



REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA
ASSESSORATO DEI LAVORI PUBBLICI
SERVIZIO DEL GENIO CIVILE DI ORISTANO



CONSORZIO DI BONIFICA DELL'ORISTANESE

Via Cagliari n. 170 – Oristano

Prosecuzione degli interventi di
rimodellazione e stabilizzazione dell'alveo delle
sponde del rio Mogoro (nel tronco intermedio),
ricalibratura della sezione
(Servizio di Piena 2022)

C.A.T. P0223

C.U.P: G52B23001690002

C.I.G.:

PROGETTO ESECUTIVO

Progettista
Ing. Gian Luca Zuddas

Responsabile del Procedimento
Dott. Serafino Angelo Meloni

Collaboratori
Dott.ssa Ing. Eleonora Trudu
Ing. Giovanni Manca

Committente
Consorzio di Bonifica dell'Oristane
Il Presidente
Dott. Carlo Corrias

Titolo

Allegato

PIANO DI MANUTENZIONE

M

Rev.	Data	Nome file	Redattore	Verificatore
00	01/12/2023	1512P0223pianmanutET	Ing. Gian Luca Zuddas	Ing. Francesco Castagna

INDICE

1. PREMESSA	1
2. PIANO DI MANUTENZIONE	3
3. MANUALE D'USO	5
3.1 <i>Gabbionata al piede e mantellata</i>	5
3.1.1 Collocazione nell'intervento delle parti menzionate	5
3.1.2 Rappresentazione grafica	5
3.1.3 Descrizione	7
3.1.4 Modalità d'uso corretto	7
4. MANUALE DI MANUTENZIONE.....	9
4.1 <i>Gabbioni e mantellate</i>	9
4.1.1 Collocazione nell'intervento delle parti menzionate	9
4.1.2 Rappresentazione grafica	9
4.1.3 Descrizione delle risorse necessarie per l'intervento manutentivo	10
4.1.4 Livello minimo delle prestazioni	10
4.1.5 Anomalie riscontrabili	11
4.1.6 Manutenzioni eseguibili direttamente dall'utente	12
4.1.7 Manutenzioni da eseguire a cura di personale specializzato	12
5. PROGRAMMA DI MANUTENZIONE.....	13
5.1 <i>Sottoprogramma delle prestazioni</i>	13
5.2 <i>Sottoprogramma dei controlli</i>	13
5.3 <i>Sottoprogramma degli interventi di manutenzione</i>	14

1. PREMESSA

A partire dal 2010 sono stati programmati diversi interventi sul Rio Mogoro inerenti alla rimodellazione e la stabilizzazione dell'alveo e delle sponde nel tronco intermedio, in considerazione della tendenza all'erosione che in alcuni tratti ha originato delle criticità con cedimenti localizzati delle sponde e conseguente avvicinamento dell'alveo verso gli argini.

Tali interventi sono stati finanziati per stralci funzionali e in particolare per il progetto stralcio in esame è stato predisposto un importo complessivo di 1.400'000,00 € dal Servizio del Genio Civile di Oristano dell'Assessorato dei lavori pubblici della Regione Sardegna, come da apposita convenzione, da utilizzare interamente nell'annualità in corso.

Il presente documento, quindi, sintetizza il progetto stralcio funzionale relativo all'intervento (lavori) denominato "Ricalibratura della sezione e adeguamento delle arginature del rio Mogoro - Prosecuzione degli interventi di rimodellazione e stabilizzazione dell'alveo delle sponde del rio Mogoro (nel tronco intermedio), ricalibratura della sezione" per una lunghezza di 1294 m sino al ponte della SP47 Uras- S.N. d'Arcidano.

Come premesso, gli interventi progettuali si inseriscono nel quadro più ampio definito attraverso il documento di "Predisposizione del Piano di Gestione del Rischio di alluvioni sui principali corsi d'acqua del distretto idrografico della Regione Autonoma della Sardegna, ai sensi dell'art. 7 della Direttiva 2007/60/CE in data 23.10.2007 e dell'art. 7 del Decreto Legislativo 23 febbraio 2010, n. 49 – Bacino del rio Mogoro".

La progettazione dell'intervento sopracitato è finalizzata a garantire la funzionalità idraulica del corso d'acqua in relazione soprattutto alla vicinanza ad aree antropizzate.

Il presente piano di manutenzione, redatto ai sensi dell'art. 33 del D.P.R. n. 207 del 5 ottobre 2010, è il documento complementare al progetto definitivo con cui prevedere, pianificare e programmare l'attività di manutenzione dell'intervento al fine di mantenerne nel tempo la funzionalità, le caratteristiche di qualità, l'efficienza ed il valore economico.

Ai sensi dell'art. 33, comma 8, del D.P.R. 207/2010, in conformità di quanto disposto all'art. 15, comma 4, del medesimo Decreto, il programma di manutenzione, il manuale d'uso ed il manuale di manutenzione redatti in fase di progettazione, in considerazione delle scelte effettuate dall'esecutore in sede di realizzazione dei lavori e delle eventuali varianti approvate dal direttore dei lavori, che ne ha verificato validità e rispondenza alle prescrizioni contrattuali, sono sottoposte a cura del direttore dei lavori medesimo al necessario aggiornamento, al fine di rendere disponibili,

all'atto della consegna delle opere ultimate, tutte le informazioni necessarie sulle modalità per la relativa manutenzione e gestione di tutte le sue parti, delle attrezzature e degli impianti.

2. PIANO DI MANUTENZIONE

Il piano di manutenzione è il documento che prevede, pianifica e programma l'attività di manutenzione dell'opera al fine di mantenerne nel tempo la funzionalità, le caratteristiche di qualità, l'efficienza ed il valore economico.

Il piano di manutenzione assume contenuto differenziato in relazione all'importanza e alla specificità dell'intervento, e generalmente è costituito dai seguenti documenti operativi:

- a) il manuale d'uso;
- b) il manuale di manutenzione;
- c) il programma di manutenzione.

Il manuale d'uso si riferisce all'uso delle parti significative del bene, ed in particolare degli impianti tecnologici. Esso contiene l'insieme delle informazioni atte a permettere all'utente di conoscere le modalità per la migliore utilizzazione del bene, nonché tutti gli elementi necessari per limitare quanto più possibile i danni derivanti da un'utilizzazione impropria, per consentire di eseguire tutte le operazioni atte alla sua conservazione che non richiedono conoscenze specialistiche e per riconoscere tempestivamente fenomeni di deterioramento anomalo al fine di sollecitare interventi specialistici.

Il manuale di manutenzione si riferisce alla manutenzione delle parti significative del bene. Esso fornisce, in relazione alle diverse unità, alle caratteristiche dei materiali o dei componenti interessati, le indicazioni necessarie per la corretta manutenzione nonché per il ricorso ai centri di assistenza o di servizio.

Il programma di manutenzione si realizza, a cadenze prefissate temporalmente o altrimenti prefissate, al fine di una corretta gestione del bene e delle sue parti nel corso degli anni.

Nel presente intervento è prevista una riprofilatura dell'alveo di magra con successivo inserimento di gabbioni di fondazione al fine di evitare l'erosione al piede della mantellata posizionata sulle sponde. Infine, verranno posizionati ulteriori gabbionata sopra la sponda per dare maggiore stabilità strutturale alla parte in golena. Tale progetto è previsto dal ponte della SP47 Uras-S.N.d'Arcidano verso valle per una lunghezza di 1294 m.

Di seguito si riporta uno stralcio di ortofoto con l'individuazione dell'area di intervento sul Rio Mogoro.

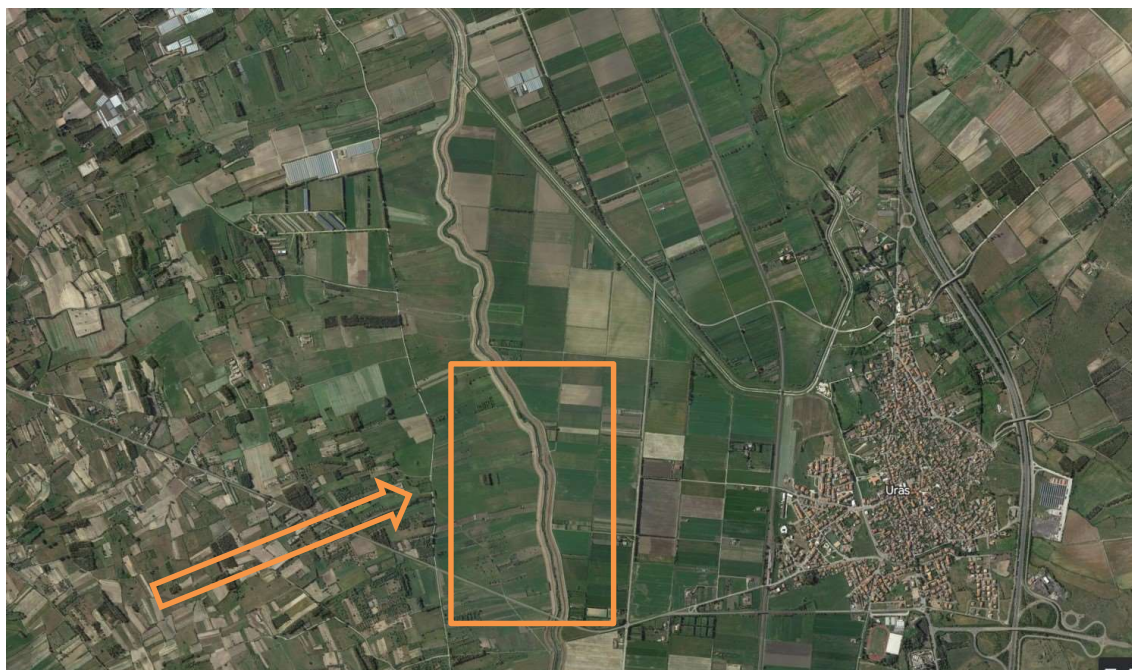


Figura 1 – Inquadramento area intervento in arancione su ortofoto

3. MANUALE D'USO

Ai sensi dell'art. 33, commi 3 e 4, del D.P.R. 207/2010, il manuale d'uso si riferisce all'uso delle parti significative del bene, ed in particolare degli impianti tecnologici. Il manuale contiene l'insieme delle informazioni atte a permettere all'utente di conoscere le modalità per la migliore utilizzazione del bene, nonché tutti gli elementi necessari per limitare quanto più possibile i danni derivanti da un'utilizzazione impropria, per consentire di eseguire tutte le operazioni atte alla sua conservazione che non richiedono conoscenze specialistiche e per riconoscere tempestivamente fenomeni di deterioramento anomalo al fine di sollecitare interventi specialistici.

Il manuale d'uso contiene le seguenti informazioni:

- a) la collocazione nell'intervento delle parti menzionate;
- b) la rappresentazione grafica;
- c) la descrizione;
- d) le modalità di uso corretto.

3.1 Gabbionata al piede e mantellata

3.1.1 Collocazione nell'intervento delle parti menzionate

L'intervento consiste nel rimodellare il profilo dell'alveo con sezione simil trapezia e con pendenza longitudinale del 2‰ su una lunghezza di 1294 m, e il successivo posizionamento nei tratti più critici di strutture a gabbioni a scatola e mantellate tipo materassi a Reno lungo la sponda per contrastare l'azione erosiva dovuta al flusso della corrente del Rio Mogoro a monte della Confluenza con il Canale delle Acque Alte.

3.1.2 Rappresentazione grafica

Si riportano alcuni estratti esemplificativi dagli elaborati di progetto e degli elementi utilizzati nella progettazione.

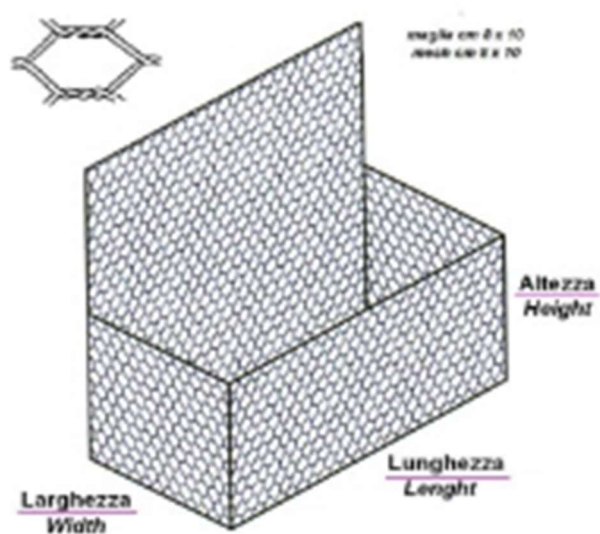


Figura 2 – Gabbioni a scatola utilizzati al piede e sopra sponda

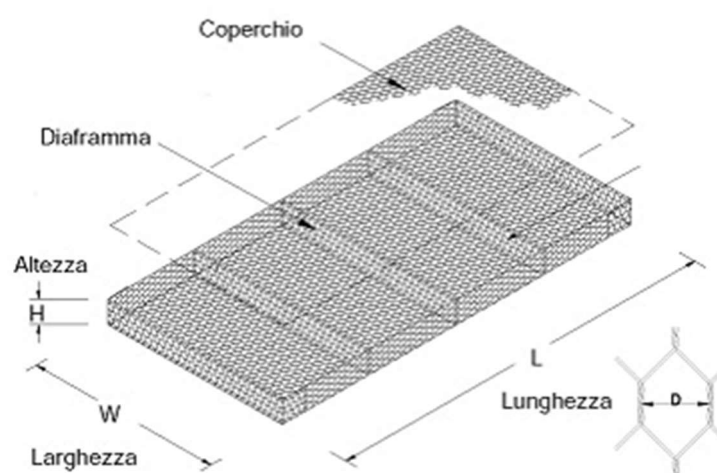


Figura 3 – Mantellata tipo a materasso a Reno

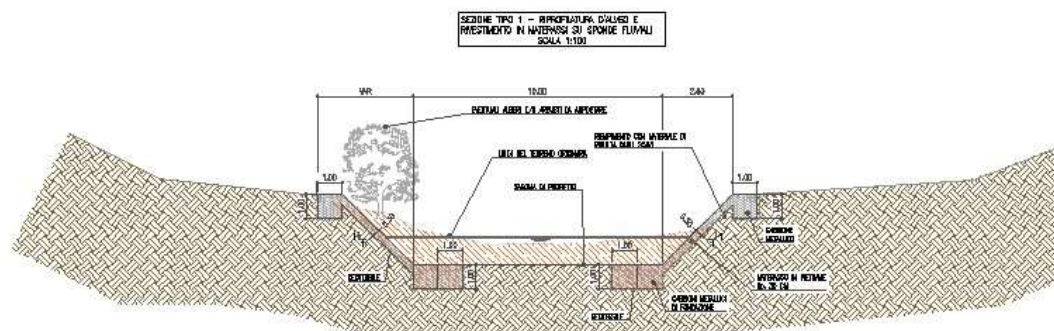


Figura 4 – Sezione tipo a seguito dell'intervento di riprofilatura e stabilizzazione delle sponde

3.1.3 Descrizione

Si utilizzano gabbioni del tipo a scatola di altezza di 1,00 m x 1,00 m e 2 m di lunghezza, realizzati in rete metallica a doppia torsione a maglia esagonale tipo 8x10 tessuta con trafilatura in ferro conforme alla UNI EN 10223-3 e UNI EN 10218, e mantellate di protezione eseguite con materassi metallici e tasche dello spessore di 30 cm realizzati con rete metallica a doppia torsione e maglia esagonale 6x8 così da garantire una protezione da erosione e dilavamento. La sponda dell'alveo sarà riprofilata e avrà un'inclinazione di 45 gradi.

3.1.4 Modalità d'uso corretto

L'uso di gabbioni e mantellate comporta un accurato posizionamento in modo da formare un diaframma continuo e un buon compattamento del materiale lapideo a riempimento della struttura metallica. Non comporta particolari modalità di utilizzo a seguito dell'intervento.

4. MANUALE DI MANUTENZIONE

Ai sensi dell'art. 33, commi 5 e 6, del citato D.P.R. 207/2010, il manuale di manutenzione si riferisce alla manutenzione delle parti significative del bene ed in particolare degli impianti tecnologici. Esso fornisce, in relazione alle diverse unità tecnologiche, alle caratteristiche dei materiali o dei componenti interessati, le indicazioni necessarie per la corretta manutenzione nonché per il ricorso ai centri di assistenza o di servizio.

I contenuti del manuale di manutenzione sono

- a) la collocazione nell'intervento delle parti menzionate;
- b) la rappresentazione grafica;
- c) la descrizione delle risorse necessarie per l'intervento manutentivo;
- d) il livello minimo delle prestazioni;
- e) le anomalie riscontrabili;
- f) le manutenzioni eseguibili direttamente dall'utente;
- g) le manutenzioni da eseguire a cura di personale specializzato.

4.1 Gabbioni e mantellate

4.1.1 Collocazione nell'intervento delle parti menzionate

Ciò detto, i gabbioni e le mantellate sono presenti su tutto il tratto di intervento come detto nel precedente manuale d'uso.

4.1.2 Rappresentazione grafica

L'intervento consiste nel rimodellare il profilo dell'alveo con sezione simil trapezia e con pendenza longitudinale del 2‰ su una lunghezza di 1294 m, e il successivo posizionamento di strutture a gabbioni a scatola e mantellate tipo materassi a Reno nei punti di maggiore criticità lungo le sponde per contrastare l'azione erosiva dovuta al flusso della corrente del Rio Mogoro verso valle a partire dal ponte della SP47 Uras- S.N. d'Arcidano . Inoltre, a chiusura e inizio dell'intervento e lungo i tratti di interruzione dell'intervento di stabilizzazione e di sola riprofilatura verranno posizionate delle gabbionate lungo il profilo trasversale della sponda per dare migliore stabilità alla struttura.

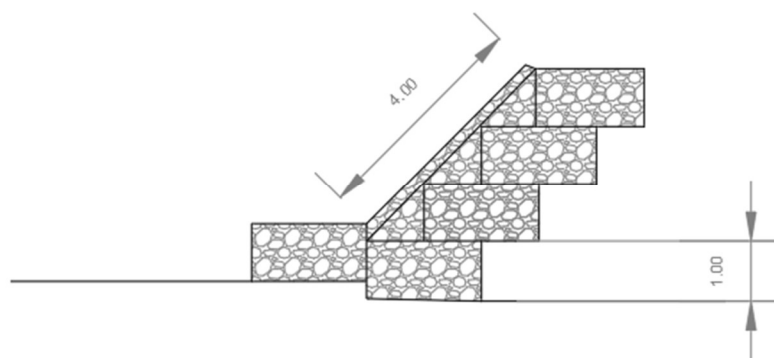


Figura 5 – Schema tipo per la posa dei gabbioni di testata

4.1.3 *Descrizione delle risorse necessarie per l'intervento manutentivo*

- filo acciaio zincato
- pinza, tenaglia
- escavatore (in caso di intervento straordinario)
- gabbioni (in caso di intervento straordinario)

4.1.4 *Livello minimo delle prestazioni*

I gabbioni e i materassi metallici (mantellate) sono costituiti in rete metallica a doppia torsione, marcati CE in accordo con la Direttiva Europea 89/106/CEE e in possesso di certificato ETA (European Technical Approval) con impieghi previsti: opere di sostegno, sistemazioni fluviali, sistemi di controllo dell'erosione, barriere fonoassorbenti e opere di carattere architettonico, e realizzati in accordo con le "Linee Guida per la redazione di Capitolati per l'impiego di rete metallica a doppia torsione" emesse dalla Presidenza del Consiglio Superiore LL.PP., Commissione relatrice n°16/2000, il 12 Maggio 2006.

La rete metallica a doppia torsione deve essere realizzata con maglia esagonale tipo 8x10 (UNIEN 10223-3), tessuta con filo in acciaio trafilato, con caratteristiche meccaniche superiori a quanto prescritto dalle UNI-EN 10223-3 (carico di rottura compreso tra 380 e 550 N/mm² e allungamento minimo pari al 10%) e tolleranze sui diametri conformi alle UNI-EN 10218, avente un diametro pari 2.70 mm, galvanizzato con Galmac, lega eutettica di Zinco - Alluminio (5%), conforme all'EN 10244-2 (Classe A) con un quantitativo non inferiore a 245 g/mq. L'adesione della galvanizzazione

al filo dovrà essere tale da garantire che avvolgendo il filo sei volte attorno ad un mandrino avente diametro quattro volte maggiore, il rivestimento non si crepa e non si sfalda sfregandolo con le dita (EN 10244). La galvanizzazione dovrà inoltre superare un test di invecchiamento accelerato in ambiente contenente anidride solforosa (SO₂) secondo la normativa UNI ISO EN 6988 (Kesternich Test) per un minimo di 28 cicli, al termine del quale la rete non presenterà evidenti segni di ruggine rossa. Oltre a tale trattamento il filo sarà ricoperto da un rivestimento di materiale plastico di colore grigio che dovrà avere uno spessore nominale di 0.5 mm, portando il diametro esterno al valore nominale di 3.70 mm. La resistenza del polimero ai raggi UV sarà tale che a seguito di un'esposizione di 4000 ore a radiazioni UV (secondo ISO 4892-2 o ISO 4892-3) il carico di rottura e l'allungamento a rottura non varia in misura maggiore al 25%.

La resistenza a trazione nominale della rete dovrà essere pari a 50 kN/m (test eseguiti in accordo alla EN 15381, Annex D).

Gli elementi saranno assemblati utilizzando sia per le cuciture sia per i tiranti un filo con le stesse caratteristiche di quello usato per la fabbricazione della rete ed avente diametro pari a 2.20/3.20 mm e quantitativo di galvanizzazione sul filo non inferiore a 230 g/mq; l'operazione sarà compiuta in modo da realizzare una struttura monolitica e continua. Nel caso di utilizzo di punti metallici meccanizzati per le operazioni di legatura, questi saranno galvanizzati con Galmac, con diametro 3.00 mm e carico di rottura minimo pari a 1700 MPa.

NB: Allegare il certificato di origine rilasciato in originale, in cui specifica il nome del prodotto, la Ditta produttrice, le quantità fornite e la destinazione. La conformità dei prodotti dovrà essere certificata da un organismo terzo indipendente (certificazione di prodotto) e l'indicazione "prodotto certificato" e il nome dell'organismo terzo certificatore dovranno comparire sulle etichette di accompagnamento della merce e sui certificati di origine. Il Sistema Qualità della ditta produttrice sarà inoltre certificato in accordo alla ISO 9001:2008 da un organismo terzo indipendente.

4.1.5 Anomalie riscontrabili

Le anomalie riscontrabili sono diverse e possono essere poste con un ordine gerarchico di rilevanza:

Scalzamenti (asportazione del materiale di base);

Cedimenti del terreno in sito di fondazione;

Spancio dei gabbioni;

Rottura delle maglie di protezione e contenimento del pietrame;

Perdita dei conci di pietra che costituiscono i gabbioni;

Difetti di tenuta dei gabbioni dovuta a un'erronea posa in opera degli stessi;

Fenomeni di corrosione delle reti di protezione dei gabbioni;

Crescita di essenze arboree perenni il cui sviluppo possa danneggiare la rete e la geometria dell'opera, nonché essere origine in caso di piena di innesco di danneggiamento della protezione spondale.

4.1.6 Manutenzioni eseguibili direttamente dall'utente

L'utente non potrà eseguire alcun tipo di manutenzione, se non la segnalazione di attività o di evidenze che possano risultare inficanti per l'opera.

4.1.7 Manutenzioni da eseguire a cura di personale specializzato

- Ricucitura maglia in acciaio e risarcimento del pietrame asportato previa riconfigurazione della sezione di progetto, se necessario;
- Rimozione e sostituzione di gabbionate e/o mantellate logore non più adatte;
- Eliminare eventualmente tutti i depositi e vegetazione accumulatasi sui gabbioni;

5. PROGRAMMA DI MANUTENZIONE

Ai sensi dell'art. 33, commi 7 e 8, del D.P.R. 207/2010, il programma di manutenzione si realizza, a cadenze prefissate temporalmente o altrimenti prefissate, al fine di una corretta gestione del bene e delle sue parti nel corso degli anni. Esso si articola in tre sottoprogrammi:

- a) il sottoprogramma delle prestazioni, che prende in considerazione, per classe di requisito, le prestazioni fornite dal bene e dalle sue parti nel corso del suo ciclo di vita;
- b) il sottoprogramma dei controlli, che definisce il programma delle verifiche comprendenti, ove necessario, anche quelle geodetiche, topografiche e fotogrammetriche, al fine di rilevare il livello prestazionale (qualitativo e quantitativo) nei successivi momenti della vita del bene, individuando la dinamica della caduta delle prestazioni aventi come estremi il valore di collaudo e quello minimo di norma;
- c) il sottoprogramma degli interventi di manutenzione, che riporta in ordine temporale i differenti interventi di manutenzione, al fine di fornire le informazioni per una corretta conservazione del bene.

5.1 Sottoprogramma delle prestazioni

La classe di requisito è unica per tutte le parti costituenti l'intervento in progetto, sebbene fondamentalmente vincolata a quella propria delle gabbionate.

Le gabbionate sono considerate "materiali strutturali" a tutti gli effetti e come tali devono rispettare i requisiti imposti dalla Normativa UE n.305/2011, per tutta la durata della vita di servizio dell'opera. Le gabbionate devono soddisfare i requisiti di resistenza meccanica a trazione, stabilità e durabilità e le reti metalliche devono avere la Marcatura CE.

Nel caso di specie, essendo il rivestimento del filo in lega galfan (zinco-alluminio) e ulteriormente plastificato, è possibile attribuire le prestazioni già descritte al 4.1.4 del presente Piano con una vita utile di 100 anni.

5.2 Sottoprogramma dei controlli

Nel corso della vita utile dell'opera dovranno essere condotti dei controlli atti a verificare il livello prestazionale e il suo andamento, individuando la causa e la dinamica che ha portato a ciò.

I controlli da eseguire sono:

1. verifica della geometria e dello stato del rilevato in materiale sciolti per evidenziare eventuali cedimenti, erosioni o formazione di tane di animali – ogni anno o in occasione di piene importanti
2. verifica della geometria dei gabbioni per evidenziare eventuali cedimenti, rigonfiamenti o asportazione di pietrame - ogni anno o in occasione di piene importanti
3. verifica dell'integrità dei gabbioni e delle maglie (azione di agenti fisici, chimici e biologici) - ogni anno
4. verifica della presenza di materiale all'interno degli scatolari che possano generare occlusione – ogni anno o in occasione di piene importanti
5. verifica del materiale litoide a monte degli scatolari - ogni 2 anni o in occasione di piene importanti
6. verifica dello stato vegetazionale – ogni 6 mesi
7. verifica dello stato delle rampe di accesso e del loro rivestimento – ogni 2 anni

5.3 Sottoprogramma degli interventi di manutenzione

Con riferimento all'elenco di cui al paragrafo precedente, si predispose il seguente programma di interventi.

1. In caso di anomalia si dovrà procedere con il ripristino della geometria dell'opera e la riconfigurazione del terreno.
2. In caso di anomalia si dovrà procedere con il ripristino della geometria dell'opera. Ove non possibile con la riparazione si dovrà procedere con la rimozione degli elementi danneggiati, la riconfigurazione del terreno e la sostituzione dell'elemento danneggiato conformemente alle caratteristiche tecniche sopra riportate.
3. In caso di anomali si dovrà rinforzare la maglia danneggiata, previo risarcimento dell'eventuale materiale interno rimosso, con filo in acciaio conforme alle specifiche tecniche sopra riportate.
4. Il materiale presente, di qualsiasi natura dovrà essere rimosso immediatamente.
5. La vegetazione dovrà essere tagliata almeno una volta all'anno.