

02	2017	SECONDA EMISSIONE	Ing. M. Reggio	Ing. M. Reggio Geol.G.Caggia	Geol.G.Grassano Geol. G.Caggia	Geol.G.Grassano
01	11/2016	PRIMA EMISSIONE	Ing. M. Reggio	Ing. M. Reggio Geol.G.Caggia	Geol.G.Grassano Geol. G.Caggia	Geol.G.Grassano
Revisione	Data	Oggetto revisione	Redatto	Controllato	Verificato	Approvato

COMUNE DI GENOVA



AREA TECNICA			Direttore Generale Area	Arch. Laura PETACCHI
DIREZIONE LAVORI PUBBLICI			Direttore	Arch. Mirco GRASSI
STRUTTURA DI STAFF - GEOTECNICA E IDROGEOLOGIA			Responsabile	Geol. Giorgio GRASSANO
Committente	ASSESSORATO AI LAVORI PUBBLICI			Progetto

CAPO PROGETTO	Geol. Giuseppe CAGGIA	RESPONSABILE UNICO PROCEDIMENTO	Geol.Giorgio GRASSANO
Progetto GEOTECNICO- IDROGEOLOGICO		Rilievi	
Responsabile	<u>Geol. Giorgio Grassano</u>	Responsabile	<u>Arch.Ivano Bareggi</u>
Collaboratori	<u>Geol. Giuseppe Caggia</u> <u>Geol. Daniele Cavanna</u>	Collaboratori	<u>Geom. Bartolomeo Caviglia</u> <u>I.S.T. Giuseppe Stragapede</u>
Verifiche IDRAULICHE		Coordinatione per la Sicurezza (In Fase di Progettazione)	<u>I.S.T. Geom. Marco Terenzio</u>
Responsabile	<u>Ing. Marianna Reggio</u>	Verifica accessibilità	
Collaboratori		Altro (Progetto prevenzione incendi)	
Progetto STRUTTURALE		Altro (Progetto apetti vegetazionali)	
Responsabile	<u>Davide Barilli</u>		
Collaboratori			
Computi metrici - Capitolato	<u>Geom. Ileana Notario</u>		

Intervento/Opera				Municipio Ponente		07	
Lavori di messa in sicurezza idrogeologica e riassetto dell'alveo del Rio Fagaglia, in sponda destra di fronte al versante oggetto di dissesto di Via Montecucco, nel bacino del Rio San Pietro a Genova Prà.				Quartiere Prà			
				N° prog. tav.		N° tot. tav.	
Oggetto della tavola				Scala		Data	
RELAZIONE IDRAULICA.						Settembre 2017	
				Tavola N°			
				TAV.03			
				E-Gtec			
Livello Progettazione		ESECUTIVO		GEOTECNICO			
Codice GULP		Codice PROGETTAZIONE		Codice OPERA		Codice ARCHIVIO	
16846							



COMUNE DI GENOVA

**“Lavori di messa in sicurezza e riassetto dell’alveo del rio
Fagaglia, in sponda destra del dissesto di Via
Montecuccio, nel bacino del Torrente San Pietro a
Genova Prà”**

PROGETTO ESECUTIVO

R03

RELAZIONE IDRAULICA

1. PREMESSE

La presente relazione si inserisce nell'ambito dei Lavori per la messa in sicurezza dell'alveo del Rio Fagaggia nel tratto antistante al fronte di crollo degli edifici di Via Monte Cucco e di tutte le opere a corredo a seguito dell'evento alluvionale del 15/10/2014, nel Comune di Genova.

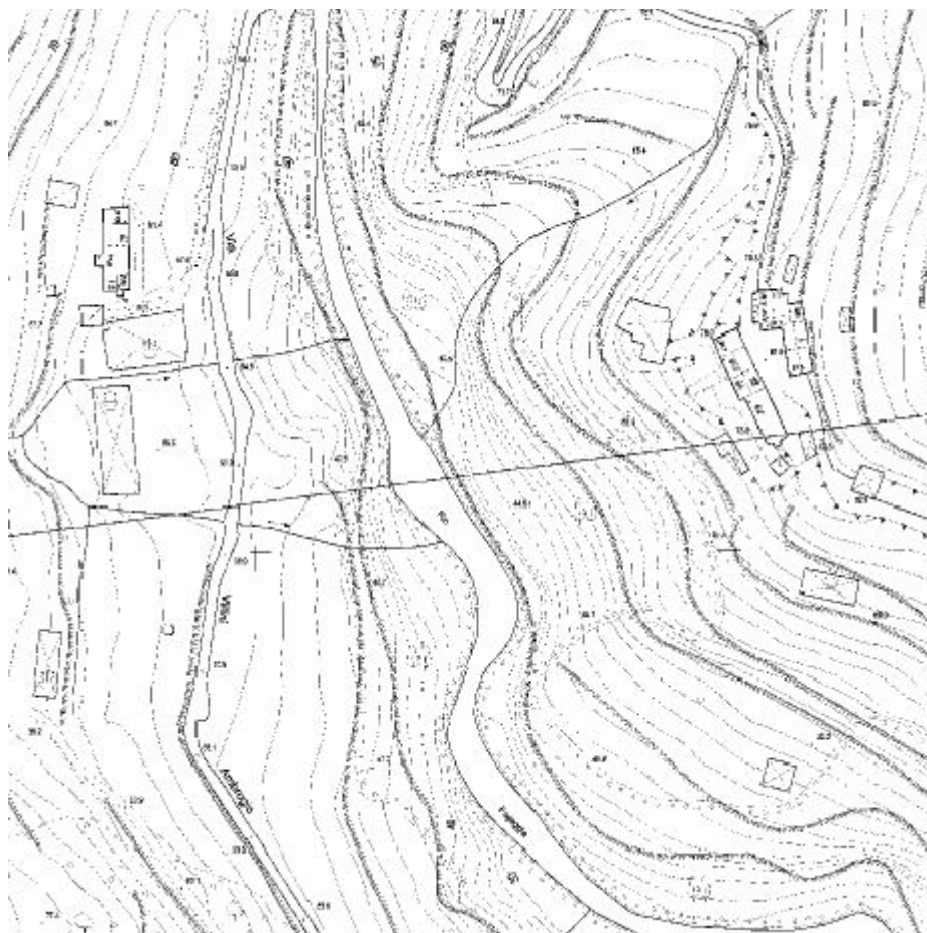


Figura 1 – Corografia dell'area oggetto di studio (stralcio CTC).

La Normativa idraulica di riferimento è costituita dal Piano di bacino del Torrente San Pietro o Foce, approvato con D.C.P. n. 54 del 25-09-2002 e successive modifiche ed integrazioni e dal Regolamento Regionale n. 1 del 16 Marzo 2016.

COMUNE DI GENOVA

Area Tecnica – Direzione Lavori Pubblici
Struttura di Staff Geotecnica e Idrogeologia

2. INQUADRAMENTO GEOGRAFICO

L'area in oggetto è ubicata nel sottobacino del Torrente Fagaggia, alle spalle del quartiere di Genova Prà, nel ponente genovese.

Il torrente Fagaggia è un affluente di destra del Torrente San Pietro (da cui prende il nome il bacino stesso) che sfocia direttamente in mare in corrispondenza della fascia di rispetto di Prà.



Figura 2 – Foto aree della zona di intervento (Google Earth).

COMUNE DI GENOVA

Area Tecnica – Direzione Lavori Pubblici
Struttura di Staff Geotecnica e Idrogeologia



Figura 3 – Foto aree della zona di intervento (Google Earth).

3. DESCRIZIONE DELLO STATO ATTUALE DELL'AREA IN ESAME.

Il Rio Fagaggia è un affluente in sponda destra del Rio San Pietro e fa parte del relativo bacino idrografico. La pendenza media dei versanti è pari a circa 45 % mentre la pendenza media dell'asta principale varia dalla parte montana, dove risulta mediamente pari a 23% fino alla parte valliva dove si attesta su valori di circa 13%.

Il bacino sotteso è di circa 1,66 km² e risulta quindi appartenente al reticolo idrografico di primo livello (secondo il Regolamento n.1 del 16 Marzo 2016).

COMUNE DI GENOVA

Area Tecnica – Direzione Lavori Pubblici
Struttura di Staff Geotecnica e Idrogeologia

Il tratto di interesse si presenta piuttosto ristretto e ubicato nella parte valliva del bacino, in cui si susseguono tratti rettilinei a tratti meandriformi; l'area è collocata a monte della confluenza del Rio Fagaggia con il Rio San Pietro, in un'area non densamente antropizzata, con presenza massiccia di vegetazione e sponde naturali costituite da versanti acclivi.

In questo contesto, nel tratto di interesse, sono stati individuati dei fenomeni erosivi che interessano sia il versante di sponda destra che quello di sponda sinistra, dove in occasione degli ultimi eventi alluvionali, si è distaccata una frana che ha riversato in alveo una gran quantità di materiale detritico, ingombrando parzialmente il deflusso del Rio.

In seguito ad un intervento di Somma Urgenza realizzato nel 2016 è stata realizzato il tratto di arginatura in sponda sinistra costituita da due file di gabbionate sfalsate poste sopra ad un cordolo fondato su pali posizionati a quinconce.

Data la forte erosione riscontrata anche in sponda destra risulta necessario realizzare un presidio anche in corrispondenza di tale sponda così da mettere in sicurezza l'intero tratto.



Figura 4 – Alveo del Fagaggia da valle verso monte. Stato antecedente ai Lavori di Somma Urgenza del 2016

COMUNE DI GENOVA

Area Tecnica – Direzione Lavori Pubblici
Struttura di Staff Geotecnica e Idrogeologia



Figura 5 – Alveo del Fagaggia da monte verso valle. Stato successivo ai lavori di Somma Urgenza del 2016.

4. INTERVENTI DI STABILIZZAZIONE E MESSA IN SICUREZZA

L' intervento di progetto consiste in un muro d'argine di tipo a mesola in c.a. fondato su micropali. I micropali sono disposti a quinconce su due file sfalsate.

Il muro si sviluppa per una lunghezza di circa 40 m con un'altezza variabile per tutto il tratto , mentre lo spessore del paramento risulta costante per tutta la lunghezza dell'intervento e pari a 40 cm.

Di seguito si riporta una vista in sezione dell'opera di progetto:

COMUNE DI GENOVA

Area Tecnica – Direzione Lavori Pubblici
Struttura di Staff Geotecnica e Idrogeologia

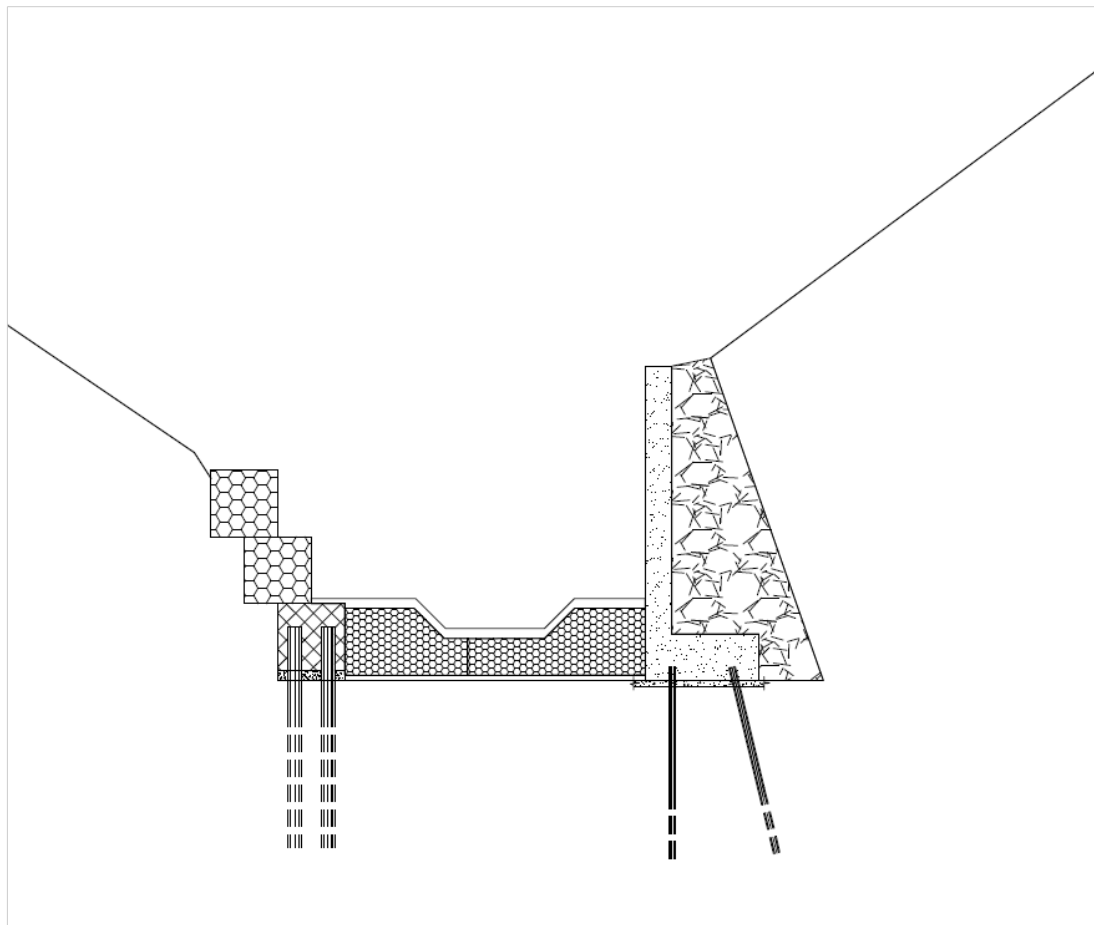


Figura 6 – Sezione dell'opera. In sponda sinistra l'arginatura realizzata in somma urgenza, in sponda destra il muro d'argine a mensola in c.a.

Al fine dell' irrigidimento dei due tratti di arginatura verranno poi realizzate due briglie in gabbioni, così da rallentare la corrente idraulica.

5. VERIFICHE IDRAULICHE

6.1 PORTATA DI PROGETTO

Il valore della portata di progetto utilizzata nelle verifiche di stato attuale e di progetto è stato valutato in ottemperanza ai contenuti del Piano di bacino del Torrente San Pietro.

In particolare, per quanto riguarda il Rio Indagato, il Piano contiene le seguenti indicazioni circa la portata da utilizzare nei calcoli idraulici, che viene riportata per due sezioni del Rio Fagaggia.

Sezione di chiusura	Sottobacino	Superficie sottesa alla sez. di chiusura (Km ²)	Portate di piena al colmo (m ³ /s)		
			T = 50 anni	T = 200 anni	T = 500 anni
1	San Pietro	3,58	79	106	125
2	San Pietro	3,46	74	99	117
3	Fagaggia	1,66	34	45	53
4	Fagaggia	0,81	19	25	31
5	San Pietro	1,80	40	54	64
6	San Pietro	1,20	31	41	48
7	San Pietro	0,72	19	26	30
8	Acqua Solforosa	0,48	13	18	21

Si è cautelativamente considerato un valore di portata duecentennale pari a **45 m³/s**, valore associato ad una sezione di chiusura posta più a valle del tratto studiato.

COMUNE DI GENOVA

Area Tecnica – Direzione Lavori Pubblici
Struttura di Staff Geotecnica e Idrogeologia

6.2 IL SOFTWARE HEC – RAS

Le verifiche idrauliche sono state effettuate mediante l'ausilio di un software per il calcolo dell'andamento dei profili di rigurgito in moto permanente gradualmente variato in alvei naturali o canali artificiali che consente anche la valutazione degli effetti sulla corrente dovuti all'interazione con ponti, tombinature, briglie, stramazzi, aree golenali, ecc.

Per l'analisi in moto permanente il software determina il profilo del pelo libero tra una sezione e la successiva mediante la procedura iterativa denominata *standard step*, risolvendo l'equazione del bilancio energetico,

$$Y_2 + Z_2 + \frac{\alpha_2 V_2^2}{2g} = Y_1 + Z_1 + \frac{\alpha_1 V_1^2}{2g} - h_e$$

dove:

Y_1 e Y_2 sono le altezze d'acqua riferite al fondo dell'alveo;

Z_1 e Z_2 sono le altezze del fondo rispetto ad una quota di riferimento;

V_1 e V_2 sono le velocità medie della corrente nelle due sezioni estreme del tronco fluviale considerato;

α_1 e α_2 sono coefficienti di ragguglio delle potenze cinetiche;

h_e è la perdita di carico tra le due sezioni considerate.

Il termine h_e dipende sia dalle perdite per attrito che da quelle per contrazione ed espansione.

Si può valutare mediante la relazione:

$$h_e = L \cdot \overline{S_f} + C \cdot \left| \frac{\alpha_2 V_2^2}{2g} - \frac{\alpha_1 V_1^2}{2g} \right|$$

COMUNE DI GENOVA

Area Tecnica – Direzione Lavori Pubblici
Struttura di Staff Geotecnica e Idrogeologia

dove:

L è la lunghezza del tronco considerato;

S_f è la cadente media tra le due sezioni;

C è il coefficiente di perdita di carico per contrazione o espansione.

Il primo termine rappresenta la perdita totale per attrito, prodotto tra la distanza tra le due sezioni e la cadente media. Il programma prevede diverse possibilità di calcolo della cadente, che viene determinata presupponendo una suddivisione dell'alveo in sottosezioni all'interno dei quali la velocità possa ritenersi con buona approssimazione costante.

Il secondo termine della equazione per il calcolo delle perdite di carico rappresenta invece il contributo dovuto alla contrazione ed espansione dell'area bagnata; tali perdite sorgono nel momento in cui si abbia un allargamento o restringimento della sezione che determini una situazione di corrente non lineare. Il coefficiente C varia in un intervallo compreso tra 0.1 e 1 per correnti subcritiche, mentre in caso di correnti veloci generalmente si assumono valori inferiori

L'altezza del pelo libero, in riferimento ad una assegnata sezione, viene determinato mediante una risoluzione iterativa delle equazioni precedenti. Il modello fornisce inoltre i valori dell'altezza critica nelle diverse sezioni fluviali. Qualora si verificano transizioni da corrente lenta e veloce o viceversa, in tali segmenti di asta fluviale l'equazione di bilancio energetico è sostituita dall'equazione globale di equilibrio dinamico.

Il modello HEC-RAS consente di modellare l'effetto indotto sulla corrente dalla presenza di attraversamenti fluviali, nel caso che il deflusso attraverso il ponte avvenga a pelo libero ma anche in pressione.

COMUNE DI GENOVA

Area Tecnica – Direzione Lavori Pubblici
Struttura di Staff Geotecnica e Idrogeologia

6.3 VERIFICHE STATO ATTUALE

Con riferimento al valore di portata di progetto duecentennale precedentemente indicato sono state quindi effettuate le verifiche idrauliche sull'alveo esistente, ipotizzando condizioni di deflusso in moto permanente.

Il modello geometrico del Rio è stato ricostruito sulla base del rilievo topografico effettuato dall'Ufficio Topografico del Comune di Genova.

Sono state individuate 14 sezioni trasversali in funzione delle caratteristiche morfologiche dell'alveo e sono state successivamente inserite anche alcune sezioni interpolate intermedie.

Per la simulazione di stato attuale il coefficiente di scabrezza di Manning è stato assunto pari a $0.033 \text{ s/m}^{1/3}$, valore tipico per corsi d'acqua naturali con vegetazione e movimento di materiale sul fondo.

Il profilo di corrente è stato integrato in regime di moto misto, ossia sia per corrente veloce ($Fr > 1$) sia per corrente lenta ($Fr < 1$); pertanto sono state inserite due condizioni al contorno, una per la sezione di monte e una per quella di valle e, in particolare:

- 1) profondità critica in corrispondenza della sezione 14;
- 2) profondità di moto uniforme in corrispondenza della sezione 1.

È stato sviluppato il calcolo dei profili di rigurgito con riferimento a valori di portata duecentennale, come previsto dal Regolamento Regionale n. 1 del 16 Marzo 2016.

I risultati delle verifiche sono riportati in forma numerica e grafica nell'allegato A

Di seguito si riporta l'indicazione delle sezioni idrauliche sulla planimetria di stato attuale.

COMUNE DI GENOVA

Area Tecnica – Direzione Lavori Pubblici
Struttura di Staff Geotecnica e Idrogeologia

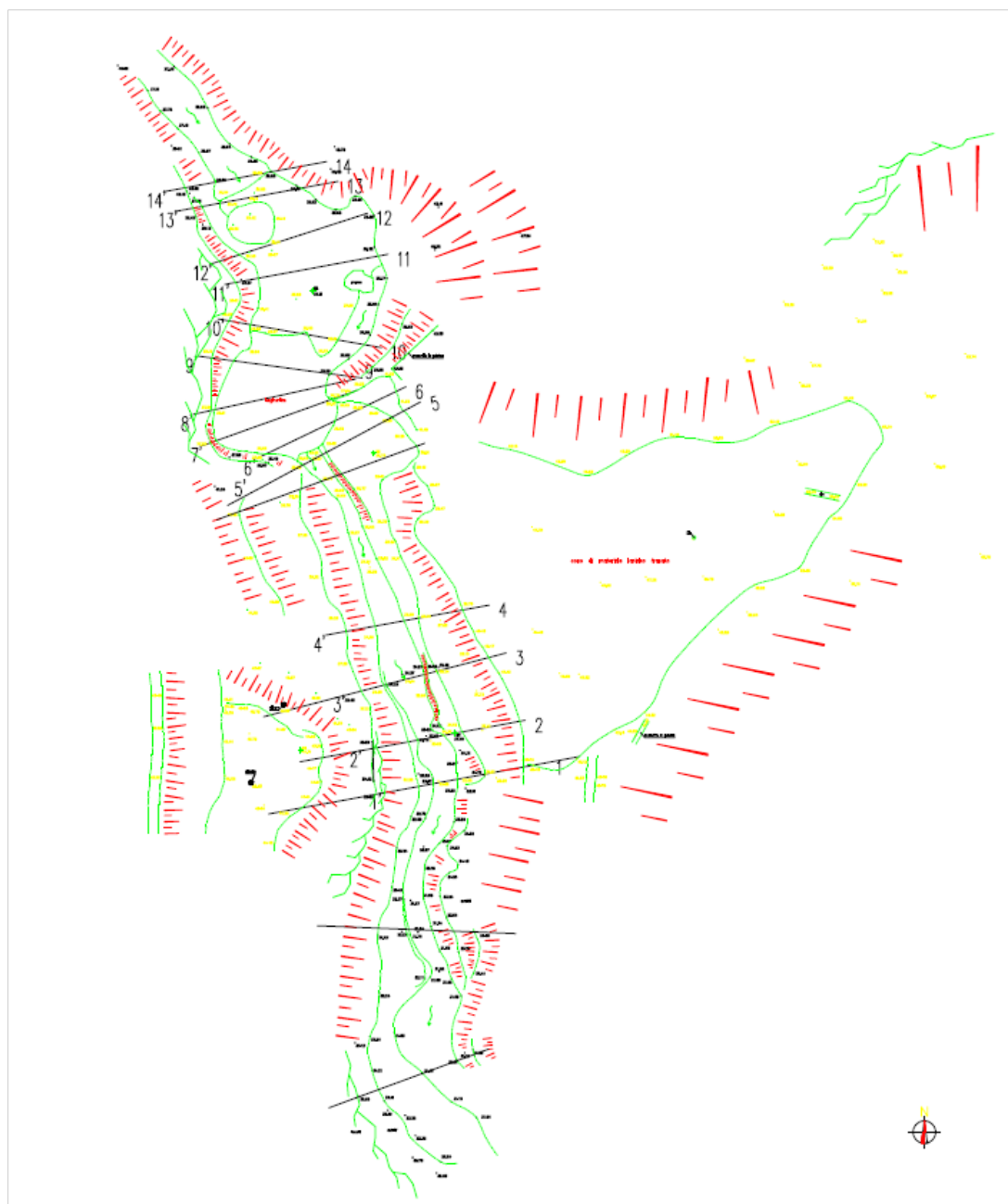


Figura 7 – localizzazione sezioni idrauliche. Planimetria di Stato attuale

COMUNE DI GENOVA

Area Tecnica – Direzione Lavori Pubblici
Struttura di Staff Geotecnica e Idrogeologia

GENOVA
MORE THAN THIS

73471

16149 GENOVA - Via di Francia 3 - Tel. +39 010 55 73743 +39 010 55

e-mail: idrogeologiageotecnica@comune.genova.it

6.4 VERIFICHE STATO DI PROGETTO

Le verifiche di progetto sono state condotte sempre in riferimento ai profili di rigurgito relativi alla portata duecentennale. Il modello geometrico del Rio è stato ricostruito sulla base del rilievo topografico effettuato dall'Ufficio Topografico del Comune di Genova.

Sono state individuate 14 sezioni trasversali in funzione delle caratteristiche morfologiche dell'alveo e sono state successivamente inserite anche alcune sezioni interpolate intermedie.

Per la simulazione di stato di progetto il coefficiente di scabrezza di Manning è stato assunto pari a $0.033 \text{ s/m}^{1/3}$ per l'alveo inciso mentre $0,025$ e $0,028 \text{ s/m}^{1/3}$ rispettivamente per sponda destra e sinistra, valore tipico per "tratti di corso d'acqua naturali con argini cementati e in buono stato."

Anche per lo stato di progetto il profilo di corrente è stato integrato in regime di moto misto, ossia sia per corrente veloce ($Fr > 1$) sia per corrente lenta ($Fr < 1$); sono state quindi inserite le due condizioni al contorno, una per la sezione di monte e una per quella di valle e, in particolare:

- 1) profondità critica in corrispondenza della sezione 14;
- 2) profondità di moto uniforme in corrispondenza della sezione 1.

I risultati delle verifiche sono riportati in forma numerica e grafica nell'allegato B

Di seguito si riporta l'indicazione delle sezioni idrauliche sulla planimetria di progetto ed una breve descrizione dei risultati delle verifiche stato attuale e stato di progetto.

COMUNE DI GENOVA

Area Tecnica – Direzione Lavori Pubblici
Struttura di Staff Geotecnica e Idrogeologia

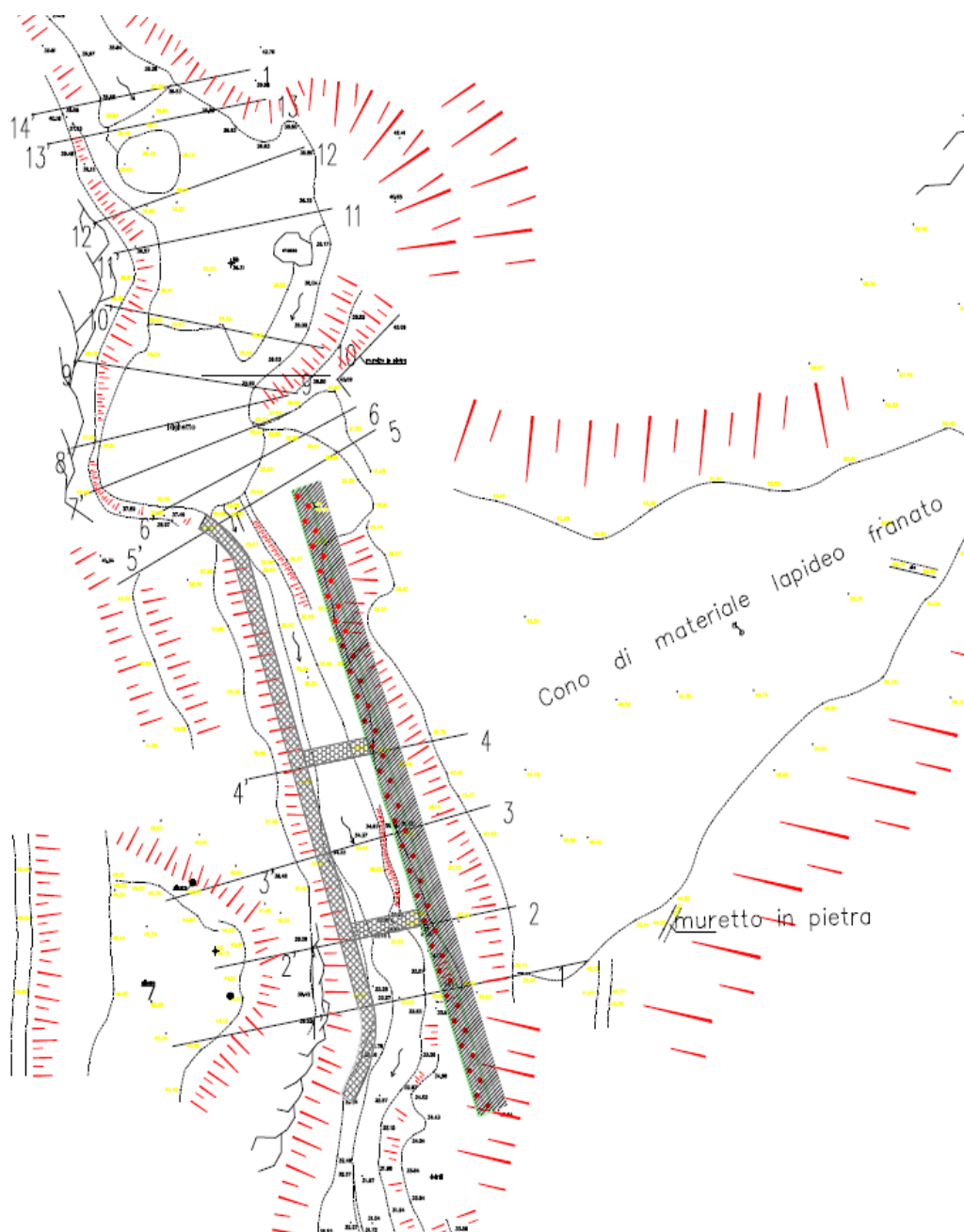


Figura 8 – localizzazione sezioni idrauliche. Planimetria di Stato di Progetto

COMUNE DI GENOVA

Area Tecnica – Direzione Lavori Pubblici
Struttura di Staff Geotecnica e Idrogeologia

6.5 RISULTATI

Stato attuale

Per quanto riguarda la portata 200-ennale il deflusso avviene inizialmente in regime di corrente lenta per poi passare, a circa metà del tratto, in corrente veloce attraverso transizione dello stato critico.

Il pelo libero presenta dei valori di profondità che variano tra 0,8 m e 1,9 m, con velocità comprese tra 2 e 10,9 m/s,

Essendo le sponde naturali non si riscontrano problematiche legate alla possibile esondazione del Torrente nei confronti dell'area circostante.

Tuttavia i valori di velocità rilevati risultano molto elevati, specialmente nel tratto finale, contribuendo pertanto all'incremento del potenziale erosivo della corrente.

Stato di progetto

La configurazione di progetto, che consiste nella realizzazione di un muro in c.a. di 40 m circa di estensione e di due briglie di smorzamento in gabbioni, permette una regolarizzazione delle condizioni di deflusso della corrente ed una protezione della sponda naturale sinistra nei confronti della capacità erosiva del Rio.

Le velocità, grazie soprattutto all'introduzione delle due briglie, vengono notevolmente diminuite, passando nella sezione più critica da un valore di 10 m/s a 3,2 m/s circa

Il pelo libero viene contenuto dalle sponde con l'adeguato valore di franco di sicurezza previsto dalla normativa idraulica e il muro d'argine di nuova realizzazione risulta quindi

COMUNE DI GENOVA

Area Tecnica – Direzione Lavori Pubblici
Struttura di Staff Geotecnica e Idrogeologia

rispettare il franco di sicurezza nei confronti del livello associato alla piena duecentennale di progetto.

L' intervento pertanto comporta una diminuzione delle velocità della corrente del tratto e garantisce la stabilità al versante in frana e una protezione nei confronti dell'erosione del tratto.

6. CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE

L'area in esame presenta delle evidenti criticità legate non ad aspetti di tipo idraulico, quanto alle condizioni di stabilità del versante di sponda destra.

Dalla simulazione idraulica è emerso come l'intervento previsto, che consiste in una arginatura di sponda destra attraverso un muro a mensola in cemento armato su micropali , risulti verificato nei confronti della Normativa idraulica vigente, anche considerando un valore di portata fortemente cautelativo.

L'opera non comporta pertanto dei cambiamenti sostanziali nel regime idraulico della corrente, ma permette di limitare il fenomeno erosivo del Rio attraverso una significativa diminuzione dei valori di velocità, contribuendo inoltre alla stabilità del versante di sponda destra, senza provocare un peggioramento nelle condizioni di deflusso della corrente.

Il tecnico:

Dott. Marianna Reggio

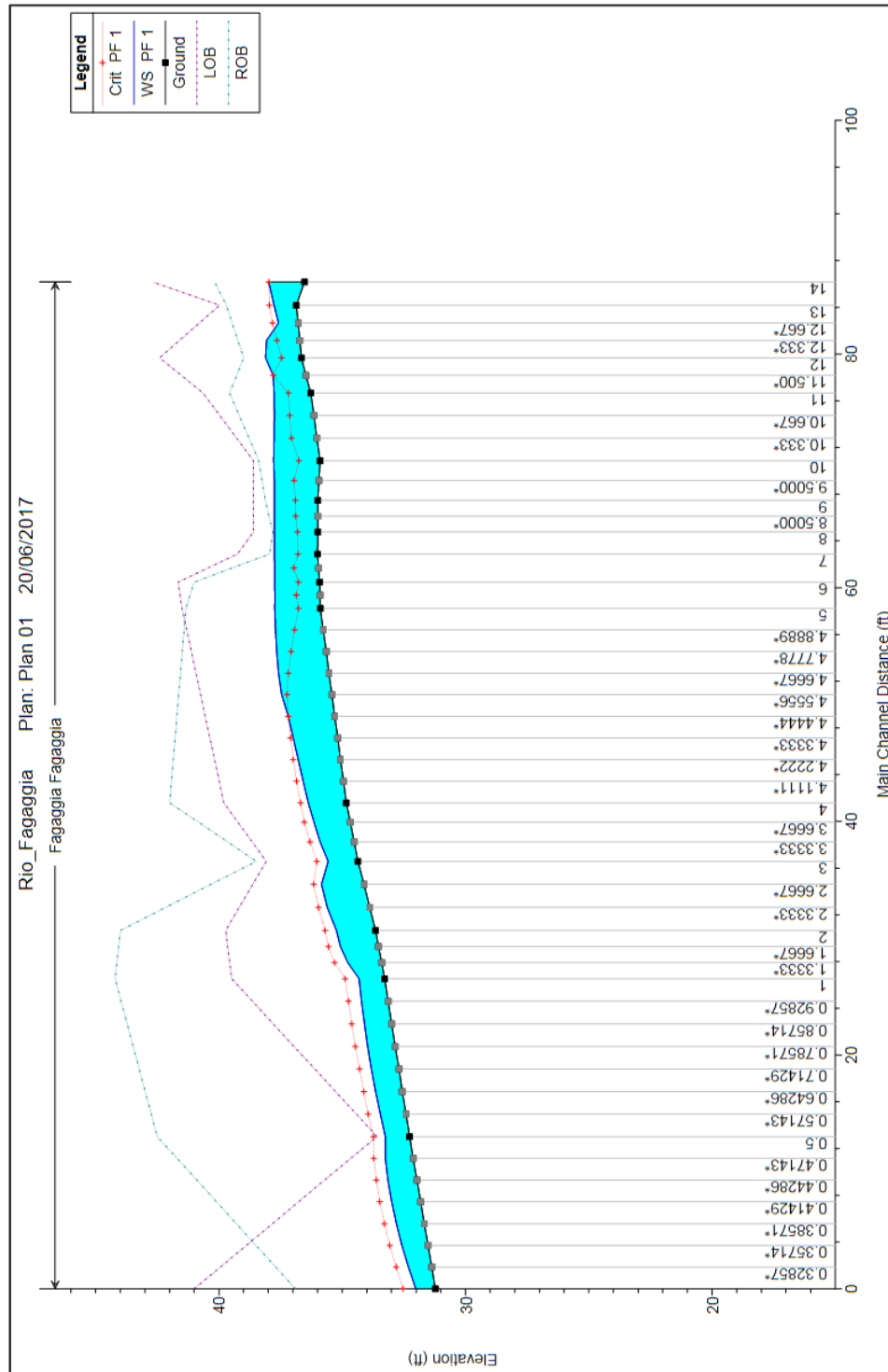
COMUNE DI GENOVA

Area Tecnica – Direzione Lavori Pubblici
Struttura di Staff Geotecnica e Idrogeologia

ALLEGATO A
VERIFICHE IDRAULICHE STATO ATTUALE
RIO FAGAGGIA

COMUNE DI GENOVA

Area Tecnica – Direzione Lavori Pubblici
Struttura di Staff Geotecnica e Idrogeologia



COMUNE DI GENOVA

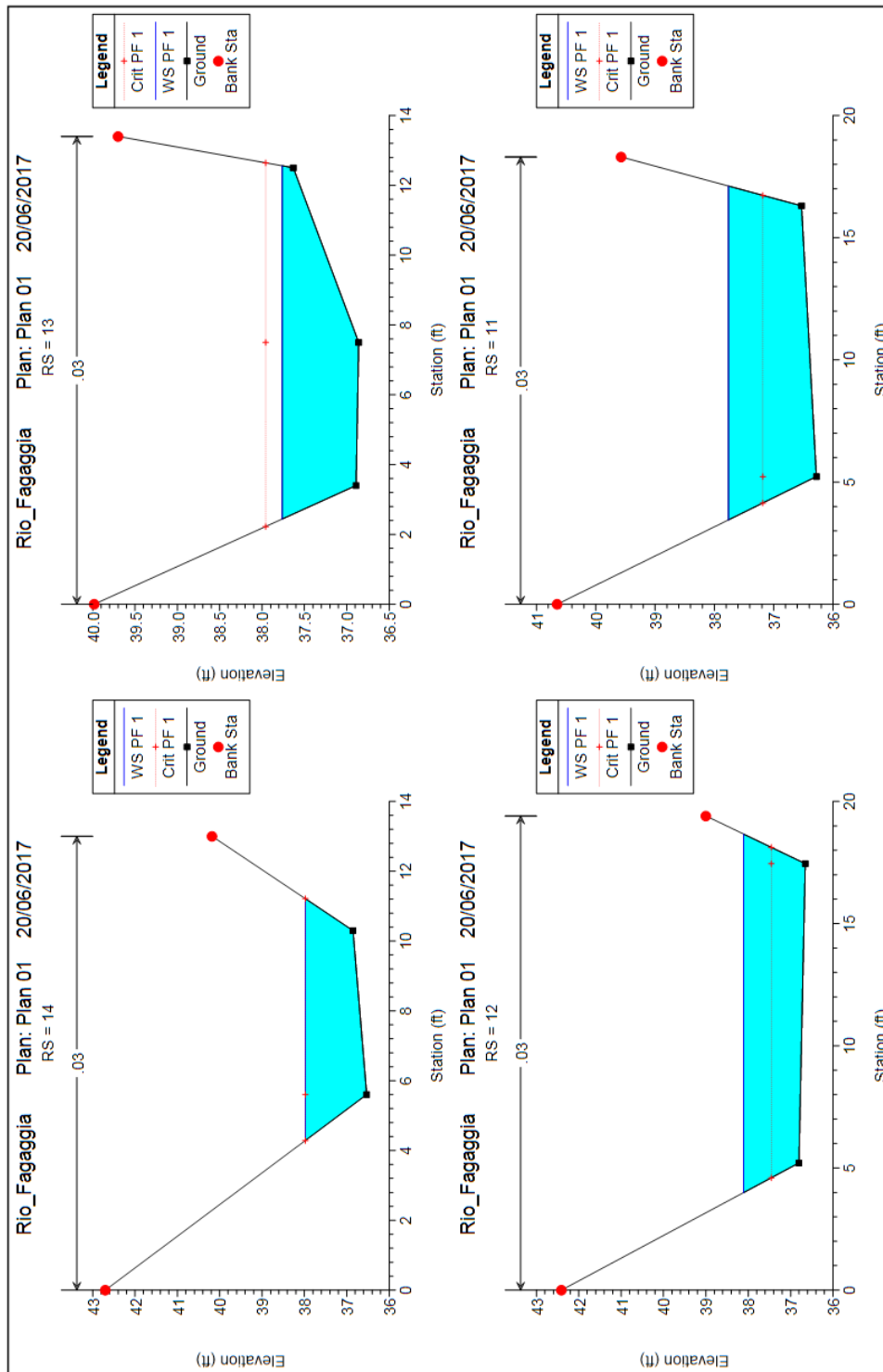
Area Tecnica - Direzione Lavori Pubblici
 Struttura di Staff Geotecnica e Idrogeologia

HEC-RAS Plan: Plan 01 River: Fagaggia Reach: Fagaggia Profile: PF 1

Reach	River Sta	Profile	Q Total (cfs)	Min Ch El (ft)	W.S. Elev (ft)	Crit W.S. (ft)	E.G. Elev (ft)	E.G. Slope (ft/ft)	Vel Chnl (ft/s)	Flow Area (sq ft)	Top Width (ft)	Froude # Chl
Fagaggia	14	PF 1	45.00	36.53	37.98	37.98	38.53	0.016034	5.97	7.54	6.93	1.01
Fagaggia	13	PF 1	45.00	36.86	37.76	37.96	38.47	0.034754	6.77	6.65	10.12	1.47
Fagaggia	12	PF 1	45.00	36.65	38.11	37.46	38.20	0.001944	2.42	18.59	14.67	0.38
Fagaggia	11	PF 1	45.00	36.28	37.76	37.18	37.87	0.002450	2.67	16.87	13.66	0.42
Fagaggia	10	PF 1	45.00	35.90	37.78	36.76	37.85	0.001030	2.04	22.11	13.69	0.28
Fagaggia	9	PF 1	45.00	35.99	37.75	36.90	37.84	0.001655	2.45	18.40	12.32	0.35
Fagaggia	8	PF 1	45.00	35.98	37.75	36.82	37.83	0.001334	2.24	20.13	12.57	0.31
Fagaggia	7	PF 1	45.00	36.00	37.75	36.80	37.83	0.001298	2.19	20.58	12.72	0.30
Fagaggia	6	PF 1	45.00	35.92	37.74	36.78	37.82	0.001250	2.20	20.46	12.61	0.30
Fagaggia	5	PF 1	45.00	35.89	37.73	36.78	37.81	0.001297	2.20	20.49	13.04	0.31
Fagaggia	4	PF 1	45.00	34.83	36.37	36.69	37.46	0.041206	8.38	5.37	5.89	1.55
Fagaggia	3	PF 1	45.00	34.36	35.57	36.03	37.14	0.077750	10.04	4.48	6.33	2.10
Fagaggia	2	PF 1	45.00	33.65	35.24	35.70	36.68	0.049898	9.64	4.67	4.45	1.66
Fagaggia	1	PF 1	45.00	33.28	34.31	34.88	36.34	0.103475	11.43	3.94	5.89	2.46
Fagaggia	0.5	PF 1	45.00	32.27	33.25	33.74	34.97	0.094847	10.51	4.28	7.05	2.38
Fagaggia	0.3	PF 1	45.00	31.22	32.02	32.53	33.88	0.103678	10.95	4.11	6.76	2.47

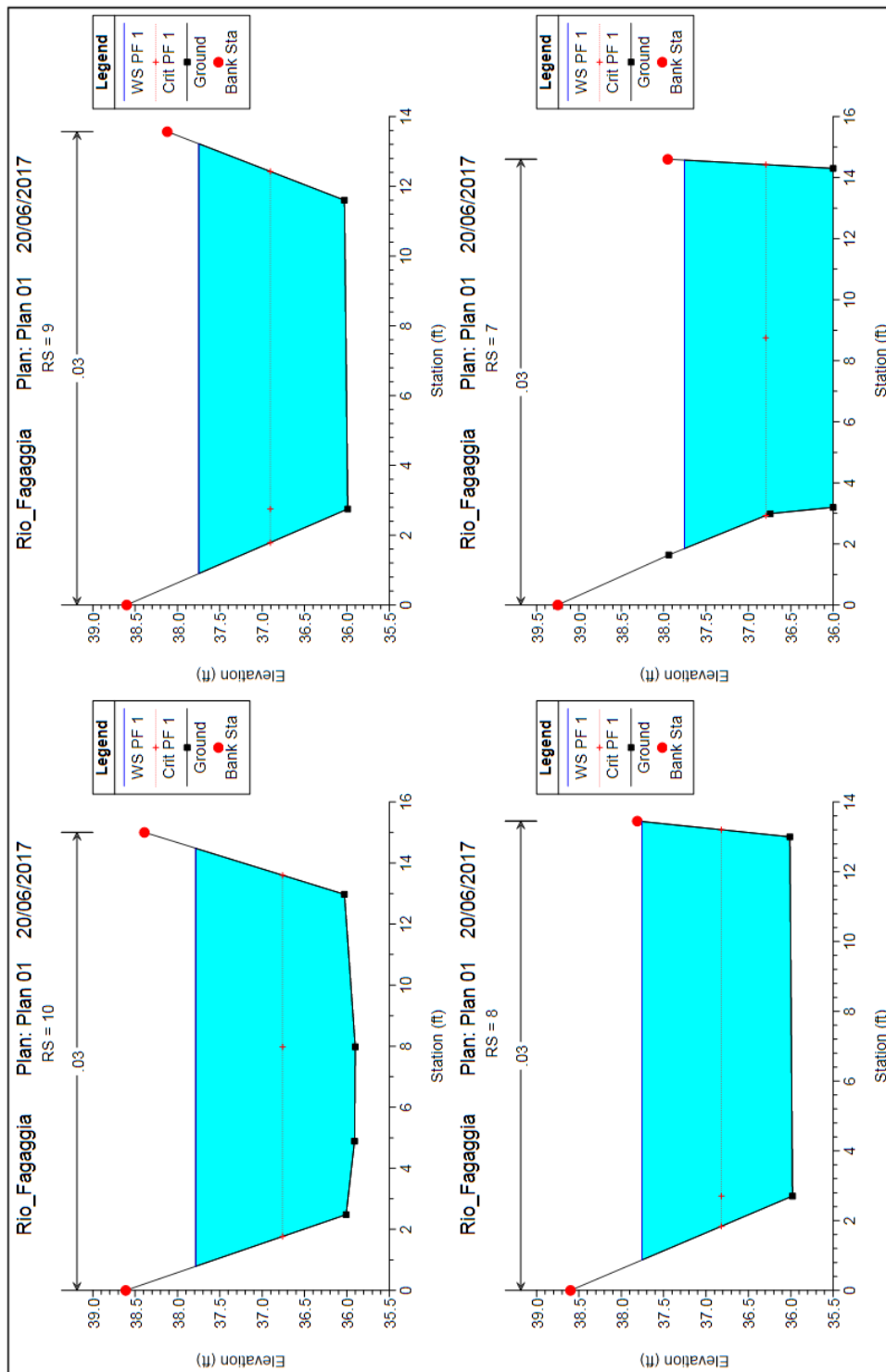
COMUNE DI GENOVA

Area Tecnica – Direzione Lavori Pubblici
Struttura di Staff Geotecnica e Idrogeologia



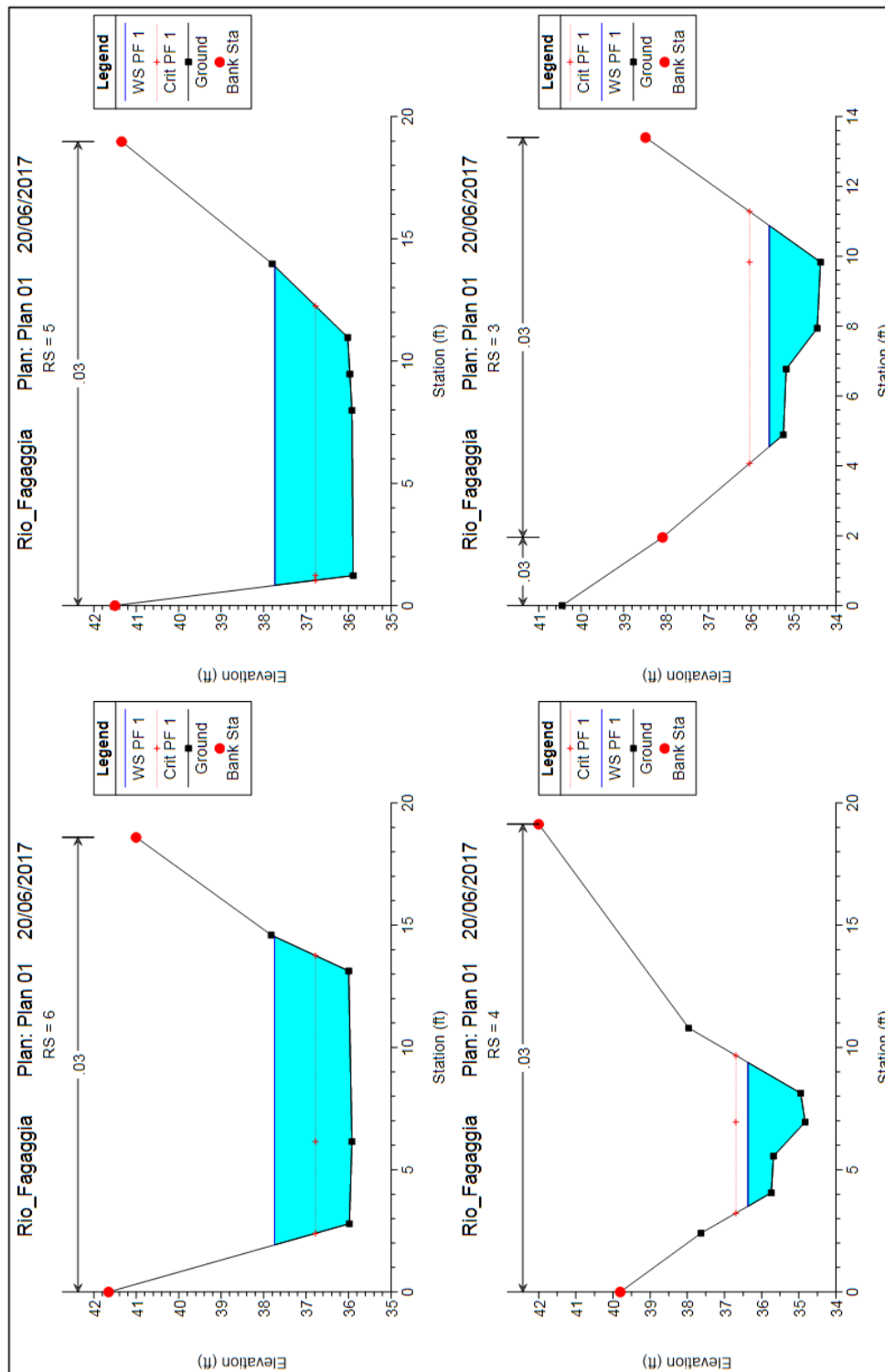
COMUNE DI GENOVA

Area Tecnica – Direzione Lavori Pubblici
Struttura di Staff Geotecnica e Idrogeologia



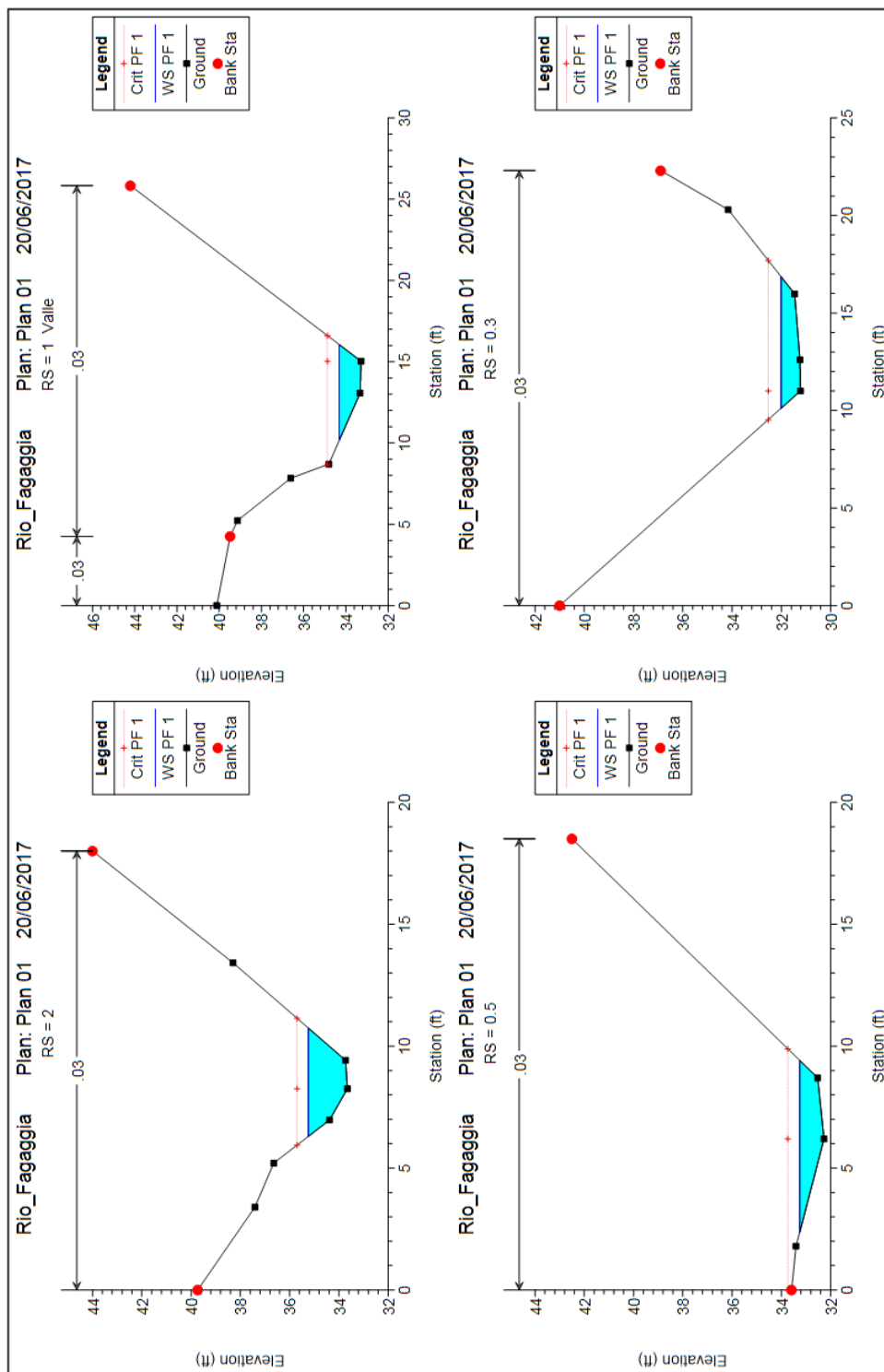
COMUNE DI GENOVA

Area Tecnica – Direzione Lavori Pubblici
Struttura di Staff Geotecnica e Idrogeologia



COMUNE DI GENOVA

Area Tecnica – Direzione Lavori Pubblici
Struttura di Staff Geotecnica e Idrogeologia



COMUNE DI GENOVA

Area Tecnica - Direzione Lavori Pubblici
Struttura di Staff Geotecnica e Idrogeologia

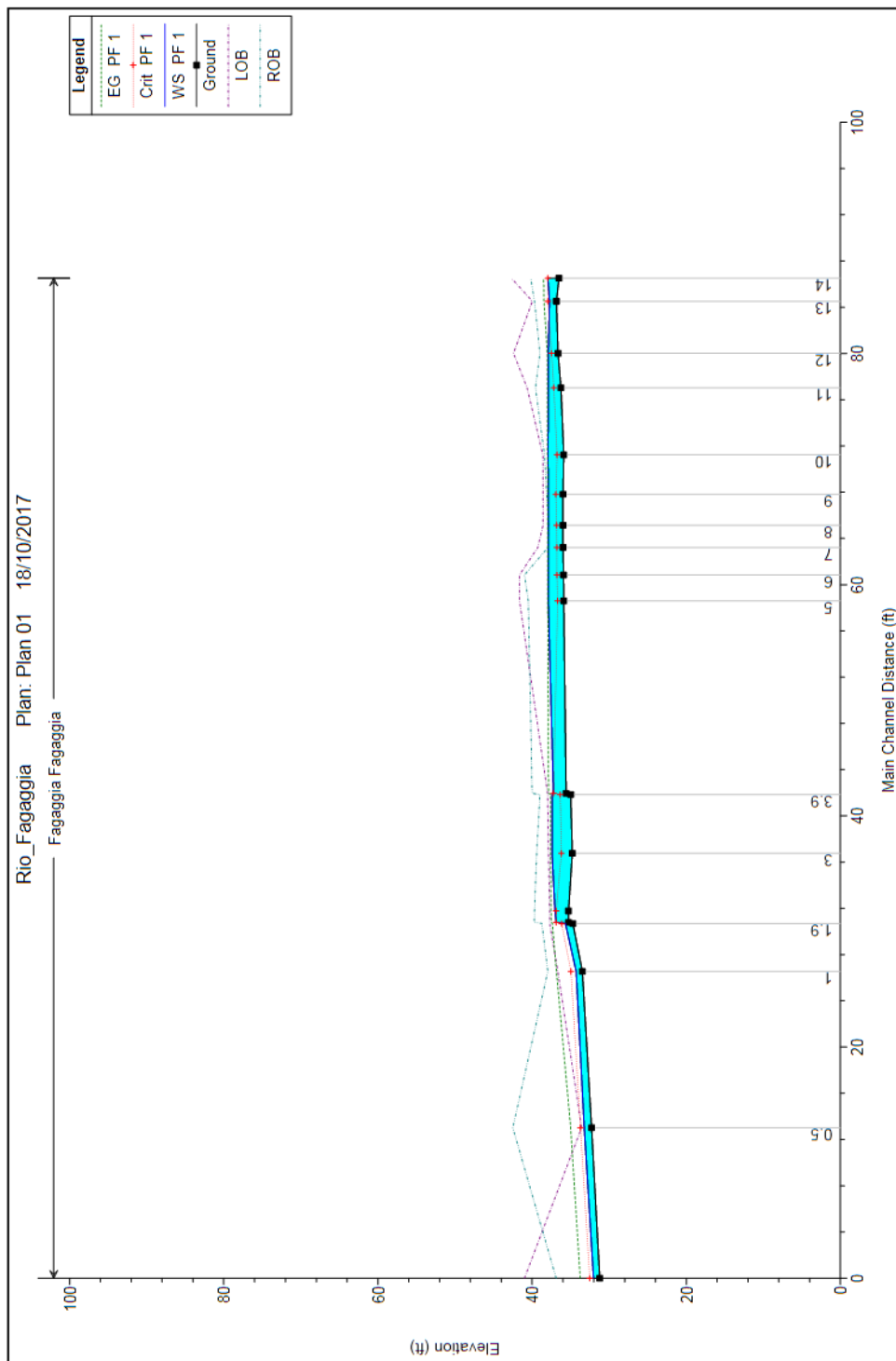
ALLEGATO B

VERIFICHE IDRAULICHE STATO DI PROGETTO

RIO FAGAGGIA

COMUNE DI GENOVA

Area Tecnica – Direzione Lavori Pubblici
Struttura di Staff Geotecnica e Idrogeologia



COMUNE DI GENOVA

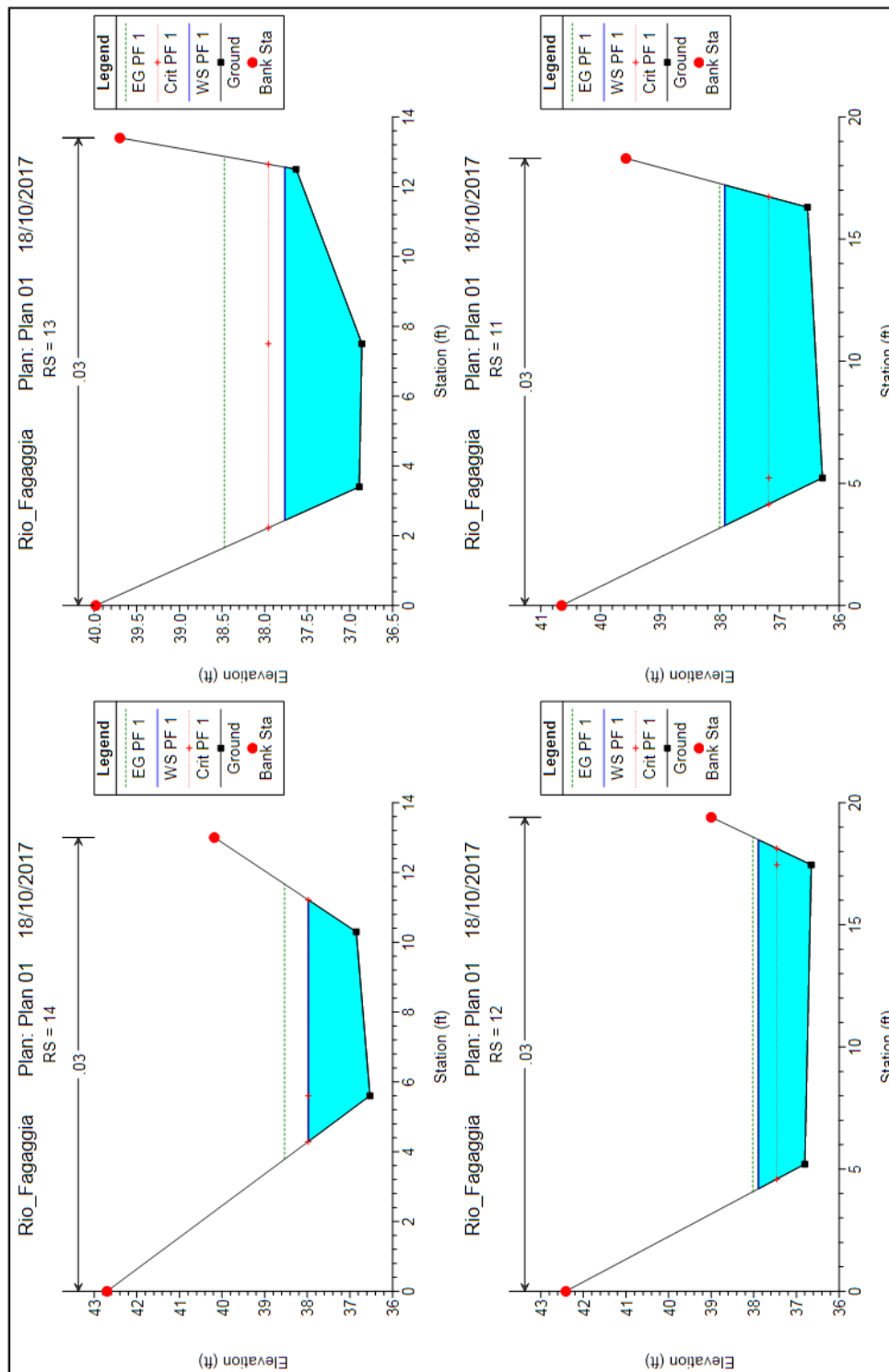
Area Tecnica - Direzione Lavori Pubblici
Struttura di Staff Geotecnica e Idrogeologia

HEC-RAS Plan: Plan 01 River: Fagaggia Reach: Fagaggia Profile: PF 1

Reach	River Sta	Profile	Q Total (cfs)	Min Ch El (ft)	W.S. Elev (ft)	Crit W.S. (ft)	E.G. Elev (ft)	E.G. Slope (ft/ft)	Vel Chnl (ft/s)	Flow Area (sq ft)	Top Width (ft)	Froude # Chl
Fagaggia	14	PF 1	45.00	36.53	37.98	37.98	38.53	0.016034	5.97	7.54	6.93	1.01
Fagaggia	13	PF 1	45.00	36.86	37.76	37.96	38.47	0.034755	6.77	6.65	10.12	1.47
Fagaggia	12	PF 1	45.00	36.65	37.89	37.46	38.02	0.003412	2.91	15.47	14.29	0.49
Fagaggia	11	PF 1	45.00	36.28	37.91	37.18	38.00	0.001727	2.38	18.94	13.94	0.36
Fagaggia	10	PF 1	45.00	35.90	37.93	36.76	37.98	0.000796	1.86	24.13	13.96	0.25
Fagaggia	9	PF 1	45.00	35.99	37.90	36.90	37.98	0.001237	2.21	20.34	12.63	0.31
Fagaggia	8	PF 1	45.00	35.98	37.91	36.82	37.97	0.001015	2.04	22.07	12.74	0.27
Fagaggia	7	PF 1	45.00	36.00	37.91	36.80	37.97	0.000990	2.00	22.55	12.92	0.27
Fagaggia	6	PF 1	45.00	35.92	37.91	36.78	37.97	0.000943	2.00	22.52	12.85	0.27
Fagaggia	5	PF 1	45.00	35.89	37.91	36.69	37.96	0.000822	1.87	24.09	12.43	0.24
Fagaggia	4	PF 1	45.00	35.60	37.22	37.22	37.87	0.020906	6.42	7.00	5.50	1.00
Fagaggia	3.9	PF 1	45.00	35.00	37.42	36.36	37.61	0.003803	3.45	13.03	6.00	0.41
Fagaggia	3	PF 1	45.00	34.78	37.42	36.19	37.58	0.003046	3.21	14.03	6.00	0.37
Fagaggia	2.1	PF 1	45.00	35.28	37.04	36.88	37.52	0.014551	5.59	8.06	5.90	0.84
Fagaggia	2	PF 1	45.00	35.28	36.88	36.88	37.50	0.020627	6.29	7.15	5.90	1.01
Fagaggia	1.9	PF 1	45.00	34.73	35.69	36.18	37.38	0.075663	10.45	4.31	4.50	1.88
Fagaggia	1	PF 1	45.00	33.50	34.29	34.96	36.86	0.151286	12.87	3.50	5.00	2.71
Fagaggia	0.5	PF 1	45.00	32.27	33.25	33.74	35.00	0.097201	10.60	4.24	7.02	2.40
Fagaggia	0.3	PF 1	45.00	31.22	32.04	32.53	33.76	0.091830	10.51	4.28	6.83	2.34

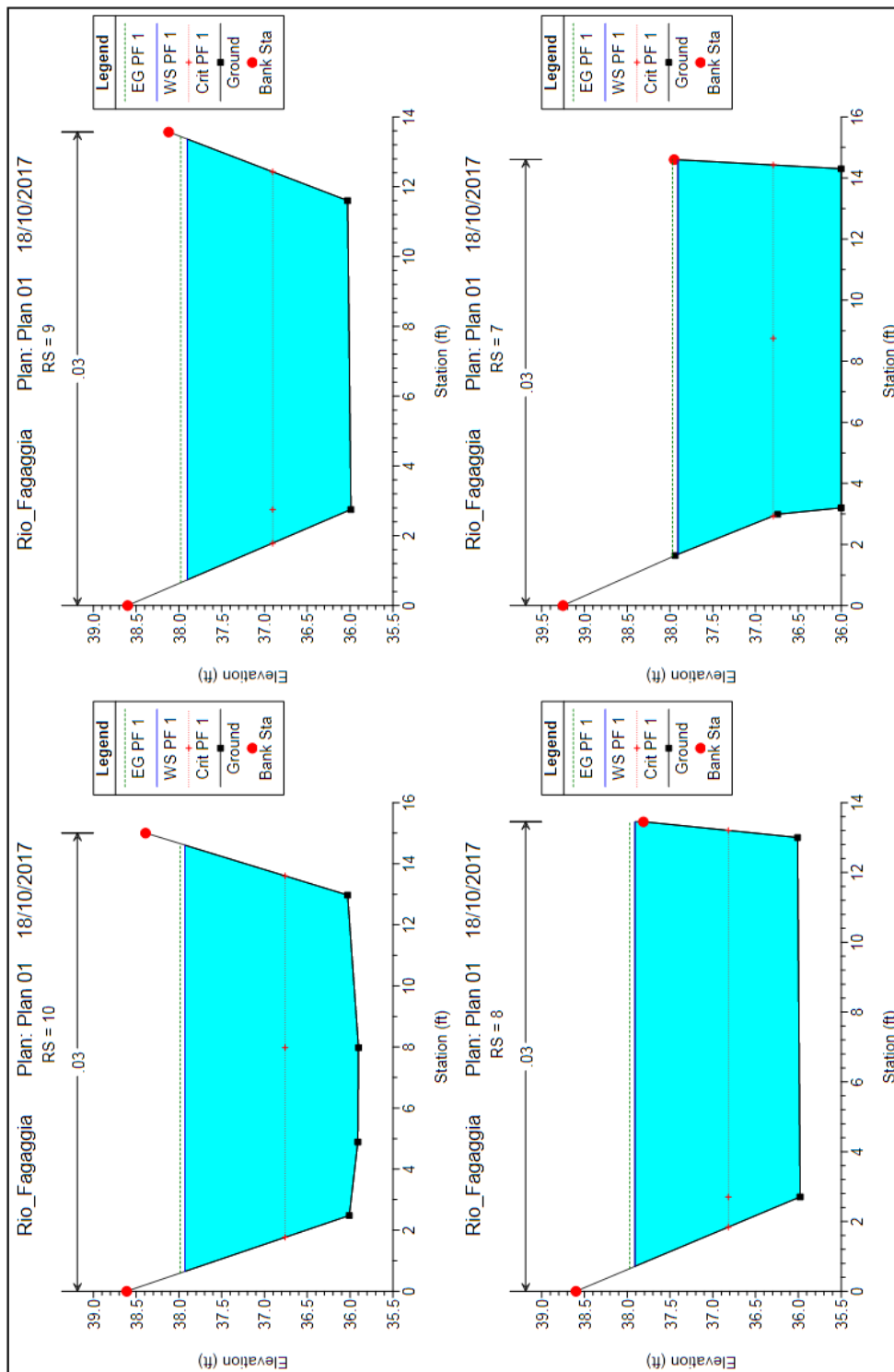
COMUNE DI GENOVA

Area Tecnica – Direzione Lavori Pubblici
Struttura di Staff Geotecnica e Idrogeologia



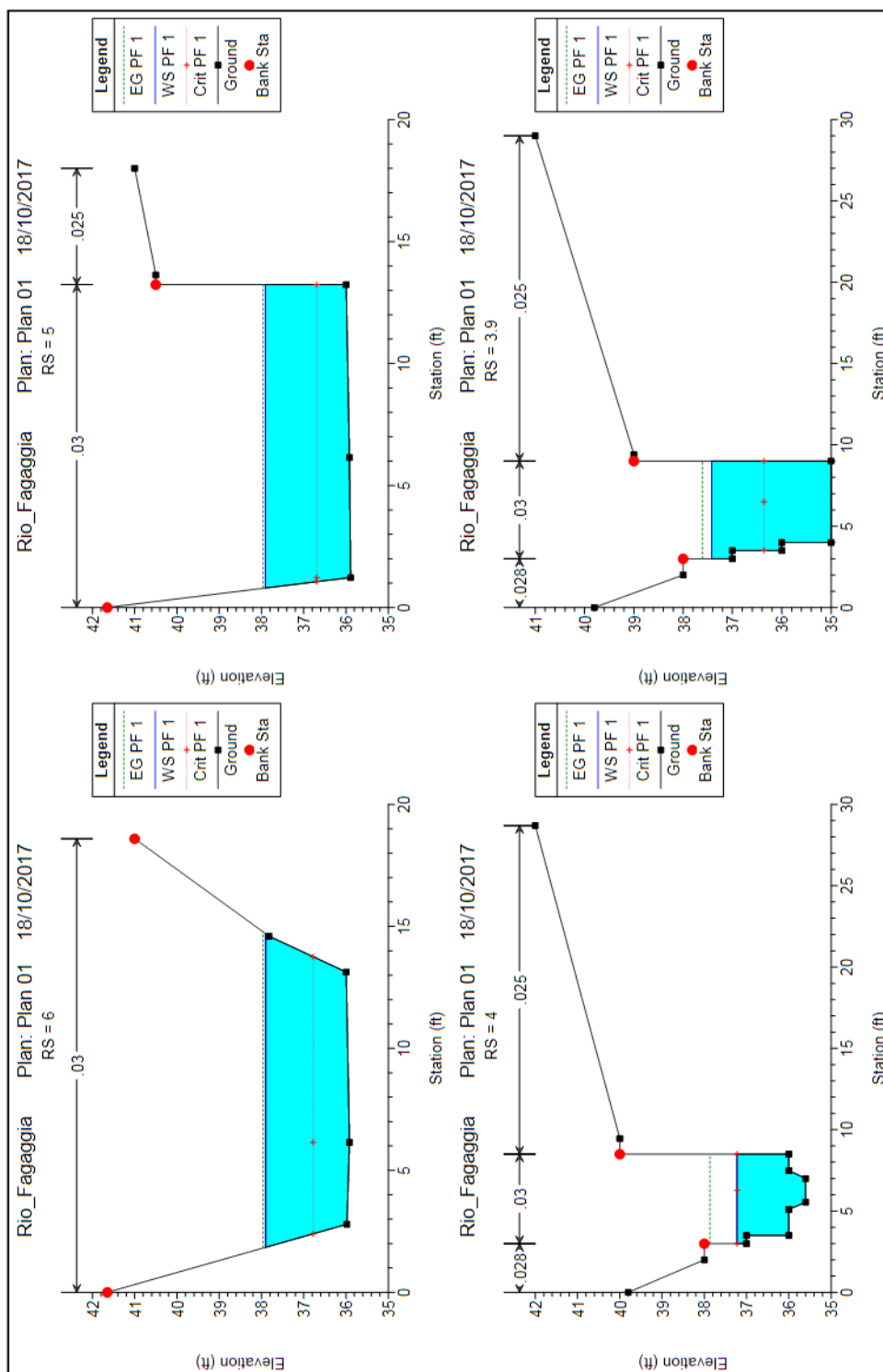
COMUNE DI GENOVA

Area Tecnica - Direzione Lavori Pubblici
 Struttura di Staff Geotecnica e Idrogeologia



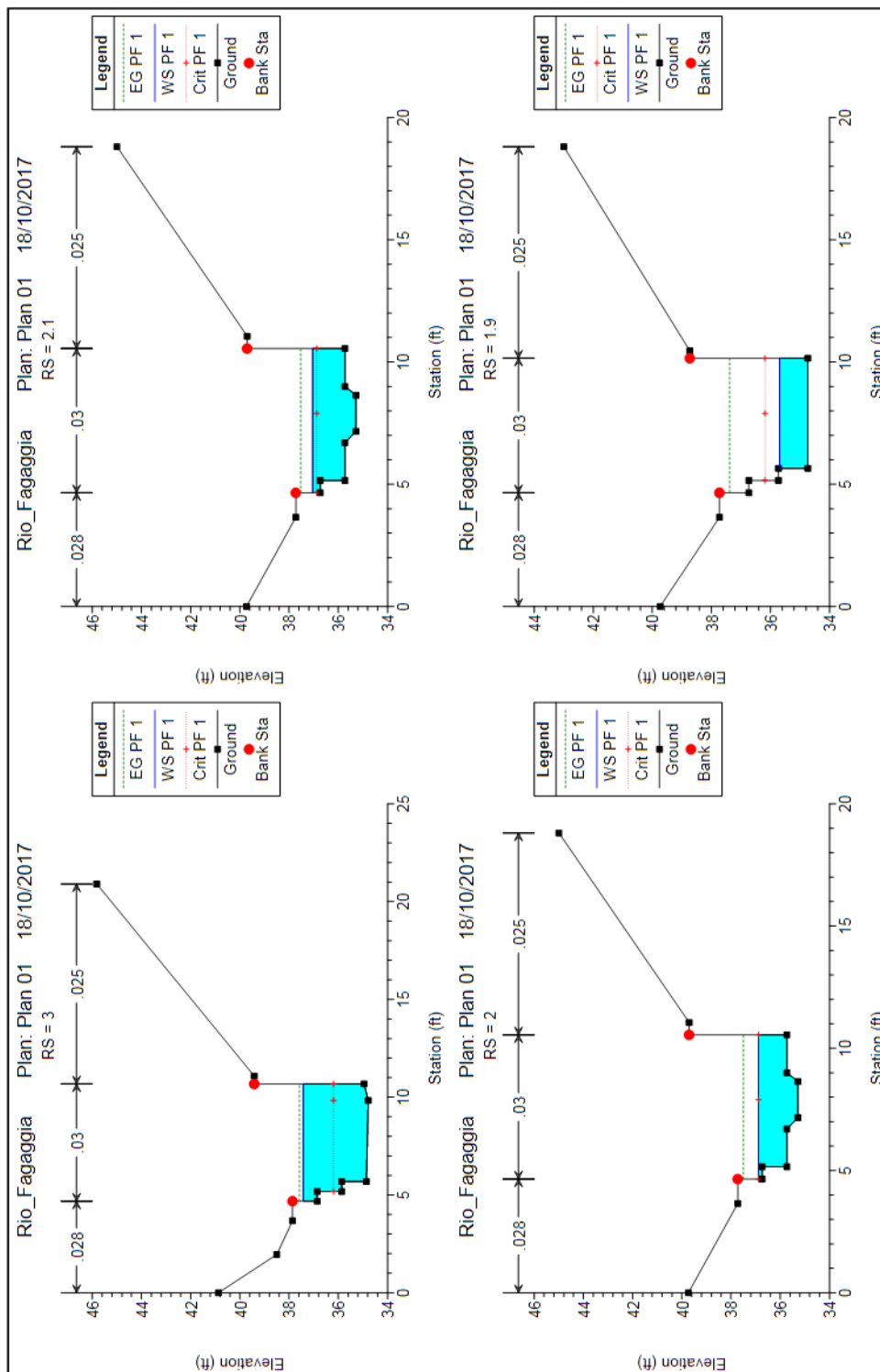
COMUNE DI GENOVA

Area Tecnica - Direzione Lavori Pubblici
 Struttura di Staff Geotecnica e Idrogeologia



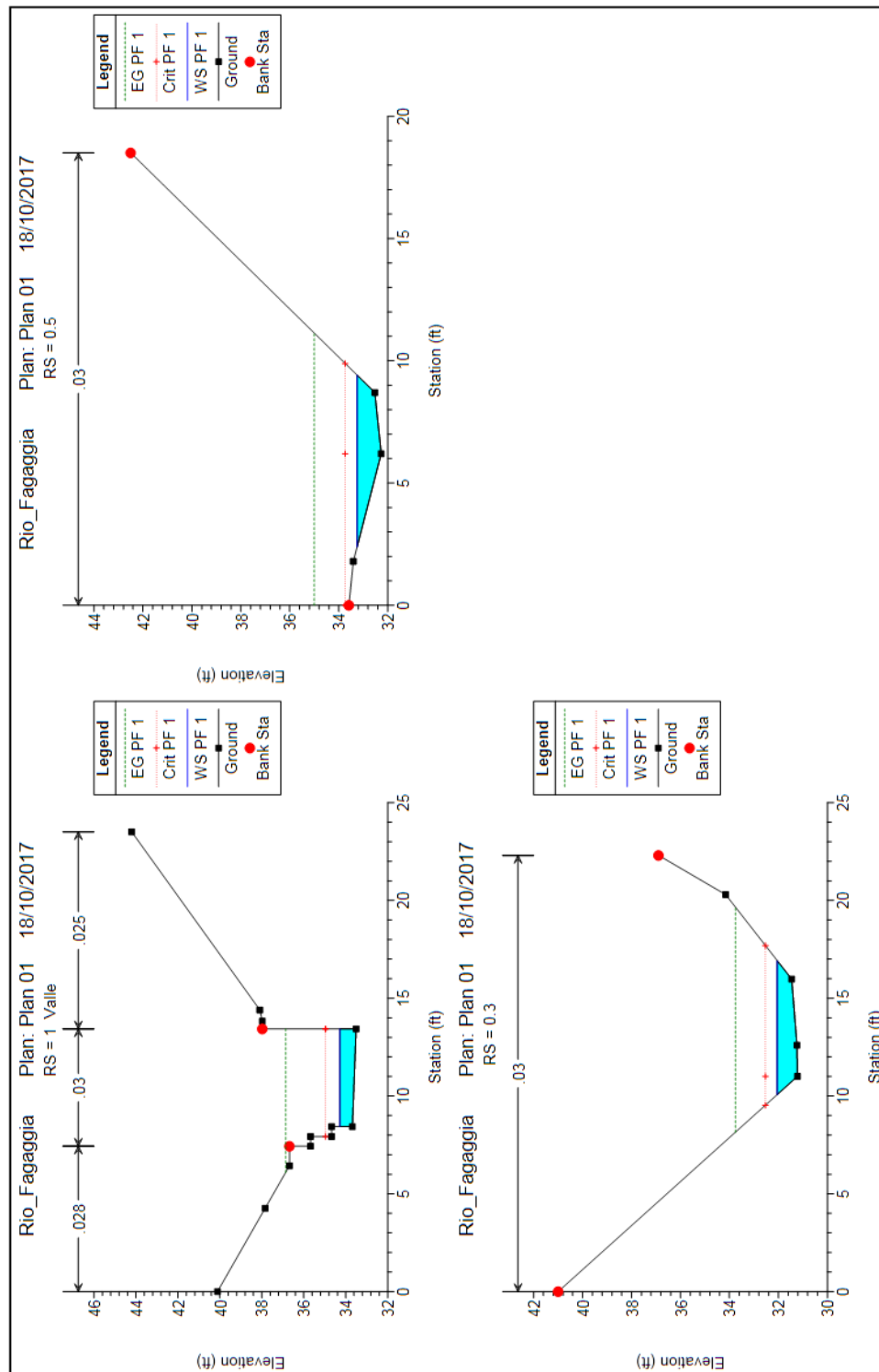
COMUNE DI GENOVA

Area Tecnica - Direzione Lavori Pubblici
Struttura di Staff Geotecnica e Idrogeologia



COMUNE DI GENOVA

Area Tecnica - Direzione Lavori Pubblici
 Struttura di Staff Geotecnica e Idrogeologia



COMUNE DI GENOVA

Area Tecnica – Direzione Lavori Pubblici
Struttura di Staff Geotecnica e Idrogeologia