



COMUNE di STIO

PROVINCIA DI SALERNO

PROGETTO ESECUTIVO



Provincia di Salerno

Interventi di sistemazione idraulico forestale
sul reticolo idrografico del versante "Fontana
della Pastena - Vacanti"

Data: Luglio 2023

Prot. n°: 1986 del 24/07/2023

Committente:

Amministrazione Comunale di Stio

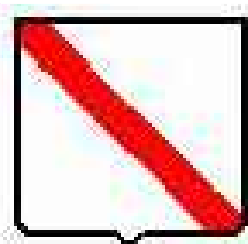
Progettista:

ing. Pasquale Trotta



Il Responsabile del procedimento:

geom. Stefano Trotta



Regione Campania

Tavola:

Relazione di calcolo dimensionamento
e verifica delle opere

Disegno n°:

1.4

Scala:

Documenti di proprietà dell'Amministrazione
Comunale di Stio

Diritti tutelati a termine di legge

PREMESSA

Nel presente elaborato vengono riportati e descritti i calcoli di verifica degli interventi di sistemazione idraulica, che sono stati proposti lungo i tratti del reticolo idrografico del vallone Riotta che insiste sul versante “Fontana della Pastena - Vacanti”, del comune di Stio (Sa).

Come meglio descritto nella relazione generale e nella relazione geologica, si tratta di interventi che prevedono la sistemazione idraulica di alcuni tratti del torrente e delle loro sponde, utilizzando difese spondali (quali gabbionate, viminate e palificate doppie), e opere trasversali, che tendono nel complesso a regimentare la portata idraulica ed a prevenire le erosioni sulle sponde ed in alveo, migliorando le condizioni morfologiche e conferendo nel tempo una certa stabilità alle aree al contorno dell’asta torrentizia.

A tale scopo si è previsto l’inserimento di difese spondali nei tratti in cui maggiore si presenta l’erosione.

Laddove si è ritenuto di prevedere interventi di protezione spondali sulle sezioni di progetto, nell’ottica di intervenire il meno possibile sulla conformazione piano – altimetrico delle sezioni esistenti, si è cercato di prevedere interventi che non alterassero i caratteri di naturalità esistenti, dando priorità all’utilizzo di tecniche a basso impatto ambientale.

I calcoli hanno lo scopo di verificare il dimensionamento e l’efficacia degli interventi proposti sulle attuali caratteristiche idrogeologiche e geomorfologiche delle aree da sistemare; quindi verificare la stabilità nelle condizioni attuali e di progetto, anche in riferimento al grado di rischio del sito.

Le caratteristiche litologiche, granulometriche e geotecniche sono stati acquisite da un accurato rilievo geologico stratigrafico e strutturale effettuato lungo l’asta del torrente, mentre le caratteristiche topografiche sono acquisite da misure dirette strumentali del tratto da sistemare; le caratteristiche idrologiche ed i parametri idraulici sono quelli calcolati nella relazione idrologica.

I calcoli riguardano le seguenti verifiche:

- a) Verifica sezioni del vallone allo stato attuale (Vallone non sistemato)
- b) Verifica sezioni del vallone nelle condizioni di progetto (Vallone sistemato)
- c) Trasporto solido, tensioni di trascinamento: verifica delle sezioni del vallone allo stato attuale (Vallone non sistemato) e nelle condizioni di progetto e verifica difese spondali (Vallone sistemato).

Per le verifiche di cui ai punti precedenti è stato utilizzato il codice di calcolo Hec-Ras il quale, nota la portata massima di piena (Portata di progetto), le caratteristiche geometriche, pendenza, scabrezza e resistenza al trascinamento dei litotipi costituenti l’alveo e le sponde, permette di calcolare la scala di deflusso, la capacità di smaltimento della portata di piena e l’altezza dell’acqua dal fondo alveo; fornisce, inoltre, per ciascuna sezione esaminata il valore delle massime tensioni agenti.

In particolare, le verifiche idrauliche per le gabbionate hanno lo scopo di accertare che le opere di protezione spondale in questione possano resistere con profitto alle tensioni di trascinamento della corrente.

A) – B) VERIFICHE IDRAULICHE

Il modello matematico utilizzato per la valutazione delle caratteristiche della corrente idrica, quando è possibile l'ipotesi di moto permanente, è quello implementato nel codice di calcolo HEC-RAS (River Analysis System) sviluppato dall'United States Army Corps of Engineering (USACE), Hydrological Engineering Center (HEC).

Il modello descrive il moto monodimensionale, stazionario, gradualmente variato in modo che in ogni sezione la distribuzione delle pressioni possa essere considerata di tipo idrostatico, a fondo fisso e con pendenze di fondo piccole (non superiori a 1/10).

L'adozione di tale modello è giustificato dalla possibilità di poter trascurare almeno in via di prima approssimazione la variabilità di alcune grandezze fisiche sia nella direzione trasversale alla direzione principale di deflusso che in quella verticale.

E' da osservare tuttavia che nonostante le necessarie semplificazioni effettuate il modello utilizzato risulta ancora abbastanza generale e comunque tale da portare in conto seppure mediante coefficienti globali alcune diversità che possono verificarsi nell'ambito di ciascuna sezione trasversale di calcolo tra le caratteristiche idrodinamiche della corrente.

EQUAZIONI DI BASE E SCHEMA RISOLUTIVO

Sotto le predette ipotesi, le principali caratteristiche della corrente (livello idrico e velocità media) sono calcolate a partire da una sezione alla successiva, posta a monte o a valle a seconda che il regime sia rispettivamente subcritico o supercritico, risolvendo, con una procedura iterativa nota come standard step, l'equazione che esprime il bilancio di energia della corrente tra le medesime sezioni, nota anche come equazione di Bernoulli:

$$h_m + z_m + \frac{\alpha_m V_m^2}{2g} = h_v + z_v + \frac{\alpha_v V_v^2}{2g} + \Delta H \quad (1.)$$

dove, avendo indicato con il pedice m le grandezze che si riferiscono alla sezione di monte e con il pedice v quelle della sezione di valle:

h_m e h_v sono le altezze idriche;

Z_m e Z_v sono le quote del fondo alveo rispetto ad un riferimento prefissato;

V_m e V_v sono le velocità medie;

α_m e α_v sono i coefficienti di ragguglio delle potenze cinetiche o coefficienti di Coriolis;

ΔH è la perdita di carico tra le due sezioni.

Inoltre, in corrispondenza di particolari situazioni localizzate per le quali il moto non può, a rigore, essere considerato gradualmente variato, come avviene in corrispondenza di ponti, tombini, stramazzi, risalti idraulici ecc., vengono utilizzate le equazioni di bilancio della quantità di moto o relazioni di tipo empirico.

Lo schema numerico adottato dal codice a riguardo, è stato ampiamente dibattuto in ambito scientifico ed è a tutt'oggi considerato l'approccio di massima affidabilità.

L'equazione (1.) esprime il ben noto principio per cui la variazione tra due sezioni dell'energia della corrente è pari alle perdite continue derivanti dagli attriti interni dovuti all'esistenza di strati a diversa velocità nell'interno della massa fluida e da perdite di energia localizzate, in genere dovute alla presenza di strutture in alveo che inizialmente producono un restringimento della corrente e un successivo allargamento con formazione di vortici che, come è noto, sono fenomeni dissipativi.

La perdita di carico, infatti, tra le due sezioni viene valutata come la somma di due termini:

$$\Delta H = \Delta H_1 + \Delta H_2 \quad (2.)$$

Il primo corrispondente a perdite di carico di tipo distribuito:

$$\Delta H_1 = \bar{J} \cdot \Delta x \quad (3.)$$

dove Δx è la distanza tra le due sezioni di calcolo e \bar{J} è la cadente piezometrica media tra le due sezioni valutata con la relazione di Chezy

$$J = \frac{Q^2}{A^2 \cdot K^2 \cdot R^{4/3}} \quad (4.)$$

dove:

Q è la portata che defluisce nelle sezioni;

A è l'area della sezione bagnata;

K è il coefficiente di scabrezza secondo Gauckler e Strickler;

R è il raggio idraulico, rapporto tra l'area A e il perimetro bagnato P .

Il valore medio della cadente piezometrica \bar{J} può essere valuta in maniera diversa in funzione dei valori che essa assume in ciascuna sezione e del regime della corrente:

1) media aritmetica:

$$\bar{J} = \frac{J_m + J_v}{2} \quad (5.a)$$

2) media geometrica:

$$\bar{J} = \sqrt{J_m \cdot J_v} \quad (5.b)$$

3) media armonica:

$$\bar{J} = 2 \frac{(J_m \cdot J_v)}{J_m + J_v} \quad (5.c)$$

4) media pesata sulla conducibilità idraulica:

$$\bar{J} = \left(\frac{Q_m + Q_v}{C_m + C_v} \right)^2 \quad (5.d)$$

dove $C_i = A_i \cdot K_i \cdot R_i^{2/3}$ è la conducibilità idraulica della sezione i -esima.

Il secondo termine della (1.), corrispondente a perdite di carico concentrate per effetto del restringimento o per allargamento tra le sezioni, è valutato proporzionalmente alla differenza assoluta tra le altezze cinetiche.

$$\Delta H_2 = C \left| \frac{\alpha_v V_v^2}{2g} - \frac{\alpha_m V_m^2}{2g} \right| \quad (6.)$$

Ovviamente nel moto uniforme tale perdita di carico risulta nulla. Il coefficiente C viene posto pari a 0.1 per il restringimento ($V_v > V_m$) e 0.3 per l'allargamento ($V_m > V_v$).

CONDIZIONI AL CONTORNO UTILIZZATE IN MOTO PERMANENTE

Il modello permette la determinazione del profilo liquido secondo tre schemi di calcolo e precisamente:

- ⇒ Corrente lenta (subcritical flow)
- ⇒ Corrente veloce (supercritical flow)
- ⇒ Corrente mista (mixed flow)

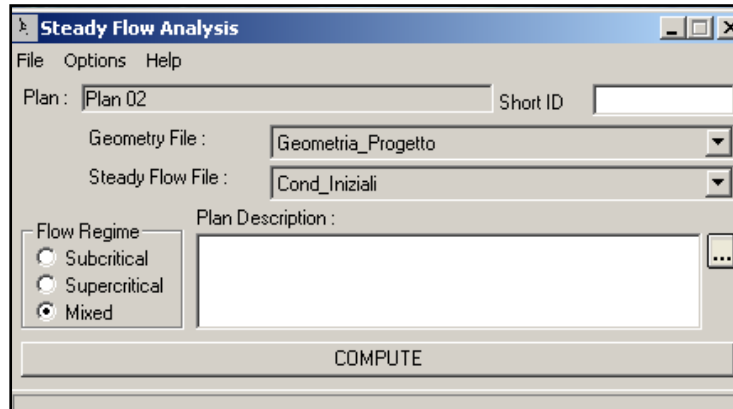
Il primo schema, che è applicabile quando la corrente è ovunque lenta e presenta quindi in tutte le sezioni di calcolo un'altezza liquida maggiore dell'altezza critica, richiede che la condizione al contorno sia posta in corrispondenza della sezione estrema di valle del tratto considerato.

Il secondo schema, che è applicabile quando la corrente è ovunque veloce e presenta quindi in tutte le sezioni di calcolo un'altezza liquida minore dell'altezza critica, richiede che la condizione al

contorno sia posta in corrispondenza della sezione estrema di monte del tratto considerato.

Il terzo schema, deve essere utilizzando quando nel tratto in esame si possono verificare transizioni da un tipo di corrente all'altro, dando luogo ad una successione di tronchi con differenti caratteristiche di moto, che nel caso di transizione da corrente veloce a lenta porteranno alla formazione di risalti idraulici. Tale schema richiede che siano definite due diverse condizioni al contorno in corrispondenza delle due sezioni estreme (di monte e di valle) del tratto considerato. Nel caso di simulazioni in moto permanente è sufficiente fornire il valore della portata in ingresso nella stazione di monte, eventuali cambiamenti della stessa dovuti a immissioni localizzate o distribuite, e le condizioni al contorno per le sezioni di chiusura del tronco in esame.

Quindi, assegnato il valore di portata di moto permanente, mentre nel caso di corrente lenta occorre specificare una condizione al contorno di valle, e



viceversa, per correnti veloci, è richiesta la definizione di una condizione al contorno di monte, per un regime transcritico, invece, come nel caso in esame, si è resa necessaria la specifica di entrambe le condizioni, ovvero a monte e a valle. HEC-RAS ammette la definizione delle condizioni al contorno attraverso la specifica di un valore di altezza assegnato, oppure imponendo il passaggio del profilo per l'altezza critica, oppure per l'altezza di moto uniforme.

Nel caso in esame, per la definizione univoca del modello idraulico, sono state assegnate le seguenti condizioni al contorno:

- a) Condizioni di monte: Passaggio dei profili per l'altezza critica;
- b) Condizioni di valle: Passaggio dei profili per l'altezza critica.

In questo modo il programma è in grado di risolvere il profilo da monte verso valle se la corrente risulta veloce e da valle verso monte se la corrente risulta lenta.

PENDENZA DI COMPENSAZIONE

La pendenza di compensazione è quella pendenza tale che in ogni tratto nel vallone, la quantità del materiale asportato sia uguale a quella che arriva da monte e si deposita; essa, quindi, è la pendenza che bisogna assumere in prima analisi per il dimensionamento delle opere di regimentazione ai fini del contenimento dei fenomeni erosivi in alveo e rappresenta lo stato di equilibrio in cui si ha il compenso tra erosione e deposito.

La pendenza di compensazione è strettamente legata al trasporto solido, ovvero al diametro della

componente solida che si deposita nell'alveo e che non viene più mossa dalla corrente in modo da resistere all'erosione.

Le formule utilizzate per il calcolo forniscono soltanto un valore indicativo della pendenza di compensazione. I motivi di questa incertezza sono molteplici: prima di tutto la complessità del fenomeno, che non dipende solo dalle poche grandezze che compaiono nelle formule. Inoltre queste formule sono di difficile valutazione, a cominciare dalla dimensione caratteristica dell'elemento lapideo da inserire nelle formule o, data l'irregolarità degli alvei torrentizi, dai valori del raggio idraulico e della larghezza dell'alveo. Lo stesso dicasi dei coefficienti che caratterizzano la scabrezza del vallone.

Nel nostro caso viene determinata con il metodo del Valentini:

$$i_c = 0.093 \left(\frac{D_{90}}{h} \right)$$

in cui i_c è la pendenza di compensazione, come diametro caratteristico dei sedimenti è stato utilizzato il D_{90} , mentre come tirante quello corrispondente alla portata di piena con periodo di ritorno $T_r=2$ anni.

Nei torrenti montani il diametro della componente solida è, ovviamente, variabile; nel caso in oggetto si assume un valore medio del diametro pari a 0.20 m. corrispondente ad un fondo ciottoloso e sufficientemente resistente all'erosione.

Per i diversi tronchi in cui si è suddiviso l'alveo sono stati individuati i seguenti valori della pendenza di compensazione (i valori di input Tirante, Raggio idraulico e Larghezza alveo rappresentano i valori medi del tratto corrispondente):

	T	R	L	D	d_{90}	if	ic
	Tirante	Raggio Idraulico	Lunghezza tratto	Dislivello tratto		Pendenza attuale	Pendenza equilibrio
	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)		
<u>Tratto A</u>	0.05	0.06	210.00	56.00	0.20	0.2667	0.3282
<u>Tratto B</u>	0.07	0.07	774.00	189.00	0.20	0.2442	0.2805
<u>Tratto C</u>	0.09	0.06	152.00	47.00	0.20	0.3092	0.3282
<u>Tratto D</u>	0.05	0.07	184.00	44.00	0.20	0.2391	0.2790
<u>Tratto E</u>	0.10	0.07	335.00	93.00	0.20	0.2776	0.2862
<u>Tratto F</u>	0.12	0.05	150.00	49.00	0.20	0.3267	0.4043

Nei vari tratti la pendenza di equilibrio sostanzialmente coincide con quella attuale, con ciò evidenziandosi il fatto che non sono previste briglie in nessuno dei vari tronchi oggetto di studio.

RISULTATI DELLE SIMULAZIONI CON IL MODELLO HEC-RAS

HEC-RAS, le cui modalità di utilizzo sono state precedentemente illustrate, consente di effettuare delle simulazioni monodimensionali. Nel caso della simulazione di cui è oggetto la trattazione, sono state svolte simulazioni a moto permanente.

Tirante idraulico in corrispondenza degli attraversamenti stradali esistenti

Il modello matematico utilizzato per la valutazione delle caratteristiche della corrente idrica ha consentito di effettuare le verifiche idrauliche degli attraversamenti presenti nell'area in esame che hanno interessato i vari tratti torrentizi.

Il Software consente la modellizzazione idraulica di ponti di qualunque geometria, forma e dimensione, mediante l'utilizzo di quattro sezioni trasversali necessarie per la valutazione delle perdite energetiche dovute alla struttura stessa. In particolare il programma richiede l'inserimento di 4 sezioni supplementari:

- Sezione sufficientemente a valle del ponte (esaurita espansione corrente)
- Sezione a breve distanza a monte del ponte
- Sezione a breve distanza a valle del ponte
- Sezione sufficientemente a monte del ponte (esaurita espansione corrente)

Nel tratto b)-c) il programma inserisce automaticamente 2 sezioni, BD Bridge downstream e BU Bridge upstream, come sovrapposizione della geometria delle sezioni b) e c) del corso d'acqua e la geometria del ponte.

Contrazioni ed espansioni di flusso dovute al passaggio fra due distinte sezioni sono una delle principali cause che producono perdite di carico nel tratto compreso fra le stesse. Tali perdite sono quantificabili come prodotto della differenza assoluta fra le altezze cinetiche delle due sezioni in esame ed un coefficiente di espansione/contrazione. Nel caso di passaggi di sezioni graduali, tali coefficienti sono tipicamente dell'ordine di 0.1 e 0.3 rispettivamente. Nel caso in esame, invece, dato che il cambiamento nell'area della sezione effettiva è invece più brusco, tali valori sono stati posti rispettivamente a 0.3 e 0.5.

Le simulazioni sono state condotte per tempo di ritorno pari a 2, 30 e 100, mentre gli attraversamenti sono stati verificati con la portata duecentennale.

Il programma, al termine della simulazione, fornisce come risultato il valore delle diverse grandezze idrauliche (altezza d'acqua, altezza della linea dell'energia, velocità media, ecc..) in ogni sezione. I risultati possono essere visualizzati sotto forma di profilo longitudinale o in forma tabellare.

Questo tipo di simulazione ha avuto lo scopo di effettuare un'indagine circa l'area oggetto di studio, individuando preventivamente le aree in cui potrebbero sorgere condizioni di criticità.

Qui di seguito si riportano le figure corrispondenti al profilo liquido risultante per le simulazioni relative alle varie aste dei due bacini in esame.

Comune di Stio - Verifica versante "Fontana della Pastena-Vacanti", Bacino B - (Alveo naturale) - Tr = 30 anni													
N	N_HEC-RAS	Profile	Q	Y _b	Y _w	Y _c	H	J _m	LOB	ROB	A	B	Fr
Riferim. Planim.	Riferim. HEC-RAS		Portata	Quota minima di fondo	Livello idrico assoluto	Livello di stato critico	Carico Totale	Perdita di carico unitaria media	Quota sponda sinistra	Quota sponda destra	Area sezione bagnata	Larghezza in superficie	Numero di Froude
			(m ³ /s)	(m.s.l.m.)	(m.s.l.m.)	(m.s.l.m.)	(m.s.l.m.)	(m/m)	(m.s.l.m.)	(m.s.l.m.)	(m ²)	(m)	
Bridge Sez. di monte	15.2	Q_30 anni	0.17	702.24	702.32	702.31	702.35	0.0032	707.41	706.68	0.22	4.09	0.90
Sez. b15	15	Bridge											
Bridge Sez. di valle	14.8	Q_30 anni	0.17	702.04	702.11	702.11	702.15	0.0042	707.41	706.68	0.20	4.08	1.02
Sez. b14	14	Q_30 anni	0.17	700.76	700.79	700.87	701.72	1.5992	704.63	703.54	0.04	1.61	8.68
Sez. b13	13	Q_30 anni	0.17	698.39	698.44	698.48	698.59	0.1175	702.71	701.30	0.10	2.16	2.59
Sez. b12	12	Q_30 anni	0.17	680.06	680.12	680.14	680.19	0.0563	682.88	682.85	0.15	3.33	1.79
Sez. a5	5	Q_30 anni	0.66	715.69	715.90	715.90	715.99	0.0119	717.81	717.77	0.50	2.90	1.01
Bridge Sez. di monte	4.2	Q_30 anni	0.66	711.09	711.12	711.28	715.28	1.5012	715.26	714.33	0.07	4.52	16.74
Sez. a4	4	Bridge											
Bridge Sez. di valle	3.8	Q_30 anni	0.66	711.00	711.06	711.19	712.06	0.1383	715.26	714.33	0.15	4.56	5.72
Sez. a3	3	Q_30 anni	0.66	708.03	708.10	708.24	709.16	0.5065	711.54	711.62	0.14	2.20	5.69
Sez. a2	2	Q_30 anni	0.66	679.87	680.00	680.14	680.78	0.2561	682.53	683.20	0.17	1.91	4.23
Sez. a1	1	Q_30 anni	0.66	659.61	659.71	659.85	660.67	0.4443	664.51	663.40	0.15	2.26	5.36
Sez. b11	11	Q_30 anni	0.83	656.05	656.19	656.33	656.94	0.2377	657.98	658.30	0.22	2.43	4.12
Sez. b10	10	Q_30 anni	0.83	654.40	654.49	654.58	654.85	0.1201	657.36	657.12	0.31	3.65	2.91
Sez. b9	9	Q_30 anni	0.83	642.09	642.21	642.32	642.76	0.1952	645.25	645.19	0.25	3.06	3.70
Culvert Sez. di monte	8.2	Q_30 anni	0.83	623.11	623.45	623.33	623.50	0.0007	626.00	627.42	0.86	6.29	0.53
Sez. b8	8	Culvert											
Culvert Sez. di valle	7.8	Q_30 anni	0.83	623.00	623.14	623.22	623.41	0.0114	626.00	627.42	0.37	5.85	1.90
Sez. b7	7	Q_30 anni	0.83	615.36	615.39	615.58	621.04	6.9020	619.69	619.88	0.08	2.46	18.78
Sez. b6	6	Q_30 anni	0.83	577.96	578.12	578.21	578.48	0.1112	580.86	580.80	0.31	3.36	2.83
Sez. c5	5	Q_30 anni	0.21	624.13	624.26	624.26	624.30	0.0142	626.96	627.65	0.23	2.62	1.00
Bridge Sez. di monte	4.2	Q_30 anni	0.21	617.40	617.44	617.51	617.80	0.1006	622.00	619.90	0.08	4.45	4.49
Sez. c4	4	Bridge											
Bridge Sez. di valle	3.8	Q_30 anni	0.21	617.20	617.54	617.30	617.55	0.0001	622.00	619.90	0.73	5.40	0.16

Sez. c3	3	Q_30 anni	0.21	617.40	617.48	617.49	617.54	0.0207	621.56	621.43	0.20	2.64	1.18
Sez. c2	2	Q_30 anni	0.21	597.73	597.76	597.84	599.47	4.0498	598.53	599.78	0.04	1.87	13.30
Sez. c1	1	Q_30 anni	0.21	577.92	578.08	578.10	578.16	0.0506	581.07	580.99	0.16	2.89	1.75
Sez. b5	5	Q_30 anni	1.03	573.84	573.91	574.02	574.54	0.2796	576.56	576.49	0.29	4.31	4.29
Sez. d5	5	Q_30 anni	0.26	613.78	613.97	613.97	614.03	0.0129	617.46	617.92	0.25	2.18	1.00
Culvert Sez. di monte	4.2	Q_30 anni	0.26	608.71	608.72	608.80	613.07	6.3463	612.76	613.24	0.03	5.17	28.91
Sez. d4	4	Culvert											
Culvert Sez. di valle	3.8	Q_30 anni	0.26	608.61	608.64	608.71	609.07	0.1329	612.76	613.24	0.09	5.23	5.08
Sez. d3	3	Q_30 anni	0.26	604.47	604.50	604.57	604.94	0.4886	608.25	608.74	0.09	2.60	5.06
Sez. d2	2	Q_30 anni	0.26	579.96	580.08	580.14	580.35	0.1386	582.18	582.66	0.11	1.85	2.97
Sez. d1	1	Q_30 anni	0.26	569.08	569.20	569.31	569.87	0.3492	573.21	573.93	0.07	1.17	4.67
Sez. b4	4	Q_30 anni	1.29	567.38	567.54	567.68	568.05	0.0891	570.14	571.85	0.41	2.91	2.69
Sez. b3	3	Q_30 anni	1.29	559.77	559.84	560.02	562.11	1.5047	565.07	565.01	0.19	3.82	9.48
Sez. b2	2	Q_30 anni	1.29	546.55	546.82	546.99	547.40	0.0647	551.58	551.76	0.38	1.83	2.36
Bridge Sez. di monte	5.2	Q_30 anni	1.20	625.87	626.21	626.18	626.35	0.0020	630.50	630.58	0.73	5.57	0.91
Sez. e5	5	Bridge											
Bridge Sez. di valle	4.8	Q_30 anni	1.20	625.67	625.99	625.99	626.14	0.0024	630.50	630.58	0.68	5.45	1.00
Sez. e4	4	Q_30 anni	1.20	623.01	623.12	623.36	625.42	0.6727	625.45	625.41	0.18	1.88	6.95
Sez. e3	3	Q_30 anni	1.20	598.16	598.45	598.62	599.29	0.1472	601.16	600.62	0.29	2.06	3.45
Culvert Sez. di monte	4.2	Q_30 anni	1.81	633.56	634.12	633.93	634.20	0.0006	636.75	637.70	1.47	5.66	0.52
Sez. f4	4	Culvert											
Culvert Sez. di valle	3.8	Q_30 anni	1.81	633.46	633.72	633.83	634.08	0.0072	636.75	637.70	0.68	4.88	1.67
Sez. f3	3	Q_30 anni	1.81	631.74	631.87	632.09	633.34	0.3198	634.34	634.32	0.34	2.86	4.99
Sez. f2	2	Q_30 anni	1.81	616.43	616.62	616.92	619.09	0.4392	619.58	619.78	0.26	1.86	5.94
Sez. f1	1	Q_30 anni	1.81	591.23	591.56	591.82	593.01	0.2108	596.54	597.18	0.34	2.04	4.17
Sez. e2	2	Q_30 anni	3.01	564.71	564.90	565.16	566.27	0.1843	568.91	567.93	0.58	3.43	4.01
Sez. e1	1	Q_30 anni	3.01	538.62	538.89	539.18	541.34	0.3988	541.70	540.95	0.43	2.95	5.77
Sez. b1	1	Q_30 anni	4.30	518.01	518.42	518.75	519.89	0.1157	522.57	522.18	0.80	3.02	3.33

Tabella 1a Bacino B – Riepilogo dati a Tr 30 anni (Stato di fatto).

Comune di Stio - Verifica versante "Fontana della Pastena-Vacanti", Bacino B - (Alveo di progetto) - Tr = 30 anni													
N	N_HEC-RAS	Profile	Q	Y _b	Y _w	Y _c	H	J _m	LOB	ROB	A	B	Fr
Riferim. Planim.	Riferim. HEC-RAS		Portata	Quota minima di fondo	Livello idrico assoluto	Livello di stato critico	Carico Totale	Perdita di carico unitaria media	Quota sponda sinistra	Quota sponda destra	Area sezione bagnata	Larghezza in superficie	Numero di Froude
			(m ³ /s)	(m.s.l.m.)	(m.s.l.m.)	(m.s.l.m.)	(m.s.l.m.)	(m/m)	(m.s.l.m.)	(m.s.l.m.)	(m ²)	(m)	
Bridge Sez. di monte	15.2	Q_30 anni	0.17	702.24	702.32	702.31	702.35	0.0023	707.41	706.68	0.24	4.10	0.78
Sez. b15	15	Bridge											
Bridge Sez. di valle	14.8	Q_30 anni	0.17	702.04	702.11	702.11	702.15	0.0040	707.41	706.68	0.20	4.08	1.00
Sez. b14	14	Q_30 anni	0.17	700.76	700.78	700.84	703.53	4.5461	703.60	703.54	0.02	2.44	24.08
Sez. b13	13	Q_30 anni	0.17	698.53	698.60		698.62	0.0015	700.40	700.50	0.34	4.57	0.59
Sez. b12	12	Q_30 anni	0.17	680.06	680.13	680.15	680.18	0.0345	682.88	682.85	0.17	3.46	1.43
Sez. a5	5	Q_30 anni	0.66	715.69	715.86	715.86	715.94	0.0035	718.60	718.60	0.53	3.41	1.00
Bridge Sez. di monte	4.2	Q_30 anni	0.66	711.09	711.11	711.28	720.47	5.7997	715.26	714.33	0.05	4.51	30.75
Sez. a4	4	Bridge											
Bridge Sez. di valle	3.8	Q_30 anni	0.66	711.00	711.03	711.19	714.99	1.3823	715.26	714.33	0.07	4.52	16.13
Sez. a3	3	Q_30 anni	0.66	708.06	708.10	708.19	708.66	0.1218	711.54	711.62	0.20	4.57	5.02
Sez. a2	2	Q_30 anni	0.66	679.87	680.14	680.14	680.22	0.0119	682.53	683.20	0.50	2.94	1.01
Sez. a1	1	Q_30 anni	0.66	659.58	659.77	659.77	659.85	0.0036	662.60	662.70	0.52	3.22	1.01
Sez. b11	11	Q_30 anni	0.83	656.05	656.12	656.30	659.35	0.6922	657.50	657.30	0.10	2.35	12.06
Sez. b10	10	Q_30 anni	0.83	654.43	654.50	654.59	654.94	0.0531	656.20	657.12	0.28	4.00	3.55
Sez. b9	9	Q_30 anni	0.83	642.09	642.20	642.32	642.84	0.2423	645.25	645.19	0.23	3.03	4.09
Culvert Sez. di monte	8.2	Q_30 anni	0.83	623.11	623.45	623.33	623.50	0.0007	626.00	627.42	0.86	6.29	0.53
Sez. b8	8	Culvert											
Culvert Sez. di valle	7.8	Q_30 anni	0.83	623.00	623.14	623.22	623.41	0.0114	626.00	627.42	0.37	5.85	1.90
Sez. b7	7	Q_30 anni	0.83	615.36	615.38	615.51	618.63	1.6973	619.69	619.88	0.10	4.57	16.91
Sez. b6	6	Q_30 anni	0.83	577.96	578.04	578.17	580.81	0.6471	580.86	580.80	0.11	2.74	11.59
Sez. c5	5	Q_30 anni	0.21	624.10	624.22	624.22	624.26	0.0043	627.30	627.65	0.25	3.42	1.00
Bridge Sez. di monte	4.2	Q_30 anni	0.21	617.40	617.44	617.50	617.80	0.0969	622.00	619.90	0.08	4.45	4.41
Sez. c4	4	Bridge											
Bridge Sez. di valle	3.8	Q_30 anni	0.21	617.20	617.56	617.30	617.56	0.0001	622.00	619.90	0.77	5.45	0.15
Sez. c3	3	Q_30 anni	0.21	617.45	617.54		617.56	0.0016	619.50	619.54	0.36	4.00	0.63
Sez. c2	2	Q_30 anni	0.21	597.73	597.84	597.84	597.88	0.0145	598.53	599.78	0.24	2.94	1.01

Sez. c1	1	Q_30 anni	0.21	577.92	577.96	578.08	580.17	0.8061	580.00	579.72	0.03	1.05	12.06
Sez. b5	5	Q_30 anni	1.03	573.85	573.91	573.99	574.34	0.0689	576.56	576.49	0.35	6.25	3.94
Sez. d5	5	Q_30 anni	0.26	613.78	613.95	613.95	614.00	0.0037	617.46	617.92	0.26	2.68	1.01
Culvert Sez. di monte	4.2	Q_30 anni	0.26	608.71	608.74	608.81	609.29	0.2000	612.76	613.24	0.08	5.22	6.10
Sez. d4	4	Culvert											
Culvert Sez. di valle	3.8	Q_30 anni	0.26	608.61	608.66	608.71	608.83	0.0290	612.76	613.24	0.14	5.28	2.56
Sez. d3	3	Q_30 anni	0.26	604.67	604.69	604.75	605.17	0.2758	608.25	608.74	0.08	4.00	6.74
Sez. d2	2	Q_30 anni	0.26	579.96	580.09	580.15	580.30	0.0978	582.18	582.66	0.13	1.98	2.52
Sez. d1	1	Q_30 anni	0.26	569.08	569.16	569.27	570.62	0.3773	572.00	572.00	0.05	1.26	8.71
Sez. b4	4	Q_30 anni	1.29	567.39	567.44	567.56	568.28	0.1435	570.14	570.07	0.32	6.00	5.63
Sez. b3	3	Q_30 anni	1.29	559.77	559.83	560.00	562.75	2.1960	565.07	565.01	0.17	3.72	11.27
Sez. b2	2	Q_30 anni	1.29	546.61	546.70	546.83	547.38	0.0604	551.58	551.76	0.35	4.00	3.91
Bridge Sez. di monte	5.2	Q_30 anni	1.20	625.87	626.24	626.18	626.36	0.0014	630.50	630.58	0.81	5.68	0.78
Sez. e5	5	Bridge											
Bridge Sez. di valle	4.8	Q_30 anni	1.20	625.67	625.98	625.98	626.14	0.0025	630.50	630.58	0.68	5.45	1.01
Sez. e4	4	Q_30 anni	1.20	623.01	623.05	623.22	625.36	0.4975	625.45	625.41	0.18	4.00	10.16
Sez. e3	3	Q_30 anni	1.20	598.16	598.41	598.62	599.86	0.3000	601.16	600.62	0.23	1.80	4.81
Culvert Sez. di monte	4.2	Q_30 anni	1.81	633.56	634.12	633.93	634.20	0.0006	636.75	637.70	1.47	5.66	0.52
Sez. f4	4	Culvert											
Culvert Sez. di valle	3.8	Q_30 anni	1.81	633.46	633.72	633.83	634.08	0.0072	636.75	637.70	0.68	4.88	1.67
Sez. f3	3	Q_30 anni	1.81	631.71	631.78	631.96	633.31	0.1747	634.34	634.32	0.33	4.57	6.49
Sez. f2	2	Q_30 anni	1.81	616.43	616.92	616.92	617.08	0.0099	619.58	619.78	1.02	3.26	1.01
Sez. f1	1	Q_30 anni	1.81	591.23	591.82	591.82	591.97	0.0103	596.54	597.18	1.05	3.53	1.01
Sez. e2	2	Q_30 anni	3.01	564.71	564.90	565.18	566.33	0.0512	566.80	566.80	0.57	3.00	3.89
Sez. e1	1	Q_30 anni	3.01	538.62	538.88	539.18	541.59	0.4587	541.70	540.95	0.41	2.89	6.16
Sez. b1	1	Q_30 anni	4.30	518.01	518.43	518.75	519.86	0.1114	522.57	522.18	0.81	3.02	3.27

Tabella 1b Bacino B – Riepilogo dati a Tr 30 anni (Stato di progetto).

Comune di Stio - Verifica versante "Fontana della Pastena-Vacanti", Bacino B - (Alveo naturale) - Tr = 100 anni													
N	N_HEC-RAS	Profile	Q	Y _b	Y _w	Y _c	H	J _m	LOB	ROB	A	B	Fr
Riferim. Planim.	Riferim. HEC-RAS		Portata	Quota minima di fondo	Livello idrico assoluto	Livello di stato critico	Carico Totale	Perdita di carico unitaria media	Quota sponda sinistra	Quota sponda destra	Area sezione bagnata	Larghezza in superficie	Numero di Froude
			(m ³ /s)	(m.s.l.m.)	(m.s.l.m.)	(m.s.l.m.)	(m.s.l.m.)	(m/m)	(m.s.l.m.)	(m.s.l.m.)	(m ²)	(m)	
Bridge Sez. di monte	15.2	Q_100 anni	0.23	702.24	702.34	702.34	702.37	0.0021	707.41	706.68	0.29	4.12	0.78
Sez. b15	15	Bridge											
Bridge Sez. di valle	14.8	Q_100 anni	0.23	702.04	702.14	702.14	702.17	0.0023	707.41	706.68	0.29	4.11	0.80
Sez. b14	14	Q_100 anni	0.23	700.76	700.80	700.89	701.79	1.3225	704.63	703.54	0.05	1.75	8.15
Sez. b13	13	Q_100 anni	0.23	698.39	698.45	698.50	698.64	0.1242	702.71	701.30	0.12	2.19	2.73
Sez. b12	12	Q_100 anni	0.23	680.06	680.11	680.17	680.34	0.2505	682.88	682.85	0.11	3.14	3.64
Sez. a5	5	Q_100 anni	0.90	715.69	715.94	715.94	716.05	0.0111	717.81	717.77	0.63	2.99	1.00
Bridge Sez. di monte	4.2	Q_100 anni	0.90	711.09	711.13	711.33	715.35	1.0180	715.26	714.33	0.10	4.54	14.50
Sez. a4	4	Bridge											
Bridge Sez. di valle	3.8	Q_100 anni	0.90	711.00	711.07	711.24	712.44	0.1565	715.26	714.33	0.17	4.58	6.24
Sez. a3	3	Q_100 anni	0.90	708.03	708.11	708.29	709.38	0.4646	711.54	711.62	0.18	2.25	5.62
Sez. a2	2	Q_100 anni	0.90	679.87	680.03	680.18	680.73	0.1649	682.53	683.20	0.24	2.18	3.52
Sez. a1	1	Q_100 anni	0.90	659.61	659.73	659.89	660.88	0.4123	664.51	663.40	0.19	2.31	5.32
Sez. b11	11	Q_100 anni	1.13	656.05	656.21	656.38	657.17	0.2464	657.98	658.30	0.26	2.49	4.30
Sez. b10	10	Q_100 anni	1.13	654.40	654.51	654.62	654.97	0.1249	657.36	657.12	0.37	3.72	3.04
Sez. b9	9	Q_100 anni	1.13	642.09	642.22	642.36	642.89	0.1854	645.25	645.19	0.31	3.20	3.71
Culvert Sez. di monte	8.2	Q_100 anni	1.13	623.11	623.53	623.38	623.59	0.0006	626.00	627.42	1.06	6.46	0.53
Sez. b8	8	Culvert											
Culvert Sez. di valle	7.8	Q_100 anni	1.13	623.00	623.18	623.27	623.49	0.0098	626.00	627.42	0.46	5.93	1.83
Sez. b7	7	Q_100 anni	1.13	615.36	615.40	615.63	621.20	4.8700	619.69	619.88	0.11	2.49	16.51
Sez. b6	6	Q_100 anni	1.13	577.96	578.12	578.25	578.79	0.1998	580.86	580.80	0.31	3.36	3.79
Sez. c5	5	Q_100 anni	0.28	624.13	624.28	624.28	624.33	0.0136	626.96	627.65	0.28	2.77	1.00
Bridge Sez. di monte	4.2	Q_100 anni	0.28	617.40	617.43	617.52	618.47	0.3869	622.00	619.90	0.06	4.43	8.46
Sez. c4	4	Bridge											
Bridge Sez. di valle	3.8	Q_100 anni	0.28	617.20	617.57	617.32	617.58	0.0001	622.00	619.90	0.79	5.49	0.19
Sez. c3	3	Q_100 anni	0.28	617.40	617.50	617.51	617.56	0.0192	621.56	621.43	0.25	2.70	1.17

Sez. c2	2	Q_100 anni	0.28	597.73	597.84	597.86	597.92	0.0262	598.53	599.78	0.23	2.93	1.35
Sez. c1	1	Q_100 anni	0.28	577.92	578.13	578.13	578.17	0.0110	581.07	580.99	0.31	3.02	0.90
Sez. b5	5	Q_100 anni	1.41	573.84	573.94	574.06	574.55	0.1823	576.56	576.49	0.41	4.41	3.63
Sez. d5	5	Q_100 anni	0.35	613.78	614.00	614.00	614.07	0.0124	617.46	617.92	0.31	2.40	1.00
Culvert Sez. di monte	4.2	Q_100 anni	0.35	608.71	608.72	608.83	613.15	4.3819	612.76	613.24	0.04	5.18	25.21
Sez. d4	4	Culvert											
Culvert Sez. di valle	3.8	Q_100 anni	0.35	608.61	608.65	608.73	609.30	0.1828	612.76	613.24	0.10	5.24	6.04
Sez. d3	3	Q_100 anni	0.35	604.47	604.52	604.59	604.94	0.3160	608.25	608.74	0.12	2.63	4.27
Sez. d2	2	Q_100 anni	0.35	579.96	580.09	580.17	580.47	0.1819	582.18	582.66	0.13	1.97	3.43
Sez. d1	1	Q_100 anni	0.35	569.08	569.23	569.33	569.83	0.2512	573.21	573.93	0.10	1.39	4.08
Sez. b4	4	Q_100 anni	1.76	567.38	567.57	567.74	568.23	0.0980	570.14	571.85	0.49	3.03	2.88
Sez. b3	3	Q_100 anni	1.76	559.77	559.86	560.04	562.19	1.1535	565.07	565.01	0.26	4.13	8.60
Sez. b2	2	Q_100 anni	1.76	546.55	546.86	547.07	547.59	0.0682	551.58	551.76	0.47	1.97	2.47
Bridge Sez. di monte	5.2	Q_100 anni	1.64	625.87	626.28	626.26	626.46	0.0019	630.50	630.58	0.89	5.78	0.91
Sez. e5	5	Bridge											
Bridge Sez. di valle	4.8	Q_100 anni	1.64	625.67	626.06	626.06	626.25	0.0023	630.50	630.58	0.84	5.64	1.01
Sez. e4	4	Q_100 anni	1.64	623.01	623.15	623.43	625.52	0.5132	625.45	625.41	0.24	2.00	6.28
Sez. e3	3	Q_100 anni	1.64	598.16	598.47	598.68	599.57	0.1680	601.16	600.62	0.35	2.26	3.74
Culvert Sez. di monte	4.2	Q_100 anni	2.46	633.56	634.25	634.01	634.35	0.0005	636.75	637.70	1.80	5.98	0.52
Sez. f4	4	Culvert											
Culvert Sez. di valle	3.8	Q_100 anni	2.46	633.46	633.79	633.91	634.21	0.0062	636.75	637.70	0.85	5.04	1.60
Sez. f3	3	Q_100 anni	2.46	631.74	631.91	632.16	633.51	0.2654	634.34	634.32	0.44	3.02	4.70
Sez. f2	2	Q_100 anni	2.46	616.43	616.65	617.00	619.87	0.4976	619.58	619.78	0.31	1.98	6.43
Sez. f1	1	Q_100 anni	2.46	591.23	591.61	591.89	593.23	0.1990	596.54	597.18	0.44	2.31	4.14
Sez. e2	2	Q_100 anni	4.10	564.71	564.94	565.25	566.65	0.1888	568.91	567.93	0.71	3.59	4.16
Sez. e1	1	Q_100 anni	4.10	538.62	538.93	539.27	541.76	0.3835	541.70	540.95	0.55	3.25	5.79
Sez. b1	1	Q_100 anni	5.86	518.01	518.48	518.88	520.30	0.1174	522.57	522.18	0.98	3.15	3.42

Tabella 1c Bacino B – Riepilogo dati a Tr 100 anni (Stato di fatto).

Comune di Stio - Verifica versante "Fontana della Pastena-Vacanti", Bacino B - (Alveo di progetto) - Tr = 100 anni													
N	N_HEC-RAS	Profile	Q	Y _b	Y _w	Y _c	H	J _m	LOB	ROB	A	B	Fr
Riferim. Planim.	Riferim. HEC-RAS		Portata	Quota minima di fondo	Livello idrico assoluto	Livello di stato critico	Carico Totale	Perdita di carico unitaria media	Quota sponda sinistra	Quota sponda destra	Area sezione bagnata	Larghezza in superficie	Numero di Froude
			(m ³ /s)	(m.s.l.m.)	(m.s.l.m.)	(m.s.l.m.)	(m.s.l.m.)	(m/m)	(m.s.l.m.)	(m.s.l.m.)	(m ²)	(m)	
Bridge Sez. di monte	15.2	Q_100 anni	0.23	702.24	702.34	702.33	702.37	0.0023	707.41	706.68	0.29	4.12	0.80
Sez. b15	15	Bridge											
Bridge Sez. di valle	14.8	Q_100 anni	0.23	702.04	702.13	702.13	702.17	0.0037	707.41	706.68	0.25	4.10	1.00
Sez. b14	14	Q_100 anni	0.23	700.76	700.79	700.86	701.50	0.3956	703.60	703.54	0.06	2.85	8.13
Sez. b13	13	Q_100 anni	0.23	698.53	698.62		698.63	0.0016	700.40	700.50	0.40	4.57	0.63
Sez. b12	12	Q_100 anni	0.23	680.06	680.13	680.16	680.24	0.0855	682.88	682.85	0.15	3.38	2.23
Sez. a5	5	Q_100 anni	0.90	715.69	715.90	715.90	715.99	0.0033	718.60	718.60	0.65	3.41	1.01
Bridge Sez. di monte	4.2	Q_100 anni	0.90	711.09	711.12	711.33	716.70	1.6172	715.26	714.33	0.09	4.53	17.86
Sez. a4	4	Bridge											
Bridge Sez. di valle	3.8	Q_100 anni	0.90	711.00	711.07	711.24	712.62	0.1925	715.26	714.33	0.16	4.57	6.85
Sez. a3	3	Q_100 anni	0.90	708.06	708.10	708.22	709.21	0.2554	711.54	711.62	0.19	4.57	7.23
Sez. a2	2	Q_100 anni	0.90	679.87	680.18	680.18	680.28	0.0112	682.53	683.20	0.64	3.16	1.00
Sez. a1	1	Q_100 anni	0.90	659.58	659.81	659.81	659.91	0.0034	662.60	662.70	0.64	3.22	1.01
Sez. b11	11	Q_100 anni	1.13	656.05	656.14	656.34	659.42	0.5215	657.50	657.30	0.14	2.52	10.84
Sez. b10	10	Q_100 anni	1.13	654.43	654.52	654.63	655.08	0.0525	656.20	657.12	0.34	4.00	3.63
Sez. b9	9	Q_100 anni	1.13	642.09	642.23	642.36	642.89	0.1824	645.25	645.19	0.31	3.21	3.68
Culvert Sez. di monte	8.2	Q_100 anni	1.13	623.11	623.53	623.38	623.59	0.0006	626.00	627.42	1.06	6.46	0.53
Sez. b8	8	Culvert											
Culvert Sez. di valle	7.8	Q_100 anni	1.13	623.00	623.18	623.27	623.49	0.0098	626.00	627.42	0.46	5.93	1.83
Sez. b7	7	Q_100 anni	1.13	615.36	615.38	615.54	622.66	4.3032	619.69	619.88	0.09	4.57	26.53
Sez. b6	6	Q_100 anni	1.13	577.96	578.08	578.21	578.95	0.1178	580.86	580.80	0.27	4.45	5.29
Sez. c5	5	Q_100 anni	0.28	624.10	624.24	624.24	624.28	0.0041	627.30	627.65	0.30	3.42	1.00
Bridge Sez. di monte	4.2	Q_100 anni	0.28	617.40	617.44	617.52	617.94	0.1133	622.00	619.90	0.09	4.47	4.87
Sez. c4	4	Bridge											
Bridge Sez. di valle	3.8	Q_100 anni	0.28	617.20	617.58	617.32	617.59	0.0001	622.00	619.90	0.81	5.52	0.18

Sez. c3	3	Q_100 anni	0.28	617.45	617.55		617.58	0.0017	619.50	619.54	0.42	4.00	0.66
Sez. c2	2	Q_100 anni	0.28	597.73	597.86	597.86	597.91	0.0137	598.53	599.78	0.29	3.19	1.00
Sez. c1	1	Q_100 anni	0.28	577.92	578.10	578.10	578.15	0.0039	580.00	579.72	0.29	2.98	1.00
Sez. b5	5	Q_100 anni	1.41	573.85	573.91	574.02	574.74	0.1320	576.56	576.49	0.35	6.25	5.45
Sez. d5	5	Q_100 anni	0.35	613.78	613.98	613.98	614.03	0.0036	617.46	617.92	0.33	2.97	1.01
Culvert Sez. di monte	4.2	Q_100 anni	0.35	608.71	608.73	608.83	611.18	1.6427	612.76	613.24	0.05	5.19	16.21
Sez. d4	4	Culvert											
Culvert Sez. di valle	3.8	Q_100 anni	0.35	608.61	608.65	608.73	609.20	0.1369	612.76	613.24	0.11	5.25	5.30
Sez. d3	3	Q_100 anni	0.35	604.67	604.79		604.82	0.0017	608.25	608.74	0.48	4.00	0.68
Sez. d2	2	Q_100 anni	0.35	579.96	580.09	580.17	580.51	0.2091	582.18	582.66	0.12	1.92	3.66
Sez. d1	1	Q_100 anni	0.35	569.08	569.18	569.29	570.05	0.1540	572.00	572.00	0.08	1.66	5.83
Sez. b4	4	Q_100 anni	1.76	567.39	567.46	567.60	568.32	0.0990	570.14	570.07	0.43	6.00	4.90
Sez. b3	3	Q_100 anni	1.76	559.77	559.84	560.04	563.28	2.0579	565.07	565.01	0.21	3.92	11.22
Sez. b2	2	Q_100 anni	1.76	546.61	546.72	546.88	547.54	0.0561	551.58	551.76	0.44	4.00	3.88
Bridge Sez. di monte	5.2	Q_100 anni	1.64	625.87	626.34	626.26	626.47	0.0012	630.50	630.58	1.01	5.94	0.76
Sez. e5	5	Bridge											
Bridge Sez. di valle	4.8	Q_100 anni	1.64	625.67	626.06	626.06	626.25	0.0023	630.50	630.58	0.84	5.64	1.01
Sez. e4	4	Q_100 anni	1.64	623.01	623.07	623.27	625.47	0.3557	625.45	625.41	0.24	4.00	8.98
Sez. e3	3	Q_100 anni	1.64	598.16	598.44	598.68	600.08	0.2861	601.16	600.62	0.29	2.05	4.80
Culvert Sez. di monte	4.2	Q_100 anni	2.46	633.56	634.25	634.01	634.35	0.0005	636.75	637.70	1.80	5.98	0.52
Sez. f4	4	Culvert											
Culvert Sez. di valle	3.8	Q_100 anni	2.46	633.46	633.79	633.91	634.21	0.0062	636.75	637.70	0.85	5.04	1.60
Sez. f3	3	Q_100 anni	2.46	631.71	631.80	632.02	633.48	0.1369	634.34	634.32	0.43	4.57	5.96
Sez. f2	2	Q_100 anni	2.46	616.43	617.00	617.00	617.18	0.0096	619.58	619.78	1.30	3.64	1.01
Sez. f1	1	Q_100 anni	2.46	591.23	591.89	591.89	592.07	0.0099	596.54	597.18	1.31	3.75	1.02
Sez. e2	2	Q_100 anni	4.10	564.71	564.92	565.28	567.03	0.0658	566.80	566.80	0.64	3.00	4.45
Sez. e1	1	Q_100 anni	4.10	538.62	538.93	539.27	541.62	0.3578	541.70	540.95	0.56	3.29	5.60
Sez. b1	1	Q_100 anni	5.86	518.01	518.48	518.88	520.32	0.1198	522.57	522.18	0.97	3.14	3.45

Tabella 1d Bacino B – Riepilogo dati a Tr 100 anni (Stato di progetto).

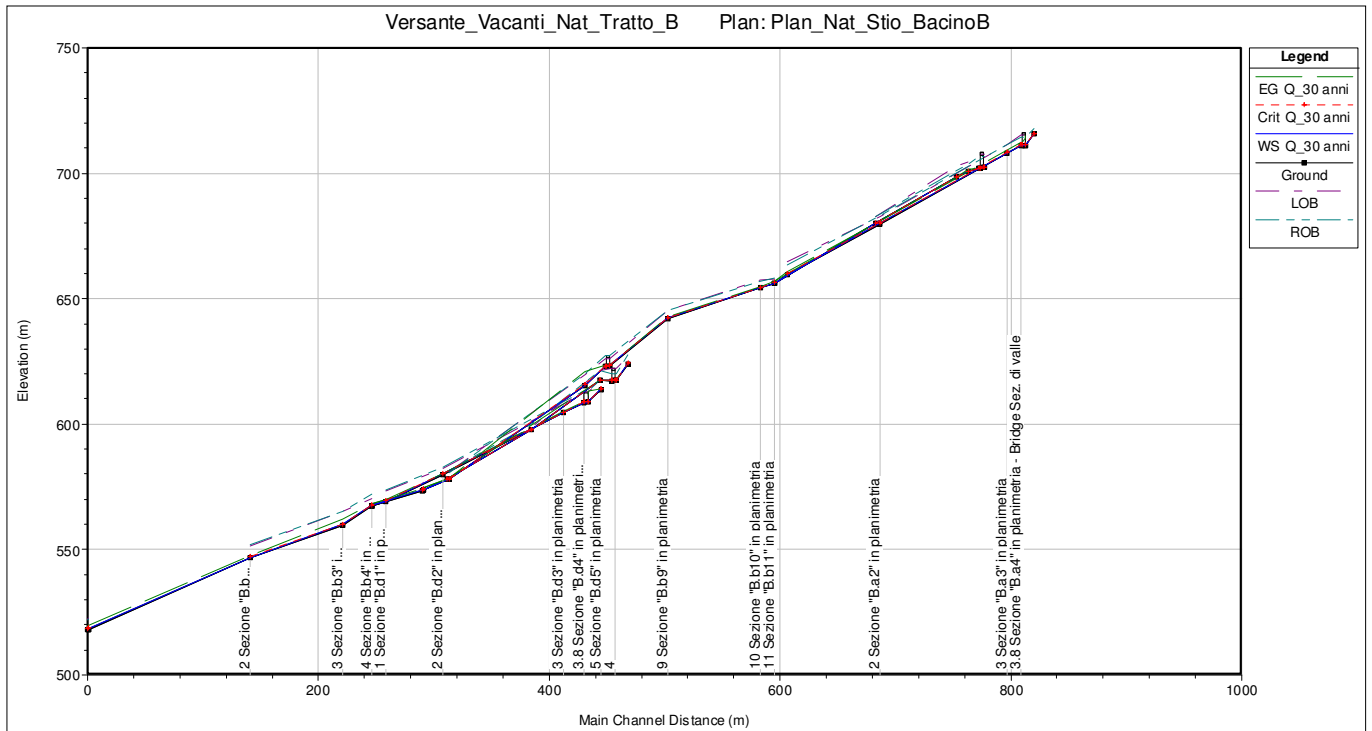


Gráfico 1a, Bacino B, Tratto a, b, c, d – Profilo corrente a Tr 30 anni, (Stato di fatto).

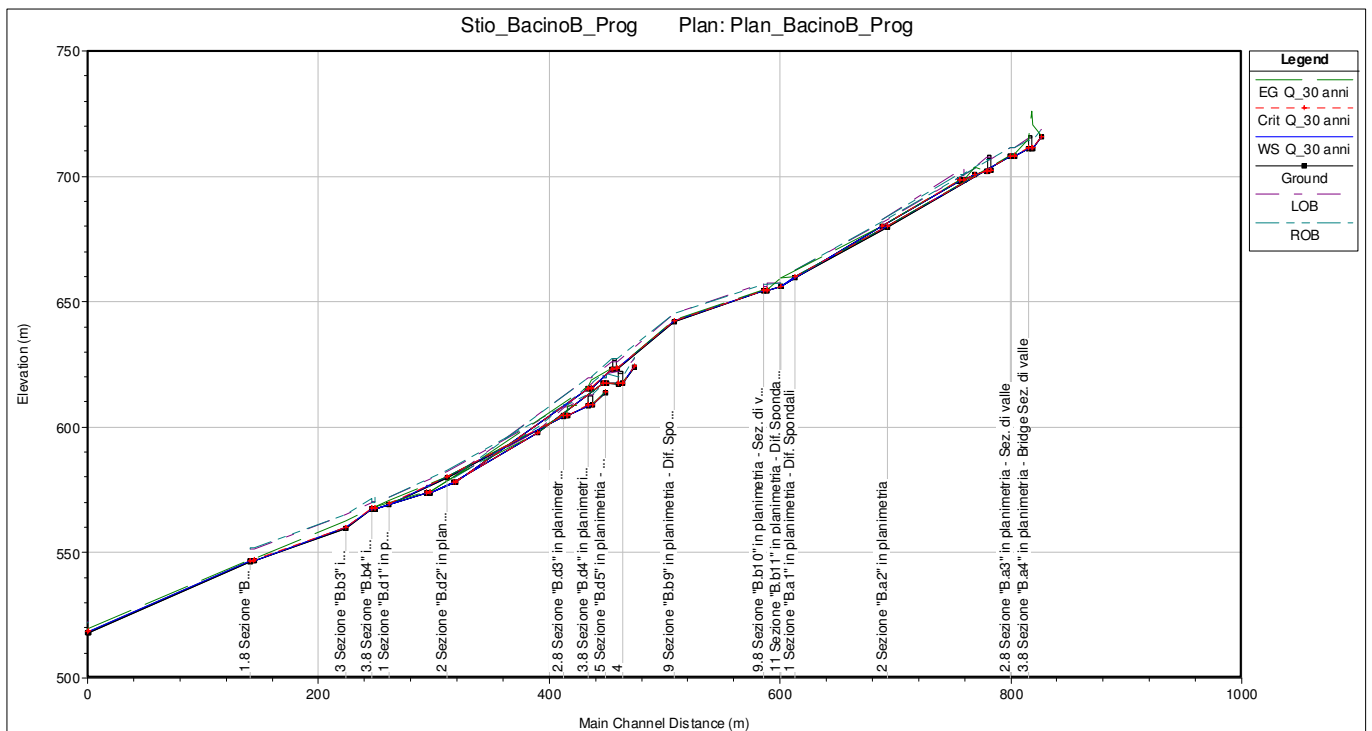


Gráfico 1b, Bacino B, Tratto a, b, c, d – Profilo corrente a Tr 30 anni, (Stato di progetto).

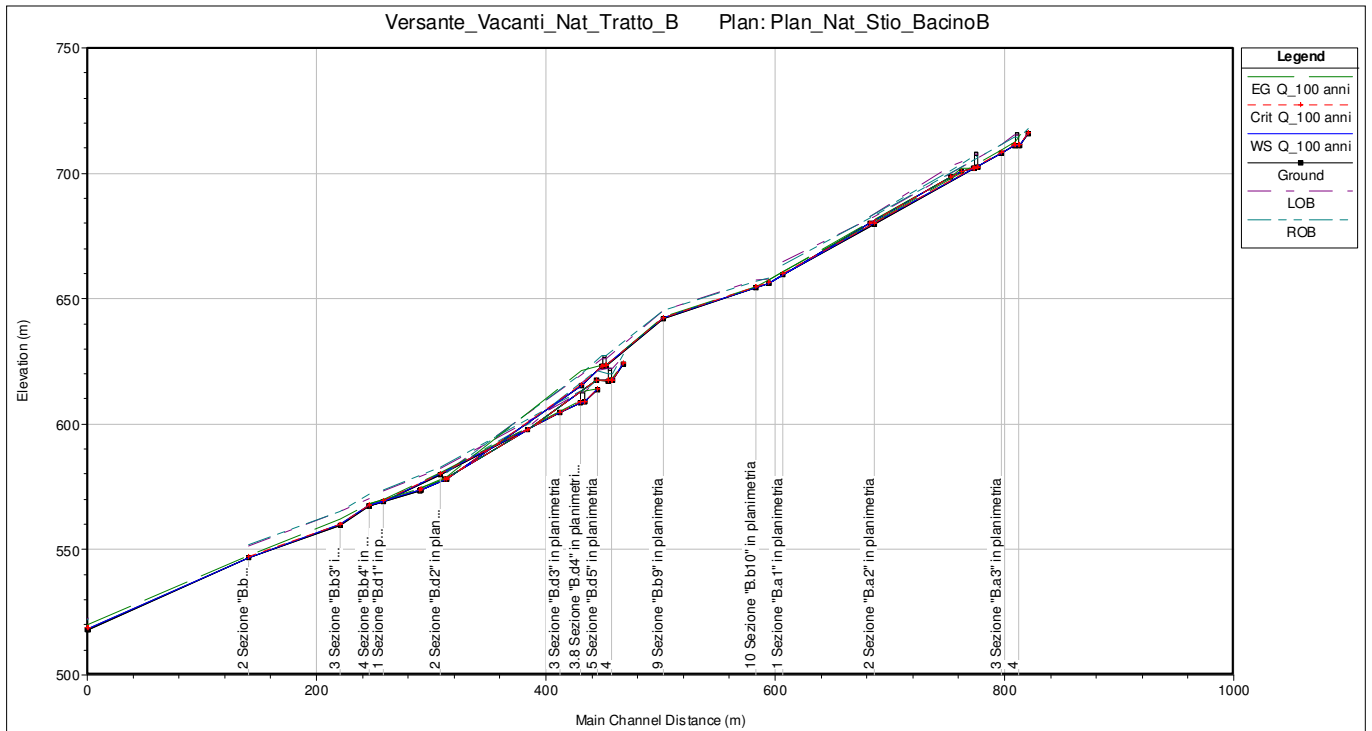


Grafico 1c, Bacino B, Tratto a, b, c, d – Profilo corrente a Tr 100 anni, (Stato di fatto)

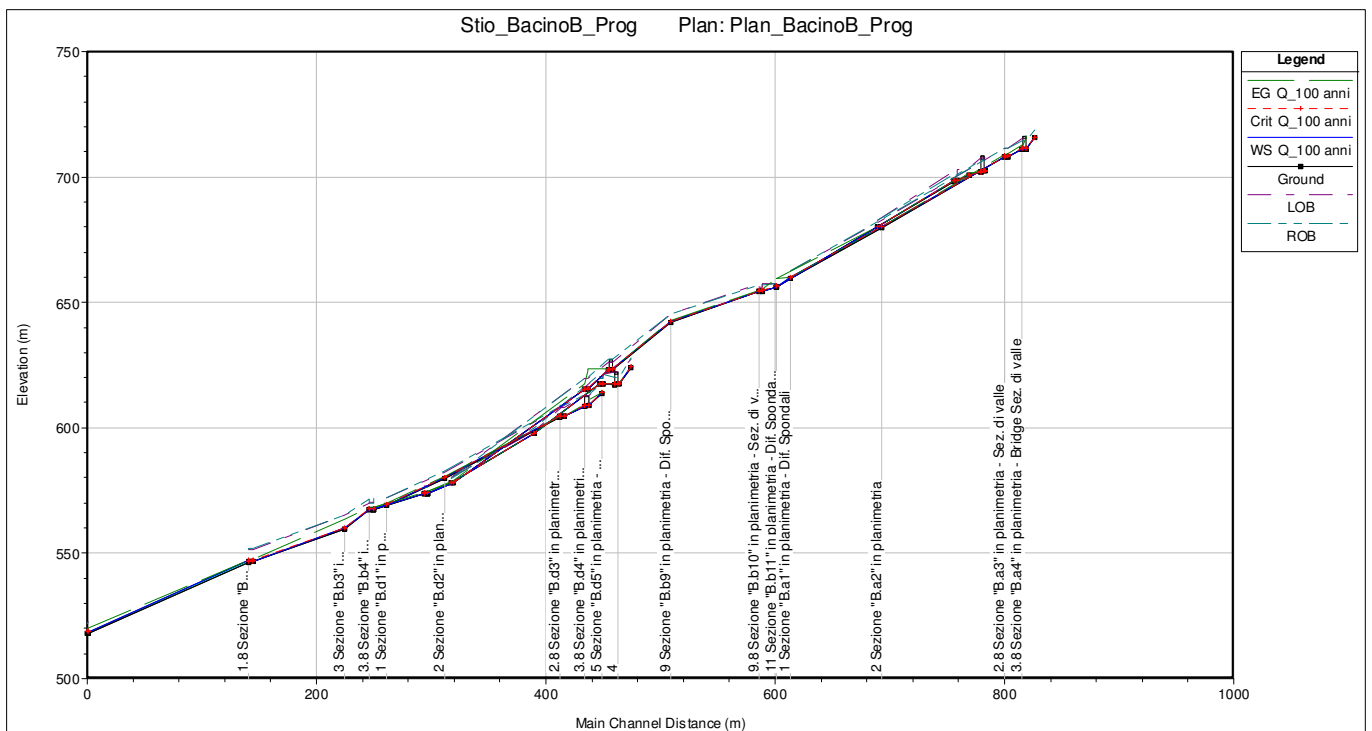


Grafico 1d, Bacino B, Tratto a, b, c, d – Profilo corrente a Tr 100 anni, (Stato di progetto).

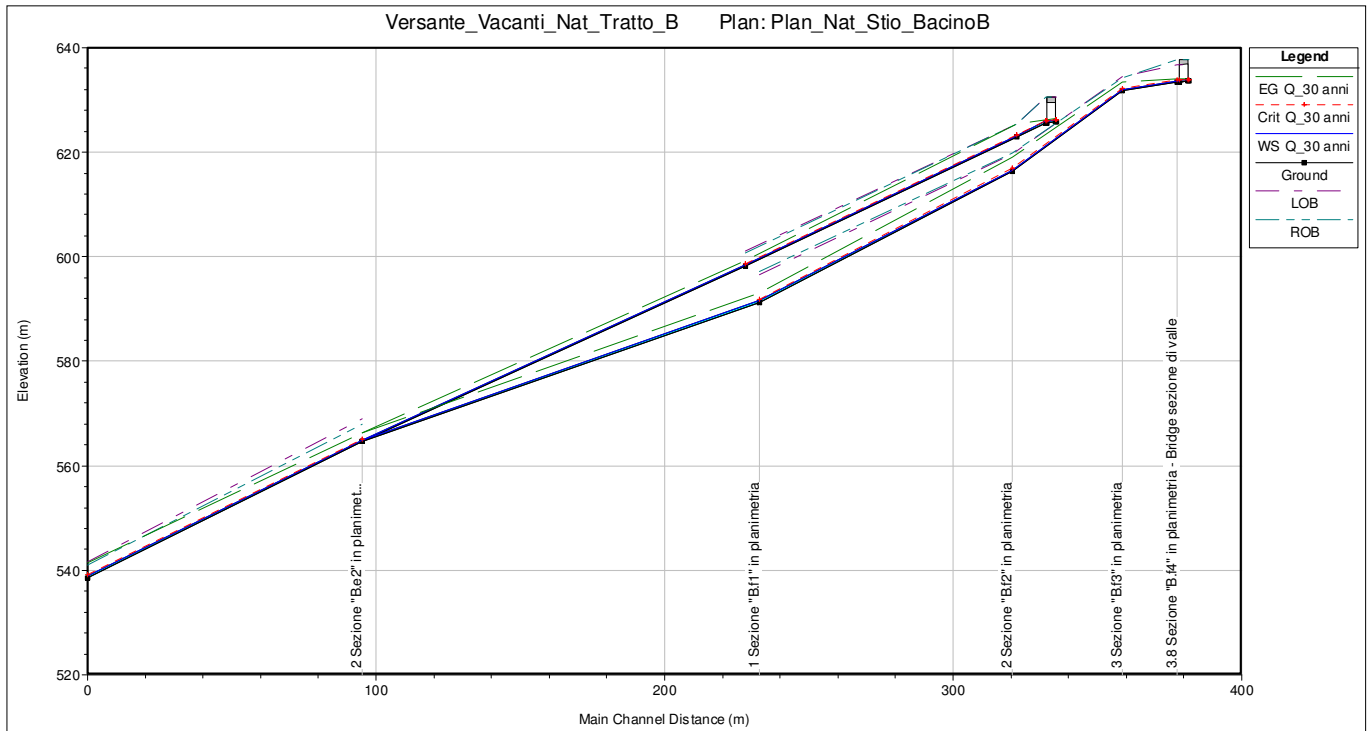


Grafico 1e, Bacino B, Tratto e, f – Profilo corrente a Tr 30 anni, (Stato di fatto).

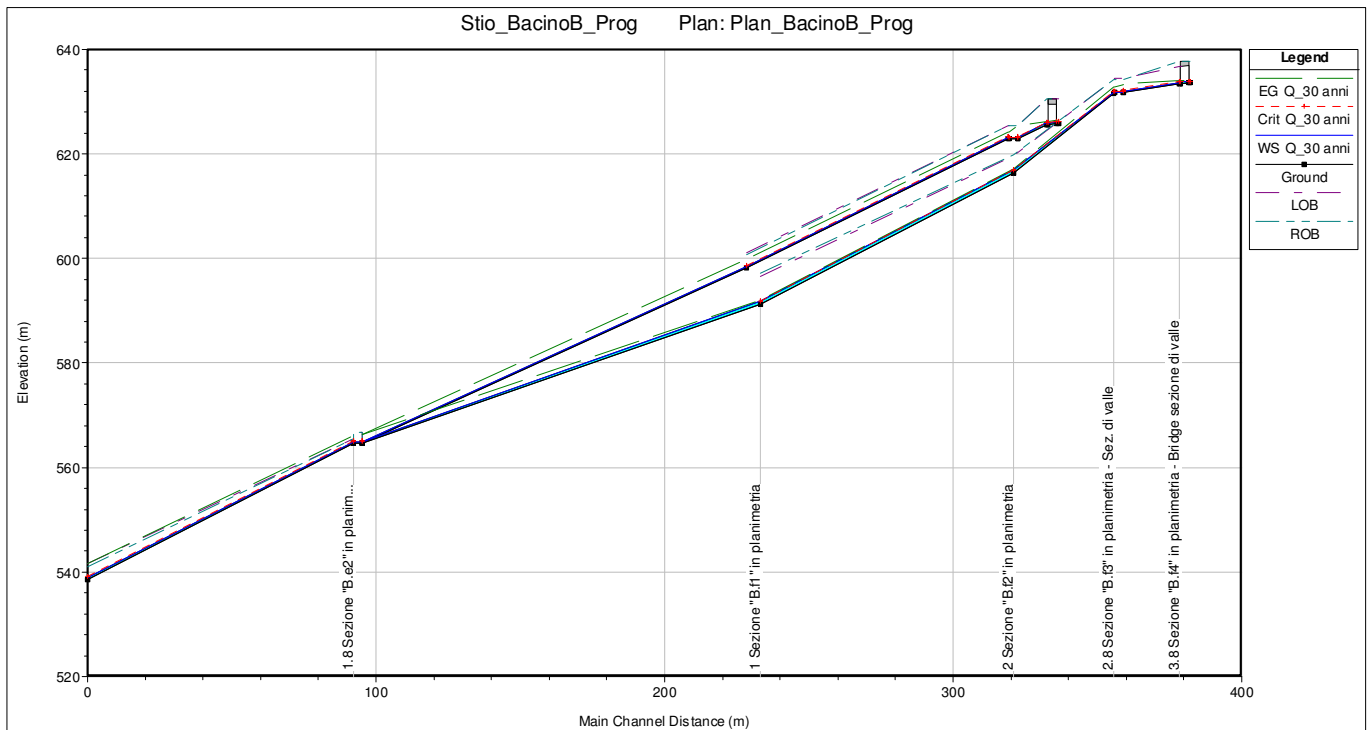


Grafico 1f, Bacino B, Tratto e, f – Profilo corrente a Tr 30 anni, (Stato di progetto).

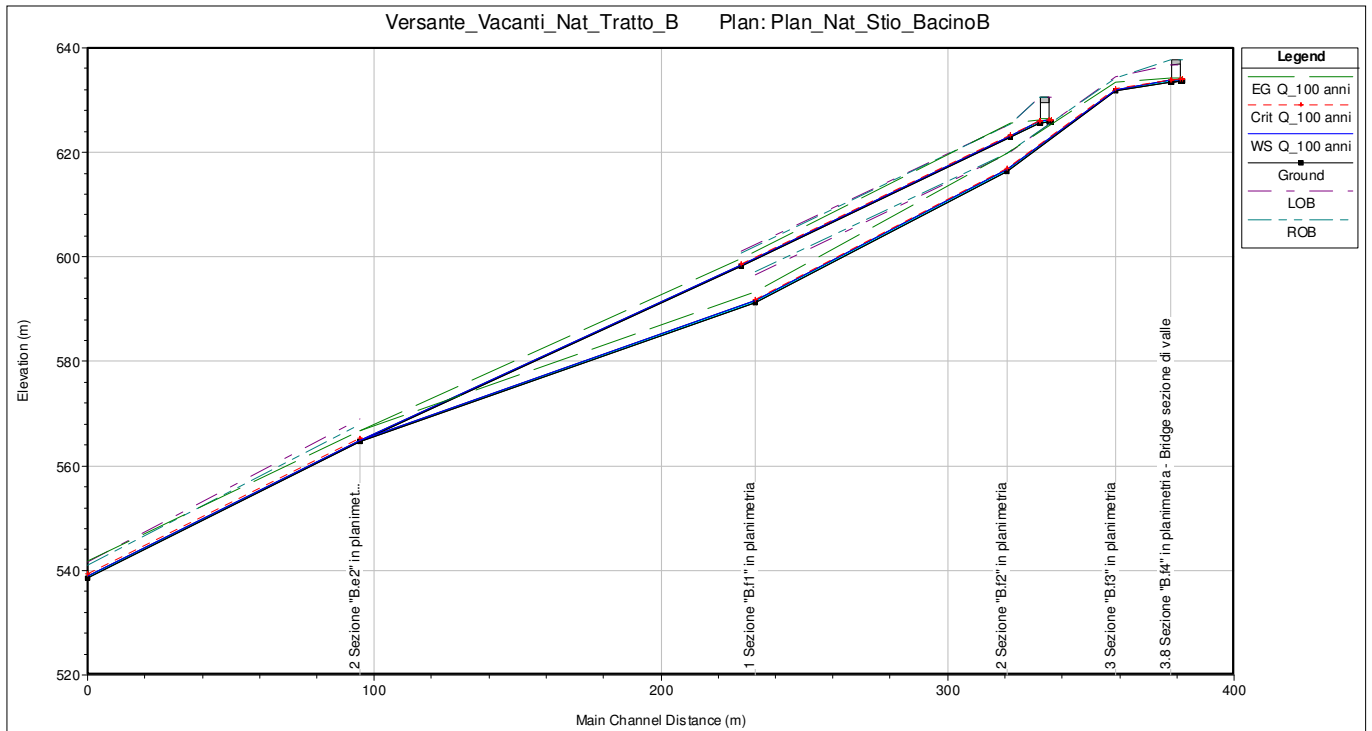


Grafico 1g, Bacino B, Tratto e, f – Profilo corrente a Tr 100 anni, (Stato di fatto).

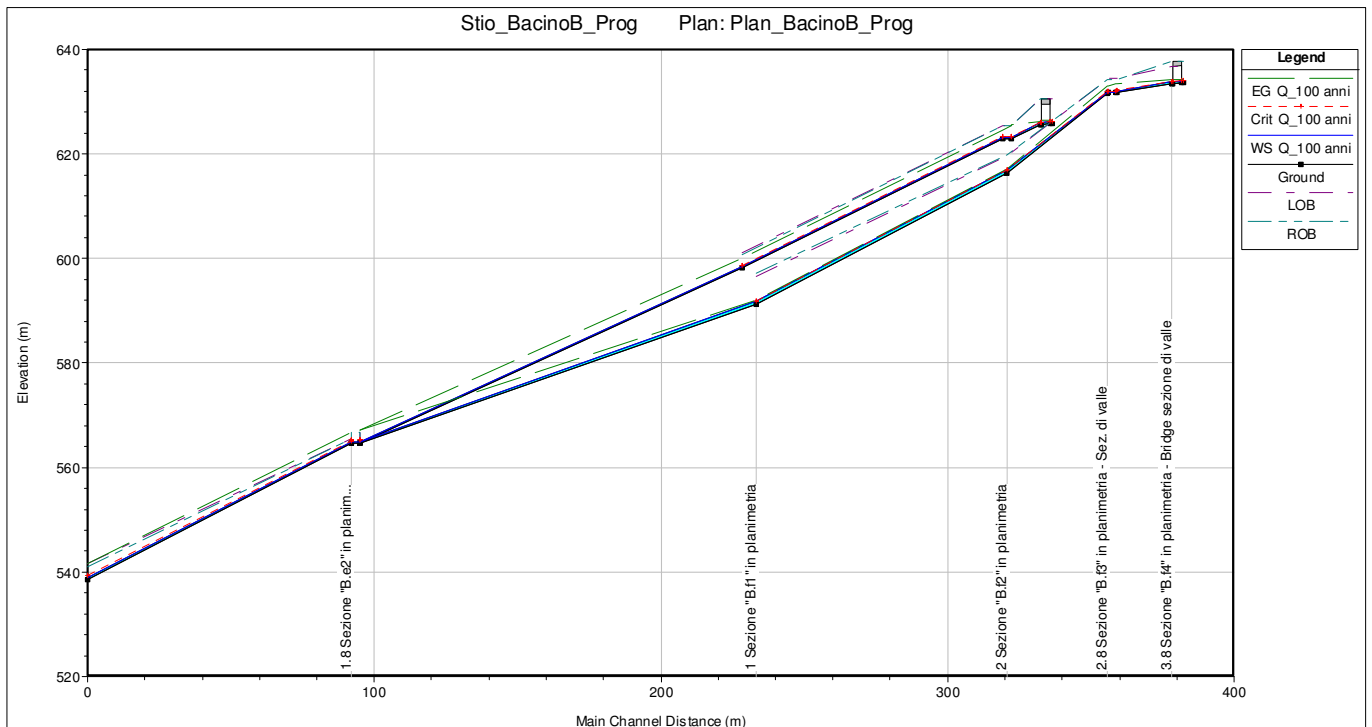


Grafico 1h, Bacino B, Tratto e, f – Profilo corrente a Tr 100 anni, (Stato di progetto).

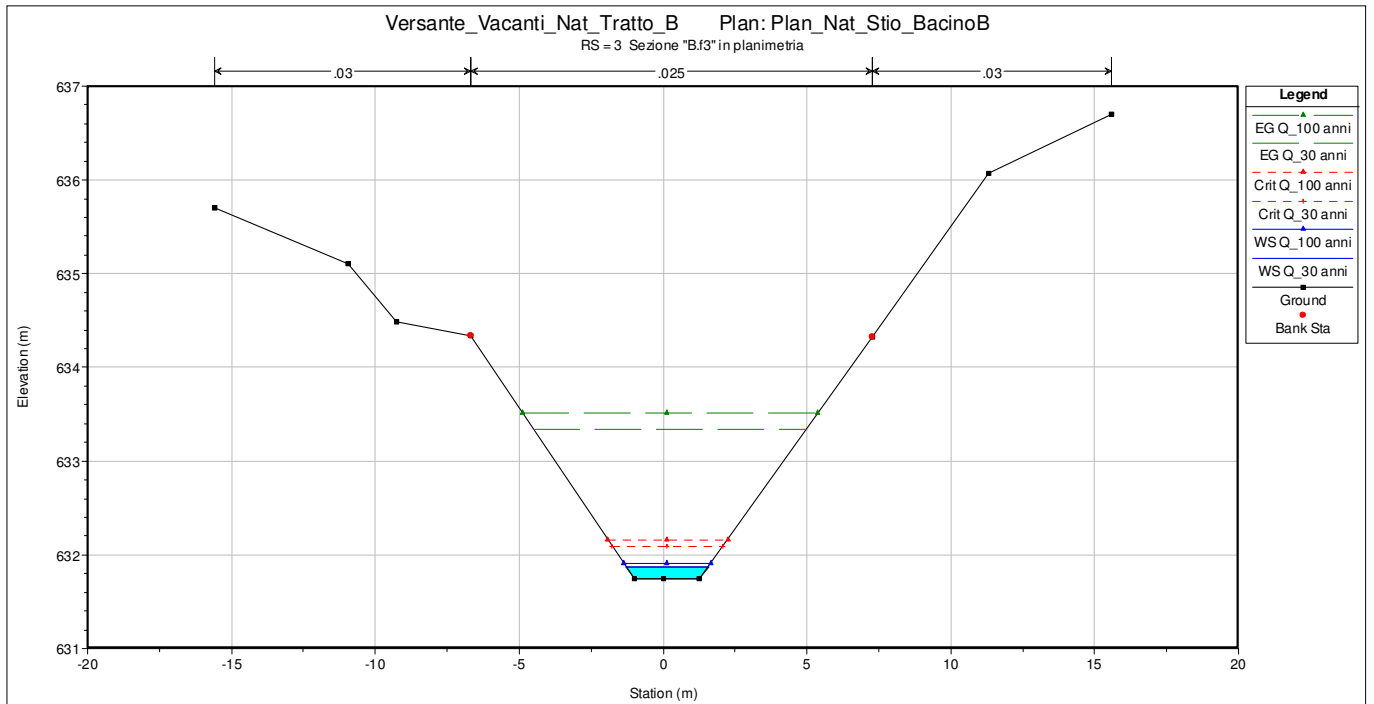


Grafico 2B.1 – Tiranti idrici a Tr 30 e 100 anni (Tratto B Sez. 3.f – Stato di fatto)

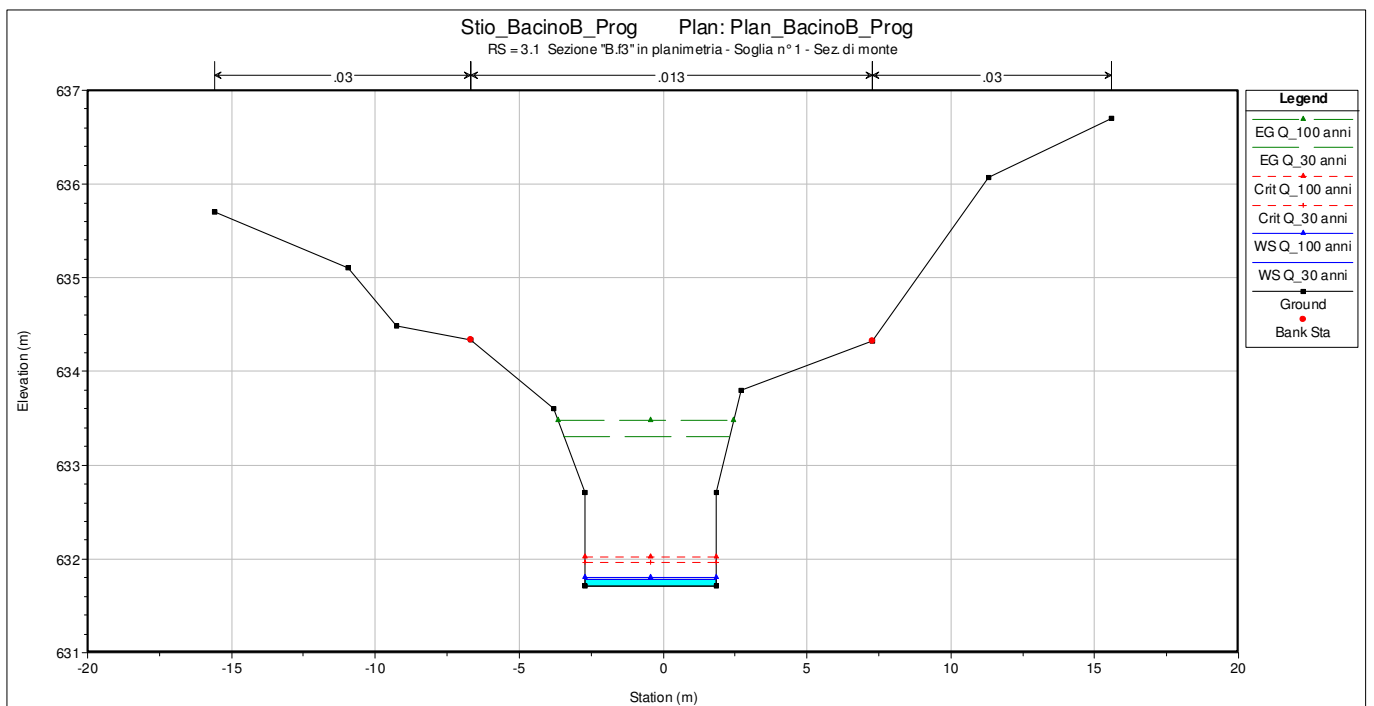


Grafico 2B.2 – Tiranti idrici a Tr 30 e 100 anni (Tratto B Sez.3.f – Stato di progetto)

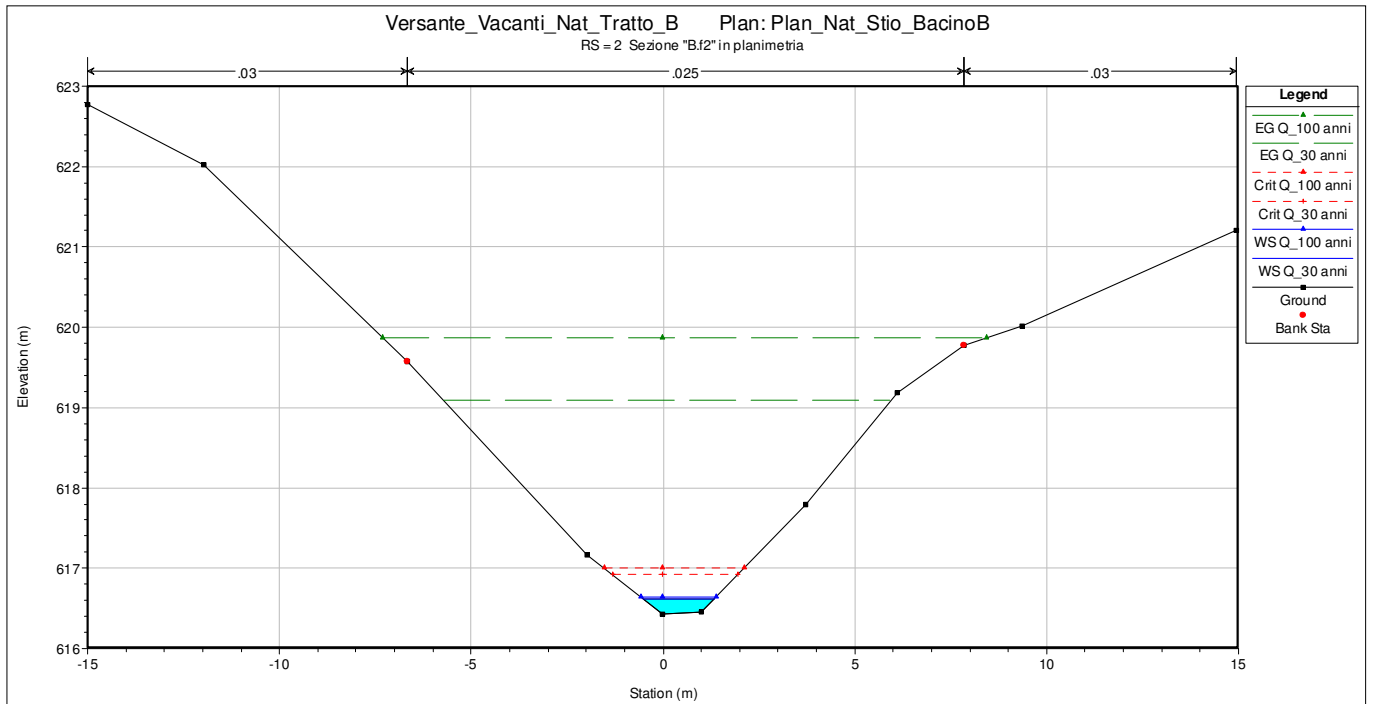


Grafico 2C.1 – Tiranti idrici a Tr 30 e 100 anni (Tratto B Sez. 2.f – Stato di fatto)

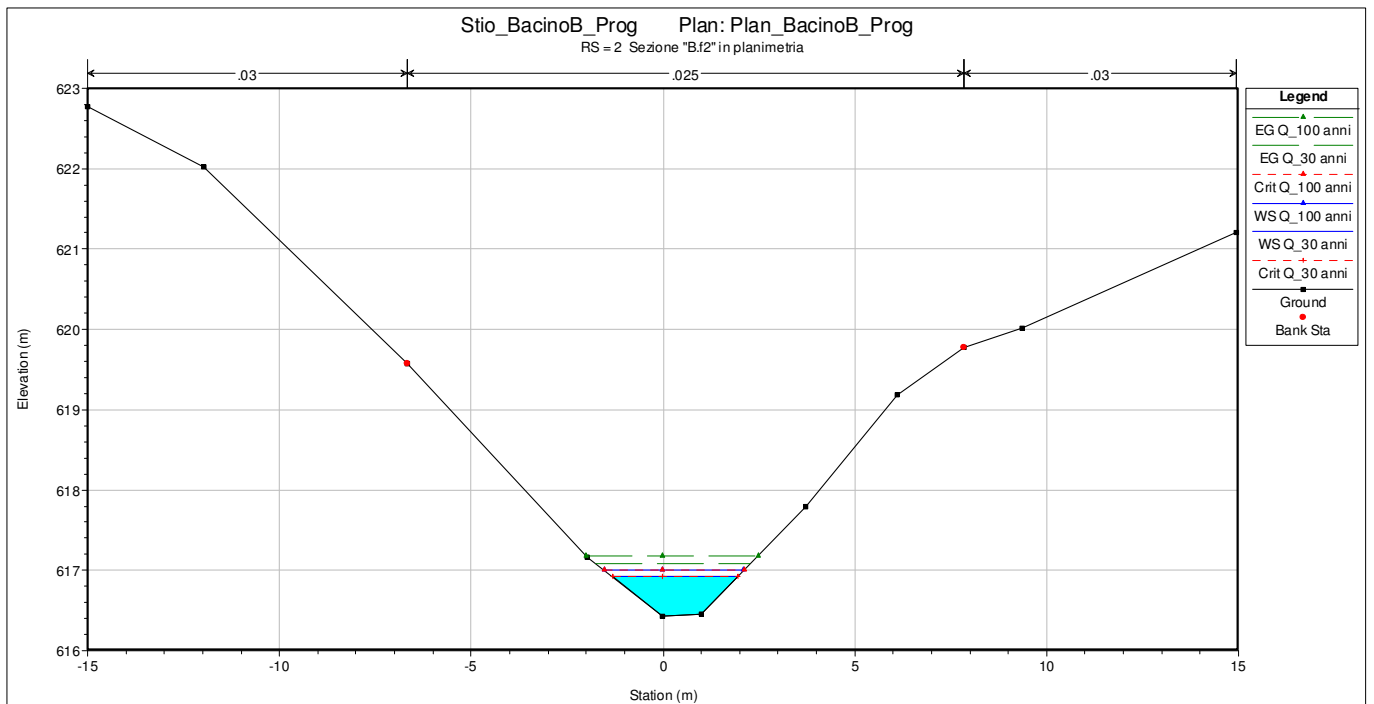


Grafico 2C.2 – Tiranti idrici a Tr 30 e 100 anni (Tratto B Sez.2.f – Stato di progetto)

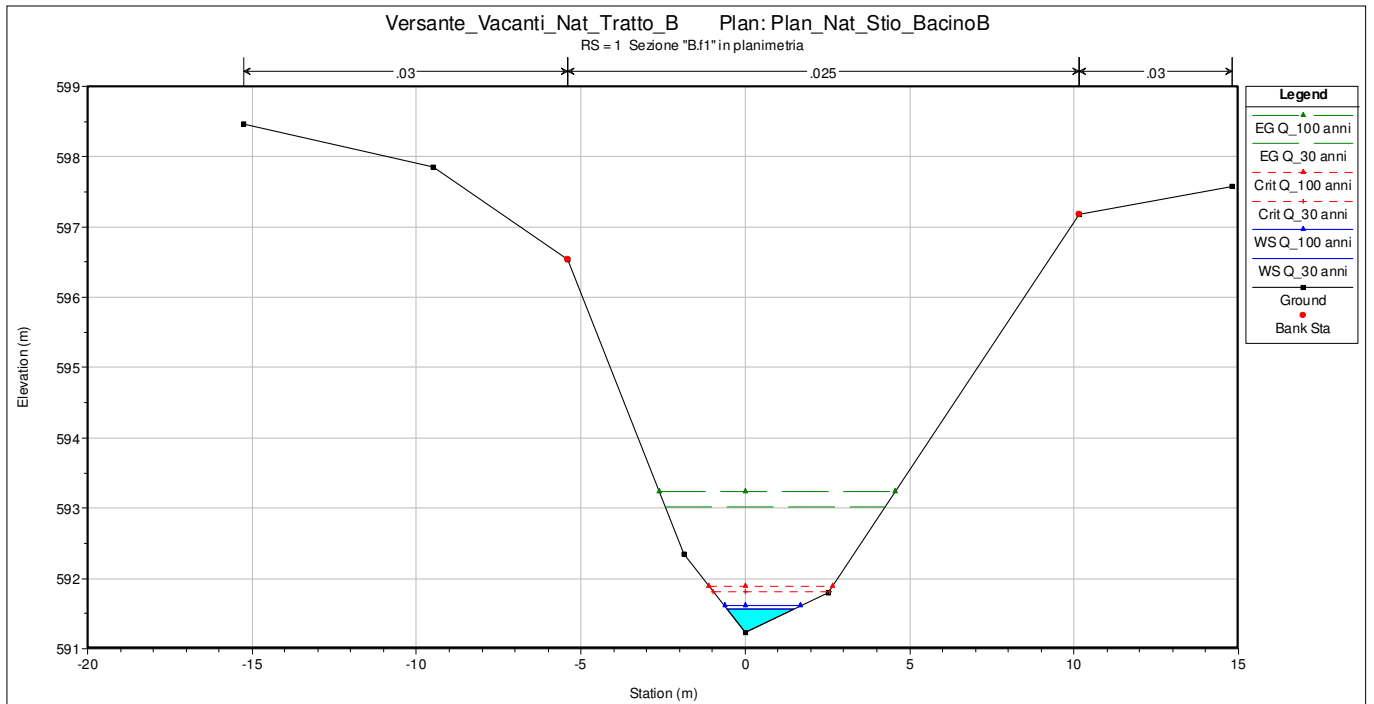


Grafico 2D.1 – Tiranti idrici a Tr 30 e 100 anni (Tratto B Sez. 1.f – Stato di fatto)

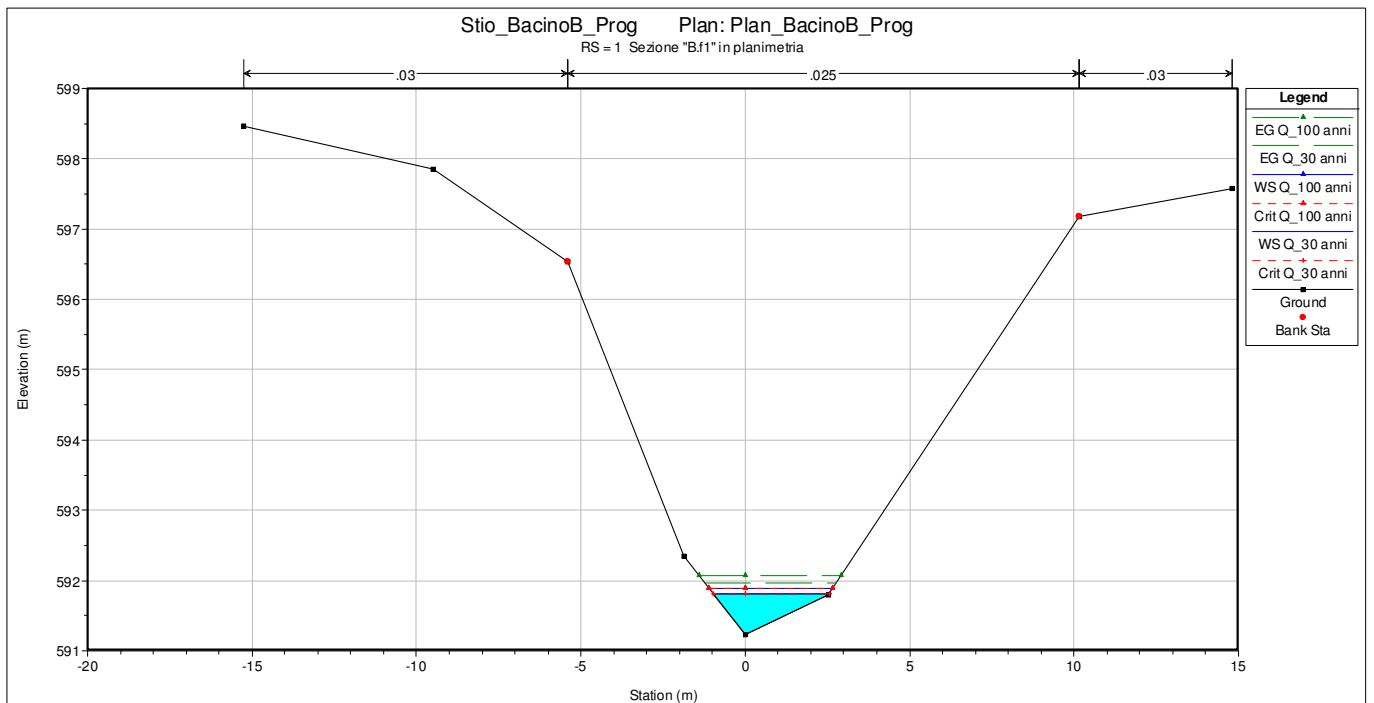


Grafico 2D.2 – Tiranti idrici a Tr 30 e 100 anni (Tratto B Sez.1.f – Stato di progetto)

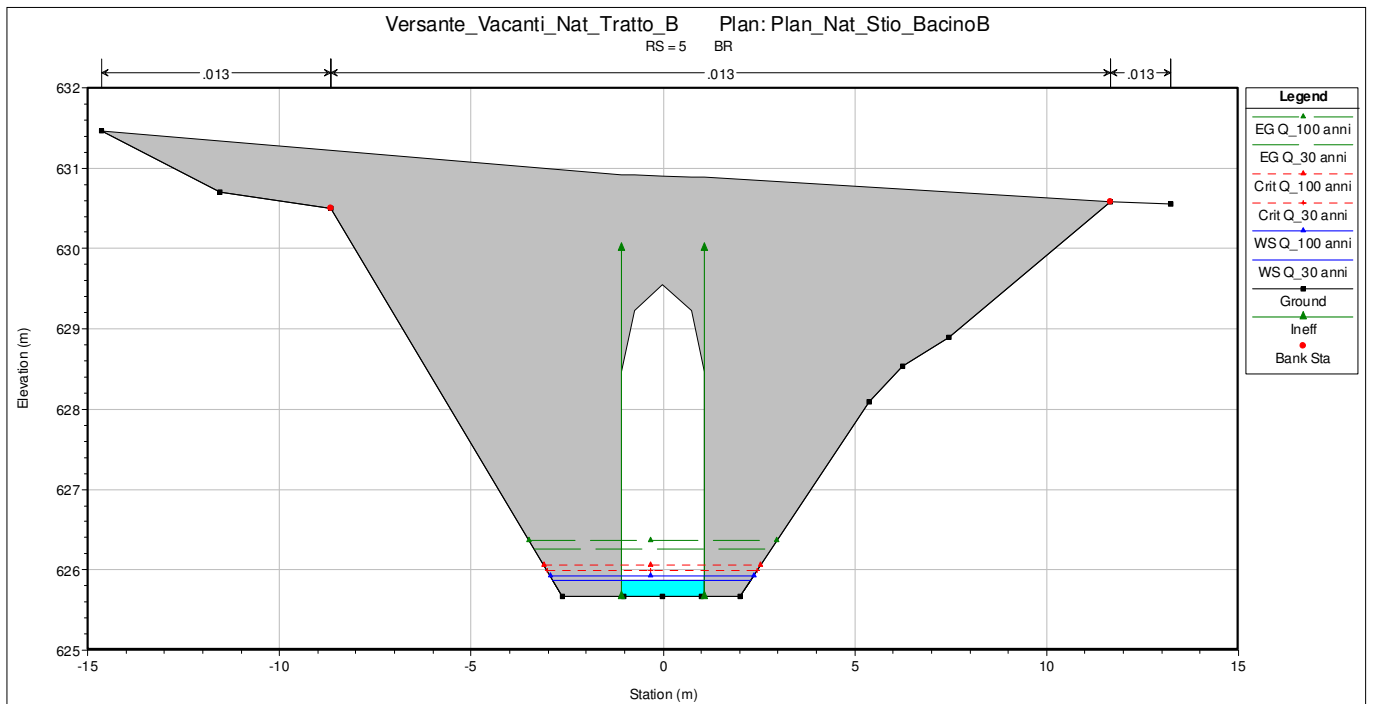


Grafico 2E.1 – Tiranti idrici a Tr 30 e 100 anni (Tratto B Sez. 5.e – Stato di fatto)

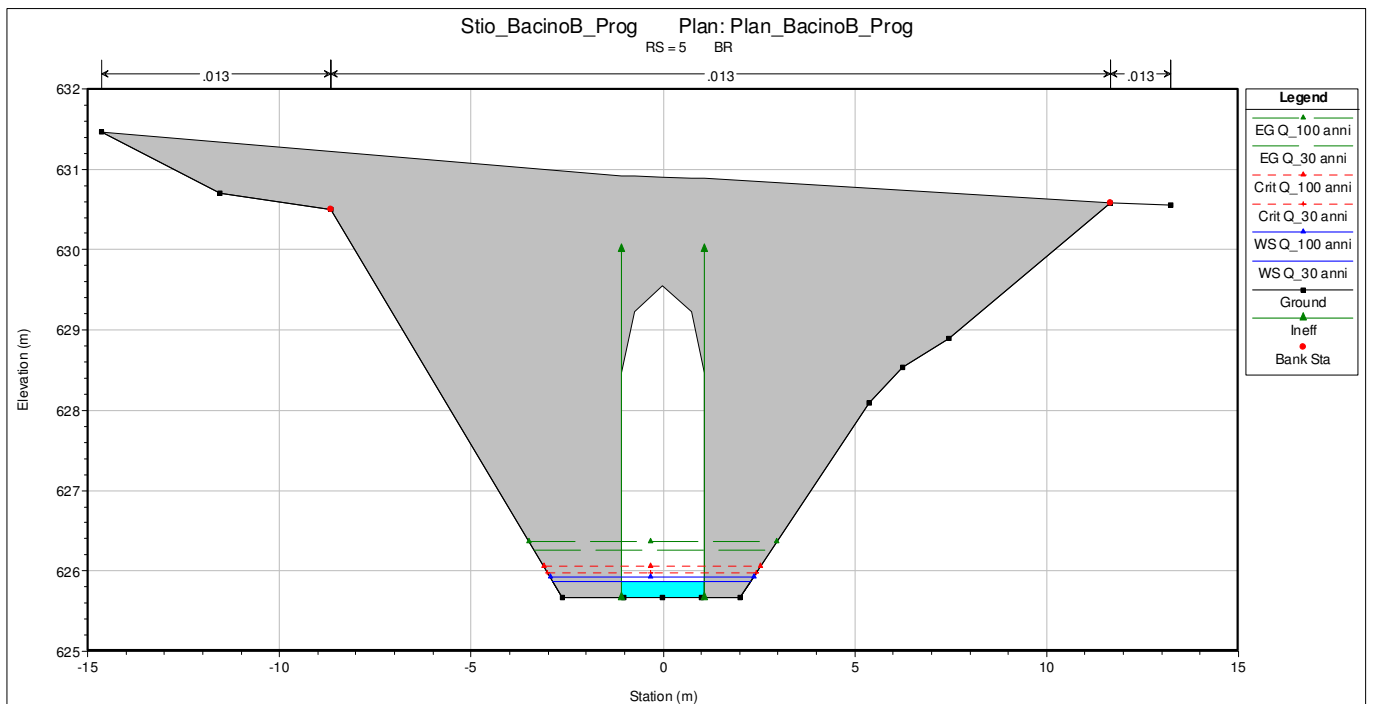


Grafico 2E.2 – Tiranti idrici a Tr 30 e 100 anni (Tratto B Sez.5.e – Stato di progetto)

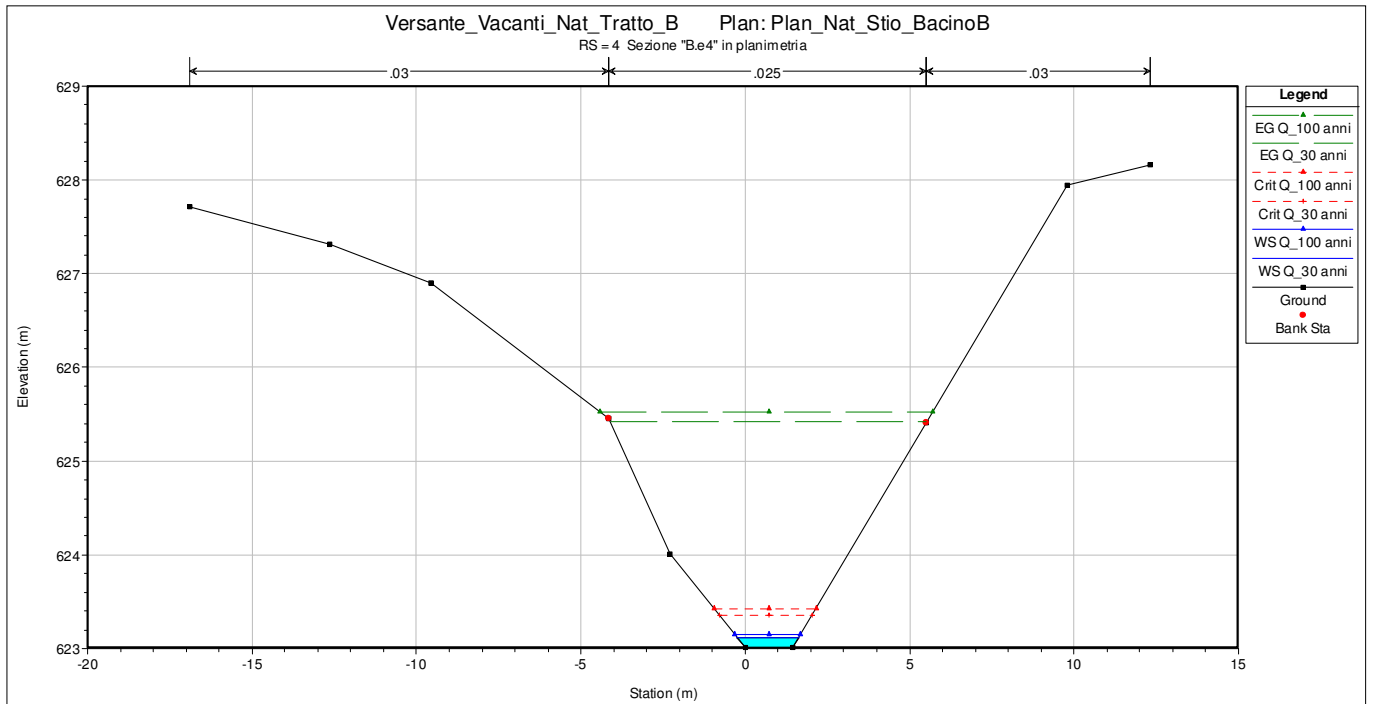


Grafico 2F.1 – Tiranti idrici a Tr 30 e 100 anni (Tratto B Sez. 4.e – Stato di fatto)

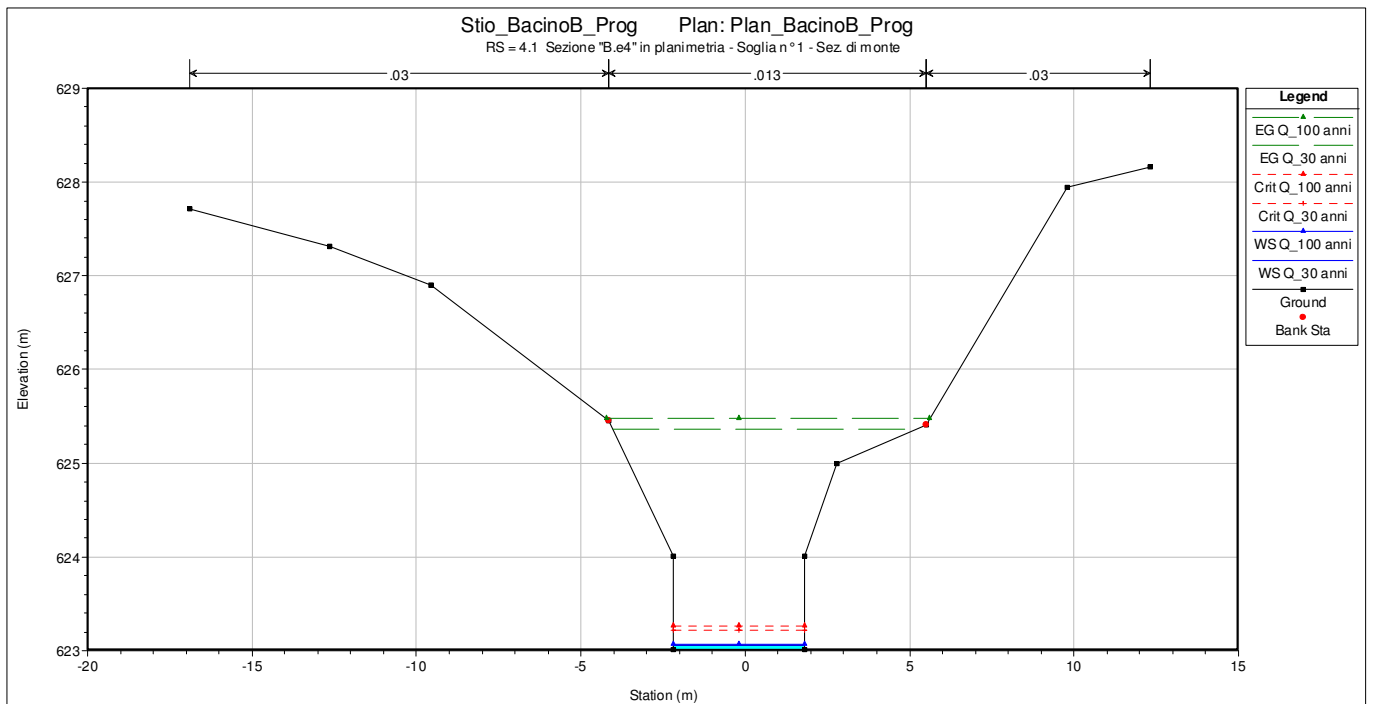


Grafico 2F.2 – Tiranti idrici a Tr 30 e 100 anni (Tratto B Sez.4.e – Stato di progetto)

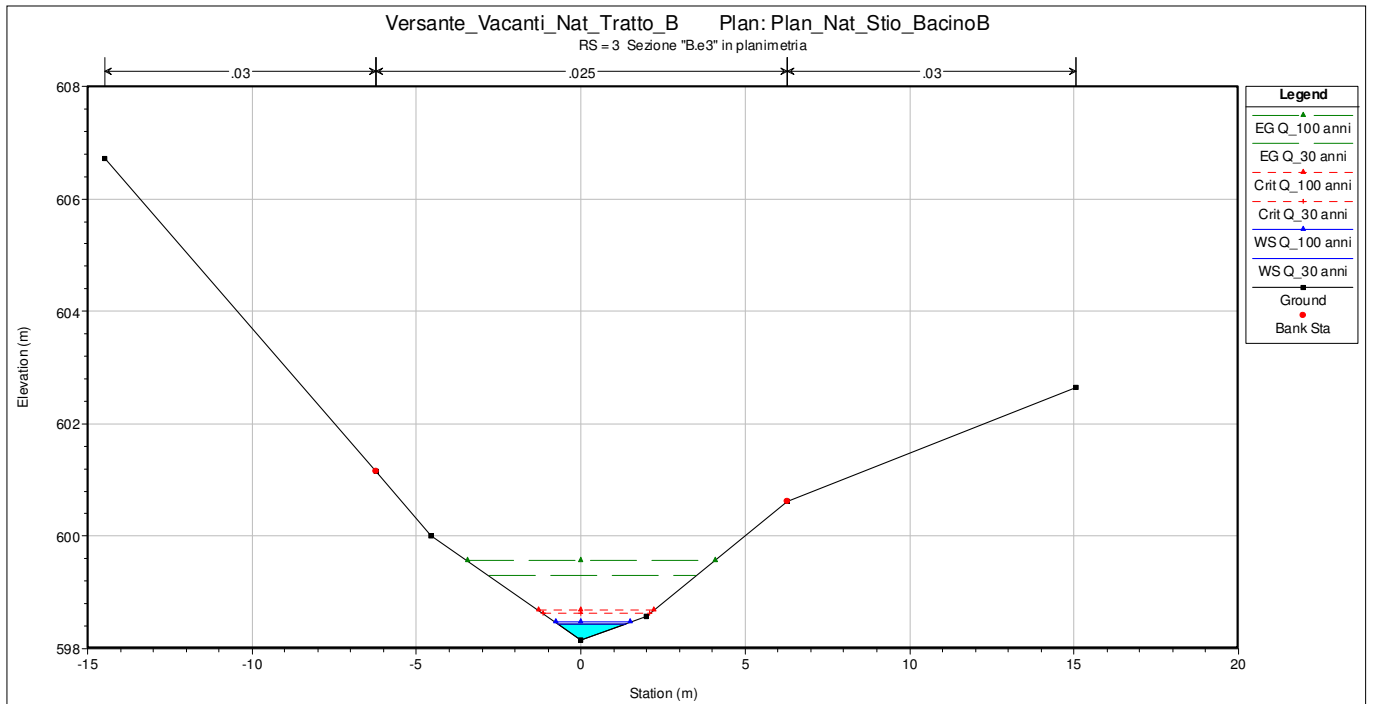


Grafico 2G.1 – Tiranti idrici a Tr 30 e 100 anni (Tratto B Sez. 3.e – Stato di fatto)

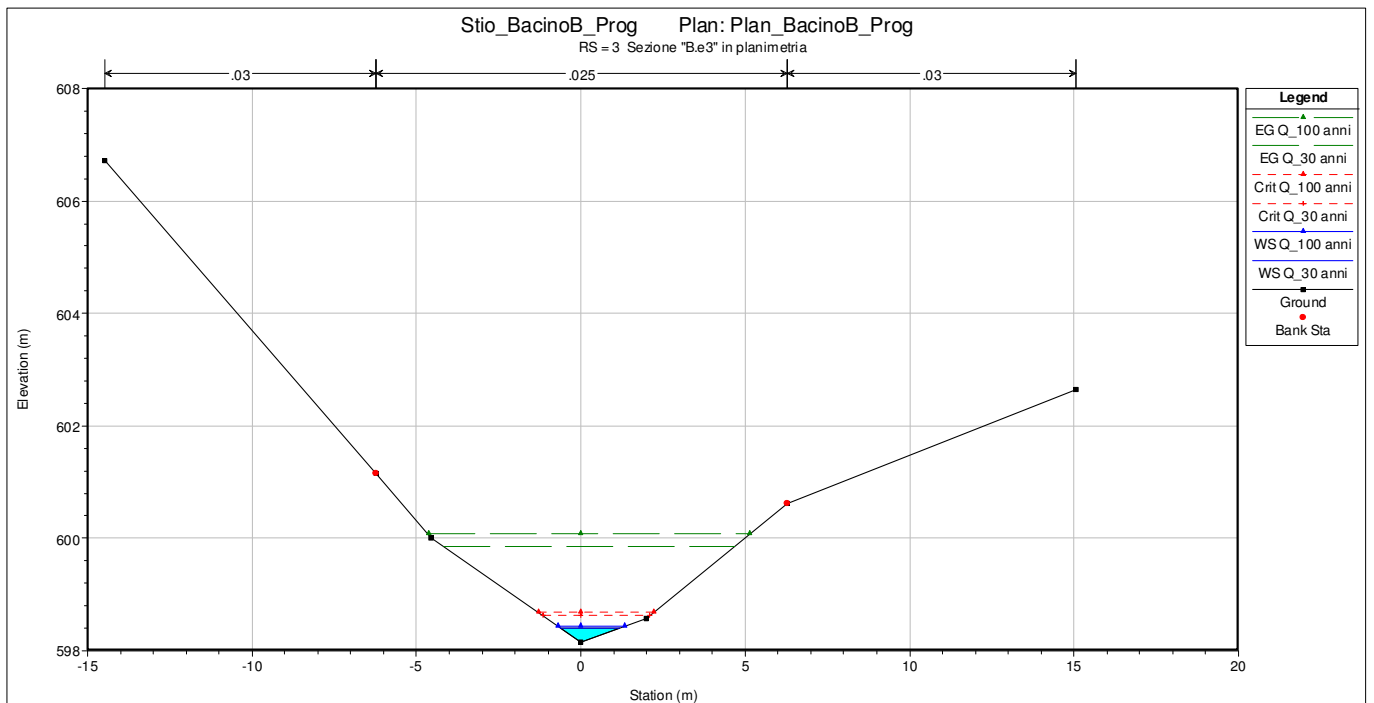


Grafico 2G.2 – Tiranti idrici a Tr 30 e 100 anni (Tratto B Sez.3.e – Stato di progetto)

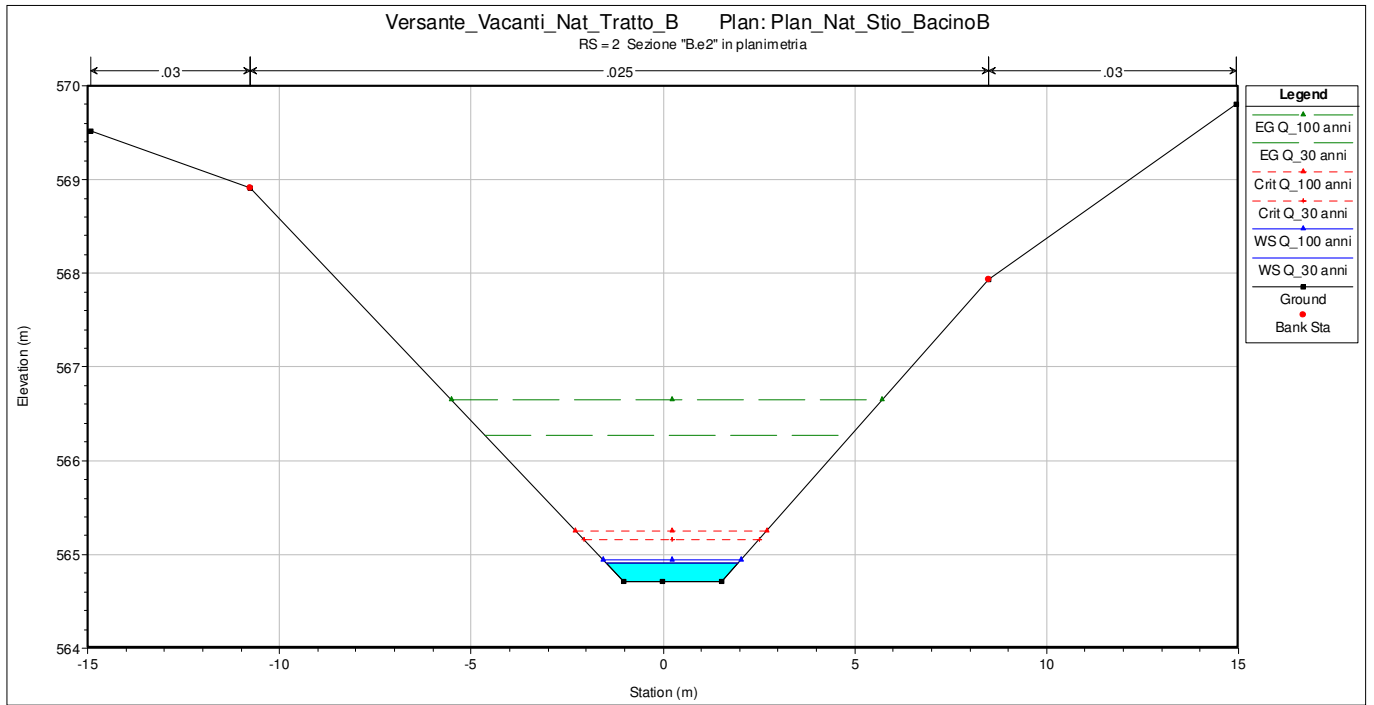


Grafico 2H.1 – Tiranti idrici a Tr 30 e 100 anni (Tratto B Sez. 2.e – Stato di fatto)

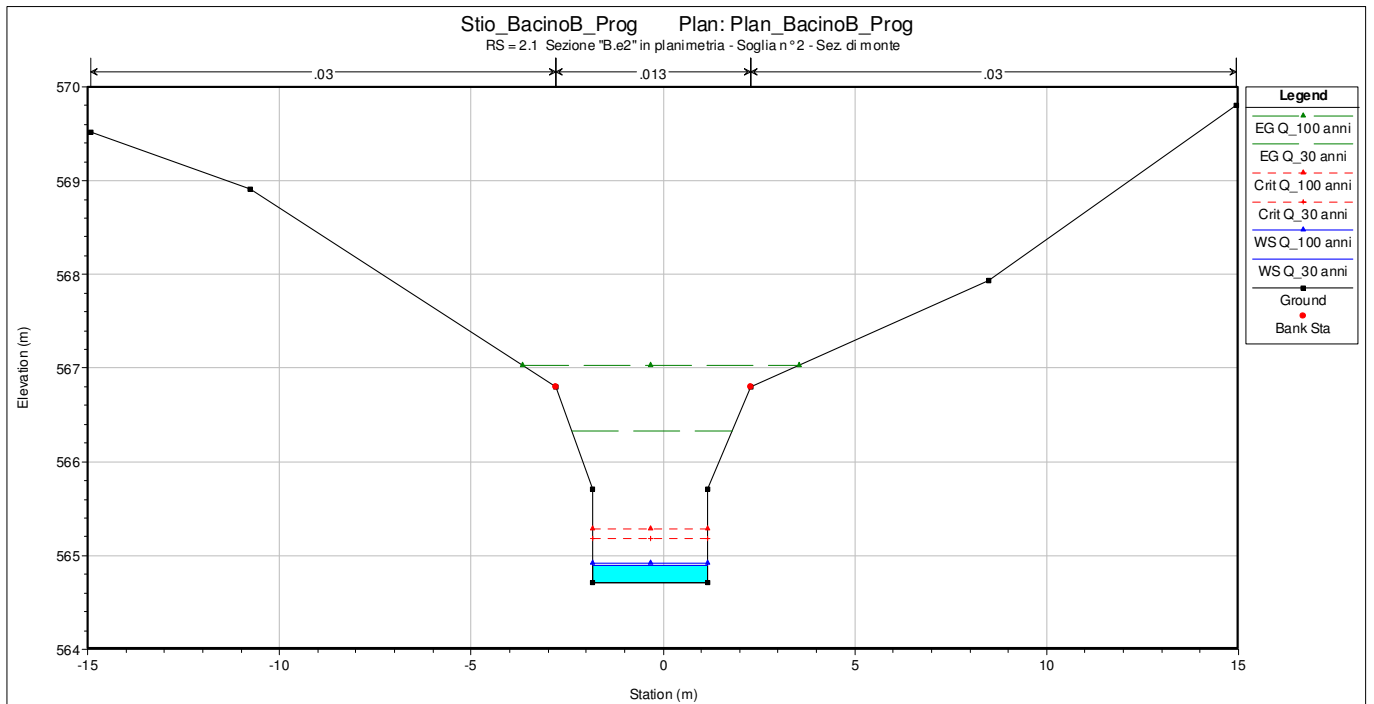


Grafico 2H.2 – Tiranti idrici a Tr 30 e 100 anni (Tratto B Sez.2.e – Stato di progetto)

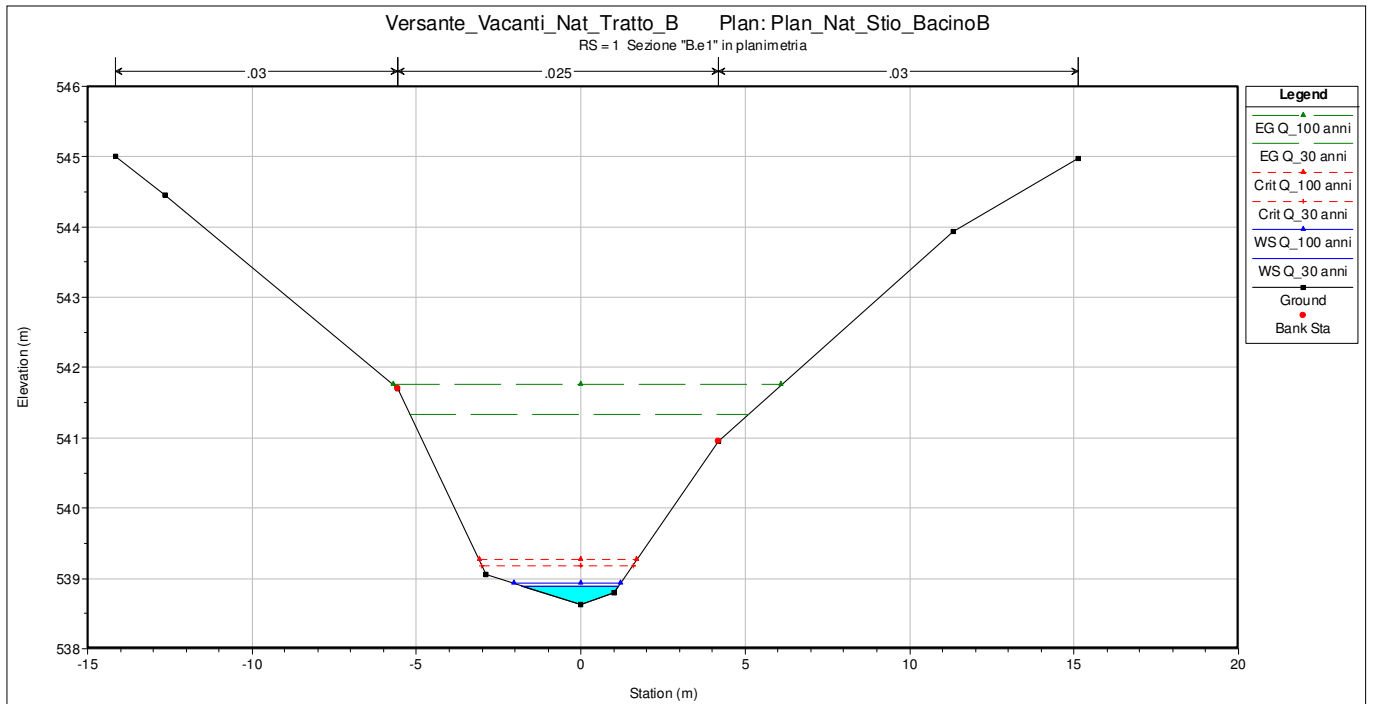


Grafico 2J.1 – Tiranti idrici a Tr 30 e 100 anni (Tratto B Sez. 1.e – Stato di fatto)

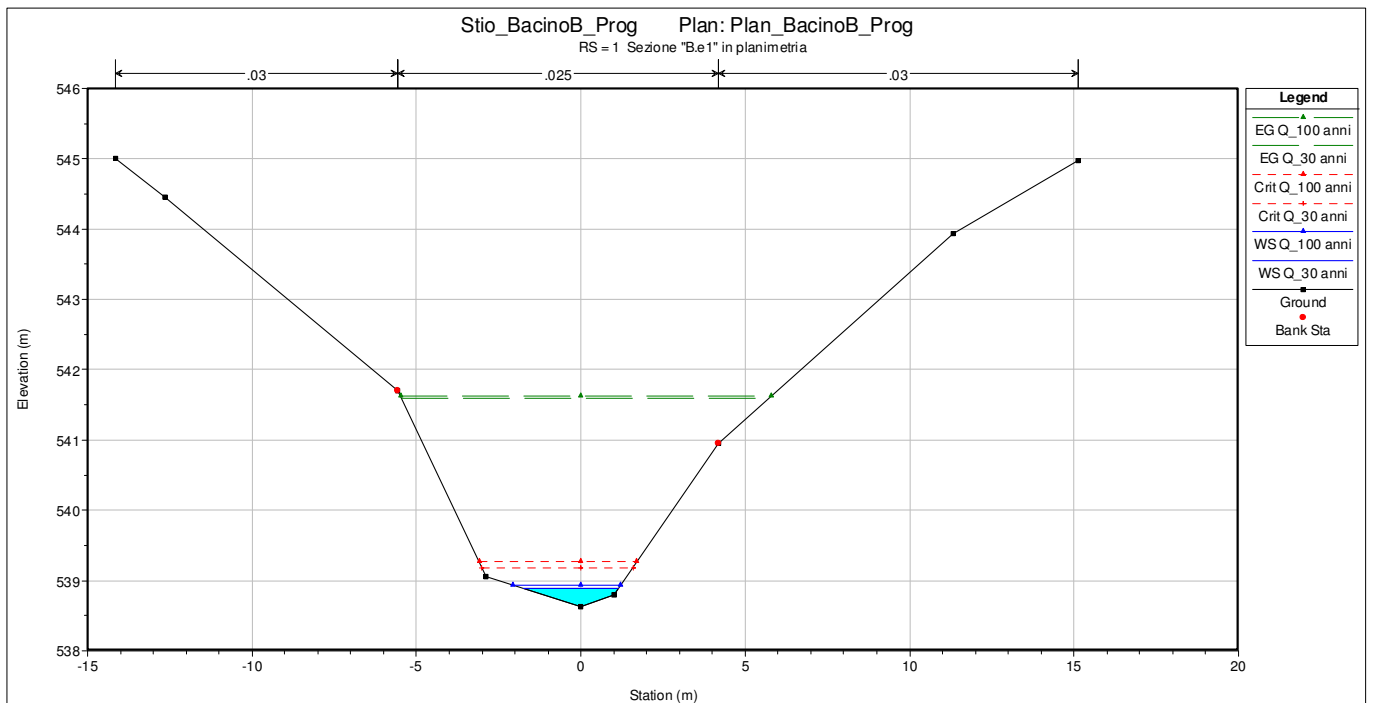


Grafico 2J.2 – Tiranti idrici a Tr 30 e 100 anni (Tratto B Sez.1.e – Stato di progetto)

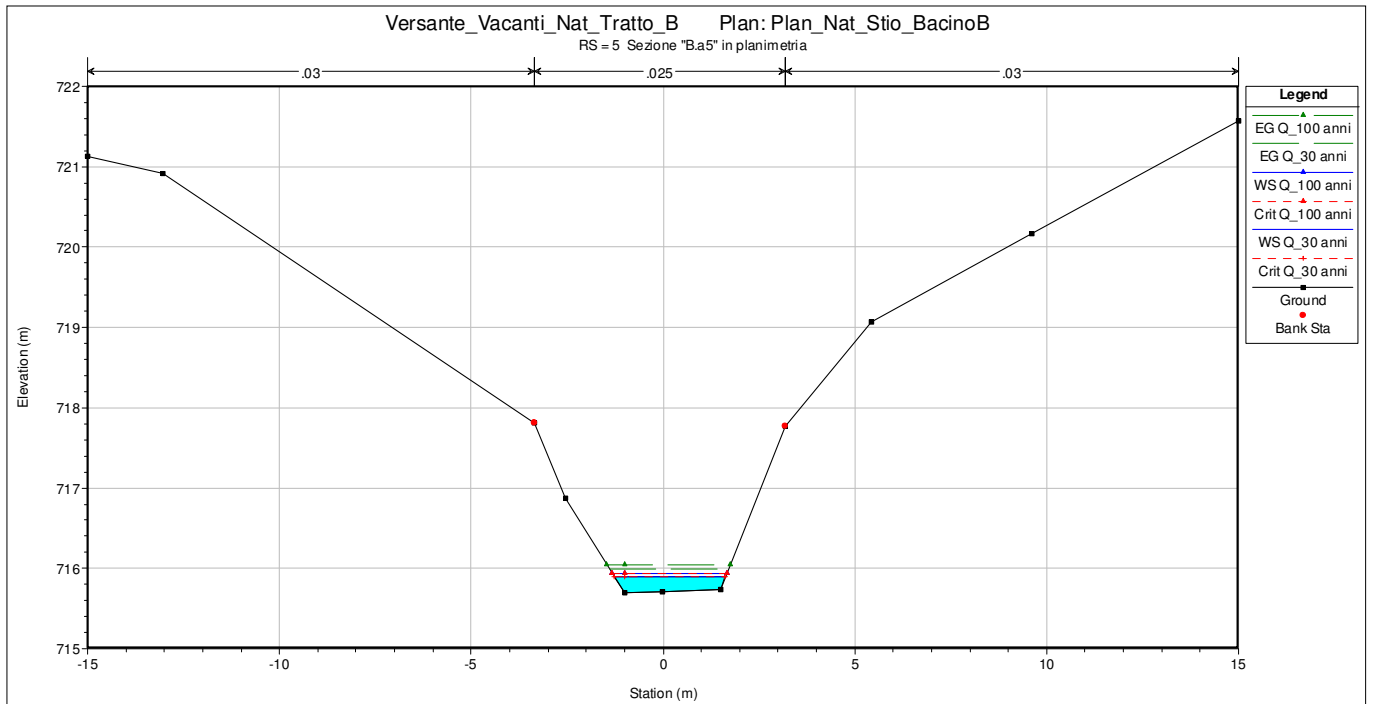


Grafico 2K.1 – Tiranti idrici a Tr 30 e 100 anni (Tratto B Sez. 5.a – Stato di fatto)

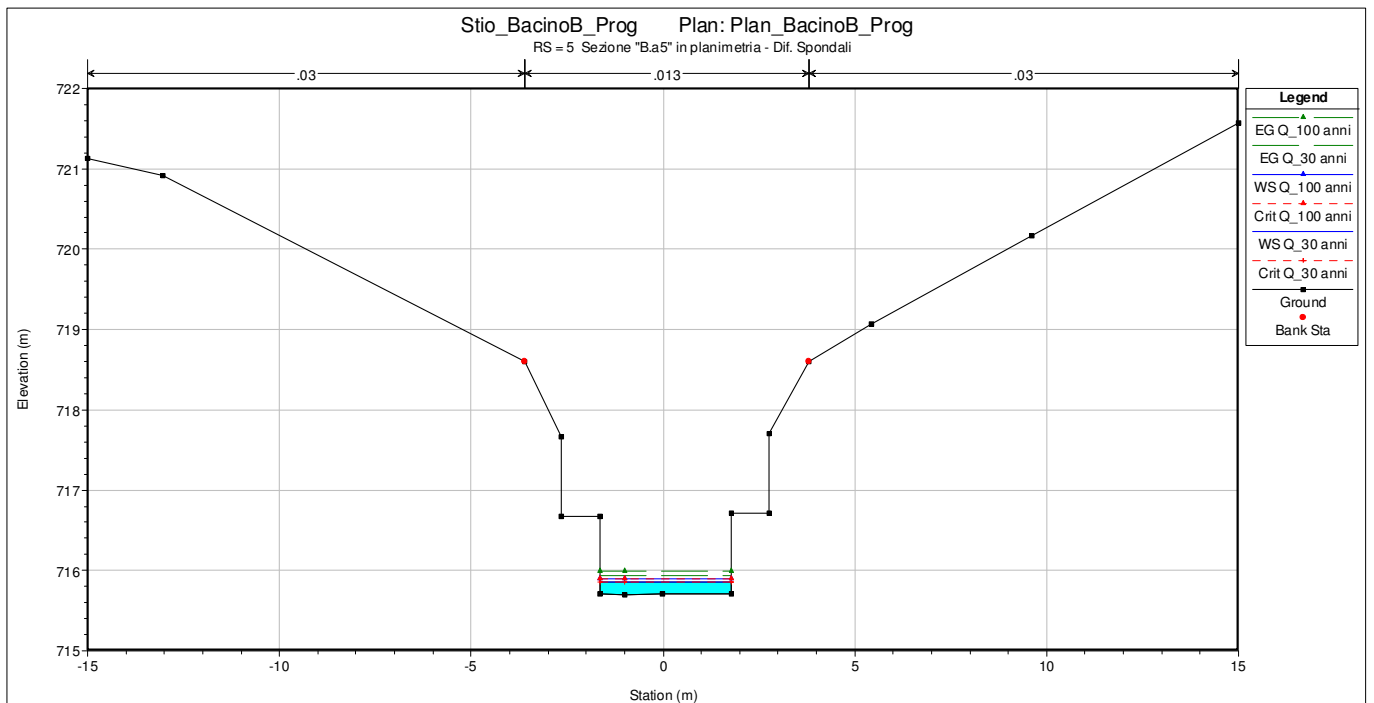


Grafico 2K.2 – Tiranti idrici a Tr 30 e 100 anni (Tratto B Sez.5.a – Stato di progetto)

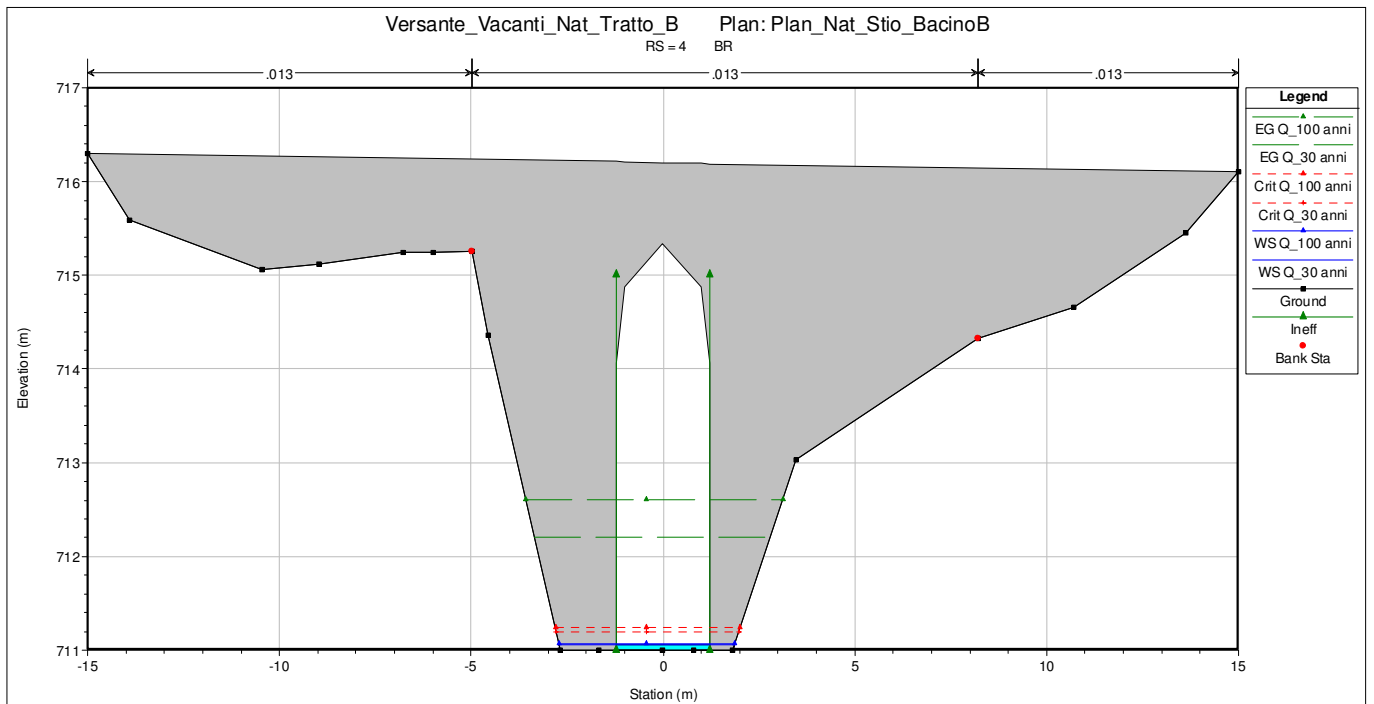


Grafico 2I.1 – Tiranti idrici a Tr 30 e 100 anni (Tratto B Sez. 4.a – Stato di fatto)

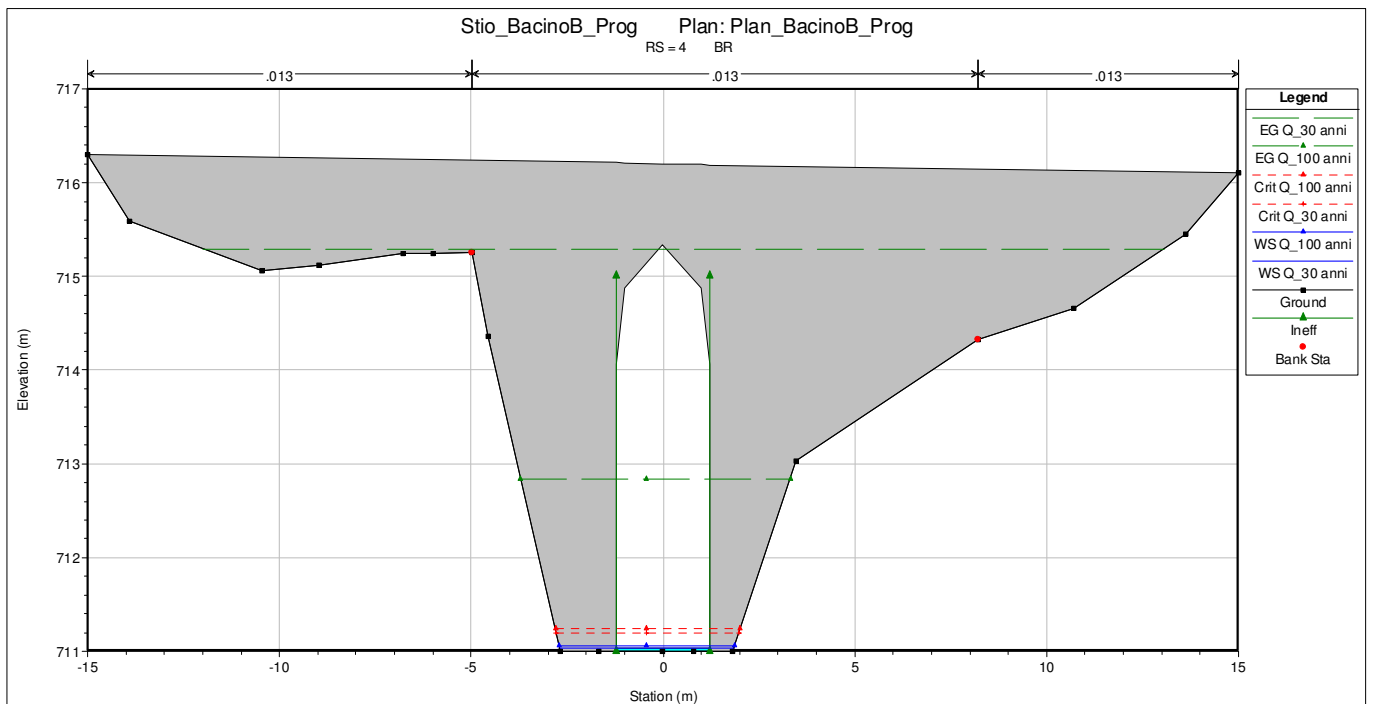


Grafico 2I.2 – Tiranti idrici a Tr 30 e 100 anni (Tratto B Sez.4.a – Stato di progetto)

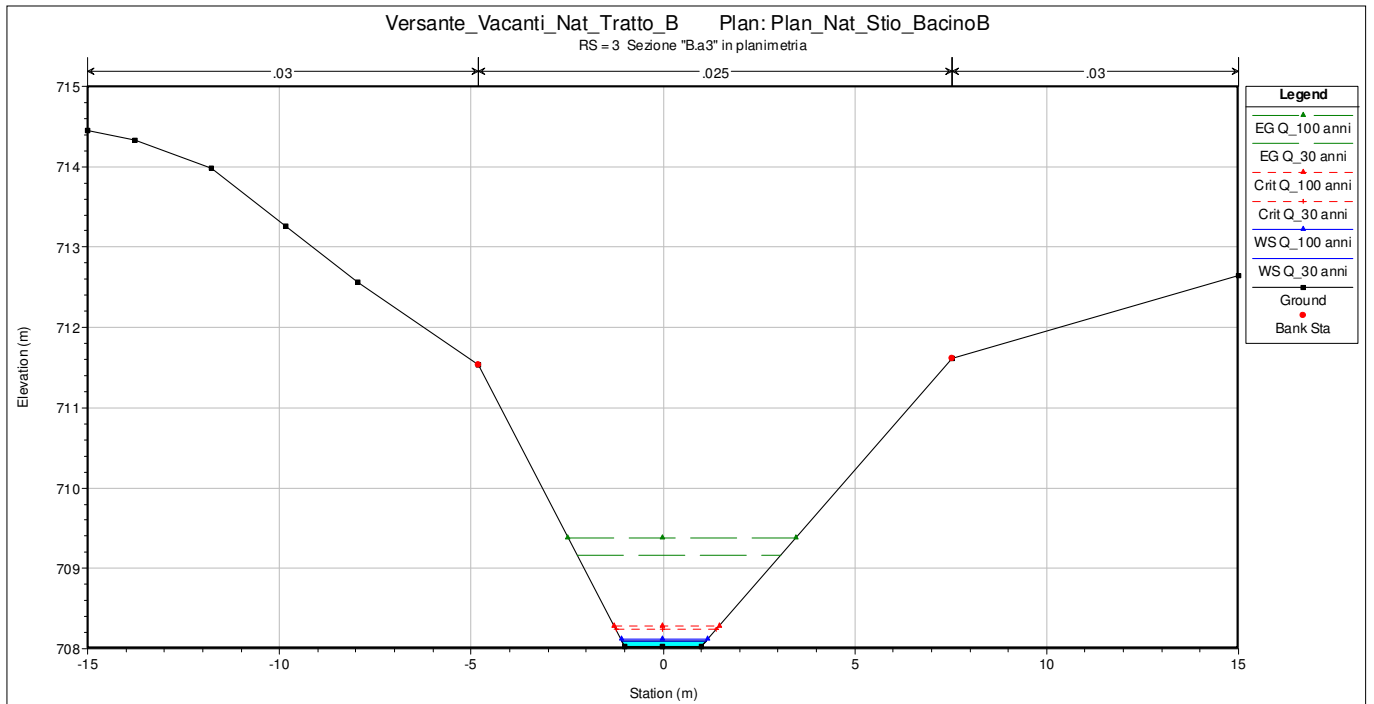


Grafico 2L.1 – Tiranti idrici a Tr 30 e 100 anni (Tratto B Sez. 3.a – Stato di fatto)

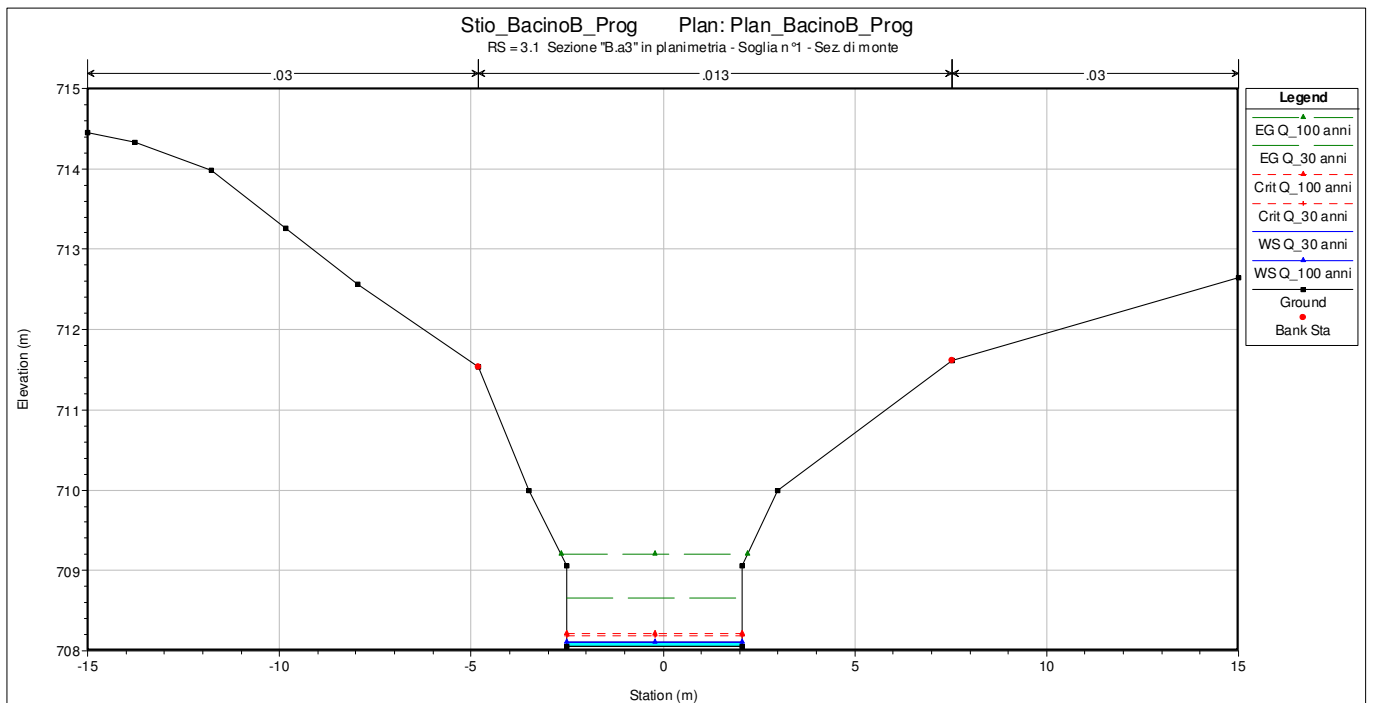


Grafico 2L.2 – Tiranti idrici a Tr 30 e 100 anni (Tratto B Sez.3.a – Stato di progetto)

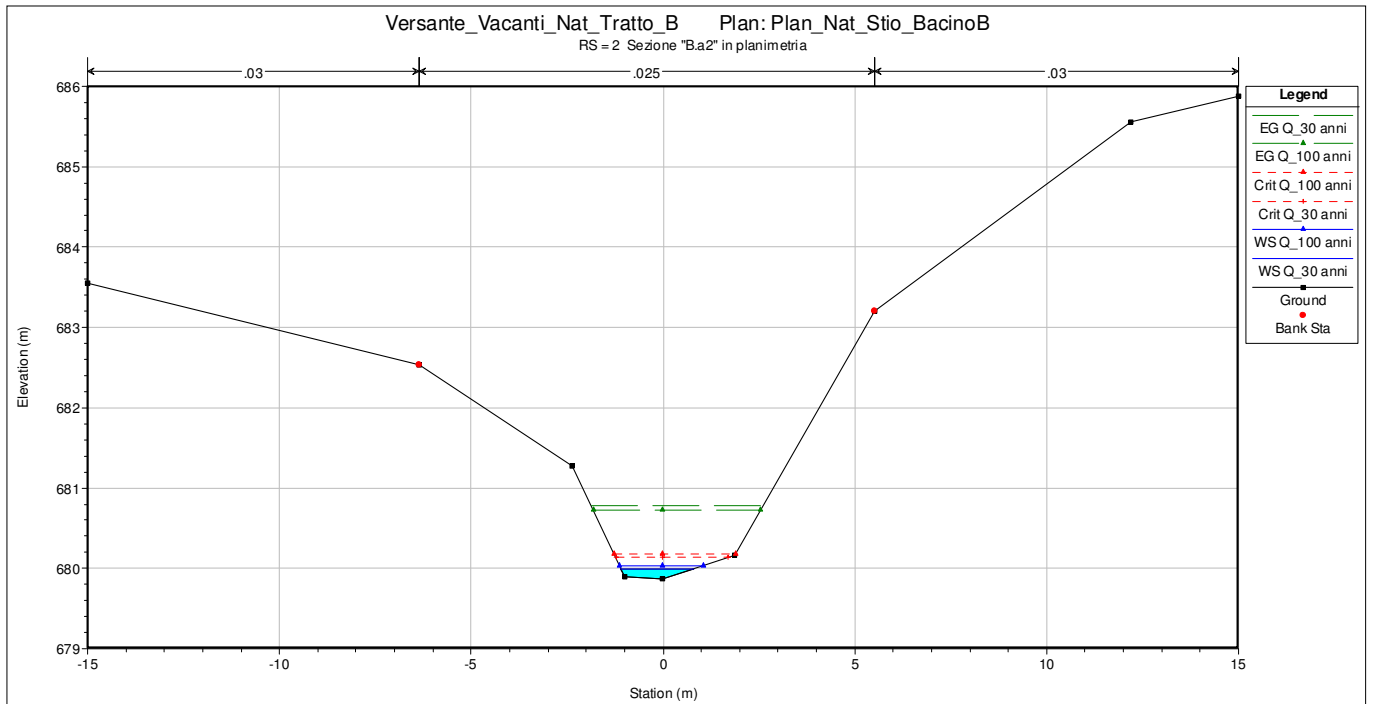


Grafico 2M.1 – Tiranti idrici a Tr 30 e 100 anni (Tratto B Sez. 2.a – Stato di fatto)

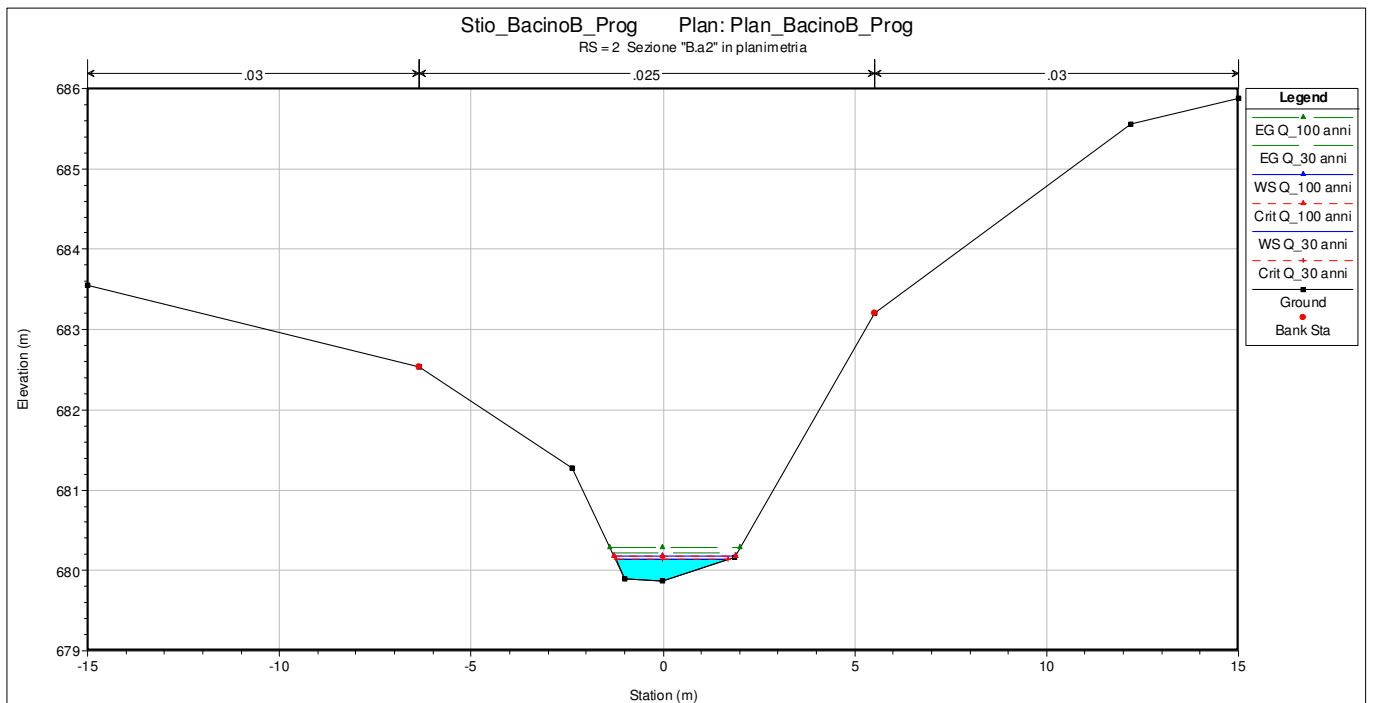


Grafico 2M.2 – Tiranti idrici a Tr 30 e 100 anni (Tratto B Sez.2.a – Stato di progetto)

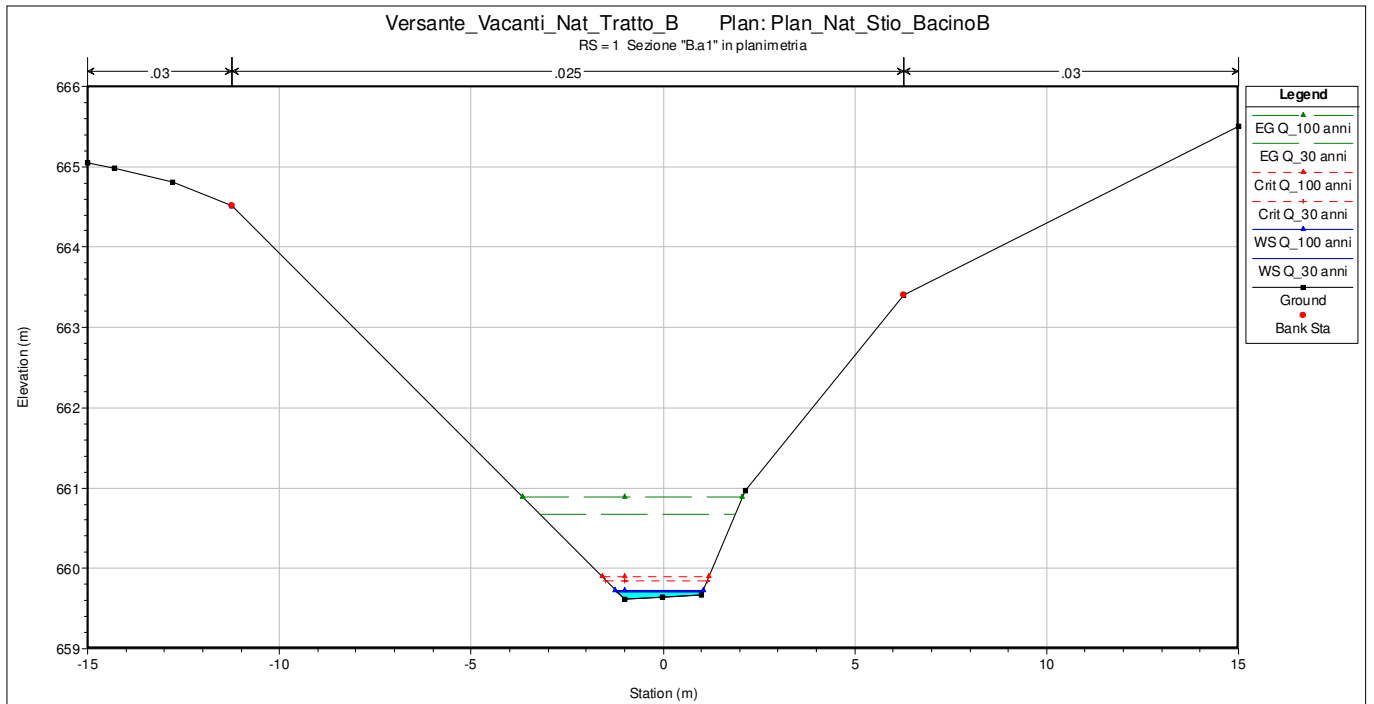


Grafico 2N.1 – Tiranti idrici a Tr 30 e 100 anni (Tratto B Sez. 1.a – Stato di fatto)

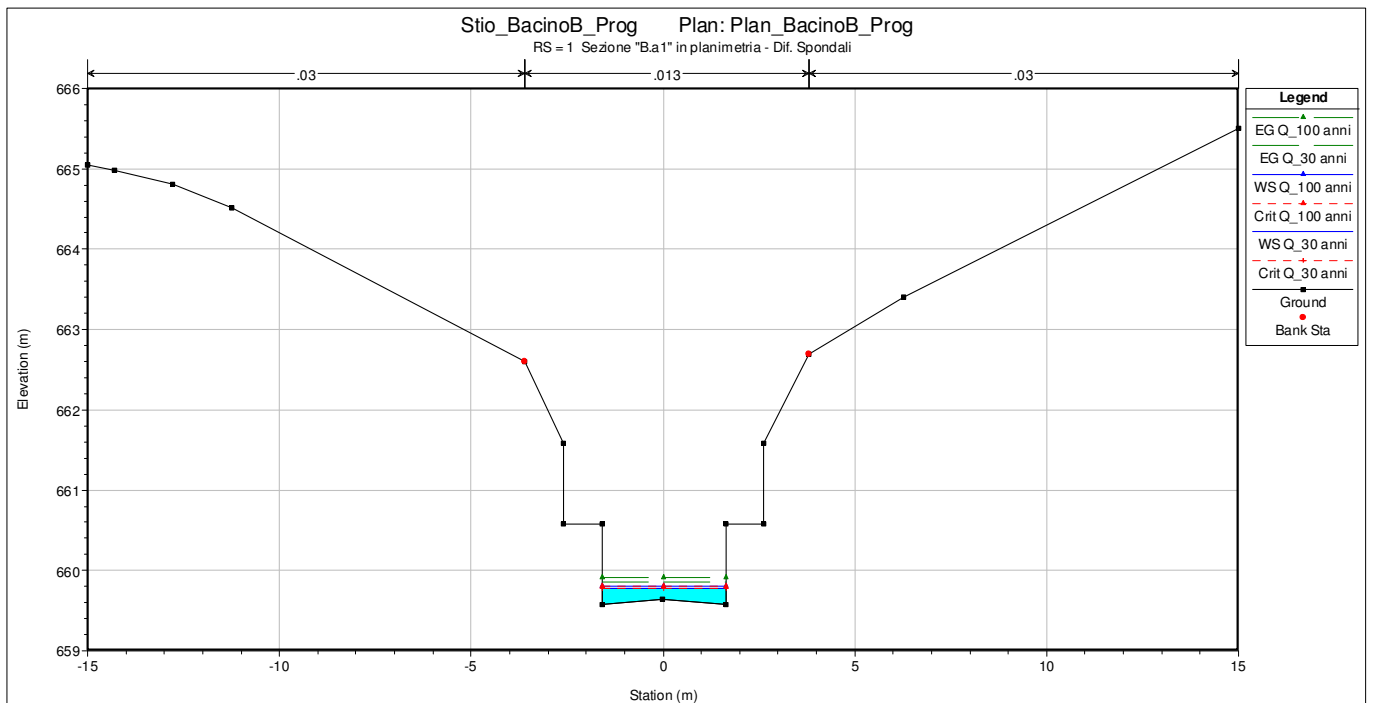


Grafico 2N.2 – Tiranti idrici a Tr 30 e 100 anni (Tratto B Sez.1.a – Stato di progetto)

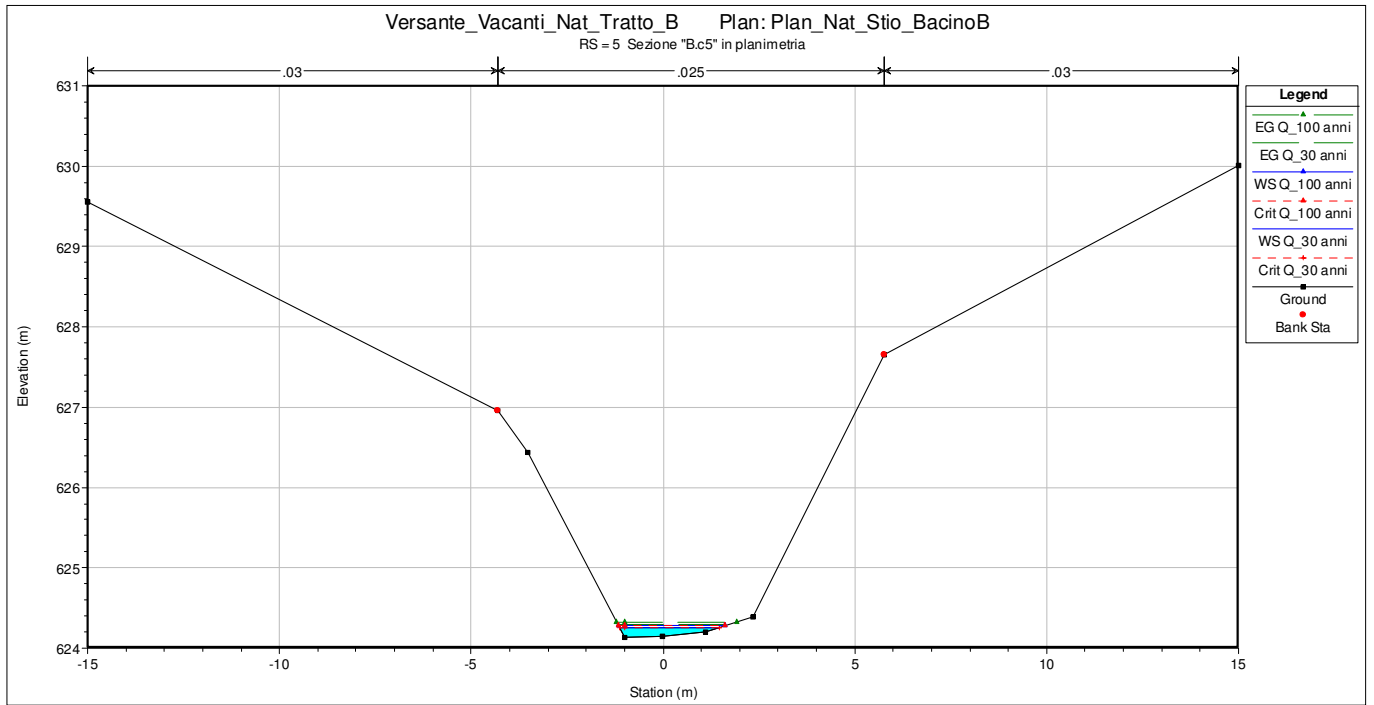


Grafico 20.1 – Tiranti idrici a Tr 30 e 100 anni (Tratto B Sez. 5.c – Stato di fatto)

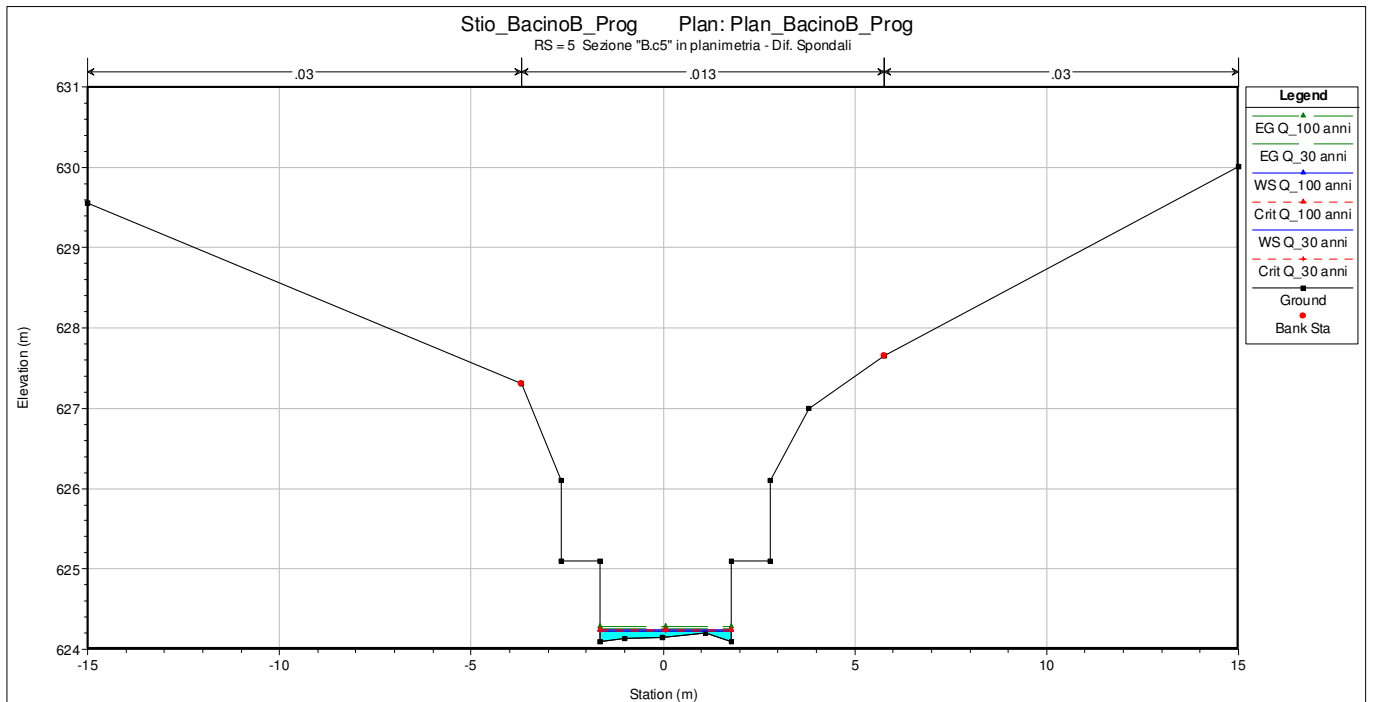


Grafico 20.2 – Tiranti idrici a Tr 30 e 100 anni (Tratto B Sez.5.c – Stato di progetto)

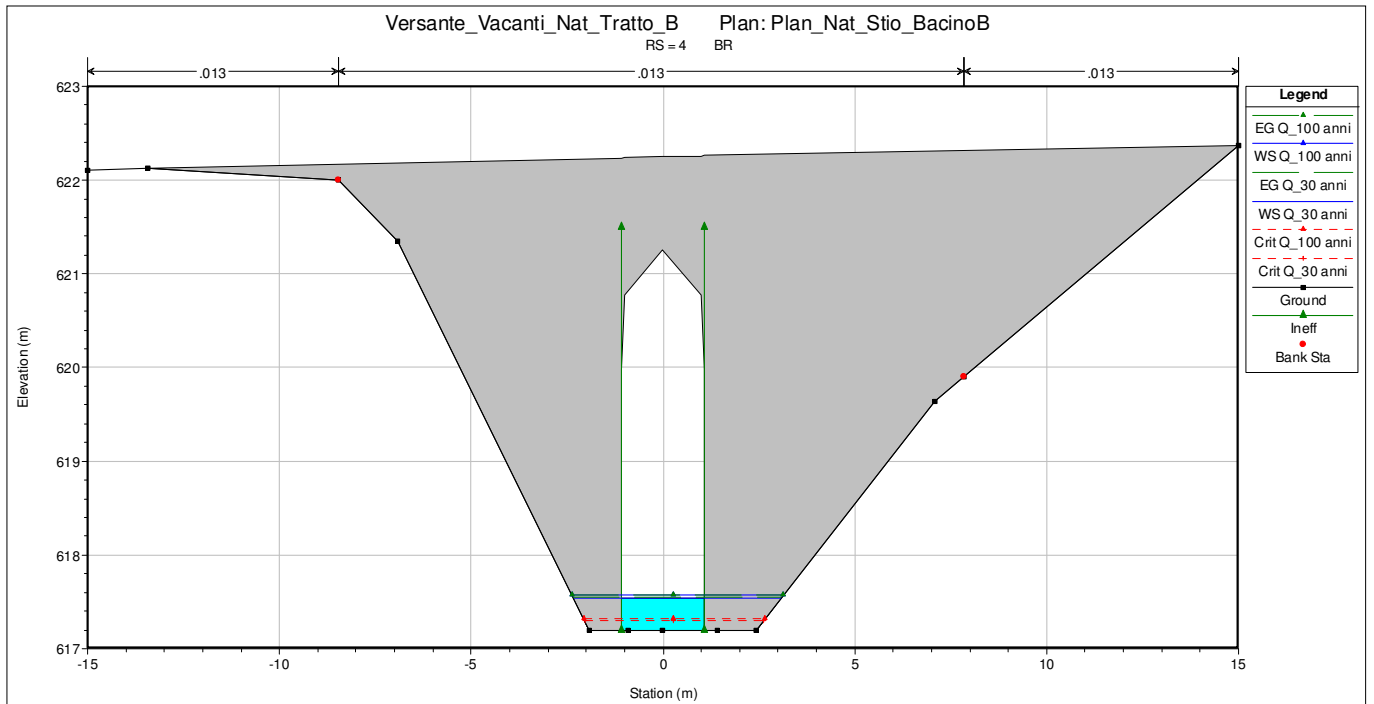


Grafico 2P.1 – Tiranti idrici a Tr 30 e 100 anni (Tratto B Sez. 4.c – Stato di fatto)

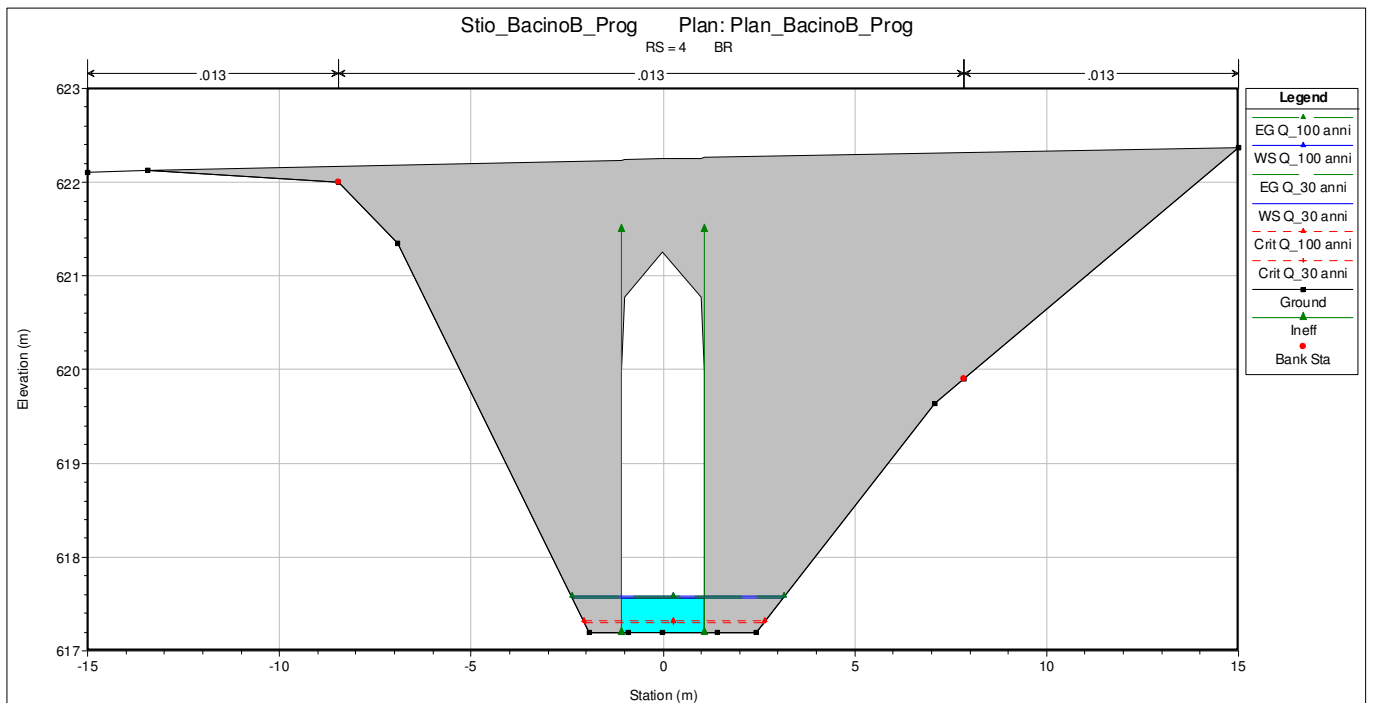


Grafico 2P.2 – Tiranti idrici a Tr 30 e 100 anni (Tratto B Sez.4.c – Stato di progetto)

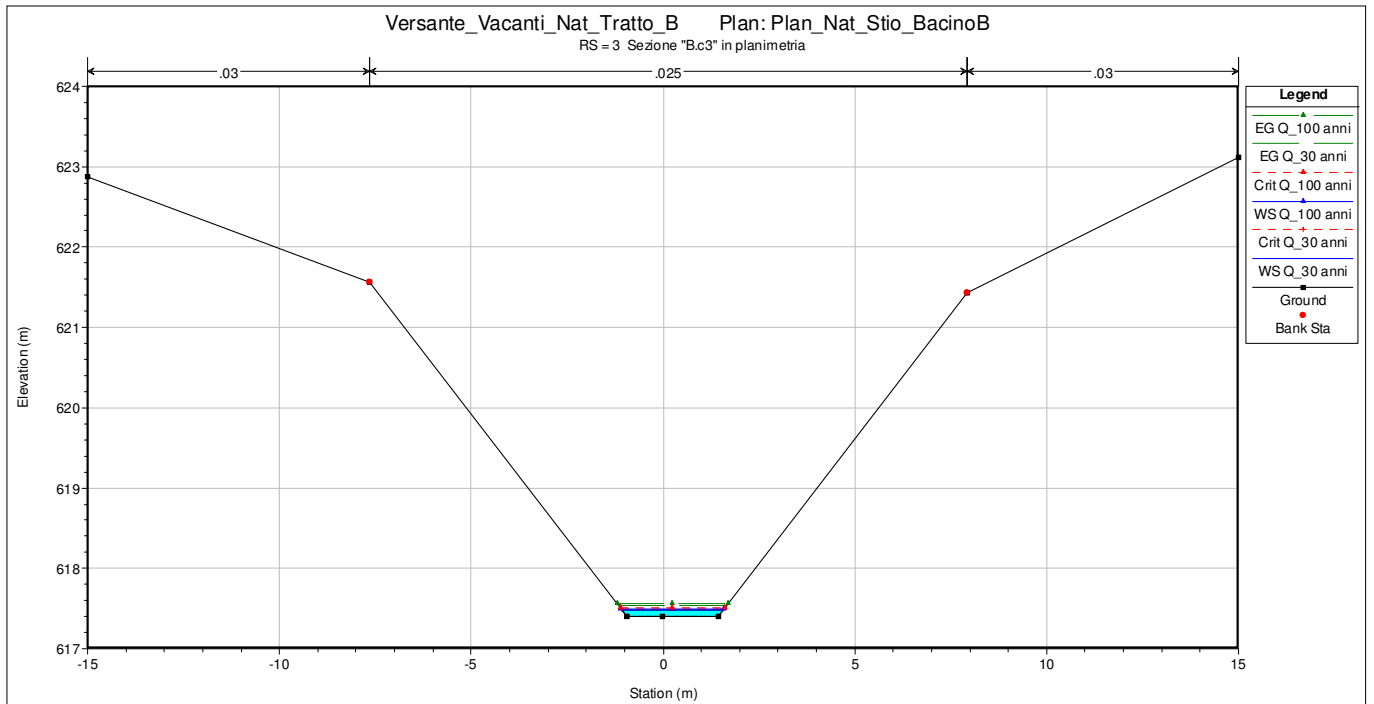


Grafico 2Q.1 – Tiranti idrici a Tr 30 e 100 anni (Tratto B Sez. 3.c – Stato di fatto)

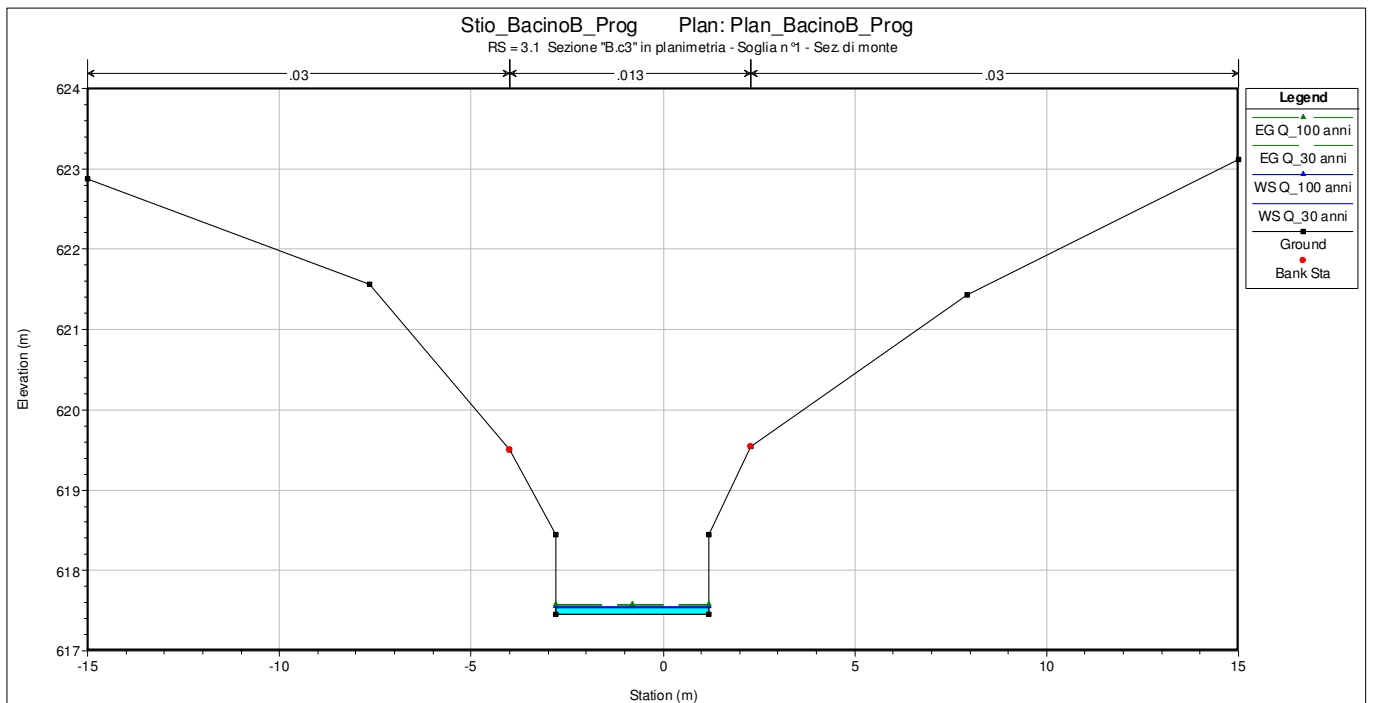


Grafico 2Q.2 – Tiranti idrici a Tr 30 e 100 anni (Tratto B Sez.3.c – Stato di progetto)

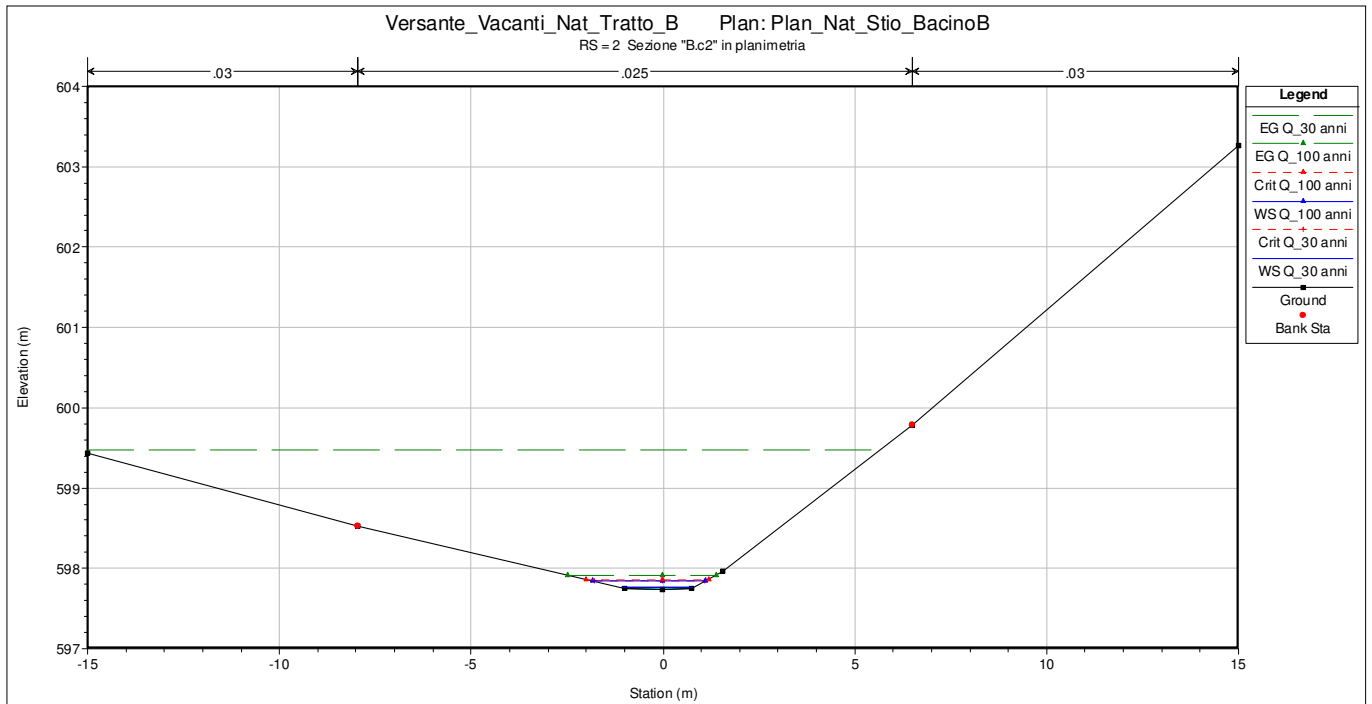


Grafico 2R.1 – Tiranti idrici a Tr 30 e 100 anni (Tratto B Sez. 2.c – Stato di fatto)

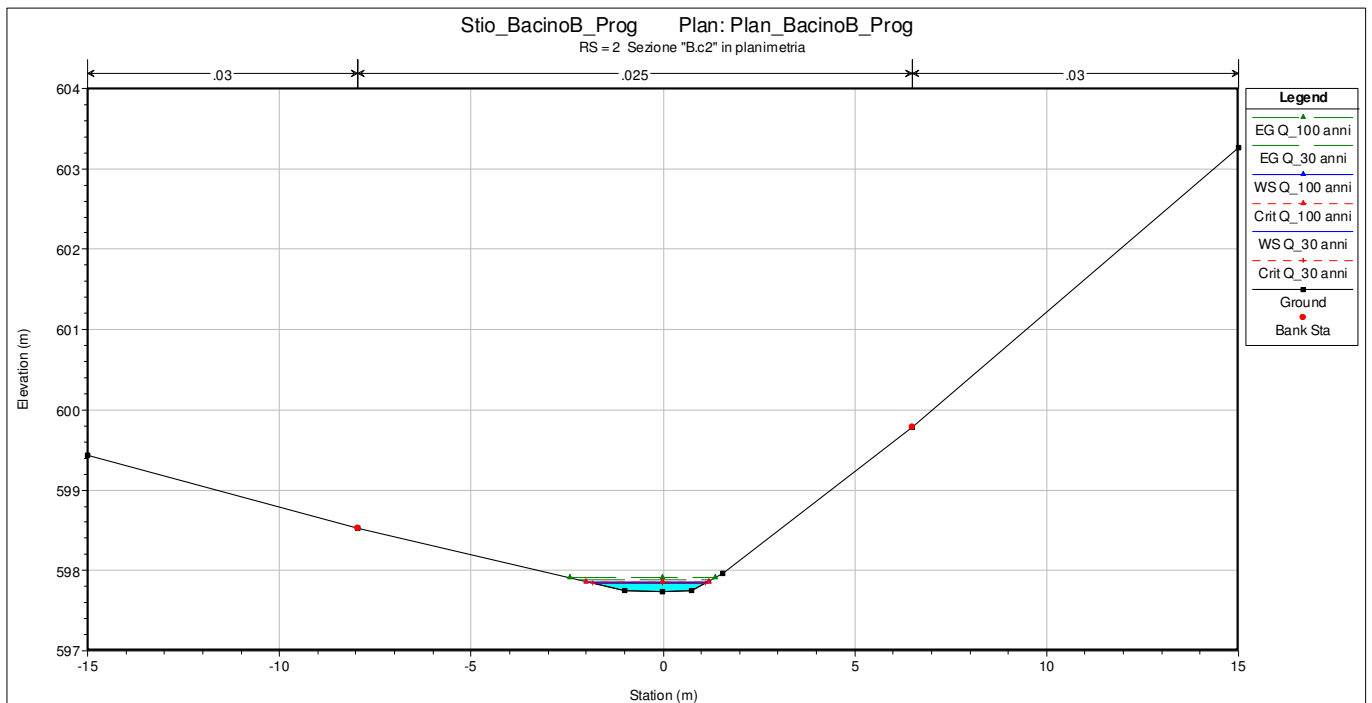


Grafico 2R.2 – Tiranti idrici a Tr 30 e 100 anni (Tratto B Sez.2.c – Stato di progetto)

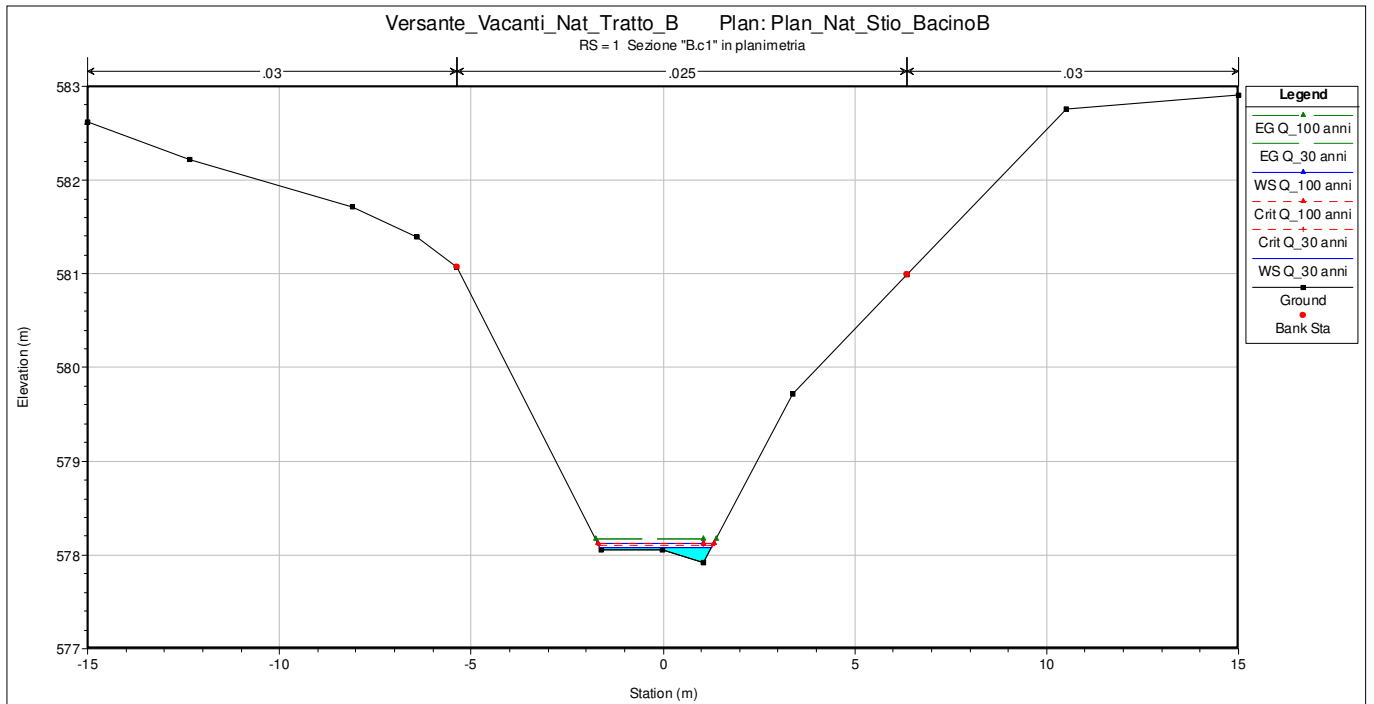


Grafico 2S.1 – Tiranti idrici a Tr 30 e 100 anni (Tratto B Sez. 1.c – Stato di fatto)

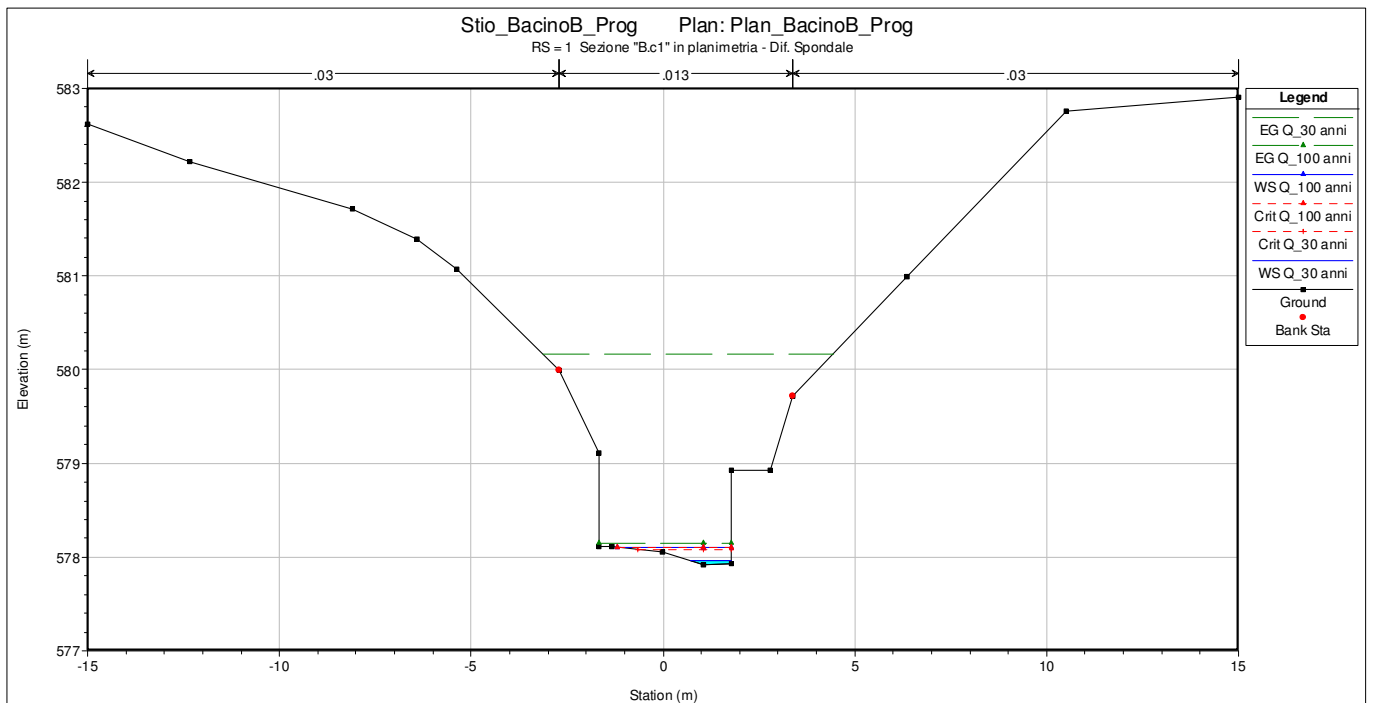


Grafico 2S.2 – Tiranti idrici a Tr 30 e 100 anni (Tratto B Sez.1.c – Stato di progetto)

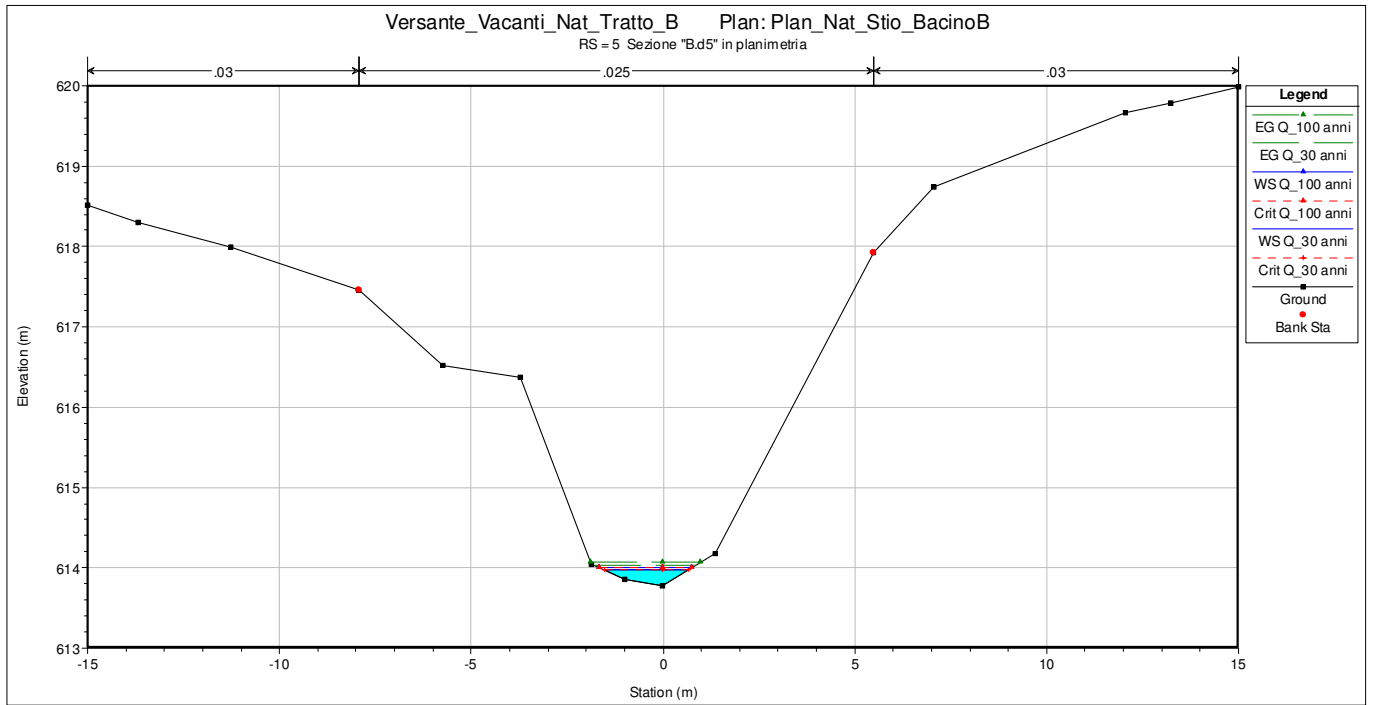


Grafico 2T.1 – Tiranti idrici a Tr 30 e 100 anni (Tratto B Sez. 5.d – Stato di fatto)

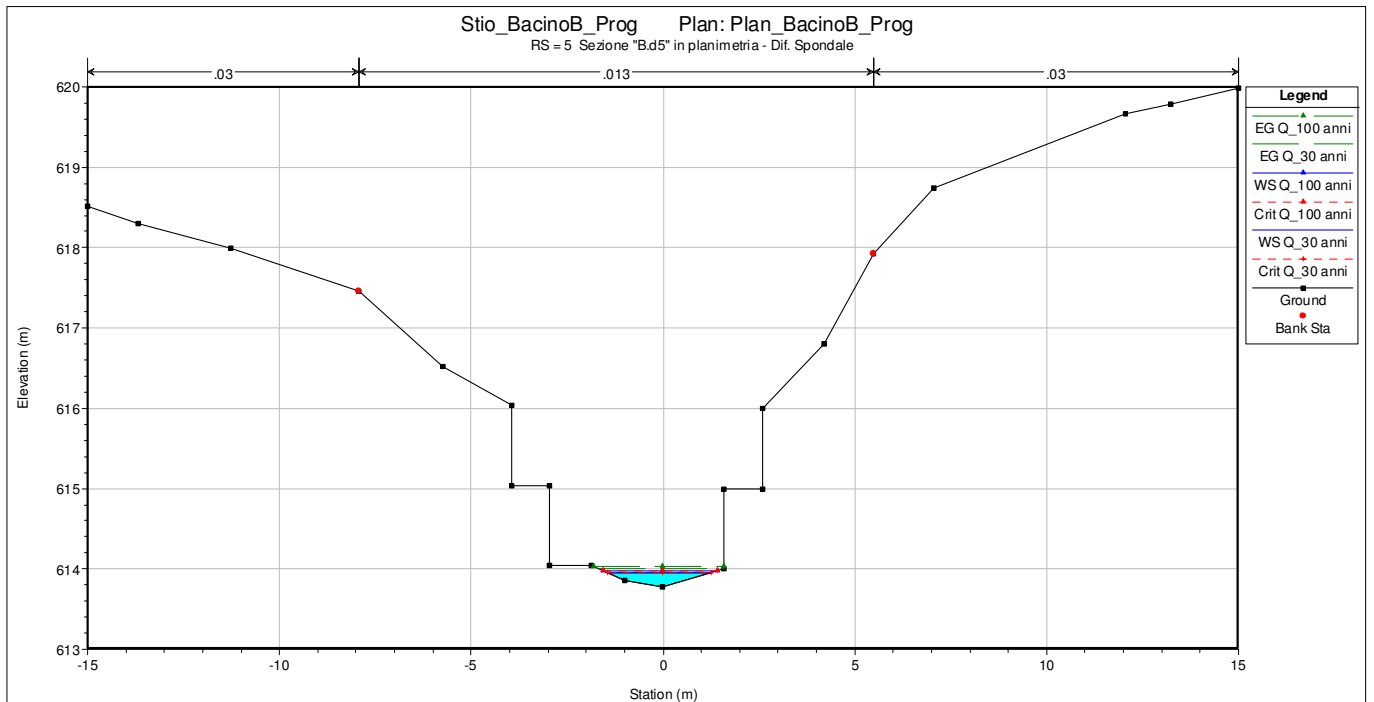


Grafico 2T.2 – Tiranti idrici a Tr 30 e 100 anni (Tratto B Sez.5.d – Stato di progetto)

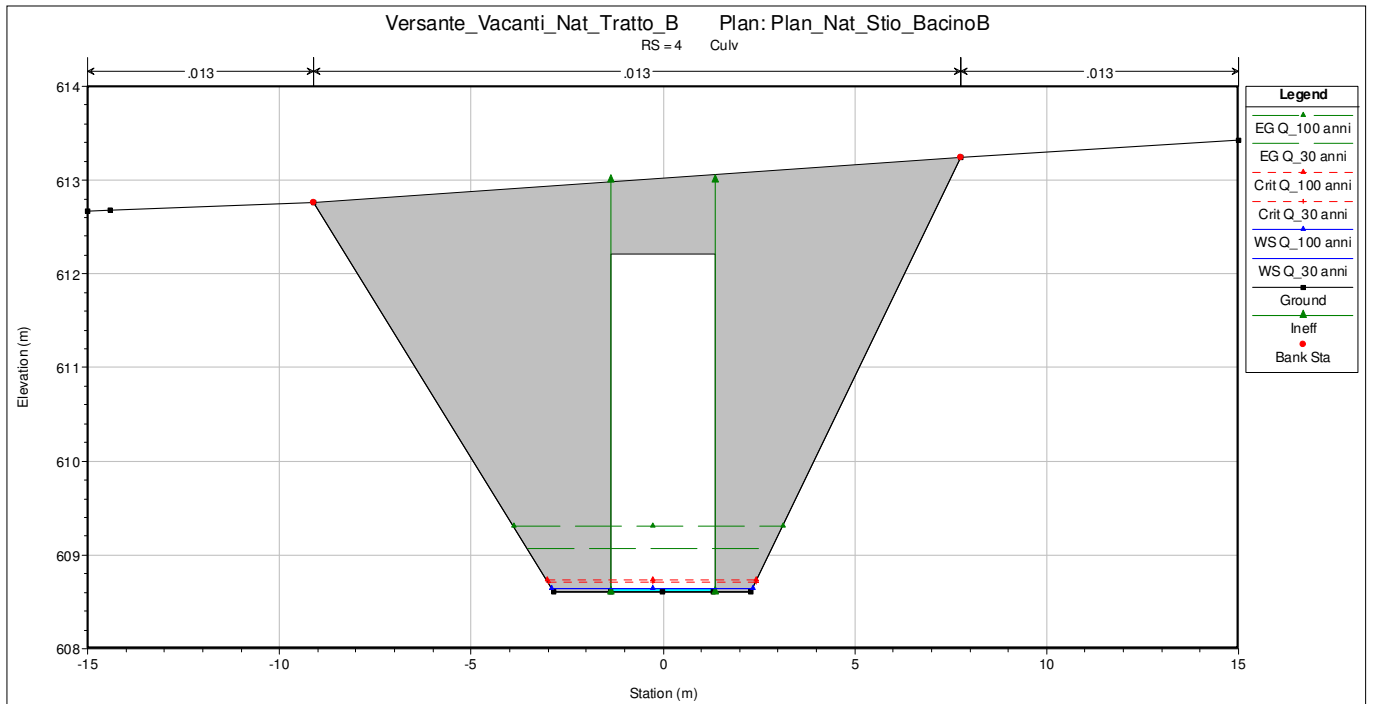


Grafico 2U.1 – Tiranti idrici a Tr 30 e 100 anni (Tratto B Sez. 4.d – Stato di fatto)

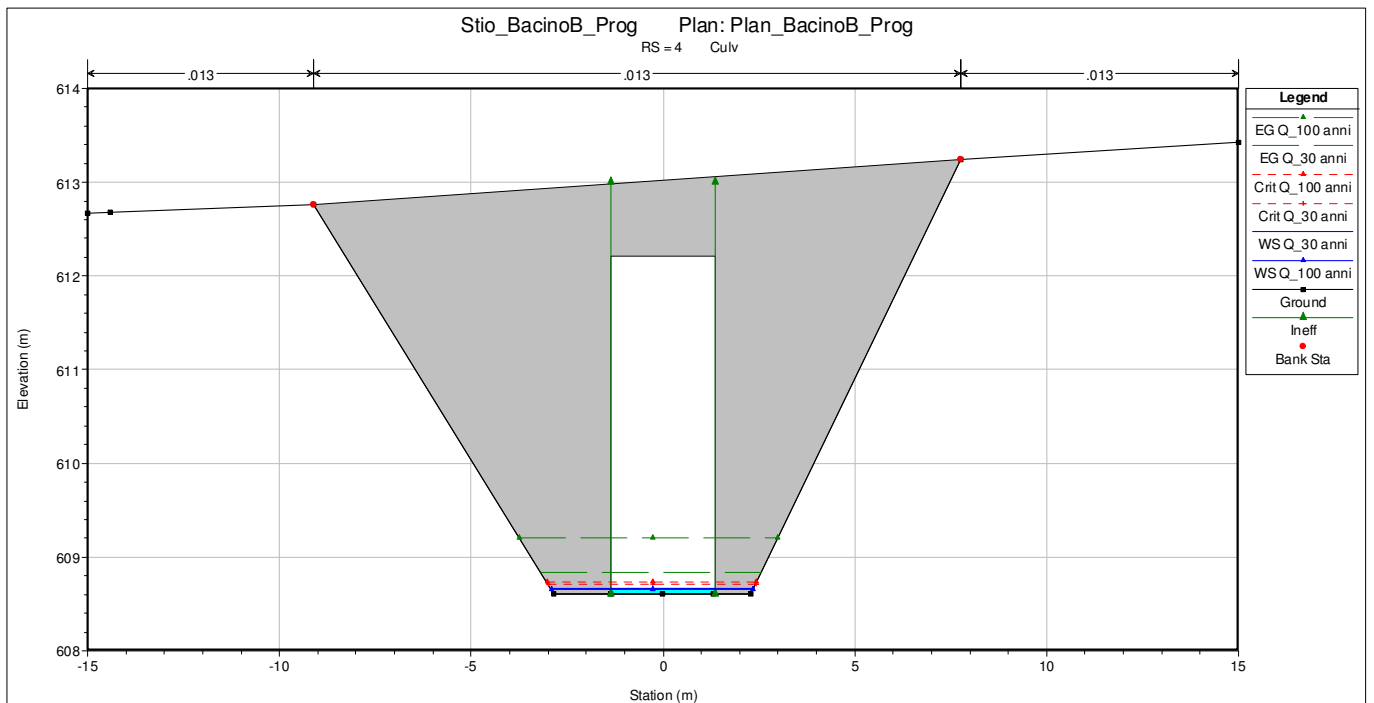


Grafico 2U.2 – Tiranti idrici a Tr 30 e 100 anni (Tratto B Sez.4.d – Stato di progetto)

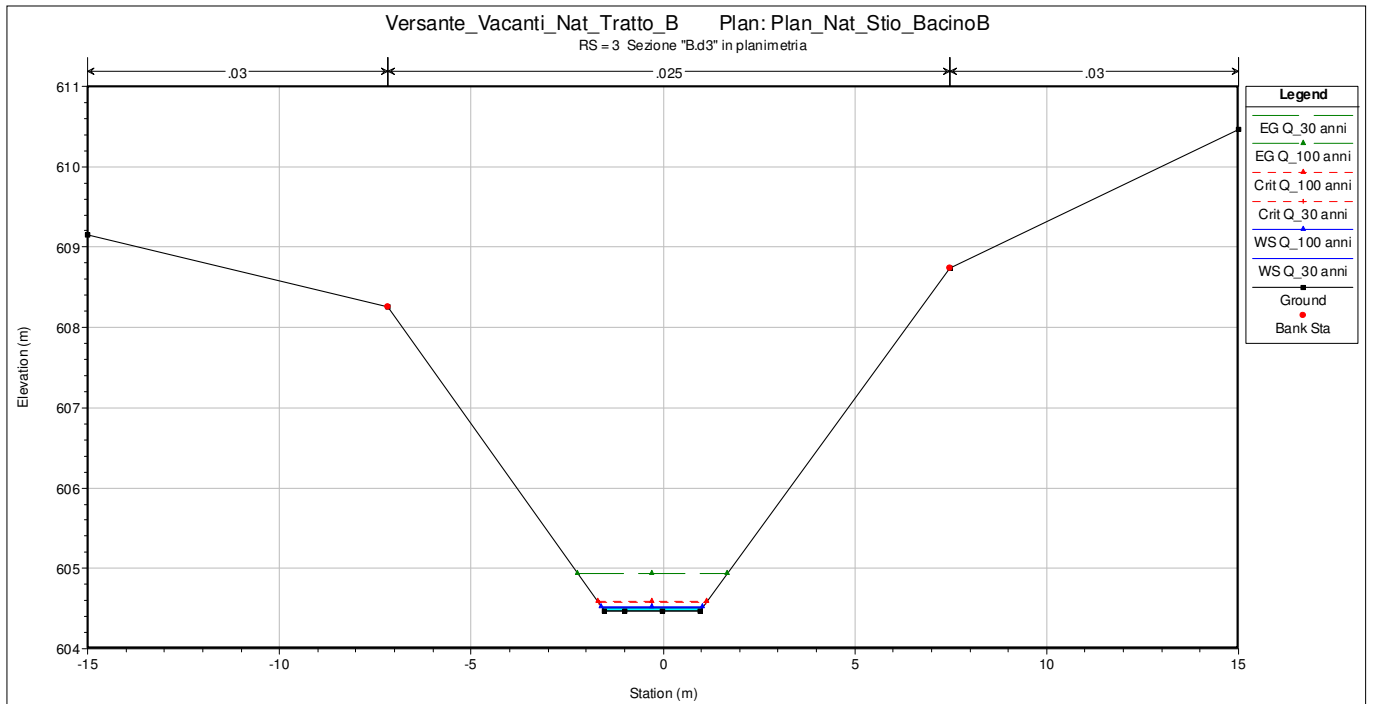


Grafico 2V.1 – Tiranti idrici a Tr 30 e 100 anni (Tratto B Sez. 3.d – Stato di fatto)

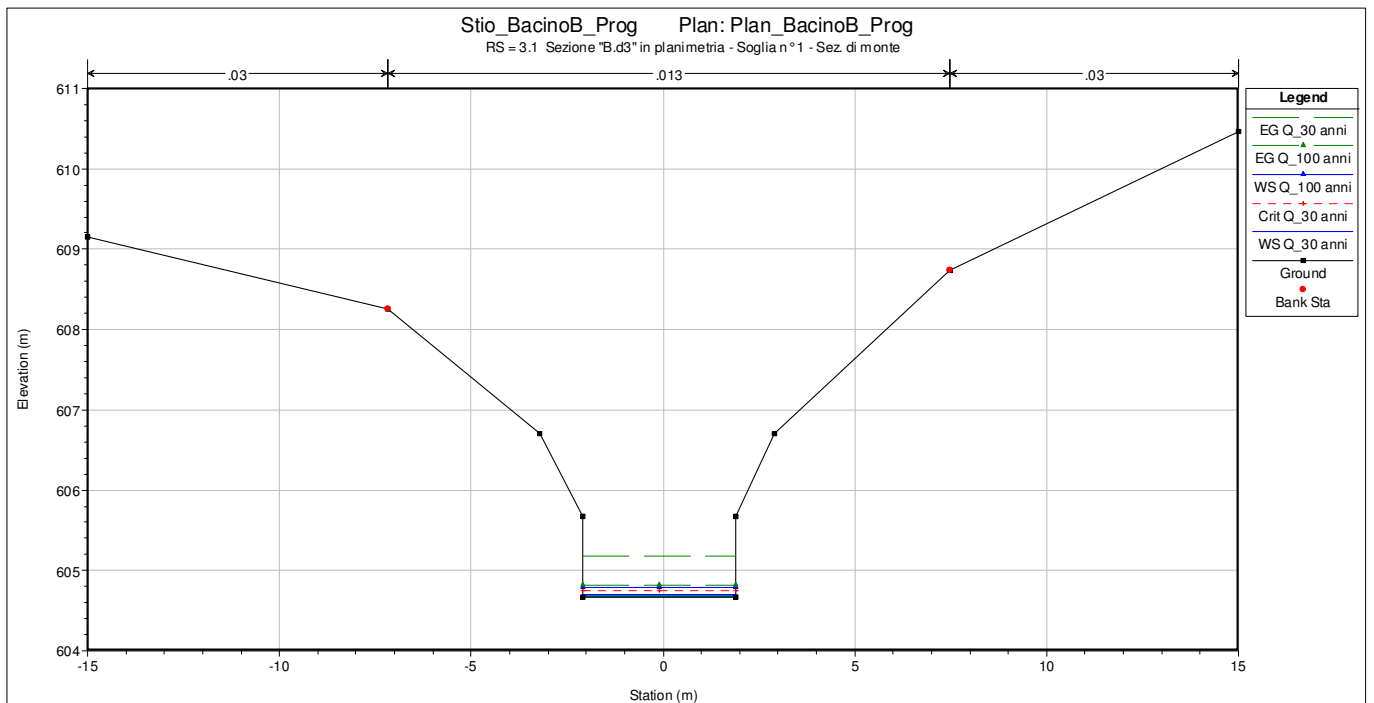


Grafico 2V.2 – Tiranti idrici a Tr 30 e 100 anni (Tratto B Sez.3.d – Stato di progetto)

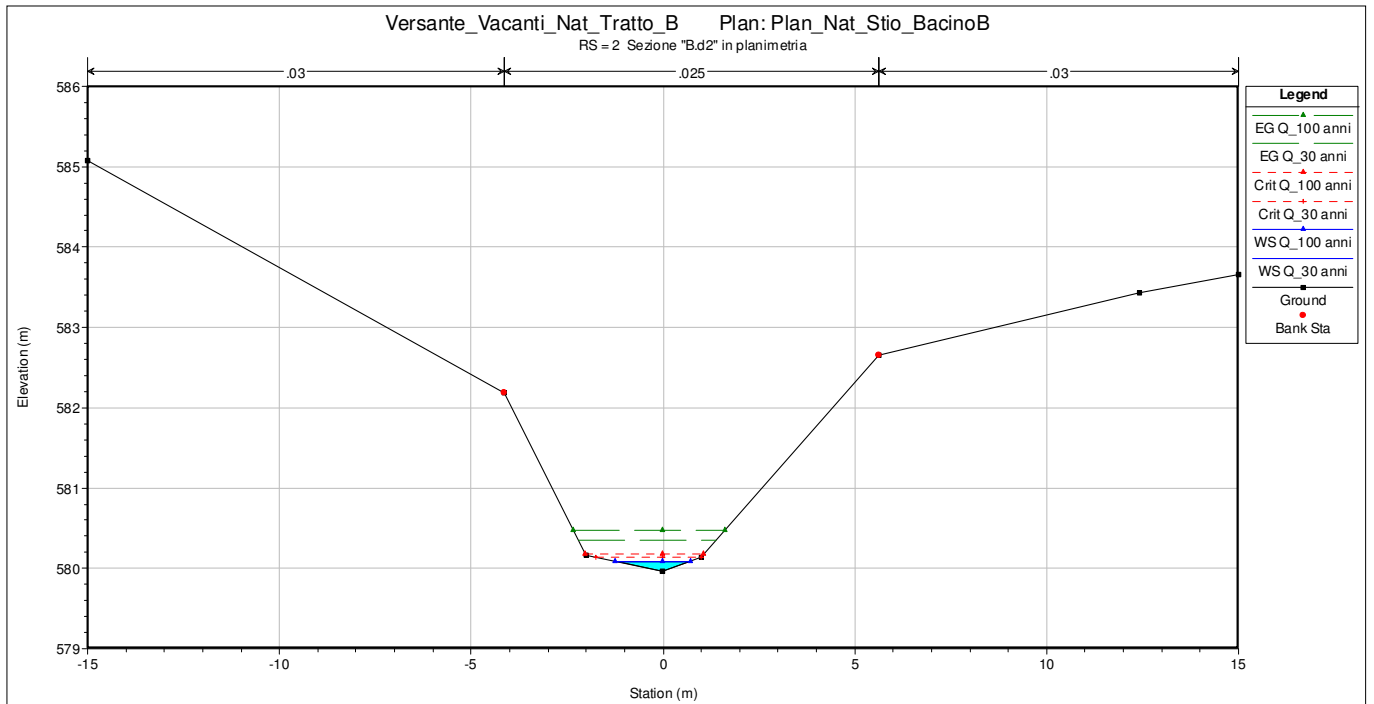


Grafico 2W.1 – Tiranti idrici a Tr 30 e 100 anni (Tratto B Sez. 2.d – Stato di fatto)

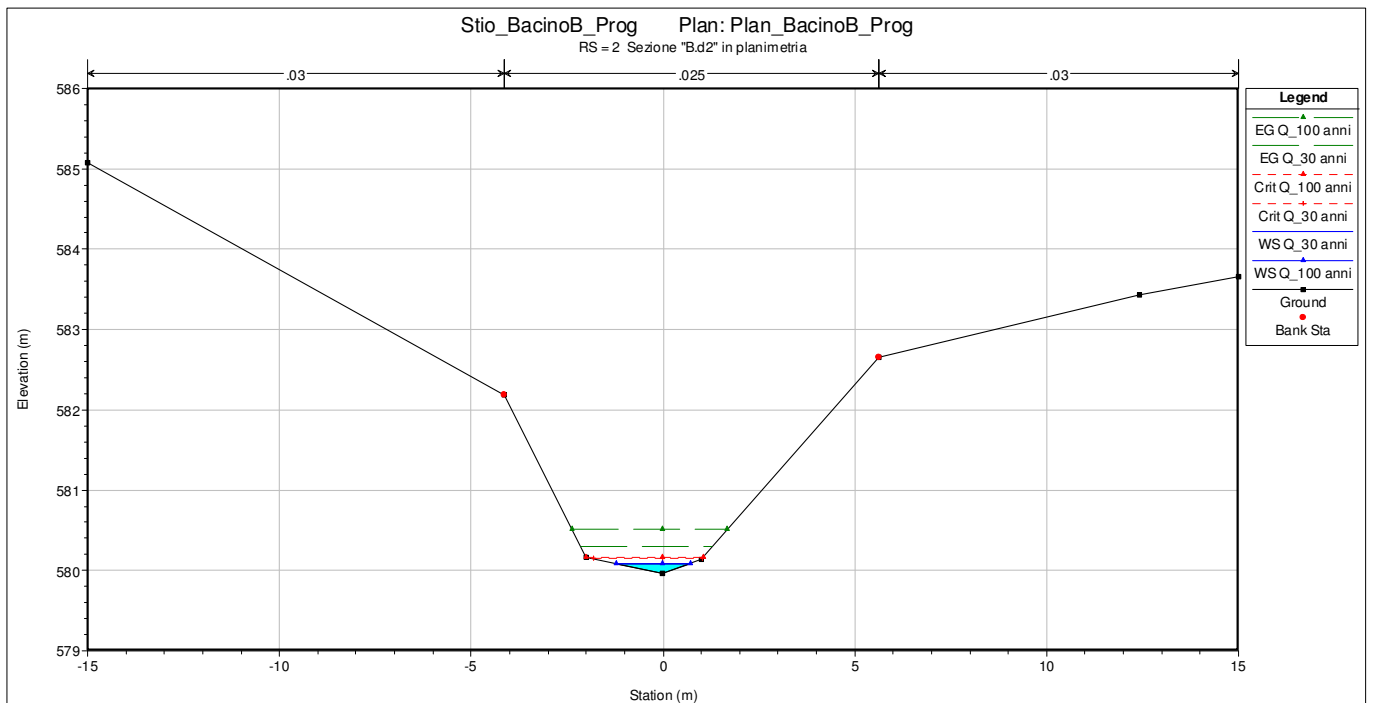


Grafico 2W.2 – Tiranti idrici a Tr 30 e 100 anni (Tratto B Sez.2.d – Stato di progetto)

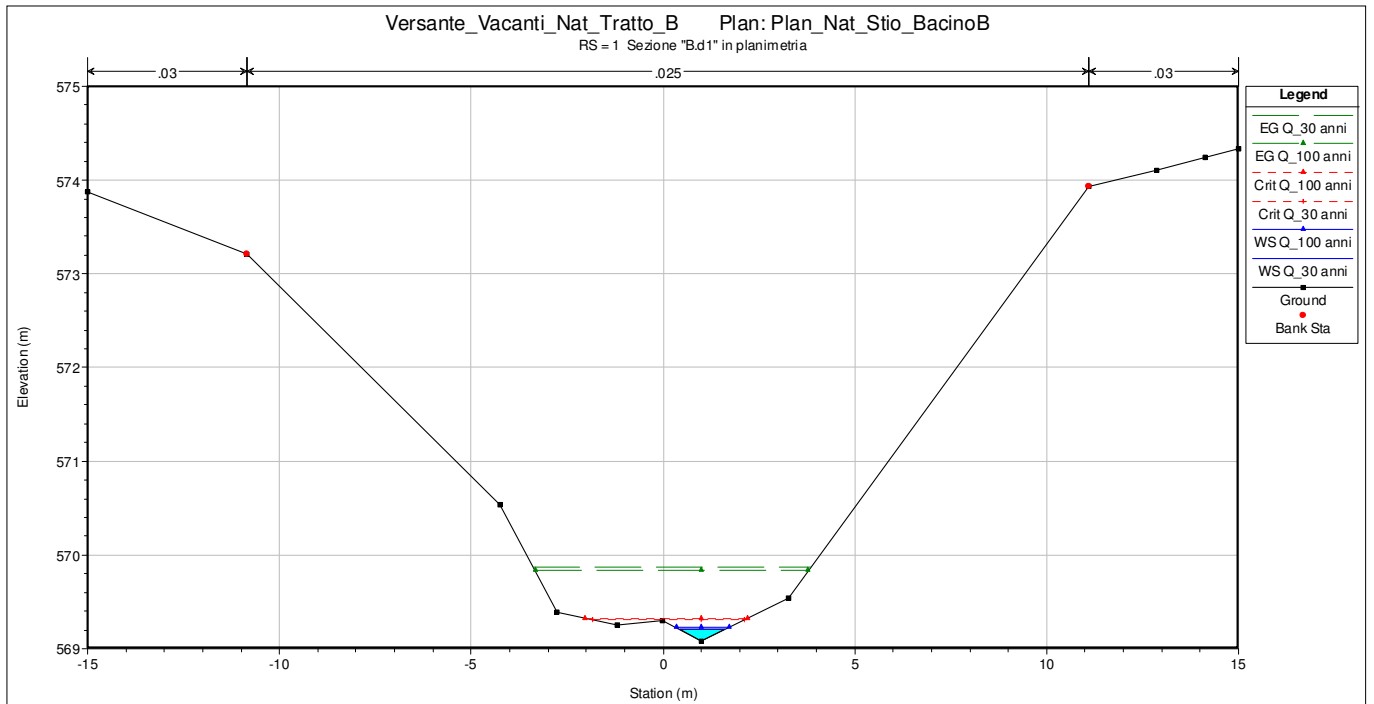


Grafico 2X.1 – Tiranti idrici a Tr 30 e 100 anni (Tratto B Sez. 1.d – Stato di fatto)

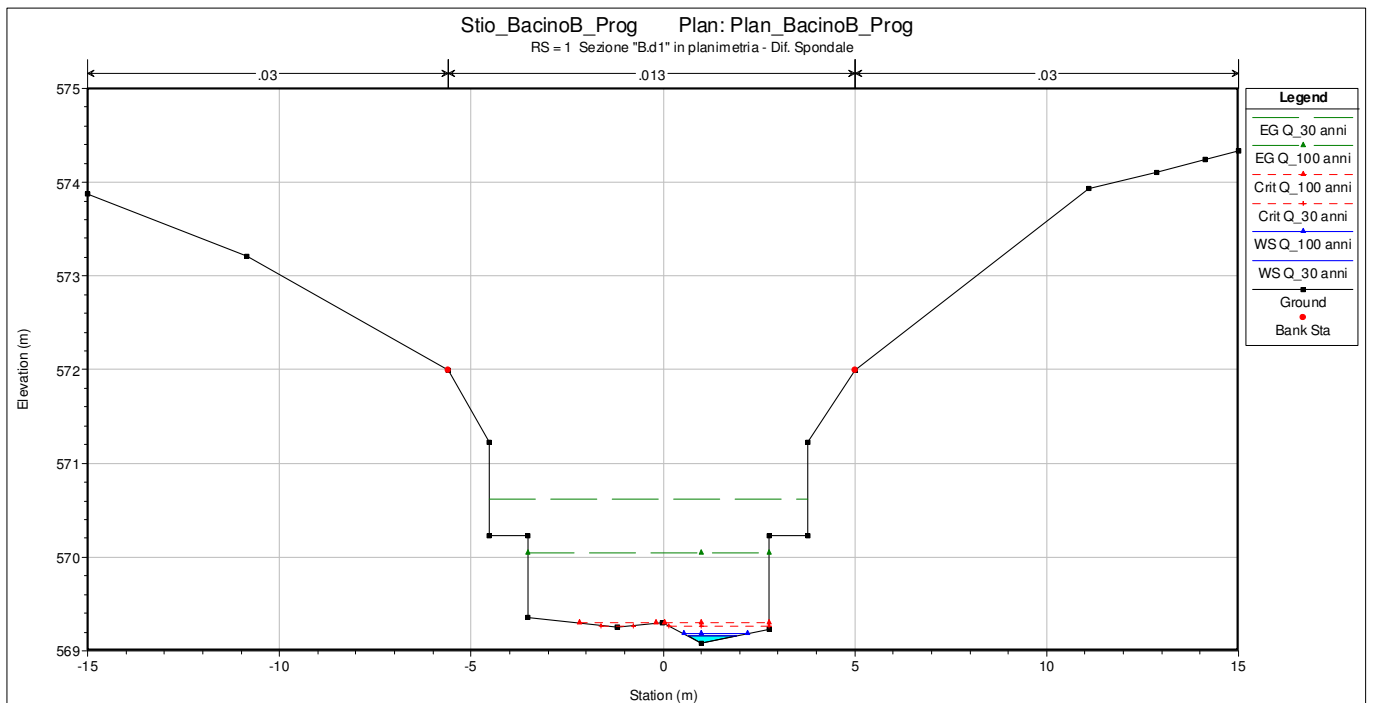


Grafico 2X.2 – Tiranti idrici a Tr 30 e 100 anni (Tratto B Sez.1.d – Stato di progetto)

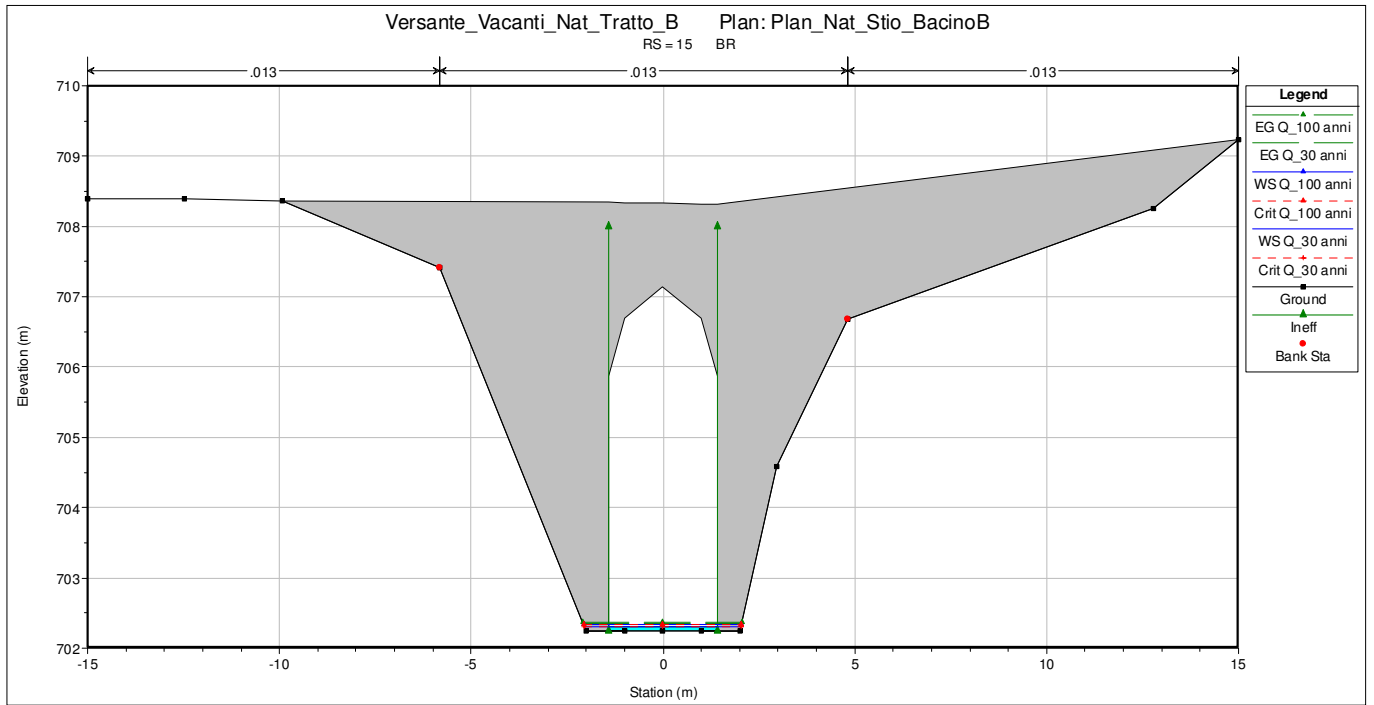


Grafico 2Z.1 – Tiranti idrici a Tr 30 e 100 anni (Tratto B Sez. 15.b – Stato di fatto)

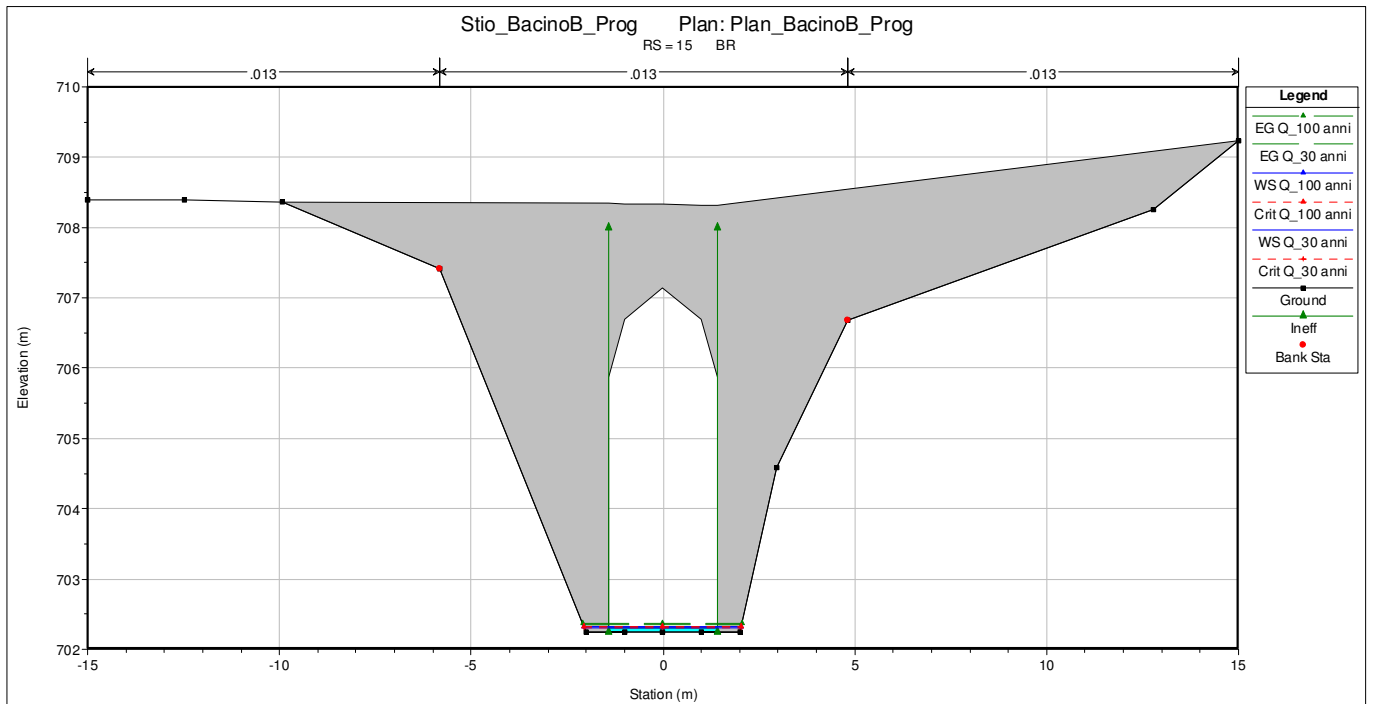


Grafico 2Z.2 – Tiranti idrici a Tr 30 e 100 anni (Tratto B Sez.15.b – Stato di progetto)

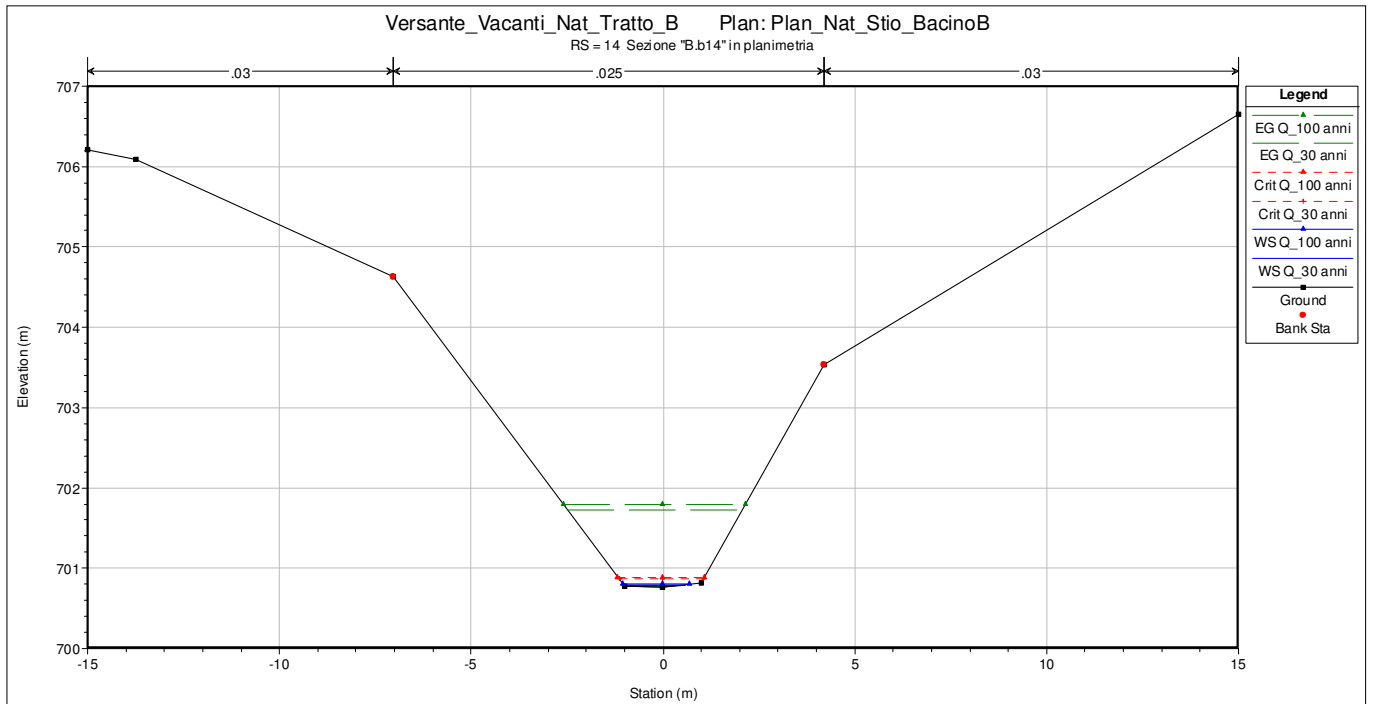


Grafico 2AA.1 – Tiranti idrici a Tr 30 e 100 anni (Tratto B Sez. 14.b – Stato di fatto)

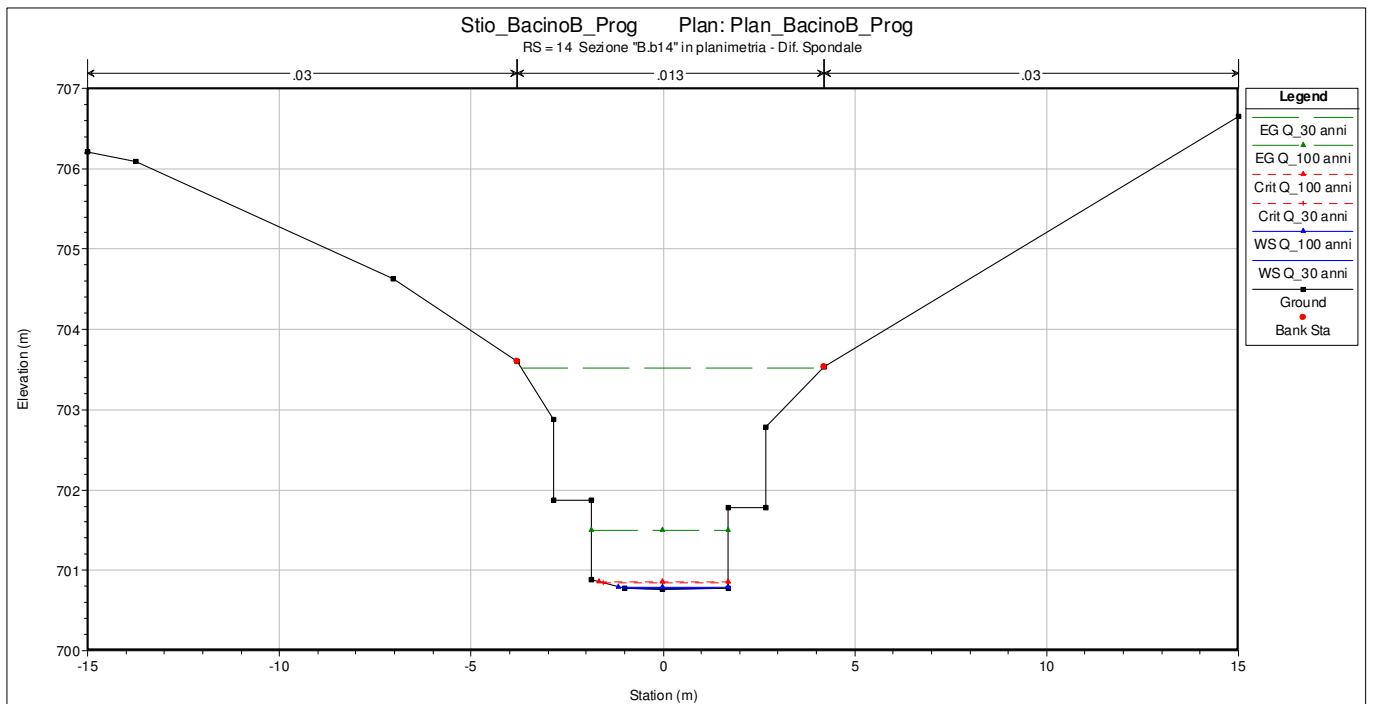


Grafico 2AA.2 – Tiranti idrici a Tr 30 e 100 anni (Tratto B Sez.14.b – Stato di progetto)

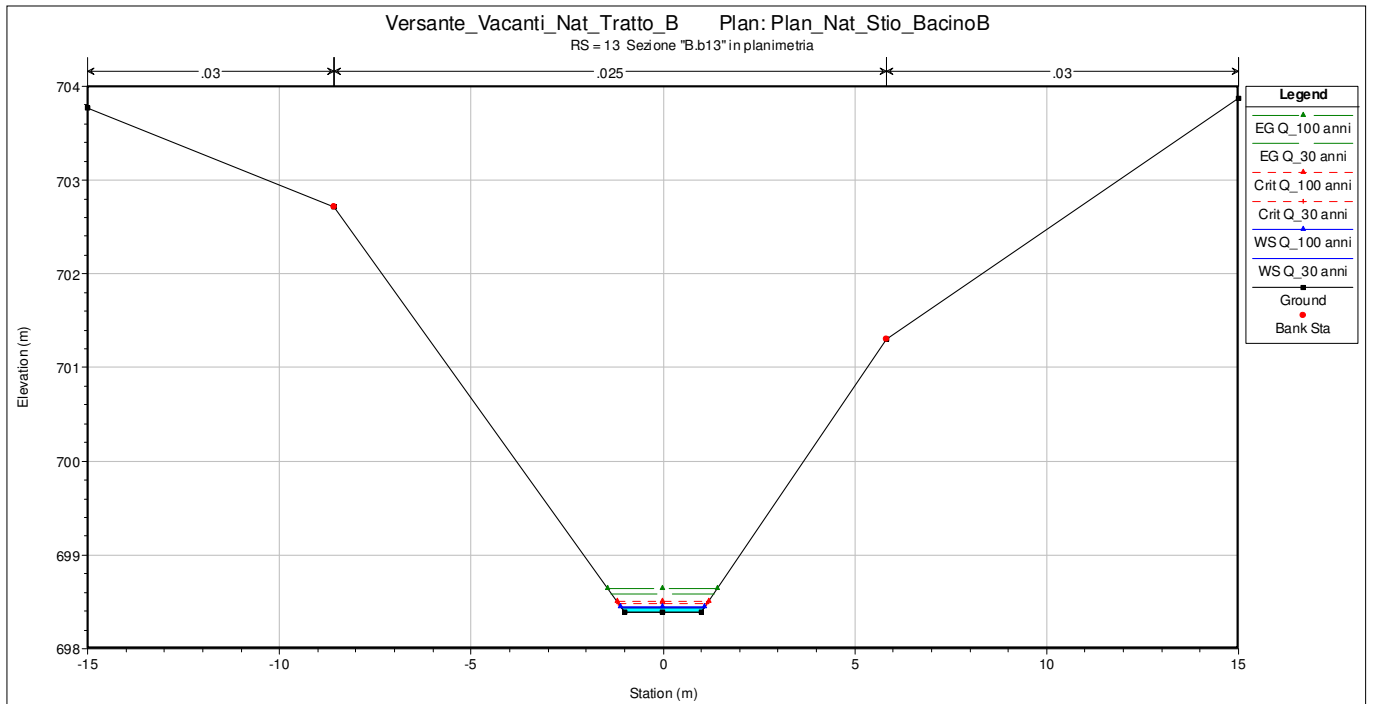


Grafico 2AB.1 – Tiranti idrici a Tr 30 e 100 anni (Tratto B Sez. 13.b – Stato di fatto)

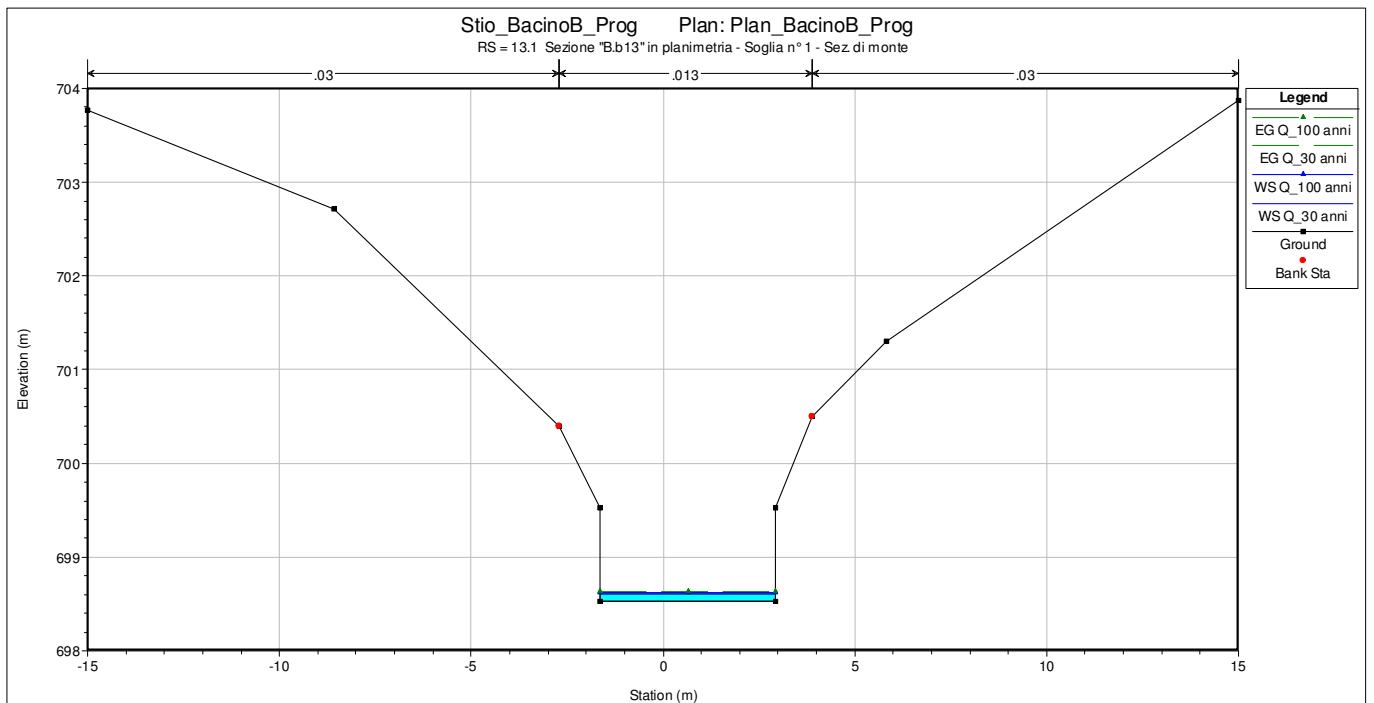


Grafico 2AB.2 – Tiranti idrici a Tr 30 e 100 anni (Tratto B Sez.13.b – Stato di progetto)

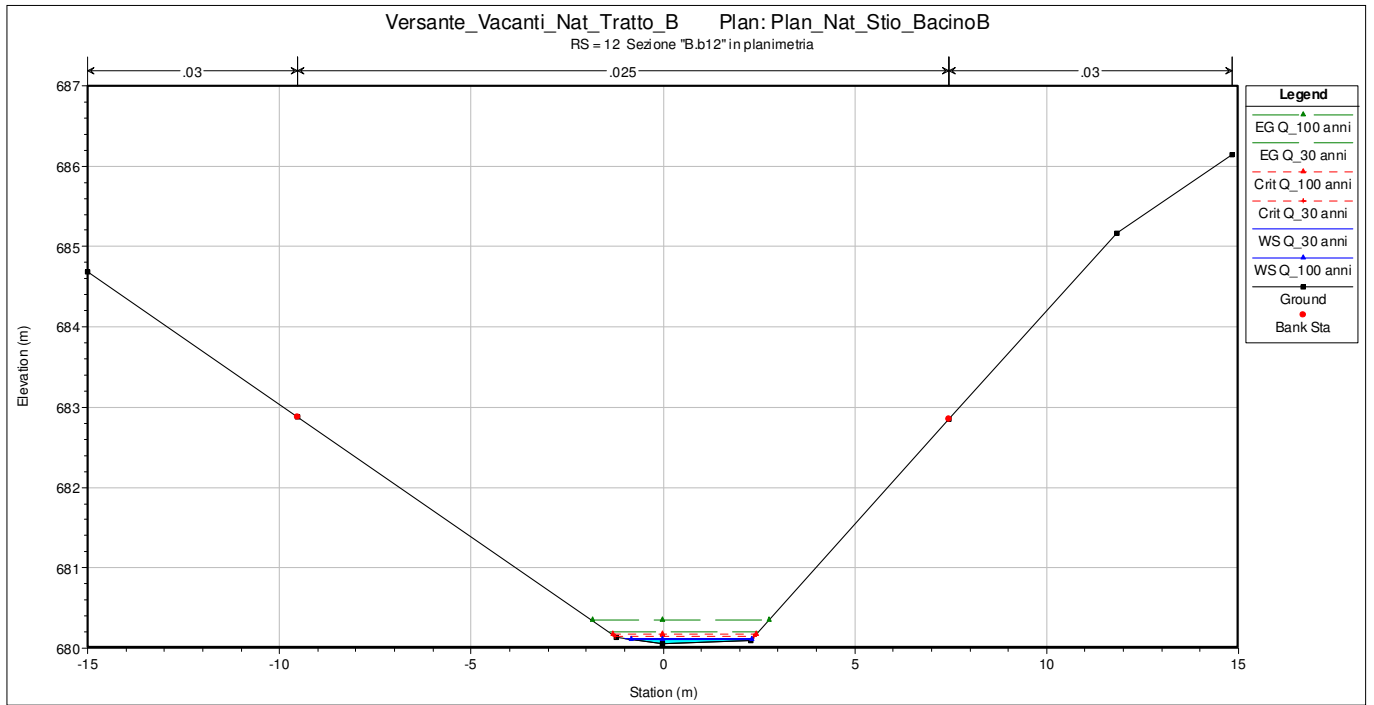


Grafico 2AC.1 – Tiranti idrici a Tr 30 e 100 anni (Tratto B Sez. 12.b – Stato di fatto)

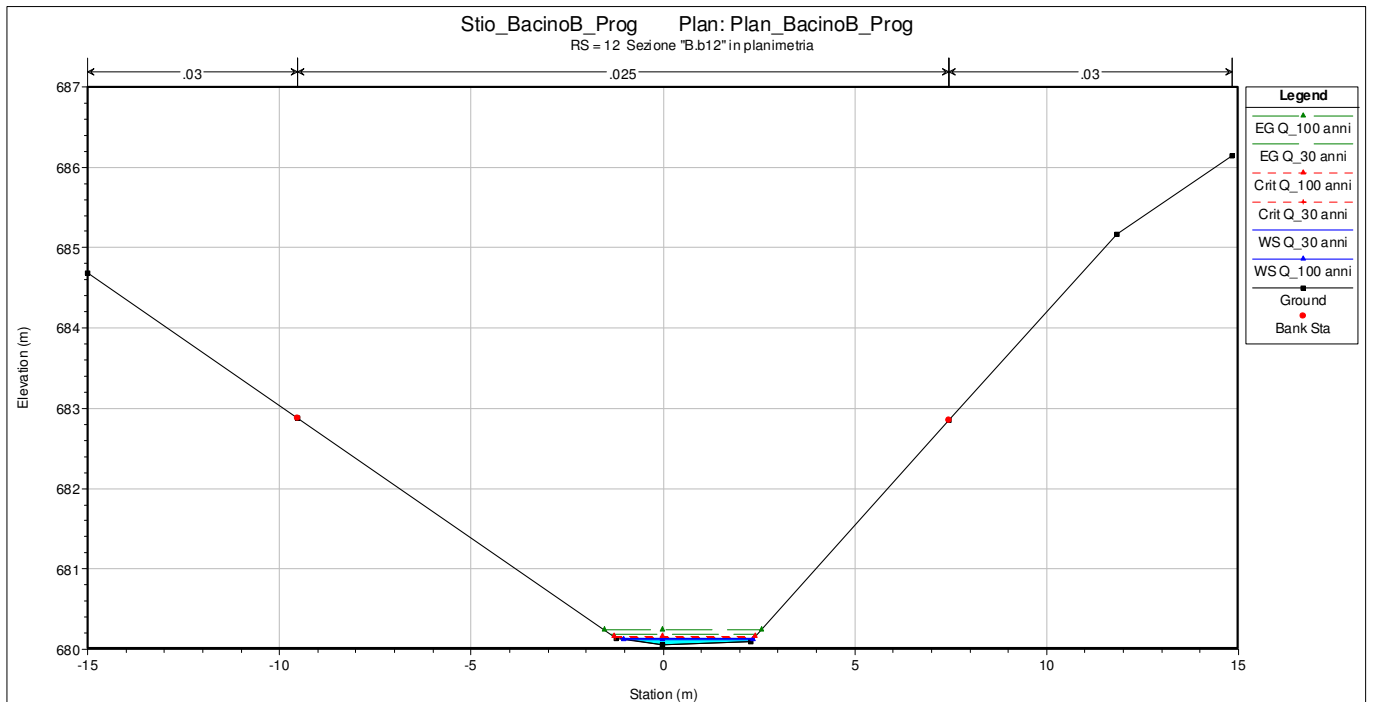


Grafico 2AC.2 – Tiranti idrici a Tr 30 e 100 anni (Tratto B Sez.12.b – Stato di progetto)

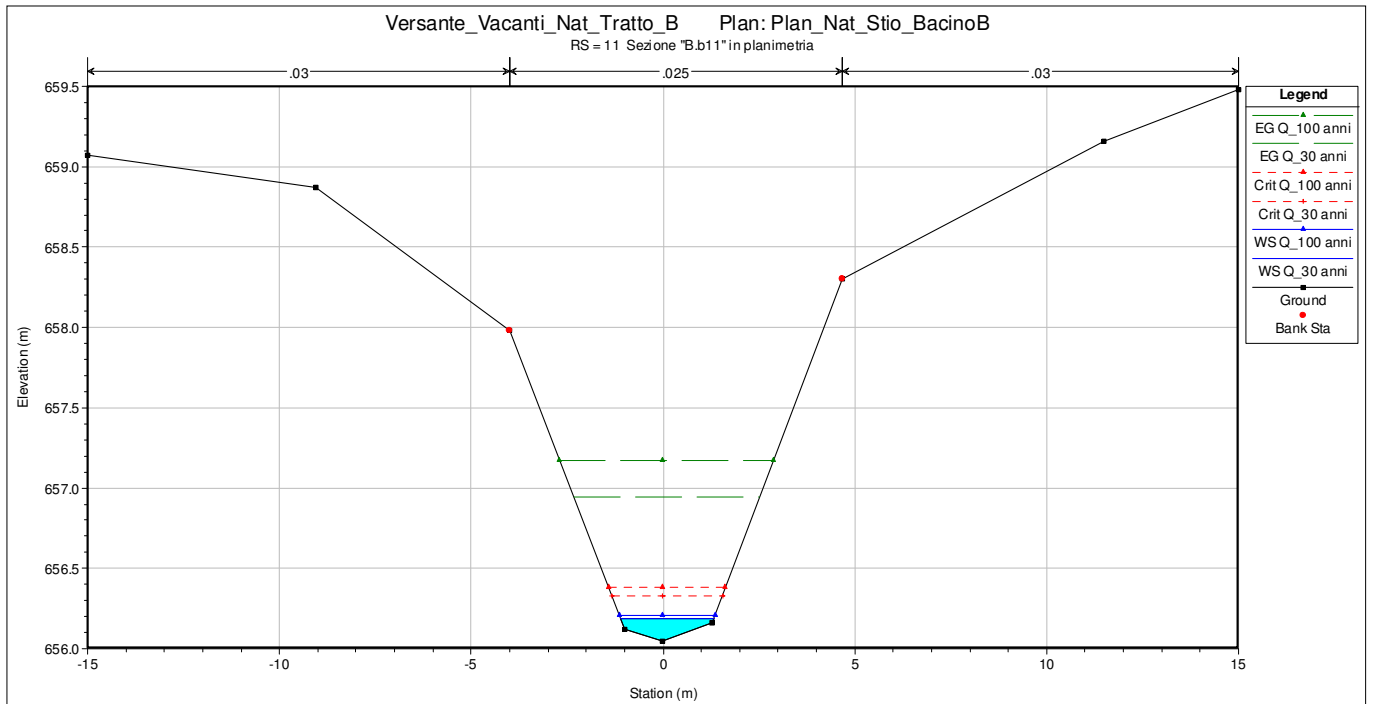


Grafico 2AD.1 – Tiranti idrici a Tr 30 e 100 anni (Tratto B Sez. 11.b – Stato di fatto)

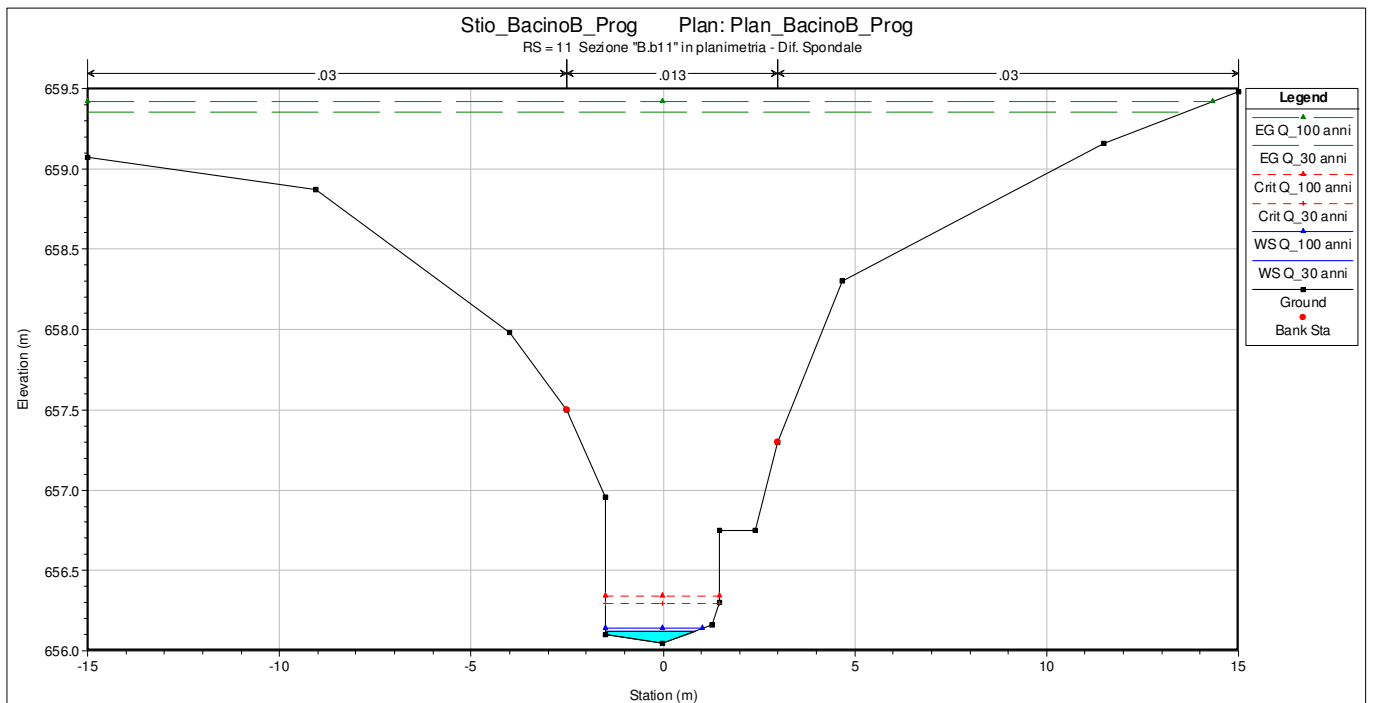


Grafico 2AD.2 – Tiranti idrici a Tr 30 e 100 anni (Tratto B Sez.11.b – Stato di progetto)

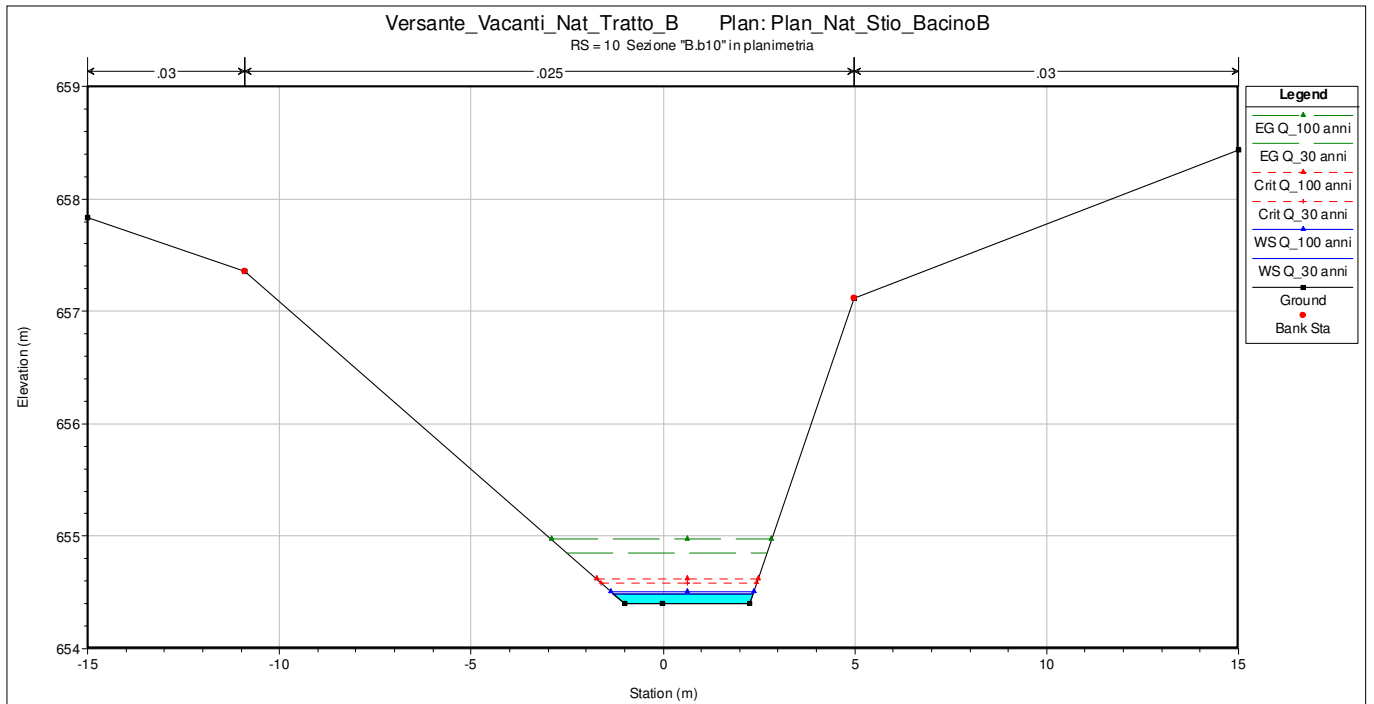


Grafico 2AE.1 – Tiranti idrici a Tr 30 e 100 anni (Tratto B Sez. 10.b – Stato di fatto)

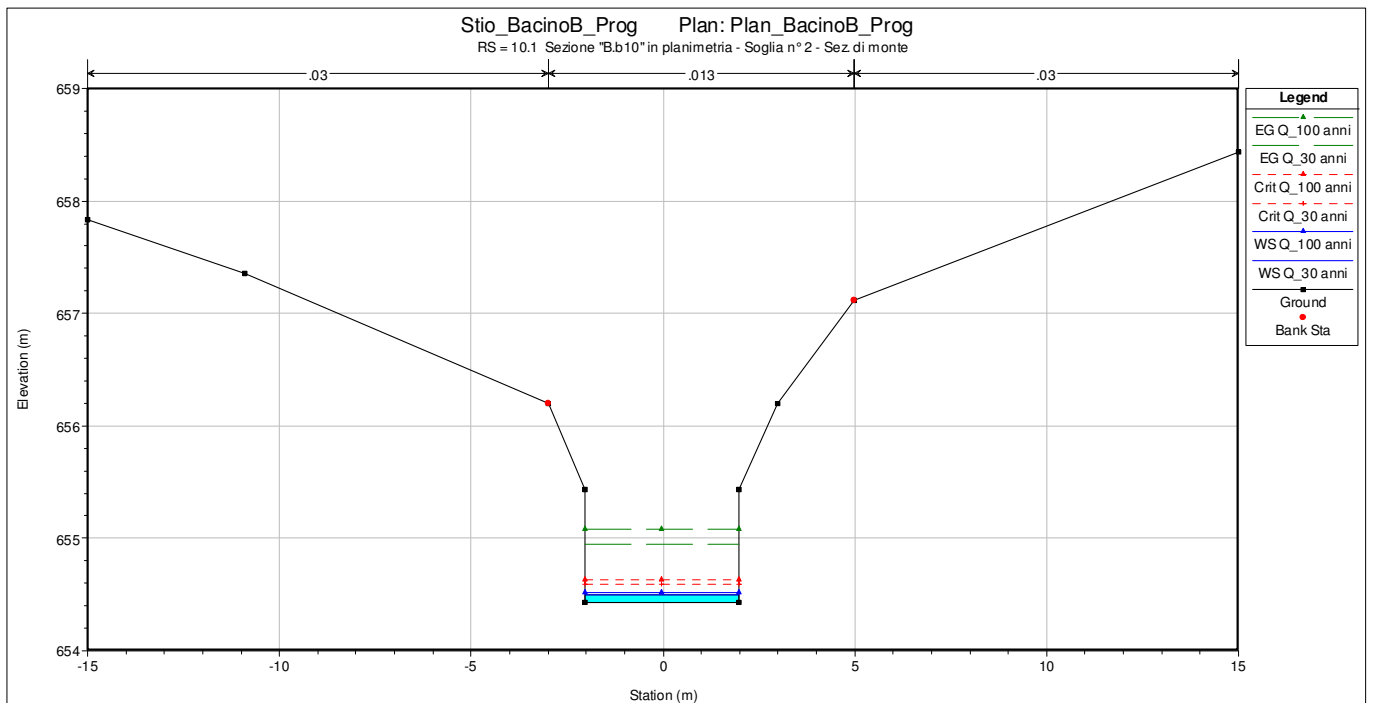


Grafico 2AE.2 – Tiranti idrici a Tr 30 e 100 anni (Tratto B Sez.10.b – Stato di progetto)

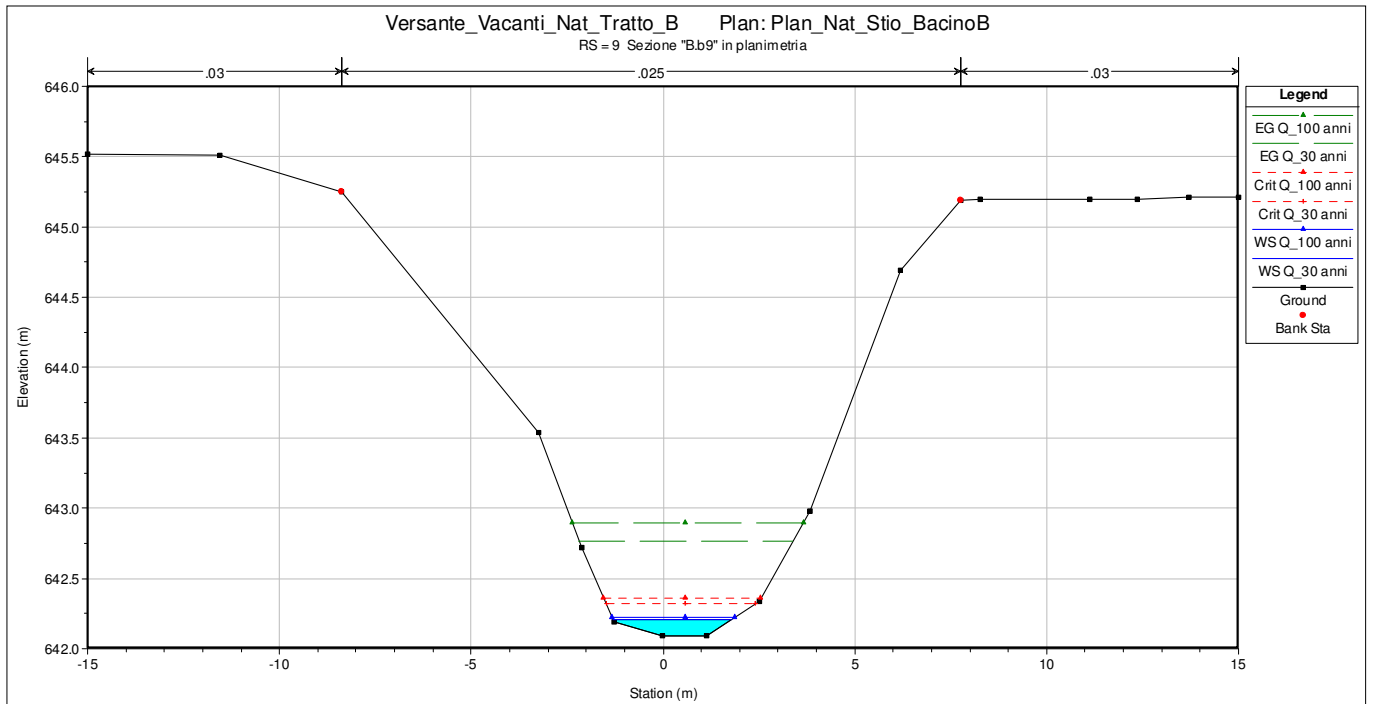


Grafico 2AF.1 – Tiranti idrici a Tr 30 e 100 anni (Tratto B Sez. 9.b – Stato di fatto)

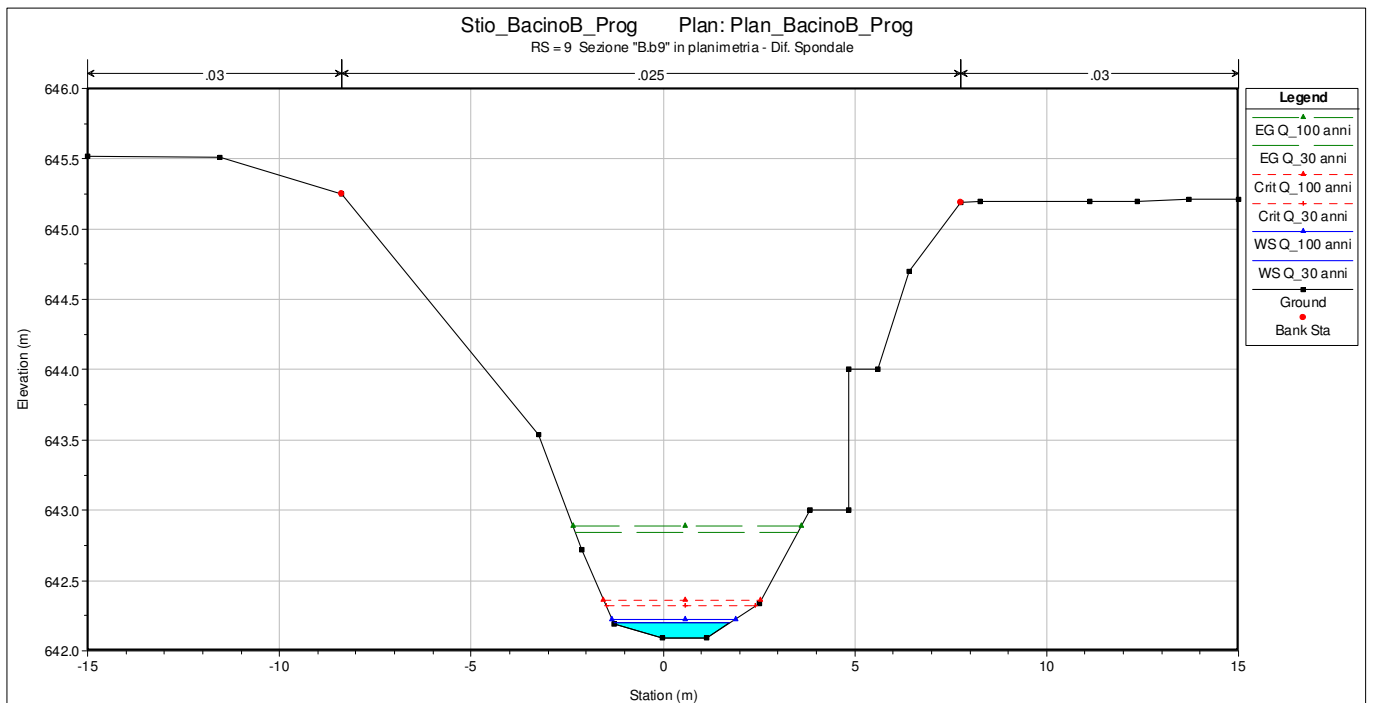


Grafico 2AF.2 – Tiranti idrici a Tr 30 e 100 anni (Tratto B Sez.9.b – Stato di progetto)

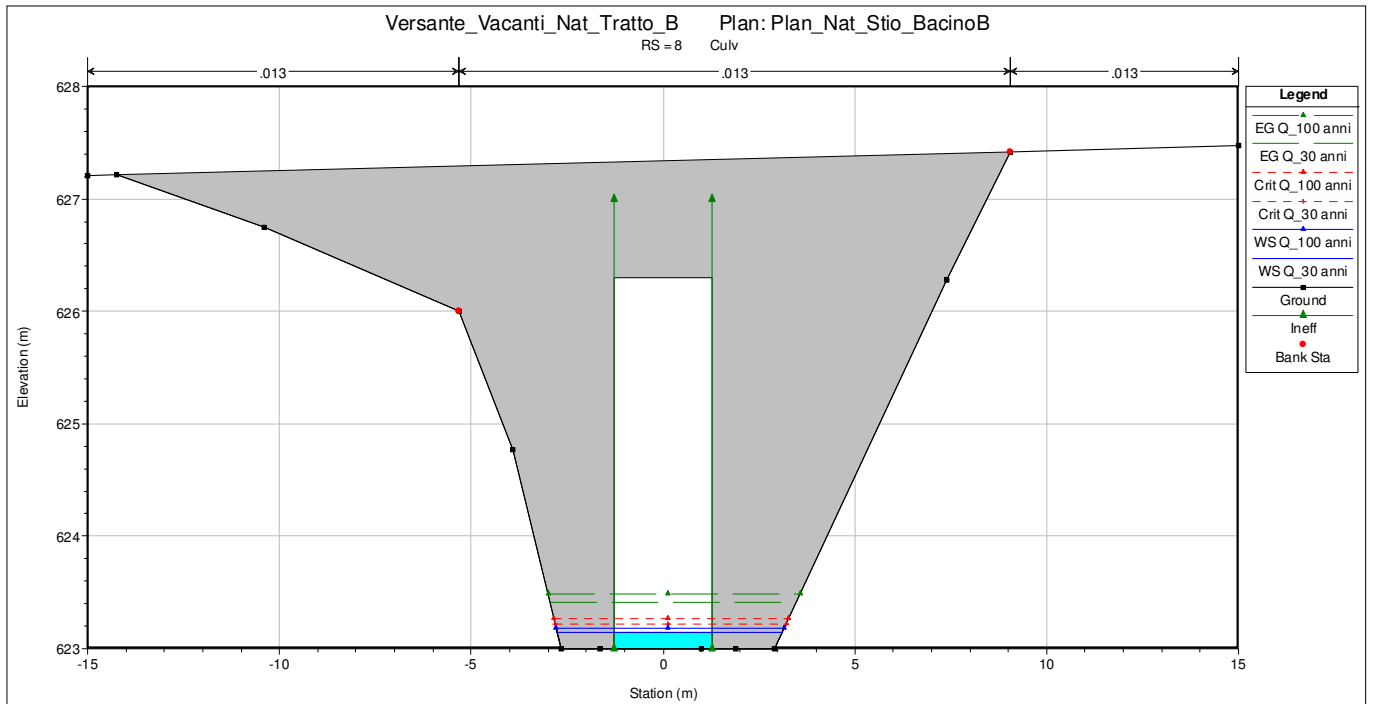


Grafico 2AG.1 – Tiranti idrici a Tr 30 e 100 anni (Tratto B Sez. 8.b – Stato di fatto)

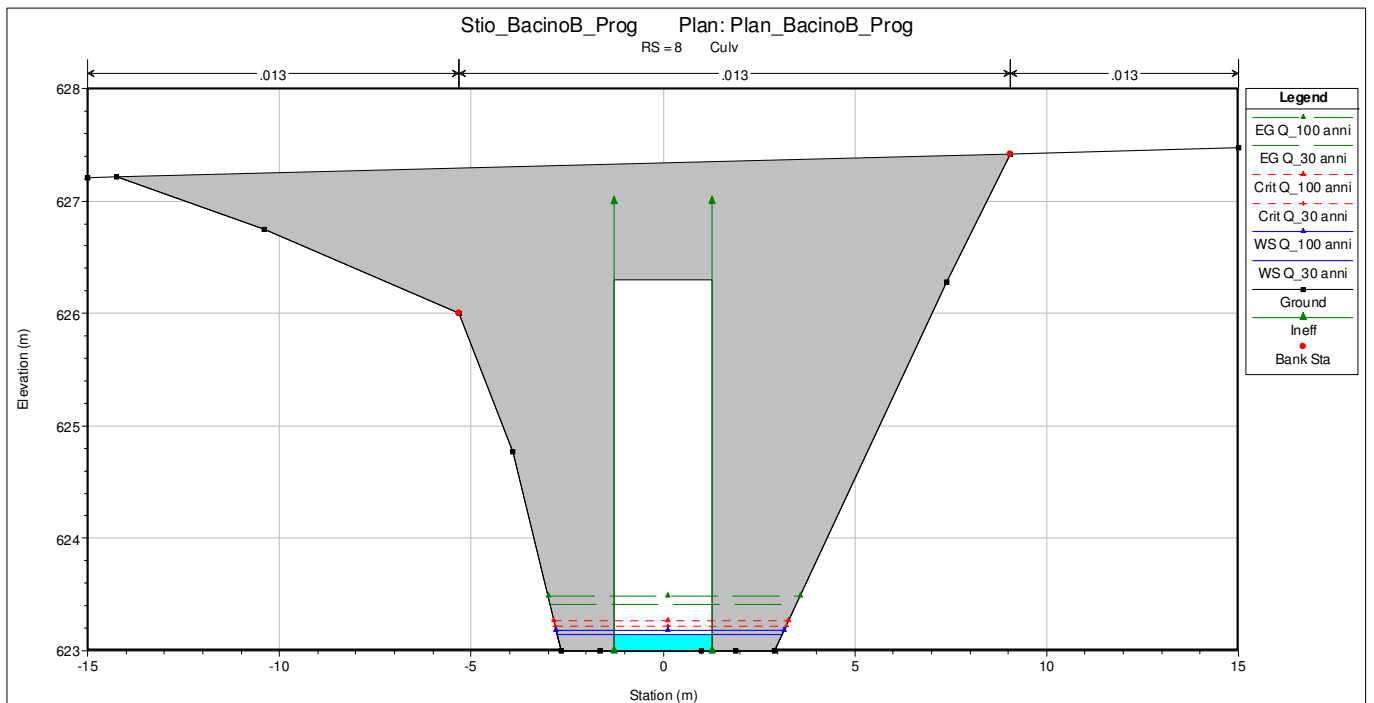


Grafico 2AG.2 – Tiranti idrici a Tr 30 e 100 anni (Tratto B Sez.8.b – Stato di progetto)

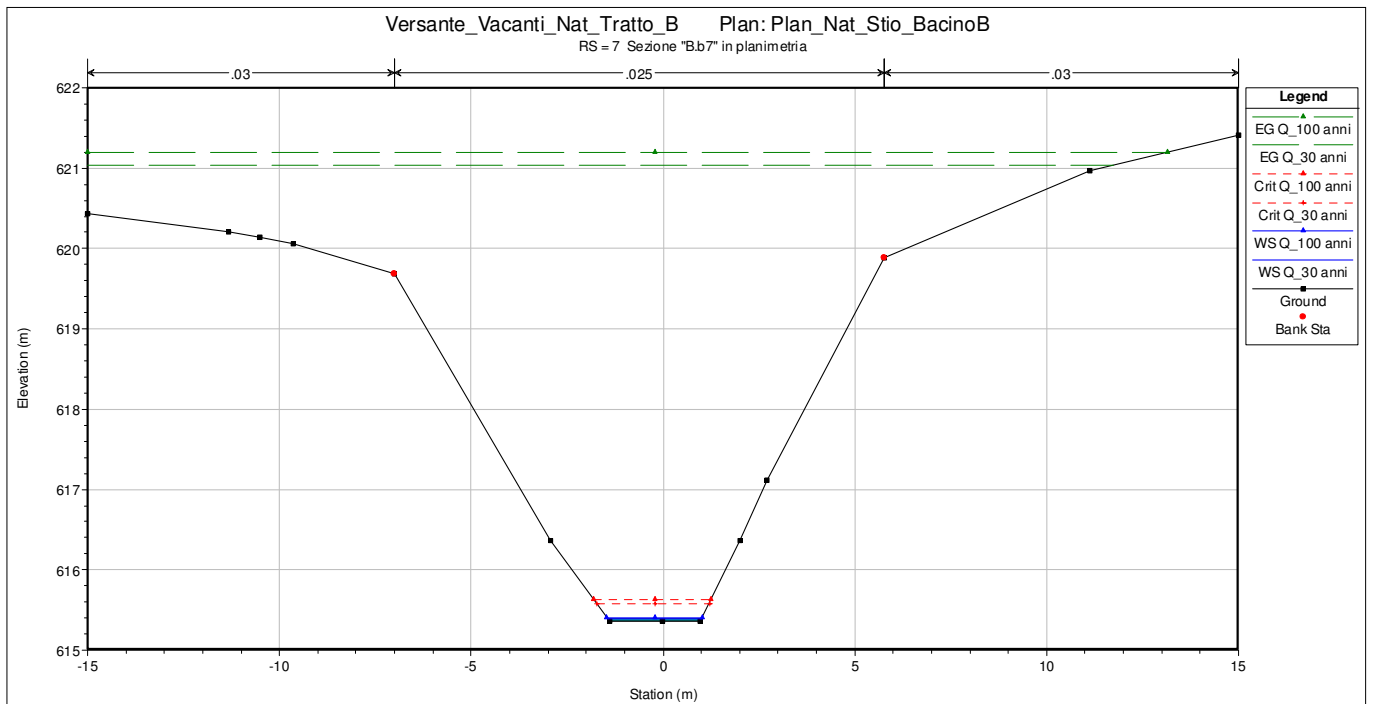


Grafico 2AH.1 – Tiranti idrici a Tr 30 e 100 anni (Tratto B Sez. 7.b – Stato di fatto)

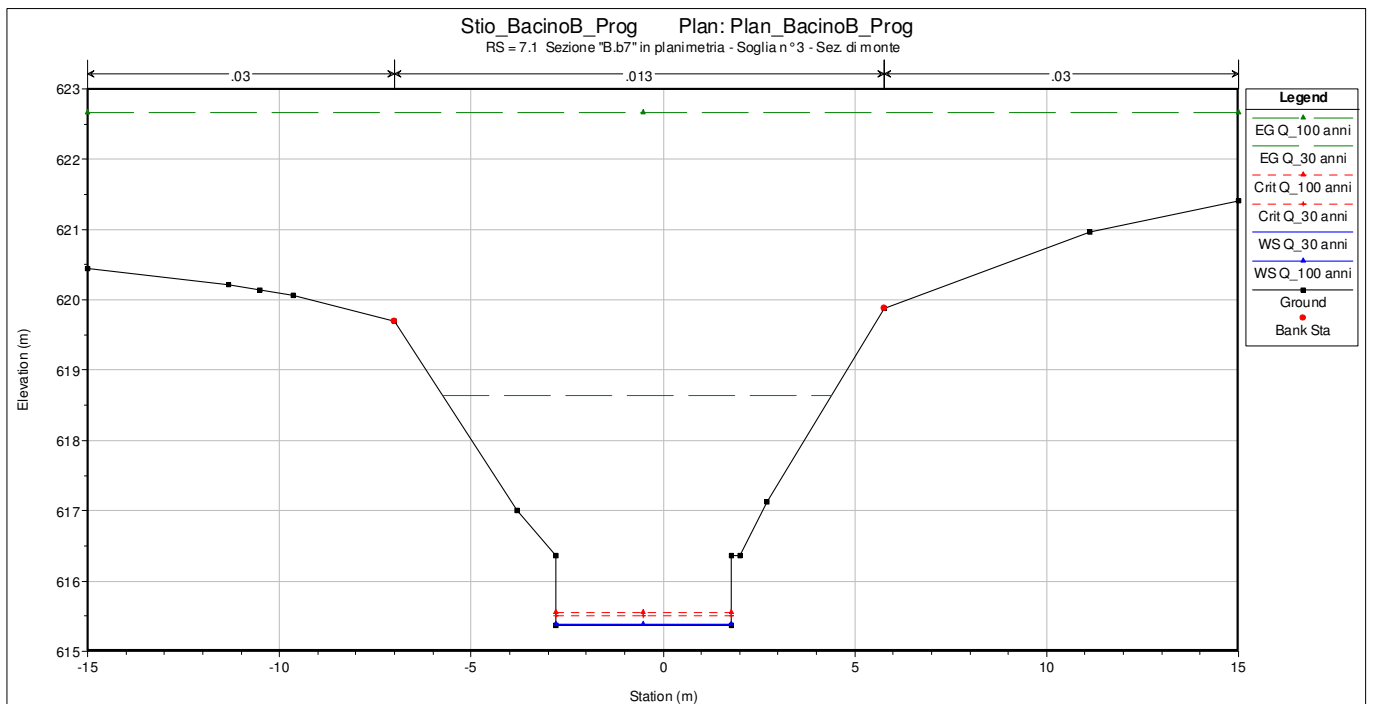


Grafico 2AH.2 – Tiranti idrici a Tr 30 e 100 anni (Tratto B Sez.7.b – Stato di progetto)

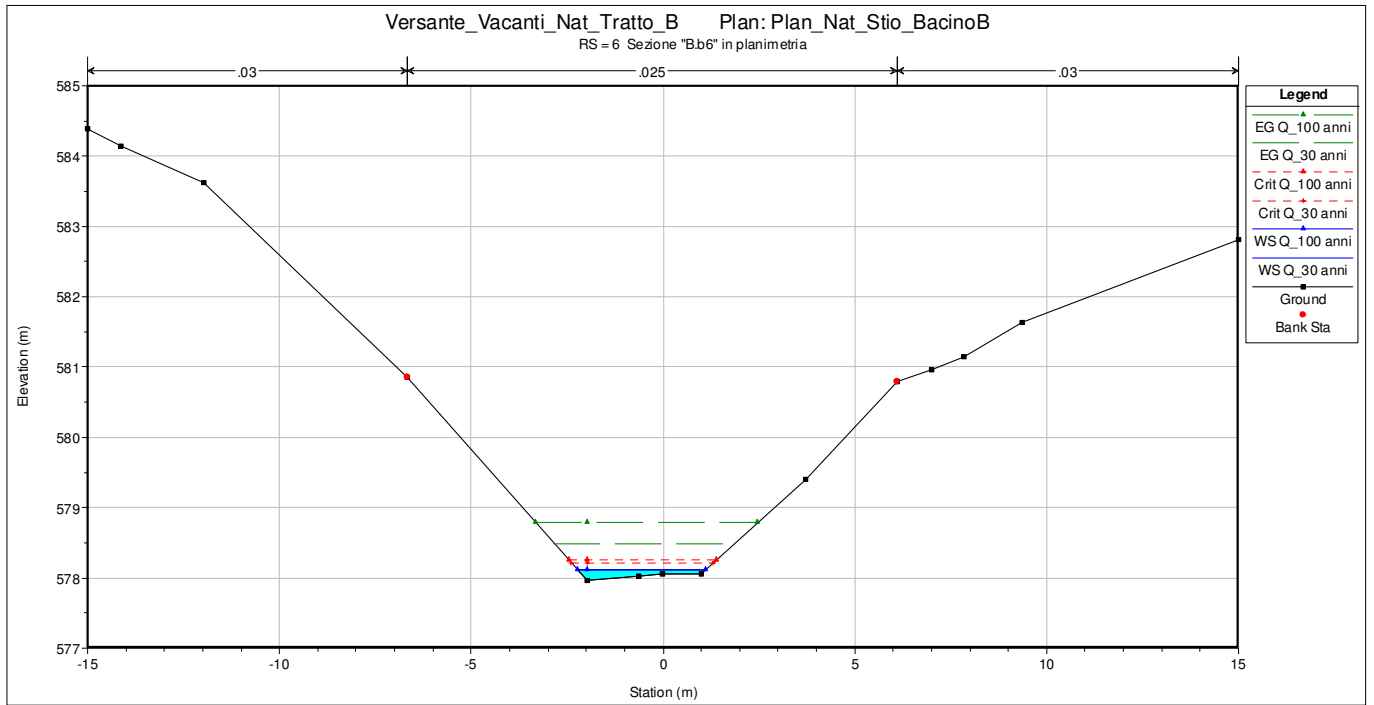


Grafico 2AJ.1 – Tiranti idrici a Tr 30 e 100 anni (Tratto B Sez. 6.b – Stato di fatto)

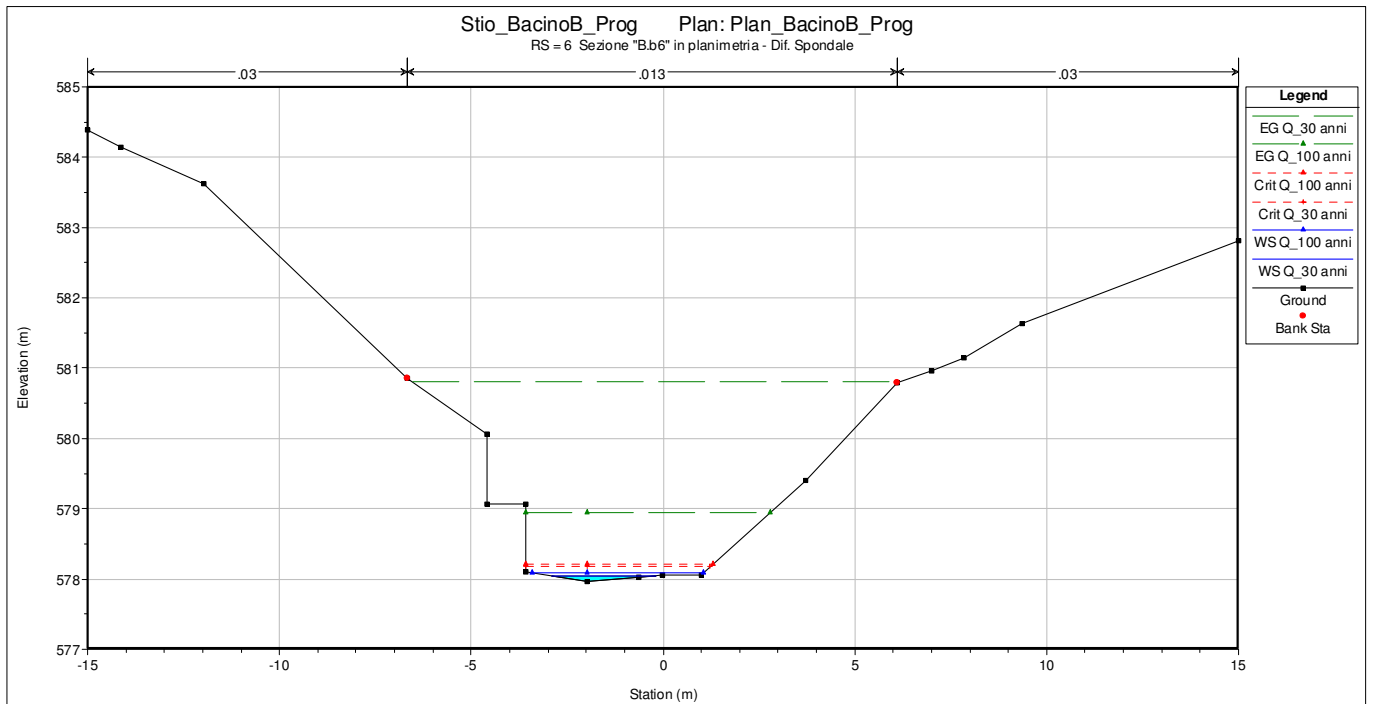


Grafico 2AJ.2 – Tiranti idrici a Tr 30 e 100 anni (Tratto B Sez.6.b – Stato di progetto)

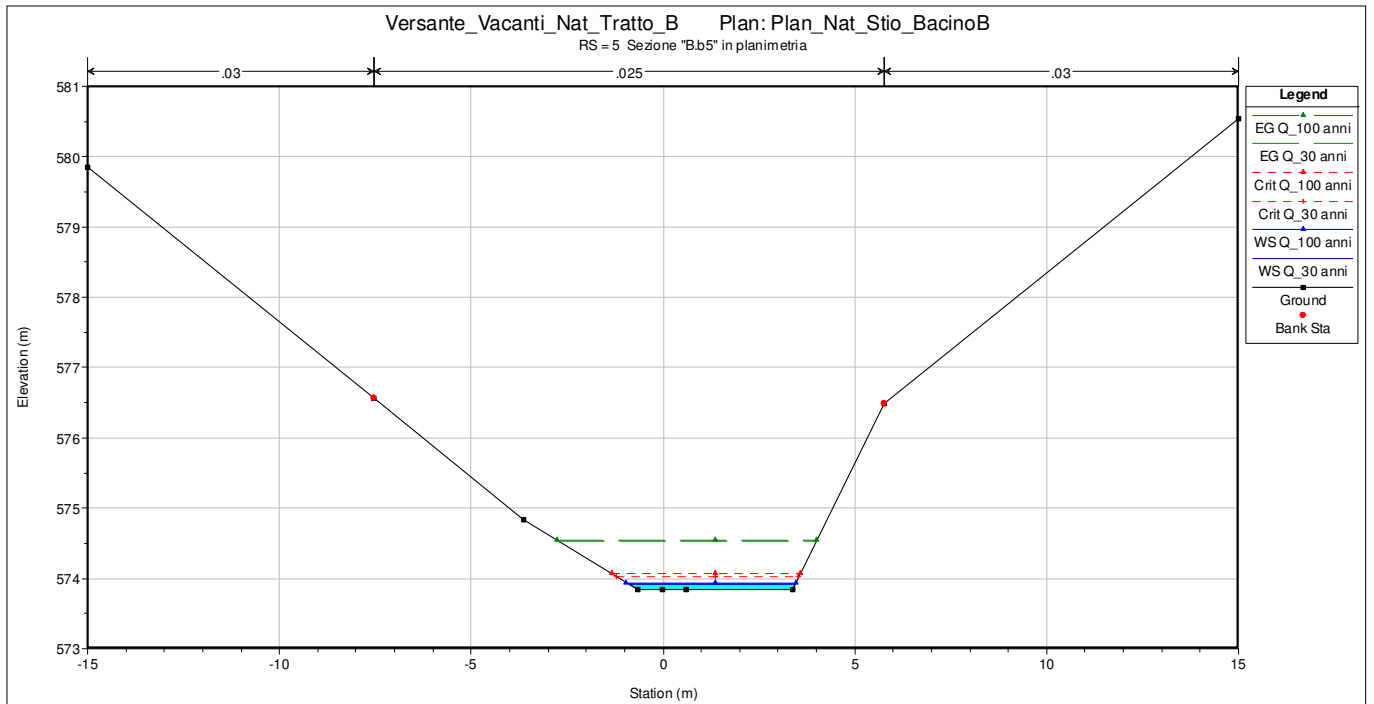


Grafico 2AK.1 – Tiranti idrici a Tr 30 e 100 anni (Tratto B Sez. 5.b – Stato di fatto)

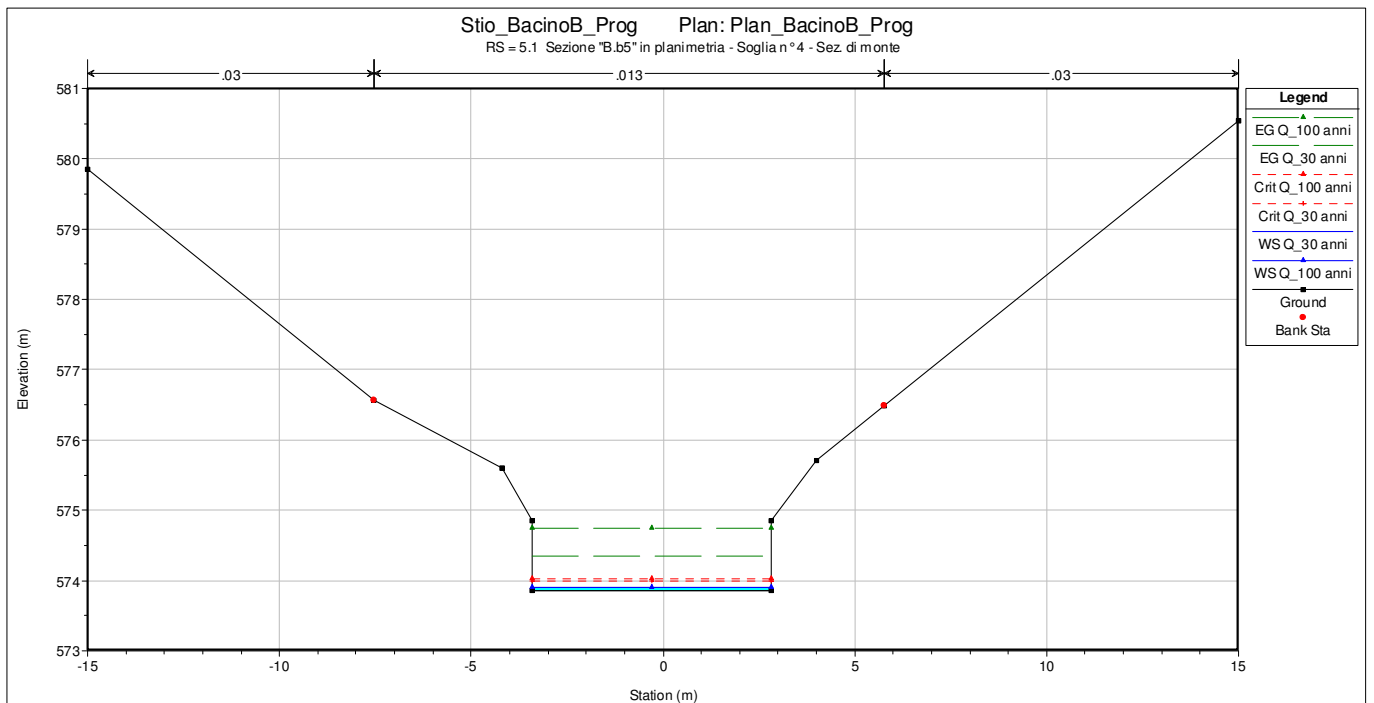


Grafico 2AK.2 – Tiranti idrici a Tr 30 e 100 anni (Tratto B Sez.5.b – Stato di progetto)

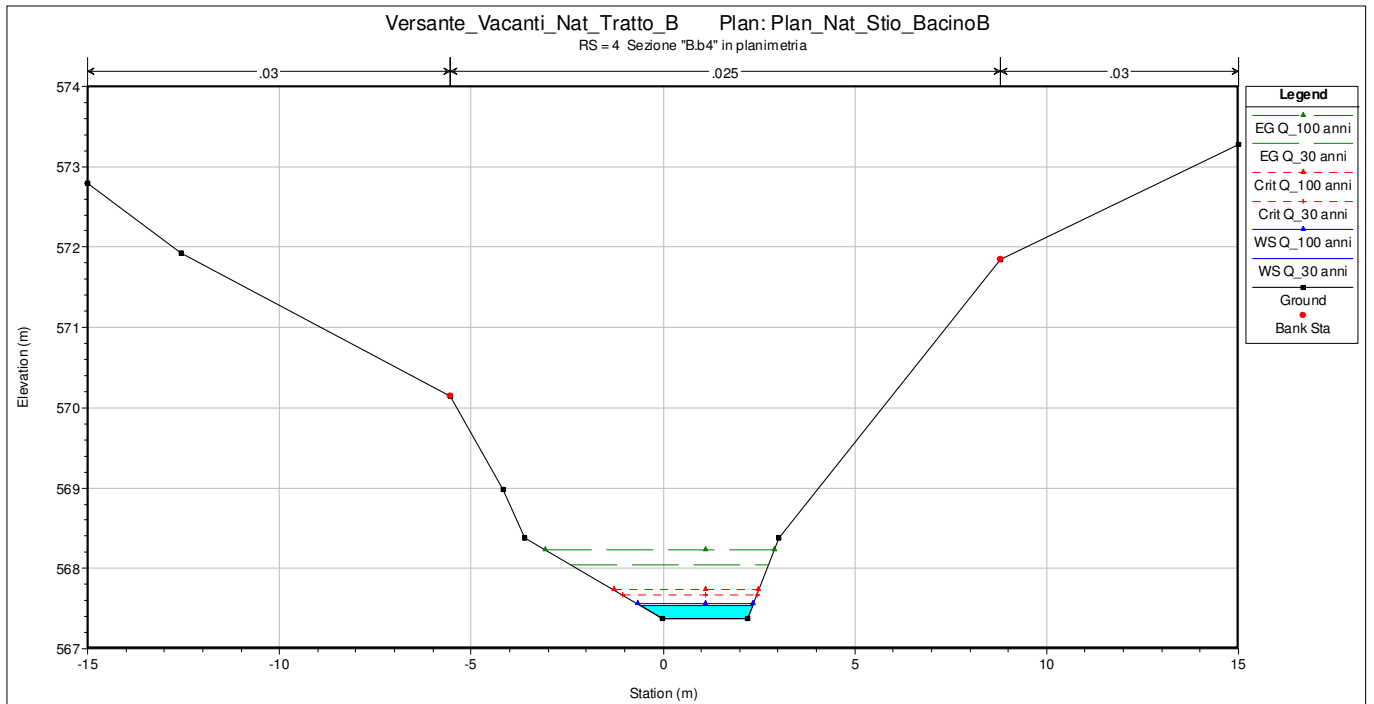


Grafico 2AI.1 – Tiranti idrici a Tr 30 e 100 anni (Tratto B Sez. 4.b – Stato di fatto)

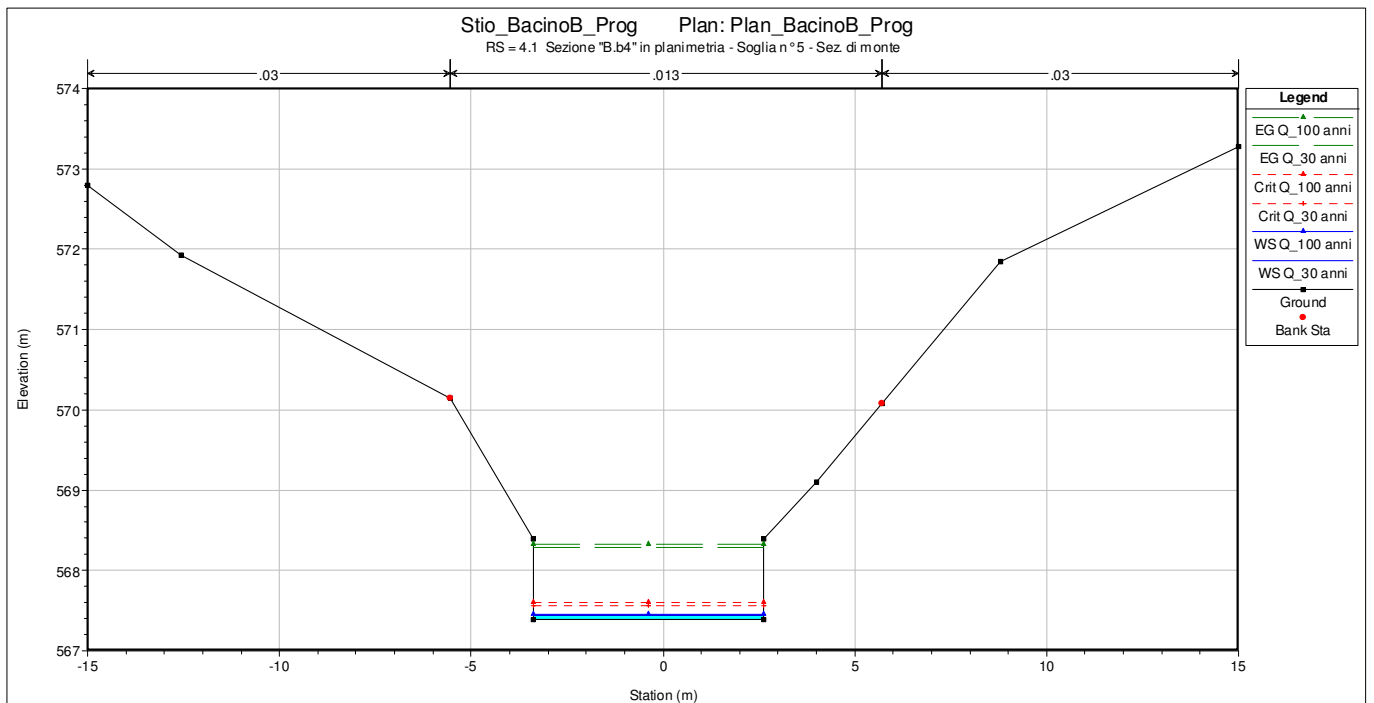


Grafico 2AI.2 – Tiranti idrici a Tr 30 e 100 anni (Tratto B Sez.4.b – Stato di progetto)

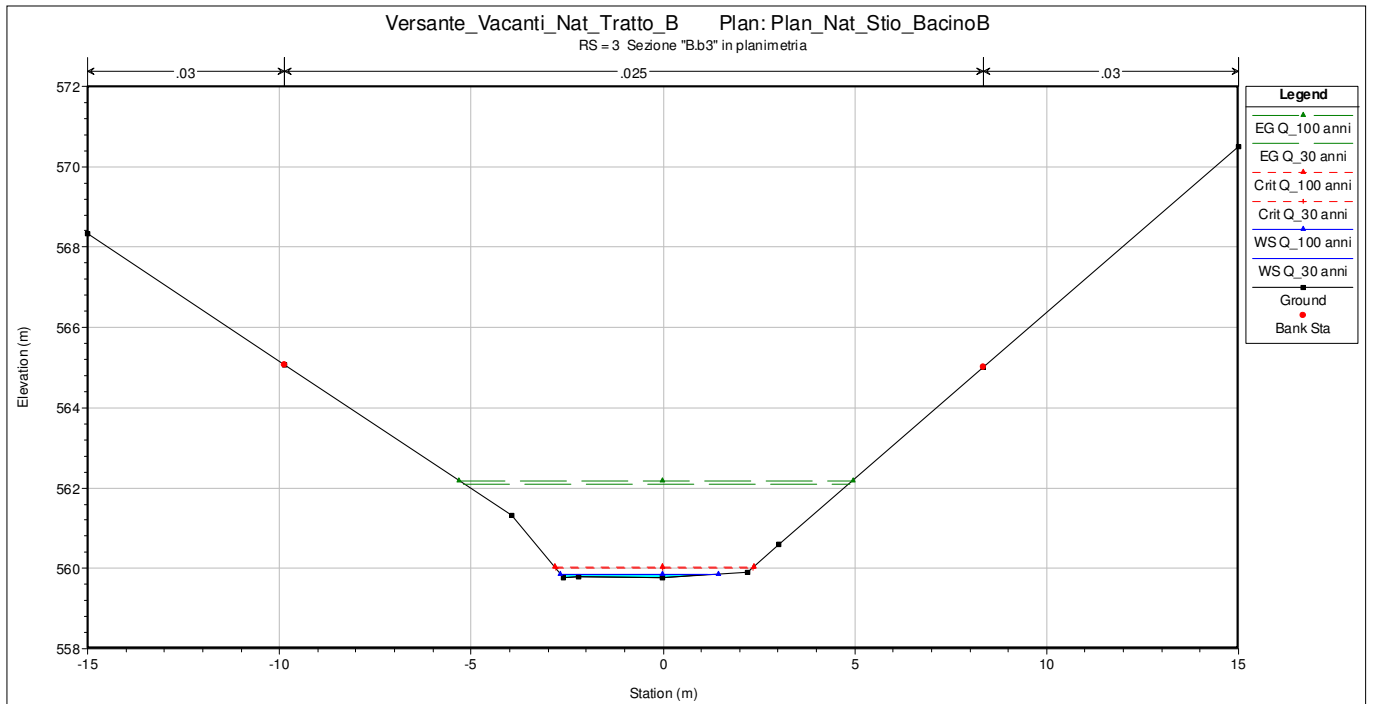


Grafico 2AL.1 – Tiranti idrici a Tr 30 e 100 anni (Tratto B Sez. 3.b – Stato di fatto)

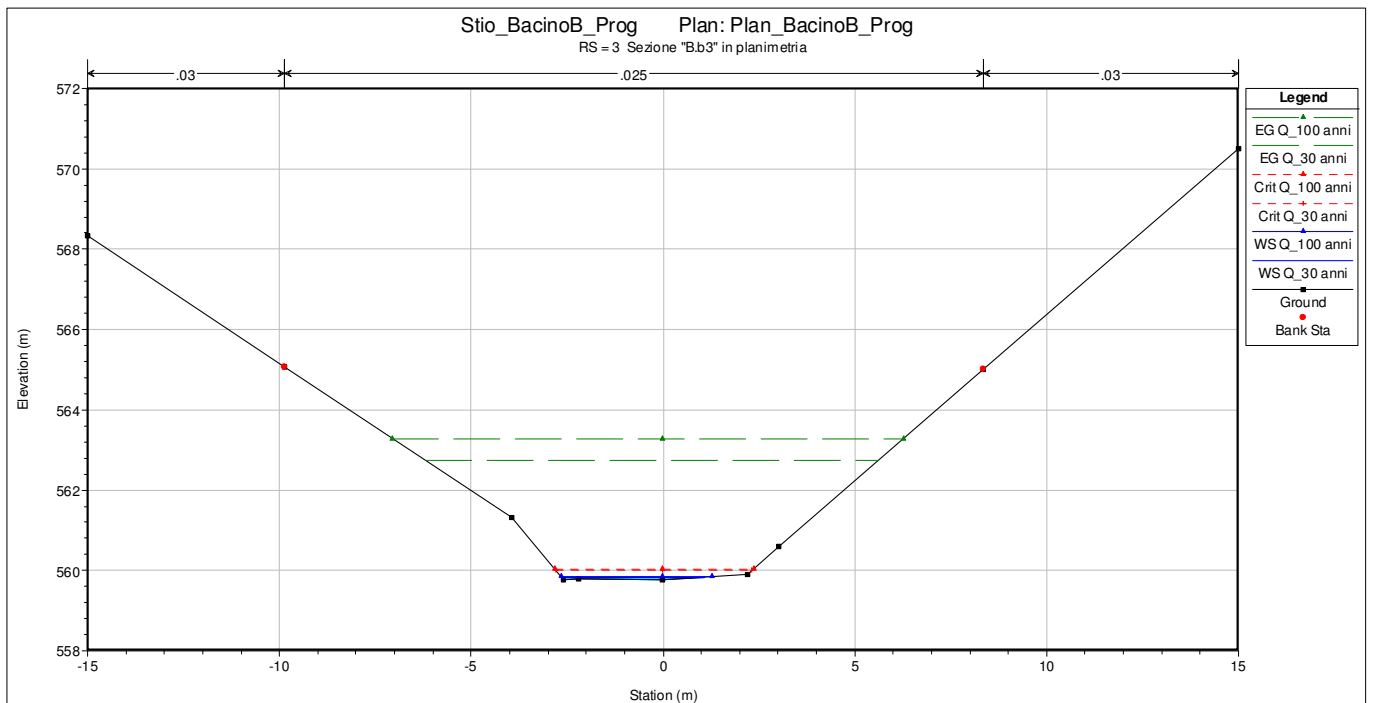


Grafico 2AL.2 – Tiranti idrici a Tr 30 e 100 anni (Tratto B Sez.3.b – Stato di progetto)

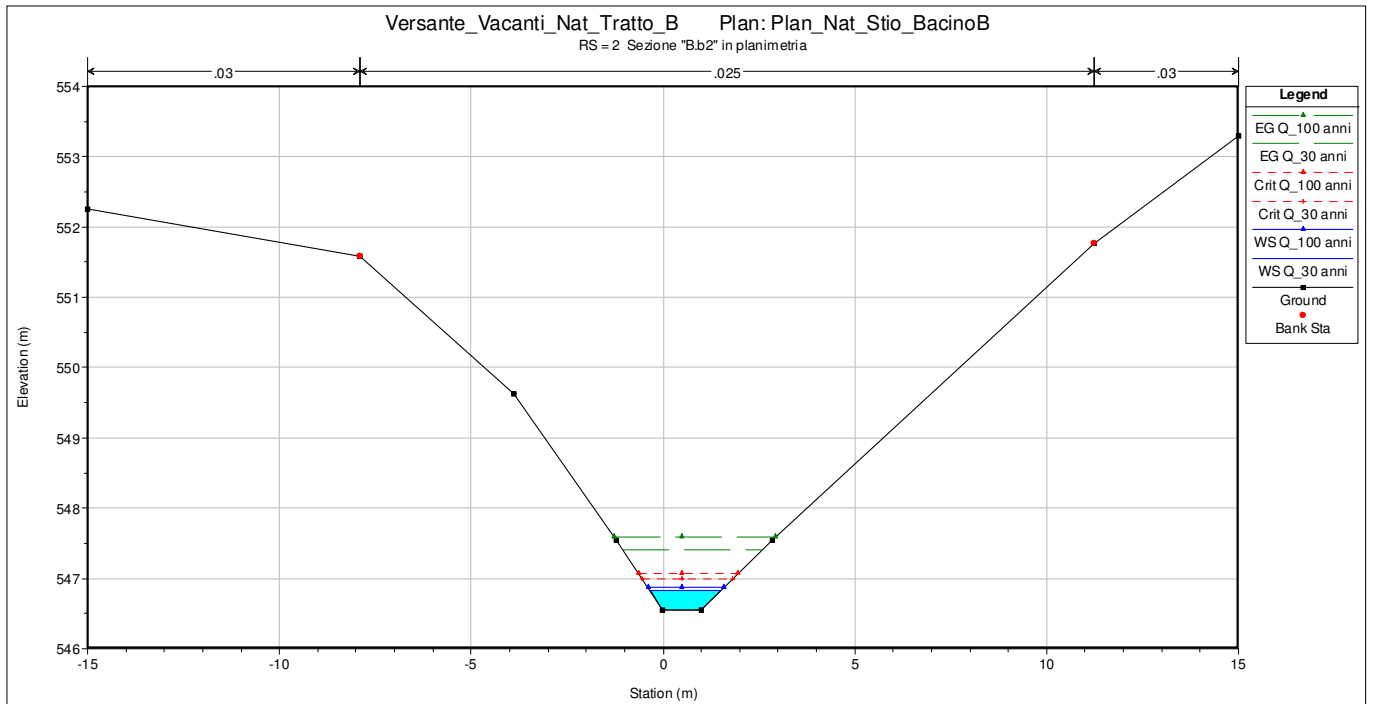


Grafico 2AM.1 – Tiranti idrici a Tr 30 e 100 anni (Tratto B Sez. 2.b – Stato di fatto)

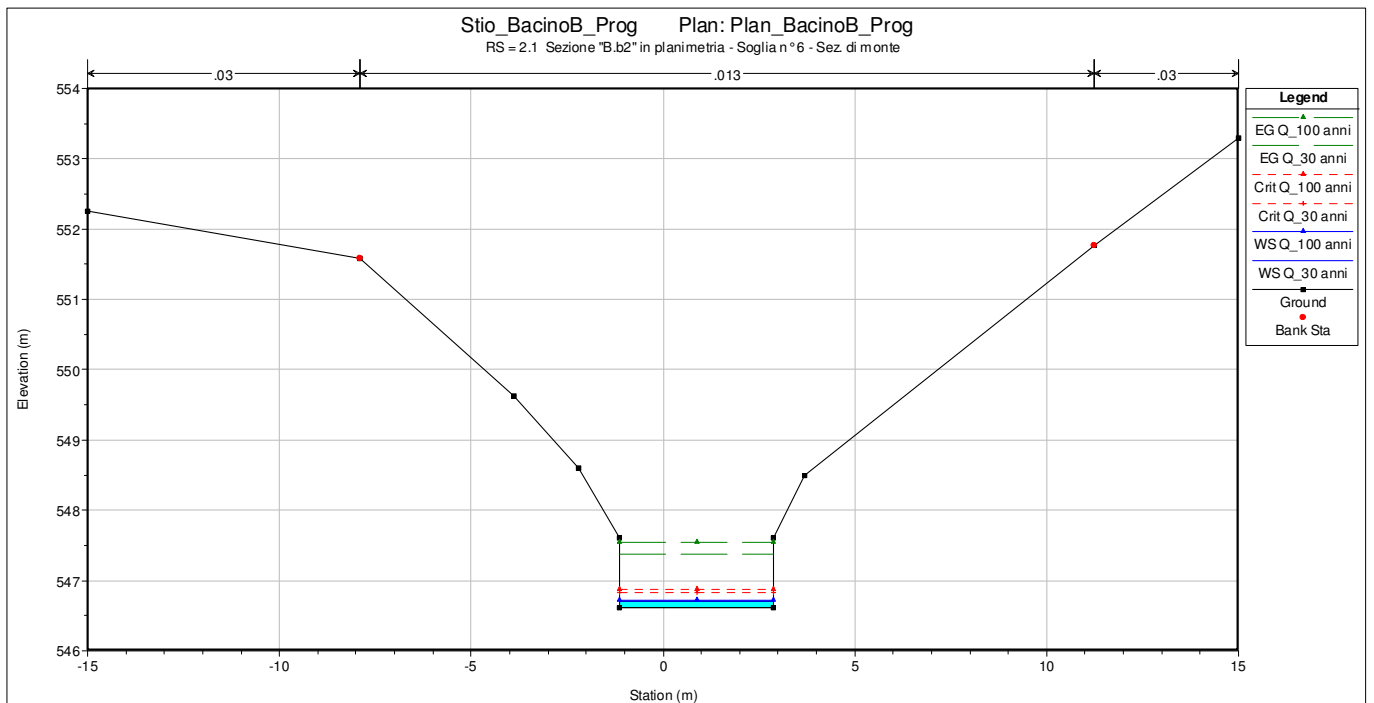


Grafico 2AM.2 – Tiranti idrici a Tr 30 e 100 anni (Tratto B Sez.2.b – Stato di progetto)

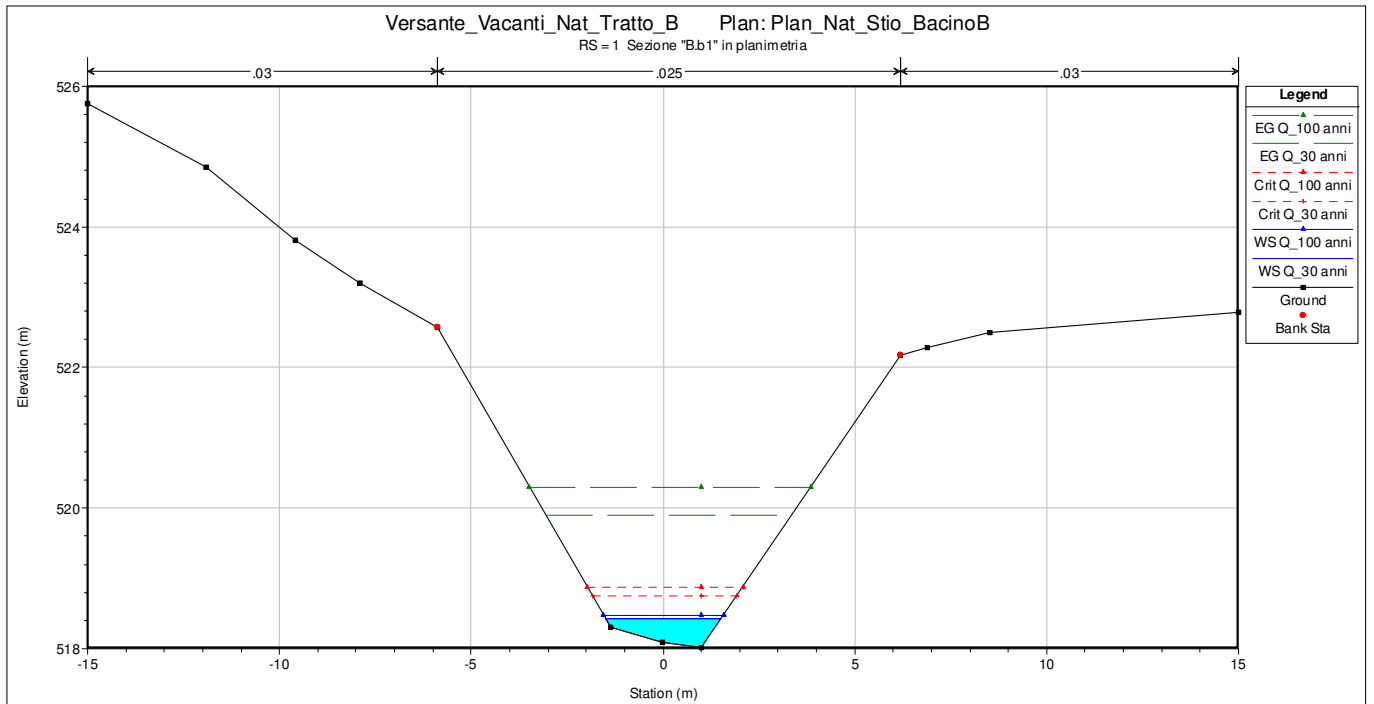


Grafico 2AN.1 – Tiranti idrici a Tr 30 e 100 anni (Tratto B Sez. 1.b – Stato di fatto)

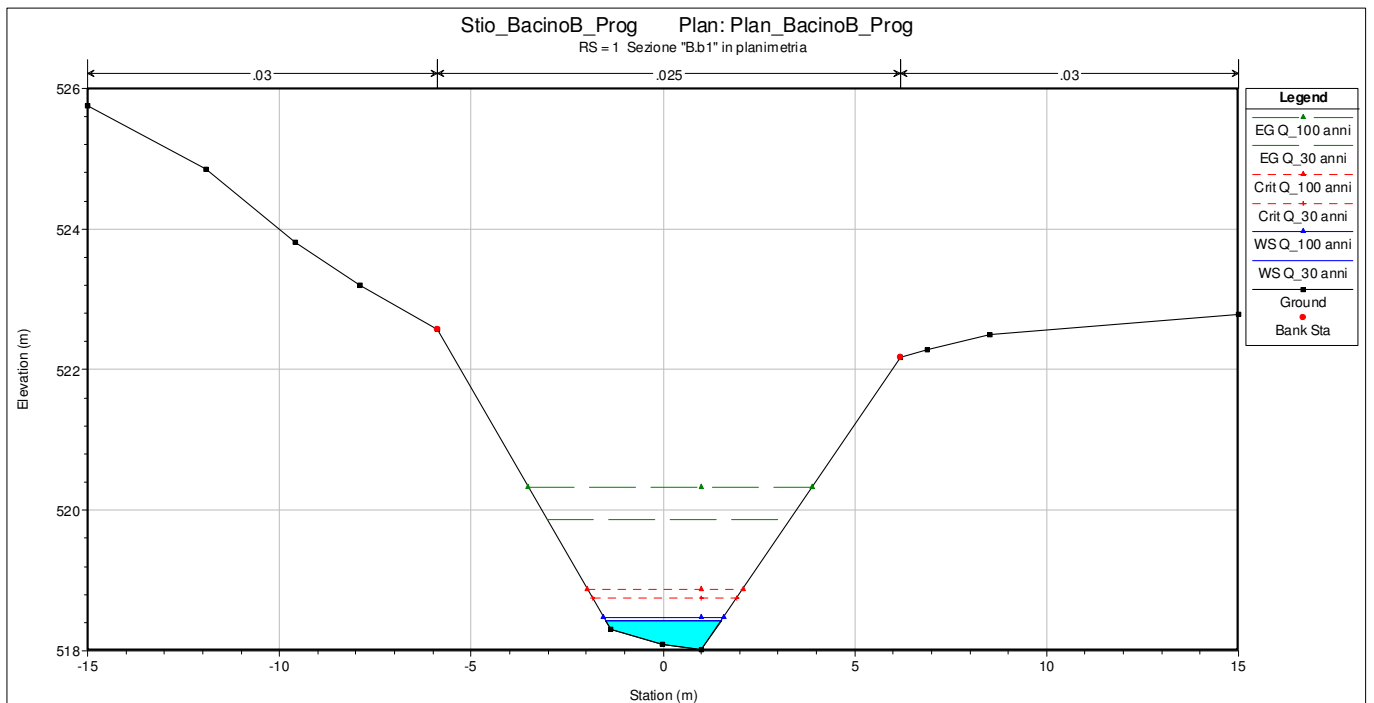


Grafico 2AN.2 – Tiranti idrici a Tr 30 e 100 anni (Tratto B Sez.1.b – Stato di progetto)

RISULTATI DELLE SIMULAZIONI CON IL MODELLO HEC-RAS

Allo scopo di evidenziare i benefici che si potranno ottenere con gli interventi appena esposti le tabelle successive riportano in maniera sintetica, per tutte le sezioni esaminate dei vari tratti, i risultati idraulici ottenuti.

In particolare sono riportati i valori del tirante h_0 , ed i valori del franco di sicurezza garantito dalla sezione, sia in sponda destra che in sponda sinistra, sia per la portata trentennale che per la portata centennale.

Comune di Stio - "Fontana della Pastena-Vacanti", Bacino B - Verifica Franco Sicurezza (Alveo di progetto) - Tr = 30 anni										
N	N_HEC-RAS	Profile	Q	Y_b	Y_w	LOB	ROB		Franco sicurezza	
Riferim. Planim.	Riferim. HEC-RAS		Portata	Quota minima di fondo	Livello idrico assoluto	Quota sponda sinistra	Quota sponda destra	Tirante	Sponda Sx	Sponda Dx
			(m^3/s)	(m.s.l.m.)	(m.s.l.m.)	(m.s.l.m.)	(m.s.l.m.)	(m)	(m)	(m)
Bridge Sez. di monte	15.2	Q_30 anni	0.17	702.24	702.32	707.41	706.68	0.08	5.09	4.36
Sez. b15	15	Bridge								
Bridge Sez. di valle	14.8	Q_30 anni	0.17	702.04	702.11	707.41	706.68	0.07	5.30	4.57
Sez. b14	14	Q_30 anni	0.17	700.76	700.78	703.60	703.54	0.02	2.82	2.76
Sez. b13	13	Q_30 anni	0.17	698.53	698.60	700.40	700.50	0.07	1.80	1.90
Sez. b12	12	Q_30 anni	0.17	680.06	680.13	682.88	682.85	0.07	2.75	2.72
Sez. a5	5	Q_30 anni	0.66	715.69	715.86	718.60	718.60	0.17	2.74	2.74
Bridge Sez. di monte	4.2	Q_30 anni	0.66	711.09	711.11	715.26	714.33	0.02	4.15	3.22
Sez. a4	4	Bridge								
Bridge Sez. di valle	3.8	Q_30 anni	0.66	711.00	711.03	715.26	714.33	0.03	4.23	3.30
Sez. a3	3	Q_30 anni	0.66	708.06	708.10	711.54	711.62	0.04	3.44	3.52
Sez. a2	2	Q_30 anni	0.66	679.87	680.14	682.53	683.20	0.27	2.39	3.06
Sez. a1	1	Q_30 anni	0.66	659.58	659.77	662.60	662.70	0.19	2.83	2.93
Sez. b11	11	Q_30 anni	0.83	656.05	656.12	657.50	657.30	0.07	1.38	1.18
Sez. b10	10	Q_30 anni	0.83	654.43	654.50	656.20	657.12	0.07	1.70	2.62
Sez. b9	9	Q_30 anni	0.83	642.09	642.20	645.25	645.19	0.11	3.05	2.99
Culvert Sez. di monte	8.2	Q_30 anni	0.83	623.11	623.45	626.00	627.42	0.34	2.55	3.97
Sez. b8	8	Culvert								
Culvert Sez. di valle	7.8	Q_30 anni	0.83	623.00	623.14	626.00	627.42	0.14	2.86	4.28
Sez. b7	7	Q_30 anni	0.83	615.36	615.38	619.69	619.88	0.02	4.31	4.50
Sez. b6	6	Q_30 anni	0.83	577.96	578.04	580.86	580.80	0.08	2.82	2.76
Sez. c5	5	Q_30 anni	0.21	624.10	624.22	627.30	627.65	0.12	3.08	3.43
Bridge Sez. di monte	4.2	Q_30 anni	0.21	617.40	617.44	622.00	619.90	0.04	4.56	2.46
Sez. c4	4	Bridge								
Bridge Sez. di valle	3.8	Q_30 anni	0.21	617.20	617.56	622.00	619.90	0.36	4.44	2.34
Sez. c3	3	Q_30 anni	0.21	617.45	617.54	619.50	619.54	0.09	1.96	2.00
Sez. c2	2	Q_30 anni	0.21	597.73	597.84	598.53	599.78	0.11	0.69	1.94
Sez. c1	1	Q_30 anni	0.21	577.92	577.96	580.00	579.72	0.04	2.04	1.76
Sez. b5	5	Q_30 anni	1.03	573.85	573.91	576.56	576.49	0.06	2.65	2.58
Sez. d5	5	Q_30 anni	0.26	613.78	613.95	617.46	617.92	0.17	3.51	3.97
Culvert Sez. di monte	4.2	Q_30 anni	0.26	608.71	608.74	612.76	613.24	0.03	4.02	4.50

Sez. d4	4	Culvert								
Culvert Sez. di valle	3.8	Q_30 anni	0.26	608.61	608.66	612.76	613.24	0.05	4.10	4.58
Sez. d3	3	Q_30 anni	0.26	604.67	604.69	608.25	608.74	0.02	3.56	4.05
Sez. d2	2	Q_30 anni	0.26	579.96	580.09	582.18	582.66	0.13	2.09	2.57
Sez. d1	1	Q_30 anni	0.26	569.08	569.16	572.00	572.00	0.08	2.84	2.84
Sez. b4	4	Q_30 anni	1.29	567.39	567.44	570.14	570.07	0.05	2.70	2.63
Sez. b3	3	Q_30 anni	1.29	559.77	559.83	565.07	565.01	0.06	5.24	5.18
Sez. b2	2	Q_30 anni	1.29	546.61	546.70	551.58	551.76	0.09	4.88	5.06
Bridge Sez. di monte	5.2	Q_30 anni	1.20	625.87	626.24	630.50	630.58	0.37	4.26	4.34
Sez. e5	5	Bridge								
Bridge Sez. di valle	4.8	Q_30 anni	1.20	625.67	625.98	630.50	630.58	0.31	4.52	4.60
Sez. e4	4	Q_30 anni	1.20	623.01	623.05	625.45	625.41	0.04	2.40	2.36
Sez. e3	3	Q_30 anni	1.20	598.16	598.41	601.16	600.62	0.25	2.75	2.21
Culvert Sez. di monte	4.2	Q_30 anni	1.81	633.56	634.12	636.75	637.70	0.56	2.63	3.58
Sez. f4	4	Culvert								
Culvert Sez. di valle	3.8	Q_30 anni	1.81	633.46	633.72	636.75	637.70	0.26	3.03	3.98
Sez. f3	3	Q_30 anni	1.81	631.71	631.78	634.34	634.32	0.07	2.56	2.54
Sez. f2	2	Q_30 anni	1.81	616.43	616.92	619.58	619.78	0.49	2.66	2.86
Sez. f1	1	Q_30 anni	1.81	591.23	591.82	596.54	597.18	0.59	4.72	5.36
Sez. e2	2	Q_30 anni	3.01	564.71	564.90	566.80	566.80	0.19	1.90	1.90
Sez. e1	1	Q_30 anni	3.01	538.62	538.88	541.70	540.95	0.26	2.82	2.07
Sez. b1	1	Q_30 anni	4.30	518.01	518.43	522.57	522.18	0.42	4.14	3.75

Verifica franco di sicurezza – Bacino B – Tr 30 anni

Comune di Stio - "Fontana della Pastena-Vacanti", Bacino B - Verifica Franco Sicurezza (Alveo di progetto) - Tr = 100 anni										
N	N_HEC-RAS	Profile	Q	Y _b	Y _w	LOB	ROB		Franco sicurezza	
Riferim. Planim.	Riferim. HEC-RAS		Portata	Quota minima di fondo	Livello idrico assoluto	Quota sponda sinistra	Quota sponda destra	Tirante	Sponda Sx	Sponda Dx
			(m ³ /s)	(m.s.l.m.)	(m.s.l.m.)	(m.s.l.m.)	(m.s.l.m.)	(m)	(m)	(m)
Bridge Sez. di monte	15.2	Q_100 anni	0.23	702.24	702.34	707.41	706.68	0.10	5.07	4.34
Sez. b15	15	Bridge								
Bridge Sez. di valle	14.8	Q_100 anni	0.23	702.04	702.13	707.41	706.68	0.09	5.28	4.55
Sez. b14	14	Q_100 anni	0.23	700.76	700.79	703.60	703.54	0.03	2.81	2.75
Sez. b13	13	Q_100 anni	0.23	698.53	698.62	700.40	700.50	0.09	1.78	1.88
Sez. b12	12	Q_100 anni	0.23	680.06	680.13	682.88	682.85	0.07	2.75	2.72
Sez. a5	5	Q_100 anni	0.90	715.69	715.90	718.60	718.60	0.21	2.70	2.70
Bridge Sez. di monte	4.2	Q_100 anni	0.90	711.09	711.12	715.26	714.33	0.03	4.14	3.21
Sez. a4	4	Bridge								
Bridge Sez. di valle	3.8	Q_100 anni	0.90	711.00	711.07	715.26	714.33	0.07	4.19	3.26
Sez. a3	3	Q_100 anni	0.90	708.06	708.10	711.54	711.62	0.04	3.44	3.52
Sez. a2	2	Q_100 anni	0.90	679.87	680.18	682.53	683.20	0.31	2.35	3.02
Sez. a1	1	Q_100 anni	0.90	659.58	659.81	662.60	662.70	0.23	2.79	2.89
Sez. b11	11	Q_100 anni	1.13	656.05	656.14	657.50	657.30	0.09	1.36	1.16
Sez. b10	10	Q_100 anni	1.13	654.43	654.52	656.20	657.12	0.09	1.68	2.60
Sez. b9	9	Q_100 anni	1.13	642.09	642.23	645.25	645.19	0.14	3.02	2.96
Culvert Sez. di monte	8.2	Q_100 anni	1.13	623.11	623.53	626.00	627.42	0.42	2.47	3.89
Sez. b8	8	Culvert								

Culvert Sez. di valle	7.8	Q_100 anni	1.13	623.00	623.18	626.00	627.42	0.18	2.82	4.24
Sez. b7	7	Q_100 anni	1.13	615.36	615.38	619.69	619.88	0.02	4.31	4.50
Sez. b6	6	Q_100 anni	1.13	577.96	578.08	580.86	580.80	0.12	2.78	2.72
Sez. c5	5	Q_100 anni	0.28	624.10	624.24	627.30	627.65	0.14	3.06	3.41
Bridge Sez. di monte	4.2	Q_100 anni	0.28	617.40	617.44	622.00	619.90	0.04	4.56	2.46
Sez. c4	4	Bridge								
Bridge Sez. di valle	3.8	Q_100 anni	0.28	617.20	617.58	622.00	619.90	0.38	4.42	2.32
Sez. c3	3	Q_100 anni	0.28	617.45	617.55	619.50	619.54	0.10	1.95	1.99
Sez. c2	2	Q_100 anni	0.28	597.73	597.86	598.53	599.78	0.13	0.67	1.92
Sez. c1	1	Q_100 anni	0.28	577.92	578.10	580.00	579.72	0.18	1.90	1.62
Sez. b5	5	Q_100 anni	1.41	573.85	573.91	576.56	576.49	0.06	2.65	2.58
Sez. d5	5	Q_100 anni	0.35	613.78	613.98	617.46	617.92	0.20	3.48	3.94
Culvert Sez. di monte	4.2	Q_100 anni	0.35	608.71	608.73	612.76	613.24	0.02	4.03	4.51
Sez. d4	4	Culvert								
Culvert Sez. di valle	3.8	Q_100 anni	0.35	608.61	608.65	612.76	613.24	0.04	4.11	4.59
Sez. d3	3	Q_100 anni	0.35	604.67	604.79	608.25	608.74	0.12	3.46	3.95
Sez. d2	2	Q_100 anni	0.35	579.96	580.09	582.18	582.66	0.13	2.09	2.57
Sez. d1	1	Q_100 anni	0.35	569.08	569.18	572.00	572.00	0.10	2.82	2.82
Sez. b4	4	Q_100 anni	1.76	567.39	567.46	570.14	570.07	0.07	2.68	2.61
Sez. b3	3	Q_100 anni	1.76	559.77	559.84	565.07	565.01	0.07	5.23	5.17
Sez. b2	2	Q_100 anni	1.76	546.61	546.72	551.58	551.76	0.11	4.86	5.04
Bridge Sez. di monte	5.2	Q_100 anni	1.64	625.87	626.34	630.50	630.58	0.47	4.16	4.24
Sez. e5	5	Bridge								
Bridge Sez. di valle	4.8	Q_100 anni	1.64	625.67	626.06	630.50	630.58	0.39	4.44	4.52
Sez. e4	4	Q_100 anni	1.64	623.01	623.07	625.45	625.41	0.06	2.38	2.34
Sez. e3	3	Q_100 anni	1.64	598.16	598.44	601.16	600.62	0.28	2.72	2.18
Culvert Sez. di monte	4.2	Q_100 anni	2.46	633.56	634.25	636.75	637.70	0.69	2.50	3.45
Sez. f4	4	Culvert								
Culvert Sez. di valle	3.8	Q_100 anni	2.46	633.46	633.79	636.75	637.70	0.33	2.96	3.91
Sez. f3	3	Q_100 anni	2.46	631.71	631.80	634.34	634.32	0.09	2.54	2.52
Sez. f2	2	Q_100 anni	2.46	616.43	617.00	619.58	619.78	0.57	2.58	2.78
Sez. f1	1	Q_100 anni	2.46	591.23	591.89	596.54	597.18	0.66	4.65	5.29
Sez. e2	2	Q_100 anni	4.10	564.71	564.92	566.80	566.80	0.21	1.88	1.88
Sez. e1	1	Q_100 anni	4.10	538.62	538.93	541.70	540.95	0.31	2.77	2.02
Sez. b1	1	Q_100 anni	5.86	518.01	518.48	522.57	522.18	0.47	4.09	3.70

Verifica franco di sicurezza – Bacino B – Tr 100 anni

In conclusione, le verifiche effettuate evidenziano come sia la portata trentennale che quella centennale transitano nelle diverse sezioni con tiranti h_0 che garantiscono un franco f di oltre un metro per le varie sezioni esaminate.

VERIFICHE ATTRAVERSAMENTI STRADALI

Le simulazioni sono state condotte con tempo di ritorno pari a 200 anni.

Il programma, al termine della simulazione, fornisce come risultato il valore delle diverse grandezze idrauliche (altezza d'acqua, altezza della linea dell'energia, velocità media, ecc..) in ogni sezione. I risultati possono essere visualizzati sotto forma di profilo longitudinale o in forma tabellare.

Qui di seguito si riportano le figure corrispondenti al profilo liquido della corrente, con portata Q_{200} anni, e le figure risultanti per le simulazioni relative alle sezioni degli attraversamenti in oggetto del reticolo idrografico del vallone "Fontana della Pastena-Vacanti", comune di Stio (SA).

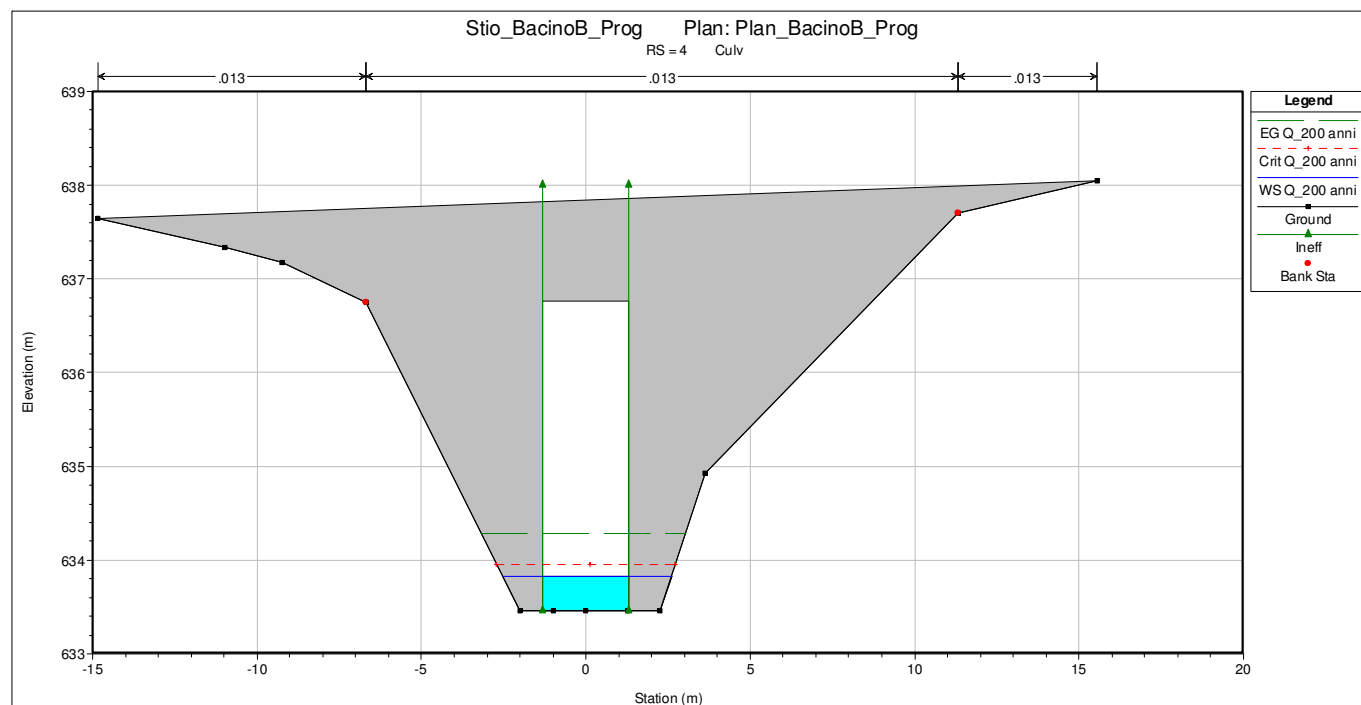


Grafico 3A – Tiranti idrici a Tr 200 anni (Bridget Sez. 4.f, Bacino B – Stato di progetto).

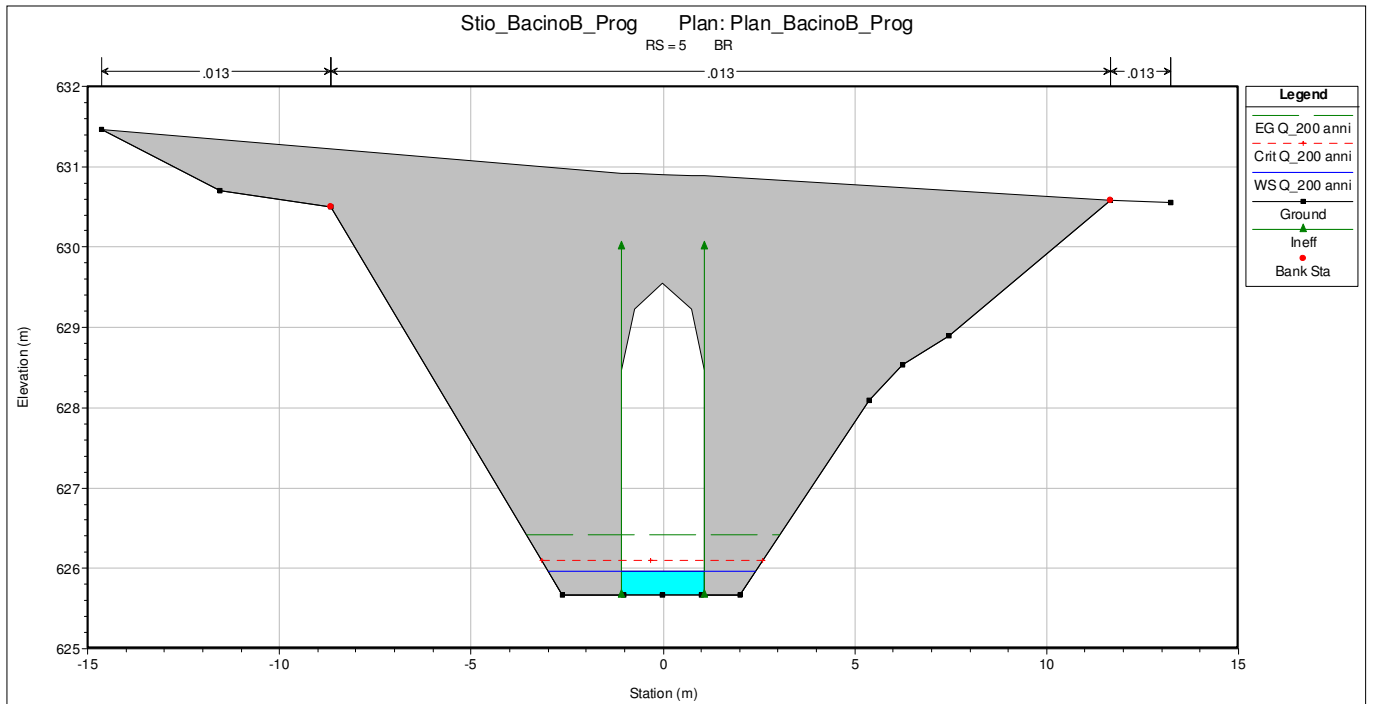


Grafico 4A – Tiranti idrici a Tr 200 anni (Bridget Sez. 5.e, Bacino B – Stato di progetto).

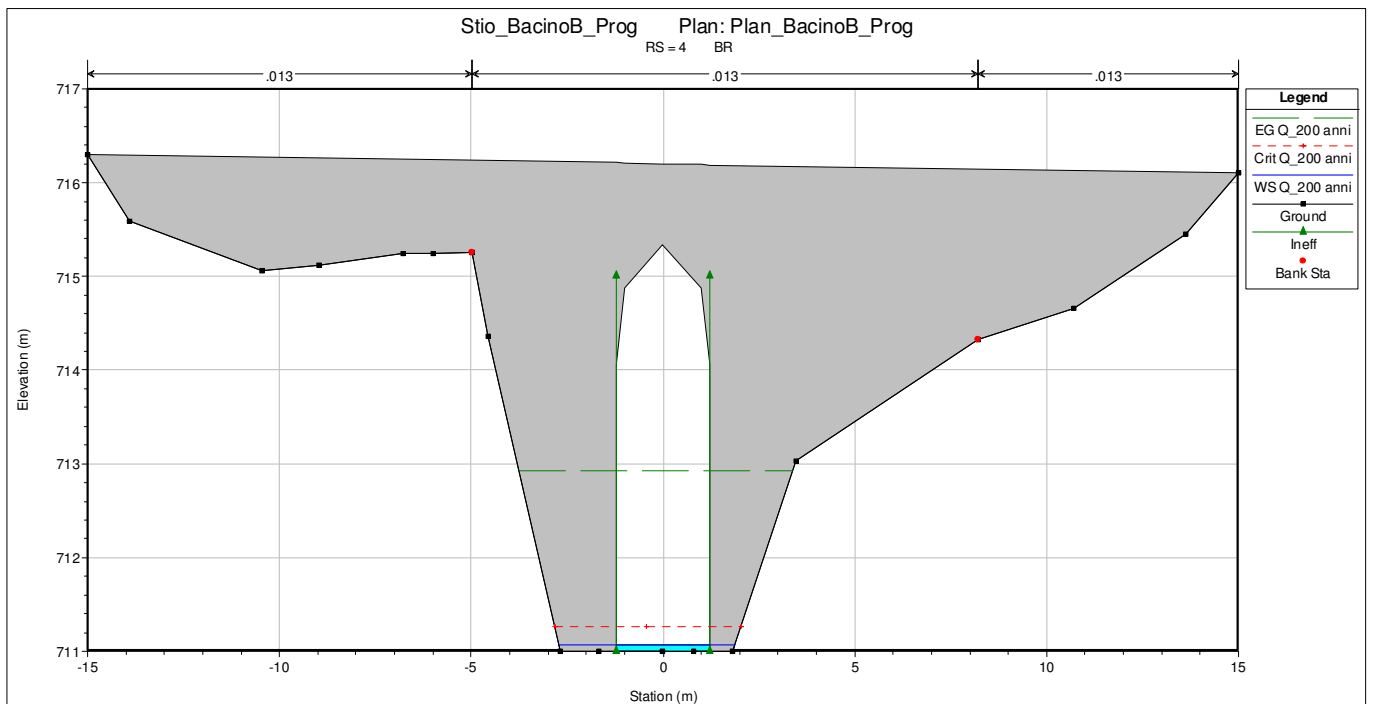


Grafico 5A – Tiranti idrici a Tr 200 anni (Bridget Sez. 4.a, Bacino B – Stato di progetto).

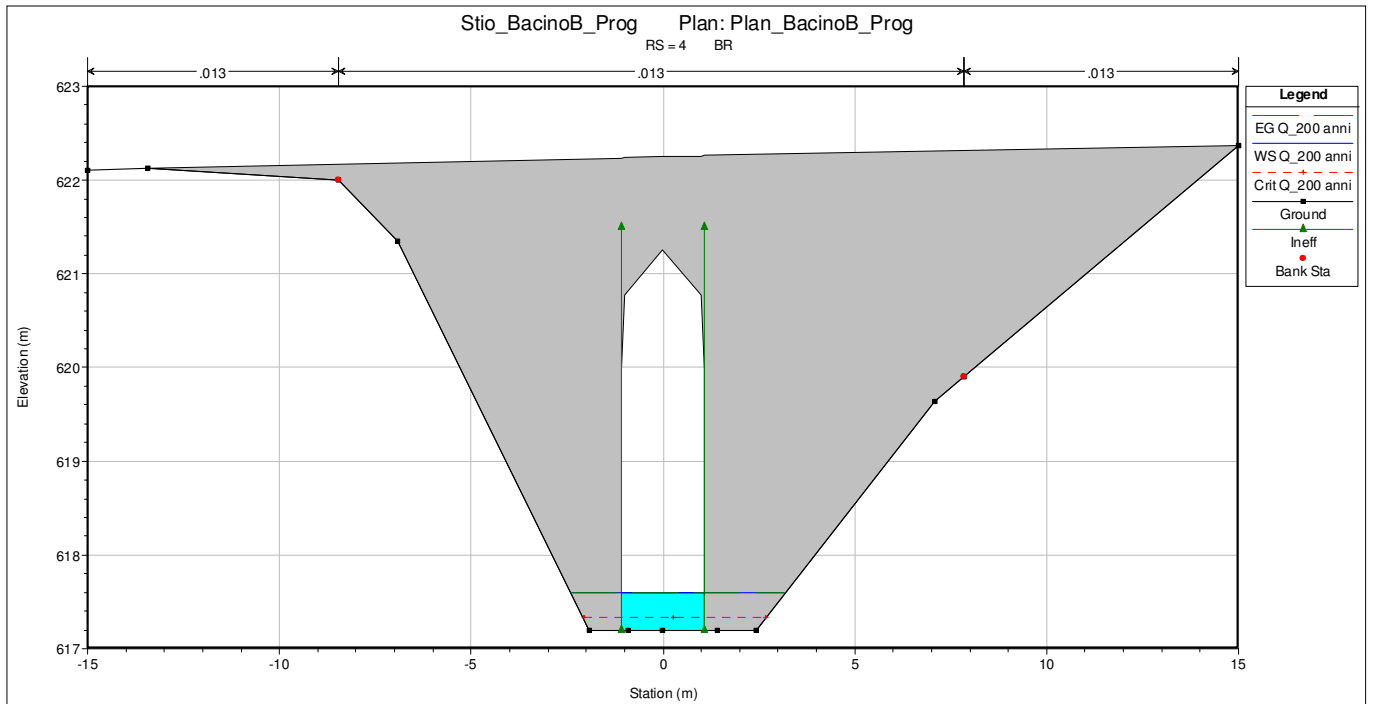


Grafico 6A – Tiranti idrici a Tr 200 anni (Bridget Sez. 4.c, Bacino B – Stato di progetto).

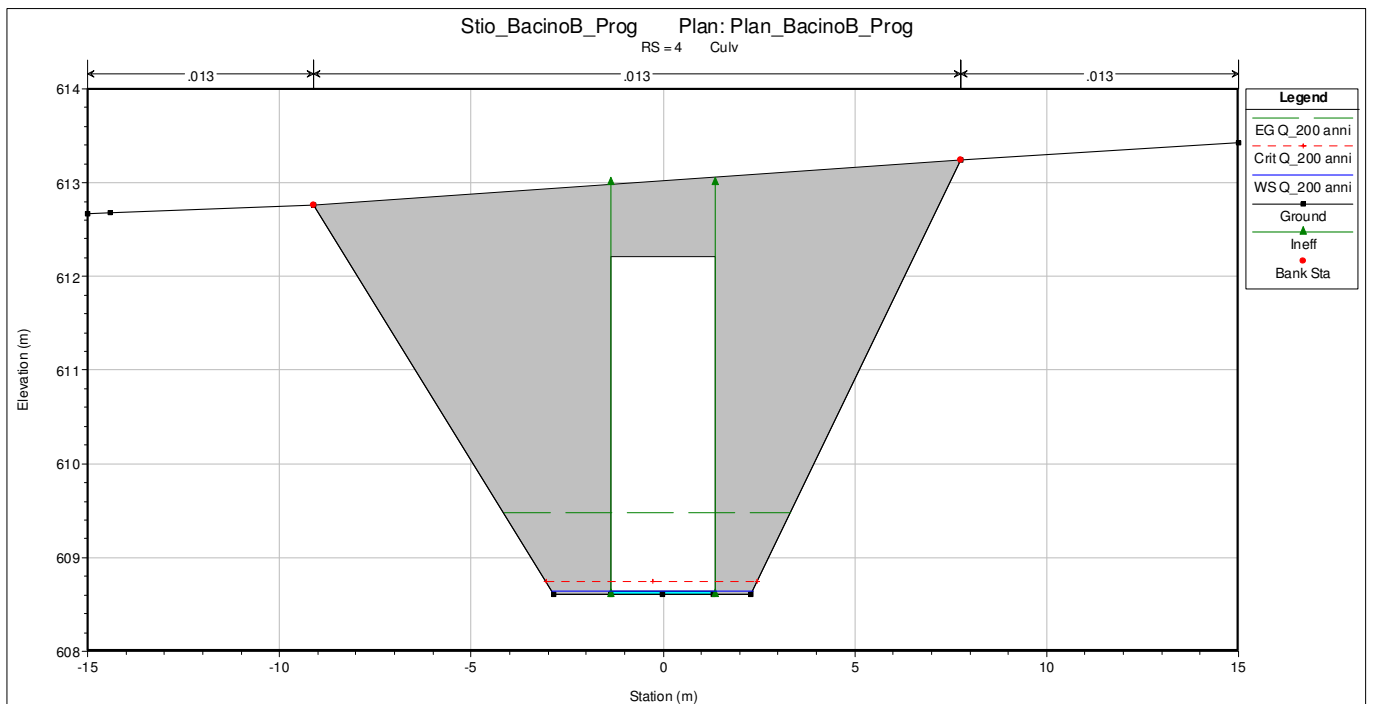


Grafico 7A – Tiranti idrici a Tr 200 anni (Bridget Sez. 4.d, Bacino B – Stato di progetto).

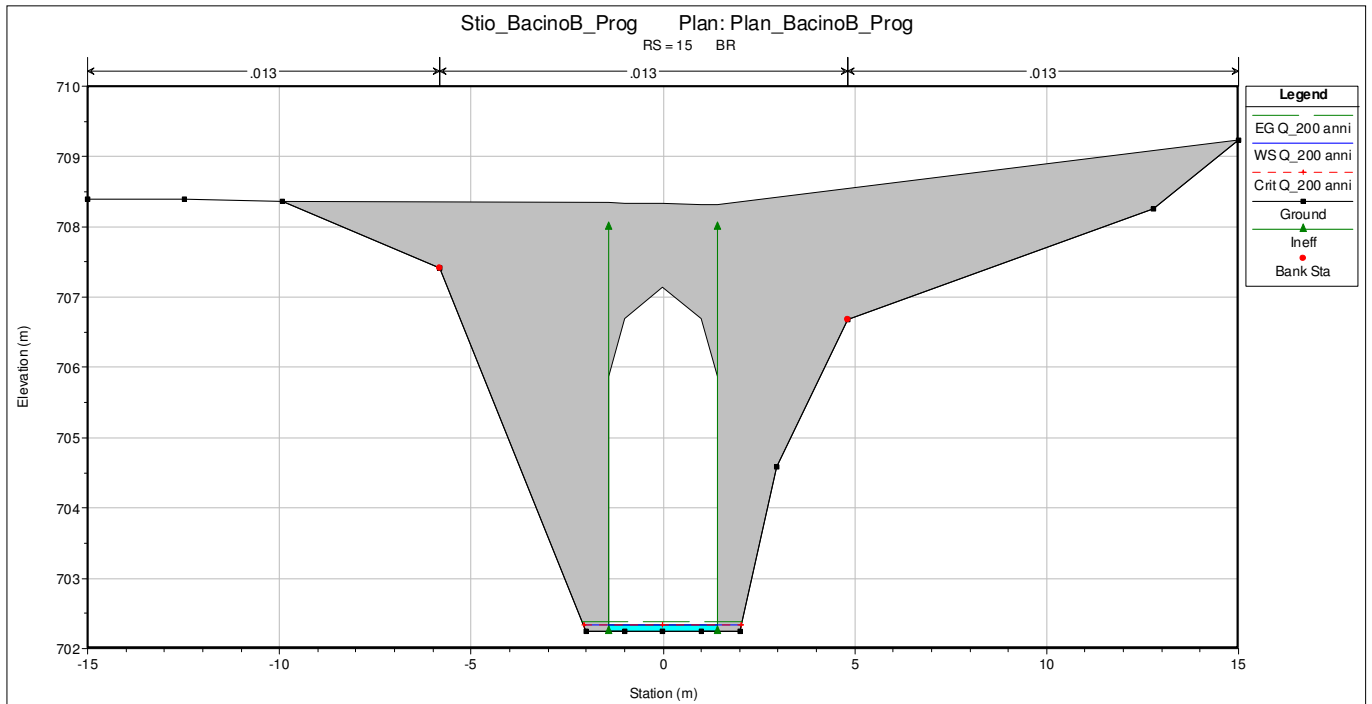


Grafico 8A – Tiranti idrici a Tr 200 anni (Bridget Sez. 15.b, Bacino B – Stato di progetto).

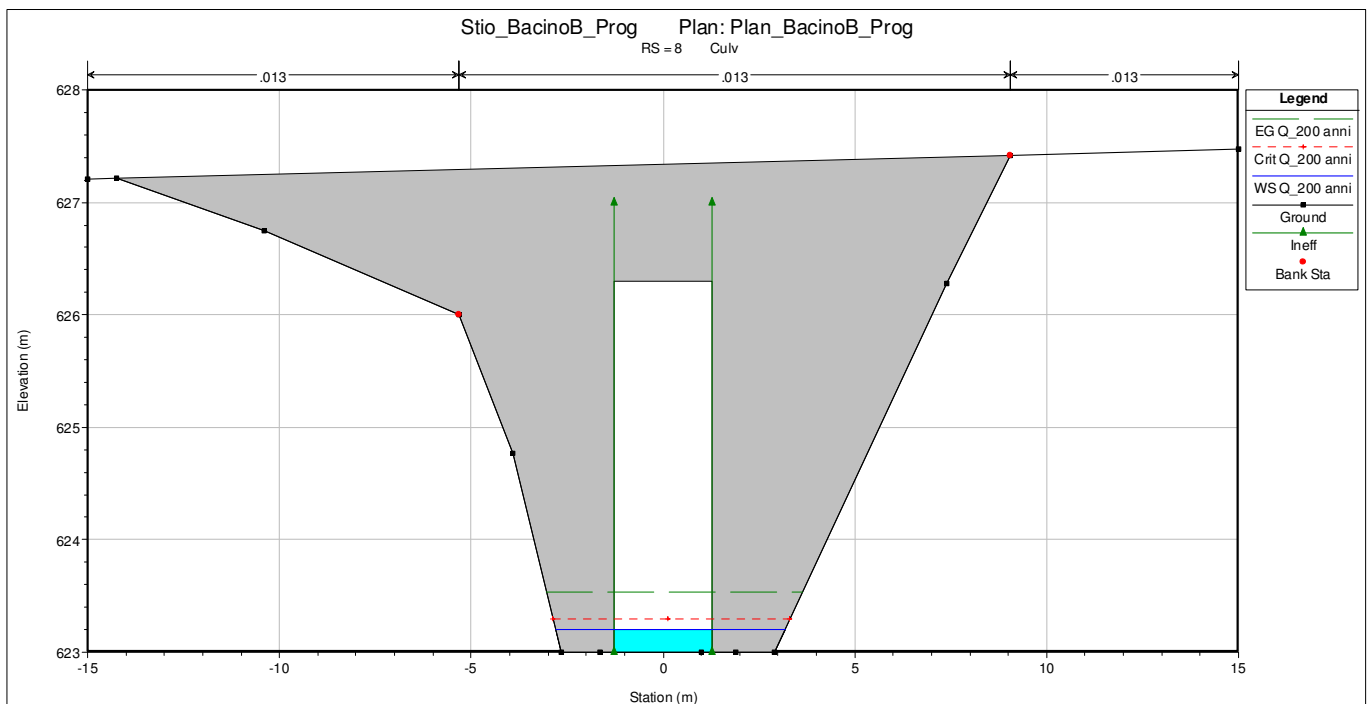


Grafico 9A – Tiranti idrici a Tr 200 anni (Bridget Sez. 8.b, Bacino B – Stato di progetto).

In particolare, tali risultati evidenziano come con le opere previste in progetto la Q_{200} anni transita con tiranti massimi tali da garantire un franco di sicurezza di almeno un metro (distanza tra il pelo libero della corrente e l'intradosso dell'impalcato).

In conclusione, la presenza in alveo degli attraversamenti in oggetto non influenza né ostacola il libero deflusso delle acque durante la piena duecentennale.

C) VERIFICHE DIFESE SPONDALI

Per una corretta schematizzazione della rete idrografica e dei fenomeni del trasporto solido che in essa si svolgono, il corso d'acqua oggetto di intervento è stato suddiviso in tratti significativi, individuati sulla base di conoscenze geometriche (pendenza, larghezza, raggio idraulico), morfologiche, idrauliche (regime delle portate liquide) e sedimentologiche (natura e dimensione dei sedimenti).

I tratti sono stati individuati in maniera tale che per ognuno di esso tutte queste grandezze si possono ritenere, con sufficiente approssimazione, uniformi; perché ciò si verifichi è necessario che lungo uno stesso tratto non si riscontrano discontinuità geometriche (brusche variazioni di pendenza o di sezione), morfologiche, idrauliche (non comprendono immissioni o derivazioni) o sedimentologiche.

Innanzitutto occorre definire un criterio per la stima del trasporto solido al fondo, dato che le rilevanti dimensioni caratteristiche del materiale costituente l'alveo escludono un eventuale contributo costituito dal trasporto in sospensione. Pertanto, in seguito viene fatto riferimento a formule che sono state sviluppate per alvei composti da materiale grossolano (ghiaia, ciottoli e massi), in cui il trasporto in sospensione è trascurabile, pur essendo presente come frazione più o meno piccola del trasporto solido totale.

La stima delle grandezza idrauliche necessarie alla risoluzione delle formule di cui sopra è stata condotta utilizzando lo schema di moto permanente, in quanto per i tratti considerati le condizioni del moto e degli alvei sono tali da rendere trascurabili gli effetti di laminazione.

Applicazione del metodo dello sforzo critico

Data una certa portata liquida, per verificare se questa causa trasporto di fondo (per una classe granulometrica o per la miscela nel suo complesso, tramite il d_{50}):

1. Determinazione del tirante idrico e raggio idraulico applicando una formula di resistenza per moto uniforme:

$$Q = A \cdot \chi \sqrt{R_h i}$$

2. Calcolo della velocità di attrito:

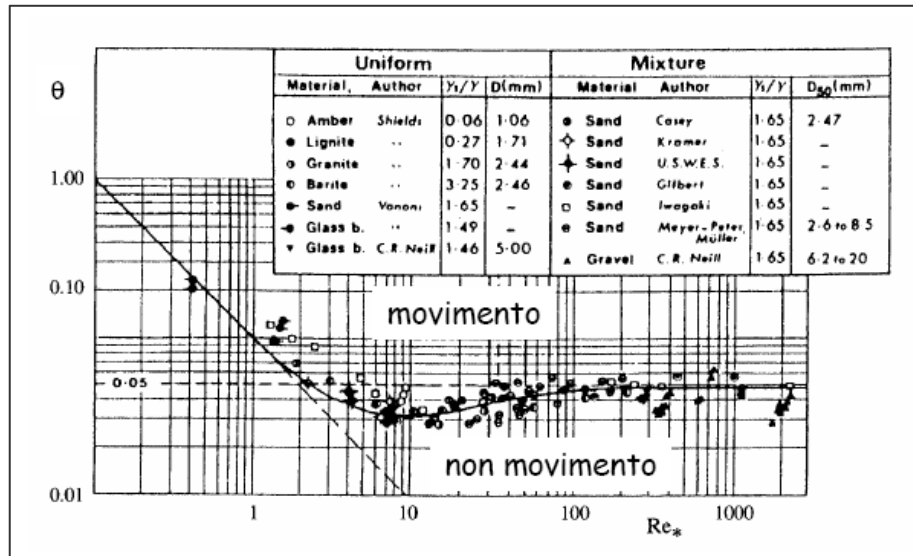
$$u^* = \sqrt{g R_h i}$$

3. Calcolo dell n° di Reynolds del grano:

$$Re^* = \frac{u^* d}{\nu}$$

Viscosità cinematica per l'acqua a 20° C circa pari a $1 \cdot 10^{-6} \text{ m}^2/\text{s}$

4. Determinazione del parametro critico di Shields θ_c , in base al valore di Re^*



5. Applicazione di eventuali correzioni per pendenza, sommergenza. Allo scopo di applicare la metodologia degli sforzi critici e l'abaco di Shields a corsi d'acqua con pendenze non trascurabili e dove la granulometria si presenta eterogenea e grossolana al punto da determinare condizioni di macroscabrezza (tratti pedemontani con alveo in ghiaia e torrenti montani) si devono apportare alcune correzioni al parametro di mobilità critico. In particolare la stabilità delle particelle decresce all'aumentare della pendenza. Si può determinare analiticamente che il fattore correttivo dipende dall'angolo di inclinazione dell'alveo α e dall'angolo di attrito del sedimento φ :

$$\theta_c = \theta_c^0 \cdot \cos \alpha \left(1 - \frac{\tan \alpha}{\tan \varphi} \right)$$

Parametro critico determinato per pendenza nulla

Nella teoria di Shields si assume che la scabrezza relativa sia sufficientemente piccola, tale da ammettere l'esistenza di un profilo verticale delle velocità di forma logaritmica, valido quando il tirante è molto maggiore della dimensione caratteristica del sedimento. In molti corsi d'acqua la dimensione dei grani è dello stesso ordine di grandezza del tirante idrico (bassa sommergenza relativa, condizioni di macroscabrezza). In queste situazioni in prossimità del fondo si forma uno strato di mescolamento – confrontabile con il tirante idrico - dominato dalle scie create dagli elementi di scabrezza. Il profilo delle velocità assume allora forme più complesse (a "S") con una conseguente alterazione del rapporto tra le velocità prossime al fondo e la velocità di attrito u^* , parametro invece costante nella trattazione di Shields. Il gradiente di velocità in vicinanza del fondo si riduce, e di conseguenza gli sforzi tangenziali. La stabilità dei clasti (il parametro θ_c) aumenta quindi al diminuire del rapporto h/d . Armanini e Scotton (1994) hanno trovato:

$$\theta_c = 0.06 \left(1 + 0.67 \sqrt{\frac{d}{h}} \right)$$

L'effetto destabilizzante della pendenza derivante dalla scomposizione della forza peso (effetto diretto) e l'effetto stabilizzante dei profili distorti di macroscabrezza (effetto indiretto) determinano

percì una variazione complessa del parametro critico di Shields all'aumentare della pendenza in condizioni di moto uniforme.

$$\theta_c = 0.06 \left(1 + 0.67 \sqrt{\frac{d}{h}} \right) \cos \alpha \left(1 - \frac{\tan \alpha}{\tan \varphi} \right)$$

L'effetto stabilizzante viene progressivamente ridotto dall'effetto destabilizzante della pendenza, fino a che quest'ultimo prevale riducendo la stabilità complessiva rispetto al caso di fondo orizzontale e profili logaritmici (abaco di Shields).

6. Calcolo dello sforzo tangenziale medio della corrente:

$$\tau = \gamma R_h i$$

7. Calcolo dello sforzo tangenziale adimensionale (parametro di Shields):

$$\theta = \frac{\tau}{(\gamma_s - \gamma)d}$$

8. Si verifica trasporto solido di fondo se:

$$\theta > \theta_c$$

o in maniera del tutto equivalente se:

$$\tau = \tau_c$$

Le tabelle successive riportano i risultati ottenuti, con portate Q relative a T_r 2, 30 e 100 anni, sia nelle condizioni attuali che nella situazione post-opera.

Nello stato di fatto, dall'analisi svolta sul tratto di alveo in esame, si evince che lo stesso è interessato, per quasi tutta la sua lunghezza, da una notevole capacità di trasporto solido. La capacità di trasporto dei vari tratti oggetto di studio aumenta progressivamente all'aumentare del tempo di ritorno dell'evento di piena, a seguito dell'aumento delle tensioni al fondo.

Le opere di progetto previste sono costituite da opere di consolidamento trasversali e longitudinali necessarie per la difesa delle sponde e di regolazione del deflusso della corrente lungo l'alveo. Esse hanno l'effetto di ridurre la capacità di trasporto solido, riducendo il tirante. Esse quindi, risultano non soggette a fenomeni di scalzamento al piede.

Si osservi, inoltre, che tali risultati devono essere assunti a favore di sicurezza, in quanto il processo di corazzamento dell'alveo e la presenza di massi di grandi dimensioni tendono a contrastare i fenomeni di erosione.

Comune di Stio - Verifica Trasporto solido, "Fontana della Pastena-Vacanti", Bacino B (Alveo naturale) Tr = 2 anni, Tr = 30 anni e Tr = 100 anni												
N	N_HEC-RAS	Profile	Q	h	R	B	u*	Re	θ_c	θ_c corretto	τ	θ
Riferim. Planim.	Riferim. HEC-RAS		Portata	Tirante	Raggio Idraulico	Larghezza in superficie		Numero di Reynolds				
			(m ³ /s)	(m)	(m)	(m)						
Sez. 5.a	5	Q_2 anni	0.12	0.09	0.07	2.7	0.475	71210.85	0.0560	0.0378	6.85	0.0027
	5	Q_30 anni	0.66	0.21	0.16	3.05	0.718	107660.69	0.0560	0.0318	19.30	0.0075
	5	Q_100 anni	0.90	0.25	0.2	3.17	0.802	120368.31	0.0560	0.0308	21.63	0.0084
Sez. 4.a - Bridge Sez. di monte	4.2	Q_2 anni	0.12	0.08	0.08	2.46	0.508	76127.60	0.0560	0.0389	1.57	0.0006
	4.2	Q_30 anni	0.66	0.03	0.03	2.46	0.311	46618.44	0.0560	0.0507	437.10	0.1695
	4.2	Q_100 anni	0.90	0.04	0.04	2.46	0.359	53830.34	0.0560	0.0466	401.17	0.1556
Sez. 4.a - Bridge Sez. di valle	3.8	Q_2 anni	0.12	0.07	0.07	2.46	0.475	71210.85	0.0560	0.0402	1.72	0.0007
	3.8	Q_30 anni	0.66	0.06	0.06	2.46	0.440	65928.44	0.0560	0.0418	82.33	0.0319
	3.8	Q_100 anni	0.90	0.07	0.07	2.46	0.475	71210.85	0.0560	0.0402	108.17	0.0420
Sez. 3.a	3	Q_2 anni	0.12	0.01	0.01	2.03	0.179	26915.17	0.0560	0.0729	1320.55	0.5121
	3	Q_30 anni	0.66	0.07	0.06	2.24	0.440	65928.44	0.0560	0.0402	319.53	0.1239
	3	Q_100 anni	0.90	0.08	0.08	2.3	0.508	76127.60	0.0560	0.0389	356.89	0.1384
Sez. 2.a	2	Q_2 anni	0.12	0.02	0.01	0.97	0.179	26915.17	0.0560	0.0575	2759.67	1.0703
	2	Q_30 anni	0.66	0.13	0.09	1.96	0.538	80745.51	0.0560	0.0349	215.11	0.0834
	2	Q_100 anni	0.90	0.16	0.11	2.25	0.595	89267.52	0.0560	0.0334	175.04	0.0679
Sez. 1.a	1	Q_2 anni	0.12	0.02	0.01	0.7	0.179	26915.17	0.0560	0.0575	9374.82	3.6358
	1	Q_30 anni	0.66	0.1	0.07	2.3	0.475	71210.85	0.0560	0.0369	286.98	0.1113
	1	Q_100 anni	0.90	0.12	0.08	2.36	0.508	76127.60	0.0560	0.0355	323.11	0.1253
Sez. 15.b - Bridge Sez. di monte	15.2	Q_2 anni	0.03	0.02	0.02	2.84	0.235	35190.43	0.0560	0.0736	2.50	0.0010
	15.2	Q_30 anni	0.17	0.08	0.08	2.84	0.469	70380.86	0.0560	0.0498	2.37	0.0009
	15.2	Q_100 anni	0.23	0.1	0.1	2.84	0.525	78688.19	0.0560	0.0473	2.17	0.0008
Sez. 15.b - Bridge Sez. di valle	14.8	Q_2 anni	0.03	0.01	0.01	2.84	0.166	24883.39	0.0560	0.0933	4.76	0.0018
	14.8	Q_30 anni	0.17	0.07	0.07	2.84	0.439	65835.26	0.0560	0.0514	2.89	0.0011
	14.8	Q_100 anni	0.23	0.1	0.1	2.84	0.525	78688.19	0.0560	0.0473	2.25	0.0009
Sez. 14.b	14	Q_2 anni	0.03	0.02	0.01	1.3	0.166	24883.39	0.0560	0.0736	109.33	0.0424
	14	Q_30 anni	0.17	0.03	0.02	1.62	0.235	35190.43	0.0560	0.0649	385.07	0.1493
	14	Q_100 anni	0.23	0.04	0.03	1.76	0.287	43099.30	0.0560	0.0597	384.99	0.1493
Sez. 13.b	13	Q_2 anni	0.03	0.02	0.02	2.07	0.235	35190.43	0.0560	0.0736	18.23	0.0071
	13	Q_30 anni	0.17	0.05	0.04	2.19	0.332	49766.78	0.0560	0.0561	51.73	0.0201

	13	Q_100 anni	0.23	0.06	0.05	2.22	0.371	55640.95	0.0560	0.0535	63.88	0.0248
Sez. 12.b	12	Q_2 anni	0.03	0.04	0.02	2.89	0.235	35190.43	0.0560	0.0597	4.71	0.0018
	12	Q_30 anni	0.17	0.06	0.04	3.35	0.332	49766.78	0.0560	0.0535	23.96	0.0093
	12	Q_100 anni	0.23	0.05	0.03	3.15	0.287	43099.30	0.0560	0.0561	84.68	0.0328
Sez. 11.b	11	Q_2 anni	0.15	0.1	0.06	2.28	0.406	60951.61	0.0560	0.0473	19.93	0.0077
	11	Q_30 anni	0.83	0.14	0.09	2.46	0.498	74650.17	0.0560	0.0440	204.13	0.0792
	11	Q_100 anni	1.13	0.16	0.1	2.53	0.525	78688.19	0.0560	0.0428	247.88	0.0961
Sez. 10.b	10	Q_2 anni	0.15	0.01	0.01	3.33	0.166	24883.39	0.0560	0.0933	240.05	0.0931
	10	Q_30 anni	0.83	0.09	0.08	3.7	0.469	70380.86	0.0560	0.0484	99.17	0.0385
	10	Q_100 anni	1.13	0.11	0.1	3.78	0.525	78688.19	0.0560	0.0463	121.04	0.0469
Sez. 9.b	9	Q_2 anni	0.15	0.07	0.05	2.37	0.371	55640.95	0.0560	0.0514	26.71	0.0104
	9	Q_30 anni	0.83	0.12	0.08	3.08	0.469	70380.86	0.0560	0.0454	155.47	0.0603
	9	Q_100 anni	1.13	0.13	0.1	3.23	0.525	78688.19	0.0560	0.0447	175.53	0.0681
Sez. 8.b - Culvert Sez. di monte	8.2	Q_2 anni	0.15	0.11	0.11	2.54	0.550	82528.87	0.0560	0.0463	1.08	0.0004
	8.2	Q_30 anni	0.83	0.34	0.34	2.54	0.967	145093.86	0.0560	0.0375	2.20	0.0009
	8.2	Q_100 anni	1.13	0.42	0.42	2.54	1.075	161262.81	0.0560	0.0364	2.52	0.0010
Sez. 8.b - Culvert Sez. di valle	7.8	Q_2 anni	0.15	0.05	0.05	2.54	0.371	55640.95	0.0560	0.0561	6.97	0.0027
	7.8	Q_30 anni	0.83	0.14	0.14	2.54	0.621	93105.12	0.0560	0.0440	16.16	0.0063
	7.8	Q_100 anni	1.13	0.18	0.18	2.54	0.704	105571.29	0.0560	0.0418	17.45	0.0068
Sez. 7.b	7	Q_2 anni	0.15	0.07	0.07	2.61	0.439	65835.26	0.0560	0.0514	11.60	0.0045
	7	Q_30 anni	0.83	0.03	0.03	2.49	0.287	43099.30	0.0560	0.0649	2146.30	0.8324
	7	Q_100 anni	1.13	0.04	0.04	2.52	0.332	49766.78	0.0560	0.0597	2006.15	0.7780
Sez. 6.b	6	Q_2 anni	0.15	0.13	0.06	3.29	0.406	60951.61	0.0560	0.0447	7.81	0.0030
	6	Q_30 anni	0.83	0.16	0.09	3.42	0.498	74650.17	0.0560	0.0428	98.53	0.0382
	6	Q_100 anni	1.13	0.16	0.09	3.42	0.498	74650.17	0.0560	0.0428	178.62	0.0693
Sez. 5.b	5	Q_2 anni	0.19	0.01	0.01	4.07	0.166	24883.39	0.0560	0.0933	1704.18	0.6609
	5	Q_30 anni	1.03	0.07	0.07	4.35	0.439	65835.26	0.0560	0.0514	185.02	0.0718
	5	Q_100 anni	1.41	0.1	0.09	4.47	0.498	74650.17	0.0560	0.0473	162.97	0.0632
Sez. 4.b	4	Q_2 anni	0.24	0.04	0.04	2.39	0.332	49766.78	0.0560	0.0597	145.67	0.0565
	4	Q_30 anni	1.29	0.16	0.14	3.01	0.621	93105.12	0.0560	0.0428	118.76	0.0461
	4	Q_100 anni	1.76	0.19	0.16	3.14	0.664	99533.56	0.0560	0.0414	149.06	0.0578
Sez. 3.b	3	Q_2 anni	0.24	0.05	0.03	3.47	0.287	43099.30	0.0560	0.0561	79.44	0.0308
	3	Q_30 anni	1.29	0.07	0.05	3.85	0.371	55640.95	0.0560	0.0514	740.19	0.2871
	3	Q_100 anni	1.76	0.09	0.06	4.16	0.406	60951.61	0.0560	0.0484	706.94	0.2742
Sez. 2.b	2	Q_2 anni	0.24	0.09	0.07	1.32	0.439	65835.26	0.0560	0.0484	86.71	0.0336
	2	Q_30 anni	1.29	0.27	0.19	1.99	0.723	108464.19	0.0560	0.0389	121.41	0.0471
	2	Q_100 anni	1.76	0.31	0.22	2.16	0.778	116713.45	0.0560	0.0381	144.66	0.0561
Sez. 1.b	1	Q_2 anni	0.79	0.2	0.11	2.13	0.550	82528.87	0.0560	0.0410	144.45	0.0560

	1	Q_30 anni	4.30	0.41	0.25	3.23	0.829	124416.96	0.0560	0.0365	281.40	0.1091
	1	Q_100 anni	5.86	0.47	0.29	3.41	0.893	134001.16	0.0560	0.0358	331.44	0.1285
Sez. 5.c	5	Q_2 anni	0.04	0.06	0.04	2.1	0.359	53830.34	0.0560	0.0418	4.58	0.0018
	5	Q_30 anni	0.21	0.13	0.09	2.68	0.538	80745.51	0.0560	0.0349	11.87	0.0046
	5	Q_100 anni	0.28	0.15	0.1	2.83	0.567	85113.25	0.0560	0.0339	13.22	0.0051
Sez. 4.c - Culvert Sez. di monte	4.2	Q_2 anni	0.04	0.05	0.05	2.14	0.401	60184.15	0.0560	0.0438	0.74	0.0003
	4.2	Q_30 anni	0.21	0.04	0.04	2.14	0.359	53830.34	0.0560	0.0466	36.04	0.0140
	4.2	Q_100 anni	0.28	0.03	0.03	2.14	0.311	46618.44	0.0560	0.0507	109.98	0.0427
Sez. 4.c - Culvert Sez. di valle	3.8	Q_2 anni	0.04	0.25	0.25	2.14	0.897	134575.86	0.0560	0.0308	0.01	0.0000
	3.8	Q_30 anni	0.21	0.34	0.34	2.14	1.046	156941.07	0.0560	0.0293	0.19	0.0001
	3.8	Q_100 anni	0.28	0.37	0.37	2.14	1.091	163718.60	0.0560	0.0289	0.29	0.0001
Sez. 3.c	3	Q_2 anni	0.04	0.03	0.03	2.5	0.311	46618.44	0.0560	0.0507	5.82	0.0023
	3	Q_30 anni	0.21	0.08	0.08	2.69	0.508	76127.60	0.0560	0.0389	15.37	0.0060
	3	Q_100 anni	0.28	0.1	0.09	2.75	0.538	80745.51	0.0560	0.0369	17.09	0.0066
Sez. 2.c	2	Q_2 anni	0.04	0.05	0.03	2.1	0.311	46618.44	0.0560	0.0438	6.29	0.0024
	2	Q_30 anni	0.21	0.03	0.02	1.88	0.254	38063.80	0.0560	0.0507	767.12	0.2975
	2	Q_100 anni	0.28	0.11	0.08	2.95	0.508	76127.60	0.0560	0.0362	20.41	0.0079
Sez. 1.c	1	Q_2 anni	0.04	0.12	0.06	1.18	0.440	65928.44	0.0560	0.0355	5.50	0.0021
	1	Q_30 anni	0.21	0.16	0.05	2.97	0.401	60184.15	0.0560	0.0334	27.14	0.0105
	1	Q_100 anni	0.28	0.21	0.1	3.13	0.567	85113.25	0.0560	0.0318	10.72	0.0042
Sez. 5.d	5	Q_2 anni	0.05	0.09	0.05	1.4	0.370	55491.44	0.0560	0.0488	8.55	0.0033
	5	Q_30 anni	0.26	0.19	0.11	2.23	0.549	82307.11	0.0560	0.0417	14.05	0.0054
	5	Q_100 anni	0.35	0.22	0.13	2.46	0.597	89477.26	0.0560	0.0406	15.43	0.0060
Sez. 4.d Culvert Sez. di monte	4.2	Q_2 anni	0.05	0.05	0.05	2.7	0.370	55491.44	0.0560	0.0565	0.63	0.0002
	4.2	Q_30 anni	0.26	0.01	0.01	2.7	0.165	24816.53	0.0560	0.0940	648.36	0.2514
	4.2	Q_100 anni	0.35	0.01	0.01	2.7	0.165	24816.53	0.0560	0.0940	597.97	0.2319
Sez. 4.d Culvert Sez. di valle	3.8	Q_2 anni	0.05	0.03	0.03	2.7	0.287	42983.49	0.0560	0.0653	1.72	0.0007
	3.8	Q_30 anni	0.26	0.03	0.03	2.7	0.287	42983.49	0.0560	0.0653	43.30	0.0168
	3.8	Q_100 anni	0.35	0.04	0.04	2.7	0.331	49633.05	0.0560	0.0601	64.70	0.0251
Sez. 3.d	3	Q_2 anni	0.05	0.03	0.03	2.61	0.287	42983.49	0.0560	0.0653	7.38	0.0029
	3	Q_30 anni	0.26	0.03	0.03	2.62	0.287	42983.49	0.0560	0.0653	162.51	0.0630
	3	Q_100 anni	0.35	0.05	0.05	2.66	0.370	55491.44	0.0560	0.0565	141.70	0.0550
Sez. 2.d	2	Q_2 anni	0.05	0.1	0.05	1.59	0.370	55491.44	0.0560	0.0476	6.22	0.0024
	2	Q_30 anni	0.26	0.12	0.06	1.87	0.405	60787.83	0.0560	0.0457	82.29	0.0319
	2	Q_100 anni	0.35	0.13	0.06	1.99	0.405	60787.83	0.0560	0.0450	114.70	0.0445
Sez. 1.d	1	Q_2 anni	0.05	0.03	0.01	0.28	0.165	24816.53	0.0560	0.0653	3880.97	1.5051
	1	Q_30 anni	0.26	0.12	0.06	1.19	0.405	60787.83	0.0560	0.0457	205.97	0.0799
	1	Q_100 anni	0.35	0.15	0.07	1.42	0.438	65658.36	0.0560	0.0437	176.18	0.0683

Sez. 5.e - Bridge Sez. di monte	5.2	Q_2 anni	0.22	0.11	0.11	2.16	0.556	83356.76	0.0560	0.0451	3.06	0.0012
	5.2	Q_30 anni	1.20	0.34	0.34	2.16	0.977	146549.37	0.0560	0.0365	6.52	0.0025
	5.2	Q_100 anni	1.64	0.41	0.41	2.16	1.073	160929.79	0.0560	0.0355	7.54	0.0029
Sez. 5.e - Bridge Sez. di valle	4.8	Q_2 anni	0.22	0.1	0.1	2.16	0.530	79477.56	0.0560	0.0460	3.64	0.0014
	4.8	Q_30 anni	1.20	0.32	0.32	2.16	0.948	142173.78	0.0560	0.0369	7.54	0.0029
	4.8	Q_100 anni	1.64	0.39	0.39	2.16	1.046	156955.60	0.0560	0.0358	8.76	0.0034
Sez. 4.e	4	Q_2 anni	0.22	0.02	0.02	1.55	0.237	35543.44	0.0560	0.0717	879.51	0.3411
	4	Q_30 anni	1.20	0.11	0.09	1.93	0.503	75399.03	0.0560	0.0451	611.14	0.2370
	4	Q_100 anni	1.64	0.14	0.12	2.07	0.580	87063.30	0.0560	0.0428	584.51	0.2267
Sez. 3.e	3	Q_2 anni	0.22	0.17	0.08	1.24	0.474	71086.89	0.0560	0.0412	71.14	0.0276
	3	Q_30 anni	1.20	0.29	0.14	2.15	0.627	94039.11	0.0560	0.0375	197.84	0.0767
	3	Q_100 anni	1.64	0.31	0.15	2.35	0.649	97339.73	0.0560	0.0371	247.71	0.0961
Sez. 2.e	2	Q_2 anni	0.55	0.06	0.06	2.87	0.410	61563.05	0.0560	0.0521	162.37	0.0630
	2	Q_30 anni	3.01	0.19	0.17	3.51	0.691	103626.06	0.0560	0.0403	299.18	0.1160
	2	Q_100 anni	4.10	0.23	0.19	3.69	0.730	109552.25	0.0560	0.0390	355.63	0.1379
Sez. 1.e	1	Q_2 anni	0.55	0.15	0.08	1.96	0.474	71086.89	0.0560	0.0422	197.71	0.0767
	1	Q_30 anni	3.01	0.27	0.14	3.01	0.627	94039.11	0.0560	0.0379	563.05	0.2184
	1	Q_100 anni	4.10	0.31	0.17	3.33	0.691	103626.06	0.0560	0.0371	620.72	0.2407
Sez. 4.f Culvert Sez. di monte	4.2	Q_2 anni	0.33	0.18	0.18	2.6	0.845	126728.97	0.0560	0.0185	1.49	0.0006
	4.2	Q_30 anni	1.81	0.56	0.56	2.6	1.490	223528.88	0.0560	0.0155	3.05	0.0012
	4.2	Q_100 anni	2.46	0.69	0.69	2.6	1.654	248121.38	0.0560	0.0151	3.50	0.0014
Sez. 4.f Culvert Sez. di valle	3.8	Q_2 anni	0.33	0.12	0.12	2.6	0.690	103473.77	0.0560	0.0201	3.65	0.0014
	3.8	Q_30 anni	1.81	0.26	0.26	2.6	1.015	152309.26	0.0560	0.0173	18.44	0.0072
	3.8	Q_100 anni	2.46	0.33	0.33	2.6	1.144	171591.83	0.0560	0.0167	19.89	0.0077
Sez. 3.f	3	Q_2 anni	0.33	0.03	0.03	2.41	0.345	51736.88	0.0560	0.0287	514.79	0.1996
	3	Q_30 anni	1.81	0.13	0.12	2.92	0.690	103473.77	0.0560	0.0198	362.36	0.1405
	3	Q_100 anni	2.46	0.17	0.14	3.09	0.745	111764.44	0.0560	0.0187	369.55	0.1433
Sez. 2.f	2	Q_2 anni	0.33	0.1	0.08	1.47	0.563	84485.98	0.0560	0.0209	130.20	0.0505
	2	Q_30 anni	1.81	0.19	0.13	1.93	0.718	107698.91	0.0560	0.0183	579.28	0.2247
	2	Q_100 anni	2.46	0.22	0.15	2.06	0.771	115687.19	0.0560	0.0179	730.84	0.2834
Sez. 1.f	1	Q_2 anni	0.33	0.15	0.07	0.97	0.527	79029.40	0.0560	0.0192	344.91	0.1338
	1	Q_30 anni	1.81	0.33	0.16	2.17	0.797	119481.21	0.0560	0.0167	323.81	0.1256
	1	Q_100 anni	2.46	0.38	0.18	2.46	0.845	126728.97	0.0560	0.0163	346.64	0.1344

Verifica al trascimento: Bacino B - Stato di fatto

Comune di Stio - Verifica Trasporto solido, "Fontana della Pastena-Vacanti", Bacino B (Alveo di progetto) - Tr = 2 anni, Tr = 30 anni e Tr = 100 anni												
N	N_HEC-RAS	Profile	Q	h	R	B	u*	Re	θ_c	θ_c corretto	τ	θ
Riferim. Planim.	Riferim. HEC-RAS		Portata	Tirante	Raggio Idraulico	Larghezza in superficie		Numero di Reynolds				
			(m ³ /s)	(m)	(m)	(m)						
Sez. 5.a	5	Q_2 anni	0.12	0.07	0.05	3.51	0.401	60184.15	0.0560	0.0718	1.82	0.0007
	5	Q_30 anni	0.66	0.17	0.14	3.71	0.671	100707.35	0.0560	0.0590	4.87	0.0019
	5	Q_100 anni	0.90	0.21	0.17	3.78	0.740	110974.09	0.0560	0.0567	5.66	0.0022
Sez. 4.a - Bridge Sez. di monte	4.2	Q_2 anni	0.12	0.07	0.07	2.46	0.475	71210.85	0.0560	0.0718	2.08	0.0008
	4.2	Q_30 anni	0.66	0.02	0.02	2.46	0.254	38063.80	0.0560	0.1027	79.43	0.0308
	4.2	Q_100 anni	0.90	0.03	0.03	2.46	0.311	46618.44	0.0560	0.0905	201.34	0.0781
Sez. 4.a - Bridge Sez. di valle	3.8	Q_2 anni	0.12	0.06	0.06	2.46	0.440	65928.44	0.0560	0.0746	2.56	0.0010
	3.8	Q_30 anni	0.66	0.03	0.03	2.46	0.311	46618.44	0.0560	0.0905	90.43	0.0351
	3.8	Q_100 anni	0.90	0.07	0.07	2.46	0.475	71210.85	0.0560	0.0718	125.03	0.0485
Sez. 3.a	3	Q_2 anni	0.12	0.01	0.01	4.59	0.179	26915.17	0.0560	0.1302	31.56	0.0122
	3	Q_30 anni	0.66	0.04	0.04	4.66	0.359	53830.34	0.0560	0.0832	51.36	0.0199
	3	Q_100 anni	0.90	0.04	0.04	4.65	0.359	53830.34	0.0560	0.0832	103.93	0.0403
Sez. 2.a	2	Q_2 anni	0.12	0.07	0.05	1.53	0.401	60184.15	0.0560	0.0718	42.38	0.0164
	2	Q_30 anni	0.66	0.27	0.16	3.05	0.718	107660.69	0.0560	0.0543	19.20	0.0074
	2	Q_100 anni	0.90	0.31	0.19	3.31	0.782	117320.51	0.0560	0.0531	21.13	0.0082
Sez. 1.a	1	Q_2 anni	0.12	0.08	0.05	3.39	0.401	60184.15	0.0560	0.0695	2.31	0.0009
	1	Q_30 anni	0.66	0.19	0.14	3.61	0.671	100707.35	0.0560	0.0578	5.08	0.0020
	1	Q_100 anni	0.90	0.23	0.17	3.68	0.740	110974.09	0.0560	0.0558	5.86	0.0023
Sez. 15.b - Bridge Sez. di monte	15.2	Q_2 anni	0.03	0.03	0.03	2.84	0.287	43099.30	0.0560	0.0994	0.71	0.0003
	15.2	Q_30 anni	0.17	0.08	0.08	2.84	0.469	70380.86	0.0560	0.0763	1.89	0.0007
	15.2	Q_100 anni	0.23	0.1	0.1	2.84	0.525	78688.19	0.0560	0.0724	2.27	0.0009
Sez. 15.b - Bridge Sez. di valle	14.8	Q_2 anni	0.03	0.02	0.02	2.84	0.235	35190.43	0.0560	0.1127	1.43	0.0006
	14.8	Q_30 anni	0.17	0.07	0.07	2.84	0.439	65835.26	0.0560	0.0788	2.79	0.0011
	14.8	Q_100 anni	0.23	0.09	0.09	2.84	0.498	74650.17	0.0560	0.0742	3.20	0.0012
Sez. 14.b	14	Q_2 anni	0.03	0.03	0.02	2.86	0.235	35190.43	0.0560	0.0994	1.42	0.0006
	14	Q_30 anni	0.17	0.02	0.01	2.44	0.166	24883.39	0.0560	0.1127	60.55	0.0235
	14	Q_100 anni	0.23	0.03	0.02	2.86	0.235	35190.43	0.0560	0.0994	201.45	0.0781
Sez. 13.b	13	Q_2 anni	0.03	0.03	0.03	4.63	0.287	43099.30	0.0560	0.0994	0.29	0.0001
	13	Q_30 anni	0.17	0.07	0.07	4.72	0.439	65835.26	0.0560	0.0788	1.02	0.0004
	13	Q_100 anni	0.23	0.09	0.08	4.74	0.469	70380.86	0.0560	0.0742	1.28	0.0005

Sez. 12.b	12	Q_2 anni	0.03	0.04	0.02	2.89	0.235	35190.43	0.0560	0.0914	4.71	0.0018
	12	Q_30 anni	0.17	0.07	0.05	3.48	0.371	55640.95	0.0560	0.0788	16.62	0.0064
	12	Q_100 anni	0.23	0.07	0.05	3.39	0.371	55640.95	0.0560	0.0788	38.14	0.0148
Sez. 11.b	11	Q_2 anni	0.15	0.02	0.01	0.88	0.102	15231.26	0.0560	0.1494	59.40	0.0230
	11	Q_30 anni	0.83	0.07	0.04	2.38	0.203	30462.52	0.0560	0.1044	103.69	0.0402
	11	Q_100 anni	1.13	0.09	0.05	2.57	0.227	34058.14	0.0560	0.0983	203.40	0.0789
Sez. 10.b	10	Q_2 anni	0.15	0.07	0.07	4.15	0.269	40298.13	0.0560	0.1044	1.02	0.0004
	10	Q_30 anni	0.83	0.07	0.07	4.14	0.269	40298.13	0.0560	0.1044	35.37	0.0137
	10	Q_100 anni	1.13	0.09	0.08	4.17	0.287	43080.51	0.0560	0.0983	42.07	0.0163
Sez. 9.b	9	Q_2 anni	0.15	0.06	0.04	2.19	0.203	30462.52	0.0560	0.1085	42.88	0.0166
	9	Q_30 anni	0.83	0.11	0.08	3.04	0.287	43080.51	0.0560	0.0939	182.35	0.0707
	9	Q_100 anni	1.13	0.14	0.1	3.23	0.321	48165.48	0.0560	0.0893	173.42	0.0673
Sez. 8.b - Culvert Sez. di monte	8.2	Q_2 anni	0.15	0.11	0.11	2.54	0.337	50516.38	0.0560	0.0939	1.07	0.0004
	8.2	Q_30 anni	0.83	0.34	0.34	2.54	0.592	88812.75	0.0560	0.0762	2.20	0.0009
	8.2	Q_100 anni	1.13	0.42	0.42	2.54	0.658	98709.86	0.0560	0.0738	2.52	0.0010
Sez. 8.b - Culvert Sez. di valle	7.8	Q_2 anni	0.15	0.05	0.05	2.54	0.227	34058.14	0.0560	0.1139	6.97	0.0027
	7.8	Q_30 anni	0.83	0.14	0.14	2.54	0.380	56990.16	0.0560	0.0893	16.16	0.0063
	7.8	Q_100 anni	1.13	0.18	0.18	2.54	0.431	64620.77	0.0560	0.0849	17.45	0.0068
Sez. 7.b	7	Q_2 anni	0.15	0.03	0.03	4.62	0.176	26381.32	0.0560	0.1317	8.51	0.0033
	7	Q_30 anni	0.83	0.02	0.02	4.62	0.144	21540.26	0.0560	0.1494	228.84	0.0887
	7	Q_100 anni	1.13	0.02	0.02	4.61	0.144	21540.26	0.0560	0.1494	303.47	0.1177
Sez. 6.b	6	Q_2 anni	0.15	0.11	0.05	4.27	0.227	34058.14	0.0560	0.0939	2.20	0.0009
	6	Q_30 anni	0.83	0.08	0.04	2.74	0.203	30462.52	0.0560	0.1011	40.55	0.0157
	6	Q_100 anni	1.13	0.12	0.06	4.46	0.249	37308.82	0.0560	0.0922	71.11	0.0276
Sez. 5.b	5	Q_2 anni	0.19	0.07	0.06	6.38	0.249	37308.82	0.0560	0.1044	0.88	0.0003
	5	Q_30 anni	1.03	0.06	0.06	6.36	0.249	37308.82	0.0560	0.1085	37.34	0.0145
	5	Q_100 anni	1.41	0.06	0.05	6.36	0.227	34058.14	0.0560	0.1085	71.06	0.0276
Sez. 4.b	4	Q_2 anni	0.24	0.02	0.02	6.04	0.144	21540.26	0.0560	0.1494	19.70	0.0076
	4	Q_30 anni	1.29	0.05	0.05	6.11	0.227	34058.14	0.0560	0.1139	73.21	0.0284
	4	Q_100 anni	1.76	0.07	0.07	6.14	0.269	40298.13	0.0560	0.1044	67.79	0.0263
Sez. 3.b	3	Q_2 anni	0.24	0.01	0.01	1.52	0.102	15231.26	0.0560	0.1895	30.48	0.0118
	3	Q_30 anni	1.29	0.06	0.05	3.74	0.227	34058.14	0.0560	0.1085	101.32	0.0393
	3	Q_100 anni	1.76	0.07	0.05	3.95	0.227	34058.14	0.0560	0.1044	239.44	0.0929
Sez. 2.b	2	Q_2 anni	0.24	0.03	0.03	4.05	0.176	26381.32	0.0560	0.1317	29.90	0.0116
	2	Q_30 anni	1.29	0.09	0.08	4.18	0.287	43080.51	0.0560	0.0983	50.18	0.0195
	2	Q_100 anni	1.76	0.11	0.1	4.22	0.321	48165.48	0.0560	0.0939	57.07	0.0221
Sez. 1.b	1	Q_2 anni	0.79	0.33	0.19	2.98	0.443	66391.53	0.0560	0.0765	21.38	0.0083
	1	Q_30 anni	4.30	0.42	0.25	3.24	0.508	76156.31	0.0560	0.0738	90.49	0.0351

	1	Q_100 anni	5.86	0.47	0.29	3.4	0.386	57919.21	0.0560	0.0778	190.33	0.0738
Sez. 5.c	5	Q_2 anni	0.04	0.07	0.03	2.63	0.176	26381.32	0.0560	0.1044	1.33	0.0005
	5	Q_30 anni	0.21	0.12	0.07	3.67	0.269	40298.13	0.0560	0.0922	2.88	0.0011
	5	Q_100 anni	0.28	0.14	0.08	3.7	0.287	43080.51	0.0560	0.0893	3.30	0.0013
Sez. 4.c - Culvert Sez. di monte	4.2	Q_2 anni	0.04	0.09	0.09	2.14	0.305	45693.78	0.0560	0.0983	0.16	0.0001
	4.2	Q_30 anni	0.21	0.04	0.04	2.14	0.203	30462.52	0.0560	0.1211	35.11	0.0136
	4.2	Q_100 anni	0.28	0.04	0.04	2.14	0.203	30462.52	0.0560	0.1211	46.55	0.0181
Sez. 4.c - Culvert Sez. di valle	3.8	Q_2 anni	0.04	0.29	0.29	2.14	0.547	82022.85	0.0560	0.0781	0.01	0.0000
	3.8	Q_30 anni	0.21	0.36	0.36	2.14	0.609	91387.57	0.0560	0.0755	0.17	0.0001
	3.8	Q_100 anni	0.28	0.38	0.38	2.14	0.626	93891.80	0.0560	0.0749	0.27	0.0001
Sez. 3.c	3	Q_2 anni	0.04	0.04	0.03	4.07	0.176	26381.32	0.0560	0.1211	0.41	0.0002
	3	Q_30 anni	0.21	0.09	0.09	4.18	0.305	45693.78	0.0560	0.0983	1.32	0.0005
	3	Q_100 anni	0.28	0.1	0.1	4.21	0.321	48165.48	0.0560	0.0960	1.61	0.0006
Sez. 2.c	2	Q_2 anni	0.04	0.03	0.02	1.82	0.144	21540.26	0.0560	0.1317	50.55	0.0196
	2	Q_30 anni	0.21	0.11	0.08	2.96	0.287	43080.51	0.0560	0.0939	11.34	0.0044
	2	Q_100 anni	0.28	0.13	0.09	3.21	0.305	45693.78	0.0560	0.0906	12.33	0.0048
Sez. 1.c	1	Q_2 anni	0.04	0.04	0.03	1.09	0.176	26381.32	0.0560	0.1211	7.86	0.0030
	1	Q_30 anni	0.21	0.04	0.03	1.08	0.176	26381.32	0.0560	0.1211	232.56	0.0902
	1	Q_100 anni	0.28	0.18	0.09	3.16	0.305	45693.78	0.0560	0.0849	3.47	0.0013
Sez. 5.d	5	Q_2 anni	0.05	0.09	0.04	1.67	0.203	30462.52	0.0560	0.0983	2.11	0.0008
	5	Q_30 anni	0.26	0.17	0.1	2.71	0.321	48165.48	0.0560	0.0859	3.56	0.0014
	5	Q_100 anni	0.35	0.2	0.11	3	0.337	50516.38	0.0560	0.0833	3.87	0.0015
Sez. 4.d Culvert Sez. di monte	4.2	Q_2 anni	0.05	0.05	0.05	2.7	0.227	34058.14	0.0560	0.1139	0.63	0.0002
	4.2	Q_30 anni	0.26	0.03	0.03	2.7	0.176	26381.32	0.0560	0.1317	57.64	0.0224
	4.2	Q_100 anni	0.35	0.02	0.02	2.7	0.144	21540.26	0.0560	0.1494	300.89	0.1167
Sez. 4.d Culvert Sez. di valle	3.8	Q_2 anni	0.05	0.03	0.03	2.7	0.176	26381.32	0.0560	0.1317	1.72	0.0007
	3.8	Q_30 anni	0.26	0.05	0.05	2.7	0.227	34058.14	0.0560	0.1139	14.92	0.0058
	3.8	Q_100 anni	0.35	0.04	0.04	2.7	0.203	30462.52	0.0560	0.1211	52.83	0.0205
Sez. 3.d	3	Q_2 anni	0.05	0.04	0.04	4.08	0.203	30462.52	0.0560	0.1211	0.46	0.0002
	3	Q_30 anni	0.26	0.02	0.02	4.04	0.144	21540.26	0.0560	0.1494	56.67	0.0220
	3	Q_100 anni	0.35	0.12	0.11	4.24	0.337	50516.38	0.0560	0.0922	1.85	0.0007
Sez. 2.d	2	Q_2 anni	0.05	0.08	0.04	1.2	0.203	30462.52	0.0560	0.1011	20.65	0.0080
	2	Q_30 anni	0.26	0.13	0.06	2	0.249	37308.82	0.0560	0.0906	61.98	0.0240
	2	Q_100 anni	0.35	0.13	0.06	1.94	0.249	37308.82	0.0560	0.0906	128.46	0.0498
Sez. 1.d	1	Q_2 anni	0.05	0.09	0.05	1.56	0.227	34058.14	0.0560	0.0983	2.12	0.0008
	1	Q_30 anni	0.26	0.08	0.04	1.27	0.203	30462.52	0.0560	0.1011	141.31	0.0548
	1	Q_100 anni	0.35	0.1	0.05	1.68	0.227	34058.14	0.0560	0.0960	76.29	0.0296
Sez. 5.e - Bridge Sez. di monte	5.2	Q_2 anni	0.22	0.11	0.11	2.16	0.337	50516.38	0.0560	0.0939	3.01	0.0012

	5.2	Q_30 anni	1.20	0.37	0.37	2.16	0.618	92648.15	0.0560	0.0752	5.07	0.0020
	5.2	Q_100 anni	1.64	0.47	0.47	2.16	0.696	104420.27	0.0560	0.0727	5.62	0.0022
Sez. 5.e - Bridge Sez. di valle	4.8	Q_2 anni	0.22	0.1	0.1	2.16	0.321	48165.48	0.0560	0.0960	3.53	0.0014
	4.8	Q_30 anni	1.20	0.31	0.31	2.16	0.565	84804.07	0.0560	0.0773	7.63	0.0030
	4.8	Q_100 anni	1.64	0.39	0.39	2.16	0.634	95119.20	0.0560	0.0746	8.76	0.0034
Sez. 4.e	4	Q_2 anni	0.22	0.01	0.01	4.02	0.102	15231.26	0.0560	0.1895	247.38	0.0959
	4	Q_30 anni	1.20	0.04	0.04	4.09	0.203	30462.52	0.0560	0.1211	212.89	0.0826
	4	Q_100 anni	1.64	0.06	0.06	4.12	0.249	37308.82	0.0560	0.1085	202.14	0.0784
Sez. 3.e	3	Q_2 anni	0.22	0.12	0.06	0.93	0.249	37308.82	0.0560	0.0922	170.33	0.0661
	3	Q_30 anni	1.20	0.25	0.12	1.88	0.203	30412.93	0.0560	0.0876	199.32	0.0773
	3	Q_100 anni	1.64	0.28	0.14	2.13	0.219	32849.72	0.0560	0.0859	220.30	0.0854
Sez. 2.e	2	Q_2 anni	0.55	0.18	0.16	3.37	0.406	60925.05	0.0560	0.0849	3.01	0.0012
	2	Q_30 anni	3.01	0.19	0.17	3.38	0.419	62800.10	0.0560	0.0841	84.42	0.0327
	2	Q_100 anni	4.10	0.21	0.19	3.43	0.443	66391.53	0.0560	0.0826	120.11	0.0466
Sez. 1.e	1	Q_2 anni	0.55	0.27	0.15	3.05	0.393	58990.42	0.0560	0.0790	17.52	0.0068
	1	Q_30 anni	3.01	0.26	0.14	2.95	0.380	56990.16	0.0560	0.0795	89.47	0.0347
	1	Q_100 anni	4.10	0.31	0.17	3.37	0.419	62800.10	0.0560	0.0773	176.49	0.0684
Sez. 4.f Culvert Sez. di monte	4.2	Q_2 anni	0.33	0.18	0.18	2.6	0.431	64620.77	0.0560	0.0849	1.49	0.0006
	4.2	Q_30 anni	1.81	0.56	0.56	2.6	0.760	113980.32	0.0560	0.0710	3.05	0.0012
	4.2	Q_100 anni	2.46	0.69	0.69	2.6	0.843	126520.36	0.0560	0.0692	3.50	0.0014
Sez. 4.f Culvert Sez. di valle	3.8	Q_2 anni	0.33	0.08	0.08	2.6	0.287	43080.51	0.0560	0.1011	10.32	0.0040
	3.8	Q_30 anni	1.81	0.26	0.26	2.6	0.518	77664.50	0.0560	0.0795	18.44	0.0072
	3.8	Q_100 anni	2.46	0.33	0.33	2.6	0.583	87496.94	0.0560	0.0765	19.89	0.0077
Sez. 3.f	3	Q_2 anni	0.33	0.02	0.02	4.61	0.144	21540.26	0.0560	0.1494	100.95	0.0392
	3	Q_30 anni	1.81	0.07	0.07	4.71	0.269	40298.13	0.0560	0.1044	120.21	0.0466
	3	Q_100 anni	2.46	0.09	0.09	4.76	0.305	45693.78	0.0560	0.0983	121.18	0.0470
Sez. 2.f	2	Q_2 anni	0.33	0.2	0.14	1.97	0.380	56990.16	0.0560	0.0833	17.15	0.0067
	2	Q_30 anni	1.81	0.49	0.3	3.46	0.556	83425.05	0.0560	0.0722	28.80	0.0112
	2	Q_100 anni	2.46	0.57	0.34	3.87	0.592	88812.75	0.0560	0.0708	31.49	0.0122
Sez. 1.f	1	Q_2 anni	0.33	0.3	0.14	1.94	0.380	56990.16	0.0560	0.0777	17.50	0.0068
	1	Q_30 anni	1.81	0.59	0.28	3.76	0.537	80596.26	0.0560	0.0705	28.01	0.0109
	1	Q_100 anni	2.46	0.66	0.32	4.03	0.574	86161.03	0.0560	0.0695	31.53	0.0122

Verifica al trascinamento: Bacino B - Stato di progetto

CONCLUSIONI

Così come risulta dai calcoli idraulici e di verifica relativi ai diversi tratti del vallone da sistemare, si evidenzia che:

- allo stato attuale il fondo e soprattutto le sponde del torrente sono soggetti ad evidenti fenomeni erosivi, in quanto l'elevata energia di ruscellamento rende la tensione erosiva agente maggiore di quella resistente; per cui lungo questi tratti i calcoli non sono verificati;
- con le opere sistematorie l'erosione di sponda viene considerevolmente ridotta, in quanto si adottano interventi di elevata resistenza al trascinamento; per cui le tensioni erosive agenti risultano minori delle tensioni resistenti ed i calcoli vengono verificati, contenendo anche la velocità dell'acqua entro valori modesti e comunque non superiori ai 6 m/s;
- le verifiche effettuate hanno evidenziato come sia la portata trentennale che quella centennale transitano nelle diverse sezioni con tiranti h_0 che garantiscono un franco f di almeno 1.20 mt e di 1.30 rispettivamente per le portate in oggetto.
- Relativamente agli attraversamenti presenti si evidenzia con le opere previste in progetto la Q_{200} anni transita con tiranti massimi tali per cui il franco di sicurezza risulta pari ad oltre 1 metro (distanza tra il pelo libero della corrente e l'intradosso dell'impalcato). In definitiva la presenza in alveo degli attraversamenti in oggetto non influenza e non ostacola il libero deflusso delle acque durante la piena duecentennale e le opere previste e le sezioni adottate per la sistemazione dell'alveo e delle sponde sono perfettamente verificate ed in grado di smaltire la portata di piena di riferimento.

Il Tecnico

Ing. Pasquale TROTTA

