



CONSORZIO DI BONIFICA DELL'ORISTANESE

Via Cagliari n. 170 – Oristano

PROGETTO PER LA RICOSTRUZIONE DELLE CORRIVAZIONI IN SINISTRA DEL CANALE ACQUE ALTE – LOTTO 1

C.A.T. P0816

C.U.P.: G21E5000590002

C.I.G.:

PROGETTO ESECUTIVO

Progettista
Ing. Gian Luca Zuddas

Studi specialistici
Idraulica: Ing. Gian Luca Zuddas
Geologia: Geol. Giovanni Mele
Calcoli statici: Ing. Gian Luca Zuddas
Archeologia: Dott. Ivan Giovanni Massimo Lucherini

Collaboratori
Dott.ssa Ing. Eleonora Trudu
Geom. Lorenzo Matzuzi
Geom. Antioco Motzo

Responsabile del Procedimento
Ing. Giorgio Bravin

Committente
Consorzio di Bonifica dell'Oristanese
Il Presidente
Dott. Carlo Corrias

Titolo

Allegato

STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE

N

Rev.	Data	Nome file	Redattore	Verificatore
0	06/04/2022	1550P0816stprelambiGZ	Ing. G. Zuddas	Ing. M. Sanna
1	12/05/2022	1550P0816stprelambiRev1GZ	Ing. G. Zuddas	Ing. Giovanni Manca

INDICE

1. PREMESSA	5
2. DESCRIZIONE DEL PROGETTO	7
2.1 Categoria d'opera di cui all'allegato B1	7
2.2 Localizzazione degli interventi	7
2.3 Descrizione del progetto	11
3. COMPONENTI AMBIENTALI	15
3.1 Aria	16
3.2 Rumore	16
3.3 Risorse idriche	17
3.4 Suolo e sottosuolo	21
3.5 Biodiversità	27
3.6 Paesaggio	29
3.7 Consumi e rifiuti	30
3.8 Energia ed effetto serra	30
3.9 Traffico e mobilità	30
3.10 Assetto demografico	31
3.11 Agricoltura	31
3.12 Radiazioni	31
4. EFFETTI SULLE COMPONENTI AMBIENTALI	33
4.1 Aria	33
4.2 Rumore	33
4.3 Risorse idriche	34
4.4 Suolo e sottosuolo	35
4.5 Biodiversità	36
4.6 Paesaggio	36
4.7 Consumi e rifiuti	37
4.8 Energia ed effetto serra	38
4.9 Traffico e mobilità	38

<i>4.10 Assetto demografico</i>	<i>38</i>
<i>4.11 Agricoltura</i>	<i>38</i>
<i>4.12 Radiazioni</i>	<i>39</i>
<i>4.13 Sicurezza e rischio di incidenti</i>	<i>39</i>

1. PREMESSA

Il presente studio preliminare ambientale è redatto nell'ambito della richiesta di verifica di assoggettabilità a VIA ai sensi del D.Lgs 152/2006 e s.m.i. e della Deliberazione della Giunta Regionale DGR n. 11/75 del 24.03.2021 avente ad oggetto "Direttive regionali in materia di VIA e di provvedimento unico regionale in materia ambientale (PAUR)".

La verifica di assoggettabilità a VIA è la procedura da attivare allo scopo di valutare, ove previsto, se determinati progetti di opere o impianti possano avere impatti negativi e significativi sull'ambiente e, di conseguenza, debbano essere sottoposti alla fase di valutazione di impatto ambientale.

Lo studio preliminare ambientale deve essere redatto in conformità alle indicazioni contenute nell'allegato B3 approvate con la citata Delibera.

Lo studio preliminare ambientale di cui all'art. 3 delle Direttive deve riportare:

- a. la descrizione del progetto, comprese in particolare:
 - i. la descrizione delle caratteristiche fisiche dell'insieme del progetto e, ove pertinente, dei lavori di demolizione;
 - ii. la descrizione della localizzazione del progetto, in particolare per quanto riguarda la sensibilità ambientale delle aree geografiche che potrebbero essere interessate;
- b. la descrizione delle componenti dell'ambiente sulle quali il progetto potrebbe avere un impatto rilevante;
- c. la descrizione di tutti i probabili effetti rilevanti del progetto sull'ambiente, nella misura in cui le informazioni su tali effetti siano disponibili, risultanti da:
 - i. i residui e le emissioni previste e la produzione di rifiuti, ove pertinente;
 - ii. l'uso delle risorse naturali, in particolare suolo, territorio, acqua e biodiversità.

2. DESCRIZIONE DEL PROGETTO

2.1 Categoria d'opera di cui all'allegato B1

Il presente studio è stato redatto nell'ambito di una verifica di assoggettabilità a VIA in quanto gli interventi proposti potrebbero ricadere tra quelli assoggettabili ai sensi dell'allegato B1.

Più precisamente, quanto in progetto può essere ricompreso nella fattispecie prevista al punto 7.n) "Progetti di infrastrutture – opere di canalizzazione e di regolazione dei corsi d'acqua", sebbene sia importante sottolineare che gli interventi modificano solo parzialmente la situazione attuale.

Più precisamente, gli interventi previsti sono puntuali e possono essere visti come una manutenzione straordinaria, resasi necessaria a seguito dell'evento eccezionale del novembre 2013 (ciclone Cleopatra) che ha compromesso la funzionalità delle confluenze (attualmente rappresentate da tombini in cls ostruiti parzialmente).

2.2 Localizzazione degli interventi

Gli interventi previsti nell'ambito del presente progetto sono localizzati lungo il Canale delle Acque Alte, nel tratto compreso tra l'attraversamento della Strada Provinciale 61 e la confluenza del rio Fenusu.

Più precisamente le due confluenze oggetto di intervento, denominate corrivazione 1 e 3, si trovano alle seguenti coordinate con sistema di riferimento cartografico Gauss-Boaga Zona 1:

	Est	Nord
Corrivazione 1	1'472'327	4'396'595
Corrivazione 3	1'472'656	4'396'401

Tabella 1 - Coordinate punti di intervento

Cartograficamente l'area di intervento ricade interamente nel Foglio 539 050 "Uras Nord" della Carta Tecnica Regionale 1:10.000.

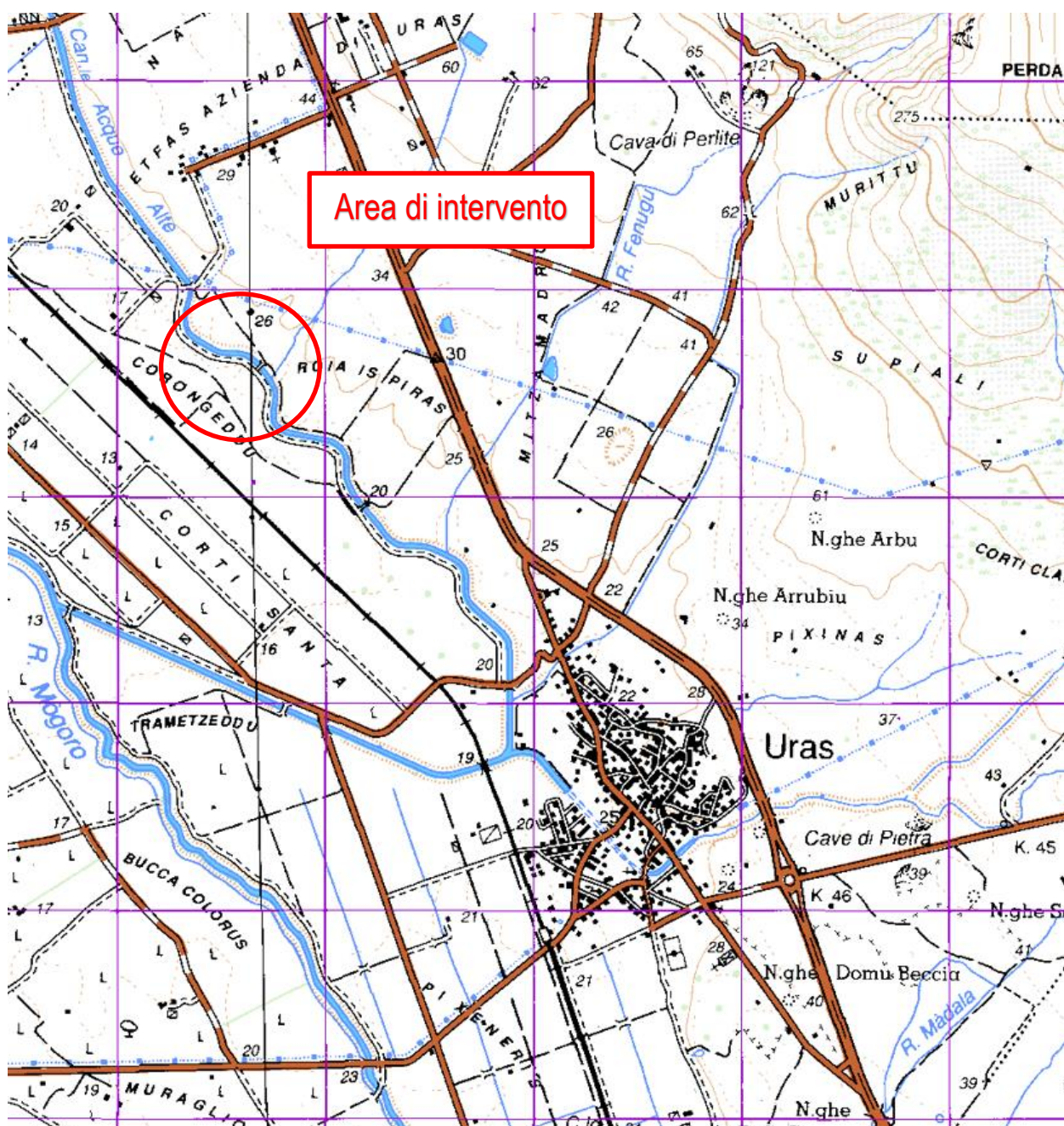


Figura 1- Stralcio IGM al 50'000



Figura 2 - Le due confluenze da ripristinare su base CTR

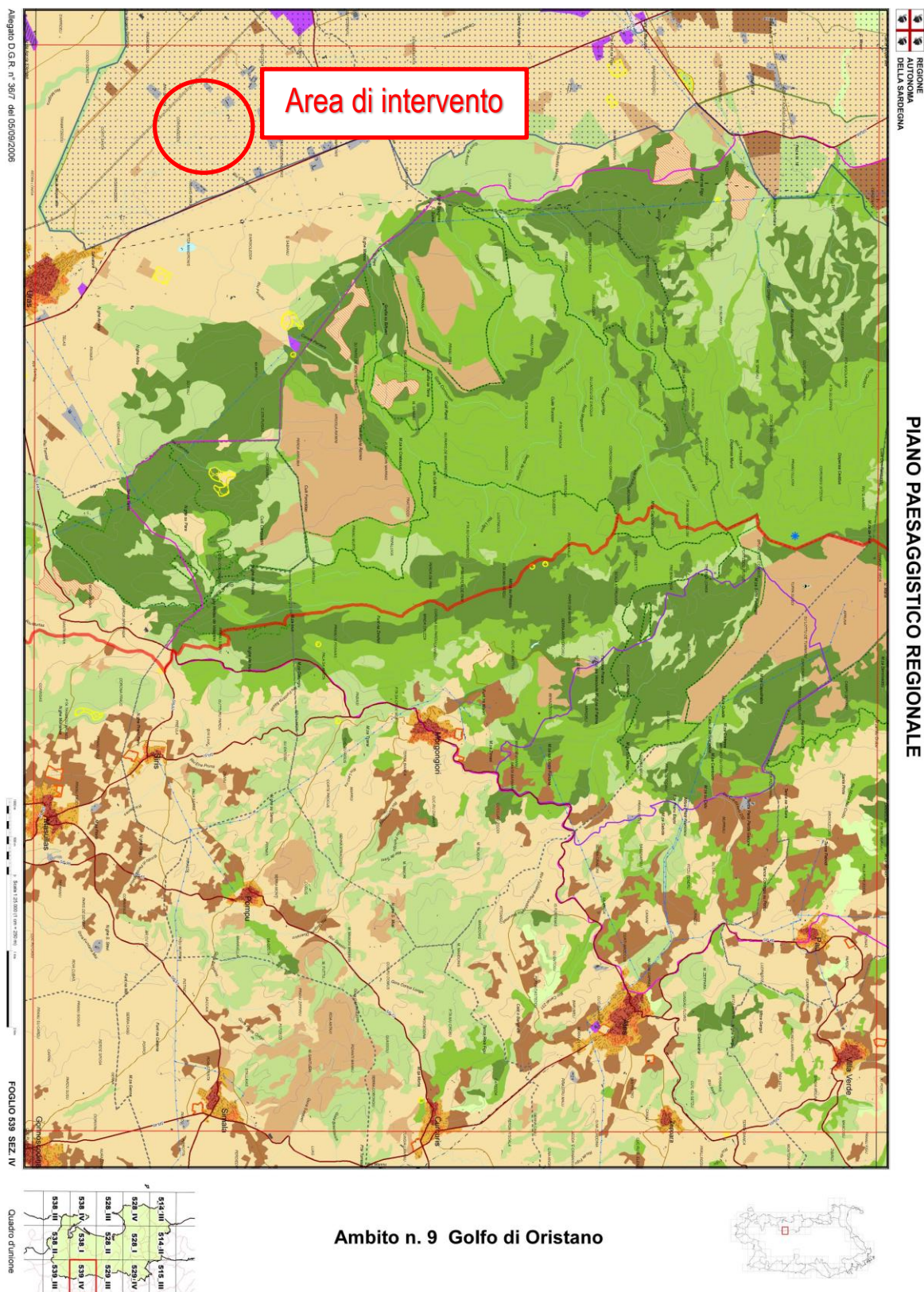


Figura 3 – Foglio 539 sez. IV dell'Ambito 9 del PPR

2.3 Descrizione del progetto

Gli interventi in progetto prevedono la ricostruzione dei manufatti di immissione nel Canale delle Acque Alte di due dei tre compluvi minori di cui alla figura 4. In particolare, saranno oggetto di intervento le corrivazioni n.1 e n.3.



Figura 4 – Confluenze oggetto di criticità

L'argine verrà realizzato con una struttura portante in gabbioni modulari di sezione quadrata 1m x 1m e lunghezza di 2 m, disposti come nella figura seguente ad orditura inversa così da garantire una maggiore stabilità e durabilità.

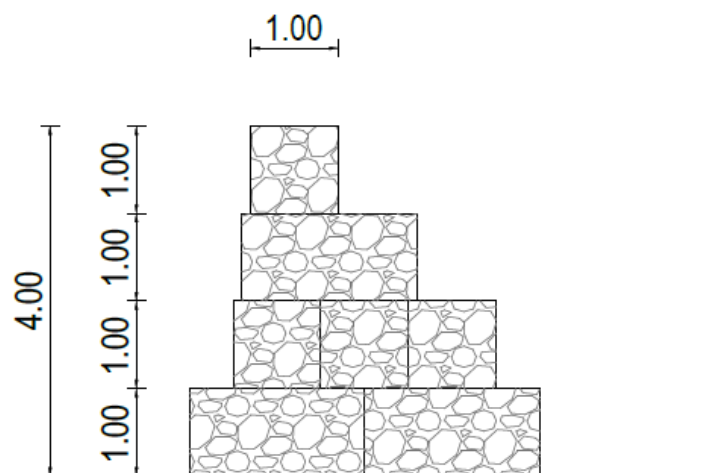


Figura 5 – Schema tipo per la posa dei gabbioni

A tergo del nuovo argine, sul lato interno del Canale delle Acque Alte, sono previste le rampe di discesa e risalita per i mezzi meccanici da ottenere previa sagomatura dell'argine esistente con un'inclinazione di circa 7° da rivestire in cls. Nel punto di intervento n.1 la larghezza della pista è variabile da 5.00 m in sommità a 9.48 m alla base, mentre nel punto di intervento n.3 varia da 5,00 m a 9,29 m.

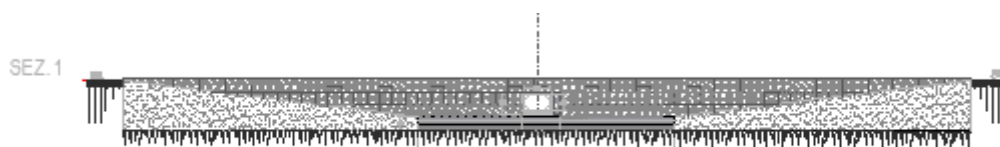


Figura 6 – Vista da valle della confluenza della corrivazione 1

Sul lato campagna dell'argine è prevista la realizzazione di un rilevato con materiale sciolto di scavo rivestito superiormente con pannelli di cls tipo blockflex così da garantire una protezione da erosione e dilavamento e una continuità ai mezzi che transitano sullo stradello laterale al canale. Il rilevato avrà una sponda inclinata a 29° (compluvio n.1) e 26° (compluvio n.3) con rivestimento in materassi a Reno e larghezza in sommità di 4,80 m.

Le rampe di accesso e il rilevato, oltre alla loro funzione, garantiscono anche una maggiore protezione alle gabbionate rispetto all'azione delle intemperie, degli animali e soprattutto della corrente.

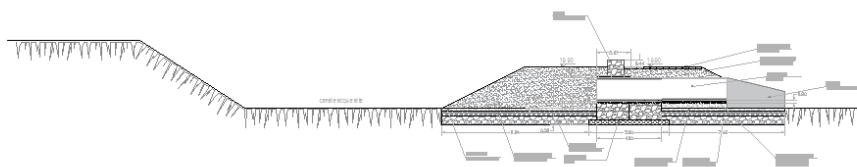


Figura 7 – Sezione lungo l'asse dello scatolare

Contestualmente, si procederà anche a sagomare circa gli ultimi 70 metri della corrivazione n.3 e gli ultimi 130 metri della corrivazione n.1 così da favorire l'arrivo delle acque sul rilevato arginale e l'immissione nello scatolare.

Lungo il ciglio superiore delle sponde delle due corrivazioni verranno impiantati nuovi ulivi così da creare una separazione fisica e visiva tra le aree sbancate e i terreni circostanti. In questo modo, soprattutto, si eviterà che i mezzi possano accedere liberamente (con possibili cadute) al ciglio delle scarpate.

I materiali da demolizione, limitati ai soli tombini presenti, dovranno essere conferiti in discarica autorizzata per codici CER 17 09 04.

I materiali di risulta provenienti dagli scavi verranno usati per quanto possibile nella formazione dei nuovi rilevati arginali, in secondo luogo per risagomare i terreni agricoli nelle vicinanze (previa compatibilità dei materiali) e in ultima istanza verranno conferiti a discarica autorizzata per codici CER 17 05 04.

Da quanto sopra appare evidente che il corso d'acqua di maggiore interesse, il Canale delle Acque Alte, non subirà alcun intervento diretto per cui la sua attuale configurazione rimarrà pressoché invariata. Inoltre, non sono prevedibili modifiche della capacità di carico dell'ambiente naturale.

3. COMPONENTI AMBIENTALI

Le componenti ambientali rappresentano gli aspetti ambientali, economici e sociali che costituiscono la realtà del territorio. Ai fini del presente studio, ai sensi dell'allegato B3 della D.G.R. n.11/75 del 2021, si dovranno rappresentare le componenti ambientali sulle quali il progetto potrebbe avere un impatto significativo.

Nonostante quanto sopra si prenderanno in considerazione le seguenti componenti ambientali, seppur con impatto non significativo, al fine di fare un'analisi generale:

1. aria;
2. rumore;
3. risorse idriche;
4. suolo e sottosuolo;
5. biodiversità;
6. paesaggio;
7. consumi e rifiuti;
8. energia ed effetto serra;
9. traffico e mobilità;
10. assetto demografico
11. agricoltura;
12. radiazioni.

Per ognuna delle componenti ambientali elencate è stata effettuata una caratterizzazione della stessa e una ricerca volta all'identificazione delle norme e direttive di riferimento, ovvero delle indicazioni e delle prescrizioni di legge contenute nella legislazione europea, nazionale e regionale in merito alla componente ambientale considerata, oltre che alle buone pratiche e ai documenti di indirizzo (comunitari, nazionali e regionali).

A tal proposito, dalle norme vigenti in riferimento alle componenti ambientali considerate sono stati estrapolati i principi che ne hanno guidato l'emanazione e gli obiettivi prefissati.

In particolare, relativamente alle singole componenti ambientali sono stati considerati gli aspetti elencati di seguito.

3.1 Aria

Sono stati considerati i contenuti delle norme finalizzate alla riduzione dell'inquinamento atmosferico e alla definizione di obiettivi di qualità, valori guida e valori limite per gli inquinanti atmosferici, oltre alle norme per il contenimento delle emissioni inquinanti, anche in relazione ai gas serra e ad alcune sostanze particolarmente dannose per la fascia dell'ozono.

Sono, inoltre, stati affrontati i contenuti delle norme finalizzate alla valutazione della qualità dell'aria nei centri abitati e alla definizione di interventi di miglioramento e risanamento della qualità dell'aria. Sono infine state considerate le norme relative alla regolamentazione delle emissioni delle varie tipologie di veicoli a motore.

La caratterizzazione della componente aria dovrebbe riguardare:

- le nuove emissioni prodotte dall'intervento in progetto;
- la localizzazione ed il dimensionamento delle altre fonti di emissione esistenti nella zona
- lo stato della qualità dell'aria al suolo nei siti potenzialmente vulnerabili
- le caratteristiche meteo-climatiche che condizionano la circolazione delle masse d'aria.

Le emissioni possono comprendere molteplici sostanze inquinanti, non tutte sempre identificabili attraverso le normali procedure analitiche.

In generale le emissioni comprendono gas inquinanti, fumi, polveri, odori. Il gruppo di parametri di più frequente considerazione negli studi di impatto sono:

- ossidi di zolfo e di azoto
- polveri
- metalli pesanti
- idrocarburi policiclici aromatici
- microinquinanti cloro-organici
- ossidi di carbonio

3.2 Rumore

Sono state considerate le norme per la tutela della salute e la salvaguardia dell'ambiente esterno e abitativo dalle sorgenti sonore, con particolare riferimento alla classificazione acustica del territorio, all'eventuale definizione di piani di risanamento acustico e alla definizione dei valori limite

e di attenzione di emissione e immissione e di qualità dei livelli sonori. Sono inoltre state considerate le norme per la prevenzione ed il contenimento dell'inquinamento acustico avente origine dall'esercizio delle infrastrutture ferroviarie e stradali.

Il rumore si distingue per intensità, frequenza e durata. L'intensità è correlata all'entità della variazione di pressione, della quale esiste un valore minimo p^* fissato convenzionalmente al di sotto del quale un suono non risulta mediamente percepibile dall'orecchio umano (soglia di udibilità). Come misura dell'intensità si assume

$$I = 20 \log \frac{p}{p^*}$$

dove p è il valore della pressione sonora rilevata e p^* è il valore della pressione di riferimento.

Il livello di rumore viene indicato con il termine decibel (dB).

Il livello sonoro globale di più sorgenti, non è dato dalla media aritmetica dei livelli delle singole sorgenti, ma da una loro composizione logaritmica. Essendo la sensibilità dell'orecchio umano differente alle diverse frequenze, si assume come livello di rumore di un suono composto, durante la valutazione del disturbo arrecato, una media pesata dei livelli delle varie bande di frequenza.

Nell'intento di rappresentare fedelmente il disturbo globale arrecato alle persone da diversi tipi di sorgente di rumore, sono state proposte e normalizzate diverse distribuzioni dei pesi di frequenze (curve di ponderazione), denotate a seconda del settore di applicazione, con le lettere A, B, C, D: la scala di ponderazione più usata, adottata in ambito internazionale è quella indicata con la lettera A e di conseguenza il valore del livello viene indicato con dB(A), ovvero dBA.

Per i rumori fluttuanti ed impulsivi si sono introdotti degli indici convenzionali che sono rappresentativi del disturbo arrecato alle persone: uno di questi indici è il livello sonoro equivalente (Leq), definito come il livello di rumore costante che, nello stesso periodo di riferimento, presenta lo stesso contenuto in energia sonora. I periodi di riferimento possono essere di 1h, 8h, 24h, diurno (dalle 6 alle 22) e notturno (dalle 22 alle 6 del giorno dopo), indicati rispettivamente con $Leq(1)$, $Leq(8)$, $Leq(24)$, L_d e L_n .

3.3 Risorse idriche

L'acqua di precipitazione che arriva al suolo in un determinato bacino idrografico in parte scorre in superficie e si raccoglie negli alvei che, attraverso il reticolo idrografico minore e maggiore, la

riportano in mare. All'acqua di pioggia si aggiunge anche quella che emerge attraverso le sorgenti che sgorgano nell'ambito del bacino idrografico.

Le acque superficiali rappresentano una risorsa primaria del territorio, nascono in genere purissime alla sorgente, presentano un variegato ventaglio di utilizzi (a scopo energetico, industriale, irriguo, idropotabile, ricreativo), alimentano le acque sotterranee ed in alcuni casi le drenano, costituiscono in adatte situazioni geomorfologiche i bacini lacustri ed intervengono a regolare ed a modificare il clima di un'area ed i microclimi locali; regolano in maniera essenziale gli ecosistemi ed in particolare la fauna e la microfauna subaerea e subacquea, e condizionano la flora e la vegetazione negli ambiti interessati dalla presenza del reticolo idrografico.

Tutto il reticolo idrografico risente delle modifiche e le alterazioni che subiscono le acque superficiali. Ad esempio, le disfunzioni che si creano a monte possono essere trasferite a valle con fenomeni di alluvionamento e di straripamento.

D'altra parte, nelle zone di pianura, modifiche alle strutture morfologiche dell'alveo possono incidere notevolmente sull'assetto idraulico e idrologico del corso d'acqua e provocare forti anomalie a monte e a valle dell'area interessata dal progetto.

Sono state considerate le norme sia per la gestione, la tutela e il risparmio della risorsa idrica, in termini di volume di acque impiegate per il consumo umano e per il mantenimento dei deflussi minimi nei corsi d'acqua, sia per quanto riguarda la tutela delle acque in relazione alla disciplina e al trattamento degli scarichi che afferiscono ai corpi idrici e fognari e al miglioramento e al risanamento della qualità biologica dei corpi d'acqua.

A tal proposito sono stati considerati gli obiettivi di qualità delle acque destinate al consumo umano, gli obiettivi minimi di qualità ambientale delle acque superficiali e sotterranee e gli obiettivi di contenimento di alcune destinazioni d'uso in aree particolarmente sensibili, la relazione alla vulnerabilità dei corpi idrici superficiali o degli acquiferi.

Sono state infine considerate le norme relative alla protezione della popolazione dal rischio idraulico e alla limitazione degli eventi calamitosi.

Nel corso dei primi decenni del '900 vennero realizzati importanti interventi di bonifica nei territori circostanti il rio Mogoro mediante un sistema di idrovore della palude di Sassu, antica foce proprio del Rio Mogoro, ed il riassetto idraulico del sistema idrografico secondario. In particolare, nel versante occidentale del Monte Arci furono realizzati due canali di guardia a difesa degli abitati di Marrubiu e Terralba: il "Canale delle acque alte" e il "Canale delle piene millenarie".

Per il presente studio risulta particolarmente importante il Canale delle Acque Alte, una delle principali opere di protezione della valle di Terralba e Arborea a difesa delle aree oggetto della bonifica degli anni 30, che intercetta le acque provenienti dalla rete idrografica di una parte cospicua del versante sudoccidentale del Monte Arci, ricevendo le immissioni dalla parte sinistra, mentre è dotato di arginatura nella sponda destra che guarda ai territori vallivi. I corsi d'acqua che provengono dal versante intercettato dal Canale delle Acque Alte sono principalmente:

- rio Perdosu - canale Landerucci
- rio S'Acquabella
- rio Fenusu
- rii minori compresi tra i precedenti compluvi.

Il rio S'Acquabella (Corrivazione n.3) e due compluvi minori identificati come 095069_CANALE_18285 (Corrivazione n.1) e 095069_FIUME_32626 (Corrivazione n.2) sono i corsi d'acqua di maggiore interesse, assieme al Canale delle Acque Alte in cui si immettono.

Sulla base del reticolo idrografico ottenuto dall'elaborazione dei dati cartografici descritti in dettaglio nel progetto esecutivo, sono stati definiti i contorni dei bacini idrografici dei compluvi oggetto di studio. In figura 8 vengono riportati i bacini ottenuti.

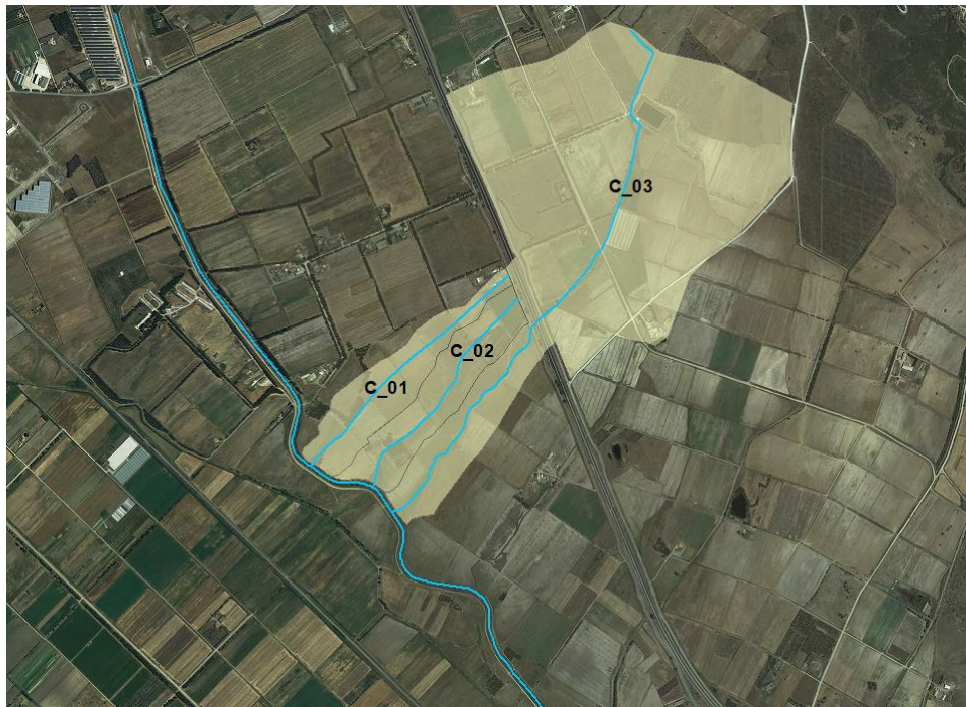


Figura 8 – Definizione dei bacini sulla base del DTM

Le corrivazioni oggetto di intervento sono corse d'acqua a carattere torrentizio, ossia mostrano un deflusso nullo durante tutto l'anno ad eccezione dei giorni piovosi.

Anche il Canale delle Acque Alte non ha un deflusso regolare essendo frutto dell'immissione di varie piccole aste minori, tra cui le corrivazioni appunto, che si attivano solo in concomitanza di eventi meteorici.

Ulteriormente, per valutare il deflusso idrico, si deve tenere conto anche del tipo di suolo costituente il bacino idrografico. Per far ciò è stato usato il metodo del Curve Number (CN) proposto dal Soil Conservation Service. Questo consiste nell'attribuire ad ogni categoria di uso del suolo un certo valore del CN (come previsto dalle Metodologie di Analisi previste per gli "studi, indagini, elaborazioni attinenti all'ingegneria integrata, necessari alla redazione dello studio denominato progetto di piano stralcio delle fasce fluviali (PSFF)") così da determinare la capacità di accumulo del terreno, e di conseguenza di deflusso del suolo.

In primo luogo, è stata caricata su GIS la carta del Curve Number (CN), sviluppata e prodotta dal Dipartimento Geologico dell'ARPAS, e costruita a partire dalle carte al 25'000 relative all'uso del suolo - 2008 e alla permeabilità dei substrati. Questa rappresenta l'adeguamento della carta regionale adottata nell'ambito del Piano Stralcio Fasce Fluviali (DGR n. 2 del 17/12/2015).

Quindi, si è proceduto all'analisi delle informazioni presenti nella Carta Geologica resa disponibile dalla RAS, al fine di ottenere fattori correttivi per il calcolo definitivo dei valori di CN a scala regionale. Come per l'uso del suolo, è stato associato ad ogni unità geologica un fattore correttivo ΔCN da sommare al valore del CN(II) precedentemente definito, pari a 0 nel caso specifico.

Sulla base delle informazioni di cui sopra, è stata fatta una media ponderata dei CN rispetto alle aree, in modo da ottenere un valore caratteristico per tutti e tre i bacini.

Il valore così ottenuto rappresenta quello di CN relativo ad una condizione media di umidità antecedente (AMC) in funzione della precipitazione dei 5 giorni precedenti l'evento in studio, detto CN (II).

La carta del curve number classifica i bacini oggetto di studio nella classe di suolo A da cui deriva la seguente tabella:

UDS COD	UDS DESC	Area [m ²]	CN (II) A	CN(II) x Ai/A
242	Sistemi colturali e particellari complessi	11225.21	64	718413.4
1122	Fabbricati rurali	37665.04	59	2222237
1221	Reti stradali e spazi accessori	42580.52	98	4172891
2112	Prati artificiali	48768.1	68	3316231
2121	Seminativi semplici e colture orticole a pieno campo	1393449.47	63	87787317
3112	Pioppeti, saliceti, eucalitteti ecc. anche in formazioni miste	96607.98	36	3477887
3222	Formazioni di ripa non arboree	48.77	35	1706.95
5122	Bacini artificiali	18061.81	98	1770057
			CN(II)	62.77

Tabella 2 – Calcolo del CN(III)

Noto il valore del Curve Number si può calcolare lo Storage S, ossia il volume di acqua che il terreno è in grado di immagazzinare al proprio interno, e l'Initial Abstraction I_a , ovvero la quota parte di acqua persa per intercezione:

$$S = \frac{25400 - 254 \text{ CN}}{\text{CN}} = 65,51 \qquad I_a = 0.2 S = 13,10$$

3.4 Suolo e sottosuolo

Il suolo è il frutto di processi chimici, fisici, biologici che alterano più o meno profondamente la natura originaria del materiale di partenza (roccia, sedimento e residui vegetali). L'azione congiunta di tali processi dà origine alla pedogenesi, il cui risultato visibile è la formazione di strati di suolo con caratteristiche diverse (orizzonti).

Oltre allo strato superficiale di suolo, si è tenuto conto anche del complesso delle rocce sottostanti, definibili nei loro aspetti litologici, mineralogici, petrografici, paleontologici, fisico-chimici, sedimentari e strutturali. Importante è anche lo studio della geomorfologia dei luoghi considerati, ovvero la natura delle forme del rilievo risultato dall'evoluzione delle rocce sottostanti, nonché i processi in atto di origine naturale o antropica che lo modificano

Un concetto strettamente correlato al suolo e al sottosuolo è quello di rischio idrogeologico, ovvero la valutazione della perdita, in termini statistici probabilistici, di vite umane, proprietà, beni, servizi ecc a causa dell'azione di processi naturali quali terremoti e frane.

Sono state considerate le norme relative alla difesa del suolo, al dissesto e al rischio idraulico, geologico e geomorfologico, oltre che alla protezione della popolazione dal rischio sismico. Sono stati considerati gli obiettivi di conservazione e recupero di suolo, con particolare riferimento agli obiettivi di salvaguardia del suolo agricolo e di bonifica e messa in sicurezza dei siti inquinati.

Lo strumento per eccellenza per la conoscenza dei suoli di una regione è la carta dei suoli, o carta pedologica. La redazione di una carta dei suoli utile ai fini delle valutazioni dovrà basarsi preliminarmente sulle foto aeree e/o immagini da satellite, integrate da rilevamenti a terra e da analisi di laboratorio.

In base alla descrizione del profilo pedologico, eseguita attraverso la definizione delle caratteristiche degli orizzonti e delle qualità del suolo ed in base alla conoscenza di alcuni importanti fattori di genesi del suolo, quali il clima, la morfologia e la vegetazione, si provvederà alla classificazione del suolo.

Lo studio geologico permette di individuare i processi endogeni ed esogeni attivi, le risorse presenti, la vulnerabilità e la fragilità del territorio in rapporto ai processi naturali ed alle attività antropiche.

Dovranno essere definite le unità litologiche distinguendo i depositi superficiali dal substrato, e caratterizzandole sia geometricamente sia dal punto di vista geotecnico. Si dovranno altresì definire gli elementi strutturali nonché le caratteristiche geomorfologiche evidenziando i processi in atto.

In base ai dati rilevati, integrati con dati storici e strumentali dovranno essere valutati gli hazard geologici (sismico, idrogeologico, ecc.) in base a tempi di ritorno ed intensità congrui con l'opera e/o il piano.

Le corrivazioni in esame sono rappresentate da piccoli torrenti, tra i quali il maggiore è il Rio Acquabella, compresi tra il Rio Perdosu e il Rio Fenugu. Il substrato geologico è costituito dalle alluvioni dei conoidi del Monte Arci: data la lontananza dai piedi del massiccio è sempre presente una certa frazione ghiaiosa, ma aumenta la percentuale di sabbia, limo e argilla.

In epoche passate i torrenti hanno scavato nelle alluvioni piccole vallette che sono state poi chiuse dalla costruzione del Canale delle Acque Alte. Questi torrenti durante l'evento denominato "Ciclone

Cleopatra” del novembre 2013 hanno provocato danni al Canale delle Acque Alte data l'enorme quantità di acqua e detriti convogliati.

I piccoli torrenti tra il Rio Perdosu e il Rio Fenugu hanno visto le vallecole sbarrate dalla costruzione del canale, e in particolare dall'argine sinistro. Essi, infatti, vi confluiscono attualmente attraverso dei condotti di diametro ormai inadeguato.

In questi siti la brusca diminuzione della velocità dell'acqua determina l'accumulo di materiali detritici trasportati, da ghiaia a sabbia, limo e argilla, per cui il fondo delle vallecole, in prossimità del canale, risulta riempito da questi sedimenti che possono essere definiti molto recenti e attuali. La morfologia complessiva è sub-pianeggiante, con quote attorno ai 20-25 metri slm.

La situazione geomorfologica generale appare stabile.

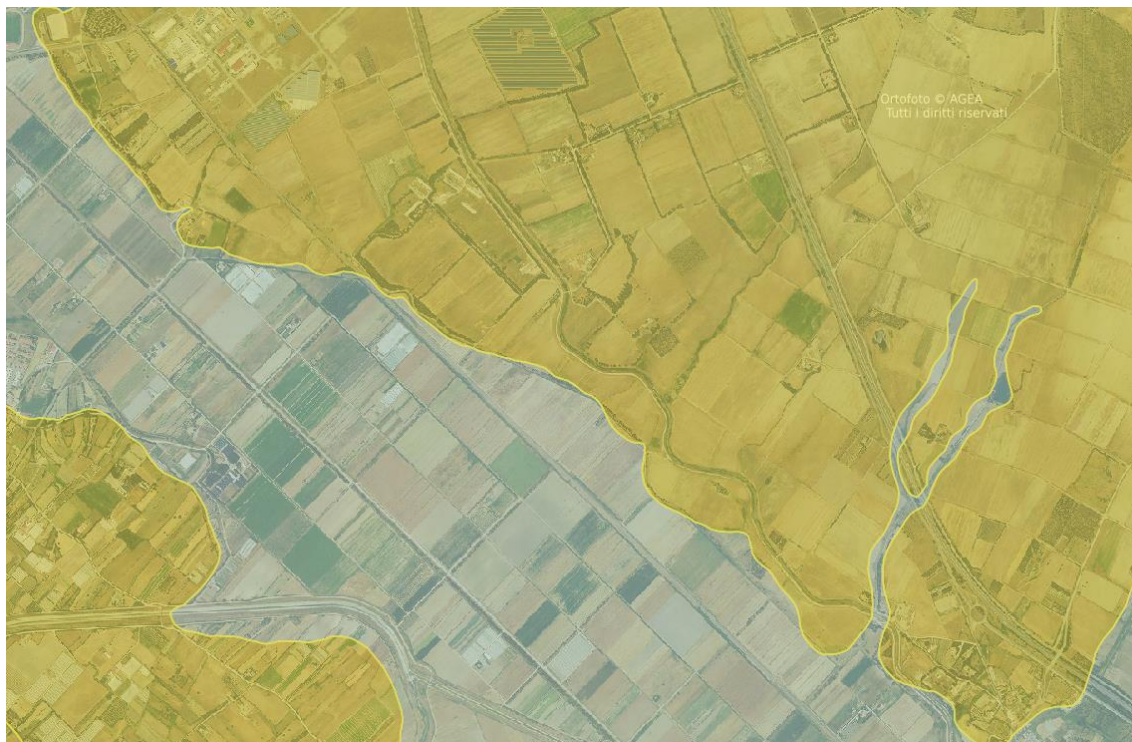


Figura 9 – Stralcio della carta geologica (in giallo le alluvioni terrazzate dei conoidi del Monte Arci, in azzurrino depositi alluvionali recenti)

Nelle tre corrivazioni sono stati eseguiti sondaggi geognostici con annesse prove di laboratorio e risultati delle NSPT. I dati estrapolati delle suddette analisi sono stati utilizzati per caratterizzare i litotipi.

Il modello geotecnico riportato di seguito è stato valutato per fornire uno schema rappresentativo delle condizioni stratigrafiche e delle caratteristiche fisico-meccaniche dei materiali presenti:

- Litotipo **LB** “Livello Base”: si tratta dello strato di alluvioni più antiche.
- Litotipo **SA** “Sabbia Argillosa”: costituito da un’alternanza di composizioni granulometriche che sono emerse dalle prove NSPT. In questo litotipo sono quindi contenute: Sabbia Argillosa, Argilla Sabbiosa, Sabbia Limosa etc. Considerata la notevole eterogeneità da tale strato sia in senso verticale che in senso longitudinale, si utilizzeranno parametri geotecnici molto cautelativi, al di sotto dei valori medi che risultano dalle analisi di laboratorio.
- LITOTIPO **TV** “Terreno Vegetale”: copertura vegetale che caratterizza lo strato superficiale.
- LITOTIPO **Ar**, materiale che caratterizza la struttura dell’Argine. Considerando che questo materiale è di origine antropica si sono assunti parametri geotecnici desunti dalla letteratura.
- LITOTIPO **TB**, Sottofondazione costituito da materiale arido (tipo scarto di cava) di dimensioni decimetriche adeguatamente assortito o compattato, utilizzato per garantire la necessaria portanza al piano di imposta della fondazione.



Figura 10 – Distribuzione dei pozzetti geognostici nella Corrivazione 1

			PROVA TAGLIO			NSPT		STRATIGRAFIA		
	H p.c.(m)	LIMITI ATT.	PROF. CAMP.	φ	C (Kpa)		DIN6			
POZZ 1	18,3	SABBIA ARGILLOSA	1,3m	20,66	1,8	cm.0-30	TV	Cm. 0-50: terreno vegetale		
						cm 30 -250	SA	Cm. 50-130: sabbione argilloso (cm. 130 campione 1)		
						cm 250 -300	GS	Cm. 130-200:ghiaia con sabbia e argilla a tratti sciolta		
						cm 300 -330	LB	Cm.200-250 ghiaia con sabbia e argilla più compatta		
						3,3 m - rifiuto infissione				
							DIN5			
POZZ 2	18,34	SABBIA ARGILLOSA	1,5 m	28,53	8,1	cm.0-50	TV	Cm. 0-50 : terreno vegetale sabbioso		
						cm 50-260	AL	Cm. 50-200: ghiaia con sabbia e argilla (cm.150 campione 2)		
						cm 260 -320	SL	Cm.200-250: ghiaia con sabbia e argilla più compatta(livello		
						cm 320-340	LB			
						3,4 m - rifiuto infissione				
POZZ 3	19,33							Cm. 0-100: terreno vegetale sabbioso		
								Cm.100-130: ghiaia con sabbia e argilla		
								Cm.130-250: ghiaia compatta con sabbia e argilla (livello bas		
POZZ 4	19,46	SABBIA ARGILLOSA	1,1	19,57	14,6			Cm. 0 – 80 : terreno vegetale sabbioso		
								Cm. 80-250 : ghiaia compatta con sabbia e argilla. (livello bas		
POZZ 5	17,87							Cm.0-200: argilla sabbiosa scura		
								Cm. 200-300: ghiaia con sabbia e argilla (livello base)		
POZZ 6	18,34							Cm. 0-20: terreno vegetale		
								Cm.20-100: sabbia giallastra con ciottoli (probabile riporto)		
								Cm. 100-170 : sabbia argillosa scura		
								Cm. 100-170 : sabbia argillosa scura		
								Cm. 100-170 : sabbia argillosa scura		

Tabella 3 – Risultati delle indagini sulla corrivazione n.01



Figura 11 - Distribuzione dei pozzetti geognostici nella Corrivazione 3

			PROVA TAGLIO				NSPT		STRATIGRAFIA				
	H p.c.(m)	LIMITI ATT.	PROF. CAMP.	φ	C (Kpa)		DIN1						
POZZ 1	17,9					cm 0-50	A	Cm. 0-50: argilla torbosa con radici					
						cm 50-150	AS	Cm. 40-180: argilla sabbiosa scura umida con frequenti ciottoli					
						cm 150-230	SG	Cm.180-250: ghiaia con argilla e sabbia (Livello base)					
						cm 230-250	LB						
						2,5m rifiuto infissione							
POZZ 2	18,3						DIN2						
						cm 0-90	TV	Cm. 0-50; Terreno vegetale , argilla torbosa con radici					
						cm 90-130	AL	Cm.40-200: argilla sabbiosa nerastra.					
						cm 130-180	SG	Cm. 200-250: ghiaia con Sabbia e argilla (livello base)					
						cm 230-250	LB						
2,5m rifiuto infissione													
POZZ 3	19,5							Cm. 0-40; Terreno vegetale , argilla torbosa con radici					
								Cm.40-200: argilla sabbiosa nerastra.					
								Cm. 200-250: ghiaia con Sabbia e argilla (livello base)					
POZZ 4	20,6							Cm. 0-40: Argilla torbosa con radici					
								Cm.40-130: Argilla sabbiosa					
								Cm.120-200: ghiaia con sabbia e argilla (livello base)					

Tabella 4 – Risultati delle indagini sulla corrivazione n.01

In definitiva, sulla scorta dei risultati delle indagini, si ottengono i seguenti valori caratteristici

LITOTIPI	COD.	γ (kN/m ³)	γ_{sat} (kN/m ³)	Φ (°)	c (kPa)
Livello base	LB	20,70	21,70	25	7
Sabbia argillosa	SA	19,20	20,22	20	2
Argine	Ar	17,65	19,61	20	10
Terreno vegetale	TV	12,75	14,75	22	0
Terreno Bonificato	TB	21,00	22,00	40	0

Tabella 5 - Risultati delle indagini geognostiche

3.5 Biodiversità

All'interno di questa categoria rientrano la vegetazione, la flora, la fauna e gli ecosistemi.

Per vegetazione si intende l'insieme degli individui vegetali del sito nella loro disposizione naturale, inteso come complesso di presenze e di relazioni reciproche. Si parla di "vegetazione reale" per indicare le presenze effettive, e di "vegetazione potenziale" per indicare la vegetazione che sarebbe presente negli stadi naturali dell'evoluzione naturale (climax)

Per flora di un dato sito si intende l'insieme delle specie vegetali (da intendersi come lista qualitativa) che vive nella zona in oggetto.

Col termine fauna si intende il complesso degli animali il cui ciclo vitale avviene tutto o in parte sul territorio investito dalle interferenze di progetto.

Mentre il termine "biocenosi" indica il complesso delle specie vegetali ed animali che vivono in un dato ambiente, con il termine "ecosistema" si intenderà il complesso degli elementi biotici ed abiotici presenti in un dato ambiente e delle loro relazioni reciproche

In generale, sono stati considerati gli obiettivi di rilevanza paesaggistica e naturalistica per gli ambiti rurali e urbani. Sono stati quindi considerati gli obiettivi delle norme volte alla tutela e alla salvaguardia della biodiversità, con particolare riferimento a quelle della gestione delle aree naturali protette e degli elementi della Rete Natura 2000, per la tutela di habitat e specie rare o minacciate, per il potenziamento della diversità biologica negli ambienti fortemente antropizzati e per la ricostruzione di elementi di connessione ecologica.

Il Piano Forestale e Ambientale della Regione Sardegna suddivide il territorio regionale in 25 distretti e sottodistretti e colloca l'area di intervento all'interno del distretto n. 16 "Archi-Grighine". I tratti delle corrivazioni interessati dagli interventi di manutenzione presentano solo marginalmente le associazioni vegetali tipiche della zona climatica suindicata e dei substrati che la caratterizzano. Questi risultano colonizzati da specie tipicamente idrofile quali la *Phragmites australis* e la *Typha latifolia* e di specie nitrofile quali *Daucus carota* e *Carlina corymbosa* associate ad una presenza diffusa di graminacee.



Figura 11– Corrivazione 3



Figura 12 – Corrivazione 2

Deve essere evidenziato che le aree oggetto degli interventi di manutenzione sono state, nel recente passato, sottoposte a forti perturbazioni quali alluvioni (eventi del 18.11.2013)

La totale assenza di specie vegetali endemiche o protette ai sensi della vigente normativa di settore consente di effettuare le attività di pulizia dell'alveo senza particolari precauzioni.

Dalle ricerche bibliografiche effettuate risulta che la fauna tipica del luogo è composta da organismi quali la lucertola campestre (*Podarcis* sp) e la raganella d'acqua (*Hyla sarda*); le testimonianze raccolte segnalano la presenza del biacco (*Coluber viridiflavus*) e di specie dell'avifauna quali il cardellino (*Carduelis carduelis*), la quaglia (*Coturnix coturnix*), l'allodola (*Alauda arvensis*) e l'upupa (*Upupa epops*). Sono inoltre diffusi mammiferi quali la volpe, la lepre sarda e il coniglio selvatico. Infine, è utile ricordare come l'area di intervento ricada nella important bird areas IBA178 "Campidano Centrale".

3.6 Paesaggio

La nozione di paesaggio ai fini della VIA viene presa in considerazione secondo una particolare accezione. La nozione utile nella fattispecie appare essere quella di paesaggio inteso come bene culturale.

Il paesaggio così inteso è rappresentato dagli aspetti percepibili sensorialmente del mondo fisico che ci circonda, arricchito dai valori che su di esso proiettano i vari soggetti percipienti il paesaggio, nei suoi aspetti percepibili sensorialmente, si può considerare formato da un complesso di elementi compositivi - beni culturali antropici o ambientali essi stessi e non - e delle relazioni che li legano. Frequentemente usata è la distinzione tra paesaggio naturale e paesaggio artificiale. Naturale è un paesaggio in cui non vi sono rilevanti modificazioni apportate dall'uomo. All'estremo opposto si considera artificiale un paesaggio interamente creato dall'uomo. Possono assumere valore culturale paesaggi a diversi gradi di naturalità e di artificialità.

Una chiave di lettura significativa al riguardo è quella relativa al "patrimonio culturale antropico", che ai fini della VIA può essere limitato al solo patrimonio culturale immobiliare, ovvero l'insieme degli elementi di interesse monumentale, artistico, tradizionale, storico, archeologico, paleoetnologico e di rilievo per la storia della scienza e della tecnica presenti sul territorio.

Si può invece parlare di "patrimonio culturale ambientale" per l'insieme degli elementi geomorfologici e naturalistici rilevanti per funzione ecologica o ricreazionale, per interesse scientifico o didattico, per valore scenico o economico, per capacità di identificazione di un luogo. Sono stati quindi considerati gli obiettivi delle norme volte alla tutela, alla salvaguardia e alla valorizzazione del paesaggio rurale ed urbano, con riferimento sia alle bellezze panoramiche, sia agli elementi di particolare pregio naturale, ambientale e storico-architettonico.

3.7 Consumi e rifiuti

Sono state considerate le norme relative al contenimento dell'uso di materie prime e della produzione di rifiuti e scarti, all'incremento della raccolta differenziata, del riutilizzo, del riciclaggio e del recupero, al contenimento e alla regolamentazione delle attività di smaltimento.

Sono state inoltre considerate le norme che regolamentano la gestione delle discariche e il conferimento dei rifiuti in discarica. Sono state infine considerate le norme che regolamentano l'impiego di sostanze particolarmente inquinanti.

3.8 Energia ed effetto serra

Sono state considerate le norme che regolamentano il contenimento dei consumi energetici, l'impiego di fonti rinnovabili di produzione dell'energia e del calore, la progettazione con tecniche di risparmio energetico. È stata inoltre considerata la normativa che regola la pianificazione relativamente all'uso delle fonti rinnovabili di energia.

3.9 Traffico e mobilità

Con il termine traffico si intende l'insieme dei mezzi autopropulsivi di varia natura, per il trasporto di persone e/o merci, in un determinato spazio.

Sono state considerate le norme relative sia agli aspetti di efficienza del sistema di spostamento di merci e persone e ai livelli di servizio delle infrastrutture per la mobilità, sia al contenimento della

mobilità urbana e all'impiego di sistemi di trasporto sostenibile, in relazione alla qualità della vita in termini di sicurezza del sistema della mobilità e di contenimento degli impatti ambientali indotti.

3.10 Assetto demografico

Sono state considerate le norme relative alla regolamentazione degli spazi del territorio urbanizzato, in relazione agli obiettivi da perseguire, all'ammissibilità degli interventi nelle sue varie porzioni, agli standard minimi, all'accessibilità ai servizi, alle dotazioni territoriali e ambientali, in relazione alla possibilità di garantire le migliori condizioni di vita alla popolazione.

L'area è a forte connotazione agro-pastorale e sono presenti solo alcune case sparse all'interno dalle aziende stesse.

3.11 Agricoltura

Sono state considerate le norme relative alla regolamentazione degli ambiti rurali e delle attività agricole in essi presenti, con particolare riferimento alle forme di coltivazione e alle specie compatibili e a basso impatto e alle politiche agro-ambientali di miglioramento e riqualificazione dell'ambiente e del paesaggio agricolo.

L'area di interesse è fortemente vocata verso il settore zootecnico, con diverse aziende sparse nel territorio.

3.12 Radiazioni

Radiazioni ionizzanti sono quelle che attraversando la materia producono fenomeni di ionizzazione, ossia liberazione di un elettrone con conseguente formazione di uno ione positivo.

Possono essere distinte in corpuscolari (le particelle alfa, beta, i neutroni, i protoni) ed elettromagnetiche (i raggi gamma, i raggi X)

Sono state considerate le norme per la protezione dell'esposizione a campi elettromagnetici ad alte e basse frequenze, con particolare riferimento alla definizione di eventuali piani di risanamento di situazioni incompatibili con la salute umana e alla definizione dei valori limite, di attenzione e di

qualità di esposizione della popolazione. Sono state considerate anche le norme relative alle radiazioni ionizzanti.

4. EFFETTI SULLE COMPONENTI AMBIENTALI

Al paragrafo precedente si sono definite le componenti ambientali rispetto alle quali si valuterà il probabile effetto rilevante del progetto, nella misura in cui le informazioni su tali effetti siano disponibili, ai sensi del citato allegato B3 della D.G.R. n.11/75 del 2021.

4.1 Aria

In merito ai lavori che si intende realizzare si può asserire che l'eventuale impatto sulla componente aria è riconducibile unicamente alla fase di cantiere. Le operazioni di movimentazione terra e il trasporto dei materiali sciolti sulle piste interne al cantiere, eseguito mediante autocarri, costituisce una potenziale fonte di impatto in termini di produzione e diffusione di polveri sollevate dai mezzi in movimento.

Al fine di limitare l'impatto generato dalla produzione di polveri, dovranno essere previste specifiche misure per l'abbattimento delle polveri, quali ad esempio la bagnatura della viabilità di cantiere, o ove ritenuto necessario, la realizzazione di barriere antipolvere.

In termini di emissioni di gas nocivi, verranno utilizzati per quanto possibile mezzi d'opera e autocarri a basso impatto in termini di emissioni inquinanti, ovvero almeno euro 5.

4.2 Rumore

In merito ai lavori in oggetto si rileva che le fonti di rumore saranno presenti unicamente nella fase di cantiere e dovute fondamentalmente ai mezzi operanti, quali escavatori e autocarri.

Sulla base di alcune schede tecniche e della banca dati del C.P.T. di Torino si possono individuare le seguenti potenze sonore L_w dB(A):

- un escavatore ha un livello di potenza sonora pari a 106 dB(A);
- un autocarro ha un livello di potenza sonora pari a 101 dB(A).

Ipotizzando quindi due escavatori e un autocarro si ottiene un livello combinato di 109,64 dB(A).

Intorno all'area di intervento sono presenti quasi esclusivamente aziende zootecniche e agricole.

Il recettore sensibile più vicino è dato da un edificio adibito a civile abitazione che si trova ad una distanza di circa 450 m rispetto all'area di cantiere.

Al fine di definire l'impatto dei rumori durante l'attività di cantiere si è, quindi, valutata la propagazione del suono in ambiente esterno approssimando la sorgente ad elemento puntiforme con fattore di direttività pari a 2.

L'intensità sonora recepita dal recettore sensibile sarà data quindi dalla seguente relazione

$$L_I = L_w - 20 \cdot \log d - 11 + 10 \cdot \log Q$$

da cui si ottiene un'intensità sonora pari a 48,59 dB.

Il D.P.C.M. 14/11/97 sui valori limite delle sorgenti sonore prevede all'art. 3 che in ambiente esteso esterno siano rispettati i seguenti valori:

Classi di destinazione d'uso del territorio		Tempi di riferimento	
		Diurno (06:00–22:00)	Notturmo (22:00-06:00)
I	Aree particolarmente protette	50	40
II	Aree prevalentemente residenziali	55	45
III	Aree di tipo misto	60	50
IV	Aree di intensa attività umana	65	55
V	Aree prevalentemente industriali	70	60
VI	Aree esclusivamente industriali	70	70

Tabella 4 – Valori limite assoluti di immissione in dB(A)

I lavori saranno organizzati in un unico turno diurno per cui appare evidente come non vi siano impatti significativi sotto il profilo del rumore.

4.3 Risorse idriche

I valori del Curve Number, dello Storage e dell'Initial Abstraction mettono in evidenza come il deflusso idrico si possa manifestare solo dopo diversi giorni di pioggia a seguito dei quali il terreno diventa saturo al punto da non poter più immagazzinare acqua.

Trattandosi di lavori di movimentazione terra in alveo, questi dovranno interrompersi assolutamente in caso di allerte meteorologiche e preferibilmente essere realizzati in assenza di precipitazioni.

Stante quanto sopra, quindi, non risultano particolarmente verosimili interazioni tra gli stessi lavori e i corpi idrici (che, come si è detto, hanno un deflusso nullo quasi tutto l'anno).

I lavori previsti in progetto non prevedono scarichi idrici diversi da quelli costituiti dall'acqua che si troverà in fase di lavorazione. Quest'acqua andrà a finire inevitabilmente sul terreno, dove in parte evaporerà ed in parte verrà riassorbita dal terreno. Si tratterà di acqua fredda dolce degli stessi rii, caratteristica e normale nel contesto geologico di quest'area. Pertanto, il riassorbimento e l'arrivo nel fiume non potrà produrre variazioni idrogeochimiche. Non vi saranno sversamenti di liquidi diversi dall'acqua di ritrovamento, direttamente o indirettamente sul terreno, non sono quindi prevedibili o ipotizzabili modificazioni chimico-fisiche e biologiche delle acque locali.

In fase di cantiere possono comunque verificarsi sversamenti accidentali di liquidi inquinanti, quali carburanti e lubrificanti, provenienti dai mezzi d'opera in azione o dalle operazioni di rifornimento eventualmente effettuate in cantiere.

L'afflusso di acque dalle corrivazioni potrebbe, quindi, generare un dilavamento di tali sostanze che verrebbero immesse nel Canale Acque Alte e infine sul rio Mogoro.

Al fine di mitigare tale eventualità, limitata unicamente alla fase di cantiere, l'impresa dovrà effettuare il rifornimento degli automezzi in apposite zone da individuare all'esterno dell'alveo dei corsi d'acqua. Qualora si dovessero verificare perdite improvvise, si provvederà all'immediata rimozione del terreno inquinato al fine di evitare che possa esserci un percolamento.

Va altresì rappresentato che il canale delle acque alte e alcune corrivazioni siano i recettori delle acque zenitali provenienti dalla strada statale 131, dalle strade provinciali circostanti e dalla linea ferroviaria. Questo aspetto risulta fondamentale per valutare la bassissima incidenza delle lavorazioni previste in progetto rispetto alle sostanze dilavate e trasportate nelle suddette vie di collegamento.

4.4 Suolo e sottosuolo

In fase di cantiere l'intervento di rifacimento degli argini non comporterà un'alterazione dell'assetto morfologico del suolo in quanto il nuovo argine sarà del tutto simile al precedente ma con sponde regolari e con coronamento transitabile.

Lo sbancamento delle sponde dei tratti terminali delle corrivazioni inevitabilmente comporterà un'alterazione morfologica del suolo (intesa come conformazione e altimetria). I volumi asportati, di buona qualità, saranno riutilizzati per la formazione degli argini del Canale delle Acque Alte e per sistemare i terreni limitrofi, ad oggi per la gran parte irregolari e abbandonati.

Un'attenzione particolare dovrà essere posta allo scotico, stoccaggio e riutilizzo del terreno vegetale. La programmazione di questi movimenti di terra dovrà avvenire con riferimento alle fasi di coltivazione, evitando che l'humus vada disperso o che sia stoccato per tempi superiori a quelli previsti, al fine di evitare il deterioramento delle sue caratteristiche pedologiche ad opera degli agenti meteorici (piogge dilavanti, ecc.).

4.5 Biodiversità

Dalle indagini svolte emerge che nell'area di intervento non sono presenti essenze vegetali arboreo-arbustive di particolare valenza. La scarsa vegetazione presente è costituita fondamentalmente da specie tipicamente idrofile quali la *Phragmites australis* e la *Typha latifolia* e di specie nitrofile quali *Daucus carota* e *Carlina corymbosa* associate ad una presenza diffusa di graminacee.

È altrettanto utile notare che per alcune delle specie animali la vegetazione dell'alveo e riparia potrebbe rivestire ruolo di rifugio e sito di nidificazione.

Gli interventi in progetto hanno un impatto sulla componente "biodiversità" solo e soltanto nella fase di cantiere e in ogni caso sono spazialmente molto limitati. Sulla scorta di ciò si ritiene che gli interventi non siano in grado di compromettere l'esistenza delle specie presenti, che potranno trovare rifugio nella zona vegetata posta in prossimità del corso d'acqua.

La vegetazione, infine, si svilupperà spontaneamente nell'arco di pochissimo tempo, essendo un ambiente favorevole grazie ai cicli di asciutto e bagnato tipici degli alvei a regime torrentizio.

4.6 Paesaggio

L'area su cui si deve intervenire non è caratterizzata dalla presenza di alcun sito di interesse paesaggistico, né in termini naturalistici né in termini di beni culturali. Infatti, poiché l'attività principale dell'area è quella zootecnica, sono presenti solo terreni non particolarmente curati con qualche filare di eucalipto come confine.

Nel presente progetto è prevista la piantumazione di filari di ulivi lungo le sponde dei tratti terminali delle corrivazioni così da creare una separazione fisica per l'eventuale caduta di mezzi all'interno degli alvei e, soprattutto, per creare un miglior inserimento ambientale delle opere.

Gli argini saranno realizzati in gabbioni metallici riempiti con pietrame e verranno ricoperti con terreno vegetale precedentemente scoticato così da permettere la formazione di vegetazione. Tale tipologia di intervento rientra pienamente all'interno dell'ingegneria naturalistica.

Il rivestimento in cls delle piste di accesso è necessario al fine di garantire la loro tenuta nei confronti delle piene e poter, quindi, accedere in maniera tempestiva all'interno del Canale Acque Alte qualora fosse necessario. Ad oggi, infatti, le operazioni di pulizia prevedono la realizzazione di rampe provvisorie con conseguente movimentazione di terreno, costi ripetuti inutili e con l'impossibilità di accedere in caso di bisogno.

4.7 Consumi e rifiuti

Per i nuovi rilevati arginali e il muro in gabbionate verranno utilizzati materiali provenienti dagli scavi di sbancamento e regolarizzazione delle sponde dei tratti terminali delle corrivazioni e dalle aree sovralluvionate.

Si prevede uno scavo complessivo di circa 10'390.47 m³ dei quali 6'438.66 saranno utilizzati nella formazione dei rilevati in terra nel sottofondo in misto naturale. L'esubero di materiale, che ammonta a circa 3'951.81 m³, verrà per quanto possibile riutilizzato per riempire alcune aree concave tra l'argine sinistro del Canale delle Acque Alte e i terreni limitrofi nonché per il miglioramento fondiario dei lotti circostanti. Non essendo possibile individuare a priori tali aree, che verranno definite in fase di cantiere anche su richiesta dei consorziati, in computo è stato previsto il conferimento a discarica dei volumi eccedenti.

Tutti i movimenti di terra avverranno tramite mezzi di cantiere idonei, senza il brillamento di mine; inoltre non sono previste palificazioni di sostegno o simili.

L'altro rifiuto che scaturisce dalle lavorazioni in progetto è il calcestruzzo dei tombini presenti in corrispondenza delle confluenze, il quale verrà correttamente conferito a centro di recupero o, in assenza, a discarica autorizzata codice CER 17 09 04

4.8 Energia ed effetto serra

Le attività di cantiere determineranno un incremento dei consumi energetici e dei gas di scarico soltanto durante le attività di cantiere, in correlazione all'utilizzo dei mezzi d'opera e degli autocarri adibiti al trasporto dei materiali.

Durante i lavori si dovrà cercare di limitare al massimo la movimentazione di terre e materiali evitando ogni inutile spostamento.

4.9 Traffico e mobilità

Nell'area sono presenti solo strade di penetrazione trafficate da autocarri, trattori e macchine degli agricoltori e allevatori presenti nell'area.

L'incremento di traffico derivante dall'attività in progetto sarà molto basso, per cui il traffico non si discosterà molto dall'attuale carico sostenuto in quanto, essendo previste minime movimentazioni di materiali di risulta, gli unici mezzi transitanti saranno quelli utilizzati dal personale e quelli per il trasporto delle attrezzature e dei materiali.

L'intervento non produce alcun effetto sulla componente "traffico e mobilità" successivamente al termine dei lavori.

4.10 Assetto demografico

L'intervento non produce alcuna variazione tale da poter attivare eventuali flussi in entrata o in uscita della popolazione.

4.11 Agricoltura

Gli interventi ridurranno le aree dedicate al pascolo e/o all'agricoltura per un totale di 9'978.43 m², destinati alla formazione di aree di laminazione naturale a monte dei tombini attraversanti gli argini. Tale diminuzione si ritiene essere trascurabile considerando che deve essere ripartita sulle due corrivazioni (si veda il piano particellare di esproprio)

Contestualmente, grazie alla possibilità di utilizzare la terra degli scavi eccedente, si cercherà di ottenere un miglioramento fondiario nei terreni limitrofi, soprattutto laddove son presenti conche e dossi al fine di appianarne il profilo.

4.12 Radiazioni

Le lavorazioni non comportano alcuna radiazione per cui non si prevedono impatti.

4.13 Sicurezza e rischio di incidenti

Il personale incaricato e preposto ai lavori sarà altamente professionale e consapevole conoscitore dei pur minimi rischi possibili e derivabili dall'attività lavorativa da svolgere.

I cantieri operativi saranno protetti da adeguata recinzione durante tutto il periodo di esecuzione dei lavori; in questo modo si eviterà l'ingresso da parte di personale non addetto ai lavori. Tutto il personale coinvolto nelle attività sarà in ogni caso informato e reso edotto di tutti i rischi, in ottemperanza a quanto stabilito dal D.Lgs 81/08 e s.m.i.

Data la specificità delle operazioni da svolgere, si ritiene che non ci siano rischi di incidenti che possano comportare rilasci di sostanze nocive all'ambiente.