

REGIONE TOSCANA



COMMISSARIO DI GOVERNO
contro il dissesto idrogeologico - D.L. 91/2014 - D.L. 133/2014
REGIONE TOSCANA - GIUNTA REGIONALE
DIREZIONE Difesa del Suolo e Protezione Civile
SETTORE ASSETTO IDROGEOLOGICO

LAVORI DI ADEGUAMENTO STATICO DEL TORRENTE CARRIONE A VALLE DEL PONTE
DELLA RFI LINEA PI-GE.
TRATTO DA PONTE DELLA RFI LINEA PI-GE A PONTE DI VIA MENCONI.
2° LOTTO
CIG: 7012085B96
CUP: F83B08000130002

PROGETTO ESECUTIVO



Elaborato n. :

E.07.02

Oggetto:

FASCICOLO CON LE CARATTERISTICHE DELL'OPERA - PIANO DI MANUTENZIONE

REV	DATA	DESCRIZIONE	ESEGUITO	VERIFICATO	APPROVATO
1	Agosto 2016	Emissione		CECCARELLI	CECCARELLI
2	Ottobre 2016	Revisione aggiunta rampa		CECCARELLI	CECCARELLI
3	Dicembre 2016	Revisione Verifica progetto esecutivo		CECCARELLI	CECCARELLI

PROGETTO:

Ing. MARCO GIOVANNI CECCARELLI
V.le Puccini 1780 55100 - LUCCA
Tel.: 0583/511648 - Fax: 0583/511030
E-mail: tecnico@deltaingegnasrl.com

Dott. Geol. GIORGIO MAZZANTI
Regione Toscana

IL GEOLOGO:

Dott. Geol. LUIGI D'ARGLIANO
Regione Toscana

IL R.U.P.:

Dott. Ing. ANDREA MORELLI
Regione Toscana

019-2016

STORICO DELLE REVISIONI

0	09/02/2017	PRIMA EMISSIONE	CSP	
REV	DATA	DESCRIZIONE REVISIONE	REDAZIONE	Firma

Scheda I: Descrizione sintetica dell'opera ed individuazione dei soggetti interessati

Descrizione sintetica dell'opera

Difese in sponda destra (vedi Tav.5):

Si distinguono due tratti: il **Tratto 1** che sarà realizzato dove il piano di campagna a tergo della difesa di sponda è posto alla quota della sommità arginale, ed il **Tratto 2** che sarà realizzato nel tratto dove il piano di campagna è più basso della sommità arginale di circa 4.50/5.00 m

TRATTO 1:

- realizzazione di una paratia di micropali diametro reso del foro 240 mm lunghezza 11 m interasse di 0.70 m armati con tubo in spezzoni giuntati con manicotti esterni in acciaio S355 diametro 152.4 spessore 8 mm da eseguirsi dalla sommità arginale;

- smontaggio della scogliera e scavo lato fiume fino alla quota di circa -2.50 m dalla sommità arginale;

- realizzazione dei tiranti del 2° ordine realizzati con barra tipo Dywit diametro 32 mm da 15 m di lunghezza totale posti ad interasse di 2.80 m con inclinazione di 30°;

- montaggio trave portatiranti metallica composta da 2 profili HEB 140 in acciaio S355 e serraggio dei tiranti

- completamento della demolizione della scogliera e dello scavo fino alla quota del fondo alveo attuale;

- rivestimento provvisorio della paratia con spritz beton

- realizzazione dei tiranti del 1° ordine realizzati in barra tipo Dywit diametro 32 mm da 12 m di lunghezza totale posti ad interasse di 4.20 m con inclinazione di circa 30°;

- realizzazione di una trave cordolo da collegare alle testate dei tiranti del 1° ordine;

- realizzazione di rivestimento della paratia di micropali mediante una parete in calcestruzzo cementizio armato di 25 cm di spessore;

- realizzazione del cordolo in testa alla paratia;

- completamento dell'opera con recinzione da installare sul cordolo della paratia.

TRATTO 2:

- realizzazione di una paratia di micropali diametro reso del foro 240 mm lunghezza 11 m interasse di 0.70 m armati con tubo in spezzoni giuntati con manicotti esterni in acciaio S355 diametro 152.4 spessore 8 mm da eseguirsi dalla sommità arginale;

- smontaggio della scogliera e scavo lato fiume fino alla quota di circa -2.50 m dalla sommità arginale;

- realizzazione dei tiranti del 2° ordine realizzati con barra tipo Ischebeck Titan diametro 73/56 mm da 15 m di lunghezza totale posti ad interasse di 1.40 m con inclinazione di 38°;

- montaggio trave portatiranti metallica composta da 2 profili HEB 140 in acciaio S355 e serraggio dei tiranti

- completamento della demolizione della scogliera e dello scavo fino alla quota del fondo alveo attuale;

- rivestimento provvisorio della paratia con spritz beton

- realizzazione di un diaframma in pali di jet grouting diametro 80 cm interasse 65 cm spinti fino alla profondità di 5 m con inserimento in testa di armature di collegamento;

- realizzazione dei tiranti del 1° ordine realizzati in barra tipo Ischebeck Titan diametro 73/56 da 12 m di lunghezza totale posti ad interasse di 2.80 m con inclinazione di circa 38°;

- realizzazione di una trave testa pali da collegare al diaframma di jet grouting;

- realizzazione di rivestimento della paratia di micropali mediante una parete in calcestruzzo cementizio armato di 25 cm di spessore;

- realizzazione del cordolo in testa alla paratia;

- completamento dell'opera con recinzione da installare sul cordolo della paratia.

In sponda destra nel tratto subito a valle del ponte ferroviario verrà realizzata una rampa per l'accesso in alveo; la rampa servirà in fase di realizzazione dei lavori ed anche ad intervento realizzato per le operazioni di manutenzione del tratto di alveo.

La rampa verrà realizzata mediante un arretramento a campagna dell'opera di difesa idraulica e la realizzazione di una scogliera in massi cementati verso fiume per la realizzazione dello scivolo.

La scogliera verrà realizzata riutilizzando i massi di risulta dallo smontaggio della scogliera attuale fino all'esaurimento degli stessi, a

tergo della scogliera il rilevato potrà essere completato mettendo in opera una porzione del materiale più ghiaioso derivante dagli scavi in alveo.

Difese in sponda sinistra (vedi Tav.6):

- scavo di regolarizzazione al piede del muro di sponda esistente;

- realizzazione di micropali diametro reso del foro 240 mm lunghezza 6 m interasse di 0.80 m armati con tubo in spezzoni giuntati con manicotti esterni in acciaio S355 diametro 139.7 spessore 8 mm;

- realizzazione dei tiranti del 1° ordine realizzati in barra tipo Ischebeck Titan diametro 73/56 mm da 12 m di lunghezza totale posti ad interasse di 4.80 m con inclinazione di circa 30°;

- realizzazione di cordolo armato testa micropali e tiranti;

- realizzazione di muro in calcestruzzo cementizio armato di rivestimento del muro esistente di 25 cm di spessore con predisposizione di alloggiamento del tirante;

- realizzazione del 2° ordine di tiranti in barra tipo Ischebeck Titan diametro 73/56 mm da 12 m di lunghezza totale posti ad interasse di 2.40 m con inclinazione 30°;

- completamento del muro con copertina in calcestruzzo cementizio armato estesa anche al vecchio muro ove possibile;

Durata effettiva dei lavori

Inizio lavori: 02/05/2017

Fine lavori: 25/02/2018

Indirizzo del cantiere

Indirizzo: Ponte RFI Linea PI-GE

CAP: 54033

Città: Carrara

Provincia: MS

Committente

ragione sociale:

Regione Toscana

indirizzo:

Via di Novoli, 26 50122 Firenze [FI]

telefono:

0554383111

nella Persona di:

cognome e nome:

Costabile Gennarino

indirizzo:

Via di Novoli, 26 50122 Firenze [FI]

tel.:

0554383111

Progettista	
cognome e nome:	Ceccarelli Marco Giovanni
indirizzo:	Viale G. Puccini, 1780 55100 Lucca [LU]
cod.fisc.:	CCCMCG58C06E715H
tel.:	0583/511648
mail.:	deltaingegneriasrl@libero.it

Coordinatore Sicurezza in fase di progettazione	
cognome e nome:	Ceccarelli Marco Giovanni
indirizzo:	Vaile G. Puccini, 1780 55100 Lucca [LU]
cod.fisc.:	CCCMCG58C06E715H
tel.:	0583/511648
mail.:	deltaingegneriasrl@libero.it

Responsabile dei Lavori	
cognome e nome:	Morelli Andrea
indirizzo:	Via di Novoli, 26 50122 Firenze [FI]
tel.:	0554382111
mail.:	andrea.morelli@regione.toscana.it

01 Opere di difesa spondale

01.01 Opere di fondazioni profonde

Insieme degli elementi tecnici orizzontali del sistema edilizio avente funzione di separare gli spazi interni del sistema edilizio dal terreno sottostante e trasmetterne ad esso il peso della struttura e delle altre forze esterne.

In particolare si definiscono fondazioni profonde o fondazioni indirette quella classe di fondazioni realizzate con il raggiungimento di profondità considerevoli rispetto al piano campagna. Prima di realizzare opere di fondazioni profonde provvedere ad un accurato studio geologico esteso ad una zona significativamente estesa dei luoghi d'intervento, in relazione al tipo di opera e al contesto geologico in cui questa si andrà a collocare.

01.01.01 Micropali

I micropali sono pali di fondazione avente generalmente dimensioni comprese tra 90 ed 300 mm di diametro e lunghezze variabili da 2 fino a 50 metri. In particolare poiché il diametro dei micropali rispetto alle fondazioni profonde di medio e grande diametro siano inferiore, vengono utilizzati in maniera diffusa poiché svolge le analoghe funzioni ed hanno un comportamento meccanico simile. Le numerose applicazioni di questa fondazione indiretta, trovano impiego in situazioni diverse:

- per il consolidamento di fondazioni dirette insufficienti per capacità portante a sostenere la sovrastruttura;
- per il ripristino e/o riparazione di fondazioni danneggiate da agenti fisico-chimici esterni (cedimenti differenziali, erosione al piede di pile di ponti);
- per il consolidamento di terreni prima dell'esecuzione delle fondazioni dirette;
- per la realizzazione di ancoraggi / tiranti (applicazioni su barriere paramassi, tiranti per il contrasto al ribaltamento di paratie).

Scheda II-1

Tipologia dei lavori	Codice scheda	01.01.01.01
----------------------	---------------	-------------

Tipo di intervento	Rischi individuati
Interventi sulle strutture: In seguito alla comparsa di segni di cedimenti strutturali (lesioni, fessurazioni, rotture), effettuare accurati accertamenti per la diagnosi e la verifica delle strutture, da parte di tecnici qualificati, che possano individuare la causa/effetto del dissesto ed evidenziare eventuali modificazioni strutturali tali da compromettere la stabilità delle strutture, in particolare verificare la perpendicolarità del fabbricato. Procedere quindi al consolidamento delle stesse a secondo del tipo di dissesti riscontrati. [quando occorre]	Investimento, ribaltamento; Movimentazione manuale dei carichi; Punture, tagli, abrasioni; Scivolamenti, cadute a livello; Seppellimento, sprofondamento; Getti, schizzi.

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera	Misure preventive e protettive ausiliarie
Accessi ai luoghi di lavoro		
Sicurezza dei luoghi di lavoro		Parapetti; Occhiali, visiere o schermi; Scarpe di sicurezza; Casco o elmetto; Guanti.
Impianti di alimentazione e di scarico		Impianto elettrico di cantiere; Impianto di adduzione di acqua.
Approvvigionamento e movimentazione materiali		Zone stoccaggio materiali.
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature		Deposito attrezzature.
Igiene sul lavoro		Gabinetti; Locali per lavarsi.
Interferenze e protezione terzi		Recinzioni di cantiere; Segnaletica di sicurezza; Giubbotti ad alta visibilità.

Tavole Allegate

01.02 Opere di fondazioni superficiali

Insieme degli elementi tecnici orizzontali aventi funzione di trasmetterne al terreno il peso della struttura e delle altre forze esterne. In particolare si definiscono fondazioni superficiali o fondazioni dirette quella classe di fondazioni realizzate a profondità ridotte rispetto al piano campagna ossia l'approfondimento del piano di posa non è elevato.

Prima di realizzare opere di fondazioni superficiali provvedere ad un accurato studio geologico esteso ad una zona significativamente estesa dei luoghi d'intervento, in relazione al tipo di opera e al contesto geologico in cui questa si andrà a collocare.

È opportuno che il piano di posa in una fondazione sia tutto allo stesso livello. Ove ciò non sia possibile, le fondazioni adiacenti, appartenenti o non ad un unico manufatto, saranno verificate tenendo conto della reciproca influenza e della configurazione dei piani di posa. Le fondazioni situate nell'alveo o nelle golene di corsi d'acqua possono essere soggette allo scalzamento e perciò vanno adeguatamente difese e approfondite. Analoga precauzione deve essere presa nel caso delle opere marittime.

01.02.01 Platee in c.a.

Sono fondazioni realizzate con un'unica soletta di base, di idoneo spessore.

Scheda II-1

Tipologia dei lavori	Codice scheda	01.02.01.01
Manutenzione		

Tipo di intervento	Rischi individuati
Interventi sulle strutture: In seguito alla comparsa di segni di cedimenti strutturali (lesioni, fessurazioni, rotture), effettuare accurati accertamenti per la diagnosi e la verifica delle strutture, da parte di tecnici qualificati, che possano individuare la causa/effetto del dissesto ed evidenziare eventuali modificazioni strutturali tali da compromettere la stabilità delle strutture, in particolare verificare l'assetto geometrico della struttura. Procedere quindi al consolidamento delle stesse a secondo del tipo di dissesti riscontrati. [quando occorre]	Investimento, ribaltamento; Movimentazione manuale dei carichi; Punture, tagli, abrasioni; Scivolamenti, cadute a livello; Seppellimento, sprofondamento; Getti, schizzi.

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera	Misure preventive e protettive ausiliarie
Accessi ai luoghi di lavoro		
Sicurezza dei luoghi di lavoro		Parapetti; Occhiali, visiere o schermi; Scarpe di sicurezza; Casco o elmetto; Guanti.
Impianti di alimentazione e di scarico		Impianto elettrico di cantiere; Impianto di adduzione di acqua.
Approvvigionamento e movimentazione materiali		Zone stoccaggio materiali.
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature		Deposito attrezzature.
Igiene sul lavoro		Gabinetti; Locali per lavarsi.
Interferenze e protezione terzi		Recinzioni di cantiere; Segnaletica di sicurezza; Giubbotti ad alta visibilità.

Tavole Allegate

01.03 Strutture in elevazione in c.a.

Si definiscono strutture in elevazione gli insiemi degli elementi tecnici del sistema aventi la funzione di resistere alle azioni di varia natura agenti sulla parte di costruzione fuori terra, trasmettendole alle strutture di fondazione e quindi al terreno. In particolare le strutture verticali sono costituite dagli elementi tecnici con funzione di sostenere i carichi agenti, trasmettendoli verticalmente ad altre parti aventi funzione strutturale e ad esse collegate. Le strutture in c.a. permettono di realizzare una connessione rigida fra elementi, in funzione della continuità della sezione ottenuta con un getto monolitico.

01.03.01 Muro di sostegno a gravità

Si tratta di opere di contenimento che contrastano l'azione spingente del terrapieno con la loro massa notevole. I muri di sostegno sono quelli che sostengono un rilevato interamente per tutta la sua altezza. Il tipo di realizzazione è nella maggior parte dei casi a sezione trapezia con inclinazione ed altezza dei paramenti diversa. Essi possono essere realizzati in:

- muratura di pietrame con malta;
- muratura di pietrame con nucleo in c.a..

Scheda II-1

Tipologia dei lavori	Codice scheda	01.03.01.01
Manutenzione		

Tipo di intervento	Rischi individuati
Interventi sulle strutture: Gli interventi riparativi dovranno effettuarsi a secondo del tipo di anomalia riscontrata e previa diagnosi delle cause del difetto accertato. [quando occorre]	Caduta dall'alto; Caduta di materiale dall'alto o a livello; Investimento, ribaltamento; Movimentazione manuale dei carichi; Punture, tagli, abrasioni; Scivolamenti, cadute a livello; Seppellimento, sprofondamento; Getti, schizzi.

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera	Misure preventive e protettive ausiliarie
Accessi ai luoghi di lavoro		Ponteggi; Trabattelli; Scale.
Sicurezza dei luoghi di lavoro		Parapetti; Cintura di sicurezza, imbracatura, cordini; Occhiali, visiere o schermi; Scarpe di sicurezza; Casco o elmetto; Guanti.
Impianti di alimentazione e di scarico		Impianto elettrico di cantiere; Impianto di adduzione di acqua.
Approvvigionamento e movimentazione materiali		Zone stoccaggio materiali.
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature		Deposito attrezzature.
Igiene sul lavoro		Gabinetti; Locali per lavarsi.
Interferenze e protezione terzi		Recinzioni di cantiere; Segnaletica di sicurezza; Giubbotti ad alta visibilità.

Tavole Allegate	
-----------------	--

Scheda II-3: Informazioni sulle misure preventive e protettive in dotazione dell'opera necessarie per pianificare la realizzazione in condizioni di sicurezza e modalità di utilizzo e di controllo dell'efficienza delle stesse

Scheda II-3

Codice scheda	MP001						
Interventi di manutenzione da effettuare	Periodicità interventi	Informazioni necessarie per pianificarne la realizzazione in sicurezza	Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera previste	Verifiche e controlli da effettuare	Periodicità controlli	Modalità di utilizzo in condizioni di sicurezza	Rif. scheda II:

Scheda III-1: Elenco e collocazione degli elaborati tecnici relativi all'opera nel proprio contesto

Elaborati tecnici per i lavori di:	Lavori di adeguamento statico del torrente Carrione a valle del ponte della RFI Linea PI-GE Tratto da ponte della RFI Linea PI-GE a ponte di Via Menconi II Lotto	Codice scheda	DA001
---	---	----------------------	-------

Elenco e collocazione degli elaborati tecnici relativi all'opera nel proprio contesto	Nominativo e recapito dei soggetti che hanno predisposto gli elaborati tecnici	Data del documento	Collocazione degli elaborati tecnici	Note
Documentazione progetto	Nominativo: Ing. Marco Giovanni Ceccarelli Indirizzo: Viale G. Puccini, 1780 55100 LUCCA(LU) Telefono: 0583511648	10/11/2016	Libretto di manutenzione Nominativo: Genio Civile di Massa Indirizzo: Via Democrazia, 17 55032 Massa(LU) Telefono: 0585 89911	

ELENCO ALLEGATI

- Documentazione progetto

QUADRO RIEPILOGATIVO INERENTE GLI OBBLIGHI DI TRASMISSIONE

Il presente documento è composto da n. 12 pagine.

1. Il C.S.P. trasmette al Committente _____ il presente FO per la sua presa in considerazione.

Data _____

Firma del C.S.P. _____

2. Il committente, dopo aver preso in considerazione il fascicolo dell'opera, lo trasmette al C.S.E. al fine della sua modificazione in corso d'opera

Data _____

Firma del committente _____

3. Il C.S.E., dopo aver modificato il fascicolo dell'opera durante l'esecuzione, lo trasmette al Committente al fine della sua presa in considerazione all'atto di eventuali lavori successivi all'opera.

Data _____

Firma del C.S.E. _____

4. Il Committente per ricevimento del fascicolo dell'opera

Data _____

Firma del committente _____

INDICE

STORICO DELLE REVISIONI	pag.	<u>2</u>
Scheda I: Descrizione sintetica dell'opera ed individuazione dei soggetti interessati	pag.	<u>3</u>
Scheda II-1: Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera ed ausiliarie	pag.	<u>7</u>
01 Opere di difesa spondale	pag.	<u>7</u>
01.01 Opere di fondazioni profonde	pag.	<u>7</u>
01.01.01 Micropali	pag.	<u>7</u>
01.02 Opere di fondazioni superficiali	pag.	<u>8</u>
01.02.01 Platee in c.a.	pag.	<u>8</u>
01.03 Strutture in elevazione in c.a.	pag.	<u>8</u>
01.03.01 Muro di sostegno a gravità	pag.	<u>9</u>
Scheda II-3: Informazioni sulle misure preventive e protettive in dotazione dell'opera necessarie per pianificare la realizzazione in condizioni di sicurezza e modalità di utilizzo e di controllo dell'efficienza delle stesse	pag.	<u>10</u>
Scheda III-1: Elenco e collocazione degli elaborati tecnici relativi all'opera nel proprio contesto	pag.	<u>11</u>
ELENCO ALLEGATI	pag.	<u>12</u>
QUADRO RIEPILOGATIVO INERENTE GLI OBBLIGHI DI TRASMISSIONE	pag.	<u>12</u>

Lucca, 09/02/2017

Firma

PIANO DI MANUTENZIONE

Il piano di manutenzione è il documento complementare al progetto esecutivo che prevede, pianifica e programma, tenendo conto degli elaboratori progettuali esecutivi effettivamente realizzati, l'attività di manutenzione dell'intervento al fine di mantenere nel tempo la funzionalità, le caratteristiche di qualità, l'efficienza ed il valore economico.

Il piano di manutenzione è costituito dai seguenti documenti operativi:

- il manuale d'uso;
- il manuale di manutenzione comprensivo del programma di manutenzione.

Descrizione sintetica delle opere

Difese in sponda destra (vedi Tav.5):

Si distinguono due tratti: il **Tratto 1** che sarà realizzato dove il piano di campagna a tergo della difesa di sponda è posto alla quota della sommità arginale, ed il **Tratto 2** che sarà realizzato nel tratto dove il piano di campagna è più basso della sommità arginale di circa 4.50/5.00 m

TRATTO 1:

- realizzazione di una paratia di micropali diametro reso del foro 240 mm lunghezza 11 m interasse di 0.70 m armati con tubo in spezzoni giuntati con manicotti esterni in acciaio S355 diametro 152.4 spessore 8 mm da eseguirsi dalla sommità arginale;
- smontaggio della scogliera e scavo lato fiume fino alla quota di circa -2.50 m dalla sommità arginale;
- realizzazione dei tiranti del 2° ordine realizzati con barra tipo Dywit diametro 32 mm da 15 m di lunghezza totale posti ad interasse di 2.80 m con inclinazione di 30°;
- montaggio trave portatiranti metallica composta da 2 profili HEB 140 in acciaio S355 e serraggio dei tiranti
- completamento della demolizione della scogliera e dello scavo fino alla quota del fondo alveo attuale;
- rivestimento provvisorio della paratia con spritz beton
- realizzazione dei tiranti del 1° ordine realizzati in barra tipo Dywit diametro 32 mm da 12 m di lunghezza totale posti ad interasse di 4.20 m con inclinazione di circa 30°;
- realizzazione di una trave cordolo da collegare alle testate dei tiranti del 1° ordine;
- realizzazione di rivestimento della paratia di micropali mediante una parete in calcestruzzo cementizio armato di 25 cm di spessore;

- realizzazione del cordolo in testa alla paratia;
- completamento dell'opera con recinzione da installare sul cordolo della paratia.

TRATTO 2:

- realizzazione di una paratia di micropali diametro reso del foro 240 mm lunghezza 11 m interasse di 0.70 m armati con tubo in spezzoni giuntati con manicotti esterni in acciaio S355 diametro 152.4 spessore 8 mm da eseguirsi dalla sommità arginale;
- smontaggio della scogliera e scavo lato fiume fino alla quota di circa -2.50 m dalla sommità arginale;
- realizzazione dei tiranti del 2° ordine realizzati con barra tipo Ischebeck Titan diametro 73/56 mm da 15 m di lunghezza totale posti ad interasse di 1.40 m con inclinazione di 38°;
- montaggio trave portatiranti metallica composta da 2 profili HEB 140 in acciaio S355 e serraggio dei tiranti
- completamento della demolizione della scogliera e dello scavo fino alla quota del fondo alveo attuale;
- rivestimento provvisorio della paratia con spritz beton
- realizzazione di un diaframma in pali di jet grouting diametro 80 cm interasse 65 cm spinti fino alla profondità di 5 m con inserimento in testa di armature di collegamento;
- realizzazione dei tiranti del 1° ordine realizzati in barra tipo Ischebeck Titan diametro 73/56 da 12 m di lunghezza totale posti ad interasse di 2.80 m con inclinazione di circa 38°;
- realizzazione di una trave testa pali da collegare al diaframma di jet grouting;
- realizzazione di rivestimento della paratia di micropali mediante una parete in calcestruzzo cementizio armato di 25 cm di spessore;
- realizzazione del cordolo in testa alla paratia;
- completamento dell'opera con recinzione da installare sul cordolo della paratia.

In sponda destra nel tratto subito a valle del ponte ferroviario verrà realizzata una rampa per l'accesso in alveo; la rampa servirà in fase di realizzazione dei lavori ed anche ad intervento realizzato per le operazioni di manutenzione del tratto di alveo.

La rampa verrà realizzata mediante un arretramento a campagna dell'opera di difesa idraulica e la realizzazione di una scogliera in massi cementati verso fiume per la realizzazione dello scivolo.

La scogliera verrà realizzata riutilizzando i massi di risulta dallo smontaggio della scogliera attuale fino all'esaurimento degli stessi, a tergo della scogliera il rilevato potrà essere completato mettendo in opera una porzione del materiale più ghiaioso derivante dagli scavi in alveo.

Difese in sponda sinistra (vedi Tav.6):

- scavo di regolarizzazione al piede del muro di sponda esistente;
- realizzazione di micropali diametro reso del foro 240 mm lunghezza 6 m interasse di 0.80 m armati con tubo in spezzoni giuntati con manicotti esterni in acciaio S355 diametro 139.7 spessore 8 mm;
- realizzazione dei tiranti del 1° ordine realizzati in barra tipo Ischebeck Titan diametro 73/56 mm da 12 m di lunghezza totale posti ad interasse di 4.80 m con inclinazione di circa 30°;
- realizzazione di cordolo armato testa micropali e tiranti;
- realizzazione di muro in calcestruzzo cementizio armato di rivestimento del muro esistente di 25 cm di spessore con predisposizione di alloggiamento del tirante;
- realizzazione del 2° ordine di tiranti in barra tipo Ischebeck Titan diametro 73/56 mm da 12 m di lunghezza totale posti ad interasse di 2.40 m con inclinazione 30°;
- completamento del muro con copertina in calcestruzzo cementizio armato estesa anche al vecchio muro ove possibile;

MANUALE D'USO:

Il manuale d'uso si riferisce all'uso delle parti più importanti dell'opera, con particolare riferimento alle parti che possono generare rischi per un uso scorretto. Il manuale d'uso contiene informazioni sulla collocazione delle parti interessate nell'intervento, la loro rappresentazione grafica, descrizione e modalità di uso corretto.

Struttura n. 1 - Micropali

Descrizione:

Strutture di fondazione poste a diretto contatto con il terreno.

Collocazione:

Vedi tavole disegni esecutivi

Rappresentazione grafica:

Vedi tavole particolari costruttivi

Modalità d'uso corretto:

Trasferimento delle sollecitazioni statiche e sismiche della struttura al terreno, entro i limiti di pressioni e cedimenti imposti dal progetto.

Struttura n. 2 – Cordolo di fondazione in c.a.

Descrizione:

Strutture orizzontale in calcestruzzo cementizio armato di collegamento delle teste dei micropali e delle testate di ancoraggio dei tiranti

Collocazione:

Vedi tavole disegni esecutivi

Rappresentazione grafica:

Vedi tavole particolari costruttivi

Modalità d'uso corretto:

Trasferire le sollecitazioni statiche e sismiche trasmesse dalle strutture in elevazione ai micropali di fondazione ed ai tiranti di ancoraggio.

Struttura n. 3 – Tiranti metallici

Descrizione:

Strutture orizzontali od inclinate di ancoraggio di opere a substrati resistenti

Collocazione:

Vedi tavole disegni esecutivi

Rappresentazione grafica:

Vedi tavole particolari costruttivi

Modalità d'uso corretto:

Assicurare un tiro orizzontale od inclinato su una paratia od un muro in modo da avere una opportuna azione equilibratrice delle azioni esterne.

Struttura n. 4 –Muro in elevazione in c.a.

Descrizione:

Strutture in calcestruzzo cementizio armato in elevazione di contenimento del terrapieno

Collocazione:

Vedi tavole disegni esecutivi

Rappresentazione grafica:

Vedi tavole particolari costruttivi

Modalità d'uso corretto:

Sostenere la spinta del terrapieno e dei carichi a monte.

MANUALE DI MANUTENZIONE:

Il manuale di manutenzione si riferisce alla manutenzione delle parti più importanti dell'intervento. Esso contiene il livello minimo accettabile delle prestazioni, le anomalie riscontrabili, le manutenzioni eseguibili direttamente dall'utente e quelle che non lo sono. Il programma di manutenzione fissa delle manutenzioni e dei controlli da eseguire in seguito a scadenze preventivamente fissate.

Struttura n. 1 - Micropali

Collocazione:

Vedi tavole disegni esecutivi

Rappresentazione grafica:

Vedi tavole particolari costruttivi

Livello minimo delle prestazioni:

Resistenza alle sollecitazioni di progetto. Realizzazione con materiali con caratteristiche definite dalle prescrizioni di progetto.

Anomalie riscontrabili:

Cedimenti, lesioni alla sovrastruttura, causati da mutamenti delle condizioni del terreno dovuti a cause quali: variazione della falda, fenomeni di instabilità, rottura di fognature o condutture idriche in prossimità della struttura, ecc.

Tipo di controllo:

Controllo indiretto a vista sulla sovrastruttura, controllo degli spostamenti nei punti di monitoraggio della paratia

Periodicità dei controlli e operatore:

Ogni anno, effettuato dall'utente, oppure:

- a seguito di eventi alluvionali;
- a seguito di eventi di piena rilevanti del torrente Carrione

Tipo di intervento:

Opere di consolidamento della struttura da decidersi dopo indagini specifiche ed a seguito di specifica progettazione

Periodicità degli interventi e operatore:

Quando necessario, effettuato da personale specializzato

Struttura n. 2 – Cordolo di fondazione in c.a.

Collocazione:

Vedi tavole disegni esecutivi

Rappresentazione grafica:

Vedi tavole particolari costruttivi

Livello minimo delle prestazioni:

Resistenza alle sollecitazioni di progetto. Realizzazione con materiali con caratteristiche definite dalle prescrizioni di progetto.

Anomalie riscontrabili:

Cedimenti, lesioni alla sovrastruttura, causati da mutamenti delle condizioni del terreno dovuti a cause quali: variazione della falda, fenomeni di instabilità, rottura di fognature o condutture idriche in prossimità della struttura, ecc.

Tipo di controllo:

Controllo indiretto a vista sulla sovrastruttura, controllo degli spostamenti nei punti di monitoraggio della paratia

Periodicità dei controlli e operatore:

Ogni anno, effettuato dall'utente, oppure:

- a seguito di eventi alluvionali;
- a seguito di eventi di piena rilevanti del torrente Carrione;
- a seguito di eventi sismici di rilievo

Tipo di intervento:

Opere di consolidamento della struttura da decidersi dopo indagini specifiche ed a seguito di specifica progettazione

Periodicità degli interventi e operatore:

Quando necessario, effettuato da personale specializzato

Struttura n. 3 – Tiranti metallici

Collocazione:

Vedi tavole disegni esecutivi

Rappresentazione grafica:

Vedi tavole particolari costruttivi

Livello minimo delle prestazioni:

Resistenza alle sollecitazioni di progetto. Realizzazione con materiali con caratteristiche definite dalle prescrizioni di progetto.

Anomalie riscontrabili:

Perdita di tensione e scorrimento del tirante per cedimento in fondazione; rottura della armatura metallica per sovraccarico; deterioramento, corrosione della armatura metallica per iniezione male eseguita.

Tipo di controllo:

Controllo indiretto a vista sulla sovrastruttura, controllo degli spostamenti nei punti di monitoraggio della paratia

Periodicità dei controlli e operatore:

Ogni anno, effettuato dall'utente, oppure:

- a seguito di eventi alluvionali;
- a seguito di eventi di piena rilevanti del torrente Carrione;
- a seguito di eventi sismici di rilievo

Tipo di intervento:

Opere di consolidamento della struttura da decidersi dopo indagini specifiche ed a seguito di specifica progettazione

Periodicità degli interventi e operatore:

Quando necessario, effettuato da personale specializzato

Struttura n. 4 – Muro in elevazione in c.a.

Collocazione:

Vedi tavole disegni esecutivi

Rappresentazione grafica:

Vedi tavole particolari costruttivi

Livello minimo delle prestazioni:

Resistenza alle sollecitazioni di progetto. Realizzazione con materiali con caratteristiche definite dalle prescrizioni di progetto.

Anomalie riscontrabili:

Cedimenti, lesioni alla sovrastruttura, causati da mutamenti delle condizioni del terreno dovuti a cause quali: movimenti in fondazione, fenomeni di instabilità, Espulsione del copriferro

Tipo di controllo:

Controllo indiretto a vista sulla sovrastruttura, controllo degli spostamenti nei punti di monitoraggio della paratia

Periodicità dei controlli e operatore:

Ogni anno, effettuato dall'utente, oppure:

- a seguito di eventi alluvionali;
- a seguito di eventi di piena rilevanti del torrente Carrione;
- a seguito di eventi sismici di rilievo

Tipo di intervento:

Opere di consolidamento della struttura da decidersi dopo indagini specifiche ed a seguito di specifica progettazione

Periodicità degli interventi e operatore:

Quando necessario, effettuato da personale specializzato

MONITORAGGIO

Ai sensi della normativa vigente si prevede un sistema di monitoraggio dell'intervento.

Sulla sommità della struttura di sostegno sia in destra che in sinistra verranno installati 3 punti di misura topografica, mediante chiodi topografici affogati nel getto della copertina in c.a..

I caposaldi di riferimento ai lati dell'area oggetto di intervento saranno installati mediante ulteriori due chiodi topografici uno sul ponte RFI ed uno sui fabbricati presenti in destra.

L'area dovrà essere controllata a vista dai tecnici preposti almeno una volta l'anno, inoltre:

- a seguito di eventi alluvionali;
- a seguito di eventi di piena rilevanti del torrente Carrione;
- a seguito di eventi sismici di rilievo

Si procederà ad eseguire un rilievo topografico dei punti di monitoraggio strutturale.

Gli spostamenti attesi (positivi se verso l'alveo) rispetto alla configurazione non caricata delle paratie, in corrispondenza delle varie combinazioni di carico, sono i seguenti:

DESTRA

	Car. piazz	Sisma 1	Sisma 2	Sisma 3	Sisma 4	Q Tr 200
X disp (cm)	2.47	2.55	0.03	3.02	0.08	-0.28

SINISTRA

	Car. piazz	Sisma 1	Sisma 2	Sisma 3	Sisma 4	Q Tr 200
X disp (cm)	-0.12	-0.37	+0.74	-0.46	+0.77	-0.48

La funzionalità dell'intervento è legata alla manutenzione del tratto di alveo a monte ed a valle del tratto stesso.

1) periodicamente almeno una volta l'anno e comunque dopo ogni evento di piena significativo dovrà essere controllato il livello di fondo alveo delle sezioni interessate all'intervento in modo individuare tempestivamente eventuali fenomeni di deposito o di erosione e quindi da ripristinarne in tempo utile le caratteristiche statiche e di deflusso di progetto.

2) dopo ogni evento di piena significativo dovranno essere ispezionate le strutture delle difese di sponda e la rampa posta in destra corazzata con massi ciclopici cementati e le relative opere di difesa spondale realizzate con scogliere in massi ciclopici al fine di individuare tempestivamente gli interventi di ripristino necessari e scongiurare l'insorgere di fenomeni di scalzamento e di deterioramento

Lucca, 09.02.2017

Ing. Marco Giovanni Ceccarelli