



**OPERE DI MESSA IN SICUREZZA IDRAULICA IN VENTURINA TERME
LOTTO N° 2
RISAGOMATURA E RIALZAMENTO ARGINI**

PROGETTO DEFINITIVO - ESECUTIVO



RELAZIONE TECNICA GENERALE

Allegato: **A01**

Data: **Aprile 2017**
Rev. **Giugno 2017**
Rev. **Ottobre 2017**
Rev. **Maggio 2019**

Ing. Fernando Muccetti
Firmato con firma digitale ai sensi
dell'art. 21 c.2 D.Lgs 82/2005

1) PREMESSA

In riferimento al progetto definitivo relativo ai lavori per la messa in sicurezza idraulica del territorio a causa della presenza del fosso Corniaccia Nord che rappresenta la pericolosità diretta e del Fiume Cornia che costituisce pericolosità indiretta, oggetto di omologa da parte dell'Ufficio Tecnico Genio Civile di Livorno – Prot. 198295 –P/80/60 del 18.07.2008, nonché di esclusione con prescrizioni dall'obbligo di procedura di valutazione di impatto ambientale con Decreto Dirigenziale n.5241 del 05.11.2007, il presente aggiornamento del progetto esecutivo si propone, nel dettaglio di:

- evidenziare il cambio di soggetto attuatore (Da Comune di Campiglia M.ma a Consorzio di Bonifica 5 – Toscana Costa
- confermare il recepimento delle prescrizioni della procedura di esclusione dall'obbligo di valutazione di impatto ambientale
- rinnovare l'omologa idraulica, previo aggiornamento dello studio relativo, che ha riguardato nel dettaglio:
 1. aggiornamento curve di piovosità
 2. nuove indagini geologiche ai sensi delle NTC2008
 3. nuove verifiche sulle problematiche di filtrazione
- aggiornare il capitolato speciale di appalto ai sensi del Decreto legislativo 18 aprile 2016, n. 50
- aggiornare l'elenco prezzi al prezzario regionale
- limitare le lavorazioni di risagomatura del fosso Corniaccia a partire dalla sezione n° 6 a valle del ponte di via Cerrini, fino alla sezione n° 11, per il secondo lotto, mentre le rimanenti lavorazioni (dalla sezione n° 11 a ponte sull'Aurelia e la vasca di laminazione) sono state accorpate al terzo lotto.

e quindi di definire compiutamente ed in ogni particolare architettonico, strutturale ed impiantistico l'intervento da realizzare, compreso i piani operativi di cantiere, i piani di approvvigionamento nonché i calcoli ed i grafici relativi alle opere provvisorie.

Il presente progetto esecutivo, riguarda la riprofilatura della sezione idraulica del fosso Corniaccia, nel tratto compreso tra il ponte su via Cerrini e la Variante Aurelia, in Loc. Coltie – Venturina in Comune di Campiglia M.ma., necessaria al conseguimento della messa in sicurezza idraulica di una porzione del centro abitato, nei confronti degli eventi di piena dello stesso fosso Corniaccia, è stato redatto nel pieno rispetto del progetto definitivo e delle prescrizioni scaturite in sede di conferenza di servizi di cui all'art. 166 del Codice, confermate nel successivo atto di omologazione delle opere in progetto emesso dalla Regione Toscana, Ufficio del genio Civile di Livorno in data 18.07.2008.

In particolare sono state eseguite ulteriori indagini geologiche in prossimità dei rilevati arginali per reperire ulteriori dati geognostici sul terreno di fondazione interessato dai lavori di arginatura con conseguente soddisfacimento delle verifiche di stabilità delle stesse nonché la loro interferenza con il livello di falda.

Preme ricordare che il progetto originale trae origine da uno studio idrologico-idraulico commissionato dal Comune di Campiglia M.ma e dalla Soc. CAREP, entrambi interessati alla realizzazione della previsione urbanistica che va sotto il nome di IU3, ubicato in Loc. Coltie a Venturina, finalizzato alla messa in sicurezza idraulica del territorio a causa della presenza del fosso

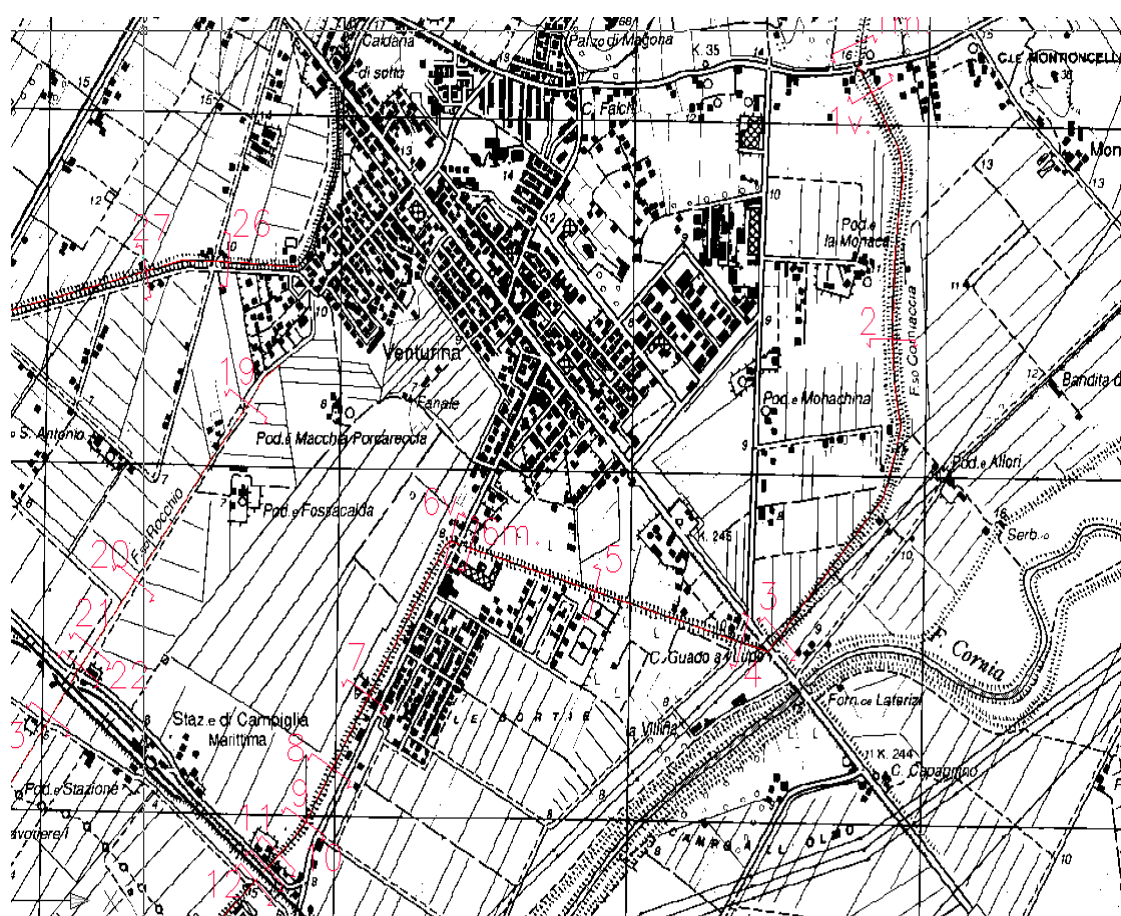
Corniaccia Nord che rappresenta la pericolosità diretta e del Fiume Cornia che costituisce pericolosità indiretta.

Sulla base dello studio descritto le opere individuate per la messa in sicurezza idraulica complessiva dell'area sono costituite dai seguenti interventi:

- demolizione e rifacimento ponte su via E. Cerrini e riprofilatura del fosso Corniaccia a valle del ponte fino alla sezione n° 6; (Lotto 1)

- riprofilatura sezione idraulica fosso Corniaccia nel tratto compreso tra la sezione n° 6 a valle di Via Cerrini e la sezione n° 11 (immediatamente a monte della vasca di laminazione); (Lotto 2)

- realizzazione di una cassa di laminazione in derivazione sul fosso Corniaccia Nord in località Coltie e riprofilatura sezione idraulica Fosso Corniaccia dalla sezione n° 11 al ponte sull'Aurelia. (Lotto 3)



Il Fosso Corniaccia trae origine in corrispondenza di una 'sella' lungo la S.P. n° 21 che congiunge Venturina a Campiglia M.ma (sul lato orientale della suddetta strada) e confluisce nel Fosso Allacciante dopo un percorso di oltre 8 chilometri.

Il bacino del Fosso Corniaccia raccoglie, in un alveo profondamente inciso, le acque di un modesto bacino di monte, le acque piovane di gran parte della rete fognaria di Venturina e le acque di scoline e capofossi di campi coltivati nel tratto di pianura.

L'alveo di scorrimento è naturale, risagomato artificialmente, normalmente realizzato in terra ed a sezione trapezia. Sull'asta fluviale principale si innesta, in sponda destra ed a valle dell'abitato di Venturina, l'affluente denominato Fosso Pantalla (in corrispondenza della sezione 6).

Lo studio idraulico eseguito dallo studio CMP mette in evidenza come l'aumento della portata contenibile, conseguente all'allargamento del ponte su via Cerrini, potrà essere in parte contenuta dall'approfondimento ed allargamento della sezione del fosso Corniaccia e quella in eccesso deviata nell'area di espansione localizzata in zona perimetrata, prima del tombino della Variante Aurelia, e successivamente reimpressa nell'alveo del torrente per il naturale svuotamento della stessa.

Le modifiche alle arginature del fosso Corniaccia, nel tratto compreso tra il ponte di via Cerrini e quello della Variante Aurelia sono comunque di modesta entità e tali da non essere mai, in ogni punto, a quota superiore alla vicina via Cerrini, e quindi non vanno mai a costituire ostacolo per la piena del Cornia.

Il presente progetto esecutivo vuole completare lo schema complessivo dell'intervento di regimazione del Fosso Corniaccia che avrà come risultato finale la definitiva messa in sicurezza di una parte dell'abitato di Venturina, di cui la realizzazione dei lavori del 2° Lotto ne costituisce parte integrante e sostanziale.

L'intervento relativo alla riprofilatura della sezione idraulica, denominato Lotto 2 dovrà essere eseguito in contemporanea o subito dopo l'intervento previsto sulla vasca di laminazione, definito come lotto 3 e comunque prima della realizzazione del ponte su via Cerrini, definito come lotto 1, al fine di non trasferire il rischio idraulico a valle del ponte senza la preventiva sistemazione dell'alveo e della vasca di laminazione.

2) CRITERI PER LE SCELTE PROGETTUALI

I criteri che hanno determinato la scelte progettuali adottate nel presente progetto sono scaturiti dalle risultanze dello studio idrologico-idraulico soprarichiamato ed allegato al presente progetto, oltre che da ragioni di carattere locale e funzionale intese a modificare il meno possibile la situazione esistente ed a conservare, per quanto compatibile con la risoluzione del problema, quei manufatti realizzati sulla rete idrografica preesistente, costituita da viabilità e/o da insediamenti urbani che si sono susseguiti negli anni senza tenere in debito conto dell'assetto idrografico.

Il presente progetto si propone di individuare la tipologia e la consistenza degli interventi per la messa in sicurezza del territorio dal punto di vista idraulico, come peraltro fissato e stabilito dalla Normativa regionale e nazionale del settore.

La finalità dell'intervento è costituita dalla messa in sicurezza del tratto urbano del fosso Corniaccia, a partire dal ponticello su via Cerrini fino al tombino in corrispondenza della Variante Aurelia ; tratto caratterizzato da una progressiva urbanizzazione avvenuta negli anni passati, che hanno influenzato la capacità di scolo del fosso medesimo, mediante la realizzazione di opere e manufatti di passaggio, ponticelli e tombini non idonei a garantire il regolare deflusso delle portate di piena.

3) INSERIMENTO DELL'INTERVENTO SUL TERRITORIO

Nella stesura del progetto si è cercato di limitare al massimo l'occupazione di aree private, peraltro già in parte edificate, cercando di concentrare gli interventi più invasivi nelle aree pubbliche o nella ricostruzione dei manufatti esistenti senza arrecare stravolgimenti alla topografia del luogo.

Inoltre, l'impostazione viaria esistente non subirà modificazioni rilevanti, in quanto l'intervento seguirà la situazione planoaltimetrica esistente, senza determinare sostanziali interferenze con la situazione urbanistica già consolidata.

Anche nei confronti di servitù esistenti (Snam, ASA gas, Enel, Acquedotto ASA, Anas, ecc.), gli interventi previsti non sembrano determinare particolari problemi di interferenza; in sede

di conferenza di servizi in data 05.03.2008 veniva esplicitata la richiesta di omologazione delle opere ai sensi dell'art. 57 del R.D. 523/1904 all'Uffici Regionale del Genio Civile di Livorno, con richiesta di contributo istruttorio alla Provincia di Livorno ed al Consorzio di Bonifica.

In data 18.07.2008 la regione Toscana rilasciava l'omologazione, ai soli fini idraulici, delle opere di rialzamento e risagomatura degli argini del fosso Corniaccia, nel tratto compreso tra il ponte di Via Cerrini e la variante Aurelia, nonché della vasca di laminazione, costituita da arginature perimetrali con sfioratore laterale e briglia a luce tarata in prossimità dell'argine destro del Fosso Corniaccia, con alcune prescrizioni, che per il tratto interessato dalla riprofilatura degli argini si riassumono in :

- a) gli argini perimetrali dovranno essere opportunamente rinverditi
- b) il tronco d'alveo oggetto di rivestimento nonché le opere accessorie (sfioro, restitutore ecc.) dovranno essere opportunamente ricoperti con uno strato di terreno vegetale di 30/40 cm e successivamente rinverdito al fine di permettere la regolare manutenzione

In riferimento alla descrizione dettagliata dell'intervento riportato sulla relazione illustrativa del progetto definitivo, si confermano le tipologie e la consistenza degli interventi medesimi ed in particolare:

- Risagomatura dell'alveo esistente, mediante adeguamento della sezione di deflusso alle portate di previsione, consistenti in un leggero allargamento ed approfondimento della sezione di scorrimento
- Esecuzione di due piccoli rilevati arginali aggiuntivi sui bordi del fosso per garantire un minimo franco di sicurezza nei confronti di acque di scorrimento superficiali ed a protezione della stessa asta fluviale.
- Interventi di conservazione, pulizia e manutenzione del corso d'acqua nei tratti risagomati, oltre al ripristino dei manufatti esistenti interessati da erosione laterale

4) CARATTERISTICHE DEI MATERIALI PRESCELTI

Il lavoro quantitativamente più importante è costituito dal movimento terra (scavo, trasporto, rullatura a strati non superiori a 20 cm, risagomatura e modellamento) per la realizzazione dei corpi arginali e delle opere idrauliche previste (rivestimenti anticorrosione, ecc.).

Per la realizzazione delle opere di progetto, si prevede, ove possibile, l'utilizzo di materiali reperibili e disponibili sul posto.

In particolare, le terre provenienti dagli scavi del fondo e delle arginature del torrente Corniaccia potranno essere riutilizzate per la risagomatura degli argini laterali mentre le ceppaie, gli arbusti ed i detriti provenienti dalle demolizioni non più riutilizzabili saranno destinati alla pubblica discarica.

Dalla tabella allegata, relativa al calcolo dei volumi di scavo e dei volumi di riporto, risulta una differenza di circa 1.400 mc tra il materiale terroso escavato e quello di riporto. Il materiale mancante, e necessario a completare le arginature previste nel presente progetto di secondo lotto potrà essere reperito dalle quantità, del terzo lotto, dove sono previsti circa 6.000 mc. di materiale terroso da sistemare nelle aree a monte della vasca di laminazione.

Per tale motivo l'intervento del terzo lotto deve precedere quello del secondo lotto.

Nel presente intervento (2° lotto) si prevedono nuove opere di rivestimento arginale, per la esecuzione delle quali saranno utilizzati elementi naturali quali materassi e cassoni in pietra. Non si prevede alcun nuovo manufatto in conglomerato cementizio, né acciaio, ma ogni lavorazione prevista riguarda solo la movimentazione di terra.

Sezioni	Distanza ml.	Area scavo mq.	Area riporto dx mq.	Area riporto sx mq.	Volume scavo mc.	Volume riporto dx mc.	Volume riporto sx mc.	Note e commenti
SEZ 6	58,52	12,8	3,98	3,84	686,44	258,37	271,53	Fosso corniaccia
SEZ 7	61,7	10,66	4,85	5,44	588,00	292,77	359,71	Fosso corniaccia
SEZ 8	133,43	8,4	4,64	6,22	1034,08	624,45	735,20	Fosso corniaccia
SEZ 9	146,16	7,1	4,72	4,8	1045,04	621,18	754,19	Fosso corniaccia
SEZ 10	70,21	7,2	3,78	5,52	443,73	252,05	384,05	Fosso corniaccia
SEZ 11		5,44	3,4	5,42				
Volume scotico			3409,41	0,20			664,83	Riporto scotico corniaccia
	470,02				3797,29	2048,82	3169,51	Totale
					A	B	C	
RIEPILOGO								
Volume di scavo	mc.	3797,29 A						
Volume riporto	mc.	5218,33 B+C						

5) CRITERI DI PROGETTAZIONE DELLE STRUTTURE ED IMPIANTI

Il presente intervento non prevede alcuna realizzazione di opere strutturali o impiantistiche, ma solo rilievi arginali che saranno verificati nella loro stabilità statica.

Inoltre, particolare riguardo è stato riservato all'aspetto di tutela del paesaggio prevedendo, ove possibile, la sistemazione delle scarpate in terra dove potranno essere sistemate nuove essenze arboree di tipo autoctono, mentre per eventuali briglie e rinforzi arginali saranno impiegati sistemi di rivestimento superficiale in pietra naturale o elementi di materiale ecocompatibile.

Tali soluzioni saranno attuate in completa conformità alle norme di sicurezza e tali da garantire la completa funzionalità delle strutture.

Le scelte progettuali operate risultano conformi alle esigenze operative dell'ente che dovrà prevedere la gestione delle opere con particolare riferimento alla loro manutenzione ordinaria e straordinaria, secondo il piano di manutenzione redatto ed allegato al presente progetto.

Il presente progetto non prevede la realizzazione di alcun nuovo impianto meccanico né idraulico, ma solo la modifica e l'adeguamento di scarichi e di fosse campestri esistenti che dovessero interferire con le lavorazioni previste.

Anche gli interventi a livello impiantistico saranno concordati con l'ente di gestione per ottenere risultati compatibili alle esigenze di sicurezza e di funzionalità degli operatori nonché l'economicità della gestione.

6) ASPETTI TECNICI E STUDI INTEGRATIVI DEL PROGETTO

Il presente progetto si pone l'obiettivo di ripristinare una rete idrografica idonea allo smaltimento delle portate duecentennali, finalizzata alla messa in sicurezza del tratto urbano del

Fosso Corniaccia e dei suoi affluenti, intervenendo in linea di massima su una parte del centro abitato di Venturina, e che per competenza territoriale investe le funzioni istituzionali del Comune di Campiglia M.ma, della Provincia di Livorno e del Genio Civile di Livorno.

Gli aspetti tecnici riguardanti la topografia, la geologia, l'idrologia, l'idrogeologia, la sismica, le interferenze, gli espropri, le opere e le misure mitigative e compensative inerenti l'impatto ambientale, territoriale e sociale, già sviluppati in sede di progetto definitivo, vengono riproposti nel presente progetto esecutivo, con le integrazioni e le osservazioni scaturite in sede di conferenza di servizi e di omologazione, oltre ai risultati ottenuti con le indagini geologiche suppletive relative alle verifiche di stabilità delle arginature e l'interferenza con la falda freatica.

6.1 Topografia

La cartografia utilizzata per lo studio topografico dei territori interessati dall'intervento è stata ricavata dalla Cartografia Tecnica regionale e dalla Cartografia Tecnica Urbanistica fornita dall'Amministrazione Comunale rispettivamente in scala 1:10.000 e 1:2.000.

Il territorio comunale è caratterizzato, nella parte Orientale, da rilievi collinari con versanti molto acclivi, articolati secondo due sistemi di allineamento, uno verso Ovest (Fosso di Botroaimarmi) e l'altro verso Sud da cui trae origine il Fosso Corniaccia ed altri piccoli torrenti minori.

La parte occidentale, completamente pianeggiante, è attraversata dal Fiume Cornia che riveste particolare importanza idraulica sia per l'estensione del suo bacino, sia per la pericolosità di esondazione che si è manifestata per due volte negli ultimi 50 anni.

Il fosso Corniaccia, che scorre parallelamente al fiume Cornia, trae origine dalle colline di Campiglia e dopo aver attraversato il centro abitato di Venturina si dirige in direzione sud, verso la foce situata nel Comune di Piombino.

La pianura di Venturina è il risultato dell'accumulo dei detriti trasportati dalle piene di questi corsi idrici, ed in particolare del fiume Cornia, i quali hanno colmato l'intera area fino alla foce, con sedimenti recenti detritico – alluvionali prevalentemente ciottolosi con presenza di matrice limoso – sabbiosa.

6.2 Geologia ed idrogeologia

La relazione geologica redatta dal Dott. Fabio Melani di Venturina ed allegata alla presente, riferisce sulla fattibilità geologica ed idrogeologica, in speciale riferimento alla natura dei terreni ed alla presenza dei pozzi per uso idropotabile limitrofi all'area dell'intervento.

Integrazioni di natura idrogeologica sviluppate in tempi successivi alla relazione geologica, hanno evidenziato la ininfluenza dell'intervento in rapporto alla interferenza tra la falda freatica ed il fosso Corniaccia, che risulta variabile nell'arco dell'anno, dove in estate il fosso sarà drenato dalla falda mentre in inverno l'altezza della falda sarà drenata dal fosso.

Inoltre sono state eseguite prove di costipamento sui campioni sabbiosi prelevati per definirne la densità massima e l'umidità ottimale di costipamento. Le successive prove di permeabilità a carico variabile ha permesso di ricavare il relativo coefficiente di permeabilità K, che ha confermato la buona consistenza della terra e la possibilità di poterla riutilizzare per la formazione degli argini, convalidata dai risultati ottenuti in merito alla valutazione dei cedimenti, ai fenomeni di sifonamento e di stabilità dei pendii.

Tutti i movimenti di terra, relativi alle opere di scotico, che non potranno essere reimpiegati nel contesto delle opere previste dovranno trovare collocazione esterna all'area d'intervento.

6.3 Idraulica

La relazione idraulica allegata al progetto definitivo specifica la sequenza di raggiungimento del livello di massima piena del Fosso Corniaccia ed il successivo riempimento e svuotamento della cassa di laminazione con indicazione delle portate di inizio di funzionamento, e con le considerazioni tecniche in essa contenute.

6.4 Sismica

Le calcolazioni di verifica statica e di sicurezza, per le opere in terra costituenti le arginature perimetrali della vasca, sono state svolte applicando integralmente il D.M. 14.01.08 procedendo alla verifica di sicurezza secondo il metodo degli stati limite ultimi SLU

Ai sensi del D.M. 14/01/2008 relativo alle norme tecniche per le costruzioni, nel presente progetto sono state applicate le norme per i manufatti di materiali sciolti (punto 7.3.5.) ed in particolare nella verifica di sicurezza nei confronti degli stati limite ultimi SLU è stata rispettata la condizione $E_d < R_d$ ove E_d è il valore di progetto dell'azione o degli effetti delle azioni esterne e R_d è il valore di progetto della resistenza del terreno.

La R_d (resistenza del terreno) è stata determinata con le modalità previste dal D.M. 14/09/2005 punto 7.2.5.1. e le verifiche sono state condotte con il criterio degli SLU e le analisi relative alle condizioni di esercizio SLE trascurando la azione sismica in quanto la probabilità di una azione sismica in contemporanea con la spinta idraulica sembra di difficile accadimento e quindi non attuabile.

Comunque la relazione geologica redatta dal Dott. Fabio Melani di Venturina in merito alla ricostruzione geologica delle aree interessate dagli interventi, stabilisce che i versanti che delimitano il fosso Corniaccia sono sufficientemente stabili e non soggetti a movimenti di tipo gravitativi attuale e pregressi.

In particolare, per la definizione delle caratteristiche fisiche delle terre utilizzate per la sopraelevazione degli argini, e per la stratigrafia dei terreni, si è fatto riferimento alla prova CPTU01, (prove penetrometriche statiche con punta elettrica e piezocono) eseguita in prossimità dell'opera di sfioro della vasca di laminazione, nel gennaio 2017 dove sono state rilevate alternanze stratigrafiche di argille limose con sabbie limose con le relative caratteristiche di peso in volume, coesione ed angolo d'attrito, riportate nella relazione specifica .

Tali prove confermano le caratteristiche fisiche delle terre sottoposte alla prova Proctor eseguite in precedenza per ottenere le condizioni ottimali di costipamento cui corrisponde il massimo stato di addensamento del materiale).

Per quanto riguarda la sezione tipo è stata presa una sezione che presenta un'altezza di 2,5 m. con angoli di scarpata di 30° in presenza di sovraccarichi accidentali (presenza di camion e quindi con durata di tempo molto breve).

Nel calcolo di stabilità tali carichi sono stati considerati permanenti e quindi è come se il rilevato avesse un'altezza maggiorata di 4 metri (6,30 metri).

La composizione granulometrica del materiale utilizzato per l'argine presenta una curva compresa in campo di bassa permeabilità, con percentuale prevalente di limo > 50%, argille 23% e sabbie 23% confermando la buona resistenza della terra utilizzabile per gli argini alla spinta idraulica.

La bassa permeabilità di tali terreni riduce al minimo le infiltrazioni di acqua e i fenomeni di sifonamento.

Quest'ultimi possono solo verificarsi tra il contatto della litologia in sito e l'argine, ma anche in questo caso, la presenza del materiale in sito con scarsa permeabilità e la presenza di un diaframma impermeabile escludono tale fenomeno.

Il carico prodotto dall'argine è ben sopportabile dal terreno in posto, date le caratteristiche fisico meccaniche di quest'ultimo.

6.5 Disponibilità delle aree e degli immobili interessati

Le aree interessate dall'intervento sono interne alla UTOE 3 – Piana di Venturina e sono identificate nel vigente Regolamento Urbanistico come zona **V5 - verde di connettività urbana (aree verdi)**

Le aree interessate dall'intervento risultano già di proprietà demaniale e non si prevede acquisizione di altre aree private da alienare al demanio pubblico .

6.6 Interferenze con pubblici servizi

Il tipo di lavorazione prevalente, prevista nel presente progetto, consiste nella movimentazione di terra con approfondimento ed allargamento della sezione del fosso a partire dalla sezione n° 6 dopo il ponticello su via Cerrini fino alla sezione n° 11 in prossimità dell'argine a nord della vasca di laminazione, da eseguire quasi esclusivamente con mezzi meccanici. Gli interventi riguardano quasi esclusivamente aree agricole limitrofe al centro abitato e comunque non si prevedono interferenze con la viabilità principale e conseguente necessità di interruzione del traffico durante l'esecuzione dei lavori.

Comunque, durante le lavorazioni si dovrà prevedere una eventuale viabilità alternativa, tale da garantire l'accessibilità alle aree intercluse dai lavori secondo le esigenze dei proprietari e/o di utilità pubblica.

Inoltre, trattandosi di opere e lavorazioni che interessano zone in fase di urbanizzazione sono previste interferenze dirette con reti di servizi esistenti, acquedotto, fognature, linee enel, linee telefoniche ecc., per i quali dovranno essere adottate tutte le soluzioni alternative necessarie ad evitare sospensioni del servizio, di concerto con l'ente proprietario del servizio con il quale saranno concordate le soluzioni alternative necessarie.

Durante le lavorazioni, che richiedono l'impiego di mezzi meccanici con occupazione di strade pubbliche e vicinali, si dovrà garantire l'accessibilità ai fondi, alle case rurali della zona ed ai cantieri edili presenti, secondo le esigenze dei proprietari e degli operatori già esistenti.

6.7 Opere e misure mitigative e compensative dell'impatto ambientale

Il presente progetto si pone l'obiettivo della sistemazione idraulica, finalizzata alla messa in sicurezza del tratto urbano del Fosso Corniaccia, mediante la realizzazione di opere idrauliche con rinforzo arginale che saranno in grado di assicurare la messa in sicurezza dell'abitato del Capoluogo.

L'intervento proposto risulta fattibile e compatibile anche sotto l'aspetto ambientale perché non incide oltre i limiti ammessi sullo stato vegetazionale e sul tessuto agricolo esistente senza apportare sostanziali modifiche al corso naturale del torrente e dei terreni interessati alla eventuale laminazione idraulica.

Le opere idrauliche saranno eseguite ove possibile con tecniche di ingegneria ambientale, nel rispetto delle Direttive D.C.R. 155/97.

Le zone interessate da ruscellamento (innesti di canali laterali di scolo) saranno rivestite con materassi in pietrame raccordate al profilo naturale con scogliere in massi naturali.

La limitata fauna ittica sviluppabile è sempre episodica e circoscritta a micro-colonizzazioni in tonfi separati, per di più destinati a prosciugarsi.

7) CAVE E SITI DI CONFERIMENTO MATERIALI

Come ampiamente specificato nei paragrafi precedenti l'intervento prevede principalmente opere di movimento di terra con riutilizzo di materiali scavati in cantiere per la formazione di arginature e manufatti in terra.

I materiali presenti in superficie sono da ritenersi idonei per la realizzazione del tratto di progetto delle arginature del Fosso Corniaccia, in quanto è da attendersi una percentuale di argilla sufficiente a garantire l'impermeabilità del rilevato. La presenza in una certa percentuale di terreno a grana maggiore sta invece a garantire la stabilità della struttura del rilevato stesso.

Inoltre, la presenza di più forti spessori di materiali idonei in vicinanza del sito, potranno rendere possibile, su basi puramente qualitative, il totale reperimento di materiali in loco.

Per il rinforzo dei piedi delle arginature, ove è previsto l'utilizzo di materassi drenanti, il materiale lapideo sarà reperito dalle numerose cave presenti in zona e trasportato in loco secondo le procedure di sicurezza stradale vigenti.

8) ESIGENZE CONNESSE ALLA CANTIERIZZAZIONE

Per la esecuzione delle opere previste, che interessano una fascia di terreno avente uno sviluppo lineare di oltre 450 mt. per una larghezza di circa 30 m, fisicamente lungo l'attuale percorso del fosso Corniaccia, sarà previsto l'allestimento di più cantieri a seconda delle esigenze dell'impresa esecutrice dell'opera.

Le scelte operative e l'ubicazione dei cantieri sono state individuate nel piano operativo di sicurezza e coordinamento redatto da parte del coordinatore per la progettazione ai sensi del D.Lgs n° 81/08 ed allegato al presente progetto.

Detto piano di sicurezza, è stato predisposto in fase di redazione del progetto esecutivo dell'opera, ed in particolare sono state operate alcune scelte tecniche, con particolare riferimento all'organizzazione delle operazioni di cantiere, nel rispetto delle norme generali indicate nel citato D.Lgs 81/08

Con il P.S.C. s'individuano le scelte tecniche idonee da adottare, con particolare riferimento all'organizzazione delle operazioni di cantiere, nel rispetto delle norme generali indicate nel D.Lgs. 81/2008.

Le esigenze connesse alla cantierizzazione riguarderanno principalmente l'occupazione periodica di aree di lavoro e quindi la necessità, da parte dei proprietari di liberare dette aree da manufatti ed attrezzature esistenti nei tempi e nei modi fissati dall'Amministrazione Comunale, ed il movimento di terra che sarà eseguito con mezzi meccanici, i quali potranno interessare ed utilizzare la viabilità pubblica esistente.

Comunque le attività connesse ai cantieri non dovrebbero arrecare particolari problemi nei confronti degli utenti abituali, ma anzi dovranno agevolare le richieste e le esigenze di chi nella zona ne ricava lavoro e sostentamento.

9) ELABORATI PER PROGETTO ESECUTIVO E CRONOPROGRAMMA

Gli elaborati del progetto esecutivo sono stati redatti secondo le disposizioni ed i criteri emanati con Decreto legislativo 18 Aprile 2016 n° 50, in riferimento al Capo I sezione IV del D.P.R. 05.10.2010 n° 207 e successive modifiche, dove sono state approfondite le lavorazioni previste nel progetto definitivo, con definizione in ogni dettaglio dei lavori da realizzare ed il relativo costo.

La presente progettazione prevede una tempistica d'intervento limitata e riconducibile alle modalità di esecuzione elencate nell'elaborato planimetrico allegato, con tipologie di lavorazioni riconducibili ad un numero limitato di categorie di opere, caratterizzate dalle specifiche condizioni fisiche ed ambientali del luogo.

La tipologia prevalente di intervento riguarda la realizzazione di una più ampia sezione dell'alveo mediante la ricostruzione delle sponde arginali ed il rinforzo delle stesse in corrispondenza delle immissioni esterne. Tutti interventi che prevedono movimentazione di terra con automezzi, all'interno dell'area di cantiere, fatta eccezione di alcune quantità di materiale di risulta, proveniente dallo scotico superficiale che sarà conferito a discarica.

La stima temporale per rendere esecutiva la progettazione sopradescritta, sulla base delle prescrizioni impartite in sede di approvazione da parte delle commissioni di verifica e di controllo risulta:

a) Rinnovo della richiesta di omologazione idraulica	mesi 1
b) approvazione del progetto esecutivo	<u>mesi 1</u>
Totale tempo necessario	mesi 2

L'esecuzione dei lavori individuati nel 2° lotto potranno avere una durata che si stima in:

a) affidamento lotto n° 2 (pubblicazione e indizione gara)	mesi 1
b) esecuzione lavori lotto n° 2	mesi 4
c) collaudo	<u>mesi 2</u>
Totale esecuzione e collaudi	mesi 7

Il periodo complessivo di 10 mesi, necessario alla esecuzione delle opere, è comprensivo delle eventuali interruzioni per risolvere le interferenze localizzate per la presenza di sottoservizi, oltre a quelle regolate dagli accordi sindacali.

10) PRESCRIZIONI IN SEDE DI APPROVAZIONE DEL PROGETTO

Il progetto complessivo, comprensivo degli interventi di 1° 2° e 3° è stato sottoposto a procedura di Verifica di Impatto Ambientale di competenza regionale, e pur ricadendo nella tipologia di cui alla lett. d) comma 2 dell'All. B1 della L.R. 79/98, ai sensi del comma 8 art. 11 della L.R. 79/88 il presente progetto è stato escluso dall'obbligo di procedura di valutazione di impatto ambientale, subordinando la realizzazione del medesimo al rispetto delle prescrizioni formulate in sede di esame, al fine di mitigare gli impatti e di incrementare la sostenibilità dell'intervento, sia in fase di progettazione che durante la realizzazione delle opere.

L'iter autorizzativo è stato definito con il Decreto Regionale del 05.11.2007 n° 5241, pubblicato sul BURT (Bollettino Ufficiale Regione Toscana) del 28.11.2007 n. 48.

Le prescrizioni, quasi tutte da soddisfare prima dell'inizio dei lavori, nel numero totale di 30, riguardano aspetti generali, aspetti progettuali, aspetti ambientali, aspetti naturalistici, ed impatti sulla rete viaria.

La maggior parte delle prescrizioni riguardano i lavori del 3° Lotto (vasca di laminazione) mentre quelli relativi al presente 2° Lotto possono essere di seguito elencati:

a) progetto della cantierizzazione secondo gli accorgimenti del documento "Disposizioni speciali per le imprese" (4)

b) ripristino morfologico delle aree di lavoro con inerbimento degli argini e rifacimento della viabilità preesistente (5)

c) caratterizzazione geotecnica del materiale di scavo per verificarne l'idoneità in caso di riutilizzo (6)

d) nella progettazione devono essere previsti interventi atti a minimizzare l'erosione dei suoli ed il trasporto solido delle acque di dilavamento. (8)

e) riduzione della propagazione delle polveri durante i trasporti mediante bagnatura delle piste di servizio, lavaggio delle ruote all'uscita dal cantiere e pulizia delle strade. (10)

f) redazione di una relazione di impatto acustico con analisi dei rumori durante le fasi di lavoro ed eventuali sistemi di mitigazione nei confronti di ricettori entro 100 mt. di distanza (11)

g) esecuzione di apposite campagne di monitoraggio delle acque e degli ecosistemi fluviali del fosso Corniaccia, prima, durante e dopo i lavori (14)

h) dichiarazione, da parte di tecnico abilitato, al Bacino Toscana Costa sugli effetti conseguiti con la realizzazione degli interventi (17)

i) valutazione dell'indice di funzionalità fluviale (IFF) nel tratto di fiume Corniaccia interessato dagli interventi prima e dopo i lavori (19)

l) contro il rischio di inquinamento da carburanti e olii lubrificanti rilasciati da automezzi deve essere previsto idoneo area attrezzata per i rifornimenti e per il parcheggio, oltre ad una serie di provvedimenti da attuare in caso di contaminazione accidentale dei terreni (20)

m) in fase di cantiere deve essere predisposto un crono programma per limitare le lavorazioni durante i periodi sensibili alla nidificazione (da aprile a luglio) e comunque nel rispetto delle direttive di cui alla D.C.R. n° 155 del 20.5.97 al fine di minimizzare gli impatti sul paesaggio e sugli ecosistemi (25)

n) gli innesti della viabilità di cantiere con la viabilità ordinaria deve essere tale da non ostacolare la sicurezza. La movimentazione dei materiali lungo la viabilità deve avvenire in periodo diurno (29 e 30)

Riguardo alle caratterizzazioni ambientali da definirsi prima della realizzazione delle opere (parametri fisici, idrologici, IBE, IFF), trattandosi di caratterizzazioni che implicano prelievi e controlli annuali, che comprendano le varie evoluzioni stagionali, è stato dato incarico al laboratorio Lab-Service di Cecina della loro acquisizione. Allo stato attuale sono disponibili, a completamento del quadro ambientale, prove di costipamento e di permeabilità eseguiti su campioni di terra, oltre all'analisi granulometrica da cui è stato possibile ricavare i parametri fisici ed idrogeologici dei terreni.

Per le parti geologiche ed i parametri ricavati da prove sperimentali si rimanda alla relazione ed alle tavole relative allegate.

11) ATTESTAZIONE DI RISPONDENZA AL PROGETTO DEFINITIVO

La presente progettazione esecutiva risulta rispondente ai contenuti del progetto definitivo, pur avendo recepito le prescrizioni dettate in sede di approvazione del progetto definitivo (conferenza di servizi ed omologazione), con particolare riferimento alla compatibilità ambientale ed alla localizzazione dell'opera.

Nella presente progettazione esecutiva sono state introdotte lievi varianti che comunque non hanno determinato sensibili modifiche alla struttura del progetto originale, ma anzi ne migliorano l'impostazione sotto l'aspetto ambientale.

12) ASPETTI ECONOMICI E FINANZIARI

L'onere di spesa complessivo per la realizzazione delle opere di cui al lotto n° 2, così come evidenziato nel computo metrico allegato al presente progetto, risulta dal seguente prospetto riepilogativo:

LAVORI			
1	Lavori a corpo		
2	Risagomatura arginale fosso corniaccia e piantumazioni	€	115.719,87
3	Lavori a misura		
4	Sistemazioni varie	€	9.747,14
5	Totale lavori a base d'asta	€	125.467,01
6	Oneri per la sicurezza	€	4.500,00
	A) Importo lavori	€	129.967,01
SOMME A DISPOSIZIONE			
7	art. 106 comma 1 lettera "c" D.lgd 50/2016	€	6.273,35
8	IVA al 22% su A	€	28.592,74
9	IVA al 22% su 7		1.380,14
10	Spese per collaudo	€	4.500,00
11	Spese per pubblicità e oneri per conferenza di servizi	€	3.000,00
12	Incentivi per funzioni tecniche (art. 113 D.lgs 50/2016)	€	2.509,34
13	Spese per indagini, rilievi topografici, caratt. Terreni, simulazioni idr.	€	7.000,00
14	Spese Lavori in amministrazione diretta e/o economia esclusi appalto	€	7.528,02
15	Oneri sicurezza lavori in amministrazione diretta 5%	€	376,40
16	IVA (22% su 14+15)	€	1.738,97
17	Spese di coordinamento sicurezza in fase prog. ed esecuz.	€	7.000,00
18	Direzione lavori	€	18.000,00
19	Sistemazione sottoservizi	€	15.000,00
20	Relazioni specialistiche	€	4.500,00
21	Espropri e spese notarili	€	0,00
	B) Totale somme a disposizione	€	107.398,96
	IMPORTO COMPLESSIVO DELL'OPERA	€	237.365,97

Il progettista
 Ing. Fernando Muccetti
 Firmato con firma digitale ai sensi
 dell'art. 21 c.2 D.Lgs 82/2005