



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

SISTEMA IRRIGUO VALLE PEGA

PROGETTO DEFINITIVO ED ESECUTIVO

Provincia di Ferrara

Comuni di Comacchio e Ostellato

Recupero, adeguamento e miglioramento funzionale del sistema irriguo di Valle Pega

PIANI DI MANUTENZIONE

Elaborato:

PIANO DI SPESA

Codifica:

23.4

**Progetto generale e
integrazione delle prestazioni
specialistiche:**

Dott. Ing. Marco Volpin



Progetto rete di distribuzione:


Dott. Ing. Emiliano Corsi

**Progetto opere
elettromeccaniche:**


Società di ingegneria
Per. Ind. Deris Ortali

Progetto impianti elettrici:

A A Engineering
di Angelini Andrea
Per. Ind. Andrea Angelini

Data:
28.06.2021

**Il Responsabile
del Procedimento**
Geom. Marco Ardizzoni

Indagini geologiche:



Dott. Geol. Antonio Mucchi

Coordinamento sicurezza:



Dott. Ing. Livia Burini

Collaboratori:

Dott. Ing. Laura Montanari

Per. Ind. Lorenzo Fantini

Rev.	Descrizione	Redatto	Verificato	Approvato	Data
A	Emissione	C.RAVAGLIOLI	P.FLAMIGNI	E.CORSI	Aprile 2021
B					
C					

INDICE

1. PREMESSE	2
2. COSTO DELL'ATTIVITA' ISPETTIVA	3
3. COSTO DEGLI INTERVENTI DI MANUTENZIONE ORDINARIA	5
4. COSTO DEGLI INTERVENTI DI MANUTENZIONE STRAORDINARIA	7
5. COSTO DEGLI INTERVENTI DI EMERGENZA.....	8
6. RIEPILOGO DEI COSTI DELLA MANUTENZIONE.....	9

ALLEGATI

- A.1 Durata media delle ispezioni
- A.2 Tabella dei costi di ispezione
- A.3 Durata media degli interventi di manutenzione ordinaria
- A.4 Tabella dei costi di manutenzione ordinaria

1. PREMESSE

L'Ente gestore dell'impianto di progetto dovrà stanziare periodicamente, indicativamente con cadenza annuale, una somma in denaro per la manutenzione delle opere di che trattasi: tale somma rappresenterà il budget di riferimento per il presente piano di spesa.

Il Piano di spesa è definito dalla somma di tre aliquote:

1. il costo dell'attività ispettiva;
2. il costo degli interventi di manutenzione preventiva ordinaria;
3. il costo degli interventi di manutenzione straordinaria di emergenza, cioè l'insieme dei lavori non pianificati, svolti in seguito all'insorgere di patologie impreviste.

I costi dell'attività ispettiva sono costituiti dai costi del monitoraggio e delle ispezioni periodiche; i costi di manutenzione ordinaria si calcolano sommando i costi delle singole attività svolte da ciascun tipo di squadra impegnata.

I costi di manutenzione straordinaria, si possono valutare come aliquota (decrescente all'aumentare della qualità e periodicità degli interventi di manutenzione preventiva) dei costi di manutenzione ordinaria, da definire in base ad un'analisi delle patologie impreviste verificatesi negli anni precedenti.

Dal confronto tra piano di spesa e budget disponibile, si configurano due alternative:

- il piano di spesa relativo agli interventi ritenuti più idonei dal punto di vista tecnico è compatibile con il budget: il piano di manutenzione può diventare operativo e le eventuali somme eccedenti possono essere stanziate per gli anni successivi;
- il piano ottimale è incompatibile con il budget: in questo caso si tiene conto dell'analisi delle priorità e si eseguono gli interventi in relazione al loro ordinamento nella lista realizzata e compatibili con il budget, rimandando l'esecuzione degli altri lavori al prossimo piano di manutenzione. Per alcuni interventi si può anche prevedere, se conveniente secondo l'analisi benefici-costi, un'esecuzione con un livello qualitativo inferiore all'ottimo, compensato da una maggiore estensione.

Il presente piano di spesa prende in esame un periodo di cinque anni di vita dell'impianto di progetto.

2. COSTO DELL'ATTIVITA' ISPETTIVA

Il costo giornaliero di una squadra addetta all'esecuzione di visite ispettive, indicata come *squadra tipo per ispezioni* e composta da n° 1 Operario IV Livello e da n° 1 operaio specializzato, è quello risultante dalla tabella che segue:

• Operaio IV Livello	8 ore x Euro/ora 30,85 =	Euro	246,80
• Operaio specializzato	8 ore x Euro/ora 29,26 =	Euro	234,08
• Materiali di consumo		Euro	10,00
• Trasporto		Euro	100,00
Costo giornaliero squadra tipo per ispezioni		Euro	590,88

Inoltre, con cadenza annuale, un ingegnere verifica e controlla tutte le opere e gli elementi costituenti. Il costo giornaliero della *squadra alta sorveglianza* costituita dall'ingegnere accompagnato da un operaio specializzato, risulta dalla seguente tabella:

• Ingegnere	8 ore x Euro/ora 55,00 =	Euro	440,00
• Operaio specializzato	8 ore x Euro/ora 29,26 =	Euro	234,08
• Trasporto		Euro	100,00
Costo giornaliero squadra alta sorveglianza		Euro	774,08

A questo punto, sulla base del sottoprogramma dei controlli nel quale sono specificate le ispezioni da eseguire periodicamente, è possibile stimare, in relazione alla tipologia ed all'entità dei controlli, la *durata media delle ispezioni* riferita ad ogni tipologia di intervento; i dati stimati sono riassunti nella tabella di riepilogo riportata in allegato al numero 1.

Per uniformare le valutazioni, la stima delle durate medie è stata effettuata con riferimento a moduli di struttura tipo, generalmente associati ad una estensione unitaria del singolo corpo d'opera; a titolo esemplificativo per la categoria delle condotte di linea è stato stabilito un modulo unitario avente estensione di 1.000,00 ml.

Di conseguenza, una volta noto il numero dei moduli di struttura tipo che compongono l'intera opera oggetto del presente piano, è possibile ricavare il numero complessivo delle giornate lavorative necessarie per effettuare le visite di controllo, anno per anno, nell'arco del quinquennio preso in esame, su tutti gli elementi da ispezionare.

I suddetti fattori, costo giornaliero della squadra tipo e numero complessivo delle giornate lavorative, trasferiti nella ***tabella dei costi di ispezione***, riportata in allegato al numero 2, consentono di ottenere il costo, annuale e complessivo, da attribuire alle visite ispettive.

3. COSTO DEGLI INTERVENTI DI MANUTENZIONE ORDINARIA

Per la presente valutazione, è anzitutto necessario quantificare il costo degli interventi di manutenzione suddivisi per tipologia.

Per quanto riguarda quelli eseguibili da personale non specializzato, si può far riferimento al costo giornaliero della *squadra tipo manutenzione* e ad una valutazione media del materiale di consumo necessario:

• Tecnico coordinatore	2 ore x Euro/ora 35,00 =	Euro	70,00
• Operaio specializzato	8 ore x Euro/ora 29,26 =	Euro	234,08
• Operaio qualificato	N° 2 x 8 ore x Euro/ora 27,20 =	Euro	435,20
• Materiali di consumo		Euro	150,00
• Trasporto (furgone)		Euro	200,00
Costo giornaliero squadra tipo manutenzioni		Euro	1'089,28

Un'altra tipologia d'intervento, prevede la presenza nella squadra di un tecnico che esegua lavorazioni di una certa delicatezza o che abbia necessità di conoscenze specifiche. In tale caso, è necessaria una *squadra tipo di manutenzione tecnica* composta come descritto nella tabella che segue, ove è riportato anche il relativo costo giornaliero:

• Tecnico coordinatore	8 ore x Euro/ora 40,00 =	Euro	280,00
• Operaio specializzato	8 ore x Euro/ora 28,00 =	Euro	234,00
• Operaio qualificato	8 ore x Euro/ora 24,00 =	Euro	217,00
• Materiali di consumo		Euro	200,00
• Trasporto (furgone)		Euro	200,00
Costo giornaliero squadra tipo manutenzione tecnica		Euro	1'131,68

Per quanto riguarda interventi di manutenzione e/o prove non distruttive e/o analisi di laboratorio eseguibili da personale specializzato con ausilio di attrezzature, si può far riferimento al costo giornaliero della *squadra tipo manutenzione specializzata* e ad una valutazione media delle attrezzature e dei materiali necessari:

• Tecnico specializzato	8 ore x Euro/ora 40,00 =	Euro	320,00
• Operaio specializzato	N° 2 x 8 ore x Euro/ora 29,26 =	Euro	468,16

• Nolo attrezzature		Euro	100,00
• Materiali di consumo		Euro	200,00
• Trasporto		Euro	200,00
Costo giornaliero squadra manutenzione specializzata		Euro	1'288,16

A Particolari prove o interventi non classificabili, saranno oggetto di una valutazione separata.

A questo punto, in analogia con quanto effettuato per le ispezioni, sulla base del sottoprogramma degli interventi nel quale sono specificate le operazioni da eseguire periodicamente, è possibile costruire la ***durata media degli interventi di manutenzione ordinaria***, nonché la ***tabella dei costi di manutenzione ordinaria***, rispettivamente riportate in allegato ai numeri 3 e 4.

Per ciascun periodo e tipologia di opera, si ottengono così le giornate lavorative di ogni squadra ed i relativi costi parziale e totale. Con una serie di totali successivi, risultano individuati i costi annuali di manutenzione ordinaria e quello del quinquennio.

4. COSTO DEGLI INTERVENTI DI MANUTENZIONE STRAORDINARIA

I costi degli interventi di manutenzione straordinaria, per loro implicita natura, non sono direttamente prevedibili, né quantificabili.

Per tener conto in ogni caso di tale costo presunto, si è adottato un criterio di valutazione secondo il quale le spese di manutenzione straordinaria, potranno essere stimate ogni anno in percentuale sui costi di manutenzione periodica. Detta percentuale subisce un aumento nel tempo, a causa dell'invecchiamento dell'opera e, quindi, delle maggiori probabilità di degradi imprevedibili.

Per ogni tipologia di opera, sono stati quindi stimati i *costi di manutenzione straordinaria* valutati come di seguito.

PERIODO DI RIFERIMENTO	COSTI MANUTENZIONE PERIODICA	PERCENTUALE D'APPLICAZIONE	COSTI MANUTENZIONE STRAORDINARIA
1° ANNO	24.182,02	25%	6.045,50
2° ANNO	25.830,98	25%	6.457,74
3° ANNO	85.606,08	30%	25.681,82
4° ANNO	78.470,56	30%	23.541,17
5° ANNO	83.590,88	30%	25.077,26
TOTALE COSTI MANUTENZIONE STRAORDINARIA			86.803,50

5. COSTO DEGLI INTERVENTI DI EMERGENZA

Anche il costo degli interventi di emergenza, per loro implicita natura, non è direttamente prevedibile, né quantificabile.

Per tenere conto di tale costo presunto, si è adottato il medesimo criterio di cui al precedente paragrafo, valutando le spese per tali interventi di emergenza, in percentuale sui costi annuali di manutenzione periodica.

Per ogni opera, è stata predisposta la tabella dei *costi interventi di emergenza*, valutati come sopra descritto.

PERIODO DI RIFERIMENTO	COSTI MANUTENZIONE PERIODICA	PERCENTUALE D'APPLICAZIONE	COSTI INTERVENTI DI EMERGENZA
1° ANNO	24.182,02	20%	4.836,40
2° ANNO	25.830,98	20%	5.166,20
3° ANNO	85.606,08	20%	17.121,22
4° ANNO	78.470,56	20%	15.694,11
5° ANNO	83.590,88	20%	16.718,18
TOTALE COSTI INTERVENTI DI EMERGENZA			59.536,10

6. RIEPILOGO DEI COSTI DELLA MANUTENZIONE

Nella tabella che segue, *rieepilogo costi nel quinquennio*, sono riepilogati tutti i costi annuali per ogni tipologia di operazione (ispezioni, manutenzione ordinaria, manutenzione straordinaria, interventi di emergenza), con i rispettivi totali parziali e con il totale generale.

PERIODO DI RIFERIMENTO	COSTI ISPEZIONI PERIODICHE	COSTI MANUTENZ. PERIODICA	COSTI MANUTENZ. STRAORDINARIA	COSTI INTERVENTI EMERGENZA	COSTO TOTALE (Euro)
1° ANNO	29.478,59	24.182,02	6.045,50	4.836,40	64.542,54
2° ANNO	29.478,59	25.830,98	6.457,74	5.166,20	66.933,51
3° ANNO	29.478,59	85.606,08	25.681,82	17.121,22	157.887,71
4° ANNO	29.478,59	78.470,56	23.541,17	15.694,11	147.184,43
5° ANNO	29.478,59	83.590,88	25.077,26	16.718,18	154.864,91
TOTALE COSTI NEL QUINQUIENNIO					591.413,10

ALLEGATI

A.1 Durata media delle ispezioni

A.2 Tabella dei costi di ispezione

A.3 Durata media degli interventi di manutenzione ordinaria

A.4 Tabella dei costi di manutenzione ordinaria

DURATA MEDIA DELLE ISPEZIONI																							
CODICE IDENTIFICATIVO	REFERIMENTO AL MANUALE D'USO	STRUTTURE ED ELEMENTI MANUTENIBILI	MODULI	1° ANNO				2° ANNO				3° ANNO				4° ANNO				5° ANNO			
				3 mesi	6 mesi	9 mesi	12 mesi	3 mesi	6 mesi	9 mesi	12 mesi	3 mesi	6 mesi	9 mesi	12 mesi	3 mesi	6 mesi	9 mesi	12 mesi	3 mesi	6 mesi	9 mesi	12 mesi
A	01.01	CONDOTTE DI LINEA	56																				
1	01.01.01	Pozzetti e camerette interrare					X				X			X				X				X	
2	01.01.02	Tubi in polietilene alta densità (PEAD) e relativi pezzi speciali.					X				X			X				X				X	
DURATA ISPEZIONI PER MODULO DI STRUTTURA TIPO DI MODULO PARI A 1000 ML (n° giorni)							0,2				0,2				0,2				0,2				0,2
B	01.02	OPERE CIVILI ED OPERE EDILI DI FINITURA	10																				
1	01.02.01	Strutture in c.a.					X				X			X				X				X	
2	01.02.02	Opere edili e di finitura					X				X			X				X				X	
3	01.02.03	Strutture in acciaio					X				X			X				X				X	
DURATA ISPEZIONI PER MODULO DI STRUTTURA TIPO DI MODULO PARI A 1 UNITA' (n° giorni)							0,5				0,5				0,5				0,5				0,5
C	01.03	APPARECCHIATURE IDRAULICHE	56																				
1	01.03.01	Giunti di smontaggio					X				X			X				X				X	
2	01.03.02	Sfiati					X				X			X				X				X	
3	01.03.03	Valvole					X				X			X				X				X	
4	01.03.04	Misuratore di portata					X				X			X				X				X	
DURATA ISPEZIONI PER MODULO DI STRUTTURA TIPO DI MODULO PARI A 1000 ML (n° giorni)							0,2				0,2				0,2				0,2				0,2
D	01.04	IMPIANTO ELETTRICO	10																				
1	01.04.01	Alternatore					X				X			X				X				X	
2	01.04.02	Canalizzazioni in PVC					X				X			X				X				X	
3	01.04.03	Contattore					X				X			X				X				X	
4	01.04.04	Fusibili					X				X			X				X				X	
5	01.04.05	Gruppi di continuità					X				X			X				X				X	
6	01.04.06	Gruppi elettrogeni					X				X			X				X				X	
7	01.04.07	Interruttori					X				X			X				X				X	
8	01.04.08	Motori					X				X			X				X				X	
9	01.04.09	Prese e spine					X				X			X				X				X	
10	01.04.10	Quadri di bassa tensione					X				X			X				X				X	
11	01.04.11	Quadri di media tensione					X				X			X				X				X	
12	01.04.12	Relè a sonde					X				X			X				X				X	
13	01.04.13	Relè termici					X				X			X				X				X	
14	01.04.14	Sezionatore					X				X			X				X				X	
15	01.04.15	Trasformatori a secco					X				X			X				X				X	
16	01.04.16	Lampade e cavi					X				X			X				X				X	
DURATA ISPEZIONI PER MODULO DI STRUTTURA TIPO DI MODULO (n° giorni)							0,5				0,5				0,5				0,5				0,5
E	01.05	IMPIANTO ELETTRICO INDUSTRIALE	10																				
1	01.05.01	Canali in PVC					X				X			X				X				X	
2	01.05.02	Canali in lamiera					X				X			X				X				X	
3	01.05.03	Passerelle portacavi					X				X			X				X				X	
4	01.05.04	Rivelatore di presenza					X				X			X				X				X	
5	01.05.05	Interruttori magnetotermici					X				X			X				X				X	
6	01.05.06	Interruttori differenziali					X				X			X				X				X	
7	01.05.07	Armadi da parete					X				X			X				X				X	
8	01.05.08	Aspiratori					X				X			X				X				X	
9	01.05.09	Salvatore					X				X			X				X				X	
10	01.05.10	Regolatori di tensione					X				X			X				X				X	
DURATA ISPEZIONI PER MODULO DI STRUTTURA TIPO DI MODULO (n° giorni)							0,5				0,5				0,5				0,5				0,5
F	01.06	IMPIANTO TRASMISSIONE FONIA E DATI	10																				
1	01.06.01	Alimentatori					X				X			X				X				X	
2	01.06.02	Armadi concentratori					X				X			X				X				X	
3	01.06.03	Cablaggio					X				X			X				X				X	
4	01.06.04	Pannello di permutazione					X				X			X				X				X	
5	01.06.05	Sistema di trasmissione					X				X			X				X				X	
DURATA ISPEZIONI PER MODULO DI STRUTTURA TIPO DI MODULO (n° giorni)							0,2				0,2				0,2				0,2				0,2
G	01.07	IMPIANTO DI SOPRAELEVAZIONE ACQUA	10																				
1	01.07.01	Manometri					X				X			X				X				X	
2	01.07.02	Pompe centrifughe					X				X			X				X				X	
3	01.07.03	Seratoi di accumulo					X				X			X				X				X	
4	01.07.04	Valvole					X				X			X				X				X	
5	01.07.05	Valvole a saracinesca					X				X			X				X				X	
6	01.07.06	Valvole antirito					X				X			X				X				X	
DURATA ISPEZIONI PER MODULO DI STRUTTURA TIPO DI MODULO (n° giorni)							0,2				0,2				0,2				0,2				0,2
H	01.08	IMPIANTO DI RISCALDAMENTO	10																				
1	01.08.01	Pompe di calore					X				X			X				X				X	
2	01.08.02	Tubazioni					X				X			X				X				X	
3	01.08.03	Valvole					X				X			X				X				X	
DURATA ISPEZIONI PER MODULO DI STRUTTURA TIPO DI MODULO (n° giorni)							0,2				0,2				0,2				0,2				0,2
I	01.09	IMPIANTO DI CLIMATIZZAZIONE	10																				
1	01.09.01	Tubazioni in acciaio inox					X				X			X				X				X	
2	01.09.02	Pompe di calore					X				X			X				X				X	
DURATA ISPEZIONI PER MODULO DI STRUTTURA TIPO DI MODULO PARI A 1 UNITA' (n° giorni)							0,5				0,5				0,5				0,5				0,5

TABELLA DEI COSTI DI ISPEZIONE		
PERIODI	GIORNATE LAVORATIVE IMPIEGATE (dal "programma delle ispezioni")	COSTO
1° ANNO		
- 3 mesi	0	0,00
- 6 mesi	0	0,00
- 9 mesi	0	0,00
- 12 mesi	48,4	28.598,59
- ispezione annuale ingegnere (2 gg x Euro/g 440,00)		880,00
COSTO ISPEZIONI 1° ANNO		29.478,59
2° ANNO		
- 3 mesi	0	0,00
- 6 mesi	0	0,00
- 9 mesi	0	0,00
- 12 mesi	48,4	28.598,59
- ispezione annuale ingegnere (2 gg x Euro/g 440,00)		880,00
COSTO ISPEZIONI 2° ANNO		29.478,59
3° ANNO		
- 3 mesi	0	0,00
- 6 mesi	0	0,00
- 9 mesi	0	0,00
- 12 mesi	48,4	28.598,59
- ispezione annuale ingegnere (2 gg x Euro/g 440,00)		880,00
COSTO ISPEZIONI 3° ANNO		29.478,59
4° ANNO		
- 3 mesi	0	0,00
- 6 mesi	0	0,00
- 9 mesi	0	0,00
- 12 mesi	48,4	28.598,59
- ispezione annuale ingegnere (2 gg x Euro/g 440,00)		880,00
COSTO ISPEZIONI 4° ANNO		29.478,59
5° ANNO		
- 3 mesi	0	0,00
- 6 mesi	0	0,00
- 9 mesi	0	0,00
- 12 mesi	48,4	28.598,59
- ispezione annuale ingegnere (2 gg x Euro/g 440,00)		880,00
COSTO ISPEZIONI 5° ANNO		29.478,59

DURATA MEDIA DEGLI INTERVENTI DI MANUTENZIONE ORDINARIA

[illegible]

TABELLA DEI COSTI DI MANUTENZIONE ORDINARIA

PERIODI	GIORNATE LAVORATIVE IMPIEGATE			COSTO
1° ANNO	Squadra di manutenzione	Squadra di manutenzione tecnica	Squadra di manutenzione specializzata	
- 3 mesi	0	0	0	0
- 6 mesi	0	0	0	0
- 9 mesi	0	0	0	0
- 12 mesi	22,2	0	0	24.182
COSTO MANUTENZIONI 1° ANNO				24.182,02
2° ANNO	Squadra di manutenzione	Squadra di manutenzione tecnica	Squadra di manutenzione specializzata	
- 3 mesi	0	0	0	0
- 6 mesi	0	0	0	0
- 9 mesi	0	0	0	0
- 12 mesi	10	13,2	0	25.831
COSTO MANUTENZIONI 2° ANNO				25.830,98
3° ANNO	Squadra di manutenzione	Squadra di manutenzione tecnica	Squadra di manutenzione specializzata	
- 3 mesi	0	0	0	0
- 6 mesi	0	0	0	0
- 9 mesi	0	0	0	0
- 12 mesi	10	0	58	85.606
COSTO MANUTENZIONI 3° ANNO				85.606,08
4° ANNO	Squadra di manutenzione	Squadra di manutenzione tecnica	Squadra di manutenzione specializzata	
- 3 mesi	0	0	0	0
- 6 mesi	0	0	0	0
- 9 mesi	0	0	0	0
- 12 mesi	71	1	0	78.471
COSTO MANUTENZIONI 4° ANNO				78.470,56
5° ANNO	Squadra di manutenzione	Squadra di manutenzione tecnica	Squadra di manutenzione specializzata	
- 3 mesi	0	0	0	0
- 6 mesi	0	0	0	0
- 9 mesi	0	0	0	0
- 12 mesi	11	61	2	83.591
COSTO MANUTENZIONI 5° ANNO				83.590,88