



COMUNE DI MONTALTO DI CASTRO

Provincia di Viterbo
Sindaco



INTERVENTI DI SISTEMAZIONE IDRAULICA NEL TRATTO TERMINALE DEL FIUME FIORA: PROPOSTA TECNICO-ECONOMICA PER LA MODIFICA DEL MURO D'ARGINE IN C.A. PER LA MITIGAZIONE DELL'IMPATTO AMBIENTALE

INDICE

Informazioni relative all'intervento.....	2
Principali indicazioni progettuali.....	2
Quote arginali del Fiume Fiora e relativi franchi di sicurezza	3
Adeguamenti per la mitigazione degli impatti visivi ed ambientale - paesaggistici	6
Stima sommaria del costo per la realizzazione del muro arginale ad altezza ridotta.....	10



COMUNE DI MONTALTO DI CASTRO

Provincia di Viterbo
Sindaco



.1 Informazioni relative all'intervento

L'Agenzia Regionale per la Difesa del Suolo (A.R.DI.S.) del Lazio nel 2003 ha redatto il Progetto Preliminare Generale di Variante relativo ai lavori di sistemazione idraulica del Fiume Fiora tra la S.S. n°1 Aurelia ed il mare al fine di adeguare le opere di difesa, integrandole con nuove opere di sistemazione e regimazione del tratto di sbocco in mare.

Con la Conferenza dei Servizi del 26/05/2003 il citato Progetto Preliminare è stato approvato da parte delle Amministrazioni ed Enti preposti recependo nel contempo le prescrizioni relative alla stesura dei successivi progetti definitivo ed esecutivo.

Successivamente con lettera del 27/08/2003 il Dipartimento Territorio, Direzione Regionale Ambiente e Protezione Civile, ha determinato l'esclusione delle opere contemplate dal citato progetto preliminare dal procedimento di V.I.A.

.2 Principali indicazioni progettuali

I lavori necessari per la sistemazione idraulica del Fiora nel tratto compreso tra la SS Aurelia ed il mare sono finalizzati alla messa in sicurezza dell'abitato di Montalto Marina nei confronti degli eventi di piena associati ad un tempo di ritorno di 200 anni.

Nell'insieme dei lavori rientrano più interventi distinti tra loro, tra cui quello di maggior interesse è la realizzazione del **banchinamento e muro d'argine del tratto terminale (sponda sinistra)** del Fiume Fiora per uno sviluppo complessivo di circa 804 m, con il quale si vuole impedire l'esondazione diretta delle piene duecentennali del Fiora sia nell'abitato di Montalto Marina sia negli stabilimenti e nelle altre attività turistico-ricreative e commerciali rivierasche.

La tipologia delle opere previste (muro arginale in c.a. da realizzare al di sopra di un palancoato metallico) è tale da consentire la piena riqualificazione strutturale e paesaggistica dell'esistente sponda banchinata, mantenendo le aree limitrofe alla sponda destra libere all'esondazione.

Per una maggiore fruibilità della nuova banchina a parete verticale (connessa alla riqualificazione dell'attuale fronte di accosto) e della funzionalità dell'opera (ovvero accessibilità della nuova banchina) sono stati previsti 4 varchi arginali presidiati da panconature (le larghezze nette di ciascuno dei quattro varchi, procedendo verso valle, sono rispettivamente di 6, 6, 10 e 15 m).

.3 Quote arginali del Fiume Fiora e relativi franchi di sicurezza

Il Provveditorato Regionale alle OO.PP. per il Lazio nel novembre 1995 aveva approvato un adeguamento dell'originario progetto esecutivo (1990) delle opere di sistemazione idraulica necessarie per la riduzione dei fenomeni di esondazione del F. Fiora. Detto adeguamento consisteva nella realizzazione di un sistema di arginature in sinistra idraulica finalizzate al controllo degli eventi di piena con probabilità di accadimento pari a $Tr = 50$ anni (a completo "esaurimento" dei franchi di sicurezza arginali).

Le successive disposizioni di legge (indicate come "legge Sarno") in materia di difesa dalle calamità idrogeologiche hanno reso necessario l'adeguamento del sistema di arginature di cui sopra che infatti risultavano inadeguate a contenere l'evento di piena con tempo di ritorno pari a 200 anni.

Di conseguenza l'ARDIS (subentrata al Provveditorato Regionale alle OO.PP. per il Lazio) ha rivisitato l'iniziale impostazione progettuale, aggiornando gli studi specialistici originari anche con il supporto di idonea modellistica numerica per la simulazione dei fenomeni di deflusso delle portate di piena (Hec Ras).

L'insieme delle indagini condotte ha permesso di verificare che la conformazione plano-altimetrica del sistema di argini inizialmente progettata è comunque adeguata a contenere l'evento di piena con $Tr = 200$ anni qualora a queste opere di difesa spondale si abbinasse l'armatura del tratto di foce (consistente nella realizzazione di due moli e nella regolarizzazione dei fondali delimitati da questi sino ad una profondità di - 3.0 m s.l.m.).

Sulla base dei risultati delle modellazioni numeriche condotte si è verificato che il nuovo sistema di opere progettato dall'ARDIS è in grado di assicurare il deflusso di piena dell'evento con tempo di ritorno duecentennale secondo livelli massimi del profilo di rigurgito comunque inferiori alle quote di sommità degli argini. Preme sottolineare che nelle simulazioni condotte dall'ARDIS si è cautelativamente fatto riferimento ai

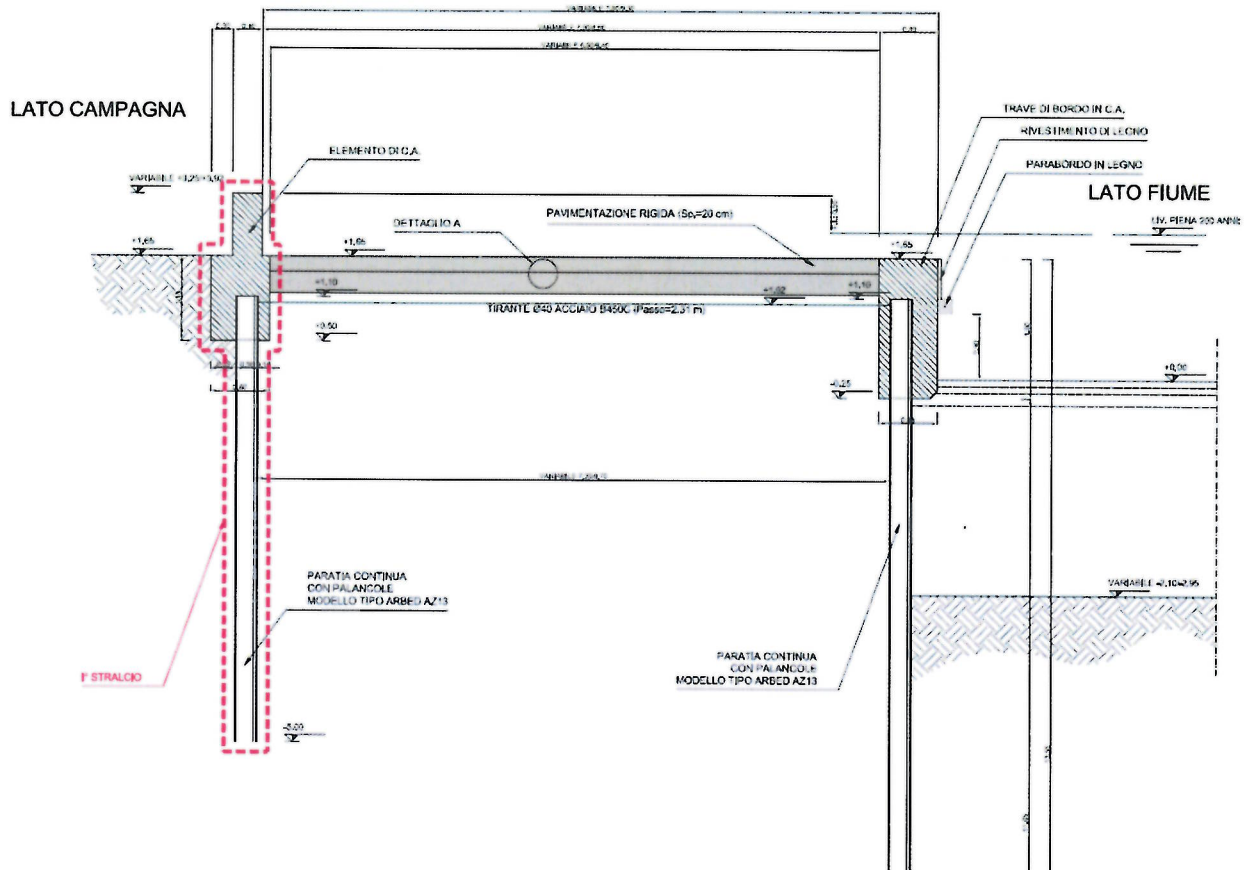


COMUNE DI MONTALTO DI CASTRO

Provincia di Viterbo
Sindaco



valori delle portate al colmo pari a $1552 \text{ m}^3/\text{s}$ per $T_r=200$ anni e $1160 \text{ m}^3/\text{s}$ per $T_r=30$ anni (desunte dallo studio VAMS) in luogo rispettivamente di $1501 \text{ m}^3/\text{s}$ e $1135 \text{ m}^3/\text{s}$ utilizzati nell'ambito del PAI redatto dall'Autorità di Bacino.

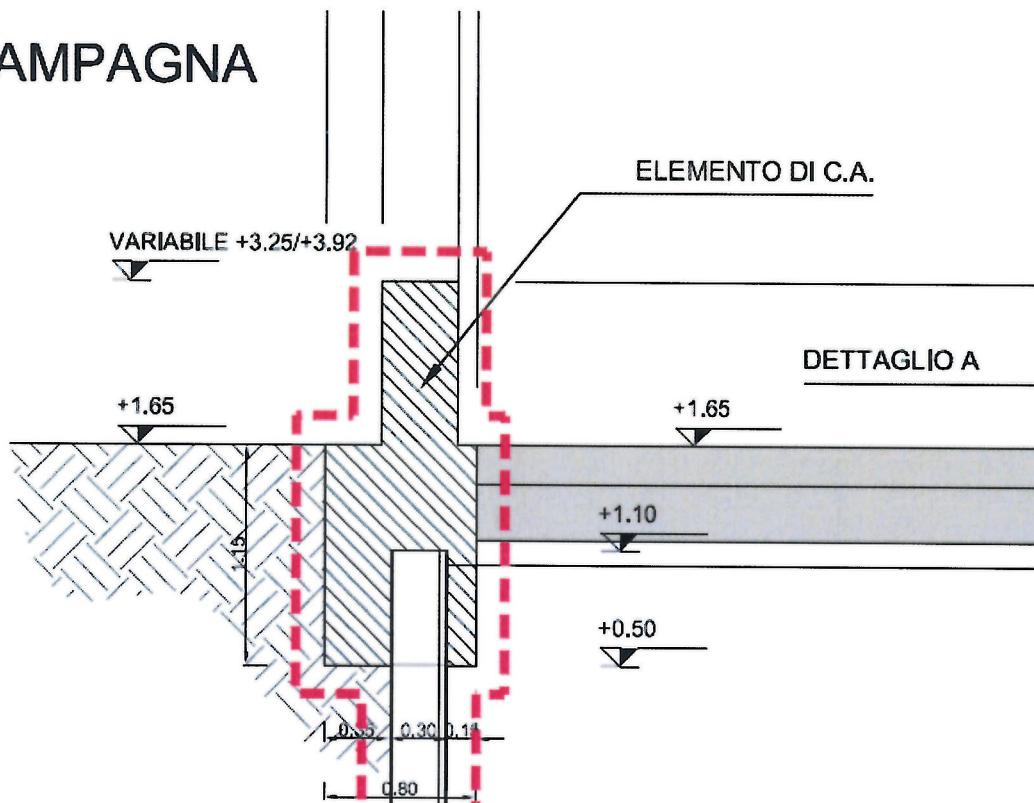


Nella progettazione della quota di sommità degli argini si è volutamente evitato di assumere un franco di sicurezza elevato; ciò non solo per le ridotte somme a disposizione, ma soprattutto per contenere gli impatti di tipo visivo-paesaggistico ed ambientali.

L'incremento delle quote di sommità degli argini progettati, al fine di assicurare un franco variabile tra 0,70 ed 1,0 m rispetto ai livelli massimi di piena, ha comportato per il corpo arginale in cemento armato il raggiungimento di altezze variabili da un minimo di 1,60 m ad un massimo di 2,80 m rispetto al piano campagna (quota +1,65 m sul l.m.m.).



LATO CAMPAGNA



Come si evince dall'immagine sopra riportata (estratta dagli elaborati di progetto appaltati) verrà realizzata solo una parte della sezione trasversale tipo in esame. In particolare verrà costruito (con il I stralcio esecutivo) solo il palancoleto metallico, con soprastante elemento in c.a. avente la funzione di muro arginale, che con successivo il stralcio funzionale verrà collegato mediante tirante in acciaio da posizionare in sommità dei palancolati per il completamento della sezione tipo della banchina a parete verticale per l'accosto e ormeggio dei natanti.

Occorre evidenziare la presenza, lungo il tratto arginato con l'elemento in c.a., di n° 4 varchi di accesso alle quote spondali ordinarie del fiume (quota di riferimento del piano di calpestio pari a +1,65 m sul l.m.m.) che **impone l'attuazione di procedure di protezione civile per gestire le fasi di allerta e posizionamento di "panconi di tura" in occasione degli eventi di piena associati agli eventi estremi.**

Nell'ambito dei lavori di sistemazione della sponda sinistra idraulica dell'asta terminale del fiume Fiora finalizzati alla messa in sicurezza dell'abitato di Montalto Marina, si è anche reso necessario prevedere la realizzazione di un impianto di "disconnessione idraulica" che assicuri l'evacuazione delle acque raccolte dal fosso Rompicollo impedendo fenomeni di rigurgito/riflusso dei livelli di piena del fiume Fiora. Il fosso Rompicollo costituisce il colatore delle pendici meridionali del rilievo di Montalto di Castro (località Carraccio) e si snoda immediatamente a monte dell'abitato di Montalto Marina confluendo in sinistra idrografica nell'asta terminale del fiume Fiora, circa 200 m a monte dell'attuale foce.

Attualmente il fosso in esame immette liberamente le sue acque nel fiume Fiora e quindi risulta soggetto alla variabilità dei livelli dello stesso; in passato, in occasione degli eventi di piena più intensi, questo fosso è stato interessato da fenomeni di rigurgito contribuendo agli allagamenti dell'abitato di Montalto Marina.

Pertanto, nel progetto è stato previsto, in concomitanza all'esecuzione dell'arginatura in c.a. anche la realizzazione di un impianto idrovoro, sulla confluenza tra i due corsi d'acqua, necessario per l'evacuazione delle portate raccolte dall'asta secondaria stessa durante le piene del fiume Fiora.



COMUNE DI MONTALTO DI CASTRO

Provincia di Viterbo
Sindaco



Si deve ricordare inoltre che il sistema di scarico proposto mantiene simili caratteristiche a quelle del precedente progetto del "Piano Direttore degli interventi proposti nel Piano di Bacino del Fiume Fiora", in cui era previsto lo scarico:

- a superficie libera delle acque del fosso Rompicollo in condizioni ordinarie di deflusso del Fiora;
- mediante un impianto idrovoro, per sollevare le acque del Rompicollo nel fiume Fiora nel caso di eventi di piena di quest'ultimo, regolato da una paratoia piana (asservita ad un lettore di livelli) per la chiusura del canale di sbocco a superficie libera.

Nell'ambito del progetto appalto con il I stralcio funzionale, il sistema di disconnessione idraulica è stato ottimizzato al fine di ottimizzare il suo posizionamento plano-altimetrico e di ridurre gli "ingombri" anche per migliorare l'impatto visivo-paesaggistico.

Gli interventi sul fosso Rompicollo hanno riguardato quindi:

- l'adeguamento della sezione idraulica nel tratto terminale di confluenza del fosso Rompicollo (compreso l'attraversamento stradale);
- la disposizione in corrispondenza della sezione di sbocco nel Fiora di una paratoia piana (asservita ad un lettore di livelli) che entra in funzione per livelli del Fiora superiori a 0,6 m s.l.m.;
- la costruzione, in sinistra idraulica del fosso, di un manufatto che contiene la vasca di carico e le relative pompe per il sollevamento delle acque piovane apportate dal fosso Rompicollo (portata massima aggettata dalle pompe pari a 4,0 m³/s) sino ad una quota di sbocco (pari a + 4,00 m s.l.m.) superiore al livello di piena del fiume Fiora in quel punto (pari ad $h = +3,70$ m s.l.m.) associata al tempo di ritorno $T_r = 200$ anni. Il dimensionamento dell'impianto è stato eseguito nell'ipotesi di "probabilità combinata" di accadimento delle distinte condizioni idrauliche al contorno (portate di piena del fosso Rompicollo e del Fiora associati al sovrizzo del livello marino, in considerazione della vicinanza allo sbocco in mare).

.4 Adeguamenti per la mitigazione degli impatti visivi ed ambientale - paesaggistici

Come evidenziato in precedenza l'altezza variabile del nuovo muro arginale assume valori abbastanza elevati che sono assolutamente indispensabili per garantire la sicurezza idraulica in occasione degli eventi di piena duecentennale che sono quelli maggiormente pericolosi per l'abitato di Montalto Marina.

La variabilità dell'altezza del nuovo argine (da 2,5 a 4,0 m) crea un certo impatto visivo soprattutto quando ci si trova nelle sue immediate vicinanze. Tale configurazione è stata comunque oggetto di attente valutazioni ambientali e paesaggistiche nel corso delle varie fasi autorizzative del progetto appaltato, che hanno comunque escluso la necessità di dover attuare un procedimento di V.I.A.

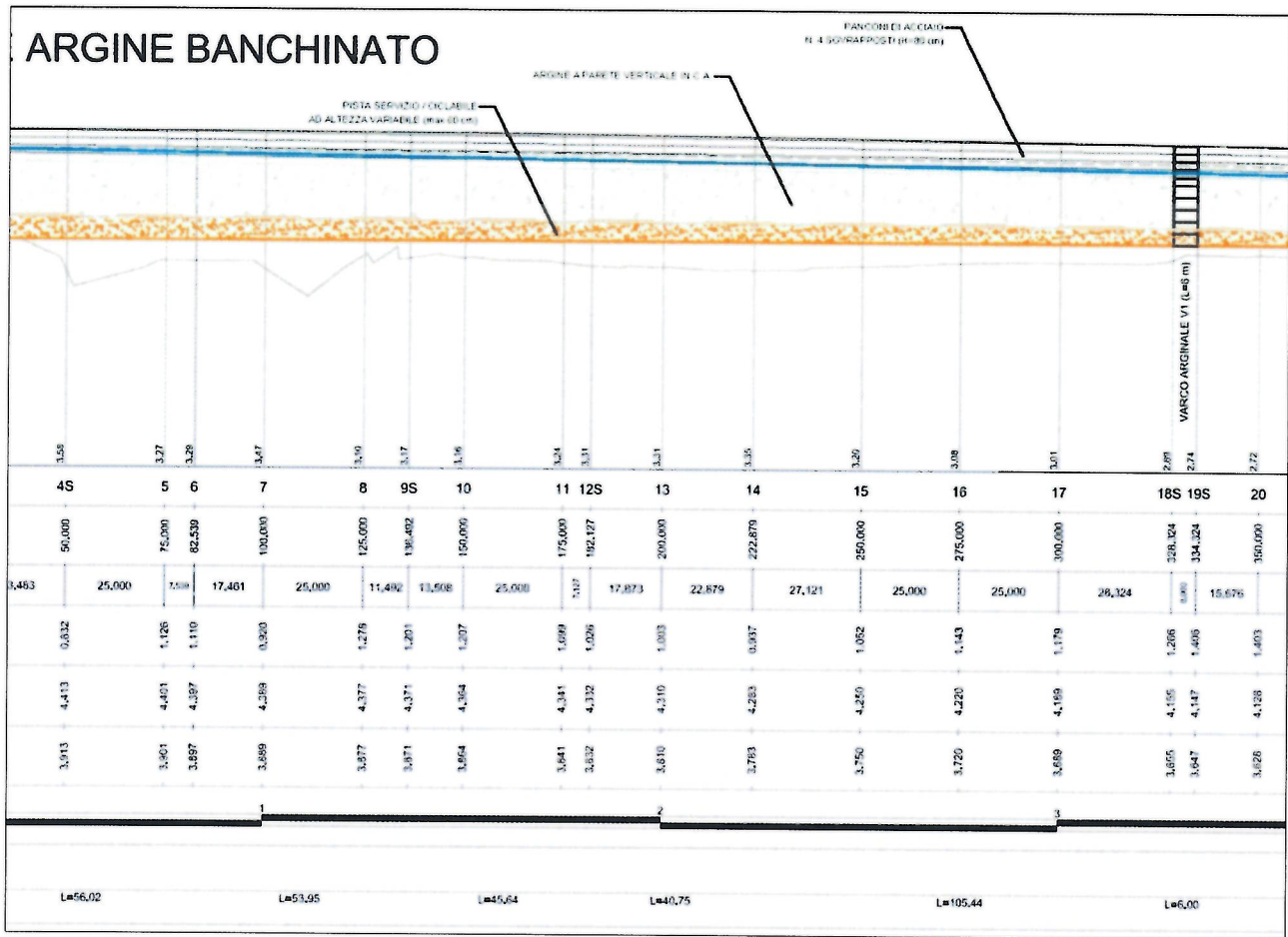
Rimane in ogni caso il notevole, seppur variabile, sviluppo in altezza delle strutture di protezione dalle esondazioni che di fatto percorrendo la viabilità stradale ordinaria o stazionando nel parcheggio vicino allo scalo di allaggio (in cui è previsto uno dei varchi) non consente di poter spaziare con lo sguardo verso la sponda destra del fiume Fiora.

Proprio facendo riferimento a tale situazione ci si è posti l'obiettivo di individuare una soluzione alternativa che potesse limitare l'altezza del muro arginale in c.a. mantenendone l'efficienza e la sicurezza idraulica.

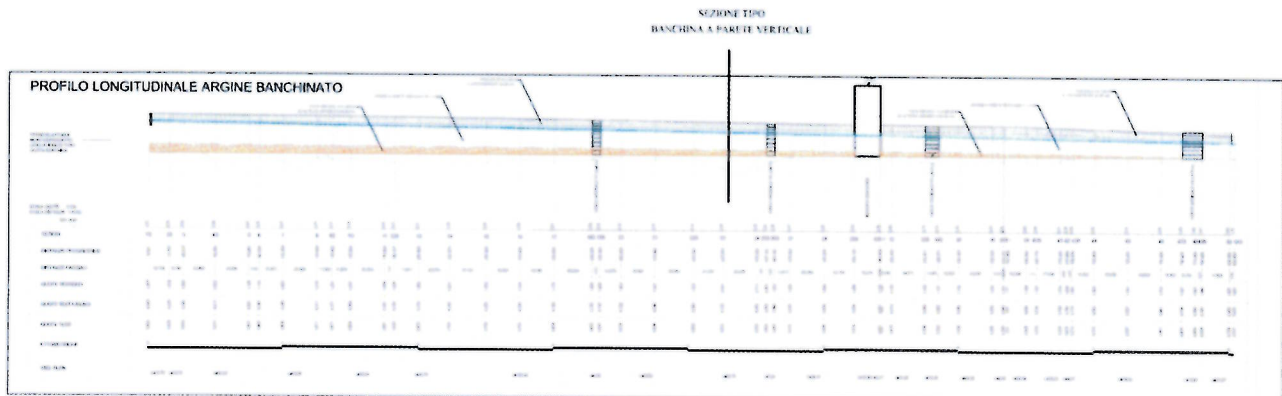


COMUNE DI MONTALTO DI CASTRO

Provincia di Viterbo
Sindaco



Si è così valutata la possibilità di contenere l'altezza della parte fissa del muro arginale in c.a. facendola variare da circa 1,0 m (in corrispondenza del varco ubicato in prossimità dello scalo di allaggio) fino a raggiungere un valore di circa 1,5 m nella parte più lontana dalla foce (in corrispondenza dell'innesto con l'argine di forma trapezia in terra).



L'abbassamento del muro arginale fisso in c.a. (pari a circa 1,0 m) è stato individuato assicurando il contenimento del massimo tirante idrico che il fiume Fiora assume in occasione delle piene duecentennali, e garantendo il solo franco di sicurezza idraulico mediante il posizionamento di una serie di panconi di tura da collocare sulla sua sommità e lungo tutto lo sviluppo della struttura in calcestruzzo, in analogia a quanto già previsto per i varchi. La proposta alternativa così individuata estende quindi semplicemente il concetto di "sbarramento temporaneo" adottato nei n° 4 varchi applicandolo a tutto lo sviluppo longitudinale dell'argine in c.a.



COMUNE DI MONTALTO DI CASTRO

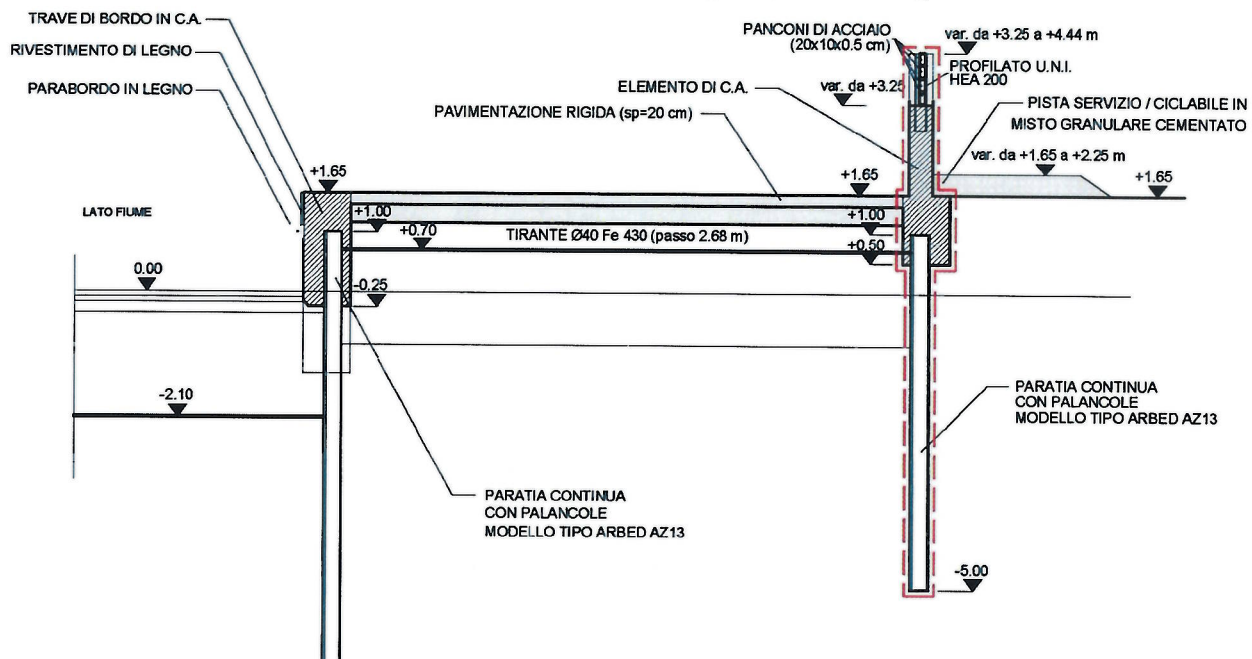
Provincia di Viterbo
Sindaco



In realtà l'impiego dei panconi di tura nei varchi è previsto solo in occasione di eventi di piena estremi (da gestire anche attraverso l'applicazione del Piano di Protezione Civile comunale), mentre quelli da posizionare sulla parte superiore del nuovo muro arginale ad altezza ridotta verranno tenuti in funzione per un intervallo di tempo più lungo (alcuni mesi), rimuovendoli solo nella stagione estiva in cui la probabilità che si verifichi un evento di piena duecentennale è minore, anche se non completamente escludibile.

In altre parole si prevede di posizionare i panconi sulla sommità del muro arginale ad altezza ridotta a partire dalla prima decade di settembre tenendoli stabilmente in funzione fino alla seconda decade di giugno, quando verranno rimossi e depositati ordinatamente in appositi locali comunali già individuati ed inseriti nel P.P.C. comunale.

Una rappresentazione di tale soluzione è riportata nelle immagini riportate di seguito:



Nella figura precedente è stata riportata la sezione tipo complessiva alternativa a quella appalta, mentre di seguito è rappresentato un dettaglio della sommità del nuovo muro arginale ad altezza ridotta con i n. 4 panconi di tura (ciascuno di dimensioni pari a 20 x 10 x 0,5 cm) dotati di elementi elastici (in PeAD o neoprene) per la tenuta idraulica che raggiungono un'altezza complessiva di circa 90 cm corrispondente al franco di sicurezza idraulico. I panconi sono posizionati in orizzontale e trattenuti da elementi verticali (profilati metallici HEA 200 mm) fissati al muro arginale in c.a..

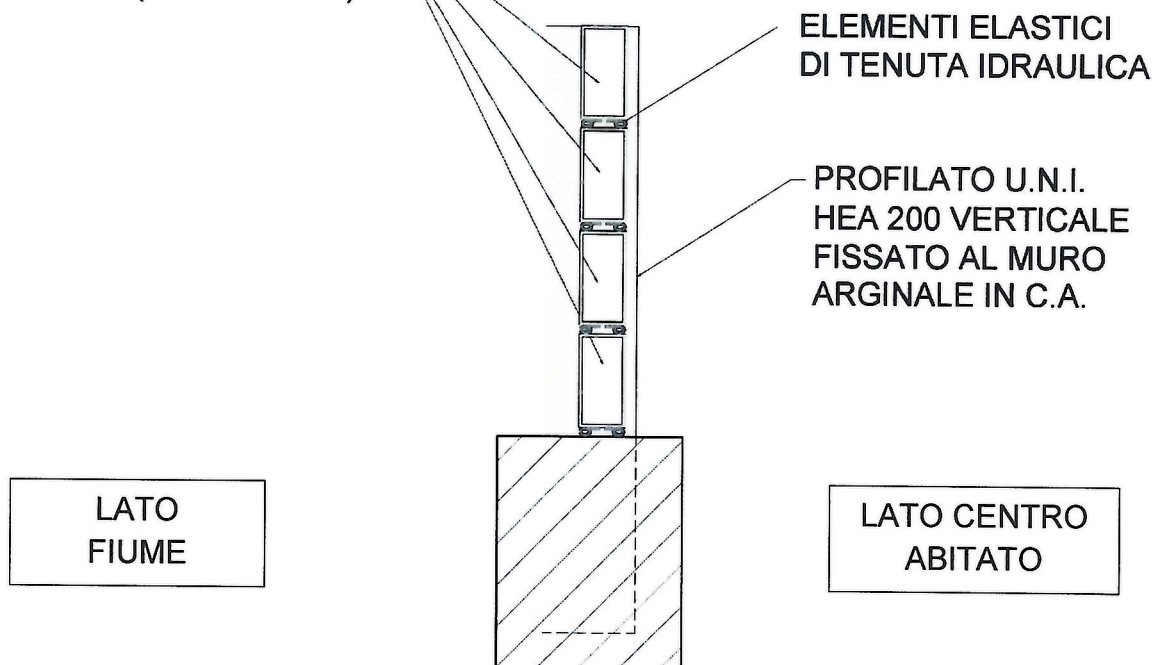


COMUNE DI MONTALTO DI CASTRO

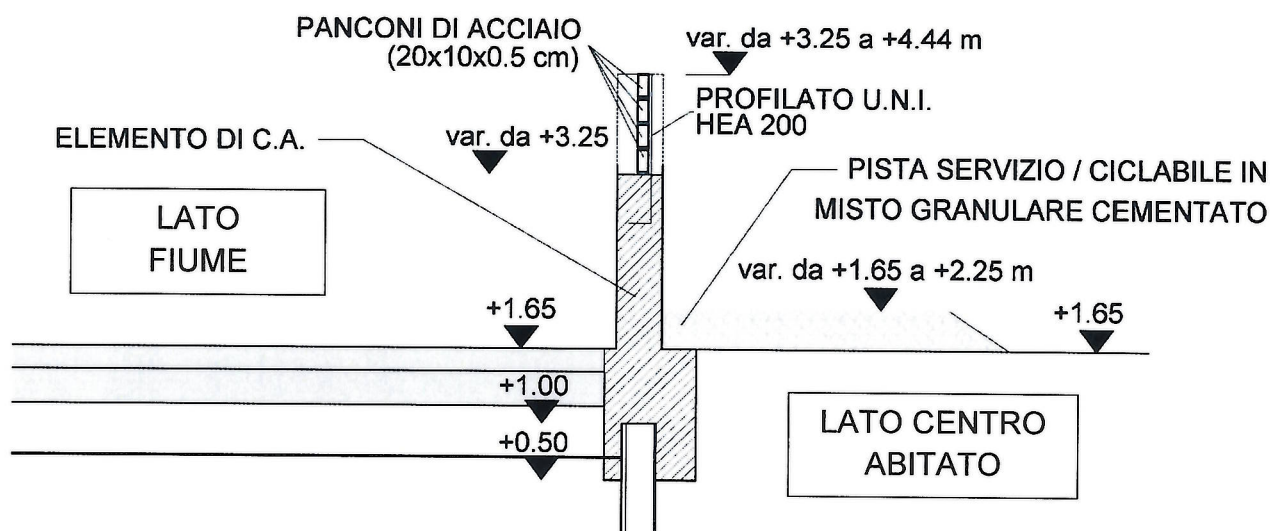
Provincia di Viterbo
Sindaco



PANCONI DI TURA
IN ACCIAIO ORIZZONTALI
DIMENSIONI: (20x10x0.5 cm)



La nuova sezione si completa, lato centro abitato, di una pista di servizio che in estate può essere utilizzata come pista ciclabile, di altezza variabile e incrementale nello spessore a partire dal piazzale adibito a parcheggio (in cui la quota è proprio pari a quella del previsto banchinamento di +1,65 m sul l.m.m.), al fine di ottenere un muro arginale ad altezza ridotta che consenta di poter spaziare liberamente con lo sguardo verso il fiume.



Come si evince dalla precedente immagine lo spessore della nuova pista raggiunge al massimo 60 cm (nella parte più a monte prossima alla sezione di innesto all'arginatura trapezia in terra) ed è stata studiata proprio per garantire una ridotta altezza del nuovo muro arginale che consente di non avere ostacoli visivi lungo tutto lo sviluppo della nuova struttura in c.a. La sua realizzazione è prevista con materiali granulari (misto granulare cementato) resistente per l'utilizzo previsto e di seguito meglio descritto.

La pista verrà utilizzata principalmente come viabilità di servizio da parte dei mezzi che saranno adibiti al trasporto e montaggio dei panconi (autocarri, bob-cat, mini elevatori, ecc.) agevolandone l'installazione, ma



COMUNE DI MONTALTO DI CASTRO

Provincia di Viterbo
Sindaco



in estate (quando i panconi vengono rimossi e riposti nei depositi) si potrà facilmente utilizzare come percorso ciclabile e/o pedonabile che consentirà di raggiungere la foce del fiume Fiora ed il lungo mare evitando di dover percorrere la viabilità stradale comunale, solitamente molto trafficata dai veicoli a motore.

.5 Stima sommaria del costo per la realizzazione del muro arginale ad altezza ridotta

L'intervento alternativo proposto prevede quindi di eliminare la realizzazione del tratto sommitale della nuova struttura in c.a. lungo tutto il suo sviluppo, ovvero si avrà un risparmio (rispetto alla soluzione appaltata) nel volumE di calcestruzzo da fornire e porre in opera, come pure acciaio per le armature e le cassature per il relativo getto di cls.

Di contro si dovranno fornire e porre in opera una serie di panconi di tura in acciaio che preliminarmente sono stati scelti identici a quelli già presenti in appalto (aventi dimensioni 20 x 10 x 0,5 cm) e i relativi elementi verticali (profilati HEA 200 mm) aventi la funzione di gargami per la trattenuta dei panconi. A ciascuno dei panconi di tura verrà fissato un elemento elastico (in EDP o neprene) di tenuta idraulica.

Completa l'intervento la realizzazione di una pista di servizio / ciclabile che sarà realizzata con materiale misto granulare stabilizzato, di elevata resistenza e compatibilità ambientale.

Una stima sommaria dei costi per la realizzazione degli interventi descritti, comprensivo della detrazione dei materiali e lavorazioni necessarie per la costruzione del muro arginale di altezza ridotta, viene riportata nella tabella a pagina seguente.

Da un esame degli importi è facile dedurre che la mitigazione degli impatti visivi rappresenta un grande vantaggio a livello ambientale e paesaggistico che però richiede anche un grande impegno economico.



Il Sindaco f.f.

Luca Benni

Montalto di Castro, 12 Febbraio 2021

A DETRARRE (MURO ARGINALE: RIDUZIONE ALTEZZA DI 1 m)

	n°	L	B	h	Gamma (kg/mc)	V (mc)	P (kg)	S (mq)	P.U.	€
calcestruzzo		879.39	0.4	1		351.756			138.20	48612.68
armature					70	351.756	24622.92		1.48	36441.92
casseforme	2	879.39						1758.78	28.00	49245.84
TOTALE										134300.44

COSTI AGGIUNTIVI PER PANCONI DI TURA E PISTA SERVIZIO / CICLABILE

	n°	L	B	h	Sv (m)	Varco	P.U.	€	Totale parziale
Set panconi	1	15.00		0.80	21.00	Fino V4	30663.60	30663.60	
	1	6.00		0.80	6.00		22668.80	22668.80	
	12	15.00		0.80	180.00	Tra V4 e V3	30663.60	367963.20	
	2	15.00		0.80	33.00	Tra V3 e torre	30663.60	61327.20	482622.80
						Torre			
	4	15.00		0.80	59.00	Tra Torre e V2	30663.60	122654.40	
	7	15.00		0.80	123.00	Tra V2 e V1	30663.60	214645.20	
	3	6.00		0.80	18.00		22668.80	68006.40	
	19	15.00		0.80	285.00	Oltre V1	30663.60	582608.40	
	7	6.00		0.80	42.00		22668.80	158681.60	1146596.00
									1629218.80

	n°	L	B	h	V (mc)	P (kg)	S (mq)	P.U.	€
Pista servizio / ciclabile									
Misto granulare cementato		879.39	2.5	0.6	659.54			12.87	8488.31
Cordolo delimitazione cls		879.39	0.2	0.6	105.53			128.16	13524.31
TOTALE									1651231.43

A DETRARRE
DA AGGIUNGERE

134300.44

1651231.43

COSTO TOTALE DELLA PROPOSTA (senza applicazione del ribasso offerto in fase di gara)

€ 1.516.930,99

Per un importo finale dei lavori, comprensivo del costo della modifica richiesta, pari a:



IL SINDACO f.f.
Luca Benni

Luca Benni

Costo totale della proposta		1.516.930,56
Ribasso offerto in fase di aggiudicazione lavori	34,00%	515.756,39

Costo della proposta **1.001.174,17**

Importo lavori da progetto		4.715.549,40
di cui Oneri per la sicurezza	317.355,80	
Importo a base di gara		4.398.193,60
Ribasso	34,00%	1.495.385,82

Importo lavori affidato **2.902.807,78**

Importo lavori comprensivo del costo della proposta **3.903.981,95**



IL SINDACO f.f.
Luca Benni

