



Comune di San Benedetto del Tronto
P R O V I N C I A D I A S C O L I P I C E N O

**PIANO PARTICOLAREGGIATO
STRUTTURE RICETTIVE
(LR 09/2006)**

PPH3



PROGETTAZIONE

SETTORE SVILUPPO E QUALITA' DEL TERRITORIO E DELL'ECONOMIA LOCALE

DIRIGENTE DEL SETTORE

ing. Germano Polidori

Servizio Pianificazione Urbanistica, Sviluppo Sostenibile e S.I.T.

ing. Marco Cicchi

per.ed/ mecc. Giovanni Ciarrocchi

geom. Massimo Forlini

dott. Gianni Tiburtini

ASSESSORE ALL'URBANISTICA:

Paolo Canducci

SINDACO:

Giovanni Gaspari

SEGRETARIO COMUNALE:

dott.ssa Fiorella Pierbattista

TECNICO INCARICATO:

geol. Cinzia Marucci

collab. ing. Massimo Maravalle

VERIFICA DI COMPATIBILITA' IDRAULICA

(ai sensi dell art. 10 L.R. 22/2011)

VERIFICA COMPLETA

Elab.VCI.0

Relazione Tecnica

Novembre 2014

Indice generale

1. PREMESSA.....	3
2. INQUADRAMENTO TERRITORIALE.....	5
3. VERIFICA PRELIMINARE.....	5
3.1 Individuazione del reticolo idrografico.....	5
3.2 Analisi bibliografica	7
3.3 Analisi storica.....	7
3.4 Potenziali criticità del reticolo idrografico.....	10
3.5 Conclusioni della verifica preliminare.....	11
4. VERIFICA SEMPLIFICATA.....	12
4.1 ANALISI GEOMORFOLOGICA.....	12
4.1.1 Fiume Tronto.....	12
4.1.2 Torrente Ragnola.....	13
4.1.3 Fosso dell'Acquachiara.....	13
4.1.4 Fosso della Fornace.....	14
4.1.5 Torrente Albula.....	14
4.2 CONCLUSIONI DELLA VERIFICA SEMPLIFICATA.....	15
5. VERIFICA COMPLETA.....	16
5.1. FIUME TRONTO.....	17
5.2. TORRENTE RAGNOLA.....	19
5.3. FOSSO DELL'ACQUACHIARA.....	20
5.3.1. STIMA DEL CARICO IDRAULICO.....	20
5.3.2 VERIFICHE IDRAULICHE – CONDIZIONI ATTUALI.....	23
5.3.2.1 Condizioni al contorno.....	23
5.3.2.2 Il profilo di piena.....	28
5.3.2.2.1 Metodologia di calcolo.....	28
5.3.2.2.2 Determinazione del profilo di piena.....	31
5.4. FOSSO FORNACE.....	36
5.5. TORRENTE ALBULA.....	37
5.6. CONCLUSIONI DELLA VERIFICA COMPLETA.....	38
6. MISURE DI MITIGAZIONE.....	39
6.1 SOLUZIONE A.....	40
6.1.1. Descrizione ed analisi degli interventi.....	40
6.1.2. Valutazione preliminare dei costi di controllo-monitoraggio e manutenzione delle opere.....	42
6.2. SOLUZIONE B.....	42
6.2.1. Descrizione ed analisi degli interventi.....	42
6.3. CONFRONTO DELLE SOLUZIONI DI MITIGAZIONE CON LO STATO ANTE OPERAM.....	45
7. INDICAZIONI DEL METODO DI SMALTIMENTO DELLE ACQUE METEORICHE.....	48
8. CONCLUSIONI.....	49
APPENDICE 1: STATO ANTE OPERAM – RISULTATI HEC RAS.....	51
APPENDICE 2: STATO POST OPERAM SOLUZIONE A – RISULTATI HEC RAS.....	52
APPENDICE 3: STATO POST OPERAM SOLUZIONE B – RISULTATI HEC RAS.....	53

1. PREMESSA

Il Comune di San Benedetto del Tronto, nell'ambito della progettazione del “**Piano particolareggiato per le attività ricettive, ai sensi della L.R. 9/2006**”, con Determinazione n°1096 del 14/08/2014 (Reg-SETT_SVILTERR 2014/69 Classifica XI.4.3) ha incaricato la dott. Geol. Cinzia Marucci dello Studio Associato di Geologia e Geotecnica Marucci di redigere la **Verifica di compatibilità idraulica**, ai sensi dell' art. 10 della L.R. 22 del 23.11.2011.

Lo studio, redatto con la collaborazione dell'ing. Massimo Maravalle, è stato condotto sulla base delle seguenti norme:

- art.10, commi 1 e 2 della **Legge Regionale n.22/2011** (Norme in materia di riqualificazione urbana sostenibile e assetto idrogeologico e modifiche alle Leggi regionali 5 agosto 1992, n. 34 "Norme in materia urbanistica, paesaggistica e di assetto del territorio" e 8 ottobre 2009, n. 22)
- **D.G.R. n.53 del 21.01.2014** (Criteri, modalità e indicazioni tecnico-operative per la redazione della verifica di compatibilità idraulica degli strumenti di pianificazione territoriale e per l'invarianza idraulica della trasformazioni territoriali), pubblicata sul B.U.R. della Regione Marche n.19 del 17.02.2014 (d'ora in avanti *Criteri*).

Inoltre sono stati perseguiti, per quanto possibile, i principi contenuti nelle:

- “LINEE GUIDA” generali, pubblicate in data 04.04.2014, e richiamate nel Titolo I della D.G.R. n.53/2014, seppur non vincolanti, ma di natura esplicativa dei contenuti dei *Criteri*; nello specifico si è consultata la parte “A” (Sviluppo della Verifica di compatibilità idraulica) delle Linee Guida.

La L.R. n.22/2011, all'articolo 10, comma 1 prevede che *"Gli strumenti di pianificazione del territorio e le loro varianti, da cui derivi una trasformazione territoriale in grado di modificare il regime idraulico, contengono una verifica di compatibilità idraulica, volta a riscontrare che non sia aggravato il livello di rischio idraulico esistente, né pregiudicata la riduzione, anche futura, di tale livello."*

Allo stesso articolo, comma 2 prevede che *"Ai fini di cui al comma 1, la verifica di compatibilità valuta l'ammissibilità degli interventi di trasformazione considerando le interferenze con le pericolosità idrauliche presenti e la necessità di prevedere interventi per la mitigazione del rischio, indicandone l'efficacia in termini di riduzione della specifica pericolosità."*

La D.G.R. n.53/2014 contiene i criteri tecnici utili alla definizione delle Verifiche di Compatibilità Idraulica (V.C.I.), nonché i principi per il perseguimento dell'Invarianza idraulica (I.I.), il tutto in

attuazione di quanto previsto all'art.10, comma 4 della L.R. n.22/2011.

L'intervento proposto interessa tutte le strutture ricettive esistenti che si sviluppano nella fascia litoranea, in un contesto già fortemente urbanizzato.

Tale strumento di pianificazione comporta, seppure in misura decisamente modesta, “*una trasformazione territoriale in grado di modificare il regime idraulico*” e pertanto, ai sensi del titolo 2.2 dei *Criteria*, si rende necessaria la Verifica di compatibilità Idraulica.

Come specificato al titolo 2.4 dei *Criteria*, la Verifica si sviluppa su tre diversi livelli di approfondimento:

- **Verifica preliminare:** Analisi Idrografica – bibliografica – storica
- **Verifica Semplificata:** Analisi Idrografica – bibliografica – storica e Analisi geomorfologica
- **Verifica Completa:** Analisi Idrografica – bibliografica – storica, Analisi Geomorfologica e analisi Idrologica – idraulica di dettaglio.

Alla presente relazione vengono allegati i seguenti elaborati grafici:

- **Elaborato VCI.1** – *Inquadramento territoriale dell'intervento con individuazione del reticolo idrografico*
- **Elaborato VCI.2** – *Carte tematiche*
- **Elaborato VCI.3** – *Planimetria con individuazione delle aree individuabili mappate nei PAI e in altri strumenti e studi disponibili*
- **Elaborato VCI.4** – *Carta geomorfologica*
- **Elaborato VCI.5** – *Planimetria con individuazione delle fasce a diversa pericolosità idraulica*
- **Elaborato VCI.6** – *Fosso dell'Acquachiara: Planimetria con tracce delle sezioni di verifica idraulica e individuazione delle fasce a diversa pericolosità idraulica, ante e post operam*
- **Elaborato VCI.7** – *Intervento di mitigazione della pericolosità idraulica: soluzione A*
- **Elaborato VCI.8** – *Intervento di mitigazione della pericolosità idraulica: soluzione B*

2. INQUADRAMENTO TERRITORIALE

L'area interessata dal “**Piano particolareggiato delle strutture ricettive**” interessa tutta la fascia costiera di S. Benedetto del Tronto, dal fiume Tronto che costituisce il confine sud con il comune di Martinsicuro, al Torrente Albula ed oltre, per circa 1 Km.

Il Piano particolareggiato riguarda 85 strutture ricettive situate prevalentemente nella fascia litoranea, a ridosso del lungomare, in un contesto urbano ben sviluppato (vedi Elaborato VCI.1- Inquadramento territoriale).

Nella nuova Carta Tecnica Regionale, l'area in oggetto è individuata nelle sezioni 32707 e 32711 mentre catastalmente è compresa nei fogli 9-10-11-12-16-16a16b-20-20a-20b21-24-25-28-30-31-33-34 (vedi Elaborato VCI.2- Carte tematiche).

3. VERIFICA PRELIMINARE

La verifica preliminare viene condotta attraverso l'analisi idrografica-bibliografica-storica, con lo scopo di:

- individuare il reticolo idrografico storico e recente,
- individuare le aree inondabili mappate in strumenti di programmazione esistenti (PAI, PRG, Piano Comunale di protezione civile, o altri studi disponibili)
- raccogliere eventuali informazioni/segnalazioni di criticità per inondazioni/allagamenti, a seguito di passati eventi.

Dalle risultanze della verifica preliminare scaturisce la necessità o meno dell'eventuale assoggettamento ai successivi livelli di analisi della Verifica di Compatibilità idraulica.

A tal fine sono stati reperiti tutti i dati esistenti per ricostruire il reticolo idrografico attuale e storico (analisi idrografica), sono state raccolte le informazioni disponibili per l'individuazione delle aree inondabili (analisi bibliografica) e sono state raccolte le informazioni-segnalazioni relative a criticità ed eventi passati (analisi storica).

3.1 Individuazione del reticolo idrografico

Il reticolo idrografico principale e secondario è stato individuato secondo i criteri contenuti nella D.G.R. 53/2014 e nelle linee guida, nonché sulla base di una verifica puntuale sul territorio della rete idrografica esistente.

A tale scopo, sono state reperite le seguenti cartografie, i cui stralci sono riportati nell'allegata **Tavola VCI.2 “Carte tematiche”**:

- 2.1- Carta Tecnica Regionale scala 1:10.000 (anno 2000) – Sezz. 32707-32711
- 2.2- Carta Tecnica Comunale scala 1:2.000 (anno 2007)
- 2.3- Carta IGM scala 1:25.000 (anno 1953) – foglio 133 I° Quadrante NE
- 2.4- Carta IGM scala 1:25.000 (anno 1995) – foglio 133 I° Quadrante NE
- 2.6 – Mappe catastali scala 1:2.000 – Fogli 9-10-11-12-16-16a16b-20-20a-20b21-24-25-28-30-31-33-34.

Dalla sovrapposizione delle varie rappresentazioni planimetriche è stato possibile definire il reticolo idrografico principale e secondario, come riportato nell'allegata **Tav. 1 “Inquadramento territoriale dell'intervento con individuazione del reticolo idrografico”**.

I corsi d'acqua appartenenti al reticolo idrografico principale sono, da sud a nord, i seguenti:

- **Fiume Tronto**
- **Torrente Ragnola**
- **Fosso dell'Acquachiara**
- **Fosso della Fornace**
- **Torrente Albula**

Essi corrispondono anche ai corsi d'acqua demaniali individuati nelle mappe catastali.

Tutti i corsi d'acqua principali, nel tratto interessato dallo strumento urbanistico, e quindi nella fascia litoranea, non hanno affluenti e pertanto il reticolo secondario naturale è assente.

Si individua, al contrario, un canale artificiale, situato tra il fiume Tronto e il Torrente Ragnola, che presenta un andamento all'incirca parallelo al reticolo idrografico principale, con direzione ovest-est.

Detto canale, nella Carta Tecnica Regionale in scala 1:10.000, viene denominato **“Fosso Collettore”**.

Oltre ai corsi d'acqua principali, il territorio in esame, è interessato da una diffusa rete di canali che sono stati individuati attraverso la cartografia storica (tavoleta IGM in scala 1:25.000 dell'anno 1953).

Alcuni di questi erano stati realizzati in passato per la regimazione delle acque meteoriche e, data la morfologia pianeggiante dell'intero territorio, avevano la funzione di convogliare le acque verso il mare o verso il reticolo principale. Nel tempo, la progressiva industrializzazione dell'agricoltura, accompagnata alla necessità di far spazio a nuovi insediamenti, ha determinato la quasi totale scomparsa di tali elementi del reticolo storico minore.

Come accertato mediante l'osservazione della cartografia esistente, delle foto aeree e dei sopralluoghi,

alcuni sono stati tombati, altri sono stati oblitterati, altri ancora sono divenuti porzione della rete fongaria, per cui non risultano più visibili.

Solo alcuni canali sono tutt'oggi rilevabili, nelle zone rimaste a destinazione agricola e quindi principalmente nella zona “Sentina, a nord della foce del Tronto.

Le strutture ricettive che fanno parte dello strumento urbanistico, come detto, sono diffuse su tutta la fascia litoranea, prevalentemente a nord del Fosso Collettore, fatta eccezione di due strutture situate a non oltre un chilometro di distanza dal fiume Tronto, lungo la strada statale “Adriatica” S.S. 16.

3.2 Analisi bibliografica

Come previsto nelle linee guida, sono state raccolte le informazioni disponibili relative alla individuazione di aree inondabili mappate negli strumenti di pianificazione esistenti e in altri studi disponibili.

In particolare sono state consultate le seguenti cartografie, i cui stralci sono riportati nell'elaborato VCI.2 allegata:

- 2.5 - Stralcio del PTA scala 1:100.000 (anno 2007)
- 2.7 - Stralcio PAI del Bacino del Fiume Tronto (come modificato dal D.S.G. n. 11/2009)
- 2.8 - Stralcio PAI Regione Marche (come modificato dal D.S.G. n. 35/2011)
- 2.9 - Carta geomorfologica - Elaborato AG.4 della variante generale PRG (anno 1999)
- 2.10 - Carta delle pericolosità geologiche - Elaborato AG.7 variante gen. PRG (anno 1999)
- 2.11 - Carta idrogeologica – Elaborato AG.5 della variante generale del PRG (anno 1999)
- 2.12 - Sistema idrografico – Elaborato AG.6 della variante generale del PRG (anno 1999)
- 2.13 - Studio idraulico per la messa in sicurezza del T. Albula – redatto dal Comune (anno 2009)
- 2.14 - Carta rischio idrogeologico del Piano Comunale di Emergenza – scala 1:10.000
- 2.15 - Tav. 13 della “Richiesta di perimetrazione aree esondabili” redatto dall'Uff. Pianificazione scala 1:10.000 (anno 2007)
- 2.16 - Mappatura delle aree interessate dall'esondazione del Tronto nell'aprile 1992 – redatto dall'Autorità di bacino del Fiume Tronto - scala 1:10.000

3.3 Analisi storica

L'analisi storica ha permesso di reperire le seguenti informazioni che di seguito vengono riportate per

ogni corso d'acqua:

- **Fiume Tronto**

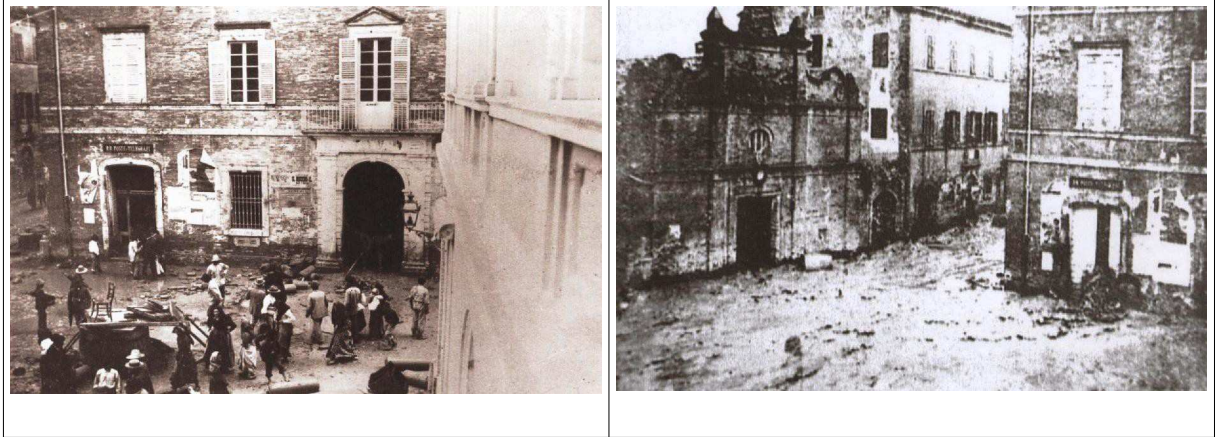
- esondazione 24 ottobre 1897: *“In tale data il fiume Tronto rompe gli argini scatenando la furia delle acque. Gli abitanti di Porto d’Ascoli (allora Monteprandone) furono aiutati dal coraggio delle due guardie municipali Cesare Spina e Angelo Guerra, di don Francesco Sciocchetti, del delegato di porto Domenico Palestini, degli intrepidi marinai Luigi Fiscaletti e Luigi Latini e dell’ingegnere comunale Ercole Signorelli. Tantissimi i danni causati dall’alluvione e numerose le persone che persero abitazioni e terreni. Per questo motivo, subito dopo l’accaduto si costituì un Comitato di Soccorso, presieduto dal sindaco Panfili che quantificò – era il 22 novembre – i risarcimenti da distribuire alle vittime, per una cifra totale di 487,10 lire, ai quali si aggiunsero le spese sostenute durante le operazioni di salvataggio, per la cifra di 146 lire.”*
- esondazione 10 aprile 1992: le acque fuoriuscite dal Tronto inondarono vaste aree del centro abitato di Porto d'Ascoli raggiungendo a nord Via Mare.
- Allagamenti marzo 2011



- **Torrente Albula:**

- 6 luglio 1898: *“il torrente Albula esondò, rovinando in maniera irreparabile la vecchia chiesa di Santa Maria della Marina. Dopo quell’alluvione inoltre la borgata rurale*

“Madonna della Pietà”, nota anche come “borgo Trevisani”, prese il nome con cui la conosciamo oggi di “Ponterotto”, proprio perché la forza delle acque ruppe il ponte che si trovava lì.”



- 15 ottobre 1970: *“a seguito di un violento nubifragio, l’Albula esondò trascinandosi appresso Carlo Fares. Alla morte del Fares si aggiunse una stima impietosa dei danni. Esondò infatti anche il fosso delle Fornaci e le famiglie senza tetto furono cinquanta. I sottopassi si allagarono rapidamente diventando veri e propri pantani e impedendo dunque il transito alle auto. La città fu depredata dalle acque, entrate nelle botteghe e nelle abitazioni e il poco che si salvò giaceva nel fango.”*



- **Fosso della Fornace**

- *15 ottobre 1970*: esondazione concomitante con l'evento di straripamento del Torrente Albula

3.4 Potenziali criticità del reticolo idrografico

Dalla sovrapposizione delle rappresentazioni cartografiche sopra elencate è stata elaborata la tavola VCI.3 allegata **“Planimetria con individuazione delle aree inondabili mappate nei PAI e in altri strumenti e studi disponibili”**.

Come rappresentato nella tavola, nel tratto di territorio comunale preso in esame, sono presenti sia aree perimetrare da il PAI dell'Autorità di Bacino Interregionale del Fiume Tronto che dal PAI dell'Autorità di Bacino della Regione Marche.

Il PAI del Bacino del Fiume Tronto individua una zona esondabile, differenziata secondo quattro livelli di rischio, che si estende in sinistra idrografica del fiume, fino al torrente Ragnola.

Tale perimetrazione scaturisce da uno studio di dettaglio finalizzato alla richiesta di modifica delle aree esondabili, proposta dal Comune di San Benedetto ed accolta dall'Autorità di bacino con D.S.G. 11/2009.

I corsi d'acqua compresi tra Tronto e Albula non sono stati oggetto di studi finalizzati alla perimetrazione delle aree esondabili.

Per il Torrente Albula, il Comune ha presentato una richiesta per il nuovo inserimento di aree a rischio esondazione, sulla base di uno studio di dettaglio e di interventi di mitigazione, accolto con D.S.G. n. 35/2011. Pertanto in base al PAI regionale vigente, il torrente Albula, nella zona d'intervento, non presenta aree a rischio.

Nello stesso elaborato VCI.3 di sintesi, sono anche riportati i perimetri delle aree a rischio esondazione individuati per il Tronto:

- nella “Carta delle Pericolosità geologiche” (Elab. AG7), allegata alla variante Generale del PRG del 1999
- nella tavola n. 13 allegata alla “Richiesta di perimetrazione delle aree esondabili” redatto nel 2007

Di tali perimetrazioni, precedenti allo studio di dettaglio redatto nel periodo 2007-2009 dal Comune, si può non tenere conto.

Infine vengono considerati e riportati, i perimetri delle aree classificate “a rischio esondazione” nella tavola 5 “Rischio idrogeologico”, del Piano Comunale di Emergenza della Protezione Civile. Tali aree interessano quasi tutta l'area di intervento, fatta eccezione per un piccolo tratto compreso, all'incirca,

tra il fosso dell'Acquachiara e quello della Fornace.

3.5 Conclusioni della verifica preliminare

Da quanto esposto nei paragrafi precedente, sulla base dei risultati dell'analisi idrografica-bibliografica- storica, sintetizzati nell'elaborato VCI.3 allegato, e visti:

- la posizione delle strutture ricettive oggetto dello strumento di pianificazione in oggetto, rispetto al reticolo idrografico
- l'individuazione di aree inondabili secondo altri strumenti di pianificazione esistenti disponibili
- la morfologia pianeggiante dell'area di intervento
- le informazioni storiche su precedenti eventi di esondazione/allagamenti

non è possibile affermare che l'area interessata dalla strumento di pianificazione ***“non sia sicuramente interessabile da potenziali fenomeni di inondazione/allagamento da parte del reticolo idrografico e non sia sicuramente interessabile dalle dinamiche fluviali, anche in un orizzonte temporale di lungo periodo”***.

Pertanto si ritiene **necessario sviluppare i successivi livelli di analisi della Verifica di Compatibilità Idraulica**, come suggerito anche nelle conclusioni del paragrafo A.2.3. delle Linee guida dei *Criteria*.

4. VERIFICA SEMPLIFICATA

Scopo della verifica Semplificata è definire la *Fascia di pertinenza fluviale su base geomorfologica*, integrando l'analisi idrografica-bibliografica-storica della Verifica preliminare, con l'analisi geomorfologica.

Tale fascia è la “*zona che comprende le aree inondabili per piene eccezionali, le aree interessate/interessabili dall'evoluzione-mobilità dell'alveo e delle scarpate fluviali*”.

4.1 ANALISI GEOMORFOLOGICA

L'analisi geomorfologica ha come obiettivo quello di individuare le forme principali che caratterizzano il sistema idrografico naturale: alveo attuale, piana inondabile, sponde, argini, scarpate principali e bordi di terrazzo. Inoltre vengono individuati eventuali fenomeni di incisione o sovralluvionamento o erosione delle sponde.

Infine vengono individuati anche elementi antropici (tipo ponti, argini artificiali, difese di sponda, traverse, rilevati nella piana inondabile) che possono influenzare lo sviluppo di fenomeni di inondazione.

I corsi d'acqua potenzialmente in grado di interferire con l'area interessata dal Piano Particolareggiato, sono il Fiume Tronto, il Torrente Ragnola, il Fosso dell'Acquachiara, il fosso della Fornace e il Torrente Albula; limitatamente a questi corsi d'acqua, dalla foce fino alla Strada Statale Adriatica, viene effettuata l'analisi geomorfologica, i cui risultati vengono schematizzati nell'allegata elaborato VCI. 4 "**Carta geomorfologica**"

4.1.1 Fiume Tronto

Il fiume Tronto ha un bacino idrografico naturale di circa 1290 kmq e una lunghezza dell'asta principale di 115 Km.

Il tratto terminale, dalla strada statale N. 16 “Adriatica”, fino alla foce, ha un andamento all'incirca rettilineo, in direzione ovest-est.

In questo tratto sono presenti potenti arginature in terra che si elevano rispetto al territorio circostante. Sono presenti solamente due importanti attraversamenti: il nuovo ponte sulla S.S. “Adriatica” e il ponte ferroviario, affiancato da un monolite di recente realizzazione, necessario per adeguare la sezione di deflusso utile.

In alveo sono presenti sedimenti sabbiosi e ghiaiosi e vegetazione arbustiva e canneti,

prevalentemente in alcuni periodi dell'anno.

4.1.2 Torrente Ragnola

Il Torrente Ragnola ha un bacino idrografico naturale di circa 11,0 kmq e una lunghezza dell'asta principale di circa 9,0 Km

Esso scorre con andamento all'incirca ovest-est, parallelo a quello degli altri corsi d'acqua oggetto del presente studio.

Il tratto terminale, dalla foce fino poco oltre la linea ferroviaria, presenta alveo e sponde in c.a. e risulta in discreto stato di manutenzione.

In questo tratto sono presenti 5 attraversamenti importanti: Viale dello Sport, Linea ferroviaria Bologna-Lecce, Via Sgambati, Via dei Mille e Lungomare.

Risalendo verso monte, fino alla strada statale "Adriatica", l'alveo in terra con argini in terra, risulta in discrete condizioni e presenta una buona sezione di deflusso.

Tuttavia, la vegetazione, costituita prevalentemente da canneti e cespugli, in determinati periodi dell'anno può ostruire parzialmente la sezione di deflusso del fosso.

E' raccomandabile quindi la programmazione di interventi costanti di manutenzione e taglio della vegetazione, al fine di garantire il regolare deflusso, anche in occasione di eventi eccezionali.

Nella carta geomorfologica vengono riportati gli elementi geomorfologici significativi del corso d'acqua, sopra descritti.

4.1.3 Fosso dell'Acquachiara

Il fosso dell'Acquachiara ha un bacino idrografico naturale di circa 2,0 kmq e una lunghezza dell'asta principale pari a 3,25 km. Il fosso, nell'insieme, presenta una morfologia dell'alveo "unicursale", rettilineo.

A partire da ovest, immediatamente a valle della Strada Panoramica, dopo un primo tratto di circa 100 m, l'alveo del fosso risulta rivestito in c.a. sia sulle sponde che sul fondo; immediatamente a monte del ponte sulla S.S. 16 è presente una briglia che presenta un'altezza di circa 1.7 m. Circa 50 m a valle della S.S. 16 "Adriatica", si ha una diminuzione della pendenza ed il tratto cementato lascia spazio ad un tratto in terra con argini in terra di altezza considerevole, per una lunghezza di circa 400 m .

Per un breve tratto, di circa 100 m, è presente un muro in c.a solamente in sinistra idrografica e

continuando verso valle l'alveo è nuovamente cementato sul fondo con difese arginali in c.a. fino poco oltre il lungomare.

Il tratto terminale è interessato da 4 importanti attraversamenti: Viale dello Sport, Linea ferroviaria Bologna-Lecce, Via Volta e Lungomare Marconi.

Per quanto riguarda i fenomeni di erosione, data l'attuale sistemazione del fosso, è possibile escludere interferenze con le aree di intervento.

In alveo sono presenti sedimenti alluvionali di granulometria prevalentemente sabbioso-limosa con rari ciottoli. Dopo eventi di piena di una certa entità, data la bassa pendenza del profilo del fosso, si possono accumulare quantità di sedimenti che possono parzialmente ridurre la sezione di deflusso del fosso.

Anche la vegetazione, costituita prevalentemente da canneti e cespugli, in determinati periodi dell'anno può ostruire parzialmente la sezione di deflusso del fosso.

Nella carta geomorfologica vengono riportati gli elementi geomorfologici significativi del corso d'acqua, sopra descritti.

4.1.4 Fosso della Fornace

Il fosso della Fornace, che scorre con andamento ovest-est parallelo a quello dell'Acquachiara, ha un bacino idrografico naturale di circa 2,0 kmq e una lunghezza dell'asta principale di circa 2,5 Km.

Tutto il tratto esaminato, fino alla foce, presenta alveo e sponde in c.a. e risulta in discreto stato di manutenzione.

A seguito di eventi di piena di una certa entità, si possono depositare sedimenti in alveo che devono essere rimossi per evitare di ridurre la sezione di deflusso.

La vegetazione è pressoché assente.

Si rileva la presenza di un tratto coperto in prossimità della S.S. 16, vari attraversamenti e la copertura del tratto terminale in prossimità del lungomare, dove è stata realizzata la piccola chiesetta dell'Immacolata (“chiesetta di legno”).

4.1.5 Torrente Albula

Il Torrente Albula ha un bacino idrografico naturale di circa 20,0 kmq e una lunghezza dell'asta principale di circa 9,0 km

Il tratto terminale, dalla foce fino alla Strada Statale “Adriatica” A14, ha un andamento rettilineo

all'incirca ovest-est.

Tutto il tratto presenta alveo e sponde in c.a. e risulta in discreto stato di manutenzione.

Esso attraversa il centro abitato di San Benedetto dove si rileva la presenza di n. 6 ponti.

A seguito di eventi di piena di una certa entità, si depositano modeste quantità di sedimenti in alveo che periodicamente vengono rimossi in occasione degli interventi di manutenzione.

A causa del rivestimento in c.a dell'alveo, non è presente vegetazione.

4.2 CONCLUSIONI DELLA VERIFICA SEMPLIFICATA

Da quanto esposto nei paragrafi precedenti, visti:

- la morfologia pianeggiante dell'area d'intervento ed il suo rapporto plano-altimetrico con il reticolo idrografico;
- la mancanza di elementi morfologici ben definiti per la delimitazione delle aree inondabili;
- la presenza di strutture arginali che in base al paragrafo 2.4.3 non *“possono essere considerate quali elementi di confinamento per la delimitazione della fascia di pertinenza fluviale....”*

non è possibile definire la fascia di pertinenza fluviale su base geomorfologica e pertanto si ritiene necessario sviluppare il successivo livello di analisi della Verifica di Compatibilità Idraulica.

5. VERIFICA COMPLETA

Dalle risultanze delle precedenti fasi di analisi, scaturisce la necessità di sviluppare la Verifica completa mediante uno studio idrologico ed idraulico di dettaglio, i cui risultati sono riportati nei paragrafi che seguono.

La presente verifica completa ha lo scopo di:

- individuare le fasce a differente pericolosità idraulica, con la valutazione dei corrispondenti tiranti di allagamento,
- definire gli interventi necessari per mitigare la pericolosità idraulica.

Gli elementi del reticolo idrografico potenzialmente influenti sulla pericolosità idraulica del territorio sono (partendo da sud):

- Fiume Tronto
- Torrente Ragnola
- Fosso dell'Acquachiera
- Fosso della Fornace
- Torrente Albula

Per ciascuno di essi si è valutata l'esistenza di una pericolosità da esondazione e, in caso affermativo, si è proceduto con la determinazione delle fasce di pericolosità.

5.1. FIUME TRONTO

Per quanto concerne il Fiume Tronto si è presa a riferimento l'individuazione delle aree inondabili mappate dal P.A.I. Interregionale del Fiume Tronto; tale mappatura è stata trasposta passivamente nell'elaborato VCI.3, permettendo così di individuare le porzioni di territorio caratterizzate da:

- rischio esondazione di livello moderato E1 (tempo di ritorno 500 anni)
- rischio di esondazione di livello medio E2 (tempo di ritorno 200 anni)
- rischio di esondazione di livello elevato E3 (tempo di ritorno 100 anni)
- rischio di esondazione di livello molto elevato E4 (tempo di ritorno tra 30 e 50 anni)

Considerando che il bacino idrografico del Fiume Tronto ha estensione superiore a 25kmq, è possibile affermare con certezza che:

- le aree mappate dal P.A.I. a rischio esondazione **E4** corrispondono alla fascia di **pericolosità elevata** ai sensi della tabella 2.4.4.A della D.G.R. n.53/2014
- le aree mappate dal P.A.I. a rischio esondazione **E1** (Tr 500anni) non possono essere definite come fasce a pericolosità idraulica ai sensi della tabella 2.4.4.A della D.G.R. n.53/2014, in quanto in detta tabella vengono contemplati eventi con tempo di ritorno fino a 200 anni; per cui a tali aree viene assegnata una **pericolosità nulla** ai sensi della D.G.R. n.53/2014

Per quanto riguarda, invece, le aree mappate dal P.A.I. A rischio esondazione E2 ed E3 si può affermare quanto segue:

- le aree E2 sono interessabili da piene con tempo di ritorno 200 anni, mentre le aree E3 sono interessabili da piene con tempo di ritorno 100 anni
- le fasce di pericolosità idraulica media e bassa, così come definite alla tabella 2.4.4.A della D.G.R. n.53/2014, sono entrambe correlabili ad eventi con tempo di ritorno pari a 200 anni, con diversi tiranti idraulici e/o diverse velocità della corrente;
- per il motivo esposto nel punto precedente, non è possibile associare le mappature E2 ed E3 del P.A.I. alle classi di pericolosità definite dalla D.G.R. n.53/2014, in quanto tale correlazione richiederebbe un approfondimento dello studio idraulico per la definizione dei tiranti e delle velocità delle correnti delle acque esondate;
- tuttavia la aree in trasformazione previste dal Piano Particolareggiato in esame, non ricadono nelle aree mappate E2 ed E3 dal P.A.I., per cui si rende superflua la determinazione del livello di pericolosità idraulica ai sensi della D.G.R. n.53/2014
- visto quanto sopra esposto, nell'elaborato VCI.5, vengono riportate le fasce di pericolosità idraulica correlabili al Fiume Tronto, ma per quanto concerne le fasce di pericolosità media e bassa, in virtù dell'assenza di interventi previsti in tali aree, per semplicità si è operata la

seguinte associazione:

- le aree mappate dal P.A.I. a rischio esondazione E3 corrispondono alla fascia di pericolosità media
- le aree mappate dal P.A.I. a rischio esondazione E2 corrispondono alla fascia di pericolosità bassa.

In conclusione si precisa che le fasce a pericolosità media e bassa sono puramente indicative, ed eventuali studi inerenti trasformazioni su tali porzioni di territorio dovranno necessariamente approfondire gli aspetti tecnico-idraulici relativi a tali aree.

5.2. TORRENTE RAGNOLA

Per quanto concerne il torrente Ragnola si è preso a riferimento lo studio idrologico-idraulico per il “Progetto di messa in sicurezza del T. Ragnola”, redatto dal Comune di San Benedetto del Tronto.

Nell'ambito di tale studio vengono mappate le aree a rischio esondazione; tali aree non interessano gli ambiti di applicazione del Piano Particolareggiato per le strutture ricettive; inoltre i punti di fuoriuscita delle acque dal Torrente sono ubicati ad ovest del rilevato ferroviario, che costituisce un'ulteriore garanzia per la sicurezza idraulica delle aree esaminate.

Infine, si precisa che le aree del Piano in esame non ricadono nella fascia di rispetto del corso d'acqua.

5.3. FOSSO DELL'ACQUACHIARA

Per quanto concerne il Fosso dell'Acquachiarà si fa riferimento allo studio idrologico effettuato nell'ambito della Verifica di Compatibilità idraulica del "Piano particolareggiato di iniziativa pubblica, in attuazione al P.R.G. vigente Zona Marina di sotto – San Pio X", redatta ai sensi della D.G.R. n.53/2014.

5.3.1. STIMA DEL CARICO IDRAULICO

La stima del carico idraulico correlabile al Fosso dell'Acquachiarà, come detto, è stata svolta nell'ambito dello studio idrologico ed idraulico a supporto della Verifica di Compatibilità idraulica del "Piano particolareggiato di iniziativa pubblica, in attuazione al P.R.G. vigente Zona Marina di sotto – San Pio X"; nell'ambito di detta V.C.I.

Si riepilogano di seguito gli elementi salienti dello studio idrologico e le conclusioni dello stesso.

La stima del carico idraulico è stata differenziata discretizzando il fosso in quattro tratti:

1. tratto posto a monte della sezione trasversale n.18
2. tratto compreso tra le sezione n.18 e n.15
3. tratto compreso tra le sezioni n.15 e n.9
4. tratto compreso tra la sezione n.9 e la foce

Per il tratto 1 si è considerato il carico idraulico correlato al bacino idrografico sotteso dall'attraversamento della S.S.16 (sottobacino B1).

Per il tratto 2 si è considerato il carico idraulico del tratto precedente a cui va sommato il contributo dello sversamento proveniente dal complesso costituito dal Comando dei Carabinieri e dagli edifici ad esso asserviti.

Per il tratto 3 si è considerato il carico idraulico relativo al bacino idrografico sotteso dall'attraversamento ferroviario (sottobacini B1+B2).

Per il tratto 4 si è considerato il carico idraulico relativo al bacino idrografico sotteso dalla foce (sottobacini B1+B2+B3).

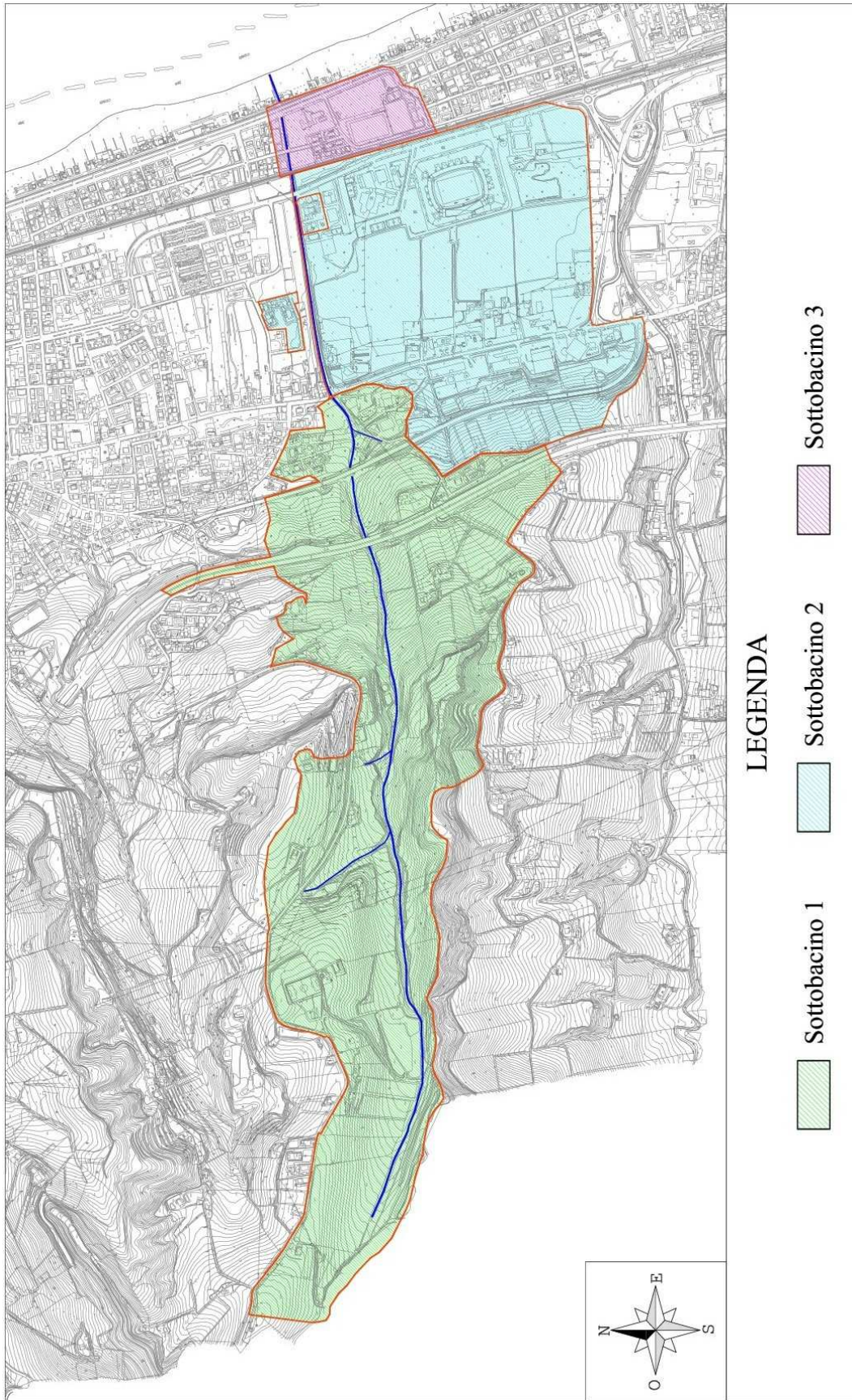


Fig.1: Individuazione bacino e sottobacini del Fosso dell'Acquachiara

La superficie complessiva del bacino del Fosso dell'Acquachiara è pari a 2,02kmq, per cui si fa riferimento alla Tabella 2.4.4.B della D.G.R. n.53/2014.

La stima del carico idraulico è stata elaborata per i seguenti tempi di ritorno:

- Tr = 30 anni
- Tr = 100 anni

Nella tabella di seguito riportata, vengono riepilogati i carichi idraulici stimati per ogni sottobacino:

Sezione	Portata Tr 30 anni (mc/s)	Portata Tr 100 anni (mc/s)
SS16 (Sottobacino B1)	11,3	14,95
Sez 18 (B1+ Area Carabinieri)	11,6	15,2
FF.SS. (Sottobacino B1+B2)	12,1	16
foce (Sottobacino B1+B2+B3)	12,4	16,4

Le portate stimate corrispondono a dei coefficienti udometrici (o portate specifiche) relativamente bassi; ad esempio, per tempo di ritorno pari a 100 anni, alla foce si ha un bacino sotteso pari a 2,02kmq ed un coefficiente udometrico pari a 8,12mc/s/kmq. Tale risultanza risulta comunque attendibile alla luce delle scarse pendenze della parte terminale del bacino, ma soprattutto dell'attuale uso dei suoli ricadenti nel bacino idrografico reale del Fosso nonché delle attuali restituzioni nel corso d'acqua (scarichi, acque bianche, autostrada, ecc.).

Per cui lo studio idrologico ed idraulico del Fosso dell' Acquachiara va aggiornato parallelamente ad eventuali trasformazioni territoriali che interesseranno i suoli ricadenti nel suo bacino. Analogamente gli studi idrologici vanno aggiornati sulla base di cambiamenti climatici non desumibili dalle serie storiche di dati attualmente a disposizione.

5.3.2 VERIFICHE IDRAULICHE – CONDIZIONI ATTUALI

Le verifiche idrauliche di seguito descritte sono riferite alla condizione attuale, ossia allo stato rilevato e riscontrato in data 30 maggio 2014, in seguito ad un intervento manutentivo e di pulizia del fosso che viene effettuato periodicamente dal Comune.

Il rilievo è stato effettuato a partire da poco a monte della Strada Statale S.S. 16 “Adriatica”, fino alla foce.

E' stato eseguito un dettagliato rilievo topografico con strumentazione GPS e sono state restituite n.40 sezioni trasversali, come indicato nell'elaborato VCI.6.

Le condizioni al contorno, valutate per l'elaborazione delle verifiche idrauliche, tengono conto dello stato del corso d'acqua riscontrato al momento del rilievo (si veda documentazione fotografica allegata).

In data 8 settembre 2014 è stato effettuato un rilievo integrativo allo scopo di estendere il rilievo, sia in destra che in sinistra idraulica, oltre le sponde del Fosso per circa 400m, nel tratto che si sviluppa a valle (ad est) del ponte di Via Volta (dalla sezione n.7 verso valle).

L'esigenza di estendere il rilievo è nata in seguito ad una modellazione idraulica nelle condizioni attuali, con la quale si sono accertate condizioni di insufficienza idraulica nel tratto a valle della sezione n.6.

Il rilievo integrativo è stato condotto con lo scopo di effettuare una modellazione più accurata che tenga conto del territorio immediatamente a nord ed a sud del Fosso, giungendo ad una quantificazione più realistica dell'entità degli allagamenti.

5.3.2.1 Condizioni al contorno

Condizione di moto

Si è imposto un deflusso in condizioni di moto subcritico.

Tirante idraulico alla foce

Il tirante idraulico alla foce viene imposto con livello liquido noto. Tale condizione al contorno risulta fondamentale alla luce della natura subcritica della corrente di deflusso.

Si sono adottati i seguenti valori:

- 1,9 m slm per $Tr = 30$ anni
- 2,1m slm per $Tr = 100$ anni

Scabrezze

Per quanto concerne le scabrezze è stata effettuata un'analisi di dettaglio, definendo le scabrezze sezione per sezione e, per ogni sezione, distinguendo tra l'alveo centrale e le restanti zone della sezione utile al deflusso.

Si riporta di seguito un riepilogo tabellare delle scabrezze adottate.

Sez	Note	Progressiva (m)	Parziale rispetto sezione di valle (m)	Quota talweg (m slm)	Pendenza tratto di valle (frazione)	Scabrezze stato attuale											
						Gauckler-Strickler (m ^{1/3} s ⁻¹)					Manning (s m ^{-1/3})						
						Strada in sx	golena sx	alveo	golena dx	tombini in dx	strada in dx	Strada in sx	golena sx	alveo	golena dx	tombini in dx	strada in dx
1	foce	0		0,1			35	40	35				0,029	0,025	0,029		
2		18	18	0,46	0,0200		50	48	50				0,020	0,021	0,020		
2,5		39,1	21,1	0,63	0,0081		50	48	50				0,020	0,021	0,020		
3	ponte lungomare – DOWN	42,9	3,8	0,68	0,0132		50	40	50				0,020	0,025	0,020		
4	ponte lungomare – UP	86,9	44	0,87	0,0043	60	50	40	50		60	0,017	0,020	0,025	0,020		0,017
5		97,9	11	0,87	0,0000	60	50	48	50		60	0,017	0,020	0,021	0,020		0,017
6		164,6	66,7	1,01	0,0021	60	50	48	50		60	0,017	0,020	0,021	0,020		0,017
7	ponte V.Volta – DOWN	179,7	15,1	1,12	0,0073	60	50	48	50		60	0,017	0,020	0,021	0,020		0,017
8	ponte V.Volta – UP	191,8	12,1	1,18	0,0050		50	48	50				0,020	0,021	0,020		
9		228,1	36,3	1,55	0,0102		50	48	50				0,020	0,021	0,020		
10	ponte FF.SS. – DOWN	242,1	14	1,64	0,0064		50	48	50	10			0,020	0,021	0,020	0,100	
11	ponte FF.SS – UP	252,8	10,7	1,65	0,0009		50	48	50	10			0,020	0,021	0,020	0,100	
12	fine brusco restringimento	268,3	15,5	1,77	0,0077		50	48	50				0,020	0,021	0,020		
13	inizio brusco restringimento	269,8	1,5	1,77	0,0000		50	48	50				0,020	0,021	0,020		
14		283,6	13,8	1,84	0,0051		50	48	50				0,020	0,021	0,020		
15	ponte V.le Sport – DOWN	302,2	18,6	2,04	0,0108		50	48	50				0,020	0,021	0,020		
16	ponte V.le Sport – UP	318,3	16,1	2,33	0,0180		50	48	50				0,020	0,021	0,020		
16,5	soglia	318,4	0,1	2,81	4,8000		50	48	50				0,020	0,021	0,020		
17		322,1	3,7	2,87	0,1459		50	48	50				0,020	0,021	0,020		
18	valle traliccio	339,9	17,8	3,54	0,0376		50	48	50				0,020	0,021	0,020		
19	inizio muro ca in dx	364,3	24,4	3,85	0,0127		50	48	50				0,020	0,021	0,020		
20	fine sponda dx in terra	365,45	1,15	3,85	0,0000		50	48	30				0,020	0,021	0,033		
21		398,15	32,7	4,28	0,0131		50	48	30				0,020	0,021	0,033		
22	inizio muro ca in sx	446,85	48,7	4,99	0,0146		50	48	30				0,020	0,021	0,033		
23	fine sponda sx in terra	449,2	2,35	4,9	-0,0383		30	40	30				0,033	0,025	0,033		
24		470,2	21	4,92	0,0010		30	40	30				0,033	0,025	0,033		
25	aligned V.Togliatti	528,5	58,3	5,77	0,0146		30	40	30				0,033	0,025	0,033		
26		609,9	81,4	6,91	0,0140		30	40	30				0,033	0,025	0,033		
27	traliccio	625,8	15,9	7,08	0,0107		30	40	30				0,033	0,025	0,033		
28		710,9	85,1	8,23	0,0135		30	40	30				0,033	0,025	0,033		
29		795,6	84,7	9,45	0,0144		30	40	30				0,033	0,025	0,033		
30	inizio sponde in terra	856	60,4	9,82	0,0061		30	40	30				0,033	0,025	0,033		
31	fine sponde ca	858,35	2,35	9,89	0,0298		50	48	50				0,020	0,021	0,020		
32		881,15	22,8	10,15	0,0114		50	48	50				0,020	0,021	0,020		
33	ponte SS16 – DOWN	899,55	18,4	10,35	0,0109		40	48	40				0,025	0,021	0,025		
34	ponte SS16 – UP	909,45	9,9	10,44	0,0091		40	48	40				0,025	0,021	0,025		
35	valle briglia	913,25	3,8	10,54	0,0263		40	48	40				0,025	0,021	0,025		
36	monte briglia	913,95	0,7	12,35	2,5857		50	48	50				0,020	0,021	0,020		
37		945,05	31,1	14,31	0,0630		50	48	50				0,020	0,021	0,020		
38		977,25	32,2	16,41	0,0652		50	48	50				0,020	0,021	0,020		
39		990,65	13,4	17,16	0,0560		50	48	50				0,020	0,021	0,020		
40		1011,65	21	18,38	0,0581		50	48	50				0,020	0,021	0,020		

Tab. 1: Riepilogo tabellare delle scabrezze adottate

Di seguito si riportano le riprese fotografiche dei punti corrispondenti ad alcune delle sezioni di riferimento.



Sezione n.37



Sezione n.36



Sezione n.33



Sezione n.31



Sezione n.32



Sezione n.29



Sezione n.28



Sezione n.27



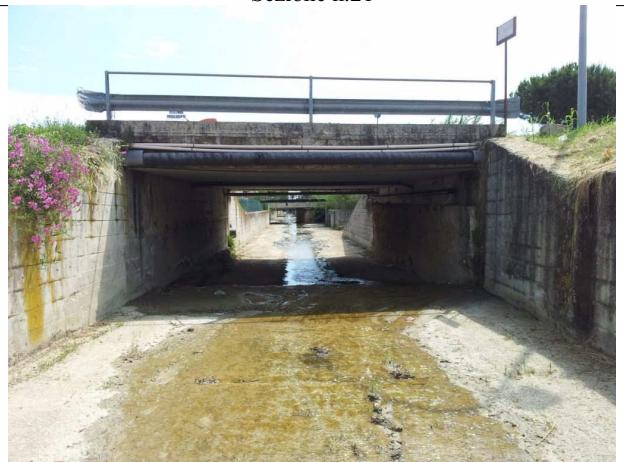
Sezione n.25-26



Sezione n.21



Sezione n.20



Sezione n.16-17



5.3.2.2 Il profilo di piena

5.3.2.2.1 Metodologia di calcolo

La determinazione del profilo di piena, ossia del livello liquido in corrispondenza delle diverse sezioni, è stata effettuata mediante modellazione di un deflusso in condizioni di moto permanente. E' stato utilizzato il programma di calcolo HEC-RAS, che permette di effettuare verifiche idrauliche in condizioni di moto permanente, lasciando all'utente la possibilità di fissare la condizione di moto: ipercritica, subcritica, o mista.

Per il tratto in oggetto si è determinato il profilo di piena supponendo, a vantaggio di sicurezza, che il deflusso avvenga in condizioni di corrente subcritica; in altre parole, anche nei tratti in cui la corrente dovesse assumere carattere veloce il tirante liquido non verrà mai assunto inferiore a quello critico.

L'ipotesi di moto permanente non è del tutto esatta in quanto, a causa della variazione di alimentazione idrica proveniente dai bacini idrografici, il moto è generalmente di tipo vario.

Tuttavia, per la lenta evoluzione delle onde di piena, spesso è lecito considerare in moto permanente il tratto di corso d'acqua considerato, ipotizzando che in tutte le sezioni la portata sia la stessa. Tale assunzione permette di semplificare notevolmente la procedura di calcolo ottenendo, comunque, un

risultato soddisfacentemente esatto.

L'ipotesi di moto permanente viene implementata applicando il metodo di integrazione per differenze finite. Con tale metodo si procede da valle verso monte, ritenendo che la corrente sia di tipo lento (tale condizione sarà verificata di volta in volta) e che dunque il moto sia comandato da valle.

Sfruttando l'ipotesi di moto permanente, considerando il bilancio energetico fra due sezioni successive del fiume,

$$E = y + z + \frac{v^2}{2g}$$

e considerando che le equazioni di De Saint Venant, per il moto permanente con portata costante, si riducono a

$$\frac{dE}{dx} = -J$$

si calcola la variazione dell'energia in un punto

$$dE = -J \, \Delta l = \frac{J_1 + J_2}{2} \, \Delta l$$

e si considera che, se la quota liquida di monte che si vuol trovare (di monte in quanto essendo la corrente subcritica le condizioni al contorno note sono quelle di valle) è giusta, allora

$$dE = 0$$

Quindi la variazione di E calcolata in y_2 corretto è:

$$dE(y_2) = 0 = dE(y_2' + D y_2)$$

con $D y_2$ scarto del valore di tentativo y_2' da quello giusto.

Sviluppando in serie di Taylor l'espressione di dE se ne ottiene una per $D y_2$, e precisamente:

$$D y_2 = - \frac{E'_2 \cdot E_1 \cdot \frac{J_1 + J_2}{2} \, \Delta l}{1 \cdot \frac{d}{dx} \left(\frac{Q^2}{g A_2^3} \right) \, \Delta b_2}$$

con b corda della sezione considerata, pedice 2 per la sezione immediatamente più a monte della sezione con pedice 1.

Introduciamo:

- capacità di portata (con Gauckler-Strickler)

$$C = \frac{Q}{\sqrt{J}} = K_S A R_H^{2/3}$$

- per sezioni con golene si ha

$$C_{TOT} = \frac{Q_{TOT}}{\sqrt{J}} = C_{SX} + C_C + C_{DX}$$

- coefficiente di Coriolis per sezioni composte

$$a = \frac{A_{TOT}^2}{C_{TOT}^3} \left(\frac{C_{SX}^3}{A_{SX}^2} + \frac{C_C^3}{A_C^2} + \frac{C_{DX}^3}{A_{DX}^2} \right)$$

La procedura, di tipo iterativa, segue questi passi:

1. Si assume y_2' di primo tentativo pari alla quota liquida nota della sezione più a valle (ossia y_1).
2. Dall'equazione che fornisce il coefficiente a di Coriolis se ne ricava il valore;
3. Nota la portata di progetto si calcola la velocità nella sezione di valle come:

$$v'_2 = \frac{Q}{A'_2}$$

4. In possesso di questi dati è noto anche il valore di:

$$E'_2 = y'_2 + z_2 + a'_2 \frac{v'^2_2}{2g}$$

5. Dalla definizione di capacità di portata si ottiene:

$$J = \frac{Q_{TOT}^2}{C_{TOT}^2} = \frac{Q_{TOT}^2}{(C_{SX} + C_c + C_{DX})^2}$$

sia per J_1 che per J_2

6. Si calcola anche E_1 :

$$E_1 = y_1 + z_1 + a_1 \frac{v^2_1}{2g}$$

Avendo calcolato E_2 con il valore di primo tentativo $y_2' = y_1$, si trova il valore dello scarto Dy_2' ;

7. Si fissa un valore di seconda iterazione:

$$y''_2 = y'_2 + D y'_2$$

8. Si ripete il procedimento descritto;

9. La procedura si arresta quando:

$$dE = E_1 - E_2 \cdot \frac{J_1 + J_2}{2} \cdot l < 1/100 m = 1cm$$

10. Dopo ciò si riparte con la sezione più a monte, considerando come condizioni al contorno note di valle quelle appena trovate.

Sviluppando questo procedimento è possibile ricavare il profilo di moto permanente.

5.3.2.2.2 Determinazione del profilo di piena

Si riportano di seguito, in forma tabellare, i risultati delle elaborazioni condotte per eventi di piena caratterizzati da tempo di ritorno pari a 30 anni e 100 anni.

Vengono evidenziati anche i franchi di sicurezza residui in sinistra ed in destra idraulica (i franchi negativi rappresentano le insufficienze idrauliche).

Nell'appendice 1 della presente relazione vengono riportati i risultati esportati dal software di calcolo:

- la tabella dei risultati
- il profilo idraulico
- le sezioni

Sez	Note	Progressiva	Parziale rispetto sezione di valle	Quota talweg	Pendenza tratto di valle (frazione)	STATO DI FATTO							
						Massimo profilo liquido		Quota argine sx	Franco sicurezza sx idraulica		Quota argine dx	Franco sicurezza Dx idraulica	
						Tr 30 anni	Tr 100 anni		Tr 30 anni	Tr 100 anni		Tr 30 anni	Tr 100 anni
(m)	(m)	(m slm)	(m slm)	(m slm)	(m slm)	(m slm)	(m slm)	(m slm)	(m slm)	(m slm)	(m slm)	(m slm)	
1	foce	0		0,1		1,90	2,10						
2		18	18	0,46	0,0200	1,81	1,98	2,02	0,21	0,04	2,01	0,20	0,03
2,5		39,1	21,1	0,63	0,0081	1,81	1,97	2,71	0,90	0,74	3,96	2,15	1,99
3	ponte lungomare – DOWN	42,9	3,8	0,68	0,0132	1,79	1,99	2,67	0,88	0,68	2,9	1,11	0,91
4	ponte lungomare – UP	86,9	44	0,87	0,0043	2,41	3,04	2,92	0,51	-0,12	2,91	0,50	-0,13
5		97,9	11	0,87	0,0000	2,56	3,04	2,93	0,37	-0,11	2,92	0,36	-0,12
6		164,6	66,7	1,01	0,0021	2,60	2,96	3,04	0,44	0,08	3,05	0,45	0,09
7	ponte V.Volta – DOWN	179,7	15,1	1,12	0,0073	2,80	3,18	3,86	1,06	0,68	3,86	1,06	0,68
8	ponte V.Volta – UP	191,8	12,1	1,18	0,0050	2,80	3,26	3,71	0,91	0,45	3,87	1,07	0,61
9		228,1	36,3	1,55	0,0102	2,76	3,23	3,61	0,85	0,38	3,59	0,83	0,36
10	ponte FF.SS. – DOWN	242,1	14	1,64	0,0064	2,90	3,33	4,77	1,87	1,44	4,77	1,87	1,44
11	ponte FF.SS – UP	252,8	10,7	1,65	0,0009	3,02	3,42	4,71	1,69	1,29	4,77	1,75	1,35
12	fine brusco restringimento	268,3	15,5	1,77	0,0077	3,07	3,48	3,83	0,76	0,35	3,83	0,76	0,35
13	inizio brusco restringimento	269,8	1,5	1,77	0,0000	3,07	3,49	3,83	0,76	0,34	3,83	0,76	0,34
14		283,6	13,8	1,84	0,0051	3,15	3,55	3,93	0,78	0,38	3,98	0,83	0,43
15	ponte V.le Sport – DOWN	302,2	18,6	2,04	0,0108	3,14	3,54	6,08	2,94	2,54	6,2	3,06	2,66
16	ponte V.le Sport – UP	318,3	16,1	2,33	0,0180	3,15	3,55	5,89	2,74	2,34	5,94	2,79	2,39
16,5	soglia	318,4	0,1	2,81	4,8000	3,48	3,62	5,89	2,41	2,27	5,94	2,46	2,32
17		322,1	3,7	2,87	0,1459	3,59	3,73	5,69	2,10	1,96	5,04	1,45	1,31
18	valle traiccio	339,9	17,8	3,54	0,0376	4,51	4,70	5,53	1,02	0,83	5,63	1,12	0,93
19	inizio muro ca in dx	364,3	24,4	3,85	0,0127	4,82	5,01	5,94	1,12	0,93	5,94	1,12	0,93
20	fine sponda dx in terra	365,45	1,15	3,85	0,0000	5,05	5,31	5,95	0,90	0,64	6,32	1,27	1,01
21		398,15	32,7	4,28	0,0131	5,12	5,29	6,41	1,29	1,12	6,16	1,04	0,87
22	inizio muro ca in sx	446,85	48,7	4,99	0,0146	5,99	6,15	7	1,01	0,85	6,34	0,35	0,19
23	fine sponda sx in terra	449,2	2,35	4,9	-0,0383	6,05	6,46	7,19	1,14	0,73	6,3	0,25	-0,16
24		470,2	21	4,92	0,0010	6,36	6,39	7,25	0,89	0,86	6,85	0,49	0,46
25	aligned V.Togliatti	528,5	58,3	5,77	0,0146	6,91	7,10	8,52	1,61	1,42	7,59	0,68	0,49
26		609,9	81,4	6,91	0,0140	8,20	8,42	9,95	1,75	1,53	8,94	0,74	0,52
27	traiccio	625,8	15,9	7,08	0,0107	8,49	8,74	9,4	0,91	0,66	8,74	0,25	0,00
28		710,9	85,1	8,23	0,0135	9,60	9,81	11,51	1,91	1,70	10,58	0,98	0,77
29		795,6	84,7	9,45	0,0144	10,84	11,06	12,79	1,95	1,73	11,34	0,50	0,28
30	inizio sponde in terra	856	60,4	9,82	0,0061	11,22	11,47	13,77	2,55	2,30	13,32	2,10	1,85
31	fine sponde ca	858,35	2,35	9,89	0,0298	11,66	11,96	13,71	2,05	1,75	13,32	1,66	1,36
32		881,15	22,8	10,15	0,0114	11,67	11,98	13,61	1,94	1,63	13,14	1,47	1,16
33	ponte SS16 – DOWN	899,55	18,4	10,35	0,0109	11,71	12,04	13,66	1,95	1,62	13,43	1,72	1,39
34	ponte SS16 – UP	909,45	9,9	10,44	0,0091	11,73	12,06	13,66	1,93	1,60	13,64	1,91	1,58
35	valle briglia	913,25	3,8	10,54	0,0263	11,65	11,99	14,41	2,76	2,42	14,48	2,83	2,49
36	monte briglia	913,95	0,7	12,35	2,5857	13,19	13,35	14,47	1,28	1,12	14,54	1,35	1,19
37		945,05	31,1	14,31	0,0630	15,14	15,31	16,4	1,26	1,09	16,36	1,22	1,05
38		977,25	32,2	16,41	0,0652	17,23	17,39	18,51	1,28	1,12	18,48	1,25	1,09
39		990,65	13,4	17,16	0,0560	17,98	18,14	19,22	1,24	1,08	19,25	1,27	1,11
40		1011,65	21	18,38	0,0581	19,23	19,39	20,55	1,32	1,16	20,57	1,34	1,18

Tab. 2: Riepilogo tabellare del profilo di piena determinato per lo stato attuale

L'analisi dei risultati della modellazione idraulica conduce alle seguenti considerazioni sul tratto terminale del Fosso dell'Acquachiara:

- gli ultimi 200 metri del fosso e l'attraversamento costituito dal ponte del lungomare costituiscono una seria criticità per la sicurezza idraulica del territorio circostante, in occasione di eventi di piena caratterizzati da tempo di ritorno pari a 100 anni,
- infatti la presenza del pontino del lungomare determina un rigurgito nel tratto immediatamente a monte (fino al ponte di Via Volta)
- tale rigurgito è causa dell'insufficienza idraulica delle sponde esistenti del fosso
- si rileva una diversa geometria del tratto terminale (dal ponte di Via Volta fino alla foce) rispetto al tratto immediatamente a monte:
 - la pendenza del fosso diminuisce passando da una pendenza media del 7 per mille ad una pendenza del 2 per mille (la pendenza si annulla nel tratto di 11 metri posto immediatamente a monte del pontino del lungomare)
 - la larghezza del fosso passa da 6m a 4m
 - l'altezza delle sponde è pari a 2,75m in corrispondenza della sezione n.7 (in prossimità del ponte di Via Volta), ma scende a 2,00m nel tratto a valle
- tuttavia l'entità di eventuali fuoriuscite di acque dal fosso risulterà contenuta, sia per volumi, sia per battenti idrici, in quanto l'assenza di elementi geomorfologici rilevanti eviterà il confinamento e la canalizzazione delle acque; si determineranno, invece, estesi fenomeni di laminazione delle acque che andranno così ad interessare varie aree; alla luce dei modestissimi battenti idraulici che si formeranno, gli unici danni rilevanti si produrranno ove sono presenti piani interrati o seminterrati
- eventuali acque fuoriuscite dal Fosso, ruscellando verso est, difficilmente troveranno una via di deflusso verso mare, in quanto:
 - tale percorso risulta sbarrato dall'aiuola spartitraffico che separa le due carreggiate del lungomare, anche se tale manufatto risulta talvolta interrotto per consentire manovre di svolta e di inversione di marcia
 - tale percorso risulta sbarrato dal marciapiede del lungomare
 - in alcuni casi le vie trasversali al lungomare (vedi Via Virgilio, Via Sforza, ecc.) presentano lievi pendenze verso ovest

Da quanto esposto, si conferma l'esistenza di insufficienze idrauliche, ed in ragione di esse vengono individuate le fasce di pericolosità idraulica, così come definite dalla D.G.R. n.53/2014.

La D.G.R. 53/2014 prevede, per i bacini di estensione inferiore a 25kmq, quale il Fosso

dell'Acquachiara, verifiche idrauliche per eventi con tempi di ritorno pari a 30 e 100 anni.

In base ai risultati delle verifiche devono essere individuate le aree a differente pericolosità idraulica come indicato nella tabella riportata di seguito:

FASCIA DI PERICOLOSITA'	TEMPO DI RITORNO DI RIFERIMENTO	CRITERI DI RIFERIMENTO	
		CON DETERMINAZIONE DEI SOLI TIRANTI	CON DETERMINAZIONE DEI TIRANTI E DELLE VELOCITÀ DELLA CORRENTE
elevata	Tr = 30 anni	Aree interessate da piena con tr = 30 anni o fascia rispetto corpi arginali o aree interessabili dalla possibile divagazione dell'alveo	
media	Tr = 100 anni	Tiranti $h(m) > 0,30$	Prodotto tirante per la velocità della corrente $vh (m^2s^{-1}) > 0,4$ e comunque con $h(m) > 0,50m$ o $v > 2,0m/s$
bassa	Tr = 100 anni	Tiranti $h(m) \leq 0,30$	Prodotto tirante per la velocità della corrente $vh (m^2s^{-1}) \leq 0,4$ purchè $h(m) \leq 0,50m$ e $v \leq 2,0m/s$

L'individuazione delle fasce è stata effettuata solo:

- per tutta la porzione di territorio posta ad est del rilevato ferroviario in quanto eventuali fuoriuscite che dovessero verificarsi ad ovest non influirebbero sulla sicurezza idraulica delle aree oggetto del Piano Particolareggiato in esame, in quanto tali fuoriuscite, di modesta entità in termini di volume, sarebbero “sbarrate” dal rilevato ferroviario
- per il solo semibacino nord delle aree poste ad ovest del rilevato ferroviario, in quanto tale individuazione è stata già effettuata nell'ambito della V.C.I. redatta per il “Piano particolareggiato di iniziativa pubblica, in attuazione al P.R.G. vigente Zona Marina di sotto – San Pio X”; la fascia individuata in tale studio è costituita da un'area a bassa pericolosità circoscritta da elementi morfologici sia naturali che antropici, e non interferisce con la sicurezza idraulica delle aree facenti parte del Piano in esame.

Le fasce di pericolosità così individuate sono rappresentate graficamente in dettaglio nell'elaborato VCI.5.

In conclusione è possibile affermare che le aree interessate dal Piano Particolareggiato in esame sono interessate parzialmente da una fascia di pericolosità bassa; si rimanda alla Tabella 2.4.4.B della

D.G.R. n.53/2014 per l'individuazione degli interventi ammessi.

Al successivo capitolo n.6 vengono descritte ed analizzate le misure di mitigazione adottabili al fine di estromettere totalmente le aree dalla fascia di pericolosità idraulica.

5.4. FOSSO FORNACE

Per quanto concerne il Fosso Fornace, esso è stato analizzato nell'ambito del “progetto di adeguamento dell'ex Tribunale” per il quale è stata redatta la verifica completa dall'ing. Gesualdo Bavecchi su cui il Genio Civile ha espresso parere favorevole (prot. n. 22499 del 21/05/2014).

Lo studio citato non ha evidenziato criticità, per cui sono da escludersi interazioni tra il fosso e le aree del Piano particolareggiato, nè le aree del Piano in esame ricadono nella fascia di rispetto del corso d'acqua.

5.5. TORRENTE ALBULA

Per quanto concerne il Torrente Albula, si è presa a riferimento la vigente perimetrazione del P.A.I. Regionale.

Per le aree oggetto del Piano Particolareggiato non si registrano interazioni con le aree a rischio esondazione.

Inoltre le aree del Piano in esame non ricadono nella fascia di rispetto del corso d'acqua.

5.6. CONCLUSIONI DELLA VERIFICA COMPLETA

Gli elementi del reticolo idrografico presi a riferimento sono:

- il Fiume Tronto
- il Torrente Ragnola
- il Fosso Acquachiara
- il Fosso Fornace
- il Torrente Albula

Per quanto concerne il Fiume Tronto, il Torrente Ragnola, il Fosso Fornace ed il Torrente Albula non è stato necessario redigere uno studio idrologico idraulico in quanto si hanno a disposizione:

- studi idraulici effettuati di recente (Fosso Fornace e Torrente Ragnola)
- mappature contenute nei Piani di Assetto Idrogeologico vigenti (Fiume Tronto e Torrente Albula)

Per quanto concerne il Fosso dell'Acquachiara è stato necessario redigere uno studio idrologico idraulico di dettaglio, i cui contenuti sono esposti al paragrafo 5.3. e le cui risultanze sono graficizzate nell'elaborato VCI.6

La consultazione di tutta la documentazione e di tutti gli studi a disposizione ha permesso di redigere una tavola di sintesi (Elaborato VCI.5) in cui sono rappresentate tutte le fasce di pericolosità, definite ai sensi della D.G.R. N.53/2014, e correlabili agli elementi del reticolo idrografico sopra elencati.

In conclusione si vuole sottolineare che **i risultati dello studio e la loro graficizzazione sono calibrati in funzione dello specifico intervento previsto (Piano Particolareggiato delle strutture ricettive), e quindi solo ad esso riferibili**; tali risultati non possono essere utilizzati per interventi di trasformazione diversi da quello qui analizzato, dovendo tener conto di:

- entità e importanza dello specifico intervento
- posizione degli interventi previsti
- grado di approfondimento dello studio e delle mappature in funzione dello specifico intervento e del suo posizionamento.

Nell'elaborato VCI.5 sono graficizzate le fasce di pericolosità idraulica individuate sulla base del presente studio. Alcune di queste interessano anche alcune aree oggetto del Piano particolareggiato in esame.

Per tale motivo vengono proposte delle misure di mitigazione ai sensi del paragrafo 2.5 della D.G.R. n.53/2014, allo scopo di estromettere le zone di intervento prossime al Fosso dell'Acquachiara dalla fascia di pericolosità idraulica media e bassa.

6. MISURE DI MITIGAZIONE

Ai sensi del paragrafo 2.5 della D.G.R. n.53/2014 vengono proposte delle misure di mitigazione aventi ad oggetto la parziale sistemazione idraulica del Fosso dell'Acquachiara. Le misure proposte hanno la finalità di estromettere totalmente le aree prossime al Fosso dell'Acquachiara dalle fasce di pericolosità media e bassa e, quindi, di ridurre ed eliminare le limitazioni sulle previsioni del Piano in esame.

Nello specifico si andranno a proporre interventi riguardanti il tratto terminale del Fosso, dal ponte di Via Volta fino alla foce, per una lunghezza di circa 200 m.

A tal proposito occorre specificare quanto segue:

- gli interventi proposti sono inquadrabili come “misure di mitigazione” in ottemperanza e nel pieno rispetto della D.G.R. n.53/2014 – par. 2.5
- in tal senso gli interventi hanno la finalità di poter estromettere le aree dalle fasce di pericolosità, dunque di poter tracciare uno scenario post-operam in cui le fasce di pericolosità, così come definite alla tabella 2.4.4.B della D.G.R. n.53/2014, siano nulle
- a tale scopo è sufficiente individuare degli interventi atti ad evitare fuoriuscite di acque dal Fosso per eventi caratterizzati da tempo di ritorno fino a 100 anni; la lettura della D.G.R. n.53/2014 e delle relative Linee Guida non fornisce indicazioni in merito alla necessità di garantire eventuali franchi di sicurezza idraulica, tuttavia le proposte avanzate prevedono un franco di sicurezza minimo, anche in previsione di eventuali trasformazioni future che possano beneficiare degli interventi mitigativi qui proposti.
- si sottolinea che gli interventi che si andranno a descrivere sono quelli strettamente necessari al soddisfacimento della esigenza di mitigazione, e non costituiscono interventi di messa in sicurezza totale (per i quali occorre prendere a riferimento eventi di piena almeno bicentennali e prevedere adeguati franchi di sicurezza).

Per la realizzazione degli interventi di mitigazione possono essere previste due soluzioni:

- soluzione A (par. 6.1): risezionamento del fosso e rifacimento del pontino del lungomare; questa soluzione è sicuramente la migliore, in quanto tenderebbe ad una messa in sicurezza definitiva del tratto terminale del fosso; tuttavia si tratta della soluzione maggiormente impegnativa, sia in termini economici che di tempo.
- soluzione B (par. 6.2): innalzamento sponde onde contenere l'onda di rigurgito; tale soluzione, sicuramente di più immediata attuazione, costituisce una mitigazione della pericolosità idraulica, in maniera sufficiente a permettere l'estromissione delle zone di intervento prossime al Fosso dell'Acquachiara dalla fascia di pericolosità idraulica media e bassa.

Entrambe le soluzioni di mitigazione consentono l'estromissione, di tutte le aree di intervento prossime al Fosso dell'Acquachiara, dalla fascia di pericolosità idraulica media e bassa, individuata nelle condizioni ante operam.

Nell'elaborato VCI.6 sono graficizzate le fasce di pericolosità idraulica relative sia allo stato ante operam che allo stato post operam.

Si specifica, inoltre, gli interventi previsti in entrambe le soluzioni, non comportano l'aggravamento delle condizioni di rischio delle aree esterne a quella d'intervento, né pregiudicano la possibilità di ridurre il livello di rischio per le aree a rischio esistenti.

6.1 SOLUZIONE A

6.1.1. Descrizione ed analisi degli interventi

La soluzione A consiste fondamentalmente in un duplice intervento:

- risezionamento del fosso allo scopo di portare la larghezza utile a 8 metri tra le sezioni 6 e 4, ed a 7,5m nel tratto a valle,
- rifacimento del pontino del lungomare allo scopo di innalzare lievemente la quota carrabile e ridurre lo spessore dell'impalcato adottando le tecnologie strutturali oggi comunemente disponibili

ma prevede anche:

- preservazione dello stato manutentivo e di officiosità attuali (si veda documentazione fotografica allegata)
- rimozione elementi di ostacolo all'uscita del ponte del lungomare

Lo scopo di tale intervento è quello di:

- abbassare il livello idraulico dell'onda di piena nel tratto compreso tra il ponte di Via Volta ed il lungomare, e garantire un deflusso in condizioni di sicurezza preservando l'attuale quota delle sponde
- permettere un deflusso in condizioni di sicurezza al di sotto del ponte del lungomare, evitando fenomeni di rigurgito a monte

L'intervento è schematizzato nell'elaborato VCI.7 “Interventi di mitigazione della pericolosità idraulica – soluzione A”.

In ottemperanza alle prescrizioni contenute nella D.G.R. n.53/2014 – par.2.5, sono state effettuate verifiche idrauliche nelle condizioni post operam, confrontando i risultati con quelli relativi alla situazione ante operam.

Le verifiche relative allo stato post operam sono state effettuate considerando le medesime condizioni al contorno dello stato ante operam:

- condizione di deflusso in moto permanente
- corrente lenta o subcritica
- livelli idrici alla foce pari a 1,90m slm per Tr 30 anni e 2,10m slm per Tr 100 anni
- scabrezze relative allo stato osservato in fase di rilievo

La modellazione idraulica è stata effettuata con software di calcolo HEC-RAS.

In appendice 2 sono riportati i dati esportati dal programma di calcolo (tabelle, profilo e sezioni trasversali).

Si riepilogano di seguito, in forma tabellare i risultati fondamentali della modellazione idraulica, rimandando al paragrafo 6.3 per il confronto con lo stato ante operam.

						STATO DI PROGETTO - SOLUZIONE A	
						Massimo profilo liquido	
Sez	Note	Progressiva	Parziale rispetto sezione di valle	Quota talweg	Pendenza tratto di valle (frazione)	Tr 30 anni	Tr 100 anni
		(m)	(m)	(m slm)		(m slm)	(m slm)
1	foce	0		0,1		1,90	2,10
2		18	18	0,46	0,0200	1,87	2,06
2,5		39,1	21,1	0,63	0,0081	1,87	2,06
3	ponte lungomare – DOWN	42,9	3,8	0,68	0,0132	1,87	2,06
4	ponte lungomare – UP	86,9	44	0,87	0,0043	1,91	2,10
5		97,9	11	0,87	0,0000	1,93	2,16
6		164,6	66,7	1,01	0,0021	1,99	2,21
7	ponte V.Volta – DOWN	179,7	15,1	1,12	0,0073	1,93	2,08
8	ponte V.Volta – UP	191,8	12,1	1,18	0,0050	2,24	2,44
9		228,1	36,3	1,55	0,0102	2,43	2,61
10	ponte FF.SS. – DOWN	242,1	14	1,64	0,0064	2,91	3,17
11	ponte FF.SS – UP	252,8	10,7	1,65	0,0009	3,02	3,29
12	fine brusco restringimento	268,3	15,5	1,77	0,0077	3,08	3,37
13	inizio brusco restringimento	269,8	1,5	1,77	0,0000	3,08	3,37
14		283,6	13,8	1,84	0,0051	3,15	3,45
15	ponte V.le Sport – DOWN	302,2	18,6	2,04	0,0108	3,15	3,44
16	ponte V.le Sport – UP	318,3	16,1	2,33	0,0180	3,16	3,45
16,5	soglia	318,4	0,1	2,81	4,8000	3,48	3,62

6.1.2. Valutazione preliminare dei costi di controllo-monitoraggio e manutenzione delle opere

Da quanto esposto nei capitoli precedenti, si sottolinea l'importanza di un continuo ed attento monitoraggio dello stato del corso d'acqua e di interventi di manutenzione (pulizia e taglio della vegetazione), atti a garantire il buono stato del corso d'acqua e l'efficienza delle sezioni di deflusso, in particolar modo in corrispondenza degli attraversamenti.

Gli interventi di monitoraggio e di manutenzione dovranno essere particolarmente accurati a seguito di eventi-di piena.

Il costo di monitoraggio e manutenzione, desunto da valutazioni preliminari, è pari a circa 15.000 €/anno e sarà a carico del Comune.

6.2. SOLUZIONE B

6.2.1. Descrizione ed analisi degli interventi

La soluzione B consiste in:

- soprizzo delle sponde in cemento armato del Fosso:
 - nel tratto compreso tra le sezioni 7 e 4, sia in destra che in sinistra idraulica
 - sul bordo ovest del pontino del lungomare
- realizzazione di un muretto di contenimento intorno al grigliato di ispezione del fosso ubicato sull'aiuola spartitraffico del lungomare
- preservazione dello stato manutentivo e di efficienza attuali (si veda documentazione fotografica allegata)
- rimozione elementi di ostacolo all'uscita del ponte del lungomare

Tali interventi consentono di contenere l'onda di rigurgito della piena del fosso nel tratto immediatamente a monte.

Il soprizzo delle sponde non sarà uniforme; l'entità del soprizzo è graficizzata, sezione per sezione, nell'elaborato VCI.8. Il soprizzo così definito, è stato determinato considerando il profilo di piena centennale, oltre ad un franco di sicurezza pari ad almeno 20cm (seppur non richiesto dalla D.G.R. n.53/2014, come meglio specificato al paragrafo 6.1)

Nel caso si attui la soluzione B, al fine di agevolare il deflusso verso est di eventuali acque di esondazione, si consiglia vivamente di effettuare anche i seguenti interventi:

- rimozione, per un tratto di almeno 10 metri, del muretto in cemento posto in corrispondenza

della sezione n.4, a sud del fosso, e che separa il marciapiede ovest del lungomare dalla pineta

- rimozione dei cordoli posati sul piano carrabile immediatamente a nord della stazione di sollevamento (sempre sezione n.4), o loro sostituzione con elementi permeabili o semipermeabili alle acque (ringhiere, cordoli interrotti, cordoli forati, ecc.).

L'intervento è schematizzato nell'elaborato VCI.8 “Interventi di mitigazione della pericolosità idraulica – soluzione B”.

In ottemperanza alle prescrizioni contenute nella D.G.R. n.53/2014 – par.2.5, sono state effettuate verifiche idrauliche nelle condizioni post operam, confrontando i risultati con quelli relativi alla situazione ante operam.

Le verifiche relative allo stato post operam sono state effettuate considerando le medesime condizioni al contorno dello stato ante operam:

- condizione di deflusso in moto permanente
- corrente lenta o subcritica
- livelli idrici alla foce pari a 1,90m slm per Tr 30 anni e 2,10m slm per Tr 100 anni
- scabrezze relative allo stato osservato in fase di rilievo

La modellazione idraulica è stata effettuata con software di calcolo HEC-RAS.

In appendice 3 sono riportati i dati esportati dal programma di calcolo (tabelle, profilo e sezioni trasversali).

Si riportano di seguito, in forma tabellare, i risultati fondamentali della modellazione idraulica, rimandando al paragrafo 6.3 per il confronto con lo stato ante operam.

						STATO DI PROGETTO - SOLUZIONE B	
						Massimo profilo liquido	
Sez	Note	Progressiva	Parziale rispetto sezione di valle	Quota talweg	Pendenza tratto di valle (frazione)	Tr 30 anni	Tr 100 anni
		(m)	(m)	(m slm)		(m slm)	(m slm)
1	foce	0		0,1		1,90	2,10
2		18	18	0,46	0,0200	1,81	1,98
2,5		39,1	21,1	0,63	0,0081	1,81	1,97
3	ponte lungomare – DOWN	42,9	3,8	0,68	0,0132	1,70	1,86
4	ponte lungomare – UP	86,9	44	0,87	0,0043	1,94	2,61
5		97,9	11	0,87	0,0000	2,18	3,10
6		164,6	66,7	1,01	0,0021	2,30	3,13
7	ponte V.Volta – DOWN	179,7	15,1	1,12	0,0073	2,52	3,25
8	ponte V.Volta – UP	191,8	12,1	1,18	0,0050	2,53	3,28
9		228,1	36,3	1,55	0,0102	2,43	3,23
10	ponte FF.SS. – DOWN	242,1	14	1,64	0,0064	2,73	3,30
11	ponte FF.SS – UP	252,8	10,7	1,65	0,0009	2,91	3,39
12	fine brusco restringimento	268,3	15,5	1,77	0,0077	2,99	3,45
13	inizio brusco restringimento	269,8	1,5	1,77	0,0000	2,99	3,46
14		283,6	13,8	1,84	0,0051	3,07	3,53
15	ponte V.le Sport – DOWN	302,2	18,6	2,04	0,0108	3,06	3,52
16	ponte V.le Sport – UP	318,3	16,1	2,33	0,0180	3,08	3,53
16,5	soglia	318,4	0,1	2,81	4,8000	3,48	3,62

6.2.2. Valutazione preliminare dei costi di controllo-monitoraggio e manutenzione delle opere

Da quanto esposto nei capitoli precedenti, si sottolinea l'importanza di un continuo ed attento monitoraggio dello stato del corso d'acqua e di interventi di manutenzione (pulizia e taglio della vegetazione), atti a garantire il buono stato del corso d'acqua e l'officiosità delle sezioni di deflusso, in particolar modo in corrispondenza degli attraversamenti.

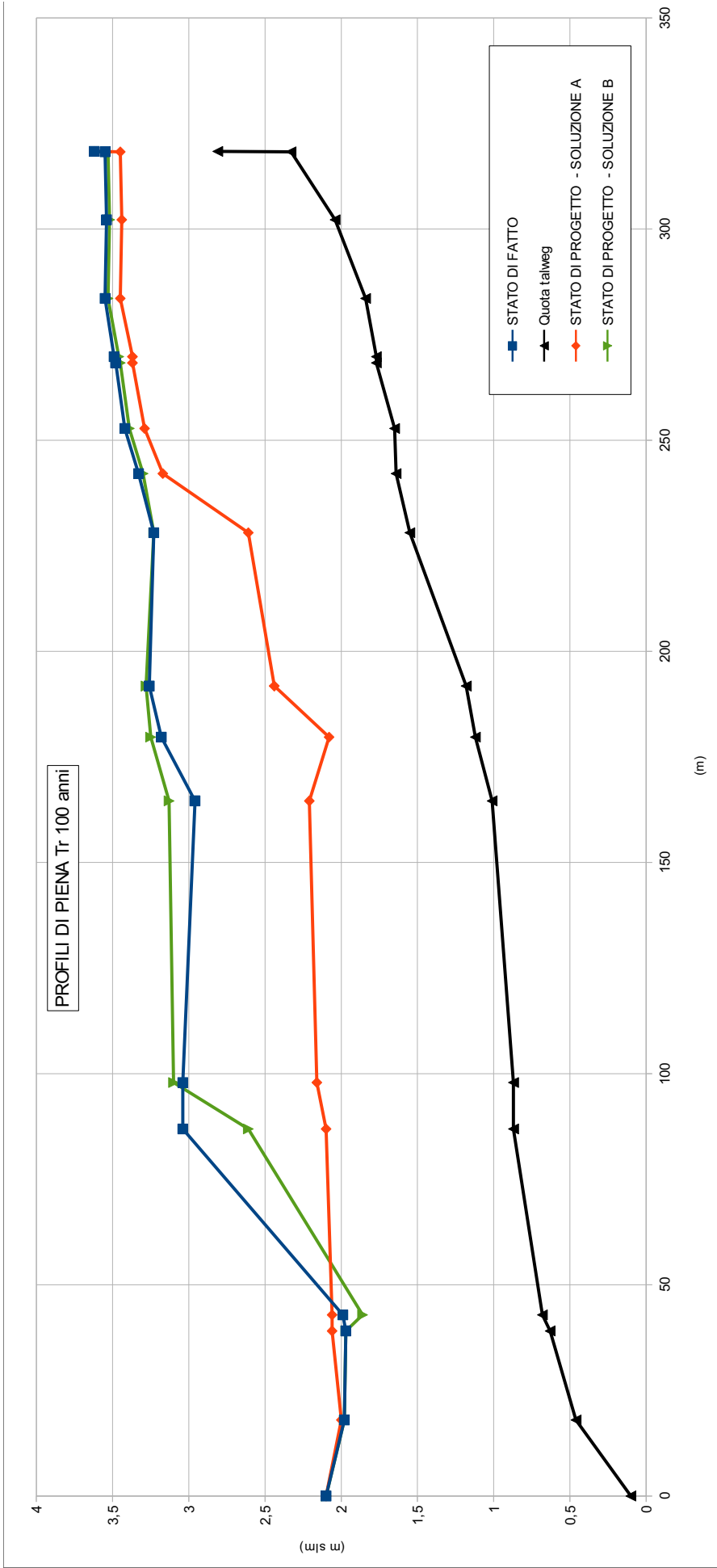
Gli interventi di monitoraggio e di manutenzione dovranno essere particolarmente accurati a seguito di eventi-di piena.

Il costo di monitoraggio e manutenzione, desunto da valutazioni preliminari, è pari a circa 15.000 €/anno e sarà a carico del Comune.

6.3. CONFRONTO DELLE SOLUZIONI DI MITIGAZIONE CON LO STATO ANTE OPERAM

Come previsto dalla D.G.R. n.53/2014 – par 2.5, si è operato un confronto tra i risultati della modellazione relativa allo stato ante operam con i risultati relativi allo stato post operam per entrambe le soluzioni (A e B).

Si riporta di seguito un confronto, sia tabellare che grafico, tra le tre diverse condizioni.



7. INDICAZIONI DEL METODO DI SMALTIMENTO DELLE ACQUE METEORICHE

Come detto, il Piano particolareggiato in esame riguarda le strutture ricettive esistenti che sono distribuite nella fascia litoranea, già completamente urbanizzata.

Pertanto, costituendo gli interventi dei semplici ampliamenti di strutture esistenti, non è previsto un nuovo sistema di smaltimento delle acque meteoriche, né verranno realizzati nuovi allacci alle reti fognarie esistenti.

8. CONCLUSIONI

Nell'ambito della progettazione del “**Piano particolareggiato per le attività ricettive, ai sensi della L.R. 9/2006**”, è stata effettuata la **Verifica di compatibilità idraulica**, ai sensi dell' art. 10 della L.R. 22 del 23.11.2011 e della DGR 53/2014.

Lo studio è stato condotto fino alla **verifica completa** poiché i livelli di analisi più bassi non hanno consentito di individuare le fasce a diversa pericolosità idraulica.

Pertanto è stata effettuata l'analisi idrografica-bibliografica-storica (**Verifica preliminare – capitolo 3**), l'analisi geomorfologica (**Verifica semplificata – capitolo 4**) e l'analisi idrologica-idraulica (**verifica completa - capitolo 5**).

Nella verifica completa sono stati presi in esame tutti i corsi d'acqua influenti sull'area d'intervento: il **fiume Tronto**, il **torrente Ragnola**, il **fosso della Fornace**, il **fosso dell'Acquachiara** e il **torrente Albula**.

Per il **fiume Tronto** si è presa a riferimento la vigente perimetrazione del PAI dell'Autorità di bacino Interregionale del Fiume Tronto, sulla base della quale sono state individuate le fasce a diversa pericolosità idraulica, ai sensi della DGR 53/2014.

Come riportato nell'elaborato VCI. 5, solamente due strutture ricettive ricadono nella fascia a pericolosità idraulica bassa (Hotel Quadrifoglio e Hotel Bovara).

Il **torrente Ragnola** è stato oggetto di un recente studio idrologico-idraulico a corredo del “progetto di messa in sicurezza del T. Ragnola” redatto dal Comune di San Benedetto del Tronto.

Le aree oggetto del Piano Particolareggiato in esame non ricadono nelle zone di possibile esondazione che, oltretutto, sono ubicate ad ovest del rilevato ferroviario che costituisce un'ulteriore garanzia per la sicurezza idraulica delle aree d'intervento.

Per il **fosso dell'Acquachiara** è stato eseguito uno studio idrologico-idraulico di dettaglio nell'ambito del “Piano particolareggiato di iniziativa pubblica, in attuazione al PRG vigente Zona Marina di sotto – San Pio X”. Tale studio è stato esteso ed approfondito fino alla foce, anche con rilievi topografici estesi per un intorno significativo.

Come esposto nel capitolo 5.3 si individuano delle insufficienze idrauliche a valle dell'attraversamento di via Volta, che tuttavia saranno di modesta entità e, data la morfologia della zona, determineranno estesi fenomeni di laminazione.

Pertanto sono state definite delle fasce a diversa pericolosità, ai sensi della DGR 53/2014.

Le aree interessate dal Piano Particolareggiato ricadono solo parzialmente nella fascia di pericolosità bassa nella quale sono ammessi gli interventi riportati nella tabella 2.4.4B della DGR 53/2014 (Hotel Sidney e Hotel Zampillo).

Il **fosso della Fornace** è stato oggetto di una verifica completa redatta dall'ing. Bavecchi per

conto del Comune di San Benedetto del Tronto (parere favorevole del Genio Civile prot. n. 22499 del 21/05/2014) e non ha evidenziato criticità per l'area del piano Particolareggiato.

Per il **torrente Albula** si è presa a riferimento la vigente perimetrazione del PAI dell'Autorità di bacino Regionale; non si rilevano aree a rischio esondazione che interferiscono con le aree oggetto del piano Particolareggiato in esame.

Al fine di estromettere le aree di intervento previste dal Piano in prossimità del fosso dell'Acquachiara, dalla fascia di pericolosità “bassa”, si propone, ai sensi del paragrafo 2.5 dei *Criteri*, la realizzazione di un intervento di mitigazione secondo due distinte soluzioni, come schematizzato negli elaborati VCI.7 e VCI.8.

Il Comune di San Benedetto, contestualmente al presente studio, ha già redatto il progetto esecutivo per la realizzazione dell'intervento di mitigazione indicato come soluzione “B”, ed i lavori verranno a breve appaltati.

Nell'elaborato VCI.6 è possibile osservare che, in condizioni post-operam, tutte le aree d'intervento, fatta eccezione per l'hotel Quadrifoglio e l'hotel Bovara, non sono interessate da fasce di pericolosità idraulica e pertanto **i requisiti richiesti dalla L.R. n.22/2011 e dalla D.G.R. n.53/2014 ai fini della verifica della compatibilità tra lo strumento di pianificazione e le pericolosità idrauliche presenti, possono essere soddisfatti.**

In conclusione si vuole sottolineare che i risultati dello studio e la loro graficizzazione sono calibrati in funzione dello specifico intervento previsto (Piano Particolareggiato delle strutture ricettive), **e quindi sono solo ad esso riferibili**; tali risultati non possono essere utilizzati per interventi di trasformazione diversi da quello qui analizzato, dovendo tener conto di:

- entità e importanza dello specifico intervento
- posizione degli interventi previsti
- grado di approfondimento dello studio e delle mappature in funzione dello specifico intervento e del suo posizionamento.

Inoltre, per quanto concerne lo studio idrologico ed idraulico del Fosso dell'Acquachiara, esso andrà aggiornato parallelamente ad eventuali trasformazioni territoriali che interesseranno i suoli ricadenti nel suo bacino. Analogamente gli studi idrologici andranno aggiornati sulla base di cambiamenti climatici non desumibili dalle serie storiche di dati attualmente a disposizione.

APPENDICE 1: STATO ANTE OPERAM – RISULTATI HEC RAS

APPENDICE 2: STATO POST OPERAM SOLUZIONE A – RISULTATI HEC RAS

APPENDICE 3: STATO POST OPERAM SOLUZIONE B – RISULTATI HEC RAS

APPENDICE 1

VERIFICHE IDRAULICHE

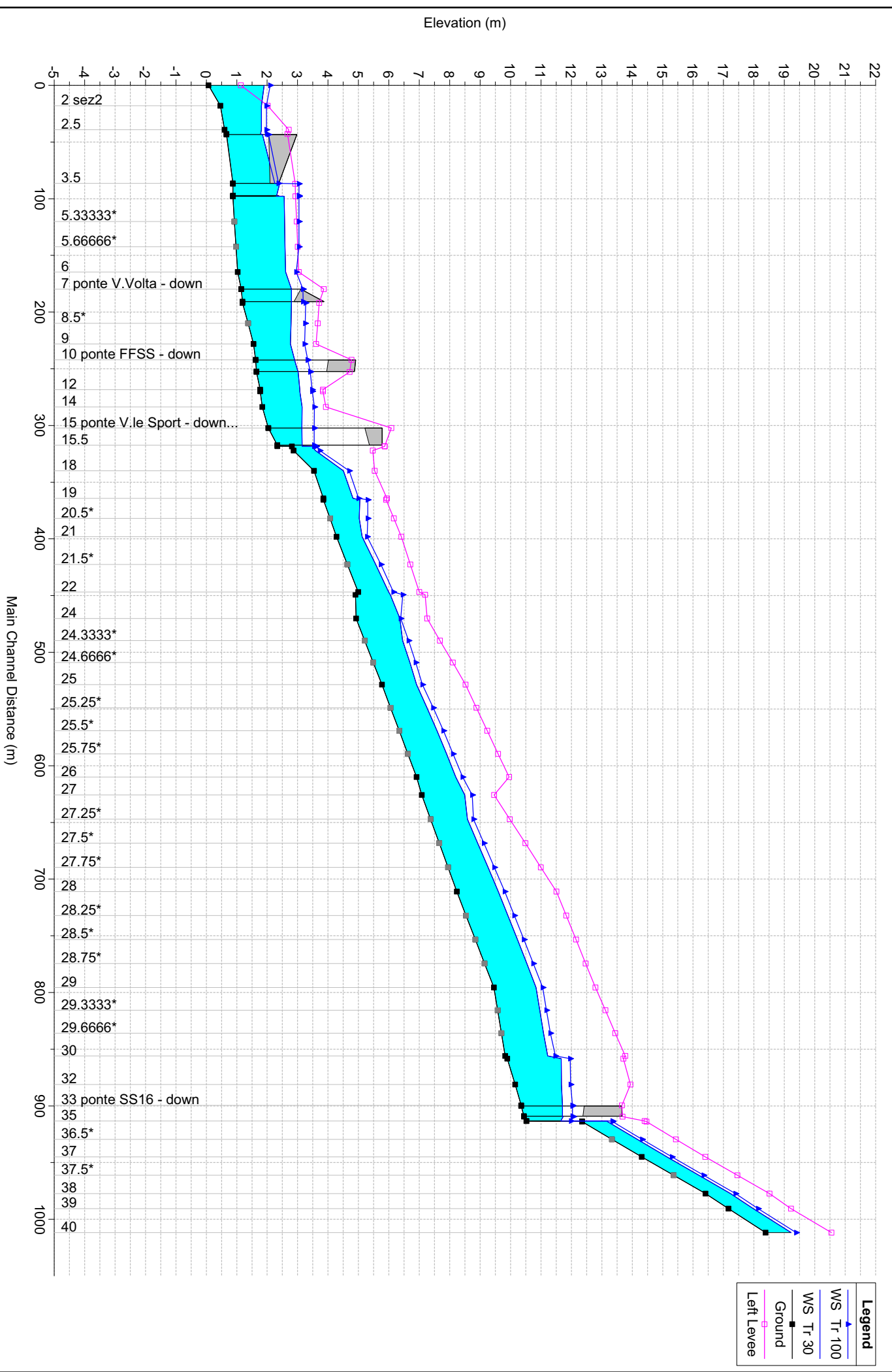
RISULTATI HEC RAS

STATO ANTE OPERAM

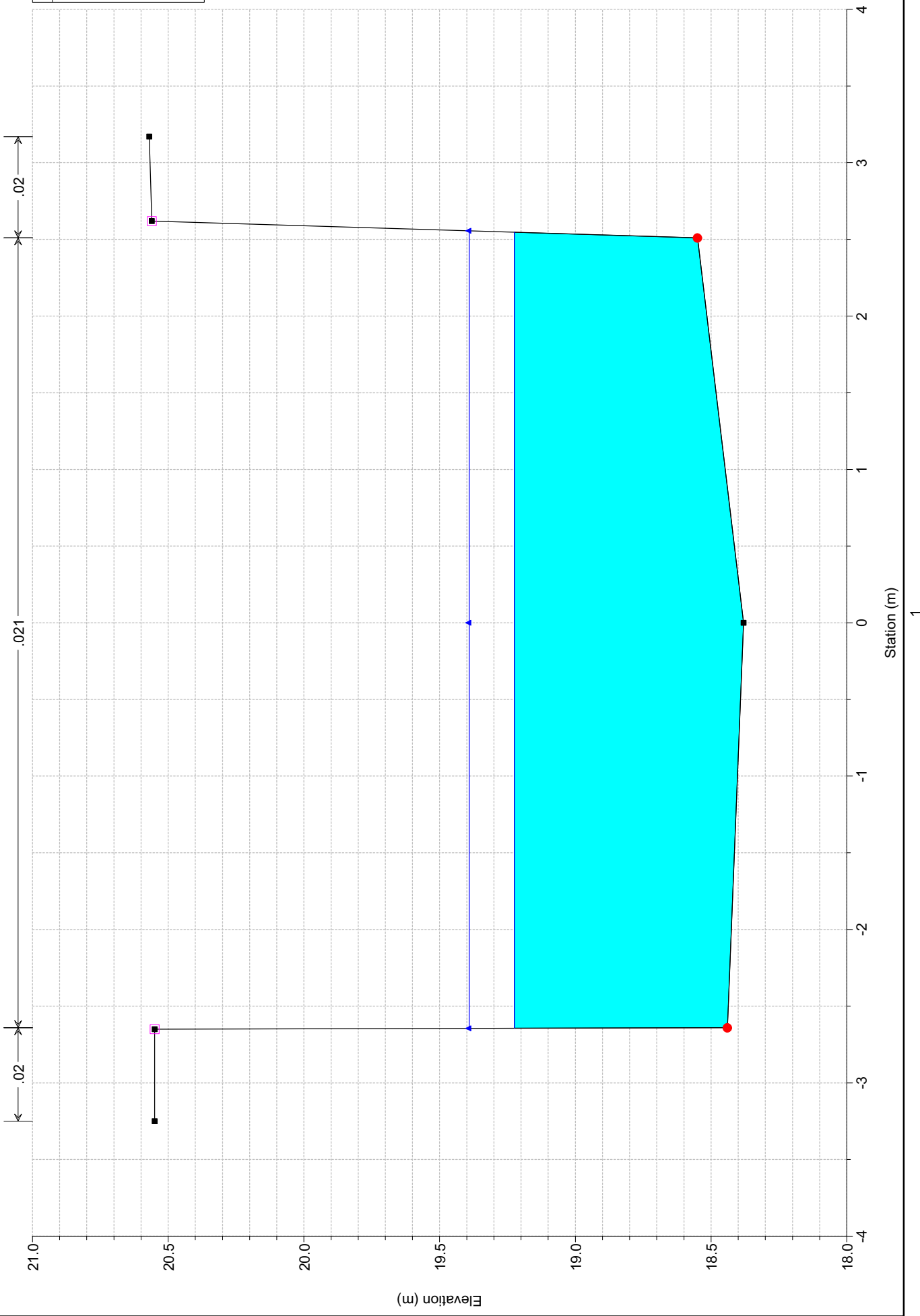
Reach	River Sta	Profile	Min Ch El (m)	E.G. Elev (m)	W.S. Elev (m)	Crit W.S. (m)	Vel Total (m/s)	Vel Left (m/s)	Vel Chnl (m/s)	Vel Right (m/s)	Flow Area (m2)	Top Width (m)	Froude # XS	Froude # Chl
Acquachiara	1	Tr 30	0.07	1.93	1.90	0.96	0.66	0.40	0.85	0.45	18.86	15.82	0.22	0.20
Acquachiara	1	Tr 100	0.07	2.14	2.10	1.05	0.74	0.47	0.96	0.54	22.02	15.82	0.23	0.22
Acquachiara	2	Tr 30	0.46	1.98	1.81	1.32	1.78	0.04	1.79	0.04	6.95	5.30	0.50	0.50
Acquachiara	2	Tr 100	0.46	2.20	1.98	1.49	2.10	0.05	2.10	0.05	7.81	5.30	0.55	0.55
Acquachiara	2.5	Tr 30	0.60	2.01	1.81	1.45	1.97	0.04	1.97	0.05	6.30	5.30	0.58	0.58
Acquachiara	2.5	Tr 100	0.60	2.24	1.97	1.62	2.29	0.05	2.30	0.06	7.15	5.30	0.63	0.63
Acquachiara	3	Tr 30	0.67	2.27	1.79	1.79	3.03	1.17	3.09	0.08	4.10	4.30	1.01	1.00
Acquachiara	3	Tr 100	0.67	2.56	1.99	1.99	3.30	1.26	3.39	0.09	4.97	4.35	1.01	1.00
Acquachiara	3.5	Tr 30		2.62	2.41									
Acquachiara	3.5	Tr 100		3.04	3.04									
Acquachiara	4	Tr 30	0.87	2.62	2.41	1.88	2.02	0.05	2.02	0.05	6.15	4.06	0.52	0.52
Acquachiara	4	Tr 100	0.87	3.04	3.04	2.08	0.07	0.07	0.39	0.04	247.01	594.06	0.09	0.09
Acquachiara	4.5	Tr 30		2.73	2.56									
Acquachiara	4.5	Tr 100		3.04	3.04									
Acquachiara	5	Tr 30	0.87	2.73	2.56	1.89	1.85	0.04	1.85	0.04	6.71	4.05	0.46	0.46
Acquachiara	5	Tr 100	0.87	3.04	3.04	2.09	0.08	0.06	0.45	0.06	210.54	558.76	0.12	0.10
Acquachiara	6	Tr 30	1.03	2.80	2.60	2.04	1.97	0.04	1.98	0.04	6.29	4.05	0.51	0.51
Acquachiara	6	Tr 100	1.03	3.19	2.96	2.23	2.13	0.04	2.13	0.04	7.71	4.05	0.49	0.49
Acquachiara	7	Tr 30	1.15	2.88	2.80	1.93	1.28	0.07	1.29	0.07	9.68	5.96	0.32	0.32
Acquachiara	7	Tr 100	1.15	3.28	3.18	2.08	1.37	0.07	1.38	0.07	11.96	5.98	0.31	0.31
Acquachiara	7.5	Tr 30		2.89	2.80									
Acquachiara	7.5	Tr 100		3.35	3.26									
Acquachiara	8	Tr 30	1.19	2.89	2.80	1.97	1.30	0.03	1.30	0.03	9.55	6.03	0.33	0.33
Acquachiara	8	Tr 100	1.19	3.35	3.26	2.13	1.32	0.06	1.33	0.07	12.42	7.20	0.32	0.30
Acquachiara	9	Tr 30	1.55	2.98	2.76	2.43	2.04	0.18	2.06	0.18	6.09	5.26	0.61	0.61
Acquachiara	9	Tr 100	1.55	3.42	3.23	2.61	1.92	0.17	1.94	0.17	8.55	5.31	0.49	0.49
Acquachiara	10	Tr 30	1.62	3.05	2.90	2.42	1.67	0.15	1.68		7.24	5.83	0.48	0.48
Acquachiara	10	Tr 100	1.62	3.47	3.33	2.57	1.64	0.15	1.65		9.73	5.84	0.41	0.41
Acquachiara	10.5	Tr 30		3.14	3.02									
Acquachiara	10.5	Tr 100		3.55	3.42									
Acquachiara	11	Tr 30	1.65	3.14	3.02	2.45	1.57	0.14	1.58	0.14	7.73	5.84	0.44	0.44
Acquachiara	11	Tr 100	1.65	3.55	3.42	2.60	1.59	0.15	1.60	0.15	10.09	5.86	0.39	0.39
Acquachiara	12	Tr 30	1.77	3.17	3.07	2.48	1.35	0.13	1.35		8.98	7.13	0.38	0.38
Acquachiara	12	Tr 100	1.77	3.57	3.48	2.62	1.34	0.14	1.35	0.16	11.96	7.64	0.34	0.34
Acquachiara	13	Tr 30	1.77	3.17	3.07	2.48	1.34	0.13	1.35		9.01	7.15	0.38	0.38
Acquachiara	13	Tr 100	1.77	3.57	3.49	2.62	1.30	0.17	1.31	0.17	12.28	10.99	0.40	0.39
Acquachiara	14	Tr 30	1.84	3.19	3.15	2.46	0.92	0.02	0.92	0.02	12.56	10.65	0.27	0.27
Acquachiara	14	Tr 100	1.84	3.59	3.55	2.56	0.90	0.02	0.90	0.02	16.89	10.66	0.23	0.23
Acquachiara	15	Tr 30	2.04	3.27	3.14	2.74	1.59		1.59	0.02	7.29	6.84	0.49	0.49
Acquachiara	15	Tr 100	2.04	3.66	3.54	2.87	1.51	0.12	1.51	0.02	10.09	7.18	0.41	0.41
Acquachiara	15.5	Tr 30		3.38	3.15									
Acquachiara	15.5	Tr 100		3.73	3.55									
Acquachiara	16	Tr 30	2.33	3.38	3.15	3.03	2.14	0.04	2.14	0.13	5.42	6.92	0.77	0.77
Acquachiara	16	Tr 100	2.33	3.73	3.55	3.16	1.86	0.03	1.86	0.11	8.17	6.93	0.55	0.55
Acquachiara	16.5	Tr 30	2.81	3.81	3.48	3.48	2.56	0.04	2.56	0.16	4.54	6.92	1.01	1.01
Acquachiara	16.5	Tr 100	2.81	4.01	3.62	3.62	2.76	0.04	2.77	0.17	5.50	6.93	0.99	0.99
Acquachiara	17	Tr 30	2.87	3.93	3.59	3.59	2.61	0.15	2.61	0.05	4.45	6.51	1.01	1.01
Acquachiara	17	Tr 100	2.87	4.14	3.73	3.73	2.83	0.16	2.84	0.05	5.36	6.52	1.00	1.00
Acquachiara	18	Tr 30	3.54	4.99	4.51	4.51	3.05	0.22	3.06	0.06	3.80	4.01	1.00	1.00
Acquachiara	18	Tr 100	3.54	5.27	4.70	4.70	3.33	0.24	3.35	0.06	4.56	4.02	1.00	1.00
Acquachiara	19	Tr 30	3.85	5.28	4.82	4.82	2.99	0.28	3.02	0.21	3.78	4.06	1.00	0.99
Acquachiara	19	Tr 100	3.85	5.57	5.01	5.01	3.29	0.31	3.33	0.23	4.54	4.08	1.01	1.00
Acquachiara	20	Tr 30	3.85	5.30	5.05	4.80	2.08	0.04	2.28	0.73	5.42	5.30	0.71	0.68
Acquachiara	20	Tr 100	3.85	5.60	5.31	4.98	2.19	0.05	2.44	0.78	6.84	5.58	0.69	0.65
Acquachiara	21	Tr 30	4.28	5.50	5.12	5.12	2.63	0.05	2.76	0.87	4.30	5.87	1.02	0.99
Acquachiara	21	Tr 100	4.28	5.74	5.29	5.29	2.84	0.05	3.01	0.95	5.27	6.06	1.02	0.99
Acquachiara	22	Tr 30	4.99	6.36	5.99	5.99	2.29	0.06	2.99	1.26	4.93	6.82	1.01	0.98
Acquachiara	22	Tr 100	4.99	6.59	6.15	6.15	2.47	0.06	3.28	1.41	6.06	7.15	1.02	0.99
Acquachiara	23	Tr 30	4.90	6.55	6.05	6.05	2.68	1.33	3.41	1.45	4.21	5.46	1.14	1.04
Acquachiara	23	Tr 100	4.90	6.63	6.46	6.30	1.36	0.91	2.30	0.88	10.99	13.38	0.65	0.60
Acquachiara	24	Tr 30	4.92	6.67	6.36	6.18	2.16	0.85	2.62	1.10	5.22	5.70	0.82	0.73
Acquachiara	24	Tr 100	4.92	6.90	6.39	6.39	2.76	1.10	3.37	1.41	5.41	5.79	1.04	0.92

HEC-RAS Plan: stato attual River: Acquachiara Reach: Acquachiara (Continued)

Reach	River Sta	Profile	Min Ch El (m)	E.G. Elev (m)	W.S. Elev (m)	Crit W.S. (m)	Vel Total (m/s)	Vel Left (m/s)	Vel Chnl (m/s)	Vel Right (m/s)	Flow Area (m2)	Top Width (m)	Froude # XS	Froude # Chl
Acquachiara	25	Tr 30	5.77	7.34	6.91	6.91	2.62	1.25	3.02	0.95	4.31	5.43	1.04	0.93
Acquachiara	25	Tr 100	5.77	7.59	7.10	7.10	2.77	1.42	3.28	1.09	5.39	5.88	1.04	0.93
Acquachiara	26	Tr 30	6.91	8.69	8.20	8.20	2.62	1.25	3.35	1.30	4.32	4.81	1.04	0.95
Acquachiara	26	Tr 100	6.91	8.98	8.42	8.42	2.75	1.37	3.64	1.42	5.44	5.29	1.04	0.96
Acquachiara	27	Tr 30	7.08	8.77	8.49	8.25	1.97	0.98	2.52	1.00	5.74	5.82	0.75	0.69
Acquachiara	27	Tr 100	7.08	9.05	8.74	8.45	2.06	1.06	2.73	1.09	7.26	6.41	0.74	0.68
Acquachiara	28	Tr 30	8.23	10.07	9.60	9.60	2.49	1.11	3.32	1.30	4.54	5.26	1.04	0.92
Acquachiara	28	Tr 100	8.23	10.34	9.81	9.81	2.62	1.28	3.61	1.42	5.72	5.78	1.04	0.93
Acquachiara	29	Tr 30	9.45	11.30	10.84	10.84	2.49	1.35	3.36	1.34	4.53	5.34	1.05	0.95
Acquachiara	29	Tr 100	9.45	11.58	11.06	11.06	2.60	1.46	3.63	1.46	5.76	5.95	1.04	0.95
Acquachiara	30	Tr 30	9.82	11.79	11.22	11.22	2.79	1.04	3.57	1.29	4.05	3.97	1.06	0.97
Acquachiara	30	Tr 100	9.82	12.13	11.47	11.47	2.92	1.13	3.87	1.41	5.12	4.34	1.05	0.97
Acquachiara	31	Tr 30	9.89	11.83	11.66	10.92	1.80	0.02	1.80	0.03	6.28	3.61	0.44	0.44
Acquachiara	31	Tr 100	9.89	12.17	11.96	11.13	2.03	0.03	2.03	0.03	7.36	3.61	0.45	0.45
Acquachiara	32	Tr 30	10.15	11.85	11.67	11.10	1.86	0.02	1.87	0.14	6.08	4.06	0.49	0.49
Acquachiara	32	Tr 100	10.15	12.19	11.98	11.29	2.04	0.03	2.06	0.15	7.31	4.07	0.49	0.49
Acquachiara	33	Tr 30	10.35	11.88	11.71	11.28	1.75	0.67	1.86	0.71	6.46	5.61	0.54	0.52
Acquachiara	33	Tr 100	10.35	12.22	12.04	11.45	1.79	0.70	1.94	0.75	8.35	5.74	0.50	0.48
Acquachiara	33.5	Tr 30		11.91	11.73									
Acquachiara	33.5	Tr 100		12.26	12.06									
Acquachiara	34	Tr 30	10.44	11.91	11.73	11.35	1.80	0.44	1.95	0.83	6.29	5.48	0.57	0.56
Acquachiara	34	Tr 100	10.44	12.26	12.06	11.51	1.84	0.43	2.02	0.83	8.13	5.58	0.52	0.51
Acquachiara	35	Tr 30	10.52	11.96	11.65	11.47	2.36	0.65	2.49	0.86	4.79	4.64	0.77	0.75
Acquachiara	35	Tr 100	10.52	12.30	11.99	11.65	2.35	0.61	2.52	0.83	6.36	4.73	0.68	0.67
Acquachiara	35.5		Inl Struct											
Acquachiara	36	Tr 30	12.35	13.58	13.19	13.19	2.77	0.05	2.77	0.14	4.08	5.29	1.01	1.01
Acquachiara	36	Tr 100	12.35	13.82	13.35	13.35	3.01	0.06	3.02	0.16	4.96	5.30	1.00	0.99
Acquachiara	37	Tr 30	14.31	15.54	15.14	15.14	2.76	0.05	2.78	0.37	4.09	5.17	1.00	0.99
Acquachiara	37	Tr 100	14.31	15.78	15.31	15.31	3.03	0.06	3.05	0.41	4.94	5.18	1.00	0.99
Acquachiara	38	Tr 30	16.41	17.62	17.23	17.23	2.76	0.08	2.76	0.17	4.10	5.22	1.00	0.99
Acquachiara	38	Tr 100	16.41	17.86	17.39	17.39	3.03	0.09	3.04	0.19	4.94	5.23	1.00	0.99
Acquachiara	39	Tr 30	17.16	18.37	17.98	17.98	2.78	0.25	2.79	0.05	4.07	5.23	1.01	1.01
Acquachiara	39	Tr 100	17.16	18.61	18.14	18.14	3.04	0.27	3.05	0.06	4.92	5.24	1.00	1.00
Acquachiara	40	Tr 30	18.38	19.62	19.23	19.23	2.77	0.05	2.78	0.24	4.07	5.19	1.00	1.00
Acquachiara	40	Tr 100	18.38	19.86	19.39	19.39	3.03	0.06	3.04	0.27	4.94	5.20	1.00	0.99

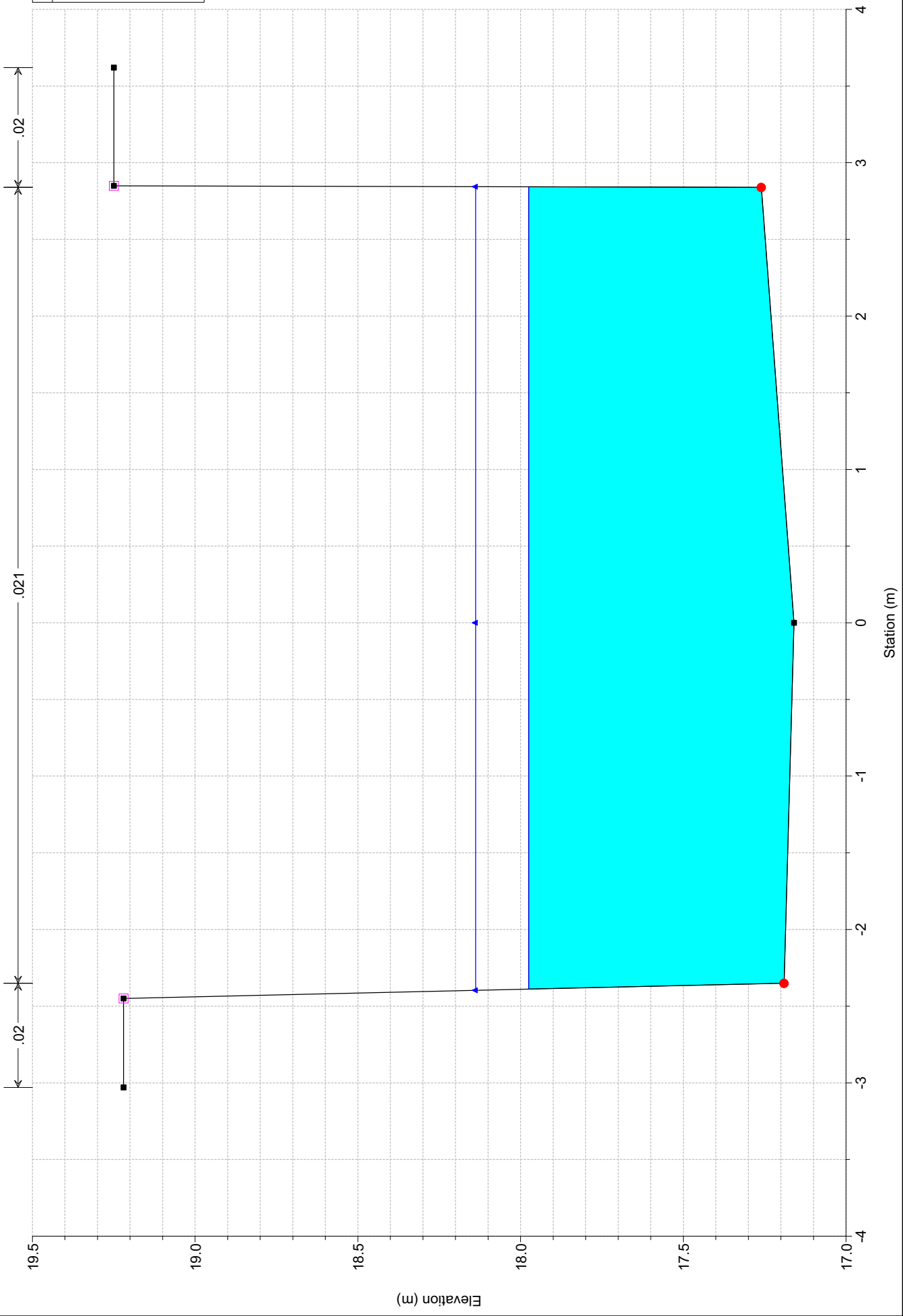


Acquachiara Plan: Plan 02
Geom: stato rilevato il 30/05/14 Flow: Verifiche DGR 53/2014
RS = 40



Legend	
WS Tr 100	Blue line with downward-pointing triangle
WS Tr 30	Black line with square marker
Ground	Black line with square marker
Levee	Cyan filled area
Bank Sta	Red dot

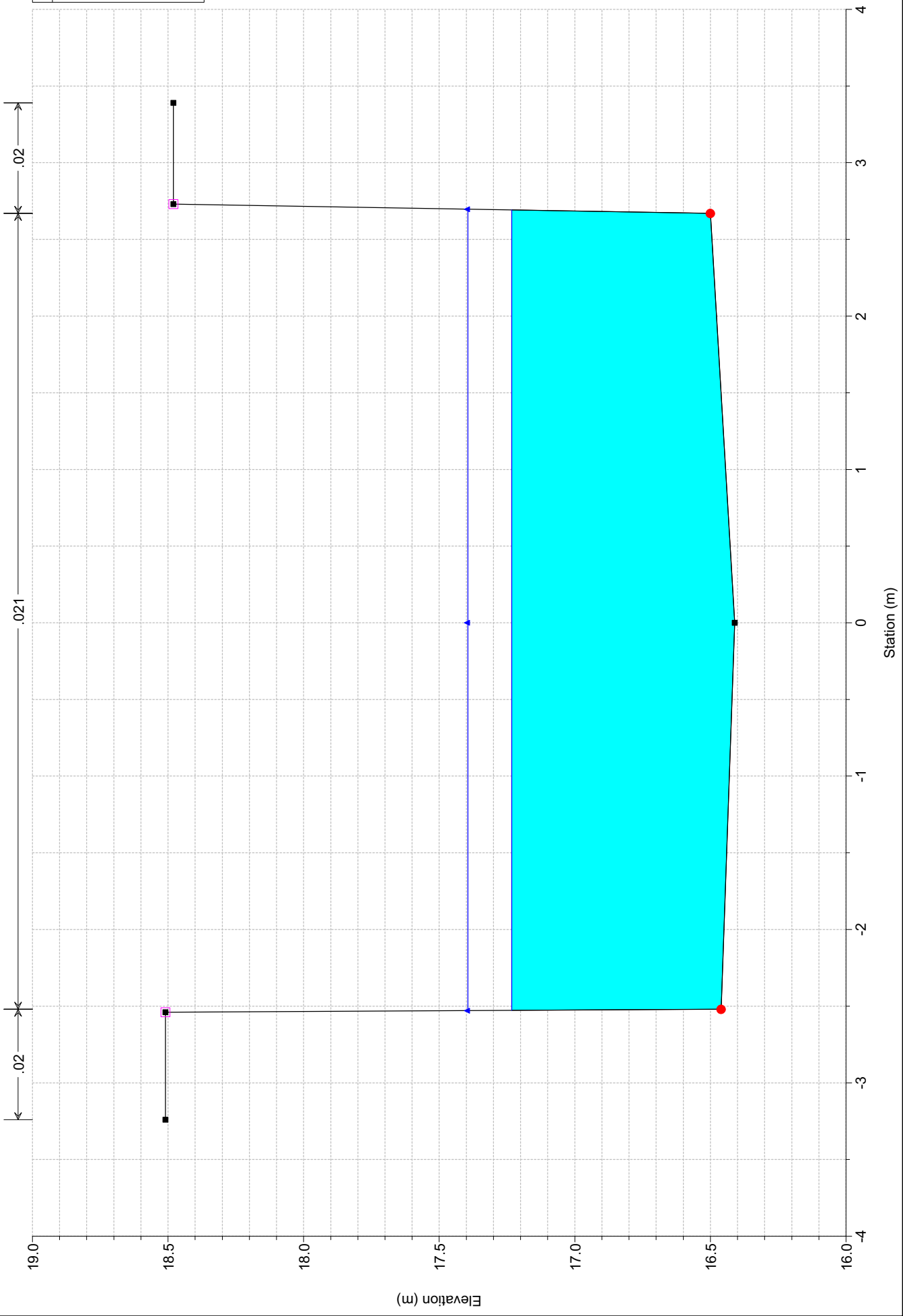
Acquachiara Plan: Plan 02
Geom: stato rilevato il 30/05/14 Flow: Verifiche DGR 53/2014
RS = 39



Legend

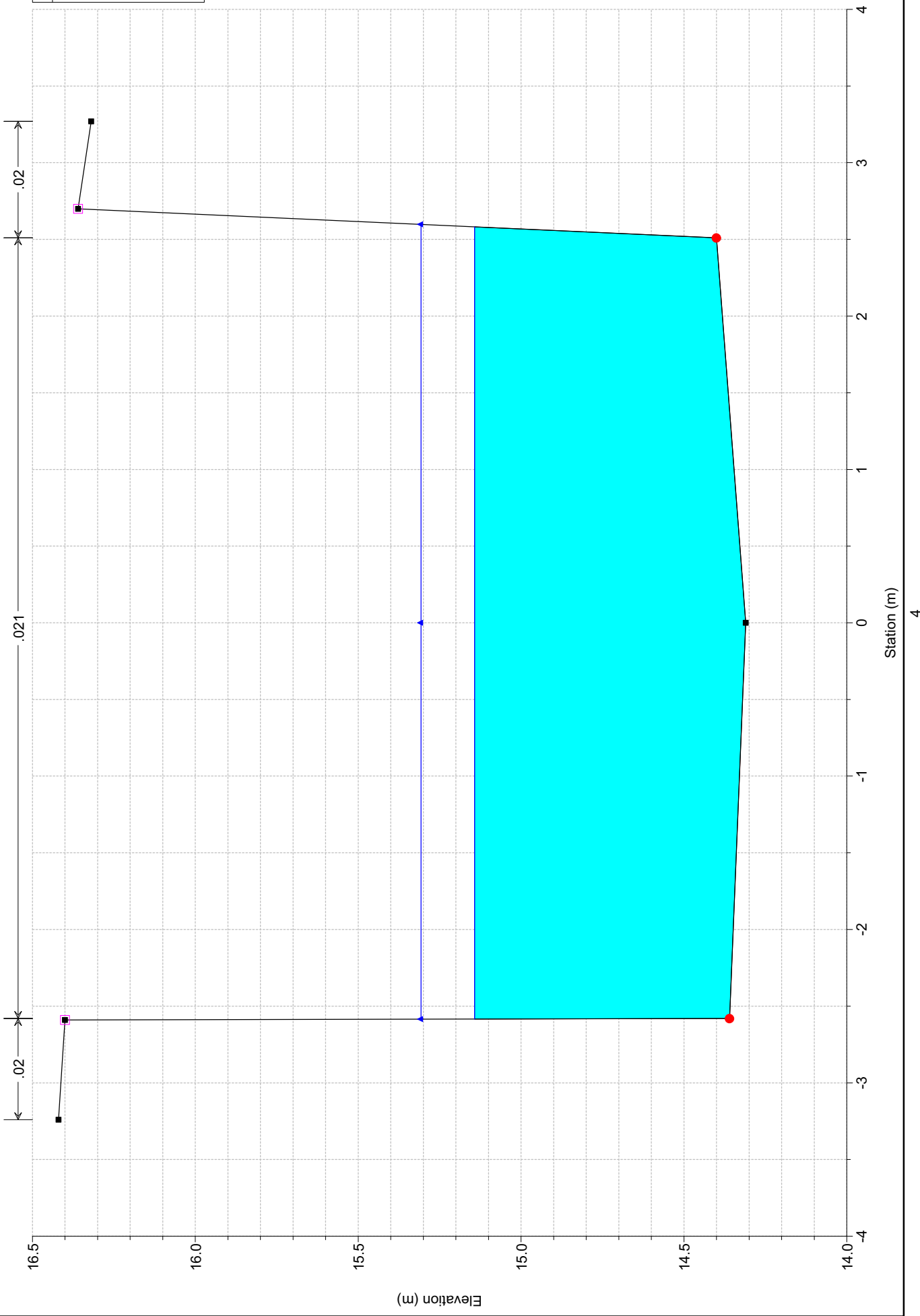
- WS Tr 100
- WS Tr 30
- Ground
- Levee
- Bank Sta

Acquachiara Plan: Plan 02
Geom: stato rilevato il 30/05/14 Flow: Verifiche DGR 53/2014
RS = 38



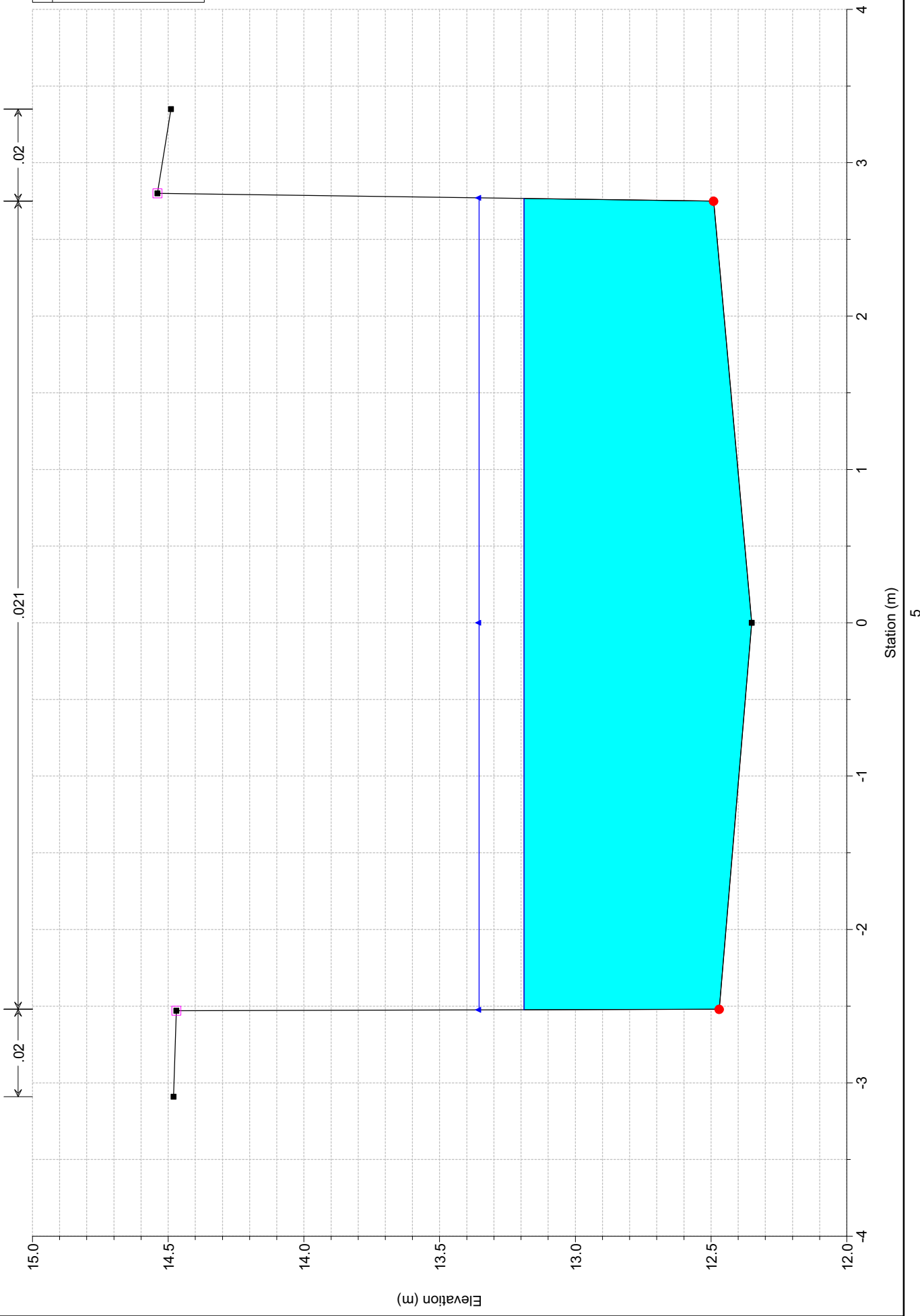
Legend	
WS Tr 100	Blue line with arrow
WS Tr 30	Black line
Ground	Black line with square marker
Levee	Cyan fill
Bank Sta	Red dot

Acquachiara Plan: Plan 02
Geom: stato rilevato il 30/05/14 Flow: Verifiche DGR 53/2014
RS = 37

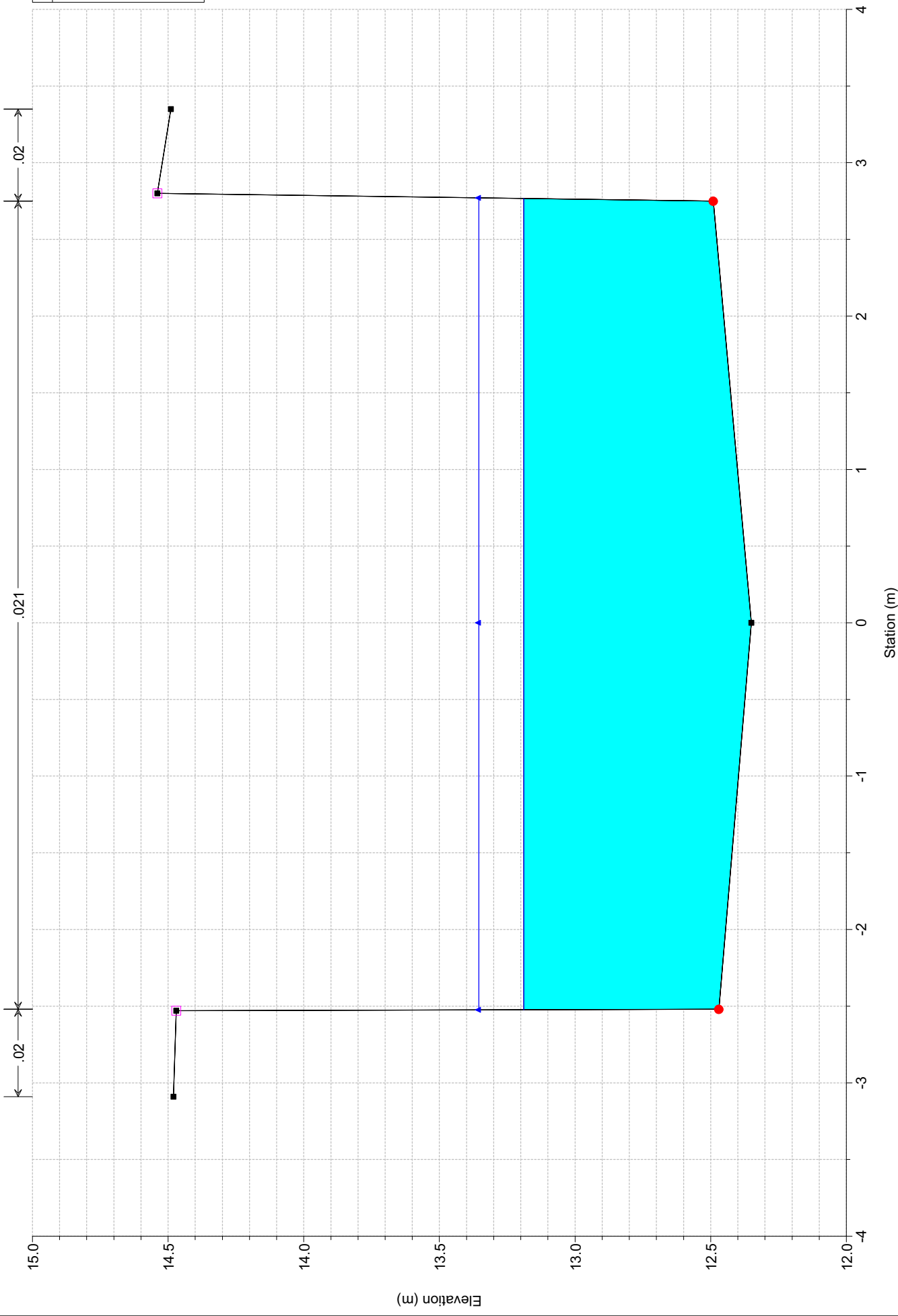


Legend	
WS Tr 100	Blue line with arrow
WS Tr 30	Black line with arrow
Ground	Black line with square
Levee	Cyan area
Bank Sta	Red dot

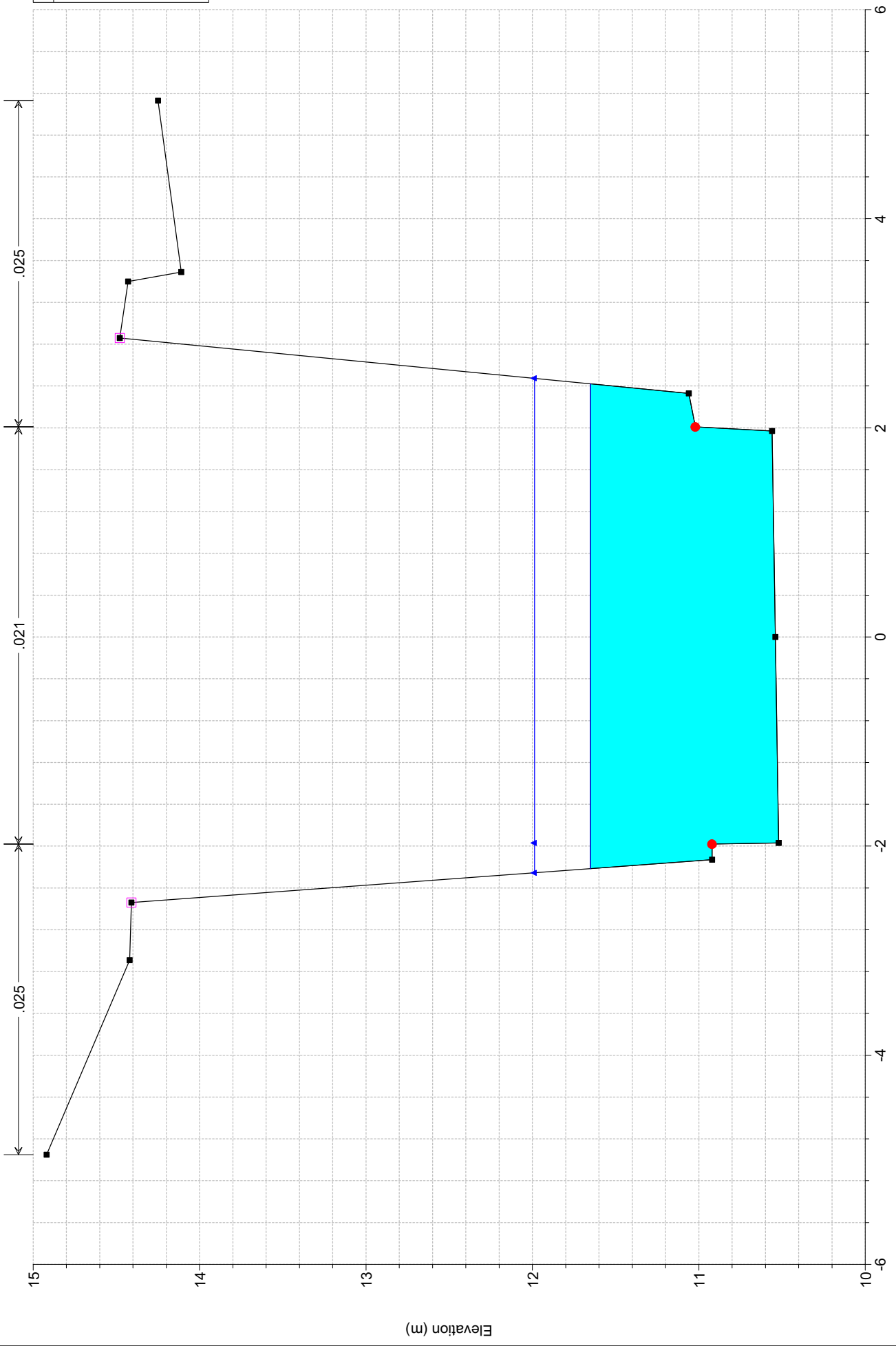
Acquachiara Plan: Plan 02
Geom: stato rilevato il 30/05/14 Flow: Verifiche DGR 53/2014
RS = 36



Acquachiara Plan: Plan 02
Geom: stato rilevato il 30/05/14 Flow: Verifiche DGR 53/2014
RS = 35.5 IS



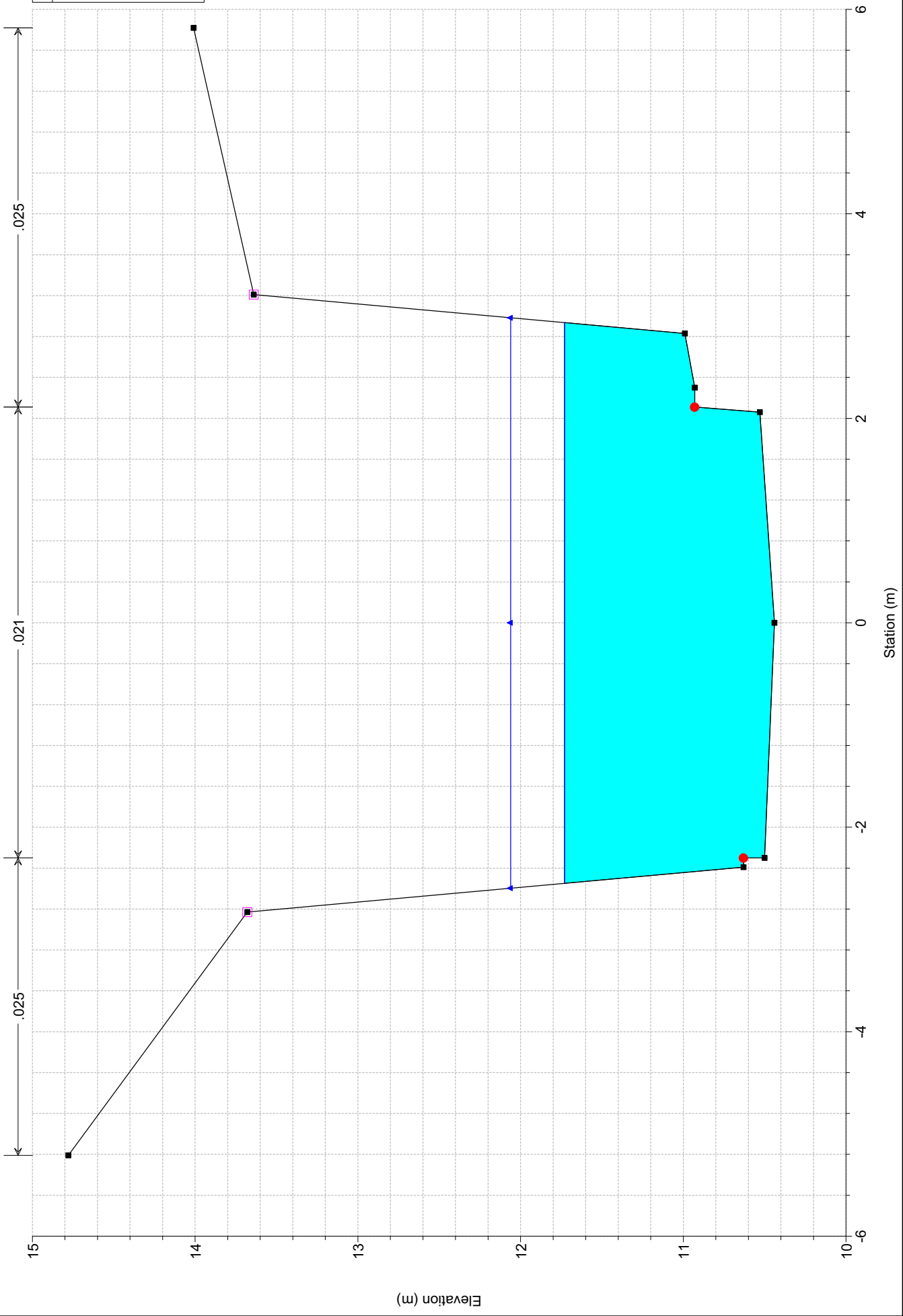
Acquachiara Plan: Plan 02
Geom: stato rilevato il 30/05/14 Flow: Verifiche DGR 53/2014
RS = 35



Legend

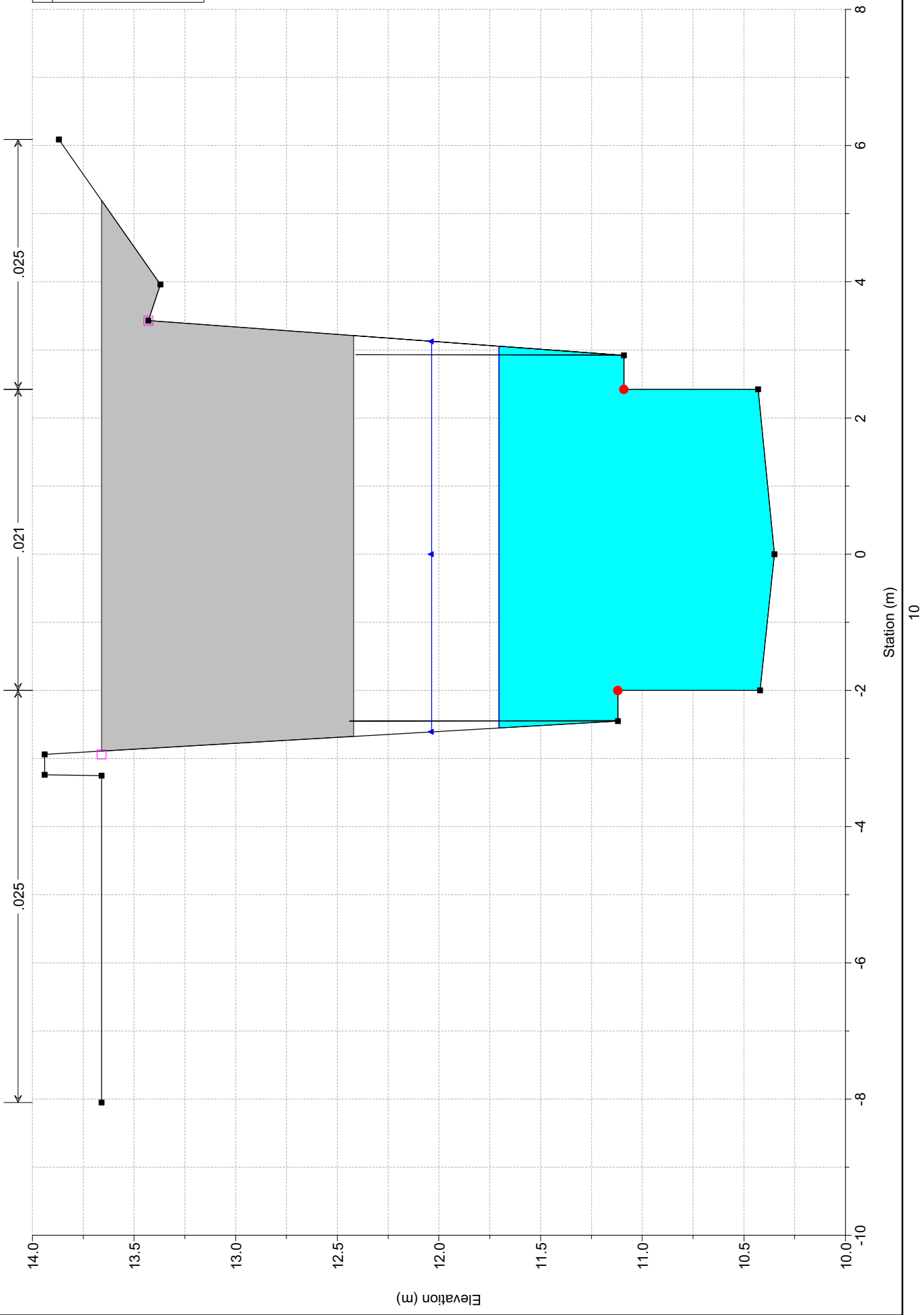
- WS Tr 100
- WS Tr 30
- Ground
- Levee
- Bank Sta

Acquachiara Plan: Plan 02
Geom: stato rilevato il 30/05/14 Flow: Verifiche DGR 53/2014
RS = 34 ponte SS16 - up

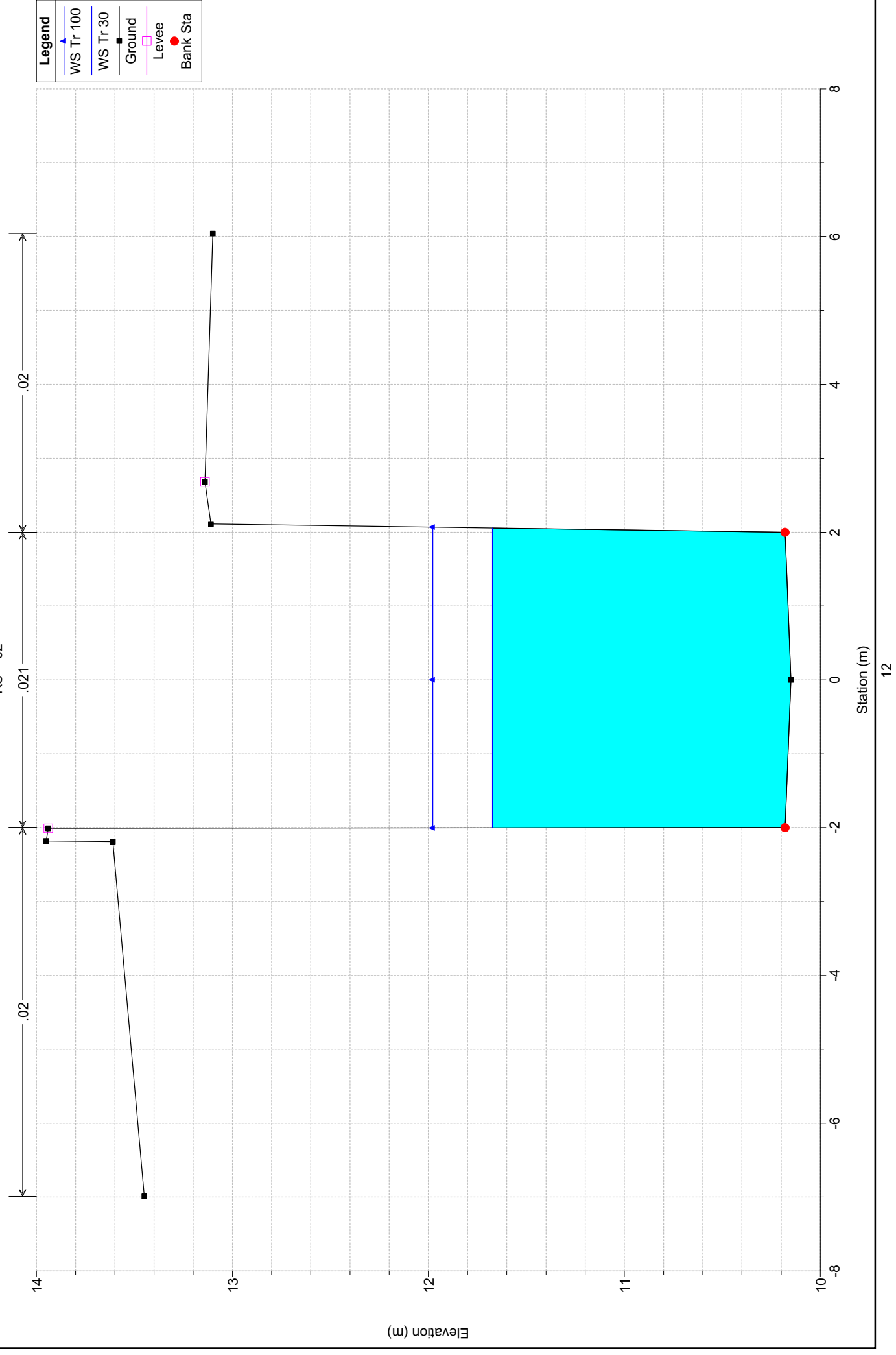


Legend	
WS Tr 100	Blue line with arrow
WS Tr 30	Blue line
Ground	Black line with square
Levee	Pink line with square
Bank Sta	Red line with circle

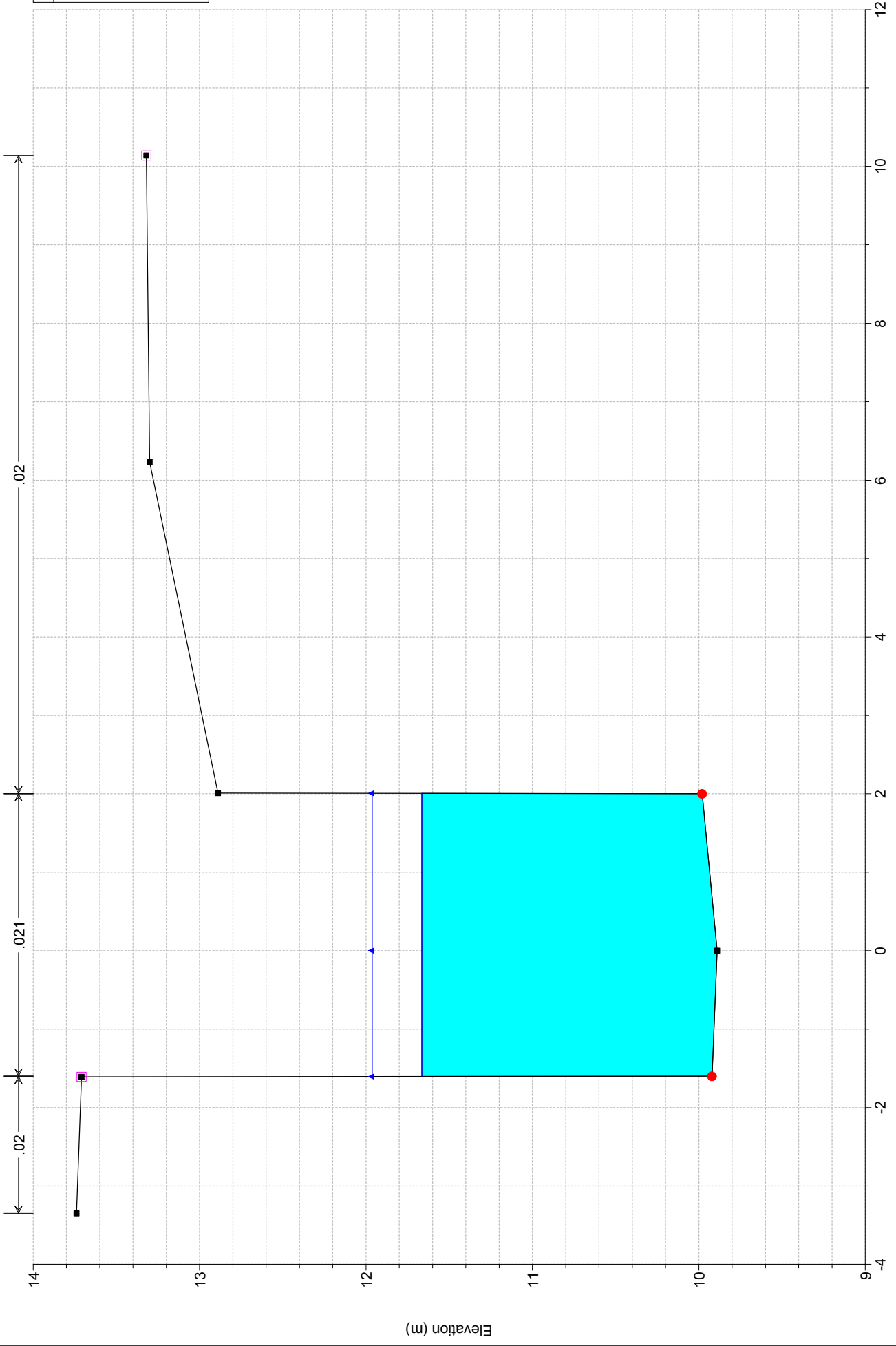
Acquachiara Plan: Plan 02
Geom: stato rilevato il 30/05/14 Flow: Verifiche DGR 53/2014
RS = 33.5 BR



Legend	
WS Tr 100	Blue line with arrow
WS Tr 30	Black line with arrow
Ground	Black line with square
Levee	Pink line with square
Bank Sta	Red dot



Acquachiara Plan: Plan 02
Geom: stato rilevato il 30/05/14 Flow: Verifiche DGR 53/2014
RS = 31



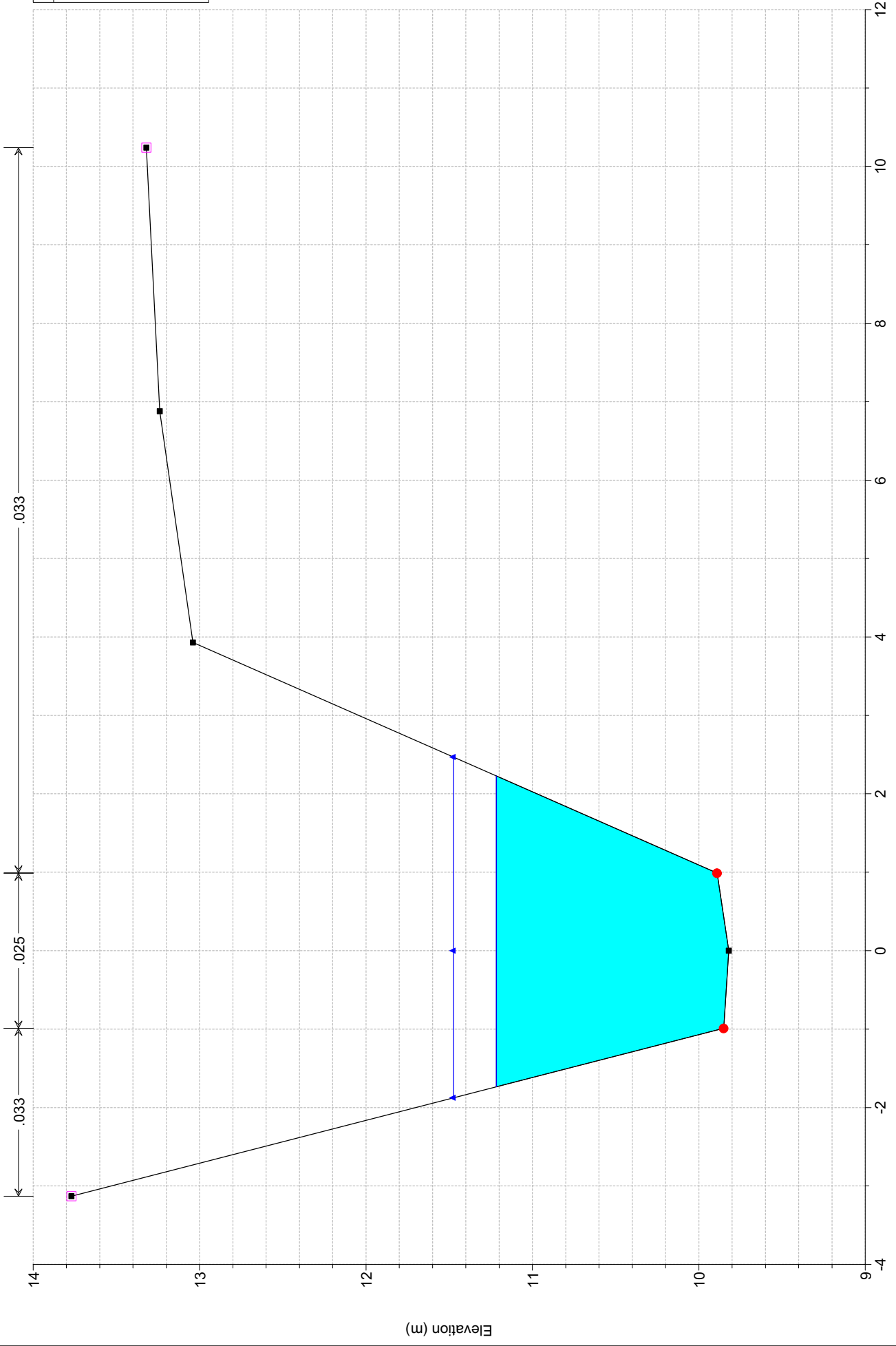
Station (m)

13

Legend

- WS Tr 100
- WS Tr 30
- Ground
- Levee
- Bank Sta

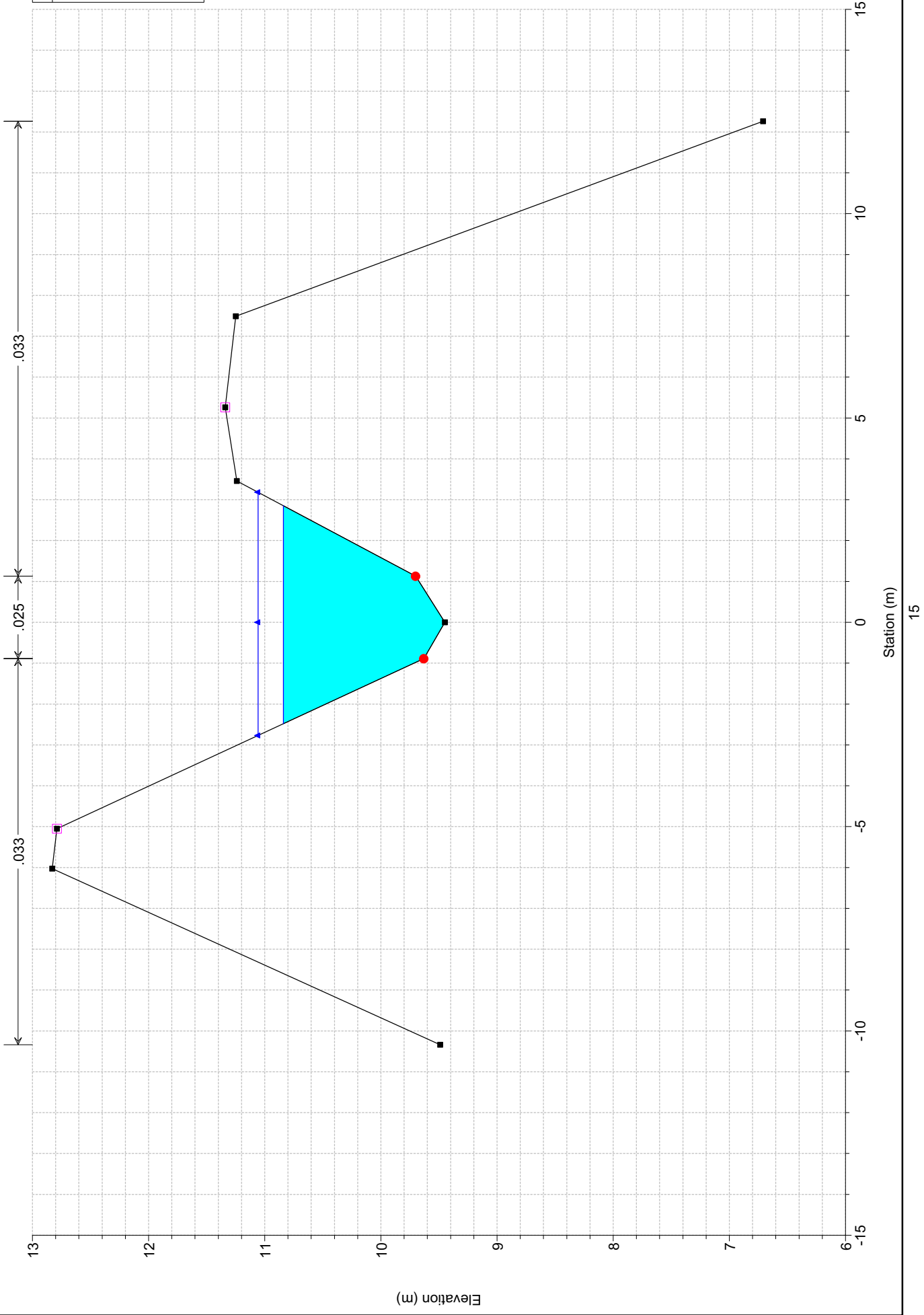
Acquachiara Plan: Plan 02
Geom: stato rilevato il 30/05/14 Flow: Verifiche DGR 53/2014
RS = 30



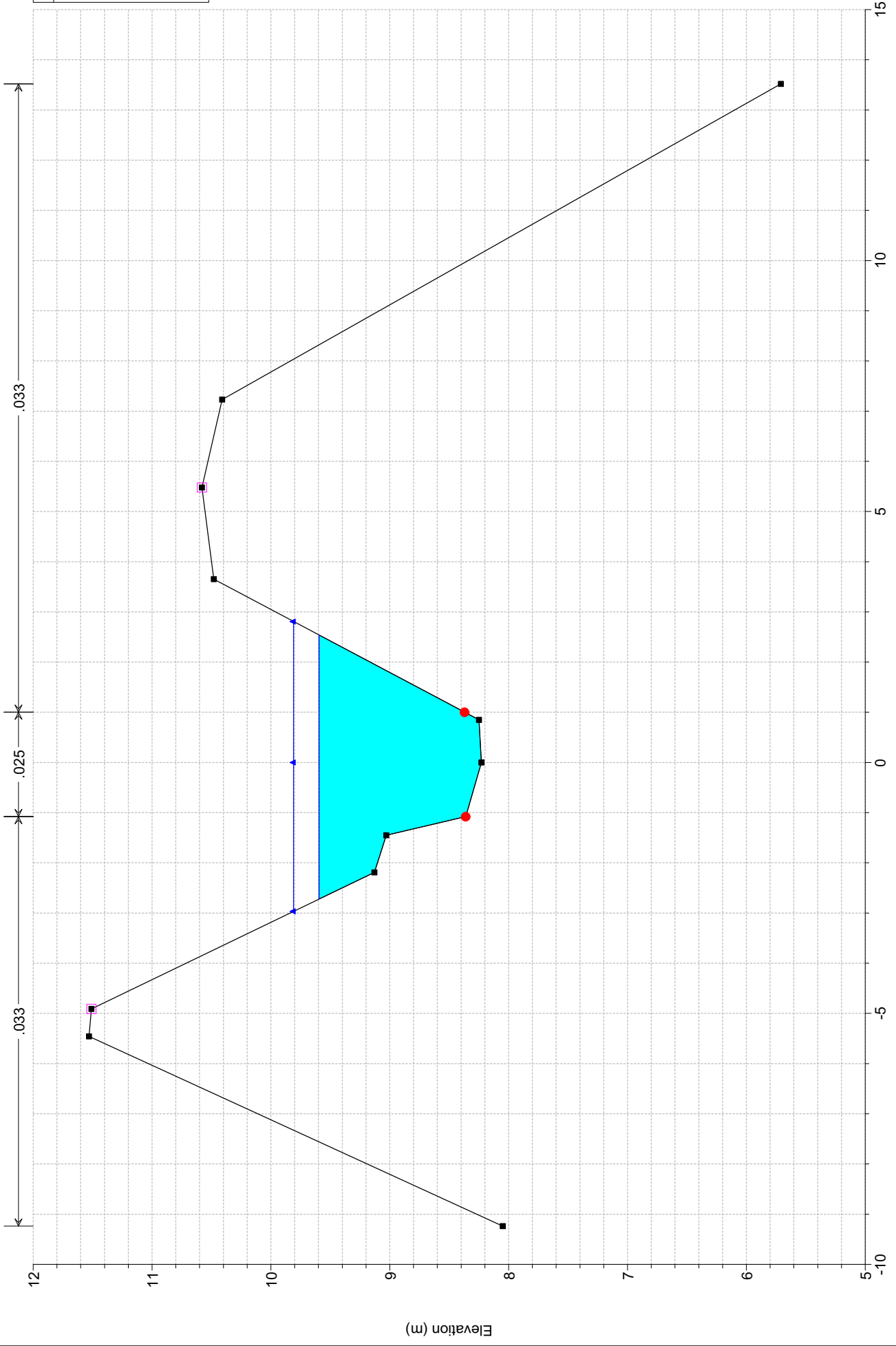
Legend	
WS Tr 100	Blue line with arrow
WS Tr 30	Black line
Ground	Black square
Levee	Pink square
Bank Sta	Red dot

Station (m)
14

Acquachiara Plan: Plan 02
Geom: stato rilevato il 30/05/14 Flow: Verifiche DGR 53/2014
RS = 29

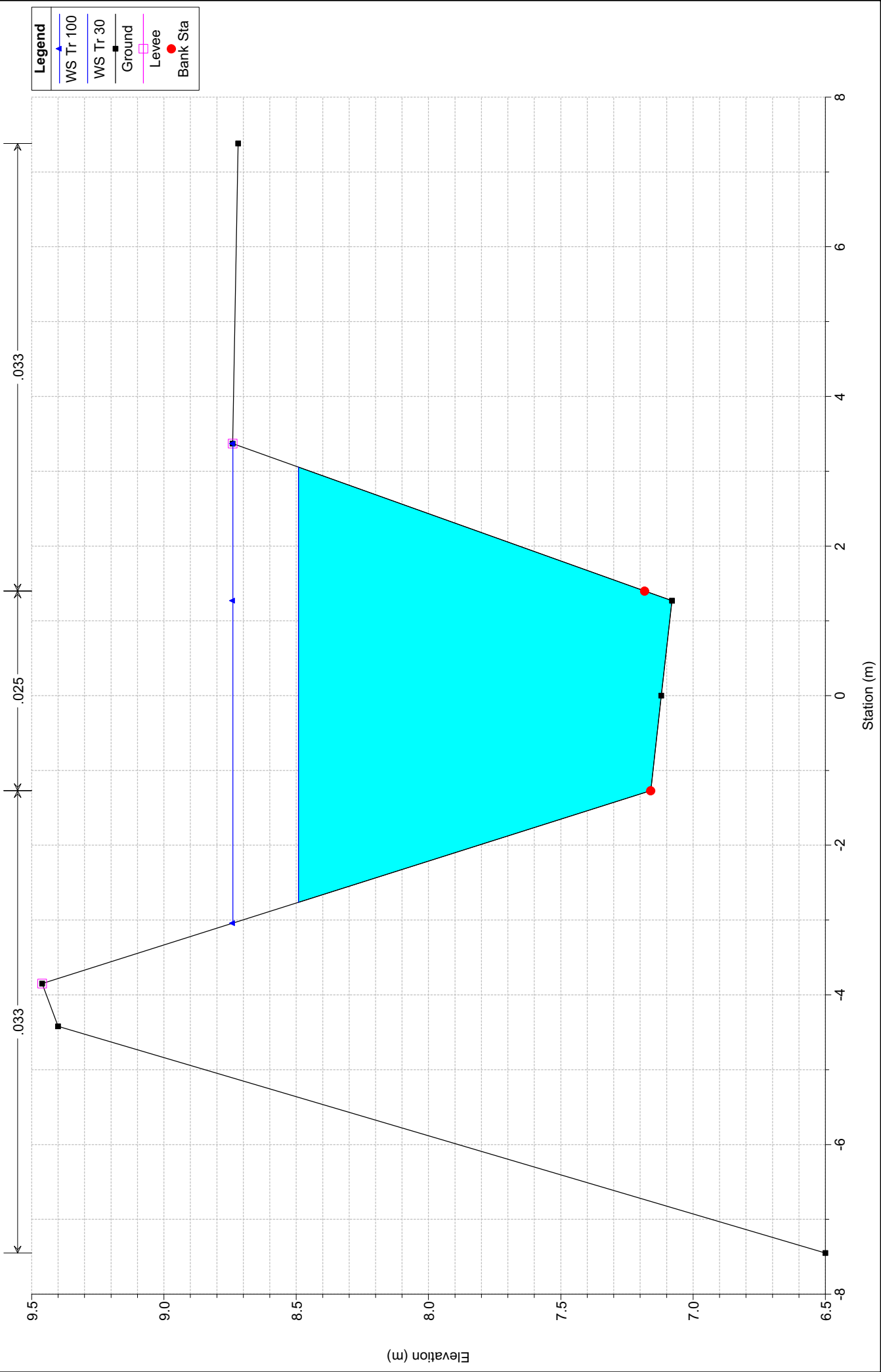


Acquachiara Plan: Plan 02
Geom: stato rilevato il 30/05/14 Flow: Verifiche DGR 53/2014
RS = 28

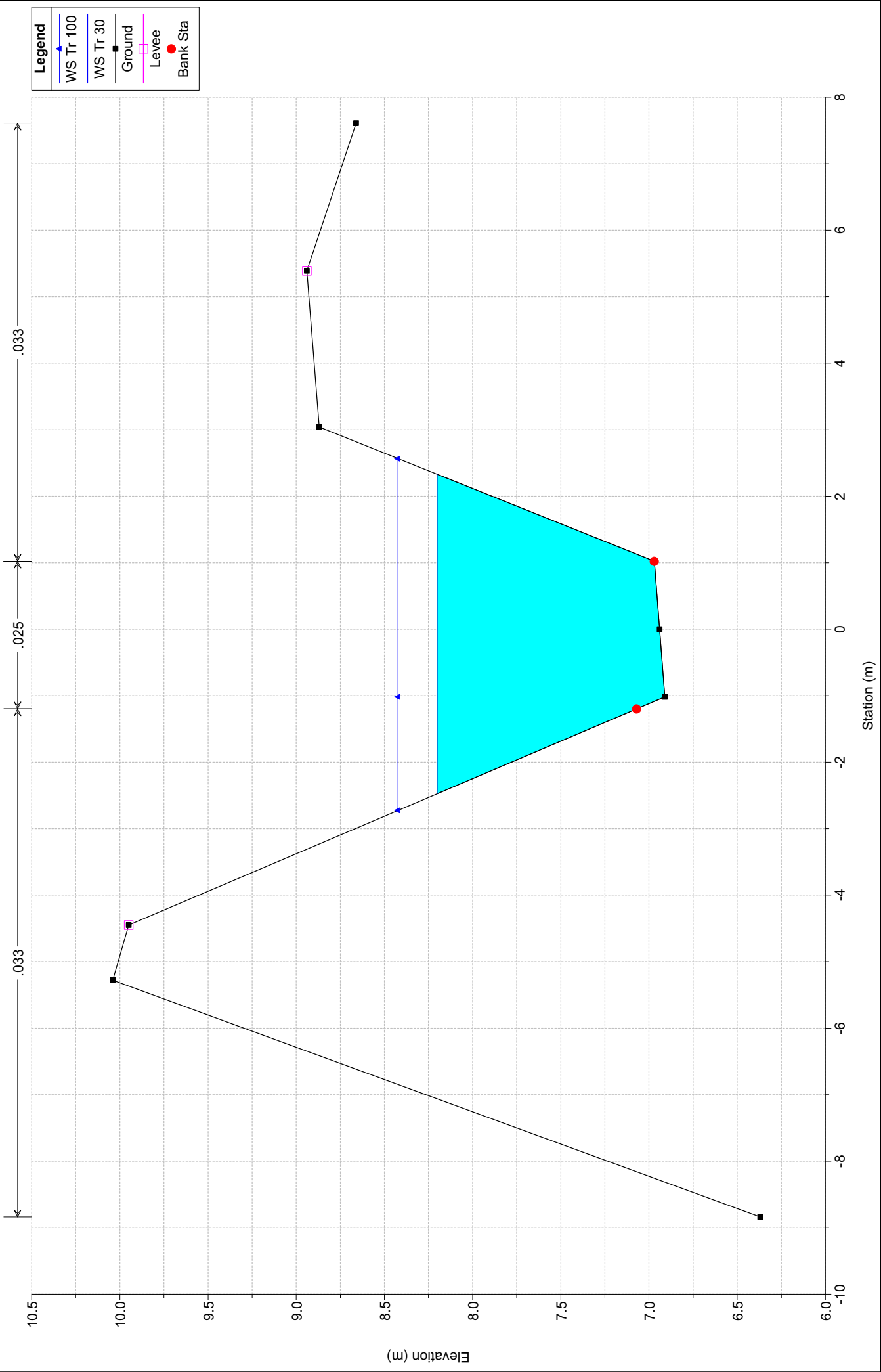


Legend
WS Tr 100
WS Tr 30
Ground
Levee
Bank Sta

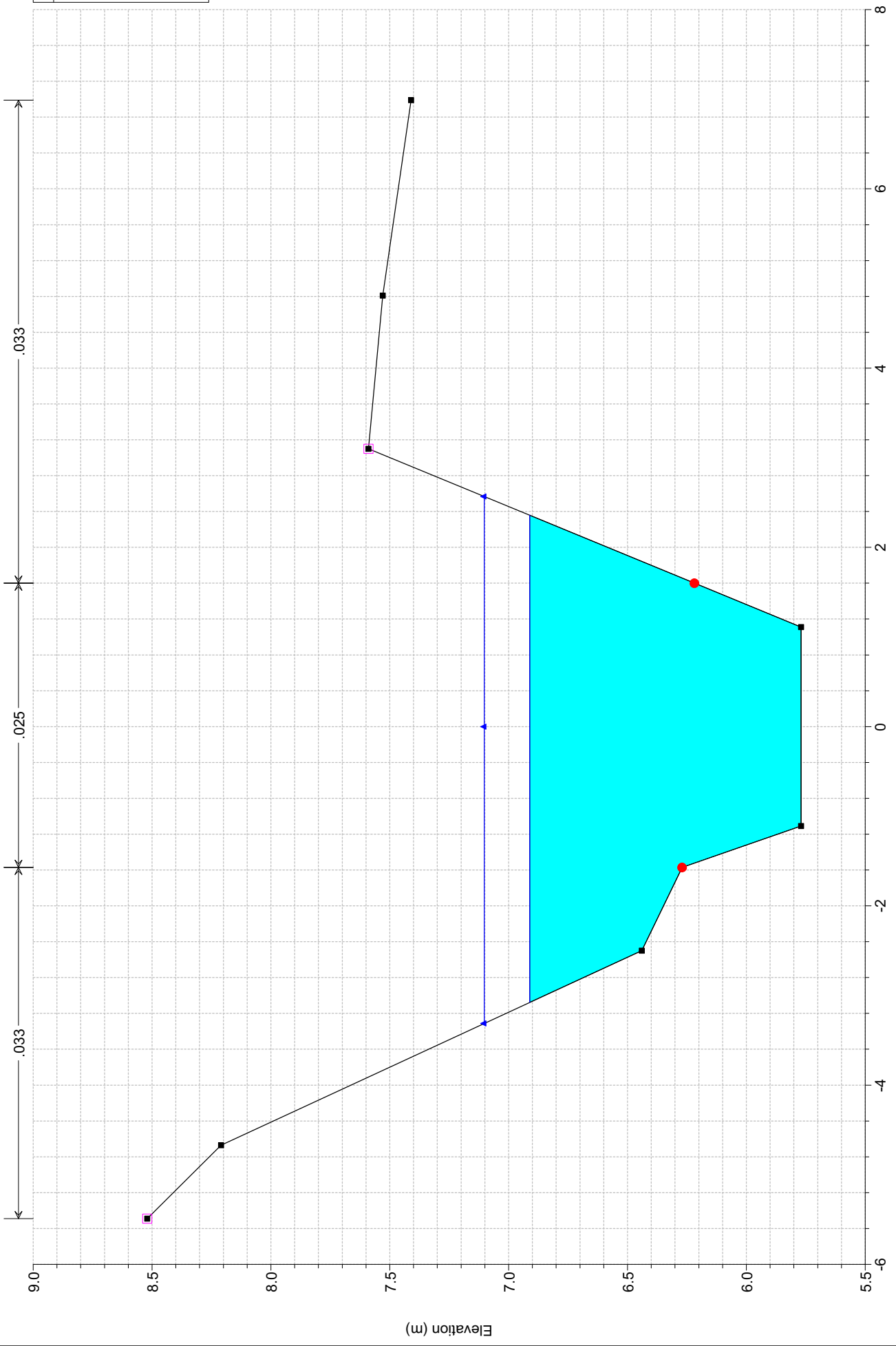
Acquachiara Plan: Plan 02
Geom: stato rilevato il 30/05/14 Flow: Verifiche DGR 53/2014
RS = 27



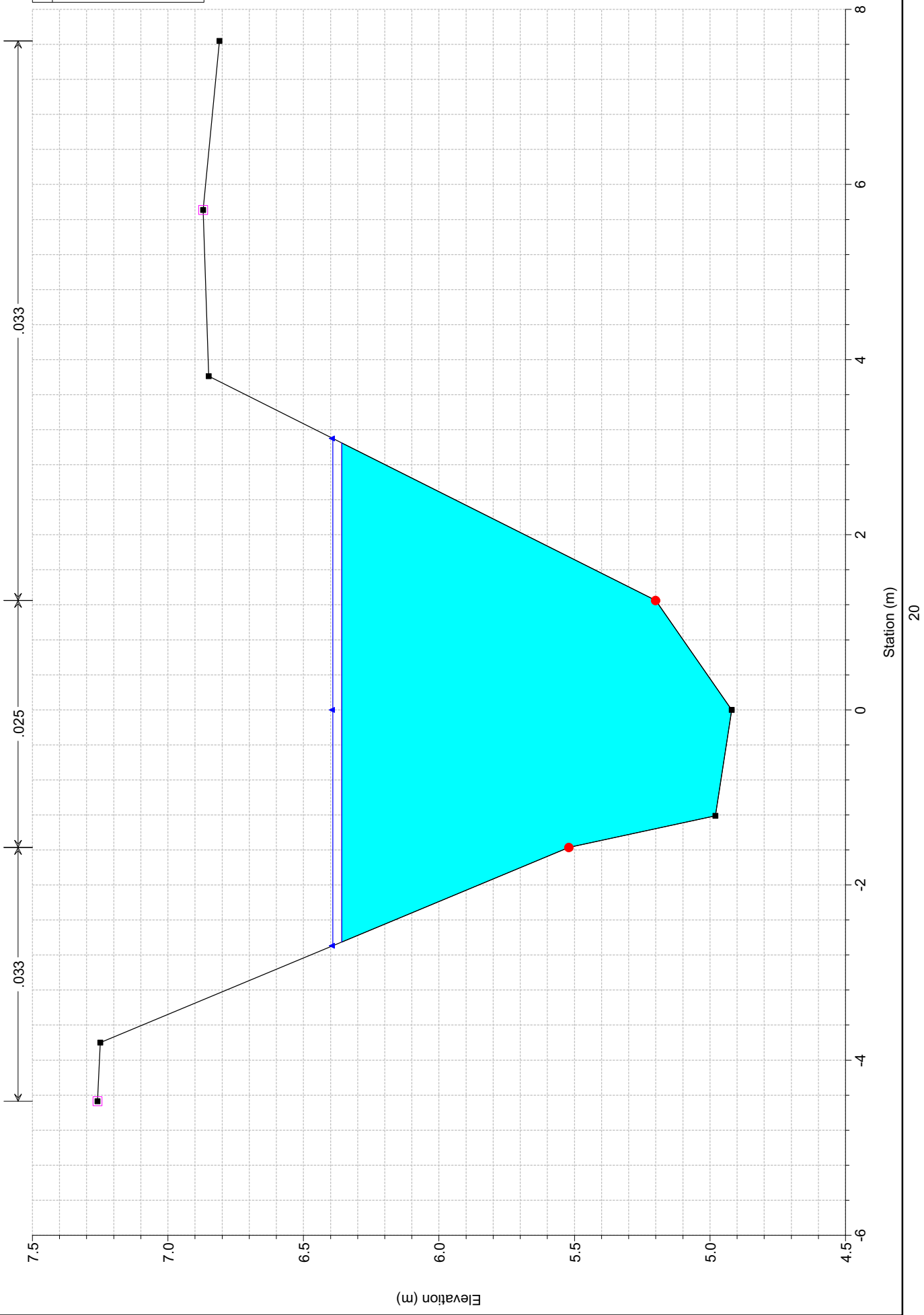
Acquachiara Plan: Plan 02
Geom: stato rilevato il 30/05/14 Flow: Verifiche DGR 53/2014
RS = 26



Legend	
WS Tr 100	
WS Tr 30	
Ground	
Levee	
Bank Sta	

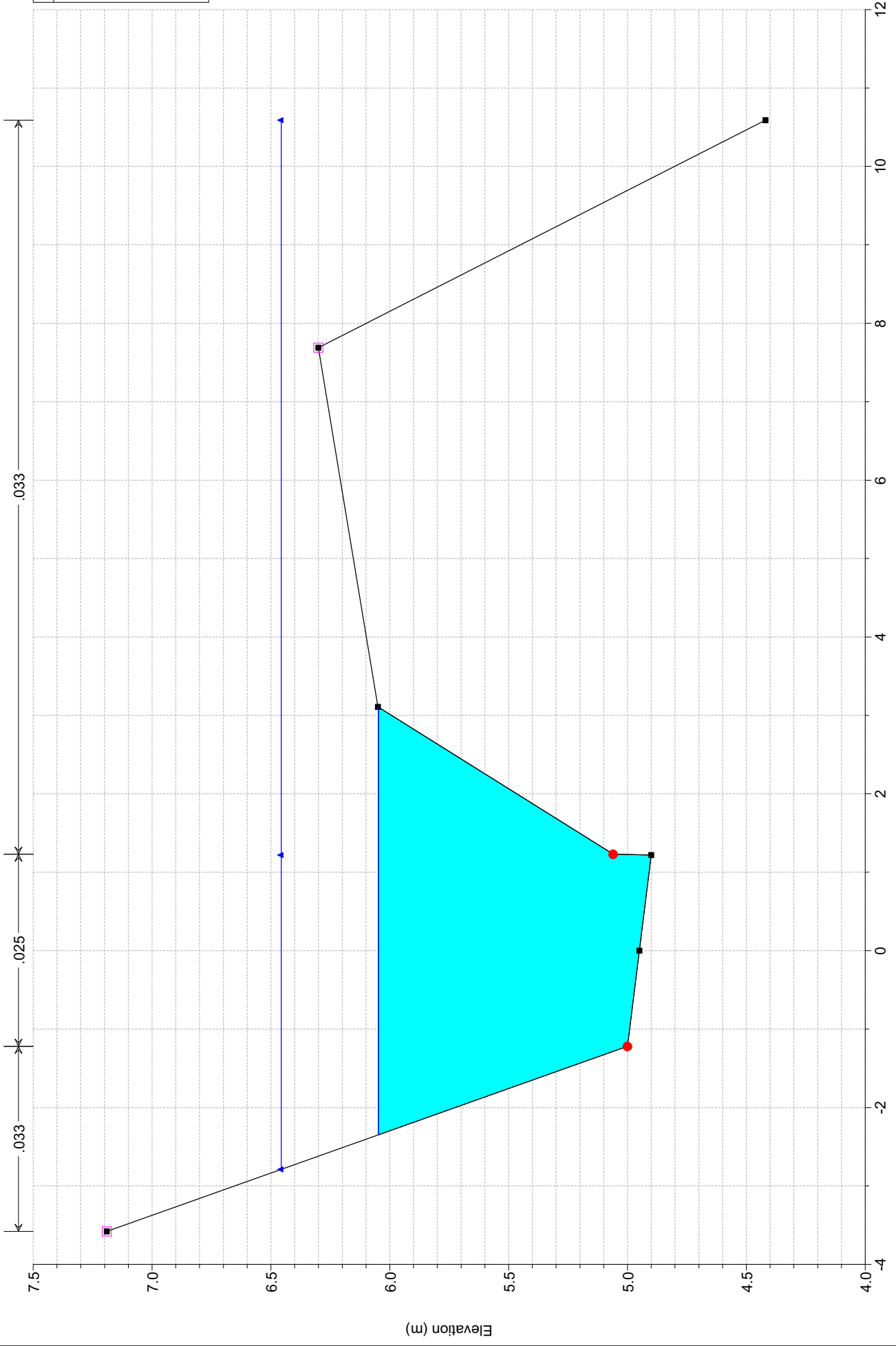


Acquachiara Plan: Plan 02
Geom: stato rilevato il 30/05/14 Flow: Verifiche DGR 53/2014
RS = 24



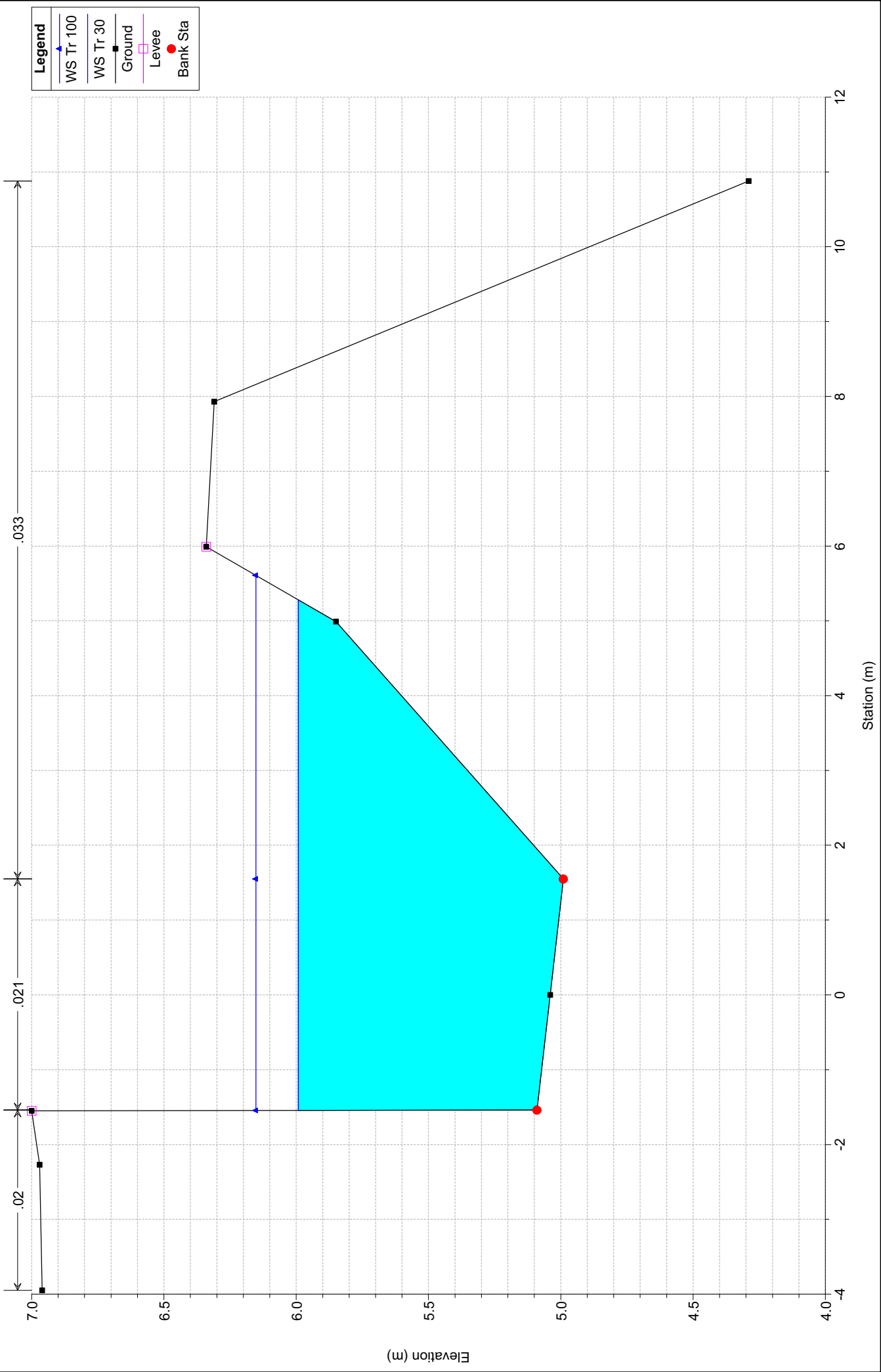
Legend
WS Tr 100
WS Tr 30
Ground
Levee
Bank Sta

Acquachiara Plan: Plan 02
Geom: stato rilevato il 30/05/14 Flow: Verifiche DGR 53/2014
RS = 23

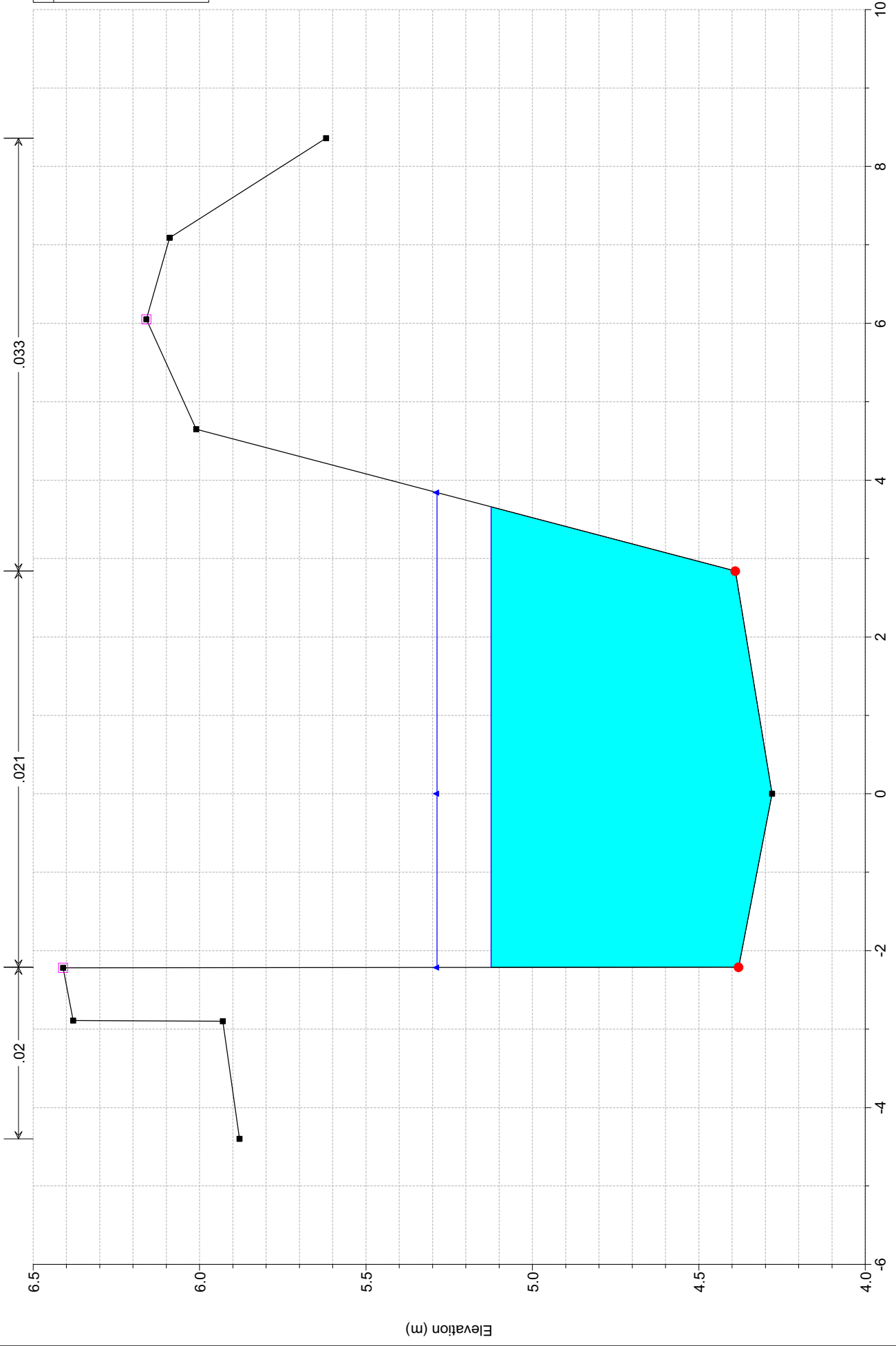


Legend	
WS Tr 100	Blue line with arrow
WS Tr 30	Purple line with arrow
Ground	Black line with square
Levee	Cyan fill
Bank Sta	Red dot

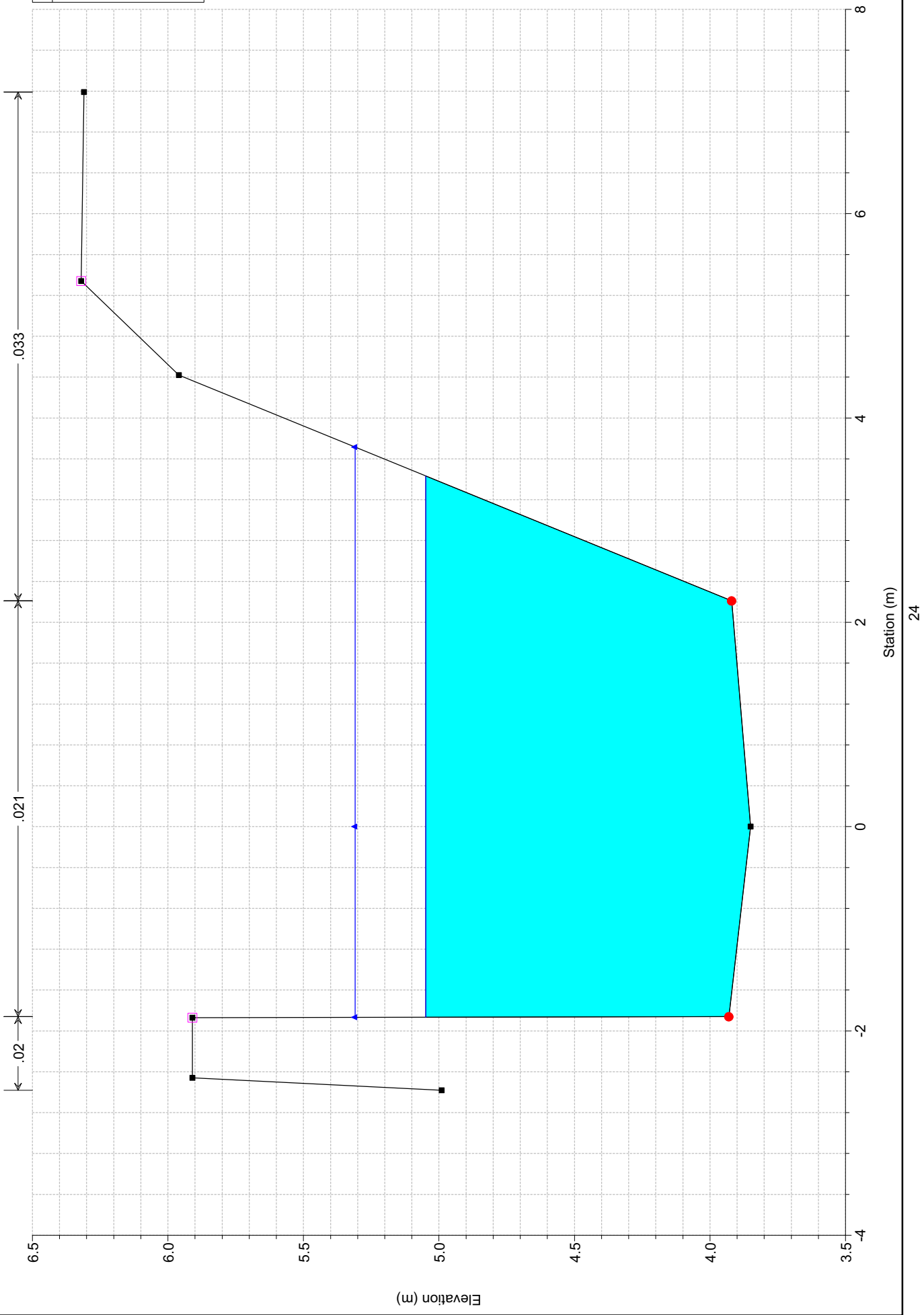
Acquachiara Plan: Plan 02
Geom: stato rilevato il 30/05/14 Flow: Verifiche DGR 53/2014
RS = 22



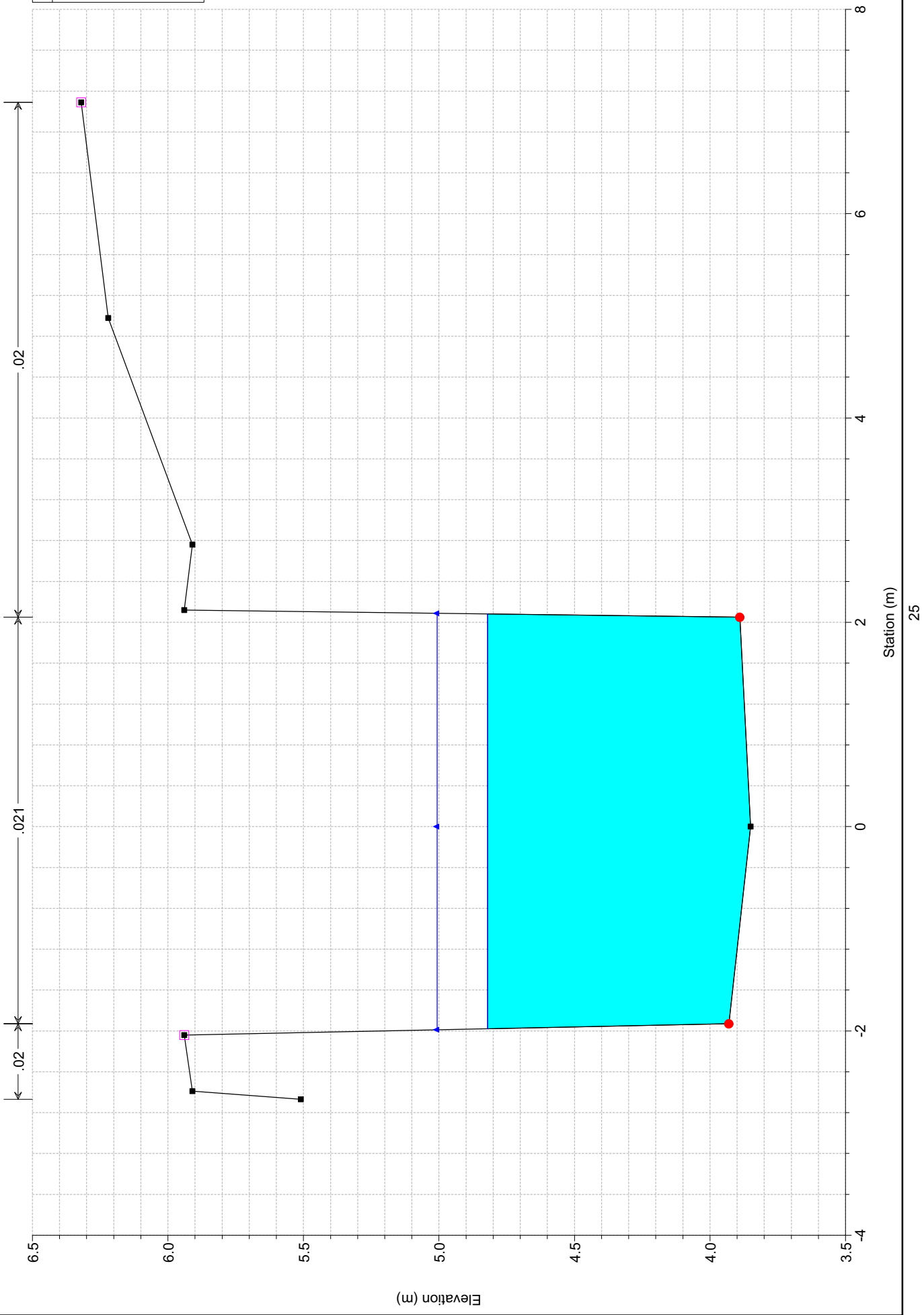
Acquachiara Plan: Plan 02
Geom: stato rilevato il 30/05/14 Flow: Verifiche DGR 53/2014
RS = 21



Acquachiara Plan: Plan 02
Geom: stato rilevato il 30/05/14 Flow: Verifiche DGR 53/2014
RS = 20

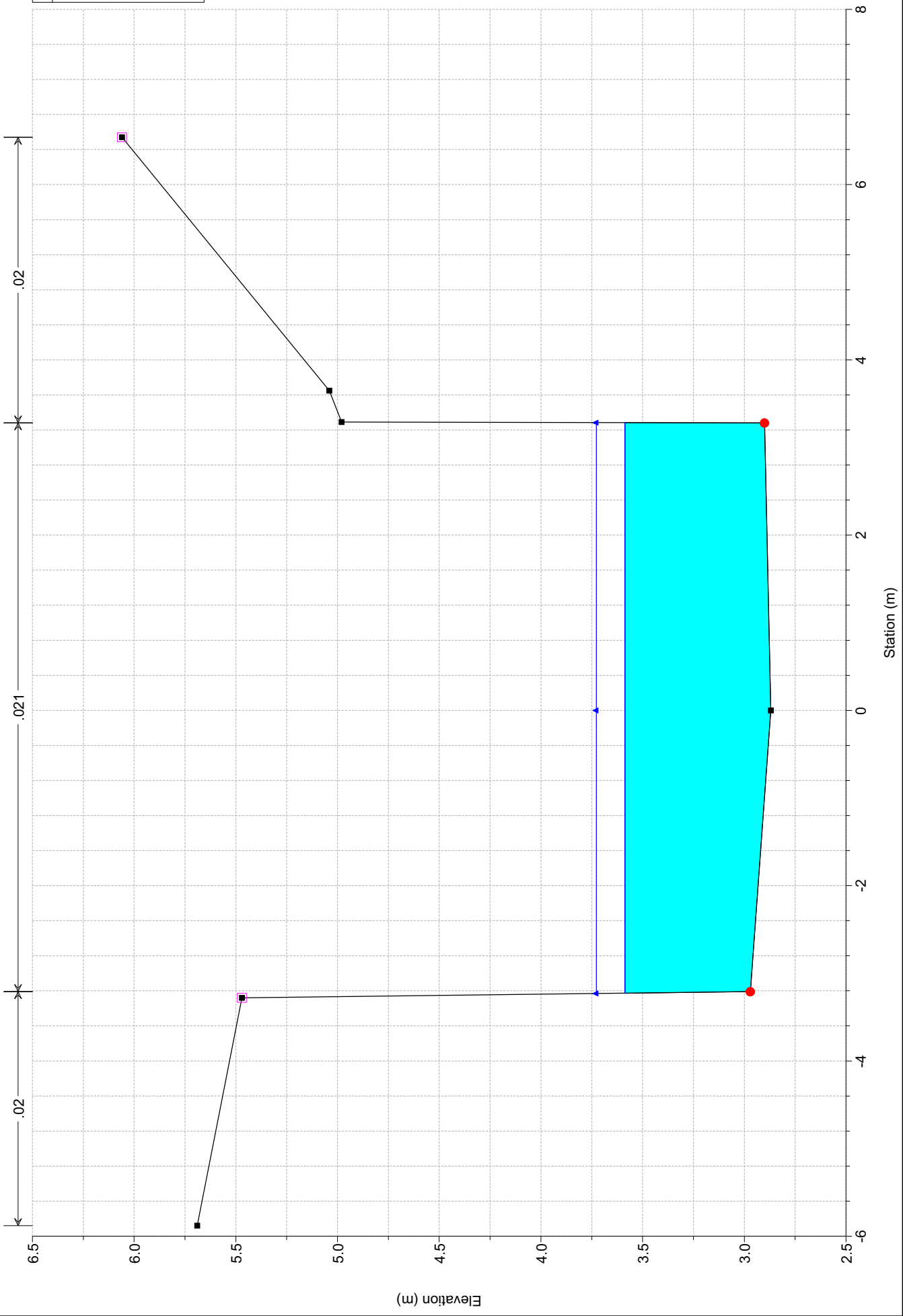


Acquachiara Plan: Plan 02
Geom: stato rilevato il 30/05/14 Flow: Verifiche DGR 53/2014
RS = 19

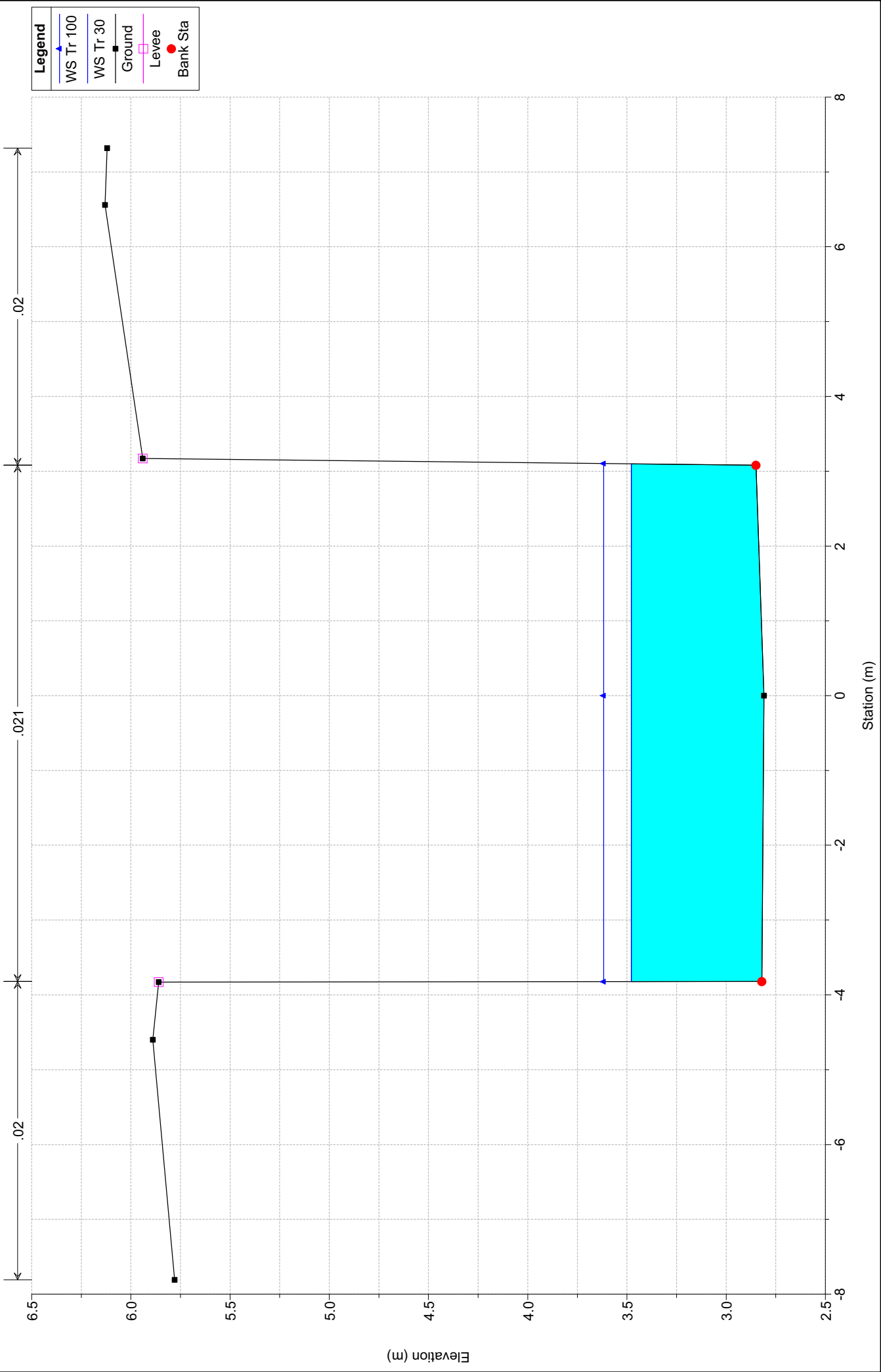


Legend	
WS Tr 100	Blue line with downward-pointing triangle
WS Tr 30	Black line with square marker
Ground	Black line with square marker
Levee	Pink square marker
Bank Sta	Red circular marker

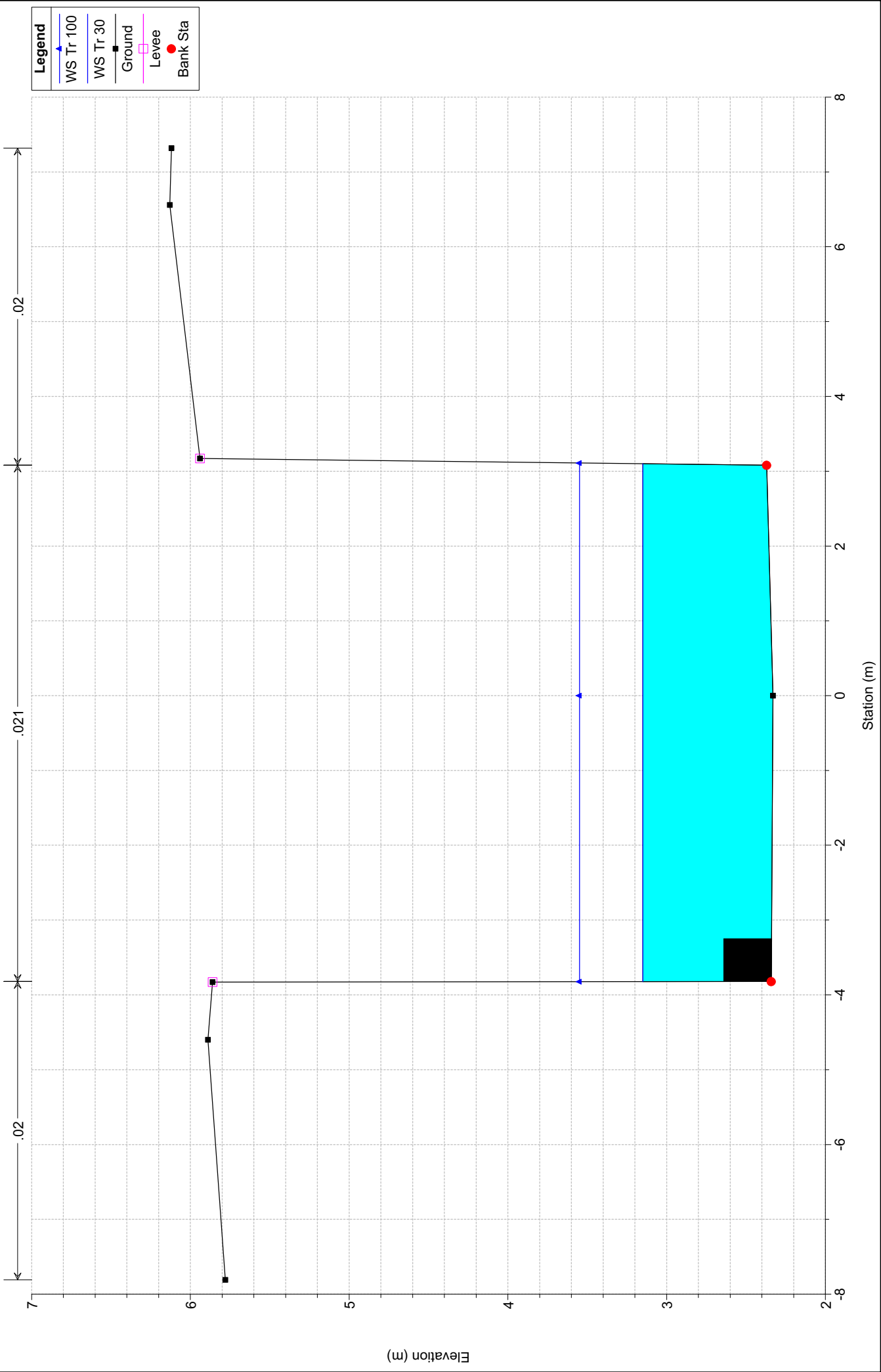
Acquachiara Plan: Plan 02
Geom: stato rilevato il 30/05/14 Flow: Verifiche DGR 53/2014
RS = 17



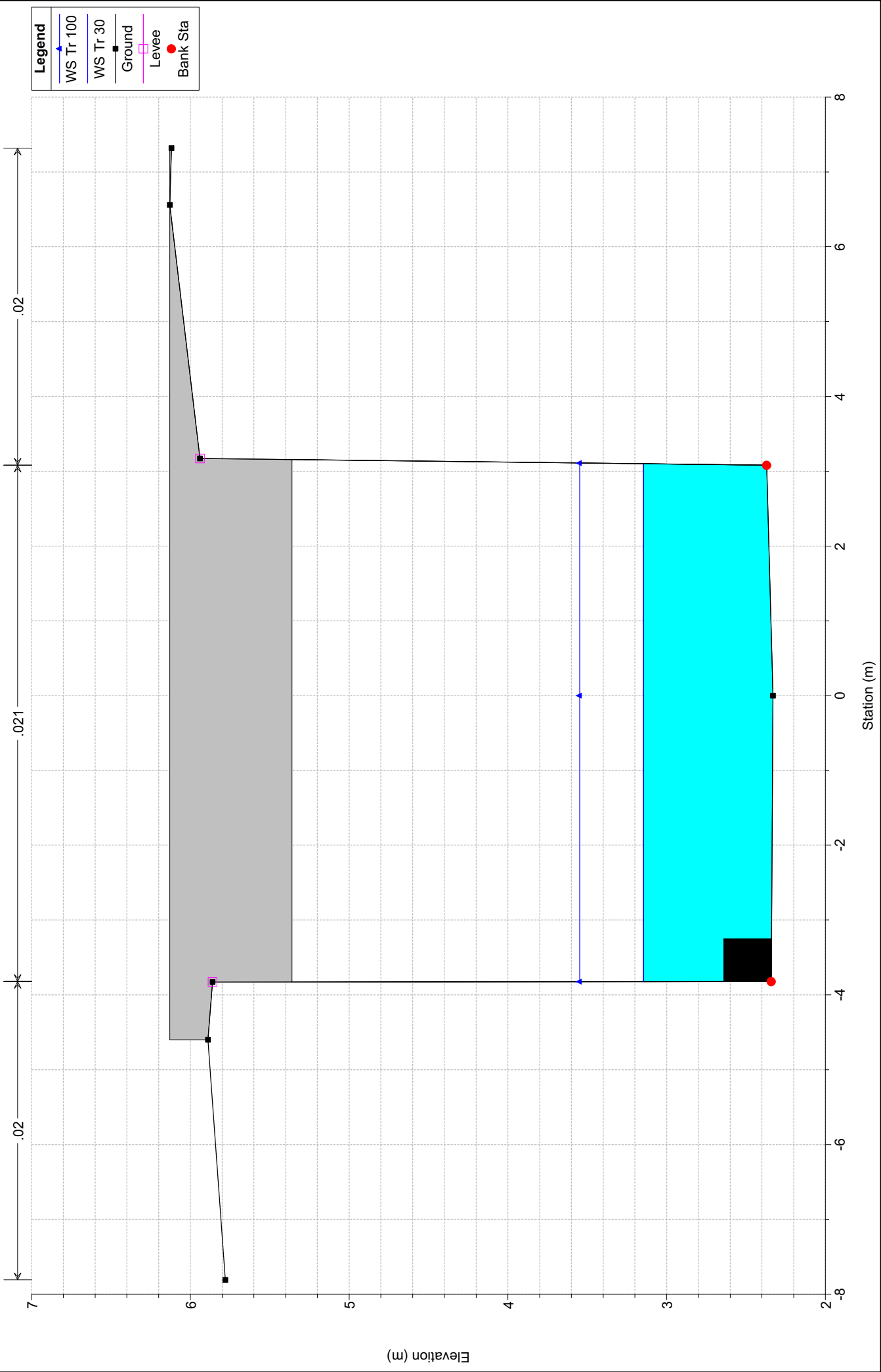
Acquachiara Plan: Plan 02
Geom: stato rilevato il 30/05/14 Flow: Verifiche DGR 53/2014
RS = 16.5



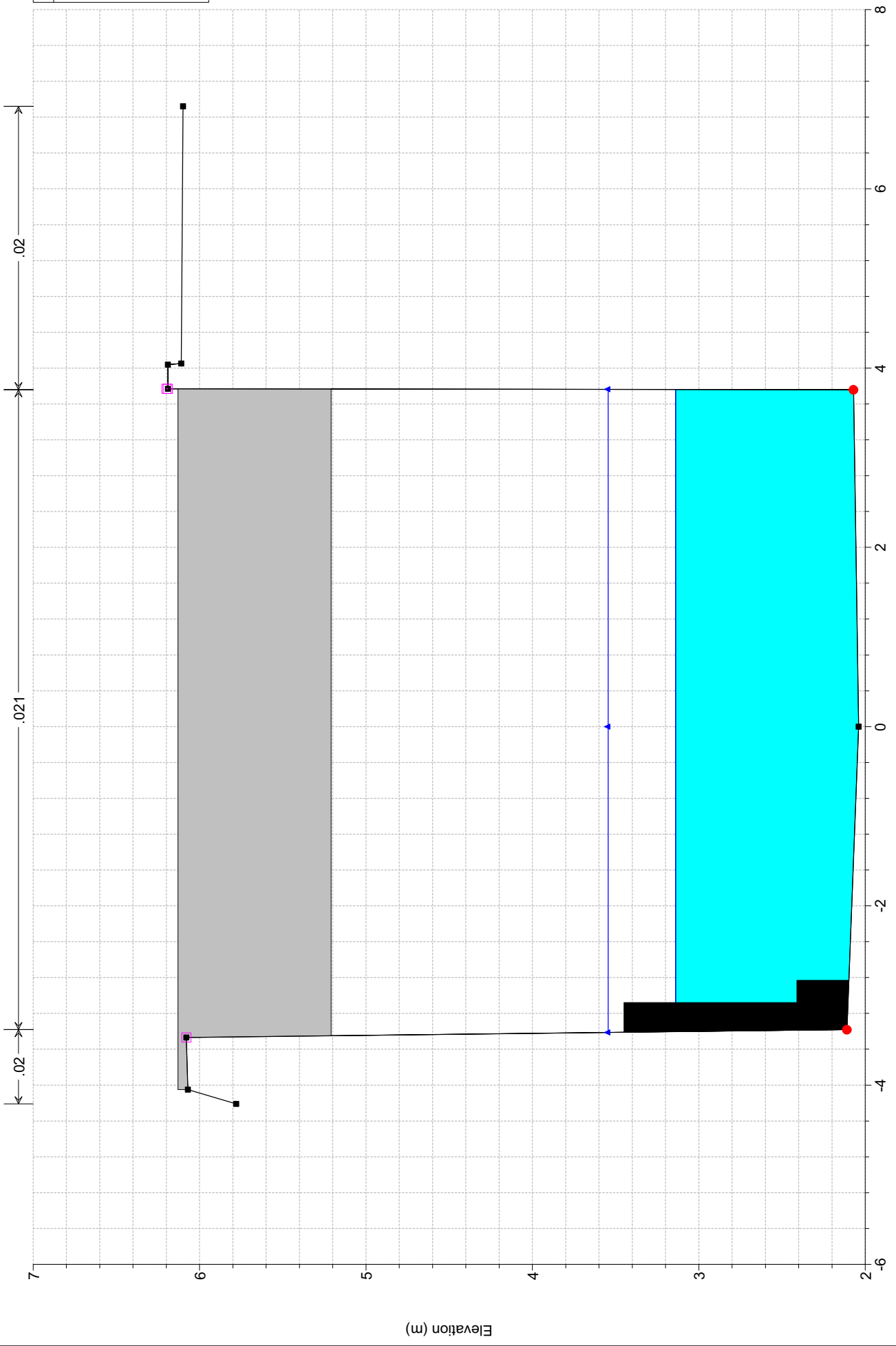
Acquachiara Plan: Plan 02
Geom: stato rilevato il 30/05/14 Flow: Verifiche DGR 53/2014
RS = 16 ponte V.le Sport - up



Acquachiara Plan: Plan 02
Geom: stato rilevato il 30/05/14 Flow: Verifiche DGR 53/2014
RS = 15.5 BR

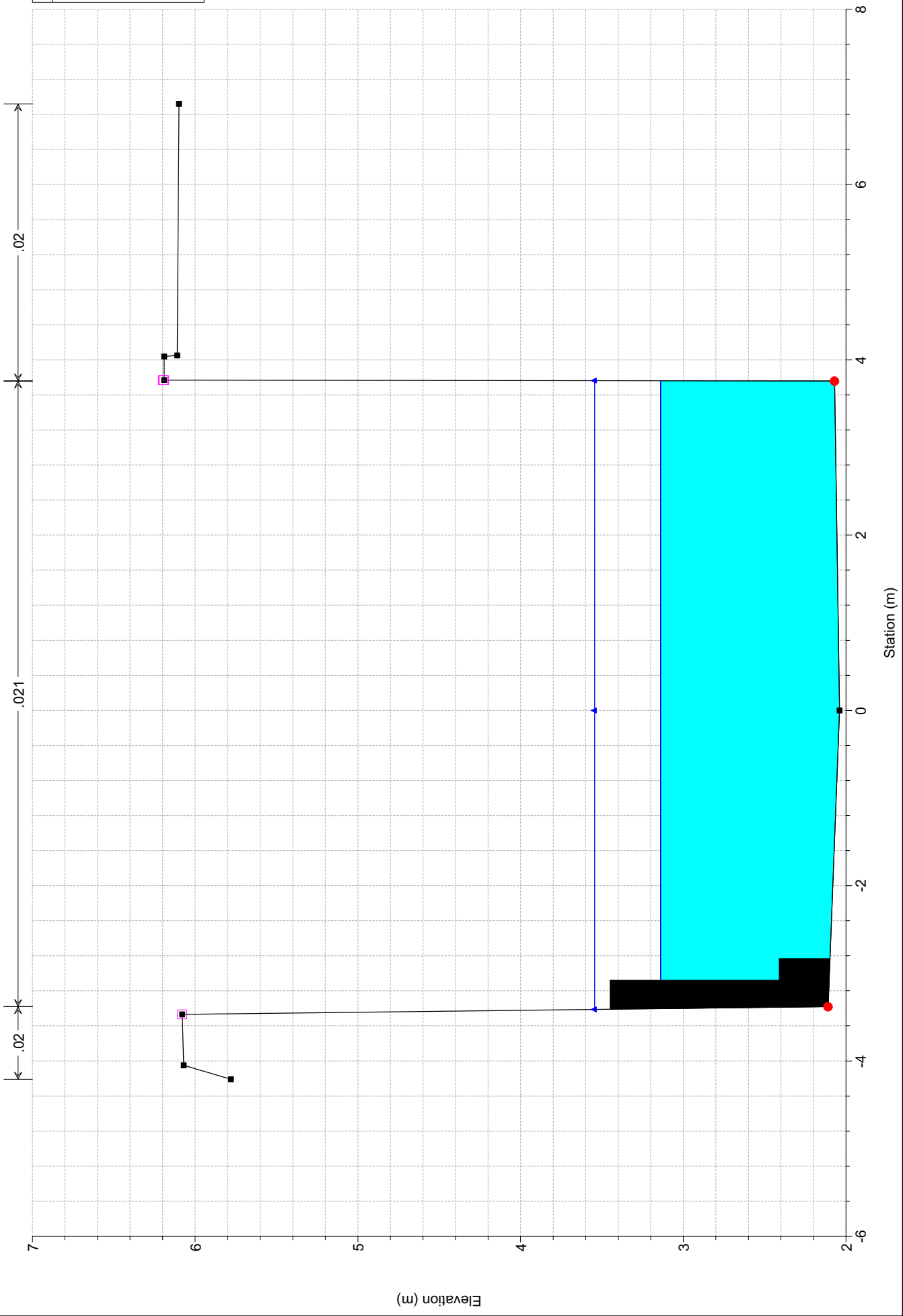


Acquachiara Plan: Plan 02
Geom: stato rilevato il 30/05/14 Flow: Verifiche DGR 53/2014
RS = 15.5 BR

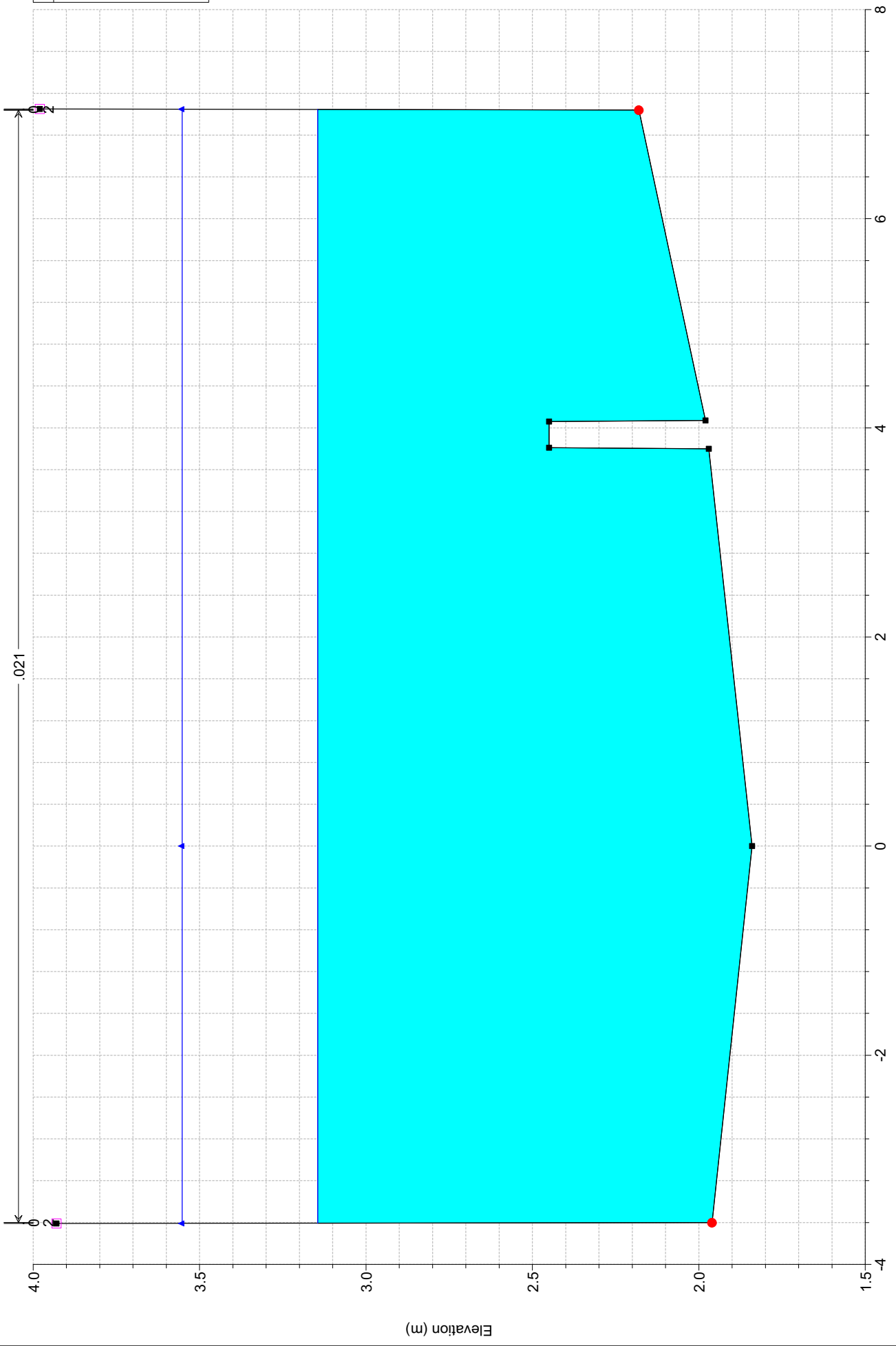


Legend	
WS Tr 100	WS Tr 30
Ground	Levee
Bank Sta	

Acquachiara Plan: Plan 02
Geom: stato rilevato il 30/05/14 Flow: Verifiche DGR 53/2014
RS = 15 ponte V.le Sport - down

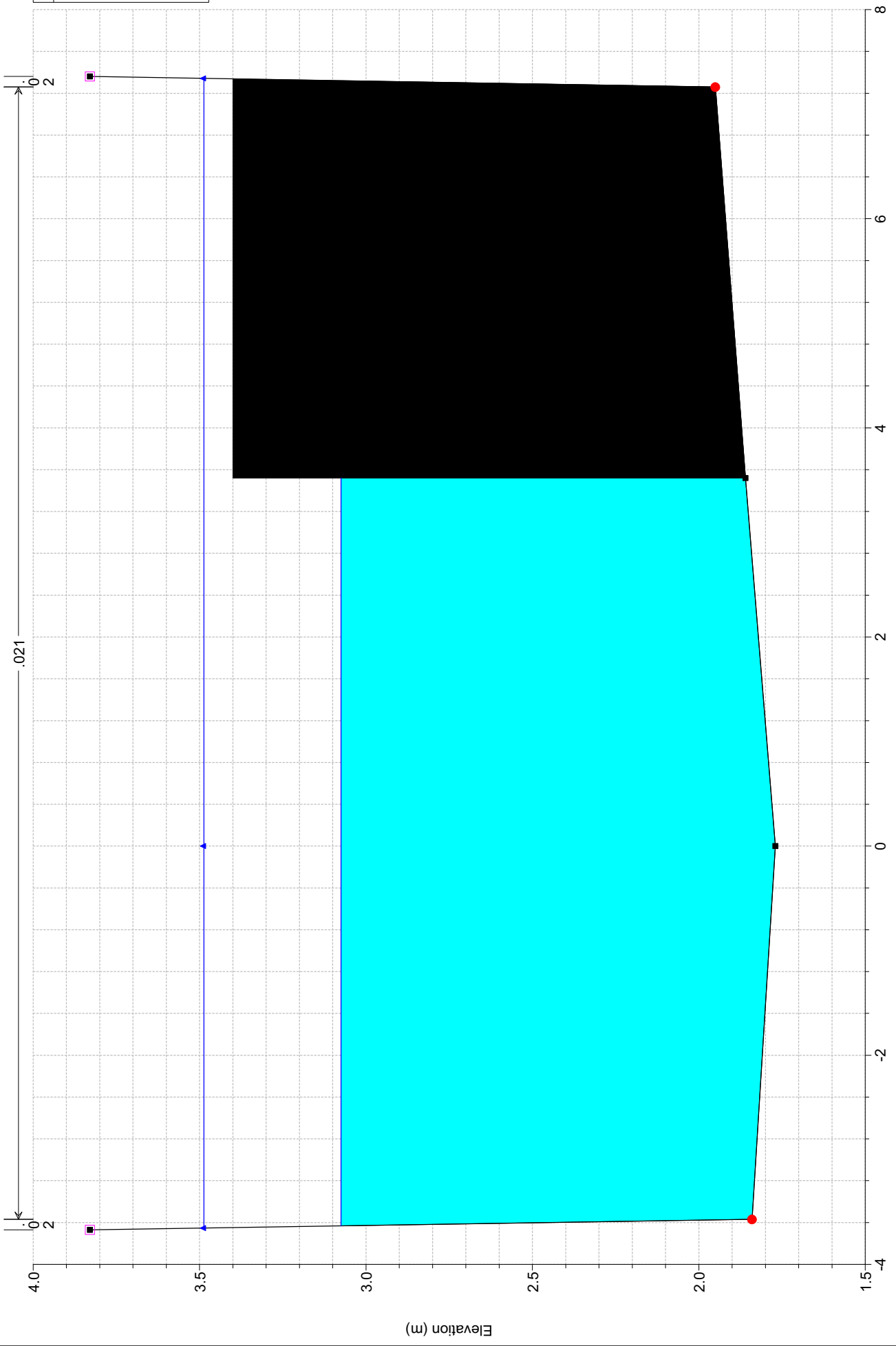


Acquachiara Plan: Plan 02
Geom: stato rilevato il 30/05/14 Flow: Verifiche DGR 53/2014
RS = 14

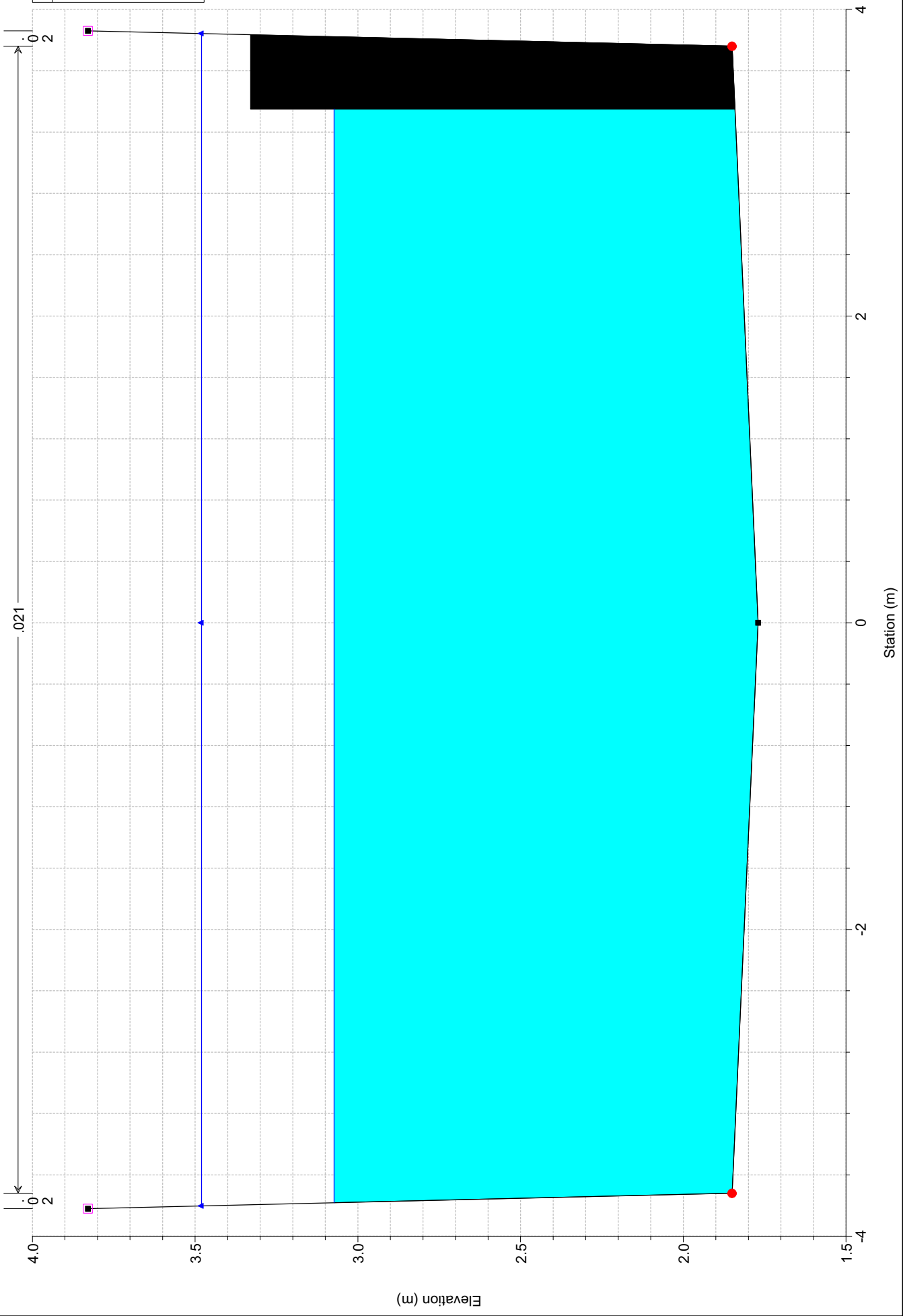


Station (m)

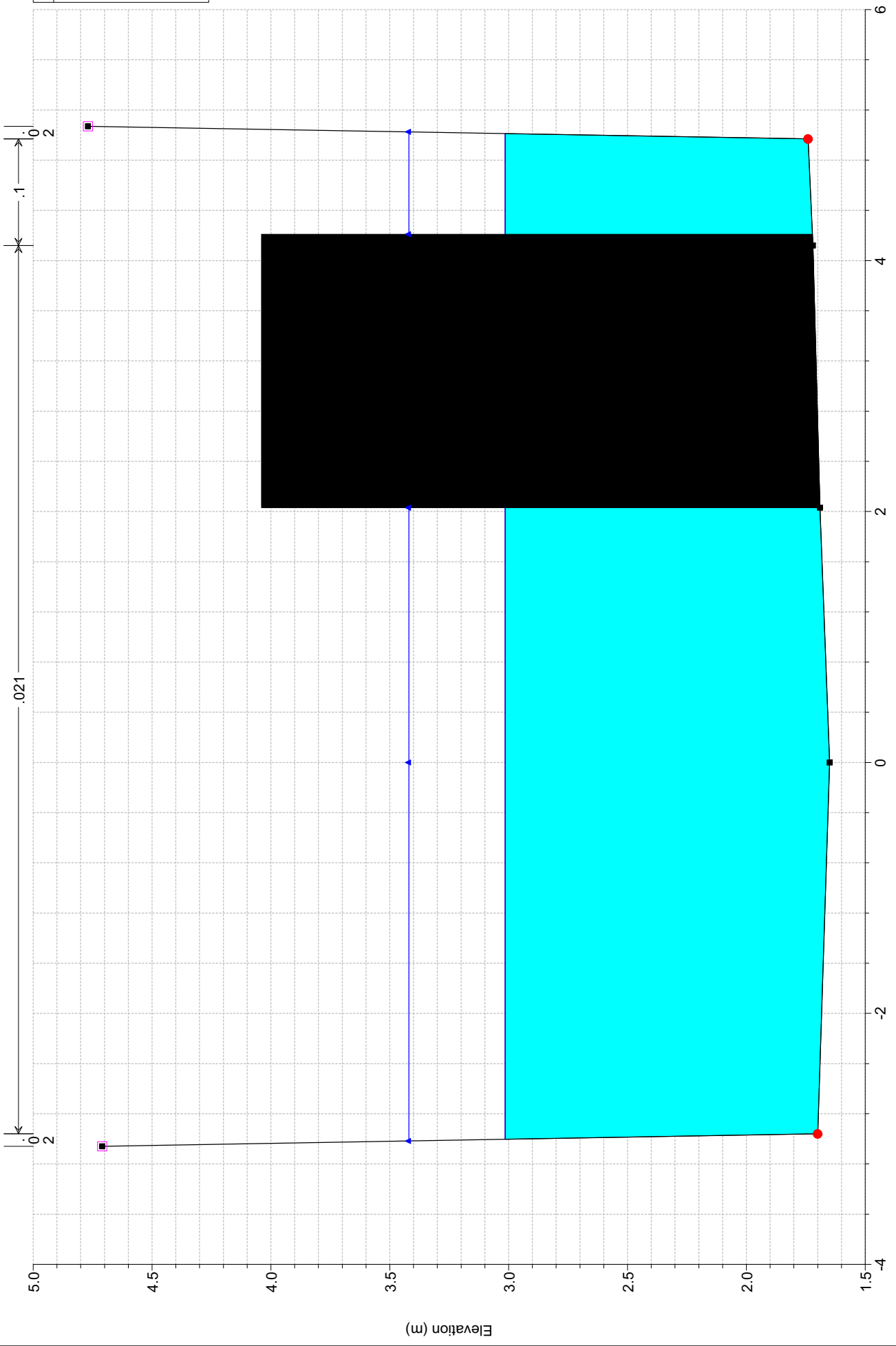
Acquachiarà Plan: Plan 02
Geom: stato rilevato il 30/05/14 Flow: Verifiche DGR 53/2014
RS = 13



Legend	
WS Tr 100	Blue line with arrow
WS Tr 30	Black line with square
Ground	Pink line with square
Levee	Cyan fill
Bank Sta	Red dot

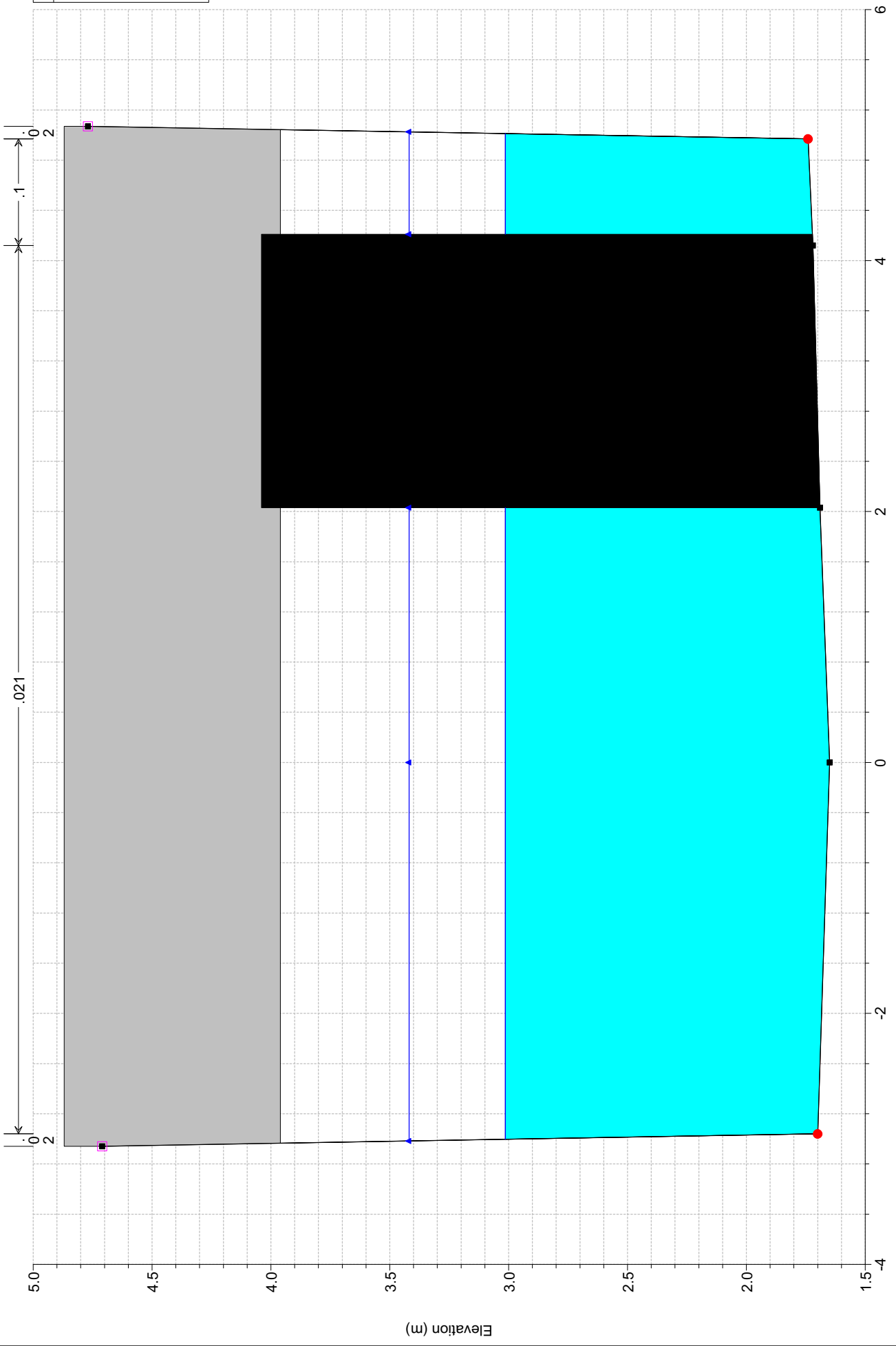


Acquachiara Plan: Plan 02
 Geom: stato rilevato il 30/05/14 Flow: Verifiche DGR 53/2014
 RS = 11 ponte FFSS - up



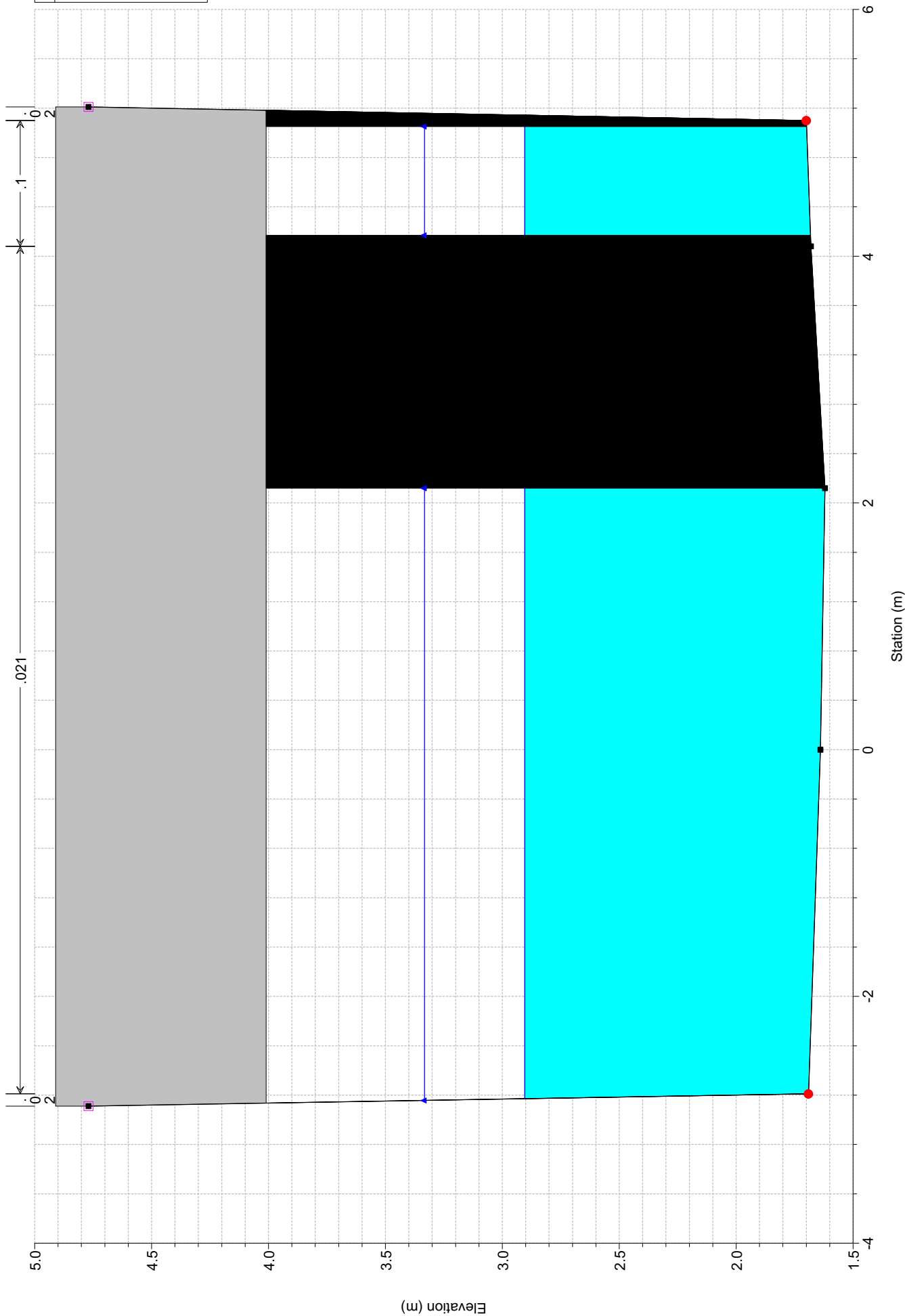
Station (m)

Acquachiara Plan: Plan 02
 Geom: stato rilevato il 30/05/14 Flow: Verifiche DGR 53/2014
 RS = 10.5 BR

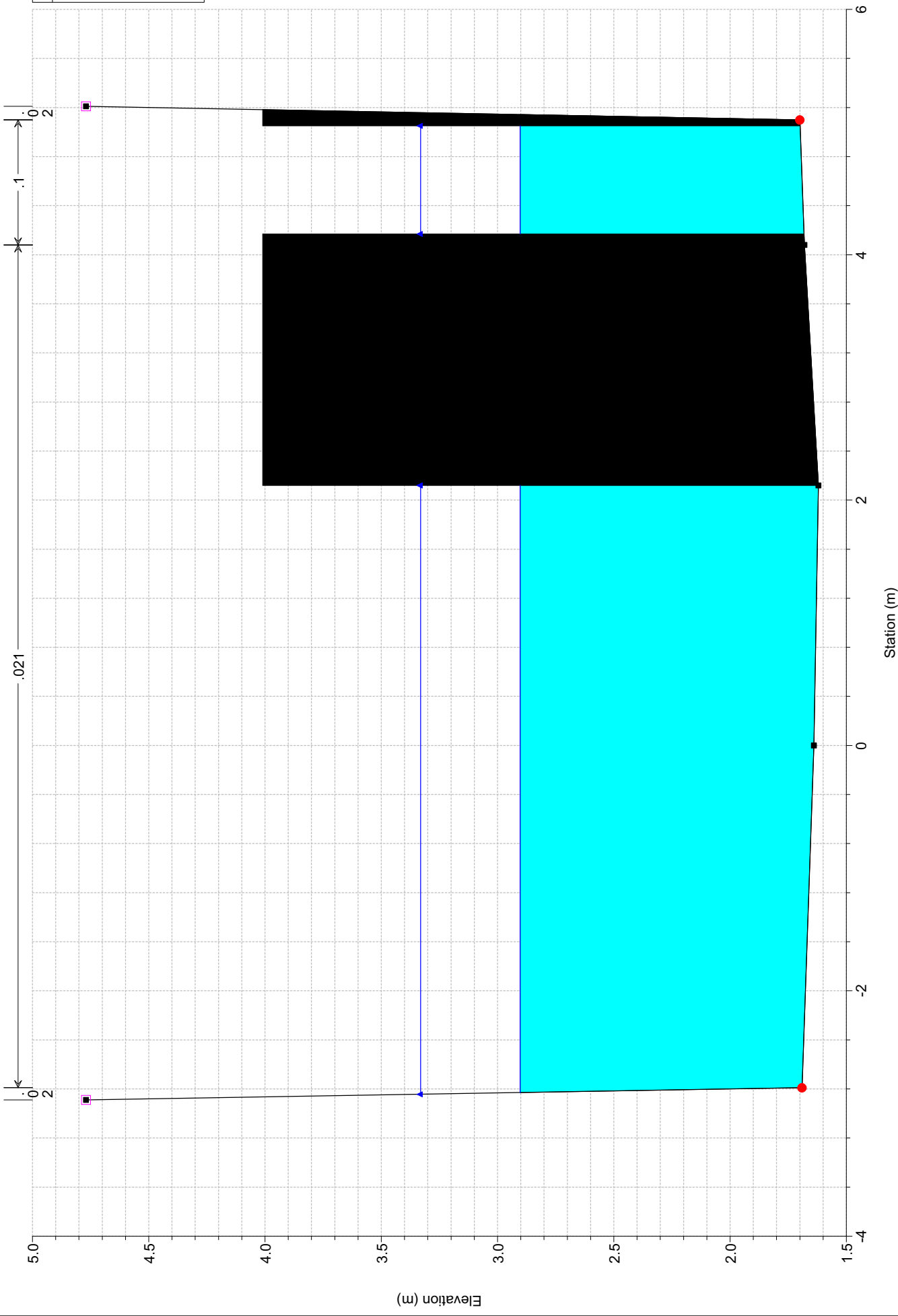


Station (m)

Acquachiara Plan: Plan 02
Geom: stato rilevato il 30/05/14 Flow: Verifiche DGR 53/2014
RS = 10.5 BR

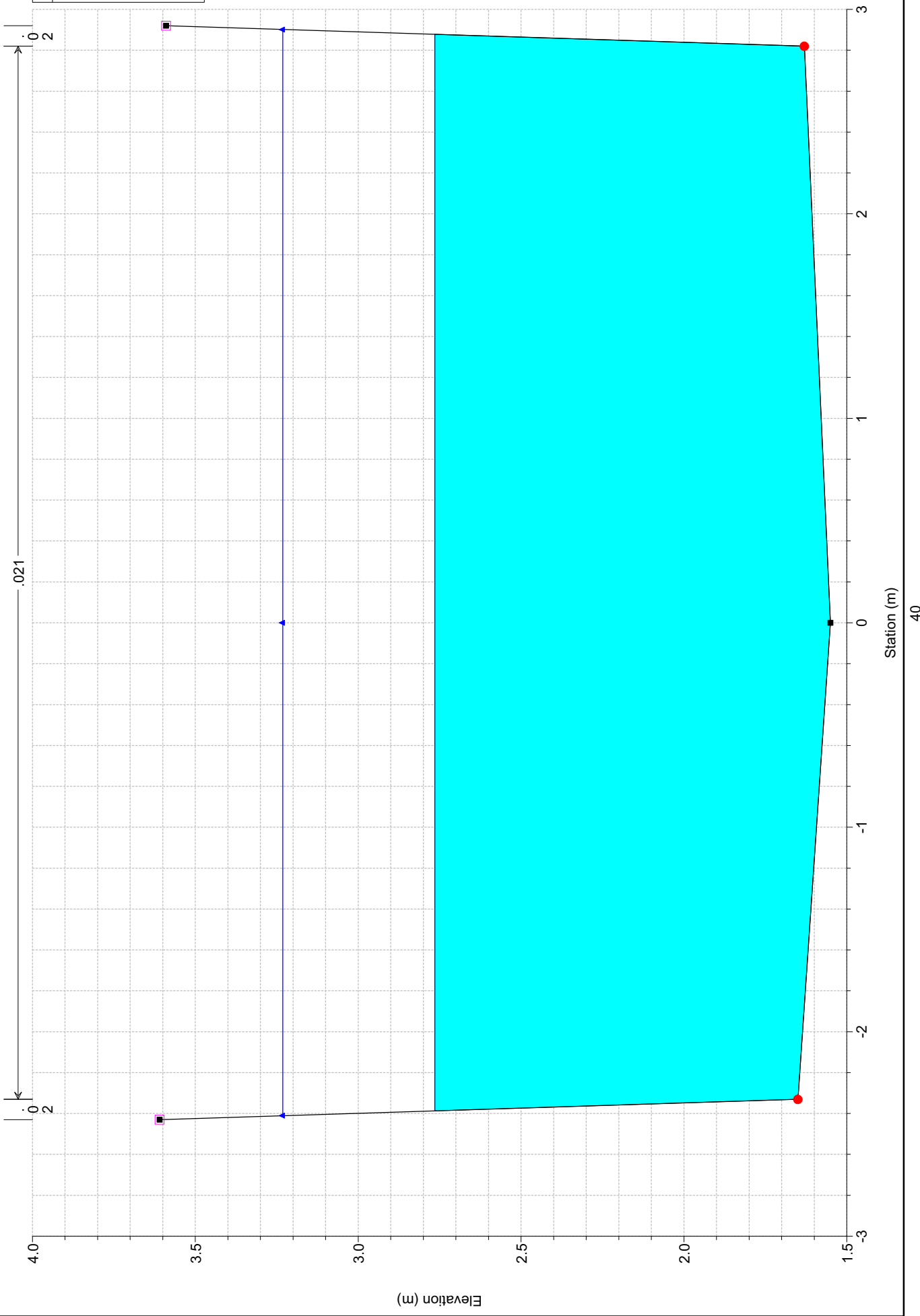


Acquachiara Plan: Plan 02
Geom: stato rilevato il 30/05/14 Flow: Verifiche DGR 53/2014
RS = 10 ponte FFSS - down



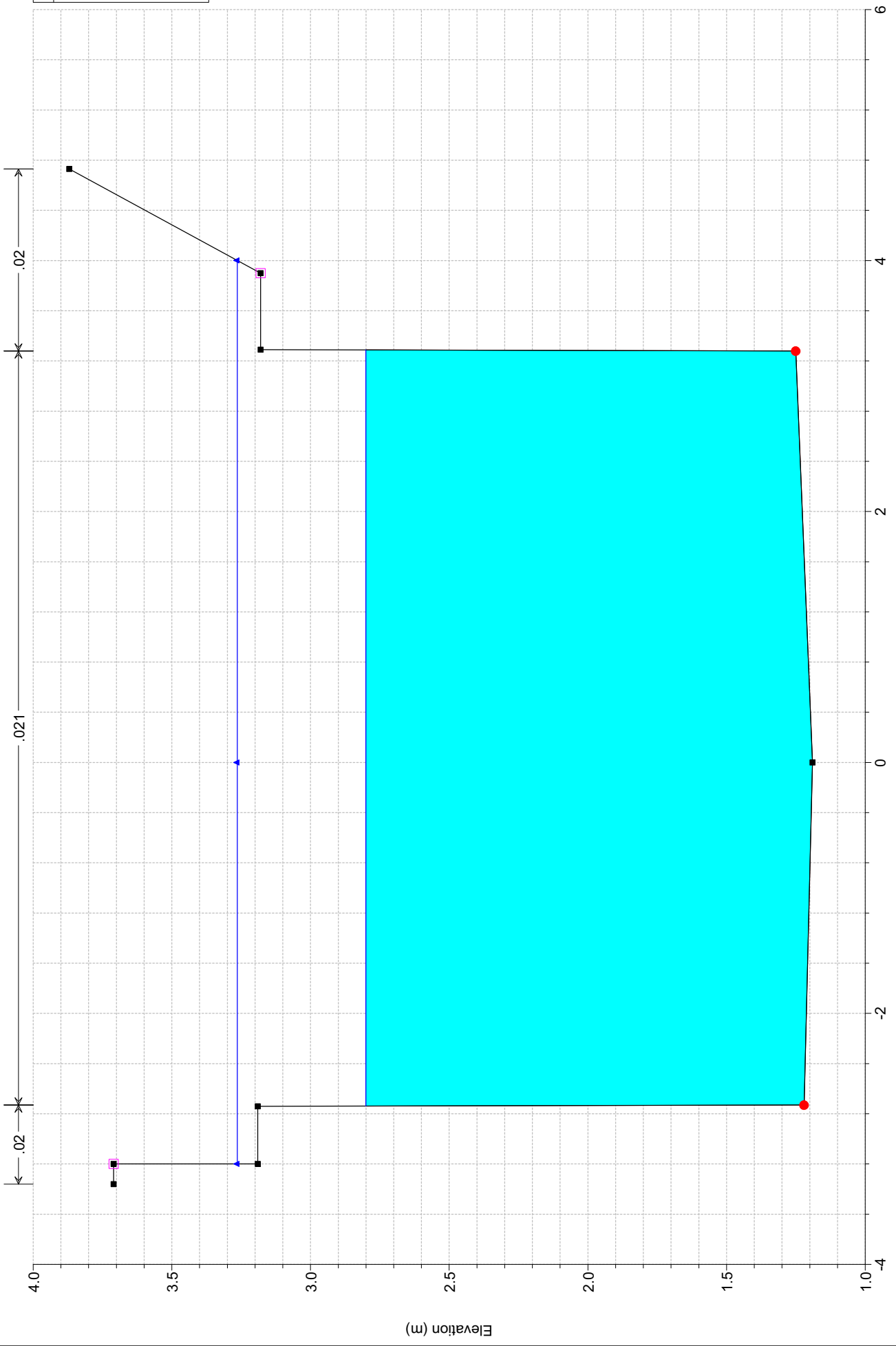
Legend	
WS Tr 100	Blue line with arrow
WS Tr 30	Blue line with arrow
Ground	Black line
Levee	Pink line
Bank Sta	Red dot

Acquachiara Plan: Plan 02
Geom: stato rilevato il 30/05/14 Flow: Verifiche DGR 53/2014
RS = 9

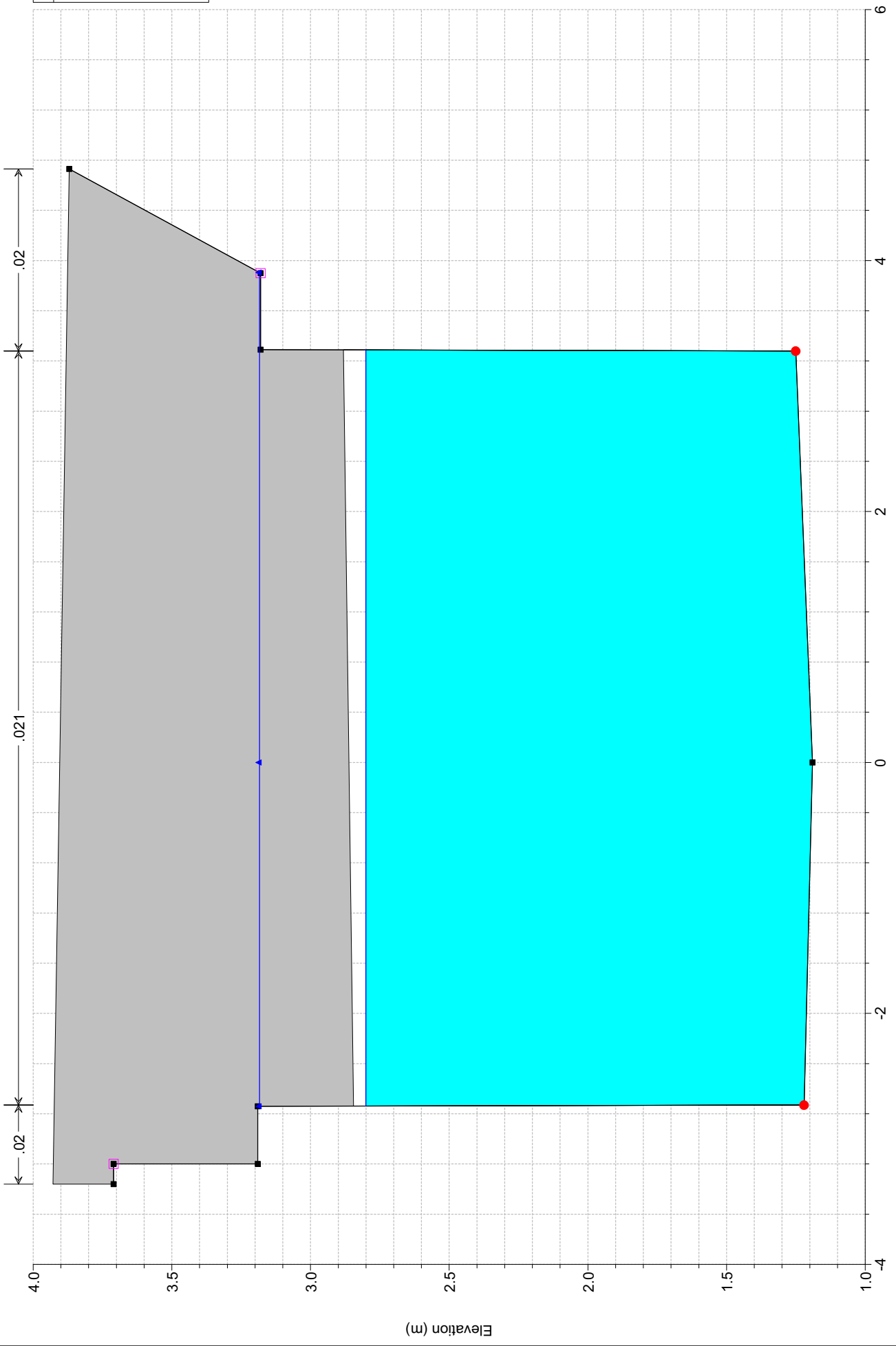


Legend
WS Tr 100
WS Tr 30
Ground
Levee
Bank Sta

Acquachiara Plan: Plan 02
Geom: stato rilevato il 30/05/14 Flow: Verifiche DGR 53/2014
RS = 8 ponte V. Volta - up

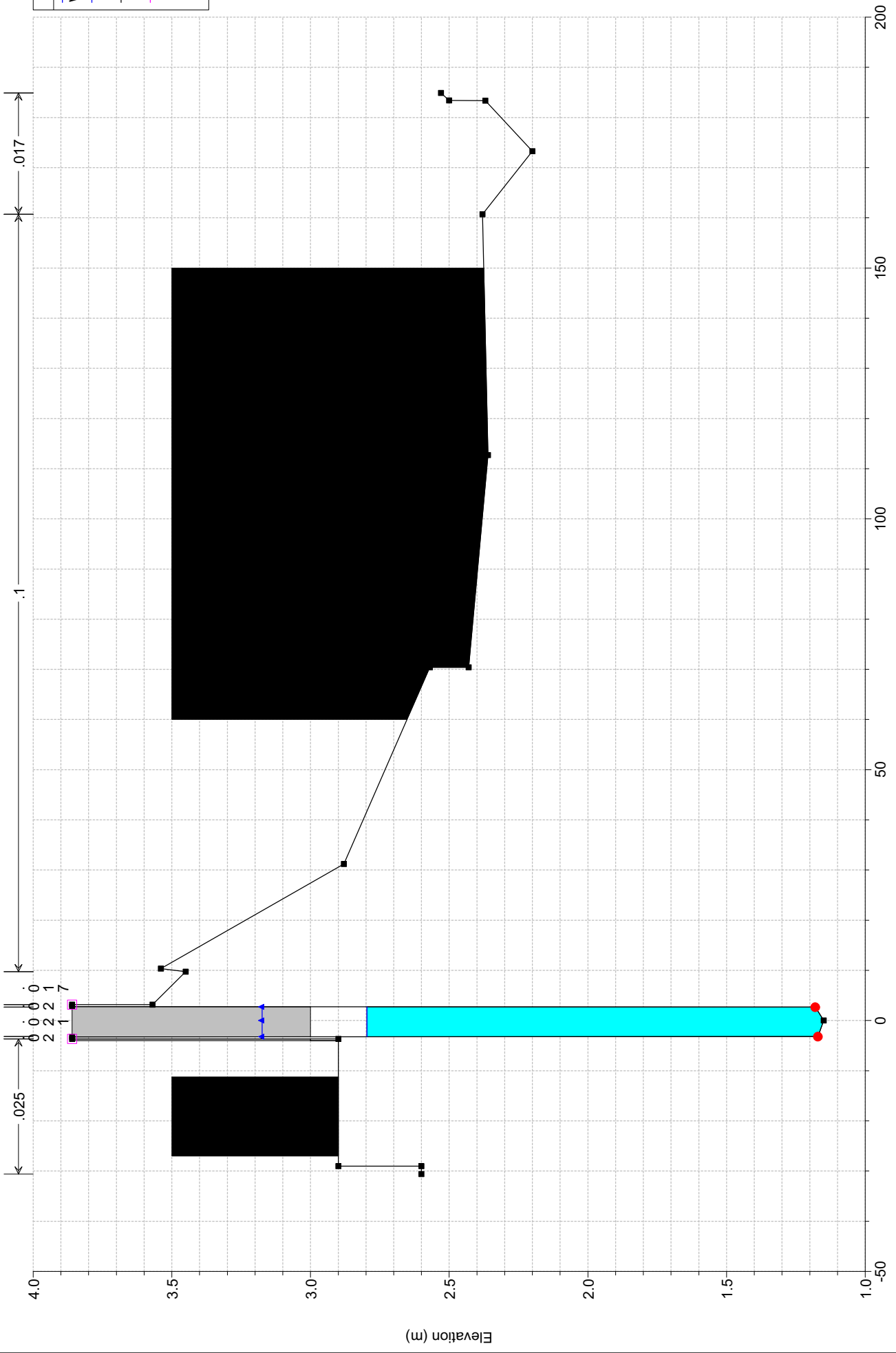


Acquachiara Plan: Plan 02
Geom: stato rilevato il 30/05/14 Flow: Verifiche DGR 53/2014
RS = 7.5 BR

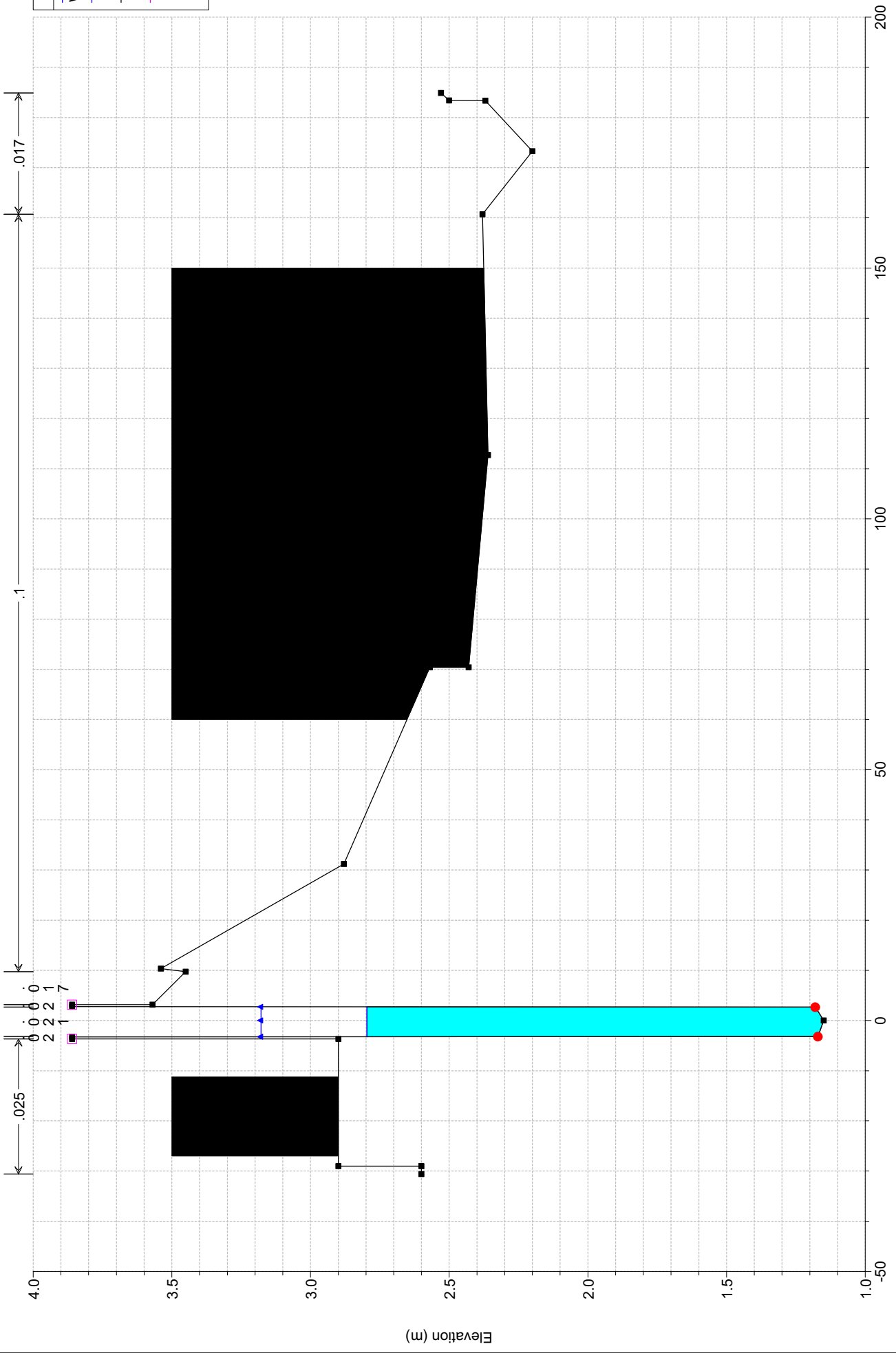


Legend	
WS Tr 100	Blue line with arrow
WS Tr 30	Blue line
Ground	Grey shaded area
Levee	Cyan shaded area
Bank Sta	Red dot

Acquachiara Plan: Plan 02
 Geom: stato rilevato il 30/05/14 Flow: Verifiche DGR 53/2014
 RS = 7.5 BR

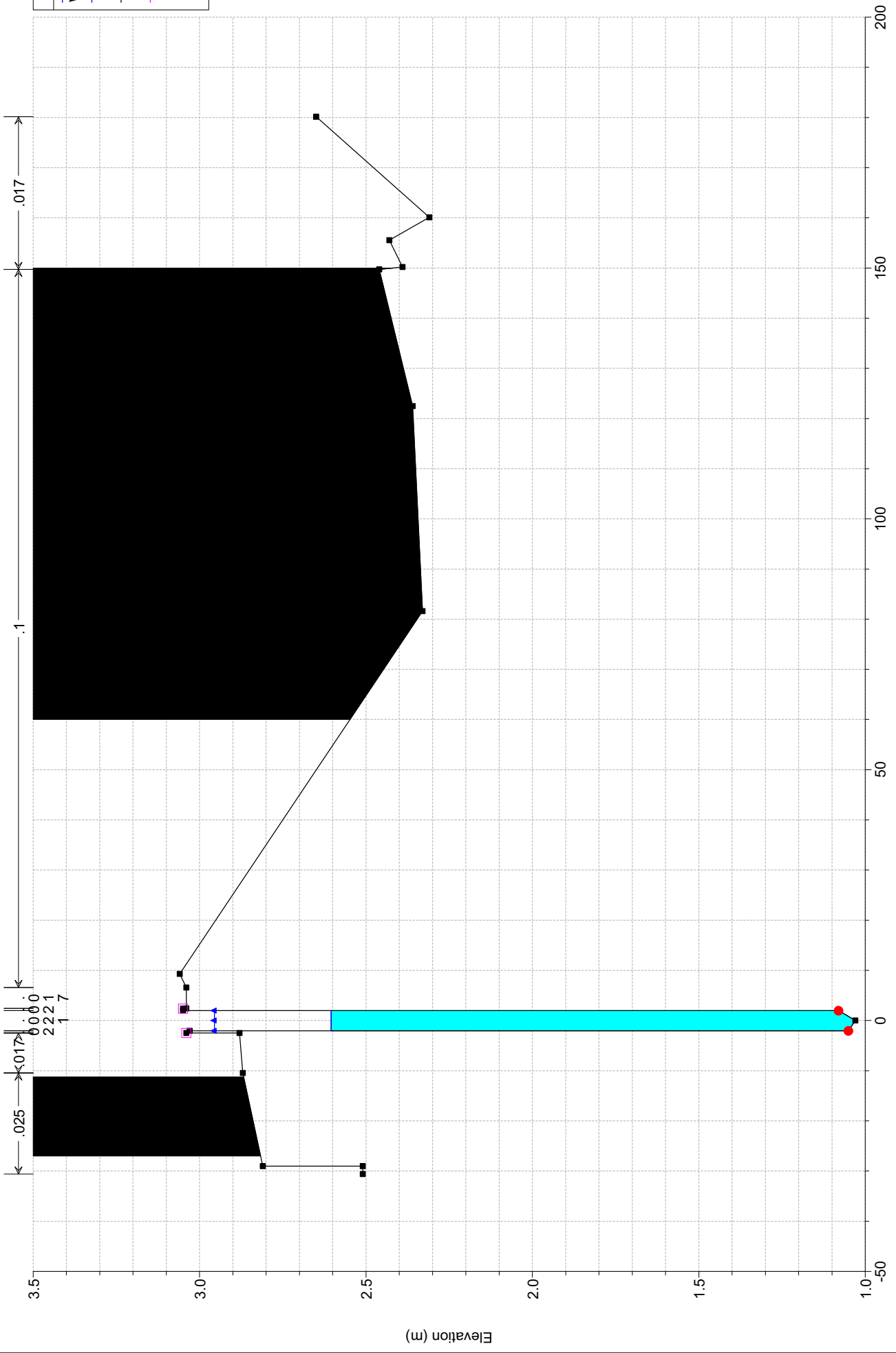


Acquachiarà Plan: Plan 02
 Geom: stato rilevato il 30/05/14 Flow: Verifiche DGR 53/2014
 RS = 7 ponte V.Volta - down



Station (m)

Acquachiara Plan: Plan 02
 Geom: stato rilevato il 30/05/14 Flow: Verifiche DGR 53/2014
 RS = 6



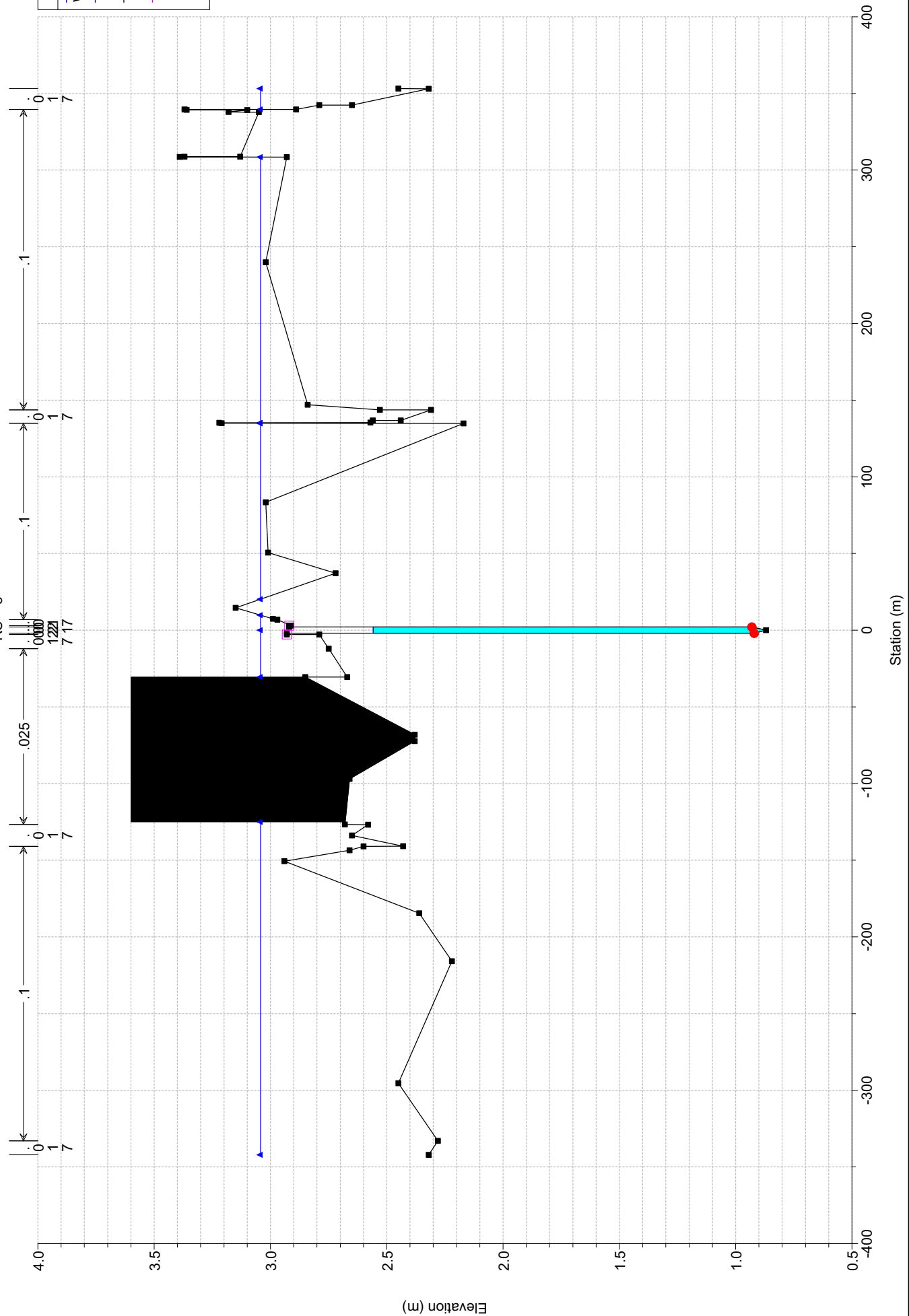
Station (m)

45

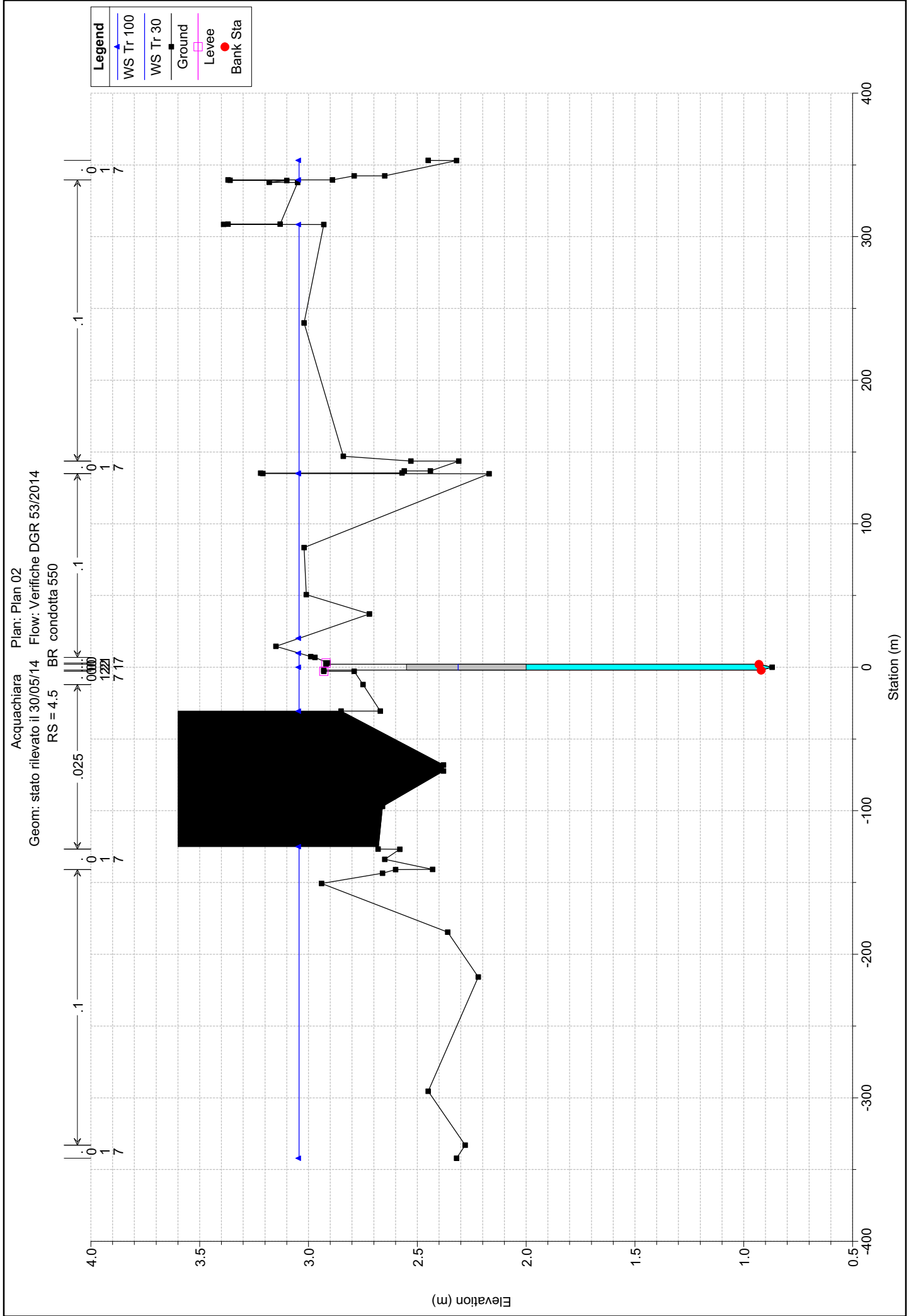
Elevation (m)

Acquachiara Plan: Plan 02
Geom: stato rilevato il 30/05/14 Flow: Verifiche DGR 53/2014

RS = 5



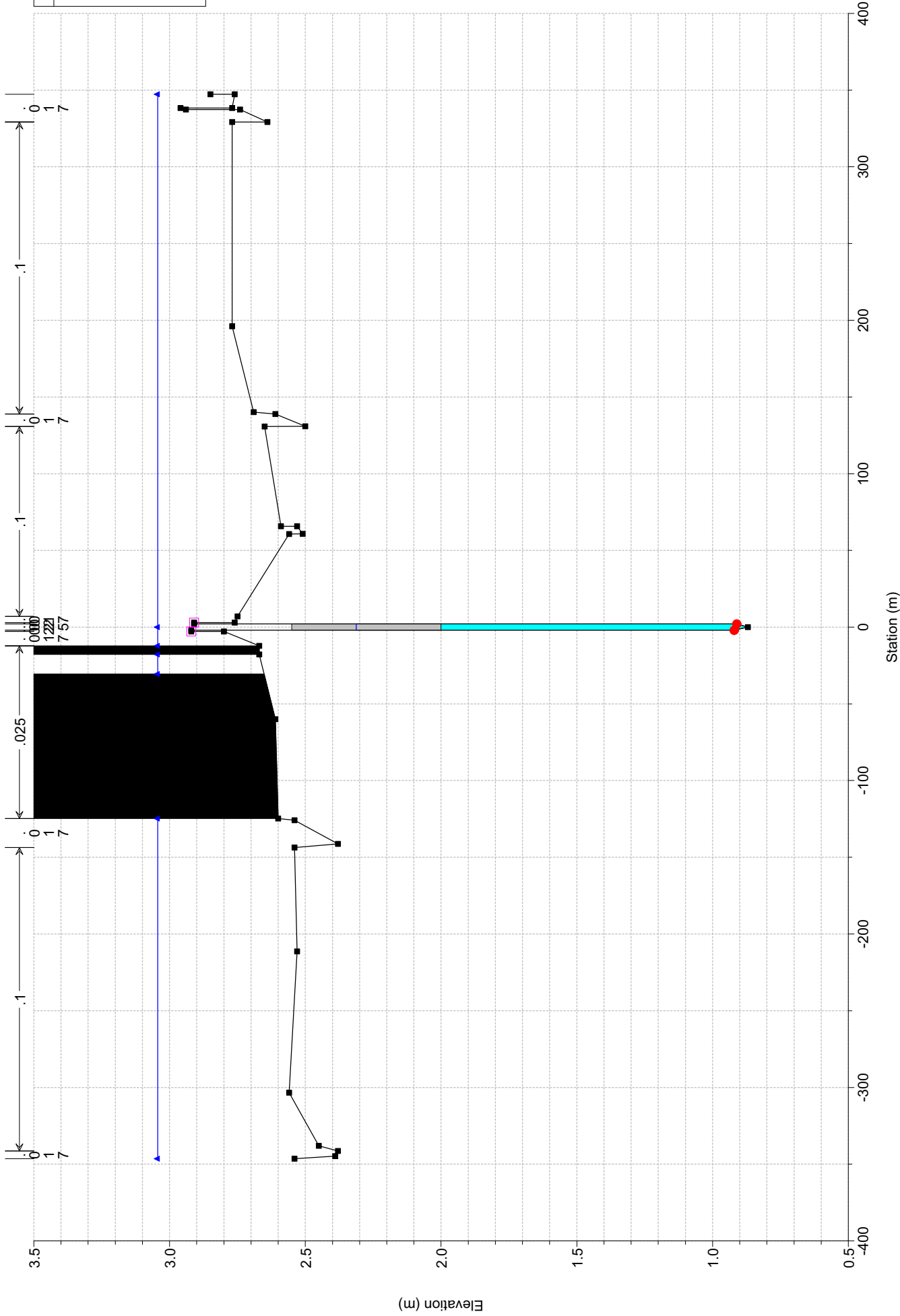
Legend	
WS Tr 100	Blue line with triangle
WS Tr 30	Blue line with triangle
Ground	Black line with square
Levee	Pink line
Bank Sta	Red dot

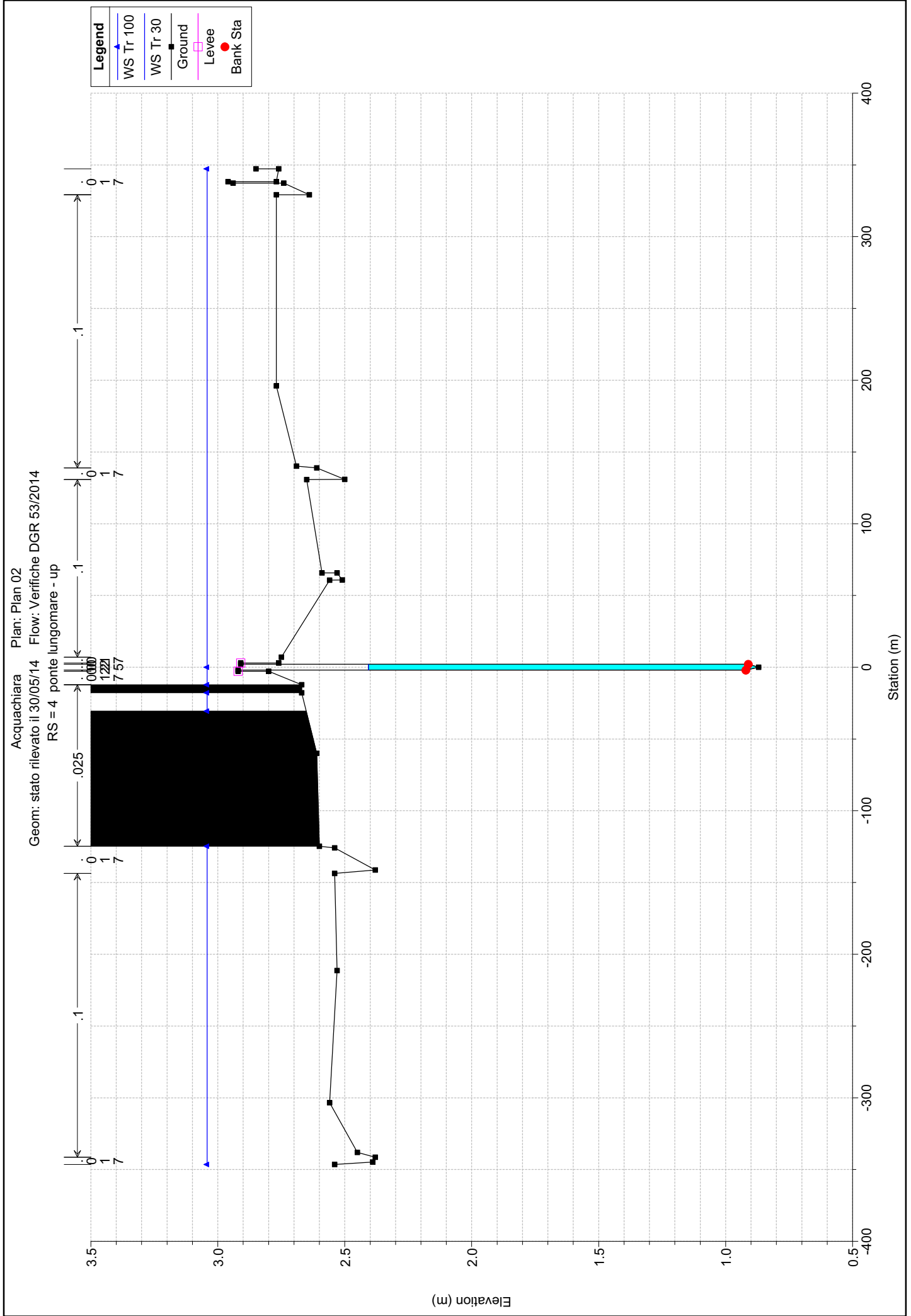


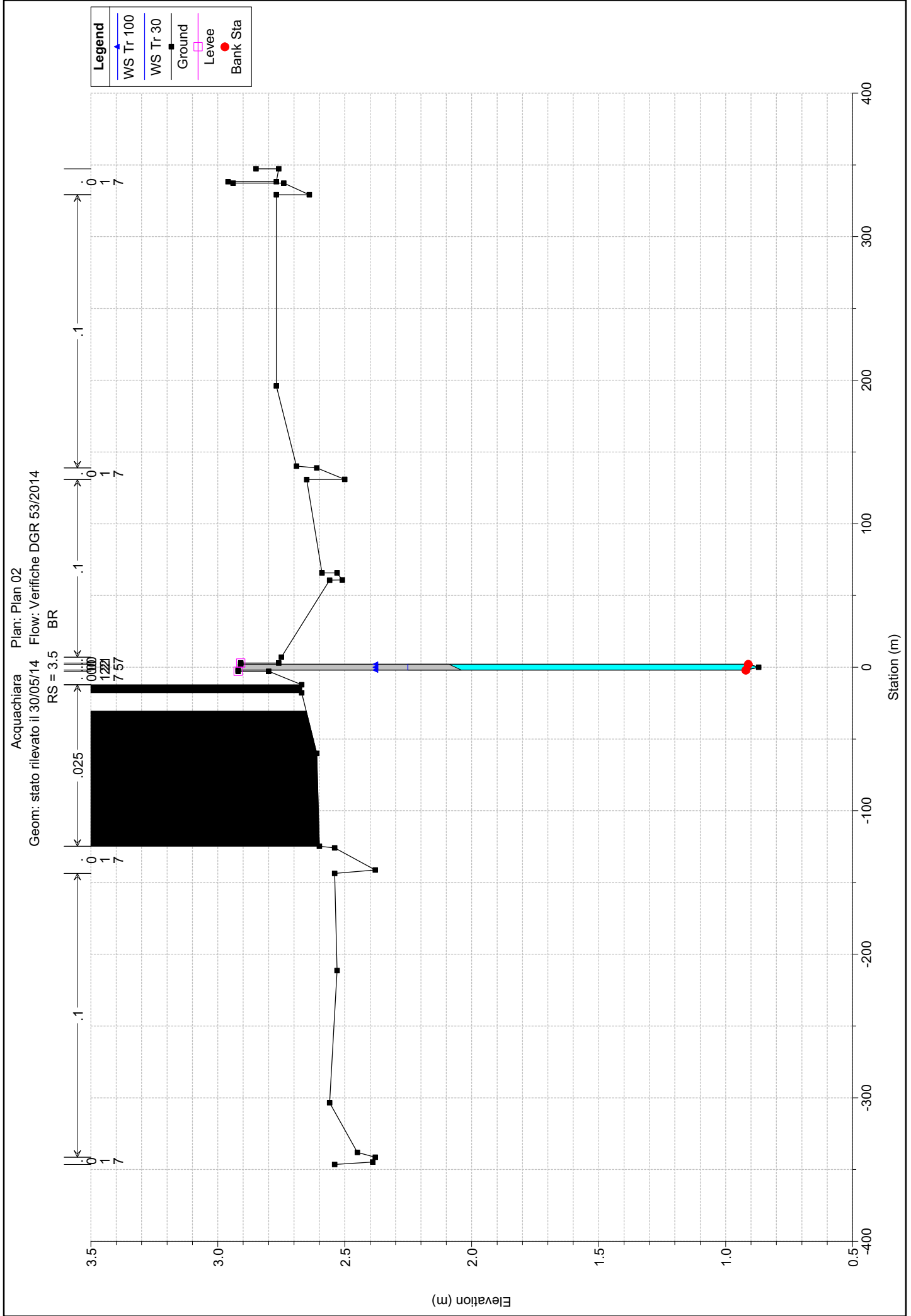
Acquachiana Plan: Plan 02

Geom: stato rilevato il 30/05/14 Flow: Verifiche DGR 53/2014

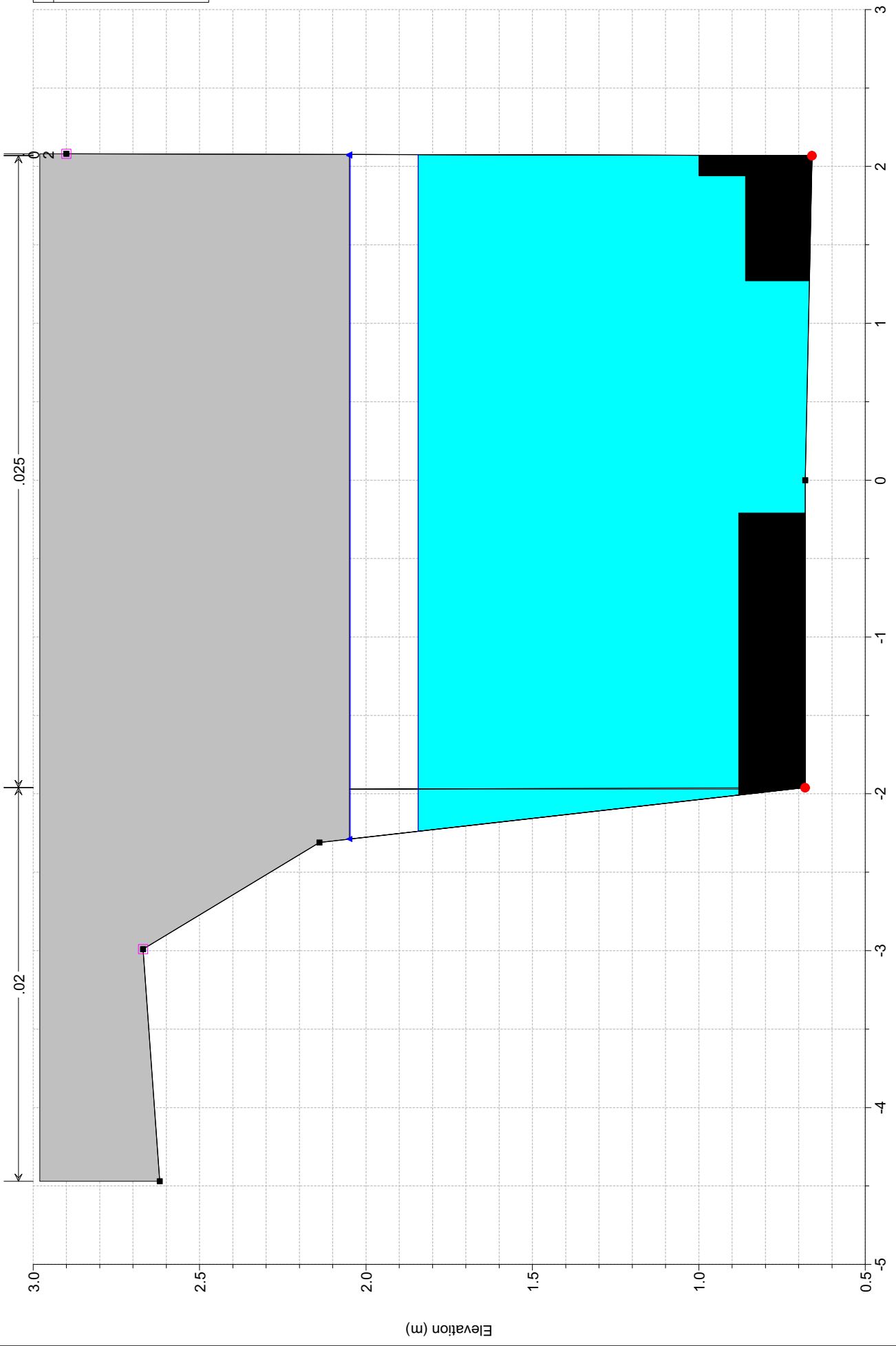
RS = 4.5 BR condotta 550







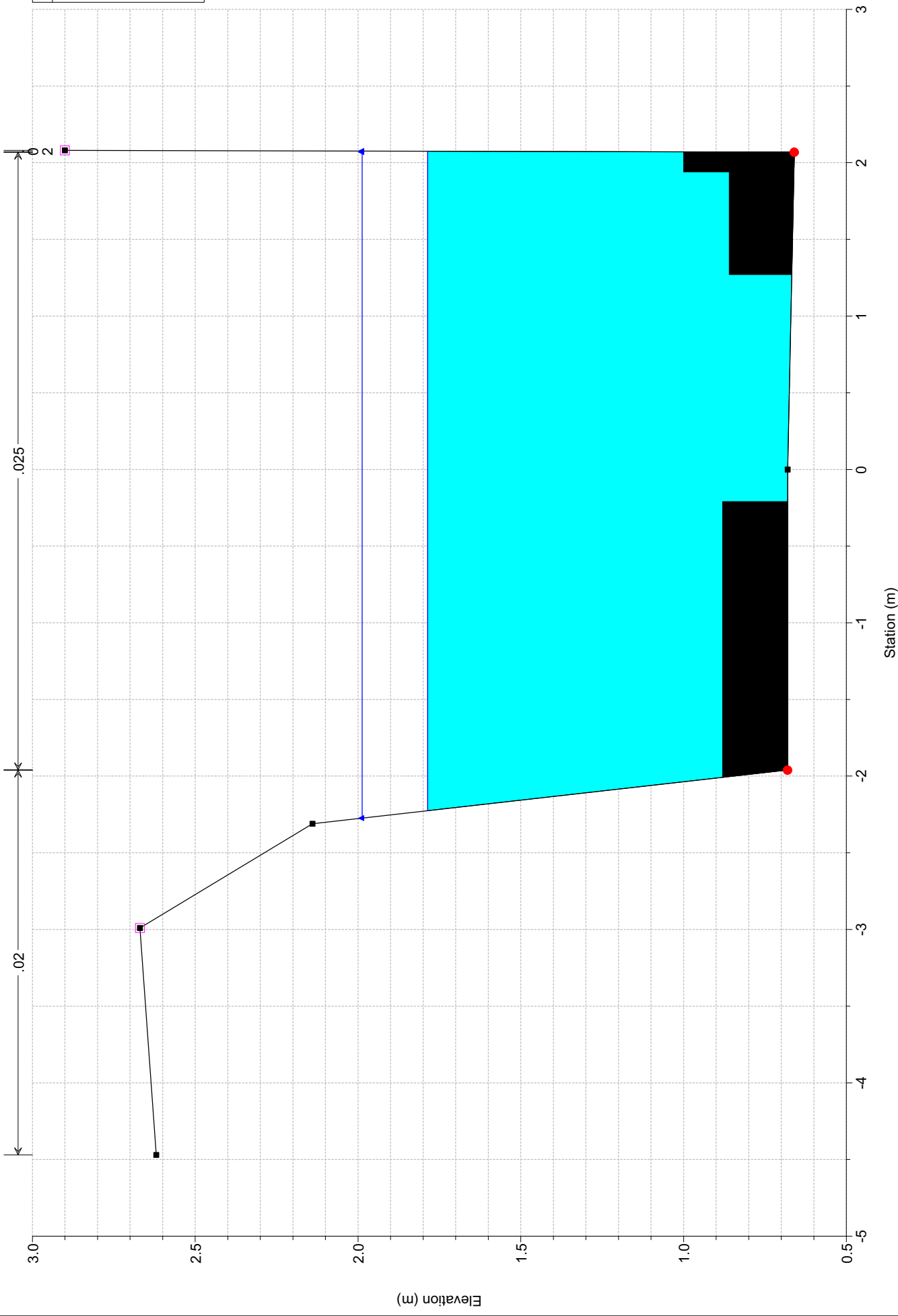
Acquachiara Plan: Plan 02
Geom: stato rilevato il 30/05/14 Flow: Verifiche DGR 53/2014
RS = 3.5 BR



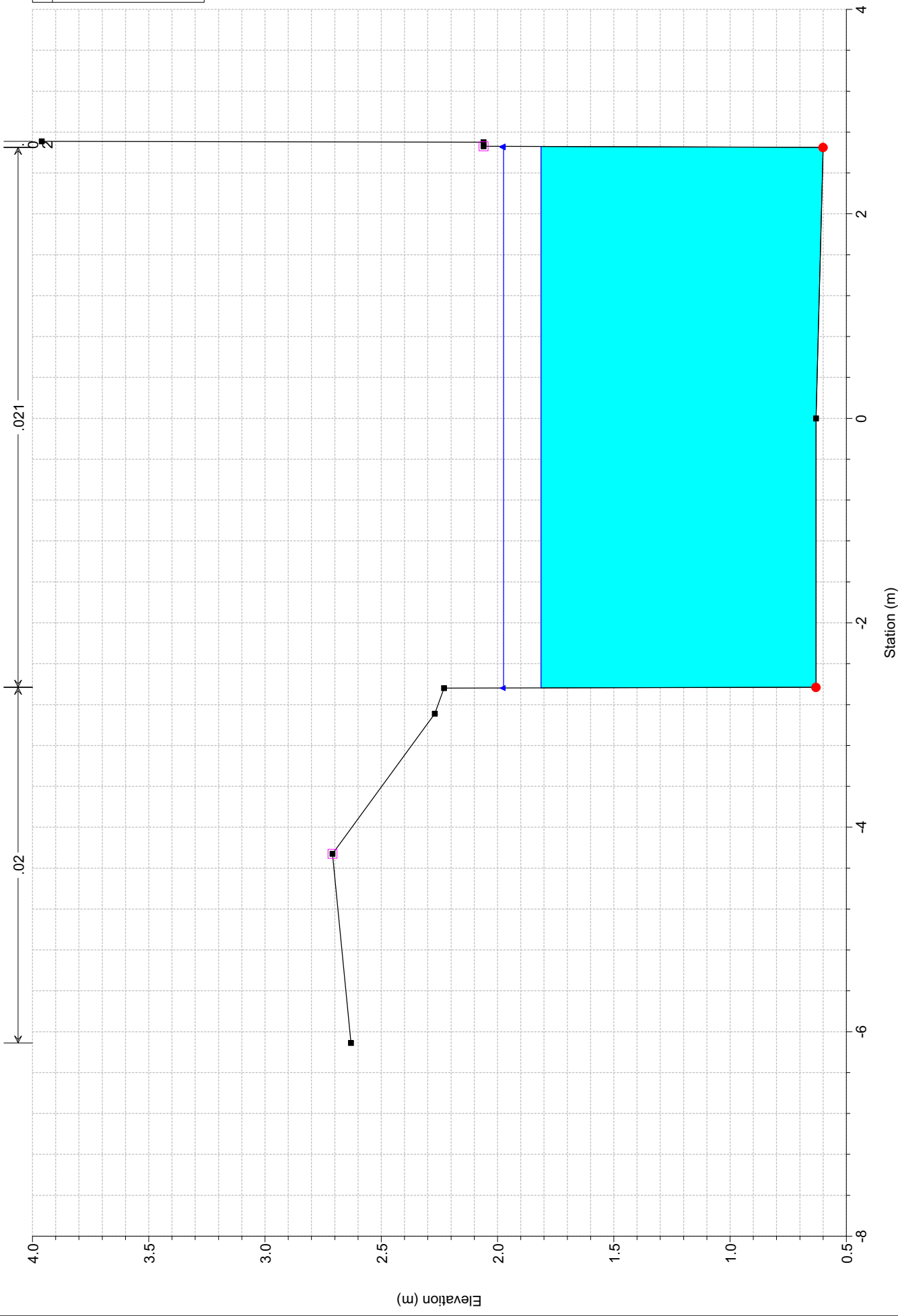
Legend	
WS Tr 100	Blue line with arrow
WS Tr 30	Black line with arrow
Ground	Black line with square
Levee	Pink line with square
Bank Sta	Red dot

Station (m)

Acquachiara Plan: Plan 02
Geom: stato rilevato il 30/05/14 Flow: Verifiche DGR 53/2014
RS = 3 ponte lungomare - down

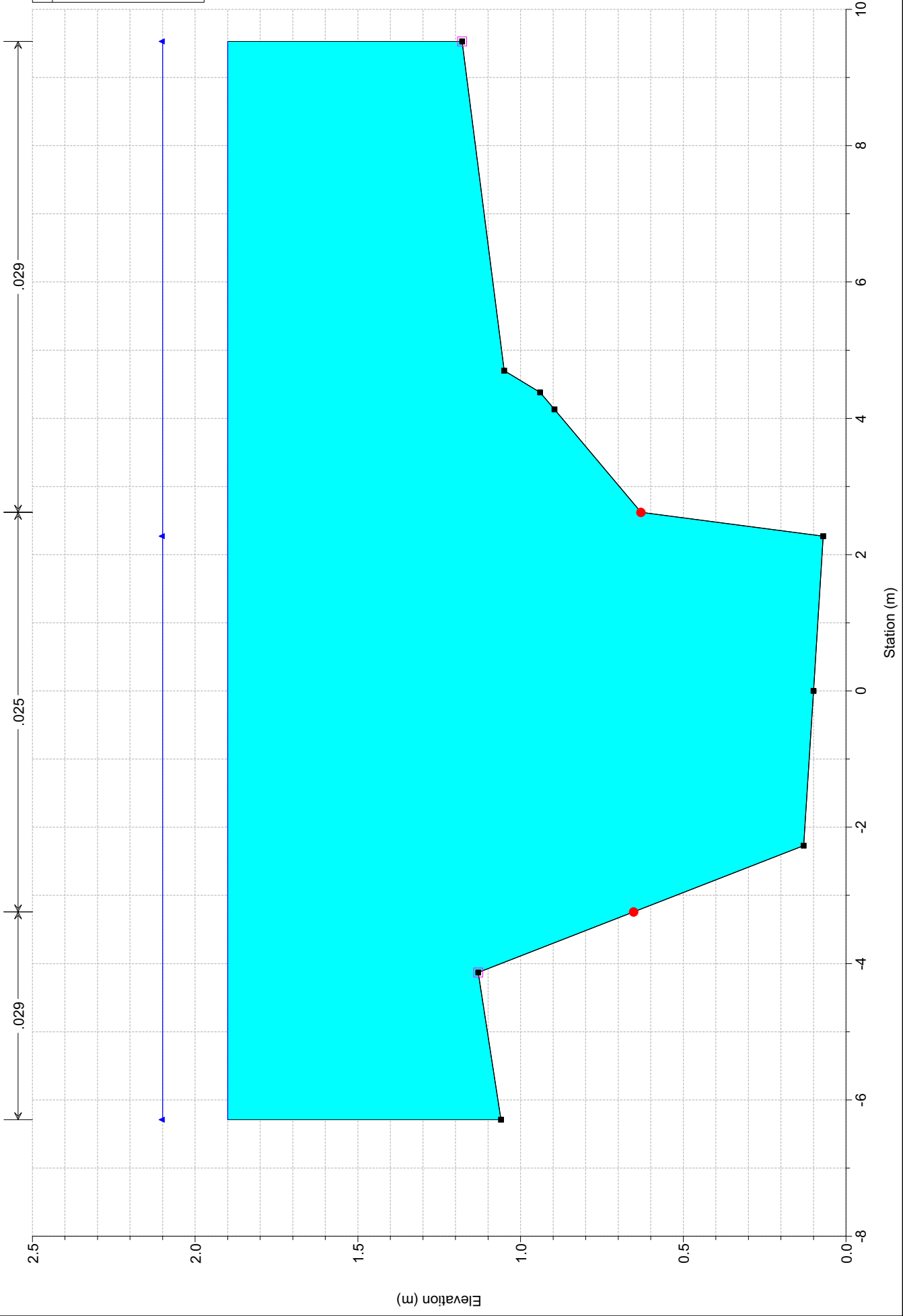


Acquachiara Plan: Plan 02
Geom: stato rilevato il 30/05/14 Flow: Verifiche DGR 53/2014
RS = 2.5



Station (m)

Acquachiara Plan: Plan 02
Geom: stato rilevato il 30/05/14 Flow: Verifiche DGR 53/2014
RS = 1 sez 1



Legend	
WS Tr 100	Blue line with arrow
WS Tr 30	Blue line
Ground	Black line with square
Levee	Pink line with square
Bank Sta	Red dot

APPENDICE 2

VERIFICHE IDRAULICHE

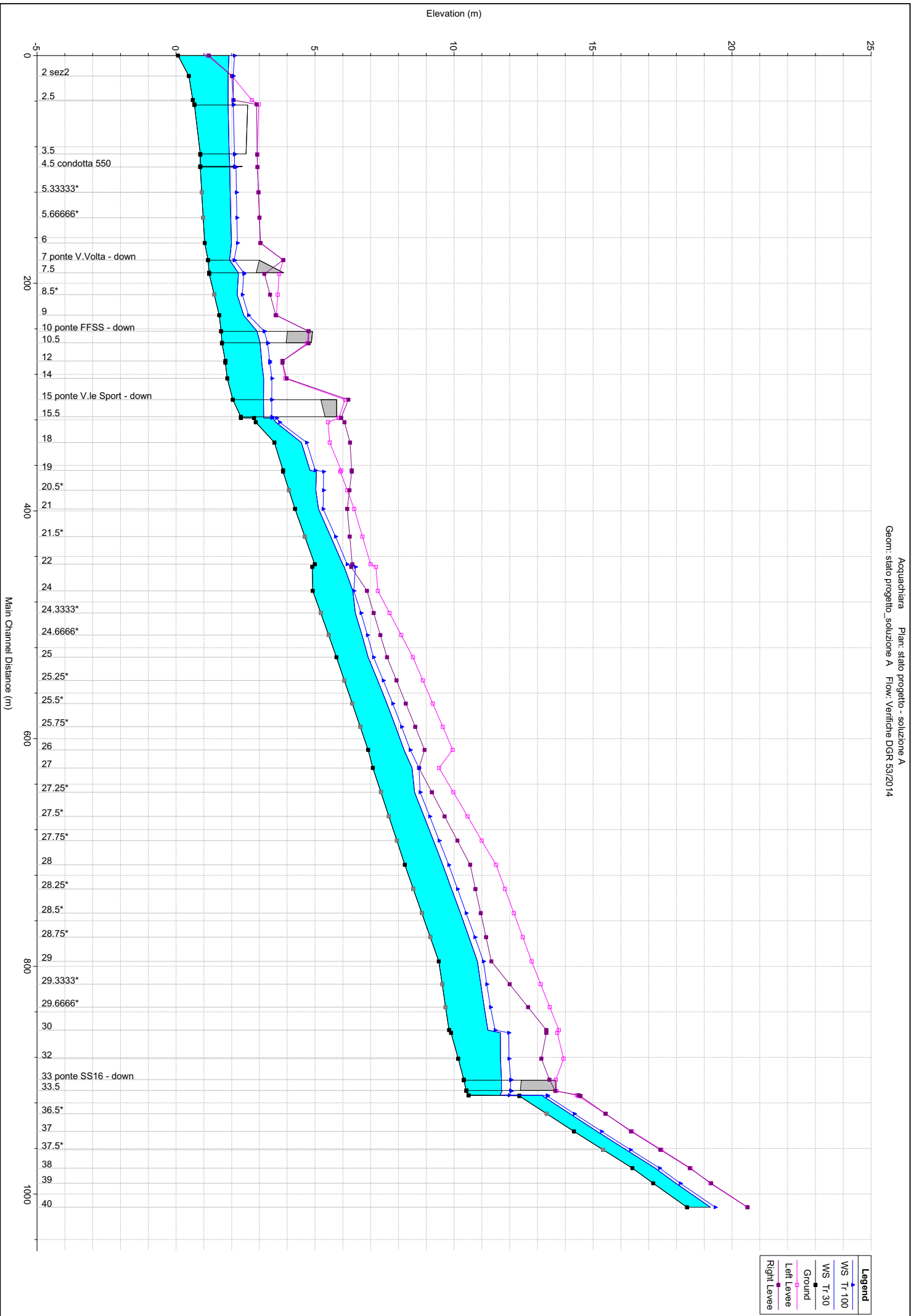
RISULTATI HEC RAS

STATO POST OPERAM – Soluzione A

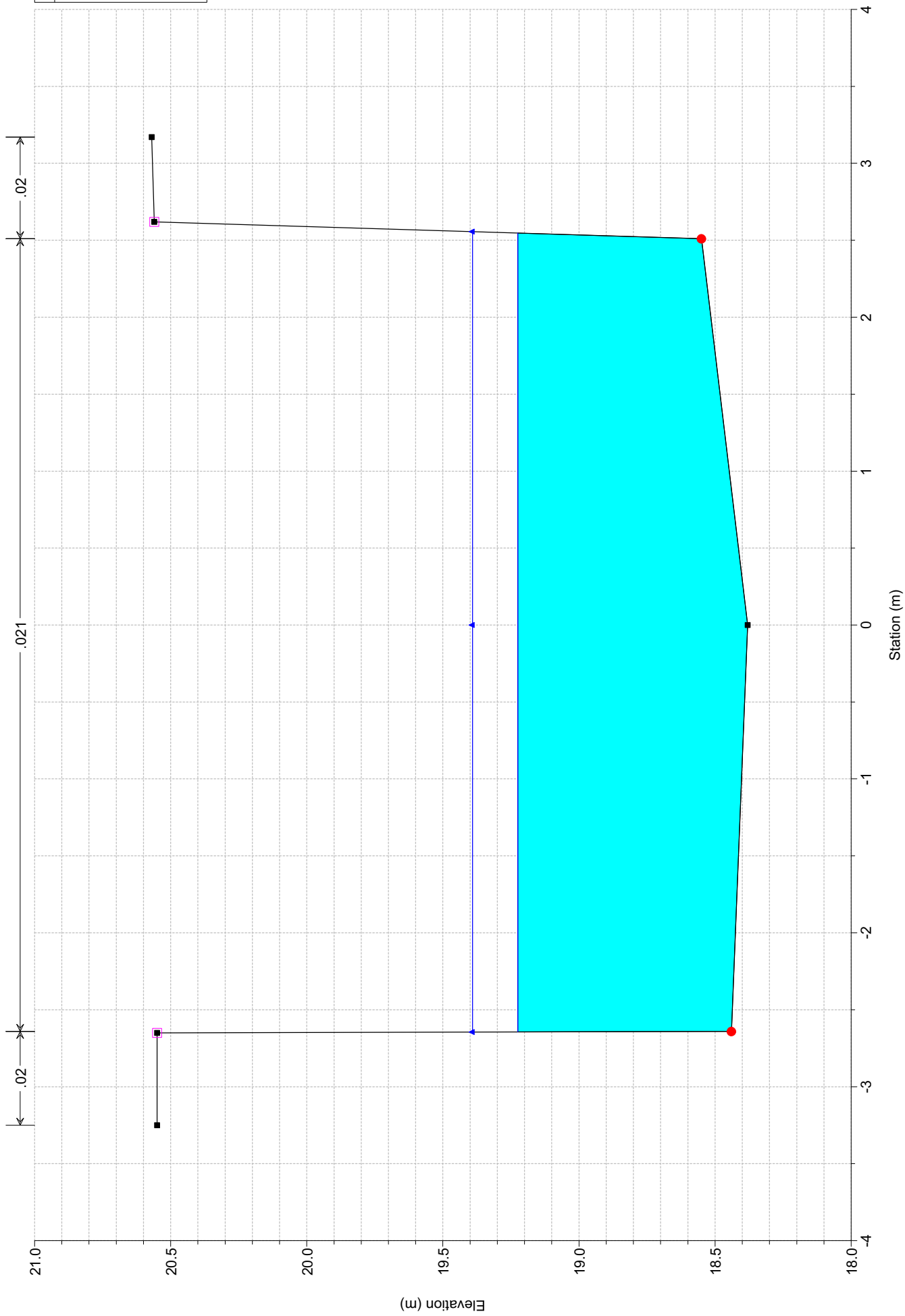
Reach	River Sta	Profile	Min Ch El (m)	E.G. Elev (m)	W.S. Elev (m)	Crit W.S. (m)	Vel Total (m/s)	Vel Left (m/s)	Vel Chnl (m/s)	Vel Right (m/s)	Flow Area (m2)	Top Width (m)	Froude # XS	Froude # Chl
Acquachiarà	1	Tr 30	0.07	1.93	1.90	0.96	0.66	0.40	0.85	0.45	18.86	15.82	0.22	0.20
Acquachiarà	1	Tr 100	0.07	2.14	2.10	1.05	0.74	0.47	0.96	0.54	22.02	15.82	0.23	0.22
Acquachiarà	2	Tr 30	0.46	1.95	1.87	1.17	1.24	0.03	1.25	0.03	9.96	7.31	0.34	0.34
Acquachiarà	2	Tr 100	0.46	2.16	2.06	1.31	1.44	0.06	1.45	0.06	11.36	8.03	0.39	0.37
Acquachiarà	2.5	Tr 30	0.60	1.97	1.87	1.29	1.36	0.03	1.37	0.03	9.09	7.30	0.39	0.39
Acquachiarà	2.5	Tr 100	0.60	2.18	2.06	1.42	1.57	0.03	1.57	0.04	10.45	7.31	0.42	0.42
Acquachiarà	3	Tr 30	0.66	1.97	1.87	1.33	1.38	0.03	1.38	0.03	9.00	7.54	0.40	0.40
Acquachiarà	3	Tr 100	0.66	2.19	2.06	1.46	1.58	0.03	1.58	0.03	10.41	7.54	0.43	0.43
Acquachiarà	3.5	Tr 30		2.03	1.91									
Acquachiarà	3.5	Tr 100		2.25	2.10									
Acquachiarà	4	Tr 30	0.87	2.03	1.91	1.53	1.53	0.04	1.53	0.03	8.08	8.07	0.49	0.49
Acquachiarà	4	Tr 100	0.87	2.25	2.10	1.66	1.70	0.04	1.71	0.04	9.62	8.07	0.50	0.50
Acquachiarà	4.5	Tr 30		2.05	1.93									
Acquachiarà	4.5	Tr 100		2.29	2.16									
Acquachiarà	5	Tr 30	0.87	2.05	1.93	1.53	1.51	0.03	1.51	0.03	8.21	8.04	0.48	0.48
Acquachiarà	5	Tr 100	0.87	2.29	2.16	1.66	1.64	0.03	1.64	0.03	10.01	8.04	0.47	0.47
Acquachiarà	6	Tr 30	1.03	2.13	1.99	1.68	1.65	0.03	1.65	0.03	7.51	8.05	0.55	0.55
Acquachiarà	6	Tr 100	1.03	2.37	2.21	1.81	1.78	0.03	1.78	0.03	9.23	8.05	0.53	0.53
Acquachiarà	7	Tr 30	1.15	2.31	1.93	1.93	2.74	0.14	2.75	0.14	4.53	5.92	1.00	1.00
Acquachiarà	7	Tr 100	1.15	2.55	2.08	2.08	3.01	0.16	3.02	0.16	5.45	5.93	1.00	1.00
Acquachiarà	7.5	Tr 30		2.45	2.24									
Acquachiarà	7.5	Tr 100		2.69	2.44									
Acquachiarà	8	Tr 30	1.19	2.45	2.24	1.97	2.00	0.04	2.01	0.04	6.19	6.02	0.63	0.63
Acquachiarà	8	Tr 100	1.19	2.69	2.44	2.13	2.23	0.04	2.23	0.04	7.36	6.02	0.64	0.64
Acquachiarà	9	Tr 30	1.55	2.85	2.43	2.43	2.85	0.25	2.87	0.25	4.35	5.23	1.01	1.00
Acquachiarà	9	Tr 100	1.55	3.11	2.61	2.61	3.11	0.27	3.14	0.28	5.27	5.25	1.00	0.99
Acquachiarà	10	Tr 30	1.62	3.05	2.91	2.42	1.66	0.15	1.66		7.31	5.83	0.47	0.47
Acquachiarà	10	Tr 100	1.62	3.34	3.17	2.57	1.81	0.17	1.82		8.82	5.84	0.47	0.47
Acquachiarà	10.5	Tr 30		3.15	3.02									
Acquachiarà	10.5	Tr 100		3.45	3.29									
Acquachiarà	11	Tr 30	1.65	3.15	3.02	2.45	1.56	0.14	1.57	0.14	7.78	5.84	0.43	0.43
Acquachiarà	11	Tr 100	1.65	3.45	3.29	2.60	1.71	0.16	1.72	0.15	9.36	5.85	0.43	0.43
Acquachiarà	12	Tr 30	1.77	3.17	3.08	2.48	1.34	0.13	1.34		9.03	7.13	0.38	0.38
Acquachiarà	12	Tr 100	1.77	3.47	3.37	2.62	1.44	0.15	1.45	0.11	11.09	7.63	0.38	0.38
Acquachiarà	13	Tr 30	1.77	3.17	3.08	2.48	1.34	0.13	1.34		9.06	7.15	0.38	0.38
Acquachiarà	13	Tr 100	1.77	3.47	3.37	2.62	1.44	0.15	1.45		11.10	7.17	0.37	0.37
Acquachiarà	14	Tr 30	1.84	3.19	3.15	2.46	0.92	0.02	0.92	0.02	12.63	10.65	0.27	0.27
Acquachiarà	14	Tr 100	1.84	3.50	3.45	2.56	0.96	0.02	0.96	0.02	15.80	10.65	0.25	0.25
Acquachiarà	15	Tr 30	2.04	3.27	3.15	2.74	1.58		1.58	0.02	7.33	6.84	0.49	0.49
Acquachiarà	15	Tr 100	2.04	3.58	3.44	2.87	1.63		1.63	0.02	9.35	6.84	0.44	0.44
Acquachiarà	15.5	Tr 30		3.39	3.16									
Acquachiarà	15.5	Tr 100		3.66	3.45									
Acquachiarà	16	Tr 30	2.33	3.39	3.16	3.03	2.13	0.04	2.13	0.12	5.46	6.92	0.77	0.76
Acquachiarà	16	Tr 100	2.33	3.66	3.45	3.16	2.03	0.03	2.04	0.12	7.47	6.93	0.63	0.63
Acquachiarà	16.5	Tr 30	2.81	3.81	3.48	3.48	2.56	0.04	2.56	0.16	4.54	6.92	1.01	1.01
Acquachiarà	16.5	Tr 100	2.81	4.01	3.62	3.62	2.76	0.04	2.77	0.17	5.50	6.93	0.99	0.99
Acquachiarà	17	Tr 30	2.87	3.93	3.59	3.59	2.61	0.15	2.61	0.05	4.45	6.51	1.01	1.01
Acquachiarà	17	Tr 100	2.87	4.14	3.73	3.73	2.83	0.16	2.84	0.05	5.36	6.52	1.00	1.00
Acquachiarà	18	Tr 30	3.54	4.99	4.51	4.51	3.05	0.22	3.06	0.06	3.80	4.01	1.00	1.00
Acquachiarà	18	Tr 100	3.54	5.27	4.70	4.70	3.33	0.24	3.35	0.06	4.56	4.02	1.00	1.00
Acquachiarà	19	Tr 30	3.85	5.28	4.82	4.82	2.99	0.28	3.02	0.21	3.78	4.06	1.00	0.99
Acquachiarà	19	Tr 100	3.85	5.57	5.01	5.01	3.29	0.31	3.33	0.23	4.54	4.08	1.01	1.00
Acquachiarà	20	Tr 30	3.85	5.30	5.05	4.80	2.08	0.04	2.28	0.73	5.42	5.30	0.71	0.68
Acquachiarà	20	Tr 100	3.85	5.60	5.31	4.98	2.19	0.05	2.44	0.78	6.84	5.58	0.69	0.65
Acquachiarà	21	Tr 30	4.28	5.50	5.12	5.12	2.63	0.05	2.76	0.87	4.30	5.87	1.02	0.99
Acquachiarà	21	Tr 100	4.28	5.74	5.29	5.29	2.84	0.05	3.01	0.95	5.27	6.06	1.02	0.99
Acquachiarà	22	Tr 30	4.99	6.36	5.99	5.99	2.29	0.06	2.99	1.26	4.93	6.82	1.01	0.98
Acquachiarà	22	Tr 100	4.99	6.59	6.15	6.15	2.47	0.06	3.28	1.41	6.06	7.15	1.02	0.99
Acquachiarà	23	Tr 30	4.90	6.55	6.05	6.05	2.68	1.33	3.41	1.45	4.21	5.46	1.14	1.04
Acquachiarà	23	Tr 100	4.90	6.63	6.46	6.30	1.36	0.91	2.30	0.88	10.99	13.38	0.65	0.60
Acquachiarà	24	Tr 30	4.92	6.67	6.36	6.18	2.16	0.85	2.62	1.10	5.22	5.70	0.82	0.73
Acquachiarà	24	Tr 100	4.92	6.90	6.39	6.39	2.76	1.10	3.37	1.41	5.41	5.79	1.04	0.92

HEC-RAS Plan: progetto A River: Acquachiarà Reach: Acquachiarà (Continued)

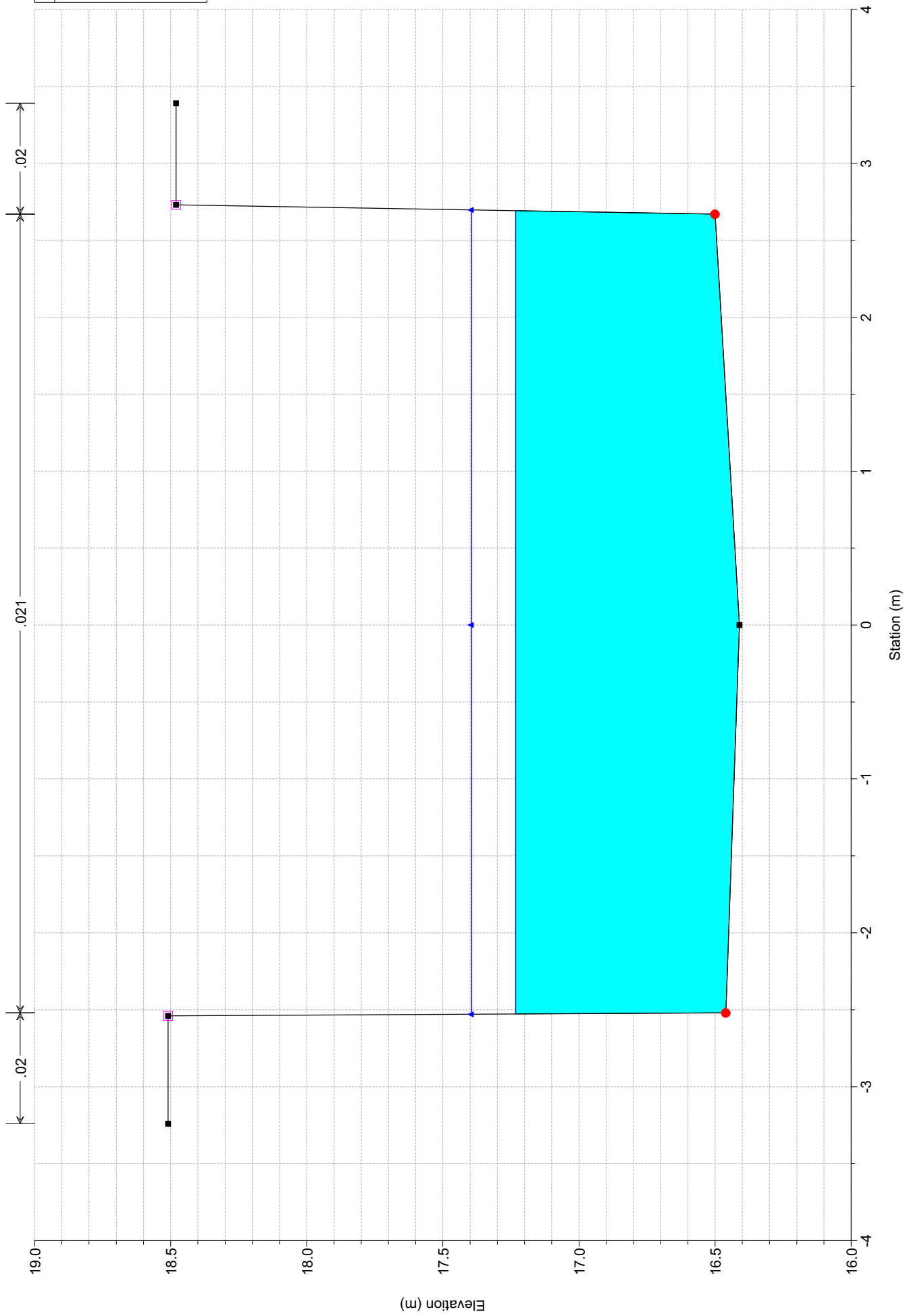
Reach	River Sta	Profile	Min Ch El (m)	E.G. Elev (m)	W.S. Elev (m)	Crit W.S. (m)	Vel Total (m/s)	Vel Left (m/s)	Vel Chnl (m/s)	Vel Right (m/s)	Flow Area (m2)	Top Width (m)	Froude # XS	Froude # Chl
Acquachiarà	25	Tr 30	5.77	7.34	6.91	6.91	2.62	1.25	3.02	0.95	4.31	5.43	1.04	0.93
Acquachiarà	25	Tr 100	5.77	7.59	7.10	7.10	2.77	1.42	3.28	1.09	5.39	5.88	1.04	0.93
Acquachiarà	26	Tr 30	6.91	8.69	8.20	8.20	2.62	1.25	3.35	1.30	4.32	4.81	1.04	0.95
Acquachiarà	26	Tr 100	6.91	8.98	8.42	8.42	2.75	1.37	3.64	1.42	5.44	5.29	1.04	0.96
Acquachiarà	27	Tr 30	7.08	8.77	8.49	8.25	1.97	0.98	2.52	1.00	5.74	5.82	0.75	0.69
Acquachiarà	27	Tr 100	7.08	9.05	8.74	8.45	2.06	1.06	2.73	1.09	7.26	6.41	0.74	0.68
Acquachiarà	28	Tr 30	8.23	10.07	9.60	9.60	2.49	1.11	3.32	1.30	4.54	5.26	1.04	0.92
Acquachiarà	28	Tr 100	8.23	10.34	9.81	9.81	2.62	1.28	3.61	1.42	5.72	5.78	1.04	0.93
Acquachiarà	29	Tr 30	9.45	11.30	10.84	10.84	2.49	1.35	3.36	1.34	4.53	5.34	1.05	0.95
Acquachiarà	29	Tr 100	9.45	11.58	11.06	11.06	2.60	1.46	3.63	1.46	5.76	5.95	1.04	0.95
Acquachiarà	30	Tr 30	9.82	11.79	11.22	11.22	2.79	1.04	3.57	1.29	4.05	3.97	1.06	0.97
Acquachiarà	30	Tr 100	9.82	12.13	11.47	11.47	2.92	1.13	3.87	1.41	5.12	4.34	1.05	0.97
Acquachiarà	31	Tr 30	9.89	11.83	11.66	10.92	1.80	0.02	1.80	0.03	6.28	3.61	0.44	0.44
Acquachiarà	31	Tr 100	9.89	12.17	11.96	11.13	2.03	0.03	2.03	0.03	7.36	3.61	0.45	0.45
Acquachiarà	32	Tr 30	10.15	11.85	11.67	11.10	1.86	0.02	1.87	0.14	6.08	4.06	0.49	0.49
Acquachiarà	32	Tr 100	10.15	12.19	11.98	11.29	2.04	0.03	2.06	0.15	7.31	4.07	0.49	0.49
Acquachiarà	33	Tr 30	10.35	11.88	11.71	11.28	1.75	0.67	1.86	0.71	6.46	5.61	0.54	0.52
Acquachiarà	33	Tr 100	10.35	12.22	12.04	11.45	1.79	0.70	1.94	0.75	8.35	5.74	0.50	0.48
Acquachiarà	33.5	Tr 30		11.91	11.73									
Acquachiarà	33.5	Tr 100		12.26	12.06									
Acquachiarà	34	Tr 30	10.44	11.91	11.73	11.35	1.80	0.44	1.95	0.83	6.29	5.48	0.57	0.56
Acquachiarà	34	Tr 100	10.44	12.26	12.06	11.51	1.84	0.43	2.02	0.83	8.13	5.58	0.52	0.51
Acquachiarà	35	Tr 30	10.52	11.96	11.65	11.47	2.36	0.65	2.49	0.86	4.79	4.64	0.77	0.75
Acquachiarà	35	Tr 100	10.52	12.30	11.99	11.65	2.35	0.61	2.52	0.83	6.36	4.73	0.68	0.67
Acquachiarà	35.5		Inl Struct											
Acquachiarà	36	Tr 30	12.35	13.58	13.19	13.19	2.77	0.05	2.77	0.14	4.08	5.29	1.01	1.01
Acquachiarà	36	Tr 100	12.35	13.82	13.35	13.35	3.01	0.06	3.02	0.16	4.96	5.30	1.00	0.99
Acquachiarà	37	Tr 30	14.31	15.54	15.14	15.14	2.76	0.05	2.78	0.37	4.09	5.17	1.00	0.99
Acquachiarà	37	Tr 100	14.31	15.78	15.31	15.31	3.03	0.06	3.05	0.41	4.94	5.18	1.00	0.99
Acquachiarà	38	Tr 30	16.41	17.62	17.23	17.23	2.76	0.08	2.76	0.17	4.10	5.22	1.00	0.99
Acquachiarà	38	Tr 100	16.41	17.86	17.39	17.39	3.03	0.09	3.04	0.19	4.94	5.23	1.00	0.99
Acquachiarà	39	Tr 30	17.16	18.37	17.98	17.98	2.78	0.25	2.79	0.05	4.07	5.23	1.01	1.01
Acquachiarà	39	Tr 100	17.16	18.61	18.14	18.14	3.04	0.27	3.05	0.06	4.92	5.24	1.00	1.00
Acquachiarà	40	Tr 30	18.38	19.62	19.23	19.23	2.77	0.05	2.78	0.24	4.07	5.19	1.00	1.00
Acquachiarà	40	Tr 100	18.38	19.86	19.39	19.39	3.03	0.06	3.04	0.27	4.94	5.20	1.00	0.99



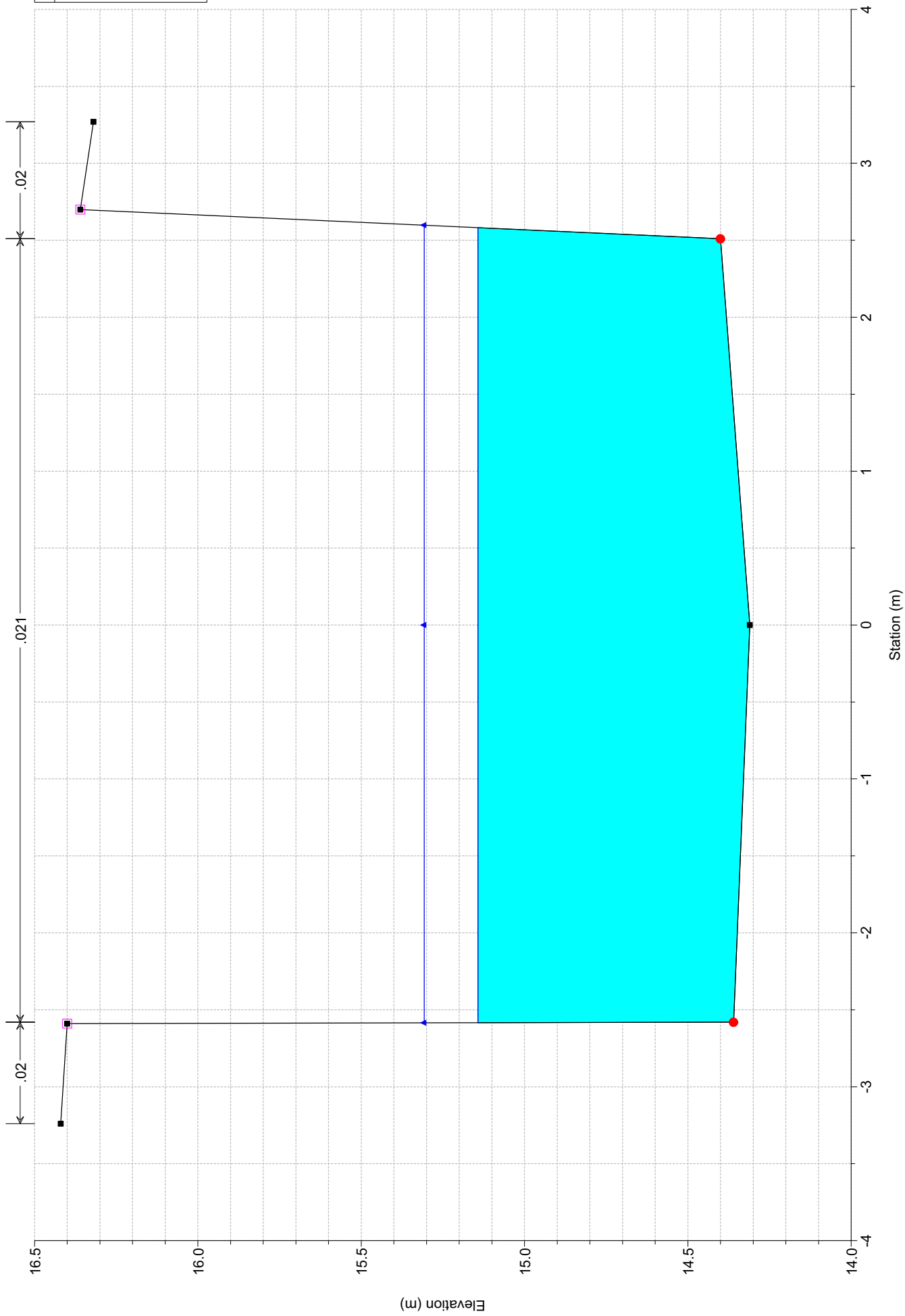
Acquachiarra Plan: stato progetto - soluzione A
Geom: stato progetto_soluzione A Flow: Verifiche DGR 53/2014
RS = 40



Acquachiarra Plan: stato progetto - soluzione A
Geom: stato progetto_soluzione A Flow: Verifiche DGR 53/2014
RS = 38

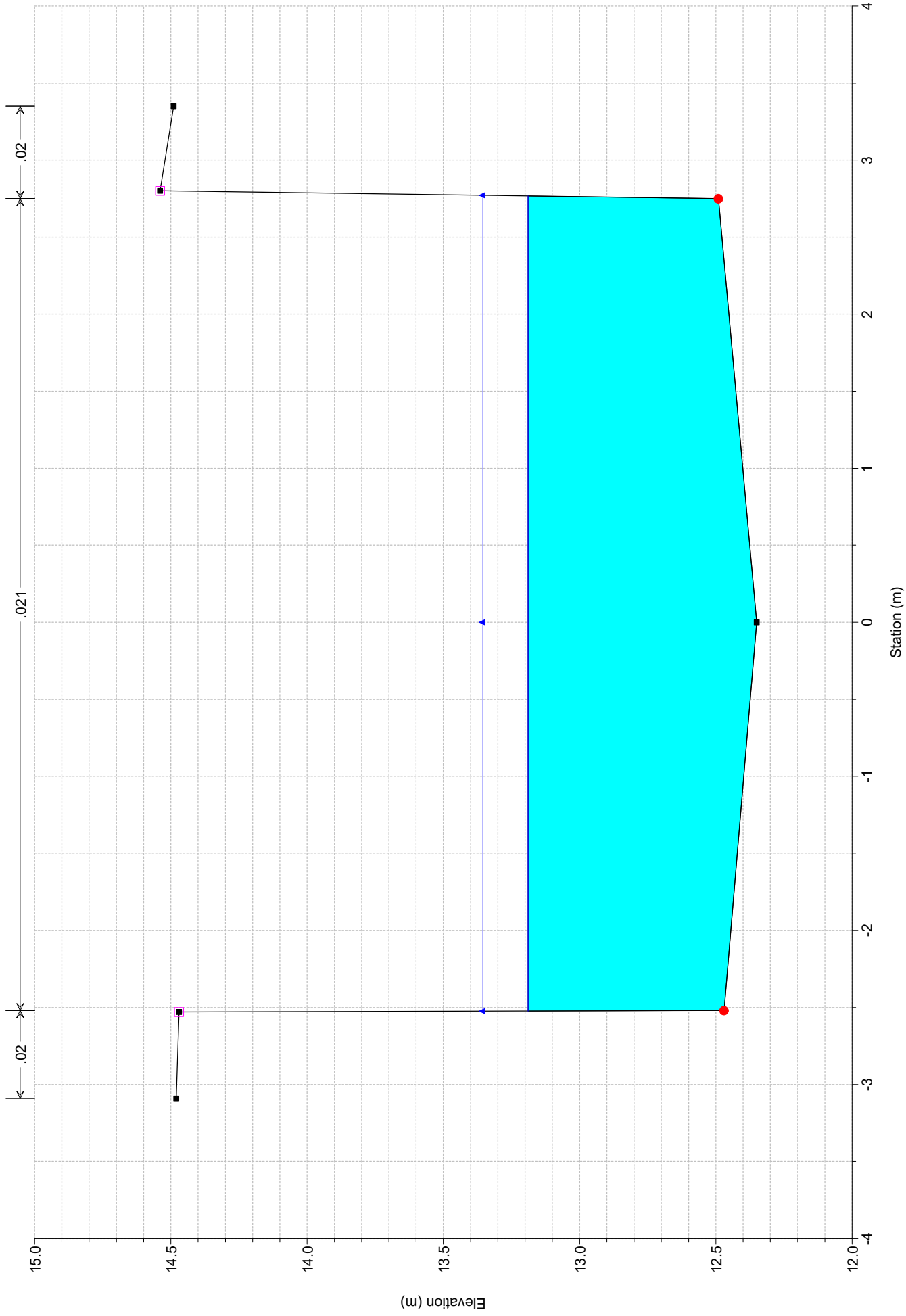


Acquachiarra Plan: stato progetto - soluzione A
Geom: stato progetto_soluzione A Flow: Verifiche DGR 53/2014
RS = 37



Legend	
WS Tr 100	Blue line with arrow
WS Tr 30	Black line with arrow
Ground	Black line with square
Levee	Cyan fill
Bank Sta	Red dot

Acquachiana Plan: stato progetto - soluzione A
Geom: stato progetto_soluzione A Flow: Verifiche DGR 53/2014
RS = 36



Legend

WS Tr 100

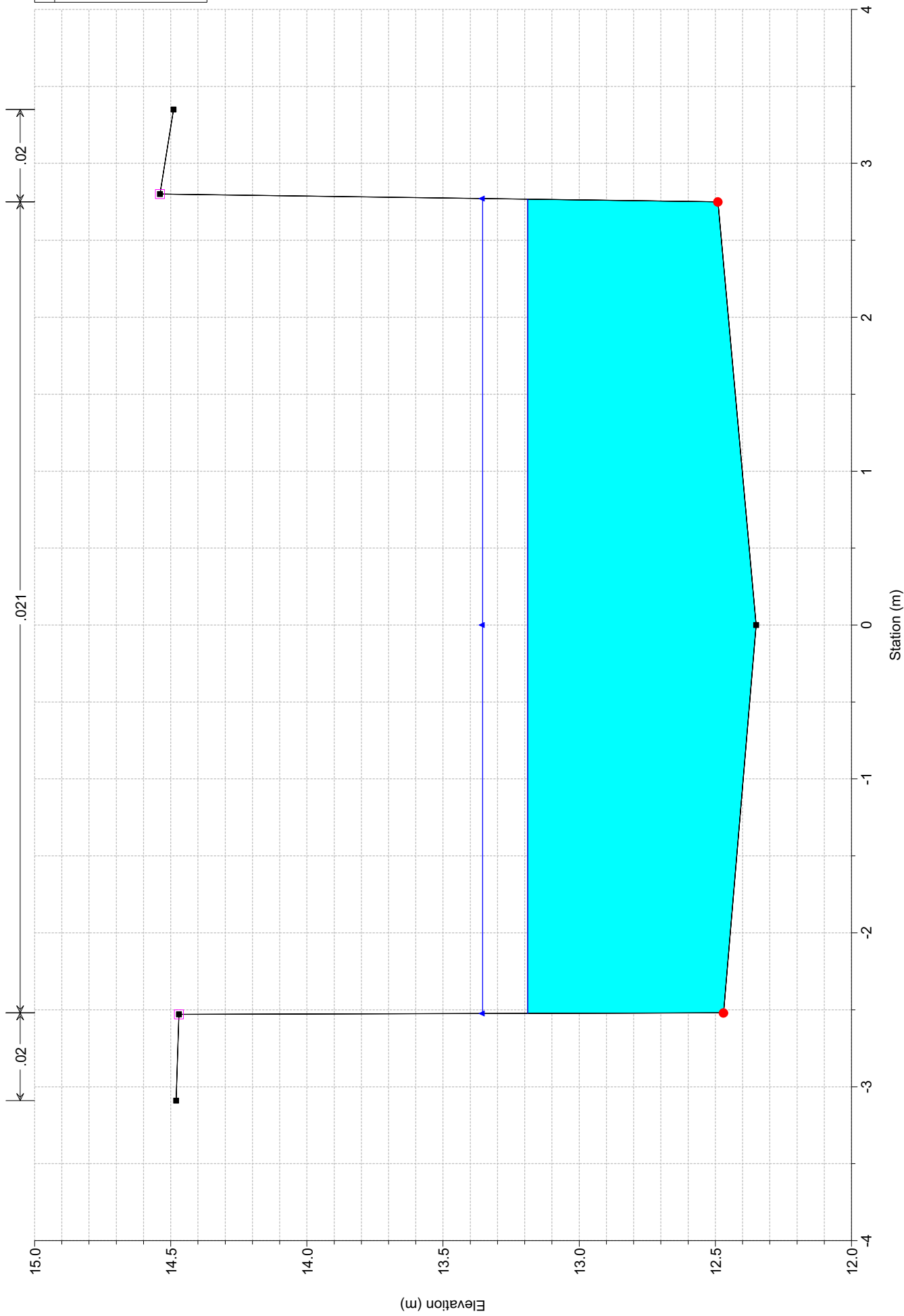
WS Tr 30

Ground

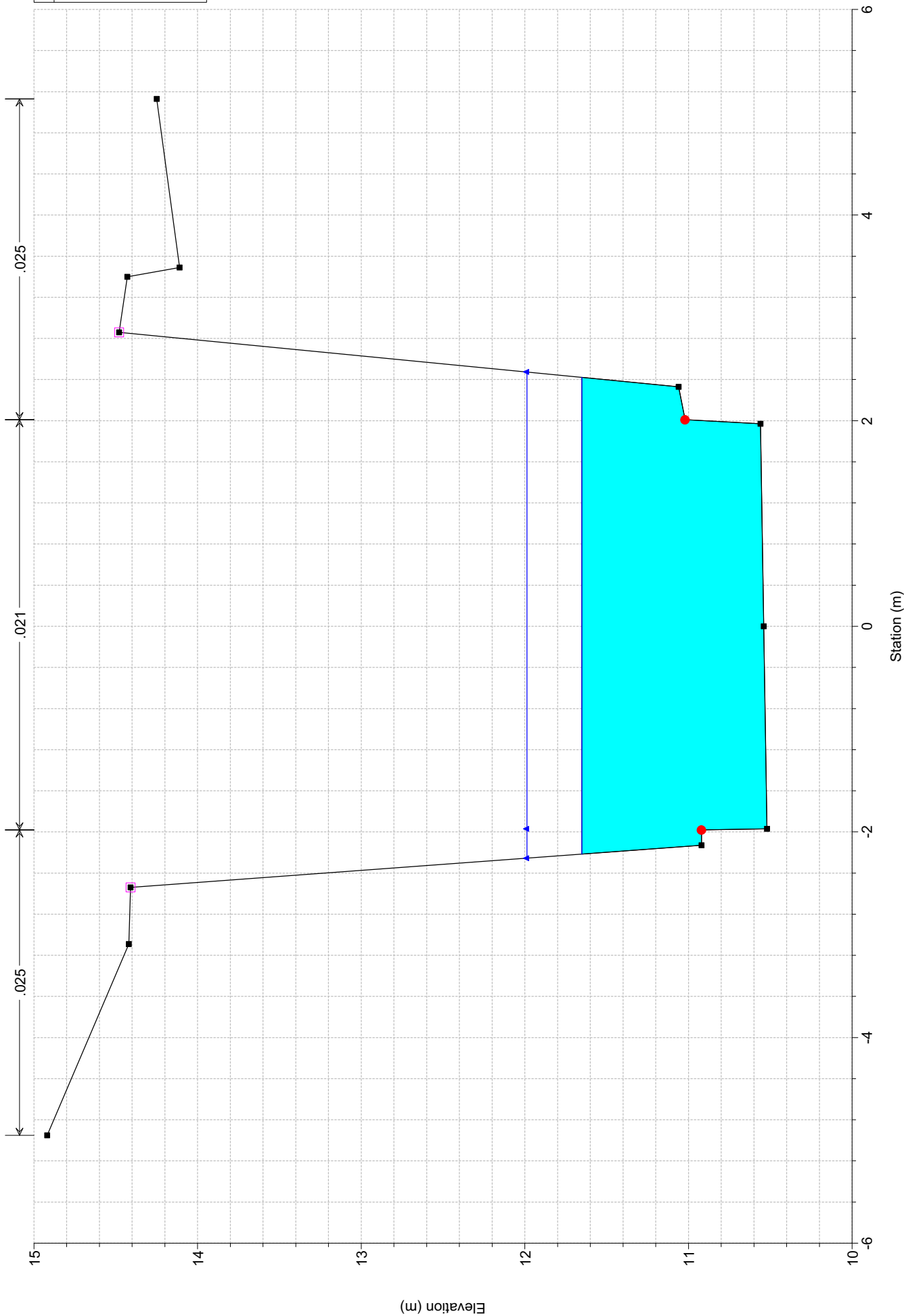
Levee

Bank Sta

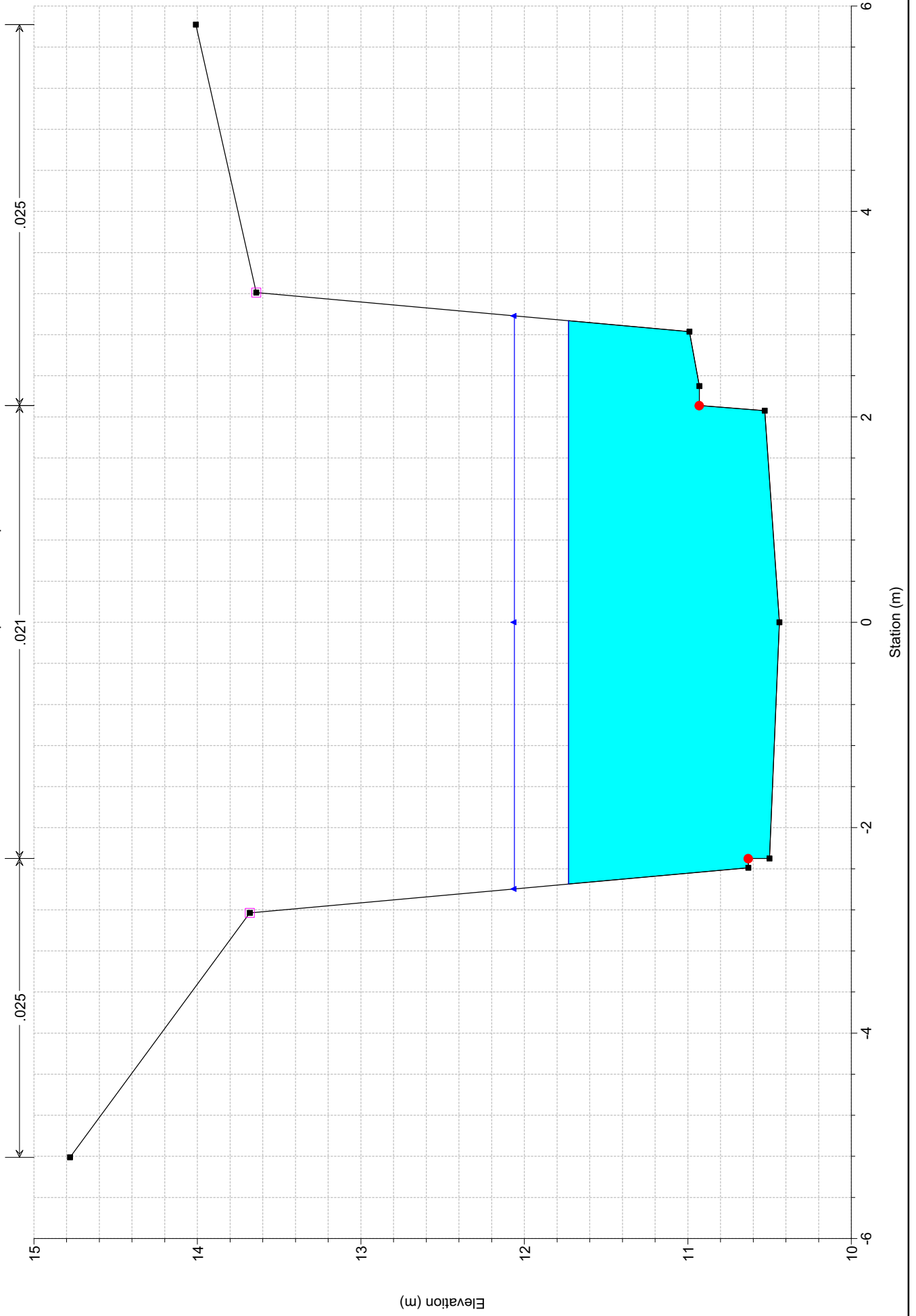
Acquachiana Plan: stato progetto - soluzione A
Geom: stato progetto_soluzione A Flow: Verifiche DGR 53/2014
RS = 35.5 IS



Acquachiara Plan: stato progetto - soluzione A
Geom: stato progetto_soluzione A Flow: Verifiche DGR 53/2014
RS = 35

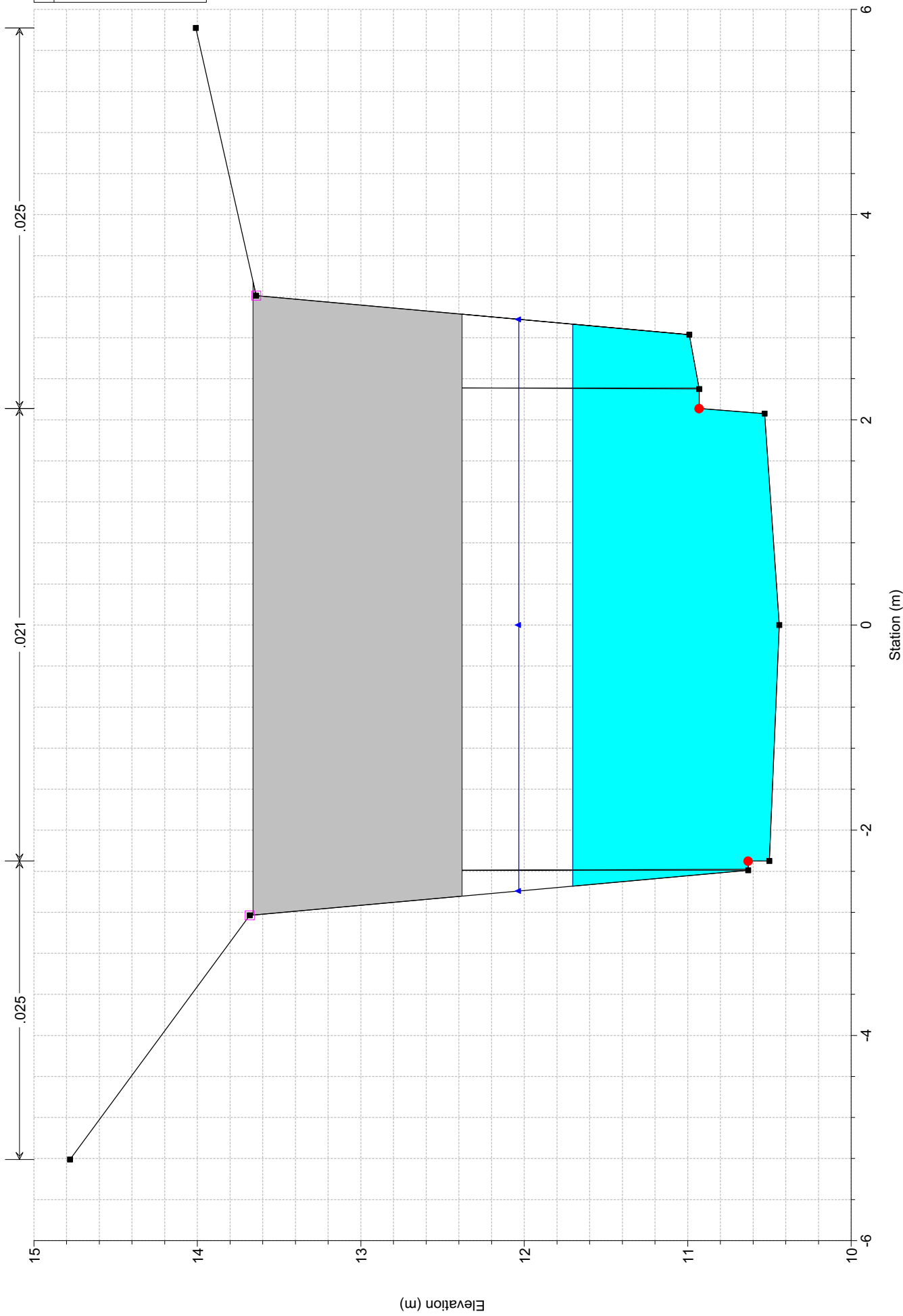


Acquachiarra Plan: stato progetto - soluzione A
Geom: stato progetto_soluzione A Flow: Verifiche DGR 53/2014
RS = 34 ponte SS16 - up

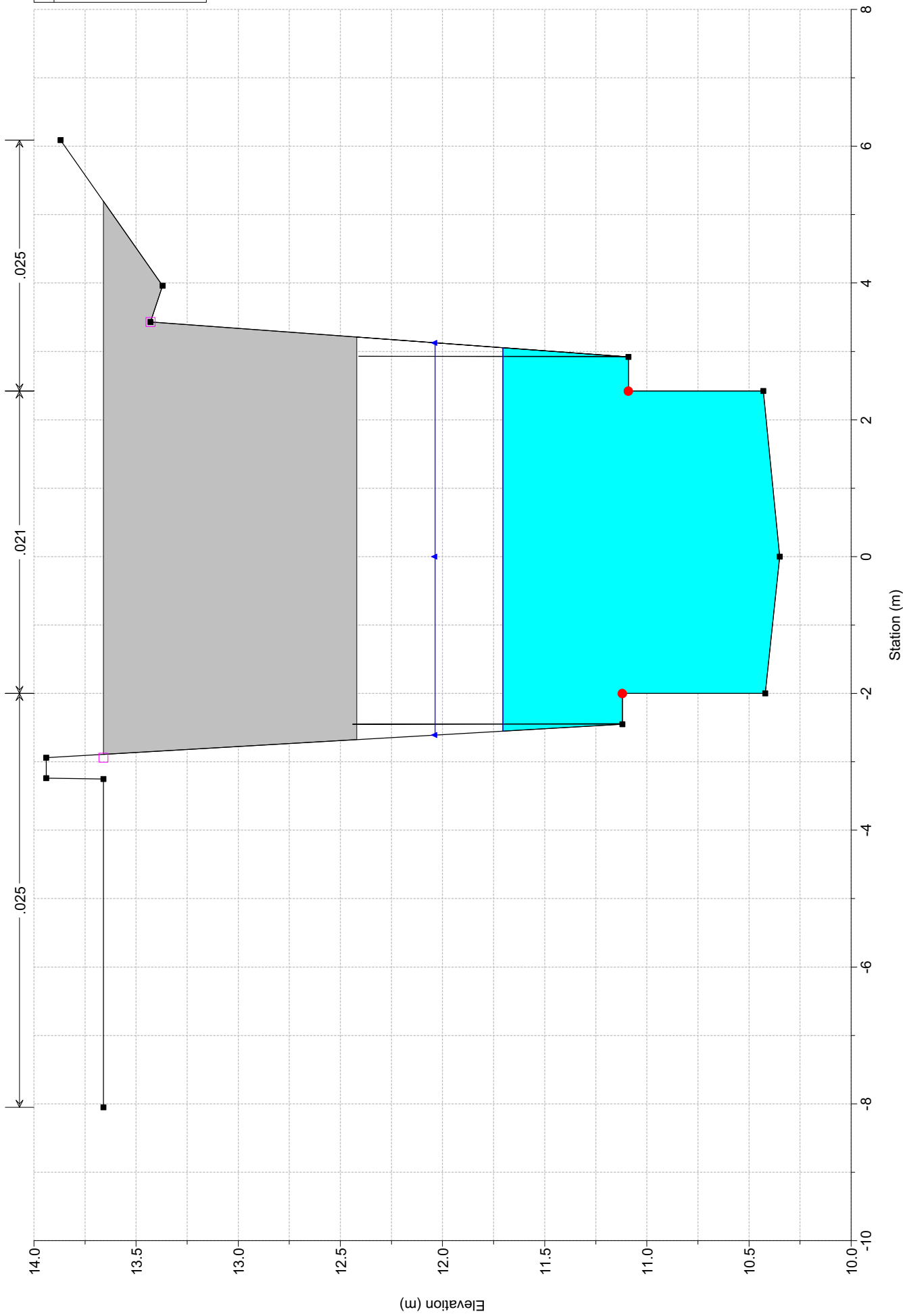


Legend	
WS Tr 100	Blue line with arrow
WS Tr 30	Blue line
Ground	Black line with square
Levee	Pink line with square
Bank Sta	Red dot

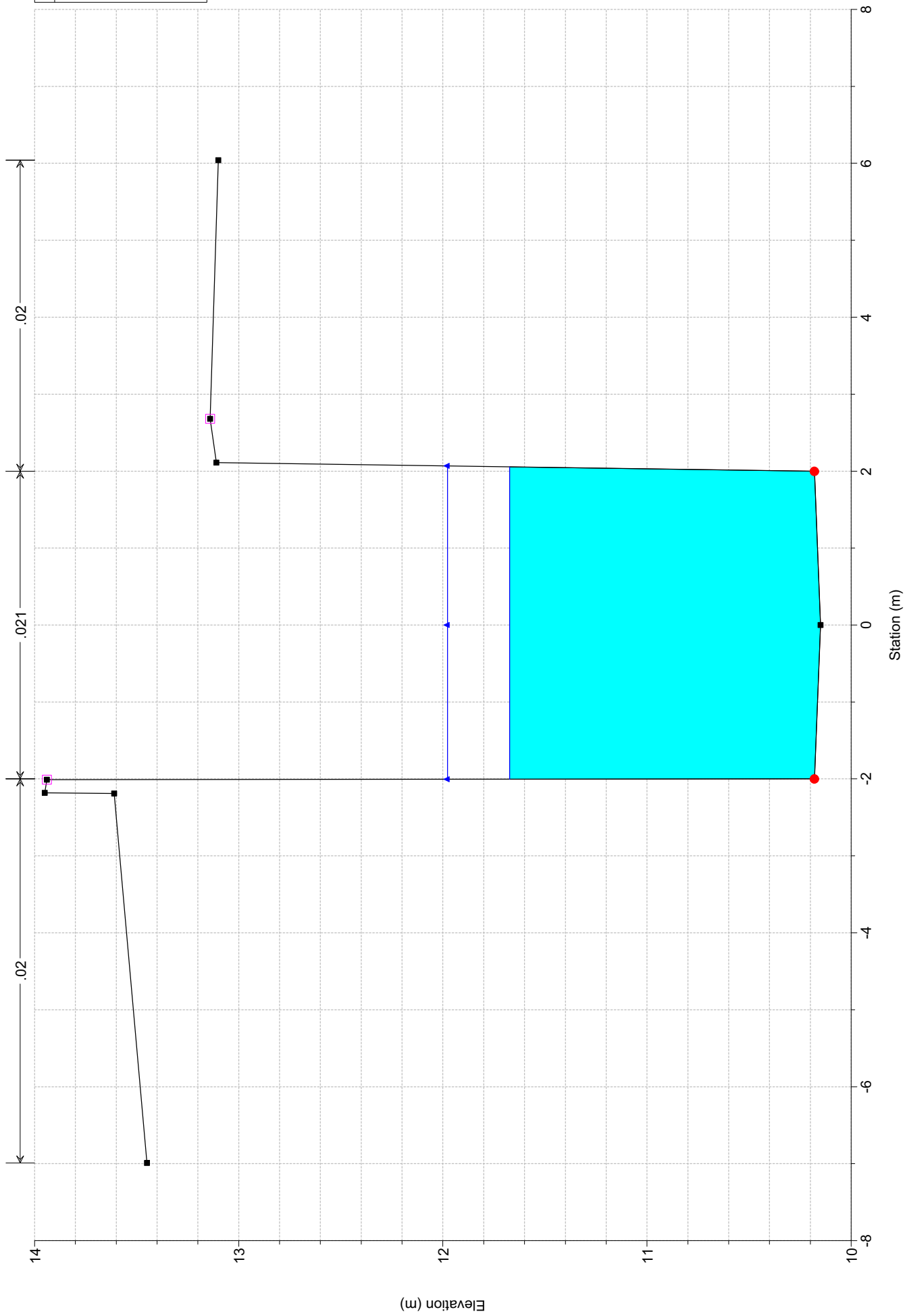
Acquachiarra Plan: stato progetto - soluzione A
Geom: stato progetto_soluzione A Flow: Verifiche DGR 53/2014
RS = 33.5 BR



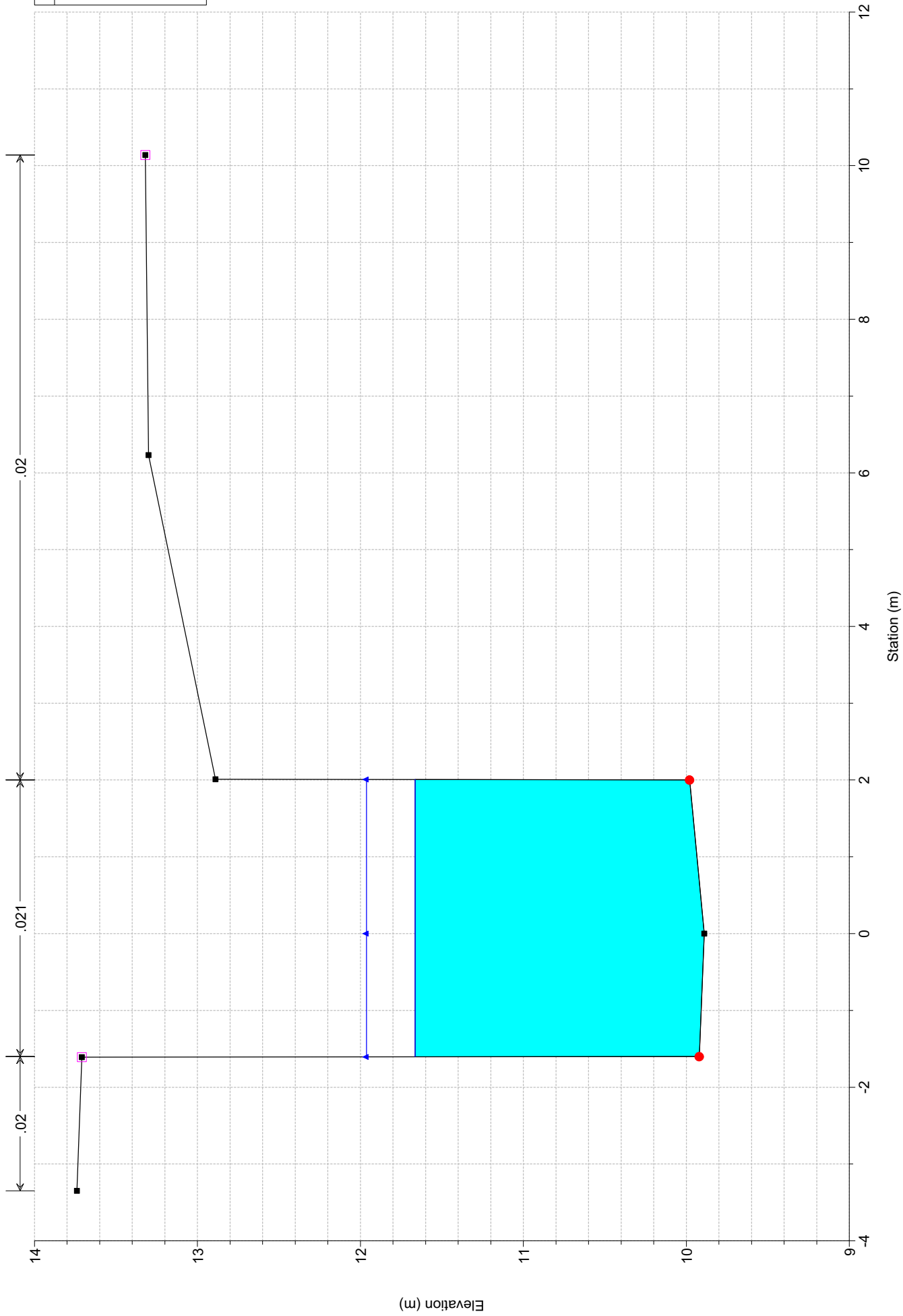
Acquachiana Plan: stato progetto - soluzione A
Geom: stato progetto_soluzione A Flow: Verifiche DGR 53/2014
RS = 33.5 BR



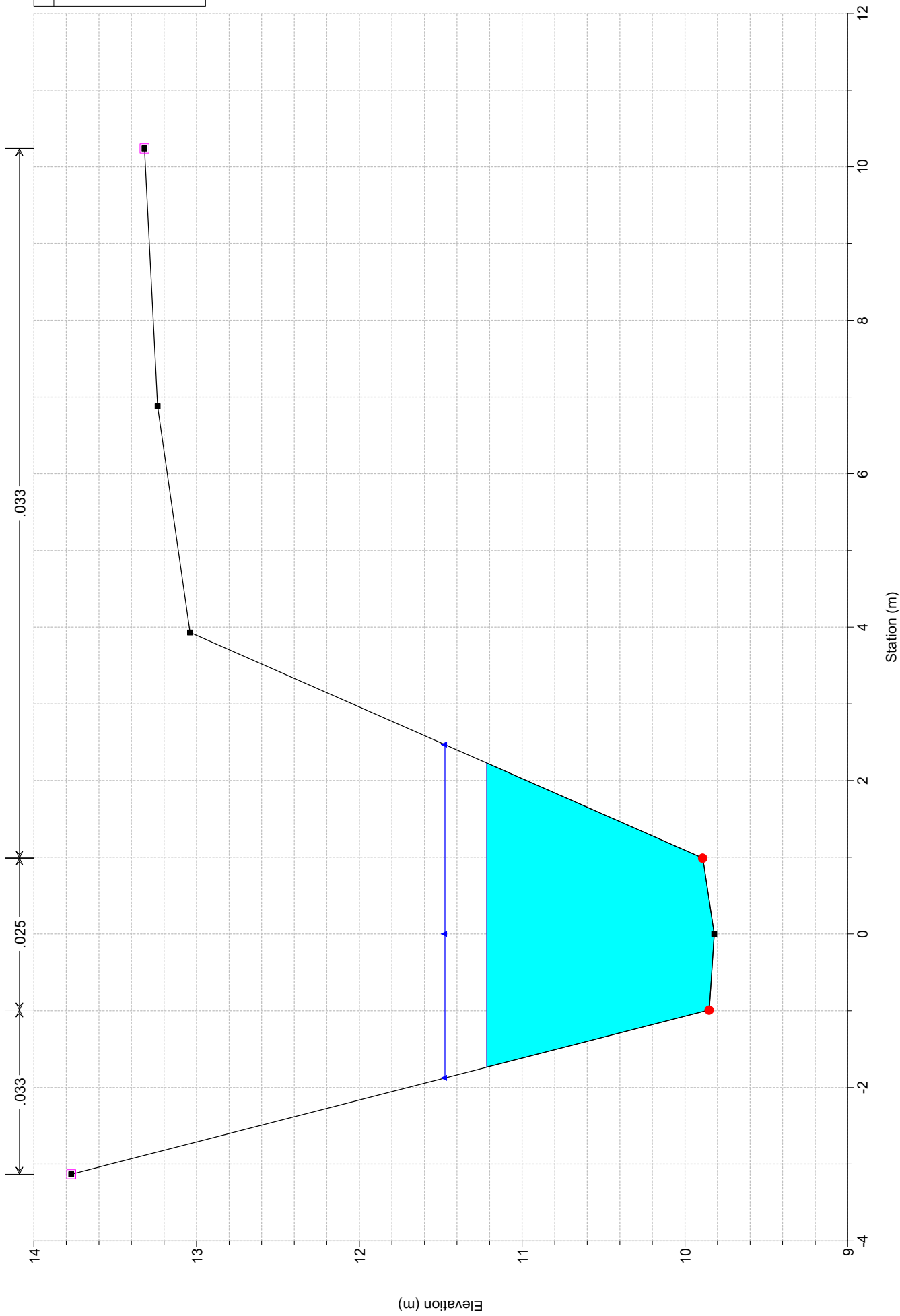
Acquachiara Plan: stato progetto - soluzione A
Geom: stato progetto_soluzione A Flow: Verifiche DGR 53/2014
RS = 32



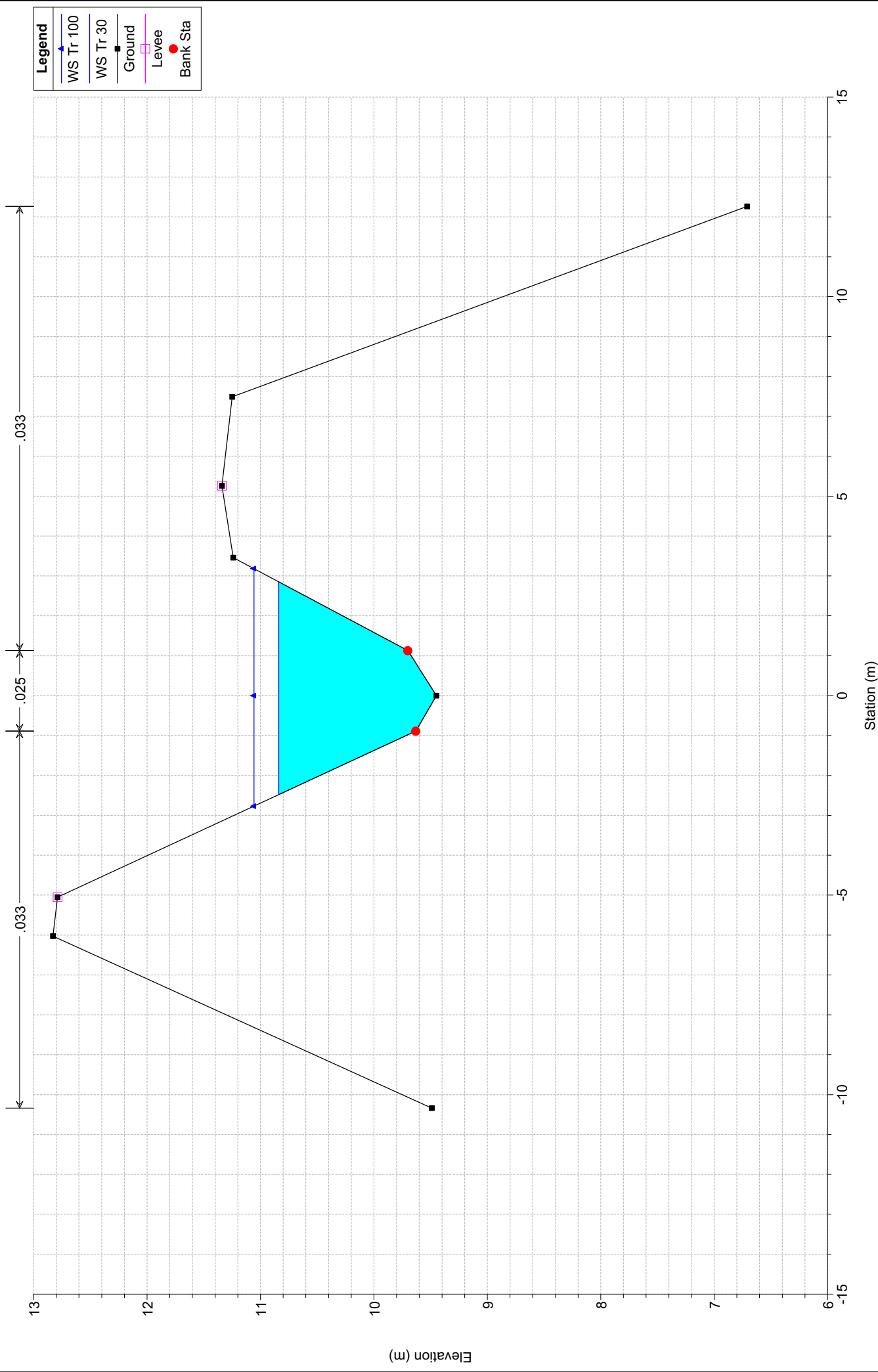
Acquachiarra Plan: stato progetto - soluzione A
Geom: stato progetto_soluzione A Flow: Verifiche DGR 53/2014
RS = 31



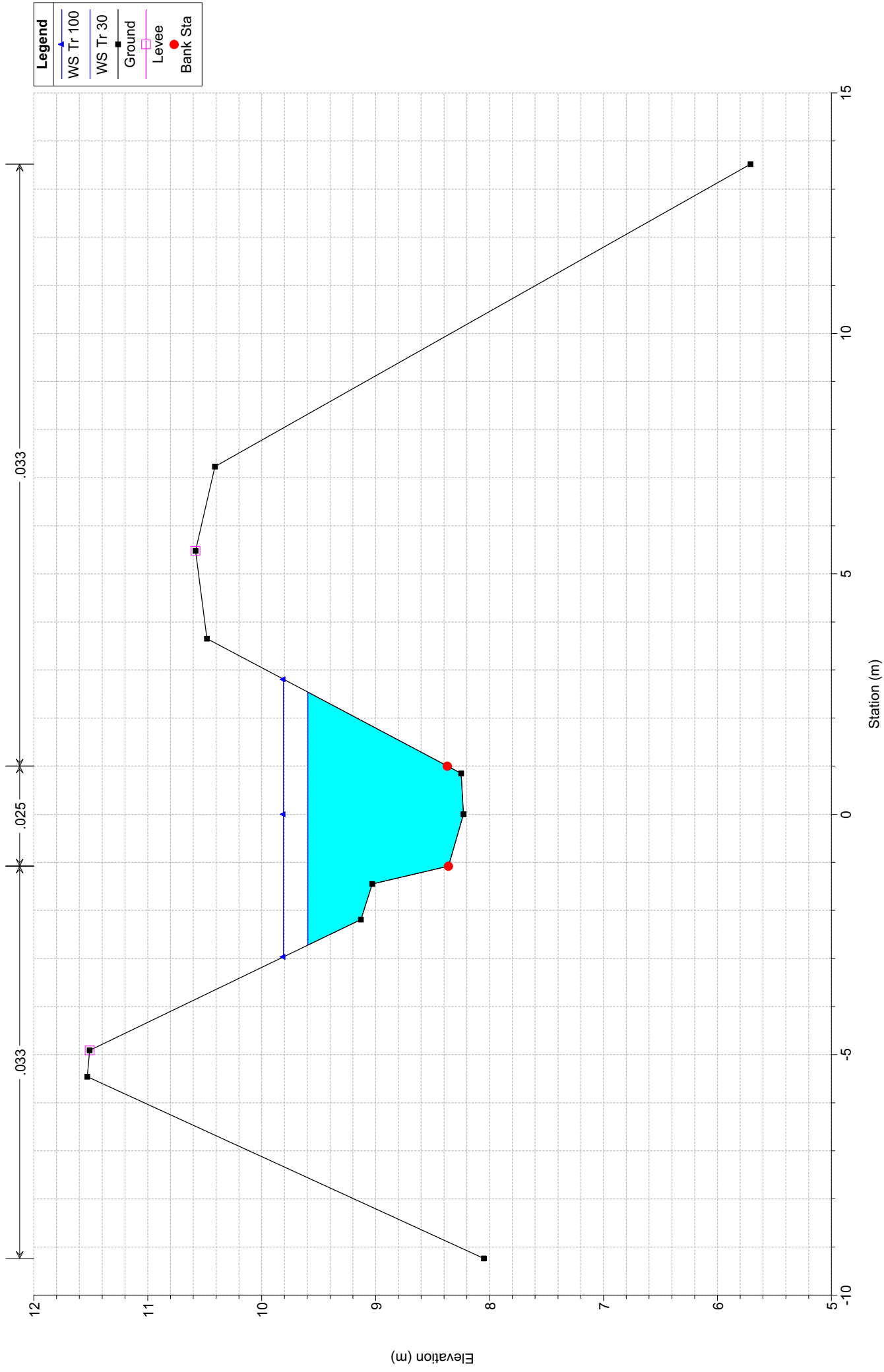
Acquachiarra Plan: stato progetto - soluzione A
Geom: stato progetto_soluzione A Flow: Verifiche DGR 53/2014
RS = 30



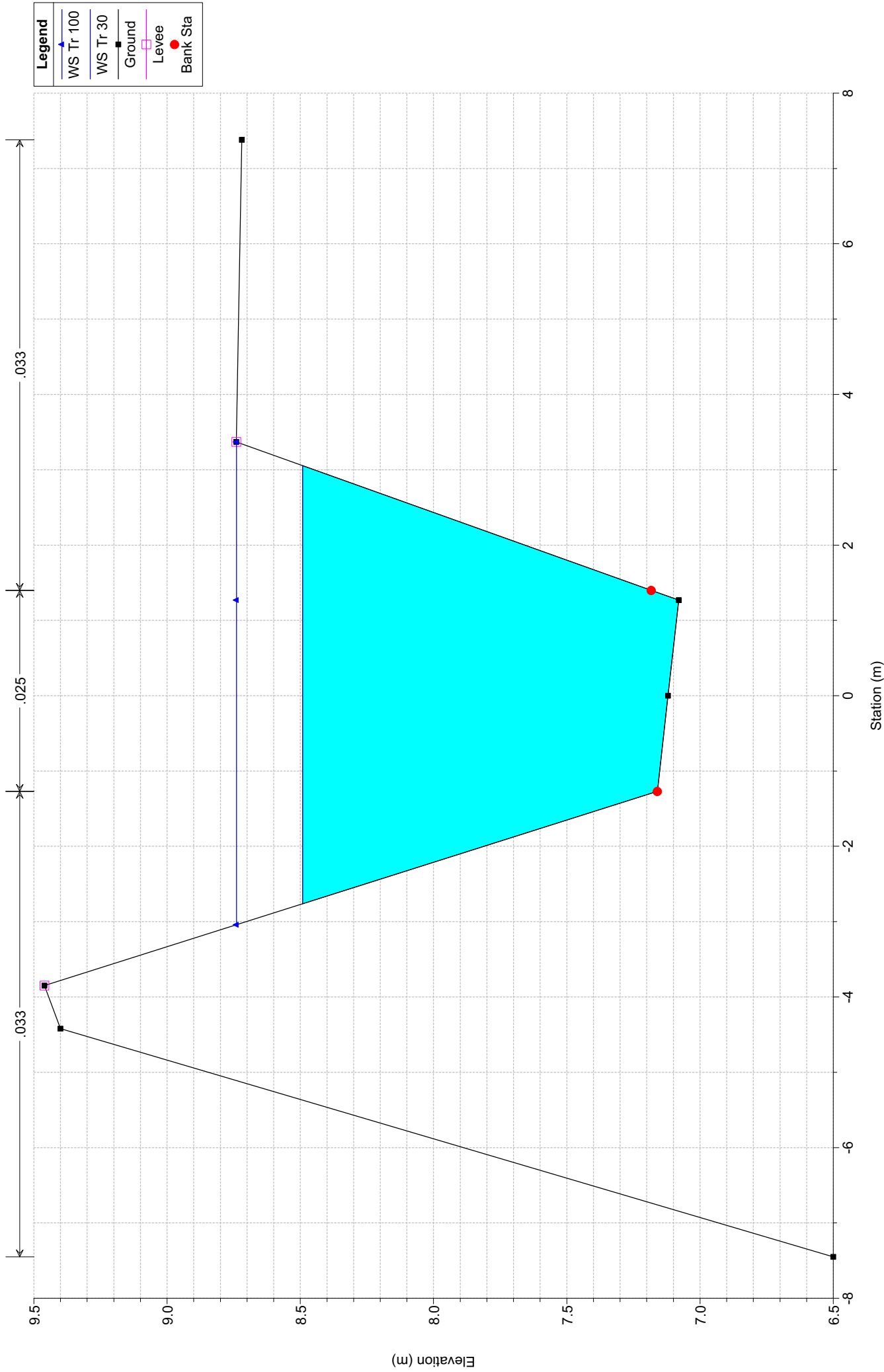
Acquachiarra Plan: stato progetto - soluzione A
Geom: stato progetto_soluzione A Flow: Verifiche DGR 53/2014
RS = 29



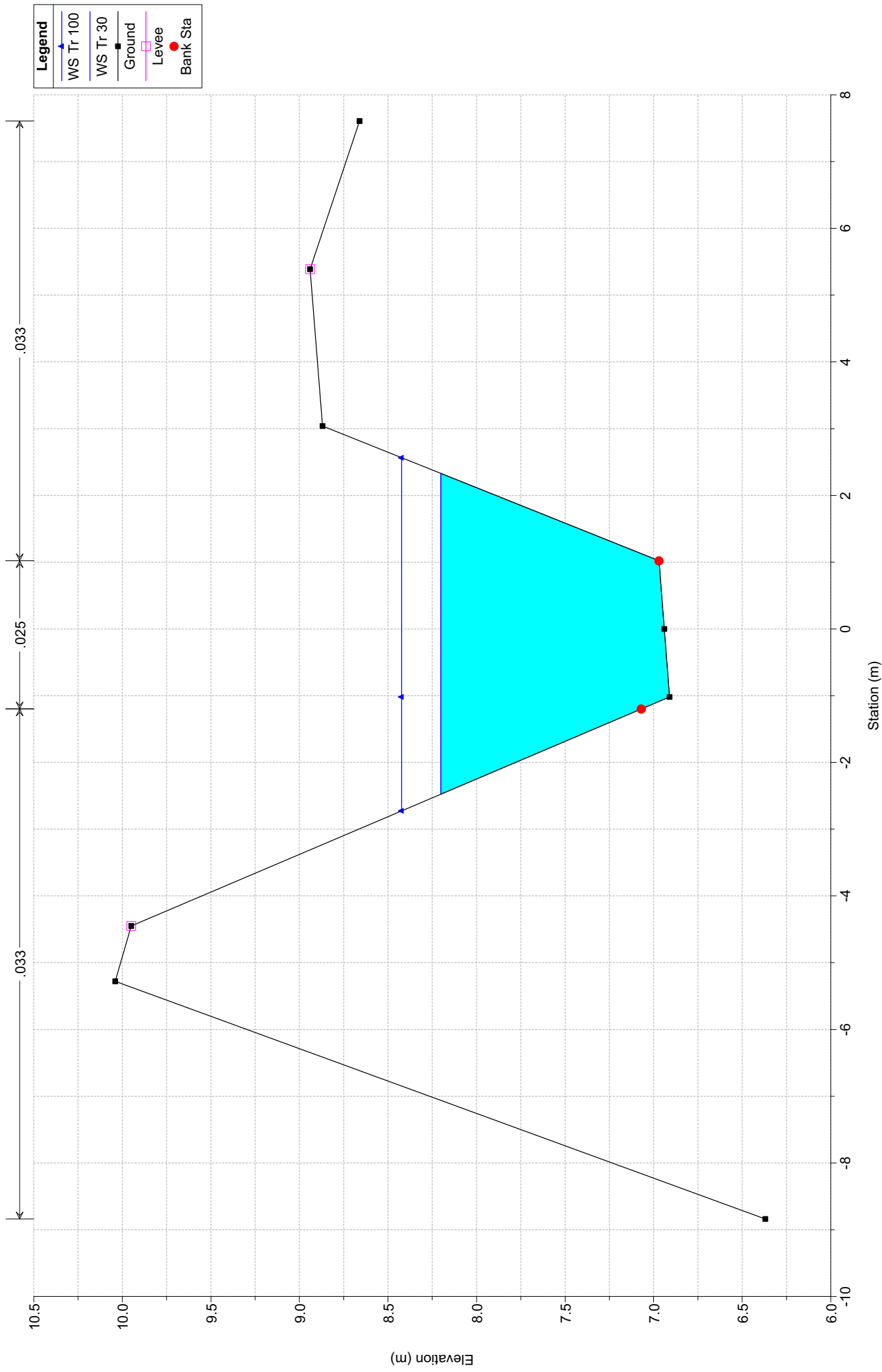
Acquachiarra Plan: stato progetto - soluzione A
Geom: stato progetto_soluzione A Flow: Verifiche DGR 53/2014
RS = 28



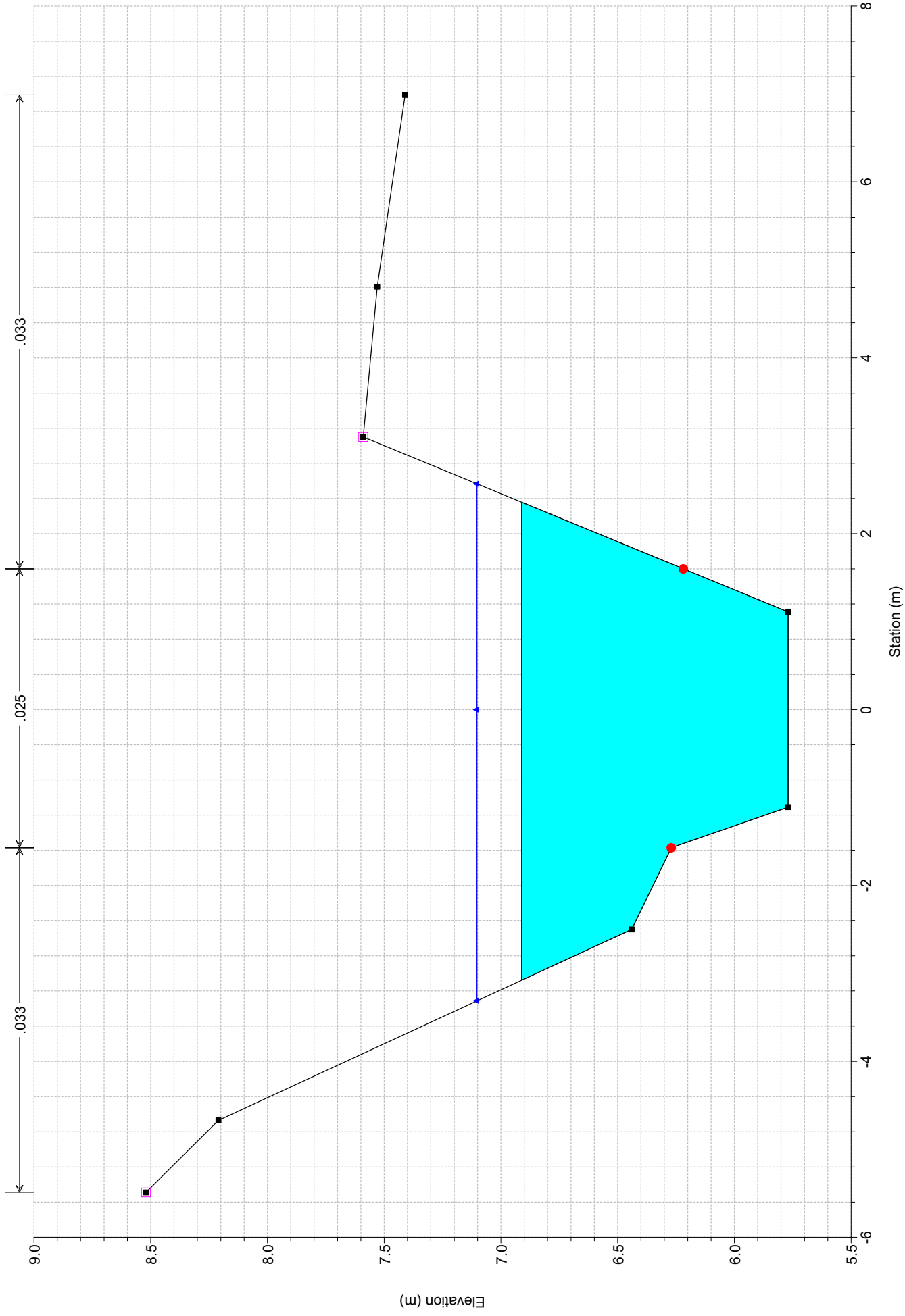
Acquachiarra Plan: stato progetto - soluzione A
Geom: stato progetto_soluzione A Flow: Verifiche DGR 53/2014
RS = 27



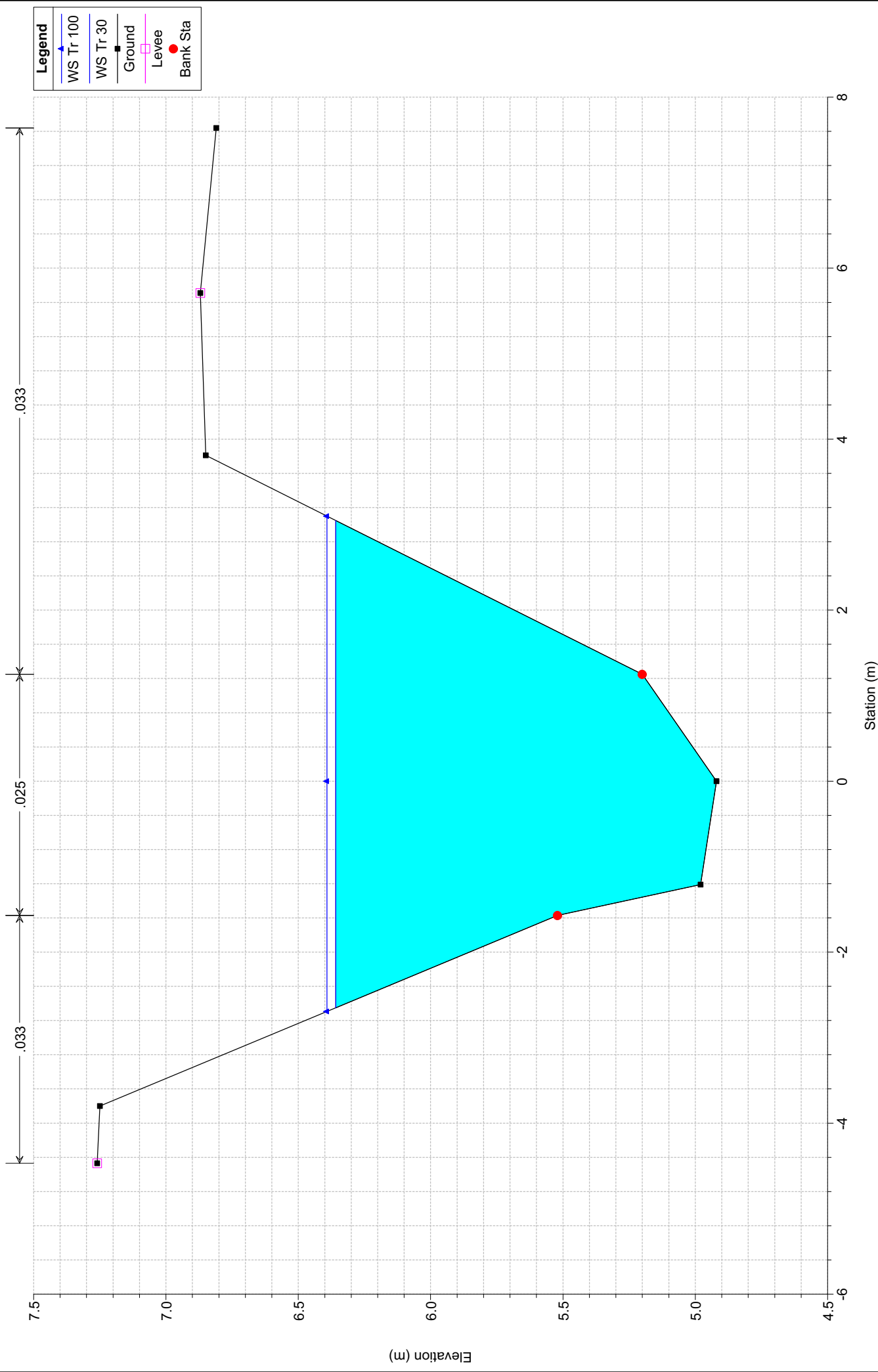
Acquachiarra Plan: stato progetto - soluzione A
Geom: stato progetto_soluzione A Flow: Verifiche DGR 53/2014
RS = 26



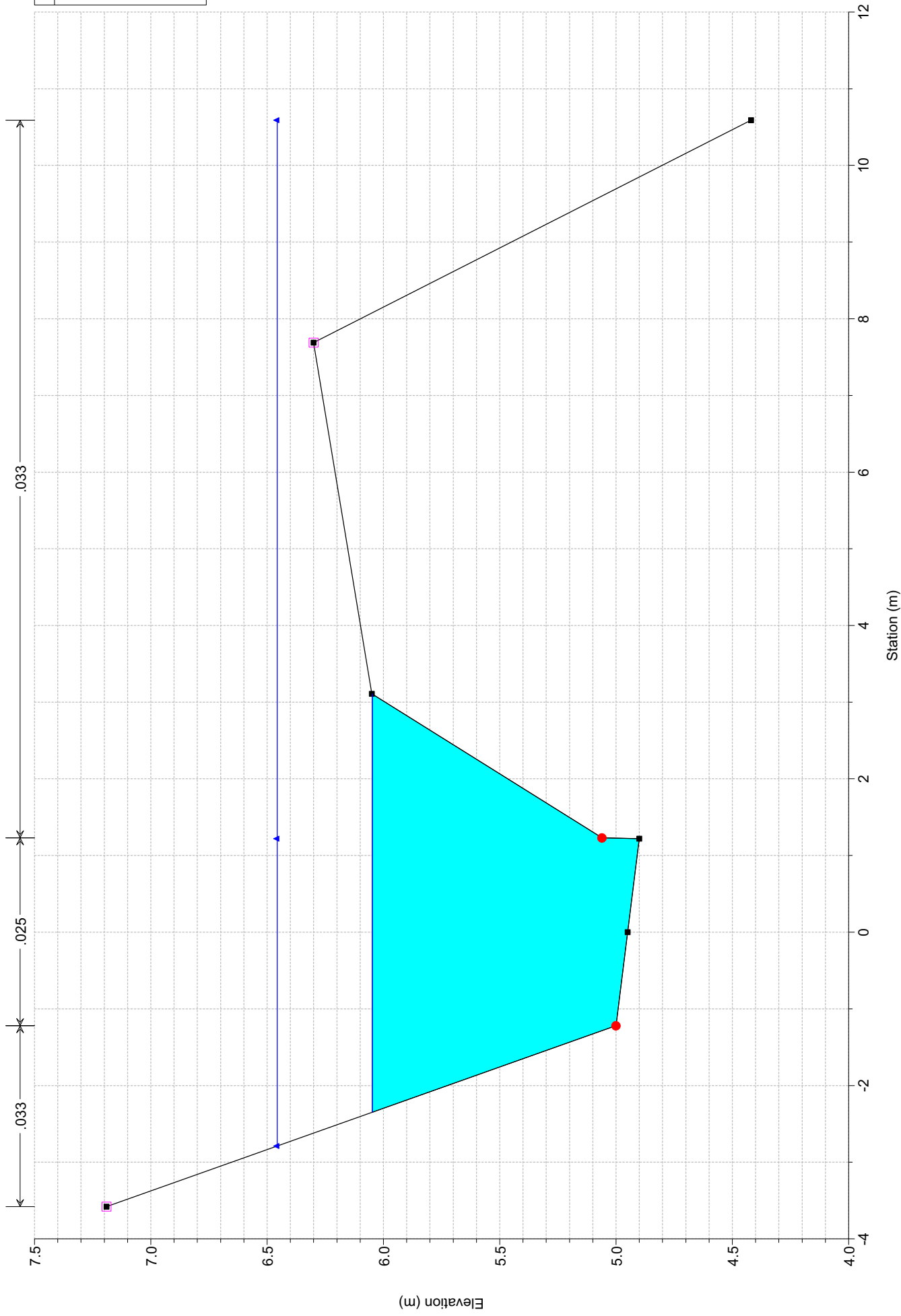
Acquachiarra Plan: stato progetto - soluzione A
Geom: stato progetto_soluzione A Flow: Verifiche DGR 53/2014
RS = 25



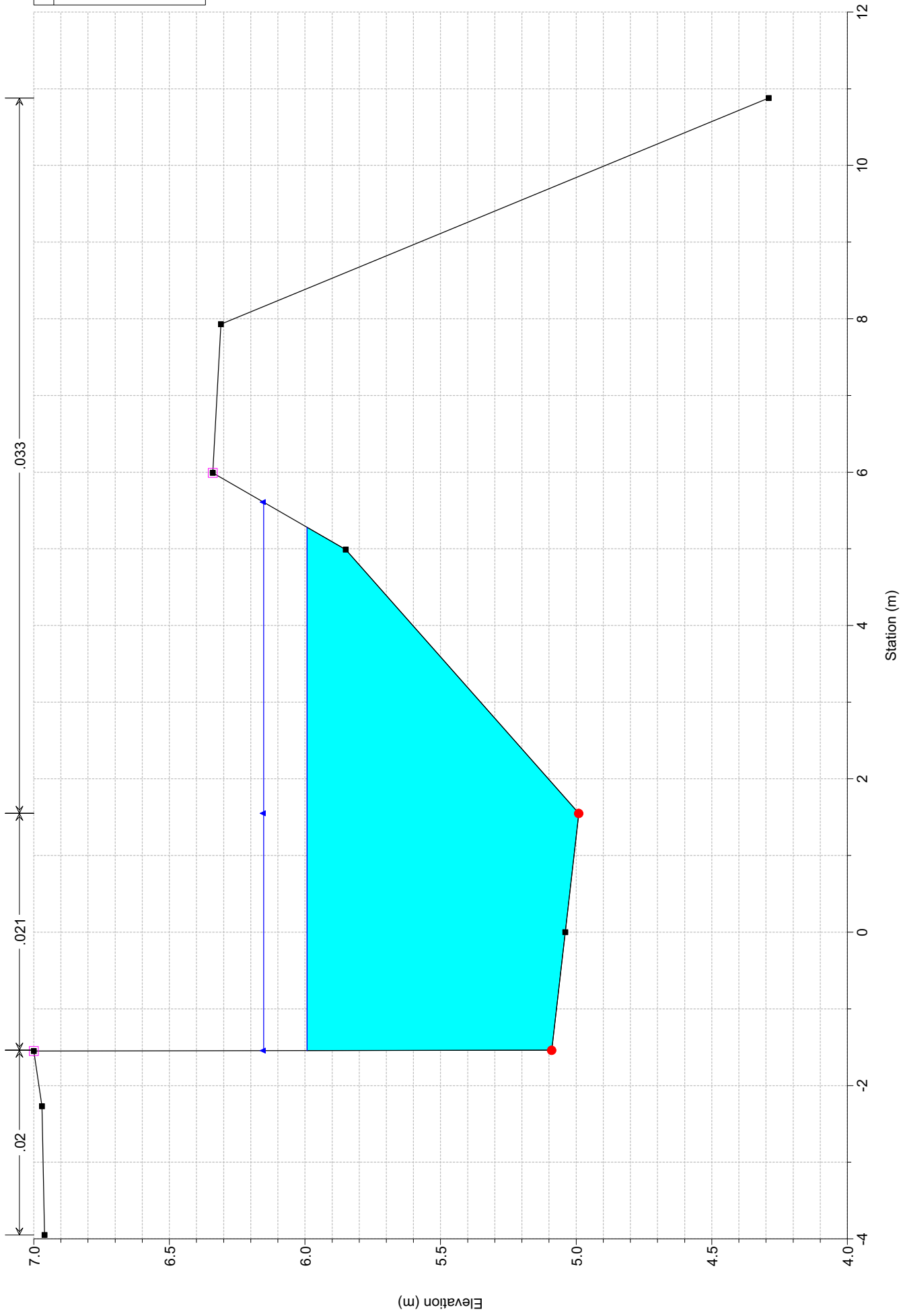
Acquachiarra Plan: stato progetto - soluzione A
Geom: stato progetto_soluzione A Flow: Verifiche DGR 53/2014
RS = 24



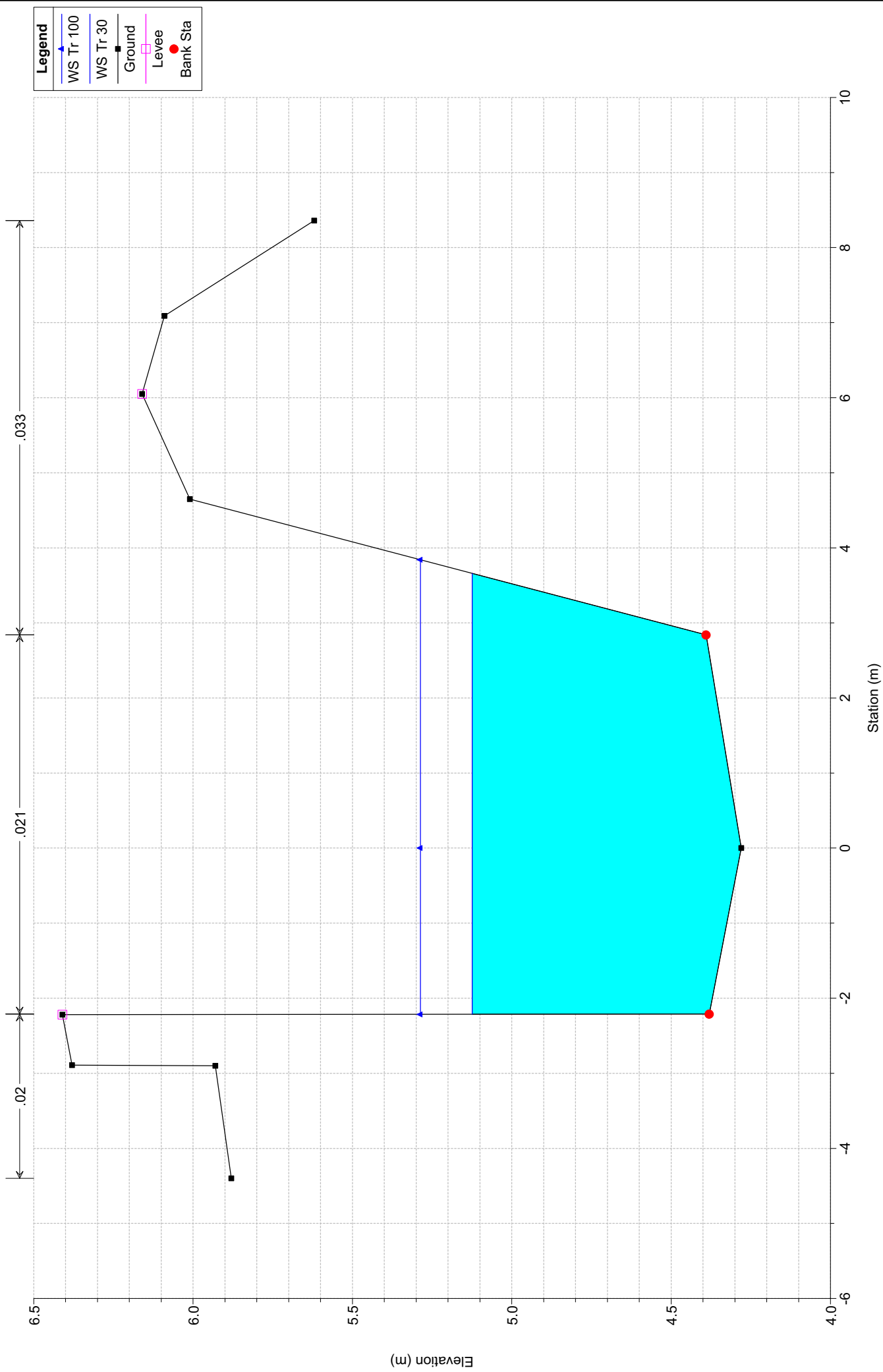
Acquachiera Plan: stato progetto - soluzione A
Geom: stato progetto_soluzione A Flow: Verifiche DGR 53/2014
RS = 23



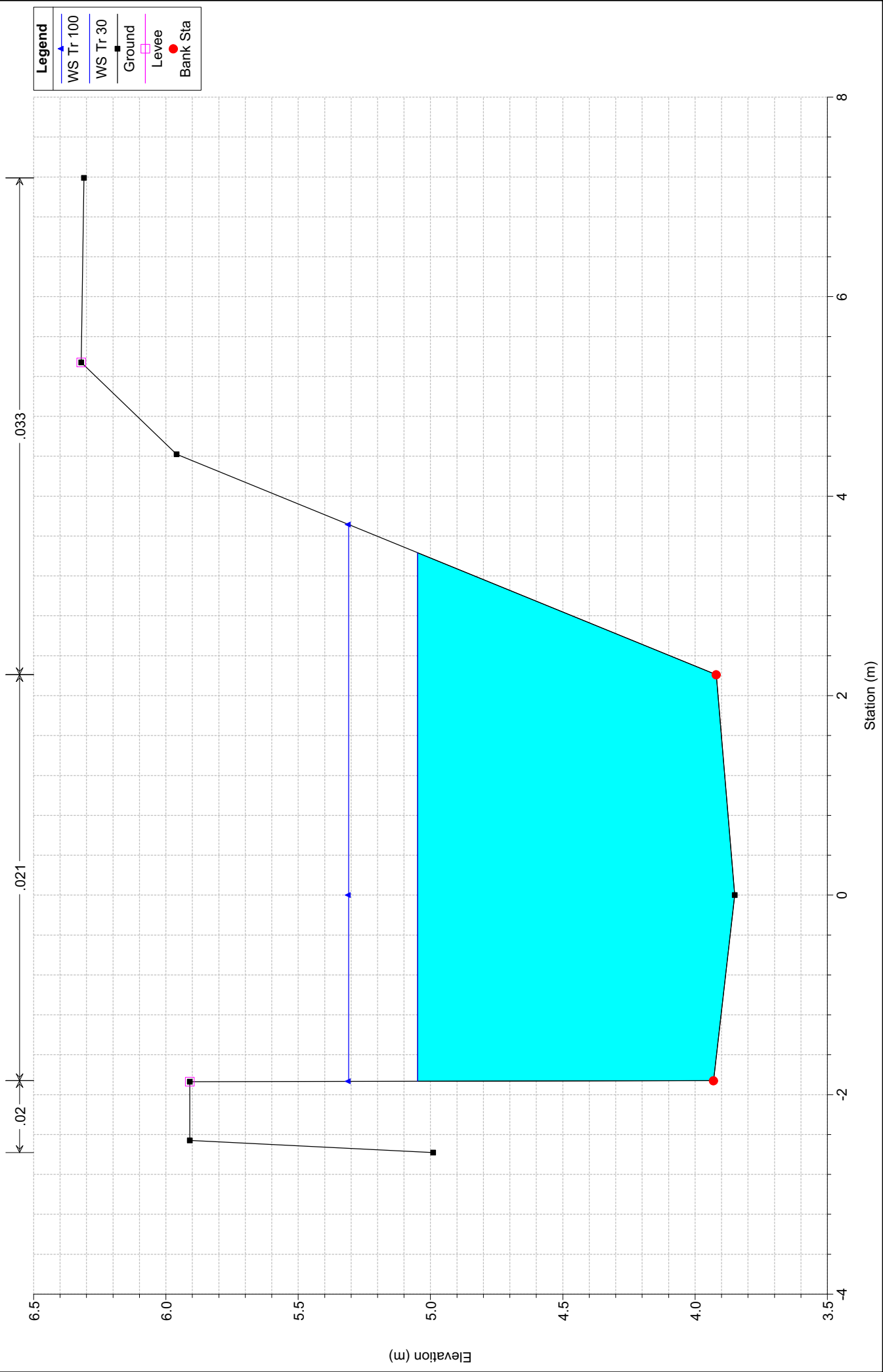
Acquachiarra Plan: stato progetto - soluzione A
Geom: stato progetto_soluzione A Flow: Verifiche DGR 53/2014
RS = 22



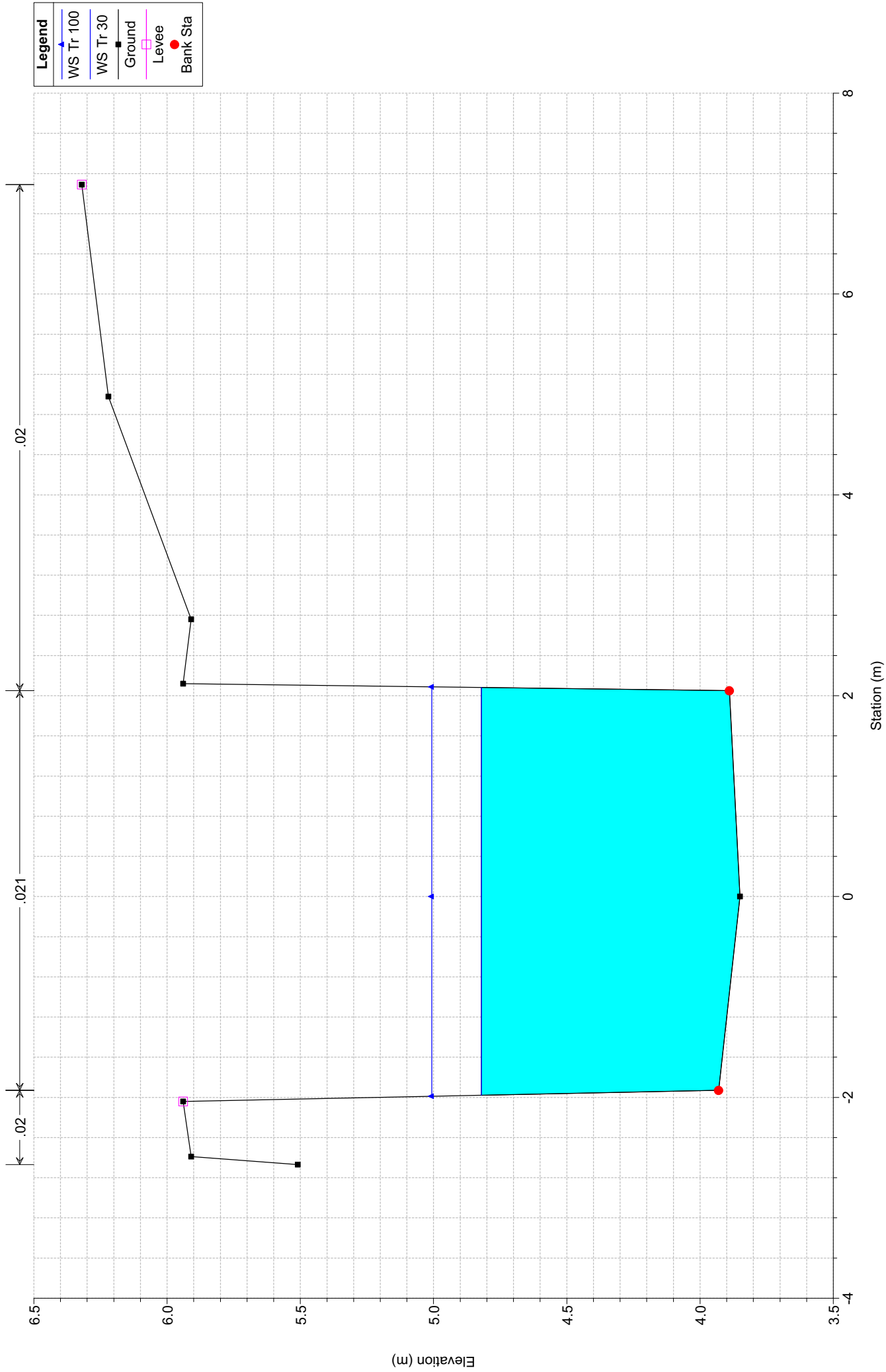
Acquachiarra Plan: stato progetto - soluzione A
Geom: stato progetto_soluzione A Flow: Verifiche DGR 53/2014
RS = 21



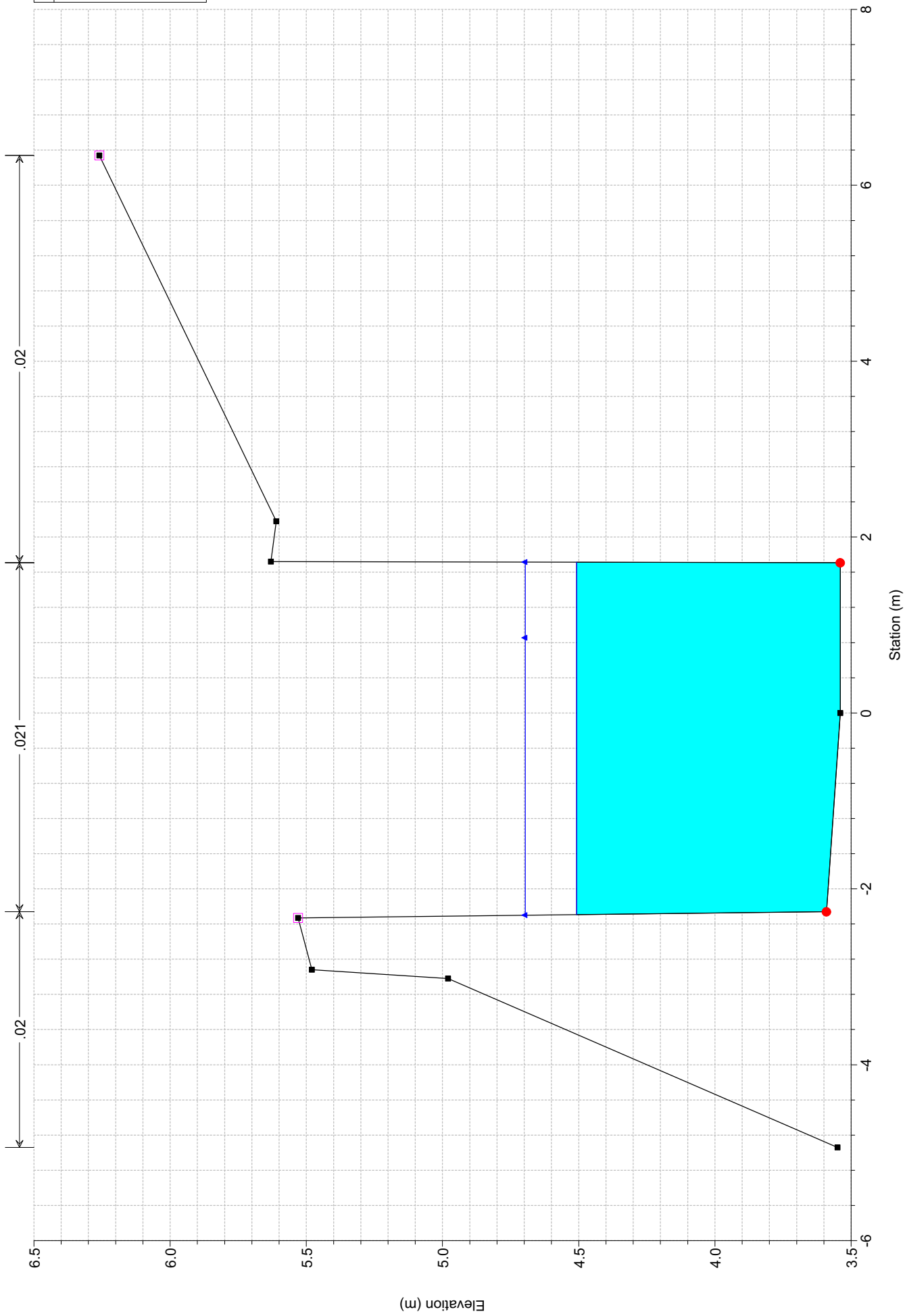
Acquachiara Plan: stato progetto - soluzione A
Geom: stato progetto_soluzione A Flow: Verifiche DGR 53/2014
RS = 20



Acquachiana Plan: stato progetto - soluzione A
Geom: stato progetto_soluzione A Flow: Verifiche DGR 53/2014
RS = 19

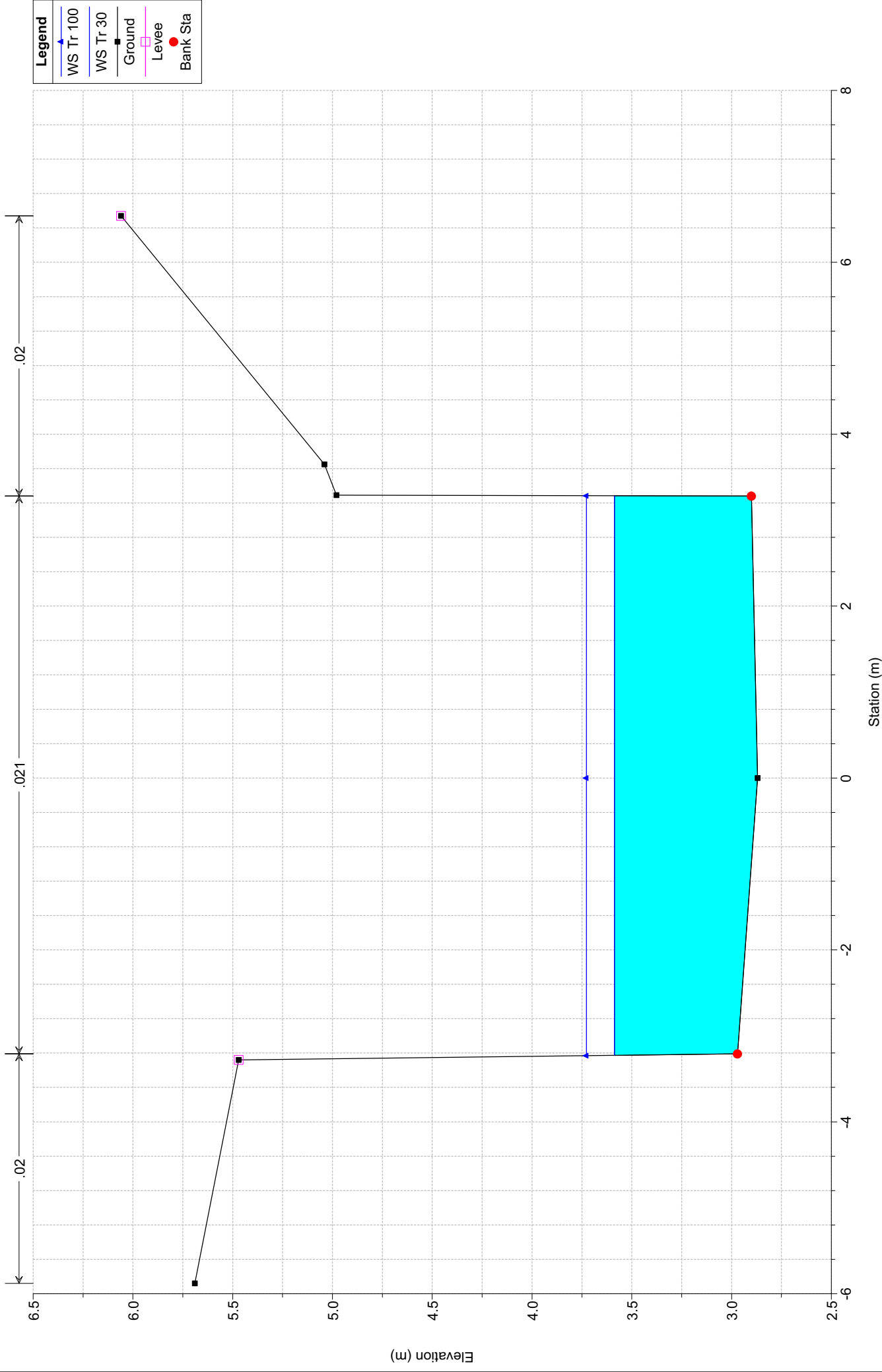


Acquachiarra Plan: stato progetto - soluzione A
Geom: stato progetto_soluzione A Flow: Verifiche DGR 53/2014
RS = 18

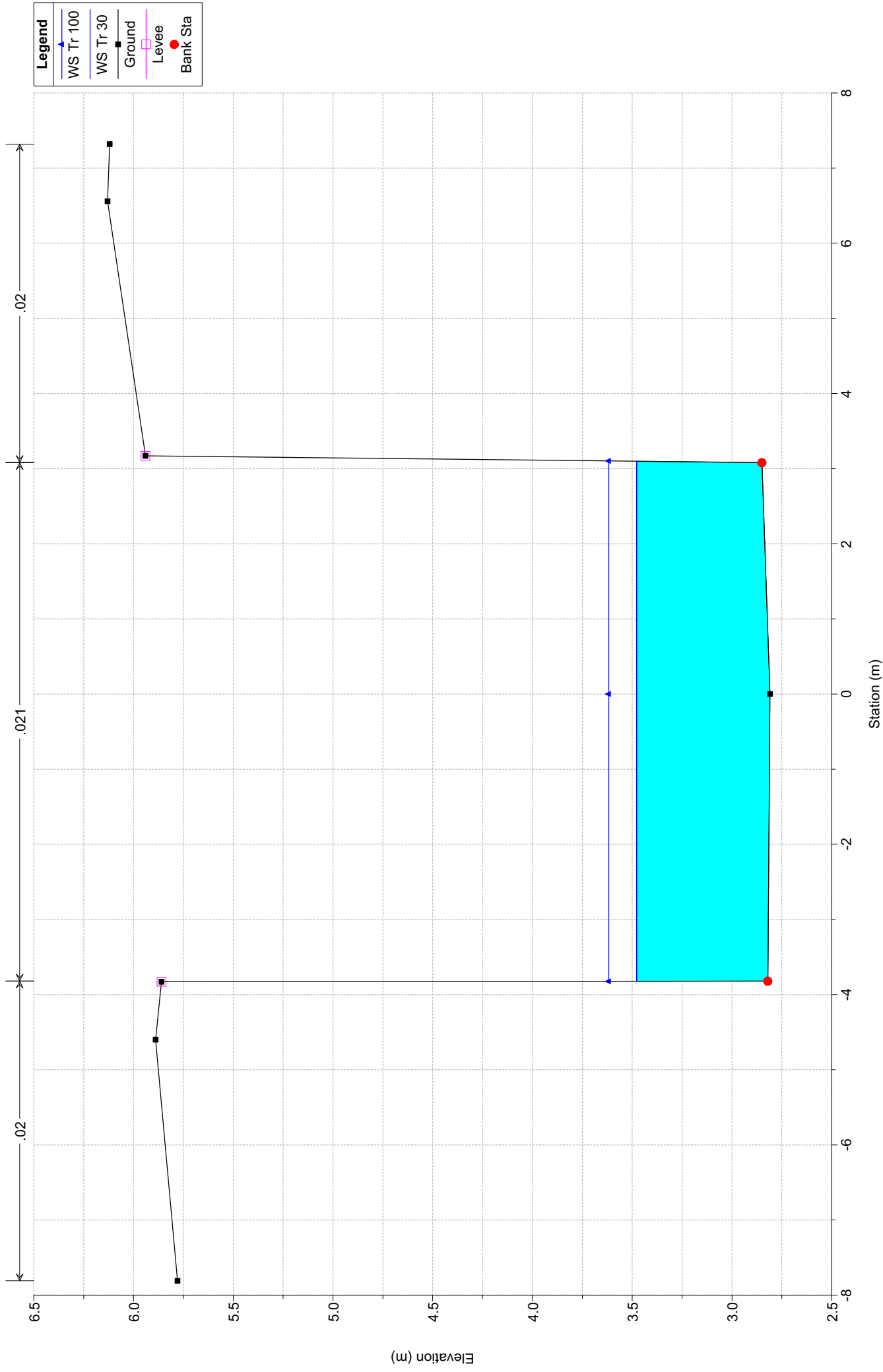


Legend	
WS Tr 100	Blue line with downward-pointing triangle
WS Tr 30	Blue line with upward-pointing triangle
Ground	Black line with square marker
Levee	Black line with square marker
Bank Sta	Red dot

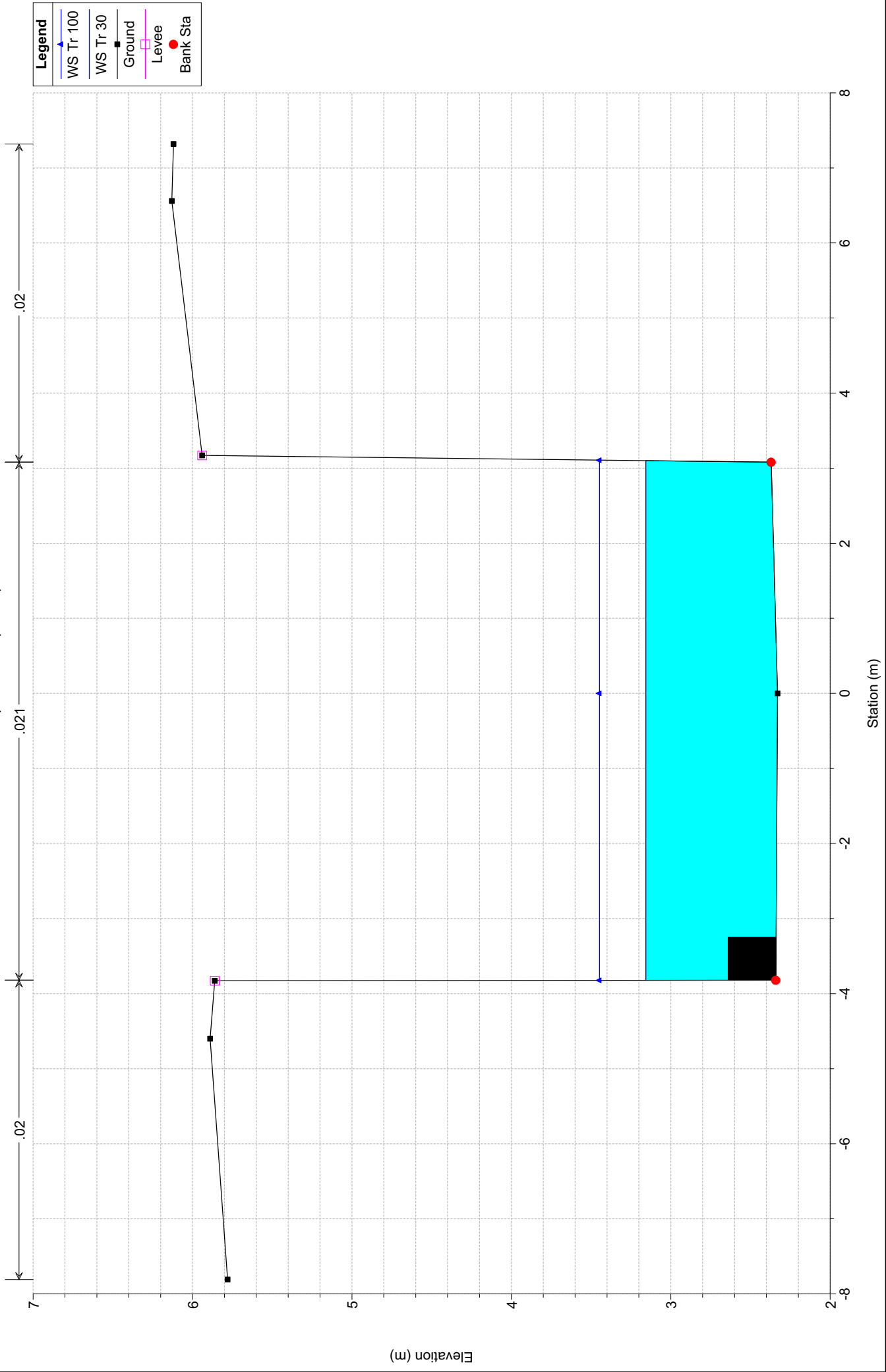
Acquachiana Plan: stato progetto - soluzione A
Geom: stato progetto_soluzione A Flow: Verifiche DGR 53/2014
RS = 17



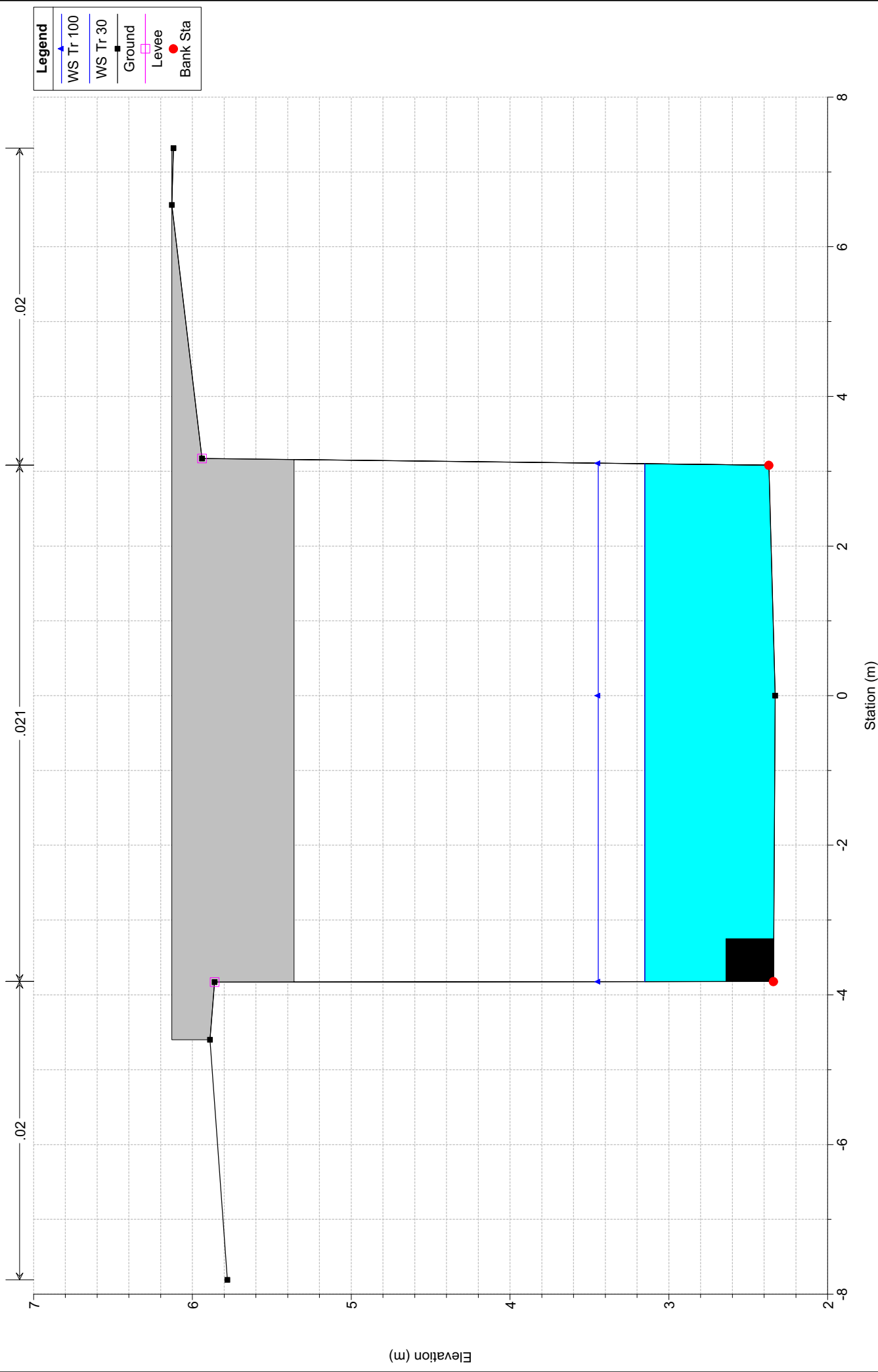
Acquachiarra Plan: stato progetto - soluzione A
Geom: stato progetto_soluzione A Flow: Verifiche DGR 53/2014
RS = 16.5



Acquachiarra Plan: stato progetto - soluzione A
Geom: stato progetto_soluzione A Flow: Verifiche DGR 53/2014
RS = 16 ponte V.le Sport - up

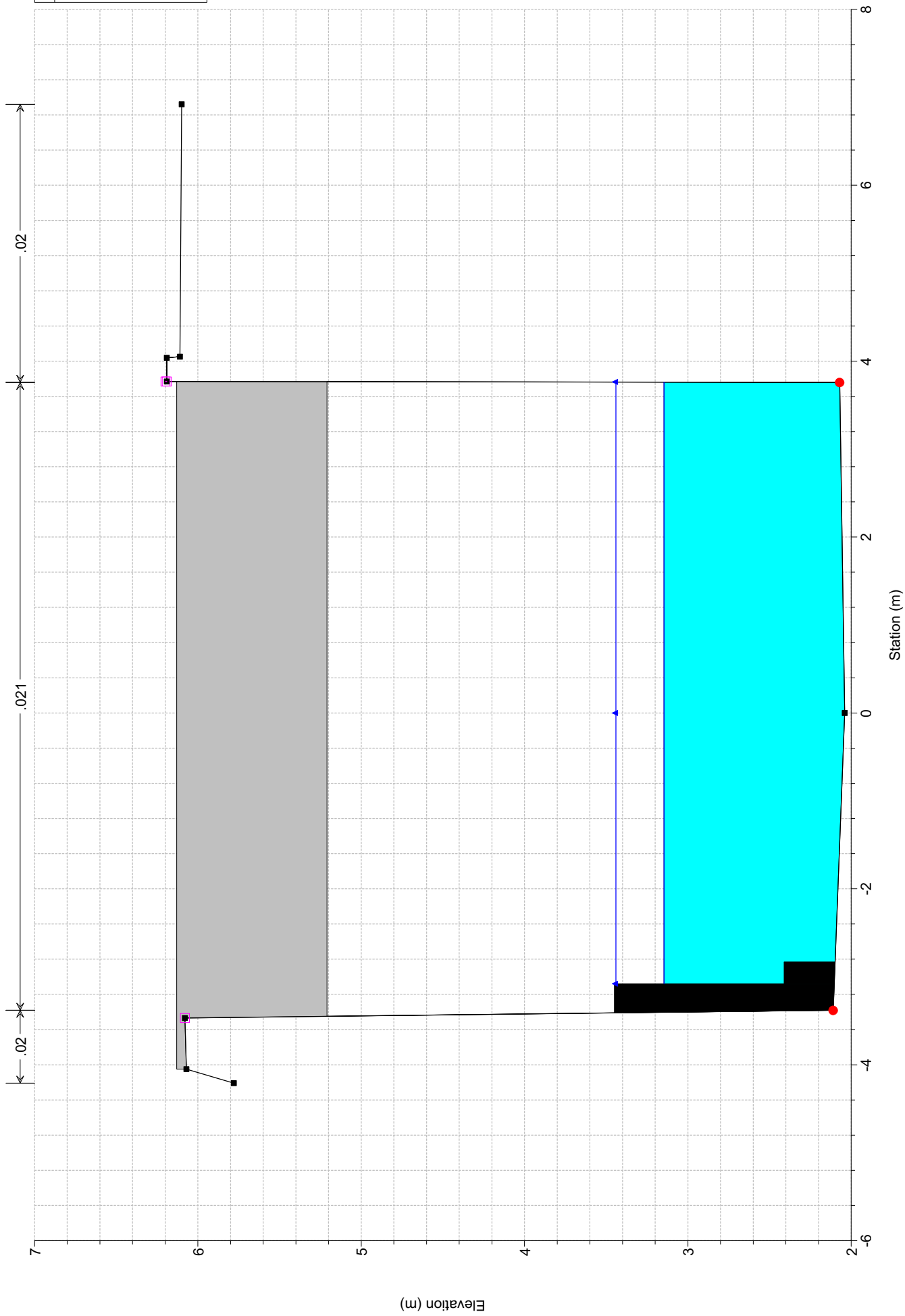


Acquachiarra Plan: stato progetto - soluzione A
Geom: stato progetto_soluzione A Flow: Verifiche DGR 53/2014
RS = 15.5 BR

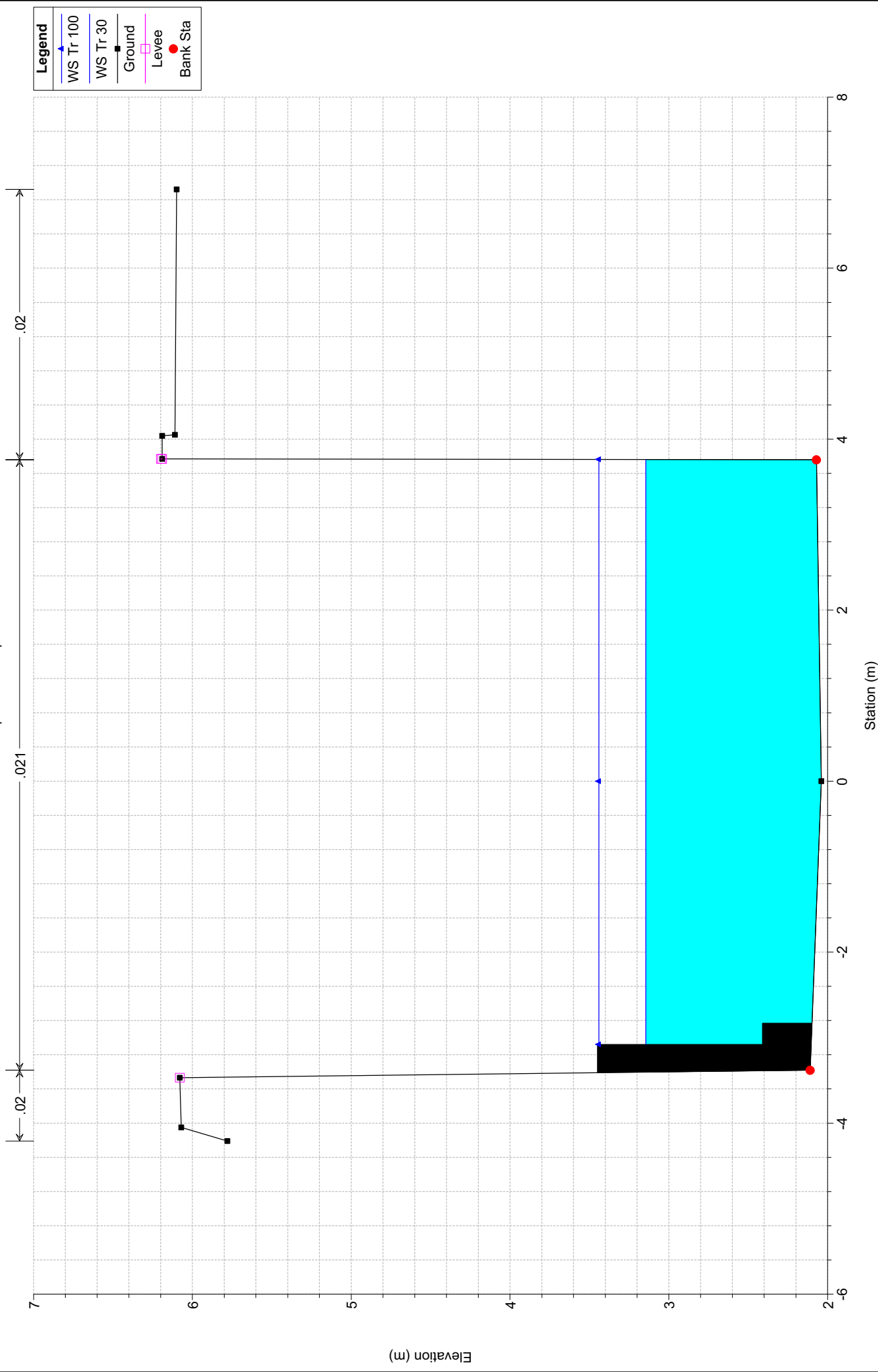


Legend	
WS Tr 100	Blue line with arrow pointing down
WS Tr 30	Blue line with arrow pointing down
Ground	Black line with square marker
Levee	Pink square marker
Bank Sta	Red circle marker

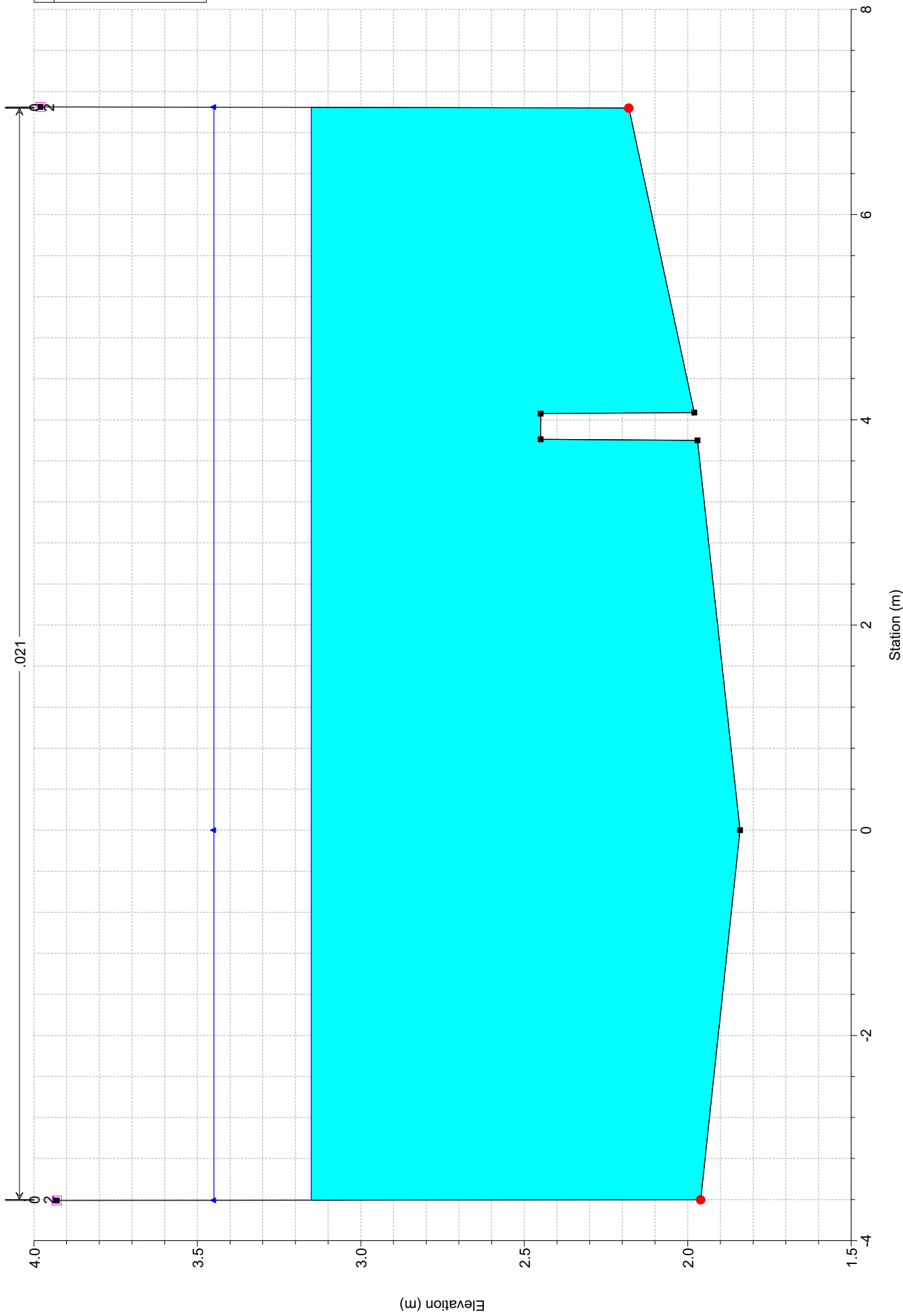
Acquachiarra Plan: stato progetto - soluzione A
Geom: stato progetto_soluzione A Flow: Verifiche DGR 53/2014
RS = 15.5 BR



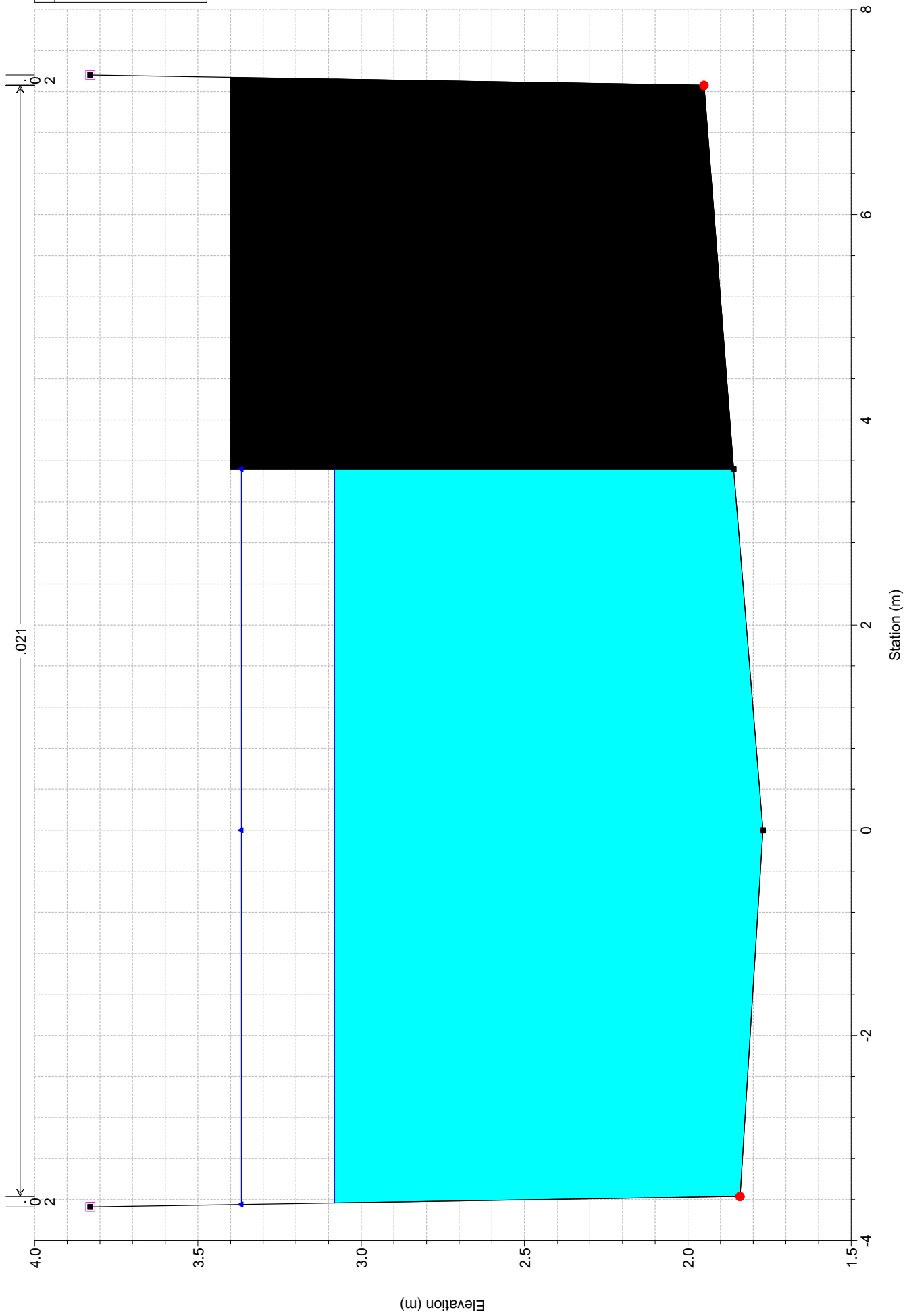
Acquachiana Plan: stato progetto - soluzione A
Geom: stato progetto_soluzione A Flow: Verifiche DGR 53/2014
RS = 15 ponte V.le Sport - down



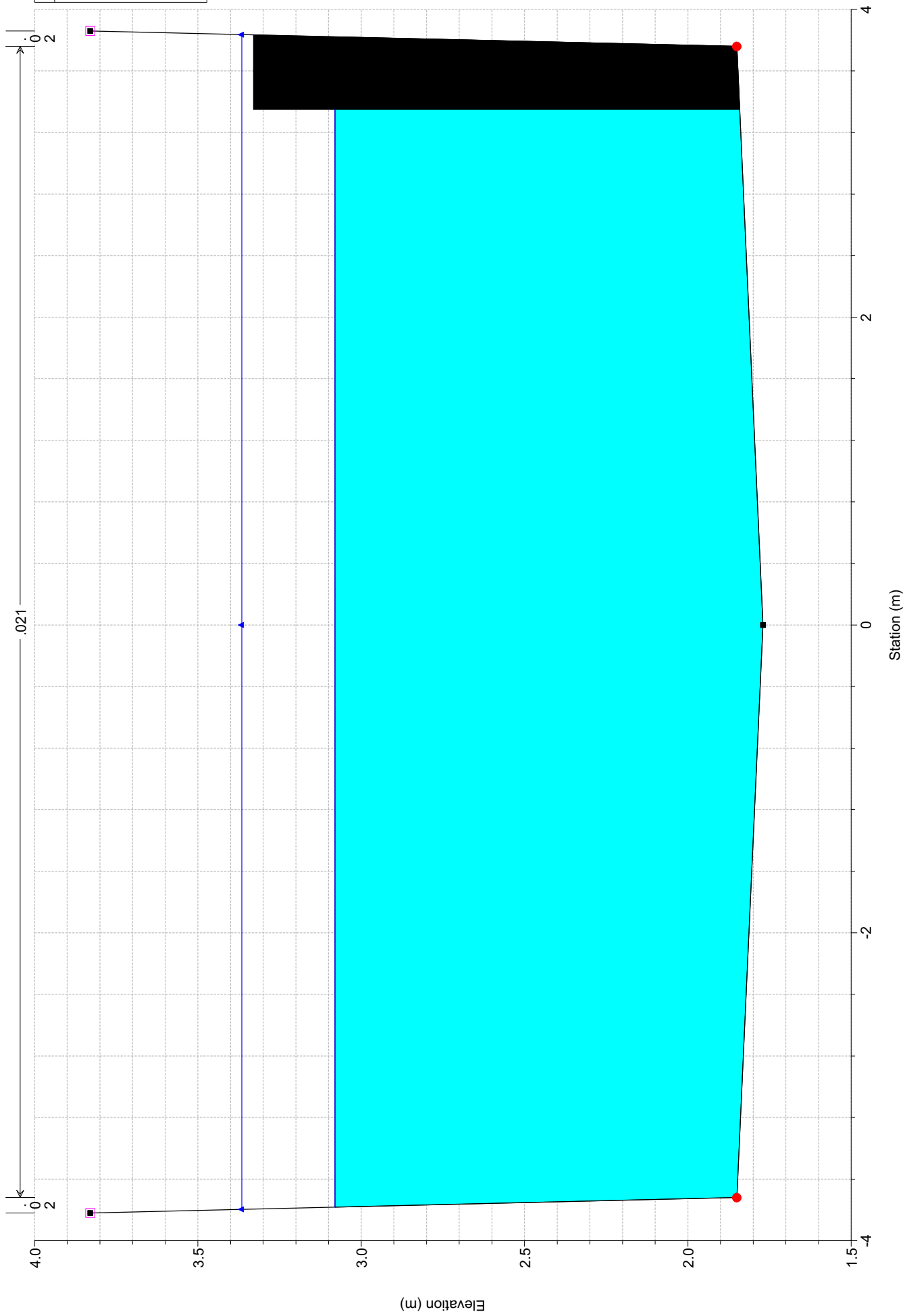
Acquachiarra Plan: stato progetto - soluzione A
Geom: stato progetto_soluzione A Flow: Verifiche DGR 53/2014
RS = 14



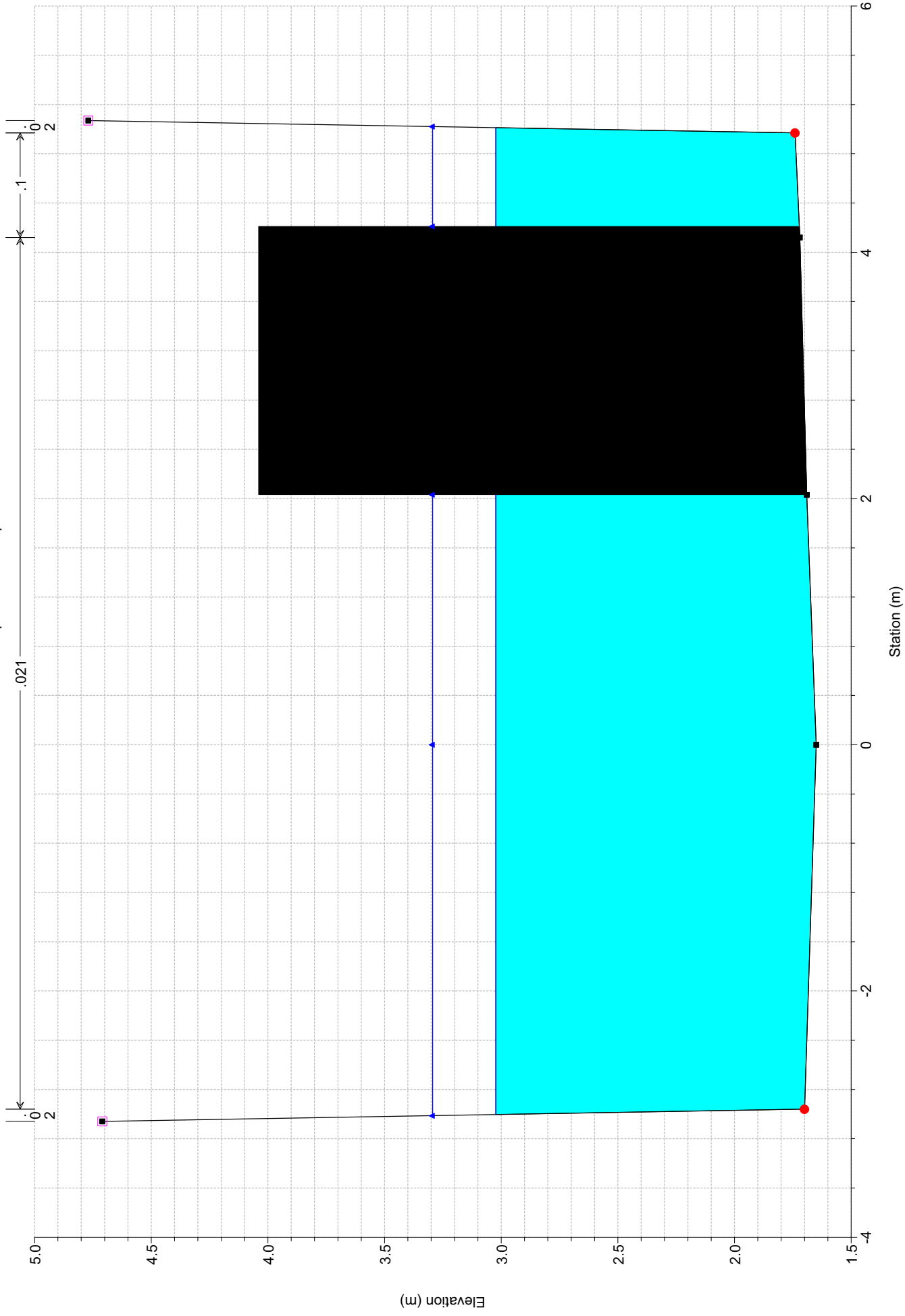
Acquachiarra Plan: stato progetto - soluzione A
Geom: stato progetto_soluzione A Flow: Verifiche DGR 53/2014
RS = 13



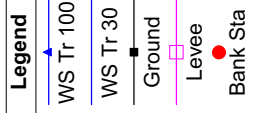
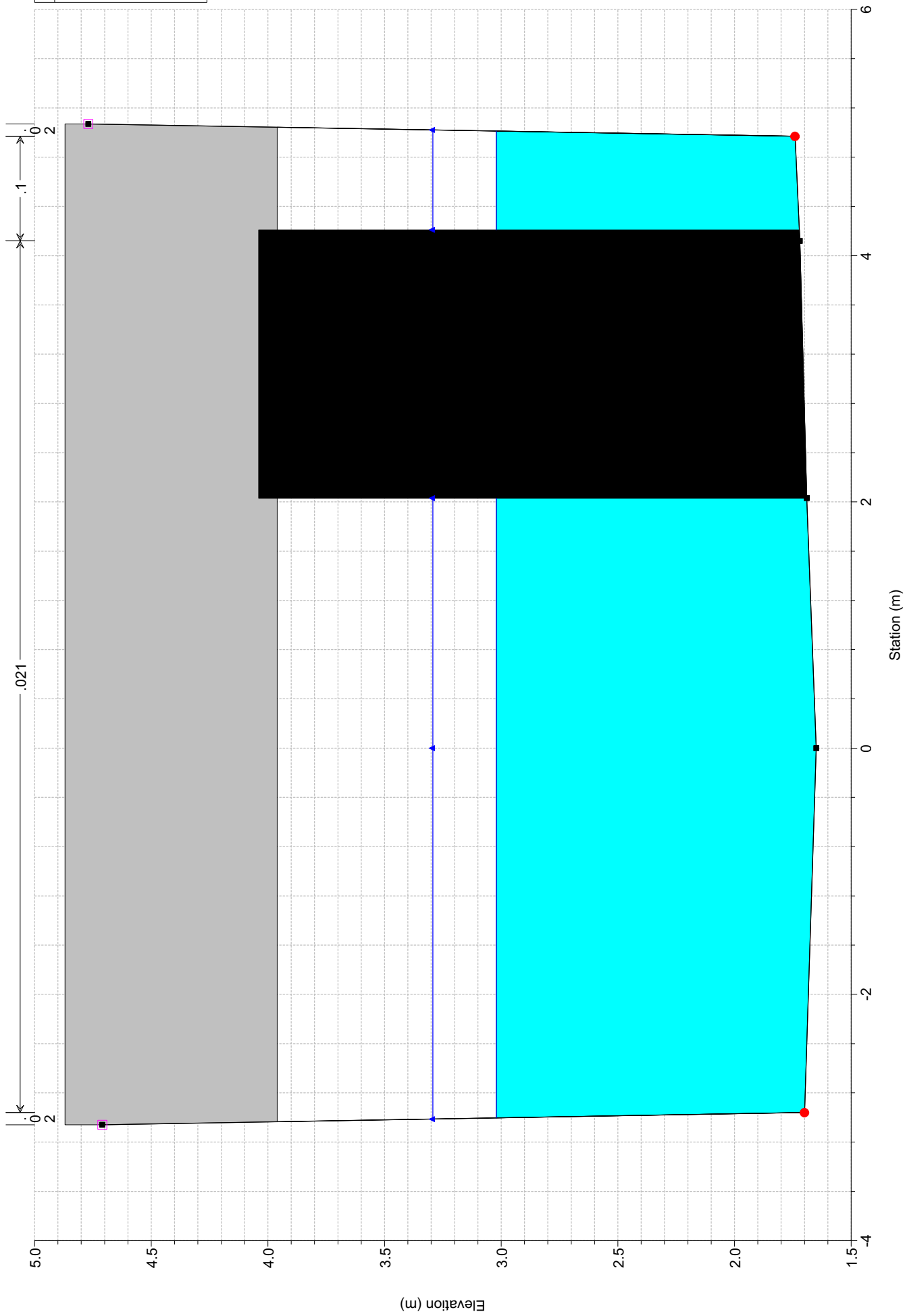
Acquachiarra Plan: stato progetto - soluzione A
Geom: stato progetto_soluzione A Flow: Verifiche DGR 53/2014
RS = 12



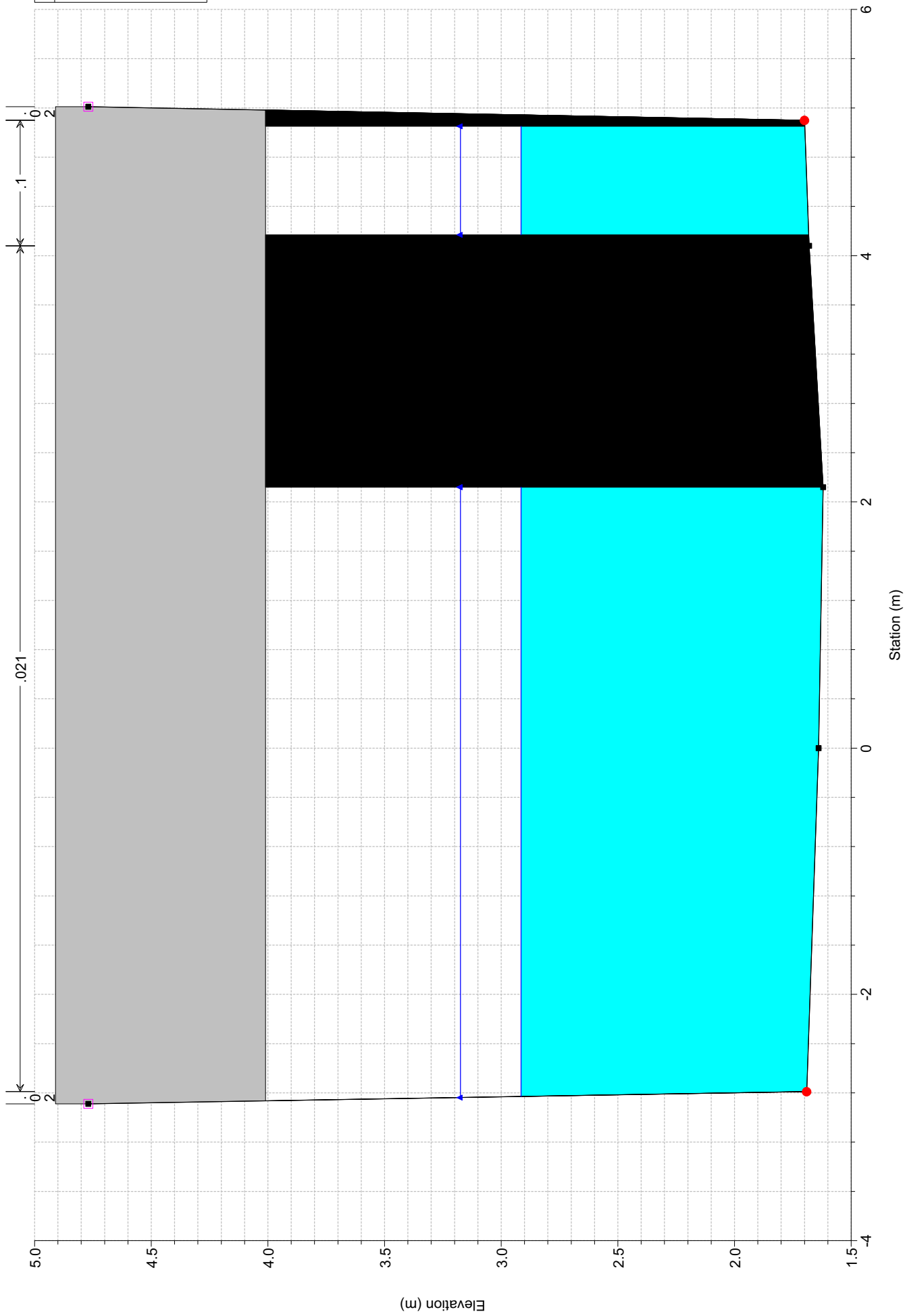
Acquachiarra Plan: stato progetto - soluzione A
Geom: stato progetto_soluzione A Flow: Verifiche DGR 53/2014
RS = 11 ponte FFSS - up



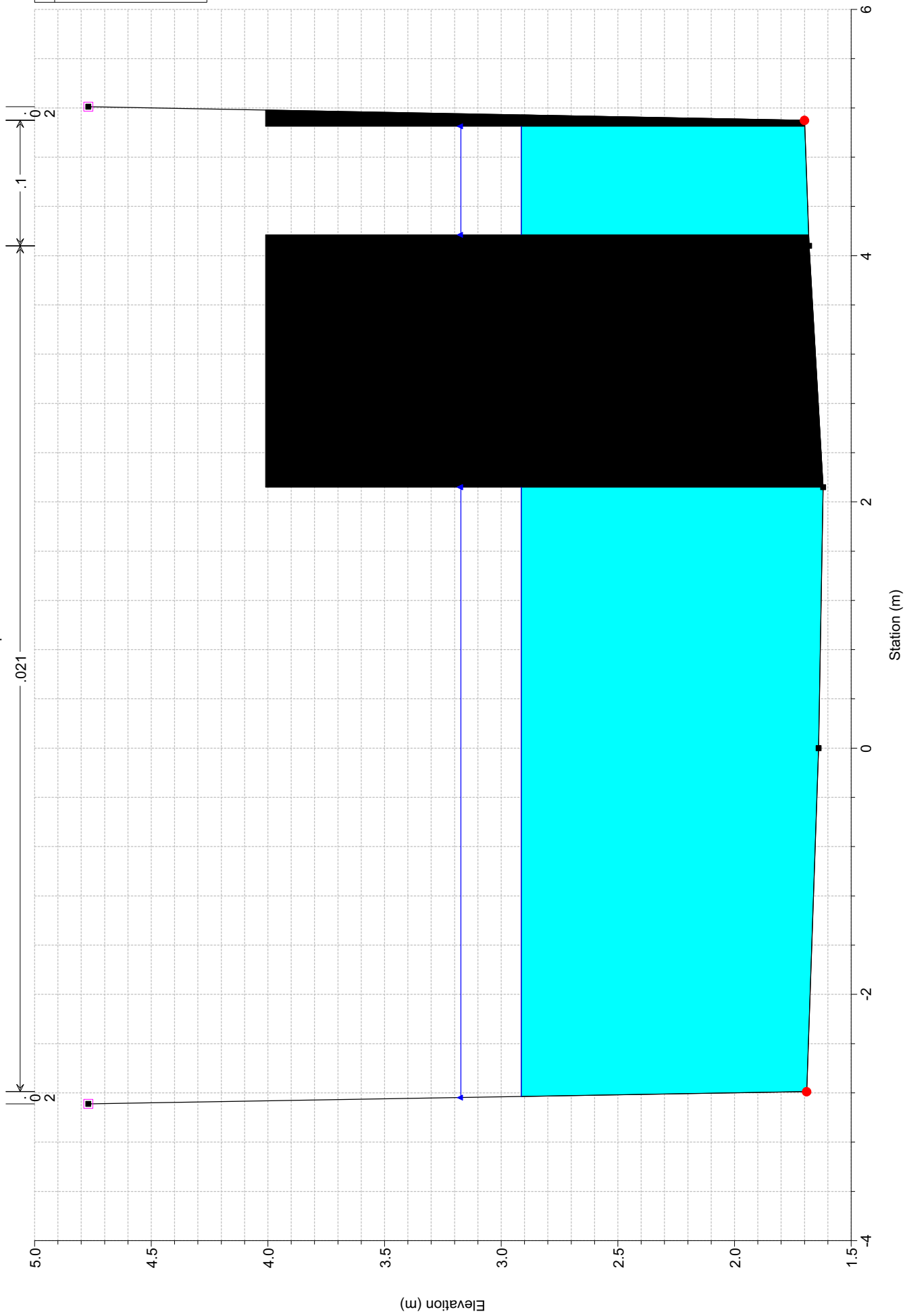
Acquachiarra Plan: stato progetto - soluzione A
Geom: stato progetto_soluzione A Flow: Verifiche DGR 53/2014
RS = 10.5 BR



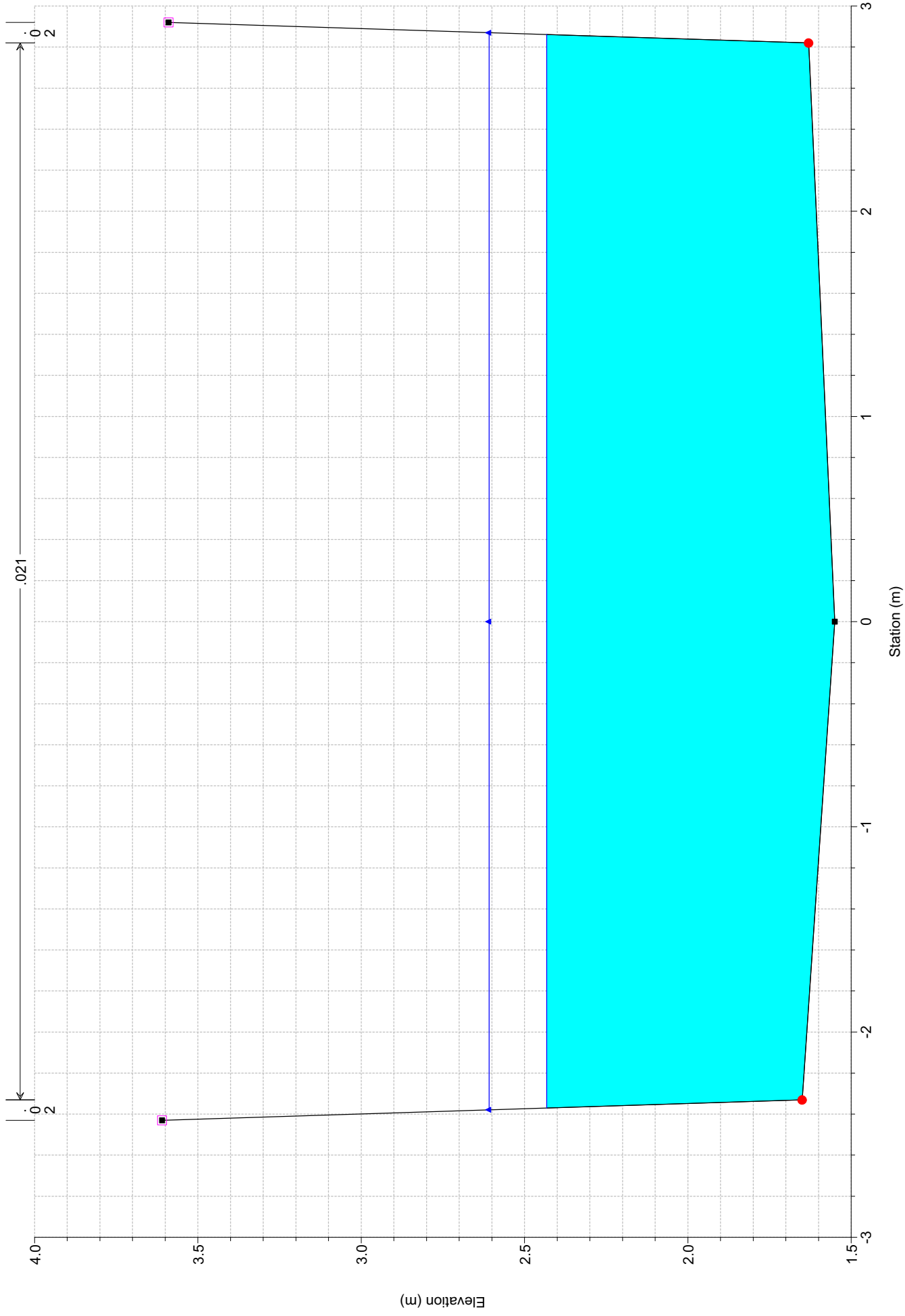
Acquachiarra Plan: stato progetto - soluzione A
Geom: stato progetto_soluzione A Flow: Verifiche DGR 53/2014
RS = 10.5 BR



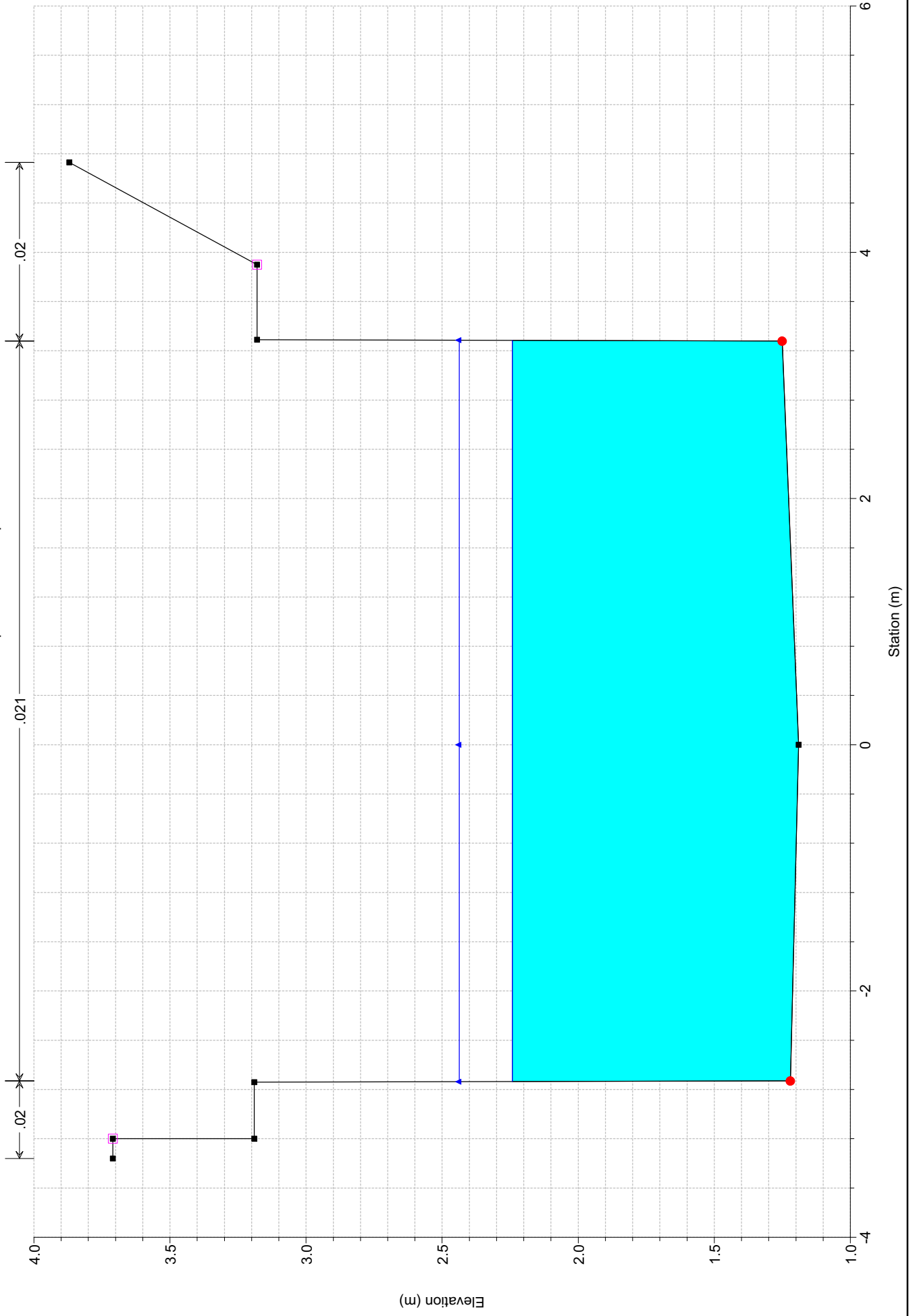
Acquachiarra Plan: stato progetto - soluzione A
Geom: stato progetto_soluzione A Flow: Verifiche DGR 53/2014
RS = 10 ponte FFSS - down



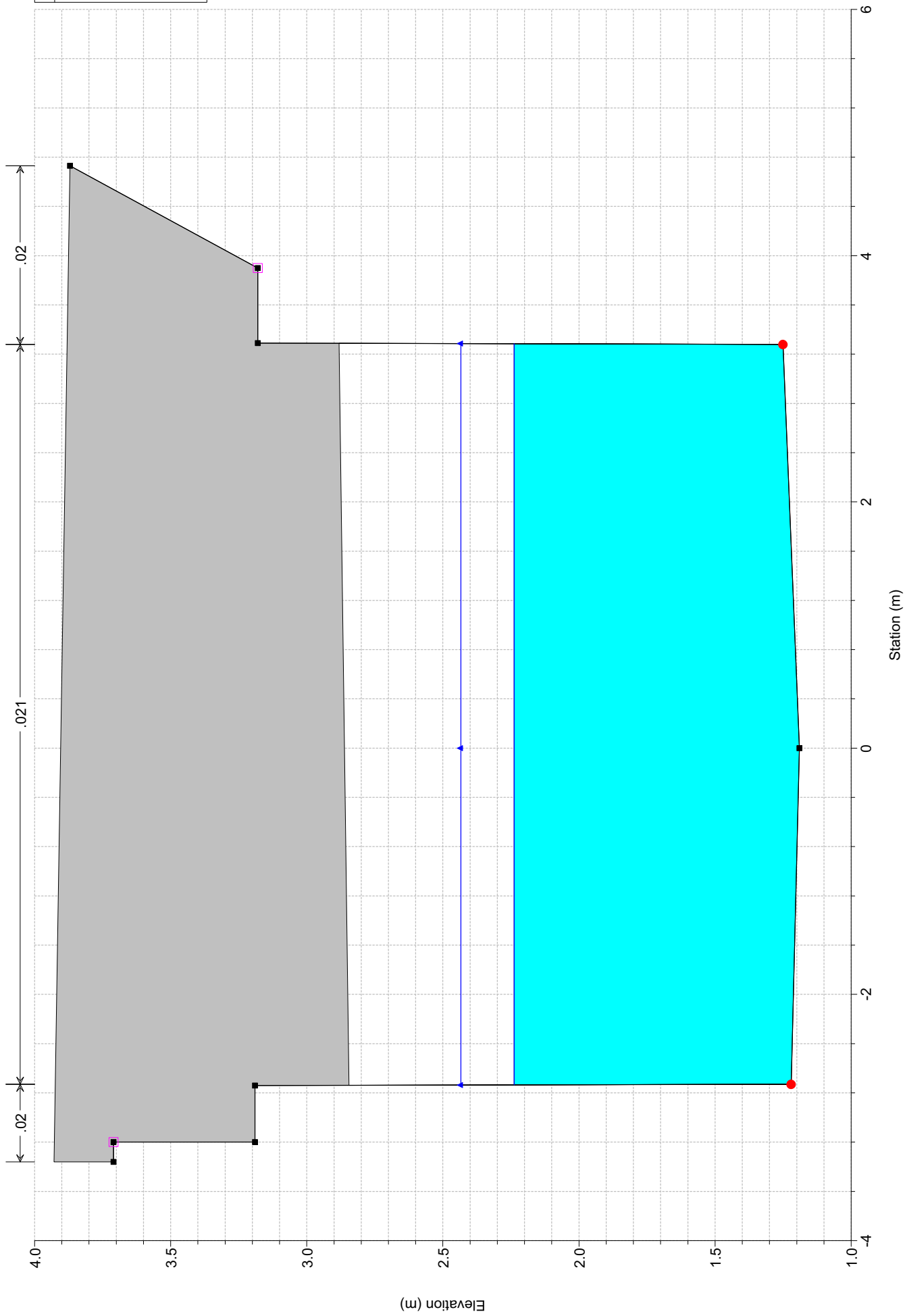
Acquachiarra Plan: stato progetto - soluzione A
Geom: stato progetto_soluzione A Flow: Verifiche DGR 53/2014
RS = 9



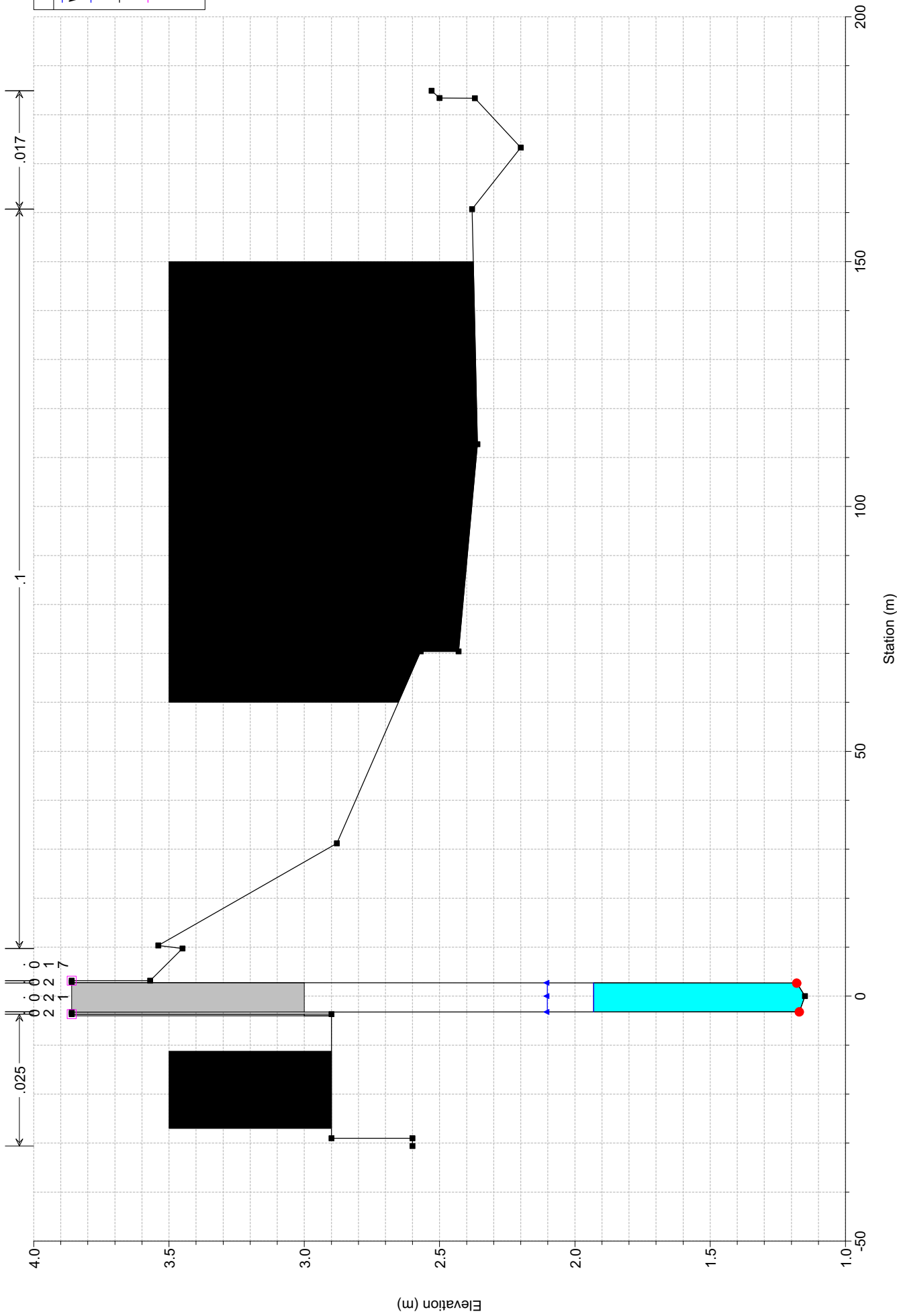
Acquachiarra Plan: stato progetto - soluzione A
Geom: stato progetto_soluzione A Flow: Verifiche DGR 53/2014
RS = 8 ponte V.Volta - up



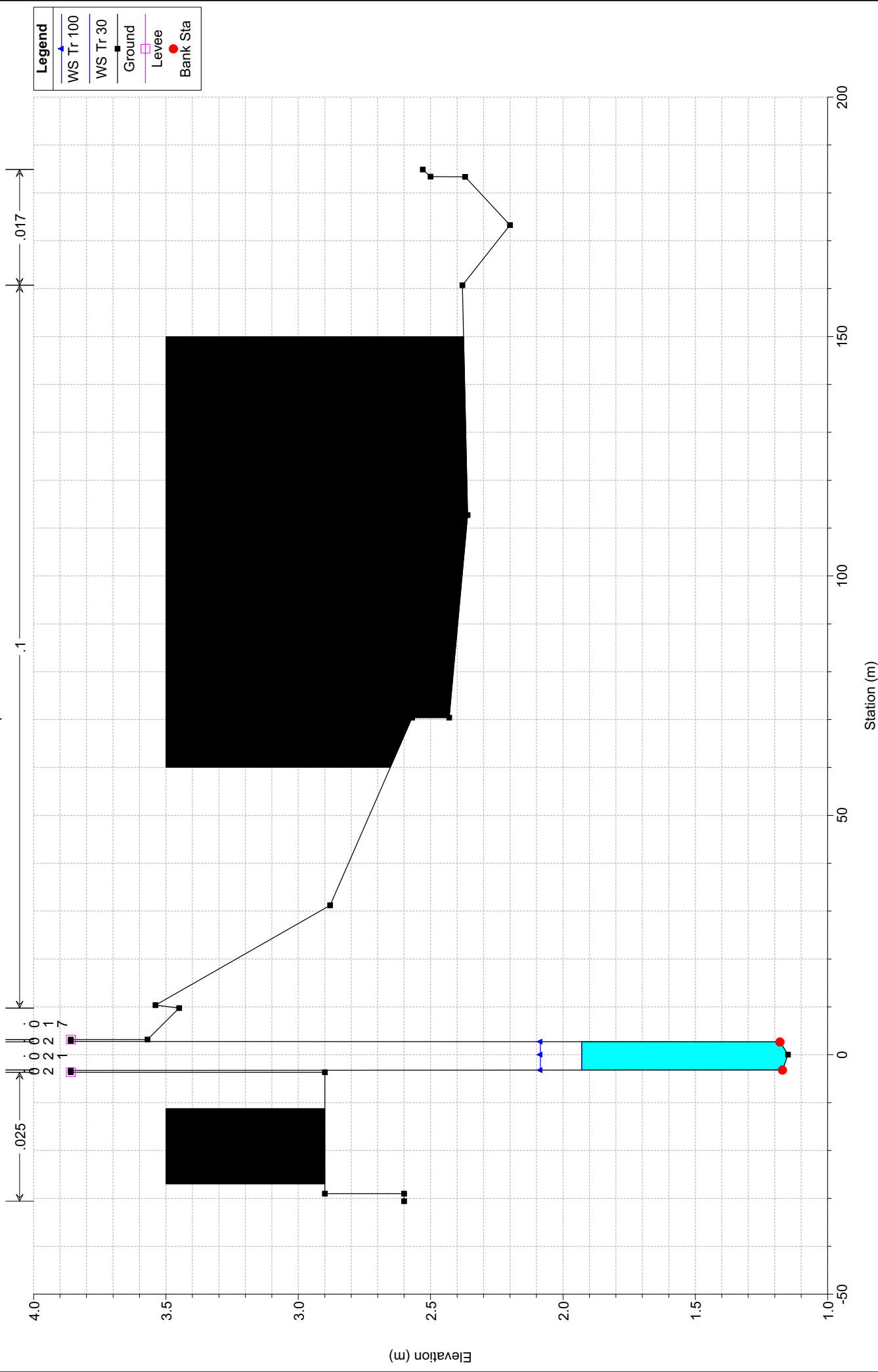
Acquachiarra Plan: stato progetto - soluzione A
Geom: stato progetto_soluzione A Flow: Verifiche DGR 53/2014
RS = 7.5 BR



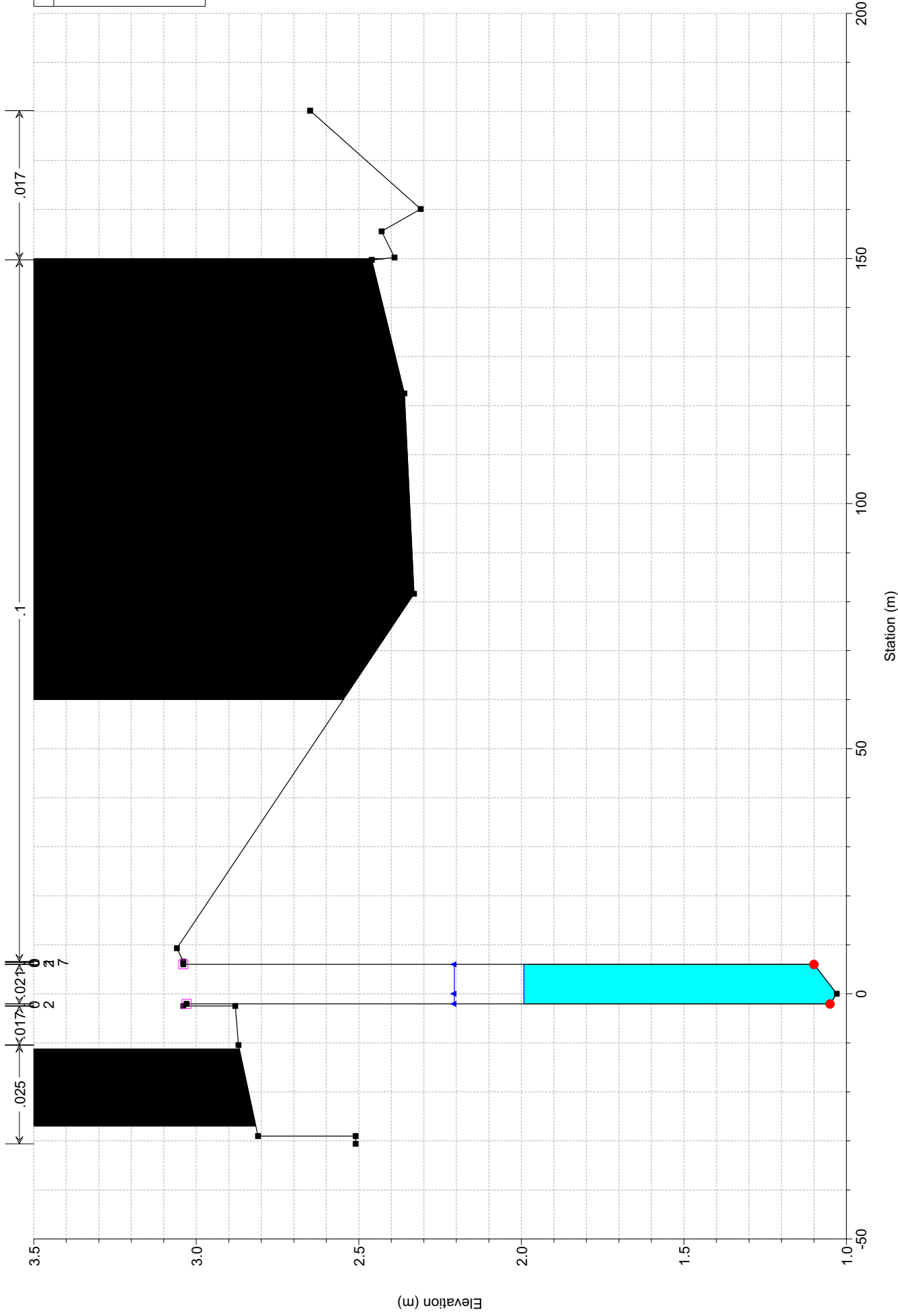
Acquachiarra Plan: stato progetto - soluzione A
 Geom: stato progetto_soluzione A Flow: Verifiche DGR 53/2014
 RS = 7.5 BR



Acquachiarra Plan: stato progetto - soluzione A
 Geom: stato progetto_soluzione A Flow: Verifiche DGR 53/2014
 RS = 7 ponte V.Volta - down



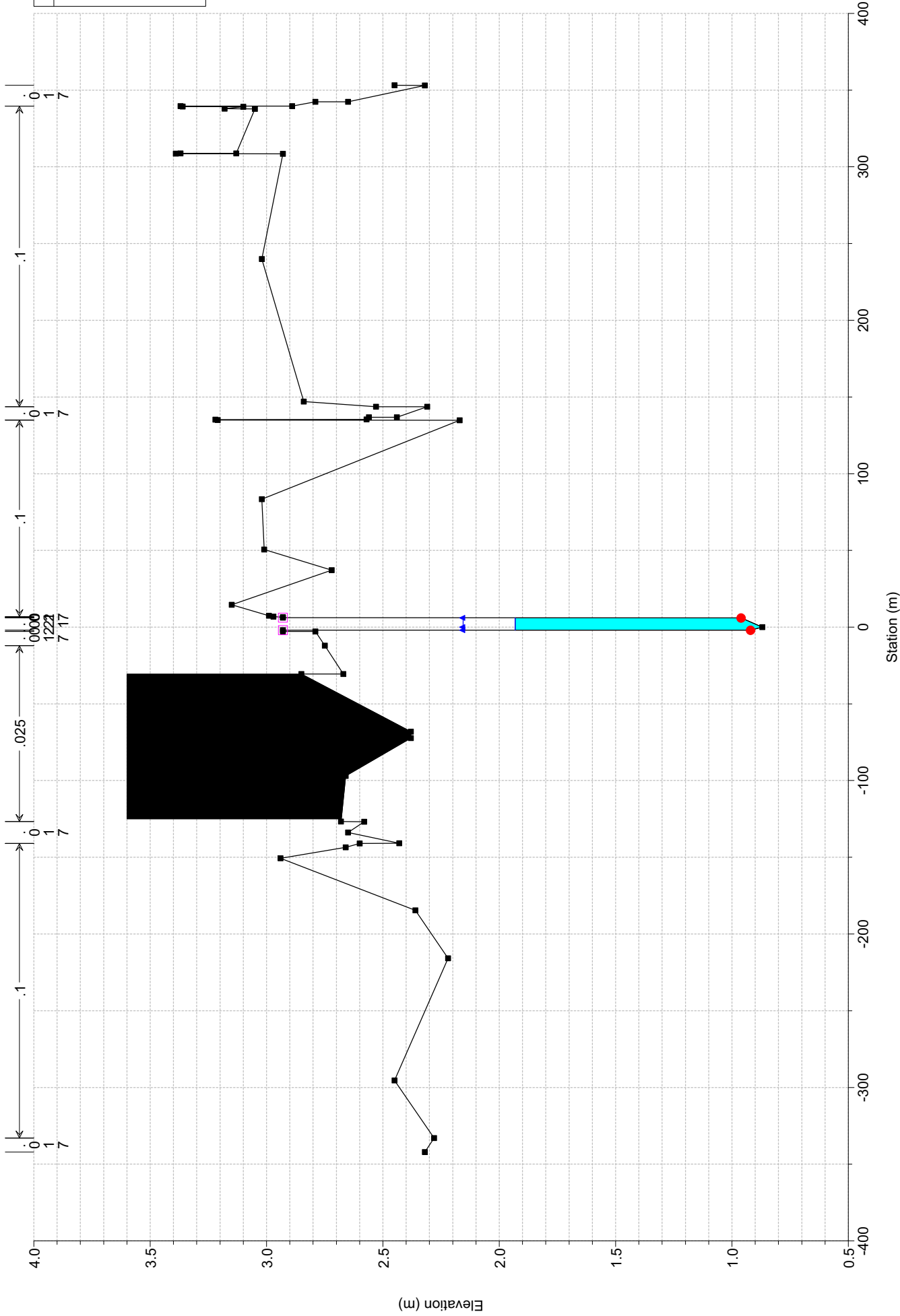
Acquachiara Plan: stato progetto - soluzione A
 Geom: stato progetto_soluzione A Flow: Verifiche DGR 53/2014
 RS = 6



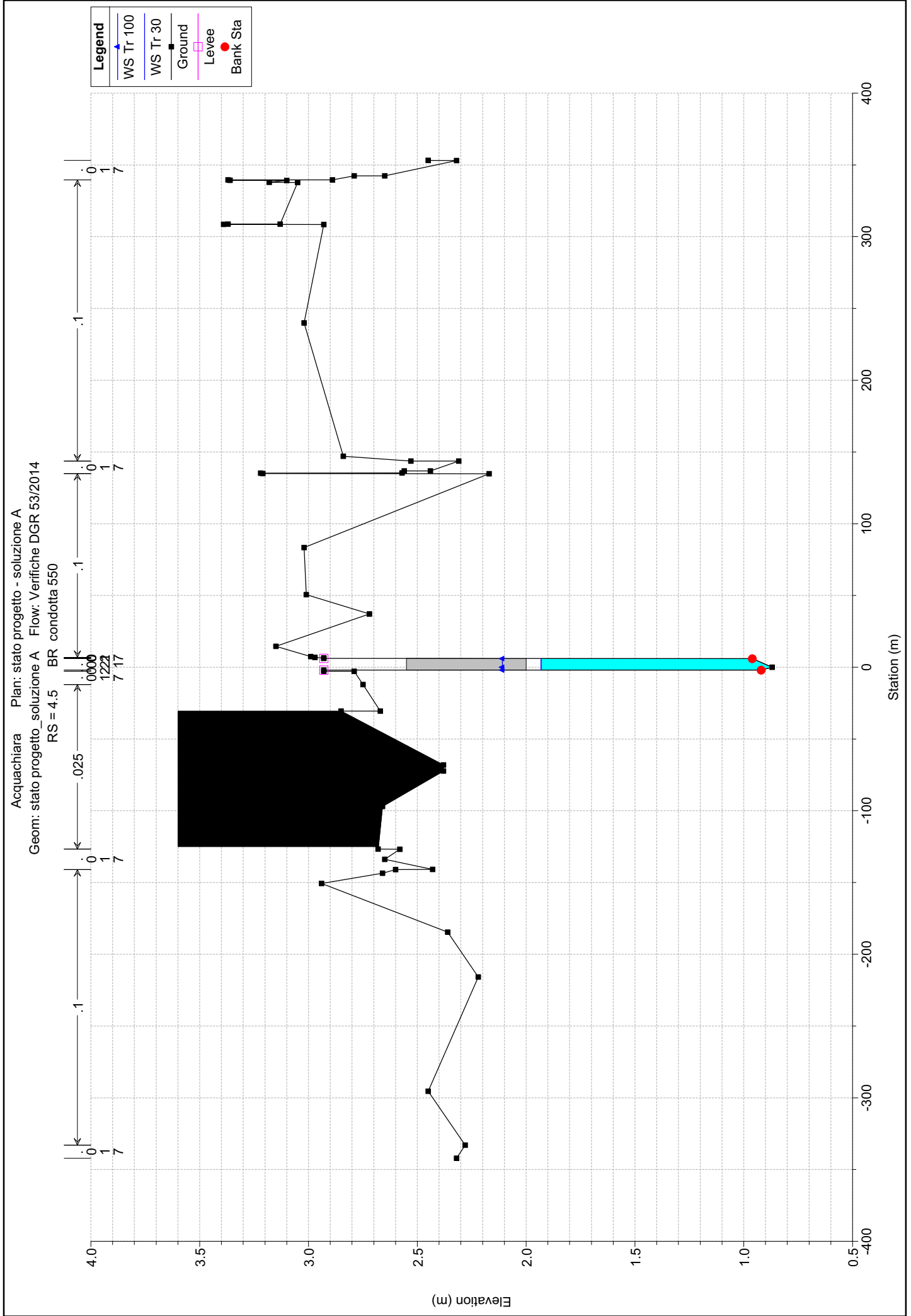
Legend	
WS Tr 100	Blue line with square marker
WS Tr 30	Blue line with square marker
Ground	Black line with square marker
Levee	Pink line with square marker
Bank Sta	Red dot

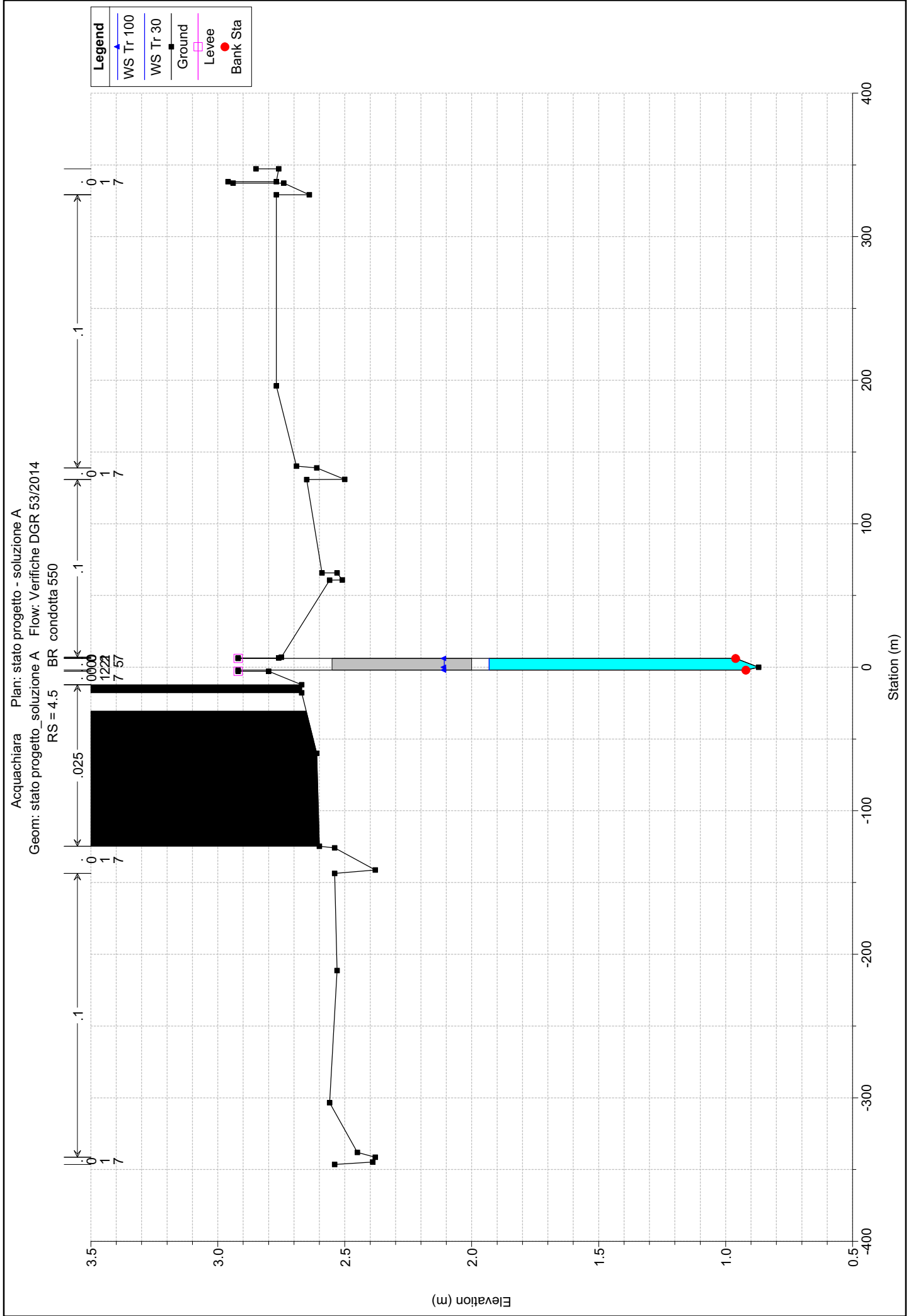
Acquachiarra Plan: stato progetto - soluzione A
Geom: stato progetto_soluzione A Flow: Verifiche DGR 53/2014

RS = 5



Legend	
WS Tr 100	Blue line with downward-pointing triangles
WS Tr 30	Blue line with upward-pointing triangles
Ground	Black line with square markers
Levee	Pink rectangle
Bank Sta	Red circle

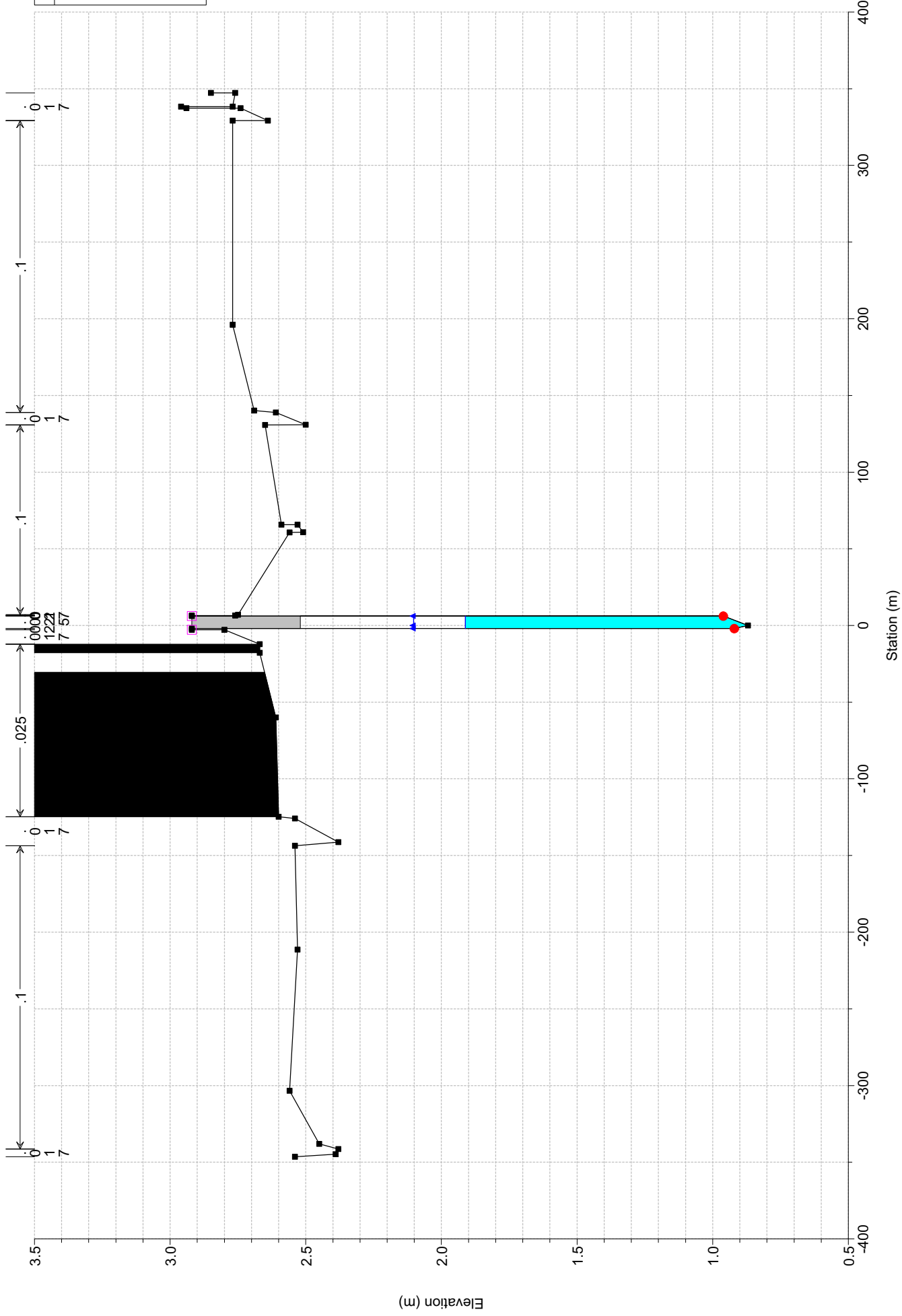




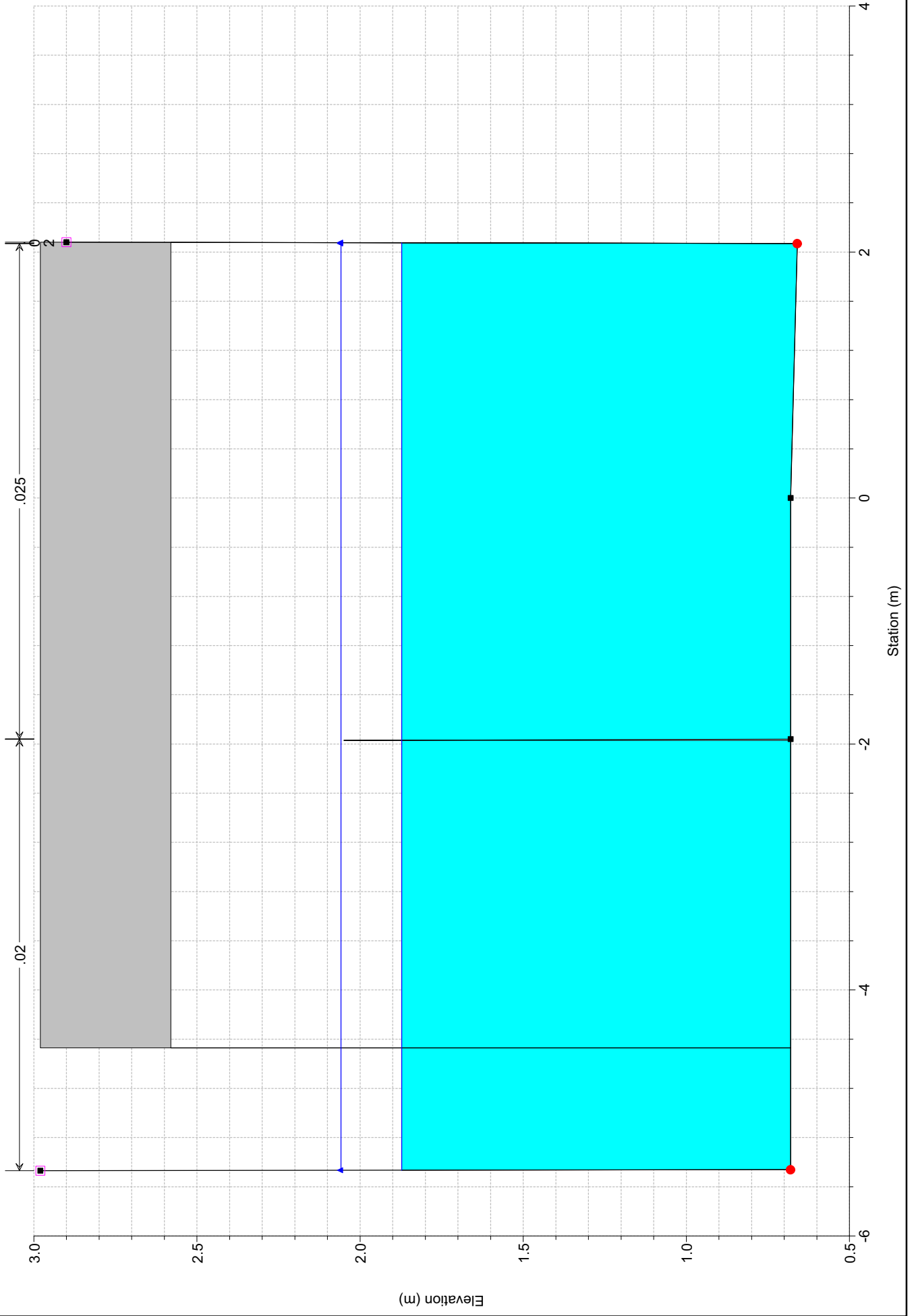
Acquachiara Plan: stato progetto - soluzione A

Geom: stato progetto_soluzione A Flow: Verifiche DGR 53/2014

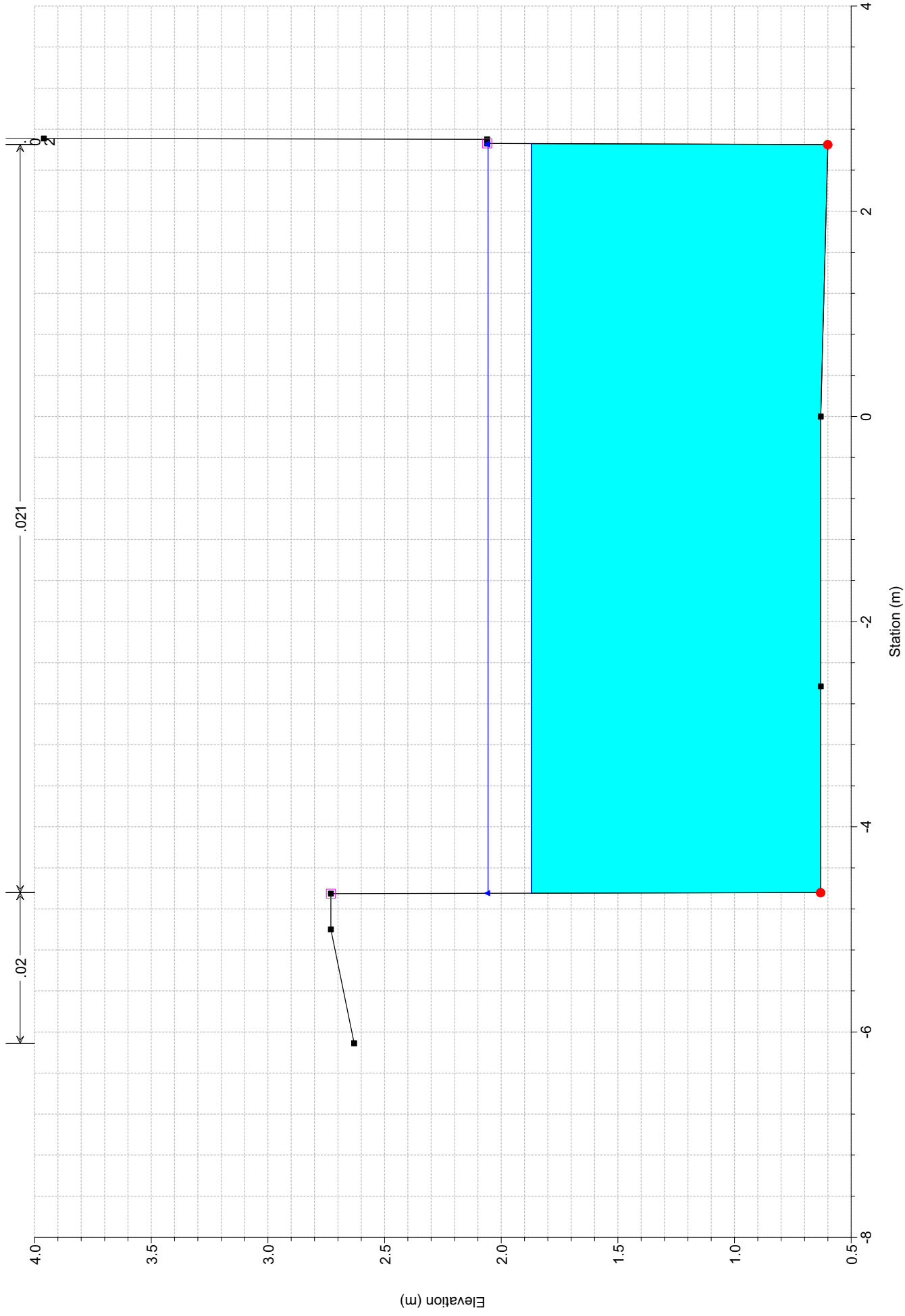
RS = 3.5 BR



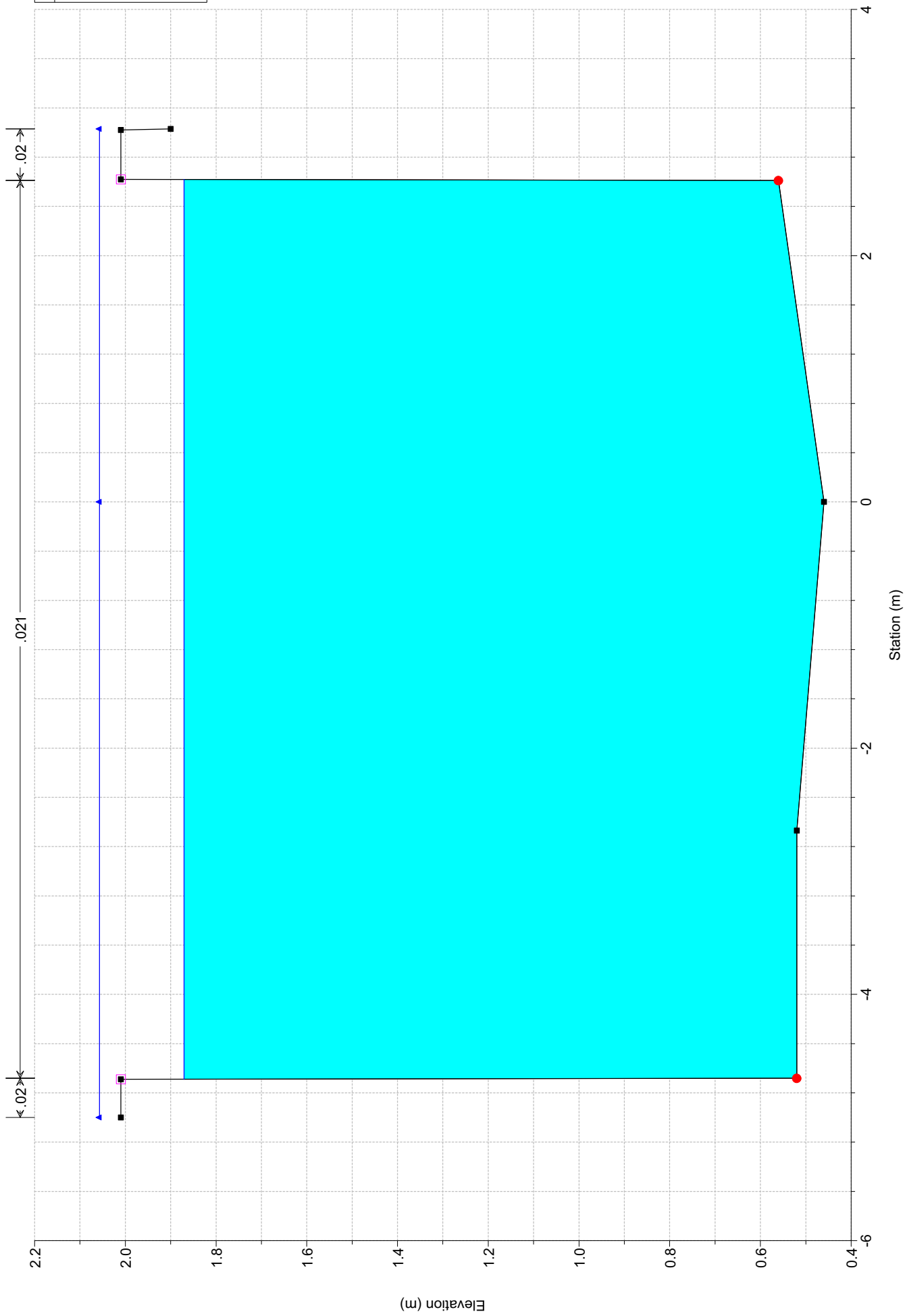
Acquachiarra Plan: stato progetto - soluzione A
Geom: stato progetto_soluzione A Flow: Verifiche DGR 53/2014
RS = 3.5 BR



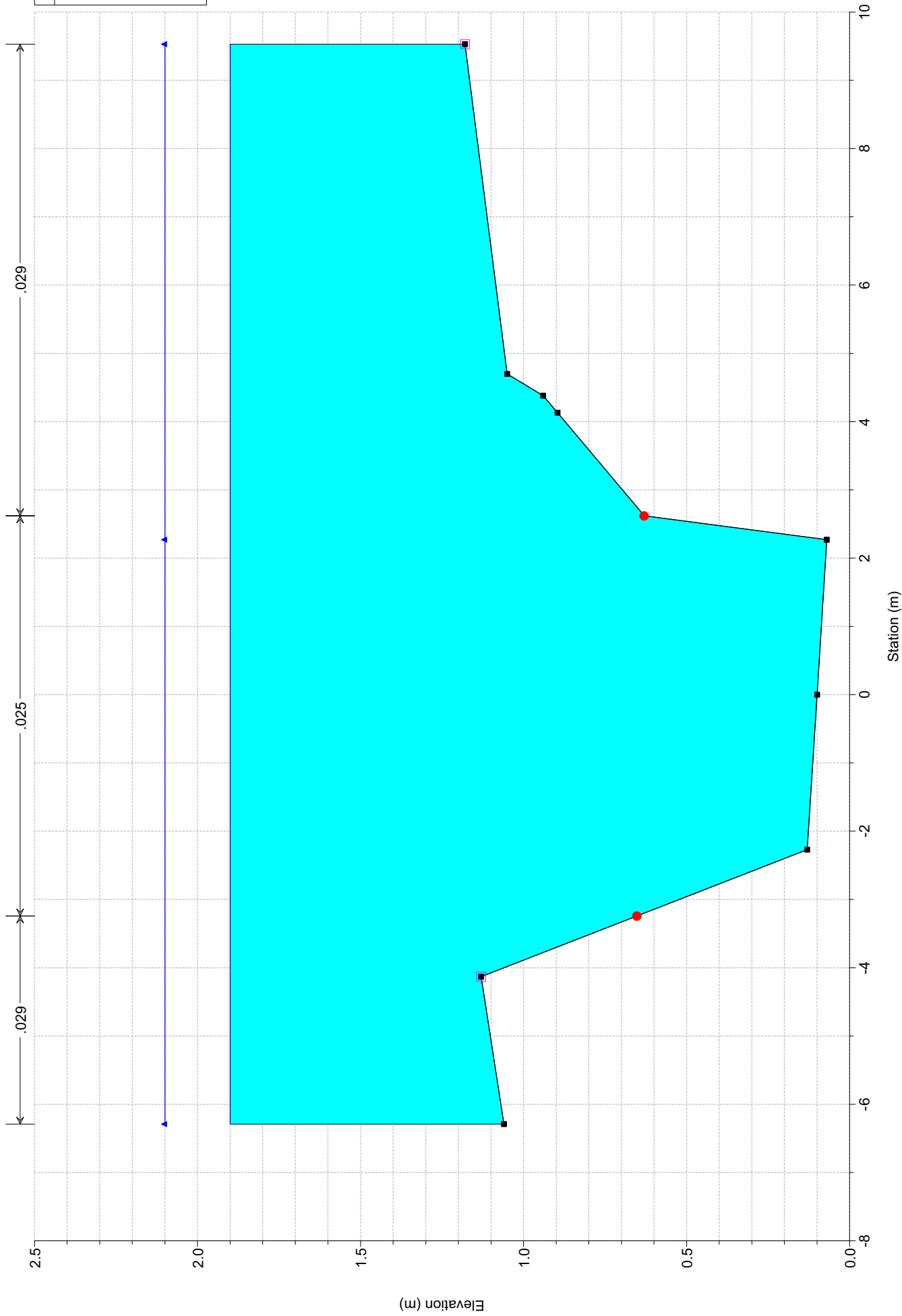
Acquachiarra Plan: stato progetto - soluzione A
Geom: stato progetto_soluzione A Flow: Verifiche DGR 53/2014
RS = 2.5



Acquachiarra Plan: stato progetto - soluzione A
Geom: stato progetto_soluzione A Flow: Verifiche DGR 53/2014
RS = 2 sez2



Acquachiana Plan: stato progetto - soluzione A
Geom: stato progetto_soluzione A Flow: Verifiche DGR 53/2014
RS = 1 sez 1



APPENDICE 3

VERIFICHE IDRAULICHE

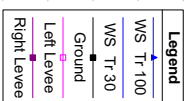
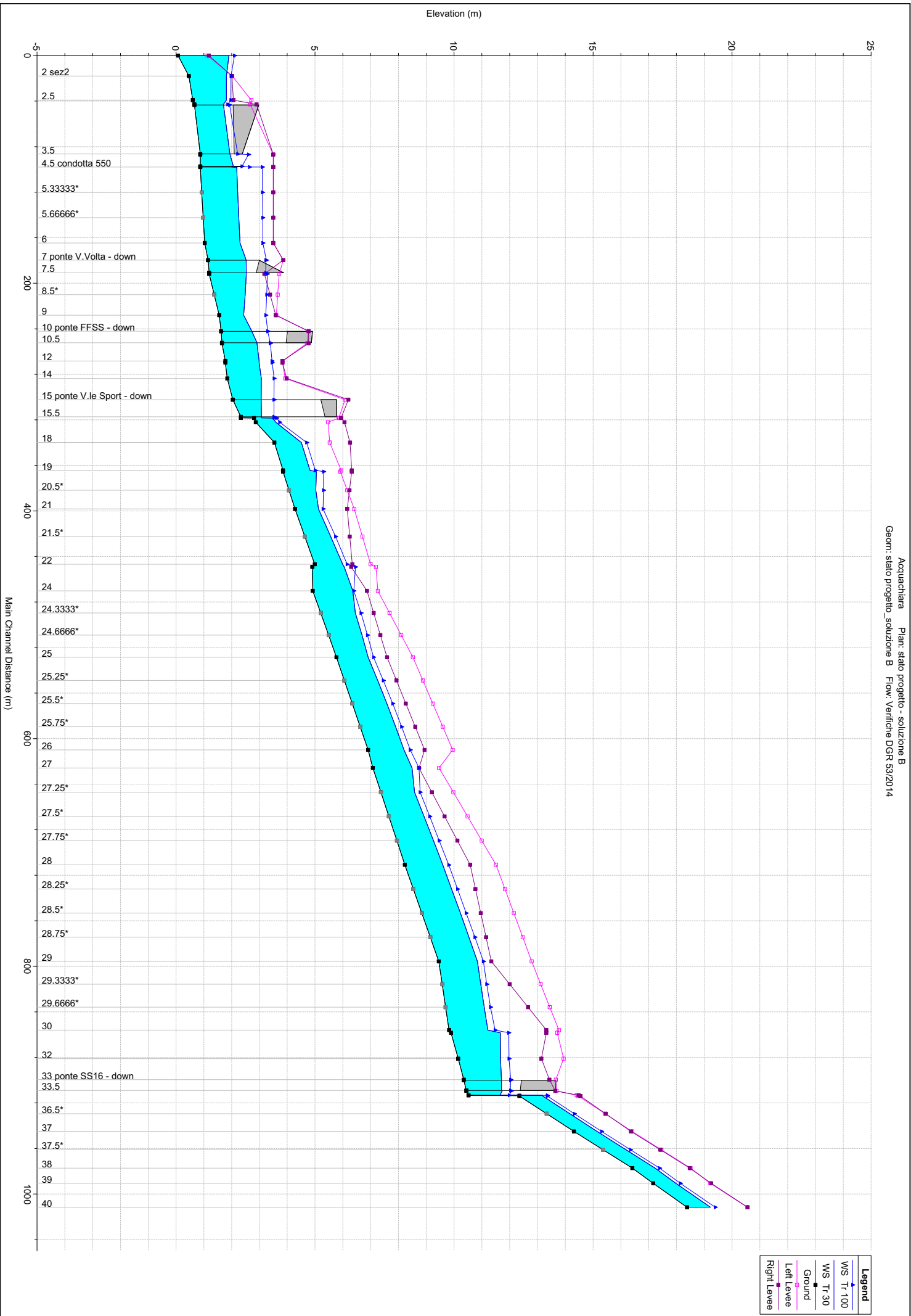
RISULTATI HEC RAS

STATO POST OPERAM – Soluzione B

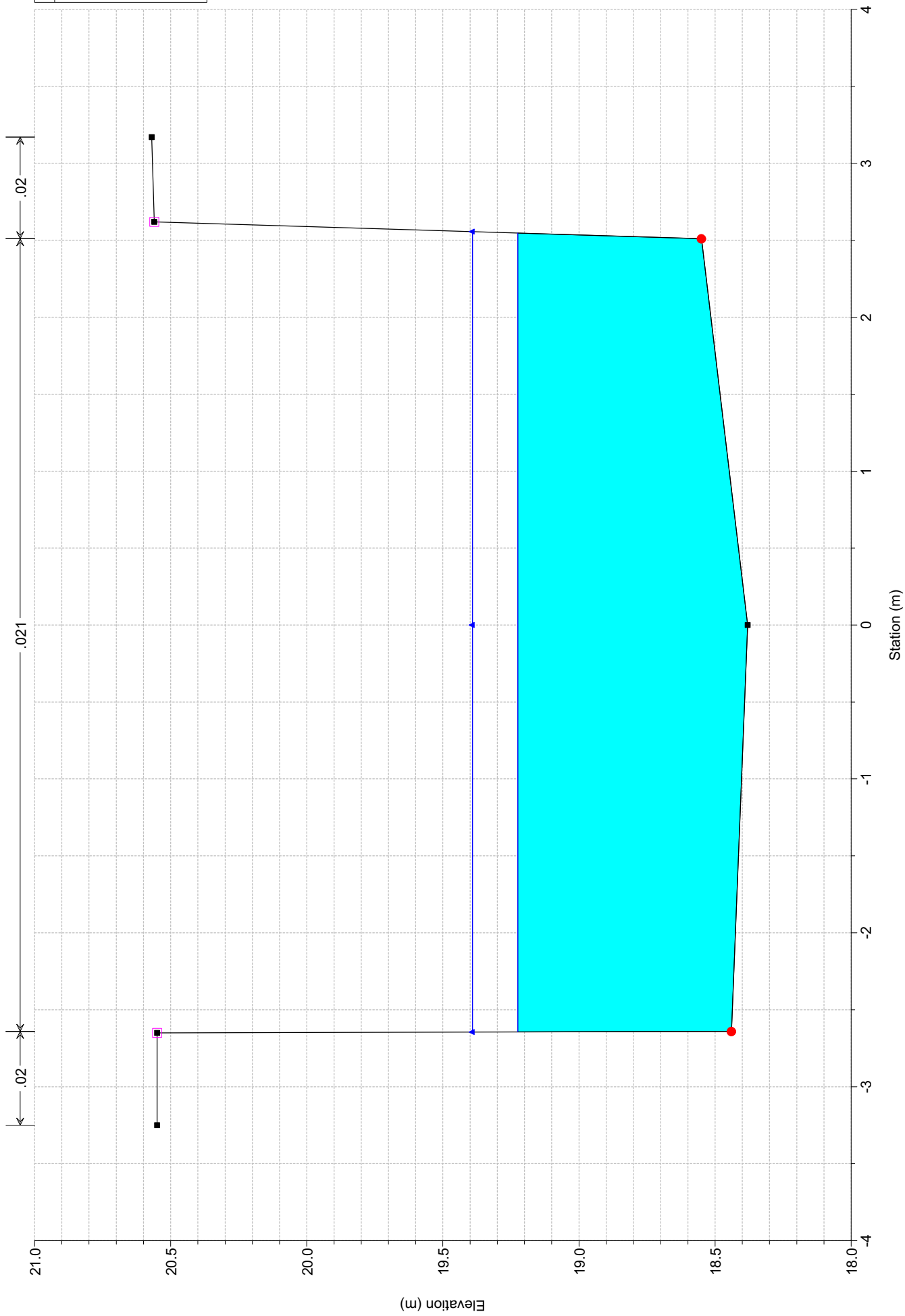
Reach	River Sta	Profile	Min Ch El (m)	E.G. Elev (m)	W.S. Elev (m)	Crit W.S. (m)	Vel Total (m/s)	Vel Left (m/s)	Vel Chnl (m/s)	Vel Right (m/s)	Flow Area (m2)	Top Width (m)	Froude # XS	Froude # Chl
Acquachiarà	1	Tr 30	0.07	1.93	1.90	0.96	0.66	0.40	0.85	0.45	18.86	15.82	0.22	0.20
Acquachiarà	1	Tr 100	0.07	2.14	2.10	1.05	0.74	0.47	0.96	0.54	22.02	15.82	0.23	0.22
Acquachiarà	2	Tr 30	0.46	1.98	1.81	1.32	1.78	0.04	1.79	0.04	6.95	5.30	0.50	0.50
Acquachiarà	2	Tr 100	0.46	2.20	1.98	1.49	2.10	0.05	2.10	0.05	7.81	5.30	0.55	0.55
Acquachiarà	2.5	Tr 30	0.60	2.01	1.81	1.45	1.97	0.04	1.97	0.05	6.30	5.30	0.58	0.58
Acquachiarà	2.5	Tr 100	0.60	2.24	1.97	1.62	2.29	0.05	2.30	0.06	7.15	5.30	0.63	0.63
Acquachiarà	3	Tr 30	0.66	2.15	1.70	1.66	2.91	0.88	2.97	0.06	4.26	4.28	0.95	0.94
Acquachiarà	3	Tr 100	0.66	2.44	1.86	1.86	3.31	1.01	3.40	0.07	4.95	4.32	1.01	0.99
Acquachiarà	3.5	Tr 30		2.38	1.94									
Acquachiarà	3.5	Tr 100		2.89	2.61									
Acquachiarà	4	Tr 30	0.87	2.38	1.94	1.88	2.91	0.07	2.91	0.07	4.26	4.06	0.91	0.91
Acquachiarà	4	Tr 100	0.87	2.89	2.61	2.08	2.36	0.05	2.36	0.05	6.96	4.07	0.58	0.58
Acquachiarà	4.5	Tr 30		2.47	2.18									
Acquachiarà	4.5	Tr 100		3.27	3.10									
Acquachiarà	5	Tr 30	0.87	2.47	2.18	1.89	2.39	0.05	2.39	0.05	5.19	4.04	0.67	0.67
Acquachiarà	5	Tr 100	0.87	3.27	3.10	2.09	1.78	0.16	1.84	0.16	9.19	5.64	0.46	0.40
Acquachiarà	6	Tr 30	1.03	2.61	2.30	2.03	2.45	0.05	2.45	0.05	5.07	4.04	0.70	0.70
Acquachiarà	6	Tr 100	1.03	3.32	3.13	2.24	1.94	0.09	1.96	0.08	8.46	4.87	0.47	0.43
Acquachiarà	7	Tr 30	1.15	2.64	2.52	1.93	1.54	0.08	1.55	0.08	8.05	5.95	0.42	0.42
Acquachiarà	7	Tr 100	1.15	3.34	3.25	2.08	1.33	0.07	1.34	0.07	12.37	5.98	0.30	0.30
Acquachiarà	7.5	Tr 30		2.65	2.53									
Acquachiarà	7.5	Tr 100		3.37	3.28									
Acquachiarà	8	Tr 30	1.19	2.65	2.53	1.97	1.57	0.03	1.57	0.03	7.91	6.02	0.44	0.44
Acquachiarà	8	Tr 100	1.19	3.37	3.28	2.13	1.30	0.07	1.32	0.08	12.58	7.22	0.32	0.29
Acquachiarà	9	Tr 30	1.55	2.85	2.43	2.43	2.85	0.25	2.87	0.25	4.35	5.23	1.01	1.00
Acquachiarà	9	Tr 100	1.55	3.42	3.23	2.61	1.92	0.17	1.95	0.17	8.55	5.31	0.49	0.49
Acquachiarà	10	Tr 30	1.62	2.92	2.73	2.42	1.95	0.17	1.95		6.22	5.82	0.60	0.60
Acquachiarà	10	Tr 100	1.62	3.44	3.30	2.57	1.68	0.16	1.68		9.54	5.84	0.42	0.42
Acquachiarà	10.5	Tr 30		3.06	2.91									
Acquachiarà	10.5	Tr 100		3.53	3.39									
Acquachiarà	11	Tr 30	1.65	3.06	2.91	2.45	1.69	0.15	1.70	0.15	7.14	5.83	0.49	0.49
Acquachiarà	11	Tr 100	1.65	3.53	3.39	2.60	1.61	0.15	1.63	0.15	9.93	5.86	0.40	0.40
Acquachiarà	12	Tr 30	1.77	3.09	2.99	2.48	1.45	0.14	1.45		8.36	7.13	0.43	0.43
Acquachiarà	12	Tr 100	1.77	3.55	3.45	2.62	1.36	0.14	1.37	0.16	11.76	7.64	0.35	0.35
Acquachiarà	13	Tr 30	1.77	3.09	2.99	2.48	1.44	0.14	1.45		8.38	7.15	0.43	0.43
Acquachiarà	13	Tr 100	1.77	3.55	3.46	2.62	1.33	0.17	1.34	0.15	11.99	10.99	0.41	0.41
Acquachiarà	14	Tr 30	1.84	3.12	3.07	2.46	0.99	0.02	0.99	0.02	11.75	10.65	0.30	0.30
Acquachiarà	14	Tr 100	1.84	3.57	3.53	2.56	0.91	0.02	0.91	0.02	16.64	10.66	0.23	0.23
Acquachiarà	15	Tr 30	2.04	3.21	3.06	2.74	1.71		1.71	0.02	6.77	6.84	0.55	0.55
Acquachiarà	15	Tr 100	2.04	3.64	3.52	2.87	1.53	0.11	1.53	0.02	9.92	7.18	0.42	0.42
Acquachiarà	15.5	Tr 30		3.36	3.08									
Acquachiarà	15.5	Tr 100		3.71	3.53									
Acquachiarà	16	Tr 30	2.33	3.36	3.08	3.03	2.35	0.04	2.36	0.14	4.93	6.92	0.89	0.89
Acquachiarà	16	Tr 100	2.33	3.71	3.53	3.16	1.90	0.03	1.90	0.11	8.02	6.93	0.56	0.56
Acquachiarà	16.5	Tr 30	2.81	3.81	3.48	3.48	2.56	0.04	2.56	0.16	4.54	6.92	1.01	1.01
Acquachiarà	16.5	Tr 100	2.81	4.01	3.62	3.62	2.76	0.04	2.77	0.17	5.50	6.93	0.99	0.99
Acquachiarà	17	Tr 30	2.87	3.93	3.59	3.59	2.61	0.15	2.61	0.05	4.45	6.51	1.01	1.01
Acquachiarà	17	Tr 100	2.87	4.14	3.73	3.73	2.83	0.16	2.84	0.05	5.36	6.52	1.00	1.00
Acquachiarà	18	Tr 30	3.54	4.99	4.51	4.51	3.05	0.22	3.06	0.06	3.80	4.01	1.00	1.00
Acquachiarà	18	Tr 100	3.54	5.27	4.70	4.70	3.33	0.24	3.35	0.06	4.56	4.02	1.00	1.00
Acquachiarà	19	Tr 30	3.85	5.28	4.82	4.82	2.99	0.28	3.02	0.21	3.78	4.06	1.00	0.99
Acquachiarà	19	Tr 100	3.85	5.57	5.01	5.01	3.29	0.31	3.33	0.23	4.54	4.08	1.01	1.00
Acquachiarà	20	Tr 30	3.85	5.30	5.05	4.80	2.08	0.04	2.28	0.73	5.42	5.30	0.71	0.68
Acquachiarà	20	Tr 100	3.85	5.60	5.31	4.98	2.19	0.05	2.44	0.78	6.84	5.58	0.69	0.65
Acquachiarà	21	Tr 30	4.28	5.50	5.12	5.12	2.63	0.05	2.76	0.87	4.30	5.87	1.02	0.99
Acquachiarà	21	Tr 100	4.28	5.74	5.29	5.29	2.84	0.05	3.01	0.95	5.27	6.06	1.02	0.99
Acquachiarà	22	Tr 30	4.99	6.36	5.99	5.99	2.29	0.06	2.99	1.26	4.93	6.82	1.01	0.98
Acquachiarà	22	Tr 100	4.99	6.59	6.15	6.15	2.47	0.06	3.28	1.41	6.06	7.15	1.02	0.99
Acquachiarà	23	Tr 30	4.90	6.55	6.05	6.05	2.68	1.33	3.41	1.45	4.21	5.46	1.14	1.04
Acquachiarà	23	Tr 100	4.90	6.63	6.46	6.30	1.36	0.91	2.30	0.88	10.99	13.38	0.65	0.60
Acquachiarà	24	Tr 30	4.92	6.67	6.36	6.18	2.16	0.85	2.62	1.10	5.22	5.70	0.82	0.73
Acquachiarà	24	Tr 100	4.92	6.90	6.39	6.39	2.76	1.10	3.37	1.41	5.41	5.79	1.04	0.92

HEC-RAS Plan: progetto B River: Acquachiarà Reach: Acquachiarà (Continued)

Reach	River Sta	Profile	Min Ch El (m)	E.G. Elev (m)	W.S. Elev (m)	Crit W.S. (m)	Vel Total (m/s)	Vel Left (m/s)	Vel Chnl (m/s)	Vel Right (m/s)	Flow Area (m2)	Top Width (m)	Froude # XS	Froude # Chl
Acquachiarà	25	Tr 30	5.77	7.34	6.91	6.91	2.62	1.25	3.02	0.95	4.31	5.43	1.04	0.93
Acquachiarà	25	Tr 100	5.77	7.59	7.10	7.10	2.77	1.42	3.28	1.09	5.39	5.88	1.04	0.93
Acquachiarà	26	Tr 30	6.91	8.69	8.20	8.20	2.62	1.25	3.35	1.30	4.32	4.81	1.04	0.95
Acquachiarà	26	Tr 100	6.91	8.98	8.42	8.42	2.75	1.37	3.64	1.42	5.44	5.29	1.04	0.96
Acquachiarà	27	Tr 30	7.08	8.77	8.49	8.25	1.97	0.98	2.52	1.00	5.74	5.82	0.75	0.69
Acquachiarà	27	Tr 100	7.08	9.05	8.74	8.45	2.06	1.06	2.73	1.09	7.26	6.41	0.74	0.68
Acquachiarà	28	Tr 30	8.23	10.07	9.60	9.60	2.49	1.11	3.32	1.30	4.54	5.26	1.04	0.92
Acquachiarà	28	Tr 100	8.23	10.34	9.81	9.81	2.62	1.28	3.61	1.42	5.72	5.78	1.04	0.93
Acquachiarà	29	Tr 30	9.45	11.30	10.84	10.84	2.49	1.35	3.36	1.34	4.53	5.34	1.05	0.95
Acquachiarà	29	Tr 100	9.45	11.58	11.06	11.06	2.60	1.46	3.63	1.46	5.76	5.95	1.04	0.95
Acquachiarà	30	Tr 30	9.82	11.79	11.22	11.22	2.79	1.04	3.57	1.29	4.05	3.97	1.06	0.97
Acquachiarà	30	Tr 100	9.82	12.13	11.47	11.47	2.92	1.13	3.87	1.41	5.12	4.34	1.05	0.97
Acquachiarà	31	Tr 30	9.89	11.83	11.66	10.92	1.80	0.02	1.80	0.03	6.28	3.61	0.44	0.44
Acquachiarà	31	Tr 100	9.89	12.17	11.96	11.13	2.03	0.03	2.03	0.03	7.36	3.61	0.45	0.45
Acquachiarà	32	Tr 30	10.15	11.85	11.67	11.10	1.86	0.02	1.87	0.14	6.08	4.06	0.49	0.49
Acquachiarà	32	Tr 100	10.15	12.19	11.98	11.29	2.04	0.03	2.06	0.15	7.31	4.07	0.49	0.49
Acquachiarà	33	Tr 30	10.35	11.88	11.71	11.28	1.75	0.67	1.86	0.71	6.46	5.61	0.54	0.52
Acquachiarà	33	Tr 100	10.35	12.22	12.04	11.45	1.79	0.70	1.94	0.75	8.35	5.74	0.50	0.48
Acquachiarà	33.5	Tr 30		11.91	11.73									
Acquachiarà	33.5	Tr 100		12.26	12.06									
Acquachiarà	34	Tr 30	10.44	11.91	11.73	11.35	1.80	0.44	1.95	0.83	6.29	5.48	0.57	0.56
Acquachiarà	34	Tr 100	10.44	12.26	12.06	11.51	1.84	0.43	2.02	0.83	8.13	5.58	0.52	0.51
Acquachiarà	35	Tr 30	10.52	11.96	11.65	11.47	2.36	0.65	2.49	0.86	4.79	4.64	0.77	0.75
Acquachiarà	35	Tr 100	10.52	12.30	11.99	11.65	2.35	0.61	2.52	0.83	6.36	4.73	0.68	0.67
Acquachiarà	35.5		Inl Struct											
Acquachiarà	36	Tr 30	12.35	13.58	13.19	13.19	2.77	0.05	2.77	0.14	4.08	5.29	1.01	1.01
Acquachiarà	36	Tr 100	12.35	13.82	13.35	13.35	3.01	0.06	3.02	0.16	4.96	5.30	1.00	0.99
Acquachiarà	37	Tr 30	14.31	15.54	15.14	15.14	2.76	0.05	2.78	0.37	4.09	5.17	1.00	0.99
Acquachiarà	37	Tr 100	14.31	15.78	15.31	15.31	3.03	0.06	3.05	0.41	4.94	5.18	1.00	0.99
Acquachiarà	38	Tr 30	16.41	17.62	17.23	17.23	2.76	0.08	2.76	0.17	4.10	5.22	1.00	0.99
Acquachiarà	38	Tr 100	16.41	17.86	17.39	17.39	3.03	0.09	3.04	0.19	4.94	5.23	1.00	0.99
Acquachiarà	39	Tr 30	17.16	18.37	17.98	17.98	2.78	0.25	2.79	0.05	4.07	5.23	1.01	1.01
Acquachiarà	39	Tr 100	17.16	18.61	18.14	18.14	3.04	0.27	3.05	0.06	4.92	5.24	1.00	1.00
Acquachiarà	40	Tr 30	18.38	19.62	19.23	19.23	2.77	0.05	2.78	0.24	4.07	5.19	1.00	1.00
Acquachiarà	40	Tr 100	18.38	19.86	19.39	19.39	3.03	0.06	3.04	0.27	4.94	5.20	1.00	0.99

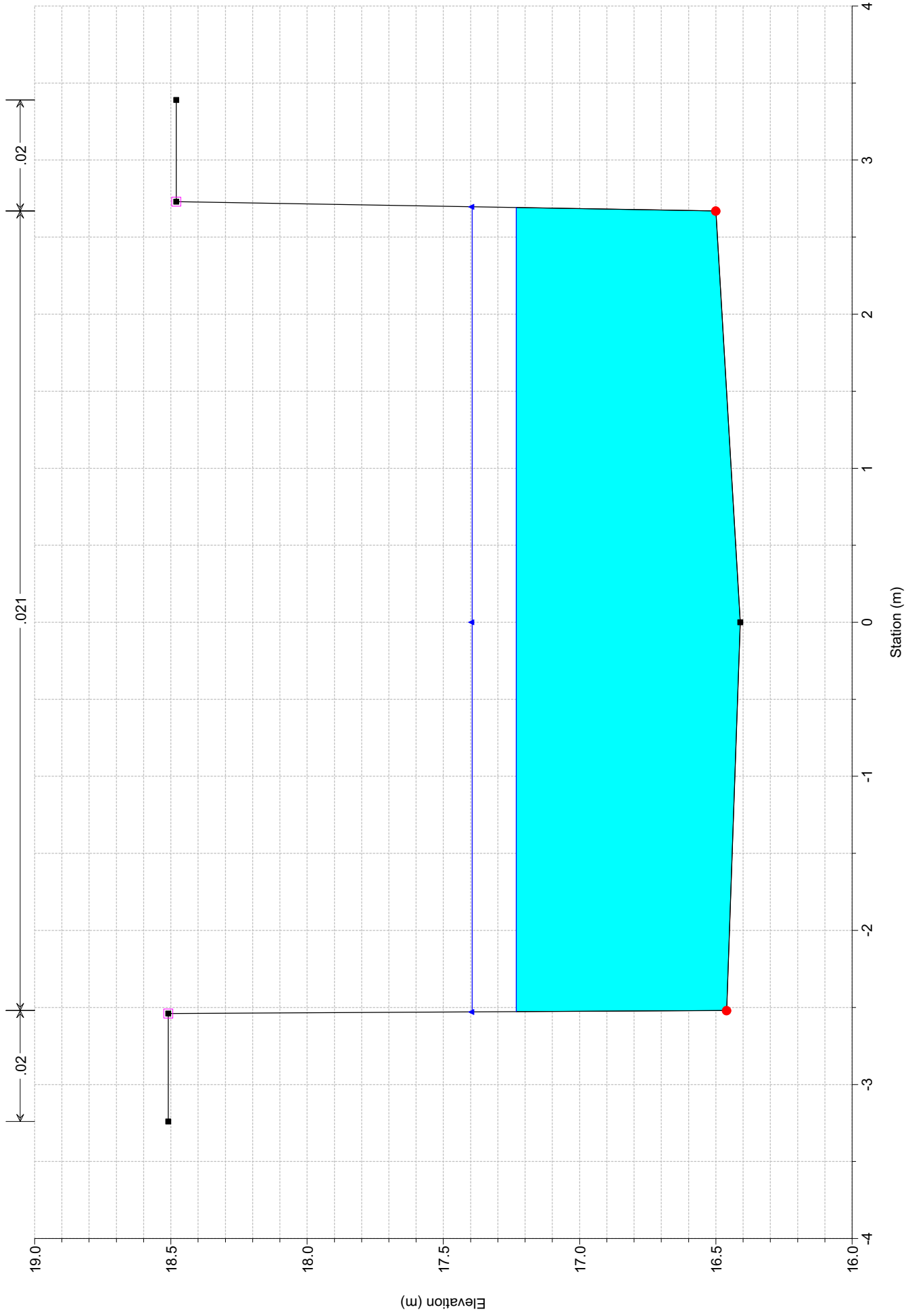


Acquachiarra Plan: stato progetto - soluzione B
Geom: stato progetto_soluzione B Flow: Verifiche DGR 53/2014
RS = 40

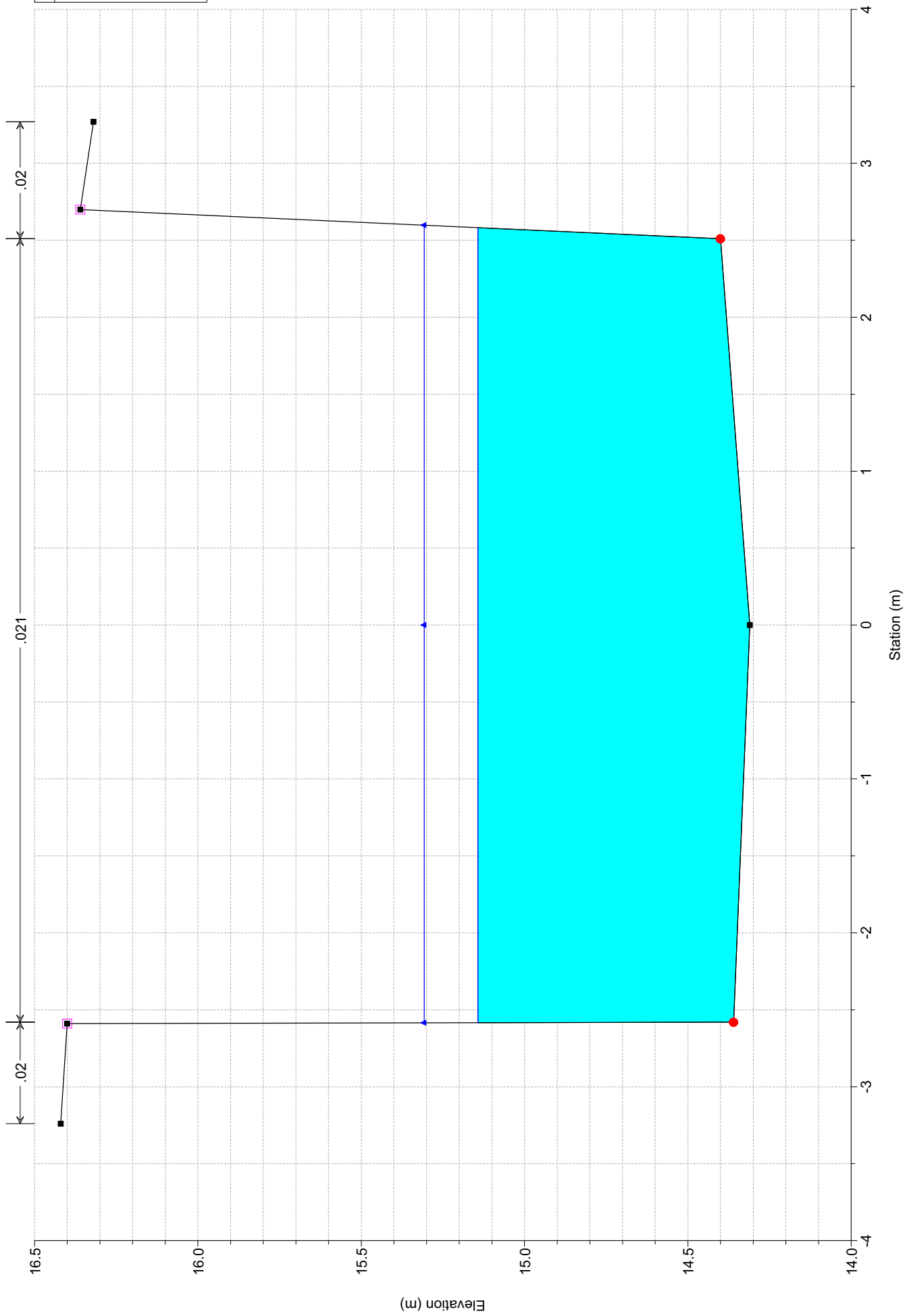


Legend	
WS Tr 100	Blue line with arrow
WS Tr 30	Black line with square
Ground	Black line with square
Levee	Pink line with square
Bank Sta	Red dot

Acquachiarra Plan: stato progetto - soluzione B
Geom: stato progetto_soluzione B Flow: Verifiche DGR 53/2014
RS = 38

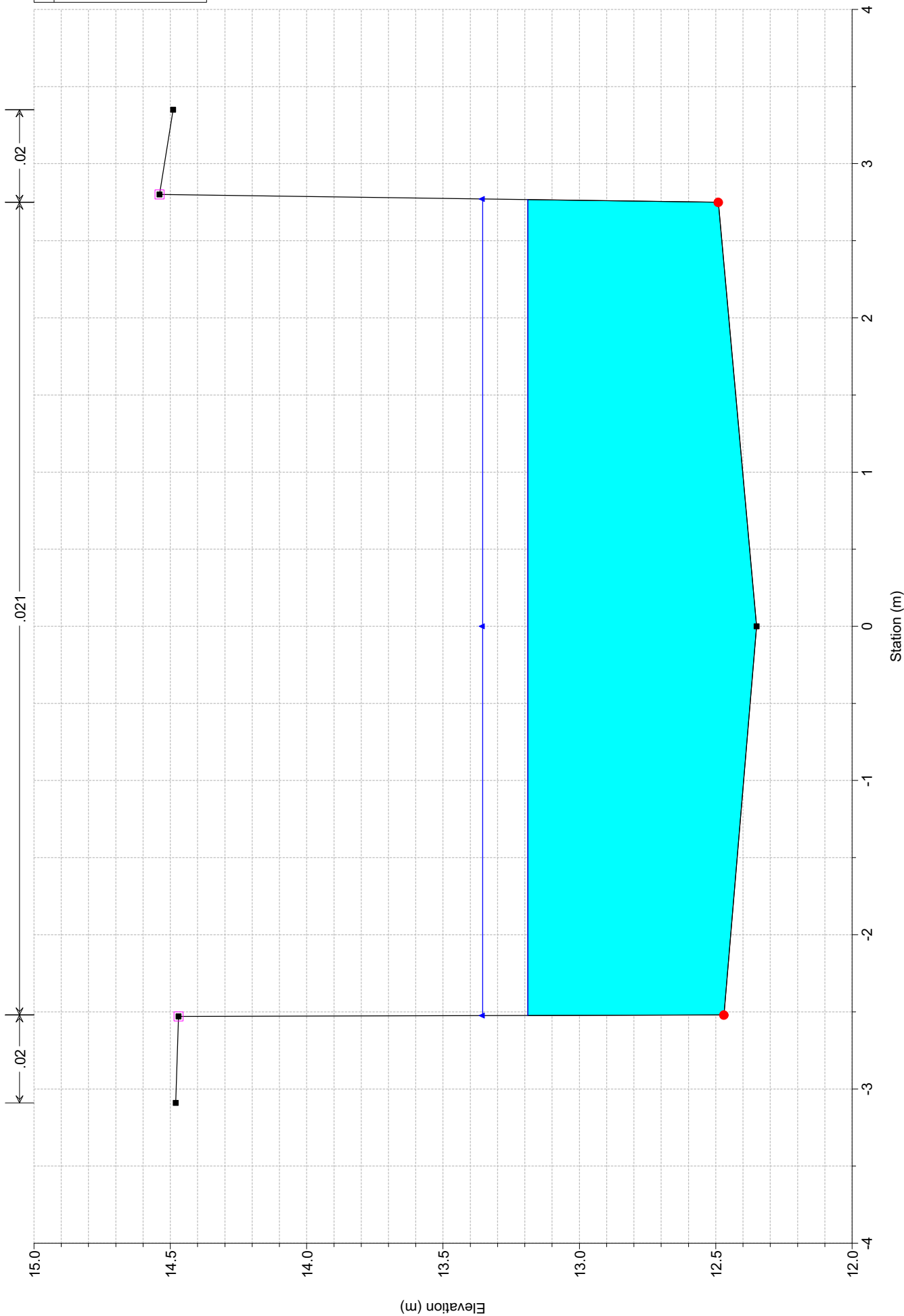


Acquachiarra Plan: stato progetto - soluzione B
Geom: stato progetto_soluzione B Flow: Verifiche DGR 53/2014
RS = 37



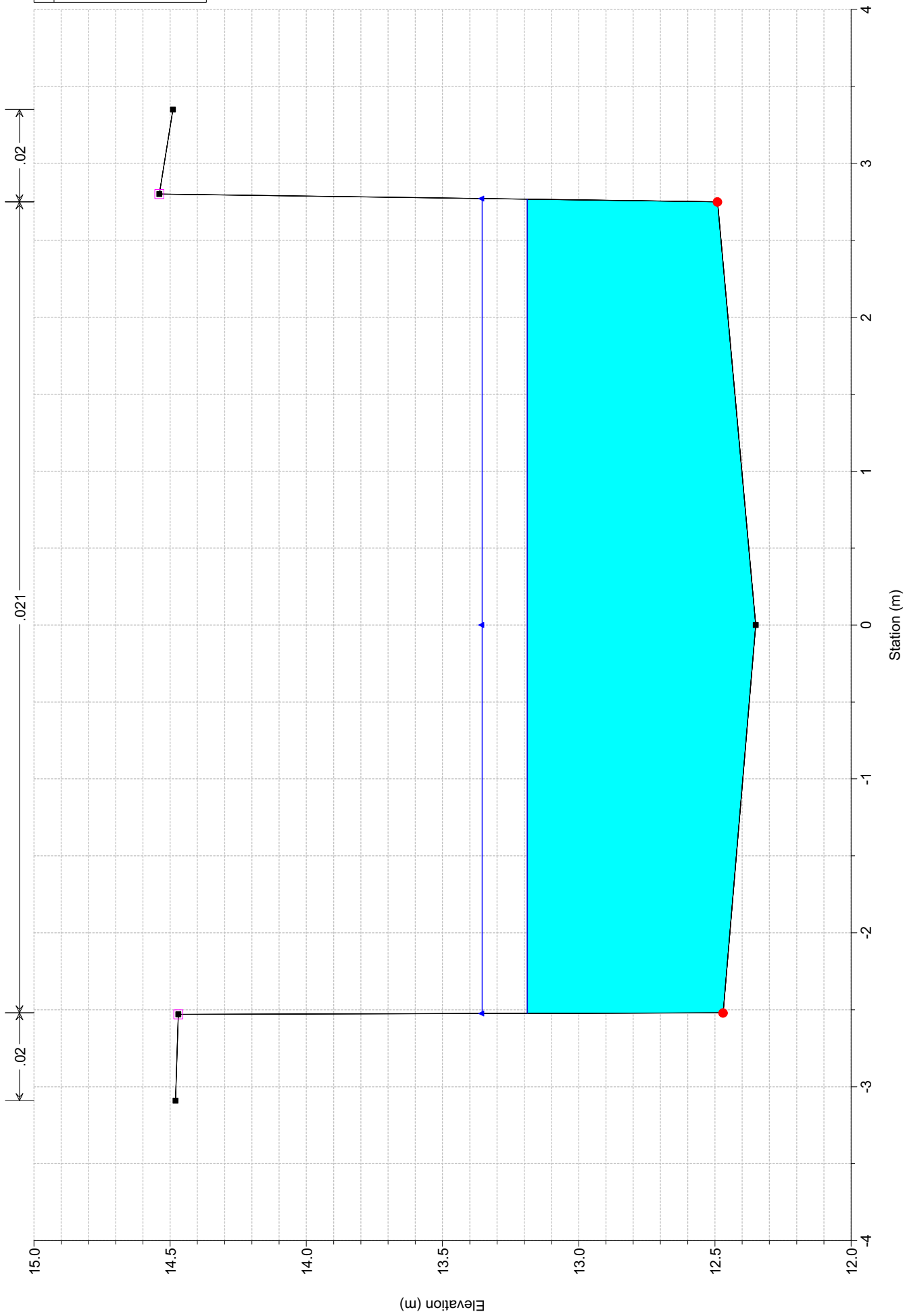
Legend	
WS Tr 100	Blue line with downward triangle
WS Tr 30	Blue line with downward triangle
Ground	Black line with square marker
Levee	Cyan filled area
Bank Sta	Red dot

Acquachiana Plan: stato progetto - soluzione B
Geom: stato progetto_soluzione B Flow: Verifiche DGR 53/2014
RS = 36

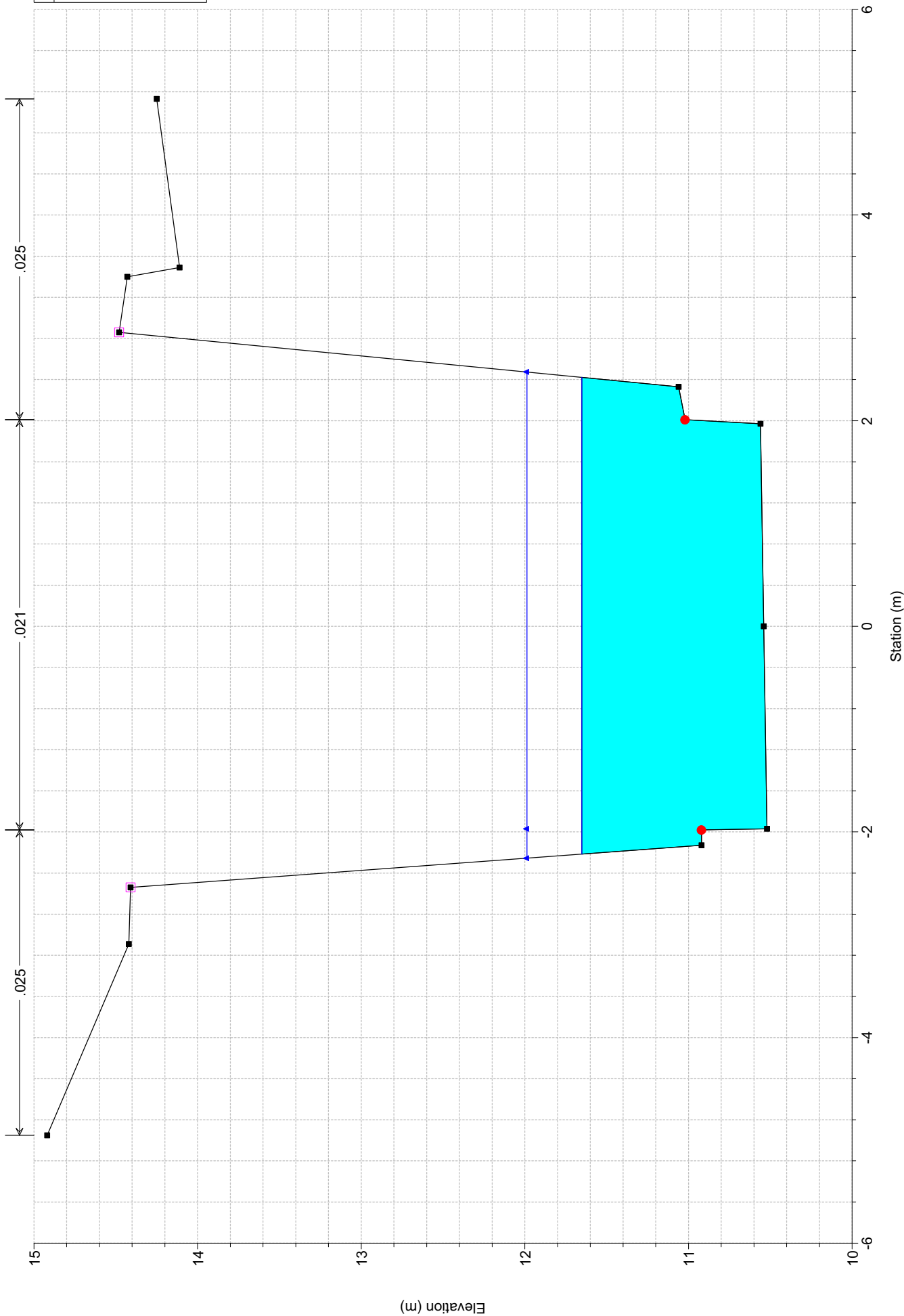


Legend	
WS Tr 100	Blue line with downward triangle
WS Tr 30	Blue line
Ground	Black line with square marker
Levee	Cyan filled area
Bank Sta	Red dot

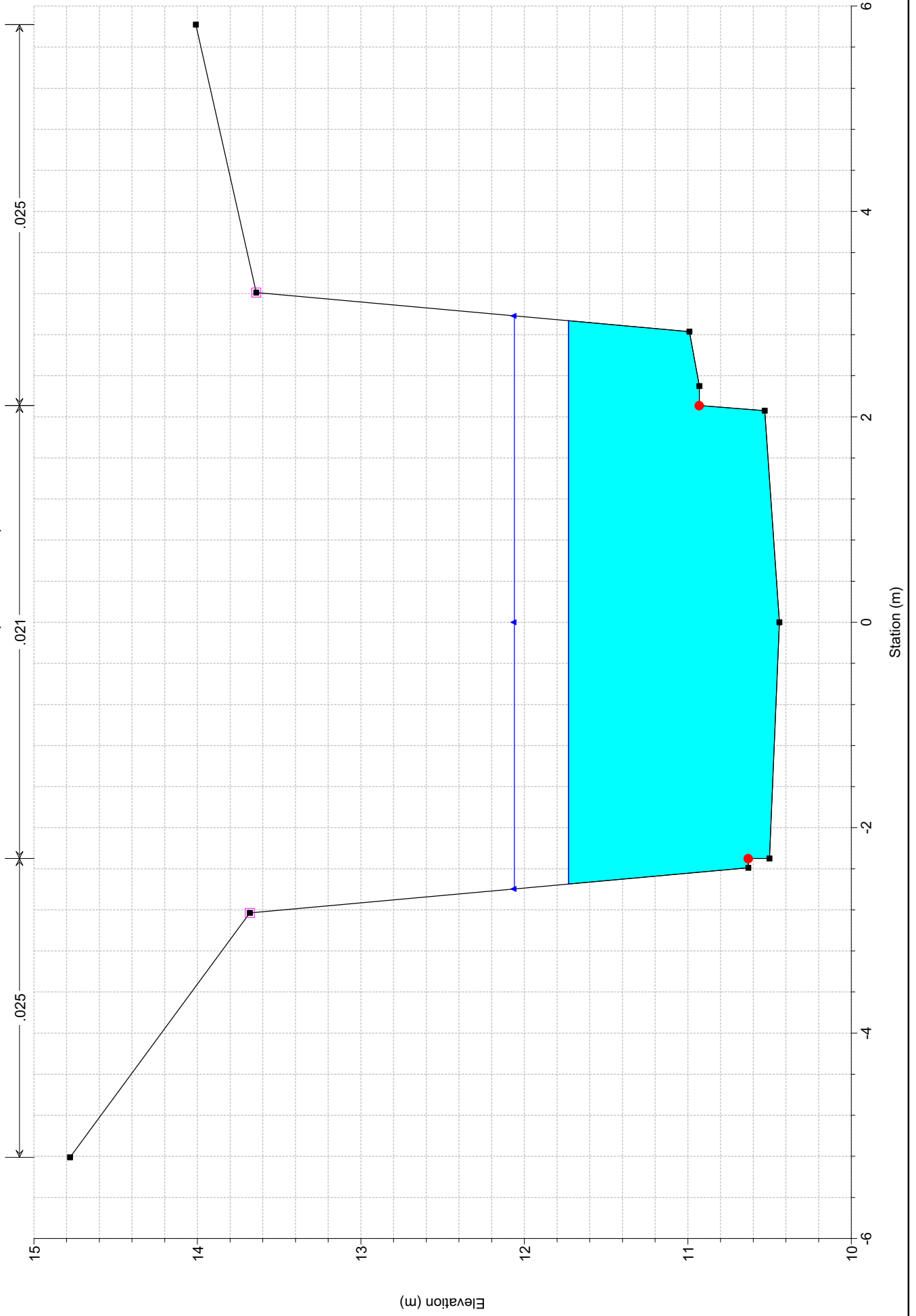
Acquachiarra Plan: stato progetto - soluzione B
Geom: stato progetto_soluzione B Flow: Verifiche DGR 53/2014
RS = 35.5 IS



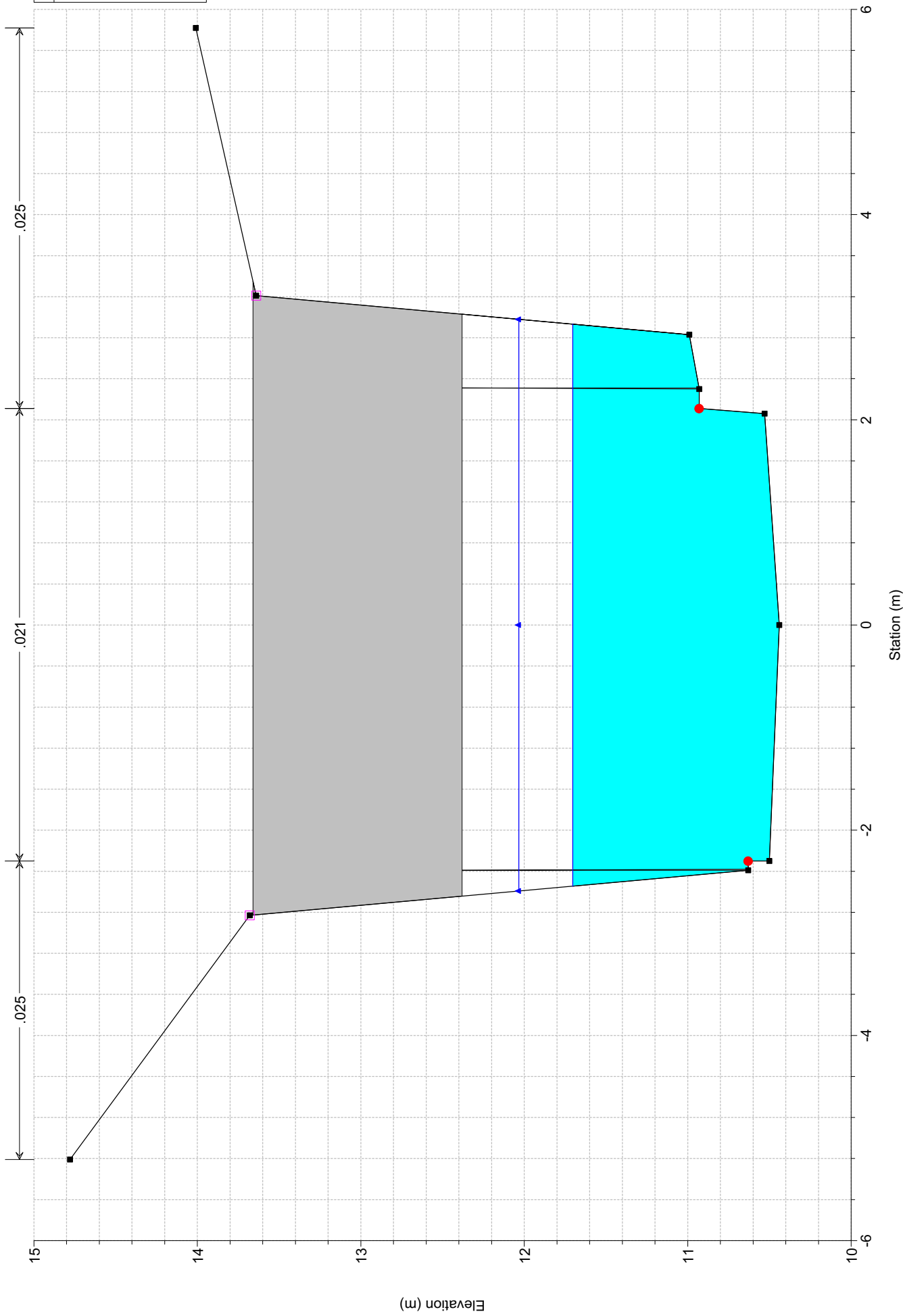
Acquachiarra Plan: stato progetto - soluzione B
Geom: stato progetto_soluzione B Flow: Verifiche DGR 53/2014
RS = 35



Acquachiarra Plan: stato progetto - soluzione B
Geom: stato progetto_soluzione B Flow: Verifiche DGR 53/2014
RS = 34 ponte SS16 - up

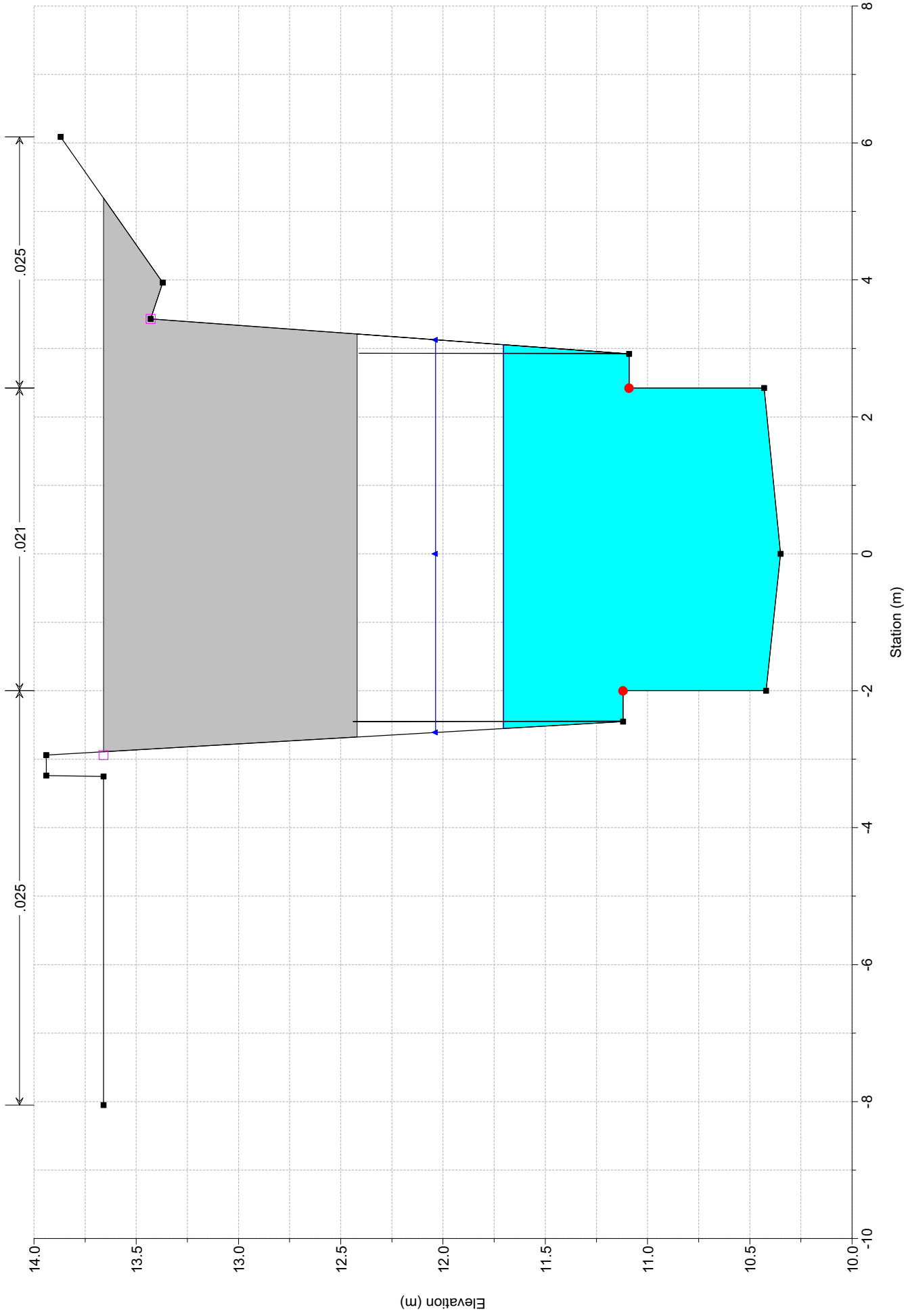


Acquachiarra Plan: stato progetto - soluzione B
Geom: stato progetto_soluzione B Flow: Verifiche DGR 53/2014
RS = 33.5 BR

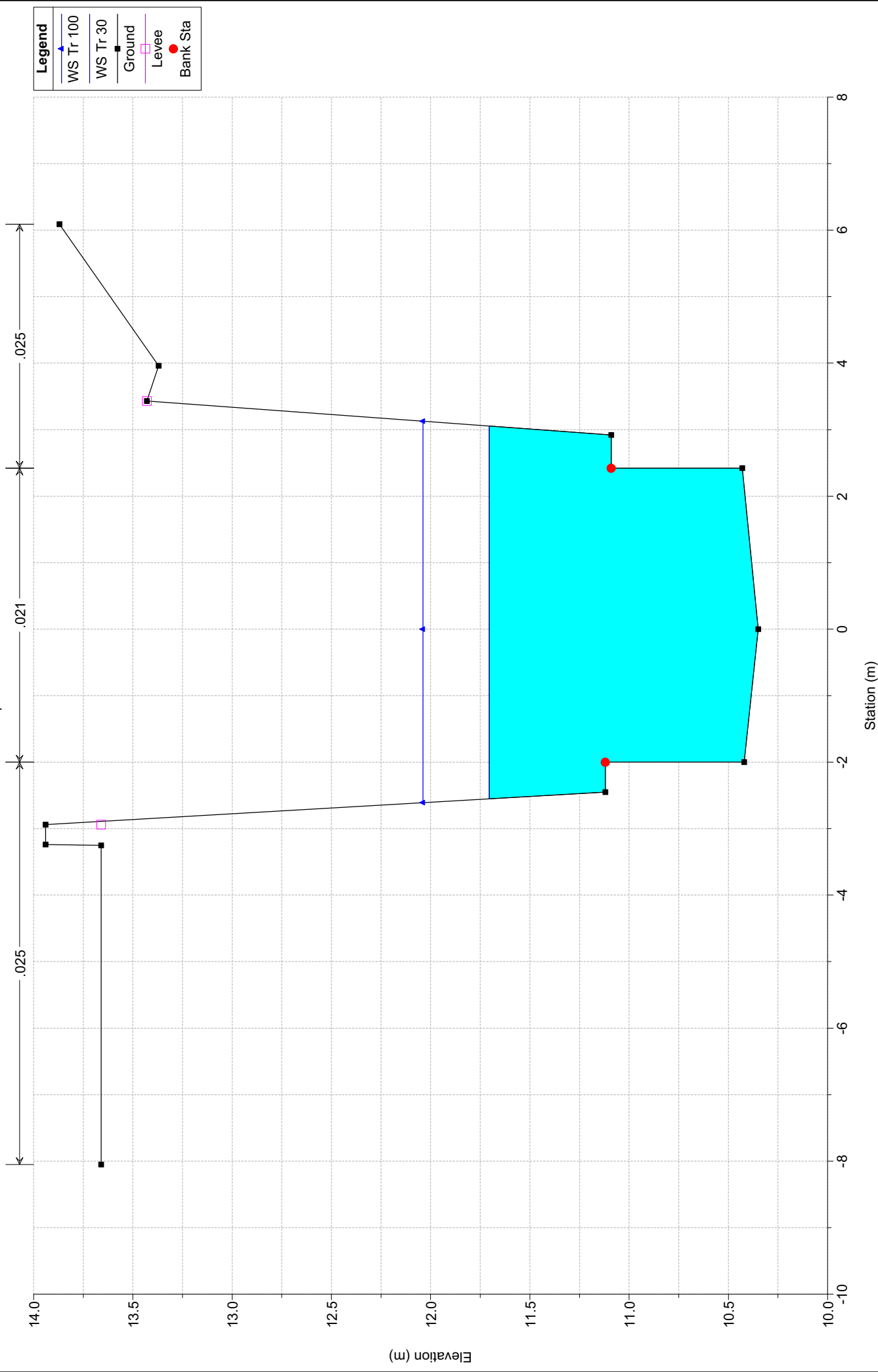


Legend	
WS Tr 100	Blue line with arrow
WS Tr 30	Blue line with arrow
Ground	Black line
Levee	Cyan area
Bank Sta	Red dot

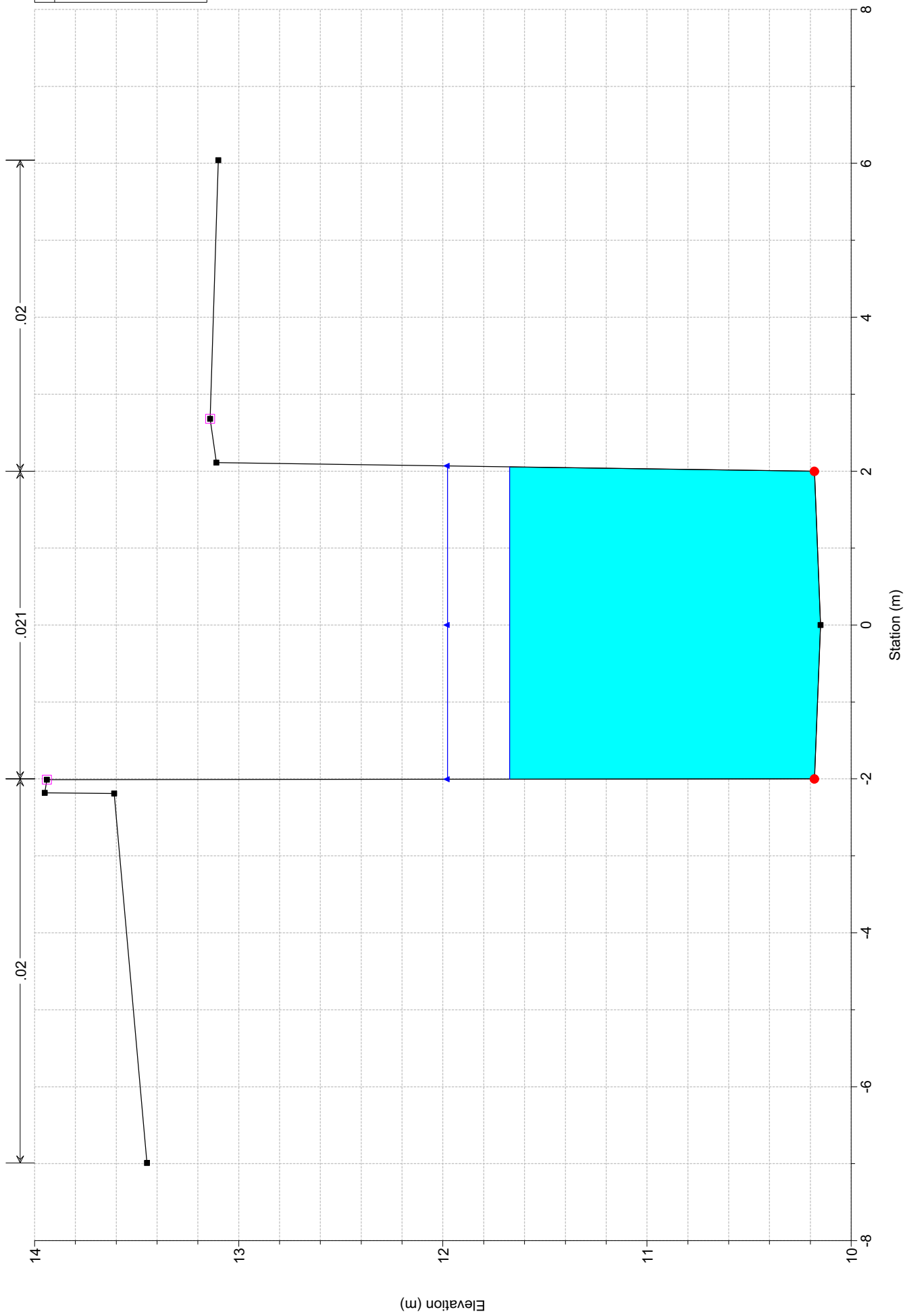
Acquachiana Plan: stato progetto - soluzione B
Geom: stato progetto_soluzione B Flow: Verifiche DGR 53/2014
RS = 33.5 BR



Acquachiana Plan: stato progetto - soluzione B
Geom: stato progetto_soluzione B Flow: Verifiche DGR 53/2014
RS = 33 ponte SS16 - down

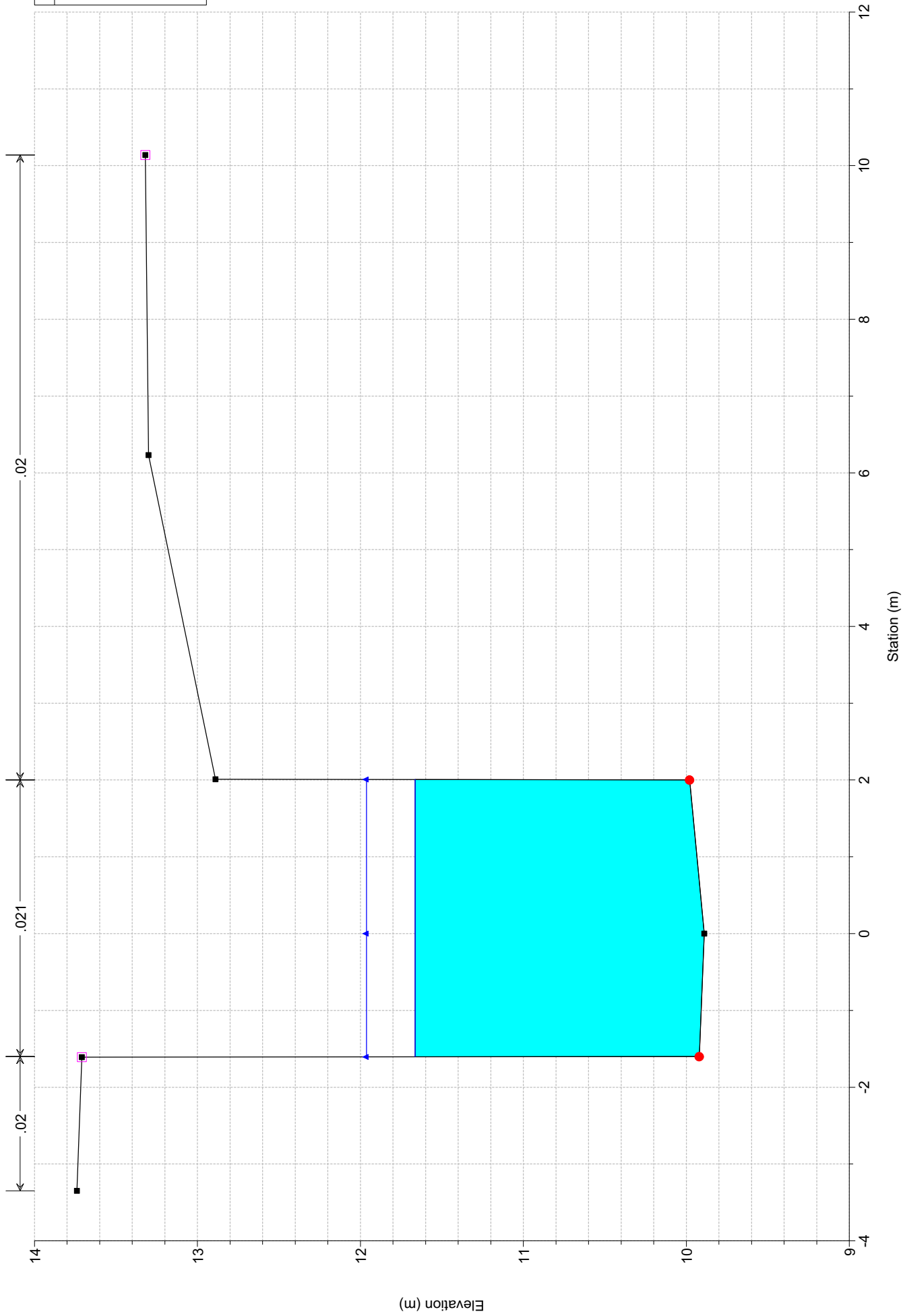


Acquachiarra Plan: stato progetto - soluzione B
Geom: stato progetto_soluzione B Flow: Verifiche DGR 53/2014
RS = 32

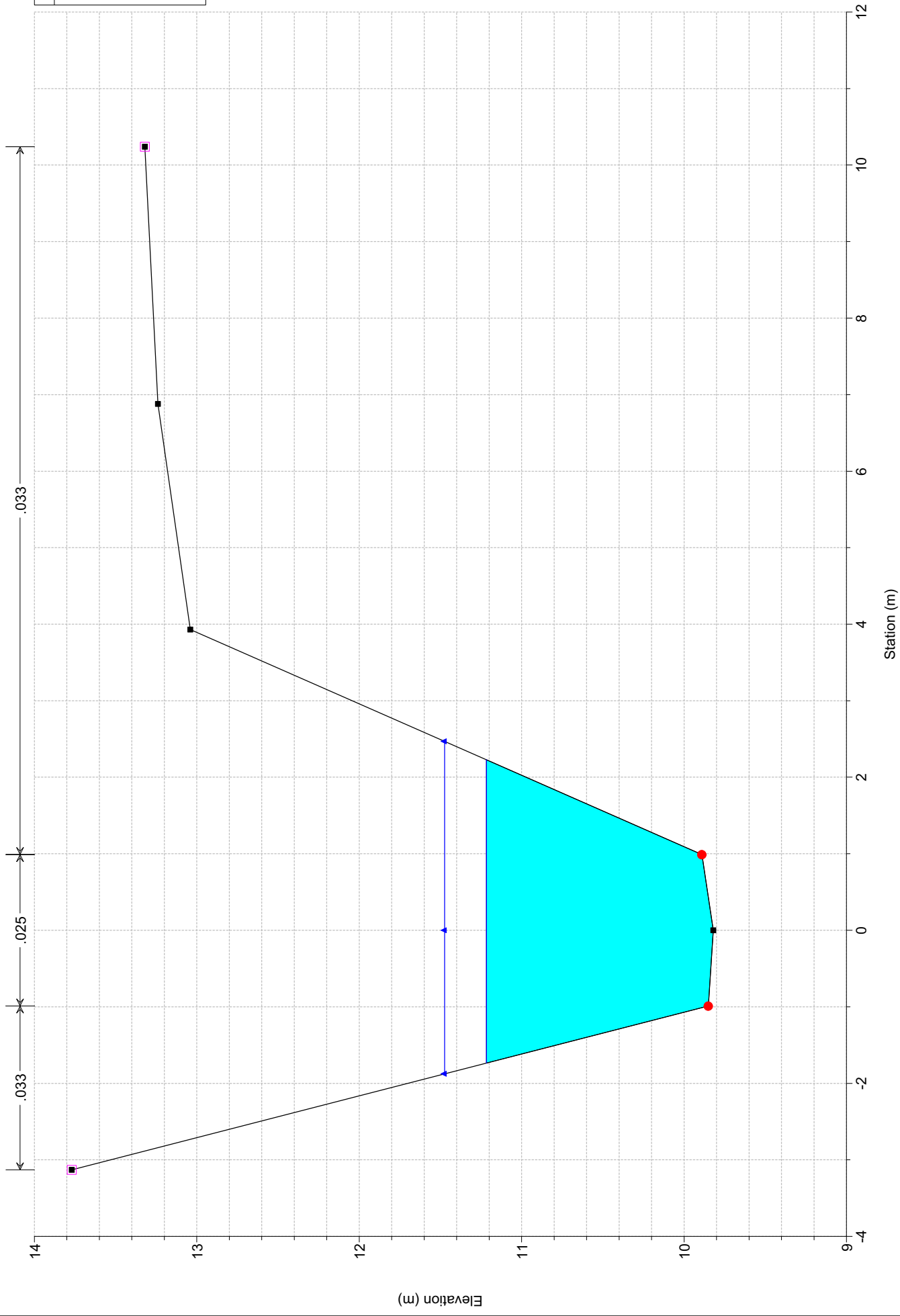


Legend	
WS Tr 100	Blue line with diamond marker
WS Tr 30	Blue line with diamond marker
Ground	Black line with square marker
Levee	Pink line with square marker
Bank Sta	Red dot with circle

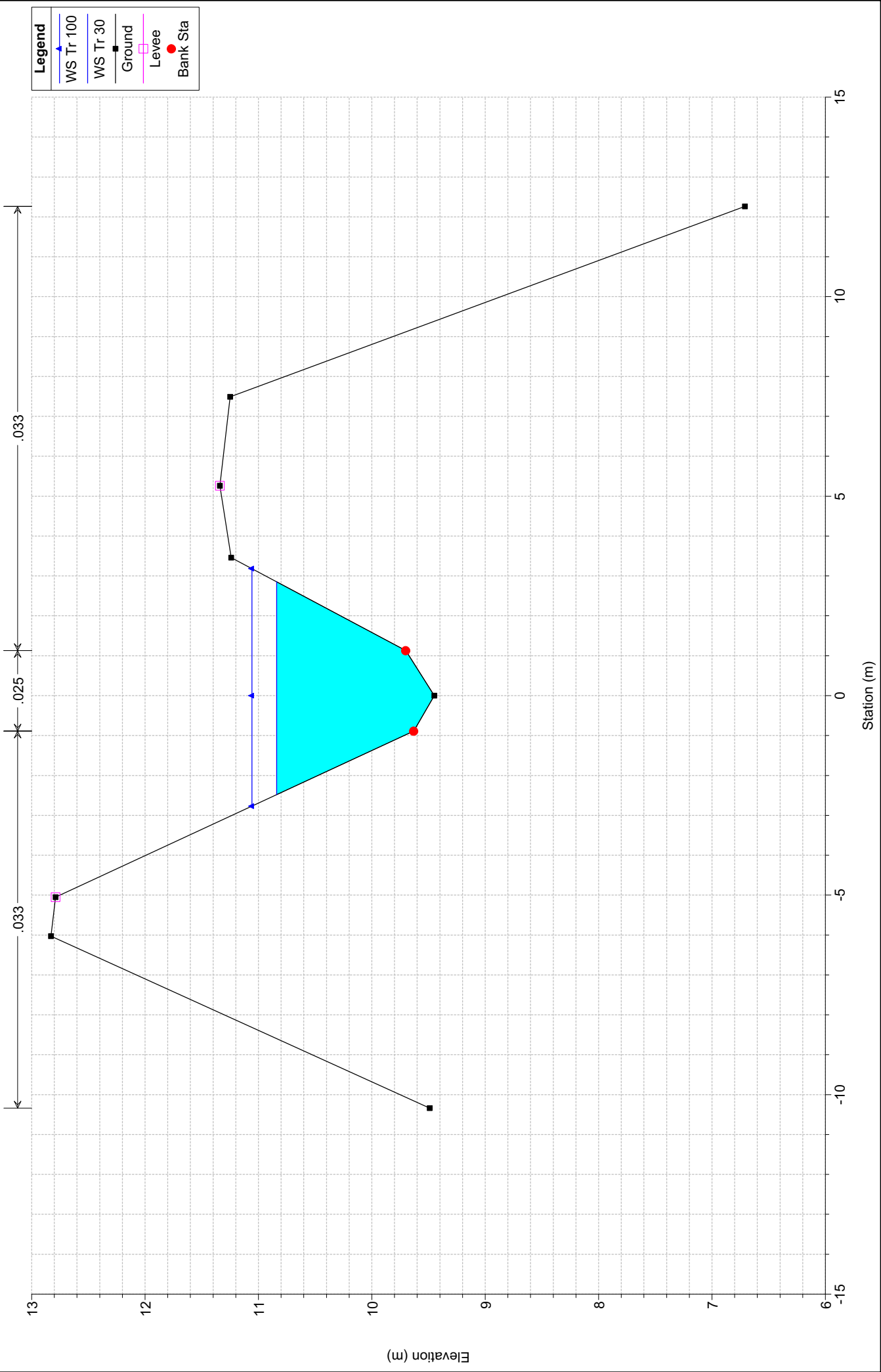
Acquachiara Plan: stato progetto - soluzione B
Geom: stato progetto_soluzione B Flow: Verifiche DGR 53/2014
RS = 31



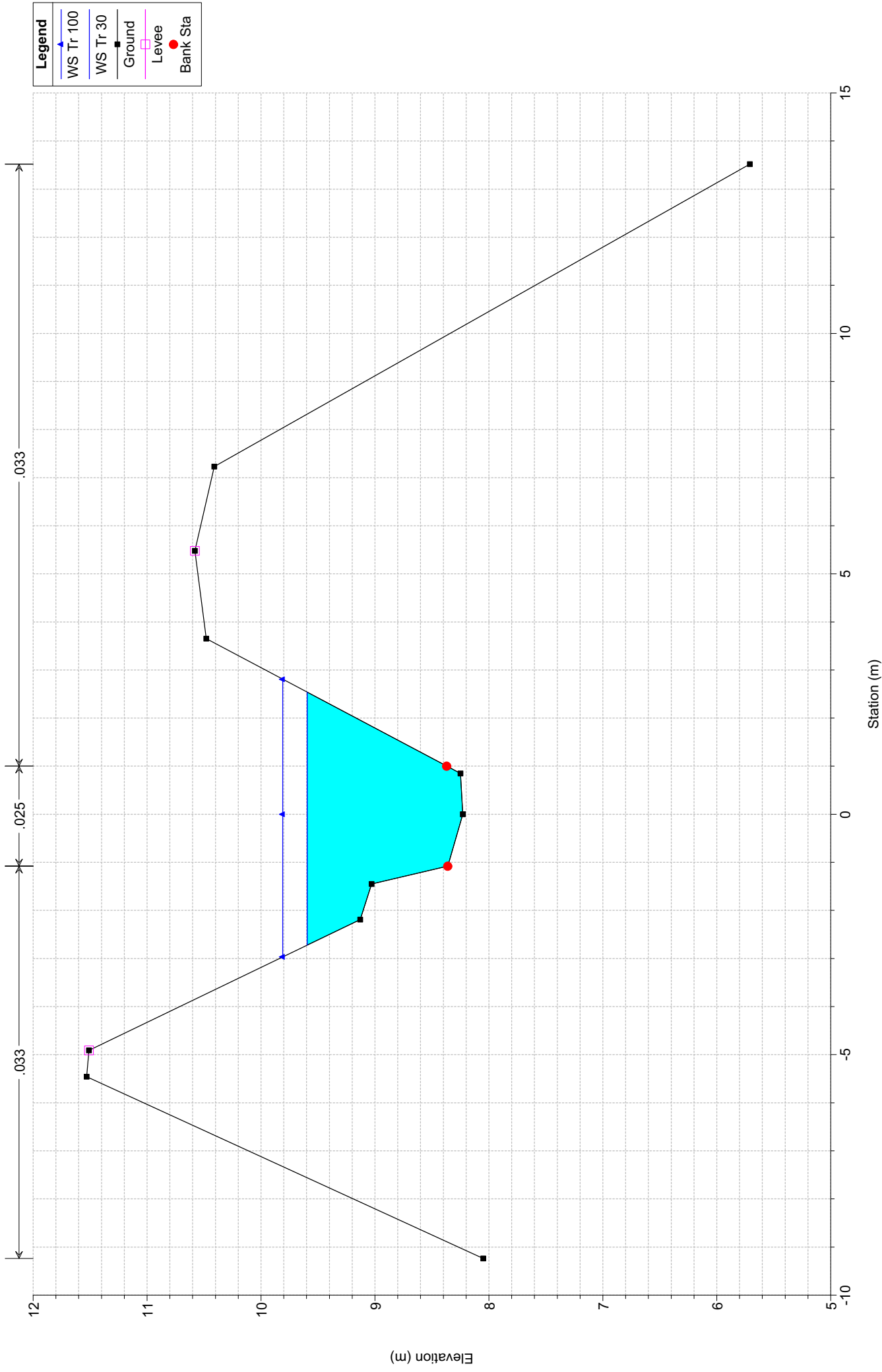
Acquachiarra Plan: stato progetto - soluzione B
Geom: stato progetto_soluzione B Flow: Verifiche DGR 53/2014
RS = 30



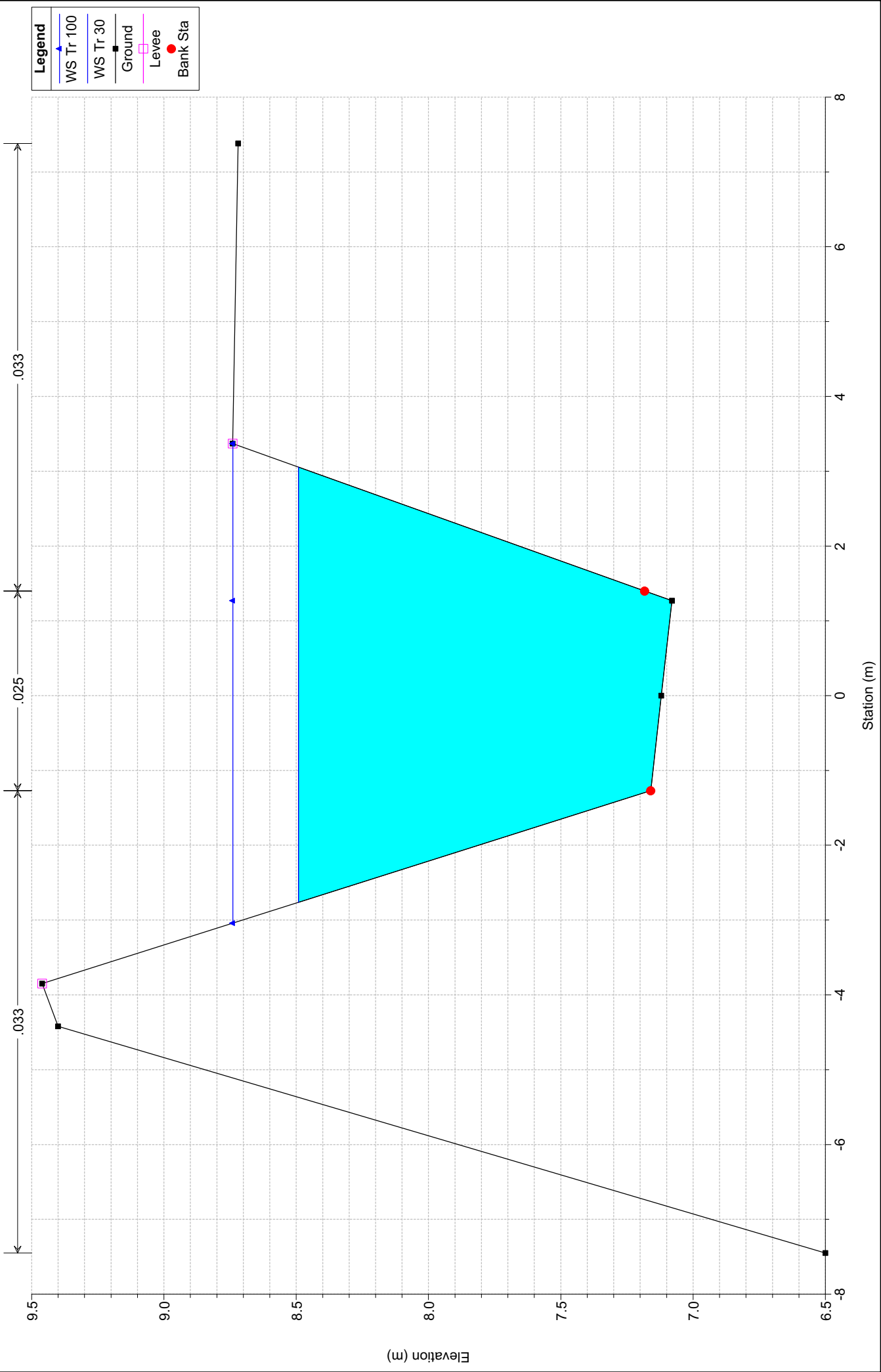
Acquachiarra Plan: stato progetto - soluzione B
Geom: stato progetto_soluzione B Flow: Verifiche DGR 53/2014
RS = 29



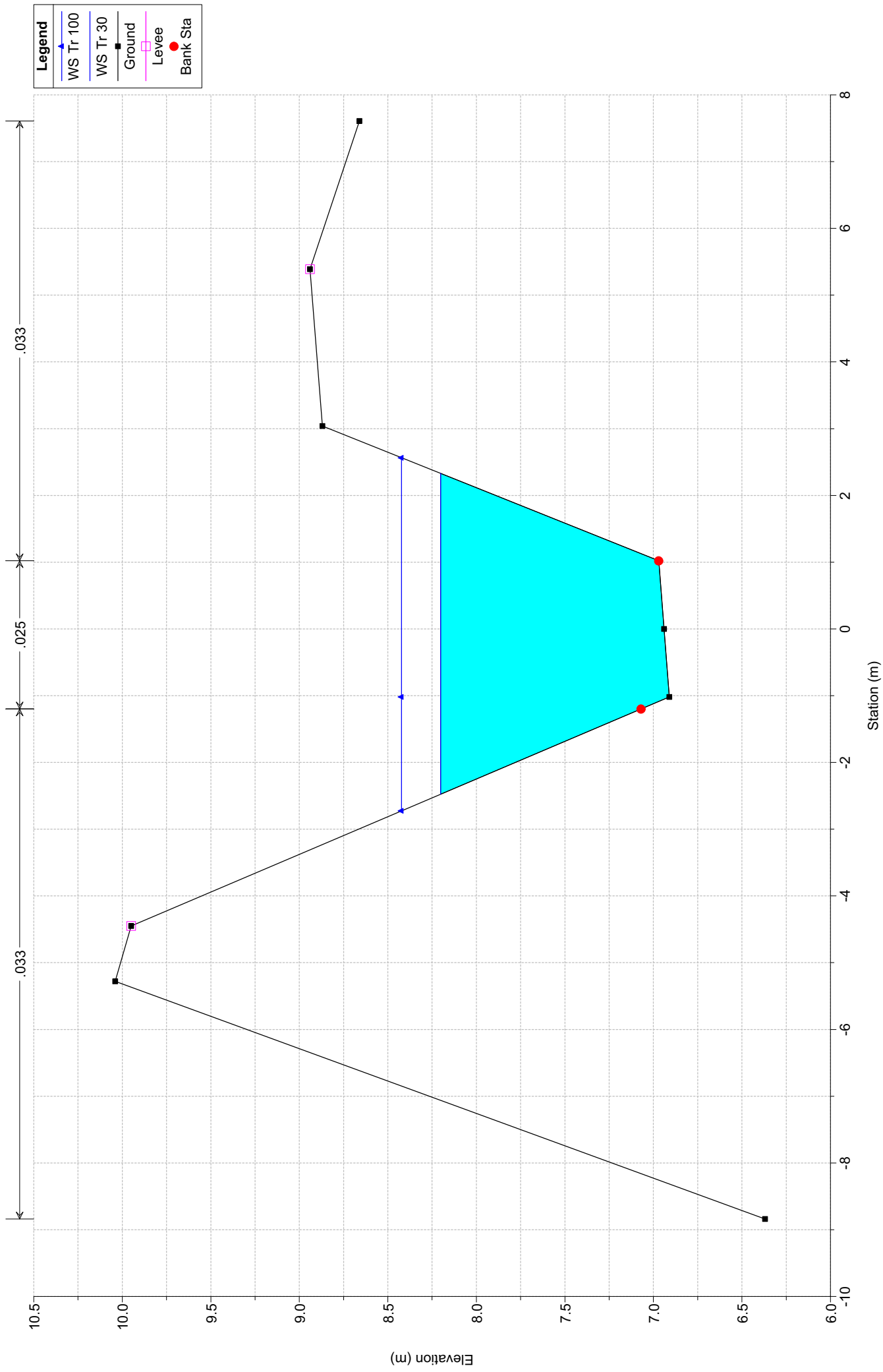
Acquachiarra Plan: stato progetto - soluzione B
Geom: stato progetto_soluzione B Flow: Verifiche DGR 53/2014
RS = 28



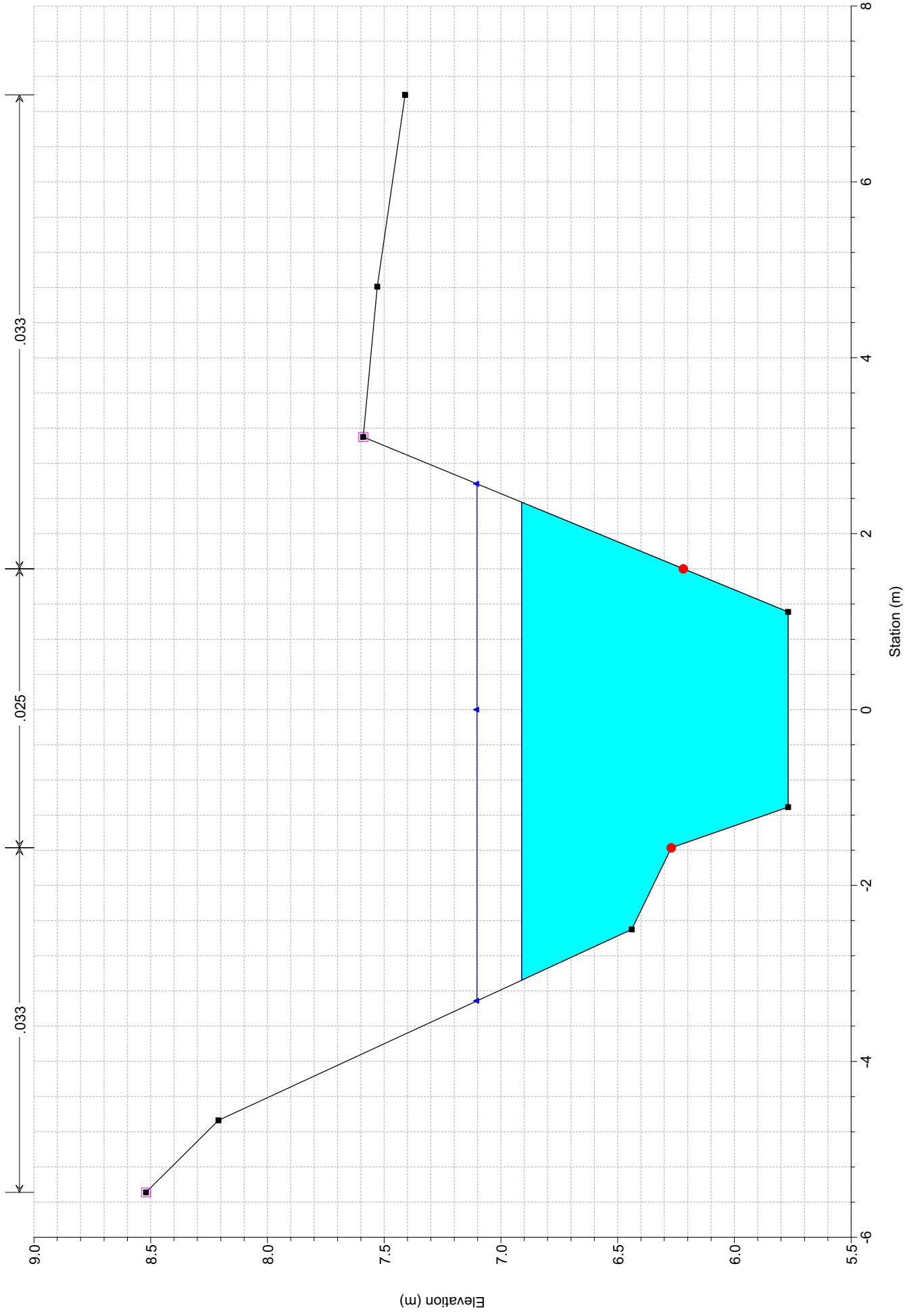
Acquachiarra Plan: stato progetto - soluzione B
Geom: stato progetto_soluzione B Flow: Verifiche DGR 53/2014
RS = 27



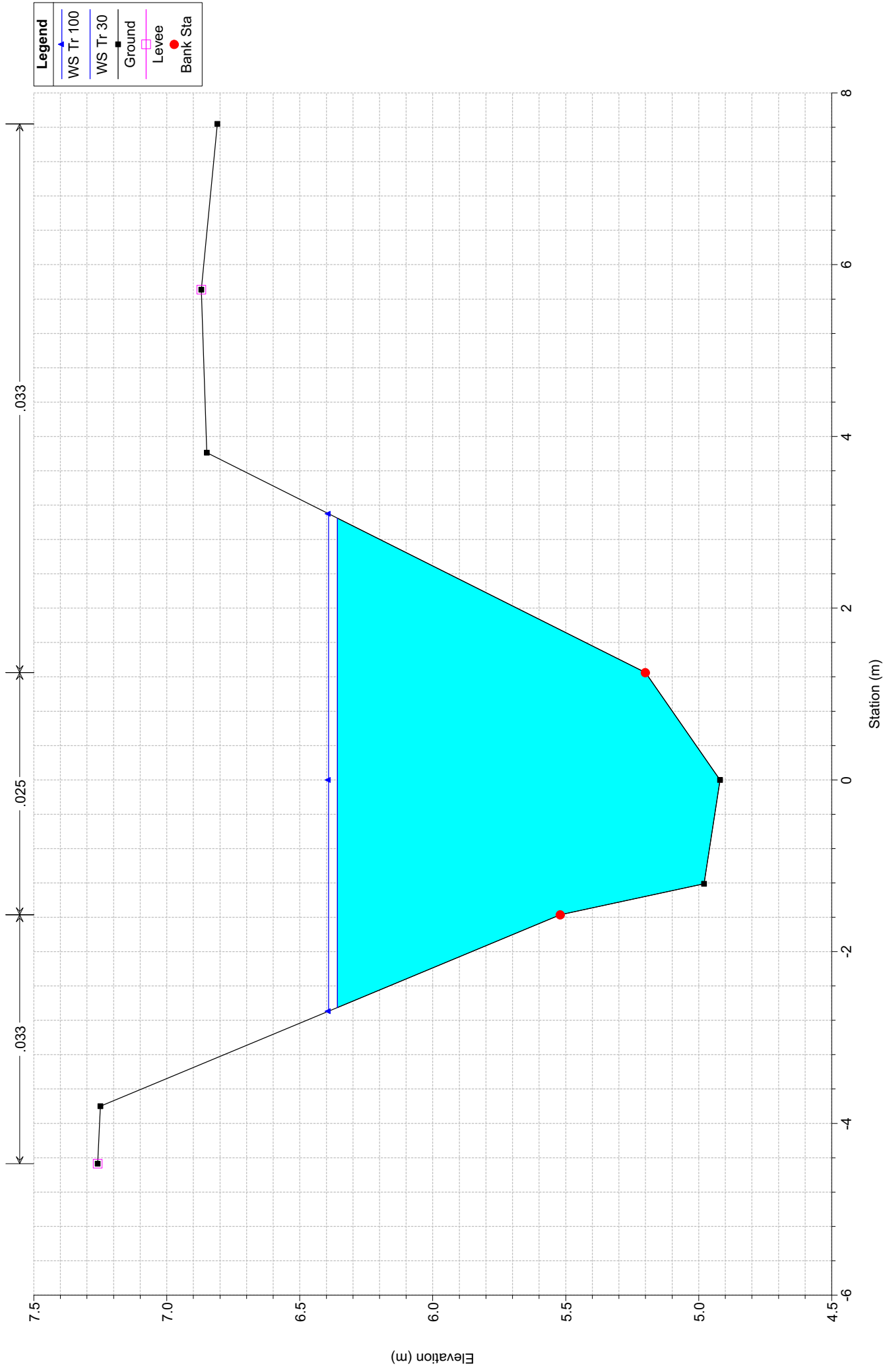
Acquachiarra Plan: stato progetto - soluzione B
Geom: stato progetto_soluzione B Flow: Verifiche DGR 53/2014
RS = 26



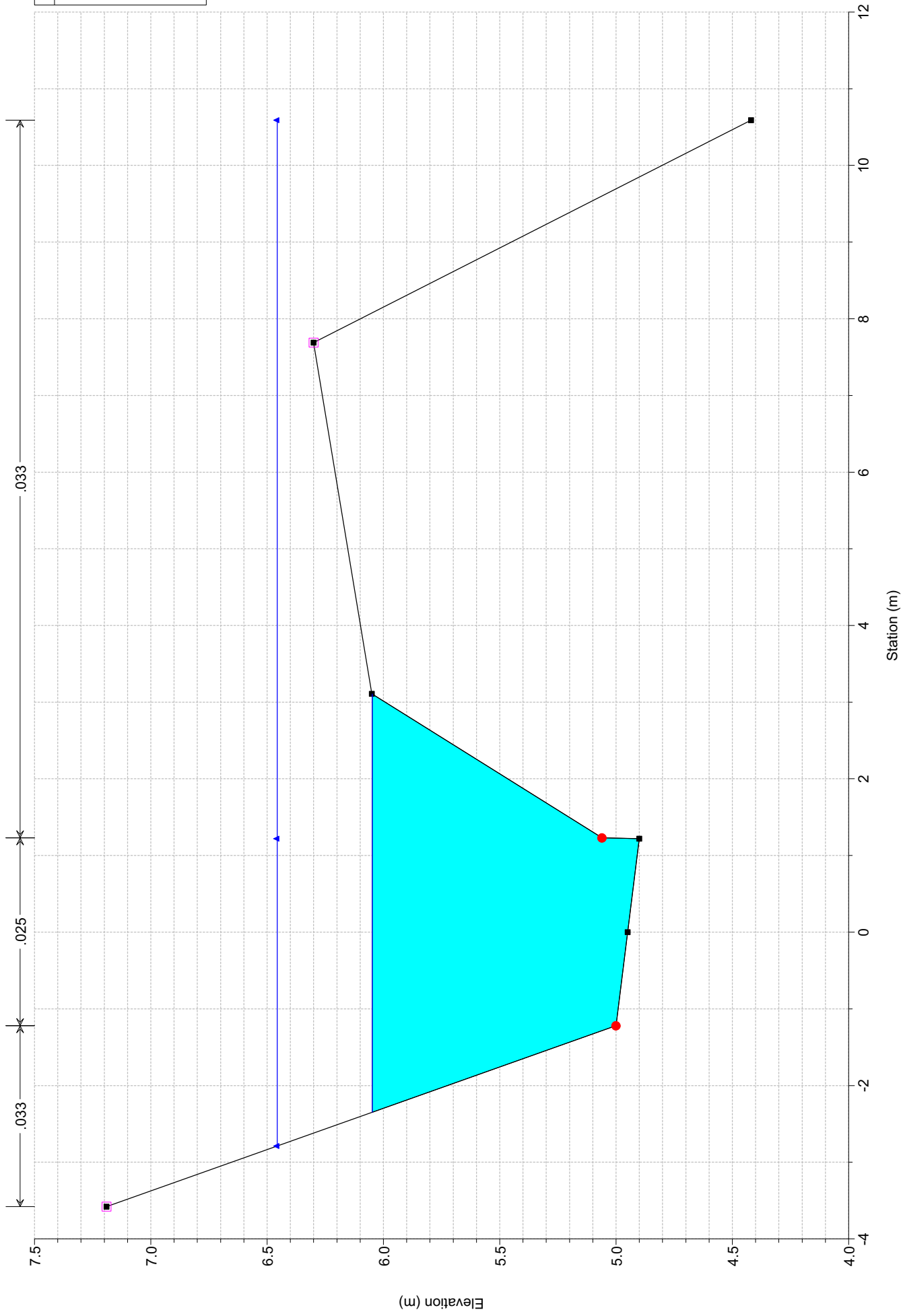
Acquachiana Plan: stato progetto - soluzione B
Geom: stato progetto_soluzione B Flow: Verifiche DGR 53/2014
RS = 25



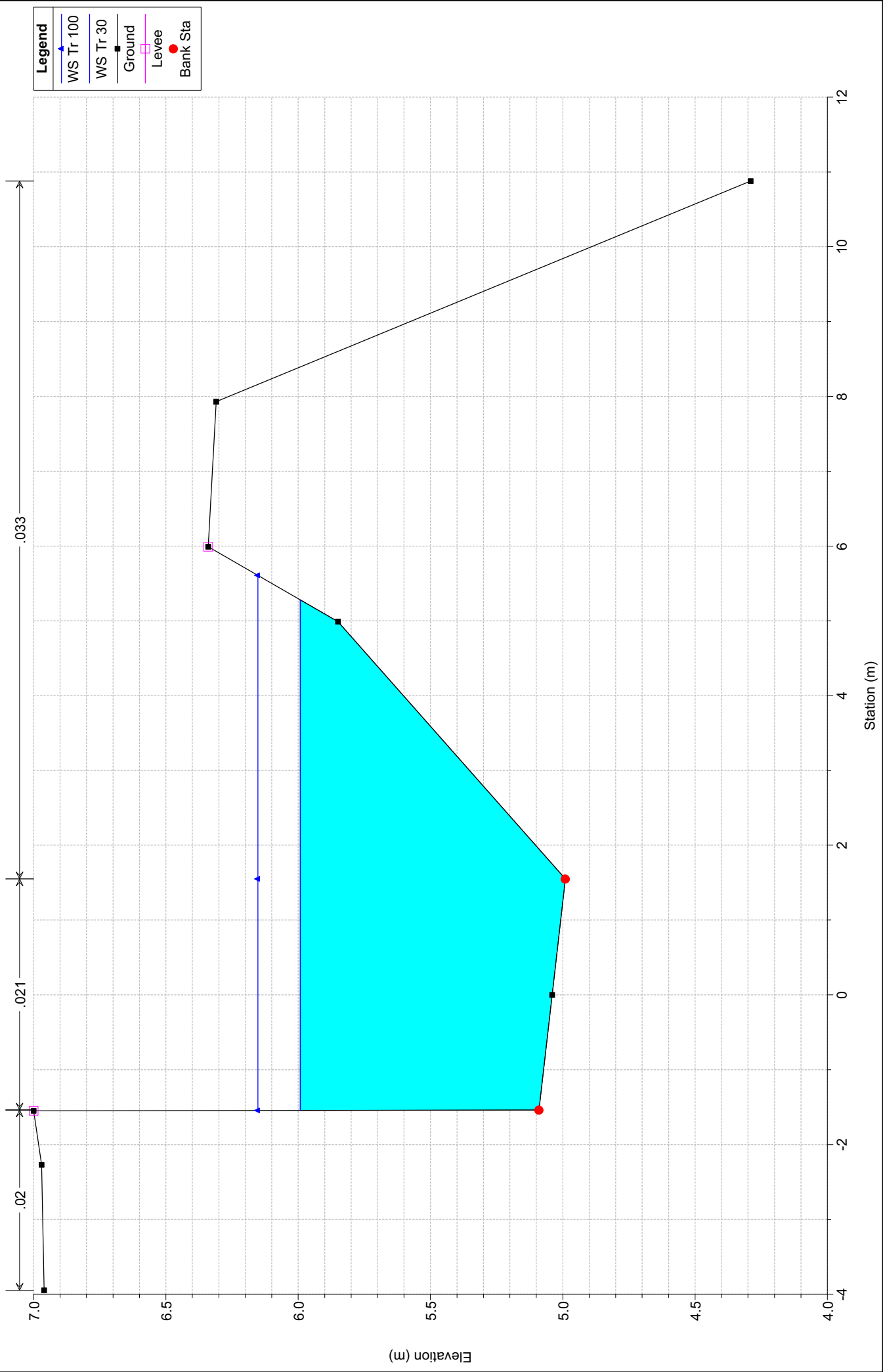
Acquachiarra Plan: stato progetto - soluzione B
Geom: stato progetto_soluzione B Flow: Verifiche DGR 53/2014
RS = 24



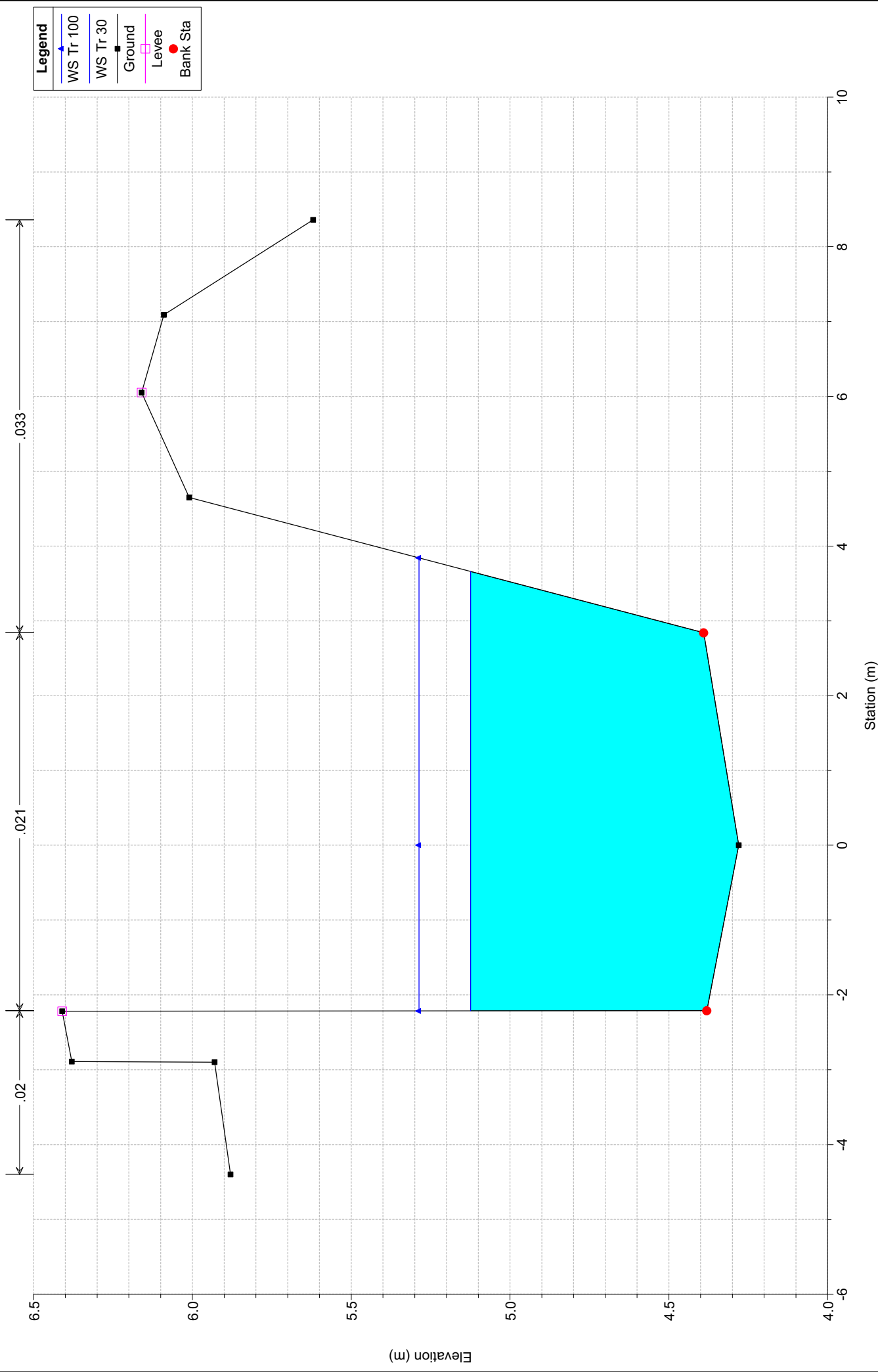
Acquachiana Plan: stato progetto - soluzione B
Geom: stato progetto_soluzione B Flow: Verifiche DGR 53/2014
RS = 23



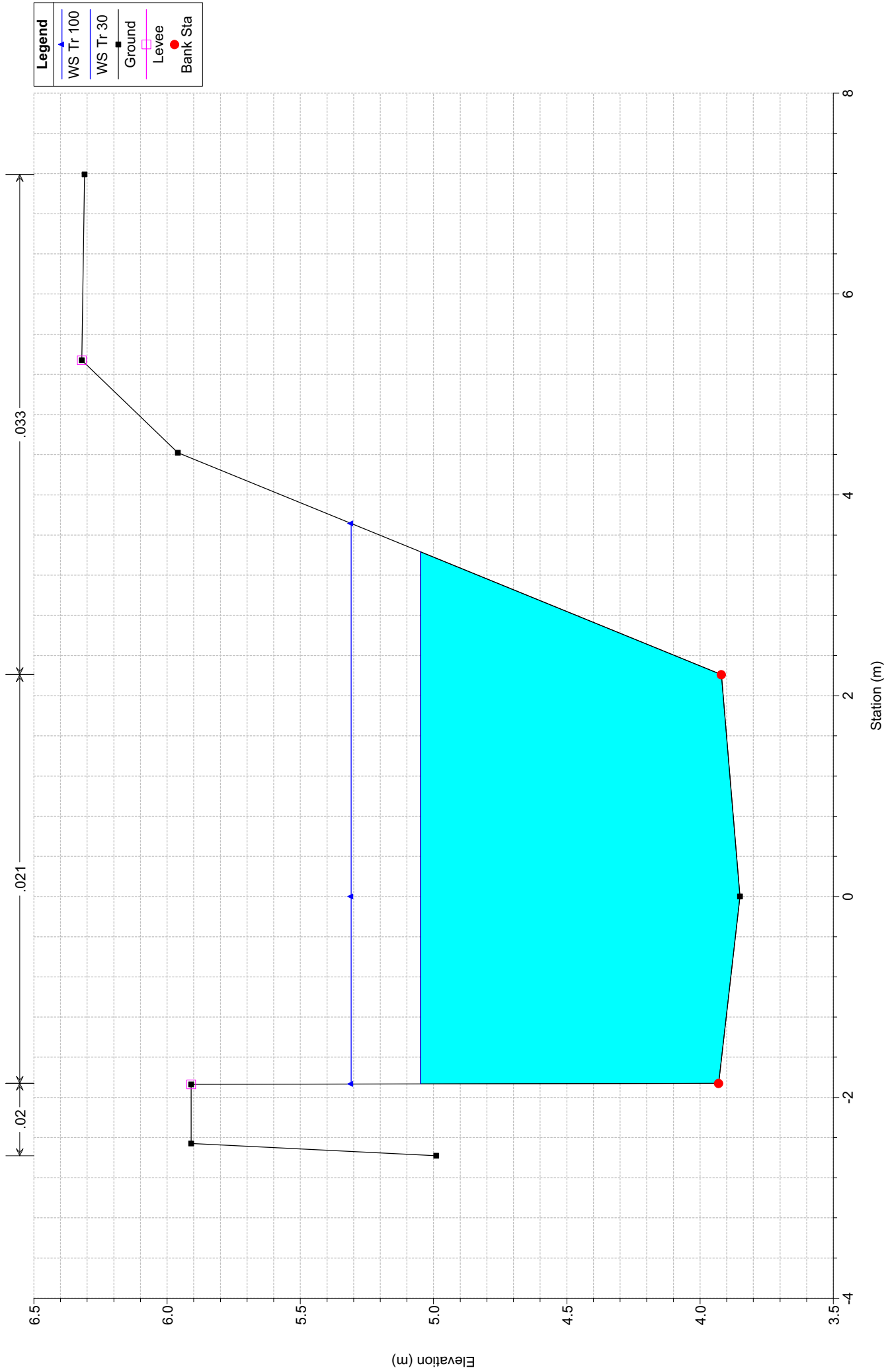
Acquachiarra Plan: stato progetto - soluzione B
Geom: stato progetto_soluzione B Flow: Verifiche DGR 53/2014
RS = 22



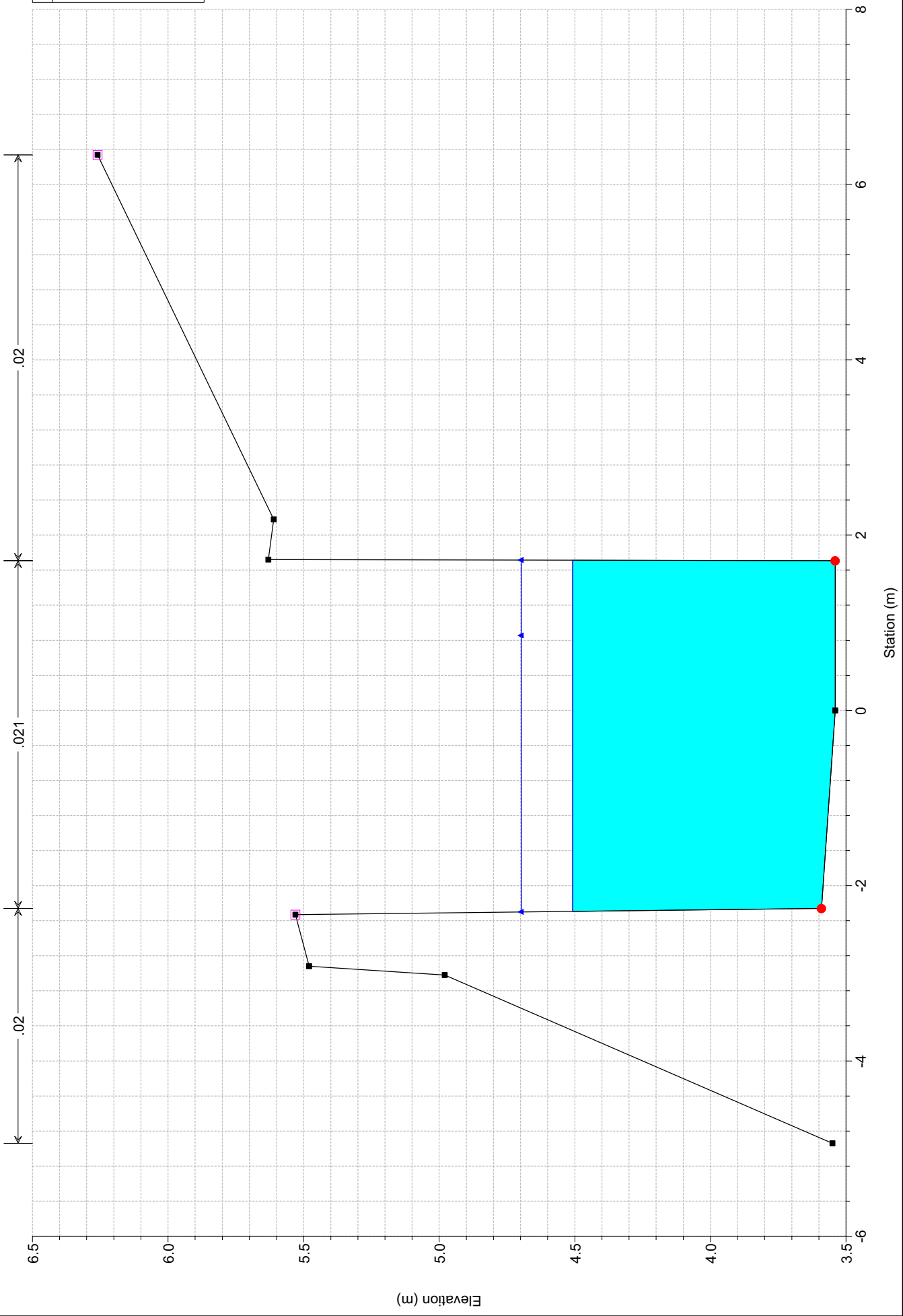
Acquachiara Plan: stato progetto - soluzione B
Geom: stato progetto_soluzione B Flow: Verifiche DGR 53/2014
RS = 21



Acquachiara Plan: stato progetto - soluzione B
Geom: stato progetto_soluzione B Flow: Verifiche DGR 53/2014
RS = 20

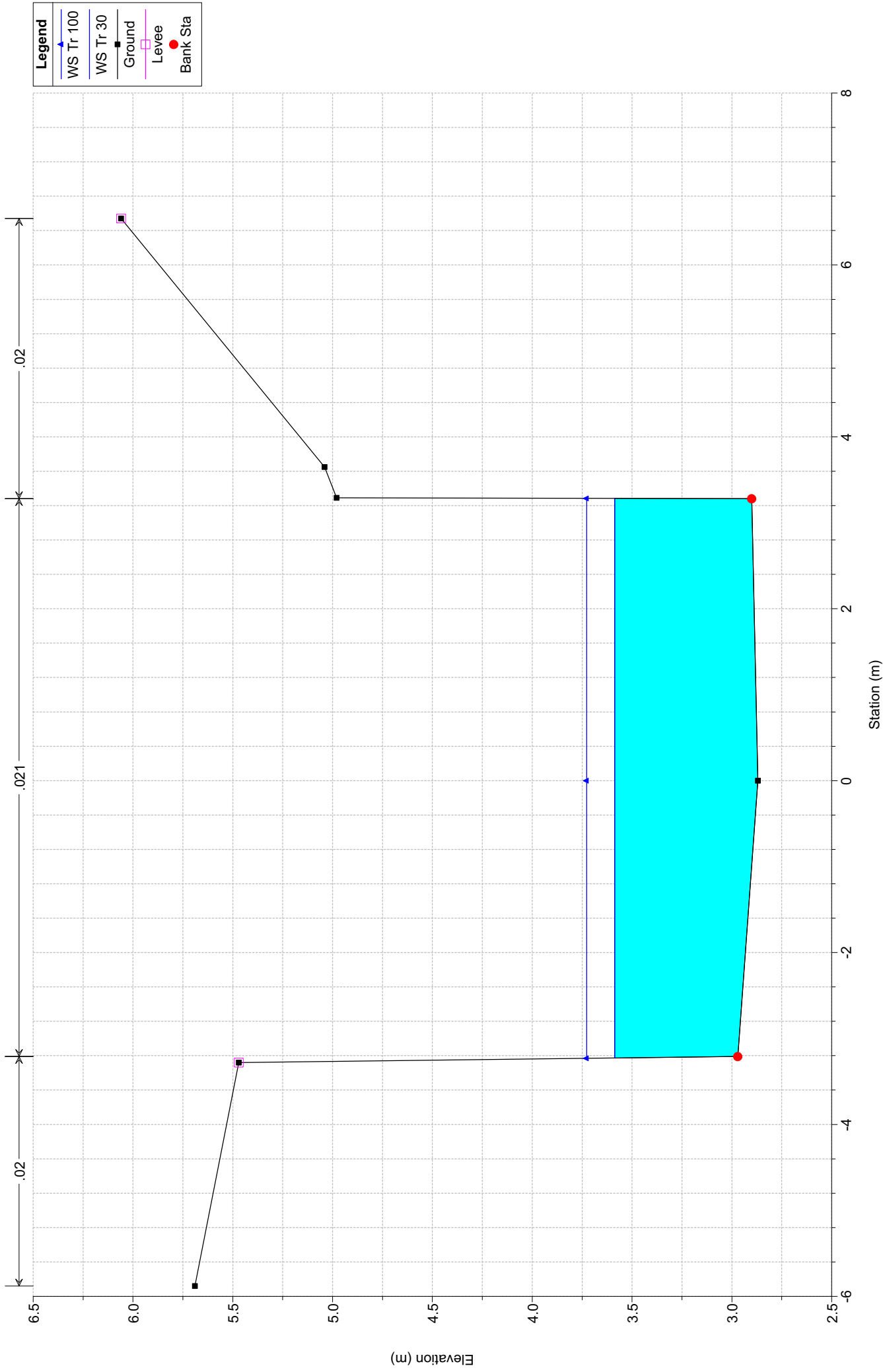


Acquachiana Plan: stato progetto - soluzione B
Geom: stato progetto_soluzione B Flow: Verifiche DGR 53/2014
RS = 18

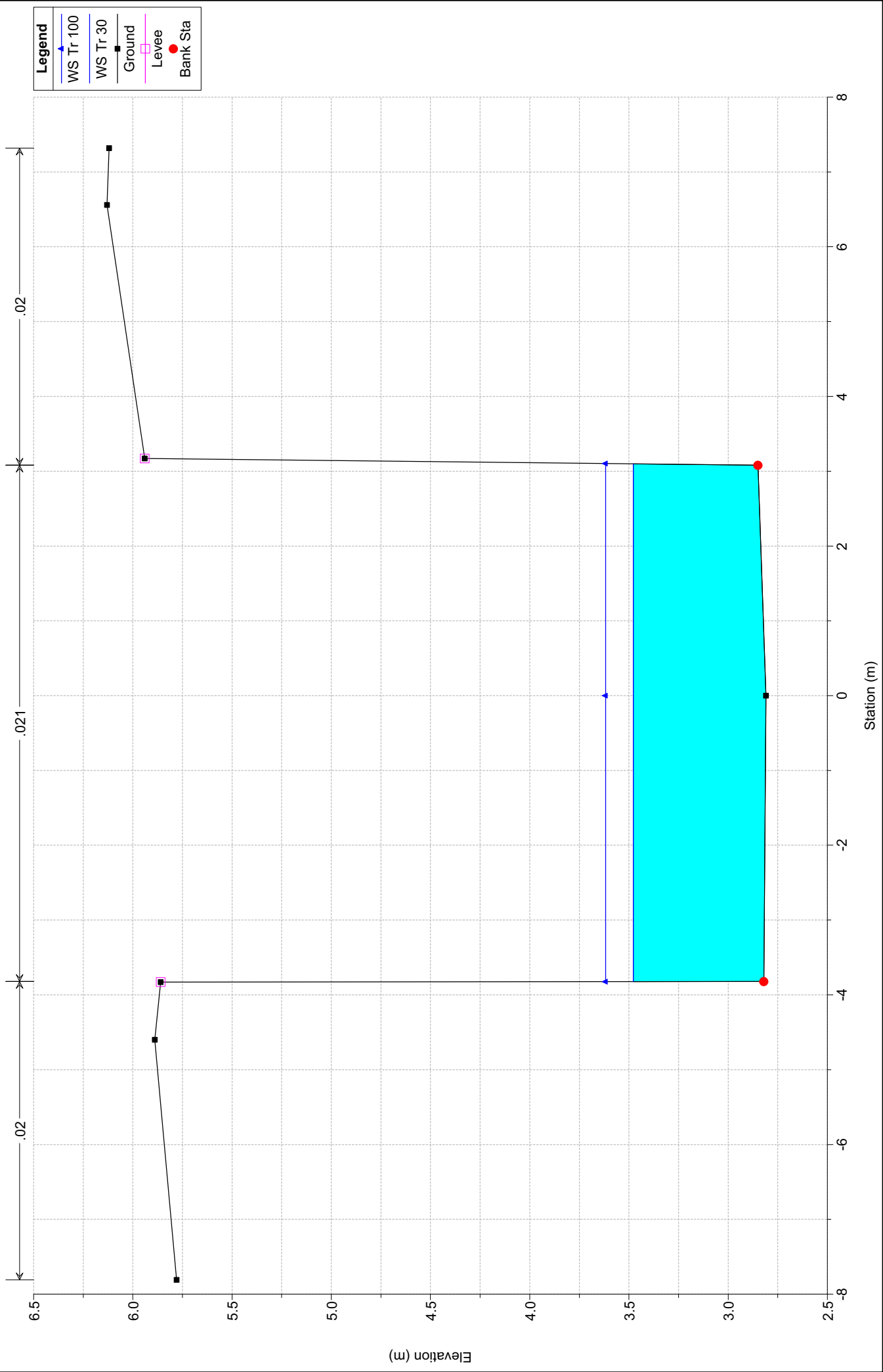


Legend
WS Tr 100
WS Tr 30
Ground
Levee
Bank Sta

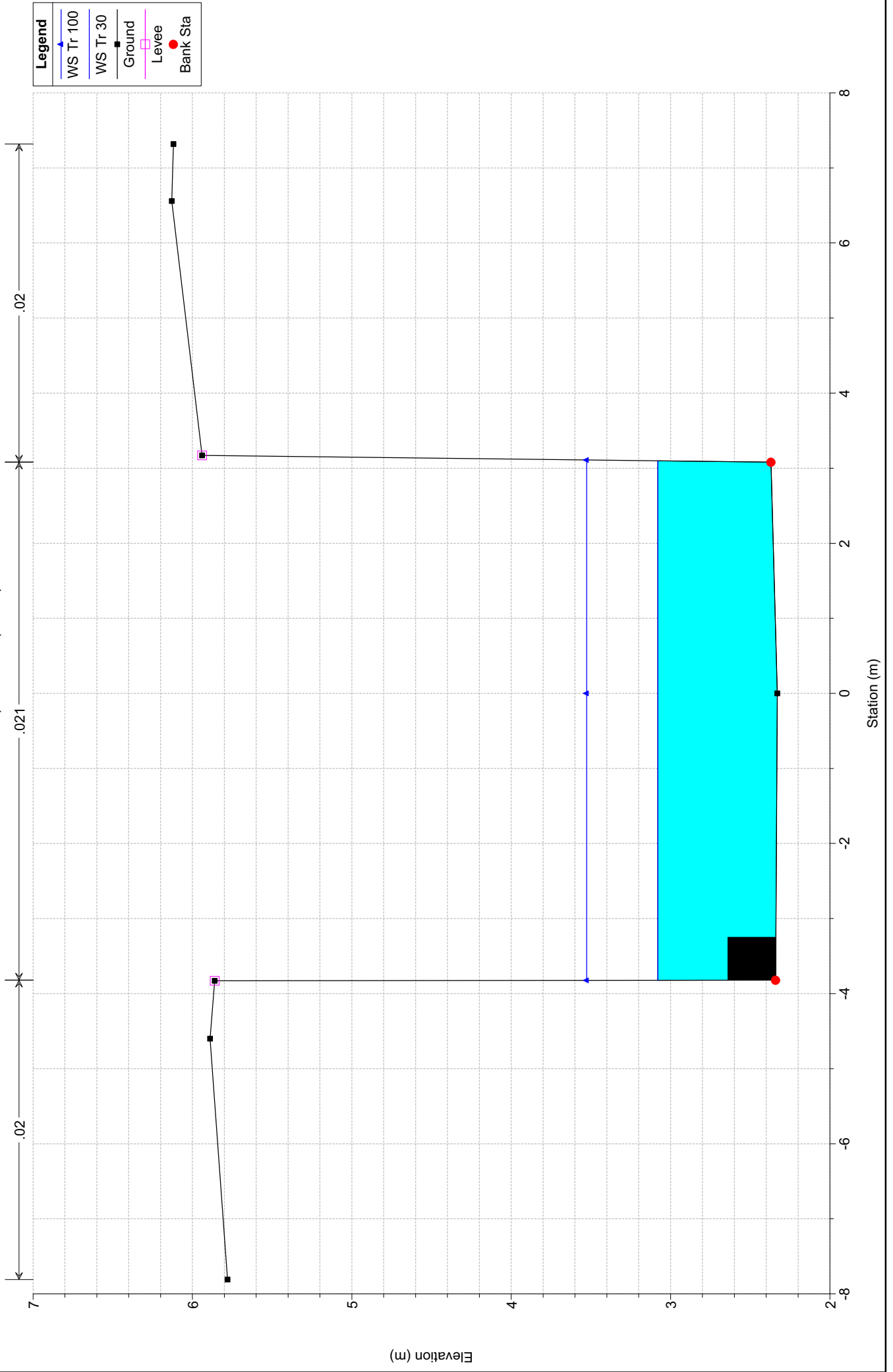
Acquachiana Plan: stato progetto - soluzione B
Geom: stato progetto_soluzione B Flow: Verifiche DGR 53/2014
RS = 17



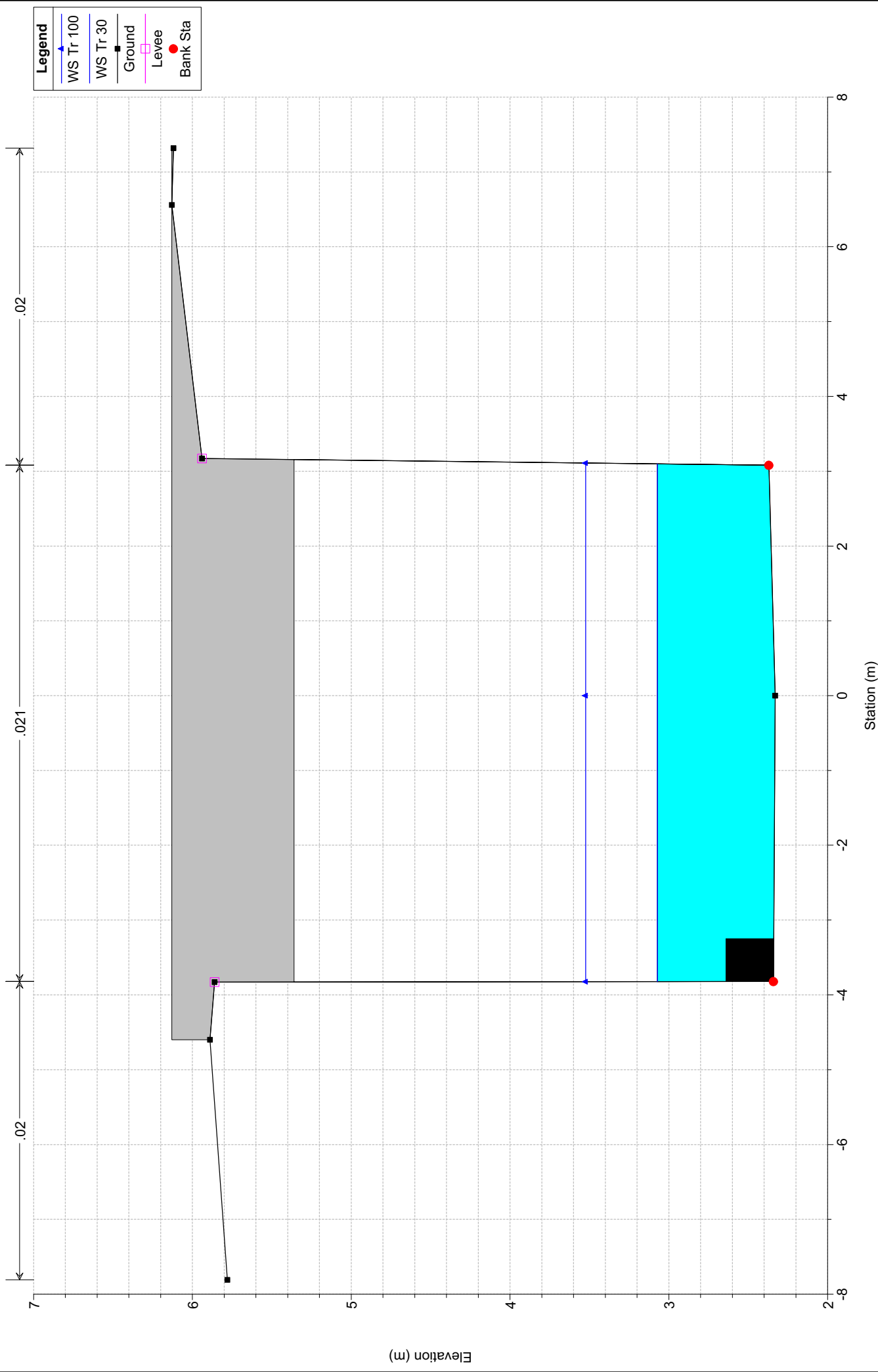
Acquachiana Plan: stato progetto - soluzione B
Geom: stato progetto_soluzione B Flow: Verifiche DGR 53/2014
RS = 16.5



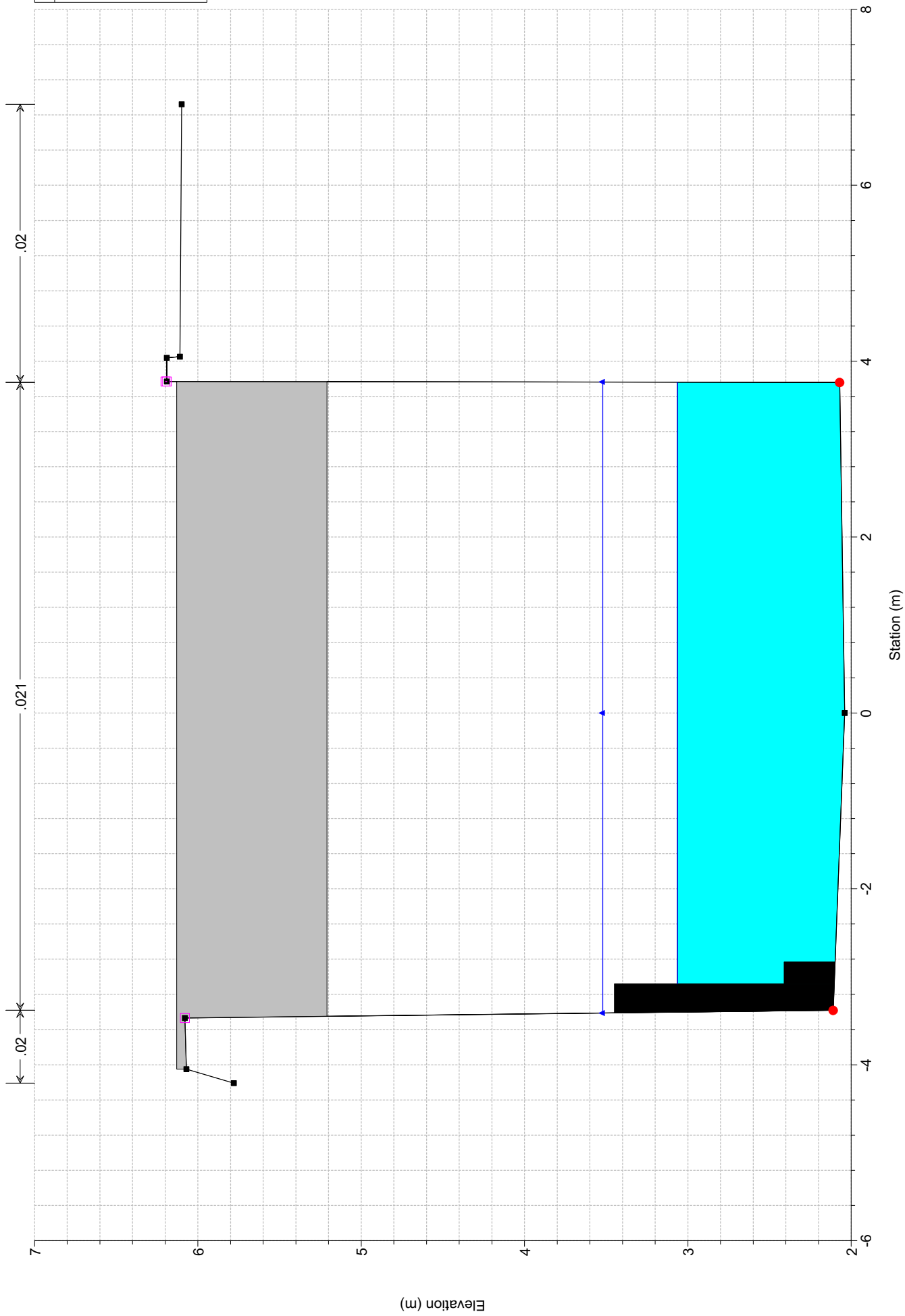
Acquachiarra Plan: stato progetto - soluzione B
Geom: stato progetto_soluzione B Flow: Verifiche DGR 53/2014
RS = 16 ponte V.le Sport - up



Acquachiarra Plan: stato progetto - soluzione B
Geom: stato progetto_soluzione B Flow: Verifiche DGR 53/2014
RS = 15.5 BR

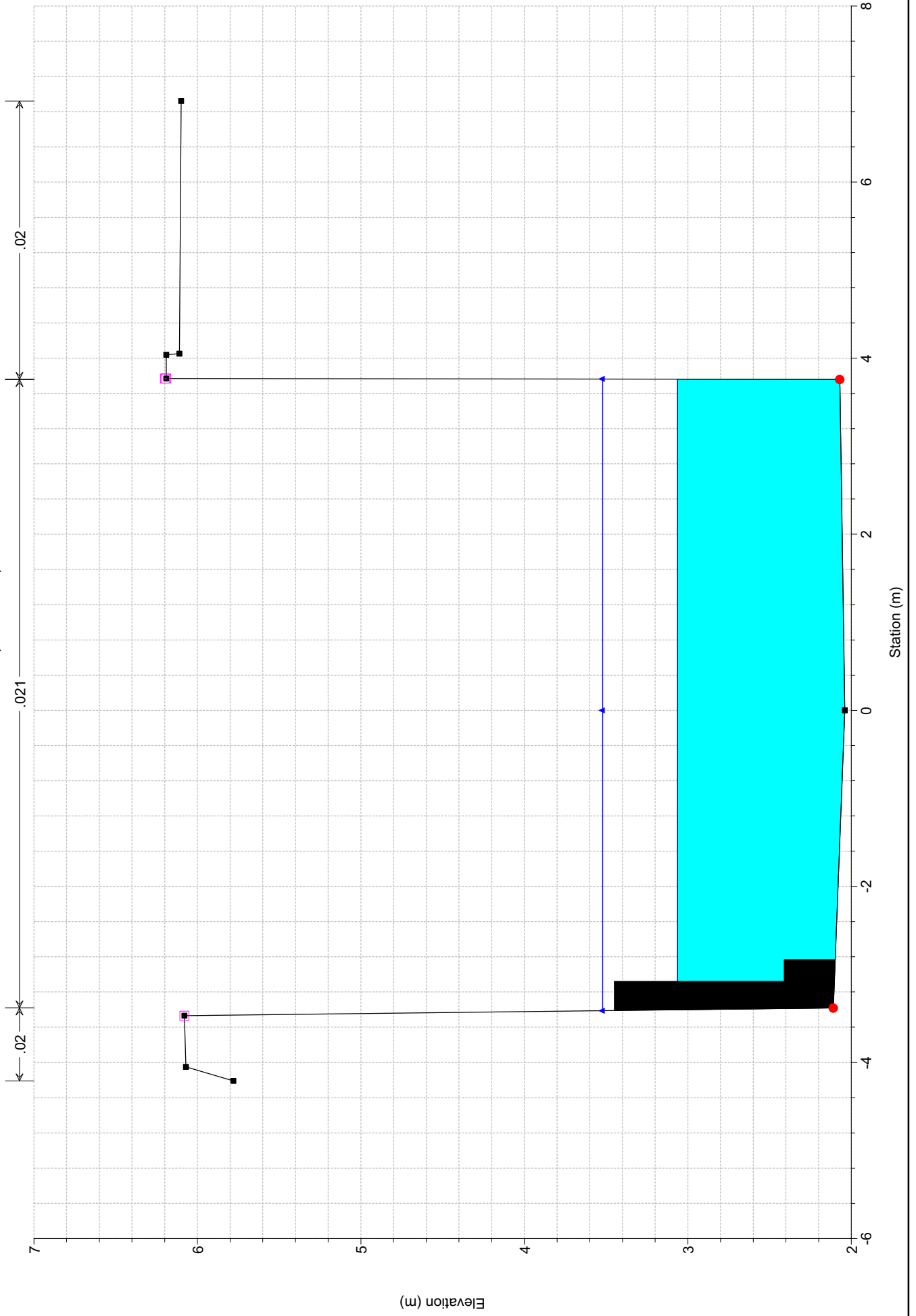


Acquachiarra Plan: stato progetto - soluzione B
Geom: stato progetto_soluzione B Flow: Verifiche DGR 53/2014
RS = 15.5 BR

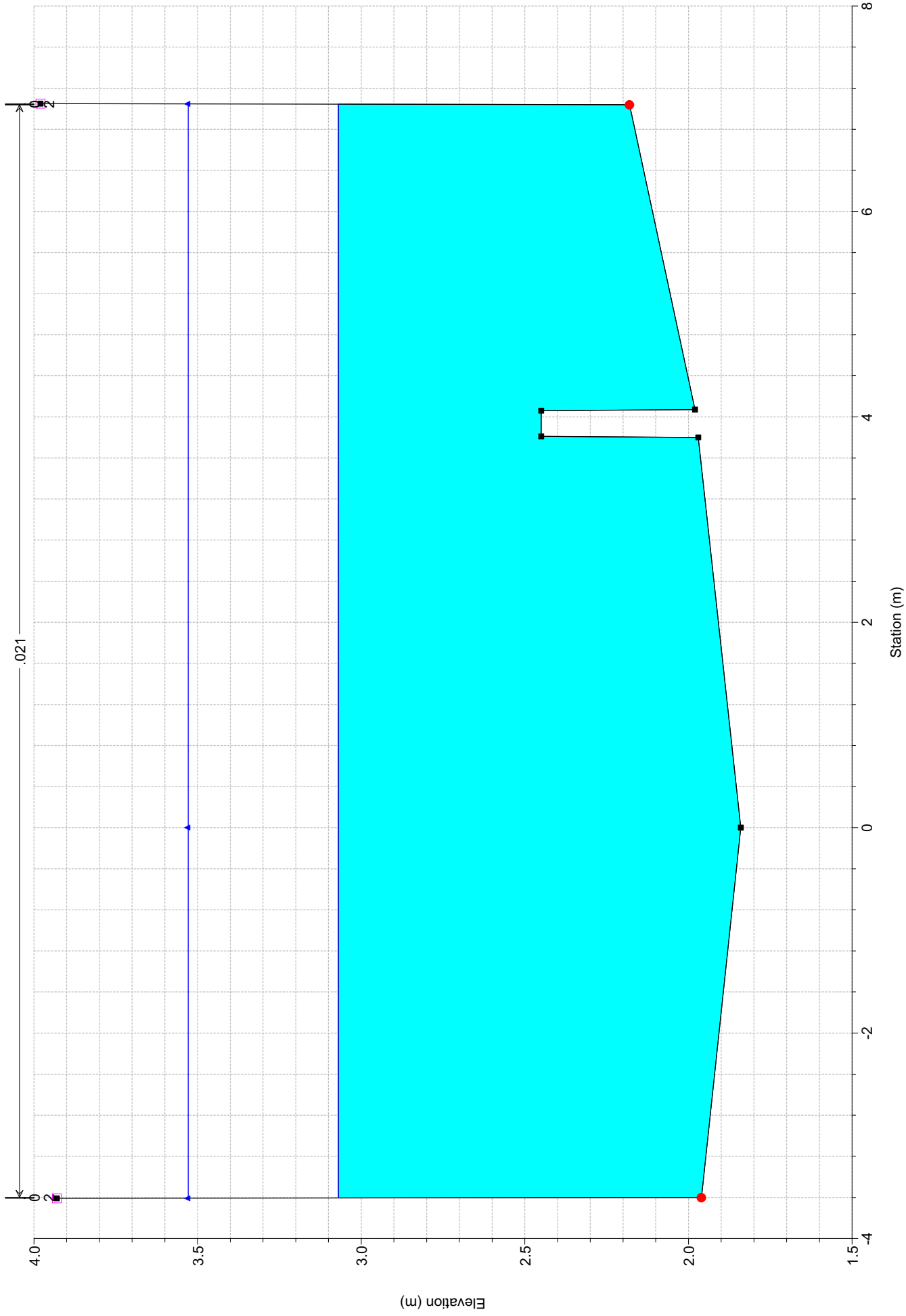


Legend	
WS Tr 100	Blue line with upward-pointing triangle
WS Tr 30	Black line with square marker
Ground	Black line with square marker
Levee	Grey shaded area
Bank Sta	Red dot

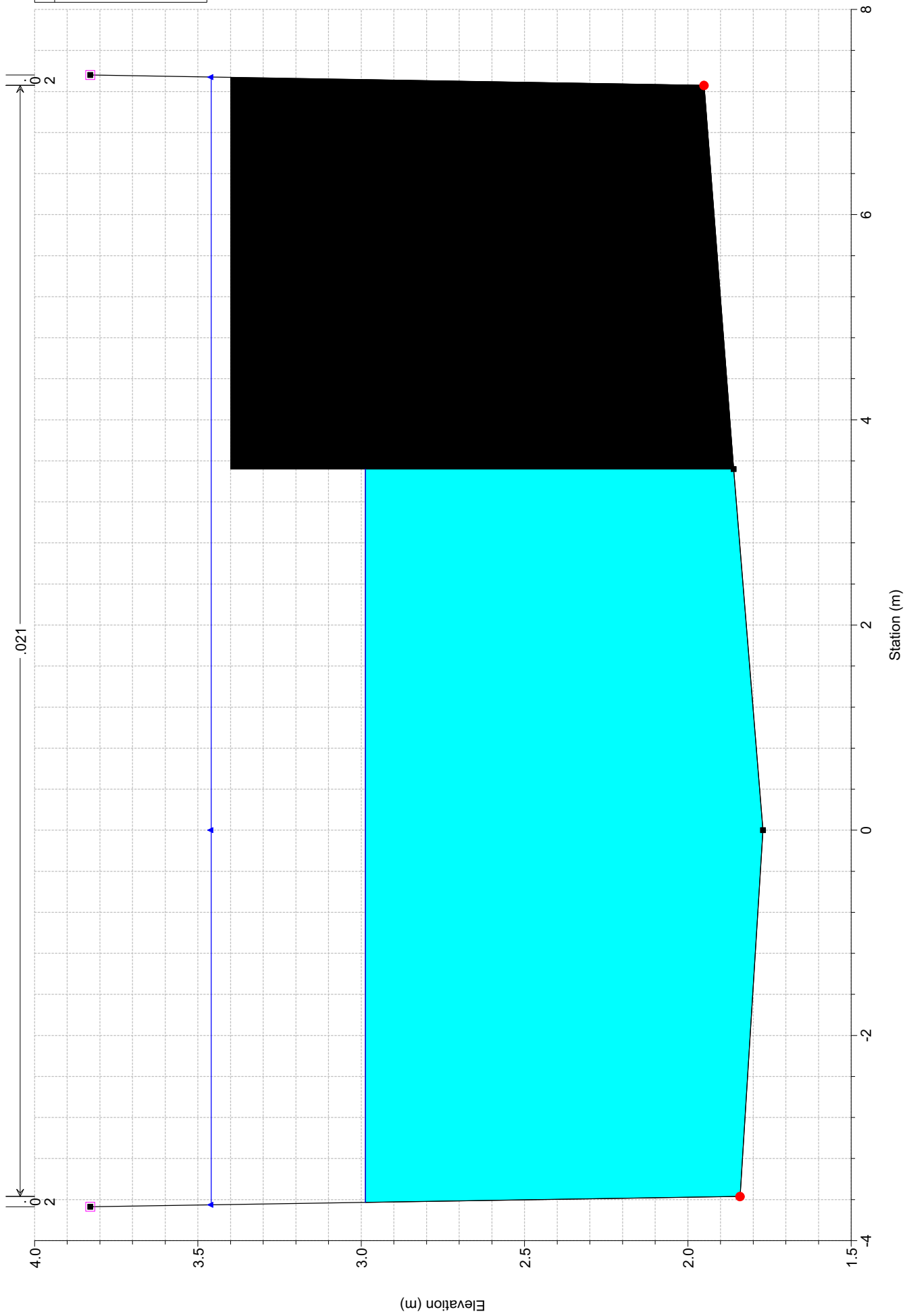
Acquachiana Plan: stato progetto - soluzione B
Geom: stato progetto_soluzione B Flow: Verifiche DGR 53/2014
RS = 15 ponte V.le Sport - down



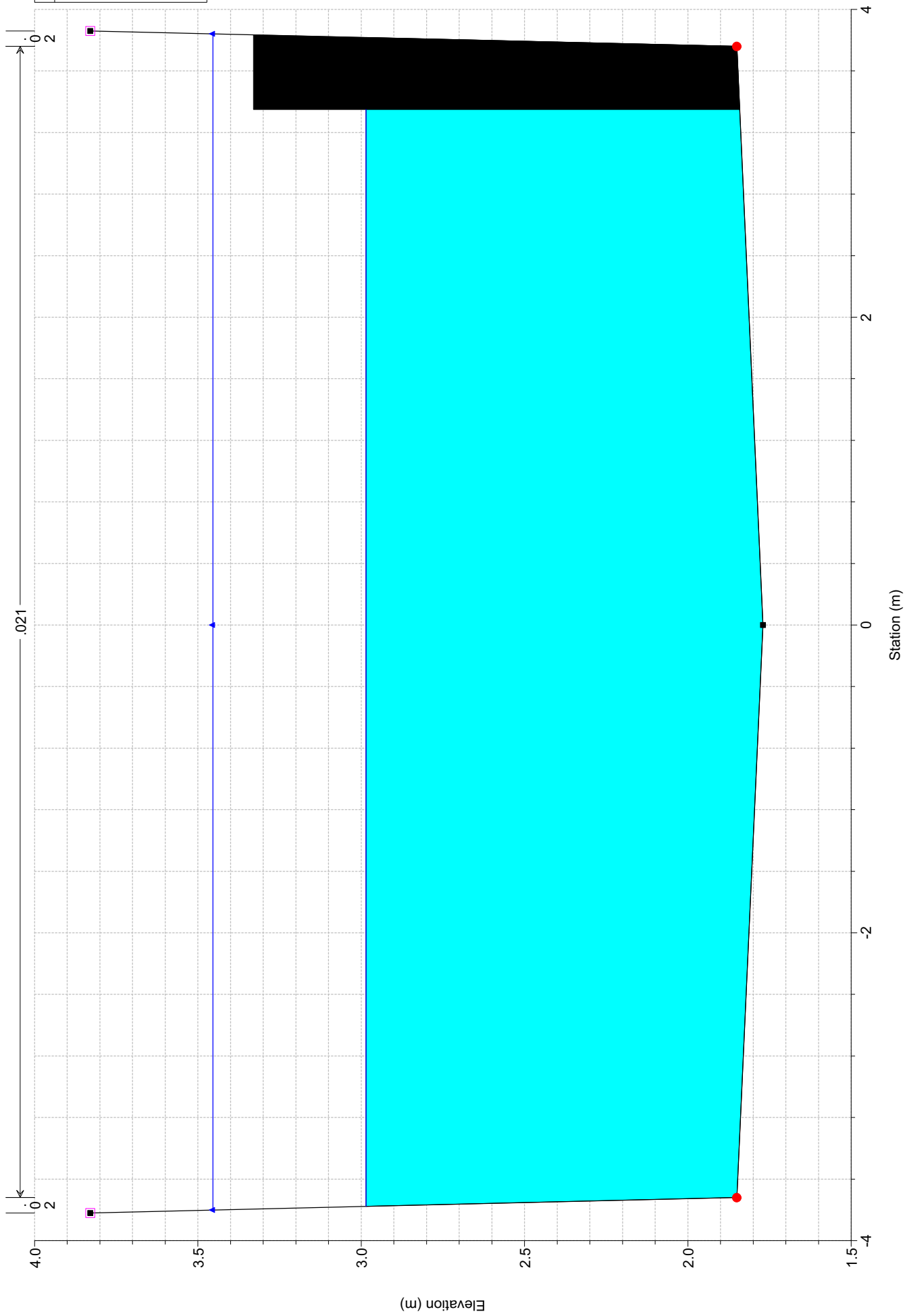
Acquachiarra Plan: stato progetto - soluzione B
Geom: stato progetto_soluzione B Flow: Verifiche DGR 53/2014
RS = 14



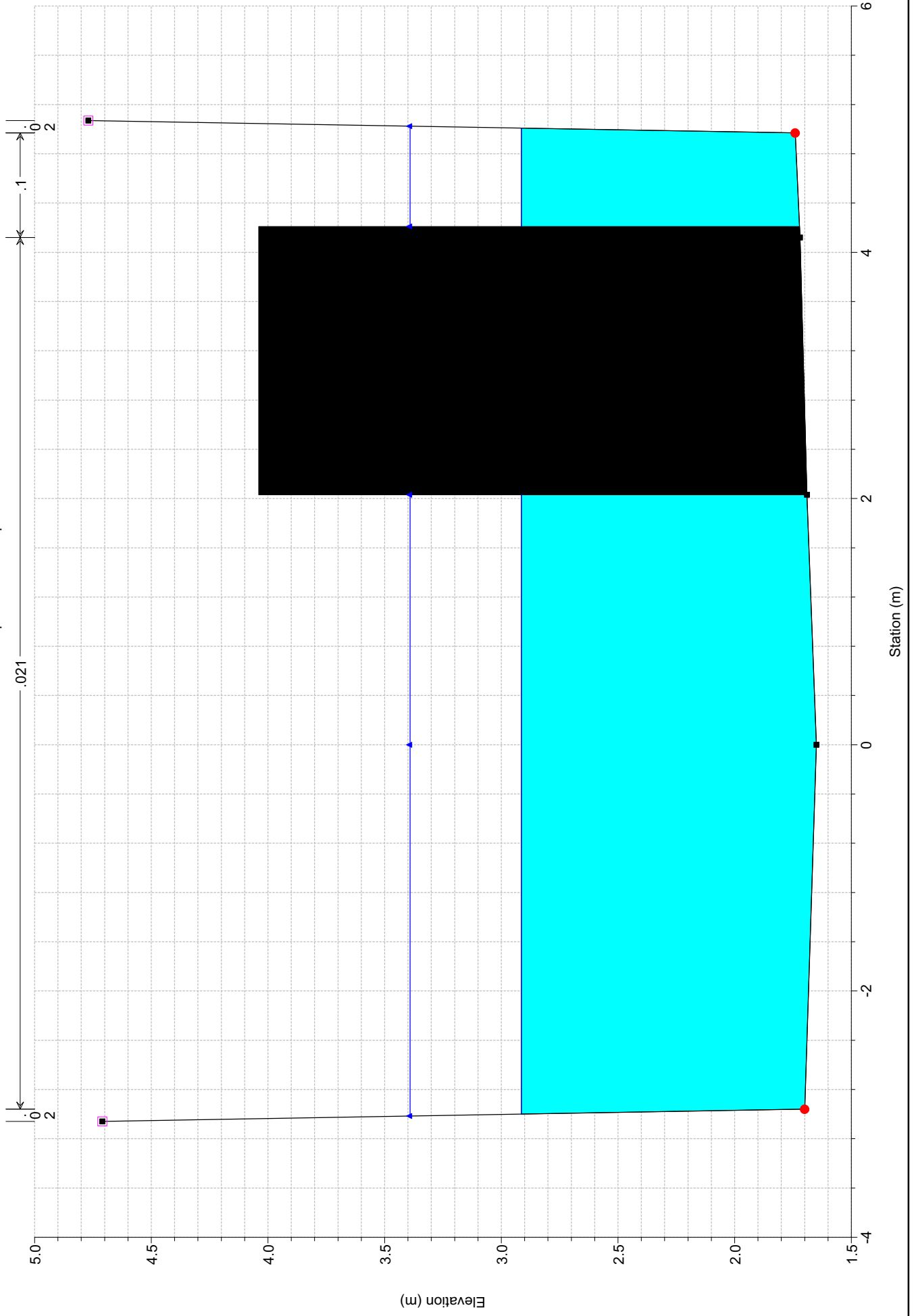
Acquachiarra Plan: stato progetto - soluzione B
Geom: stato progetto_soluzione B Flow: Verifiche DGR 53/2014
RS = 13



Acquachiarra Plan: stato progetto - soluzione B
Geom: stato progetto_soluzione B Flow: Verifiche DGR 53/2014
RS = 12

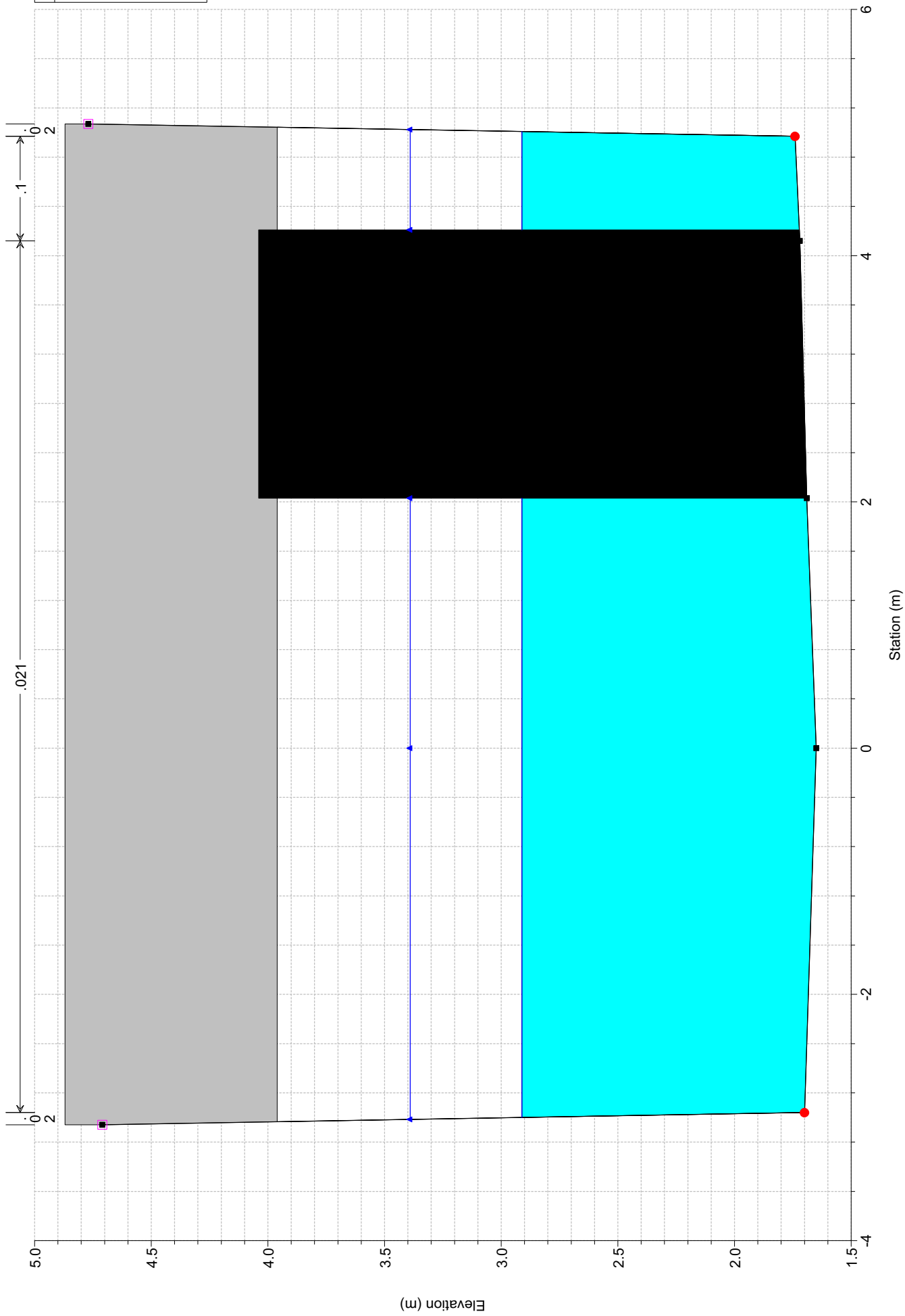


Acquachiarà Plan: stato progetto - soluzione B
Geom: stato progetto_soluzione B Flow: Verifiche DGR 53/2014
RS = 11 ponte FFSS - up

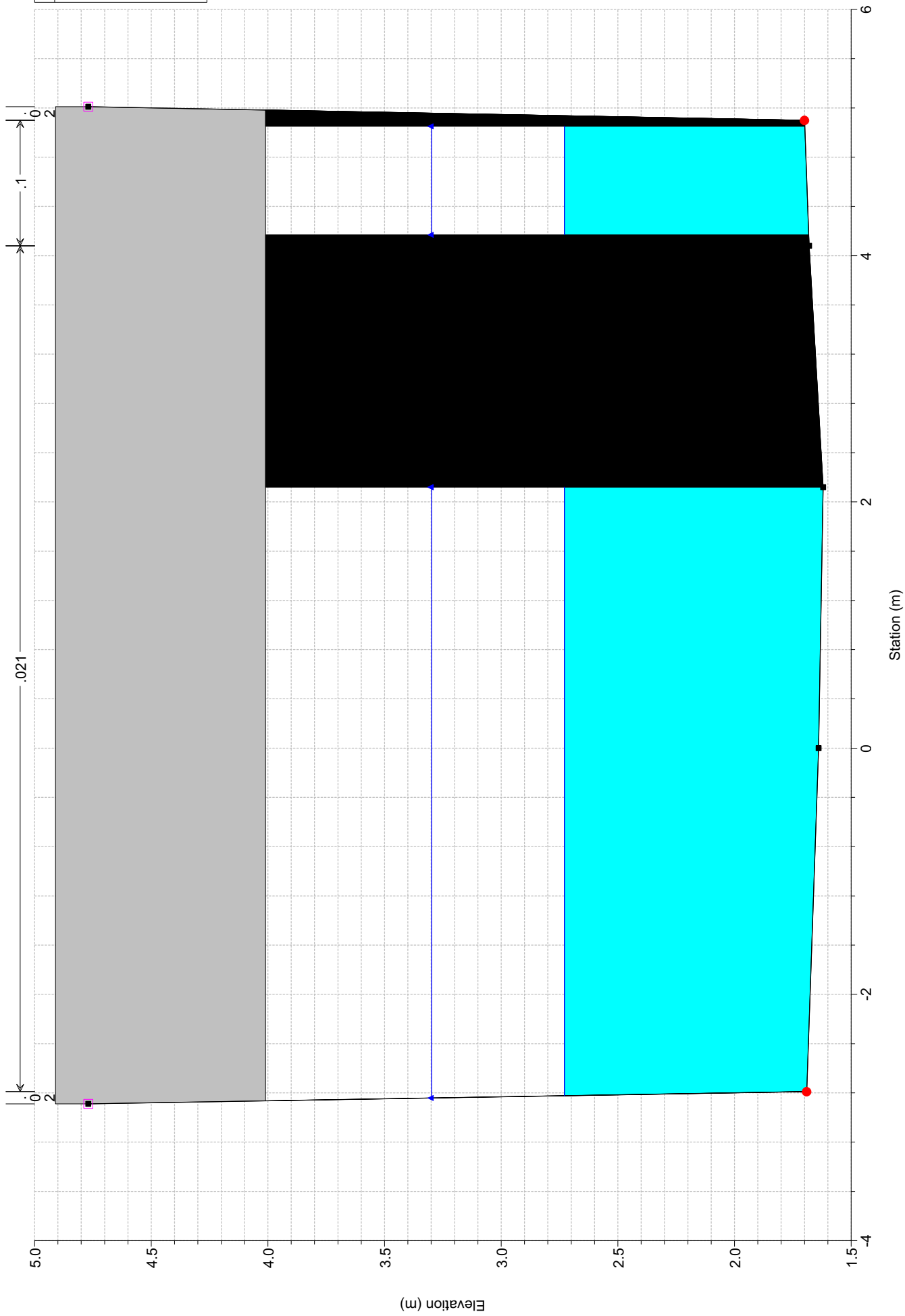


Legend	
WS Tr 100	Blue line with arrow
WS Tr 30	Blue line with arrow
Ground	Black line with square
Levee	Pink line with square
Bank Sta	Red dot

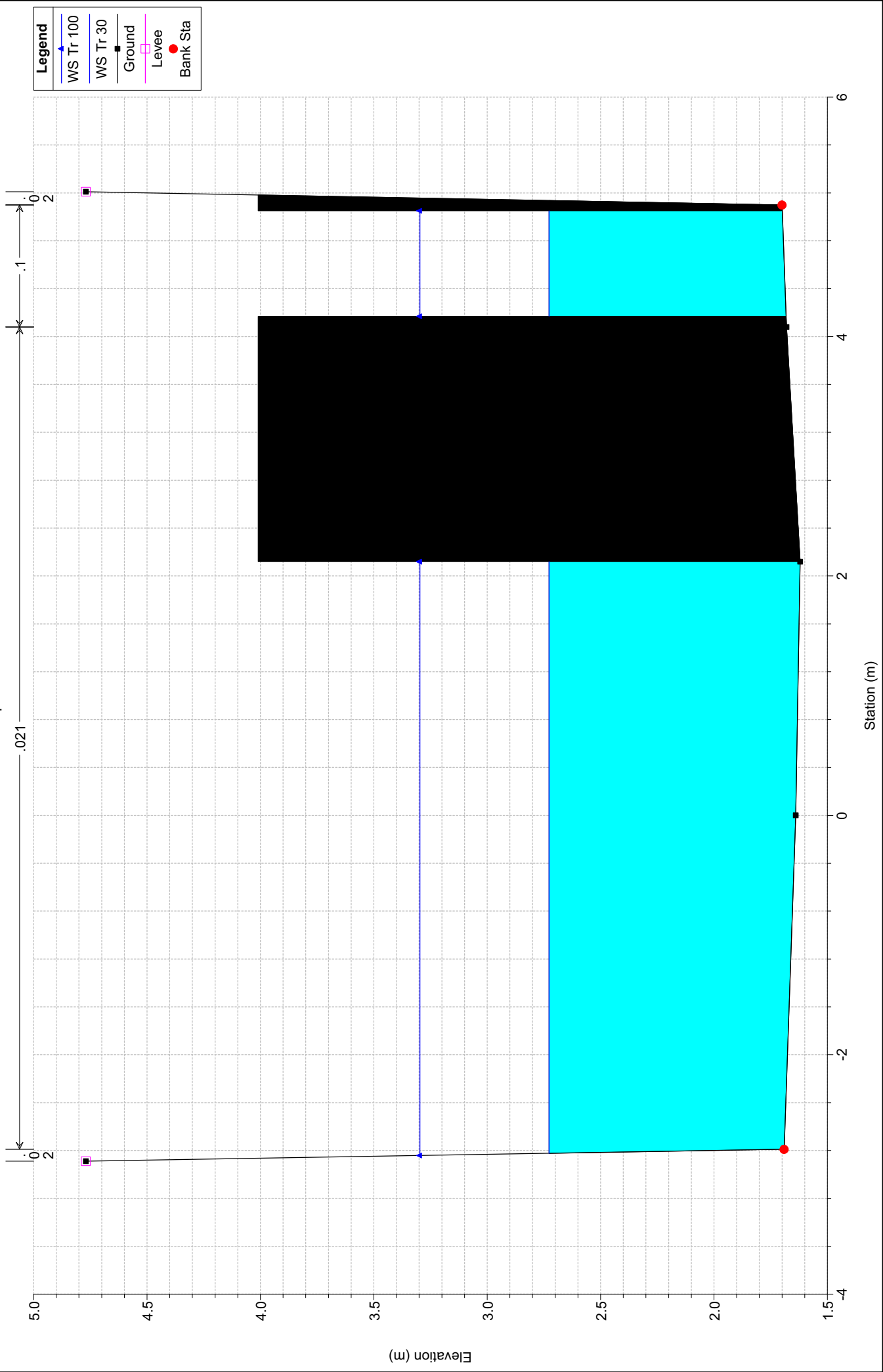
Acquachiana Plan: stato progetto - soluzione B
Geom: stato progetto_soluzione B Flow: Verifiche DGR 53/2014
RS = 10.5 BR



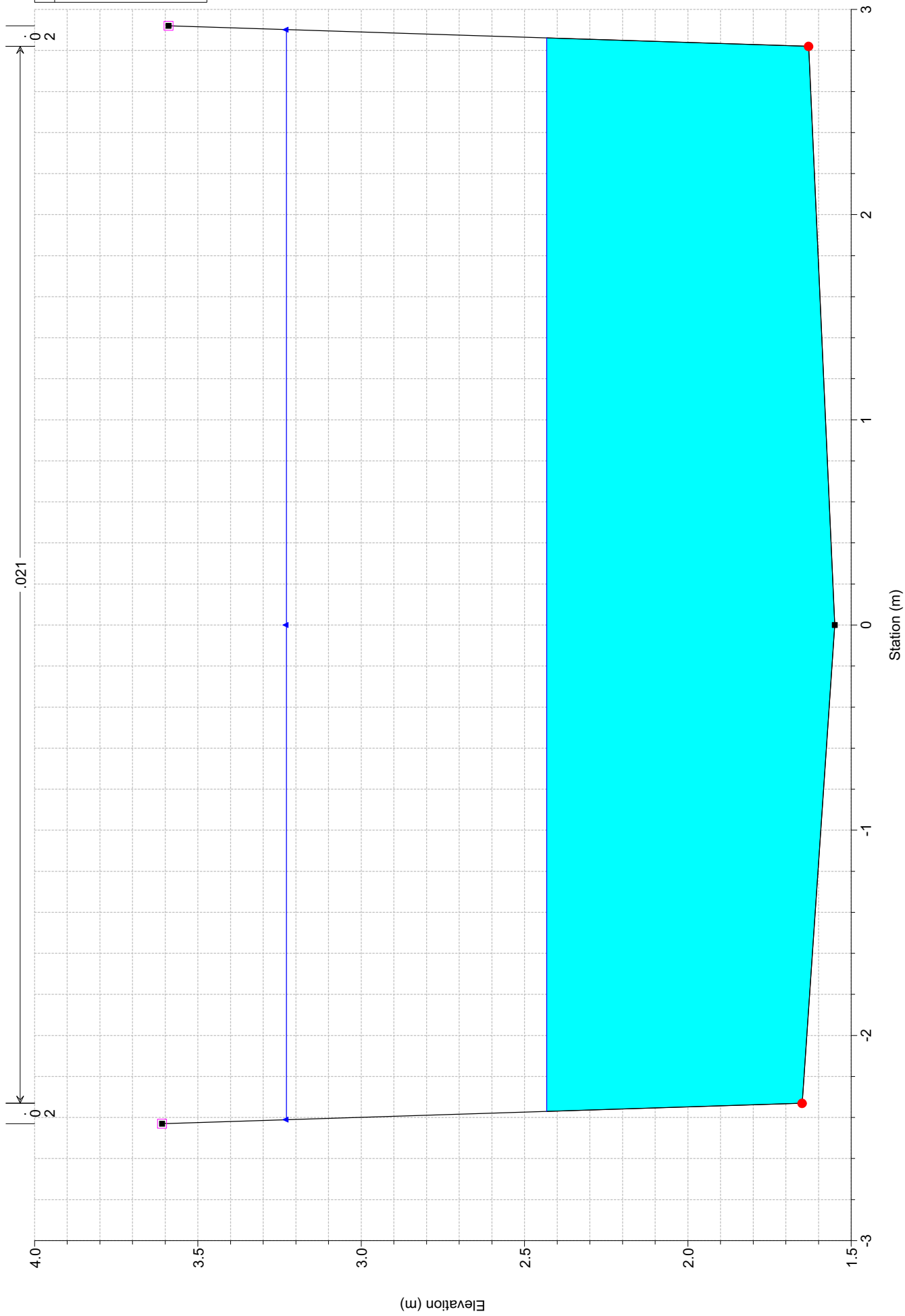
Acquachiana Plan: stato progetto - soluzione B
Geom: stato progetto_soluzione B Flow: Verifiche DGR 53/2014
RS = 10.5 BR



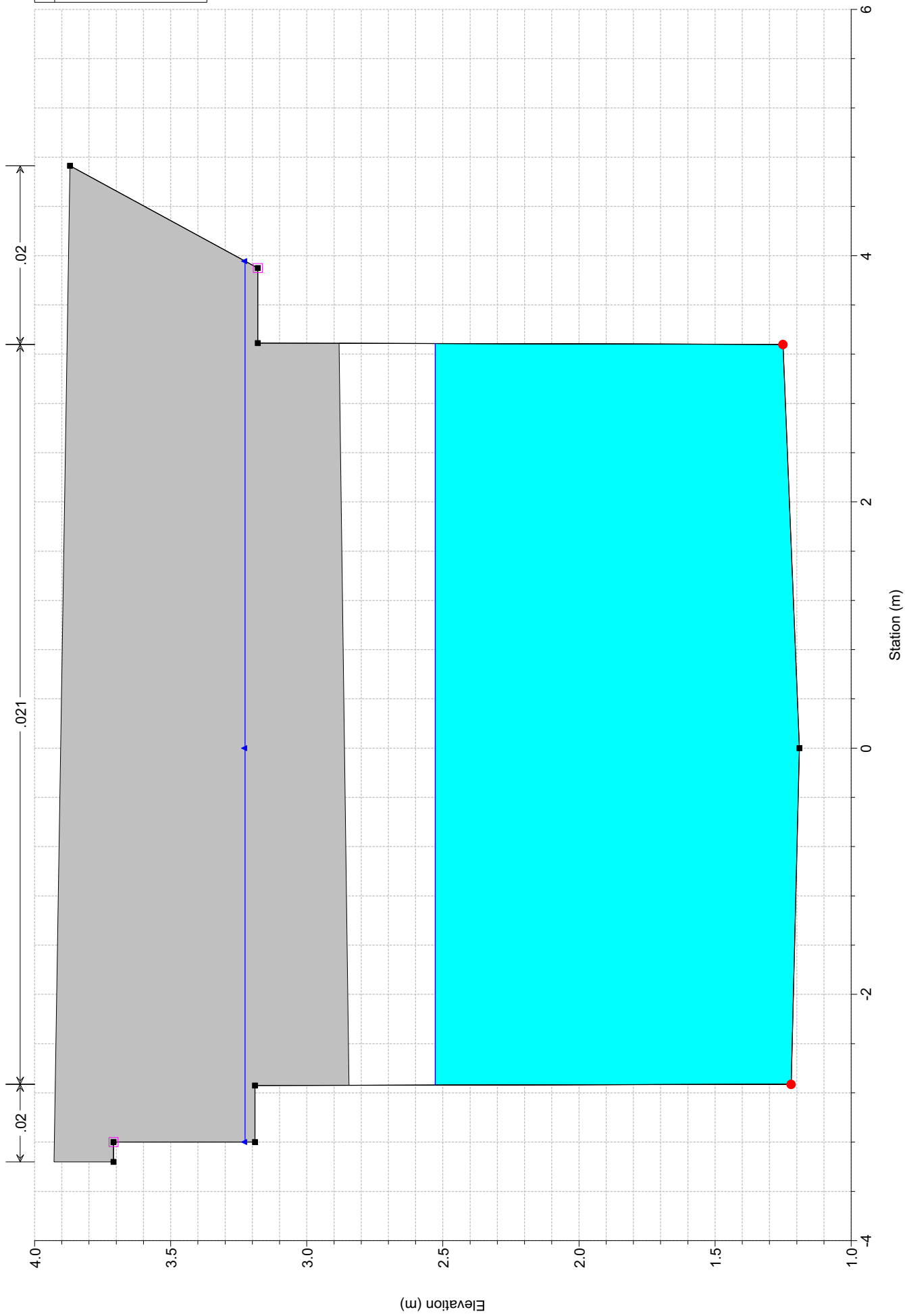
Acquachiana Plan: stato progetto - soluzione B
Geom: stato progetto_soluzione B Flow: Verifiche DGR 53/2014
RS = 10 ponte FFSS - down



Acquachiarra Plan: stato progetto - soluzione B
Geom: stato progetto_soluzione B Flow: Verifiche DGR 53/2014
RS = 9

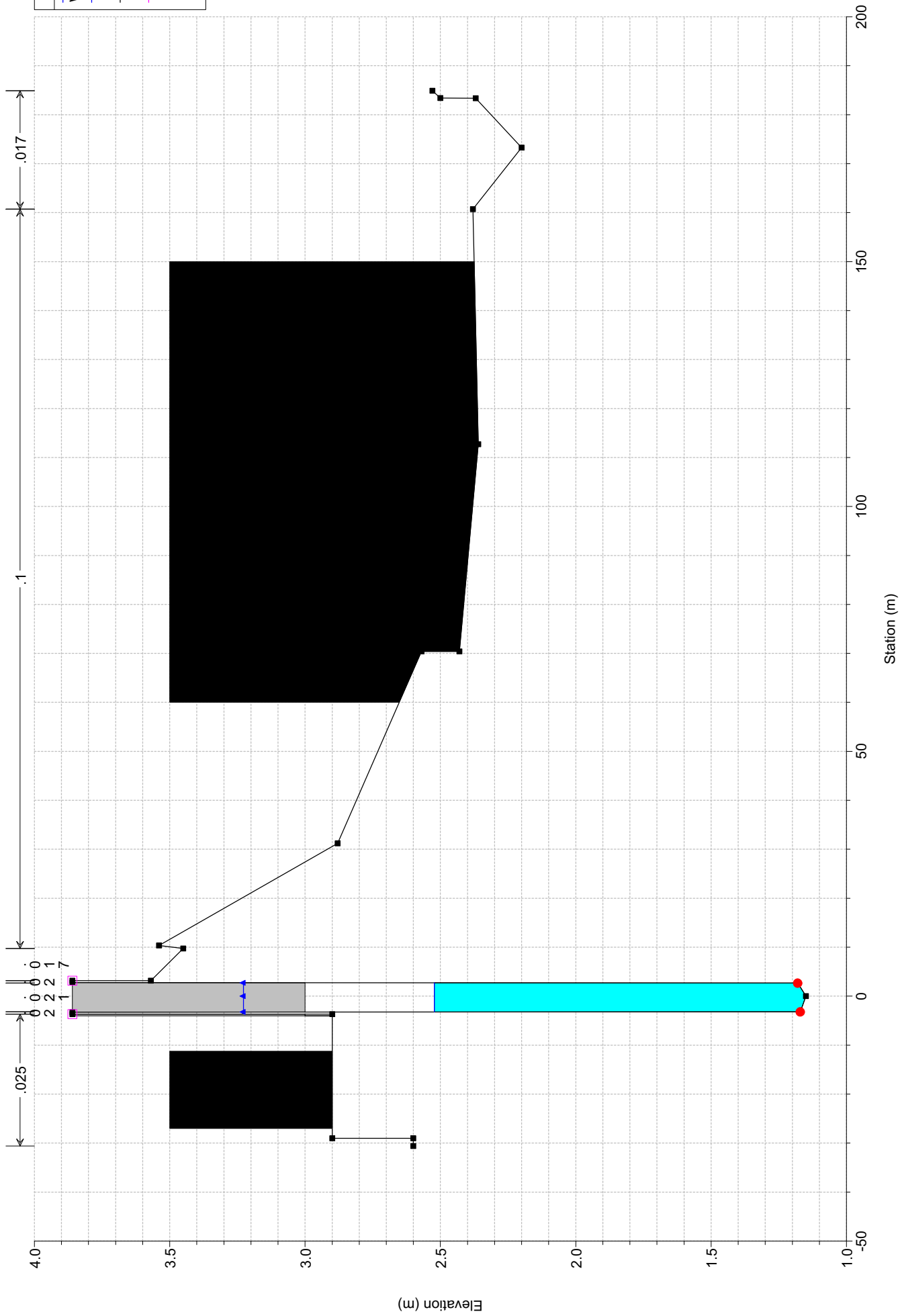


Acquachiarra Plan: stato progetto - soluzione B
Geom: stato progetto_soluzione B Flow: Verifiche DGR 53/2014
RS = 7.5 BR



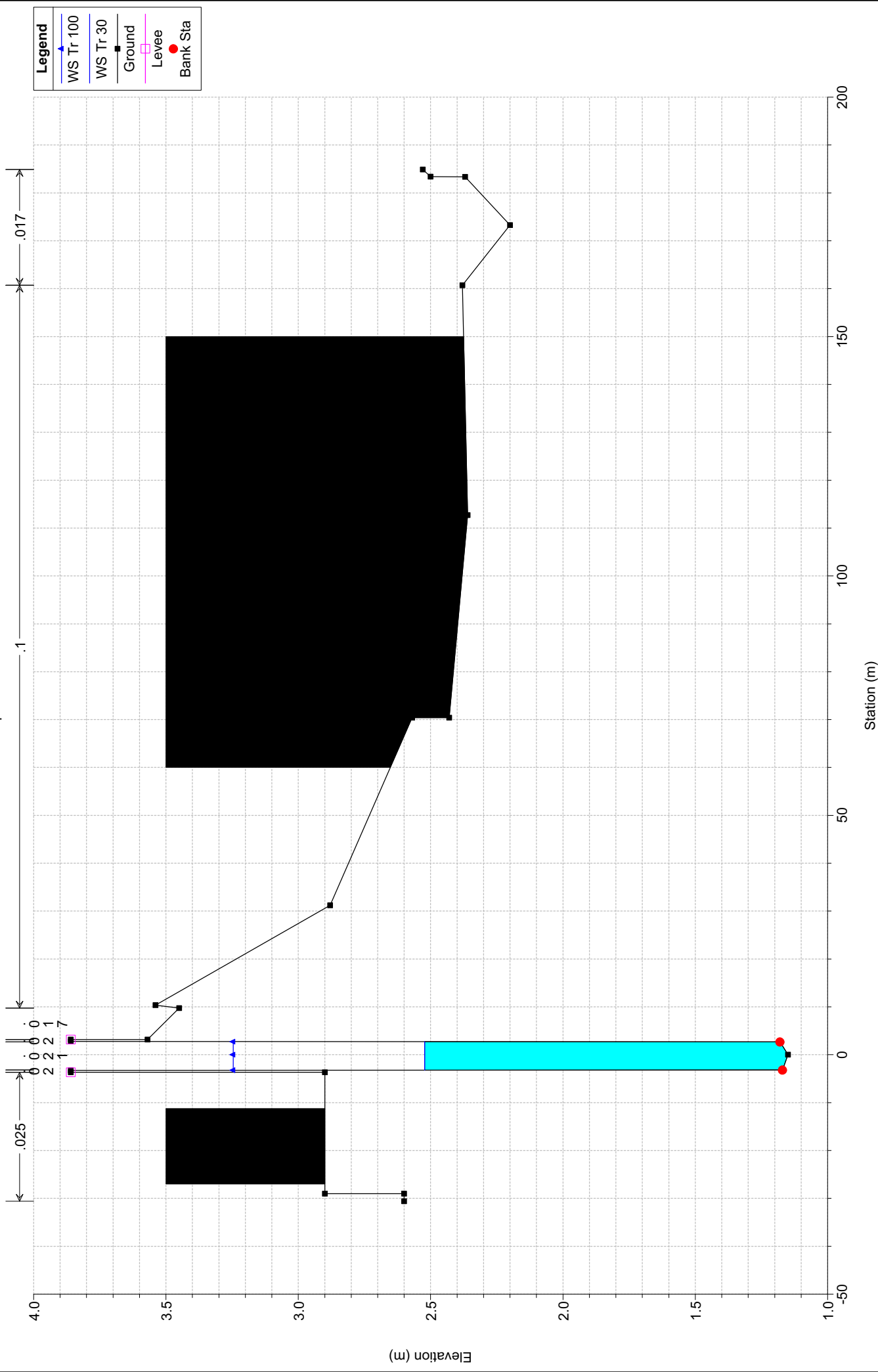
Legend	
WS Tr 100	Blue line with arrow
WS Tr 30	Blue line
Ground	Black square
Levee	Pink square
Bank Sta	Red circle

Acquachiana Plan: stato progetto - soluzione B
 Geom: stato progetto_soluzione B Flow: Verifiche DGR 53/2014
 RS = 7.5 BR

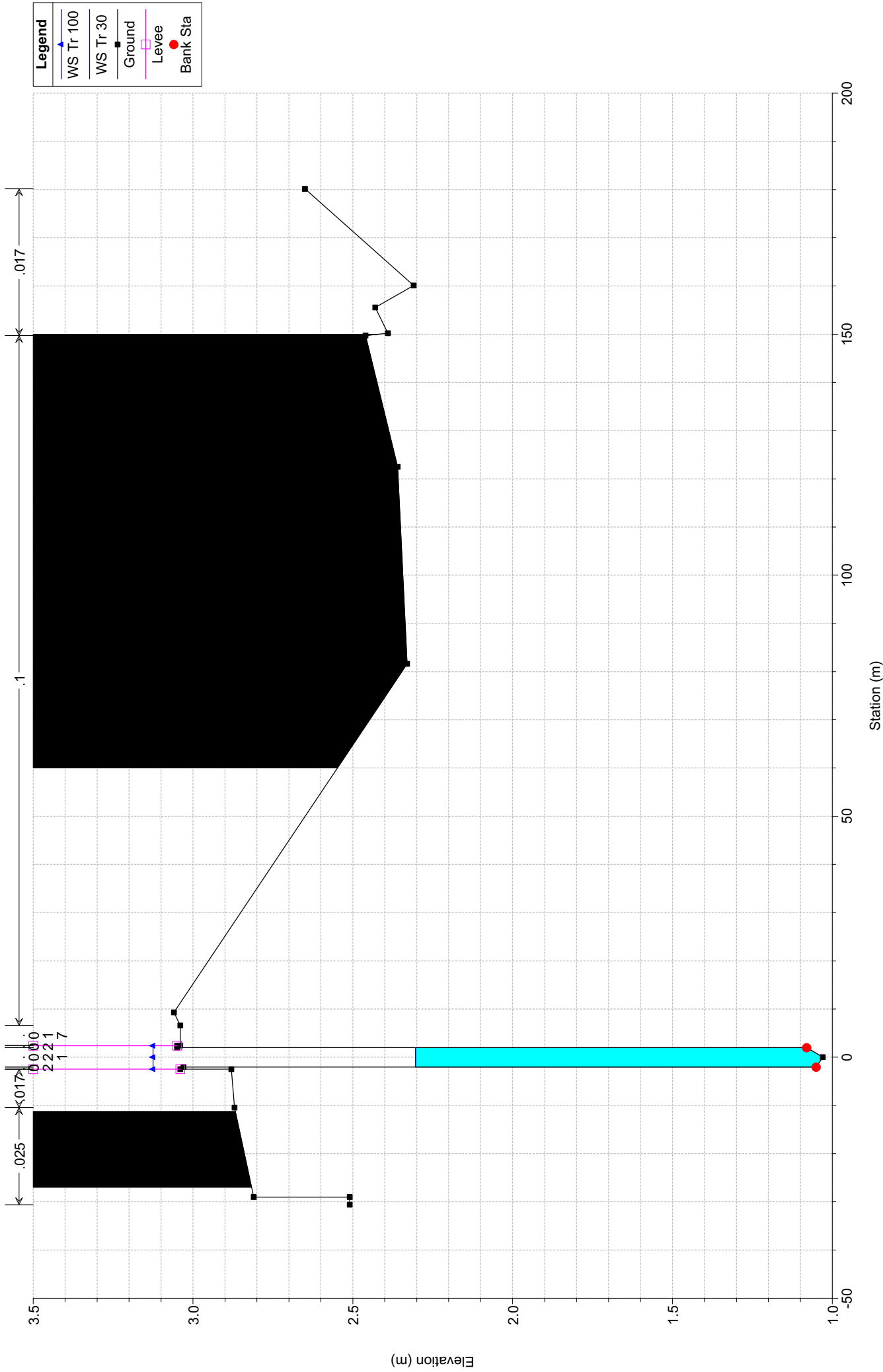


Legend	
WS Tr 100	—
WS Tr 30	—
Ground	■
Levee	□
Bank Sta	●

Acquachiarà Plan: stato progetto - soluzione B
 Geom: stato progetto_soluzione B Flow: Verifiche DGR 53/2014
 RS = 7 ponte V.Volta - down

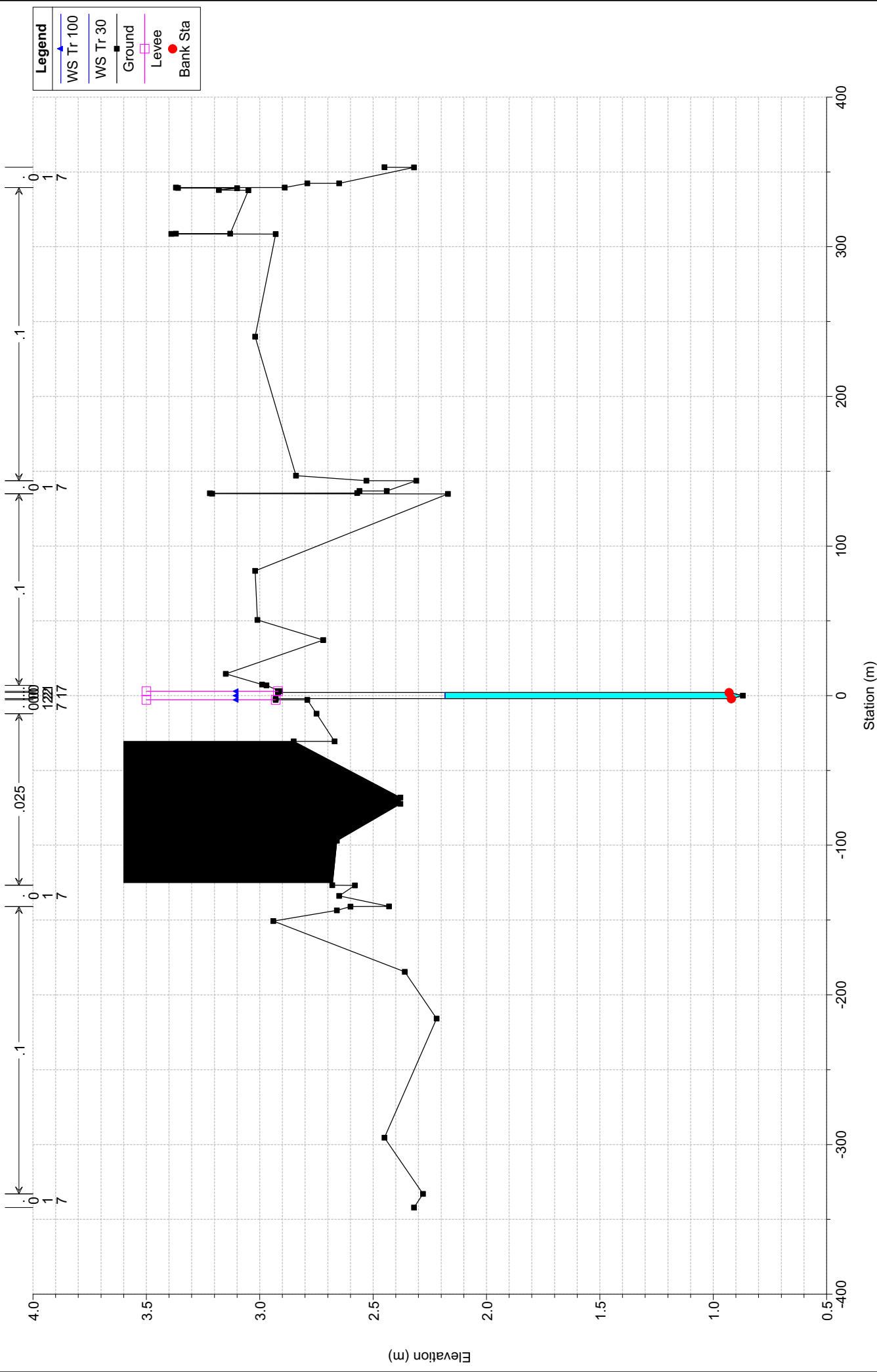


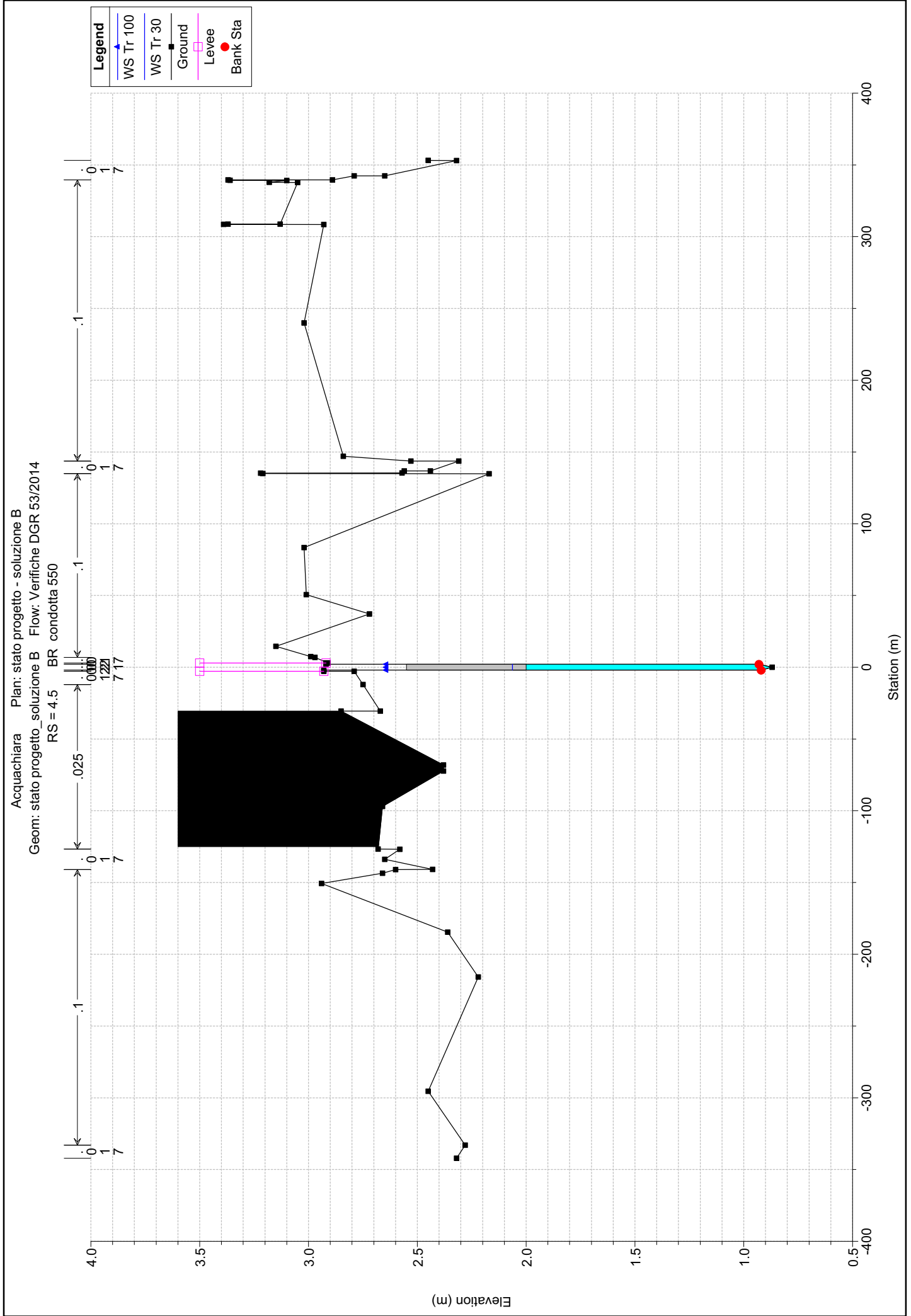
Acquachiara Plan: stato progetto - soluzione B
Geom: stato progetto_soluzione B Flow: Verifiche DGR 53/2014
RS = 6

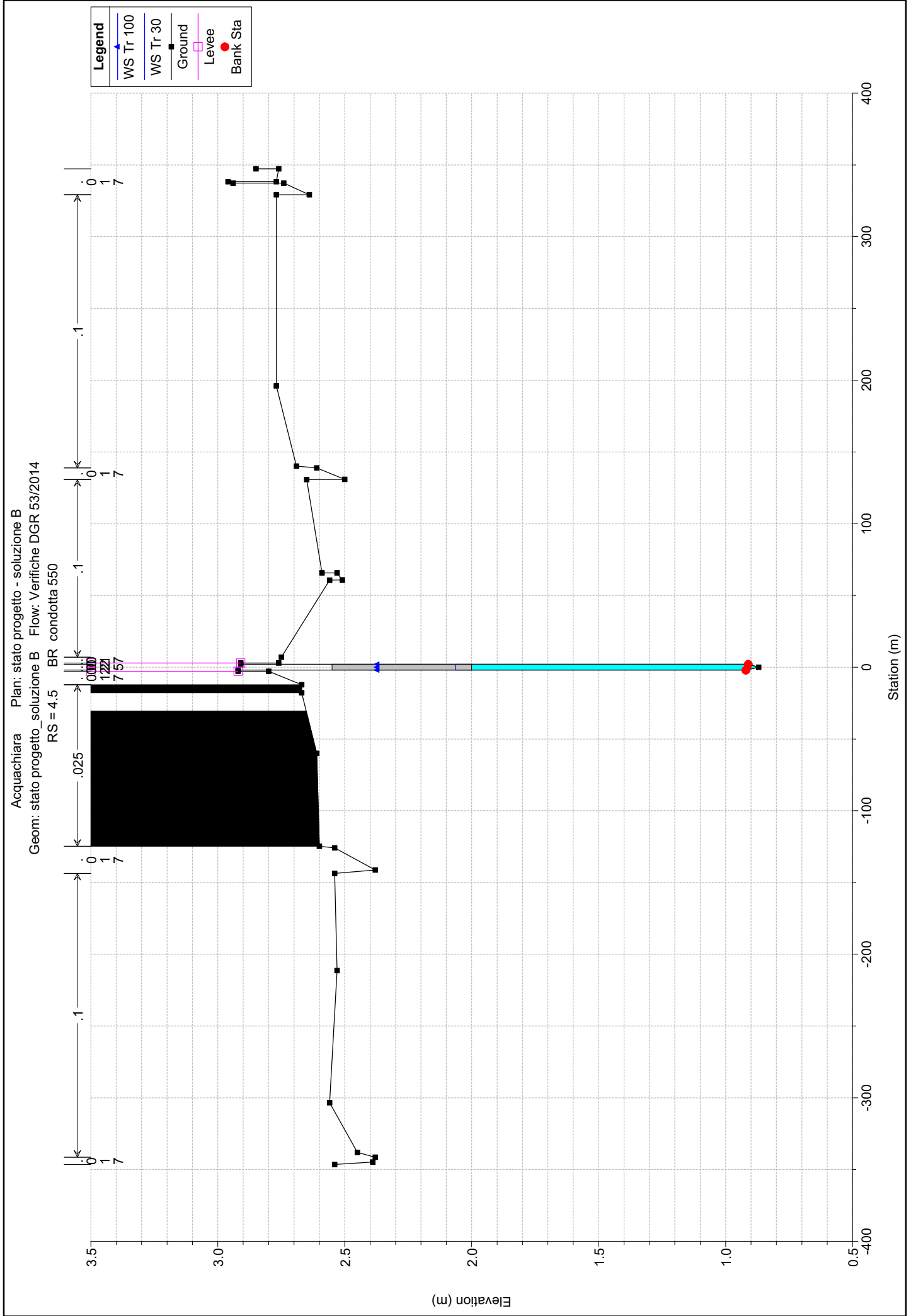


Acquachiara Plan: stato progetto - soluzione B
 Geom: stato progetto_soluzione B Flow: Verifiche DGR 53/2014

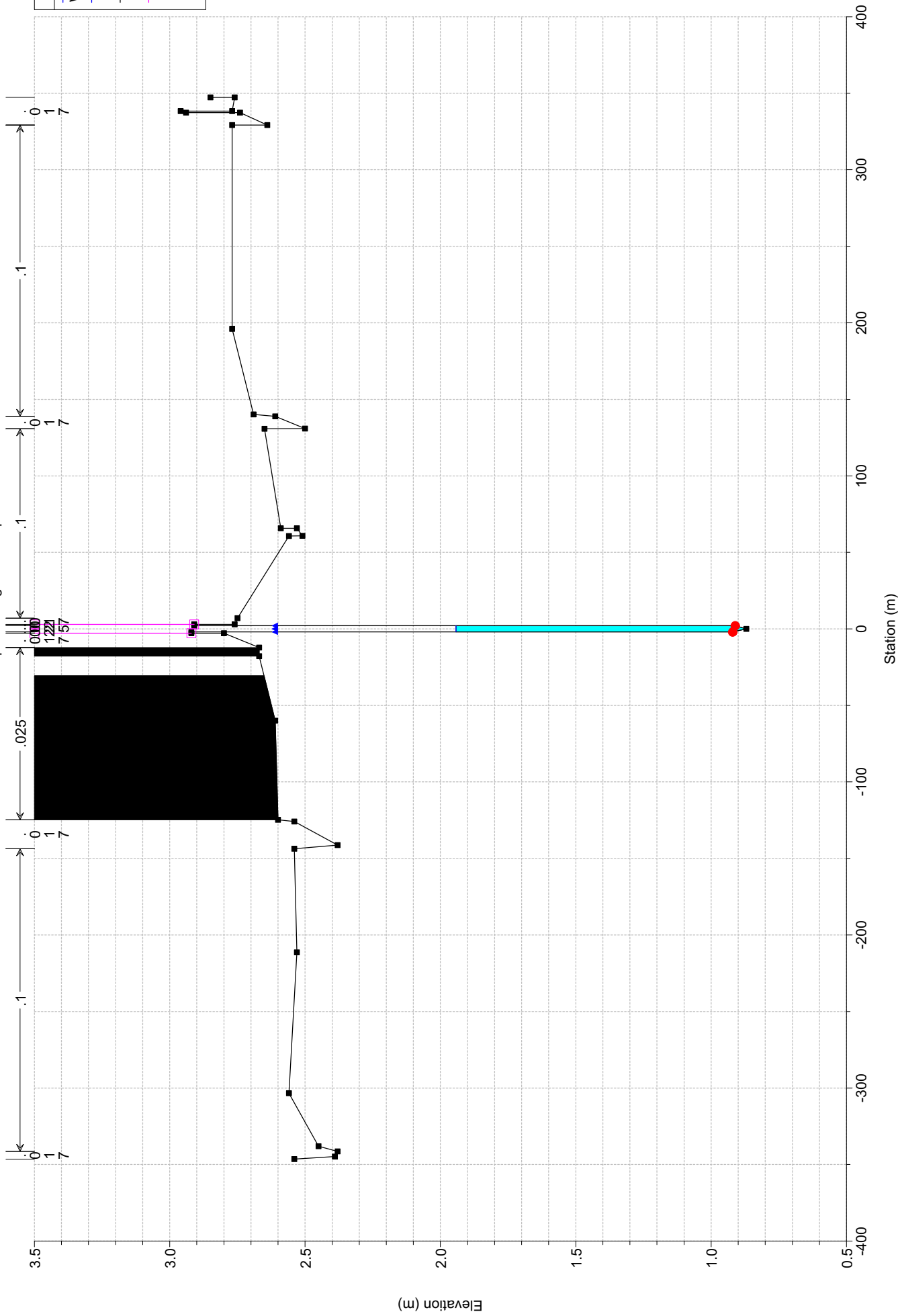
RS = 5

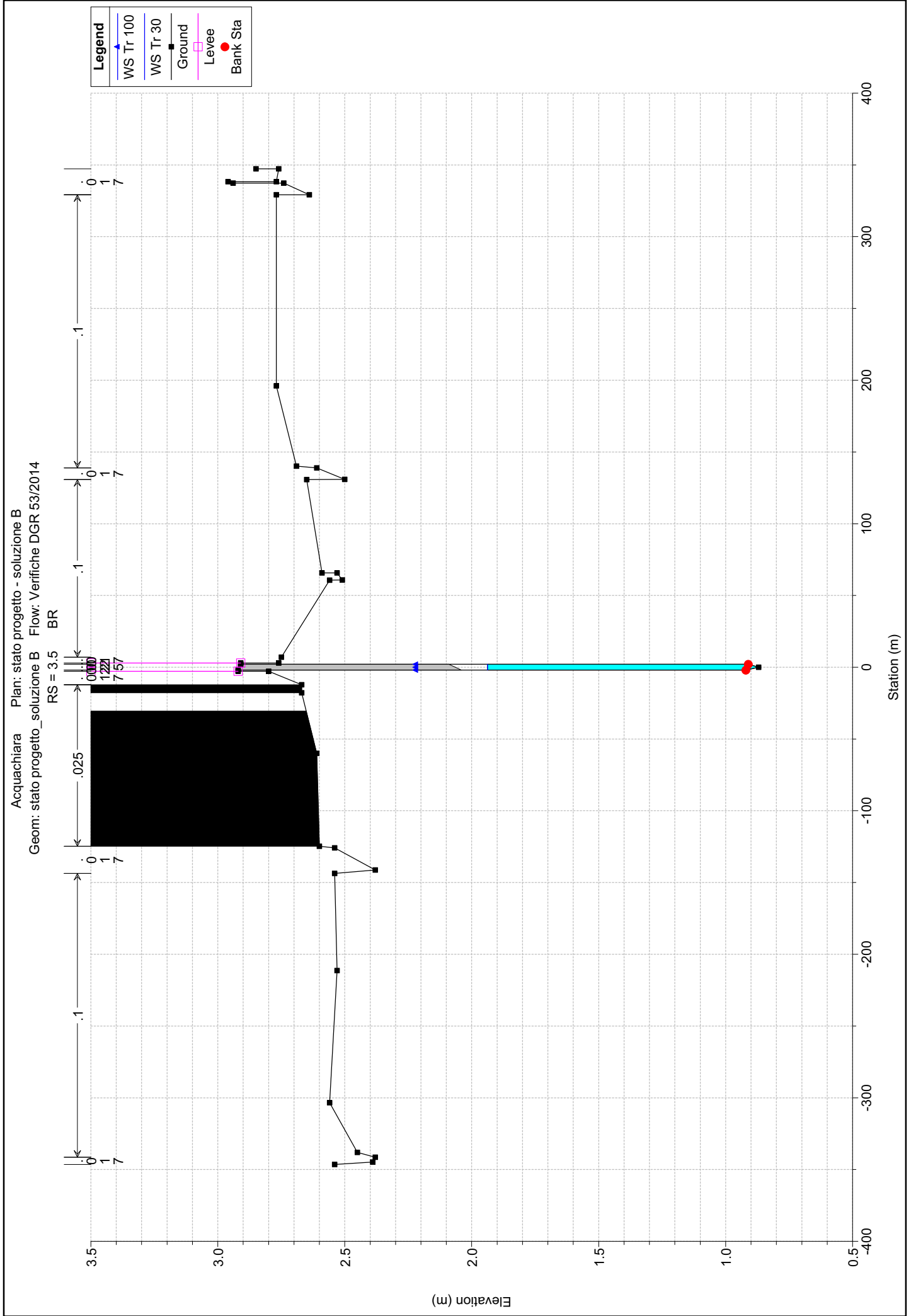




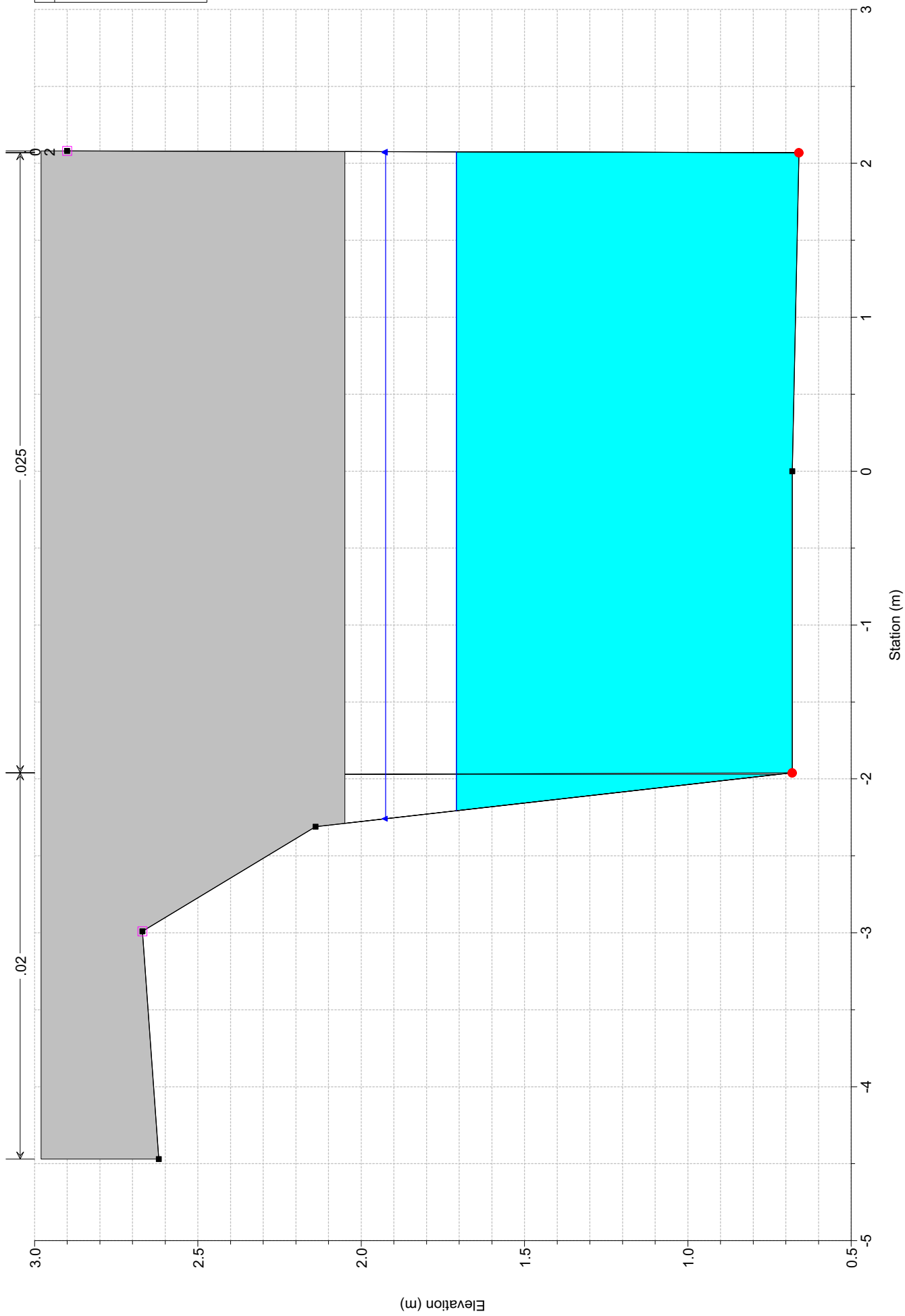


Acquachiarra Plan: stato progetto - soluzione B
Geom: stato progetto_soluzione B Flow: Verifiche DGR 53/2014
RS = 4 ponte lungomare - up



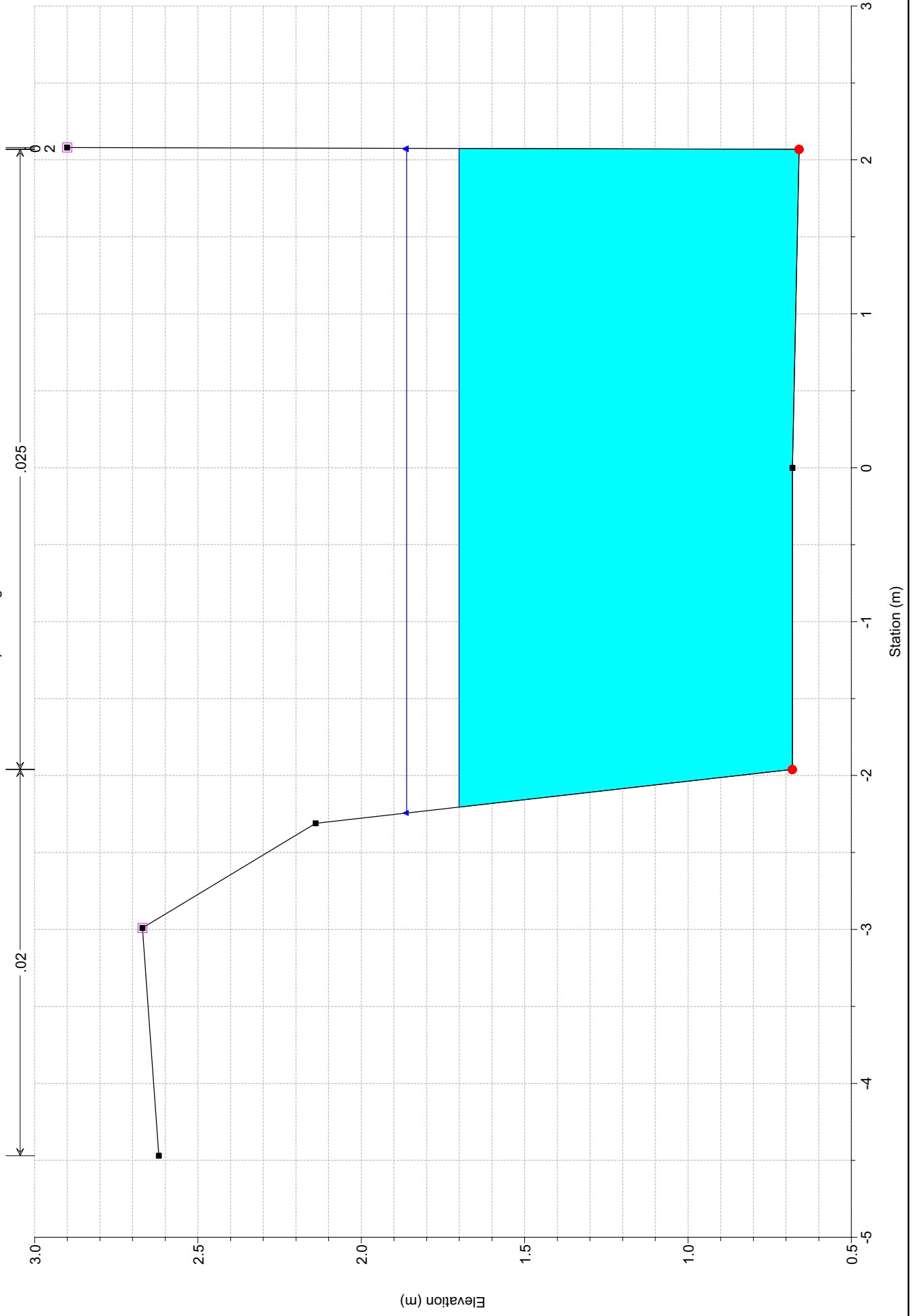


Acquachiarra Plan: stato progetto - soluzione B
Geom: stato progetto_soluzione B Flow: Verifiche DGR 53/2014
RS = 3.5 BR

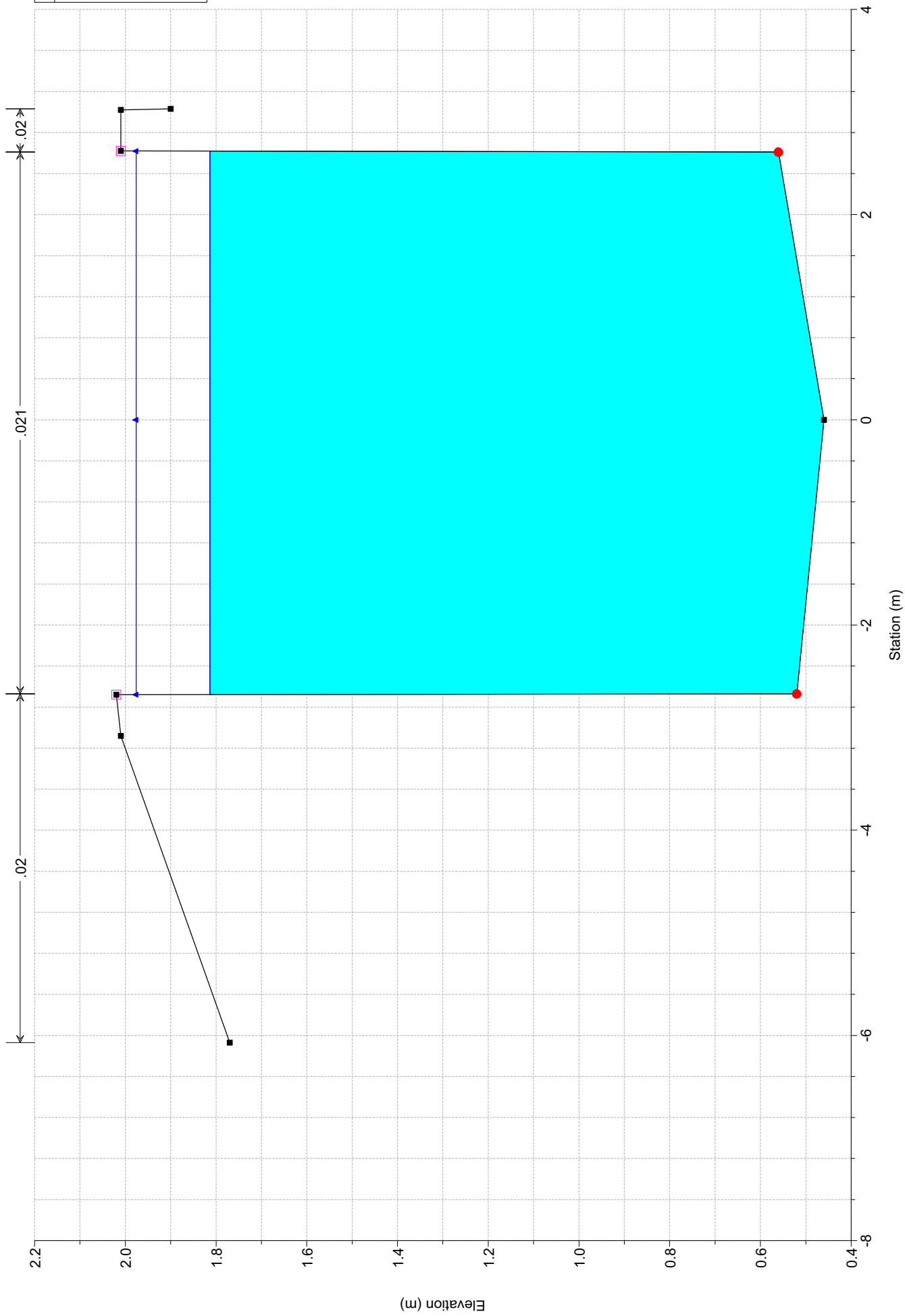


Legend	
WS Tr 100	Blue line with arrow
WS Tr 30	Black line
Ground	Black square
Levee	Pink square
Bank Sta	Red dot

Acquachiarra Plan: stato progetto - soluzione B
Geom: stato progetto_soluzione B Flow: Verifiche DGR 53/2014
RS = 3 ponte lungomare - down

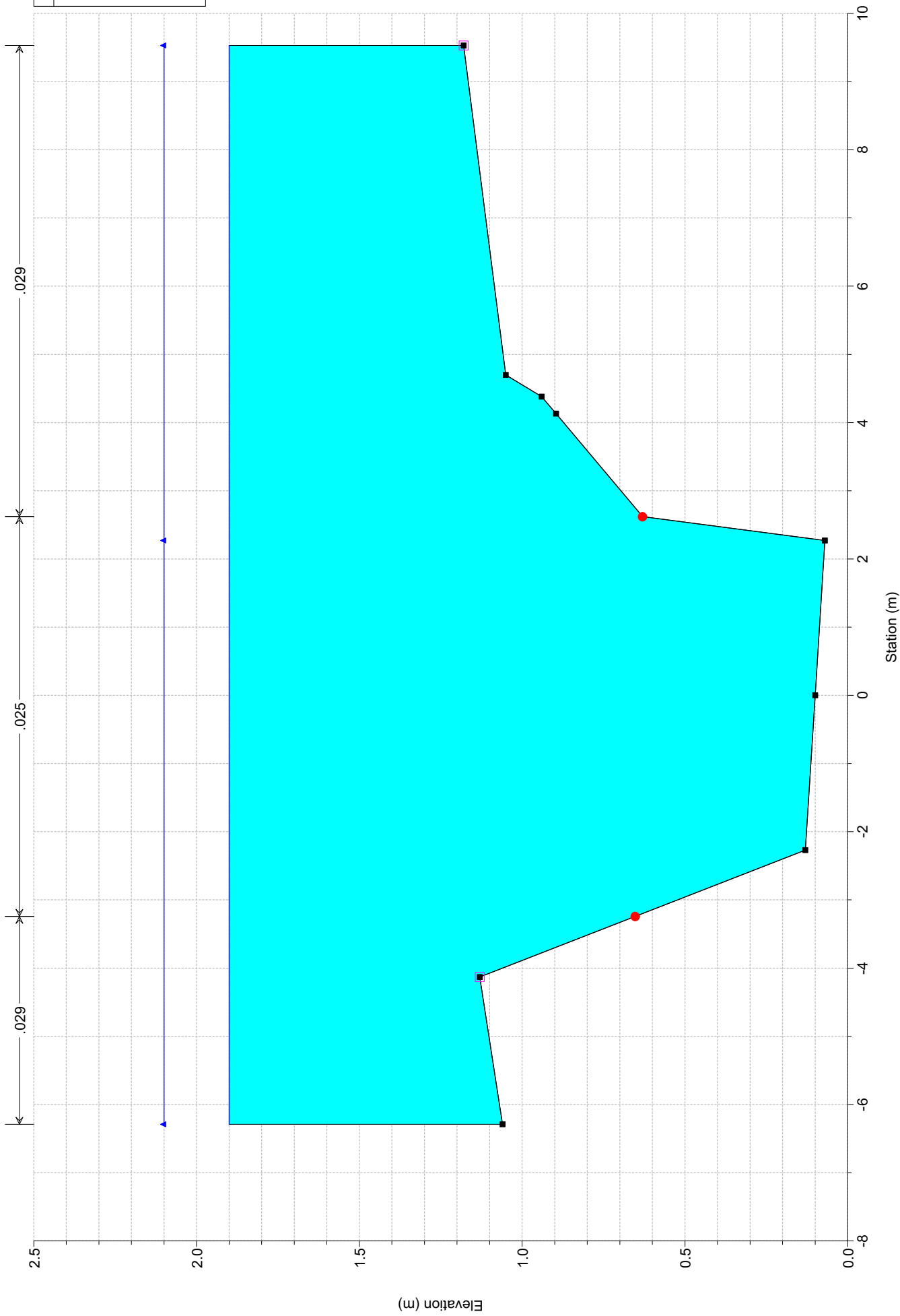


Acquachiarra Plan: stato progetto - soluzione B
Geom: stato progetto_soluzione B Flow: Verifiche DGR 53/2014
RS = 2 sez2



Legend	
WS Tr 100	Blue line with arrow
WS Tr 30	Black line with square
Ground	Black line with square
Levee	Pink line with square
Bank Sta	Red dot

Acquachiarra Plan: stato progetto - soluzione B
Geom: stato progetto_soluzione B Flow: Verifiche DGR 53/2014
RS = 1 sez 1



Legend	
WS Tr 100	Blue line with arrow
WS Tr 30	Purple line with arrow
Ground	Black line
Levee	Pink square
Bank Sta	Red dot