Comune di Pornassio

Provincia di Imperia

DOMANDA DI CONCESSIONE DI DERIVAZIONE ACQUA PER USO IDROELETTRICO SUL RIO SANTA LUCIA

DITTA: Sig.ra Cavalleri Alma e Sig. Mattia Richermo

VERIFICA IDRAULICA IN MOTO PERMANENTE DEL RIO SANTA LUCIA NEL TRATTO PROSSIMO ALLA SEZIONE DI PRESA VERIFICA COMPATIBILITA'IDRAULICA PER LA CENTRALE IDROELETTRICA SITA IN LOC. PONTI

RELAZIONE TECNICO-IDRAULICA

Sanremo, Febbraio 2016

IL PROFESSIONISTA



RELAZIONE TECNICO-IDRAULICA

1. PREMESSE

La presente relazione è a corredo del progetto di realizzazione di una centralina idroelettrica nel Comune di Pornassio (IM) proposto dai Sigg. Alma Cavalleri e Mattia Richermo.

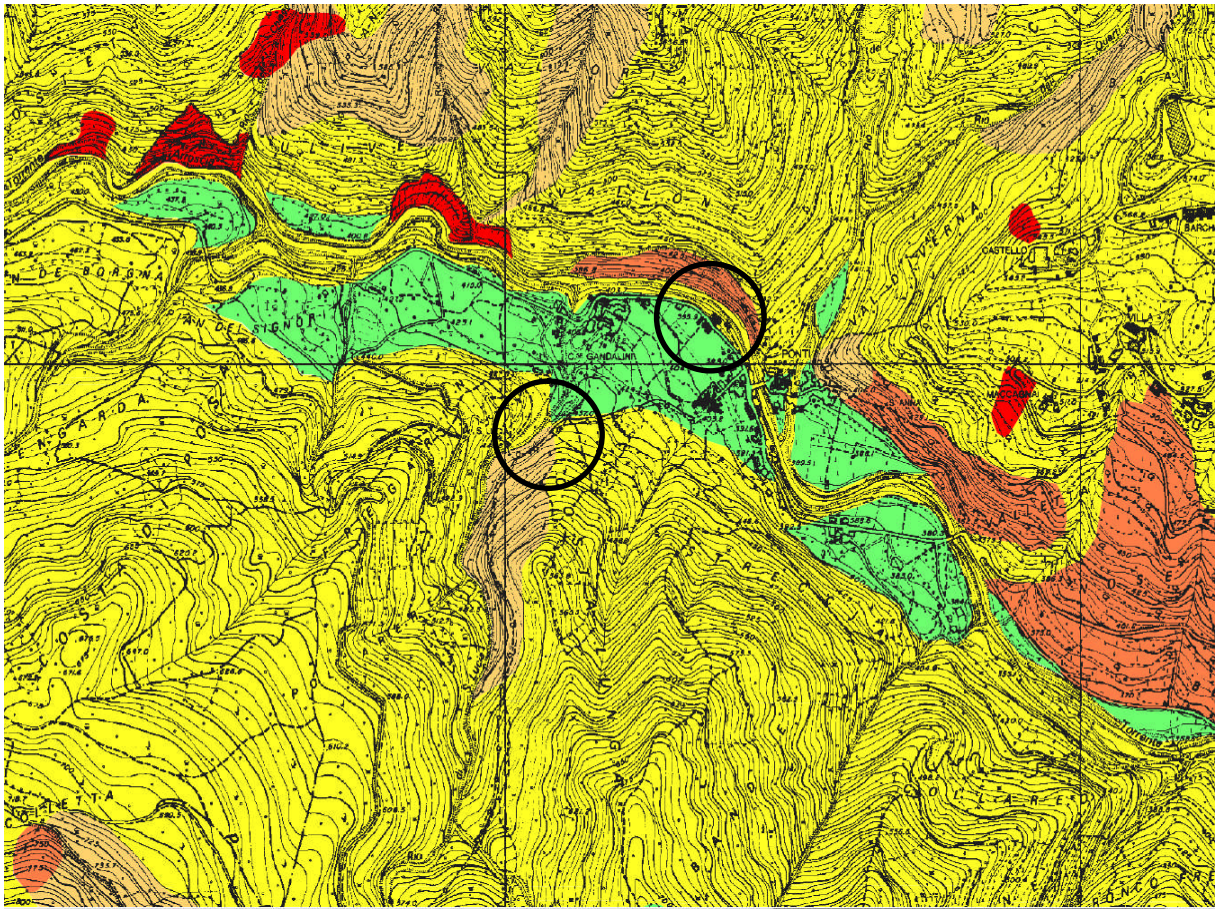
L'intervento, come meglio descritto nella relazione tecnica allegata alla domanda di concessione di derivazione acqua, prevede il recupero di un vecchio edificio, in passato adibito a mulino, sito sulla sponda destra del torrente Arroscia in loc. Ponti di Pornassio, nel Comune di Pornassio (quota 390 m s.l.m.). I proponenti intendono riattivare l'opera idraulica trasformando il mulino in una centrale idroelettrica e recuperando il salto idraulico di una briglia esistente sul rio Santa Lucia (affluente in destra del torrente Arroscia) da cui proveniva l'acqua per il mulino in passato.

I corsi d'acqua oggetto di studio rientrano nel piano di Bacino Ambito n. 9 – Centa – Torrente Arroscia approvato con DCP n. 19 del 27/02/2003.

Come si evince dagli elaborati cartografici allegati al piano di bacino del Torrente Arroscia, il rio Santa Lucia è riportato nella carta del reticolo idrografico ma non è stato indagato, mentre il tratto del torrente Arroscia prossimo alla centrale idroelettrica in progetto risulta indagato e il fabbricato che ospiterà la turbina ricade in fascia b (duecentennale).

Nella carta della pericolosità o suscettività al dissesto (rif. estratto seguente) l'area di interesse è cartografata come:

- opera di presa: tra Pg2 e Pg3b (pericolosità media e alta);
- fabbricato centrale (esistente): Pg1 (pericolosità bassa).



LEGENDA

Pg0	Aree a pericolosita' e suscettivita' molto bassa
Pg1	Aree a pericolosita' e suscettivita' bassa
Pg2	Aree a pericolosita' e suscettivita' media
Pg3B / Pg3A	Aree a pericolosita' e suscettivita' alta
Pg4	Aree a pericolosita' e suscettivita' molto alta
A	Aree speciali di tipo A – corrispondenti alle aree di cave attive, miniere attive
A	Aree speciali di tipo A – corrispondenti alle aree di discariche in esercizio
B1	Aree speciali di tipo B1 – corrispondenti ad areali sedi cave attualmente cessate o in corso di sistemazione, i cui limiti sono derivati dagli elaborati del Piano Territoriale Regionale delle attivita' di cava o, qualora non oggetto di tale piano, desunti da rilievi di terreno
B2	Aree speciali di tipo B2 – corrispondenti alle aree di discariche dismesse e di riporti antropici
	LIMITI DELL'AMBITO DI BACINO

Il presente studio è finalizzato alla verifica idraulica in moto permanente del rio Santa Lucia nel tratto ubicato in prossimità della sezione in cui verranno realizzate le opere di presa al fine di garantire la sicurezza idraulica dei manufatti in progetto e di ottenere la concessione demaniale per gli interventi in alveo; in riferimento alla centrale idroelettrica verrà redatta una verifica di fattibilità idraulica per le opere in progetto essendo questa prevista in un tratto indagato del torrente Arroscia.

Essendo la superficie del bacino scolante superiore ad 1,0 Kmq, secondo la recente classificazione (Reg. Regionale 3 del 2011), il corso d'acqua risulta di I livello.

Lo studio idraulico è stato eseguito in **MOTO PERMANENTE** con il programma di calcolo HEC-RAS versione 4.1.0, del 'U.S. Army Corps of Engineers' degli Stati Uniti d'America.

I dati geometrici sono stati desunti da un rilievo realizzato per conto della committenza dal Geom. Mattia Richermo di Pieve di Teco (IM).

2. DESCRIZIONE DEL RIO STATO ATTUALE

Dall'osservazione degli elaborati di rilievo (planimetria e sezioni), nonché dalla documentazione fotografica allegata, si rileva quanto di seguito.

Rilievo zona opera di presa

Il tratto rilevato è lungo complessivamente ca. 85 ml ed ha una pendenza media del 5%, molto variabile lungo il tratto.

La forma e le dimensioni delle sezioni presentano una marcata eterogeneità e sono caratterizzate da un fondo roccioso affiorante e dalla presenza di materiale in alveo di media e grossa pezzatura; nel tratto rilevato è presenta una briglia (la vecchia opera di presa del mulino), locali restringimenti di sezione e presenza di naturali salti di fondo. Le sponde sono caratterizzate dalla presenza di vegetazione arborea ed arbustiva, a monte della briglia, invece, la sezione è molto stretta e contenuta tra due versanti rocciosi molto acclivi. Nel tratto interessato del rio S. Lucia non sono presenti attività antropiche di alcun genere

La briglia esistente è realizzata in pietra e malta e si presenta in buone condizioni di conservazione. L'altezza della briglia è pari a ca. 2,0 m.

Non si sono rilevati fenomeni di instabilità né localizzati né diffusi, né ostruzioni al corretto deflusso della piena.

Le sezioni rilevate sono 9; per maggiore chiarezza si rimanda agli elaborati grafici di rilievo e alla documentazione fotografica allegata.

3. DESCRIZIONE INTERVENTO IN PROGETTO

Per la descrizione dettagliata dell'intervento in progetto si deve far riferimento alla relazione tecnico-illustrativa allegata alla domanda di concessione di derivazione acqua.

La presa dell'impianto in progetto (una briglia a trappola) sarà posta in corrispondenza della briglia esistente sita a quota di ca. 445 m s.l.m. sul rio S. Lucia, determinando una sopraelevazione sulla stessa di ca. 35 cm.

Il canale di derivazione e il sedimentatore saranno realizzati nel terreno di proprietà del proponente, sulla sponda destra del rio S. Lucia, in un piccolo pianoro esistente, con modesti interventi di scavo o di sbancamento solo in un primo tratto e che interessano lo strato di terreno superficiale; in ogni caso i diversi elementi in progetto (vasca e condotta) sono incassati.

La condotta (lunghezza tot. ca. 500 m) si svilupperà per il primo tratto lungo la 'carrareccia' (denominata strada vicinale S. Lucia di proprietà comunale, nel secondo tratto tra gli orti a monte della strada provinciale n. 3) per raggiungere infine la centrale dopo l'attraversamento della stessa SP n. 3.

La centrale verrà realizzata nel fabbricato che ospitava un mulino posto sulla sponda destra del torrente Arroscia nell'abitato di Pornassio a quota +390 m s.l.m. a valle della S.P. n. 3.

4. CALCOLO IDRAULICO DI PORTATA E DI MASSIMA ALTEZZA DI DEFLUSSO

4.1 Calcolo della portata di verifica

La superficie del bacino chiuso alla sezione di presa è pari a circa 3,73 Kmq e facendo riferimento alla normativa relativa al 'Piano di Bacino' dell'Ambito n. 9 – Arroscia -, le portate di massima piena del rio S. Lucia per i diversi tempi di ritorno si calcolano tramite l'utilizzo delle formule riportate negli allegati tecnici che sono le seguenti:

$$T = 50 \text{ anni} \qquad Q_{50} = K_T \cdot Q_{2.9} = 3{,}47 \cdot Q_{2.9}$$

$$T = 200 \text{ anni} \qquad Q_{200} = K_T \cdot Q_{2.9} = 5{,}02 \cdot Q_{2.9}$$

$$T = 500 \text{ anni} \qquad Q_{500} = K_T \cdot Q_{2.9} = 6{,}04 \cdot Q_{2.9}$$

$Q_{2.9}$ è la portata calcolata per il tempo di riferimento 2,9 anni e si ottiene mediante la formula:

$$Q_{2.9} = C_q \cdot A \cdot (0{,}25 + 0{,}27 \cdot A^{0,5})^{0,75}$$

dove A è la superficie del bacino scolante e C_q un coefficiente che dipende dal tipo di bacino e dalla sua posizione. Con un bacino di tipo D ("bacini caratterizzati da estesa copertura arborea. Estensione area impermeabile inferiore al 5%") e prendendo come riferimento la longitudine del comune di Pornassio (zona presa) si ottiene C_q = 3,38 e di conseguenza le portate di verifica risultano:

T = 50 anni	Q_{50} = 49,6 mc/s
T = 200 anni	Q_{200} = 71,7 mc/s
T = 500 anni	Q_{500} = 86,2 mc/s

Nella verifica idraulica verranno assunte tutte e tre le portate calcolate e si procederà, se necessario, alla elaborazione della carta delle fasce fluviali.

4.2 Analisi idraulica

Come anticipato nelle premesse la verifica idraulica è stata eseguita in **MOTO PERMANENTE** con il programma di calcolo HEC-RAS versione 4.1.0.

Per il calcolo si sono assunti, secondo i 'Valori di riferimento da adottare nei calcoli idraulici per la scabrezza idraulica' indicati nel Regolamento Regionale del 14 luglio 2011 n. 3, un coefficiente di scabrezza pari a n = 0,033, corrispondente a **K_S = 30,0 $m^{1/3}/s$** - valido per *corsi d'acqua naturali con salti, rocce o vegetazione anche arbustiva-arborea in alveo*, per la simulazione nella zona dell'opera di presa.

Tra le ipotesi fatte nel calcolo idraulico si sono assunte come condizioni al contorno quelle di livello critico sia a monte che a valle, determinate a monte dalla presenza di un restringimento della sezione (che impone il passaggio per la critica) e a valle dalla naturale presenza di salti di fondo che costituiscono discontinuità idraulica.

I risultati relativi alle diverse simulazioni eseguite sono riportati negli allegati riportati in fondo alla relazione.

Risultati verifica stato attuale briglia

Dall'analisi dei risultati si evince che il moto della corrente è del tipo veloce in tutta la porzione di corso d'acqua esaminato ($F_r \geq 1$), almeno a valle della sezione 2 che funge da sezione di controllo.

Le sponde sono in grado di contenere le tre portate di piena in tutto il tratto esaminato e non si determinano pertanto esondazioni.

Le velocità si attestano, in riferimento alla portata duecentennale, su valori anche elevati (8,0-10,0 m/s) che sono ben sopportati dal substrato roccioso affiorante in alveo che infatti non evidenzia alcun fenomeno di instabilità o erosione (ne localizzata ne diffusa).

Risultati verifica stato di progetto briglia

La presenza dell'opera di presa, collocata immediatamente a monte della sezione 4, determina un innalzamento locale del profilo di ca. 35 cm (per tutte e tre le portate studiate).

Come si evince dagli elaborati grafici allegati i profili idraulici a monte e a valle della briglia non subiscono alcuna variazione.

Si sottolinea comunque come l'intervento non modifica le condizioni di sicurezza idraulica del rio nel tratto oggetto di studio in quanto le piene sono comunque contenute nelle sponde.

5. ATTESTAZIONE FATTIBILITA' IDRAULICA LAVORI EDIFICIO CENTRALE

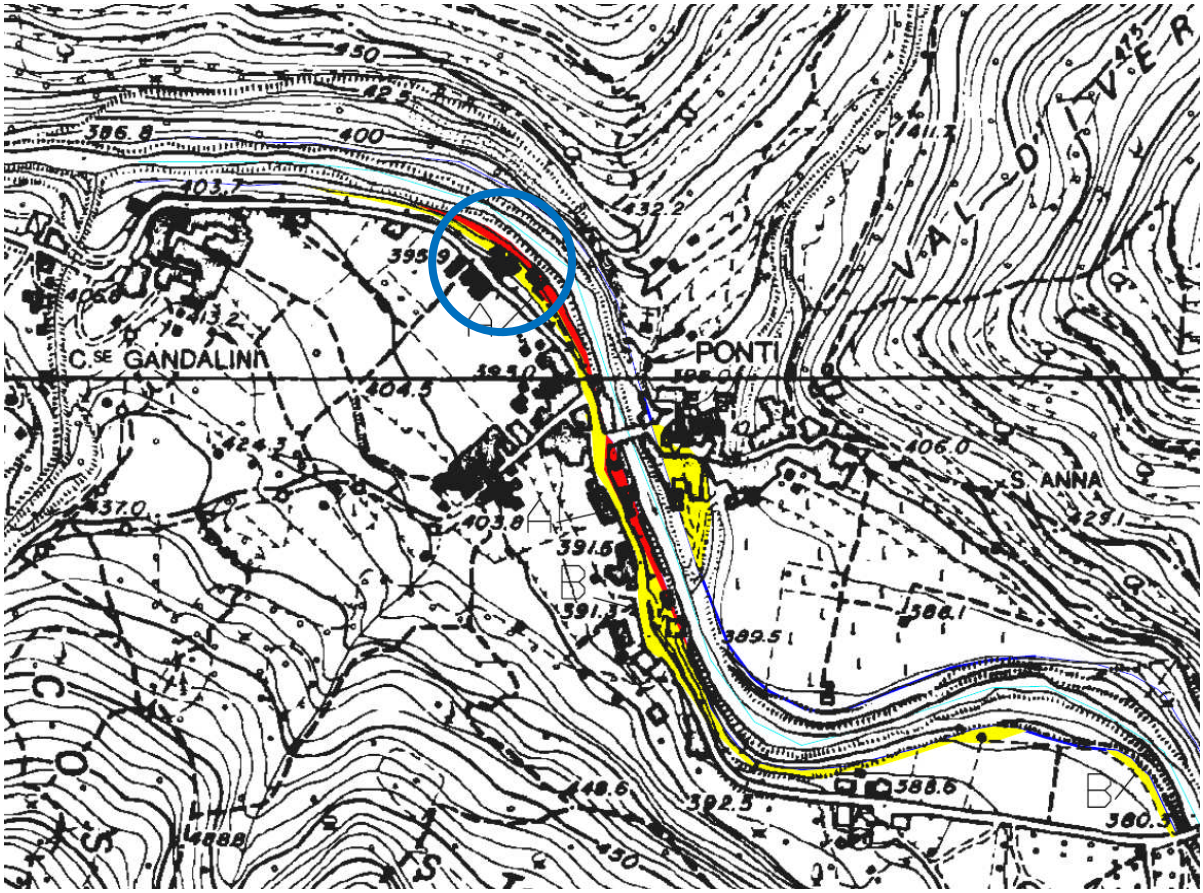
La centrale idroelettrica verrà realizzata ristrutturando un vecchio mulino sito sulla sponda del torrente Arroscia in loc. Ponti a Pornassio. In quel tratto il corso d'acqua risulta indagato dal vigente Piano di Bacino e il fabbricato interessato dalla fascia di esondabilità di tipo b (duecentennale – fascia gialla).

Come già detto l'intervento prevede una ristrutturazione di un vecchio mulino esistente con collocazione della turbina al piano inferiore e installazione dei locali tecnici al piano superiore.

L'intervento in progetto risulta quindi compatibile con la normativa di piano di bacino vigente per la fascia b in quanto inquadrabile nella ristrutturazione edilizia senza ampliamento volumetrico ne aumento della vulnerabilità del fabbricato rispetto agli eventi alluvionali.

In riferimento allo scarico della turbina si sottolineano i seguenti aspetti:

- le acque scaricate nel torrente Arroscia, in uscita dalla turbina, sono acque di competenza del bacino stesso in quanto derivate nel Rio S. Lucia, suo affluente in destra;
- l'impianto è previsto si fermi automaticamente in caso di piena; comunque le portate scaricate localmente nel t. Arroscia risultano al massimo pari a 250 l/s (portata massima turbinabile) valore che rappresenta lo 0,5% della portata cinquantennale.



Estratto carta delle fasce fluviali – Tav. 13c Ambito n. 9 – Centa

In merito alle azioni e misure di protezione civile si dichiara fin d'ora l'intenzione di attenersi strettamente a tutto quanto il Comune vorrà indicare in sede di Conferenza dei Servizi. Si ribadiscono comunque i seguenti aspetti:

a. il funzionamento dell'impianto non prevede la permanenza del personale in quanto gestito in telecontrollo;
b. le operazione di manutenzione ordinaria e straordinaria, soprattutto quelle presso l'opera di presa, devono essere programmate in periodi in cui l'alveo sia accessibile; ovviamente non verranno mai realizzate in caso di allerta meteo (di qualunque livello);
c. presso tutti i manufatti in progetto verranno posti cartelli di informazione/attenzione destinati a tutti (anche al passante occasionale);
d. la gestione dell'impianto prevede naturalmente anche periodici monitoraggi sulle condizioni di manutenzione dello sbarramento e degli altri manufatti per la programmazione tempestiva di eventuali interventi di manutenzione.

6. DIMOSTRAZIONE AI SENSI DELL'ART. 4 REGOLAMENTO REGIONALE 14/07/2011 N. 3

Le opere di presa, trovandosi all'interno dell'alveo, non determinano carichi sui versanti, inoltre, gli effetti provocati dagli stessi determinano un miglioramento locale del deflusso delle portate. Si ritiene opportuno sottolineare come la zona dove verrà realizzata l'opera di presa sia già caratterizzata dalla presenza di una briglia ben ancorata agli affioramenti rocciosi stabili i quali non presentano alcun segno di erosione né localizzata né diffusa.

La centralina invece sarà realizzata all'interno di un fabbricato esistente, all'attualità diruto, e collocata in sponda destra del t. Arroscia in loc. Ponti, a valle della S.P: n 3. Le opere di ristrutturazione comunque non modificano la pianta ne le dimensioni del fabbricato non determinando modifiche sul deflusso della piena in quel tratto; si segnala inoltre che in questa zona non sono presenti strutture arginali ma il carico sui versanti non verrà sostanzialmente modificato.

La posa della condotta forzata avverrà, invece, quasi esclusivamente sotto viabilità esistenti o terreni agricoli (prima il sentiero sterrato nel bosco, poi sotto terreni privati e quindi in attraversamento alla SP n. 3).

Dal punto di vista idrogeologico, non sono state riscontrate, nell'area immediatamente circostante la zona d'intervento, emergenze idriche, come sorgenti, venute d'acqua o sgocciolii; inoltre si ritengono, sia in riferimento al deflusso superficiale che subsuperficiale, del tutto trascurabili gli effetti delle opere in progetto.

In sede esecutiva, comunque, verranno adottate tutte le tecniche costruttive più idonee, anche secondo le indicazioni geologico-geotecniche specifiche, al fine di garantire la stabilità del manufatto e, conseguentemente, dell'area circostante.

In merito all'accesso della zona presa avverrà utilizzando la 'carrareccia' esistente mentre l'accesso al fabbricato centrale avverrà pedonalmente scendendo dalla S.P. n. 3 su aree private (di proprietà dei proponenti).

In entrambi i casi, la realizzazione della presa e centrale, non pregiudicano la possibilità di accedere al corso d'acqua per ispezioni e/o manutenzioni.

7. CONCLUSIONI

Dall'esame dei calcoli idraulici eseguiti si osserva quanto segue:

- l'intervento in progetto non determina peggioramenti delle condizioni di rischio idraulico nel tratto indagato prossimo alla briglia ad eccezione di un locale innalzamento del tirante in quel punto comunque contenuto dalle sponde naturali del rio;
- gli interventi previsti sul fabbricato che ospiterà la centrale idroelettrica sono compatibili con le norme di piano configurandosi come ristrutturazione edilizia senza ampliamento volumetrico ne aumento della vulnerabilità del fabbricato rispetto agli eventi alluvionali; in ogni caso non è prevista a permanenza di persone nell'edificio fatto salvo per i periodici interventi di manutenzione e controllo degli impianti;
- la superficie demaniale occupata con l'opera di presa è pari a ca. 8,1 mq.

Tutto ciò premesso, quindi, si ritengono le opere in progetto assentibili dal punto di vista idraulico.

Sanremo, Febbraio 2016

Ing. S. Rossi



Allegati alla relazione:

- corografia generale bacino Rio S. Lucia su carta del reticolo idrografico (fuori scala)
- estratto mappa catastale con calcolo sup. demaniale occupata (1:200)
- Risultati verifica Hec Ras stato attuale briglia
  - ✓ profili idraulici
  - ✓ sezioni di deflusso
  - ✓ tabelle riassuntive risultati
- Risultati verifica Hec Ras stato progetto briglia

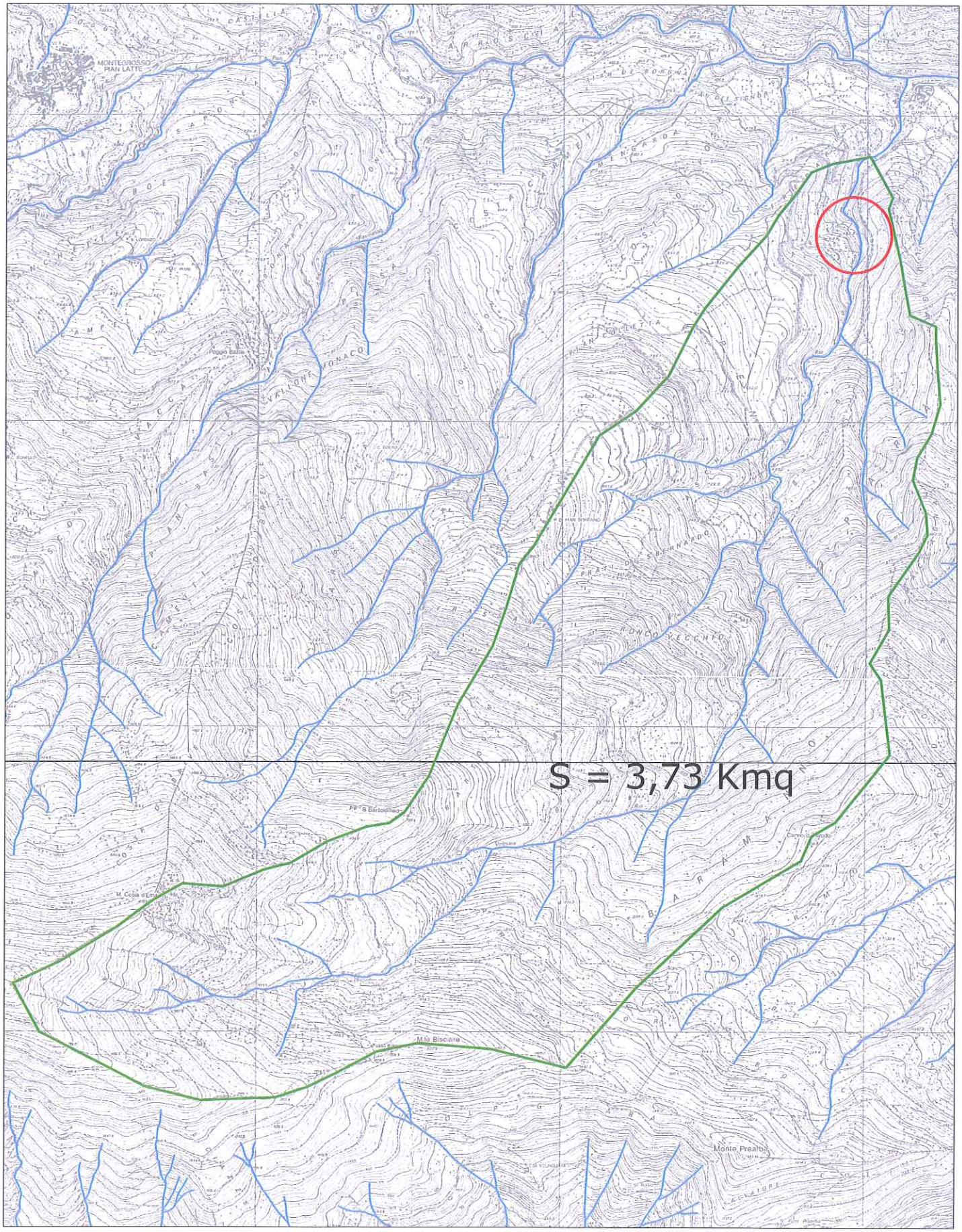
- ✓ profili idraulici
- ✓ sezioni di deflusso
- ✓ tabelle riassuntive risultati

- Profilo confronto stato attuale/stato progetto T=200 anni

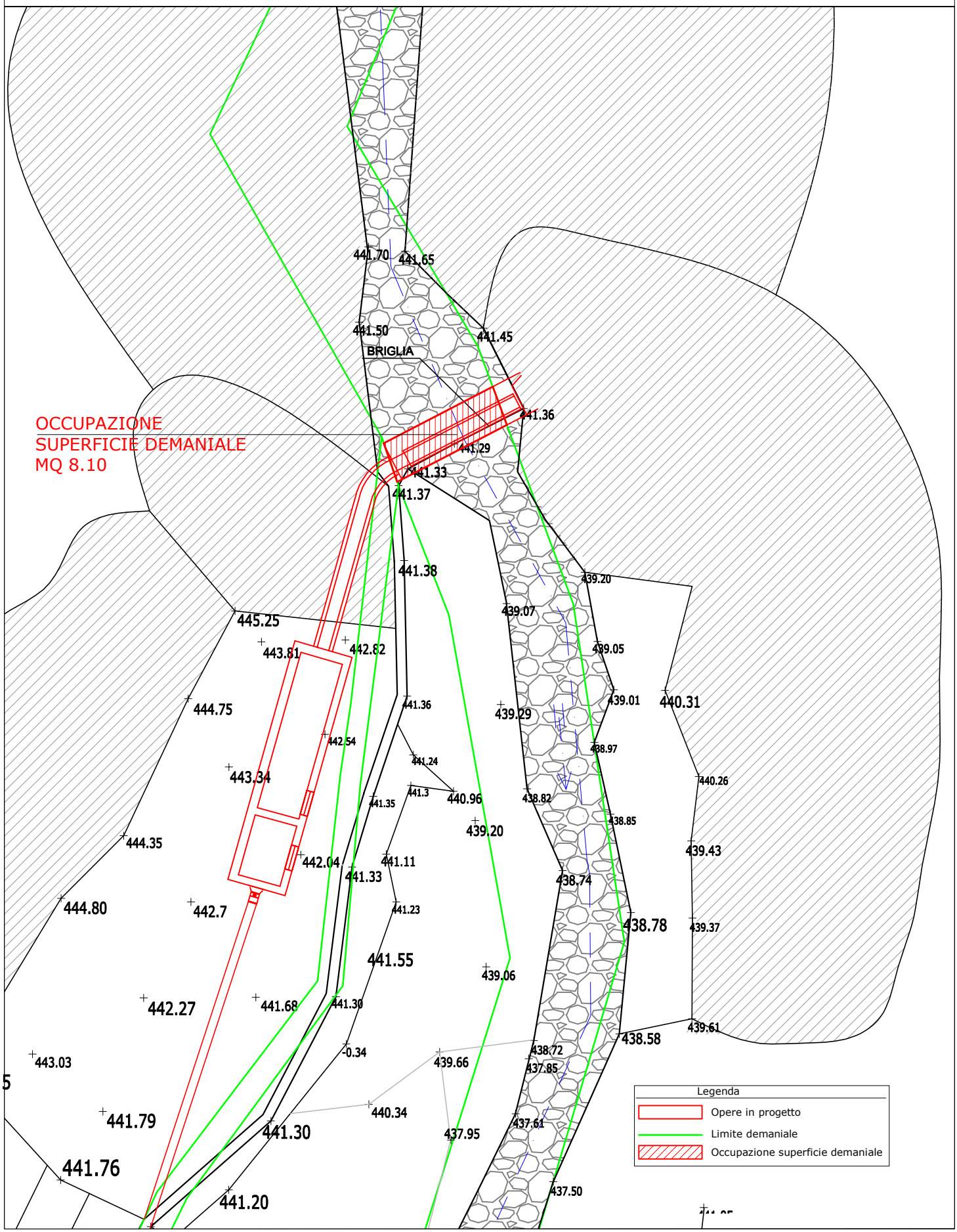
Elaborati allegati:

- ✓ documentazione fotografica
- ✓ Tav. 1: planimetria, sezioni e profilo di rilievo zona briglia (Scala varia)
- ✓ Tav. 2: planimetria, sezioni e profilo di progetto zona briglia (Scala varia)

Corografia bacino Rio S. Lucia su carta del reticolo idrografico (fuori scala)

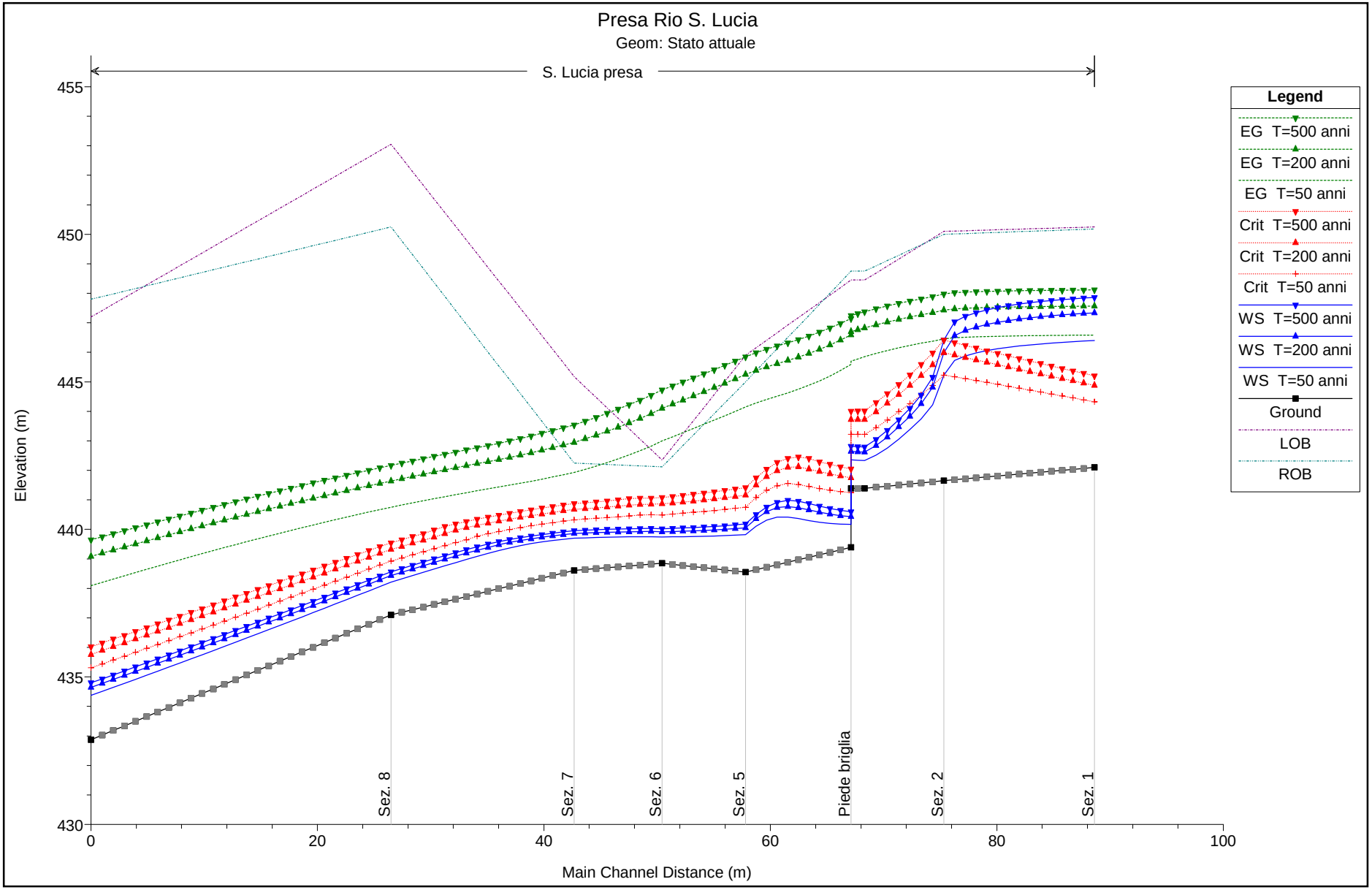


CALCOLO SUPERFICIE DEMANIALE ZONA PRESA - SCALA 1:200

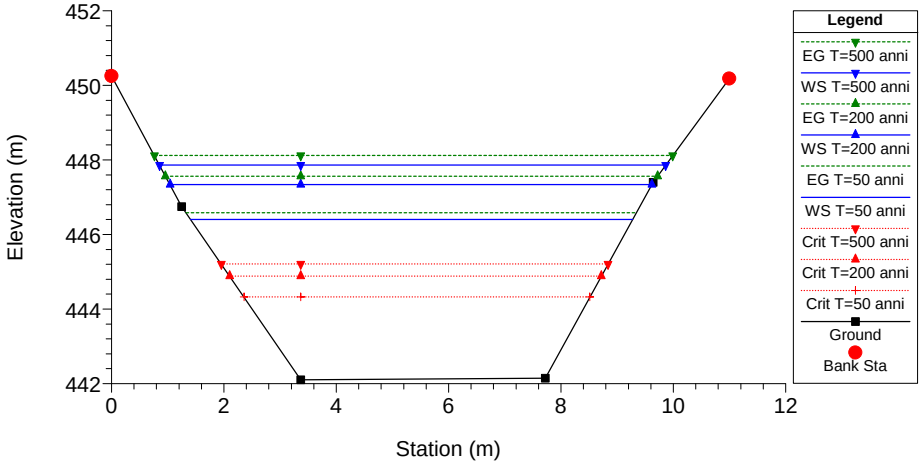


RISULTATI VERIFICA IDRAULICA HEC RAS

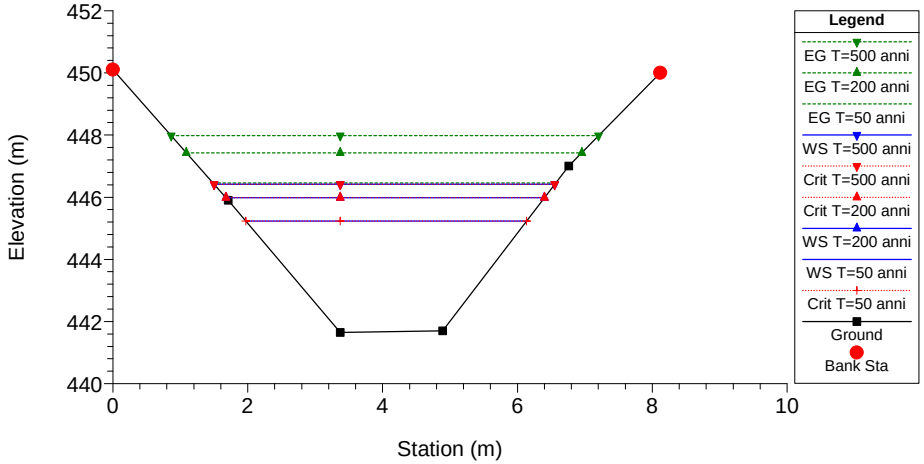
STATO ATTUALE BRIGLIA


Presa Rio S. Lucia
Geom: Stato attuale
S. Lucia presa
Elevation (m)
455
450
445
440
435
430
0
20
40
60
80
100
Main Channel Distance (m)
Sez. 8
Sez. 7
Sez. 6
Sez. 5
Piede briglia
Sez. 2
Sez. 1
Legend
EG T=500 anni
EG T=200 anni
EG T=50 anni
Crit T=500 anni
Crit T=200 anni
Crit T=50 anni
WS T=500 anni
WS T=200 anni
WS T=50 anni
Ground
LOB
ROB

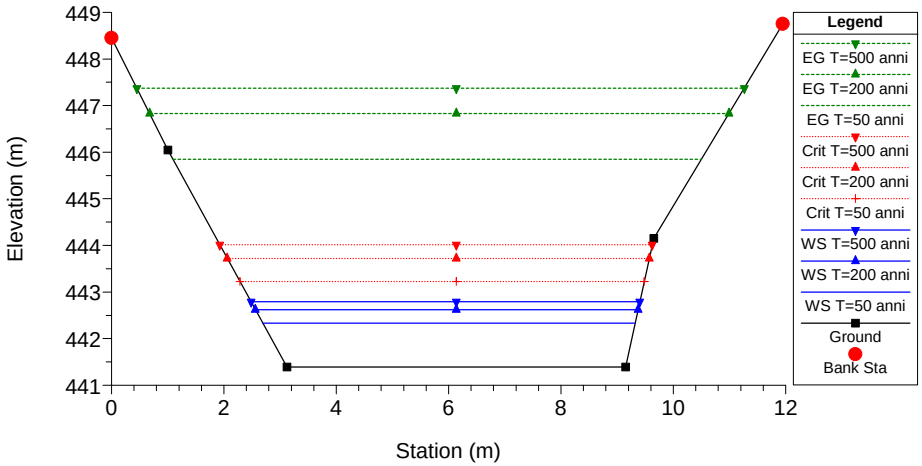
Presa Rio S. Lucia
Geom: Stato attuale
RS = 120 Sez. 1



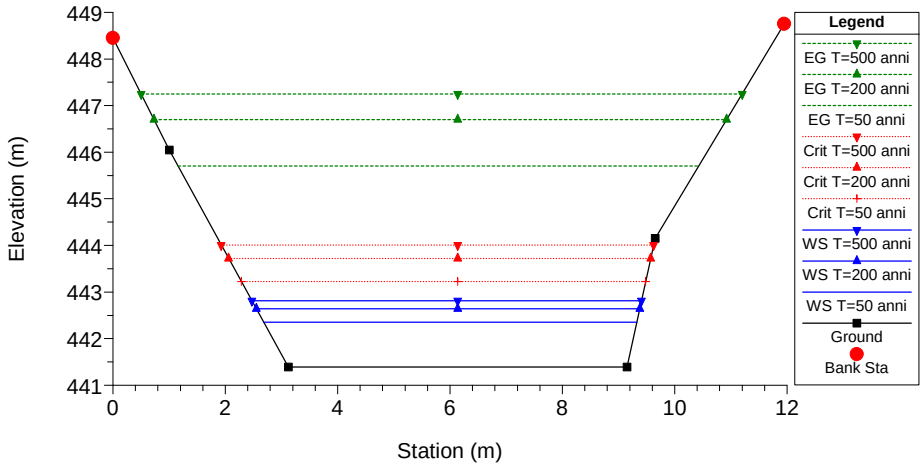
Presa Rio S. Lucia
Geom: Stato attuale
RS = 110 Sez. 2



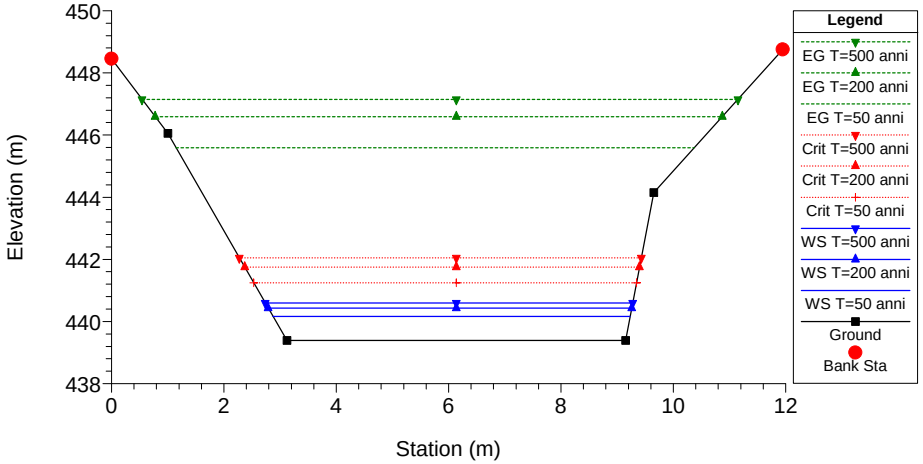
Presa Rio S. Lucia
Geom: Stato attuale
RS = 100 Sez. 3



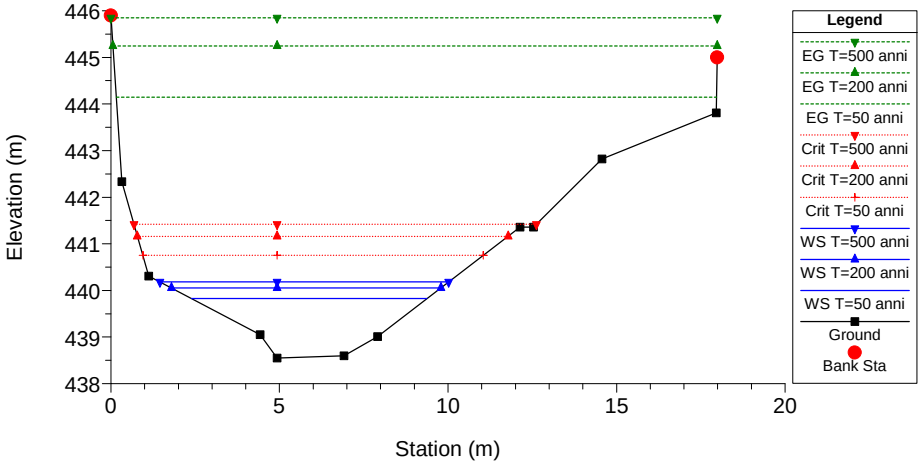
Presa Rio S. Lucia
Geom: Stato attuale
RS = 95 Sez. 4 - Testa briglia



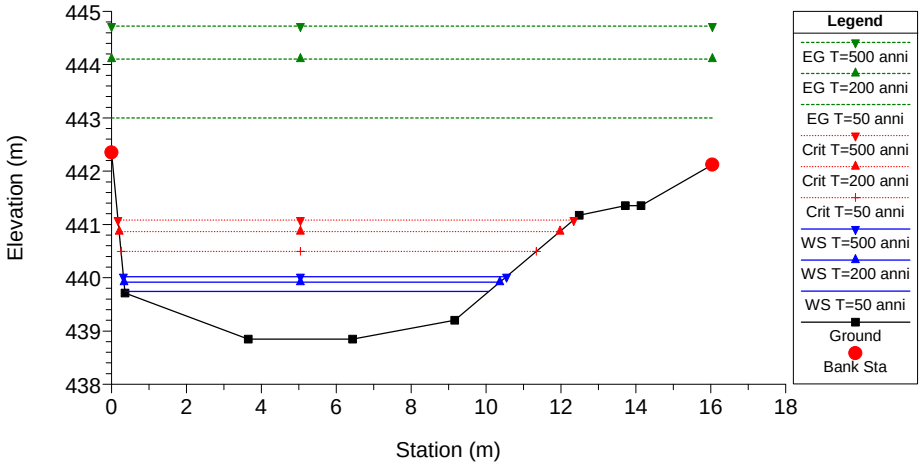
Presa Rio S. Lucia
Geom: Stato attuale
RS = 94 Piede briglia



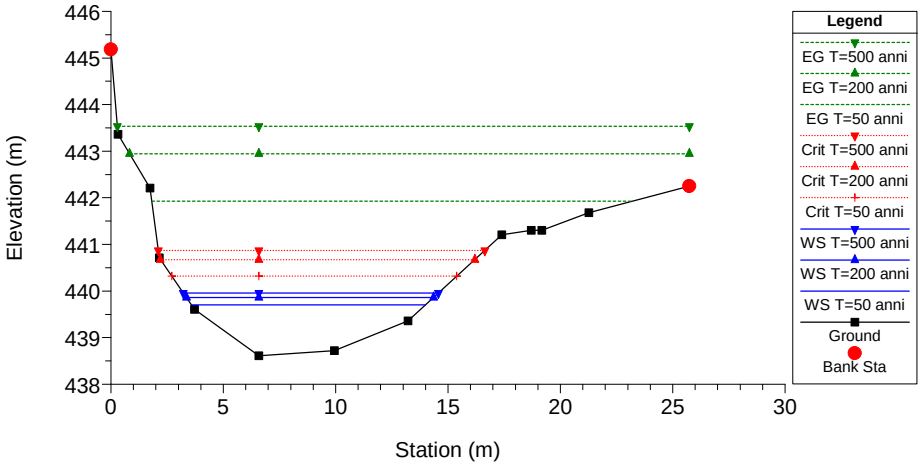
Presa Rio S. Lucia
Geom: Stato attuale
RS = 90 Sez. 5



Presa Rio S. Lucia
Geom: Stato attuale
RS = 80 Sez. 6



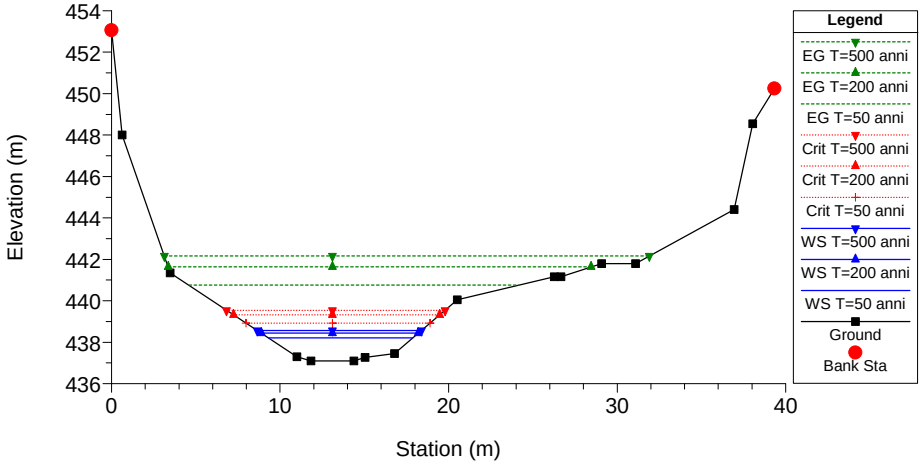
Presa Rio S. Lucia
Geom: Stato attuale
RS = 70 Sez. 7



Presa Rio S. Lucia

Geom: Stato attuale

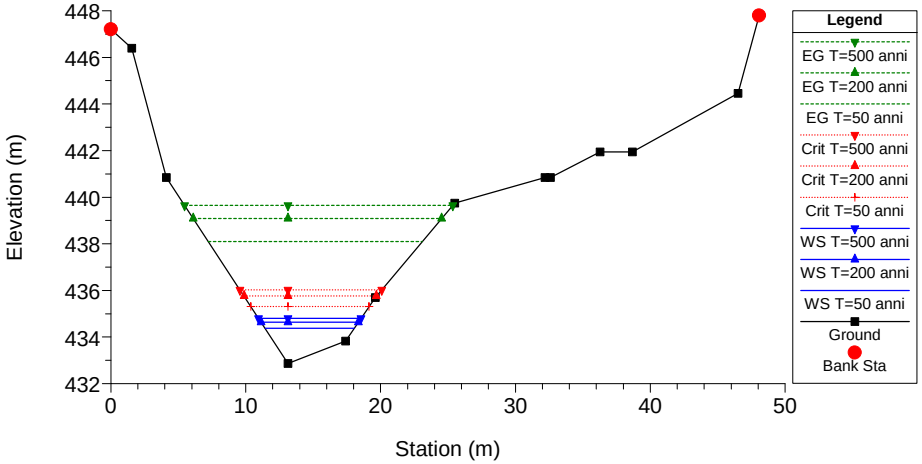
RS = 60 Sez. 8



Presa Rio S. Lucia

Geom: Stato attuale

RS = 50 Sez. 9

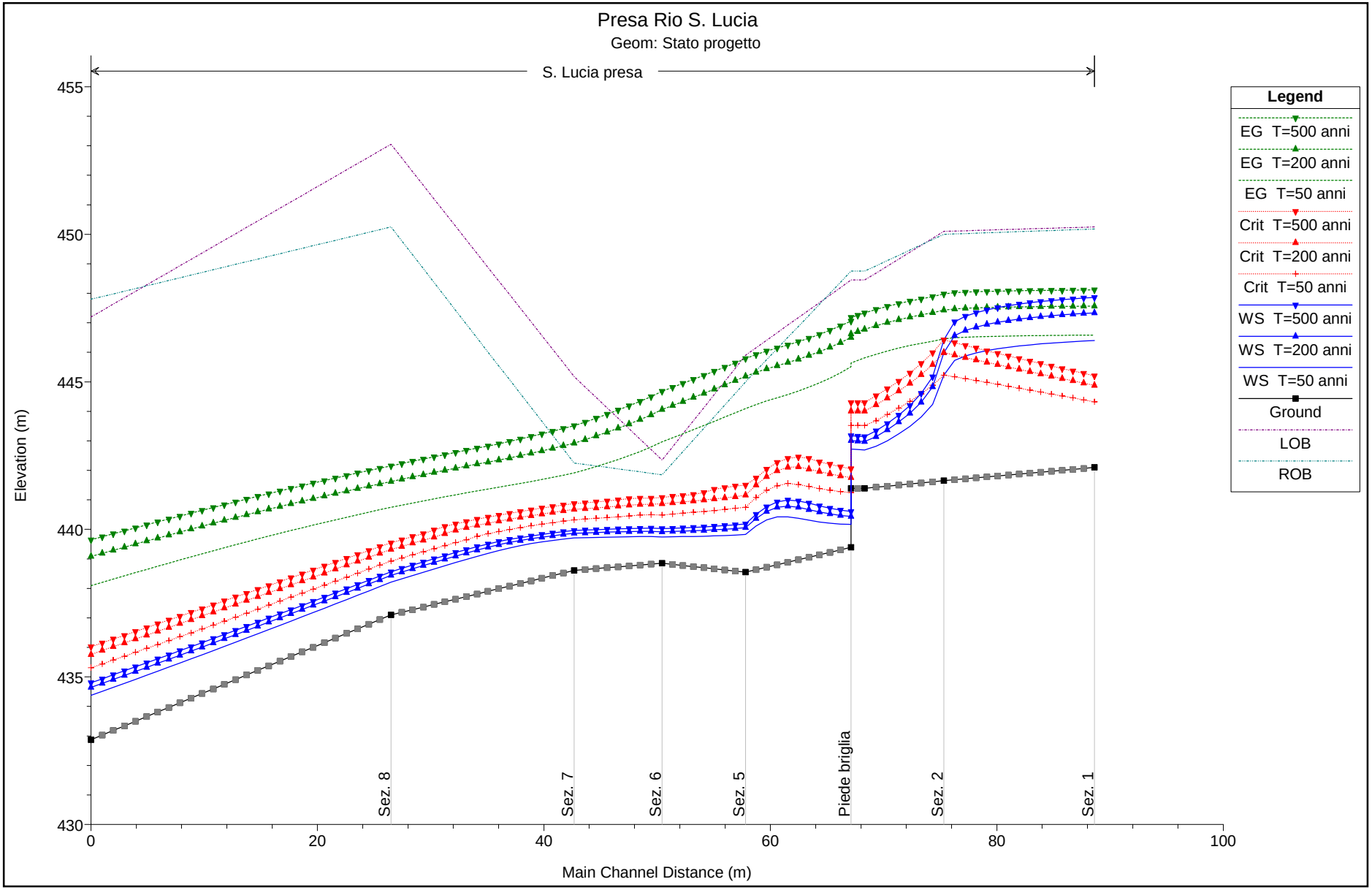


HEC-RAS Plan: SA River: S. Lucia Reach: presa

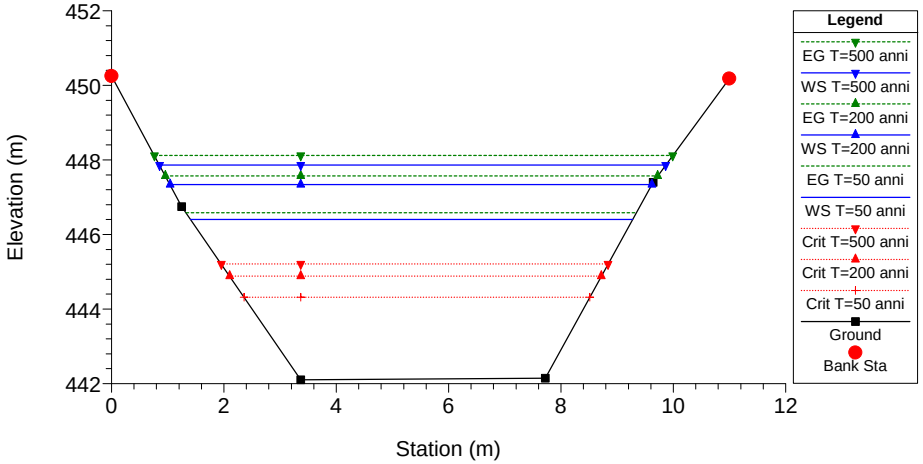
Reach	River Sta	Profile	Q Total	Min Ch El	W.S. Elev	Crit W.S.	E.G. Elev	E.G. Slope	Vel Chnl	Flow Area	Top Width	Froude # Chl
			(m3/s)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m/m)	(m/s)	(m2)	(m)	
presa	120	T=50 anni	49.60	442.10	446.40	444.32	446.58	0.001679	1.90	26.12	7.86	0.33
presa	120	T=200 anni	71.70	442.10	447.34	444.88	447.57	0.001779	2.12	33.83	8.58	0.34
presa	120	T=500 anni	86.20	442.10	447.86	445.21	448.12	0.001845	2.24	38.44	9.01	0.35
presa	110	T=50 anni	49.60	441.65	445.23	445.23	446.46	0.023303	4.91	10.10	4.16	1.01
presa	110	T=200 anni	71.70	441.65	445.99	445.99	447.43	0.023210	5.32	13.47	4.73	1.01
presa	110	T=500 anni	86.20	441.65	446.42	446.42	447.98	0.023103	5.54	15.57	5.05	1.01
presa	100	T=50 anni	49.60	441.39	442.33	443.23	445.85	0.113721	8.31	5.97	6.63	2.79
presa	100	T=200 anni	71.70	441.39	442.62	443.72	446.83	0.103516	9.09	7.89	6.81	2.70
presa	100	T=500 anni	86.20	441.39	442.79	444.01	447.38	0.098594	9.48	9.09	6.92	2.64
presa	95	T=50 anni	49.60	441.39	442.36	443.22	445.70	0.105467	8.10	6.12	6.64	2.69
presa	95	T=200 anni	71.70	441.39	442.64	443.72	446.70	0.098053	8.93	8.03	6.82	2.63
presa	95	T=500 anni	86.20	441.39	442.81	444.01	447.25	0.094014	9.33	9.24	6.94	2.58
presa	94	T=50 anni	49.60	439.39	440.17	441.25	445.59	0.218950	10.32	4.81	6.36	3.79
presa	94	T=200 anni	71.70	439.39	440.43	441.75	446.59	0.181564	11.00	6.52	6.47	3.50
presa	94	T=500 anni	86.20	439.39	440.60	442.05	447.15	0.166029	11.34	7.60	6.54	3.36
presa	90	T=50 anni	49.60	438.55	439.82	440.75	444.15	0.149641	9.21	5.39	6.98	3.35
presa	90	T=200 anni	71.70	438.55	440.05	441.16	445.25	0.149300	10.10	7.10	7.99	3.42
presa	90	T=500 anni	86.20	438.55	440.18	441.42	445.85	0.148132	10.55	8.17	8.57	3.45
presa	80	T=50 anni	49.60	438.85	439.74	440.49	443.00	0.134679	7.99	6.20	9.72	3.19
presa	80	T=200 anni	71.70	438.85	439.91	440.86	444.10	0.134063	9.07	7.91	10.03	3.26
presa	80	T=500 anni	86.20	438.85	440.02	441.08	444.72	0.132319	9.61	8.97	10.23	3.28
presa	70	T=50 anni	49.60	438.61	439.70	440.32	441.93	0.078224	6.61	7.51	10.41	2.48
presa	70	T=200 anni	71.70	438.61	439.86	440.67	442.95	0.089446	7.78	9.22	11.00	2.71
presa	70	T=500 anni	86.20	438.61	439.96	440.87	443.54	0.093967	8.38	10.28	11.35	2.81
presa	60	T=50 anni	49.60	437.10	438.21	438.92	440.75	0.078332	7.06	7.02	8.58	2.49
presa	60	T=200 anni	71.70	437.10	438.44	439.32	441.64	0.079466	7.93	9.05	9.32	2.57
presa	60	T=500 anni	86.20	437.10	438.56	439.55	442.16	0.080688	8.41	10.25	9.74	2.62
presa	50	T=50 anni	49.60	432.87	434.37	435.31	438.09	0.113695	8.55	5.80	6.60	2.91
presa	50	T=200 anni	71.70	432.87	434.64	435.76	439.09	0.107479	9.34	7.68	7.22	2.89
presa	50	T=500 anni	86.20	432.87	434.80	436.03	439.65	0.104754	9.75	8.84	7.58	2.88

RISULTATI VERIFICA IDRAULICA HEC RAS

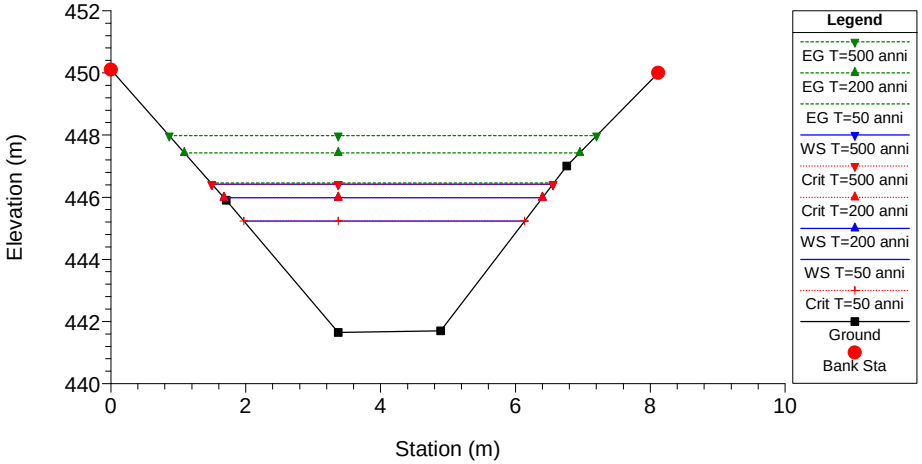
STATO PROGETTO BRIGLIA


Presa Rio S. Lucia
Geom: Stato progetto
S. Lucia presa
Legend
EG T=500 anni
EG T=200 anni
EG T=50 anni
Crit T=500 anni
Crit T=200 anni
Crit T=50 anni
WS T=500 anni
WS T=200 anni
WS T=50 anni
Ground
LOB
ROB
Elevation (m)
455
450
445
440
435
430
0
20
40
60
80
100
Main Channel Distance (m)
Sez. 8
Sez. 7
Sez. 6
Sez. 5
Piede briglia
Sez. 2
Sez. 1

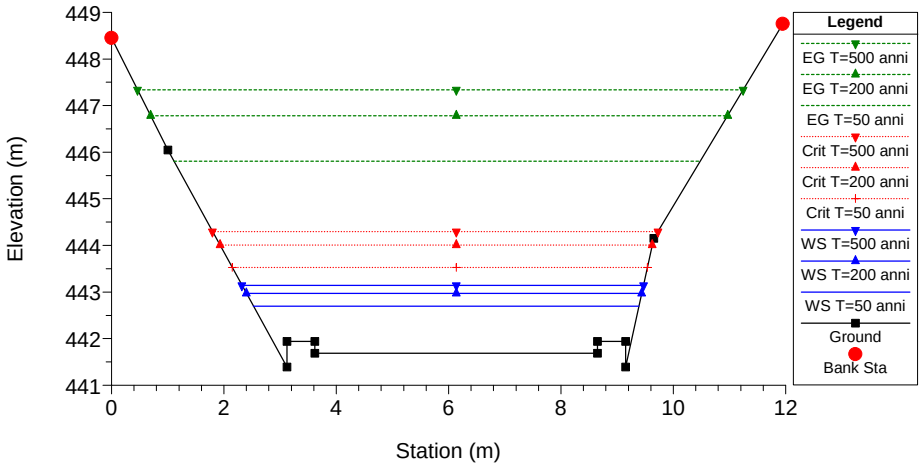
Presa Rio S. Lucia
Geom: Stato progetto
RS = 120 Sez. 1



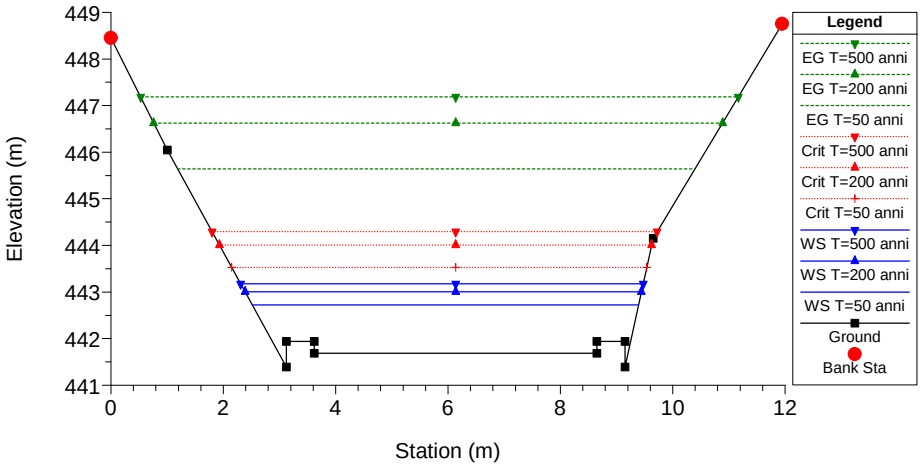
Presa Rio S. Lucia
Geom: Stato progetto
RS = 110 Sez. 2



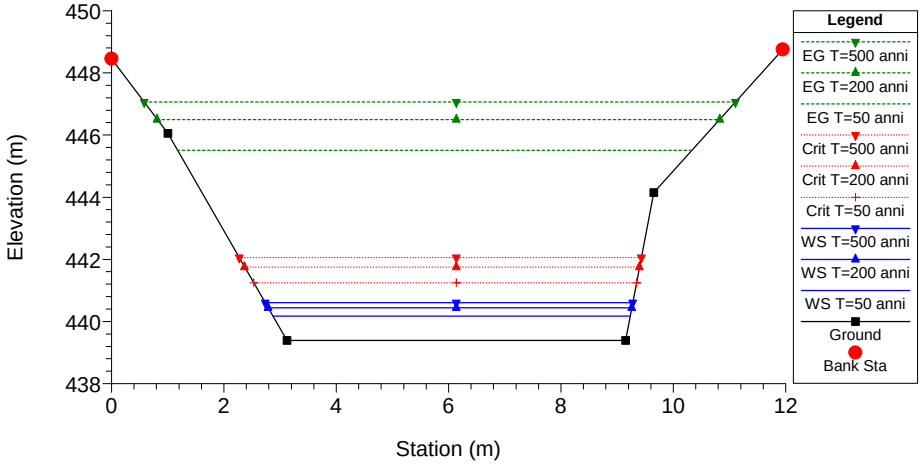
Presa Rio S. Lucia
Geom: Stato progetto
RS = 100 Sez. 3



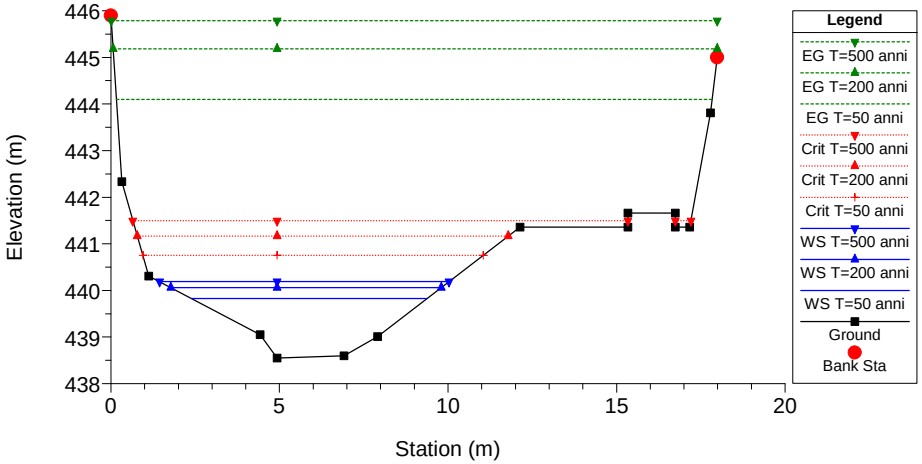
Presa Rio S. Lucia
Geom: Stato progetto
RS = 95 Sez. 4 - Testa briglia



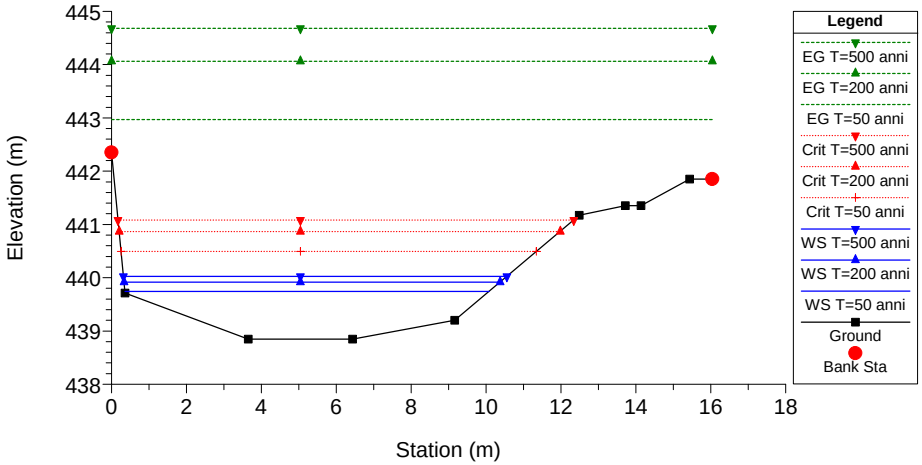
Presa Rio S. Lucia
Geom: Stato progetto
RS = 94 Piede briglia



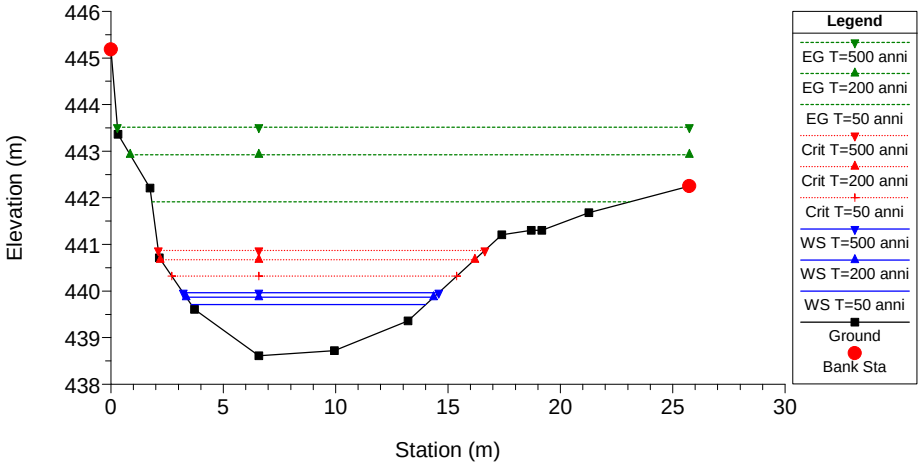
Presa Rio S. Lucia
Geom: Stato progetto
RS = 90 Sez. 5

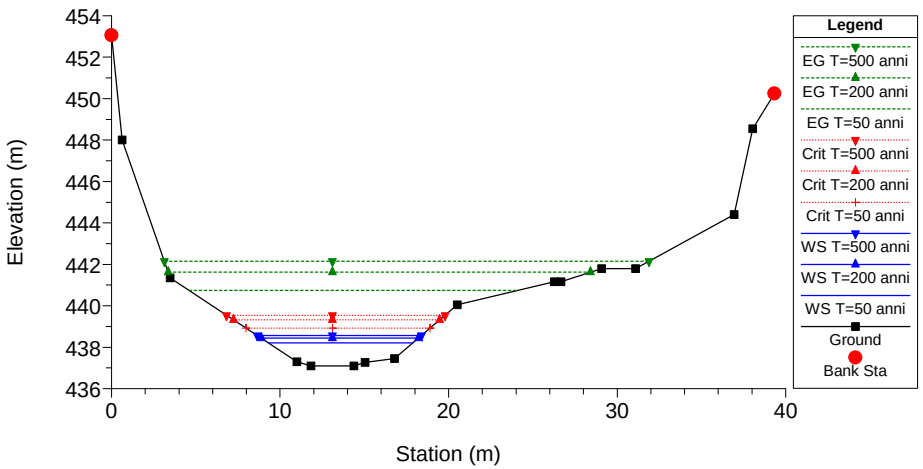


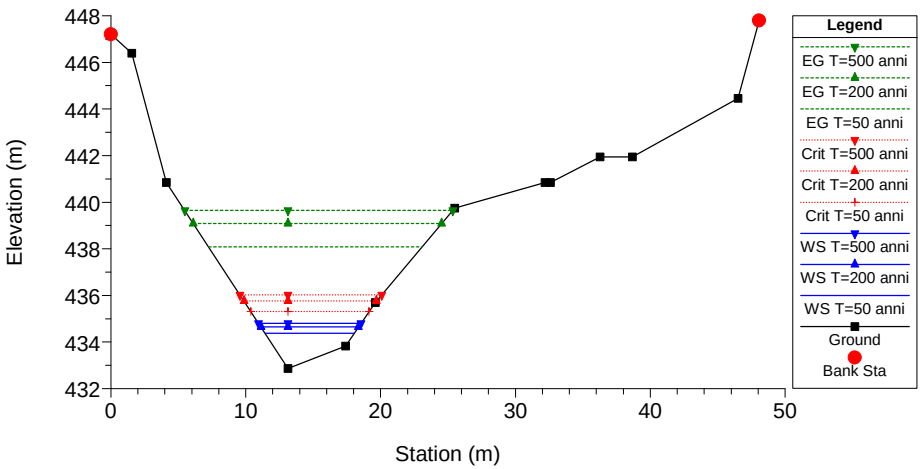
Presa Rio S. Lucia
Geom: Stato progetto
RS = 80 Sez. 6



Presa Rio S. Lucia
Geom: Stato progetto
RS = 70 Sez. 7




Presa Rio S. Lucia
Geom: Stato progetto
RS = 60 Sez. 8
Elevation (m)
Station (m)
Legend
EG T=500 anni
EG T=200 anni
EG T=50 anni
Crit T=500 anni
Crit T=200 anni
Crit T=50 anni
WS T=500 anni
WS T=200 anni
WS T=50 anni
Ground
Bank Sta


Presa Rio S. Lucia
Geom: Stato progetto
RS = 50 Sez. 9
Elevation (m)
Station (m)
Legend
EG T=500 anni
EG T=200 anni
EG T=50 anni
Crit T=500 anni
Crit T=200 anni
Crit T=50 anni
WS T=500 anni
WS T=200 anni
WS T=50 anni
Ground
Bank Sta

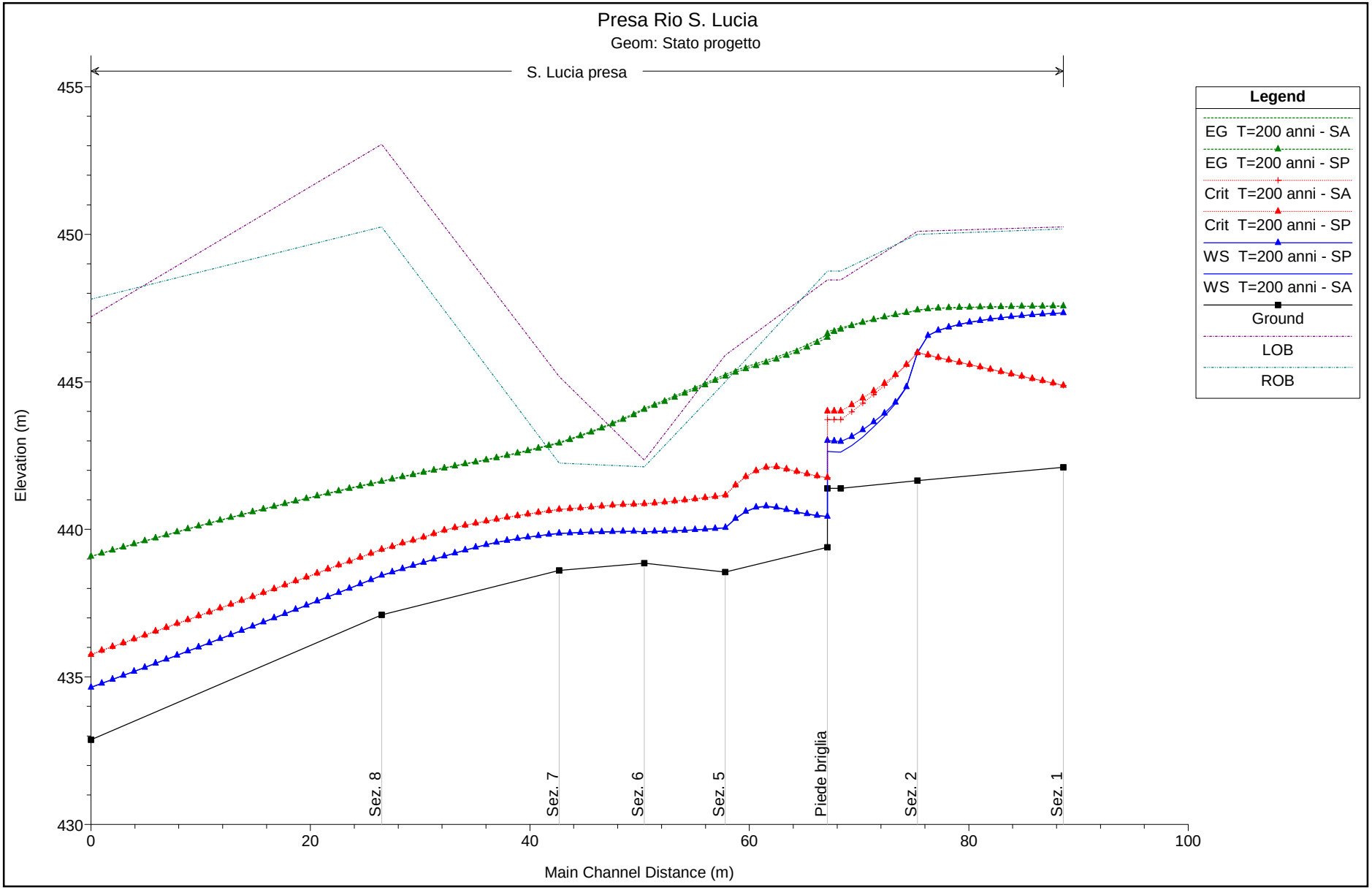
HEC-RAS Plan: SP River: S. Lucia Reach: presa

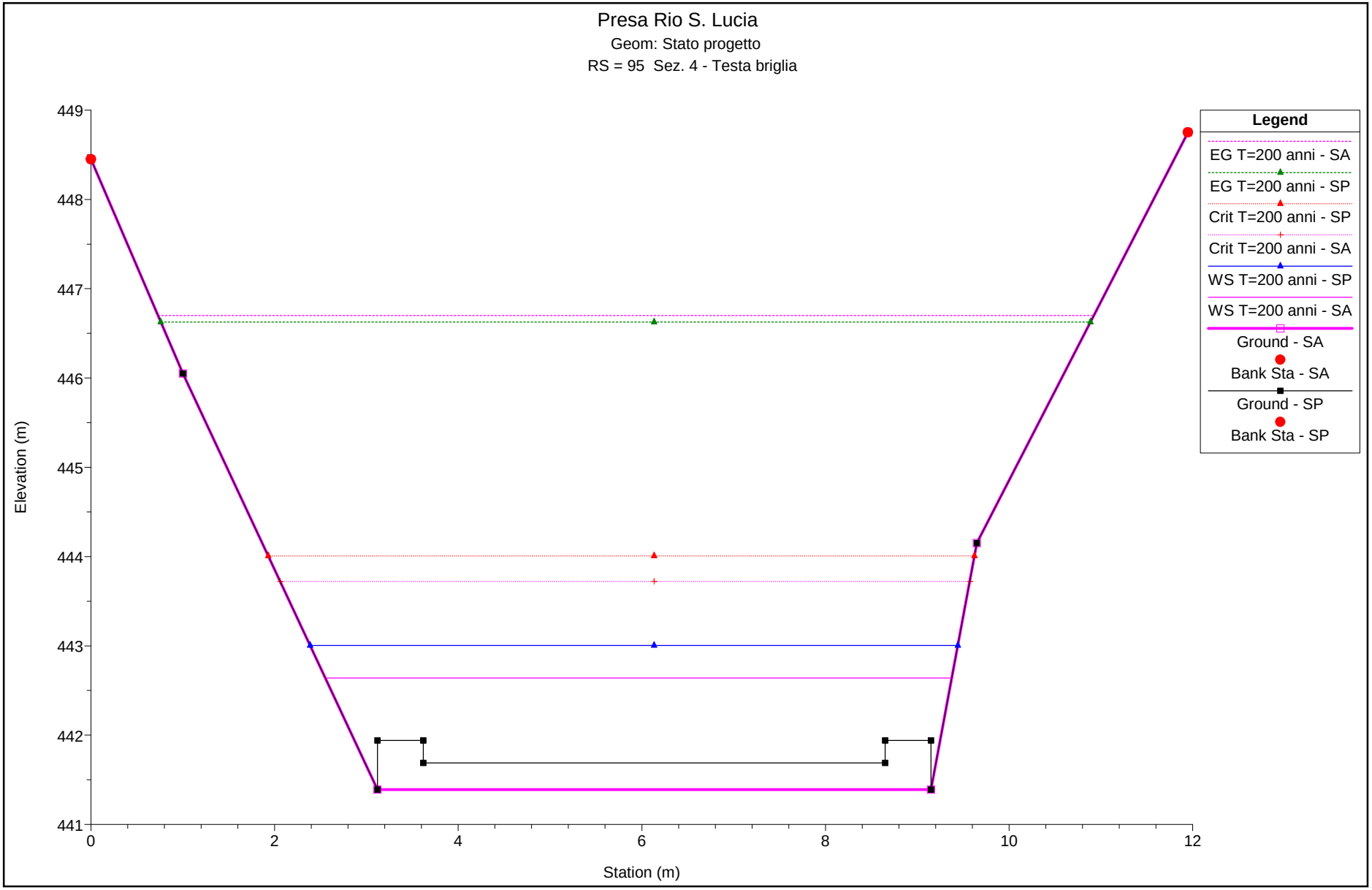
Reach	River Sta	Profile	Q Total	Min Ch El	W.S. Elev	Crit W.S.	E.G. Elev	E.G. Slope	Vel Chnl	Flow Area	Top Width	Froude # Chl
			(m3/s)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m/m)	(m/s)	(m2)	(m)	
presa	120	T=50 anni	49.60	442.10	446.40	444.32	446.58	0.001679	1.90	26.12	7.87	0.33
presa	120	T=200 anni	71.70	442.10	447.34	444.88	447.57	0.001778	2.12	33.83	8.58	0.34
presa	120	T=500 anni	86.20	442.10	447.86	445.21	448.12	0.001846	2.24	38.43	9.01	0.35
presa	110	T=50 anni	49.60	441.65	445.23	445.23	446.46	0.023332	4.91	10.10	4.16	1.01
presa	110	T=200 anni	71.70	441.65	445.99	445.99	447.43	0.023226	5.32	13.47	4.73	1.01
presa	110	T=500 anni	86.20	441.65	446.42	446.42	447.98	0.023010	5.53	15.60	5.06	1.00
presa	100	T=50 anni	49.60	441.39	442.69	443.53	445.81	0.131146	7.82	6.34	6.86	2.60
presa	100	T=200 anni	71.70	441.39	442.97	444.01	446.78	0.120812	8.65	8.29	7.04	2.54
presa	100	T=500 anni	86.20	441.39	443.14	444.30	447.34	0.115730	9.07	9.50	7.15	2.51
presa	95	T=50 anni	49.60	441.39	442.72	443.53	445.64	0.118355	7.56	6.56	6.88	2.47
presa	95	T=200 anni	71.70	441.39	443.00	444.01	446.63	0.111872	8.43	8.50	7.06	2.45
presa	95	T=500 anni	86.20	441.39	443.17	444.30	447.18	0.108265	8.87	9.72	7.17	2.43
presa	94	T=50 anni	49.60	439.39	440.17	441.25	445.51	0.213754	10.24	4.84	6.36	3.75
presa	94	T=200 anni	71.70	439.39	440.44	441.75	446.50	0.177216	10.91	6.57	6.48	3.46
presa	94	T=500 anni	86.20	439.39	440.61	442.05	447.06	0.162539	11.26	7.66	6.55	3.32
presa	90	T=50 anni	49.60	438.55	439.83	440.75	444.10	0.147138	9.15	5.42	7.00	3.32
presa	90	T=200 anni	71.70	438.55	440.06	441.16	445.19	0.146720	10.03	7.15	8.02	3.39
presa	90	T=500 anni	86.20	438.55	440.19	441.50	445.79	0.145793	10.48	8.22	8.59	3.42
presa	80	T=50 anni	49.60	438.85	439.75	440.49	442.97	0.132502	7.95	6.24	9.73	3.17
presa	80	T=200 anni	71.70	438.85	439.92	440.87	444.06	0.131857	9.02	7.95	10.04	3.24
presa	80	T=500 anni	86.20	438.85	440.02	441.08	444.68	0.130309	9.56	9.01	10.23	3.25
presa	70	T=50 anni	49.60	438.61	439.71	440.32	441.91	0.077265	6.58	7.54	10.42	2.47
presa	70	T=200 anni	71.70	438.61	439.87	440.67	442.92	0.088272	7.74	9.26	11.01	2.70
presa	70	T=500 anni	86.20	438.61	439.96	440.87	443.51	0.092833	8.35	10.33	11.36	2.79
presa	60	T=50 anni	49.60	437.10	438.21	438.92	440.75	0.078036	7.06	7.03	8.58	2.49
presa	60	T=200 anni	71.70	437.10	438.44	439.32	441.62	0.078934	7.91	9.07	9.33	2.56
presa	60	T=500 anni	86.20	437.10	438.56	439.55	442.15	0.080280	8.39	10.27	9.74	2.61
presa	50	T=50 anni	49.60	432.87	434.37	435.31	438.09	0.113489	8.54	5.81	6.60	2.91
presa	50	T=200 anni	71.70	432.87	434.64	435.76	439.08	0.107257	9.33	7.68	7.23	2.89
presa	50	T=500 anni	86.20	432.87	434.80	436.03	439.64	0.104660	9.75	8.84	7.59	2.88

CONFRONTO

STATO ATTUALE/STATO PROGETTO BRIGLIA

PROFILO E SEZIONE T = 200 ANNI


Presa Rio S. Lucia
Geom: Stato progetto
S. Lucia presa
Legend
EG T=200 anni - SA
EG T=200 anni - SP
Crit T=200 anni - SA
Crit T=200 anni - SP
WS T=200 anni - SP
WS T=200 anni - SA
Ground
LOB
ROB
Elevation (m)
455
450
445
440
435
430
0
20
40
60
80
100
Main Channel Distance (m)
Sez. 8
Sez. 7
Sez. 6
Sez. 5
Piede briglia
Sez. 2
Sez. 1


Presa Rio S. Lucia
Geom: Stato progetto
RS = 95 Sez. 4 - Testa briglia
Legend
EG T=200 anni - SA
EG T=200 anni - SP
Crit T=200 anni - SP
Crit T=200 anni - SA
WS T=200 anni - SP
WS T=200 anni - SA
Ground - SA
Bank Sta - SA
Ground - SP
Bank Sta - SP
Elevation (m)
449
448
447
446
445
444
443
442
441
0
2
4
6
8
10
12
Station (m)