



Comune di Ussassai

Provincia di Nuoro
Regione Sardegna



OPERE DI CONSOLIDAMENTO NEL CENTRO ABITATO DI USSASSAI
CUP: D16B20000980002 - CIG: 83154530E6

PROGETTO DEFINITIVO - Lotto 1

OGGETTO

1 - ELABORATI DESCRIPTIVI GENERALI

RELAZIONE GENERALE

SRIA
s.r.l.
STUDIO ROSSO
INGEGNERI ASSOCIATI

VIA ROSOLINO PILO N. 11 - 10143 - TORINO
VIA IS GIULIAS N. 178 - 09122 - CAGLIARI
TEL. +39 011 43 77 242
studiorosso@legalmail.it
info@sria.it
www.sria.it



DESCRIZIONE	EMISSIONE
DATA	GIU/2022
COD. LAVORO	445/SR
TIPOL. LAVORO	D
SETTORE	G
N. ATTIVITA'	01
TIPOL. ELAB.	RG
TIPOL. DOC.	E
ID ELABORATO	01
VERSIONE	0

REDATTO

ing. Luca AGAGLIATE

CONTROLLATO

ing. Fabio AMBROGIO

APPROVATO

ing. Luca DEMURTAS

ELABORATO

D.1.1



INDICE

1. PREMESSA	2
2. INQUADRAMENTO TERRITORIALE	4
2.1 INQUADRAMENTO GEOGRAFICO	4
2.2 INQUADRAMENTO IDROGRAFICO	5
2.3 INQUADRAMENTO CLIMATICO.....	7
2.4 INQUADRAMENTO GEOLOGICO E GEOMORFOLOGICO	8
2.4.1 <i>Caratteri geologici del territorio.....</i>	8
2.4.2 <i>Assetto geomorfologico generale</i>	9
2.5 INQUADRAMENTO VEGETAZIONALE E PAESAGGISTICO	9
3. STUDI PREGESSI E PIANIFICAZIONE TERRITORIALE	10
3.1 PIANO DI ASSETTO IDROGEOLOGICO (P.A.I.).....	10
3.1.1 <i>Criticità rilevate nel P.A.I. in corrispondenza dell'abitato di Ussassai</i>	10
3.2 STUDIO DI COMPATIBILITÀ IDRAULICA (DI CUI ALL'ART. 8 COMMA 2 DELLE NTA DEL PAI) DEL TERRITORIO COMUNALE DI USSASSAI.....	12
3.2.1 <i>Risultati ottenuti dalla modellazione idraulica monodimensionale</i>	13
4. RILIEVO DELLO STATO DI FATTO	16
5. CRITICITA' IDRAULICHE E OBIETTIVI DELL'INTERVENTO	18
6. DESCRIZIONE DELLE OPERE IN PROGETTO	19
6.1 QUADRO COMPLESSIVO DELLE OPERE	19
6.2 INTERVENTI DI MITIGAZIONE E COMPENSAZIONE AMBIENTALE	25
6.2.1 <i>Criteri Ambientali Minimi</i>	25
6.2.2 <i>Misure di mitigazione ambientale.....</i>	26
6.2.3 <i>Opere di compensazione ambientale</i>	26
7. VERIFICHE IDRAULICHE PRELIMINARE DEGLI INTERVENTI IN PROGETTO	27
8. ASPETTI DI VINCOLO TERRITORIALE E AMBIENTALE	28
8.1 INQUADRAMENTO PROGRAMMATICO: PIANIFICAZIONE TERRITORIALE	28
8.1.1 <i>Piano Paesaggistico Regionale (P.P.R.) della Regione Sardegna</i>	28
8.1.2 <i>Piano Urbanistico Provinciale (P.U.P.).....</i>	29
8.1.3 <i>Piano Urbanistico Comunale (P.U.C.) del Comune di Ussassai</i>	29
8.2 DISPONIBILITÀ DELLE AREE ED ESPROPRI.....	30
9. CANTIERIZZAZIONE E GESTIONE DELLE TERRE.....	32
9.1 CRONOPROGRAMMA	32
9.2 GESTIONE DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO	32
9.2.1 <i>Gestione delle terre e rocce come rifiuto.....</i>	33
9.2.2 <i>Gestione delle terre e rocce come sottoprodotto.....</i>	33
9.3 FASI DI CANTIERE, PISTE DI ACCESSO E DI CANTIERIZZAZIONE.....	34
10. QUADRO ECONOMICO.....	36



1. PREMESSA

Il presente documento costituisce la relazione generale del primo lotto del progetto definitivo dell'intervento di "*Opere di consolidamento nel centro abitato di Ussassai*". Gli interventi in progetto riguardano la realizzazione di opere di drenaggio, regimazione superficiale e opere strutturali funzionali alla mitigazione del rischio idraulico del centro abitato del paese.

Il progetto è stato affidato agli scriventi dal Comune di Ussassai, con Determinazione dell'Ufficio Tecnico n. 365 del 19-10-2020. Il progetto di fattibilità tecnico ed economica risulta approvato con delibera della giunta municipale n. 42 del 25/05/2021.

L'area oggetto di studio e di intervento è localizzata lungo la viabilità di accesso e nell'abitato del comune di Ussassai, in Provincia di Nuoro.

Allo stato di fatto, la viabilità interessata dagli interventi tra cui è presente la S.S. 198 e alcune strade comunali di minore importanza risulta sprovvista di efficaci opere di collettamento delle acque di versante. Solo lungo una minima parte dello sviluppo stradale sono presenti cunette alla francese che consentono la raccolta e lo smaltimento delle acque di versante e di piattaforma. Pertanto in occasione di eventi meteorici anche ordinari, le opere di collettamento esistenti non consentono il drenaggio efficace delle acque meteoriche causando allagamenti superficiali lungo la viabilità urbana di Ussassai. Nell'ambito della presente progettazione vengono proposti interventi volti a mitigare tali fenomeni.

Gli interventi, come verrà dettagliato nel proseguo dell'elaborato, sono stati definiti e individuati nel rispetto della copertura economica disponibile di **1.500.000 €** con un 1° Lotto funzionale e sebbene siano in grado di apportare una significativa mitigazione del rischio idraulico per gli eventi di piena più frequenti ed eccezionali, non sono da intendersi come esaustivi per la riduzione complessiva del rischio idraulico dell'area e delle infrastrutture presenti.

Gli interventi in progetto sono volti alla risoluzione di problematiche di criticità idraulica del centro abitato di Ussassai, legate alla regimazione delle acque superficiali provenienti dal versante a monte del paese e intercettate dalla viabilità a mezza costa presente, sprovvista in taluni casi di opere di regimazione efficaci. Tuttavia, si precisa fino d'ora, che le opere in progetto non possono essere considerate esaustive per la completa mitigazione del rischio idraulico della rete idrografica che attraversa il paese di Ussassai (Riu Sa Pira e Riu Cuali) che già lo Studio di compatibilità idraulica del PRGC ha evidenziato avere problemi di allagamento già per TR50 anni (aree H4).

Ad esempio, le opere in progetto, per il limite del finanziamento disponibile, non prevedono interventi sull'intubamento del Riu Sa Pira a monte del complesso scolastico che è, e resta, una criticità evidente da affrontare con uno studio e un progetto mirato. In ogni caso, nelle soluzioni progettuali proposte dagli scriventi si è tenuto conto delle criticità esistenti e, dove è stato possibile, si è alleggerito il carico idraulico in arrivo al centro abitato (es. Riu Sa Pira) indirizzandolo sui corsi d'acqua adiacenti che non attraversano il centro abitato (Riu Fonte S'Impresa).



Si ribadisce quindi che gli interventi in progetto, sebbene comportino una mitigazione del rischio esistente, non risolvono completamente alcune delle criticità idrauliche del reticolo idrografico che attraversa il centro abitato di Ussassai, dove sono presenti tratti tombati che comportano un rischio idraulico elevato anche a causa di possibili eventi con intenso trasporto solido. Per queste situazioni saranno necessari specifici interventi di contenimento dei volumi solidi potenzialmente movimentabili.



2. INQUADRAMENTO TERRITORIALE

2.1 INQUADRAMENTO GEOGRAFICO

L'area d'interesse per il presente studio è localizzata nel territorio comunale di Ussassai, in provincia di Nuoro, comune che si estende per 47 km² con un dislivello massimo di 796 m tra il punto più elevato, 1.112 m di Punta Giuannantoni, e quello più depresso, 316 m di S'Isca 'e sa Pira.



Figura 1 – Abitato del Comune di Ussassai

Con meno di 600 abitanti, Ussassai è il borgo più piccolo della **Barbagia di Seulo**, nonché il suo centro più orientale, alle porte dell'**Ogliostra**, sulla statale 198 che collega Seui a Lanusei.

Il territorio è ricco di sorgenti e foreste di lecci, querce e macchia mediterranea, rendendolo molto interessante da un punto di vista naturalistico. Nel territorio di Ussassai rientra anche una porzione di "Montarbu" (in gran parte del Comune di **Seui**), vero e proprio gioiello di natura incontaminata, una delle foreste sarde più suggestive, nonché oasi faunistica dal 1980, ripopolata anche con daini e mufloni e sorvolata da aquila reale e falco pellegrino.

Gli interventi di progetto riguarderanno la realizzazione di opere di regimazione e smaltimento delle acque meteoriche che interessano i versanti e le piattaforme stradali di parte della viabilità comunale e della SP198 (cfr. Figura 2).

Si rimanda ai paragrafi successivi per i dovuti approfondimenti.

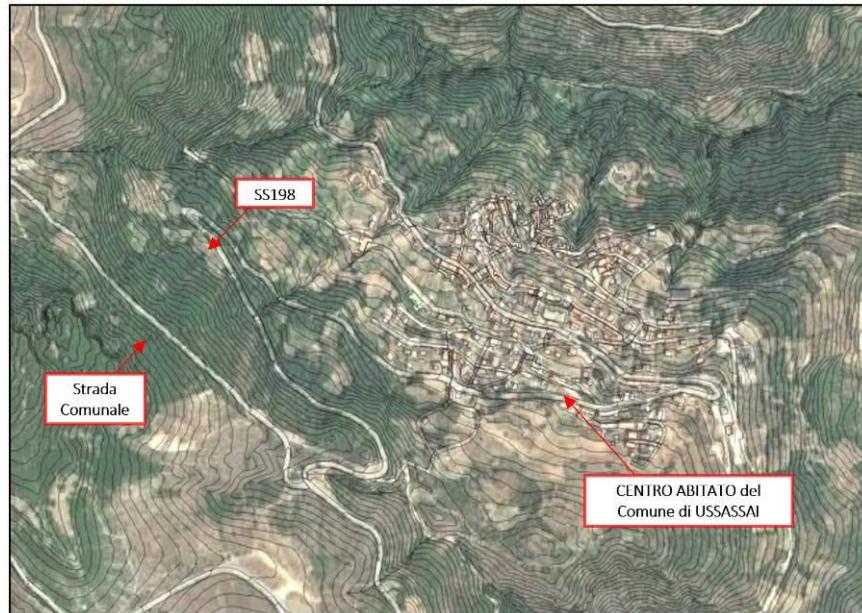
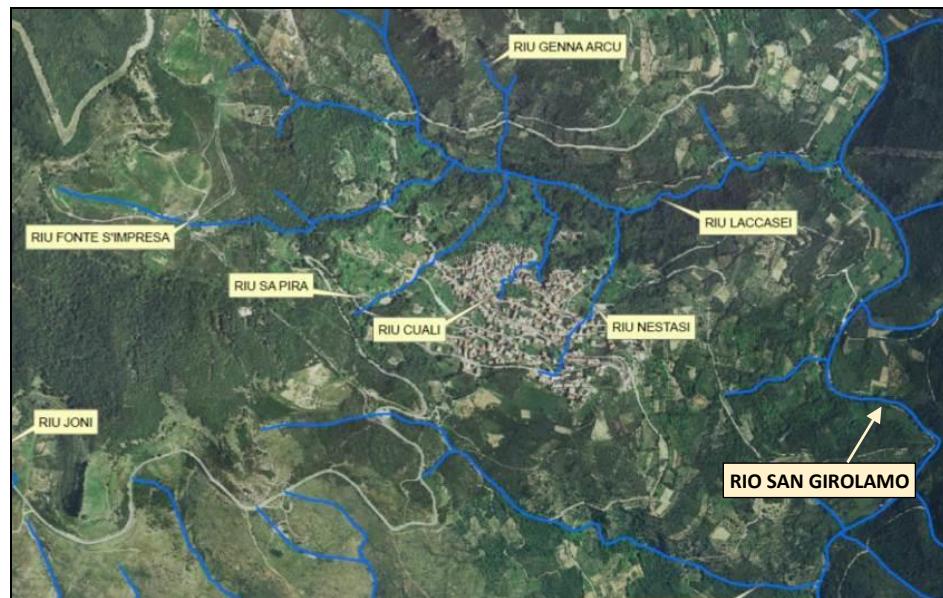


Figura 2 – Inquadramento territoriale degli interventi in progetto

2.2 INQUADRAMENTO IDROGRAFICO

Con riferimento all'immagine riportata di seguito, si identifica la rete idrografica principale e secondaria relativamente al territorio comunale di Ussassai. L'idrografia principale è costituita dal Riu Laccassei che si sviluppa da Ovest verso Est, per poi confluire, a valle dell'abitato di Ussassai, nel Riu San Girolamo.



*Figura 3 – Reticolo idrografico principale e secondario nell'area oggetto di analisi
(Fonte: Piano di protezione civile - Applicazione per il rischio idraulico – Relazione di piano)*



Il Riu San Girolamo, conosciuto anche con il nome *Flumineddu*, è il corso d'acqua principale dell'area in esame. Nasce alle pendici dei Monti del Gennargentu, in prossimità della punta Perde 'e Liana in agro di Gairo e mantiene, lungo tutti i suoi 60 km di lunghezza, uno sviluppo pressoché lineare da nord verso sud. Attraversa i territori di Gairo, Ussassai, Seui, Ulassai, Perdasdefogu, Escalaplano ed infine Ballao, dove, in prossimità del centro abitato, confluisce nel Flumendosa, del quale, il Riu San Girolamo è il principale affluente.

Gli interventi in progetto interessano impluvi minori ubicati sul versante meridionale che però confluiscono nel Riu Laccasei e nel Rio San Girolamo.

I corsi d'acqua interessati dal presente progetto, ad eccezione del Riu Fonte S'Impresa, sono rii che hanno subito una forte artificializzazione all'interno del centro abitato di Ussassai risultando per ampi tratti anche intubati. Dopo aver superato il centro abitato di Ussassai i rii recuperano le caratteristiche idrografiche naturali. Nello specifico, i corsi d'acqua d'interesse per la presente progettazione sono i seguenti:

- Riu Fonte S'Impresa: tale impluvio non presenta particolari antropizzazioni lungo il suo percorso. Si segnala unicamente la presenza di un manufatto di attraversamento in corrispondenza dell'intersezione con la SS 198, ubicato poco a monte della confluenza con il Rio Laccasei e il suo interessamento durante l'evento meteorico denominato "Cleopatra";
- Riu Sa Pira: il rio nasce a monte della SS 198 e risulta completamente tombato per tutto il suo tratto urbano. Si segnala la presenza della scuola di via Europa, realizzata in posizione centrale rispetto l'impluvio. Per questo motivo, il Riu Sa Pira, immediatamente a monte del complesso scolastico risulta tombato (cfr. Figura 4). A valle dell'intersezione con la SS 198, termina il tratto tombato del Riu Sa Pira, recuperando pertanto il funzionamento a cielo aperto, per poi confluire nel Rio Laccasei poco più a valle;



Figura 4 – Immissione del tratto tombato del Riu Sa Pira, a monte della scuola di via Europa

- Riu Nestasi: Il rio nasce in corrispondenza dell'incrocio tra via Grazia Deledda e via Nazionale (cfr. Figura 5) e risulta completamente tombato per tutto il suo tratto urbano. Dopo un percorso di circa 60 m,



segue il tracciato della scalinata di via Machiavelli. Successivamente attraversa nuovamente via Nazionale e passa al di sotto della scalinata di collegamento a via Don Bosco. A questo punto attraversa alcuni fabbricati e prima tornare a cielo aperto e immettersi nel rio Laccasei (cfr. Figura 6).



Figura 5 – Imbocco sistema Riu Nestasi



Figura 6 – Tratto tombato nei pressi del campo sportivo di Ussassai (Riu Nestasi)

2.3 INQUADRAMENTO CLIMATICO

Il principale fattore di influenza sul clima della Sardegna è costituito dalla posizione geografica. L'isola si trova in piena area climatica mediterranea, tra il dominio dei venti occidentali e quello delle masse d'aria calda tropicali.



Dal punto di vista climatico il bacino occidentale mediterraneo presenta condizioni particolari sia per la posizione, per la cintura di terre e rilievi che lo circondano ed infine per il contatto che esso ha con l’Oceano e col deserto. La Sardegna, la Corsica e le Baleari lo dividono in tre aree distinte, ciascuna delle quali possiede un proprio sistema di correnti marine, il cui ritmo d’insieme è regolato dal flusso delle acque oceaniche che si spostano da Gibilterra verso il Mediterraneo orientale, con spessore peraltro limitato dall’esigua profondità dello stretto. L’area nord-occidentale, compresa tra il massiccio sardo-corso, il rilievo pirenaico-catalano e le Alpi marittime, subisce l’influenza dell’Oceano e parimenti quella delle masse di aria fredda continentale attraverso le basse terre francesi. L’area meridionale, invece, riceve il flusso dell’aria oceanica attraverso lo stretto di Gibilterra e dell’aria tropicale attraverso l’Algeria e il deserto Libico. Delle tre aree, quella ligure-tirrenica appare la più chiusa e interna; protetta a Nord dalla catena alpina, comunica col settore meridionale del Mediterraneo attraverso il canale di Sicilia e lo stretto calabro-siculo. Gli scambi di masse d’aria vi si svolgono prevalentemente nel senso dei meridiani, tra il Mar Ligure e l’Africa del Nord.

Per approfondimenti sull’inquadramento climatico e sulla pluviometria dell’area si rimanda all’*Elaborato 3.1 – Relazione idrologica*.

2.4 INQUADRAMENTO GEOLOGICO E GEOMORFOLOGICO

A seguire si riporta un inquadramento geologico – geomorfologico dell’area oggetto di intervento. Per maggiori dettagli si rimanda allo specifico elaborato del presente progetto: *D.2.2 – Relazione geologica*.

2.4.1 Caratteri geologici del territorio

Il centro urbano di Ussassai si sviluppa in prevalenza su litologie appartenenti al Paleozoico, rappresentate dal Complesso metamorfico sedimentario, e locali intrusioni del Complesso filoniano in facies porfirica, e al Quaternario, rappresentato da depositi detritici eluvio colluviali e di versante.

- Il Complesso metamorfico sedimentario rappresenta l’affioramento più antico, costituito da più facies a vario grado evolutivo, prevalentemente scistose e polifasiche, metarenarie e quarziti, alternate a filladi riferibili all’Ordoviciano sup. – Siluriano.
- L’uniformità del Complesso metamorfico è interrotto dall’affioramento del Sistema intrusivo filoniano, a prevalente chimismo acido, la cui messa in posto è ascrivibile alla fase estensiva tardo ercinica, ed è rappresentato da porfidi granitici e granodioritici, rosati, e filoni idrotermali a quarzo prevalente.
- Sui rilievi paleozoici nell’intorno dell’abitato, esternamente all’area di indagine, sono presenti le coperture sedimentarie afferenti al Mesozoico, costituite da calcari dolomitici giurassici della Formazione di Dorgali, con giacitura da suborizzontale a debolmente inclinata (2°-5°) rappresentanti piccoli altopiani tabulari, noti come “Tacchi” o “Tonneri”, con spessore massimo affiorante di 60 m.
- Il Quaternario è come detto rappresentato dalla Copertura detritica eluvio-colluviale e di versante, costituita dai prodotti di alterazione delle rocce originarie, con talvolta inclusi blocchi di notevoli dimensioni, rinvenibili lungo le aree di impluvio e alla base del versante. Lo spessore di questa copertura è variabile dai pochi decimetri fino a spessori metrici. Sono poi riconoscibili sull’asta del rio San Girolamo a valle del centro abitato depositi di



origine fluviale e trasporto torrentizio, costituiti da ciottoli e blocchi eterometrici in matrice per lo più sabbioso – ghiaiosa, ma anche arenaceo limosa, e lungo i versanti, contenenti orizzonti rossastri dovuti all’ossidazione dei minerali ferrosi presenti nella roccia madre.

2.4.2 Assetto geomorfologico generale

Morfologicamente l’abitato di Ussassai ricade in un ambito prettamente montano. I rilievi sono spesso caratterizzati da sommità tabulari, rappresentate da strati orizzontali di rocce carbonatiche sedimentarie di età mesozoica o, dove l’erosione è più spinta, presentano in affioramento le successioni scistose paleozoiche con superficie di spianamento regolare, sub-pianeggiante, che si attesta a quote medie di 850-900 m s.l.m.; i versanti sono generalmente a forte acclività e caratterizzati da profonde incisioni fluvio torrentizie, che suddividono i tavolati stessi in più rilievi isolati.

Le incisioni presentano in prevalenza un andamento lineare dovuto a strutturazioni tettoniche, talvolta tortuosi e meandriformi, che si sviluppano in prevalenza nelle direzioni NW-SE e secondariamente ortogonali.

I versanti su cui insiste il centro abitato di Ussassai è caratterizzato da condizioni di pericolosità geomorfologica e da frana di elevata intensità, date da processi gravitativi, dovuti in primis alla variazione litologica tra le sequenze sedimentarie carbonatiche e gli scisti sottostanti sulle sommità dei rilievi, evidenziata dai bordi dei tavolati prevalentemente a pareti sub verticali, la cui intensa fratturazione per la tettonizzazione dell’area e l’esposizione agli agenti esogeni portano ad un loro continuo arretramento, con rilascio di cumuli di blocchi e massi, che generano spesso frane di crollo; in secondo luogo i versanti si rileva un’elevata pericolosità da frana legata alla presenza di coltri detritiche di versante, di potenza variabile da pochi cm a valori superiori al metro, dovuti allo smantellamento della roccia scistosa sottostante, spesso in continuità con detriti di falda provenienti dallo smantellamento delle coperture carbonatiche mesozoiche sommitali. Tali coltri sono poste in condizioni di instabilità sul versante, e soggette a continua erosione ad opera delle acque di ruscellamento superficiale.

2.5 INQUADRAMENTO VEGETAZIONALE E PAESAGGISTICO

Ai fini della individuazione e della valutazione degli effetti degli interventi in progetto sul sito, in particolare in relazione agli obiettivi di conservazione del medesimo, sono stati acquisti gli elementi relativi allo stato naturale dell’area. Nell’analisi, si fa riferimento sia alle aree direttamente connesse alla realizzazione delle opere in progetto, sia all’area vasta; si intende, con tale termine, un settore più esteso e potenzialmente oggetto di interferenze legate alla realizzazione dell’intervento o i cui equilibri ecosistemici potrebbero risentire, sotto diversi punti di vista, dell’attuazione delle opere.

Per quanto riguarda l’analisi relativamente agli aspetti vegetazionali e paesaggistici si fa principalmente riferimento a quanto riportato nel PUC (Piano Urbanistico Comunale) del Comune di Ussassai. Per i dovuti approfondimenti si rimanda allo specifico del presente progetto: *Elaborato D.2.1 – Studio di fattibilità ambientale*.



3. STUDI PREGESSI E PIANIFICAZIONE TERRITORIALE

3.1 PIANO DI ASSETTO IDROGEOLOGICO (P.A.I.)

Il PAI è lo strumento conoscitivo, normativo e tecnico-operativo mediante il quale sono pianificate e programmate le azioni e le norme d'uso finalizzate alla conservazione, alla difesa ed alla valorizzazione del suolo, alla prevenzione del rischio idrogeologico, sulla base delle caratteristiche fisiche ed ambientali del territorio interessato. Il PAI ha valore di piano territoriale di settore e prevale sui piani e programmi di settore di livello regionale.

“Con deliberazione in data 30.10.1990 n. 45/57, la Giunta Regionale suddivide il Bacino Unico Regionale in sette Sub_Bacini, già individuati nell’ambito del Piano per il Razionale Utilizzo delle Risorse Idriche della Sardegna (Piano Acque) redatto nel 1987. L’intero territorio della Sardegna è suddiviso in sette sub-bacini, ognuno dei quali caratterizzato in grande da generali omogeneità geomorfologiche, geografiche, idrologiche ma anche da forti differenze di estensione territoriale.”

L’area oggetto di intervento ricade nel sottobacino n. 7 Flumendosa – Campidano – Cixerri.

“Il Sub_Bacino si estende per 5960 km², pari al 24.8 % del territorio regionale; è l’area più antropizzata della Sardegna ed il sistema idrografico è interessato da diciassette opere di regolazione in esercizio e otto opere di derivazione. I bacini idrografici di maggior estensione sono costituiti dal Flumendosa, dal Flumin Mannu, dal Cixerri, dal Picocca e dal Corr’e Pruna; numerosi bacini minori risultano compresi tra questi e la costa. [...] Numerosi altri corsi d’acqua minori, inoltre, attraversano le rimanenti parti del Sub_Bacino; essi, seppure con bacini imbriferi modesti, meritano particolare attenzione per l’interferenza tra reticolto idrografico, insediamenti urbani e la rete dei trasporti.”

3.1.1 Criticità rilevate nel P.A.I. in corrispondenza dell’abitato di Ussassai

Dall’analisi della cartografia relativa al Piano Stralcio di Assetto Idrogeologico (PAI), riportata nelle immagini a seguire, è possibile rilevare che l’area oggetto di intervento ricade in una zona caratterizzata da pericolosità di frana Hg3 (elevata): aree con pericolosità elevata con pendenze >50% ma con copertura boschiva rada o assente; frane di crollo e/o scorrimento quiescenti, fenomeni di erosione delle incisioni vallive. Fonti di scavo instabili lungo le strade; aree nelle quali sono inattività o sono state svolte in passato attività minerarie che hanno dato luogo a discariche di inertii, cave a cielo aperto, cavità sotterranee con rischio di collasso del terreno e/o subsidenza (i siti minerari dismessi inseriti nella Carta della pericolosità di frana); aree interessate in passato da eventi franosi nelle quali sono stati eseguiti interventi di messa in sicurezza) e Hg4 (molto elevata): aree con pericolosità molto elevate con manifesti fenomeni di instabilità attivi o segnalati nel progetto AVI o dagli Enti Locali interpellati o rilevate direttamente dal Gruppo di lavoro).

Per maggiori approfondimenti si rimanda all’Elab.D. 2.1 – Studio di fattibilità ambientale.

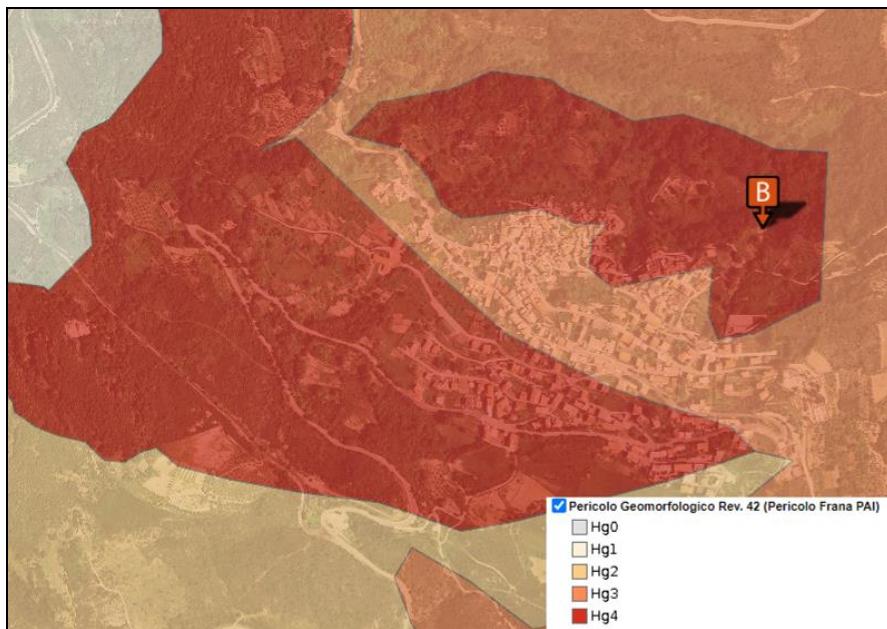


Figura 7 – Rischio geomorfologico (Pericolo frana PAI). (Fonte: Geoportale Regione Sardegna)

Alla luce della pericolosità di frana appena riportata e gli elementi a rischio nell'area in esame, si evidenziano classi di pericolosità, riportate nell'immagine a seguire, Rg3 (elevato): sono possibili problemi per l'incolumità delle persone, danni funzionali agli edifici e alle infrastrutture con conseguente inagibilità degli stessi, la interruzione di funzionalità delle attività socioeconomiche e danni rilevanti al patrimonio ambientale.) e Rg4 (molto elevato: sono possibili la perdita di vite umane e lesioni gravi alle persone, danni gravi agli edifici, alle infrastrutture e al patrimonio ambientale, la distruzione delle attività socio-economiche).

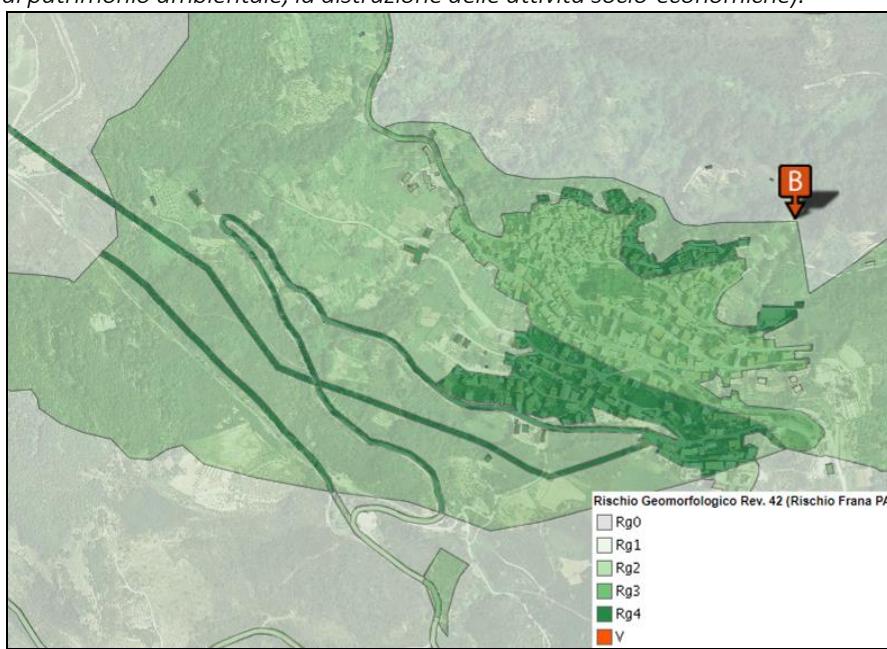


Figura 8 – Classi di pericolosità (Rischio frana PAI) (Fonte: Geoportale Regione Sardegna)



3.2 STUDIO DI COMPATIBILITÀ IDRAULICA (DI CUI ALL'ART. 8 COMMA 2 DELLE NTA DEL PAI) DEL TERRITORIO COMUNALE DI USSASSAI

L'oggetto dello studio è il reticolo idrografico complessivo del territorio comunale di Ussassai dove di particolare interesse per estensione è il Riu San Girolamo, ma anche diversi altri corsi d'acqua a carattere torrentizio che rientrano nella fattispecie del "reticolo minore".

Dal punto di vista normativo lo studio segue le indicazioni dell'articolo 8 e dell'articolo 37 commi 2 e 3 delle norme di attuazione del PAI, collocandosi come studio di maggior dettaglio su scala territoriale, posto che il comune di Ussassai in realtà non è mai stato oggetto di studio in ambito PAI idraulico.

Come si legge nella Relazione tecnico – illustrativa dello studio: "*il Comune, indipendentemente dal fatto che sia stato oggetto o meno di studio PAI/PSFF, deve produrre uno studio di compatibilità idraulica e geologico-geotecnica, riferito a tutto il territorio comunale, che deve essere approvato dall'Autorità Idraulica competente per territorio e integrato negli atti di piano che costituiranno oggetto della verifica di coerenza (art. 31, commi 3 e 5 L.R. n° 7/02). Lo studio richiede da una parte la delimitazione delle aree a pericolosità idraulica e geomorfologica non censite dal PAI secondo quanto indicato all'articolo 26, dall'altra il passaggio di scala del PAI vigente, peraltro in questo caso assente, sulla cartografia comunale ai sensi dell'articolo 4 comma 5. Il fine ultimo è quello di pervenire a una fotografia della pericolosità idraulica e geomorfologica che interessa il territorio in modo da renderla disponibile per redigere gli atti di pianificazione e consentire una dettagliata identificazione del regime vincolistico che dovrà essere recepito nelle Norme di Attuazione del PUC/Variante in termini di prescrizioni relative ad ogni singola zona omogenea.*"

"In linea con quanto richiesto dalle Norme di Attuazione, l'analisi idraulica è stata estesa a tutto il territorio comunale con particolare attenzione a quelle aree interessate da elementi a rischio significativi che in qualche modo possono dar luogo a rischio elevato in presenza di fenomeni meteorologici importanti e che in ogni caso devono essere studiati con attenzione per guidare le scelte pianificatorie.

In questa ottica in particolare lo studio ha preso in esame tutto il reticolo idrografico:

- *incidente sugli abitati e su aree urbanizzate;*
- *interferente con strade provinciali (S.S 198), comunali (San Girolamo e Bau Ericci) e demaniali importanti (Niala);*
- *che si sviluppa attraverso insediamenti agricoli/pastorali di una certa rilevanza;*

Va precisato che a fronte di un territorio comunale piuttosto vasto e articolato, l'edificato interessa una porzione davvero limitata di territorio concentrata nel piccolo agglomerato del paese che conta appena 600 abitanti.

La viabilità di una certa importanza risulta poco sviluppata a fronte di una fitta rete di strade vicinali e rurali che solcano l'intero territorio caratterizzate da una bassissima densità di traffico. In un quadro di questo tipo è evidente che complessivamente sia il reticolo idrografico maggiore che quello minore non manifestano importanti criticità. Tuttavia per pervenire ad una definizione esaustiva e completa della pericolosità, sono stati verificati idraulicamente tutti i rii che interessano il territorio comunale compresi i tratti più montani e impervi del reticolo idrografico suddetto." [...]



“In sintesi lo studio idraulico si è articolato nelle seguenti fasi:

- Identificazione delle criticità idrauliche del territorio comunale oggetto di variante anche in base a quanto precisato all’articolo 26 comma 1 delle Norme;
- Reperimento della documentazione relativa a precedenti studi dell’area con particolare riferimento alle relazioni e agli studi geologici, geotecnici e idraulici, alle progettazioni di opere per il contenimento e la mitigazione dei fenomeni franosi e dei fenomeni di allagamento;
- Verifica del PAI vigente se esistente;
- Presa visione dello studio denominato “Studi, indagini, elaborazioni attinenti all’ingegneria integrata, necessari alla redazione dello Studio denominato Progetto di Piano Stralcio Delle Fasce Fluviali (P.S.F.F.)” adottato definitivamente il 20 Giugno 2013;
- Sopralluoghi e rilievi sul campo;
- Analisi idrologiche, idrauliche, geologiche;
- Produzione dei risultati delle elaborazioni sia in formato numerico (tabulati) che grafico (sezioni e profili).
- Tracciamento e rappresentazione della pericolosità alla scala del PUC cioè in scala 1:2000 e in scala 1:10000.
- Perimetrazione del rischio.”

3.2.1 Risultati ottenuti dalla modellazione idraulica monodimensionale

La procedura applicata nello studio “ha consentito il calcolo, per ogni sezione, della quota dei livelli idrici corrispondenti alle portate assegnate, nonché tutti i parametri idraulici relativi al profilo di corrente, riprodotti in forma tabellare nei report di analisi che riportano i risultati delle verifiche (allegati 3idro). In particolare i dati numerici forniti dal calcolo sono:

- la quota minima dell’alveo (linea di thalweg) in m s.l.m. indicata come quota fondo;
- la quota del pelo libero, in m s.l.m.;
- la velocità media in alveo in m/s;
- il numero di Froude.

Le quote del pelo libero, riportate planimetricamente nel transetto esteso delle sezioni significative utilizzando dei contour costruiti sul DTM 10 m, hanno consentito di individuare l’inviluppo delle superfici bagnate dalla piena.

Il codice HEC, inoltre, produce un file dati specifico per la rappresentazione planimetrica, contenente tutte le informazioni di quota della corrente nelle sezioni di calcolo nonché le coordinate dei punti estremi del pelo libero nel sistema geografico di riferimento che possono essere utilizzate in ambiente GIS per la mappatura delle aree.

NOTA: CONFRONTANDO I TIRANTI IDRICI CORRISPONDENTI ALLE PORTATE RELATIVE AI DIVERSI TEMPI DI RITORNO PER TUTTI I CORSI D’ACQUA STUDIATI SI VEDE CHE VI SONO DIFFERENZE PIUTTOSTO IRRILEVANTI PASSANDO DA 50 A 500 ANNI; PERTANTO, ANCHE IN RELAZIONE AGLI ASPETTI OROGRAFICI E ALTIMETRICI DEL



SITO, SI E' STABILITO DI RAPPRESENTARE SOLO LE AREE A PERICOLOSITÀ H4, POSTO CHE LE ALTRE AREE, CORRISPONDENTI A EVENTI MENO FREQUENTI E QUINDI MENO PERICOLOSI, AVREBBERO COMUNQUE UNA ANALOGA ESTENSIONE."

Per la consultazione completa dei risultati ottenuti dalla modellazione idraulica monodimensionale si rimanda all'Allegato D – *Risultati delle elaborazioni numeriche, sezioni idrauliche e profili* dello *Studio di compatibilità idraulica* del Comune di Ussassai.

I risultati ottenuti dalla modellazione idraulica hanno consentito di delimitare le aree di pericolosità idraulica, di cui si portano degli estratti relativamente alle aree oggetto della presente progettazione nelle immagini a seguire.

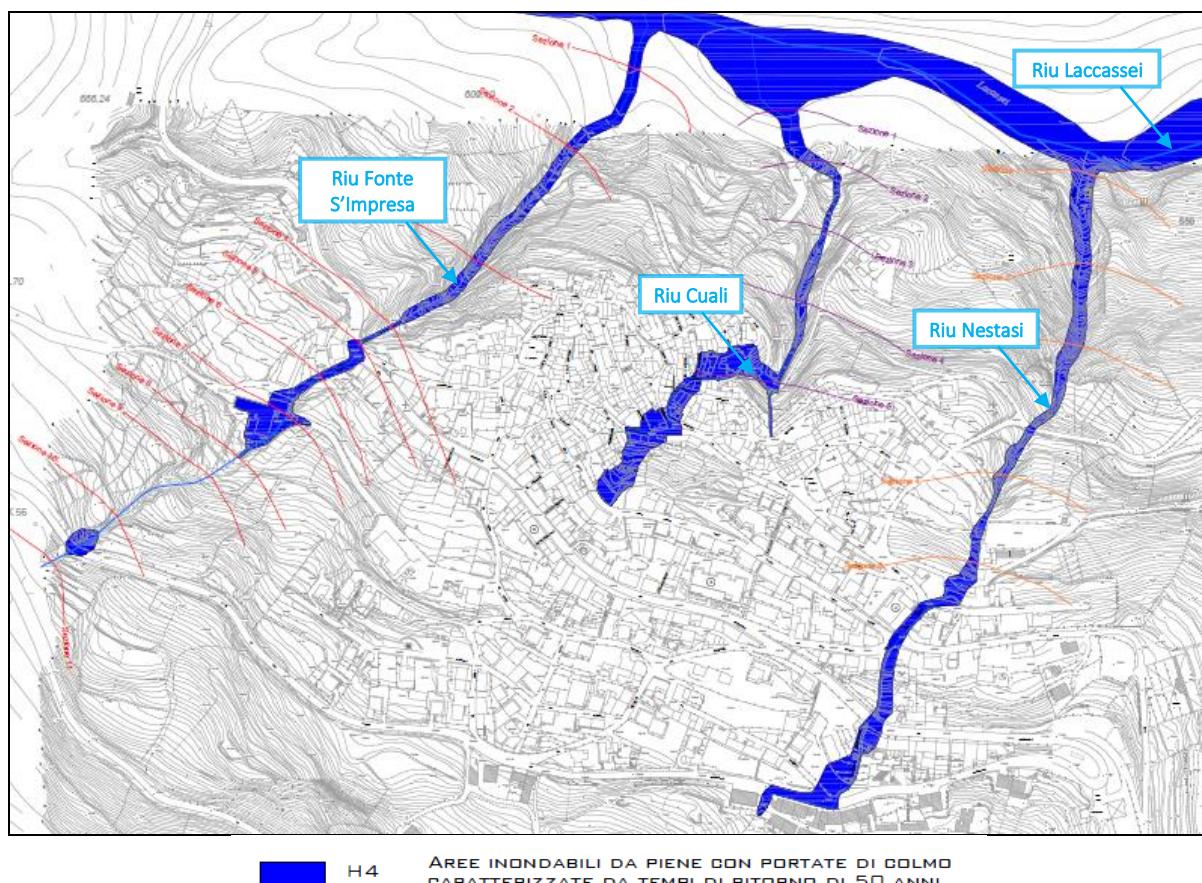


Figura 9 - Aree di pericolosità idraulica dei Rii Fonte S'Impresa, Cuali e Nestasi
(Fonte: Tav. 9: Carta della pericolosità idraulica in variante ambito urbano.
Studio di compatibilità idraulica del Comune di Ussassai)

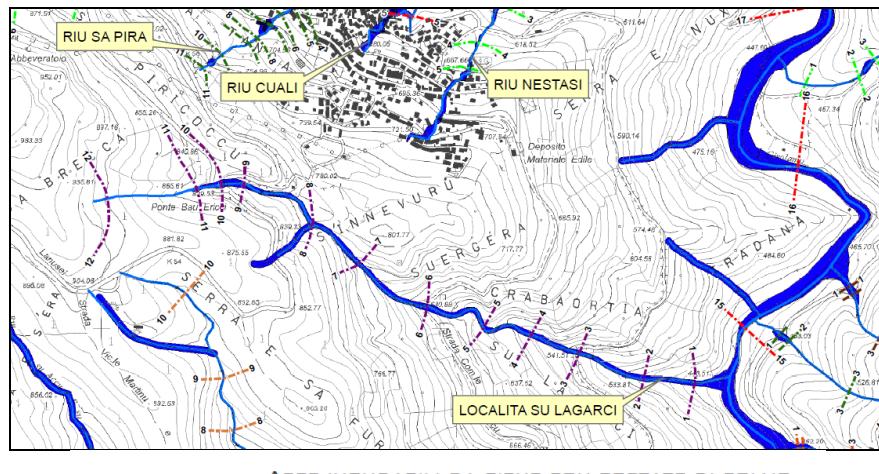


Figura 10 - Aree di pericolosità idraulica dei Rii Fonte S'Impresa, Cuali e Nestasi
(Fonte: Tav. 10: Carta della pericolosità idraulica inviluppo ambito territoriale.
Studio di compatibilità idraulica del Comune di Ussassai)



4. RILIEVO DELLO STATO DI FATTO

Gli scriventi hanno effettuato tre differenti campagne di sopralluoghi nelle aree oggetto del presente progetto, volti a effettuare rilievi topografici di dettaglio, rispettivamente a ottobre 2020, gennaio e marzo 2021.

I rilievi topografici effettuati hanno consentito di aggiornare allo stato attuale le informazioni già a disposizione, ovvero i modelli digitali del terreno disponibili sul Geoportale della *Regione Sardegna*, e di conseguenza ottimizzare la presente fase di progetto.

Durante tutti i rilievi topografici eseguiti è stato utilizzato un ricevitore geodetico a doppia frequenza Leica GPS1200, attrezzato con modem GMS dedicato per la trasmissione e la ricezione di dati; si è operato con intervallo di registrazione di 1 secondo e con tempi stazionamento variabili da pochi secondi fino a 2-3 minuti, in funzione delle condizioni di ricezione dei segnali satellitari.

I punti del rilievo GPS sono stati calcolati secondo il sistema geocentrico ETRF2000 (WGS84), adottando per le stazioni di riferimento la versione IGM95 delle coordinate; le coordinate così calcolate sono state trasformate direttamente nel sistema piano UTM fuso 32 con quote ellissoidiche. I calcoli GPS e le trasformazioni di coordinate e di quote ellissoidiche in quote ortometriche sono stati effettuati con il programma VERTO3k dell'Istituto Geografico Militare tramite l'applicazione delle correzioni necessarie al grigliato GK2 di appartenenza dei punti rilevati.

È stato così restituito un piano quotato relativamente alla viabilità oggetto di intervento e i punti individuati per lo scarico delle acque meteoriche collettate tramite le opere in progetto.

Inoltre, il rilievo topografico dell'area in oggetto, svolto a marzo 2021, è stato eseguito con l'impiego di una metodologia operativa di tipo “**topo-fotogrammetrico**”, che integra ed arricchisce un rilievo “classico” GPS-TPS, di tipo “discreto”, con un rilievo fotogrammetrico da **SAPR** (Sistema Aeromobile a Pilotaggio Remoto), di tipo “estensivo” (*point cloud 3d model*).

Detta metodologia operativa, si avvale degli algoritmi di calcolo sviluppati dalla teoria del “*Multi-image processing and bundle adjustment*” dove le prese fotografiche, che sono state effettuate, dall’alto” e dal “basso” hanno permesso la restituzione tridimensionale delle aree oggetto di rilievo.

Il point cloud 3d model, così definito, è stato elaborato grazie all'esecuzione di un volo fotogrammetrico “*double grid image acquisition plan*”, che ha permesso l'acquisizione di circa 1039 prese fotografiche georeferenziate ad alta risoluzione. Le immagini sono state successivamente implementate ed elaborate con l'ausilio del software specialistico Pix4Dmapper (cfr. Figura 11) che ha permesso di definire un modello geometricamente congruente e georeferenziato secondo il Datum UTM32N WGS 84 con l'impiego dei grigliati IGM GK2 (Epoca griglia Geoide 2005).



Figura 11 – Schema delle prese fotografiche realmente eseguite (ad ogni punto rosso corrisponde una ripresa)

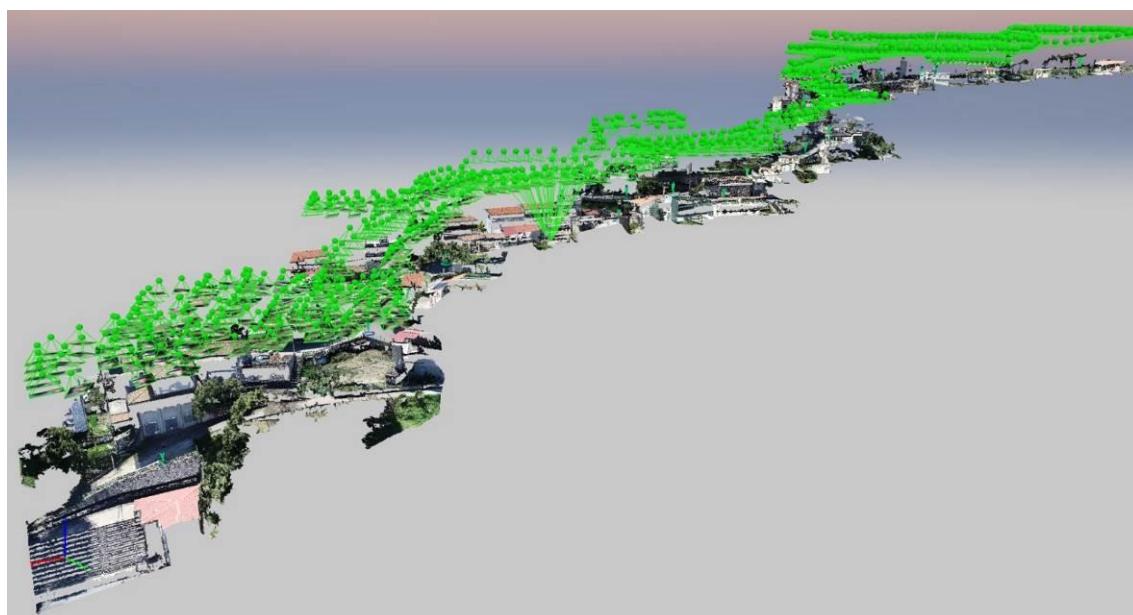


Figura 12 - Vista 3D della nuvola di punti quotati del rilievo SAPR.

La georeferenziazione delle prese fotografiche è stata definita grazie alla materializzazione di un congruo numero di “control point” a terra che sono stati dapprima rilevati topograficamente, con metodologia GNSS, e successivamente individuati sulle corrispondenti prese fotografiche.

Il rilievo realizzato con la metodologia sopradescritta e la seguente elaborazione dei dati acquisiti hanno permesso di ottenere un quadro conoscitivo di dettaglio dell’area oggetto di intervento nelle condizioni di stato di fatto.



5. CRITICITA' IDRAULICHE E OBIETTIVI DELL'INTERVENTO

Allo stato di fatto, le strade interessate dagli interventi, Strada Comunale e SS 189, sono sprovviste di adeguate opere di collettamento delle acque di versante. Solo lungo minima parte dello sviluppo sono presenti cunette alla francese che consentono unicamente la raccolta e lo smaltimento delle acque di piattaforma. Pertanto, in occasione di eventi meteorici anche ordinari, le opere di collettamento esistenti non consentono il drenaggio delle acque meteoriche in maniera efficiente, causando deflussi superficiali lungo la viabilità e allagamenti, fin dentro il centro abitato.

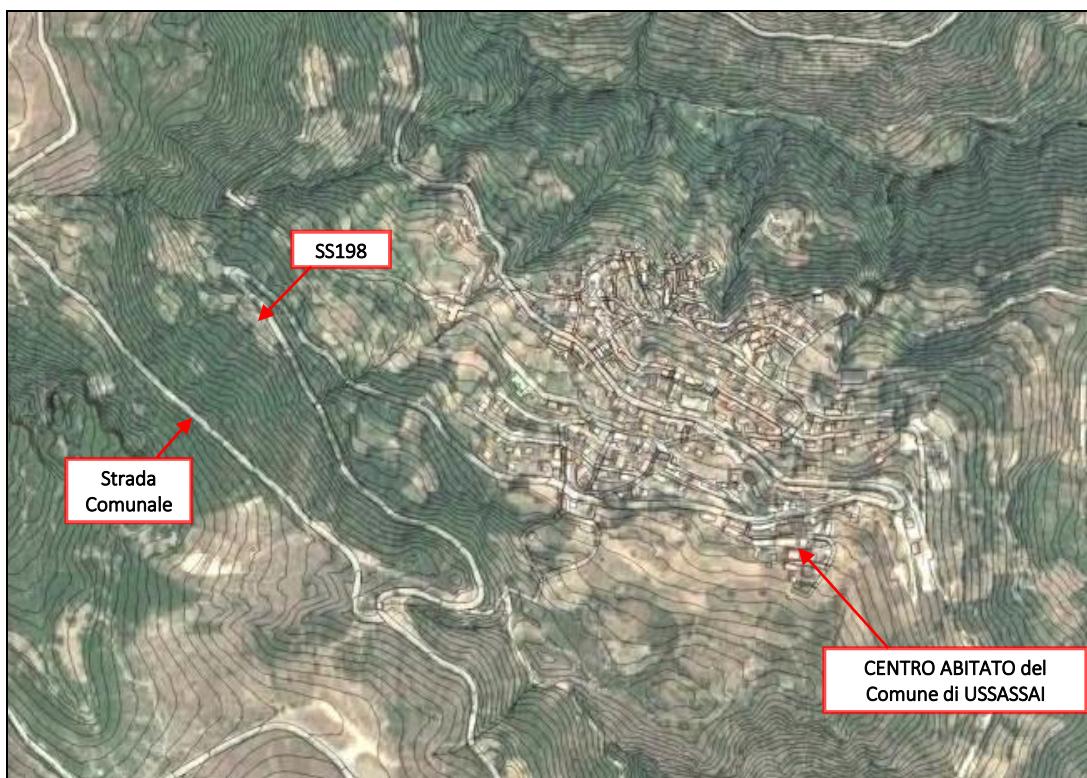


Figura 13 – Inquadramento territoriale degli interventi in progetto

Di conseguenza, nell'ambito della presente progettazione, verranno proposti interventi che consentiranno l'efficientamento del sistema di collettamento e scarico delle acque meteoriche, afferenti ai versanti e alla piattaforma stradale.



6. DESCRIZIONE DELLE OPERE IN PROGETTO

6.1 QUADRO COMPLESSIVO DELLE OPERE

In relazione alle finalità e agli obiettivi con cui sono state individuate le soluzioni progettuali, si riporta di seguito il quadro sintetico complessivo degli interventi previsti nel presente progetto.

In Figura 14 si riporta la planimetria generale dell'intervento.

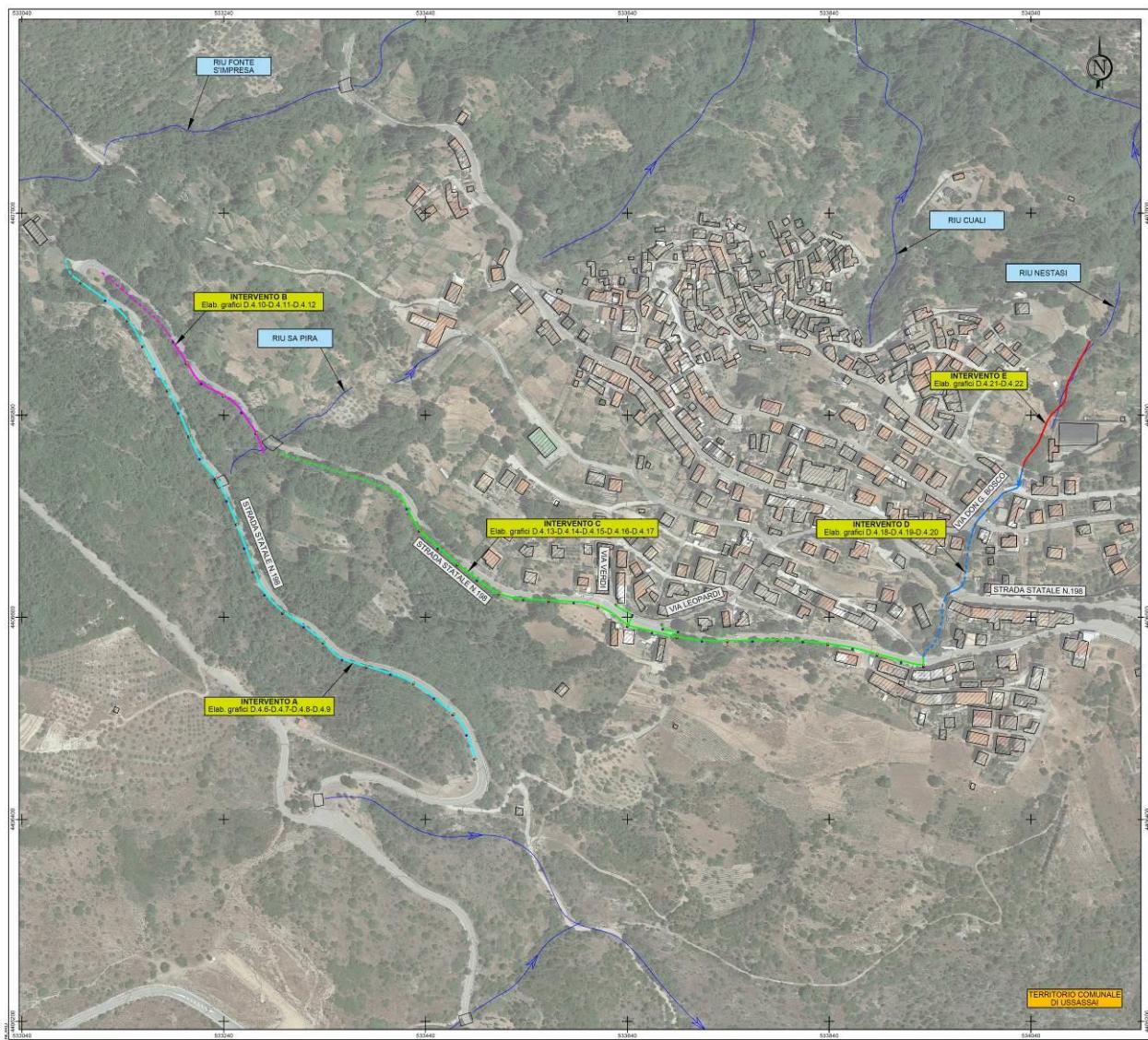


Figura 14 – Planimetria generale degli interventi



INTERVENTO A: realizzazione di un sistema di raccolta e drenaggio lungo la SS198 composto da pozzetti in cls con caditoie di raccolta ubicati lato strada e da una tubazione di drenaggio in PVC di dimensione variabile da 315 mm a 710 mm per l'allontanamento delle portate meteoriche provenienti dal versante sovrastante. L'intervento prevede inoltre l'adeguamento del canale di scarico esistente attraverso una sua riprofilatura e una sua protezione in massi del fondo e delle sponde che rilasci le portate raccolte nel Riu Fonte S'impresa. L'intervento si conclude con il rispristino della pavimentazione stradale del tratto interessato.

Lunghezza intervento: 660 m



Figura 15 - Estratto planimetrico Intervento A

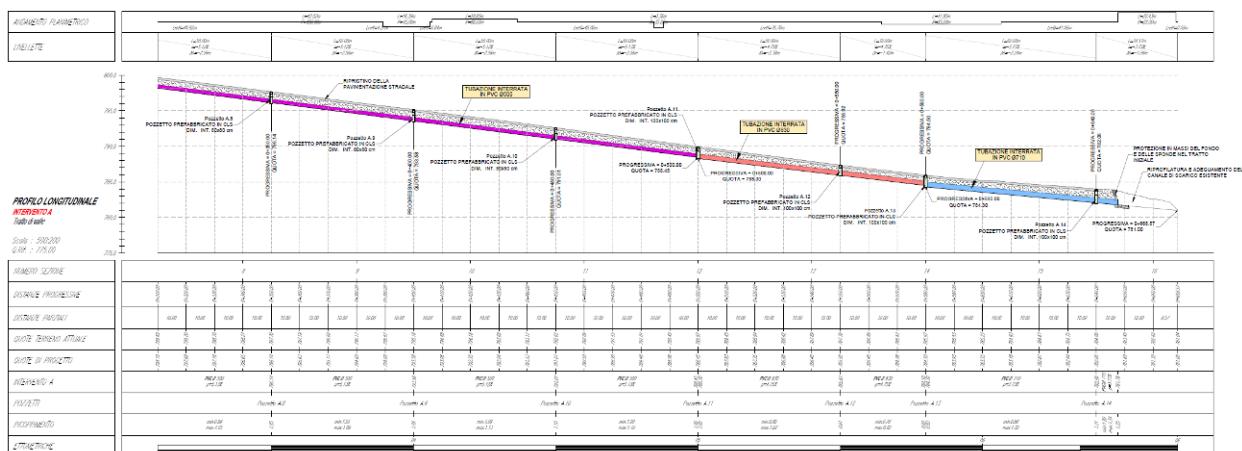


Figura 16 - Estratto profilo Intervento A

INTERVENTO B: realizzazione di un sistema di raccolta e drenaggio lungo la SS198 composto un primo tratto di canaletta semicircolare e da un secondo tratto con pozetti in cls e caditoie di raccolta ubicati lato strada che convogliano in una tubazione di drenaggio in PVC di dimensione 315 mm per l'allontanamento delle portate meteoriche provenienti dal versante sovrastante. L'intervento prevede inoltre l'adeguamento del canale di



scarico esistente attraverso una sua riprofilatura e una sua protezione in massi del fondo e delle sponde che rilasci le portate raccolte nel Riu Sa Pira. L'intervento si conclude con il rispristino della pavimentazione stradale del tratto interessato.

Lunghezza intervento: 230 m

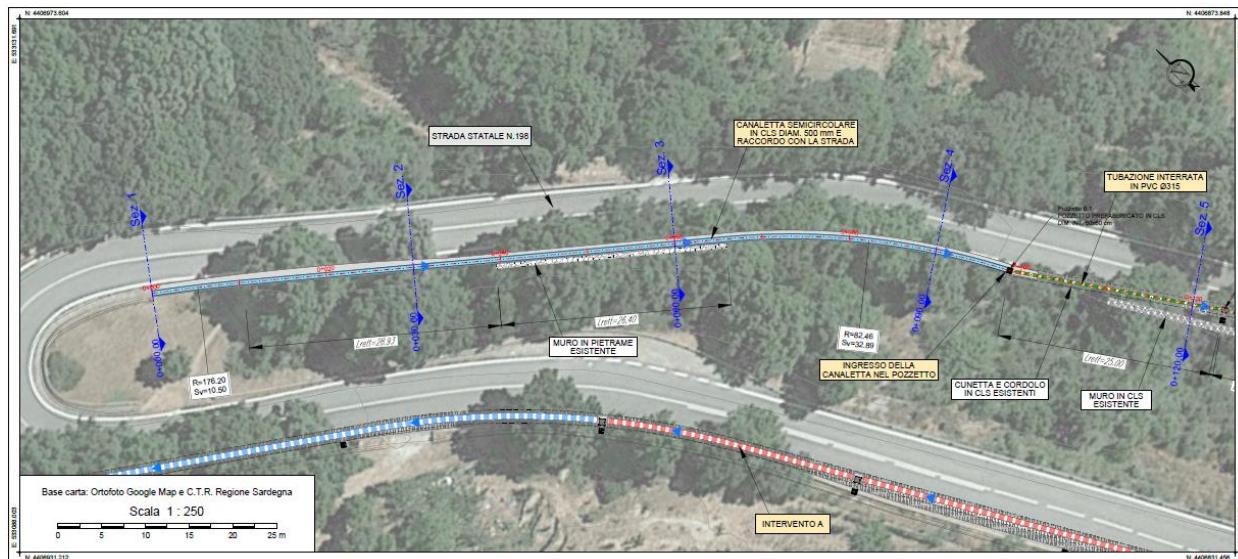


Figura 17 - Estratto planimetrico Intervento B

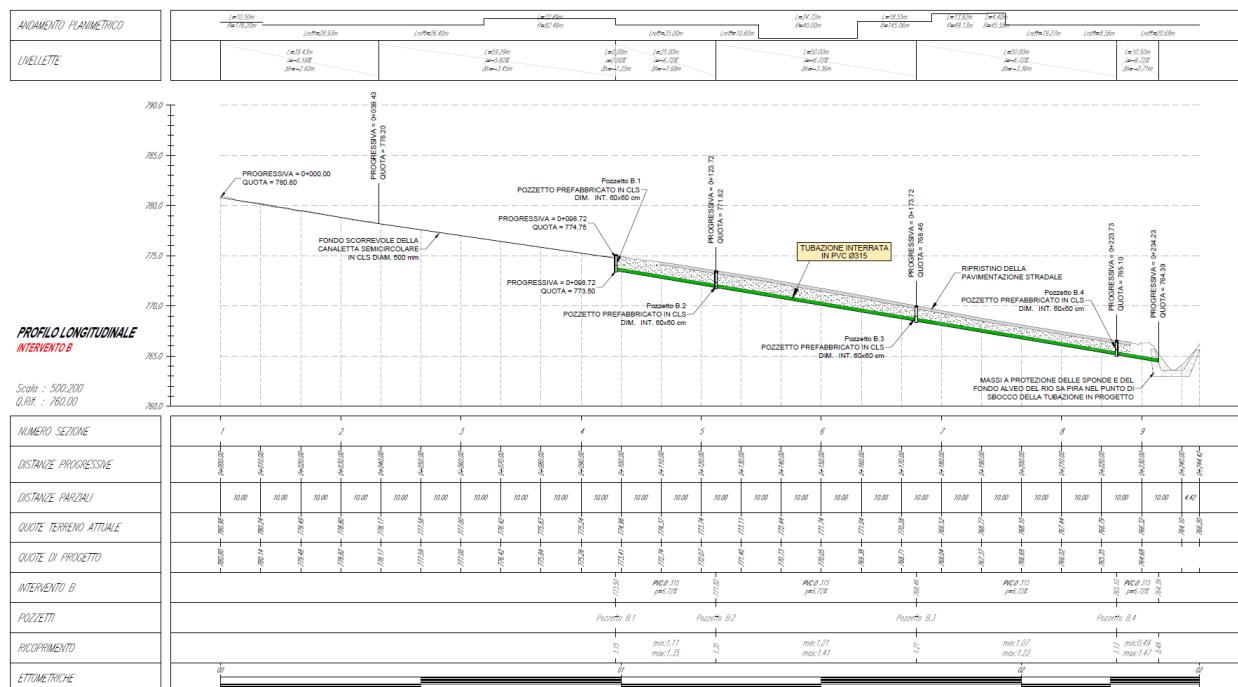


Figura 18 - Estratto profilo Intervento B



INTERVENTO C: realizzazione di un sistema di raccolta e drenaggio lungo la SS198 composto un primo tratto di canaletta semicircolare e da un secondo tratto con pozetti in cls e caditoie di raccolta ubicati lato strada che convogliano in una tubazione di drenaggio in PVC di dimensione variabile da 500 mm a 1.000 mm per l'allontanamento delle portate meteoriche provenienti dal versante sovrastante. L'intervento prevede di scaricare le portate raccolte nel Riu Nestasi che è oggetto di adeguamento con gli interventi D e F. L'intervento si conclude con il rispristino della pavimentazione stradale del tratto interessato.

Lunghezza intervento: 705 m

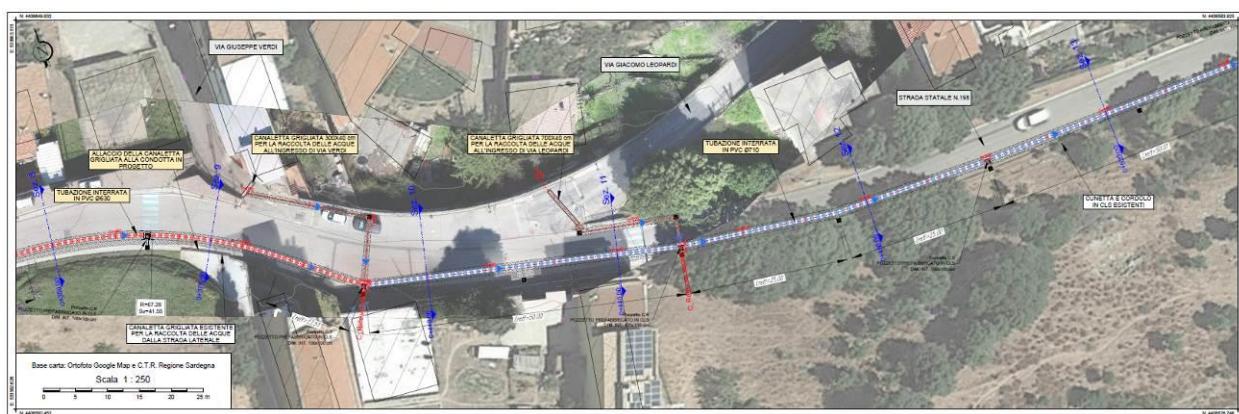


Figura 19 - Estratto planimetrico Intervento C

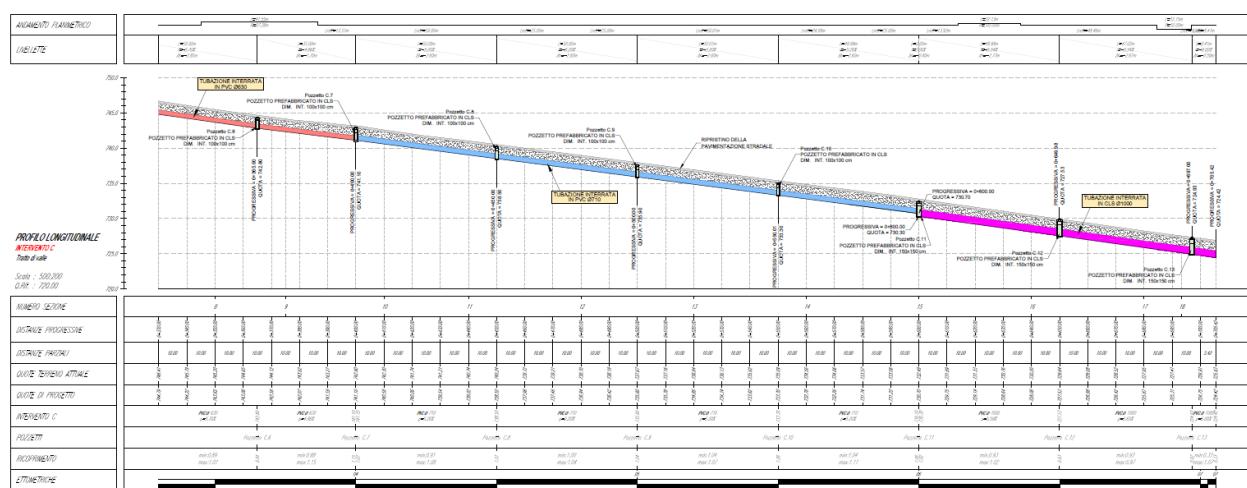


Figura 20 - Estratto profilo Intervento C

INTERVENTO D: primo intervento sul tratto urbano del Riu Nestasi attualmente tombato che prevede di riportarlo a cielo aperto e di adeguare la sezione idraulica per il deflusso di una tr 200 per i tratti tombati.



L'intervento prevede dunque di realizzare un canale a cielo aperto con sezione trapezia in malta e pietrame adiacente all'attuale tratto tombato che scorre al di sotto di una scalinata in cls e che permetta così di soddisfare i requisiti idraulici richiesti dalla normativa vigente e di ridurre il rischio idraulico attuale. Le dimensioni della sezione trapezia sono di 1.5 m per la base minore e di 3 m per la base maggiore (altezza pari a 1,5 m). Nei punti in cui non è stato possibile riportare il canale a cielo aperto verrà invece realizzato un tratto tombato della dimensione di 150 x 200 cm che garantisce il rispetto del franco idraulico richiesto. Lungo l'intervento sono stati previsti una serie di salti di fondo che permettano il contenimento delle velocità di deflusso e una serie di aperture con griglie di accesso che garantiscano l'ispezionabilità del canale. L'intervento si conclude con il rispristino della pavimentazione stradale del tratto interessato e la sistemazione del terreno nei tratti in cui è realizzata la sezione a cielo aperto.

Lunghezza intervento: 240 m

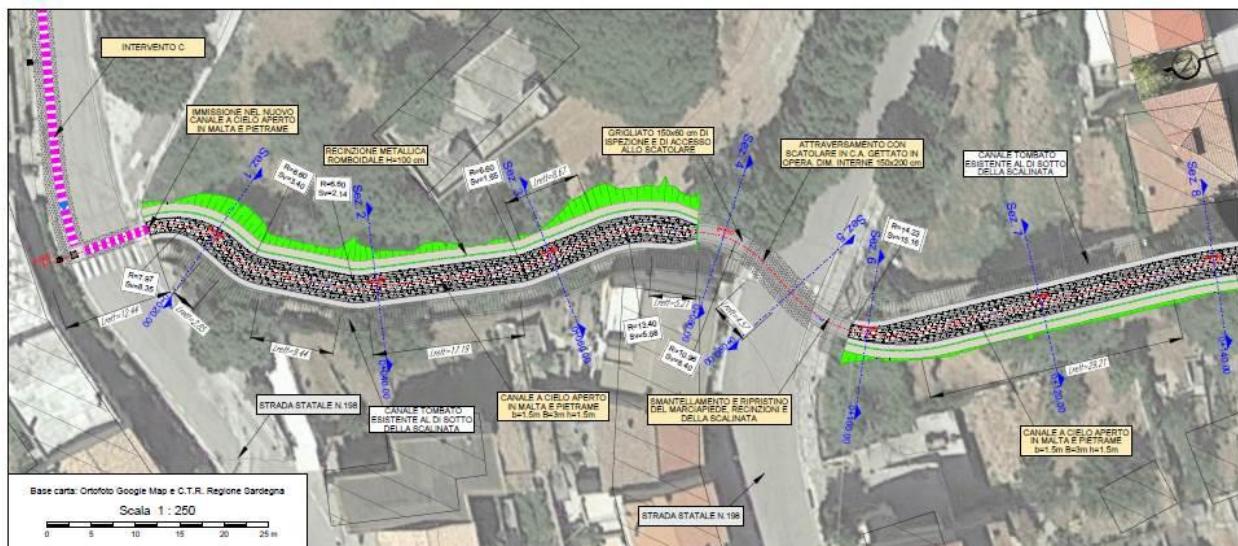


Figura 21 - Estratto planimetrico Intervento D

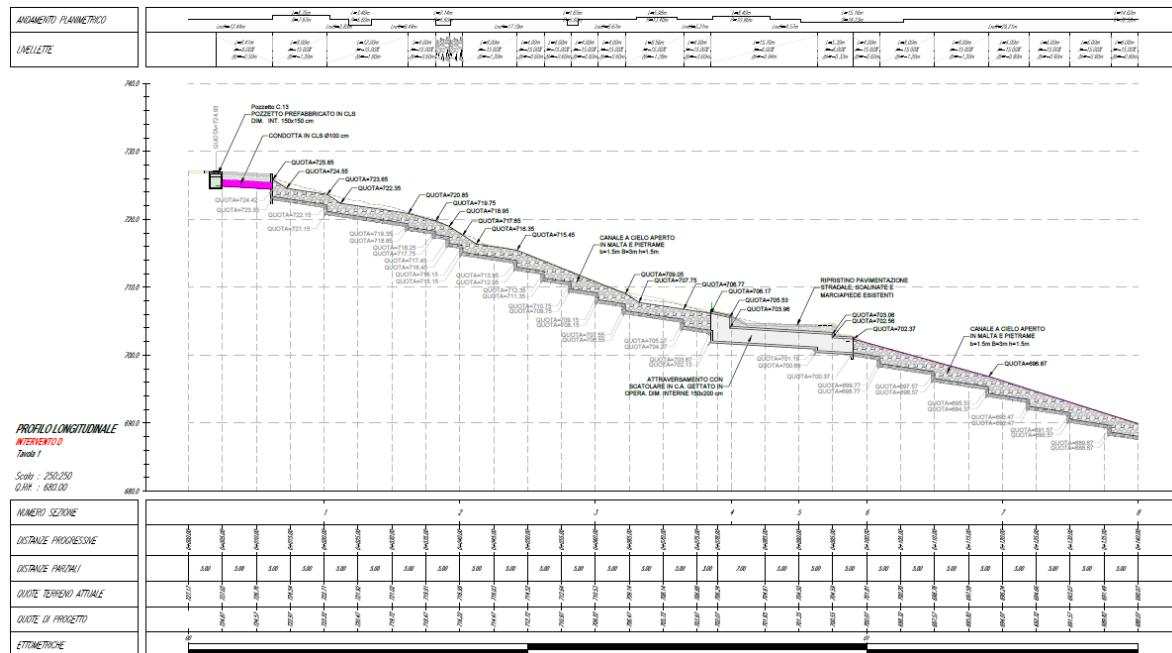


Figura 22 - Estratto profilo Intervento D

INTERVENTO E: secondo intervento sul tratto urbano del Riu Nestasi attualmente tombato che prevede di riportarlo a cielo aperto e di adeguare la sezione idraulica per il deflusso di una tr 200 per i tratti tombati. L'intervento prevede dunque di realizzare un canale a cielo aperto con sezione trapezia in malta e pietrame adiacente all'attuale tratto tombato e che permetta così di soddisfare i requisiti idraulici richiesti dalla normativa vigente e di ridurre il rischio idraulico attuale. Le dimensioni della sezione trapezia sono di 2,0 m per la base minore e di 4 m per la base maggiore (altezza pari a 1,5 m). L'intervento si conclude con la sistemazione del terreno in prossimità del nuovo cunettone.

Lunghezza intervento: 150 m

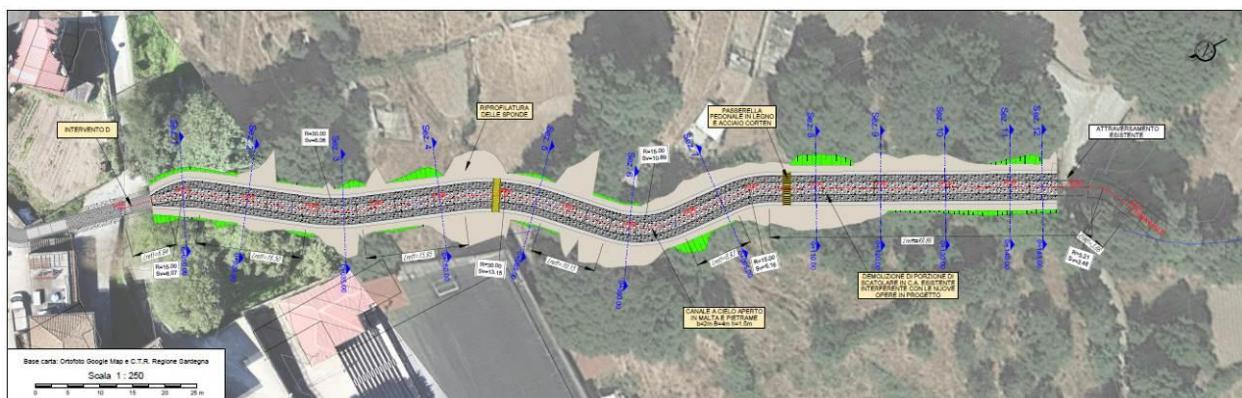


Figura 23 - Estratto planimetrico Intervento E

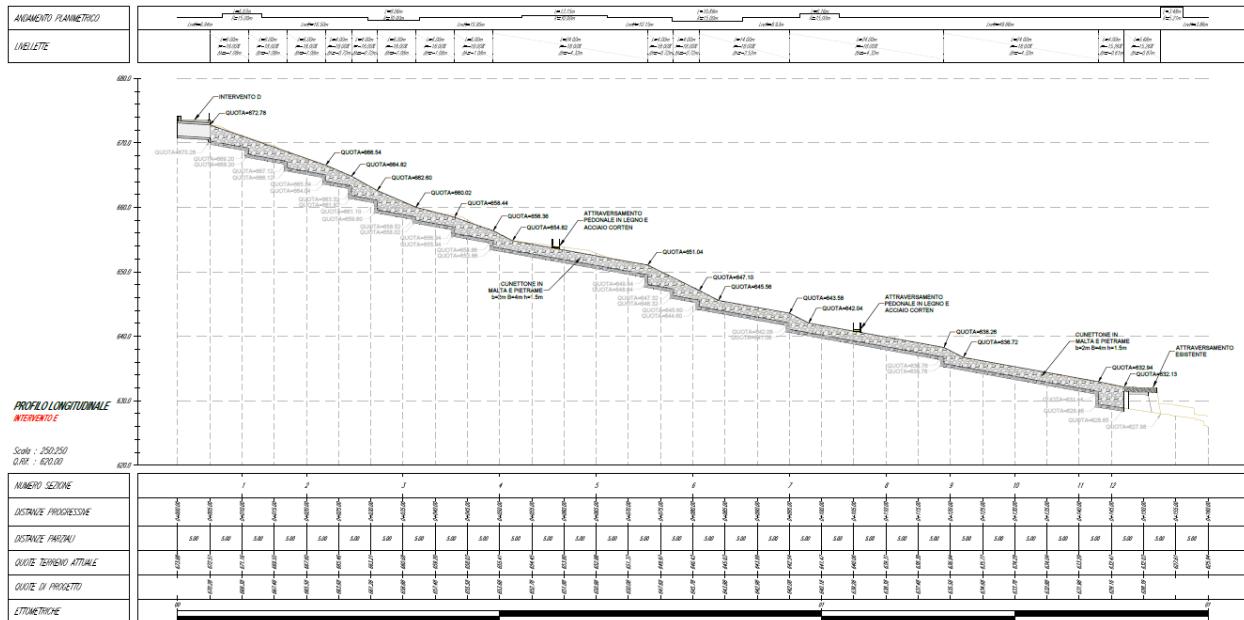


Figura 24 - Estratto planimetrico Intervento E

Per una migliore e approfondita descrizione si rinvia agli elaborati grafici e testuali che compongono il presente progetto.

6.2 INTERVENTI DI MITIGAZIONE E COMPENSAZIONE AMBIENTALE

6.2.1 Criteri Ambientali Minimi

La progettazione fa riferimento al D.M. dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare del 24/12/2015 (Criteri Ambientali Minimi) e s.m.i. e della Legge 28.12.2015, n° 221: *“Disposizioni in materia ambientale per promuovere misure di green economy e per il contenimento dell’uso eccessivo di risorse naturali”*. Le opere saranno dirette secondo i principi dell’*“Energy landscape”*. I Criteri Ambientali Minimi (CAM) sono i requisiti ambientali definiti per le varie fasi del processo di progettazione, volti a individuare la soluzione progettuale, il prodotto o il servizio migliore sotto il profilo ambientale lungo il ciclo di vita, tenuto conto della disponibilità di mercato. La loro applicazione sistematica ed omogenea consente di diffondere le tecnologie ambientali e i prodotti ambientalmente preferibili. Ad ora sono stati adottati CAM per 17 categorie di forniture ed affidamenti, tra di essi quelli che possono rientrare nelle lavorazioni in oggetto riguardano:

- costruzioni e con particolare attenzione ai materiali da costruzione;
 - veicoli per trasporto su strada (e mezzi d'opera).

Nella fase progettuale esecutiva, verranno poste le necessarie prescrizioni e indicazioni nel capitolato speciale d'appalto per il rispetto dei criteri minimi ambientali.



6.2.2 Misure di mitigazione ambientale

Le misure previste per le mitigazioni ambientali, volte alla riduzione degli impatti del cantiere, possono essere tutte adottate nel progetto senza costi aggiuntivi, trattandosi di:

- accorgimenti esecutivi delle lavorazioni (raccolta differenziata, vasche di raccolta sversamenti, abbattimento polveri, vibrazioni);
- utilizzo di mezzi di cantiere idonei che devono essere già in dotazione alle Imprese (controllo emissioni e rumore);
- oneri di cantierizzazione che possono rientrare nelle spese generali dell'impresa (barriere antirumore e a riduzione impatto visivo, ...);
- salvaguardia della vegetazione che viene già programmata nell'ambito della progettazione, risparmiando sulle nuove piantumazioni e rinverdimenti, recuperando anche in fase di scavo il materiale di scotico superficiale (terreno vegetale) che sarà utilizzato per il rivestimento delle scarpate dell'argine fluviale e del piazzale di manovra.

6.2.3 Opere di compensazione ambientale

Benché gli interventi in progetto siano di tipo puntuale e gli impatti ambientali previsti siano minimi sia in fase di cantiere e che di esercizio dell'opera, si potranno prevedere adeguati interventi di compensazione che saranno concordati nelle fasi successive con gli enti preposti.



7. VERIFICHE IDRAULICHE PRELIMINARE DEGLI INTERVENTI IN PROGETTO

Le opere in progetto, relativamente alla raccolta delle acque di versante e di piattaforma, sono state dimensionate alla luce di quanto emerso dall'analisi idrologica condotta dagli scriventi e riportata nello specifico elaborato del presente progetto (*Elab. D.3.1 – Relazione idrologica*).

Per il corretto dimensionamento e la verifica delle opere in progetto è stata calcolata la massima portata smaltibile, tramite l'applicazione della relazione di Chezy:

$$Q = K_s \cdot A \cdot R^{\frac{2}{3}} \cdot i^{\frac{1}{2}}$$

Avendo indicato con:

- Q = massima portata smaltibile (m^3/s);
- A = area della sezione di deflusso (m^2);
- K_s = parametro di scabrezza di Strickler ($\text{m}^{1/3} \text{ s}^{-1}$). Nell'ambito del presente studio è stato assunto un valore del parametro K_s pari a $75 \text{ m}^{1/3} \text{ s}^{-1}$;
- R = raggio idraulico, dato dal rapporto tra l'area bagnata e il perimetro bagnato (m);
- i = pendenza del fondo scorrevole (m/m).

Per quanto concerne il Riu Nestasi si evidenzia che le simulazioni numeriche sono state realizzate utilizzando il software HEC-RAS, sviluppato dall'Hydrologic Engineering Center, River Analysis System dell'US Army Corps of Engineers, in particolare è stata utilizzata l'ultima versione disponibile 6.2.

Vista la conformazione morfologica dei rii oggetto di intervento si è deciso di allestire dei modelli numerici monodimensionali (1D), che consentono di individuare le sezioni d'alveo oggetto di criticità idraulica e i livelli idrici attesi per i vari tempi di ritorno alla luce delle opere in progetto.

L'approccio di calcolo utilizzato è dunque quello caratteristico delle correnti in moto permanente in alveo a sezione gradualmente variabile, imponendo un valore di portata costante nel tempo e lungo il tratto considerato.

Si rimanda allo specifico *Elab. D.3.2 – Relazione idraulica* per i dovuti approfondimenti riguardo le verifiche idrauliche condotte dagli scriventi, volte al dimensionamento e la verifica degli interventi oggetto della presente progettazione.



8. ASPETTI DI VINCOLO TERRITORIALE E AMBIENTALE

Nel presente paragrafo viene fornito un quadro sull'inquadramento ambientale degli interventi, nonché un quadro sulla pianificazione e la vincolistica del territorio a livello locale e regionale, al fine di individuare tutti i possibili effetti che l'opera in progetto potrebbe comportare sull'ambiente naturale in cui si inserisce.

8.1 INQUADRAMENTO PROGRAMMATICO: PIANIFICAZIONE TERRITORIALE

Per un inquadramento sotto l'aspetto della pianificazione territoriale, in riferimento a quanto prescritto dalla Legge Urbanistica Regionale L.R. 56/77 "Tutela ed uso del suolo", sono stati considerati dal punto di vista prescrittivo e di indirizzo:

- il Piano Paesaggistico Regionale (P.P.R.);
- il Piano Urbanistico Provinciale (P.U.P.) della Provincia di Nuoro;
- il Piano Urbanistico Comunale (P.U.C.) del Comune di Ussassai;
- il Piano di zonizzazione acustica.

A completamento del quadro delle conoscenze in merito alla tutela del territorio, è stato esaminato anche:

- il *Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico (P.A.I.)*;

Per maggiori dettagli si rimanda all'Elab. D.2.1. – *Studio di fattibilità ambientale*.

8.1.1 Piano Paesaggistico Regionale (P.P.R.) della Regione Sardegna

Approvato con la D.G.R. n. 36/7 del 5 settembre 2006, il Piano Paesaggistico Regionale è uno strumento di governo del territorio che persegue il fine di preservare, tutelare, valorizzare e tramandare alle generazioni future l'identità ambientale, storica, culturale e insediativa del territorio sardo, proteggere e tutelare il paesaggio culturale e naturale con la relativa biodiversità, e assicurare la salvaguardia del territorio e promuoverne forme di sviluppo sostenibile al fine di migliorarne le qualità. Il Piano identifica la fascia costiera come risorsa strategica e fondamentale per lo sviluppo sostenibile del territorio sardo e riconosce la necessità di ricorrere a forme di gestione integrata per garantirne un corretto sviluppo in grado di salvaguardare la biodiversità, l'unicità e l'integrità degli ecosistemi, nonché la capacità di attrazione che suscita a livello turistico.. Il Piano è attualmente in fase di rivisitazione per renderlo coerente con le disposizioni del Codice Urbano, tenendo conto dell'esigenza primaria di addivenire ad un modello condiviso col territorio che coniugi l'esigenza di sviluppo con la tutela e la valorizzazione del paesaggio.

Il territorio costiero è stato diviso dal piano (al quale ha lavorato il comitato scientifico nominato dalla Giunta) in 27 ambiti omogenei catalogati tra aree di interesse paesaggistico, compromesse o degradate.

L'area oggetto di analisi non rientra in nessuno degli ambiti omogenei identificati, bensì ricade nel territorio interno. Nell'immagine a seguire si riporta la cartografia disponibile che riporta le caratteristiche peculiari del territorio sotto l'aspetto ambientale, storico culturale e insediativo.



L'analisi evidenzia che l'area d'intervento ricade principalmente in aree caratterizzate da vegetazione a macchia e boschi e nell'edificato urbano. Si segnala inoltre che l'area di intervento risulta in prossimità di un sito di interesse comunitario, quale i Monti del Gennargentu.

Nel dettaglio, gli interventi interessano aree che non risultano tutelate.

Dall'analisi del PPR pertanto non vi sono evidenze che pregiudicano la fattibilità degli interventi in progetto.

8.1.2 Piano Urbanistico Provinciale (P.U.P.)

Il Piano Urbanistico Provinciale di Nuoro è stato adottato in via definitiva con Deliberazione di Consiglio Provinciale n. 131 del 7 novembre 2003, ai sensi e per gli effetti dell'art. 17 della LR n. 45/1989, ed è entrato in vigore il giorno della pubblicazione sul BURAS n. 20 del 5 luglio 2004.

In Sardegna il P.U.P. rimane definito nelle finalità e nei contenuti dalla L.R. 45/89, secondo la quale deve:

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

La legge regionale inoltre sancisce la subordinazione del P.U.P. alla pianificazione regionale, di cui deve rispettare le indicazioni. Quest'ultima si esprime, secondo l'articolo 3 della L.R. 45/89, sia attraverso i Piani territoriali paesistici sia per mezzo delle direttive, dei vincoli e degli schemi di assetto territoriale. Mentre i primi sono stati configurati come strumenti prioritari per il controllo del territorio, ed in particolare del sistema paesistico-ambientale, gli Schemi di assetto territoriale hanno piuttosto il compito di garantire le compatibilità fra le azioni di sviluppo, le risorse disponibili e la tutela dei valori ambientali ancora presenti.

L'area in oggetto rientra nell'Ambito territoriale C.M. Ogliastra. La consultazione della cartografia conferma quanto in precedenza evidenziato: l'area oggetto di intervento è in adiacenza all'area SIC – ZPS Monti del Gennargentu.

8.1.3 Piano Urbanistico Comunale (P.U.C.) del Comune di Ussassai

Il Piano Urbanistico Comunale è stato introdotto nella legislazione urbanistica regionale con l'entrata in vigore della L.R. n°45 del 22/12/89, nella quale il P.U.C. viene individuato quale strumento di pianificazione territoriale di livello comunale (art.3 e art.19). Il P.U.C. del Comune di Ussassai rappresenta il più importante strumento per la conoscenza e la gestione sistematica del territorio comunale. Il piano costituisce, inoltre, un supporto tecnico-normativo flessibile nel rispetto della legislazione in materia e della salvaguardia preminente delle risorse ambientali e paesaggistiche. Lo studio del piano consente di affrontare tematiche quali, fra le più importanti, la valorizzazione del paese, del suo centro abitato e delle risorse in esso localizzate, la tutela delle parti del



territorio a vocazione produttiva agricola con la salvaguardia del territorio rurale ed il recupero del patrimonio edilizio esistente.

I contenuti del Piano Urbanistico Comunale sono i seguenti:

- Analisi della popolazione con l'indicazione delle possibili soluzioni assunte a base della pianificazione;
- Attività produttive insediate sul territorio;
- Prospettiva del fabbisogno abitativo;
- Rete delle infrastrutture e delle principali opere di urbanizzazione primaria e secondaria;
- Normativa di uso del territorio per le diverse destinazioni di zona;
- Individuazione delle unità minime da assoggettare unitariamente alla pianificazione del piano;
- Individuazione delle aree da assoggettare a speciali norme di tutela e salvaguardia;
- Individuazione degli ambiti territoriali dove si renda necessario il recupero del patrimonio storico edilizio ed urbanistico, nonché dei manufatti e complessi di importanza storico artistica ed ambientale anche non vincolati;
- Norme e procedure per misurare la compatibilità ambientale dei progetti di trasformazione urbanistica e territoriale.

8.2 DISPONIBILITÀ DELLE AREE ED ESPROPRI

Nel presente paragrafo vengono fornite indicazioni relativamente alle particelle catastali interessante dagli interventi in progetto sulla base degli estratti di mappa a disposizione.

Si evidenzia che la maggior parte degli interventi è posizionata al margine della viabilità esistente e che quindi ricade in aree demaniali. Alcune particelle su cui insiste la viabilità comunale risultano però ad oggi intestati a proprietari privati. Si ritiene che tale discrepanza derivi da un mancato aggiornamento del catasto e che tali superfici siano da considerare a tutti gli effetti appartenenti al demanio.

L'indennizzo delle aree interessate dall'intervento potrà dunque essere quantificato solo a seguito della definizione delle effettive superfici private interessate dall'intervento.

Si rimanda all'elaborato D.1.10 – *Piano particellare* per approfondimenti

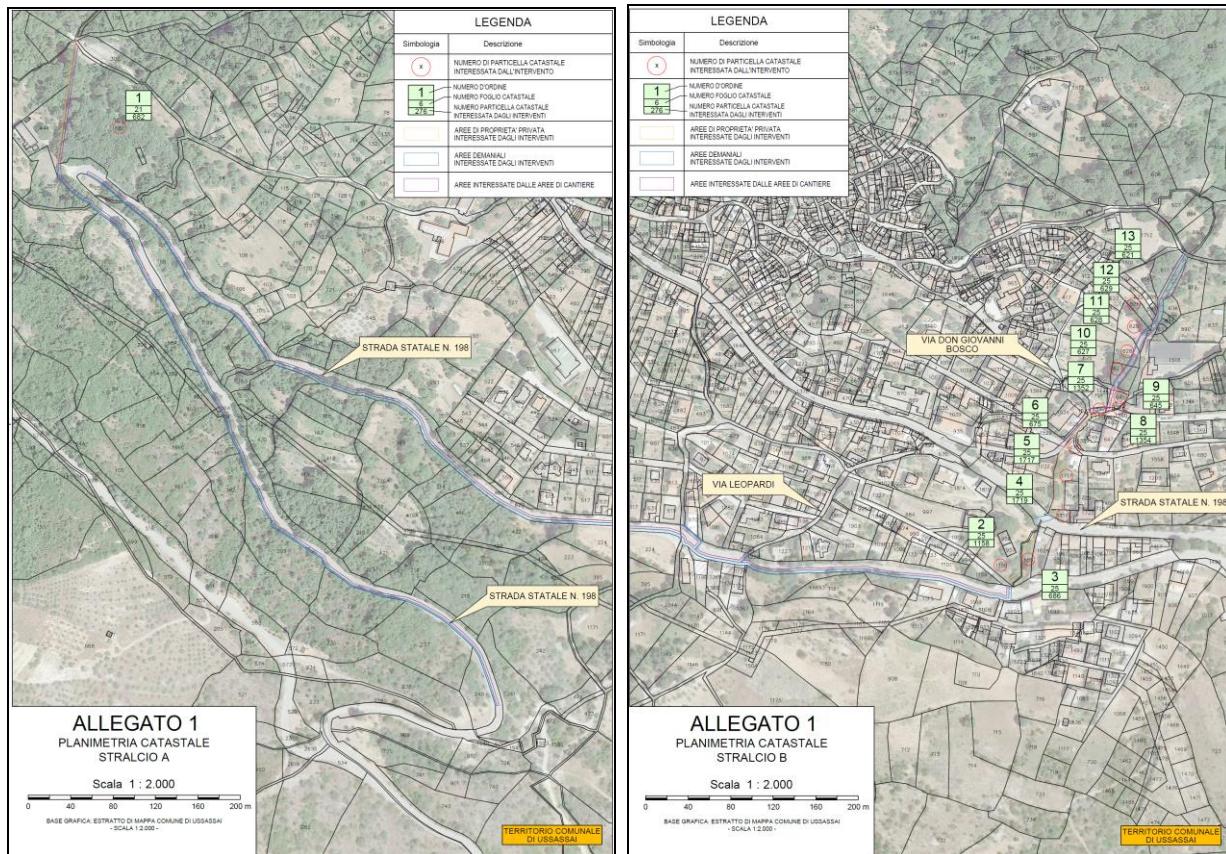


Figura 25 – Estratto della planimetria catastale (Stralci A e B)



9. CANTIERIZZAZIONE E GESTIONE DELLE TERRE

9.1 CRONOPROGRAMMA

La durata complessiva dei lavori è stimata preliminarmente in circa 12 mesi.

Si riporta in Figura 26 il cronoprogramma delle attività.

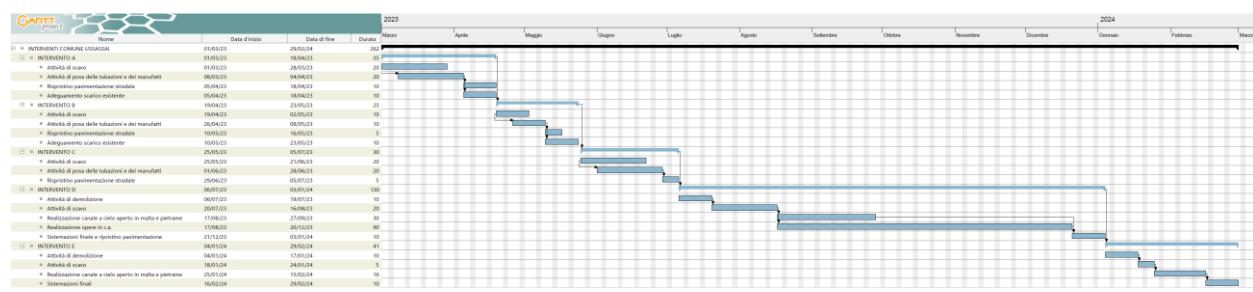


Figura 26 – Cronoprogramma delle attività

Per maggiori dettagli, si rimanda all'elaborato D.1.8 – Cronoprogramma delle fasi attuative.

9.2 GESTIONE DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO

In linea generale si ricorda che la Normativa di riferimento è costituita da quanto disciplinato con D.P.R. 13 giugno 2017 n. 120 “Regolamento recante la disciplina semplificata della gestione delle terre e rocce da scavo, ai sensi dell’articolo 8 del decreto-legge 12 settembre 2014, n. 133, convertito, con modificazioni, dalla legge 11 novembre 2014, n. 164”, ad oggi supportato dalle “Linee guida sull’applicazione della disciplina per l’utilizzo delle terre e rocce da scavo – Delibera del consiglio SNPA. Seduta del 09.05.19. Doc n. 54/19” - Linee Guida SNPA 22/2019 del Sistema Nazionale per la Protezione dell’Ambiente (SNPA).

Quanto definito dalle norme indica che i materiali da scavo (terre e rocce) possono essere gestiti con tre differenti modalità a seconda dei requisiti, della logistica e della natura del progetto:

- gestione delle terre e rocce da scavo come **rifiuti** (D. Lgs. 152/06)
- gestione delle terre e rocce da scavo come **sottoprodotti** ai sensi dell’articolo 184 -bis, del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, provenienti da cantieri di piccole dimensioni, di grandi dimensioni e di grandi dimensioni non assoggettati a VIA o a AIA, compresi quelli finalizzati alla costruzione o alla manutenzione di reti e infrastrutture;
- **riutilizzo nello stesso sito** di terre e rocce ed esclusione sia dalla disciplina dei rifiuti che da quella dei sottoprodotti ai sensi dell’articolo 185 del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, che recepisce l’articolo 2, paragrafo 1, lettera c), della Direttiva 2008/98/CE relativa ai rifiuti; comma 1 art. 240 del d.lgs. 152/2006. Per meglio identificare le caratteristiche del sito di produzione rispetto alla definizione



normativa è utile considerare il “sito” come l’area cantierata caratterizzata da contiguità territoriale in cui la gestione operativa dei materiali non interessa la pubblica viabilità.

9.2.1 Gestione delle terre e rocce come rifiuto

Il produttore di terre e rocce da scavo qualora intenda gestire il materiale come rifiuto ai sensi del D. Lgs. 152/06 deve classificare il materiale e consegnarlo al soggetto autorizzato.

Assunta la qualifica di rifiuto al materiale il produttore dovrà effettuare le analisi necessarie all’attribuzione del codice C.E.R. (170504 terra e rocce diverse da quelle di cui alla voce 170503) e identificare una modalità di recupero (Recupero ambientale – R10, Recupero come rilevato o sottofondo – R5, Recupero nell’industria della ceramica o dei laterizi – R5), fatta sempre salva la possibilità di conferirle semplicemente ai siti autorizzati per il loro smaltimento in discarica.

9.2.2 Gestione delle terre e rocce come sottoprodotto

Il tema delle terre e rocce da scavo e, in particolare, la possibilità di gestire questi materiali come sottoprodotti al di fuori della normativa sui rifiuti, è stato oggetto nell’ultimo decennio di numerosi interventi normativi. Allo stato attuale, in attuazione di quanto previsto dall’art. 8 della legge 164/2014, di conversione con modifiche del decreto legge 133/2014 “Sblocca Italia”, è stato pubblicato sulla Gazzetta Ufficiale Serie Generale n. 183 del 07-08-2017 il D.P.R. 13 giugno 2017 n. 120, con entrata in vigore il 22 agosto 2017. Tale Decreto sostituisce e riunisce in un’unica normativa tutta la gestione delle terre e rocce da scavo come sottoprodotti.

Il Sistema Nazionale per la Protezione dell’Ambiente (SNPA) con Delibera 54/19 del 09.05.2019 ha inoltre approvato le “Linee Guida sull’applicazione della disciplina sulle terre e rocce da scavo” che restituiscono una prospettiva del SNPA unitaria e trasparente del complesso tema delle terre e rocce da scavo. Esse approfondiscono i temi trattati nel DPR 120/2017, quali ad esempio: le operazioni di caratterizzazione di TRS (es. verifica dei requisiti ambientali, determinazione della percentuale del materiale antropico, determinazione dei valori di fondo); la gestione di TRS come sottoprodotto o nella previsione della loro esclusione dalla disciplina dei rifiuti, con particolare riferimento a contesti specifici quali ad esempio la gestione nei siti oggetto di procedimenti di bonifica, TRS contenenti amianto, presenza di materiali di riporto, chiarendo anche alcuni aspetti della “normale pratica industriale”.

Il D.P.R. 13 giugno 2017 n. 120, prevede l’applicazione di una procedura semplificata, simile a quella dell’ex art. 41bis, per tutti i cantieri inferiori a 6.000 m³ (compresi quelli che riguardano opere sottoposte a VIA o ad AIA) e per i siti di grandi dimensioni (volume > di 6.000 m³) non sottoposti a VIA o AIA.

La norma prevede che nel caso di procedura semplificata il proponente o il produttore attesti il rispetto dei requisiti di cui all’articolo 4 del D.P.R. che consentono di considerare i materiali da scavo come sottoprodotti e non rifiuti mediante una “autocertificazione” (dichiarazione sostitutiva di atto di notorietà, ai sensi del DPR 445/2000) da presentare all’Arpa territorialmente competente. La dichiarazione del rispetto dei requisiti di cui all’art.4 presuppone che il produttore debba effettuare comunque le analisi sui materiali, sebbene non le debba produrre, che gli consentano di rendere una dichiarazione veritiera.



Le attività di scavo, così come quelle di riutilizzo, devono essere autorizzate dagli enti competenti in quanto attività edilizie e quindi il processo di autocertificazione dovrà comunque essere coordinato con l'iter edilizio. Il produttore deve inoltre confermare l'avvenuto utilizzo inviando una specifica Dichiarazione di Avvenuto Utilizzo (D.A.U.) all'autorità competente, all'Arpa competente per il sito di destinazione, al Comune del sito di produzione e al Comune del sito di destinazione, utilizzando il modello di cui all'Allegato 8 del D.P.R. Il trasporto al di fuori del sito di produzione deve essere accompagnato da apposita documentazione secondo il modello di cui all'Allegato 7 del D.P.R.

Nel caso in oggetto si prevede un volume di scavo superiore a 6'000 m³, ma gli interventi in progetto non sono sottoposti a VIA o ad AIA, pertanto si ricade nella casistica della procedura semplificata.

Per approfondimenti sui volumi di scavo e sulla gestione delle terre e rocce da scavo si rimanda allo specifico elaborato D.2.5. - *Relazione sulla gestione delle terre e rocce da scavo*.

9.3 FASI DI CANTIERE, PISTE DI ACCESSO E DI CANTIERIZZAZIONE

Nel presente paragrafo è riportata una prima indicazione relativa alla cantierizzazione dell'intervento. La tipologia di cantiere sarà di quelli a lento avanzamento prevedendo in corrispondenza delle attività un senso unico alternato regolato da un apposito impianto semaforico mobile.

Le aree di cantiere fisse previste saranno due a seconda del tratto d'intervento. Nelle immagini a seguire è riportata una prima indicazione relativa alla loro ubicazione. Tale aspetto sarà oggetto di approfondimenti nella successiva fase progettuale.

La prima area di cantiere sarà prevista in corrispondenza della piazzola di sosta, lungo la SS 198, nei pressi dell'intersezione con la Strada Comunale (cfr. Figura 27).



Figura 27 – Ubicazione area cantiere 1 (cerchio rosso)

La seconda area di cantiere sarà prevista nel centro abitato di Ussassai, nelle vicinanze del campo sportivo (cfr. Figura 28).



Figura 28 - Ubicazione area cantiere 2 (cerchio rosso)



10. QUADRO ECONOMICO

Per la quantificazione economica degli interventi si riporta di seguito il quadro economico del lotto 1 dell'intervento il cui finanziamento è pari a 1.500.000 €

QUADRO ECONOMICO - COMUNE DI USSASSAI - 1° LOTTO FUNZIONALE		
<i>"Opere di consolidamento nel centro abitato di Ussassai"</i>		
A) LAVORI		
AL) Lavori a corpo		
INTERVENTO A - S.S.198 regimazione bacino 2	€	257 001,16
INTERVENTO B - S.S.198 regimazione bacino 3	€	45 512,65
INTERVENTO C - S.S.198 regimazione bacini 4-5	€	401 420,25
INTERVENTO D - Tratto urbano regimazione acque bacino 6	€	279 823,52
INTERVENTO E - Regimazione acque Riu Nestasi	€	76 242,42
	TOTALE PARZIALE (AL)	€ 1 060 000,00
AS1) oneri per la sicurezza specifici (non soggetti a ribasso)	€	15 000,00
	TOTALE LAVORI A (AL+AS1)	€ 1 075 000,00
TOTALE IMPORTO SOGGETTO A RIBASSO DI ASTA (A-S1)	€	1 060 000,00
B) SOMME A DISPOSIZIONE		
B1) - IVA sui lavori (22% di A)	€	236 500,00
B2) - Spese Tecniche (progettazione) al netto del ribasso offerto	€	69 665,88
B3) - Oneri previdenziali su spese tecniche B2 al 4%	€	2 786,64
B4) - IVA su spese tecniche Progettazione (22% B2+B3)	€	15 939,55
B5) - Acquisizione delle aree, espropri, indennizzi, accordi bonari	€	15 000,00
B6) - Verifica e spostamento sottoservizi (I.V.A. compresa)	€	20 000,00
B7) - Spese per attività di consulenza o di supporto (Art.31 comma 8 D.Lgs	€	27 150,00
B8) - Spese per pubblicità - Spese ANAC	€	2 000,00
B9) - Incentivi funzioni tecniche ex art. 113 dLgs 50/2016 (2% di AL+AS1)	€	21 500,00
B10) - Imprevisti e arrotondamenti	€	14 457,93
TOTALE SOMME A DISPOSIZIONE (B)		€ 425 000,00
TOTALE GENERALE (A + B)		€ 1 500 000,00