

Direzione Generale
Servizio Opere Idriche e Idrogeologiche

M2C4-I4.1-A2-46 “MEDAU ZIRIMILIS (7D.S3) - IM_LLP_002/PattoA19: INTERVENTO DI RIPRISTINO DEL PARAMENTO DI MONTE DELLA DIGA PRINCIPALE E DELLA DIGA SECONDARIA ED INTEGRAZIONE DELLO SCHERMO DI TENUTA - SECONDO LOTTO” - CUP MASTER E73E19002460001 - CUP Progettazione E71D19000050001 - CIG 98135838E0 – Perizia di variante n. 4 – Danni dovuti a cause di forza maggiore a seguito dell'evento alluvionale del 26/27 ottobre 2024.

RELAZIONE DEL RESPONSABILE UNICO DEL PROCEDIMENTO

Stazione appaltante: Servizio opere idriche ed idrogeologiche dell'Assessorato dei lavori pubblici della Regione Autonoma della Sardegna, con sede in Cagliari, Viale Trento n. 69, C.F. 80002870923 di seguito, “**RASLLPP-SOI**”.

Operatore economico: Raggruppamento Temporaneo di imprese (di seguito “**Appaltatore**”) costituito tra la società **Macko Srl** (codice fiscale **01868540186**) (capogruppo) con sede in COMIGNAGO (NO) Via CIRCONVALLAZIONE n. 1, e la società **Neocos Srl** (codice fiscale **01128640032**) (mandante) con sede in BORGOMANERO.

Contratto: prot. n.36055 rep.n.4 del 08.09. Prot. n. 36055 rep. n. 4 del 08/09/2023

IMPORTO LAVORI: a base d'asta euro 10.527.012,78;

Ribasso d'asta del 0.10%;

IMPORTO NETTO CONTRATTUALE euro 10.517.055,46 di cui per costi della sicurezza euro 569.693.91.

ATTO DI SOTTOMISSIONE n.1 prot. n.17749 rep n.9 del 24.04.2024,

Importo lavori al netto del ribasso € 11.060.881,18, di cui euro 10.461.291,36, per lavori ed euro 599.589,82 per costi della sicurezza.

ATTO DI SOTTOMISSIONE n.2 prot. n.22716 rep.n.12 del 03.06.2024,

Importo lavori al netto del ribasso € 11.145.341,85, di cui € 10.544.907,57, per lavori e € 600.434,28 per costi della sicurezza.

ATTO DI SOTTOMISSIONE n.3 Prot. n 23505 rep.n.12 del 05.06.2025

Importo lavori al netto del ribasso € 12.388.810,97, di cui € 11.754.915,64, per lavori e € 633.895,34 per costi della sicurezza.

Direzione Generale
Servizio Opere Idriche e Idrogeologiche

CONSEGNA LAVORI: 12.09.2023

DURATA DEL CONTRATTO: 435 GG naturali e consecutivi

PROROGA: 82 GG naturali e consecutivi, con atto di sottomissione n.1 prot. n.17749 rep n.9 del 24.04.2024

SOSPENSIONE PARZIALE DEI LAVORI: 01.02.2024 (Bacino di ricovero della trota macrostigma e impermeabilizzazione paramento di monte della diga secondaria, Carru Segau);

RIPRESA LAVORI Bacino di ricovero della trota macrostigma: 12.04.2024

SOSPENSIONE LAVORI PER CAUSE DI FORZA MAGGIORE: 27.10.2024 dovuta all'evento alluvionale del 26/27 ottobre 2024

RIPRESA PARZIALE DEI LAVORI: 02.12.2024 relativa ai lavori di impermeabilizzazione paramento di monte della diga secondaria, Carru Segau.

PROROGA: 234 GG naturali e consecutivi, con atto di sottomissione n.3 Prot. n. 23505 rep.n.12 del 05.06.2025

PREMESSO CHE

Il 2° lotto dell'intervento denominato, "**Ripristino del paramento di monte della diga principale, della diga secondaria e campo prove sperimentale propedeutico alla scelta progettuale per l'integrazione dello schermo di tenuta**", è finanziato per € 1.200.000,00 a valere sui Fondi FSC 2014-2020 (per la sola progettazione DL e attività propedeutiche all'approvazione del progetto) per € 8.000.000,00 a valere sui fondi del Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR) di cui al D.M. n.517 del 16/12/2021, misura M2C4-I4.1 ("Investimenti in infrastrutture idriche primarie per la sicurezza dell'approvvigionamento idrico"), per € 5.630.807,66 sul Piano Regionale delle Infrastrutture (DGR n. 32/58 del 25/10/2022), e per ulteriori € 3.083.904,74 a valere sulla L.R. n.17/2023, di cui € 1.410.037,98 in aumento rispetto al finanziamento originario (€ 16.504.674,42) per consentire la copertura degli ulteriori oneri derivanti dalla predisposizione e successiva dall'approvazione della perizia suppletiva e di variante n.3 relativa al ripristino del sistema di drenaggio del manto di impermeabilizzazione della diga secondaria di Carru Segau, per un ammontare complessivo di € 17.914.712,40; oltre a € 2.000.000,00 a valere su fondi regionali di cui alla DGR n.27/41 del 21.05.2025, in aumento rispetto alle somme già stanziare.

Nella fase di programmazione e avvio dell'intervento il Responsabile Unico del Procedimento ex art. 31 del D.Lgs. 18 aprile 2016, n. 50 è stato l'Ing. Costantino Azzena, al quale erano attribuite le funzioni di Direttore del Servizio Opere Idriche e Idrogeologiche individuato quale soggetto attuatore dell'intervento.

Successivamente, a far data dal 1° luglio 2024, è cessato l'incarico dell'Ing. Azzena quale direttore del Servizio opere idrauliche e idrogeologiche (SOI), e di conseguenza, anche il ruolo di Responsabile Unico del Procedimento ex art. 31 del D.Lgs. 18 aprile 2016, n. 50 dell'intervento in oggetto.

Direzione Generale
Servizio Opere Idriche e Idrogeologiche

Nelle more della nomina del nuovo direttore del servizio, con Determinazione del Direttore Generale dell'Assessorato dei Lavori Pubblici n. 27937/1484 del 03.07.2024, è stato individuato l'Ing. Massimiliano Ponti, già Direttore del Servizio infrastrutture di trasporto e sicurezza stradale, quale dirigente per l'esercizio provvisorio delle funzioni di direzione del Servizio opere idriche e dell'Assessorato dei Lavori Pubblici.

In tale circostanza, al fine di ottimizzare l'efficienza dell'azione amministrativa nel procedimento, si è ritenuto opportuno procedere alla nomina del Responsabile Unico del Procedimento relativo all'attuazione dell'intervento in sostituzione dell'Ing. Costantino Azzena, individuandolo tra il personale in servizio presso il Servizio Opere Idriche e Idrogeologiche che fosse dotato del necessario livello di inquadramento giuridico e di competenze professionali adeguate, come previsto dall'art. 31 del DLgs n. 50/2016 e s.m.i.

Nella fattispecie, è stata individuata l'ing Sara Frongia in forza al servizio, già assistente al Responsabile Unico del Procedimento per il medesimo intervento, e pertanto, con determinazione del Direttore del Servizio opere idriche e idrogeologiche n.30840/1658 del 24.07.2024 è stata nominata quale Responsabile Unico del Procedimento in fase di realizzazione delle opere in oggetto.

Con determinazione del Direttore del Servizio n.18502/1119 del 05.05.2023, è stato approvato il progetto esecutivo relativo all'intervento, per un importo pari a euro 16.504.674,42, recante il quadro economico di seguito riportato:

Quadro Economico	
A) Lavori	
A.1) Lavori a corpo	€ 9.362.564,25
A.2) Lavori a misura	€ 594.754,62
A.3) Oneri per la sicurezza - non soggetti a ribasso	€ 569.693,91
Totale	€ 10.527.012,78
B) Somme a disposizione della stazione appaltante	
Indagini aggiuntive Batimetriche (compresa cassa previdenza 4%)	€ 59.684,16
Spese tecniche per progettazione FTE +ESE lotto PNRR, direzione lavori, coordinamento sicurezza (compresa cassa previdenza 4%)	769.118,57
Verifica della progettazione (compresa cassa previdenza 4%)	€ 47.150,90
Spese per attività di consulenza o di supporto prescrizioni ambientali (compresa cassa previdenza 4%)	€ 78.000,00
Oneri connessi alle attività di mitigazione ambientale	€ 50.000,00
Interventi opzionali in esito a eventuali riscontri negativi sulle videoispezioni da condursi sulle condotte di drenaggio	100.000,00
Accantonamento di cui all'articolo 205 del DLGS 50/2016	€ 526.350,64
Maggiori lavori imprevisi e Premio di accelerazione PNRR	€ 1.052.701,28
Collegio Consultivo Tecnico (compresa cassa previdenza 4%)	€ 124.800,00
Assistente Governativo (compresa cassa previdenza 4%)	€ -

Direzione Generale
Servizio Opere Idriche e Idrogeologiche

Collaudo tecnico amministrativo (compresa cassa previdenza 4%)	€	72.145,81
IVA al 22% (calcolata sul totale Lavori)	€	2.315.942,81
IVA al 22% (calcolata su G+H+I+J+L+M+N+O+P+Q)	€	633.589,30
Contributo ANAC	€	800,00
Incentivi ex art. 113 D. Lgs 50/2016 (DGR n. 9/51 del 22.02.2019)	€	147.378,18
Incentivi ex art. 113 D. Lgs 50/2016 Collaudo tecnico amministrativo incarico interno	€	-
Economie	€	-
Totale B	€	5.977.661,65
Totale (A + B)	€	16.504.674,42

In data 07.07.2023 è stata disposta l'aggiudicazione dell'appalto per l'esecuzione dei lavori a favore del raggruppamento temporaneo Macko Srl (mandatario) e Neocos Srl (mandante), con un ribasso del 0,10% sull'importo posto a base di gara, per l'importo complessivo di € 10.517.055,46, di cui, al netto del ribasso offerto, pari al 0,10%, € 9.947.361,55 per lavori a corpo, e € 569.693,91 per oneri per la sicurezza non soggetti a ribasso d'asta.

In data 08/09/2023 è stato stipulato il contratto prot. n.36055 rep. n. 4., nell'ambito del quale sono stati autorizzati due subappalti e ad oggi quattro sub affidamenti.

In data 12/09/2023, sono stati consegnati i lavori, con verbale di consegna sottoscritto dal Responsabile del Procedimento, dal Direttore dei lavori e dall'R.T.I. Macko Srl (mandatario) senza riserve, e acquisito al protocollo RAS n.39535 del 29.09.2023, il tempo previsto per la conclusione dei lavori era pari a 435 giorni naturali e consecutivi; pertanto, la conclusione dei lavori era prevista in data 20.11.2024.

In data 24.05.2023, quindi successivamente alla pubblicazione del bando, la Direzione generale per le dighe e le infrastrutture idriche Divisione 4 - Coordinamento controllo dighe in costruzione e in esercizio sperimentale, ha approvato ai sensi dell'art.6 del D.P.R. n.1363/1959, il Foglio di condizioni per la costruzione delle opere che prevedeva, sia per lo sbarramento principale, Medau Zirimilis che per la diga secondaria, Carru Segau, la predisposizione di un idonea strumentazione di controllo al di sotto del nuovo manto per la segnalazione e gestione di eventuali sottopressioni a causa di perdite, per questo si è reso necessario predisporre una prima perizia suppletiva e di variante.

In data 27.03.2024 è stata approvata la perizia suppletiva e di variante n. 1 "Sistema di monitoraggio Geomembrana in PVC" con aumento di spesa a seguito della quale l'importo lordo dei lavori è variato da € 10.527.012,78 a € 11.071.352,94, e l'importo contrattuale è variato da € 10.517.055,46 a € 11.060.881,18, di

Direzione Generale
Servizio Opere Idriche e Idrogeologiche

cui € 10.461.291,36, al netto del ribasso per lavori e € 599.589,82 per oneri della sicurezza non soggetto al ribasso, oltre IVA di legge, secondo il quadro economico di seguito riportato:

Quadro Economico	Quadro Perizia n.1
A) Lavori	
A.1) Lavori a corpo	€ 9.867.131,50
A.2) Lavori a misura	€ 594.159,87
A.3) Oneri per la sicurezza - non soggetti a ribasso	€ 599.589,82
Totale	€ 11.060.881,18
B) Somme a disposizione della stazione appaltante	
Indagini aggiuntive Batimetriche (compresa cassa previdenza 4%)	€ 59.684,16
Spese tecniche per progettazione FTE +ESE lotto PNRR, direzione lavori, coordinamento sicurezza (compresa cassa previdenza 4%)	769.118,57
Verifica della progettazione (compresa cassa previdenza 4%)	€ 47.150,90
Spese per attività di consulenza o di supporto prescrizioni ambientali (compresa cassa previdenza 4%)	€ 61.039,98
Oneri connessi alle attività di mitigazione ambientale	€ 50.000,00
Interventi opzionali in esito a eventuali riscontri negativi sulle video ispezioni da condursi sulle condotte di drenaggio	100.000,00
Accantonamento di cui all'articolo 205 del DLGS 50/2016	€ 526.350,64
Maggiori lavori imprevisi e Premio di accelerazione PNRR	€ 508.875,56
Collegio Consultivo Tecnico (compresa cassa previdenza 4%)	€ 111.251,84
Assistente Governativo (compresa cassa previdenza 4%)	€ 57.200,00
Collaudo tecnico amministrativo (compresa cassa previdenza 4%)	€ 72.145,81
IVA al 22% (calcolata sul totale Lavori)	€ 2.433.393,86
IVA al 22% (calcolata su G+H+I+J+L+M+N+O+P+Q)	€ 519.819,84
Contributo ANAC	€ 800,00
Incentivi ex art. 113 D. Lgs 50/2016 (DGR n. 9/51 del 22.02.2019)	€ 56.248,48
Incentivi ex art. 113 D. Lgs 50/2016 Collaudo tecnico amministrativo incarico interno	€ 14.437,93
Economie	€ 56.275,67
Totale B	€ 5.443.793,24
Totale (A + B)	€ 16.504.674,42

Per effetto dei lavori di perizia di variante, il tempo contrattuale è stato incrementato di 82 giorni naturali e consecutivi, ovvero per complessivi 517 giorni, prorogando il termine ultimo al 10.02.2025.

Considerato che a seguito della limitazione di invaso imposta dalla Direzione generale per le dighe relativamente al bacino di Medau Zirimilis, la diga secondaria non è di fatto mai entrata in funzione, nella fase

Direzione Generale
Servizio Opere Idriche e Idrogeologiche

progettuale, l'Ufficio Tecnico per le dighe ha richiesto che fosse prevista in progetto la verifica dell'efficienza del sistema di drenaggio della Diga di Carru Segau, e a tal fine i progettisti hanno previsto una campagna di video ispezione delle tubazioni costituenti il sistema.

A seguito delle prime video ispezioni effettuate nelle tubazioni costituenti il sistema di drenaggio della diga secondaria di Carru Segau, previste in progetto al fine di verificarne l'efficienza, è emersa la presenza di ostruzioni e riduzioni di diametro che hanno impedito il completamento dell'indagine, pertanto per poter procedere all'esecuzione di prove idrauliche finalizzate alla disostruzione delle tubazioni costituenti il sistema di drenaggio della diga secondaria di Carru Segau, e prevedere alcuni interventi relativi a modifiche esecutive non sostanziali, utili per risolvere aspetti di dettaglio emersi a seguito dello svuotamento dell'invaso, si è reso necessario redigere la perizia di variante n° 2.

Con determinazione del Direttore del Servizio Opere Idriche e Idrogeologiche 15940/919 del 11.04.2024, è stata pertanto approvata la perizia suppletiva e di variante n. 2 con aumento di spesa relativa ai lavori in argomento, per effetto della quale l'importo contrattuale lavori è variato da € 10.517.055,46 a € 11.145.341,85, di cui € 10.544.907,57 per lavori e € 600.434,28 per oneri della sicurezza oltre IVA, come riportato nel seguente quadro economico:

Quadro Economico	Quadro Perizia n.2
A) Lavori	
A.1) Lavori a corpo	€ 9.869.402,86
A.2) Lavori a misura	€ 675.504,71
A.3) Oneri per la sicurezza - non soggetti a ribasso	€ 600.434,28
Totale	€ 11.145.341,85
B) Somme a disposizione della stazione appaltante	
Indagini aggiuntive Batimetriche (compresa cassa previdenza 4%)	€ 59.684,16
Spese tecniche per progettazione FTE +ESE lotto PNRR, direzione lavori, coordinamento sicurezza (compresa cassa previdenza 4%)	€ 787.394,49
Verifica della progettazione (compresa cassa previdenza 4%)	€ 47.150,90
Spese per attività di consulenza o di supporto prescrizioni ambientali (compresa cassa previdenza 4%)	€ 61.039,98
Oneri connessi alle attività di mitigazione ambientale	€ 50.000,00
Interventi opzionali in esito a eventuali riscontri negativi sulle videoispezioni da condursi sulle condotte di drenaggio	€ 100.000,00
Accantonamento di cui all'articolo 205 del DLGS 50/2016	€ 526.350,64
Maggiori lavori imprevisti e Premio di accelerazione PNRR	€ 407.434,09

Direzione Generale
Servizio Opere Idriche e Idrogeologiche

Collegio Consultivo Tecnico (compresa cassa previdenza 4%)	€ 116.585,03
Assistente Governativo (compresa cassa previdenza 4%)	€ 60.037,37
Collaudo tecnico amministrativo (compresa cassa previdenza 4%)	€ 62.680,12
IVA al 22% (calcolata sul totale Lavori)	€ 2.451.975,21
IVA al 22% (calcolata su G+H+I+J+L+M+N+O+P+Q)	€ 501.238,49
Contributo ANAC	€ 800,00
Incentivi ex art. 113 D. Lgs 50/2016 (DGR n. 9/51 del 22.02.2019)	€ 57.179,74
Incentivi ex art. 113 D. Lgs 50/2016 Collaudo tecnico amministrativo incarico interno	€ 15.142,28
Economie	€ 54.640,05
Totale B	€ 5.359.332,57
Totale (A + B)	€ 16.504.674,42

A conclusione delle indagini, previste in progetto, è emerso che:

- la condotta longitudinale “sinistra/destra” risulta inservibile, a causa di grossi depositi/ostruzioni e deformazioni, che determina una assenza di continuità idraulica per quasi tutto lo sviluppo.
- delle condotte “monte/valle” le tre centrali sono risultate tutte possedere continuità idraulica, mentre le due alle estremità dx e sx dello sbarramento sono di fatto inservibili e pertanto si rende necessario il ripristino con la realizzazione di due nuove condotte.

Da cui la necessità di predisporre una terza perizia, consentita ai sensi dell'art.106 comma 1, lett c, punto n° 1, in quanto le opere ivi previste sono da considerarsi ammissibili per cause impreviste e imprevedibili per sopravvenute disposizioni derivanti da precise indicazioni della Direzione Generale per le Dighe del Ministero delle Infrastrutture e Trasporti, e dall'Ufficio tecnico per le dighe di Cagliari.

In particolare, a seguito della prima campagna di video ispezioni, in data 22 novembre 2023 è stato presentato dall'Appaltatore il report della campagna di videoispezioni effettuata tra il 24 e il 27 ottobre 2023 presso la Diga di Carru Segau, dal quale è emersa l'impossibilità di completare la campagna di indagini a causa di ostruzioni, depositi e riduzioni di diametro che non hanno permesso l'avanzamento della telecamera, o in alcuni casi l'ingresso.

La Direzione Lavori, dopo aver esaminato il rapporto, ha prescritto all'appaltatore di effettuare delle prove idrauliche per verificare su ciascuna tubazione la presenza di continuità idraulica. Tali prove sono state effettuate sulle condotte “monte/valle” e sulla condotta “sinistra/destra” annegata nel taglione, indagando globalmente il sistema di drenaggio. Al termine delle suddette prove la Direzione Lavori ha prodotto la relazione specialistica sullo stato del sistema di drenaggio, evidenziandone le criticità e ipotizzando una prima

Direzione Generale
Servizio Opere Idriche e Idrogeologiche

proposta di intervento. La relazione è stata quindi trasmessa alla Committenza e successivamente inoltrata dalla Stazione Appaltante all'Ufficio Tecnico per le Dighe di Cagliari per le valutazioni di competenza.

A seguito del riscontro dell'Ufficio Tecnico per le Dighe di Cagliari, che condivide la proposta di intervento della Direzione Lavori seppur con alcune prescrizioni, in data 29 maggio 2024, la Stazione Appaltante ha dato mandato alla Direzione Lavori per procedere alla redazione della Perizia finalizzata al ripristino del sistema di drenaggio della diga di Carru Segau, trasmettendo in annesso le osservazioni e richieste espresse dall'Ufficio Tecnico Dighe.

Pertanto, sulla base delle suddette motivazioni, anche tenuto conto di ulteriori prove sul sistema di drenaggio esistente e di ulteriori interlocuzioni con l'Ufficio Tecnico per le Dighe di Cagliari, la Direzione Lavori ha predisposto e trasmesso la perizia in data 09.12.2024.

Con determinazione del Direttore del Servizio Opere Idriche e Idrogeologiche 15873/749 del 09.04.2025, è stata pertanto approvata la perizia suppletiva e di variante n. 3 con aumento di spesa relativa ai lavori in argomento, per effetto della quale l'importo contrattuale lavori è variato da € 10.517.055,46 a € 12.388.810,97, di cui € 11.754.915,64 per lavori e € 633.895,34 per oneri della sicurezza oltre IVA, come riportato nel seguente quadro economico:

Quadro Economico	Quadro Perizia n.3
A) Lavori	
A.1) Lavori a corpo	€ 11.064.386,78
A.2) Lavori a misura	€ 690.528,86
A.3) Oneri per la sicurezza - non soggetti a ribasso	€ 633.895,34
Totale	€ 12.388.810,98
B) Somme a disposizione della stazione appaltante	
Indagini aggiuntive Batimetriche (compresa cassa previdenza 4%)	€ 59.684,16
Spese tecniche per progettazione FTE +ESE lotto PNRR, direzione lavori, coordinamento sicurezza (compresa cassa previdenza 4%)	€ 769.118,57
Verifica della progettazione (compresa cassa previdenza 4%)	€ 44.080,70
Spese per attività di consulenza o di supporto prescrizioni ambientali (compresa cassa previdenza 4%)	€ 61.039,98
Oneri connessi alle attività di mitigazione ambientale	€ 49.683,15
Interventi opzionali in esito a eventuali riscontri negativi sulle videoispezioni da condursi sulle condotte di drenaggio	€ -
Accantonamento di cui all'articolo 205 del DLGS 50/2016	€ 526.350,64
Maggiori lavori imprevidi e Premio di accelerazione PNRR	€ 466.960,39
Collegio Consultivo Tecnico (compresa cassa previdenza 4%)	€ 114.009,17

Direzione Generale
Servizio Opere Idriche e Idrogeologiche

Assistente Governativo (compresa cassa previdenza 4%)	€	65.017,36
IVA al 22% (calcolata su sulle voci di cui sopra)	€	474.307,71
IVA al 22% (calcolata sul totale Lavori)	€	2.725.538,42
Collaudo tecnico amministrativo MIT (compresi oneri contributivi e IRAP)	€	74.887,07
Contributo ANAC	€	800,00
Incentivi ex art. 113 D. Lgs 50/2016 (DGR n. 9/51 del 22.02.2019)	€	77.887,79
Incentivi ex art. 113 D. Lgs 50/2016 Collaudo tecnico amministrativo incarico interno	€	16.536,33
Economie	€	-
Totale B	€	5.525.901,43
Totale (A + B)	€	17.914.712,40

Nella notte tra 26 e il 27 ottobre si è verificato un evento eccezionale che ha investito il bacino idrografico sotteso dalla Diga di Medau Zirimilis, dando luogo ad una piena che ha determinato in poche ore il riempimento dell'invaso con gravi conseguenze per le aree di cantiere, che sono state sommerse da un battente d'acqua che, nei punti di maggiore profondità, ha superato i 14,00 m.

Si è resa pertanto necessaria la redazione di una perizia per danni derivanti da cause di forza maggiore, al fine di poter ripristinare la sicurezza e agibilità dei luoghi di lavoro, sanare i danni alle opere permanenti già realizzate, e completare l'intervento.

Nelle settimane che hanno seguito l'evento alluvionale, compatibilmente con l'accessibilità in condizioni di sicurezza del cantiere, sono stati effettuati diversi sopralluoghi congiunti tra direzione lavori, ditta appaltatrice e stazione appaltante al fine di constatare i danni derivanti dall'evento. Successivamente visti il verbale di constatazione danni relativo al sopralluogo effettuato in data 23.01.2025, nonché la successiva valutazione preliminare dei danni trasmessa dalla DL alla Stazione Appaltante con nota acquisita al protocollo RAS n. 10279 del 05.03.2025, la stazione appaltante, con nota n.12939 del 21.03.2025, ha richiesto la redazione nella versione definitiva, nonché trasmissione degli elaborati relativi alla perizia per danni derivanti da cause di forza maggiore.

Con nota acquisita al protocollo RAS n.16977 del 16.04.2025, la direzione lavori ha trasmesso gli elaborati richiesti, successivamente inoltrati alla DG Dighe del MIT e all'Ufficio tecnico per le dighe di Cagliari per il parere di competenza, che si è espresso in data 28.04.2025 trasmettendo il nulla osta di competenza.

La perizia riguarda il ripristino dell'accessibilità e agibilità delle aree di lavoro, nonché delle opere danneggiate e contabilizzate precedentemente all'evento di piena.

In primo luogo, è previsto lo svuotamento della porzione di bacino compresa tra la diga principale e l'avandiga ancora allagata, per la quale la perizia prevede l'utilizzo di pompe ad immersione che saranno calate dal

Direzione Generale
Servizio Opere Idriche e Idrogeologiche

paramento di monte della diga di Medau Zirimilis, e collegate al torrino dello scarico di fondo tramite tubazioni flessibili movimentate con l'utilizzo di un natante.

Durante l'evento di piena, l'Avandiga è stata tracimata sommersa da un battente di circa 12 metri. La tracimazione ne ha causato una parziale erosione e pertanto, la perizia prevede la messa in sicurezza l'avandiga, secondo le seguenti lavorazioni:

- scarificazione della superficie di valle, in corrispondenza del coronamento;
- rinfiancatura del coronamento con materiale compattato;
- sollevamento della membrana in PVC fino a quota 111 m slm nella zona centrale dell'avandiga;
- realizzazione della strada di accesso al piede di monte della diga di Medau;
- rimozione (a fine lavori) della membrana in PVC disposta sul paramento di monte dell'avandiga.

Con riferimento al ripristino delle aree di lavoro, la perizia proposta prevede l'asportazione dal piede diga di Medau Zirimilis del materiale trasportato dall'alluvione, così da consentire il completamento dell'installazione del geocomposito e completare il campo prove a monte del cunicolo; la pulizia del piano di calpestio del cunicolo interno alla diga dal materiale fangoso trasportato all'interno della galleria di ispezione attraverso i fori di drenaggio così da consentire il completamento del campo prove all'interno del cunicolo. In particolare, le lavorazioni previste sono:

- pulizia del sedimento accumulatosi sul paramento diga e trasporto a deposito all'interno del serbatoio;
- scavo e trasporto a deposito, all'interno del serbatoio, del materiale accumulatosi a monte della galleria di ispezione, tale da consentire un'area di lavoro per i macchinari per le iniezioni di impermeabilizzazione e l'installazione del geocomposito;
- pulizia del piano di calpestio della galleria di ispezione e rimozione del materiale sedimentato mediante trasporto all'esterno.

In relazione alle opere già realizzate e danneggiate dall'evento alluvionale, la perizia prevede il ripristino del Geocomposito in PVC, Geodreno e della fibra ottica danneggiati.

A seguito dell'alluvione, il Geocomposito in PVC non risulta aver subito danni, tuttavia, nelle quote più basse sommerse a seguito dell'alluvione è stato coperto da una coltre di materiale fino di spessore. Tale materiale dovrà essere rimosso manualmente con l'utilizzo di pala dal geocomposito, senza comprometterne l'integrità. Il deposito dovrà essere preventivamente bagnato, con una motopompa, al fine di renderlo asportabile con mezzi manuali, e allontanato dal manto; quindi, si procederà con un lavaggio a bassa pressione.

Per effetto dell'evento di piena, il geodreno installato è stato intasato con materiale trasportato dalla piena, in particolare in corrispondenza delle quote più elevate lambite dall'acqua risulta sporco di vegetazione inseritasi tra le maglie della struttura; mentre alle quote inferiori rimaste sommerse più allungo, il geodreno risulta intasato con materiale fino che si è consolidato all'interno della struttura. Pertanto, la perizia prevede per le

Direzione Generale
Servizio Opere Idriche e Idrogeologiche

quote più elevate il ripristino dell'efficienza del geodreno attraverso una pulizia con aspiratore, mentre laddove il geodreno non risulta recuperabile, dovrà essere rimosso e trasportato a discarica e quindi sostituito.

Infine, in relazione alle fibre ottiche parzialmente danneggiate in quanto in fase di installazione al momento della piena, dovranno essere ripristinate per le lunghezze danneggiate e rigiuntate con la porzione di cavo ancora in essere le lavorazioni proposte in perizia prevedono:

- spelatura (stripping) della fibra e giunzione dopo la pulizia con alcol isopropilico;
- saldatura con fasci laser ad alta densità di potenza saldatrice con prova di trazione inclusa (pull test);
- controlli di qualità della perdita di potenza utilizzando misure OTDR. Non saranno consentite perdite di potenza superiore a 0.1 dB. Tutte le giunzioni con perdite superiori dovranno essere eseguite nuovamente;
- guaina in plastica e acciaio inossidabile per proteggere l'area del cavo.

A seguito della perizia è stato necessario concordare con l'impresa appaltatrice un adeguamento dell'importo contrattuale, e n° 8 (otto) Nuovi Prezzi: NP 48 NP 49 NP.50, NP.51, NP.52, NP.53, NP.54, NP.55 per i quali è stato sottoscritto dalla DL e dall'appaltatore il verbale di concordamento in data 07/04/2025;

ELENCO NUOVI PREZZI

N. ART.	DESCRIZIONE	PREZZO UNITARIO €/m ²
NP48	Medau - Rimozione e re-installazione Geodreno	€ 12,957925

N. ART.	DESCRIZIONE	PREZZO UNITARIO €/m ²
NP49	Medau – Pulizia Geodreno	€ 1,541613

N. ART.	DESCRIZIONE	PREZZO UNITARIO €/m ²
NP50	Medau - Pulizia Paramento (al di sotto del Geodreno)	€ 0,882657

N. ART.	DESCRIZIONE	PREZZO UNITARIO €/m ²
NP51	Medau - Pulizia Geocomposito (PVC+TnT)	€ 5,159802

N. ART.	DESCRIZIONE	PREZZO UNITARIO €/m ²
NP52	Medau - Pulizia Cunicolo d'Ispezione	€ 55,684500

Direzione Generale
Servizio Opere Idriche e Idrogeologiche

N. ART.	DESCRIZIONE	PREZZO UNITARIO €/cad
NP53	Verifica e giunzione di Cavo Ibrido in Fibra ottica	€ 3.352,25

N. ART.	DESCRIZIONE	PREZZO UNITARIO €/ml
NP54	Fornitura di Cavo Ibrido in Fibra ottica	€ 17,644694

N. ART.	DESCRIZIONE	PREZZO UNITARIO €
NP55	Esecuzione sollevamento della membrana in PVC	€ 10.266,74

Gli elaborati che compongono la perizia, trasmessi dalla Direzione Lavori con pec acquisite al protocollo RAS n.16977 del 16.04.2025 e n.18005 del 28.04.2025, sono di seguito elencati:

- 400GENRSP009B, Elaborati Grafici
- 400GENRSP009B, MEDAU, Perizia n. 4 (Danni di Forza Maggiore) Relazione Generale
- ALLEGATO A (400GENRSP009B Computo Metrico)
- ALLEGATO B (400GENRSP009B Analisi Nuovi Prezzi)
- ALLEGATO C (400GENRSP009C - Quadro comparativo di confronto)*
- ALLEGATO D (400GENRSP009B Schema atto di sottomissione)
- ALLEGATO E (400GENRSP009B Verbale di concordamento prezzi)
- ALLEGATO F (400GENRSP009C Aggiornamento PSC)
- ALLEGATO G (400GENRSP009B Cronoprogramma)

Per effetto della perizia suppletiva e di variante n.4 relativa al ripristino dell'accessibilità e agibilità delle aree di lavoro, nonché delle opere danneggiate e contabilizzate precedentemente all'evento di piena, l'importo contrattuale dei lavori è variato da € 10.517.055,46 a € 12.775.987,08, di cui € 12.103.741,01 per lavori e € 672.246,06 per oneri della sicurezza non soggetti a ribasso, oltre l'IVA di legge, come indicato nel quadro economico di perizia di seguito riportato, nel quale sono stati inoltre rivalutati gli importi ricompresi nelle somme a disposizione dell'amministrazione relativi a, incentivi per funzioni tecniche, di cui al comma 2 dell' art. 113 del d.lgs. n. 50/2016, corrispettivi per la Direzione lavori misura e contabilità, corrispettivi per il collaudo tecnico amministrativo, corrispettivi per il collegio consultivo tecnico ex art. 215 del D. Lgs 36/2023, e corrispettivo per l'assistente governativo ex art.11 del D.P.R. n.1363/59”:

*Aggiornato a seguito dello stanziamento di cui alla DGR n.27/41 del 21.05.2025

Direzione Generale
Servizio Opere Idriche e Idrogeologiche

Quadro Economico	Quadro Perizia n.4
A) Lavori	
A.1) Lavori a corpo	€ 11.184.318,54
A.2) Lavori a misura	€ 919.422,48
A.3) Oneri per la sicurezza - non soggetti a ribasso	€ 672.246,06
Totale	€ 12.775.987,08
B) Somme a disposizione della stazione appaltante	
Indagini aggiuntive Batimetriche (compresa cassa previdenza 4%)	€ 59.684,16
Spese tecniche per progettazione FTE +ESE lotto PNRR, direzione lavori, coordinamento sicurezza (compresa cassa previdenza 4%)	€ 773.731,78
Verifica della progettazione (compresa cassa previdenza 4%)	€ 44.080,70
Spese per attività di consulenza o di supporto prescrizioni ambientali (compresa cassa previdenza 4%)	€ 61.039,98
Oneri connessi alle attività di mitigazione ambientale	€ 49.683,15
Accantonamento di cui all'articolo 205 del DLGS 50/2016	€ 638.799,35
Maggiori lavori imprevisti e Premio di accelerazione PNRR	€ 1.590.678,31
Collegio Consultivo Tecnico (compresa cassa previdenza 4%)	€ 116.623,89
Assistente Governativo (compresa cassa previdenza 4%)	€ 66.655,81
IVA al 22% (calcolata sul totale Lavori)	€ 2.810.717,16
IVA al 22% (calcolata su G+H+I+J+L+M+N+O+P+Q)	€ 748.214,97
Collaudo tecnico amministrativo MIT (compresi oneri contributivi e IRAP)	€ 76.746,45
Contributo ANAC	€ 800,00
Incentivi ex art. 113 D. Lgs 50/2016 (DGR n. 9/51 del 22.02.2019)	€ 84.299,24
Incentivi ex art. 113 D. Lgs 50/2016 Collaudo tecnico amministrativo incarico interno	€ 16.970,36
Economie	€ -
Totale B	€ 7.138.725,31
Totale (A + B)	€ 19.914.712,40

Sulla medesima perizia, con nota acquisita al protocollo RAS n.22984 del 03.06.2025, si è inoltre espresso favorevolmente il Collegio Consultivo Tecnico, secondo quanto previsto dall' art.216 D.Lgs. n.36/23 e ss.mm.ii.

La variazione introdotta dalla perizia determina un aumento netto dell'importo di contratto per l'esecuzione dei lavori di € 387.176,11 oltre IVA, inferiore rispetto all'importo di perizia in quanto parzialmente coperto con somme previste nel contratto originario per alcune lavorazioni che non sono state eseguite e non saranno eseguite a causa dell'evento alluvionale. L'incidenza della somma delle perizie n.1 n.2 n.3 e n.4, sull'importo originario del contratto, è pari al 21,48% dell'importo netto contrattuale, oltre limite di cui all'art. 106 comma 7 DLgs. n. 50/2016.

Per effetto dei lavori di cui alla perizia di variante in argomento, la durata complessiva dei lavori oggetto di contratto non subisce variazioni. Pertanto, per il completamento delle attività oggetto del contratto principale, comprensivo degli atti aggiuntivi rimane stabilito un tempo complessivo di 751 gg naturali e consecutivi dalla

Direzione Generale
Servizio Opere Idriche e Idrogeologiche

data del verbale di consegna dei lavori, con termine ultimo contrattuale per l'esecuzione dei lavori al 02 Ottobre 2025.

Tale modifica del contratto, consentita ai sensi dell'art. 106 comma 1 lettera c) e comma 7 del D. Lgs 50/2016, troverà copertura finanziaria tra le somme a disposizione nel quadro economico incrementate con ulteriori fondi stanziati dall'Amministrazione regionale con DGR n.27/41 del 21.05.2025.

In relazione a quanto sopra riportato, questo RUP, **esprime parere favorevole e propone l'approvazione della Perizia di variante tecnica e suppletiva n.4** con aumento di spesa relativa ai lavori dell'intervento "M2C4-I4.1--A2-46 "MEDAU ZIRIMILIS (7D.S3): INTERVENTO DI RIPRISTINO DEL PARAMENTO DI MONTE DELLA DIGA PRINCIPALE E DELLA DIGA SECONDARIA ED INTEGRAZIONE DELLO SCHERMO DI TENUTA - SECONDO LOTTO".

Il Responsabile Unico del Procedimento

Ing. Sara Frongia