



Ente Acque della Sardegna Servizio Gestione Sud

**D.G.R. n. 9/15 del 05.03.2020 e n. 50/30 del 28.12.2021.
Delegazione Amministrativa in data 31.12.2021 per la progettazione di
“Interventi per la realizzazione di impianti di produzione di energia
idroelettrica e la riqualificazione delle opere del Sistema Idrico
Multisetoriale Regionale (SIMR)”.**

**SERVIZIO DI PROGETTAZIONE DI FATTIBILITÀ TECNICO-ECONOMICA,
DEFINITIVA, ESECUTIVA E COORDINAMENTO DELLA SICUREZZA IN
FASE DI PROGETTAZIONE DEGLI
“INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE DEL NODO MACCHIAREDDU**

DOCUMENTO D'INDIRIZZO PER LA PROGETTAZIONE



SOMMARIO

1. PREMESSA	3
2. ANALISI DELLO STATO DI FATTO.....	5
2.1. INQUADRAMENTO TERRITORIALE	5
2.2. FUNZIONAMENTO ATTUALE DEL NODO MACCHIAREDDU	6
2.3. QUADRO ESIGENZIALE DI PROGETTO	10
3. PRINCIPALI LEGGI E NORME TECNICHE DI RIFERIMENTO.....	11
4. PRINCIPALI VINCOLI TERRITORIALI ED AMBIENTALI SULLE AREE INTERESSATE	12
5. PRINCIPALI IMPATTI DELLE OPERE SULLE COMPONENTI AMBIENTALI	13
6. FASI E LIVELLI DA SVILUPPARE.....	14
7. SISTEMA DI REALIZZAZIONE, FASE DI ESECUZIONE E COLLAUDO DELLE OPERE	14
8. STIMA SOMMARIA DEI COSTI DELLE OPERE.....	15
9. STIMA SOMMARIA DEI COSTI PER LA PROGETTAZIONE	15
10. QUADRO ECONOMICO DI SPESA E LIMITI FINANZIARI	16



1. PREMESSA

Il Programma Regionale di Sviluppo (PRS) 2020/2024, previsto dalla legge regionale n. 11/2006 e approvato dalla Giunta Regionale con deliberazione N.9/15 del all'interno della Strategia 3 "L'Identità territoriale, ambientale e turistica" definisce una serie di progetti con un significativo impatto sull'assetto del Sistema Idrico Multisetoriale Regionale (S.I.M.R.), istituito dalla L.R. 19/2006 e attualmente gestito dall' Ente Acque della Sardegna (ENAS);

Il medesimo Piano Regionale di Sviluppo (PRS) 2020-2024 pone l'attenzione sul fatto che finanziare inizialmente la sola progettazione consente di ottimizzare l'utilizzo delle risorse disponibili e, nel contempo, di conseguire l'indubbio vantaggio di un accesso prioritario alle risorse nazionali e comunitarie, sempre più indirizzate a favore di interventi in possesso dei requisiti di pronta cantierabilità.

Nel bilancio della Regione Autonoma della Sardegna sul cap. SC08.9227 (Missione 09 – Programma 04 – Titolo 2) "Spese per la progettazione degli studi di fattibilità e per la progettazione degli interventi sulle infrastrutture idrauliche della Sardegna", sono state iscritte le risorse finanziarie per un importo complessivo pari ad euro 4.000.000, compatibili per lo studio e la progettazione di interventi volti a realizzare impianti per la produzione di energia idroelettrica e la riqualificazione delle opere del Sistema Idrico Multisetoriale Regionale (S.I.M.R.).

Con deliberazione della Giunta Regionale n.50/30 del 28.12.2021 è stato approvato il programma di interventi avente ad oggetto "Interventi per la realizzazione di impianti di produzione di energia idroelettrica e la riqualificazione delle opere del Sistema Idrico Multisetoriale Regionale (S.I.M.R.)" per l'ammontare complessivo di euro 4.000.000 a gravare sul cap. SC08.9227 (Missione 09 – Programma 04 – Titolo 2) – Esercizi 2021, 2022 e 2023, finalizzato a dare attuazione alla progettazione, fino al livello di cantierabilità, degli interventi in esso ricompresi dei quali sei in capo all'Ente acque della Sardegna individuato quale soggetto attuatore in forza della L.R. n.19/2006, per un importo complessivo di euro 1.440.000,00.

Con atto di Delegazione amministrativa l'Assessorato ai Lavori Pubblici della Regione Autonoma della Sardegna ha delegato l'Enas la progettazione degli interventi ivi indicati in qualità di stazione appaltante, operando in conformità alla legislazione regionale, nazionale e comunitaria in materia; in particolare sono poste in capo all'Enas le attività di progettazione nelle sue diverse fasi, ivi comprese le indagini geognostiche, il coordinamento per la sicurezza in fase di progettazione e la verifica dei progetti che potranno essere affidate dal Soggetto Attuatore anche a soggetti esterni, nel rispetto della normativa vigente in materia.

Tra i suddetti interventi affidati all'Enas è ricompreso quello rubricato "Riqualificazione del Nodo Macchiareddu" per il quale sono stati stanziati complessivi Euro 250.000 per le attività tecniche necessarie al conseguimento della progettazione esecutiva approvata a fronte di un importo lavori stimato in Euro 1.500.000,00 e un costo stimato complessivo dell'opera di Euro 2.500.000,00.

L'Ente Acque della Sardegna nella sua qualità di soggetto attuatore per l'intervento in parola dovrà pertanto curare tutti i livelli di progettazione delle opere e, sinteticamente, dovrà sviluppare le seguenti attività (elenco non esaustivo):

- le indagini geognostiche;
- il progetto di fattibilità tecnica ed economica con relativa verifica;
- il progetto definitivo con relativa verifica;
- il progetto esecutivo con relativa verifica e successiva validazione.

Il progetto, che si inquadra in parte come un intervento di manutenzione straordinaria e in parte come ristrutturazione, ha come obiettivo la riqualificazione idraulica del Nodo di Macchiareddu, inserito nel Sistema-7A-Flumendosa-Campidano-Cixerri del Sistema idrico multisetoriale regionale (SIMR) (codice 7E.V2) e gestito dall'Enas in base alla Legge Regionale n.19 del 2006.

In particolar modo, mediante la realizzazione dell'intervento in progetto, si intende perseguire una globale e generale ottimizzazione del nodo idraulico in oggetto, tale da consentirne una migliore, più efficace e meno onerosa attività gestionale da parte dell'Ente.

Il nodo rappresenta infatti un elemento di cruciale importanza all'interno del sistema idrico multisetoriale regionale e in particolare per ciò che concerne il Sistema 7E Flumendosa-Campidano-Cixerri.



L'intervento consiste fundamentalmente nella realizzazione di un nuovo torrino piezometrico e nell'installazione, corrispondentemente alle linee acquedottistiche attualmente convergenti al nodo stesso, di tutto il corredo di apparecchiature idrauliche che, montate all'interno di camere di nuova realizzazione, dovranno garantire una più efficace ed efficiente gestione della risorsa idrica in funzione delle esigenze e delle richieste da parte delle utenze servite, pervenendo a una generale quanto sostanziale ottimizzazione funzionale dell'intero nodo idraulico in relazione ai diversi schemi di funzionamento che le opere ivi presenti consentono.

Il presente Documento d'Indirizzo per la Progettazione" (DIP) descrive l'oggetto dell'incarico basandosi sulle valutazioni avviate dal Servizio Gestione Sud dell'Enas con la redazione di un Progetto di fattibilità sviluppato dall'ENAS nel Marzo 2018 e che costituirà il riferimento iniziale per la valutazione posta in capo all'Affidatario del servizio in appalto.



2. ANALISI DELLO STATO DI FATTO

2.1. Inquadramento territoriale

Gli interventi in progetto riguardano la "Riqualficazione del Nodo di Macchiareddu" situato entro il territorio comunale di Uta.

In particolare gli interventi in progetto sono inquadrati cartograficamente nella Tavoletta 556 sez II "Assemini" della cartografia IGM 1:25000 (figura 1), e nel foglio n°556160 delle Carta Tecnica Regionale "Azienda agricola Planemesu" (figura 2). Attraverso la figura 3, infine, si riporta lo stralcio del Sistema Idrico Multisetoriale Regionale (SIMR), cui appartengono le opere interessate dall'intervento in progetto.

Catastalmente gli interventi ricadono nel Foglio n°44 e nel Foglio n°48 del comune di Uta.



Figura 1: Area oggetto dell'intervento in progetto su ortofoto.

Le aree di intervento sono localizzate all'interno del territorio comunale di Uta e all'interno delle aree di pertinenza del "Nodo idraulico di Macchiareddu", in uso a Enas.

Tutti i punti su cui si dovrà intervenire sono accessibili dalle piste di servizio esistenti cui si accede dalle strade urbane pubbliche.



2.2. Funzionamento attuale del nodo Macchiareddu

Il nodo Macchiareddu ricade all'interno dello schema 7E del S.I.M.R. come riportato nella Figura :

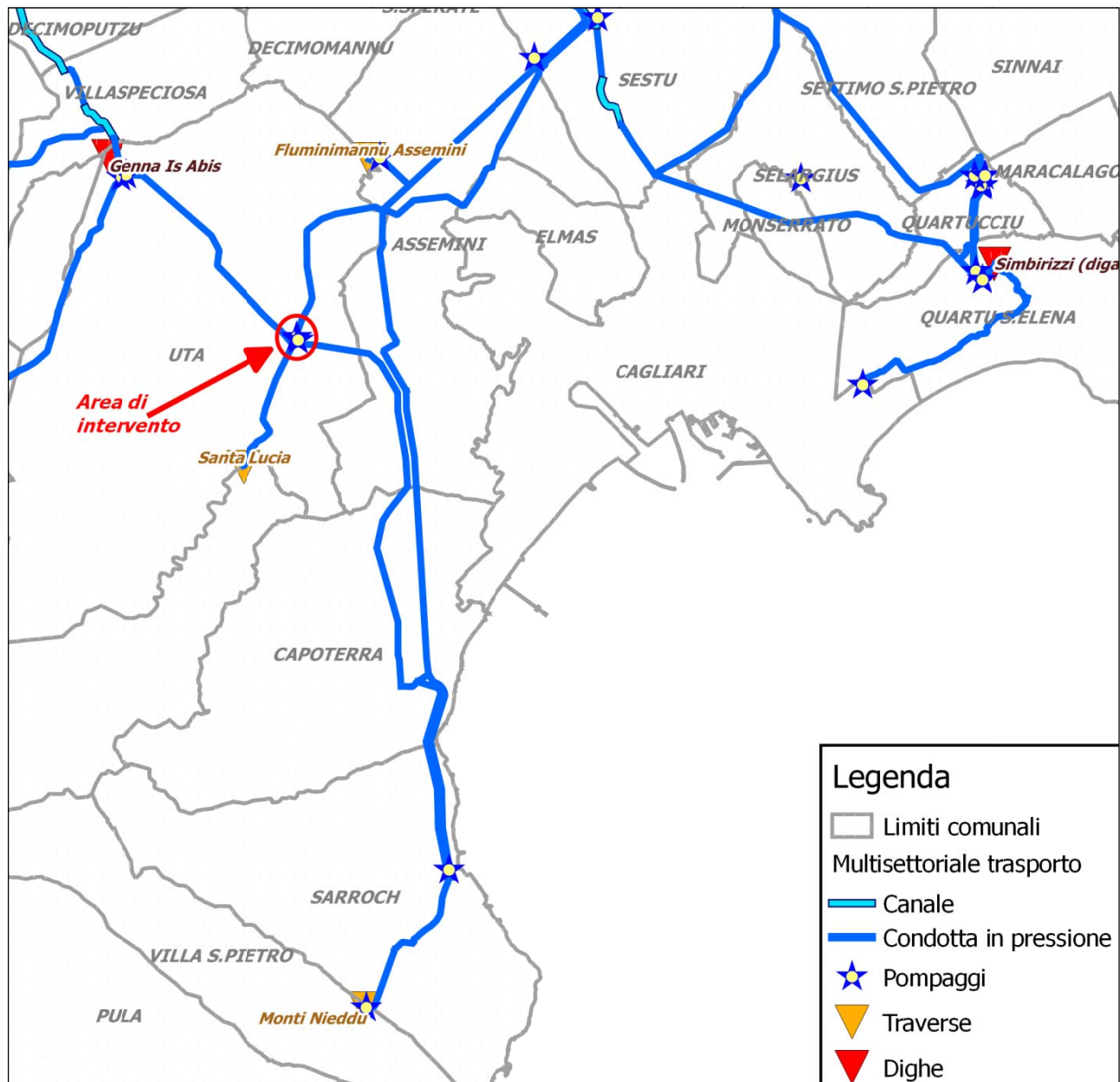


Figura 2: Stralcio del Sistema Idrico Multisetoriale Regionale, a cui appartengono le opere in progetto

In corrispondenza del suddetto Nodo convergono quattro linee idrauliche:

1. la "**Condotta Cixerri-Macchiareddu**", condotta in cemento armato ordinario DN1400, dimensionata per una portata massima di progetto di 2.200 l/s, alimentata dalla diga sul Rio Cixerri di Genna is Abis e dal "Canale Ripartitore Sud-Ovest";
2. la "**Condotta di captazione delle affluenze del Rio Santa Lucia**", condotta in cemento armato ordinario DN1100 dimensionata per una portata massima superiore ai 1.300 l/s, alimentata dalla traversa sul Rio Santa Lucia;
3. la "**Condotta di Interconnessione Cixerri-Sud-Est**", condotta in cemento armato precompresso DN1440 dimensionata per una portata di progetto massima di circa 2.000 l/s, condotta



bidirezionale che permette di collegare il Nodo di Macchiareddu con il "Canale Ripartitore Sud Est - Nodo San Lorenzo" e il sub-sistema Simbirizzi;

- la condotta "Acquedotto Industriale Integrativo Macchiareddu-Piazzale Saras", condotta in cemento armato ordinario che si caratterizza per diverse dimensioni di diametro lungo la tratta (in uscita dal Nodo di Macchiareddu presenta un diametro DN1600), dimensionata per una portata massima di progetto di 1.650 l/s, che rappresenta la condotta di alimentazione dell'utenza principale servita attraverso il nodo.

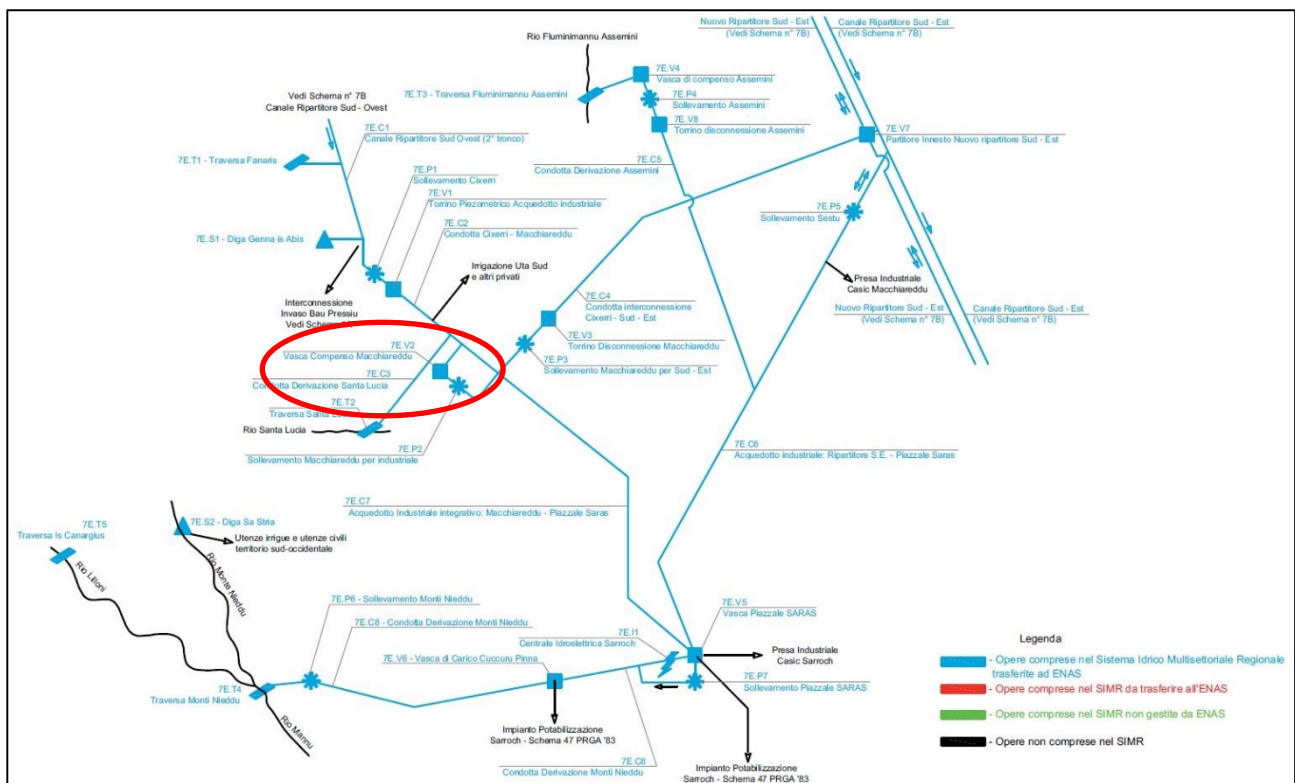


Figura 3. Dettaglio dello Schema 7E del S.I.M.R.

Il Nodo di Macchiareddu ricopre, all'interno del Sistema 7 Flumendosa-Campidano-Cixerri, una funzione di cruciale importanza nelle pratiche di gestione e razionalizzazione della risorsa idrica per ciò che riguarda non solo l'area metropolitana di Cagliari e l'area industriale di Macchiareddu, ma anche dell'intero Sistema Cixerri-Sulcis: infatti, grazie alle potenzialità e alla molteplicità delle condotte a esso afferenti, consente di poter trasferire la risorsa idrica, in funzione delle esigenze, attraverso i numerosi assetti e schemi di alimentazione.

In breve, il Nodo di Macchiareddu, consente di soddisfare la richiesta relativa all'insieme di utenze rappresentate dal distretto industriale Macchiareddu-Casic sfruttando tre differenti risorse:

- quella proveniente dal Sistema Cixerri, e di conseguenza anche quella dal sistema Flumendosa attraverso il Canale Ripartitore Sud-Ovest;
- quella relativa alle affluenze del Rio Santa Lucia e derivata attraverso la traversa omonima;
- quella relativa al Sistema Flumendosa grazie alla condotta di interconnessione Canale Sud Est che permette la connessione con "l'Acquedotto Mulargia-Cagliari".

Inoltre, in funzione delle esigenze di gestione, mediante il nodo è possibile:

- trasferire, previo sollevamento, la risorsa proveniente dal Sistema Cixerri verso il Canale Ripartitore Sud Est-Nodo San Lorenzo e a gravità in direzione contraria;
- veicolare la risorsa di ottima qualità captata in corrispondenza del Rio Santa Lucia verso lo stesso Sistema Cixerri-Sulcis.

Lo studio preliminarmente condotto da Enas degli schemi di funzionamento relativi allo stato di fatto evidenzia che, sebbene attualmente la funzionalità del nodo garantisca dal punto di vista idraulico il



soddisfacimento delle richieste attuali da parte delle utenze, le pratiche di gestione attuate necessitano di un generale quanto sostanziale efficientamento da realizzarsi, mediante la progettazione e l'installazione di adatte e specifiche apparecchiature nonché la realizzazione di diversi manufatti atti ad ospitarle.

Lo studio evidenzia alcune possibili criticità in quegli scenari futuri in cui le richieste possano tendere alle reali potenzialità delle linee afferenti al nodo e che dovranno essere prese in considerazione per la progettazione del funzionamento idraulico del Nodo Macchiareddu.

Le principali criticità riguardano i valori delle portate massime veicolabili, in relazione ai carichi piezometrici utili (e auspicati) e ammessi (ovvero limitati) al nodo, che le condotte attualmente convergenti al sito in oggetto sarebbero in grado di garantire sulla base delle loro caratteristiche di progetto.

Tali criticità, sono principalmente dovute alle condizioni di vincolo esercitate dal torrino piezometrico esistente, il cui intervallo di regolazione vincola e limita sia il flusso in ingresso che le quote piezometriche delle portate transitanti ricomprese tra un minimo di 37,00 m s.l.m. e un massimo di 40,60 m s.l.m. svolgendo così mera funzione di disconnessione e di protezione della condotta a valle avente classe di pressione limitata.

Nel dettaglio, come desunto dalle valutazioni idrauliche effettuate dall'ENAS, il nodo idraulico di Macchiareddu consente grazie alle diverse linee acquedottistiche a esso afferenti di realizzare un elevato numero di interconnessioni idrauliche che di conseguenza implicano una certa complessità funzionale nella ordinaria pratica gestionale.

Si riporta di seguito la rappresentazione dello schema di Stato Attuale ed una descrizione delle principali caratteristiche dei manufatti idraulici e delle apparecchiature presenti all'interno del nodo.

Come riportato graficamente nella figura 4, le linee afferenti al nodo Macchiareddu e le loro principali caratteristiche idrauliche sono brevemente descritte riferendosi ai codici riportati in figura:

- a) la "Condotta Cixerri-Macchiareddu" DN1400 in C.A.O., in arrivo al torrino di disconnessione esistente (codice 1.2 nello schema idraulico) è presente una valvola a farfalla DN1400 che, in luogo della più adatta valvola a fuso non presente, di fatto controlla il livello del torrino esistente; su questa linea a monte si innesta (punto 3.7 nello schema idraulico) il "by pass 1" della centrale di sollevamento a servizio dell'adduzione verso il Canale Sud Est;
- b) la "Condotta di derivazione Santa Lucia" si immette nel nodo indicato negli schemi idraulici con il codice 1.3, a valle del torrino piezometrico (codice 1.2); sulla linea in questione sono installati una valvola a farfalla DN1000 di sezionamento generale in ingresso, un venturimetro per la misura delle portate seguito da una valvola a fuso DN800 di regolazione e da un'ulteriore valvola a farfalla DN1000 di intercettazione a valle;
- c) la linea industriale che si diparte dal torrino piezometrico (nodo 1.2) presenta una valvola a farfalla DN1700 e, dopo un breve tratto in acciaio di 18 m DN1700, a valle del punto 1.4, un venturimetro;
- d) al nodo punto 1.3 si ascrive l'origine della linea di aspirazione DN1200 della centrale di sollevamento (tratta 1.3-3.4-3.5 nello schema idraulico), sezionata da una valvola a farfalla DN1200, e protetta contro le sovrappressioni da una batteria di 4 valvole automatiche;
- e) nella pratica corrente, viste le portate ridotte erogate ordinariamente all'utenza industriale attraverso il nodo di Macchiareddu, l'alimentazione della linea industriale sia con risorsa dal Cixerri – Canale Sud-Ovest che dal Rio Santa Lucia, ovvero nel caso di miscelazione di queste risorse, avviene non tramite la linea principale ma tramite un by-pass, negli schemi individuato dal ramo 2.3-1.4, avente uno sviluppo di circa 26 m, realizzato con tubazioni in acciaio DN500, in cui è inserita, entro apposito manufatto, una valvola a fuso DN500 di regolazione compresa tra due valvole a farfalla DN500, oltre a un misuratore di portata a ultrasuoni, la cui funzione è quella di poter meglio regolare e misurare le portate ordinarie più basse rispetto alle dotazioni della linea principale nella quale per le portate più basse il venturimetro esistente non fornisce valori attendibili; dal punto 2.2 si stacca il collegamento alla centrale di sollevamento, tratta 2.2-3.4;



Nodo di Macchiareddu

Schemi idraulici di funzionamento nello stato attuale

- Valvola a fuso
- ⊗ Valvola farfalla aperta
- ⊗ Valvola farfalla chiusa
- ⊙ Venturimetro
- Condotte in esercizio

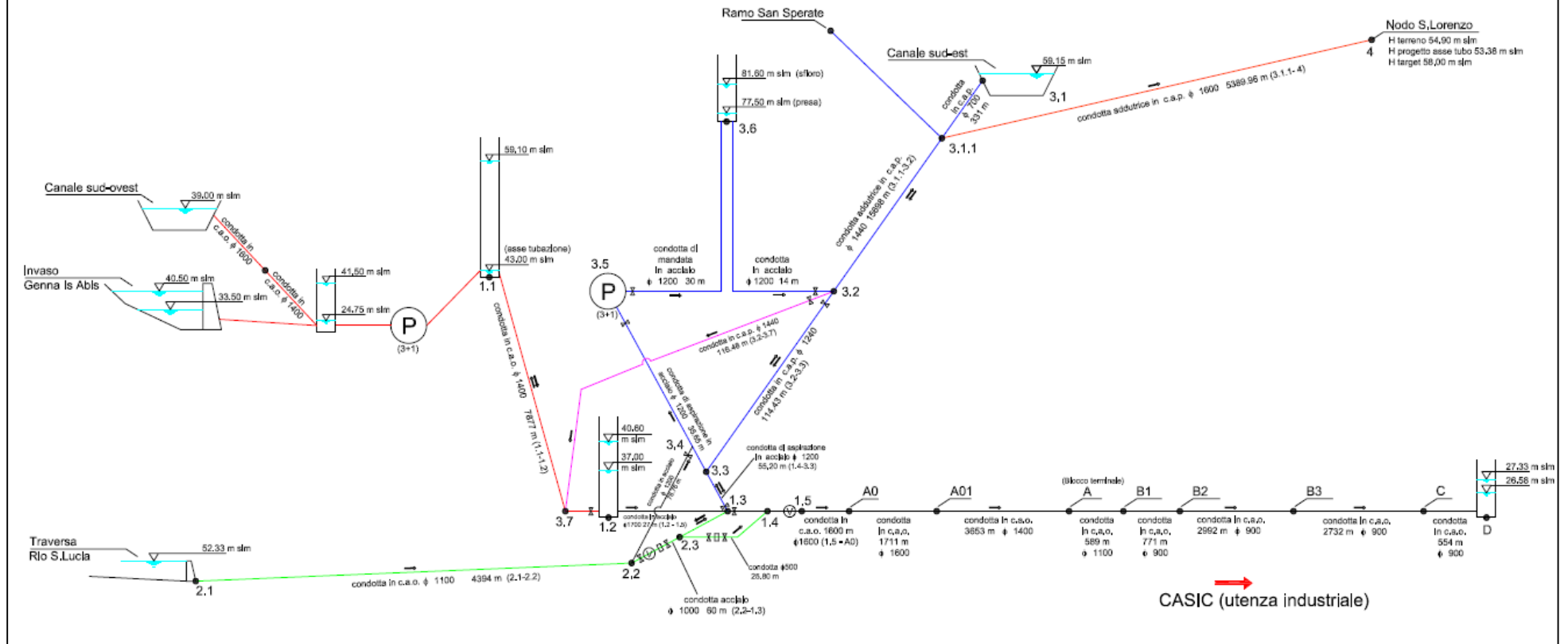


Figura 4. Schema attuale delle opere.



- f) due by-pass della centrale di sollevamento, insieme alle apparecchiature di sezionamento, consentono il funzionamento bidirezionale delle linee "Cixerri-Nodo Macchiareddu" e "Nodo Macchiareddu-Canale Sud-Est": il "by-pass 2" (tratta 3.2-3.3 nello schema idraulico), realizzato con tubazioni in C.A.P. DN1240, che si innesta sulla condotta di aspirazione della centrale, consente di veicolare la risorsa dal Canale Sud-Est alle utenze industriali attraverso il nodo in questione; il "by-pass 1" (tratta 3.2-3.7 nello schema idraulico), invece, realizzato con tubazioni in C.A.P. DN1440, consente di trasferire la risorsa dal Canale Sud-Est al Sistema Cixerri con funzionamento inverso della linea "Cixerri-Nodo Macchiareddu";
- g) all'interno del nodo è presente una centrale di sollevamento (codice 3.5 nello schema idraulico - codice SIMR 7E.P3) costituita da 4 (3+1 di riserva) pompe con funzione inverter per la modulazione della portata, portata nominale 670 l/s, prevalenza nominale 70,00 m. L'impianto consente di sollevare e trasferire la risorsa in quota sull'apposita vasca realizzata sul torrino di carico posto a pochissima distanza (codice 3.6) e da questa veicolarla a gravità mediante la condotta "Sacaim" in corrispondenza del Canale Ripartitore Sud Est – Nodo San Lorenzo;
- h) è presente nel nodo una vasca di compenso (codice SIMR 7E.V2), realizzata con i lavori originari del "2° tronco Ripartitore Sud-Ovest ed acquedotto integrativo per l'area di sviluppo industriale di Cagliari" (progetto del 1974), il cui compito attualmente è quello di assicurare la regolazione dei volumi in eccesso rispetto alle richieste delle utenze servite veicolati al nodo dalle linee ad esso afferenti; detta vasca, di pianta quadrata, realizzata con sezione trapezia parzialmente interrata e con argine in terra per la parte emergente la quota naturale del terreno, rivestita in calcestruzzo, è caratterizzata dai seguenti parametri: lato di fondo: 48,00 m; superficie fondo: 2.304,00 mq; lato sommità: 63,76 m; superficie sommitale: 4.065,38 mq; altezza di regolazione: 4,50 m; capacità di compenso: 14.331 mc.
assetto assetto

2.3. Quadro esigenziale di progetto

Obiettivo della progettazione, a partire dall'analisi dello stato di fatto e delle modalità gestionali delle opere afferenti al nodo, è quello di ottenere una migliore e più efficiente capacità nella gestione e distribuzione della risorsa idrica ottimizzando la funzionalità dell'intero nodo idraulico in relazione ai limiti delle condotte afferenti.

In sostanza, la progettazione dovrà perseguire l'obiettivo di garantire l'impiego delle linee convergenti al Nodo di Macchiareddu facendo ricorso, quando e ove necessario, all'intera e completa loro potenzialità in termini di portate massime veicolabili con i relativi carichi piezometrici.

La realizzazione degli interventi in progetto dovrà garantire dal punto di vista gestionale una più snella e più efficiente pratica delle operazioni da attuare in funzione delle numerose, e in taluni casi elaborate, modifiche degli assetti di funzionamento cui il Nodo di Macchiareddu può assolvere.

Al fine di pervenire alla completa ottimizzazione funzionale del nodo idraulico in oggetto, pertanto, l'attività progettuale in capo all'affidatario, a partire dalle informazioni gestionali che discenderanno da un approfondita disamina delle opere e delle modalità operative, attraverso la verifica critica delle valutazioni svolte dall'Enas nella propria progettazione preliminare, dovrà definire un quadro di nuove opere e di modifica e integrazione di quelle esistenti, consistenti in linea generale e non esaustiva in:

- realizzazione di un nuovo torrino piezometrico atto a consentire di eliminare il vincolo rappresentato attualmente dalla massima quota piezometrica imposta dal torrino esistente nonché garantire, in funzione di qualsiasi scenario di funzionamento, sia la disconnessione piezometrica delle portate ad esso in arrivo, ma anche una migliore gestione dei transitori di funzionamento delle linee convergenti al nodo nel caso di variazioni dei prelievi dallo stesso;
- l'installazione, lungo le attuali linee convergenti al nodo, di diverse apparecchiature idrauliche di sezionamento, controllo pressioni e controllo portate, poste all'interno di nuove opportune camere di manovra.
- l'installazione, lungo le attuali linee convergenti al nodo, di diverse di misura delle portate, poste all'interno di nuove opportune camere di manovra;
- modifica delle opere esistenti in relazione alle nuove realizzazioni e installazioni previste.



La progettazione svolta dall'affidatario, definirà nel primo livello progettuale l'insieme delle opere necessarie per la riqualificazione funzionale del nodo in questione.

Il limite rappresentato dalla somma finanziaria ipotizzata nella Delegazioni di finanziamento fa ritenere non conseguibile l'attuazione completa di quanto necessario. Previa attenta e accurata analisi mirata a definire e individuare gli aspetti di maggiore criticità che allo stato attuale si riscontrano, si procederà quindi nel definire n accordo con i servizi tecnici dell'Enas quali opere si ritenga necessario realizzare immediatamente in quanto considerate prioritarie, e che conseguentemente saranno quindi sviluppate nei tre livelli progettuali, e quali invece si prevede di mettere in opera con successivi interventi facendo ricorso a ulteriori e futuri finanziamenti.

Se necessario si procederà, in considerazione della somma finanziaria a disposizione, nella definizione di una suddivisione in lotti funzionali.

3. PRINCIPALI LEGGI E NORME TECNICHE DI RIFERIMENTO

La progettazione e realizzazione dell'intervento dovrà avvenire nel rispetto di tutte le leggi, regole e norme vigenti in materia, fra cui in particolare, per quanto applicabili:

- D.Lgs. n. 50/2016 “Codice dei contratti pubblici relativi a lavori, servizi e forniture in attuazione delle direttive 2004/17/CE e 2004/18/CE” e ss.mm.ii.;
- DPR n. 207/2010 “Regolamento di esecuzione ed attuazione del D.Lgs. 163/2006” e ss.mm.ii., per quanto ancora in vigore;
- L.R. n. 8/2018 “Nuove norme in materia di contratti pubblici di lavori, servizi e forniture”;
- D.M. n. 145/2000 “Regolamento recante il Capitolato generale d'appalto dei lavori pubblici” e ss.mm.ii., per quanto ancora in vigore;
- D.Lgs. n. 81/2008 “Attuazione dell'art. 1 L. 123/2007 in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro” e ss.mm.ii.;
- D.Lgs. n. 152/2006 “Norme in materia ambientale” e ss.mm.ii.;
- D.Lgs. n. 42/2004 “Codice dei beni culturali e del paesaggio” e ss.mm.ii.;
- D.P.C.M. 12/12/2005 “Individuazione della documentazione necessaria alla verifica della compatibilità paesaggistica degli interventi proposti, ai sensi dell'art. 146 comma 3 del Codice dei beni culturali e del paesaggio” e ss.mm.ii.;
- Legge 05/11/1971 n. 1086: “Norme per la disciplina delle opere di conglomerato cementizio armato normale e precompresso ed a struttura metallica”;
- D.M. 17/01/2018: “Aggiornamento delle «Norme tecniche per le costruzioni»”;
- D.M. 11/03/1988: “Norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii naturali e delle scarpate, i criteri generali e le prescrizioni per la progettazione, l'esecuzione e il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione”;
- R.D. 25 luglio 1904, n. 523 “Testo unico delle disposizioni di legge intorno alle opere idrauliche delle diverse categorie” e ss.mm.ii.;
- R.D. 23 dicembre 1923, n. 3267 “Riordinamento e riforma della legislazione in materia di boschi e di terreni montani” e ss.mm.ii.;
- L. n. 183/1989 “Norme per il riassetto organizzativo e funzionale della difesa del suolo” e ss.mm.ii.;
- L.R. n. 45/89 “Norme per l'uso e la tutela del territorio regionale” e ss.mm.ii.;
- L.R. n. 23/85 “Norme in materia di controllo dell'attività urbanistico - edilizia, di risanamento urbanistico e di sanatoria di insediamenti ed opere abusive, di snellimento ed accelerazione delle procedure espropriative” e ss.mm.ii.;
- Piano Paesaggistico Regionale approvato con D.P.G.R. 82/2006 e con D.G.R. 36/7 del 05/09/2006, nel testo vigente;
- Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico del bacino unico della Regione Sardegna (PAI), approvato con Deliberazione dell'Ass. LL.PP. n. 3 del 21/02/2006, nel testo vigente;
- D.P.R. n. 327/2001 “Testo Unico delle disposizioni legislative e regolamentari in materia di espropriazione per pubblica utilità” e ss.mm.ii.;
- Regolamento edilizio del Comune di Uta.
- Reg. (UE) 139/2014, dall'Annesso alla ED Decision 2017/021/R e dalla normativa ENAC;



- Regolamento Navigazione Aerea dell'ENAC Regolamento 2017/373;
 - Regolamento per l'Individuazione dei termini dei procedimenti amministrativi di competenza dell'ENAC.
- Inoltre, in relazione agli interventi da eseguire si reputa necessario che vengano osservate tutte le ulteriori norme, normative tecniche, regolamenti, istruzioni:
- inerenti alla sicurezza sui luoghi di lavoro;
 - inerenti agli impianti tecnologici da installare o già presenti;
 - inerenti alle normative CEI – UNI - CNR;
 - inerenti alle normative di prevenzione incendi;
 - inerenti alla sicurezza dei cantieri;
 - inerenti alla segnaletica di sicurezza.

In osservanza degli articoli 34 e 71 del D.lgs 18 Aprile 2016 n.50 e ss.mm.ii., costituiscono parte integrante del Capitolato Tecnico Prestazionale i Criteri Ambientali Minimi (CAM), emanati dal Ministero competente ed applicabili al progetto affidato.

La progettazione redatta dall'Affidatario dovrà prevedere espressamente, a carico dell'appaltatore dei lavori, le prescrizioni di cui al D.M. 06.06.2012 "Guida per l'integrazione degli aspetti sociali negli appalti pubblici" e di cui agli ulteriori "Criteri Ambientali Minimi" (CAM) individuati con altri Decreti emanati dal Ministero dell'Ambiente della Tutela del Territorio e del Mare ai sensi del "Piano d'Azione per la sostenibilità dei consumi nel settore della Pubblica Amministrazione (PAN GPP)" (approvato con D.M. 11.04.2008 ed aggiornato con D.M. 10.04.2013), per quanto applicabili.

4. PRINCIPALI VINCOLI TERRITORIALI ED AMBIENTALI SULLE AREE INTERESSATE

Le preliminari attività svolte dall'Enas hanno consentito di verificare che nelle aree interessate dall'intervento di *"Riqualificazione del Nodo Macchiareddu"*, non è stata riscontrata la presenza dei seguenti vincoli territoriali:

- Aree Naturali Protette ai sensi della L.06/12/1991 n. 394;
- Parchi, Riserve Naturali, Monumenti Naturali ed Aree di particolare rilevanza Naturalistica e Ambientale L.R. 7/06/1989 n.31;
- Area S.I.C. - Siti di importanza Comunitaria proposti ai sensi della Direttiva 94/43/CEE (Conservazione degli habitat naturali e seminaturali, della flora e della fauna selvatica) e del DPR 08/09/1997 n. 357;
- Zone di Protezione speciale ai sensi della Direttiva 79/409/CEE (Conservazione degli uccelli selvatici);
- Aree di cui alla L.R. 29 luglio 1998 n. 23 (Oasi);
- Zone umide di importanza internazionale ai sensi della Convenzione di Ramsar di cui al D.P.R. del 13.03.1976 n. 448;
- Vincolo Idrogeologico ai sensi dell'art. 1 del R.D.L. 3267 del 30/12/1923, del R.D. 1126 del 16/05/1926 e vincoli territoriali di competenza del Corpo Forestale e di Vigilanza Ambientale.
- Aree vincolate dal Piano di Assetto Idrogeologico L. 183/1989 art. 17 comma 6 ter, D.L. 180/98 e smi DPR 35 del 2008.

L'area oggetto degli interventi in progetto ricade all'interno di un Sito di Importanza Nazionale ai sensi del D.lgs. 22/97 (Decreto Ronchi), DM 471/99 e D. Lgs 152/2006, e in particolare al Sito di bonifica Interesse Nazionale Sulcis-Iglesiente Guspinese definito ai sensi Titolo V Parte Quarta D.LGS. 152/06, per cui è stato redatto e avviato il piano di indagini per la caratterizzazione dell'area ai sensi dell'Allegato 2 al Titolo V, Parte Quarta del D.Lgs. 152/06.

Nell'ambito della redazione del presente DIP la ricognizione dei documenti di pianificazione in cui ricade l'area in esame ha mostrato che la vasca di compenso è individuata quale bene paesaggistico ambientale ex art. 143 D.Lgs N°42/04 e ss. mm. all'interno dello strato laghi naturali, invasi artificiali, stagni e lagune, motivo per il quale con nota prot n.0025164 del 27/10/2016 si è invitata "Istanza per richiesta sussistenza vincolo paesaggistico" al Servizio tutela paesaggistica per le province di Cagliari e Carbonia Iglesias dell'Assessorato Enti Locali Finanza e Urbanistica, il quale con nota prot. n. 46972/TP7CACI del 07/12/2016 comunicava che *"i terreni rappresentati negli elaborati grafici allegati all'istanza, sui quali ricade una vasca di compenso idrico di circa 2300 mq, individuata nelle coordinate WGS84: 39.233488, 8.958104, non sono soggetti a vincolo paesaggistico"*.



L'analisi delle competenze territoriali ha individuato i soggetti istituzionali interessati dalla realizzazione delle opere che saranno coinvolti nelle diverse fasi progettuali per l'acquisizione dei prescritti pareri, nulla-osta, autorizzazioni o qualunque altro provvedimento di assenso comunque denominato necessario dalla normativa vigente, propedeutico all'approvazione dei progetti, previa verifica secondo il dettato dell'art. 26 del D.lgs. n. 50/2016, o alla validazione propedeutica all'appalto dei lavori.

Come detto, ai fini dell'applicazione degli artt. 25 del D.Lgs. n. 50/2006 e in ottemperanza a quanto disposto dal D.Lgs. 42/2004 parte II, e comportando i lavori in progetto "nuova edificazione o scavi a quote diverse da quelle già impegnate dai manufatti esistenti", le opere di cui alla presente relazione sono soggette a verifica preventiva dell'interesse archeologico.

L'Ente Acque della Sardegna ha affidato a professionista esterno il servizio di predisposizione della documentazione necessaria ai sensi dell'art. 25 del D.Lgs 50/2016 ai fini della procedura di verifica preventiva dell'interesse archeologico". Nell'ambito di detta verifica non sono emersi elementi di interesse archeologico. Lo studio suddetto si è concluso con un grado di "potenziale archeologico basso" e inoltrato alla competente Soprintendenza per le superiori valutazioni e determinazioni ha ricevuto il relativo nulla-osta di competenza.

Dall'esame delle "Mappe di vincolo - Limitazione relative agli ostacoli per la navigazione aerea (Art. 707 Commi 1,2,3,4 del Codice della Navigazione) e in particolare dalla "TAV. N° PC01 Planimetria catastale con superfici di inviluppo" relative all'aeroporto "Mario Mamei" di Cagliari Elmas, si evince che l'area oggetto degli interventi non ricade all'interno della cosiddetta "Superficie Conica" (Conical Surface - CS) mentre il sito in questione è ricompreso nel "settore 4" rappresentato dalla superficie orizzontale pista ad un'altezza di 30 m sulla quota della soglia più bassa dell'aeroporto citato, di forma circolare con raggio di 15 km centrato sul ARP (Aerodrome Reference Point) che si estende all'esterno dei settori 2 e 3..

Il sito di realizzazione del nuovo torrino, inoltre, ricade a meno di 15 km dall'aeroporto militare di Decimomannu e, pertanto, opportuna istanza di valutazione sarà inoltrata anche alle competenti Sezioni dell'Aeronautica Militare.

Il sito oggetto degli interventi è lambito dalla fascia di salvaguardia Hi4, definita secondo l'art. 30ter delle Norme Tecniche di Attuazione del Piano di Assetto Idrogeologico, riferita all'asta del reticolo idrografico ufficiale avente ordine 4 di Strahler avente ampiezza 75 m.

Nell'area strettamente interessata dall'intervento non sono presenti impianti/elettrodotti ma in prossimità del Nodo in questione fuori dall'area recintata si rinviene l'elettrodotto aereo 220 kV "Sulcis-Rumianca di proprietà Terna S.p.A..

5. PRINCIPALI IMPATTI DELLE OPERE SULLE COMPONENTI AMBIENTALI

Le analisi svolte negli studi svolti dall'Enas fanno ritenere che gli interventi necessari per la riqualificazione del Nodo in parola non determineranno rilevanti e significativi impatti sulle componenti ambientali, paesaggistiche e storiche né in fase di costruzione né in fase di esercizio, in quanto:

- le opere non interessano direttamente Beni Paesaggistici e Archeologici, aree boscate e di particolare pregio naturalistico;
- è previsto il ripristino al termine dei lavori dei luoghi nelle condizioni preesistenti l'intervento;
- l'area in questione è ricompresa nella zona industriale di Macchiareddu.

L'intervento - strategico per il conseguimento della completa funzionalità e versatilità operativa delle strutture idrauliche interessate, con l'obiettivo di migliorare la funzionalità dell'intero sistema non necessita di particolari interventi di mitigazione poiché i lavori previsti, sia per loro natura che per le scelte progettuali connesse a opere idrauliche, si ritengono rispettose delle caratteristiche ambientali e paesaggistiche relative dei luoghi.

I presupposti e le scelte progettuali quindi dovranno garantire, in generale, un rispetto del paesaggio e dell'ambiente esistente in cui ricade l'intervento.

Ad ogni modo, poiché il progetto necessita, di interventi su opere sia fuori terra sia interrate, è insito eseguire analisi delle componenti abiotiche "suolo e sottosuolo" e "atmosfera" e antropiche "paesaggio" (in cui si include anche l'aspetto archeologico) e "salute-sicurezza".



6. FASI E LIVELLI DA SVILUPPARE

L'appalto è finalizzato:

- alla redazione del Progetto di Fattibilità Tecnica ed Economica che, a partire dallo progetto sviluppato dall'Ente, dovrà analizzare lo stato delle opere analizzando le criticità esistenti sulla base delle esigenze gestionali e individuerà l'insieme delle opere necessarie per la soluzione delle problematiche e quelle ritenute necessarie e prioritarie in relazione al finanziamento disponibile e quelle che saranno oggetto di ulteriori disponibilità finanziarie; il progetto svilupperà tutte le attività, gli studi e la redazione di tutti gli elaborati necessari per l'acquisizione di tutte le intese, pareri, nullaosta, autorizzazioni, concessioni e assensi, comunque denominati, richiesti dalla normativa in vigore al momento della redazione del progetto, eventualmente rinnovando quelle già ottenute dall'Enas, propedeutiche alla sua finale adozione da parte dell'ENAS e successiva definitiva approvazione dell'Ente finanziatore previa verifica ex. art. 25 D.Lgs. 50/2016 e ss.mm.ii.;
- alla redazione del Progetto Definitivo sulla base del Progetto di Fattibilità Tecnica ed Economica delle sole opere ritenute prioritarie nel PFTE e rientranti nel primo lotto di lavori finanziati, comprese tutte le attività, gli studi e la redazione di tutti gli elaborati necessari per l'acquisizione di tutte le intese, pareri, nullaosta, autorizzazioni, concessioni e assensi, comunque denominati, richiesti dalla normativa in vigore al momento della redazione del progetto propedeutiche alla sua finale adozione da parte dell'ENAS e successiva definitiva approvazione dell'Ente finanziatore previa verifica ex. art. 25 D.Lgs. 50/2016 e s.m.i.;
- alla redazione del Progetto Esecutivo, sulla base del Progetto Definitivo approvato, e al coordinamento per la sicurezza in fase di progettazione secondo i contenuti e le prescrizioni della normativa vigente, comprese tutte le attività, gli studi e la redazione di tutti gli elaborati necessari per l'acquisizione di tutte le intese, pareri, nullaosta, autorizzazioni, concessioni e assensi, comunque denominati, richiesti dalla normativa in vigore al momento della redazione del progetto propedeutiche alla sua finale adozione da parte dell'ENAS e successiva definitiva approvazione dell'Ente finanziatore e al successivo appalto per la realizzazione delle opere previa verifica ex. art. 25 D.Lgs. 50/2016 e s.m.i.
- servizio opzionale di redazione dello Studio di Compatibilità Idraulica ai sensi delle Norme di Attuazione (NdA) del Piano di Assetto Idrogeologico (P.A.I.) questo dovrà essere redatto qualora il progetto di fattibilità tecnico ed economica proposto dall'Affidatario proponesse scelte progettuali differenti rispetto a quanto sviluppato dall'Ente e già oggetto di approvazione dal Comune competente per territorio.

In ordine ai contenuti dei livelli progettuali, ai tempi di svolgimento del servizio, alle attività da svolgere e agli elaborati grafici e descrittivi da redigere si rimanda al Disciplinare di incarico professionale.

7. SISTEMA DI REALIZZAZIONE, FASE DI ESECUZIONE E COLLAUDO DELLE OPERE

L'appalto dei lavori sarà affidato sulla base del progetto esecutivo approvato mediante procedura ai sensi dell'art. 36 c. 2 del D.Lgs. 50/2016 e s.m.i. nella forma vigente al momento dell'avvio della procedura di affidamento.

Al momento dell'adozione del presente DIP, per le procedure indette entro il 30 giugno 2023, è vigente la disciplina sostitutiva di cui all'art. 1 della legge n. 120 del 2020 come sostituita dall'art. 51 della legge n. 108 del 2021 in forza della quale l'affidamento dei lavori di importo pari o superiore a un milione di euro e fino alle soglie di cui all'articolo 35 del decreto legislativo n. 50 del 2016 può essere effettuato mediante procedura negoziata, senza bando, di cui all'articolo 63 dello stesso Codice Appalti, previa consultazione di almeno dieci operatori economici ove esistenti, nel rispetto di un criterio di rotazione degli inviti, che tenga conto anche di una diversa dislocazione territoriale delle imprese invitate, individuati in base ad indagini di mercato o tramite elenchi di operatori economici e con il criterio di affidamento del minor prezzo.

Ai sensi dell'art. 102 comma 2 del Codice i lavori saranno soggetti a collaudo tecnico-amministrativo non oltre sei mesi dalla data di ultimazione.



8. STIMA SOMMARIA DEI COSTI DELLE OPERE

La stima sommaria del costo delle opere in relazione agli importi indicati nella Delegazione di finanziamento, stimate a corpo e al lordo degli oneri per sicurezza non soggetti a ribasso, viene riportata nella tabella seguente:

Categoria e ID delle opere	Corrispondenza L. 143/49	Valore delle opere
IDRAULICA: D.04 Acquedotti e fognature	VIII	€ 1'065'769,93
STRUTTURE: S.03 Strutture, Opere infrastrutturali puntuali	I/g	€ 393'536,40
IMPIANTI: IA.03 Impianti elettrici e speciali al servizio delle costruzioni	III/c	€ 40'693,67
TOTALE		€ 1'500'00,00

9. STIMA SOMMARIA DEI COSTI PER LA PROGETTAZIONE

La stima sommaria del costo per la progettazione delle opere valutata in base al D.M. del 17 giugno 2016, comprensiva dell'onorario relativo al servizio opzionale n. 1, viene riportata nel dettaglio all'interno del *Disciplinare d'incarico professionale*, e complessivamente ammonta al netto di C.N.P.A.I.A. ed I.V.A., a:

Categoria e ID delle opere	Corrispondenza L. 143/49	Valore delle opere
IDRAULICA: D.04 Acquedotti e fognature	VIII	€ 82'817,08
STRUTTURE: S.03 Strutture, Opere infrastrutturali puntuali	I/g	€ 68'844,15
IMPIANTI: IA.03 Impianti elettrici e speciali al servizio delle costruzioni	III/c	€ 8'897,77
TOTALE		€ 160'559,00

**10. QUADRO ECONOMICO DI SPESA E LIMITI FINANZIARI**Il limite di spesa da rispettare è di **€2.500.000,00** è così' suddiviso:

RIQUALIFICAZIONE DEL NODO DI MACCHIAREDDU - QUADRO ECONOMICO	
A. LAVORI	
A1. LAVORI A CORPO (soggetto a ribasso)	€ 1'455'000.00
A2. ATTIVITA' RICERCA E BONIFICA O.B.I. (soggetto a ribasso)	€ -
A3. COMPENSO A CORPO PER ONERI DELLA SICUREZZA (non soggetto a ribasso)	€ 45'000.00
IMPORTO COMPLESSIVO	€ 1'500'000.00
B. SOMME A DISPOSIZIONE	
B1. SOMME PER LAVORI DI COMPLETAMENTO	€ 5'000.00
B2. LAVORI ED ACQUISTI ESCLUSI DALL'APPALTO	€ 5'000.00
B3. RILIEVI, ACCERTAMENTI E INDAGINI	€ 20'000.00
	€ 20'000.00
B4. SPESE PER ALLACCIO UTENZE	€ -
B5. IMPREVISTI (circa il 3% di A1)	€ 37'397.83
B6. ACQUISIZIONE AREE E PERTINENTI INDENNIZZI	
B6.1 Indennità	€ 2'500.00
B6.2 Spese per notifiche, registrazioni e atti	€ 2'000.00
B6.3 Oneri vari (ricerca indirizzi etc.)	€ 500.00
SOMMANO GLI IMPORTI PER ESPROPRIAZIONI	€ 5'000.00
B7. ACCANTONAMENTO PER COMPENSAZIONE PREZZI	€ -
B8. SPESE TECNICHE	
B8.1 Progettazione di Fattibilità Tecnica ed Economica, definitiva, esecutiva e CSP	€ 166'981.36
B8.2 Spese tecniche in fase di Direzione Lavori	
Consulenze alla Direzione lavori	€ 20'000.00
Direttore operativo	€ -
Assistenza archeologica agli scavi	€ -
	€ 20'000.00
B8.3 Spese tecnico-amministrative, supporto al Rup, verifica e validazione	
Supporto al Rup	€
Attività di verifica	€ 36'458.42
	€ 36'458.42
B8.4 Spese per accertamenti di laboratorio, verifiche di capitolato, collaudo	
Accertamenti di laboratorio	€ 5'000.00
Collaudo tecnico-amministrativo	€ 21'356.80
Collaudo statico	€ 9'005.34
	€ 35'362.14
B8.5 Incentivo per funzioni tecniche (inclusivo di oneri riflessi)	€ 28'460.83
SOMMANO GLI IMPORTI PER SPESE TECNICHE	€ 287'262.75
B9. SPESE PER PUBBLICITA' (Bandi di gara, etc.)	€ 10'000.00
B10. ACCANTONAMENTO PER ACCORDI BONARI (3,0% di A1)	€ 43'650.00
B11. SPESE GENERALI	€ 150'000.00
B12. I.V.A. [22% di (A+B3+B4+B6.2+B6.3+B7+B8-B8.5+B9+B10+B11)]	€ 436'689.42
TOTALE COMPLESSIVO SOMME A DISPOSIZIONE	€ 1'000'000.00
IMPORTO COMPLESSIVO DELL'INTERVENTO	€ 2'500'000.00