



CONSORZIO DI BONIFICA PIANURA DI FERRARA

Sede legale e recapito postale:

44121 Ferrara - Via Borgo dei Leoni, 28 - C.F. 93076450381

web: www.bonificaferrara.it - e-mail: info@bonificaferrara.it

pec: posta.certificata@pec.bonificaferrara.it

aderente all' 

Associazione Nazionale Bonifiche, Irrigazioni e Miglioramenti Fondiari

PROGETTO CIARLE NORD

PROGETTO ESECUTIVO

Provincia di Ferrara

Comuni di Terre del Reno e Vigarano Mainarda

**LAVORI DI IMPLEMENTAZIONE PRIMARIA DEL SISTEMA IRRIGUO
CIARLE NEI COMUNI TERRE DEL RENO E VIGARANO MAINARDA (FE)
CONDOTTO DISTRIBUTORE NORD.**

CUP: J34E21001450001

PIANO DI MANUTENZIONE

PIANO DI MANUTENZIONE

Data: **09.11.2021**

Elab.:

F

IL PROGETTISTA

(Dott. Ing. Massimo Garutti)

**IL RESPONSABILE
DEL PROCEDIMENTO**

(Dott. Ing. Marco Volpin)

Rev.	Descrizione	Redatto	Verificato	Approvato	Data
A					
B					
C					

Studio Tecnico Ing. Massimo Garutti	Lavori di implementazione primaria del sistema Irriguo Ciarle nei Comuni Terre del Reno e Vigarano Mainarda – Condotto Distributore Nord F – PIANO DI MANUTENZIONE	Rev. 00 del 09/11/21
		Pagina 2 di 15

INDICE

PREMESSA.....	3
DATI IDENTIFICATIVI DEL CANTIERE	4
RIFERIMENTI PROGETTUALI.....	4
1 MANUALE D'USO E MANUTENZIONE.....	5
1.1 DESCRIZIONE	5
1.2 DIMENSIONI.....	6
1.3 MODALITÀ DI INTERVENTO IN CASO DI EMERGENZA	8
1.4 LIVELLO MINIMO DELLE PRESTAZIONI	8
1.5 ANOMALIE RISCONTRABILI.....	8
1.6 CONTROLLI DA ESEGUIRE.....	8
1.7 MANUTENZIONI DA ESEGUIRE A CURA DEL PERSONALE CONSORZIALE	9
1.8 MANUTENZIONI DA ESEGUIRE A CURA DI PERSONALE SPECIALIZZATO	9
2 MANUFATTI IN C.A. ED ELEMENTI METALLICI DI REGOLAZIONE	10
2.1 DESCRIZIONE	10
2.2 FINALITA', DIMENSIONI E MATERIALI	10
2.3 MODALITÀ DI INTERVENTO IN CASO DI EMERGENZA	10
2.4 LIVELLO MINIMO DELLE PRESTAZIONI	11
2.5 ANOMALIE RISCONTRABILI – STRUTTURE IN C.A.	11
2.5.1 Anomalie sulle strutture in c.a.	11
2.5.2 Controlli da eseguire	11
2.5.3 Manutenzioni da eseguire a cura del personale consorziale su opere consorziali	12
2.5.4 Manutenzioni da eseguire a cura di personale specializzato	12
2.6 ANOMALIE RISCONTRABILI – ELEMENTI METALLICI.....	12
2.6.1 Anomalie sul sostegno idraulico	12
2.6.2 Controlli da eseguire	13
2.6.3 Manutenzioni da eseguire a cura del personale consorziale	13
3 PROGRAMMA DI MANUTENZIONE	13
3.1 CANALIZZAZIONI	13
3.1.1 Sottoprogramma delle prestazioni	13
3.1.2 Sottoprogramma dei controlli.....	13
3.1.3 Sottoprogramma degli interventi di manutenzione	13
3.2 MANUFATTI IN C.A.....	14
3.2.1 Sottoprogramma delle prestazioni	14
3.2.2 Sottoprogramma dei controlli.....	14
3.2.3 Sottoprogramma dei interventi di manutenzione	14
3.3 ELEMENTI METALLICI DI REGOLAZIONE	15
3.3.1 Sottoprogramma delle prestazioni	15
3.3.2 Sottoprogramma dei controlli.....	15
3.3.3 Sottoprogramma degli interventi di manutenzione	15

Studio Tecnico Ing. Massimo Garutti	Lavori di implementazione primaria del sistema Irriguo Ciarle nei Comuni Terre del Reno e Vigarano Mainarda – Condotta Distributore Nord F – PIANO DI MANUTENZIONE	Rev. 00 del 09/11/21
		Pagina 3 di 15

PREMESSA

Il presente piano è parte integrante del progetto esecutivo per *“Lavori di implementazione primaria del sistema irriguo Ciarle nei Comuni Terre del Reno e Vigarano Mainarda (FE), Condotta distributore nord”*.

La manutenzione di un'opera ha l'obiettivo di garantirne l'utilizzo, di mantenerne il valore patrimoniale e di preservarne le prestazioni nel ciclo di vita utile, favorendo l'adeguamento tecnico e normativo.

I manuali d'uso e di manutenzione rappresentano gli strumenti con cui l'utente si rapporta con l'opera evitando comportamenti anomali che possano danneggiarne o comprometterne la durabilità e le caratteristiche, attraverso i manutentori che utilizzeranno così metodologie più confacenti a una gestione che coniughi economicità e durabilità del bene.

A tal fine, i manuali definiscono le procedure di raccolta e di registrazione dell'informazione nonché le azioni necessarie per impostare il piano di manutenzione e per organizzare in modo efficiente, sia sul piano tecnico che su quello economico, il servizio di manutenzione.

Il **manuale d'uso** mette a punto una metodica di ispezione dei manufatti che individua sulla base dei requisiti fissati dal progettista in fase di redazione del progetto, la serie di guasti che possono influenzare la durabilità del bene e per i quali un intervento manutentivo potrebbe rappresentare allungamento della vita utile e mantenimento del valore patrimoniale.

Il **manuale di manutenzione** invece rappresenta lo strumento con cui l'esperto si rapporta con il bene in fase di gestione della manutenzione programmata.

Il **programma di manutenzione** infine è lo strumento con cui chi ha il compito di gestire il bene riesce a programmare le attività, in riferimento alla previsione del complesso di interventi inerenti la manutenzione di cui si presumono la frequenza, gli indici di costo orientativi e le strategie di attuazione nel medio e nel lungo periodo.

Il piano di manutenzione è organizzato nei tre strumenti individuati dall'art. 38 del regolamento di applicazione del codice appalti, ovvero:

a) *il manuale d'uso;*

b) *il manuale di manutenzione;*

c) *il programma di manutenzione;*

c1) il sottoprogramma delle prestazioni, che prende in considerazione, per classe di requisito, le prestazioni fornite dal bene e dalle sue parti nel corso del suo ciclo di vita;

c2) il sottoprogramma dei controlli, che definisce il programma delle verifiche e dei controlli al fine di rilevare il livello prestazionale (qualitativo e quantitativo) nei successivi momenti della vita del bene, individuando la dinamica della caduta delle prestazioni aventi come estremi il valore di collaudo e quello minimo di norma;

c3) il sottoprogramma degli interventi di manutenzione, che riporta in ordine temporale i differenti interventi di manutenzione, al fine di fornire le informazioni per una corretta conservazione del bene.

Tali strumenti devono consentire di raggiungere, in accordo con quanto previsti dalla norma “UNI 10874 Criteri di stesura dei manuali d'uso e di manutenzione” almeno i seguenti obiettivi, raggruppati in base alla loro natura:

Studio Tecnico Ing. Massimo Garutti	Lavori di implementazione primaria del sistema Irriguo Ciarle nei Comuni Terre del Reno e Vigarano Mainarda – Condotto Distributore Nord F – PIANO DI MANUTENZIONE	Rev. 00 del 09/11/21
		Pagina 4 di 15

1) 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 di un eventuale "sistema informativo", di conoscere e mantenere correttamente l'opera e le sue parti;
- consentire l'individuazione delle strategie di manutenzione più adeguate in relazione alle caratteristiche del bene immobile e alla più generale politica di gestione del patrimonio immobiliare;
- istruire gli operatori tecnici sugli interventi di ispezione e manutenzione da eseguire, favorendo la corretta ed efficiente esecuzione degli interventi;
- istruire gli utenti sul corretto uso dell'immobile e delle sue parti, su eventuali interventi di piccola manutenzione che possono eseguire direttamente; sulla corretta interpretazione degli indicatori di uno stato di guasto o di malfunzionamento e sulle procedure per la sua segnalazione alle competenti strutture di manutenzione;
- definire le istruzioni e le procedure per controllare la qualità del servizio di manutenzione.

2) Obiettivi economici:

- ottimizzare l'utilizzo del bene immobile e prolungarne il ciclo di vita con l'effettuazione d'interventi manutentivi mirati;
- conseguire il risparmio di gestione sia con il contenimento dei consumi energetici o di altra natura, sia con la riduzione dei guasti e del tempo di non utilizzazione del bene immobile;
- consentire la pianificazione e l'organizzazione più efficiente ed economica del servizio di manutenzione.

DATI IDENTIFICATIVI DEL CANTIERE

Denominazione	<i>"Lavori di implementazione primaria del sistema irriguo Ciarle nei Comuni Terre del Reno e Vigarano Mainarda (FE), Condotto distributore nord".</i>
Descrizione	Il lavoro consiste nella costruzione degli ultimi tronchi del canale irriguo Condotto Distributore Nord, in parte a cielo aperto ed in parte tombinato, compresi i collegamenti agli Allacciamenti San Carlo e Mirabello.
Ubicazione	Comuni Terre del Reno e Vigarano Mainarda (FE)
Gestore	Consorzio di Bonifica Pianura di Ferrara

RIFERIMENTI PROGETTUALI

Progettista	Ing. Massimo Garutti
Coordinatore sicurezza in fase di progettazione	Ing. Livia Burini
Responsabile del procedimento	Ing. Marco Volpin
Redattore Piano di Manutenzione	Ing. Massimo Garutti
Direttore dei lavori	-
Collaudatore	-
Appaltatore	-

Studio Tecnico Ing. Massimo Garutti	Lavori di implementazione primaria del sistema Irriguo Ciarle nei Comuni Terre del Reno e Vigarano Mainarda – Condotto Distributore Nord F – PIANO DI MANUTENZIONE	Rev. 00 del 09/11/21
		Pagina 5 di 15

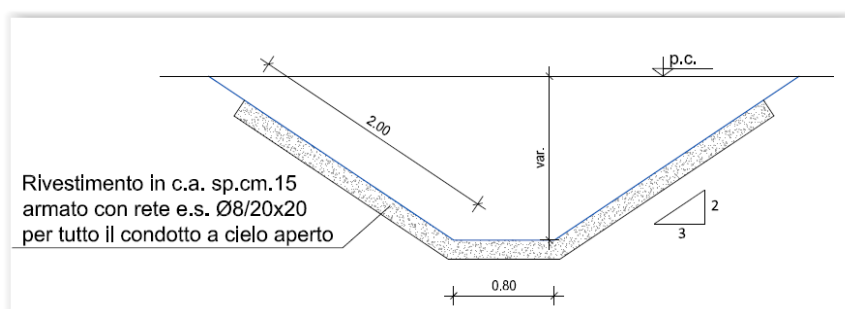
1 MANUALE D'USO E MANUTENZIONE

1.1 DESCRIZIONE

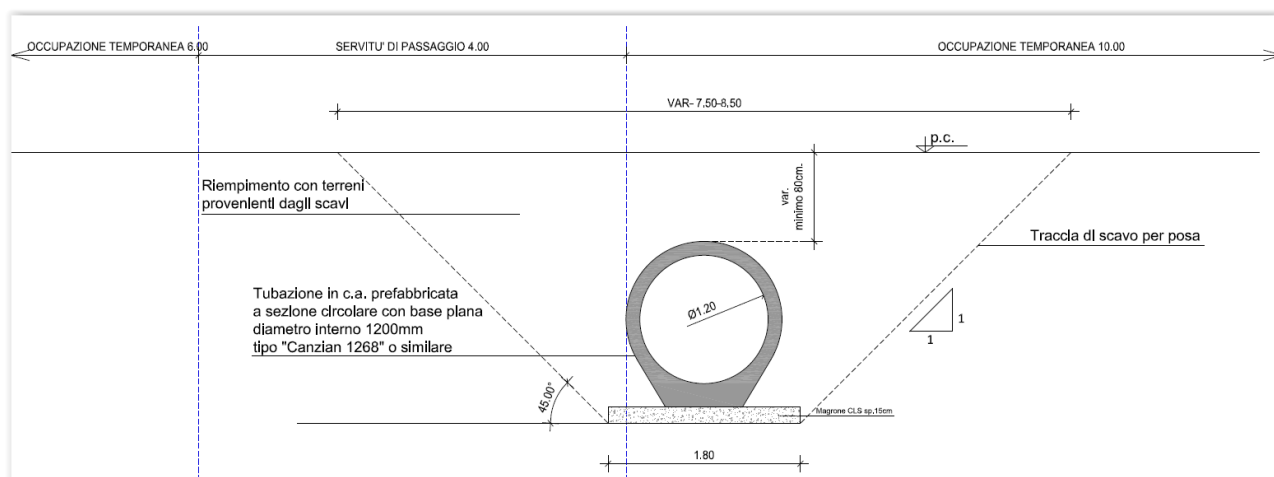
Il condotto distributore Nord è un canale esclusivamente irriguo. I tronchi di completamento oggetto del presente progetto esecutivo sono a sezione a cielo aperto e tombinato. Più nello specifico il primo tratto a partire da Via Luneda ed il tratto a giungere all'allacciante San Carlo, sono caratterizzati da sezione trapezia a cielo aperto; i restanti tratti sono tombinati. Il funzionamento è interamente non in pressione.

I tratti a cielo aperto sono tutti previsti con rivestimento in c.a.

A seguire si riportano le sezioni tipologiche dei tronchi con le sezioni di scavo. Per quanto attiene il tratto tombinato esistono diverse situazioni per le quali si è previsto il blindaggio con scavo verticale.



Sezione tipo tronchi a cielo aperto – sezione trapezia



Sezione tipo tronchi tombinati – tubazione a sezione circolare con base piana: scavo a 45°

Per quanto riguarda i manufatti insistenti sul canale sono:

- attraversamenti costituiti da scatolari a sezione rettangolare con dimensioni interne 2.00x1.00m per i tratti a cielo aperto e tubazioni circolari a base piana con diametro interno 1200mm per i tratti tombinati;
- muri di sostegno / muri d'ala;
- n°.2 manufatti di sostegno automatico (n°.1 con salto di quota) lungo la linea;
- n°.2 manufatti per paratoia piana (in corrispondenza degli allacciamenti San Carlo e Mirabello);
- pozzetti d'ispezione e chiuse tradizionali.

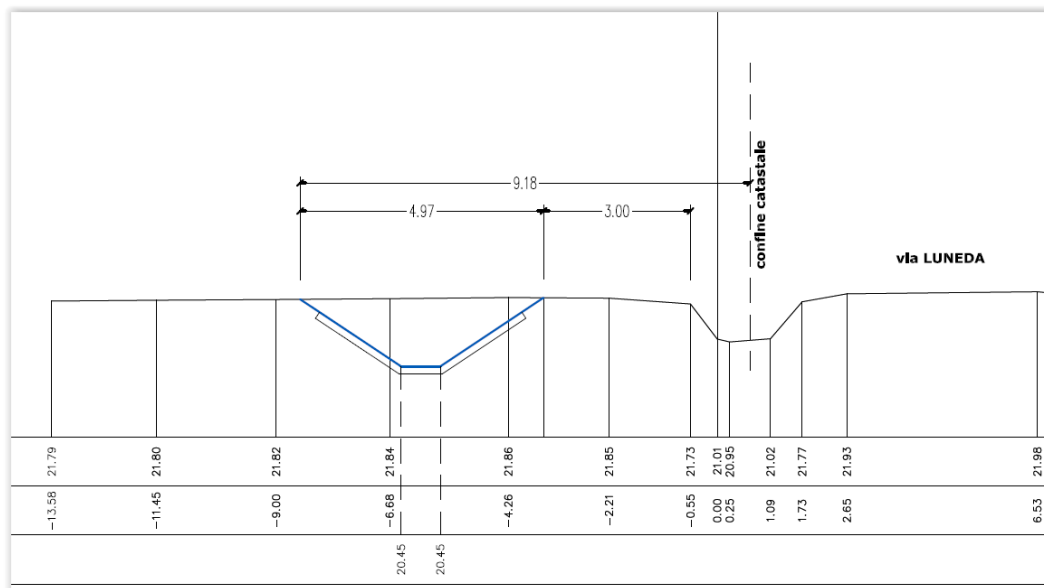
Si segnalano inoltre diversi attraversamenti per i quali si rende necessario il microtunneling.

Studio Tecnico Ing. Massimo Garutti	Lavori di implementazione primaria del sistema Irriguo Ciarle nei Comuni Terre del Reno e Vigarano Mainarda – Condotto Distributore Nord F – PIANO DI MANUTENZIONE	Rev. 00 del 09/11/21
		Pagina 6 di 15

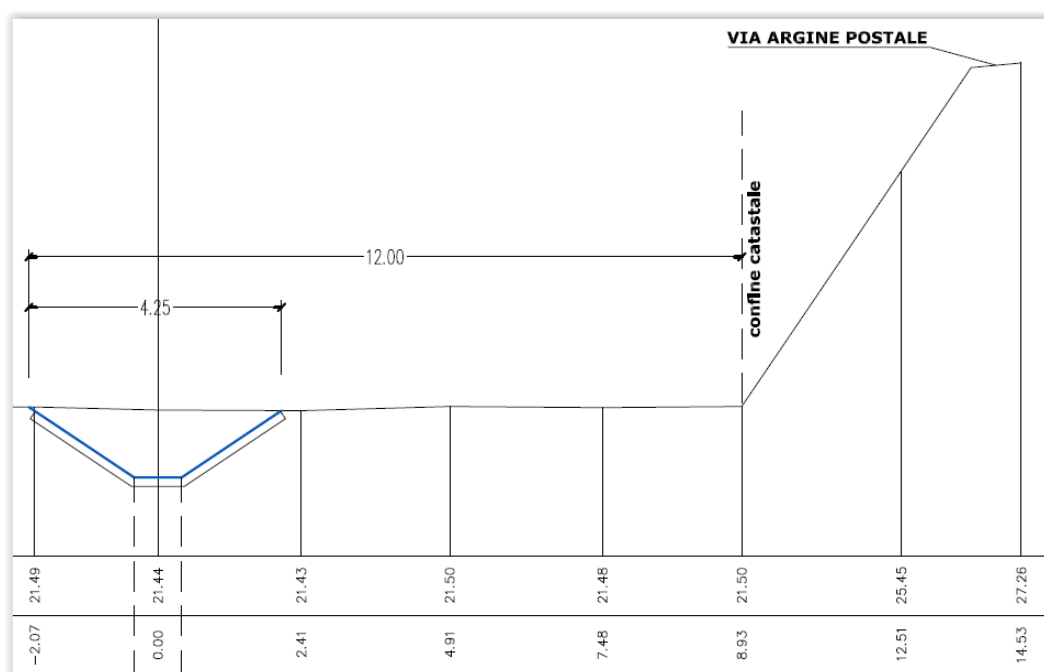
Il mantenimento della sezione idraulica del canale e del buono stato dei materiali è di fondamentale importanza per garantire il servizio irriguo della zona prettamente agricola ed il risparmio idrico che il completamento del sistema si prefigge di ottenere.

1.2 DIMENSIONI

Il primo tratto a partire da via Luneda (lunghezza circa 1600m) ed il tratto a collegare l'allacciante San Carlo (lunghezza circa 1100m), come detto, sono canali a cielo aperto con sezione trapezia. Si riportano a seguire alcune sezioni di progetto.



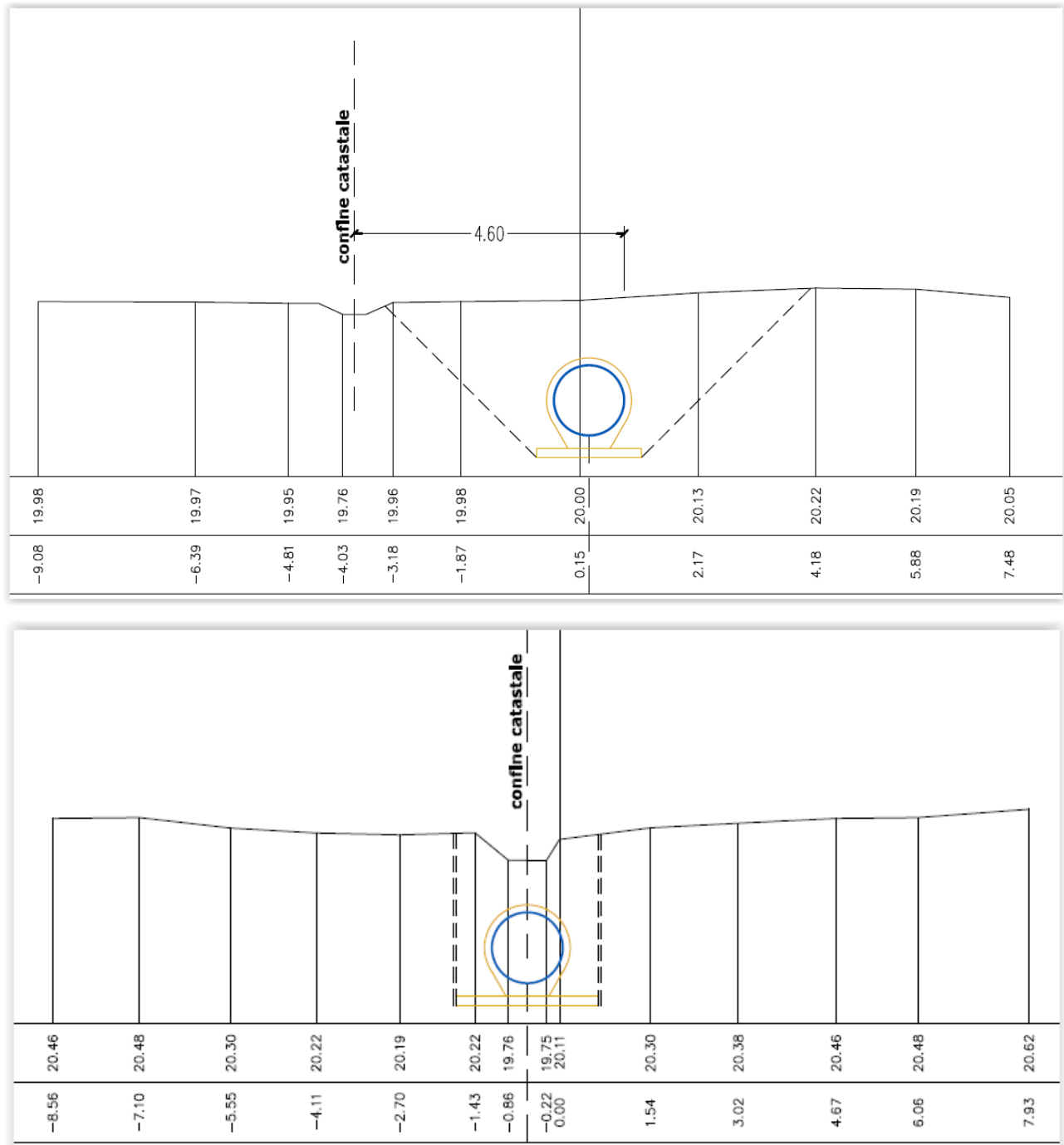
Sezione di progetto n°1



Sezione di progetto n°6

Studio Tecnico Ing. Massimo Garutti	Lavori di implementazione primaria del sistema Irriguo Ciarle nei Comuni Terre del Reno e Vigarano Mainarda – Condotto Distributore Nord F – PIANO DI MANUTENZIONE	Rev. 00 del 09/11/21
		Pagina 7 di 15

I tratti tombinati sono previsti con tubazione circolare a base piana; a seguire si riportano alcune sezioni trasversali.



Sezione di progetto n° 26 e n° 28

Studio Tecnico Ing. Massimo Garutti	Lavori di implementazione primaria del sistema Irriguo Ciarle nei Comuni Terre del Reno e Vigarano Mainarda – Condotto Distributore Nord F – PIANO DI MANUTENZIONE	Rev. 00 del 09/11/21
		Pagina 8 di 15

1.3 MODALITÀ DI INTERVENTO IN CASO DI EMERGENZA

Qualora la sezione idraulica del canale risultasse fortemente ridotta a causa di qualche tipo di ostacolo, nel pieno della campagna irrigua, occorrerà intervenire in maniera tempestiva. Qualora il fenomeno coinvolga uno dei tratti a cielo aperto, si interverrà con usuali mezzi per movimento terra atti a liberare l'alveo dal materiale che ostacola il normale deflusso delle acque: lungo tutta la canalizzazione viene istituita una servitù di passaggio per i mezzi consorziali a fini manutentivi.

In linea di massima è difficile che in condizioni normali venga a crearsi un'occlusione all'interno dei tratti tombinati, se non per un grave cedimento delle loro strutture. Qualora la cosa si verifichi, sarà necessario svuotare preventivamente dall'acqua il tratto interessato e portarlo alla luce per poi procedere al ripristino della tubazione.

1.4 LIVELLO MINIMO DELLE PRESTAZIONI

La sezione idraulica del canale deve essere in grado di fornire la portata di progetto, variabile nei vari tronchi, come da calcoli idraulici, e deve garantire l'impermeabilità necessaria per ridurre al minimo le perdite e i conseguenti consumi idrici.

In generale questo significa che il condotto deve mantenere nel tempo la sezione utile di progetto, una scabrezza adeguata e le pendenze originarie.

1.5 ANOMALIE RISCONTRABILI

La principale anomalia riscontrabile in sede di esercizio è la riduzione della sezione idraulica del canale.

Questa può avvenire a causa di:

- Franamento di materiale terroso negli alvei a cielo aperto;
- Occlusione dei tratti tombinati per effetto di crolli o ingresso di materiali indesiderati.

Per i tronchi di canale rivestiti in c.a., si possono verificare degrado del materiale e scavernamenti contro la sponda in terra, per migrazione del terreno di posa.

1.6 CONTROLLI DA ESEGUIRE

Il personale di campagna preposto alla gestione del territorio ha il compito di monitorare le condizioni dell'alveo, facendo riferimento ai livelli idrometrici e rilevando quindi anomalie in eccesso o in difetto nelle quote d'acqua nei tronchi di canale a cielo aperto e nei fossi collegati. È inoltre opportuno verificare l'interrimento sul fondo del canale.

Analogamente i tecnici facenti capo al settore tecnologico hanno la possibilità di verificare eventuali irregolarità nei dati di funzionamento dell'impianto (discontinuità, impiego di potenza, ecc.) e segnalare quindi la possibile presenza di anomalie lungo il tracciato.

Un altro controllo preventivo da svolgere normalmente è il monitoraggio visivo:

- nei tratti a cielo aperto dei cigli e delle scarpate di sponda, in modo da rilevare la presenza di fratture che potrebbero essere sintomo o causa di frane imminenti o di rottura di rivestimenti e canalette;
- nei tratti tombinati di eventuale presenza anomala di acqua sul terreno.

Particolare attenzione va posta alla condizione di rivestimenti e manufatti, per i quali è più semplice programmare i controlli anche solo qualitativi ad opera del personale presente sul territorio.

<i>Studio Tecnico Ing. Massimo Garutti</i>	<i>Lavori di implementazione primaria del sistema Irriguo Ciarle nei Comuni Terre del Reno e Vigarano Mainarda – Condotto Distributore Nord F – PIANO DI MANUTENZIONE</i>	Rev. 00 del 09/11/21
		Pagina 9 di 15

Tutti questi controlli possono essere effettuati dal personale consorziale che opera normalmente in loco, ma, data l'estensione del territorio interessato, vanno necessariamente integrati con le segnalazioni provenienti dai proprietari e/o fruitori di terreni e strade circostanti il canale.

Nel caso in cui vengano riscontrate anomalie per le quali siano necessari interventi di ripristino particolari o si sospettino importanti situazione di instabilità globale di sponde, manufatti, argini, ecc., ai controlli visivi più immediati seguiranno controlli più approfonditi, affidati a tecnici specializzati (geologi, ingegneri geotecnici) e dotati di attrezzature atte alla definizione delle caratteristiche fisiche e morfologiche dei terreni in gioco.

1.7 MANUTENZIONI DA ESEGUIRE A CURA DEL PERSONALE CONSORZIALE

Il personale consorziale esegue di norma le manutenzioni di routine su tutti i canali in gestione, ovvero l'espurgo periodico dei fanghi depositati sul fondo e il diserbo di sponde e banchine, per quanto riguarda i condotti a cielo aperto; queste attività sono normalmente inserite all'interno del bilancio consorziale e ci sono già a disposizione personale qualificato e mezzi idonei.

Per quanto riguarda i tratti tubati, va organizzata una pulizia periodica, eventualmente mediante canal-jet: dove è possibile mantenere i pozzetti di ispezione a distanze abbastanza ravvicinate (entro i 50 m), l'operazione di pulizia potrà interessare l'intera tubazione, da monte e da valle. Laddove l'interesse tra i pozzetti sia maggiore e non sia quindi possibile la pulizia con mezzi tradizionali, si predispongono pozzetti abbastanza ampi e fondi, in modo da garantire che il grosso del deposito accumulato nel tempo resti proprio concentrato in corrispondenza di questi punti, dove si potrà utilmente operare a livello locale con una semplice pompa.

A fronte di piccoli evidenti ammaloramenti nei rivestimenti in c.a., qualora venga segnalata la presenza di lesioni poco profonde palesemente legate alla corrosione dei ferri di armatura, il personale consorziale potrà procedere a quelle azioni di recupero dell'armatura, protezione e ricostruzione, che consistono nella rimozione del cls danneggiato, la spazzolatura degli elementi arrugginiti, la protezione con idoneo passivante e la ricostruzione dei copriferri. Analogamente sarà cura del personale consorziale recuperare quelle parti lesionate o danneggiate, per le quali sia già stato escluso un ammaloramento grave e profondo e siano già state individuate ed eliminate le cause.

In generale gli interventi manutentivi operati dal personale consorziale su opere di questo genere sono comunque di piccola entità e rientrano nel normale bilancio consorziale. Qualora si riscontri una scarsa tenuta dei giunti a livello locale, si provvederà a scoprire la zona individuata e a ripristinare la tenuta idraulica, mediante l'apposizione di materiale idoneo.

1.8 MANUTENZIONI DA ESEGUIRE A CURA DI PERSONALE SPECIALIZZATO

Nel caso in cui vi sia la necessità di affrontare un problema di instabilità di sponde di grave entità o di origine non ben definita, si procederà ad una progettazione più attenta, anche affidata a soggetti esterni e, qualora si debba intervenire con metodi diversi da quelli tradizionali o comunque per importi di lavori particolarmente elevati, si procederà ad un affidamento dei lavori a ditta esterna, secondo le procedure di legge per l'appalto dei lavori pubblici. In questi casi il finanziamento può essere a carico del bilancio consorziale oppure reperito presso enti finanziatori diversi (in primis Stato e Regione).

Studio Tecnico Ing. Massimo Garutti	Lavori di implementazione primaria del sistema Irriguo Ciarle nei Comuni Terre del Reno e Vigarano Mainarda – Condotta Distributore Nord F – PIANO DI MANUTENZIONE	Rev. 00 del 09/11/21
		Pagina 10 di 15

2 MANUFATTI IN C.A. ED ELEMENTI METALLICI DI REGOLAZIONE

2.1 DESCRIZIONE

I manufatti che insistono sui canali sono di norma realizzati in c.a., in parte in opera ed in parte con posa di tubazioni prefabbricate. Per tutti i manufatti valgono analoghe considerazioni in merito all'uso e alla manutenzione degli stessi; se ne riporta comunque nel seguito un elenco preciso, distinguendo per ogni tipologia finalità, dimensioni e materiali.

2.2 FINALITA', DIMENSIONI E MATERIALI

Si descrivono i diversi manufatti nel dettaglio.

Gli attraversamenti su via Luneda, denominati "A" e "B", sono previsti quali ponti tombinati. La tubazione è in c.a. prefabbricato con sezione rettangolare di dimensioni interne 2.00x1.00m; tale tubazione poggia su una platea in c.a. gettato in opera; la struttura si completa di muri di sostegno sempre in c.a. gettato in opera. Gli attraversamenti sono simili e di lunghezza, rispettivamente, circa 6m ed 8m.

In corrispondenza dell'inizio del condotto tubato sono previsti muri d'ala gettati in opera con pozzetti prefabbricati di raccordo. Più nello specifico i muri d'ala o di sostegno sono n°.2. Da tale snodo diparte il tratto di canale a cielo aperto per l'allacciante San Carlo.

Il tratto tubato è previsto con tubazione a sezione circolare a base piana con diametro interno 1200mm posata su strato di magrone. Sulla linea sono previsti pozzetti prefabbricati in c.a.v. di dimensioni interne 200x200cm, posti ogni 50m ed in corrispondenza di ogni deviazione del tracciato e prima e dopo ogni attraversamento; sono previsti inoltre pozzetti aggiuntivi in corrispondenza di ogni ditta/proprietà per realizzare le prese (pozzetti prefabbricati di dimensioni interne 150x150cm).

Sulla linea sono previsti n°.2 manufatti di sostegno automatico di cui uno con salto di quota. Trattasi di strutture in c.a. gettate in opera atte ad ospitare paratoie a settore a funzionamento automatico; si costituiscono di vasche allungate raccordate con le tubazioni circolari a base piana poste sia a monte sia a valle; le paratoie metalliche saranno complete di zavorra, galleggiante e perni di movimento. La sommità delle pareti sarà dotata di parapetti metallici di sicurezza.

Sul tracciato, in corrispondenza degli allacciamenti San Carlo e Mirabello, sono previsti manufatti per paratoie piane. Trattasi di strutture in c.a. gettate in opera dotate di gargami per l'alloggiamento di paratoia o panconi di regolazione: l'altezza fuori terra è variabile a seconda della profondità del canale e la larghezza del fronte in funzione dell'imboccatura del canale stesso; sono previsti parapetti in acciaio zincato in sommità per svolgere in sicurezza le operazioni di manovra sulle paratoie.

2.3 MODALITÀ DI INTERVENTO IN CASO DI EMERGENZA

Vista la primaria funzione irrigua del sistema, in caso di emergenza sarebbe opportuno un intervento di ripristino in tempi ragionevoli per garantire l'approvvigionamento idrico a fronte di eventuali danni ai manufatti. Particolare attenzione va posta ai pozzetti che possono provocare allagamenti diffusi; nel caso occorrerà procedere immediatamente all'interruzione del servizio e allo svuotamento del tronco di condotta interessato dal guasto, fino a riportare i livelli idrici entro un accettabile franco di bonifica.

Studio Tecnico Ing. Massimo Garutti	Lavori di implementazione primaria del sistema Irriguo Ciarle nei Comuni Terre del Reno e Vigarano Mainarda – Condotto Distributore Nord F – PIANO DI MANUTENZIONE	Rev. 00 del 09/11/21
		Pagina 11 di 15

2.4 LIVELLO MINIMO DELLE PRESTAZIONI

Tutte le strutture in c.a. devono resistere alle azioni permanenti e variabili di progetto, con particolare attenzione ai carichi dovuti al passaggio di mezzi sui ponti e sulle marezzane e al sostegno del terreno per quanto riguarda muri di sostegno e frontine.

2.5 ANOMALIE RISCONTRABILI – STRUTTURE IN C.A.

2.5.1 Anomalie sulle strutture in c.a.

Nel tempo possono riscontrarsi anomalie nelle strutture in c.a. dei manufatti. Nel seguito se ne indicano le principali:

- Corrosione: fenomeni di corrosione possono provocare il formarsi di ruggine sulle armature metalliche, causandone il rigonfiamento e quindi il distacco del copriferro, lesioni di varia forma e dimensione, striature di ruggine in evidenza, aspetto generale degradato; le cause possono essere legate a fattori esterni (ambientali o climatici), a carenze o errori di esecuzione o a mancata manutenzione; il più generale criterio di intervento prevede la rimozione del cls danneggiato, la spazzolatura degli elementi arrugginiti, la protezione con idoneo passivante e la ricostruzione dei copriferri.

- Danneggiamento: gli elementi strutturali possono presentare riduzioni più o meno gravi e visibili di efficienza e consistenza per cause accidentali, con conseguente presenza di lesioni e segni di degrado; gli interventi da mettere in atto sono quelli già descritti.

- Deformazione: la presenza di carichi superiori a quelli di calcolo o, più spesso, cedimenti del terreno al di sotto del piano di posa possono generare inflessioni, rigonfiamenti e deformazioni riscontrabili dalla misura delle distanze tra i vari punti della struttura, fino a portare a distacchi e lesioni; il più generale criterio di intervento prevede la rimozione dei carichi in eccesso o l'adeguamento e rinforzo della struttura oppure la realizzazione di sottofondazioni locali o il ripristino delle originarie condizioni geomorfologiche del terreno di fondazione.

- Lesione: nelle strutture in c.a. si possono manifestare lesioni delle più svariate forme e posizione per effetto di sforzi non compatibili con le caratteristiche di progetto ed esecutive; le cause sono molteplici e vanno dagli assestamenti differenziali delle fondazioni, allo schiacciamento per carichi localizzati o per il peso proprio, ai cicli di gelo e disgelo, alla penetrazione di acqua; a fronte della scoperta di lesioni, vanno innanzitutto indagate le dimensioni, affidando eventualmente l'indagine a ditte specializzate, per poi risalire alle più probabili cause e porvi rimedio, eliminandole o adeguando le strutture.

- Rottura: cause accidentali, superamento dei carichi di progetto, variazioni nelle caratteristiche dei terreni di fondazione e circostanti l'opera possono portare alla menomazione dell'integrità dell'opera o di una sua parte, con conseguente perdita delle capacità portanti, oltre che aspetto fortemente degradato; in questi casi si procederà all'eliminazione delle cause e al successivo ripristino della struttura.

2.5.2 Controlli da eseguire

Il personale consorziale o, per le opere private, il proprietario ha il compito di eseguire controlli visivi sulle strutture in c.a., rilevando tutti quei segnali che possano indicare la presenza di una delle anomalie sopra descritte.

Studio Tecnico Ing. Massimo Garutti	Lavori di implementazione primaria del sistema Irriguo Ciarle nei Comuni Terre del Reno e Vigarano Mainarda – Condotto Distributore Nord F – PIANO DI MANUTENZIONE	Rev. 00 del 09/11/21
		Pagina 12 di 15

Nel caso in cui vengano riscontrate anomalie rilevanti, soprattutto sulle strutture portanti, si procederà a contattare tecnici specializzati per la valutazione delle anomalie e la verifica della loro gravità, nonché per l'individuazione delle possibili cause. In questa sede si potrà procedere a controlli più o meno distruttivi per verificare l'effettiva situazione della struttura e le sue caratteristiche di resistenza.

2.5.3 *Manutenzioni da eseguire a cura del personale consorziale su opere consorziali*

Per quel che riguarda le strutture in c.a., qualora venga segnalata la presenza di lesioni poco profonde palesemente legate alla corrosione dei ferri di armatura, il personale consorziale potrà procedere a quelle azioni precedentemente indicate di recupero dell'armatura, protezione e ricostruzione del copriferro.

Analogamente sarà cura del personale consorziale recuperare quelle parti lesionate o danneggiate, per le quali sia già stato escluso un ammaloramento grave e profondo e siano già state individuate ed eliminate le cause.

In generale gli interventi manutentivi operati dal personale consorziale su opere di questo genere sono comunque di piccola entità e rientrano nel normale bilancio consorziale.

2.5.4 *Manutenzioni da eseguire a cura di personale specializzato*

Per quel che riguarda le strutture in c.a., tutte quelle operazioni di recupero che prevedano l'utilizzo di materiali specifici (resine bicomponenti, fibre di carbonio, malte speciali, ecc.) andranno affidate a ditte specializzate, previa progettazione idonea dell'intervento.

Analogamente per gli interventi sul terreno di fondazione o di realizzazione di sottofondazioni aggiuntive, verranno contattate ditte esterne e verranno condotti calcoli di dimensionamento opportunamente supportati da indagini geologiche-geotecniche preventive.

Dal punto di vista economico, tutte le attività di controllo e manutenzione che esulano dalla normale amministrazione del Consorzio vanno di volta in volta valutate e finanziate con le disponibilità di bilancio o con il reperimento di contributi esterni.

2.6 ANOMALIE RISCONTRABILI – ELEMENTI METALLICI

2.6.1 *Anomalie sul sostegno idraulico*

La prima anomalia riscontrabile in sede di esercizio è la **scarsa tenuta** del manufatto.

Questa può avvenire per effetto di montaggio sbagliato in sede esecutiva, deformazioni degli elementi di battuta (base e gargami), usura degli elementi di tenuta, buchi nel diaframma in acciaio. La conseguenza fondamentale è il passaggio dell'acqua e quindi l'inefficienza del sostegno ai fini dello svuotamento del canale a valle e, in caso di perdite molto consistenti, l'impossibilità di mantenere il livello di monte desiderato e quindi, in determinate condizioni, l'impossibilità di mettere in funzione l'impianto idrovoro adiacente.

Come sempre in prossimità di un sostegno idraulico c'è la possibilità che si vengano a creare **fontanazzi** che destabilizzano le sponde per effetto del carico d'acqua mantenuto alto dal manufatto stesso e dai fenomeni di sifonamento che esso può generare. Nel caso specifico questo fatto può dare problemi alle banchine del canale e, se esteso, arrivare fino alla destabilizzazione dei cigli.

Studio Tecnico Ing. Massimo Garutti	Lavori di implementazione primaria del sistema Irriguo Ciarle nei Comuni Terre del Reno e Vigarano Mainarda – Condotto Distributore Nord F – PIANO DI MANUTENZIONE	Rev. 00 del 09/11/21
		Pagina 13 di 15

2.6.2 Controlli da eseguire

Il personale di campagna preposto alla gestione del territorio ha il compito di monitorare l'efficienza del sostegno dal punto di vista idraulico, rilevando eventuali perdite e segnalando i più vistosi ammaloramenti dell'opera (dall'integrità del diaframma alla presenza di fontanazzi).

Sempre il personale consorziale ha il compito di eseguire controlli visivi sulla struttura in c.a., rilevando tutti quei segnali che possano indicare la presenza di una delle anomalie sopra descritte.

2.6.3 Manutenzioni da eseguire a cura del personale consorziale

Il personale consorziale esegue di norma le manutenzioni di routine sugli organi di manovra della paratoia.

3 PROGRAMMA DI MANUTENZIONE

3.1 CANALIZZAZIONI

3.1.1 Sottoprogramma delle prestazioni

Il nuovo condotto di progetto deve avere e mantenere i requisiti per i quali è stato realizzato e, nel tempo, va gestito e mantenuto.

3.1.2 Sottoprogramma dei controlli

Oggetto del controllo	Modalità	Frequenza	Qualifica operatori	Attrezzatura	Anomalie riscontrabili
Livelli idrometrici	- visiva - strumentale	- Ad ogni occasione di presenza sul canale - su segnalazione	Consorziali 157 132 127	- Livello	- Quota scarsa in irrigazione
Quota di fondo	- strumentale	- su segnalazione	Consorziali 157 132 127	- Strada	- Interramento eccessivo
Cigli, scarpate, argini	- visiva	- Ad ogni occasione di presenza sul canale - su segnalazione	Consorziali 157 132 127		- Fratture nel terreno - Deformazioni sensibili - Fontanazzi - Tratti franati
Manufatti di sostegno e rivestimenti	- visiva	- Ad ogni occasione di presenza sul canale - su segnalazione	Consorziali 157 132 127		- Perdite significative - Fontanazzi - Ammaloramento delle strutture
Cigli, scarpate, argini	- strumentale	- In caso di effettiva necessità	Personale esterno specializzato	Strumentazione specifica per rilievi geologici	- Fenomeni franosi estesi - Fenomeno di sifonamento - Instabilità generalizzata di sponde e argini
Territorio attraversato dalla condotta tubata	- visiva	- Ad ogni occasione di presenza sul canale - su segnalazione	Consorziali 157 132 127		- Depressioni anomale del terreno - Perdite d'acqua

3.1.3 Sottoprogramma degli interventi di manutenzione

Intervento	Modalità	Frequenza	Qualifica operatori	Attrezzatura	Anomalie riscontrabili
Diserbo	Secondo	- quando necessario	Consorziali	Escavatore	Come da fascicolo

Studio Tecnico Ing. Massimo Garutti	Lavori di implementazione primaria del sistema Irriguo Ciarle nei Comuni Terre del Reno e Vigarano Mainarda – Condotto Distributore Nord F – PIANO DI MANUTENZIONE	Rev. 00 del 09/11/21
		Pagina 14 di 15

	procedure definite presso il reparto		addetti all'utilizzo dei mezzi necessari	munito di trincia, ecc. e relativi D.P.I.	tecnico dell'opera
Espurgo	Secondo procedure definite presso il reparto	- quando necessario	Consorziali addetti all'utilizzo dei mezzi necessari	Escavatore, camion, canal-jet, motopompa, ecc. e relativi D.P.I.	Come da fascicolo tecnico dell'opera
Interventi eccezionali	Come da progetto specifico	- in caso di effettiva necessità	Personale esterno specializzato	Come da progetto specifico	Come da PSC di progetto o POS dell'impresa esecutrice

3.2 MANUFATTI IN C.A.

3.2.1 Sottoprogramma delle prestazioni

I manufatti devono mantenere nel tempo i loro requisiti.

Le strutture portanti devono garantire la stabilità delle opere in presenza delle azioni progettuali.

3.2.2 Sottoprogramma dei controlli

Oggetto del controllo	Modalità	Frequenza	Qualifica operatori	Attrezzatura	Anomalie riscontrabili
Struttura in c.a.	- visiva	- Ogni anno - su segnalazione	Consorziali 157 132 127		- Corrosione - Danneggiamento - Deformazione - Lesione - Rottura
Struttura in c.a.	- strumentale	- in caso di effettiva necessità	Personale esterno specializzato	Strumentazione specifica per indagini su materiali	- Deformazione - Lesione - Rottura - Degrado dei materiali con conseguente grave perdita di resistenza

3.2.3 Sottoprogramma dei interventi di manutenzione

Intervento	Modalità	Frequenza	Qualifica operatori	Attrezzatura	Anomalie riscontrabili
Recupero di lesioni sulla struttura di entità modesta dovute a corrosione	Rimozione del cls danneggiato, spazzolatura degli elementi arrugginiti, protezione con idoneo passivante e ricostruzione dei copriferrì	- in caso di effettiva necessità	Personale consorziale specializzato	Secondo procedure definite presso il reparto	Secondo procedure definite presso il reparto e come da fascicolo tecnico dell'opera
Interventi eccezionali sulla struttura	Come da progetto specifico	- in caso di effettiva necessità	Personale esterno specializzato	Come da progetto specifico	Come da PSC di progetto o POS dell'impresa esecutrice

NOTA: per tutti i manufatti realizzati nell'ambito del presente progetto a servizio dei privati, l'onere di controlli ed eventuali interventi di ripristino è dei singoli proprietari.

Studio Tecnico Ing. Massimo Garutti	Lavori di implementazione primaria del sistema Irriguo Ciarle nei Comuni Terre del Reno e Vigarano Mainarda – Condotto Distributore Nord F – PIANO DI MANUTENZIONE	Rev. 00 del 09/11/21
		Pagina 15 di 15

3.3 ELEMENTI METALLICI DI REGOLAZIONE

3.3.1 Sottoprogramma delle prestazioni

La paratoia deve mantenere nel tempo i suoi requisiti, con particolare riferimento alla possibilità di sostegno della quota idrometrica di progetto e alla flessibilità nel suo utilizzo.

La struttura portante deve garantire la stabilità dell'opera in presenza delle azioni progettuali.

3.3.2 Sottoprogramma dei controlli

Oggetto del controllo	Modalità	Frequenza	Qualifica operatori	Attrezzatura	Anomalie riscontrabili
Diaframma in acciaio	- Visiva	- Ogni 5 anni - Su segnalazione	Consorziali 157 132 127		- Ammaloramenti evidenti - Fori
Elementi di tenuta	- Visiva	- Ogni anno - Su segnalazione	Consorziali 157 132 127		- Perdite abbondanti - Deformazioni sensibili
Organi di manovra	- Visiva - Manuale	- Ogni anno - Su segnalazione	Consorziali Preposti alla manovra della paratoia		- Malfunzionamenti - Blocchi
Alveo circostante	- Visiva	- Ogni 5 anni - Su segnalazione	Consorziali 157 132 127		- Destabilizzazioni - Fontanazzi
Struttura in c.a.	- Visiva	- Ogni anno - Su segnalazione	Consorziali 157 132 127		- Corrosione - Danneggiamento - Deformazione - Lesione - Rottura
Struttura in c.a.	- Strumentale	- In caso di effettiva necessità	Personale esterno specializzato	Strumentazione specifica per indagini sui materiali	- Deformazione - Lesione - Rottura - Degrado dei materiali con conseguente grave perdita di resistenza

3.3.3 Sottoprogramma degli interventi di manutenzione

Intervento	Modalità	Frequenza	Qualifica operatori	Attrezzatura	Sicurezza
Riparazione e/o sostituzione del diaframma in acciaio e/o di battuta e gargami	Secondo procedure definite presso il reparto	- In caso di effettiva necessità	Consorziali o esterni	Come da progetto di ripristino	Come da progetto di ripristino
Manutenzione ordinaria organi di manovra	Secondo procedure definite presso il reparto	- In caso di effettiva necessità	Consorziali Addetti all'utilizzo di mezzi e materiali necessari	Secondo procedure definite presso il reparto	Come da DVR consorziale
Recupero di lesioni sulla struttura di entità modesta dovute a corrosione	Rimozione del cls danneggiato, spazzolatura degli elementi arrugginiti, protezione con idoneo passivante e ricostruzione dei copriferri	- In caso di effettiva necessità	Personale consorziale specializzato	Secondo procedure definite presso il reparto	Secondo procedure definite presso il reparto
Interventi eccezionali sulla struttura	Come da progetto specifico	- In caso di effettiva necessità	Personale esterno specializzato	Come da progetto specifico	Come da PSC di progetto o POS dell'impresa esecutrice