

**COMUNE DI GENOVA**

**PROVINCIA DI GENOVA**

**LOCALITA' PIANEGO  
OLEODOTTO 16"  
EVENTO DEL 17/04/2016  
PROGETTO DI RIPRISTINO DEI LUOGHI**

**RICHIESTA DI AUTORIZZAZIONE IDRAULICA  
PER LA SISTEMAZIONE  
DEL RIO PIANEGO**

**RELAZIONE TECNICA ED IDRAULICA  
CERTIFICAZIONE RISCHIO IDROGEOLOGICO**

**RICHIEDENTE: IPLOM SPA**

**EMISSIONE: 20/11/2016**

**ING. SERGIO FENOGLIO**

  
Ing. FENOGLIO SERGIO  
Ord. Ing. di Savona 521  
CARCARE

## **PREMESSA**

Il presente studio idraulico viene redatto al fine di richiedere l'autorizzazione idraulica per la sistemazione del Rio Pianego per il ripristino dei luoghi a seguito dell'evento del 17/04/2016 (rottura dell'oleodotto) che Iplom s.p.a intende eseguire, contestualmente alla sistemazione definitiva del versante nel tratto interessato dai lavori di rimessa in esercizio della condotta da 16".

## **DESCRIZIONE DELL'AREA**

La presente richiesta di autorizzazione idraulica interessa il corso d'acqua denominato "Rio Pianego", inserito all'interno del Piano di Bacino del Torrente Polcevera, quale affluente in sponda sinistra del Rio Fegino.

Il tratto di Rio Pianego, avente lunghezza pari a circa 70 m, oggetto di verifica è situato in un'area acclive, posta a circa 80 m a monte della confluenza con il Rio Fegino, e risulta localizzato tra due salti, il primo a monte (sez. 01-10i) costituito da un acscatella in roccia, il secondo, a valle (sez.10-2i) costituito da un salto in cls.

L'oleodotto da 16", a cui è affiancato anche quello da 8", attraversa, in sub-alveo, il Rio Pianego all'altezza della sez. 7, indicata in planimetria.

Le sezioni critiche di deflusso saranno verificate, con indicazione dei livelli della piena duecentennale.

Le verifiche idrauliche sono eseguite in regime di moto permanente, con uso di codice di calcolo HEC-RAS, rilasciato su licenza della H.S Srl di Lucca.

## **OPERE PREVISTE IN PROGETTO**

Il progetto di sistemazione del Rio Pianego prevede la realizzazione di una gabbionata in sponda sinistra, a partire dalla sez. 04-8i con sviluppo verso valle di circa 30 m, fino a valle della sez. 08-4i, come meglio indicato negli elaborati di progetto (tav. 03- sez.A-A).

La posizione di tale gabbionata e la quota di sommità consente il ripristino dei luoghi interessati dalle attività di sostituzione e riattivazione dell'oleodotto 16" interessato dalla rottura occorsa in data 17/04/2016.

## **VERIFICHE IDRAULICHE**

Le sezioni critiche di deflusso saranno verificate, con indicazione dei livelli della piena duecentennale.

Le verifiche idrauliche sono eseguite in regime di moto permanente, con uso di codice di calcolo HEC-RAS, rilasciato su licenza della H.S Srl di Lucca.

## **INQUADRAMENTO NORMATIVO**

Sono prese in esame le normative vigenti in materia con particolare attenzione al R.R. n.3 del 14/07/2011 e alla L.R. n.9/1993 e s.m.i.

## **DEFINIZIONE DELLA PORTATA DI DEFLUSSO (Tr. 200 anni) DEL RIO PIANEGO**

Ampiezza del bacino imbrifero del rio Pianego.

Il Rio Pianego nasce a circa 1.80 km dalla zona dell'intervento e sottende un modesto bacino imbrifero pari a circa 0,91 Km<sup>2</sup>, come evidenziato in allegato B, estratta dal Piano di bacino del Torrente Polcevera- Carta dei sottobacini.

Ai sensi del R.R. 14/07/2011 n.3, il Rio Pianego, avendo un bacino imbrifero di area pari a circa 0.91 Km<sup>2</sup>, è classificato tra i corsi d'acqua di secondo livello (corsi d'acqua caratterizzati da un bacino sotteso compreso fra 0.25 e 1 Km<sup>2</sup>).

Il calcolo della portata di piena è effettuato secondo le indicazioni delle Norme di Attuazione del Piano di bacino stralcio del Torrente Polcevera, allegato 2, come segue.

Trattandosi di un affluente di un torrente principale, Rio Fegino, con bacino inferiore a 2 Km<sup>2</sup>, si assume una portata massima ottenuta utilizzando un contributo unitario pari a 40 mc/s per ogni chilometro quadrato di superficie del bacino sotteso.

In particolare, la portata per la piena duecentennale adottata è la presente:

$$Qt_{200} = 0.91 \times 40 = 36.40 \text{ mc/sec}$$

## **PARAMETRI RELATIVI ALLA VERIFICA IDRAULICA**

### **A- Caratteristiche tecniche dello studio idraulico**

Per la determinazione dei livelli idrici attesi in corrispondenza alle portate di piena da esaminare ed in considerazione sia della tipologia dell'alveo che del grado di approfondimento necessario allo studio, è stato utilizzato per il calcolo idraulico, lo schema di "corrente monodimensionale in condizioni di moto permanente", impiegando il codice di calcolo "HEC-RAS" della H.S. Srl di Lucca, su licenza d'uso.

### **B- Condizione al contorno del modello idraulico**

Le condizioni al contorno, dopo che sono stati inseriti tutti i dati di input, sono necessarie per stabilire il livello del pelo libero dell'acqua all'estremità del sistema (a monte e/o a valle).

Questo dato è necessario al programma per poter effettuare i calcoli idraulici (le condizioni al contorno servono alla determinazione dell'integrale particolare dell'equazione differenziale che regola il moto permanente).

In un regime di corrente lenta (num. Di Froude <1), la condizione al contorno necessaria è quella di valle (se la corrente è lenta non risente di quanto accade a monte).

In un regime di corrente veloce (num di Froude >1), la condizione al contorno necessaria è quella di monte (se la corrente è veloce, non risente di quanto accade a valle).

Se il calcolo viene effettuato in regime di flusso misto (come nel caso in esame) allora le condizioni al contorno devono essere immesse per entrambe le estremità del sistema.

Nel caso in esame, il sistema accetta la condizione di corrente mista per cui si assume come condizione al contorno a valle ed a monte, la situazione "Critical Depth".

### **C- Parametri di scabrezza**

Nella modellazione del moto permanente monodimensionale, si prendono in considerazione le caratteristiche del corso d'acqua, nonché le caratteristiche e le condizioni di manutenzione del fondo.

In funzione di tali condizioni e caratteristiche, viene effettuata la scelta del coefficiente di scabrezza dell'alveo, il quale non è altro che la misura globale della resistenza al moto.

Tenuto conto che trattasi di corso d'acqua con alveo naturale, si è utilizzato un coefficiente di manning di 0.033, in accordo anche a quanto indicato dalla normativa vigente.

### **D- Franchi di sicurezza**

Il franco di sicurezza deve essere adeguato, rispetto al livello di piena previsto, per la portata due centennale ai seguenti valori:

- Rio Pianego ( $A=0.91 \text{ Km}^2$  compreso tra  $0,25 \text{ Km}^2$  a  $1,00 \text{ Km}^2$  – rio di secondo livello)
- - o il maggiore fra i valori  $V^2/2g$  e  $50 \text{ cm}$ , per gli argini e le opere di difesa spondale;
  - o il maggiore fra i valori  $V^2/2g$  e  $75 \text{ cm}$ , per i ponti fino ad estensioni longitudinali di  $m.12$ ;
  - o il maggiore fra i valori  $V^2/2g$  e  $100 \text{ cm}$ , per i ponti fino ad estensioni longitudinali di  $m.12$ .

Sono di seguito indicati i valori delle velocità ed i franchi di sicurezza calcolati, sia per la sponda sinistra che per la sponda destra, con le note riportate nel tabulato.

### **VERIFICA IN REGIME DI MOTO PERMANENTE**

Vengono di seguito riportati i valori di velocità e di franco calcolati dal codice di calcolo HEC-RAS per le sezioni interessate dalla verifica, ossia le sezioni comprese fra la n.10i e la n. 1i del Rio Pianego. Inoltre sono riportati i valori di franco minimo a cui risultano soggette le sezioni indagate:

Reach	River Sta	Profile	Q Total (m3/s)	Min Ch El (m)	W.S. Elev (m)	Crit W.S. (m)	E.G. Elev (m)	E.G. Slope (m/m)	Vel Chnl (m/s)	Flow Area (m2)
unico	10	PF 1	36.4	49.63	51.72	51.72	52.76	0.0222	4.52	8.05
unico	9	PF 1	36.4	49.6	50.81	51.32	52.46	0.042649	5.68	6.41
unico	8	PF 1	36.4	49.58	51.06	51.34	52.12	0.022891	4.56	7.98
unico	7	PF 1	36.4	49.24	50.34	50.84	52.02	0.0564	5.75	6.33
unico	6	PF 1	36.4	49.1	50.24	50.72	51.78	0.042891	5.5	6.62
unico	5	PF 1	36.4	49	50.03	50.52	51.55	0.045801	5.45	6.67
unico	4	PF 1	36.4	48.8	49.86	50.35	51.32	0.042464	5.34	6.82
unico	3	PF 1	36.4	48.6	49.81	50.11	50.93	0.027715	4.69	7.77
unico	2	PF 1	36.4	48.3	49.24	49.59	50.41	0.035311	4.81	7.57
unico	1	PF 1	36.4	45.9	46.68	47.21	48.5	0.066613	5.97	6.1

Top Width (m)	Froude # Chl	v2/2g	quota sponda sx	franco	verifica		quota sponda dx	franco	verifica		St.
		m	m	m			m	m			
3.9	1.01	1.04	57.01	5.29	>	1.04	56.92	5.20	>	1.04	10
5.98	1.75	1.64	60.96	10.15	>	1.64	62.41	11.60	>	1.64	9
6.73	1.34	1.06	56.18	5.12	>	1.06	64.10	13.04	>	1.06	8
7.39	1.98	1.69	52.30	1.96	>	1.69	63.50	13.16	>	1.69	7
6.54	1.75	1.54	52.30	2.06	>	1.54	62.29	12.05	>	1.54	6
7.35	1.83	1.51	52.30	2.27	>	1.51	53.94	3.91	>	1.51	5
7.25	1.76	1.45	52.30	2.44	>	1.45	53.94	4.08	>	1.45	4
6.82	1.4	1.12	54.00	4.19	>	1.12	51.83	2.02	>	1.12	3
8.89	1.66	1.18	54.04	4.80	>	1.18	58.56	9.32	>	1.18	2
8.3	2.22	1.82	54.04	7.36	>	1.82	58.56	11.88	>	1.82	1

Si allega il tabulato di calcolo del programma HEC-RAS, costituito dai seguenti elaborati:

- All.01: schema planimetrico;
- All.02: schema tridimensionale della modellazione;
- All.03: sezioni trasversale con livelli di piena;
- All.04: profilo longitudinale;
- All.05: grafico delle velocità;
- All.06: tabulato dei risultati del calcolo;
- All.07: tabulato sintetico riassuntivo dei risultati.

## **CONCLUSIONI**

Per quanto sopra, ne deriva che nel tratto interessato dalla richiesta di autorizzazione alla sistemazione del Rio Pianego, le sezioni idrauliche permettono lo smaltimento della portata di deflusso duecentennale, con il rispetto dei franchi di legge in sponda destra e sinistra.

## CERTIFICAZIONE

Il sottoscritto Ing. Sergio Fenoglio, iscritto all' Ordine degli Ingegneri della Provincia di Savona, al n.521, con studio in Carcare, via Garibaldi 127/15, in qualità di estensore della presente verifica idraulica,

### certifica

- che nel tratto interessato dalla richiesta di autorizzazione alla sistemazione del Rio Pianego, le sezioni idrauliche permettono lo smaltimento della portata di deflusso duecentennale, con il rispetto dei franchi di legge in sponda destra e sinistra;
- che non sono state riscontrate particolarità idrauliche significative al di fuori del tratto analizzato, tali da modificare il regime idraulico della zona verificata, come anche riscontrabile nella modellazione allegata;
- che nella zona verificata, è stata riscontrata la continuità spondale nelle sezioni idrauliche considerate e l'impossibilità del determinarsi di fenomeni di sifonamento.

### Allegati

- |            |  |
|------------|--|
| Allegato A | – Stralcio C.T.R. con identificazione bacino imbrifero |
| Allegato B | – tabulato di calcolo con codice HEC-RAS in progetto   |
| Allegato C | – documentazione fotografica                           |

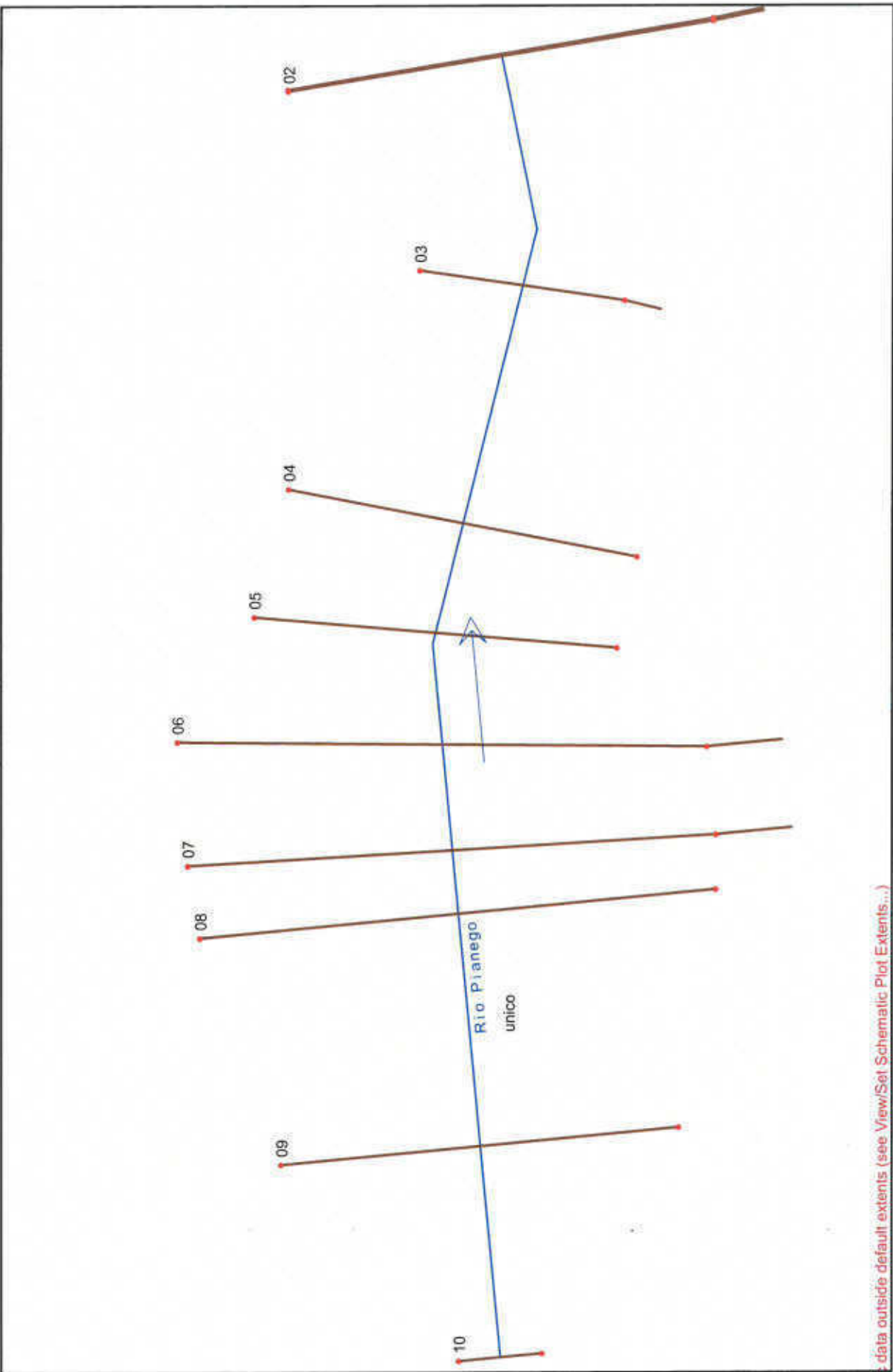
### Tavole grafiche

- |        |   |
|--------|---|
| T01 -  | Rilievo di stato attuale;                     |
| T02 -  | Progetto di sistemazione area;                |
| T02 -- | Sezioni idrauliche;                           |
| T04 -  | Planimetria interventi di rinaturalizzazione. |

Carcare, 20/11/2016




Ing. Sergio Fenoglio

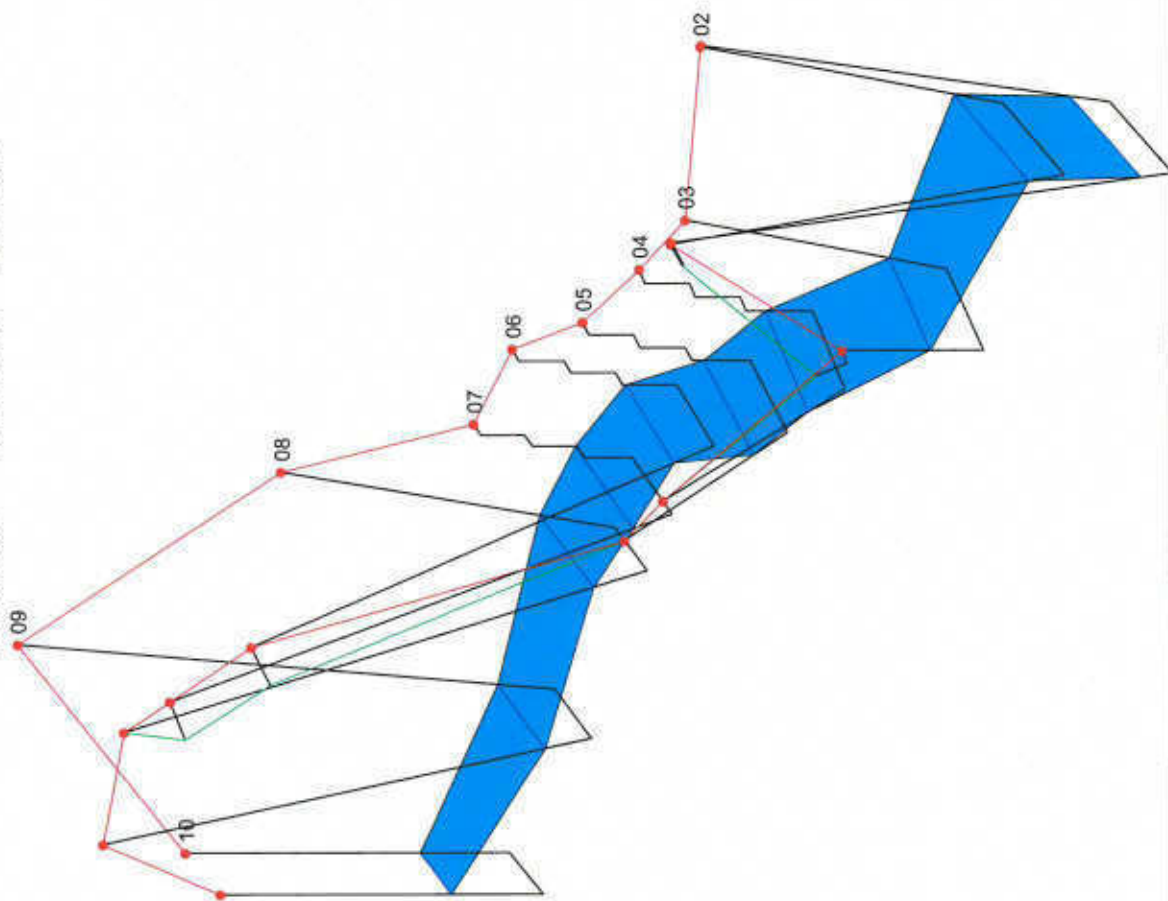
Ing. FENOGLIO SERGIO  
Ord. Ing. di Savona 521  
CARCARE

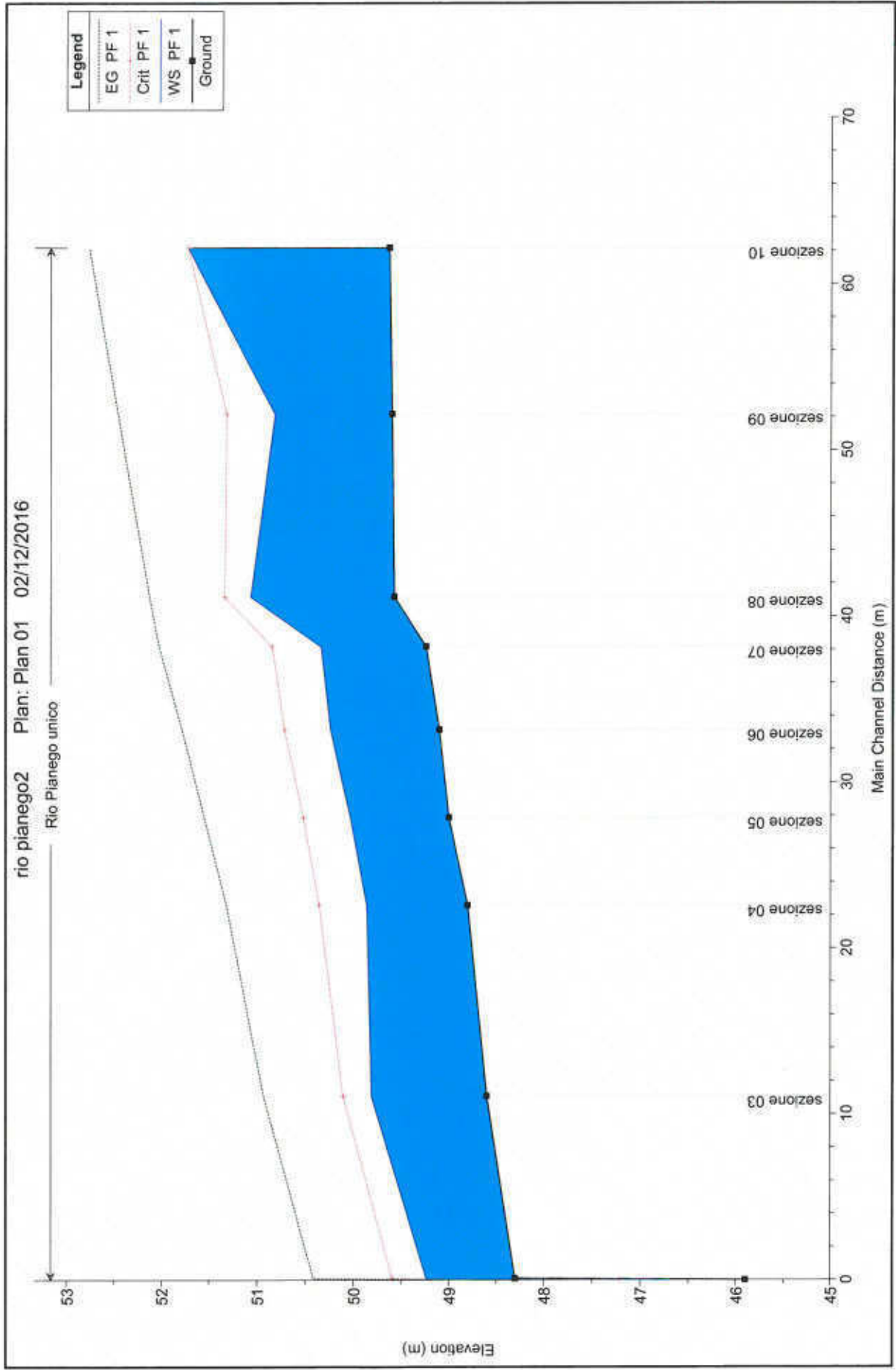


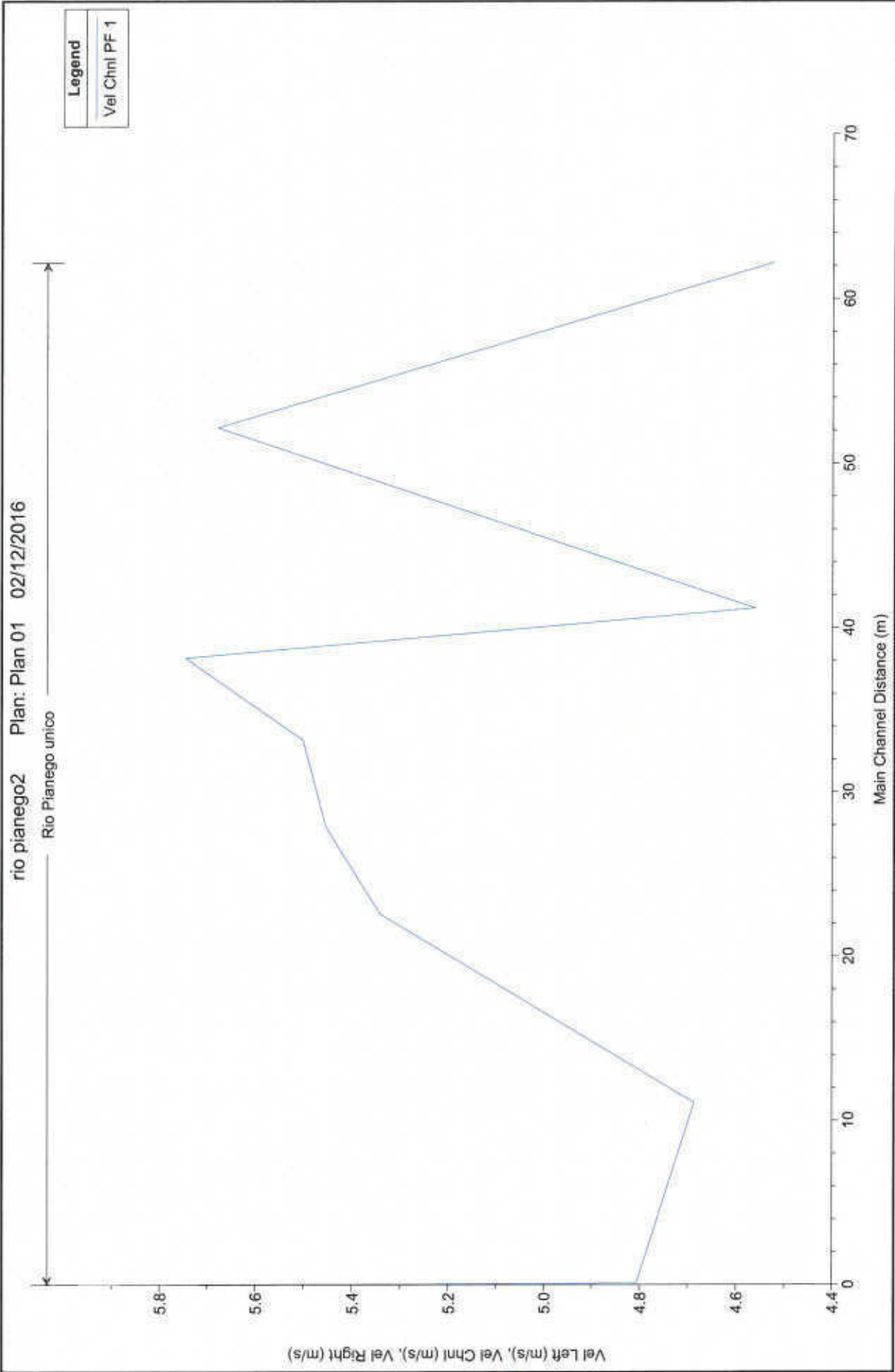
Some schematic data outside default extents (see View/Set Schematic Plot Extents...)

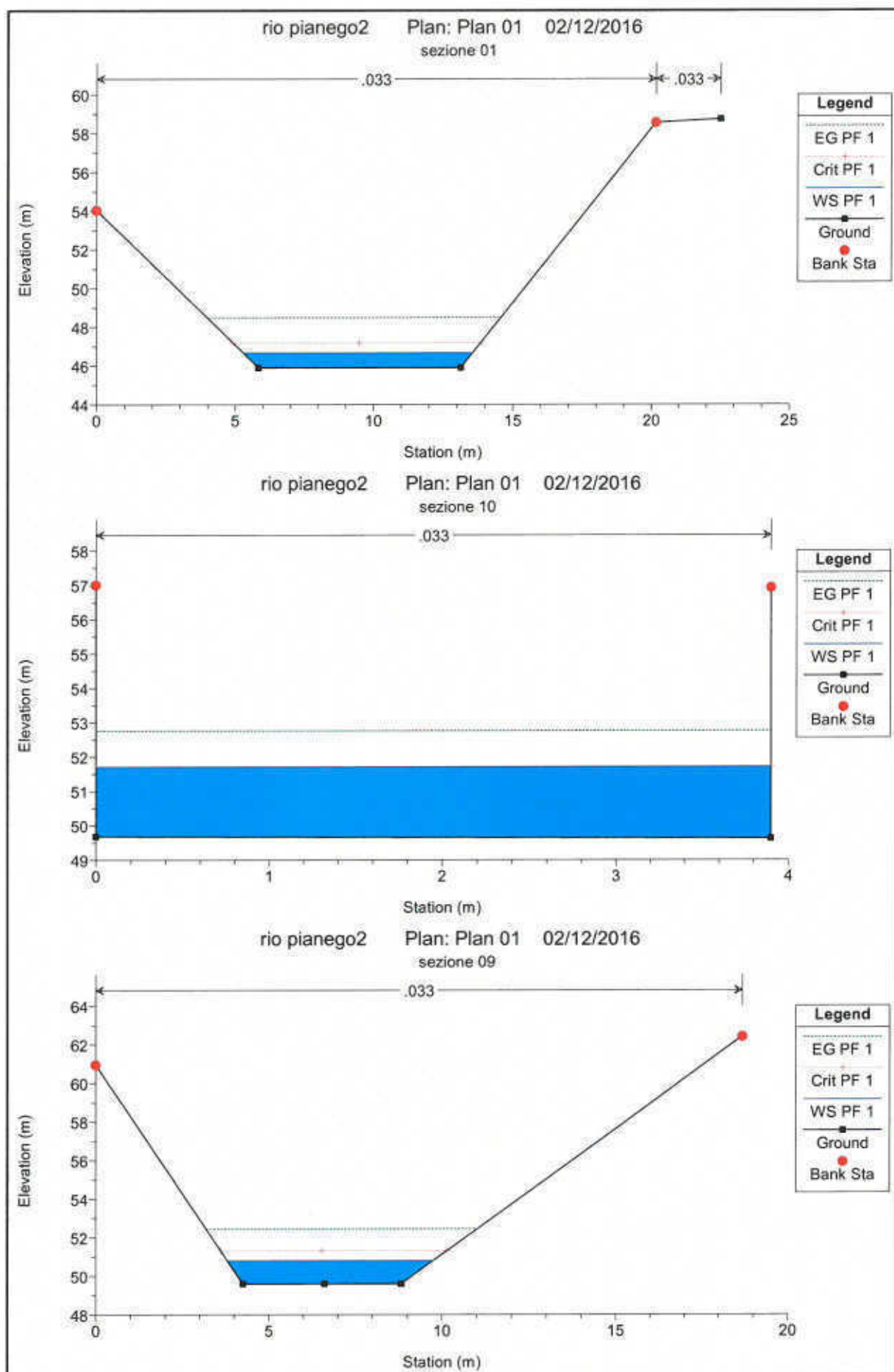
rio pianego2 Plan: Plan 01 02/12/2016

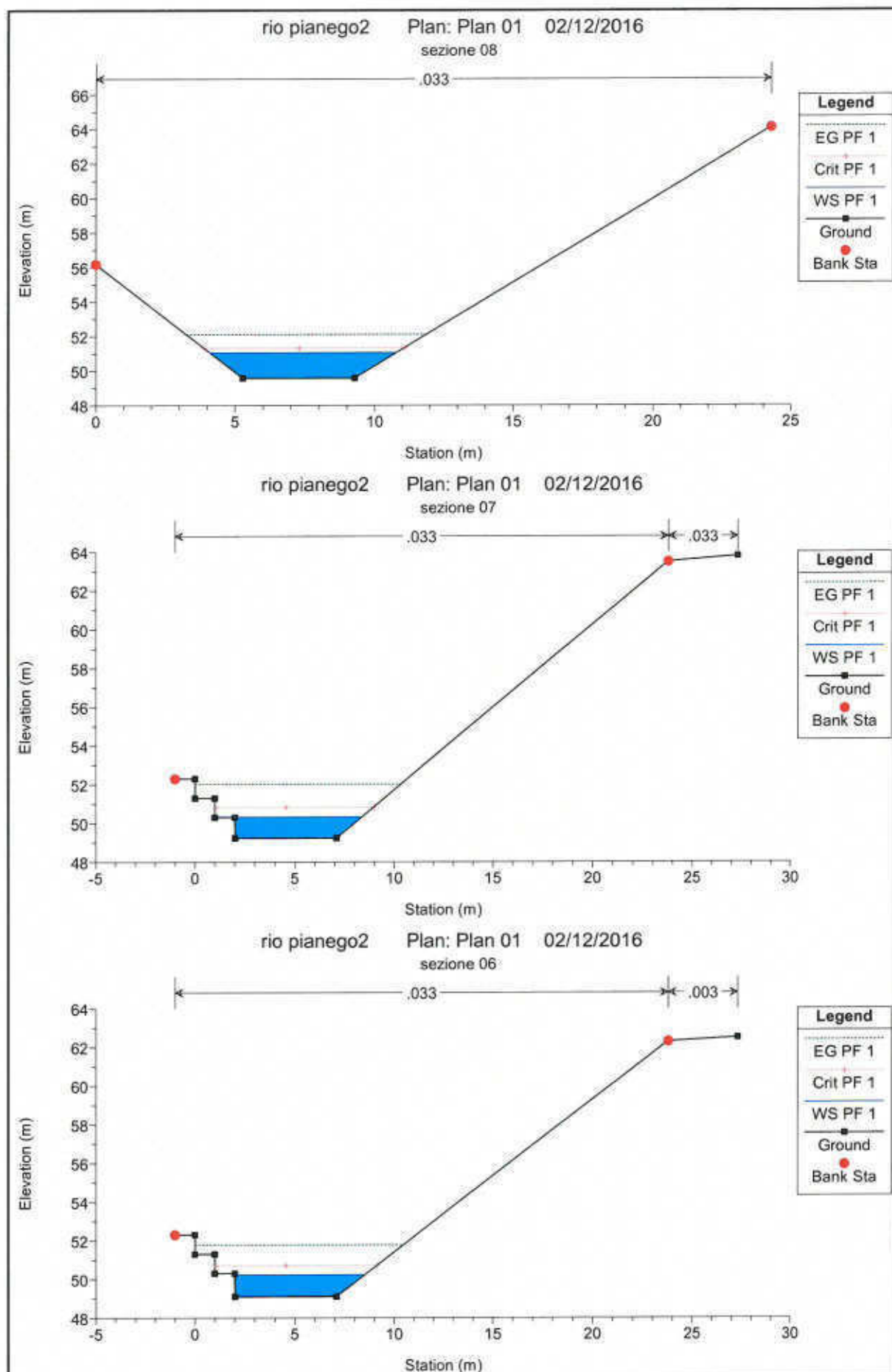
Legend	
	WS PF 1
	Ground
	Bank Sta

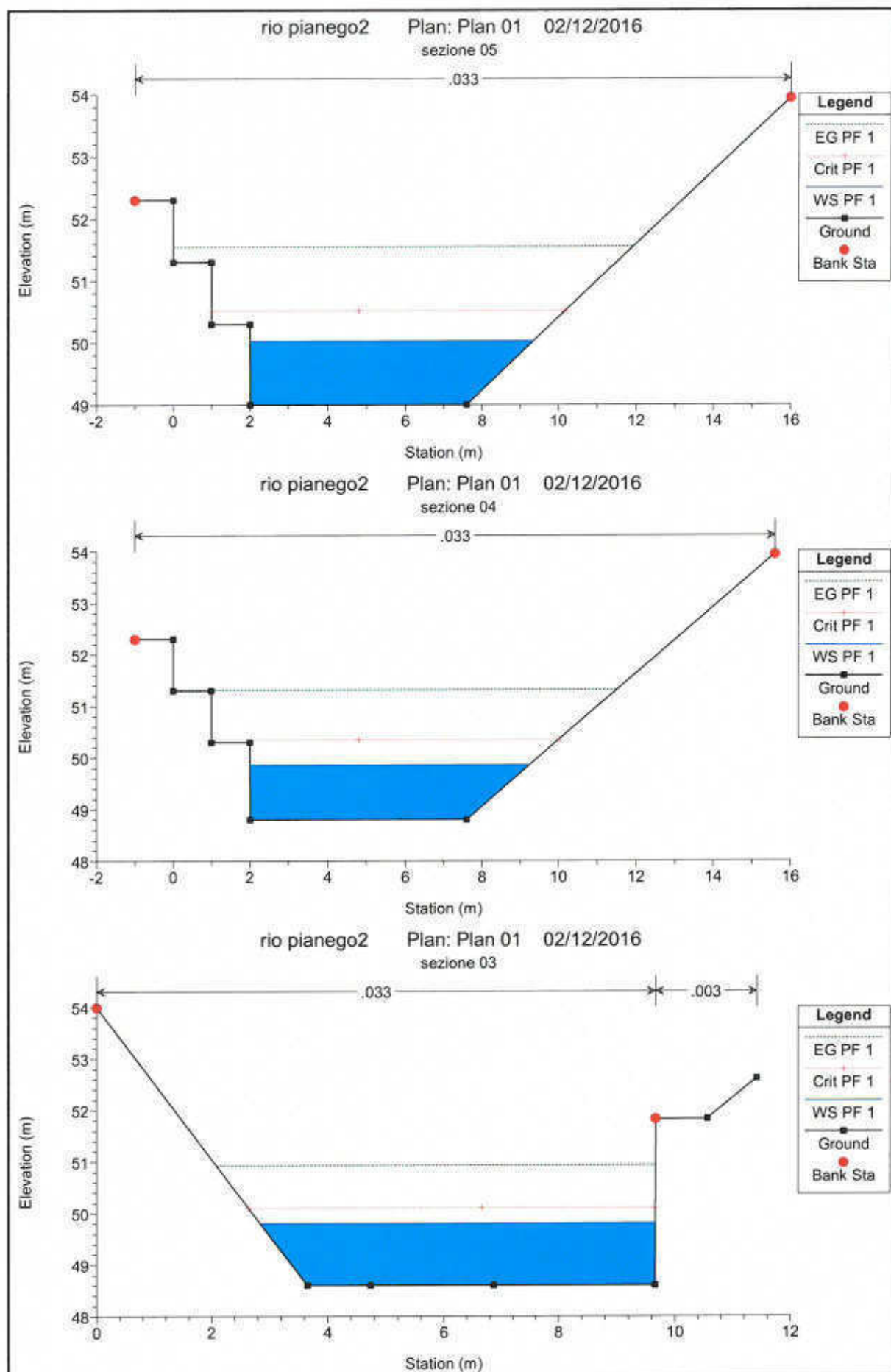




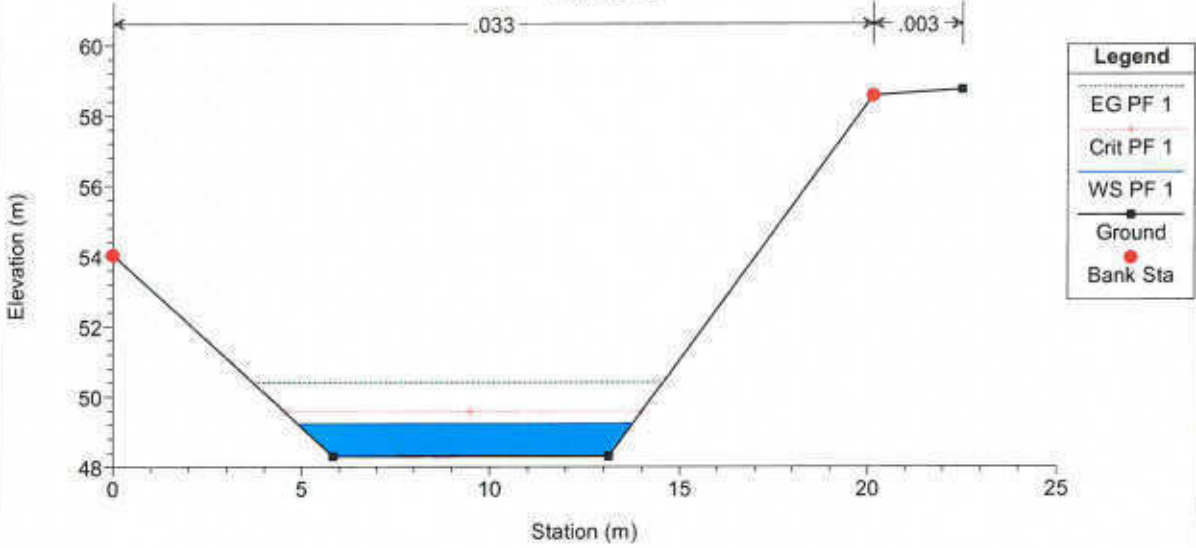








rio pianego2    Plan: Plan 01    02/12/2016  
sezione 02



Plan: Plan 01 Rio Pianego unico RS: 10 Profile: PF 1

E.G. Elev (m)	52.76	Element	Left OB	Channel	Right OB
Vel Head (m)	1.04	Wt. n-Val.		0.033	
W.S. Elev (m)	51.72	Reach Len. (m)	10.00	10.00	10.00
Crit W.S. (m)	51.72	Flow Area (m2)		8.05	
E.G. Slope (m/m)	0.022200	Area (m2)		8.05	
Q Total (m3/s)	36.40	Flow (m3/s)		36.40	
Top Width (m)	3.90	Top Width (m)		3.90	
Vel Total (m/s)	4.52	Avg. Vel. (m/s)		4.52	
Max Chl Dpth (m)	2.09	Hydr. Depth (m)		2.06	
Conv. Total (m3/s)	244.3	Conv. (m3/s)		244.3	
Length Wtd. (m)	10.00	Wetted Per. (m)		8.03	
Min Ch El (m)	49.63	Shear (N/m2)		218.26	
Alpha	1.00	Stream Power (N/m s)		987.13	
Frctn Loss (m)	0.30	Cum Volume (1000 m3)		0.45	
C & E Loss (m)	0.00	Cum SA (1000 m2)		0.42	

Plan: Plan 01 Rio Pianego unico RS: 09 Profile: PF 1

E.G. Elev (m)	52.46	Element	Left OB	Channel	Right OB
Vel Head (m)	1.64	Wt. n-Val.		0.033	
W.S. Elev (m)	50.81	Reach Len. (m)	11.00	11.00	11.00
Crit W.S. (m)	51.32	Flow Area (m2)		6.41	
E.G. Slope (m/m)	0.042649	Area (m2)		6.41	
Q Total (m3/s)	36.40	Flow (m3/s)		36.40	
Top Width (m)	5.98	Top Width (m)		5.98	
Vel Total (m/s)	5.68	Avg. Vel. (m/s)		5.68	
Max Chl Dpth (m)	1.21	Hydr. Depth (m)		1.07	
Conv. Total (m3/s)	176.3	Conv. (m3/s)		176.3	
Length Wtd. (m)	11.00	Wetted Per. (m)		7.42	
Min Ch El (m)	49.60	Shear (N/m2)		361.51	
Alpha	1.00	Stream Power (N/m s)		2052.88	
Frctn Loss (m)	0.34	Cum Volume (1000 m3)		0.37	
C & E Loss (m)	0.00	Cum SA (1000 m2)		0.37	

Plan: Plan 01 Rio Pianego unico RS: 08 Profile: PF 1

E.G. Elev (m)	52.12	Element	Left OB	Channel	Right OB
Vel Head (m)	1.06	Wt. n-Val.		0.033	
W.S. Elev (m)	51.06	Reach Len. (m)	6.00	3.00	6.00
Crit W.S. (m)	51.34	Flow Area (m2)		7.98	
E.G. Slope (m/m)	0.022891	Area (m2)		7.98	
Q Total (m3/s)	36.40	Flow (m3/s)		36.40	
Top Width (m)	6.73	Top Width (m)		6.73	
Vel Total (m/s)	4.56	Avg. Vel. (m/s)		4.56	
Max Chl Dpth (m)	1.49	Hydr. Depth (m)		1.19	
Conv. Total (m3/s)	240.6	Conv. (m3/s)		240.6	
Length Wtd. (m)	3.00	Wetted Per. (m)		8.04	
Min Ch El (m)	49.58	Shear (N/m2)		222.72	
Alpha	1.00	Stream Power (N/m s)		1015.75	
Frctn Loss (m)	0.10	Cum Volume (1000 m3)		0.29	
C & E Loss (m)	0.00	Cum SA (1000 m2)		0.30	

Plan: Plan 01 Rio Pianego unico RS: 07 Profile: PF 1

E.G. Elev (m)	52.02	Element	Left OB	Channel	Right OB
Vel Head (m)	1.68	Wt. n-Val.		0.033	
W.S. Elev (m)	50.34	Reach Len. (m)	2.00	5.00	2.00
Crit W.S. (m)	50.84	Flow Area (m2)		6.33	
E.G. Slope (m/m)	0.056400	Area (m2)		6.33	
Q Total (m3/s)	36.40	Flow (m3/s)		36.40	

Plan: Plan 01 Rio Pianego unico RS: 07 Profile: PF 1 (Continued)

Top Width (m)	7.39	Top Width (m)		7.39	
Vel Total (m/s)	5.75	Avg. Vel. (m/s)		5.75	
Max Chl Dpth (m)	1.10	Hydr. Depth (m)		0.86	
Conv. Total (m3/s)	153.3	Conv. (m3/s)		153.3	
Length Wtd. (m)	5.00	Wetted Per. (m)		8.88	
Min Ch El (m)	49.24	Shear (N/m2)		394.64	
Alpha	1.00	Stream Power (N/m s)		2267.74	
Frctn Loss (m)	0.24	Cum Volume (1000 m3)		0.27	
C & E Loss (m)	0.00	Cum SA (1000 m2)		0.28	

Plan: Plan 01 Rio Pianego unico RS: 06 Profile: PF 1

E.G. Elev (m)	51.78	Element	Left OB	Channel	Right OB
Vel Head (m)	1.54	Wt. n-Val.		0.033	
W.S. Elev (m)	50.24	Reach Len. (m)	5.30	5.30	5.30
Crit W.S. (m)	50.72	Flow Area (m2)		6.62	
E.G. Slope (m/m)	0.042891	Area (m2)		6.62	
Q Total (m3/s)	36.40	Flow (m3/s)		36.40	
Top Width (m)	6.54	Top Width (m)		6.54	
Vel Total (m/s)	5.50	Avg. Vel. (m/s)		5.50	
Max Chl Dpth (m)	1.14	Hydr. Depth (m)		1.01	
Conv. Total (m3/s)	175.8	Conv. (m3/s)		175.8	
Length Wtd. (m)	5.30	Wetted Per. (m)		8.06	
Min Ch El (m)	49.10	Shear (N/m2)		345.15	
Alpha	1.00	Stream Power (N/m s)		1898.58	
Frctn Loss (m)	0.23	Cum Volume (1000 m3)		0.24	
C & E Loss (m)	0.00	Cum SA (1000 m2)		0.24	

Plan: Plan 01 Rio Pianego unico RS: 05 Profile: PF 1

E.G. Elev (m)	51.55	Element	Left OB	Channel	Right OB
Vel Head (m)	1.52	Wt. n-Val.		0.033	
W.S. Elev (m)	50.03	Reach Len. (m)	5.30	5.30	5.30
Crit W.S. (m)	50.52	Flow Area (m2)		6.67	
E.G. Slope (m/m)	0.045801	Area (m2)		6.67	
Q Total (m3/s)	36.40	Flow (m3/s)		36.40	
Top Width (m)	7.35	Top Width (m)		7.35	
Vel Total (m/s)	5.45	Avg. Vel. (m/s)		5.45	
Max Chl Dpth (m)	1.03	Hydr. Depth (m)		0.91	
Conv. Total (m3/s)	170.1	Conv. (m3/s)		170.1	
Length Wtd. (m)	5.30	Wetted Per. (m)		8.66	
Min Ch El (m)	49.00	Shear (N/m2)		346.33	
Alpha	1.00	Stream Power (N/m s)		1888.65	
Frctn Loss (m)	0.23	Cum Volume (1000 m3)		0.20	
C & E Loss (m)	0.00	Cum SA (1000 m2)		0.21	

Plan: Plan 01 Rio Pianego unico RS: 04 Profile: PF 1

E.G. Elev (m)	51.32	Element	Left OB	Channel	Right OB
Vel Head (m)	1.45	Wt. n-Val.		0.033	
W.S. Elev (m)	49.86	Reach Len. (m)	11.50	11.50	11.50
Crit W.S. (m)	50.35	Flow Area (m2)		6.82	
E.G. Slope (m/m)	0.042464	Area (m2)		6.82	
Q Total (m3/s)	36.40	Flow (m3/s)		36.40	
Top Width (m)	7.25	Top Width (m)		7.25	
Vel Total (m/s)	5.34	Avg. Vel. (m/s)		5.34	
Max Chl Dpth (m)	1.06	Hydr. Depth (m)		0.94	
Conv. Total (m3/s)	176.6	Conv. (m3/s)		176.6	
Length Wtd. (m)	11.50	Wetted Per. (m)		8.62	
Min Ch El (m)	48.80	Shear (N/m2)		329.40	

Plan: Plan 01 Rio Pianego unico RS: 04 Profile: PF 1 (Continued)

Alpha	1.00	Stream Power (N/m s)		1759.35	
Frctn Loss (m)	0.39	Cum Volume (1000 m3)		0.17	
C & E Loss (m)	0.00	Cum SA (1000 m2)		0.17	

Plan: Plan 01 Rio Pianego unico RS: 03 Profile: PF 1

E.G. Elev (m)	50.93	Element	Left OB	Channel	Right OB
Vel Head (m)	1.12	Wt. n-Val.		0.033	
W.S. Elev (m)	49.81	Reach Len. (m)	11.00	11.00	11.00
Crit W.S. (m)	50.11	Flow Area (m2)		7.77	
E.G. Slope (m/m)	0.027715	Area (m2)		7.77	
Q Total (m3/s)	36.40	Flow (m3/s)		36.40	
Top Width (m)	6.82	Top Width (m)		6.82	
Vel Total (m/s)	4.69	Avg. Vel. (m/s)		4.69	
Max Chl Dpth (m)	1.21	Hydr. Depth (m)		1.14	
Conv. Total (m3/s)	218.6	Conv. (m3/s)		218.6	
Length Wtd. (m)	11.00	Wetted Per. (m)		8.67	
Min Ch El (m)	48.60	Shear (N/m2)		243.35	
Alpha	1.00	Stream Power (N/m s)		1140.48	
Frctn Loss (m)	0.34	Cum Volume (1000 m3)		0.09	
C & E Loss (m)	0.17	Cum SA (1000 m2)		0.09	

Plan: Plan 01 Rio Pianego unico RS: 02 Profile: PF 1

E.G. Elev (m)	50.41	Element	Left OB	Channel	Right OB
Vel Head (m)	1.18	Wt. n-Val.		0.033	
W.S. Elev (m)	49.24	Reach Len. (m)	0.10	0.10	0.10
Crit W.S. (m)	49.59	Flow Area (m2)		7.57	
E.G. Slope (m/m)	0.035311	Area (m2)		7.57	
Q Total (m3/s)	36.40	Flow (m3/s)		36.40	
Top Width (m)	8.89	Top Width (m)		8.89	
Vel Total (m/s)	4.81	Avg. Vel. (m/s)		4.81	
Max Chl Dpth (m)	0.94	Hydr. Depth (m)		0.85	
Conv. Total (m3/s)	193.7	Conv. (m3/s)		193.7	
Length Wtd. (m)	0.10	Wetted Per. (m)		9.77	
Min Ch El (m)	48.30	Shear (N/m2)		268.49	
Alpha	1.00	Stream Power (N/m s)		1290.36	
Frctn Loss (m)	0.00	Cum Volume (1000 m3)		0.00	
C & E Loss (m)	1.91	Cum SA (1000 m2)		0.00	

Plan: Plan 01 Rio Pianego unico RS: 01 Profile: PF 1

E.G. Elev (m)	48.50	Element	Left OB	Channel	Right OB
Vel Head (m)	1.81	Wt. n-Val.		0.033	
W.S. Elev (m)	46.68	Reach Len. (m)			
Crit W.S. (m)	47.21	Flow Area (m2)		6.10	
E.G. Slope (m/m)	0.066613	Area (m2)		6.10	
Q Total (m3/s)	36.40	Flow (m3/s)		36.40	
Top Width (m)	8.30	Top Width (m)		8.30	
Vel Total (m/s)	5.97	Avg. Vel. (m/s)		5.97	
Max Chl Dpth (m)	0.78	Hydr. Depth (m)		0.74	
Conv. Total (m3/s)	141.0	Conv. (m3/s)		141.0	
Length Wtd. (m)		Wetted Per. (m)		9.16	
Min Ch El (m)	45.90	Shear (N/m2)		435.22	
Alpha	1.00	Stream Power (N/m s)		2596.53	
Frctn Loss (m)		Cum Volume (1000 m3)			
C & E Loss (m)		Cum SA (1000 m2)			

HEC-RAS Plan: Plan 01 River: Rio Pianego Reach: unico Profile: PF 1

Reach	River Sta	Profile	Q Total (m3/s)	Min Ch El (m)	W.S. Elev (m)	Crit W.S. (m)	E.G. Elev (m)	E.G. Slope (m/m)	Vel Chnl (m/s)	Flow Area (m2)	Top Width (m)	Froude # Chl
unico	10	PF 1	36.40	49.63	51.72	51.72	52.76	0.022200	4.52	8.05	3.90	1.01
unico	09	PF 1	36.40	49.60	50.81	51.32	52.46	0.042649	5.68	6.41	5.98	1.75
unico	08	PF 1	36.40	49.58	51.06	51.34	52.12	0.022891	4.56	7.98	6.73	1.34
unico	07	PF 1	36.40	49.24	50.34	50.84	52.02	0.056400	5.75	6.33	7.39	1.98
unico	06	PF 1	36.40	49.10	50.24	50.72	51.78	0.042891	5.50	6.62	6.54	1.75
unico	05	PF 1	36.40	49.00	50.03	50.52	51.55	0.045801	5.45	6.67	7.35	1.83
unico	04	PF 1	36.40	48.80	49.86	50.35	51.32	0.042464	5.34	6.82	7.25	1.76
unico	03	PF 1	36.40	48.60	49.81	50.11	50.93	0.027715	4.69	7.77	6.82	1.40
unico	02	PF 1	36.40	48.30	49.24	49.59	50.41	0.035311	4.81	7.57	8.89	1.66
unico	01	PF 1	36.40	45.90	46.68	47.21	48.50	0.066613	5.97	6.10	8.30	2.22

**COMUNE DI GENOVA**

**PROVINCIA DI GENOVA**

**LOCALITA' PIANEGO  
OLEODOTTO 16"  
EVENTO DEL 17/04/2016  
PROGETTO DI RIPRISTINO DEI LUOGHI**

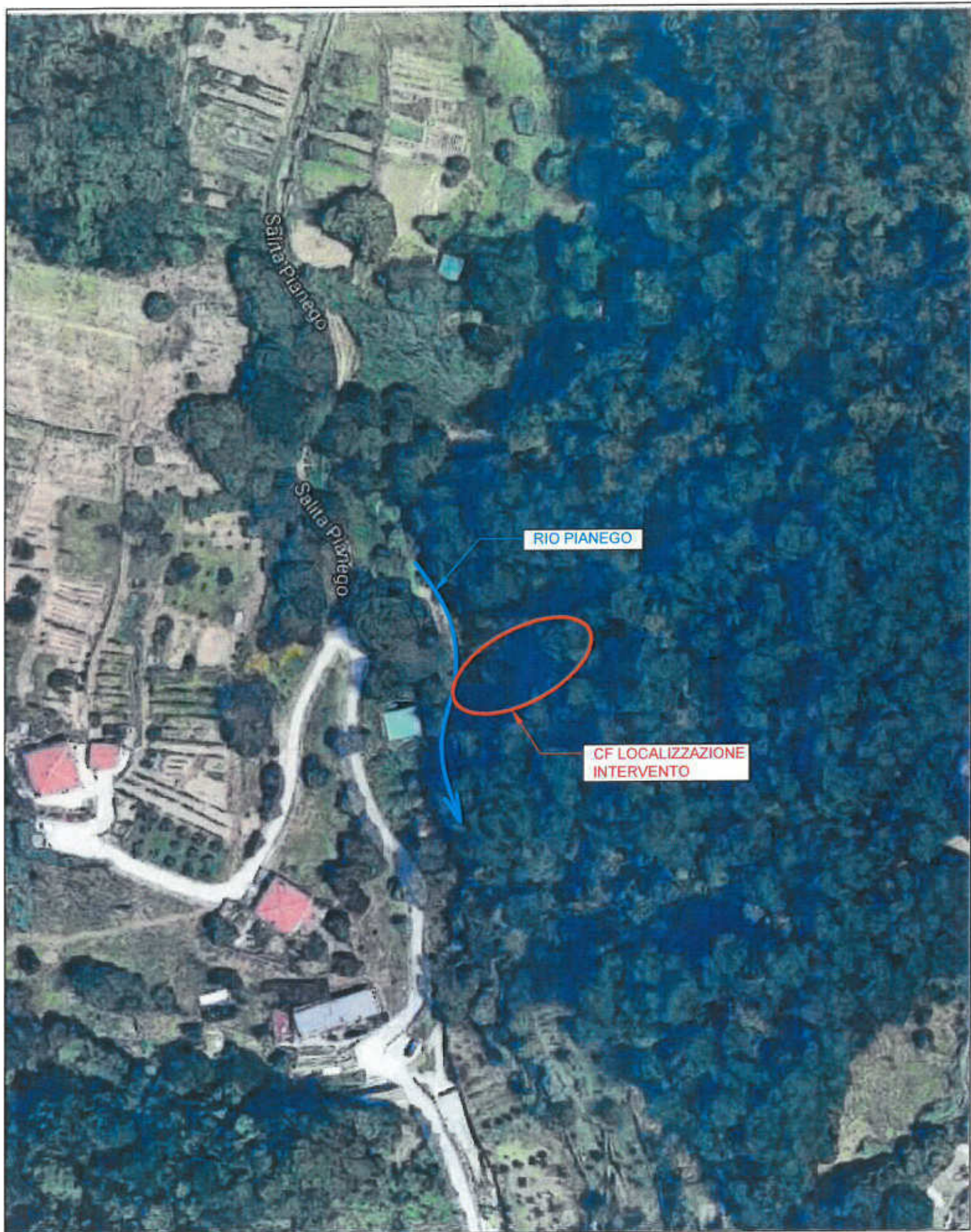
**RICHIESTA DI AUTORIZZAZIONE IDRAULICA  
PER LA SISTEMAZIONE DELLA SPONDA SINISTRA  
DEL RIO PIANEGO**

**DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA**

**RICHIEDENTE: IPLOM SPA**

**EMISSIONE: 20/11/2016**

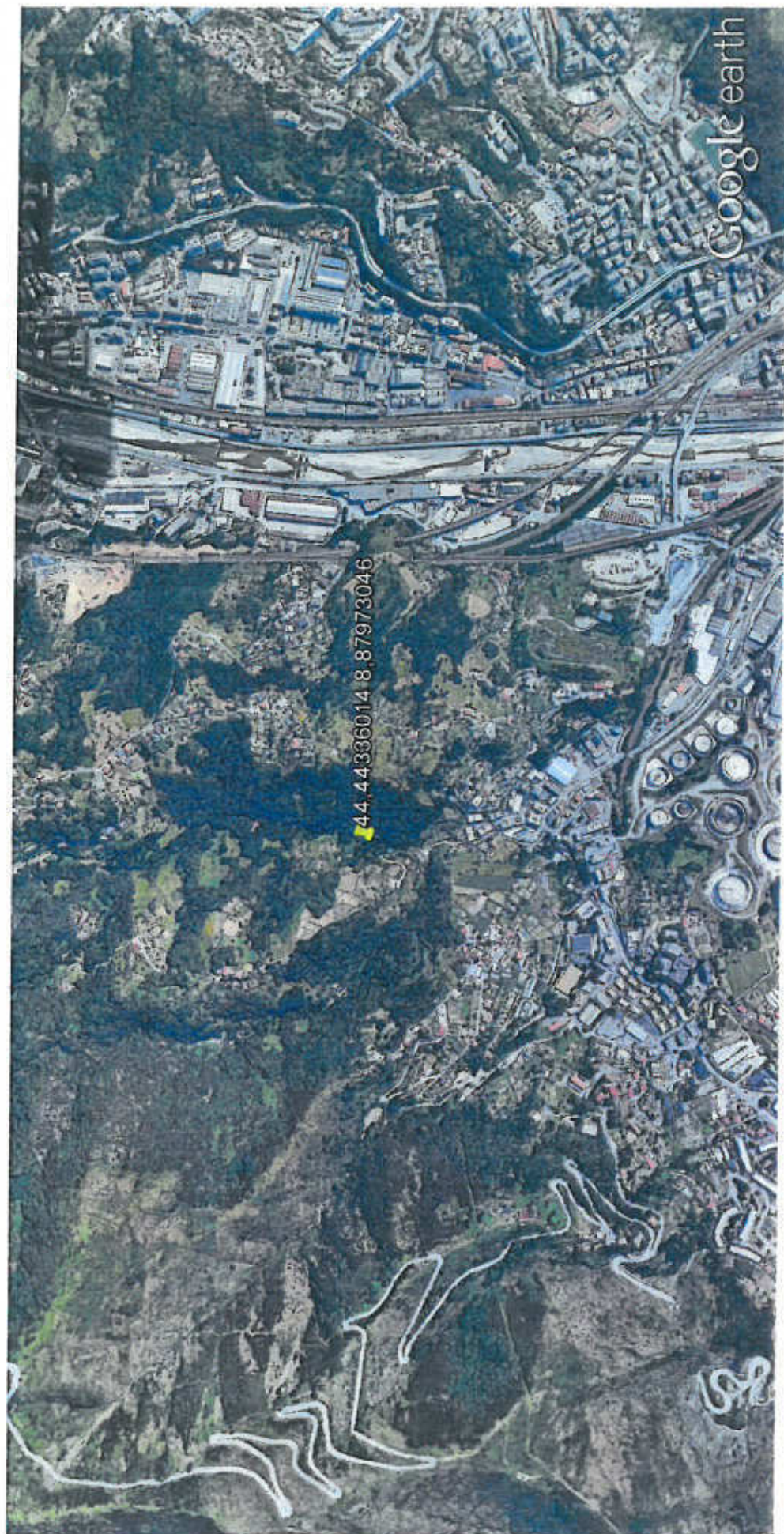
**ING. SERGIO FENOGLIO**



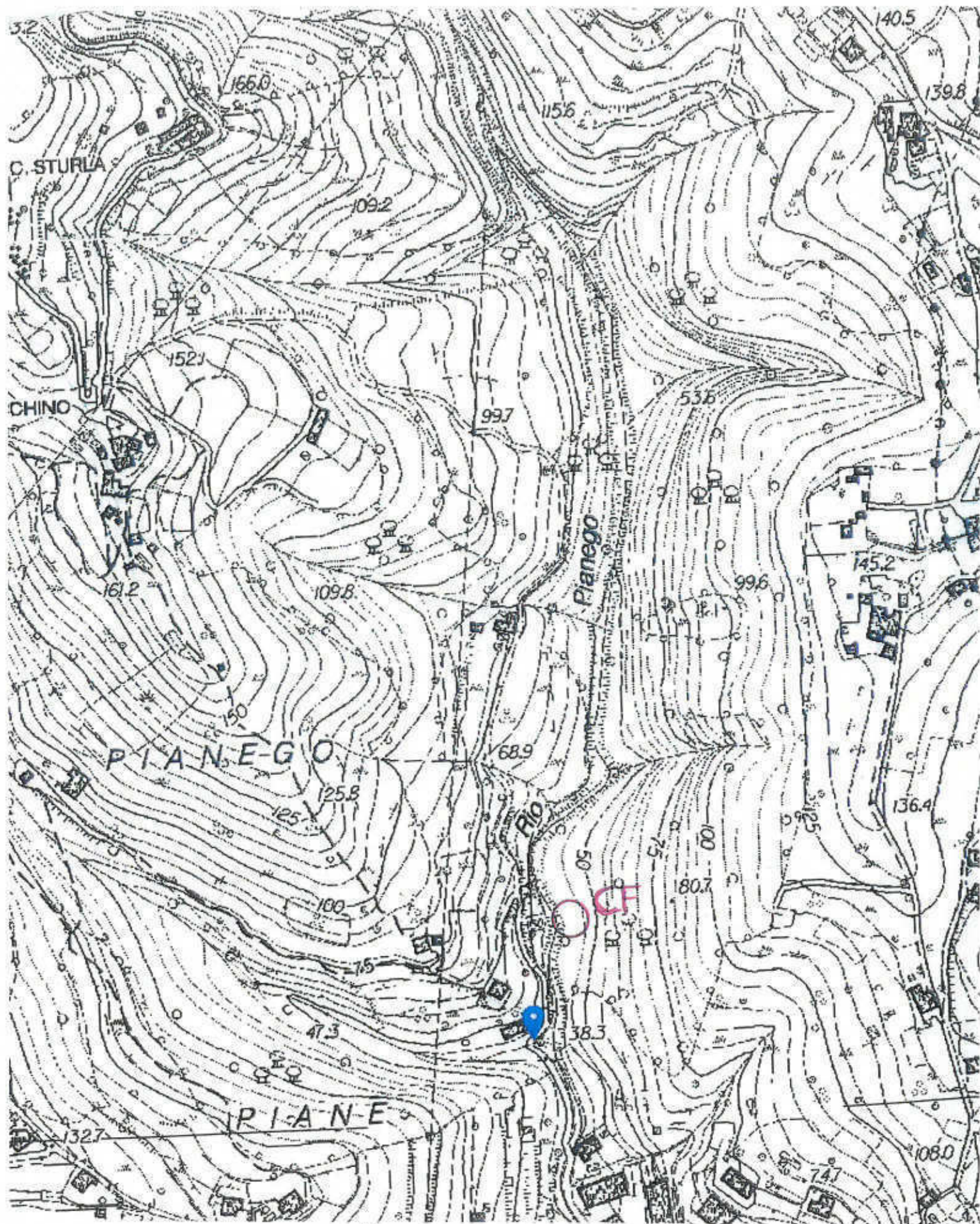
AEROFOTO

12/1

Estratto catastale Genova Loc. Pianego  
rif.Cat. Ge Sez.3 Fg.67 Mapp. 400-26-211



ESTRATTO CTR



ESTRATTO CTR

COMUNE DI GENOVA

LOCALITA' PIANEGO

IPLOM SPA

OLEODOTTO 16"  
EVENTO DEL 17/04/2016

PROGETTO DI RIPRISTINO E RINATURALIZZAZIONE DEI LUOGHI

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA

Doc: FP-IPL-PI-001-0: EMISSIONE 20/11/2016

ING. SERGIO FENOGLIO

Estratto catastale Genova Loc. Pianego  
(rif. Cat. Ge Sez. 3 Fg. 67 Mapp. 400-210-211)

Scala 1:2000

Ufficio Provinciale - Territorio - Direttore PARDINI WALTER

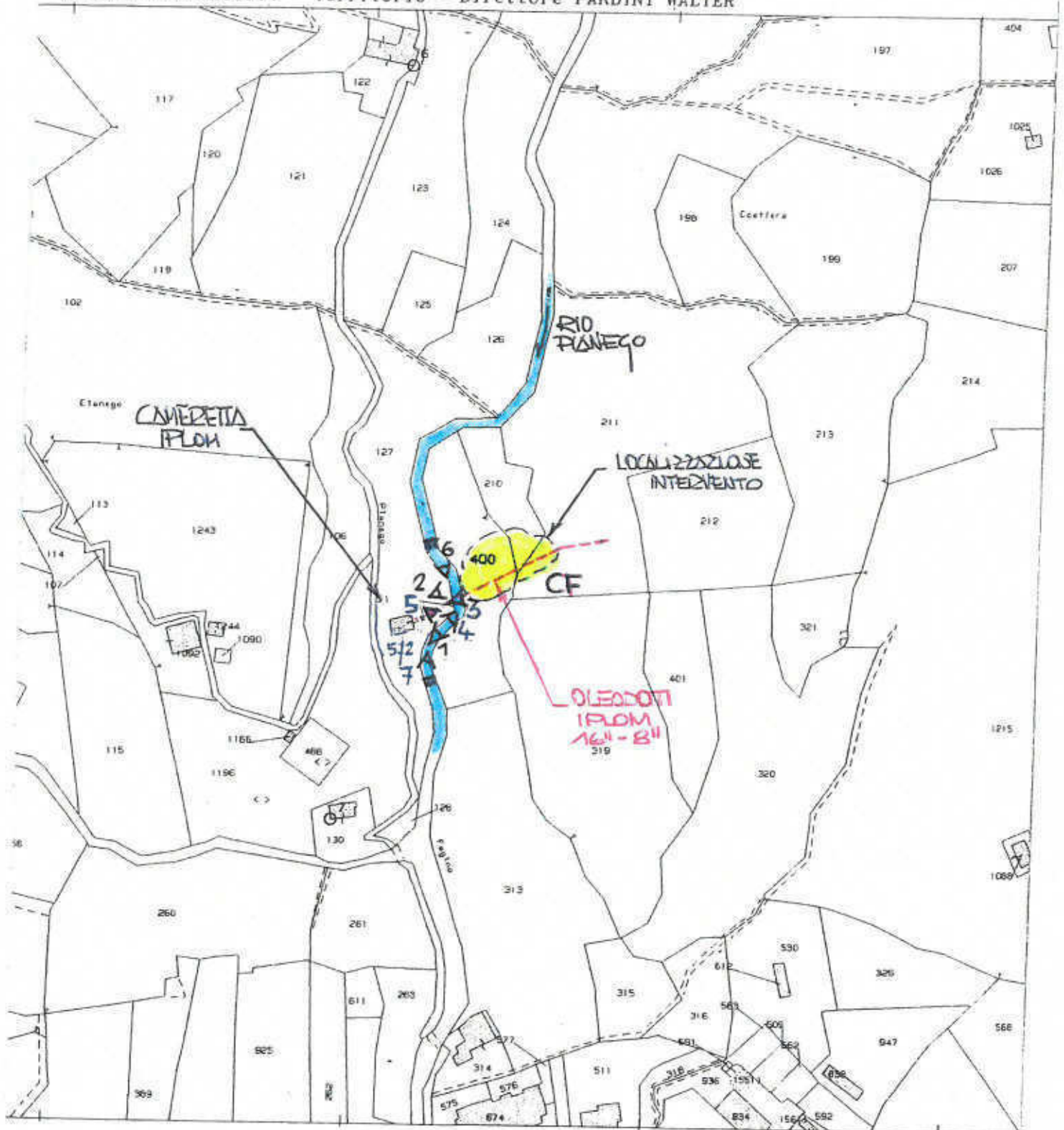


FOTO 01



FOTO 02



CO 0107

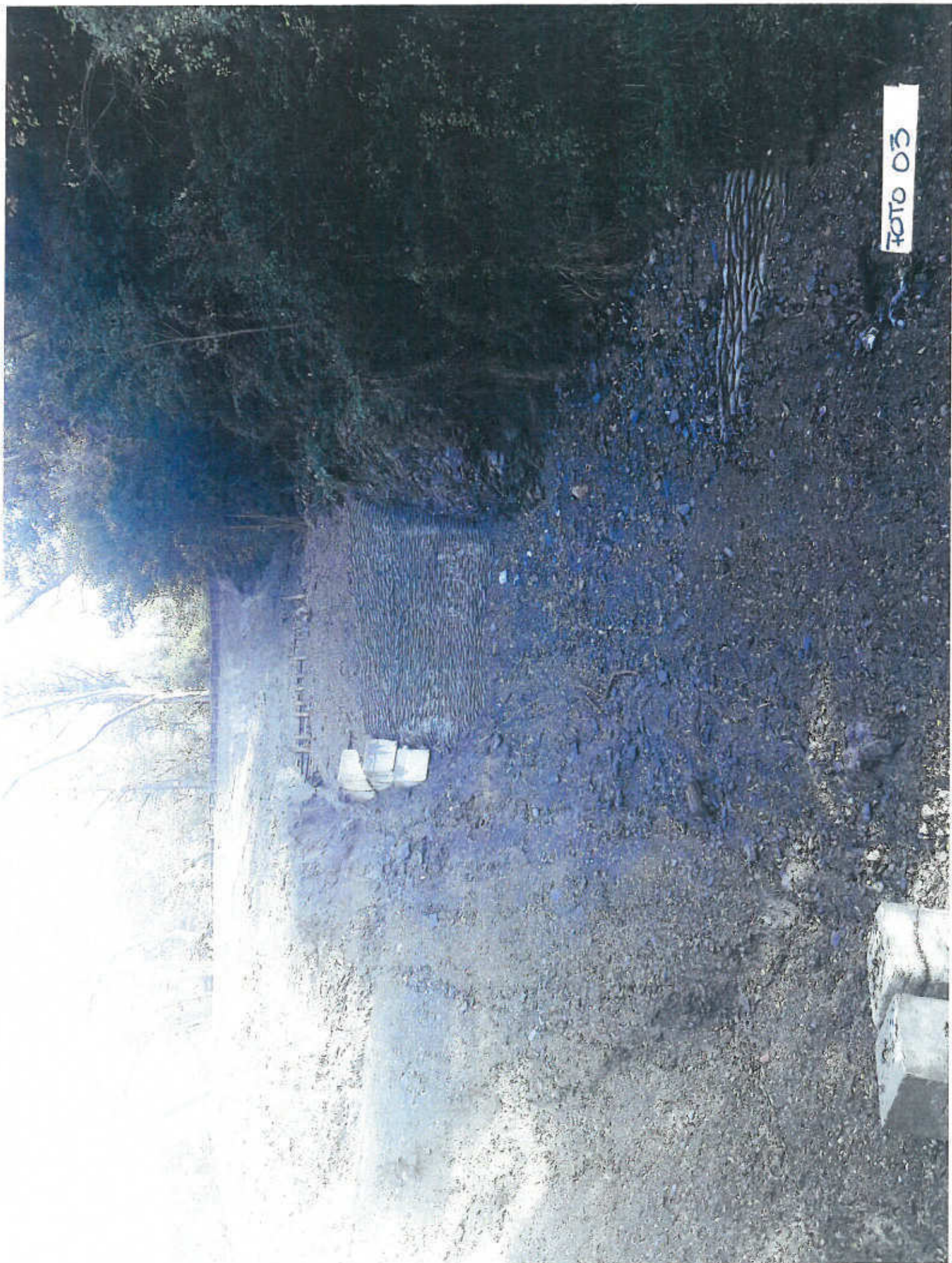


Foto 04

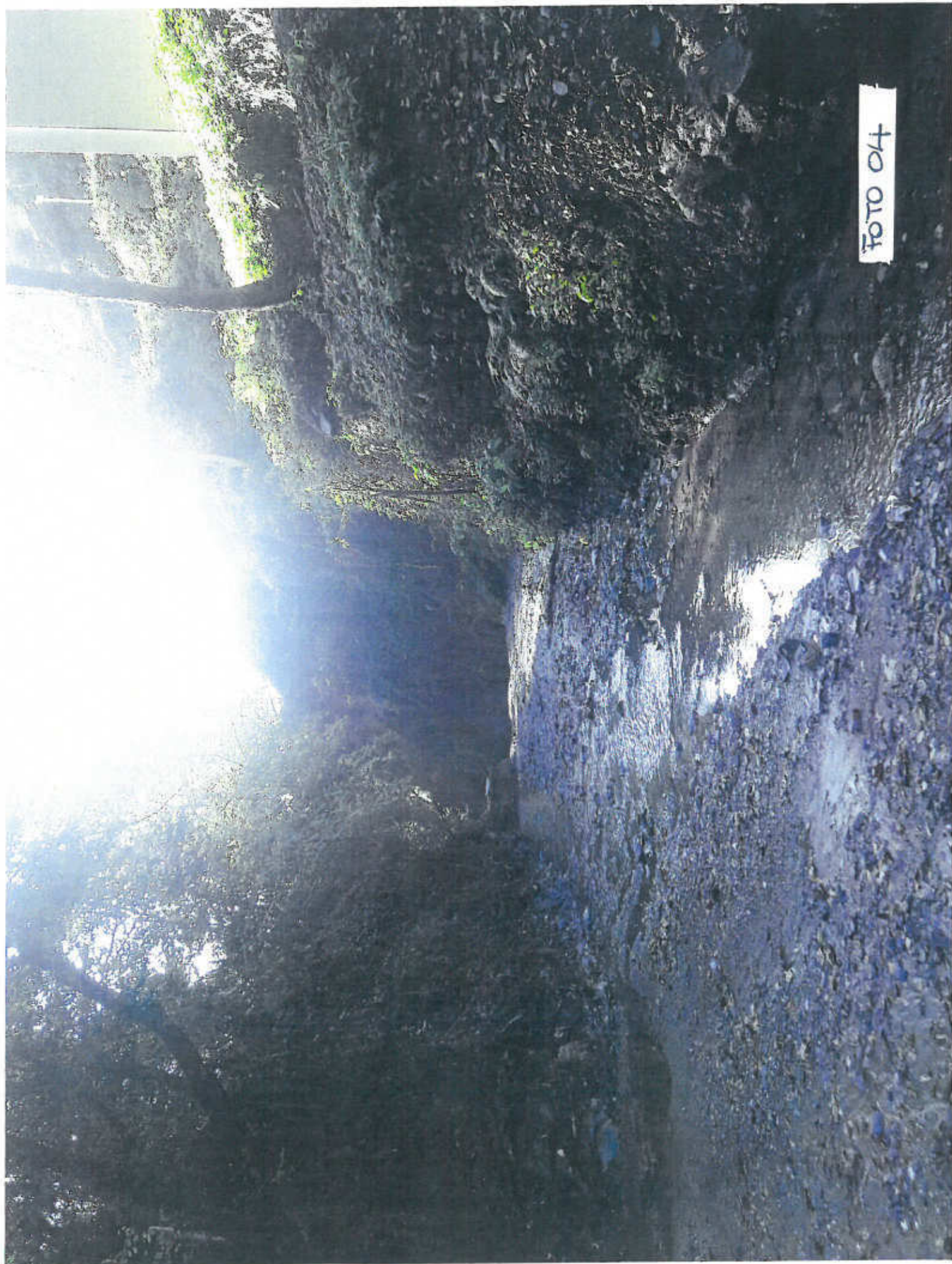
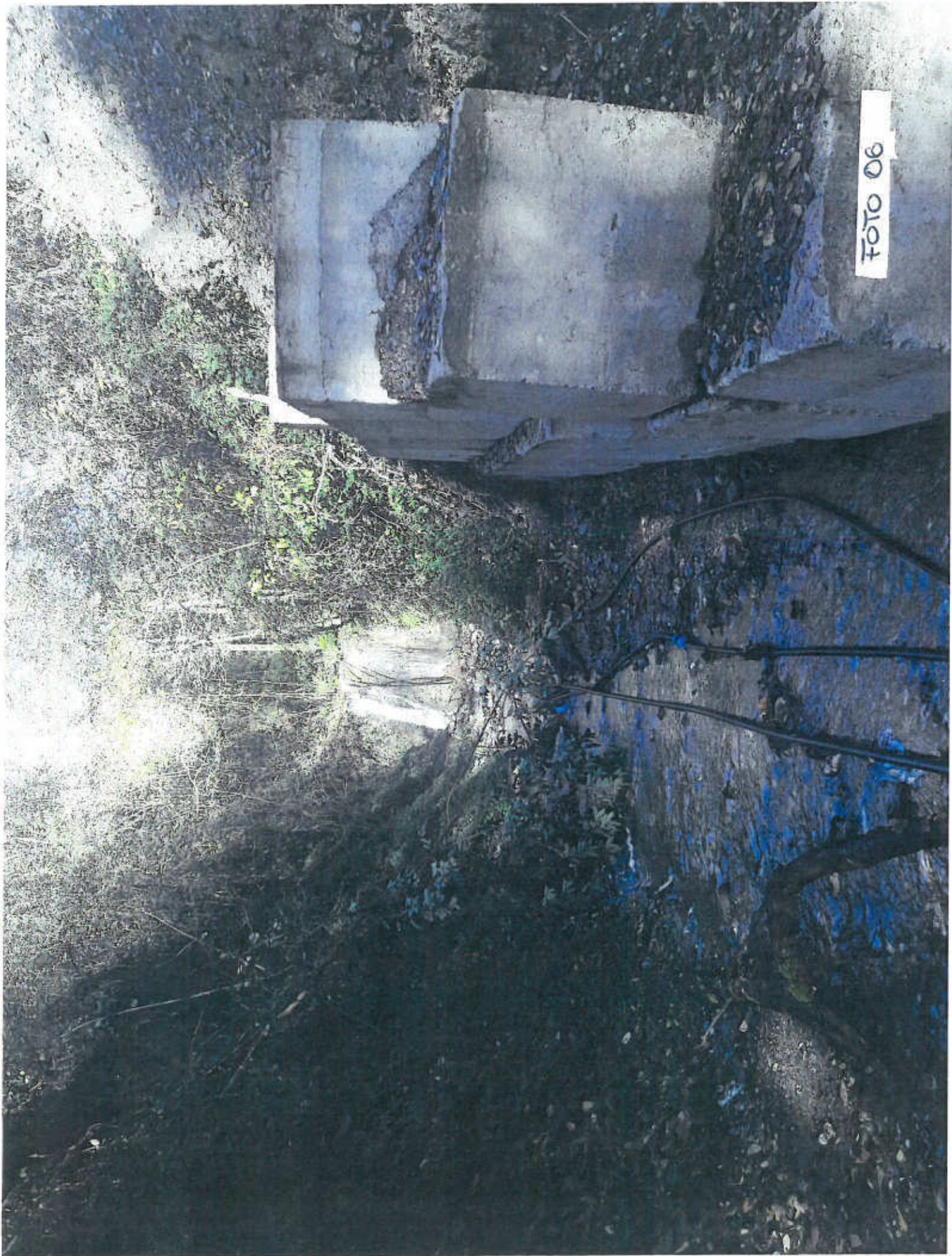
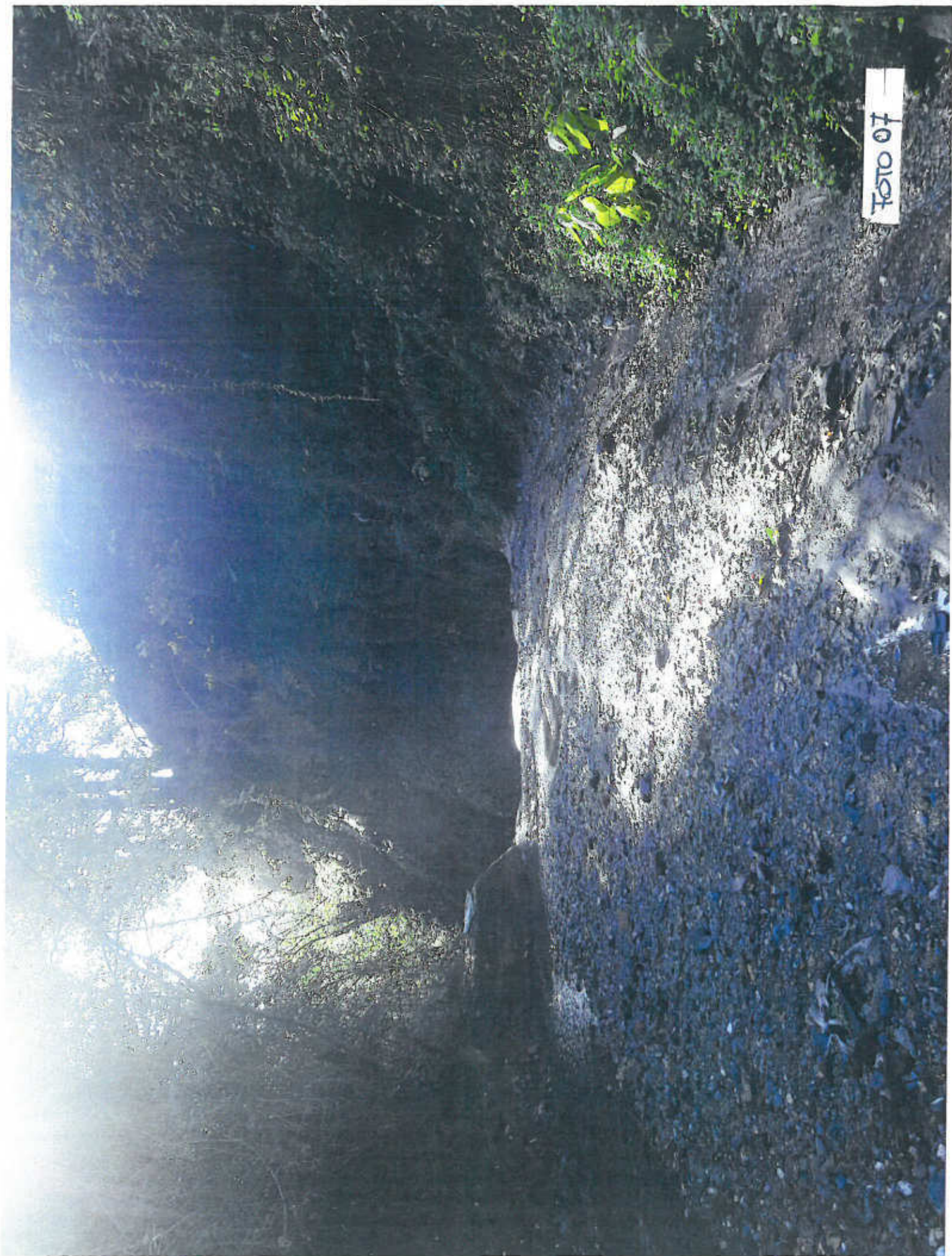
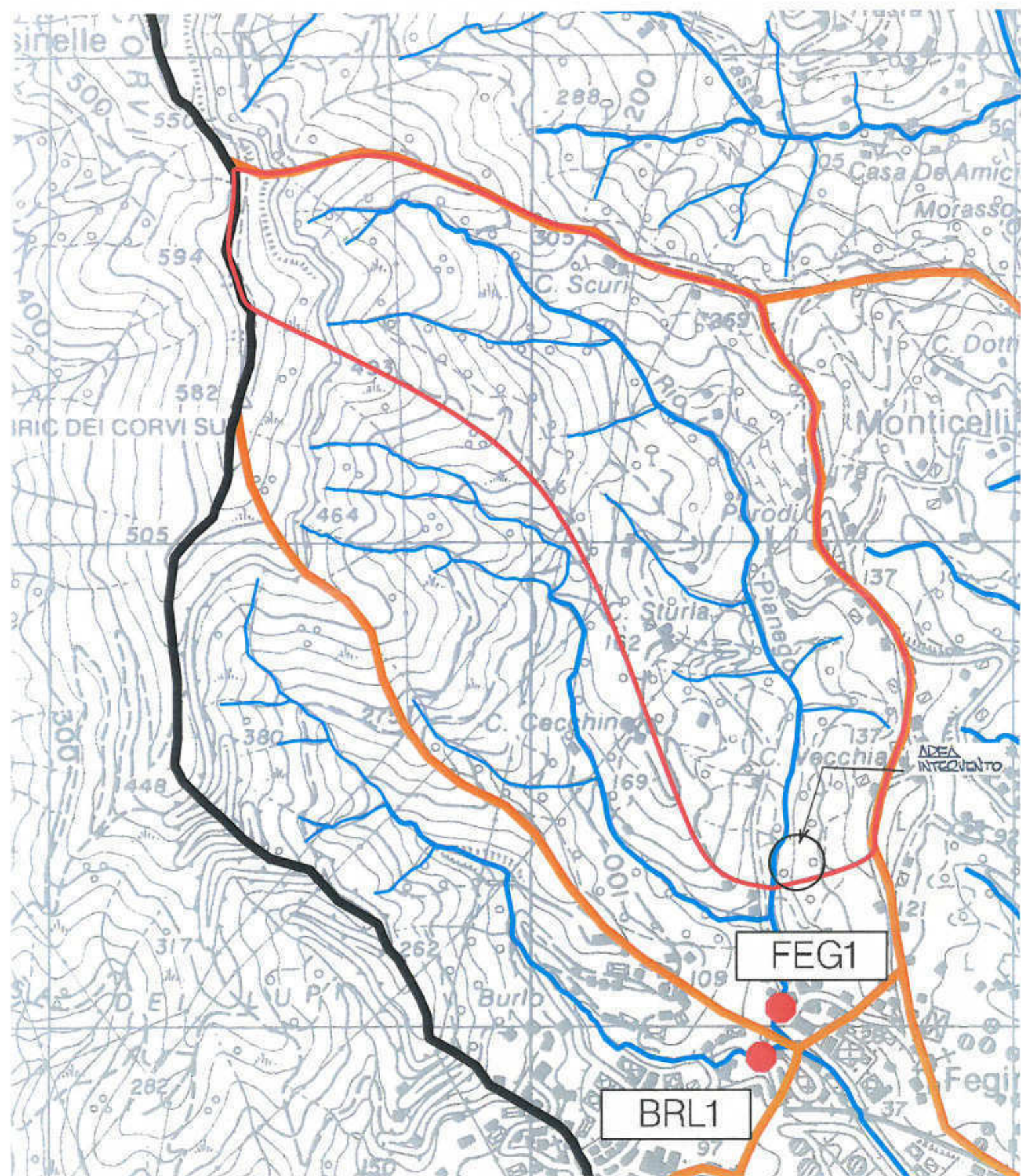


Foto 05









AREA BACINO DI PAVEGO  
 $\Delta = 0.91 \text{ km}^2$