



**E.N.A.S. ENTE ACQUE DELLA SARDEGNA - SERVIZIO PREVENZIONE E SICUREZZA**

**"PATTO PER LO SVILUPPO DELLA SARDEGNA"  
INTERVENTI DI MANUTENZIONE SU INFRASTRUTTURE  
IDRICHE MULTISETTORIALI NEL NORD SARDEGNA**

CUP I82B18000200001- I82B18000190001 - CIG ZB42C1C650.



ENAS Sardegna

REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA  
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

ENAS - Ente acque della Sardegna Servizio  
Prevenzione e Sicurezza



**PROGETTO DEFINITIVO**

**COMMITTENTE**

**E.N.A.S. ENTE ACQUE DELLA SARDEGNA**  
Via Mameli 88 09123 Cagliari (CA)  
**SERVIZIO PREVENZIONE E SICUREZZA**

**RESPONSABILE UNICO DEL PROCEDIMENTO**

**Ing. Antonio Cucca**

**SUPPORTO AL R.U.P.**

**Dott.ssa Micol Vascellari**

**Ing. Fabio Lilliu**

Via Alagon 6b 09127 CAGLIARI (CA)

**ELABORATO:**

**ALL. A**

RELAZIONE TECNICA  
E QUADRO ECONOMICO

**CODICE:**

**AGGIORNAMENTO:**

**REVISIONE:**

Data di consegna: **GIUGNO 2021**

**E.N.A.S. ENTE ACQUE DELLA SARDEGNA SERVIZIO PREVENZIONE E SICUREZZA**  
**"PATTO PER LO SVILUPPO DELLA SARDEGNA"**  
**INTERVENTI DI MANUTENZIONE SU INFRASTRUTTURE IDRICHE MULTISETTORIALI NEL NORD SARDEGNA**  
CUP: I82B18000200001- I82B18000190001 - CIG: ZB42C1C650

## Ente Acque della Sardegna - Ente Abbas de Sardigna

Fondo di Sviluppo e Coesione 2014/2020. Patto per lo Sviluppo della Sardegna. Linea d'Azione 2.2.1 "Interventi su infrastrutture idriche multisettoriali". interventi di manutenzione nel Nord Sardegna in assegnazione al Servizio Prevenzione e Sicurezza (SPS) dell'Ente. CIG ZB42C1C650. CUP I82B18000200001- I82B18000190001.

PROGETTO DEFINITIVO  
RELAZIONE

MAGGIO 2021

1. PREMESSA.....	3
2. RELAZIONE .....	3
2.1. Analisi delle criticità .....	3
2.2. A DIGA MONTE LERNO ( <i>DML</i> ).....	5
2.3. B SOS CANALES (DSC) .....	6
2.4. C CUGA (DCU).....	7
2.5. D SURIGHEDDU (DSU) .....	8
2.6. E ALTO TEMO ROCCADORIA MONTELEONE (DAT).....	9
2.7. F BIDIGHINZU (DBI).....	10
2.8. G MONTE DI DEU (DMD) .....	11
2.9. H LISCIA (DLI).....	12
2.10. Disponibilità di aree .....	13
2.11. Cronoprogramma delle fasi attuative .....	13
3. NORMATIVA DI RIFERIMENTO.....	13
3.1. Normativa di riferimento.....	13
3.2. Requisiti dei luoghi di lavoro D.Lg.vo 81/2008 – stralcio ALLEGATO IV .....	13
3.3. Vasche, Canalizzazioni, Tubazioni, Serbatoi, Recipienti, Silos .....	15
3.4. Camminamenti.....	16
3.5. Scale e Parapetti .....	16
3.6. Pavimentazioni e sistemi di aderenza .....	17
3.7. Opere di Consolidamento .....	17
3.8. Infissi .....	17
4. RIEPILOGO COMPUTO METRICO ESTIMATIVO .....	18
5. QUADRO ECONOMICO.....	19

## 1. PREMESSA

*L'Ente Acque della Sardegna C.F. 00140940925 rappresentato dall'Ing. Antonio Cucca, C.F.CCCNTN59P02E441V domiciliato per la carica presso la sede legale dell'Ente, nella sua qualità di Direttore del Servizio Prevenzione e Sicurezza dell'Ente Acque della Sardegna C.F. 00140940925 (Ente Appaltante); ha affidato all'ing. Fabio Lilliu, iscritto all'Ordine degli ingegneri della provincia di Cagliari al n. 3057, libero professionista, con studio in Cagliari (CA), via D. Millelire, 12a (P. IVA 03312090925) i servizi tecnici di progettazione preliminare e definitiva relativi ad alcuni interventi nel Nord Sardegna in assegnazione al Servizio Prevenzione e Sicurezza (SPS) dell'Ente. L'importo del finanziamento delle opere di manutenzione da effettuarsi nel sistema/siti è pari € 1.426.154,00.*

## 2. RELAZIONE

### 2.1. Analisi delle criticità

Con riferimento ai contenuti del progetto di Fattibilità Tecnica ed Economica approvato dal Committente e a seguito delle indicazioni e riunioni effettuate con i responsabili dei siti, si sono definiti gli interventi di *Manutenzione Straordinaria* e messa in sicurezza dei luoghi di lavoro ai sensi del D.lgs. 9 aprile 2008, n. 81 oggetto della presente progettazione definitiva.

Le opere del presente progetto riguardano:

IM\_LLP\_002/PattoC06 - L173 - **Sistema 3 Nord Occidentale:** Diga Bidighinzu, Diga Surigheddu, Diga Monte Leone Rocca Doria – Diga Cuga – Diga Monte Lerno – Diga Sos Canales

IM\_LLP\_002/PattoC07 - L174 - **Sistema 4** Liscia: Diga Liscia – Diga Monte di Deu

In base alle verifiche effettuate con i sopralluoghi e alle analisi svolte della documentazione progettuale disponibile si sono individuate le opere finalizzate alla messa in sicurezza di percorsi, accessi, camminamenti, e altre opere funzionali articolate sui seguenti temi omogenei:

1. interventi di messa in sicurezza di camminamenti;
2. interventi di messa in sicurezza di scale;
3. recinzioni in carpenteria metallica;
4. recinzioni di lotti su aree estese;
5. manutenzione e recupero elementi in c.a;
6. sistemi di impermeabilizzazione di murature;
7. sostituzione di infissi;
8. manutenzione servizi igienici e spazi comuni di lavoro;
9. manutenzione di parti di facciata delle case di guardia e strutture;
10. rimozione e conferimento a discarica di rifiuti.

Le opere previste sono di natura *civile* e di *carpenteria metallica* in quanto il presente progetto contempla opere *impiantistiche* esclusivamente per rifacimento di alcuni servizi igienici e sistemi di riscaldamento all'interno delle case di guardia e pertanto opere di natura "civile".

Nel prosieguo, per ciascuno intervento, verrà illustrata la soluzione proposta meglio specificata e dettagliata nelle voci di computo metrico estimativo ed elenco prezzi; la scelta della lavorazione, oltre alla normale manutenzione straordinaria di elementi fortemente deteriorati verrà eseguita per ottemperare alle prescrizioni normative di riferimento.

Nelle tavole grafiche tali lavorazioni sono esplicitate indicando l'ubicazione dell'intervento, la sua tipologia, una foto illustrativa, il dettaglio tipologico e il richiamo dell'intervento al computo metrico estimativo.

Il computo metrico estimativo è stato articolato per categorie associando ogni categoria la diga di riferimento. Nella computo metrico sono riepilogati gli importi delle opere previste valutate attraverso i prezzi del Prezziario Regionale Sardegna 2019 e specifiche analisi dei prezzi sviluppate per le lavorazioni tipiche del progetto.

Gli ambiti su cui si interviene sono rappresentati dalle seguenti dighe:

### **SISTEMA 3**

- A. Diga Monte Lerno
- B. Diga Sos Canales
- C. Diga Cuga
- D. Diga Surigheddu
- E. Diga Monte Leone Rocca Doria
- F. Diga Bidighinzu

### **SISTEMA 4**

- G. Diga Monte di Deu
- H. Diga Liscia

## 2.2. A DIGA MONTE LERNO (DML)

La diga sbarra il Rio Mannu di Pattada a Monte Lerno, nel comune di Pattada (Provincia di Sassari). Il progetto esecutivo venne redatto dagli ingegneri Dino Malossi e Francesco Sensidoni (1968). L'impresa DIPENTA S.p.A. di Roma assunse i lavori per la sua costruzione, iniziati nel 1971 e terminati nel 1980. Il collaudo è del 1 agosto 2002.

INTERVENTO	OPERA
1	Casa di guardia sostituzione infissi
2	Pensilina casa di guardia
3	Accessi locale officina
4	Parapetto verso cabina misure
5	Ripresa cornicione muro di contenimento
6	Aperture opera di presa
7	Parapetti opera di presa irrigua
8	Percorso verso punto di mira
9	Scala accesso cunicolo
10	Porta accesso al cunicolo
11	Pareti scarico di fondo
12	Parapetto sopra scarico di fondo
13	Scala accesso vasca di calma
14	Accesso a vasca di calma
15	Camminamento opera di presa
16	Torrino di presa
17	Camminamento pavimentazione grigliata vasca di calma

### 2.3. B SOS CANALES (DSC)

La diga sbarra il fiume Tirso a Sos Canales, nel comune di Buddusò (Provincia di Olbia-Tempio). Il progetto esecutivo venne redatto dal prof. ing. Filippo Arredi (1953). I lavori, avviati nel 1956 e conclusi nel 1959, vennero affidati prima all'Impresa Guffanti di Milano e in seguito all'Impresa Pietro Cidonio di Roma. La diga fu collaudata il 19 aprile 1968.

INTERVENTO	OPERA
1	Rifacimento pavimentazione coronamento diga
2	Messa in sicurezza della scala dell'opera di presa
3	Rifacimento delle scale elicoidali accesso cunicoli
4	Rifacimento scala retta accesso cunicolo
5	Realizzazione di protezione delle scale per accesso al locale mire
6	Realizzazione di balaustra per le scale di accesso paramento a valle
7	Messa in sicurezza della scala accesso cunicolo
8	Ripristino della continuità della pavimentazione del locale scarico di fondo
9	Ripristino degli elementi del parapetto dell'area della casa di guardia
10	Manutenzione straordinaria del locale attrezzi
11	Copertura e Protezione delle saracinesche a valle

## 2.4. C CUGA (DCU)

La diga sbarra il Rio Cuga a Nuraghe Attentu, nel comune di Uri (Provincia di Sassari). Il progetto esecutivo venne stilato dagli ingegneri Giuseppe Sapienza e Velio Princivale (1955, progetto sbarramento originario) e dall'ing. Samuele Paolo Algranati (1969). I lavori, cominciati nel 1956 e conclusi nel 1974, furono affidati all'Impresa Ing. Antonio & Pasquale Di Penta S.p.A. di Roma. Il collaudo è in corso

INTERVENTO	OPERA
1	Protezione con balaustra del paramento di valle fino a ingresso cunicolo – adeguamento del percorso per evitare cadute dall'alto. Protezione mancante
2	Realizzazione di un cordolo di contenimento e protezione laterale – adeguamento del camminamento in termini di continuità/aderenza/protezione laterale
3	Realizzazione all'interno del cunicolo di pedata con griglia metallica - la scala presenta ruggine e la pedata è sdruciolevole.
4	Risanamento pareti e trattamento antimuffa all'interno del cunicolo – adeguamento delle condizioni igienico sanitarie
5	Realizzazione di un cordolo laterale e balaustra verso la stazione di mira – adeguamento del camminamento in termini di continuità/aderenza/protezione laterale
6	Alla stazione di mira realizzazione di un cordolo laterale e balaustra - adeguamento del camminamento in termini di continuità/aderenza/protezione laterale
7	Alla vasca di calma realizzazione di una protezione perimetrale in grigliati d'acciaio – protezione per le cadute
8	Al paramento basso realizzazione di una protezione del camminamento con fascia fermapiede e ripristino dei correnti
9	Realizzazione di un cordolo di contenimento e ripresa della struttura per assicurare continuità del percorso e protezione laterale
10	Rifacimento delle scale del percorso verso la stazione di mira con e realizzazione delle protezioni laterali e gradini con cls con trattamento superficiale antisdruciolevole.
11	Protezione con struttura metallica a "C" per evitare cadute dall'alto in corrispondenza del piezometro.
12	Manutenzione del corrimano e realizzazione fermapiede mancante nell'area delle paratoie.
13	Rifacimento della scala esterna presso lo scarico di fondo.
14	Realizzazione fermapiede e manutenzione per ripristinare la continuità della struttura presso la .
15	Alla Torre di Presa sostituzione del pavimento in grigliato metallico
16	Realizzazione di gabbionata per contenimento della scarpa a protezione dello stradello di valle. Il margine a valle della strada a mezza costa è interessato da fenomeni di erosione che riducono fortemente la sezione carrabile.
17	Lato piezometro – sommità – Copertura vasca accumulo ghiaia



## 2.5. D SURIGHEDDU (DSU)

Sbarramento in terra omogenea del rio Quidongias di altezza superiore ai 15 metri.

INTERVENTO	OPERA
1	Recinzione in rete metallica e pali infissi nel terreno per inibizione accesso agli estranei e agli animali all'area della diga.
2	Rimozione delle macerie e materiali pericolosi e loro conferimento a discarica autorizzata
3	Chiusura ingresso per salvaguardare gli accessi da estranei nell'edificio delle opere di presa.
4	Demolizione ex casa di guarda e rimozione e smaltimento copertura in cemento amianto

## 2.6. E ALTO TEMO ROCCADORIA MONTELEONE (DAT)

La diga sbarra il fiume Temo a Monte Airadu, nel comune di Monteleone Roccadoria (Provincia di Sassari). Il progetto venne redatto dall'ing. Giorgio Pietrangeli (1969). I lavori principali per la sua costruzione, consegnati nel 1971 e ultimati nel 1984, vennero affidati alla S.A.F.I.E. (Società Fondiaria e per Imprese Edili) S.p.A. di Milano. Il collaudo è in corso.

INTERVENTO	OPERA
1	Realizzazione di nuova pavimentazione e risanamento parete da umidità e muffa e verifica scarico fognario per ripristinare le condizioni igieniche sanitarie del luogo di lavoro. Opere da eseguirsi nel vano scala della casa di guardia.
2	Rifacimento dei servizi igienici della casa di guardia al piano secondo
3	Sostituzione infissi del piano secondo della casa di guardia. Infissi in PVC finitura legno.
4	Demolizione e rimozione di impianti esistenti fuoriusso – uffici casa di guardia.
5	Protezione con parapetto metallico della scala di accesso alla casa di guardia.
6	Al camminamento verso la torre di presa si esegue il ripristino del parapetto e fascia fermapiede del camminamento – gli elementi correnti del parapetto sono degradati, non svolgono l'azione di protezione e manca la fascia fermapiede.
7	Ripristino pedate metalliche della scala alla torre di presa per garantire la stabilità della scala e l'aderenza della pedata.
8	Sostituzione correnti parapetto del coronamento diga per ripristinare la continuità della struttura con elementi di forma e dimensione uguali a quelli esistenti.
9	Nell'edificio dello scarico di fondo sostituzione degli infissi con vetrate di caratteristiche antinfortunistiche.
10	Nei camminamenti del cunicolo e area pendoli si realizzerà la posa di grigliati metallici su cls esistente per garantire l'aderenza del camminamento
11	Accesso al pendolo: si realizza un'apertura del cordolo in c.a per accedere al pendolo evitando lo scavalco dell'operatore.
12	Realizzazione del doppio corrimano nella scala del cunicolo che presenta una forte pendenza. Il corrimano sulla parte destra verrà realizzato con caratteristiche identiche a quello esistente.
13	Realizzazione di una scala metallica per accesso all'area misure in corrispondenza dello scarico della diga.
14	Regolarizzazione dei gradini in cls e realizzazione di nuova scala al punto di misura di valle. Realizzazione di nuovo corrimano in destra
15	Rimozione e conferimento a discarica rifiuti presenti in area diga
16	Casa di guardia – rifacimento cornicione
17	Torre di presa – risanamento calcestruzzo e ferri di armatura

## 2.7. F BIDIGHINZU (DBI)

La diga sbarra il Rio Bidighinzu a Monte Orzastru, nel comune di Bessude (Provincia di Sassari). Il progetto venne redatto dall'ing. Sante Serafini (1950-51). I lavori per la sua costruzione, iniziati nel 1952 e ultimati nel 1959, furono effettuati prima dalla SA.F.I.E. (Società Fondiaria e per Imprese Edili) S.p.A. di Milano, quindi dalla I.CO.RI. (Impresa Costruzioni e Ricostruzioni) S.p.A. di Milano. La diga venne collaudata il 13 maggio 1966.

INTERVENTO	OPERA
1	Manutenzione del parapetto e del pavimento del coronamento per garantire la protezione laterale e la fascia fermapiè. Ripristino della pavimentazione in cls e sostituzione di montanti e correnti metallici.
2	Realizzazione di cancelli di protezione di accesso al cunicolo . Le strutture esistenti sono mancanti o in condizioni di forte degrado strutturale.
3	Demolizione della torre faro esistente per le sue condizioni di degrado strutturale del palo e della scala di accesso.
4	Realizzazione di un piano in c.a. su pavimentazione esistente per adeguare il percorso verso il pozzetto di misurazione perdite. Si realizza un piano con pendenza variabile in elementi metallici assecondando i salti di quota esistenti.
5	Realizzazione camminamento con grigliato metallico all'interno del cunicolo per garantire l'aderenza ed eliminare le possibilità di scivolamento dell'operatore.
6	Realizzazione scala di accesso alla tubazione pensile

## 2.8. G MONTE DI DEU (DMD)

La diga sbarra il Rio Pagghiolu a Monti di Deu, nel comune di Tempio Pausania (Provincia di Olbia-Tempio). Il progetto esecutivo fu redatto dall'ing. Roberto Binaghi (1981). I lavori, avviati nel 1989 e ultimati nel 2006, furono affidati all'Associazione Temporanea di Imprese GELFI S.p.A. (Brescia), ITA.VIE S.r.l. (Oristano), MONTALBANO COSTRUZIONI S.r.l. (Sassari).

INTERVENTO	OPERA
1	Sostituzione della caldaia per la produzione di acqua calda sanitaria e riscaldamento della casa di guardia.
2	Realizzazione della scala in carpenteria metallica fino alla scala esistente per assicurare l'accesso al cunicolo.
3	Realizzazione della continuità del pavimento con elementi tipo "Orsogrill" per prevenire situazioni di inciampo e al fine di garantire superfici antisdrucciolo all'interno del cunicolo.
4	Eliminazione dei casseri su solaio (eliminando potenziali cadute dall'alto di materiali)
5	Sostituzione di una botola

## 2.9. H LISCIA (DLI)

La diga sbarra il fiume Liscia a Calamaiu, nel comune di Luras (Provincia di Olbia-Tempio). Il progetto venne redatto dall'ing. Claudio Marcello (1957). I lavori dello sbarramento, avviati nel 1958 e ultimati nel 1962, furono affidati all'Impresa Pietro Cidonio di Roma. La diga venne collaudata il 16 marzo 2007.

INTERVENTO	OPERA
1	Sistema antisdrucchiolo e catenelle di protezione per prevenire cadute dall'alto
2-22	Impermeabilizzazione della muratura esterna e della canale di scolo con guaina impermeabile e manutenzione interna della muratura del locale tecnico del coronamento. Pareti e soffitto.
3	Manutenzione straordinaria dei servizi igienici della casa di guardia: demolizione e realizzazione di opere civili e impianti.
4	Demolizione e messa in sicurezza dei solai e delle murature pericolanti dei locali e ripristino del parapetto al fine di evitare le cadute dall'alto.
5	Adeguamento e manutenzione della scala esistente per conferirle le caratteristiche dimensionali, strutturali e geometriche di norma.
6	Realizzazione di scala esterna nella zona perdita e demolizione della scala alla marinara esistente.
7	Realizzazione di passerelle e scale per accesso a zona misure colmando i dislivelli esistenti con percorsi in carpenteria metallica e superficie antiscivolo nel concio 1.
8-9	Realizzazione scala metallica per accedere al punto di misura.
10	Realizzazione di passerelle e scale in carpenteria metallica per accesso a zona misure nel concio 4.
11	Realizzazione di passerelle e per accesso a zona misure nel concio 5 e demolizione della struttura degradata.
12	Copertura dei rockmeter e risoluzione del passaggio in sicurezza.
13	Realizzazione di accesso con nuova scala metallica fino alla quota del serbatoio perdite.
14	Nuovo accesso con scala metallica e protezione della passerella superiore.
15	Manutenzione della struttura della scala, delle pedate, del parapetto e della soletta superiore all'interno dello scarico di fondo.
16-17	Realizzazione della scala in carpenteria metallica fino alla punto di misura.
18	Demolizione e rifacimento della recinzione esistente presso il perimetro della casa di guardia.
19	Sostituzione infissi casa di guardia
20	Sostituzione infissi e persiane locali garage
21	Realizzazione ballatoio per accedere al punto misura ingresso concio 3

## 2.10. Disponibilità di aree

Il progetto non prevede espropri o occupazione di aree demaniali. Tutti gli interventi sono da realizzarsi su aree di proprietà della Stazione Appaltante.

## 2.11. Cronoprogramma delle fasi attuative

Si veda il cronoprogramma allegato alla presente relazione.

Attività	Durata [giorni]
Gara d'appalto e scelta dell'appaltatore	90
Esecuzione delle opere e collaudo	360
<b>Totale</b>	<b>450</b>

## 3. NORMATIVA DI RIFERIMENTO

### 3.1. Normativa di riferimento

- Legge 05/11/1971 n° 1086 - Norme per la disciplina delle opere in conglomerato cementizio armato normale e precompresso e a struttura metallica;
- CNR 10011/88 - Istruzioni per il calcolo, l'esecuzione il collaudo e la manutenzione delle strutture metalliche;
- Decreto ministeriale 14/01/2008 - Norme Tecniche per le costruzioni;
- NTC2018 - Norme Tecniche per le Costruzioni NTC 2018
- DECRETO LEGISLATIVO 9 aprile 2008, n. 81 Testo Unico in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro;
- D.Lgs 50/2016 – Codice dei Contratti (appalti) Pubblici;
- Norma UNI 9182 Impianti di alimentazione e distribuzione di acqua fredda e calda. - Criteri di progettazione, collaudo e gestione;
- Norma UNI 12056–1 Sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno degli edifici

### 3.2. Requisiti dei luoghi di lavoro D.Lg.vo 81/2008 – stralcio ALLEGATO IV

#### 1. AMBIENTI DI LAVORO

##### 1.1 Stabilità e solidità

1.1.1. Gli edifici che ospitano i luoghi di lavoro o qualunque altra opera e struttura presente nel luogo di lavoro devono essere stabili e possedere una solidità che corrisponda al loro tipo d'impiego ed alle caratteristiche ambientali.

1.1.2. Gli stessi requisiti vanno garantiti nelle manutenzioni

1.1.3. I luoghi di lavoro destinati a deposito devono avere, su una parete o in altro punto ben visibile, la chiara indicazione del carico massimo ammissibile per unità di superficie dei solai.

1.1.4. I carichi non devono superare tale massimo e devono essere distribuiti razionalmente ai fini della stabilità del solaio.

1.1.5. L'accesso per i normali lavori di manutenzione e riparazione ai posti elevati di edifici, parti di impianti, apparecchi, macchine, pali e simili deve essere reso sicuro ed agevole mediante l'impiego di mezzi appropriati, quali andatoie, passerelle, scale, staffe o ramponi montapali o altri idonei dispositivi.

1.2.5. Per i locali destinati o da destinarsi a uffici, indipendentemente dal tipo di azienda, e per quelli delle aziende commerciali, i limiti di altezza sono quelli individuati dalla normativa urbanistica vigente.

1.2.6. Lo spazio destinato al lavoratore nel posto di lavoro deve essere tale da consentire il normale movimento della persona in relazione al lavoro da compiere.

1.3. Pavimenti, muri, soffitti, finestre e lucernari dei locali scale e marciapiedi mobili, banchina e rampe di carico

1.3.1. A meno che non sia richiesto diversamente dalle necessità della lavorazione, e' vietato adibire a lavori continuativi locali chiusi che non rispondono alle seguenti condizioni:

1.3.1.1. essere ben difesi contro gli agenti atmosferici, e provvisti di un isolamento termico e acustico sufficiente, tenuto conto del tipo di impresa e dell'attività dei lavoratori;

1.3.1.2. avere aperture sufficienti per un rapido ricambio d'aria;

1.3.1.3. essere ben asciutti e ben difesi contro l'umidità;

1.3.1.4. avere le superfici dei pavimenti, delle pareti, dei soffitti tali da poter essere pulite e deterse per ottenere condizioni adeguate di igiene.

1.3.7. Le finestre, i lucernari e i dispositivi di ventilazione devono poter essere aperti, chiusi, regolati e fissati dai lavoratori in tutta sicurezza. Quando sono aperti essi devono essere posizionati in modo da non costituire un pericolo per i lavoratori.

1.3.8. Le finestre e i lucernari devono essere concepiti congiuntamente con l'attrezzatura o dotati di dispositivi che consentano la loro pulizia senza rischi per i lavoratori che effettuano tale lavoro nonché per i lavoratori presenti nell'edificio ed intorno ad esso.

1.3.9. L'accesso ai tetti costituiti da materiali non sufficientemente resistenti può essere autorizzato soltanto se siano fornite attrezzature che permettano di eseguire il lavoro in tutta sicurezza.

1.4. Vie di circolazione, zone di pericolo, pavimenti e passaggi

1.4.1. Le vie di circolazione, comprese scale, scale fisse e banchine e rampe di carico, devono essere situate e calcolate in modo tale che i pedoni o i veicoli possano utilizzarle facilmente in piena sicurezza e conformemente alla loro destinazione e che i lavoratori operanti nelle vicinanze di queste vie di circolazione non corrano alcun rischio.

1.4.2. Il calcolo delle dimensioni delle vie di circolazione per persone ovvero merci dovrà basarsi sul numero potenziale degli utenti e sul tipo di impresa.

1.4.3. Qualora sulle vie di circolazione siano utilizzati mezzi di trasporto, dovrà essere prevista per i pedoni una distanza di sicurezza sufficiente.

1.4.4. Le vie di circolazione destinate ai veicoli devono passare ad una distanza sufficiente da porte, portoni, passaggi per pedoni, corridoi e scale.

1.4.6. Se i luoghi di lavoro comportano zone di pericolo in funzione della natura del lavoro e presentano rischi di cadute dei lavoratori o rischi di cadute d'oggetti, tali luoghi devono essere dotati di dispositivi per impedire che i lavoratori non autorizzati possano accedere a dette zone.

1.4.7. Devono essere prese misure appropriate per proteggere i lavoratori autorizzati ad accedere alle zone di pericolo.

1.4.8. Le zone di pericolo devono essere segnalate in modo chiaramente visibile.

1.4.9. I pavimenti degli ambienti di lavoro e dei luoghi destinati al passaggio non devono presentare buche o sporgenze pericolose e devono essere in condizioni tali da rendere sicuro il movimento ed il transito delle persone e dei mezzi di trasporto.

1.4.10. I pavimenti ed i passaggi non devono essere ingombrati da materiali che ostacolano la normale circolazione.

1.4.11. Quando per evidenti ragioni tecniche non si possono completamente eliminare dalle zone di transito ostacoli fissi o mobili che costituiscono un pericolo per i lavoratori o i veicoli che tali zone devono percorrere, gli ostacoli devono essere adeguatamente segnalati.

### 1.7 Scale

1.7.1.1. Le scale fisse a gradini, destinate al normale accesso agli ambienti di lavoro, devono essere costruite e mantenute in modo da resistere ai carichi massimi derivanti da affollamento per situazioni di emergenza. I gradini devono avere pedata e alzata dimensionate a regola d'arte e larghezza adeguata alle esigenze del transito.

1.7.1.2. Dette scale ed i relativi pianerottoli devono essere provvisti, sui lati aperti, di parapetto normale o di altra difesa equivalente. Le rampe delimitate da due pareti devono essere munite di almeno un corrimano.

1.7.1.3. Le scale a pioli di altezza superiore a m. 5, fissate su pareti o incastellature verticali o aventi una inclinazione superiore a 75 gradi, devono essere provviste, a partire da m. 2,50 dal pavimento o dai ripiani, di una solida gabbia metallica di protezione avente maglie o aperture di ampiezza tale da impedire la caduta accidentale della persona verso l'esterno.

1.7.1.4. La parete della gabbia opposta al piano dei pioli non deve distare da questi più di cm. 60.

1.7.1.5. I pioli devono distare almeno 15 centimetri dalla parete alla quale sono applicati o alla quale la scala è fissata.

1.7.1.6. Quando l'applicazione della gabbia alle scale costituisca intralcio all'esercizio o presenti notevoli difficoltà costruttive, devono essere adottate, in luogo della gabbia, altre misure di sicurezza atte ad evitare la caduta delle persone per un tratto superiore ad un metro.

1.7.2.1. Agli effetti del presente decreto è considerato "normale" un parapetto che soddisfi alle seguenti condizioni:

1.7.2.1.1 Sia costruito con materiale rigido e resistente in buono stato di conservazione;

1.7.2.1.2 abbia un'altezza utile di almeno un metro;

1.7.2.1.3 Sia costituito da almeno due correnti, di cui quello intermedio posto a circa metà distanza fra quello superiore ed il pavimento;

1.7.2.1.4 Sia costruito e fissato in modo da poter resistere, nell'insieme ed in ogni sua parte, al massimo sforzo cui può essere assoggettato, tenuto conto delle condizioni ambientali e della sua specifica funzione.

1.7.2.2. È considerato "parapetto normale con arresto al piede" il parapetto definito al comma precedente, completato con fascia continua poggiante sul piano di calpestio ed alta almeno 15 centimetri.

1.7.2.3. È considerata equivalente ai parapetti definiti ai commi precedenti, qualsiasi protezione, quale muro, balaustra, ringhiera e simili, realizzante condizioni di sicurezza contro la caduta verso i lati aperti, non inferiori a quelle presentate dai parapetti stessi.

1.7.3. Le impalcature, le passerelle, i ripiani, le rampe di accesso, i balconi ed i posti di lavoro o di passaggio sopraelevati devono essere provvisti, su tutti i lati aperti, di parapetti normali con arresto al piede o di difesa equivalenti. Tale protezione non è richiesta per i piani di caricamento di altezza inferiore a m.2.00.

## 3.3. Vasche, Canalizzazioni, Tubazioni, Serbatoi, Recipienti, Silos

3.1. *Le tubazioni, le canalizzazioni e i recipienti, quali vasche, serbatoi e simili, in cui debbano entrare lavoratori per operazioni di controllo, riparazione, manutenzione o per altri motivi dipendenti dall'esercizio dell'impianto o dell'apparecchio, devono essere provvisti di aperture di accesso aventi dimensioni tali da poter consentire l'agevole recupero di un lavoratore privo di sensi.*



### 3.4. Camminamenti

EN UNI 795:2012

*Protezione contro le cadute dall'alto per ancoraggi mono utente e rimovibili.*

EN 795:2012 UNI 11578:2015

*Dispositivi di ancoraggio destinati all'installazione permanente*

*Requisiti e metodi di prova*

Norma numero : UNI EN 363:2019

*Titolo :Dispositivi individuali per la protezione contro le cadute - Sistemi individuali per la protezione contro le cadute*

### 3.5. Scale e Parapetti

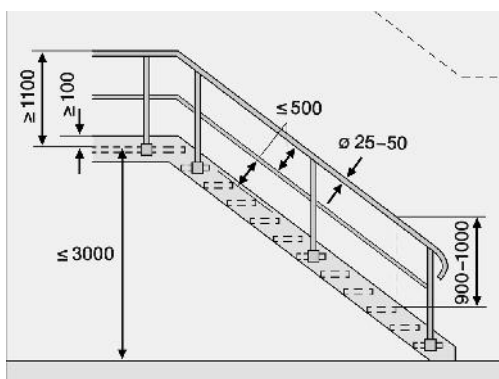
*Gli interventi di progetto riguardano nuove scale e messa a norma delle scale esistenti con riferimento alla sicurezza dei lavoratori:*

*Secondo quanto illustrato in precedenza le situazioni più ricorrenti sono le seguenti:*

- *manca la fascia fermapiEDE;*
- *altezza insufficiente rispetto all'altezza minima di 1,10 m;*
- *manca dei correnti orizzontali;*
- *manutenzione e ripristino dei correnti orizzontali esistenti;*

*Secondo la norma SN EN ISO 14122-3, se l'altezza di caduta supera i 50 cm le piattaforme di lavoro e gli accessi a macchinari e impianti devono essere protetti con un parapetto fisso. Il parapetto deve avere un'altezza minima di 110 cm e deve essere munito come minimo di un corrente intermedio o di una protezione simile. Inoltre, è obbligatorio montare una tavola fermapiEDE (o barra con altezza minima di 10 cm) se la distanza tra la piattaforma e la parete della struttura adiacente supera i 20 mm.*

*Per gli impianti esistenti fabbricati prima del 2002, è possibile installare anche i parapetti con un'altezza minima di 100 cm.*



Schema norma SN EN ISO 14122-3

### **3.6. Pavimentazioni e sistemi di aderenza**

Come illustrato nella prima parte della relazione, in molte situazioni si è riscontrato la necessità operare la manutenzione delle pavimentazioni esistenti (coronamento delle dighe, percorsi di accesso alle torri di presa, cunicoli, percorsi esterni verso i punti mira).

Sulle pavimentazioni in cls il progetto prevede la demolizione parziale e successivo ripristino.

Sulle pavimentazioni in cls dei cunicoli è stato previsto di posare i grigliati metallici col duplice scopo di garantire l'aderenza ed evitare che gli operatori posino i piedi su superfici bagnate.

### **3.7. Opere di Consolidamento**

Nella diga del Cuga per proteggere una scarpata soggetta ad erosione su cui è impostato uno stradello a mezza costa è stato progettato un sistema di gabbionate in grado di contenere la spinta della scarpa e mettere in sicurezza la strada. Il sistema modulare è lungo 5 metri con modulo 3 gabbionate alla base + 2 intermedie e 2 superiori.

### **3.8. Infissi**

Nelle case di guardia delle dighe del Liscia e di Monte Lerno sono stati rimossi e sostituiti gli infissi come da abaco allegato nelle pagine seguenti. L'infisso è realizzato in profilati estrusi in lega leggera 6060 (UNI 3569TA 16) anodizzabili e verniciabili con sistema di tenuta a giunto aperto, con precamera serie PLANET 62 TT o similari con finitura superficiale legno noce "sardo", ad uno o due battenti, completa di guarnizioni a tutto giro sull'anta e di accessori di movimento e chiusura del tipo corrente commerciale; vetro camera 33.1- 15-33.1 basso emissivo con gas argon anche satinato e canalino termico e completo di cassonetto coibentato monoblocco ad ispezione inferiore completo di controcassa termica in legno, guida per avvolgibile in alluminio coibentato (colorazione bianco - motorizzabile).

#### 4. RIEPILOGO COMPUTO METRICO ESTIMATIVO

Fondo di Sviluppo e Coesione 2014/2020. Patto per lo Sviluppo della Sardegna. Linea d'Azione 2.2.1					
RIEPILOGO COMPUTO METRICO					
	CATEGORIE	SISTEMA	IMPORTI	SICUREZZA	TOTALE
A	MONTE LERNO	SISTEMA 3	163.042,51	7.983,25	171.025,76
B	SOS CANALES	SISTEMA 3	76.916,44	5.386,64	82.303,08
C	CUGA	SISTEMA 3	103.396,28	5.597,91	108.994,19
D	SURIGHEDDU	SISTEMA 3	52.666,64	6.748,27	59.414,91
E	ALTO TEMO	SISTEMA 3	91.899,03	5.813,45	97.712,48
F	BIDIGHINZU	SISTEMA 3	73.027,51	4.463,48	77.490,99
G	MONTE DI DEU	SISTEMA 4	21.078,77	2.784,67	23.863,44
H	LISCIA	SISTEMA 4	236.181,12	11.321,53	247.502,65
	<b>TOTALE OPERE SOGGETTE A RIBASSO D'ASTA</b>		<b>818.208,30</b>		
	ONERI SICUREZZA NON SOGGETTI A RIBASSO			<b>50.099,20</b>	
	<b>TOTALE APPALTO INCLUSO SICUREZZA</b>				<b>868.307,50</b>
	<b>SISTEMA</b>		<b>IMPORTI</b>	<b>SICUREZZA</b>	<b>TOTALE</b>
	SISTEMA 3		560.948,41	35.993,00	596.941,41
	SISTEMA 4 - LISCIA E MONTE DI DEU		257.259,89	14.106,20	271.366,09
	<b>TOTALE</b>		<b>818.208,30</b>	<b>50.099,20</b>	<b>868.307,50</b>

## 5. QUADRO ECONOMICO

Fondo di Sviluppo e Coesione 2014/2020. Patto per lo Sviluppo della Sardegna. Linea d'Azione 2.2.1		
QUADRO ECONOMICO OPERE SISTEMA 3 E SISTEMA 4		
Capitoli del Finanziamento	Importi di Finanziamento	
a1) SISTEMA 3	€	1.039.497,00
a2) SISTEMA 4	€	386.657,00
finanziamento totale	€	1.426.154,00
<b>A - LAVORI</b>		
A1 - LAVORI A BASE D'ASTA		
A2 SISTEMA 3	€ 560.948,41	
A3 SISTEMA 4	€ 257.259,89	€ 818.208,30
A4 COSTI DELLA SICUREZZA	€ 25.007,57	
A5 COSTI DELLA SICUREZZA "COVID"	€ 25.091,63	€ 50.099,20
A6 <b>TOTALE LAVORI</b>	€	868.307,50
<b>B - SOMME A DISPOSIZIONE DELL'AMMINISTRAZIONE</b>		
B1 Rilievi accertamenti ed indagini GEOGNOSTICHE IVA INCLUSA		
B2 allacciamenti ai pubblici servizi e interferenze		
B3 acquisizione aree o immobili		
B4 accantonamento art. 12 DPR 207 2010	€ 42.784,62	
B5 - Progettazione DET. 390 DEL 23/04/2020 (IVA E CASSA INCLUSA)	€ 35.380,00	
B6 - DIREZIONE LAVORI E COORDINAMENTO SIC. IN ESECUZIONE	€ 48.800,00	
B7 - spese per incentivo (escluso Progettazione, Direzione Lavori, CSP e CSE)	€ 17.366,15	
B8 - contributo Autorità Vigilanza	€ 500,00	
B9 - spese per pubblicità		
B10 - verifiche tecniche ordinate dalla DL e collaudi	€ 5.000,00	
B11 - IVA sui lavori 22%	€ 191.027,65	
B12 <b>TOTALE SOMME A DISPOSIZIONE DELL'AMMINISTRAZIONE</b>	€	340.858,42
B13 <b>TOTALE A+B</b>	€	1.209.165,92
B14 <b>IMPREVISTI</b>	€	16.988,08
B15 <b>SOMME A DISPOSIZIONE PER ULTERIORI INTERVENTI</b>	€	200.000,00
<b>TOTALE QUADRO ECONOMICO</b>	€	1.426.154,00