CONSORZIO BONIFICA 5 TOSCANA COSTA

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:
Relazione Tecnico-illustrativa

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	A1

PREMESSA

Ai fini della riduzione del rischio idraulico delle aree vallive del bacino del Fiume Pecora, è stato sviluppato dall' Università di Pisa – Dipartimento di Ingegneria Civile ed Idraulica su incarico dei Comuni di Follonica, Gavorrano, Scarlino e Massa Marittima uno studio idrologico-idraulico complessivo dei bacini idrografici dei principali corsi d'acqua caratterizzanti il reticolo.

Tale studio ha definito le portate idrologiche del Fiume Pecora e dei principali affluenti, le criticità e le insufficienze idrauliche e le aree di esondazione relativi a diversi scenari, nonché, sulla base del Piano di Assetto Idrogeologico del Bacino Toscana Costa (ASIP, Piano Intereventi Strutturali, reticolo significativo ai fini della difesa del suolo), varie ipotesi di intervento che coniugano adeguamenti delle sezioni di deflusso del Fiume Pecora nel tratto vallivo canalizzato e una cassa di espansione per la laminazione dei picchi di piena nelle aree di monte.

La Provincia di Grosseto ha successivamente affidato la progettazione delle opere, disciplinando tale attività con apposita convenzione (rep. n°1926 del 27.02.07), al Consorzio di Bonifica Alta Maremma.

Il Consorzio, in rapporto alle considerazioni contenute nella *relazione generale* dello studio succitato, ha attivato una serie di attività propedeutiche alla progettazione preliminare per la realizzazione di due casse di laminazione in loc. Campo al Conte in Comune di Massa M.ma.

Nello specifico sono state effettuate una campagna di indagini geognostiche, una campagna di rilievi topografici ed è stato sottoscritto un *contratto di ricerca* con il Dipartimento di Ingegneria Civile e Idraulica dell'Università' degli Studi di Pisa.

Il progetto sviluppato riguardava la realizzazione di due casse di laminazione in derivazione, in dx e sx, sul Fiume Pecora, tratto classificato in 3° cat. idr., in Loc. Campo al Conte in Comune di Massa M.ma (GR) nonché opere di risagomatura e ringrosso arginale del tratto compreso tra la linea ferroviaria sino a monte della s.p. vecchia Aurelia.

In relazione alle problematiche emerse in fase di progettazione preliminare relative sia all'impatto delle opere nel contesto in cui si andrebbero a realizzare sia con servizi esistenti, fu sviluppata un'ipotesi progettuale alternativa all'ubicazione della cassa di laminazione per un intervento similare.

Il sito venne individuato in loc. Scopaione in Comune di Scarlino, in area non classificata A.S.I.P.

Effettuate le necessarie verifiche preliminari, il lavoro svolto dal Gruppo di Progettazione, ovvero i due diversi scenari, venne presentato in occasione di una riunione congiunta alle Amministrazioni Pubbliche interessate.

Dall'incontro emerse in maniera chiara ed univoca la volontà di sviluppare il progetto che prendeva in esame l'ipotesi alternativa di realizzazione di una cassa di laminazione in loc. Scopaione – Comune di Scarlino.

Per quanto sopra si rese necessario, in rapporto al "cambio" di intervento, sostituire anche la convenzione in essere tra il Consorzio di Bonifica Alta Maremma e la Provincia con una che rispondesse in maniera più congrua alla nuova serie d'interventi (Rep. n. 2156 del 06.03.2008).

Successivamente furono attivate tutte le attività propedeutiche alla progettazione ovvero una campagna di indagini geognostiche e una campagna di rilievi topografici.

Il nuovo progetto prevede, come intervento principale, la realizzazione di una cassa di laminazione in derivazione in sx ubicata in loc. Scopaione - Comune di Scarlino (GR) associata ad altre opere complementari di adeguamenti delle sezioni di deflusso sia del Fiume Pecora, nel tratto immediatamente a valle della cassa e 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.

Il complesso degli interventi consentirà di laminare in maniera significativa il picco di piena ed assicurare il transito della portata con tempo di ritorno duecentennale, nel tratto vallivo del corso d'acqua e conseguente messa in sicurezza delle aree P.I.E. e P.I.M.E. rispetto alle esondazioni del Fiume Pecora e del canale demaniale d'irrigazione Gora delle Ferriere.

Il progetto preliminare è stato trasmesso, per gli adempimenti amministrativi di competenza, alla Provincia di Grosseto in data 30.05.2008.

La Provincia di Grosseto, con Deliberazione di Giunta Provinciale n. 154 del 02.09.2008 ha recepito la progettazione e contestualmente l'ha inviata al Bacino Regionale Toscana Costa per l'acquisizione del parere di conformità.

Il Consorzio di Bonifica in data 02.10.2008 ha attivato, presso la Regione Toscana, la procedura di verifica prevista dall'art. 11 della L.R. 79/98 e contestualmente ha chiesto al Comune di Scarlino di prevedere una variante allo strumento urbanistico vigente in quanto l'area individuata per la laminazione non rientra tra quelle A.S.I.P.

Con nota prot. n. 577 del 28.10.2008 il Bacino di Rilievo Regionale Toscana Costa esprimeva parere favorevole in merito alla coerenza del progetto rispetto agli obiettivi del P.A.I.

La Regione Toscana – Area di Coordinamento Programmazione e Controllo – Settore Valutazione d'Impatto Ambientale, con Decreto n. 536 del 18.02.2009 escludeva il progetto di interventi di riduzione del rischio idraulico del Fiume Pecora dall'obbligo di procedura di valutazione d'impatto ambientale subordinando, tuttavia, la progettazione al rispetto delle prescrizioni inserite nel decreto.

Il Comune di Scarlino approvava, nella seduta del Consiglio Comunale del 30.09.2009, la variante al regolamento urbanistico per l'individuazione dell' A.S.I.P.

Il Consorzio ha effettuato altresì una campagna d'indagini geognostiche sulle arginature del canale Gora delle Ferriere finalizzata al riutilizzo dei terreni per la realizzazione delle nuove arginature del canale e, l'eventuale eccesso, della cassa. Atteso il buon esito dei risultati è stata effettuata, anche in ottemperanza a precise indicazioni contenute nel decreto di esclusione dalla procedura di V.I.A., una campagna di caratterizzazione chimica dei terreni interessati dalle operazione di scavo. I valori dei metalli indagati hanno evidenziato il rispetto dei limiti delle tabelle di riferimento previsti dalla normativa vigente ad eccezione dell'Arsenico. Per tale metallo è stato riscontrato un diffuso superamento di tali limiti. Per quanto sopra riteniamo che tale dato, in linea anche con le conclusioni dello studio Tanelli, sia imputabile ad una anomalia geochimica dei terreni dell'area oggetto d'indagine.

Limitatamente al superamento, in corrispondenza di due prelievi, dei valori del Mercurio si evidenzia che sono state ripetute le prove, anche in altro laboratorio, e queste non hanno evidenziato anomalie.

Terminata la progettazione dell'intervento il Consorzio di Bonifica con lettera prot. n. 530/B del 17.03.2010 trasmetteva alla Provincia di Grosseto il *progetto definitivo* per gli adempimenti amministrativi di competenza. L'iter procedurale si è concluso con l'approvazione del progetto decretata con Delibera di Giunta Provinciale n. 43 del 22.02.2011.

Successivamente, in relazione ad alcune problematiche tecnico – amministrative da parte della Provincia di Grosseto, che di fatto avevano determinato una sospensione all'attività di progettazione, è stato deciso, concordemente agli Uffici Regionali e Provinciali interessati, al fine di non pregiudicare il proseguo della progettazione e l'esecuzione degli stessi, di provvedere alla sostituzione della Provincia di Grosseto con il Consorzio di Bonifica Alta Maremma quale *soggetto attuatore* dell'intervento, con podestà espropriativa, e contemporaneamente rimodulare i finanziamenti Regionali e volturare il mutuo acceso presso la Cassa Depositi e Prestiti; tale iter si e procedurale si è concluso nell'Aprile 2012.

Il Consorzio ha prontamente operato alla revisione generale del progetto definitivo precedentemente redatto, in funzione sia delle osservazioni pervenute nello svolgimento dell'attività espropriativa sia in osservanza di alcune prescrizioni raccolte in occasione della prima *Conferenza dei Servizi* tenutasi nel marzo 2001.

Il nuovo progetto Definitivo è stato sottoposto a conferenza dei Servizi nel Gennaio 2013 ed a seguito di ulteriori integrazioni richieste, nuovamente nel Maggio 2013.

Tale progetto ai sensi del DPR. n.207 del 5 ottobre 2010 è stato Verificato e successivamente Validato con Decreto Dirigenziale n°59 del 09 Luglio 2013 ed in fine approvato con Decreto Commissariale n°158 del 21/08/2013.

Il progetto di cui sopra è stato inviato all'Ufficio del Genio civile di Grosseto per l'omologa ed a seguito delle integrazioni e specifiche richieste l'iter si è ufficialmente concluso in data 24 Febbraio 2014 .

Il presente progetto Esecutivo tiene in considerazione di quanto sopra riportato.

1. CARATTERISTICHE GENERALI

1.1. Cassa di laminazione in derivazione F. Pecora

1.1.1 Area di intervento

L'area di intervento è posta nel tratto del corso d'acqua a ridosso della variante Aurelia in località Scopaione – Comune di Scarlino (GR), idraulicamente a valle del vuotabotte del canale demaniale d'irrigazione denominato Gora delle Ferriere.

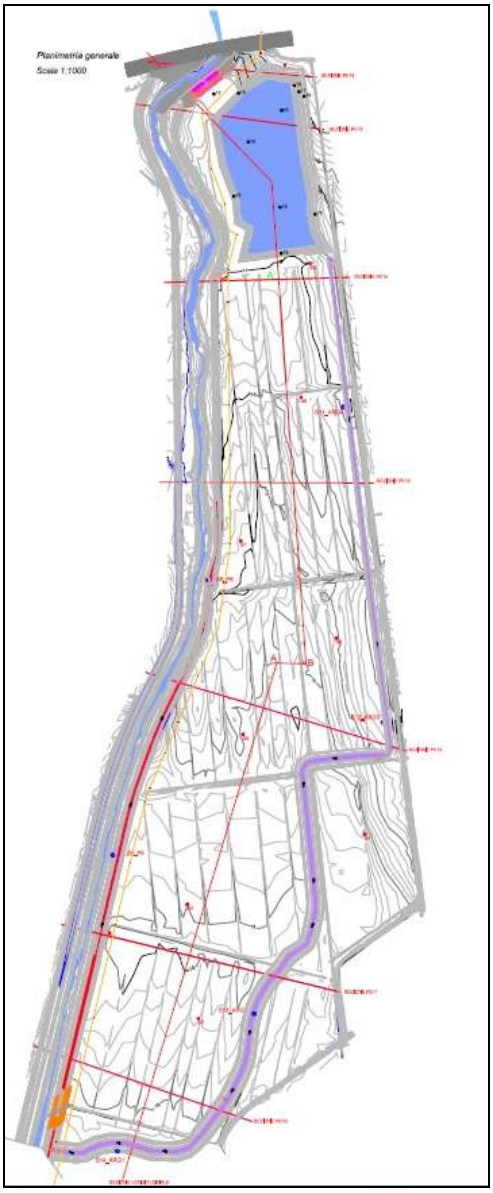
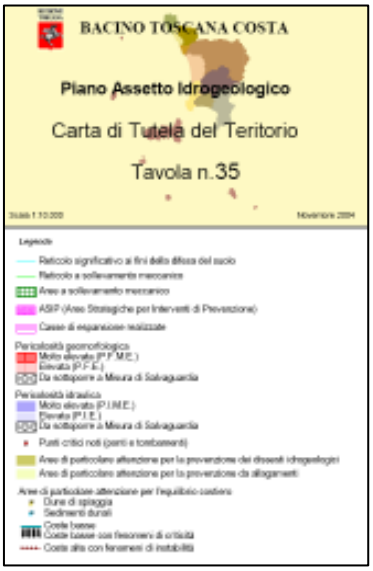


Fig. 1 Ubicazione area interessata

1.1.2. Fattibilità urbanistica

L'area in loc. Scopaione, individuata per la realizzazione della cassa alternativa è classificata nel vigente P.A.I. come zona a Pericolosità Idraulica Elevata e Molto Elevata. Tale classificazione è stata successivamente integrata, con la variante al regolamento urbanistico redatta dal Comune di Scarlino, di cui ne alleghiamo planimetria, prevedendo una destinazione di zona A.S.I.P. (Area Strategica per Interventi di Prevenzione).



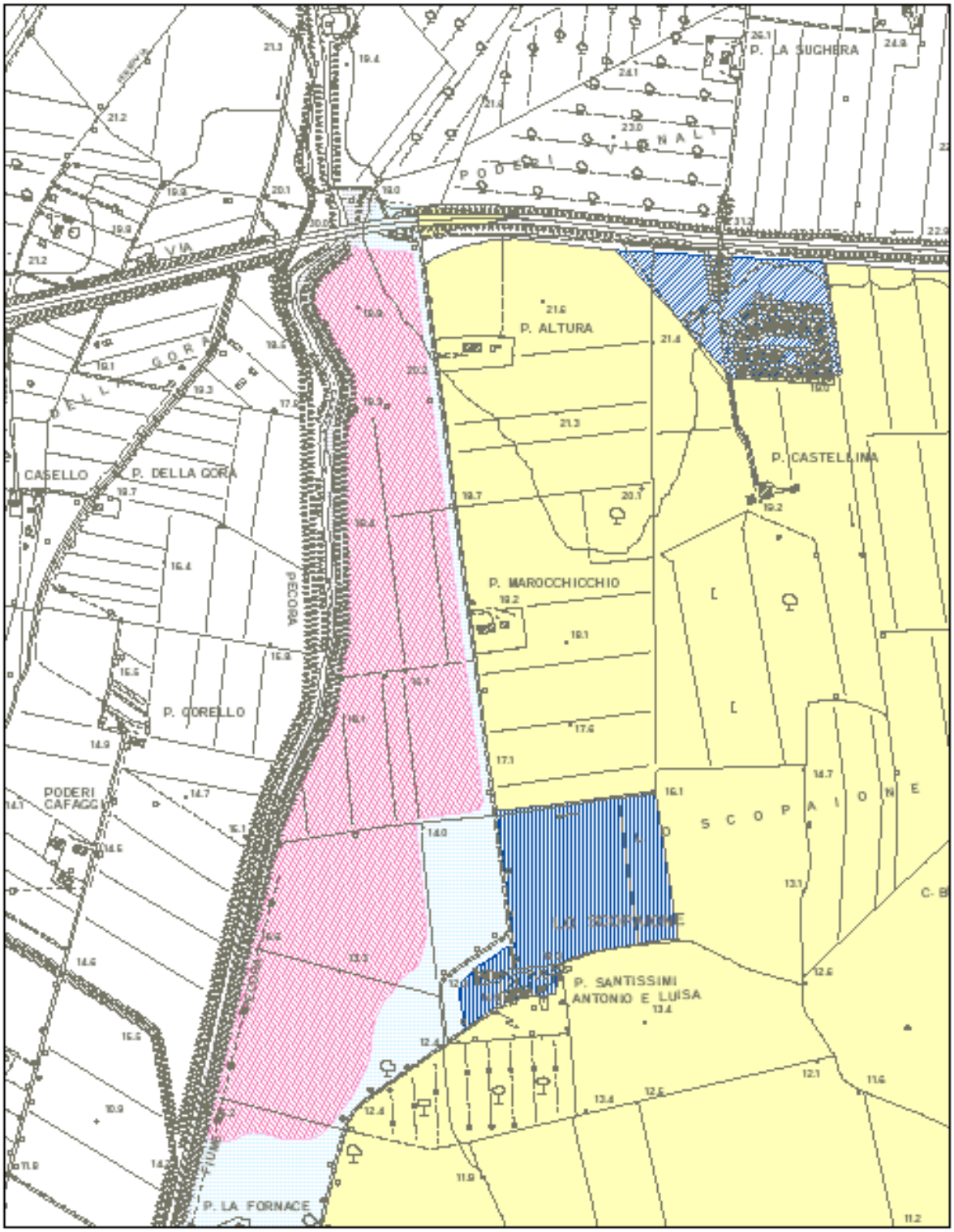
COMUNE DI SCARLINO
PROVINCIA DI GROSSETO

Variante al Regolamento Urbanistico per individuazione zona ASIP

Estratto di R.U. tavola n° **1a**

Delibera C.C. n° del

STATO MODIFICATO



0 55 110 220 330 440 Meters

SCALA 1:10000

Zona es3	Zona es2	Zona fpr3
Zona ee3	Zona fpr2	Zona ASIP

COMUNE DI SCARLINO

1.1.3. Descrizione intervento da realizzare

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.

Gli interventi consentiranno di laminare in maniera significativa il picco di piena assicurando il transito della portata con tempo di ritorno duecentennale nel tratto vallivo del corso d'acqua, con conseguente messa in sicurezza delle aree P.I.E. e P.I.M.E. del Fiume Pecora e del canale demaniale d'irrigazione Gora delle Ferriere.

A seguito delle osservazioni emerse nella Conferenza dei Servizi del Gennaio 2013, i tecnici del Consorzio hanno intrapreso una serie di attività per individuare la soluzione tecnico-economica migliore per il funzionamento della cassa di laminazione, vista l'eccessiva onerosità del preventivo presentato dalla Snam e la lunghezza dell'iter amministrativo per lo spostamento dell'attuale tracciato del metanodotto.

Per ovviare a tale problematica non verrà più modificato il tracciato 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.

Il Consorzio provvederà inoltre ad espropriare una porzione della superficie della cassa pari a circa 5 ha, dove verrà ricavato l'invaso permanente.

La realizzazione di tale opera, che 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.

Questa scelta progettuale, permetterà di reperire in loco tutto il materiale necessario per la realizzazione degli argini della cassa di laminazione senza andare ad appesantire la rete viaria della zona con i mezzi di trasporto e consentirà di risparmiare sul costo totale dell'intervento trovando intera copertura nel quadro economico.

L'intervento è articolato in una serie di opere connesse e funzionali tra di loro:

- *Opera di sfioro d'ingresso.*

E' prevista 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. e di avere una larghezza di ml 40,00. Verrà realizzata altresì, al fine di fissare l'altezza liquida nel fiume così da facilitare la prevista derivazione in sx, una soglia di fondo, a ml 10,00 a valle dello sfioro, impostata a quota + 13,80 s.m.l.

La quota di sfioro interesserà l'attuale piano di golena comportando un approfondimento di circa 80 cm. Al riguardo si prevede di raccordare le quote seguendo una livelletta con pendenze molto lievi interessando un tratto significativamente lungo a monte e valle. Si prevede la realizzazione dell'area di sfioro e della briglia con massi ciclopici di cava, di idonea pezzatura, opportunamente intasati con scapolame di cava così come riportato nella specifica tecnica redatta dall'Ing. Fernando Muccetti ed allegata al presente progetto. 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. (si veda Tav.B4a)

- *Realizzazione delle arginature cassa di laminazione.*

I nuovi argini di delimitazione della cassa avranno geometria trapezia nella parte superiore dell'area e doppio trapezia in quella inferiore dove sono attesi tiranti idrici notevoli.

A seguito di una nuova campagna di indagini geognostiche effettuata nella stagione estiva del 2013 ed alle verifiche effettuate dal Dott. Geol. Fabrizio Fanciulletti ed Ing. Fernando Muccetti, non vi è la reale necessità di dotare gli argini di setto permeabile, così come indicato nel progetto definitivo approvato, si dovrà avere solamente cura di realizzare il nucleo centrale in terreno limo-argilloso e le controbanche con il terreno più permeabile, al fine di soddisfare le verifiche a filtrazione e sifonamento effettuate dall'Ing. Fernando Muccetti (si vedano gli elaborati Tav.A4 e Tav.B4c) .

La realizzazione delle arginature sarà preceduta da uno scavo a sezione obbligata al fine di consentire la necessaria immorsatura del rilevato.

Tutto il materiale necessario per la costruzione degli argini della cassa di laminazione sarà reperito in loco a seguito dello scavo dell'area che verrà, come precedentemente illustrato, occupata da un invaso permanente.
L'argine della cassa si immorsa nell'argine esistente del Fiume Pecora, in questo tratto si provvederà ad un rinforzo mediante palancola.

Interventi sugli argini del Fiume Pecora.
Sempre a seguito delle verifiche di filtrazione e sifonamento effettuate dall'Ing. Fernando Muccetti, risulta necessario intervenire sull'argine sx del fiume Pecora in adiacenza all'area occupata dalla cassa fino alla sezione 2036, prevedendo l'inserimento di un setto plastico che dovrà essere immorsato agli strati impermeabili sottostanti. Inoltre è previsto un ringrosso arginale fino a quota 18,00 ml per contenere il metro di franco di sicurezza a cassa piena. (si veda Tav.A4).
Contestualmente al fine del riallineamento delle quote arginali dx e sx, verrà ringrossato anche l'argine dx del fiume Pecora dalla sez. 2037 alla fino all'immissione del Fosso denominato "Valle dell'Orto".

- *Scavo 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.
La realizzazione di tale opera, che 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.
Questa scelta progettuale, permetterà di reperire in il loco tutto il materiale necessario per la realizzazione degli argini della cassa di laminazione.
Immediatamente a valle dell'invaso permanente è prevista la realizzazione di un arginello impostato a quota +18,00 ml s.l.m. che consentirà di incanalare le prime acque sfioranti dello stesso nel reticoli idraulico interno alla cassa di laminazione per convogliarle verso lo scarico di fondo. A protezione dell'entrata e dell'uscita delle acque dall'invaso permanente sono state previste opere di protezione di sponda e di fondo tramite materassi metallici tipo Reno e gabbioni di ancoraggio. (si vedano Tav.B2 – Tav.B4a – Tav.B15)

- *Opera di sfioro d'uscita.*

E' 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. (si veda Tav.B4b)
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.

1.1.4. Motivazioni dell'opera.

La scelta di specializzare un'area per la laminazione delle piene del fiume Pecora deriva dai risultati dello studio generale, con ottimizzazione del volume invasato rispetto alla capacità di riduzione del picco di piena a valle.
L'efficacia complessiva di tale intervento deve essere valutata congiuntamente agli altri due interventi che compongono il quadro generale delle opere da realizzare.

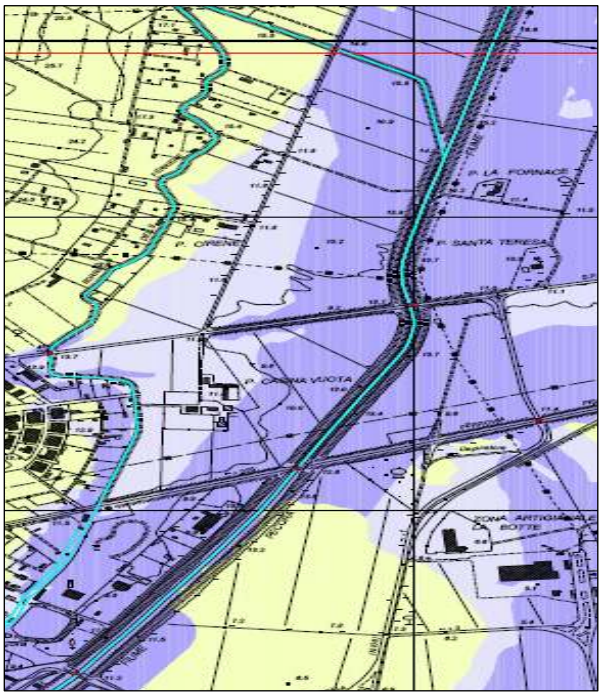
1.2 Ringrosso arginale F. Pecora

1.2.1 Area d' intervento

L'area di intervento è posta nel tratto del corso d'acqua compreso tra la linea ferroviaria ed il limite inferiore della cassa di laminazione, in loc. Cannavota – Comuni di Scarlino e Follonica (GR).

1.2.2. Fattibilità urbanistica

Il tronco di fiume oggetto di interventi di rialzo ricade all'interno di area classificata nel vigente P.A.I. come zona a Pericolosità Idraulica Elevata e Molto Elevata. Trattasi di opere di manutenzione straordinaria senza modifica sostanziale dello stato dei luoghi.



1.2.3. Descrizione intervento da realizzare

L'intervento si articola in una serie di opere connesse e funzionali tra di loro:

- riprofilatura sezione di deflusso secondo le sezioni di progetto. Si prevede l'interessamento di parti rivestite in cemento armato;
- rialzo delle quote in sommità mediante ammorsatura di terreno vegetale proveniente da area individuata all'interno dei terreni adibiti a cassa di laminazione;
- sistemazione e / o rifacimento delle controfosse di guardia ubicate al piede esterno dei rilevati arginali in dx e sx;

1.2.4. Motivazioni dell'opera

L'opera si rende necessaria per il contenimento dell'evento di piena con tempo ritorno duecentennale comprensivo del "franco" di sicurezza previsto dalla normativa vigente in materia.

L'efficacia complessiva di tale intervento deve essere valutata congiuntamente agli altri due interventi che compongono il quadro generale delle opere da realizzare.

1.3 Adeguamento sezione di deflusso canale demaniale Gora delle Ferriere

1.3.1 Area d' intervento

L'area di intervento è posta nel tratto del corso d'acqua compreso tra il vuotabotte posizionato sul F. Pecora e circa 150 ml a monte della S.P. Vado all'Arancio in Comune di Massa M.ma (GR).

1.3.2. Fattibilità urbanistica

Il tronco del canale demaniale Gora delle Ferriere oggetto di adeguamento della sezione di deflusso ricade all'interno di area classificata nel vigente P.A.I. come zona a Pericolosità Idraulica Elevata e Molto Elevata. Trattasi di lavori di manutenzione straordinaria finalizzati all'allargamento della sezione di deflusso senza modifica sostanziale dello stato dei luoghi.

1.3.3. Descrizione intervento da realizzare

L'intervento si articola in una serie di opere connesse e funzionali tra di loro:

- *Risagomatura sezione deflusso*

L'alveo verrà allargato, pur mantenendo l'attuale profilo a sezione trapezia con ricostruzione di argini, principalmente in sx idraulica ad eccezione di due tratti che vedranno interessata 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;

Entrambe le “deviazioni” sono state oggetto di “osservazione” da parte dei proprietari dei terreni in fase di procedura espropriativa e costituendo una revisione sostanziale alle previsioni generali sono state oggetto, con esito positivo, delle necessarie verifiche idrauliche ed economiche. 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. La realizzazione dell’ arginatura sarà preceduta da uno scavo a sezione obbligata al fine di consentire la necessaria ammorsatura del nuovo rilevato. (si vedano Tav.B12a- Tav.B12b – Tav.B12c)
Nei rilevati opposti all’allargamento si prevede l’adeguamento della quota in sommità con i necessari raccordi secondo le buone norme d’ingegneria idraulica.
Per la realizzazione di tali lavorazioni sono state previste opere provvisionali che consentiranno di deviare temporaneamente, per tratti di circa 80,00 ml, le acque del canale ed assicurare un continuo deflusso delle acque verso valle in modo da soddisfare le concessioni di attingimento in essere. (si veda Tav.B14)

- *Opera di sfioro verso il Fiume Pecora*

Circa 250 ml a monte del vuotabotte è prevista la realizzazione di un canale scolmatore in dx idraulica sfruttando la presenza di un fosso già esistente che attualmente recepisce le acque della controfossa destra della Gora delle Ferriere.
Tale fosso, opportunamente dimensionato tramite l’allargamento della sezione di deflusso e la realizzazione di argini a sezione trapezia sul piano di campagna, consentirà il contenimento delle portate scolmate e la conseguente “derivazione” verso il F. Pecora.
Le acque della Gora delle Ferriere verranno sfiorate nel nuovo canale scolmatore tramite uno “sbarramento” (briglia in gabbioni) posto a valle di una vasca di calma, mentre una struttura in c.a. consentirà il deflusso nel vecchio alveo della Gora delle Ferriere di circa 3 mc/sec per garantire le concessioni a derivare presenti nel tratto a valle del vuota botte ed il *minimo deflusso vitale* richiesto dalla normativa vigente.
In corrispondenza di tali opere, la vasca di calma verrà impermeabilizzata con uno strato di argilla di circa 20 cm mentre la sezione di deflusso del nuovo canale sarà opportunamente protetta con massi ciclopici di cava che verranno posizionati al fine di creare un‘opportuna difesa di sponda. (si vedano Tav.B13a - Tav.B13b)
Relativamente alla tematica della portata della Gora delle Ferriere si chiarisce che il vuotabotte presente sul Fiume Pecora ed il tratto di canale a valle non saranno oggetto di alcun intervento di modifica, pertanto la situazione post-operam non creerà alcuna interferenza con il progetto di “Sistemazione con il Torrente Petraia”.

1.3.4. Motivazioni dell'opera

L'opera si rende necessaria per il contenimento dell'evento di piena con tempo ritorno duecentennale comprensivo del "franco" di sicurezza previsto dalla normativa vigente in materia.

L'efficacia complessiva di tale intervento deve essere valutata congiuntamente agli altri due interventi che compongono il quadro generale delle opere da realizzare.

2. NORMATIVA DI RIFERIMENTO

2.1. Normativa idraulica

Il principale riferimento è il Piano di Assetto Idrogeologico del Bacino Toscana Costa, in particolare la Carta di Tutela del Territorio, il Piano degli Interventi Strutturali e le Norme di Piano.

La cassa di espansione non ricade in area ASIP quindi si dovrà prevedere tale vincolo in quanto attualmente esclusa.

- R.D. 523/1904 – *Testo Unico delle disposizioni di legge introno alle opere* idrauliche delle diverse categorie

2.2. Altre normative

- D.Lgs. 152/06 e s.m..i– *Norme in materia ambientale;*
- D.Lgs. 163/06 e s.m..i – *Codice degli Appalti Pubblici;*
- D.*P.R 207/10 e s.m.i – Regolamento di esecuzione ed attuazione del D.Lgs 163/06*
- L.R. 13/2008 – *Norme in materia di contratti pubblici e relative disposizioni sulla sicurezza e regolarità del lavoro*;
- D.Lgs.302/2002 - *Testo unico delle disposizioni legislative e regolamentari in materia di espropriazione per pubblica utilità;*
- L.R. 1/2005 - *Norme per il governo del territorio;*
- D.M. LL. PP. 11-03-1988 - *Norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii naturali e delle scarpate, i criteri generali e le prescrizioni per la progettazione, l'esecuzione e il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione. Istruzioni per l'applicazione;*
- D.C.R.155/97- *Direttive concernenti criteri progettuali per l'attuazione degli interventi di competenza regionale (opere pubbliche) in materia di difesa del suolo nel territorio della Toscana;*
- D.Lgs. 490/1999 – *Vincolo paesaggistico;*

- D.Lgs. 81/08 T.U. in materia di salute e sicurezza sui luoghi di lavoro;
- D.M. 14.01.2008 Norme tecniche per le costruzioni;
- D.M. n. 161 del 10/08/2012 Decreto Rocce e Terre da Scavo

3. CARATTERISTICHE DELLA CASSA DI ESPANSIONE

L'intervento, in rapporto alle disponibilità finanziarie, potrà essere realizzato in unico lotto funzionale.

3.1. Criteri progettuali

I criteri per lo sviluppo del presente progetto sono i seguenti:

1. la cassa di espansione in progetto è stata analizzata in riferimento al complesso del bacino idrografico del Fiume Pecora;
2. non aggravio delle condizioni di rischio né determinazione di ulteriori criticità;
3. compatibilità paesaggistica e riduzione dell'impatto ambientale delle opere mediante l'utilizzo di materiali reperibili in loco, e ove possibile, di tecniche di ingegneria naturalistica.

3.2. Funzionamento della cassa di espansione

Si prevede di posizionare lo sfioratore laterale in corrispondenza delle sezioni 2038.5 e 2038, subito a valle della Variante Aurelia (vedi tavole grafiche) in maniera tale che attraverso un suo corretto dimensionamento, si possa sottrarre all'onda di piena un volume complessivo di circa 900.000 – 950.000 mc garantendo a monte della ex SS1 Aurelia una riduzione della portata a circa 370 mc/s.

L'opera di sfioro ed i tratti d'argine a monte e valle, sia in ingresso che in uscita, verranno opportunamente ringrossati come indicato nei capitoli precedenti.

Sarà realizzata, a valle dello sfioratore d'ingresso, una sezione fissa nel corso d'acqua attraverso una soglia di fondo, in modo da fissare l'altezza liquida in corrispondenza dello sfioratore e così garantire la prevista derivazione.

La zona di invaso sarà perimetrata con argini di tipo "omogeneo" la cui sommità avrà una quota imposta di 18 m s.l.m. al fine di garantire il franco di circa 1 m sui livelli massimi ipotizzati.

Al fine di evitare la formazione di zone di ristagno all'interno della cassa sarà realizzato, ove non già presente, un sistema di canalette per raccolta delle acque e il loro allontanamento dalle aree interessate dall'invaso.

Le acque verranno restituite al Fiume Pecora dopo il passaggio dell'ondata di piena, tramite un organo restitutore (scarico di fondo) munito di paratoia, dopo il passaggio dell'onda di piena.

3.3. Caratteristiche costruttive delle opere idrauliche e criteri di dimensionamento

Oltre quanto già descritto sulle caratteristiche costruttive di cui al punto precedente, il progetto prevede la realizzazione di argini perimetrali di separazione con le aree agricole limitrofe.

A seguito dei risultati derivanti dalla campagna d'indagini geognostiche gli argini perimetrali verranno realizzati con il terreno imposto derivante dalle operazioni di scavo necessarie per la realizzazione di un invaso permanente posto nella parte alta della cassa. La geometria delle arginature di tipo trapezio e/o doppio trapezio nel caso di altezze superiori a 3 m, e con scarpa del profilo 3:2.

Si prevede di realizzare la sommità arginale di una larghezza non i inferiore a ml 3.50, sufficiente per le necessarie attività di controllo e manutenzione.

3.4. Requisiti e prestazioni intervento

Per quanto riguarda l'acquisizione delle aree interessate dall'opera, si prevede di:

- espropriare le aree su cui insisteranno le opere idrauliche (argini perimetrali, superficie occupata dall'invaso permanente)
- costituire una servitù di allagamento sui restanti terreni adibiti a cassa.

3.5. Interventi sul reticolo minore

All'interno della cassa il reticolo minore non subirà modifiche di dimensionamento e di tracciato. 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.

3.6. Infrastrutture presenti nella cassa di espansione

A seguito di sopralluoghi effettuati è stata rilevata la presenza di infrastrutture (metanodotto).

Durante la progettazione preliminare e definitiva sono già state affrontate e computate con i tecnici responsabili SNAM tutte le problematiche inerenti al cantiere in fase di realizzazione delle opere e le soluzioni da adottare per la messa in sicurezza del metanodotto all'interno della cassa ed in prossimità della Gora delle Ferriere. Tali interventi saranno, realizzati direttamente da SNAM come da preventivi in nostro possesso che trovano copertura finanziaria nel quadro economico del progetto.

4. FATTIBILITA' DELL'INTERVENTO

Trattandosi di una nuova opera in area individuata ASIP, sottoposta a vincolo amministrativo vigente, è stata avviata la procedura espropriativa per le aree interessate.
Si prevedono elementi d'impatto ambientale comunque esclusivamente derivanti dalla realizzazione delle arginature, della soglia di fondo in alveo e dalle opere accessorie della cassa.
Laddove tecnicamente possibile, verranno utilizzate tecniche di ingegneria naturalistica.

4.1. Fattibilità geologica

Le campagne di indagini geognostiche (area cassa di laminazione e Gora delle Ferriere) in entrambi i casi non evidenziano elementi tecnici ostativi alla realizzazione delle opere.

4.2. Disponibilità delle aree

In osservanza alla normativa vigente è stata avviata la procedura avviata la procedura espropriativa per la quale sono stati condivisi bonariamente con le proprietà interessate gli indennizzi proposti.

4.3. Destinazioni d'uso ammissibili nell'area della cassa

All'interno della cassa di espansione sono ammissibili destinazioni d'uso tali da preservare la funzionalità delle opere e la sicurezza di persone e beni.
In particolare, qualora siano previste destinazioni di tipo seminativo, si dovranno garantire:
- lo scolo delle acque verso lo scarico di fondo;
- l'assenza di zone soggette a ristagno;
- la protezione degli scarichi di fondo dall'accumulo di materiale;
- la permanenza delle specie vegetali anche in caso di allagamento della cassa.

Dovranno in ogni caso essere previsti segnali che indichino la possibilità di riempimento della cassa.

5. FONTI DI FINANZIAMENTO

L'intervento al momento dispone delle seguenti risorse finanziarie:

Fonte	***Importo €***
L. 265/95 art. 1 – Mutuo concesso dalla Cassa Depositi e Presititi a carico del Ministero del tesoro – Direzione Generale del Tesoro	6.585.671,63
L. 183/89 - Atto integrativo, approvato con D.P.G.R. n. 19 del 14.02.2005, all' Accordo di Programma del 24.11.2003	378.787,00
Totale	**6.964.458,63**

6. CONCLUSIONI

Il progetto esecutivo, redatto conformemente alle previsioni dello studio idrologico – idraulico Pagliara, consente di raggiungere la messa in sicurezza del Fiume Pecora e della Gora delle Ferriere nei tronchi di alveo interessati dai lavori nonché nelle sezioni di valle.
Quanto sopra si rende noto al Responsabile del Procedimento per le valutazioni del caso e le conseguenti determinazioni.

I Progettisti

Ing. Lorenzo Rotelli

P.A. Michele Sicurani

Geom. Angela Nencioni