SEDE LEGALE:
Via degli Speziali 17 - Loc. Venturina Terme 57021 CAMPIGLIA MARITTIMA (LI)
Telefono: +39 0565 85761 *Fax:* +39 0565 857690
Posta Certificata: cbaltamaremma@pcert.
Sito web: www.cbtoscanacosta.it
C.F.01779220498

OGGETTO

- 01781 (ex 00349) - Fiume Pecora _ Interventi strutturali
- 01779- Fiume Pecora - Casse di laminazione (L.183/89- Altto integrativo accordo di programma del 24.11.2003)

INTERVENTI DI RIDUZIONE DEL RISCHIO IDRAULICO DEL FIUME PECORA

- REALIZZAZIONE DI UNA CASSA DI ESPANSIONE IN DERIVAZIONE IN SX UBICATA IN LOC. SCOPAIONE - COMUNE DI SCARLINO (GR)
- OPERE DI RINGROSSO ARGINALE IN LOC. CANNAVOTA - COMUNE DI FOLLONICA E SCARLINO (GR)
- ADEGUAMENTO DELLE SEZIONI DI DEFLUSSO DEL CANALE DEMANIALE GORA DELLE FERRIERE IN LOC. VADO ALL'ARANCIO COMUNE DI MASSA MARITTIMA (GR)

CUP E34B07000040001

PROGETTO ESECUTIVO:
Piano di manutenzione dell'opera

Il Resp. del Procedimento
Dott. Alessandro Fabbrizzi

Progettisti
Geom. Angela Nencioni
Ing. Lorenzo Rotelli
P.A. Michele Sicurani

Consulenza esterna:
Università di Pisa
Il Resp. Scientifico:
Prof. Ing. Stefano Pagliara

Consulenza esterna
Dott. Ing. Fernando Muccetti

DATA	ELAB.
Agosto 2014	A12

PIANO DI MANUTENZIONE DELL'OPERA

Il progetto prevede la realizzazione di una cassa di laminazione in derivazione in sx idraulica al Fiume Pecora, ubicata in loc. Scopaione - Comune di Scarlino (GR) ed altre opere complementari di adeguamento delle sezioni di deflusso sia del Fiume Pecora, nel tratto immediatamente a valle della cassa sino alla linea FFSS, sia del canale demaniale d'irrigazione denominato Gora delle Ferriere, mediante risagomatura dell'alveo e ringrosso/rialzo delle arginature nonché nuova immissione del canale scolmatore della Gora delle Ferriere nel Fiume Pecora.

Le opere previste risultano essere:

1. realizzazione **sfioro di ingresso cassa** immediatamente a valle del viadotto della Variante Aurelia, in un breve tratto rettilineo di raccordo tra due curve. L'opera prevede d'impostare lo sfioratore laterale a quota + 17,40 s.m.l. il quale avrà una larghezza di ml 40,00. Si prevede la realizzazione dell'area di sfioro con massi ciclopici di cava, di idonea pezzatura, opportunamente intasati con scapolame di cava. Gli attuali argini del Fiume Pecora saranno protetti, per un tratto significativo di circa 15 ml, a monte e valle della zona di sfioro, con palancola in acciaio laminato, prevedendo nel calcolo un idoneo sovrametallo, a garanzia della durata nel tempo delle stesse. Le palancole assicureranno resistenza, alla spinta ed alla eventuale erosione laterale, garantendo la stabilità e l'impermeabilità del tratto interessato dal manufatto con accompagnamento della protezione fino ad un tratto del canale di ingresso alla cassa, realizzando due muri d'ala, in prosecuzione del palancolato interno all'argine.
2. realizzazione di **soglia di fondo**, a ml 10,00 a valle dello sfioro, impostata a quota + 13,80 s.m.l. in massi ciclopici di cava, di idonea pezzatura, opportunamente intasati con scapolame di cava.
3. realizzazione ***di arginature perimetrali della cassa*** di tipo "omogeneo" ovvero senza la costituzione di un nucleo centrale d'argilla .La quota di sommità sarà impostata a 18,00 m.l.m. e la geometria sarà trapezia nella parte superiore dell'area e doppio trapezia in quella inferiore dove sono attesi tiranti idrici notevoli. La realizzazione delle arginature sarà preceduta da uno scavo a sezione obbligata al fine di consentire la necessaria immorsatura del rilevato. L'argine della cassa si immorsa nell'argine esistente del Fiume Pecora e nel tratto di raccordo con l'argine esistente, interessato anche dal manufatto di sfioro e di scarico di fondo, si provvederà ad un rinforzo

mediante palancola del tipo di cui al punto precedente. La protezione in palancolato sarà dimensionata, a favore di sicurezza, per sopportare l'intera spinta idrostatica dell'argine ed inizierà a monte dei manufatti di sfioro e restituzione, per un tratto di circa 15 mt, proseguendo poi nell'argine della cassa per ulteriori 15 mt.. La protezione in palancolato si raccorderà con un tratto di sovrapposizione con il *diaframma plastico* di impermeabilizzazione che sarà proseguito per tutto il tratto di arginatura di maggiore altezza, immorsandosi nelle argille sottostanti, presenti a 3 – 4 ml di profondità. Al piede dell'argine verrà realizzato un dreno per preservare indesiderati fenomeni di ristagno d'acqua.

4. ringrosso dei **corpi arginali destro e sinistro del Fiume Pecora** in corrispondenza della cassa di laminazione mediante terreno vegetale e dove necessario (argine sx) si procederà all'infissione di un setto impermeabile;
5. *realizzazione* di **invaso permanente;** per non modificare il tracciato esistente del metanodotto e per recuperare la perdita della relativa volumetria di invaso, necessaria per il corretto funzionamento della cassa, verrà approfondita una zona limitata nella parte alta dell'area di intervento creando un invaso permanente. L'opera avrà una capacità di circa 110.000,00 mc, permetterà di immagazzinare acqua nei periodi più piovosi per poi essere riutilizzata nei mesi estivi a favore dell'agricoltura della zona.
6. realizzazione **sfioro di uscita cassa e scarico di fondo** prevista nell'arginatura in sx del Fiume Pecora immediatamente a monte del raccordo con il nuovo rilevato arginale di delimitazione della cassa. L'opera prevede d'impostare lo sfioratore laterale a quota + 16,20 s.m.l. e di avere una larghezza di ml 30,00. Si prevede la realizzazione dell'area di sfioro con massi ciclopici di cava. Tali massi dovranno essere gettati e solidarizzati alla trave di sfioro d'uscita per circa 2,00 ml a monte ed a valle della scarpata. Il tronco di argine interessato dallo sfioro ed un tratto significativo di circa 15 ml, a monte e valle, sarà protetto con palancola in acciaio laminato, prevedendo un sovrametallo. Le palancole assicureranno resistenza, alla spinta laterale, e impermeabilità del tratto interessato. Superiormente verrà realizzata una trave in cls con rivestimento in pietra, mentre sulle sponde a monte ed a valle sono previsti massi di cava affogati in cls per i primi 2,00 ml. Sul piano di golena è previsto, per l'intera sezione di deflusso (golena sx, sponda sx alveo inciso, fondo alveo, sponda dx alveo inciso) un rivestimento in materassi tipo Reno.

   All'interno dell'argine, opportunamente al di sotto della quota di campagna verrà posizionato lo scarico di fondo. Si prevede l'utilizzo di un tubo in acciaio a sezione circolare con diametro mm 1200. Il posizionamento sarà preceduto dal taglio delle palancole per il necessario oltrepasso. Saranno effettuati getti in cls per l'opportuno

ancoraggio. L'uscita dello scarico sarà dotata di battente tipo "clapet". L'opera sarà completata dalla realizzazione di un pozzettone posto all'interno dell'area di cassa.

7. riorganizzazione del **reticolo idraulico minore** per il drenaggio delle acque basse all'interno ed all'esterno del perimetro della cassa. All'interno della cassa il reticolo minore esistente non subirà modifiche di dimensionamento e di tracciato ma si provvederà solamente alla ripulitura ed al controllo delle quote di scorrimento per convogliare le acque verso lo scarico di fondo. Unica variante, obbligata dalla realizzazione del progetto, è il ricettore finale in quanto le acque verranno immesse direttamente nel fiume Pecora, (anziché nella controfossa sx del Fiume Pecora) tramite lo scarico di fondo con un lieve miglioramento per le aree di valle in quanto il loro bacino verrà alleggerito di circa 35 ettari. Per quanto riguarda la buona regimazione del reticolo idraulico che rimarrà esterno alla cassa (circa 40 ettari), si è proceduto al solo dimensionamento del capofosso che corre lungo la strada poderale in Loc. Scopaione. Tale sezione garantirà il contenimento della portata massima in alveo senza aggravio delle aree di valle.
8. risagomatura sezione deflusso del **Canale Demaniale della Gora Ferriere;** l'alveo verrà allargato, pur mantenendo l'attuale profilo a sezione trapezia con argini, principalmente in sx idraulica ad eccezione di due tratti che vedranno investita la parte in dx:

   a) nel tratto medio alto, al fine di evitare una vasca ad uso irriguo, per circa ml 150;

   b) nel tratto terminale, al fine di sfruttare una porzione di terreno non coltivata, per circa ml 250;Il nuovo argine sx sarà realizzato con il terreno imposto in sito e sarà di tipo "omogeneo" ovvero senza la costituzione di un nucleo centrale d'argilla.

   Nei rilevati opposti all'allargamento si prevede l'adeguamento della quota in sommità con i necessari raccordi secondo le buone norme d'ingegneria idraulica.
9. realizzazione in destra idraulica di **canale scolmatore sul Canale Demaniale Gora delle Ferriere** tramite l'allargamento della sezione di deflusso e la realizzazione di argini a sezione trapezia sul piano di campagna, di un fosso già esistente che attualmente recepisce le acque della controfossa destra della Gora delle Ferriere, posto a 250 ml a monte del vuotabotte .
10. realizzazione di un **opera di sfioro a** circa 250 ml a monte del vuotabotte che consiste nella realizzazione di uno sbarramento per permettere di sfiorare le acque della Gora delle Ferriere nel nuovo canale scolmatore e in una struttura in c.a. per consentire il deflusso nel vecchio alveo della Gora delle Ferriere di circa 3 mc/sec.
11. realizzazione di una **vasca di calma** a monte dell'opera di sfioro impermeabilizzata con uno strato di argilla di circa 20 cm argilla e opportunamente protetta con massi

ciclopici di cava che verranno posizionati al fine di creare un‘opportuna difesa di sponda.

12. **riprofilatura sezione di deflusso del Fiume Pecora** compresa tra la linea ferroviaria ed il limite inferiore della cassa di laminazione, in loc. Cannavota – Comuni di Scarlino e Follonica (GR).
13. **rialzo delle quote in sommità del Fiume Pecora** compreso tra la linea ferroviaria ed il limite inferiore della cassa di laminazione, in loc. Cannavota – Comuni di Scarlino e Follonica (GR) mediante ammorsatura di terreno vegetale proveniente da area individuata all’interno dei terreni adibiti a cassa di laminazione;
14. **sistemazione e / o rifacimento delle controfosse di guardia** ubicate al piede esterno dei rilevati arginali in dx e sx;

1- MANUTENZIONE

In relazione ai punti di cui sopra le opere di manutenzione dovranno essere le seguenti:

1- per lo sfioro di ingresso della cassa ogni anno verifica dello stato generale di mantenimento e controllo su eventuali spostamenti o cedimenti strutturali;
2- per la soglia di fondo dopo ogni evento significativo di piena verifica dello stato generale di mantenimento e controllo per eventuali spostamenti/cedimenti strutturali e rimozione di eventuali depositi che ne ostacolerebbero il funzionamento idraulico;
3- per le arginature perimetrali della cassa il taglio di vegetazione 2 volte l’anno. Una volta ogni 3 mesi verifica dell’integrità dell’argine in riferimento alla presenza di tane di animali. Ogni 2 anni verifica finalizzata a controllare la stabilità arginale (cedimenti, fessurazioni, ecc…). In caso di prolungata permanenza di acqua all’interno della cassa di laminazione verifica straordinaria della stabilità arginale (cedimenti , fessurazioni, ecc…).
4- per l’area nei pressi dell’invaso permanente taglio della vegetazione 1/2 volte all’anno e controllo della stabilità dell’arginello posto immediatamente a valle dell’invaso permanente di invito al deflusso delle acque nel reticolo interno alla cassa; dopo ogni piena (che sfiorerà nella cassa) si procederà alla rimozione del materiale depositato.
5- per i corpi arginali del Fiume Pecora cassa il taglio di vegetazione 2 volta l’anno. Ogni 2 anni verifica finalizzata a controllare la stabilità arginale (cedimenti, fessurazioni, ecc…)

6- per lo sfioro di uscita della cassa ogni anno verifica dello stato generale di mantenimento e controllo su eventuali spostamenti o cedimenti strutturali;
7- per lo scarico di fondo del restitutore periodicamente e comunque dopo gli eventi che implicano un riempimento della cassa , verifica e pulizia continua del pozzettone dove è posto lo scarico di fondo, ispezione interna della tubazione di scarico per verificare eventuali intasamenti e controllo della saracinesca “a clapet” con ingrassaggio delle cerniere.
8- per il reticolo idraulico minore 2 volte all’anno taglio della vegetazione. Ogni 3 anni ripristino della sezione di deflusso. In caso di permanenza di acqua all’interno della cassa di laminazione verifica straordinaria della funzionalità idraulica del reticolo.
9- per il canale Demaniale della Gora delle Ferriere il taglio di vegetazione 1 volta all’anno. Una volta ogni 3 mesi verifica dell’integrità dell’argine in riferimento alla presenza di tane di animali. Ogni 2 anni verifica finalizzata a controllare la stabilità arginale (cedimenti, fessurazioni, ecc…).
10- per il canale scolmatore del Demaniale della Gora delle Ferriere il taglio di vegetazione 1 volta all’anno. Una volta ogni 3 mesi verifica dell’integrità dell’argine in riferimento alla presenza di tane di animali. Ogni 2 anni verifica finalizzata a controllare la stabilità arginale (cedimenti, fessurazioni, ecc).
11- per l’opera di sfioro sul Canale demaniale Gora delle Ferriere ogni anno verifica dello stato generale di mantenimento e controllo su eventuali spostamenti o cedimenti strutturali;
12- per la vasca di calma a monte dell’opera di sfioro sul Canale Demaniale Gora delle Ferriere il taglio della vegetazione 2 volte all’anno. Una vota all’anno riescavo dei depositi per ripristino della sezione di deflusso e rimozione di eventuali depositi di materiale che ne ostacolerebbero il funzionamento idraulico.
13- per le controfosse di guardia 2 volte all’anno taglio della vegetazione. Ogni due anni ripristino della sezione di deflusso per ripristino della funzionalità idraulica del reticolo.

2 – TABELLA RIASSUNTIVA MANUTENZIONI.

OPERA	TIPOLOGIA INTERVENTO DI MANUTENZIONE	PERIODICITA'
• Sfioro di ingresso cassa • Sfioro di uscita cassa • Sfioro Canale Demaniale Gora delle Ferriere	• controllo	• ogni anno
• Soglia di fondo	• controllo	• dopo ogni evento significativo di piena
• Rilevati arginali e accessori	• Taglio vegetazione • controllo integrità • controllo stabilità	• n.2/anno • ogni 3 mesi • ogni 2 anni
• Invaso permanente ed aree di limitrofe di pertinenza	• Taglio vegetazione • rimozione materiale depositato	• n.1/2 /anno • ogni evento significativo di piena che interesserà la cassa
• Saracinesca "a clapet"	• ingrassaggio • verifica organi di manovra	• n.1/2 /anno • n.2/anno
• scarico di fondo restitutore	• controllo • rimozione sedimenti • interventi di stasatura	• periodicamente e dopo ogni evento che interessa la cassa
• controfosse di guardia (Fiume Pecora e Gora delle Ferriere) e reticolo idraulico minore (interno ed esterno alla Cassa)	• Taglio vegetazione • Risagomatura • verifica/ripristino funzionalità idraulica	• n.2/anno • ogni 3 anni • quando necessario
• Rilevati arginali del Canale Gora delle Ferriere e del canale scolamtore	• Taglio vegetazione • controllo integrità • controllo stabilità	• n.1/anno • ogni 3 mesi • ogni 2 anni
• vasca di calma a monte dell'opera di sfioro sul Canale Demaniale Gora delle Ferriere	• sfalciatura • riescavo sezione e rimozione depositi	• n.2/anno • n.1/anno

3 - COSTO MANUTANZIONE ANNUALE

DESCRIZIONE	UNITA' DI MISURA	STIMA QUANTITA'	TOTALE QUANTITA'	COSTO UNIT. €	COSTO €	COSTO TOTALE VOCE €
<u>Taglio vegetazione</u> • Nuove arginature • Reticolo idraulico minore • Interno cassa di nostra competenza	 Mq A corpo Mq	 28.000,00 X 2 1 32.000,00 X 2	 56.000,00 1 64.000,00	 0,08 € 3.500,00 € 0,08 €	 4.480,00 € 3.500,00 € 5.120,00 €	13.100,00 €
<u>Scavo a sezione obbligata</u> • Reticolo idraulico minore • Controfosse • Vasca di calma	A corpo	1	1	7.000,00 €	7.000,00 €	7.000,00 €
<u>Pulizia area dopo allagamenti</u>	A corpo	1	1	10.000,00 €	10.000,00 €	10.000,00 €
<u>Manutenzione invaso permanente</u>	A corpo	1	1	5.000,00 €	5.000,00 €	5.000,00 €
Costo manodopera per interventi vari (pulizia valvola clapet…..)	ore	100	100	31,59 €	3.159,00 €	3.159,00 €

TOTALE COSTO MANUTENZIONE ANNUALE **38.259,00 €**