

*S.I.I. Servizio Idrico Integrato del
Biellese e del Vercellese S.p.A.
Vercelli*

**LAVORI DI RIPRISTINO DELLA VIABILITA' DI ACCESSO ALLA DIGA,
LA CUI DESTINAZIONE E' ANCHE POTABILE,
DANNEGGIATA DA MOVIMENTO FRANOSO IN COMUNE DI MONGRANDO
CODICE INTERVENTO: A13_217_14_140**

**DATA
DICEMBRE 2015**

AGGIORNAMENTO

ATTIVITÀ DI PROGETTAZIONE:



**IL PROGETTISTA
(Dott. Ing. Domenico CASTELLI)**
.....

RELAZIONE TECNICA ILLUSTRATIVA

PROGETTO ESECUTIVO

**PRATICA N°10416E
ARCH. N° SI026**

MODIFICHE AGGIORNAMENTI	Aggiornamento			
	Data			
CONTROLLO		OPERATORE	CONTROLLO	APPROVAZIONE
	Firma	GV	MP	DC

INDICE

1. PREMESSA.....	1
2. STATO DI CONSISTENZA POST EVENTO ALLUVIONALE DELLE OPERE OGGETTO DI INTERVENTO	3
3. INTERVENTI PREVISTI IN ATTUAZIONE CON IL PRESENTE PROGETTO.....	9
3.1 DESCRIZIONE E CARATTERISTICHE TECNICHE DEI PRINCIPALI MATERIALI UTILIZZATI NELL'INTERVENTO	10
4. ORGANIZZAZIONE DEL CANTIERE E FASI REALIZZATIVE DELL'OPERA	12
5. CRONOPROGRAMMA LAVORI	14
6. QUADRO AUTORIZZATIVO	14
7. QUADRO ECONOMICO DI SPESA	15
8. INDICAZIONI PER LA MANUTENZIONE DELLE OPERE	17
8.1 SOTTOPROGRAMMA DELLE PRESTAZIONI.....	17
8.2 SOTTOPROGRAMMA CONTROLLI.....	18
8.3 SOTTOPROGRAMMA MANUTENZIONI	19

1. Premessa

La presente relazione descrive gli aspetti tecnici, amministrativi ed economici del progetto esecutivo relativamente ai *”Lavori di ripristino della viabilità di accesso alla diga, la cui destinazione è anche potabile, danneggiata da movimento franoso in comune di Mongrando”*, il quale si inserisce nella serie di interventi disposti con l’Ordinanza Commissariale Regionale n. 2/A18.000/217 del 01.04.2015, finalizzata ai ripristini e alla prevenzione della rischiosità residua connessa agli eventi calamitosi alluvionali dell’autunno 2014. Per detti eventi, il Capo del Dipartimento della Protezione Civile aveva proclamato lo stato di calamità ed emesso l’Ordinanza n° 217 del 7 gennaio 2015 avente come oggetto *“Primi interventi urgenti di protezione civile in conseguenza degli eccezionali eventi meteorologici che hanno colpito il territorio delle province di Torino, Alessandria, Biella, Novara, Verbano-Cusio-Ossola e Vercelli nei giorni dal 12 al 14 ottobre, il 4 e 5, l’11 e 12 ed il 14 e 15 novembre 2014”*.

L’Ordinanza Commissariale Regionale n. 2/A18.000/217 del 01.04.2015 all’ art. 1 dispone l’approvazione del piano degli interventi previsto all’Art. 1, comma 3 dell’Ordinanza del Capo del Dipartimento della Protezione Civile n. 217 del 07.01.2015 approvato con nota prot. RIA/17495 del 27 marzo 2015 dal Capo del Dipartimento della Protezione Civile, contenuto nell’Allegato A.

L’intervento per il quale è stato richiesto dal Gestore il contributo è stato identificato nell’allegato A come di seguito descritto:

- codice di intervento: *A13_217_14_140*;
- oggetto di intervento: *“Lavori di ripristino della viabilità di accesso alla diga, la cui destinazione è anche potabile, danneggiata da movimento franoso in comune di Mongrando”*;
- inserimento nella categoria afferente agli *“interventi di somma urgenza: ripristino funzionalità servizi pubblici e delle reti infrastrutturali strategiche (lett. B)”* con la concessione di un contributo di € 97.000,00.

L’Ordinanza Commissariale Regionale n. 4/A18.000/217 all’Allegato A indica la du-

rata prevista per l'intervento di che trattasi in mesi 3 comprensivi dell'esecuzione dei lavori e dell'iter amministrativo.

Con nota n. 13.220.30/192/2015A il Responsabile del Settore Infrastrutture e Pronto Intervento della Direzione Opere Pubbliche della Regione Piemonte comunicava al Gestore l'avvenuta concessione di un contributo individuabile nell'Allegato A riportato con il testo dell' Ordinanza Commissariale Regionale n. 2/A18.000/217 del 01.04.2015 e che ai sensi dell'art. 7 dell'Ordinanza i termini per la rendicontazione decorrevano dalla data della nota stessa.

Successivamente l'Ordinanza Commissariale Regionale n. 4/A18.000/217 del 21.07.2015 dispone all'art. 1 che per gli interventi la cui durata prevista nell'Allegato A all'O.C. 2/A18.000/217 del 01.04.2015 è indicata in 3 mesi, è concessa una proroga di 3 mesi prevedendo come nuovo termine il 30.11.2015.

Il concessionario del finanziamento, con nota n. 10866 del 30.11.2015, ha richiesto al Settore Infrastrutture e Pronto Intervento della Direzione Opere Pubbliche della Regione Piemonte una proroga dei termini dello stesso in quanto:

1) la complessità degli interventi da realizzare necessitava l'esecuzione di indagini geologiche/geotecniche articolate in prove penetrometriche tipo D.P.S.H. e test sismici passivi HVSR per la definizione dei parametri di dimensionamento.

2) la strada di accesso alla diga, unica via di collegamento allo sbarramento esistente, (come già evidenziato con nota n. 7535 del 07.08.2015), ha visto un elevato traffico di mezzi d'opera che hanno pesantemente interferito con l'esecuzione dei sondaggi stessi.

Il presente progetto prevede la sistemazione di un movimento franoso avvenuto lungo la strada di accesso alla diga sul Torrente Ingagna in Comune di Mongrando (BI). L'evento franoso, classificabile come colamento rapido con una minima componente rototraslazione, è avvenuto a carico di un pendio decisamente ripido ed ha coinvolto una piccola porzione di sezione stradale sul lato di valle.

I capitoli seguenti descrivono, dunque, lo stato di consistenza attuale del suddetto mo-

vimento franoso, dei danni provocati dall'evento alluvionale ed i rispettivi interventi di ripristino e sistemazione geotecnica progettualmente previsti.

2. Stato di consistenza post evento alluvionale delle opere oggetto di intervento

Gli eventi alluvionali che si sono succeduti nei mesi di ottobre e novembre 2014 sono stati di intensità tale da provocare, in un tratto limitato della strada di accesso alla Diga dell'Ingagna, la cui destinazione è anche potabile, un movimento franoso classificabile come colamento rapido con una minima componente rototraslazione.

Nel tratto di strada di che trattasi il pendio si presenta decisamente ripido ed il movimento franoso ha inevitabilmente coinvolto una piccola porzione di sezione stradale sul lato di valle.

Tali fenomeni, rilevabili in maniera assai evidente in situ, sono stati ampiamente confermati nei sopralluoghi e nei rilievi di dettaglio svolti al fine della presente progettazione, nel corso dei quali si sono potute rilevare le situazioni di frana del pendio.

In particolare, si è potuto constatare che, allo stato attuale, il movimento franoso non pare esibire caratteristiche evolutive rimontanti.

Alle pagine seguenti si riportano gli schemi planimetrici e la documentazione fotografica del dissesto e dei danni sopra descritti:

PLANIMETRIE CON UBICAZIONE INTERVENTO “A”



Il punto rosso evidenzia l'area oggetto di intervento a seguito del movimento franoso per circa 20 m.

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA INTERVENTO



Foto 1 – Vista in direzione di accesso alla diga dell'Ingagna



Foto 2 – Particolare del movimento franoso che ha coinvolto una piccola porzione di sezione stradale sul lato di valle



Foto 3 – Particolare del movimento franoso che ha coinvolto una piccola porzione di sezione stradale sul lato di valle



Foto 4 – Evento franoso, classificabile come colamento rapido visto dalla strada



Foto 5 – Particolare dell'evento franoso



Foto 6 – Piccola porzione di sezione stradale coinvolta dall'evento franoso



Foto 7 – Particolare del pendio



Foto 8 – Limite destro della frana



Foto 9 – Pendio in frana visto da valle

3. Interventi previsti in attuazione con il presente progetto

Per un corretto ed approfondito approccio progettuale sono state effettuate considerazioni in merito alla scelta tipologica dell'intervento relazionando le caratteristiche prestazionali minime dell'opera dai punti di vista strutturale, geotecnico, funzionale e di durabilità con le caratteristiche morfologico-localizzative del sito, ottimizzando i benefici dell'intervento con i costi stimati per la realizzazione dello stesso al fine di mettere in sicurezza il versante in frana.

Per la messa in sicurezza del versante si è optato per la tecnica dei gabbioni plastificati con successivo inerbimento. Il progetto prevede la movimentazione (scavi e successivi riporti) di circa complessivi 660 mc per la realizzazione delle strutture di contenimento con i gabbioni e per l'imbottimento a tergo degli stessi al fine della messa in sicurezza del fronte di frana.

Gli interventi previsti consistono:

- nella rimozione di parte del materiale di dissesto di frana, per un volume di circa 160 mc, con successivo conferimento a discarica autorizzata;
- nella riprofilatura e sistemazione del versante avendo cura di raccordare il profilo perimetrale con i versanti laterali non interessati dal dissesto;
- nella realizzazione delle strutture di contenimento con i gabbioni e successivo riempimento con materiale litoide (pietrame o ciottoli) per un volume di circa 200 mc;
- interventi di rinverdimento e piantumazione con essenze arboree autoctone in tutta l'area oggetto di intervento;
- interventi di rinverdimento superficiale del versante oggetto di intervento mediante riporto e stesa di terreno vegetale con successiva idrosemina e diverse opere di ingegneria naturalistica, cordonate, per la protezione della superficie inclinata e potenzialmente soggetta agli effetti di dilavamento superficiale delle acque meteoriche;
- realizzazione di una rete di drenaggio delle acque meteoriche superficiali sia del versante riprofilato sia delle gabbionate, al fine di convogliare e regimare le meteoriche mediante la realizzazione di canalette in legno di sezione 40x25 cm;
- realizzazione di un tratto di barriera di sicurezza stradale in legno-acciaio;
- realizzazione del ripristino della pavimentazione stradale.

3.1 Descrizione e caratteristiche tecniche dei principali materiali utilizzati nell'intervento

Nel presente capitolo sono riportate le descrizioni tecniche e le caratteristiche dei principali materiali utilizzati nell'intervento in progetto:

- **Gabbioni plastificati con successivo inerbimento**

Fornitura e posa in opera di gabbioni plastificati marcati CE in rete metallica a doppia torsione, in accordo con il Regolamento 305/2011 (ex Direttiva Europea 89/106/CEE), con le "Linee Guida per la certificazione di idoneità tecnica all'impiego e l'utilizzo di prodotti in rete metallica a doppia torsione" (n.69/2013) e con la UNI EN 10223-3:2013.

La rete metallica a doppia torsione dovrà essere realizzata con maglia esagonale tipo 8x10 tessuta con filo in acciaio trafilato avente un diametro pari 2.70 mm, galvanizzato con lega eutettica di Zinco - Alluminio (5%), con un quantitativo non inferiore a 245 g/m² (classe A secondo la UNI EN 10244-2). Oltre a tale trattamento il filo sarà ricoperto da un rivestimento di materiale plastico 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 variano in misura maggiore al 25%.

La resistenza a trazione nominale della rete dovrà essere non inferiore a 50 kN/m (test eseguiti in accordo alla UNI EN 10223-3:2013).

La rete una volta sottoposta al 50% del carico massimo a rottura nominale per trazione 25 kN/m, non dovrà presentare rotture del rivestimento plastico del filo all'interno delle torsioni.

Capacità di carico medio a punzonamento della rete dovrà essere non inferiore a 67 kN (test eseguiti in accordo alla UNI 11437).

La rete deve presentare una resistenza a corrosione in SO₂ (0,2 dm³ SO₂ per 2 dm³ acqua) tale per cui dopo 28 cicli la percentuale di ruggine rossa non deve essere superiore al 5% (test eseguito in accordo alla EN ISO 6988).

La rete deve presentare una resistenza a corrosione in test in nebbia salina tale per cui dopo 6000h la percentuale di ruggine rossa non deve essere superiore al 5% (test eseguito in accordo alla EN ISO 9227).

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/ m² (classe A secondo la UNI EN 10244-2); 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 lega eutettica di Zinco - Alluminio (5%) classe A secondo la UNI EN 10244-2, con diametro 3.00 mm e carico di rottura minimo pari 1700 MPa.

Terminato l'assemblaggio degli scatolari, si procederà alla sistemazione meccanica e manuale del pietrame, che dovrà essere fornito di idonea pezzatura, né friabile né gelivo, di dimensioni tali da non fuoriuscire dalla maglia della rete.

- **Opere con tecniche di Ingegneria Naturalistica**

L'intervento prevede l'utilizzo di opere con tecniche di ingegneria naturalistica sia per la stabilizzazione superficiale dei versanti (fascinate) sia per la regimazione superficiale delle acque meteoriche (canali di gronda in legname). Tali opere saranno realizzate in conformità alle indicazioni del manuale "Ingegneria Naturalistica: nozioni e tecniche di base" redatto dalla Regione Piemonte e dalle più recenti tecnologie ambientali.

Durante le varie fasi lavorative si provvederà ad eseguite le opere con la massima cura e con la dovuta attenzione per il ripristino dei suoli, le sistemazioni idrauliche, nonché degli interventi di salvaguardia e sistemazione ambientale.

Circa le potenziali problematiche connesse all'accesso dalle strade pubbliche dei mezzi di cantiere, è stata effettuata una stima del transito dei mezzi d'opera in base al cronoprogramma e ai quantitativi di materiale da movimentare, specificando anche la durata di tempo interessato dal transito. Si è, pertanto, proceduto a stimare il transito dei mezzi d'opera in ingresso ed in uscita dall'area di cantiere per le tipologie d'opera più rilevanti, sostanzialmente riconducibili alla fornitura in cantiere dei massi per l'esecuzione delle gabbionate, per un volume totale di circa 500 mc; si prevedono, quindi, in totale circa 50 forniture di massi, per una media circa 2/3 transiti a/r giornalieri per una durata di circa 20 giorni. Risulta, quindi, una stima totale del numero di accessi/uscita dei mezzi da parte dei mezzi d'opera cantiere all'intera durata del cantiere, pari a circa 1 mezzo a/r, valore pienamente compatibile con la viabilità pubblica esistente e con le condizioni di traffico e di esercizio ad essa relative. Al fine di evitare che i mezzi d'opera in uscita dal cantiere depositino materiale lungo le strade provinciale e comunale, arrecando disagio alla circolazione veicolare, nel capitolato speciale d'appalto del progetto esecutivo, sarà prescritto all'Impresa Appaltatrice di provvedere, ove necessario, alla pulizia della sede stradale comunale con mezzi idonei e/o alla preventiva pulizia dei mezzi di cantiere prima della reimmissione in essa.

Per quanto riguarda la realizzazione dell'allestimento del campo base di cantiere con eventuali zone di deposito dei materiali si rimanda a quanto previsto nel Piano di Sicurezza e Coordinamento allegato al progetto.

Allo stato attuale risulta censito come sottoservizio potenzialmente interferente con le opere in progetto la condotta fognaria in arrivo da frazione Gatto, saranno, comunque, condotti opportuni ed ulteriori approfondimenti in merito alla presenza di eventuali sottoservizi aggiuntivi in fase di accantieramento e tracciamento preliminari.

5. Cronoprogramma lavori

Con riferimento alle lavorazioni previste in progetto per l'esecuzione degli interventi in attuazione e tenuto conto delle condizioni operative che verranno rilevate in sito, si è provveduto a redigere il seguente cronoprogramma temporale delle lavorazioni pertinenti all'intervento in progetto.

Il cronoprogramma temporale è stato sviluppato, conformemente a quanto previsto dall'art. 40 del D.P.R. 207/2010. Per quanto concerne questi ultimi, si specifica fin d'ora che qualora l'Appaltatore non produca i possibili aggiornamenti previsti dal Capitolato Speciale d'appalto, il loro sviluppo sarà considerato il cronoprogramma lavori di contratto.

Il tempo utile complessivo ritenuto necessario con valore di indicazione di massima per l'esecuzione delle opere, come risultante dal cronoprogramma dei lavori allegato al progetto, risulta essere pari a **60 giorni** naturali consecutivi già comprensivi di una quota per avverse condizioni atmosferiche.

Si evidenzia che l'intero iter tecnico-amministrativo e realizzativo, comprensivo della rendicontazione economico-finanziaria finale dell'intervento, dovrà rispettare le tempistiche previste dalla proroga concessa sulle tempistiche fissate dal finanziamento medesimo e di cui all'art. 7 dell'Ordinanza Commissariale n. 2/A18.000/217 del 01.04.2015.

6. Quadro autorizzativo

Il quadro autorizzativo per la realizzazione delle opere in precedenza descritte prevede l'ottenimento dei seguenti atti autorizzativi:

- Permesso di costruire rilasciato dal Comune di Mongrando.

Per la realizzazione di eventuali piste di servizio e l'allestimento del campo base di cantiere con zone di deposito dei materiali, saranno preventivamente coinvolte l'Amministrazione Comunale e i proprietari dei terreni interessati dalle lavorazioni (rif. N.C.T. foglio, 12, particelle 436, 437, 438 e 817).

7. Quadro economico di spesa

Il costo complessivo degli interventi può essere suddiviso in costi diretti, ovvero legati ai lavori e costi indiretti, ricompresi tra le somme a disposizione della Stazione appaltante, quali le spese per acquisizioni aree o immobili e relativi indennizzi, rilievi, attività tecniche e amministrative, IVA di legge, imprevisti, ecc.

Il quadro economico di spesa per la realizzazione delle opere contenute nel presente progetto ammonta, quindi, a complessivi **€ 97.000,00** così distinti:

- lavori: € 71.505,50;
- somme a disposizione: : € 20.494,50.

Relativamente alla determinazione del costo dei lavori, i prezzi unitari utilizzati per i materiali, i noli e i trasporti fanno riferimento al prezzario regionale approvato con D.G.R. n° 19-1249 del 30.03.2015. Per quanto riguarda la manodopera si è fatto, invece, riferimento al bollettino dell'Unione Industriali della Provincia di Biella attualmente vigente. Laddove le categorie di costo non sono state reperibili sul suddetto prezzario regionale, si è provveduto a definire apposite analisi del prezzo sulla base di specifiche offerte e tenendo conto, per quanto riguarda la mano d'opera edile, dei prezzi unitari riportati sul listino dell'Unione Industriale suddetto.

Il quadro economico, articolato secondo quanto previsto dagli artt. 32 e 42 del D.P.R. 207/2010, comprende, quindi, oltre ai costi di costruzione da assoggettare a ribasso d'asta e determinati nel computo metrico estimativo, gli oneri specificatamente afferenti la sicurezza del cantiere non soggetti a ribasso, determinati in base alla stima sommaria di cui all'articolo 17, comma 2, lettera d), nonché le somme a disposizione della stazione appaltante.

Il quadro economico di spesa dei lavori in oggetto, nei modi e nelle forme degli artt. 32 e 42 del D.P.R. 207/2010, è riportato nella pagina seguente:

IMPORTO COMPLESSIVO DELL'OPERA			
INDICAZIONE DEI LAVORI E DELLE PROWISTE	IMPORTI PARZIALI	IMPORTI TOTALI	
A) COSTO DI COSTRUZIONE			
LAVORI A MISURA:			
Sistemazione strada accesso diga Ingagna:		€	6,066.20
Varie	€	6,066.20	
TOTALE LAVORI A MISURA	€	6,066.20	
LAVORI A CORPO:			
Sistemazione strada accesso diga Ingagna:		€	62,655.27
Demolizioni, scavi, movimenti di materie	€	26,277.66	
Opere di ingegneria naturalistica	€	27,564.00	
Asfalti, conglomerati bituminosi	€	1,391.51	
Varie	€	7,422.10	
TOTALE LAVORI A CORPO	€	62,655.27	
Opere a misura	€	6,066.20	
opere a corpo	€	62,655.27	
TOTALE COSTO DI COSTRUZIONE A)	€	68,721.47	
Oneri sicurezza determinati ai sensi Aut. Vig. LL.PP. Determinazione n° 4/2006 del 26/07/2006			
CSC - Costi della Sicurezza Contrattuali derivanti dalla particolarità dell'intervento come evidenziato nel piano della Sicurezza e computati analiticamente	€	5,000.00	
Sommano	€	5,000.00	
- Importo lavori da assoggettare a ribasso d'asta	€	68,721.47	
- Spese complessive della Sicurezza non soggette a ribasso d'asta	€	5,000.00	
TOTALE A)	€	73,721.47	€ 73,721.47
B) SOMME A DISPOSIZIONE (Art. 16 D.P.R. 207/10):			
Rilievi, accertamenti e indagini	€	2,000.00	
Allacciamenti ai pubblici servizi	€	0.00	
* Acquisizioni aree o immobili, espropri, occupazioni, servitù, costi catastali e notarili	€	5,000.00	
* Spese tecniche relative alla progettazione preliminare, definitiva ed esecutiva, alle necessarie attività preliminari, al coordinamento della sicurezza in fase di progettazione ed esecuzione ed alla Direzione Lavori	€	11,058.22	
* Spese per attività di consulenza o di supporto	€	0.00	
* Spese per pubblicità ed eventuali opere artistiche	€	1,500.00	
* Spese per accertamenti di laboratorio e verifiche tecniche previste dal C.S.A., collaudo tecnico amministrativo, statico ed altri collaudi specialistici	€	1,000.00	
* A.N.AC.-Contributo per l'Autorità di vigilanza Deliberazione del 5 marzo 2014	€	30.00	
* Imprevisti, varie, arrotondamenti	€	2,690.31	
TOTALE B)	€	23,278.53	€ 23,278.53
TOTALE GENERALE A) + B)			€ 97,000.00

8. Indicazioni per la manutenzione delle opere

Il presente capitolo fornisce, conformemente a quanto previsto dall'art. 38 del D.P.R. 207/2010 alcune indicazioni utili al fine del mantenimento in buono stato ed in efficienza le opere di sistemazione del versante in progetto. Esso, da intendersi complementare al progetto esecutivo e di possibile supporto al Gestore dell'attività manutentiva, pianifica e programma, tenendo conto degli elaborati progettuali esecutivi e di esecuzione, l'attività di manutenzione ordinaria e straordinaria, a seconda che le operazioni vengano svolte periodicamente e ordinariamente al fine della conservazione e del mantenimento in efficienza delle opere, oppure siano costituite da un complesso di lavori di riparazione, ricostruzione e miglioramento delle stesse analoghi a quelli in attuazione con il presente progetto.

Tali strumenti, nel loro complesso e tramite la loro opportuna iterazione, devono, quindi, consentire di raggiungere i seguenti obiettivi, raggruppati in base alla loro natura:

- **Obiettivi tecnico - funzionali:** istituire un sistema di raccolta delle "informazioni di base" e di aggiornamento con le "informazioni di ritorno" a seguito degli interventi, che consenta, attraverso l'implementazione e il costante aggiornamento del "sistema informativo", di conoscere e mantenere correttamente il tratto di versante in argomento; consentire l'individuazione delle strategie di gestione, di monitoraggio e di manutenzione più adeguate in relazione alle caratteristiche del versante; istruire gli operatori tecnici sugli interventi di ispezione e manutenzione da eseguire, favorendo la corretta ed efficiente esecuzione degli interventi.
- **Obiettivi economici:** ottimizzare e prolungarne il ciclo di vita delle opere con l'effettuazione d'interventi manutentivi mirati; consentire la pianificazione e l'organizzazione più efficiente ed economica del servizio di manutenzione.

8.1 *Sottoprogramma delle prestazioni*

Prende in esame le prestazioni fornite dalle parti in cui si articola l'opera nel corso del suo ciclo di vita. Si prevede il decadimento delle prestazioni fornite da ciascuna parte d'opera nel tempo secondo leggi variabili in funzione dell'aggressività idraulico-ambientale. Le ispezioni a cadenza periodica ed in concomitanza di ogni evento meteorologico significativo, rile-

vano i parametri necessari a definire il livello prestazionale raggiunto dalle opere in esame ed a definire le eventuali necessità manutentive.

UNITÀ - OPERA	DESCRIZIONE	PRESTAZIONI RICHIESTE	CICLO DI VITA UTILE (ANNI)
Gabbioni di contenimento del pendio	Sistemazione con l'ausilio di mezzi meccanici e manuali di gabbioni metallici contenenti massi di dimensioni variabili che hanno la funzione di stabilizzare il pendio che guarda verso la valle	Data la funzione di estrema importanza dei sistemi di consolidamento, le caratteristiche prestazionali devono rimanere di elevato livello	20

8.2 Sottoprogramma controlli

Il sottoprogramma ispezioni definisce il programma delle verifiche e dei controlli al fine di rilevare il livello prestazionale (qualitativo e quantitativo) nei successivi momenti della vita dell'opera, individuando la caduta delle prestazioni aventi come estremi il valore di collaudo e quello minimo di norma.

La maggiore difficoltà che si incontra è stabilire a priori l'andamento nel tempo del degrado delle opere in quanto questo dipende da svariati fattori come la qualità dell'esecuzione e dei materiali, l'intensità delle azioni, sia ambientali (chimico-fisiche) che idrologiche, fattori dei quali solo una quota parte può essere conosciuta e valutata al momento del progetto.

Il sottoprogramma ispezioni indica quali controlli effettuare e con quale frequenza.

L'esito di ogni ispezione dovrà formare oggetto di uno specifico rapporto da conservare insieme alla relativa documentazione tecnica. A conclusione di ogni ispezione, inoltre, il tecnico incaricato deve, se necessario, indicare gli eventuali interventi a carattere manutentorio da eseguire ed esprimere un giudizio riassuntivo sullo stato d'opera.

UNITÀ - OPERA	CONTROLLI E ISPEZIONI	CONTROLLI DI SORVEGLIANZA ORDINARIA	RISORSE, STRUMENTI NECESSARI E RILIEVI
Gabbioni di contenimento del pendio	Indagine visiva mirata a verificare il corretto stato di funzione dell'opera e del terreno sottostante. Controllo della eventuale presenza localizzata di principi di erosione.	Semestrale	---

8.3 Sottoprogramma manutenzioni

Riporta in ordine temporale i differenti interventi di manutenzione, al fine di fornire le informazioni per una corretta conservazione delle opere.

In accordo con l'approccio manutentivo prescelto, le attività sotto elencate rientrano nei criteri d'intervento "a vita sicura" (con la definizione di intervalli temporali) o "a guasto" (l'intervento è conseguente al danneggiamento dell'elemento considerato).

UNITÀ - OPERA	TIPOLOGIA DI INTERVENTO MANUTENTIVO	PROGRAMMAZIONE	LOCALIZZAZIONE INTERVENTO
Gabbioni di contenimento del pendio	Interventi mirati alla risarcitura dei gabbioni danneggiati. Tali interventi saranno eseguibili a mano da operai specializzati prestando particolare attenzione per l'asperità del terreno.	Se necessari	

Alla pagina seguente si riporta, infine, una scheda tipo indicativa per la registrazione dei controlli di verifica e degli interventi di manutenzione eseguiti, eventualmente integrabile e/o aggiornabile e/o migliorabile in fase di gestione e manutenzione delle opere.

SCHEDA TIPO DI CONTROLLO E DI REGISTRAZIONE INTERVENTI DI MANUTENZIONE ESEGUITI

<i>UNITA' - OPERA</i>	<i>DATA CONTROLLO</i>	<i>VERIFICA ATTUATA</i>	<i>ESITO CONTROLLO</i>	<i>INTERVENTO MANUTENTIVO ESEGUITO</i>	<i>NOTE E OSSERVAZIONI</i>
Gabbioni di contenimento del pendio					
Altro					

Data

L'esecutore del controllo