

Regione Piemonte  
Comune di Occimiano



**REALIZZAZIONE SISTEMA ARGINALE DEL  
TORRENTE ROTALDO PREVISTO DAL P.A.I  
NEL COMUNE DI OCCIMIANO (AL)  
(I LOTTO)**

COLLABORATORI:

Dr. Ing. S. Moscardini

**PROGETTO ESECUTIVO**

**STUDIO  
TECNICO  
ASSOCIATO**

Ing. Sandro Teruggi - Geom. Carlo D. Amabile  
Geom. Angelo P. Baldi - Geom. Antonino Buglisi

Via Mameli, 32 - 15033 Casale M. (AL)  
Tel. 0142 451515 - Fax 0142 590023  
ingsta@tin.it

Rev.	Data	REDAZIONE	APPROVAZIONE	AUTORIZZAZIONE
00	08/15	S. Moscardini	A. Baldi	S. Teruggi



(Prof. Ing. Sandro Teruggi)

**PIANO DI MANUTENZIONE DELL'OPERA  
E DELLE SUE PARTI**

Elab. n.	E.6
Scala	
Data	agosto 2015
File n.	15S06



<b>1. PREMESSA .....</b>	<b>1</b>
<b>2. ASPETTI PRELIMINARI.....</b>	<b>2</b>
2.1 STANDARD MANUTENTIVO DA GARANTIRE .....	2
2.2 NORME DI ESECUZIONE .....	2
2.3 CLASSIFICAZIONE DEGLI INTERVENTI DI MANUTENZIONE .....	3
2.4 DOCUMENTI OPERATIVI .....	4
<b>3. MANUALE D'USO .....</b>	<b>5</b>
3.1 DESCRIZIONE E COLLOCAZIONE DELLE OPERE .....	5
3.1.1 <i>Difesa arginale</i> .....	5
3.1.1.1 Primo tratto (da sez. 15 a sez.65).....	6
3.1.1.2 Secondo tratto (da sez. 65 a sez.68) .....	7
3.1.1.3 Terzo tratto (da sez. 68 a sez.74) .....	7
3.1.1.4 Quarto tratto (da sez 74 a sez.83 bis) .....	8
3.1.1.5 Quinto tratto (da sez 83 bis a sez.90).....	9
3.1.2 <i>Piste per l'accesso ai fondi agricoli</i> .....	9
3.1.3 <i>Realizzazione di un sistema di esclusione di un canale colatore</i> .....	10
3.2 FUNZIONAMENTO E UTILIZZO DELLE OPERE IN PROGETTO.....	10
<b>4. MANUALE DI MANUTENZIONE .....</b>	<b>12</b>
4.1 ANOMALIE RISCONTRABILI .....	12
4.1.1 <i>Difesa Arginale</i> .....	12
4.1.2 <i>Piste per l'accesso ai fondi agricoli</i> .....	12
4.1.3 <i>Sistema di esclusione di un canale colatore</i> .....	12
4.2 INTERVENTI DI MANUTENZIONE.....	13
4.3 INTERVENTI DI MANUTEZIONE E OPERAZIONI CONTROLLO ORDINARI.....	13
4.3.1 <i>Interventi difesa arginale</i> .....	13
4.3.2 <i>Interventi piste per l'accesso ai fondi agricoli</i> .....	13
4.3.3 <i>Interventi sistema di esclusione di un canale colatore</i> .....	13
<b>5. PROGRAMMA DI MANUTENZIONE .....</b>	<b>14</b>
5.1 SOTTOPROGRAMMA DEI CONTROLLI .....	14
5.1.1 <i>Controlli relativi alla difesa arginale</i> .....	14
5.1.2 <i>Controlli relativi alle piste per l'accesso ai fondi agricoli</i> .....	14
5.1.3 <i>Controlli relativi al sistema di esclusione di un canale colatore</i> .....	15
5.2 SOTTOPROGRAMMA DEGLI INTERVENTI DI MANUTENZIONE .....	15
5.2.1 <i>Interventi di manutenzione ordinaria relativi alla difesa arginale</i> .....	15
5.2.2 <i>Interventi di manutenzione ordinaria relativi piste per l'accesso ai fondi agricoli</i> .....	16
5.2.3 <i>Interventi di manutenzione ordinaria relativi al sistema di esclusione di un canale colatore</i> .....	16
5.3 COSTI DELLE OPERE DI MANUTENZIONE .....	16



## 1. PREMESSA

---

Il Piano di Manutenzione dell'Opera e delle sue parti è un documento la cui redazione è prevista dall'art. 93 (Livelli della progettazione per gli appalti e per le concessioni di lavori) della Legge 163/06; il comma 5 di detto articolo, infatti, prevede che il progetto debba essere corredato "da apposito piano di manutenzione dell'opera e delle sue parti da redigersi nei termini, con le modalità, i contenuti, i tempi e la gradualità stabiliti dal regolamento di cui all'art. 5".

Il "Regolamento di esecuzione ed attuazione del decreto legislativo 12 aprile 2006, n. 163", D.P.R. n. 207/2010, in ottemperanza a quanto previsto dalla legge, riprende l'argomento al Titolo II – Progettazione e verifica del progetto, Capo I: Progettazione, Sezione IV: Progetto esecutivo, e più in particolare all'articolo 38 e precisa innanzi tutto che "il piano di manutenzione dell'opera e delle sue parti è il documento complementare al progetto esecutivo che prevede, pianifica e programma, .....omissis....., l'attività di manutenzione dell'intervento al fine di mantenere nel tempo la funzionalità, le caratteristiche di qualità, l'efficienza ed il valore economico dell'opera realizzata.

Gli obiettivi cui si deve fare riferimento nella predisposizione del Piano di manutenzione sono quindi quelli di:

- **prevedere** gli interventi di manutenzione necessari, con particolare riferimento, alle opere realizzate, alle modalità di realizzazione delle stesse ed ai materiali impiegati;
- **pianificare** gli interventi di manutenzione nel senso di dare indicazione delle scadenze temporali da prevedersi per ciascun ambito manutentivo o manutenzione delle varie parti di opera realizzata;
- **programmare**, prevedendo le necessarie risorse alle scadenze definite in fase di pianificazione per l'effettuazione degli interventi manutentivi.

I tre obiettivi di cui sopra devono essere fissati per garantire non solo l'efficienza e la funzionalità dell'opera realizzata, ma anche il mantenimento del valore economico della stessa.

## **2. ASPETTI PRELIMINARI**

---

In generale è possibile, avendo come riferimento la durata prevista nel tempo delle opere e considerando altri fattori, determinare lo standard manutentivo di efficienza che si vuole garantire: alto, medio e basso, tenendo conto che si deve ritenere inizialmente alto lo standard da assicurare ad un'opera la cui durata residua sia superiore a 50 anni, medio quello da assicurare ad un'opera la cui durata residua sia compresa tra 20 e 50 anni, basso quello da assicurare ad un'opera la cui durata residua sia inferiore a 20 anni.

Si definiscono di seguito i contenuti dello standard da assicurare:

- **ALTO** – controlli e verifiche delle opere, con riferimento alle diverse tipologie, con frequenza elevata, interventi di manutenzione straordinaria immediati.
- **MEDIO** – controlli e verifiche delle opere con frequenza media; interventi di manutenzione, in caso di necessità, con tempistiche da definire a seconda della tipologia di opera, della sua funzione e della gravità del danno o del deterioramento.
- **BASSO** – controlli e verifiche delle opere con frequenza bassa od occasionale; interventi di manutenzione realizzati con tempistiche a lungo termine.

### **2.1 STANDARD MANUTENTIVO DA GARANTIRE**

Per le opere in progetto è stato previsto l'uso di materiali e modalità di realizzazione che rispondono ad elevati livelli qualitativi; inoltre tenendo conto che:

- viene prevista una durata nel tempo dell'opera superiore a 50 anni;
- la non piena efficienza dell'opera comporta un elevato rischio idraulico per la zona industriale di Occimiano;

deriva necessariamente che lo standard di efficienza che l'intervento in progetto deve mantenere nel tempo l'intervento in progetto è ALTO; quindi, nel presente Piano si prevede che controlli e verifiche siano effettuati con frequenza elevata e gli interventi di manutenzione straordinaria siano da eseguirsi immediatamente dopo la segnalazione di necessità di intervento.

### **2.2 NORME DI ESECUZIONE**

Tutti gli interventi di manutenzione dovranno essere eseguiti seguendo le regole dell'arte e secondo tutte le istruzioni atte ad evitare incidenti ed infortuni; dovrà perciò essere preventivamente consultato ed in seguito compilato, nel caso di interventi di manutenzione straordinaria, il "fascicolo con le caratteristiche del cantiere".

Gli interventi manutentivi dovranno essere eseguiti da personale con esperienza al riguardo e conoscenza specifica dei luoghi e delle vie di accesso alle opere in esame; gli addetti alla manutenzione dovranno inoltre disporre di elaborati grafici descrittivi (planimetrie, profili e particolari) che permettano una chiara individuazione e caratterizzazione delle opere; tali documenti dovranno essere costantemente aggiornati tramite la collaborazione tra il servizio manutenzione e l'ufficio tecnico dell'ente gestore.

I presupposti indispensabili per qualsiasi intervento di manutenzione sono:

- la conoscenza delle modalità di impiego delle varie attrezzature di manutenzione;
- la conoscenza delle misure di sicurezza che è necessario adottare per l'intervento di manutenzione;
- la conoscenza delle opere da mantenere nel loro insieme e della parte su cui si deve intervenire in particolare.

Tutte le operazioni o gli interventi di manutenzione, soprattutto per quanto riguarda l'uso delle attrezzature di manutenzione, dovranno essere eseguite in accordo con le vigenti norme per la prevenzione degli infortuni.

Le misure di sicurezza da adottare durante i lavori di manutenzione e le modalità con cui eseguirli saranno stabilite dal Responsabile della Manutenzione; tali istruzioni non ammettono deroga.

Sarà cura degli addetti alla manutenzione, prima di eseguire gli interventi, di:

- acquisire tutte le informazioni di ordine tecnico relative all'opera da mantenere e la conoscenza degli accessi;
- controllare che tutte le attrezzature da impiegare durante l'intervento siano in perfetto stato di utilizzo.

## **2.3 CLASSIFICAZIONE DEGLI INTERVENTI DI MANUTENZIONE**

Gli interventi di manutenzione sono essenzialmente di due tipi:

- **manutenzione ordinaria;**
- **manutenzione straordinaria.**

### **MANUTENZIONE ORDINARIA**

Per manutenzione ordinaria si intende lo svolgimento di attività periodiche destinate ad assicurare l'efficienza funzionale delle opere senza il ricorso ad interventi di ripristino strutturale ed ai conseguenti notevoli oneri relativi.

Ove non diversamente specificato, tutte le tempistiche descritte nei capitoli successivi sono riferite alla manutenzione di tipo ordinario.

### **MANUTENZIONE STRAORDINARIA**

Gli interventi di manutenzione straordinaria consistono nella pulizia delle componenti e nella sostituzione e/o riparazione degli elementi danneggiati, che non assicurano la loro funzionalità operativa, in seguito ad un evento non prevedibile o ad una precoce usura dei materiali o di alcune componenti dell'opera.

Non si definiscono tempistiche per le necessità di manutenzione di tipo straordinario, poiché tale attività verrà eventualmente svolta in seguito ad esigenze specifiche e temporalmente non definibili, evidenziate dal servizio manutenzione.

### **2.4 DOCUMENTI OPERATIVI**

Così come previsto dal D.P.R. 207/2010 "REGOLAMENTO DI ESECUZIONE ED ATTUAZIONE DEL DECRETO LEGISLATIVO 12 APRILE 2006, N. 163", il Piano di Manutenzione dell'Opera e delle sue parti è costituito dai seguenti documenti operativi:

- A. manuale d'uso;**
- B. manuale di manutenzione;**
- C. programma di manutenzione.**

### 3. MANUALE D'USO

---

Il Manuale d'uso, oggetto del presente capitolo, contiene l'insieme delle informazioni atte a permettere all'utente di conoscere le modalità di fruizione del bene, nonché tutti gli elementi necessari per limitare quanto più possibile i danni derivanti da un'utilizzazione impropria, per consentire di seguire tutte le operazioni atte alla sua conservazione e per riconoscere tempestivamente fenomeni di deterioramento anomalo al fine di sollevare interventi specialistici.

Il Manuale d'uso è redatto in conformità a quanto stabilito dall'art. 38 del D.P.R. 207/2010.

#### 3.1 DESCRIZIONE E COLLOCAZIONE DELLE OPERE

L'intervento in progetto - atto **a garantire la piena sicurezza idraulica dell'area di industriale di Occimiano (AL)** - consiste in una difesa arginale realizzata in sponda idrografica destra del torrente Rotaldo. Oltre alla difesa arginale l'intervento comprende gli interventi complementari alla difesa stessa: ovvero le opere di adeguamento della viabilità vicinale interferente e per l'accesso ai fondi agricoli privati (rampe di accesso) e le opere necessarie alla risoluzione dell'interferenza della rete irrigua esistente (un manufatto di intercettazione con paratoia).

Nel seguito si fornisce una descrizione dettagliata della difesa in progetto, che nello specifico comprendono:

- 1. la realizzazione di una difesa arginale;**
- 2. la realizzazione di piste per l'accesso ai fondi agricoli;**
- 3. la realizzazione di un sistema di esclusione di un canale colatore;**

##### 3.1.1 DIFESA ARGINALE

In ragione delle caratteristiche topografiche dell'area sono previste quattro tipologie costruttive differenti:

- ***argine in terra;***
- ***argine con pista alzaia sommitale;***
- ***muro di difesa su platea;***
- ***muro di difesa su platea e protezione spondale.***

Con andamento da monte a valle, nel seguito vengono descritti i vari tratti (n. 5 tratti in totale) di cui si compone la difesa arginale (vds elaborati grafici B.3.1 "Planimetria di rilievo e progetto sistema arginale TAV 1", B.3.2 "Planimetria di rilievo e progetto sistema arginale TAV 2", C.1.1 "*Profilo arginature e relative sezioni costruttive TAV 1*" e C.1.2 "*Profilo arginature e relative sezioni costruttive TAV 2*")

#### **3.1.1.1 Primo tratto (da sez. 15 a sez.65)**

Il primo tratto della difesa arginale in progetto avrà origine ai margini della strada comunale Paniate, in adiacenza alla fabbrica dei laterizi e si svilupperà con andamento nord-ovest sino a raggiungere quasi l'alveo del torrente Rotaldo, avrà uno sviluppo di circa 620 m e verrà realizzato con una classica tipologia realizzativa in terra

L'arginatura in terra in questione è prevista con la tipica forma trapezoidale caratterizzata da geometrie che ne danno una comprovata stabilità (pendenza scarpate 2/3, altezza compresa tra 0 e 2,75 metri e larghezza sommitale di 2,5 m).

Il corpo dell'arginatura sarà realizzato:

- con materiale limoso/sabbioso proveniente da cave di prestito e/o dagli scavi di progetto;
- con argilla da cava (percentuale di argilla minima pari al 50%); opportunamente mescolati.

Il corpo arginale sarà realizzato in strati di 25 cm compattati fino ad ottenere un valore minimo di compattazione pari al 90 % della compattazione Proctor. Al di sopra del corpo arginale sarà posato uno strato di terreno vegetale di 10 cm di spessore, proveniente dagli scavi di scotico previsti in progetto. Per prevenire eventuali fenomeni erosivi lungo le sue scarpate verrà posata una geodete in juta e l'intera superficie arginale verrà inerbita mediante idrosemina di specie erbacee selezionate ed idonee al sito.

La quota sommitale del tratto è costante (quota pari a 115,05 m s.l.m.) ed è tale da garantire il franco minimo di 1 m sopra i livelli della piena duecentennale.

Al di sotto del corpo arginale, per il tratto in cui l'emergenza è superiore a 1.5 m (circa 392 m, da sez. 30 a sez. 65), sarà realizzato un setto in argilla compattata ad avere un coefficiente di permeabilità  $K \leq 10^{-7}$  cm/s. Il setto è preposto al controllo di eventuali fenomeni di sifonamento e di filtrazione, avrà una profondità al di sotto del piano di scotico di 0,85 m circa, un'altezza sopra il piano di scotico di 0,65 m e una larghezza di 0.5 m.

In prossimità della sezione 50 l'arginatura interferisce con un fosso colatore. Tale interferenza sarà risolta mediante la realizzazione di una paratoia di intercettazione.

### **3.1.1.2 Secondo tratto (da sez. 65 a sez.68)**

Il secondo tratto, caratterizzato da un andamento parallelo al torrente Rotaldo, avrà uno sviluppo di circa 100 m e sarà realizzato come **argine con pista alzaia sommitale**. La difesa, lungo il tratto in esame, avrà forma trapezoidale con una larghezza sommitale pari a 4 m, al fine di garantire la realizzazione di un piano viario in materiale sabbioso o ghiaioso. La quota sommitale del tratto è pressoché costante (quota pari a 115,05 m s.l.m.) ed è tale da garantire il franco minimo di 1 m sopra i livelli della piena duecentennale.

Anche in questo caso il corpo dell'arginatura sarà realizzato:

- con materiale limoso/sabbioso proveniente da cave di prestito e/o dagli scavi di progetto;
  - con argilla da cava (percentuale di argilla pari al 50%);
- opportunamente mescolati.

Il corpo arginale sarà realizzato in strati di 25 cm compattati fino ad ottenere un valore minimo di compattazione pari al 90 % della compattazione Proctor. Al di sopra del corpo arginale sarà posato uno strato di terreno vegetale di 10 cm di spessore, proveniente dagli scavi di scotico previsti in progetto. Per prevenire eventuali fenomeni erosivi lungo le sue scarpate verrà posata una geodete in juta e l'intera superficie arginale verrà inerbita mediante idrosemina di specie erbacee selezionate ed idonee al sito.

Il piano viario della stradina alzaia sarà realizzato in misto granulare anidro per fondazioni stradali, composto di sabbia grossa e ciottoli di dimensioni non superiori a 12 cm, assolutamente scevro di materie terrose e organiche e con minime quantità di materie argillose o limose, su un materasso di consolidamento costituito da un riempimento in terre A1, A2, A3, A4, provenienti da depositi o da scavi di cantiere, compattato ad avere un modulo di deformazione non inferiore a 600 Kg/cm<sup>2</sup> (con riferimento alla Norma C.N.R. - B.U. n.146/1992) e racchiuso da tessuto non tessuto.

### **3.1.1.3 Terzo tratto (da sez. 68 a sez.74)**

A causa della minima disponibilità di spazio che caratterizza il tratto in questione, dovuto alle esistenti strutture industriali che insistono a pochi metri dall'alveo inciso del Rotaldo, questa porzione della difesa arginale avrà una tipologia realizzativa del tipo "muro di difesa su platea". Il tratto avrà una lunghezza di circa 195 m.

La quota sommitale del muro varia con andamento monte-valle da 115,01 m s.l.m a 114,90 m s.l.m (altezza del muro compressa tra 1,10 m e 1,20 m), ed è tale da garantire il franco minimo (pari a 1 m) sopra i livelli della piena duecentennale.

La struttura verrà realizzata in conglomerato cementizio armato, avrà uno spessore di 25 cm, un sistema di fondazione a platea e sarà realizzato in adiacenza ai muretti di recinzione delle industrie. Per la mitigazione del tratto e salvaguardare l'aspetto di naturalità delle sponde è prevista la piantumazione di edera (*Hedera helix*) a lato del manufatto in c.a.

E' previsto il rifacimento del piano viario della pista alzaia esistente, che sarà realizzato in misto granulare anidro per fondazioni stradali, composto di sabbia grossa e ciottoli di dimensioni non superiori a 12 cm, assolutamente scevro di materie terrose e organiche e con minime quantità di materie argillose o limose, su materasso di consolidamento costituito da un riempimento in terre A1, A2, A3, A4, provenienti da depositi o da scavi di cantiere, compattato ad avere un modulo di deformazione non inferiore a 600 Kg/cm<sup>2</sup> (con riferimento alla Norma C.N.R. - B.U. n.146/1992) e racchiuso da tessuto non tessuto.

La quota del piano viario resterà uguale all'attuale.

#### **3.1.1.4 Quarto tratto (da sez 74 a sez.83 bis)**

Il quarto tratto della difesa arginale, avrà uno sviluppo di circa 145 m e sarà realizzato come **argine con pista alzaia sommitale** con la stessa tipologia realizzativa già adottata per il secondo tratto.

La difesa, lungo il tratto in esame, avrà forma trapezoidale con una larghezza sommitale pari a 4 m, al fine di garantire la realizzazione di un piano viario in materiale sabbioso o ghiaioso. La quota sommitale della difesa di progetto segue l'andamento del tirante idraulico (la quota sommitale varia con andamento monte-valle da 114,90 m s.l.m. a 114,73 m s.l.m., ed è tale da garantire il franco minimo (pari a 1 m) sopra i livelli della piena duecentennale. Anche in questo caso il corpo dell'arginatura sarà realizzato:

- con materiale limoso/sabbioso proveniente da cave di prestito e/o dagli scavi di progetto;
  - con argilla da cava (percentuale di argilla pari al 50%);
- opportunamente mescolati.

Il corpo arginale sarà realizzato in strati di 25 cm compattati fino ad ottenere un valore minimo di compattazione pari al 90 % della compattazione Proctor. Al di sopra del corpo arginale sarà posato uno strato di terreno vegetale di 10 cm di spessore, proveniente dagli scavi di scotico previsti in progetto. Per prevenire eventuali fenomeni erosivi lungo le sue scarpate verrà posata una geodete in juta e l'intera superficie arginale verrà inerbita mediante idrosemina di specie erbacee selezionate ed idonee al sito.

Il piano viario della stradina alzaia sarà realizzato in misto granulare anidro per fondazioni stradali, composto di sabbia grossa e ciottoli di dimensioni non superiori a 12 cm, assolutamente scevro di materie terrose e organiche e con minime quantità di

materie argillose o limose, su un materasso di consolidamento costituito da un riempimento in terre A1, A2, A3, A4, provenienti da depositi o da scavi di cantiere, compattato ad avere un modulo di deformazione non inferiore a 600 Kg/cm<sup>2</sup> (con riferimento alla Norma C.N.R. - B.U. n.146/1992) e racchiuso da tessuto non tessuto.

#### **3.1.1.5 Quinto tratto (da sez 83 bis a sez.90)**

A causa della minima disponibilità di spazio che caratterizza anche il tratto in questione, dovuto a esistenti strutture civili che insistono a pochi metri dall'alveo inciso del Rotaldo, questa porzione della difesa arginale avrà una tipologia realizzativa del tipo "muro di difesa su platea". Il muro in questo caso è previsto a ridosso dell'alveo inciso per garantire l'attuale accesso alle citate strutture civili, che avviene dalla pista alzaia di sponda destra a partire dalla ex S.S. 31. Il tratto di difesa avrà una lunghezza di 85 m circa ed andrà a terminare sulla rampa est del ponte di attraversamento della ex S.S. n.31.

Il muro di difesa sarà completamente realizzato in cemento armato, avrà un'altezza di circa 1,4 m e uno spessore di 25 cm. Il sistema di fondazione sarà del tipo a platea.

Anche in questo caso per la mitigazione del tratto e salvaguardare l'aspetto di naturalità delle sponde è prevista la piantumazione di edera (*Hedera helix*) a lato del manufatto in c.a.

La quota sommitale della difesa di progetto segue l'andamento del tirante idraulico (la quota sommitale varia con andamento monte-valle da 114,73 m s.l.m. a 114,38 m s.l.m., ed è tale da garantire il franco minimo (pari a 1 m) sopra i livelli della piena duecentennale.

Al fine del pieno controllo di possibili fenomeni erosivi dati dall'azione della corrente, è prevista la realizzazione di una difesa spondale in scogliera lungo la sponda destra del torrente Rotaldo nel tratto in esame (da sez. 83 bis a sez.90).

La scogliera sarà realizzata con massi provenienti da cave che saranno disposti in sagoma prestabilita, come descritto nell'elaborato C.1.2 "Profilo arginatura e relative sezioni costruttive TAV 2". I massi previsti sono di volume non inferiore a 0,30 m<sup>3</sup> e di peso superiore agli 800 kg.

#### **3.1.2 PISTE PER L'ACCESSO AI FONDI AGRICOLI**

Con la realizzazione della difesa arginale si va ad alterare l'attuale viabilità di accesso ai diversi appezzamenti agricoli dell'area. Al fine di permettere ai proprietari l'accesso ai fondi è stata realizzata una pista parallela all'arginatura per il tratto che va dalla sez.30 sino alla sez.65, per poi essere raccordata con la pista alzaia sommitale per mezzo di una rampa (R40) (vds elaborato grafico B.3.1 "Planimetria di rilievo e progetto sistema arginale TAV 1")

In corrispondenza della sez.30 è prevista una rampa (R10) che permette di arrivare alla sommità arginale e poi discendere per accedere ai campi al di là dell'arginatura (rampa R20 e R30).

In prossimità invece della sez.65 è presente una rampa (R50) che collega la strada bianca esistente con la pista alzaia della nuova arginatura.

Il piano viario della stradina e delle rampe sarà realizzato in misto granulare anidro per fondazioni stradali, composto di sabbia grossa e ciottoli di dimensioni non superiori a 12 cm, assolutamente scevro di materie terrose e organiche e con minime quantità di materie argillose o limose, su un materasso di consolidamento costituito da un riempimento in terre A1, A2, A3, A4, provenienti da depositi o da scavi di cantiere, compattato ad avere un modulo di deformazione non inferiore a 600 Kg/cm<sup>2</sup> (con riferimento alla Norma C.N.R. - B.U. n.146/1992) e racchiuso da tessuto non tessuto.

### **3.1.3 REALIZZAZIONE DI UN SISTEMA DI ESCLUSIONE DI UN CANALE COLATORE**

In prossimità della sez.50 è presente un canale colatore che va ad interferire con la difesa in progetto.

Al fine della risoluzione di tale interferenza è prevista la tombinatura del canale in questione per un tratto di circa 14 m in corrispondenza della nuova arginatura e della nuova strada per l'accesso ai fondi. La tombinatura sarà realizzata con tubazioni in cls turbocentrifugato (con anello di tenuta elastomerico o in neoprene, giunto a bicchiere e resistenza minima di 0,6 kN/m<sup>2</sup> per ogni cm di diametro interno e ogni metro di lunghezza). Per i particolari costruttivi della tombinatura si rimanda all'elaborato D.1 "Particolari tombinatura". Per consentire la totale disconnessione idraulica della tombinatura in corrispondenza dell'argine è prevista la realizzazione di una paratoia di sezionamento della stessa immediatamente a monte dell'argine. La paratoia sarà del tipo a tenuta sui quattro lati, in acciaio inox ed sarà manovrabile d'alto. L'accesso alla paratoia è garantito da una scala in cemento armato con ringhiera di sicurezza (vds elaborato D.1 "Particolari tombinatura").

### **3.2 FUNZIONAMENTO E UTILIZZO DELLE OPERE IN PROGETTO**

L'obiettivo dell'opera in questione consiste nel garantire la piena sicurezza idraulica dell'area industriale di Occimiano, in modo tale da evitarne totalmente l'allagamento. Nell'evenienza di previsioni di eventi pluviometrici di intensità tale da comportare lo stato di allarme per il rischio di allagamenti da parte del Rotaldo nel territorio di Occimiano - Bollettino di Allerta Meteoidrologica ARPA Piemonte con previsione per l'area in questione di criticità pari a 2 (moderata) -, si dovrà procedere al monitoraggio del regime di deflussi del torrente. Nell'evenienza che il monitoraggio riveli il rischio significativo e

concreto di fenomeni esondivi si dovrà procedere alla chiusura della paratoia sul fosso colatore

Nell'evenienza di previsioni di eventi pluviometrici di intensità tale da comportare che il Bollettino di Allerta Meteoidrologica ARA Piemonte preveda per l'area in questione un livello di criticità pari a 3 (elevata), si dovrà procedere direttamente alla chiusura della paratoia sul fosso colatore.

## **4. MANUALE DI MANUTENZIONE**

---

Il presente documento costituisce parte integrante del "Piano di Manutenzione dell'opera e delle sue parti", redatto a complemento del Progetto "Realizzazione sistema arginale del Torrente Rotaldo previsto dal P.A.I. nel comune di Occimiano (I LOTTO)".

Nelle sue linee generali, il Piano di Manutenzione dell'opera contiene una previsione e programmazione delle attività di manutenzione dell'intervento progettato al fine di mantenerne nel tempo la funzionalità, le caratteristiche di qualità, l'efficienza ed il valore economico.

Il Manuale di manutenzione, oggetto del presente capitolo, fornisce le indicazioni necessarie per la corretta manutenzione nonché per il ricorso ad interventi straordinari.

Il Manuale di manutenzione è stato redatto in conformità a quanto stabilito dell'art. 38 del D.P.R. 207/2010.

### **4.1 ANOMALIE RISCONTRABILI**

Per ciascuna delle componenti strutturali dell'opera sono riportate nel seguito le **principali anomalie riscontrabili** in sede di esercizio ordinario del sistema.

#### **4.1.1 DIFESA ARGINALE**

Le possibili anomalie della difesa arginale sono:

- non perfetta integrità dovuta a possibili danneggiamenti dovuti ad accidentali ed inopportune operazioni agricole e all'eventuale azione di animali nocivi;
- presenza di vegetazione incolta e infestante;

#### **4.1.2 PISTE PER L'ACCESSO AI FONDI AGRICOLI**

Le possibili anomalie delle strade e rampe stradali sono:

- presenza di buche, cedimenti e deformazioni della sede viaria;

#### **4.1.3 SISTEMA DI ESCLUSIONE DI UN CANALE COLATORE**

Le possibili anomalie della tombinatura sono:

- difficoltà di manovra e non piena tenuta idraulica della paratoia, anche a causa di depositi e della presenza di corpi grossolani in corrispondenza della luce ;
- inefficienza a causa di significativi fenomeni di deposito lungo il tratto tombinato;
- cedimenti strutturali lungo il tratto tombinato.

## **4.2 INTERVENTI DI MANUTENZIONE**

Gli interventi di manutenzione previsti per l'opera sono distinti in:

- **interventi di manutenzione ordinaria;**
- **interventi di manutenzione straordinaria.**

Le operazioni ordinarie comprendono gli interventi periodici destinati ad assicurare la piena efficienza funzionale dell'opera. Le operazioni straordinarie comprendono interventi di pulizia di parti dell'opera e di sostituzione-riparazione di eventuali elementi danneggiati che si rendono necessari in seguito a un evento non prevedibile.

## **4.3 INTERVENTI DI MANUTENZIONE E OPERAZIONI CONTROLLO ORDINARI**

Nel seguito, per ognuna delle componenti strutturali dell'opera, sono descritti i rispettivi interventi di manutenzione ordinaria necessari a risolvere le possibili problematiche (anomalie) descritte in precedenza (vds paragrafo 4.1) e i controlli operativi che devono essere periodicamente svolti per monitorarne la piena efficienza.

### **4.3.1 INTERVENTI DIFESA ARGINALE**

Gli interventi ordinari di manutenzione per le difese arginali comprendono:

- sfalcio delle erbe infestanti;
- controllo dell'integrità dei rilevati arginali;
- ripristino delle parti ammalorate;
- potatura dell'edera posta a salvaguardia dell'aspetto di naturalità delle sponde.

### **4.3.2 INTERVENTI PISTE PER L'ACCESSO AI FONDI AGRICOLI**

Gli interventi ordinari di manutenzione per le strade e rampe stradali comprendono:

- controllo e verifica dello stato di consistenza della sede viaria;
- ripristino delle buche e degli ammaloramenti del manto stradale.

### **4.3.3 INTERVENTI SISTEMA DI ESCLUSIONE DI UN CANALE COLATORE**

Gli interventi ordinari di manutenzione per la tombinatura comprendono:

- controllo e manutenzione della paratoia ovvero:
  - lubrificazione delle viti e dei gargami;
  - verifica ed eventuale regolazione della manovrabilità;
  - pulizia con idropulitrice delle viti e dei gargami e il controllo della tenuta.
- controllo eventuali fenomeni di deposito lungo il tratto tombinato;
- controllo dei cedimenti strutturali lungo il tratto tombinato.

## 5. PROGRAMMA DI MANUTENZIONE

---

Il Programma di manutenzione oggetto del presente capitolo costituisce parte integrante del "Piano di Manutenzione dell'opera e delle sue parti", redatto a complemento del progetto "Realizzazione sistema arginale del Torrente Rotaldo previsto dal P.A.I. nel comune di Occimiano (I LOTTO)"

Il Programma di manutenzione prevede il sistema di controlli ed interventi da eseguirsi a cadenze temporalmente o altrimenti prefissate, al fine di una corretta gestione del bene e delle sue parti nel corso degli anni.

Il Piano di manutenzione è redatto in conformità a quanto stabilito dall'art. 38 del D.P.R. 207/2010.

### 5.1 SOTTOPROGRAMMA DEI CONTROLLI

Il sottoprogramma dei controlli definisce il programma delle verifiche e dei controlli al fine di rilevare il livello di efficienza (qualitativo, e quantitativo) nei successivi momenti di vita dell'opera. Nel caso dell'opera in oggetto, l'insieme dei controlli da eseguirsi al fine di verificare l'effettiva funzionalità delle diverse parti dell'opera sono descritti nella seguenti tabelle.

#### 5.1.1 CONTROLLI RELATIVI ALLA DIFESA ARGINALE

<b>Difesa arginale</b>		
<i>Controllo</i>	<i>Esecutore</i>	<i>Periodicità</i>
Controllo dell'integrità dei rilevati arginali	personale specializzato	• trimestrale

*Tabella 5.1.1 -1 Controlli relativi alla difesa arginale*

#### 5.1.2 CONTROLLI RELATIVI ALLE PISTE PER L'ACCESSO AI FONDI AGRICOLI

<b>Piste per l'accesso ai fondi agricoli</b>		
<i>Controllo</i>	<i>Esecutore</i>	<i>Periodicità</i>
Controllo e verifica dello stato di consistenza della sede viaria	personale specializzato	• annuale

*Tabella 5.1.2-1 Controlli relativi alle piste per l'accesso ai fondi agricoli*

### 5.1.3 CONTROLLI RELATIVI AL SISTEMA DI ESCLUSIONE DI UN CANALE COLATORE

<b>Sistema di esclusione di un canale colatore</b>		
<i>Controllo</i>	<i>Esecutore</i>	<i>Periodicità</i>
Verifica della manovrabilità della paratoia	personale specializzato	• mensile
Controllo stato di pulizia e lubrificazione delle viti e dei gargami della paratoia	personale specializzato	• semestrale
Controllo della tenuta della paratoia	personale specializzato	• semestrale
Controllo eventuali fenomeni di deposito lungo il tratto tombinato	personale specializzato	• semestrale
Controllo dei cedimenti strutturali lungo il tratto tombinato	personale specializzato	• annuale

Tabella 5.1.3-1 Controlli relativi al sistema di esclusione di un canale colatore

## 5.2 SOTTOPROGRAMMA DEGLI INTERVENTI DI MANUTENZIONE

Il sottoprogramma degli interventi di manutenzione riporta in ordine temporale i differenti interventi di manutenzione e di gestione al fine di fornire le informazioni per una corretta conservazione dell'opera.

Così come illustrato nel Manuale di manutenzione e nel Manuale d'uso, gli interventi sono distinti in:

- **interventi ordinari;**
- **interventi straordinari.**

Nel seguito, per le operazioni di manutenzione ordinarie, descritte in dettaglio nel Manuale di manutenzione e nel Manuale d'uso, vengono indicati le periodicità (cadenze temporali) di realizzazione e gli esecutori (utente o personale specializzato).

Non si definiscono tempistiche per le necessità di manutenzione di tipo straordinario, poiché tale attività verrà eventualmente svolta in seguito ad esigenze specifiche e temporalmente non definibili, evidenziate dal servizio manutenzione.

### 5.2.1 INTERVENTI DI MANUTENZIONE ORDINARIA RELATIVI ALLA DIFESA ARGINALE

<b>Difesa arginale</b>		
<i>Intervento</i>	<i>Esecutore</i>	<i>Periodicità</i>
Sfalcio delle erbe infestanti	personale specializzato	• nel mese di maggio e nel mese di luglio
Ripristino delle parti ammalorate	personale	• quando necessario

	specializzato	
--	---------------	--

*Tabella 5.2.1-1 Interventi di manutenzione ordinaria relativi alla difesa arginale*

### **5.2.2 INTERVENTI DI MANUTENZIONE ORDINARIA RELATIVI PISTE PER L'ACCESSO AI FONDI AGRICOLI**

<b>Piste per l'accesso ai fondi agricoli</b>		
<i>Intervento</i>	<i>Esecutore</i>	<i>Periodicità</i>
Ripristino delle buche e degli ammaloramenti del manto stradale	personale specializzato	• annuale

*Tabella 5.2.2-1 Interventi di manutenzione ordinaria relativi alle piste per l'accesso ai fondi agricoli*

### **5.2.3 INTERVENTI DI MANUTENZIONE ORDINARIA RELATIVI AL SISTEMA DI ESCLUSIONE DI UN CANALE COLATORE**

<b>Sistema di esclusione di un canale colatore</b>		
<i>Intervento</i>	<i>Esecutore</i>	<i>Periodicità</i>
Lubrificazione delle viti e dei gargami	personale specializzato	• semestrale
Verifica ed eventuale regolazione della manovrabilità	personale specializzato	• ogni 30 giorni
Pulizia con idropulitrice delle viti e dei gargami e il controllo della tenuta	personale specializzato	• semestrale
Pulizia dei depositi lungo il tratto tombinato	personale specializzato	• semestrale

*Tabella 5.2.3-1 Interventi di manutenzione ordinaria relativi al sistema di esclusione di un canale colatore*

## **5.3 COSTI DELLE OPERE DI MANUTENZIONE**

Nel presente paragrafo si esaminano quali potranno essere i costi di manutenzione ordinaria per le diverse operazioni previste. Si osserva che l'esperienza del Gestore e le peculiarità specifiche potranno far variare le tempistiche indicate di manutenzione, oltre che le modalità operative, e di conseguenza i relativi costi effettivi potranno avere variazioni significative.

Interventi straordinari di sostituzione e/o di riparazione derivanti dai controlli effettuati andranno valutati caso per caso.

<b>Difesa arginale</b>		
<i>Intervento</i>	<i>Periodicità</i>	<i>Costo unitario</i>
Sfalcio delle erbe infestanti	• nel mese di	4550€/ intervento

	maggio e nel mese di luglio	
--	--------------------------------	--

<b><i>Piste per l'accesso ai fondi agricoli</i></b>		
<i>Intervento</i>	<i>Periodicità</i>	<i>Costo unitario</i>
Ripristino delle buche e degli ammaloramenti del manto stradale	<ul style="list-style-type: none"> <li>• annuale</li> </ul>	300€

<b><i>Sistema di esclusione di un canale colatore</i></b>		
<i>Intervento</i>	<i>Periodicità</i>	<i>Costo unitario</i>
Manutenzione paratoia	<ul style="list-style-type: none"> <li>• semestrale</li> </ul>	200€/intervento
Pulizia dei depositi lungo il tratto tombinato	<ul style="list-style-type: none"> <li>• semestrale</li> </ul>	300€/intervento