



ENTE ACQUE DELLA SARDEGNA

**SOGESID** SPA  
INGEGNERIA TERRITORIO AMBIENTE

***CODICE INTERVENTO: "518/54" - COMPLETAMENTO  
INTERCONNESSIONE SISTEMI IDRICI FLUMENDOSA – CAMPIDANO –  
CIXERRI CON SULCIS IGLESIENTE. 1° LOTTO COLLEGAMENTI  
INFRASTRUTTURALI.***

***CUP: I17I18000550001***

***Sub intervento 2 - Collegamenti infrastrutturali - Linea Acquedotto  
Mulargia – Cagliari – Cixerri***

**EL.01 – RELAZIONE TECNICO - ILLUSTRATIVA**

**Affidamento dei servizi attinenti all'architettura e all'ingegneria per la progettazione, e  
coordinamento della sicurezza in fase di progettazione e servizi e lavori di indagine  
complementari**

Settembre 2021

|       |   |           |
|-------|---|-----------|
| 1     | PREMESSA.....   | 4         |
| 1.1   | Contenuti del Progetto di Servizi .....                                     | 6         |
| 1.2   | Attività oggetto dell'affidamento.....                                      | 8         |
| 2     | INQUADRAMENTO TERRITORIALE .....  | 9         |
| 3     | OPERE ESISTENTI.....  | 10        |
| 4     | GLI OBIETTIVI DELL'INTERVENTO.....  | 13        |
| 5     | INTERVENTI IN PROGETTO – OPERE PROPOSTE .....                               | 14        |
| 5.1   | La condotta di collegamento .....   | 15        |
| 5.1.1 | <i>Possibili alternative del tracciato .....</i>                            | <i>16</i> |
| 5.1.2 | <i>Indicazioni sulle scelte dei materiali .....</i>                         | <i>18</i> |
| 5.1.3 | <i>Caratteristiche dimensionali e potenzialità del trasferimento .....</i>  | <i>19</i> |
| 5.1.4 | <i>Sezione tipo di scavo e posa della condotta .....</i>                    | <i>19</i> |
| 5.1.5 | <i>Le opere d'arte lungo la linea.....</i>                                  | <i>20</i> |
| 5.2   | Le opere puntuali.....  | 21        |
| 5.2.1 | <i>Nodo idraulico Sa Mandara .....</i>                                      | <i>21</i> |
| 5.2.2 | <i>Nodo idraulico del Cixerri.....</i>                                      | <i>21</i> |
| 6     | INDICAZIONI TECNICHE PER LA PROGETTAZIONE DELL'INTERVENTO .....             | 22        |
| 7     | VINCOLI AMBIENTALI E TERRITORIALI.....                                      | 23        |
| 7.1   | Vincoli paesaggistici .....   | 23        |
| 7.2   | Compatibilità con le norme di attuazione del PAI .....                      | 23        |
| 7.3   | Vincolo idrogeologico .....   | 24        |
| 7.4   | Valutazione di impatto ambientale.....                                      | 24        |
| 7.5   | Verifica preventiva dell'interesse archeologico .....                       | 25        |
| 7.6   | Compatibilità con gli strumenti di pianificazione urbanistica comunali..... | 26        |
| 7.7   | Gli impatti dell'opera sulle componenti ambientali .....                    | 27        |
| 8     | LA FASE AUTORIZZATIVA.....  | 28        |
| 9     | L'AQUISIZIONE DELLE AREE PER PUBBLICA UTILITÀ.....                          | 31        |

|        |   |           |
|--------|---|-----------|
| 10     | IL PROGETTO DI SERVIZI .....  | 33        |
| 10.1   | Descrizione delle attività oggetto di affidamento .....   | 33        |
| 10.1.1 | <i>Attività propedeutiche alla progettazione .....</i>  | <i>34</i> |
| 10.1.2 | <i>Progetto di fattibilità tecnica ed economica .....</i>   | <i>34</i> |
| 10.1.3 | <i>Progetto esecutivo (con l'omissione del progetto definitivo) .....</i>   | <i>35</i> |
| 10.1.4 | <i>Coordinamento della sicurezza in fase di Progettazione (C.S.P.) .....</i>  | <i>36</i> |
| 10.1.5 | <i>Attività di supporto per la redazione di tutte le pratiche di esproprio e redazione degli elaborati di variante urbanistica semplificata .....</i> | <i>36</i> |
| 10.2   | Procedura di approvazione delle fasi progettuali .....  | 37        |
| 11     | TEMPI DI ESECUZIONE DEL SERVIZIO .....  | 38        |
| 12     | SICUREZZA NEI LUOGHI DI LAVORO .....  | 40        |



## 1 PREMESSA

---

In data 10 settembre 2020 è stata sottoscritta la Convenzione Quadro tra l'ENAS e la Sogesid S.p.A. volta a definire un quadro di riferimento unitario sotto il profilo procedurale, amministrativo e finanziario, ai fini dell'affidamento alla Società, ai sensi di legge, delle attività tecnico-specialistiche funzionali alla realizzazione di interventi urgenti afferenti al sistema idrico multisettoriale della Regione Autonoma della Sardegna con riferimento specifico al complesso dei programmi espressamente richiamati nella succitata Convenzione Quadro per un importo complessivo di stanziamento pari a 200,5 M€. L'articolo 4, comma 1 della stessa Convenzione Quadro prevede il perfezionamento di specifiche Convenzioni attuative tra l'ENAS e la Sogesid S.p.A., nelle quali dettagliare le prestazioni necessarie e definire le modalità di esecuzione con il relativo fabbisogno finanziario e corrispettivo da riconoscere alla Società.

Con successiva Convenzione Attuativa sottoscritta in data 29 dicembre 2020 sono state affidate alla Sogesid S.p.A. le attività tecnico-specialistiche funzionali alla realizzazione dei seguenti interventi urgenti afferenti al sistema idrico multisettoriale della Regione Autonoma della Sardegna:

- CODICE INTERVENTO: "518/54" - INTERVENTO: Completamento interconnessione sistemi idrici Flumendosa – Campidano – Cixerri con Sulcis Iglesiente. 1° lotto Collegamenti Infrastrutturali. (SOLO PROGETTAZIONE) - CUP: I17I18000550001
- CODICE INTERVENTO: "518/55" - INTERVENTO: Completamento interconnessione sistemi idrici Flumendosa – Campidano – Cixerri con Sulcis – Iglesiente. 2° lotto valorizzazione idroelettrica dello schema di collegamento Tirso – Flumendosa Campidano – Sulcis (SOLO PROGETTAZIONE) - CUP: I17I18000560001
- CODICE INTERVENTO: "518/56" - INTERVENTO: Interconnessione sistemi idrici Cuga - Coghinas – collegamento Diga Cuga-Vasca Truncu Reale. (SOLO PROGETTAZIONE) - CUP: I77I18000940001

Degli interventi sopra elencati, l'intervento 518/54 risulta ulteriormente suddiviso in due sub interventi:

1. Il sub intervento 1 denominato "Collegamenti infrastrutturali - Linea Iglesiente" per un importo dei lavori pari a € 15.030.000,00 compresi gli oneri della sicurezza;
2. Il sub intervento 2 denominato "Collegamenti infrastrutturali - Linea acquedotto Mulargia - Cagliari – Cixerri" per un importo dei lavori pari a € 23.800.000,00 compresi gli oneri della sicurezza.

I due sub interventi si inseriscono nell'intervento complessivo denominato "Interconnessione sistemi idrici: Collegamento Tirso - Flumendosa 4° lotto. Collegamento Sulcis – Iglesiente" che ha individuato le opere necessarie per trasferire dal sistema Tirso – Flumendosa - Campidano ai bacini del Sulcis e dell'Iglesiente le risorse idriche che consentiranno di equilibrare il bilancio risorse – fabbisogni nell'orizzonte temporale di medio termine. Nello specifico, qualora le caratteristiche qualitative delle

risorse derivabili dal nodo Cixerri (invaso Cixerri, collegamento Sa Forada – Flumendosa - Tirso o canale Sud-Ovest) non fossero compatibili con le caratteristiche chimico-biologiche degli invasi di Medau Zirimilis e Bau Pressiu, l'intervento consentirà di trasferire a detti invasi, e quindi al Sulcis-Iglesiente, la risorsa derivata dall'Acquedotto Mulargia-Cagliari.

I due sub interventi prevedono la realizzazione di due rami del più complessivo sistema di interconnessione in fase di progettazione.

Nello specifico il sub intervento 1 prevede che, dalla vasca di carico di Medau Zirimilis posta a quota 161,00 m.s.m., si estenderà una condotta DN 900 mm della lunghezza di quasi 22.000 metri che raggiungerà il serbatoio irriguo di Ponte Murtas, nelle immediate vicinanze dell'abitato di Iglesias, posto ad un'altitudine di 140,00 m.s.m. circa. Il tracciato, superato lo sperone roccioso del castello di Acquafredda con un sostanziale parallelismo alla S.S. 293, seguirà la valle del fiume Cixerri in affiancamento alla S.S. 2, risalendola fino all'abitato di Villamassargia senza incontrare asperità di sorta. Il tratto tra l'abitato di Villamassargia e la destinazione di ponte Murtas (circa 5.200 m) interesserà l'attraversamento subalveo del Cixerri laddove, per una lunga tratta, si prevede di assistere le operazioni di scavo con sistemi di aggettamento di tipo well-point.

Il sub intervento 2 consentirà il trasferimento a gravità della risorsa idrica derivata dal sistema Flumendosa-Mulargia sino al nodo di Medau Zirimilis, con una portata massima pari a circa 950 l/s. I volumi idrici veicolati dall'Acquedotto Mulargia-Cagliari saranno trasferiti dal partitore Sa Mandara al nodo Cixerri con la condotta esaminata nel presente Studio e, dal Cixerri sino all'invaso di Medau Zirimilis con la condotta Cixerri-Medau Zirimilis bypassando la centrale di sollevamento, con un notevole risparmio energetico e una migliore efficienza gestionale del trasferimento di risorsa verso il Sulcis-Iglesiente.

Il complessivo intervento 518/54 è pertanto frazionabile nei due sub interventi sopra elencati ed è stato finanziato, allo stato attuale, per la sola fase di progettazione per € 1.505.000,00 sulle seguenti due linee di finanziamento:

1. € 1.155.000,00 a valere sul 1° stralcio degli interventi del Piano Nazionale nel Settore idrico – “Sezione Invasi”, risorse di cui all'articolo 1 comma 155 della Legge 145/2018;
2. € 350.000,00 a valere sui fondi della L.R. 48/2018 per lo Studio di fattibilità e progettazione delle interconnessioni tra sistemi idrici: Ulteriori interventi di efficientamento dell'interconnessione dei Sistemi idrici – Collegamento Tirso-Flumendosa 4° Lotto – Collegamento Sulcis-Iglesiente”.

In considerazione del fatto che il sub-intervento 1 si trova nella fase autorizzativa relativa alla Valutazione di Impatto Ambientale del progetto di fattibilità tecnica - economica e che risulta, pertanto, necessario attendere l'esito della stessa per il successivo affidamento della progettazione definitiva/esecutiva, il presente Progetto del Servizio attiene l'affidamento della progettazione del sub- intervento 2, ovvero

“Collegamenti infrastrutturali - Linea acquedotto Mulargia - Cagliari – Cixerri”.

Nello Studio di Fattibilità redatto a cura del Servizio Progetti e Costruzioni dell'ENAS nel maggio 2020 e finanziato con parte del finanziamento di Delegazione Amministrativa Enas-RAS prot. n°4725 del 12.02.2019 consegnato agli uffici della stazione appaltante e nel Documento di Indirizzo alla Progettazione (di seguito anche DIP), redatto dall'ing. Camilla Cicerone, in qualità di RUP, sono state illustrate le alternative progettuali che dovranno essere oggetto di elaborazione progettuale sulla base dei successivi approfondimenti tecnici dell'operatore economico che sarà incaricato dei servizi di ingegneria e architettura oggetto del presente affidamento.

Il presente “Progetto di servizi integrati di indagini e progettazione” è lo strumento normativamente previsto per procedere alla “determina a contrarre” propedeutica al bando della gara per l'affidamento servizi di ingegneria e architettura inerenti del sub-intervento 2, ovvero “Collegamenti infrastrutturali - Linea acquedotto Mulargia - Cagliari – Cixerri” .

Sulla base degli elementi contenuti nel DIP, il presente Progetto di servizi procede alla identificazione di dettaglio, tecnico ed economico, dei servizi di ingegneria e delle indagini necessarie alla predisposizione della progettazione delle opere individuate ad attivare il procedimento di gara per selezionare gli operatori economici cui affidare l'espletamento dei suddetti servizi.

### **1.1 Contenuti del Progetto di Servizi**

Sulla scorta dei dati progettuali definiti nello Studio di Fattibilità e nel DIP si procede, quindi, alla redazione del “Progetto di servizi integrati di indagini e progettazione” finalizzato alla scelta del Soggetto qualificato cui affidare le attività necessarie per arrivare alla redazione del progetto degli interventi ed al coordinamento della sicurezza in fase di progettazione.

Ai sensi dell'art. 23, co. 15, D.Lgs. 50/2016 s.m.i., il “Progetto di servizi integrati di indagini e progettazione” deve contenere:

- a) la relazione tecnico - illustrativa del contesto in cui è inserito il servizio;*
- b) le indicazioni e disposizioni per la stesura dei documenti inerenti alla sicurezza di cui all'articolo 26, comma 3, del decreto legislativo n. 81 del 2008;*
- c) il calcolo degli importi per l'acquisizione dei servizi, con indicazione degli oneri della sicurezza non soggetti a ribasso;*
- d) il prospetto economico degli oneri complessivi necessari per l'acquisizione dei servizi;*
- e) il capitolato speciale descrittivo e prestazionale, comprendente le specifiche tecniche, l'indicazione dei requisiti minimi che le offerte devono comunque garantire e degli aspetti che possono essere oggetto di variante migliorativa e conseguentemente, i criteri premiali da applicare alla valutazione delle offerte in sede di gara.*

Il presente Progetto di servizi è, pertanto, costituito dagli elaborati di seguito elencati:

|       |   |
|-------|---|
| EL.00 | ELENCO ELABORATI                                |
| EL.01 | RELAZIONE TECNICA ILLUSTRATIVA                  |
| EL.02 | CAPITOLATO SPECIALE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE |
| EL.03 | DISPOSIZIONI PER LA SICUREZZA: D.U.V.R.I.       |
| EL.04 | CALCOLO DELL'IMPORTO A BASE DI GARA             |
| EL.05 | QUADRO ECONOMICO                                |
| EL.06 | CRONOPROGRAMMA                                  |
| EL.07 | SCHEMA DI CONTRATTO                             |

Per un approfondimento tecnico si allega al presente Progetto del Servizio anche lo Studio di Fattibilità redatto a cura del Servizio Progetti e Costruzioni dell'ENAS nel maggio 2020 costituito dai seguenti elaborati:

## **PARTE A – GENERALE**

### **A.0 Elenco allegati**

#### **A.1 Relazione illustrativa generale e tecnica**

#### **A.2 Schema idraulico generale dei sistemi Tirso-Flumendosa-Campidano-Cixerri-Sulcis**

#### **A.3 Corografia generale dell'intervento**

#### **A.4 Stima e quadro economico dell'intervento**

#### **A.5 Cronoprogramma**

#### **A.6 Planimetrie delle opere su CTR**

A.6.1.1 Tratta Sa Mandara – Cixerri (Planimetrie delle possibili alternative di tracciato) - A

A.6.1.2 Tratta Sa Mandara – Cixerri (Planimetrie delle possibili alternative di tracciato) - B

A.6.2 Tratta Premente Cixerri – Medau Zirimilis (Opere finanziate Tirso 4° lotto)

#### **A.7 Planimetrie delle opere su ortofoto**

A.7.1.1 Tratta Sa Mandara – Cixerri (Planimetrie delle possibili alternative di tracciato) - A

A.7.1.2 Tratta Sa Mandara – Cixerri (Planimetrie delle possibili alternative di tracciato) - B

A.7.2 Tratta Premente Cixerri – Medau Zirimilis (Opere finanziate Tirso 4° lotto)

#### **A.8 Profili schematici e piezometrici**

A.8.1 Profilo longitudinale condotta Sa Mandara-Cixerri (Alternativa di tracciato n. 1)

A.8.2 Profilo longitudinale condotta Sa Mandara-Cixerri (Alternativa di tracciato n. 2)

A.8.3 Profilo longitudinale condotta Sa Mandara-Cixerri (Alternativa di tracciato n. 3)

A.8.4 Profilo longitudinale condotta Sa Mandara-Cixerri (Alternativa di tracciato n. 4)

A.8.5 Profilo longitudinale condotta Sollevamento Cixerri – Invaso Medau Zirimilis (Opere finanziate Tirso 4° lotto)

#### **A.9 Opere d'arte tipologiche e sezione tipo di posa della condotta**

**A.10 Localizzazione delle prese sull'Acquedotto Mulargia-Cagliari**

**A.11 Ubicazione dei tracciati delle condotte sulla carta litologica regionale**

**PARTE B – RAPPORTO CALCOLI IDRAULICI**

**B.1 Relazione dei calcoli idraulici preliminari**

**B.2 Schema idraulico di calcolo**

**PARTE C - ANALISI PRELIMINARE DEI VINCOLI E DELLA PIANIFICAZIONE TERRITORIALE**

**C.1 Stralcio degli strumenti urbanistici comunali**

**C.2 Piano Stralcio di Bacino per l'Assetto Idrogeologico (PAI)**

**C.3 Stralcio del Piano Paesaggistico Regionale (PPR)**

**1.2 Attività oggetto dell'affidamento**

Di seguito vengono indicate, in sintesi, le attività che dovranno essere affidate:

1. Servizio di redazione del progetto di fattibilità tecnica ed economica compresi gli elaborati per la verifica di assoggettabilità a Valutazione di Impatto Ambientale e a Valutazione di Incidenza Ambientale;
2. Servizio di prestazioni geologiche per la redazione della relazione geologica;
3. Servizio di redazione del progetto esecutivo con l'omissione del progetto definitivo ai sensi dell'articolo 23 comma 4 del D. Lgs. 50/2016 garantendo che il progetto esecutivo contenga tutti gli elementi previsti per il livello omesso;
4. Esecuzione di rilievi di dettaglio e di indagini preliminari con georadar;
5. Prestazioni complementari di redazione del Piano di dettaglio delle indagini geognostiche, geotecniche, geomorfologiche, statiche, archeologiche e di caratterizzazione ambientale secondo quanto stabilito dal Dpr 120/2017;
6. Prestazioni complementari di esecuzione delle attività di supporto per la redazione di tutte le pratiche di esproprio in fase di progettazione e redazione degli elaborati della variante urbanistica semplificata;
7. Prestazioni complementari e secondarie a misura di esecuzione dei lavori relativi alle indagini geognostiche, geotecniche e geomorfologiche e di caratterizzazione ambientale, nonché le relative analisi di laboratorio come previste nel Piano di Indagine.

Lo sviluppo dei livelli di progettazione sarà, quindi, effettuato sulla scorta delle indicazioni tecniche di seguito riportate.

## 2 INQUADRAMENTO TERRITORIALE

---

Il territorio interessato dalla realizzazione degli interventi è situato nella Sardegna Meridionale, nell'area della Città Metropolitana di Cagliari. I Comuni coinvolti sono Settimo San Pietro, Sestu, Assemini, Decimomannu, Villaspeciosa e Uta.



*Figura 1- Inquadramento generale su ortofoto con individuazione del reticolo idrografico*

Le opere oggetto di intervento sono inserite nel Sistema Idrico Multisetoriale Regionale (SIMR) del Sud Sardegna e sono codificate all'interno del Sistema 7 Flumendosa-Campidano-Cixerri.

La corografia generale dell'intervento è consegnata nell'Allegato A.3 dello Studio di Fattibilità facente parte della documentazione di gara.

### 3 OPERE ESISTENTI

---

Nel periodo compreso tra gli anni 1999 e 2001 è stato realizzato l'acquedotto denominato "Collegamento del serbatoio del Mulargia agli impianti di potabilizzazione dell'area urbana di Cagliari e comuni limitrofi", che tramite un sistema di condotte e gallerie costituisce il sistema di approvvigionamento idrico dell'intera area meridionale della Sardegna, alternativo al trasporto attraverso i canali a pelo libero realizzati negli anni '50.

La risorsa idrica trasferita dall'Acquedotto Mulargia-Cagliari è accumulata negli invasi del Flumendosa a Nuraghe Arrubiu e del Mulargia a Monte Su Rei, tra loro interconnessi tramite galleria. Dalla diga del Mulargia, le portate sono veicolate in direzione Sud-Ovest, attraverso la galleria Uvini-Sarais (lunga circa 10 km) sino all'opera di presa ubicata in località Sarais, nel comune di Senorbì.

Dal nodo idraulico Sarais ha origine l'adduttrice principale, denominata "Acquedotto Mulargia-Cagliari", che termina nel ripartitore Sa Mandara (in territorio del comune di Settimo San Pietro), con sviluppo complessivo pari a circa 27 km.

In particolare, l'opera di presa Sarais è costituita da un canale di derivazione in c.a. con un sistema di filtrazione a tamburo e due paratoie piane che collegano due condotte in acciaio DN 1400 della lunghezza di 214 m.

Successivamente l'adduttrice (potenzialità massima pari a circa 6 m<sup>3</sup>/s) prosegue con due tratti di condotta in CAP (DN 2140+2240) di sviluppo complessivo pari a circa 10,7 km fino all'imbocco della galleria di Donori. Lungo tale tratta (denominata parte settentrionale) sono ubicate le prese per l'approvvigionamento dei comizi irrigui.

Il controllo del carico piezometrico sulla galleria di Donori è regolato a monte da due torrini connessi attraverso due paratoie piane e a valle dal torrino di disconnessione realizzato allo sbocco della galleria.

Dal torrino di sbocco della galleria, l'Acquedotto Mulargia-Cagliari prosegue fino al partitore Sa Mandara per una lunghezza totale di circa 15.400 m (parte centrale).

Lungo tale linea si distinguono due diverse tratte che si caratterizzano per differenti materiali e diametri, nonché per l'esistenza di diversi nodi di prelievo da parte di varie utenze:

- A valle della galleria di Donori, l'adduttrice è realizzata con una condotta DN 2200 in acciaio per una lunghezza di 38,21 m;
- Al termine della condotta in acciaio si innesta una condotta in C.A.P. DN 2240 per una lunghezza di 679,36 m fino alla diramazione di Donori, ove insistono due prelievi: la presa per l'impianto di potabilizzazione di Donori e la presa per il sistema irriguo di Ussana;
- Dal nodo di Donori l'acquedotto prosegue fino al partitore Sa Mandara con una condotta in ghisa sferoidale DN 1600 della lunghezza complessiva di 14,66 km. Lungo tale tratta sono ubicati ulteriori punti di prelievo relativi alle derivazioni per

l'interconnessione tra i sistemi del Tirso e del Flumendosa. Tale sistema di condotte può essere utilizzato in modo bi-direzionale: principalmente per incrementare, con le portate veicolate dall'Acquedotto Mulargia- Cagliari, le risorse trasferibili dal sistema Tirso verso il Campidano di Cagliari o, in situazioni di soccorso e/o emergenza, per alimentare i potabilizzatori di Donori (mediante il sollevamento "Emergenza Donori") e dell'area metropolitana di Cagliari con la risorsa proveniente dal sistema Tirso.

Lungo il collegamento Sud-Est sono anche posizionate le prese per i comizi irrigui. A valle del raccordo d'interconnessione Sud-Est, è ubicato un ulteriore punto di prelievo per l'approvvigionamento del distretto irriguo di Serdiana-Dolianova.

In corrispondenza del partitore Sa Mandara, l'Acquedotto Mulargia-Cagliari si dirama in due tronchi: il primo ramo prosegue in direzione Sud-Est verso l'impianto idroelettrico di Simbirizzi e alimenta il potabilizzatore di Settimo San Pietro; il secondo ramo raggiunge la centrale idroelettrica di San Lorenzo e prosegue verso il nodo San Lorenzo, da cui si dipartono le condotte che alimentano gli impianti di potabilizzazione di S. Michele e Sestu e le utenze del Consorzio Industriale Provinciale di Cagliari.

La condotta in ghisa sferoidale DN 1200 diretta verso il ramo San Lorenzo ha una lunghezza totale di circa 6,6 km; al termine della tratta in località San Lorenzo (comune di Sestu) è ubicata la centrale idroelettrica di San Lorenzo.

Dalla vasca di dissipazione la risorsa idrica prosegue con una condotta in ghisa sferoidale del DN 1200 verso il nodo San Lorenzo (900 metri più a valle) dal quale si dipartono i seguenti prelievi:

- Prelievo per il potabilizzatore di San Michele (Cagliari);
- Prelievo per il potabilizzatore di Sestu;
- Prelievo per l'utenza industriale CASIC.

La seconda condotta che si dirama dal partitore di Sa Mandara verso l'impianto di potabilizzazione di Simbirizzi (agro di Settimo San Pietro) è in ghisa sferoidale, DN 1600, e presenta uno sviluppo complessivo di 9,2 km. Visto il carico residuo elevato della risorsa veicolata, nel 2005, è stata realizzata la centrale idroelettrica di Simbirizzi destinata al recupero dell'energia potenziale.

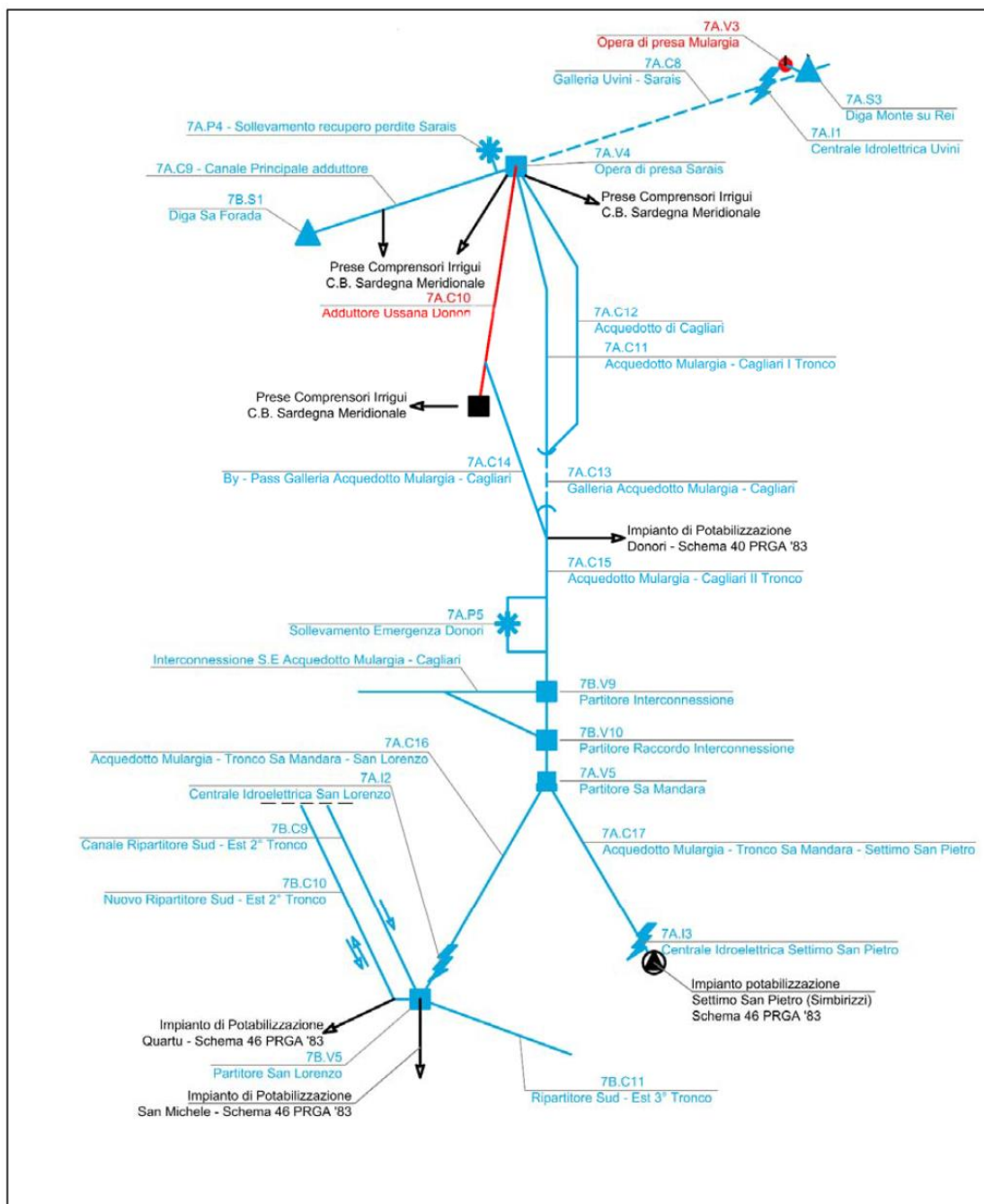


Figura 2- Stralcio Schema funzionale 7A - Medio e Basso Flumendosa

#### 4 GLI OBIETTIVI DELL'INTERVENTO

---

L'intervento in oggetto è finalizzato alla realizzazione di una nuova condotta di collegamento tra l'acquedotto Mulargia-Cagliari e il nodo Cixerri dell'interconnessione Tirso-Flumendosa- Campidano-Sulcis-Iglesiente.

La condotta in progetto collegherà l'Acquedotto Mulargia- Cagliari al nodo idraulico del Cixerri, e da qui la risorsa potrà essere trasferita direttamente alle aree del Sulcis - Iglesias con le opere afferenti all'intervento "Interconnessione dei sistemi idrici. Collegamento Tirso-Flumendosa 4° lotto - Collegamento Sulcis-Iglesiente".

In sintesi, l'intervento consentirà il trasferimento a gravità della risorsa idrica derivata dal sistema Flumendosa-Mulargia sino al nodo di Medau Zirimilis, con una portata massima pari a circa 950 l/s.

Con la condotta oggetto di intervento, i volumi idrici veicolati dall'Acquedotto Mulargia-Cagliari saranno trasferiti dal partitore Sa Mandara al nodo Cixerri e, con la condotta Cixerri-Medau Zirimilis, dal Cixerri sino all'invaso di Medau Zirimilis, bypassando la centrale di sollevamento, con un notevole risparmio energetico e una migliore efficienza gestionale del trasferimento di risorsa verso il Sulcis-Iglesiente.

L'obiettivo è quello di trasferire dal sistema Tirso-Flumendosa-Campidano ai bacini del Sulcis e dell'Iglesiente le risorse idriche che consentiranno di equilibrare il bilancio risorse- fabbisogni nell'orizzonte temporale di medio termine. L'interconnessione tra i bacini idrografici costituisce, infatti, il provvedimento più efficace per aumentare la flessibilità gestionale e la resilienza complessiva del sistema idrico multisettoriale regionale nel fronteggiare in primis le situazioni di crisi idrica determinate da prolungati periodi siccitosi, nonché eventuali disservizi per guasti e/o manutenzioni straordinarie delle infrastrutture idrauliche o per problemi legati alle caratteristiche qualitative della risorsa idrica da trasferire.

## 5 INTERVENTI IN PROGETTO – OPERE PROPOSTE

---

L'intervento consiste nella realizzazione di una nuova condotta di collegamento tra l'acquedotto Mulargia-Cagliari e il nodo Cixerri dell'interconnessione Tirso-Flumendosa-Campidano-Sulcis-Iglesiente.

Le opere in progetto riguardano:

- Il partitore per la derivazione dall'Acquedotto Mulargia-Cagliari in corrispondenza del partitore di Sa Mandara (in agro del comune di Settimo San Pietro);
- La realizzazione della condotta di collegamento (di sviluppo pari a circa 24 km) tra l'Acquedotto Mulargia-Cagliari in località Sa Mandara e il nodo Cixerri in prossimità dell'invaso omonimo (comune di Uta), comprese le relative opere lungo linea;
- Il collegamento della condotta in progetto Sa Mandara-Cixerri alla condotta premente in acciaio (L=7.71 km e DN 1000 mm) Cixerri-Medau Zirimilis da realizzarsi con l'intervento già finanziato "Interconnessione dei sistemi idrici. Collegamento Tirso- Flumendosa 4° lotto - Collegamento Sulcis-Iglesiente".

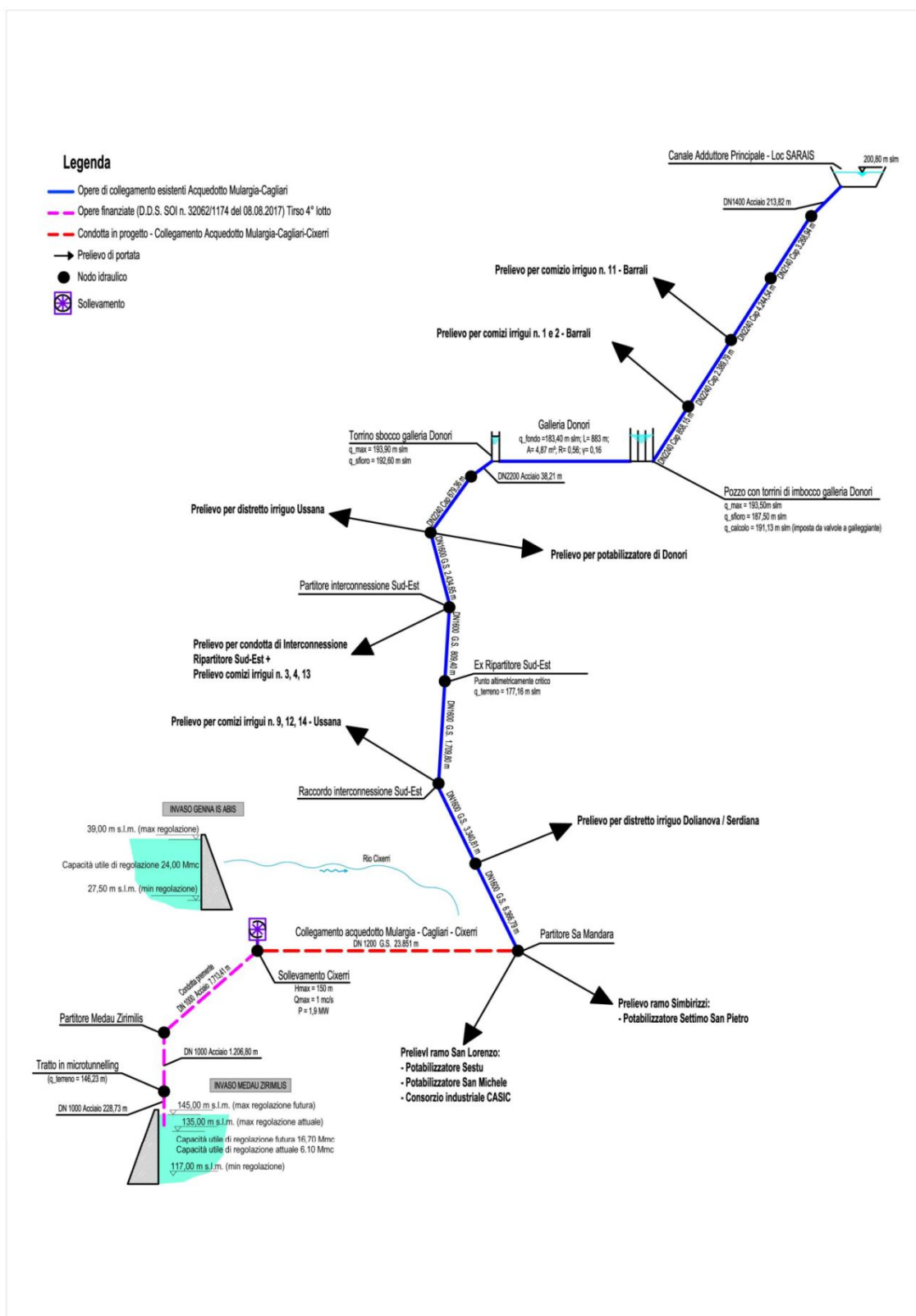


Figura 3- Schema idraulico Acquedotto Mulargia-Cagliari - Collegamento Sa Mandara-Cixerri-Medau Zirimilis

## 5.1 La condotta di collegamento

### 5.1.1 Possibili alternative del tracciato

Nella fase preliminare dello Studio di Fattibilità, sono state avanzate quattro possibili alternative di tracciato della condotta in progetto (Allegati A.6.1 e A.7.1 dello Studio di Fattibilità).

L'individuazione dei tracciati delle condotte è stata eseguita tramite l'esame delle ortofoto RAS (edizioni 2006-2013), delle viste satellitari (Google Earth) e sulla base della conoscenza delle vigenti perimetrazioni di aree vincolate e aree protette. Nella fase di studio preliminare si è cercato di seguire la viabilità esistente, di mantenersi ai margini delle proprietà principali e di evitare, o comunque di limitare, l'interessamento di terreni ospitanti coltivazioni arboree (oliveti, frutteti), vigneti e boschi d'alto fusto.

Nella successiva fase progettuale, dovranno essere presi in considerazione tutti gli elementi e gli aspetti locali di dettaglio necessari per la scelta puntuale e definitiva del tracciato, che discenderà dalle risultanze di sopralluoghi specifici, rilievi piano altimetrici, indagini geognostiche, ecc.

Tutte le alternative di tracciato individuate hanno origine dal nodo idraulico Sa Mandara (39°19'28.81"N 9°7'51.37"E), in agro del comune di Settimo San Pietro, dove è ubicato il partitore dell'Acquedotto Mulargia-Cagliari da cui diramano le condotte che alimentano le centrali idroelettriche di Simbirizzi e San Lorenzo.

I tracciati si sviluppano dal nodo Sa Mandara in direzione Ovest e terminano in prossimità del sollevamento del Cixerri (39°16'44.72"N 8°53'48.95"E), nel territorio del comune di Uta (in totale i comuni attraversati dalla condotta in progetto sono sei: Settimo San Pietro, Sestu, Assemini, Decimomannu, Villaspeciosa e Uta).

I tracciati proposti non si differenziano sostanzialmente sia in termini di lunghezza (sviluppo compreso tra 23,8 km e 25,1 km) sia in relazione alle interferenze con le infrastrutture lineari esistenti. Di fatto, tutti i tracciati ipotizzati per la condotta in progetto si estendono da Est verso Ovest intersecando, necessariamente, le più importanti arterie stradali e ferroviarie della parte meridionale dell'isola.

Nelle tabelle a seguire, per ciascuna alternativa di tracciato, sono riportati i principali attraversamenti e parallelismi della rete stradale e ferroviaria (Tabella 1), delle infrastrutture idrauliche (Tabella 2) e dei principali attraversamenti fluviali (Tabella 3).

| Attraversamenti rete stradale e impianti ferroviari lineari | Alternative di tracciato       |                              |                                |                              |
|---|--------------------------------|------------------------------|--------------------------------|------------------------------|
|   | 1 - L=23,82 km (linea celeste) | 2 - L=23,85 km (linea rossa) | 3 - L=25,10 km (linea magenta) | 4 - L=25,04 km (linea verde) |
| Strada Provinciale SP 9                                     | SI                             | SI                           | SI                             | SI                           |
| Strada Statale SS 131                                       | SI                             | SI                           | SI                             | SI                           |
| Strada Provinciale SP 4                                     | SI                             | SI                           | SI                             | SI                           |
| Strada Statale SS 130 DIR                                   | SI                             | SI                           | SI                             | NO                           |
| Strada Statale SS 196                                       | SI                             | SI                           | SI                             | NO                           |

|   |    |    |    |    |
|---|----|----|----|----|
| Strada Statale SS 130                                     | SI | SI | SI | SI |
| Strada Provinciale SP 3                                   | SI | SI | SI | NO |
| Strada Provinciale SP 90                                  | NO | NO | SI | NO |
| RTI - Rete ferroviaria italiana (linea Cagliari-Oristano) | SI | SI | SI | SI |
| RTI - Rete ferroviaria italiana (linea Cagliari-Iglesias) | SI | SI | SI | NO |

Tabella 1: Principali interferenze con la rete stradale e ferroviaria

| Attraversamenti e parallelismi infrastrutture idrauliche di collegamento   | Alternative di tracciato       |                              |                                |                              |
|--|--------------------------------|------------------------------|--------------------------------|------------------------------|
|  | 1 - L=23,82 km (linea celeste) | 2 - L=23,85 km (linea rossa) | 3 - L=25,10 km (linea magenta) | 4 - L=25,04 km (linea verde) |
| Canale ripartitore Sud-Est 2° tronco ENAS  | SI                             | SI                           | SI                             | SI                           |
| Nuovo ripartitore Sud-Est 2° tronco ENAS   | SI                             | SI                           | SI                             | SI                           |
| Acquedotto industriale CASIC   | SI                             | SI                           | SI                             | SI                           |
| Condotta SAR AC 10 (Interconnessione Adduttore Mulargia-Cagliari con l'Acquedotto Industriale CASIC)             | NO                             | NO                           | SI                             | SI                           |
| Canale ripartitore Sud-Ovest 2° tronco   | SI                             | SI                           | SI                             | NO                           |
| Condotta Cixerri-Macchiareddu  | NO                             | NO                           | NO                             | SI                           |
| Condotte Abbanoa (c.a. e cemento amianto) per l'alimentazione idropotabile dello schema n.40 - "Campidano" NPRGA | SI                             | SI                           | SI                             | SI                           |
| Condotte Irrigue del Consorzio di bonifica della Sardegna Meridionale  | SI                             | SI                           | SI                             | SI                           |

Tabella 2: Principali interferenze con le infrastrutture idrauliche lineari

| Attraversamenti fluviali | Alternative di tracciato       |                              |                                |                              |
|--------------------------|--------------------------------|------------------------------|--------------------------------|------------------------------|
|                          | 1 - L=23,82 km (linea celeste) | 2 - L=23,85 km (linea rossa) | 3 - L=25,10 km (linea magenta) | 4 - L=25,04 km (linea verde) |
| Flumini Mannu            | SI                             | SI                           | SI                             | SI                           |
| Rio Durci                | SI                             | SI                           | SI                             | SI                           |

|                     |    |    |    |    |
|---------------------|----|----|----|----|
| Rio Sassu           | SI | SI | SI | SI |
| Rio di Sestu        | SI | SI | SI | SI |
| Riu de Giacu Meloni | SI | SI | SI | SI |
| Rio Sa Nuxedda      | SI | SI | SI | SI |
| Rio Ponti Becciu    | NO | SI | NO | NO |
| Rio San Gimignano   | NO | SI | NO | NO |
| Flumineddu          | SI | SI | SI | SI |
| Rio Spinosu         | NO | SI | SI | NO |
| Rio Cixerri         | SI | SI | SI | SI |
| Rio Coccu Pinna     | NO | NO | NO | SI |

Tabella 3: Sintesi degli attraversamenti fluviali

### 5.1.2 Indicazioni sulle scelte dei materiali

La scelta del materiale della condotta operata nello Studio di Fattibilità è stata effettuata in via preliminare sulla base di alcune considerazioni tecniche di massima e di una sommaria indagine di mercato, rimandando l'approfondimento alla successiva fase di progetto.

La caratterizzazione tecnica della piezometrica della condotta e delle pressioni di esercizio previste hanno indirizzato la scelta verso l'impiego di tubazioni metalliche (ghisa o acciaio).

Considerate anche le interferenze con le infrastrutture viarie, è stato ritenuto idoneo l'utilizzo di tubazioni che consentano una rapida posa, al fine di ripristinare nel più breve tempo possibile la viabilità limitando al minimo il fronte di scavo aperto.

È stato anche previsto l'attraversamento in sotterraneo delle strade principali e della rete ferroviaria con il sistema spingitubo, eseguito in terreni di qualsiasi natura e consistenza mediante infissione di tubi guaina in acciaio.

Ulteriore elemento considerato nella valutazione del materiale è rappresentato dal fatto che il tracciato si sviluppa prevalentemente in territori pianeggianti e alluvionali che indirizzano la scelta verso l'impiego di tubazioni in ghisa, materiale di per sé nettamente più resistente alla corrosione rispetto all'acciaio. Quest'ultimo, anche se dotato di un rivestimento esterno adeguato alle caratteristiche locali di aggressività del terreno di posa, offre comunque garanzie di durabilità inferiori rispetto alla ghisa sferoidale, in assenza di efficienti protezioni aggiuntive delle tubazioni quali la protezione catodica.

In conclusione, in fase di studio preliminare, è stato previsto che la tratta in oggetto sia realizzata con tubazione in ghisa sferoidale dotata di giunti a bicchiere, con classe di pressione pari a C25 e spessore minimo di 11,1 mm (UNI EN 545-2010).

### 5.1.3 **Caratteristiche dimensionali e potenzialità del trasferimento**

Tenuto conto dei vincoli di erogazione e delle esigenze piezometriche (per un maggiore approfondimento si rimanda alla Relazione dei calcoli idraulici preliminari dello Studio di Fattibilità), e in linea con l'obiettivo che l'intervento si prefigge, ossia la possibilità di trasferire la risorsa a gravità sino all'invaso di Medau Zirimilis, nello Studio di Fattibilità sono state valutate diverse alternative progettuali per il dimensionamento della condotta Sa Mandara-Nodo Cixerri.

- L'Alternativa A (DN 1000) che consentirebbe al massimo di trasferire verso il Sulcis una portata di 740 l/s nello scenario più favorevole, caratterizzato dalle minime portate prelevate dalle utenze lungo le varie tratte del sistema simulato. Mentre, nella configurazione limite di massimo prelievo, la portata stimata è pari a 544 l/s, circa la metà della portata di progetto (1 m<sup>3</sup>/s) della tratta premente Cixerri-Medau Zirimilis;
- L'Alternativa B (DN 1200) consentirebbe, invece, il raggiungimento di portate massime comprese tra 679 l/s e 951 l/s, con un incremento medio di portate trasferibili verso il Sulcis-Iglesiente pari al 27% rispetto alla potenzialità di trasferimento individuata con l'Alternativa A (DN 1000);
- Per l'Alternativa C (DN 1400) l'intervallo di portate trasferibili verso il Sulcis-Iglesiente è stato stimato pari a 760÷1.085 l/s, con un incremento mediamente pari al 13% rispetto all'Alternativa B (DN 1200) e pari al 43% rispetto all'Alternativa A (DN 1000).

### 5.1.4 **Sezione tipo di scavo e posa della condotta**

La cantierizzazione per la posa delle tubazioni dovrà privilegiare la velocità di esecuzione e sarà tale da consentire un'agevole movimentazione delle tubazioni, mediante la realizzazione di una pista di cantiere a lato dello scavo.

Le condizioni operative di scavo dovranno essere definite con maggior dettaglio nelle fasi successive di progettazione, in funzione dell'acclività e delle caratteristiche dei suoli attraversati e, conseguentemente, delle fasce di terreno che potranno essere impegnate.

In condizioni di terreno senza particolari difficoltà operative, la sezione tipo di scavo prevista contempla le seguenti fasi di lavoro:

- L'asportazione preliminare dello strato di terreno agrario preesistente (per una profondità massima di 70 cm) e l'accantonamento separato ai fini del riposizionamento successivo;
- Lo scavo a sezione ristretta, con pendenza delle pareti dipendente dalle caratteristiche geologiche locali del terreno;
- La formazione del letto di posa delle tubazioni, in sabbia o pietrischetto, derivante dallo stesso scavo se idoneo, o eventualmente fornito allo scopo;

- Il rinfilanco e il primo ricoprimento delle tubazioni in sabbia o, eventualmente, con materiale di risulta degli scavi o derivante dalla frantumazione della stessa roccia scavata, opportunamente selezionato;
- Il rinterro con materiale di risulta degli scavi, eventualmente derivante dalla frantumazione della stessa roccia scavata;
- Il ripristino finale dello strato agrario preesistente.

Nei tratti in cui è presente una falda freatica superficiale dovranno essere messe in atto tutte le opere provvisorie atte a consentire di eseguire gli scavi in asciutto, provvedendo all'aggottamento continuo delle acque di falda (ad esempio con l'installazione di un impianto well-point di drenaggio per deprimere il livello della falda) e all'allontanamento delle acque di scorrimento superficiale.

Per ulteriori specifiche grafiche si rimanda all'Allegato A.9 - "Opere d'arte tipologiche e sezione tipo di posa della condotta" dello Studio di Fattibilità.

#### **5.1.5 Le opere d'arte lungo la linea**

Le tipologie previste per le principali opere d'arte di linea sono descritte graficamente nell'Allegato A.9 "Opere d'arte tipologiche e sezione tipo di posa della condotta" dello Studio di Fattibilità, e sono riassunte di seguito:

- Attraversamenti ferroviari: si prevede la realizzazione in spingitubo mediante infissione di tubo guaina in acciaio, con pozzetto di ispezione e intercettazione a monte e pozzetto di ispezione a valle;
- Attraversamenti strade principali (strade statali, provinciali): si prevede la realizzazione in spingitubo mediante infissione di tubo guaina in acciaio, pozzetto di ispezione e intercettazione a monte e idoneo blocco di ancoraggio a valle;
- Attraversamenti strade secondarie: si prevede la realizzazione con semplice taglio stradale e scavo a cielo aperto, posa della condotta, rinfilanco e ricoprimento, posa di lastre prefabbricate in c.a. a protezione della condotta dai carichi stradali e ripristino della sovrastruttura stradale preesistente (macadam, bitume, ecc.);
- Attraversamenti corsi d'acqua principali: si prevede la realizzazione in subalveo con scavo a cielo aperto, posa delle tubazioni, rinfilanco stabilizzato tramite sacchi di iuta geotessile riempiti di misto granulometrico e cemento, ricoprimento in misto, protezione del fondo alveo e delle sponde con materassi Reno, irrigiditi longitudinalmente all'alveo con file di gabbionate;
- Attraversamenti corsi d'acqua secondari: si prevede la realizzazione in subalveo con scavo a cielo aperto, posa delle tubazioni, rinfilanco e ricoprimento in misto, protezione del fondo e delle pareti dell'alveo e in corrispondenza della fascia di attraversamento mediante materassi Reno irrigiditi longitudinalmente all'alveo con file di gabbionate;

- Pozzetti di sfiato e di scarico.

## **5.2 Le opere puntuali**

### **5.2.1 Nodo idraulico Sa Mandara**

L'opera di derivazione dall'adduttore Mulargia-Cagliari è stata individuata in corrispondenza del nodo idraulico Sa Mandara (in agro del Comune di Settimo San Pietro) dove attualmente convergono le condotte in ghisa sferoidale asservite ai rami di San Lorenzo e Simbirizzi (rispettivamente DN 1200 e DN 1600).

È, quindi, prevista la perforazione dell'adduttore principale in ghisa sferoidale DN 1600 e l'inserzione di un tubo speciale di raccordo dotato di valvola a farfalla, alloggiati in apposita camera di manovra.

### **5.2.2 Nodo idraulico del Cixerri**

L'intervento proposto prevede anche, in prossimità dell'invaso Cixerri, il collegamento della condotta in esame con la condotta premente in acciaio (L=7,71 km e DN 1000) del nuovo sollevamento che giunge nel partitore di Medau Zirimilis, da cui ha origine un apposito tratto di condotta per il rilascio diretto all'invaso di Medau Zirimilis (opere da realizzarsi con l'intervento finanziato "Interconnessione dei sistemi idrici. Collegamento Tirso-Flumendosa 4° lotto - Collegamento Sulcis-Iglesiente").

Le opere di collegamento sono previste immediatamente a valle dell'impianto di sollevamento, in modo da by-passare la centrale e consentire il trasferimento a gravità dei volumi idrici sino all'invaso di Medau Zirimilis.

Le caratteristiche tecniche delle opere di raccordo tra le due condotte suddette saranno definite nella successiva fase progettuale con particolare attenzione alle scelte effettuate in sede di progettazione delle infrastrutture afferenti all'intervento "Tirso-Flumendosa 4° lotto - Collegamento Sulcis-Iglesiente".

## 6 INDICAZIONI TECNICHE PER LA PROGETTAZIONE DELL'INTERVENTO

---

L'intervento dovrà essere realizzato nel pieno rispetto della normativa comunitaria, nazionale e regionale vigente in materia di Lavori Pubblici, Ambiente e Sicurezza, in particolare dovrà essere adeguato al D. Lgs. 50/2016 e agli articoli da 17 a 43 del D.P.R. 207/2010.

Inoltre nella realizzazione delle opere si dovrà tenere conto dei vincoli posti dalla normativa comunitaria, nazionale, regionale e comunale vigente, tra cui si citano il "Piano Paesaggistico Regionale", il "Piano Assetto Idrogeologico", il Piano Urbanistico Comunale o relativo atto in vigore, eventuale presenza di Siti di Interesse Comunitario ecc...

La progettazione delle opere dovrà essere armonizzata con quanto previsto dalla Deliberazione di Giunta Regionale n°17/6 del 28/04/2006. Dovranno essere seguiti tutti i criteri, norme tecniche e metodiche di analisi e di modellistica idonee a valutare le caratteristiche idrauliche, geomorfologiche ed ambientali nelle condizioni dello stato di fatto iniziale dello sbarramento e le stesse caratteristiche nelle ipotesi progettuali di simulazione post intervento.

Nella progettazione dovranno essere seguiti tutti i criteri, norme tecniche e metodiche di analisi e di modellistica idonee a valutare le condizioni e idrauliche geomorfologiche ed ambientali nelle condizioni iniziali e post intervento.

Dovrà inoltre essere verificata la possibilità di utilizzare negli interventi metodi di ingegneria naturalistica.

Nel rispetto del D.P.R. 13 giugno 2017, n. 120 dovrà essere inoltre predisposto il Piano di caratterizzazione dei sedimenti.

## **7 VINCOLI AMBIENTALI E TERRITORIALI**

---

### **7.1 Vincoli paesaggistici**

L'intervento proposto non ricade all'interno di aree di interesse naturalistico, aree protette nazionali o nell'ambito costiero come definiti dal Piano Paesaggistico Regionale (PPR).

Nello studio dei tracciati della condotta si è cercato, per quanto possibile, di non interessare beni sottoposti a vincolo paesaggistico; tuttavia, la notevole estensione territoriale dell'intervento non ha consentito di evitare completamente le interferenze con tali aree o beni. Infatti, come già esposto, i possibili tracciati prevedono diversi attraversamenti fluviali e, pertanto, interessano le fasce di rispetto dei corsi d'acqua identificati come Beni di interesse paesaggistico e tutelati ai sensi del D. Lgs n. 42/2004 (art. 142).

Esclusivamente per l'alternativa di tracciato n. 4, si segnala anche l'interferenza con l'area della Chiesa di S. Maria (comune di Uta), che rientra tra le aree dichiarate di notevole interesse pubblico con provvedimento amministrativo ai sensi degli articoli 136 e 157 del D. Lgs. n. 42/2004 (perimetri non esaminati dal Comitato del PPR, in corso di istruttoria). Risulta quindi necessario ottenere l'Autorizzazione Paesaggistica di cui all'art. 146 dello stesso decreto legislativo; a tal fine dovrà essere predisposta la Relazione paesaggistica con i contenuti di cui al D.P.C.M. 12.12.2005.

Detta relazione, ai sensi dell'art 7 comma 3 dell'Allegato A della citata D.G.R. n.34/33 del 2012, dovrà integrare lo SIA qualora, a seguito della procedura di verifica, l'opera in progetto fosse da assoggettare alla Valutazione di Impatto Ambientale.

Per l'inquadramento paesaggistico della condotta in esame, si rimanda all'Allegato cartografico C.3 "Stralcio del Piano Paesaggistico Regionale (PPR)" dello Studio di Fattibilità.

### **7.2 Compatibilità con le norme di attuazione del PAI**

Dall'esame della specifica mappatura dei siti censiti dal Piano di Assetto Idrologico (PAI, aggiornamento giugno 2020) e in sede di adozione degli Studi comunali di assetto idrogeologico (ai sensi dell'art. 8 del PAI), risultano presenti aree di pericolosità idraulica lungo il tracciato. In particolare, si segnala una pericolosità elevata (Hi4) nelle piane alluvionali interessate dall'esondazione del fiume Cixerri e del Flumini Mannu, e i territori situati nell'area Nord orientale del comune di Assemini.

Con riferimento alle prescrizioni più restrittive, ai sensi dell'art. 27 (comma 3 – lettera g) delle nuove Norme di Attuazione del PAI (Testo coordinato 2019), nelle aree Hi4 è comunque consentita la realizzazione di nuove infrastrutture a rete o puntuali previste dagli strumenti di pianificazione territoriale e dichiarate essenziali e non altrimenti localizzabili.

Nello stesso articolo, le norme prescrivono quanto segue: nel caso di condotte e di

cavidotti, non è richiesto lo Studio di compatibilità idraulica di cui all'articolo 24 delle norme qualora sia rispettata la condizione che tra piano di campagna ed estradosso ci sia almeno un metro di ricoprimento, che eventuali opere connesse emergano dal piano di campagna per una altezza massima di 50 cm, che per le situazioni di parallelismo non ricadano in alveo e area golenale e che il soggetto attuatore provveda a sottoscrivere un atto con il quale si impegna a rimuovere a proprie spese tali elementi qualora sia necessario per la realizzazione di opere di mitigazione del rischio idraulico.

Inoltre, per le opere di attraversamento trasversale dei corsi d'acqua si rimanda alle disposizioni e alle norme tecniche di cui all'articolo 21 "Indirizzi per la progettazione, realizzazione e identificazione delle misure di manutenzione delle nuove infrastrutture", comma 2 delle stesse norme.

Nella Figura 4 è riportato uno stralcio del PAI dove sono mappate le aree di pericolosità idraulica Hi e da frana Hg, insieme ai tracciati della condotta in esame (v. anche Allegato C.2 - "Piano Stralcio di Bacino per l'Assetto Idrogeologico (PAI)" dello Studio di Fattibilità).

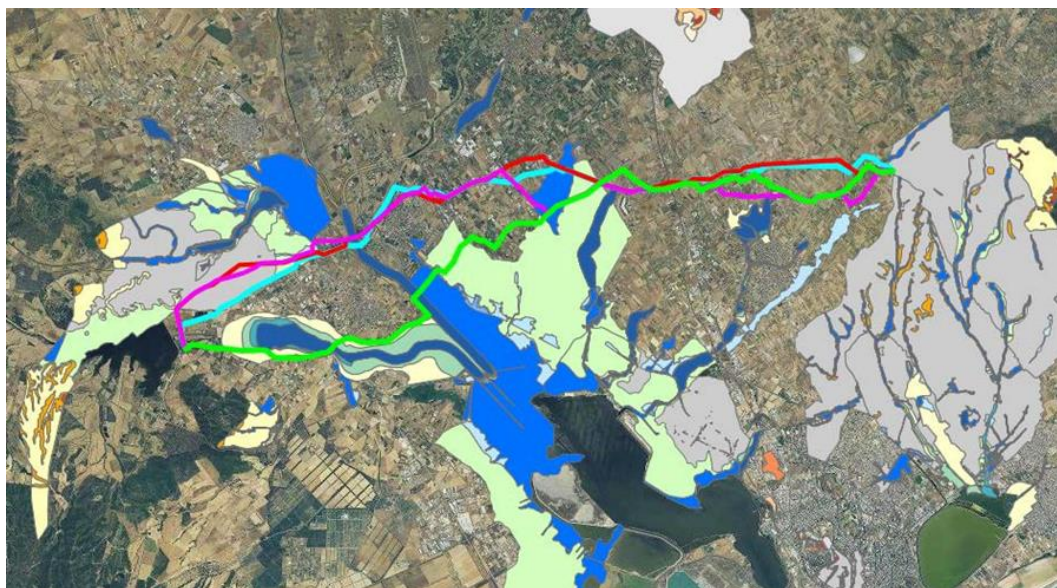


Figura 4 – Mappatura delle aree di pericolosità idraulica e da frana (PAI)

### 7.3 Vincolo idrogeologico

Nelle aree interessate dagli interventi non sussistono vincoli idrogeologici ai sensi dei seguenti articoli:

- art. 1 R.D.L 3267/1923;
- art. 18 Legge 991/1952;
- art. 9 NTA PAI.

### 7.4 Valutazione di impatto ambientale

Secondo quanto disposto dal D. Lgs n. 152/2006 (T.U. Ambiente), le opere in progetto non sono comprese tra quelle di rilevanza nazionale da assoggettare per via diretta alla procedura di Valutazione di Impatto Ambientale, in quanto non rientrano tra le opere elencate nell'Allegato II "Progetti di competenza statale" del citato decreto legislativo. Le stesse rientrano invece nell'Allegato II-bis "Progetti sottoposti alla verifica di assoggettabilità di competenza statale" (introdotto dall'art. 22 del D. Lgs n. 104 del 2017), punto 2 - lettera d: "Progetti di infrastrutture - Acquedotti con lunghezza superiore a 20 km".

Nelle successive fasi progettuali sarà quindi necessario trasmettere all'Autorità competente, ai sensi dell'art. 19 del D. Lgs n. 152/2006, lo Studio preliminare ambientale, redatto in conformità a quanto contenuto nell'Allegato IV-bis alla parte seconda dello stesso decreto.

L'intervento non ricade all'interno di un'area interessata da un Sito d'Importanza Comunitaria (SIC) e/o da una Zona di Protezione Speciale (ZPS) di cui alle Direttive Habitat 92/43/CEE e 147/2009/CE Uccelli.

Qualora l'intervento fosse da sottoporre a procedura di VIA, a seguito di esito negativo della verifica di assoggettabilità, sarà necessario affidare l'opzione di redazione dello Studio di Impatto Ambientale (SIA). Inoltre, qualora il tracciato definitivo della condotta individuato in sede di Progetto di Fattibilità dovesse ricadere anche parzialmente in aree naturali protette (come definite dalla Legge n. 394 del 6 dicembre 1991) o nei siti Natura 2000 (previsti dall'art.5 comma 24 della L.R. n. 3/2009), l'intervento dovrà essere sottoposto per via diretta alla procedura di Valutazione di Impatto Ambientale come disposto dall'articolo 3 di cui all'Allegato A della D.G.R. n. 34/33 del 2012.

## **7.5 Verifica preventiva dell'interesse archeologico**

Il "Codice dei contratti pubblici" all'art. 25 impone che sia eseguita, a livello del Progetto di Fattibilità dell'intervento, la "verifica preventiva dell'interesse archeologico", per la cui esecuzione è esplicitamente prevista la prestazione professionale di un archeologo (il cui nominativo deve essere ricompreso nell'apposito elenco previsto al comma 2 dell'art. 25 del Decreto).

In fase di redazione dello Studio di Fattibilità, si è tenuto conto di tale aspetto, essenziale al fine della fattibilità, e le informazioni rinvenute mediante la consultazione del PPR della RAS e dei PUC dei comuni interessati dall'intervento hanno portato a definire le alternative di tracciato evitando alcuni punti ritenuti a maggiore rischio archeologico. In particolare, le alternative di tracciato della condotta in oggetto sono state definite evitando le aree di interesse archeologico perimetrate e tutelate ai sensi dell'art. 142 del D. Lgs. n 42/2004 o identificate come zona H dai Piani urbanistici comunali. In questa fase, si ritiene comunque opportuno, in via cautelativa, segnalare la presenza nelle vicinanze delle aree d'intervento dei seguenti siti di interesse archeologico:

- Sito di "Cabriolu Paderi" (villaggio pre-nuragico) nella zona settentrionale dell'agro di Sestu - Sottozona H7 come identificato nel PUC del comune di Sestu;

- Ruderer della chiesa romanica di Santa Maria Magramixi a Sud-Est del centro urbano di Uta – Sottozona H1 come identificati nel PUC di Uta;
- Oasi di San Nicola a Sud-Est dell'invaso del Cixerri e altri siti minori ubicati in zone a ridosso della linea ferroviaria Cagliari-Iglesias, indicati nel PUC di Uta come "Fasce di rispetto archeologico" (Sottozona H1).

## 7.6 Compatibilità con gli strumenti di pianificazione urbanistica comunali

Dall'analisi degli strumenti di pianificazione urbanistica (PUC) vigenti nell'area d'interesse, si desume che l'intervento è coerente con i Piani Urbanistici dei sei comuni attraversati (Settimo San Pietro, Sestu, Decimomannu, Assemini, Villaspeciosa e Uta). Infatti, i PUC esaminati non impongono limitazioni alla fattibilità per le tipologie di opere previste che ricadono prevalentemente in zona E (agricola) e, in qualche tratto limitato, in zona G (servizi generali) e zona H (di tutela). In tali tipologie di aree le norme di attuazione dei PUC consentono la realizzazione di opere pubbliche. Esclusivamente per le zone H di particolare interesse per la collettività e che, pertanto, sono sottoposte a salvaguardia e tutela rigorosa si rende necessario richiedere nullaosta alla Soprintendenza dei Beni Culturali e Ambientali.

In particolare, ricadono in zona H le fasce di rispetto della strada statale SS 130 e dei corsi d'acqua di interesse paesaggistico interessati dall'intervento e, in generale, tutte le aree delimitate dal Piano Stralcio di Assetto Idrogeologico (PAI) quali zone di esondazione.

Si fa notare che, già nella fase preliminare di definizione delle alternative di tracciato, si sono evitate le zone con vincolo archeologico diretto e indiretto, come detto in premessa.

Con riferimento alla sola alternativa di tracciato n. 4, è opportuno evidenziare la presenza della zona G2.4c – Parco "Sa Matta-Fluorsid" nell'ambito urbanistico del comune di Assemini. Come riportato nello specifico PUC (art. 163), l'areale così definito assume la destinazione di "Parco" in coerenza con i piani e i programmi comunali, intercomunali, regionali (Riserva naturale, L.R. n.31/89), nazionali (Z.U. – D.M.A.F. 01.08.1977) e comunitari (S.I.C., Z.P.S.) che interessano il compendio dello Stagno di Santa Gilla e le aste fluviali del Flumini Mannu e del Cixerri. D'altra parte, dalla consultazione della raccolta cartografica del Piano Paesaggistico Regionale (PPR) si evince che il tratto di condotta (alternativa 4), che si sviluppa nella zona G2.4c per circa 100 metri, non rientra all'interno delle zone di interesse naturalistico citate nel richiamato articolo del Piano comunale.

Occorre comunque tener presente che le subzone "G2.4 Parco", di cui al PUC di Assemini, comprendono parti di territorio che necessitano prevalentemente di interventi di riqualificazione ambientale e bonifica; pertanto intervenire in queste aree potrebbe comportare maggiori oneri e tempi di realizzazione delle opere, anche in relazione alla scarsa qualità dei terreni attraversati.

Nell'Allegato cartografico C.1 - "Stralcio degli strumenti urbanistici comunali" dello

Studio di Fattibilità sono rappresentati i tracciati della condotta all'interno delle zonizzazioni dei comuni interessati.

## **7.7 Gli impatti dell'opera sulle componenti ambientali**

Non sono previsti impatti ambientali in fase di esercizio.

Durante la fase di esecuzione dei lavori, si genereranno dei rifiuti legati principalmente allo smaltimento di materiali derivanti dagli scavi e demolizioni. Oltre ciò, saranno generati una minima parte di rifiuti dovuti alle operazioni di indagini geognostiche. Tutti i rifiuti dovranno essere smaltiti secondo quanto previsto dal D.Lgs. 152/06 e ss. mm. e ii. L'inquinamento e i disturbi ambientali saranno transitori e limitati al periodo di cantierizzazione. I rischi di incidente saranno limitati alle normali attività di cantiere, per prevenire i quali saranno adottate tutte le misure previste dal D. Lgs. 81/2008.

In fase di cantiere sarà necessario prevedere la mitigazione dei disturbi ambientali quali polveri, rumore e inquinamento atmosferico ed eseguire le lavorazioni con tempistiche tali da tutelare la nidificazione dell'avifauna e con modalità per preservare la vegetazione ripariale.

L'impatto paesaggistico sarà oggetto di opportuna relazione, qualora prevista dal decreto legislativo n. 42/2004 e s.m.i..

Gli impatti sulla componente suolo sono legati al consumo e alla produzione delle terre e rocce limitatamente alla sola fase di esecuzione degli scavi, in quanto al termine dei lavori il terreno sarà ripristinato come da condizioni preesistenti l'intervento.

Nel presente paragrafo sono riportate delle indicazioni di massima sulle procedure che saranno attuate per la gestione e il riutilizzo delle terre e rocce da scavo nell'ambito del cantiere, ai sensi del D. Lgs. n. 152/2006 (TUA) e secondo quanto disposto dal D.P.R. 120/2017 ("Regolamento recante la disciplina semplificata della gestione delle terre e rocce da scavo").

Lo Studio prevede lo scavo e l'accantonamento del terreno vegetale agrario superficiale, separatamente dagli strati sottostanti per una altezza pari allo spessore del suolo agrario originario e il ripristino finale dello scavo mediante il riposizionamento dello stesso, dopo il rinterro delle condotte.

In fase di esercizio, l'impatto non reversibile è costituito dalla perdita di suolo agrario in corrispondenza delle opere puntuali ed è quindi molto contenuto viste le modeste dimensioni dei manufatti.

## 8 LA FASE AUTORIZZATIVA

---

L'operatore economico affidatario dovrà espletare tutti gli adempimenti tecnici (redazione di elaborati, relazioni, modulistica) ed ogni altro atto necessario per l'acquisizione dei provvedimenti amministrativi, di qualsiasi genere e specie, occorrenti per la positiva approvazione delle diverse fasi progettuali, in particolare del Progetto di fattibilità tecnica e economica, ritenendone compresi tutti gli oneri nel prezzo offerto.

Le autorizzazioni da acquisire saranno stabilite nel dettaglio, come peraltro previsto dal D. Lgs. 50/2016, in sede di Progetto di fattibilità una volta che sarà scelta l'alternativa progettuale e il conseguente tracciato.

In via preliminare e a titolo esemplificativo e non esaustivo l'aggiudicatario dovrà predisporre e presentare:

- gli elaborati previsti per sottoporre l'intervento alla Verifica di Assoggettabilità a VIA (ai sensi del D. Lgs. 152/2006 - Allegato II-bis) - "Categorie di opere da sottoporre alla procedura di verifica di assoggettabilità";
- gli elaborati previsti per sottoporre l'intervento alla Procedura di VIA (Titolo III di cui alla Parte seconda del D. Lgs. 152/2006) (Qualora l'intervento fosse da sottoporre a VIA a seguito di verifica di assoggettabilità) questa prestazione è opzionale se ricorre il caso;
- la documentazione per l'ottenimento dell'Autorizzazione Paesaggistica (ai sensi dell'art.146 D. Lgs 42/2004); Interferenza con le fasce di rispetto dei corsi d'acqua identificati come Beni di interesse paesaggistico tutelati ai sensi del D. Lgs. n. 42/2004 (art. 142) e PPR; Interferenza con aree dichiarate di notevole inter. pubbl. con provv. amm.vo (D. Lgs. n. 42/2004 – artt. 136, 157) questa prestazione è opzionale se ricorre il caso;
- la documentazione necessaria per la Verifica preventiva dell'Interesse Archeologico (ai sensi dell'art. 25 del D. Lgs 50/2016);
- la documentazione per l'ottenimento dell'Autorizzazione all'attraversamento di aree percorse dal fuoco e sottoposte a vincolo di rimboschimento (art. 10, comma 1 della Legge n. 353/2000 e D. Lgs n. 227/2001);
- la documentazione per l'ottenimento dell'Autorizzazione all'attraversamento corsi d'acqua ai sensi del T.U. sulle opere idrauliche R.D. n. 523/1904;
- la documentazione per Apposizione del Vincolo preordinato all'esproprio (ai sensi dell'art. 10 DPR N. 327/2001 e ss.mm.ii);
- la documentazione per Autorizzazione all'attraversamento ferroviario (linee Cagliari – Oristano e Cagliari – Iglesias);
- la documentazione per Autorizzazione attraversamenti e parallelismi Strade Provinciali;
- la documentazione per Autorizzazione attraversamenti e parallelismi Strade Statali;

- la documentazione per Autorizzazione attraversamenti e parallelismi Strade Statali;
- la documentazione per rilascio Nulla Osta Interferenze con condotte idropotabili;
- la documentazione per rilascio Nulla Osta per Interferenze con condotte irrigue;
- la documentazione per rilascio Nulla Osta per Interferenza con Acquedotto Industriale CASIC;
- la documentazione per rilascio Nulla Osta per Interferenze con linee elettriche;
- la documentazione per eventuale rilascio Nulla Osta per Interferenze con linee telefoniche.

La tabella a seguire riporta la sintesi dei provvedimenti propedeutici all'approvazione del Progetto di Fattibilità Tecnico-Economica e indica i soggetti preposti al rilascio:

| Soggetto responsabile della procedura  | Procedura  | Provvedimento   |
|--|--|---|
| Assessorato Regionale Difesa dell'Ambiente Servizio SVA  | Verifica di Assoggettabilità a VIA   | Delibera G.R. di giudizio di assoggettamento o non assoggettamento del progetto alla procedura di VIA |
| Assessorato Regionale Difesa dell'Ambiente Servizio SVA  | Procedura di VIA   | Delibera G.R. di giudizio di compatibilità ambientale   |
| Assessorato degli enti locali, finanze e urbanistica Servizio tutela del paesaggio e Soprintendenza BAPSAE | Autorizzazione paesaggistica   | Nulla Osta del Soprintendente   |
| Soprintendenza Archeologica della Sardegna   | Verifica preventiva dell'Interesse Archeologico  | Nulla Osta del Soprintendente   |
| Assessorato Regionale Difesa dell'Ambiente - C.F.V.A. Servizio Ispettorato Ripartimentale di Cagliari      | Autorizzazione all'attraversamento di aree percorse dal fuoco e sottoposte a vincolo di rimboschimento | Autorizzazione  |
| Assessorato Regionale ai LL.PP Servizio Genio Civile di Cagliari   | Autorizzazione per attraversamento corsi d'acqua   | Determinazione del Direttore di Servizio  |
| Comuni di Sestu, Assemini, Decimomannu,  | Apposizione del Vincolo preordinato  | Delibera di Giunta/Delibera Consiglio Comunale/Provvedimento  |

|   |  |   |
|---|--|---|
| Villaspeciosa, Uta  | all'esproprio  | responsabile Ufficio Tecnico              |
| RTI – Rete Ferroviaria Italiana                               | Autorizzazione attraversamento ferroviario                       | Concessioni/Autorizzazioni/<br>Nulla Osta |
| Amministrazione Provinciale Città Metropolitana di Cagliari   | Autorizzazione attraversamenti e parallelismi Strade Provinciali | Concessioni/Autorizzazioni/<br>Nulla Osta |
| A.N.A.S.  | Autorizzazione attraversamenti e parallelismi Strade Statali     | Concessioni/Autorizzazioni/<br>Nulla Osta |
| ABBANO S.p.A.   | Interferenze con condotte idropotabili                           | Nulla Osta                                |
| Consorzio di bonifica della Sardegna Meridionale              | Interferenze con condotte irrigue                                | Nulla Osta                                |
| Consorzio Industriale della Provincia di Cagliari CACIP-CASIC | Interferenza con Acquedotto Industriale CASIC                    | Nulla Osta                                |
| E.N.E.L.  | Interferenze con linee elettriche                                | Nulla Osta                                |
| da accertare  | Interferenze con linee telefoniche                               | Nulla Osta                                |

Tabella 4 - Sintesi delle autorizzazioni e nulla osta propedeutici all'approvazione del progetto

## 9 L'ACQUISIZIONE DELLE AREE PER PUBBLICA UTILITÀ

---

La realizzazione dell'intervento, che prevede la posa di tubazioni interrato, interesserà prevalentemente terreni agricoli per i quali la permanenza sul fondo della condotta potrebbe comportare al massimo delle limitazioni in termini di utilizzo del terreno da parte del proprietario.

In tali casi il procedimento, regolato dal DPR n. 327/2001 e ss.mm.ii. ("Testo unico delle disposizioni legislative e regolamentari in materia di espropriazione per pubblica utilità"), non avrà ad oggetto il trasferimento di un diritto di proprietà mediante esproprio, bensì l'imposizione di servitù che, come specifica l'art. 44 dello stesso decreto, implica una "ridotta possibilità di esercizio del diritto di proprietà".

Per quanto riguarda le fasce di pertinenza delle condotte, di lunghezza pari a circa 24 km, è previsto quindi l'asservimento di una fascia di larghezza media di 10 metri a cavallo della tubazione, fatta salva l'eventuale espropriazione di limitate superfici per la realizzazione di opere d'arte di linea, da valutare nelle successive fasi di progettazione in ragione della significativa lunghezza del tracciato.

L'ubicazione delle opere di derivazione dall'Acquedotto Mulargia-Cagliari e di collegamento alla condotta Cixerri-Medau Zirimilis è invece prevista su aree demaniali già in carico all'Ente appaltante, per cui non sarà necessario procedere all'espropriazione dei terreni.

Da una preliminare stima sommaria, è possibile ipotizzare che la superficie complessiva da assoggettare ad asservimento sia pari all'incirca a 24 ha.

È prevista inoltre l'occupazione temporanea, lateralmente alle fasce da asservire, di ulteriori superfici necessarie per la movimentazione di mezzi d'opera, per l'accumulo temporaneo di materiale proveniente dagli scavi e dai movimenti terra, nonché per lo stoccaggio di materiali da costruzione e/o delle tubazioni. Poiché tali attività afferiscono alla sola fase realizzativa delle opere, le aree impegnate saranno ripristinate e restituite ai legittimi proprietari al termine dei lavori.

Tutte le procedure di espropriazione, asservimento e occupazione temporanea dovranno comunque essere svolte nel pieno rispetto delle vigenti normative in materia (D.P.R. n. 327/2001 e ss.mm.ii.).

Relativamente alla disposizione procedimentale da applicare ha rilievo l'art. 44, comma 6 del richiamato decreto, che introduce la possibilità di concordare l'indennità tra gli interessati "prima o durante la realizzazione dell'opera".

Nel quadro economico dell'opera in progetto è stata inserita una prima stima indicativa delle somme necessarie sia per l'espletamento delle procedure di imposizione di servitù sia per il pagamento delle relative indennità. Tale stima sarà effettuata in maniera puntuale ed analitica nella successiva fase progettuale.

Sarà onere del progettista provvedere al rilievo di dettaglio delle aree interessate dagli interventi in progetto e alla verifica delle mappe catastali aggiornate al fine della

redazione del piano particellare di esproprio preliminare, per consentire l'avvio del procedimento per l'apposizione del vincolo preordinato all'esproprio di cui all'articolo 9 del Decreto del Presidente della Repubblica 8 giugno 2001, n. 327.

Qualora non sussista per la realizzazione dell'intervento un vincolo preordinato all'esproprio derivante dal piano urbanistico approvato e/o l'opera non sia inserita nel suddetto Piano, il progettista provvederà alla redazione degli elaborati della variante urbanistica semplificata per l'apposizione del vincolo.

In fase di redazione del progetto definitivo sarà onere del progettista la redazione del piano particellare di esproprio di cui all'articolo 31 del DPR 207/2010 che preveda l'elenco delle ditte che in catasto risultano proprietarie dei terreni da espropriare o asservire ed è corredato dell'indicazione di tutti i dati catastali nonché delle superfici interessate. Per ogni ditta dovrà essere inoltre indicata l'indennità di espropriazione determinata in base alle leggi e normative vigenti, previo apposito sopralluogo.

Gli elaborati redatti dovranno consentire la comunicazione e partecipazione degli interessati prevista dagli articoli 11 e 16 del D.P.R. n. 327/2001.

Le somme a disposizione da prevedere nel quadro economico dell'intervento dovranno prevedere, oltre le indennità di espropriazione, tutte le spese necessarie a copertura delle pratiche espropriative, comprese pubblicazioni, comunicazioni, oneri fiscali, occupazioni d'urgenza, spese notarile e spese per gli eventuali frazionamenti.

Saranno a carico del progettista, e conteggiate nell'importo a base di gara, le attività di supporto per la redazione di tutte le pratiche di esproprio previste dal D.P.R. n. 327/2001 e di seguito genericamente descritte:

- Assistenza al procedimento di apposizione del vincolo preordinato allo esproprio art. 11 del D.P.R. 08.06.2001 n. 327, consistente nella compilazione della lista degli interessati dalla procedura di esproprio e nelle comunicazioni agli interessati, nei modi e nei termini previsti nel citato art. 11, e contestuale assistenza all'adeguamento della variante urbanistica;
- Assistenza agli atti per la dichiarazione della pubblica utilità art. 13 del D.P.R. 08.06.2001 n. 327;
- Assistenza alla fase di autorizzazione ad introdursi nelle aree private per la progettazione dell'opera, secondo le modalità previste nell'art. 15 del D.P.R. 08.06.2001 n. 327;
- Verifica delle eventuali osservazioni pervenute e consulenza nella predisposizione delle controdeduzioni.

## 10 IL PROGETTO DI SERVIZI

---

Le attività oggetto di affidamento sono articolate nelle successive fasi:

**a) Indagini propedeutiche alla progettazione:**

1. Rilievo topografico plano/altimetrico di dettaglio;
2. Indagini con l'impiego di strumentazione georadar per interferenze e attività propedeutiche alla valutazione del rischio di rinvenimento di eventuali ordigni bellici;
3. Redazione del Piano delle indagini comprensivo del PSC;
4. Indagini geognostiche e geotecniche;
5. Indagini e caratterizzazione delle terre e rocce da scavo;
6. Indagini archeologiche preliminari.

**b) Progettazione:**

1. Progettazione di fattibilità tecnica ed economica;
2. Progettazione esecutiva (con l'omissione del progetto definitivo);
3. Coordinamento della sicurezza in fase di progettazione (C.S.P.);

La progettazione si articola di regola secondo i tre livelli di successivi approfondimenti tecnici previsti dall'art. 23 del D.Lgs. 50/2016 e suddivisa in progetto di fattibilità tecnica ed economica, progetto definitivo e progetto esecutivo.

Tuttavia la Stazione Appaltante in questa fase di preliminare programmazione dell'appalto dei servizi ritiene di esercitare la facoltà dell'omissione del livello di progettazione definitiva secondo quanto previsto dall'art. 23 comma 4 del D. Lgs. 50/2016, con la condizione che il livello successivo della progettazione esecutiva contenga tutti gli elementi previsti per il livello omesso, salvaguardando la qualità della progettazione.

In relazione ai contenuti dei tre suddetti livelli di progettazione, si intendono interamente richiamati i contenuti dell'art. 23 del D. Lgs. 50/2016 s.m.i. e della Parte II, Titolo II, Capo I del Decreto del Presidente della Repubblica 5 ottobre 2010, n. 207.

Il RUP dà atto che l'intervento non rientra tra i lavori di particolare rilevanza sotto il profilo architettonico, ambientale, paesaggistico, agronomico e forestale, storico-artistico, conservativo, nonché tecnologico e pertanto non si utilizzerà la procedura del concorso di progettazione o del concorso di idee.

**Per la descrizione di dettaglio delle prestazioni previste in appalto si rimanda alla PARTE II – NORME TECNICHE del Capitolato Speciale descrittivo e prestazionale.**

### 10.1 Descrizione delle attività oggetto di affidamento

### **10.1.1 Attività propedeutiche alla progettazione**

Propedeuticamente alla redazione del progetto di fattibilità tecnica e economica, l'operatore economico incaricato della progettazione dovrà eseguire:

- a) **Rilievo piano altimetrico di dettaglio** per lo studio del tracciato di progetto. Per la corretta documentazione dell'intervento è compresa la prestazione del topografo di cantiere con adeguata strumentazione, ovvero stazione totale, livello ottico e macchina fotografica digitale. La prestazione prevede inoltre l'esecuzione di indagini con l'impiego di strumentazione georadar volta alla conoscenza delle interferenze con reti e impianti esistenti e interferenti e alla conoscenza preventiva di eventuali residui bellici superficiali di ausilio alle valutazioni da parte del Coordinatore della Sicurezza per la valutazione del rischio da ordigni bellici inesplosi sia per le iniziali indagini geognostiche che per i successivi lavori.
- b) **Redazione del Piano delle indagini** volto alla definizione, localizzazione, individuazione tecnica e stima economica delle indagini geotecniche e geognostiche necessarie per la successiva redazione delle relazioni specialistiche, comprese le indagini archeologiche preliminari e le indagini finalizzate alla caratterizzazione ambientale delle terre e rocce da scavo ai sensi del DPR n. 120/2017. Il Piano delle Indagini dovrà prevedere una conoscenza sull'intera area di intervento sviluppata nel progetto di fattibilità tecnica e economica. Il progetto del piano delle indagini dovrà prevedere la redazione, da parte del Coordinatore per la Sicurezza, di un Piano di Sicurezza e Coordinamento delle indagini che contenga la valutazione del rischio da ordigni bellici inesplosi, al fine di verificare la necessità di procedere alla bonifica degli ordigni bellici da parte di ditta specializzata preliminare alla esecuzione delle indagini. Il Piano sarà da sottoporre all'approvazione della Stazione Appaltante.
- c) **Caratterizzazione ambientale delle terre e rocce da scavo** da eseguirsi in conformità al DPR n. 120/2017, finalizzato alla redazione del Piano di utilizzo e dello Studio di Impatto Ambientale.
- d) **Indagini e saggi geologici e geotecnici** di approfondimento per gli aspetti puntuali e di dettaglio finalizzate alla caratterizzazione geotecnica specifica delle aree su cui sono previsti gli interventi strutturalmente più rilevanti, preceduto dalla presentazione del Piano delle Indagini di cui sopra nonché le relative analisi di laboratorio come previste nel Piano.
- e) **Indagini archeologiche preliminari** ai fini della Verifica preventiva dell'interesse archeologico ex art. 25 del D. Lgs. 50/2016 e art. 28, comma 4, del codice dei beni culturali e del paesaggio di cui al decreto legislativo 22 gennaio 2004, n. 42.
- f) **Attività catastale** per la definizione dei terreni oggetto di esproprio o asservimento sui quali è previsto il presente intervento, comprese le preliminari attività di supporto per la redazione di tutte le pratiche di esproprio.

### **10.1.2 Progetto di fattibilità tecnica ed economica**

Il progetto di fattibilità tecnica ed economica individua, eventualmente tra più soluzioni

alternative, quella che presenta il miglior rapporto tra costi e benefici per la collettività, in relazione alle specifiche esigenze da soddisfare e prestazioni da fornire.

Il progetto di fattibilità dovrà essere preceduto dalla redazione del documento di fattibilità delle alternative progettuali di cui all'articolo 3, comma 1, lettera ggggg-quater) del Codice come previsto dall'articolo 23 comma 5 dello stesso Codice.

L'affidatario del servizio di progettazione incaricato dovrà sviluppare il progetto sulla base di tutte le indagini e degli studi necessari per la definizione degli aspetti di cui all'art. 23 comma 1 del D. Lgs. 50/2016 s.m.i., nonché tutti gli elaborati grafici necessari per l'individuazione delle caratteristiche dimensionali, volumetriche, tipologiche, funzionali e tecnologiche dei lavori da realizzare e le relative stime economiche.

Il progetto di fattibilità è redatto sulla base dell'avvenuto svolgimento delle indagini geologiche, idrogeologiche, idrologiche, idrauliche, geotecniche, sismiche, storiche, paesaggistiche ed urbanistiche, di verifiche preventive dell'interesse archeologico, di studi preliminari sull'impatto ambientale e evidenza, con apposito adeguato elaborato cartografico, le aree impegnate, le relative eventuali fasce di rispetto e le occorrenti misure di salvaguardia. Il progetto deve contenere le caratteristiche prestazionali, le specifiche funzionali, le esigenze di compensazioni e di mitigazione dell'impatto ambientale, nonché i limiti di spesa.

#### **10.1.3 Progetto esecutivo (con l'omissione del progetto definitivo)**

L'attività di progettazione, dovrà essere svolta in conformità ai principi espressi dall'art. 23 del D. Lgs. 50/2016 s.m.i. e dovrà comprendere tutte le relazioni e gli elaborati prescritti dal D.P.R. 207/2010 s.m.i..

Il progetto definitivo/esecutivo dovrà individuare e definire compiutamente la soluzione progettuale ed i lavori da realizzare, con riferimento alle indicazioni fornite nel Progetto di Fattibilità Tecnico Economica ed agli esiti delle attività preliminari di cui al paragrafo precedente e dovrà contenere tutti gli elementi necessari ai fini del rilascio delle autorizzazioni amministrative, dei pareri e delle approvazioni degli enti competenti.

Il progetto definitivo/esecutivo costituisce l'ingegnerizzazione di tutte le lavorazioni e, pertanto, definisce compiutamente ed in ogni particolare strutturale, geotecnico ed idraulico l'intervento da realizzare. Restano esclusi soltanto i piani operativi di cantiere e i piani di approvvigionamenti, ma compresi i calcoli e i grafici relativi alle opere provvisorie per le opere di demolizione.

Nella progettazione dovranno essere rispettate tutte le leggi, regolamenti e norme tecniche in materia di contratti pubblici con specifico riferimento all'intervento in argomento, predisponendo tutti gli elaborati ivi previsti e secondo le modalità nella medesima regolamentate. Dovrà altresì essere rispettato appieno quanto dettato dai regolamenti a livello locale e quanto prescritto dagli Enti territorialmente competenti, più dettagliatamente descritto al capitolo relativo ai vincoli da rispettare e alla fase autorizzativa dell'intervento. Il progetto dovrà essere sottoposto all'attenzione degli Enti aventi competenza ad esprimere pareri sull'opera, al fine di acquisire tutti i nullaosta, autorizzazioni ed assensi necessari, volti alla successiva realizzazione del

progetto. Si precisa che sarà cura ed onere del progettista incaricato individuare, per il rispetto della legislazione nazionale, regionale, provinciale e locale, tutti gli Enti preposti all'approvazione delle diverse fasi progettuali.

Per tutto quanto non previsto al presente articolo si rimanda a quanto disposto dal DPR 207/2010 s.m.i. in merito.

L'Amministrazione si riserva la facoltà di richiedere tutti gli altri elaborati che ritenesse necessari al fine dell'approvazione delle opere in progetto e della cantierabilità dell'opera. A tal fine le tavole da allegare saranno stabilite con ulteriore disposizione del Responsabile del Procedimento.

L'affidatario del servizio di progettazione incaricato è tenuto ad apportare, agli elaborati progettuali di sua competenza, anche dopo l'elaborazione, consegna ed adozione degli stessi, tutte le modifiche ed integrazioni richieste da Sogesid S.p.A. in quanto oggettivamente motivate, o che risultino necessarie per l'ottenimento di tutte le approvazioni e/o nulla osta previsti per legge, senza che ciò dia diritto a speciali e/o maggiori compensi.

#### **10.1.4 Coordinamento della sicurezza in fase di Progettazione (C.S.P.)**

L'attività di coordinamento per la sicurezza in fase di progettazione dovrà essere svolta in conformità a quanto previsto all'art. 91 del D.Lgs. 81/2008 e s.m.i., e dovrà comprendere, pertanto, la redazione del "Piano di Sicurezza e Coordinamento", già previsto all'art. 39 del D.P.R. 207/2010 s.m.i., nonché il coordinamento delle disposizioni previste all'art. 90, comma 1, del D.Lgs. 81/2008 s.m.i.. Tale attività dovrà essere svolta da un soggetto in possesso dei requisiti previsti dall'art. 98 del D.Lgs. 81/2008 s.m.i..

Sarà onere dell'Affidatario fornire assistenza alla Stazione Appaltante e al RUP e tenere i necessari contatti con altre Amministrazioni o Enti terzi coinvolti a qualsiasi titolo nella realizzazione dell'opera, al fine dell'ottenimento delle autorizzazioni e dei pareri necessari, garantendo il corretto e rapido sviluppo del progetto ed accogliendo eventuali richieste di variazioni in sede di approvazione finale.

#### **10.1.5 Attività di supporto per la redazione di tutte le pratiche di esproprio e redazione degli elaborati di variante urbanistica semplificata**

Sarà onere del progettista provvedere al rilievo di dettaglio delle aree interessate dagli interventi in progetto e la verifica delle mappe catastali aggiornate al fine della redazione del piano particellare di esproprio preliminare, per consentire l'avvio del procedimento per l'apposizione del vincolo preordinato all'esproprio di cui all'articolo 9 del Decreto del Presidente della Repubblica 8 giugno 2001, n. 327.

Qualora non sussista, per la realizzazione dell'intervento, un vincolo preordinato all'esproprio derivante dal piano urbanistico approvato e/o l'opera non sia inserita nel suddetto Piano, il progettista provvederà alla redazione degli elaborati della variante urbanistica semplificata per l'apposizione del vincolo.

In fase di redazione del progetto definitivo/esecutivo sarà onere del progettista la redazione del piano particellare di esproprio di cui all'articolo 31 del DPR 207/2010 s.m.i.

che preveda l'elenco delle ditte che in catasto risultano proprietarie dei terreni da espropriare o asservire ed è corredato dell'indicazione di tutti i dati catastali nonché delle superfici interessate. Per ogni ditta dovrà essere inoltre indicata l'indennità di espropriazione determinata in base alle leggi e normative vigenti, previo apposito sopralluogo.

Gli elaborati redatti dovranno consentire la comunicazione e partecipazione degli interessati prevista dagli artt. 11 e 16 del D.P.R. n. 327/2001 s.m.i..

Saranno a carico del progettista, e conteggiate nell'importo a base di gara, le attività di supporto per la redazione di tutte le pratiche di esproprio previste dal D.P.R. n. 327/2001.

## **10.2 Procedura di approvazione delle fasi progettuali**

Le fasi progettuali dovranno essere trasmesse, nel rispetto dei tempi di seguito illustrati, per essere sottoposte alla verifica, in ottemperanza a quanto disposto dall'art. 26 del Codice dei contratti pubblici e dall'art. 20 comma 1 della L.R. n. 8/2018 e tale attività sarà realizzata da soggetti esterni all'uopo incaricati.

La validazione del progetto esecutivo, o comunque della fase progettuale che sarà posta a base di gara in caso di affidamento congiunto della progettazione e esecuzione, ai fini dell'appalto dei lavori, verrà effettuata dal Responsabile del procedimento ai sensi dell'art. 26 comma 8 del Codice dei contratti pubblici.

Il progetto, completo di tutti gli elaborati, dovrà inoltre contenere:

- i verbali di verifica ex art. 26 del D. Lgs. 50/2016 s.m.i.;
- l'istruttoria del RUP sulla fase progettuale che illustri la completezza della documentazione tecnica e amministrativa;
- i pareri, autorizzazioni e nulla osta acquisiti sulla fase progettuale, compresi i verbali delle eventuali Conferenze di Servizi svolte;
- gli atti e i documenti previsti dal Decreto del Presidente della Repubblica 8 giugno 2001, n. 327 e volti alla apposizione del vincolo preordinato all'esproprio e alla dichiarazione di pubblica utilità;
- il verbale di validazione ex art. 26 comma 8 del D. Lgs. 50/2016 s.m.i. sulla fase progettuale posta a base della successiva gara di lavori.

## 11 TEMPI DI ESECUZIONE DEL SERVIZIO

---

Le prestazioni dovranno essere effettuate secondo la seguente tempistica, a partire dalla data dell'ordine di inizio dell'attività comunicata per iscritto dalla Stazione Appaltante.

I tempi a disposizione per i servizi relativi alle attività propedeutiche al progetto di fattibilità tecnica ed economica e alla redazione dello stesso progetto di fattibilità tecnica ed economica, definitivo/esecutivo e coordinamento della sicurezza in fase di progettazione, sono così suddivisi:

- **60 giorni (sessanta)** naturali e consecutivi, per tutte le attività propedeutiche alla progettazione per l'esecuzione dei rilievi planoaltimetrici di dettaglio e per la mappatura con sistemi georadar, nonché per la redazione del Piano delle Indagini geognostiche, geotecniche, geomorfologiche e archeologiche e di caratterizzazione delle terre e rocce da scavo, decorrenti dal formale avvio del servizio da parte del R.U.P.;
- **90 giorni (novanta)** naturali e consecutivi per l'esecuzione delle indagini geognostiche, geotecniche, geomorfologiche e archeologiche e di caratterizzazione ambientale e analisi di laboratorio, ivi compresa la mappatura dei sottoservizi con sistemi georadar, decorrenti dall'avvio dei lavori successivamente all'approvazione del Piano da parte del R.U.P.;
- **30 giorni (trenta)** naturali e consecutivi, per lo svolgimento della redazione del documento di fattibilità delle alternative progettuali, decorrenti dalla comunicazione dell'avvio della presente fase progettuale da parte del R.U.P.;
- **60 giorni (novanta)** naturali e consecutivi, per lo svolgimento del servizio di progettazione di fattibilità tecnica ed economica, decorrenti dall'approvazione del documento di cui sopra e dalla comunicazione dell'avvio della presente fase progettuale da parte del R.U.P.;
- **90 giorni (novanta)** naturali e consecutivi, per lo svolgimento del servizio di progettazione esecutiva e di coordinamento della sicurezza in fase di progettazione, decorrenti dalla comunicazione dell'avvio della presente fase progettuale da parte del R.U.P. conseguente alla verifica della fase progettuale precedente.

Sono esclusi i tempi per l'ottenimento dei pareri degli enti competenti e la verifica delle varie fasi progettuali da parte della Stazione Appaltante.

I tempi istruttori necessari alla Stazione Appaltante per l'approvazione del piano delle indagini e delle fasi progettuali, nonché i tempi per le fasi autorizzative anche attraverso indizione di Conferenza di Servizi costituiscono sospensione dei termini della prestazione e non sono da includere nel tempo indicato per la redazione della progettazione.

È onere dell'affidatario avviare i contatti preliminari con gli Enti preposti al rilascio delle autorizzazioni in tempi strettissimi, al fine di recepire le loro eventuali indicazioni nella

revisione del progetto, fermo restando che la richiesta formale di parere avverrà comunque dopo la consegna di una prima revisione del progetto, accettata dal Responsabile del Procedimento.

## 12 SICUREZZA NEI LUOGHI DI LAVORO

---

Ai fini della sicurezza nei luoghi di lavoro, l’Affidatario, durante l’esecuzione delle attività, dovrà attenersi a tutte le norme di legge sulla prevenzione degli infortuni, igiene sul lavoro e buona tecnica e, in particolare, a quanto stabilito dal Decreto Legislativo 9 aprile 2008, n. 81, “Attuazione dell’art. 1 della Legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro” e dal D. Lgs. 3 agosto 2009, n. 106.

Nell’espletamento dell’incarico dovranno essere adoperati macchinari o attrezzature dotate di Marcatura CE secondo le vigenti normative comunitarie (es. Direttiva Macchine 2006/42/CE recepita dal D. Lgs. 17/2010 e s.m.i.), esibendo a richiesta del personale della Stazione Appaltante copia delle rispettive certificazioni di conformità.

L’Affidatario dovrà garantire (a proprie spese) l’esecuzione di tutte le misure previste dal D. Lgs. 81/2008 e s.m.i. in materia di salute, sicurezza ed igiene sul lavoro ed approntare tutte le misure (igieniche, di protezione collettiva ed individuale, di emergenza, ecc.) necessarie a svolgere in completa sicurezza le varie tipologie di attività, sia per il proprio personale sia per il personale esterno (personale Stazione Appaltante o altro Ente interessato) che potrà essere presente durante l’esecuzione dei servizi.

La Stazione Appaltante, in ottemperanza a quanto previsto dal comma 3 dell’art. 26 del D. Lgs. 81/2008, al fine di promuovere l’attuazione delle misure di prevenzione e protezione dai rischi sul lavoro o incidenti sull’attività lavorativa oggetto del presente servizio integrato, ha elaborato un proprio Documento di Valutazione dei Rischi (D.U.V.R.I.) che indica le misure adottate per eliminare o, ove ciò non è possibile, ridurre al minimo i rischi da interferenze.

Si precisa che nel D.U.V.R.I. non sono contemplati i rischi specifici propri dell’attività dell’Affidatario, che dovranno essere oggetto di analisi e valutazione da parte dei rispettivi datori di lavoro e formalizzati nel Documento di Valutazione dei Rischi (D.V.R.).

Il D.U.V.R.I. è allegato al contratto e dovrà essere adeguato in funzione dell’evoluzione dei servizi previsti. Tale documento dovrà essere messo a disposizione del rappresentante dei lavoratori per la sicurezza e degli organismi locali delle organizzazioni sindacali dei lavoratori comparativamente più rappresentative a livello nazionale.

In ottemperanza a quanto previsto dall’art. 26, c.5, D. Lgs. 81/2008 s.m.i., nel D.U.V.R.I. sono stati determinati i costi delle misure adottate per eliminare o, ove ciò non sia possibile, ridurre al minimo i rischi in materia di salute e sicurezza sul lavoro derivanti dalle interferenze delle lavorazioni. Tali costi sono stati stimati pari a ad € 659,68 e non saranno soggetti a ribasso.

La Stazione Appaltante rimane esonerata sin d’ora da ogni responsabilità per le conseguenze di eventuali infrazioni commesse dall’Affidatario che fossero accertate durante l’esecuzione dei servizi.