



**Ente Acque della Sardegna
Servizio Progetti e Costruzioni**

**Intervento:
INTERCONNESSIONE DEI SISTEMI IDRICI:
COLLEGAMENTO TIRSO-FLUMENDOSA 4° LOTTO –
COLLEGAMENTO SULCIS - IGLESIENTE**

SERVIZIO DI VERIFICA:

- 1) DELLA PROGETTAZIONE DI FATTIBILITÀ TECNICO-ECONOMICA E STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE, relativi alle infrastrutture necessarie per la realizzazione del collegamento tra i sub-sistemi idrici multisettoriali Tirso - Flumendosa - Campidano e Sulcis - Iglesiente;**
- 1B) DELLA PROGETTAZIONE DEFINITIVA relativa al 1° lotto funzionale delle infrastrutture necessarie per la realizzazione del collegamento tra i sub-sistemi idrici multisettoriali Tirso - Flumendosa - Campidano e Sulcis - Iglesiente (limitatamente alle parti necessarie ai fini del provvedimento unico ambientale ex art. 27 D.Lgs. n. 152/2006);**
- 2) DELLA PROGETTAZIONE ESECUTIVA, relativa al 1° lotto funzionale delle infrastrutture necessarie per la realizzazione del collegamento tra i sub-sistemi idrici multisettoriali Tirso - Flumendosa - Campidano e Sulcis - Iglesiente**

**All. n. 1 al disciplinare d'incarico professionale
“DISCIPLINARE D'INCARICO PROFESSIONALE
PER LA PROGETTAZIONE”**

IL RUP
Ing. Antonio Fadda



Ente Acque della Sardegna
Ente Abbas de Sardinia



REGIONE AUTONOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

Ente Acque della Sardegna Servizio Progetti e Costruzioni

INTERCONNESSIONE DEI SISTEMI IDRICI COLLEGAMENTO TIRSO-FLUMENDOSA 4° LOTTO COLLEGAMENTO SULCIS - IGLESIENTE

SERVIZIO DI:

- 1A) PROGETTAZIONE DI FATTIBILITÀ TECNICO-ECONOMICA E STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE**, relativi alle infrastrutture necessarie per la realizzazione del collegamento tra i sub-sistemi idrici multisettoriali Tirso – Flumendosa -Campidano e Sulcis - Iglesiente;
- 1B) PROGETTAZIONE DEFINITIVA** relativa al 1° lotto funzionale delle infrastrutture necessarie per la realizzazione del collegamento tra i sub-sistemi idrici multisettoriali Tirso – Flumendosa -Campidano e Sulcis – Iglesiente (limitatamente alle parti necessarie ai fini del provvedimento unico ambientale ex art. 27 D.Lgs. n. 152/2006);
- 2A) PROGETTAZIONE ESECUTIVA E COORDINAMENTO DELLA SICUREZZA IN PROGETTAZIONE**, relativi al 1° lotto funzionale delle infrastrutture necessarie per la realizzazione del collegamento tra i sub-sistemi idrici multisettoriali Tirso – Flumendosa -Campidano e Sulcis - Iglesiente

DISCIPLINARE D'INCARICO PROFESSIONALE

IL RUP
Ing. Antonio Fadda



SOMMARIO

1. PREMESSA	3
2. DEFINIZIONI	4
3. OGGETTO DEL CONTRATTO	4
4. CLASSI E CATEGORIE DELL'INTERVENTO	5
5. IMPORTO DEL SERVIZIO	7
6. DESCRIZIONE DEL SERVIZIO	8
7. MODALITÀ ESECUTIVA DELLE PRESTAZIONI	14
8. DURATA DEL SERVIZIO E TERMINI DI ESPLETAMENTO	18
9. RESPONSABILITÀ DELL'AFFIDATARIO	18
10. SUBAPPALTO	18
11. GARANZIE	19
12. SICUREZZA	19
13. CONFORMITÀ AGLI STANDARD SOCIALI MINIMI	20
14. SPESE A CARICO DELL'AFFIDATARIO	20
15. PENALI	20
16. SOSPENSIONE DEL SERVIZIO E MODIFICHE AL CONTRATTO.	21
17. PAGAMENTI	21
18. TRACCIABILITÀ FLUSSI FINANZIARI	22
19. RISOLUZIONE E RECESSO	22
20. RISOLUZIONE DELLE CONTROVERSIE	22
21. CESSIONE DEL CONTRATTO	22
22. CODICE DI COMPORTAMENTO	23
23. PATTO DI INTEGRITÀ	23
24. OBBLIGO DI RISERVATEZZA E TUTELA DEI DATI	23
25. PROPRIETÀ DEGLI ELABORATI	23
26. DICHIARAZIONE DI NON INCOMPATIBILITÀ	23
27. CLAUSOLE DA APPROVARE ESPPLICITAMENTE	23
28. ELENCO ALLEGATI AL DISCIPLINARE	23



1. PREMESSA

L'intervento denominato *"Interconnessione sistemi idrici: Collegamento Tirso - Flumendosa 4° lotto. Collegamento Sulcis-Iglesiente"* è stato inserito nell'"Elenco di infrastrutture strategiche interregionali e regionali" con le Delibere CIPE n.62/2011 e n.93/2012.

Con la DGR n.33/45 del 31.07.2012 la Giunta Regionale ha approvato l'atto di indirizzo per l'elaborazione ed attuazione del "Piano Straordinario per il Sulcis" (Piano Sulcis) nel quale è stato ricompreso l'intervento "Interconnessione sistemi idrici: collegamento Tirso-Flumendosa 4° lotto. Collegamento Sulcis Iglesiente" del costo complessivo iniziale stimato in 50 milioni di euro, individuando quale soggetto attuatore l'Ente Acque della Sardegna (ENAS).

Con DGR n.34/8 del 27.08.2013 recante "Intesa Generale Quadro di cui alla Legge n. 443/2001 (Legge Obiettivo). Approvazione bozza della Nuova Intesa Generale Quadro (I.G.Q.)", l'intervento in questione è stato poi confermato nella I.G.Q. 2013, portandone il costo complessivo a € 60.000.000.

Successivamente, la DGR n.5/48 del 11.02.2014 recante "Piano straordinario per il Sulcis. Programmazione e situazione interventi infrastrutturali di competenza dell'Assessorato dei Lavori pubblici" ha rimodulato il costo del progetto a complessivi € 60.000.000 e ha articolato l'intervento in due fasi:

- Fase 1: Studio di Fattibilità e progettazione preliminare (importo 1 M€)
- Fase 2: Progettazione definitiva, esecutiva e realizzazione opere (importo 59 M€).

In data 22.12.2014 è stata quindi stipulata una apposita Convenzione tra l'Ass.to LL.PP. RAS e l'ENAS per l'attuazione della sopradetta Fase 1, con finanziamento di € 1.000.000 assegnato dalla D.G.R. n. 44/23 del 07.11.2014 a valere su economie FSC 2000-2006.

L'ENAS ha completato nel marzo 2016 la redazione dello Studio di Fattibilità dell'intervento denominato *"Interconnessione dei sistemi Idrici: Collegamento Tirso Flumendosa Campidano 4° lotto. Collegamento Sulcis Iglesiente"* (nel seguito "Studio di Fattibilità ENAS").

Lo Studio di Fattibilità ha definito una proposta d'intervento complessiva di importo complessivo pari a € 107.500.000, suddivisa in tre linee distinte:

- la linea di intervento "A – Collegamenti infrastrutturali", per un importo stimato di € 83.600.000;
- la linea di intervento "B – Perdite dall'Invaso di Monte Pranu", per un importo stimato di € 10.000.000;
- la linea di intervento "C – Valorizzazione idroelettrica dello schema di collegamento Tirso-Flumendosa-Campidano-Sulcis", per un importo stimato di € 13.900.000.

In aggiunta allo Studio di Fattibilità, l'ENAS ha poi elaborato e proposto all'Ass. LL.PP. RAS, in occasione della riunione del tavolo tecnico di coordinamento del "Piano Sulcis" tenutasi in data 23.05.2016, la soluzione tecnica delle opere da realizzare con il finanziamento complessivo previsto di € 60.000.000, ed il relativo quadro economico (**All. 1 – Proposta tecnica di 1° lotto funzionale**).

Lo Studio di Fattibilità è stato approvato con Determinazione del Direttore del Servizio Opere Idriche e Idrogeologiche LL.PP. RAS prot. n. 29553 rep. n. 919 in data 01.08.2016, con la quale è stato contestualmente approvato il quadro economico relativo alla soluzione tecnica per la realizzazione del 1° lotto funzionale (totale finanziamento € 60.000.000) proposta dall'ENAS.

Con la Deliberazione n. 46/5 del 18.08.2016 la Giunta Regionale ha poi preso atto del "Patto per lo sviluppo della Sardegna" stipulato in data 29.07.2016 fra la Regione Sardegna e la Presidenza del Consiglio dei Ministri, che ripartisce le risorse destinate alla Regione nell'ambito della Programmazione FSC 2014/2020, e ha finanziato il 1° lotto funzionale dell'intervento citato per l'importo di € 59.000.000.

In data 27.07.2017 è stata quindi stipulata la Convenzione LL.PP. RAS - ENAS per l'attuazione dell'intervento *"Interconnessione dei sistemi Idrici: Collegamento Tirso Flumendosa Campidano 4° lotto. Collegamento Sulcis Iglesiente – Progettazione definitiva, esecutiva e realizzazione opere"*, nei limiti del predetto finanziamento di € 59.000.000. Detta Convenzione è stata poi approvata con Determinazione del Direttore del Servizio Opere Idriche e Idrogeologiche LL.PP. RAS prot. n.32062 rep. n. 1174 in data 08.08.2017.

Al fine di dar corso all'attuazione dell'opera secondo il cronoprogramma procedurale e finanziario predisposto nel rispetto delle tempistiche imposte dal programma di finanziamento, l'ENAS ha inteso quindi procedere all'affidamento esterno dei servizi tecnici di ingegneria relativi alle fasi di progettazione dell'intervento.

In sintesi, le attività progettuali oggetto di affidamento – per la cui descrizione dettagliata si rimanda ai successivi paragrafi del presente disciplinare – comprendono:



- la progettazione di fattibilità tecnico-economica e lo Studio d'impatto ambientale (SIA) di tutte le infrastrutture (condotte, centrali di sollevamento, vasche di compenso e di carico, ecc.) necessarie per la realizzazione del collegamento tra i sub-sistemi idrici multisettoriali Tirso – Flumendosa -Campidano e Sulcis - Iglesiente, che con riferimento alla soluzione progettuale adottata nello Studio di Fattibilità redatto dall'ENAS corrispondono alla linea d'intervento "A – *Collegamenti infrastrutturali*", di importo stimato dei lavori pari a € 58.780.800 comprensivo degli oneri della sicurezza.
- Infatti, la soluzione progettuale adottata nello Studio di fattibilità ENAS prevede la realizzazione di acquedotti di lunghezza superiore a 20 km, parzialmente ricadenti all'interno di siti della Rete Natura 2000 (SIC "Foresta di Monte Arcosu"). Ai sensi del combinato disposto dell'art. 6 comma 7 lett. b) e dell'All. IIbis punto 2 lett. d) del D.Lgs. n. 152/2006, la realizzazione dell'insieme dei collegamenti infrastrutturali così come previsti nello Studio di Fattibilità deve essere pertanto assoggettato a procedura di Valutazione di Impatto Ambientale (VIA), che nel caso specifico è di competenza statale.
- la progettazione definitiva del 1° lotto funzionale e delle infrastrutture necessarie per la realizzazione del collegamento tra i sub-sistemi idrici multisettoriali Tirso – Flumendosa -Campidano e Sulcis - Iglesiente, in coerenza con gli obiettivi e le priorità della proposta tecnica presentata dall'ENAS in data 23.05.2016, di importo stimato dei lavori pari a € 42.340.480,00 comprensivo degli oneri di sicurezza, limitatamente alle parti necessarie per acquisire le autorizzazioni in materia ambientale di competenza dei soggetti di cui all'art. 27 comma 2 D.Lgs. n. 152/2006, mediante l'ottenimento del provvedimento unico ambientale comprendente il provvedimento di VIA statale;
- la progettazione esecutiva (comprensiva degli elementi previsti nella progettazione definitiva, che si omette ai sensi dell'art. 23 comma 4 del D.Lgs. n. 50/2016) e il coordinamento della sicurezza in fase di progettazione del 1° lotto funzionale delle infrastrutture necessarie per la realizzazione del collegamento tra i sub-sistemi idrici multisettoriali Tirso – Flumendosa -Campidano e Sulcis - Iglesiente, in coerenza con gli obiettivi e le priorità della proposta tecnica presentata dall'ENAS in data 23.05.2016, di importo presunto dei lavori pari a € 42.340.480,00 comprensivo degli oneri di sicurezza, ai fini dell'acquisizione delle ulteriori autorizzazioni necessarie per l'esecuzione, della verifica e della validazione del progetto di cui all'art. 26 del D.Lgs. 50/2016, dell'approvazione dello stesso e del successivo appalto per la realizzazione delle opere.

2. DEFINIZIONI

Il presente Disciplinare d'incarico professionale stabilisce norme, prescrizioni ed oneri generali nonché le clausole particolari dirette a regolare il rapporto gestionale e contrattuale tra l'Ente Acque della Sardegna (ENAS) e il soggetto esecutore dell'incarico professionale, in relazione alle caratteristiche del servizio richiesto.

Ai fini del presente Disciplinare d'incarico si intende:

- per "Codice": il D.Lgs. n. 50/2016 e ss.mm.ii.;
- per "Regolamento": il D.P.R. n. 207/2010 e ss.mm.ii., per quanto ancora vigente;
- per "TUS": il D.Lgs. n. 81/2008 e ss.mm.ii.;
- per "Committente": l'Ente Acque della Sardegna - ENAS;
- per "Disciplinare": il presente disciplinare d'incarico professionale;
- per "RUP": il Responsabile Unico del Procedimento di cui all'art. 31 del Codice;
- per "Affidatario": l'operatore economico esterno all'ENAS a cui viene affidato l'incarico professionale;
- per "Appaltatore": l'operatore economico a cui viene affidata l'esecuzione dei lavori ai quali si riferisce l'incarico professionale;
- per "DEC": il Direttore per l'Esecuzione del Contratto con l'Affidatario per conto dell'ENAS;
- per "Studio di Fattibilità ENAS": lo Studio di fattibilità dell'intervento "*Interconnessione dei sistemi Idrici: Collegamento Tirso Flumendosa Campidano 4° lotto. Collegamento Sulcis Iglesiente*" redatto dall'ENAS, approvato con DDSOI LL.PP. RAS n. 29553/919 del 01.08.2016.

3. OGGETTO DEL CONTRATTO

L'incarico professionale conferito dall'ENAS all'Affidatario è relativo all'intervento denominato "*Interconnessione dei sistemi Idrici: Collegamento Tirso Flumendosa Campidano 4° lotto. Collegamento Sulcis Iglesiente*" e consiste nell'effettuare, in due fasi distinte (Fase n. 1 e Fase n. 2), i seguenti servizi tecnici di ingegneria:

- 1.1) FASE 1: redazione del Progetto di fattibilità tecnico-economica (art. 23 commi 5, 6 del Codice; artt. 17-22 del Regolamento) e dello Studio di Impatto Ambientale (art. 27 comma 1 del Regolamento; parte III D.Lgs. n. 152/2006) relativi alle infrastrutture (condotte, centrali di sollevamento, vasche di compenso e di carico, ecc.) necessarie per la realizzazione del collegamento tra i sub-sistemi idrici multisettoriali Tirso – Flumendosa -



Campidano e Sulcis - Iglesiente, che con riferimento alla soluzione progettuale adottata nello Studio di Fattibilità ENAS corrispondono alla linea d'intervento "A – Collegamenti infrastrutturali", di importo stimato dei lavori pari a € 58.780.800 comprensivo degli oneri della sicurezza, da sottoporre a procedura di Valutazione d'Impatto Ambientale (VIA) di competenza statale;

- 1.2) FASE 1: redazione del Piano preliminare di utilizzo in sito delle terre e rocce da scavo escluse dalla disciplina dei rifiuti (art. 24 comma 3 del D.P.R. n. 120/2017) relativo alle infrastrutture di cui al precedente punto 1.1, da porre a corredo del Progetto di fattibilità e dello Studio di impatto ambientale;
- 1.3) FASE 1: redazione del Progetto definitivo (art. 23 comma 7 del Codice; artt. 24-32 del Regolamento) del 1° lotto funzionale delle infrastrutture di cui al precedente punto 1.1, in coerenza con gli obiettivi e le priorità della proposta tecnica presentata dall'ENAS in data 23.05.2016, di importo stimato dei lavori pari a € 42.340.480,00 comprensivo degli oneri di sicurezza, limitatamente alle parti progettuali necessarie per acquisire le autorizzazioni in materia ambientale di competenza dei soggetti di cui all'art. 27 comma 2 D.Lgs. n. 152/2006, mediante l'ottenimento del provvedimento unico ambientale di cui al predetto art. 27 D.Lgs. n. 152/2006, comprendente il provvedimento di VIA statale;
- 2.1) FASE 2: redazione del Progetto esecutivo (art. 23 comma 8 del Codice; artt. 33-43 del Regolamento) e Coordinamento della sicurezza in fase di progettazione (art. 91 del TUS) del 1° lotto funzionale delle infrastrutture necessarie per la realizzazione del collegamento tra i sub-sistemi idrici multisettoriali Tirso – Flumendosa -Campidano e Sulcis - Iglesiente, di importo stimato dei lavori pari a € 42.340.480 comprensivo degli oneri di sicurezza.
Il suddetto Progetto esecutivo dovrà comprendere gli elementi previsti nella progettazione definitiva, che si omette ai sensi dell'art. 23 comma 4 del D.Lgs. n. 50/2016;
- 2.2) FASE 2: redazione del Rapporto descrittivo degli esiti delle attività di caratterizzazione (art. 24 comma 5 D.P.R. n. 120/2017), eseguite a cura dell'ENAS ai sensi del Piano preliminare di cui al precedente punto 1.2 relativamente alle aree interessate dalle opere del 1° lotto funzionale delle infrastrutture, con conseguente redazione del Progetto di utilizzo in sito delle terre e rocce da scavo escluse dalla disciplina dei rifiuti (art. 24 comma 4 lett. b) del D.P.R. n. 120/2017), da porre a corredo del Progetto esecutivo di cui al precedente punto 2.1;
- 2.3) FASE 2: predisposizione dei documenti ed elaborati necessari per le procedure di variante urbanistica, per tutti i Comuni interessati dalle opere del 1° lotto funzionale delle infrastrutture, ai fini dell'apposizione del vincolo preordinato all'esproprio ai sensi della vigente normativa in materia di espropriazioni per pubblica utilità, da porre a corredo del Progetto esecutivo di cui al precedente punto 2.1.

Fanno parte integrante del contratto, anche se non materialmente allegati:

- a) il Codice, il Regolamento e il TUS, per quanto applicabili;
- b) le disposizioni di cui al Decreto interministeriale 11 aprile 2008, n. 135 e relativo allegato "Piano d'azione per la sostenibilità ambientale dei consumi nel settore della pubblica amministrazione" e relativi Decreti attuativi per quanto applicabili;
- c) il presente Disciplinare;
- d) le polizze di garanzia.

Il Disciplinare è automaticamente integrato dalle previsioni dell'offerta tecnica presentata dall'Affidatario, in quanto detta offerta costituisce obbligazione contrattuale specifica.

4. CLASSI E CATEGORIE DELL'INTERVENTO

Sulla base della stima economica della soluzione di progetto adottata nello Studio di Fattibilità ENAS relativamente alla linea di intervento "A – Collegamenti infrastrutturali", i lavori di realizzazione dell'intervento "Interconnessione dei sistemi idrici: Collegamento Tirso Flumendosa Campidano 4° lotto. Collegamento Sulcis Iglesiente" (importo di finanziamento necessario € 83.600.000) sono suddivisibili nelle seguenti categorie di opere, con riferimento al D.M. 17.06.2016, per i relativi importi comprensivi degli oneri di sicurezza :



Interconnessione dei sistemi Idrici: Collegamento Tirso Flumendosa Campidano 4°lotto.

Collegamento Sulcis Iglesiente

LINEA DI INTERVENTO "A – COLLEGAMENTI INFRASTRUTTURALI"

Categoria	Destinazione funzionale	ID opera	Importo lavori e oneri di sicurezza [€]
D.04	Acquedotti	Impianti per provvista, condotta, distribuzione d'acqua, improntate a grande semplicità - Fognature urbane improntate a grande semplicità - Condotte subacquee in genere, metanodotti e gasdotti, di tipo ordinario	49.028.616,00
S.03	Strutture	Strutture o parti di strutture in cemento armato - Verifiche strutturali relative - Ponteggi, centinature e strutture provvisionali di durata superiore a due anni.	4.581.220,80
IA.04	Impianti	Impianti elettrici in genere, impianti di illuminazione, telefonici, di sicurezza, di rivelazione incendi, fotovoltaici, a corredo di edifici e costruzioni complessi - cablaggi strutturati - impianti in fibra ottica - singole apparecchiature per laboratori e impianti pilota di tipo complesso	3.286.233,60
E.01	Opere Civili	Edifici rurali per l'attività agricola con corredi tecnici di tipo semplice (quali tettoie, depositi e ricoveri) - Edifici industriali o artigianali di importanza costruttiva corrente con corredi tecnici di base.	1.884.729,60
TOTALE			58.780.800,00

Sulla base della stima economica della proposta tecnica di individuazione delle opere da realizzare con il finanziamento complessivo previsto di € 60.000.000 presentata dall'ENAS e approvata dall'Ass.to LL.PP. RAS, i lavori di realizzazione del 1°lotto funzionale dell'intervento "Interconnessione dei sistemi Idrici: Collegamento Tirso Flumendosa Campidano 4° lotto. Collegamento Sulcis Iglesiente" (importo di finanziamento € 60.000.000) sono suddivisibili nelle seguenti categorie di opere, con riferimento al D.M. 17.06.2016, per i relativi importi comprensivi degli oneri di sicurezza :

Interconnessione dei sistemi Idrici: Collegamento Tirso Flumendosa Campidano 4°lotto.

Collegamento Sulcis Iglesiente

LINEA DI INTERVENTO "A – COLLEGAMENTI INFRASTRUTTURALI" – 1° LOTTO

Categoria	Destinazione funzionale	ID opera	Importo lavori e oneri di sicurezza [€]
D.04	Acquedotti	Impianti per provvista, condotta, distribuzione d'acqua, improntate a grande semplicità - Fognature urbane improntate a grande semplicità - Condotte subacquee in genere, metanodotti e gasdotti, di tipo ordinario	34.456.344,00
S.03	Strutture	Strutture o parti di strutture in cemento armato - Verifiche strutturali relative - Ponteggi, centinature e strutture provvisionali di durata superiore a due anni.	3.639.604,80



IA.04	Impianti	Impianti elettrici in genere, impianti di illuminazione, telefonici, di sicurezza, di rivelazione incendi, fotovoltaici, a corredo di edifici e costruzioni complessi - cablaggi strutturati - impianti in fibra ottica - singole apparecchiature per laboratori e impianti pilota di tipo complesso	2.673.673,60
E.01	Opere Civili	Edifici rurali per l'attività agricola con corredi tecnici di tipo semplice (quali tettoie, depositi e ricoveri) - Edifici industriali o artigianali di importanza costruttiva corrente con corredi tecnici di base.	1.570.857,60
TOTALE			42.340.480,00

5. IMPORTO DEL SERVIZIO

L'importo stimato dei servizi compresi nell'incarico professionale ammonta a complessivi **€ 1.927.968,28**, comprensivi di contributivi previdenziali integrativi ed al netto dell'IVA di legge, suddiviso come segue:

ELENCO PRESTAZIONI	CORRISPETTIVO STIMATO [€]
Fase 1: Progetto di fattibilità tecnico-economica della totalità dei collegamenti infrastrutturali (punto 1.1 del precedente paragrafo 3)	453.609,62
Fase 1: Studio di impatto ambientale della totalità dei collegamenti infrastrutturali (punto 1.1 del precedente paragrafo 3)	118.160,48
Fase 1: Piano preliminare di utilizzo in sito delle terre e rocce da scavo escluse dalla disciplina dei rifiuti, relativo alla totalità dei collegamenti infrastrutturali (punto 1.2 del precedente paragrafo 3)	11.627,20
Fase 1: Progetto definitivo del 1° lotto funzionale dei collegamenti infrastrutturali (per le sole parti necessarie al fine del rilascio del provvedimento unico ambientale ex art. 27 D.Lgs. n. 152/2006) (punto 1.3 del precedente paragrafo 3)	91.558,66
Fase 2: Progetto esecutivo del 1° lotto funzionale dei collegamenti infrastrutturali (comprensivo degli elementi previsti nella progettazione definitiva omessa ai sensi dell'art. 23 comma 4 del D.Lgs. n. 50/2016); Coordinamento della sicurezza in fase di progettazione del 1° lotto funzionale dei collegamenti infrastrutturali	1.220.834,72
Fase 2: Rapporto descrittivo degli esiti delle attività di caratterizzazione relativamente alle aree interessate dal 1° lotto funzionale dei collegamenti infrastrutturali, con conseguente redazione del Progetto di utilizzo in sito delle terre e rocce da scavo escluse dalla disciplina dei rifiuti (punto 2.2 del precedente paragrafo 3)	11.086,40
Fase 2: Documenti ed elaborati necessari per le procedure di variante urbanistica, ai fini dell'apposizione del vincolo preordinato all'esproprio, relativamente al 1° lotto funzionale dei collegamenti infrastrutturali (punto 2.3 del precedente paragrafo 3)	21.091,20
TOTALE	1.927.968,28



La stima dei suddetti importi è stata ottenuta adottando come base di riferimento il D.M. 17.06.2016, e riferendosi alle suddivisioni in categorie di cui alle tabelle del precedente paragrafo 4, come da schema di parcella allegato al presente disciplinare (**All. 2 – Determinazione dei corrispettivi**).

L'importo del contratto verrà fissato all'aggiudicazione dell'appalto, in seguito all'applicazione del ribasso formulato dall'Affidatario, in sede di gara, sull'importo totale stimato del servizio.

Il corrispettivo contrattuale è da intendersi a corpo e pertanto è fisso, vincolante e onnicomprensivo di tutte le attività professionali ed accessorie affidate, anche non espressamente previste dal presente disciplinare ma comunque necessarie per l'espletamento delle prestazioni affidate, per cui restano a carico dell'Affidatario anche:

- tutti gli oneri organizzativi e di trasporto, comprese le spese per i viaggi e le missioni necessarie per sopralluoghi, rilievi e indagini, supporto nelle procedure autorizzative, ecc., nonché per l'interfaccia tra l'Affidatario e il Committente, anche con mezzi propri;
- i costi e l'uso di attrezzature varie, materiali di consumo, software e strumenti di calcolo;
- i tempi di sopralluogo e di trasporto e i relativi tempi di attesa;
- gli oneri e i costi di partecipazione alle riunioni convocate dall'ENAS per l'esame e la valutazione delle attività in corso da parte dell'Affidatario.

Per quanto sopra, il corrispettivo a corpo non potrà subire variazioni sulla base dell'importo complessivo dei lavori e della sua suddivisione nelle categorie di cui al D.M. 17.06.2016, risultanti dai computi metrici estimativi delle progettazioni svolte dall'Affidatario.

Per ciascuna fase progettuale prevista, il corrispettivo contrattuale è altresì remunerativo delle modifiche e integrazioni degli elaborati progettuali che fossero richieste dall'ENAS, in quanto:

- necessarie per la positiva conclusione della procedura di verifica del progetto di cui all'art. 26 del Codice;
- funzionali all'ottenimento di autorizzazioni e nulla osta comunque denominati il cui ottenimento è prescritto ai fini dell'approvazione del progetto e della successiva esecuzione dei lavori;
- divenute necessarie a seguito dell'entrata in vigore di nuove normative;
- in ogni caso ritenute indispensabili dall'ENAS ai fini della migliore riuscita dell'intervento, anche per esigenze sopravvenute.

Le richieste di modifiche e integrazioni di cui sopra potranno essere espresse dall'ENAS sia prima della consegna degli stessi elaborati, sia dopo tale consegna sino all'approvazione finale del progetto.

L'Affidatario è pertanto obbligato a effettuare le citate modifiche ed integrazioni, su semplice richiesta dell'ENAS, senza che ciò dia diritto a speciali e/o maggiori compensi.

Qualora emergano, successivamente alla verifica e/o all'approvazione di uno dei livelli di progettazione affidati, errori e omissioni nella redazione del progetto, l'ENAS potrà richiedere all'Affidatario, fatta salva la facoltà di rescissione in danno del contratto qualora ancora in essere, di progettare nuovamente i lavori, senza ulteriori costi ed oneri, a scomputo parziale o totale degli indennizzi garantiti dalla polizza assicurativa.

6. DESCRIZIONE DEL SERVIZIO

L'Affidatario si impegna ad attenersi, nell'espletamento di tutte le prestazioni professionali di cui al presente Disciplinare, alle disposizioni contenute nel Codice, nel Regolamento, nel TUS e, in generale, a tutte le norme di legge e regolamentari, anche emanate successivamente al conferimento dell'incarico, qualora applicabili.

Per l'espletamento dell'incarico affidatogli l'Affidatario si avvarrà della struttura professionale indicata in sede di offerta, che dovrà comprendere almeno le seguenti figure:

- a) n. 1 ingegnere progettista delle opere idrauliche, a cui saranno anche attribuite le funzioni di coordinatore delle attività progettuali e di responsabile dell'integrazione tra le varie prestazioni specialistiche ;
- b) n. 1 ingegnere progettista delle opere idrauliche;
- c) n. 1 ingegnere progettista degli impianti elettrici;
- d) n. 1 ingegnere progettista delle opere strutturali;
- e) n. 1 geologo;
- f) n. 1 tecnico laureato responsabile dello Studio di Impatto Ambientale, eventualmente coincidente con uno dei soggetti di cui ai precedenti punti a), b), c), d), e);
- g) n. 1 tecnico laureato che partecipi alla redazione dello Studio di Impatto Ambientale relativamente agli aspetti naturalistici (flora, fauna, acqua, atmosfera, suolo, ecc.);



- h) n. 1 tecnico in possesso dei requisiti prescritti dal D.Lgs. n. 81/08 e ss.mm.ii. per il ruolo di coordinamento della sicurezza in fase di progettazione, eventualmente coincidente con uno dei soggetti di cui ai precedenti punti a), b), c), d), e), f);

Per quanto riguarda le attività di progettazione, si richiamano le disposizioni generali di cui all'art. 15 del Regolamento, per quanto applicabili.

FASE 1:

Progetto di fattibilità tecnico-economica

Il progetto di fattibilità tecnico-economica dovrà avere come oggetto tutte le infrastrutture (condotte, centrali di sollevamento, vasche di compenso e di carico, ecc.) necessarie per la realizzazione del collegamento tra i subsistemi idrici multisettoriali Tirso – Flumendosa -Campidano e Sulcis – Iglesiente.

Con riferimento alla soluzione progettuale adottata nello Studio di Fattibilità ENAS, tali infrastrutture corrispondono alla linea d'intervento "A – Collegamenti infrastrutturali", di importo stimato dei lavori pari a € 58.780.800 comprensivo degli oneri della sicurezza.

Lo Studio di Fattibilità ENAS sarà assunto dall'Affidatario quale riferimento ai fini della definizione:

- dello stato di fatto generale del sistema idrico multisettoriale regionale;
- degli obiettivi generali dell'intervento e delle strategie per raggiungerli;
- delle esigenze e bisogni da soddisfare;
- dei vincoli di legge relativi al contesto in cui l'intervento è previsto;
- delle funzioni che dovrà svolgere l'intervento e dei requisiti tecnici che dovrà rispettare;
- degli impatti dell'opera sulle componenti ambientali e, nel caso degli organismi edilizi, delle attività ed unità ambientali.

Ai fini dell'individuazione della soluzione progettuale che presenta il miglior rapporto costi/benefici per la collettività, in relazione alle specifiche esigenze da soddisfare e alle prestazioni da fornire, il progetto di fattibilità dovrà considerare, sviluppare fino ad un adeguato livello di dettaglio e confrontare sia le soluzioni indicate nello Studio di Fattibilità ENAS, sia eventuali ulteriori soluzioni autonomamente ideate dall'Affidatario.

La migliore soluzione progettuale generale delle infrastrutture definita dall'Affidatario e il relativo 1° lotto funzionale dovranno in ogni caso assicurare il rispetto dei limiti del finanziamento disponibile (€ 60.000.000) nonché degli obiettivi e delle priorità definite nella soluzione tecnica di 1° lotto proposta dall'ENAS e approvata dalla RAS.

La sopradetta soluzione individuata dall'Affidatario potrà comunque discostarsi dalla soluzione tecnica di 1° lotto proposta dall'ENAS, qualora ciò risulti necessario in ragione degli esiti della procedura di scoping già espletata, degli ulteriori approfondimenti svolti dall'ENAS e resi disponibili all'Affidatario e delle attività progettuali e di studio svolte dal medesimo ai fini della redazione del progetto di fattibilità e del SIA.

Il progetto di fattibilità dovrà essere redatto secondo quanto prescritto dall'art. 23 commi 5 e 6 del Codice.

Non essendo stato ancora emanato il D.M. di cui all'art. 23 comma 3 del Codice, vale la norma transitoria di cui all'art. 216 comma 4 del Codice, per cui ai contenuti del Progetto di fattibilità tecnico-economica si applicano le disposizioni di cui agli articoli dal 17 al 22 del Regolamento, relativi al livello di progettazione preliminare, nonché gli allegati o le parti di allegati ivi richiamate.

Il progetto di fattibilità dovrà essere inoltre corredato da apposito Piano delle indagini (geognostiche, geofisiche, geotecniche, strutturali, chimiche, storiche, paesaggistiche, urbanistiche ecc.) che definisca nel dettaglio, sia sotto il profilo tecnico che economico, le indagini di qualsiasi genere e le prove di laboratorio, che l'Affidatario ritiene necessario siano eseguite ai fini della redazione della progettazione esecutiva del 1° lotto funzionale dei collegamenti infrastrutturali.

Per quanto sopra, il progetto di fattibilità tecnico-economica dovrà essere composto dai seguenti elaborati, per i cui contenuti di dettaglio si rimanda agli articoli 17, 18, 19, 21, 22 del Regolamento:

- a) elenco allegati;
- b) relazione illustrativa;
- c) relazioni tecniche;
- d) studi necessari per un'adeguata conoscenza del contesto in cui è inserita l'opera, corredati da dati bibliografici, accertamenti ed indagini preliminari e relative relazioni ed elaborati grafici, atti a pervenire ad una completa caratterizzazione del territorio ed in particolare delle aree impegnate;



- e) corografie, planimetrie generali ed elaborati grafici;
- f) prime indicazioni e misure finalizzate alla tutela della salute e sicurezza dei luoghi di lavoro per la stesura dei piani di sicurezza;
- g) calcolo sommario della spesa;
- h) quadro economico di progetto;
- i) piano particellare preliminare delle aree impegnate;
- j) piano delle indagini;
- k) ulteriori elaborati ritenuti comunque necessari e/o utili dall'Affidatario.

Come esposto in premessa, la soluzione progettuale adottata nello Studio di fattibilità ENAS, così come qualsiasi altra soluzione progettuale alternativa che interessi la zona SIC "Foresta di Monte Arcosu" o altri siti della Rete Natura 2000, comporta l'assoggettamento a procedura di VIA di competenza statale dell'intervento infrastrutturale complessivo, corredato da apposito Studio di impatto ambientale.

Gli elaborati facenti parte del progetto di fattibilità tecnico-economica dovranno pertanto essere predisposti dall'Affidatario con un livello di approfondimento tale da consentire la compiuta valutazione degli impatti ambientali, come previsto dall'art. 5 comma 1 lett. g) del D.Lgs. n. 152/2006, e dovranno essere altresì redatti in conformità alle eventuali indicazioni ricevute dall'autorità competente in caso di espletamento della procedura di cui all'art. 20 D.Lgs. n. 152/2006.

Il progetto di fattibilità-tecnico economica dovrà essere altresì redatto in maniera da garantire la coerenza con i contenuti e le prescrizioni dello SIA.

In qualità di progettista l'Affidatario dovrà partecipare alle iniziative atte ad acquisire sul Progetto di fattibilità tecnico-economica - tutti i previsti pareri, nullaosta ed autorizzazioni, ai fini dell'approvazione del Progetto stesso e della conseguente stesura delle successive fasi progettuali.

FASE 1: Studio di impatto ambientale

Come già detto, la soluzione progettuale adottata nello Studio di fattibilità ENAS, così come qualsiasi altra soluzione progettuale alternativa che interessi la zona SIC "Foresta di Monte Arcosu" o altri siti della Rete Natura 2000, comporta l'assoggettamento a procedura di VIA di competenza statale dell'intervento infrastrutturale complessivo, corredato da apposito SIA.

Lo SIA dovrà essere redatto dall'Affidatario nel rispetto di quanto prescritto dall'art. 22 D.Lgs. 152/2006 e delle indicazioni e dei contenuti dell'allegato VII alla parte seconda del medesimo decreto.

Il SIA dovrà pertanto contenere almeno le seguenti informazioni:

- a) una descrizione del progetto, comprendente le informazioni relative alla sua ubicazione e concezione, alle sue dimensioni e ad altre sue caratteristiche pertinenti;
- b) una descrizione dei probabili effetti significativi del progetto sull'ambiente, sia in fase di realizzazione che in fase di esercizio e di dismissione;
- c) una descrizione delle misure previste per evitare, prevenire o ridurre e, possibilmente, compensare i probabili impatti ambientali significativi e negativi;
- d) una descrizione delle alternative ragionevoli prese in esame dal proponente, adeguate al progetto ed alle sue caratteristiche specifiche, compresa l'alternativa zero, con indicazione delle ragioni principali alla base dell'opzione scelta, prendendo in considerazione gli impatti ambientali;
- e) il progetto di monitoraggio dei potenziali impatti ambientali significativi e negativi derivanti dalla realizzazione e dall'esercizio del progetto, che include le responsabilità e le risorse necessarie per la realizzazione e la gestione del monitoraggio;
- f) qualsiasi informazione supplementare indicata dall'allegato VII relativa alle caratteristiche peculiari dell'intervento oggetto di istanza e dei fattori ambientali che possono subire un pregiudizio.

Lo SIA sarà inoltre redatto in ottemperanza:



- al *Piano di lavoro* (**All. 3 – Piano di lavoro per la redazione dello SIA**) predisposto dall'ENAS e posto a corredo dell'istanza di "scoping" ai sensi dell'allegato A alla D.G.R. n. n. 34/33 del 07.08.2012, presentata dall'ENAS in data 14.06.2016 al competente Servizio Valutazione Impatti Ambientali della Regione Sardegna, relativamente alle tre linee di intervento previste dallo Studio di Fattibilità ENAS (linea di intervento "A – Collegamenti infrastrutturali"; linea di intervento "B – Perdite dall'Invaso di Monte Pranu"; linea di intervento "C – Valorizzazione idroelettrica dello schema di collegamento Tirso-Flumendosa-Campidano-Sulcis").
- In particolare, le previsioni del citato Piano di lavoro dovranno essere rispettate limitatamente a quelle relative alla linea di intervento "A – Collegamenti Infrastrutturali";
- alle ulteriori indicazioni contenute nella nota RAS relativa alla conclusione della suddetta fase di scoping (**All. 4 – Nota RAS prot. n. 24153 del 14.12.2016**), limitatamente a quelle relative alla linea di intervento "A – Collegamenti Infrastrutturali", ed in particolare:
- agli aspetti programmatici/progettuali (punto 1) di cui alle lettere a. e d.;
 - agli aspetti ambientali (punto 2.);
 - all'analisi costi/benefici (punto 3.);
 - agli aspetti energetici (punto 5.).
- ai documenti e risultati relativi alla procedura di "Verifica preventiva dell'interesse archeologico" di cui all'art. 25 del Codice, espletata dall'ENAS con riferimento alla soluzione progettuale adottata nello Studio di Fattibilità ENAS.

In qualità di redattore del SIA, l'Affidatario dovrà partecipare alle iniziative e attività atte a conseguire la positiva conclusione della procedura di VIA.

FASE 1:

Piano preliminare di utilizzo in sito delle terre e rocce da scavo escluse dalla disciplina dei rifiuti

L'art. 24 del D.P.R. n. 120/2017, in vigore dal 22.08.2017, disciplina l'utilizzo nello stesso sito di produzione dei materiali di risulta degli scavi, ai sensi dell'art. 185 comma 1 lett. c) del D.Lgs. n. 152/2006, previa verifica dell'assenza di contaminazione degli stessi.

In particolare, ai sensi del comma 3 del predetto articolo 24, applicabile in caso di realizzazione di opere o attività sottoposte a valutazione di impatto ambientale, a corredo dello SIA dovrà essere redatto dall'Affidatario, con riferimento a tutte le infrastrutture necessarie per la realizzazione del collegamento tra i sub-sistemi idrici multisettoriali Tirso – Flumendosa -Campidano e Sulcis - Iglesiente, il "*Piano preliminare di utilizzo delle terre e rocce da scavo escluse dalla disciplina dei rifiuti*", comprendente almeno:

- a) la descrizione dettagliata delle opere da realizzare, comprese le modalità di scavo;
- b) l'inquadramento ambientale dei siti (geografico, geomorfologico, geologico, idrogeologico, destinazione d'uso delle aree attraversate, ricognizione dei siti a rischio potenziale di inquinamento);
- c) la proposta del piano di caratterizzazione delle terre e rocce da scavo da eseguire nella fase di progettazione esecutiva, ai fini della verifica di non contaminazione ai sensi dell'allegato 4 al D.P.R. n. 120/2017, che contenga almeno:
 - numero e caratteristiche dei punti di indagine;
 - numero e modalità dei campionamenti da effettuare;
 - parametri da determinare;
 - volumetrie previste delle terre e rocce da scavo;
 - modalità e volumetrie previste delle terre e rocce da scavo da riutilizzare in sito.

In qualità di redattore del "*Piano preliminare di utilizzo delle terre e rocce da scavo escluse dalla disciplina dei rifiuti*" l'Affidatario dovrà partecipare alle iniziative e attività atte ad acquisire l'approvazione del suddetto Piano in sede di VIA.

FASE 1:

Progetto definitivo del 1° lotto funzionale dei collegamenti infrastrutturali (per le sole parti necessarie al fine del rilascio del provvedimento unico ambientale ex art. 27 D.Lgs. n. 152/2006)



In ragione delle stringenti tempistiche imposte dal programma di finanziamento dell'opera che impone l'acquisizione dell'obbligazione giuridicamente vincolante (OGV) entro il 31.12.2019, è intendimento dell'ENAS, al fine di ottimizzare i tempi delle varie fasi dell'iter procedurale dell'intervento, richiedere all'autorità competente il rilascio del "Provvedimento unico in materia ambientale" di cui all'art. 27 del D.Lgs. n. 152/2006, comprendente:

- 1) il provvedimento di VIA relativo a tutte le infrastrutture necessarie per la realizzazione del collegamento tra i sub-sistemi idrici multisettoriali Tirso – Flumendosa -Campidano e Sulcis – Iglesiente;
- 2) il rilascio dei seguenti titoli autorizzativi, relativamente al 1° lotto dei collegamenti infrastrutturali, da realizzare con il finanziamento disponibile di € 60.000.000:
 - a) autorizzazione paesaggistica di cui all'articolo 146 D.Lgs. n. 42/2004;
 - b) autorizzazione culturale di cui all'articolo 21 D.Lgs. n. 42/2004 (laddove necessaria);
 - c) autorizzazione riguardante il vincolo idrogeologico di cui al R.D. n. 3267/1923 e al D.P.R. n. 616/1977.

Di conseguenza, ai sensi del comma 1 del predetto art. 27 D.Lgs. n. 152/2006, dovrà essere redatto dall'Affidatario il progetto definitivo del 1° lotto funzionale delle infrastrutture necessarie per la realizzazione del collegamento tra i sub-sistemi idrici multisettoriali Tirso – Flumendosa – Campidano e Sulcis – Iglesiente, limitatamente agli elaborati progettuali previsti dalle normative di settore per consentire la compiuta istruttoria tecnico-amministrativa finalizzata al rilascio dei titoli di cui ai precedenti punti a), b), c).

Tale progetto definitivo dovrà essere redatto:

- in conformità al progetto di fattibilità tecnico-economica;
- in ossequio a quanto prescritto dall'art. 23 comma 7 del Codice e agli artt. 25, 26, 28, 29, 30 del Regolamento, per quanto applicabili al caso specifico in relazione alla finalità di acquisire il provvedimento unico ambientale;
- in coerenza con gli obiettivi e le priorità della proposta tecnica delle opere da realizzare con il finanziamento disponibile di € 60.000.000, presentata dall'ENAS in data 23.05.2016 e approvata dall'Ass.to LL.PP. RAS.

FASE 2:

Progetto esecutivo del 1° lotto funzionale dei collegamenti infrastrutturali (finanziamento disponibile € 60.000.000)

Per il 1° lotto funzionale delle infrastrutture necessarie per la realizzazione del collegamento tra i sub-sistemi idrici multisettoriali Tirso – Flumendosa -Campidano e Sulcis - Iglesiente (finanziamento disponibile € 60.000.000), l'ENAS prevede l'omissione del progetto definitivo ai sensi dell'art. 23 comma 4 del Codice, per cui l'Affidatario dovrà redigere direttamente la progettazione esecutiva.

Il progetto esecutivo dovrà essere redatto:

- in conformità al Progetto di fattibilità tecnico-economica e al SIA approvati, nonché al Progetto definitivo approvato del 1° lotto funzionale dei collegamenti infrastrutturali, precedentemente redatto per le sole parti necessarie al fine del rilascio del provvedimento unico ambientale ex art. 27 D.Lgs. n. 152/2006;
- in conformità alle prescrizioni impartite in sede di rilascio del provvedimento unico ambientale ex art. 27 D.Lgs. n. 152/2006, comprendente il provvedimento di VIA;
- in ossequio a quanto prescritto dall'art. 23 comma 8 del Codice;
- comprendendo gli elementi previsti per il progetto definitivo omesso e pertanto nel rispetto di quanto prescritto dall'art. 23 comma 7 del Codice, per quanto applicabile.

Non essendo stato ancora emanato il D.M. di cui all'art. 23 comma 3 del Codice, vale la norma transitoria di cui all'art. 216 comma 4 del Codice, per cui ai contenuti del Progetto definitivo e del Progetto esecutivo si applicano rispettivamente le disposizioni di cui agli articoli da 24 a 32 e agli articoli da 33 a 43 del Regolamento, nonché gli allegati o le parti di allegati ivi richiamate dello stesso Regolamento.

Per quanto sopra, il progetto esecutivo dovrà in particolare essere composto dai seguenti elaborati, per i cui contenuti di dettaglio si rimanda agli articoli 25, 26, 28, 31 e agli articoli da 33 a 43 del Regolamento:

- a) elenco allegati;
- b) relazione generale;
- c) relazioni tecniche e specialistiche, comprensive dei risultati di tutte le indagini e prove di laboratorio effettuate.



Si intendono compresi nelle suddette relazioni lo *Studio di compatibilità idraulica* (art. 24 delle Norme di Attuazione del Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico della Regione Sardegna – PAI) e lo *Studio di compatibilità geologica e geotecnica* (art. 25 delle Norme di Attuazione del PAI) relativi alle opere eventualmente ricadenti rispettivamente in aree perimetrate a pericolosità idraulica o di frana dal vigente PAI e dal vigente Piano Stralcio delle Fasce Fluviali della Regione Sardegna (PSFF);

- d) calcoli esecutivi delle strutture e degli impianti;
- e) rilievi planoaltimetrici;
- f) studio dettagliato di inserimento urbanistico;
- g) elaborati grafici comprensivi anche di quelli delle strutture, degli impianti e di ripristino e miglioramento ambientale;
- h) analisi dei prezzi unitari;
- i) elenco dei prezzi unitari;
- j) computo metrico estimativo;
- k) quadro economico;
- l) schema di contratto e capitolato speciale d'appalto;
- m) cronoprogramma;
- n) piano di manutenzione dell'opera e delle sue parti;
- o) quadro di incidenza della manodopera;
- p) piano particellare di esproprio;
- q) ulteriori elaborati ritenuti comunque necessari e/o utili dall'Affidatario.

In qualità di progettista l'Affidatario dovrà partecipare alle iniziative atte ad acquisire tutti i pareri, nulla osta ed autorizzazioni necessari, sulla base del progetto esecutivo, ai fini dell'approvazione di quest'ultimo e del successivo appalto per l'esecuzione dei lavori.

FASE 2:

Coordinamento della sicurezza in fase di progettazione del 1° lotto funzionale dei collegamenti infrastrutturali (finanziamento disponibile € 60.000.000)

Lo svolgimento del ruolo di coordinatore per la sicurezza in fase di progettazione (art. 91 TUS) da parte dell'Affidatario riguarderà il 1° lotto funzionale delle infrastrutture necessarie per la realizzazione del collegamento tra i sub-sistemi idrici multisettoriali Tirso – Flumendosa -Campidano e Sulcis - Iglesiente, e dovrà avvenire nel pieno rispetto di quanto previsto dal TUS e dalle altre leggi e norme applicabili.

L'Affidatario dovrà pertanto, in via esemplificativa e non esaustiva:

- redigere il piano di sicurezza e di coordinamento, comprensivo della valutazione del rischio dovuto alla presenza di ordigni bellici inesplosi rinvenibili durante le attività di scavo nel cantiere, da porre a corredo del progetto esecutivo;
- predisporre un fascicolo dell'opera, contenente le informazioni utili ai fini della prevenzione e della protezione dai rischi cui sono esposti i lavoratori;
- supportare il responsabile del procedimento affinché durante la progettazione delle opere siano rispettati i principi e le misure generali di tutela.

FASE 2:

Rapporto descrittivo degli esiti delle attività di caratterizzazione relativamente alle aree interessate dal 1° lotto funzionale dei collegamenti infrastrutturali, con conseguente redazione del Progetto di utilizzo in sito delle terre e rocce da scavo escluse dalla disciplina dei rifiuti

In ossequio a quanto previsto dall'art. 24 comma 4 del D.P.R. n. 120/2017, in sede di progettazione esecutiva l'Affidatario dovrà:

- predisporre il "*Rapporto descrittivo degli esiti delle attività di caratterizzazione*" svolte a cura dell'ENAS, limitatamente al 1° lotto funzionale delle infrastrutture necessarie per la realizzazione del collegamento tra i sub-



sistemi idrici multisettoriali Tirso – Flumendosa – Campidano e Sulcis – Iglesiente, in conformità al *Piano preliminare di utilizzo delle terre e rocce da scavo escluse dalla disciplina dei rifiuti* approvato con il provvedimento di VIA;

- redigere il “Progetto di utilizzo in sito delle terre e rocce da scavo escluse dalla disciplina dei rifiuti”, in cui siano definite:
 - le volumetrie definitive di scavo delle terre e rocce;
 - la quantità delle terre e rocce da riutilizzare;
 - la collocazione e durata dei depositi delle terre e rocce da scavo;
 - la collocazione definitiva delle terre e rocce da scavo.

FASE 2:

Documenti ed elaborati necessari per le procedure di variante urbanistica, per tutti i Comuni interessati dal 1° lotto funzionale dei collegamenti infrastrutturali (finanziamento disponibile € 60.000.000)

A corredo del progetto esecutivo, l'Affidatario dovrà predisporre tutti i documenti ed elaborati (relazioni, planimetrie, ecc.) necessari per l'espletamento delle procedure di approvazione delle necessarie varianti urbanistiche, per ciascuno dei Comuni interessati dalle opere del 1° lotto funzionale dei collegamenti infrastrutturali, ai fini dell'apposizione del vincolo preordinato all'esproprio, in conformità alle norme vigenti in materia urbanistica e in materia di espropriazione per pubblica utilità.

7. MODALITÀ ESECUTIVA DELLE PRESTAZIONI

Generalità

Il ruolo di RUP sarà rivestito dal Direttore del Servizio Progetti e Costruzioni dell'ENAS o da un funzionario dell'ENAS appositamente nominato.

Il ruolo di DEC sarà rivestito dallo stesso RUP o da un funzionario dell'ENAS appositamente nominato. Il DEC costituirà il riferimento dell'Affidatario per qualsiasi aspetto concernente la gestione ordinaria del rapporto contrattuale con l'ENAS.

L'Affidatario è tenuto ad eseguire l'incarico conferito con diligenza professionale, ai sensi dell'art. 1176 c.c. e secondo i migliori criteri per la tutela ed il conseguimento del pubblico interesse, con l'obbligo di non aggravare gli adempimenti e le procedure che competono agli uffici dell'ENAS.

L'Affidatario dovrà, per quanto necessario, rapportarsi con il RUP e il DEC, nonché con i loro eventuali collaboratori, di volta in volta interessati ed allo scopo delegati, i quali provvederanno, ciascuno per le proprie competenze, a fornire le direttive generali e le indicazioni di massima per lo sviluppo della attività, nonché eventuali indicazioni e informazioni specifiche ove necessarie, e a verificare e controllare le attività dell'Affidatario durante il loro svolgimento, in relazione alle prescrizioni contrattuali.

Fermo restando quanto sopra, l'Affidatario svolgerà l'incarico affidatogli con propri mezzi e strumenti, senza vincolo di subordinazione e orari, organizzando la propria attività in piena autonomia e con le modalità operative e tecniche che riterrà più opportune, in funzione dello svolgimento dell'incarico e del raggiungimento del risultato richiesto. Resta quindi a completo carico dell'Affidatario ogni onere strumentale, organizzativo, consultivo e quant'altro necessario per l'espletamento delle prestazioni, rimanendo egli organicamente esterno e indipendente dall'organizzazione dell'ENAS in qualità di Committente.

In via meramente organizzativa e logistica dovrà essere garantita la disponibilità a recarsi presso la sede dell'ENAS in qualunque giorno della settimana anche a semplice richiesta breve da parte del DEC, per partecipare a riunioni o incontri tecnici finalizzati alla pianificazione e buona riuscita delle attività.

L'Affidatario:

- sarà tenuto a collaborare con gli altri soggetti del Servizio Progetti e Costruzioni ovvero di altri Servizi dell'ENAS, allo scopo indicati dal DEC all'Affidatario, comunque coinvolti con lo sviluppo della progettazione e realizzazione delle opere e con le problematiche tecniche da risolversi nell'ambito del servizio in questione;
- dovrà assicurare all'ENAS il supporto che si renda necessario nell'ambito delle pratiche di acquisizione di approvazioni e/o nulla osta comunque denominati previsti per legge per l'esecuzione dei lavori, compresa la partecipazione a riunioni tecniche con le amministrazioni interessate, sedute di conferenze di servizi, ecc., e



la redazione e sottoscrizione dei moduli e delle dichiarazioni che fossero eventualmente richiesti dalle amministrazioni competenti in sede di rilascio dell'autorizzazione all'esecuzione;

- dovrà segnalare e specificare tempestivamente al DEC eventuali motivi di forza maggiore che ostacolano l'espletamento del servizio affidatogli, nonché ogni irregolarità riscontrata nell'esecuzione di altre attività che non siano di sua competenza, ma che possano interferire con la sua opera o condizionarla.

L'ENAS effettuerà ogni forma di controllo necessaria a verificare che il servizio venga effettuato in conformità ai patti contrattuali.

Le disposizioni, indicazioni e/o prescrizioni impartite all'Affidatario dal DEC, i controlli e le verifiche effettuate dal DEC sull'operato dell'Affidatario e le approvazioni degli elaborati progettuali da parte dell'ENAS e dall'eventuale Ente Finanziatore non liberano in alcun modo l'Affidatario dai propri obblighi e responsabilità in relazione alla buona esecuzione dell'incarico ricevuto, anche rispetto alle leggi, regolamenti e norme vigenti.

L'ENAS mette a disposizione dell'Affidatario quanto indispensabile ai fini dell'espletamento dell'incarico, ed in particolare:

- 1) Lo Studio di Fattibilità ENAS, composto dagli elaborati indicati nel relativo elenco (**All. 5 – Elenco allegati Studio di Fattibilità ENAS**), limitatamente agli elaborati della Parte Generale e delle Parti A e D;
- 2) Il *“Rapporto Preliminare Integrativo sull'evoluzione della qualità delle acque a seguito della interconnessione tra invasi”* (**All. 6 - Integrazioni alle considerazioni preliminari di cui allo Studio di fattibilità ENAS – All. D5, sulla possibile evoluzione della qualità delle acque a seguito degli interventi di interconnessione tra invasi**), redatto dal Servizio Qualità Acqua Erogata dell'ENAS quale primo approfondimento integrativo dell'allegato D.5 dello Studio di Fattibilità ENAS, di pari oggetto, successivamente alla conclusione delle procedura di “scoping” espletata dal Servizio Valutazione Impatti Ambientali della Regione Sardegna, su richiesta dell'ENAS, ai sensi dell'allegato A alla D.G.R. n. n. 34/33 del 07.08.2012;
- 3) Il Rapporto Archeologico Preliminare redatto a cura dell'ENAS e la documentazione relativa agli esiti della procedura di verifica preventiva dell'interesse archeologico di cui all'art. 25 del Codice, espletata dall'ENAS con riferimento alla soluzione progettuale adottata nello Studio di Fattibilità.

Relativamente allo stato di fatto da porre a base delle attività progettuali affidate, l'ENAS metterà a disposizione dell'Affidatario l'eventuale documentazione in suo possesso, che potrà essere eventualmente utilizzata dall'Affidatario unicamente come primo riferimento di massima, restando a carico dell'Affidatario il rilievo e la definizione puntuale dello stato di fatto in tutti i suoi aspetti.

Per l'eventuale accesso su aree private ove, ai fini della redazione dei diversi livelli progettuali, si renda indispensabile effettuare sopralluoghi, rilievi e indagini, si seguirà la procedura di cui all'art. 15 D.P.R. n. 327/2001, salva l'assunzione a cura dell'ENAS di accordi diretti con i proprietari delle aree.

L'ENAS avrà facoltà di attivare d'urgenza il servizio nelle more della stipula del contratto, ai sensi dell'art. 32 comma 8 del D.Lgs. n. 50/2016, in ragione del grave danno che potrebbe derivare all'interesse pubblico dalla mancata immediata esecuzione del servizio stesso.

Durante la redazione di ciascuna fase progettuale prevista, lo stato di avanzamento della progettazione verrà esaminato, anche ai fini della verifica ex. art 26 del Codice ove prevista, di norma con frequenza quindicinale, nel corso di riunioni congiunte appositamente convocate dall'ENAS, e da tenersi presso la sede dello stesso ENAS o altro sito individuato dall'Ente. A tali riunioni dovranno prendere parte i tecnici incaricati della progettazione e il responsabile del coordinamento della progettazione, nonché i tecnici verificatori del progetto quando ritenuto necessario dal DEC/RUP. L'Affidatario all'atto di queste riunioni dovrà produrre le bozze degli elaborati e documenti progettuali per le valutazioni di competenza di ENAS ed eventualmente dei soggetti incaricati dell'attività di verifica. Il parere espresso dagli incaricati dell'ENAS in dette riunioni congiunte è finalizzato al controllo dello stato di avanzamento della progettazione ed alla valutazione della coerenza dell'impostazione progettuale con l'eventuale precedente livello progettuale in generale con gli obiettivi dell'intervento e le esigenze dell'ENAS. Di tale riunione verrà redatto uno specifico verbale, sottoscritto dalle parti, concernente l'esame delle problematiche inerenti il progetto delle opere, lo stato della progettazione fino a quel momento definito e le eventuali indicazioni per la modifica di quanto già redatto e per lo sviluppo ulteriore della progettazione.

Si precisa che il parere e le indicazioni espresse dagli incaricati dell'ENAS all'atto delle riunioni, sia relativo ad aspetti tecnici che economici, non costituisce approvazione del progetto, la quale approvazione potrà avvenire, verificato il progetto, solo a seguito della presentazione del progetto completo di tutti gli elaborati, con tempi, modalità e procedure specificati nel seguito del presente articolo e che è demandata agli organi competenti.

L'Affidatario non potrà richiedere compensi o indennizzo alcuno per i tempi impiegati durante l'iter istruttorio, autorizzativo, di verifica, adozione e approvazione dei singoli livelli progettuali affidati, così come per quelli



necessari per l'affidamento e l'esecuzione, a cura dell'ENAS, di servizi e lavori accessori all'incarico di progettazione, quali le indagini geognostiche, geochimiche, strutturali, ecc., salvo quanto previsto dall'art. 106 del Codice qualora applicabile.

In tutte le fasi di progettazione previste, tutti gli elaborati progettuali dovranno essere sottoscritti da professionisti abilitati all'esercizio della professione ed iscritti al relativo albo, nei limiti delle rispettive competenze.

Le consegne ufficiali all'ENAS di ciascun livello progettuale previsto da parte dell'Affidatario dovranno avvenire in n°1 copia cartacea e n°1 copia su supporto digitale (CD/DVD).

Le copie cartacee di ciascun elaborato dovranno essere timbrate e firmate da ciascuno dei professionisti personalmente responsabili, dal responsabile dell'integrazione delle prestazioni specialistiche, e comunque dal soggetto titolare del contratto con l'ENAS.

Le copie su supporto digitale comprenderanno:

- i file degli elaborati grafici in formato vettoriale editabile DWG/DXF;
- i file di relazioni, capitolati, disciplinari in formato .doc;
- i file di tabelle, grafici, ecc. in formato .xls;
- i file di computi, elenchi prezzi, analisi dei prezzi, ecc. in formato PRIMUS® della ACCA Software;
- i file PDF di tutti gli elaborati, firmati digitalmente:
 - da ciascuno dei professionisti personalmente responsabili;
 - dal responsabile dell'integrazione delle prestazioni specialistiche
 - dal soggetto titolare del contratto con l'ENAS.

FASE 1:

- **Progetto di fattibilità tecnico-economica (PdF)**
- **Studio di Impatto Ambientale, a corredo del PdF**
- **Piano preliminare di utilizzo in sito delle terre e rocce da scavo escluse dalla disciplina dei rifiuti, a corredo del PdF**
- **Progetto definitivo del 1° lotto funzionale dei collegamenti infrastrutturali (per le sole parti necessarie al fine del rilascio del provvedimento unico ambientale ex art. 27 D.Lgs. n. 152/2006), a corredo del PdF**

Con apposita nota del DEC all'Affidatario sarà comunicata l'attivazione del servizio, disponendo l'avvio della fase n. 1 del servizio, comprendente la redazione della progettazione di fattibilità tecnico-economica, dello Studio di Impatto Ambientale, del Piano preliminare di utilizzo in sito delle terre e rocce da scavo escluse dalla disciplina dei rifiuti e del Progetto definitivo del 1° lotto funzionale dei collegamenti infrastrutturali (per le sole parti necessarie al fine del rilascio del provvedimento unico ambientale ex art. 27 D.Lgs. n. 152/2006).

Il progetto di fattibilità tecnico-economica e gli studi, piani e progetti a corredo dello stesso, consegnati dall'Affidatario, saranno esaminati dall'ENAS.

Entro 30 giorni dall'avvenuta consegna, l'ENAS comunicherà all'Affidatario l'avvenuta adozione del progetto di fattibilità e degli studi, piani e progetti a corredo, ovvero richiederà all'Affidatario le eventuali modifiche ed integrazioni da apportare, assegnando un termine perentorio (che non potrà essere comunque inferiore a 15 giorni) entro il quale l'Affidatario dovrà ripresentare il progetto e gli studi, piani e progetti a corredo, modificati secondo le richieste ricevute.

Il progetto modificato di cui sopra, unitamente agli studi, piani e progetti a corredo, sarà quindi adottato dall'ENAS entro 10 giorni dalla consegna. Qualora invece l'adozione non possa avvenire nel suddetto termine a causa di carenze dovute ad una non corretta progettazione, l'ENAS procederà alla risoluzione del contratto, fatta salva la possibilità che il RUP richieda e ottenga dall'Affidatario, in caso di carenze giudicate dal RUP di lieve entità, le necessarie rettifiche ed integrazioni entro il termine perentorio di 10 giorni. In tal caso verrà applicata la penale contrattuale, per i giorni di ritardo occorsi sino all'avvenuta adozione del progetto.

A seguito dell'adozione del progetto di fattibilità e degli studi, piani e progetti a corredo da parte dell'ENAS, saranno avviate a cura dell'ENAS le procedure per l'acquisizione del provvedimento unico ambientale ex art. 27 D.Lgs. n. 152/2006 nonché degli ulteriori eventuali pareri e autorizzazioni necessarie.

Il progetto di fattibilità tecnico-economica e gli studi, piani e progetti a corredo dovranno essere adeguati a cura dell'Affidatario alle eventuali prescrizioni impartite dai soggetti competenti, e dovrà essere riconsegnato entro il termine perentorio assegnato dall'ENAS (che non potrà essere comunque inferiore a 15 giorni), senza che ciò comporti alcun compenso aggiuntivo a favore dello stesso Affidatario.



L'ENAS provvederà quindi alla eventuale nuova adozione del progetto di fattibilità e degli studi, piani e progetti a corredo, e all'inoltro all'Ass.to LL.PP. RAS per l'emissione del provvedimento di approvazione.

FASE 2 (finanziamento disponibile € 60.000.000):

- **Progetto esecutivo del 1° lotto funzionale dei collegamenti infrastrutturali**
- **Coordinamento della sicurezza in fase di progettazione del 1° lotto funzionale dei collegamenti infrastrutturali**
- **Rapporto descrittivo degli esiti delle attività di caratterizzazione relativamente alle aree interessate dal 1° lotto funzionale dei collegamenti infrastrutturali, con conseguente redazione del Progetto di utilizzo in sito delle terre e rocce da scavo escluse dalla disciplina dei rifiuti, a corredo del progetto esecutivo**
- **Documenti ed elaborati necessari per le procedure di variante urbanistica, per tutti i Comuni interessati dal 1° lotto funzionale dei collegamenti infrastrutturali, a corredo del progetto esecutivo**

Con apposita nota del DEC all'Affidatario sarà comunicata l'attivazione della fase n. 2 del servizio, comprendente: la redazione del Progetto esecutivo del 1° lotto funzionale dei collegamenti infrastrutturali; il coordinamento della sicurezza in fase di progettazione del 1° lotto funzionale dei collegamenti infrastrutturali; la redazione del Rapporto descrittivo degli esiti delle attività di caratterizzazione relativamente alle aree interessate dal 1° lotto funzionale dei collegamenti infrastrutturali, con conseguente redazione del Progetto di utilizzo in sito delle terre e rocce da scavo escluse dalla disciplina dei rifiuti; la redazione dei documenti ed elaborati necessari per le procedure di variante urbanistica, per tutti i Comuni interessati dal 1° lotto funzionale dei collegamenti infrastrutturali.

Contestualmente all'attivazione della fase n. 2 del servizio, saranno consegnate all'Affidatario le risultanze delle indagini e prove di laboratorio previste nel Piano delle indagini allegato al Progetto di fattibilità tecnico-economica adottato dall'Ente. Per le ulteriori indagini e prove che venissero prescritte o dovessero comunque rendersi necessarie a seguito dell'espletamento della procedura di acquisizione del provvedimento unico ambientale, i relativi risultati verranno consegnati all'Affidatario nel corso delle attività della fase n. 2 del servizio.

Durante la redazione del progetto esecutivo avrà luogo anche la relativa attività di verifica ai sensi dell'art. 26 del Codice.

Il progetto esecutivo, il piano di sicurezza e coordinamento (PSC) e gli altri documenti ed elaborati a corredo consegnati dall'Affidatario saranno esaminati dall'ENAS.

Entro 30 giorni dall'avvenuta consegna, l'ENAS comunicherà all'Affidatario l'avvenuta adozione del progetto esecutivo, del PSC e degli altri documenti ed elaborati a corredo, ovvero richiederà all'Affidatario le eventuali modifiche ed integrazioni da apportare, anche sulla base delle risultanze dell'esame preliminare da parte del soggetto incaricato della verifica, assegnando un termine perentorio non inferiore a 15 giorni, entro il quale l'Affidatario dovrà ripresentare il progetto modificato secondo le richieste ricevute.

Il progetto modificato di cui sopra, unitamente al PSC e agli altri documenti ed elaborati a corredo, sarà quindi adottato dall'ENAS entro 10 giorni dalla consegna. Qualora invece l'adozione non possa avvenire nel suddetto termine a causa di carenze dovute ad una non corretta progettazione, l'ENAS procederà alla risoluzione del contratto, fatta salva la possibilità che il RUP richieda e ottenga dall'Affidatario, in caso di carenze giudicate dal RUP di lieve entità, le necessarie rettifiche ed integrazioni entro il termine perentorio di 10 giorni. In tal caso verrà applicata la penale contrattuale, per i giorni di ritardo occorsi sino all'avvenuta adozione del progetto.

A seguito dell'adozione del progetto esecutivo da parte dell'ENAS, saranno avviate a cura dell'ENAS le procedure per l'acquisizione dei restanti pareri e delle autorizzazioni necessarie.

Il progetto esecutivo, il PSC e gli altri documenti ed elaborati a corredo dovranno essere adeguati a cura dell'Affidatario alle eventuali prescrizioni impartite dai soggetti competenti al rilascio delle autorizzazioni e pareri necessari, e dovranno essere riconsegnati entro il termine perentorio non inferiore a 15 giorni assegnato dall'ENAS, senza che ciò comporti alcun compenso aggiuntivo a favore dello stesso Affidatario.

Ad avvenuto conseguimento di tutte le autorizzazioni e pareri necessari, il progetto esecutivo, il PSC e gli altri documenti ed elaborati a corredo saranno sottoposti alla fase finale della verifica, ai sensi dell'art. 26 del Codice.

L'Affidatario dovrà apportare al progetto esecutivo, al PSC e agli altri documenti ed elaborati a corredo le ulteriori eventuali modifiche ed integrazioni necessarie per la positiva conclusione della verifica, e dovrà riconsegnarli all'ENAS nel termine perentorio non inferiore a 15 giorni indicato dall'ENAS, senza che ciò comporti alcun compenso aggiuntivo a suo favore.



Sia durante la fase di ottenimento dei pareri e delle autorizzazioni da parte dei soggetti competenti, sia durante la fase di verifica finale, qualora l'Affidatario non adegui il progetto esecutivo, il PSC e gli altri documenti ed elaborati a corredo entro il termine perentorio assegnato dal responsabile del procedimento, l'ENAS si riserva la facoltà di procedere alla risoluzione in danno del contratto.

L'ENAS provvederà quindi alla nuova adozione del progetto esecutivo, del PSC e degli altri documenti ed elaborati a corredo, che verranno inoltrati all'Ass.to LL.PP. RAS per l'emissione del provvedimento di approvazione.

8. DURATA DEL SERVIZIO E TERMINI DI ESPLETAMENTO

Il servizio decorre dalla data dell'attivazione disposta dal DEC, ed avrà durata sino all'avvenuta approvazione da parte dell'Ass.to LL.PP. RAS del progetto esecutivo del 1° lotto funzionale delle infrastrutture necessarie per la realizzazione del collegamento tra i sub-sistemi idrici multisettoriali Tirso – Flumendosa - Campidano e Sulcis - Iglesiente (durata presunta del servizio: (ventiquattro mesi).

La consegna ufficiale all'ENAS del Progetto di fattibilità tecnico-economica e degli studi, piani e progetti a corredo dello stesso previsti nella Fase 1 del servizio (Studio di Impatto Ambientale; Piano preliminare di utilizzo in sito delle terre e rocce da scavo escluse dalla disciplina dei rifiuti; Progetto definitivo del 1° lotto funzionale dei collegamenti infrastrutturali, per le sole parti necessarie al fine del rilascio del provvedimento unico ambientale ex art. 27 D.Lgs. n. 152/2006) dovrà avvenire entro **150 (centocinquanta) giorni** dal ricevimento, da parte dell'Affidatario, della comunicazione di avvio dell'attività da parte del DEC.

La consegna ufficiale all'ENAS del Progetto esecutivo, del Piano di sicurezza e coordinamento e degli altri documenti ed elaborati a corredo previsti nella Fase 2 del servizio (Rapporto descrittivo degli esiti delle attività di caratterizzazione relativamente alle aree interessate dal 1° lotto funzionale dei collegamenti infrastrutturali; Progetto di utilizzo in sito delle terre e rocce da scavo escluse dalla disciplina dei rifiuti; documenti ed elaborati necessari per le procedure di variante urbanistica, per tutti i Comuni interessati dal 1° lotto funzionale dei collegamenti infrastrutturali) dovrà avvenire entro **150 (centocinquanta) giorni** dal ricevimento, da parte dell'Affidatario, della comunicazione di avvio dell'attività da parte del DEC.

9. RESPONSABILITÀ DELL'AFFIDATARIO

L'Affidatario risponderà nei confronti dell'Amministrazione per ogni mancanza in relazione alla corretta esecuzione dell'incarico, ed in particolare all'adeguatezza e completezza degli elaborati predisposti dal medesimo in base alle richieste dell'ENAS, ai termini di consegna degli stessi e ad ogni altra mancanza in relazione agli specifici obblighi assunti dalle parti con la sottoscrizione del contratto.

L'Affidatario sarà altresì responsabile dei danni arrecati all'ENAS, ai suoi dipendenti ed a terzi per fatto doloso o colposo del suo personale, dei suoi collaboratori e dei suoi ausiliari in genere e di chiunque esso debba rispondere nell'esecuzione dell'incarico.

L'ENAS è esplicitamente sollevata da ogni obbligo e/o responsabilità verso il personale utilizzato dall'Affidatario.

10. SUBAPPALTO

Ai sensi dell'art. 31 comma 8 del Codice, l'Affidatario non può avvalersi del subappalto, fatta eccezione per indagini geologiche, geotecniche, sismiche, e sulle strutture, sondaggi, rilievi, misurazioni e picchettazioni, predisposizione di elaborati specialistici e di dettaglio, con esclusione delle relazioni geologiche, nonché per la sola redazione grafica degli elaborati progettuali. In tali casi resta comunque ferma la responsabilità esclusiva del progettista.

Fermo restando quanto sopra, si applicano le pertinenti disposizioni dell'art. 105 del Codice.

Si richiama in particolare l'obbligo dell'Affidatario (art. 105 comma 2 del Codice) di comunicare all'ENAS, prima dell'inizio della prestazione, per tutti i sub-contratti stipulati per l'esecuzione dell'appalto:

- il nome del sub-contraente;
- l'importo del sub-contratto;
- l'oggetto del lavoro/servizio affidato.



11. GARANZIE

Ai sensi dell'art. 103 del Codice, l'Affidatario dovrà produrre idonea garanzia definitiva, che comprenda espressamente la rinuncia all'eccezione di cui all'art. 1957, comma 2, del Codice Civile, nonché la clausola *“pagamento a semplice richiesta scritta della Stazione Appaltante con liquidazione dell'indennizzo entro 15 gg. dalla predetta richiesta, con espresso divieto del Garante di opporre in ogni sede, a fronte della richiesta formulata dal Committente, eccezioni relative al rapporto garantito”*.

La predetta garanzia definitiva di cui sopra dovrà:

- essere sottoscritta dal legale rappresentante della società garante. La sottoscrizione dovrà essere autenticata e legalizzata nei modi previsti dal D.P.R. 445/2000: la firma dovrà essere legalizzata da pubblico ufficiale il quale attesti la legale qualità di chi ha apposto la firma nonché l'autenticità della stessa. In mancanza, la suddetta garanzia non sarà accettata;
- essere stipulata secondo il relativo schema tipo di cui al D.M. n. 123 del 12.3.2004, o al Decreto di cui all'art. 103 comma 9 del Codice, successivamente alla sua emanazione ed entrata in vigore;
- essere prestata, ai sensi dell'art. 93 comma 3 del Codice, da imprese bancarie o assicurative o da intermediari finanziari aventi i requisiti e rispondenti alle prescrizioni dettate nel suddetto comma.

L'Affidatario dovrà inoltre essere in possesso di polizza assicurativa contro i rischi professionali, per ciascuno dei tecnici personalmente responsabili della redazione di uno o più degli elaborati progettuali e/o dell'espletamento di una o più delle altre prestazioni previste dal contratto, a copertura anche delle nuove spese di progettazione e dei maggiori costi che l'ENAS dovesse sopportare in conseguenza di errori e omissioni del progetto esecutivo, prestata per un massimale non inferiore a **€ 4.000.000,00**, fatto salvo in ogni caso il diritto dell'ENAS al risarcimento del maggior danno.

La polizza assicurativa di cui sopra dovrà:

- essere sottoscritta dal legale rappresentante della società garante. La sottoscrizione dovrà essere autenticata e legalizzata nei modi previsti dal D.P.R. 445/2000: la firma dovrà essere legalizzata da pubblico ufficiale il quale attesti la legale qualità di chi ha apposto la firma nonché l'autenticità della stessa. In mancanza, la suddetta polizza non sarà accettata;
- essere prestata, ai sensi dell'art. 93 comma 3 del Codice, da imprese bancarie o assicurative o da intermediari finanziari aventi i requisiti e rispondenti alle prescrizioni dettate nel suddetto comma.

La polizza assicurativa contro i rischi professionali dovrà essere mantenuta per tutta la durata dei lavori e sino alla data di emissione del certificato di collaudo provvisorio. A tal fine, l'Affidatario dovrà far tempestivamente pervenire all'ENAS i rinnovi periodici della polizza in questione.

12. SICUREZZA

I servizi tecnici di ingegneria compresi nell'incarico professionale sono relativi a prestazioni di natura meramente intellettuale, per cui non viene redatto il documento di valutazione dei rischi interferenziali (DUVRI), ai sensi del comma 3 bis art. 26 TUS.

Si precisa comunque che l'Affidatario, al fine del corretto e completo espletamento dell'incarico, dovrà necessariamente compiere uno o più sopralluoghi presso le opere esistenti, gestite dall'ENAS.

Al fine di garantire la sicurezza in occasione di tali sopralluoghi, essi dovranno pertanto essere compiuti dall'Affidatario congiuntamente al DEC o comunque a personale ENAS all'uopo incaricato, previi opportuni accordi tra il DEC e il competente Servizio gestionale dell'ENAS, così da garantire l'assenza di interferenze con le attività gestionali ordinarie delle opere e/o con eventuali attività straordinarie (es. manutenzioni, lavori, etc.).

L'Affidatario dovrà dichiarare, per sé e per i propri dipendenti, collaboratori ed ausiliari:

- il possesso dei necessari requisiti di idoneità sanitaria allo svolgimento del servizio, che dovranno essere mantenuti per tutta la durata delle attività svolte nell'ambito del contratto;
- l'avvenuta formazione e informazione relativa ai rischi specifici delle attività da svolgere nell'ambito del contratto.

La natura del servizio in oggetto e la sua applicazione, come disciplinata dal contratto e dalle norme di riferimento (codice appalti e LLPP), assimilano la prestazione richiesta a quella della corrente mansione di *“impiegato tecnico”*, come definita nel DVR aziendale ENAS, della quale si allega la relativa scheda (**AII. 7 – DVR: Scheda impiegato tecnico**).

La natura dei rischi cui detta mansione espone i lavoratori è di limitata entità anche in relazione al luogo di lavoro ovvero unità produttiva (intese le sedi dell'ENAS, i siti da esso gestiti ed i cantieri di esecuzione) ove è



prevista la prestazione stessa, laddove l'ENAS dispone della potestà giuridica in qualità di Committente (comma 1 art. 26 TUS).

Per lo stesso motivo si ritiene inoltre che il Professionista non introduca – negli anzidetti “luoghi di lavoro” ovvero siti ENAS compresi nell'appalto – “specifici rischi”, ovvero se eventualmente introdotti tali rischi risultano trascurabili per qualunque natura, presso il luogo di lavoro assegnatogli per l'espletamento del servizio e per la natura del medesimo. In ogni caso, il DEC verificherà la permanenza di tale presupposto durante l'esecuzione del servizio.

L'Affidatario, per tutta la durata del contratto, dovrà dotarsi di apposita polizza assicurativa contro gli infortuni, per un massimale di copertura di almeno € 250.000,00 per invalidità permanente e morte, a copertura dei rischi afferenti l'Affidatario stesso ed i suoi dipendenti, collaboratori ed ausiliari, nell'esercizio delle attività necessarie presso gli impianti e/o i siti oggetto di intervento.

Per i sopralluoghi in questione, l'Affidatario e i suoi collaboratori e ausiliari hanno obbligo di essere dotati, a cura e spese dell'Affidatario, degli opportuni Dispositivi di Protezione Individuale (DPI) quali casco, guanti, scarpe antinfortunistiche, otoprotettori, mascherina antipolvere, gilet ad alta visibilità, stivali in gomma, secondo quanto necessario al fine di minimizzare i rischi anzidetti.

In ogni caso, tutti gli oneri derivanti dal presente articolo si intendono compresi e compensati nel corrispettivo contrattuale.

13. CONFORMITÀ AGLI STANDARD SOCIALI MINIMI

La progettazione esecutiva 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.

14. SPESE A CARICO DELL'AFFIDATARIO

- Sono a carico dell'Affidatario senza diritto di rivalsa, oltre a quanto previsto dal presente disciplinare, anche:
- le spese di pubblicazione di cui all'art. 216 comma 11 del Codice, mediante rimborso da effettuare all'ENAS entro sessanta giorni dall'aggiudicazione;
 - le spese di bollo e accessorie per contratto ed eventuali atti aggiuntivi al contratto e l'imposta di registro;
 - gli oneri finanziari generali e particolari, ivi comprese la garanzia definitiva e le polizze assicurative.

15. PENALI

Per il ritardato adempimento delle obbligazioni contrattuali assunte dall'Appaltatore, la penale pecuniaria da applicare è stabilita in misura giornaliera pari allo **0,1% (zerovirgolaunopercento)** dell'ammontare netto contrattuale, sino a un massimo complessivo del 10% di detto ammontare, fatta salva la risoluzione in danno del contratto nei casi previsti dalla legge.

Si precisa che la suddetta penale sarà applicata anche per ogni giorno di ritardo rispetto al termine perentorio eventualmente assegnato dall'ENAS per la ripresentazione di ciascun livello progettuale, già consegnato dall'Affidatario e aggiornato con le modifiche motivatamente richieste dall'Ente.

Il DEC riferisce tempestivamente al RUP in merito ai ritardi da parte dell'Affidatario rispetto alle tempistiche di effettuazione delle prestazioni prescritte dal presente Disciplinare o eventualmente previste dalle norme vigenti.

Sulla base delle indicazioni fornite dal DEC, una volta constatata dal RUP la sussistenza dei presupposti per l'applicazione di eventuali penali, queste ultime sono dallo stesso applicate in sede di emissione del primo certificato di pagamento in acconto successivo o, qualora non si proceda ad un ulteriore pagamento in acconto, in sede di saldo.

È ammessa, su motivata richiesta dell'Affidatario, la totale o parziale disapplicazione della penale, quando si riconosca che il ritardo non è imputabile all'Affidatario, oppure quando si riconosca che la penale è manifestamente sproporzionata rispetto all'interesse dell'ENAS. La disapplicazione non comporta il riconoscimento di compensi o indennizzi all'Affidatario.

Sull'istanza di disapplicazione della penale decide l'ENAS su proposta del RUP, sentito il DEC.



16. SOSPENSIONE DEL SERVIZIO E MODIFICHE AL CONTRATTO.

Si richiamano gli artt. 106 e 107 del Codice, in quanto compatibili.

In caso di modifiche al contratto ai sensi del predetto art. 106:

- i nuovi corrispettivi saranno determinati ai sensi del D.M. n. 17/2016 e per quanto possibile in analogia allo schema di parcella allegato al presente disciplinare, e verranno ridotti mediante l'applicazione del ribasso unico percentuale offerto dal concorrente;
- verrà conseguentemente concordato tra l'ENAS e l'Affidatario l'aggiornamento dei termini di esecuzione delle prestazioni.

17. PAGAMENTI

Il corrispettivo contrattuale, comprensivo degli oneri di legge, relativo alle prestazioni di progettazione, di direzione dei lavori e di coordinamento della sicurezza in fase di progettazione ed esecuzione, sarà corrisposto con le seguenti modalità:

A seguito dell'adozione da parte dell'ENAS del progetto di fattibilità tecnico-economica e degli studi, piani e progetti a corredo dello stesso, l'Affidatario verrà autorizzato dall'ENAS a emettere la fattura per il pagamento di un primo acconto pari al **40% (quarantapercento)** del corrispettivo totale previsto per la Fase 1 del servizio, previsto dal contratto.

Successivamente all'approvazione da parte dell'Ass.to LL.PP. RAS del progetto di fattibilità tecnico-economica e degli studi, piani e progetti a corredo dello stesso, l'Affidatario verrà autorizzato dall'ENAS a emettere la fattura per il pagamento di un secondo acconto pari al saldo del corrispettivo totale previsto per la Fase 1 del servizio, previsto dal contratto.

A seguito dell'adozione da parte dell'ENAS del progetto esecutivo, del piano di sicurezza e coordinamento e degli altri documenti ed elaborati a corredo, l'Affidatario verrà autorizzato dall'ENAS a emettere la fattura per il pagamento di un primo acconto pari al **40% (quarantapercento)** del corrispettivo totale previsto per la Fase 2 del servizio, previsto dal contratto.

Successivamente all'approvazione da parte dell'Ass.to LL.PP. RAS del progetto esecutivo, del piano di sicurezza e coordinamento e degli altri documenti ed elaborati a corredo, l'Affidatario verrà autorizzato dall'ENAS a emettere la fattura per il pagamento di un secondo acconto pari al **50% (cinquantapercento)** del corrispettivo totale previsto per la Fase 2 del servizio, previsto dal contratto.

Successivamente alla stipula del contratto per la realizzazione delle opere di cui al progetto esecutivo, l'Affidatario verrà autorizzato dall'ENAS a emettere la fattura per il pagamento del saldo del corrispettivo totale previsto per la Fase 2 del servizio, previsto dal contratto.

I pagamenti saranno effettuati, tramite il tesoriere dell'Ente, entro **60 giorni** dalla presentazione di regolare fattura, che potrà essere emessa solo dopo formale comunicazione da parte dell'ENAS del raggiungimento delle condizioni che permettono la liquidazione della rata di acconto o di saldo.

Il pagamento è comunque subordinato all'accertamento a cura dell'ENAS della regolarità contributiva dell'Affidatario.

Su ciascun pagamento in acconto verrà operata la ritenuta dello 0,50% di cui all'art. 30 comma 5bis del Codice.

Il pagamento sarà effettuato mediante l'accreditamento presso [redacted] sul c/c n. [redacted] – IBAN [redacted].

Ai sensi dell'art. 25 del D.L. 24 aprile 2014, n.66 convertito con legge 23 giugno 2014, n.89 l'Affidatario si obbliga a trasmettere le fatture esclusivamente in formato elettronico attraverso il sistema d'Interscambio (SDI) gestito dal ministero dell'Economia e delle Finanze, secondo il formato previsto nell'allegato A del DMEF 3 aprile 2013, n.55.

Le fatture intestate a [redacted] dovranno riportare oltre i dati costitutivi delle fatture ordinarie, obbligatoriamente a pena di rifiuto delle stesse:

- codice univoco ufficio: [redacted]
- CIG: [redacted]
- CUP: [redacted]
- Oggetto: [redacted]



- RUP: [REDACTED]
- Estremi del contratto: numero di repertorio [REDACTED]; data: [REDACTED]
- centro di costo: [REDACTED]

Qualsiasi ritardo nell'emissione dei certificati di pagamento e nel pagamento degli acconti non darà diritto all'Affidatario di sospendere o rallentare le prestazioni affidategli, né di chiedere lo scioglimento del contratto, avendo esso soltanto il diritto al pagamento degli interessi previsto dalla normativa vigente, esclusa ogni altra indennità o compenso, in quanto gli interessi sono comprensivi del maggior danno ai sensi dell'art. 1224, 2° comma del codice civile.

In ossequio al D.L. n. 50/2017, che ha esteso a tutte le prestazioni a favore di pubbliche amministrazioni il pagamento dell'IVA in regime di "split payment", le fatture dovranno pervenire con l'indicazione sia della base imponibile che dell'IVA, del codice di esigibilità "S", e del solo imponibile nel campo "Importo pagamento" (ove compilato).

18. TRACCIABILITÀ FLUSSI FINANZIARI

L'Affidatario si assume gli obblighi di tracciabilità dei flussi finanziari di cui alla L. 13 agosto 2010, n. 136 "Piano straordinario contro le mafie, nonché delega al Governo in materia di normativa antimafia" e ss. mm. ii..

I pagamenti relativi all'appalto saranno effettuati tramite bonifico bancario o postale, ovvero con altri strumenti di pagamento idonei a consentire la piena tracciabilità delle operazioni, su conti correnti dedicati, anche non in via esclusiva, alle commesse pubbliche. L'Affidatario e l'eventuale sub-appaltatore/sub-contraente comunicheranno all'ENAS gli estremi identificativi dei conti correnti dedicati nonché le generalità ed il codice fiscale delle persone delegate ad operare su di essi.

Il contratto d'appalto si intenderà automaticamente risolto qualora le transazioni relative allo stesso contratto siano eseguite senza avvalersi di banche o della società Poste Italiane S.p.A. ovvero con altri strumenti di pagamento idonei a consentire la piena tracciabilità delle operazioni.

L'Affidatario o il sub-appaltatore/sub-contraente che abbia notizia dell'inadempimento della propria controparte agli obblighi di tracciabilità finanziaria deve darne immediata comunicazione all'ENAS e alla Prefettura di Cagliari.

Ai fini di assicurare l'effettiva tracciabilità dei pagamenti, l'Affidatario e l'eventuale sub-appaltatore/sub-contraente si obbligano ad inserire nelle fatture elettroniche il codice identificativo di gara (CIG) e il codice unico di progetto (CUP) riportato in contratto. L'ENAS non procederà al pagamento delle fatture elettroniche che non riportano il CIG e il CUP riportati in contratto.

19. RISOLUZIONE E RECESSO

In materia di risoluzione e recesso dal contratto si richiamano le disposizioni di cui agli artt. 108 e 109 del Codice, per quanto applicabili.

20. RISOLUZIONE DELLE CONTROVERSIE

Per la risoluzione di eventuali controversie inerenti e conseguenti all'interpretazione ed applicazione del contratto è esclusa la competenza arbitrale.

Le eventuali controversie che insorgessero tra l'ENAS e l'Affidatario saranno sottoposte ad un preliminare tentativo di risoluzione amministrativa. A tal fine, qualora l'Affidatario abbia pretese da far valere, notificherà motivata domanda all'Ente, il quale si pronuncerà nel termine di 90 (novanta) giorni dal ricevimento della notifica.

L'Affidatario non potrà di conseguenza adire l'Autorità Giudiziaria prima che l'ENAS abbia emesso la decisione amministrativa o prima che sia decorso, inutilmente, il termine per provvedervi.

Il foro competente è quello di Cagliari.

Nelle more della risoluzione delle controversie l'Affidatario non può comunque rallentare o sospendere l'esecuzione del servizio, né rifiutarsi di eseguire gli ordini impartiti dall'ENAS.

21. CESSIONE DEL CONTRATTO

Ai sensi dell'art. 105 comma 1 del Codice, è vietata qualsiasi cessione del contratto, a pena di nullità, fatto salvo quanto previsto dall'articolo 106, comma 1 del Codice.



22. CODICE DI COMPORTAMENTO

L'Affidatario, nell'esecuzione del servizio di cui al presente Disciplinare, dovrà conformare la sua condotta al "Codice di comportamento del personale" della Regione Autonoma della Sardegna, degli Enti, delle Agenzie e delle Società partecipate, allegato 1 al Piano triennale per la prevenzione della corruzione 2014/2016 approvato con Delibera della Giunta Regionale n. 3/7 del 31.01.2014, nonché alle specifiche indicazioni applicative di cui al Piano Triennale per la prevenzione della corruzione 2017/2019 dell'ENAS, approvato con Delibera dell'Amministratore Unico n. 45 del 31.07/2017.

23. PATTO DI INTEGRITÀ

L'ENAS e l'Affidatario si obbligano ad improntare i propri comportamenti ai principi di trasparenza e integrità in accordo al Patto di integrità adottato dalla Regione Autonoma della Sardegna e allegato al contratto. Il mancato rispetto del patto di integrità dà luogo alla risoluzione del contratto.

24. OBBLIGO DI RISERVATEZZA E TUTELA DEI DATI

L'Affidatario dovrà mantenere riservata e non dovrà divulgare a terzi, ovvero impiegare in modo diverso da quello occorrente per realizzare l'oggetto dell'incarico, qualsiasi informazione, documento e dato acquisito ed elaborato nello svolgimento dei lavori oggetto del presente Disciplinare, che non fosse già stato reso noto direttamente o indirettamente dall'ENAS.

Detto impegno si estende a qualsiasi cambiamento o proposta di cambiamento, sempre inerente all'incarico, o a qualsiasi dato o elaborato, oppure a qualsiasi disegno o mappa o piano forniti dall'ENAS, o che siano stati preparati dall'Affidatario per essere impiegati dall'ENAS.

Quanto sopra, salvo la preventiva approvazione alla divulgazione da parte dell'ENAS, avrà validità fino a quando tali informazioni non siano di dominio pubblico.

L'Affidatario nelle proprie referenze e nel proprio curriculum potrà citare il servizio svolto per l'Amministrazione, eventualmente illustrandolo con disegni, purché tale citazione non violi l'obbligo di riservatezza del presente articolo.

I dati raccolti saranno trattati, ai sensi del D.Lgs. 196/2003, anche con strumenti informatici, esclusivamente nell'ambito del presente procedimento.

25. PROPRIETÀ DEGLI ELABORATI

Tutti gli elaborati progettuali e i documenti prodotti dall'Affidatario rimarranno di proprietà dell'ENAS, che potrà, a suo insindacabile giudizio, darvi o meno esecuzione come anche introdurvi – nel modo e con i mezzi che riterrà più opportuni – tutte le varianti ed aggiunte che, a suo giudizio, siano ritenute necessarie, senza che dall'Affidatario possano essere sollevate eccezioni di sorta e purché non venga modificato sostanzialmente il progetto nei criteri informativi essenziali.

26. DICHIARAZIONE DI NON INCOMPATIBILITÀ

Lo svolgimento del presente servizio è incompatibile con un rapporto di lavoro dipendente presso una qualsiasi Pubblica Amministrazione comunque denominata salvo apposita preventiva autorizzazione.

27. CLAUSOLE DA APPROVARE ESPLICITAMENTE

Con la sottoscrizione del contratto, l'Affidatario dichiara di conoscere e di accettare espressamente, ai sensi e per gli effetti dell'art. 1341 del vigente codice del codice, le condizioni previste dai precedenti articoli del presente Disciplinare e di seguito richiamati: art. 1 (oggetto del contratto), art. 7 (modalità esecutiva delle prestazioni), art. 8 (durata del servizio e termini di espletamento), art. 12 (sicurezza), art. 13 (conformità agli standard sociali minimi), art. 15 (penali), art. 16 (sospensione del servizio e modifiche al contratto), art. 17 (pagamenti), art. 20 (risoluzione delle controversie), art. 22 (codice di comportamento), art. 23 (patto d'integrità).

28. ELENCO ALLEGATI AL DISCIPLINARE

All. 1 – *Proposta tecnica di 1°lotto funzionale*

All. 2 – *Determinazione dei corrispettivi*

All. 3 – *Piano di lavoro per la redazione dello SIA*



All. 4 – Nota RAS prot. n. 24153 del 14.12.2016

All. 5 – Elenco allegati Studio di Fattibilità ENAS

All. 6 – Integrazioni alle considerazioni preliminari di cui allo Studio di fattibilità ENAS – All. D5, sulla possibile evoluzione della qualità delle acque a seguito degli interventi di interconnessione tra invasi

All. 7 – DVR ENAS: Scheda impiegato tecnico



Ente Acque della Sardegna
Ente Abbas de Sardinia



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

**Ente Acque della Sardegna
Servizio Progetti e Costruzioni**

**INTERCONNESSIONE DEI SISTEMI IDRICI
COLLEGAMENTO TIRSO-FLUMENDOSA 4° LOTTO
COLLEGAMENTO SULCIS - IGLESIENTE**

SERVIZIO DI:

- 1A) PROGETTAZIONE DI FATTIBILITÀ TECNICO-ECONOMICA E STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE**, relativi alle infrastrutture necessarie per la realizzazione del collegamento tra i sub-sistemi idrici multisettoriali Tirso – Flumendosa -Campidano e Sulcis - Iglesiente;
- 1B) PROGETTAZIONE DEFINITIVA** relativa al 1° lotto funzionale delle infrastrutture necessarie per la realizzazione del collegamento tra i sub-sistemi idrici multisettoriali Tirso – Flumendosa -Campidano e Sulcis – Iglesiente (limitatamente alle parti necessarie ai fini del provvedimento unico ambientale ex art. 27 D.Lgs. n. 152/2006);
- 2A) PROGETTAZIONE ESECUTIVA E COORDINAMENTO DELLA SICUREZZA IN PROGETTAZIONE**, relativi al 1° lotto funzionale delle infrastrutture necessarie per la realizzazione del collegamento tra i sub-sistemi idrici multisettoriali Tirso – Flumendosa - Campidano e Sulcis - Iglesiente

**All. n. 1 al disciplinare d'incarico professionale
PROPOSTA TECNICA DI 1° LOTTO FUNZIONALE**

Ente acque della Sardegna
(L.R. 6 dicembre 2006, n. 19)
Servizio Studi

**Interconnessione dei sistemi idrico collegamento Tirso-Flumendosa 4° lotto
Collegamento Sulcis – Iglesiente**

***Promemoria in merito al I lotto funzionale realizzabili con il finanziamento
programmato di 60 milioni di euro***

Riunione del 23.05.2016

Lo Studio di Fattibilità dell'intervento complessivo, redatto dall'Enas e trasmesso all'Ass. LL.PP. in data 30 marzo 2016, prevede la configurazione delle opere dimensionate per consentire il trasferimento in condizioni ottimali di esercizio dal Sistema Tirso-Flumendosa-Campidano-Cixerri ai sistemi del Sulcis e dell'Iglesiente delle risorse necessarie ad assicurare, all'orizzonte temporale di medio termine, il soddisfacimento dei fabbisogni di detti due sistemi ed inoltre prevede la valorizzazione energetica del trasferimento verso il Sulcis ed il recupero delle perdite dall'invaso di Monte Pranu.

L'intervento di importo finanziario pari a 107,5 Milioni di Euro, di cui circa 75,9 di lavori a base d'asta, è suddiviso in tre linee di intervento:

Linea di intervento A – "Collegamento infrastrutturale";

Linea di intervento B – "Perdite dall'Invaso di Monte Pranu";

Linea di intervento C – "Valorizzazione idroelettrica dello schema di collegamento Tirso-Flumendosa-Campidano-Sulcis".

Nello Studio di Fattibilità sono state già previste diverse ipotesi di realizzazione dell'intervento complessivo in lotti funzionali a seconda delle risorse finanziarie nel tempo rese disponibili. Tra le diverse ipotesi previste quella denominata "Primo lotto - Premente Cixerri + Ramo Sulcis" che, come si vedrà in seguito, si ritiene possa essere realizzata, con modesti aggiustamenti, con il finanziamento disponibile di 60 Milioni di Euro, utilizzando per la realizzazione delle opere di completamento le presumibili economie di ribasso d'asta.

Come richiesto dall'Ass. LL.PP. sono state studiate le configurazioni di un Primo Lotto funzionale di opere da realizzare con il finanziamento programmato di 60 Milioni di Euro.

Una prima configurazione, che si ritiene tecnicamente preferibile e quindi proposta, denominata Premente Cixerri - Ramo Sulcis - Potenziamento collegamento Punta Gennarta, realizza le opere (condotte, sollevamenti, vasche) per il collegamento tra il sistema Tirso - Flumendosa - Campidano ed il Basso Sulcis ed inoltre potenzia e rende strutturale il collegamento Cixerri - Punta Gennarta, oggi realizzabile con le opere esistenti solo in condizioni di emergenza.

Si ritiene che questa soluzione sia tecnicamente preferibile rispetto alla soluzione alternativa, che realizza tutte le opere per il collegamento con l'Invaso di Punta Gennarta e le utenze del Cixerri ma non il collegamento tra il più vasto e più affidabile sistema già interconnesso del Tirso-Flumendosa-Campidano e l'area del basso Sulcis, non

consentendo quindi di incrementare la sicurezza dell'alimentazione idrica delle utenze del Sulcis, oggi idraulicamente isolate ed alimentabili solo dall'invaso di Monte Pranu.

La soluzione proposta invece consente nel contempo di migliorare, rispetto alla situazione attuale, il trasferimento verso l'invaso di Punta Gennarta nonché di incrementare la disponibilità di risorse a servizio delle utenze irrigue del Basso Cixerri, dominate dall'invaso di Medau Zirimilis, creando inoltre il collegamento strutturale con il Basso Sulcis.

In estrema sintesi si ritiene prioritario, con le prime risorse finanziarie disponibili, collegare al sistema idrico dell'area Meridionale della Sardegna il Sistema Sulcis che, come detto, oggi risulta totalmente idraulicamente isolato piuttosto che privilegiare il collegamento strutturale e gestionalmente ottimale Cixerri – Punta Gennarta che comunque oggi, seppure con difficoltà gestionali, consente il trasferimento di risorse verso l'Iglesiente. Si evidenzia che quest'ultimo collegamento potrebbe essere realizzato con maggiore facilità con successivi diversi lotti di importo finanziario contenuto.

Di seguito vengono sintetizzate le opere realizzabili con il 1° lotto funzionale di importo pari a 60 milioni di euro.

I LOTTO FUNZIONALE - REALIZZABILE CON IL FINANZIAMENTO PROGRAMMATO DI 60 MILIONI DI EURO - Soluzione proposta

Opere da realizzare con appalto principale:

Si prevede di realizzare le opere di seguito elencate previste nell'assetto definitivo ad esclusione di alcune opere di completamento che, sulla base delle stime economiche effettuate nello Studio di Fattibilità, e che verranno meglio dettagliate nella successiva fase di del Progetto di Fattibilità, non trovano copertura nel finanziamento di 60 Milioni di Euro e che pertanto che si prevede di realizzare con le economie di ribasso.

a) Linea comune alla Direttrice Sulcis ed alla Direttrice Iglesiente:

- Presa Cixerri – Invaso Medau Zirimilis (centrale Cixerri, Vasca Medau Zirimilis, condotte Cixerri - Medau Zirimilis);

b) Direttrice Sulcis:

- Collegamento Medau Zirimilis – Invaso di Bau Pressiu (centrale Medau Zirimilis, vasca Campanasissa, condotte);
- Condotta Bau Pressiu - Monte Pranu;

c) Direttrice Cixerri:

- Condotta Vasca Medau Zirimilis –Centrale Ponte Murtas : 1° tratto sino al collegamento con adduttore irriguo Consorzio di Bonifica Cixerri.

Nell'Allegato 1 viene riportato il Quadro economico e la stima delle opere da realizzare con il primo lotto

Opere di completamento da realizzare con le economie di ribasso dell'appalto principale

Di seguito vengono elencate le opere di completamento di importo finanziario pari 9,2 Milioni di Euro e che si presume possano essere realizzate con le economie di ribasso dell'appalto; tale importo corrisponde ad un ribasso di circa il 22% sull'importo a base d'asta dell'appalto principale. Si evidenzia che se il ribasso dovesse risultare inferiore e quindi non potessero essere realizzate tutte le opere di completamento previste, le opere del primo lotto avrebbero comunque completa funzionalità.

- Linea comune direttrice Sulcis e direttrice Iglesiente: pompa di riserva della centrale Cixerri;
- Direttrice Sulcis: collegamento diretto all'impianto di potabilizzazione di Bau Pressiu e bypass dell'invaso di Bau Pressiu;
- Direttrice Cixerri: Condotta Vasca Medau Zirimilis – Centrale ponte Murtas – 3° tratto fino a centrale Ponte Murtas sostituzione dell'ultimo tratto dell'adduttore irriguo di collegamento alla centrale di Ponte Murtas.

Nell'allegato 2 viene riportato il Quadro economico e la stima dell'intervento di completamento da realizzare con le economie di ribasso.

Nello Schema (allegato A) vengono evidenziate le opere che si prevede di realizzare con il primo lotto funzionale.

Benefici conseguibili con la realizzazione delle opere del primo lotto per la soluzione proposta

- Incrementare la disponibilità e sicurezza, anche in condizione di crisi idrica, dell'alimentazione delle utenze irrigue del Basso Sulcis, condizione essenziale per il mantenimento e lo sviluppo di attività imprenditoriali agricole. Le utenze irrigue dell'area del Consorzio di Bonifica del Basso Sulcis e quelle industriali dell'area di Portovesme oggi possono essere alimentate esclusivamente dall'invaso di Monte Pranu in quanto sono idraulicamente scollegate dal sistema idrico dell'area meridionale della Sardegna. Questo comporta che il sistema idrico dell'area del Sulcis non è oggi in grado di far fronte in nessun modo alle ricorrenti crisi idriche cui il sistema è soggetto (l'ultima del 2008 e nel corrente 2016 il sistema è in una condizione di allerta ai sensi del Piano Regionale di Gestione delle crisi idriche) e pertanto le utenze agricole, in special modo le coltivazioni del carciofo che necessitano di irrigazione certa nel periodo dell'impianto (agosto novembre e, a seconda delle stagioni, anche a dicembre). Questo comporta un elevato grado di aleatorietà del reddito in quanto la scarsità o assenza di acqua può comportare la perdita della coltura pluriennale con conseguenti ingenti danni economici considerati i significativi costi di investimento per l'impianto. Inoltre la disponibilità di risorsa dell'invaso di Monte Pranu è

comunque attualmente limitata e non consente molti margini per lo sviluppo irriguo rispetto alla richiesta attuale;

- Incrementare la disponibilità e sicurezza anche in condizione di crisi idrica dell'alimentazione delle dell'area industriale di Portovesme, condizione essenziale per la riqualificazione industriale dell'area. L'area non dispone attualmente di nessuna fonte di alimentazione utilizzabile, infatti si ricorda che durante la crisi idrica degli anni 80 le industrie furono alimentate con l'ausilio di navi cisterna;
- Rendere disponibile per lo schema potabile NPRGA Sulcis che deriva le risorse dall'impianto di Potabilizzazione di Bau Pressiu, oggi collegato allo schema Tirso-Flumendosa con una sola condotta realizzata negli anni '80, una seconda linea di collegamento con il sistema Tirso-Flumendosa; ciò al fine di incrementare l'affidabilità dello schema di alimentazione potabile al servizio dell'intero Sulcis;
- Incrementare la disponibilità di risorsa idrica e la sicurezza dell'alimentazione potabile e irrigua dell'area dell'Iglesiente mediante il trasferimento dal sistema Tirso-Flumendosa-Campidano-Cixerri all'invaso di Punta Gennarta di 180 l/s pari a circa il 50% della portata di dimensionamento di 400 l/s. Con le opere esistenti questo trasferimento è oggi realizzabile in condizioni di emergenza in modo gestionalmente ed energeticamente inefficiente attraverso l'apertura di uno scarico della Condotta Cixerri - Bau Pressiu, il rilascio in alveo in un compluvio a monte dell'invaso di Medau Zirimilis (tale trasferimento di emergenza è stato attivato nel 2008 e di recente nel corrente anno) e quindi il trasferimento da Medau Zirimilis a Gennarta con le opere esistenti del CB del Cixerri;
- Incrementare le risorse, oggi molto scarse, delle aree irrigue della bassa valle del Cixerri dominate dall'invaso di Medau Zirimilis;
- Realizzare tutti i collegamenti idraulici necessari per l'installazione (costo finanziario 13,9 Milioni di Euro) dell'impianto energetico per l'autoproduzione e consumo (fotovoltaico – idrolettrico - accumulo) che consentirà di fornire l'energia elettrica in autoconsumo alla esistente centrale di sollevamento di Monte Pranu a servizio delle utenze irrigue del basso Sulcis, incrementando così in definitiva la disponibilità di energia elettrica a servizio del Sistema Idrico Multisetoriale Regionale.

CRONOPROGRAMMA PROGETTAZIONE, PROCEDURA VIA E AUTORIZZAZIONI OPERE I LOTTO

- Procedura di scoping sull'intervento complessivo: Da avviare entro maggio 2016 e concludere a luglio 2016;
- Redazione Progetto di Fattibilità - SIA - Relazione Paesaggistica - Relazione verifica di incidenza - Relazione archeologica - relazione di compatibilità idraulica - Convenzione vigente Enas/Ass. LL.PP.: Conclusione dicembre 2016;
- Procedura di VIA del Progetto generale comprensivo del 1° lotto - avvio gennaio 2017 - conclusione aprile 2017;
- Autorizzazioni Progetto Generale - avvio gennaio 2017 - conclusione luglio 2017;
- Stipula convenzione ENAS/RAS per la redazione del progetto Definitivo/Esecutivo del 1° Lotto:-----
- Redazione del progetto Definitivo/Esecutivo e delle relative indagini e rilievi del 1° Lotto:

- 10 mesi a decorrere dalla stipula della convenzione Enas/RAS;
- Chiusura procedure autorizzative e validazione del progetto Definitivo/Esecutivo delle opere del 1° Lotto: 5 mesi a decorrere dall'ultimazione del progetto;
 - Approvazione del progetto Definitivo/esecutivo delle opere del 1° lotto: 2 mesi.

Allegati:

Soluzione proposta:

- Quadro economico e stima opere principali (Allegato 1)
- Quadro economico e stima opere di completamento (Allegato 1)
- Schema funzionale opere da realizzare (Allegato A)

Soluzione alternativa esaminata:

- Quadro economico e stima opere principali (Allegato 2)
- Quadro economico e stima opere di completamento (Allegato 2)
- Schema funzionale opere da realizzare (Allegato B)

Cagliari, 20/05/16

Il Responsabile dello Studio

Ing. Dina Cadoni



ALLEGATO 1

Quadro Economico e Stima opere principali e di completamento

SOLUZIONE PROPOSTA

INTERCONNESSIONE SISTEMI IDRICI: COLLEGAMENTO TIRSO-FLUMENDOSA 4° LOTTO.
COLLEGAMENTO SULCIS-IGLESIENTE
STUDIO DI FATTIBILITÀ TECNICO-ECONOMICA

SOLUZIONE TECNICAMENTE PROPOSTA 1° LOTTO
IMPORTO DEL FINANZIAMENTO 60 M€

- QUADRO ECONOMICO -

A) LAVORI A BASE DI APPALTO € 42.346.000,00

A1 Lavori (<i>linee di intervento A - collegamenti infrastrutturali</i>)	€ 40.712.000,00
A2 Oneri di capitolato (circa 1% di A1)	€ 408.000,00
A3 Oneri sicurezza (circa 3% di A1 - non soggetti a ribasso)	€ 1.226.000,00
	€ 42.346.000,00

B) SOMME A DISPOSIZIONE DELL'AMMINISTRAZIONE € 17.654.000,00

B1 Acquisizione aree o immobili e pertinenti indennizzi	€ 557.000,00
B2 Oneri per allacciamenti e concessioni	€ 400.000,00
B3 Oneri per sorveglianza archeologica e eventuali cantieri	€ 410.000,00
B4 Fondo per accordi bonari (circa 1% di A)	€ 420.000,00
B5 Accantonamento di cui all'art. 133 c. 3-4 D. Lgs 163/06 (circa 0,5% di A)	€ 210.000,00
B6 Imprevisti (circa 3% di A)	€ 1.270.000,00
B7 Spese generali (compresi rilievi, indagini, spese tecniche, supporto al RUP, ecc. - circa 10% di A) di cui: Spese generali per studio di fattibilità e progetto preliminare/progetto fattibilità conv. ENAS/RAS del 22-12-2014 - 1.000.000,00 euro Spese generali per progettazione definitivo/esecutivo - 3.010.000,00 euro	€ 4.010.000,00
B8 IVA (22% di A+B2+B3+B7)	€ 10.377.000,00
	€ 17.654.000,00

IMPORTO COMPLESSIVO FINANZIAMENTO (A+B) € 60.000.000,00

**INTERCONNESSIONE SISTEMI IDRICI: COLLEGAMENTO TIRSO-FLUMENDOSA 4° LOTTO.
COLLEGAMENTO SULCIS-IGLESIENTE**

STUDIO DI FATTIBILITÀ TECNICO-ECONOMICA

SOLUZIONE TECNICAMENTE PROPOSTA 1° LOTTO

IMPORTO DEL FINANZIAMENTO 60 M€

- RIEPILOGO STIMA DEI LAVORI -

IMPORTO LAVORI A BASE D'ASTA	€	42.346.000,00
-------------------------------------	----------	----------------------

PREMENTE CIXERRI	€	11.400.000,00
-------------------------	----------	----------------------

Lavori	€	10.960.000,00
Centrale di sollevamento Cixerri (90% potenza complessiva = 1,70 MW)	€	2.840.000,00
Condotta dal Cixerri alla vasca di Carico Medau Zirimilis	€	6.620.000,00
Vasca di carico di Medau Zirimilis	€	420.000,00
Condotta dal Partitore Zirimilis all'invaso di Medau Zirimilis	€	1.080.000,00
 Altri oneri	 €	 440.000,00
Oneri di capitolato (circa 1% di A1)	€	110.000,00
Oneri sicurezza (circa 3% di A1 non soggetti a ribasso)	€	330.000,00

RAMO SULCIS	€	30.125.000,00
--------------------	----------	----------------------

Lavori	€	28.962.000,00
Centrale di sollevamento di Medau Zirimilis (90% potenza complessiva = 2,15 MW)	€	3.600.000,00
Condotta dal sollevamento di Medau Zirimilis alla vasca di Campanasissa	€	5.855.000,00
Vasca di carico di Campanasissa	€	420.000,00
Condotta dalla vasca di Campanasissa all'invaso di Bau Pressiu	€	1.100.000,00
Condotta dalla nuova opera di presa e consegna di Bau Pressiu all'invaso di Monte Pranu	€	17.987.000,00
 Altri oneri	 €	 1.163.000,00
Oneri di capitolato (circa 1% di A1)	€	290.000,00
Oneri sicurezza (circa 3% di A1 non soggetti a ribasso)	€	873.000,00

RAMO IGLESIENTE	€	821.000,00
------------------------	----------	-------------------

Lavori	€	790.000,00
Condotta dalla vasca di Medau Zirimilis a centrale Ponte Murtas:		
1° tratto - sino a collegamento adduttore irriguo CBC	€	790.000,00
 Altri oneri	 €	 31.000,00
Oneri di capitolato (circa 1% di A1)	€	8.000,00
Oneri sicurezza (circa 3% di A1 non soggetti a ribasso)	€	23.000,00

LINEA DI INTERVENTO A

INTERCONNESSIONE SISTEMI IDRICI: COLLEGAMENTO TIRSO-FLUMENDOSA 4° LOTTO.
COLLEGAMENTO SULCIS-IGLESIENTE
STUDIO DI FATTIBILITÀ TECNICO-ECONOMICA

SOLUZIONE TECNICAMENTE PROPOSTA
LAVORI DI COMPLETAMENTO DA REALIZZARE CON IL PRESUMIBILE RIBASSO D'ASTA DEL 1° LOTTO
- QUADRO ECONOMICO -

A) LAVORI A BASE DI APPALTO € **6.660.000,00**

A1 Lavori (<i>linee di intervento A - collegamenti infrastrutturali</i>)	€ 6.398.000,00
A2 Oneri di capitolato (circa 1% di A1)	€ 64.000,00
A3 Oneri sicurezza (circa 3% di A1 - non soggetti a ribasso)	€ 198.000,00
	€ 6.660.000,00

B) SOMME A DISPOSIZIONE DELL'AMMINISTRAZIONE € **2.590.000,00**

B1 Acquisizione aree o immobili e pertinenti indennizzi	€ 123.000,00
B2 Oneri per allacciamenti e concessioni	€ 15.000,00
B3 Oneri per sorveglianza archeologica e eventuali cantieri	€ 25.000,00
B4 Fondo per accordi bonari (circa 1% di A)	€ 65.000,00
B5 Accantonamento di cui all'art. 133 c. 3-4 D. Lgs 163/06 (circa 0,5% di A)	€ 35.000,00
B6 Imprevisti (circa 3% di A)	€ 200.000,00
B7 Spese generali (compresi rilievi, indagini, spese tecniche, supporto al RUP, ecc. - circa 8% di A)	€ 535.000,00
B8 IVA (22% di A+B2+B3+B7)	€ 1.592.000,00
	€ 2.590.000,00

IMPORTO COMPLESSIVO FINANZIAMENTO (A+B) € **9.250.000,00**

INTERCONNESSIONE SISTEMI IDRICI: COLLEGAMENTO TIRSO-FLUMENDOSA 4° LOTTO.
COLLEGAMENTO SULCIS-IGLESIENTE

STUDIO DI FATTIBILITÀ TECNICO-ECONOMICA

SOLUZIONE TECNICAMENTE PROPOSTA
LAVORI DI COMPLETAMENTO DA REALIZZARE CON IL PRESUMIBILE RIBASSO D'ASTA DEL 1° LOTTO
- RIEPILOGO STIMA DEI LAVORI -

IMPORTO LAVORI A BASE D'ASTA € 6.660.000,00

PREMENTE CIXERRI € 335.000,00

Lavori	€	320.000,00
Centrale di sollevamento Cixerri (10% potenza complessiva = 0,20 MW)	€	320.000,00
Condotta dal Cixerri alla vasca di Carico Medau Zirimilis	€	0,00
Vasca di carico di Medau Zirimilis	€	0,00
Condotta dal Partitore Zirimilis all'invaso di Medau Zirimilis	€	0,00
Altri oneri	€	15.000,00
Oneri di capitolato (circa 1% di A1)	€	3.000,00
Oneri sicurezza (circa 3% di A1 non soggetti a ribasso)	€	12.000,00

RAMO SULCIS € 1.905.000,00

Lavori	€	1.828.000,00
Centrale di sollevamento di Medau Zirimilis (10% potenza complessiva = 0,25 mW)	€	398.000,00
Condotta dal sollevamento di Medau Zirimilis alla vasca di Campanasissa	€	0,00
Vasca di carico di Campanasissa	€	0,00
Condotta di by-pass invaso di Bau Pressiu e collegamento alla galleria di Bau Pressiu	€	1.430.000,00
Condotta dalla nuova opera di presa e consegna di Bau Pressiu all'invaso di Monte Pranu	€	0,00
Altri oneri	€	77.000,00
Oneri di capitolato (circa 1% di A1)	€	18.000,00
Oneri sicurezza (circa 3% di A1 non soggetti a ribasso)	€	59.000,00

RAMO IGLESIENTE € 4.420.000,00

Lavori	€	4.250.000,00
Condotta dalla vasca di Medau Zirimilis a centrale Ponte Murtas: 1° tratto sino a collegamento adduttore irriguo CBC	€	0,00
Condotta dalla vasca di Medau Zirimilis a centrale Ponte Murtas: 3° tratto sino a centrale Ponte Murtas	€	4.250.000,00
Altri oneri	€	170.000,00
Oneri di capitolato (circa 1% di A1)	€	43.000,00
Oneri sicurezza (circa 3% di A1 non soggetti a ribasso)	€	127.000,00

LINEA DI INTERVENTO A



Ente Acque della Sardegna
Ente Abbas de Sardinia



REGIONE AUTONOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

**Ente Acque della Sardegna
Servizio Progetti e Costruzioni**

**INTERCONNESSIONE DEI SISTEMI IDRICI
COLLEGAMENTO TIRSO-FLUMENDOSA 4° LOTTO
COLLEGAMENTO SULCIS - IGLESIENTE**

SERVIZIO DI:

- 1A) PROGETTAZIONE DI FATTIBILITÀ TECNICO-ECONOMICA E STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE**, relativi alle infrastrutture necessarie per la realizzazione del collegamento tra i sub-sistemi idrici multisettoriali Tirso – Flumendosa -Campidano e Sulcis - Iglesiente;
- 1B) PROGETTAZIONE DEFINITIVA** relativa al 1° lotto funzionale delle infrastrutture necessarie per la realizzazione del collegamento tra i sub-sistemi idrici multisettoriali Tirso – Flumendosa -Campidano e Sulcis – Iglesiente (limitatamente alle parti necessarie ai fini del provvedimento unico ambientale ex art. 27 D.Lgs. n. 152/2006);
- 2A) PROGETTAZIONE ESECUTIVA E COORDINAMENTO DELLA SICUREZZA IN PROGETTAZIONE**, relativi al 1° lotto funzionale delle infrastrutture necessarie per la realizzazione del collegamento tra i sub-sistemi idrici multisettoriali Tirso – Flumendosa - Campidano e Sulcis - Iglesiente

**All. n. 2 al disciplinare d'incarico professionale
DETERMINAZIONE DEI CORRISPETTIVI**

Affidamento dei servizi tecnici di ingegneria dell'intervento "Interconnessione sistemi idrici: collegamento Tirso Flumendosa 4° lotto. Collegamento Sulcis – Iglesiente" - RIEPILOGO ONORARI E CONTRIBUTI PREVIDENZIALI INTEGRATIVI -						
FASI	IMPORTO DI RIFERIMENTO per LAVORI + OS [€]	PRESTAZIONI PROFESSIONALI E RELATIVI ONORARI E RIMBORSI SPESE [€]			ONORARI E RIMBORSI + CONTRIBUTI [€]	TOTALE ONORARI E CONTRIBUTI [€]
FASE 1	58.780.800,00	1.1.a	Progetto di fattibilità tecnico- economica (con riferimento ai contenuti della progettazione preliminare) - senza relazione geologica	390.711,95	406.340,43	674.955,96
		1.1.b	Studio di Impatto Ambientale (SIA)	113.615,85	118.160,48	
		1.1.c	Relazione geologica del Progetto di fattibilità tecnico-economica (con riferimento alla progettazione preliminare)	46.342,34	47.269,19	
		1.2	Piano preliminare di utilizzo in sito delle terre e rocce da scavo escluse dalla disciplina dei rifiuti (art. 24 comma 3 D.P.R. 120/2017)	11.180,00	11.627,20	
	42.340.480,00	1.3	Progetto Definitivo (per le sole parti necessarie al fine di richiedere il rilascio del provvedimento unico ambientale ex art. 27 D.Lgs. n. 152/2006 (comprendente il provvedimento di VIA)	88.037,17	91.558,66	
FASE 2	42.340.480,00	2.1.a	Progetto esecutivo - senza relazione geologica e coordinamento della sicurezza in progettazione	1.115.135,76	1.159.741,19	1.253.012,32
		2.1.b	Relazione geologica del Progetto Esecutivo (con i contenuti tipici del livello di progettazione definitiva)	59.895,62	61.093,53	
		2.2	Rapporto descrittivo degli esiti delle attività di caratterizzazione relativamente alle aree interessate dal 1° lotto funzionale dei collegamenti infrastrutturali, e redazione del Progetto di utilizzo in sito delle terre e rocce	10.660,00	11.086,40	
		2.3	Predisposizione atti per varianti urbanistiche, per tutti i Comuni interessati	20.280,00	21.091,20	
Totale corrispettivo al netto di IVA				1.855.858,69	1.927.968,28	1.927.968,28

1.1.a	Progetto di fattibilità tecnico- economica (con riferimento ai contenuti della progettazione preliminare) - senza relazione geologica
1.1.b	Studio di Impatto Ambientale (SIA)

Opera

**Interconnessione sistemi idrici: collegamento Tirso
Flumendosa 4° lotto. Collegamento Sulcis - Iglesias
Linea "A - Collegamenti Infrastrutturali"**

Ente Appaltante

ENTE ACQUE DELLA SARDEGNA

Indirizzo

**CAGLIARI
Via Mameli 88**

P.IVA

Tel./Fax

07060211 /

E-Mail

Tecnico



DETERMINAZIONE DEI CORRISPETTIVI

SERVIZI RELATIVI ALL'ARCHITETTURA E ALL'INGEGNERIA

(DM 17/06/2016)

PREMESSA

Con il presente documento viene determinato il corrispettivo da porre a base di gara nelle procedure di affidamento di contratti pubblici dei servizi relativi all'architettura ed all'ingegneria di cui all'art.46 del decreto legislativo 18 aprile 2016 n. 50.

Il corrispettivo, costituito dal compenso e dalle spese ed oneri accessori, è stato determinato in funzione delle prestazioni professionali relative ai predetti servizi ed applicando i seguenti parametri generali per la determinazione del compenso (come previsto dal DM 17/06/2016):

- a. parametro «**V**», dato dal costo delle singole categorie componenti l'opera;
- b. parametro «**G**», relativo alla complessità della prestazione;
- c. parametro «**Q**», relativo alla specificità della prestazione;
- d. parametro base «**P**», che si applica al costo economico delle singole categorie componenti l'opera.

Il compenso «CP», con riferimento ai parametri indicati, è determinato dalla sommatoria dei prodotti tra il costo delle singole categorie componenti l'opera «V», il parametro «G» corrispondente al grado di complessità delle prestazioni, il parametro «Q» corrispondente alla specificità della prestazione distinto in base alle singole categorie componenti l'opera e il parametro base «P», secondo l'espressione che segue:

$$CP = \sum (V \times G \times Q \times P)$$

L'importo delle spese e degli oneri accessori è calcolato in maniera forfettaria; per opere di importo fino a € 1.000.000,00 è determinato in misura non superiore al 25% del compenso; per opere di importo pari o superiore a € 25.000.000,00 è determinato in misura non superiore al 10% del compenso; per opere di importo intermedio in misura massima percentuale determinata per interpolazione lineare.

QUADRO ECONOMICO DELL'OPERA

OGGETTO DEI SERVIZI RELATIVI ALL'ARCHITETTURA E ALL'INGEGNERIA:

Interconnessione sistemi idrici: collegamento Tirso Flumendosa 4° lotto. Collegamento Sulcis â€“ IglesienteLinea "A - Collegamenti Infrastrutturali"

CATEGORIE D'OPERA	ID. OPERE		Grado Complessità <<G>>	Costo Categorie(€) <<V>>	Parametri Base <<P>>
	Codice	Descrizione			
IDRAULICA	D.04	Impianti per provvista, condotta, distribuzione d'acqua, improntate a grande semplicità - Fognature urbane improntate a grande semplicità - Condotte subacquee in genere, metanodotti e gasdotti, di tipo ordinario	0,65	49.028.616,00	3,8391124100%
IMPIANTI	IA.04	Impianti elettrici in genere, impianti di illuminazione, telefonici, di sicurezza, di rivelazione incendi, fotovoltaici, a corredo di edifici e costruzioni complessi - cablaggi strutturati - impianti in fibra ottica - singole apparecchiature per laboratori e impianti pilota di tipo complesso	1,30	3.286.233,60	5,4735496200%
STRUTTURE	S.03	Strutture o parti di strutture in cemento armato - Verifiche strutturali relative - Ponteggi, centinature e strutture provvisorie di durata superiore a due anni.	0,95	4.581.220,80	5,1657459500%
EDILIZIA	E.01	Edifici rurali per l'attività agricola con corredi tecnici di tipo semplice (quali tettoie, depositi e ricoveri) - Edifici industriali o artigianali di importanza costruttiva corrente con corredi tecnici di base.	0,65	1.884.729,60	6,0895866500%

Costo complessivo dell'opera : € 58.780.800,00

Percentuale forfettaria spese : 10,00%

FASI PRESTAZIONALI PREVISTE

PROGETTAZIONE

- b.I) Progettazione Preliminare
- b.II) Progettazione Definitiva

SINGOLE PRESTAZIONI PREVISTE

Qui di seguito vengono riportate le Fasi prestazionali previste per ogni diversa Categoria d'Opera con la distinta analitica delle singole prestazioni e con i relativi Parametri <<Q>> di incidenza, desunti dalla tavola Z-2 allegata alla vigente normativa.

IDRAULICA – D.04				
b.I) PROGETTAZIONE PRELIMINARE				
Codice	Descrizione singole prestazioni	Par. <<Q>>	% Costi del personale	Par. <<M>>
Qbl.01	Relazioni, planimetrie, elaborati grafici	0,0700	50%	0,0350
Qbl.02	Calcolo sommario spesa, quadro economico di progetto	0,0100	50%	0,0050
Qbl.03	Piano particellare preliminare delle aree o rilievo di massima degli immobili	0,0200	50%	0,0100
Qbl.06	Relazione geotecnica	0,0300	50%	0,0150
Qbl.12	Progettazione integrale e coordinata - Integrazione delle prestazioni specialistiche	0,0200	50%	0,0100
Qbl.16	Prime indicazioni e prescrizioni per la stesura dei Piani di Sicurezza	0,0100	46%	0,0046
Qbl.08	Relazione idraulica	0,0150	50%	0,0075
Qbl.09	Relazione sismica e sulle strutture	0,0150	50%	0,0075
Qbl.13	Studio di inserimento urbanistico	0,0100	50%	0,0050
Sommatoria		0,2000		0,0996

b.II) PROGETTAZIONE DEFINITIVA				
Codice	Descrizione singole prestazioni	Par. <<Q>>	% Costi del personale	Par. <<M>>
QbII.24	Studio di impatto ambientale o di fattibilità ambientale (VIA-VAS-AIA)	0,0434	50%	0,0217
Sommatoria		0,0434		0,0217

IMPIANTI – IA.04				
b.I) PROGETTAZIONE PRELIMINARE				
Codice	Descrizione singole prestazioni	Par. <<Q>>	% Costi del personale	Par. <<M>>
Qbl.01	Relazioni, planimetrie, elaborati grafici	0,0900	51%	0,0459
Qbl.02	Calcolo sommario spesa, quadro economico di progetto	0,0100	51%	0,0051
Qbl.03	Piano particellare preliminare delle aree o rilievo di massima degli immobili	0,0200	51%	0,0102
Qbl.06	Relazione geotecnica	0,0300	51%	0,0153
Qbl.12	Progettazione integrale e coordinata - Integrazione delle prestazioni specialistiche	0,0200	51%	0,0102
Qbl.16	Prime indicazioni e prescrizioni per la stesura dei Piani di Sicurezza	0,0100	48%	0,0048
Qbl.13	Studio di inserimento urbanistico	0,0100	51%	0,0051
Sommatoria		0,1900		0,0966

b.II) PROGETTAZIONE DEFINITIVA				
Codice	Descrizione singole prestazioni	Par. <<Q>>	% Costi del personale	Par. <<M>>
QbII.24	Studio di impatto ambientale o di fattibilità ambientale (VIA-VAS-AIA)	0,0900	51%	0,0459
Sommatoria		0,0900		0,0459

STRUTTURE – S.03**b.I) PROGETTAZIONE PRELIMINARE**

Codice	Descrizione singole prestazioni	Par. <<Q>>	% Costi del personale	Par. <<M>>
Qbl.01	Relazioni, planimetrie, elaborati grafici	0,0900	52%	0,0468
Qbl.02	Calcolo sommario spesa, quadro economico di progetto	0,0100	52%	0,0052
Qbl.03	Piano particellare preliminare delle aree o rilievo di massima degli immobili	0,0200	52%	0,0104
Qbl.06	Relazione geotecnica	0,0300	52%	0,0156
Qbl.12	Progettazione integrale e coordinata - Integrazione delle prestazioni specialistiche	0,0200	52%	0,0104
Qbl.16	Prime indicazioni e prescrizioni per la stesura dei Piani di Sicurezza	0,0100	48%	0,0048
Qbl.09	Relazione sismica e sulle strutture	0,0150	52%	0,0078
Qbl.13	Studio di inserimento urbanistico	0,0300	52%	0,0156
Sommatoria		0,2250		0,1166

b.II) PROGETTAZIONE DEFINITIVA

Codice	Descrizione singole prestazioni	Par. <<Q>>	% Costi del personale	Par. <<M>>
QbII.24	Studio di impatto ambientale o di fattibilità ambientale (VIA-VAS-AIA)	0,1000	52%	0,0520
Sommatoria		0,1000		0,0520

EDILIZIA – E.01**b.I) PROGETTAZIONE PRELIMINARE**

Codice	Descrizione singole prestazioni	Par. <<Q>>	% Costi del personale	Par. <<M>>
Qbl.01	Relazioni, planimetrie, elaborati grafici	0,0900	52%	0,0468
Qbl.02	Calcolo sommario spesa, quadro economico di progetto	0,0100	52%	0,0052
Qbl.03	Piano particellare preliminare delle aree o rilievo di massima degli immobili	0,0200	52%	0,0104
Qbl.06	Relazione geotecnica	0,0300	52%	0,0156
Qbl.12	Progettazione integrale e coordinata - Integrazione delle prestazioni specialistiche	0,0200	52%	0,0104
Qbl.16	Prime indicazioni e prescrizioni per la stesura dei Piani di Sicurezza	0,0100	48%	0,0048
Qbl.13	Studio di inserimento urbanistico	0,0300	52%	0,0156
Sommatoria		0,2100		0,1088

b.II) PROGETTAZIONE DEFINITIVA

Codice	Descrizione singole prestazioni	Par. <<Q>>	% Costi del personale	Par. <<M>>
QbII.24	Studio di impatto ambientale o di fattibilità ambientale (VIA-VAS-AIA)	0,0900	52%	0,0468
Sommatoria		0,0900		0,0468

DETERMINAZIONE CORRISPETTIVI

Importi espressi in Euro

b.I) PROGETTAZIONE PRELIMINARE											
ID. Opere	CATEGORIE D'OPERA	COSTI Singole Categorie	Parametri Base	Gradi di Complessità	Codici prestazioni affidate	Sommatorie Parametri Prestazioni	% Costi del personale <<M>>	Compensi <<CP>>	Spese ed Oneri accessori	Corrispettivi	Di cui costo del personale
		<<V>>	<<P>>	<<G>>	<<Qi>>	$\Sigma(Qi)$	$\Sigma(Mi)/\Sigma(Qi)$	$V \cdot G \cdot P \cdot \Sigma Qi$	K=10,00% S=CP*K	CP+S	(CP+S)*M
D.04	IDRAULICA	49.028.616,00	3,83911241 00%	0,65	Qbl.01, Qbl.02, Qbl.03, Qbl.06, Qbl.12, Qbl.16, Qbl.08, Qbl.09, Qbl.13	0,2000	49,80%	244.694,28	24.469,43	269.163,71	134.043,53
IA.04	IMPIANTI	3.286.233,60	5,47354962 00%	1,30	Qbl.01, Qbl.02, Qbl.03, Qbl.06, Qbl.12, Qbl.16, Qbl.13	0,1900	50,84%	44.428,79	4.442,88	48.871,66	24.846,35
S.03	STRUTTURE	4.581.220,80	5,16574595 00%	0,95	Qbl.01, Qbl.02, Qbl.03, Qbl.06, Qbl.12, Qbl.16, Qbl.09, Qbl.13	0,2250	51,82%	50.584,84	5.058,48	55.643,33	28.834,37
E.01	EDILIZIA	1.884.729,60	6,08958665 00%	0,65	Qbl.01, Qbl.02, Qbl.03, Qbl.06, Qbl.12, Qbl.16, Qbl.13	0,2100	51,81%	15.666,41	1.566,64	17.233,05	8.928,44

b.II) PROGETTAZIONE DEFINITIVA

ID. Opere	CATEGORIE D'OPERA	COSTI Singole Categorie	Parametri Base	Gradi di Complessità	Codici prestazioni affidate	Sommatorie Parametri Prestazioni	% Costi del personale <<M>>	Compensi <<CP>>	Spese ed Oneri accessori	Corrispettivi	Di cui costo del personale
		<<V>>	<<P>>	<<G>>	<<Qi>>	$\sum(Qi)$	$\sum(Mi)/\sum(Qi)$	$V*G*P*\sum Qi$	K=10,00% S=CP*K	CP+S	(CP+S)*M
D.04	IDRAULICA	49.028.616,00	3,83911241 00%	0,65	QbII.24	0,0434	50,00%	53.045,59	5.304,56	58.350,15	29.175,08
IA.04	IMPIANTI	3.286.233,60	5,47354962 00%	1,30	QbII.24	0,0900	51,00%	21.045,21	2.104,52	23.149,74	11.806,37
S.03	STRUTTURE	4.581.220,80	5,16574595 00%	0,95	QbII.24	0,1000	52,00%	22.482,15	2.248,22	24.730,37	12.859,79
E.01	EDILIZIA	1.884.729,60	6,08958665 00%	0,65	QbII.24	0,0900	52,00%	6.714,18	671,42	7.385,59	3.840,51

RIEPILOGO

FASI PRESTAZIONALI	Corrispettivi CP+S	Di cui costo del personale
b.I) PROGETTAZIONE PRELIMINARE	390.911,75	196.652,70
b.II) PROGETTAZIONE DEFINITIVA	113.615,85	57.681,74
AMMONTARE COMPLESSIVO DEL CORRISPETTIVO €	504.527,60	254.334,44

1.1.c	Relazione geologica del Progetto di fattibilità tecnico-economica (con riferimento alla progettazione preliminare)
-------	---

Opera

**Interconnessione sistemi idrici: collegamento Tirso
Flumendosa 4° lotto. Collegamento Sulcis - Iglesias
Linea "A - Collegamenti Infrastrutturali"**

Ente Appaltante

ENTE ACQUE DELLA SARDEGNA

Indirizzo

**CAGLIARI
Via Mameli 88**

P.IVA

Tel./Fax

07060211 /

E-Mail

Tecnico



DETERMINAZIONE DEI CORRISPETTIVI

SERVIZI RELATIVI ALL'ARCHITETTURA E ALL'INGEGNERIA

(DM 17/06/2016)

PREMESSA

Con il presente documento viene determinato il corrispettivo da porre a base di gara nelle procedure di affidamento di contratti pubblici dei servizi relativi all'architettura ed all'ingegneria di cui all'art.46 del decreto legislativo 18 aprile 2016 n. 50.

Il corrispettivo, costituito dal compenso e dalle spese ed oneri accessori, è stato determinato in funzione delle prestazioni professionali relative ai predetti servizi ed applicando i seguenti parametri generali per la determinazione del compenso (come previsto dal DM 17/06/2016):

- a. parametro «**V**», dato dal costo delle singole categorie componenti l'opera;
- b. parametro «**G**», relativo alla complessità della prestazione;
- c. parametro «**Q**», relativo alla specificità della prestazione;
- d. parametro base «**P**», che si applica al costo economico delle singole categorie componenti l'opera.

Il compenso «CP», con riferimento ai parametri indicati, è determinato dalla sommatoria dei prodotti tra il costo delle singole categorie componenti l'opera «V», il parametro «G» corrispondente al grado di complessità delle prestazioni, il parametro «Q» corrispondente alla specificità della prestazione distinto in base alle singole categorie componenti l'opera e il parametro base «P», secondo l'espressione che segue:

$$CP = \sum (V \times G \times Q \times P)$$

L'importo delle spese e degli oneri accessori è calcolato in maniera forfettaria; per opere di importo fino a € 1.000.000,00 è determinato in misura non superiore al 25% del compenso; per opere di importo pari o superiore a € 25.000.000,00 è determinato in misura non superiore al 10% del compenso; per opere di importo intermedio in misura massima percentuale determinata per interpolazione lineare.

QUADRO ECONOMICO DELL'OPERA

OGGETTO DEI SERVIZI RELATIVI ALL'ARCHITETTURA E ALL'INGEGNERIA:

Interconnessione sistemi idrici: collegamento Tirso Flumendosa 4°lotto. Collegamento Sulcis â€“ Iglesiente

CATEGORIE D'OPERA	ID. OPERE		Grado Complessità <<G>>	Costo Categorie(€) <<V>>	Parametri Base <<P>>
	Codice	Descrizione			
IDRAULICA	D.04	Impianti per provvista, condotta, distribuzione d'acqua, improntate a grande semplicità - Fognature urbane improntate a grande semplicità - Condotte subacquee in genere, metanodotti e gasdotti, di tipo ordinario	0,65	49.028.616,00	3,8391124100%
IMPIANTI	IA.04	Impianti elettrici in genere, impianti di illuminazione, telefonici, di sicurezza, di rivelazione incendi, fotovoltaici, a corredo di edifici e costruzioni complessi - cablaggi strutturati - impianti in fibra ottica - singole apparecchiature per laboratori e impianti pilota di tipo complesso	1,30	3.286.233,60	5,4735496200%
STRUTTURE	S.03	Strutture o parti di strutture in cemento armato - Verifiche strutturali relative - Ponteggi, centinature e strutture provvisionali di durata superiore a due anni.	0,95	4.581.220,80	5,1657459500%
EDILIZIA	E.01	Edifici rurali per l'attività agricola con corredi tecnici di tipo semplice (quali tettoie, depositi e ricoveri) - Edifici industriali o artigianali di importanza costruttiva corrente con corredi tecnici di base.	0,65	1.884.729,60	6,0895866500%

Costo complessivo dell'opera : **€ 58.780.800,00**

Percentuale forfettaria spese : **10,00%**

FASI PRESTAZIONALI PREVISTE

PROGETTAZIONE

b.l) Progettazione Preliminare

SINGOLE PRESTAZIONI PREVISTE

Qui di seguito vengono riportate le Fasi prestazionali previste per ogni diversa Categoria d'Opera con la distinta analitica delle singole prestazioni e con i relativi Parametri <<Q>> di incidenza, desunti dalla tavola Z-2 allegata alla vigente normativa.

IDRAULICA – D.04				
b.I) PROGETTAZIONE PRELIMINARE				
Codice	Descrizione singole prestazioni	Par. <<Q>>	% Costi del personale	Par. <<M>>
Qbl.11	Relazione geologica	0,0263	50%	0,0131
Sommatoria		0,0263		0,0131

IMPIANTI – IA.04				
------------------	--	--	--	--

STRUTTURE – S.03				
b.I) PROGETTAZIONE PRELIMINARE				
Codice	Descrizione singole prestazioni	Par. <<Q>>	% Costi del personale	Par. <<M>>
Qbl.11	Relazione geologica	0,0187	52%	0,0097
Sommatoria		0,0187		0,0097

EDILIZIA – E.01				
-----------------	--	--	--	--

DETERMINAZIONE CORRISPETTIVI

Importi espressi in Euro

b.I) PROGETTAZIONE PRELIMINARE											
ID. Opere	CATEGORIE D'OPERA	COSTI Singole Categorie	Parametri Base	Gradi di Complessità	Codici prestazioni affidate	Sommatorie Parametri Prestazioni	% Costi del personale <<M>>	Compensi <<CP>>	Spese ed Oneri accessori	Corrispettivi	Di cui costo del personale
		<<V>>	<<P>>	<<G>>	<<Qi>>	$\Sigma(Qi)$	$\Sigma(Mi)/\Sigma(Qi)$	$V \cdot G \cdot P \cdot \Sigma Qi$	K=10,00% S=CP*K	CP+S	(CP+S)*M
D.04	IDRAULICA	49.028.616,00	4,36664776 89%	0,65	Qbl.11	0,0263	50,00%	36.570,78	3.657,08	40.227,86	20.113,93
S.03	STRUTTURE	4.581.220,80	6,84171450 97%	0,95	Qbl.11	0,0187	52,00%	5.558,62	555,86	6.114,48	3.179,53

RIEPILOGO		
FASI PRESTAZIONALI	Corrispettivi CP+S	Di cui costo del personale
b.I) PROGETTAZIONE PRELIMINARE	46.342,34	23.293,46
AMMONTARE COMPLESSIVO DEL CORRISPETTIVO €	46.342,34	23.293,46

1.3	<p>Progetto Definitivo</p> <p>(per le sole parti necessarie al fine di richiedere il rilascio del provvedimento unico ambientale ex art. 27 D.Lgs. n. 152/2006, comprendente il provvedimento di VIA)</p>
-----	---

Opera

**Interconnessione sistemi idrici: collegamento Tirso
Flumendosa 4° lotto. Collegamento Sulcis - Iglesias
Linea "A - Collegamenti Infrastrutturali"
1° LOTTO FUNZIONALE**

Ente Appaltante

ENTE ACQUE DELLA SARDEGNA

Indirizzo

**CAGLIARI
Via Mameli 88**

P.IVA

Tel./Fax

07060211 /

E-Mail

Tecnico



DETERMINAZIONE DEI CORRISPETTIVI

SERVIZI RELATIVI ALL'ARCHITETTURA E ALL'INGEGNERIA

(DM 17/06/2016)

PREMESSA

Con il presente documento viene determinato il corrispettivo da porre a base di gara nelle procedure di affidamento di contratti pubblici dei servizi relativi all'architettura ed all'ingegneria di cui all'art.46 del decreto legislativo 18 aprile 2016 n. 50.

Il corrispettivo, costituito dal compenso e dalle spese ed oneri accessori, è stato determinato in funzione delle prestazioni professionali relative ai predetti servizi ed applicando i seguenti parametri generali per la determinazione del compenso (come previsto dal DM 17/06/2016):

- a. parametro «**V**», dato dal costo delle singole categorie componenti l'opera;
- b. parametro «**G**», relativo alla complessità della prestazione;
- c. parametro «**Q**», relativo alla specificità della prestazione;
- d. parametro base «**P**», che si applica al costo economico delle singole categorie componenti l'opera.

Il compenso «CP», con riferimento ai parametri indicati, è determinato dalla sommatoria dei prodotti tra il costo delle singole categorie componenti l'opera «V», il parametro «G» corrispondente al grado di complessità delle prestazioni, il parametro «Q» corrispondente alla specificità della prestazione distinto in base alle singole categorie componenti l'opera e il parametro base «P», secondo l'espressione che segue:

$$CP = \sum (V \times G \times Q \times P)$$

L'importo delle spese e degli oneri accessori è calcolato in maniera forfettaria; per opere di importo fino a € 1.000.000,00 è determinato in misura non superiore al 25% del compenso; per opere di importo pari o superiore a € 25.000.000,00 è determinato in misura non superiore al 10% del compenso; per opere di importo intermedio in misura massima percentuale determinata per interpolazione lineare.

QUADRO ECONOMICO DELL'OPERA

OGGETTO DEI SERVIZI RELATIVI ALL'ARCHITETTURA E ALL'INGEGNERIA:

Interconnessione sistemi idrici: collegamento Tirso Flumendosa 4° lotto. Collegamento Sulcis â€“ Iglesias

CATEGORIE D'OPERA	ID. OPERE		Grado Complessità <<G>>	Costo Categorie(€) <<V>>	Parametri Base <<P>>
	Codice	Descrizione			
IDRAULICA	D.04	Impianti per provvista, condotta, distribuzione d'acqua, improntate a grande semplicità - Fognature urbane improntate a grande semplicità - Condotte subacquee in genere, metanodotti e gasdotti, di tipo ordinario	0,65	34.456.344,00	3,9662562600%
IMPIANTI	IA.04	Impianti elettrici in genere, impianti di illuminazione, telefonici, di sicurezza, di rivelazione incendi, fotovoltaici, a corredo di edifici e costruzioni complessi - cablaggi strutturati - impianti in fibra ottica - singole apparecchiature per laboratori e impianti pilota di tipo complesso	1,30	2.673.673,60	5,6863131900%
STRUTTURE	S.03	Strutture o parti di strutture in cemento armato - Verifiche strutturali relative - Ponteggi, centinature e strutture provvisorie di durata superiore a due anni.	0,95	3.639.604,80	5,3745335400%
EDILIZIA	E.01	Edifici rurali per l'attività agricola con corredi tecnici di tipo semplice (quali tettoie, depositi e ricoveri) - Edifici industriali o artigianali di importanza costruttiva corrente con corredi tecnici di base.	0,65	1.570.857,60	6,3231142500%

Costo complessivo dell'opera : € **42.340.480,00**

Percentuale forfettaria spese : **10,00%**

FASI PRESTAZIONALI PREVISTE

PROGETTAZIONE

b.II) Progettazione Definitiva

SINGOLE PRESTAZIONI PREVISTE

Qui di seguito vengono riportate le Fasi prestazionali previste per ogni diversa Categoria d'Opera con la distinta analitica delle singole prestazioni e con i relativi Parametri <<Q>> di incidenza, desunti dalla tavola Z-2 allegata alla vigente normativa.

IDRAULICA – D.04				
b.II) PROGETTAZIONE DEFINITIVA				
Codice	Descrizione singole prestazioni	Par. <<Q>>	% Costi del personale	Par. <<M>>
QbII.19	Relazione paesaggistica (d.lgs. 42/2004)	0,0200	50%	0,0100
Sommatoria		0,0200		0,0100

IMPIANTI – IA.04				
b.II) PROGETTAZIONE DEFINITIVA				
Codice	Descrizione singole prestazioni	Par. <<Q>>	% Costi del personale	Par. <<M>>
QbII.19	Relazione paesaggistica (d.lgs. 42/2004)	0,0200	51%	0,0102
Sommatoria		0,0200		0,0102

STRUTTURE – S.03				
b.II) PROGETTAZIONE DEFINITIVA				
Codice	Descrizione singole prestazioni	Par. <<Q>>	% Costi del personale	Par. <<M>>
QbII.19	Relazione paesaggistica (d.lgs. 42/2004)	0,0200	52%	0,0104
QbII.01	Relazioni generale e tecniche, Elaborati grafici, Calcolo delle strutture e degli impianti, eventuali Relazione sulla risoluzione delle interferenze e Relazione sulla gestione materie	0,1800	52%	0,0936
QbII.07	Rilievi planoaltimetrici	0,0200	52%	0,0104
Sommatoria		0,2200		0,1144

EDILIZIA – E.01				
b.II) PROGETTAZIONE DEFINITIVA				
Codice	Descrizione singole prestazioni	Par. <<Q>>	% Costi del personale	Par. <<M>>
QbII.19	Relazione paesaggistica (d.lgs. 42/2004)	0,0200	52%	0,0104
QbII.01	Relazioni generale e tecniche, Elaborati grafici, Calcolo delle strutture e degli impianti, eventuali Relazione sulla risoluzione delle interferenze e Relazione sulla gestione materie	0,2300	52%	0,1196
QbII.07	Rilievi planoaltimetrici	0,0200	52%	0,0104
Sommatoria		0,2700		0,1404

DETERMINAZIONE CORRISPETTIVI

Importi espressi in Euro

b.II) PROGETTAZIONE DEFINITIVA											
ID. Opere	CATEGORIE D'OPERA	COSTI Singole Categorie	Parametri Base	Gradi di Complessità	Codici prestazioni affidate	Sommatorie Parametri Prestazioni	% Costi del personale <<M>>	Compensi <<CP>>	Spese ed Oneri accessori	Corrispettivi	Di cui costo del personale
		<<V>>	<<P>>	<<G>>	<<Qi>>	$\Sigma(Qi)$	$\Sigma(Mi)/\Sigma(Qi)$	$V*G*P*\Sigma Qi$	K=10,00% S=CP*K	CP+S	(CP+S)*M
D.04	IDRAULICA	34.456.344,00	3,96625626 00%	0,65	QbII.19	0,0200	50,00%	17.766,15	1.776,61	19.542,76	9.771,38
IA.04	IMPIANTI	2.673.673,60	5,68631319 00%	1,30	QbII.19	0,0200	51,00%	3.952,87	395,29	4.348,16	2.217,56
S.03	STRUTTURE	3.639.604,80	5,37453354 00%	0,95	QbII.19, QbII.01, QbII.07	0,2200	52,00%	40.882,86	4.088,29	44.971,15	23.385,00
E.01	EDILIZIA	1.570.857,60	6,32311425 00%	0,65	QbII.19, QbII.01, QbII.07	0,2700	52,00%	17.431,91	1.743,19	19.175,10	9.971,05

RIEPILOGO		
FASI PRESTAZIONALI	Corrispettivi CP+S	Di cui costo del personale
b.II) PROGETTAZIONE DEFINITIVA	88.037,17	45.344,99
AMMONTARE COMPLESSIVO DEL CORRISPETTIVO €	88.037,17	45.344,99

2.1.a	Progetto esecutivo - senza relazione geologica e coordinamento della sicurezza in progettazione
-------	--

Opera

**Interconnessione sistemi idrici: collegamento Tirso
Flumendosa 4° lotto. Collegamento Sulcis - Iglesias
Linea "A - Collegamenti Infrastrutturali"
1° LOTTO FUNZIONALE**

Ente Appaltante

ENTE ACQUE DELLA SARDEGNA

Indirizzo

**CAGLIARI
Via Mameli 88**

P.IVA

Tel./Fax

07060211 /

E-Mail

Tecnico



DETERMINAZIONE DEI CORRISPETTIVI

SERVIZI RELATIVI ALL'ARCHITETTURA E ALL'INGEGNERIA

(DM 17/06/2016)

PREMESSA

Con il presente documento viene determinato il corrispettivo da porre a base di gara nelle procedure di affidamento di contratti pubblici dei servizi relativi all'architettura ed all'ingegneria di cui all'art.46 del decreto legislativo 18 aprile 2016 n. 50.

Il corrispettivo, costituito dal compenso e dalle spese ed oneri accessori, è stato determinato in funzione delle prestazioni professionali relative ai predetti servizi ed applicando i seguenti parametri generali per la determinazione del compenso (come previsto dal DM 17/06/2016):

- a. parametro «**V**», dato dal costo delle singole categorie componenti l'opera;
- b. parametro «**G**», relativo alla complessità della prestazione;
- c. parametro «**Q**», relativo alla specificità della prestazione;
- d. parametro base «**P**», che si applica al costo economico delle singole categorie componenti l'opera.

Il compenso «CP», con riferimento ai parametri indicati, è determinato dalla sommatoria dei prodotti tra il costo delle singole categorie componenti l'opera «V», il parametro «G» corrispondente al grado di complessità delle prestazioni, il parametro «Q» corrispondente alla specificità della prestazione distinto in base alle singole categorie componenti l'opera e il parametro base «P», secondo l'espressione che segue:

$$CP = \sum (V \times G \times Q \times P)$$

L'importo delle spese e degli oneri accessori è calcolato in maniera forfettaria; per opere di importo fino a € 1.000.000,00 è determinato in misura non superiore al 25% del compenso; per opere di importo pari o superiore a € 25.000.000,00 è determinato in misura non superiore al 10% del compenso; per opere di importo intermedio in misura massima percentuale determinata per interpolazione lineare.

QUADRO ECONOMICO DELL'OPERA

OGGETTO DEI SERVIZI RELATIVI ALL'ARCHITETTURA E ALL'INGEGNERIA:

Interconnessione sistemi idrici: collegamento Tirso Flumendosa 4° lotto. Collegamento Sulcis â€“ Iglesias

CATEGORIE D'OPERA	ID. OPERE		Grado Complessità <<G>>	Costo Categorie(€) <<V>>	Parametri Base <<P>>
	Codice	Descrizione			
IDRAULICA	D.04	Impianti per provvista, condotta, distribuzione d'acqua, improntate a grande semplicità - Fognature urbane improntate a grande semplicità - Condotte subacquee in genere, metanodotti e gasdotti, di tipo ordinario	0,65	34.456.344,00	3,9662562600%
IMPIANTI	IA.04	Impianti elettrici in genere, impianti di illuminazione, telefonici, di sicurezza, di rivelazione incendi, fotovoltaici, a corredo di edifici e costruzioni complessi - cablaggi strutturati - impianti in fibra ottica - singole apparecchiature per laboratori e impianti pilota di tipo complesso	1,30	2.673.673,60	5,6863131900%
STRUTTURE	S.03	Strutture o parti di strutture in cemento armato - Verifiche strutturali relative - Ponteggi, centinature e strutture provvisorie di durata superiore a due anni.	0,95	3.639.604,80	5,3745335400%
EDILIZIA	E.01	Edifici rurali per l'attività agricola con corredi tecnici di tipo semplice (quali tettoie, depositi e ricoveri) - Edifici industriali o artigianali di importanza costruttiva corrente con corredi tecnici di base.	0,65	1.570.857,60	6,3231142500%

Costo complessivo dell'opera : € 42.340.480,00

Percentuale forfettaria spese : 10,00%

FASI PRESTAZIONALI PREVISTE

PROGETTAZIONE

b.II) Progettazione Definitiva

b.III) Progettazione Esecutiva

SINGOLE PRESTAZIONI PREVISTE

Qui di seguito vengono riportate le Fasi prestazionali previste per ogni diversa Categoria d'Opera con la distinta analitica delle singole prestazioni e con i relativi Parametri <<Q>> di incidenza, desunti dalla tavola Z-2 allegata alla vigente normativa.

IDRAULICA – D.04				
b.II) PROGETTAZIONE DEFINITIVA				
Codice	Descrizione singole prestazioni	Par. <<Q>>	% Costi del personale	Par. <<M>>
QbII.04	Piano particellare d'esproprio	0,0400	50%	0,0200
QbII.09	Relazione geotecnica	0,0600	50%	0,0300
QbII.11	Relazione idraulica	0,0300	50%	0,0150
QbII.12	Relazione sismica e sulle strutture	0,0300	50%	0,0150
QbII.17	Progettazione integrale e coordinata - Integrazione delle prestazioni specialistiche	0,0500	50%	0,0250
QbII.06	Studio di inserimento urbanistico	0,0100	50%	0,0050
QbII.01	Relazioni generale e tecniche, Elaborati grafici, Calcolo delle strutture e degli impianti, eventuali Relazione sulla risoluzione delle interferenze e Relazione sulla gestione materie	0,1800	50%	0,0900
QbII.07	Rilievi planoaltimetrici	0,0200	50%	0,0100
Sommatoria		0,4200		0,2100

b.III) PROGETTAZIONE ESECUTIVA				
Codice	Descrizione singole prestazioni	Par. <<Q>>	% Costi del personale	Par. <<M>>
QbIII.01	Relazione generale e specialistiche, Elaborati grafici, Calcoli esecutivi	0,1100	50%	0,0550
QbIII.02	Particolari costruttivi e decorativi	0,0500	50%	0,0250
QbIII.03	Computo metrico estimativo, Quadro economico, Elenco prezzi e eventuale analisi, Quadro dell'incidenza percentuale della quantità di manodopera	0,0400	50%	0,0200
QbIII.04	Schema di contratto, capitolato speciale d'appalto, cronoprogramma	0,0200	50%	0,0100
QbIII.05	Piano di manutenzione dell'opera	0,0200	50%	0,0100
QbIII.06	Progettazione integrale e coordinata - Integrazione delle prestazioni specialistiche	0,0300	50%	0,0150
QbIII.07	Piano di Sicurezza e Coordinamento	0,1000	46%	0,0460
Sommatoria		0,3700		0,1810

IMPIANTI – IA.04				
b.II) PROGETTAZIONE DEFINITIVA				
Codice	Descrizione singole prestazioni	Par. <<Q>>	% Costi del personale	Par. <<M>>
QbII.04	Piano particellare d'esproprio	0,0400	51%	0,0204
QbII.09	Relazione geotecnica	0,0600	51%	0,0306
QbII.17	Progettazione integrale e coordinata - Integrazione delle prestazioni specialistiche	0,0500	51%	0,0255
QbII.06	Studio di inserimento urbanistico	0,0100	51%	0,0051
QbII.01	Relazioni generale e tecniche, Elaborati grafici, Calcolo delle strutture e degli impianti, eventuali Relazione sulla risoluzione delle interferenze e Relazione sulla gestione materie	0,1600	51%	0,0816
QbII.07	Rilievi planoaltimetrici	0,0200	51%	0,0102
Sommatoria		0,3400		0,1734

b.III) PROGETTAZIONE ESECUTIVA				
--------------------------------	--	--	--	--

Codice	Descrizione singole prestazioni	Par. <<Q>>	% Costi del personale	Par. <<M>>
QbIII.01	Relazione generale e specialistiche, Elaborati grafici, Calcoli esecutivi	0,1500	51%	0,0765
QbIII.02	Particolari costruttivi e decorativi	0,0500	51%	0,0255
QbIII.03	Computo metrico estimativo, Quadro economico, Elenco prezzi e eventuale analisi, Quadro dell'incidenza percentuale della quantità di manodopera	0,0500	51%	0,0255
QbIII.04	Schema di contratto, capitolato speciale d'appalto, cronoprogramma	0,0200	51%	0,0102
QbIII.05	Piano di manutenzione dell'opera	0,0300	51%	0,0153
QbIII.06	Progettazione integrale e coordinata - Integrazione delle prestazioni specialistiche	0,0300	51%	0,0153
QbIII.07	Piano di Sicurezza e Coordinamento	0,1000	48%	0,0480
Sommatoria		0,4300		0,2163

STRUTTURE – S.03

b.II) PROGETTAZIONE DEFINITIVA

Codice	Descrizione singole prestazioni	Par. <<Q>>	% Costi del personale	Par. <<M>>
QbII.04	Piano particellare d'esproprio	0,0400	52%	0,0208
QbII.09	Relazione geotecnica	0,0600	52%	0,0312
QbII.12	Relazione sismica e sulle strutture	0,0300	52%	0,0156
QbII.17	Progettazione integrale e coordinata - Integrazione delle prestazioni specialistiche	0,0500	52%	0,0260
QbII.06	Studio di inserimento urbanistico	0,0300	52%	0,0156
Sommatoria		0,2100		0,1092

b.III) PROGETTAZIONE ESECUTIVA

Codice	Descrizione singole prestazioni	Par. <<Q>>	% Costi del personale	Par. <<M>>
QbIII.01	Relazione generale e specialistiche, Elaborati grafici, Calcoli esecutivi	0,1200	52%	0,0624
QbIII.02	Particolari costruttivi e decorativi	0,1300	52%	0,0676
QbIII.03	Computo metrico estimativo, Quadro economico, Elenco prezzi e eventuale analisi, Quadro dell'incidenza percentuale della quantità di manodopera	0,0300	52%	0,0156
QbIII.04	Schema di contratto, capitolato speciale d'appalto, cronoprogramma	0,0100	52%	0,0052
QbIII.05	Piano di manutenzione dell'opera	0,0250	52%	0,0130
QbIII.06	Progettazione integrale e coordinata - Integrazione delle prestazioni specialistiche	0,0300	52%	0,0156
QbIII.07	Piano di Sicurezza e Coordinamento	0,1000	48%	0,0480
Sommatoria		0,4450		0,2274

EDILIZIA – E.01

b.II) PROGETTAZIONE DEFINITIVA

Codice	Descrizione singole prestazioni	Par. <<Q>>	% Costi del personale	Par. <<M>>
QbII.04	Piano particellare d'esproprio	0,0400	52%	0,0208
QbII.09	Relazione geotecnica	0,0600	52%	0,0312
QbII.17	Progettazione integrale e coordinata - Integrazione delle prestazioni specialistiche	0,0500	52%	0,0260
QbII.06	Studio di inserimento urbanistico	0,0300	52%	0,0156
Sommatoria		0,1800		0,0936

b.III) PROGETTAZIONE ESECUTIVA				
Codice	Descrizione singole prestazioni	Par. <<Q>>	% Costi del personale	Par. <<M>>
QbIII.01	Relazione generale e specialistiche, Elaborati grafici, Calcoli esecutivi	0,0700	52%	0,0364
QbIII.02	Particolari costruttivi e decorativi	0,1300	52%	0,0676
QbIII.03	Computo metrico estimativo, Quadro economico, Elenco prezzi e eventuale analisi, Quadro dell'incidenza percentuale della quantità di manodopera	0,0400	52%	0,0208
QbIII.04	Schema di contratto, capitolato speciale d'appalto, cronoprogramma	0,0200	52%	0,0104
QbIII.05	Piano di manutenzione dell'opera	0,0200	52%	0,0104
QbIII.06	Progettazione integrale e coordinata - Integrazione delle prestazioni specialistiche	0,0300	52%	0,0156
QbIII.07	Piano di Sicurezza e Coordinamento	0,1000	48%	0,0480
Sommatoria		0,4100		0,2092

DETERMINAZIONE CORRISPETTIVI

Importi espressi in Euro

b.II) PROGETTAZIONE DEFINITIVA											
ID. Opere	CATEGORIE D'OPERA	COSTI Singole Categorie	Parametri Base	Gradi di Complessità	Codici prestazioni affidate	Sommatorie Parametri Prestazioni	% Costi del personale <<M>>	Compensi <<CP>>	Spese ed Oneri accessori	Corrispettivi	Di cui costo del personale
		<<V>>	<<P>>	<<G>>	<<Qi>>	$\Sigma(Qi)$	$\Sigma(Mi)/\Sigma(Qi)$	$V \cdot G \cdot P \cdot \Sigma Qi$	K=10,00% S=CP*K	CP+S	(CP+S)*M
D.04	IDRAULICA	34.456.344,00	3,9662562600%	0,65	QbII.04, QbII.09, QbII.11, QbII.12, QbII.17, QbII.06, QbII.01, QbII.07	0,4200	50,00%	373.089,14	37.308,91	410.398,06	205.199,03
IA.04	IMPIANTI	2.673.673,60	5,6863131900%	1,30	QbII.04, QbII.09, QbII.17, QbII.06, QbII.01, QbII.07	0,3400	51,00%	67.198,79	6.719,88	73.918,67	37.698,52
S.03	STRUTTURE	3.639.604,80	5,3745335400%	0,95	QbII.04, QbII.09, QbII.12, QbII.17, QbII.06	0,2100	52,00%	39.024,55	3.902,46	42.927,01	22.322,04
E.01	EDILIZIA	1.570.857,60	6,3231142500%	0,65	QbII.04, QbII.09, QbII.17, QbII.06	0,1800	52,00%	11.621,27	1.162,13	12.783,40	6.647,37

b.III) PROGETTAZIONE ESECUTIVA											
ID. Opere	CATEGORIE D'OPERA	COSTI Singole Categorie	Parametri Base	Gradi di Complessità	Codici prestazioni affidate	Sommatorie Parametri Prestazioni	% Costi del personale <<M>>	Compensi <<CP>>	Spese ed Oneri accessori	Corrispettivi	Di cui costo del personale
		<<V>>	<<P>>	<<G>>	<<Qi>>	$\Sigma(Qi)$	$\Sigma(Mi)/\Sigma(Qi)$	$V \cdot G \cdot P \cdot \Sigma Qi$	K=10,00% S=CP*K	CP+S	(CP+S)*M
D.04	IDRAULICA	34.456.344,00	3,96625626	0,65	QbIII.01,	0,3700	48,92%	328.673,77	32.867,38	361.541,15	176.865,93

b.III) PROGETTAZIONE ESECUTIVA											
			00%		QbIII.02, QbIII.03, QbIII.04, QbIII.05, QbIII.06, QbIII.07						
IA.04	IMPIANTI	2.673.673,60	5,68631319 00%	1,30	QbIII.01, QbIII.02, QbIII.03, QbIII.04, QbIII.05, QbIII.06, QbIII.07	0,4300	50,30%	84.986,70	8.498,67	93.485,37	47.023,14
S.03	STRUTTURE	3.639.604,80	5,37453354 00%	0,95	QbIII.01, QbIII.02, QbIII.03, QbIII.04, QbIII.05, QbIII.06, QbIII.07	0,4450	51,10%	82.694,88	8.269,49	90.964,37	46.482,79
E.01	EDILIZIA	1.570.857,60	6,32311425 00%	0,65	QbIII.01, QbIII.02, QbIII.03, QbIII.04, QbIII.05, QbIII.06, QbIII.07	0,4100	51,02%	26.470,68	2.647,07	29.117,75	14.855,87

RIEPILOGO		
FASI PRESTAZIONALI	Corrispettivi CP+S	Di cui costo del personale
b.II) PROGETTAZIONE DEFINITIVA	540.027,13	271.866,96
b.III) PROGETTAZIONE ESECUTIVA	575.108,63	285.227,74
AMMONTARE COMPLESSIVO DEL CORRISPETTIVO €	1.115.135,76	557.094,70

2.1.b	Relazione geologica del Progetto Esecutivo (con i contenuti tipici del livello di progettazione definitiva)
-------	--

Opera

**Interconnessione sistemi idrici: collegamento Tirso
Flumendosa 4° lotto. Collegamento Sulcis - Iglesias
Linea "A - Collegamenti Infrastrutturali"
1° LOTTO FUNZIONALE**

Ente Appaltante

ENTE ACQUE DELLA SARDEGNA

Indirizzo

**CAGLIARI
Via Mameli 88**

P.IVA

Tel./Fax

07060211 /

E-Mail

Tecnico



DETERMINAZIONE DEI CORRISPETTIVI

SERVIZI RELATIVI ALL'ARCHITETTURA E ALL'INGEGNERIA

(DM 17/06/2016)

PREMESSA

Con il presente documento viene determinato il corrispettivo da porre a base di gara nelle procedure di affidamento di contratti pubblici dei servizi relativi all'architettura ed all'ingegneria di cui all'art.46 del decreto legislativo 18 aprile 2016 n. 50.

Il corrispettivo, costituito dal compenso e dalle spese ed oneri accessori, è stato determinato in funzione delle prestazioni professionali relative ai predetti servizi ed applicando i seguenti parametri generali per la determinazione del compenso (come previsto dal DM 17/06/2016):

- a. parametro «**V**», dato dal costo delle singole categorie componenti l'opera;
- b. parametro «**G**», relativo alla complessità della prestazione;
- c. parametro «**Q**», relativo alla specificità della prestazione;
- d. parametro base «**P**», che si applica al costo economico delle singole categorie componenti l'opera.

Il compenso «CP», con riferimento ai parametri indicati, è determinato dalla sommatoria dei prodotti tra il costo delle singole categorie componenti l'opera «V», il parametro «G» corrispondente al grado di complessità delle prestazioni, il parametro «Q» corrispondente alla specificità della prestazione distinto in base alle singole categorie componenti l'opera e il parametro base «P», secondo l'espressione che segue:

$$CP = \sum (V \times G \times Q \times P)$$

L'importo delle spese e degli oneri accessori è calcolato in maniera forfettaria; per opere di importo fino a € 1.000.000,00 è determinato in misura non superiore al 25% del compenso; per opere di importo pari o superiore a € 25.000.000,00 è determinato in misura non superiore al 10% del compenso; per opere di importo intermedio in misura massima percentuale determinata per interpolazione lineare.

QUADRO ECONOMICO DELL'OPERA

OGGETTO DEI SERVIZI RELATIVI ALL'ARCHITETTURA E ALL'INGEGNERIA:

Interconnessione sistemi idrici: collegamento Tirso Flumendosa 4° lotto. Collegamento Sulcis â€“ Iglesias

CATEGORIE D'OPERA	ID. OPERE		Grado Complessità <<G>>	Costo Categorie(€) <<V>>	Parametri Base <<P>>
	Codice	Descrizione			
IDRAULICA	D.04	Impianti per provvista, condotta, distribuzione d'acqua, improntate a grande semplicità - Fognature urbane improntate a grande semplicità - Condotte subacquee in genere, metanodotti e gasdotti, di tipo ordinario	0,65	34.456.344,00	3,9662562600%
IMPIANTI	IA.04	Impianti elettrici in genere, impianti di illuminazione, telefonici, di sicurezza, di rivelazione incendi, fotovoltaici, a corredo di edifici e costruzioni complessi - cablaggi strutturati - impianti in fibra ottica - singole apparecchiature per laboratori e impianti pilota di tipo complesso	1,30	2.673.673,60	5,6863131900%
STRUTTURE	S.03	Strutture o parti di strutture in cemento armato - Verifiche strutturali relative - Ponteggi, centinature e strutture provvisorie di durata superiore a due anni.	0,95	3.639.604,80	5,3745335400%
EDILIZIA	E.01	Edifici rurali per l'attività agricola con corredi tecnici di tipo semplice (quali tettoie, depositi e ricoveri) - Edifici industriali o artigianali di importanza costruttiva corrente con corredi tecnici di base.	0,65	1.570.857,60	6,3231142500%

Costo complessivo dell'opera : € **42.340.480,00**

Percentuale forfettaria spese : **10,00%**

FASI PRESTAZIONALI PREVISTE

PROGETTAZIONE

b.II) Progettazione Definitiva

SINGOLE PRESTAZIONI PREVISTE

Qui di seguito vengono riportate le Fasi prestazionali previste per ogni diversa Categoria d'Opera con la distinta analitica delle singole prestazioni e con i relativi Parametri <<Q>> di incidenza, desunti dalla tavola Z-2 allegata alla vigente normativa.

IDRAULICA – D.04				
b.II) PROGETTAZIONE DEFINITIVA				
Codice	Descrizione singole prestazioni	Par. <<Q>>	% Costi del personale	Par. <<M>>
QbII.13	Relazione geologica	0,0432	50%	0,0216
Sommatoria		0,0432		0,0216

IMPIANTI – IA.04				
------------------	--	--	--	--

STRUTTURE – S.03				
b.II) PROGETTAZIONE DEFINITIVA				
Codice	Descrizione singole prestazioni	Par. <<Q>>	% Costi del personale	Par. <<M>>
QbII.13	Relazione geologica	0,0300	52%	0,0156
Sommatoria		0,0300		0,0156

EDILIZIA – E.01				
-----------------	--	--	--	--

DETERMINAZIONE CORRISPETTIVI

Importi espressi in Euro

b.II) PROGETTAZIONE DEFINITIVA											
ID. Opere	CATEGORIE D'OPERA	COSTI Singole Categorie	Parametri Base	Gradi di Complessità	Codici prestazioni affidate	Sommatorie Parametri Prestazioni	% Costi del personale <<M>>	Compensi <<CP>>	Spese ed Oneri accessori	Corrispettivi	Di cui costo del personale
		<<V>>	<<P>>	<<G>>	<<Qi>>	$\Sigma(Qi)$	$\Sigma(Mi)/\Sigma(Qi)$	$V \cdot G \cdot P \cdot \Sigma Qi$	K=10,00% S=CP*K	CP+S	(CP+S)*M
D.04	IDRAULICA	34.456.344,00	4,84068427 98%	0,65	QbII.13	0,0432	50,00%	46.802,49	4.680,25	51.482,74	25.741,37
S.03	STRUTTURE	3.639.604,80	7,36176900 49%	0,95	QbII.13	0,0300	52,00%	7.648,08	764,81	8.412,89	4.374,70

RIEPILOGO		
FASI PRESTAZIONALI	Corrispettivi CP+S	Di cui costo del personale
b.II) PROGETTAZIONE DEFINITIVA	59.895,62	30.116,07
AMMONTARE COMPLESSIVO DEL CORRISPETTIVO €	59.895,62	30.116,07

1.2	Piano preliminare di utilizzo in sito delle terre e rocce da scavo escluse dalla disciplina dei rifiuti (art. 24 comma 3 D.P.R. 120/2017)
2.2	Rapporto descrittivo degli esiti delle attività di caratterizzazione relativamente alle aree interessate dal 1° lotto funzionale dei collegamenti infrastrutturali, e redazione del Progetto di utilizzo in sito delle terre e rocce da scavo escluse dalla disciplina dei rifiuti (art. 25 comma 4 lett. b) e comma 5 D.P.R. 120/2017)
2.3	Predisposizione atti per varianti urbanistiche, per tutti i Comuni interessati

Interconnessione sistemi idrici: collegamento Tirso Flumendosa 4° lotto. Collegamento Sulcis – Iglesiente

Prestazioni complementari (non ricomprese nelle tavole allegate al D.M. 17/06/2016 e non determinabili per analogia con le prestazioni tabellate)		Professionista [n° ore] a 70,00 €/ora	Aiuto iscritto [n° ore] a 50,00 €/ora	ONORARIO [€]	RIMBORSO SPESE (30% circa dell'onorario) [€]	ONORARIO E RIMBORSO SPESE [€]
1.2	Piano preliminare di utilizzo in sito delle terre e rocce da scavo escluse dalla disciplina dei rifiuti (art. 24 comma 3 D.P.R. 120/2017)	80	60	8.600,00	2.580,00	11.180,00
2.2	Rapporto descrittivo degli esiti delle attività di caratterizzazione relativamente alle aree interessate dal 1° lotto funzionale dei collegamenti infrastrutturali, e redazione del Progetto di utilizzo in sito delle terre e rocce da scavo escluse dalla disciplina dei rifiuti (art. 25 comma 4 lett. b) e comma 5 D.P.R. 120/2017)	60	80	8.200,00	2.460,00	10.660,00
2.3	Predisposizione atti per varianti urbanistiche, per tutti i Comuni interessati	130	130	15.600,00	4.680,00	20.280,00



Ente Acque della Sardegna
Ente Abbas de Sardinia



REGIONE AUTONOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

**Ente Acque della Sardegna
Servizio Progetti e Costruzioni**

**INTERCONNESSIONE DEI SISTEMI IDRICI
COLLEGAMENTO TIRSO-FLUMENDOSA 4° LOTTO
COLLEGAMENTO SULCIS - IGLESIENTE**

SERVIZIO DI:

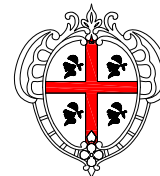
- 1A) PROGETTAZIONE DI FATTIBILITÀ TECNICO-ECONOMICA E STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE**, relativi alle infrastrutture necessarie per la realizzazione del collegamento tra i sub-sistemi idrici multisettoriali Tirso – Flumendosa -Campidano e Sulcis - Iglesiente;
- 1B) PROGETTAZIONE DEFINITIVA** relativa al 1° lotto funzionale delle infrastrutture necessarie per la realizzazione del collegamento tra i sub-sistemi idrici multisettoriali Tirso – Flumendosa -Campidano e Sulcis – Iglesiente (limitatamente alle parti necessarie ai fini del provvedimento unico ambientale ex art. 27 D.Lgs. n. 152/2006);
- 2A) PROGETTAZIONE ESECUTIVA E COORDINAMENTO DELLA SICUREZZA IN PROGETTAZIONE**, relativi al 1° lotto funzionale delle infrastrutture necessarie per la realizzazione del collegamento tra i sub-sistemi idrici multisettoriali Tirso – Flumendosa - Campidano e Sulcis - Iglesiente

**All. n. 3 al disciplinare d'incarico professionale
PIANO DI LAVORO PER LA REDAZIONE DELLO SIA**



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

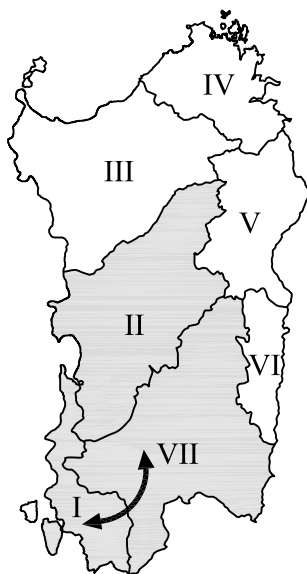
Assessoradu de sos traballos pùblicos
Assessorato dei lavori pubblici



Ente acque della Sardegna

INTERCONNESSIONE DEI SISTEMI IDRICI
COLLEGAMENTO TIRSO-FLUMENDOSA 4° LOTTO
COLLEGAMENTO SULCIS - IGLESIENTE

(Delibera Giunta Regionale n. 44/23 del 07.11.2014 - Convenzione RAS-ENAS del 22.12.2014)



STUDIO DI FATTIBILITÀ TECNICA - ECONOMICA

RAPPORTO DI PREFATTIBILITÀ AMBIENTALE
PROCEDURA DI SCOPING

Relazione illustrativa del Piano di Lavoro
per la redazione dello Studio di Impatto Ambientale
(DGR 34/33 del 7 agosto 2012)

Redatto dai Servizi Progetti e Costruzioni e Studi

Coordinatore e Responsabile dello Studio: Ing. Dina Cadoni

Gruppo di lavoro:

- **Redazione dello Studio:** Ing. Dina Cadoni, Ing. Stefano Serra
- **Aspetti geologici:** Dott. Geol. Maria Rita Lai, Dott. Geol. Giuseppe Pisanu (Collaboratore esterno)
- **Aspetti ambientali e vincolistica:** Dott. Geol. Maria Rita Lai, Ing. Alessandra Pani (Collaboratore esterno)
- **Aspetti qualità dell'acqua:** Dott.ssa Paola Buscarinu, Dott.ssa Paola Pin, Dott.ssa Paola Spanu
- **Aspetti strutturali:** Ing. Roberto Cabras
- **Aspetti ingegneristici:** Ing. Marco Sanna (Collaboratore esterno)
- **Elaborazioni grafiche e stime:** Geom. Corrado Balistreri, Geom. Pierpaolo Corona, Per. Ed. Salvatore Melis
- **Collaborazione Studio perdite Monte Pranu:** Geom. Alessandro Sulas, Per. Ed. Giorgio Zara
- **Collaborazione aspetti naturalistici:** Dott. Carlo Mastinu

Il Direttore del Servizio
Progetti e Costruzioni - Studi
Dott. Riccardo Lai

Il Direttore Generale
Ing. Sergio Virgilio Cocciu

Luglio 2016

RELAZIONE ILLUSTRATIVA DEL PIANO DI LAVORO PER LA REDAZIONE DELLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

SOMMARIO

1	PREMESSA.....	1
2	INQUADRAMENTO DELL'INTERVENTO	2
3	IMPOSTAZIONE METODOLOGICA DELLO STUDIO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA ED I CONTENUTI DELLO STUDIO DI PREFATTIBILITA' AMBIENTALE	5
4	PIANO DI LAVORO PER LA REDAZIONE DELLO SIA.....	7
4.1	QUADRO DI RIFERIMENTO PROGRAMMATICO	8
4.2	QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE	9
4.3	QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE.....	11
4.4	STIMA E VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI NON ELIMINABILI, MITIGAZIONI E COMPENSAZIONI	12
4.5	PIANO DI MONITORAGGIO DELLE COMPONENTI AMBIENTALI	15
5	ANALISI COSTI BENEFICI.....	17
6	CRONOPROGRAMMA PER LA REDAZIONE DELLO SIA E DEGLI STUDI SPECIALISTICI.....	18

1 PREMESSA

Con nota protocollo n. 14229 del 13.06.2016 l'Enas ha formulato istanza di avvio della procedura di scoping ai sensi dell'art. 2 allegato A della DGR 34/33 del 07 agosto 2012 dell'intervento denominato "Interconnessione dei sistemi idrici collegamento Tirso-Flumendosa 4° lotto collegamento Sulcis – Iglesiente".

Con nota del 08.07.2016 prot. n. 13218 la Direzione generale dell'Ambiente – Servizio delle valutazioni ambientali (S.V.A.), ha richiesto all'Enas di completare la documentazione trasmessa con la citata nota con *"una relazione che, sulla base degli impatti ambientali attesi, illustri il piano di lavoro per la redazione dello studio di impatto ambientale"*.

Nella presente relazione vengono preliminarmente sintetizzate le analisi effettuate nel Rapporto di Fattibilità ambientale allegato al progetto dove tra l'altro vengono illustrate le componenti ambientali maggiormente interessate dalla realizzazione delle opere. Sulla base delle risultanze riportate in detto Rapporto ambientale, viene proposto il piano di lavoro per la redazione dello Studio di Impatto Ambientale.

Si ricorda che le opere in progetto non sono comprese tra quelle di rilevanza nazionale da assoggettare alla procedura di Valutazione di Impatto Ambientale secondo quanto disposto dal D. Lgs n°152/2006, 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 IV al D. Lgs. 152/2006 "Progetti sottoposti alla verifica di assoggettabilità di competenza delle regioni".

Poiché le stesse sono ricomprese nell'allegato B1 alla D.G.R. n.34/33 del 07.08.2012, punto 7 lettera K – Progetti di infrastrutture – Acquedotti con lunghezza superiore a 20 km, punto 2 lettera C "Impianti industriali non termici per produzione di energia, vapore ed acqua calda con potenza superiore a 1 MW e impianti solari termodinamici di pari potenza", l'intervento rientrerebbe tra quelli da sottoporre a procedura di verifica di assoggettabilità alla VIA; poiché però le opere da realizzare insistono seppur parzialmente in aree designate dall'Amministrazione regionale nella Rete Natura 2000 (SIC Monte Arcosu) nonché all'interno del Parco Regionale di Gutturu Mannu l'intervento è da assoggettare direttamente alla Procedura di VIA regionale ai sensi dell'art. 3 comma 1 dell'allegato A alla DGR 34/33 del 2012.

2 INQUADRAMENTO DELL'INTERVENTO

L'intervento costituisce il completamento dell'interconnessione tra i bacini idrografici dell'area del Centro Sud della Sardegna; per la complessità del sistema interconnesso, per l'entità dei volumi idrici da trasferire e dei costi di realizzazione delle opere riveste una importanza strategica nel complesso sistema di approvvigionamento idrico dell'area meridionale della Sardegna.

L'interconnessione tra i bacini idrografici costituisce il provvedimento più efficace per aumentare l'erogabilità e la resilienza del sistema idrico complessivo, per fronteggiare le situazioni di crisi idrica determinate non solo da prolungati periodi siccitosi ma anche da disservizi per guasti delle infrastrutture idrauliche di accumulo e vettoriamento o da problemi qualitativi della risorsa idrica.

Proprio la valenza strategica dell'intervento, il suo valore economico, la entità dei costi energetici dei trasferimenti hanno reso necessario in sede di Studio di Fattibilità un'attenta valutazione dei fabbisogni, delle risorse idriche disponibili e da trasferire al fine del dimensionamento delle opere, nonché un'attenta analisi delle possibili alternative funzionali e di tracciato, per realizzare il trasferimento di risorse e l'ottimizzazione energetica dei sollevamenti.

Lo Studio di Fattibilità prevede tre linee di intervento: *Collegamenti Infrastrutturali*; *Perdite dall'invaso di Monte Pranu*; *Valorizzazione idroelettrica dello schema di collegamento Tirso-Flumendosa-Campidano-Sulcis*.

Sono state studiate diverse alternative sia a carattere strategico (linea nodo Cixerri – Medau Zirimilis – Bau Pressiu – Monte Pranu e Medau Zirimilis – Punta Gennarta – soluzione scelta; linea diretta Nodo Cixerri – Monte Pranu con Bypass degli invasi; linea diretta nodo Cixerri – Iglesiente - Sulcis) che a carattere locale (galleria per la nuova presa dall'invaso di Bau Pressiu, localizzazione del parco fotovoltaico e degli impianti di sollevamento di Medau Zirimilis e Cixerri, modifiche locali dei tracciati per tener conto della presenza di siti archeologici e aree a valenza ambientale, presa dall'invaso di Monte Pranu a quota variabile).

L'intervento di collegamento tra bacini (linea d'intervento: "*Collegamenti infrastrutturali*") prevede la realizzazione di circa 63 Km di condotte di diametro compreso tra 800 e 1000 mm, due centrali di sollevamento di potenza pari a 1,9 MW e 2,4 MW, una nuova opera di presa dall'invaso di Bau Pressiu, due vasche di carico e le opere d'arte lungo linea.

La simulazione a medio termine effettuata prevede di trasferire, complessivamente, al sistema Sulcis – Iglesiente dal sistema Tirso – Flumendosa – Campidano – Cixerri un volume pari a circa 18,4 Mm³/anno con punte di 26 Mm³/anno negli anni più critici.

La configurazione infrastrutturale proposta nello Studio, scelta tra le diverse alternative progettuali analizzate, consente di trasferire, in condizioni ordinarie al Sulcis-Iglesiente una portata massima di 1 m³/s, incrementabile fino a 2 m³/s, per un periodo limitato, grazie al contributo del volume di

regolazione dell'invaso di Bau Pressiu.

Inoltre la potenzialità delle opere di trasporto consente di trasferire verso l'Iglesiente - invaso di Punta Gennarta una portata pari a 400 l/s.

Dall'invaso di Medau Zirimilis possono essere alimentate le utenze irrigue del basso Cixerri con un volume medio annuo pari a 7,5 Mm³/anno, comprensivo dell'apporto di risorsa dal bacino idrografico sotteso dallo stesso.

Si evidenzia che lo studio non prevede la realizzazione di nuovi invasi né di nuove opere di captazione; il volume da trasferire verso il Sulcis - Iglesiente dal sistema Tirso – Flumendosa – Cixerri deriva dall'incremento dell'erogabilità complessiva del sistema dell'area Centro-Meridionale della Sardegna connesso all'interconnessione tra bacini e all'efficientamento della capacità di regolazione degli invasi del Sistema Sulcis-Iglesiente (Medau Zirimilis, Bau Pressiu, Monte Pranu, Punta Gennarta). Pertanto, il trasferimento di risorse verso il Sulcis – Iglesiente, che rappresenta appena il 3% dell'erogabilità del sistema complessivo Tirso – Flumendosa – Campidano – Cixerri, non determina significative riduzioni delle dotazioni disponibili per le utenze del sistema complessivo. L'interconnessione con il Sulcis - Iglesiente consente di assicurare, a tutte le utenze dell'area Meridionale della Sardegna, la stessa disponibilità di risorsa, riequilibrando le differenze oggi determinate dall'isolamento territoriale e da carenze infrastrutturali nel settore idrico, inoltre l'intervento proposto riveste una funzione strategica emergenziale per la sicurezza dell'alimentazione idrica di una vasta area della Sardegna nelle situazioni di crisi.

La seconda linea d'intervento "*Perdite dall'invaso di Monte Pranu*" riguarda appunto le perdite da detto invaso. Infatti, sin dalla sua inaugurazione nei primi anni '50 l'invaso di Monte Pranu ha manifestato evidenti e rilevanti perdite, che avevano interessato i centri abitati di Tratalias, Palmas e Villarios. Tali perdite permangono ancora oggi e sono state valutate mediamente dell'ordine della decina di milioni di metri cubi all'anno.

Stante l'entità dei volumi in gioco e gli oltre 60 anni trascorsi dalle indagini e dagli interventi a suo tempo realizzati, si è ritenuto doveroso studiare il fenomeno al fine di individuare possibili interventi atti a recuperare per l'area del Sulcis almeno una quota parte delle risorse locali che oggi defluiscono a mare.

È stato pertanto redatto uno studio geologico di dettaglio dell'area dell'invaso e di quella limitrofa, e a tal fine, nel 2015, è stata effettuata dall'ENAS una campagna di indagini geofisiche e geognostiche che ha portato ad importanti risultati nella definizione del modello geologico dell'area e dei meccanismi del complesso fenomeno delle perdite. La particolarissima conformazione geologica e l'estensione dell'area dell'invaso interessata dalle perdite, nonché le complessità tecniche intrinseche agli interventi di natura geotecnica, rendono necessarie ulteriori indagini programmate tra maggio e novembre 2016 nella successiva fase di progettazione, finalizzate a

individuare affidabili interventi di impermeabilizzazione dell'area dell'invaso maggiormente responsabile delle perdite, o in alternativa, a individuare l'ubicazione dei punti più idonei per il recupero dalla falda delle acque perse dall'invaso.

Lo Studio prevede, inoltre, la realizzazione di un impianto per la valorizzazione energetica (Linea d'intervento "*Valorizzazione idroelettrica dello schema di collegamento Tirso-Flumendosa-Campidano-Sulcis*") del trasferimento verso il Sulcis che consente il recupero del significativo potenziale energetico associato al trasferimento della risorsa idrica verso Monte Pranu che andrebbe altrimenti in gran parte perso.

La configurazione proposta, studiata con la collaborazione dell'Università di Cagliari, realizza un impianto energetico integrato (idroelettrico - solare fotovoltaico – accumulo) per la produzione e autoconsumo di energia in ambito locale che si configura come un impianto pilota, che potrà essere replicato in scala maggiore in altri siti del Sistema Idrico Multisetoriale Regionale al fine di incrementare la disponibilità di energia elettrica a servizio dello stesso sistema.

L'impianto, ubicato in prossimità della Diga di Monte Pranu in un'area demaniale non utilizzata di pertinenza della stessa, consente di alimentare totalmente in autoconsumo l'impianto di sollevamento esistente gestito dall'ENAS di Monte Pranu a servizio delle principali utenze irrigue del Consorzio di Bonifica del Basso Sulcis e di valorizzare energeticamente il trasferimento di risorse verso il Sulcis. L'impianto proposto è costituito da un parco fotovoltaico di potenza pari a 2,5 MWp, da un impianto idroelettrico di potenza nominale complessiva di 1,5 MW, e da un impianto di pompaggio per il sollevamento delle risorse da Monte Pranu a Bau Pressiu di potenza nominale complessiva pari a 2,4 MW. La condotta bidirezionale Bau Pressiu – Monte Pranu svolge sia la funzione di condotta forzata che di condotta premente mentre l'invaso di Bau Pressiu quella di accumulo dell'energia prodotta dall'impianto fotovoltaico.

3 IMPOSTAZIONE METODOLOGICA DELLO STUDIO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA ED I CONTENUTI DELLO STUDIO DI PREFATTIBILITA' AMBIENTALE

Come noto, la redazione dello Studio di fattibilità rappresenta la fase più delicata nella progettazione di sistemi complessi quale è quello in esame, in cui entrano in gioco grandezze di natura idrologica, valutazioni socio – economiche di sviluppo territoriale cui sono correlati i fabbisogni, costi di realizzazione e gestione ed energetici, diverse alternative infrastrutturali valutate con riguardo alla minimizzazione dei costi di realizzazione e gestione degli impatti sulle componenti naturali e sui beni ambientali e culturali.

Nello Studio ci si è proposti di affrontare e risolvere correttamente le scelte strategiche della configurazione dello schema di approvvigionamento idrico, effettuando il dimensionamento delle opere ed esaminando attentamente le problematiche di natura ambientale, paesaggistica, archeologica e dei relativi vincoli esistenti, affinché la successiva fase di progettazione e autorizzativa possa essere conclusa in tempi rapidi in quanto riguarderà principalmente l'approfondimento di dettaglio dei tracciati e l'ingegnerizzazione delle opere puntuali, che costituisce una usuale attività di progettazione, nonché la predisposizione dello SIA e degli studi specialistici.

L'intervento proposto interessa i territori di ben dodici comuni con valenze ambientali diversificate, per cui è stato necessario effettuare un'approfondita analisi di tutti i fattori di natura ambientale, territoriale e paesaggistica che potenzialmente avrebbero potuto pregiudicare la sua fattibilità. Inoltre, anche al fine di valutare i tempi delle successive fasi di progettazione e di ottenimento delle autorizzazioni propedeutiche all'appalto, l'intervento è stato analizzato con riguardo alla normativa nazionale e regionale in materia di Valutazione di impatto ambientale, e alla coerenza con gli strumenti di pianificazione urbanistica vigenti nelle aree interessate dalle opere e con i vincoli posti dagli strumenti di pianificazione territoriale. Questo al fine di valutare se sussistessero prescrizioni normative o vincoli che potessero pregiudicare la sua fattibilità, nonché al fine di individuare le autorizzazioni cui deve essere sottoposto il progetto prima della sua approvazione e gli studi specialistici da predisporre al fine di acquisire dette autorizzazioni.

In sintesi avendo come riferimento il principio generale che la più efficace mitigazione dell'impatto dell'intervento è quella che si opera nella fase di ideazione e progettazione delle opere, già nella fase di Studio di fattibilità, sono stati individuati e studiati i principali nodi problematici di natura ambientale e le risultanze di detti studi sono state tenute in conto nella definizione e ubicazione delle opere.

Pertanto la redazione del Rapporto di prefattibilità ambientale, sviluppato in parallelo con la definizione tecnica delle opere relative alle tre linee di intervento (*Collegamenti infrastrutturali,*

Perdite dall'Invaso di Monte Pranu, Valorizzazione idroelettrica del collegamento verso il Sulcis) ha consentito di individuare le più rilevanti interferenze con il territorio che possono incidere sulla fattibilità dell'opera e/o quantomeno sui tempi di realizzazione della stessa; tali situazioni sono state studiate approfonditamente e dei conseguenti risultati si è tenuto conto nella definizione dei tracciati delle condotte (presenza di emergenze archeologiche, di siti contaminati ecc..), nella localizzazione delle opere puntuali più importanti al di fuori delle aree SIC, nella scelta della configurazione funzionale (possibilità di bypassare gli invasi, presa dagli invasi a quota variabile a seconda della qualità della risorsa), e per altri aspetti ancora.

Inoltre il Rapporto ambientale ha valutato la coerenza dell'intervento con gli strumenti di pianificazione nei settori di interesse (risorse idriche ed energetico) e fatto un esame preliminare degli impatti dell'intervento sulle componenti ambientali, paesaggistiche e socio-economiche interessate e individuato alcuni interventi di mitigazione e compensazione da sviluppare nelle fasi successive di progettazione al fine di migliorare l'inserimento dell'intervento nel suo contesto territoriale.

Anche gli effetti dell'intervento sulle componenti vegetazionale, paesaggistica e storico-culturale saranno ovviamente da dettagliare e approfondire in sede di SIA, e sono stati oggetto di specifici studi specialistici preliminari (allegati *D.2 "Rapporto archeologico"*, *D.3 "Rapporto di inquadramento paesaggistico"*, *D.4 "Rapporto di inquadramento naturalistico"*).

4 PIANO DI LAVORO PER LA REDAZIONE DELLO SIA

In sede di progettazione verrà approfondita dal punto di vista tecnico ed economico la soluzione progettuale proposta nello Studio di Fattibilità e verranno pertanto meglio definite le caratteristiche dimensionali e costruttive delle opere che costituiscono l'intervento, e verranno predisposti gli elaborati previsti dal Codice degli appalti.

Saranno sviluppati conseguenti e analoghi approfondimenti del Rapporto di prefattibilità ambientale sulle componenti ambientali e antropiche interessate, sulla valutazione degli impatti e degli interventi di mitigazione e compensazione.

Lo SIA sarà redatto in conformità con quanto previsto nell'allegato A2 all'art. 2 della DGR 34/33 2012 e sarà articolato nei seguenti punti:

1. Premessa;
2. Quadro di riferimento programmatico;
3. Quadro di riferimento progettuale;
4. Quadro di riferimento ambientale;
5. Stima e valutazione finale degli impatti non eliminabili e loro mitigazioni e compensazioni;
6. Sintesi per il pubblico non tecnico redatta secondo i contenuti riportati nell'allegato A4 della DGR 34/33.

Detto Studio sarà corredato da:

- a) documenti cartografici in scala adeguata ed in particolare carte geografiche generali e speciali; carte tematiche, carte tecniche; foto aeree; tabelle; grafici ed eventuali stralci di documenti; fonti di riferimento;
- b) indicazione della legislazione vigente e della regolamentazione di settore concernente la realizzazione e l'esercizio dell'opera;
- c) esposizione sintetica dei criteri e modalità di raccolta, selezione ed elaborazione dei dati e delle informazioni utilizzati per la redazione dello SIA, e in esso contenuti, e indicazione delle eventuali difficoltà (lacune tecniche o mancanza di conoscenze) incontrate nella raccolta ed elaborazione dei dati rilevati;
- d) piano di monitoraggio delle componenti ambientali;
- e) documentazione riportante la simulazione, grafica, fotografica e/o multimediale di inserimento visivo dell'intervento nel contesto territoriale;
- f) altri eventuali documenti ritenuti utili dal committente per particolari progetti.

Inoltre lo Studio sarà corredato dagli elaborati relativi alla "Verifica preventiva di interesse

archeologico” di cui all’art. 25 del D. Lgs n. 50 del 18.04.2016 in applicazione dell’art. 28 c. 4 di cui al D. Lgs n. 42/2004-Codice dei Beni Culturali.

Poiché l’intervento ricade nel SIC di Monte Arcosu, lo stesso è da sottoporre alla procedura di Valutazione d’incidenza di cui all’art. 5 del DPR 357/97, tale procedura verrà svolta nell’ambito della procedura VIA; a tal fine il SIA dovrà essere integrato con la relazione per la Valutazione di Incidenza (art. 7 comma 2 dell’allegato A alla DGR n. 34/33 del 2012).

Inoltre poiché le opere ricadono parzialmente negli Ambiti Costieri n.5 – Anfiteatro del Sulcis e n° 7 Bacino Metallifero, così come definiti nel Piano Paesaggistico Regionale, e interferiscono con alcuni Beni culturali e Paesaggistici tutelati ai sensi del D. Lgs. n. 42/2004, risulta pertanto necessario ottenere l’Autorizzazione Paesaggistica di cui all’art. 146 comma 2 dello stesso D. Lgs.

A tal fine dovrà essere predisposta la Relazione Paesaggistica con i contenuti di cui al DPCM 12.12.2005; detta relazione, ai sensi dell’art 7 comma 3 dell’allegato A alla citata DGR n.34/33 del 2012, dovrà integrare il SIA.

Nel Rapporto di prefattibilità ambientale dello Studio di Fattibilità trasmesso con nota n. 14229 del 13.06.2016 alla Direzione generale dell’Ambiente – Servizio delle valutazioni ambientali (S.V.A.) sono stati individuati e preliminarmente analizzati i principali nodi problematici di natura ambientale connessi alla realizzazione e gestione delle opere.

In detto Rapporto si evidenzia che nelle successive fasi di progettazione sarebbero stati approfonditi e sviluppate le analisi delle componenti ambientali interessate e valutati gli impatti residui non eliminabili e gli interventi di mitigazione e compensazione.

Il presente documento intende fornire il Piano delle attività e le metodologie di indagine e analisi specialistiche che si intendono effettuare ai fini della redazione dello Studio di Impatto Ambientale.

4.1 QUADRO DI RIFERIMENTO PROGRAMMATICO

Nello Studio di fattibilità e specificatamente nell’allegato D.1 “Relazione di prefattibilità ambientale” è stata fatta una preliminare analisi della coerenza dell’intervento con la Pianificazione di settore e con gli obiettivi strategici dell’ENAS, nonché l’analisi della compatibilità dello stesso con gli strumenti di pianificazione urbanistica provinciale e comunale, con il Piano Paesaggistico Regionale e con i vincoli posti dagli strumenti di pianificazione territoriale.

Nello SIA sarà approfondita la coerenza degli obiettivi e dei risultati attesi dall’intervento con gli indirizzi e gli obiettivi definiti dalla pianificazione e programmazione regionale, in materie di risorse idriche – (Piano Regolatore Generale Acquedotti- Piano Stralcio per l’utilizzo delle risorse idriche del Distretto Idrografico della Sardegna – Piano di Tutela delle Acque), con il Piano Energetico Ambientale Regionale e con gli obiettivi strategici dell’Enas.

inoltre verrà approfondita la compatibilità delle opere con la pianificazione urbanistica provinciale e comunale, con il Piano Paesaggistico Regionale, con il PAI, con il PSFF, con i vincoli idrologici, con il Piano Forestale Ambientale Regionale, con il parco Geominerario ambientale e storico della Sardegna, con le aree SIN, con i siti della rete natura 2000 e con le aree naturali protette e tutti gli altri vincoli posti dagli strumenti di pianificazione vigenti.

4.2 QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE

Nello Studio di fattibilità sono state esaminate diverse alternative suddivise in “macro alternative” che riguardano la configurazione infrastrutturale dello schema e “alternative di carattere locale” che riguardano gli aspetti che interessano opere territorialmente più localizzate.

Le alternative progettuali che saranno prese in considerazione in sede di redazione dello SIA, sempre ch  non emergano alte configurazioni diverse in sede di Progettazione preliminare / di fattibilit , sono le seguenti:

- *Alternativa zero*: prevede il mantenimento dello stato di fatto e la non realizzazione di nessuna delle opere ricomprese nelle tre linee d'intervento individuate dallo Studio di fattibilit . Si evidenzia che tale alternativa, da un lato elimina gli impatti ambientali legati alla realizzazione e gestione delle opere per  nel contempo determina il persistere dell'isolamento idrico del Sulcis – Iglesiente e il perdurare delle conseguenti ricorrenti crisi idriche ed inoltre annulla i benefici socio – economici generati dalla realizzazione dell'intervento;
- *Alternativa di progetto*: prevede la realizzazione di tutte le opere delle citate tre linee di intervento previste dallo Studio di fattibilit  nella configurazione scelta;
- *Macro alternativa infrastrutturale 1*: prevede la realizzazione della linea diretta Cixerri – Iglesiente – Sulcis cos  come definita nello Studio di fattibilit ;
- *Macro alternativa infrastrutturale 2*: prevede la realizzazione del collegamento Cixerri - Sulcis con by-pass degli invasi di Medau Zirimilis e Bau Pressiu cos  come definito nello Studio di fattibilit ;
- *Alternative a carattere locale*: riguarda l'analisi delle alternative progettuali esaminate localmente tra cui, in particolare, la realizzazione del tratto in galleria della nuova presa dall'invaso di Bau Pressiu, l'ubicazione del parco fotovoltaico a Monte Pranu e degli impianti di sollevamento del Cixerri e di Medau Zirimilis, la presa dall'invaso di Monte Pranu a quota variabile al fine di migliorare la qualit  dell'acqua trasferita e le modifiche locali dei tracciati per tener conto delle emergenze archeologiche e di aree di interesse naturalistico e/o vincolate o per non frazionare le propriet  al fine di ridurre l'utilizzo di suoli agricoli.

La configurazione progettuale sar  dedotta dagli elaborati tecnici e amministrativi del progetto; per

ogni tipologia di opera nel quadro di riferimento progettuale verrà fatta una descrizione dettagliata delle metodologie costruttive che si intendono adottare per la realizzazione delle opere previste dal Progetto preliminare / di fattibilità allo scopo di determinare quale sarà l'effettivo impatto sulle componenti ambientali delle opere in fase di realizzazione e esercizio; trattandosi di opere prevalentemente interrato particolare attenzione dovrà porsi nell'analisi degli impatti in fase di realizzazione.

Attraverso lo studio di dettaglio delle fasi costruttive, unitamente ad un cronoprogramma suddiviso in fasi e sottofasi delle lavorazioni, si potranno inoltre determinare quali saranno le apparecchiature e i macchinari utilizzati in cantiere al fine di acquisire informazioni per poter valutare gli impatti delle lavorazioni.

Nel progetto saranno definite tutte le opere provvisorie e le opere di mitigazione ambientale che si intendono utilizzare allo scopo di ridurre al minimo gli impatti sia in fase di esecuzione che di esercizio delle opere.

Particolare attenzione dovrà essere dedicata all'analisi della gestione delle terre e rocce da scavo per le quali il progetto prevede il riutilizzo nell'ambito del cantiere di oltre il 90% del volume dei materiali provenienti dagli scavi; i materiali saranno utilizzati per il riporto delle condotte e per rilevati, sottofondi delle strade e piste di cantiere, rivestimenti di murature di calcestruzzo, riporto di opere d'arte, rimodellazione locale intorno alle opere d'arte ecc.. Solamente i materiali non idonei al riutilizzo, stimati nell'ordine del 10% del volume dei materiali scavati, si prevede che vengano conferiti a discarica autorizzata, la cui localizzazione sarà individuata in fase di progettazione. A tal fine già nello Studio di fattibilità è stata predisposta una relazione di inquadramento ed il programma degli accertamenti della caratterizzazione delle terre e rocce da scavo al fine del loro riutilizzo (vedi allegato D.7.1) ai sensi del D. Lgs 152/2006. Detto programma di caratterizzazione prevede punti di campionamento in corrispondenza di corsi d'acqua intercettati dalle opere con prelievo e analisi dei campioni di terreno a diverse profondità. L'ENAS provvederà all'esecuzione del programma di caratterizzazione a conclusione del quale sarà redatta una relazione riepilogativa dei risultati che farà parte integrante dello SIA.

Dovranno essere valutati con precisione i quantitativi di calcestruzzo necessario alla realizzazione delle opere e la possibilità o meno di realizzare impianti di betonaggio interni al cantiere o in alternativa individuare quelli stabilimenti a cui si intende rivolgersi per l'approvvigionamento.

Dovranno essere verificate e dettagliate tutte le interferenze che le opere potrebbero avere con le falde in considerazione dell'estensione e profondità degli scavi per la posa delle condotte, piste di servizio, opere d'arte puntuali e per la realizzazione del micro tunnel.

4.3 QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE

Nello SIA verranno esaminate tutte le componenti ambientali interessate, sia in fase di esecuzione che di esercizio delle opere, dalla realizzazione delle opere sia nella configurazione progettuale scelta sia nelle configurazioni delle alternative progettuali.

Verranno analizzate le componenti ambientali e antropiche e per ciascuna di esse sarà valutata l'interferenza con riguardo all'ambito di influenza potenziale sull'area vasta e all'ambito di influenza potenziale sul sito corrispondente all'area in cui ricade l'opera.

Componenti ambientali

Le componenti ambientali che saranno studiate in dettaglio sono: *l'atmosfera, suolo e sottosuolo, ambiente idrico, acque superficiali e sotterranee, flora, fauna ecosistemi e qualità ecologica*.

Nel *Rapporto di prefattibilità ambientale* allegato al progetto si è evidenziato che una particolare attenzione merita l'influenza delle opere in fase di esecuzione con la componente *suolo e sottosuolo*, detta influenza è connessa principalmente alla gestione delle terre e rocce da scavo; come detto sopra tale argomento sarà oggetto di specifico studio e di analisi in situ.

Il Rapporto di prefattibilità ambientale evidenzia inoltre che l'intervento interferisce con la componente *ambiente idrico – acque superficiali e sotterranee* in fase di esercizio in ragione del trasferimento di risorse tra invasi. Su tale argomento è stato redatto un "*Rapporto preliminare sulla evoluzione della qualità delle acque a seguito della interconnessione tra invasi*" (Allegato D.5 dello Studio di fattibilità) che ha esaminato differenti scenari di trasferimento di risorsa tra gli invasi potenzialmente coinvolti nella interconnessione. Si evidenzia che l'ENAS (Servizio Qualità Acqua Erogata) effettua ormai da molti anni l'analisi sistematica della qualità delle acque degli invasi appartenenti al Sistema Idrico Multisetoriale Regionale e pertanto si dispone di una considerevole base dati.

In sede di redazione del Progetto preliminare / di fattibilità e del SIA si prevede di approfondire tale Studio avvalendosi anche di modelli previsionali dell'evoluzione della qualità dell'acqua a seguito del trasferimento di risorsa tra invasi.

Sulla componente *flora e fauna* in sede di Studio di Fattibilità è stato redatto uno specifico *Rapporto di inquadramento naturalistico* (allegato D.4). Nella successiva fase di redazione dello SIA tale Studio verrà approfondito e inoltre poiché le opere ricadano parzialmente nell'area SIC di Monte Arcosu verrà redatta la *Relazione di incidenza* anche sulla base delle rilevazioni in campo che sono già state avviate nel corrente anno allo scopo di tener conto delle variazioni stagionali della presenza delle specie faunistiche.

Componenti antropiche

Per quanto riguarda le componenti antropiche verranno analizzate: *il paesaggio e le componenti storico testimoniali e culturali, la Salute pubblica, l'uso del suolo, il consumo e la produzione di energia, il livello occupazionale e l'ambiente sociale ed economico.*

Si evidenzia che nella zona del Sulcis – Iglesiente interessata dalla realizzazione delle opere sono presenti numerosi siti archeologici seppur per la gran parte non risulta sia stato istituito il vincolo. Pertanto alla fine di evitare di interessare con il tracciato delle condotte tali siti si è ritenuto opportuno, come espresso in precedenza, effettuare già in fase di Studio di Fattibilità uno Studio archeologico preliminare a cura di un archeologo abilitato.

Detto studio sarà approfondito in sede di redazione del progetto ai fini della predisposizione della Verifica preventiva di interesse archeologico ai sensi di quanto previsto dal Codice degli appalti e tale Studio sarà annesso allo SIA.

La “*componente ambiente sociale ed economica*” è sicuramente interessata in quanto il collegamento dell'area del Sulcis-Iglesiente con i più vasti dei bacini del Tirso, Flumendosa e Cixerri determina una maggiore disponibilità di risorsa idrica ed una maggiore affidabilità del sistema di approvvigionamento idrico per uso civile, irriguo e industriale, fatto che determina una influenza sulla componente sociale ed economica dell'aria.

4.4 STIMA E VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI NON ELIMINABILI, MITIGAZIONI E COMPENSAZIONI

A valle dell'analisi della situazione di partenza, finalizzata alla ricostruzione della qualità ambientale complessiva entro la quale si inserisce l'intervento proposto, ed in coerenza con le indicazioni della direttiva 85/337/CEE, della D.G.R. n. 24/23 del 23.04.2008 e D.G.R. n. 30/2 del 23.05.2008, la fase di individuazione e stima degli impatti indotti dalla realizzazione dell'opera verrà condotta, per ciascuna componente ambientale ritenuta significativa.

Si evidenzia che nel 2014 è stata emanata la nuova Direttiva VIA 2014/52/UE sulla quale lo Stato italiano ha già emanato la Legge delega n° 114 del 09.07.2014 che, tra le altre cose, detta gli indirizzi per il recepimento di detta Direttiva che dovrà essere recepita dagli stati membri entro il 16.05.2017.

Tale Direttiva prevede, tra l'altro, che in sede di VIA venga anche valutata la vulnerabilità del Progetto ai cambiamenti climatici e pertanto, in via cautelativa, nel presente Piano si prevede che in sede di SIA le opere vengano analizzate anche con riguardo a questo specifico aspetto, specificatamente per quanto attiene la disponibilità qualitativa e quantitativa di risorsa idrica e i fabbisogni nel settore agricolo (Linea di Intervento n. 1).

Pertanto la valutazione degli impatti sarà condotta con riferimento ai seguenti criteri generali:

- valutazione della qualità delle componenti ambientali con particolare riferimento allo stato di conservazione della componente ed alla sua esposizione a pressioni antropiche, e qualora applicabili, agli standard normativi di riferimento;
- valutazione della sensibilità intrinseca delle componenti ambientali, correlata alla qualità e capacità di rigenerazione delle risorse naturali;
- stima della portata intrinseca degli impatti, in relazione, ad esempio, all'estensione dell'area geografica interessata;
- stima della magnitudo dell'impatto in relazione anche alla qualità/sensibilità della componente ambientale sulla quale lo stesso agisce;
- stima della probabilità dell'impatto;
- stima della durata, frequenza e reversibilità dell'impatto;
- valutazione della vulnerabilità dell'intervento ai cambiamenti climatici.

Sotto il profilo metodologico, possono individuarsi le seguenti fasi del procedimento di analisi:

- individuazione delle principali azioni di progetto nelle diverse fasi di vita dell'opera;
- individuazione dei prevedibili aspetti ambientali (ad ogni azione di progetto possono corrispondere teoricamente molteplici aspetti ambientali);
- individuazione delle componenti "bersaglio" sulle quali possono originarsi effetti (positivi o negativi) a seguito del manifestarsi degli aspetti ambientali del progetto;
- individuazione e stima delle potenziali ricadute (impatti) su ciascuna componente conseguenti agli aspetti ambientali (ad ogni aspetto ambientale possono corrispondere molteplici impatti ambientali);
- analisi e stima degli impatti cumulabili in relazione a altre opere che dovranno essere realizzate nelle zone limitrofe alle aree interessate dal progetto in oggetto;
- individuazione di possibili misure di mitigazione degli impatti significativi o, qualora ciò non sia possibile, di eventuali misure compensative;
- individuazione delle componenti ambientali vulnerabili ai cambiamenti climatici, definizione degli scenari meteo-climatici e analisi della risposta dell'intervento.

Le relazioni che possono instaurarsi tra le componenti ambientali ed i fattori di impatto verranno sintetizzate con una rappresentazione matriciale, distinta per la fase costruttiva e di esercizio e di

dismissione (per il parco fotovoltaico di Monte Pranu). Nelle matrici le suddette relazioni saranno evidenziate da una colorazione che connota le caratteristiche dell'impatto (positivo o negativo) ed assume una tonalità differente a seconda dell'entità stimata per la specifica tipologia di impatto, anche in relazione alla sua probabilità di verificarsi ed alla sua persistenza. La rappresentazione cromatica degli impatti, in definitiva, consente un'immediata e sintetica individuazione degli elementi critici di impatto su cui eventualmente intervenire.

La stima qualitativa delle caratteristiche degli impatti sarà articolata in sei livelli, di cui quattro indicano gli impatti negativi e due quelli positivi. Prescindendo dalle specificità delle singole componenti, il loro significato può essere così definito:

1. **impatto alto:** gli effetti derivanti dalle azioni previste sono tali da produrre consistenti, immediate ed evidenti ricadute negative, sulla componente esaminata, con minime possibilità di mitigazione e con una riduzione dello stato della componente.
2. **impatto medio:** gli effetti derivanti dalle azioni previste determinano ricadute di entità contenuta sulla componente, sia nel breve, sia nel lungo periodo; ricadute moderatamente evidenti, di cui si può ottenere un'efficace riduzione con l'adozione di opportuni interventi di mitigazione. Anche lo stato della componente risulta moderatamente alterato e/o comunque reversibile.
3. **impatto basso:** gli effetti derivanti dalle azioni previste determinano ricadute di modesta entità sulla componente, eventualmente mitigabili con opportuni interventi di minimizzazione. Lo stato della componente non risulta significativamente alterato.
4. **impatto trascurabile:** le azioni previste sono tali per cui, pur agendo sulla componente, non producono effetti apprezzabili e non incidono sullo stato della componente stessa.
5. **impatto positivo:** gli effetti derivanti dalle azioni previste determinano ricadute positive sulla componente, attraverso il miglioramento dello stato della stessa.
6. **impatto molto positivo:** gli effetti derivanti dalle azioni previste sono tali da produrre consistenti, percepibili ed immediate ricadute positive sulla componente, con miglioramenti apprezzabili e permanenti dello stato della stessa.

Come detto, tale stima sarà sintetizzata in matrici che riassumono le caratteristiche dei principali impatti potenziali individuati, nell'ambito delle analisi operate su ciascuna componente o fattore ambientale.

Nel seguito si riporta un quadro preliminare degli elementi mitigativi e compensativi individuati nello Studio di Fattibilità e che verrà approfondito e dettagliato in fase di SIA:

- I tracciati delle condotte seguono il parallelismo con la viabilità esistenti e i limiti delle proprietà;
- Le opere non interessano Beni archeologici, Paesaggistici né Aree naturali di particolare rilevanza (a parte la zona SIC di Monte Arcosu e il Parco Regionale di Gutturu Mannu);
- La tipologia dei manufatti e delle opere d'arte è studiata in relazione all'inserimento paesaggistico. Le opere in calcestruzzo sono per la maggior parte interrato o comunque con altezza fuori terra limitate; le parti fuori terra sono previste rinfiancate con il materiale di risulta degli scavi e le parti a vista saranno previste rivestite in materiale lapideo;
- Le opere di attraversamenti di tutti i corsi d'acqua sono in subalveo;
- La quasi totalità del materiale di risulta degli scavi verrà riutilizzato nell'ambito del cantiere;
- Salvaguardia dei suoli e del loro utilizzo agricolo nelle aree interessate dalla posa delle condotte attraverso la preventiva asportazione dello strato agrario e il successivo riposizionamento, con ripristino finale dei luoghi nelle condizioni preesistenti l'intervento, al termine dei lavori;
- Nelle aree interessate dalle condotte è prevista la servitù in luogo dell'esproprio al fine di consentire il pieno utilizzo agricolo delle stesse ed evitare i frazionamenti delle proprietà;
- In uscita dall'invaso di Bau Pressiu la posa della condotta è stata prevista in galleria al fine di salvaguardare l'alveo del Rio Mannu, che presenta caratteri di naturalità significativi;
- Compensazione di parte dei consumi energetici sostenuti per il trasferimento mediante la realizzazione dell'impianto integrato di accumulo-idroelettrico-fotovoltaico di Monte Pranu;
- Realizzazione delle opere che consentono il bypass degli invasi per migliorare le possibilità gestionali del trasferimento di risorsa in relazione alla qualità delle acque degli invasi;
- Interventi gestionali e realizzazione di una presa a quota variabile dall'invaso di Monte Pranu al fine di migliorare la qualità dell'acqua trasferita dall'Invaso di Bau Pressiu a seguito del pompaggio a ritroso a fini energetici;
- Studio delle perdite e dei possibili interventi per il recupero delle risorse idriche dell'invaso di Monte Pranu che oggi vanno perdute.

4.5 PIANO DI MONITORAGGIO DELLE COMPONENTI AMBIENTALI

Al fine di poter valutare l'evoluzione delle principali componenti ambientali potenzialmente oggetto di impatto in conseguenza dell'intervento sia in fase di realizzazione delle opere che in fase di esercizio sarà predisposto un opportuno "Piano di Monitoraggio Ambientale".

Il Piano, sarà redatto con il contributo di diverse figure specialistiche e definirà i protocolli di monitoraggio per ciascun ambito di competenza.

In termini generali il Piano di Monitoraggio Ambientale sarà articolato temporalmente secondo le seguenti fasi:

- *Monitoraggio ante-operam*, da concludersi nella fase antecedente all'apertura del cantiere. Rientrano in questa categoria le attività di ricognizione sulle componenti ambientali già effettuate e da condursi nell'ambito del processo autorizzativo nonché le eventuali attività suppletive di approfondimento sullo stato delle componenti ambientali che dovessero rendersi necessarie per specifica prescrizione degli Enti;
- *Monitoraggio in corso d'opera*, che comprende il periodo di realizzazione, dall'apertura del cantiere fino al suo completo smantellamento comprendente il ripristino dei siti;
- *Monitoraggio post-operam*, comprendente la fase di esercizio, la cui durata è funzione della specifica componente oggetto di indagine.

Le attività di studio e ricognitive precedentemente richiamate saranno necessarie per:

- verificare la conformità con le previsioni di impatto individuate nello SIA per quanto attiene le fasi di costruzione e di esercizio dell'opera;
- correlare gli stati ante-operam, in corso d'opera e post-operam, al fine di valutare l'evolversi della situazione ambientale;
- garantire, durante la costruzione, il pieno controllo della situazione ambientale, al fine di rilevare prontamente eventuali situazioni non previste e/o criticità ambientali e di predisporre ed attuare tempestivamente le necessarie azioni correttive;
- verificare l'efficacia delle misure di mitigazione;
- effettuare, nelle fasi di costruzione e di esercizio, gli opportuni controlli sull'esatto adempimento dei contenuti, e delle eventuali prescrizioni e raccomandazioni formulate nel provvedimento di compatibilità ambientale.

5 ANALISI COSTI BENEFICI

L'analisi costi benefici (ABC) è uno strumento di comparazione di benefici e costi associati alla realizzazione di un progetto che permette di organizzare le informazioni disponibili sui vantaggi (Benefici) e sugli svantaggi (Costi) associati alla realizzazione di un intervento.

In particolare, l'Analisi Costi Benefici nel caso di progetti pubblici di investimento, costituisce per il decisore pubblico uno strumento utile al fine eseguire una corretta valutazione dell'intervento che non si limita ai soli "Flussi di Cassa" ma tiene conto e massimizza i benefici per la collettività, senza trascurare altresì le cosiddette "esternalità ambientali".

L'approccio dell'analisi costi benefici può essere, a seconda dell'obiettivo che si intende massimizzare, finanziario (considera solo gli effetti direttamente riconducibili al progetto e con una dimensione finanziaria, cioè costi di realizzazione, oneri finanziari, oneri fiscali, prezzi di vendita, etc.), economico (risponde a criteri di valutazione di tipo pubblico ed ha l'obiettivo di massimizzare il benessere sociale secondo criteri di efficienza economica), sociale (risponde a criteri di valutazione di tipo pubblico avendo come obiettivo criteri di equità sociale al fine di migliorare la distribuzione del reddito).

Infatti se dall'ottica del privato l'obiettivo è massimizzare il profitto, nel caso di progetti pubblici l'obiettivo da perseguire è quello di massimizzare il benessere sociale di una collettività, che comprende aspetti legati alla qualità della vita, all'istruzione, alla tutela della salute, etc. e che non necessariamente determina il conseguimento di un profitto economico.

Poiché l'intervento persegue obiettivi di pubblico interesse, l'analisi di fattibilità del progetto in termini di costi e benefici è riconducibile al criterio di tipo economico e sociale. Detto ciò l'analisi che sarà sviluppata con la successiva fase di progettazione, consentirà di determinare e quantificare i principali costi e benefici associati alla realizzazione dell'intervento.

Una volta accertata la sostenibilità finanziaria delle tre linee di intervento proposte nello Studio di fattibilità verranno analizzati i costi e i benefici dell'intervento anche con l'ottica dell'economia generale e sociale, al fine di valutare la fattibilità e la sostenibilità anche da un punto di vista dell'interesse pubblico generale.

6 CRONOPROGRAMMA PER LA REDAZIONE DELLO SIA E DEGLI STUDI SPECIALISTICI

Di seguito si riporta il cronoprogramma degli studi ambientali e specialistici comuni alle tre Linee di intervento allegato nello Studio di fattibilità consegnato.

Studi ambientali e specialistici	MESI						
	1	2	3	4	5	6	7
Attività / Tempi							
1) Redazione studio di impatto ambientale (per VIA)							
2) Redazione cartografia tematica							
3) Relazione di inserimento paesaggistico							
4) Affidamento ed esecuzione rendering fotografici							
5) Studi verifica di incidenza							
6) Studi di compatibilità idraulica							
7) Redazione disciplinare, affidamento ed esecuzione indagini per la caratterizzazione locale dei terreni al fine del riutilizzo							
8) Redazione studio sulla evoluzione della qualità delle acque a seguito della interconnessione tra invasi							
9) Verifica preventiva di interesse archeologico							
10) Redazione relazioni ed editing							



Ente Acque della Sardegna
Ente Abbas de Sardinia



REGIONE AUTONOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

**Ente Acque della Sardegna
Servizio Progetti e Costruzioni**

**INTERCONNESSIONE DEI SISTEMI IDRICI
COLLEGAMENTO TIRSO-FLUMENDOSA 4° LOTTO
COLLEGAMENTO SULCIS - IGLESIENTE**

SERVIZIO DI:

- 1A) PROGETTAZIONE DI FATTIBILITÀ TECNICO-ECONOMICA E STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE**, relativi alle infrastrutture necessarie per la realizzazione del collegamento tra i sub-sistemi idrici multisettoriali Tirso – Flumendosa -Campidano e Sulcis - Iglesias;e;
- 1B) PROGETTAZIONE DEFINITIVA** relativa al 1° lotto funzionale delle infrastrutture necessarie per la realizzazione del collegamento tra i sub-sistemi idrici multisettoriali Tirso – Flumendosa -Campidano e Sulcis – Iglesias (limitatamente alle parti necessarie ai fini del provvedimento unico ambientale ex art. 27 D.Lgs. n. 152/2006);
- 2A) PROGETTAZIONE ESECUTIVA E COORDINAMENTO DELLA SICUREZZA IN PROGETTAZIONE**, relativi al 1° lotto funzionale delle infrastrutture necessarie per la realizzazione del collegamento tra i sub-sistemi idrici multisettoriali Tirso – Flumendosa - Campidano e Sulcis - Iglesias

**All. n. 4 al disciplinare d'incarico professionale
NOTA RAS PROT. N. 24153 DEL 14.12.2016**



**REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA**

ASSESSORATO DELLA DIFESA DELL'AMBIENTE

Direzione generale dell'Ambiente
Servizio delle valutazioni ambientali (S.V.A.)

Prot. n. 24153

Cagliari, 14 DIC. 2016

All'Ente Acque della Sardegna
protocollogenerale@pec.enas.sardegna.it

E, p.c. Ai Comuni di Decimomannu, Domusnovas,
Iglesias, Musei, Narcao, Nuxis, Siliqua,
Tratalias, Uta, Villamassargia, Villaperucchi,
Villaspeciosa

Alla Provincia di Cagliari

Alla Provincia Sud Sardegna

Al Servizio tutela del paesaggio e vigilanza
per le province di Cagliari e Carbonia-Iglesias

Al Servizio territoriale dell'ispettorato
ripartimentale di Iglesias

Al Servizio territoriale dell'ispettorato
ripartimentale di Cagliari

All'A.R.P.A.S.
Dipartimento di Cagliari e Medio Campidano
Dipartimento Sulcis
Area tecnico-scientifica

Alla Soprintendenza ABAP di Cagliari

Al Servizio tutela e gestione delle risorse idriche,
vigilanza sui servizi idrici e gestione delle siccità-
ARDIS

Alla A.S.L. di Cagliari – Dipartimento di prevenzione

Alla A.S.L. di Carbonia– Dipartimento di prevenzione

Al Servizio territoriale opere idrauliche
di Cagliari (S.T.O.I.CA)

Al Servizio Energia- Assessorato dell'Industria

Al Consorzio industriale provinciale Carbonia-
Iglesias

Al Consorzio di Bonifica del Cixerri

Al Consorzio di Bonifica del Basso Sulcis



REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

ASSESSORATO DELLA DIFESA DELL'AMBIENTE

Direzione generale dell'Ambiente
Servizio valutazione impatti ambientali (S.V.A.)

Oggetto: Istanza di Scoping, ai sensi dell'allegato A della Delibera di Giunta Regionale n. 34/33 del 07.08.2012, per il progetto "Interconnessione sistemi idrici: collegamento Tirso-Flumendosa 4° lotto – collegamento Sulcis Iglesiente (Delibera Giunta Regionale n. 44/23 del 07.11.2014 – Convenzione RAS – ENAS del 22.12.2014)". Proponente: Ente Acque della Sardegna. Conclusione fase di scoping

Con riferimento all'intervento in oggetto e all'attivazione della procedura di scoping richiesta da codesto Ente in data 13/06/2016 (prot. ADA n. 11539 del 14/06/2016), completata in data 26/07/2016 (prot. ADA n. 15058 del 03/08/2016), facendo seguito all'incontro tenutosi il 25/10/2016 presso gli uffici dello Scrivente, si comunica che lo Studio di Impatto Ambientale (SIA), da predisporre in conformità alle norme in materia di VIA, dovrà sviluppare e approfondire, oltre a quanto riportato nel piano di lavoro, anche i seguenti argomenti:

1. relativamente agli aspetti programmatici/progettuali:

- a. dovrà essere approfondita l'analisi della coerenza dell'intervento con gli indirizzi e gli obiettivi definiti nel Piano di Gestione del distretto idrografico della Sardegna con particolare riferimento all'ipotizzato decadimento qualitativo della risorsa negli invasi di Medau Zirimilis e Bau Pressiu;
- b. dovrà essere analizzata la coerenza della localizzazione dell'impianto fotovoltaico con gli indirizzi dettati dalla DGR 27/16, il quale sembrerebbe ricadere in ambiti vincolati paesaggisticamente ai sensi dell'art. 142 comma 1 lett. c (fiumi, torrenti, corsi d'acqua e le relative sponde o piedi degli argini per una fascia di rispetto di 150 metri ciascuna.);
- c. considerato, inoltre, che parte dell'area scelta per la localizzazione del suddetto impianto è l'ex discarica comunale di Tratalias, censita nel Piano di Bonifica dei siti contaminati della Sardegna (2003), dovrà essere chiarito se siano stati eseguiti interventi di messa in sicurezza/bonifica; diversamente, dovrà essere prevista la caratterizzazione del sito. Le soluzioni progettuali da adottare per l'impianto dovranno essere tali da minimizzare l'interferenza con la suddetta discarica (quali, ad esempio, strutture di sostegno compatibili con gli eventuali interventi di messa in sicurezza/bonifica eseguiti);
- d. dovrà essere sviluppata a livello progettuale la prevista misura di compensazione, esposta durante la riunione, di realizzazione degli stacchi lungo la condotta che collega Bau Pressiu a Monte Pranu per l'irrigazione di aree irrigue nei territori comunali di Nuxis, Narcao, Perdaxius e Villaperuccio, in accordo con le relative Amministrazioni comunali e i Consorzi di bonifica interessati;

2. relativamente agli aspetti ambientali:

- a. dovrà essere approfondita la valutazione degli impatti conseguenti al trasferimento di risorsa, sia sulla qualità della stessa e sugli ecosistemi degli invasi interessati, sia che sui suoi utilizzi e sulla salute pubblica; nello SIA dovranno essere dettagliati i possibili e opportuni interventi di mitigazione individuati;
- b. lo studio di dettaglio delle componenti floristica, vegetazionale, faunistica ed ecosistemica dovrà riguardare le aree interessate da tutte le opere in progetto, comprese le opere puntuali, nonché le aree di cantiere e le eventuali piste di servizio permanenti. Detto studio dovrà rappresentare la base conoscitiva per la definizione delle soluzioni progettuali a minore impatto e per la individuazione puntuale degli interventi di mitigazione ed eventuale compensazione;
- c. le alternative progettuali individuate dovranno essere confrontate anche in termini di impatti sulle componenti ambientali;

3. l'analisi Costi Benefici dovrà valutare congiuntamente la sostenibilità socio-economica e ambientale dell'intervento e dovrà comprendere la valutazione delle esternalità ambientali intese come il costo delle



REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

ASSESSORATO DELLA DIFESA DELL'AMBIENTE

Direzione generale dell'Ambiente
Servizio valutazione impatti ambientali (S.V.A.)

misure necessarie a neutralizzare gli eventuali effetti ambientali negativi, il costo di altre esternalità negative non eliminabili e la stima e monetizzazione dei reali e concreti benefici per la collettività. L'Analisi Costi Benefici della soluzione proposta dovrà essere confrontata con le alternative di progetto esaminate nello Studio di Impatto Ambientale;

4. relativamente alla gestione delle terre e rocce da scavo, come segnalato da ARPAS, dovrà essere valutata la possibilità di un riutilizzo anche parziale della quota parte di suolo eventualmente contaminata, verificando la possibilità di stabilire dei valori di fondo in accordo con la stessa ARPAS;
5. lo SIA dovrà riportare, come richiesto dal Servizio Energia ed Economia verde, <<l'analisi di indicatori relativi al risparmio energetico, all'efficienza energetica e alla loro valutazione coerenti, o meglio corrispondenti, a quelli riportati nel documento "Strategia per l'attuazione e il monitoraggio del PEARS", allegato al Piano Energetico approvato, tanto da assicurare il coordinamento con gli obiettivi generali e di sostenibilità del Piano stesso>>.

Il Direttore del Servizio
Giuseppe Biggio

I. Manconi/S.V.A.
V. Grimaldi/S.V.A.
R. Carcangiu/Resp. Sett. V.I.A.



Ente Acque della Sardegna
Ente Abbas de Sardinia



REGIONE AUTONOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

**Ente Acque della Sardegna
Servizio Progetti e Costruzioni**

**INTERCONNESSIONE DEI SISTEMI IDRICI
COLLEGAMENTO TIRSO-FLUMENDOSA 4° LOTTO
COLLEGAMENTO SULCIS - IGLESIENTE**

SERVIZIO DI:

- 1A) PROGETTAZIONE DI FATTIBILITÀ TECNICO-ECONOMICA E STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE**, relativi alle infrastrutture necessarie per la realizzazione del collegamento tra i sub-sistemi idrici multisettoriali Tirso – Flumendosa -Campidano e Sulcis - Iglesiente;
- 1B) PROGETTAZIONE DEFINITIVA** relativa al 1° lotto funzionale delle infrastrutture necessarie per la realizzazione del collegamento tra i sub-sistemi idrici multisettoriali Tirso – Flumendosa -Campidano e Sulcis – Iglesiente (limitatamente alle parti necessarie ai fini del provvedimento unico ambientale ex art. 27 D.Lgs. n. 152/2006);
- 2A) PROGETTAZIONE ESECUTIVA E COORDINAMENTO DELLA SICUREZZA IN PROGETTAZIONE**, relativi al 1° lotto funzionale delle infrastrutture necessarie per la realizzazione del collegamento tra i sub-sistemi idrici multisettoriali Tirso – Flumendosa - Campidano e Sulcis - Iglesiente

**All. n. 5 al disciplinare d'incarico professionale
ELENCO ALLEGATI STUDIO DI FATTIBILITÀ ENAS**



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

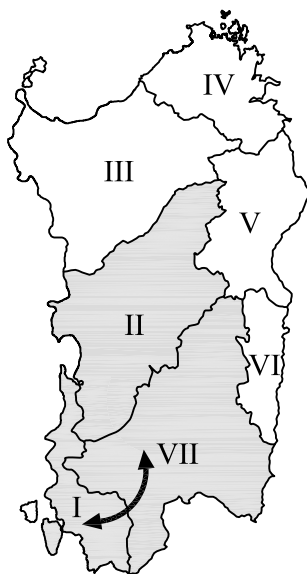
Assessoradu de sos traballos pùblicos
Assessorato dei lavori pubblici



Ente acque della Sardegna

INTERCONNESSIONE DEI SISTEMI IDRICI
COLLEGAMENTO TIRSO-FLUMENDOSA 4° LOTTO
COLLEGAMENTO SULCIS - IGLESIENTE

(Delibera Giunta Regionale n. 44/23 del 07.11.2014 - Convenzione RAS-ENAS del 22.12.2014)



STUDIO DI FATTIBILITÀ TECNICA - ECONOMICA

PARTE GENERALE

Elenco allegati

Allegato:

G.0

Redatto dai Servizi Progetti e Costruzioni e Studi

Coordinatore e Responsabile dello Studio: Ing. Dina Cadoni

Gruppo di lavoro:

- **Redazione dello Studio:** Ing. Dina Cadoni, Ing. Stefano Serra
- **Aspetti geologici:** Dott. Geol. Maria Rita Lai, Dott. Geol. Giuseppe Pisanu (Collaboratore esterno)
- **Aspetti ambientali e vincolistica:** Dott. Geol. Maria Rita Lai, Ing. Alessandra Pani (Collaboratore esterno)
- **Aspetti qualità dell'acqua:** Dott.ssa Paola Buscarinu, Dott.ssa Paola Pin, Dott.ssa Paola Spanu
- **Aspetti strutturali:** Ing. Roberto Cabras
- **Aspetti ingegneristici:** Ing. Marco Sanna (Collaboratore esterno)
- **Elaborazioni grafiche e stime:** Geom. Corrado Balistreri, Geom. Pierpaolo Corona, Per. Ed. Salvatore Melis
- **Collaborazione Studio perdite Monte Pranu:** Geom. Alessandro Sulas, Per. Ed. Giorgio Zara
- **Collaborazione aspetti naturalistici:** Dott. Carlo Mastinu

Il Direttore del Servizio
Progetti e Costruzioni - Studi
Dott. Riccardo Lai

Il Direttore Generale
Ing. Sergio Virgilio Cocciu

Febbraio 2016

**INTERCONNESSIONE DEI SISTEMI IDRICI
COLLEGAMENTO TIRSO-FLUMENDOSA 4° LOTTO
COLLEGAMENTO SULCIS-IGLESIENTE
STUDIO DI FATTIBILITÀ TECNICA-ECONOMICA
- ELENCO ALLEGATI -**

PARTE GENERALE

G. 0	Elenco allegati	
G. 1	Relazione generale	
G. 2	Corografia generale degli interventi	scala 1:50.000
G. 3	Schema idraulico generale sistema Tirso-Flumendosa-Campidano-Cixerri-Sulcis	scala 1:100.000
G. 4	Quadri economici e stima dei costi della soluzione di progetto	
G. 5	Quadri economici e stima dei costi delle alternative progettuali	

PARTE A - Linea d'intervento: Collegamenti Infrastrutturali

A. 1	Planimetrie delle opere su CTR:	
A. 1. 1	Tratta "Premente Cixerri - Medau Zirimilis"	scala 1:10.000
A. 1. 2	Tratta "Medau Zirimilis - Bau Pressiu"	scala 1:10.000
A. 1. 3	Tratta "Bau Pressiu - Monte Pranu - Parte A"	scala 1:10.000
A. 1. 4	Tratta "Bau Pressiu - Monte Pranu - Parte B"	scala 1:10.000
A. 1. 5	Tratta "Medau Zirimilis - Sollevamento Ponte Murtas - Parte A"	scala 1:10.000
A. 1. 6	Tratta "Medau Zirimilis - Sollevamento Ponte Murtas - Parte B"	scala 1:10.000
A. 1. 7	Tratta "Medau Zirimilis - Sollevamento Ponte Murtas - Parte C"	scala 1:10.000
A. 1. 8	Tratte "Sollevamento Ponte Murtas - Vasca Carraras" e "Vasca Carraras - Sollevamento S'Aidroxia" - Esistenti	scala 1:10.000
A. 2	Planimetrie delle opere su ortofoto:	
A. 2. 1	Tratta "Premente Cixerri - Medau Zirimilis"	scala 1:10.000
A. 2. 2	Tratta "Medau Zirimilis - Bau Pressiu"	scala 1:10.000
A. 2. 3	Tratta "Bau Pressiu - Monte Pranu - Parte A"	scala 1:10.000
A. 2. 4	Tratta "Bau Pressiu - Monte Pranu - Parte B"	scala 1:10.000
A. 2. 5	Tratta "Medau Zirimilis - Sollevamento Ponte Murtas - Parte A"	scala 1:10.000
A. 2. 6	Tratta "Medau Zirimilis - Sollevamento Ponte Murtas - Parte B"	scala 1:10.000
A. 2. 7	Tratta "Medau Zirimilis - Sollevamento Ponte Murtas - Parte C"	scala 1:10.000
A. 2. 8	Tratte "Sollevamento Ponte Murtas - Vasca Carraras" e "Vasca Carraras - Sollevamento S'Aidroxia" - Esistenti	scala 1:10.000
A. 3	Profili schematici delle condotte	
A. 3. 1	Profilo longitudinale condotta Sollevamento Cixerri - Partitore Medau Zirimilis - Vasca Medau Zirimilis	scala 1:1000/10.000
A. 3. 2	Profilo longitudinale condotta Partitore Medau Zirimilis - Invaso Medau Zirimilis	scala 1:1000/10.000
A. 3. 3	Profilo longitudinale condotta Sollevamento Medau Zirimilis - Vasca Campanasissa	scala 1:1000/10.000
A. 3. 4	Profilo longitudinale condotta Vasca Campanasissa - Opera di presa Bau Pressiu	scala 1:1000/10.000
A. 3. 5	Profilo longitudinale condotta Opera di presa Bau Pressiu - Monte Pranu	scala 1:1000/10.000
A. 3. 6	Profilo longitudinale condotta Vasca Medau Zirimilis - Sollevamento Ponte Murtas	scala 1:1000/10.000
A. 4	Opere puntuali principali e opere d'arte tipologiche	
A. 4. 1	Nodo idraulico Cixerri	scala 1:500-1:100
A. 4. 2	Nodo idraulico Medau Zirimilis	varie
A. 4. 3	Nodo idraulico Bau Pressiu e tratto in sotterraneo	varie
A. 4. 4	Nodo idraulico Monte Pranu	varie
A. 4. 5	Opere d'arte tipologiche	varie

A. 5	Principali alternative esaminate e ulteriori interventi di efficientamento della risorsa	
A. 5. 1	Planimetria Alternativa 1 - Linea Cixerri - Iglesias - Sulcis	scala 1:50.000
A. 5. 2	Planimetria Alternativa 2 - Ramo diretto Cixerri - Sulcis con by-pass invasi Medau Zirimilis e Bau Pressiu	scala 1:50.000
A. 5. 3	Planimetria ulteriori opere nel sistema Flumendosa-Campidano-Cixerri	scala 1:50.000
A. 6	Rapporto simulazione del sistema Tirso-Flumendosa-Campidano-Cixerri-Sulcis negli scenari attuali e nell'ipotesi di progetto	
A. 7	Relazione idrologica	
A. 8	Rapporto calcoli idraulici	
A. 8. 1	Relazioni	
A. 8. 1. 1	Relazione calcoli idraulici - moto permanente	
A. 8. 1. 2	Relazione calcoli idraulici - moto vario	
A. 8. 2	Schemi idraulici	
A. 8. 2. 1	Schema idraulico opere in progetto	
A. 8. 2. 2	Schema idraulico Alternativa 1 - Linea Cixerri - Iglesias - Sulcis	
A. 8. 2. 3	Schema idraulico Alternativa 2 - Ramo diretto Cixerri - Sulcis con by-pass invasi Medau Zirimilis e Bau Pressiu	
A. 8. 3	Profili schematici di moto vario	
A. 8. 3. 1	Condotta Sollevamento Cixerri - Vasca Medau Zirimilis	scala 1:2000/10.000
A. 8. 3. 2	Condotta Sollevamento Medau Zirimilis - Vasca Campanasissa	scala 1:2000/10.000
A. 8. 3. 3	Condotta Sollevamento Monte Pranu - Bau Pressiu	scala 1:2000/10.000
A. 9	Rapporto geologico e geotecnico	
A. 9. 1	Relazione geologica e geotecnica	
A. 9. 2	Carta geologica generale	scala 1:50.000
A. 9. 3	Carta geologica ramo Cixerri	scala 1:25.000
A. 9. 4	Carta geologica ramo Sulcis	scala 1:25.000

PARTE B - Linea d'intervento: Perdite dall'invaso di Monte Pranu

B. 1	Relazione di inquadramento generale	
B. 2	Stima delle perdite dall'invaso di Monte Pranu con bilancio idrico e ricostruzione degli afflussi al serbatoio	
B. 3	Documentazione storica indagini e interventi invaso Monte Pranu (1934-1960) - n. 21 allegati	
B. 4	Studio geologico di dettaglio dell'area dell'invaso di Monte Pranu	
B. 4. 1	Rapporto geologico	
	Relazione geologica conclusiva	
	Carta geologica dell'area di Monte Pranu	1:10.000
	Carta geologica del settore dello sbarramento principale di Monte Pranu	1:5.000
	Sezioni geologiche	1:10.000
	Sezioni geologiche lungo gli stendimenti geofisici	1:10.000
	Stazioni di misura dei sistemi di fratture	
B. 4. 2	Rapporto indagini geofisiche	
	Relazione illustrativa	
	Planimetrie ubicazioni indagini	
	Sezioni di tomografia elettrica e sismica a rifrazione	
B. 4. 3	Rapporto indagini geognostiche	
B. 5	Caratterizzazione geochimica preliminare delle acque sotterranee	
B. 6	Piano di monitoraggio e ulteriori indagini proposte	

PARTE C - Linea d'intervento: Valorizzazione idroelettrica dello schema di collegamento Tirso-Flumendosa-Campidano-Sulcis

C. 1	Relazione di inquadramento	
C. 2	Sistema integrato di Bau Pressiu-Monte Pranu - Analisi delle configurazioni energetiche elettriche realizzabili e valutazione della loro sostenibilità economica	
C. 3	Sistema integrato di Bau Pressiu-Monte Pranu - dimensionamento preliminare dell'impianto di accumulo idroelettrico	
C. 4	Impianto energetico integrato di Monte Pranu	<i>scala 1:1.000-1:100</i>

PARTE D - Rapporto di prefattibilità ambientale

D. 1	Relazione di prefattibilità ambientale	
D. 2	Rapporto archeologico	
	<i>Relazione archeologica</i>	
	<i>Carte delle emergenze archeologiche:</i>	
	Tratta "Premente Cixerri - Medau Zirimilis"	<i>scala 1:10.000</i>
	Tratta "Medau Zirimilis - Bau Pressiu"	<i>scala 1:10.000</i>
	Tratta "Bau Pressiu - Monte Pranu - Parte A"	<i>scala 1:10.000</i>
	Tratta "Bau Pressiu - Monte Pranu - Parte B"	<i>scala 1:10.000</i>
	Tratta "Medau Zirimilis - Sollevamento Ponte Murtas - Parte A"	<i>scala 1:10.000</i>
	Tratta "Medau Zirimilis - Sollevamento Ponte Murtas - Parte B"	<i>scala 1:10.000</i>
	Tratta "Medau Zirimilis - Sollevamento Ponte Murtas - Parte C"	<i>scala 1:10.000</i>
D. 3	Rapporto di inquadramento paesaggistico	
D. 3. 1	<i>Relazione preliminare di inquadramento paesaggistico</i>	
D. 3. 2	<i>Documentazione fotografica</i>	
D. 4	Rapporto di inquadramento naturalistico	
	<i>Relazione di inquadramento naturalistico</i>	
	<i>Carte della vegetazione e della sensibilità ecologica:</i>	
	Tratta "Premente Cixerri - Medau Zirimilis"	<i>scala 1:10.000</i>
	Tratta "Medau Zirimilis - Bau Pressiu"	<i>scala 1:10.000</i>
	Tratta "Bau Pressiu - Monte Pranu - Parte A"	<i>scala 1:10.000</i>
	Tratta "Bau Pressiu - Monte Pranu - Parte B"	<i>scala 1:10.000</i>
	Tratta "Medau Zirimilis - Sollevamento Ponte Murtas - Parte A"	<i>scala 1:10.000</i>
	Tratta "Medau Zirimilis - Sollevamento Ponte Murtas - Parte B"	<i>scala 1:10.000</i>
	Tratta "Medau Zirimilis - Sollevamento Ponte Murtas - Parte C"	<i>scala 1:10.000</i>
D. 5	Rapporto preliminare sulla evoluzione della qualità delle acque a seguito della interconnessione tra invasi	
D. 6	Analisi dei vincoli e della pianificazione territoriale	
D. 6. 1	<i>Piano Stralcio di Bacino per l'Assetto idrogeologico (PAI)</i>	<i>scala 1:50.000</i>
D. 6. 2	<i>Piano Stralcio delle Fasce Fluviali</i>	<i>scala 1:50.000</i>
D. 6. 3	<i>Stralcio degli strumenti urbanistici</i>	
D. 6. 3. 1	<i>Ramo Cixerri - Monte Pranu</i>	<i>scala 1:25.000</i>
D. 6. 3. 2	<i>Ramo Medau Zirimilis - Punta Gennarta</i>	<i>scala 1:25.000</i>
D. 6. 4	<i>Stralcio del Piano Paesaggistico Regionale (PPR)</i>	<i>scala 1:50.000</i>
D. 6. 5	<i>Aree soggette a tutela paesaggistica (D. Lgs n 42/2004 artt. 136 e 142)</i>	<i>scala 1:50.000</i>
D. 6. 6	<i>Aree di interesse naturalistico istituzionalmente tutelate</i>	<i>scala 1:50.000</i>
D. 6. 7	<i>Aree soggette a vincolo idrogeologico</i>	<i>scala 1:50.000</i>
D. 7	Rapporto preliminare sulla gestione delle terre e rocce da scavo	
D. 7. 1	<i>Relazione di inquadramento e programma di caratterizzazione</i>	
D. 7. 2	<i>Localizzazione dei punti di caratterizzazione</i>	<i>scala 1:25.000</i>



Ente Acque della Sardegna
Ente Abbas de Sardinia



REGIONE AUTONOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

**Ente Acque della Sardegna
Servizio Progetti e Costruzioni**

**INTERCONNESSIONE DEI SISTEMI IDRICI
COLLEGAMENTO TIRSO-FLUMENDOSA 4° LOTTO
COLLEGAMENTO SULCIS - IGLESIENTE**

SERVIZIO DI:

- 1A) PROGETTAZIONE DI FATTIBILITÀ TECNICO-ECONOMICA E STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE**, relativi alle infrastrutture necessarie per la realizzazione del collegamento tra i sub-sistemi idrici multisettoriali Tirso – Flumendosa -Campidano e Sulcis - Iglesiente;
- 1B) PROGETTAZIONE DEFINITIVA** relativa al 1° lotto funzionale delle infrastrutture necessarie per la realizzazione del collegamento tra i sub-sistemi idrici multisettoriali Tirso – Flumendosa -Campidano e Sulcis – Iglesiente (limitatamente alle parti necessarie ai fini del provvedimento unico ambientale ex art. 27 D.Lgs. n. 152/2006);
- 2A) PROGETTAZIONE ESECUTIVA E COORDINAMENTO DELLA SICUREZZA IN PROGETTAZIONE**, relativi al 1° lotto funzionale delle infrastrutture necessarie per la realizzazione del collegamento tra i sub-sistemi idrici multisettoriali Tirso – Flumendosa - Campidano e Sulcis - Iglesiente

**All. n. 6 al disciplinare d’incarico professionale
INTEGRAZIONI ALLE CONSIDERAZIONI PRELIMINARI DI CUI ALLO
STUDIO DI FATTIBILITÀ ENAS – ALL. D5, SULLA POSSIBILE
EVOLUZIONE DELLA QUALITÀ DELLE ACQUE A SEGUITO DEGLI
INTERVENTI DI INTERCONNESSIONE TRA INVASI**



Ente Acque della Sardegna
Ente Abbas de Sardigna



**INTERCONNESSIONE DEI SISTEMI IDRICI
COLLEGAMENTO TIRSO-FLUMENDOSA 4° LOTTO
COLLEGAMENTO SULCIS - IGLESIENTE**

(Delibera Giunta Regionale n. 44/23 del 07.11.2014 - Convenzione RAS-ENAS del 22.12.2014)

**Integrazioni alle considerazioni preliminari, di cui all'allegato D5 dello
studio di fattibilità tecnico-economica, sulla possibile evoluzione della
qualità delle acque a seguito degli interventi di interconnessione tra invasi**

Relatori:

Dott. Biol. Paola Buscarinu

Dott. Chim. Paola Pin

OTTOBRE 2017

INTEGRAZIONI ALLE CONSIDERAZIONI PRELIMINARI SULLA POSSIBILE EVOLUZIONE DELLA QUALITÀ DELLE ACQUE A SEGUITO DEGLI INTERVENTI DI INTERCONNESSIONE TRA INVASI

1. PREMESSA	3
2. SISTEMA DI TRASFERIMENTO VERSO IL SULCIS E L'IGLESIENTE E GLI INVASI COINVOLTI	4
3. CARATTERISTICHE QUALITATIVE E CLASSIFICAZIONE TROFICA DEGLI INVASI	4
3.1 Caratteristiche qualitative	5
3.2 Classificazione degli invasi	7
4. IPOTESI DI TRASFERIMENTI TRA GLI INVASI	11
4.1 Considerazioni preliminari sulla possibile evoluzione della qualità delle acque a seguito degli interventi di interconnessione tra invasi effettuate nello studio di fattibilità tecnico-economica	11
4.2 Possibili scenari di trasferimento	12
4.3 Qualità delle acque della traversa di Casa Fiume	20
4.4 Trasferimento della risorsa dall'invaso del Mulargia	17
5. CONCLUSIONI	21

1. Premessa

Le principali cause di deterioramento della qualità delle acque degli invasi della Sardegna sono legate al fenomeno dell'eutrofizzazione, che si manifesta con crescite algali imponenti per la presenza di elevate quantità di sostanze nutrienti rappresentate principalmente dai sali di azoto e fosforo.

I processi eutrofici incidono pesantemente sulla qualità delle acque rendendo difficoltoso il loro utilizzo soprattutto per gli usi potabili perché possono contenere sostanze che conferiscono odori e sapori sgradevoli o altre, più o meno dannose per la salute umana, come le tossine presenti nelle cellule algali che, in particolari condizioni, vengono rilasciate nell'ambiente acquatico.

La stima dei carichi di nutrienti nelle acque che affluiscono a un invaso è una misura importante per capire l'evoluzione del fenomeno e per definire le strategie atte a risanare l'ambiente compromesso. Essendo il fosforo il fattore limitante la crescita algale, la maggior parte degli studi effettuati sono basati sulla stima e la rimozione di questo nutriente. Sono stati all'uopo realizzati dei modelli previsionali che consentono di valutare il carico di fosforo ammissibile che un certo ambiente può tollerare senza che vengano peggiorate le sue condizioni trofiche.

Gli effetti negativi dell'eutrofizzazione sull'ecosistema acquatico si possono riassumere in:

- aumento della biomassa di fitoplancton;
- sviluppo di specie tossiche di fitoplancton (cianobatteri);
- aumento delle piante acquatiche in prossimità dei litorali;
- aumento della torbidità e del cattivo odore dell'acqua;
- diminuzione della quantità di ossigeno disciolto nell'acqua;
- diminuzione della diversità biotica;
- scomparsa di alcune specie ittiche pregiate (i salmonidi);
- morte di pesci.

Nell'allegato D5 dello studio di fattibilità tecnico-economica relativo all'interconnessione dei sistemi idrici – Collegamento Tirso-Flumendosa 4° lotto- collegamento Sulcis – Iglesiente sono state esaminate le possibili evoluzioni della qualità delle acque degli invasi a seguito degli interventi di interconnessione applicando a differenti scenari di interconnessione il modello carico-risposta di Vollenweider-OECD.

In questa relazione sono state, invece, integrate le considerazioni preliminari, approfondendo gli aspetti relativi alla fattibilità dei trasferimenti di risorsa tra invasi.

2. Sistema di trasferimento verso il Sulcis e l'Iglesiente e gli invasi coinvolti

Di seguito si riporta una breve descrizione delle opere interessate al collegamento in parola.

Il punto di partenza del nuovo sistema di opere è stato individuato nel nodo idraulico esistente presso l'invaso del Cixerri in agro di Uta.

Presso tale nodo è attualmente possibile attingere risorsa idrica, per il successivo trasferimento verso il Sulcis e l'Iglesiente, sia dall'invaso del Cixerri, sia dal terminale del canale Sud-Ovest, entrambi in grado di fornire portate sicuramente sufficienti allo scopo (nell'ordine di $1\div 2 \text{ m}^3/\text{s}$).

Il canale Sud-Ovest ha origine dal terminale del canale Est-Ovest, che a sua volta ha origine dall'invaso della traversa sul Rio Mannu a Casa Fiume in agro di Furtei. Quindi, tramite il canale Sud-Ovest possono giungere al nodo del Cixerri le acque invase a Casa Fiume, che a loro volta possono provenire, oltre che direttamente dal Rio Mannu, dall'invaso di Sa Forada de S'Acqua.

All'invaso di Sa Forada, che ha bacino idrografico minimo e apporti idrici propri trascurabili, giungono normalmente le acque prelevate dall'invaso del Mulargia e veicolate dal canale adduttore principale del sistema Flumendosa.

Lo stesso invaso di Sa Forada de S'Acqua è anche il punto di consegna al sistema Flumendosa delle acque trasferite dal sistema Tirso tramite l'interconnessione Tirso - Flumendosa, che ha origine in agro di Marrubiu, con prelievo dal canale adduttore Sinistra Tirso, e che veicola acque prelevate dalla diga sul Tirso a Santa Vittoria, a loro volta rilasciate dalla diga di Pranu Antoni e dalla diga sul Tirso a Cantoniera.

3. Caratteristiche qualitative e classificazione trofica degli invasi

Le indagini limnologiche necessarie per lo studio del fenomeno di eutrofizzazione delle acque richiedono la conoscenza di informazioni, tra cui quelle chimiche, chimico-fisiche e biologiche di un ambiente, al fine di definire il suo grado di trofia.

La classificazione prevede cinque classi di trofia che vanno dall'oligotrofia per i corpi idrici in buona salute all'ipereutrofia per quelli ampiamente compromessi.

La classificazione proposta da OECD (1982) e riportata nella tabella n.1 si basa su tre principali parametri indicatori: la trasparenza, il fosforo totale e la clorofilla "a"; per stabilire il grado di trofia di un corpo idrico e quindi per classificarlo è necessario che i valori dei tre parametri vengano rilevati a diverse profondità lungo la colonna d'acqua con una frequenza mediamente mensile e per la durata di almeno un anno di monitoraggio.

Classi di trofia	Trasparenza m	P totale mg/m³	Clorofilla "a" mg/m³
ultraoligotrofia	>12	4	1
oligotrofia	>6	10	2,5
mesotrofia	6-3	10-35	2,5-8
eutrofia	3-1,5	35-100	8-25
ipereutrofia	1,5	100	25

Tabella 1 - classi di trofia secondo OECD

3.1 Caratteristiche qualitative

Gli invasi interessati dal progetto di interconnessione sono otto di cui quattro possibili "datori" e quattro "recettori", i primi comprendono gli invasi di Mulargia, Santa Vittoria (Tirso), Cixerri e la traversa di Casa Fiume, i secondi quelli di Medau Zirimilis, Bau Pressiu, Punta Gennarta e Monte Pranu.

I dati relativi alle caratteristiche qualitative delle acque invase sono riportati nelle tabelle e nei grafici seguenti come medie dei principali parametri limnologici nel periodo 2009-2016, quindi aggiornati rispetto a quelli riportati nell'allegato D5 sopra citato.

Valori elevati di pH, superiori a 9 unità sono espressione dell'attività fotosintetica legata alla presenza del fitoplancton, così come elevati valori di ossigeno nelle acque superficiali. Nel caso specifico i valori di pH più alti sono stati rilevati a Cixerri, Monte Pranu e Casa Fiume. Negli stessi invasi sono stati registrati i valori più elevati di conducibilità, parametro che fornisce un'indicazione importante sulle caratteristiche chimiche di base e dell'alcalinità (tab.2).

invasi	temperatura °C	pH unità pH	conducibilità μS cm ⁻¹ a 25°C	torbidità NTU	alcalinità meq l ⁻¹	tasso di saturazione dell'ossigeno disciolto %
MZ	17,1	7,7	317	2,3	0,8	77
BP	14,0	7,3	230	2,7	0,5	72
PG	15,8	8,2	560	2,0	2,8	75
MP	18,7	8,5	795	7,3	3,0	84
CX	18,7	8,7	742	20,0	3,6	89
SV	15,1	8,1	410	12,2	1,7	90
CF	14,7	8,3	810	70,0	3,2	109
MU	14,5	8,1	325	4,0	1,9	71

Tabella 2 - dati chimico fisici medie 2009-2016 (in giallo gli invasi "recettori" in blu quelli "datori")

Le concentrazioni dell'azoto totale inorganico, come somma delle componenti inorganiche, indicano che un ambiente con valori medi superiori a 300 mg m⁻³ possiede una maggiore

probabilità di manifestare sintomi palesi di eutrofia; in questa condizione rientrano ampiamente gli invasi di Cixerri, Santa Vittoria e la traversa di Casa Fiume.

Per il fosforo totale i corpi idrici che mostrano concentrazioni superiori a 30 mg m^{-3} sono quelli a più alto rischio di eutrofizzazione ed in questo caso si osserva che gli ambienti più compromessi coincidono con quelli a concentrazioni più elevate di azoto inorganico.(tab.3)

invasi	N-NO ₃ mg m ⁻³	N-NO ₂ mg m ⁻³	N-NH ₄ mg m ⁻³	N tot inorg mg m ⁻³	P-PO ₄ mg m ⁻³	P tot mg m ⁻³
MZ	61	3	18	82	2	11
BP	120	3	14	137	2	9
PG	297	8	39	344	5	15
MP	169	8	82	259	8	34
CX	614	26	97	737	33	103
SV	560	13	47	620	59	124
CF	2270	21	51	2342	38	107
MU	242	4	18	264	4	16

Tabella 3 - dati nutrienti medie 2009-2016

Confrontando i dati riportati in tabella si può osservare che i valori dei parametri dell'invaso Mulargia sono risultati, rispetto a quelli degli altri invasi datori, qualitativamente confrontabili con quelli degli invasi recettori.

Per quanto riguarda i metalli analizzati, si è osservato che le maggiori concentrazioni di ferro ed alluminio, come per i parametri precedenti, sono state riscontrate negli invasi Cixerri e Santa Vittoria e nella traversa di Casa Fiume, mentre per il manganese i valori più elevati sono stati osservati a Bau Pressiu, Punta Gennarta e Mulargia (tab4).

invasi	Fe (disciolto) mg m ⁻³	Fe mg m ⁻³	Al mg m ⁻³	Mn mg m ⁻³
MZ	46	143	63	83
BP	58	197	108	115
PG	4	54	41	183
MP	18	211	324	42
CX	38	355	643	51
SV	60	371	507	96
CF	22	662	1039	59
MU	8	93	137	134

Tabella 4 - dati metalli medie 2009-2016

3.2 Classificazione degli invasi

Con riferimento alla tabella n.1 che riporta la classificazione secondo OECD (1982), nella tabella n.5 è stata riportata la classificazione degli invasi di interesse sulla base dei valori medi, relativi agli anni 2009-2016, dei tre indicatori di trofia.

Dall'elaborazione dei dati relativi alla trasparenza, è emerso che gli invasi con una condizione trofica pari alla mesotrofia sono risultati Medau Zirimilis, Bau Pressiu, Punta Gennarta e Mulargia. L'invaso di Monte Pranu è risultato eutrofico mentre Cixerri, Santa Vittoria e Casa Fiume ipereutrofici (Tab5 e grafico 1).

I valori di clorofilla "a" confermano lo stato mesotrofico già evidenziato dai dati di trasparenza, la traversa di Casa Fiume è risultata eutrofica e l'invaso di Santa Vittoria ipereutrofico (Tab 5 e grafico 2).

Le concentrazioni del fosforo totale hanno indicato che gli invasi ipereutrofici sono risultati Cixerri e Santa Vittoria e la traversa di Casa Fiume; al limite tra la mesotrofia e l'eutrofia è risultato l'invaso di Monte Pranu; mesotrofici Medau Zirimilis e Punta Gennarta; oligotrofico Bau Pressiu (Tab 5 e grafico 3).

invasi	Trasparenza m	chl "a" mg m ⁻³	P totale mg P m ⁻³	Trasparenza m	chl "a" mg m ⁻³	P totale mg P m ⁻³
MZ	4,2	2,6	11	meso	meso	meso
BP	4,0	2,9	9	meso	meso	oligo
PG	4,8	3,1	15	meso	meso	meso
MP	1,7	12,6	34	eu	eu	meso
CX	0,8	25,5	103	iper	iper	iper
SV	0,8	30,2	124	iper	iper	iper
CF	0,6	17,1	107	iper	eu	iper
MU	3,9	5,5	16	meso	meso	meso

Tabella 5 - classificazione trofica secondo OECD 1982

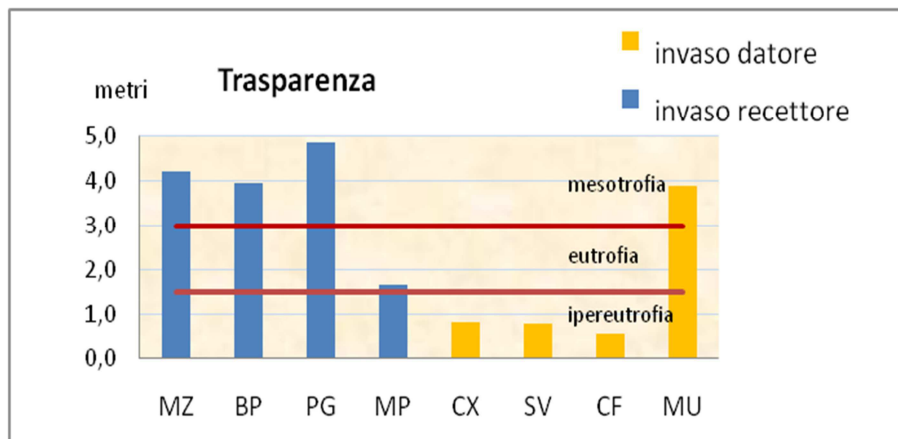


Grafico 1 - trasparenza e classificazione trofica

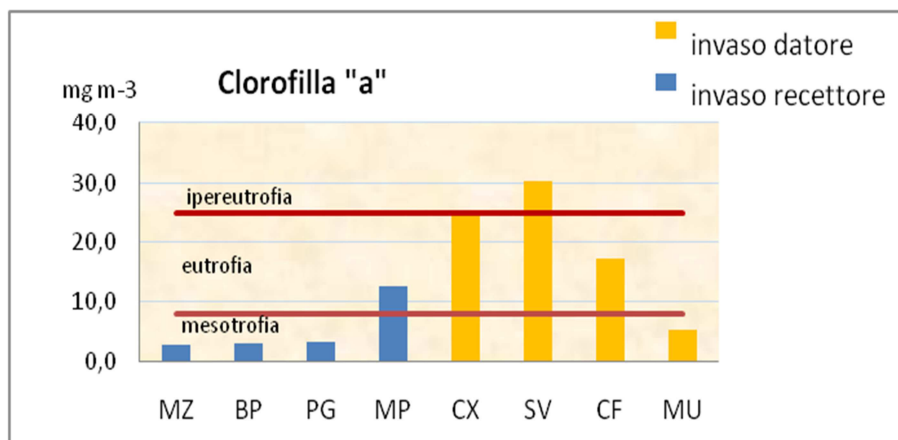


Grafico 2 - Clorofilla "a" e classificazione trofica

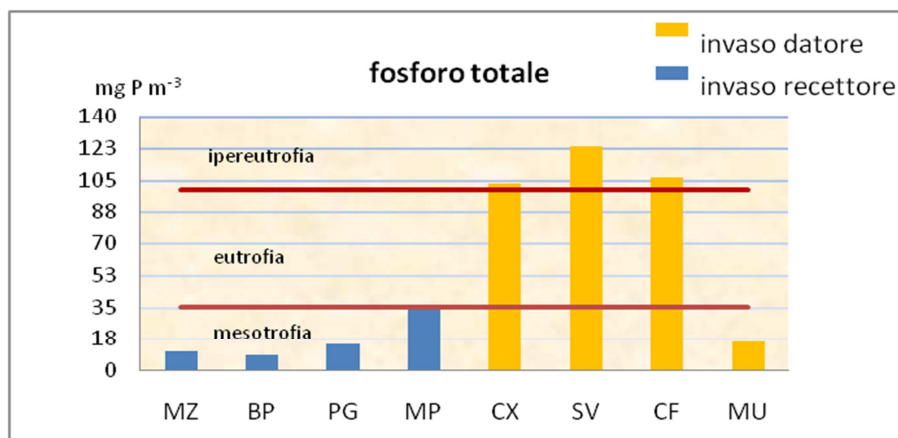


Grafico 3 - Fosforo totale e classificazione trofica

Un discorso a parte merita il fitoplancton la cui importanza è data sia dalla densità che dalla composizione in specie.

In linea generale i fattori che regolano lo sviluppo della componente fitoplanctonica sono: gli elevati contenuti di nutrienti, l'intensità della radiazione solare, la temperatura ecc. Negli invasi eutrofici solitamente i cianobatteri sono la classe predominare sulle altre classi che compongono il

popolamento fitoplanctonico e la loro presenza è spesso causa di degrado della qualità dell'acqua, non solo perchè sono produttori di odori e sapori sgradevoli ma soprattutto di tossine algali quali le microcistine che sono le più diffuse e possono provocare danni a livello epatico in tutti gli organismi viventi.

Negli invasi interessati, sono stati riscontrati elevati valori di densità nei due invasi cosiddetti "datori" Cixerri e Santa Vittoria e nel recettore Monte Pranu, mentre negli altri invasi recettori sono state riscontrate densità più contenute. La traversa di Casa Fiume, avendo le sue acque un tempo di ritenzione idrica molto basso si comporta, per quanto riguarda il fitoplancton, più come un'acqua fluente, per cui le condizioni ambientali non consentono uno sviluppo elevato del fitoplancton (graf. 4).

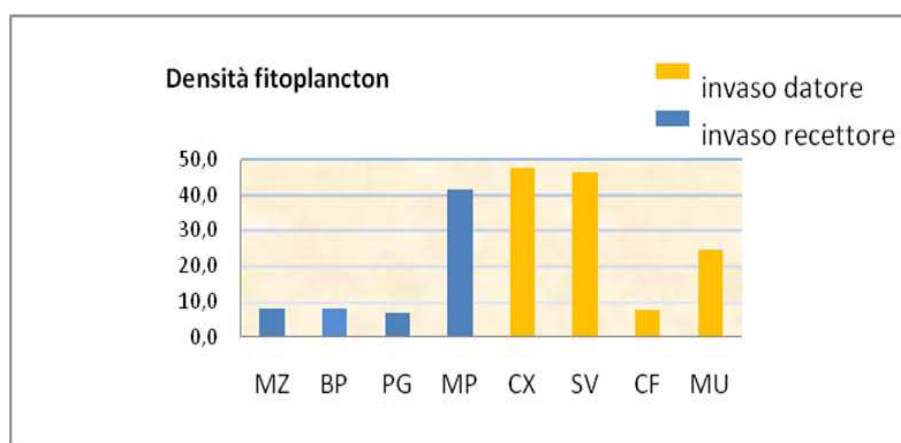


Grafico 4 - confronto delle densità del fitoplancton negli 8 invasi

Il contributo maggiore alla densità totale del fitoplancton, in tutti gli invasi considerati, è dato dalla classe dei cianobatteri e nell'ambito di quest'ultima la specie dominante, nel periodo 2009-2016, è risultata *Plankthotrix agardhii-rubescens* (graf.5) in tutti gli invasi, ad eccezione di Santa Vittoria dove la specie dominante è risultata *Dolichospermum flos-aquae* (graf.6).

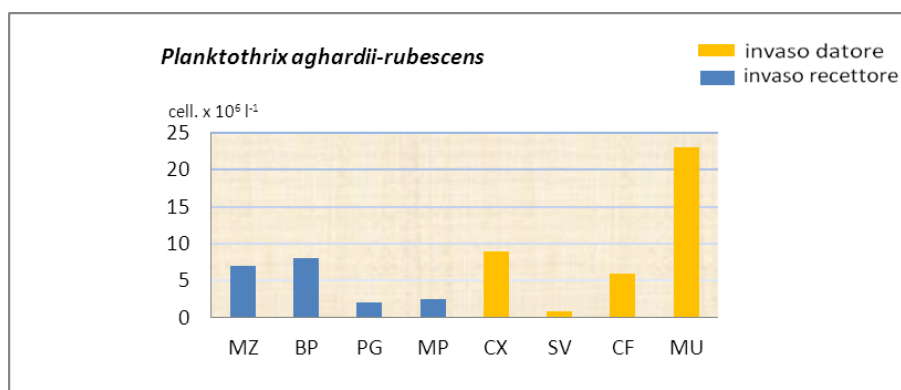


Grafico 5 - densità di *plankthotrix agardhii-rubescens* negli 8 invasi

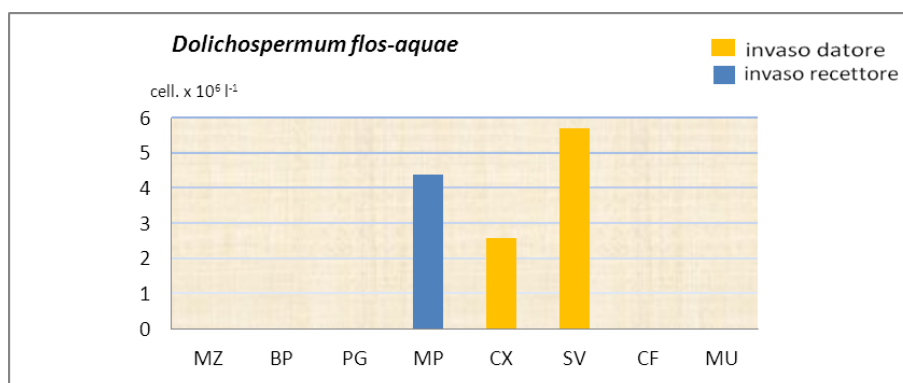


Grafico 6 - densità di *Dolichospermum flos-aquae* negli 8 invasi

Quest'ultima è risultata presente anche negli invasi di Monte Pranu e Cixerri, mentre non compare nei restanti invasi. Altri cianobatteri sono risultati presenti negli invasi "datori" come per esempio *Cilindrospermopsis cuspis* presente unicamente nell'invaso di Santa Vittoria.

I dati sopra riportati vogliono introdurre l'importante problematica relativa alla diversa composizione in specie del popolamento fitoplanctonico degli invasi interessati e al possibile inoculo di specie non presenti nell'invaso recettore con le conseguenze di un probabile peggioramento della qualità.

Per quanto riguarda la composizione in specie del fitoplancton, si può anticipare che trasferendo le acque dal Mulargia il rischio di inoculo di specie nuove e pericolose è limitato e sicuramente inferiore a quello derivante dal trasferimento di acque dagli altri invasi "datori".

Tale problematica sarà ulteriormente sviluppata dall'ENAS in un documento nel quale saranno trattate più diffusamente le tematiche di cui sopra.

Per completezza, si fa presente che la Regione Autonoma della Sardegna ha determinato lo stato ecologico per gli invasi della rete di monitoraggio della Sardegna secondo il D.M. 260/2010 (che modifica le norme tecniche del D.Lgs. 152/2006), utilizzando l'indice LTLecco (Livello Trofico dei Laghi). L'indice prende in considerazione i parametri fosforo totale, trasparenza e ossigeno disciolto (come ossigeno ipolimnico espresso in percentuale di saturazione). La qualità è espressa in tre classi Elevato, Buono e Sufficiente. Inoltre, il DM 260/2010 prevede anche la classificazione degli invasi in base agli elementi di qualità biologica (EQB) fitoplancton, macroinvertebrati bentonici macrofite e fauna ittica, per gli elementi di qualità biologica è stata presa in

considerazione la sola clorofilla “a”. Per gli invasi interessati dal progetto la classificazione proposta è quella riportata in tabella 6.

invasi	LTleco	EQB (clorofilla “a”)
<i>M.Zirimilis</i>	Buono	Elevato
<i>Bau Pressiu</i>	Buono	Elevato
<i>Punta Gennarta</i>	Sufficiente	Buono
<i>Monte Pranu</i>	Sufficiente	Scarso
<i>Mulargia</i>	Sufficiente	Sufficiente
<i>Casa Fiume</i>	nc	nc
<i>Cixerri</i>	Sufficiente	Scarso
<i>Santa Vittoria</i>	nc	nc

Tabella 6 - classificazione dello Stato Ecologico secondo DM 260/2010

4. Ipotesi di trasferimenti tra gli invasi

4.1 Considerazioni preliminari sulla possibile evoluzione della qualità delle acque a seguito degli interventi di interconnessione tra invasi effettuate nello studio di fattibilità tecnico-economica

I trasferimenti di risorsa da altri invasi secondo gli scenari simulati determinano una variazione delle caratteristiche chimiche, chimico-fisiche e biologiche degli invasi di Medau Zirimilis e di Bau Pressiu. Tali variazioni sono particolarmente evidenti nei casi in cui i trasferimenti di risorsa avvengono dagli invasi del Cixerri, del Tirso e dalla traversa di Casa Fiume.

In particolare, i risultati delle simulazioni dei differenti scenari hanno mostrato che la concentrazione attesa del fosforo totale nell’invaso di Medau Zirimilis, in linea generale, aumenta all’aumentare del volume e quindi del carico di fosforo trasferito da altro vaso. Nel caso di trasferimento di risorsa dall’invaso del Tirso a Santa Vittoria dopo il trasferimento di 1 Mm³ la concentrazione attesa del fosforo risulta essere di 22 mg/m³ a fronte dei 9 iniziali, pertanto la classe di trofia dell’invaso passa da oligotrofica a mesotrofica; dopo il trasferimento di 2,6 Mm³ la concentrazione attesa del fosforo risulta essere di 38 mg/m³ e pertanto la classe di trofia dell’invaso risulta essere eutrofica.

Nel caso di trasferimento di risorsa dall’invaso del Cixerri, dopo il trasferimento di 1 Mm³ la concentrazione attesa del fosforo risulta essere di 21 mg/m³ a fronte dei 9 iniziali, pertanto la classe di trofia dell’invaso passa da oligotrofica a mesotrofica; dopo il trasferimento di 2,6 Mm³ la

concentrazione attesa del fosforo risulta essere di 36 mg/m^3 e pertanto, anche in questo caso, la classe di trofia dell'invaso risulta essere eutrofica.

Nel caso di trasferimento di risorsa dall'invaso di Casa Fiume, dopo il trasferimento di 1 Mm^3 la concentrazione attesa del fosforo risulta essere di 19 mg/m^3 a fronte dei 9 iniziali, pertanto la classe di trofia dell'invaso passa da oligotrofica a mesotrofica; dopo il trasferimento di 4 Mm^3 la concentrazione attesa del fosforo risulta essere di 42 mg/m^3 e pertanto la classe di trofia dell'invaso risulta essere eutrofica.

Nel caso di trasferimento di risorsa dall'invaso di Mulargia, invece, le variazioni dei valori attesi del fosforo in relazione ai volumi di risorsa trasferiti sono notevolmente più contenute rispetto ai tre precedenti casi. La concentrazione attesa di fosforo si assesta ad un valore di 16 mg/m^3 a partire dal trasferimento di 6 Mm^3 e a tale valore è associata un classe di trofia mesotrofica.

Il modello utilizzato per simulare i vari scenari non consente di prevedere con assoluta certezza quale potrebbe essere l'assetto qualitativo finale, è probabile però che ci sarà uno sviluppo che porterà ad un peggioramento dello stato trofico in quanto le acque che si prevede di trasferire, soprattutto nei casi degli invasi del Cixerri, del Tirso e della traversa di Casa Fiume, presentano una concentrazione di fosforo superiore a quella degli invasi recettori.

Ancora più complesso è prevedere l'evoluzione della composizione e della densità fitoplanctonica degli invasi una volta modificate le caratteristiche qualitative delle loro acque, perché è possibile che vengano inoculate nuove specie provenienti dagli altri invasi, ma non è possibile prevedere il loro sviluppo, considerando che le stesse si troverebbero in ambienti nuovi con caratteristiche morfologiche, idrologiche, climatiche e qualitative differenti rispetto a quelle dell'invaso di origine. Al momento non esistono modelli previsionali che possano dare risposte a questa problematica, pertanto è possibile ottenere informazioni più precise soltanto approfondendo le conoscenze attraverso studi e ricerche mirate.

4.2 Possibili scenari di trasferimento

Al fine di verificare la possibilità di realizzare trasferimenti di risorsa "sostenibili" ovvero trasferimenti il cui impatto sul bacino recettore sia il meno negativo possibile, si è approfondita la possibilità di individuare delle regole di gestione dei trasferimenti. Alla base dell'individuazione di queste regole vi è lo studio e la verifica della possibilità di:

1. Individuare, per ciascuno degli invasi “datori “, un periodo dell’anno ben definito in cui sia possibile o assolutamente sconsigliato trasferire la risorsa;
2. individuare, per ciascuno degli invasi “datori “, una o più quote di prelievo (che potrebbe cambiare in base alle caratteristiche qualitative della acque del bacino) al fine di trasferire la migliore risorsa possibile;
3. individuare dei volumi massimi (per esempio mensili) di risorsa trasferita al fine di minimizzare l’impatto su corpo idrico recettore simulando vari scenari possibili (per esempio volume e qualità della risorsa del corpo idrico recettore).

Nelle figure 1A e 1B, 2A e 2B e 3A e 3B sono stati riportati, rispettivamente per gli invasi Cixerri, Tirso e Mulargia gli andamenti medi annui delle isoconcentrazioni del fosforo totale e della clorofilla “a” in relazione agli assi coordinati tempo e profondità dell’invaso.

Per quanto riguarda l’invaso Cixerri, la concentrazione del fosforo totale ha presentato per i primi tre mesi dell’anno valori propri della classe ipereutrofica in tutta la profondità; a partire dal mese di aprile la sua concentrazione è risultata eutrofica con punte di ipereutrofia nelle profondità maggiori. Per quanto riguarda il parametro clorofilla “a” si può osservare che nei mesi di novembre, dicembre, gennaio e febbraio e in tutta la colonna d’acqua la sua concentrazione ha presentato valori propri della classe eutrofica; nei restanti mesi il parametro ha presentato valori di concentrazione propri dell’ipereutrofia negli strati più superficiali ed eutrofia in quelli più profondi (fanno eccezione i mesi da luglio a ottobre/novembre in cui per tutta la profondità dell’invaso il valore di concentrazione del parametro è risultato essere ipereutrofico).

Per quanto riguarda l’invaso Tirso, la concentrazione del fosforo totale ha presentato nei mesi da giugno a gennaio valori propri della classe ipereutrofica in tutta la profondità; a partire dal mese di febbraio la sua concentrazione è risultata eutrofica in tutte le profondità. Per quanto riguarda il parametro clorofilla “a” si può osservare che nei mesi di gennaio e febbraio e in tutta la colonna d’acqua la sua concentrazione ha presentato valori propri della classe mesotrofica; nei restanti mesi il parametro ha presentato valori di concentrazione propri della classe ipereutrofica negli strati più superficiali ed eutrofica o mesotrofica in quelli più profondi.

Con riferimento ai precedenti punti 1 e 2 e alla luce dei risultati sopra descritti per gli invasi Cixerri e Tirso non è possibile individuare né un periodo dell’anno né una quota di prelievo tale per cui la qualità della risorsa trasferita abbia sul corpo idrico recettore un impatto poco significativo.

FIGURA 1A
Invaso Cixerri: andamento medio annuo della concentrazione del Fosforo Totale
in relazione agli assi coordinati tempo e profondità
Anni 2009 - 2016

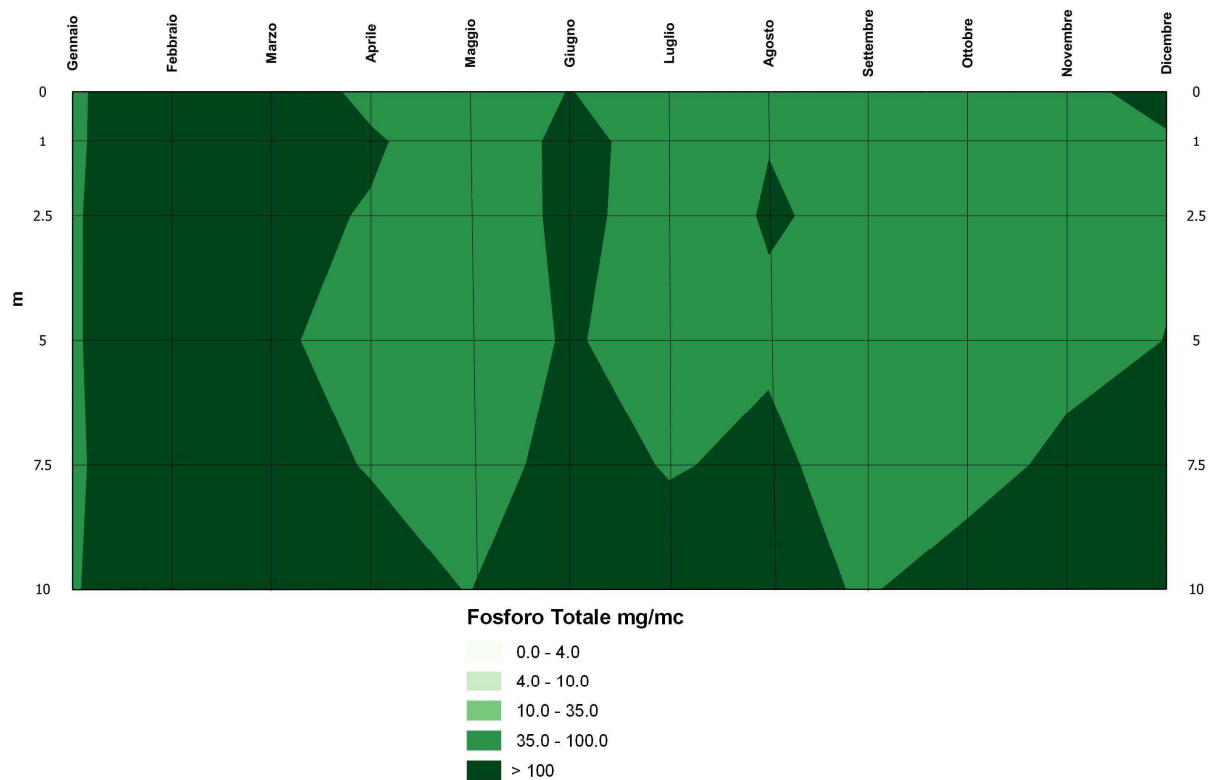


FIGURA 1B
Invaso Cixerri: andamento medio annuo della concentrazione della Clorofilla "a"
in relazione agli assi coordinati tempo e profondità
Anni 2009 - 2016

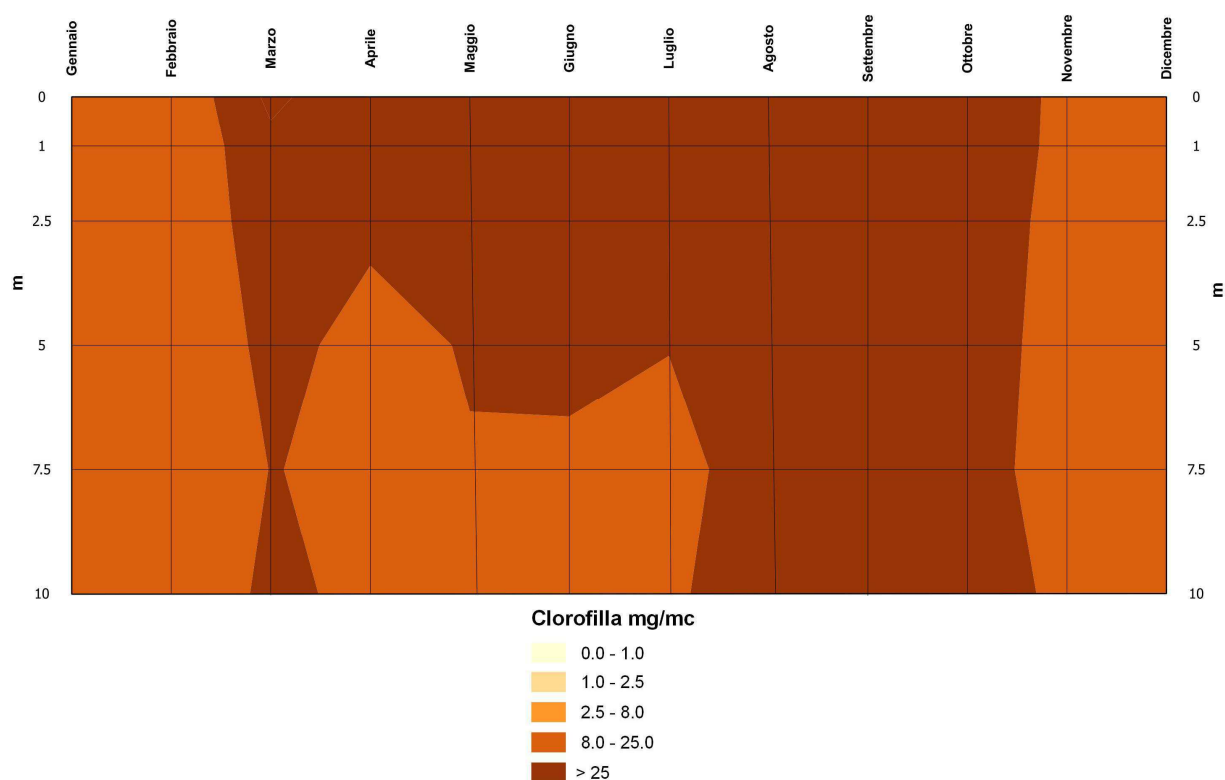


FIGURA 2A
Invaso Tirso: andamento medio annuo della concentrazione del Fosforo Totale
in relazione agli assi coordinati tempo e profondità
anni 2009 - 2016

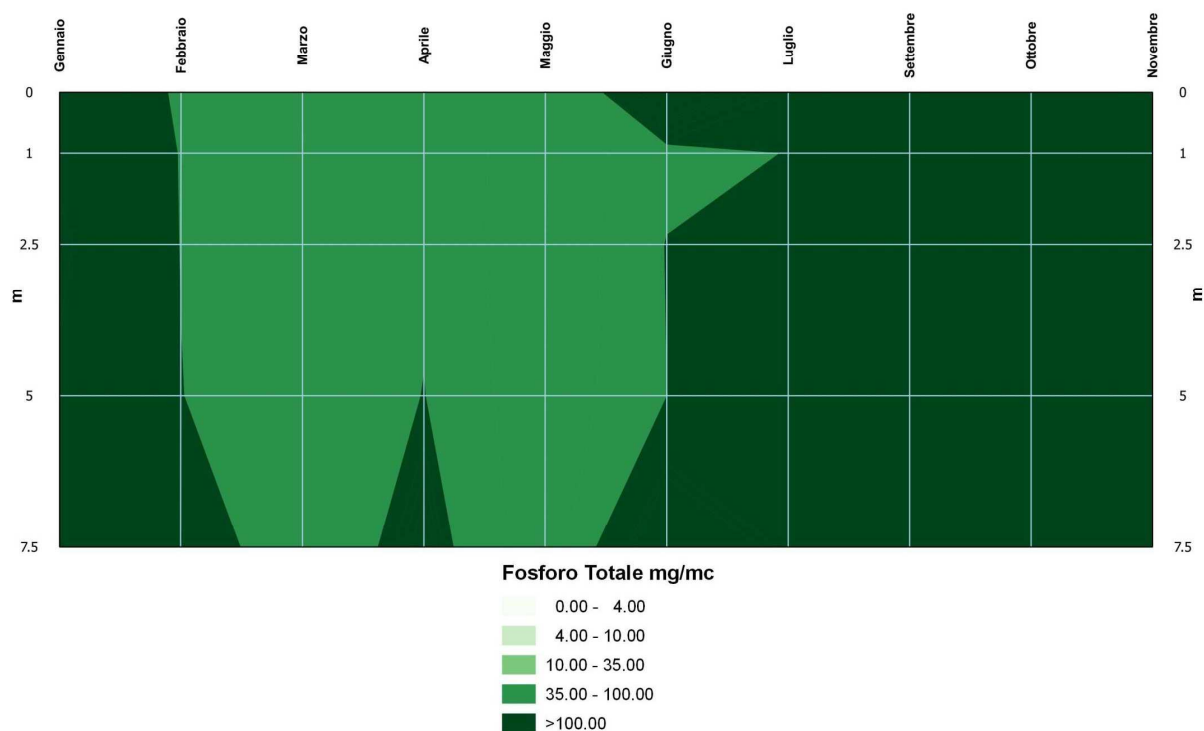
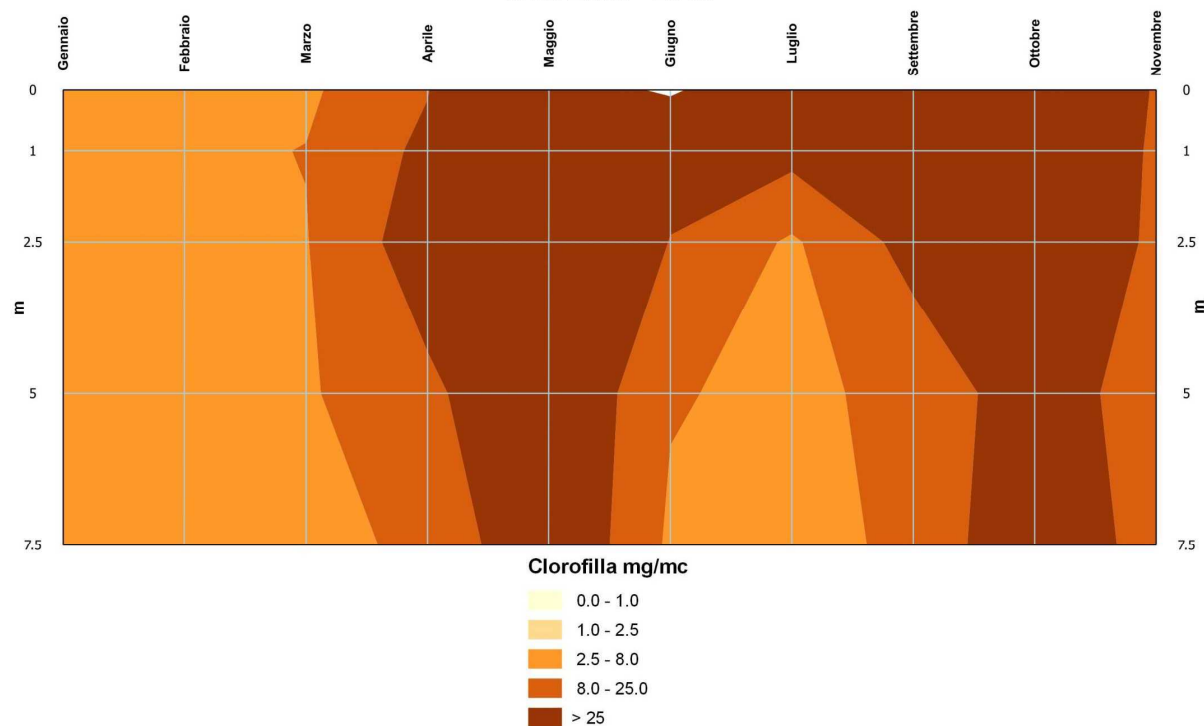
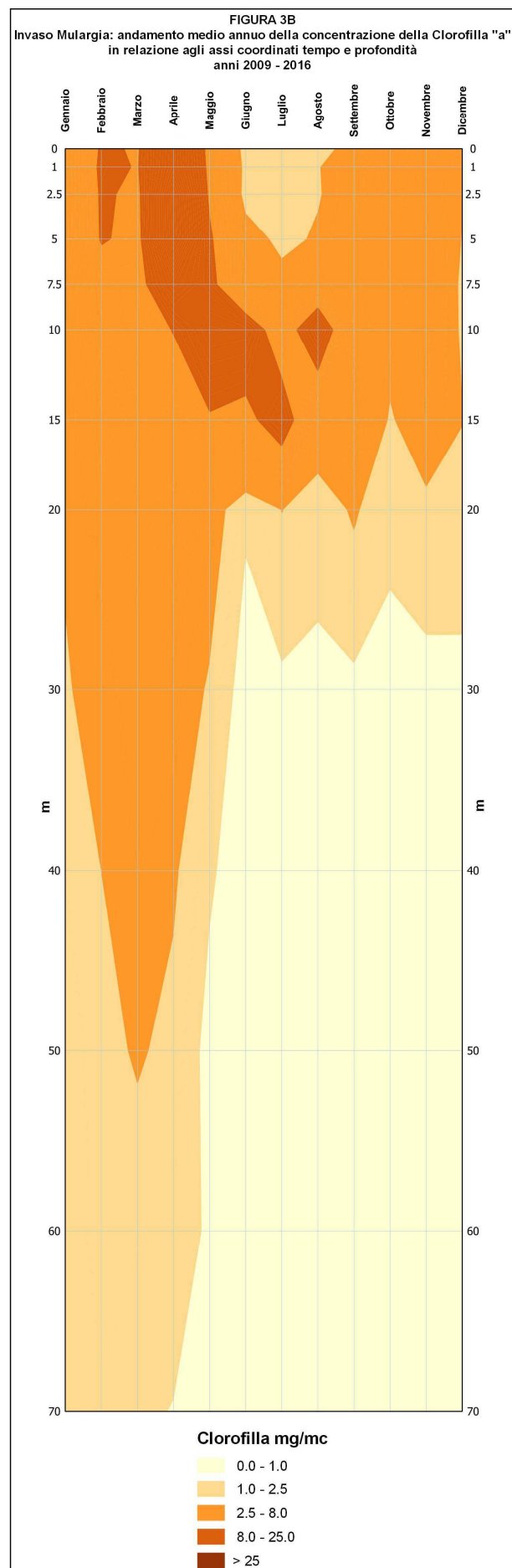
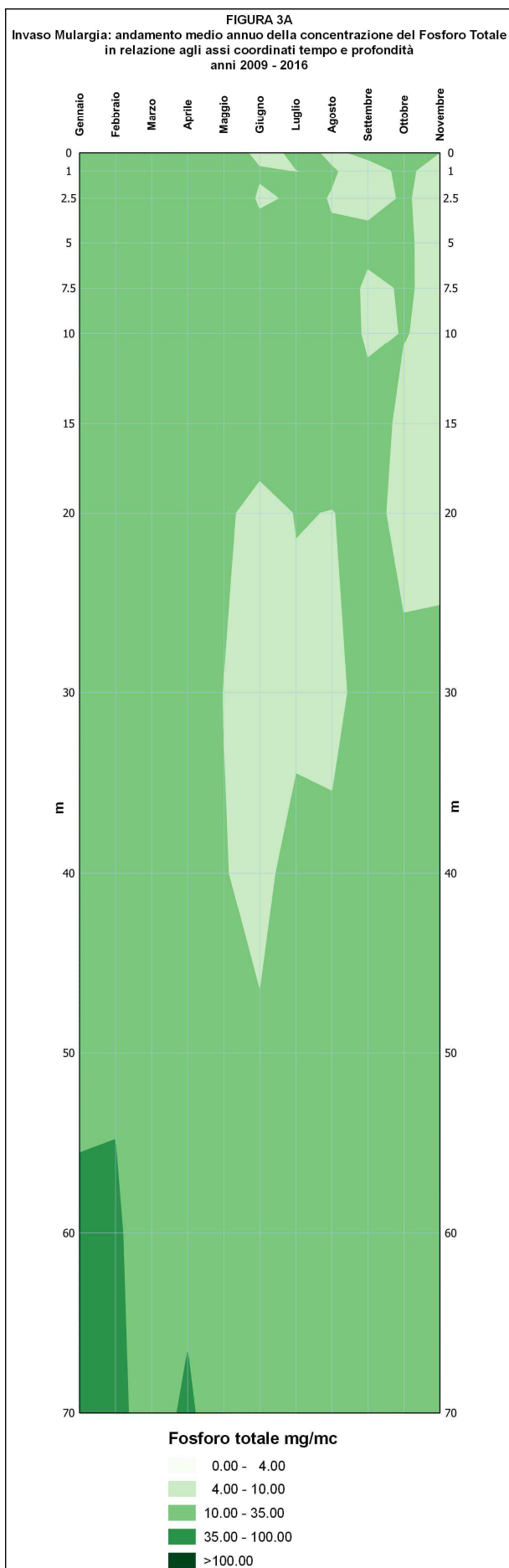


FIGURA 2B
Invaso Tirso: andamento medio annuo della concentrazione della Clorofilla "a"
in relazione agli assi coordinati tempo e profondità
anni 2009 - 2016





Pertanto, ad ulteriore conferma delle considerazioni elaborate in sede di studio di fattibilità i trasferimenti di risorsa dagli invasi Cixerri e Tirso sono, allo stato attuale delle conoscenze, sconsigliati.

Per quanto riguarda l'invaso Mulargia, facendo presente che l'opera di presa di tale invaso è fissa ed a quota 207,8 m s.l.m., si può notare che la concentrazione del fosforo totale ha presentato in tutti i mesi dell'anno e per tutte le profondità valori propri della classe mesotrofica; la concentrazione della clorofilla "a" ha presentato valori compresi tra la mesotrofia, l'oligotrofia e l'ultraoligotrofia in dipendenza della profondità.

Pertanto, ad ulteriore conferma delle considerazioni elaborate in sede di studio di fattibilità, i trasferimenti di risorsa dall'invaso Mulargia sono quelli che potrebbero avere un impatto meno significativo e negativo sulla qualità dei laghi recettori.

Per quanto riguarda la qualità delle acque invase nella traversa di Casa Fiume è necessario fare alcune considerazioni diverse da quelle effettuate sopra per gli altri corpi idrici datori.

4.3 Qualità delle acque della traversa di Casa Fiume

Le acque invase nella traversa di Casa Fiume possono provenire, oltre che direttamente dal Rio Mannu di Furtei, dall'invaso di Sa Forada de S'Acqua al quale giungono normalmente le acque prelevate dall'invaso del Mulargia e veicolate dal canale adduttore principale del sistema Flumendosa. Pertanto, la risorsa presente nella traversa non mostra una qualità costante ma dipende fortemente dalla qualità e dalla quantità degli apporti.

Il Rio Mannu di Furtei è caratterizzato da un regime torrentizio, con portate molto variabili in relazione alle precipitazioni; tali portate presentano, di norma, i valori massimi tra gennaio e aprile e minimi o quasi nulli tra luglio e settembre.

Nella tabella 7 sono stati riportati i valori medi annui dei principali parametri di qualità caratterizzanti le acque del Rio Mannu.

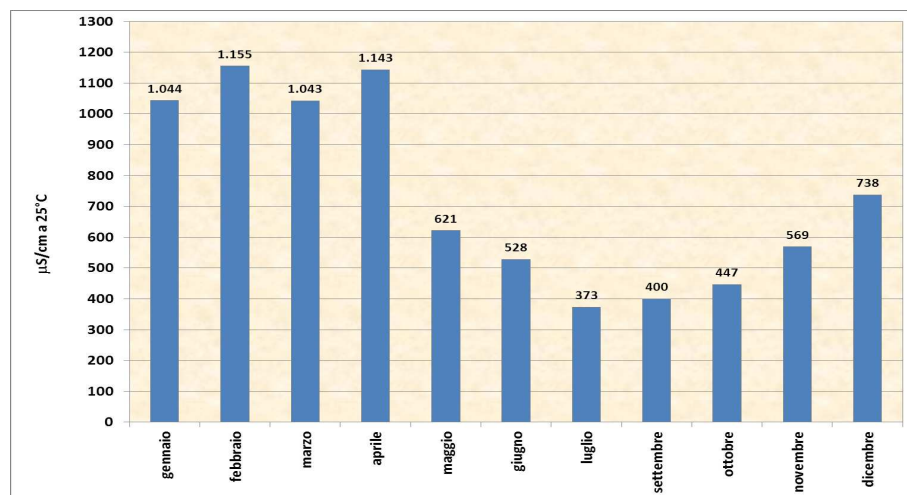
I valori della conducibilità, della durezza, dei cloruri e dei solfati sono risultati mediamente elevati ed indicano una significativa presenza di ioni disciolti.

I valori di COD, TOC, del fosforo totale e dell'azoto nitrico sono risultati elevati e pertanto il carico organico e di nutrienti veicolato dalle acque del Rio Mannu può essere considerato importante.

Parametri	unità di misura	valore medio annuo
concentrazione ioni idrogeno	unità pH	8,24
solidi sospesi	mg/l	75,5
conducibilità a 25°C	µS/cm	1365
torbidità	NTU	50
durezza totale	°F	41,2
azoto totale	mg/l N	6275
azoto ammoniacale	µg/l N-NH ₄ ⁺	40
azoto nitrico	mg/l N-NO ₃ ⁻	5591
azoto nitroso	mg/l N-NO ₂ ⁻	29
tasso di saturazione dell'ossigeno	% di saturazione	83,5
BOD5	mg/l O ₂	1
COD	mg/l O ₂	20
fosforo reattivo	mg/l P-PO ₄ ³⁻	169
fosforo totale	mg/l P	306
cloruri	mg/l	153
solforati	mg/l	174
TOC	mg/l C	6,5
alcalinità	meq/l	5,7
alluminio	µg/l	529
ferro	µg/l	442
ferro disciolto	µg/l	90
manganese	µg/l	55

Tab7: valori medi annui dei principali parametri di qualità caratterizzanti le acque del Rio Mannu

Nel grafico 7 sono stati riportati i valori medi mensili della conducibilità relativi agli anni di monitoraggio 2009-2016.

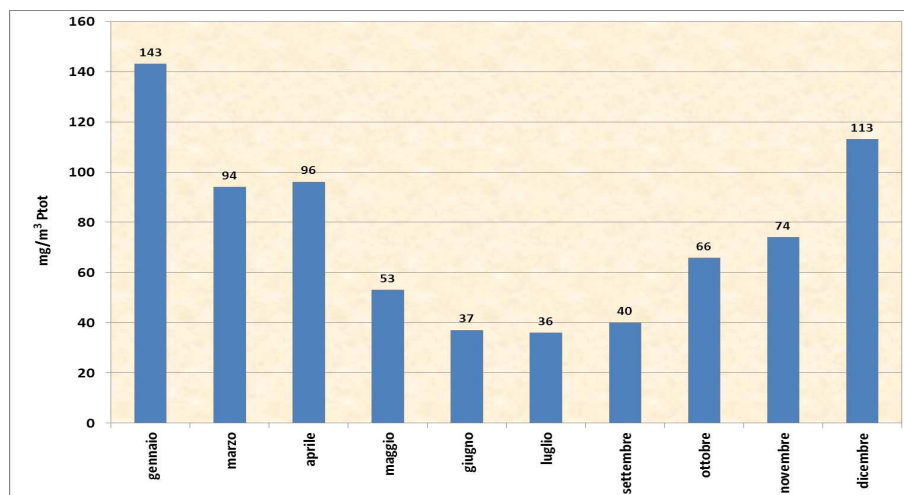


Graf 7: i valori medi mensili della conducibilità relativi agli anni di monitoraggio 2009- 2016

Come mostrato nel grafico, la conducibilità media dell'acqua della traversa presenta i valori massimi nei mesi da gennaio ad aprile in cui l'apporto del Rio Mannu è considerevole, i valori del parametro tendono progressivamente a diminuire in relazione alla diminuzione degli apporti

presentando i valori minimi nei mesi tra luglio ed ottobre; tendono, infine, ad aumentare nuovamente nei mesi di novembre e dicembre.

Nel grafico 8 sono stati riportati i valori medi mensili relativi agli anni di monitoraggio 2009-2016 del fosforo totale.



Graf 8 : valori medi mensili relativi agli anni di monitoraggio 2009-2016 del fosforo totale

Come mostrato nel grafico, il fosforo totale ha presentato i valori massimi nei mesi da gennaio ad aprile; i valori del parametro tendono progressivamente a diminuire presentando i valori minimi nei mesi tra giugno e settembre ed, infine, tendono ad aumentare nettamente a dicembre.

Confrontando i grafici 7 e 8 si può osservare che l'andamento dei valori di concentrazione del fosforo totale segue pressoché quello della conducibilità ed è quindi strettamente correlato agli apporti dal Rio Mannu.

Pertanto, con riferimento alle caratteristiche qualitative delle acque della traversa di Casa Fiume è possibile individuare nell'anno due distinti periodi: quello compreso tra novembre e aprile e quello compreso tra maggio e ottobre; il primo è fortemente influenzato dagli apporti provenienti dal Rio Mannu, il secondo prevalentemente dagli apporti provenienti da Sa Forada de S'Acqua e quindi dal sistema Mulargia –Flumendosa.

Nella tabella 8 sono stati riportati, distinti per i due periodi, i valori dei principali parametri di qualità e la differenza, espressa in percentuale, tra i valori che uno stesso parametro ha presentato nei due periodi considerati.

parametro	intervallo temporale		
	novembre-aprile	maggio-ottobre	differenze %
concentrazione ione idrogeno (unità pH)	8,3	8,2	-
conducibilità ($\mu\text{S}/\text{cm}$ a 25°C)	948	473	50
torbidità (NTU)	121	26	78
alcalinità (meq/l)	4	2	35
ossigeno disciolto (% di saturazione)	103	102	-
azoto nitrico ($\text{mg}/\text{m}^3 \text{ N}$)	3096	886	71
azoto ammoniacale ($\text{mg}/\text{m}^3 \text{ N}$)	55	22	60
azoto totale ($\text{mg}/\text{m}^3 \text{ N}$)	3836	1418	63
fosforo reattivo ($\text{mg}/\text{m}^3 \text{ P}$)	51	6	89
fosforo totale ($\text{mg}/\text{m}^3 \text{ P}$)	101	45	55
clorofilla "a" (mg/m^3)	11,6	14,2	-

Tab 8 : confronto delle concentrazioni di Casa Fiume nei due intervalli temporali

Dai valori riportati in tabella, si può osservare chiaramente la netta differenza tra i due periodi: il periodo compreso tra novembre ed aprile è caratterizzato, in generale, da valori dei parametri notevolmente più elevati rispetto ai valori del periodo maggio-ottobre.

Le differenze percentuali sono, infatti, significative per quasi tutti i parametri considerati: tali differenze percentuali sono comprese tra il massimo dell' 89% del parametro fosforo reattivo al minimo dell'35 % dell'alcalinità. In particolare, le differenze percentuali relative ai nutrienti sono risultate: 55 % nel caso del fosforo totale e 63% nel caso dell'azoto totale.

Pertanto, in base ai dati relativi alla tabella 8, nel periodo novembre- aprile la qualità delle acque invase nella traversa è tale per cui allo stato delle conoscenze sono sconsigliati i trasferimenti di questa risorsa verso gli invasi recettori.

4.4 Trasferimento della risorsa dall'invaso di Mulargia

L'ipotesi di trasferimento delle acque dall'invaso del Mulargia verso il nodo Cixerri, prevede il trasferimento della risorsa attraverso la traversa di Casa Fiume.

Sulla base dei risultati sopra descritti è possibile individuare nella finestra temporale compresa tra maggio e ottobre il periodo durante la quale può essere effettuato il trasferimento di risorsa dall'invaso Mulargia al nodo Cixerri attraverso la traversa di Casa Fiume.

Tuttavia, dal momento che la qualità delle acque della traversa è fortemente condizionata dagli apporti del Rio Mannu e che tali apporti sono correlati alle precipitazioni, la finestra temporale sopra individuata deve essere considerata indicativa ed è subordinata alla verifica delle reali condizioni qualitative delle acque invasate. Esperienze di gestione effettuate da ENAS nel periodo maggio - ottobre dell'anno 2016 hanno evidenziato che il prolungato trasferimento di risorsa dal Mulargia a Casa Fiume migliora progressivamente la qualità delle acque invasate nella traversa arrivando ad avere valori di concentrazione di fosforo totale dell'ordine di 20 mg/m^3 .

5. Conclusioni

Sulla base dei risultati descritti nei paragrafi precedenti e ad integrazione delle considerazioni già effettuate nello studio di fattibilità tecnico-economica del collegamento tra invasi oggetto di studio, risultano sconsigliati i trasferimenti di risorsa dagli invasi del Cixerri e del Tirso a Santa Vittoria nonchè dalla traversa di Casa Fiume nel periodo novembre–aprile.

La finestra temporale maggio-ottobre è risultata quella durante la quale è possibile effettuare il trasferimento di risorsa dall'invaso Mulargia, attraverso Casa Fiume, al nodo Cixerri e da qui agli invasi recettori.

Tuttavia, dal momento che la qualità delle acque della traversa è fortemente condizionata dagli apporti del Rio Mannu condizionati a loro volta dalle precipitazioni, la possibilità di effettuare il trasferimento di risorsa deve essere sempre subordinato alla verifica delle reali condizioni qualitative delle acque della traversa.

Per quanto sopra, emerge quindi l'esigenza di predisporre un piano di monitoraggio che assicuri il continuo controllo sia della qualità delle risorse trasferite, sia di quelle degli invasi recettori al fine di verificare l'impatto del trasferimento effettuato sul corpo idrico recettore.

Le modalità di svolgimento del monitoraggio, i parametri scelti come indicatori di qualità, la frequenza dei controlli saranno anch'essi oggetto di ulteriore approfondimento di cui al paragrafo 3.2 della presente relazione.



Ente Acque della Sardegna
Ente Abbas de Sardinia



REGIONE AUTONOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

**Ente Acque della Sardegna
Servizio Progetti e Costruzioni**

**INTERCONNESSIONE DEI SISTEMI IDRICI
COLLEGAMENTO TIRSO-FLUMENDOSA 4° LOTTO
COLLEGAMENTO SULCIS - IGLESIENTE**

SERVIZIO DI:

- 1A) PROGETTAZIONE DI FATTIBILITÀ TECNICO-ECONOMICA E STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE**, relativi alle infrastrutture necessarie per la realizzazione del collegamento tra i sub-sistemi idrici multisettoriali Tirso – Flumendosa -Campidano e Sulcis - Iglesias;
- 1B) PROGETTAZIONE DEFINITIVA** relativa al 1° lotto funzionale delle infrastrutture necessarie per la realizzazione del collegamento tra i sub-sistemi idrici multisettoriali Tirso – Flumendosa -Campidano e Sulcis – Iglesias (limitatamente alle parti necessarie ai fini del provvedimento unico ambientale ex art. 27 D.Lgs. n. 152/2006);
- 2A) PROGETTAZIONE ESECUTIVA E COORDINAMENTO DELLA SICUREZZA IN PROGETTAZIONE**, relativi al 1° lotto funzionale delle infrastrutture necessarie per la realizzazione del collegamento tra i sub-sistemi idrici multisettoriali Tirso – Flumendosa - Campidano e Sulcis - Iglesias

**All. n. 7 al disciplinare d’incarico professionale
DVR ENAS: SCHEDA IMPIEGATO TECNICO**

10. SCHEDE DI GRUPPO OMOGENEO E MISURE TECNICHE DI PREVENZIONE

10.0 Mansioni operative e gruppi omogenei

Con gruppo omogeneo si intende rappresentare i lavoratori che svolgono attività analoghe, per lo stesso periodo di tempo, con l'esposizione ai medesimi rischi, nei confronti dei quali è pertanto sviluppata una medesima attività di prevenzione e protezione.

Come introdotto nella descrizione delle mansioni operative del personale ENAS, sono state esaminati i seguenti gruppi omogenei:

1. Impiegato
2. Impiegato Tecnico
3. Impiegato Tecnico – Addetto Laboratorio
4. Operatore Tecnico – Addetto diga
5. Operatore Tecnico – Addetto Gestione Opere
6. Operatore Tecnico - Elettricista
7. Operaio

Per la mansione *Impiegato Tecnico – Addetto Laboratorio* si rimanda al DVR specifico del Laboratorio Chimico Biologico Fangario dove prestano servizio tutti i lavoratori in questione.

Per tutti gli altri gruppi omogenei viene compilata una scheda specifica contenente:

- Descrizione attività svolte e relativo peso percentuale di ciascuna, in termini temporali sul totale attività;
- Rischi residui legati alle singole attività;
- Misure di prevenzione e protezione di ciascuna attività;
- Attrezzature utilizzate nelle attività e relativi DPI necessari.

10.1 Determinazione dell'indice di attenzione dei rischi

Dopo aver eliminato o ridotto al minimo i rischi ed in base alle attività svolte da ogni gruppo omogeneo di lavoratori, permangano ancora dei rischi, definiti residui, a cui tutti i lavoratori sono esposti.

A tali rischi residui è stato attribuito un "valore", funzione del tempo di esposizione al rischio e della gravità del possibile danno. Tale "valore", riportato nella scheda di gruppo omogeneo nella sezione "VALUTAZIONE RISCHI", è denominato indice di attenzione (I.A.) e varia da 0 a 5 con il seguente significato:

0. Inesistente.
1. Basso.
2. Significativo.
3. Medio.
4. Rilevante.
5. Alto.

Nei casi previsti dalla norma e a partire dall'indice di attenzione "3" è stata prevista la sorveglianza sanitaria obbligatoria dei lavoratori, salvo i casi in cui sia stata disposta dall'organo di vigilanza o dal medico competente anche se tale indice risulta inferiore a "3".

Per i rischi rumore e vibrazioni vengono definiti i criteri per la determinazione dell'indice di attenzione, e per i quali è possibile utilizzare dei parametri numerici di riferimento.

Per assegnare l'indice di attenzione al rischio rumore è necessario siano soddisfatti entrambi i valori al $L_{EX,W}$ [dB(A)] e al P_{peak} [dB(C)].

RISCHIO RUMORE

LIVELLO DI ESPOSIZIONE		Indice di attenzione	Fascia di appartenenza ai sensi del DLgs 81/2008 [dB(A)]
$L_{EX,W}$ [dB(A)]	P_{peak} [dB(C)]		
$L_{EX,W} \leq 80$	$P_{peak} \leq 135$	0	Fino a 80
$80 < L_{EX,W} \leq 85$ <i>Con tutte le rumorosità (L_{Aeq}) inferiori o ugual a 85</i>	$135 < P_{peak} \leq 137$	1	Superiore a 80, fino a 85
$80 < L_{EX,W} \leq 85$ <i>Con tutte le rumorosità (L_{Aeq}) superiori a 85</i>	$135 < P_{peak} \leq 137$	2	
$85 < L_{EX,W} \leq 87$ <i>Con tutte le rumorosità (L_{Aeq}) inferiori o ugual a 87</i>	$137 < P_{peak} \leq 140$	3	Superiore a 85, fino a 87
$85 < L_{EX,W} \leq 87$ <i>Con tutte le rumorosità (L_{Aeq}) superiori a 87</i>	$137 < P_{peak} \leq 140$	4	
$L_{EX,W} > 87$	$P_{peak} > 140$	5	Oltre 87

Per assegnare l'indice di attenzione al rischio vibrazioni occorre fare riferimento all'esposizione massima giornaliera; è necessario considerare il 2° decimale del valore calcolato di A(8) per quanto riguarda le vibrazioni trasmesse al sistema mano-braccio ed il 3° decimale del valore calcolato di A(8) per quanto riguarda le vibrazioni trasmesse al corpo intero.

RISCHIO VIBRAZIONI			
VIBRAZIONI MANO-BRACCIO		VIBRAZIONI CORPO INTERO	
Livello giornaliero di esposizione [m/s^2]	Indice di Attenzione (IA)	Livello giornaliero di esposizione [m/s^2]	Indice di Attenzione (IA)
$0 < A(8) \leq 1$	0	$0 < A(8) \leq 0,25$	0
$1 < A(8) \leq 1,75$	1	$0,25 < A(8) \leq 0,375$	1
$1,75 < A(8) \leq 2,5$	2	$0,375 < A(8) \leq 0,5$	2
$2,5 < A(8) \leq 3,3$	3	$0,5 < A(8) \leq 0,67$	3
$3,3 < A(8) \leq 4$	4	$0,67 < A(8) \leq 0,84$	4
$4 < A(8) \leq 5$	5	$0,84 < A(8) \leq 1$	5

Qualora la situazione relativa all'esposizione (attività, tempi e relativi rischi) di uno o più lavoratori dovesse cambiare, rispetto a quanto valutato nei DVR, si provvederà nuovamente alla redazione di una o più schede personali o di gruppo omogeneo.

10.2 Misure tecniche di prevenzione

Per ogni rischio indicato nella scheda di gruppo omogeneo si descrivono di seguito le principali misure tecniche di prevenzione. I rischi da prendere in considerazione sono i seguenti:

FISICI	CHIMICI	CANCEROGENI	BIOLOGICI
01 cadute dall'alto	31 polveri, fibre	41 amianto	51 agenti biologici
02 proiezione di schegge	32 fumi, nebbie, gas, vapori	42 oli minerali e derivati	
03 urti, colpi, impatti, compressioni	33 allergeni		
04 punture, tagli, abrasioni	34 getti, schizzi		
05 vibrazioni			
06 scivolamenti, cadute a livello			
07 calore, fiamme			
08 freddo			
09 elettrico			
10 radiazioni non ionizzanti			
11 rumore			
12 cesoiamento,			

stritolamento			
13 caduta materiale dall'alto			
14 annegamento			
15 investimento			
16 movimentazione manuale dei carichi			
17 videoterminale			

01 Cadute dall'alto

Le perdite di stabilità dell'equilibrio di persone che possono comportare cadute da un piano di lavoro ad un altro posto a quota inferiore (di norma con dislivello maggiore di 2 metri), devono essere impediti con misure di prevenzione, generalmente costituite da parapetti di trattenuta applicati a tutti i lati liberi di travi, impalcature, piattaforme, ripiani, balconi, passerelle e luoghi di lavoro o di passaggio sopraelevati.

Qualora risulti impossibile l'applicazione di tali protezioni, per lavori occasionali e di breve durata, possono essere utilizzati idonei dispositivi di protezione individuale di trattenuta o di arresto.

Le attrezzature utilizzate per svolgere attività sopraelevate rispetto al piano di calpestio devono possedere i necessari requisiti di sicurezza e di stabilità al fine di evitare la caduta delle persone.

Nell'esecuzione di attività di manutenzione e riparazione di parti sopraelevate di macchine, impianti o quant'altro, è necessario utilizzare attrezzature autonomamente stabili, con accesso agevole e sicuro provviste di parapetti (es: scale a castello, trabattelli).

02 Proiezione di schegge

Le macchine e attrezzature che durante il funzionamento possono dar luogo a proiezioni di materiali o particelle di qualsiasi natura o dimensione devono, per quanto possibile, essere provviste di chiusura, schermi o altri mezzi di intercettazione atti ad evitare che i lavoratori siano colpiti. E' bene che i lavoratori esposti a questo tipo di rischio usino comunque dei DPI adatti (occhiali o maschere a protezione di occhi e viso).

03 Urti, colpi, impatti, compressioni

Le attività che richiedono sforzi fisici violenti e/o repentini devono essere eliminate o ridotte anche attraverso l'impiego di attrezzature idonee alla mansione. Gli utensili, gli attrezzi e gli apparecchi per l'impiego manuale devono essere tenuti in buono stato di conservazione ed efficienza e quando non utilizzati devono essere tenuti in condizioni di equilibrio stabile (es. riposti in contenitori o assicurati al corpo dell'addetto) e non devono ingombrare posti di passaggio o di lavoro. I depositi di materiali in cataste, pile e mucchi devono essere organizzati in modo da evitare crolli o cedimenti e permettere una sicura e agevole movimentazione e non ostacolare la normale viabilità. Gli arredi e le attrezzature dei locali comunque adibiti a posti di lavoro, devono essere disposti in modo da garantire la normale circolazione delle persone.

04 Punture, tagli, abrasioni

Deve essere evitato il contatto del corpo dell'operatore con elementi taglienti o pungenti o comunque capaci di procurare lesioni.

Tutti gli organi lavoratori delle apparecchiature devono essere protetti contro i contatti accidentali.

Dove non sia possibile eliminare il pericolo o non siano sufficienti le protezioni collettive, come nei lavori di pulizia, manutenzione e riparazione devono essere impiegati i DPI idonei alla mansione (calzature di sicurezza, guanti, grembiuli di protezioni, schermi, occhiali, etc.).

05 Vibrazioni

Qualora non sia possibile evitare l'utilizzo diretto di utensili ed attrezzature comunque capaci di trasmettere vibrazioni al corpo dell'operatore, queste ultime devono essere dotate di tutte le soluzioni tecniche più efficaci per la protezione dei lavoratori (es: manici antivibrazioni, dispositivi di smorzamento, etc.) ed essere mantenute in stato di perfetta efficienza. Deve essere valutata l'opportunità di sottoporre i lavoratori addetti a sorveglianza sanitaria.

06 Scivolamenti, cadute a livello

I pavimenti degli ambienti e luoghi di lavoro devono avere caratteristiche ed essere mantenuti in modo da evitare il rischio di scivolamento e inciampo.

I percorsi pedonali interni ai luoghi di lavoro devono sempre essere mantenuti sgombri da attrezzature, materiali o altro, capaci di ostacolare il cammino degli operatori. Le vie d'accesso ai luoghi di lavoro e quelle corrispondenti ai percorsi interni devono essere illuminate secondo le necessità diurne e notturne. Tutti gli addetti devono indossare calzature idonee.

07 Calore, fiamme

Nelle attività che espongono i lavoratori a sbalzi eccessivi di temperatura, dovuti alla presenza di fonti di calore o fiamme deve essere valutata a priori l'effettiva possibilità di eseguire tali lavori a impianti fermi.

Qualora giustificati motivi tecnici comportino l'esecuzione dei lavori con impianti in funzione, si deve ridurre al minimo il rischio per i lavoratori addetti provvedendo ad isolare il massimo possibile le lavorazioni dalle fonti di calore con accorgimenti tecnici quali: la interposizione di barriere e schermi fra la zona di lavoro e le fonti di radiazione del calore, la ventilazione dell'ambiente con aria fresca oppure prevedendo accorgimenti procedurali che comportino l'esecuzione dei lavori alle massime distanze possibili dalle medesime fonti, di volta in volta disattivate, ed il ricorso a turni di lavoro.

Nei lavori confinati si deve provvedere alla valutazione preliminare delle temperature, dell'umidità e delle caratteristiche di respirabilità dell'aria al fine di determinare le procedure di bonifica necessarie (es.: ventilazione artificiale con aria fresca) e le modalità operative per l'esecuzione dei lavori in condizioni di sicurezza (es.: turni ridotti di lavoro e/o rotazione fra gli addetti).

In tutti i casi in cui non siano sufficienti i provvedimenti tecnici e/o procedurali per eliminare i rischi si deve prevedere l'uso di equipaggiamenti particolari.

In presenza di materiali, sostanze o prodotti infiammabili, esplosivi o combustibili, devono essere adottate a seconda dei casi, le misure atte ad impedire i rischi conseguenti. In particolare:

- Le attrezzature e gli impianti devono essere di tipo idoneo all'ambiente in cui si deve operare;
- Non devono essere contemporaneamente eseguiti altri lavori suscettibili di innescare esplosioni od incendi, né introdurre fiamme libere o corpi caldi;
- Gli addetti devono portare calzature ed indumenti che non consentano l'accumulo di cariche elettrostatiche o la produzione di scintille e devono astenersi dal fumare;
- Nelle immediate vicinanze devono essere predisposti estintori idonei per la classe di incendio prevedibile;
- All'ingresso degli ambienti o alla periferie delle zone interessate dai lavori devono essere poste scritte e segnali ricordanti il pericolo.

Durante le operazioni di taglio e saldatura deve essere impedita la diffusione di particelle di metallo incandescente al fine di evitare ustioni e focolai di incendio. Gli addetti devono fare uso degli idonei dispositivi di protezione individuali.

08 Freddo

Nei lavori che espongono i lavoratori a sbalzi eccessivi di temperatura, dovuti alla presenza di fattori ambientali che determinano condizioni di freddo è necessario provvedere, quando possibile, a riscaldare l'ambiente di lavoro. Ove non risulti possibile operare diversamente bisogna limitare gli interventi allo stretto necessario e, ove del caso, prevedere la rotazione fra gli addetti.

In tutti i casi il personale deve essere dotato di equipaggiamento idoneo ad assicurare le condizioni sufficienti di benessere fisico e psicologico.

09 Elettrico

La scelta degli impianti e delle attrezzature elettriche per le attività deve essere effettuata in funzione dello specifico ambiente di lavoro, verificandone la conformità alle norme di Legge e di buona tecnica.

Qualunque modifica all'impianto elettrico degli impianti fissi deve essere progettata; l'esecuzione, la manutenzione e la riparazione dello stesso deve essere effettuata da personale qualificato, che deve rilasciare il certificato di conformità.

Le prese di corrente devono essere localizzate in modo da non costituire intralcio alla normale

circolazione o attività lavorativa e da non essere danneggiate.

Prima di iniziare le attività deve essere verificata la rispondenza degli allacciamenti elettrici delle macchine, attrezzature e utensili alle norme di sicurezza, al fine di evitare possibili contatti diretti o indiretti con elementi in tensione.

I percorsi dei conduttori elettrici di alimentazione devono essere disposti in modo da non intralciare i passaggi o essere danneggiati.

È opportuno formulare apposite e dettagliate istruzioni scritte per l'uso degli impianti elettrici.

10 Radiazioni non ionizzanti (affaticamento degli occhi)

L'utilizzo delle fotocopiatrici, elio copiatrici, videoterminali, saldatrici sia elettriche che ossiacetileniche può comportare malattie agli occhi, anche solo per affaticamento: pertanto è necessario richiamare con avvisi le disposizioni d'uso delle suddette attrezzature. Gli addetti devono essere adeguatamente informati, dotati di DPI idonei (occhiali, maschere) e, ove del caso, essere sottoposti a sorveglianza sanitaria.

11 Rumore

Nell'acquisto di nuove attrezzature occorre prestare particolare attenzione alla silenziosità d'uso. Le attrezzature devono essere correttamente mantenute e utilizzate, in conformità alle indicazioni del fabbricante, al fine di limitarne la rumorosità eccessiva. Durante il funzionamento gli schermi e le paratie delle attrezzature devono essere mantenute chiuse e dovranno essere evitati i rumori inutili.

In generale le attività più rumorose sono quelle di riparazione, che comportano lavori da fabbro. Quando il rumore di una lavorazione o di una attrezzatura non può essere eliminato o ridotto, si deve provvedere affinché il personale sia convenientemente informato, anche mediante l'installazione di una idonea segnaletica e, ove del caso, della delimitazione provvisoria dell'area interessata. Il personale addetto deve far uso dei DPI, messi a loro disposizione e, se del caso essere sottoposti a sorveglianza sanitaria.

12 Cesoimento, stritolamento

Il cesoimento e lo stritolamento di parti del corpo tra elementi mobili di macchine e elementi fissi delle medesime o di opere, strutture provvisionali o altro, deve essere impedito limitando con mezzi materiali il percorso delle parti mobili o segregando stabilmente la zona pericolosa. Qualora ciò non risulti possibile deve essere installata una segnaletica appropriata e devono essere osservate opportune distanze di rispetto; ove del caso devono essere disposti comandi di arresto automatico e/o di emergenza in corrispondenza dei punti di potenziale pericolo. I lavori di manutenzione e riparazione devono essere eseguiti a macchine ferme.

13 Caduta materiale dall'alto

Le perdite di stabilità incontrollate dell'equilibrio di masse materiali in posizione ferma o nel corso di maneggio e trasporto manuale o meccanico ed i conseguenti moti di crollo, scorrimento, caduta inclinata su pendii o verticale nel vuoto devono, di regola, essere impediti mediante la corretta sistemazione delle masse o attraverso l'adozione di misure atte a trattenere i corpi in relazione alla loro natura, forma e peso.

In alcuni casi i dispositivi di trattenuta o di arresto possono risultare insufficienti anche solo per cause accidentali. In tali situazioni gli addetti devono fare uso di casco di protezione personale.

14 Annegamento

Per le attività che si svolgono in prossimità di corsi d'acqua e bacini, ma che non interessano direttamente questi ultimi, il rischio di caduta in acqua deve essere evitato con procedure di sicurezza analoghe a quelle previste per la caduta al suolo. Le opere provvisionali e di protezione si possono differenziare sostanzialmente per quanto concerne la loro progettazione, che deve tener conto dei vincoli specifici richiesti dalla presenza del particolare fattore ambientale.

Nei lavori che comportano l'impiego di batterie galleggianti, pontoni, zattere, barche sono necessarie misure precauzionali che devono comprendere:

- Le batterie galleggianti, i pontoni, le zattere devono essere provviste, dalla parte verso l'acqua, di parapetti normali con tavola fermapiede. Le superfici di calpestio devono essere

antisdrucchiolevoli. A bordo devono essere tenuti pronti i necessari attrezzi di salvataggio (almeno 2 salvagente ad anello con fune);

- Quando non risulti possibile proteggere completamente i lati verso l'acqua con parapetti (es.: carico e scarico materiali), e non sia parimenti possibile o conveniente l'uso di imbracature di sicurezza, i lavoratori esposti a caduta nell'acqua devono indossare i salvagente a giacca (gilè con galleggiabilità intrinseca);
- Sui natanti (barche, barconi), utilizzati per il trasporto di materiale oltre alle necessarie dotazioni di sicurezza previste per i natanti, devono sempre essere disponibili salvagenti a giacca (gilè) in numero corrispondente ai lavoratori (più uno) che devono essere indossati durante le operazioni di carico e scarico che comportano pericolo di caduta in acqua.

15 Investimento

Per l'accesso degli addetti ai lavori e dei mezzi di lavoro devono essere predisposti percorsi sicuri. Deve essere comunque sempre controllato l'accesso di estranei alle zone di lavoro.

All'interno dell'ambiente di lavoro (cantiere, magazzino, officina, ecc.) la circolazione degli automezzi e delle macchine semoventi deve essere regolata con norme il più possibile simili a quelle della circolazione sulle strade pubbliche e la velocità deve essere limitata a seconda delle caratteristiche e condizioni dei percorsi e dei mezzi.

Per l'accesso degli addetti ai rispettivi luoghi di lavoro devono essere approntati percorsi sicuri e, quando necessario, separati da quelli dei mezzi meccanici.

Le vie d'accesso e quelle corrispondenti ai percorsi interni devono essere illuminate secondo le necessità diurne o notturne e mantenute costantemente in buone condizioni.

16 Movimentazione manuale dei carichi

La movimentazione manuale dei carichi deve essere ridotta al minimo e razionalizzata al fine di non richiedere un eccessivo impegno fisico del personale addetto.

In ogni caso è opportuno ricorrere ad accorgimenti quali la movimentazione ausiliata o la ripartizione del carico. Il carico da movimentare deve essere facilmente afferrabile e non deve presentare caratteristiche tali da provocare lesioni al corpo dell'operatore, anche in funzione della tipologia della lavorazione.

In relazione alle caratteristiche ed entità dei carichi, l'attività di movimentazione manuale deve essere preceduta ed accompagnata da una adeguata azione di informazione e formazione, previo accertamento, per attività non sporadiche, delle condizioni di salute degli addetti. (medico competente).

17 Videoterminale

Le apparecchiature e il posto di lavoro devono rispondere ai requisiti minimi richiesti dalla vigente normativa. I lavoratori che utilizzano attrezzature munite di videoterminale, in modo sistematico ed abituale per un periodo superiore alle 20 ore settimanali, dedotte le interruzioni previste, devono essere sottoposti a sorveglianza sanitaria.

31 Polveri, fibre

Nelle lavorazioni che prevedono l'impiego di materiali in grana minuta o in polvere oppure fibrosi e nei lavori che comportano l'emissione di polveri o fibre dei materiali lavorati, la produzione e/o la diffusione delle stesse deve essere ridotta al minimo utilizzando tecniche e attrezzature idonee.

Le polveri e le fibre captate e quelle depositatesi, se dannose, devono essere sollecitamente raccolte ed eliminate con i mezzi e gli accorgimenti richiesti dalla loro natura.

Qualora la quantità di polveri o fibre presenti superi i limiti tollerati e comunque nelle operazioni di raccolta ed allontanamento di quantità importanti delle stesse, devono essere forniti ed utilizzati indumenti di lavoro e DPI idonei alle attività ed eventualmente, ove richiesto, il personale interessato deve essere sottoposto a sorveglianza sanitaria.

32 Fumi, nebbie, gas, vapori

Nei lavori a freddo o a caldo, eseguiti a mano o con apparecchi, con materiali, sostanze e prodotti che possono dar luogo, da soli o in combinazione, a sviluppo di gas, vapori, nebbie, aerosol e simili, dannosi alla salute, devono essere adottati provvedimenti atti a impedire che la

concentrazione di inquinanti nell'aria superi il valore massimo tollerato indicato nelle norme vigenti. La diminuzione della concentrazione può anche essere ottenuta con mezzi di ventilazione generale o con mezzi di aspirazione localizzata seguita da abbattimento.

In ambienti confinati deve essere effettuato il controllo del tenore di ossigeno, procedendo all'insufflamento di aria pura secondo le necessità riscontrate o utilizzando i DPI adeguati all'agente. Deve comunque essere organizzato il rapido deflusso del personale per i casi di emergenza.

Qualora sia accertata o sia da temere la presenza o la possibilità di produzione di gas tossici o asfissianti o la irrespirabilità dell'aria ambiente e non sia possibile assicurare una efficace aerazione ed una completa bonifica, gli addetti ai lavori devono essere provvisti di idonei respiratori dotati di sufficiente autonomia. Deve inoltre sempre essere garantito il continuo collegamento con persone all'esterno in grado di intervenire prontamente nei casi di emergenza.

33 Allergeni

Tra le sostanze utilizzate, alcune sono capaci di azioni allergizzanti (riniti, congiuntiviti, dermatiti allergiche da contatto); è pertanto necessario evitare il più possibile il contatto con tali sostanze durante il loro impiego. Una particolare azione allergizzante può essere provocata dall'uso di prodotti per la manutenzione e dissolvenza; i lavoratori addetti devono essere equipaggiati e fare uso dei DPI (guanti, occhiali, mascherine e, ove del caso, indumenti protettivi).

41 Amianto

Per tutti i manufatti prevedere una verifica preventiva al fine di individuare amianto in matrice libera o fissato insieme ad altro materiale (es. coibentazioni, canne fumarie, manti di copertura). In caso venga determinata la presenza di amianto, è necessario nominare un responsabile e, ai sensi del DM 06/09/94, mettere in atto un programma di controllo e manutenzione al fine di ridurre al minimo l'esposizione degli occupanti.

42 Oli minerali e derivati

Nelle attività che richiedono l'impiego di oli minerali o derivati (es.: attività di manutenzione attrezzature e impianti) devono essere attivate le misure necessarie per impedire il contatto diretto degli stessi con la pelle dell'operatore. Occorre altresì impedire la formazione di aerosol durante le fasi di lavorazione utilizzando attrezzature idonee. Gli addetti devono costantemente indossare indumenti protettivi, utilizzare i DPI e deve essere valutata l'opportunità di essere sottoposti a sorveglianza sanitaria.

51 Agenti biologici

Nel caso di accesso ad aree o ambienti "sospetti", dove vi sia la possibilità di un inquinamento da microrganismi, è necessario eseguire un attento esame preventivo dell'ambiente e dei luoghi circostanti. Sulla base dei dati riscontrati e con il parere del medico competente è possibile individuare le misure igieniche e procedurali da adottare. Quando si fa uso di sostanze chimiche per l'eliminazione di insetti o altro, si devono seguire le indicazioni dei produttori; l'applicazione deve essere effettuata da personale competente e la zona deve essere segnalata e segregata con le indicazioni del tipo di pericolo ed il periodo di tempo necessario al ripristino dei corretti parametri ambientali. Gli addetti devono fare uso dei DPI appropriati e se del caso essere sottoposti a sorveglianza sanitaria.

10.4 Scheda gruppo omogeneo: Impiegato Tecnico

Scheda gruppo omogeneo: Impiegato Tecnico

Attività 1		Valutazione Dei Rischi Residui			MISURE DI PREVENZIONE E PROTEZIONE	MACCHINE ATTREZZATURE ATTREZZI MANUALI	DPI	ALTRE SCHEDE			
DESCRIZIONE	Interv. Variab. %	N	DESCRIZIONE	IA							
Supervisione, controllo e sopralluoghi su opere, impianti e cantieri	40-60	01	cadute dall'alto	2	Durante le attività all'esterno degli uffici, in caso di luoghi isolati avere sempre con sé un sistema di comunicazione efficace con punto fisso presidiato. Nel caso di ispezione ai cunicoli delle dighe o aree disagiate è necessario la presenza di un altro addetto e la dotazione di lampada di emergenza portatile. Per l'accesso a cantieri con automezzi devono essere attraversati percorsi sicuri e separati da quelli per i pedoni. All'interno del cantiere, la circolazione degli automezzi è regolata con norme simili a quelle della circolazione su strade pubbliche, la velocità deve essere limitata a seconda delle caratteristiche e condizioni dei percorsi e dei mezzi. Tutti i mezzi mobili a motore devono essere provvisti di segnale acustico. L'accesso ai cantieri deve avvenire in percorsi sicuri e separato da quelli dei mezzi meccanici. Percorrere solo strade, viottoli e scale provvisti di parapetto con tavola fermapiede nei tratti prospicienti il vuoto quando il dislivello superi i due metri. Percorrere solo vie di accesso al cantiere e quelle corrispondenti a percorsi interni che siano illuminate secondo le necessità diurne e notturne, ed essere mantenute costantemente in condizioni soddisfacenti. Accedere solo a quelle zone di transito e di accesso ai servizi di cantiere ed ai posti di lavoro protette con robuste tettoie o con parasassi, quando esposte al rischio di caduta di materiale dall'alto. Per l'accesso ai posti di lavoro sopraelevati utilizzare scale fisse a gradini protette su ambo i lati con parapetto provvisti di tavola fermapiede. Quando vengono utilizzate scale a mano queste devono risultare vincolate con mezzi idonei a parti fisse, avere lunghezza tale che almeno un montante sporga a sufficienza oltre il piano di accesso (è consigliabile che tale sporgenza sia di almeno 1 metro). Le scale che servono a collegare stabilmente due piani di ponteggio, quando sono sistemate verso la parte esterna del ponteggio, devono essere provviste		A.02 scale a mano	calzature da lavoro	B.01 agenti biologici		
		03	urti, impatti, compressioni	2		A.03 scale doppie	indumenti dal lavoro	B.02 elettricità			
		06	scivolamenti, cadute a livello	2		A.04 equip. elettrici	guanti	B.03 illuminazione			
		07	Calore e fiamme	2		A.18 andatoie e pass.	otoprotettori	B.04 esplosione-incendio			
		08	Freddo	2		A.19 intavolati	elmetto	B.05 microclima			
		09	elettrico	1		A.20 parapetti	occhiali	B.06 moviment. carichi			
		11	Rumore	1		A.21 ponti su cavalletti					
		13	caduta di materiale dall'alto	1		A.22 ponti su ruote					
		14	annegamento	1		A.23 protezioni vuoto					
		16	movimentazione dei carichi	1		A.24 protezioni					
		31	Polveri, fibre	1							
		51	agenti biologici	1							

		<p>sicurezza, negli incroci dei corridoi, nei pianerotoli per illuminare le scale, dove cambia il livello del pavimento l'intensità dell'illuminazione di sicurezza deve essere adeguata per intensità con valori medi di 5 lux.</p> <p>Verificare che il materiale elettrico di illuminazione installato o acquistato abbia il marchio di qualità.</p> <p>L'apertura di porte e finestre non deve generare situazioni pericolose sia per chi compie l'operazione che per altre persone. Devono essere mantenute sgombre da ostacoli, avere maniglie prive di spigoli vivi ed essere facilmente accessibili. I corridoi, le scale e i passaggi in genere devono essere liberi da ostacoli ed avere sempre un livello di illuminamento sufficiente; eventuali dislivelli o riduzioni in altezza devono essere segnalati e non devono ridurre a meno di 2 metri il vano utile percorribile.</p> <p>La collocazione degli armadi deve essere tale da consentire l'apertura degli sportelli in modo agevole e sicuro; inoltre ad ante aperte non devono ostruire i passaggi. Le ante scorrevoli su guide devono avere idonei attacchi di sicurezza che ne impediscono il distacco. Gli sportelli ruotanti su asse orizzontale devono essere muniti di maniglie e di un sistema di blocco in posizione aperta.</p> <p>L'impianto di climatizzazione deve essere orientato in maniera tale da non provocare correnti d'aria fastidiose ai posti di lavoro.</p> <p>Prima del loro utilizzo verificare che le attrezzature di lavoro (scale doppie, utensili elettrici, utensili manuali) siano in buone condizioni di conservazione.</p>		
Sorveglianza sanitaria				
<p>In generale la figura impiegato tecnico prevede l'espletamento di attività d'ufficio con uso di VDT e l'effettuazione di sopralluoghi presso opere e cantieri per supervisioni, controlli e monitoraggio, per cui è necessario provvedere alla relativa sorveglianza sanitaria, con le specifiche modalità stabilite – per il singolo lavoratore – dal Medico Competente (MC). Inoltre la sorveglianza sanitaria comprende la verifica dell'assenza di condizioni di alcol-dipendenza in relazione alla guida di veicoli (mezzi dell'Ente o dei dipendenti), nonché la verifica dell'assenza di tossicodipendenza per i singoli lavoratori incaricati di mansioni ricomprese nell'Al. I del <i>Provvedimento 30.10.2007 – Intesa ai sensi dell'Art.8 c.6 L. 5.06.2003 n° 131 in materia di accertamento di assenza di tossicodipendenza</i> della Conferenza Unificata Stato-Regioni-Province Autonome (in particolare conduzione di veicoli stradali aziendali per i quali è richiesto il possesso della patente di guida Cat. C, D, E; manovra di apparecchi di sollevamento; guida di macchine di movimento terra).</p>				
Informazione / Formazione / Addestramento				
Divulgazione del DVR				
Informazione, formazione e addestramento per uso DPI				
Documentazione a corredo				