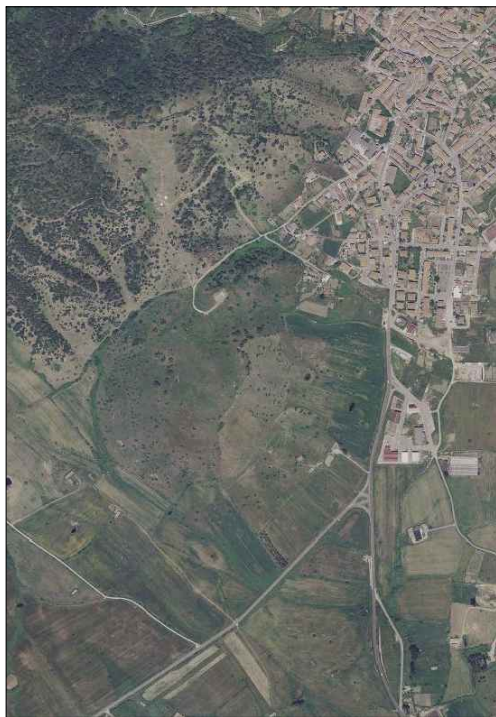




COMUNE DI TULA

Provincia di Sassari



Committente
COMUNE DI TULA

Sindaco
Dott. Andrea Becca

Responsabile del Procedimento
Dott. Agr. Marco Spano

Progettista
Dott. Ing. ROBERTO GAVINI

PROVVEDIMENTO UNICO REGIONALE IN MATERIA AMBIENTALE P.A.U.R.

INTERVENTI PER IL SUPERAMENTO DELLE PROBLEMATICHE IDRAULICHE DEL CANALE COPERTO 20IR139/G1 - "RIO TULA"

Codice elaborato	Titolo elaborato	Scala elaborato
A	RELAZIONE PAESAGGISTICA	N.A.

Rev	Data	Descrizione	Redatto
00	Dicembre 2021	Prima emissione	Ing. Roberto Gavini

SOMMARIO

1	PREMESSA	2
2	CRITICITA' E OBIETTIVI DEL PROGETTO	2
3	RIFERIMENTI NORMATIVI E CRITERI PER LA REDAZIONE DELLA RELAZIONE PAESAGGISTICA	3
4	INQUADRAMENTO NORMATIVO - PIANO PAESAGGISTICO REGIONALE	5
4.1	ANALISI TERRITORIALE	7
4.1.1	Assetto ambientale	7
4.1.2	Assetto insediativo	11
4.1.3	Assetto storico - culturale	12
5	STATO ATTUALE DEL TERRITORIO	13
5.1	INQUADRAMENTO GEOLOGICO	13
5.2	INQUADRAMENTO MORFOLOGICO E IDROGRAFICO	14
5.3	CARATTERI ANTROPICI	16
5.4	ESPOSIZIONE DEI VERSANTI	17
5.5	ACCLIVITÀ	18
5.6	USO DEL SUOLO	19
6	DESCRIZIONE SINTETICA DEGLI INTERVENTI PREVISTI IN PROGETTO	20
7	IMPATTO SUL TERRITORIO E OPERE DI MITIGAZIONE	23
7.1	STIMA DEGLI IMPATTI DURANTE LA REALIZZAZIONE DELLE OPERE E IN FASE DI ESERCIZIO	23
7.2	EFFETTI IN FASE DI COSTRUZIONE	24
7.2.1	Alterazione delle configurazioni paesaggistiche dei luoghi	24
7.2.2	Alterazione della percezione visiva	25
7.2.3	Modifica degli aspetti formali e compositivi	25
7.2.4	Aree sensibili - Vegetazione	25
7.3	EFFETTI IN FASE DI ESERCIZIO DELL'OPERA	26
7.3.1	Realizzazione del tratto in galleria e delle opere di derivazione e restituzione	26
7.3.2	Adeguamento della sezione dell'alveo dell'Asta 120905 e del Rio Tula	26
7.3.3	Manufatti di attraversamento dell'Asta 120905	27
8	CONCLUSIONI	27

INDICE DELLE FIGURE

Figura 1 - Quadro di Unione del PPR e particolare Tavola 460_I	6
Figura 2 - Individuazione del territorio comunale all'interno degli ambiti di paesaggio	6
Figura 3 - Cartografia relativa alla fascia di rispetto di 150 m del Rio Tula	8
Figura 4 - Stralcio del Piano Paesaggistico Regionale	9
Figura 5 - Stralcio carta geologica di base con indicazione dell'area d'intervento	14
Figura 6 - Indicazione delle aree a pericolosità idraulica aggiornata a seguito della Variante del P.A.I.	15
Figura 7 - Indicazione delle infrastrutture viarie interessate dagli interventi in progetto	16
Figura 8 - Stralcio carta tematica sull'"Esposizione dei versanti" con indicazione delle aree d'intervento	17
Figura 9 - Stralcio carta tematica sull'"Acclività" con indicazione delle aree d'intervento	18
Figura 10 - Stralcio carta tematica sull'"Uso del suolo" con indicazione dell'area d'intervento	19
Figura 11 - Planimetria degli interventi in progetto	21

INDICE DELLE TABELLE

Tabella 1 Stima degli impatti in fase di realizzazione e di esercizio	24
---	----

1 PREMESSA

La presente relazione paesaggistica, redatta dall'Ing. Roberto Gavini a seguito dell'incarico ricevuto dal Comune di Tula, costituisce parte integrante degli elaborati a supporto dell'intervento *Patto per lo sviluppo della Regione Sardegna 29 Luglio 2016 - Interventi per il superamento delle problematiche idrauliche del canale coperto 20IR139/G1 - "Rio Tula"*, nell'ambito del rilascio del Provvedimento Unico Regionale in materia Ambientale (P.A.U.R.), ai sensi della Legge Regionale 8 Febbraio 2021, n. 2 *"Disciplina del Provvedimento Unico Regionale in materia Ambientale (P.A.U.R.), di cui all'Art. 27 bis del Decreto Legislativo 3 Aprile 2006, n. 152 (Norme in materia ambientale), e successive modifiche e integrazioni.*

Tale Legge 2/2021, in vigore dal 12 Febbraio 2021, prevede:

- la disciplina, con tempistiche e relative formalità, del P.A.U.R.;
- l'approvazione dei conseguenti indirizzi operativi da parte della Giunta entro 30 gg;
- la disciplina del regime transitorio per i procedimenti di V.I.A. già avviati in data antecedente all'entrata in vigore della legge.

La stessa Legge, all'Art. 2, riporta che il P.A.U.R. comprende anche il rilascio di ulteriori titoli, laddove necessari e preventivamente richiesti dal proponente, attraverso specifica indicazione nell'istanza e nell'avviso al pubblico, tra cui in particolare, al comma d):

d) autorizzazione paesaggistica di cui all'Art. 146 del Decreto Legislativo 22 Gennaio 2004, n. 42 (Codice dei beni culturali e del paesaggio, ai sensi dell'Art. 10 della Legge 6 Luglio 2002, n. 137);

Si specifica che l'intervento si basa sulle opere previste nel progetto di fattibilità tecnico - economica denominato *"Interventi di messa in sicurezza idraulica del centro abitato"*, a firma dell'Ing. Fabio Cambula, in gran parte già finanziato tramite il *Fondo di Sviluppo e Coesione 2014 - 2020 - Patto per lo sviluppo della regione Sardegna - Programma interventi Area tematica 2 Ambiente - Tema prioritario 2.5 Cambiamento climatico, prevenzione e gestione dei rischi ambientali - Linea d'Azione 2.5.1 "Interventi strutturali di mitigazione del rischio idrogeologico"*.

La relazione sviluppa le tematiche inerenti la compatibilità paesaggistico - ambientale degli interventi in progetto, secondo le disposizioni vigenti in materia di tutela del paesaggio e dei beni ambientali, architettonici, storici ed artistici. I contenuti proposti sono stati desunti da approfondite indagini *in situ* e dalla raccolta di informazioni storiche circa le emergenze presenti nell'area e le possibili interferenze determinate dalla presenza delle opere in progetto.

Le valutazioni proposte sono corredate da numerose immagini, fotografiche e satellitari, utili per evidenziare gli aspetti generali e di dettaglio a supporto delle analisi effettuate.

2 CRITICITA' E OBIETTIVI DEL PROGETTO

La finalità dell'intervento è di mettere in sicurezza il centro abitato rispetto al 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. Si osservi che alla fine degli anni '70 persero la vita due donne in concomitanza ad una piena improvvisa dovuta ad un evento meteorico intenso che provocò l'esplosione del canale nella zona centrale del paese.

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 Est del centro abitato, anch'esso appartenente al sub - bacino idrografico del Coghinas.

3 RIFERIMENTI NORMATIVI E CRITERI PER LA REDAZIONE DELLA RELAZIONE PAESAGGISTICA

Le principali norme regionali cui si fa riferimento per la redazione della presente relazione sono:

- L.R. n. 45 del 22.12.1989 *"Norme per l'uso e la tutela del territorio regionale"*;
- L.R. n. 23 del 07.05.1993 *"Modifiche ed integrazioni alla L.R. n. 45/1989 Piani Territoriali Paesistici"*;
- L.R. n. 8 del 25.11.2004 *"Norme urgenti di provvisoria salvaguardia per la pianificazione paesaggistica e la tutela del territorio regionale"*;
- Il Piano Paesaggistico Regionale, redatto a seguito della Legge Regionale n. 8 del 2004 *"Norme urgenti di provvisoria salvaguardia per la pianificazione paesaggistica e la tutela del territorio regionale"*, entrato in vigore con delibera della Giunta Regionale il 5 Settembre 2006 e approvato con Decreto del Presidente della Regione n. 82 del 07/09/2006

Ulteriori predisposizioni vengono individuate dalla normativa nazionale:

- Circolare n. 24 dell'8 Novembre 2011 del Ministero per i Beni e le Attività Culturali - Decreto Legge n. 70 del 2011, recante le prime disposizioni urgenti per l'economia, convertito con modificazioni dalla Legge n. 106 del 2011 - *Modifiche al procedimento di autorizzazione paesaggistica di cui all'Art. 146 del D. Lgs. n. 42 del 2004*;
- D.P.R. n. 139 del 9 Luglio 2010 - *Regolamento recante procedimento semplificato di autorizzazione paesaggistica per gli interventi di lieve entità, a norma dell'Art. 146, comma 9, del D. Lgs. n. 42 del 2004*;
- Legge 9 Gennaio 2006, n. 14 - *Ratifica ed esecuzione della Convenzione Europea del Paesaggio*;
- Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri del 12 Dicembre 2005 - *Individuazione della documentazione necessaria alla verifica della compatibilità paesaggistica degli interventi proposti, ai sensi dell'Art. 146, comma 3, del D. Lgs. n. 42 del 2004*;
- Decreto Legislativo 22 Gennaio 2004, n. 42 - *Codice dei Beni Culturali e del Paesaggio*;
- Convenzione Europea del Paesaggio (Firenze 2000) - *Tutela del paesaggio*;
- D.P.G.P. n. 56 del 22 Ottobre 2007 - *Regolamento di esecuzione alla legge sulla tutela del paesaggio*;
- D.P.G.P. n. 33 del 6 Novembre 1998 - *Regolamento di esecuzione recante la disciplina di semplificazione del procedimento amministrativo di autorizzazione di interventi non sostanziali ai sensi della legge sulla*

tutela del paesaggio.

In particolare il D.P.C.M. del 12 Dicembre 2005, pubblicato sulla Gazzetta Ufficiale del 31 Gennaio 2006 n. 25 ed entrato in vigore il 31 Luglio 2006, in adesione con quanto previsto dal D.lgs. n. 42 del 2004 all'Art. 146 comma 3, come modificato dal D.lgs. 63 del 2008, sulla necessità di individuare la documentazione necessaria alla verifica di compatibilità paesaggistica degli interventi proposti, definisce *"le finalità, i criteri di redazione, i contenuti della Relazione Paesaggistica che correda, congiuntamente al progetto dell'intervento che si propone di realizzare ed alla relazione di progetto, l'istanza di autorizzazione paesaggistica"*, ai sensi degli Artt. 159 comma 1 e 146 comma 2 del suddetto Codice.

Tale documentazione, come riportato ai commi 4 e 5 dell'Art. 146 del Codice dei Beni Culturali e del Paesaggio, indica:

- lo stato attuale del bene paesaggistico interessato;
- gli elementi di valore paesaggistico in esso presenti, nonché le eventuali presenze di beni culturali tutelati dalla parte II del Codice;
- gli impatti sul paesaggio delle trasformazioni proposte;
- gli elementi di mitigazione e compensazione necessari.

Deve contenere anche gli elementi utili all'Amministrazione competente per effettuare la verifica di conformità dell'intervento alle prescrizioni contenute nei piani paesaggistici urbanistici e territoriali ed accertare:

- la compatibilità rispetto ai valori paesaggistici riconosciuti dal vincolo;
- la congruità con i criteri di gestione dell'area;
- la coerenza con gli obiettivi di qualità paesaggistica.

Nel dettaglio verranno definiti:

1. lo stato attuale del bene paesaggistico interessato, mettendo in evidenza gli elementi di valore paesaggistico in esso presenti ed i beni culturali tutelati dal Codice dei beni culturali e del paesaggio;
2. l'impatto degli interventi proposti sul paesaggio, con particolare riferimento agli effetti delle trasformazioni nell'area di intervento e nel contesto paesaggistico sia in fase di esecuzione delle opere che a seguito della loro realizzazione;
3. gli elementi di mitigazione e compensazione necessari, fornendo soluzioni tecniche a minor impatto sia visivo che ambientale, ove non fosse possibile mitigare l'effetto negativo degli interventi, proporre adeguate misure di compensazione.

Le tipologie d'intervento ed i conseguenti contenuti della Relazione, vengono differenziati dal D.P.C.M del 12 Dicembre 2005 in relazione al livello di impegno e di approfondimento della progettazione, identificando in particolare (Punto 4) le categorie di opere di "grande impegno territoriale", per le quali è necessario un maggiore livello di approfondimento nella redazione della documentazione. Si distinguono due grandi gruppi:

- Interventi e/o opere a carattere areale;
- Interventi e/o opere a carattere lineare o a rete.

Si intendono ricompresi nella prima categoria i sotto elencati interventi:

- complessi sportivi, parchi tematici;

- complessi residenziali, turistici, commerciali, direzionali, produttivi;
- campeggi e caravanning;
- impianti agro - forestali, agricoli, zootecnici e di acquacoltura con esclusione degli interventi di cui all'Art. 149, comma 1, lett. c) del Codice;
- impianti per la produzione energetica, di termovalorizzazione, di stoccaggio;
- dighe, sbarramenti ed invasi;
- depositi di merci o di materiali;
- infrastrutture portuali e aeroportuali;
- discariche ed impianti di smaltimento dei rifiuti;
- attività minerarie di ricerca e di estrazione;
- attività di coltivazione di cave e torbiere;
- attività di escavazione di materiale litoide dall'alveo dei fiumi.

Costituiscono invece la seconda categoria i seguenti interventi:

- opere ed infrastrutture stradali, ferroviarie;
- reti infrastrutturali;
- torri, tralicci e ripetitori per la telecomunicazione;
- impianti di risalita;
- interventi di sistemazione idrogeologica;
- sistemi di irrigazione agricola;
- interventi di urbanizzazione primaria.

L'intervento in oggetto si colloca nella seconda categoria poiché prevede la realizzazione di una galleria idraulica, al fine di intercettare le portate del bacino del Rio Tula a monte del centro abitato e convogliarle in un compluvio naturale denominato "Asta 120905", appartenente al reticolo idrografico minore e immissario dello stesso Rio Tula, del quale si prevede l'adeguamento della sezione alle nuove portate di piena. Lungo il tracciato naturale del corso d'acqua sono presenti tre attraversamenti stradali, anch'essi oggetto di adeguamento al nuovo regime di portate, mediante la demolizione di quelli esistenti e la ricostruzione con nuove strutture scatolari.

Con gli interventi previsti in progetto 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 potrà considerarsi sicuro rispetto al rischio idraulico valutato come previsto dal Piano Stralcio di Assetto Idrogeologico.

4 INQUADRAMENTO NORMATIVO - PIANO PAESAGGISTICO REGIONALE

In riferimento al quadro di unione del Piano Paesaggistico Regionale, la tavola all'interno della quale ricadono le aree oggetto dell'intervento è la numero 460, che comprende al suo interno buona parte del territorio comunale di Tula ed in particolare l'intorno del centro abitato.

Comune di Tula (SS)
Interventi per il superamento delle problematiche idrauliche del canale coperto 20IR139/G1 - "Rio Tula"
PROVVEDIMENTO UNICO REGIONALE IN MATERIA AMBIENTALE - P.A.U.R.
RELAZIONE PAESAGGISTICA

In particolare la tavola di riferimento è la numero 460_I, che individua una porzione del territorio regionale esterna alla perimetrazione relativa agli ambiti paesaggistici costieri.

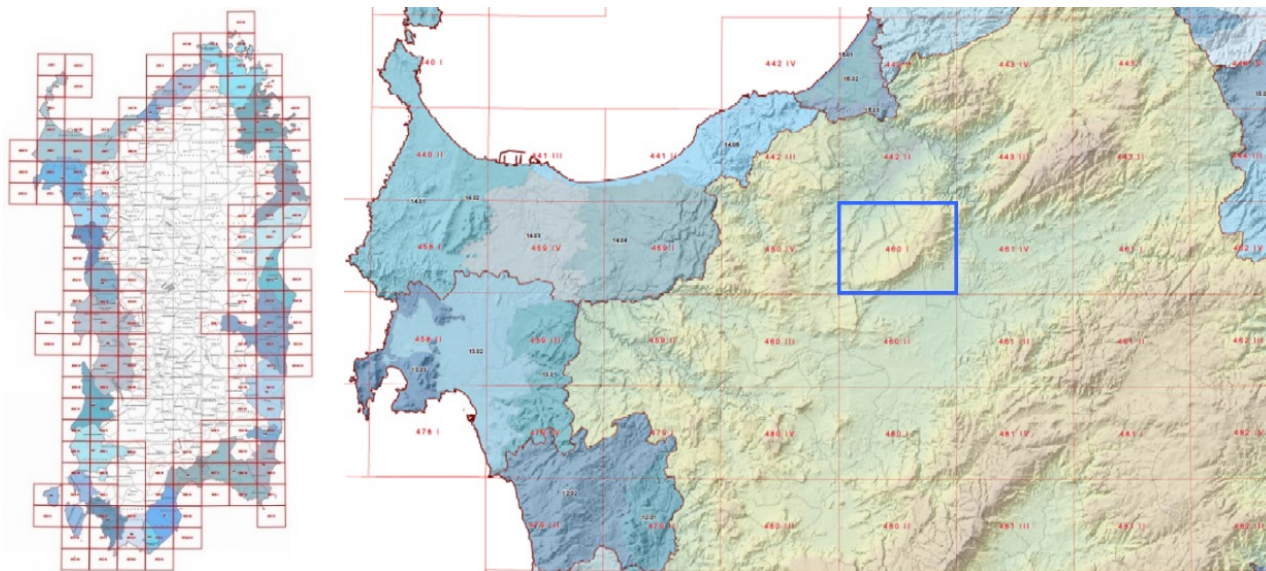


Figura 1 - Quadro di Unione del PPR e particolare Tavola 460_I

Nell'individuare la normativa definita dal Piano ci siamo dunque riferiti a quanto previsto per i territori "non costieri".

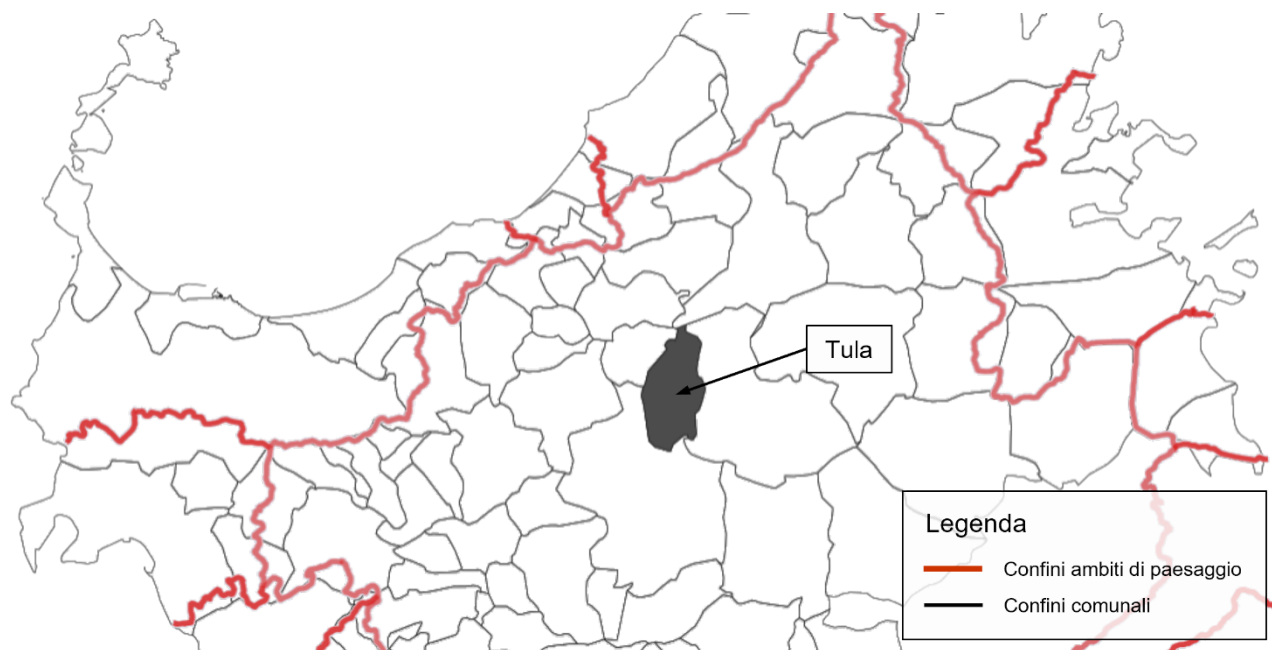


Figura 2 - Individuazione del territorio comunale all'interno degli ambiti di paesaggio

4.1 Analisi territoriale

4.1.1 Assetto ambientale

Dal punto di vista ambientale, si sottolinea in primo luogo la presenza del Rio Tula e del relativo affluente in destra idraulica, Asta 120905, quest'ultimo direttamente coinvolto negli interventi progettuali.

In particolare il Rio Tula, a differenza del suddetto affluente, che non risulta censito, rappresenta un corso d'acqua naturale identificato nel P.P.R. quale bene paesaggistico con valenza ambientale, rientrando nella categoria dei "fiumi, i torrenti, i corsi d'acqua iscritti negli elenchi previsti dal testo unico delle disposizioni di legge sulle acque ed impianti elettrici, approvato con R.D. n. 1775 del 11 Dicembre 1933, e le relative sponde o piedi degli argini per una fascia di 150 metri ciascuna" - Classi BP02_C1_A1 - Elementi idrici paesaggisticamente rilevanti e BP02_C2_B2 - Aree attenzione fascia 150 m.

Per tali beni paesaggistici ambientali Ex Art. 143 del D. Lgs. 42/04 si forniscono le generalità all'Art. 17 delle N.T.A. del P.P.R.:

1. *"L'assetto ambientale è costituito dall'insieme degli elementi territoriali di carattere biotico (flora, fauna ed habitat) e abiotico (geologico e geomorfologico), con particolare riferimento alle aree naturali e seminaturali, alle emergenze geologiche di pregio e al paesaggio forestale e agrario, considerati in una visione ecostemica correlata agli elementi dell'antropizzazione.*
2. *Gli elementi dell'assetto sono individuati e definiti nell'Allegato 2 e nella relazione di cui all'art. 5.*
3. *Rientrano nell'assetto territoriale ambientale regionale le seguenti categorie di beni paesaggistici, tipizzati e individuati nella cartografia del P.P.R. di cui all'art. 5 e nella tabella Allegato 2, ai sensi dell'art. 143, comma 1, lettera i) del decreto legislativo 22 gennaio 2004, n. 42, come modificato dal decreto legislativo 24 marzo 2006, n. 157:*
 - a. *Fascia costiera, così come perimetrata nella cartografia del P.P.R. di cui all'art. 5;*
 - b. *Sistemi a baie e promontori, falesie e piccole isole;*
 - c. *Campi dunari e sistemi di spiaggia;*
 - d. *Aree rocciose di cresta ed aree a quota superiore ai 900 metri s.l.m.;*
 - e. *Grotte e caverne;*
 - [...]
 - h. *Fiumi torrenti e corsi d'acqua e relative sponde o piedi degli argini, per una fascia di 150 metri ciascuna, e sistemi fluviali, ripariali, risorgive e cascate, ancorché temporanee;*
 - [...]

e le misure di tutela e valorizzazione all'Art. 18:

1. *I beni paesaggistici di cui all'articolo precedente sono oggetto di conservazione e tutela finalizzate 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 naturale e attività antropiche.*
2. *Qualunque trasformazione, fatto salvo l'art. 149 del decreto legislativo 22 gennaio 2004, n. 42, è soggetta ad autorizzazione paesaggistica.*

3. Qualora non sia già contenuto nelle cartografie del P.P.R., i Comuni, in fase di adeguamento degli strumenti urbanistici, individuano cartograficamente i beni paesaggistici di cui all'articolo precedente presenti nel proprio territorio, anche in base a quanto già disciplinato da specifiche norme di settore vigenti, definendo la loro appartenenza ai sensi degli articoli precedenti e in base ai criteri di catalogazione del Sistema Informativo Territoriale;
4. I beni paesaggistici sono soggetti alle prescrizioni e agli indirizzi delle componenti paesaggistico-ambientali in quanto ad essi applicabili;
5. La Regione, in coerenza con le disposizioni del P.P.R., determina le azioni strategiche necessarie per la promozione, valorizzazione e qualificazione dei beni paesaggistici".

[...]

In particolare, in relazione alla presenza del Rio Tula, si specifica inoltre che l'area di interesse progettuale, in corrispondenza dei due attraversamenti stradali oggetto di adeguamento, lungo la strada provinciale S.P. 2 e lungo l'infrastruttura comunale, ne interseca inevitabilmente la relativa fascia di rispetto di 150 m del fiume, come riscontrabile nella figura seguente.

Ai sensi dell'Art. 47 delle N.T.A. del P.A.I., gli interventi dovranno pertanto essere improntati al principio di "Invarianza idraulica".

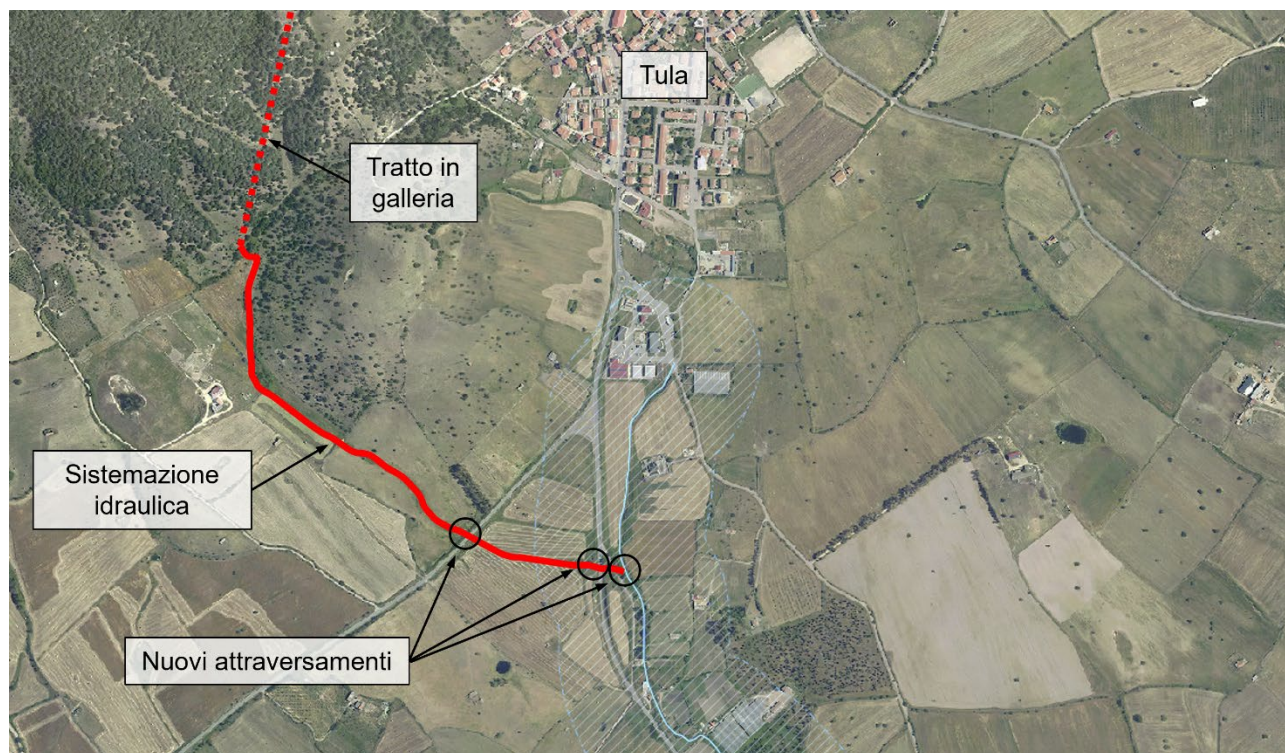


Figura 3 - Cartografia relativa alla fascia di rispetto di 150 m del Rio Tula

Ancora dal punto di vista ambientale, l'area interessata dagli interventi in progetto viene individuata nella cartografia del Piano Paesaggistico Regionale in parte tra le aree interessate dalla presenza di "Boschi", appartenenti sia alla categoria delle "Aree naturali e subnaturali" che a quella delle "Aree seminaturali", in particolare per quanto riguarda il nuovo tratto artificiale da realizzare in galleria, ed in parte tra le "Aree a colture erbacee specializzate", appartenenti alla categoria delle "Aree ad utilizzazione agroforestale".

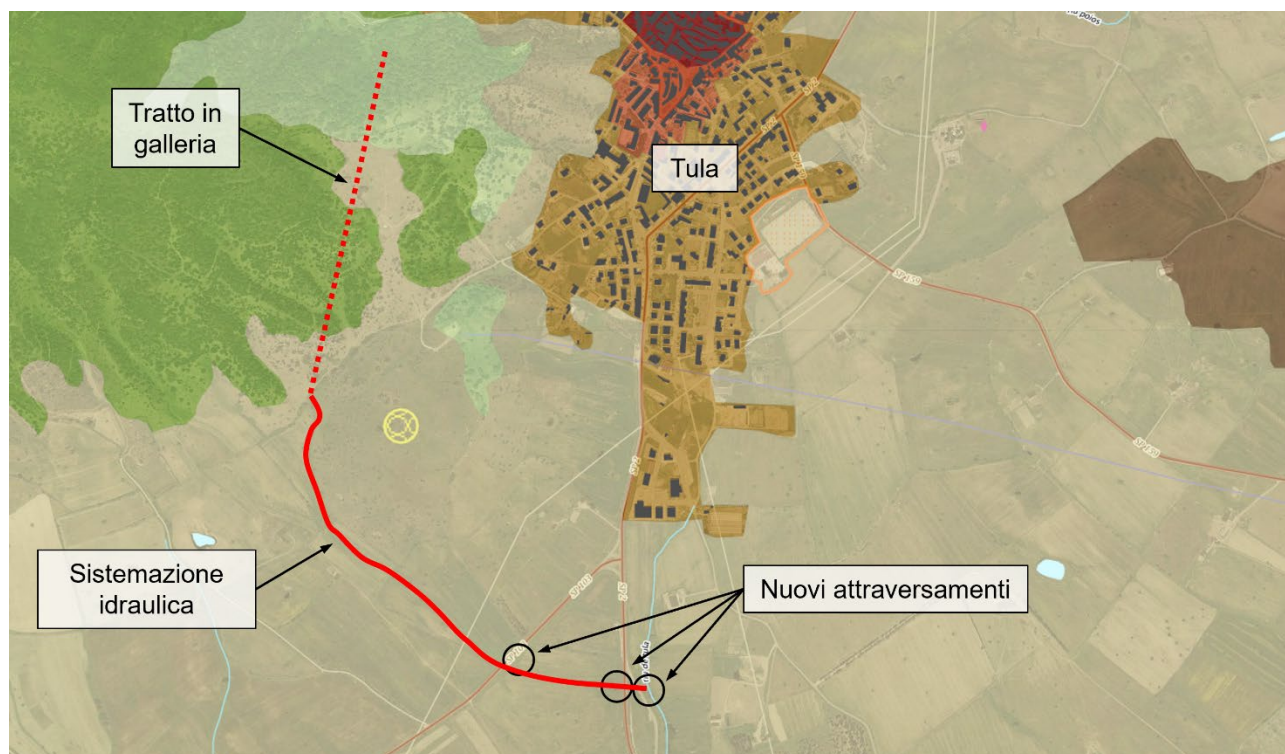


Figura 4 - Stralcio del Piano Paesaggistico Regionale

Le "Aree naturali e subnaturali" vengono disciplinate dagli Artt. 22 e 23 delle Norme Tecniche di Attuazione del P.P.R.. Il particolare l'Art. 22 recita:

1. *"Le aree naturali e subnaturali dipendono per il loro mantenimento esclusivamente dall'energia solare e sono ecologicamente in omeostasi, autosufficienti grazie alla capacità di rigenerazione costante della flora nativa.*
2. *Esse includono falesie e scogliere, scogli e isole minori, complessi dunali con formazioni erbacee e ginepreti, aree rocciose e di cresta, grotte e caverne, emergenze geologiche di pregio, zone umide temporanee, sistemi fluviali e relative formazioni ripariali, ginepreti delle montagne calcaree, leccete e formazioni forestali in struttura climacica o sub - climacica, macchia foresta, garighe endemiche su substrati di diversa natura, vegetazione alopsamofila costiera, aree con formazioni steppiche ad ampelodesma".*

L'Art. 23 prescrive invece che:

1. *"Nelle aree naturali e subnaturali sono vietati:*

- a. *qualunque nuovo intervento edilizio o di modificazione del suolo ed ogni altro intervento, uso od attività, suscettibile di pregiudicare la struttura, la stabilità o la funzionalità ecosistemica o la fruibilità paesaggistica;*
 - b. *nei complessi dunali con formazioni erbacee e nei ginepreti le installazioni temporanee e l'accesso motorizzato, nonché i flussi veicolari e pedonali incompatibili con la conservazione delle risorse naturali;*
 - c. *nelle zone umide temporanee tutti gli interventi che, direttamente o indirettamente, possono comportare rischi di interrimento e di inquinamento;*
 - d. *negli habitat prioritari ai sensi della Direttiva "Habitat" e nelle formazioni climatiche, gli interventi forestali, se non a scopo conservativo.*
2. *La Regione prevede eventuali misure di limitazione temporanea o esclusione dell'accesso nelle aree di cui al precedente comma in presenza di acclamate criticità, rischi o minacce ambientali, che ne possano compromettere le caratteristiche".*

Le "Aree seminaturali" vengono invece definite dall'Art. 25:

1. *"Le aree seminaturali sono caratterizzate da utilizzazione agro - silvopastorale estensiva, con un minimo di apporto di energia suppletiva per garantire e mantenere il loro funzionamento.*
2. *Esse includono in particolare le seguenti categorie che necessitano, per la loro conservazione, di interventi gestionali: boschi naturali (comprensivi di leccete, quercete, sugherete e boschi misti), ginepreti, pascoli erborati, macchie, garighe, praterie di pianura e montane secondarie, fiumi e torrenti e formazioni riparie parzialmente modificate, zone umide costiere parzialmente modificate, dune e litorali soggetti a fruizione turistica, grotte soggette a fruizione turistica, laghi e invasi di origine artificiale e tutti gli habitat dell'All.to I della Direttiva 92/43/CEE e succ. mod".*

L'Art. 26 detta invece le prescrizioni per tale tipologia di area:

1. *"Nelle aree seminaturali sono vietati gli interventi edilizi o di modificazione del suolo ed ogni altro intervento, uso od attività suscettibile di pregiudicare la struttura, la stabilità o la funzionalità ecosistemica o la fruibilità paesaggistica, fatti salvi gli interventi di modificazione atti al miglioramento della struttura e del funzionamento degli ecosistemi interessati, dello status di conservazione delle risorse naturali biotiche e abiotiche, e delle condizioni in atto e alla mitigazione dei fattori di rischio e di degrado".*

[...]

Le "Aree ad utilizzazione agroforestale" vengono infine definite all'Art. 28:

- *"Sono aree con utilizzazioni agro - silvo pastorale intensive con apporto di fertilizzanti, pesticidi, acqua e comuni pratiche agrarie che le rende dipendenti da energia suppletiva per ottenere le produzioni quantitative desiderate e per il loro mantenimento;*
- *In particolare tali aree comprendono rimboschimenti artificiali a scopi produttivi, oliveti, vigneti, mandorleti, agrumeti e frutteti in genere, coltivazioni miste in aree periurbane, coltivazioni orticole, colture erbacee incluse le risaie, prati sfalciabili irrigui, aree per l'acquicoltura intensiva e semi - intensiva ed altre aree i cui caratteri produttivi dipendono da apporti significativi di energia esterna;*
- *Rientrano tra le aree ad utilizzazione agro - forestale le seguenti categorie:*

- a. colture arboree specializzate;
- b. impianti boschivi artificiali;
- c. colture erbacee specializzate".

L'Art. 29 indica invece le prescrizioni relative a questo tipo di aree ed alle quali la pianificazione settoriale e locale deve conformarsi:

- *"vietare trasformazioni per destinazioni e utilizzazioni diverse da quelle agricole originarie di cui non sia dimostrata la rilevanza pubblica economica e sociale e l'impossibilità di localizzazione alternativa, o che interessino suoli ad elevata capacità d'uso, o paesaggi agrari di particolare pregio o habitat di interesse naturalistico, fatti salvi gli interventi di trasformazione delle attrezzature, degli impianti e delle infrastrutture destinate alla gestione agro - forestale o necessarie per l'organizzazione complessiva del territorio, con le cautele e le limitazioni conseguenti;*
- *promuovere il recupero delle biodiversità locali e delle produzioni agricole tradizionali, nonché il mantenimento degli agrosistemi autoctoni e dell'identità scenica delle trame di appoderamento e dei percorsi interpoderali;*
- *preservare e tutelare gli impianti di colture arboree specializzate, sottraendoli possibilmente alle trasformazioni".*

4.1.2 Assetto insediativo

Come appena richiamato, la zona d'interesse progettuale presenta una prevalente vocazione naturale e rurale. Dal punto di vista insediativo, gli unici elementi che si ritiene abbiano rilevanza nella valutazione di compatibilità paesaggistico - ambientale degli interventi sono rappresentati dalle infrastrutture viarie che permettono di raggiungere l'area di studio.

Si tratta nello specifico delle strade provinciali S.P. 103 e 2, indicate nella cartografia del Piano Paesaggistico Regionale come "*Strade di impianto*", direttamente interessate dagli interventi di demolizione e ricostruzione dei nuovi manufatti di attraversamento dell'Asta 120905. La prima si dirama dalla strada statale S.S. 132 e la seconda è collegata con la strada statale S.S. 597 di Logudoro, che dalla strada statale S.S. 131 porta direttamente ad Olbia.

Si sottolinea inoltre la presenza delle strade locali via Enrico Fermi, dalla quale è possibile raggiungere il punto di ingresso nella nuova galleria lungo il Rio Tula, e quella che si dirama dalla S.P. 2 e conduce ad alcuni terreni privati, anch'essa oggetto di intervento per la presenza dell'attraversamento sull'Asta 120905.

Il P.P.R. disciplina il sistema delle infrastrutture definendolo all'Art. 94:

"Il sistema delle infrastrutture comprende i nodi dei trasporti (porti, aeroporti e stazioni ferroviarie), la rete della viabilità (strade e ferrovie), il ciclo dei rifiuti (discariche, impianti di trattamento e incenerimento), il ciclo delle acque (depuratori, condotte idriche e fognarie), il ciclo dell'energia elettrica (centrali, stazioni e linee elettriche) gli impianti eolici e bacini artificiali".

Le prescrizioni vengono invece dettate all'Art. 95:

1. *"Gli ampliamenti delle infrastrutture esistenti e la localizzazione di nuove infrastrutture saranno possibili solo se:*
- a. previsti nei rispettivi piani di settore, i quali devono tenere in considerazione le previsioni del presente Piano;*
 - b. ubicati preferibilmente nelle aree di minore pregio paesaggistico;*
 - c. accompagnati da studi che ne mitigano gli impatti visivi e ambientali".*

4.1.3 Assetto storico - culturale

Dall'analisi delle cartografie allegate al P.P.R., nell'area interessata dagli interventi progettuali e nelle zone di contesto, non è riscontrabile la presenza di beni paesaggistici tutelati ex Artt. 136, 142, 143 e/o identitari, con valenza storico - culturale.

In relazione a quanto prescritto dalle N.T.A. del P.P.R., si ritiene che le opere in progetto siano compatibili poiché, da un lato, pur interessando aree a prevalente vocazione naturale e rurale, comunque prive di elementi di pregio dal punto di vista paesaggistico ed ambientale, rappresentano interventi infrastrutturali strettamente necessari per la difesa del suolo. Dall'altro lato costituiscono opere di sistemazione idrogeologica necessarie, che non modificheranno in alcun modo i caratteri geomorfologici del territorio di riferimento né comporteranno l'alterazione della percezione visiva del contesto paesaggistico, preservandone l'integrità in termini di superamento della criticità idraulica a carico della zona, attraverso una mitigazione del rischio idrogeologico. Si specifica a questo proposito che gli interventi in progetto rappresentano un inserimento ex novo di elementi di carattere antropico, tuttavia il tratto in galleria, che consentirà il convogliamento delle acque del Rio Tula nell'Asta 120905, sarà completamente interrato, le opere necessarie a consentire l'ingresso delle acque, per tipologia e dimensione, avranno impatti trascurabili, la sistemazione idraulica comporterà semplici interventi di pulizia e risagomatura dell'alveo ed infine i nuovi manufatti di attraversamento verranno realizzati in sostituzione di quelli esistenti e saranno caratterizzati da un'architettura lineare e caratteristiche geometriche adeguate al corretto deflusso delle nuove portate.

Non verranno apportate modifiche alle infrastrutture viarie esistenti, con particolare riferimento a quelle direttamente interessate dagli interventi in progetto, nello specifico la S.P. 103, la S.P. 2 e la strada di livello comunale ad essa collegata.

La viabilità subirà tuttavia un'interruzione temporanea dovuta ai lavori di realizzazione degli attraversamenti, con conseguenti modifiche alla circolazione e deviazioni su percorsi alternativi, e più in generale delle interferenze e conseguentemente dei rallentamenti, dovuti alla presenza dei mezzi di cantiere e di quelli per il trasporto dei materiali di risulta e in approvvigionamento.

Tali mezzi, che sfrutteranno le infrastrutture viarie esistenti, non ne causeranno comunque la riduzione della capacità di trasporto e dei livelli di sicurezza per la circolazione. In prossimità del sito di cantiere, sarà disposta la segnaletica di sicurezza inerente ai lavori in corso, sia diurna che notturna.

In ogni caso tali infrastrutture viarie, ad esclusione del periodo di permanenza del cantiere, non verranno interessate durante la fase di esercizio delle opere in progetto.

Sarà dunque in ogni caso garantito il rispetto della migliore funzionalità, in relazione al servizio svolto dalle suddette infrastrutture, quali arterie viarie essenziali per le comunità che vivono e lavorano in questa porzione del territorio comunale di Tula.

Pertanto non si prevedono impatti o effetti negativi in relazione al paesaggio ed alla percezione visiva.

5 STATO ATTUALE DEL TERRITORIO

La situazione attuale del contesto paesaggistico e dell'area di intervento può essere valutata attraverso un'analisi delle configurazioni e dei caratteri geologici, morfologici, idrografici ed antropici del territorio nonché riguardanti l'esposizione dei versanti, l'acclività e l'uso del suolo.

5.1 Inquadramento geologico

Il settore di Tula è posto in una zona di transizione fra l'estremità orientale della regione dell'Anglona e il limite occidentale del batolite granitico della Gallura.

La prima è caratterizzata da affioramenti terziari, con litotipi trachitici e sedimenti carbonatici miocenici, e da elementi del basamento paleozoico metamorfico, con paragneiss, quarziti e micascisti. La seconda zona è posta sulla destra del lago Coghinas, con affioramenti granitici ricoperti da un residuo lembo paleozoico metamorfico, petrograficamente analogo a quello affiorante sulla sinistra del lago.

La transizione fra i due diversi ambienti deposizionali è evidenziata particolarmente dall'assetto strutturale di questo settore dell'Isola, fortemente influenzato dagli eventi connessi con l'intrusione del batolite granitico ercinico. L'intrusione del corpo plutonico granitico ha dato il via ad una serie di trasformazioni dell'ambiente esistente, che hanno determinato, in particolar modo, un processo di metamorfismo regionale, su larga scala, e di metamorfismo di contatto o termico, che ha interessato le formazioni del basamento nelle vicinanze del corpo intrusivo.

Il basamento pre - ercinico è stato così parzialmente smembrato, come evidenziato dalla presenza di piccole isole, "testimoni" di affioramenti pre - ercinici che "galleggiano" sul batolite granitico.

Il metamorfismo di contatto, indotto nelle zone immediatamente adiacenti, ha dato origine alla formazione di un corpo metamorfosato termicamente, a diretto contatto con il corpo granitico. Nel settore sono presenti delle nette lineazioni strutturali, connesse con gli eventi ercinici e con i successivi eventi tettonici che hanno interessato l'intera Isola, con direzione prevalente NE - SW, ENE - WSW e NNE - SSW, come evidenziato dallo stralcio del rilievo da satellite.

La presenza di tali direttrici principali è confermata, inoltre, dalla distribuzione areale dei principali corpi filoniani, acidi e basici, che interrompono la continuità del basamento granitico.

La successione stratigrafica dei terreni affioranti nell'area di Tula in esame è costituita da litotipi appartenenti a diverse ere, abbracciando un intervallo di tempo esteso dal Paleozoico al Cenozoico.

In corrispondenza del centro abitato, in particolare, prevalgono le litologie metamorfiche con metarenarie e quarziti, talora affioranti lungo le vie del centro abitato. La distribuzione della copertura detritica all'interno del centro abitato è limitata sia in senso areale sia in senso verticale, con spessori non superiori a pochi decimetri. Di seguito si riporta lo stralcio della carta geologica per il settore dell'abitato di Tula:

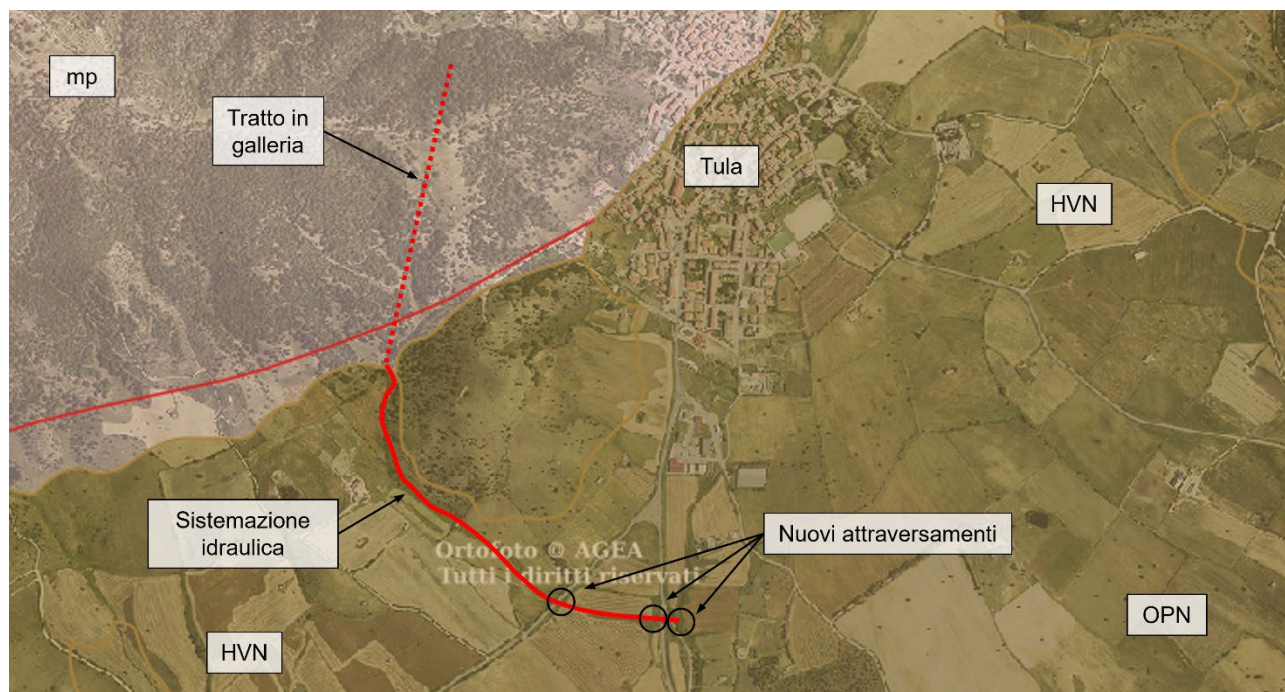


Figura 5 - Stralcio carta geologica di base con indicazione dell'area d'intervento

Dal punto di vista stratigrafico la successione litostratigrafica locale è costituita dalle seguenti unità:

Sigla unità	Descrizione	Età
mp	Micascisti e paragneiss	Precambriano
HVN	Unità di Chilivani. <i>Depositi di flusso piroclastico pomiceocineritici, in facies ignimbratica a chimismo riolacitico, debolmente saldati, spesso argillificati. La componente clastica è poligenica ed eteromorfa</i>	Miocene inferiore
OPN	Formazione di Oppia Nuova. <i>Sabbie quarzosofeldspatiche e conglomerati eterometrici, ad elementi del basamento paleozoico, vulcaniti oligo - mioceniche e calcari mesozoici (Nurra). Ambiente da conoide alluvionale a fluvio - deltizio</i>	Burdigaliano

5.2 Inquadramento morfologico e idrografico

L'abitato di Tula si sviluppa fra le quote di 280 e 220 m s.l.m. ed è caratterizzato da variazioni morfologiche di rilievo che consentono di differenziare il territorio circostante l'area urbana in due settori morfologici: un settore Nord - Ovest, più acclive, ed un secondo settore Sud - Est, più pianeggiante.

Nel primo settore, quello altimetricamente più elevato, sono presenti le litologie scistose paleozoiche che danno origine a modesti rilievi, comunque caratterizzati da acclività elevata. La parte settentrionale e centrale dell'abitato, laddove sono presenti le litologie metamorfiche, ha invece acclività medio - alta.

In considerazione della sua posizione, immediatamente a valle dei rilievi metamorfici paleozoici, l'area urbana si è sviluppata in una zona di convergenza delle acque di deflusso superficiale e di quelle già incanalate, rappresentata dal Rio Tula.

Dal punto di vista idrografico sono numerosi gli elementi della rete idrografica che si evidenziano dall'esame della cartografia con incisioni e rii, con regime di portata prevalentemente stagionale.

Fra questi il principale è sicuramente il Rio di Tula, oggetto dell'intervento progettuale in esame, che, a partire dai rilievi posti a Nord - Ovest rispetto all'abitato, arriva al paese, per poi attraversarlo con un tratto tombato.

Si pone in evidenza che, sulla base dello Studio Idrologico e Idraulico di Dettaglio, esteso all'area edificata del comune di Tula, recepito definitivamente dal Comitato Istituzionale dell'Autorità di Bacino che ha adottato la Variante del Piano di Assetto Idrogeologico, con Deliberazione n. 13 del 31.03.2015, è stata determinata una nuova perimetrazione in funzione della quale il Rio Tula, nel tratto a valle del tronco critico individuato nella prima versione del P.A.I., come riscontrabile nella figura riportata sotto, risulta sede di aree a pericolosità idraulica molto elevata (Hi4). In tali aree si applicano pertanto le Norme di Attuazione del PAI, incluse le prescrizioni dell'Art. 27 "*Disciplina delle aree a pericolosità idraulica molto elevata*" che, in caso di interventi come quello in esame, prevedono la redazione di apposito Studio di Compatibilità Idraulica, parte integrante degli elaborati di progetto, da sottoporre all'approvazione dell'Agenzia Regionale del Distretto Idrografico.

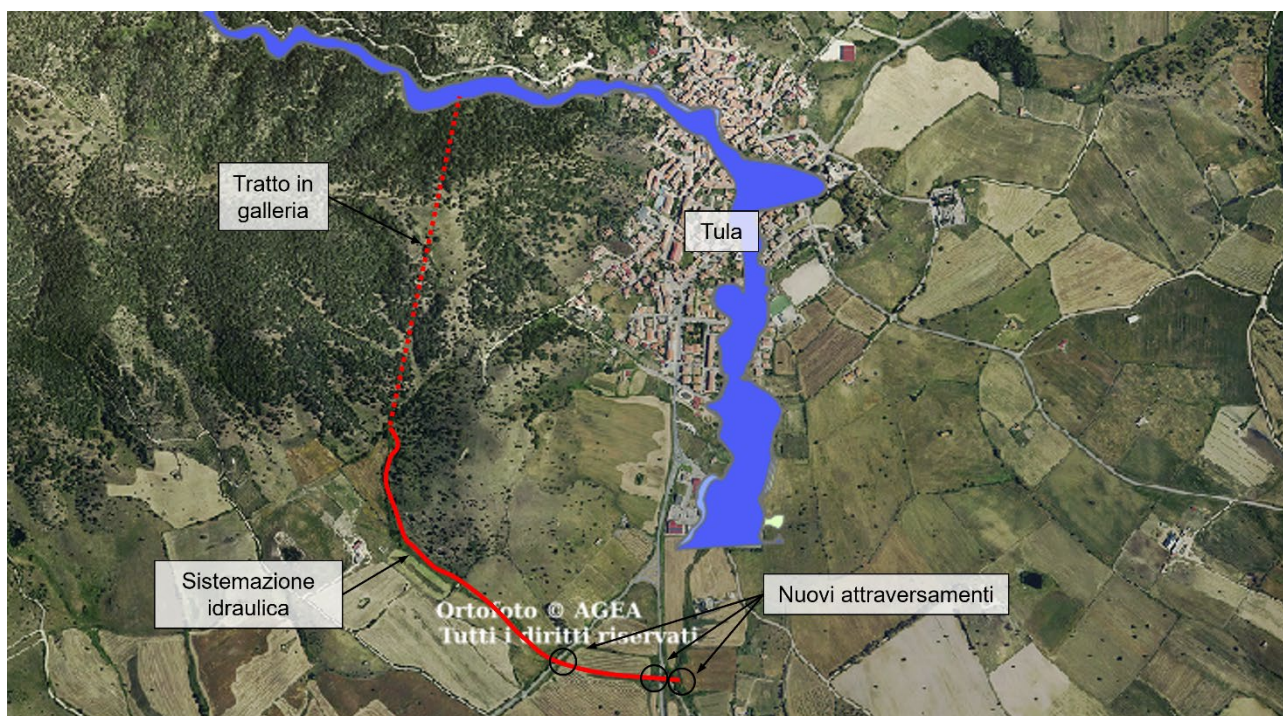


Figura 6 - Indicazione delle aree a pericolosità idraulica aggiornata a seguito della Variante del P.A.I.

La problematica viene dunque affrontata tenendo conto delle implicazioni di carattere ambientale e paesaggistico connesse con la realizzazione delle opere, adottando la metodologia di analisi e calcolo prevista dal P.A.I. e tenendo presenti le Direttive emanate nel corso del 2015 dall'Agenzia del Distretto Idrografico in materia di gestione dei canali tombati, con particolare riferimento all'attuazione degli interventi strutturali di mitigazione e/o messa in sicurezza in casi come quello in esame.

Con gli interventi previsti in progetto 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 P.A.I..

Infine, nel settore finale dell'intervento in progetto sono presenti numerose incisioni che drenano le acque derivanti dagli apporti meteorici e dal ruscellamento areale della zona settentrionale, la più elevata, verso la zona di fondovalle. La verifica geomorfologica ha confermato la fattibilità dell'intervento in progetto, anche considerando che la regimazione delle acque superficiali, per tipologia e finalità, è uno degli interventi prioritari finalizzati a minimizzare gli effetti derivanti con la naturale evoluzione geomorfologica del territorio.

5.3 Caratteri antropici

Gli elementi di carattere antropico, che caratterizzano l'area d'intervento, sono gli stessi citati nel paragrafo "Analisi territoriale".



Figura 7 - Indicazione delle infrastrutture viarie interessate dagli interventi in progetto

Si richiamano le infrastrutture di collegamento con l'area di interesse progettuale, in particolare le strade provinciali S.P. 103 e 2 e quella locale che da quest'ultima si dirama, direttamente interessate dagli interventi progettuali di rifacimento degli attraversamenti esistenti lungo l'Asta 120905.

La fruizione delle suddette infrastrutture durante il periodo di svolgimento delle lavorazioni subirà, in misura comunque minima come accennato, l'influenza della presenza del cantiere e della circolazione dei mezzi per il trasporto dei materiali necessari all'esecuzione dell'opera e di risulta.

Al fine di evitare il manifestarsi di situazioni di rischio legate all'interferenza tra le lavorazioni sulla sede stradale e la normale circolazione, saranno adottate tutte le misure di prevenzione e protezione prescritte dalle normative vigenti, in particolare la delimitazione e segnalazione delle zone di lavoro e dei mezzi di cantiere in movimento, predisponendo idonea segnaletica di sicurezza inerente i lavori in corso, sia diurna che notturna. In ogni caso, vista l'entità dei flussi veicolare che la interessano, l'interferenza indotta dai lavori non produrrà impatti negativi in relazione alla fruibilità delle suddette infrastrutture che, ad esclusione del periodo di permanenza del cantiere, non verranno interessate durante la fase di esercizio delle opere in progetto.

5.4 Esposizione dei versanti

La carta tematica relativa all'esposizione indica la direzione del massimo grado di pendenza dei versanti.

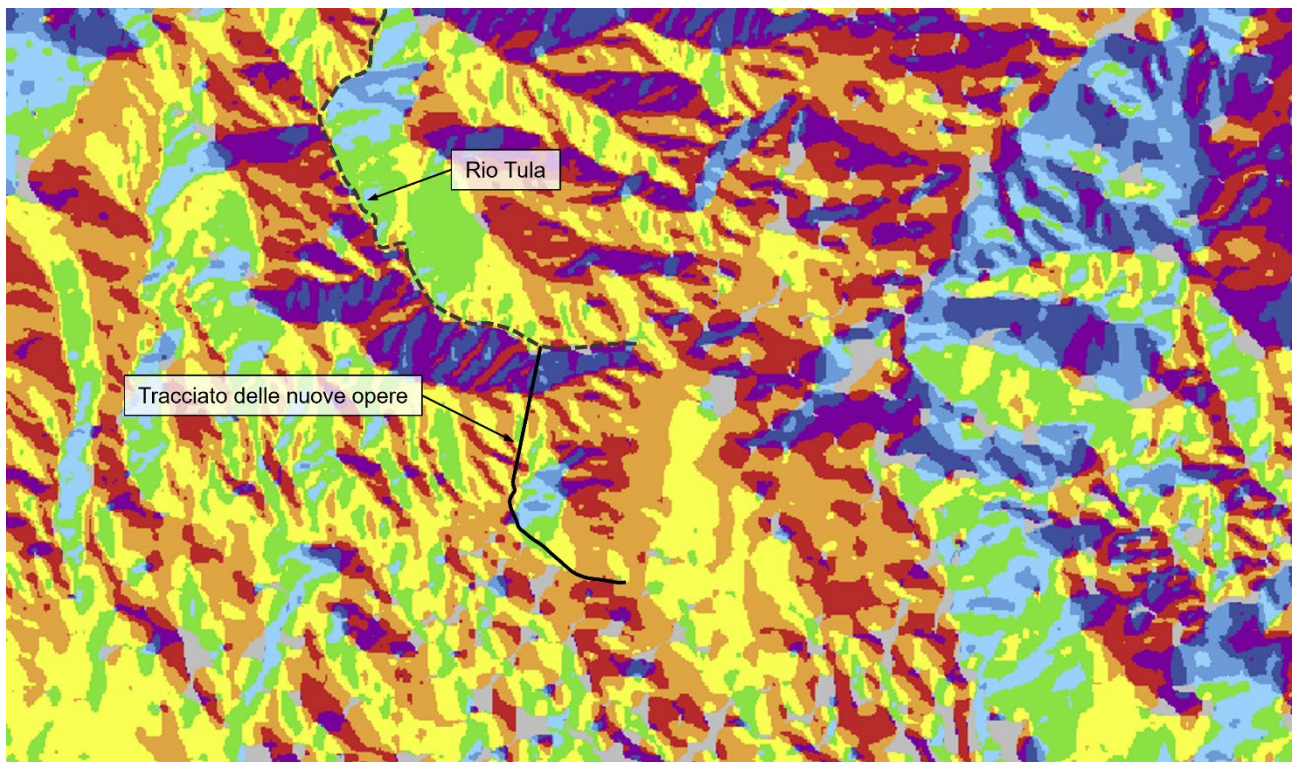


Figura 8 - Stralcio carta tematica sull'"Esposizione dei versanti" con indicazione delle aree d'intervento

Nel caso specifico si può notare come l'alveo del corso d'acqua Rio Tula, nel tratto a monte dell'abitato, rappresenti, quale compluvio naturale, l'elemento divisorio tra due versanti aventi esposizione prevalente verso Nord, in destra idraulica, e verso Est, in sinistra. All'interno del nucleo urbano ed a valle di esso, il Rio Tula suddivide invece porzioni di territorio aventi esposizione prevalente Sud - Est in destra idraulica ed Est in sinistra, la demarcazione infatti non risulta netta come nel caso del tratto di monte.

5.5 Acclività

La carta tematica riporta la percentuale di pendenza delle diverse porzioni di territorio, in corrispondenza ed in prossimità delle aree di intervento.

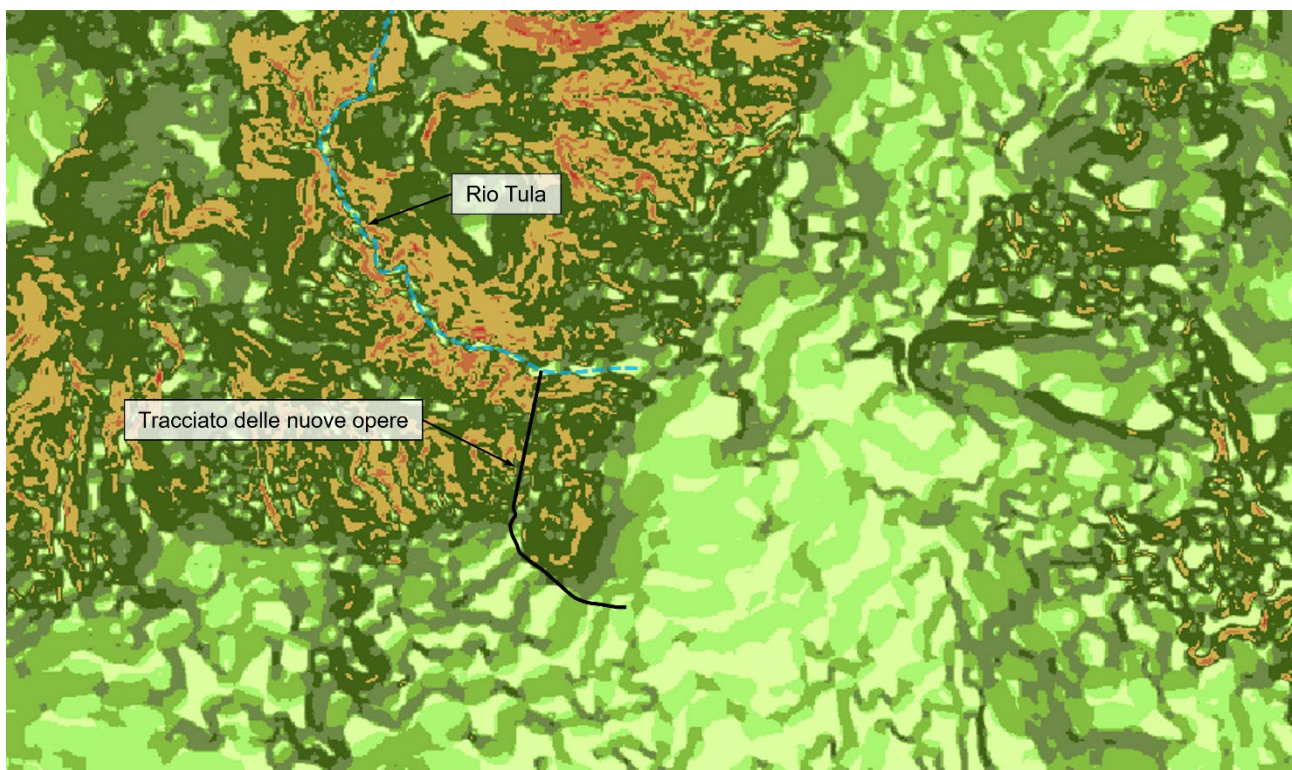


Figura 9 - Stralcio carta tematica sull'acclività con indicazione delle aree d'intervento

L'immagine mostra chiaramente come il territorio sia profondamente caratterizzato dalla presenza dell'ampia zona pianeggiante, rappresentata dalla valle del Coghinas, all'interno della quale le pendenze variano principalmente tra lo 0 ed il 5%. Le nuove opere saranno realizzate, come detto, a partire dal tratto a monte dell'abitato del Rio Tula. Il tracciato del corso d'acqua è facilmente riscontrabile in quanto mostra pendenze piuttosto contenute e si sviluppa quale compluvio naturale tra due versanti aventi invece pendenze più elevate e prevalentemente comprese tra il 40 ed il 60%.

5.6 Uso del suolo

La carta tematica riportata sotto individua le destinazioni d'uso dell'area d'intervento e del territorio di contesto attraverso colorazioni differenti.

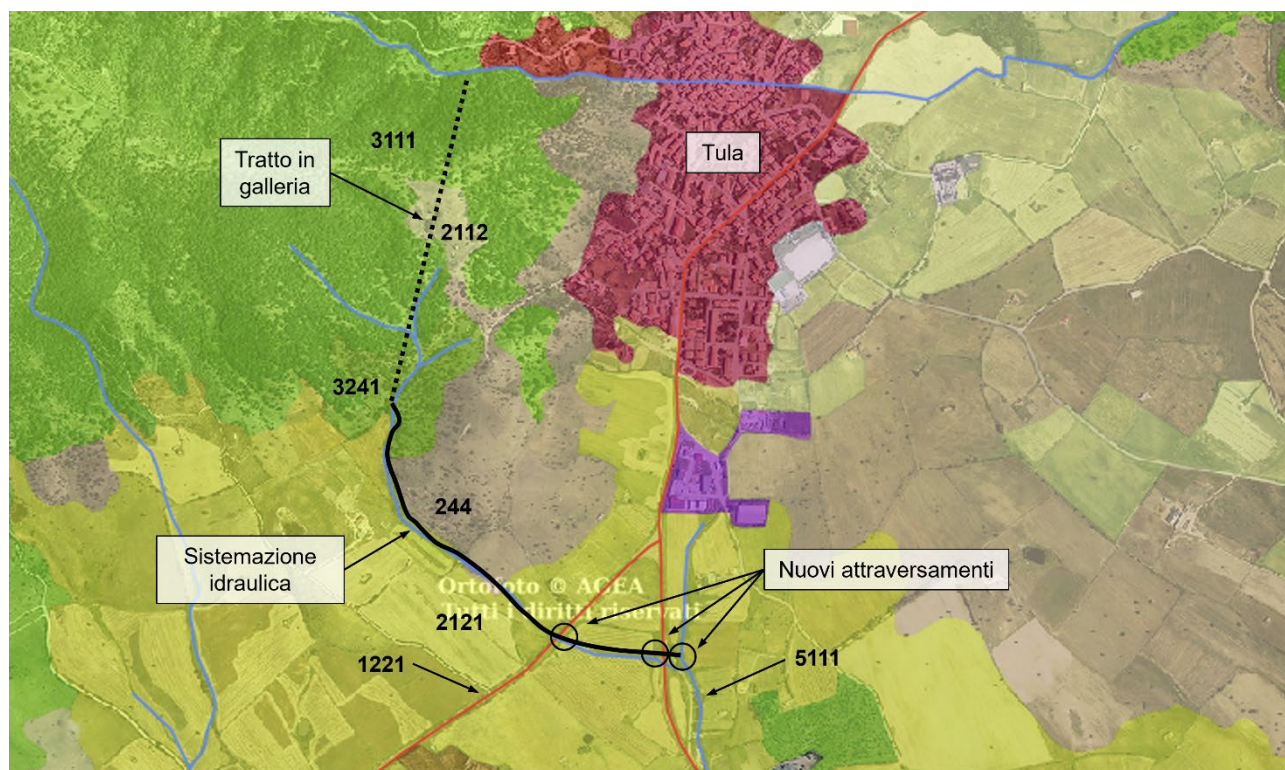


Figura 10 - Stralcio carta tematica sull' "Uso del suolo" con indicazione dell'area d'intervento

Si riportano di seguito, suddividendoli in funzione del livello di naturalità considerato, partendo dalle parti del territorio antropizzate, fino ad arrivare a quelle che mantengono un maggiore livello di naturalità, gli usi riscontrabili lungo il tracciato delle nuove opere:

- **AREE ANTROPIZZATE**
 - 1221_Reti stradali e spazi accessori
- **AREE AD UTILIZZAZIONE AGRICOLA**
 - 244_Aree agroforestali
 - 2112_Prati artificiali
 - 2121_Seminativi semplici e colture agricole a pieno campo
- **SPAZI NATURALI E SEMINATURALI**
 - 3111_Boschi di latifoglie
 - 3241_Aree a ricolonizzazione naturale
 - 5111_Fiumi, torrenti e fossi

Il territorio sul quale insisterà l'intervento in progetto è costituito principalmente da aree ad utilizzazione agricola, dunque modificate dall'uomo, insieme ad aree naturali e seminaturali, che denotano un elevato grado di naturalità. La presenza di elementi antropici è riscontrabile soltanto in relazione all'esistenza delle infrastrutture della viabilità, nello specifico le strade provinciali S.P. 103 e S.P. 2, che in ogni caso caratterizzano il contesto di riferimento influenzando gli aspetti ambientali e del paesaggio.

6 DESCRIZIONE SINTETICA DEGLI INTERVENTI PREVISTI IN PROGETTO

Gli interventi in esame intendono risolvere le criticità illustrate, nel rispetto delle metodologie e delle indicazioni ottenute dalle linee guida del PAI e dalle nuove Norme Tecniche per le Costruzioni.

Si prevede di intercettare le portate del bacino del Rio Tula, chiuso all'imbocco del canale tombato, e deviarle, a valle del centro edificato, attraverso un tratto artificiale in galleria, con sbocco in un compluvio naturale appartenente al reticolo idrografico minore, denominato Asta 120905, e immissario dello stesso Rio Tula.

La galleria avrà uno sviluppo complessivo di 600 m ed il relativo imbocco, situato a quota 276 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.

La galleria naturale, il cui tracciato si svilupperà attraverso la collina situata a Sud - Ovest dell'abitato, costituirà il collegamento tra l'opera di derivazione e l'opera di restituzione. Lo scavo sarà realizzato con fresa meccanica a piena sezione, tecnologia T.B.M. (Tunnel Boring Machine), con doppio scudo, avente diametro di 4,00 m. Il rivestimento della galleria avverrà contemporaneamente allo scavo e sarà costituito da conci di c.a., dello spessore di circa 25 cm, in modo da garantire un diametro interno utile di galleria di 3,50 m.

Si specifica che la costruzione dell'imbocco e del primo tratto tombato della galleria, in adiacenza all'opera di derivazione, avverrà mediante realizzazione di un segmento artificiale, a sezione rettangolare, con struttura in c.a., e comprenderà le operazioni di scavo, le opere provvisorie di sostegno degli stessi, i rinterri ed i ripristini ambientali.

Lo sbocco dalla galleria avverrà nel compluvio naturale 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 eventualmente rinverdita con specie vegetali autoctone.

Gli interventi in progetto prevedono inoltre l'adeguamento della sezione del suddetto 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 ed erosione da parte delle correnti di piena, sino all'intersezione con la S.P. 2, per uno sviluppo di circa 1300 m.

Comune di Tula (SS)
 Interventi per il superamento delle problematiche idrauliche del canale coperto 20IR139/G1 - "Rio Tula"
 PROVVEDIMENTO UNICO REGIONALE IN MATERIA AMBIENTALE - P.A.U.R.
RELAZIONE PAESAGGISTICA

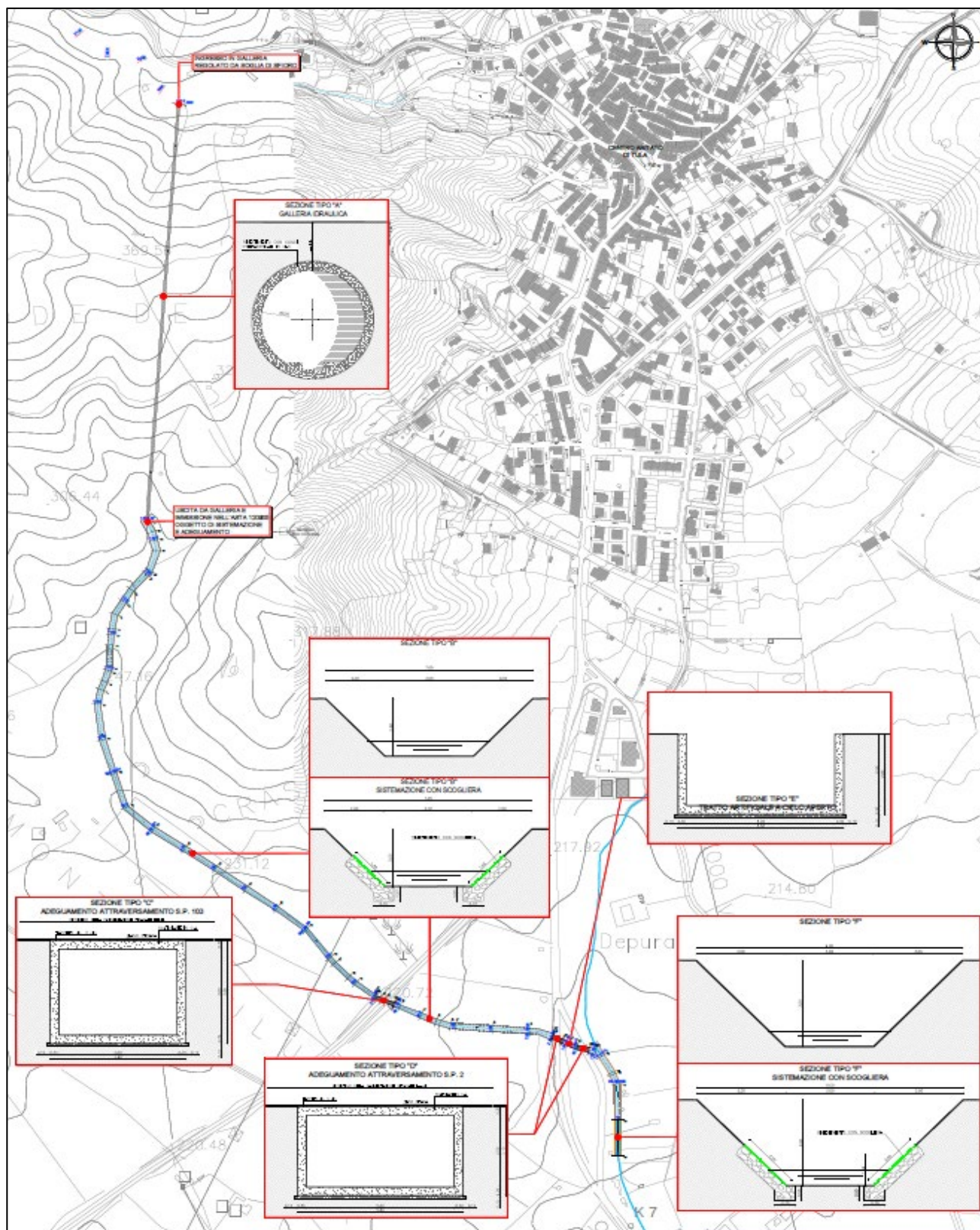


Figura 11 - Planimetria degli interventi in progetto

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

Tutti gli attraversamenti della viabilità sui corsi d'acqua oggetto di intervento, lungo le strade provinciali S.P. 103, S.P. 2 e lungo la 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. Le sezioni ipotizzate sono di forma rettangolare, con dimensioni 4.00 x 3.00 m nel caso delle strade provinciali e 5.00 x 2.50 nel caso della strada comunale.

Verrà infine eseguita la sistemazione della confluenza dell'Asta 120905 con il Rio Tula a valle dell'edificato, mediante azioni di risagomatura e adattamento degli alvei, atte a garantire un deflusso regolare e fare in modo che non vi sia formazione di rigurgiti verso monte.

Con le opere suddette sarà possibile evitare che le portate di piena per i tempi di ritorno di 50, 100, 200 e 500 anni non attraversino il centro abitato che, pertanto, sarà libero da aree idraulicamente pericolose e potrà 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 effettuare 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. Contestualmente sarebbero necessari interventi di adeguamento e ricollocazione dei sottoservizi idrico - fognari, presenti lungo il tracciato del canale tombato, e consistenti nella realizzazione di nuove linee idriche e fognarie delle acque nere con relativi allacci.

Gli interventi sul canale non sono inclusi nella soluzione progettuale prospettata, in quanto da ritenersi secondari ai fini della sicurezza idraulica, per quanto auspicabili per il completamento e la razionalizzazione dell'assetto idraulico nel centro abitato.

Le lavorazioni sono descritte in sintesi di seguito:

- rimozione dei detriti grossolani e oggetti vari depositati lungo il tracciato del Rio Tula, a monte dell'imbocco della galleria, e preparazione del terreno per la realizzazione dell'imbocco;
- scavi a larga sezione per la realizzazione delle opere in c.a. funzionali all'imbocco della galleria, incluso lo sfioratore laterale di regolazione del deflusso;
- perforazione mediante fresa, per la realizzazione di una galleria idraulica a sezione circolare, con diametro netto di 3.50 m, inclusa la rimozione del materiale derivante dalla perforazione;
- realizzazione delle lavorazioni utili per la regolazione dello sbocco della galleria nell'Asta 120905, consistente in scavi a sezione ristretta, posa di opere di protezione spondale quali scogliere e muri d'ala in c.a.;

- scavi a larga sezione per l'adeguamento della sezione dell'Asta 120905 al fine di poter ricevere le portate di piena eccedenti quelle proprie, convogliate dal Rio Tula tramite la galleria;
- rivestimento del fondo e delle sponde, ove necessario ed ove compatibile con le risorse finanziarie, con protezione antierosiva mediante posa di scogliere in pietrame o stuoia di materiale naturale inerbita;
- demolizione dei manufatti di attraversamento stradale della viabilità principale e secondaria interferente con i corsi d'acqua oggetto di intervento;
- trasporto e conferimento a discarica dei materiali rimossi;
- scavi a larga sezione e a sezione ristretta per la preparazione dei piani di posa delle fondazioni dei nuovi manufatti di attraversamento stradale in c.a.;
- realizzazione di strutture in c.a. a sezione rettangolare, per l'adeguamento delle luci di passaggio degli attraversamenti viari alle nuove portate di piena convogliate dai corsi d'acqua interferenti oggetto di intervento;
- realizzazione di pavimentazioni stradali in conglomerato bituminoso e ripristino delle opere di protezione e smaltimento delle acque meteoriche in corrispondenza dei nuovi attraversamenti viari;
- opere di finitura e mitigazione degli impatti sul paesaggio a ridosso delle aree di intervento, da realizzare mediante interventi di ingegneria naturalistica.

7 IMPATTO SUL TERRITORIO E OPERE DI MITIGAZIONE

Le opere previste si inseriscono all'interno di un paesaggio che, come detto precedentemente, da un lato presenta caratteri riconducibili ad un utilizzo agricolo del territorio, dall'altro è influenzato dalla presenza di elementi antropici che ne hanno ormai profondamente modificato il tessuto originario.

7.1 Stima degli impatti durante la realizzazione delle opere e in fase di esercizio

Nella tabella che segue viene sviluppata l'analisi delle macrolavorazioni, al fine di individuare le criticità e conseguentemente descrivere, nei successivi paragrafi, le soluzioni progettuali che si adotteranno caso per caso, al fine di minimizzare gli impatti sull'ambiente.

Nella scheda, gli impatti sono stati suddivisi in impatti negativi e positivi durante le lavorazioni o post operam, a seconda che questi producano, sull'ambiente naturale e/o socio - economico, rispettivamente degli effetti negativi, o positivi.

Inoltre, questi sono stati suddivisi in temporanei, quando legati unicamente alla durata dei lavori in corso, o permanenti, quando producono effetti permanenti sull'ambiente, e infine in funzione della possibile reversibilità degli stessi.

Sulla base di tali considerazioni sono stati attribuiti dei giudizi di intensità per ciascuna categoria di impatto, i quali sono stati sintetizzati attraverso la compilazione di una check - list bidimensionale.

Comune di Tula (SS)
Interventi per il superamento delle problematiche idrauliche del canale coperto 20IR139/G1 - "Rio Tula"
PROVVEDIMENTO UNICO REGIONALE IN MATERIA AMBIENTALE - P.A.U.R.
RELAZIONE PAESAGGISTICA

Fase	Interventi previsti	Effetto		Frequenza		Reversibilità	Intensità		
		Positivo	Negativo	Temporaneo	Permanente		Trascurabile	Moderata	Forte
Fase di realizzazione	Allestimento del cantiere								
	Rimozione di detriti grossolani e oggetti vari depositati in alveo								
	Esecuzione di operazioni di pulizia e rimozione della vegetazione								
	Demolizione di manufatti in c.a. o in pietra								
	Scavi di sbancamento, a larga sezione ed a sezione ristretta								
	Perforazione mediante fresa per realizzazione galleria idraulica a sezione circolare								
	Riprofilatura e risagomatura delle sponde								
	Posa in opera di rivestimenti antiosivi in scogliera di massi ciclopici rinverditati con essenze autoctone								
	Realizzazione in opera di manufatti idraulici in c.a. di derivazione e restituzione								
	Realizzazione di attraversamenti stradali costituiti da strutture in c.a. a sezione rettangolare								
	Esecuzione di rinterri e rinfilchi di cavi aperti								
	Realizzazione della pavimentazione stradale e del relativo sottofondo								
	Trasporto e smaltimento a discarica dei rifiuti prodotti								
	Dismissioni cantiere								
Fase di esercizio	Mitigazione del rischio idrogeologico								
	Tutela del suolo e dei corpi idrici								
	Manutenzioni ordinarie e straordinarie delle nuove opere								
	Conservazione dei beni paesaggistici e ambientali								
	Valorizzazione del contesto paesaggistico di riferimento								

Tabella 1 Stima degli impatti in fase di realizzazione e di esercizio

Tale metodo consente di evidenziare in modo sintetico, e con una certa efficacia visiva d'insieme, le interazioni complessive dell'opera sull'ambiente, desumendo velocemente quali sono i vantaggi o gli svantaggi dell'opera, immaginando di partire da una condizione di momento zero, che rappresenta la situazione paesistica - ambientale e socioeconomica che si presenta prima di intraprendere il progetto. A tal punto si valuterà se l'alternativa progettuale offre dei vantaggi socio - economici, o ambientali, a spese di interazione sull'ambiente di tipo marginale, o se quest'ultima, invece, è ritenuta di importanza tale da far prediligere, a conti fatti, la situazione originaria ed attuale, ovvero l'alternativa zero.

7.2 Effetti in fase di costruzione

7.2.1 Alterazione delle configurazioni paesaggistiche dei luoghi

Durante la fase di realizzazione degli interventi previsti in progetto, l'alterazione dell'attuale configurazione paesaggistica del luogo sarà limitata alla presenza del cantiere, automezzi e macchine necessarie allo svolgimento delle operazioni di pulizia, scavo e riporto, perforazione, demolizione, movimentazione dei materiali etc., recinzioni, cumuli temporanei di detriti, provenienti dalle suddette attività, destinati ad eventuale riutilizzo nelle fasi di realizzazione dei rilevati o al trasporto a discarica autorizzata.

In particolare per quanto riguarda i macchinari, la tipologia delle lavorazioni previste e dei materiali utilizzati, comporterà l'utilizzo di autogrù, escavatori, betonpompe per il getto del calcestruzzo, con evidenti parti in elevazione.

Gli interventi previsti influiranno sulla viabilità, in particolare su quella di livello provinciale e comunale. Le strade provinciali S.P. 103 ed S.P. 2 e la strada locale, lungo le quali verranno realizzati i nuovi manufatti di attraversamento, subiranno infatti un'interruzione con conseguenti modifiche alla circolazione e deviazioni su percorsi alternativi.

L'interferenza indotta dai lavori sarà legata oltre alla presenza del cantiere, alla circolazione dei mezzi impegnati nel trasporto dei materiali. Tale interferenza sarà comunque minima, visti i flussi veicolari che interessano tali arterie di collegamento. Il traffico subirà lievi modifiche rispetto allo stato attuale, poiché i mezzi impegnati nelle attività di trasporto, che sfrutteranno le infrastrutture viarie esistenti, percorrendo la stessa viabilità, ne ridurranno la capacità di trasporto, senza tuttavia incidere sui livelli di sicurezza per la circolazione.

7.2.2 Alterazione della percezione visiva

In relazione a quanto affermato al paragrafo precedente, il principale aspetto dell'impatto sul paesaggio può essere attribuito alla presenza del cantiere che, con l'occupazione sia pur circoscritta nel tempo, connoterà l'ambiente delle opere in costruzione.

Le problematiche paesaggistiche legate ai cantieri non sono di natura quantitativa ma essenzialmente qualitativa.

La mitigazione degli impatti visivi derivanti dalla presenza di recinzioni e mezzi meccanici verrà sviluppata mediando tra il criterio del "mascheramento" e quello dell'ottimizzazione delle forme e dei colori "estranei" al paesaggio, senza alimentare una percezione caotica e senza oscurare importanti scorci di visuale.

La visibilità del cantiere sarà limitata e caratterizzata soprattutto dai colori delle reti di recinzione metallica del tipo "grigliato" e quindi trasparente all'osservazione verso l'orizzonte, di altezze massime pari a 2.00 m, e dalle reti di segnalazione, di plastica stampata di colore arancione e altezza 1.50 m, elementi atti alla delimitazione dell'area in cui si svolgeranno le lavorazioni.

Le opere di recinzione saranno messe in opera in fase di accantieramento e successivamente rimosse alla fine dei lavori, con successivo ripristino dello stato dei luoghi.

7.2.3 Modifica degli aspetti formali e compositivi

Non si prevedono sostanziali modifiche degli aspetti formali e compositivi dei luoghi.

7.2.4 Aree sensibili - Vegetazione

La natura e le specificità delle comunità vegetazionali e faunistiche presenti nell'ambito delle aree di interesse progettuale non risentono dell'impatto generato dall'opera, in quanto quest'ultima non interesserà spazi ove siano presenti elementi di particolare rilevanza e sensibilità naturalistica.

7.3 Effetti in fase di esercizio dell'opera

7.3.1 Realizzazione del tratto in galleria e delle opere di derivazione e restituzione

Le opere in progetto, come precedentemente descritto, prevedono la realizzazione di un tratto artificiale in galleria, che si svilupperà a partire dall'opera di derivazione, rappresentata da un manufatto in c.a. con funzione di sfioratore delle portate, in caso di piene eccezionali, fino all'opera di restituzione, costituita anch'essa da un manufatto in c.a., in questo caso con funzione di raccordo, e da un bacino di espansione. La realizzazione delle suddette opere comporterà l'esecuzione di operazioni di scavo, rinterro e perforazione, con conseguenti modifiche morfologiche dell'assetto attuale del territorio e l'inserimento ex novo di elementi artificiali all'interno di un contesto a prevalente vocazione agricola e naturale. Si specifica tuttavia che tali opere saranno completamente interrate, dunque prive di parti in elevazione che possano influenzare la percezione visiva del paesaggio, e, in particolare nel caso dell'opera di restituzione, associate a soluzioni atte a minimizzare e mitigarne l'impatto. Il bacino di espansione, previsto a valle del manufatto di raccordo, presenterà infatti sponde dotate di rivestimenti antiersivi in scogliera di massi ciclopici. Il materiale utilizzato, pietrame a litologia granitica o calcarea, avrà tipologia e caratteristiche cromatiche tali da richiamare quelle presenti nel contesto paesaggistico di riferimento. Tali protezioni spondali, compatibilmente con le risorse finanziarie disponibili, saranno inoltre oggetto di interventi di ingegneria naturalistica per il rinverdimento con specie vegetali autoctone, garantendo in tal modo una influenza minima in relazione al paesaggio ed al contesto ambientale.

7.3.2 Adeguamento della sezione dell'alveo dell'Asta 120905 e del Rio Tula

Parte delle lavorazioni previste in progetto, come accennato, interesseranno l'alveo del corso d'acqua "Asta 120905", a valle dello sbocco della galleria scolmatrice e delle opere di restituzione, ed avranno come fine l'adeguamento della sezione idraulica al fine di ricevere le portate di piena, eccedenti quelle proprie, convogliate dal Rio Tula tramite la galleria. Si procederà con la riprofilatura e la risagomatura dell'alveo e delle sponde, secondo andamenti regolari e comunque rispettosi della naturale morfologia fluviale, mediante lavori di scavo e riporto, nel tratto a monte dell'attraversamento lungo la strada provinciale S.P. 2, mentre immediatamente a valle e fino all'intersezione con la strada comunale è prevista la realizzazione di un tratto di sezione artificiale in calcestruzzo.

Allo stesso modo, il tratto del Rio Tula a valle della confluenza dell'Asta 120905, per uno sviluppo di circa 200 m, sarà oggetto di adeguamento della sezione trasversale secondo una geometria trapezoidale.

Tali lavorazioni comportano modifiche morfologiche non trascurabili e, nel caso specifico del tratto tra i due manufatti di attraversamento, l'inserimento di elementi estranei al paesaggio.

Le scelte progettuali, nell'ottica della mitigazione degli impatti, hanno portato all'adozione di soluzioni di ingegneria naturalistica per la protezione delle sponde e nello specifico la posa di una scogliera realizzata con massi ciclopici, opportunamente rinverdata con vegetazione autoctona.

Si specifica inoltre che la realizzazione del nuovo tratto di canale artificiale a cielo aperto in c.a., vista la presenza della viabilità esistente, rappresenta un completamento del sistema infrastrutturale a servizio della zona in esame.

7.3.3 Manufatti di attraversamento dell'Asta 120905

La realizzazione dei nuovi manufatti di attraversamento, per la fruizione in sicurezza delle strade provinciali S.P. 103 ed S.P. 2 e della strada comunale, non costituirà un inserimento ex novo di un elemento, di carattere fortemente antropico, all'interno di un paesaggio a prevalente vocazione rurale e naturale, ma più semplicemente il ripristino di una situazione preesistente, caratterizzata dalla presenza di manufatti che, oltre ad avere maggiore impatto sul contesto paesaggistico, sia per conformazione che per caratteristiche architettoniche, mostrano la necessità di un adeguamento rispetto alle prescrizioni dettate dalle N.T.A. del P.A.I., al fine di garantirne una capacità di deflusso sufficiente, in funzione delle portate di piena convogliate dal Rio Tula.

I nuovi manufatti di attraversamento, oltre ad avere caratteristiche geometriche tali da consentire il passaggio di portate con tempo di ritorno di 200 anni e rispettare le norme vigenti in materia di franchi di sicurezza idraulica e le NTC 2018, saranno caratterizzati da un'architettura lineare, rappresentati da strutture a sezione scatolare in calcestruzzo armato, con luce libera di 4.00 m, nel caso delle strade provinciali, e 5.00 m della strada comunale, minimizzando in tal modo l'alterazione della percezione visiva.

Non si prevedono pertanto impatti o effetti negativi di alcun tipo in relazione al paesaggio ed alla percezione visiva.

8 CONCLUSIONI

La progettazione degli *interventi per il superamento delle problematiche idrauliche del canale coperto 20IR139/G1 - "Rio Tula"*, che prevedono la realizzazione di una galleria scolmatrice, avente la funzione di intercettare le portate del Rio Tula a monte dell'imbocco dell'attuale canale tombato e deviarle, a valle del centro edificato, nel compluvio naturale, denominato Asta 120905, l'adeguamento della sezione idraulica di tale corso d'acqua e la demolizione e ricostruzione degli attraversamenti stradali lungo la viabilità esistente, si basa sul rispetto della normativa vigente in materia di tutela e salvaguardia dei beni paesaggistici ed ambientali.

Le opere previste in progetto, sebbene comportino modifiche morfologiche, seppur minime, sono tuttavia associate a soluzioni atte a minimizzare e mitigarne l'impatto. Si rende in ogni caso necessaria una adeguata valutazione delle conseguenze che gli interventi comportano sul territorio strettamente interessato e sul contesto, in adesione ai dettami del Piano Paesaggistico Regionale.

La zona di interesse progettuale ricade all'esterno della perimetrazione relativi agli ambiti paesaggistici costieri, così come individuati dal Piano Paesaggistico Regionale. Si tratta di un contesto ambientale costituito principalmente da aree ad utilizzazione agricola, dunque modificate dall'uomo, e da spazi naturali e

seminaturali di contorno, compreso il corso d'acqua oggetto di sistemazione idraulica. La presenza di elementi antropici è riconducibile soltanto alle infrastrutture viarie che conducono all'area d'intervento, in particolare le strade provinciali S.P. 103 ed S.P. 2 e la strada comunale, lungo le quali si inseriscono gli attraversamenti oggetto di adeguamento.

Sebbene interessino aree a prevalente vocazione naturale e rurale, le opere in progetto non comporteranno alcuna alterazione dell'attuale configurazione paesaggistica, né dal punto di vista geomorfologico, né in termini di eventuale alterazione della percezione visiva, trattandosi di interventi di realizzazione di una galleria completamente interrata, di sistemazione idraulica dell'alveo dei corsi d'acqua coinvolti e di demolizione e ricostruzione dei manufatti di attraversamento esistenti, obsoleti ed inadeguati.

Tali opere svolgono inoltre una evidente e significativa azione di mitigazione della pericolosità idraulica molto elevata a carico dell'abitato di Tula e dunque il miglioramento delle condizioni in atto ed il superamento delle criticità in essere.

Dal punto di vista insediativo ed infrastrutturale non verranno apportate modifiche poiché gli interventi da un lato non interesseranno l'abitato e dall'altro non comporteranno variazioni dei tracciati viari attuali. La viabilità subirà un'interruzione, dovuta ai lavori di realizzazione degli attraversamenti, con conseguenti modifiche provvisorie alla circolazione e deviazioni su percorsi alternativi, e più in generale delle interferenze e conseguentemente dei rallentamenti, dovuti alla presenza dei mezzi di cantiere e di quelli per il trasporto dei materiali di risulta e in approvvigionamento.

Nell'area di intervento e nell'immediato contesto non sono individuabili beni paesaggistici che abbiano valenza storico - culturale, tutelati ex Artt. 136, 142, 143 e/o identitari, da tenere presenti nelle scelte progettuali.

Gli interventi di realizzazione della galleria idraulica, associati alle caratteristiche tipologiche e morfologiche post operam del tracciato del corso d'acqua Asta 120905 e degli attraversamenti stradali, consentiranno un miglioramento riscontrabile sia sotto l'aspetto tecnico - prestazionale che sotto quello ambientale.

Dal punto di vista tecnico, l'intercettazione e deviazione delle portate di piena del Rio Tula, attraverso la realizzazione delle opere di derivazione e restituzione e del tratto artificiale in galleria, nel compluvio naturale Asta 120905, opportunamente adeguato dal punto di vista idraulico, la sostituzione degli attraversamenti esistenti con manufatti dalle caratteristiche geometriche adeguate alla normativa, nonché la sistemazione dell'alveo del Rio Tula a valle della confluenza, mediante risagomatura della sezione idraulica, consentiranno di evitare che le portate di piena, per i tempi di ritorno di 50, 100, 200 e 500 anni, attraversino il centro abitato, rendendolo di fatto libero da aree idraulicamente pericolose e sicuro dal punto di vista idraulico.

Dal punto di vista ambientale, attraverso le scelte progettuali in merito alla realizzazione di nuovi manufatti idraulici completamente interrati, al ricorso a soluzioni di ingegneria naturalistica per i rivestimenti di protezione spondale in scogliera, realizzati mediante posa di massi ciclopici a litologia controllata, affinché richiami le caratteristiche tipologiche e le colorazioni già presenti in situ, opportunamente rinverdita con specie autoctone, alla tipologia degli attraversamenti, caratterizzati da un'architettura lineare e rappresentati da manufatti scatolari a sezione rettangolare, e all'eventuale utilizzo di guardrail in legno - metallo, in luogo di quelli

tradizionali, si garantirà una minimizzazione e mitigazione degli impatti in relazione al paesaggio ed alla percezione visiva del contesto.

In conclusione si ritiene che gli interventi in progetto siano conformi a quanto prescritto dalle Norme Tecniche di Attuazione del Piano Paesaggistico Regionale con particolare riferimento al fatto che:

- Risultano essere ammissibili ai sensi dell'Art. 12, comma 1, lettera "e" delle N.T.A. del P.P.R., in quanto riconducibili ad *"opere di risanamento e consolidamento di aree interessate da fenomeni franosi nonché opere di sistemazione idrogeologica e di bonifica dei siti inquinati"*.
- Comporteranno trasformazioni di una porzione di territorio che, in ogni caso, non presenta caratteristiche di particolare pregio paesaggistico e ambientale, e l'inserimento ex novo di elementi estranei al contesto, tuttavia completamente interrati e che, vista la presenza della viabilità esistente, rappresentano il completamento del sistema infrastrutturale a servizio della zona;
- Avranno entità e tipologia tali da non compromettere gli equilibri esistenti tra componenti ambientali, insediative e storico - culturali, o la percezione stessa di tali elementi.
- La progettazione degli stessi si basa su soluzioni tecniche efficaci e durevoli nel tempo ed incentrate su metodologie esecutive e tipologia e cromatismi dei materiali utilizzati atte a coniugare la necessità oggettiva delle opere, in termini di mitigazione dei fattori di rischio idraulico a carico dell'abitato di Tula e miglioramento delle condizioni di fruizione delle infrastrutture viarie, con un inserimento paesaggistico che comporti un impatto minimo, nel rispetto delle caratteristiche morfologiche ed ambientali del contesto e della percezione visiva.

Il tecnico incaricato

Ing. Roberto Gavini

(Documento firmato digitalmente)