



COMUNE DI VILLASPECIOSA

PROVINCIA DEL SUD SARDEGNA

Lavori di: “REALIZZAZIONE DI UNA CASSA DI ESPANSIONE
SUL RIO SPINOSU MATTA MANNU IN LOCALITA'
SAN PLATANO A DIFESA
DELL'ABITATO DI VILLASPECIOSA”

PROGETTO ESECUTIVO

DATA: giugno 2022	SCALA: -	REV.: 0	ALLEGATO:
ELABORATO: PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE			15
PROGETTAZIONE: Dott. Ing. Alessia Vargiu  CONSULENZA: Dott. Agr. Candido Maoddi			COLLABORATORI: Dott.ssa Nadia Marongiu Geom. Luisa Antonetti
RESPONSABILE AREA TECNICA: P.I. Giuseppe Arca		IL SINDACO: Sig. Gianluca Melis	

INDICE

1.	PREMESSE.....	2
2.	OBIETTIVI DEL PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE	3
2.1	<i>ARTICOLAZIONE DEL PMA.....</i>	4
2.2	<i>MODALITÀ DI ESECUZIONE DEI RILIEVI.....</i>	5
3.	COMPONENTI AMBIENTALI OGGETTO DI INDAGINE.....	6
3.1	<i>INQUADRAMENTO GENERALE.....</i>	6
3.2	<i>COMPONENTI AMBIENTALI MONITORATE</i>	6
4.	COMPONENTE ATMOSFERA	7
5.	COMPONENTE ACQUE SUPERFICIALI.....	7
5.1	<i>MODALITÀ DEL MONITORAGGIO.....</i>	8
5.2	<i>PRELIEVO CAMPIONI PER ANALISI CHIMICO-FISICHE E BATTERIOLOGICHE DI LABORATORIO.....</i>	11
5.3	<i>CALENDARIZZAZIONE MONITORAGGI.....</i>	12
6.	COMPONENTE SUOLO.....	12
7.	COMPONENTI FLORA E FAUNA	14
8.	RUMORE	16

1. PREMESSE

L'amministrazione Comunale di Villaspeciosa con Determinazione dell'Area Tecnica – Lavori Pubblici n. 219 del 03.09.221, ha affidato l'incarico per la redazione del progetto di fattibilità tecnica ed economica, definitivo, esecutivo, direzione lavori e coordinamento sicurezza per i lavori di "Realizzazione di una cassa di espansione sul Rio Spinosu Matta Mannu in località San Platano a difesa dell'abitato di Villaspeciosa".

Obiettivo dell'Amministrazione Comunale di Villaspeciosa è la messa in sicurezza, per quanto possibile, del centro abitato - con particolare riferimento alle aree orientali di frangia - dalle criticità idrauliche determinate dagli scenari di deflusso del rio Spinosu che scorre immediatamente ai confini nord orientali dell'abitato e ancor di più del Flumini Mannu che corre nelle zone orientali del territorio comunale in direzione nord – verso la laguna di Santa Gilla.

In particolare le opere in progetto consistono nella realizzazione di un corpo arginale in destra idraulica del Rio Spinosu, parallelamente alla sponda con una distanza variabile tra i 15 m nel primo tratto e i 60 m nel tratto finale, per uno sviluppo complessivo di circa 340 ml.

L'iniziativa è stata sottoposta a verifica di assoggettabilità a VIA, procedimento che si è concluso con la decisione di non assoggettabilità di cui alla deliberazione n.18/61 del 10.06.2022.

Facendo seguito alle prescrizioni della suddetta deliberazione è stato redatto il presente piano di monitoraggio ambientale. Per la predisposizione del piano si è fatto riferimento alla successione di attività necessarie per la realizzazione degli interventi che possono essere suddivisi in due fasi principali: la fase di cantiere e la fase di esercizio.

La prima fase prevede i lavori per la realizzazione dell'intervento che sono costituiti in massima parte da lavori di movimento terra per la realizzazione del corpo arginale, cui si associano lavori per la realizzazione di gabbionate e una cunetta di raccolta acque in cls.

La seconda fase è quella di esercizio e prevede le normali operazioni di manutenzione del manufatto.

Il principale riferimento normativo che ha guidato l'elaborazione del presente PMA è costituito oltre che dalle previsioni del SIA anche dalle "Linee guida per il progetto di monitoraggio ambientale (PMA), Decreto Legislativo 12 aprile 2006, n. 163 REV. 2 del 23 luglio 2007" redatto dalla Commissione Speciale per la Valutazione di Impatto Ambientale.

La documentazione utilizzata è essenzialmente costituita da:

1. Elaborati di progetto
2. Elaborati tecnico-amministrativi
3. Cantierizzazione e piano di gestione delle materie

L'esecuzione del piano di monitoraggio è in carico alla ditta proponente, in questo caso il comune, che avrà cura anche della elaborazione e trasmissione di report periodici.

2. OBIETTIVI DEL PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE

Le finalità del Piano di Monitoraggio Ambientale (PMA) consistono nell'esaminare le eventuali variazioni che intervengono nell'ambiente a seguito della costruzione dell'opera, risalendo alle cause; ciò per determinare se tali variazioni sono imputabili all'opera in costruzione o realizzata e per individuare i correttivi, che meglio possano ricondurre gli effetti rilevati a dimensioni compatibili con la situazione ambientale preesistente. Questa viene determinata a partire dalla base di esame presentata nello studio ambientale predisposto per la verifica di assoggettabilità del progetto.

Schematicamente si individuano i seguenti obiettivi primari del PMA:

- verificare la conformità alle previsioni di impatto individuate nello studio preliminare ambientale SIA per quanto attiene le fasi di costruzione e di esercizio dell'Opera;
- correlare gli stati ante operam, in corso d'opera e post operam, al fine di valutare l'evolversi della situazione ambientale;
- garantire, durante la costruzione, il pieno controllo della situazione ambientale, al fine di rilevare prontamente eventuali situazioni non previste e/o criticità ambientali e di predisporre ed attuare tempestivamente le necessarie azioni correttive;
- verificare l'efficacia degli interventi di mitigazione (in fase di cantiere) posti in essere per ridurre gli impatti ambientali dovuti alle operazioni di costruzione dell'opera;
- effettuare, nelle fasi di costruzione e di esercizio, gli opportuni controlli sull'esatto adempimento dei contenuti e delle eventuali prescrizioni e raccomandazioni;
- verificare la reale efficacia dei provvedimenti posti in essere in fase di esercizio dell'opera per garantire la mitigazione degli impatti sull'ambiente.

Dalle precedenti premesse si evince come il PMA rappresenti l'insieme di azioni che consentono di verificare, attraverso la rilevazione di determinati parametri biologici, chimici e fisici, gli impatti ambientali significativi generati dall'opera nelle diverse fasi.

Un'altra finalità di questo PMA è l'archiviazione, il controllo e la gestione dei dati per il controllo degli impatti sulle diverse componenti ambientali e per la diffusione dei risultati. Il piano è stato redatto nel rispetto delle indicazioni normative, secondo criteri di interoperatività tra le esigenze degli accertamenti ambientali specifici e quelle delle pubbliche amministrazioni dotate di una propria rete di monitoraggio;

Pertanto, sulla base di quanto sopra descritto e delle indicazioni riportate nelle Linee Guida ministeriali, il presente PMA è stato redatto allo scopo di adempiere ai seguenti requisiti:

- essere coerente con lo Studio Preliminare Ambientale, nonché con gli elaborati del Progetto del quale è parte integrante;

- contenere la programmazione dettagliata spazio-temporale delle attività di monitoraggio e la definizione degli strumenti;
- indicare modalità di rilevamento e di uso della strumentazione che siano coerenti con la normativa vigente;
- prevedere meccanismi di segnalazione tempestiva di eventuali insufficienze ed anomalie;
- individuare parametri ed indicatori facilmente misurabili ed affidabili, oltre che rappresentativi delle varie situazioni ambientali;
- prevedere una frequenza delle misure adeguata per ciascuna delle componenti ambientali monitorate.

2.1 *Articolazione del PMA*

Il PMA, redatto secondo le Linee Guida predisposte dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio, si articolerà nelle seguenti fasi:

- **definizione stato Ante Operam (AO)**, che ha lo scopo di fornire una descrizione dello stato dell'ambiente prima dell'intervento e di fungere da base per la previsione delle variazioni che potranno intervenire durante la costruzione e l'esercizio. In questo caso la situazione ante operam è definita dallo studio preliminare ambientale;
- **monitoraggio in fase di cantiere (CA)**, il cui obiettivo è documentare l'evolversi della situazione in fase realizzativa al fine di verificare la coerenza degli impatti rilevati rispetto alle previsioni dello studio di impatto ambientale, e inoltre che le eventuali variazioni indotte dai lavori sull'ambiente circostante siano temporanee e non superino determinate soglie;
- **monitoraggio in Corso d'Opera (CO)**, il cui obiettivo è documentare l'evolversi della situazione ambientale ante operam al fine di verificare che la dinamica dei fenomeni ambientali sia coerente rispetto alle previsioni dello studio di impatto ambientale.

La verifica dello scenario ambientale di riferimento, utilizzato nello studio ambientale SIA, rappresenta la situazione dell'area prima dell'avvio della fase di cantiere, con lo scopo di fornire una descrizione dello stato dell'ambiente prima della costruzione dell'opera ("situazione zero") e di fungere da base per la previsione delle variazioni che potranno intervenire durante la costruzione.

Le situazioni in tal modo definite, desunte dallo studio preliminare ambientale, andranno a costituire, per quanto possibile, il livello iniziale di riferimento cui rapportare gli esiti delle campagne di misura in corso d'opera e delle condizioni ambientali (scenario di base) da confrontare con le successive fasi di monitoraggio mediante la rilevazione dei parametri caratterizzanti lo stato delle componenti ambientali e le relative tendenze

in atto prima dell'avvio dei lavori per la realizzazione dell'opera (monitoraggio ante operam o monitoraggio dello scenario di base).

Il monitoraggio in fase di cantiere (CA) permette di verificare la rispondenza degli impatti al piano di cantierizzazione e consente di verificare la presenza di eventuali interferenze sulle componenti ambientali e di quantificarne i valori. In questo modo in fase realizzativa è possibile determinare variazioni e aggiustamenti per compensare elementi di interferenza eventualmente sopraggiunti, affinché sia possibile adeguare la conduzione dei lavori a particolari esigenze ambientali.

Il monitoraggio in corso d'opera (CO), segnalando il manifestarsi di eventuali emergenze ambientali, garantisce la possibilità di intervenire nei modi e nelle forme più opportune per evitare che si producano eventi irreversibili e gravemente compromissivi della qualità dell'ambiente, assicura inoltre il controllo di situazioni specifiche e permette di constatare l'efficacia delle opere di mitigazione ambientale e delle metodiche applicate. Tali attività consentiranno di:

- a) verificare l'efficacia delle misure di mitigazione previste nello SIA per ridurre la significatività degli impatti ambientali individuati in fase di cantiere e di esercizio;
- b) individuare eventuali impatti ambientali non previsti o di entità superiore rispetto alle previsioni contenute nello studio ambientale e programmare le opportune misure correttive per la loro gestione/risoluzione;

2.2 Modalità di esecuzione dei rilievi

Le modalità di esecuzione delle rilevazioni previste nel presente documento sono state definite, per ciascuna componente, sia sulla base delle indicazioni dello studio ambientale sia della normativa vigente, allo scopo di individuare:

- i parametri da monitorare;
- i valori di soglia e di riferimento;
- i criteri e la durata di campionamento;

Tali modalità sono state quindi predisposte anche in considerazione delle normative tecniche e delle linee guida di organismi internazionali, nonché degli elementi contenuti nella letteratura di settore e di quanto indicato nelle Linee Guida del CSVIA.

Oltre al rispetto delle normative, nel presente PMA si è prevista l'uniformità delle misure effettuate nelle diverse fasi del monitoraggio, che verranno svolte con metodologie univoche e prestabilite, anche allo scopo di garantire il confronto dei controlli eseguiti nel corso delle varie fasi temporali, in modo da assicurare la riproducibilità e l'attendibilità delle misure al variare dell'ambiente e dell'ambito di emissione.

3. COMPONENTI AMBIENTALI OGGETTO DI INDAGINE

3.1 Inquadramento generale

Gli elementi base per la definizione delle componenti da indagare sono ricavati dalla caratterizzazione del contesto territoriale così come inquadrato nello Studio Ambientale associato alle attività previste durante l'intera fase costruttiva dell'opera e dei relativi impatti.

Il contesto generale è quello di un'area inserita in un contesto periurbano che conserva caratteri marginali di area agricola.

L'insieme dell'area si inserisce nel contesto generale della periferia dell'abitato, in adiacenza a campi agricoli; gli elementi di naturalità maggiormente significativi presenti nell'area vasta sono piuttosto distanti dal sito di intervento caratterizzato in linea generale da elevati livelli di antropizzazione del territorio legati all'agricoltura intensiva. Nessun ecosistema o ambito naturale viene interferito dall'intervento, direttamente o indirettamente. In funzione di questi elementi si è provveduto a selezionare le componenti ambientali da monitorare identificando gli elementi realmente significativi per una esaustiva caratterizzazione della qualità dell'ambiente in cui l'opera in progetto si sviluppa e delle possibili modificazioni indotte dalla realizzazione dell'opera in progetto.

3.2 Componenti ambientali monitorate

Nell'ambito delle analisi svolte nello Studio Ambientale sulle diverse componenti ambientali, interessate dalla realizzazione dell'opera, sono state fornite indicazioni riguardanti il monitoraggio ambientale; le componenti ambientali oggetto di studio e caratterizzazione sono:

- atmosfera;
- acque superficiali;
- suolo e sottosuolo;
- vegetazione, flora e fauna;
- rumore.

La significatività degli impatti in relazione alle componenti ambientali risulta variabile in funzione della presenza e sensibilità dei ricettori, della tipologia di opera interferita, della tipologia e durata delle lavorazioni. Il dettaglio di tali implicazioni viene fornito nell'ambito delle specifiche trattazioni per singola componente ambientale.

4. COMPONENTE ATMOSFERA

Il riferimento regionale è il Piano regionale di qualità dell'aria, approvato dalla Giunta regionale con la deliberazione n. 1/3 del 10.01.2017. Il riferimento locale si basa su "Relazione annuale sulla qualità dell'aria in Sardegna per l'anno 2018" pubblicata nel giugno del 2019. La relazione analizza la qualità dell'aria nel territorio della Sardegna nell'anno 2018 sulla base dei dati provenienti dalla rete di monitoraggio regionale, gestita dall'ARPAS, nel rispetto del D.lgs 155/2010.

L'area in esame non è servita da nessuna stazione della rete regionale di misura indicata e viene considerata come area rurale. Il territorio oggetto di studio non rientra nelle zone critiche o potenzialmente critiche né per la salute umana né per la vegetazione. Tutto il territorio rientra infatti nella cosiddetta "zona di mantenimento", cioè in una zona in cui occorre garantire il mantenimento di una buona qualità dell'aria e non soggetta né a misure di risanamento né a particolari misure di controllo e monitoraggio.

Per caratteristiche intrinseche il progetto nella fase di esercizio non produce alcun effetto negativo sulla componente. Le fasi in cui la realizzazione dell'opera potrebbe causare una qualche forma di interferenza con l'atmosfera sono costituite dalle fasi di cantiere, dove i movimenti terra e la presenza dei mezzi d'opera causa un modesto contributo alla produzione di polveri e gas climalteranti.

Le opere sono in un contesto definito e si prevede di condurre gli interventi con specifiche misure di mitigazione (mezzi euro 6, bagnatura delle piste, lavaggio delle ruote, teloni su carichi polverulenti etc.).

Pertanto per la tipologia di intervento e considerando sia le attività in progetto che la finalità dei lavori non si ritiene necessario attivare indagini sito specifiche, sarà sufficiente verificare che siano condotti correttamente gli interventi di mitigazione previsti per limitare le emissioni di polveri durante i lavori.

A questo scopo si prevedono controlli bisettimanali da parte della DL sul rispetto da parte dell'impresa esecutrice di tutte le prescrizioni mitigative.

5. COMPONENTE ACQUE SUPERFICIALI

La componente è descritta nello specifico capitolo dello studio ambientale, nell'area il principale corso d'acqua è il Rio Spinosu oggetto delle opere di prevenzione.

Il monitoraggio delle acque superficiali in generale ha lo scopo di esaminare le eventuali variazioni che intervengono sui corpi idrici superficiali interferiti, in tutti i loro aspetti, risalendone alle cause. Ciò per determinare se tali variazioni sono imputabili alla realizzazione dell'opera e per ricercare i correttivi che meglio possono ricondurre gli effetti rilevati a dimensioni compatibili con l'ambiente idrico preesistente. In linea generale i possibili impatti dell'opera sull'ambiente idrico superficiale sono prevalentemente riconducibili alle attività di cantierizzazione, mentre sono trascurabili gli effetti indotti dalla fase di esercizio.

In questo caso è stato individuato uno specifico punto a valle, al fine di condurre una campagna di monitoraggio della fase di cantiere.



Localizzazione del punto di monitoraggio (coordinate: 39°18'44.77"N, 8°56'7.49"E)

Nello schema del piano gli accertamenti da effettuare consentono di valutare eventuali modifiche indotte dalla costruzione dell'opera soprattutto con riferimento alla qualità delle acque a valle delle attività di cantiere che possono indurre il rischio di inquinamenti localizzati.

Nello specifico le attività che possono determinare impatti su tale componente sono:

- scarico di acque reflue, deflusso delle acque piovane provenienti dalle aree cantiere, ovvero sversamenti accidentali di sostanze inquinanti lungo le aree interessate dalle lavorazioni, che potrebbero determinare alterazioni di tipo chimico-fisico e batteriologico;
- eventuali contaminazioni della falda durante gli scavi che possono risentirsi anche sulla qualità delle acque superficiali.

5.1 Modalità del monitoraggio

Gli impatti possibili sull'ambiente idrico superficiale dovuti alla realizzazione dell'opera possono essere schematicamente riassunti nella possibilità di inquinamento della risorsa idrica.

Il monitoraggio si articolerà in tre fasi:

- **monitoraggio Ante Operam (MAO)** - prima dell'inizio dei lavori, necessario per fornire una descrizione dello stato della risorsa prima dell'intervento e definire i limiti di riferimento fisici e di qualità delle acque a cui attenersi nelle successive fasi di monitoraggio;

- **monitoraggio in Corso d'Opera (MCO)** – da effettuare in fase di cantiere, verifica che le eventuali modificazioni allo stato dell'ambiente idrico siano temporanee e non superino determinate soglie; il monitoraggio sarà finalizzato alla verifica di quei soli parametri che potrebbero risultare alterati a causa dell'attività di cantierizzazione;
- **monitoraggio Post Operam (MPO)** – da effettuare a cantierizzazione conclusa necessario per documentare la situazione ambientale che si verifica in fase di esercizio dell'opera, per verificare che gli impatti ambientali siano coerenti rispetto alle previsioni dello studio d'impatto ambientale e/o delle previsioni progettuali, e per accertare la reale efficacia dei provvedimenti di mitigazione posti in essere.

In base alle considerazioni fatte e attraverso l'analisi del contesto ambientale e delle aree di cantiere scaturisce la scelta del punto da monitorare localizzato a valle dell'area di progetto.

Le operazioni di monitoraggio si concretizzano in analisi di laboratorio, mirate a identificare le caratteristiche chimico-fisico-batteriologiche dell'acqua prelevata. Il monitoraggio consentirà di:

- caratterizzare e definire lo stato di salute della risorsa idrica prima dell'inizio dei lavori di realizzazione dell'opera;
- proporre opportune misure di salvaguardia o di mitigazione degli effetti del complesso delle attività sulla componente ambientale e testimoniare l'efficacia o meno;
- fornire le informazioni necessarie alla costruzione di una banca dati utile ai fini dello svolgimento delle attività di monitoraggio degli Enti preposti in quella porzione di territorio.

Pertanto, il monitoraggio della componente Acque superficiali indagherà i parametri di qualità delle acque, effettuando un prelievo in fase ante operam, prima dell'inizio lavori, necessario a definire i limiti di riferimento fisici e di qualità delle acque del corpo idrico a cui attenersi nella successiva fase di corso d'opera.

Per la fase corso d'opera, che si concretizza in questo caso durante la fase di costruzione, il monitoraggio sarà invece finalizzato alla verifica di quei soli parametri che possano risultare alterati a causa delle attività di cantierizzazione.

Il monitoraggio delle acque superficiali verrà eseguito mediante prelievo di campione d'acqua in corrispondenza della specifica postazione di misura.

Per l'identificazione dei parametri da sottoporre alle attività di monitoraggio si è fatto riferimento alle indicazioni del Piano di Tutela delle Acque che esplica la sua azione nel coordinare le misure ed interventi per gli "obiettivi di qualità ambientale" e per gli "obiettivi di qualità per specifica destinazione".

L'obiettivo di qualità ambientale è definito in funzione della capacità dei corpi idrici di mantenere i processi naturali di autodepurazione e di supportare comunità animali e vegetali ampie e ben diversificate. L'obiettivo

di qualità per specifica destinazione individua lo stato dei corpi idrici idonei per una particolare utilizzazione da parte dell'uomo, alla vita dei pesci e dei molluschi.

In conformità alle leggi vigenti, le tipologie di parametri che verranno rilevati nel corso delle campagne di monitoraggio ambientale previste nel presente PMA sono quelle di seguito elencate:

- parametri chimico-fisici delle acque;
- parametri chimici delle acque;
- parametri microbiologici delle acque.

La scelta di tali parametri è stata effettuata in quanto costituiscono quelli maggiormente rappresentativi per poter effettuare una significativa caratterizzazione qualitativa del corpo idrico in esame.

I parametri chimico-fisici verranno rilevati allo scopo di fornire un'indicazione generale sullo stato quantitativo e qualitativo delle acque del corso d'acqua in esame prima dell'inizio dei lavori.

Le analisi dei parametri chimici sono state previste allo scopo di dare delle indicazioni relative alle eventuali interferenze tra le lavorazioni in atto e il chimismo dei corsi d'acqua; nel dettaglio verranno analizzati parametri tipicamente legati ai fenomeni di inquinamento da lavorazione con macchine operatrici, sversamenti e scarichi accidentali, oltre che con getti ed opere di calcestruzzo e conglomerati.

I parametri da rilevare sono riportati nella tabella a seguire:

Parametro	Unità di misura	Tipologia parametro
Ossigeno disciolto	mg/l	Parametri in situ
Conducibilità	μS/cm	
pH	-	
Alcalinità	ppm	
Solidi sospesi totali	mg/l	Parametri di laboratorio
Azoto ammoniacale	N μg /l	
Azoto nitrico	N μg /l	
Azoto nitroso	N μg /l	
BOD5	O ₂ mg /l	
COD	O ₂ mg/l	
Fosforo totale	P μg /l	
Cloruri	Cl ⁻ μg /l	
Solfati	SO ₄ ⁻ μg /l	
Fluoro	F μg /l	
Cadmio	μg/l	Metalli
Cromo totale	μg/l	
Mercurio	μg/l	
Nichel	μg/l	
Piombo	μg/l	
Rame	μg/l	
Zinco	μg/l	
Stagno	μg/l	
Ferro	μg/l	
Manganese	μg/l	
Sodio	μg/l	

Parametro	Unità di misura	Tipologia parametro
Calcio	µg/l	
Potassio	µg/l	
Magnesio	µg/l	
Benzo(a)pirene	µg/l	Composti organici
Benzo(b)fluorantene	µg/l	
Fluorantene	µg/l	
Benzo(k)fluorantene	µg/l	
Benzo(g,h,i)perilene	µg/l	
Indeno (1,2,3-cd) pirene	µg/l	
Naftalene	µg/l	
Benzene	µg/l	
Toluene		
Etilbenzene		
Xileni		
1,2 - Dicloroetano	µg/l	
Tricloroetilene	µg/l	
Triclorometano	µg/l	
Diclorometano	µg/l	
Tetracloruro di carbonio	µg/l	
Tetracloroetilene	µg/l	
Tricloroetano	µg/l	
Idrocarburi totali	µg/l	

Il rilievo dei parametri microbiologici delle acque è stato previsto al fine di avere delle indicazioni relative alle eventuali interferenze tra le lavorazioni che saranno effettuate e la carica “batteriológica” iniziale dei corsi d’acqua interferiti. Sarà pertanto rilevata la presenza di *Escherichia coli*.

5.2 Prelievo campioni per analisi chimico-fisiche e batteriologiche di laboratorio

Il campionamento verrà realizzato tramite sonda a trappola che verrà immersa nel filone principale della corrente al di sotto del pelo libero. Si dovranno preferire punti ad elevata turbolenza evitando zone di ristagno e zone dove possano manifestarsi influenze del fondo, della sponda o di altro genere. Il campionamento sarà di tipo medio-continuo raccogliendo in successione continua aliquote parziali di 1 litro fino a riempire un recipiente di circa 12 litri. Il campione così raccolto andrà poi omogeneizzato e ripartito nei contenitori debitamente etichettati e curandone il riempimento fino all’orlo evitando il formarsi di bolle d’aria.

Per ogni prelievo dovrà essere redatto un verbale di campionamento, utilizzando una apposita ed idonea scheda, che verrà trasmesso in copia al laboratorio di analisi.

In occasione del campionamento verranno misurati la temperatura dell’acqua e dell’aria, la conducibilità elettrica, il pH e l’ossigeno disciolto. I valori rilevati saranno la media di tre determinazioni consecutive. Le misure saranno effettuate previa taratura degli strumenti. Per ogni campagna di misure dovrà essere redatto un verbale, utilizzando un’idonea scheda, che verrà trasmesso in copia al laboratorio di analisi.

I contenitori utilizzati dovranno essere contrassegnati da apposite etichette di tipo autoadesivo con sopra riportate le seguenti informazioni:

- punto di prelievo (nome del corso d'acqua);
- codice dell'indagine;
- data e ora del campionamento.

Per impedire il deterioramento dei campioni, questi andranno stabilizzati termicamente tramite refrigerazione a 3 °C e recapitati al laboratorio di analisi entro le ventiquattro ore dal prelievo prevedendone il trasporto in casse refrigerate.

5.3 Calendarizzazione monitoraggi

Per la fase ante operam si ritiene sufficiente un campionamento da eseguire prima dell'inizio dei lavori sul punto di campionamento a valle. Detto campionamento andrà eseguito in condizioni di calma e avendo cura di valutare eventuali interferenze di altre attività presenti nell'area.

Nella fase di cantiere (in operam) sarà effettuato un campionamento a trimestre per tutta la durata del cantiere. Nella fase post operam sarà effettuato un campionamento a sei mesi dalla fine lavori.

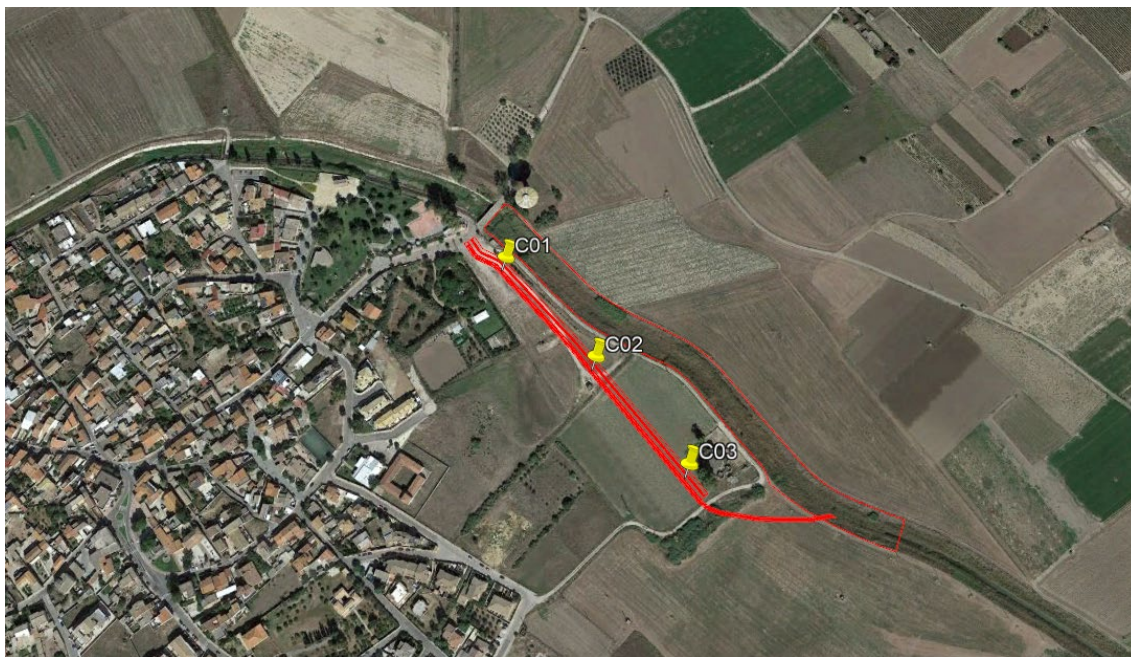
6. COMPONENTE SUOLO

Il monitoraggio di questa componente ha l'obiettivo di verificare l'eventuale presenza e l'entità di fattori di interferenza dell'opera infrastrutturale sulle caratteristiche pedologiche dei terreni, in particolare quelli dovuti alle attività di cantiere. Per le caratteristiche dell'intervento le interazioni con la componente suolo si restringono alle aree di scavo e rilevato.

Il progetto prevede essenzialmente movimenti terra e realizzazione di rilevati. L'area di intervento è quella di realizzazione del manufatto, questo è lungo 340 metri, su questa estesa si è ritenuto necessario prevedere la qualifica preventiva delle terre e rocce derivanti dalle attività di scavo.

In accordo a quanto previsto nell'Allegato 2 del D.P.R. 120/2017 "procedure di campionamento in fase di progettazione", trattandosi di infrastruttura lineare, si dovrebbe effettuare un campionamento ogni 500 m, sul lato oggetto di intervento.

Questo limiterebbe i dati ad un solo campione per cui si è preferito individuare tre punti, uno all'inizio, uno centrale ed uno alla fine dell'area di realizzazione del manufatto, su cui compiere le indagini.



I provini saranno prelevati mediante miniescavatore o mediante trapano/tassellatore munito di punta da 2 metri e carotiere manuale, fine di ricavare campioni di terreno rappresentativi.

La caratterizzazione chimico-fisica sui campioni prelevati sarà condotta seguendo le indicazioni riportate nell'Allegato 4 del D.P.R. n. 120 del 13/06/2017.

Il set di parametri analitici considerato è quello riportato in Tabella 4.1 dell'Allegato 4 D.P.R. n. 120/2017, ed elencati di seguito:

- Arsenico
- Cadmio
- Cobalto
- Nichel
- Piombo
- Rame
- Zinco
- Mercurio
- Idrocarburi C>12
- Cromo totale
- Cromo VI
- Amianto
- BTEX
- IPA

I risultati delle analisi sui campioni saranno confrontati con le Concentrazioni Soglia di Contaminazione di cui alle colonne A e B, Tabella 1, Allegato 5, al Titolo V, della Parte IV, del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, con riferimento alla specifica destinazione d'uso urbanistica, tenendo conto che la fascia di pertinenza ricade in colonna A. Le determinazioni ottenute saranno utilizzate come base per valutare le caratteristiche e gli aspetti qualitativi dei terreni delle aree interessate dall'intervento.

Le analisi chimico-fisiche saranno condotte adottando metodologie ufficialmente riconosciute per tutto il territorio nazionale, tali da garantire l'ottenimento di valori 10 volte inferiori rispetto ai valori di concentrazione limite. Nell'impossibilità di raggiungere tali limiti di quantificazione saranno utilizzate le migliori metodologie analitiche ufficialmente riconosciute per tutto il territorio nazionale che presentino un limite di quantificazione il più prossimo ai valori di cui sopra.

Al fine di evitare qualsiasi forma di contaminazione le aree di accumulo dei materiali di escavo e di demolizione saranno impermeabilizzate con utilizzo di telo HDPE.

In fase di cantiere eventuali interazioni che si dovessero verificare saranno valutate con opportune azioni di caratterizzazione e monitoraggio. Non si ritengono necessarie indagini o verifiche nella fase di esercizio dell'impianto.

7. COMPONENTI FLORA E FAUNA

La zona di intervento è rappresentata da una porzione di arginatura di corso d'acqua limitrofa al centro abitato, si tratta, quindi, di un'area altamente infrastrutturata ed urbanizzata.

L'insieme generale del territorio è costituito da una ampia area agricola altamente antropizzata dove gli elementi di naturalità e biodiversità sono costituiti in buona parte da siepi divisorie dei campi e vegetazione periferuale.

Le aree in cui è previsto il progetto sono prevalentemente interessate dalla presenza di specie erbacee di origine sinantropica o da specie introdotte dall'uomo con valenza ornamentale.

Da quanto esposto si evince che l'area oggetto studio è caratterizzata da una antropizzazione piuttosto marcata. Questa caratteristica si traduce nella presenza di poche zone di interesse in riferimento alla copertura vegetale e, di riflesso, alla qualità ambientale.

Il progetto nel suo insieme ha previsto una serie di interventi di compensazione che si traducono nella creazione di elementi verdi sui perimetri dell'area di intervento. Si prevede l'inserimento di specie arboree ed arbustive con funzione sia di schermatura che di creazione di biodiversità.

Nel dettaglio, si riporta la proposta degli eventuali ulteriori interventi di ingegneria naturalistica che verranno progettati nell'ambito del progetto di completamento da redigersi con le potenziali economie di gara anche in ottemperanza al parere favorevole UTP prot. n. 7786 del 16.02.2022.

Ad oggi lungo l'area di intervento si osserva la presenza di poche specie ornamentali e la grande prevalenza di specie erbacee di origine sinantropica. Il resto del rio è interessato dalla presenza di canneto (sia *typha latifolia* che *arundo donax*) che periodicamente necessita di sfalcio per tenere libero il corso d'acqua.

La portata del rio è piuttosto limitata e la presenza degli argini fa sì che le sponde del corso d'acqua non abbiano la disponibilità di risorsa idrica che ci si potrebbe aspettare. La proposta di riqualificazione pertanto parte dal presupposto che l'inserimento di vegetazione igrofila avrebbe rilevanti problemi di successo, quindi l'idea progettuale si sviluppa sull'inserimento di una serie di elementi contestualizzati con l'ambiente circostante e idonei a rinaturalizzare il contesto interessato.

In primo luogo si prevede di intervenire solo sulla sponda che dà sul rio Spinosu, sia per il vincolo della proprietà sia perché è la zona che necessita di maggiore attenzione e maggiore intensità di intervento.

La proposta parte dalla prossima presenza dell'arginatura, alla base della quale si prevede di intervenire con l'inserimento di essenze arbustive ed arboree disposte con sesto di impianto irregolare al fine di assumere caratteristiche di naturalità nel loro sviluppo.

Le specie arbustive considerate maggiormente idonee sono costituite dallo *spartium junceum*, preferibilmente preinoculato con rizobio, Lentisco (*Pistacia lentiscus*), Fillirea (*Phillyrea latifolia*) e mirto (*mirtus communis*). Per quanto riguarda le specie arboree, considerato che tutta l'area è sostanzialmente spoglia da vegetazione naturale con cui contestualizzare i nuovi inserimenti, si prevede di impiantare di olivi cipressini, olivastri e carrubi in pane di terra al fine di andare a realizzare una barriera visiva al manufatto e un elemento di biodiversità nel contesto.

L'obiettivo della sistemazione a verde, con siepe arboreo-arbustiva lungo il confine del lotto, è quello di mitigare la percezione visiva del manufatto.

Si prevede di utilizzare le fasce alberate, ovvero le quinte vegetazionali, sia come schermatura dell'impianto sia come parziale mitigazione degli impatti, allo scopo di promuovere la riqualificazione paesaggistica del territorio e la conseguente riduzione degli impatti provocati dagli insediamenti.

Le fasce di mitigazione e schermatura saranno costituite da due filari paralleli con andamento sinusoidale in modo da formare una massa sufficientemente spessa di larghezza almeno pari a 5,00 m per un'altezza di circa 2,00 m a sviluppo completato.

Con cadenza semestrale saranno verificate le condizioni vegetative della fascia perimetrale e segnalate eventuali fallanze o problematiche fitosanitarie per i primi due anni, ovvero sino all'avvenuto affrancamento delle specie introdotte.

In riferimento alla fauna le verifiche condotte in fase di studio hanno evidenziato l'assenza di fauna di interesse comunitario. Non si ravvisa la necessità di predisporre un piano di monitoraggio specifico, ma si ritiene sufficiente effettuare le verifiche della presenza di fauna e di eventuali fenomeni di disturbo congiuntamente alle verifiche sulla vegetazione. Eventuali avvistamenti saranno condivisi con le strutture regionali che si

occupano della gestione faunistica per mezzo di documentazione fotografica, schede di campo e geolocalizzazione degli avvistamenti.

8. RUMORE

Il Progetto di Monitoraggio ha lo scopo di esaminare le eventuali variazioni che intervengono nell'ambiente a seguito della costruzione dell'opera e di valutare se tali variazioni sono imputabili alla costruzione dell'opera o al suo futuro esercizio, al fine di ricercare le azioni correttive che possono ricondurre gli effetti rilevati a dimensioni accettabili.

La situazione ante operam vede un'area in zona limitrofa all'abitato che deve rispettare le emissioni di legge, in fase di cantiere saranno condotte le rilevazioni proprie della cantierizzazione legate al rispetto dei parametri di legge.

In fase operativa la realizzazione di monitoraggi acustici appare superflua viste le caratteristiche dell'intervento che non genera emissioni di rilievo.