



REGIONE TOSCANA Giunta Regionale
Direzione Difesa del Suolo e Protezione Civile
Settore Genio Civile Valdarno Superiore

INTERVENTI DI MANTENIMENTO E ADEGUAMENTO STABILITA' DELL'ARGINGROSSO A FIRENZE

CIG: 9622881C9A CUP: D12H22000670002

- PROGETTO ESECUTIVO -



A4 INGEGNERIA
Società Tra Professionisti a Responsabilità Limitata

VIA ROMA 26 - 59100 - PRATO
TEL/FAX: 0574442523
P.IVA e C.F.: 01973140971
MAIL: info@a4ingegneria.it
PEC: a4ingegneria@legalmail.it
WEB: www.a4ingegneria.it

Il Responsabile del Progetto:
DOTT. ING. CRISTIANO CAPPELLI
Ord. Ingg. Pistoia n. 693

Il coordinatore sicurezza in fase di progettazione:
DOTT. ING. DANIELE BALDI
Ord. Ingg. Pistoia n. 1048

Collaboratore:
DOTT. ING. STEFANO TAITI
Ord. Ingg. Prato n. 925



Dirigente responsabile del contratto:
DOTT. ING. GENNARINO COSTABILE

Responsabile Unico Procedimento:
DOTT. ING. FRANCESCO PIANI

ELABORATO:

RELAZIONE GENERALE

RIFERIMENTO PROGETTO		RIFERIMENTO ELABORATO					SCALA	DATA
Codice Commessa	Fase	Capitolo	Paragrafo	Tipo	Progressivo	Revisione		MAGGIO 2024
FI662	PE	DG	GEN	R	002	0		
REVISIONE								
N.	DATA	VERIFICATO						

Questo disegno è protetto dalle vigenti leggi di autore e pertanto non può essere riprodotto, in tutto o in parte, né essere ceduto a terzi senza la nostra autorizzazione scritta.

SOMMARIO

1	PREMESSA.....	2
2	NORMATIVA DI RIFERIMENTO	3
3	INQUADRAMENTI CARTOGRAFICI PER ASPETTI IDRAULICI	5
4	OBIETTIVI DEL PROGETTO	7
5	INDAGINI PRELIMINARI.....	8
6	DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI IN PROGETTO	10
7	ACCESSIBILITÀ ALLE AREE INTERESSATE DAGLI INTERVENTI IN PROGETTO.....	13
8	CANTIERIZZAZIONE	18

ALLEGATO 1 – DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA

1 PREMESSA

La presente relazione generale è stata redatta nell'ambito del "Progetto Esecutivo degli Interventi di mantenimento e adeguamento stabilità dell'Argingrosso a Firenze" (CIG 9622881C9A - CUP D14D23000540002) su incarico ricevuto della Regione Toscana settore Difesa del Suolo e Protezione Civile Genio Civile Valdarno Superiore.

Nella seguente figura 1 è riportata su base Google Maps, l'ubicazione dei tratti di Argingrosso oggetto di intervento.



FIGURA 1. UBICAZIONE TRATTO DI INTERVENTO SI BASE GOOGLE MAPS

In Allegato 1 è riportata la documentazione fotografica relativa ai luoghi in esame.

2 NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Norme di carattere geologico- geotecnico

Le principali norme di carattere geotecnico che sono state rispettate nella progettazione delle opere sono le seguenti.

D.M. 17 gennaio 2018	"Norme tecniche per le costruzioni"
D.M. 11 marzo 1988	"Norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii naturali e delle scarpate, i criteri generali e le prescrizioni per la progettazione, l'esecuzione e il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione."
Circ. Min. LL.PP. n° 30483 del 24 settembre 1988	Istruzioni sull'applicazioni del D.M. 11/3/88.

Norme di carattere idraulico

Le normative in materia idraulica che sono state rispettate nella progettazione delle opere sono le seguenti.

DPGR 42/R	Regolamento per lo svolgimento delle attività di polizia idraulica, polizia delle acque e servizio di piena, in attuazione dell'art.5 della L.R. 28/12/2015 n.80
R.D. 523/1904	Testo unico delle disposizioni di legge intorno alle opere idrauliche delle diverse categorie
D.C.R. 94/1985	Indagini geologiche
L. 183/89	Norme per il riassetto della difesa del suolo
D.C.R. n.12 del 26/1/2000	Provvedimenti sul rischio idraulico ai sensi degli artt. 3 e 4 della L.R. 74/84 "Adozione di prescrizioni e vincoli. Approvazione di direttive"
D.C.R. 155/97	Direttive regionali per la manutenzione dei corsi d'acqua e per la protezione e conservazione dell'ecosistema toscano - art. 24bis l.r. 80/2015- art.22, comma 2, lettera b) l.r.79/2012. Sostituzione della d.g.r.293/2015
L.R. 91/98 e succ. mod.	Norme sulla difesa del suolo

Norme per le costruzioni in zone sismiche e norme per le costruzioni in c.a.

D.M. 17 Gennaio 2018 e C.S.LL.PP. n°7 del 21 Gennaio 2019	"Norme tecniche per le costruzioni"
L. 1086/71	"Norme per la disciplina delle opere di conglomerato cementizio armato, normale precompresso ed a struttura metallica".
L. 64/74	"Provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche"

Norme per l'esproprio

L. 865/1971	PROCEDURA CON REGIONE (per quanto non abrogato)
L.R. 50/84	ATTRIBUZIONE COMP. COMUNI
D.P.R. 8/6/2001 n°327	Testo unico delle disposizioni legislative e regolamentari in materia di espropri per pubblica utilità
LRT 30/2005	Disposizioni materia di espropriazione per pubblica utilità

Norme di sicurezza

D.Lgs 81/08	Testo unico sulla sicurezza sui luoghi di lavoro
-------------	--

Norme sui lavori pubblici

D. Lgs n. 36/2023	Codice degli appalti
DPR 207/2010	Regolamento di attuazione del D.lgs n. 163/2006 (per quanto in vigore)
DPR 34/00	Regolamento sulla qualificazione delle imprese
Varie determinazioni della Autorità di vigilanza sui lavori pubblici	

Normativa in merito ad aspetti ambientali

In base alla Delibera Giunta Regionale Toscana n.142 del 19/02/2018, l'intervento in progetto, essendo equiparabile a "rivestimenti e difese spondali", è escluso dalla definizione degli interventi ricadenti tra quelli di "regolazione dei corsi d'acqua" di cui al punto 7.o) dell'Allegato IV – Parte seconda del D.Lgs. 152/2006 e pertanto non è soggetto a procedura di verifica di assoggettabilità a V.I.A..

3 INQUADRAMENTI CARTOGRAFICI PER ASPETTI IDRAULICI

Di seguito è riportato l'estratto della carta della Pericolosità idraulica del PGRA dell'Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Settentrionale.

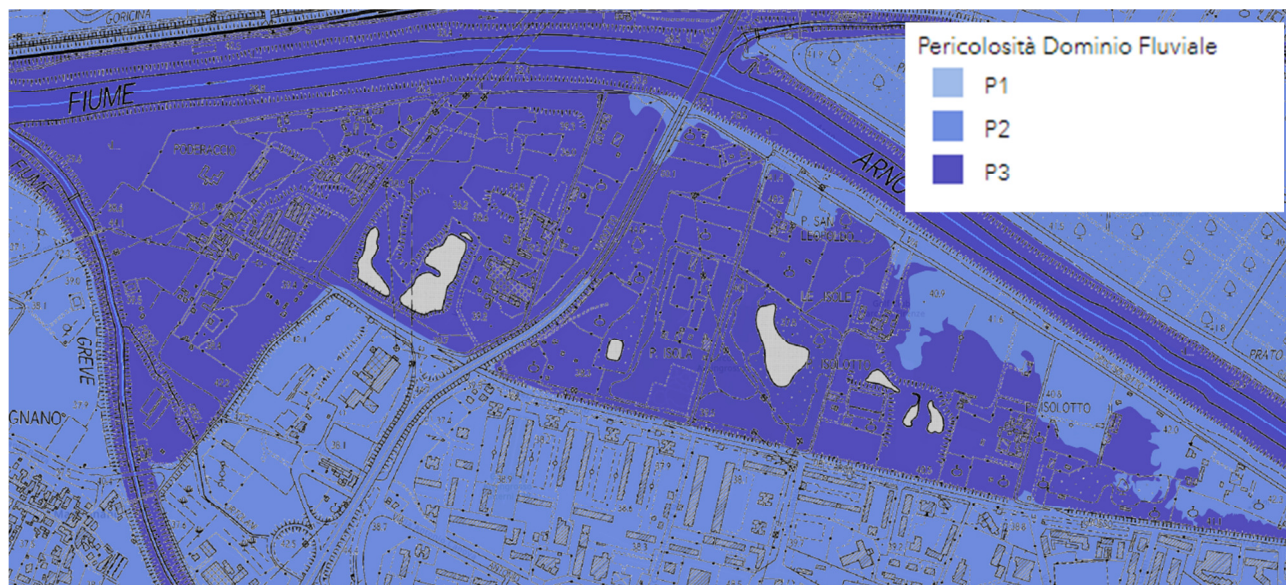


FIGURA 2. ESTRATTO CARTA DELLA PERICOLOSITÀ IDRAULICA DEL PGRA

Di seguito è riportato l'estratto del Piano Stralcio Riduzione del Rischio Idraulico della ex Autorità di Bacino del Fiume Arno da cui risulta che l'area compresa tra l'Argingrosso e la sponda sinistra del fiume Arno è destinata a cassa di espansione – Intervento di tipo A.

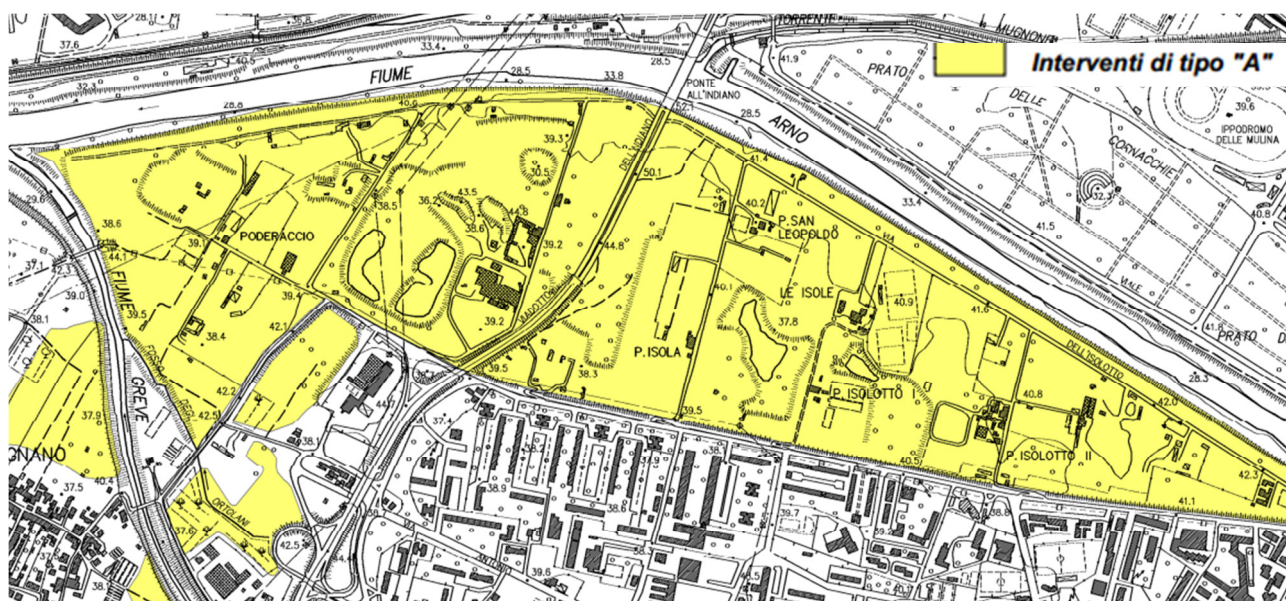


FIGURA 3. ESTRATTO DA PIANO STRALCIO RIDUZIONE DEL RISCHIO IDRAULICO

Nella seguente figura 4 è riportato un estratto della carta dei “Battenti idrometrici SA – SA B252” del progetto definitivo “Mitigazione del rischio idraulico per l'abitato di Firenze. Sistemazione delle

difese idrauliche esistenti nel tratto dalla Nave a Rovezzano al Ponte S.Trinita” ricostruita con riferimento allo stato attuale per il tempo di ritorno di 200 anni nell'ipotesi di Bilancino con quota di invaso a 252 m slm, fornita dal Genio Civile Valdarno Superiore.

Dalla carta risulta che il livello idrometrico raggiunto dal fiume Arno per eventi con Tr 200 anni nel tratto in esame è contenuto dall'Argingrosso.

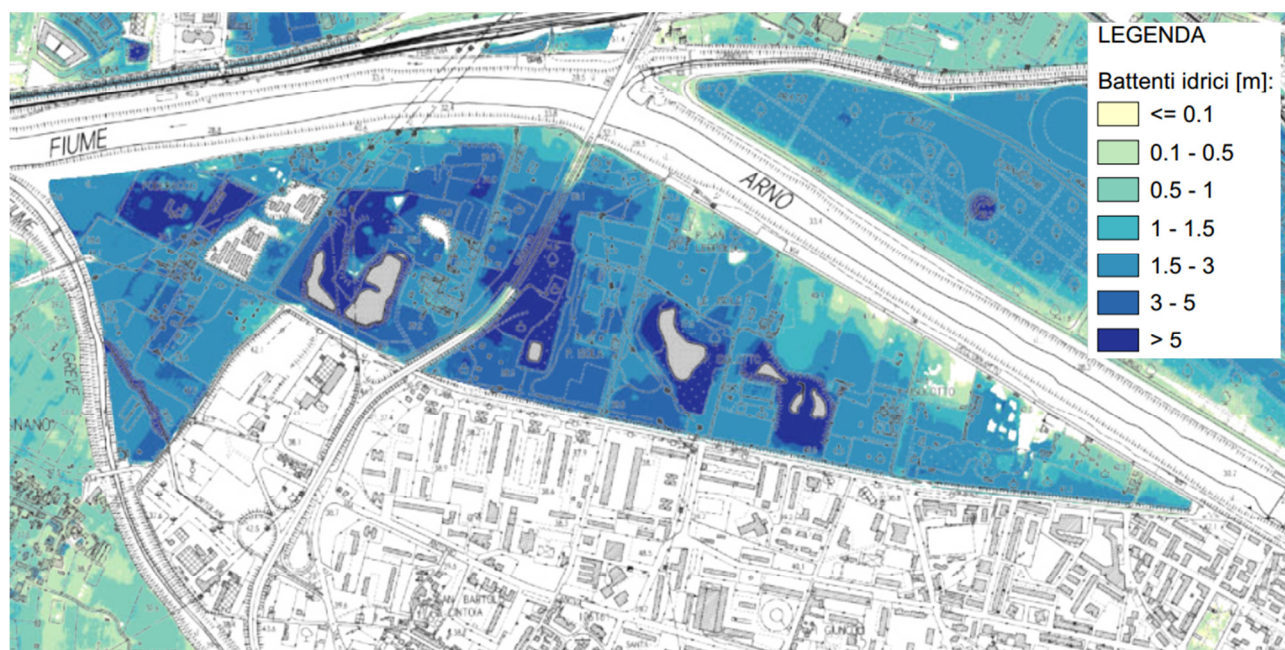


FIGURA 4. ESTRATTO DA CARTA BATTENTI IDROMETRICI SA – SA B252 FORNITA DA GENIO CIVILE VALDARNO SUPERIORE

Si segnala inoltre che dai recenti studi eseguiti da parte di Hydrogeo srl per conto del Comune di Firenze risulta che il livello massimo raggiunto è mediamente al di sotto del coronamento arginale di circa 30 cm.

4 OBIETTIVI DEL PROGETTO

Il progetto è finalizzato a garantire la carrabilità da parte dei mezzi di guardiania idraulica e di manutenzione della sommità arginale dell'Argingrosso nel tratto che corre in adiacenza alla zona dell'Isolotto ed incrementare, contestualmente, anche la tenuta idraulica alla filtrazione dell'argine stesso e le condizioni di stabilità, evitando che si possano verificare fenomeni di rottura o di collasso in caso di un interessamento per effetto di allagamenti dell'area golenale del fiume Arno durante eventi di piena. Nell'ambito degli interventi progetto è stato inoltre previsto di realizzare, nei tratti dove ad oggi non è presente, una pista in misto stabilizzato di larghezza pari a 4 m in adiacenza al piede esterno dell'argine di progetto. Nei tratti in cui le opere in progetto comporteranno la rimozione delle recinzioni delle aree di proprietà privata ed il contestuale esproprio di una fascia di terreno adiacente al piede del argine ringrossato, è stato previsto di riposizionare, solo nei tratti a difesa delle proprietà private, una nuova recinzione in rete a maglia sciolta sostenuta da paletti in acciaio, posti ad interasse di 2,5 m tra loro.

Nella seguente figura 5 sono riportati con la linea di colore rosso i rilevati arginali che costituiscono la barriera idraulica di contenimento delle acque dell'Arno e ne impediscono la propagazione verso sud, dove è presente il nucleo urbanizzato dell'Isolotto, e verso ovest, dove si trova l'autostrada A1, l'abitato di Ugnano ed il territorio del comune di Scandicci (in giallo sono cerchiati i tratti di Argingrosso interessati dagli interventi previsti dal presente progetto esecutivo).

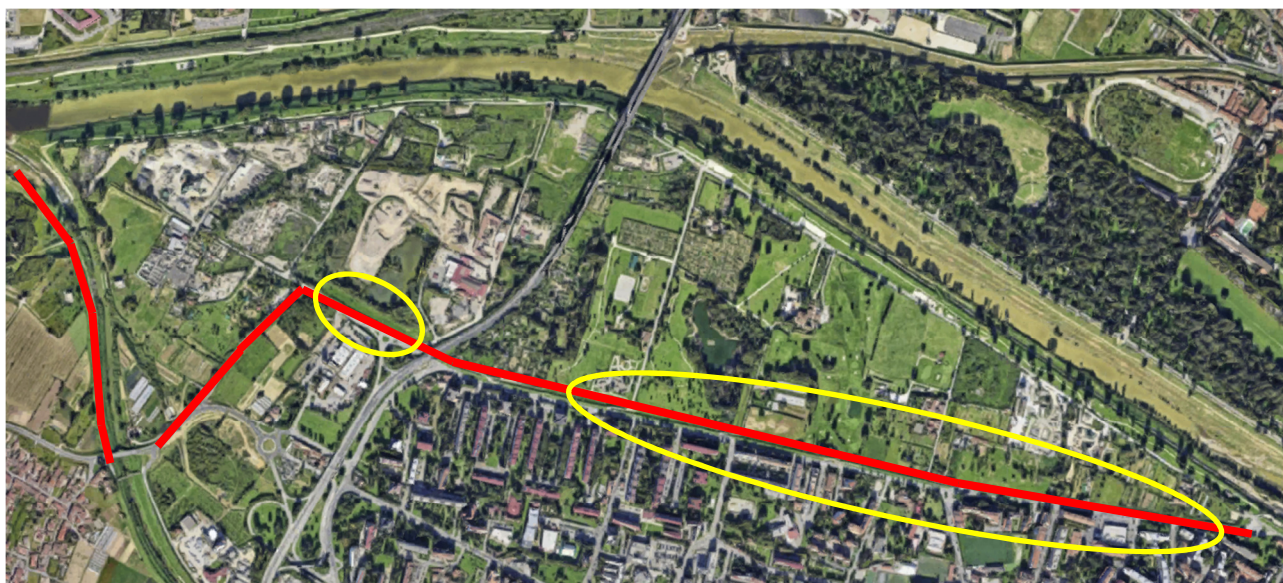


FIGURA 5. INDICAZIONE TRATTI ARGINALI CHE COSTITUISCONO BARRIERA IDRAULICA NELLA ZONA DELL'ISOLOTTO

5 INDAGINI PRELIMINARI

Al fine di redigere prima lo studio di fattibilità/progetto preliminare e poi il presente progetto esecutivo, sono state condotte delle indagini costituite da:

- rilievo topografico strumentale con stazione GPS dell'Argingrosso e dell'argine sinistro del Fiume Greve nei tratti identificati con la linea rossa nella precedente figura 5;

- prove geotecniche e geofisiche sull'Argingrosso nel tratto a monte dell'intersezione con il viadotto dell'Indiano e sull'argine sinistro della Greve a monte della confluenza con l'Arno (quest'ultima non d'interesse ai fini degli interventi previsti dal progetto esecutivo), come di seguito in sintesi riportato. Per i dettagli delle prove eseguite e l'interpretazione dei risultati si rimanda all'Allegato 1 della Relazione geotecnica.

- N. 4 prove penetrometriche statiche CPT/dinamiche DPSH profonde 8-10 metri da p.c. (di cui una in loc. Ugnano a supporto del progetto dell'intervento di sistemazione della sponda/argine sinistro di un tratto di fiume Arno)
- N. 1 sondaggio geognostico a carotaggio continuo con prove SPT in foro, prelievo di campione indisturbato
- Analisi geotecniche di laboratorio su campione indisturbato
- Indagine geofisica di superficie (MASW)
- Indagine georadar
- Saggi geognostici con escavatore meccanico
- N. 2 prove di permeabilità in foro.

In riferimento alle prove geotecniche e geofisiche eseguite, ed in particolare all'indagine georadar, si segnala che è stata rilevata nel tratto più a monte dell'Argingrosso, per uno sviluppo di circa 425 m, una struttura sepolta all'interno dell'argine, presumibilmente un preesistente muro in pietrame. Nella seguente figura 6 è indicato il tratto di argine lungo cui è stata rinvenuta detta struttura sepolta.



FIGURA 6. TRATTO DI ARGINGROSSO ALL'INTERNO DEL QUALE È STATA RILEVATA UNA STRUTTURA SEPOLTA

Successivamente alle indagini sopra descritte, sono stati eseguiti degli approfondimenti di carattere topografico al fine di redigere il presente progetto esecutivo.

Nello specifico è stato eseguito:

- un rilievo topografico di dettaglio, con stazione GPS, del tratto di Argingrosso interessato dagli interventi in progetto per uno sviluppo lineare complessivo pari a circa 1.9 km;
- un rilievo topografico, con stazione totale, finalizzato a determinare la quota dei cavi delle linee aeree elettriche nei punti in cui queste attraversano l'Argingrosso, nell'ottica di una gestione delle interferenze durante le lavorazioni (vedi apposito elaborato "FI662-PE-SD-INT-R-001-0 Censimento e risoluzione delle interferenze").

Si fa presente che alla luce di un confronto tra i punti rilevati a terra, mediante la stazione GPS, e le quote riportate nel DTM da LIDAR disponibile nella cartoteca regionale, risulta una perfetta corrispondenza. Pertanto nell'ambito della redazione degli elaborati grafici allegati al presente progetto esecutivo, è stato fatto riferimento indistintamente al rilievo eseguito ed al DTM da LIDAR disponibile.

6 DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI IN PROGETTO

Gli interventi inseriti nel presente progetto esecutivo prevedono:

1. il ringrosso dell'argine con l'utilizzo di terre idonee provenienti da altro sito, con conseguente allargamento dell'attuale sommità arginale, che ad oggi presenta una larghezza in testa compresa tra 2.0 m e 2.5 m, portandola ove possibile a 4.0 m in modo da garantirne la carrabilità dei mezzi di manutenzione e guardiana idraulica (vedi sezione tipo di figura 7);
2. la realizzazione, sempre dal lato fiume, di muri in scogliera con blocchi ciclopici intasati con terra (vedi sezione tipo di figura 8) nei tratti in cui non sono disponibili gli spazi per poter realizzare il ringrosso arginale con scarpata in terra, tra cui il tratto adiacente a via Carrara (vedi figura 9) ed i tratti di raccordo lungo le rampe di accesso alla golenia in corrispondenza degli attraversamenti dell'Argingrosso da parte della viabilità esistente (vedi figura 10);
3. la realizzazione di una pista in misto stabilizzato con pietrame di cava al piede dell'argine dal lato fiume nei tratti dove necessario;
4. la rimozione e realizzazione di una nuova recinzione con rete a maglia sciolta di altezza 2.00 m sostenuta da paletti in acciaio posti con interasse di 2.5 m.

Suddetti interventi, tra quelli previsti dallo studio di fattibilità/progetto preliminare approvato, sono quelli che, in accordo con la Stazione Appaltante, sono stati ritenuti prioritari. Si fa presente infatti che, nell'ambito del presente progetto esecutivo, non è prevista la realizzazione del diaframma impermeabile al piede dell'argine che era stato ipotizzato nell'ambito del progetto preliminare al fine incrementare i percorsi di filtrazione, in quanto le somme al momento stanziato/disponibili non ne consentono la realizzazione lungo tutto il tratto. Si segnala comunque che, considerato che il diaframma era stato previsto al piede dell'argine di progetto dal lato della golenia, gli interventi che sono stati previsti in questo progetto, non precludono la possibilità di realizzarlo successivamente.

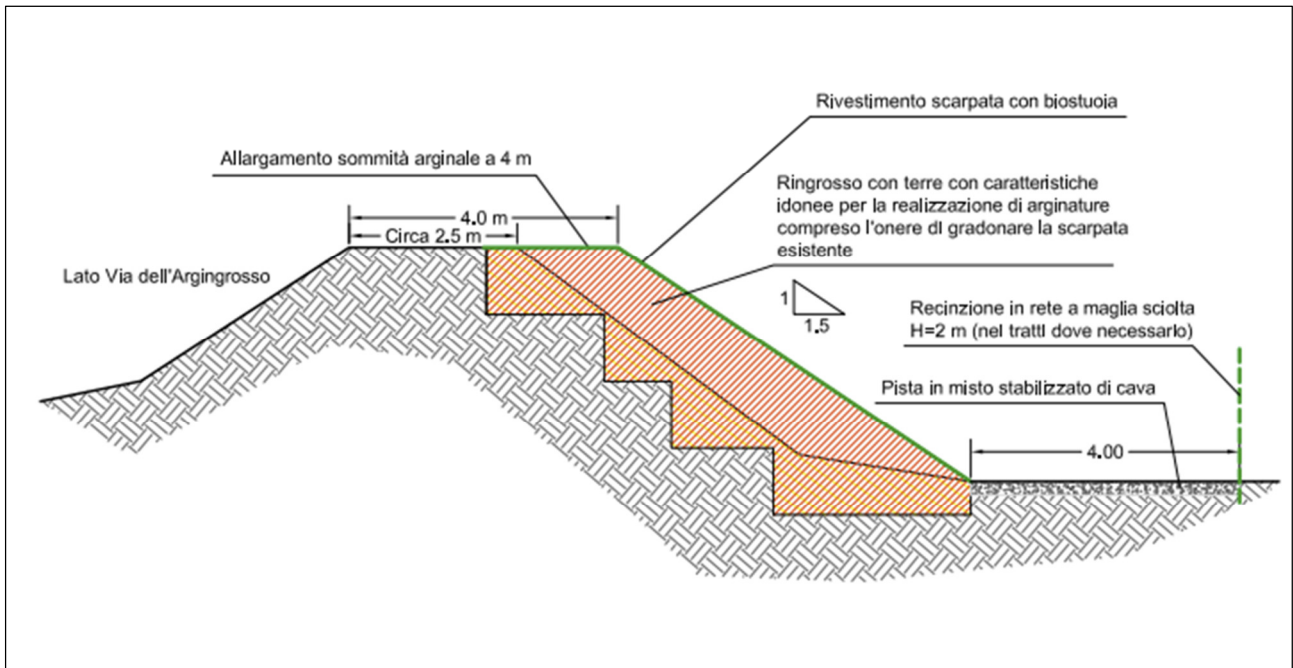


FIGURA 7. SEZIONE TIPO PER INTERVENTO DI RINGROSSO IN TERRA

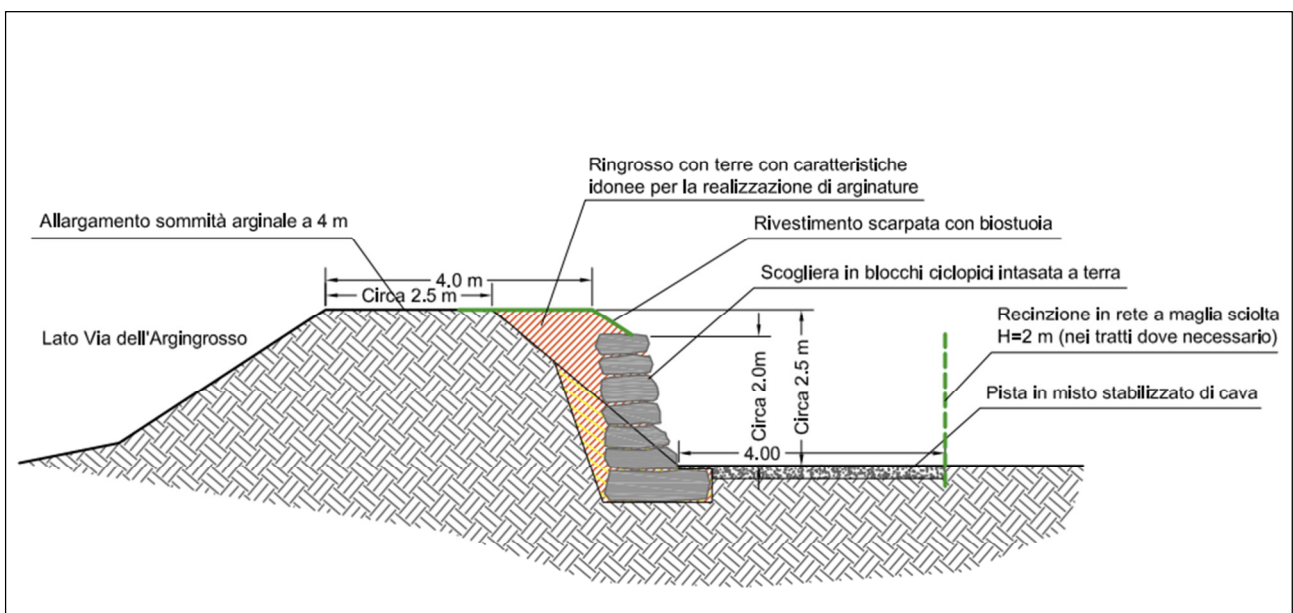


FIGURA 8. SEZIONE TIPO PER INTERVENTO DI ALLARGAMENTO CON MURO IN SCOGLIERA



FIGURA 9. TRATTO DI ARGINGROSSO LUNGO VIA CARRARA (BASE GOOGLE MAPS)

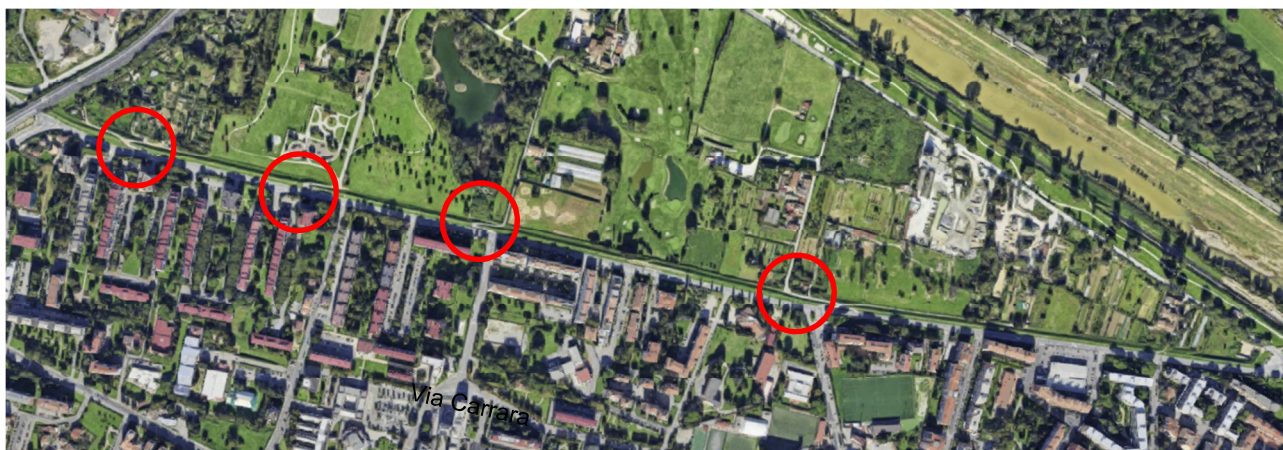


FIGURA 10. PUNTI DI ATTRAVERSAMENTO DELL'ARGINGROSSO IN CORRISPONDENZA DEI QUALI SONO STATI PREVISTI RACCORDI LUNGO LE RAMPE DAL LATO FIUME MEDIANTE MURI IN SCOGLIERA (BASE GOOGLE MAPS)

7 ACCESSIBILITÀ ALLE AREE INTERESSATE DAGLI INTERVENTI IN PROGETTO

I tratti di Argingrosso interessati dagli interventi previsti dal presente progetto esecutivo, sono accessibili tramite:

Tratto a monte del viadotto dell'Indiano

- via dell'Argingrosso e da questa attraverso le rampe esistenti che permettono di arrivare sulla sommità arginale e scendere poi dal lato fiume;
- via dell'Isolotto e poi da questa, passando dalle vie trasversali che vanno verso il lato a fiume dell'Argingrosso, tra cui via Carrara e via delle Isole;

Tratto a valle del viadotto dell'Indiano

- via dell'Argingrosso, seguendo poi via dello Scalo e da questa attraverso l'accesso che utilizzano attualmente i mezzi passando da una viabilità su proprietà privata.

Considerate:

- le ridotte dimensioni delle rampe di accesso da via dell'Argingrosso e i limitati spazi sulla sommità arginale dove i mezzi di lavoro dovrebbero fare le manovre;
- la necessità di non creare intralcio alla circolazione stradale lungo via dell'Argingrosso;

è stato previsto di far accedere i mezzi di lavoro in ingresso ed uscita alle aree di cantiere tramite la rampa di accesso esistente all'incrocio tra via dell'Isolotto e via dell'Argingrosso, presso l'area del cantiere base, e da via dell'Isolotto, passando poi per via Carrara e via delle Isole. Una volta arrivati presso l'argine, per arrivare nel punto dove scaricare le terre e/o le scogliere, oppure caricare i materiali di risulta, i mezzi percorreranno un tratto di pista in misto stabilizzato lungo la fascia dal lato fiume, a fianco dell'argine, prevista da progetto, che è stata oggetto di esproprio (vedi elaborato "FI662-PE-ESC-SD-D-101-0 Planimetria catastale").

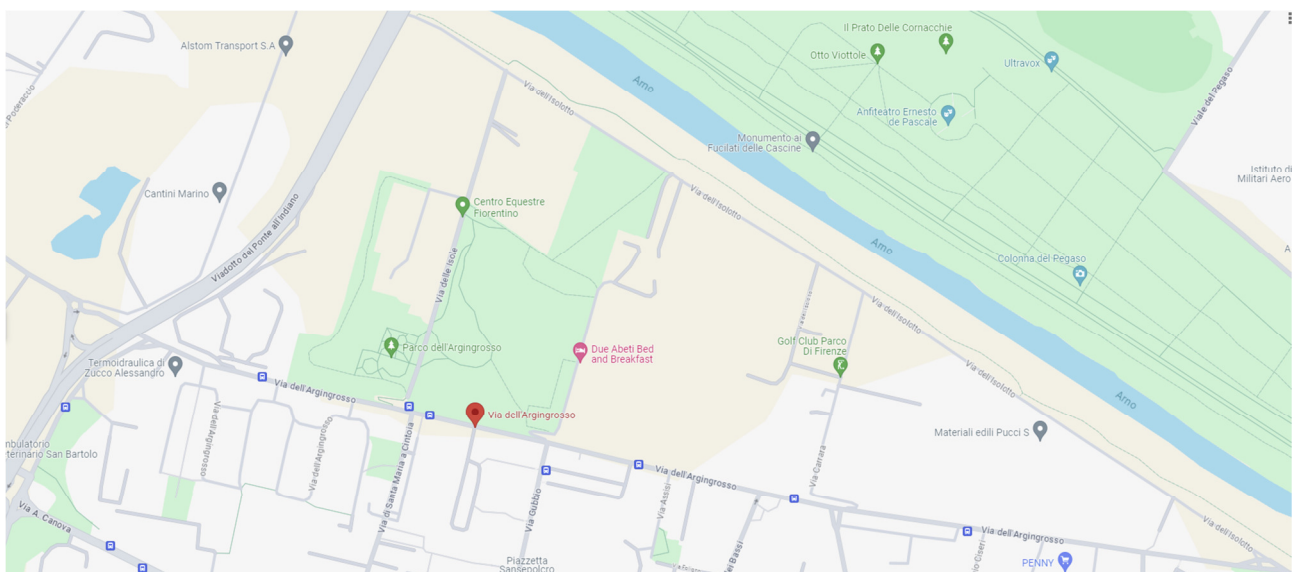


FIGURA 11. ESTRATTO DA GOOGLE MAPS CON INDICAZIONI DELLA VIABILITÀ NELLA ZONA INTERESSATA DAGLI INTERVENTI IN PROGETTO

Gli accessi tramite le rampe esistenti di collegamento con via dell'Argingrosso, verranno temporaneamente chiusi con la recinzione di cantiere solo nei periodi in cui saranno eseguiti i lavori in corrispondenza del tratto in cui sono collocate le rampe. Nella seguente figura 12 sono indicati i punti di accesso alle da via dell'Argingrosso che verranno temporaneamente chiusi, mentre nelle figure 13 e 14 sono indicate le viabilità di accesso alle aree di cantiere passando da via dell'Isolotto. Nella figura 15 è riportato l'accesso all'area di lavoro da via dello Scalo per il tratto interessato dai lavori posto a valle del viadotto dell'Indiano.



FIGURA 12. RAMPE DI ACCESSO DA VIA DELL'ARGINGROSSO DA CHIUDERE TEMPORANEAMENTE SU BASE GOOGLE MAPS



FIGURA 13. VIABILITÀ DI ACCESSO ALLE AREE DI INTERVENTO NEL TRATTO A MONTE DEL VIADOTTO DELL'INDIANO PASSANDO DA VIA DELL'ISOLOTTO E POI DA VIA CARRARA SU BASE GOOGLE MAPS



FIGURA 14. VIABILITÀ DI ACCESSO ALLE AREE DI INTERVENTO NEL TRATTO A MONTE DEL VIADOTTO DELL'INDIANO PASSANDO DA VIA DELL'ISOLOTTO E POI DA VIA DELLE ISOLE SU BASE GOOGLE MAPS



FIGURA 15. VIABILITÀ DI ACCESSO ALLE AREE DI INTERVENTO NEL TRATTO A VALLE DEL VIADOTTO DELL'INDIANO PASSANDO DA VIA DELLO SCALO SU BASE GOOGLE MAPS

La realizzazione delle opere non comporterà interruzioni temporanee della viabilità pubblica ad eccezione di un breve tratto di via Carrara adiacente all'argine oggetto di intervento (vedi figura 9), che comunque non impedirà l'accesso agli immobili in quanto questi resteranno comunque raggiungibili passando da via dell'Isolotto.

Si segnala infine che il passaggio dei mezzi per il trasporto dei materiali da costruzione, all'interno dell'area oggetto di intervento, sarà di entità limitata e quindi non influenzerà in alcun modo il traffico veicolare della zona.

8 CANTIERIZZAZIONE

Considerato che:

- il tratto di Argingrosso interessato dai lavori si sviluppa per circa 1.9 km lineari complessivi;
- non sussistono particolari problematiche o interferenze tra le attività di cantiere e la viabilità esistente (in particolare quella lungo via dell'Argingrosso);

al fine di completare i lavori entro un tempo massimo di 8 mesi (da marzo a ottobre), è stato previsto di lavorare su due tratti in contemporanea. Il progetto prevede di lavorare per tratti di circa 100 m ciascuno, così come rappresentato nell'elaborato "FI-662-PE-DG-SIC-D-101-0 Layout di cantiere" nel quale è schematizzata un'area tipo oggetto di lavorazioni. Allo scopo di evitare di concentrare le lavorazioni in una sola zona, si prevede che detti tratti siano distanziati tra loro di minimo 400 metri.

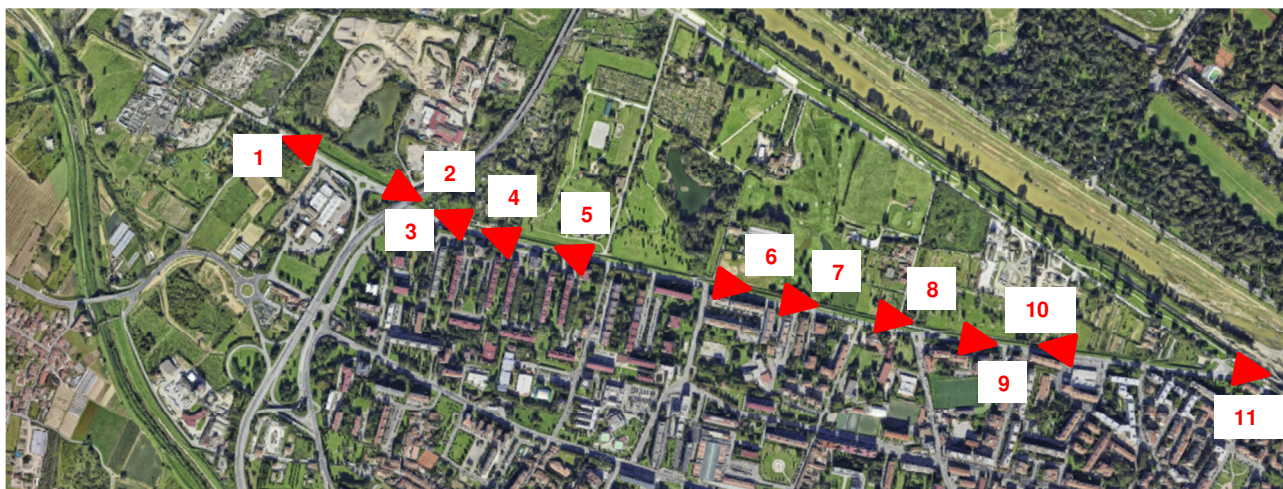
Durante l'esecuzione degli interventi di progetto si prevede, inoltre, la chiusura con recinzioni in pannelli elettrozincati di tutti gli accessi alle aree oggetto di lavorazione, così come riportato nell'elaborato "FI-662-PE-DG-SIC-D-101-0 Layout di cantiere".

Per quanto riguarda la postazione fissa di cantiere è stato deciso di utilizzare l'area di proprietà privata posta su via dell'Isolotto dove inizia il rilevato dell'Argingrosso. Tale area, utilizzata come area di cantiere base anche per la realizzazione di un impianto idroelettrico in corrispondenza della Pescaia delle Cascine in Arno, attualmente risulta già recintata come è possibile vedere dalla foto seguente.



FIGURA 16 AREA IN CUI È PREVISTA LA POSTAZIONE FISSA DI CANTIERE

ALLEGATO 1 – DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA



UBICAZIONE SCATTI FOTOGRAFICI



FOTO 1. TRATTO DI ARGINGROSSO A VALLE DEL PONTE ALL'INDIANO E VIA DELLO SCALO (03/04/2024)



FOTO 2. TRATTO DI ARGINGROSSO A VALLE DEL PONTE ALL'INDIANO E VIA DELLO SCALO



FOTO 3. TRATTO DI ARGINGROSSO IMMEDIATAMENTE A MONTE DEL PONTE ALL'INDIANO (19/07/2023)



FOTO 4. TRATTO DI ARGINGROSSO A MONTE DEL PONTE ALL'INDIANO (03/04/2024)



FOTO 5. RAMPA DI ACCESSO IN CORRISPONDENZA DEL PARCO PUBBLICO DELL'ARGINGROSSO (03/04/2024)



FOTO 6. RAMPA DI ACCESSO A MONTE DEL PARCO PUBBLICO DELL'ARGINGROSSO (03/04/2024)



FOTO 7. TRATTO DI ARGINGROSSO A MONTE DEL PONTE ALL'INDIANO (03/04/2024)



FOTO 8. RAMPA DI ACCESSO ESISTENTE (03/04/2024)



FOTO 9. TRATTO DI ARGINGROSSO NEL PUNTO IN CUI È STATO ESEGUITO IL SAGGIO CON ESCAVATORE (19/07/2023)



FOTO 10. TRATTO DI ARGINGROSSO LUNGO VIA DELL'ARGINGROSSO (19/07/2023)



FOTO 11. TRATTO DI MONTE DELL'ARGINGROSSO DOVE È PREVISTA L'AREA DI CANTIERE (03/04/2024)