

# Comune di Tula

(Provincia di Sassari)

## **Valutazione delle Incidenze Ambientali (V.Inc.A.) relative al progetto “Interventi per il superamento delle problematiche idrauliche del canale coperto 20IR139/G1 - Riu Tula”**

**Lithos S.r.l.** - Via Municipale, 92 - Tissi (SS) - tel. 0792678014 - cell. 3463514050 - e-mail [geo.lithos@gmail.com](mailto:geo.lithos@gmail.com)

Tavola:

**A\_01**

Elaborato:

Relazione

Pratica:

---

Revisione:

---

Data:

Mag. 2021

Committente:

Amministrazione Comunale di Tula

Consulenza:

Dott. Geol. Alessandro Muscas

R.U.P.:

Dott. Agr. Marco Spano

Collaboratore:

Dott. Geol. Stefano Cuccuru

## Sommario

1.	Introduzione .....	2
2.	Riferimenti normativi e bibliografia citata .....	3
3.	Alternative proposte .....	5
4.	Descrizione e finalità dell'intervento.....	6
5.	Area di intervento e contesto ambientale .....	8
5.1	Inquadramento geografico .....	8
5.2	Inquadramento geologico - stratigrafico .....	9
5.3	Inquadramento geomorfologico .....	12
5.4	Inquadramento pedologico .....	13
5.5	Inquadramento idrogeologico .....	14
5.6	Inquadramento climatico .....	16
5.7	Inquadramento vegetazionale .....	17
5.8	Inquadramento faunistico .....	18
6.	Aree protette .....	20
6.1	Premessa .....	20
6.1	SIC .....	21
6.2	ZPS .....	27
7.	Minacce e pressioni attuali.....	34
8.	Effetti degli interventi sulle componenti ambientali.....	35
8.1	Premessa .....	35
8.1	Aria.....	35
8.2	Rumore .....	35
8.3	Acqua .....	35
8.4	Suolo .....	36
8.5	Habitat .....	36
8.6	Vegetazione .....	36
8.7	Fauna .....	37
8.8	Salute dei cittadini .....	37
8.9	Tavola di sintesi delle interferenze sulle componenti ambientali.....	38
9.	Quadro di sintesi delle azioni e delle incidenze .....	39
10.	Misure di mitigazione e compensazione previsti .....	40
11.	Conclusioni .....	41

## 1. Introduzione

Il presente elaborato illustra lo studio della Valutazione delle Incidenze Ambientali (V.Inc.A.) relative al progetto **"Interventi per il superamento delle problematiche idrauliche del canale coperto 20IR139/G1 - Rio Tula"** di Tula. Gli interventi in progetto si rendono necessari a causa della presenza all'interno dell'abitato di Tula di una porzione tombata del Rio di Tula. Il rischio idraulico è elevato a causa della capacità di trasporto del canale *"inferiore a quella che sarebbe necessaria in base ai criteri previsti dal Piano di Assetto Idrogeologico<sup>1</sup>, con la conseguenza che in caso di eventi di piena con tempi di ritorno di 50 anni o superiori, si verificherebbero allagamenti e pericolosi funzionamenti in pressione"*<sup>2</sup>, come già accaduto con un evento infausto negli anni '70 in cui persero la vita 2 persone.

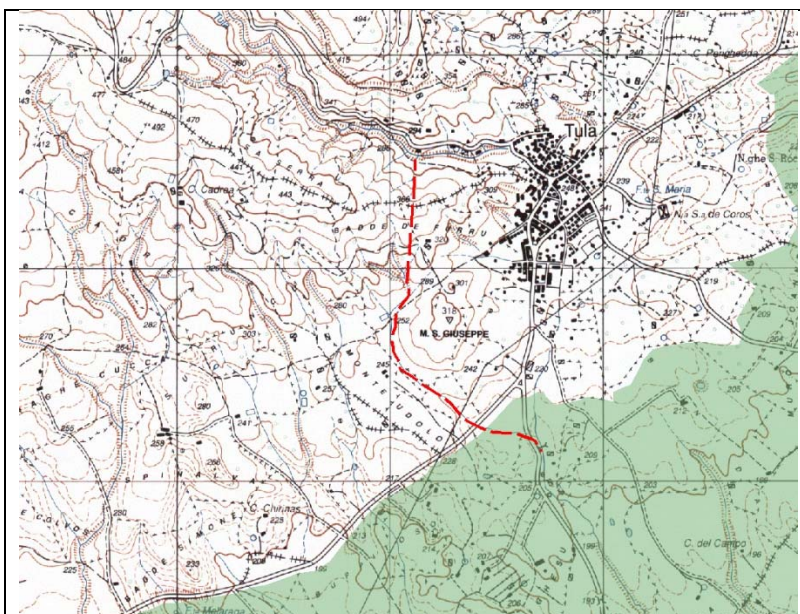
Il recepimento delle Direttive 92/43/CEE "Habitat" e Direttiva 79/409/CEE "Uccelli" (abrogata e sostituita dalla 2009/147/CE) da parte dell'Italia ha introdotto l'obbligatorietà della procedura per la Valutazione di Incidenza per ogni piano, progetto o attività, con incidenza significativa su un sito "Natura 2000", indipendentemente dalla tipologia e dal limite dimensionale. Nello specifico, la procedura stabilisce che ogni piano o progetto che interessi un sito Natura 2000, debba essere accompagnato da uno **studio di incidenza ambientale**, per valutare gli effetti che il piano, progetto o attività possa avere sul sito "Natura 2000", tenuto conto degli obiettivi di conservazione dello stesso, come da indicazioni del DPR 357/97 e della guida metodologica *"assessment of plans and projects significantly affecting Natura 2000 sites (...)"*<sup>3</sup>

La Valutazione delle Incidenze Ambientali è quindi in questo caso necessaria in quanto una parte dell'area di intervento ricade all'interno di due zone di protezione ambientali quali:

- il SIC *"Campo di Ozieri e pianure comprese tra Tula e Oschiri"* (ITB011113);
- la ZPS *"Piana di Ozieri, Mores, Ardara, Tula e Oschiri"* (ITB013048).

Lo studio valuterà inoltre le eventuali interferenze indirette col vicino:

- SIC *"Monte Limbara"* (ITB011109).



**Fig. 1: Opera in progetto (tratteggio rosso). Limiti SIC (ITB011113) e ZPS (ITB013048). Topografia su base IGM, ritaglio non in scala**

<sup>1</sup> P.A.I.: Piano Assetto Idrogeologico della Regione Autonoma della Sardegna (PAI), ai sensi della L. 183/1989, del D.L. 180/98 convertito in L. n. 267/98, modificato dalla L. 226/99, redatto nel Giugno 2003 e aggiornato con D.G.R. n. 54/33 del 30 Dicembre 2004 e ss. mm. li.

<sup>2</sup> Progetto di fattibilità tecnico-economica: "Interventi per il superamento delle problematiche idrauliche del canale coperto 20IR139/G1 - Rio Tula". Ing. Cambula F. Comune di Tula.

<sup>3</sup> *Assessment of plans and projects significantly affecting Natura 2000 sites. Methodological guidance on the provisions of Article 6 (3) and (4) of the Habitats Directive 92/43/EEC*. redatta dalla Oxford Brookes University per conto della Commissione Europea DG Ambiente

## 2. Riferimenti normativi e bibliografia citata

- Direttiva UE 2 aprile 1979, n.79/409/CEE (Direttiva "Uccelli").
- Direttiva UE 21 maggio 1992, n.92/43/CEE (Direttiva "Habitat").
- Direttiva UE 30 novembre 2009, n. 2009/147/CE.
- L. n.157/1992.
- D.P.R. n.357 dell'8 settembre 1997 e ss. mm. ii.
- D.P.R. 12 marzo 2003 n.120/2003 "Regolamento recante modifiche ed integrazioni al decreto del Presidente della Repubblica 8 settembre 1997, n. 357.
- Regione Sardegna. L.R. 23/1998 e ss. mm. ii.
- Norme Tecniche di Costruzione (NTC) 2018, D.M. 17/05/2018.
- Art. 143 del D.lgs n.42/2004.
- Assessment of plans and projects significantly affecting Natura 2000 sites. Methodological guidance on the provisions of Article 6 (3) and (4) of the Habitats Directive 92/43/EEC". redatta dalla Oxford Brookes University per conto della Commissione Europea DG Ambiente.
- Regione Sardegna. Piano Assetto Idrogeologico della Regione Autonoma della Sardegna (PAI), ai sensi della L. 183/1989, del D.L. 180/98 convertito in L. n. 267/98, modificato dalla L. 226/99, redatto nel Giugno 2003 e aggiornato con D.G.R. n. 54/33 del 30 Dicembre 2004 e ss. mm. li.
- Regione Sardegna. Piano Tutela Acque, monografia U.I.O. Coghinas. DGR n. 14/16 del 4 aprile 2006
- Regione Sardegna. Piano Paesaggistico Regionale. Artt. 17 e 18 delle Norme Tecniche di Attuazione del PPR.
- Piano di gestione del SIC "Campo di Ozieri e pianure comprese tra Tula e Oschiri" (ITB011113).
- Piano di gestione della ZPS "Piana di Ozieri, Mores, Ardara, Tula e Oschiri" (ITB013048).
- Comune di Tula. Progetto di fattibilità tecnico-economica: "Interventi per il superamento delle problematiche idrauliche del canale coperto 20IR139/G1 - Rio Tula". Ing. Cambula F..
- Arrigoni P.V., (1968). Fitoclimatologia della Sardegna. Webbia, 23 (1): 1-100.
- Aru A., Baldaccini P., Delogu G., Dessena M.A., Madrau S., Melis R.T., Vacca A., Vacca S. (1990). Carta dei suoli della Sardegna 1:250 000.
- Bagella S., Caria M.C. (2012). Diversity and ecological characteristics of vascular flora in Mediterranean temporary pools. C. R. Biol., 335(1): 69-76.
- Calvia G., Urbani M. (2007). Notule alla checklist della flora vascolare italiana, 4: 1413-1417. Inform. Bot. Ital., 39(2): 434-435. e Urbani, 2007.

- Canu S., Rosati L., Fiori M., Motroni A., Filigheddu R., Farris E. (2014).. Bioclimatic map of Sardinia (Italy). *Journal of Maps*, 11 (5), 711-718.
- Caria M.C., Bagella S., Calvia G., Mascia F., Pilotto A., Pisanu S., Bacchetta G. (2013). *Marsilea strigosa* Wild. *Informatore Botanico Italiano*, 45 (1) 115-193.
- Carmignani L., Conti P., Cornamusini G., Meccheri M. (2004). The Internal Northern Apennines, the Northern Tyrrhenian sea and the Sardinia-Corsica block. Special Volume of the Italian Geological Society for the IGC 32, Florence 2004.
- Carmignani L., Oggiano G., Barca S., Conti P., Salvadori I., Eltrudis A., Funedda A., Pasci S. (2001). *Geologia della Sardegna, Note illustrative della Carta Geologica della Sardegna alla scala 1:200 000. Mem. Descr. Carta Geologica d'Italia, Serv. Geol. It., 60; 283 pp. Ist. Poligr. Zecca dello Stato, Roma.*
- Carmignani L., Oggiano G., Barca S., Conti P., Salvadori I., Eltrudis A., Funedda A., Pasci S. (2001). *Geologia della Sardegna, Note illustrative della Carta Geologica della Sardegna alla scala 1:200 000. Mem. Descr. Carta Geologica d'Italia, Serv. Geol. It., 60; 283 pp. Ist. Poligr. Zecca dello Stato, Roma.*
- Carmignani L., Oggiano G., Funedda A., Conti P., Pasci S. (2016). The geological map of Sardinia (Italy) at 1:250,000 scale". *Journal of Maps*, 12, 826-835.
- Carmignani L., Oggiano G., Funedda A., Conti P., Pasci S. (2016). The geological map of Sardinia (Italy) at 1:250,000 scale". *Journal of Maps*, 12, 826-835.
- Funedda A., Oggiano G., Pasci S. (2000). The Logudoro basin: a key area for the tertiary tectono-sedimentary evolution of North Sardinia. *Bollettino della Società Geologica Italiana*, 119, 31-38.
- Oggiano G., Pasci S., Funedda A. (1995). Il bacino di Chilivani – Berchidda: un esempio di struttura transtensiva. Possibili relazioni con la geodinamica cenozoica del Mediterraneo occidentale. *Bollettino della Società Geologica Italiana*, 114, 465-475.
- Pecorini G. & Pomesano Cherchi A. (1969). Ricerche geologiche e biostratigrafiche sul Campidano meridionale (Sardegna). *Memorie della Società Geologica Italiana*, 8, 421-451.
- Rivas-Martinez S., Rivas-Saenz S., & Penas-Merino. (2011). Worldwide Bioclimatic classification system. *Global Geobotany*, 1, 1–638.
- Vardabasso S. (1962). Questioni paleogeografiche relative al Terziario antico della Sardegna. *Memorie della Società Geologica Italiana*, 3, 655-673.



### 3. Alternative proposte

Il problema idrogeologico dell'abitato di Tula è stato affrontato nella progettazione vagliando più soluzioni in grado di mitigare il rischio esistente precedentemente esposto.

Lo stesso progetto "Interventi per il superamento delle problematiche idrauliche del canale coperto 20IR139/G1 - Rio Tula<sup>4</sup>" di Tula, congiunto a tale studio, analizza 4 possibili soluzioni risolutive al problema, utilizzate anche nel presente studio al fine di valutarne dal punto di vista ambientale i benefici attesi e le eventuali incidenze ambientali.

A fronte della problematica di rischio idraulico presente per l'abitato di Tula, sono state proposte le seguenti alternative di intervento:

**Soluzione A:** evitare per quanto possibile la sola costruzione di una nuova linea di deflusso tombata, ma associare ad un eventuale incremento di sezione, la realizzazione di tratti completamente a cielo aperto;

**Soluzione B:** realizzare eventuali aree di laminazione a monte del tratto tombato;

**Soluzione C:** valutare soluzioni che in caso di piena prevedano di evitare l'ingresso delle acque del Rio Tula nel centro edificato, realizzando quindi nuove linee di deflusso esterne all'abitato;

**Soluzione D:** perseguire l'obiettivo di messa in sicurezza o almeno mitigazione del rischio idraulico con l'attuazione di una combinazione di azioni.



Fig. 2: Soluzioni adottate in altre realtà per limitare il funzionamento in pressione di tratti tombati. Monterosso (Liguria).

Nel progetto relativo alla presente relazione si è scelta la **Soluzione D** che comprende la **Soluzione C** e limitatamente la **Soluzione A**. È stata esclusa la **Soluzione B** per le ragioni che si esporranno.

Viceversa, la **Soluzione 0** (non intervenire) continuerebbe a mantenere l'elevato rischio idraulico per la popolazione dell'abitato di Tula. Tenuto conto quindi dell'inderogabilità della riduzione del rischio idraulico, l'opzione "0" non è stata presa in considerazione.

<sup>4</sup> Progetto di fattibilità tecnico-economica: "Interventi per il superamento delle problematiche idrauliche del canale coperto 20IR139/G1 - Rio Tula".  
Ing. Cambula F. Comune di Tula

## 4. Descrizione e finalità dell'intervento

Tenuto conto della problematica precedentemente esposta, la finalità dell'intervento in progetto è la messa in sicurezza dell'abitato di Tula dal rischio idraulico *"connesso alle piene del Rio Tula, che lo raggiunge con alveo inciso e adeguatamente sistemato ma che, proseguendo verso valle, lo attraversa in direzione Nord - Ovest e Sud - Est con un canale artificiale interrato. La capacità di trasporto del canale è inferiore a quella che sarebbe necessaria in base ai criteri previsti dal Piano di Assetto Idrogeologico, con la conseguenza che in caso di eventi di piena con tempi di ritorno di 50 anni o superiori si verificherebbero allagamenti e pericolosi funzionamenti in pressione"*<sup>5</sup>.

*"Per porre rimedio a tale criticità si prevede di intercettare le portate di piena eccezionale del Rio Tula, a monte dell'edificato, e di convogliarle verso il bacino idrografico del corso d'acqua noto con il nome di "Asta 120905", situato a Ovest del centro abitato", appartenente al reticolo idrografico minore e immissario dello stesso Rio Tula. "L'obiettivo sarebbe raggiunto mediante la realizzazione di un tratto in galleria e tramite il reticolo idrografico naturale di cui si prevede l'adeguamento della sezione nei tratti coinvolti dalle nuove portate, inclusi gli attraversamenti della viabilità interferente".*

Nello specifico, la galleria avrà sviluppo complessivo di 600 m. ed il relativo imbocco (situato a quota 276 m. s.l.m., a circa 430 m. a monte dell'attuale imbocco del canale tombato) sarà regolato attraverso la costruzione dell'opera di derivazione, costituita da manufatto in c.a. con funzione di sfioratore delle portate in eccesso, rispetto a quelle transitabili in condizioni ordinarie di esercizio nel canale tombato del Rio Tula.

Lo sbocco dalla galleria avverrà nel compluvio denominato "Asta 120905" tramite la costruzione a valle della galleria scolmatrice dell'opera di restituzione, costituita da un manufatto di raccordo in c.a. ed un bacino di espansione rivestito con scogliera di massi ciclopici, inclusi scavi, opere provvisorie, rinterri e ripristini ambientali.

Si prevede inoltre l'adeguamento della sezione del compluvio alle nuove portate di piena, mediante conformazione a sezione trapezoidale, con base di 3.00 m., altezza di 2.00 m. e sponde inclinate a 45 gradi, ed eventuale rivestimento delle sponde e/o del fondo, nei tratti soggetti a velocità elevate e erosione da parte delle correnti di piena, sino all'intersezione con la S.P. 2, per uno sviluppo di circa 1300 m.

Successivamente, a valle dell'attraversamento della S.P. n. 2, sarà necessario realizzare un tratto di connessione a cielo aperto con sezione rettangolare in calcestruzzo con termine in corrispondenza dell'intersezione con una strada comunale; a valle di essa avverrà la confluenza nel Rio Tula di cui si prevede la sistemazione con adeguamento della sezione trasversale per un tratto di circa 200 m.; la sezione prevista avrà forma trapezoidale, con base di larghezza 3.00 m, altezza di 3.00 m e sponde inclinate a 45 gradi.

Tali interventi garantiranno il reflusso regolare ed impediranno la formazione di rigurgiti verso monte.

Tutti gli attraversamenti della viabilità sui corsi d'acqua oggetto di intervento, S.P. 103, S.P. 2 e strada comunale, saranno adeguati al nuovo regime di portate, mediante la demolizione di quelli esistenti e la ricostruzione con nuove strutture scatolari in grado di rispettare le norme vigenti in materia di franchi di sicurezza idraulica e le NTC 2018<sup>6</sup>.

<sup>5</sup> Progetto di fattibilità tecnico-economica: "Interventi per il superamento delle problematiche idrauliche del canale coperto 20IR139/G1 - Rio Tula". Ing. Cambula F. Comune di Tula.

<sup>6</sup> Norme Tecniche di Costruzione (NTC) 2018, D.M. 17/05/2018

Con le opere suddette sarà possibile evitare che le portate di piena per i tempi di ritorno di 50, 100, 200 e 500 anni attraversino il centro abitato che pertanto sarà libero da aree idraulicamente pericolose e da considerarsi sicuro rispetto al rischio idraulico valutato come previsto dal PAI.

L'attuale canale artificiale potrà mantenere la funzionalità per le portate ordinarie con tempi di ritorno inferiori a 50 anni. In ogni caso sarebbe importante effettuarne la riqualificazione mediante interventi strutturali che abbiano lo scopo di realizzare aperture eliminando parzialmente la copertura in calcestruzzo o sostituendola con griglie carrabili, in acciaio zincato a caldo, permeabili al passaggio dell'acqua ed utili ad evitare il funzionamento in pressione (vedi Fig. 2).



Fig. 3: Ubicazione dell'opera in progetto su base foto aerea (volo 2006 RAS). Ritaglio non in scala



## 5. Area di intervento e contesto ambientale

### 5.1 Inquadramento geografico

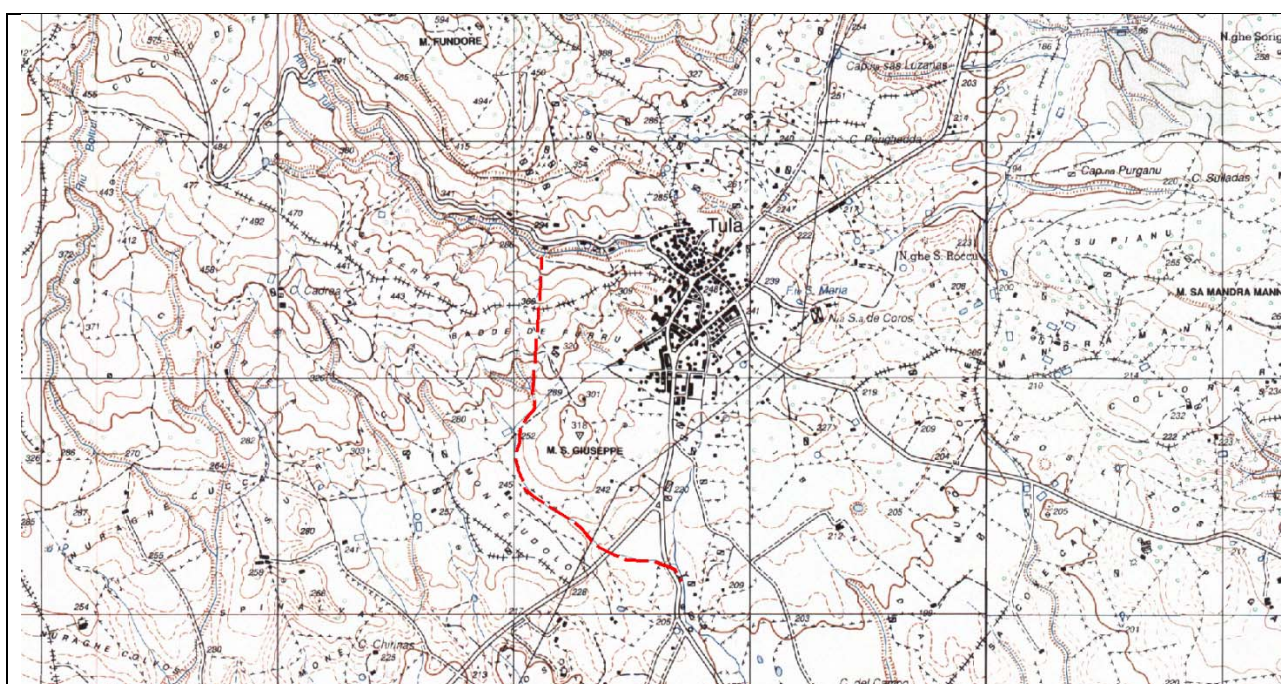
L'area di intervento è situata subito a ovest dell'abitato di Tula, un piccolo comune della Sardegna centro-settentrionale di 1572 abitanti<sup>7</sup>, principalmente concentrati nell'omonimo centro abitato.

L'abitato è ubicato in posizione pedemontana tra la piana prospiciente il Lago Coghinas e i rilievi del Monte Sassu/Monte Fundore.

Dal punto di vista cartografico, l'area ricade nel foglio n. 460 - Sezione I "Tula" della Carta Topografica d'Italia I.G.M. del 1995 (scala 1: 25.000) e nella Sezione 460080 "Tula" della Carta Tecnica Regionale C.T.R. (scala 1: 10.000).



**Fig. 4: Posizione dell'abitato di Tula ai bordi settentrionali della piana ed in corrispondenza dell'impluvio del Rio di Tula. Vista verso NNW**



**Fig. 5: Ubicazione dell'intervento (in rosso) su base I.G.M. Ritaglio non in scala**

<sup>7</sup> Anagrafe Comune Tula, dati anno 2016



## 5.2 Inquadramento geologico - stratigrafico

L'elemento geologico-strutturale più importante che caratterizza l'area vasta è il bacino di *pull-apart* di Chilivani-Berchidda<sup>8</sup>, una struttura originatasi durante la fase compressiva dell'Eocene/Oligocene<sup>9</sup> lungo una fascia trascorrente attualmente orientata NE-SW a cui sono associate relative *mirror faults* e coniugate. Tale bacino è bordato a nord dagli alti strutturali di Monte Sassu/Limbara e a sud dai massicci del Monte Lerno/Monti di Buddusò; a ovest è in continuità con la fossa burdigaliana<sup>10 11</sup> connessa alla dinamica distensiva terziaria del Mediterraneo.

All'interno di questo quadro, l'area di studio è ubicata sul margine settentrionale del bacino di *pull-apart*, lungo la fascia trascorrente che mette in comunicazione gli alti strutturali di Monte Sassu/Monte Nieddu con la depressione strutturale.

La sequenza stratigrafica dell'area è caratterizzata, nel settore settentrionale, dall'affioramento del basamento metamorfico paleozoico, rappresentato da micascisti e paragneiss. Su tali metamorfiti, nei settori ribassati, poggiano le sequenze piroclastiche terziarie più o meno saldate fino a termini prettamente cineritici. Succede poi il ciclo sedimentario miocenico, rappresentato nell'area di studio dalla formazione sedimentaria di "Oppia Nuova"<sup>12</sup>, datata al Burdigaliano medio/superiore e caratterizzata da sabbie quarzo-feldspatiche e conglomerati eterometrici di ambiente da conoide alluvionale a fluvio-deltizio, costituiti da frammenti litici derivanti sia dallo smantellamento del basamento paleozoico che delle precedenti vulcaniti.

Come si può osservare nella sezione geologica in Fig. 10 la galleria scolmatrice si svilupperà all'interno delle metamorfiti.



Fig. 6: Micascisti in affioramento a monte dell'abitato di Tula



Fig. 7: Piroclastiti a matrice cineritica in affioramento

<sup>8</sup> Oggiano G., Pasci S., Funedda A. (1995). Il bacino di Chilivani – Berchidda: un esempio di struttura transtensiva. Possibili relazioni con la geodinamica cenozoica del Mediterraneo occidentale. *Bollettino della Società Geologica Italiana*, 114, 465-475.

<sup>9</sup> Carmignani L., Conti P., Cornamusini G., Meccheri M. (2004). The Internal Northern Apennines, the Northern Tyrrhenian sea and the Sardinia-Corsica block. *Special Volume of the Italian Geological Society for the IGC 32, Florence 2004*.

<sup>10</sup> Vardabasso S. (1962). Questioni paleogeografiche relative al Terziario antico della Sardegna. *Memorie della Società Geologica Italiana*, 3, 655-673

<sup>11</sup> Pecorini G. & Pomesano Cherchi A. (1969). Ricerche geologiche e biostratigrafiche sul Campidano meridionale (Sardegna). *Memorie della Società Geologica Italiana*, 8, 421-451.

<sup>12</sup> Funedda A., Oggiano G., Pasci S. (2000). The Logudoro basin: a key area for the tertiary tectono-sedimentary evolution of North Sardinia. *Bollettino della Società Geologica Italiana*, 119, 31-38

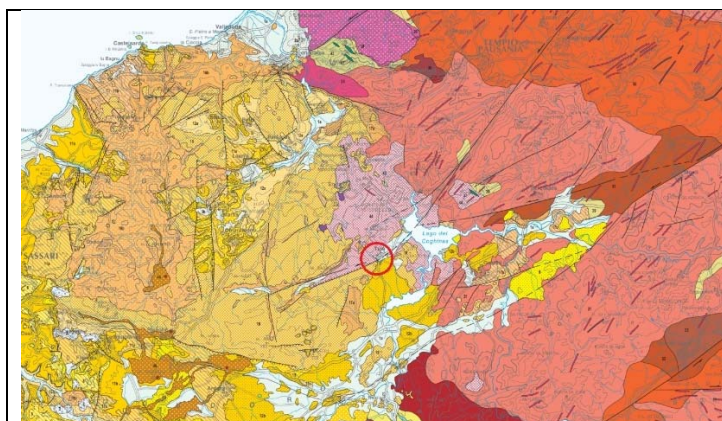


Fig. 8: Ubicazione dell'area di studio (cerchio rosso) all'interno del bacino di *pull-apart* di Chilivani-Berchidda. Base cartografica Carta Geologica della Sardegna<sup>13</sup> (ritaglio non in scala)

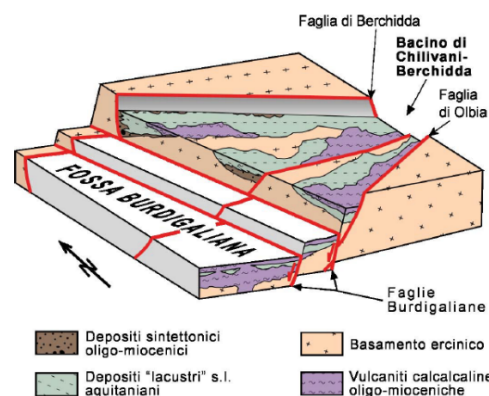


Fig. 9: Blocco diagramma del bacino di *pull-apart* di Chilivani Berchidda<sup>14</sup>

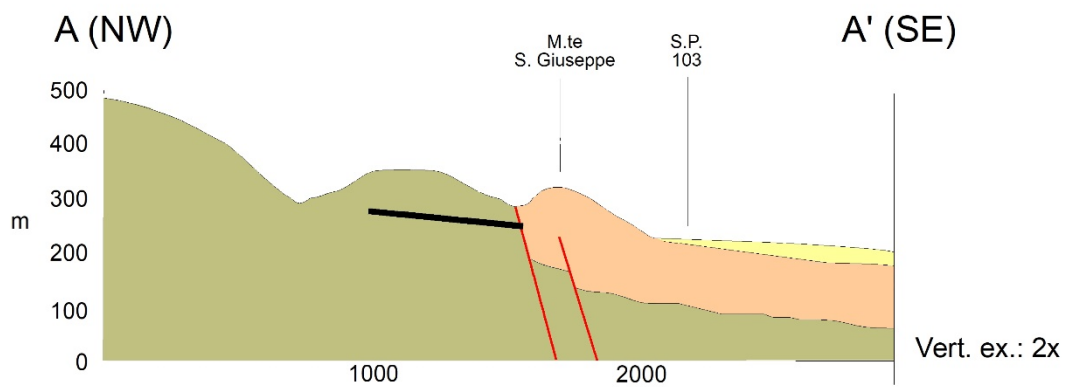
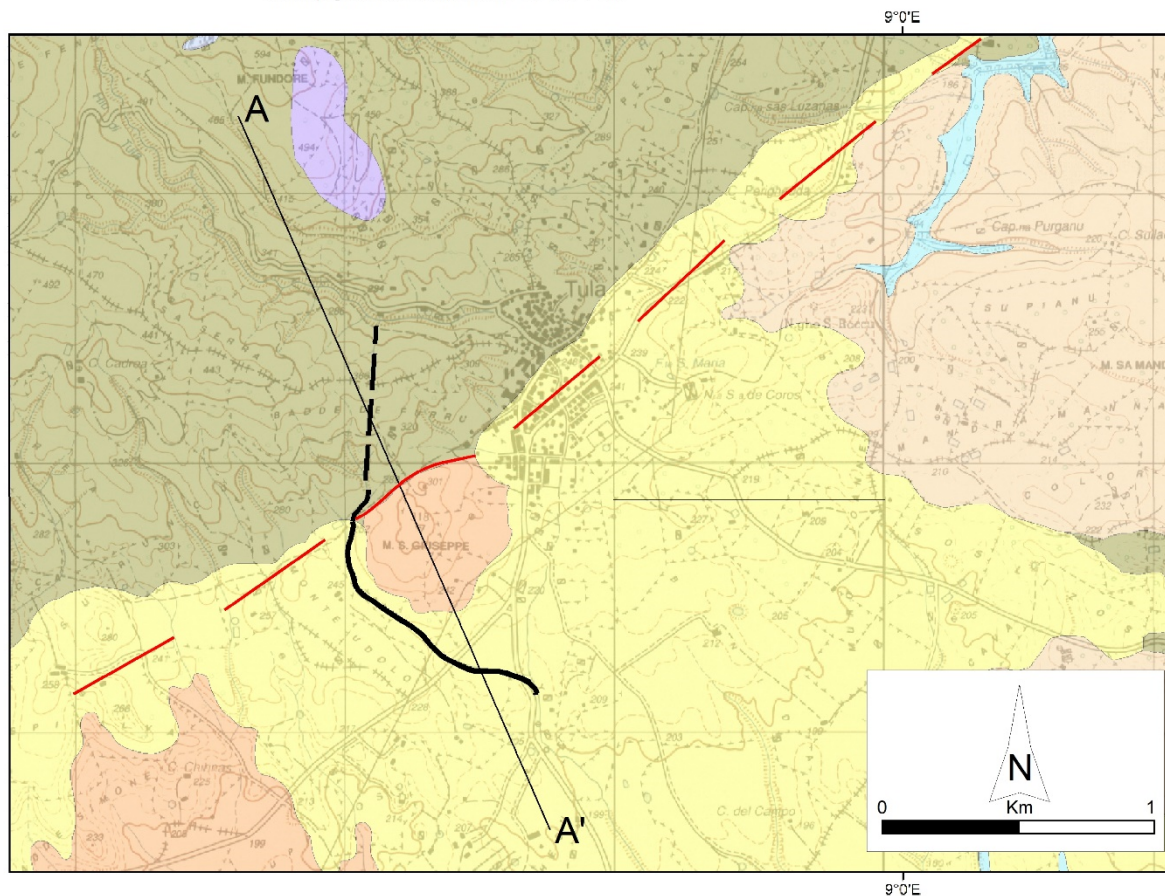
<sup>13</sup> Carmignani L., Oggiano G., Funedda A., Conti P., Pasci S. (2016). The geological map of Sardinia (Italy) at 1:250,000 scale". *Journal of Maps*, 12, 826-835.

<sup>14</sup> Carmignani L., Oggiano G., Barca S., Conti P., Salvadori I., Eltrudis A., Funedda A., Pasci S. (2001). Geologia della Sardegna, Note illustrative della Carta Geologica della Sardegna alla scala 1:200 000. Mem. Descr. Carta Geologica d'Italia, Serv. Geol. It., 60; 283 pp. Ist. Poligr. Zecca dello Stato, Roma.











## Carta Geologica e sezione interpretativa

Ritaglio carta geologica da database Geoportale Regione Sardegna  
Base topografica Carta d'Italia IGM f. 460 Sez. I "Tula"



### LEGENDA

- |   |  |   |                    |
|---|--|---|--------------------|
|  | Depositi alluvionali (Olocene).  |  | Faglie terziarie   |
|  | Formazione di Oppia Nuova (Burdigaliano). Sabbie e conglomerati continentali |  | Galleria           |
|  | Piroclastiti oligo-mioceniche a diverso grado di saldatura                   |  | Traccia di sezione |
|  | Batolite Sardo-Corso: Stocks tonalitico/granodioritici                       |   |                    |
|  | Basamento metamorfico paleozoico. Micascisti e paragneiss                    |   |                    |

**Fig. 10: Sezione geologica e stratigrafia dell'area di intervento.**



### 5.3 Inquadramento geomorfologico

La geomorfologia della zona è fortemente influenzata dalla presenza del bacino di *pull-apart* che, a causa di ribassi e dislocazioni connessi alla sua dinamica, è responsabile di uno scenario caratterizzato da elementi morfologici fortemente contrapposti tra di loro: ad una cresta di rilievi si contrappone difatti un'ampia depressione. Dai rilievi tabulari del Monte Sassu posti a circa 600 m. s.l.m., il versante si raccorda con una importante pendenza fino alla piana caratterizzata da quote al di sotto dei 200 m. s.l.m.

I contrafforti settentrionali del bacino formano una cresta di rilievi orientata grossomodo SW-NE e sono costituiti da bancate di piroclastiti nel settore di Monte Sassu e da metamorfiti paleozoiche nel settore di Monte Nieddu e attorno al lago Coghinas. Tale differenza litologica si traduce in una diversa risposta erosiva, reologica e quindi geomorfologica.

Nel settore di Monte Sassu si sviluppa infatti un tipico paesaggio a *cuestas* e *mesas* con terrazzamenti naturali lungo il versante, dovuti alla presenza di depositi vulcanici con diversa suscettibilità all'erosione (ad es. piroclastiti più o meno saldate), i quali rispondono a quest'ultima con fenomeni di erosione differenziale. Le metamorfiti mostrano invece una morfologia più collinare caratterizzata da versanti arrotondati e fortemente incisi dal reticolo idrografico superficiale.

Fortemente incisa è ad esempio la valle attraversata dal Rio di Tula che, in virtù della sua pendenza, ha esercitato la sua forza erosiva testimoniata dall'arretramento del versante e la formazione di un tipico impluvio a "V".

La piana è costituita fondamentalmente da piroclastiti più o meno saldate e da conglomerati e sabbie della formazione di "Oppia Nuova". Tali litologie creano un paesaggio pianeggiante con minime colline debolmente incise dal reticolo idrografico. Tale reticolo confluisce tra gli abitati di Tula e Oschiri, nell'invaso artificiale del Coghinas.



Fig. 11: Valle a "V" del Rio di Tula vista da monte

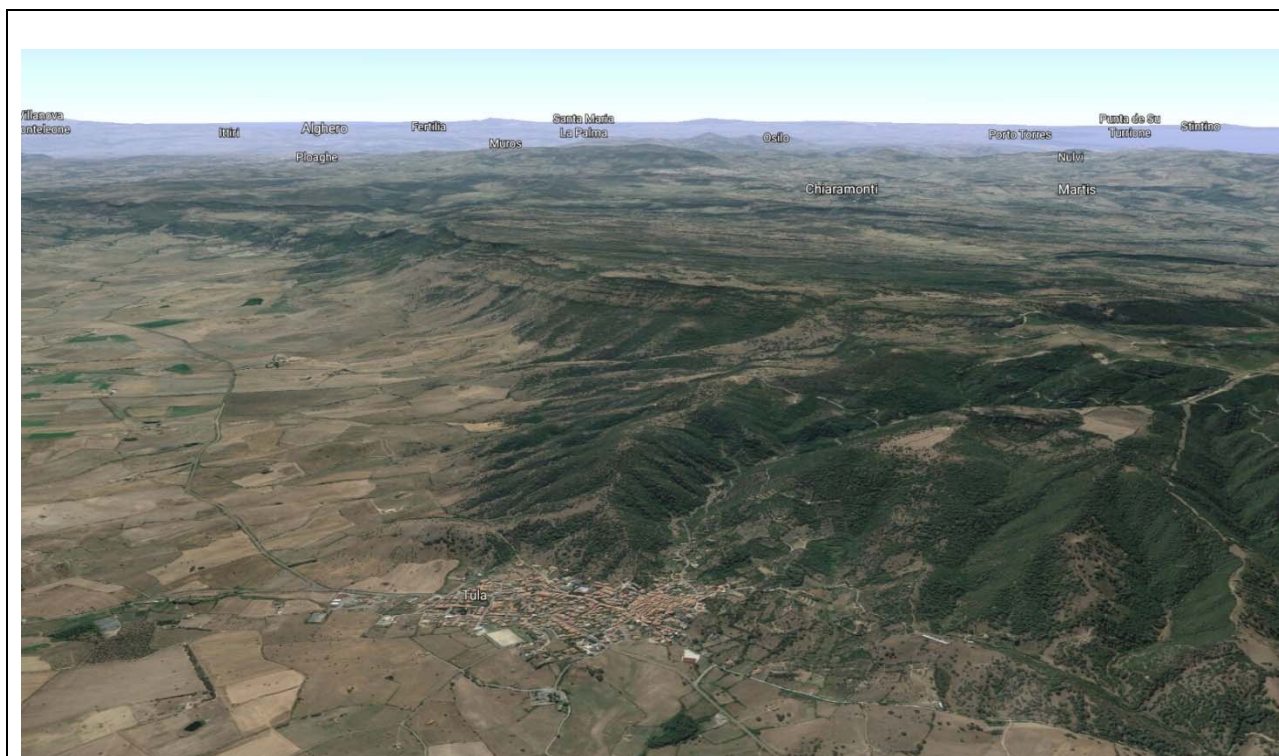


Fig. 12: Vista verso NW "a volo di gabbiano" dell'area di intervento. Tratto da "Google Earth". Si noti l'abitato di Tula in corrispondenza dell'impluvio del Rio di Tula

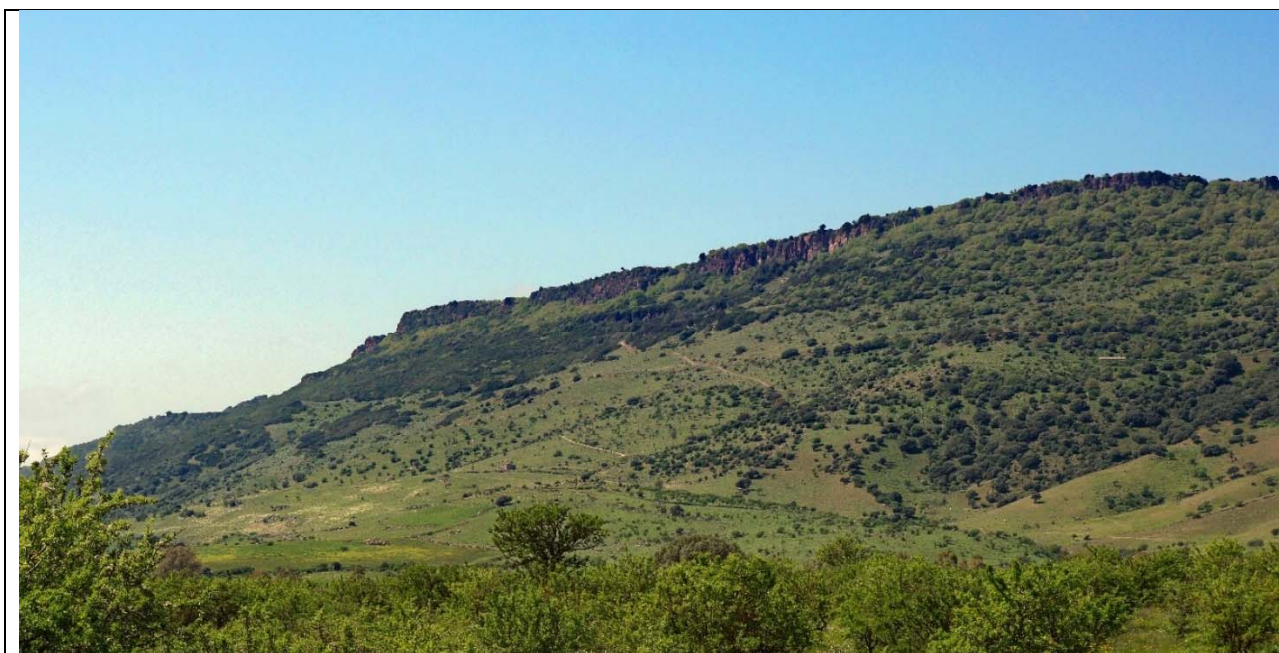


Fig. 13: Morfologia a *cuestas* delle vulcaniti terziarie. Monte Sassu

## 5.4 Inquadramento pedologico

I suoli sono il risultato dell'interazione tra litologia, clima, morfologia, vegetazione, organismi viventi (tra cui l'uomo), implicati per lunghi intervalli di tempo in un processo che viene indicato come processo pedogenetico o pedogenesi.

I suoli sono stati classificati secondo gli schemi della Soil Taxonomy messi a punto dalla U.S.D.A. Dall'analisi dei suoli dell'area si riscontra la presenza prevalente della unità cartografica costituita da paesaggi



evoluiti sulle metamorfite (Typic, Dystric, lithic xerorthents e Xerochrepts) e sulle vulcaniti (Lithic Xerorthents" o "Typic, Vertic e Lithic Xerochrepts o Xerorthents). Nella piana dominano invece i suoli sviluppati sulle litologie del complesso sedimentario oligo-miocenico e sui depositi alluvionali ("Typic, Vertic, Aquic e Mollic Xerofluvents)<sup>15</sup>.

### 5.5 Inquadramento idrogeologico

La presenza dell'importante depressione del bacino di *pull-apart* ha chiaramente condizionato la circolazione idrica superficiale raccogliendo (secondo una direzione centripeta) le acque che drenano i versanti limitrofi al bacino. Elemento idrografico più importante è sicuramente la rete anastomizzata che confluisce nel lago artificiale di Coghinas, ubicato tra gli abitati di Tula, Oschiri e Berchidda.

Lo sbarramento di tale invaso artificiale è stato realizzato nei pressi della Stretta del Muzzone nella valle fortemente incisa tra i rilievi del Monte Nieddu e il massiccio del Limbara. Tale sbarramento, realizzato negli anni '20 del secolo scorso sotto la spinta dell'autarchia energetica, ha generato un invaso con una capacità attuale di oltre 250 milioni di metri cubi d'acqua che in uscita permette il funzionamento di un impianto idroelettrico da 22 000 mW.

Tale invaso raccoglie le acque dell'omonimo corso d'acqua, che nasce dalla confluenza di piccoli impluvi sull'altopiano di Buddusò a ovest di Padru e prosegue per diversi chilometri con un andamento E-W, raccogliendo alcuni importanti tributari nei pressi di Berchidda, tra cui il Rio Mannu di Oschiri, emissario del Lago Lerno. All'interno dell'invaso confluisce a sud-ovest anche il Rio Mannu di Ozieri, un importante immissario, con un discreto bacino idrografico esteso per buona parte del Meilogu.

Tenuto conto delle numerose attività agricole e pastorali, nonché della grande estensione del bacino idrografico del Coghinas, il lago omonimo si caratterizza per valori elevati di macro-indicatori di eutrofizzazione quali ad esempio la trasparenza, la quantità di clorofilla e di fosforo<sup>16</sup>.

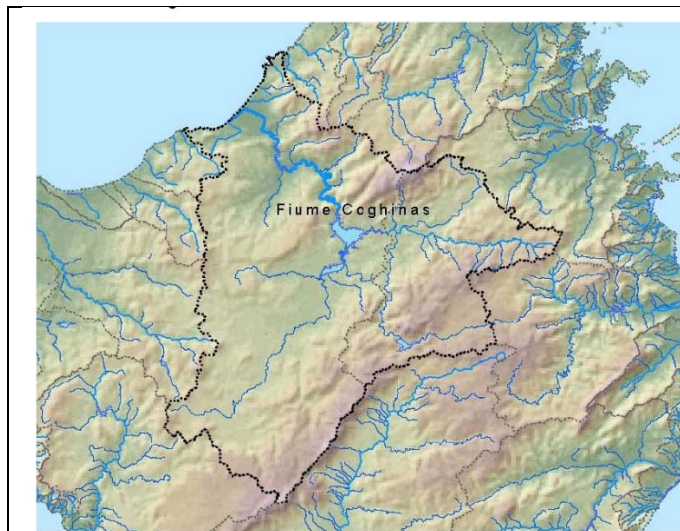


Fig. 14: Bacino idrografico del Coghinas. Estratto da PTA<sup>17</sup> della Regione Sardegna. Ritaglio non in scala

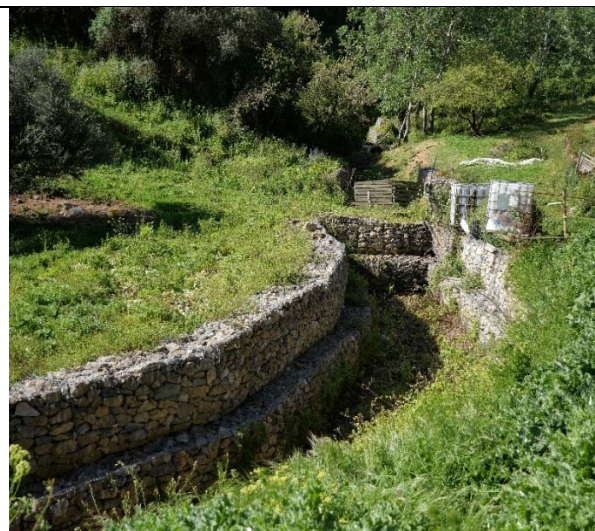


Fig. 15: Interventi di sistemazione spondale e briglie nel Rio di Tula

<sup>15</sup> Aru A., Baldaccini P., Delogu G., Dessena M.A., Madrau S., Melis R.T., Vacca A., Vacca S. (1990). Carta dei suoli della Sardegna 1:250 000.

<sup>16</sup> RAS (2006): Piano Tutela Acque, monografia U.I.O. Coghinas. DGR n. 14/16 del 4 aprile 2006

<sup>17</sup> RAS (2006): Piano Tutela Acque, monografia U.I.O. Coghinas. DGR n. 14/16 del 4 aprile 2006.

Per quanto riguarda la circolazione idrica superficiale dell'area di intervento, questa è caratterizzata da ruscellamenti diffusi e impluvi incisi sui versanti delle metamorfite che convogliano le acque dai rilievi verso la piana e successivamente nell'invaso del Lago Coghinas.

Il Rio di Tula è un corso d'acqua a carattere fondamentalmente torrentizio/stagionale, le cui portate risentono dell'intensità delle precipitazioni nel breve termine. Attraversa la valle maggiormente incisa della zona, dalla tipica sezione a "V" e orientata NW-SE, deviando il suo percorso in direzione N-S una volta entrato nella piana. Il tratto all'interno del paese di Tula viene percorso dal fiume all'interno di un canale tombato fino alla periferia dell'abitato, dove riceve in destra idrografica alcuni piccoli corsi d'acqua prima di immettersi nell'invaso del Coghinas. Questi piccoli affluenti si attivano fondamentalmente durante gli eventi pluviometrici rendendo quasi difficile la loro individuazioni se non per la permanenza di una fascia verde di vegetazione anche nella stagione secca.

Il bacino idrografico del Rio Tula calcolato all'ingresso del canale tombato ha un'estensione relativamente limitata (quasi 3 km<sup>2</sup>) e si sviluppa fondamentalmente su litologie metamorfiche caratterizzate da medio/bassa permeabilità. Le pendenze dei versanti del suo impluvio inibiscono inoltre l'infiltrazione favorendone il rapido ruscellamento superficiale e quindi i brevi tempi di corrvazione.

Buona parte dell'alveo nel tratto vallivo è stato fortemente regimato con sponde completamente rivestite in gabbionate ed il percorso è intervallato da briglie che ne dovrebbero rallentare la velocità in occasione di importanti eventi pluviometrici.

Si segnala nell'area, ma anche in buona parte della piana, la presenza di alcune emergenze della falda testimoniata da piccoli specchi d'acqua di poche centinaia di m<sup>2</sup> in parte dovute alle limitate soggiacenze causate dalla vicinanza del Lago e in parte alla presenza di livelli impermeabili in corrispondenza di alcune ceneriti parzialmente argillificate che possono favorire la comparsa di zone umide temporanee nella stagione autunnale/invernale.

Per quanto riguarda la circolazione idrica sotterranea, la realizzazione nel secolo scorso dell'importante bacino artificiale ha fortemente modificato gli assetti idrogeologici sollevando la piezometrica naturale e posizionandola, come accennato, a pochi metri di soggiacenza dal piano di campagna.

Nell'area si possono comunque identificare due acquiferi principali. Il primo è l'acquifero del Monte Sassu/Monte Nieddu dove l'infiltrazione da monte può contribuire ad un'infiltrazione prevalentemente per frattura. Il secondo acquifero, il principale, è invece costituito dalle formazioni sedimentarie e alluvionali della piana dove, in presenza di livelli a matrice conglomeratica e sabbiosa, la permeabilità per porosità può risultare anche elevata.





Fig. 16: Impluvio dell'asta idraulica 120905. Vista verso nord

## 5.6 Inquadramento climatico

Secondo la recente carta bioclimatica della Sardegna<sup>18</sup>, basata sul metodo degli indici bioclimatici proposti da Rivas-Martinez<sup>19</sup>, il territorio è compreso nella regione bioclimatica Mediterranea e i valori delle precipitazioni e delle temperature medie annue evidenziano il termotipo mesomediterraneo/termomediterraneo con ombrotipo secco/subumido per le aree pianeggianti e un termotipo mesomediterraneo subumido per le aree collinari limitrofe che offrono un paesaggio più movimentato, dove si osservano difatti anche alcune formazioni di tipo forestale.

In genere il clima della zona si caratterizza per estati calde e asciutte ed inverni miti con piovosità prevalente nei mesi autunnali e invernali.

Un'influenza importante sul clima è data dal lago Coghinas che aumenta l'umidità di tutto il territorio, tanto che in alcune parti dell'anno si osservano soprattutto al mattino fitte coltri di nebbia. Tale elevata umidità porta a fenomeni di condensa sulla vegetazione e quindi al suolo, il quale ne beneficia sotto forma di "precipitazioni occulte".

Per quanto riguarda i dati termo-pluviometrici, per le pluviometrie è stata utilizzata la serie presente in Arrigoni<sup>20</sup> (1968) riferita alla stazione di Oschiri (202 m. s.l.m.) su una serie storica di 41 anni. Per quanto riguarda le temperature è stata invece utilizzata la serie storica (1994-2011) della stazione di Chilivani.

Stazione	mese	G	F	M	A	M	G	L	A	S	O	N	D		
Oschiri	mm	71	65	58	52	50	22	6	14	50	75	91	94	Tot. Annuo (mm)	648
Chilivani	°C	7,3	7,9	10,4	12,8	17	21,9	24,9	24,8	21	16,6	12	8,7	Media (C°)	15,4

<sup>18</sup> Canu S., Rosati L., Fiori M., Motroni A., Filigheddu R., Farris E. (2014). Bioclimatic map of Sardinia (Italy). Journal of Maps, 11 (5), 711-718.

<sup>19</sup> Rivas-Martinez S., Rivas-Saenz S., & Penas-Merino. (2011). Worldwide Bioclimatic classification system. Global Geobotany, 1, 1-638.

<sup>20</sup> Arrigoni P.V., (1968). Fitoclimatologia della Sardegna. Webbia, 23 (1): 1-100

Dai dati si evince come le precipitazioni, con buoni quantitativi nei mesi di ottobre, novembre e dicembre, abbiamo una media annua di 648 mm. Il grafico delle temperature, in aumento graduale nei mesi estivi, consente di delineare il periodo di *deficit* idrico se rapportato alle precipitazioni. Tale *deficit* è concentrato fondamentalmente nei due mesi di Luglio e Agosto. Le minime soggiacenze della falda idrica e le già citate precipitazioni occulte dovute all'interferenza microclimatica del lago, consentono in ogni caso un costante minimo apporto di umidità anche nei mesi estivi.

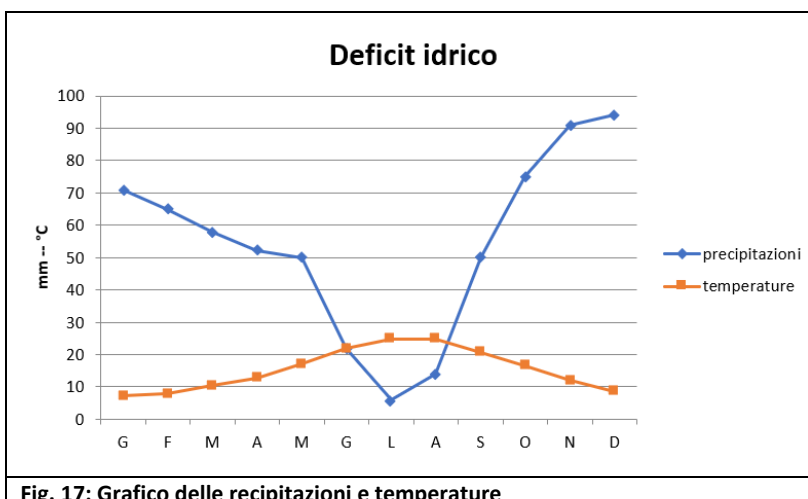


Fig. 17: Grafico delle precipitazioni e temperature

### 5.7 Inquadramento vegetazionale

L'assetto vegetazionale dell'area risente dei diversi piani fitoclimatici nei quali si sviluppa.

Le serie di vegetazione prevalentemente presenti sono la serie sarda, calcifuga, mesomediterranea della sughera (SA20) a quote più elevate, mentre a quote più basse si sviluppano formazioni più termofile riferibili alla serie sarda, termo-mesomediterranea della sughera (SA19). In entrambi i casi, se la testa di serie è rappresentata da mesoboschi a *Quercus*, le formazioni di sostituzione sono caratterizzate da formazioni arbustive ad *Arbutus unedo*, *Erica arborea*, *Cytisus sp.*, nonché da praterie perenni.

Tali serie sono infatti fortemente influenzate dalle pratiche agro-pastorali degli ultimi secoli, tra le quali l'utilizzo del fuoco e il pascolo. L'utilizzo del fuoco ha nel tempo selezionato principalmente pirofite arboree passive quali le querce da sughero (in virtù della loro protezione corticale termoisolante). Il pascolo invece ha una

Fig. 18: Gruppo di *Anacamptis papilionacea* su prati primaverili

doppia azione: da un lato, il continuo brucare non consente lo sviluppo di germogli e quindi l'avanzamento delle serie a stadi più evoluti, bloccando lo sviluppo ai soli prati a graminacee e terofite;

dall'altro lato invece ha inoltre selezionato come uniche specie camefitiche e arboree alcune specie di *Prunus sp.* e *Pyrus sp.* in quanto, possedendo rami intricati e spinosi, difficilmente vengono brucati.

Nella piana, durante la stagione delle piogge, in virtù dei caratteri geologici e idrogeologici precedentemente illustrati, si formano numerosi stagni temporanei (che si prosciugano completamente durante la stagione estiva) caratterizzati da una peculiare vegetazione di terofite e geofite di piccola taglia la cui disposizione in fasce concentriche è legata alla profondità dell'acqua e alla durata del periodo di inondazione (*Callitriche spp.* e *Ranunculs spp.* al centro e *Mentha sp.*, *Isoetes sp.*, *Romulea sp.* ai bordi). Si



osserva anche la presenza di piccoli specchi d'acqua permanenti caratterizzati dalla presenza di canneti e giuncheti (*Phragmites sp.* e *Juncus sp.*) che si rinvenivano ai bordi.

Lungo i vari impluvi che conducono al Lago Coghinas si sviluppa invece una caratteristica fascia di vegetazione ripariale costituita spesso da una struttura alto-arbustiva (es. *Tamarix sp.*, *Nerium oleander...*) fino a specie arboree (es. *Populus sp.*, *Salix sp.* etc).

All'interno di tale scenario sono presenti entità floristiche dal rilievo geobotanico o con valenza conservazionistica come *Marsilea strigosa* o i numerosi endemismi sardo-corsi (*Linaria flava subsp. sardoa*, *Allium parviflorum*, *Genista corsica* etc).

Nello specifico dell'area di studio, nell'imbocco della galleria in progetto, sul versante in destra idrografica del Rio Tula, è presente una formazione semi-aperta ad *Olea sp.* e *Quercus sp.*. Lo sbocco della galleria scolmatrice è invece previsto in corrispondenza dell'asta idraulica 120905 che attraversa i terreni con morbide morfologie a nord della SP103, caratterizzati da pascoli alberati a *Prunus sp.*, *Pyrus sp.* *Olea sp.* e *Quercus sp.*.

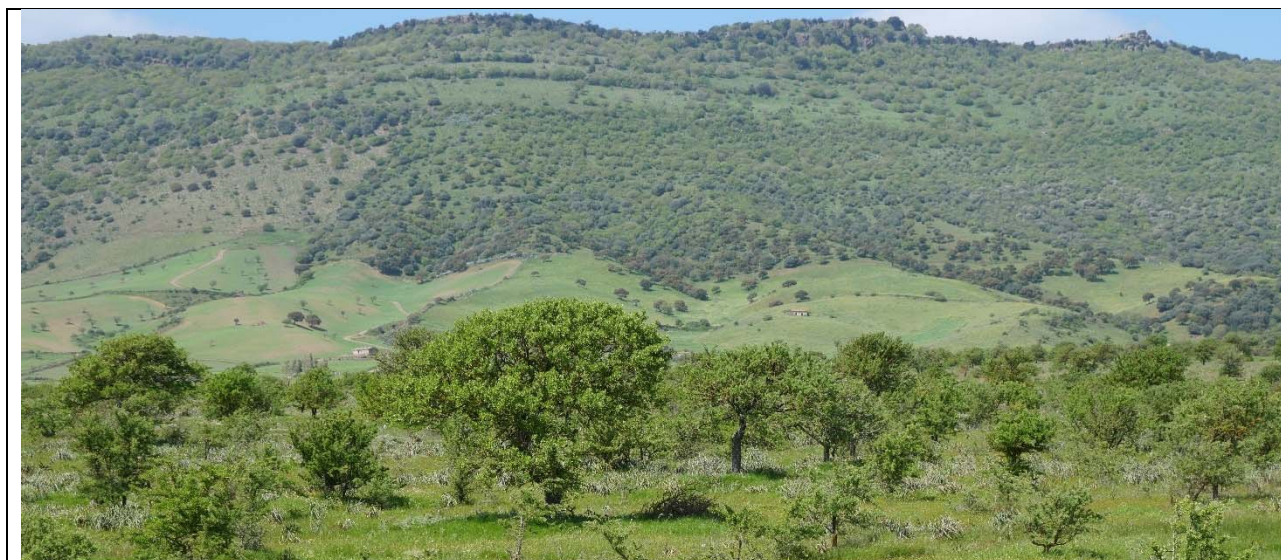


Fig. 19: In primo piano, pascolo alberato a *Prunus sp.* e *Pyrus sp.*. In secondo piano, "meriagos" e prati alberati a *Quercus suber*

## 5.8 Inquadramento faunistico

La fauna a vertebrati rilevata nell'area si caratterizza per la presenza tra i mammiferi di *Vulpes vulpes ichnusae*, *Martes martes* e *Mustela Nivalis*, *Crocidura russula*, *Erinaceus europaeus* e *Suncus etruscus*, *Sus scrofa meridionalis*. Tra gli anfibi si segnala il *Discoglossus sardus*, presente in allegato II della Direttiva 92/43/CEE.

I rettili sono rappresentati da *Euleptes europaea*, *Emys orbicularis*, *Testudo hermanni* inseriti nell'Allegato II della Direttiva 92/43/CEE.

La classe faunistica più rappresentativa risultata essere quella degli Aves (uccelli) fra le quali si segnala la presenza di talune entità dall'elevato pregio naturalistico e conservazionistico inserite nell'Allegato I della Direttiva 2009/147/CE quali la gallina prataiola (*Tetrax tetrax*), l'occhione (*Burhinus oedipnemos*), il falco di palude (*Circus aeruginosus*), il falco pescatore (*Pandion haliaetus*), pellegrino (*Falco peregrinus*), il falco della regina (*Falco eleonora*), l'aquila reale (*Aquila chrysaetos*), il nibbio reale e il nibbio bruno (*Milvus milvus*,

*Milvus migrans*), la pernice sarda (*Alectoris barbara*, nidificante nel sito), l'airone rosso (*Ardea purpurea*), il succiacapre (*Caprimulgus europaeus*), tottavilla (*Lullula arborea*), calandro (*Anthus campestris*), magnanina sarda (*Sylvia sarda*), magnanina (*Sylvia undata*, nidificante nel sito) e averla piccola (*Lanius collurio*).

Tra i pesci, si segnala nell'area la presenza della trota sarda (*Salmo cettio*). Infine, di notevole interesse conservazionistico sono le specie appartenenti all'entomofauna, e inserite in allegato II, come *Cerambyx cerdo*, *Lindenia tetraphylla* e il lepidottero endemico *Papilio hospiton*.



Fig. 20: *Ardea alba* sulle sponde del Rio Mannu



Fig. 21: *Circus aeruginosus* in volo durante battuta di caccia in località Burghidu



## 6. Aree protette

### 6.1 Premessa

Il settore meridionale dell'area di intervento ricade all'interno del SIC "ITB011113" e della ZPS "ITB013048". Tali zone protette si estendono a sud dell'invaso del Coghinas verso la piana di Oschiri e di Chilivani.

L'habitat dominante in entrambe le aree (che per buona parte si sovrappongono nella loro estensione) sono le piane sub-steppiche e i pascoli alberati (o *Dehesa*). Questi ultimi sono il frutto di una successione secondaria condizionata da alcune pratiche agro-pastorali tra le quali l'utilizzo intensivo del fuoco da una parte, che ha selezionato solo pirofite arboree passive quali le querce da sughero (in virtù della loro protezione corticale termoisolante), e dall'altra il pascolo che impedisce ai germogli di proseguire verso successioni più mature, bloccando lo sviluppo vegetale ai soli prati a graminacee e terofite.

L'habitat sub-steppico rappresenta un habitat prioritario (6220 "Percorsi sub steppici di graminacee e piante annue dei *Thero-Brachypodietea*"). Altro habitat prioritario è costituito dalle pozze effimere mediterranee (3170 "Stagni temporanei mediterranei").

La morfologia depressa della piana esercita inevitabilmente un'azione centripeta per le acque superficiali portando alla costituzione di numerosi micro-habitat caratterizzanti i corsi d'acqua (come le "Gallerie e forteti ripari meridionali - *Nerio-Tamaricetea* e *Securinegion tinctoriae*") e le relative aree di naturale esondazione. In queste ultime si segnala la presenza di *Marsilea strigosa*. Lungo le fasce di vegetazione ripariale si segnala invece la presenza dell'endemismo *Carex panormitana*.

Nei domini collinari sono infine presenti garighe con associazioni dominate da *Genista corsica*, nonché associazioni arboree di sugherete o di macchia mediterranea ad olivastro prevalente.

Dal punto di vista faunistico, gli habitat umidi, quali le praterie umide o gli stagni temporanei, accolgono specie di interesse comunitario quali *Ixobrychus minutus*, *Nycticorax nycticorax*, *Egretta garzetta*, *Ardea purpurea*, *Ciconia ciconia*, *Circus aeruginosus* e *Alcedo atthis* tra gli uccelli, *Discoglossus sardus* tra gli anfibi, *Emys orbicularis* tra i rettili e *Lindenia tetraphylla* tra gli insetti.

Le *Dehesa* rappresentano invece l'habitat di caccia di molti rapaci quali *Alectoris barbara*, *Caprimulgus europaeus*, *Coracias garrulus*, *Lullula arborea* e *Lanius collurio* tra gli uccelli e *Cerambix cerdo* tra gli insetti.

Le aree prative rappresentano un importante sito di nidificazione della Pernice sarda (*Alectoris barbara*), del Falco di palude

(*Circus aeruginosus*), dell'Albanella minore (*Circus pygargus*), del Grillaio (*Falco naumanni*), della Gallina prataiola (*Tetrax tetrax*), dell'Occhione (*Burhinus oedicephalus*), della Ghiandaia marina (*Coracias garrulus*), della Calandra (*Melanocorypha calandra*), della Calandrella (*Calandrella brachydactyla*), della Tottavilla (*Lullula arborea*) e del Calandro (*Anthus campestris*).



Fig. 22: Coppia nidificante di *Ciconia ciconia* in loc. Chilivani

Le zone a vegetazione boschiva e camefitiche ospitano le seguenti specie faunistiche di interesse comunitario: tra gli uccelli *Accipiter gentilis arrigonii*, *Caprimulgus europaeus*, *Sylvia sarda*, *S. undata* e *Lanius collurio* tra gli uccelli, *Testudo graeca*, *T. hermanni* e *T. marginata* tra i rettili.

L'assetto floristico del settore ambientale all'interno del quale si ritrovano le aree SIC e ZPS presenta una configurazione eterogenea legata alla differenziazione ambientale riscontrabile nell'ambito territoriale; sono presenti entità floristiche dal rilievo geobotanico o con valenza conservazionistica.

Sono presenti 3 specie inserite nell'Allegato II della Direttiva Habitat, quali *Linaria flava* ssp. *sardoa* (endemismo sardo-corso valutato come in pericolo (EN) nelle Liste Rosse della flora italiana), *Carex panormitana* (endemismo sardo-siculo valutato come in pericolo critico (CR) nelle Liste Rosse della flora italiana) e *Marsilea strigosa* (identificata come vulnerabile (VU) nella Lista Rossa della flora italiana).

Il sito ospita le specie *Allium parviflorum*, endemismo sardo-corso, *Bellium bellidioides*, specie endemica di Sardegna, Corsica e Baleari, *Crocus minimus*, endemismo di Sardegna, Corsica e Arcipelago Toscano. Di rilievo geobotanico la presenza dell'endemismo sardo appartenente alla famiglia delle Apiaceae *Oenanthe lisae*, dell'endemismo sardo-corso *Genista corsica*, dell'endemismo sardo-corso-siculo *Euphorbia pithyusa* ssp. *cupanii*, dell'endemismo sardo-corso-balearico *Helichrysum microphyllum* ssp. *tyrrhenicum*, dell'endemismo di Sardegna, Corsica, Isole Baleari e Arcipelago Toscano *Arum pictum* e degli endemismi di Sardegna, Corsica e Arcipelago Toscano *Scrophularia trifoliata* e *Stachis glutinosa*.

Il limitrofo SIC "Monte Limbara" (ITB011109) risulta totalmente esterno all'area di intervento. Inoltre, trovandosi a quote decisamente più elevate ed essendo separato da importanti barriere geografiche non verrebbe influenzato né direttamente né indirettamente. Pertanto di seguito verranno presi in considerazione soltanto i piani di gestione del del SIC "ITB011113" e della ZPS "ITB013048".

## 6.1 SIC

Il SIC "Campo di Ozieri e pianure comprese tra Tula e Oschiri" (ITB011113) è un'area molto vasta (oltre 20000 ettari) che si estende all'interno dei territori comunali di Ardara, Berchidda, Oschiri, Ozieri, Mores, Tula. È principalmente un'area di interesse faunistico per la riproduzione di alcune specie inserite nella direttiva "Uccelli" quali la Gallina prataiola (*Tetrax tetrax*), l'Occhione (*Burhinus oedicnemus*), l'Albanella minore (*Circus pygargus*) nonché per la presenza di numerosi endemismi vegetali quali *Marsilea strigosa*, *Carex panormitana* e *Linaria flava*<sup>21</sup>. Per quanto riguarda *Marsilea strigosa*, si ricorda come tale specie sia probabilmente la più rara e importante dal momento che è presente in solo 19 stazioni in Italia di cui ben 17 in Sardegna prevalentemente nella piana del Lago Coghinas<sup>22</sup>.

Per quanto riguarda gli habitat, grande importanza rivestono i pascoli naturali e seminaturali nonché la vegetazione riparia (*Nerio-Tamaricetea*), in quanto principalmente aree di interesse faunistico per *Tetrax* sp.

Altra caratteristica del SIC sono le *Dehesas* (o pascoli alberati) caratterizzati da vasti campi su cui insistono rade formazioni di *Quercus suber*. Tali habitat sono intervallati da campi arati per colture foraggere. E proprio il pericolo di conversione di tali habitat alle colture estensive rappresenta la principale vulnerabilità del SIC. Altro disturbo importante è dato dal passaggio di due importanti arterie di comunicazione (S.S. 729, ex 589, e la ferrovia Chilivani-Olbia) che attraversano il naturale corridoio naturale per collegare la costa nord-orientale col Logudoro.

<sup>21</sup> Specie vegetali di interesse comunitario elencate nell'Allegato II Direttiva 92/43/CEE "Direttiva Habitat".

<sup>22</sup> Bagella e Caria, 2012; Calvia e Urbani, 2007; Caria et al. 2013.

Il SIC è in naturale rapporto con la ZPS "Piana di Ozieri, Mores, Ardara, Tula e Oschiri" (ITB013048) alla quale si sovrappone quasi interamente. Si segnala inoltre verso monte (in direzione NE) la presenza del SIC di "Monte Limbara"

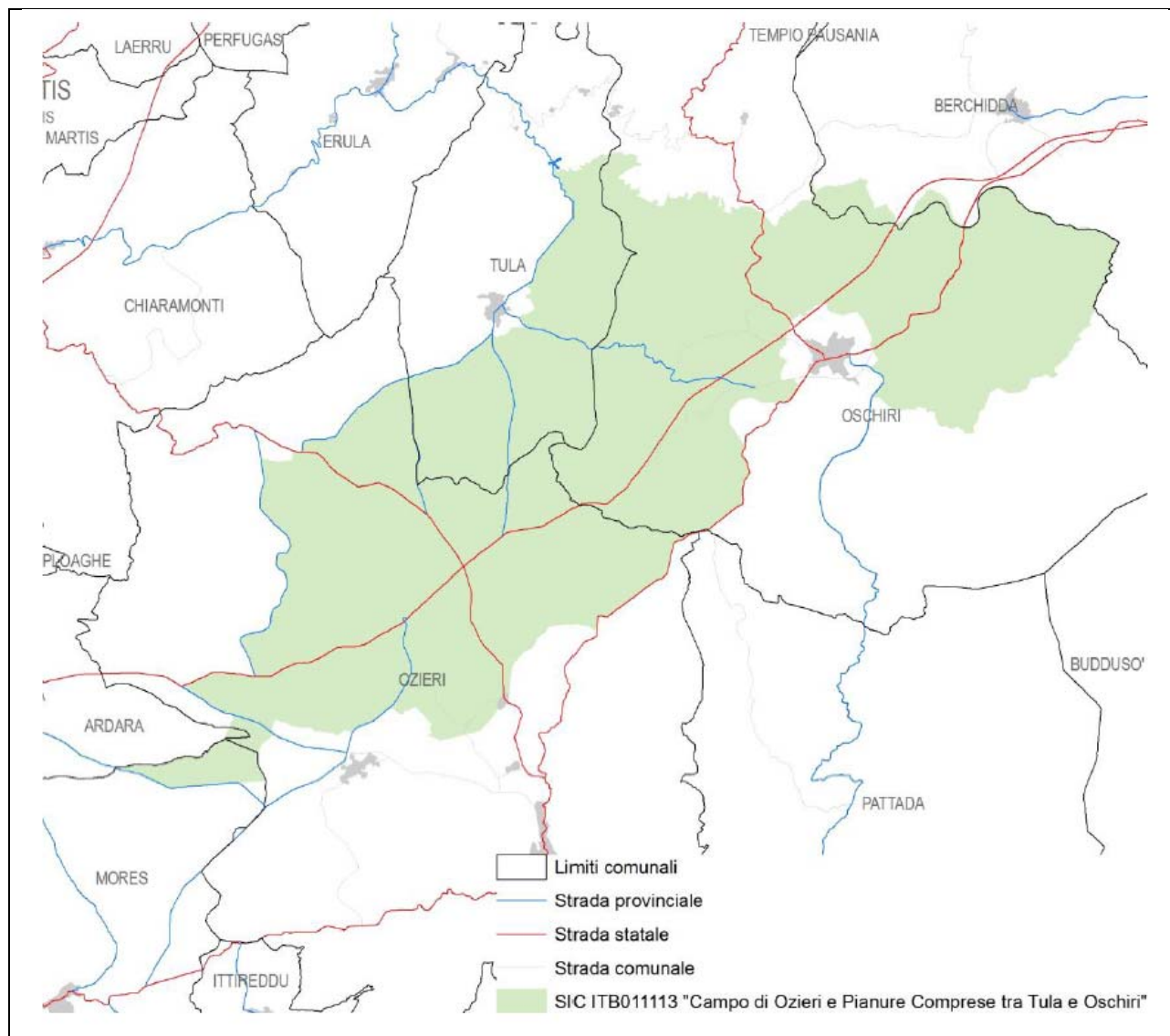


Fig. 23: Estensione del SIC "Campo di Ozieri e pianure comprese tra Tula e Oschiri".

Dall'analisi della cartografia presente nel piano di gestione si evince che la zona a sud di Tula (dove per un piccolo tratto l'intervento in progetto insisterà all'interno del perimetro SIC):

- Non presenta habitat di interesse prioritario.
- Dista alcuni km dall'areale di ritrovamento delle specie vegetali di interesse comunitario *Marsilea strigosa* e *Linaria flava*.
- È caratterizzata da un uso del suolo "2121 – seminativi semplici e colture orticole a pieno campo" dove vi è una bassa idoneità faunistica per *Discoglossus sardus*, *Euleptes europea*, *Testudo hermanni*, *Anthus campestris*, *Caprimulgus europaeus*, *Circus aeruginosus*, *Falco vespertinus*, *Melacorypha calandra*, *Pernis apivorus*. Vi è una media idoneità faunistica per *Alectoris barbara*, *Aquila chrysaetos*, *Ciconia nigra*, *Lanius collurio*, *Milvus migrans* e *Milvus milvus*. Vi è infine un'alta idoneità faunistica per *Ardea purpurea*, *Ciconia ciconia*, *Circus cyaneus*, *Circus pygargus*, *Lullula arborea*.
- Non sono registrati effetti di impatti (es. degrado degli habitat, decremento delle popolazioni etc).



- Non sono previste particolari azioni di gestione (es. necessità di riduzione del sovrappascolo...).

Si riportano di seguito le tipologie di habitat presenti, il loro grado di conservazione e le rispettive indicazioni gestionali.

Codice	Nome scientifico	Prioritario	Grado di conservazione	Indicazioni gestionali
3120	Acque oligotrofe a bassissimo contenuto minerale, su terreni generalmente sabbiosi del Mediterraneo occidentale, con <i>Isoetes</i> spp.		B	Regolamentazione degli usi e delle attività nel sito, Individuazione di zone buffer di rispetto per le aree umide, Incentivazione per l'utilizzo di tecniche di agricoltura conservativa e di metodiche che riducono al minimo le azioni di aratura.
3130	Acque stagnanti, da oligotrofe a mesotrofe, con vegetazione dei <i>Littorelletea uniflorae</i> e/o degli <i>Isoeto-Nanojuncetea</i>		B	Regolamentazione degli usi e delle attività nel sito, Individuazione di zone buffer di rispetto per le aree umide, Incentivazione per l'utilizzo di tecniche di agricoltura conservativa e di metodiche che riducono al minimo le azioni di aratura
3170	Stagni temporanei mediterranei	X	B	Regolamentazione degli usi e delle attività nel sito, Individuazione di zone buffer di rispetto per le aree umide, Incentivazione per l'utilizzo di tecniche di agricoltura conservativa e di metodiche che riducono al minimo le azioni di aratura
3280	Fiumi mediterranei a flusso permanente con vegetazione dell'alleanza <i>Paspalo-Agrostidion</i> e con filari ripari di <i>Salix</i> e <i>Populus alba</i>		C	Incentivi mirati alla salvaguardia della vegetazione naturale entro una fascia di rispetto, lungo i corsi d'acqua e intorno agli ambienti umidi
5430	Frigane endemiche dell' <i>Euphorbio-Verbascion</i>			
6220	Percorsi sub steppici di graminacee e piante annue dei <i>Thero-Brachypodietea</i>	X	C	Gestione del carico pascolativo
6310	Dehesas con <i>Quercus</i> spp. sempreverde		C	Servizio di sorveglianza e controllo, Incentivazione per il favorimento dell'integrazione della componente arborea
6420	Praterie umide mediterranee con piante erbacee alte del <i>Molinio-Holoschoenion</i>		C	Gestione del carico pascolativo
92A0	Foreste a galleria di <i>Salix alba</i> e <i>Populus alba</i>		B	Incentivi mirati alla salvaguardia della vegetazione naturale entro una fascia di rispetto, lungo i corsi d'acqua e intorno agli ambienti umidi
92D0	Gallerie e forteti ripari meridionali ( <i>Nerio-Tamaricetea</i> e <i>Securinegion tinctoriae</i> )		B	Incentivi mirati alla salvaguardia della vegetazione naturale entro una fascia di rispetto, lungo i corsi d'acqua e intorno agli ambienti umidi
9320	Foreste di <i>Olea</i> e <i>Ceratonia</i>			
9330	Foreste di <i>Quercus suber</i>			
9340	Foreste di <i>Quercus ilex</i> e <i>Quercus rotundifolia</i>		C	Servizio di sorveglianza e controllo, Introduzione di buone pratiche forestali, Gestione del carico pascolativo

### Obiettivi specifici del piano

Il Piano di Gestione del SIC, recentemente redatto, come per tutti i siti "Natura 2000" pone come obiettivo essenziale e prioritario il mantenimento in uno stato di conservazione soddisfacente gli habitat e/o le specie di interesse comunitario, prioritari e non, in riferimento alle quali il SIC e/o la ZPS sono stati individuati. In particolare, sono oggetto di tutela e conservazione gli habitat e le specie vegetali e gli animali riconosciuti nell'Allegato I e II della Direttiva 92/43/CEE e nell'Allegato I della Direttiva 2009/147/CE per quanto riguarda le specie ornitiche. A questi si aggiungono altre eventuali risorse di interesse naturalistico-ambientale suscettibili di tutela e salvaguardia. In questo scenario, il Piano di Gestione nello specifico promuove e prevede indicazioni gestionali al fine di garantire la tutela e la valorizzazione delle specificità ecologiche ed ambientali del SIC attraverso una fruizione orientata e gestita delle risorse ambientali.

Il piano inoltre evidenzia tra le componenti di paesaggio con valenza ambientale (quali fiumi, torrenti ed altri corsi d'acqua, compresa anche la relativa fascia di rispetto di 150 m.) che<sup>23</sup>:

*"I beni paesaggistici sono oggetto di conservazione e tutela finalizzati al mantenimento delle caratteristiche degli elementi costitutivi e delle relative morfologie in modo da preservarne l'integrità ovvero lo stato di equilibrio ottimale tra habitat naturali ed attività antropiche. Qualunque trasformazione, fatto salvo l'art. 149 del decreto legislativo n. 42 del 22 gennaio 2004 e succ. mod., è soggetta ad autorizzazione paesaggistica".*

Si riportano di seguito i 16 obiettivi specifici del piano<sup>24</sup>:

**Obiettivo specifico 1 – Miglioramento dello stato di conservazione (da B a A) dell'habitat 3120 "Acque oligotrofe a bassissimo contenuto minerale, su terreni generalmente sabbiosi del Mediterraneo occidentale, con *Isoetes* spp."**

*L'habitat è caratterizzato da vegetazione anfibia, di taglia nana, delle acque oligotrofiche povere di minerali, prevalentemente su suoli sabbiosi, a distribuzione Mediterraneo-occidentale, dei Piani bioclimatici Submeso, Meso- e Termo-Mediterraneo, riferibile all'ordine Isoëtetalia. Le principali criticità segnalate nel sito sono ascrivibili all'eccesso di nutrienti e composti azotati derivanti da attività zootecniche e dalle lavorazioni meccaniche del suolo, le quali possono condurre ad un degrado generalizzato dell'Habitat e in taluni casi alla scomparsa dello stesso. In questo senso al fine di favorire il miglioramento dello stato di conservazione dell'habitat è necessario vengano adottate le seguenti misure: Divieto di utilizzo di composti azotati in prossimità degli habitat umidi e in un buffer di 300 m dagli stessi; il divieto di introduzione di mezzi meccanici e di aratura in prossimità di aree umide; il divieto di manipolazione dei suoli interessati da aree umide se non nei periodi di completa aridità del substrato; la segnalazione/individuazione delle aree umide. Altro intervento realizzabile utile alla ulteriore qualificazione dei sistemi ambientali riguarda la realizzazione di un Progetto di conservazione/valorizzazione di aree umide attraverso l'individuazione di zone buffer di rispetto.*

**Obiettivo specifico 2 – Miglioramento dello stato di conservazione (da B a A) dell'habitat 3130 "Acque stagnanti, da oligotrofe a mesotrofe, con vegetazione dei Littorelletea uniflorae e/o degli Isoëto-Nanojuncetea"**

*L'habitat si caratterizza per la presenza di vegetazione costituita da comunità anfibie di piccola taglia, sia perenni (riferibili all'ordine Littorelletalia uniflorae) che annuali pioniere (riferibili all'ordine Nanocyperetalia fuscii), della fascia litorale di laghi e pozze con acque stagnanti, da oligotrofe a mesotrofe, su substrati poveri di nutrienti, dei Piani bioclimatici Meso-, Supra- ed Oro-Temperato (anche con la Variante Submediterranea), con distribuzione prevalentemente settentrionale; le due tipologie possono essere presenti anche singolarmente. Lo stato di conservazione nel sito è buono. Le principali criticità segnalate nel sito sono ascrivibili all'eccesso di nutrienti e composti azotati derivanti da attività zootecniche e dalle lavorazioni*

<sup>23</sup> art. 143 del D.lgs n.42/2004; artt. 17 e 18 delle Norme Tecniche di Attuazione del PPR

<sup>24</sup> Piano di gestione SIC "Campo di Ozieri e pianure comprese tra Tula e Oschiri" (ITB011113)

meccaniche del suolo, le quali possono condurre ad un degrado generalizzato dell'Habitat e in taluni casi alla scomparsa dello stesso. In questo senso al fine di favorire il miglioramento dello stato di conservazione dell'habitat è necessario vengano adottate le seguenti misure: Divieto di utilizzo di composti azotati in prossimità degli habitat umidi e in un buffer di 300 m dagli stessi; il divieto di introduzione di mezzi meccanici e di aratura in prossimità di aree umide; il divieto di manipolazione dei suoli interessati da aree umide se non nei periodi di completa aridità del substrato; la segnalazione/individuazione delle aree umide. Altro intervento realizzabile utile alla ulteriore qualificazione dei sistemi ambientali riguarda la realizzazione di un Progetto di conservazione/valorizzazione di aree umide attraverso l'individuazione di zone buffer di rispetto.

**Obiettivo specifico 3 – Miglioramento dello stato di conservazione (da B a A) dell'habitat 3170\* "Stagni temporanei mediterranei"**

Si tratta di un habitat con presenza temporanea di acque dolci stagnanti, talvolta profonde anche pochi centimetri, dove la vegetazione è costituita in prevalenza da specie terofite e geofite di piccola taglia. Le principali criticità a carico dell'habitat riguardano l'eccesso di nutrienti e composti azotati derivanti da attività zootecniche e le lavorazioni meccaniche del suolo, le quali possono condurre ad un degrado generalizzato dell'Habitat e in taluni casi alla scomparsa dello stesso. In questo senso al fine di favorire il miglioramento dello stato di conservazione dell'habitat è necessario vengano adottate le seguenti misure: Divieto di utilizzo di composti azotati in prossimità degli habitat umidi e in un buffer di 300 m dagli stessi; il divieto di introduzione di mezzi meccanici e di aratura in prossimità di aree umide; il divieto di manipolazione dei suoli interessati da aree umide se non nei periodi di completa aridità del substrato; la segnalazione/individuazione delle aree umide. Altro intervento realizzabile utile alla ulteriore qualificazione dei sistemi ambientali riguarda la realizzazione di un Progetto di conservazione/valorizzazione di aree umide attraverso l'individuazione di zone buffer di rispetto.

**Obiettivo specifico 4 – Miglioramento dello stato di conservazione (da C a B) dell'habitat 3280**

Si tratta di vegetazione igro-nitrofila paucispecifica presente lungo i corsi d'acqua mediterranei a flusso permanente, su suoli permanentemente umidi e temporaneamente inondati. Le principali criticità a carico dell'habitat riguardano la presenza di attività agricole, gli scarichi non autorizzati e la presenza di argini a difesa delle inondazioni con prevedibili effetti di degrado e di riduzione della superficie dell'habitat. Al fine di garantire il miglioramento dello stato di conservazione dell'habitat, è necessario vengano adottate le seguenti misure: l'adeguamento impiantistico e gestionale dei sistemi depurativi dei centri urbani e delle aziende; l'erogazione, da parte di Enti Pubblici, di Incentivi ai privati mirati alla salvaguardia della vegetazione naturale entro una fascia di rispetto, lungo i corsi d'acqua e intorno agli ambienti umidi.

**Obiettivo specifico 5 – Miglioramento dello stato di conservazione (da C a B) dell'habitat 6220\***

L'habitat è dominato da vegetazione erbacea annuale ed è caratterizzato da aspetti vegetazionali che rappresentano diversi stadi dinamici, essendo presenti, oltre alle praterie con terofite (\*6220), gli arbusteti termomediterranei (5330) e i querceti mediterranei (9340). Lo stato di conservazione dell'Habitat nel sito è sufficiente. La principale criticità a carico dell'habitat riguarda il sovraccarico pascolativo, il quale può condurre attraverso la compattazione del substrato ad una frammentazione della superficie dell'Habitat prioritario. A questo proposito è necessario adottare una misura di gestione del carico pascolativo.

**Obiettivo specifico 6 – Miglioramento dello stato di conservazione (da C a B) dell'habitat 6310**

L'habitat è caratterizzato dalla presenza di pascoli alberati a dominanza di querce sempreverdi (*Quercus suber*, *Q. ilex*, *Q. coccifera*), indifferenti al substrato, da termomediterraneo inferiore secco inferiore a supramediterraneo inferiore umido superiore. Si tratta comunque di un habitat seminaturale, mantenuto dalle attività agro-zootecniche, in particolare l'allevamento brado ovicaprino, bovino e suino. La principale criticità a carico dell'habitat è ascrivibile alle attività agricole che hanno comportato la frammentazione e/o riduzione della superficie dell'habitat. Al fine di garantire il miglioramento dello stato di conservazione è necessario che siano erogati degli incentivi ai privati per il favorimento della componente arborea.



**Obiettivo specifico 7 – Miglioramento dello stato di conservazione (da C a B) dell'habitat 6420**

L'habitat è costituito da giuncheti e altre formazioni erbacee igrofile, capaci di tollerare fasi solo temporanee di aridità, di taglia elevata, riferibili all'alleanza *Molinio-Holoschoenion vulgaris* dell'ordine *Holoschoenetalia vulgaris* della classe *Molinio-Arrhenatheretea*. La principale criticità rilevata è ascrivibile al pascolo estensivo non regolamentato, che conduce a fenomeni di frammentazione della superficie dell'Habitat. A questo proposito è necessario adottare una misura di gestione del carico pascolativo.

**Obiettivo specifico 8 – Miglioramento dello stato di conservazione (da B a A) dell'habitat 92AO**

Si tratta di foreste ripariali decidue, generalmente a galleria, lungo corsi d'acqua meso-eutrofici. I boschi ripariali a dominanza di *Salix* spp. e *Populus* spp. presenti lungo i corsi d'acqua del bacino del Mediterraneo, sono attribuibili alle alleanze *Populion albae* e *Salicion albae* e si sviluppano su materiali alluvionali a matrice prevalentemente ciottolosa o sabbiosa. Le principali criticità a carico dell'habitat riguardano la presenza di attività agricole e gli scarichi non autorizzati, che conducono ad una sottrazione di superfici e a un degrado dell'assetto qualitativo dell'Habitat. Al fine di garantire il mantenimento dello stato di conservazione dell'habitat, è necessario vengano adottate le seguenti misure: l'adeguamento impiantistico e gestionale dei sistemi depurativi dei centri urbani e delle aziende; l'erogazione, da parte di Enti Pubblici, di Incentivi ai privati mirati alla salvaguardia della vegetazione naturale entro una fascia di rispetto, lungo i corsi d'acqua e intorno agli ambienti umidi.

**Obiettivo specifico 9 – Miglioramento dello stato di conservazione (da B a A) 92DO**

Si tratta di cespuglieti ripali a struttura alto-arbustiva caratterizzati da tamerici (*Tamarix gallica*, *T. africana*, *T. canariensis*, ecc.) *Nerium oleander* e *Vitex agnus-castus*, localizzati lungo i corsi d'acqua a regime torrentizio o talora permanenti ma con notevoli variazioni della portata e limitatamente ai terrazzi alluvionali inondati occasionalmente e asciutti per gran parte dell'anno. Le principali criticità a carico dell'habitat riguardano la presenza di attività agricole e gli scarichi non autorizzati, che conducono ad una sottrazione di superfici e a un degrado dell'assetto qualitativo dell'Habitat. In questo senso, al fine di garantire il mantenimento dello stato di conservazione dell'habitat, devono essere adottate le seguenti misure: l'adeguamento impiantistico e gestionale dei sistemi depurativi dei centri urbani e delle aziende; l'erogazione, da parte di Enti Pubblici, di Incentivi ai privati mirati alla salvaguardia della vegetazione naturale entro una fascia di rispetto, lungo i corsi d'acqua e intorno agli ambienti umidi.

**Obiettivo specifico 10 – Miglioramento dello stato di conservazione (da C a B) dell'habitat 9340**

Tale Habitat è costituito da boschi a dominanza di leccio (*Quercus ilex*), da calcicoli a silicicoli, da rupicoli o psammofili a mesofili, generalmente pluristratificati, con ampia distribuzione nella penisola italiana sia nei territori costieri e subcostieri che nelle aree interne appenniniche e prealpine. Le principali criticità sono rappresentate dal pascolo estensivo non regolamentato e dal taglio e sfoltimento dello strato arboreo non regolamentato dal piano dei tagli approvato dal CFVA, che possono condurre a fenomeni di frammentazione e impoverimento floristico dell'Habitat. A questo proposito, per migliorare lo stato di conservazione dell'habitat nel sito devono essere adottate le seguenti misure: la gestione del carico pascolativo e l'introduzione di pratiche forestali a beneficio dell'habitat.

**Obiettivo specifico 11 – Miglioramento dello stato di conservazione (da B a A) della specie 1190 *Discoglossus sardus***

La specie, frequentatrice di una grande varietà di ambienti, ha abitudini spiccatamente acquatiche e i siti di svernamento sono sempre in prossimità degli ambienti acquatici. Lo stato di conservazione sul sito è buono. Le principali criticità sono ascrivibili alla diffusione di specie alloctone, agli scarichi non autorizzati e alle captazioni idriche, le quali possono condurre ad un allontanamento della specie dal sito e una conseguente diminuzione della consistenza dei popolamenti. Il miglioramento dello stato di conservazione della specie è perseguito attraverso l'incentivazione per la realizzazione di abbeveratoi e punti d'acqua per la fauna, l'adeguamento dei sistemi depurativi e l'eradicazione delle specie faunistiche alloctone.

**Obiettivo specifico 12 – Miglioramento dello stato di conservazione (da C a B) della specie faunistica *Euleptes europaea***

La specie erpetologia *Euleptes europaea* è tendenzialmente arboricola e predilige micro-habitat riparati dove trascorre la maggior parte del suo tempo. Lo stato di conservazione della specie nel sito è attualmente in un grado di media qualità.

La specie risente dei fenomeni di incendio che espongono la stessa ad un allontanamento dal sito. Il miglioramento dello stato di conservazione della specie è perseguito attraverso l'attuazione di un servizio di sorveglianza e controllo finalizzato al contenimento dei fenomeni di incendio.

**Obiettivo specifico 13 – Miglioramento dello stato di conservazione (da C a B) della specie faunistica *Lindenia tetraphylla***

Tale specie di libellula è strettamente connessa ai bacini lacustri, laddove gli adulti occupano le sponde con vegetazione rada o assente e priva di coperture vegetali flottanti. Nel sito risente della introduzione di specie alloctone che predano gli stadi larvali esponendo la specie alla contrazione dei propri popolamenti. Il miglioramento dello stato di conservazione della specie è perseguito attraverso l'eradicazione delle specie faunistiche alloctone.

**Obiettivo specifico 14 – Miglioramento dello stato di conservazione (da B a A) della specie faunistica *Papilio hospiton***

Il macaone sardo si rinviene in ambienti di macchia e gariga, e possiede un ciclo biologico legato alla specie floristica *Ferula communis*, utilizzata per la deposizione delle uova e per l'accrescimento delle larve. Nel sito tale specie di invertebrato risente delle modifiche potenziali delle destinazioni d'uso dei suoli contenenti siti di riproduzione reali o potenziali, con l'allontanamento della specie dal sito. Il miglioramento dello stato di conservazione della specie è perseguito attraverso l'incentivazione per l'utilizzo di tecniche di agricoltura conservativa e di metodiche che riducono al minimo le azioni di aratura.

**Obiettivo specifico 15 – Mantenimento dello stato di conservazione specie floristica *Marsilea strigosa***

Tale pteridofita si rinviene in concomitanza di stagni temporanei. E' una pianta acquatica perenne, endemica di Sardegna e Puglia. Predilige substrati silicei e comunque non calcarei e risulta essere in grado di riprodursi sia per via vegetativa che agamica. Nel sito risente dell'eccesso di nutrienti e composti azotati derivanti da attività agro-zootecnica e lavorazione meccanica del suolo, esponendo la specie a un decremento numerico dei popolamenti. Il miglioramento dello stato di conservazione della specie è perseguito attraverso l'incentivazione per l'utilizzo di tecniche di agricoltura conservativa e di metodiche che riducono al minimo le azioni di aratura e la regolamentazione degli usi e delle attività nel sito. Per la specie è previsto un monitoraggio floristico.

**Obiettivo specifico 16 – Mantenimento dello stato di conservazione della specie floristica *Linaria flava***

La Linajola sardo-corsa è una pianta endemica di Sardegna e Corsica, erbacea, annuale e appartenente alla famiglia delle Plantaginaceae. La specie è psammofila, eliofila e xerofila delle aree sabbiose costiere. Si rinviene prevalentemente su sabbie di natura silicea, a basso contenuto in carbonati e chimismo acido o subacido. Lo stato di conservazione della specie nel sito è buono; non si ravvisano criticità a carico della stessa. Per la specie è previsto un monitoraggio floristico.

## 6.2 ZPS

La ZPS "Piana di Ozieri, Mores, Ardara, Tula e Oschiri" (ITB013048) è caratterizzata da habitat e specie da tutelare del tutto simili al SIC "Campo di Ozieri e pianure comprese tra Tula e Oschiri".

L'area interessata infatti si sovrappone quasi interamente al SIC ma, a differenza di quest'ultimo, non è incluso il settore nord orientale tra Berchidda e Oschiri mentre viene compreso il settore Sud occidentale quasi fino all'abitato di Ittireddu. L'estensione è di oltre 21 000 ettari e i comuni interessati sono Ardara, Ozieri, Ittireddu, Mores e Tula.

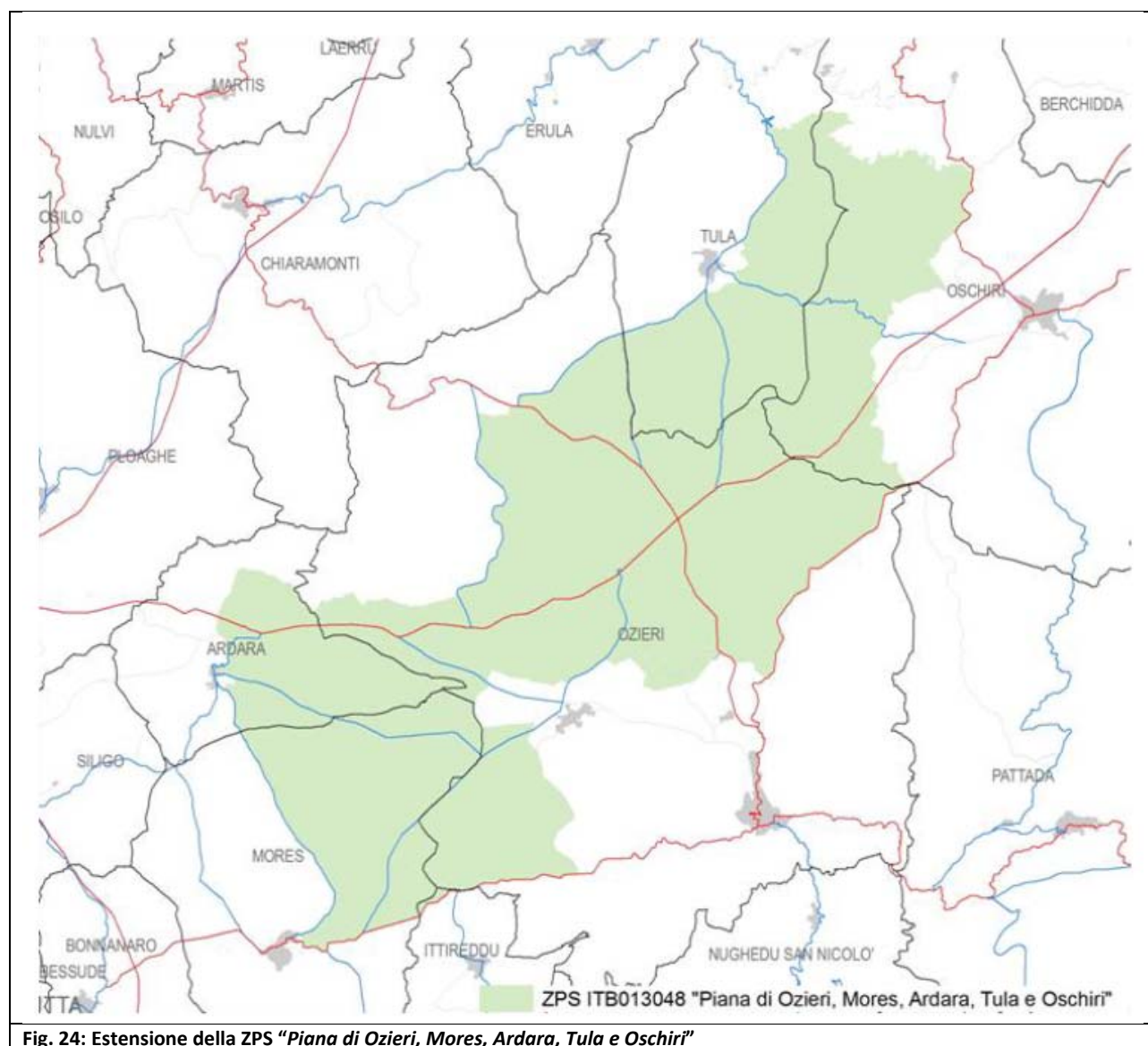
La ZPS è in relazione col SIC "Campo di Ozieri e pianure comprese tra Tula e Oschiri" nonché col limitrofo SIC "Monte Limbara" che si estende a nord est.

Come per il SIC, anche nel caso della ZPS, la specie prioritaria, inclusa nell'elenco dell'Articolo 4 della Direttiva 2009/147/CE è *Tetrax tetrax*.

Per quanto riguarda l'allegato II della Direttiva 92/43/CEE, si segala tra gli anfibi la presenza di *Discoglossus sardus*, tra i rettili *Emys orbicularis*, *Eleptes europaea* e *Testudo hermanni*, tra i pesci *Salmo cettii*, tra gli invertebrati *Cerambyx cerdo*, *Lindenia tetraphylla* e *Papilio hospiton*.

Sono anche qui presenti gli endemismi vegetali *Marsilea strigosa*, *Linaria flava* elencate nell'allegato I della Direttiva 92/43/CEE.

Sono infine presenti i due habitat prioritari "Stagni temporanei mediterranei" e "Percorsi sub steppici di graminacee e piante annue dei *Thero-Brachypodietea*".





Dall'analisi della cartografia presente nel piano di gestione si evince che la zona a sud di Tula (dove per un piccolo tratto l'intervento in progetto insisterà all'interno del perimetro della ZPS):

- Non presenta habitat di interesse prioritario.
- Dista alcuni km dall'areale di ritrovamento delle specie vegetali di interesse comunitario *Marsilea strigosa* e *Linaria flava*.
- È caratterizzata da un uso del suolo "2121 – seminativi semplici e colture orticole a pieno campo" dove vi è una bassa idoneità faunistica per *Discoglossus sardus*, *Euleptes europea*, *Testudo hermanni*, *Anthus campestris*, *Caprimulgus europaeus*, *Circus aeruginosus*, *Falco vespertinus*, *Melacorypha calandra*, *Pernis apivorus*. Vi è una media idoneità faunistica per *Alectoris barbara*, *Aquila chrysaetos*, *Ciconia nigra*, *Lanius collurio*, *Milvus migrans* e *Milvus milvus*. Vi è infine un'alta idoneità faunistica per *Ardea purpurea*, *Ciconia ciconia*, *Circus cyaneus*, *Circus pygargus*, *Lullula arborea*.
- È caratterizzata dalla tipologia ambientale "ambienti steppici".
- Non sono registrati effetti di impatti (es. degrado degli habitat, decremento delle popolazioni etc) tranne che la presenza di alcune linee elettriche che potrebbero interferire con le rotte migratorie.
- Non sono previste particolari azioni di gestione (es. necessità di riduzione del sovrappascolo...) tranne la realizzazione di interventi di messa in sicurezza delle linee elettriche aeree a media e alta tensione che potrebbero interferire con le rotte migratorie.

Si riportano di seguito le tipologie di habitat presenti, il loro grado di conservazione e le rispettive indicazioni gestionali.

Codice	Nome scientifico	Prioritario	Grado di conservazione	Indicazioni gestionali
3130	Acque stagnanti, da oligotrofe a mesotrofe, con vegetazione dei <i>Littorelletea uniflorae</i> e/o degli <i>Isoeto-Nanojuncetea</i>		B	
3170	Stagni temporanei mediterranei	x		
3280	Fiumi mediterranei a flusso permanente con vegetazione dell'alleanza <i>Paspalo-Agrostidion</i> e con filari ripari di <i>Salix</i> e <i>Populus alba</i>			
5430	Frigane endemiche dell' <i>Euphorbio-Verbascion</i>			
6220	Percorsi sub steppici di graminacee e piante annue dei <i>Thero-Brachypodietea</i>	x	C	Gestione del carico pascolativo
6310	Dehesas con <i>Quercus</i> spp. sempreverde		C	Incentivazione per favorire il rinnovamento della componente arborea, Servizio di sorveglianza e controllo componente arborea
6420	Praterie umide mediterranee con piante erbacee alte del <i>Molinio-Holoschoenion</i>		C	Gestione del carico pascolativo
92A0	Foreste a galleria di <i>Salix alba</i> e <i>Populus alba</i>			
92D0	Gallerie e forteti ripari meridionali ( <i>Nerio-Tamaricetea</i> e <i>Securinegion tinctoriae</i> )			
9320	Foreste di <i>Olea</i> e <i>Ceratonia</i>			
9330	Foreste di <i>Quercus suber</i>			
9340	Foreste di <i>Quercus ilex</i> e <i>Quercus rotundifolia</i>		C	Gestione del carico pascolativo, Servizio di sorveglianza e controllo, Introduzione di buone pratiche forestali

### Obiettivi specifici del piano

Come per il SIC, anche per la ZPS il Piano di Gestione pone come obiettivo essenziale e prioritario il mantenimento in uno stato di conservazione soddisfacente degli habitat e/o le specie di interesse comunitario, prioritari e non, in riferimento alle quali la ZPS è stata individuata. In particolare, sono oggetto di tutela e conservazione gli habitat e le specie vegetali e gli animali riconosciuti nell'Allegato I e II della Direttiva 92/43/CEE e nell'Allegato I della Direttiva 2009/147/CE per quanto riguarda le specie ornitiche. A questi si aggiungono altre eventuali risorse di interesse naturalistico-ambientale suscettibili di tutela e salvaguardia. In questo scenario, il Piano di Gestione nello specifico promuove e prevede indicazioni gestionali al fine di garantire la tutela e la valorizzazione delle specificità ecologiche ed ambientali della ZPS attraverso una fruizione orientata e gestita delle risorse ambientali.

Il piano inoltre evidenzia tra le componenti di paesaggio con valenza ambientale (quali fiumi, torrenti ed altri corsi d'acqua, compresa anche la relativa fascia di rispetto di 150 m.) che<sup>25</sup>:

*"I beni paesaggistici sono oggetto di conservazione e tutela finalizzati al mantenimento delle caratteristiche degli elementi costitutivi e delle relative morfologie in modo da preservarne l'integrità ovvero lo stato di equilibrio ottimale tra habitat naturali ed attività antropiche. Qualunque trasformazione, fatto salvo l'art. 149 del decreto legislativo n. 42 del 22 gennaio 2004 e succ. mod., è soggetta ad autorizzazione paesaggistica".*

Si riportano di seguito i 10 obiettivi specifici del piano<sup>26</sup>:

#### **Obiettivo specifico 1 – Miglioramento dello stato di conservazione (da C a B) dell'habitat 6220\***

*L'habitat è dominato da vegetazione erbacea annuale ed è caratterizzato da aspetti vegetazionali che rappresentano diversi stadi dinamici, essendo presenti, oltre alle praterie con terofite (\*6220), gli arbusteti termomediterranei (5330) e i querceti mediterranei (9340). Lo stato di conservazione è sufficiente. La principale criticità a carico dell'habitat riguarda il sovraccarico pascolativo, il quale può condurre a fenomeni di compattazione dei suoli con conseguente frammentazione della superficie dell'Habitat. A questo proposito è necessario adottare una misura di gestione del carico pascolativo.*

##### **Risultato atteso**

*Contributo al raggiungimento dell'obiettivo specifico 1 (100%) – Gestione del carico pascolativo*

#### **Obiettivo specifico 2 – Miglioramento dello stato di conservazione (da C a B) dell'habitat 6310**

*L'habitat è caratterizzato dalla presenza di pascoli alberati a dominanza di querce sempreverdi (*Quercus suber*, *Q. ilex*, *Q. coccifera*), indifferenti al substrato, da termomediterraneo inferiore secco inferiore a supramediterraneo inferiore umido superiore. Si tratta comunque di un habitat seminaturale, mantenuto dalle attività agro-zootecniche, in particolare l'allevamento brado ovi-caprino, bovino e suino. La principale criticità a carico dell'habitat è ascrivibile alle attività agricole che hanno comportato la frammentazione e/o riduzione della superficie dell'habitat. Al fine di garantire il miglioramento dello stato di conservazione è necessario che siano erogati degli incentivi ai privati per il favorimento della componente arborea.*

##### **Risultato atteso**

*Contributo al raggiungimento dell'obiettivo specifico 2 (70%) - Incentivazione per il favorimento della componente arborea.*

*Contributo al raggiungimento dell'obiettivo specifico 2 (30%) - Servizio di Sorveglianza e controllo.*

#### **Obiettivo specifico 3 – Miglioramento dello stato di conservazione (da C a B) dell'habitat 6420**

*L'habitat è costituito da giuncheti e altre formazioni erbacee igrofile, capaci di tollerare fasi solo temporanee di aridità, di taglia elevata, riferibili all'alleanza *Molinio-Holoschoenion vulgaris* dell'ordine *Holoschoenetalia**

<sup>25</sup> art. 143 del D.lgs n.42/2004; artt. 17 e 18 delle Norme Tecniche di Attuazione del PPR

<sup>26</sup> Piano di gestione della ZPS "Piana di Ozieri, Mores, Ardara, Tula e Oschiri" (ITB013048)

*vulgaris della classe Molinio-Arrhenatheretea. La principale criticità rilevata è ascrivibile al pascolo estensivo non regolamentato, il quale espone l'Habitat a fenomeni di frammentazione delle proprie superfici. A questo proposito è necessario adottare una misura di gestione del carico pascolativo.*

**Risultato atteso**

*Contributo al raggiungimento dell'obiettivo specifico 3 (100%) – Gestione del carico pascolativo*

**Obiettivo specifico 4 – Miglioramento dello stato di conservazione (da C a B) dell'habitat 9340**

*Tale Habitat è costituito da boschi a dominanza di leccio (Quercus ilex), da calcicoli a silicicoli, da rupicoli o psammofili a mesofili, generalmente pluristratificati, con ampia distribuzione nella penisola italiana sia nei territori costieri e subcostieri che nelle aree interne appenniniche e prealpine.*

*Le principali criticità sono rappresentate dal pascolo estensivo non regolamentato e dal taglio e sfoltimento dello strato arboreo non regolamentato dal piano dei tagli approvato dal CFVA, che generano un degrado e una potenziale riduzione della complessità floristica dell'Habitat.*

*A questo proposito, per migliorare lo stato di conservazione dell'habitat nel sito devono essere adottate le seguenti misure: la gestione del carico pascolativo e l'introduzione di pratiche forestali a beneficio dell'habitat.*

**Risultato atteso**

*Contributo al raggiungimento dell'obiettivo specifico 4 (40%) – Gestione del carico pascolativo.*

*Contributo al raggiungimento dell'obiettivo specifico 4 (40%) - Prescrizioni per la redazione di Piani e Progetti forestali, a tutela dell'habitat 9340 Foreste di Quercus ilex e Quercus rotundifolia.*

*Contributo al raggiungimento dell'obiettivo specifico 4 (20%) – Servizio di sorveglianza e controllo.*

**Obiettivo specifico 5 – Miglioramento dello stato di conservazione (da C a B) della specie Burhinus oediconemus**

*Specie tipica di ambienti aperti e asciutti, caratterizzati da terreni aridi o sterili, stepposi o desertici. Nidifica da 0 a 900 metri sul livello del mare, in tipologie ambientali diverse caratterizzate da copertura vegetale frammentaria o assente. Lo stato di conservazione della specie nel sito è attualmente medio.*

*Le criticità a carico della specie sono identificabili nelle modifiche di destinazione d'uso di terreni con idoneità faunistica elevata e nella presenza di animali domestici vaganti; tali pressioni generano un allontanamento della specie dal sito con conseguente decremento dello stato conservativo della stessa. A tal riguardo il piano persegue la finalità di miglioramento dello stato conservativo della specie attraverso l'incentivazione per l'utilizzo di tecniche di agricoltura conservativa e di metodiche che riducono al minimo le azioni di aratura e l'attuazione di Interventi di controllo del randagismo canino e felino.*

**Risultato atteso**

*Contributo al raggiungimento dell'obiettivo specifico 5 (33%) - Attuazione di Interventi di controllo del randagismo canino e felino.*

*Contributo al raggiungimento dell'obiettivo specifico 5 (33%) - Intervento di gestione del cinghiale*

*Contributo al raggiungimento dell'obiettivo specifico 5 (33%) - Regolamentazione degli usi e delle attività nel sito (Divieto di introduzione di mezzi meccanici e di aratura in prossimità di aree umide; Divieto di manipolazione dei suoli interessati da aree umide se non nei periodi di completa aridità del substrato).*

**Obiettivo specifico 6– Miglioramento dello stato di conservazione (da C a B) della specie Melanocorypha calandra**

*La calandra è una specie a corologia mediterraneo-turanica, è possibile osservarla in quasi tutta Europa, Asia, ed Africa del Nord, in Italia nidifica nel meridione, con prevalenza della Penisola salentina, Sicilia, e Sardegna. In Italia è specie sedentaria e parzialmente migratrice.*

*Lo stato di conservazione della specie nel sito è attualmente medio.*

*Le criticità a carico della specie sono identificabili nelle modifiche di destinazione d'uso di terreni con idoneità faunistica elevata che generano un potenziale allontanamento della specie dal sito con conseguente decremento dello stato conservativo della stessa. A tal riguardo il piano persegue la finalità di miglioramento dello stato conservativo della specie attraverso l'incentivazione per l'utilizzo di tecniche di agricoltura conservativa e di metodiche che riducono al minimo le azioni di aratura.*



**Risultato atteso**

Contributo al raggiungimento dell'obiettivo specifico 6 (100%) - Regolamentazione degli usi e delle attività nel sito (Divieto di introduzione di mezzi meccanici e di aratura in prossimità di aree umide; Divieto di manipolazione dei suoli interessati da aree umide se non nei periodi di completa aridità del substrato).

**Obiettivo specifico 7– Miglioramento dello stato di conservazione (da C a B) della specie *Nycticorax nycticorax***

La nitticora è una specie a corologia sub-cosmopolita, è presente nella Regione Palearctica occidentale, (dall'Europa centrale e meridionale estende il proprio habitat in Asia centrale e meridionale, raggiungendo a nord il Giappone ed a sud l'isola di Timor) e nella Regione Etiopica, compreso il Madagascar. Frequenta pantani lungo fiumi e torrenti, laghi e paludi in zone dal clima temperato prediligendo acque salmastre o salate, ricche di vegetazione emergente. Lo stato di conservazione della specie nel sito è attualmente medio.

**Obiettivo specifico 8– Miglioramento dello stato di conservazione (da C a B) della specie *Tetrax tetrax***

La gallina prataiola frequenta ambienti a clima continentale, raggiungendo marginalmente le pianure affacciate sull'Oceano. Predilige habitat aperti, con terreno ondulato ed ampi spazi circostanti, ma non ama le zone umide o i terreni spogli. Frequenta le pianure erbose pianeggianti o collinari dal livello del mare ai 500 metri di altitudine. Generalmente è attiva durante le ore crepuscolari. Lo stato di conservazione della specie nel sito è attualmente medio. Le criticità a carico della specie sono identificabili nelle modifiche di destinazione d'uso di terreni con idoneità faunistica elevata e nella presenza di animali domestici vaganti; tali pressioni generano un allontanamento della specie dal sito. La specie risente altresì della modernizzazione delle pratiche agricole e della presenza di strade che rappresentano elementi di frammentazione del proprio areale. A tal riguardo il piano persegue la finalità di miglioramento dello stato conservativo della specie attraverso l'incentivazione per l'utilizzo di tecniche di agricoltura conservativa e di metodiche che riducono al minimo le azioni di aratura e l'attuazione di Interventi di controllo del randagismo canino e felino.

**Risultato atteso**

Contributo al raggiungimento dell'obiettivo specifico 8 (15%) - Intervento di gestione del cinghiale

Contributo al raggiungimento dell'obiettivo specifico 8 (10%) - Indicazioni per la Valutazione di Incidenza.

Contributo al raggiungimento dell'obiettivo specifico 8 (15%) - Attuazione di Interventi di controllo del randagismo canino e felino.

Contributo al raggiungimento dell'obiettivo specifico 8 (30%) - Regolamentazione degli usi e delle attività nel sito (Divieto di introduzione di mezzi meccanici e di aratura in prossimità di aree umide; Divieto di manipolazione dei suoli interessati da aree umide se non nei periodi di completa aridità del substrato).

Contributo al raggiungimento dell'obiettivo specifico 8 (30%) - Gestione del carico pascolativo.

**Obiettivo specifico 9 – Miglioramento dello stato di conservazione (da C a B) della specie *Pandion haliaetus***

Il falco pescatore frequenta ogni tipo di zona umida: coste marine, insenature, delta di fiumi, lagune costiere, saline, stagni litorali e interni, corsi d'acqua preferenzialmente a bassa corrente, laghi di varie estensioni. Lo stato di conservazione della specie nel sito è attualmente medio. Le criticità a carico della specie sono identificabili prevalentemente nella presenza di linee elettriche e telefoniche sospese che possono rappresentare un ostacolo fisico nelle rotte migratorie. A tal riguardo il piano persegue la finalità di miglioramento dello stato conservativo della specie attraverso interventi di messa in sicurezza delle linee elettriche a media e alta tensione e attraverso la regolamentazione degli usi e delle attività nel sito.

**Risultato atteso**

Contributo al raggiungimento dell'obiettivo specifico 9 (30%) - Regolamentazione degli usi e delle attività nel sito.

Contributo al raggiungimento dell'obiettivo specifico 9 (70%) - Realizzazione di interventi di messa in sicurezza delle linee elettriche aeree a media e alta tensione.

**Obiettivo specifico 10 – Miglioramento dello stato di conservazione (da B a A) della specie *Alectoris barbara***

La pernice sarda frequenta zone di boscaglia rada alternata a sassaie, cespugliati e coltivi sia di piano che di montagna, macchia mediterranea, greti di torrenti, territori semiaridi.

*Lo stato di conservazione della specie nel sito è attualmente buono; tuttavia la specie risente della predazione degli adulti e dei nidiacei. L'obiettivo specifico è perseguito attraverso la regolamentazione degli usi e delle attività nel sito e attraverso interventi di controllo del randagismo canino e felino.*

**Risultato atteso**

*Contributo al raggiungimento dell'obiettivo specifico 10 (100%) - Intervento di gestione del cinghiale.*

Infine, il Piano di Gestione prevede alcune limitazioni e divieti mirati alla tutela e alla gestione delle risorse naturali. Si riportano di seguito le limitazioni che potrebbero riguardare gli interventi in progetto:

**Art. I – Tutela della flora, della fauna e degli habitat**

1. È vietato all'interno del Sito, prelevare, danneggiare o alterare la flora di interesse conservazionistico naturale.
2. È vietato all'interno del Sito prelevare, danneggiare o disturbare le specie faunistiche selvatiche, con particolare riguardo a quelle di interesse comunitario o conservazionistico, presenti, in qualsiasi fase del loro sviluppo, ovvero danneggiare direttamente o indirettamente gli habitat delle suddette specie.
5. Non è consentito il taglio di alberi in cui sia accertata la presenza di nidi e dormitori di specie di interesse comunitario.
6. È vietato, all'interno del sito, danneggiare, prelevare o distruggere individui arborei vetusti e piante di struttura o dimensione monumentale, senza preventiva autorizzazione da rilasciare da parte del CFVA.
7. È vietato qualsiasi intervento in grado di comportare il degrado delle zone umide, naturali naturalizzate, permanenti o temporanee, costituite da canali e impluvi di scorrimento delle acque, nonché da aree di ristagno e accumulo idrico, anche effimere, presenti all'interno del sito, ovvero l'alterazione dei processi fisici e biologici alla base degli equilibri ecologici di dette zone umide. Sono fatti salvi gli interventi autorizzati da parte degli Enti competenti, finalizzati alla riqualificazione ecologica dei sistemi umidi del sito.

**Art. II – Tutela dei sistemi idrografici, dei corsi d'acqua e delle relative fasce ripariali**

1. Sono vietati, nel sito, la realizzazione di interventi che comportino l'alterazione e il degrado dell'assetto naturale dei settori di alveo e di quelli ripariali dei corsi d'acqua e delle zone umide. Sono fatti salvi gli interventi strettamente finalizzati a garantire le condizioni di adeguato controllo del rischio idrogeologico approvati dall'autorità competente e dall'Ente gestore.
2. Qualunque azione od intervento in grado di comportare alterazioni dell'assetto idrografico esistente e delle zone umide, permanenti e temporanee, presenti all'interno del sito richiede la preventiva autorizzazione da parte dell'Ente gestore.

## 7. Minacce e pressioni attuali

Per una corretta valutazione delle potenziali incidenze derivanti dagli interventi in progetto, è di fondamentale importanza capire quali siano le principali minacce e pressioni che attualmente gravano sugli habitat e sulle specie animali e vegetali presenti all'interno dei due siti (SIC e ZPS).

Come già accennato, dall'analisi della cartografia presente nel piano di gestione del SIC e della ZPS si evince che la zona a sud di Tula (dove per un piccolo tratto l'intervento in progetto insisterà all'interno del perimetro delle aree protette) non sono registrati importanti e specifici effetti di impatti (es. degrado degli habitat, decremento delle popolazioni etc) tranne che la presenza di alcune linee elettriche che potrebbero interferire con le rotte migratorie.

Nel complesso, sono presenti solo minacce, pressioni e impatti di tipo generico, fondamentalmente di tipo antropico, riconducibili al settore dell'agricoltura/allevamento, dei trasporti fino alle modificazioni dei sistemi naturali (es. incendi, bonifiche, consumo suolo...).

Le pressioni derivanti dall'attività agricole sono riconducibili all'aumento del numero di aree coltivate (e quindi alla riduzione degli habitat naturali e/o prioritari), alla modifica delle pratiche colturali tradizionali, all'attività di pascolo, all'uso di biocidi, ormoni, prodotti chimici ed alla fertilizzazione.

Per quanto riguarda invece il settore trasporti, le principali pressioni sono legate alla frammentazione degli areali soprattutto tenendo conto degli importanti assi viari presenti all'interno delle aree protette quali la S.S. 729, ex 589, e la ferrovia Chilivani-Olbia. Nello specifico dell'area di studio la rete stradale è minore ma comunque frequentata e soprattutto non delimitata. Questo espone al rischio di investimento la fauna selvatica come l'avifauna ma anche i rettili durante il loro lento attraversamento della carreggiata oppure piccoli mammiferi (*Vulpes sp.*, *Marte ssp.*, *Mustela sp.* etc).

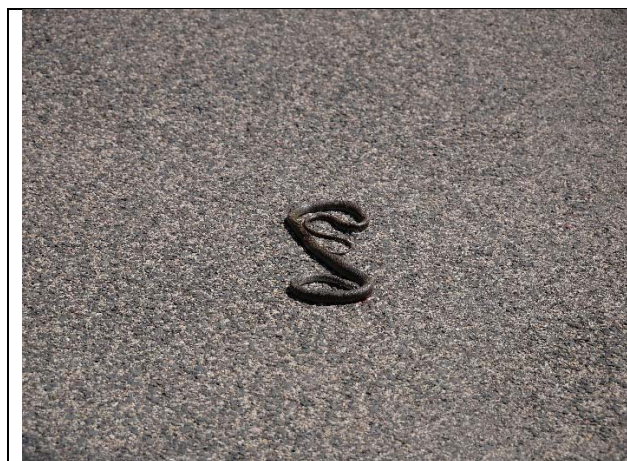


Fig. 25: *Hierophis sp.* schiacciato da un autoveicolo durante un attraversamento della sede stradale



Fig. 26: *Emys sp.* salvata nel tentativo di attraversamento della sede stradale



## 8. Effetti degli interventi sulle componenti ambientali

### 8.1 Premessa

Le principali interferenze dovute alla realizzazione degli interventi in progetto, **Soluzione D (A+C)**, sono di seguito descritte prendendo in considerazione le singole componenti ambientali.

#### 8.1 Aria

Durante la fase di esecuzione dei lavori, l'elemento aria sarà coinvolto dalla eventuale diffusione di polveri liberate in diverse fasi lavorative: le operazioni di scavo e rinterro, la realizzazione dei manufatti in calcestruzzo, la movimentazione dei materiali necessari alla esecuzione delle opere, nonché il carico di quelli di risulta negli appositi autocarri per il trasporto al sito predisposto per lo smaltimento. L'entità della diffusione di polvere e terra naturale sarà funzione del tenore di umidità dei materiali movimentati e della presenza di vento. Le condizioni più sfavorevoli si verificheranno durante le stagioni secche o poco piovose, mentre si avrà una drastica riduzione durante l'autunno e l'inverno.

Si segnala chiaramente anche un modesto inquinamento dovuto ai gas di scarico dei mezzi presenti nel cantiere. Una volta terminata la realizzazione degli interventi, durante la fase di esercizio dell'opera non si prevedono effetti sulla componente aria.

Tali interferenze si verificherebbero anche adottando la **Soluzione B**.

#### 8.2 Rumore

Per quanto riguarda il rumore, si prevede l'emissione prevalentemente durante le fasi di cantiere e di realizzazione dell'opera a causa del maggior traffico di mezzi (che interesseranno la rete viaria) e dell'area di cantiere (soprattutto durante le operazioni di scavo).

Anche in questo caso, una volta terminata la realizzazione degli interventi, durante la fase di esercizio dell'opera non si prevedono effetti sulla componente rumore.

Tali interferenze si verificherebbero anche adottando la **Soluzione B**.

#### 8.3 Acqua

Durante la realizzazione dei lavori, l'acqua, superficiale o di falda, potrebbe essere l'elemento maggiormente influenzato, in modo particolare se le lavorazioni verranno eseguite durante i mesi più piovosi e con maggiore presenza di acqua nelle aste fluviali in grado di prendere in carico il materiale smosso durante gli scavi o peggio eventuali inquinanti rilasciati all'interno del cantiere (es. idrocarburi e/o lubrificanti dei mezzi....). Quindi la presenza dei mezzi di cantiere durante le operazioni di pulizia, demolizione, rimozione, scavo, rinterro e getto del calcestruzzo, potrebbe influire negativamente su questo elemento aumentandone il carico di sostanza in sospensione.

Tenuto conto che l'opera si svilupperà all'interno di un ammasso roccioso costituito da metamorfiti interessate anche da *mirror faults* e coniugate connesse alla formazione del bacino di *pull-apart*, inevitabilmente lo scavo intercetterà fratture beanti attraversate da acque di infiltrazione.

A lavori conclusi l'unica interferenza che si ravvisa è l'aumento di portata dell'asta 120905 durante l'entrata in funzione dello scolmatore che, tramite la galleria, dovrebbe dirottare parte del deflusso *del Rio Tula*. Tenendo conto della vicinanza delle due aste fluviali, della similitudine di territorio drenato dai due bacini idrografici e del fatto che l'asta 120905 è comunque un immissario del Rio Tula, non si ravvisano fenomeni di inquinamento o di alterazione di habitat in quanto non verranno generate importanti modifiche chimico/fisiche/biotiche.

Tali interferenze si realizzerebbero anche adottando la **Soluzione B**. In tal caso le modifiche principali interesserebbero però l'alveo del Rio di Tula e non quelle dell'asta 120905.

#### 8.4 Suolo

Durante lo svolgimento dei lavori, anche il suolo potrà essere un elemento coinvolto in maniera importante. Infatti le attività di accantieramento, perforazione per la realizzazione della galleria, di scavo e rinterro, di sistemazione idraulica dell'alveo dei corsi d'acqua, la demolizione della pavimentazione stradale, del relativo sottofondo e degli attraversamenti esistenti, coinvolgeranno il suolo in termini di asportazione o di un possibile mescolamento di elementi artificiali con la matrice naturale ed inquinamento derivante soprattutto dalla presenza del conglomerato bituminoso e del calcestruzzo.

A lavori conclusi invece, l'ampliamento dell'alveo dell'asta 120905 potrebbe consentire una migliore delaminazione delle piene e ridurre la capacità erosiva in fase torrentizia limitando quindi l'asportazione del suolo dall'alveo e dagli argini.

Le interferenze negative sarebbero di entità maggiore qualora si attuasse la **Soluzione B** la quale richiederebbe lo sbancamento di vaste superficie per la realizzazione delle aree di laminazione.

#### 8.5 Habitat

Dall'analisi della cartografia presente nel piano di gestione si evince che la zona a sud di Tula (dove per un piccolo tratto l'intervento in progetto insisterà all'interno del perimetro del SIC e della ZPS) non presenta habitat di interesse prioritario.

Fondamentalmente l'area di intervento si svilupperà all'interno di un versante coperto da un bosco aperto a *Olea sp.* e *Quercus sp.* (nella parte di monte) e di prati pascolativi/seminativi (nella porzione di pianura). Si segnala nel primissimo tratto dell'alveo dell'asta 120905 (in corrispondenza dello sbocco della galleria) la presenza di vegetazione ripariale.

Nella parte di monte, l'habitat verrà disturbato e in parte eliminato nella fascia di realizzazione delle piste di accesso.

Per quanto riguarda la parte attorno all'asta 120905, l'intero alveo subirà importanti trasformazioni a causa degli interventi di adeguamento della sezione.

A lavori conclusi, si prevede un rapido recupero da parte della vegetazione nelle porzioni di monte. Il nuovo alveo dell'asta 120905 invece, avendo subito una modifica della sezione compresi i rivestimenti degli alvei in gabbionate, si ricostituirà con un adattamento della vegetazione alla nuova fisionomia. Nelle porzioni di alveo rivestite di calcestruzzo sarà invece preclusa la formazione dell'habitat originario.

Qualora si dovesse adottare la **Soluzione B** verrebbe eliminata una superficie maggiore di habitat al fine di realizzare le ipotetiche aree di laminazione.

#### 8.6 Vegetazione

L'estensione dell'opera avrà uno sviluppo fondamentalmente rettilineo limitando l'estensione dell'area coinvolta dagli interventi.

Nello specifico, come già accennato, si ipotizza un'alterazione della vegetazione nel settore a monte dell'opera durante la realizzazione del corpo sfioratore e dell'imbocco della galleria dove sarà inevitabile l'eliminazione di una fascia di vegetazione.

Ulteriore interferenza si verificherà lungo l'alveo dell'asta 120905, nel tratto compreso tra lo sbocco della galleria e l'immissione nel Rio Tula. La necessità di dimensionare l'alveo per le nuove portate nonché l'adeguamento dei nuovi attraversamenti viari interferirà notevolmente con la vegetazione presente, in quanto sarà necessaria l'eliminazione nelle fasi di cantiere.

A lavori conclusi e quindi durante l'esercizio dell'opera, si prevede nelle aree modificate una ricolonizzazione da parte della vegetazione relativamente veloce (in parte grazie anche alla disponibilità di acqua nell'impluvio dell'asta 120905). Ridotta se non preclusa sarà invece la ricolonizzazione dell'area nelle porzioni maggiormente regimate dell'alveo o cementate.

Tra gli aspetti positivi, a termine lavori, si può ipotizzare che l'aumentata disponibilità di acqua nonché l'allargamento dell'alveo nell'asta 120905 possa contribuire alla comparsa di nuove micro-nicchie ecologiche con la colonizzazione di nuove specie idro/igrofile.

Qualora si dovesse adottare la **Soluzione B**, sarebbe necessario ripulire dalla vegetazione vaste aree e non si potrebbe procedere al ripristino della stessa a causa dell'esistenza delle aree di laminazione. Tale soluzione comporterebbe quindi incidenze negative maggiori.

## 8.7 Fauna

Le interferenze previste nei confronti della fauna sono fondamentalmente collegate col disturbo degli habitat durante le fasi di cantiere o con la riduzione degli stessi in fase di esercizio, come ad esempio nei tratti dove l'alveo naturale verrà sostituito con gabbionate.

Va comunque notato che tale disturbo alla fauna, tenendo conto della loro capacità di spostarsi (a differenza della vegetazione), non influisce in modo significativo grazie alla presenza di habitat simili a quelli interferiti sia nelle immediate vicinanze che all'interno dei siti tutelati.

Per quanto riguarda i disturbi in fase di cantiere, considerando che la vegetazione naturale interferita sarà prontamente ripristinata al termine delle attività di costruzione, si può affermare che non si determineranno interferenze importanti con le specie che potenzialmente frequentano i siti.

Altra tipologia di interferenza nei confronti della fauna potrebbero essere le emissioni rumorose (presenti solo in fase di cantiere; cfr par. precedente) o l'emissione di inquinanti nei corsi d'acqua.

Infine, l'adeguamento dell'alveo dell'asta 120905 con una sistemazione a gradonate e gabbionate, potrebbe rappresentare un effetto barriera e svolgere una funzione di frammentazione degli habitat.

Viceversa, non si esclude che la formazione di nuove micro-nicchie ecologiche e la maggiore disponibilità idrica all'interno dell'alveo possa favorire la colonizzazione da parte di nuove specie rispetto alla situazione attuale (invertebrati, anfibi....).

Disturbi simili si produrrebbero anche adottando la **Soluzione B**.

## 8.8 Salute dei cittadini

La fase di cantiere non dovrebbe interferire sulla salute dei cittadini se non per l'aumento di emissioni rumorose o polveri (cfr par. precedente). Altro rischio possibile potrebbe essere l'accidentale perdita o versamenti di idrocarburi dalle aree di cantiere nelle acque.

A fronte di tali disturbi momentanei, l'eliminazione del rischio idraulico nell'abitato di Tula depone a totale vantaggio della salvaguardia e della incolumità della popolazione, rappresentando il maggiore aspetto positivo dell'opera.



La stessa entità di interferenze esisterebbe anche qualora si adottasse la **Soluzione B**. In tal caso però, tenuto conto della sola funzione di ritardo delle aree di laminazione, non si ridurrebbe a sufficienza il rischio idraulico per l'abitato di Tula, continuando a concentrare il deflusso nell'impluvio occupato dal paese.

## 8.9 Tavola di sintesi delle interferenze sulle componenti ambientali

Componente	Fase di cantiere	In esercizio	Effetti positivi
Aria	Produzione di polvere Produzione gas di scarico mezzi	Nessuna	
Rumore	Emissione rumori ad opera dei mezzi e delle operazioni di scavo	Nessuna	
Acqua	Possibile aumento carico solido in sospensione nei corsi d'acqua Possibili sversamenti di idrocarburi dai mezzi di cantieri Intercettazione fratture beanti attraversate da acque di infiltrazione	Aumento di portata dell'asta 120905 durante importanti eventi pluviometrici	
Suolo	Asportazione suolo Alterazione dei profili pedologici	Nessuna	Riduzione dilavamento suolo in caso di importanti eventi pluviometrici
Habitat	Disturbo e eliminazione di habitat	Habitat ridotti o sostituiti	
Vegetazione	Disturbo e eliminazione della vegetazione	Nessuno	Aumento di vegetazione idro/igrofila a causa della maggiore disponibilità idrica nell'alveo
Fauna	Disturbo e eliminazione di habitat	Eliminazione di habitat Frammentazione areali	Possibile formazione di nuove micro-nicchie ecologiche colonizzate da nuove specie
Salute cittadini	Produzione polveri Produzione emissioni rumorose Possibile rischio di emissione inquinanti	Nessuno	Salvaguardia della popolazione in caso di importanti eventi pluviometrici

## 9. Quadro di sintesi delle azioni e delle incidenze

Azione	Possibili incidenze negative	Misure di mitigazione
<b>Apertura piste</b>	<p>Riduzione copertura vegetale.</p> <p>Riduzione numero specie vegetali e animali.</p> <p>Diminuzione della diversità floristica.</p> <p>Riduzione degli habitat.</p> <p>Disturbo generale potenziale apportato dalla presenza antropica presso aree sensibili.</p> <p>Potenziali incidenze negative in fase di cantiere dovute al rischio di danneggiamento accidentale degli habitat.</p>	<p>Formazioni degli operatori e controllo della Direzione lavori.</p> <p>Evitare sversamenti di olii e carburante.</p> <p>Divieto assoluto di abbandono rifiuti.</p> <p>Obbligo di limitare l'area degli interventi allo stretto necessario onde evitare il danneggiamento della vegetazione autoctona esistente e prevedere il suo ripristino dove verrà danneggiata.</p> <p>Preferire ove possibile l'utilizzo di mezzi d'opera gommati e non cingolati e il più possibile silenziosi.</p> <p>Obbligo di utilizzo di strade e piste esistenti per il trasporto di materiali e attrezzatura.</p>
<b>Fase di cantiere (scavi, perforazioni etc)</b>	<p>Disturbo per popolamenti faunistici sensibili.</p> <p>Interferenza circolazione idrica sotterranea.</p>	<p>Scelta di periodi basso-impattanti per le specie sensibili per l'attuazione dell'azione, con particolare riferimento alle nidificanti e riproducenti nell'area di intervento.</p> <p>Formazioni degli operatori e controllo della Direzione lavori.</p> <p>Evitare sversamenti di olii e carburante.</p> <p>Divieto assoluto di abbandono rifiuti.</p> <p>Obbligo di limitare l'area degli interventi allo stretto necessario onde evitare il danneggiamento della vegetazione autoctona esistente e prevedere il suo ripristino dove verrà danneggiata.</p> <p>Preferire ove possibile l'utilizzo di mezzi d'opera gommati e non cingolati e il più possibile silenziosi.</p> <p>Obbligo di utilizzo di strade e piste esistenti per il trasporto di materiali e attrezzatura.</p> <p>Recupero delle TRS all'interno dello stesso cantiere o, qualora non fattibile per caratteristiche geotecniche, riutilizzo nell'ambito di altre opere quali modellamento morfologico di attività estrattive.</p>
<b>Ampliamento alveo asta 120905</b>	<p>Frammentazione dell'habitat.</p> <p>Disturbo generale potenziale apportato dalla presenza antropica presso aree sensibili.</p>	<p>Obbligo di limitare l'area degli interventi allo stretto necessario onde evitare il danneggiamento della vegetazione autoctona esistente e prevedere il suo ripristino dove verrà danneggiata.</p> <p>Preferire ove possibile l'utilizzo di mezzi d'opera gommati e non cingolati e il più possibile silenziosi.</p> <p>Obbligo di utilizzo di strade e piste esistenti per il trasporto di materiali e attrezzatura.</p> <p>Utilizzo di tecniche di ingegneria naturalistica.</p>
<b>Fase di esercizio dell'intervento in progetto</b>		Monitoraggio

## 10. Misure di mitigazione e compensazione previsti

Di seguito si elencano le misure di mitigazione e compensazione alle interferenze previste per l'opera in progetto. Tali azioni bilanceranno in positivo le interferenze precedentemente esposte.

**ARIA:** Sarà cura dell'impresa appaltatrice provvedere alla regolare bagnatura dei materiali risultanti dagli scavi al fine di abbattere la produzione di polvere limitandone così la dispersione nell'aria. Al fine di ridurre l'emissione di gas di scarico dai mezzi di cantiere si avrà la cura di assicurare la migliore efficienza dei sistemi di carburazione ed evacuazione dei fumi, ottenibile con una efficace manutenzione dei mezzi

**ACQUA:** Saranno adottate le cautele necessarie per evitare di diffondere nel corpo idrico sostanze artificiali ed in genere inquinanti, quali gli idrocarburi, polveri di cemento, metalli, etc., la cui presenza è dovuta alla realizzazione degli interventi in progetto. In particolare sarà cura dell'Impresa appaltatrice verificare quotidianamente la perfetta tenuta dell'impianto idraulico e delle parti meccaniche interessate dal passaggio o adibite al contenimento di carburanti o lubrificanti. Durante le ore notturne e di inattività dei mezzi, gli stessi non potranno sostare in alveo o in prossimità di esso.

**SUOLO:** Durante gli scavi e l'apertura di piste si dovrà cercare di eliminare il suolo e accatastarlo temporaneamente senza mescolarlo con le porzioni di roccia sottostanti in modo da consentire in seguito il migliore ripristino dei luoghi. Per quanto riguarda i rinterri, rinfianchi e riempimenti, si cercherà di non utilizzare materiale "vergine" di cava, ma di utilizzare quello movimentato in cantiere, nel rispetto delle proprietà meccaniche e fisiche richieste dalle singole parti dell'opera. I materiali di risulta saranno temporaneamente accumulati in aree recintate ed in seguito trasferiti al sito adibito allo smaltimento. Per quanto riguarda i materiali lapidei classificati TRS, la cui produzione nel caso della [Soluzione D](#) sarebbe di circa 7.000 mc, se classificati idonei per il sito di destinazione, verranno destinati al ripristino morfologico di attività estrattive per il quale (vedi allegato) risulta una dichiarazione di impegno da parte della vicina Miniera di Ardara della SVI.MI.SA. S.p.A. che potrebbe agevolmente accogliere tutte le eccedenze non riutilizzate o riutilizzabili nell'ambito dello stesso progetto.

**VEGETAZIONE:** Durante l'apertura delle piste e le operazioni di dimensionamento dell'alveo dell'asta 120905 sarà inevitabilmente necessario procedere alla rimozione della vegetazione. Si cercherà di limitare al massimo l'area degli interventi onde evitare il danneggiamento della vegetazione autoctona esistente. Per quanto riguarda la vegetazione arborea si cercherà laddove possibile di prelevare gli individui col proprio pane di terra per essere rimessi a dimora nelle fasi di ripristino dei luoghi. A fine lavori, si procederà col ripristino dei luoghi e con la piantumazione di pari numero di specie arboree locali interessate dai lavori. Inoltre, come riportato nel piano di gestione del SIC e della ZPS, l'area di intervento non ricade all'interno degli areali di distribuzione delle specie vegetali di interesse comunitario. Qualora se ne rilevasse la presenza durante la cantierizzazione, le stesse saranno oggetto di opportuni interventi di ripristino o conservazione.

**FAUNA:** Al fine di ridurre il disturbo al ciclo vitale della fauna si potrebbero ridurre o fermare le opere durante i periodi sensibili dell'anno (es. accoppiamento, nidificazione...). Durante le operazioni di sostituzione dei sottopassi stradali verrà realizzata una delimitazione della sede viaria al fine di evitare gli attraversamenti da parte della fauna, che spesso durante il loro lento attraversamento vengono uccisi dagli automezzi



## 11. Conclusioni

Il presente studio ha tenuto conto della problematica di rischio idraulico presente nell'abitato di Tula, dell'assetto ambientale dell'area di intervento e ha valutato le interferenze ambientali delle soluzioni proposte in fase progettuale.

Tenuto conto dell'inderogabilità della riduzione del rischio idraulico, non è stata presa in considerazione la soluzione "0" (non intervenire) in quanto continuerebbe a mantenere l'elevato rischio idraulico per la popolazione dell'abitato di Tula.

Tra le quattro soluzioni proposte, una parte della **Soluzione A** (non realizzare altre linee di deflusso) e l'intera **Soluzione B** (realizzare delle aree di laminazione a monte) non sono sufficienti per perseguire gli obiettivi di salvaguardia e sicurezza degli abitanti di Tula ed eliminare il rischio idraulico all'interno del paese.

La **Soluzione D**, rappresentata dalla **Soluzione C** (realizzare una nuova linea di deflusso tramite la realizzazione di un canale scolmatore e dirottare le portate di piena nell'asta 120905) abbinata a una parte della **Soluzione A** (miglioramento delle *performance* idrauliche del canale esistente) ha mostrato il miglior rapporto tra interferenze ambientali e vantaggi per l'incolumità della popolazione.

Dal punto di vista ambientale si sottolinea come buona parte dell'intervento ricada all'esterno dei perimetri dei siti "Natura 2000". Il limitrofo SIC "Monte Limbara" risulta totalmente esterno all'area di intervento e trovandosi a quote decisamente più elevate ed essendo separato da importanti barriere geografiche non verrebbe influenzato né direttamente né indirettamente dagli interventi in progetto.

In definitiva l'intervento in progetto non pregiudicherà l'integrità dei siti "Natura 2000" né produrrà importanti incidenze negative. La maggior parte delle interferenze ravvisate si verificheranno durante la fase di cantiere per le quali sono state previste importanti misure di compensazione e mitigazione.

In ogni caso, seppur a fronte di tali interferenze, il risultato finale di eliminare il rischio idraulico dell'abitato di Tula e assicurare l'incolumità della popolazione in caso di importanti eventi pluviometrici, depone **a totale favore del progetto con la Soluzione D**.