azioni di mitigazione**

Per verificare e accertare che l'esposizione al rumore dei soggetti che risiedono nell'abitazione interna all'impianto, non superi i limiti consentiti, occorrerà:

- far valutare preventivamente da un Tecnico Competente in Acustica Ambientale i livelli di rumore nell'abitazione durante le attività di cantiere, secondo una metodologia opportuna; in caso di superamento dei limiti consentiti dalle norme di riferimento in materia acustica, si dovranno introdurre opportune misure di mitigazione.
- provvedere e concordare un Piano delle attività di cantiere, che tenga conto delle esigenze dei residenti in modo da limitare tempi e intensità dell'esposizione al rumore.



### **Impatto**

In fase di considerazioni preliminari, tenuto conto di quanto sopra esposto, della durata del cantiere, nonché delle lavorazioni minime soprattutto relativamente ai movimenti terra, l'impatto da rumore in fase di cantiere è stimato come segue:

- negativo;
- reversibile a lungo termine, soprattutto in funzione della durata del cantiere;
- locale.

In fase di esercizio e dismissione l'impatto è non significativo.

#### **5.5.4 Impatti sulla componente geologica e idrogeologica**

*Il sito in esame è caratterizzato dall'affioramento di depositi di flusso piroclastico in facies ignimbrítica.*

*Dal punto di vista geotecnico, è possibile giungere alle seguenti conclusioni:*

- *nell'area in esame non è stata riscontrata la presenza di elementi tettonici attivi che possano innescare fenomeni di instabilità;*
- *i terreni sono caratterizzati da una permeabilità in genere bassa e l'area d'ingombro dei campi fotovoltaici non sottende nessun bacino idrografico per cui si può escludere il rischio di interferenze rilevanti tra opera in progetto e acque sia sotterranee che superficiali, è opportuno comunque garantire l'efficienza del sistema di drenaggio delle acque piovane al fine di allontanarle dall'area di sedime dell'impianto;*
- *non sono stati riscontrati fenomeni morfogenetici in atto e/o potenziali;*
- *Il terreno di sedime, costituito alluvioni terrazzate di discrete caratteristiche geotecniche e vulcaniti tufacee, non subirà incrementi significativi di tensione a seguito dell'intervento di cui trattasi. Si ritiene pertanto, vista la natura del terreno e considerate le modeste opere in progetto, che le tensioni agenti saranno nettamente inferiori a quelle ammissibili e che i cedimenti saranno praticamente assenti.*

*Le opere in progetto saranno realizzate in un'area in cui non sono presenti fenomeni franosi in atto e/o potenziali per cui si può affermare che le stesse costruzioni non saranno di aggravio o di pregiudizio ad alcuna situazione di instabilità del suolo.*

*Nell'area esaminata, considerato che non sono mai stati segnalati fenomeni di instabilità in atto e/o potenziali, non esistono opere di contenimento di tali situazioni.*

*L'impianto in progetto non andrà ad interferire con gli interventi previsti dagli strumenti di programmazione e pianificazione di protezione civile.*

*Nell'ambito del Piano per l'Assetto Idrogeologico, considerato che nell'area non sono stati rilevati fenomeni di dissesto in atto e/o potenziali, si ritiene che l'impianto non costituisca fattore di aumento della pericolosità né localmente, né a monte, o a valle e non è di pregiudizio per eventuali opere di mitigazione del rischio.*

**L'impatto** sarà non significativo.

#### **5.5.5 Impatti sulla componente suolo**

*A seguito di quanto analizzato nella relazione agro-pedologica del Dott. Agronomo Nicola Garippa, in ragione delle condizioni agronomiche attuali dei terreni interessati dal progetto e delle operazioni di miglioramento agronomico e ambientale dei terreni, si può affermare che sotto il profilo agronomico i terreni avranno nel breve volgere di 3 anni un miglioramento consistente. Dal 4° anno, l'incremento della fertilità del suolo per l'apporto della sostanza organica lasciata sul terreno dal prato pascolo permanente migliorato anche grazie alla tecnica del "Mulching", sarà ogni anno incrementata. Questa condizione virtuosa contribuirà anche all'aumento della composizione floristica delle specie erbacee costituenti il prato permanente (che inevitabilmente ospiterà nel tempo specie pabulari anche spontanee) a vantaggio del ripristino e successivo mantenimento di un agro-ecosistema naturale, importante anche per garantire habitat privilegiati per la fauna selvatica e per l'entomofauna e la microfauna utile (inclusi gli insetti pronubi).*

*In virtù di una gestione agronomica attenta, razionale e sinergica con le opere in progetto, implementata con l'utilizzo delle tecnologie di monitoraggio pedologico, si può pertanto concludere che l'investimento proposto non prevede interventi che possano compromettere in alcun modo il suolo agrario e in ragione delle operazioni di miglioramento unite alle tecnologie innovative sopra descritte, avrà ricadute oltremodo positive per il territorio in termini di miglioramento agronomico, faunistico ed ambientale.*

#### **Impatto**

In conclusione, l'impatto sarà sulla componente sarà tendenzialmente positivo, reversibile a medio termine, locale.

#### 5.5.6 Impatti sulle componenti biotiche: flora, fauna, ecosistemi

##### **FLORA**

A seguito dei sopralluoghi effettuati nel mese di Aprile 2023, tenuto conto dell'analisi del contesto il dott. Francesco Mascia propone considerazioni in riferimento all'eventuale presenza di criticità meritevoli di essere segnalate in fase preliminare.

*Nell'ambito del progetto per la realizzazione di un impianto per la produzione di energia da fonte solare in loc. Coghinatorzu, Ottana (NU), si ravvisano criticità limitatamente ai settori di basso versante e di prossimità al corso del Riu Tocco, e secondariamente a ridotti lembi di praterie a dominanza di *Taeniatherum caput-medusae* (L.) Nevski.*



**Figura 94** – Vegetazione erbacea sub-nitrofila degli incolti, a prevalenza di terofite dell'ordine Thero-Brometalia della classe Stellarietia mediae, associata ad aggregati di entità dell'ordine Brachypodio ramosi-Dactyletalia hispanicae (cl. Artemisietea vulgaris), ove prevale *Asphodelus ramosus* subsp. *ramosus*.





**Figura 95** – Praterie terofitiche a netta dominanza di *Taeniatherum caput-medusae* (L.) Nevski., Poacea di interesse fitogeografico.





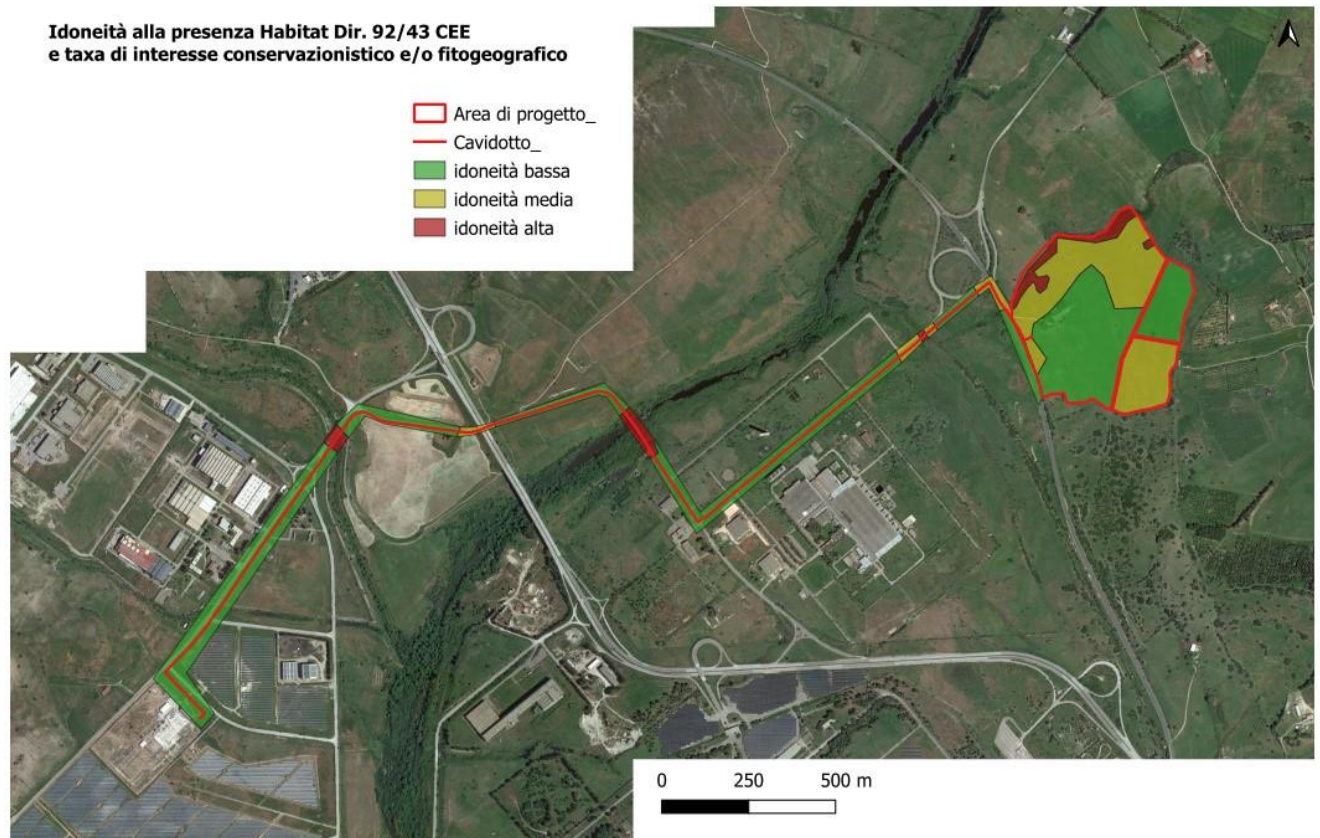
**Figura 96** – Gli aggregati a *Juncus acutus* L., sviluppati lungo i margini dell'alveo del Riu Tocco ed in contesto di basso versante, precedono comunità elofitiche e rizofitiche igrofile da riferire alla classe *Phragmites australis* Magnocaricetea elatae.





**Figura 97** – Individui arbustivi, alto-arbustivi e raramente arborei a prevalenza di *Pyrus spinosa* Forssk., all'interno della matrice di coperture erbacee dei pascoli terofitici. A valle del debole versante, l'alveo del Riu Tocco.





**Figura 98** – Idoneità dell’area di studio alla presenza di Habitat di Direttiva 92/43 CEE e di taxa endemici e/o di interesse conservazionistico/fitogeografico.

L’impianto in progetto **non** interessa le aree ad idoneità alta e insiste prevalentemente sulle aree a idoneità bassa.

### **Azioni mitigative proposte**

Il progetto prevede l’espianto, trasferimento e reimpianto degli esemplari arborei interferenti con le previsioni progettuali.

### **Aspetti migliorativi associati alla realizzazione del progetto.**

Il progetto include scelte che si ritiene possano mantenere e migliorare gli aspetti floro-vegetazionale, si citano in tal senso:

- la realizzazione del prato pascolo permanente tra le file dei pannelli e sotto i pannelli;
- la realizzazione della fascia di mitigazione a bordo lotto che incrementerà la quantità di specie arboree e arbustive presenti.

### Impatto

Le considerazioni preliminari consentono di valutare quanto segue.

L'impatto in fase di cantiere sarà:

- negativo ma non critico - moderato;
- reversibile a breve termine, in funzione del periodo di costruzione dell'impianto;
- locale in quanto non si creeranno ripercussioni nelle aree esterne a quelle di progetto e in particolare le attività non riguarderanno aree altamente idonee ad Habitat di Direttiva 92/43 CEE e di taxa endemici e/o di interesse conservazionistico/fitogeografico

L'impatto in fase di esercizio sarà

- non significativo. L'impianto non incide su aree altamente idonee ad Habitat di Direttiva 92/43 CEE e di taxa endemici e/o di interesse conservazionistico/fitogeografico

L'impatto in fase di dismissione sarà:

- non significativo

## **FAUNA**

In relazione a quanto analizzato il Dott. Maurizio Medda, per quanto concerne gli effetti dell'opera stimati sulla componente faunistica evidenzia quanto segue.

### **Presenza aree protette**

Come illustrato nella cartografia tematica, l'area d'intervento, limitatamente a una parte del tracciato del cavidotto, ricade all'interno della ZPS *Altopiano di Abbasanta* e dell'area IBA omonima; mentre l'area proposta per l'installazione dell'impianto fotovoltaico e il cavidotto, ricadono entrambi all'interno di una tipologia di "area non idonea" definita *Oasi permanenti di protezione faunistica e di cattura (istituite e proposte) e aree di presenza specie animali tutelate da convenzioni internazionali*, che, nel caso specifico, fa riferimento alla presenza della Gallina prataiola (*Tetrax tetrax*).

Nell'ambito dell'area vasta circostante, sono state individuate aree istituite anche per fini di tutela faunistici che, tuttavia, si ritiene siano ubicate a distanze tali non compromettere la salvaguardia delle componenti naturalistiche che ne hanno determinato l'istituzione.

- **CRITICITA' presenza aree protette:** sulla base di quanto precedentemente esposto si ritiene che pur constatando l'inclusione del sito d'intervento progettuale proposto all'interno di un'area non idonea, sarebbe opportuno verificare preliminarmente le caratteristiche del sito sia sotto il profilo dell'idoneità

degli habitat, sia in merito alla presenza della specie. Le verifiche preliminari si ritengono necessarie a seguito delle seguenti motivazioni:

- il buffer che definisce l'area non idonea secondo la DGR 59/90 deriva dalla distribuzione dei maschi di Gallina prataiola censiti prima del 2011;
- il buffer di cui sopra non diseleziona a priori le aree non idonee per la specie includendo pertanto anche aree non compatibili con le esigenze ecologiche della Gallina prataiola; nel caso in esame, ad esempio, è incluso anche il polo industriale di Ottana;
- il sito, di modeste dimensioni, probabilmente è sottoposto alla presenza continua di bestiame domestico, cani da pastore e del personale addetto all'azienda, che potrebbero determinare un disturbo eccessivo alla specie.

## ECOSISTEMA TERRESTRE

Come indicato in progetto, l'intervento prevede l'interessamento di un ambito territoriale la cui destinazione d'uso principale è quella a pascolo brado per greggi di bestiame ovino; l'entità delle superfici interessate è pari a circa 12,0 Ha.

In particolare il sito d'intervento è caratterizzato da un'area a debole pendenza in quanto corrispondente al versante di una collina di modesta altezza la cui sommità raggiunge i 221 metri s.l.m.; tale area a nord confina con superfici occupate da seminativi irrigui destinati a foraggiare. A sud i confini sono invece adiacenti all'ambito collinare più elevato attualmente occupati da spazi aperti a pascolo intervallati dalla presenza di elementi floristici della macchia mediterranea in forma isolata e localmente compatta; a ovest il limite è definito dalla strada comunale di collegamento Ottana-Bolotana, mentre a est le superfici si alternano tra seminativi e oliveti.

Le aree circostanti gli ambiti d'intervento progettuale, oltre a quelle sopra citate adiacenti ai limiti perimetrali, sono caratterizzate diffusamente da ambienti aperti destinati al pascolo e ai seminativi; talora tali superfici sono delimitate da siepi costituite da vegetazione della macchia mediterranea, tuttavia quest'ultima può essere presente in forma residuale, nuclei isolati, anche all'interno delle superfici aperte agro-zootecniche.

A seguito dei sopralluoghi condotti nell'area di studio si è rilevata la presenza all'interno dell'area d'indagine delle seguenti specie: Cornacchia grigia (*Corvus cornix*), Tortora selvatica (*Streptopelia turtur*), Beccamoschino (*Cisticola juncidis*), Passera sarda (*Passer hispaniolensis*), Verdone (*Carduelis chloris*) e Strillozzo (*Emberiza calandra*) che utilizzano le superfici a pascolo essenzialmente per ragioni trofiche. Sono probabilmente presenti il Gheppio (*Falco tinnunculus*), la Tottavilla (*Lullula arborea*) e la Pernice sarda (*Alectoris barbara*).



- **CRITICITA' ecosistema terrestre:** in relazione alle caratteristiche ambientali rilevate nell'ambito dell'area oggetto di intervento, all'estensione ed all'ubicazione della stessa, non si evidenziano criticità significative che possano determinare il degrado di un ecosistema terrestre di importanza conservazionistica sotto il profilo faunistico. In merito a quest'ultima componente, nonostante le carte tematiche dei modelli di idoneità ambientale, circa il numero potenziale di specie presenti, indichino per 3 classi che l'area in esame potrebbe essere interessata da un moderato numero di specie, elevato invece per quanto riguarda i rettili, si precisa che tali modelli risultano essere realistici su piccola scala e pertanto su aree vaste; al contrario il sito d'intervento progettuale proposto interessa una superficie ridotta pari a 12,0 Ha che, in relazione all'attuale destinazione d'uso della superficie, si esclude possa essere caratterizzata da un'elevata o significativa biodiversità.

In merito alle caratterizzazioni d'uso delle superfici oggetto d'intervento e a quelle a esse adiacenti, possono verosimilmente essere associate specie comuni, a plasticità ecologica elevata e sinantropiche considerata la diffusione di ambienti particolarmente alterati dalle attività produttive soprattutto di tipo agro-zootecnico; per quanto riguarda la classe degli anfibi, è possibile la presenza del *Bufotes viridis* anche nelle superfici proposte per l'installazione dell'impianto fotovoltaico mentre, limitatamente alle zone umide minori circostanti (corso d'acqua confinante a nord con il sito d'intervento progettuale proposto), si ritiene molto probabile la presenza di *Hyla sarda (raganella tirrenica)*. Per la classe dei rettili, all'interno del sito d'intervento progettuale si suppone la presenza di *Podaris tiliguerta*, *Podarcis sicula*, *Chalcides chalcides*, e *Hierophis viridiflavus*; per la classe dei mammiferi, oltre ai micro-mammiferi a maggiore diffusione isolana diffusi in questo genere di habitat, è probabile la presenza di *Erinaceus europaeus* così come quella di *Vulpes vulpes ichnusae* e di *Mustela nivalis* mentre è incerta quella di entrambe le specie di lagomorfi. Infine per la classe degli uccelli, *Passer hispaniolensis*, *Sturnus unicolor*, *Tyto alba* e *Athene noctua*.

In relazione all'attuale destinazione d'uso del territorio oggetto di proposta progettuale e delle aree limitrofe ad oggi caratterizzate non solo da estese aree a pascolo su incolti erbacei e seminativi, ma anche dalla presenza di una zona industriale, nell'ambito della quale ricadono diverse attività produttive e di servizi come altri impianti fotovoltaici, si ritiene che le modalità di realizzazione dell'opera proposta nella fase di cantiere e di quella di esercizio nella fase operativa, non possano determinare l'insorgenza di impatti negativi di tipo critico a danno della componente faunistica che caratterizza l'area in esame; ciò in ragione dei livelli acustici non eccessivi previsti durante la fase di cantiere ed ancora più bassi durante l'operatività dell'impianto fotovoltaico. Anche per quanto riguarda gli stimoli ottici determinati dalla presenza del personale addetto e dai mezzi meccanici durante la fase di cantiere non si ravvisano criticità significativa oltre la norma che caratterizza l'area d'intervento; si consideri infatti che l'attuale destinazione d'uso dei

territori comporta l'abituale presenza di allevatori con i cani da pastore a seguito delle greggi, oltre all'impiego di macchinari agricoli per la coltivazione delle foraggere. Nella fase di esercizio la presenza del personale sarà ridotta e limitata alla manutenzione ordinaria delle superfici e delle apparecchiature.

### **Azioni mitigative proposte**

Sulla base di quanto sopra esposto sarebbe opportuno adottare le seguenti misure mitigative precauzionali:

- *in ragione dell'inclusione dell'ambito d'intervento progettuale all'interno di un'area non idonea conseguente la presenza in aree limitrofe della Gallina prataiola, sarebbe opportuno verificare preliminarmente lo stato dei luoghi sia sotto il profilo della presenza/assenza, sia sotto il profilo della classe d'idoneità degli habitat oggetto d'intervento al fine di proporre misure mitigative specifiche;*
- *per non limitare gli spostamenti o sottrarre superfici potenzialmente usufruibili da parte della fauna locale si propone di adottare, lungo tutta la recinzione che delimita la perimetrazione dell'area dell'impianto FV, un franco di 30 cm dal suolo lungo tutta la perimetrazione dell'impianto;*
- *lungo la stessa recinzione di cui sopra, è preferibile evitare l'impiego di sistemi di illuminazione che possano essere fonte di inquinamento luminoso tali da alterare e/o condizionare i ritmi di attività delle specie notturne di avifauna e mammiferi; a tal proposito è consigliabile l'impiego di sistemi di sorveglianza dotati di dispositivi per le riprese in notturna senza aggiuntive fonti luminose;*
- *qualora si compatibili con le scelte di gestione interna all'impianto fotovoltaico, si consiglia di consentire il pascolo del bestiame domestico affinché non siano impiegati prodotti chimici diserbanti e attrezzature motorizzate rumorose per lo sfalcio delle specie erbacee stagionali;*
- *lungo la perimetrazione dell'area dell'impianto, in particolare quella orientata a nord-est ed est, si consiglia la realizzazione di una siepe utilizzando specie autoctone in coerenza con le caratteristiche bioclimatiche e edafiche della zona;*
- *avvio della fase di cantiere al di fuori del periodo compreso tra il mese di marzo e la prima metà di giugno; tale misura salvaguarda il periodo di nidificazione delle specie avifaunistiche presenti all'interno dell'area d'intervento.*

### **Impatto – analisi sintetica**

L'impatto in fase di cantiere sarà:

- negativo ma non critico;
- reversibile a breve termine, in funzione del periodo di costruzione dell'impianto;

- locale in quanto non si creeranno ripercussioni nelle aree esterne a quelle di progetto e in particolare non riguarderanno aree sensibili.

L'impatto in fase di esercizio sarà

- non critico;
- reversibile a breve termine, in funzione del periodo di costruzione dell'impianto;
- locale in quanto non si creeranno ripercussioni nelle aree esterne a quelle di progetto e in particolare non riguarderanno aree sensibili.

L'impatto in fase di dismissione sarà:

- non critico;
- reversibile a breve termine, in funzione del periodo di costruzione dell'impianto;
- locale in quanto non si creeranno ripercussioni nelle aree esterne a quelle di progetto e in particolare non riguarderanno aree sensibili.

Con Mitigazione l'impatto negativo viene gestito

## **ECOSISTEMI**

Gli impatti sulla componente "elementi biotici di connessione" (reti ecologiche) e sulla tipologia "ecosistema agro-pastorale" sono praticamente assenti in virtù delle scelte progettuali per quanto concerne: la localizzazione (che interessa un'area sia per quanto concerne la scelta di realizzare l'impianto utilizzando il prato pascolo permanente per la gestione dei suoli tra le file dei pannelli e sotto gli stessi. Questa scelta si ritiene possa anche favorire un miglioramento.

Si ritiene al più un aspetto migliorativo

### **5.5.7 Impatti sulla componente paesaggio**

Di seguito un estratto delle valutazioni contenute nell'elaborato 116 A610 Relazione di compatibilità paesaggistica, che a partire da un'analisi della sensibilità paesaggistica effettua delle valutazioni di impatto su diversi aspetti del paesaggio.

#### **5.5.7.1 Metodologia di valutazione**

La metodologia proposta prevede che la sensibilità e le caratteristiche di un paesaggio siano valutate in base a tre componenti: Componente Morfologico Strutturale, Componente Vedutistica, Componente Simbolica.



Nella tabella seguente sono riportate le diverse chiavi di lettura riferite alle singole componenti paesaggistiche oggetto di analisi.

| COMPONENTI   | ASPETTI PAESAGGISTICI          | CHIAVI DI LETTURA   |
|--|--------------------------------|---|
| <b><u>Morfologico Strutturale</u></b><br>in considerazione dell'appartenenza dell'area a "sistemi" che strutturano l'organizzazione del territorio   | Morfologia                     | Partecipazione a sistemi paesistici di interesse geomorfologico (leggibilità delle forme naturali del suolo)  |
|  | Naturalità                     | Partecipazione a sistemi paesaggistici di interesse naturalistico (presenza di reti ecologiche o aree di rilevanza ambientale)                                      |
|  | Tutela                         | Grado di tutela e quantità di vincoli paesaggistici e culturali presenti  |
|  | Valori Storico<br>Testimoniali | Partecipazione a sistemi paesaggistici di interesse storico – insediativo. Partecipazione ad un sistema di testimonianze della cultura formale e materiale          |
| <b><u>Vedutistica</u></b><br>in considerazione della fruizione percettiva del paesaggio, ovvero di valori panoramici e di relazioni visive rilevanti | Panoramicità                   | Percepibilità da un ampio ambito territoriale/inclusione in vedute panoramiche  |
| <b><u>Simbolica</u></b><br>in riferimento al valore simbolico del paesaggio, per come è percepito dalle comunità locali e sovra locali               | Singolarità Paesaggistica      | Rarietà degli elementi paesaggistici. Appartenenza ad ambiti oggetto di celebrazioni letterarie, e artistiche o storiche, di elevata notorietà (richiamo turistico) |

**Tabella P1** - Sintesi degli elementi considerati per la valutazione della Sensibilità Paesaggistica

La valutazione qualitativa sintetica della classe di sensibilità paesaggistica dell'Area di studio rispetto ai diversi modi di valutazione ed alle diverse chiavi di lettura viene espressa utilizzando la seguente classificazione: sensibilità paesaggistica Molto Bassa, Bassa, Medio, Alta, Molto Alta.

In aggiunta, per la stima della sensibilità paesaggistica dell'area di studio di seguito presentata, si è considerata anche la presenza dei detrattori antropici. A tale fattore viene attribuito un valore utilizzando la stessa classificazione di cui sopra (da Molto basso a Molto alto), ma il significato che vi si associa è inverso: a valori di detrazione antropica maggiori corrisponde una sensibilità dell'area di studio inferiore.

#### 5.5.7.2 Stima della sensibilità paesaggistica

Nella seguente tabella è riportata la lettura del paesaggio secondo le chiavi di lettura precedentemente descritti e il valore ad essi attribuito.

| COMPONENTI              | ASPETTI PAESAGGISTICI       | CHIAVI DI LETTURA   | VALORE DI SENSIBILITA' |
|-------------------------|-----------------------------|---|------------------------|
| Morfologico Strutturale | Morfologia                  | <b>Impianto Fotovoltaico</b><br>L'area interessata dall'impianto fotovoltaico ha un carattere prettamente collinare, con quote comprese tra 165 e 200m s.l.m. L'area di intervento concorre a definire i caratteri tipici del paesaggio d'area vasta.   | Medio                  |
|                         |                             | <b>Opere di rete</b><br>Lo sviluppo delle opere di rete è limitato e interessa la viabilità esistente che partecipa al disegno del paesaggio industriale.   | Molto Basso            |
|                         | Naturalità                  | <b>Impianto Fotovoltaico</b><br>L'area interessata dal progetto coinvolge esclusivamente coperture erbacee, da riferire in gran parte agli ambienti semi-naturali di pascoli sub-nitrofilo (Fonte Studio Preliminare Ambientale)  | Basso                  |
|                         |                             | <b>Opere di rete</b><br>Lo sviluppo delle opere di rete interessa esclusivamente strade esistenti e non comporta la realizzazione di nuova viabilità.   | Basso                  |
|                         | Tutela                      | <b>Impianto Fotovoltaico</b><br>L'impianto in progetto non interessa beni paesaggistici e identitari tutelati ai sensi del D.Lgs. 42/2004 e s.m.i., né beni architettonici e archeologici.  | Molto Basso            |
|                         |                             | <b>Opere di rete</b><br>Il cavidotto interrato di connessione interessa la fascia di rispetto del Fiume Tirso e il Riu S'Isplanarba, beni tutelati ai sensi del D.Lgs. 42/2004 e s.m.i., art. 142, comma 1, lettera c). Queste fasce vengono tuttavia interessate dall'intervento in punti già modificati da ponti e viabilità. | Medio                  |
|                         | Valori Storico Testimoniali | <b>Impianto Fotovoltaico</b><br>L'impianto si inserisce in un'area a destinazione agricola utilizzata prevalentemente per il pascolo, con evidenti segni di antropizzazione.  | Basso                  |
|                         |                             | <b>Opere di rete</b><br>Le opere di rete interessano esclusivamente strade esistenti per lo più di servizio per l'area industriale.   | Basso                  |
| Vedutistica             | Panoramicità                | <b>Impianto Fotovoltaico</b>  | Medio                  |

|                             |  |  |       |
|-----------------------------|--|--|-------|
|                             |  | L'area di studio interessa un ambito collinare, con quote comprese tra 165 e 200 m s.l.m. La morfologia di tale territorio favorisce la visibilità dell'intervento solo da alcuni punti posti a quote inferiori, se non si considera l'azione schermante dalla vegetazione e degli elementi antropici (fabbricati industriali e viabilità) dell'area circostante. I punti panoramici sono posti a distanze tali che l'area di intervento non risulta visibile. |       |
|                             |  | <b>Opere di rete</b><br>La posa è prevista sulle spalle del ponte.   | Basso |
| <b>Simbolica</b>            | <b>Singularità Paesaggistica</b>           | <b>Impianto fotovoltaico e opere di rete</b><br>Il territorio in esame è fortemente segnato dalla presenza di infrastrutture ed edifici industriali. L'impianto interessa un'area con destinazione agricola attualmente utilizzata per il pascolo, posta nella fascia dei 500 metri dell'area industriale che non presenta elementi di singolarità paesaggistica.  | Medio |
| <b>Detrattori antropici</b> | <b>Elementi di dequalificazione visiva</b> | <b>Impianto fotovoltaico e opere di rete</b><br>Il paesaggio è segnato dalla presenza di detrattori associati alle attività industriali (capannoni, ciminiere, ...) e ad altre funzioni (cavi aerei di distribuzione dell'energia elettrica, tralicci, cabine e infrastrutture viarie).  | Medio |

**Tabella P2** - Valutazione della Sensibilità Paesaggistica dell'Area di Studio

La sensibilità paesaggistica dell'Area di Studio presenta in sintesi questi valori:

- componente Morfologico Strutturale risulta **basso** per l'Impianto Fotovoltaico e **basso** per le opere di rete;
- componente Vedutistica risulta **medio** per l'Impianto Fotovoltaico e **basso** per le opere di rete;
- componente Simbolica risulta **medio**;
- detrattori antropici è **medio**.

**La valutazione** viene di seguito effettuata in due passaggi:

- il primo, in cui viene stimato il Grado di Incidenza Paesaggistica delle opere in progetto, utilizzando come parametri per la valutazione:



- incidenza morfologica e tipologica degli interventi, che tiene conto della conservazione o meno dei caratteri morfologici dei luoghi coinvolti e dell'adozione di tipologie costruttive più o meno affini a quelle presenti nell'intorno, per le medesime destinazioni funzionali;
- incidenza visiva, effettuata a partire dall'analisi dell'ingombro visivo degli interventi e del coinvolgimento di punti di visuale significativi all'interno dell'Area di Studio. Per meglio valutare l'incidenza visiva sono stati realizzati due fotoinserimenti per simulare lo stato futuro del progetto nel palinsesto territoriale di riferimento;
- incidenza simbolica, che considera la capacità dell'immagine progettuale di rapportarsi convenientemente con i valori simbolici attribuiti dalla comunità locale al luogo;
- il secondo, in cui sono aggregate:
  - le valutazioni effettuate al Paragrafo 2.4.2 sulla Sensibilità Paesaggistica dell'Area di Studio;
  - con il Grado di Incidenza Paesaggistica delle opere di cui al punto precedente, ottenendo così l'Impatto Paesaggistico del progetto.

Si fa presente che le valutazioni di seguito esposte sono volte a stimare l'incidenza del progetto nel contesto paesaggistico di riferimento esistente, al fine di valutare l'impatto paesaggistico relativo alla realizzazione degli interventi in progetto: il contesto paesaggistico considera anche la presenza di eventuali ulteriori impianti esistenti e, quindi, le analisi svolte comprendono le valutazioni di cumulo con altri impianti.

Inoltre, in merito alla fase di cantiere, sono di seguito riportate alcune considerazioni di dettaglio.

La fase di cantiere comprende tutte quelle operazioni necessarie per la realizzazione del progetto in esame. In questa fase, l'impatto dal punto di vista paesaggistico è ascrivibile alla presenza del cantiere (e quindi delle attrezzature, mezzi, ecc.) che si limiterà all'effettiva durata dei lavori. Dal punto di vista dell'incidenza visiva, l'impatto risulta temporaneo e comunque, di limitata entità.

Per tale motivo l'impatto paesaggistico della fase di cantiere è valutato **Nulla**.

#### *5.5.7.3 Stima dell'incidenza morfologica e tipologica*

L'impianto fotovoltaico sarà costituito da strutture caratterizzate da limitato sviluppo verticale, le strutture di supporto, infatti, raggiungeranno valori compresi tra circa 2,5 metri (al momento di massima altezza del sole) e circa 4 metri (dall'alba al tramonto) di altezza dal piano campagna, mentre per le cabine l'altezza massima è di circa 3 metri.

L'adozione della soluzione a palo infisso senza fondazioni ridurrà la necessità di interventi sulla morfologia del terreno che verrà assecondata, lasciando così inalterato il profilo orografico preesistente. Saranno

necessari degli scavi localizzati nelle sole aree interessate dalla posa delle cabine di campo e di concentrazione e degli scavi a sezione obbligata per la posa dei cavidotti interni.

La recinzione seguirà l'andamento del terreno.

Non è prevista la posa di pavimentazioni impermeabili: le aree sottostanti ai pannelli saranno inerbite con il prato permanente.

Il cavidotto MT di collegamento tra l'impianto e la RTN avrà una lunghezza di circa 3,6 km e sarà realizzato su sedi stradali esistenti; il cavidotto sarà interrato per un tratto di circa 3,38 km, e ancorato al ponte per un tratto di circa 220 metri in corrispondenza del superamento del Fiume Tirso e del Riu S'Ispanarba.

L'incidenza Morfologica e Tipologica è dunque valutata di livello **Basso**.

#### 5.5.7.4 Incidenza visiva<sup>11</sup>

La valutazione del grado di percezione visiva viene considerata per l'impianto fotovoltaico e per i tratti di cavidotto che verranno realizzati con ancoraggio ai ponti esistenti (si escludono dall'analisi le opere di rete interrate) e passa attraverso l'individuazione dei "punti di vista chiave" dell'Area di Studio. Detti punti sensibili vengono individuati sulla base delle condizioni di affluenza-frequenza dei luoghi e delle condizioni di criticità degli stessi, tenuto conto della maggiore visibilità degli elementi strutturali dell'opera da realizzare, nonché dalla distanza e dall'altezza dell'osservatore dall'oggetto.

In funzione a detti parametri l'area vasta è stata suddivisa in sotto ambiti (fasce) entro i quali si attribuisce convenzionalmente un grado di percezione di eguale intensità.

In particolare, data la dimensione e la forma dell'opera in progetto, le fasce risultano così divise (vedi figura 66):

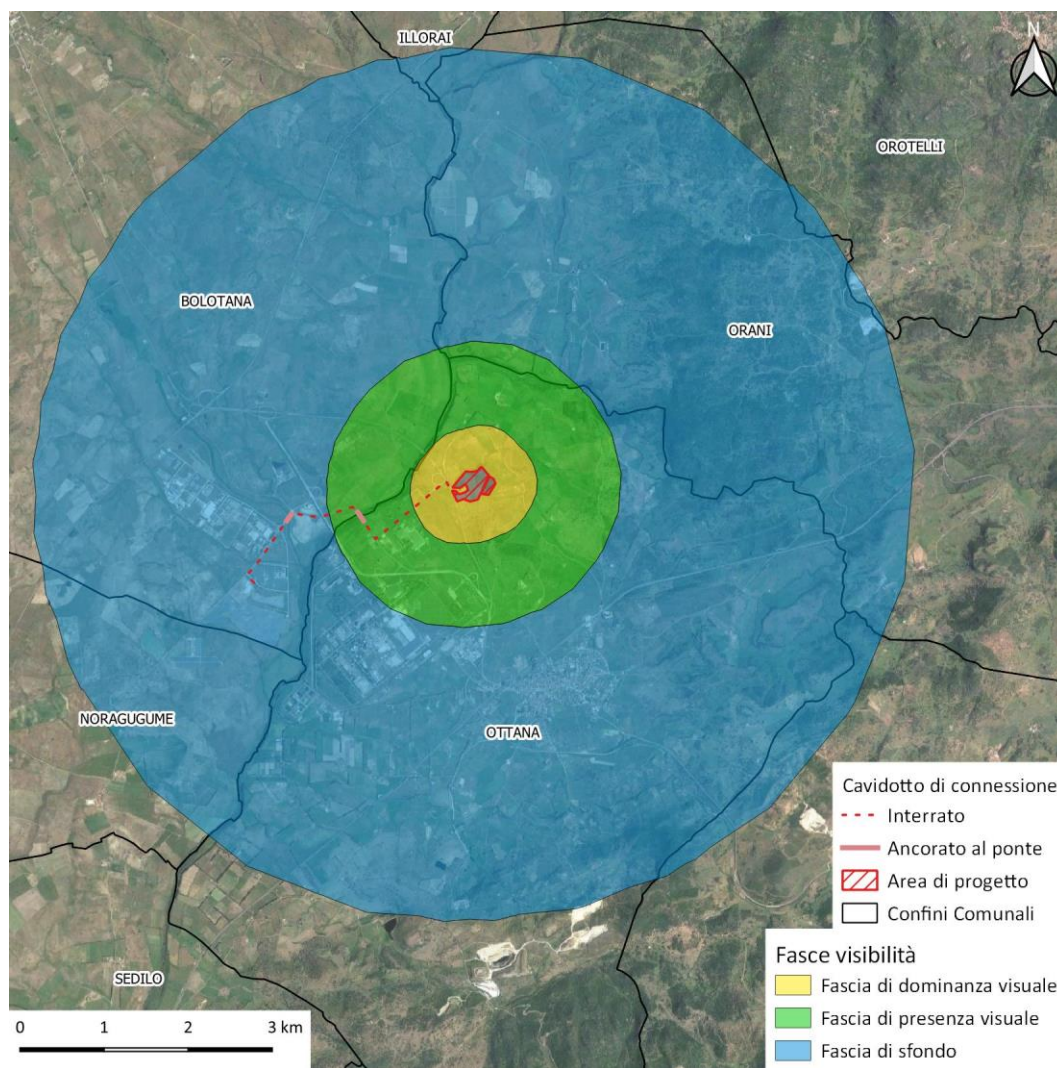
- a) *fascia di "dominanza visuale"* che si estende fino a 500 m dall'impianto fotovoltaico: in cui l'osservatore ha la vista attratta dall'oggetto con scarsa presenza di paesaggio circostante;
- b) *fascia di "presenza visuale"*, compresa tra 500 m e 1.500 m dall'impianto fotovoltaico: in cui nella scena si colgono le relazioni fra le varie parti che la compongono, all'interno di una scala di dominanza, in cui i particolari perdono significato identificandosi nel tutto;

---

<sup>11</sup> Fonti:

- Linee guida per l'autorizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili (Decreto del Min. dello Sviluppo Economico del 10 settembre 2010)
- Linee guida per l'analisi, la tutela e la valorizzazione degli aspetti scenico-percettivi del paesaggio – Regione Piemonte

- c) *fascia di "sfondo"*, che interessa tutte le aree che vanno oltre i 1.500 m dall'impianto fotovoltaico fino al limite di percezione (stabilito per questo progetto a 5.000m); in cui il colore perde di importanza rispetto allo sky-line che diviene elemento di controllo fra i "limiti" e le "quinte", la cui relazione reciproca avviene all'interno della scena fissa determinata dalla grande distanza.



**Figura 99 – Suddivisione in fasce di visibilità**

La percezione dell'opera dipende, oltre che dalle caratteristiche topografiche e fisiografiche del territorio e dalla distanza dell'osservatore, anche dall'altezza dell'osservatore (rapporto di elevazione tra osservatore e paesaggio osservato), che può essere:

- *posizione superiore*: l'osservatore si trova ad almeno 30 m al di sopra dell'oggetto osservato; posizione classica che genera la vista infinita o panoramica, che si ha quando la linea di orizzonte è al di sotto dell'oggetto osservato;



- *posizione normale o radente*: l'osservatore si trova tra i 30 m al di sopra ed i 30 m al di sotto dell'oggetto osservato; la linea d'orizzonte è nascosta dall'oggetto osservato, o meglio, l'oggetto si caratterizza come elemento dominante, ponendosi fra l'orizzonte e l'osservatore;
- *posizione inferiore*: l'osservatore si trova a più di 30 m al di sotto dell'oggetto osservato; posizione legata essenzialmente alla piccola distanza ove assumono valore i tipi compositivi di paesaggio definiti dal dettaglio e da focali fisse ben definite.

I suddetti parametri metrici possono variare anche in funzione delle dimensioni dell'oggetto inserito nel contesto paesaggistico. Sono descrittori visivi degli elementi del paesaggio:

- *forma*: la massa o la conformazione di oggetti che appaiono unitari e l'aspetto tridimensionale della superficie del suolo;
- *linea*: il percorso dell'occhio che percepisce stacchi netti di forme, colori, o tessitura (creste, profili, cambi di vegetazione, singoli elementi naturali e strutture);
- *colore*: tinta e valore della luce emessa o riflessa dagli oggetti visibili;
- *tessitura*: disposizione di parti distinguibili entro una superficie continua (variazioni cromatiche e luminose a piccola e media distanza, composizione di forme e oggetti a grande distanza).

La posizione dell'osservatore (distanza e altezza), interagendo con la configurazione propria del paesaggio, sintetizzata nei descrittori visivi, identifica una serie di "scene" riassumibili in tipi compositivi del paesaggio, che si suole raggruppare in quattro tipologie fondamentali a cui si associano tutta la vasta serie delle zone di transizione.

I tipi compositivi identificati, per disposizione degli oggetti e dei vuoti nel paesaggio, nonché dalla sintesi di rapporti tra i parametri dimensionali delle vedute (profondità e dislivello in metri) e la qualità della stessa intesa come percezione variabile dal dettaglio allo sfumato, ove influiscono fattori di luce e di atmosfera, sono:

- *paesaggio ad elemento dominante*, in cui risulta emergente un elemento (forma naturale, costruita) per la sua posizione preminente, per l'estensione, il contrasto o l'evidenza della forma;
- *paesaggio focale*, in cui la convergenza di elementi allineati o superfici laterali dà risalto ad un elemento o ad un'area ristretta che appare come "fuoco" della visione;
- *paesaggio concluso*, in cui la vista è racchiusa e limitata da elementi senza convergenza come nel tipo precedente;
- *paesaggio panoramico*, in cui i principali elementi visibili si collocano su piani perpendicolari alle linee di vista e la visione risulta ampia e continua.

Per l'identificazione dei punti di vista-chiave ci si è avvalsi di criteri selettivi in funzione di condizioni di presenza di osservatori, di parametri fisici e di condizioni di visibilità relativa.

La criticità dei punti di vista chiave viene determinata attraverso due parametri:

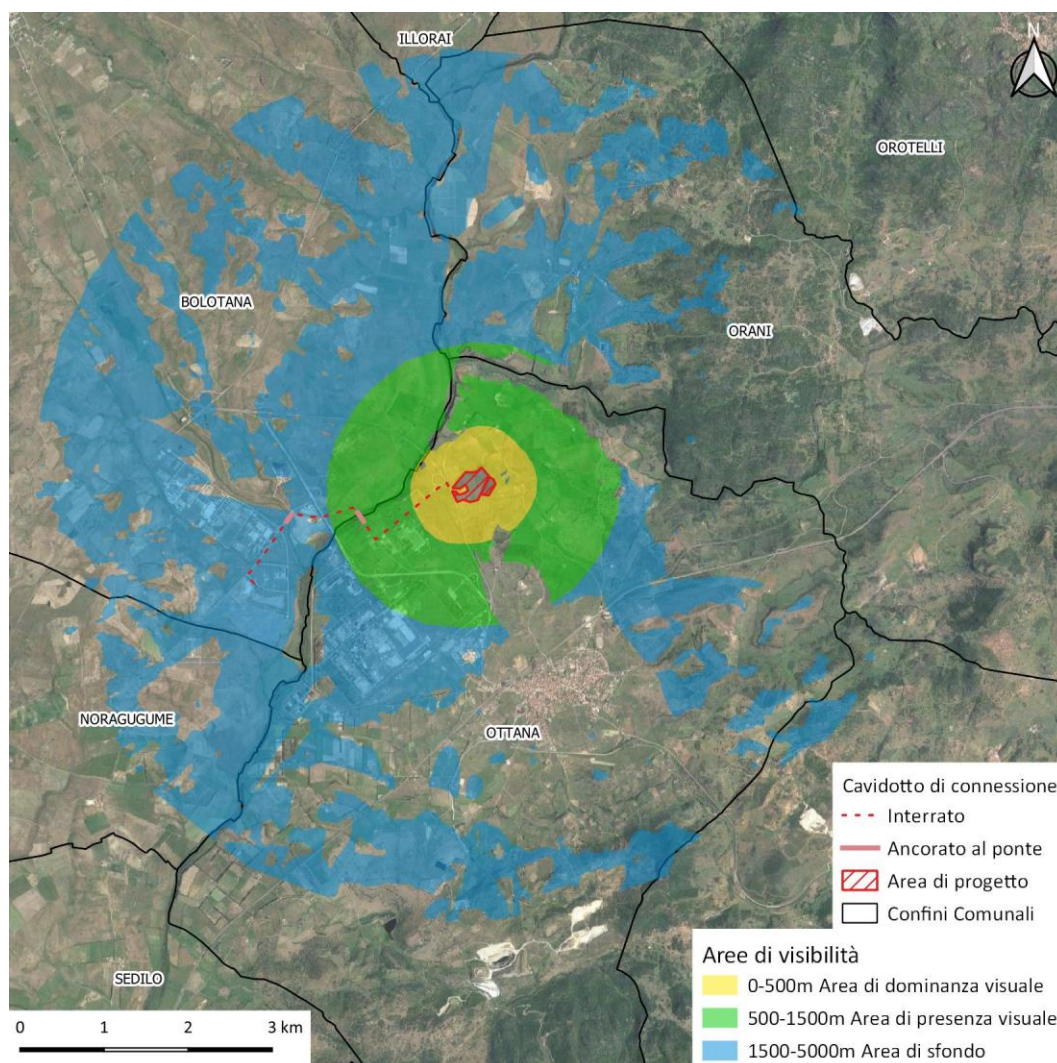
a) *fattore di copertura del campo visivo:*

questo parametro rappresenta la misura della massima visibilità “teorica” di un oggetto, calcolata da parametri geometrici e, quindi, il valore di visibilità più conservativo, che non tiene conto degli elementi di interferenza interposti tra l’osservatore e l’oggetto (fabbricati, filari arborei, ecc.), né dei fattori meteo-climatici di attenuazione percettiva (pioggia, nebbia, ecc.);

b) *la visibilità reale dell’opera in progetto:*

valutata sia sulla base della lettura delle sezioni di intervisibilità, che della reale percezione dell’opera in funzione della situazione esistente (quadro scenico generale – ostacoli – descrittori visivi – ecc.).

L’analisi della visibilità teorica ha restituito le aree identificate nella figura seguente:



**Figura 100 – Area di visibilità**

| Fascia      |                   | Area totale (At)<br>[mq] | Area di visibilità (Av)<br>[mq] | Percentuale (Av/At)<br>[%] |
|-------------|-------------------|--------------------------|---------------------------------|----------------------------|
| 0-500 m     | Dominanza visuale | 1.510.751                | 1.454.360                       | 96%                        |
| 500-1500 m  | Presenza visuale  | 7.615.083                | 6.271.263                       | 82%                        |
| 1500-5000 m | Sfondo            | 83.313.834               | 34.073.992                      | 41%                        |

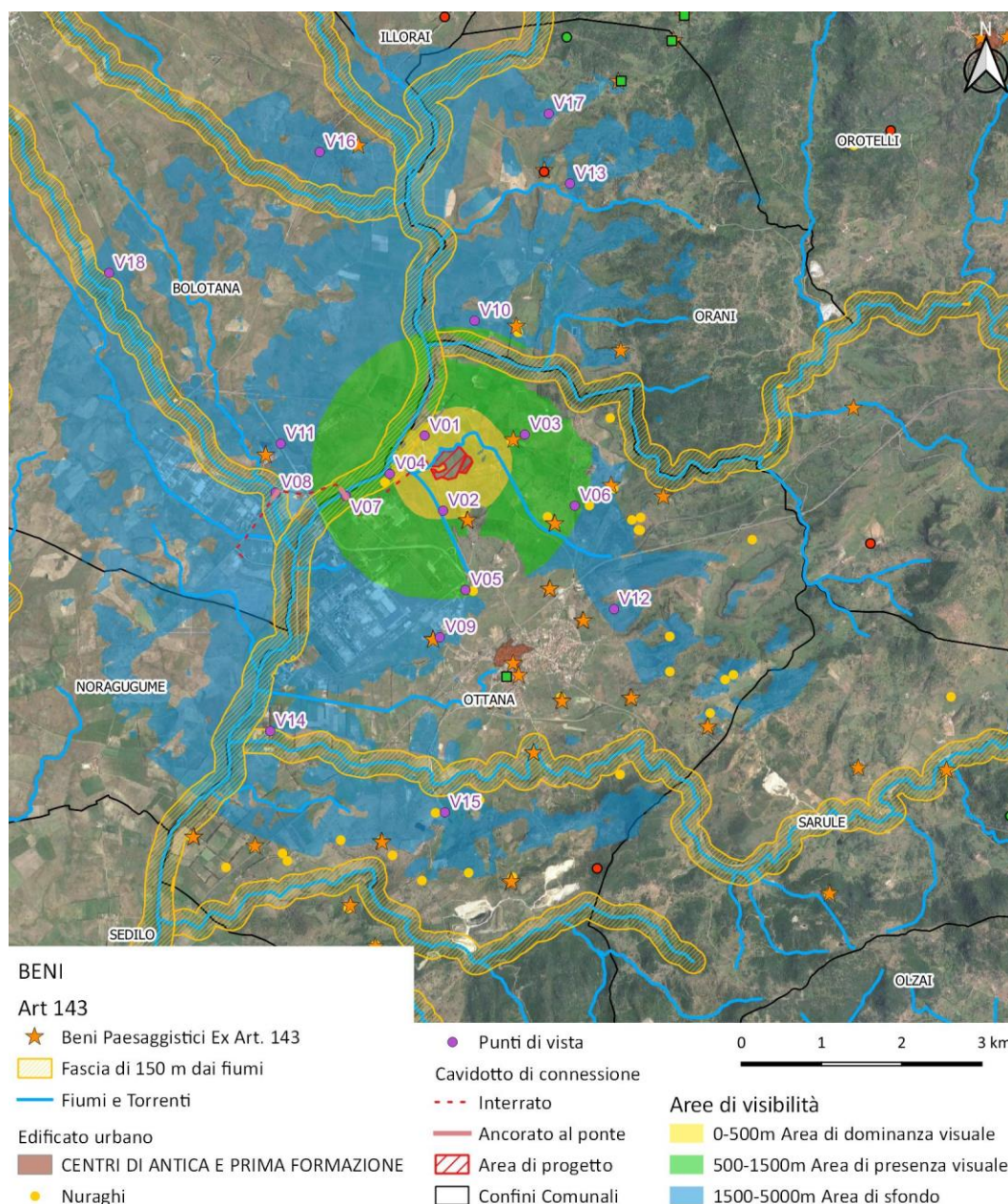
**Figura 101** – Livello di percezione calcolato per le fasce di visibilità

### **Punti di vista chiave**

L'approfondimento conoscitivo dei luoghi ha completato l'individuazione dei punti sensibili (Elaborati 116 A681, 116 A682, 116 A683, 116 A684, 116 A685) che maggiormente risentono delle alterazioni visuali-percettive dovute dall'inserimento dell'impianto (principalmente punti panoramici e luoghi prossimi ai beni tutelati).

Il risultato di seguito illustrato è funzione dei dati plano-altimetrici dell'area di studio e prescinde dall'effetto di occlusione visiva della vegetazione e di eventuali strutture mobili esistenti, in modo da consentire una mappatura dell'area di studio, non legata a fattori stagionali, soggettivi o contingenti (intervisibilità teorica).





**Figura 102 – Localizzazione dei punti di vista**

La Figura 102 rappresenta la posizione dei potenziali punti di vista chiave relativi al sito in oggetto e le fasce corrispondenti fasce di visibilità.

Da ogni punto chiave individuato sono state riprese le immagini per effettuare i fotoinserimenti dell'impianto fotovoltaico nell'ambiente circostante. Il sopralluogo in situ degli indicatori visivi trovati ha permesso di evidenziare quelli significativi per un'accurata analisi di impatto visivo e paesaggistico dell'impianto fotovoltaico per essi è stato elaborato anche un fotoinserimento.

I punti chiave esaminati sono riassunti nella seguente tabella:

| Punto di vista | Coordinate geografiche |              | Località   |
|----------------|------------------------|--------------|--|
| V01            | 40°15'32.11"N          | 9° 1'44.27"E | Pressi Fiume Tirso                                     |
| V02            | 40°15'1.74"N           | 9° 1'54.03"E | Pressi Nuraghe Gaddone                                 |
| V03            | 40°15'32.48"N          | 9° 2'37.17"E | Pressi Nuraghe Furrutela                               |
| V04            | 40°15'16.61"N          | 9° 1'25.86"E | Pressi Fiume Tirso e tomba di giganti Sogolio          |
| V05            | 40°14'29.72"N          | 9° 2'5.84"E  | Pressi Nuraghi   |
| V06            | 40°15'3.72"N           | 9° 3'3.54"E  | Pressi Nuraghi   |
| V07            | 40°15'7.74"N           | 9° 1'2.60"E  | Pressi Fiume Tirso                                     |
| V08            | 40°15'9.05"N           | 9° 0'25.62"E | Pressi Riu S'Ispanarba                                 |
| V09            | 40°14'10.60"N          | 9° 1'52.26"E | Pressi Nuraghe Preda e Soru                            |
| V10            | 40°16'18.53"N          | 9° 2'10.70"E | Pressi tomba di giganti Gorae, Riu Mannu e Fiume Tirso |
| V11            | 40°15'28.79"N          | 9° 0'28.30"E | Pressi Domus de Janas Sa Orta 'e Su Murcone            |
| V12            | 40°14'21.92"N          | 9° 3'24.27"E | Pressi Nuraghi   |
| V13            | 40°17'13.85"N          | 9° 3'1.13"E  | Pressi Nuraghe Attetu                                  |
| V14            | 40°13'32.72"N          | 9° 0'22.74"E | Pressi Riu Binzas e Fiume Tirso                        |
| V15            | 40°12'59.91"N          | 9° 1'54.91"E | Pressi Nuraghi   |
| V16            | 40°17'26.65"N          | 9° 0'48.87"E | Pressi Domus de Janas di Sa Toa                        |
| V17            | 40°17'42.09"N          | 9° 2'49.90"E | Pressi Chiesa S.Elia                                   |
| V18            | 40°16'37.82"N          | 8°58'57.67"E | Pressi Riu S'Ispanarba                                 |

#### Le Tavole

- 116 A680 Carta dell'intervisibilità
- 116 A681 Viste dai punti sensibili 1
- 116 A682 Viste dai punti sensibili 2
- 116 A683 Viste dai punti sensibili 3
- 116 A684 Viste dai punti sensibili 4
- 116 A685 Viste dai punti sensibili 5
- 116 A700 Fotoinserimenti - Vista aerea
- 116 A701 Fotoinserimenti e accrescimento verde 1
- 116 A702 Fotoinserimenti e accrescimento verde 2
- 116 A703 Fotoinserimenti e accrescimento verde 3
- 116 A704 Fotoinserimenti e accrescimento verde 4

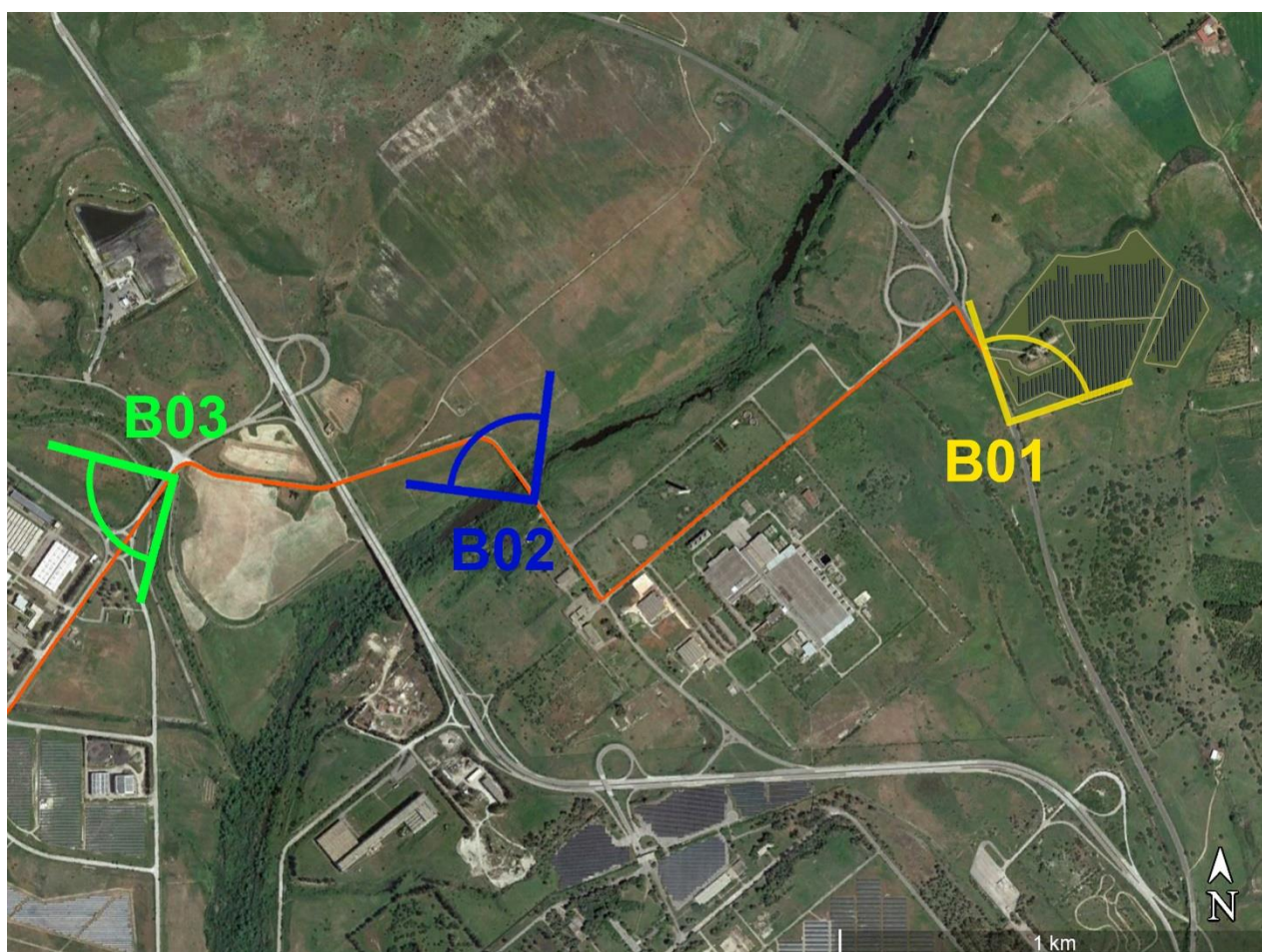


Restituiscono le viste dai punti chiave all'impianto e i fotoinserti per i punti da cui l'impianto risulta visibile.

#### ❖ **Analisi visiva delle opere in progetto**

Sono stati infine analizzate le visuali dell'impianto dalla viabilità limitrofa e dell'ancoraggio del cavidotto sul fiume Tirso; in particolare sono stati analizzati i seguenti punti:

| Punto di vista | Coordinate geografiche |              | Località              |
|----------------|------------------------|--------------|-----------------------|
| B01            | 40°15'13.30"N          | 9° 1'49.68"E | Strada Provinciale 17 |
| B02            | 40°15'7.82"N           | 9° 1'2.25"E  | Strada locale         |
| B03            | 40°15'9.00"N           | 9° 0'26.77"E | Strada locale         |



**Figura 103** – Localizzazione dei punti di vista



**Punto di vista B01: Vista dell'impianto (da SP 17)**

Il punto selezionato si trova lungo la strada provinciale SP17 che delimita il confine a ovest dell'area di progetto (fascia di dominanza visuale); la posizione risulta essere ad una quota normale (173 m slm) rispetto al sito dell'impianto fotovoltaico (183 m slm quota media).



**Figura 104** – Vista dal punto B01

L'impianto è **visibile** dal punto analizzato ed è stata realizzata la fotosimulazione.





**Figura 105** – Fotosimulazione dal punto B01 (senza mitigazione sopra, con mitigazione sotto)



**Punto di vista B02: Vista dell'ancoraggio del cavidotto di connessione sul ponte sul Fiume Tirso**

Il punto selezionato si trova lungo la strada locale che attraversa il Fiume Tirso: per il cavidotto in questo tratto è previsto l'ancoraggio sul ponte mediante una canala metallica.



**Figura 106** – Vista dal punto B02

L'intervento è **visibile** dal punto analizzato ed è stata realizzata la fotosimulazione.





**Figura 107** – Fotosimulazione dal punto B02



**Punto di vista B03: Vista dell'ancoraggio del cavidotto di connessione sul ponte sul Riu S'Ispanarba**

Il punto selezionato si trova lungo in prossimità del ponte che attraversa il Riu S'Ispanarba: per il cavidotto in questo tratto è previsto l'ancoraggio sul ponte mediante una canalina metallica.



**Figura 108** – Vista dal punto B03

L'intervento è **visibile** dal punto analizzato ed è stata realizzata la fotosimulazione.



**Figura 109** – Fotosimulazione dal punto B03



### Conclusioni

La lettura delle fotosimulazioni rispetto alle qualità e criticità paesaggistiche dell'area in esame (D.P.C.M. 12/12/2005) (diversità, integrità, qualità visiva, rarità, degrado) e ai parametri di valutazione del rischio sul paesaggio, sull'ambiente naturale e antropico: sensibilità, vulnerabilità e fragilità, capacità di assorbimento visuale, stabilità e instabilità, consentono di rilevare che gli interventi progettati comportano delle modificazioni sul paesaggio che potranno essere percepiti.

Come evidenziato l'impianto è visibile dalle strade prossime al sito di intervento; la modifica del paesaggio non interessa visuali dal valore simbolico. L'impianto fotovoltaico è visibile dai punti V01 (posto in prossimità del Fiume Tirso), V02 (posto in prossimità del Nuraghe Gaddone), V03 (posto in prossimità del Nuraghe Furruteula), V04 (posto in prossimità del Fiume Tirso e della tomba dei giganti Sogolio), V11 (posto in prossimità della Domus de Janas Sa Orta 'e Su Murcone), posti a meno di 2 km dell'area di progetto. L'impianto non è visibile da ulteriori punti di interesse paesaggistico.

Il cavidotto MT di collegamento tra l'impianto e la RTN sarà interrato per un tratto di circa 3,4 km e ancorato al ponte per un tratto di circa 125 metri in corrispondenza del superamento del Fiume Tirso e per un tratto di circa 95 metri in corrispondenza del superamento del Riu S'Ispanarba<sup>12</sup>.

Tali interventi saranno realizzati mediante ancoraggio di una canale metallica nella parte laterale del ponte e saranno visibili solo da punti prossimi al sito (si veda l'analisi sul punto B02 e sul punto B03).

In conclusione, dal punto di vista paesaggistico la fase di costruzione non rappresenta, in termini generali percettivi e dimensionali, un elemento perturbativo dell'equilibrio del paesaggio.

La modifica dello skyline naturale è stata giudicata non significativa e reversibile a lungo termine, infatti a fine vita produttiva dell'impianto fotovoltaico, si prevede la completa dismissione dello stesso e lo smantellamento di tutte le strutture con il conseguente ripristino dell'area allo stato originario.

L'incidenza visiva è stata, dunque, stimata come **Medio-bassa**.

---

<sup>12</sup>Le parti di cavidotto ancorate al ponte interessano la fascia dei 150 m del Fiume Tirso e del Riu S'Ispanarba, aree tutelate ai sensi dell'art. 142 del D. Lgs 42/04. Il tratto di cavidotto interrato non è soggetto ad autorizzazione paesaggistica ai sensi del DPR 31/2017 Allegato A punto a.15.

#### 5.5.7.5 Incidenza simbolica

La valutazione dell'incidenza simbolica considera la capacità dell'immagine progettuale di rapportarsi convenientemente con i valori simbolici attribuiti dalla comunità locale al luogo.

L'utilizzo del sistema fotovoltaico nel contesto paesaggistico analizzato si inserisce come un elemento inedito all'interno del processo di evoluzione del contesto. L'utilizzo di risorse rinnovabili rappresenta, da anni e attualmente in misura sempre crescente, un tema della contemporaneità, al pari di altri interventi citati anche con riferimento all'area di studio (infrastrutture elettriche aeree ecc.). L'inserimento dell'elemento tecnologico all'interno del paesaggio non altera la riconoscibilità dei caratteri esistenti ma vi si sovrappone aggiungendo un ulteriore *layer* di complessità.

Occorre infine ricordare come la tipologia di intervento si configuri limitata del tempo con un ciclo di vita stabilito al termine del quale è previsto lo smontaggio delle strutture e la prosecuzione delle attività di coltura e del pascolo facendo sì che il processo possa essere considerato reversibile e con un impatto sostenibile in relazione ai vantaggi ottenuti.

Stante quanto detto sopra per l'impianto in progetto è stimata una incidenza simbolica **Bassa**.

#### 5.5.7.6 Valutazione dell'impatto paesaggistico dell'intervento in progetto

La metodologia proposta prevede che, a conclusione delle fasi valutative relative alla classe di sensibilità paesaggistica e al grado di incidenza, venga determinato il Grado di Impatto Paesaggistico del progetto. Quest'ultimo è il prodotto del confronto (sintetico e qualitativo) tra il valore della Sensibilità Paesaggistica e l'Incidenza Paesaggistica del progetto in esame.

#### Impianto fotovoltaico

| COMPONENTE                                | SENSIBILITA' PAESAGGISTICA | GRADO DI INCIDENZA PAESAGGISTICA | IMPATTO PAESAGGISTICO |
|---|----------------------------|----------------------------------|-----------------------|
| <u>Incidenza morfologica e tipologica</u> | <i>Basso</i>               | <i>Basso</i>                     | <i>Basso</i>          |
| <u>Incidenza visiva</u>                   | <i>Medio</i>               | <i>Medio-basso</i>               | <i>Medio-basso</i>    |
| <u>Incidenza simbolica</u>                | <i>Medio</i>               | <i>Basso</i>                     | <i>Medio-Basso</i>    |

#### Opere di rete

| COMPONENTE                                | SENSIBILITA' PAESAGGISTICA | GRADO DI INCIDENZA PAESAGGISTICA | IMPATTO PAESAGGISTICO |
|---|----------------------------|----------------------------------|-----------------------|
| <u>Incidenza morfologica e tipologica</u> | <i>Basso</i>               | <i>Basso</i>                     | <i>Basso</i>          |
| <u>Incidenza visiva</u>                   | <i>Basso</i>               | <i>Basso</i>                     | <i>Basso</i>          |
| <u>Incidenza simbolica</u>                | <i>Basso</i>               | <i>Basso</i>                     | <i>Basso</i>          |

**Tabella P3** - Valutazione dell'Impatto Paesaggistico dell'Intervento in Progetto

Complessivamente la valutazione permette di stimare un impatto paesaggistico del progetto **tendenzialmente Basso**.

#### Azioni di Mitigazione

Il progetto prevede la realizzazione di una fascia verde perimetrale profondo 3 metri, composto da specie autoctone, adeguate al contesto tramite selezione delle specie effettuata dall'agronomo, atta a realizzare uno schermo visivo. 116 A712 – Tavola del Verde di mitigazione e Fotosimulazioni.



### 5.5.8 Uso delle risorse naturali

#### *5.5.8.1 Suolo, Acque superficiali, risorse naturali*

L'impianto in progetto ricopre un suolo con caratteristiche che lo rendono idoneo per l'installazione degli impianti fotovoltaici, secondo la normativa vigente. Tuttavia, sono da mettere allo studio alcuni fra i possibili impatti negativi indiretti sulle componenti ambientali:

- a. l'occupazione di suoli a media fertilità, per un vincolo temporale di 25-30 anni, ne impedisce quell'utilizzo;
- b. un'eccessiva compattezza nella copertura raggiunta per effetto dei pannelli fotovoltaici modifica il microclima sottostante i pannelli, influisce sulla permeabilità del suolo e, per ricaduta, sulla regimazione delle acque;
- c. nei casi di installazioni giacenti su aree seminaturali (vegetazione a macchia o gariga, prati stabili, aree a pascolo naturale, cespuglietti e arbusteti, aree a ricolonizzazione naturale) si può avere l'eliminazione e degradazione del manto vegetale preesistente;
- d. nel caso di particolari zone agro-pastorali con funzione, ad esempio, di corridoi ecologici o di aree di sosta, l'occupazione del suolo avrà l'effetto di una "perdita di habitat" per una durata di circa 25-30 anni.

Le scelte progettuali hanno preso in considerazione tali eventualità di "costo ambientale" rispondendovi puntualmente. Di seguito si elencano alcune considerazioni di sintesi e a seguire si riporta un focus correlato alle pratiche agronomiche che verranno adottate per "Migliorare" le caratteristiche del suolo (fonte 116 A810 - *Relazione agro-pedologica*)

- Poiché risultano già esistenti nell'area di progetto le principali infrastrutture viarie ed elettriche, questo presupposto da sé mitiga la quota di consumo di suolo che vi sarebbe stata in assenza di tale infrastrutturazione.

Nel caso in progetto verranno occupati in tutto circa 12 ha per una potenza di 7,276 MW. Il suolo utilizzato per l'installazione dell'impianto è di tipo agricolo, classe di Land Capability IV e valore agronomico medio. L'area è considerata idonea per l'installazione degli impianti fotovoltaici ai sensi del D.Lgs. 199/2021 e ss.mm.ii, art. 20, comma 8, lettera c-ter (area compresa all'interno della fascia dei 500 metri dalle aree industriali). Il consumo di suolo può essere inquadrato più propriamente come un'occupazione di suolo temporanea e non come una vera e propria perdita definitiva della risorsa. A tal fine, svolge un ruolo importante il progetto che in questo caso specifico attraverso l'uso dei tracker e la coltivazione di un prato permanente si propone di mantenere e preservare, tendendo a migliorare, le caratteristiche del suolo. *È inoltre importante rilevare: l'Intendimento del proponente di fornire un quadro esaustivo delle principali*

*proprietà pedologiche e di fertilità del suolo delle aree di intervento, prima dell'installazione dei pannelli FTV, con la predisposizione uno specifico studio, mirato alla classificazione sito specifica della capacità d'uso e di provvedere a un successivo monitoraggio dei parametri di interesse (fonte 116 A810 - Relazione agro-pedologica)*

- Il grado di copertura dei pannelli è particolarmente ridotto;
- La minima modellazione del fondo, richiesta dalla tipologia di posa dei pannelli a infissione e delle cabine prefabbricate, avviene senza perdita di terreno e senza apporti di volumi esterni di terra.
- La scelta del supporto/tracker ad infissione nel terreno, la realizzazione di un prato perenne, tenuto conto tra l'altro delle caratteristiche del terreno, consentirà lo scorrimento e assorbimento/drenaggio naturale delle acque meteoriche.
- La distribuzione dei pannelli è stata progettata, e la distanza tra le file è stata valutata, in modo da lasciare superfici libere sia per limitare gli ombreggiamenti tra i pannelli, sia per consentire una corretta manutenzione in particolare per la gestione del prato pascolo, la pulizia del terreno in genere ed il lavaggio dei pannelli, garantendo nel contempo una areazione del terreno, oltre a quella che già la soluzione dei tracker rende possibile.
- Ai fini dell'impatto su microclima e isola di calore il progetto dell'impianto fotovoltaico prevede un sistema ad inseguimento monoassiale che conseguentemente al funzionamento dinamico dell'impianto, all'altezza dal suolo dei moduli fotovoltaici (variabile durante l'arco della giornata poiché passa da un'inclinazione di +/-45° rispetto al suolo mantenendo l'inclinazione massima nelle ore iniziali e finali della giornata e soprattutto nelle ore notturne), favorisce la dispersione del calore prima che possa interessare il suolo. Altro aspetto significativo per l'azione di contrasto all'alterazione del microclima è dato dal pitch che nel caso in progetto è pari a 10 m. Il sistema ad inseguimento inoltre, durante i fenomeni di precipitazione atmosferica, viene a perdere l'irradiazione solare andando a porsi automaticamente nella posizione di 45° rispetto al terreno che continuerà pertanto a concorrere ai processi di assorbimento, al deflusso e scorrimento superficiale delle acque. La casistica di impianti fotovoltaici ad inseguimento già realizzati dimostra inoltre che favorisce il ciclo di evaporazione e traspirazione del suolo a favore del mantenimento naturale del microclima dell'impianto.
- La viabilità di servizio sarà realizzata con materiali drenanti naturali e al fine di evitare il ristagno delle acque opportuni drenaggi permettono l'attraversamento di eventuali rilevati dei percorsi carrabili.
- Le tipologie di attività di cantiere e quelle di esercizio, nonché alla dismissione, non determineranno alcuna alterazione dell'attuale stato quali/quantitativo della risorsa idrica sotterranea.

- Non è previsto consumo di acqua o inerti per il betonaggio, in quanto i supporti e le strutture a complemento dei pannelli saranno trasportati in sito prefabbricati e pronti al montaggio (carpenteria metallica).
- Le interferenze con i corsi d'acqua sono state risolte attraverso le tecnologie di posa, in sub alveo (laddove attuabile) e tramite ancoraggio sul ponte per il Fiume Tirso e il Riu Ispanarba.
- I materiali utilizzati per la produzione dei moduli (silicio e alluminio) e le strutture di sostegno (acciaio) fanno emergere un buon compromesso tra i bassi consumi di risorse naturali e la necessità di produrre energia da fonti rinnovabili in quantità significative.

*Miglioramento del suolo - Operazioni agronomiche e di preparazione per impianto di prato permanente – focus sul progetto*

*Al fine di favorire il totale ripristino e conseguente miglioramento del suolo agrario, mitigando anche la potenziale alterazione del microclima e nel contempo prevenendo fenomeni di erosione e deterioramento del suolo, si intende procedere prima della posa dei pannelli FTV attraverso la coltivazione delle superfici a prato permanente. A tal fine prima della semina dovranno essere attuate una tantum le seguenti operazioni di miglioramento dei terreni.*

- 1. Spietramento dei terreni mediante andanatore di sassi e macchina raccogli sassi;*
- 2. Realizzazione di scoline superficiali per la raccolta ed il deflusso delle acque meteoriche;*
- 3. Realizzazione di livellamento superficiale;*
- 4. Concimazione di fondo con concimi organo minerali + micro elementi a lenta cessione del tipo protetto (tecnologia Timac Agro);*
- 5. Aratura superficiale;*
- 6. Semina, erpicatura e rullatura.*

*Con cadenza pluriennale si faranno delle operazioni di trasemina e/o semina su sodo (sod seeding), degli arieggamenti ove necessari.*

*Le operazioni descritte consentiranno di avere una superficie perfettamente idonea alle successive fasi di posa dei moduli fotovoltaici che verranno installati mediante fissaggio al terreno con sistema a battipalo senza la necessità di opere di fondazione, rendendo il sistema facilmente amovibile che a seguito della rimozione, ripristina lo status quo ante del terreno agrario.*

*Preliminarmente, come precedentemente illustrato al fine di caratterizzare il suolo e finalizzare in modo puntuale l'apporto mirato di sostanze nutritive si effettueranno le analisi chimico fisiche del terreno. In questo modo si potrà formulare ed adottare un piano di concimazione specifico che definisca in particolare gli apporti delle unità fertilizzanti di Azoto (N) Fosforo (P) e Potassio (K) + microelementi e necessari.*



Attività di coltivazione del prato pascolo polifita permanente

Le operazioni di coltivazione del prato sono riconducibili all'insieme dei lavori agricoli necessari per il corretto ottenimento del prodotto agricolo costituito dalla biomassa foraggera di prato migliorato, che a seconda delle condizioni verrà utilizzato come pascolo ovino o alternativamente tramite la tecnica del "Mulching", finemente tritato e rilasciato sul terreno per incrementare la sostanza organica come meglio illustrato in seguito.

I due utilizzi alternativi risultano sinergici e complementari tra loro per il raggiungimento degli obiettivi prefissati dalla tecnica agronomica.

Le operazioni colturali previste distribuite nel corso dell'anno saranno ordinariamente le seguenti:

| <b>Mese</b>   | <b>Operazione colturale</b>    | <b>Descrizione</b>   |
|---------------|--------------------------------|--|
| Maggio/Giugno | Trinciatura/pascolamento ovino | Trinciatura meccanica e/o manuale o pascolo ovino controllato dell'intera superficie a prato migliorato<br><b>(Mulching)</b> |
| Ottobre       | Trinciatura                    | Trinciatura meccanica e/o manuale dell'intera superficie a prato migliorato<br><b>(Mulching)</b>                             |
| Novembre      | Concimazione                   | Distribuzione di copertura di concimi organo-minerali  |
| Dicembre      | Trinciatura/pascolamento ovino | Trinciatura meccanica e/o manuale o pascolo ovino controllato dell'intera superficie a prato migliorato<br><b>(Mulching)</b> |
| Gennaio       | Trinciatura/pascolamento ovino | Trinciatura meccanica e/o manuale o pascolo ovino  |

|          |                                |   |
|----------|--------------------------------|---|
|          |                                | controllato dell'intera superficie<br>a prato migliorato<br><b>(Mulching)</b>   |
| Febbraio | Trinciatura/pascolamento ovino | Trinciatura meccanica e/o<br>manuale o pascolo ovino<br>controllato dell'intera superficie<br>a prato migliorato<br><b>(Mulching)</b> |
| Marzo    | Trinciatura/pascolamento ovino | Trinciatura meccanica e/o<br>manuale o pascolo ovino<br>controllato dell'intera superficie<br>a prato migliorato<br><b>(Mulching)</b> |
| Aprile   | Trinciatura/pascolamento ovino | Trinciatura meccanica e/o<br>manuale o pascolo ovino<br>controllato dell'intera superficie<br>a prato migliorato<br><b>(Mulching)</b> |

L'azione di miglioramento diretta della fertilità del suolo, in un orizzonte temporale di medio periodo, si raggiungerà attuando due tecniche agronomiche fondamentali. Da un lato, nella composizione delle essenze costituenti il miscuglio da seminare (insieme dei semi costituenti la composizione specie specifica delle piante) per l'ottenimento del prato permanente polifita si sceglieranno uno specifico miscuglio composto da leguminose e graminacee perenni che consente un uso per tagli e per pascolo. In linea generale il miscuglio sarà composto per il 60% da leguminose e per il 40% da graminacee.

Il miscuglio nelle singole specie (Es Trifolium, Lolium, Vicia, Avena, Tricolsegale, etc) sarà sito specifico e scaturirà dalla verifica dei parametri caratterizzanti il contesto di intervento e principalmente: ph, struttura del terreno, disponibilità idrica.

In particolare si ricorrerà all'uso di miscugli che sono sottoposti a concitura con rizobi specifici alle caratteristiche chimico-fisiche riscontrate dal monitoraggio pedologico (cfr. par. 3.4).

Un ruolo fondamentale per gli obiettivi agronomici di medio e lungo periodo lo svolgeranno le leguminose, piante così dette miglioratrici della fertilità del suolo in quanto in grado di fissare per l'azione della simbiosi

radicale con i batteri azotofissatrici, l'azoto atmosferico nel suolo, a vantaggio diretto delle piante appartenenti alle graminacee (consociazione).



Figura 110 – noduli radicali causati dai rizobi su trifoglio (fonte fertiprado)

In particolare si provvederà all'inserimento di miscugli tra le piante leguminose componenti il miscuglio di semina la specie spontanea sarda, il *trifolium subterraneum* capace oltretutto di autoriseminarsi e che possedendo uno spiccato geocarpismo, contribuisce insieme alla copertura vegetale diventata "permanente", ad arrestare l'erosione superficiale.

Il programma di gestione agronomica vuole evidenziare che nel corso del tempo si avrà un graduale miglioramento della fertilità del suolo che progressivamente incrementerà, consentendo come è comprensibile un miglioramento agronomico e ambientale della superficie in oggetto.

In particolare il prato permanente aumenta la dotazione di acidi organici e altre sostanze (essudati) emesse dalle radici che portano ad un miglioramento della disponibilità e assorbimento di molti elementi minerali. Per questo motivo, nella realtà pratica, nell'inerbimento permanente si osserva una migliore resistenza delle piante a fenomeni di clorosi semplicemente passando dalla lavorazione al mantenimento del cotico erboso. I sinergici benefici della corretta attuazione e gestione agronomica della coltivazione del prato pascolo polifita permanente, porterà all'incremento della sostanza organica, esemplificata dall'immagine seguente.



## SOSTANZA ORGANICA

- L'inerbimento ha inoltre il pregio di aumentare il livello di sostanza organica



Figura 111 – Raffronto schematico prato pascolo polifita Vs seminativo (fonte fertiprado)

*Si evidenzia infine, ma non certo per ordine di importanza che la presenza di un cotico erboso continuativo durante tutto l'anno consente di garantire la carrabilità della superficie senza che la struttura del terreno possa essere danneggiata.*

*Il pascolamento ovino contribuirà a rendere più puntuale l'utilizzo della biomassa foraggera, anche nelle aree più prossime alle infrastrutture portanti dei pannelli.*

*Inoltre il rilascio delle feci ovine contribuirà ad un percorso alternativo rispetto all'apporto del mulching, che contribuirà all'aumento della dotazione in sostanza organica del terreno.*

### 5.5.9 Impatti cumulativi

Per quanto concerne gli impatti cumulativi si intende “accumulo di cambiamenti indotti dall'uomo nelle componenti ambientali di rilievo (VECs: Valued Environmental Components) attraverso lo spazio e il tempo. Tali impatti possono combinarsi in maniera additiva o interattiva” (H. Spaling, 1997).

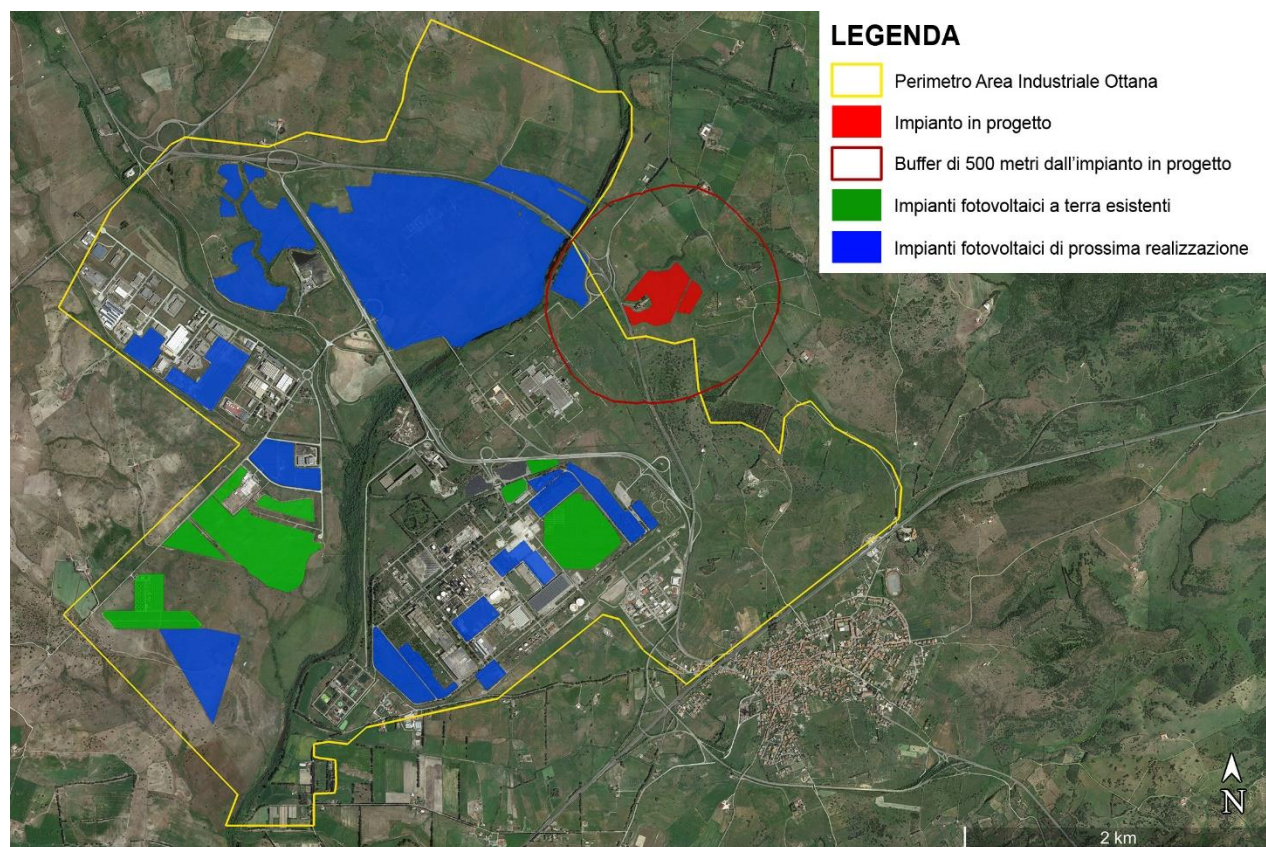
Gli impatti cumulativi di tipo additivo sono impatti dello stesso tipo che possono sommarsi e concorrere a superare valori di soglia che sono formalmente rispettati da ciascun progetto/intervento.

Gli impatti cumulativi di tipo interattivo possono invece essere distinti in sinergici o antagonisti a seconda che l'interazione tra gli impatti sia maggiore o minore della loro addizione.

L'area industriale di Ottana, tenuto conto della sua estensione, dell'idoneità sotto il profilo normativo, morfologico, climatico e della disponibilità di aree libere, è interessata negli ultimi anni da interventi e proposte progettuali aventi per oggetto impianti fotovoltaici a terra. Alcuni impianti sono già stati realizzati e altri sono in fase di autorizzazione o sono già stati autorizzati ma non ancora realizzati.

L'occupazione continua di suolo data da impianti fotovoltaici può incidere su aspetti di permeabilità del suolo e conseguentemente sulla regimazione delle acque; il cumulo di impianti può incidere altresì sulla percezione delle caratteristiche del paesaggio in maniera negativa. Relativamente agli effetti sul paesaggio e sul suolo; gli effetti generati dagli impianti fotovoltaici sono più significativi e se cumulati sono di tipo interattivo antagonista.

Tenuto conto della geografia di interventi, comunque in continua evoluzione per i motivi sopra citati, si è provveduto a valutare gli impatti cumulativi relativi alla realizzazione di impianti fotovoltaici che ricadono all'interno di un buffer di 500 metri.



**Figura 112** – Analisi del cumulo dell'area in progetto e degli impianti ricadenti nel buffer di 500 m

Come si evince dall'analisi dell'intervisibilità affrontata per l'impatto sul paesaggio, l'impianto non è visibile dai punti di pregio contesto in cui si inserisce e per questo non acquisisce la visibilità di altri impianti presenti. Si rileva che l'impatto visivo di tipo cumulativo risulta essere **basso**.

### **Impatto**

L'impatto sulla componente cumulativa in fase di esercizio sarà:

- basso;
- reversibile a lungo termine, cioè in funzione della vita dell'impianto stesso;
- estensione limitata ai punti in cui risulta visibile la modifica apportata sulla visuale per l'inserimento dell'impianto.

#### **5.5.10 Impatti sulla componente socio-economica**

### **LIVELLO OCCUPAZIONALE**

Questo aspetto è stato esaminato sotto i seguenti punti di vista: domanda di lavoro/benefici economici e sociali per i comuni limitrofi ed in particolare per quello di Ottana, nel quale la diffusione degli impianti di produzione di energia da fonti rinnovabili funge da attivatore e stimolatore per lo sviluppo e la crescita di attività legate al settore impiantistico e manutentivo.

In **fase di costruzione** si determina un buon incremento occupazionale (24 unità per circa 6 mesi) del personale impiegato dalla costruzione delle opere e del relativo indotto. Ciò si traduce in un impatto positivo diretto sull'occupazione, e sull'"economia locale" e indiretto su "relazioni sociali", in quanto quest'ultima componente risulta correlata alle prime due, per quanto attiene la vita sociale e il benessere psichico dei lavoratori.

In **fase di esercizio**, valutata per circa 25-30 anni, è prevista l'occupazione di 2-10 unità: personale tecnico, operai manutentori e sorveglianza.

### **Impatto**

L'impatto in fase di costruzione e di esercizio sull'economia dell'area sarà:

- positivo, sia sulla struttura sociale e relazionale e sul contesto socio-economico sia in termini di possibile incremento di reddito;



- reversibile a lungo termine in quanto l'orizzonte temporale è limitato al periodo di funzionamento dell'impianto;
- locale.

### 5.5.11 Riepilogo degli impatti

| COMPONENTE                    |                                       | IMPATTO   |
|-------------------------------|---------------------------------------|---|
| ATMOSFERA                     | Produzione di polveri                 | <b>SENZA MITIGAZIONI</b><br>Negativo<br>Reversibile a breve termine<br>Locale           |
|                               |                                       | <b>CON MITIGAZIONI</b><br>Negativo ma moderato<br>Reversibile a breve termine<br>Locale |
|                               | Emissioni climalteranti               | Positivo<br>Reversibile a lungo termine<br>Globale                                      |
| ACUSTICO                      | Rumore                                | Negativo<br>Reversibile a breve termine<br>Locale                                       |
| GEOLOGIA<br>E<br>IDROGEOLOGIA | Assetto idro-geomorfologico           | Non significativo   |
| SUOLO                         | Caratteristiche del suolo             | Positivo<br>Reversibile a medio termine<br>Locale                                       |
| COMPONENTI BIOTICHE           | Flora                                 | Negativo ma non critico - moderato<br>Reversibile a breve termine<br>Locale             |
|                               | Fauna                                 | <b>SENZA MITIGAZIONI</b><br>Non critico<br>Reversibile a breve termine<br>Locale        |
|                               |                                       | <b>CON MITIGAZIONI</b><br>Non critico   |
|                               |                                       | Non significativo   |
| PAESAGGIO                     | Percezione e morfologia del paesaggio | <b>SENZA MITIGAZIONI</b><br>Basso<br>Reversibile a lungo termine<br>Locale              |
|                               |                                       | <b>CON MITIGAZIONI</b><br>Basso - Migliorato  |
|                               |                                       |   |
|                               | Consumo delle risorse                 | Compatibile e positivo<br>Reversibile a lungo termine<br>Ampio                          |

|                |   |  |
|----------------|---|--|
| RIFIUTI        | Produzione di rifiuti                         | <b>SENZA MITIGAZIONI</b>                                   |
|                |   | Negativo<br>Irreversibile<br>Locale                        |
|                |   | <b>CON MITIGAZIONI</b>                                     |
|                |   | Negativo - Migliorato                                      |
| SALUTE         | Salute pubblica – emissioni elettromagnetiche | Non significativo<br>Reversibile a lungo termine<br>Locale |
| CUMULATIVO     | Impatto cumulativo                            | Non significativo<br>Reversibile a lungo termine<br>Locale |
| SOCIO-ECONOMIA | Livello occupazionale                         | Positivo<br>Reversibile a lungo termine<br>Locale          |

**Tabella di sintesi SPA**



## **6 Analisi delle alternative**

La valutazione delle alternative si pone come momento in cui vengono presentate e valutate le motivazioni che hanno portato alla scelta di localizzazione, della tecnologia e del layout di impianto, incluso l'alternativa "0", cioè quella di non realizzazione del progetto.

### **6.1 Alternative di localizzazione**

La scelta localizzativa è stata supportata da diversi fattori:

- dalle indicazioni del D.Lgs 199/2021 e della D.G.R. 59/90 del 27 novembre 2020 che individuano rispettivamente i requisiti delle aree idonee e localizzano le aree non idonee all'installazione di impianti alimentati da fonti energetiche rinnovabili;
- dagli indirizzi progettuali di cui al PEARS;
- dall'ottima esposizione per un rendimento efficiente dell'impianto;
- dalla morfologia del terreno, che riduce notevolmente la movimentazione di terra;
- dalla la facilità di accesso e cantierizzazione;
- dalla facilità di connessione alla linea elettrica per l'immissione in rete dell'energia prodotta.

Alla luce di queste considerazioni le scelte localizzative risultano ottimizzate rispetto ad aspetti programmatici, agli indirizzi disposti in sede nazionale e a considerazioni di natura tecnica; relativamente alla normativa regionale risultano adeguate, solo a seguito degli approfondimenti di cui al presente Studio.

### **6.2 Alternative progettuali e di layout**

La principale invariante considerata nella progettazione dell'impianto fotovoltaico in oggetto è rappresentata dalla massimizzazione della produzione energetica.

Un' alternativa progettuale è offerta dalle diverse possibilità di fissaggio dei moduli al terreno. A tal proposito la soluzione prevista rappresenta quella con il minor impatto sulla componente suolo in quanto non comporta l'utilizzo di pesi morti in calcestruzzo, né di fondazioni, ma si configura come una semplice infissione di pali nel terreno. In questo modo le opere di scavo e sbancamento saranno limitate. La soluzione prevista presenta dei riflessi nella fase di dismissione dell'impianto per via della facilità di recupero delle strutture utilizzate.

### **6.3 Alternative tecnologiche**

La tecnologia del pannello fotovoltaico si può distinguere nei seguenti tipi:

- Pannelli di silicio cristallino
- Pannelli in film sottile

### **Pannelli in silicio cristallino**

I pannelli in silicio cristallino sono attualmente i più utilizzati negli impianti installati e si suddividono in due categorie:

- monocristallino: omogeneo a cristallo singolo, sono prodotti da cristallo di silicio di elevata purezza. Il lingotto di silicio monocristallino è di forma cilindrica del diametro di 13-20 cm e 200 cm di lunghezza, ottenuto per accrescimento di un cristallo filiforme in lenta rotazione. Successivamente, tale cilindro viene opportunamente suddiviso in wafer dello spessore di 200-250 µm e la superficie superiore viene trattata producendo dei microsolchi aventi lo scopo di minimizzare le perdite per riflessione.

Il vantaggio principale di queste celle è il rendimento, cui si associa una durata elevata ed il mantenimento delle caratteristiche nel tempo (la maggior parte dei costruttori garantisce il pannello per 25-30 anni con una perdita di efficienza a fine vita del 13-15% rispetto al valore nominale all'installazione). I pannelli realizzati con tale tecnologia sono caratterizzati usualmente da un'omogenea colorazione blu scuro (Il colore blu scuro è dovuto al rivestimento antiriflettente di ossido di titanio, atto a favorire la captazione della radiazione solare).

**I pannelli utilizzati nel progetto hanno un rendimento superiore al 21,6%.**

- policristallino: in cui i cristalli che compongono le celle si aggregano tra loro con forma ed orientamenti diversi. Le iridescenze tipiche delle celle in silicio policristallino sono infatti dovute al diverso orientamento dei cristalli ed il conseguente diverso comportamento nei confronti della luce.

Il lingotto di silicio policristallino è ottenuto mediante un processo di fusione e colato in un contenitore a forma di parallelepipedo. I wafer che si ottengono presentano forma squadrata e caratteristiche striature con spessore di 180-300 µm. Il rendimento è inferiore al monocristallino, ma anche il prezzo. La durata è comunque elevata (paragonabile al monocristallino) ed anche il mantenimento della prestazione nel tempo iniziale (85% del rendimento dopo 20 anni).

Le celle con tale tecnologia sono riconoscibili dall'aspetto superficiale in cui si intravedono i grani cristallini.

Il mercato è oggi dominato dalla tecnologia al silicio cristallino, che rappresenta circa il 90% del mercato. Tale tecnologia è matura sia in termini di rendimento ottenibile che di costi di produzione e si ritiene che

continuerà a dominare il mercato nel breve-medio periodo. Sono solo previsti miglioramenti contenuti in termini di efficienza ed una possibile riduzione dei costi legata all'introduzione nei processi industriali di wafer più grandi e sottili e all'economia di scala. Inoltre l'industria fotovoltaica basata su tale tecnologia utilizza il surplus di silicio destinato all'industria elettronica ma, a causa del costante sviluppo di quest'ultima e della crescita esponenziale della produzione fotovoltaica al tasso medio del 40% negli ultimi anni, diviene difficoltosa la reperibilità di materia prima sul mercato destinata al mercato fotovoltaico.

### **Pannelli in film sottile**

Le celle a film sottile sono composte da materiale semiconduttore depositato, generalmente come miscela di gas, su supporti come vetro, polimeri, alluminio che danno consistenza fisica alla miscela.

Lo strato del film semiconduttore è di pochi micron, rispetto alle celle a silicio cristallino che hanno uno spessore di centinaia di micron. Pertanto il risparmio di materiale è notevole e la possibilità di avere un supporto flessibile amplifica il campo di applicazione delle celle a film sottile.

I materiali utilizzati sono:

- silicio amorfo
- CdTeS (telluro di cadmio-solfuro di cadmio)
- GaAs (arseniuro di gallio)
- CIS, CIGS, CIGSS (leghe a base di seleniuro doppio di rame e iridio).

Il silicio amorfo (sigla a-Si) depositato in film su un supporto (es. alluminio) rappresenta l'opportunità di avere il fotovoltaico a costi ridotti rispetto al silicio cristallino, ma le celle hanno rese che tendono decisamente a peggiorare nel tempo. Il silicio amorfo può anche essere "spruzzato" su un sottile foglio in materiale plastico o flessibile. È utilizzato soprattutto quando serve ridurre al massimo il peso del pannello ed adattarsi alle superfici curve.

La resa (5-6%) è molto bassa a causa delle molteplici resistenze che gli elettroni devono superare nel loro flusso. Anche in tal caso le celle tendono a peggiorare le proprie prestazioni nel tempo. Un'interessante applicazione di tale tecnologia è quella che combina uno strato di silicio amorfo con uno o più strati di silicio cristallino in multigiunzione; grazie alla separazione dello spettro solare, ogni giunzione posizionata in sequenza lavora in maniera ottimale e garantisce livelli superiori in termini sia di efficienza che di garanzia di durata. Le celle solari CdTeS sono composte da uno strato P (CdTe) e uno strato N (CdS) che formano una eterogiunzione P-N. La cella CdTeS ha efficienze maggiori rispetto a quelle in silicio amorfo: 10- 11% per prodotti industriali (15.8% in prove di laboratorio). Nella produzione su larga scala della tecnologia CdTeS si presenta il problema ambientale del composto CdTe contenuto nella cella, il quale, non essendo solubile



in acqua e più stabile di altri composti contenenti cadmio, può diventare un problema se non correttamente riciclato o utilizzato. La tecnologia GaAs è attualmente la più interessante dal punto di vista dell'efficienza ottenuta, superiore al 25-30%, ma la produzione di tali celle è limitata dagli elevati costi e dalla scarsità del materiale, utilizzato in prevalenza nell'industria dei "semiconduttori ad alta velocità di commutazione" e dell'optoelettronica. Infatti la tecnologia GaAs viene utilizzata principalmente per applicazioni spaziali, dove sono importanti pesi e dimensioni ridotte.

Un pannello fotovoltaico produce tanta più energia quanto più viene illuminato dal sole. In particolare, la produzione del pannello è massima quando i raggi del sole lo colpiscono perpendicolarmente, quindi con un angolo di 90°. Per quanto riguarda l'orientamento di un pannello, quello ottimale è in direzione sud, in quanto permette di ottenere il massimo grado di incidenza dei raggi solari, che hanno moto est-ovest simmetrico rispetto al Sud. Per quanto riguarda invece l'angolo di inclinazione del pannello rispetto all'orizzontale (angolo di tilt) per le latitudini italiane l'ottimale risulta essere dai 29° (Sud Italia) ai 36° (Nord Italia). Infatti questa è l'altezza media del Sole sull'orizzonte durante la giornata e durante l'anno.

Gli impianti fotovoltaici possono però avere i pannelli posizionati in modo fisso (con un orientamento ed una inclinazione che permetta di ottenere durante il giorno e durante l'anno un angolo di incidenza con valore più alto possibile), oppure un pannello "mobile" orientato costantemente verso il sole (in modo da rendere sempre massimo l'angolo di incidenza dei raggi solari con la superficie del pannello).

Parliamo quindi dei cosiddetti inseguitori solari: i pannelli si muovono seguendo il moto apparente del sole da est a ovest, tramite motori pilotati da un minicomputer.

Gli inseguitori solari vengono suddivisi in base a:

- Numero di gradi di libertà offerti al pannello che ospitano;
- Alimentazione fornita al meccanismo di orientamento;
- Tipologia di comando elettronico.

Il movimento può avvenire su due assi (variazione dell'orientamento e dell'inclinazione rispetto all'orizzontale) oppure su un asse solo. In un inseguitore il movimento può avvenire sul solo asse verticale (inseguitori di azimuth) oppure su quello orizzontale (inseguitori di tilt). A seconda dei movimenti previsti si parla quindi di inseguitore biassiale o monoassiale.

Attualmente, quindi, esistono in commercio due differenti tipologie di inseguitori:

- inseguitori ad un asse (monoassiali): il sole viene “inseguito” esclusivamente o nel suo movimento giornaliero (est/ovest, azimuth) o nel suo movimento stagionale (nord/sud, tilt). Rispetto a un impianto fisso realizzato con gli stessi componenti e nello stesso sito, l’incremento della produttività del sistema su scala annua si può stimare dal +5% (in caso di movimentazione sul tilt) al +25% (in caso di movimentazione sull’azimut)
- inseguitori a due assi: qui l’inseguimento del Sole avviene sia sull’asse orizzontale in direzione est-ovest (azimut) sia su quello verticale in direzione nord-sud (tilt). Rispetto alla realizzazione su strutture fisse l’incremento di produttività è del 35-40% su scala annua, con picchi che possono raggiungere il 45-50% con le condizioni ottimali del periodo estivo.

Nel caso dell’impianto fotovoltaico da costruirsi si è optato per la massimizzazione della potenza di impianto in relazione alla superficie disponibile. Per questo progetto la scelta tecnologica dei moduli è caduta sul tipo in silicio monocristallino e sul sistema di inseguimento solare monoassiale di azimuth autoalimentato che grazie ad un algoritmo è in grado di seguire con precisione la posizione del sole nell’arco della giornata, andando ad aumentare le ore di irraggiamento diretto in impianti di produzione dell’energia da fonte fotovoltaica. Questa tecnologia permette di avere sostanziali incrementi di produttività tali da giustificare i costi di investimento iniziale superiori.

#### **6.4 Alternativa “zero”**

Le considerazioni circa la possibilità di non realizzazione dell’opera – alternativa “zero” – permettono di immaginare il perpetuarsi delle condizioni attuali di utilizzo delle aree prescelte.

In caso di mancata realizzazione dell’opera lo stato attuale delle aree verrà mantenuto a seminativo o pascolo.

L’introduzione dell’impianto conferma l’utilizzo agro-pastorale ma lo migliora in termini di pratiche agronomiche e di rendimento. Le attività in essere vengono inoltre integrate dalla produzione fotovoltaica. Lo scenario generato dall’alternativa “0” impone inoltre ulteriori considerazioni circa la mancata creazione di nuove opportunità occupazionali sia a breve che a lungo termine legate alla realizzazione e gestione/manutenzione dell’impianto in esercizio.

La realizzazione dell’impianto, pur non prevedendo grandi regimi occupazionali, permetterà l’occupazione di 2-10 unità lavorative a tempo indeterminato destinati alla manutenzione, alla pulizia dei pannelli, alla gestione del verde e alla sorveglianza dell’impianto, inoltre non è trascurabile l’indotto generato in fase di costruzione che permetterà l’impiego di circa 24 unità per un tempo di circa 6 mesi.

In ultima analisi, ma di notevole importanza, lo scenario dell’alternativa “zero” impedirebbe la realizzazione di un impianto di produzione di energie alternative in grado di apportare un sicuro beneficio ambientale globale in termini di riduzione di emissioni climalteranti e di consumo di risorse non rinnovabili.