



COMUNE DI TORRITA DI SIENA
(Provincia di SIENA)

PROGETTO ESECUTIVO

**Fosso Acornio tratto loc. Ciliano - Opere di mitigazione del rischio idraulico -
Realizzazione di cassa di laminazione/espansione**

CODICE CIG : B2899AE46A

IL RESP. DEL PROCEDIMENTO
Ing. Alessandro Valtriani

PROGETTAZIONE



COOPROGETTI Soc. Coop.
Sede Legale ed Operativa
Via THOMAS ALVA EDISON n.5 - 06024 Gubbio (PG)
tel +39-075.923011 - fax +39-075.9230150
www.cooprogetti.it

DIRETTORE TECNICO

Ing. Lorena Ragnacci
Ordine Ingegneri Prov.
di Perugia n. A2857

GRUPPO DI PROGETTAZIONE

Ing. Remo Chiarini *Dott. Francesco Faralli*
Ing. Alessandro Berni *Dott.ssa Maria Francesca Parretta*
Ing. Andrea Chiarini *Geom. Meri Migliacci*
Ing. Cosimo Convertino *Geom. Mario Sensi*
Ing. Luigi Bigazzi *Geom. Iris Silvero Pena*
Ing. Elisa Lucoli

IL PROGETTISTA E RESPONSABILE DELL'INTEGRAZIONE DELLE
PRESTAZIONI SPECIALISTICHE.

Dott. Ing. Remo Chiarini
Ordine Ingegneri Provincia di Arezzo
n. A532

GEOLOGIA

Geol. Franco Bulgarelli *Geol. Riccardo Ancillotti*
Ordine Geologi Toscana Ordine Geologi Toscana
n. 645 n. 1274

IMPATTO ACUSTICO E POLVERI

Ing. Marco Baglioni
Ordine Ingegneri Provincia di Firenze
n. A5360

ARCHEOLOGIA

Dott.ssa Archeologa Francesca Fabbrini
Archeologo di Fascia 1 - n. di iscrizione 9970

GENERALE

ELABORATI GENERALI

Piano di manutenzione dell'opera e delle sue parti

CODICE PROGETTO		NOME FILE								EL01GENEG01RE02_A	REVISIONE	SCALA		
FASE		LOTTO			CATEGORIA		SOTT.CAT.	PROG.	TIPO ELAB.		PROG ELAB.			
<div>24166</div>		CODICE ELAB.	<div>L01</div>		<div>GEN</div>		<div>EG</div>	<div>01</div>	<div>RE</div>		<div>02</div>		<div>A</div>	
0	Emissione								Nov. 2024	A. Berni		A. Berni		R. Chiarini
REV.	DESCRIZIONE								DATA	REDATTO		VERIFICATO		APPROVATO

1 PREMESSA

Il presente Piano di Manutenzione è stato redatto ai sensi dell'art. 38 del D.P.R. n° 207/2010 e si riferisce al progetto esecutivo degli interventi dal titolo *“FOSSO ACORNIO TRATTO LOC. CILIANO - OPERE DI MITIGAZIONE DEL RISCHIO IDRAULICO - REALIZZAZIONE DI CASSA DI LAMINAZIONE/ESPANSIONE”*.

La funzione del piano è quella di:

- *prevedere* i necessari interventi di manutenzione delle opere realizzate, tenendo conto della modalità di realizzazione delle stesse e dei materiali impiegati;
- *pianificare* gli interventi di manutenzione, indicando le scadenze temporali da prevedersi per ciascun ambito manutentivo delle varie opere realizzate;
- *programmare* le risorse alle scadenze definite durante la fase di pianificazione per l'effettuazione dei necessari interventi manutentivi.

In definitiva il presente piano dovrà consentire, attraverso un'opportuna attività di programmazione, di effettuare le attività manutentive delle opere mirate a mantenerne nel tempo la funzionalità, l'efficienza, le caratteristiche di qualità, la sicurezza ed il valore economico. Secondo quanto previsto all'art. 38 del D.P.R. n° 207/2010, il Piano di manutenzione si compone dei seguenti tre documenti operativi:

- Manuale d'uso;
- Manuale di manutenzione;
- Programma di manutenzione.

Il **Manuale d'uso** contiene l'insieme delle informazioni che dovranno consentire all'Ente Gestore di conoscere le corrette modalità d'uso delle opere. In sostanza, le informazioni raccolte in tale documento dovranno consentire all'utente di acquisire le nozioni inerenti le modalità di fruizione delle opere e le indicazioni necessarie per limitarne, quanto più possibile, i danni derivanti da un uso improprio. Dovranno altresì consentire di riconoscere tempestivamente eventuali fenomeni di deterioramento anomalo che richiedano interventi specifici sulle opere.

La funzione del **Manuale di manutenzione** è quella di illustrare le attività manutentive necessarie per garantire la perfetta funzionalità ed efficienza delle opere nell'arco del loro normale periodo di vita. Il documento raccoglie in particolare l'insieme delle indicazioni e dei protocolli da seguire per effettuare la corretta manutenzione delle opere in relazione alla loro tipologia ed alle caratteristiche dei materiali impiegati per la loro

realizzazione, precisando i soggetti ai quali fare dovrà farsi ricorso in caso di necessità.

Il **Programma di manutenzione** prevede infine un sistema di controlli e di interventi da eseguire a cadenze temporalmente prefissate, al fine di consentire una corretta gestione delle opere nell'arco del loro periodo di vita. Il programma di manutenzione si articola in tre sottoprogrammi:

- a) il sottoprogramma delle prestazioni, il quale si riferisce alle prestazioni fornite dalle opere nel corso del loro ciclo di vita.
- b) il sottoprogramma dei controlli, il quale definisce le verifiche e i controlli periodici da effettuarsi al fine di rilevare il livello prestazionale delle opere durante la loro vita.
- c) il sottoprogramma degli interventi di manutenzione, il quale riporta in ordine temporale gli interventi di manutenzione necessari per la corretta conservazione delle opere.

2 DATI GENERALI DELL'OPERA ED ELABORATI DI PROGETTO ESECUTIVO

Opera: *“FOSSO ACORNIO TRATTO LOC. CILIANO - OPERE DI MITIGAZIONE DEL RISCHIO IDRAULICO - REALIZZAZIONE DI CASSA DI LAMINAZIONE/ESPANSIONE”*

Ubicazione: Località Ciliano, Comune di Torrita di Siena (SI)

Committente: Comune di Torrita di Siena (SI)

Progettisti: Coopprogetti Società Cooperativa - Via Thomas Alva Edison, 5 - 06024 Gubbio (PG), staff.ar@coopprogetti.it - www.coopprogetti.it

Nel presente piano viene omessa la rappresentazione grafica delle opere in Appalto, per la quale si rimanda agli elaborati grafici del progetto esecutivo. Detti disegni di progetto sono disponibili e consultabili presso la Stazione Appaltante e presso i progettisti e sono riassunti, unitamente agli altri elaborati di progetto, nella seguente tabella:

WBS					CODIFICA			
FASE PROGETTUALE	LOTTO	CATEGORIA	SOTTOCATEGORIA	PROGRESSIVO	TIPO ELABORATO	PROGRESSIVO	REVISIONE	TITOLO ELABORATO
	L01	LOTTO						
		GEN	GENERALE					
			EG	ELABORATI GENERALI				
			EG	01	ELABORATI GENERALI			
E	L01	GEN	EG	01	EE	01	A	Elenco elaborati
E	L01	GEN	EG	01	RE	01	A	Relazione generale
E	L01	GEN	EG	01	RE	02	A	Piano di manutenzione dell'opera e delle sue parti
E	L01	GEN	EG	01	CO	01	A	Corografie generali di inquadramento delle opere
E	L01	GEN	EG	01	PL	01	A	Stato di progetto: planimetria generale
		AMB	AMBIENTE					
			IA	IMPATTO / INSERIMENTO AMBIENTALE				
			CT	01	IMPATTO / INSERIMENTO AMBIENTALE			
E	L01	AMB	CT	01	RE	01	A	Studio preliminare ambientale
E	L01	AMB	CT	01	RE	02	A	Relazione paesaggistica
E	L01	AMB	CT	01	RE	03	A	Valutazione previsionale d'impatto acustico
E	L01	AMB	CT	01	RE	04	A	Studio per la stima di produzione delle polveri da attività di cantiere

FOSSO ACORNIO TRATTO LOC. CILIANO - OPERE DI MITIGAZIONE DEL RISCHIO IDRAULICO - REALIZZAZIONE DI
CASSA DI LAMINAZIONE/ESPANSIONE - CIG : B2899AE46A

EL01GENEG01RE02_A

PIANO DI MANUTENZIONE DELL'OPERA E DELLE SUE PARTI

		GEO	GEOLOGIA					
			GE	STUDIO GEOLOGICO				
			GE	01	STUDIO GEOLOGICO			
E	L01	GEO	GE	01	RE	01	A	Relazione geologica
		ACH	ARCHEOLOGIA					
			SG	STUDI GENERALI				
			SG	01	STUDI GENERALI			
E	L01	ACH	SG	01	RE	01	A	Verifica preventiva dell'interesse archeologico
		STR	STRUTTURE E GEOTECNICA					
			OI	OPERE IDRAULICHE				
			OI	1	OPERE IDRAULICHE			
E	L01	STR	OI	01	RE	01	A	Relazione geotecnica e strutturale
E	L01	STR	OI	01	RE	02	A	Relazione sui materiali
		RIL	RILIEVI					
			EG	ELABORATI GENERALI				
			EG	1	ELABORATI GENERALI			
E	L01	RIL	EG	01	PV	01	A	Stato attuale: planimetria di rilievo e documentazione fotografica
E	L01	RIL	EG	01	PV	02	A	Stato attuale: planimetria e sezioni Fosso Acornio
		IDR	IDRAULICA					
			ID	STUDIO IDROLOGICO IDRAULICO				
			ID	01	STUDIO IDROLOGICO IDRAULICO			
E	L01	IDR	ID	01	RE	01	A	Relazione idrologico-idraulica
			OI	OPERE IDRAULICHE				
			OI	01	OPERE IDRAULICHE			
E	L01	IDR	OI	01	PF	01	A	Stato di progetto: planimetria, profilo e sezioni tipo dell'opera di sbarramento
E	L01	IDR	OI	01	SZ	01	A	Stato di progetto: sezioni trasversali opera di sbarramento (1 di 2)
E	L01	IDR	OI	01	SZ	02	A	Stato di progetto: sezioni trasversali opera di sbarramento (2 di 2)
E	L01	IDR	OI	01	SZ	03	A	Stato di progetto: planimetria e sezioni di scavo dei terreni a monte dello sbarramento
E	L01	IDR	OI	01	PF	02	A	Stato di progetto: planimetria, profilo e sezioni tipo del Fosso Acornio
E	L01	IDR	OI	01	SZ	04	A	Stato di progetto: sezioni trasversali Fosso Acornio
E	L01	IDR	OI	01	DI	01	A	Stato di progetto: pianta e sezioni manufatto di regolazione
E	L01	IDR	OI	01	DC	01	A	Stato di progetto: esecutivi c.a. manufatto di regolazione (1 di 2)
E	L01	IDR	OI	01	DC	02	A	Stato di progetto: esecutivi c.a. manufatto di regolazione (2 di 2)
		CAN	CANTIERE					
			CA	CANTIERE E FASI ESECUTIVE				
			CA	1	CANTIERE E FASI ESECUTIVE			
E	L01	CAN	CA	01	CR	01	A	Cronoprogramma
		SIC	SICUREZZA					

			SI	SICUREZZA				
			SI	1	SICUREZZA			
E	L01	SIC	SI	01	RE	01	A	Piano di sicurezza e coordinamento
E	L01	SIC	SI	01	RE	02	A	Fascicolo dell'opera
		ESP	ESPROPRI					
			ES	ESPROPRI				
			ES	1	ESPROPRI			
E	L01	ESP	ES	01	PC	01	A	Piano particellare di esproprio
E	L01	ESP	ES	01	ES	01	A	Piano particellare di esproprio (relazione)
		CMS	COMPUTI E CAPITOLATI					
			CM	COMPUTI E STIME				
			CM	1	COMPUTI E STIME			
E	L01	CMS	CM	01	EP	01	A	Elenco prezzi unitari e analisi dei prezzi
E	L01	CMS	CM	01	ES	01	A	Computo metrico estimativo
E	L01	CMS	CM	01	ES	02	A	Quadro di incidenza della manodopera
E	L01	CMS	CM	01	EC	01	A	Quadro economico
			CT	CAPITOLATI E CONTRATTI				
			CT	1	CAPITOLATI E CONTRATTI			
E	L01	CMS	CT	01	RE	01	A	Schema di contratto e capitolato speciale di appalto

3 DESCRIZIONE GENERALE DELLE OPERE

L'ubicazione dell'area d'intervento è desumibile dalla tavola contenente le "Corografie generali di inquadramento delle opere" (elaborato EL01GENEG01CO01), mentre risulta planimetricamente circoscritta nella tavola "Stato di progetto: planimetria generale" (elaborato EL01GENEG01PL01), come per altro rappresentato anche nella successiva Figura 3-1.

L'area in questione ricade nella zona a destinazione agricola posta a sud del centro storico di Torrita di Siena (SI) in corrispondenza dell'attraversamento di Via Piè degli Orti sul fosso Acornio. I terreni di fondovalle del torrente interessati dalle opere in progetto sono al momento coltivati a seminativo, seminativo arborato o destinati a pascolo.

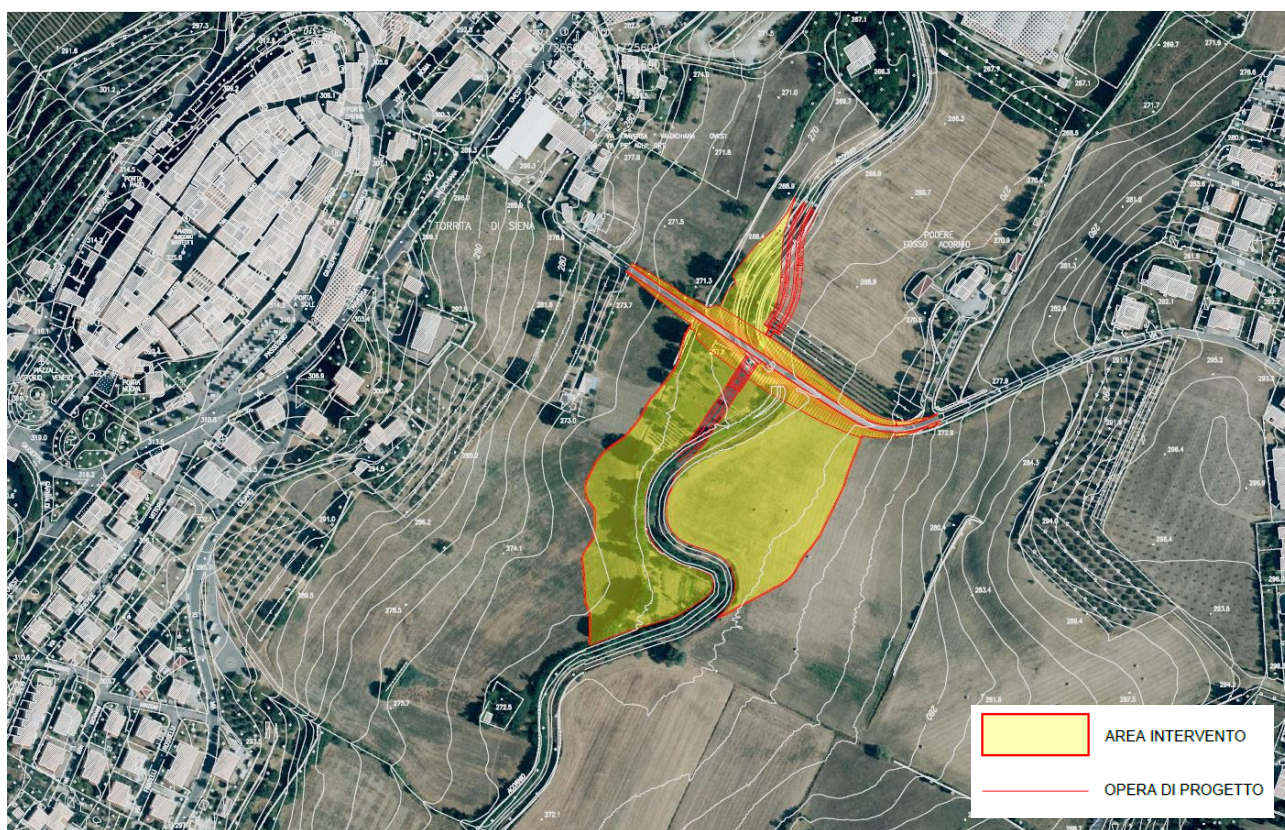


Figura 3-1: Identificazione su ortofoto dell'area di intervento nel comune di Torrita di Siena.

Per una migliore raffigurazione del paesaggio circostante si rimanda alla tavola "Stato attuale: planimetria di rilievo e documentazione fotografica" (elaborato L01RILEG01PV01), nella quale, su base ortofoto, sono rappresentati i punti di ripresa e i coni visivi delle foto ivi riprodotte, oltre all'andamento a curve di livello desunte dalla CTR 1:2000 e in parte elaborate sulla scorta del rilievo *lidar* disponibile.

Rimandando alle tavole progettuali per maggiori dettagli, le opere previste consistono nella realizzazione di un rilevato in terra compattata posto trasversalmente alla valle

attraversata dal Fosso Acornio, che costituirà l'opera di sbarramento della cassa d'espansione in linea a bocca tarata. Questa, avrà una lunghezza al coronamento pari a circa 233 m e altezza massima rispetto al punto più depresso del piano campagna attuale (in corrispondenza del corso d'acqua) di poco inferiore a 10 m. I due paramenti, di monte e di valle, del nuovo rilevato, avranno pendenza 2:1 e saranno rinverditi con semina a spaglio sullo strato superficiale di terreno vegetale di spessore di 30 cm, posto in opera durante la formazione del rilevato e precedentemente accantonato a seguito dello scotico dell'area di imposta.

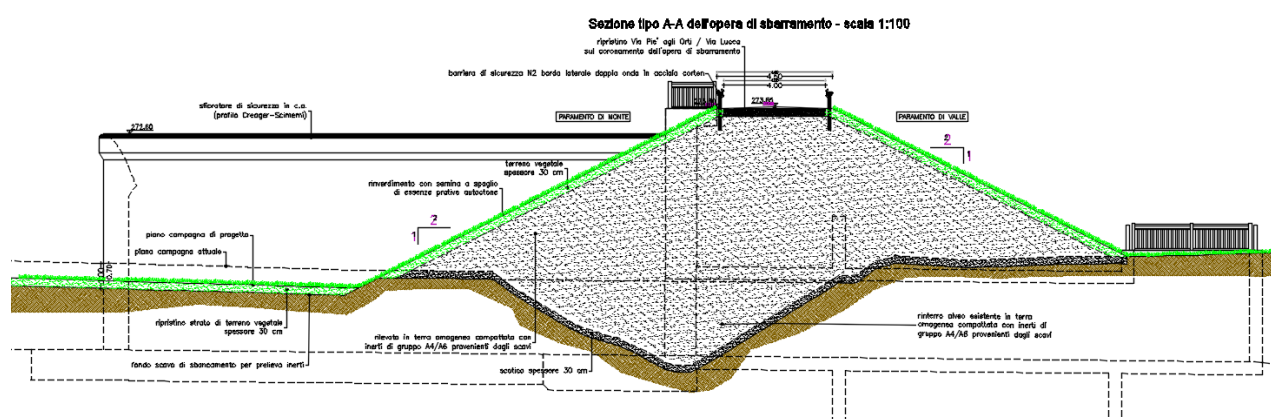


Figura 3-2: sezione tipologica maestra dell'opera di sbarramento in terra omogenea compattata con vista dei manufatti di regolazione e scarico.

I terreni necessari per la formazione del nuovo rilevato saranno approvvigionati a monte dello stesso, deprimendo convenientemente l'area golenale di fondovalle su una superficie pari a circa 9'900 mq in sinistra idrografica e 9'500 mq in destra idrografica del corso d'acqua. Le lavorazioni a monte dello sbarramento prevedono in successione uno scotico preventivo di terreno vegetale di spessore 30 cm (che sarà stoccato temporaneamente in cantiere), uno scavo di ulteriori 70 cm di terreno che sarà impiegato per la formazione del rilevato e, infine, la ricollocazione finale a fondo scavo dei 30 cm di terreno vegetale precedentemente accantonati. Ne consegue che in tali aree la superficie di progetto risulterà depressa di 70 cm rispetto allo stato attuale e, stante il ripristino dello strato di suolo vegetale, potrà essere restituita alle ordinarie pratiche agrarie.

Il manufatto di regolazione sarà invece realizzato in c.a. ed avrà la duplice funzione di bocca tarata necessaria a far transitare a valle solo un'aliquota prefissata delle portate di piena naturali generate dal bacino idrografico sotteso a monte, sia quella di sfioratore di sicurezza, ovvero di costituire lo scarico libero di superficie necessario a far defluire in modo controllato verso valle gli eccessi delle portate eccezionali più rare (aventi tempo di ritorno superiore a 200 anni, assunto come scenario idrologico di progetto), evitando la

tracimazione dell'opera di sbarramento. Tale sfioratore di sicurezza è stato dimensionato in modo tale da impedire la tracimazione del rilevato anche in caso di completa ostruzione della bocca tarata.

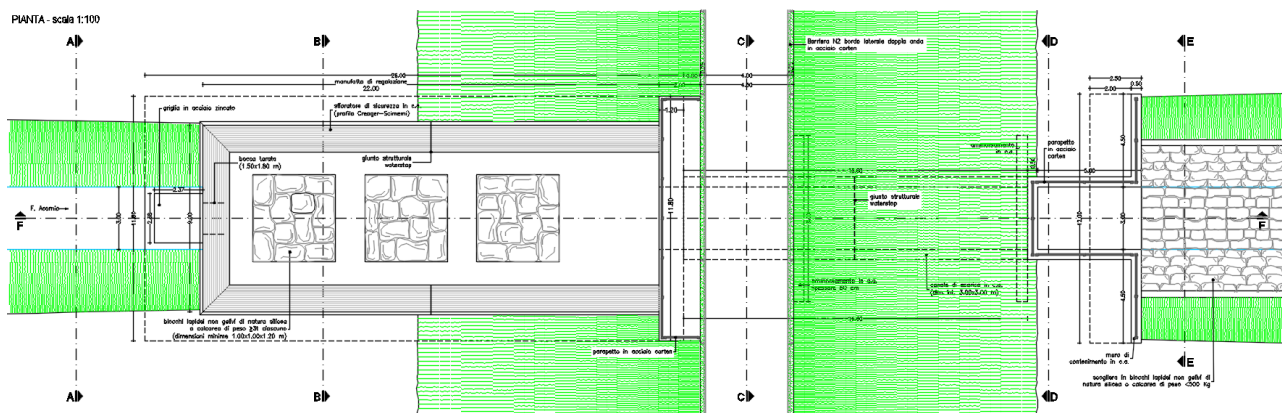


Figura 3-3: pianta del manufatto di regolazione a bocca tarata e del cunicolo di scarico.

Il manufatto di regolazione in c.a. (vedi tavola "IDRAULICA – OPERE IDRAULICHE Stato di Progetto Pianta e Sezioni del manufatto di regolazione", elaborato EL01IDROI01DI01. Vedi anche Figura 3-3 e Figura 3-4) sarà costituito da una platea rettangolare di spessore 1.2 m e dimensioni in pianta pari a 26.00 m x 11.80 m, interrotta nella parte centrale da 3 fori di dimensioni in pianta 4.20 m x 4.00 m ciascuno, volti a ridurre le sottopressioni idrostatiche. I fori saranno riempiti con blocchi di pietra ciclopici (peso ≥ 3 t ciascuno), poggianti su uno strato di ghiaia, separato dai terreni più fini di fondo scavo mediante la posa di uno strato di tessuto non tessuto ad elevata permeabilità.

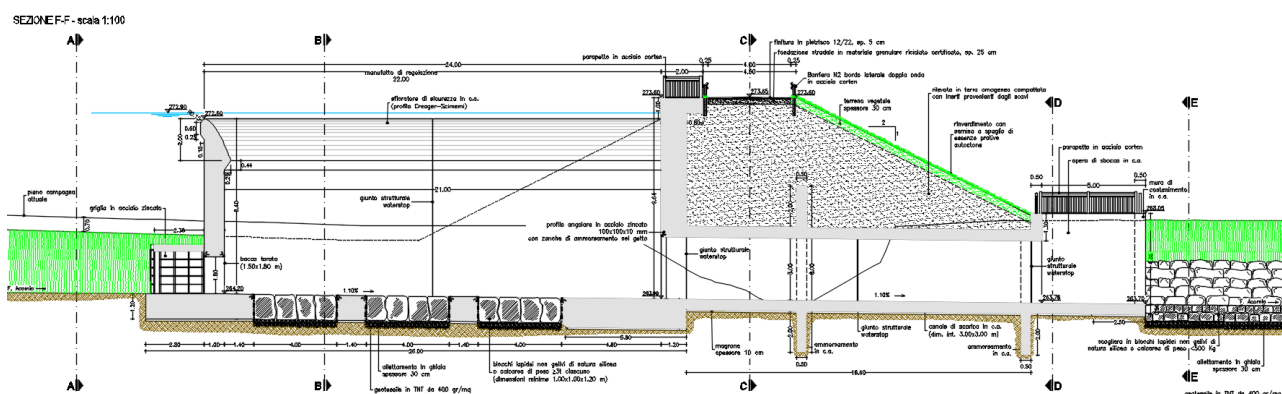


Figura 3-4: profilo longitudinale del manufatto di regolazione a bocca tarata e del cunicolo di scarico.

Dalla platea di fondazione saranno spiccate 4 pareti verticali di cui le 3 costituenti lo sfioratore di sicurezza, avranno la sommità conformata secondo il profilo Creager-Scimeni. La lunghezza complessiva dello sfioratore sarà pari a 22.00 m + 9.00 m + 22.00 m = 53.00 m. Le pareti verticali costituenti lo sfioratore di sicurezza avranno un'altezza totale massima pari a 8.64 m, mentre la parete di testata che fungerà anche da opera di sostegno del rilevato in adiacenza al coronamento avrà un'altezza pari a 9.64 m. Sul lato

corto di monte del manufatto di regolazione sarà realizzata la bocca tarata avente un'altezza pari a 1.8 m ed una larghezza di 1.5 m. Essa sarà protetta da un'ideale gabbia in profilati metallici amovibili con funzione di griglia grossolana atta ad impedire l'ingresso di corpi ingombranti trascinati dalle correnti di piena potenzialmente in grado di ostruire il passaggio delle portate da scaricare sia nel vano della bocca tarata che nel cunicolo di scarico successivo.

Le acque raccolte all'interno della vasca di raccolta del manufatto di sfioro, così come quelle provenienti dalla bocca tarata, attraverseranno il rilevato a pelo libero all'interno di un cunicolo scatolare di scarico in c.a. avente sezione libera interna 3.00 m x 3.00 m fino al manufatto di sbocco, sempre in c.a. Superato tale manufatto di sbocco le portate saranno convogliate, mediante un canale trapezio di raccordo rivestito per 20 m in scogliera di massi naturali (al fine di contrastare l'insorgenza di eventuali fenomeni erosivi), all'attuale alveo del Fosso Acornio. Per contrastare i fenomeni di ritiro e quelli connessi al contenimento delle coazioni termiche connesse alla realizzazione dei getti massivi delle pareti del manufatto di regolazione, i muri in elevazione dello stesso saranno interrotti verticalmente da un giunto strutturale a tenuta idraulica (tipo waterstop) posto circa a metà del loro sviluppo in pianta. Analoghi giunti strutturali a tenuta idraulica saranno inoltre interposti all'interfaccia tra il cunicolo di scarico e il muro frontale terminale del manufatto di regolazione, nonché all'interfaccia tra il suddetto cunicolo e il manufatto terminale di sbocco.

Il manufatto di regolazione sarà realizzato al di fuori dell'attuale alveo inciso del Fosso Acornio per consentirne la costruzione in condizioni di sicurezza idraulica, isolando l'area di cantiere dai deflussi ordinari del torrente. Una volta completato, il corso d'acqua sarà localmente riallineato con nuovi inalveamenti al fine di raccordarlo alla bocca tarata a monte e allo sbocco di valle, provvedendo quindi allo scavo dei tratti di raccordo del nuovo alveo e al riempimento in terra compattata del vecchio alveo.

Alla luce delle indagini in situ svolte (vedi relazione geologica e relativi allegati), gli scavi precedentemente descritti non andranno ad interessare la falda freatica sottostante.

Nel coronamento del nuovo sbarramento, avente larghezza 4.5 m, sarà ripristinata la continuità di Via Piè agli Orti / Via Lucca mediante la realizzazione di una strada bianca in macadam carrabile di larghezza 4.0 m delimitata da barriere di sicurezza di tipo N2 in acciaio Corten.

4 MANUALE D'USO

Un corretto utilizzo delle opere deve essere mirato a conservare le stesse in condizioni di efficienza e a mantenere il più possibile inalterato il loro valore economico. Deve inoltre essere finalizzato a garantire i criteri di robustezza nei confronti delle azioni eccezionali, costituite, nel caso in esame, da particolari eventi di piena del corso d'acqua, necessità che si traduce nella capacità di evitare danni sproporzionati rispetto alle cause innescanti. Le opere devono in particolare essere in grado di subire danneggiamenti localizzati a seguito dell'incombere delle suddette azioni, senza che ne venga compromessa la stabilità globale, ovvero senza che possa incorrere il collasso globale.

Come già precisato, le opere in Appalto sono individuate negli elaborati di progetto, dai quali possono desumersi le modalità operative ed i materiali da impiegarsi per la loro realizzazione. Per la collocazione delle opere e per la loro rappresentazione grafica si rimanda in particolare alle tavole di progetto, le quali sono elencate al paragrafo 2 e sono disponibili e consultabili presso la Stazione Appaltante e presso i progettisti.

5 MANUALE DI MANUTENZIONE

La corretta valutazione e programmazione degli interventi di manutenzione, hanno una ricaduta sotto il profilo della durevolezza e della funzionalità del bene e per questo è opportuno definire al meglio la tipologia delle operazioni di manutenzione.

L'obiettivo principale di tali sforzi è quello di mettere a punto una serie di interventi coordinati ed organizzati che consenta di mantenere un livello di efficienza delle opere tale da consentire la più ampia fruibilità delle stesse. Ciò anche in considerazione del fatto che la costanza nell'effettuazione delle operazioni di manutenzione allontana fenomeni di decadimento fisiologico che possono, se trascurati, portare in breve tempo al degrado ed all'inefficienza delle opere.

Nel manuale di manutenzione vengono raccolte le indicazioni e i protocolli da seguire per la corretta esecuzione degli interventi di manutenzione in relazione alla tipologia delle opere ed alle caratteristiche dei materiali impiegati per la loro realizzazione.

Le opere in Appalto sono descritte negli elaborati di progetto, nei quali sono precisati i materiali da impiegarsi per la costruzione delle stesse.

Per la collocazione delle opere e per la loro rappresentazione grafica si rimanda alle tavole di progetto, le quali sono elencate al paragrafo 2 e sono disponibili e consultabili presso la Stazione Appaltante e presso i progettisti.

<i>Rivestimenti spondali e d'alveo con scogliere</i>	
livello minimo prestazioni	Resistenza e durabilità rispetto all'azione erosiva esercitata dalle correnti del corso d'acqua; adeguato intasamento degli interstizi, con calcestruzzo o frammenti di materiale lapideo, secondo quanto previsto in progetto; caratteristiche dei materiali non inferiori rispetto a quelle previste in progetto, con particolare riferimento agli elementi lapidei.
anomalie riscontrabili	Fenomeni di scalzamento dei massi naturali di rivestimento; fenomeni di instabilità locale dei rivestimenti; erosioni localizzate.
interventi di manutenzione	Parziale ricostruzione, sostituzione o integrazione delle porzioni di scogliera degradate, scalzate o instabili.
<i>Manufatti in c.a.</i>	
livello minimo prestazioni	Resistenza e durabilità dei manufatti rispetto alle azioni di progetto; caratteristiche dei materiali non inferiori a quelle previste in progetto.
anomalie riscontrabili	Lesioni, rigonfiamenti, distacchi di cls con esposizione ed ossidazione dei ferri d'armatura; cedimenti e/o inflessioni; Erosioni con scalzamento fondazioni. Intasamento griglie manufatti di imbocco.
interventi di manutenzione	Ripristino delle porzioni di cls ammalorate, interventi di consolidamento strutturale. Pulizia griglie manufatti di imbocco.

Nuovi corpi arginali		
livello minimo prestazioni		Stabilità e resistenza rispetto ai carichi di progetto; adeguata resistenza all'insorgere di deformazioni e di cedimenti; caratteristiche dei materiali; assenza di dossi ed avvallamenti; assenza di ristagni che possano generare infiltrazioni e rammollimenti.
anomalie riscontrabili		Fenomeni di instabilità locale o globale degli argini; erosione della sommità arginale per ruscellamento di acque meteoriche; cedimento dell'argine con conseguente riduzione del franco; fenomeni di filtrazione attraverso il corpo arginale; depositi di materiali flottanti o di sedimento, crescita di vegetazione infestante; presenza di dossi e/o di avvallamenti, anche a causa di cedimenti; ammaloramenti localizzati della massicciata stradale.
interventi di manutenzione	di	<p>Rimozione dei sedimenti in alveo, della vegetazione infestante e del materiale flottante che possono costituire ostacolo alle correnti di piena e causare l'ostruzione delle opere di attraversamento.</p> <p>Eventuale riprofilatura o ricarica dell'argine mediante apporto di materiale terroso. Eliminazione della eventuale vegetazione infestante presente in alveo o nei corpi arginali mediante diserbanti, sfalci o tagli selettivi.</p> <p>Rifacimento delle porzioni ammalorate dello strato superficiale della massicciata e, se necessario della fondazione stradale; eliminazione degli eventuali dossi e/o avvallamenti.</p>
Parapetti e barriere		
livello minimo prestazioni		Adeguata resistenza rispetto alle spinte orizzontali previste per i parapetti e barriere; caratteristiche dei materiali, con particolare riferimento alla resistenza meccanica ed al trattamento di protezione costituito da zincatura.
anomalie riscontrabili		Deformazione dei montanti o dei pannelli; inizio di ossidazione per locale mancanza o insufficienza del trattamento protettivo di zincatura.
interventi di manutenzione	di	Rimozione e sostituzione degli elementi danneggiati; ripristino localizzato della zincatura.

6 PROGRAMMA DI MANUTENZIONE

Il programma di manutenzione prevede un sistema di controlli e di interventi da eseguire, a cadenze temporali prefissate, al fine di una corretta gestione delle opere progettate nell'ambito del loro periodo di vita. Esso, come è già stato detto in precedenza, si articola in tre sottoprogrammi:

- a) il *sottoprogramma delle prestazioni*, il quale prende in considerazione le prestazioni che dovranno essere fornite dalle opere durante il loro ciclo di vita.
- b) il *sottoprogramma dei controlli*, il quale definisce il programma delle verifiche periodiche da effettuarsi al fine di rilevare il livello prestazionale delle opere durante la loro vita.
- c) il *sottoprogramma degli interventi di manutenzione*, il quale riporta in ordine temporale gli interventi di manutenzione necessari per una corretta conservazione delle opere.

6.1 Controlli ed interventi di manutenzione programmati

Rivestimenti spondali e d'alveo con scogliere	
sottoprogramma delle prestazioni	I rivestimenti spondali e d'alveo costituiti da scogliere di massi naturali devono mantenere inalterate le loro caratteristiche prestazionali. L'azione delle correnti non deve pertanto determinare fenomeni di scalzamento o di instabilità, anche parziale, dei rivestimenti. L'alveo del corso d'acqua deve sempre risultare sgombro da sedimenti, vegetazione infestante ed oggetti flottanti che possano in qualche modo ostacolare il naturale deflusso delle acque.
sottoprogramma dei controlli	Controllo delle scogliere spondali e d'alveo, con particolare riferimento alla stabilità delle stesse ed allo stato dell'intasamento degli interstizi compresi tra i massi. Eseguito dall'Ente Gestore. Cadenza: annuale (al termine del periodo invernale) e comunque dopo significativi eventi di piena . Controllo inerente l'eventuale presenza di sedimenti e di materiali che possano costituire ostacolo alle correnti del corso d'acqua. Eseguito dall'Ente Gestore. Cadenza: semestrale e comunque dopo significativi eventi di piena .
sottoprogramma degli interventi	Ripristino delle porzioni di scogliera scalzate, instabili o che comunque risultano ammalorate; ripristino degli intasamenti dei relativi interstizi, eventuale ricollocazione o integrazione dei massi. Eseguiti da Impresa Specializzata. Cadenza: quando occorre . Rimozione dei sedimenti, della vegetazione infestante e dei materiali che possano costituire ostacolo alle correnti del corso d'acqua. Eseguita dall'Ente Gestore. Cadenza: quando occorre .
Manufatti in c.a.	
sottoprogramma delle prestazioni	I manufatti in c.a. devono mantenere inalterate le loro caratteristiche prestazionali, non essendo accettabili malfunzionamenti. Gli eventuali segnali di non perfetta efficienza devono pertanto essere sempre seguiti da un accurato controllo da parte di un tecnico specializzato. Le griglie poste su manufatti di imbocco devono rimanere libere e non

	ostruite.
sottoprogramma dei controlli	<p>Controllo dell'assenza di lesioni/cedimenti/ammaloramenti delle strutture. Eseguito dall'Ente Gestore. Cadenza: annuale.</p> <p>Controllo della non ostruzione delle griglie. Eseguito dall'Ente Gestore. Cadenza: semestrale e comunque dopo significativi eventi di piena.</p> <p>Controllo per accertare l'eventuale presenza di sedimenti all'interno dei tratti tombati. Eseguito dall'Ente Gestore. Cadenza: semestrale e comunque dopo significativi eventi di piena.</p>
sottoprogramma degli interventi	<p>Interventi di ripristino delle porzioni di c.a. ammalorato. Eseguita da Impresa Specializzata. Cadenza: quando occorre.</p> <p>Rimozione di eventuali oggetti, depositi o vegetazione che ostruiscono le griglie. Eseguita dall'Ente Gestore. Cadenza: quando occorre.</p> <p>Rimozione dei sedimenti all'interno dei tratti tombati svolta con l'ausilio di normali attrezzi da lavoro (per la manutenzione lieve) o con adeguati mezzi meccanici, quali autopompa / autosurgo (per interventi più complessi, quali le ostruzioni). Eseguita da Impresa Specializzata. Cadenza: quando occorre.</p>
Nuovi corpi arginali	
sottoprogramma delle prestazioni	<p>In considerazione della funzione di estrema importanza che dovrà essere svolta dai corpi arginali, le caratteristiche prestazionali degli stessi devono rimanere di elevato livello durante tutta la vita degli stessi.</p> <p>Le caratteristiche prestazionali delle vie alzaie devono rimanere inalterate nel tempo, per consentire un'adeguata fruizione delle stesse da parte dei mezzi.</p> <p>L'alveo del corso d'acqua deve sempre risultare sgombro da sedimenti, vegetazione infestante ed oggetti flottanti che possano in qualche modo ostacolare il naturale deflusso delle acque.</p>
sottoprogramma dei controlli	<p>Controllo della geometria degli argini, con particolare riferimento alle quote sommitali. Eseguito dall'Ente Gestore. Cadenza: biennale.</p> <p>Controllo della presenza di eventuali tane di animali selvatici, fenditure, o cavità nei corpi arginali. Eseguito dall'Ente Gestore. Cadenza: annuale.</p> <p>Controllo della presenza di eventuali dissesti o avvallamenti della carreggiata; controllo inerente la perdita di materiale; controllo inerente la presenza di vegetazione infestante. Eseguiti direttamente dall'Ente Gestore. Cadenza: annuale.</p> <p>Controllo inerente l'eventuale presenza di sedimenti, di vegetazione infestante e di materiali che possano costituire ostacolo alle correnti del corso d'acqua. Eseguito dall'Ente Gestore. Cadenza: semestrale e comunque dopo significativi eventi di piena.</p>
sottoprogramma degli interventi	<p>Ripofilatura o ricarica degli argini mediante apporto di materiale terroso a prevalente componente argillosa. Eseguita da Impresa Specializzata. Cadenza: quando occorre.</p> <p>Rinterro delle tane, fenditure o cavità presenti, stabilizzazione della sommità arginale mediante adeguato costipamento. Eseguiti da Impresa Specializzata. Cadenza: quando occorre.</p> <p>Ripristino localizzato o generalizzato dello strato superficiale con pietrisco calcareo e, se necessario, della fondazione stradale. Eseguiti da Impresa Specializzata. Cadenza: quando occorre.</p> <p>Eliminazione dell'eventuale vegetazione infestante mediante diserbanti, sfalci o tagli selettivi. Eseguito direttamente dall'Ente Gestore. Cadenza: quando occorre.</p>
Parapetti e barriere	
sottoprogramma delle prestazioni	I parapetti e le barriere devono mantenere inalterate le loro caratteristiche prestazionali e in particolare le loro capacità di resistere alle azioni

	orizzontali di esercizio, come previsto dalle vigenti normative, mantenendo inalterata la loro geometria. Devono inoltre essere in grado di resistere ai fenomeni di ossidazione.
sottoprogramma dei controlli	Controllo di variazioni geometriche e/o morfologiche degli elementi strutturali; controllo dei rivestimenti protettivi, costituiti da zincatura. Eseguiti da Impresa Specializzata. Cadenza: annuale e comunque dopo eventuali urti .
sottoprogramma degli interventi	Rimozione e sostituzione degli elementi danneggiati; ripristini localizzati della zincatura. Eseguiti da Impresa Specializzata. Cadenza: quando occorre .

6.2 Controlli ed interventi di manutenzione straordinaria

L'Ente Gestore, ogniqualvolta si siano verificati eventi meteorici estremi o eventi sismici sensibilmente avvertiti in località prossime a quella nella quale ricadono le opere in argomento, dovrà procedere al controllo straordinario di tutte le opere, con particolare riferimento alla stabilità delle opere in c.a. e delle opere di difesa spondale e d'alveo in scogliera.

Più in generale, detti controlli dovranno sempre essere eseguiti a seguito di situazioni che possano aver determinato sulle opere azioni di esercizio non previste durante la fase di progettazione.

Dovrà quindi provvedere ai conseguenti interventi di manutenzione che dovessero rendersi necessari per ripristinare la funzionalità delle opere stesse.

L'Ente Gestore, al manifestarsi di eventuali compromissioni della stabilità statica delle opere nonché della sicurezza delle stesse sotto il profilo idraulico, geotecnico e/o strutturale, dovrà consultare tecnici abilitati ed esperti presenti al suo interno o tecnici esterni, al fine di valutare la necessità di effettuare indagini approfondite e/o prove idonee per accertare le condizioni dei manufatti e per definire le corrette modalità di ripristino delle opere.

Dette verifiche, adeguatamente firmate e timbrate da detti tecnici, dovranno essere conservate agli atti.

7 SCHEDE DI MANUTENZIONE

7.1 SCHEDA: Rivestimenti spondali e d'alveo con scogliere

REGISTRAZIONE INTERVENTI

Data	Tipo di intervento	Timbro e firma ditta incaricata	Firma incaricato Ente Gestore	Note

7.2 SCHEDA: Manufatti in c.a.

REGISTRAZIONE INTERVENTI

Data	Tipo di intervento	Timbro e firma ditta incaricata	Firma incaricato Ente Gestore	Note

7.3 SCHEDA: Nuovi corpi arginali

REGISTRAZIONE INTERVENTI

Data	Tipo di intervento	Timbro e firma ditta incaricata	Firma incaricato Ente Gestore	Note

7.4 SCHEDA: Parapetti e barriere

REGISTRAZIONE INTERVENTI

Data	Tipo di intervento	Timbro e firma ditta incaricata	Firma incaricato Ente Gestore	Note

SOMMARIO

1	Premessa	1
2	Dati generali dell'opera ed elaborati di progetto esecutivo	3
3	Descrizione generale delle opere.....	6
4	Manuale d'uso	10
5	Manuale di manutenzione.....	11
6	Programma di manutenzione	13
	6.1 Controlli ed interventi di manutenzione programmati	13
	6.2 Controlli ed interventi di manutenzione straordinaria	15
7	Schede di manutenzione	16
	7.1 SCHEDA: Rivestimenti spondali e d'alveo con scogliere	16
	7.2 SCHEDA: Manufatti in c.a.	17
	7.3 SCHEDA: Nuovi corpi arginali	18
	7.4 SCHEDA: Parapetti e barriere	19