COMMITTENTE:	**CAVE DI ARZENO S.A.S.**
PROGETTO:	**PROGETTO PRELIMINARE DI COLTIVAZIONE E RECUPERO AMBIENTALE DELLA CAVA "MAENCHE" P.T.R.A.C. AMBITO 7 – 23GE**
OGGETTO:	**RELAZIONE IDRAULICA** **REV. 1**
LOCALITA':	**CAVA "MAENCHE" NEL COMUNE DI NE**
DATA:	**SETTEMBRE 2024**

Il Tecnico incaricato dei calcoli idraulici:

(Ing. Silvio Ricci)

[*documento firmato digitalmente*]



Firmato digitalmente da:
DE FERRARI ROLLERI ARIANNA
Firmato il 10/07/2025 18:50
Seriale Certificato: 2250457
Valido dal 03/03/2023 al 03/03/2026
InfoCamere Qualified Electronic Signature CA

SOMMARIO:

1.PREMESSA

2.DESCRIZIONE DEI LUOGHI

3.PORTATA DI MASSIMA PIENA

4.PARAMETRI DI SCABREZZA

5.METODO DI CALCOLO

6.SEZIONI DI VERIFICA

7.CONCLUSIONI

ALLEGATI:

- **ALLEGATO 1:** Individuazione del bacino imbrifero del Rio Secco.
- **ALLEGATO 2:** Schema di riprofilatura e pulizia dell'alveo nella zona della Sezione 3-3
- **ALLEGATO 3:** Verifica idraulica del Rio Secco in regime di moto permanente: risultati numerici e grafici
- **ALLEGATO 4:** Verifica idraulica delle canalette di regimazione acque

1. PREMESSA

Il sottoscritto Ingegner Ricci Silvio nato a Genova il 12 Aprile 1973, con studio professionale in Chiavari Via Parma 314/5, regolarmente iscritto all'Albo degli Ingegneri della Provincia di Genova al n° 9714A, codice fiscale RCC.SLV.73D12.D969M, partita IVA 01330050335, per incarico ricevuto dal Sig. Luigi Pessagno in qualità di legale rappresentante della Cave di Arzeno s.a.s., presa visione del rilievo topografico a firma del geom. Francesco Musico, ha elaborato la seguente relazione idraulica **REV. 1.**

Scopo della seguente perizia è calcolare per via analitica il profilo di deflusso del Torrente denominato Rio Secco in corrispondenza della Cava Maenche e dimensionare, dal punto di vista idraulico, le canalette da realizzare all'interno della cava per la regimentazione delle acque.

2. DESCRIZIONE DEI LUOGHI

I luoghi oggetto dello studio sono ubicati sulla riva sinistra del Torrente denominato "Rio Secco", all'altezza della "Cava Maenche". Detti luoghi sono normati, dal punto di vista idraulico, dal Piano di Gestione del Rischio Alluvioni. (PGRA) del distretto idrografico dell'Appennino settentrionale e dal Piano di bacino AMBITO 16.

Secondo la classificazione proposta dal Regolamento n. 3 del 14 Luglio 2011 il rivo risulta appartenente al reticolo idrografico di primo livello.

Dal punto di vista catastale il corso d'acqua risulta catastalmente definito.

Da monte a valle il torrente entra nella zona di cava lambendo da prima il piazzale principale e successivamente il piazzale antistante l'ingresso della cava.

3.PORTATA DI MASSIMA PIENA RIO SECCO

La portata di massima piena, con tempo di ritorno duecentennale, considerata alla base dei calcoli è stata determinata sulla base dei dati contenuti nel Piano Di Bacino.

In particolare, dalla corografia in scala 1:25000 (Allegato 1), si è calcolata l'area del bacino imbrifero del torrente in oggetto in corrispondenza della sezione di verifica che risulta essere pari a:

$A = 1.37\ km^2$.

Sulla base delle indicazioni contenute nel Piano Di Bacino, si è assunto un contributo unitario pari a:

$C.U. = 40\ m^3/(skm^2)$

che implica una portata di massima piena con tempo di ritorno duecentennale pari a:

$Q_{200} = 54.8\ m^3/s$.

4.PARAMETRI DI SCABREZZA RIO SECCO

Trattandosi di corso d'acqua naturale con salti, rocce o vegetazione anche arbustiva-arborea in alveo, si è assunto alla base dei calcoli un coefficiente di Manning pari a:

K = 0.040 s $m^{-1/3}$

5.METODO DI CALCOLO RIO SECCO

La schematizzazione di calcolo utilizzata è quella relativa al moto permanente.

Le condizioni al contorno imposte (necessarie per la determinazione dell'integrale particolare dell'equazione differenziale che regola il moto permanente) risultano essere le seguenti:

Condizione di monte: battente corrispondente a quello calcolato in regime di moto uniforme.

Condizione di valle: battente corrispondente a quello calcolato in regime di moto uniforme..

Si osservi che sono necessarie entrambe le condizioni in quanto viene effettuato il calcolo in regime di flusso misto.

6.SEZIONI DI VERIFICA RIO SECCO

Sulla base del rilievo topografico, a firma del Geom. Francesco Musico, sono state verificate 7 sezioni significative:

- Sezione 100 (Sezione 7–7 del rilievo): situata nel tratto di monte della cava;
- Sezione 90 (Sezione 6–6 del rilievo): situata in corrispondenza del piazzale principale;
- Sezione 80 e 70 (Sezione 5–5 e 4–4 del rilievo): situate internamente alla cava tra i due piazzali;
- Sezione 60 (Sezione 3–3 del rilievo): situata in corrispondenza del piazzale prossimo all'accesso alla cava.
- Sezione 50 (Sezione 2–2 del rilievo): situata a valle di un ponticello pedonale esistente;
- Sezione 40 (Sezione 1–1 del rilievo): situata nella zona di valle della cava, a monte della strada Provinciale.

7. CONCLUSIONI RIO SECCO

Sulla base del rilievo topografico a firma del Geom. Francesco Musico è stato sviluppato, dallo scrivente, lo studio idraulico del rivo che ha permesso di determinare, per via analitica e per ciascuna sezione, la quota del pelo libero dell'acqua relativo alla portata con tempo di ritorno pari a 200 anni.

Dallo studio emerge che il "Rio Secco", allo stato in cui si trova, è in grado di smaltire la portata di piena di riferimento ad eccezione di un breve tratto in corrispondenza del piazzale antistante l'ingresso alla cava (Sezione 3–3 del

rilievo) . In questa zona infatti l'alveo risulta poco incassato ed in occasione della piena duecentennale si verifica una lieve fuoriuscita dall'alveo in sponda sinistra. Per tale ragione il nuovo progetto prevede una pulizia e riprofilatura dell'alveo in corrispondenza del piazzale prossimo all'accesso alla cava secondo lo schema proposto in **Allegato 2.**

I risultati e le caratteristiche di deflusso del torrente per le sezioni di studio sono riassunti nella seguente tabella esplicativa:

Profile Output Table - Standard Table 1

File Options Std. Tables Locations Help

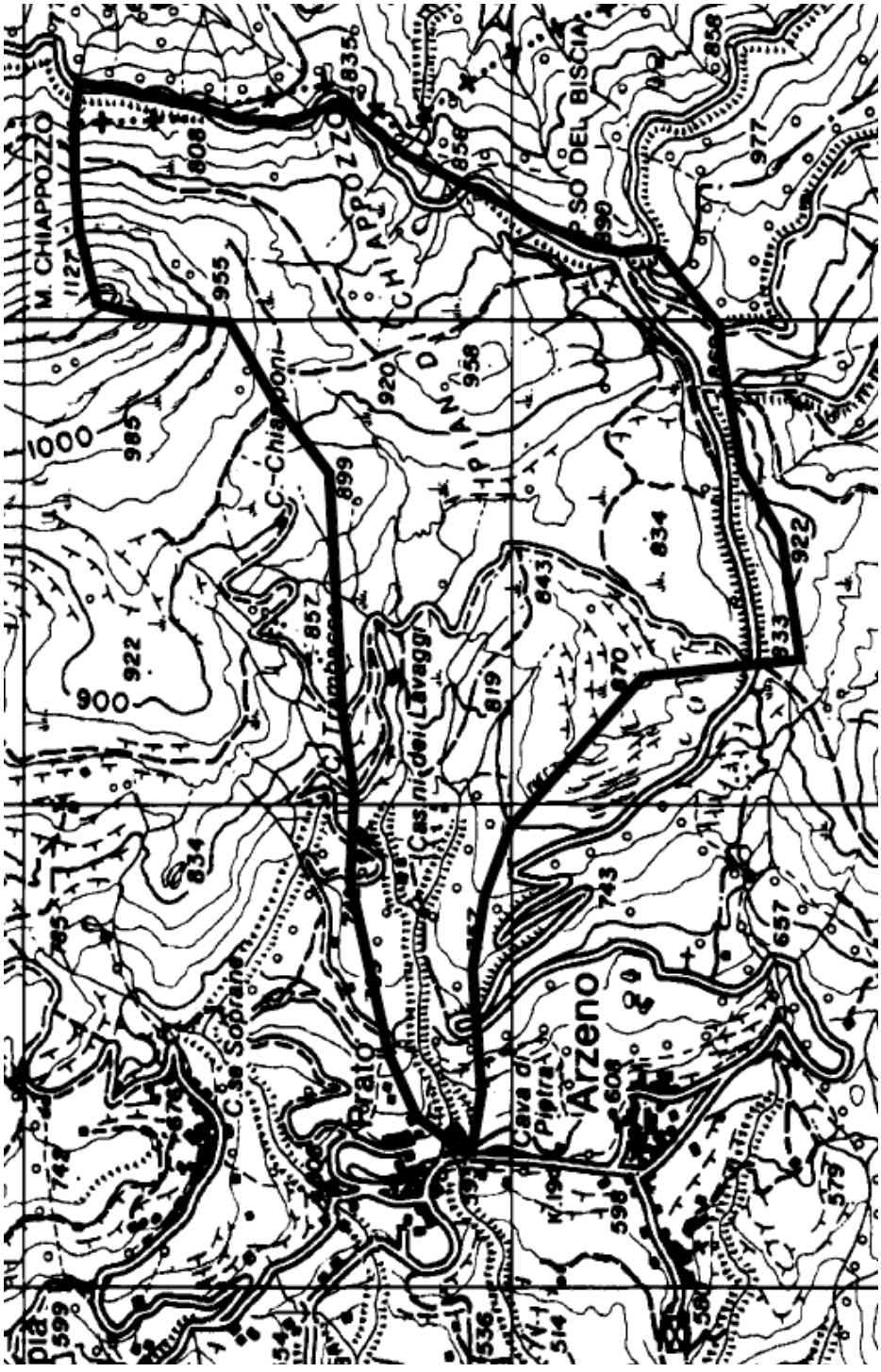
HEC-RAS Plan: Plan 01 River: RIO SECCO Reach: ASTA PRINCIPALE Profile: PF 1 — Reload Data

Reach	River Sta	Profile	Q Total	Min Ch El	W.S. Elev	Crit W.S.	E.G. Elev	E.G. Slope	Vel Chnl	Flow Area	Top Width	Froude # Chl
			(m3/s)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m/m)	(m/s)	(m2)	(m)	
ASTA PRINCIPALE	100	PF 1	54.80	614.54	615.94	617.48	624.56	0.387048	13.01	4.21	4.24	4.17
ASTA PRINCIPALE	90	PF 1	54.80	604.12	604.79	605.63	613.34	0.637597	12.95	4.23	7.29	5.43
ASTA PRINCIPALE	80	PF 1	54.80	600.59	601.99	602.90	605.06	0.111256	7.76	7.06	6.13	2.31
ASTA PRINCIPALE	70	PF 1	54.80	598.75	600.47	601.17	602.63	0.070725	6.51	8.42	7.00	1.89
ASTA PRINCIPALE	60	PF 1	54.80	595.75	597.44	598.36	600.16	0.085874	7.31	7.50	6.10	2.10
ASTA PRINCIPALE	59	PF 1	54.80	595.10	596.92	597.71	599.12	0.063499	6.58	8.37	7.47	1.83
ASTA PRINCIPALE	58	PF 1	54.80	593.05	594.70	595.83	598.73	0.151183	8.89	6.16	4.67	2.47
ASTA PRINCIPALE	57	PF 1	54.80	592.40	593.38	594.53	598.57	0.247400	10.09	5.43	6.12	3.42
ASTA PRINCIPALE	56		Bridge									
ASTA PRINCIPALE	55	PF 1	54.80	592.00	593.17	594.27	598.01	0.202857	9.77	5.69	6.50	3.10
ASTA PRINCIPALE	50	PF 1	54.80	590.23	591.95	593.51	597.10	0.190404	10.05	5.45	3.84	2.69
ASTA PRINCIPALE	40	PF 1	54.80	587.75	589.31	590.58	594.29	0.191109	9.88	5.55	4.48	2.84

Total flow in cross section.

Il Tecnico incaricato delle verifiche idrauliche:
(Ing. Silvio Ricci)
[*documento firmato digitalmente*]

- **ALLEGATO 1:** Individuazione del bacino imbrifero del Rio Secco.

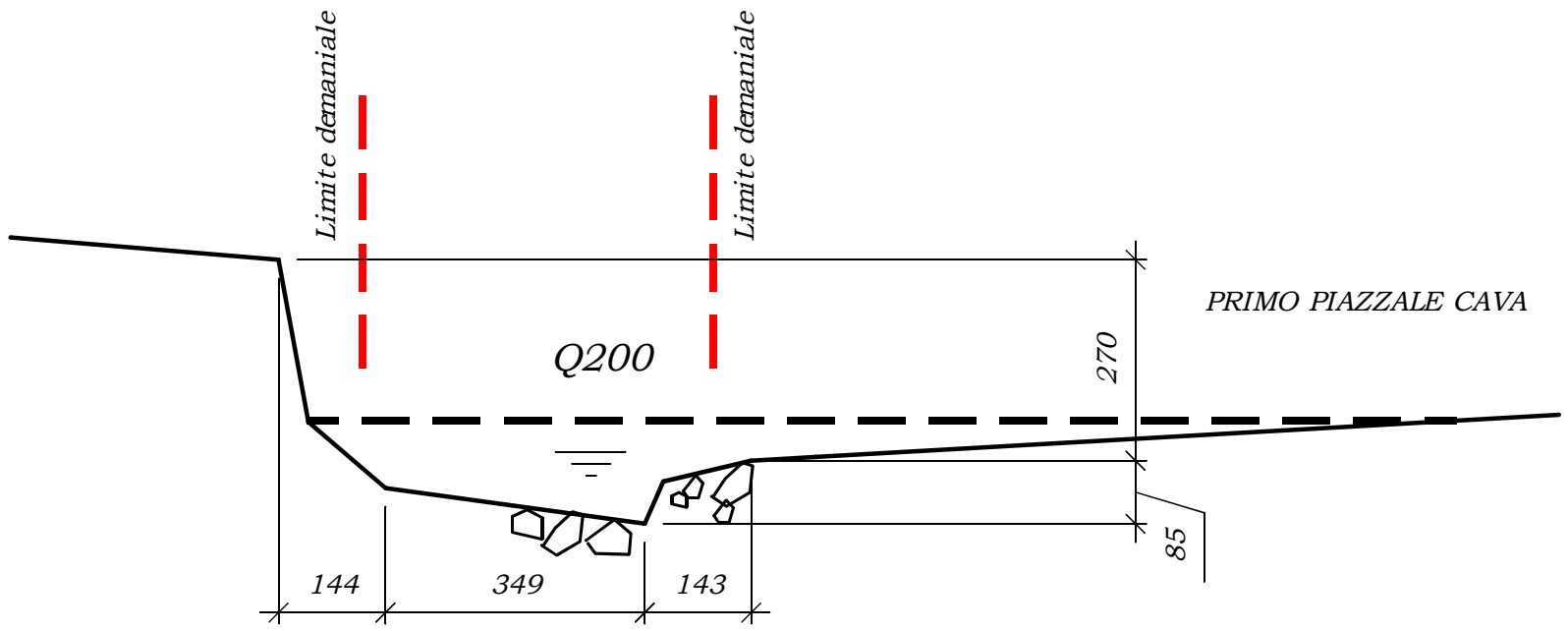


ALLEGATO 2: Schema di riprofilatura e pulizia dell'alveo nella zona della Sezione 3-3

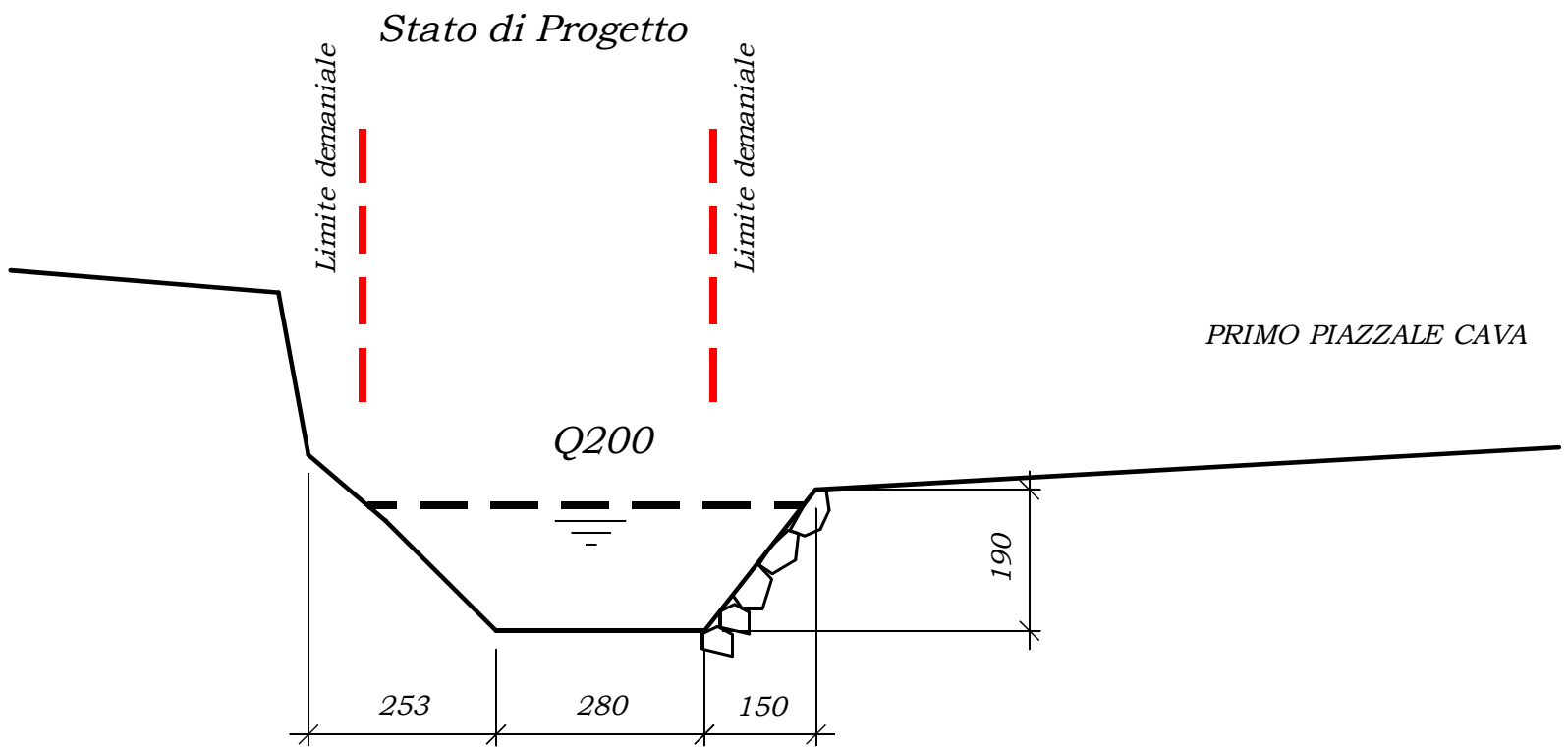
✉ Via Parma 314/5-16043 Chiavari (GE) ☎/FAX 0185 384754 Cell. 339 6012235

Tav.A	RIPROFILATURA SEZIONE DEL RIO SECCO	1:100

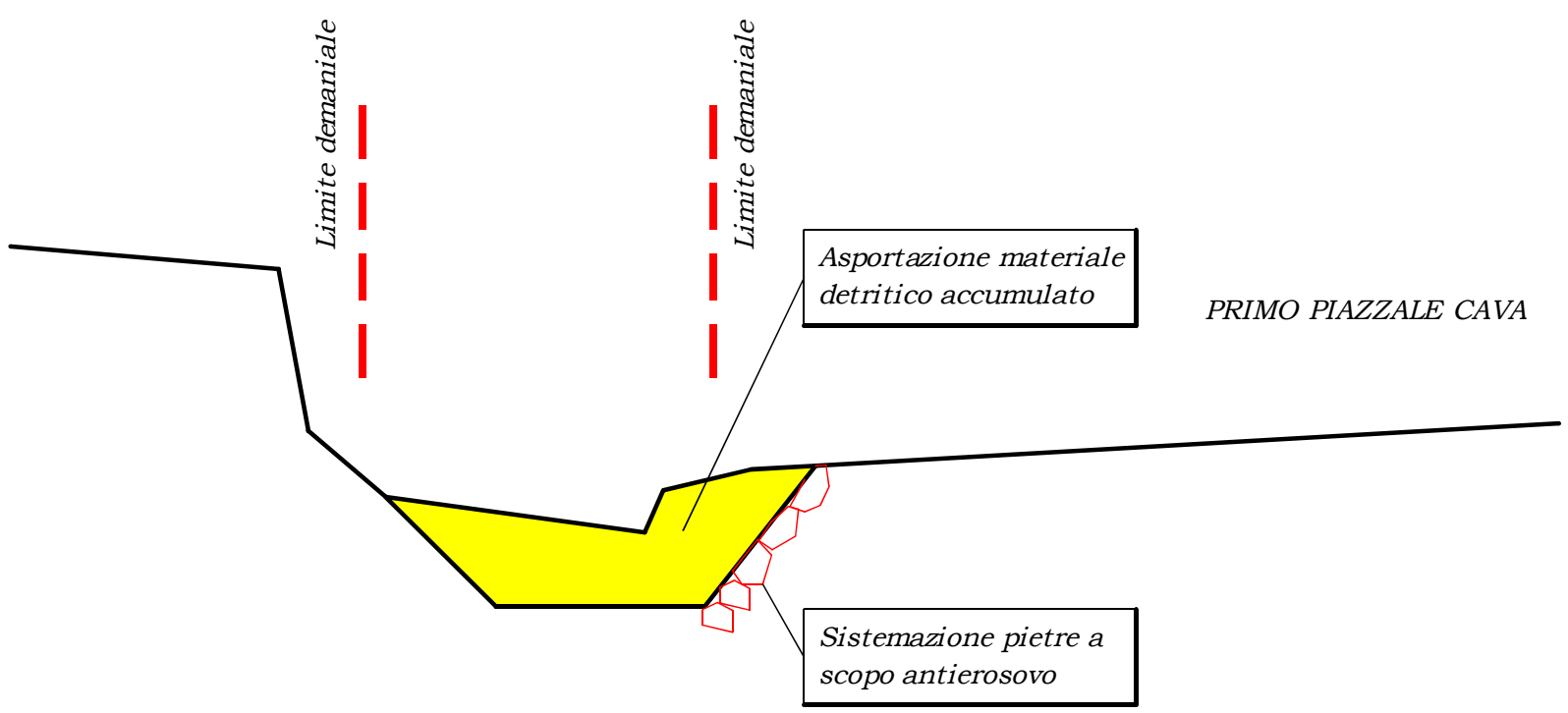
Stato Attuale



Stato di Progetto

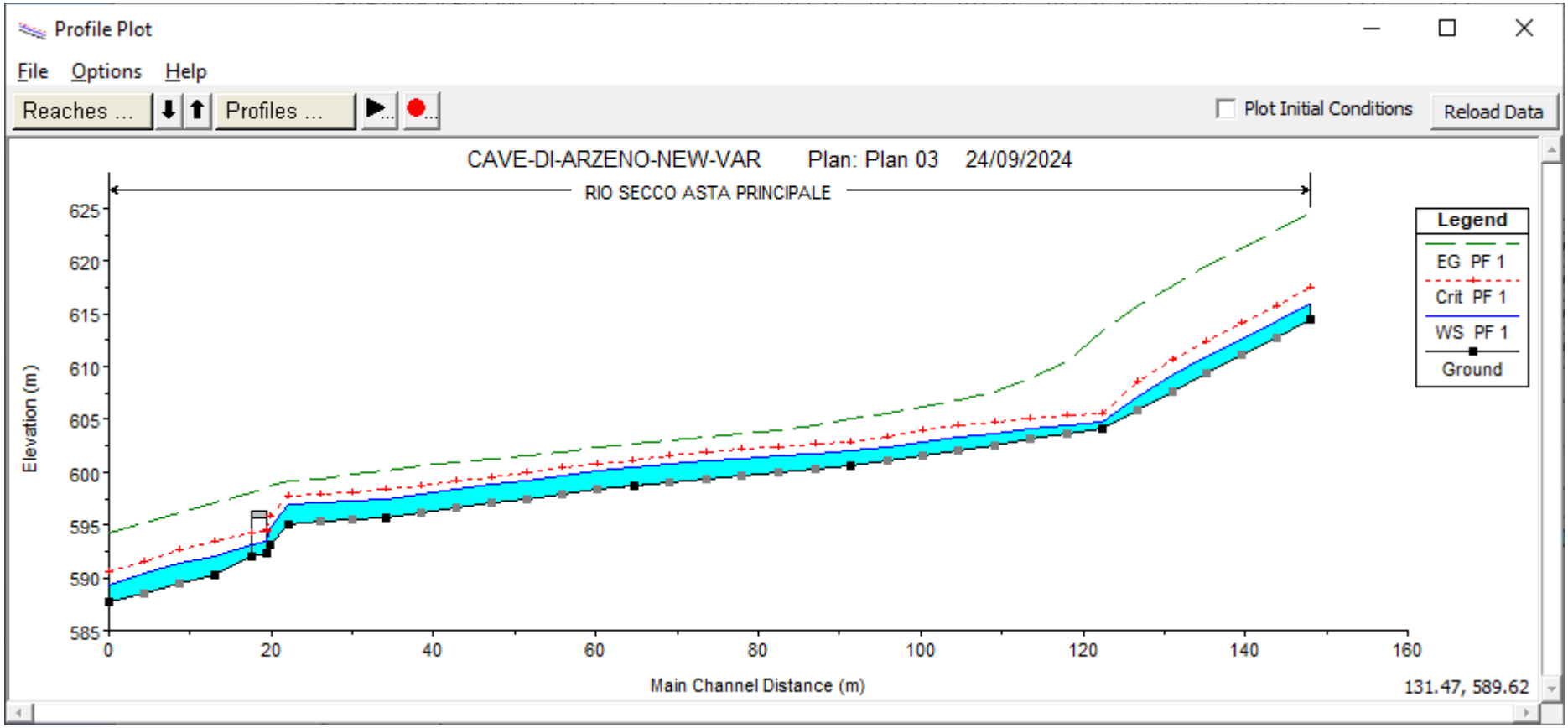


Confronto

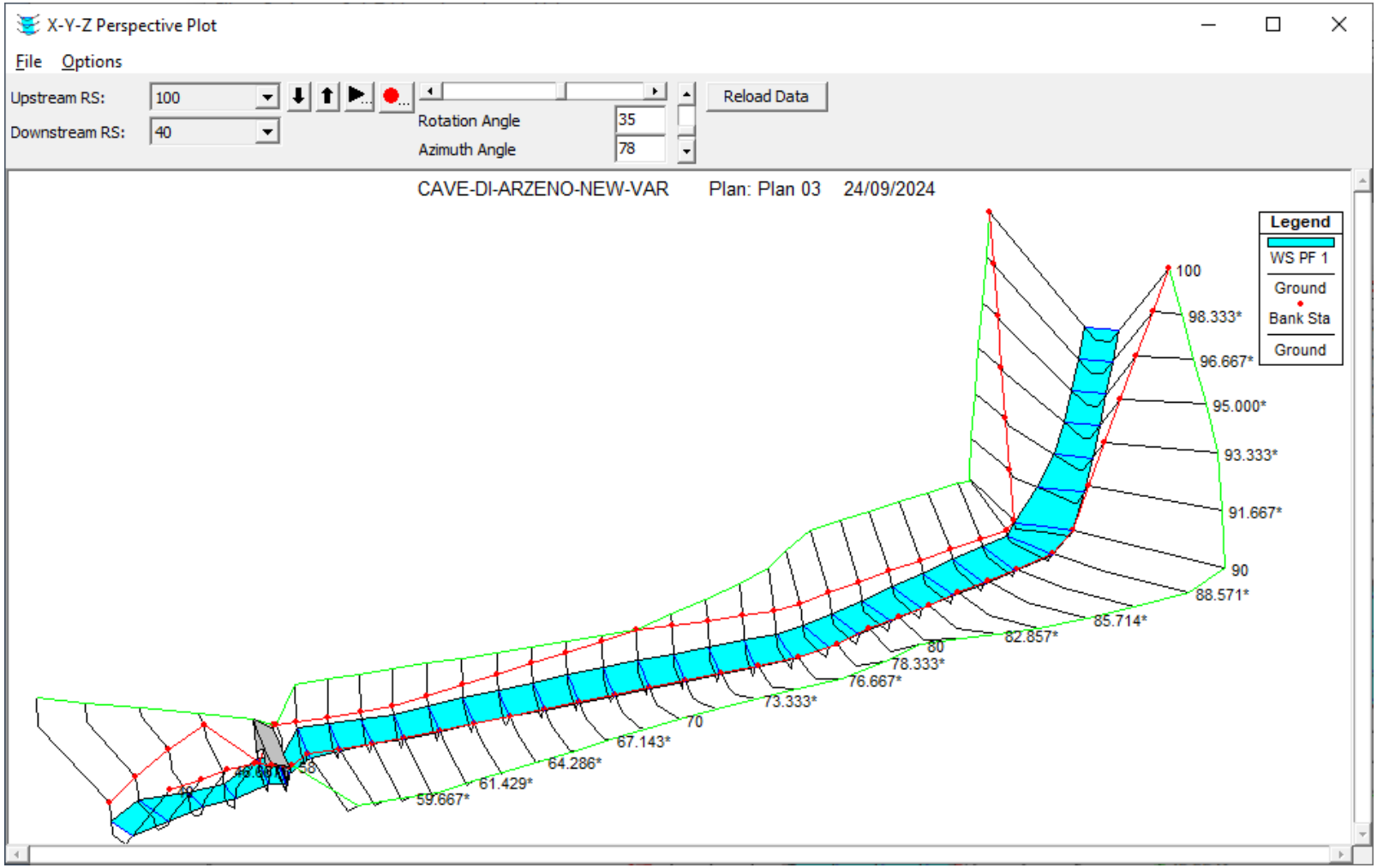


- **ALLEGATO 3:** Verifica idraulica del Rio Secco in regime di moto permanente: risultati numerici e grafici

PROFILO LONGITUDINALE ALVEO

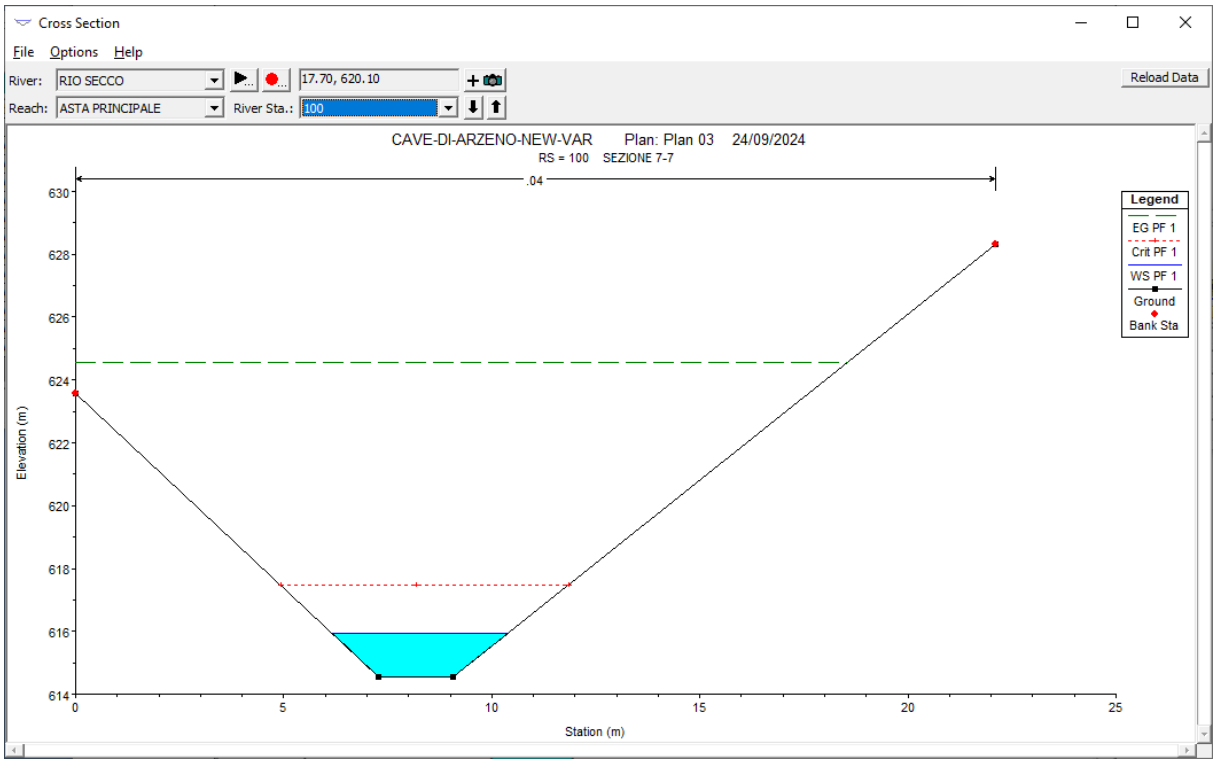


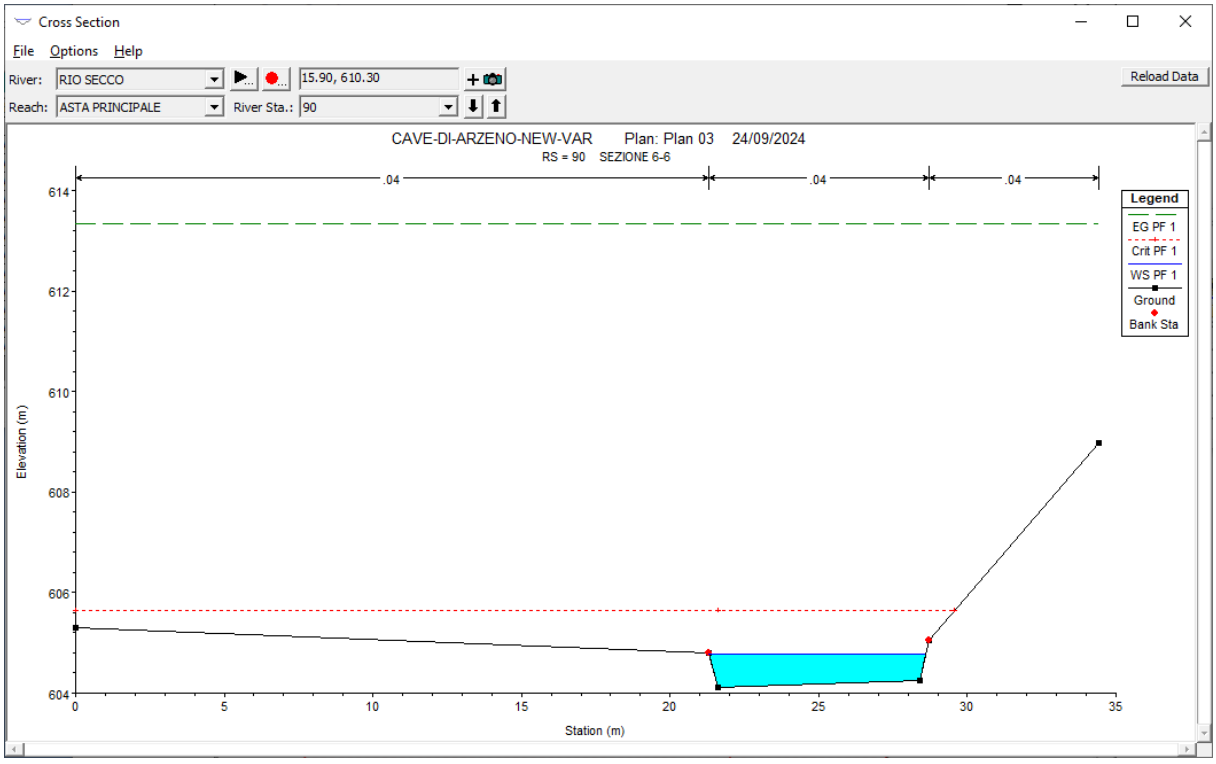
SCHEMATIZZAZIONE TRIDIMENSIONALE DEL TRATTO INDAGATO

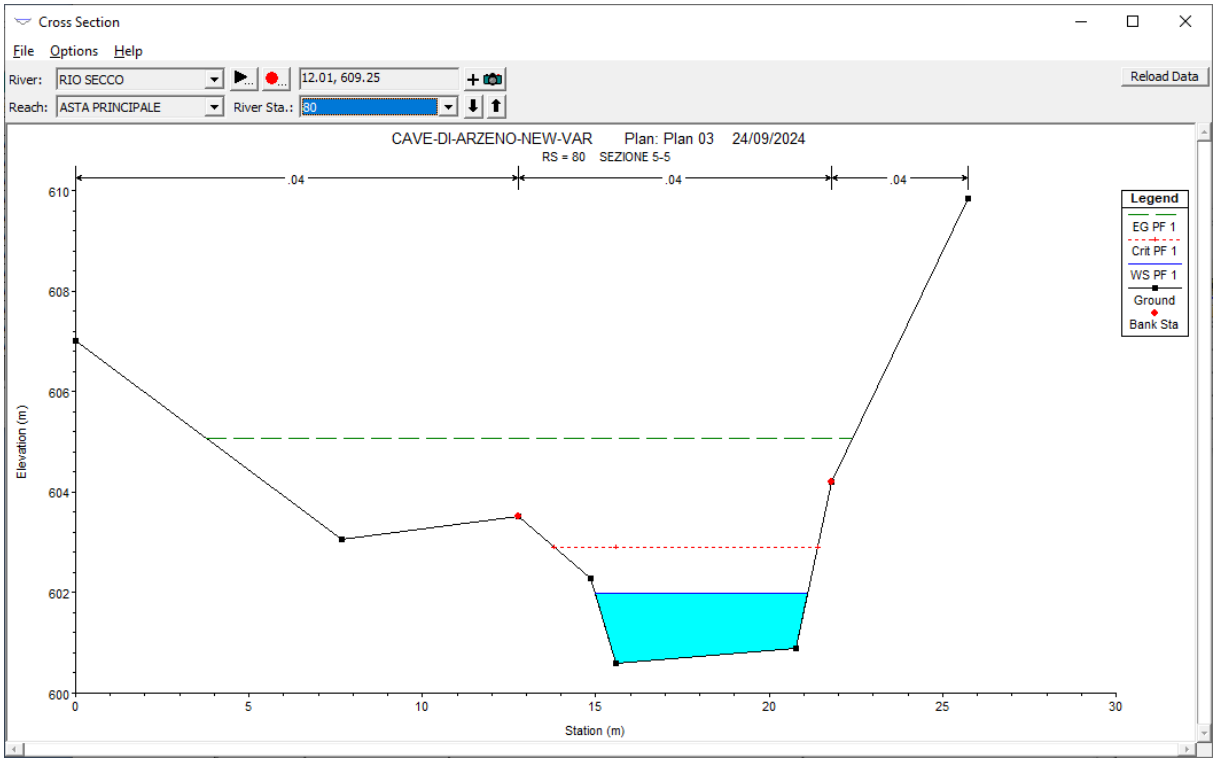


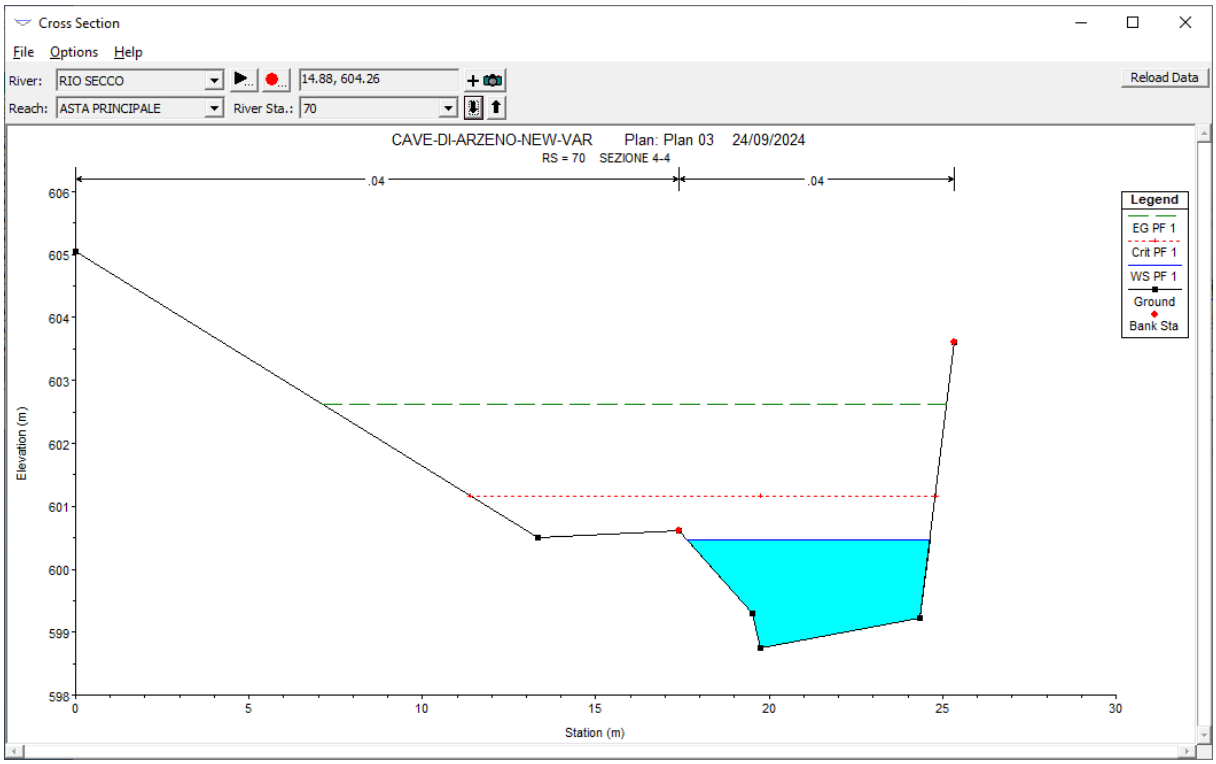
✉ Via Parma 314/5-16043 Chiavari (GE) ☎/FAX 0185 384754 Cell. 339 6012235

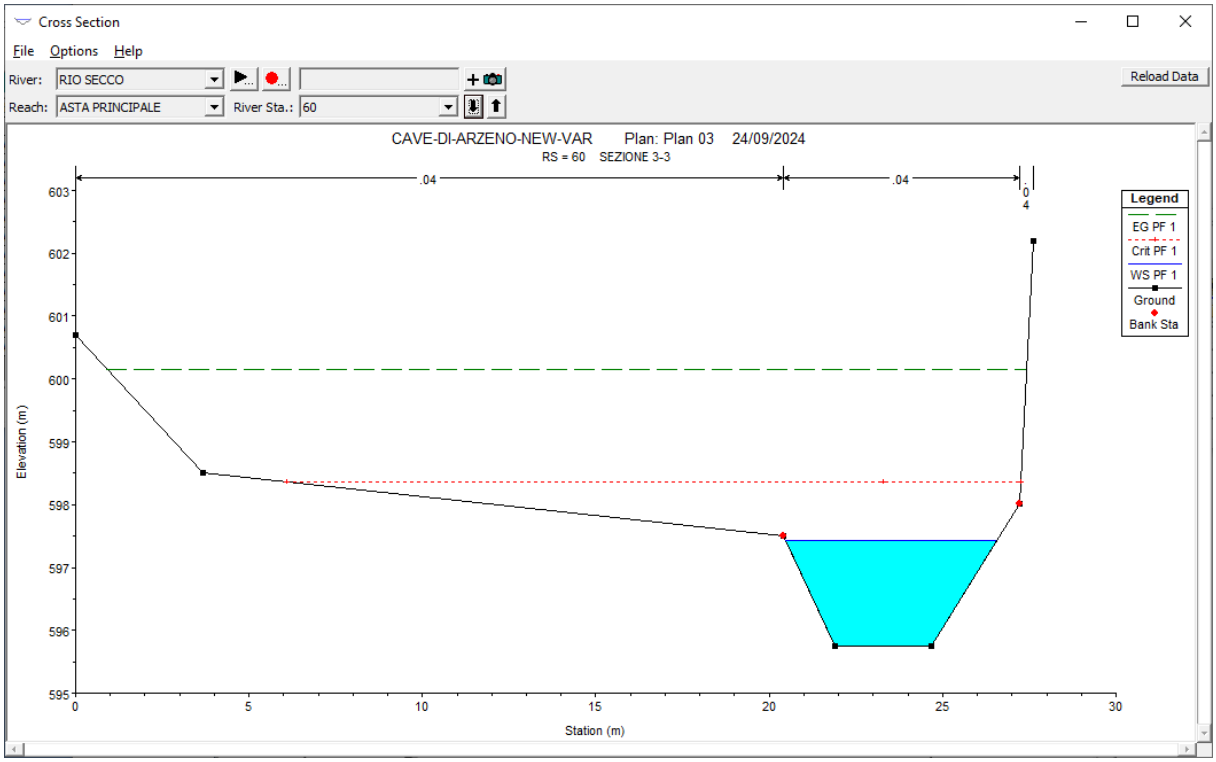
SEZIONI IDRAULICHE SIGNIFICATIVE

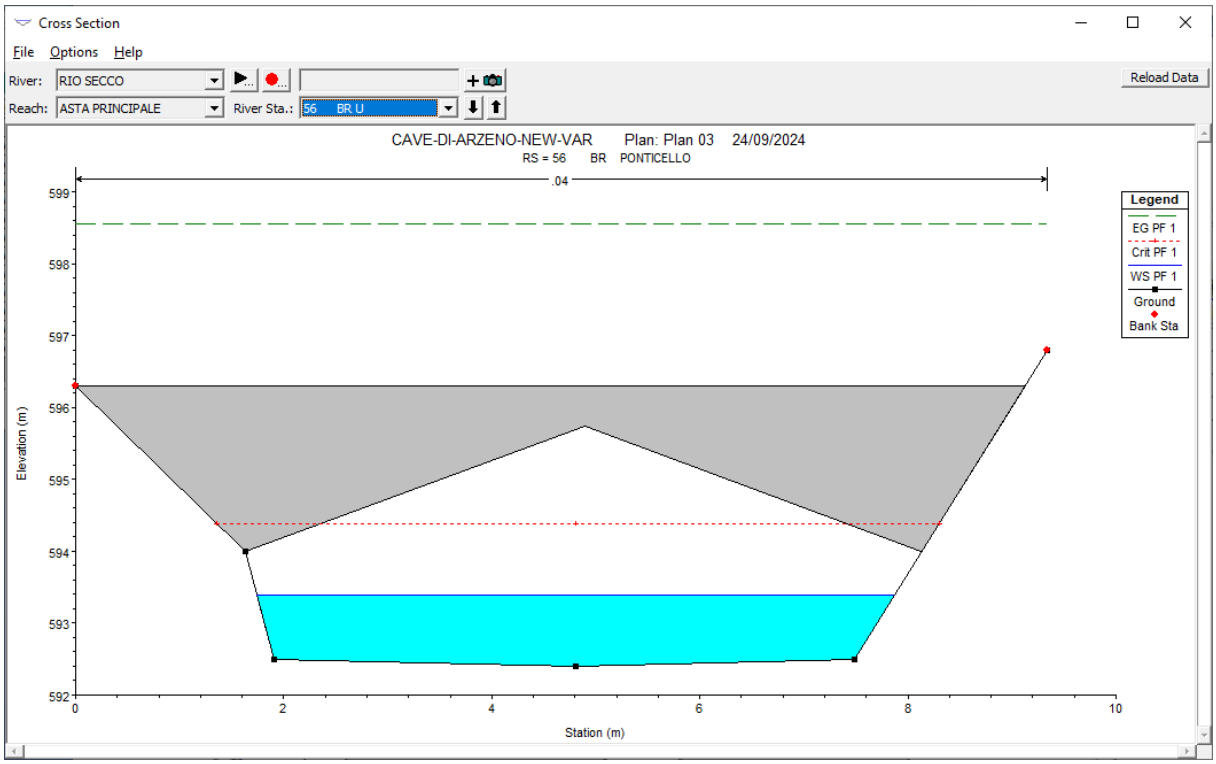


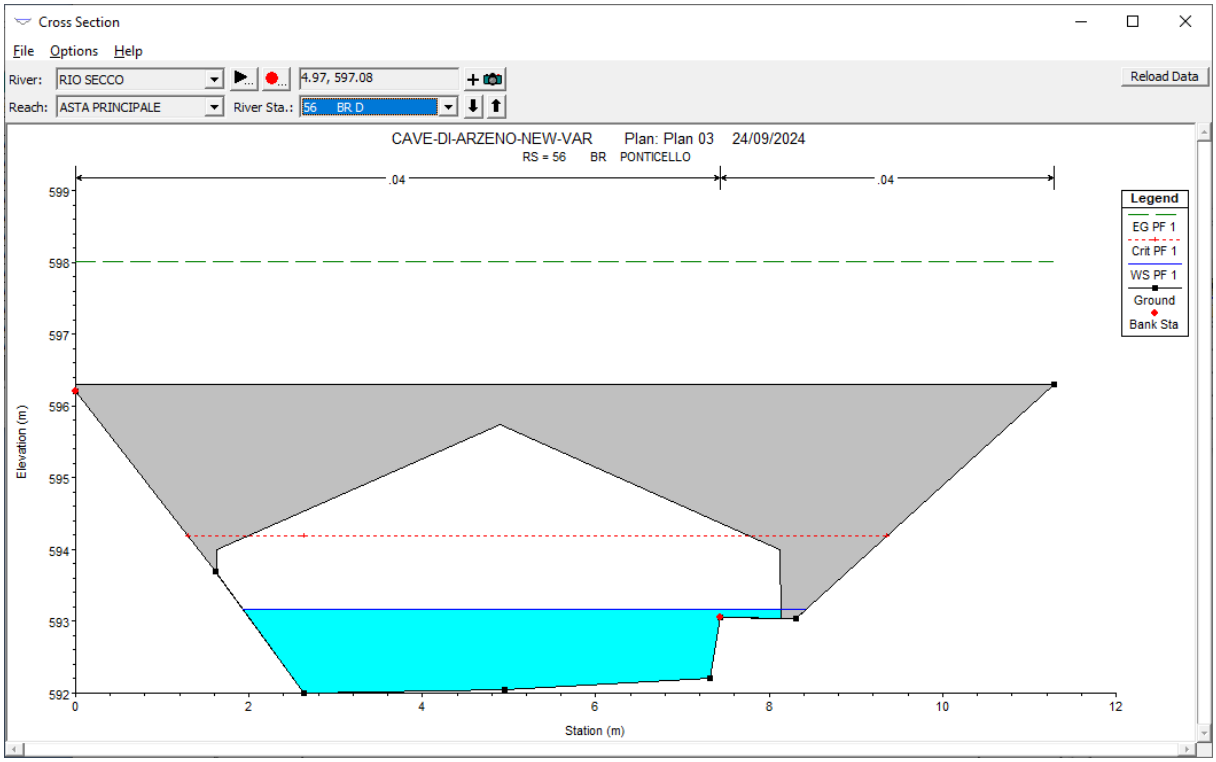


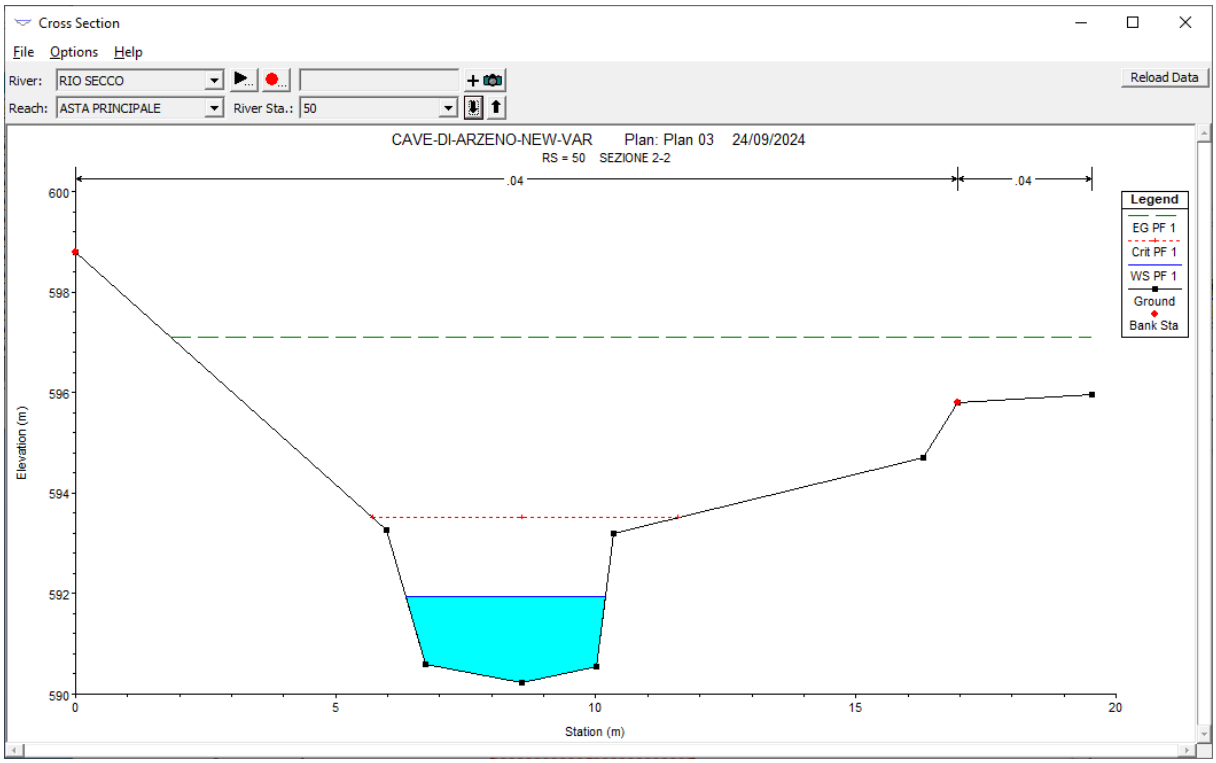

Cross Section
File Options Help
River: RIO SECCO
Reach: ASTA PRINCIPALE
12.01, 609.25
River Sta.: 80
Reload Data
CAVE-DI-ARZENO-NEW-VAR Plan: Plan 03 24/09/2024
RS = 80 SEZIONE 5-5
.04
.04
.04
Legend
EG PF 1
Crit PF 1
WS PF 1
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)

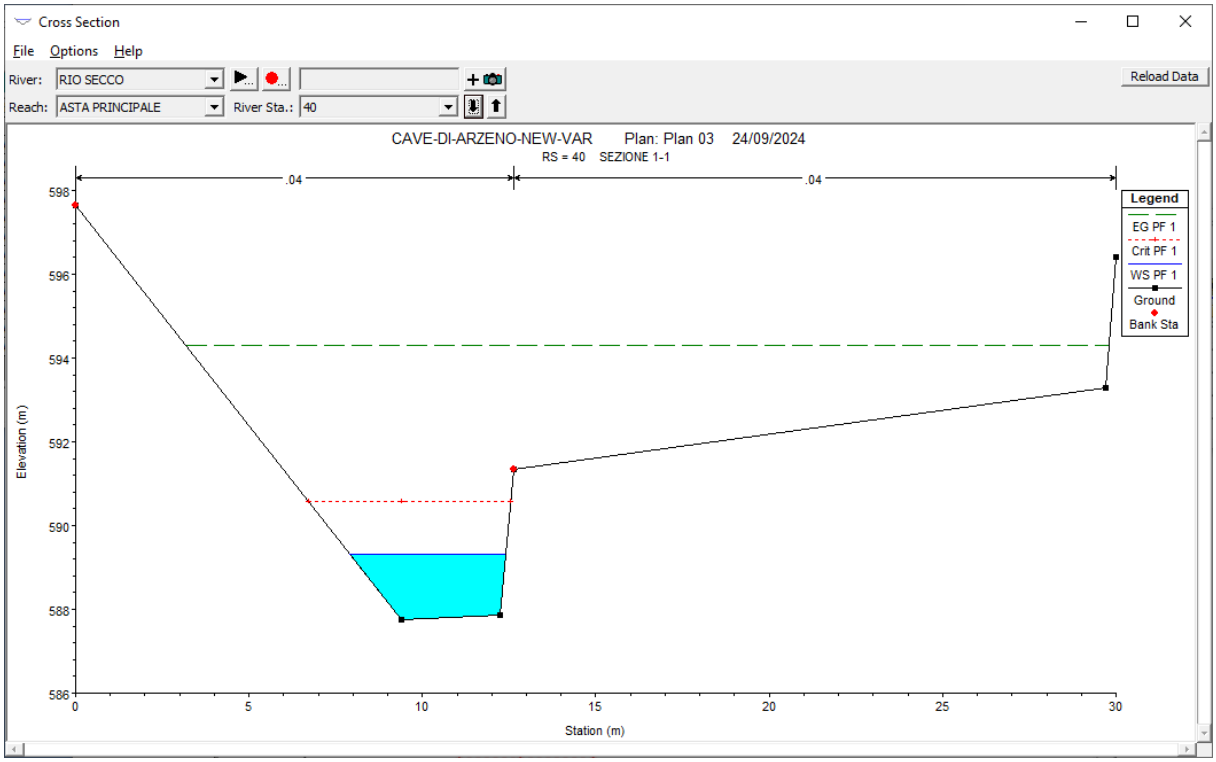

Cross Section
File Options Help
River: RIO SECCO
Reach: ASTA PRINCIPALE
14.88, 604.26
River Sta.: 70
Reload Data
CAVE-DI-ARZENO-NEW-VAR Plan: Plan 03 24/09/2024
RS = 70 SEZIONE 4-4
.04
.04
Legend
EG PF 1
Crit PF 1
WS PF 1
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)


Cross Section
File Options Help
River: RIO SECCO
Reach: ASTA PRINCIPALE
River Sta.: 60
Reload Data
CAVE-DI-ARZENO-NEW-VAR Plan: Plan 03 24/09/2024
RS = 60 SEZIONE 3-3
.04
.04
Legend
EG PF 1
Crit PF 1
WS PF 1
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)


Cross Section
File Options Help
River: RIO SECCO
Reach: ASTA PRINCIPALE
River Sta.: 56 BR U
Reload Data
CAVE-DI-ARZENO-NEW-VAR Plan: Plan 03 24/09/2024
RS = 56 BR PONTICELLO
.04
Legend
EG PF 1
Crit PF 1
WS PF 1
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)


Cross Section
File Options Help
River: RIO SECCO
Reach: ASTA PRINCIPALE
4.97, 597.08
River Sta.: 56 BR D
Reload Data
CAVE-DI-ARZENO-NEW-VAR Plan: Plan 03 24/09/2024
RS = 56 BR PONTICELLO
.04
.04
Legend
EG PF 1
Crit PF 1
WS PF 1
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)


Cross Section
File Options Help
River: RIO SECCO
Reach: ASTA PRINCIPALE
River Sta.: 50
Reload Data
CAVE-DI-ARZENO-NEW-VAR Plan: Plan 03 24/09/2024
RS = 50 SEZIONE 2-2
.04
.04
Legend
EG PF 1
Crit PF 1
WS PF 1
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)


Cross Section
File Options Help
River: RIO SECCO
Reach: ASTA PRINCIPALE
River Sta.: 40
Reload Data
CAVE-DI-ARZENO-NEW-VAR Plan: Plan 03 24/09/2024
RS = 40 SEZIONE 1-1
.04
.04
Legend
EG PF 1
Crit PF 1
WS PF 1
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
598
596
594
592
590
588
586
0
5
10
15
20
25
30

HEC-RAS HEC-RAS 5.0.3 September 2016
U.S. Army Corps of Engineers
Hydrologic Engineering Center
609 Second Street
Davis, California

```
X     X  XXXXXX    XXXX        XXXX       XX      XXXX
X     X  X       X    X       X   X     X  X    X
X     X  X       X            X   X    X    X   X
XXXXXXX  XXXX    X       XXX  XXXX     XXXXXX    XXXX
X     X  X       X            X  X     X    X        X
X     X  X       X    X       X   X    X    X        X
X     X  XXXXXX    XXXX        X    X   X    X   XXXXX
```

****

PROJECT DATA
Project Title: CAVE-DI-ARZENO-NEW-VAR
Project File : CAVE-DI-ARZENO-NEW-.prj
Run Date and Time: 24/09/2024 17:23:53

Project in SI units

****

FLOW DATA

Flow Title: Flow 01
Flow File : C:\lavori-hec\CAVE-DI-ARZENO-NEW-.f01

Flow Data (m3/s)

River	Reach	RS	PF 1
RIO SECCO	ASTA PRINCIPALE	100	54.8

Boundary Conditions

River	Reach	Profile	Upstream	Downstream
RIO SECCO	ASTA PRINCIPALE	PF 1	Normal S = 0.387	Normal S = 0.34

****

GEOMETRY DATA

Geometry Title: Geom 01
Geometry File : C:\lavori-hec\CAVE-DI-ARZENO-NEW-.g01

CROSS SECTION

RIVER: RIO SECCO
REACH: ASTA PRINCIPALE RS: 100

INPUT
Description: SEZIONE 7-7
Station Elevation Data num= 4

Sta	Elev	Sta	Elev	Sta	Elev	Sta	Elev
0	623.58	7.29	614.54	9.08	614.54	22.11	628.31

Manning's n Values num= 3

Sta	n Val	Sta	n Val	Sta	n Val
0	.04	0	.04	22.11	.04

Bank Sta: Left Right Lengths: Left Channel Right Coeff Contr. Expan.

```
            0   22.11            4.278   4.278   4.278             .1       .3

CROSS SECTION OUTPUT  Profile #PF 1
*********************************************************************************************
* E.G. Elev (m)        *  624.56  * Element              *  Left OB *  Channel * Right OB *
* Vel Head (m)         *    8.63  * Wt. n-Val.           *          *   0.040  *          *
* W.S. Elev (m)        *  615.94  * Reach Len. (m)       *    4.28  *    4.28  *    4.28  *
* Crit W.S. (m)        *  617.48  * Flow Area (m2)       *          *    4.21  *          *
* E.G. Slope (m/m)     *0.387048  * Area (m2)            *          *    4.21  *          *
* Q Total (m3/s)       *   54.80  * Flow (m3/s)          *          *   54.80  *          *
* Top Width (m)        *    4.24  * Top Width (m)        *          *    4.24  *          *
* Vel Total (m/s)      *   13.01  * Avg. Vel. (m/s)      *          *   13.01  *          *
* Max Chl Dpth (m)     *    1.40  * Hydr. Depth (m)      *          *    0.99  *          *
* Conv. Total (m3/s)   *    88.1  * Conv. (m3/s)         *          *    88.1  *          *
* Length Wtd. (m)      *    4.28  * Wetted Per. (m)      *          *    5.51  *          *
* Min Ch El (m)        *  614.54  * Shear (N/m2)         *          * 2902.61  *          *
* Alpha                *    1.00  * Stream Power (N/m s) *          *37753.11  *          *
* Frctn Loss (m)       *    1.66  * Cum Volume (1000 m3) *    0.00  *    0.97  *    0.00  *
* C & E Loss (m)       *    0.00  * Cum SA (1000 m2)     *    0.01  *    0.89  *    0.00  *
*********************************************************************************************


CROSS SECTION


RIVER: RIO SECCO
REACH: ASTA PRINCIPALE    RS: 90

INPUT
Description: SEZIONE 6-6
Station Elevation Data    num=       6
     Sta    Elev     Sta    Elev     Sta    Elev     Sta    Elev     Sta    Elev
*********************************************************************************
       0   605.3   21.31   604.8   21.61  604.12   28.41  604.25   28.71  605.06
   34.43  608.98

Manning's n Values        num=       3
     Sta   n Val     Sta   n Val     Sta   n Val
*********************************************
       0     .04   21.31     .04   28.71     .04

Bank Sta: Left   Right    Lengths: Left Channel   Right     Coeff Contr.   Expan.
         21.31   28.71             4.43    4.43    4.43             .1       .3

CROSS SECTION OUTPUT  Profile #PF 1
*********************************************************************************************
* E.G. Elev (m)        *  613.34  * Element              *  Left OB *  Channel * Right OB *
* Vel Head (m)         *    8.55  * Wt. n-Val.           *          *   0.040  *          *
* W.S. Elev (m)        *  604.79  * Reach Len. (m)       *    4.43  *    4.43  *    4.43  *
* Crit W.S. (m)        *  605.63  * Flow Area (m2)       *          *    4.23  *          *
* E.G. Slope (m/m)     *0.637597  * Area (m2)            *          *    4.23  *          *
* Q Total (m3/s)       *   54.80  * Flow (m3/s)          *          *   54.80  *          *
* Top Width (m)        *    7.29  * Top Width (m)        *          *    7.29  *          *
* Vel Total (m/s)      *   12.95  * Avg. Vel. (m/s)      *          *   12.95  *          *
* Max Chl Dpth (m)     *    0.67  * Hydr. Depth (m)      *          *    0.58  *          *
* Conv. Total (m3/s)   *    68.6  * Conv. (m3/s)         *          *    68.6  *          *
* Length Wtd. (m)      *    4.43  * Wetted Per. (m)      *          *    8.10  *          *
* Min Ch El (m)        *  604.12  * Shear (N/m2)         *          * 3266.94  *          *
* Alpha                *    1.00  * Stream Power (N/m s) *          *42306.78  *          *
* Frctn Loss (m)       *    2.08  * Cum Volume (1000 m3) *    0.00  *    0.86  *    0.00  *
* C & E Loss (m)       *    0.74  * Cum SA (1000 m2)     *    0.01  *    0.77  *    0.00  *
*********************************************************************************************



CROSS SECTION


RIVER: RIO SECCO
REACH: ASTA PRINCIPALE    RS: 80
```

```
INPUT
Description: SEZIONE 5-5
Station Elevation Data    num=       8
     Sta    Elev     Sta    Elev     Sta    Elev     Sta    Elev     Sta    Elev
*********************************************************************************
       0     607    7.66  603.05   12.76  603.52   14.85  602.28   15.58  600.59
   20.77   600.9   21.79   604.2   25.74  609.85

Manning's n Values        num=       3
     Sta   n Val     Sta   n Val     Sta   n Val
***********************************************
       0     .04   12.76     .04   21.79     .04

Bank Sta: Left   Right    Lengths: Left Channel   Right     Coeff Contr.   Expan.
         12.76   21.79            4.467   4.467   4.467             .1       .3

CROSS SECTION OUTPUT  Profile #PF 1
*********************************************************************************************
* E.G. Elev (m)        *  605.06  * Element             *  Left OB *  Channel * Right OB *
* Vel Head (m)         *    3.07  * Wt. n-Val.          *          *   0.040  *          *
* W.S. Elev (m)        *  601.99  * Reach Len. (m)      *    4.47  *    4.47  *    4.47  *
* Crit W.S. (m)        *  602.90  * Flow Area (m2)      *          *    7.06  *          *
* E.G. Slope (m/m)     *0.111256  * Area (m2)           *          *    7.06  *          *
* Q Total (m3/s)       *   54.80  * Flow (m3/s)         *          *   54.80  *          *
* Top Width (m)        *    6.13  * Top Width (m)       *          *    6.13  *          *
* Vel Total (m/s)      *    7.76  * Avg. Vel. (m/s)     *          *    7.76  *          *
* Max Chl Dpth (m)     *    1.40  * Hydr. Depth (m)     *          *    1.15  *          *
* Conv. Total (m3/s)   *   164.3  * Conv. (m3/s)        *          *   164.3  *          *
* Length Wtd. (m)      *    4.47  * Wetted Per. (m)     *          *    7.86  *          *
* Min Ch El (m)        *  600.59  * Shear (N/m2)        *          *  979.73  *          *
* Alpha                *    1.00  * Stream Power (N/m s) *          * 7604.28  *          *
* Frctn Loss (m)       *    0.45  * Cum Volume (1000 m3) *    0.00  *    0.67  *    0.00  *
* C & E Loss (m)       *    0.11  * Cum SA (1000 m2)     *    0.01  *    0.55  *    0.00  *
*********************************************************************************************


.3

CROSS SECTION


RIVER: RIO SECCO
REACH: ASTA PRINCIPALE    RS: 70

INPUT
Description: SEZIONE 4-4
Station Elevation Data    num=       7
     Sta    Elev     Sta    Elev     Sta    Elev     Sta    Elev     Sta    Elev
*********************************************************************************
       0  605.05   13.34   600.5   17.39  600.62    19.5   599.3   19.75  598.75
   24.35  599.23   25.35   603.6

Manning's n Values        num=       3
     Sta   n Val     Sta   n Val     Sta   n Val
***********************************************
       0     .04   17.39     .04   25.35     .04

Bank Sta: Left   Right    Lengths: Left Channel   Right     Coeff Contr.   Expan.
         17.39   25.35             4.36    4.36    4.36             .1       .3

CROSS SECTION OUTPUT  Profile #PF 1
*********************************************************************************************
* E.G. Elev (m)        *  602.63  * Element             *  Left OB *  Channel * Right OB *
* Vel Head (m)         *    2.16  * Wt. n-Val.          *          *   0.040  *          *
* W.S. Elev (m)        *  600.47  * Reach Len. (m)      *    4.36  *    4.36  *    4.36  *
* Crit W.S. (m)        *  601.17  * Flow Area (m2)      *          *    8.42  *          *
* E.G. Slope (m/m)     *0.070725  * Area (m2)           *          *    8.42  *          *
* Q Total (m3/s)       *   54.80  * Flow (m3/s)         *          *   54.80  *          *
* Top Width (m)        *    7.00  * Top Width (m)       *          *    7.00  *          *
* Vel Total (m/s)      *    6.51  * Avg. Vel. (m/s)     *          *    6.51  *          *
* Max Chl Dpth (m)     *    1.72  * Hydr. Depth (m)     *          *    1.20  *          *
* Conv. Total (m3/s)   *   206.1  * Conv. (m3/s)        *          *   206.1  *          *
```

* Length Wtd. (m)	*	4.36	* Wetted Per. (m)	*	*	8.70	*	*
* Min Ch El (m)	*	598.75	* Shear (N/m2)	*	*	671.44	*	*
* Alpha	*	1.00	* Stream Power (N/m s)	*	*	4368.65	*	*
* Frctn Loss (m)	*	0.31	* Cum Volume (1000 m3)	*	0.00	*	0.45	*	0.00	*
* C & E Loss (m)	*	0.01	* Cum SA (1000 m2)	*	0.01	*	0.38	*	0.00	*

CROSS SECTION

RIVER: RIO SECCO
REACH: ASTA PRINCIPALE RS: 60

INPUT
Description: SEZIONE 3-3
Station Elevation Data num= 7

Sta	Elev	Sta	Elev	Sta	Elev	Sta	Elev	Sta	Elev
0	600.7	3.68	598.5	20.42	597.5	21.89	595.75	24.69	595.75
27.22	598.02	27.62	602.2						

Manning's n Values num= 3

Sta	n Val	Sta	n Val	Sta	n Val
0	.04	20.42	.04	27.22	.04

Bank Sta: Left	Right	Lengths: Left Channel	Right	Coeff Contr.	Expan.
20.42	27.22	4.017	4.017	.1	.3

CROSS SECTION OUTPUT Profile #PF 1

* E.G. Elev (m)	*	600.16	* Element	*	Left OB	*	Channel	*	Right OB	*
* Vel Head (m)	*	2.72	* Wt. n-Val.	*		*	0.040	*		*
* W.S. Elev (m)	*	597.44	* Reach Len. (m)	*	4.02	*	4.02	*	4.02	*
* Crit W.S. (m)	*	598.36	* Flow Area (m2)	*		*	7.50	*		*
* E.G. Slope (m/m)	*	0.085874	* Area (m2)	*		*	7.50	*		*
* Q Total (m3/s)	*	54.80	* Flow (m3/s)	*		*	54.80	*		*
* Top Width (m)	*	6.10	* Top Width (m)	*		*	6.10	*		*
* Vel Total (m/s)	*	7.31	* Avg. Vel. (m/s)	*		*	7.31	*		*
* Max Chl Dpth (m)	*	1.69	* Hydr. Depth (m)	*		*	1.23	*		*
* Conv. Total (m3/s)	*	187.0	* Conv. (m3/s)	*		*	187.0	*		*
* Length Wtd. (m)	*	4.02	* Wetted Per. (m)	*		*	7.53	*		*
* Min Ch El (m)	*	595.75	* Shear (N/m2)	*		*	839.02	*		*
* Alpha	*	1.00	* Stream Power (N/m s)	*		*	6131.61	*		*
* Frctn Loss (m)	*	0.32	* Cum Volume (1000 m3)	*	0.00	*	0.21	*	0.00	*
* C & E Loss (m)	*	0.07	* Cum SA (1000 m2)	*	0.01	*	0.17	*	0.00	*

BRIDGE

RIVER: RIO SECCO
REACH: ASTA PRINCIPALE RS: 56

INPUT
Description: PONTICELLO
Distance from Upstream XS = .05
Deck/Roadway Width = 2
Weir Coefficient = 1.4
Upstream Deck/Roadway Coordinates
num= 7

Sta	Hi Cord	Lo Cord	Sta	Hi Cord	Lo Cord	Sta	Hi Cord	Lo Cord
0	596.3	590	1.62	596.3	590	1.63	596.3	594
4.9	596.3	595.74	8.13	596.3	594	8.14	596.3	590
9.34	596.3	590						

Upstream Bridge Cross Section Data

```
Station Elevation Data    num=       6
     Sta    Elev     Sta    Elev     Sta    Elev     Sta    Elev     Sta    Elev
*******************************************************************************
       0   596.3    1.63     594    1.91   592.5    4.81   592.4    7.49   592.5
    9.34   596.8

Manning's n Values        num=       3
     Sta   n Val     Sta   n Val     Sta   n Val
***********************************************
       0     .04       0     .04    9.34     .04

Bank Sta: Left   Right    Coeff Contr.   Expan.
             0    9.34             .1       .3

Downstream  Deck/Roadway Coordinates
    num=       7
     Sta Hi Cord Lo Cord     Sta Hi Cord Lo Cord     Sta Hi Cord Lo Cord
*******************************************************************************
       0   596.3     590    1.62   596.3     590    1.63   596.3     594
     4.9   596.3  595.74    8.13   596.3     594    8.14   596.3     590
    11.3   596.3     590

Downstream Bridge Cross Section Data
Station Elevation Data    num=       8
     Sta    Elev     Sta    Elev     Sta    Elev     Sta    Elev     Sta    Elev
*******************************************************************************
       0   596.2    1.61   593.7    2.63     592    4.95  592.05    7.31   592.2
    7.43  593.05    8.31  593.04   11.28   596.3

Manning's n Values        num=       3
     Sta   n Val     Sta   n Val     Sta   n Val
***********************************************
       0     .04       0     .04    7.43     .04

Bank Sta: Left   Right    Coeff Contr.   Expan.
             0    7.43             .1       .3

Upstream Embankment side slope              =       0 horiz. to 1.0 vertical
Downstream Embankment side slope            =       0 horiz. to 1.0 vertical
Maximum allowable submergence for weir flow =     .98
Elevation at which weir flow begins         =
Energy head used in spillway design         =
Spillway height used in design              =
Weir crest shape                            = Broad Crested

Number of Bridge Coefficient Sets =  1

Low Flow Methods and Data
       Energy
Selected Low Flow Methods = Energy

High Flow Method
       Energy Only

Additional Bridge Parameters
       Add Friction component to Momentum
       Do not add Weight component to Momentum
       Class B flow critical depth computations use critical depth
           inside the bridge at the upstream end
       Criteria to check for pressure flow = Upstream energy grade line


CROSS SECTION


RIVER: RIO SECCO
REACH: ASTA PRINCIPALE    RS: 50

INPUT
Description: SEZIONE 2-2
Station Elevation Data    num=       9
     Sta    Elev     Sta    Elev     Sta    Elev     Sta    Elev     Sta    Elev
```

```
*****************************************************************************
       0   598.8    5.97  593.27    6.72   590.6    8.58  590.23   10.01  590.55
   10.34   593.2    16.3   594.7   16.95   595.8   19.53  595.95

Manning's n Values        num=       3
     Sta   n Val     Sta   n Val     Sta   n Val
*********************************************
       0     .04       0     .04   16.95     .04

Bank Sta: Left   Right    Lengths: Left Channel   Right     Coeff Contr.   Expan.
             0   16.95            4.323   4.323   4.323             .1       .3

CROSS SECTION OUTPUT  Profile #PF 1
*************************************************************************************************
* E.G. Elev (m)        *  597.10  * Element             *  Left OB *  Channel * Right OB *
* Vel Head (m)         *    5.15  * Wt. n-Val.          *          *   0.040  *          *
* W.S. Elev (m)        *  591.95  * Reach Len. (m)      *    4.32  *    4.32  *    4.32  *
* Crit W.S. (m)        *  593.51  * Flow Area (m2)      *          *    5.45  *          *
* E.G. Slope (m/m)     *0.190404  * Area (m2)           *          *    5.45  *          *
* Q Total (m3/s)       *   54.80  * Flow (m3/s)         *          *   54.80  *          *
* Top Width (m)        *    3.84  * Top Width (m)       *          *    3.84  *          *
* Vel Total (m/s)      *   10.05  * Avg. Vel. (m/s)     *          *   10.05  *          *
* Max Chl Dpth (m)     *    1.72  * Hydr. Depth (m)     *          *    1.42  *          *
* Conv. Total (m3/s)   *   125.6  * Conv. (m3/s)        *          *   125.6  *          *
* Length Wtd. (m)      *    4.32  * Wetted Per. (m)     *          *    6.17  *          *
* Min Ch El (m)        *  590.23  * Shear (N/m2)        *          * 1650.60  *          *
* Alpha                *    1.00  * Stream Power (N/m s) *         *16585.17  *          *
* Frctn Loss (m)       *    0.80  * Cum Volume (1000 m3) *         *    0.07  *          *
* C & E Loss (m)       *    0.13  * Cum SA (1000 m2)     *         *    0.06  *          *
*************************************************************************************************


CROSS SECTION


RIVER: RIO SECCO
REACH: ASTA PRINCIPALE    RS: 40

INPUT
Description: SEZIONE 1-1
Station Elevation Data    num=       6
     Sta    Elev     Sta    Elev     Sta    Elev     Sta    Elev     Sta    Elev
*****************************************************************************
       0  597.65     9.4  587.75   12.23  587.85   12.63  591.35    29.7   593.3
      30   596.4

Manning's n Values        num=       3
     Sta   n Val     Sta   n Val     Sta   n Val
*********************************************
       0     .04       0     .04   12.63     .04

Bank Sta: Left   Right    Lengths: Left Channel   Right     Coeff Contr.   Expan.
             0   12.63              0       0       0             .1       .3

CROSS SECTION OUTPUT  Profile #PF 1
*************************************************************************************************
* E.G. Elev (m)        *  594.29  * Element             *  Left OB *  Channel * Right OB *
* Vel Head (m)         *    4.98  * Wt. n-Val.          *          *   0.040  *          *
* W.S. Elev (m)        *  589.31  * Reach Len. (m)      *          *          *          *
* Crit W.S. (m)        *  590.58  * Flow Area (m2)      *          *    5.55  *          *
* E.G. Slope (m/m)     *0.191109  * Area (m2)           *          *    5.55  *          *
* Q Total (m3/s)       *   54.80  * Flow (m3/s)         *          *   54.80  *          *
* Top Width (m)        *    4.48  * Top Width (m)       *          *    4.48  *          *
* Vel Total (m/s)      *    9.88  * Avg. Vel. (m/s)     *          *    9.88  *          *
* Max Chl Dpth (m)     *    1.56  * Hydr. Depth (m)     *          *    1.24  *          *
* Conv. Total (m3/s)   *   125.4  * Conv. (m3/s)        *          *   125.4  *          *
* Length Wtd. (m)      *          * Wetted Per. (m)      *          *    6.45  *          *
* Min Ch El (m)        *  587.75  * Shear (N/m2)        *          * 1611.33  *          *
* Alpha                *    1.00  * Stream Power (N/m s) *         *15923.01  *          *
* Frctn Loss (m)       *          * Cum Volume (1000 m3) *         *          *          *
* C & E Loss (m)       *          * Cum SA (1000 m2)     *         *          *          *
*************************************************************************************************
```

- **ALLEGATO 4:** Verifica idraulica delle canalette di regimazione della cava

NOTA: All'interno della cava sono previste due tipi di canalette, entrambe a sezione trapezia, come da elaborato progettuale TAV. 2.1

Il primo tipo, da realizzare a monte della cava, avrà lo scopo di intercettare e raccogliere le acque pulite provenienti dall'esterno della cava e convogliarle al Rio Secco.

Il secondo tipo, da realizzare a valle del rilevato, avrà lo scopo di intercettare e raccogliere le acque fangose provenienti dalla cava e convogliarle verso una vasca di raccolta temporanea dotata di impianto di sollevamento, acque che successivamente, mediante una condotta forzata, saranno inviate verso l'impianto di decantazione fuori dal perimetro di cava individuato nella TAV: 2.2. Apparterrà a questo tipo anche la cunetta stradale da realizzare a lato della pista che costeggia il Rio Secco.

✉ Via Parma 314/5-16043 Chiavari (GE) ☎/FAX 0185 384754 Cell. 339 6012235

DIMENSIONAMENTO CANALETTE DI RACCOLTA ACQUE

VERIFICA DI STRICKLER PER SEZIONE DI FORMA QUALSIASI

Sezione: CANALE A MONTE DELLA CAVA (ACQUE PULITE)

Area del bacino imbrifero =	S	0.01	km^2	
Contributo unitario =	C_u	40	$m^3/s\ km^2$	
Portata duecentennale =	Q_{200}	**0.40**	m^3/s	
Coefficiente di Stickler =	K_s	35	$s^{-1}m^{1/3}$	
Pendenza media decimale =	p	0.0171		
Area bagnata =	A_b	0.30	m^2	
Contorno Bagnato =	C_b	1.46	m	
Raggio idraulico =	R	0.21	m	
Velocità =	v	1.59	m/s	
Portata =	Q	**0.48**	m^3/s	VERIFICATO
Larghezza specchio d'acqua =	L	1.05	m	
Numero di Froude =	F	0.95		CORRENTE LENTA

Sezione: CANALE AI PIEDI DELLA SCARPATA (ACQUE FANGOSE)

Area del bacino imbrifero =	S	0.012	km^2	
Contributo unitario =	C_u	40	$m^3/s\ km^2$	
Portata duecentennale =	Q_{200}	**0.48**	m^3/s	
Coefficiente di Stickler =	K_s	35	$s^{-1}m^{1/3}$	
Pendenza media decimale =	p	0.0120		
Area bagnata =	A_b	0.36	m^2	
Contorno Bagnato =	C_b	1.60	m	
Raggio idraulico =	R	0.23	m	
Velocità =	v	1.42	m/s	
Portata =	Q	**0.51**	m^3/s	VERIFICATO
Larghezza specchio d'acqua =	L	1.16	m	
Numero di Froude =	F	0.81		CORRENTE LENTA

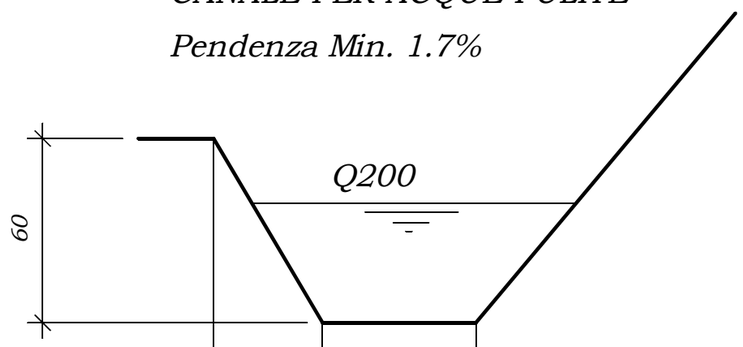
Sezione: CUNETTA PISTA LATO RIO SECCO (ACQUE FANGOSE)

Area del bacino imbrifero =	S	0.0035	km^2	
Contributo unitario =	C_u	40	$m^3/s\ km^2$	
Portata duecentennale =	Q_{200}	**0.14**	m^3/s	
Coefficiente di Stickler =	K_s	35	$s^{-1}m^{1/3}$	
Pendenza media decimale =	p	0.0410		
Area bagnata =	A_b	0.09	m^2	
Contorno Bagnato =	C_b	0.81	m	
Raggio idraulico =	R	0.11	m	
Velocità =	v	1.64	m/s	
Portata =	Q	**0.15**	m^3/s	VERIFICATO
Larghezza specchio d'acqua =	L	0.65	m	
Numero di Froude =	F	1.41		CORRENTE VELOCE

Tav.B	DIMENSIONAMENTO CANALETTE RACCOLTA ACQUA	1:20

CANALE PER ACQUE PULITE

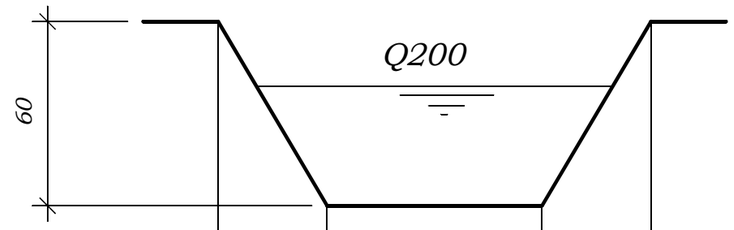
Pendenza Min. 1.7%



Distanze parziali		0.35	0.50	

CANALE PER ACQUE FANGOSE

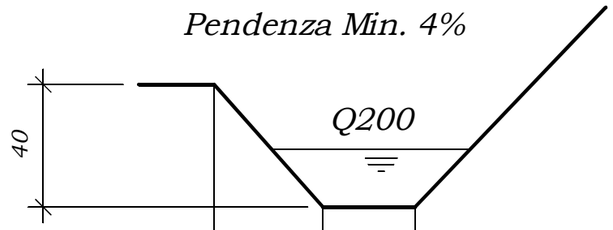
Pendenza Min. 1.2%



Distanze parziali		0.35	0.70	0.35	

CUNETTA PISTA LATO RIO SECCO
CANALE PER ACQUE FANGOSE

Pendenza Min. 4%



Distanze parziali		0.35	0.30	