

REGIONE TOSCANA
GENIO CIVILE VALDARNO SUPERIORE
PROGETTO DEFINITIVO
INTERVENTO DI RAFFORZAMENTO STRUTTURALE DELLA SPONDA IN SX
IDRAULICA DEL FIUME ARNO A VALLE E A MONTE DEL PONTE ARTIMINO
“CAMAIONI FRAZIONE DEL COMUNE DI MONTELUPO FIORENTINO”
“PROVINCIA DI FIRENZE”

RELAZIONE TECNICA GENERALE
PROGETTO DEFINITIVO



Studio Tecnico
Amedeo ROMANINI
Ingegnere civile strutture

via Paladini n°294 - 55100 Antraccoli (LUCCA)



Lucca, addì novembre 2022

INDICE

1	PREMESSA	4
2	GENERALITÀ	4
1.1	Finalità intervento	4
1.2	Beneficio atteso	5
1.3	Dati base	5
1.4	Normative applicabili	5
2	DESCRIZIONE INTERVENTI	7
2.1	Motivazioni di scelta progettuali	7
2.2	Ubicazione dell'intervento	7
2.3	Espropriazione di terreni	8
2.4	Bonifica bellica	8
2.5	Descrizione delle opere	8
2.5.1	Sezione corrente dell'argine in terra	8
2.5.2	Modalità di rafforzamento strutturale della sponda in Sx idraulica del fiume Arno	9
2.6	Descrizione delle fasi lavorative	10
3	FATTIBILITÀ DELL'INTERVENTO	13
3.1	Il paesaggio, l'ambiente e gli immobili di interesse storico, artistico ed archeologico	13
3.1.1	Azioni impattanti	13
3.1.2	componenti ambientali	14
3.1.3	Impatti	14
3.1.4	Conclusioni	15
3.2	Aspetti legati alla Gestione e Manutenzione delle opere.	16
3.3	Aspetti legati all'idoneità delle reti esterne dei servizi atti a soddisfare le esigenze connesse all'esercizio dell'intervento da realizzare	16
3.4	Verifica sulle interferenze delle reti aeree e sotterranee con i nuovi manufatti ed al progetto della risoluzione delle interferenze medesime	16
3.5	Rispondenza alle precedenti fasi progettuali e prescrizioni - motivazioni che hanno indotto il progettista ad apportare variazioni	17
3.6	Eventuali opere di abbellimento artistico o di valorizzazione architettonica	17
4	GESTIONE MATERIE	18
4.1	Premessa	18
4.2	Caratterizzazione delle terre e rocce da scavo	18
4.3	Gestione delle terre e rocce da scavo	19
4.4	Materiali riutilizzati in sito	19
4.5	Conclusioni	19
5	CRONOPROGRAMMA	20

5.1	Aggiudicazione – consegna lavori	20
5.2	Esecuzione delle opere	20
5.3	Collaudo C.R.E.	20
6	A. VALUTAZIONE DEI COSTI	21
6.1	Generalità	21
6.2	Analisi dei prezzi	21
6.2.1	Manodopera	21
6.2.2	Noli	21
6.2.3	Trasporti e materiali in cantiere	21
6.2.4	Opere compiute	22
6.3	Stima dei costi	22
7	SINTESI E MODALITÀ DI APPALTO	22

✧ ✧ ✧

RELAZIONE TECNICA GENERALE

1 PREMESSA

Il sottoscritto, Ing. Amedeo Romanini, libero professionista iscritto all'Ordine degli Ingegneri della Provincia di Lucca al n°1069 Sezione A, è stato incaricato, dalla **Regione Toscana, settore Genio Civile Valdarno Superiore**, di redigere il progetto definitivo per il rafforzamento strutturale della sponda in sx idraulica a monte e a valle del ponte Artimino, in due tratti di circa 60m ciascuno, in località Camaioni frazione del Comune di Montelupo Fiorentino, Provincia di Firenze.

2 GENERALITÀ

Il presente progetto si basa anche sulle informazioni evinte dalla Relazione Geologica e relative indagini redatte al riguardo dal Geol. Pietro Barsanti e che costituisce parte integrante della presente.

Per quanto riguarda la metodologia con la quale sono state individuati e classificati i vari interventi, la cui ubicazione è riportata nella figura sottostante, si rimanda anche allo studio sopracitato.



Fig. 1 - Ubicazione degli interventi

1.1 Finalità intervento

Facendo riferimento all'ipotesi prescelta, il presente documento fornisce i chiarimenti atti a dimostrare la rispondenza del progetto definitivo, in conformità alle indicazioni ricevute dalla

Committenza, alle finalità dell'intervento ed al rispetto del prescritto livello qualitativo, dei conseguenti costi e dei benefici attesi.

Inoltre, descrive in dettaglio, anche (quando necessario) attraverso specifici riferimenti agli elaborati grafici e alle prescrizioni del capitolato speciale d'appalto, i criteri utilizzati per le scelte progettuali esecutive, per i particolari costruttivi e per il conseguimento e la verifica dei prescritti livelli di sicurezza e qualitativi. Inoltre, contiene la descrizione delle indagini, rilievi e ricerche effettuati al fine di ridurre in corso di esecuzione la possibilità di imprevisti.

Infine, sono illustrati i criteri seguiti e delle scelte effettuate per trasferire sul piano contrattuale e sul piano costruttivo le soluzioni previste nel presente progetto definitivo.

Finalità di tali interventi è quella di migliorare la stabilità degli argini sia dal punto di vista statico sia nei confronti dei fenomeni di filtrazione e sifonamento in seguito a piene rilevanti.

1.2 Beneficio atteso

Il “beneficio atteso” di tali opere è un consolidamento dell’argine naturale in sponda sx del F. Arno per un tratto di circa 100 m a cavallo del ponte di via La Nave in loc. Camaioni, Comune di Montelupo Fiorentino, (FI).

1.3 Dati base

Per la seguente relazione sono state utilizzate come fonti principali la Relazione Geologica summenzionata.

1.4 Normative applicabili

Nella redazione del progetto in esame si dovrà fare riferimento alla seguente normativa nei testi attualmente vigenti:

- 1) Codice dei contratti pubblici relativi a lavori, servizi e forniture in attuazione delle direttive 2004/17/CE e 2004/18/CE approvato con D. Lgs. 18 aprile 2016 n. 50 come modificato dal D.Lgs. 19 aprile 2017 n. 56;
- 2) Norme in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro di cui al D.Lgs. 9 aprile 2008, n. 81;
- 3) Testo unico delle disposizioni legislative e regolamentari in materia edilizia approvato con D.P.R. 6 giugno 2001, n. 380, D.M. 14 gennaio 2008 “Nuove norme tecniche per le costruzioni” e Circolare 2 febbraio 2009 n° 617 / C.S:LL.PP;
- 4) R.D. 4 luglio 1904, n. 523 e successive modificazioni ed integrazioni;
- 5) D.Lgs. del 22 gennaio 2004 n° 42;
- 6) D. Lgs. n.152/2006 e s.m.i., Legge n. 98 del 09/08/2013;
- 7) D.P.R. 13/06/2017, n 120;
- 8) Delibera C.R. Toscana n. 155 del 20 maggio 1997 - direttive sui criteri progettuali per l'attuazione degli interventi in materia di difesa idrogeologica.
- 9) P.T.C. della Provincia di Pisa;
- 10) Piano di Assetto Idrogeologico e Piano di Gestione rischio alluvioni del Bacino del Fiume Serchio: area a pericolosità idraulica PIME, PIE;
- 11) Norme per il governo del territorio approvate con L.R. 10 novembre 2014, n. 65;
- 12) Legge Regionale 12 febbraio 2010, n. 10 “Norme in materia di valutazione ambientale

strategica, di valutazione di impatto ambientale e di valutazione di incidenza”;

13) Legge Regionale del 3 gennaio 2005, n. 7 “Gestione delle risorse ittiche e gestione delle acque interne”;

14) Piano Strutturale e Regolamento Urbanistico del Comune di Vecchiano;

15) Inoltre, quali norme di buona tecnica, potranno essere utilizzate, qualora compatibili, le seguenti istruzioni tecniche:

- CNR UNI EN 10006 “Costruzione e manutenzione delle strade, Tecniche di impiego delle terre”.

2 Descrizione interventi

2.1 Motivazioni di scelta progettuali

In considerazione di quanto illustrato nei paragrafi che precedono, in relazione alle risorse disponibili, la soluzione è scelta seguendo gli obiettivi di:

- a) minimizzazione dell'impatto sul territorio e sull'ambiente;
- b) mantenimento di standard costruttivi e plano-altimetrici conformi al tipo di opera prevista, in particolare pendenze longitudinali massime prossime al 15% al fine di rendere possibile la manutenzione;
- c) l'utilizzazione di tecniche manifatturiere in grado di ottimizzare l'inserimento paesaggistico dell'opera, tali da permettere, quando possibile, l'eventuale ricorso a tecniche di ingegneria naturalistica;
- d) contenimento dei costi.

Inoltre, a causa delle limitate somme dell'importo finanziato, nel progetto esecutivo si concentrerà l'attenzione e le risorse economiche soltanto sul tratto 2° di progetto, posizionato a valle del ponte Artimino, che risulta essere più urgente vista la presenza di fessurazioni sul manto stradale di Via la Nave che indicano la presenza di un piccolo smottamento della sponda arginale.

Per questo motivo, il 1° tratto di progetto verrà predisposto in uno stralcio esecutivo successivo.

Nella progettazione è stato altresì tenuto conto degli aspetti dell'inserimento dell'intervento sul territorio, le caratteristiche prestazionali e descrittive dei materiali prescelti, nonché i criteri di progettazione delle strutture, in particolare per quanto riguarda la sicurezza, la funzionalità e l'economia di gestione.

2.2 Ubicazione dell'intervento

Nel presente livello definitivo, l'intervento di rafforzamento strutturale della sponda in Sx idraulica del fiume Arno è previsto su due tratti posizionati a valle e a monte del ponte di Artimino, nella frazione di Camaioni – Comune di Montelupo Fiorentino (FI).

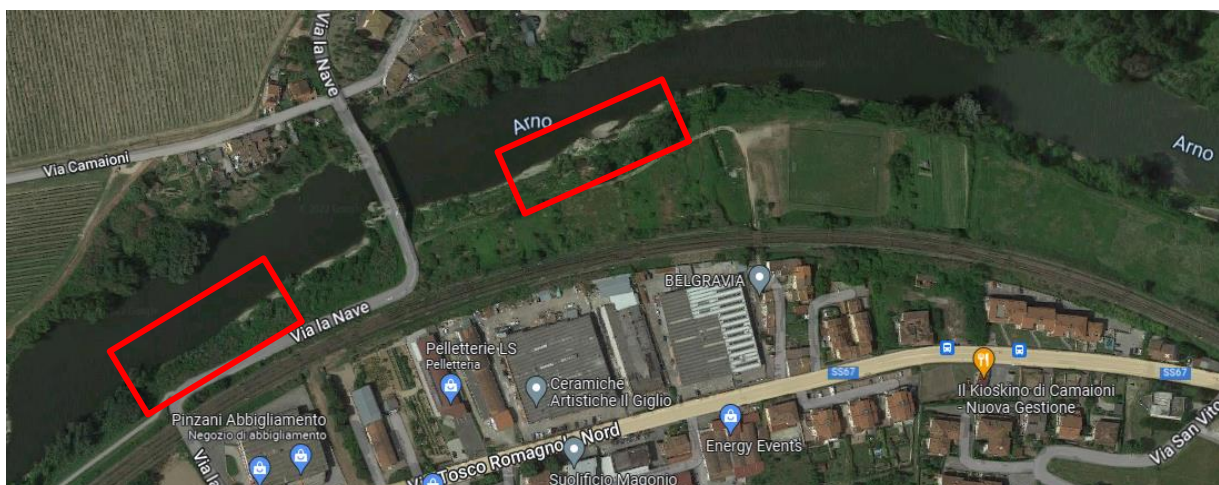


Fig. 2 – Ubicazione dell'intervento

2.3 Espropriazione di terreni

Il progetto di rafforzamento strutturale della sponda in Sx idraulica del fiume Arno non prevede la redazione di un Piano Particellare di Esproprio giacché sia l'area di cantiere che quella destinata alla realizzazione delle opere di progetto ricadono soltanto su aree demaniali.

2.4 Bonifica bellica

Sull'area di cantiere posta nei due tratti, a valle e a monte del ponte Artimino, comprendenti i tratti di argine e le aree delle sponde limitrofe, prima dell'allestimento del cantiere e dell'inizio dei lavori si effettueranno le indagini di ricerca e bonifica bellica e l'eventuale bonifica degli stessi con una singola passata fino ad una profondità di circa 1.5 metri. Essa sarà effettuata da parte di operai specializzati con idonea apparecchiatura costituita da perforatrice e da sonda rilevatrice di masse metalliche ad elevata sensibilità di captazione.

I costi per questa bonifica sono inseriti nelle somme a disposizione del QTE e pertanto non vengono considerati nei costi della sicurezza.

Al riguardo sarà infatti la Stazione Appaltante ad assegnare direttamente l'appalto per eseguire questo servizio.

2.5 Descrizione delle opere

Nel presente progetto definitivo è stata prevista essenzialmente la realizzazione di una palificata di pali gettati in opera in c.a., la risagomatura dell'argine in terra al fine di permettere l'inserimento di una scogliera in blocchi intasati e la stesura della biostuoia, nella parte soprastante, con la semina di erbe resistenti all'erosione.

Per la scelta della soluzione progettuale si è tenuto conto, di quanto previsto nello studio di fattibilità, oltre delle indicazioni fornite dalla letteratura del settore, principalmente dell'efficacia di interventi analoghi sul fiume Arno in zone limitrofe e di quanto realizzato in Provincia di Firenze.

Dall'osservazione di opere analoghe sono stati valutati gli aspetti legati alla sicurezza (sia durante i lavori, come meglio dettagliato nel piano di sicurezza e coordinamento, che dopo i lavori), alla funzionalità, e all'economia di gestione legata alle manutenzioni valutando per esempio la facilità di accesso alle aree per effettuare lo sfalcio dei paramenti arginali ecc.

2.5.1 Sezione corrente dell'argine in terra

La scelta progettuale di realizzare l'intervento di rafforzamento strutturale della sponda in sx idraulica a monte e a valle del ponte Artimino è derivata da considerazioni effettuate sulla sede stradale di via la Nave. Essa, nei tratti indicati precedentemente, mostra un lesionamento del manto bituminoso imputabile a dissesti gravitativi coinvolgenti la sponda del Fiume. Per tale motivo, soprattutto sul tratto a valle del ponte, la strada ha subito a più riprese un restringimento della carreggiata con interdizione del traffico sul lato Fiume, come descritto in premessa. In seguito, riportiamo le sezioni tipo dei due tratti interessati dal progetto.

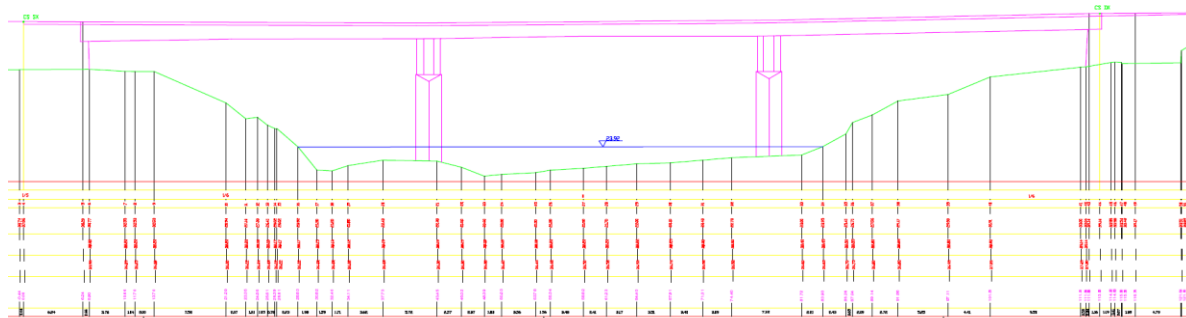


Fig. 2 – Sezione tipo a monte del ponte Artimino.

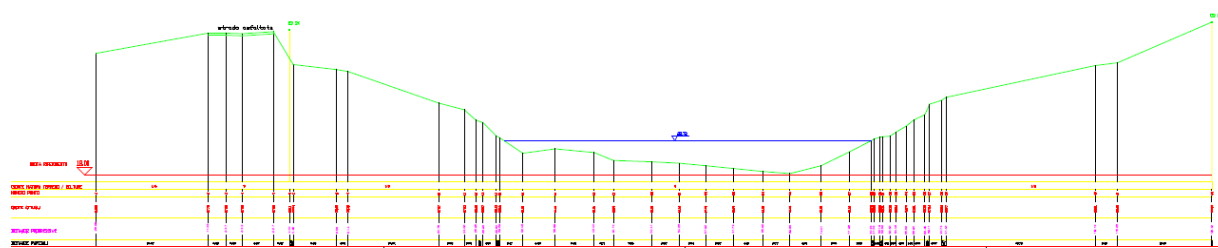


Fig. 5 – Sezione tipo a valle del ponte Artimino.

2.5.2 Modalità di rafforzamento strutturale della sponda in Sx idraulica del fiume Arno

Come anzidetto, l'opera consiste nel rafforzamento strutturale della sponda del fiume Arno in sinistra idraulica, di due tratti, a monte e a valle del ponte Artimino (Camaioni frazione del Comune di Montelupo Fiorentino), di circa 60 m di lunghezza ciascuno. Questi due tratti saranno suddivisi in tre sub-lotti di circa 20 m ciascuno. I lavori inizieranno dal primo tratto, quello a monte del ponte Artimino, sul quale verrà installata la recinzione del cantiere, con la relativa segnaletica di cantiere, e successivamente sarà eseguita la bonifica bellica, il taglio e la pulizia del terreno dagli arbusti presenti. Inoltre, per l'installazione del cantiere, verranno effettuati lavori di sbancamento del terreno arginale; da questi verrà ricavato il terreno che, dopo essere stato rullato e compattato, servirà alla realizzazione di rampe camionabili necessarie per accedere alle aree della sponda arginale più vicine al letto del fiume Arno. Nel primo lotto del primo tratto, si realizzeranno degli arginelli (ture) che serviranno per poter realizzare in sicurezza la scogliera e proteggere la parte basale delle sponde interessate dai lavori di progetto. Le ture saranno eseguite con il terreno in eccesso ricavato dallo sbancamento della sponda medesima e con quello proveniente dagli scavi per la nuova scogliera. Successivamente cominceranno i lavori per la realizzazione del rafforzamento strutturale della sponda sul primo lotto di progetto che consisteranno essenzialmente in:

- realizzazione di una paratia di pali in c.a. di diametro 80 cm e di 14 m di lunghezza, da eseguirsi a monte della scogliera in progetto;

- realizzazione di una trave / cordolo in sommità, ipogea, per il collegamento delle testate dei nuovi pali;
- scavo e risagomatura del lato della sponda accanto al fiume fino alla quota di circa -2.00 m sotto il livello di minima del fiume;
- realizzazione di nuova scogliera in blocchi intasati, realizzata utilizzando nuovi massi di grandezza indicata dal progetto (a tergo della scogliera il rilevato potrà essere completato mettendo in opera una porzione del materiale più ghiaioso derivante dagli scavi in alveo);

Dopo questi lavori, verrà iniziato il secondo ed il terzo lotto del primo tratto ricalcando le stesse fasi lavorative. Alla fine di queste fasi, tutto il tratto primo posto sopra la parte della sponda destinata alla realizzazione dei pali sarà riprofilato, rivestito con biostuoia e semina con tappeto erboso (al fine di evitare l'erosione dello stesso dagli agenti atmosferici e conseguentemente l'innescarsi di pericolosi dissesti). La miscela di sementi per gli argini e le scarpate deve essere composta da: *Lolium Italicum* 10%; *Lolium Perenne* 20%; *Festuca Arundinacea* 30%; *Festuca Rossa* 40% con quantità di seme di circa 30 g di miscela per m². Per maggiori dettagli si veda par. 3.10.

Concluse queste operazioni, il cantiere verrà smobilitato e lo stesso sarà installato nel secondo tratto, quello a valle del ponte Artimino. Questo tratto sarà anch'esso suddiviso in tre lotti e verranno eseguite le medesime fasi lavorative elencate precedentemente.

Gli interventi previsti, non alterando le quote arginali (salvo sistemazioni di avvallamenti locali della sommità dell'argine) e interessando in modo molto marginale le larghezze di alveo o golene, non modificano le condizioni di deflusso attuali; pertanto, l'intervento non aggrava le condizioni di rischio né a valle né a monte.

2.6 Descrizione delle fasi lavorative

Il presente progetto tratta dei lavori di consolidazione della sponda del fiume Arno in sinistra idraulica, di due tratti a monte e a valle del ponte Artimino (frazione del Comune di Montelupo Fiorentino) di circa 60 m di lunghezza ciascuno. Questi due tratti saranno suddivisi in tre parti di circa 20 m ciascuna. I lavori inizieranno dalla parte a monte del ponte Artimino, sul lato in sinistra idraulica del fiume Arno ed una volta conclusi, il cantiere verrà smontato ed installato sulla parte a valle del ponte Artimino, sempre sullo stesso lato dell'alveo (vedasi layout di cantiere). Si prevede di suddividere l'intervento in dieci macrofasi:

- la prima riguarderà l'allestimento del cantiere sulla sponda in sinistra idraulica del fiume Arno, a monte del ponte Artimino. Essa sarà composta da:
 - recinzione area di cantiere;
 - bonifica bellica mediante ricerca superficiale di eventuali ordigni esplosivi (fatta in due passate ciascuna di circa 1,5m di profondità) con idonea apparecchiatura cerca metalli;
 - pulizia e taglio piante ed arbusti nella golenale del fiume;
 - ricerca delle eventuali linee di servizio presenti in tale area che dovranno essere messe in sicurezza e disattivate o spostate preventivamente;
 - esecuzione dello scavo di sbancamento arginale e delle rampe camionabili;
 - installazione cantiere con relativi impianti;

- la seconda macrofase riguarderà la realizzazione del consolidamento strutturale dell'argine in Sx idraulico nel primo tratto a monte del ponte Artimino. Essa riguarderà i lavori d'esecuzione del primo lotto, lungo circa 20 m, che sarà composta dalla:
 - realizzazione dell'arginello utilizzato per proteggere i lavori di consolidamento strutturale dell'argine, realizzato con la terra di scavo della sponda;
 - realizzazione di una paratia di pali in c.a. gettati in opera di diametro 80 cm e di 14 m di lunghezza, interasse 160 cm, da eseguirsi a monte della scogliera in progetto;
 - realizzazione di una trave di cordolo ipogea in c.a. per collegare le testate dei nuovi pali;
 - scavo e risagomatura del lato della sponda accanto al fiume, fino alla quota di circa - 2.00 m sotto il livello di minima del fiume, per la realizzazione della nuova scogliera in blocchi intasati, realizzata utilizzando nuovi massi di grandezza indicata dal progetto. A tergo della scogliera il rilevato potrà essere completato mettendo in opera una porzione del materiale più ghiaioso derivante dagli scavi in alveo;
- la terza macrofase consisterà nell'esecuzione del secondo lotto, lungo anch'esso 20 m e sempre facente parte del tratto a monte del ponte Artimino. La sua realizzazione comporterà le stesse lavorazioni elencate precedentemente;
- la quarta macrofase consisterà nell'esecuzione del terzo lotto, lungo anch'esso 20 m e sempre facente parte del tratto a monte del ponte Artimino. Esso sarà composto da tutte le sottofasi descritte nella seconda macrofase;
- nella quinta avverrà l'istallazione della biostuoia, sopra la parte della sponda destinata alla realizzazione dei pali e la semina di erbe resistenti all'erosione, la risagomatura del primo tratto dell'alveo interessato dai lavori e lo smobilizzo del cantiere con la pulizia dell'area precedentemente occupata a monte del ponte Artemino (primo tratto);
- la sesta riguarderà l'allestimento del cantiere sulla sponda in sinistra idraulica del fiume Arno, a valle del ponte Artimino (vedi layout di cantiere);
- la settima macrofase consisterà nella realizzazione del consolidamento strutturale dell'argine in Sx idraulico del secondo tratto a valle del ponte Artimino, anch'esso suddiviso in tre lotti, lunghi circa 20 m. In questa macrofase verrà realizzato il quarto lotto nello stesso identico modo in cui è stato realizzato il primo;
- l'ottava macrofase riguarderà l'esecuzione del quinto lotto, lungo anch'esso 20 m e sempre facente parte del tratto a valle del ponte Artimino. Esso sarà composto da tutte le sottofasi descritte nella seconda macrofase;
- la nona macrofase riguarderà l'esecuzione del sesto lotto, lungo anch'esso 20 m e sempre facente parte del tratto a valle del ponte Artimino. Esso sarà composto da tutte le sottofasi descritte nella seconda macrofase;
- la decima macrofase è coincidente con quella eseguita nella quinta macrofase.

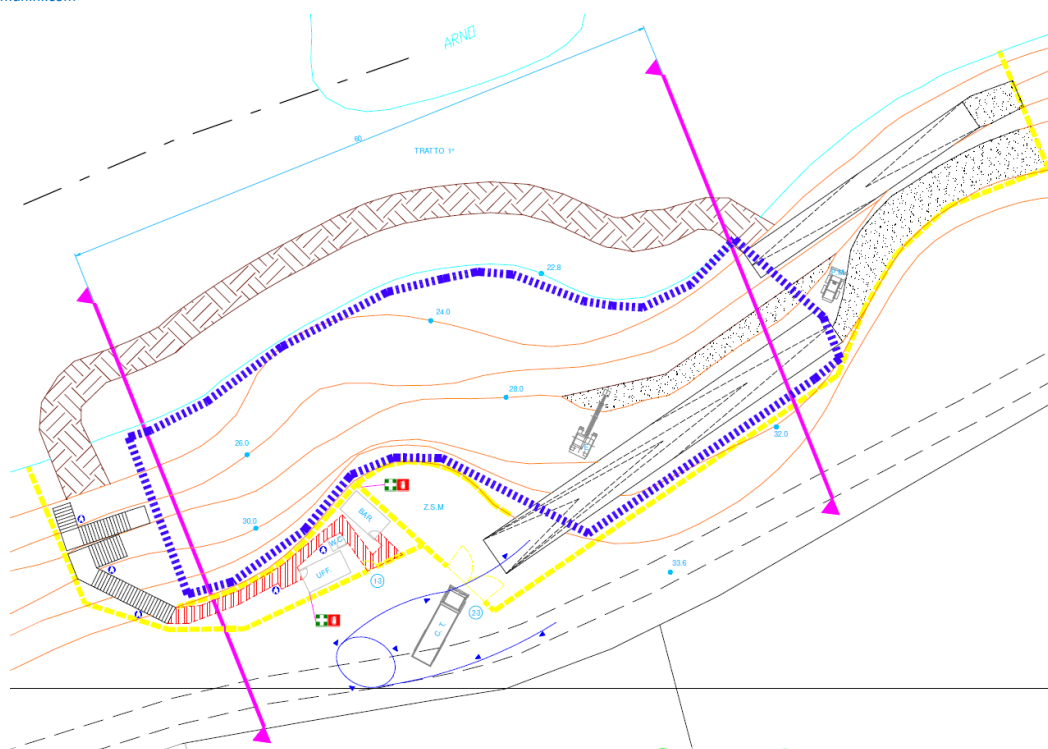


Fig. 3 – Planimetria di cantiere – Tratto 1°

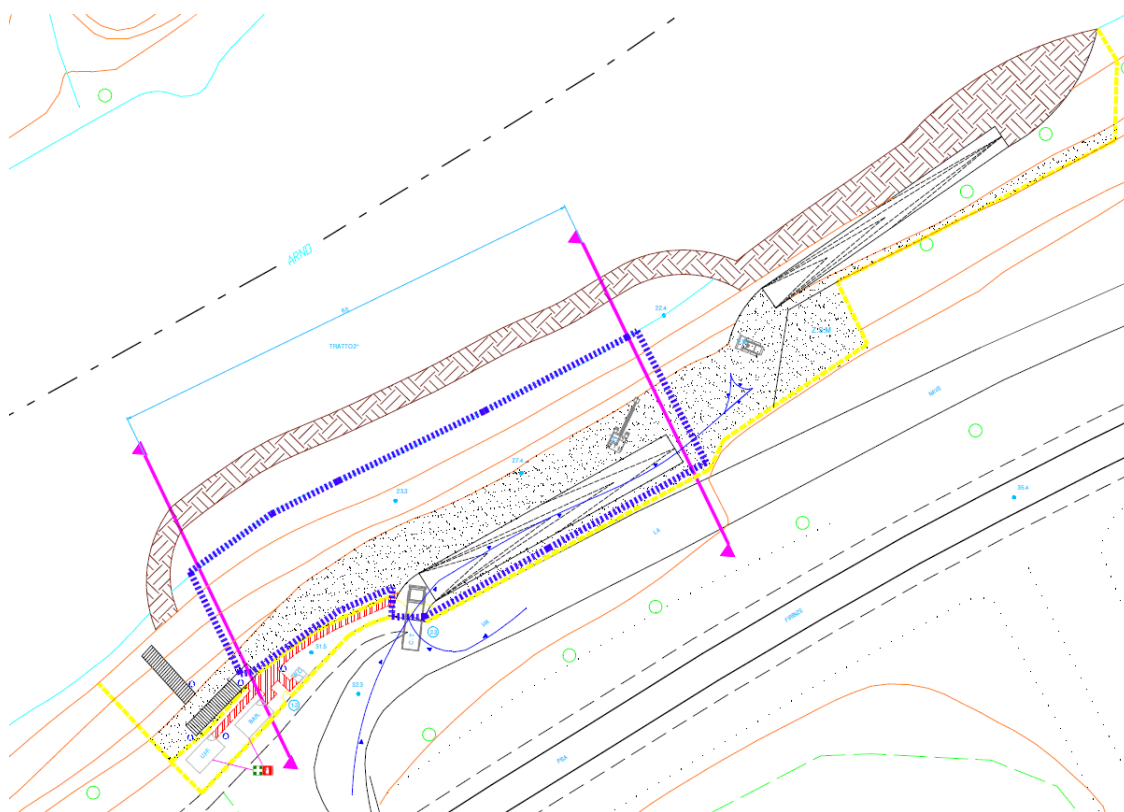


Fig. 6 – Planimetria di cantiere – Tratto 2°

Per maggiori dettagli si vedano gli altri elaborati facenti parte integrante del presente progetto.

3 Fattibilità dell'intervento

L'intervento, compatibilmente con la sicurezza e l'efficacia richieste, è progettato anche in funzione della salvaguardia dell'ambiente in tutti i suoi aspetti. Le opere da realizzare infatti saranno tali da non compromettere l'ambiente biologico in cui sono inserite e rispettano i valori paesistici dell'ambiente medesimo.

Nello specifico, le opere si configurano essenzialmente in una nuova palizzata realizzata in pali in c.a., collegati in testa con una trave ipogea che funziona come un cordolo, messa in opera di una scogliera in blocchi intasati e stesura della biostuoia, con inerbimento dell'argine. Grazie all'inseminazione dell'erba ed alla realizzazione della trave di cordolo sottoterra, sarà garantita l'invarianza delle caratteristiche di naturalità e dell'ambiente delle fasce verdi più prossime all'alveo e quindi dei conseguenti ecosistemi.

Dal punto di vista paesaggistico, l'intervento in oggetto si inserisce bene nell'ambito territoriale.

3.1 Il paesaggio, l'ambiente e gli immobili di interesse storico, artistico ed archeologico

L'intervento di rafforzamento strutturale della sponda in Sx idraulica del fiume Arno, nei due tratti indicati dal layout di cantiere, da realizzare sono opere di interesse per la difesa del suolo realizzate in una zona libera da edifici ed opere storiche, per cui l'area d'intervento non presenta particolari vincoli di tipo ambientale, artistico, architettonico.

Durante i lavori di costruzione delle opere sono da prevedere occupazioni e manomissioni temporanee di alcune aree allo stato attuale a prato naturale per le piste di accesso ai luoghi, per le aree di cantiere e di deposito materiali, per i parcheggi delle macchine operatrici. Saranno, inoltre, inevitabili i tipici inconvenienti dovuti al transito degli automezzi lungo la viabilità nelle aree di avvicinamento alla zona dei lavori e nelle vie di collegamento a quest'area (via la Nave e la Traversa secondaria della strada statale Tosco Romagnola), cui si potrà solo in parte ovviare con opportuni accorgimenti (segnaletica provvisoria, utilizzo movieri, innaffiature piste, schermature, limiti di velocità ecc.).

3.1.1 Azioni impattanti

Nel nostro caso riteniamo possibile usare quindi per le azioni impattanti la seguente lista di aggregazione:

Lavori di costruzione	Cantiere e piazzali
	Demolizioni e sfalci
	Movimenti terra
	Costruzione opere in c.a.
	Trasporti su strada e fuori strada
Presenza delle opere	Palizzata e cordolo in c.a.
	Scogliera in blocchi intasati
	Biostuoia
Funzionalità delle opere	Consolidamento di un movimento franoso lungo la sponda sinistra del fiume Arno in loc. Camaioni, comune di Montelupo Fiorentino,
	Lavori di ripristino e manutenzioni dell'argine

Intervento di ripristino ambientale	Opere di risagomatura arginale Inerbimenti e piantumazioni
-------------------------------------	---

3.1.2 componenti ambientali

Per quanto concerne le componenti ambientali si propongono per il caso specifico in esame le seguenti aggregazioni:

Atmosfera	Qualità dell'aria
Ambiente idrico	Acque superficiali, piene e magre
Suolo e sottosuolo	Terreni e livelli sottostanti
Vegetazione, flora, fauna	Vegetazione erbacea ed arborea spontanea Fauna avicola e terricola
Salute pubblica	Influenze dirette sulla salute e sulla qualità della vita Rumore e vibrazioni
Paesaggio	Paesaggio fisico e visivo Uso e gestione delle aree del sito Coerenza con le vocazioni evolutive del paesaggio

3.1.3 Impatti

Una volta individuate le singole fonti degli impatti e degli aspetti ambientali su cui esse si esercitano, occorre procedere alla configurazione di insieme degli effetti, di tipo opposto, e comunque eterogeneo che ciascuna azione impattante potrà esercitare, in maniera positiva o negativa, temporanea o permanente, diretta o indiretta, sulle singole componenti ambientali. Per tale analisi esistono numerose procedure, più o meno analitiche o sintetiche, oggettive o soggettive, quantitative o descrittive.

La procedura che possa essere ragionevolmente applicabile al caso in esame è quella delle matrici semplici, derivata dalla matrice di Leopold. In essa la risultante degli impatti prodotti dalla generica azione impattante “i” sulla generica componente ambientale “j” viene assegnato un valore espresso come entità (o magnitudo) dell’impatto” ij” in termini di classe secondo la allegata tabella Fig. 9.

Azioni impattanti		Lavori di costruzione					Presenza opere		Funzionalità delle opere			Ripristino ambientale	
		Cantieri e piazzali	Demolizione e sfalci	Movimenti terra	Costruzione manufatti	Trasporti su strade e fuori strade	Arginature	Eliminazione opere preesistenti	Riduzione tracimaz. Inondaz.	Ripristini e manutenzioni	Vincoli alla viabilità locale	opere altern. integr. viabilità loc.	Inerbimenti piantumazioni
Componenti ambientali		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
ATMOSFERA													
Qualità dell'aria	1	-2	-1	-3	-2	-3	0	0	0	-1	0	0	-1
ABIENTE IDRICO													
Acque sup., piene, magre	2	-1	0	-3	-2	0	1	1	3	-1	0	0	2
Acque sotter., falde	3	-2	0	-1	-1	0	0	0	0	0	0	0	0
SUOLO SOTTOSUOLO													
Terreni e livelli sottostanti	4	-1	0	-3	-3	-1	-2	0	3	-1	0	0	3
VEGETAZIONE, FLORA, FAUNA													
Veget. erbacea e arb. spontanea	5	-1	-3	-3	-1	-1	-1	0	0	0	0	0	3
Fauna	6	-1	-3	-3	-1	-2	0	-1	0	0	0	0	3
SALUTE PUBBLICA													
Salute e qualità della vita	7	-2	-2	-1	-2	-1	3	3	3	3	0	3	3
RUMORE, VIBRAZIONI													
Rumore e vibrazioni	8	-3	-3	-3	0	-2	0	0	0	0	0	0	0
PAESAGGIO													
Paesaggio fisico visivo	9	-1	-1	-3	-1	-1	1	1	0	1	0	3	3
Uso aree del sito	10	-2	-1	-2	-1	-1	2	3	3	3	2	2	2
Consuetudini locali	11	-3	-3	-3	-2	-1	0	0	3	2	1	1	1
Vocaz. Evolutive paesag.	12	-2	-1	-2	-1	-1	2	2	3	3	0	2	2

Fig. 4 – Matrice numerica degli impatti ambientali.

Dall'esame della matrice che si produce con i valori di questi impatti elementari si possono individuare le azioni che più impattano e le componenti ambientali che più subiscono tali impatti negativi e positivi, o che non sono influenzate affatto dal progetto (impatto=0); si può inoltre verificare se vi siano impatti negativi assolutamente intollerabili dall'ambiente, ed in tal caso occorrerà intervenire sul progetto per eliminarne le cause., si potrà infine notare la prevalenza degli impatti di segno opposto sui vari aspetti ambientali e, in sintesi, sull'intero ecosistema.

Per tale sintesi esistono numerosi criteri di calcolo numerico appesantiti dal numero elevato degli impatti elementari da trattare; nel nostro caso, pur avendo semplificato al massimo l'analisi di tali impatti essi risultano in totale 12x12=144.

Da questa sintesi si accerta infine la prevalenza sperata dei vantaggi che la realizzazione produrrà sull'ambiente ma anche gli inevitabili svantaggi che per qualche aspetto od in qualche occasione l'ambiente dovrà subire.

La matrice di tabella fig. 9 è infine uno strumento prezioso per individuare su quale parte del progetto intervenire per mitigare gli impatti negativi che non si riescono comunque ad eliminare.

3.1.4 Conclusioni

Le opere previste dal progetto ed illustrate nella presente relazione al punto "le opere idrauliche in progetto", sono di modesta entità. Grande è, al contrario, l'utilità di tali opere che, una volta

realizzate, renderanno l'ambiente circostante più sano e più sicuro, quindi di più alta qualità ambientale.

La tabella raggruppa sulle colonne le aggregazioni di azioni impattanti (lavori di costruzione, presenza delle opere, funzionalità delle opere, ripristino ambientale), mentre sulle righe vengono raggruppate le componenti ambientali (atmosfera, ambiente idrico, suolo e sottosuolo, vegetazione, flora e fauna, salute pubblica, rumore e vibrazioni, paesaggio) con le loro sotto specificazione.

Dalla lettura della tabella è subito evidente che in nessuna fase esistono impatti intollerabili; (valore -4) ed emerge, inoltre, che le opere progettate non rappresentano un corpo estraneo in quanto, una volta realizzate, daranno luogo a molti valori di effetto nullo. I valori nulli, per certi aspetti, sono da preferire a quelli negativi ma, in questo tipo di analisi, anche a quelli positivi: una alta percentuale di valori nulli, infatti, dimostra che il progetto, una volta passata la fase dei lavori di costruzione, si inserisce nell'ambiente in modo naturale.

Gli impatti più negativi si riscontrano durante i lavori di costruzione delle opere. Tutte le componenti ambientali risentono dei disagi delle fasi di costruzione delle opere in c.a. La costruzione del cantiere con la predisposizione delle aree per le baracche, la costruzione dei nuovi manufatti illustrati nel progetto, i trasporti dei materiali daranno sicuramente degli effetti più o meno negativi (da -1 a -3), mai arrivando a livelli intollerabili per l'ambiente e la popolazione locale.

Tali valori negativi saranno inevitabili, ma è da segnalare che essi avranno effetto per un breve periodo di tempo (L'arco della realizzazione dei lavori) e non forniranno conseguenze successive. Al contrario gli effetti positivi riscontrati nella presenza e nella funzionalità delle opere ed il conseguente ripristino ambientale, saranno duraturi nel tempo. Gli ambienti naturali ed antropici godranno delle nuove opere ed i benefici maggiori si riscontreranno nelle fasi delle grandi piogge, la corretta esecuzione del progetto, infatti, impedirà o diminuirà le rotture arginali che negli anni scorsi hanno causato danni, diseconomie e paure.

3.2 Aspetti legati alla Gestione e Manutenzione delle opere.

L'opera così come eseguita è destinata all'uso del personale addetto alle operazioni di manutenzione e gestione dell'opera stessa.

Per maggiori dettagli si veda il fascicolo dell'opera elaborato SIC.03.

3.3 Aspetti legati all'idoneità delle reti esterne dei servizi atti a soddisfare le esigenze connesse all'esercizio dell'intervento da realizzare

Le reti principali legate all'esercizio dell'opera da realizzare sono le reti viarie.

Per quanto riguarda tutte le interferenze si rimanda al PSC (piano sicurezza e coordinamento).

3.4 Verifica sulle interferenze delle reti aeree e sotterranee con i nuovi manufatti ed al progetto della risoluzione delle interferenze medesime

Le interferenze con servizi a rete che potrebbero interferire con le lavorazioni in oggetto derivano dalla viabilità ordinaria. Comunque esse non risultano particolarmente critiche. L'interferenza, in fase di lavorazione, con la viabilità per l'accesso alle aree di cantiere sarà meglio analizzata nel Piano di sicurezza e coordinamento.

3.5 Rispondenza alle precedenti fasi progettuali e prescrizioni - motivazioni che hanno indotto il progettista ad apportare variazioni

Non è variata la natura del progetto preliminare. Per ulteriori dettagli si rimanda a quanto già riportato nel paragrafo 1.

3.6 Eventuali opere di abbellimento artistico o di valorizzazione architettonica

Sono previste opere di riduzione e mitigazione degli impatti visivi tra cui inerbimento degli argini, banche e scarpate mediante semina di erbe prative su superfici sia piane che inclinate con almeno 3 kg di miscuglio ogni 100 m² costituito da "Lolium Italicum", "Lolium Perenne", Festuca Arundinacea", "Festuca Rossa".

Al fine di migliorare la germinazione del tappeto erboso è prevista la posa in opera di biostuoia tipo "Biorete in fibra naturale a maglia aperta, con funzione di controllo dell'erosione delle scarpate, in fibre di juta, con massa pari a 0,500 g/m², disposta lungo le scarpate arginali.

La biostuoia sarà fissata alla testa in apposita fenditura con ferri ad U di lunghezza appropriata, secondo le indicazioni della D.L. e sovrapponendo le parti nel senso della corrente, all'interno, o del ruscellamento, all'esterno, in modo da evitare fenomeni di canali di scorrimento delle acque superficiali.

4 Gestione materie

Il presente paragrafo illustra le scelte progettuali relative alla movimentazione delle materie di scavo e di rinterro, alla gestione di quelle in esubero e all'approvvigionamento di quelle da cava relative al progetto.

Allo stato attuale non risultano particolari volumi di materiale da smaltire; il terreno vegetale derivante da scavi di sbancamento e scotichi superficiali verrà disteso nelle aree di pertinenza all'opera idraulica ed utilizzato per la realizzazione degli arginelli e per la creazione delle rampe camionabili. Finiti i lavori di cantiere dei due tratti, la terra utilizzata per le rampe, gli scavi e gli sbancamenti verranno ristese ed utilizzate per la risagomatura dei tratti degli argini interessati dai lavori.

Si presume che la quantità minima di materiale da smaltire ci possa essere in eventuali ritrovamenti a seguito degli scavi ma tale aspetto rientra negli imprevisti.

4.1 Premessa

Il presente paragrafo, definisce le modalità di gestione operative dei materiali di scavo generati dai futuri cantieri previsti dal Progetto ed ha come finalità la definizione delle corrette procedure di gestione dei terreni di scavo direttamente e non direttamente riutilizzabili nel cantiere di origine in conformità con le previsioni progettuali dell'opera e nel rispetto della normativa vigente.

L'obiettivo del progetto è di procedere al riutilizzo di tutti i materiali da scavo e terrigeni che verranno prodotti durante la realizzazione delle opere oggetto del presente progetto.

Nel caso in cui durante l'esecuzione delle opere, parte dei materiali da scavo non risultasse idoneo al riutilizzo, si prevede il destino a siti idonei, conformemente al regime legislativo vigente al momento della produzione.

Di seguito si descrivono alcune considerazioni concernenti la corretta gestione dei terreni provenienti da operazioni di scavo, in linea con le prescrizioni delle attuali normative di riferimento rappresentate dal D. Lgs n.152/2006 e s.m.i., dalla Legge n. 98 del 09/08/2013 e dal D.P.R. 13/06/2017, n 120.

La principale lavorazione di progetto da cui deriva la produzione di materiali di risulta è rappresentata dagli scavi per il posizionamento della nuova palizzata con cordolo di testata e la formazione del piano di posa per la nuova scogliera in blocchi intasati.

4.2 Caratterizzazione delle terre e rocce da scavo

In relazione alle caratteristiche meccaniche dei terreni di scavo si identificano esclusivamente terre e rocce da scavo provenienti da terreni naturali "in situ", costituiti da suolo o terreno vegetale e rocce incoerenti nella loro disposizione geologica naturale o originaria, ascrivibili alla tipologia di ghiaie, sabbie e argille. Infatti, sotto il profilo geologico il Fiume Arno scorre incassato nella valle incidendo i depositi alluvionali prevalentemente fini. Trattasi di sabbie, sabbie limose e limi più o meno sabbiosi, in proporzione variabile tra loro, talora con passate di ghiaie. Il substrato roccioso, costituito in questa zona dalla formazione del Sillano o dell'arenaria "macigno" secondo la cartografia geologica ufficiale, dai dati ricavati dalle prospezioni sismiche (vedi relazione geologica), si ritrova alla profondità di una quarantina di metri in corrispondenza dell'area di intervento.

Detto ciò, le terre da scavo provenienti dall'area in esame sono composte da materiali eterogenei per la presenza di terreni costituiti da un'alternanza di limi sabbiosi argillosi. Nella zona della sponda in rilevato dell'argine, vicino all'alveo del fiume sono presenti limi sabbiosi argillosi di consistenza da sciolti a mediamente addensati, nella parte subito sotto l'argine è presente terreno limo sabbioso argilloso con livelli ghiaiosi mediamente addensati, mentre sotto l'alveo e la sponda troviamo terreno limi sabbiosi argillosi mediamente addensati.

4.3 Gestione delle terre e rocce da scavo

La tipologia di terreni di scotico e di sbancamento, quasi esclusivamente suoli vegetali superficiali e materiali allo stato naturale permette di prevedere il loro riutilizzo in cantiere per il rivestimento dei rilevati, per la creazione delle rampe, l'inerbimento delle scarpate e la risistemazione e il rinverdimento dell'area interessata.

L'eventuale parte di materiale scavato eccedente e non idoneo al riutilizzo senza necessità di preventivo trattamento o di trasformazioni preliminari verrà trattato come rifiuto (art. 183 comma 1 del D. Lgs 152/2006) e conferito a siti idonei.

Eventuali materiali provenienti dall'esterno dell'area di cantiere, dovranno essere presi da cave autorizzate e non contaminate producendo la relativa certificazione nel rispetto delle disposizioni di cui al D.P.R. 13/06/2017, n. 120, per verificare le concentrazioni soglia di contaminazione di cui al decreto legislativo n. 152 del 2006 e s.m.i. Tabella 1 allegato 5, al titolo V parte IV, con riferimento alla specifica destinazione d'uso urbanistica del sito.

Per quel che riguarda l'occupazione di suolo da parte delle aree di cantiere, si possono ipotizzare impatti contenuti dato l'andamento planimetrico del tracciato e l'individuazione delle aree soggette ad esproprio che potranno essere utilizzate temporaneamente quali aree per la realizzazione del cantiere e di stoccaggio dei materiali.

4.4 Materiali riutilizzati in sito

Allo stato attuale i terreni sono inquadrabili come definito all'Art. 185 comma 1 lett. C del D.Lgs 152/06 e s.m.i. e cioè "suolo non contaminato e altro materiale allo stato naturale escavato nel corso di attività di costruzione, ove sia certo che esso verrà riutilizzato a fini di costruzione allo stato naturale e nello stesso sito in cui è stato escavato".

In considerazione di quanto sopra esposto i materiali riutilizzati in sito non rientrano nel campo di applicazione della parte IV del decreto, poiché trattasi di materiali autoctoni allo stato naturale, che saranno scavati e riutilizzati nello stesso cantiere senza essere sottoposti ad alcun trattamento.

4.5 Conclusioni

Sulla base di quanto descritto, il coordinamento della gestione delle terre e rocce da scavo e delle attività di movimentazione dei rifiuti avverrà secondo metodologie volte ad individuare ed applicare tecniche operative generanti il minor impatto ambientale sulle matrici Aria, Acqua, Suolo, Rumore in relazione ad ogni singola tipologia di rifiuto ed allo stato in cui si presenta (solido, polverulento, ecc...), nel rispetto delle norme di tutela delle acque superficiali e sotterranee, della flora e della fauna.

5 Cronoprogramma

Per la stima della durata dei lavori si è tenuto conto dei tempi che ordinariamente sono necessari per le varie attività.

La durata delle varie fasi rappresenta il periodo durante il quale vengono svolte le varie tipologie di lavorazioni; la durata di una singola attività è talvolta vincolata alla contemporanea esecuzione di altre tipologie di lavorazioni.

L'attività lavorativa è prevista essere condotta su un solo turno diurno su cinque giorni settimanali. Le particolari tipologie delle lavorazioni, che prevedono movimenti di terra e compattazioni di rilevati, esecuzione di opere in c.a., realizzazione di nuova scogliera e stesura della biostuoia, non consentono di eseguire l'opera durante giornate che abbiano condizioni meteorologiche avverse, perché quest'ultime inficiano sulla sicurezza e la salute del personale operante; in questi casi avverrà l'interruzione delle attività lavorative. Infatti, in caso di emanazione di ALLERTA METEO per rischio idraulico ed idrogeologico da parte del servizio di Protezione Civile Regionale di colore ARANCIONE o ROSSO, le attività lavorative dovranno essere sospese; le ditte impegnate nelle lavorazioni dovranno provvedere a mettere in sicurezza i mezzi e verificare il corretto posizionamento degli argini provvisori realizzati. I lavori potranno riprendere al termine dell'allerta meteo.

5.1 Aggiudicazione – consegna lavori

Giorni 60

5.2 Esecuzione delle opere

Giorni 180

5.3 Collaudo C.R.E.

Giorni 30

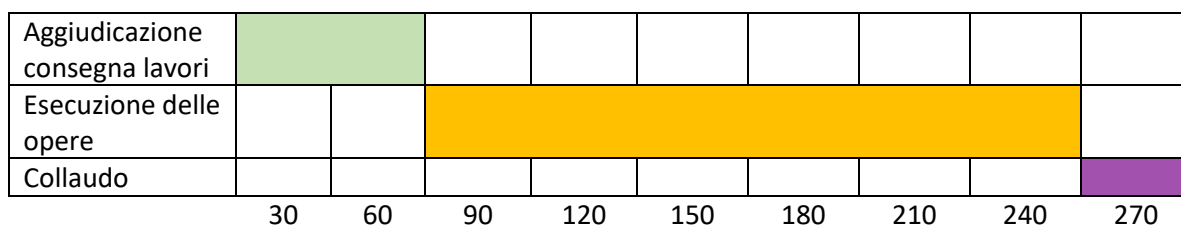


Fig. 5 – Cronoprogramma attività

Per il cronoprogramma delle singole fasi lavorative si rimanda all'elaborato corrispondente (SIC.04) ed al PSC (SIC.01).

6 A. Valutazione dei costi

6.1 Generalità

In considerazione della particolare ubicazione delle opere, considerando l'incidenza dei costi di trasporto delle materie prime, i prezzi unitari, conformemente alle disposizioni dell'art. 34, secondo comma, del D.P.R. 5 ottobre 2010, n. 207, sono stati utilizzati i prezzi unitari desunti dal prezzario regionale.

Quando questi non erano presenti sono stati determinati mediante apposite analisi dei prezzi.

6.2 Analisi dei prezzi

In considerazione di quanto poco sopra detto, il prezzo relativo alle varie voci viene determinato:

1. applicando alle quantità di materiali, mano d'opera, noli e trasporti, necessari per la realizzazione delle quantità unitarie di ogni voce, i rispettivi prezzi elementari dedotti dal prezzario regionale e, in difetto, dai prezzi correnti di mercato;
2. aggiungendo all'importo così determinato una ulteriore percentuale pari al 16 per cento di spese generali nella quale è compresa la percentuale variabile di spese relative alla sicurezza che varia a seconda della particolare lavorazione eseguita;
3. sommando infine una percentuale del 10 per cento per utile dell'appaltatore.

6.2.1 Manodopera

I prezzi relativi alla manodopera sono valevoli per operai dipendenti e sono elaborati sulla base delle indicazioni del prezzario regionale.

6.2.2 Noli.

I prezzi dei noleggi vengono ricavati dall'apposita sezione del prezzario regionale.

Quando è necessario eseguire l'analisi, i prezzi relativi ai noli sono comprensivi, per macchinario dato in perfetta efficienza e conforme alla "direttiva macchine", della quota di ammortamento, dei consumi, dei carburanti, dei lubrificanti, della normale manutenzione, delle assicurazioni R.C., tasse e del personale conducente e, quando necessario, addetto alla manovra.

Per la determinazione dei costi orari si considera un impiego di 8 ore al giorno, 40 ore alla settimana e 1840 ore l'anno.

Per gli oneri di manutenzione la manodopera è valutata come impiego giornaliero e settimanale e quindi rapportata all'ora di funzionamento.

Nelle analisi non sono conteggiati i costi relativi al trasporto dei macchinari sul cantiere; tali costi vengono considerati, quando necessario, tra quelli relativi all'installazione del cantiere.

6.2.3 Trasporti e materiali in cantiere.

Quando a causa della particolare lavorazione considerata è necessario valutare il costo del trasporto, i relativi prezzi comprendono tutti gli oneri necessari al trasporto dei materiali e mezzi sul cantiere.

Per la valutazione dei costi sono stati considerati tutti i tempi necessari per andare e tornare da un'ipotetica località ubicata a distanza variabile (in funzione del particolare materiale da approvvigionare) dal cantiere, i tempi di attesa dal fornitore, i tempi per il carico e lo scarico del

mezzo e, dove necessario, gli oneri relativi alla sistemazione in cantiere del materiale di volta in volta trasportato.

Nelle voci sono compresi i noleggi a caldo degli autocarri attrezzati, in funzione del particolare trasporto, con speciali dispositivi e/o contenitori, e degli altri mezzi necessari per l'accantonamento in cantiere, tutta la manodopera occorrente, i costi dei passaggi su mezzi di linea, tasse portuali, ecc..

Gli oneri così stimati, riferiti poi all'unità di misura per materiale trasportato, consentono di determinare facilmente il costo dei materiali a piè d'opera.

6.2.4 Opere compiute.

I prezzi relativi alle opere compiute sono stati determinati applicando, come già accennato, alle quantità di materiali, mano d'opera, noli e trasporti, necessari per la realizzazione delle quantità unitarie di ogni voce; i rispettivi prezzi elementari sono dedotti da altre analisi o dal bollettino degli ingegneri o, in alcuni casi, dai prezzi correnti di mercato.

6.3 Stima dei costi

La stima dei costi relativa alle opere previste in progetto è stata redatta applicando alle misure delle varie opere da compiere, previste in questa fase di progettazione, i relativi prezzi unitari.

Le voci a corpo sono state desunte mediante un'analisi dei prezzi elementari delle singole categorie di lavoro che le compongono e quindi moltiplicandole per le quantità previste.

Per le valutazioni precise si rimanda al computo metrico estimativo allegato al progetto, elaborato ECO.01.

Per la stima accurata dei costi di sicurezza si rimanda all'elaborato SIC.02.

7 SINTESI E MODALITÀ DI APPALTO

I lavori riguardano il rafforzamento strutturale della sponda in sinistra idraulica del fiume Arno, in due tratti a monte e a valle del ponte Artimino (frazione di Camaioni nel Comune di Montelupo Fiorentino) di circa 60 m di lunghezza ciascuno. Questi due tratti saranno suddivisi in tre lotti di circa 20 m ciascuno. I lavori inizieranno dal primo tratto, quello a monte del ponte Artimino, sul quale verrà installato il cantiere, con tutti i suoi apprestamenti, successivamente sarà eseguita la bonifica bellica e il taglio e la pulizia del terreno dagli arbusti presenti. Inoltre, verranno effettuati anche i lavori di sbancamento del terreno arginale e verranno realizzate anche le rampe camionabili per accedere alle aree della sponda arginale più vicine al letto del fiume Arno.

Iniziando dal primo lotto del primo tratto, sulla sponda interessata dai lavori si realizzeranno, degli arginelli (ture) che serviranno per proteggere la parte delle sponde interessate dai lavori di progetto, eseguite con il terreno in eccesso ricavato dallo sbancamento della sponda medesima e con quello proveniente dagli scavi per la nuova scogliera. Successivamente cominceranno i lavori per la realizzazione del rafforzamento strutturale della sponda sul primo lotto che consisteranno nella realizzazione di una paratia di pali in c.a. collegati in testata con un cordolo in testata ipogeo, nello scavo e risagomatura del lato della sponda per l'installazione della nuova scogliera in blocchi intasati e la messa in opera dei nuovi massi per la scogliera, di grandezza indicata dal progetto.

Dopo questi lavori, verrà iniziato il secondo ed il terzo lotto del primo tratto ricalcando le stesse fasi lavorative. Alla fine di queste fasi, su tutto il tratto primo, posto sopra la parte della sponda destinata alla realizzazione dei pali, verrà stesa la biostuoia e verrà effettuata la semina di erbe resistenti all'erosione; infine, la medesima sponda sarà risagomata.

Concluse queste operazioni, il cantiere verrà smobilitato e lo stesso sarà installato nel secondo tratto, quello a valle del ponte Artimino. Questo tratto sarà anch'esso suddiviso in tre lotti (quattro, cinque e sei) e verranno eseguite le medesime fasi lavorative elencate precedentemente.

Il corrispettivo è formulato a misura e risulta inferiore alla soglia comunitaria.

La categoria prevalente è OG8

Sono presenti altresì ulteriori categorie: OS1, OS21.

◇ ◇ ◇

Ciò ad espletamento dell'incarico ricevuto.

A disposizione per quant'altro possa occorrerVi, l'occasione è gradita per inviare distinti saluti.

Lucca, addì novembre 2022

Il Tecnico incaricato
Ing. Amedeo ROMANINI



◇ ◇ ◇